

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ



СПРАВОЧНИК ФИЗИЧЕСКИХ, ХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

ТОМ ДЕВЯТЫЙ

16-Я ТИПОГРАФИЯ ТРЕСТА «ПОЛИГРАФКНИГА»,
МОСКВА, ТРЕХПРУДНЫЙ ПЕРЕУЛОК, ДОМ № 9.
УПОЛНОМОЧ, ГЛАВЛИТА Б 12511. ГИЗ 27. Э-01-г.
ЗАКАЗ № 927. 25¹/₂ П. Л. В 4 П. Л. 120 000 ЗНАКОВ.
ФОРМАТ 72×108¹/₁₆. ТИРАЖ 80 800 ЭКЗЕМПЛЯРОВ.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

СПРАВОЧНИК ФИЗИЧЕСКИХ, ХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Л. К. МАРТЕНС

ДЕВЯТЫЙ ТОМ—ПОД РЕДАКЦИЕЙ АКАД. С. И. ВАВИЛОВА

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ Dr. Ing. Л. Ф. РИСА и
ИНЖ. В. Э. ШПРИНКА

ПРИ БЛИЖАЙШЕМ УЧАСТИИ ПРОФ. Д. К. АЛЕКСАНДРОВА,
В. В. АНТОНОВА-РОМАНОВСКОГО, АКАД. С. И. ВАВИЛОВА,
А. Л. ГЕЛЬФГОТА, ИНЖ. Н. В. ГОРБАЧЕВА, ИНЖ. Я. Б. ЗИЛЬ-
БЕРЕЛТА, ПРОФ. М. А. ИЛЬИНСКОГО, ПРОФ. С. В. КРАВКОВА,
ПРОФ. В. Л. ЛЕВШИНА, ПРОФ. С. О. МАЙЗЕЛЯ, ПРОФ. А. И. РА-
ВИНОВИЧА, Н. П. РАКИЦКОГО, Б. Н. ТАТАРИНОВА, Л. А. ТУ-
МЕРМАНА, ИНЖ. С. Н. ФЕДОРКИНА, ПРОФ. Б. Ф. ФЕДОРОВА
и ПРОФ. Н. Т. ФЕДОРОВА

РЕДАКЦИОННОЕ БЮРО

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР—ПРОФ. Л. К. МАРТЕНС, ПОМ. ГЛ. РЕД.—
ИНЖ. В. Э. ШПРИНК, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ—Б. П. РО-
Гачев, УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ—Н. П. РАКИЦКИЙ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ СЛОВАРНО-ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»

МОСКВА ♦ ОГИЗ РСФСР ♦ 1932

ГОСУДАРСТВЕННОЕ СЛОВАРНО-ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО «СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ»



IX том сдан в производство 30 июля 1931 г.,
подписан к печати 16 октября 1932 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ: ПРИ РЕДАКЦИИ—Б. Н. ТАТАРИНОВ, ПРИ ТИПОГРАФИИ—Г. В. КОНДЗЕРОВСКИЙ и Н. Г. САКМАРОВ, ПО ИЛЛЮСТРАЦИЯМ—В. Я. ТАВАСТШЕРНА

Набор, верстка, печать текста и брошировочно-переплетные работы выполнялись в 16-й типографии треста «Полиграфгиз» под общим наблюдением директора 16-й типографии Смирнова П. Г. и помощников директора Моргунова Н. В. и Кудряшова П. В. Набор и верстка произведены под руководством Калобашкина И. Г. и Коровкиной А. А. Верстали Журавлев М. Ф. и Виноградов П. С. Печатью руководил Майоров С. Г. Брошировочно-переплетные работы выполнялись под общим наблюдением Баранова В. В., Овсяникова М. П. и Курчева Н. Н. коллективом брошировщиков под руководством Рехина П. Ф. и коллективом переплетчиков под руководством Костюшина П. И. и Комарова И. М. Тиснением руководил Александров А. А. Клише на переплете гравировано Законовым Г. А. Клише выполнялись цинкографией 3-й типографии ОГИЗ «Красный пролетарий», ксилографией—граверами Вороновым Е. В. и Кутюжиным П. С. Бумага бумажной фабрики Вишхимза. Дерматин Кунцевской фабрики им. В. П. Югина. Картон Мировольской фабрики и Балахнинского комбината.

Адрес редакции Технической Энциклопедии: Москва, Остоженка, 1.

Адрес издательства: Москва, Волконка, 14.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Томы VIII и IX «Справочника физических, химических и технологических величин» выходят из печати через год после окончания американских «International Critical Tables», положенных в основу нашего издания. Это обстоятельство позволило выбрать и расположить материал в этих томах более систематично, чем это сделано в американском издании и в других томах «Справочника». В томы VIII и IX нами включены исключительно статьи по оптике, взятые из V и VII томов I. C. T., причем материал перераспределен и систематизирован. Заново добавлены статьи о комбинационном рассеянии света, о расщеплении спектральных линий в электрическом поле (эффект Штарка), о символике атомных и молекулярных термов, значительно расширены таблицы по фотолуминесценции и введены статьи по светотехнике и физиологической оптике и колориметрии. Дополнения составляют около 20% общего объема обоих томов. Исправления и дополнения, внесенные непосредственно в американские таблицы, незначительны.

Часть материала по оптике, составляющая по объему около 20% материала, собранного в VIII и IX томах, напечатана ранее в предыдущих томах «Справочника» (в X томе из оптических данных будут помещены только данные о преломляющих свойствах мыльных растворов). Для облегчения нахождения оптических данных ниже приводится перечень всех оптических статей и отдельных таблиц «Справочника», помещенных в различных томах, включая и настоящий, причем перечень составлен по отделам VIII и IX томов. В тексте этих томов, в начале каждого отдела, указывается только фактическое его содержание. В помещенном ниже перечне оптика подразумевается в смысле «оптики всех длин волн», со включением лучей Рентгена, γ -лучей, космических лучей и электромагнитных волн.

В оптические статьи и таблицы «Справочника», как видно из перечня, совершенно не вошли некоторые важные разделы, например оптотехника, метеорологическая оптика; некоторые разделы недостаточно полны, например люминесценция газов.¹ Однако и в настоящем виде этот материал является наиболее полным из существующих как в отношении численных данных, так и библиографических указаний.

СОДЕРЖАНИЕ СТАТЕЙ И ТАБЛИЦ ПО ОПТИКЕ В «СПРАВОЧНИКЕ».

	Том,	стр.		Том,	стр.
I. ФОТОМЕТРИЯ, СВЕТОТЕХНИКА, ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИКА И КОЛОРИМЕТРИЯ.			Отражение и рассеяние света неметаллическими поверхностями	8:	14—21
Фотометрические стандарты	8:	9	Оптические постоянные веществ, дающих металлическое отражение	8:	21—30
Фотометрические фильтры	8:	10	Магнито-оптический эффект Керра	4:	179—184
Фотометрические данные вольтовых дуг	4:	240	Отражательная способность кварца	5:	122
Механический эквивалент света	8:	11—13	Отражательная способность эмалей	3:	195
Некоторые физические свойства температурных излучателей и материалов, применяемых для ламп накаливания	9:	387—392	III. РЕФРАКЦИЯ И ДИСПЕРСИЯ.		
Освещение в кино	9:	392—395	Диэлектрические постоянные жидкостей, монокристаллов, смесей, растворов и пр.	4:	274—303
Прожекторы	9:	395—404	Рефракция элементов	1:	128
Физиологическая оптика	9:	348—364	Рефракция газов, паров и элементов в изотропном твердом и жидком состояниях	8:	31—40
Колориметрия	9:	364—386	Рефракция неорганических соединений в жидком и твердом состояниях	1:	130—202
Психологические данные, относящиеся к ошибкам наблюдения	1:	116—121			206—215
II. ОТРАЖЕНИЕ, ПРЕЛОМЛЕНИЕ И РАССЕЯНИЕ СВЕТА НА МАТОВЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ.					
Отражение, преломление и поляризация рентгеновых лучей	4:	229—231			

	Том, стр.
Рефракция углеродистых соединений в жидком и твердом состояниях	1: 219—344
Рефракция некоторых твердых и жидких тел	8: 40—44
Рефракция чистых органических жидкостей	8: 45—75
Рефракция растворов различных сахаров	3: 13—15, 18, 24, 26, 28, 36
Рефракция смесей	8: 76—128
Рефракция и дисперсия животных и растительных масел, жиров и восков	3: 53—61, 68—70
Рефракция животных и растительных масел и жиров СССР	3: 79—82
Рефракция масел, применяемых в малярной и лаковой промышленности	3: 480—481
Рефракция жирных кислот, содержащихся в естественных жирах и маслах	3: 83—84
Рефракция мыльных растворов	10:
Рефракция кварца	5: 119—121
Дисперсия стекол различных типов	3: 156—161
Рефракция и дисперсия типовых оптических стекол	3: 170—175
Рефракция оптических стекол	3: 187
Рефракция бетонов	3: 203—204
Зависимость между показателем преломления, поглощаемостью и огнеупорностью бентонита	3: 202
Рефракция сырого каучука	3: 276
Рефракция гуттаперчи и балаты	3: 327
Рефракция целлюлозы	3: 331
Рефракция фенольных смол	3: 334
Рефракция нефтяных продуктов	3: 386—87, 391—93, 395
Рефракция дистиллятов (дегтявых масел)	3: 478
Кристалло-оптические свойства углеродистых соединений	1: 410—444
Рефракция двоякопреломляющих кристаллов	8: 128—150
Двойное преломление кварца	5: 119
Двойное преломление деформированных стекол	3: 175
Кристалло-оптические свойства муллита и силлиманита	3: 210
Двойное преломление растянутого целлюлозы	3: 331
IV. ДВОЙНОЕ ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЕ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ И МАГНИТНОМ ПОЛЯХ	
8: 151—156	
V. ВРАЩЕНИЕ ПЛОСКОСТИ ПОЛЯРИЗАЦИИ И ЭФФЕКТЫ ФАРАДЕЯ И КЕРРА.	
Вращение плоскости поляризации в кварце	5: 121—122
Вращательная способность твердых кристаллов	8: 157—159
Вращательная способность жидкостей и растворов	8: 159—308
Сахариметрические методы и стандарты	3: 9—11
Вращение плоскости поляризации в растворах сахаров	3: 11—43
Оптическая вращательная способность дубильных веществ	3: 104—108
Вращение плоскости поляризации в растительных маслах	3: 70—71
Оптическая вращательная способность смол и каучука и содержащихся в них веществ	3: 275

	Том, стр.
Вращение плоскости поляризации в нефтяных продуктах	3: 387
Вращение плоскости поляризации в нефтяных продуктах СССР	3: 405
Магнето-оптический эффект Фарадея	4: 169—179
Магнето-оптический эффект Керра	4: 179—184
Константа Верде для кварца	5: 122
VI. АТОМНОЕ И МОЛЕКУЛЯРНОЕ РАССЕЯНИЕ СВЕТА.	
Рассеяние рентгеновых лучей и эффект Комптона	4: 222—229
Когерентное молекулярное рассеяние	8: 309—312
Комбинационное рассеяние	8: 313—331
VII. СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ.	
Космические лучи	2: 37
Длины волн γ -лучей	2: 35—37
Рентгеновские спектры	4: 188—212
Кристаллические дифракционные решетки для рентгеновской спектроскопии	4: 236—237
Спектроскопическ. нормалн длин волн	9: 9—11
Спектры излучения элементов	9: 11—54
Спектральные серии элементов	9: 54—81
Структура оптических спектров атомов	9: 81—83
Расщепление спектральных линий в магнитном поле (эффект Зеемана)	9: 83—111
Расщепление спектральных линий в электрическом поле (эффект Штарка)	9: 319—347
Полюсный эффект	9: 111
Символика атомных термов	9: 112—113
Излучение света искровыми разрядами в жидкостях	9: 113
Излучение электрически взорванных проволок	9: 114
Неождетственные линии и полосы в спектрах небесных тел	9: 114—117
Устойчивые и «последние» линии химических элементов	9: 117—121
Молекулярные константы двуатомных молекул, выведенные на основании полосатых спектров	9: 121—132
Символика молекулярных термов	9: 132—134
Критические потенциалы атомов и молекул	4: 258—266
Константы излучения	9: 134—135
Излучение абсолютно черного тела	9: 135—141
Тепловое излучение различных веществ, материалов и источников	9: 141—146
Температура, яркость и световая отдача некоторых источников излучения	9: 146—149
Некоторые физические свойства температурных излучателей и материалов, применяемых для ламп накаливания	9: 387—392
Оптическая пирометрия	1: 70—73
Теплоизлучение эмалей	3: 195
Лучеиспускание при взрыве газовых смесей	3: 466
VIII. СПЕКТРЫ ПОГЛОЩЕНИЯ.	
Поглощение рентгеновых лучей	4: 213—222
J-явление в рентгеновых лучах	4: 237—238
Солнечный спектр поглощения	0: 150—153
Спектры поглощения света чистыми неорганическими веществами и различными материалами	0: 153—156

	Том, стр.
Количественное определение ультрафиолетовых спектров абсорбции в растворах органических веществ	9: 156—173
Библиография по спектрам абсорбции растворов	9: 173—212
Спектры абсорбции красителей	9: 212—253
Оптические постоянные веществ, дающих металлическое отражение	8: 21—30
Прозрачность стекол для ультрафиолетовых лучей	3: 176
Поглощение света стеклами	3: 176
Поглощение стекол в инфракрасном спектре	3: 177
Поглощение света раствором сырого каучука	3: 279
Поглощение света целлулоном	3: 331
Поглощение света нефтяными продуктами	3: 388
Спектральные фильтры	9: 253—257
Спектральные фильтры для кварцевой ртутной лампы	9: 257—259
Суммарное (не-спектральное) пропускание радиации	9: 259—260
IX. ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ.	
Люминесценция при низких температурах	9: 261—272

	Том, стр.
Фосфоры Ланарда	9: 272—283
Флуоресценция газов	9: 289
X. ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.	
Эмиссия электронов под действием рентгеновых лучей	4: 231—236
Фотоэлектрический эффект	4: 255—258
Фотоэлектрическая проводимость и фотоэлектродвижущая сила	4: 254—255
Электрическое удельное сопротивление S, Se и Te при освещении	4: 338—339
XI. ФОТОХИМИЯ.	
Кинетика фотохимических реакций	9: 290—309
Свойства фотографических материалов	9: 310—318
Влияние света на вязкость растворов сырого каучука	9: 278—279
Влияние ультрафиолетовых лучей на вулканизацию каучука	3: 289
Влияние света на старение каучука	3: 323
Влияние ультрафиолетовых лучей на стойкость запахов	1: 471

ОТ РЕДАКЦИИ.

В виду того, что транскрипция русских фамилий в иностранных журналах как в смысле изображения отдельных букв русского алфавита, так и в смысле написания одних и тех же фамилий на разных языках и в разных журналах, а иногда и в одном и том же журнале, весьма разнообразна и что это написание не имеет вполне установившихся традиций и не всегда удачно передает изображаемую фамилию, Редакция «Справочника» при начертании русских фамилий в VIII и IX томах придерживалась международной транскрипции славянских имен и фамилий, применяемой «Индексами научной литературы СССР». Ниже приводится эта транскрипция в виде таблички (в первом столбце даны русские буквы, во втором—международная их транскрипция).

Аа	Аа	Ии	Иi	Рр	Рr	Шш	Šš
Бб	Вв	Йй	Jj	Сс	Ss	Щщ	Šč šč
Вв	Vv	Кк	Kk	Тт	Tt	Ыы	Yu
Гг	Gg	Лл	Ll	Уу	Uu	Ьь	"
Дд	Dd	Мм	Mm	Фф	Ff	Ээ	Eè
Ее	Ee	Нн	Nn	Хх	Ch ch	Юю	Ju ju
Жж	Žž	Оо	Oo	Цц	Cc	Яя	Ja ja
Зз	Zz	Пп	Pp	Чч	Čč		

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
I. СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ	9—149
Атомные спектры:	
Спектроскопические нормали длин волн.—Ch. Fabry	9
Спектры излучения элементов.—H. Kayser	11
Спектральные серии элементов.—H. M. Hansen и V. Thorsen	54
Структура оптических спектров атомов.—W. F. Meggers	81
Расщепление спектральных линий в магнитном поле. (Эффект Зеемана).—P. Zeeman	83
Расщепление спектральных линий в электрическом поле. (Эффект Штарка).—В. В. Антонов-Романовский	319
Полусный эффект.—H. D. Babcock	111
Символика атомных термов.—Э. В. Шпольский	112
Излучение света искровыми разрядами в жидкостях.—J. A. Anderson	113
Излучение электрически взорванных проволок.—J. A. Anderson	114
Неожождественные линии и полосы в спектрах небесных тел.—F. E. Baxandall	114
Устойчивые и «последние» линии (Raies ultimes) химических элементов.—W. F. Meggers	117
Молекулярные спектры:	
Молекулярные константы двуатомных молекул, выведенные на основании полосатых спектров.—Raymond T. Birge	121
Символика молекулярных термов.—Э. В. Шпольский	132
Тепловое излучение:	
Константы излучения.—W. W. Coblentz	134
Излучение абсолютно черного тела.—F. E. Towle	135
Тепловое излучение различных веществ, материалов и источников.—W. W. Coblentz	141
Температура, яркость и световая отдача некоторых источников излучения.—W. E. Forsythe	146
II. СПЕКТРЫ ПОГЛОЩЕНИЯ	150—260
Солнечный спектр поглощения.—Harold D. Babcock и W. S. Adams	150
Спектральное поглощение чистыми неорганическими веществами и различными материалами (не-металлами).—Jean Becquerel и J. Rossingol	153
Количественное определение ультрафиолетовых спектров абсорбции в растворах органических веществ.—Victor Henri	157
Библиография по спектрам абсорбции растворов.—Emma P. Carr и Mary L. Sherrill	173
Спектры абсорбции красителей.—Walter C. Holmes	212
Спектральные фильтры.—K. S. Gibson	253
Светофильтры для ртутной лампы.—Chr. Winther	257
Суммарное (не-спектральное) пропускание излучения.—John W. T. Walsh	259
III. ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ	261—289
Люминесценция при низких температурах.—E. L. Nichols и E. Merritt	261
Фосфоры Ленарда.—В. Л. Левшин и Л. А. Тумерман	272
Флуоресценция в газах.—C. D. Child	289
IV. ФОТОХИМИЯ	290—318
Кинетика фотохимических реакций.—Chr. Winther	290
Свойства фотোগрафических материалов.—S. E. Scheppard и L. A. Jones	310
V. ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИКА, КОЛОРИМЕТРИЯ И СВЕТОТЕХНИКА	348—404
Физиологическая оптика.—С. В. Кравков	348
Колориметрия.—Н. Т. Федоров	364
Некоторые физические свойства температурных излучателей и материалов, применяемых для ламп накаливания.—А. Л. Гельфгот	387
Освещение в кино.—Н. В. Горбачев	392
Прожекторы.—Я. Б. Зильберблат и С. Н. Федоркин	395

О П Т И К А

СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ.

ОБЩИЙ УКАЗАТЕЛЬ.

	Стр.	Стр.
<i>Атомные спектры:</i>		<i>Устойчивые и «последние» линии химических элементов</i>
<i>Спектроскопические нормали длин волн</i>	9	117
<i>Спектры излучения элементов</i>	11	
<i>Спектральные серии элементов</i>	54	<i>Молекулярные спектры:</i>
<i>Структура оптических спектров атомов</i>	81	<i>Молекулярные константы двуатомных молекул, выведенные из полосатых спектров</i>
<i>Расщепление спектральных линий в магнитном поле (Эффект Зеемана)</i>	83	121
<i>Полюсный эффект</i>	111	<i>Символика молекулярных спектров</i>
<i>Символика атомных термов</i>	112	132
<i>Излучение искровыми разрядами в жидкостях</i>	113	<i>Тепловое излучение:</i>
<i>Излучение электрически взорванных проволок</i>	114	<i>Константы радиации</i>
<i>Неожидательные линии и полосы в спектрах небесных тел</i>	114	134
		<i>Излучение абсолютно черного тела</i>
		135
		<i>Тепловое излучение различных веществ, материалов и источников</i>
		141
		<i>Температура, яркость и световая отдача некоторых источников света</i>
		146

АТОМНЫЕ СПЕКТРЫ.

СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ НОРМАЛИ ДЛИН ВОЛН.

Ch. Fabry.

Все длины волн (λ), данные ниже, выражены в международных \AA и относятся к измерениям в сухом атмосферном воздухе при 15° и при давлении в 1 Ат . Некоторые из них слегка отличны от соответствующих международных значений, применяемых в качестве нормалей второго или третьего порядка. Эти различия получаются неизбежно благодаря высокой точности современных измерений и совсем недавним исключениям ошибок, создаваемых полюсным эффектом (см. стр. 111). Все дуговые линии приведены к дуге в воздухе при атмосферном давлении (не к дуге в вакууме); линии, полученные от недостаточно определенных дуг, отмечены *.

Нормали первого порядка.

Существует международное соглашение, что в сухом атмосферном воздухе при 15° и при давлении в 1 Ат красная линия кадмия, получаемая в условиях, описанных Майкельсоном (1, 9) и приведенных ниже, имеет длину волны (λ_{Cd}):

$$\lambda_{\text{Cd}} = 6438.4696 \text{ \AA} = 0.64384696 \mu.$$

Этим самым определена длина международного \AA и μ , служащих для измерения длин волн. В пределах ошибок опыта $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ м}$, $1 \mu = 10^{-6} \text{ м}$. Первичная нормаль (Cd) длин волн получается при высоковольтном разряде в вакуумной трубке с внутренними электродами описанной Майкельсоном (11) формы. В трубке поддерживается температура не выше 320° , и ее объем должен быть не меньше 25 см^3 . Эффективное значение возбуждающего тока не должно превышать 0.05 ампера.

При комнатной температуре трубка не должна светиться при включении в обычную схему высокого напряжения.

Нормали второго порядка ($^2, ^4-^8, ^{10}$).

При составлении наших таблиц литературные данные были подвергнуты критическому сравнению. Таблица разделена на 3 части: Fe-линии, Cu-, Ni- и Si-линии, которые восполняют пробелы, встречающиеся в спектре Fe, и Ne-линии. λ выражена в \AA .

Fe-ЛИНИИ.

Насколько возможно, приводимые в таблице значения отнесены к дуге Пфунда (11) в воздухе при атмосферном давлении. Эта дуга удовлетворяет следующим условиям.

Анод помещен снизу и состоит из шарика окиси железа на массивном стержне из железа или другого хорошо проводящего тепло материала; катод помещен сверху и состоит из железного стержня $\phi = 6-7 \text{ мм}$, имеющего для охлаждения на нижнем конце массивный цилиндр из меди или латуни. Ток не выше 5 ампер при 110—250 вольтах; дуга 12—15 мм длины; используется зона посередине между электродами не более 1.5 мм ширины. Значения, полученные с такой дугой, наиболее точны. Другие значения, полученные с дугой между электродами из двух железных стержней $\phi = 6-7 \text{ мм}$, с током около 6 ампер и с неуказанной длиной дуги либо той ее части, которая используется, отмечены *.

λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}
*2378.737	*2679.065	*2851.800	*3030.152
*2413.310	*2714.419	*2874.176	*3075.725
*2562.541	*2739.550	*2912.157	*3125.661
*2588.016	*2778.225	*2941.347	*3175.447
*2628.296	*2813.290	*2987.293	*3225.790

λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}
*3271.003	4592.655	*5763.013	7284.843
*3323.73J	4602.945	6024.065	7288.764
*3370.789	4647.437	6027.058	7293.073
*3399.337	4691.414	6035.489	7307.938
3445.153	4707.232	6136.620	7311.103
3485.343	4710.287	6137.697	7320.694
3513.821	4733.596	6191.563	7386.394
3556.882	4736.682	6230.729	7389.423
3558.518	4741.533	6265.141	7401.691
3606.682	4772.818	6318.023	7411.184
3640.392	4789.654	6335.339	7418.676
3676.314	4859.749	6393.606	7443.031
3677.630	4878.219	6430.852	7445.778
3724.381	4903.318	6494.985	7491.678
3753.615	4919.001	6546.245	7495.092
3805.346	4924.776	6592.920	7507.300
3843.261	4939.691	6677.994	7511.047
3850.820	4966.037	6703.573	7531.178
3865.527	4994.132	6733.164	7546.177
3906.482	5001.872	6750.157	7568.931
3907.937	5012.072	6752.724	7583.801
3935.816	5041.759	6806.851	7586.050
3940.882	5049.825	6828.612	7620.538
3977.744	5083.343	6841.355	7653.783
4021.870	5110.414	6843.676	7661.230
4074.789	5123.723	6855.179	7664.306
4076.633	5150.843	6885.772	7710.397
4095.973	5167.491	6916.709	7748.282
4107.492	5192.353	6933.628	7780.594
4118.549	5202.33J	6945.211	7832.233
4134.680	5216.277	6951.271	7937.172
4147.673	5232.948	6978.857	7945.882
4156.803	5250.650	6988.531	7998.980
4175.639	5266.564	6999.912	8028.356
4184.894	5270.361	7022.976	8046.084
4191.436	5302.303	7038.255	8085.207
4203.987	5324.187	7068.418	8198.960
4219.364	5328.534	7090.410	8220.413
4233.603	5341.026	7107.464	8327.069
4245.260	5371.493	7112.178	8331.956
4282.406	5405.779	7130.946	8387.787
4315.087	5434.527	7132.996	8468.422
4332.738	5455.613	7164.472	8514.088
4375.933	5497.520	7181.222	8661.915
4427.313	5506.783	7187.341	8688.641
4466.556	5569.626	7207.422	8824.238
4494.568	5586.763	7219.690	
4531.152	5615.652	7223.670	
4547.851	5658.825	7239.896	

Cu-, Ni- и Si-ЛИНИИ.

(a) Медь: дуга между медными стержнями $\varnothing=4$ мм, ток 4–5 ампер. (b) Кремний: дуга между обычными угольными электродами; свет от электродов устранен. (c) Никель: дуга между никелевыми стержнями $\varnothing=5$ мм, ток 6 ампер.

λ_{Cu}	λ_{Cu}	λ_{Cu}	λ_{Si}
*2112.105	*2242.622	*2369.8 1	*2528.516
*2126.047	*2276.261	λ_{Si}	λ_{Ni}
*2189.631	*2303.134	*2495.159	*5857.759
*2218.107	*2334.816*	*2503.904	*5892.382

*1 Линия Sn.

Ne-ЛИНИИ.

Линии излучаются неоновой трубкой при давлении в несколько мм Hg.

λ_{Ne}	λ_{Ne}	λ_{Ne}	λ_{Ne}
5400.562	6096.163	6334.428	6717.043
5852.483	6143.062	6382.991	6929.466
5881.895	6163.594	6506.528	7032.412
5944.834	6217.280	6532.883	7173.938
5975.534	6266.495	6598.953	7245.165
6029.997	6304.789	6678.276	7535.785
6074.338			

Нормали третьего порядка ⁽¹⁾.

Все нормали третьего порядка, помещенные в таблице, принадлежат Fe и являются линиями, излучаемыми дугой Цюнда при условиях, указанных выше (см. «Вторичные нормали»). Их длины волн были определены интерполяцией по нормалам второго порядка; публикуемые значения были исправлены так, чтобы получалось согласование со значениями, принятыми для нормалей второго порядка. λ выражена в Å.

λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}
3370.786	3594.635	3742.624	3850.821
3379.023	3603.207	3745.564	3852.577
3380.115	3606.683	3745.904	3856.373
3392.657	3608.863	3748.265	3859.914
3396.982	3617.792	3749.489	3865.527
3399.337	3618.771	3753.615	3367.220
3401.523	3621.465	3756.943	3871.752
3402.261	3623.189	3758.237	3372.505
3407.465	3625.149	3760.054	3873.764
3413.133	3630.353	3763.792	3878.022
3417.845	3631.467	3765.544	3378.575
3418.511	3632.043	3767.196	3883.286
3424.288	3638.301	3774.827	3384.362
3427.124	3640.393	3776.459	3386.286
3445.153	3645.826	3781.191	3887.051
3447.282	3647.845	3785.951	3888.518
3450.334	3649.510	3786.681	3895.658
3458.307	3651.472	3787.883	3899.709
3465.864	3659.521	3790.096	3902.950
3476.706	3669.524	3794.342	3903.902
3485.343	3676.314	3795.005	3906.433
3489.674	3677.630	3797.518	3907.937
3495.290	3679.917	3798.514	3910.847
3497.111	3684.113	3799.550	3917.185
3497.844	3687.460	3805.346	3920.260
3506.501	3690.732	3806.702	3922.914
3513.821	3695.055	3807.540	3925.945
3521.265	3702.035	3808.732	3927.921
3529.820	3704.464	3814.527	3930.299
3541.087	3705.569	3815.843	3932.631
3542.080	3707.051	3821.161	3935.816
3545.642	3711.227	3824.445	3937.331
3556.882	3715.916	3825.885	3940.883
3558.518	3719.936	3827.826	3942.443
3565.382	3722.566	3833.313	3948.778
3576.761	3724.381	3834.225	3952.603
3581.196	3727.623	3839.260	3956.459
3582.202	3732.400	3840.440	3956.680
3584.664	3733.320	3841.052	3966.066
3585.322	3734.869	3843.261	3967.423
3586.116	3737.135	3846.805	3969.260
3589.109	3738.310	3849.971	3971.325

λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}
3977.744	4134.680	4327.099	4528.619
3981.774	4137.000	4337.050	4531.152
3983.960	4143.418	4346.559	4547.851
3986.176	4143.870	4351.550	4587.134
3990.378	4147.673	4352.738	4592.655
3997.395	4154.501	4358.505	4602.006
4005.246	4156.803	4367.583	4602.945
4009.716	4170.904	4369.776	4619.296
4014.534	4175.639	4375.933	4630.126
4021.870	4177.596	4383.549	4632.915
4031.964	4181.758	4387.898	4638.017
4044.614	4184.894	4390.955	4647.437
4045.816	4191.436	4404.753	4654.502
4062.486	4202.030	4407.715	4667.458
4066.979	4203.987	4408.419	4673.168
4067.275	4213.649	4415.126	4678.453
4067.983	4216.185	4422.572	4691.414
4074.789	4219.364	4427.313	4707.282
4076.638	4226.423	4430.620	4710.287
4085.008	4233.609	4435.153	4733.596
4095.973	4245.260	4442.315	4736.782
4098.183	4250.789	4443.197	4741.533
4100.740	4266.968	4447.723	4745.805
4107.492	4267.830	4454.384	4772.818
4109.806	4271.764	4459.122	4786.809
4114.449	4282.406	4461.655	4788.759
4118.549	4285.447	4466.556	4789.655
4120.210	4294.128	4476.022	4802.881
4121.805	4298.041	4489.742	4859.749
4122.519	4305.455	4490.085	4878.220
4127.611	4307.907	4494.568	4903.318
4132.060	4315.087	4514.190	4919.002
4132.902	4325.764	4517.528	4924.776

λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}	λ_{Fe}
4939.691	5198.712	5446.920	6318.024
4966.099	5202.339	5455.613	6322.692
4994.132	5216.277	5497.520	6335.338
5001.872	5227.189	5501.469	6344.157
5012.072	5232.948	5506.783	6380.749
5041.074	5242.492	6027.058	6393.607
5041.759	5250.650	6065.489	6421.357
5049.825	5266.564	6127.913	6430.853
5051.637	5269.537	6136.622	6462.733
5083.343	5270.361	6137.697	6475.633
5098.704	5302.309	6157.730	6494.987
5110.414	5307.361	6165.364	6518.376
5123.723	5324.187	6173.340	6546.247
5127.364	5328.534	6191.564	6575.023
5150.843	5332.901	6200.319	6592.920
5151.914	5341.026	6219.287	6609.118
5166.286	5371.493	6230.730	6663.447
5167.491	5397.132	6252.563	6677.994
5168.901	5405.779	6254.263	6750.160
5171.599	5429.700	6265.141	
5192.353	5434.527	6297.799	

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Babcock, 538, 2: 40; 25. (2) Babcock, 21, 66: 256; 27. (3) Benoit, Fabry et Perot, 238, 15: 1913. (4) Buisson et Fabry, 51, 7: 169; 08. (5) Burns, 48, 11: 301; 25. (6) Kayser, Trans. International Union for Cooperation in Solar Research, 8: 30, 139; 11. (7) Meggers and Kiess, 31A, 19: 273; 24. (8) Meggers, Kiess and Burns, 31A, 19: 263; 24. (9) Michelson, 238, 11: 1895. (10) Mitra, 16, 19: 315; 23. (11) St. John, 538, 1: 35; 22.

СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ.

H. Kayser.

В приведенных ниже таблицах даны длины волн (λ) главных линий спектра воздуха и всех известных элементов за исключением As, Ma, Pa, Po, Re, U_{X2}, а также некоторых сомнительных или неустановленных элементов. Число линий, приведенных в каждом случае, определяется спектроскопической важностью элемента и кроме того числом линий, содержащихся в спектре данного элемента; в таблицах приведены сильнейшие и легче всего обращающиеся линии всего спектра; распределение линий выбрано так, чтобы удовлетворить практическим требованиям, предъявляемым к такого рода таблицам, и показать все характеристические особенности спектра. В искровом спектре воздуха даны все наблюдаемые линии, хотя многие из них ошибочны и принадлежат на самом деле металлам. Для каждого элемента приведена наиболее важная литература, из которой взяты данные для таблиц. Наиболее полную библиографию см.: Kayser, Handbuch der Spektroskopie, B. 5—7 или Watts, Index of Spectra. Предполагено, что длины волн линий одинаковы как в дуге, так и в искре и что изменения λ происходят только от давления, магнитного и электрического полей, полного эффекта и кажущегося смещения вследствие несимметричного уширения. Все данные относятся к атмосферному давлению за исключением тех случаев, когда наблюдение должно было производиться при пониженном давлении. Точность измерений в инфракрасных лучах

настолько низка, что нет нужды в исправлениях шкалы Роуланда на международную; во всех других случаях λ выражена в международных Å.

Приведенные λ являются средними взвешенными значениями ¹ из наилучших достоверных определений и следовательно до некоторой степени произвольны. Относительные интенсивности линий зависят от столь многих условий, часто не определенных или даже неопределимых, что вычисление средних значений не имеет смысла. Но интенсивность линии является весьма важной ее характеристикой, и в очень многих случаях относительные интенсивности различных типов спектров — дугового, искрового, гейслеровой трубки — отличаются друг от друга много больше, чем при изменениях в пределах спектра одного и того же типа; поэтому в таблицах указано «среднее», или типичное, значение относительных интенсивностей.

Спектры, полученные от дуги, искры или гейслеровой трубки, являются, вообще говоря, смешанными спектрами; некоторые из линий принадлежат нейтральному атому (обозначено A или AI); некоторые — однократно ионизованному (A^+ или AII) и некоторые двукратно ионизованному атому, который потерял два электрона (A^{++} или AIII), и т. д. В настоящее время во многих случаях возможно определить частный тип атома, которому данная линия принадлежит. В этом случае тип указан в таблице перед длинами волн соответствующим символом (I, II, III, ...).

¹ Значениями, которым был приписан некоторый статистический вес.

λ	S	E	λ	S	E	λ	Rd *1	Bl *1	λ	Rd *1	Bl *1
4211.1	0	N	3712.7	2	O	I 11590	8		6121.7	2	
06.7	2	N	09.2	1	O	I 10640	12		19.5	2	
4199.3	0	N	07.3	1	O	I 9658.9	7		14.8		3
89.8	6	O	02.9	1		I 9225.9	5		13.4	2	
85.5	4	O	3639.6	3		I 9123.7	10		05.8	4	
76.2	2	N	09.8	1		I 8521.442	5		04.5	2	
69.36	1	O	3594.6	1		I 8424.648	10		01.1	2	
53.5	3	O	89.0	1		I 08.213	6		6098.7	4	
45.90	3	N	77.2	1		05	6		90.8	3	
43.7	1	O	70.3	1		I 8264.523	5		67.7	1	
42.2	1	O	60.6	1		I 8115.308	10		64.7	3	
33.70	2	N	14.8	1		I 03.692	3		59.4	5	
32.88	2	O	3491.9	2		I 8014.785	3		52.6	4	
29.5	1	O	71.2	2		I 06.157	8		43.2	6	
24.1	2	O	50.9	1		I 7948.176	5		32.127	6	
21.5	2	O	37.32	3	N	I 7724.210			25.4	3	
20.5	2	O	08.3	2	O	I 23.759	5		13.6	3	
19.3	4	O	3390.3	2	O	I 7635.106	6		05.8	2	
14.0	0	O	77.2	2	O	I 7514.650	4		5999.2	2	
12.09	1	O	74.0	2	N	I 03.868	4		87.3	3	
10.84	2	O	70.9	1	N	7435.5	1		71.7	3	
05.00	3	O	67.3	1	N	I 7383.979	5		68.4	2	
03.3	2	N	65.8	1	N	72.119	1		64.5	2	
4097.2	3	N	54.08	1	O	53.316	1		49.3	3	
93.00	2	O	44.8	1		15.9	1		43.0	3	
89.1	1	O	31.8	2	N	11.6	1		40.9	2	
85.20	2	O	29.5	2	N	I 7272.935	3		28.5	4	
78.9	2	O	25	1	O	06.986	1		27.1	2	
75.93	8	O	20.7	2	O	I 7147.042	1		16.6	2	
72.25	8	O	18.8	1		I 7067.217	5		12.1	5	
69.90	8	O	12.5	1	O	30.250	2		00.5	1	
63.2	1	N	01.9	1		I 6965.450	6		5888.7	4	
57.8	1	N	3288.9	1		37.666	2		82.7	3	
41.3	3	N	65.2	1	O	6888.8	1		60.4	3	
34.9	2	N	3158.7	1		71.290	4		32.1	1	
25.7	1	N	39.3	2	O	6786.3	1		02.2	1	
14.0	1	O	35.3	1	O	56.4	1		572.5	2	
3995.1	10	N	30.1	1		52.831	5		39.7	3	
82.76	2	O	3059.15	2		19.2	2		5691.7	1	
73.30	4	O	47.0	1		6698.9	3		82.4	2	
68.4	1	A(?)	07	1	O	84.4	1		59.2	5	
55.9	4	N	2927.5	1		77.282	5		50.8	5	
54.4	1	O	2858.3	1		64.1	3		48.8	2	
47.45	1	O	2795.5	1		60.7	3		18.1	2	
45.1	1	O	55.9	2		40.2		0	07.0	5	
40.2	1	N	49	1		04.9	3		5597.7	2	
33.6	0	?	46.7	1		6513.7	1		81.6	2	
19.10	6	N	39.8	1		6493.9	2		72.6	4	
12.1	3	O	2599.5	2		81.0	2		59.7	2	
09.1	1	N	14.5	1		66.5	5		58.8	5	
07.6	1	O	07.2	2		31.6	3		25.1	2	
3893.3	1	N	2445.5	1	O	16.307	6		06.4	2	
82.3	2	O	33.6	1	O	6384.5	4		5495.9	6	
64.6	1	O	06.9	1		69.6	3		73.6	2	
56.7	1	N	04.9	2		64.8	3		67.2	2	
51.2	1	O	2399.4	1		07.6	3		57.8	2	
50.6	1	N	95.62	1		6296.8	3		51.7	5	
48.04	1	O	82.1	2		78.6	2		43.3	2	
45.1	0	N	18.5	1	O	48.5			42.1	1	
42.8	1	N	2287.9	1	N	43.4		2	40.1	2	
39.1	2	N				15.9	4		21.6	4	
30.7	1	N				12.4	4		10.6	2	
04.0	1	O	A (83, 129, 162, 175, 181, 184, 202, 237)			6172.9	4		5373.6	2	
3770.9	1	N				72.2		4	05.8		6
59.8	1	O				70.1	3		5287.0		3
54.5	1	O				65.1	3		54.4	2	
49.51	5	O				55.1	3		52.9	3	
29.3	1	N	13719	4		45.4	4		21.6	3	
27.34	4	O	13505	4		27.4	3		17.0		2
			12500	30							

λ	Rd *1	Bl *1	λ	Rd *1	Bl *1	λ	Rd *1	Bl *1	λ	Rd *1	Bl *1
5188.3	3		I 4333.561	7		3907.70		3	3555.31	2	
87.3	3		32.04	3		I 3899.90	2		I 54.31	4	
77.6	1		31.17	7		I 94.64	3		48.53		3
76.4		3	09.15	2		91.99		6	45.86		7
65.8		4	00.66	2		91.39		4	45.64		7
62.4	4		I 00.101	8		80.29		3	35.37		5
52.5	3		4282.88	4		75.25		5	21.97		2
45.40		4	77.5	8		72.14		4	21.29		3
42.0		4	I 72.169	8		68.55		7	20.02		4
5063.0	1		66.4	6		I 66.14	1		14.40		6
62.1		6	66.286	8	6	50.56		9	11.16		5
60.2	3		59.362	9		45.37		3	09.80		4
54.3	1		I 51.184	5		I 34.65	5		09.36		2
49	2		37.21		4	30.43		3	03.59		2
24.3		1	28.2		7	26.80		4	3499.68		3
17.2		5	26.98		3	09.46		4	91.57		8
09.3		6	22.64		4	08.58		2	91.29		5
4972.2	3		18.66		3	03.23		3	80.51		5
65.1		4	03.4		2	3799.47		3	78.26		4
55.1		2	01.9		2	95.38		5	76.79		7
42.9		2	I 00.678	9		86.42		4	66.3		3
33.2		4	I 4198.316	8		I 81.33	3		64.20		4
04.8		2	I 91.027	8		80.89		7	I 61.06	3	
4894.8	1		I 90.714	5		I 75.4	1		54.15		3
88.7		2	I 81.884	7		70.61		3	30.48		2
88.1	1		79.30		3	70.4		3	29.69		2
82.3		2	78.38		3	66.14		3	21.67		3
79.9		6	I 64.180	7		65.32		6	I 3393.8	3	
67.5		4	I 58.591	9		63.59		4	92.8		2
65.9		4	56.14		4	53.5		3	91.77		5
47.77		6	52.7		3	37.92		5	88.54		5
05.99		8	31.78		6	29.33		9	76.47		4
4768.4	1		28.6		3	24.53		3	73.5		2
64.85		4	12.82		3	20.46		3	70.93		2
35.87		5	03.95		9	18.25		5	66.61		2
26.83		4	4099.45		2	17.21		3	58.51		4
02.317	4		82.41		4	I 3696.5	1		50.97		4
4657.88		4	80.61		2	I 90.9	1		44.73		4
37.17		3	79.61		4	80.1		4	36.15		4
I 28.445	5		77.03		2	78.31		5	25.49		2
09.56		6	76.70		6	70.7		3	I 19.30	2	
4596.096	5		72.43		4	60.52		3	11.19		5
89.89		6	72.02		7	59.5		2	07.23		4
79.35		6	I 54.50	3		56.12		2	01.31		6
47.7		2	52.96		4	55.35		4	3295.3		2
45.06		6	45.88		4	50.9		3	93.65		7
I 22.325	4		I 44.419	8		I 49.9	3		85.77		4
I 10.733	8		42.89		6	I 43.1	2		81.71		5
02.95		3	38.83		4	39.86		4	63.58		3
01.5	1		35.45		3	37.86		4	49.83		3
4498.5		2	33.85		3	37.08		3	43.72		3
91.0		2	I 32.96	2		I 34.46	4		12.62		2
88.2		2	13.84		7	I 32.65	4		04.35		3
81.83		5	392.03		4	22.18		4	3181.09		4
33.90		2	79.40		5	I 06.53	5		69.71		5
31.00		4	74.52		4	I 3599.3	1		61.44		5
30.18		4	68.37		4	88.49		9	39.06		5
25.99		8	60.45		3	82.39		6	3093.40		6
01.00		5	58.40		3	81.66		5	34.6		3
00.09		4	I 48.980	7		76.65		8	33.6		3
4379.64		6	I 47.55	4		I 72.27	2		29.0		4
71.31		5	46.10		4	I 67.68	4		21.8		3
70.75		5	44.30		5	65.06		3	2979.1		6
I 63.78	3		32.56		5	I 64.41	2	2	68.3		5
62.04		3	31.20		3	I 64.3	2		67.2		5
52.21		4	28.61		8	I 63.2	3		55.4		5
48.0		10	25.76		4	61.06		6	43.0		7
I 45.168	7		14.78		5	I 59.54		7	31.5		2
I 35.29	6		11.56		3	56.0		2	24.7		3

λ	Rd*1	Bl*1	λ	Rd*1	Bl*1	λ	A	S	λ	A	S
2896.8		2	1335.8		7	3616		1	2606.14		6
91.7		4	34.5		7	3542.5	3	2	2595.6		3
84.1		4	33.7		5	20	1		80.7		6
78.8		3				07	1		75.5	4U	1u
73.4	3		*1 Rd(Bl) — интенсивность линий красного (синего) спектра.			05.1		1	67.15		2
65.9		4	Альдебараний, см. Yb			01.8	3	1	64.42		3
55.2		3						3475.8		2	53.41
42.6		2				69.2	1	1	35.3		5
33.5	3					56	1		06.65	2	5
06.2		6				13	1		04.07		4
02.1	3					09	1		2486.7		2
2796.7		2	Ag (24, 59, 75, 90, 91, 101, 111, 123, 128, 181, 205, 214, 223, 274, 276)			I 3382.88	10R	9R	85.78		2
69.6		6				64		1	80.42		4
62.0		3				52		1	77.30		6
53.8		8				49	1		73.88		7
44.8		8				31.8		2	72.94		2
32.6		6				12.6		1	62.27		4
08.3		8				05.7	2		60.32		5
2647.5		8	39951	8		01.5		2	53.37		6
14.5	4		889	5		3299.4		2	47.91	2	7
2562.2		6	I 18382	1		89.2		2	44.20		4
44.7		6	I 307	1		80.67	10R	9R	37.77	3	8
16.7		8	I 17415	1		67.33			29.65		7
16.2	4		I 16819	3		52.8		1	20.12		5
15.5		8	I 12551	1		49.8		1	13.22	4	8
12.2		3	I 8273.58	10		44.97		3	11.38		7
00.3		4	I 7687.85	10		41.3		1	02.57		3
2499.4		4	6037		2	33	3u	1	2395.66		2
90.9		6	5970		1	23		2	92.97		2
80.8		5	5666.4	4u	2u	16.7		1	90.57		3
79.1		6	5590		1u	15.6	2	1	86.8		2
52.9		1	70		1U	07.3		1	86.32		3
38.7		6	58		1U	00.0		1	83.20		2
15.6		6	45.65	4r		3191.8		1	75.0	4U	3
04.3		4	29.9	2		87.8		1	63.99		4
2395.6		4	23.7	3		85.1		1	62.19		3
64.1		4	5494		1U	80.7		2	58.85		5
50.5		4	89		3U	73.6		1	57.92		6
44.3		5	I 71.51	6		72.3		1	31.35	4	6
37.7		5	I 65.43	10	6	70.6	2	1	25.1		4
31.6		4	03		1U	53.1		2	24.63	2	6
16.4		4	01		1U	30.0	3	1	21.52		3
13.9		4	5333.3	2r		17.8		1	20.24	2	6
09.3		4	29.7	4r		15		1	17.03	2	5
2281.5		5	5276.4	1r		3099.11	2	1	12.4	4U	2
52.3		4	I 09.04	10R	8	12.9		1	09.54	6R	4
43.6		4	4888.3	2u		2983.52		1	2279.97	1	5
34.6		4	74.16	2r	1	38.5	4	4	77.38		2
19.8		4	48.1	2U		34.2		6	75.24		2
2050.4		1	4677.9	2u	1	29.3		5	53.46		2
1886.1		7	I 68.54	8r	3	20.0		3	48.73	3	3
79.7		8	15.9	3U	1	I 02.08		4	46.38	3	3
77.7		8	4556	3U	1	2896.46		4	40.42		2
73.2		10	I 4476.06	6	4	73.59	2	4	38.36		2
68.7		8	47.0		1	24.40	6	1	29.51	2	4
65.9		8	4396	2u	1	15.6		4	26.12		2
55.7		9	85		1	2799.64		6	19.70		2
43.1		9	79.24	2u		86.5		3	11.18		2
36.3		9	11.05	2r	2	67.5		8	08.4	1	1
31.4		9	I 4212.01	8R	4R	56.4		6	05.9	1	2
30.6		10	I 4085.9	3		43.9		3	02.1	2	2
20.0		7	I 55.25	8R	3	21.79	3	2	2192	1	1
1788.1		5	3985	2		12.1		4	86.76	2	3
1675.6		7	I 81.63	4r	1	2688.4		3	71.7		1
73.5		7	49.4	1	2	81.4		4	70.9		1
69.7		7	I 3840.79	2	1	60.4	3	5	66.5	2	2
00.7		5	10.7	2u	1	56.8		6	62.0		2
1589.5		4	I 3710	1		28.6		2	45.6	1	3
1460.1		5	I 3682.3	2u	1	14.5		6	25.4		1
			24.2	1u							

λ	A	S	G	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
1733.0		15		I 3029.21	6v	5	1673		6	12815		1
00.2		10		2995.0		5	59		3	554		3
1237		10		90.3		5	39		3	II 084		5
67		40		73.25	2U		29		3	11978		2
08		30		70.41		2	22		4	886		5
1171		15		63.77	2	1	00		3	608		2
06		10		54.4		4	1590		3	I 304		2
1093		20		32.19	5	4	62		3	116		2
81		50		13.5	4	10	34		3	016		4
09		10		07.1		4	00		4d	10692		2
01		10		05.90	6	3	1488		4d	II 651		8
984		10		I 2891.95	4	2	35		4	474		6
63		10		I 83.45	4	3	02		2	I 326		
56		8		38.0		3	975		20	I 273		5
52		8		25.4		4	864		5	234		6
26		8		22.7		3	854		4	I 189		1
878		8		19.98		8	832		5	II 034		6
73		8		02.21		10	458		1	002		3
27		5		2780.83		3				I 9832		7
529		1		I 48.26	6R	4	B (28, 33, 36, 46, 80, 90, 91, 124, 191)					
				I 00.88	4	3	II 3451.2		10	713		2
				I 2638.70	4	3	I 2497.733	10R	10R	611		10
				88.2		3	I 96.778	9R	9R	527		10
				87.6		3	2266.9		2	370.1		3
				I 75.95	10R	10	I 2089.6		2	219.7		2
				I 41.50	4	4	I 88.8		1	189.4		2
				I 2590.07	4	2	III 67.9		2	8915.00		4
				I 44.2	4	2	III 66.4		2	860.96		4
				I 10.51	4	2	I 1826.41		1	I 799.7		2u
				08.3		5	I 25.87		1	654.03		4
				I 2427.98	10R	10R	II 1624.4		8sq	582.1		4
				I 2387.77	4	3	III 758.68		3	567.6		3
				I 76.25	3	2	III 758.47		3	559.91		10
				I 64.58	4	2	III 677.16		5	210.32		10
				I 52.67	4	3	III 377.01		5	147.8		2
				40.22		3				120.5		3
				14.67		3				I 7911.35		6
				04.80		4				I 905.772		7
				2291.51		3				839.577		5
				83.3		3				780.500		8
				42.7		3				Ba (59, 60, 62, 74, 75, 78, 90, 91, 135, 148, 163, 174, 224, 252, 268)		7
				29.0		3	I 30934		3	672.099		7
				01.3		3	I 687		2	642.9		5
				2110.7		2	I 469		2	488.095		5
				2082.0		3	29791		4	459.7		5
				00.6		3	I 224		5	417.55		4
				1977.3		3	27751		3	I 392.44		6
				I 51.2		3	26221		2	280.314		8R
				I 13.9		4	I 25516		5	228.815		5
				03.9		2	23255		3	I 195.262		6
				1889.8		2	22313		2	II 120.30		6
				86.3		4	221		2	I 059.96		8R
				I 79.1		3	I 21477		2	6865.69		5
				71.1		3	I 20712		4	I 693.86		6R
				61.1		3	19988		3	I 675.29		6R
				50.1		2	075		2	I 595.35		7R
				45.7		3	18204		2	I 527.323		8R
				22.4		4	17182		1	I 6498.77		8R
				02		5	065		1	II 496.91		10R
				1795		5	I 15000		4	482.93		7R
				84		5	14325		3	I 450.85		7
				67		3	211		3	I 341.70		7R
				40		4	I 1019		3	II 141.74		10R
				27		3	078		4	I 110.80		8R
				26		4	13957		2	I 063.16		8R
				20		3	811		4	I 019.49		7R
				1699		3	I 207		4	I 5997.102		7R
				94		6	057		1	I 71.714		10
										I 07.6		6
										II 5853.7		8R
										I 26.30		7R
												4

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
5805.71	5R	2	1504		4	I 3754.9	2		2309.3	4U	
00.34	7	2	1415		3	8627.9	1		2276.57	5R	2
I 5777.7	10R	5	1331		2	8579.7	1		30.62	8R	4R
5680.17	5	1	Be (35, 90, 91, 230, 273)			44.5	2		28.25	6R	2R
I 5535.53	10R	6	23110	} 6		01.8	1		14.1	3	1
I 19.11	8R	5	097			8210.8	10		03.1	4u	1
I 5424.63	7r	3	22239	2		7840.3	2		2189.59	6R	
II 4934.10	10R	10R	21897	2d		38.7	3		77.3	6R	1
I 02.88	4r		560	3		7502.3	2		64.1	4R	
II 4899.96	8	10	17571	2		7441.3	1		56.9	4R	
I 4726.46	8r	5	16794	2		7335.0	1		53.5	4R	
I 00.45	6r	1	15951	2		7036.2	2		52.9	7R	
4691.63	7R	4	400	} 6		6991.1	4		44.4		2
I 73.61	7v	2	393			6809.1		7		43.6	
I 28.83	5v	1	013	} 3		6600.1		7	34.4	8R	1
I 19.98	5r	1	006			6497.5		4		33.6	7R
4599.75	6R	2	14904	3		76.2	3		13.8	3	
79.66	8R	8	13227	6		75.5	3		10.3	8R	2
73.88	6R	4	12355	6		6134.85	5	1	2061.7	8R	3
II 54.037	10R	10R	329	4		28.1	4	4	1973.2		3
II 24.95	8	10r	141	7		5861.14	4	4	59.6		3
II 23.25	8r	3	10674	4		5742.55	6		02.5		1
05.94	8	5	283	5		5599.41	3		1823.5	3	5
I 4493.64	5v	2	II 5274.28		4	52.24	8		1791.7	4	4
I 88.97	7v	2	II 4674.55		8	5209.28		10	87.1	3	4
I 31.91	7	6	4572.69	8	1	5144.50		6	76.7	3	4
02.55	8	6	II 4362.21		7	24.4		4	1533.7	5	3
4350.38	8	5	I 3322.303	8	2	4797.5		3	1346		10
I 32.91	4v	1	I 22.042	8	2	33.8	2r		17		15
I 23.00	4v	1	I 21.969	8	2	29.9		3	06		10
I 4283.12	8	8	II 3275.57		5	22.7	8	8	1051		10
II 4166.04	5r	10r	II 3198.01		4	22.5	10	8	45		10
I 32.44	3	3	II 31.972	9	5	22.2	10	5	967		3
II 30.68	8R	10R	II 31.324	9	10	4561.15		8	791		2
I 3993.40	8R	6	II 3047.86		4	4310.6		4	670		1
I 37.88	5	3	I 2651	10	10s	28.6		3	Br (25, 88, 91, 104, 147, 196, 268)		
I 35.72	7r	6r	I 2494.720	7	3	08.56	4	2			
I 09.92	6r	6r	I 94.575	7	3	08.20	4	2			
3892.65	5		I 94.532	7	3	02.13		10			
II 91.78	8r	8R	I 2351.50	6		4259.64		10			
89.32	5	2	I 48.62	8R	3	4121.85	6	4	6682		2
3630.05	8r	2	I 2175.72	10		21.52	6	4	31.8		5
I 3579.7	6r	2	I 2056.71	4		4079.22		10	6560.0		4
I 47.7	4u		II 1776.339		8	3888.22	2	1	6350.8		10
I 44.7	6r		II 76.118		6	87.94	2	1	6149.7		10
I 25.0	6r		II 1512.451		10	3792.9		8	23.3		3
I 01.12	8R	2	II 12.303		8	3695.53		8	18.7		4
I 3421.5	} 10		II 1036.32		3	3596.11	3R	4	5940.6		4
I 21.0						10.85	6R	5	5852.2		5
I 20.3			Bi (13, 59, 74, 75, 78, 90, 91, 138, 154, 170, 200, 223, 276)			8405.23	2R	1	30.8		7
I 3377.4	} 8		25554	1		3397.21	5R	2	5719.0		4
I 77.0			14332	3		3076.67	3	2	11.0		4
I 56.9	6r		12691	3		67.73	9R	6R	5657.6		4
I 3262.4	3R		167	4		24.64	8R	4R	00.7		4
I 3071.60	8R	6R	11995	1		2993.34	9R	4	5539.9		8
I 2785.26	6r		711	10		89.04	9R	5R	36.3		4
II 71.4	2	3r	556	1		38.31	10R	8R	5490.4		7
I 02.65	6r	2	073	1		2897.98	10R	5R	88.8		6
II 2647.29	4	4	10540	1		09.63	8R	2	66.2		5
II 34.80	5	8r	302	2		2780.52	7R	4	35.1		5
I 2596.68	6r		106	2		30.50	5Rd	2R	25.0		5
II 28.51		6r	9829	2		2696.76	6Rd	4R	22.8		7
II 2347.58	5	7	9657.2	10		27.93	8R	4	5396.5		5
II 35.25	6R	10R	9342.6	4		2524.52	7R	2	32.0		10
II 04.22	6R	8R	9058.6	2		15.68	6R	1	04.1		7
II 1869		5R	8907.8	2		2489.4	5U	1	5272.7		4
II 1694		6	8761.5	3		30.5	2u		33.3	2	8
74		4				00.89	8R	7	5183.9		4
1554		3				2328.2	2u		82.4	3	7

λ	S	G	λ	S	G	λ	A	S	G	λ	A	S
5164.4		5	3506.5	5		II 687.1	8	7	8	I 5601.26	8	4
5054.7		4	3417	5		651	2	6d		5598.46	10	8
4979.77		4	3396.9	4		II 636.2		2		I 94.47	8	6
30.6	1	5	33.0	5		II 594.9	4	5		90.10	10	6
23.7	1	5	3282.1	3		574.4		6		88.74	10	10
4848.80	1	6	3168	3		II 560.5		2		81.96	8	4
16.72	8	8	3074	4		II 543.4		2		I 12.93	8	2
4785.48	10	10	20.8	4		III 538.4		7		5349.46	10	5
80.33		6	2968	4		II 533.9		1		I 5270.27	10	10
76.43	2	7	26	5		III 459.7		6		65.55	8	8
67.1	2	8	2892	3		372		1		I 64.23	6	5
66.07	2	5	72	3		313		1		62.23	6	5
42.70	3	8	2660	3		Ca (1, 61, 74, 78, 80, 91, 119, 154, 168, 169, 170, 174, 181, 192, 203, 260)						
35.47		5	2594	3		λ	A	S		I 60.39	4	3
19.76	3	8	57	4		I 22656	4			I 5188.84	6	5
04.83	10	10	41	4		I 625	3			41.65	8r	3
4693.30	5	3	22	4		I 610	1			I 4878.17	10r	8r
78.70	8	8	2389.8	3		I 19947	1			I 4685.2	4v	1
72.58	1	6	86.8	3		I 936	3			I 4585.91	2	8
52.00	1	6	1633.6	10		I 918	1			I 85.84	6	6
22.7	3	8	1582.4	8		I 865	4			I 81.45	8	6
14.6		6	76.5	6		I 857	4			I 78.57	8	5
01.4		5	75.0	9		I 817	1			I 26.98	6	5
4575.77		6	40.8	6		I 777	6			4499.90	10	10
42.93	2	8	31.9	7		I 507	3			I 56.62	4	5
38.75	1	5	1488.6	8		I 453	5			I 55.880	8R	8
29.80		8	1384.6	8		I 311	4			IV 54.780	10R	10R
25.6		5	1251.8	4		16433	1			I 35.682	8R	8
13.47	1	5				I 200	3			I 34.964	10R	10R
4490.48		5	C (27, 32, 33, 60, 79, 90, 91, 98.1, 154, 168, 167, 190, 193, 262, 263.1, 287)			I 162	2			I 25.444	10R	10
77.78	10	8				I 145	2			I 4355.2	6u	2
72.64	8	5				13038	3			I 18.645	8R	8R
41.74	8	5				I 12822	5d			I 07.74	8R	8R
25.13	5	8				I 10345	10			I 02.527	10R	10R
4365.58	4	8				9695	7			I 4298.987	6	8R
4291.38	2	6	II 7236.19		8u	9547	7			I 89.362	8R	8R
36.85		6	II 31.12		6u	9251	3			I 83.003	8R	8R
23.85		6	II 6582.85		8	II 8662.1	9			I 40.44	4	2
4193.45	1	6	II 78.03		10	II 8542.1	10			I 26.728	10R	10R
79.62	1	8	III 4652.68		7	II 8498.0	8			I 09.748	10R	10R
75.76		5	III 51.46		2	7610	6r			I 4098.6	4r	2r
40.22	1	6	III 48.70		3	I 7326.12	8			I 3973.7	6r	3r
35.64		5	II 4267.27		10u	7202.18	8			II 68.473	10R	10R
4024.04		5	II 67.02		8u	7148.18	10			I 57.07	6r	2
08.78		6	II 3920.773		8	I 6717.7	8	2		I 48.91	4r	1
07.30		5	II 19.061		6	I 6499.64	5	4		II 33.673	10R	10R
3986.53	1	8	II 2992.63		4	I 93.762	8	5		I 3875.7	3	3
80.43		10	II 2837.602		8	I 71.68	5	5		II 3736.905	6	10R
80.01		5	II 36.710		10	I 62.57	6R	6		II 06.03	6	8r
68.65		5	II 2747.31		6u	55.57	3	2		I 3644.76	5	5
55.35		8	II 46.50		4u	49.82	5	3		I 44.39	10	4
50.60	1	7	I 2478.3	10	10	I 39.060	10R	8		I 30.96	5	1
39.70	2	5	III 2297.59	2	10	I 6169.60	7	3		I 30.73	6	1
35.16		6	III 1930.98	5	7d	I 69.08	4	3		I 24.10	6	1
29.57		6	1657	6	6qr	I 66.49	4	2		I 3487.61	6r	1
24.09	2	8	I 1561.3	5	5	I 63.80	4	2		I 74.78	4r	4r
23.36		6	IV 50.9		3	I 62.20	10R	8R		I 68.48	4r	4r
20.68		6	1335.7	10	10	I 61.32	5	2		I 3361.91	6v	1
19.6		6	34.5	10	10	I 22.24	10R	10R		I 50.19	6v	1
14.26	1	10	29.6	8	4	I 02.73	8R	8R		I 44.49	5v	5
3891.64	1	8	29.1	8	4	5867.62	4r			I 3286.1	5	5
71.23		6	23.7	7	7	57.49	10	10		I 25.8	4r	4r
57.21		6	1176	10	15qn	5602.84	8	5		I 15.1	3v	3v
34.71		6	II 1036.8		5					II 3181.3	4	10
3794.00	3	4	II 36.2		5					II 79.34	6	10R
3693.5	3	6	I 10.1	9	10					II 58.87	8	10R
3562.4	10	6	III 977.02		12					19.66		8
40.1	8	8	III 904	4	10qr					I 3009.21	2	2
17.4	5	8	II 858.2	8	8					I 06.85	4	4
										I 00.87	4	2

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
1462		20	6098.35	4	1	4349.79	8	4	2696.06	4	
1397		20	69.48	3		37.76	9	4	51.02	4	1
69		20	57.99	3		20.73	8	3	1373		20
847		10	43.39	5	2	06.73	8	4	32		20
396		1	24.18	5		4296.68	9	8	830		20
			13.41	5		89.94	9	6	741		5
			5975.87	4		55.79	8	3	399		1
			40.86	4	1	48.67	8	6			
			34.40	4		22.62	10	5r			
			28.34	4		4186.60	10	10			
			10.00	5R		65.61	9	10			
			5871.58	3		52.01	8	10			
			62.49	4		49.94	10R	10			
			38.12	4	1	37.64	9	10	5634.9		1
			12.9	5		33.82	10	10	5457.1		3
			04.42	4		06.89	5R	3	44.2		3
			5788.15	4		4083.24	10	5	43.4	1	5
			73.12	4		73.49	9	4	23.2	2	6
			68.94	4	1	40.76	9	8	5392.1	2	4
			43.54	5		12.40	10	10	21.3	1	4
			25.84	4		3999.25	10	6	17.8	1	3
			19.04	5		93.83	9	4	5078.2	2	4
			5699.22	5	1	92.39	9	3	4904.7	2	4
			96.99	5	1	56.29	9	3	4896.7	2	5
			77.74	4	1	52.58	9R	3r	19.4	10	9
			69.96	5	1	42.75	10	5	10.0	10	9
			55.14	5	1	3890.00	8	3r	4794.5	10	10
			14.73	3		78.37	9	2	81.3	3	5
			01.28	5	1	75.04	6R	2	68.6	2	4
			5556.27	4	1	53.16	8	2	4601.0		4
			12.06	8	3	01.53	10	8	4572.6	1	5
			5472.27	5	3	3786.63	8	3	26.3		5
			09.23	6	3	64.12	8	3r	4490.0	1	3
			5393.39	7	3	16.36	9	3	75.3		4
			30.53	5	2	09.29	8	3r	69.4		5
			5274.23	5	3	3679.42	6	2	38.6		4
			11.91	4		67.97	9	3	03.4		5
			5191.63	5	1	55.85	10	3	4339.3		8
			87.44	6	2	23.84	7	3	87.6		5
			17.14	4	1	13.70	10R	2	79.9		8
			5079.68	5	2	3577.45	8	4r	73.0	2	6
			44.02	4	1	60.82	8	4r	71.6		5
			22.85	4	1	39.08	7	2	69.5		6
			4971.50	4	2	17.38	7	2	63.3		8
			4893.93	3	2	3488.55	7	1	43.7	5	10
			82.44	4	3	85.06	8	2	36.3	2	5
			4773.93	4	3	76.84	6	2	23.4		6
			37.24	4	3	42.38	7	1	07.6	3	6
			25.09	4	2	26.20	8	1	04.1	1	4
			14.01	4	3	3377.13	7	2	4291.8	2	5
			4684.61	4	3	66.56	7	1	53.4	2	9
			54.28	4	2	44.76	7	2	41.3		8
			28.15	10	10	04.84	7	1	34.0		5
			06.41	4	5	3285.23	6	1	26.4		7
			4593.93	10	10	72.25	7	2	09.7		5
			72.28	10	10	34.17	7	1	4158.0	2	4
			62.35	10	10	21.17	7	1	32.5	10	3
			39.74	10	5	01.72	7	1	04.8		4
			28.47	10	5	3194.85	7	1	4032.2		5
			27.35	10	5	71.63	6R	1	3914	2	5
			09.18	4R	3	46.40	6	1	3868.7	1	6
			4471.24	10	5	03.38	6	1	61	5	10
			60.21	10	10	3063.00	6	2	51.5	3	8
			49.33	9	4	51.93	5	1	51.0		10
			18.78	7	5	17.18	4	1	45.7	2	8
			4396.58	3R	2	2976.90	4	1	45.4		8
			91.66	8	8	2896.75	4		43	2	5
			82.17	8	5	33.30	4		33.4	2	8
			75.18	8	3	2791.42	4		27.7	2	5
									20.3	1	5

Ce (6, 61, 78, 90, 91, 145, 151, 154, 156)

Cl (2, 29, 31, 32, 85, 91, 125)

 λ S G

λ	S	G	λ	S	G	λ	A	S	λ	A	S
3805.2	2	6	653.7		4	8094.0	10		5946.51	8	1
3798.8	2	5	V 39.24		5	66.5	7		15.53	8	3
81.2		5	V 35.31		6	56.0	8		5890.48	7	2
50.0		5	V 33.18		6	43.3	8		30.06	7	
3650.1	1	4	V 29.33		6	29.3	7		5647.22	8	1
02.1	4	2	586.9		4	22.2	7	I	5590.73	8	1
3522.0		6	74.3		4	07.3	10	I	30.77	8	1
3392.8		8	61.5		4	7987.4	7	I	5483.35	10	2
53.3	3	7	56.4		4	26.6	8		54.55	9	1
40.3	3	8	IV 38.08		3	08.8	10		44.56	8	1
29.0		8				7871.4	6	I	5369.59	7	1
20.5	2	8				69.9	6		62.76	8	1
15.3	1	6	Co (12, 16, 24, 54, 75, 90, 91, 153, 164, 177, 216, 226, 267)			55.9	7		53.48	7	2
3289.7	1	6				40.1	7	I	52.05	8	2
59.2	2	4				38.2	8		43.38	7	2
3191.4	3	7				7734.3	6		42.68	8	2
39.2		6				12.7	9	I	5280.63	5	1
3076.6		7				7610.3	6		66.49	6	1
71.3	1	6	19779	3		7590.6	6	I	30.21	5	1
63.0		6	18274	2		54.0	8	I	12.70	5	1
2996.5		5	176	3		7457.4	8		5176.07	6	
2782.4		6	17080	3		17.4	8	I	33.45	5	1
10.37		6	005	5		7388.7	7	I	22.76	5	1
2691.49		6	16574	3		54.6	6	I	4971.95	6	
88.03		6	447	2		7285.3	7	I	4867.88	8	8
85.40		5	388	3		7193.60	8	I	40.28	8	8
84.75		5	257	5		59.16	8	I	13.49	8	10
65.5		6	133	5		54.7	8	I	4792.87	7	7
61.5		6	15210	2		34.33	8	I	49.69	8	3
58.7		4	14958	3		7084.97	10	I	4682.36	7	3
24.72		6	681	2		54.04	8	I	63.41	8	4
20.07		6	611	4		52.85	10	I	29.38	8	4
16.99		8	559	2		27.82	8		4596.90	6	3
11.4		5	062	4		16.6	10	I	94.62	6	3
09.50		7	11895	1		6937.8	7	I	81.62	8	8
03.5		6	634	2		6872.38	7		65.61	7	7
01.2		5	453.4			14.96	10	I	49.664	6	5
2580.7		8	340.8			6771.05	10	I	30.97	7	10
77.1		6	293.5			6678.81	6	I	4469.57	8	5
32.5		7	275.5			32.44	6		4339.64	5	3
19.5		6	10366.6			17.30	10d	1	4252.30	5	2
2471.1		4	284.6			6595.90	6	3	I 4190.71	7	4
48.6		4	272.9			63.40	9	3	60.7	1	8
34.5		5	236.4			6490.32	7	1	I 21.327	10R	10R
03.2		5	213.3			77.89	9		I 18.78	8R	10
2370.4		4	210.8			55.02	10	5	I 10.54	9	10
59.6		4	206.1			50.23	10	6	I 4092.40	8R	8
2283.9		4	189.2			29.89	7		I 86.32	8	9
51.5		5	020.7			17.80	8	1	I 66.39	7R	5
51.0		5	9597.9	2		6395.19	7	1	I 45.40	8R	5
2093.4		4	44.5	2		47.79	10	1	I 20.898	7R	5
87.1		5	9357.0	10		20.35	10	2	I 3997.905	7R	10
1821.9		2	9095.4	6		6282.65	10	4	I 95.312	8R	10
1577.7		2	37.9	8		71.40	10		I 74.731	5R	4
47.2		3	8958.5	6		57.61	10	3	I 57.935	6R	4
1145.0		2	26.2	10		31.02	7	3	I 41.736	5R	4
1070.9		4	04.7	8		11.13	8	1	I 35.974	6R	10
14.9		4	8870.8	4		6188.98	8	3	I 3894.085	9R	10
08.6		4	50.7	10		22.68	10	2	I 76.84	8R	5
984.8		4	35.2	8		07.93	7	1	I 73.117	9R	10
60.4		6	19.2	10		6093.14	6	2	I 61.168	7R	10
888.0		4	8575.3	4		86.66	7	2	I 45.478	10R	10
40.9		6	8378.4	7		82.46	10	5	I 42.06	6R	10
VII 13.00		2	72.8	10		49.06	10	2	3755.450	6R	4
VII 00.70		3	8299.0	5		07.63	8	2	I 45.50	6R	10
787.8		4	69.4	8		06.30	8	2	32.398	8	7
VI 30.31		4	08.7	8		00.71	8	1	I 04.06	8	7
12.6		4	8193.1	8		5991.88	10	5	3683.054	8	8
663.2		4	52.0	6		84.19	10	2	76.555	8	6
		4	16.4	7							

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
3639.44	10	2	2663.53	4	10	15861	3		5664.03	4	2
I 27.81	8R	4	48.65	4	10	680	3		I 5409.80	10	8
I 02.083	5R	4	32.4		10	13462	2		I 5348.31	10	5
I 3587.19	8R	10	2574.36	3R		11611	10		I 45.80	10	6
I 75.36	6R	5	64.04	3	10	483	4		I 28.35	10	8
I 74.96	5R	4	59.40	3	10	392	5		I 5298.28	6	10
I 69.38	7R	10	41.95	2	10	337	4		I 96.69	5	6
I 64.95	5R	4	I 28.97	3R	2	312	2		I 75.16	4	5
I 50.60	5R	3	19.8	1	10	158	9		I 65.73	5R	3
I 33.361	6R	4	11.1	2R	4	016	8		I 64.15	6R	5
I 29.814	8R	6	06.4	3	10	10906	6		I 47.56	5R	3
I 29.037	4R	3	2464.2	2	8	820	4		I 08.429	10R	10
I 26.853	9R	6	47.7		10	673	3		I 06.039	10R	10
I 23.438	4R	5	32.3	3R	5	486	4		I 04.54	9R	10
21.57	5H	5	24.9	3R		082	2		5166.24	3	4
I 20.087	4R	3	I 15.3	3R	2	9948	2		5013.31	3	2
I 18.352	6R	7	I 11.6	3R	3	9734.5	10		4954.80	4	2
I 13.483	4R	4	I 07.3	3R	2	9670.5	5		22.26	4	3
I 12.642	4R	6	2397.4	1	10	9574.2	10		4887.01	3	3
I 10.419	4R	4	88.9	2	10R	9447.0	10		70.80	3	3
I 09.847	4R	5	78.6	2	10	9294.1	8		29.36	5	4
I 06.316	6R	8	63.8	2	10	90.4	10		01.04	5	2
I 02.282	5R	6	07.9	2	6R	9142.6	1		4789.35	5	3
I 3495.683	6R	5	2286.2	2	6R	41.1	1		56.13	6	8
I 89.404	5R	7	76.6	3	1	40.4	1		37.34	5	3
85.345	7	3	13.9	3	1	9035.9	3		18.45	7	6
I 74.019	9R	8	2196.6	5		I 21.8	4		08.04	7	3
I 65.794	6R	5	65.6	3	2	I 17.08	5		I 4652.165	6R	5
I 62.808	6R	5	05	4	1	I 09.97	10		I 46.172	7R	10
I 53.514	6R	10	2011.5	7		8976.8	3		I 26.187	6R	5
I 49.445	6R	5	1974.1	4		47.2	2		I 16.182	6R	6
I 49.172	6R	5	69.4	5		8548.8	2		I 00.75	6R	4
I 43.646	3R	6	56.6	5		8455.2	2		I 4591.41	6	2
I 33.041	6R	6	55.2	4		50.3	2		I 80.06	7	3
I 12.335	4R	4	50	4		8348.3	2		I 45.96	5R	6
I 09.177	4R	6	40.3	6		8235.9	2		40.71	4	6
I 05.120	7R	10	28	5		8163.2	3		11.92	4	6
I 3395.379	10R	5	1882.2	4		7942.0	2		I 4496.860	6R	10
I 88.175	9R	5	46	4		08.3	2		65.35	4	4
I 85.228	9R	4	1790.4	4		7722.9	2		58.53	4	3
77.06	8R	1	72.7	5		I 7462.4	10		I 4384.98	6R	7
I 54.383	6R	4	1631.6	3		I 00.3	10		I 71.28	6R	9
46.941	10	2	1580	5		I 7355.97	10		I 59.63	6R	8
I 34.151	5R	4	74	5		I 6979.81	7		I 51.770	7R	9
19.48	10	2	02	3		78.50	10		I 51.05	5R	4
3283.45	10R	3	1128	3		I 25.23	9		I 44.510	7R	8
65.347	6R	1	937	5		I 24.15	10		I 39.72	5R	4
60.814	7R	2	342	1		6883.04	9		I 39.45	6R	5
54.20	10R	2				I 82.41	9		I 37.57	6R	9
47.17	7R	2				I 81.65	9		I 4289.725	10R	10
43.84	8R	2				6715.42	3		I 74.802	10R	10
I 3159.66	6R	1				6669.26	4		I 54.340	10R	10
I 58.76	6R	3				61.12	5	2	4179.26	4	3
I 49.30	6R	2				6537.95	3		63.63	4	4
I 47.06	7R	3				01.23	3		09.58	4	1
I 39.94	7R	3				I 6362.87	5	3	4058.79	4	3
I 37.32	6R	3				I 30.11	6	3	26.17	4	2
I 3086.77	6R	3				6261.27	3	1	01.45	4	2
I 82.61	5R	3				6102.71	3	1	3991.13	6R	4
I 72.34	5R	3				5884.44	3	2	83.92	7R	5
I 44.00	8R	4				5791.02	10	8	76.68	7R	8
I 2989.59	6R	3				87.98	9	6	69.75	7R	8
I 87.17	5R	3				85.02	8	3	63.70	7R	8
2886.45	5	2				83.93	9	3	I 41.50	5R	3
15.55	4	1				83.18	8	3	I 28.65	6R	3
2766.22	4	2				81.81	7	1	I 21.03	5R	3
45.10	4	3				12.77	4	2	I 19.17	7R	5
31.11	4	2				5698.33	5	2	I 08.76	6R	3
2675.99	4	2				94.73	5	2	I 3894.05	4R	3

Op, cm. Lu

Cr (74, 76, 78, 80, 81, 108, 146, 154, 181, 192, 212, 213, 226)

26232

25902

850

816

785

709

665

584

560

490

460

18717

654

584

479

2

1

2

1

1

1

1

2

1

2

2

3

3

3

3

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
I 3885.22	5R	3	2757.11	4R	2	I 7228.6	5r	1	3316		8
04.80	5	3	52.87	3R	1	I 6983.4	6	1	00		8
3749.00	4R	3	II 51.87	3	10	I 73.3	10R	3	3268.3		10
43.88	4R	3	II 50.73	3	10	II 55.5	4	4	11		6
48.56	4R	3	II 43.63	3	8	I 6723.3	10R	3	3152.7		6
3639.81	6R	5	31.90	5R	1	I 6587.1	5r		49.6		8
36.59	5R	3	2691.05	4	10	I 86.5	10	1	3067		10
I 05.330	10R	10	78.79	4	10	62.8		5	2977		6
I 3593.484	10R	10R	77.17	5R	10	6354.5	4	1	63		8
I 78.687	10R	10R	2591.86	4R	1	6217.5	3	1	38		8
50.64	4	2	38.3		5	13.0	8	2	31.1		10
3433.60	5R	2	2408.67	2	1	II 6128.6	4	4	2894		8
22.74	3	10	2324.9		4	6010.4	4	2	87		10
21.21	3	9	2226.5	2	2	5925.7		5	59		10
08.76	3	10	2150.7	3	1	II 5831.2	5	4	45		10
03.32	2	10	33.5	3	1	II 5563.0	4	5	38		8
3382.68	2	10	2039.3	3		II 5419.7	5	5	11		6
68.05	4	10	34.4	2		02.8	4	4	2776		10
60.32	3	10	1816.4		10	II 5371.0	6	6	07		10
58.50	3	10	1018.7		3	5274.0	4	4	00		8
46.73	4R	1	04.4	3		II 49.4	6	6	2631		10
II 42.58	3	10	925.5	2		II 27.0	8	8	00		8
II 39.80	3	10	885.2	10		II 5096.6	4	4	2597		10
07.05	1	8	840	3		II 43.8	6	6	73		8
3217.40	3	8	681.3	5		II 4972.6	5	5	44		10
09.18	2	10	67.1	5		II 52.8	6	6	26		10
3197.08	3	10	48.7	5		4870.0	6	6	2495		8
80.73	3	10	37.8	6		II 30.2	6	6	2274.5		10
II 32.053	4	10	29.9	6		4763.6	5	5	68.3		10
II 24.974	4	10	19.9	6		II 4646.5	5	5	21.3		10
II 20.37	4	10	575.3	5		23.1	4	4	06.3		10
II 18.65	3	10	469.8	4		16.1	4	4	2180.2		9
3053.883	6R	2	64.0	4		II 03.8	10	10	47.5		10
50.14	2	10	56.8	4		I 4593.18	10R	3	42.2		10
40.852	5R	10	438.3	4		I 55.5	10R	4	32.4		10
37.049	5R	1	202.6	1		II 38.9	6	6	02.4		10
34.197	5R	1				II 26.7	7	7	2089.2		8
21.57	6R	2				01.5	7	7	80.6		8
18.502	5R	1				II 4435.7	4	4	35.7		8
17.58	6R	2				05.3	7	7	1935.2		8
14.92	6R	1				II 4384.4	5	5	1889.2		6
14.77	5R	1				II 73.0	6	6	84.0		6
05.067	5R	1				00.6	6	6			
2998.796	4R	1				II 4288.4	7	7			
96.583	4R	1				II 77.1	9	9			
95.111	4R	1				64.68	10	10			
89.19	2	10				32.19	6	6			
86.470	6R	2				13.3	6	6			
85.32	2	10				4158.6	4	4	I 18229		5
79.74	2	10				II 4068.8	6	6	I 194		7
71.90	2	10				68.0	6	6	I 16653		4
67.64	4R	1				39.8	9	9	I 008		5
10.91	4R	1				06.5	6	6	I 8092.77		10
2893.26	3R	1				3974.2	6	6	I 7933.23		10
79.28	3R	1				65.2	6	6	7570.1		5
II 62.58	3	10				II 25.6	6	6	6905.9		6
II 55.68	4	10				II 3897.0	7	7	6741.4		6
II 49.83	4	10				88.4	2	2	6672.23		5
II 43.25	5R	10R				76.2	1	1	6485.16		5
II 35.64	5R	10				II 05.1	6	6	74.20		5
30.48	2	10				II 3785.4	5	5	6325.4		4
22.38	2	10				3699.5	5	5	6268.3		6
12.01	2	10				61.4	6	6	I 5782.15		6
00.77	1	10				08.3	5	5	I 00.24		5
2792.16	1	10				3597.4	6	6	5554.94		2
80.71	7R					59.8	5	5	35.8		1
69.91	6R	1				3411.3	9	9	5292.54		4
II 66.54	4R	10				3350	8	8	I 20.06		6
II 62.60	3	10				41	8	8	I 18.203		10

Ct. cm. Lu

Cu (3, 14, 59, 83, 74, 78, 90, 91, 111, 113, 170, 174, 181, 214, 223)

λ	A	S	Eu (89, 90, 91)			λ	G	S	λ	A	S
			λ	A	S						
5302.31	5	1				6762.9	2	14828	2		
5279.31	5		7217.55	8		6569.72	2	711	2		
55.93	6	2	7194.80	8		I 6413.65	5	558	4		
18.22	5	2	7077.14	8		I 6348.50	6	513	8		
5188.91	5	2	6864.57	10		I 6239.66	6	402	10		
33.83	5	2	02.78	10		4446.8	10	288	4		
27.41	5	2	6645.20	10	10	4299.1	8	237	4		
5042.06	5	2	6501.57	7		46.3	10	13899	5		
28.90	5	1	6437.63	10	5	4103.4	10	564	5		
07.24	5	1	6350.02	10	1	4025.1	10	12034	3		
4951.73	8	3	03.42	10	3	3898.8	5	11975	8		
00.09	5	4	6262.26	10	2	51.7	5	884	5		
4872.09	5	3	6188.10	10	2	50.0	5	641	3		
61.60	5	1	73.03	10	3	47.1	5	10144	3		
48.83	6	2	6083.89	9	1	3602.7	5	063	2		
31.14	8	3	5967.09	10	1	01	5	9738.7	2		
20.33	6	4	5831.98	10	3	3598.9	5	I 9350.5	1		
4795.50	8	3	5577.12	9	1	05.8	10	9258.5	3		
62.65	6	3	70.31	10	1	03.3	9	10.0	2		
51.55	6	2	47.44	10	1	01.9	8	9118.9	4		
31.61	6	3	5452.95	9	2	3475.2	5	00.5	2		
24.54	6	3	51.52	9	2	73.5	5	9089.4	4		
4679.07	6	5	02.77	10	2	16.4	4	38.2	4		
75.61	5	10	5357.61	9	1	3262.7	3	79.6	4		
30.91	6	4	5223.48	5	1	40.8	3	8999.5	4		
06.62	5	3	5133.52	5	1	01.1	3	8866.9	3		
4563.28	6	3	5022.91	6	1	3164.1	4	38.4	2		
52.12	6	4	4911.40	8	2	51.7	3	I 24.254	6		
22.67	6		4661.90	10	10	I 958.49	5	I 8688.640	7		
00.75	8	6	27.26	10	10	I 55.53	6	I 61.92	6		
4473.51	5	4	4594.07	10	10	I 54.78	7	I 8468.42	7		
19.62	8	10	22.56	10	10	I 51.81	5	I 8387.786	8		
4374.95	10	6	4435.54	10	10	IV 679.19	5	I 31.95	6		
19.95	5	3	4205.01	10	10	IV 77.17	5	I 27.06	8		
4276.50	6	3	02.01	10		IV 76.06	4	8220.42	7		
30.19	6	3	4129.72	10	10	III 58.34	8	8085.21	5		
4194.81	10R	2	3971.95	10	10	III 56.86	6	I 46.086	5		
51.11	6	4	30.51	10	10	III 56.10	7	I 7998.98	6		
23.10	6		07.10	10	10	II 08.06	8	45.887	7		
4087.66	10	1	3819.64	10R	10	II 07.48	7	I 37.18	9		
48.34	5	3	3724.97	10	10	II 06.95	4	7832.24	6		
07.96	10	4	3688.42	10	10	II 06.81	9	7780.595	5		
3987.64	5	1	3334.32	5	2	II 06.27	7	48.285	4		
69.46	5	2	3111.43	5	1	II 05.67	8	7664.304	4		
38.65	8	4	2906.68	5	5	IV 572.65	4	7586.07	7		
06.34	10	10	2727.77	4	6	II 46.84	4	I 68.931	4		
3896.26	6	6				III 467.70	7	31.18	4		
92.72	6	2				III 30.15	4	11.05	9		
30.54	6	6				20.1	1	I 7495.10	8		
3797.08	6	3				378.6	1	I 45.781	9		
87.88	6	3						I 11.19	8		
66.26	10	3						I 7389.43	7		
29.56	5	5						86.40	4		
3692.65	10							I 7293.08	6		
38.68	6	1						I 88.78	4		
3599.84	5	8						I 39.90	4		
3499.12	10	10						I 07.42	10		
64.50	5	2						7187.34	10		
01.84	4	4						I 64.48	9		
3372.77	10	10						I 30.95	10		
68.07	6	4						I 7090.414	6		
12.42	6	5						68.420	5		
3267.11	5	4						6978.860	7		
30.95	5							45.213	7		
3154.28	4	3						16.710	4		
3070.77	4	2						6885.77	4		
25.91	4	2						55.182	6		
2964.52	4	3						43.681	4		
10.36	5	4						41.36	5		

F (26, 56.1, 103.1, 161, 217, 263)		
λ	G	S
7800.6	4	1
7754.9	5	2
7573.5	2	2
52.2	2	2
7482.95	1	2
26	3	6
I 7398.8	6	10
32.1	5	10
11.2	4	7
7202.4	3	
I 7037.56	9	
I 6909.88	7	
I 02.49	9	
I 6870.25	7	
I 56.05	10	
I 34.29	8	
I 6774.00	6	

Fe (40, 43, 109, 177, 178, 179, 193, 194, 197, 212, 215, 225, 245, 246, 260, 276)		
λ	A	S
26229	2	
25987	3	
16317	2	
166	2	
15821	3	
815	3	
771	4	
625	3	
396	3	
296	4	
213	4	
054	2	

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
6828.614	4		5328.536	4	2	4638.019	4	1	4118.551	6	3
6750.16	4		I 28.044	7	6	I 32.918	3	1	14.453	4	1
6678.00	5		I 24.190	6	5	30.128	3	4	09.810	4	2
63.45	4		I 02.31	5	2	19.297	4	1	07.494	5	2
09.12	4		I 5283.63	7	2	11.290	4	2	4076.638	5	2
6592.92	5	1	I 81.80	5	2	I 07.662	4	1	74.792	3	1
69.23	5		70.360	8	4	I 02.946	3	2	I 71.744	7	8
46.250	5	1	I 69.540	10	8	I 4592.656	4	2	67.986	5	1
6494.99	5	3	I 66.566	8	3	47.853	3	2	67.277	3	1
62.735	4		42.496	3	1	I 31.154	5	2	66.983	4	1
I 30.855	5	1	I 32.95	8	5	I 28.621	7	6	I 63.600	8R	10
21.36	4	1	27.191	8	4	I 4494.570	4	5	62.448	4	2
11.67	5	1	I 16.28	5	1	89.745	3	1	I 65.818	8R	10
08.04	4		I 02.340	5	1	I 82.262	4	4	21.871	5	2
00.02	5	3	I 5198.715	4	1	76.024	7	4	14.536	4	2
6393.61	5	2	I 94.948	5	1	69.387	4	3	09.717	5	2
36.84	4	1	I 92.35	8	2	66.556	5	3	I 05.248	7	6
I 35.34	4	1	I 91.46	7	2	61.657	4	2	3998.059	5	2
18.026	4	1	I 71.601	7	2	I 59.125	5	3	97.397	6	3
I 01.52	5	1	II 69.03	2	5	I 47.724	5	2	83.963	5	2
I 6297.802	3		67.492	8	4	I 42.346	5	2	77.745	5	2
I 65.142	4	1	66.288	3	1	I 30.621	4	1	71.327	4	1
52.565	4	2	I 51.916	3	1	27.313	5	2	I 69.262	7	5
46.34	4	1	I 50.844	4	1	22.572	4	2	67.425	4	2
30.732	5	3	I 39.48	8	3	I 15.128	8	10	I 66.068	5	2
I 13.439	3	1	I 39.27	6	2	I 08.420	4	1	56.682	6	3
6191.566	5	3	33.68	5	2	I 04.754	8	10	56.461	4	2
I 73.344	3	1	I 27.364	3	1	I 4383.549	10	10	52.607	4	1
57.733	2	1	I 23.725	4	1	75.933	5	2	51.163	4	2
37.700	4	3	10.415	4	1	69.777	3	2	49.957	4	2
36.623	4	3	I 07.646	4	1	52.739	4	2	48.780	4	2
6065.491	4	2	I 5098.706	7	1	I 37.052	5	2	42.445	3	1
27.038	3	1	I 83.344	4	1	I 25.767	9	10	I 40.883	4	1
24.06	4	2	I 79.743	3	1	I 15.089	5	3	35.817	4	1
5952.745	4	1	I 79.228	3	1	I 07.903	8	10	I 30.302	7R	4
34.68	4	1	I 51.640	4	1	4299.24	7	4	I 27.924	6	4
30.17	5		I 49.826	5	2	I 94.130	6	4	I 22.916	6R	4
14.16	6	1	I 41.760	3	1	82.408	6	3	I 20.261	6	4
5883.842	4		41.077	3	1	I 71.765	8	10	18.646	4	1
62.35	4		I 12.072	4	2	60.484	10	10	I 17.186	5	2
5763.01	4	1	I 06.131	5	2	I 50.792	8	6	I 07.938	3	1
31.772	3		01.87	5	2	50.130	7	4	I 06.484	5	3
I 17.85	3		I 4994.135	3	1	47.438	5	2	03.903	3	1
I 09.39	3	1	83.858	4	1	38.32	4	2	I 02.949	7	5
01.553	3		66.10	5	1	35.95	8	4	I 3899.711	6	4
I 5658.83	4	1	I 57.61	10	8	33.611	6	3	I 98.01	4	2
I 24.55	5	1	I 57.31	7	3	27.439	7	4	97.895	4	2
I 15.66	6	4	I 38.825	5	1	25.463	4	1	I 95.660	5	3
5598.30	3	1	I 20.515	10	8	22.224	5	2	93.396	4	2
I 86.769	6	4	I 19.00	8	4	19.365	5	3	91.932	4	1
I 76.10	4	1	I 03.32	5	2	16.188	4	1	I 88.519	7	4
I 72.85	5	3	I 4891.50	9	5	10.357	6	3	I 87.053	6	3
I 69.630	5	2	I 90.77	7	4	I 02.033	7	6	I 86.286	7R	5
63.609	3	1	I 78.220	5	2	4199.099	6	5	78.66	4	
I 06.783	4	2	I 72.149	6	3	98.313	6	3	I 78.576	6R	5
I 01.470	4	2	I 71.330	8	4	91.44	6	3	I 78.022	6	4
I 5497.521	4	2	I 59.75	2	2	87.807	6	4	I 73.765	4	2
I 73.911	3	1	4789.655	3	2	87.048	6	4	I 72.505	6	4
I 55.614	6	6	86.812	3	1	84.895	4	2	67.221	3	2
I 46.920	6	6	41.533	3	1	81.760	6	4	I 65.527	6	4
I 34.527	6	5	36.78	5	3	75.642	4	2	I 59.913	7R	6
I 29.701	6	6	I 33.597	3	1	56.804	4	2	59.215	5	2
24.06	4	8	10.288	3	1	54.816	4	2	I 56.373	6R	5
15.19	4	6	I 07.28	5	2	I 47.675	4	1	I 50.821	5	2
I 05.780	6	6	4691.416	4	2	I 43.873	7	5	I 49.970	6	4
5397.133	6	6	78.855	5	2	43.420	5	3	43.261	5	2
83.37	5	6	67.461	4	2	I 34.683	5	2	I 41.052	6R	5
I 71.495	7	6	I 54.503	4	4	I 32.062	7	4	I 40.440	6R	4
41.027	5	2	47.438	4	2	27.615	4	1	39.259	5	2

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
I 3834.226	7R	6	3631.098	5	1	I 3443.881	6R	3	II 3213.32	4	2
33.313	4	1	25.149	4	1	42.365	4	1	12.000	4	2
I 27.826	6R	8	23.188	5	2	I 40.991	6R	4	11.696	4	1
I 25.885	8R	8	22.007	6	3	I 40.612	7R	4	10.836	5	1
I 24.445	6R	5	21.463	6	3	28.197	6	2	10.245	4	1
21.182	6	3	I 18.770	6R	6	27.123	6	4	05.400	7	1
I 20.430	8R	10	17.789	6	3	26.640	6	1	00.479	6	1
I 15.843	7R	10	12.079	4	1	I 26.389	4d	1	I 3199.527	6	1
I 12.967	6	4	08.861	6R	6	24.289	6	2	96.940	4	2
I 07.541	4	2	06.682	5	4	22.663	4	2	92.807	5	2
06.701	6	3	05.461	5	3	18.511	5	2	91.664	5	1
05.346	6	3	03.206	5	3	17.845	6	2	88.838	5	1
I 3799.550	6	5	3589.454	3	1	13.136	7	3	I 84.901	4	1
I 98.513	6	4	I 89.107	4	1	07.463	7d	4	I 81.53	4	1
97.518	5	3	I 86.988	6	3	04.354	6d	2	I 80.765	4	1
I 95.005	6	5	86.115	5	3	02.262	4	1	80.227	8	2
90.095	4	2	I 85.709	5	3	3399.338	6	2	78.014	6	1
87.883	6R	4	I 85.321	6	3	94.591	4	1	75.449	6	1
85.950	5	2	84.960	5	2	92.658	5	2	71.35	4	1
I 67.195	6R	5	84.664	5	2	92.309	4	2	66.442	4	1
65.543	6	3	82.203	4	2	83.985	5	1	61.947	5	1
I 63.791	6R	6	81.197	8R	10	83.698	4	1	60.660	6	1
60.053	5	2	76.761	4	1	80.115	5	1	57.878	4	1
I 58.236	7R	8	71.998	7	2	79.024	4	1	57.042	4	1
I 53.615	5	2	70.24	7	2	78.683	4	1	51.347	6	1
I 49.488	8R	10	I 70.102	7R	10	70.787	6	2	43.985	6	1
I 48.265	6R	4	68.979	4	1	55.234	4	1	42.891	4	1
I 45.902	6	4	I 65.382	6R	5	47.932	4	1	42.447	4	1
I 45.564	7R	5	I 58.519	5	4	41.912	4	1	I 34.114	5	1
43.470	4	6	56.881	6	2	37.670	4	1	29.337	4	1
38.309	4	2	54.928	8	4	28.870	4	1	I 25.664	6	2
I 37.135	7R	6	53.744	5	2	23.741	4	1	20.436	4	1
I 34.868	9R	10	45.642	5	1	14.746	6	1	19.496	4	1
I 33.320	6R	3	42.080	6	3	06.358	8	3	I 16.636	5	1
32.399	6	1	41.089	6	3	05.978	8	3	I 00.671	4	3
I 27.622	6R	5	40.129	4	1	3298.137	5	1	I 00.309	4	2
24.380	6	2	37.730	4	1	92.60	5	1	I 3099.97	4	4
I 22.565	6R	4	36.558	6	3	92.03	5	1	I 99.901	4	1
I 19.938	8R	10	33.196	5	2	90.993	4	1	I 91.582	4	2
16.449	6	2	33.006	4	1	86.761	8	3	I 83.747	4	3
I 09.250	6	4	30.384	4	1	84.593	4	1	I 75.725	5	3
07.922	5	4d	27.796	4	1	82.90	4	1	63.180	4	1
07.825	3	4d	26.673	5	1	80.265	5	1	I 67.253	5	3
I 05.568	6R	4	26.468	4	1	71.008	6	2	67.123	4	1
04.464	5	2	26.378	3	1	68.25	4	1	I 59.092	5R	3
01.086	6	2	I 26.167	5	2	65.623	6	2	I 57.453	5	3
3694.002	6	2	I 26.02	4	2	65.053	3	1	55.268	4	1
89.459	6	2	24.242	4	1	64.521	4	1	53.071	4	1
I 87.459	6R	4	24.076	4	1	57.599	4	1	I 47.611	6	3
86.000	5	2	I 21.265	5	3	54.368	4	2	45.086	4	1
84.112	5	2	I 13.821	5	3	51.24	5	1	I 42.673	5	2
I 83.058	4	2	06.500	5	1	48.211	6	1	I 42.028	4	1
82.24	6	3	I 3497.844	5	3	46.973	4	1	I 41.748	4	2
I 79.916	5	3	97.111	4	2	44.189	8	2	40.434	4	2
77.631	6	2	I 90.576	6R	4	39.441	8	2	I 37.393	5	3
76.314	4	1	89.673	4	1	I 36.227	5	1	I 3081.643	5	2
69.524	6	2	85.343	6	1	34.621	5	1	31.219	4	2
59.520	5	1	I 83.010	4	1	33.975	6	1	30.155	4	2
55.467	4	1	I 76.707	5	3	33.056	5	2	I 26.469	6	2
51.741	6	3	75.653	4	1	28.262	4	1	I 25.848	5	2
49.509	6	3	I 75.456	6R	3	27.816	4	5	25.639	4	2
I 47.846	6R	6	68.849	4	1	27.757	4	5	I 24.038	5	2
45.825	4	2	I 65.865	6R	3	25.791	8	3	I 21.077	6R	3
40.392	6	3	59.917	4	1	22.072	6	3	I 20.645	6R	3
38.299	6	2	I 52.280	1	1	19.817	4	1	I 20.498	5	2
37.862	4	1	51.919	1	1	19.58	5	1	I 18.989	5	2
34.336	5	1	50.333	6	1	17.387	4	1	I 17.633	5	2
32.041	6	2	47.282	6	1	15.943	5	2	11.486	4	1
I 31.465	6R	6	45.153	4	2	14.046	8	2	I 09.576	5	2

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
3003.145	5	2	I 2774.73	4	2	2656.15	3	1	I 2489.76	6	
I 07.287	4	1	73.23	4	1	51.72	3	1	I 88.15	4	2
07.148	4	1	I 72.112	6	1	41.65	3	1	87.37	4	1
I 00.953	5	2	72.08	4		35.82	4	1	86.07	4	1
00.454	4	1	I 67.518	7	5	32.25	4	1	86.69	4	1
2999.517	5	2	I 66.91	4	1	31.33	6	3	86.38	4	3
I 94.436	6R	3	64.33	4	1	31.05	6	4	I 84.19	6	
90.398	4	1	63.11	4	1	30.08	3	2	83.54	4	
I 87.296	5	1	I 62.029	5	1	I 29.60	5	3	83.28	5R	1
84.834	4	6	61.81	4		28.300	6	8	I 79.78	4	1
I 81.448	4	2	I 61.785	5	2	25.68	8	4	74.82	5	2
I 73.237	4	2	59.816	4	1	25.50	4	3	73.16	4	
I 73.137	4	2	57.32	4	1	23.54	4	1	I 72.91	4	1
I 70.108	4	2	I 56.332	5d	1	21.674	6	4	I 72.87	5	
I 69.483	4	2	II 55.74	8	10	20.70	3	2	72.35	5	
I 66.901	6R	3	I 54.03	4	1	20.42	3	2	68.88	5	1
I 65.258	5	2	53.69	4	1	19.08	3	2	65.16	5	
59.997	4	2	53.29	4	5	18.03	4	1	I 62.65	6	1
I 57.370	5	2	50.87	4		17.624	6	6	I 62.19	6	1
I 53.943	4	2	I 50.15	6	2	13.84	8	8	I 57.60	6	1
50.25	6	1	II 49.324	7	10	II 11.88	8	10	53.48	4	1
48.44	4	1	49.183	4		07.098	7	10	I 47.72	4	2
I 47.878	5	3	II 46.987	7	8	06.83	5		44.5	4	4
47.68	4	4	II 46.486	7	10	2599.57	3		43.87	4	1
44.40	4	4	44.53	5	1	II 99.40	6	10	42.57	4	1
I 41.345	8	3	I 44.07	8	1	98.377	7	8	39.75	4	1
37.81	6		II 43.199	6	8	92.80	4	4	13.31	6	3
I 36.904	7R	2	I 42.41	6	1	II 91.55	4	4	11.07	6	3
I 29.006	7	1	I 42.258	4	1	88.006	5	3	II 10.53	6	5
II 26.58	7	3	II 39.551	9	10	87.96	3		06.66	6	4
18.029	5	2	I 37.31	6	1	II 85.884	7	10	II 04.89	6	6
I 12.160	8	2	II 36.971	4	4	84.542	4	1	04.43	4	2
2899.420	4	1	I 35.479	8	2	II 82.591	4	4	2399.24	6	5
95.04	4	1	34.27	4	1	82.31	4	4	II 95.63	8	4
94.51	4	1	34.01	4	1	77.94	4	3	95.42	4	3
87.81	4	1	I 33.580	9	2	76.87	4	3	89.98	4	
77.303	5	1	30.74	4	3	76.70	4		88.63	6	3
I 74.177	7	1	28.03	4	1	75.76	4	1	83.25	4	2
72.34	4	3	27.541	5	6	74.37	3	4	II 82.04	8	10
I 69.310	6	1	27.39	3	2	70.86	3	3	80.76	4	3
66.63	4	1	26.24	3	1	70.54	3	1	79.28	4	3
I 63.867	5	1	26.06	4	1	66.921	4	3	II 75.19	4	
63.434	4	1	24.96	4		63.482	5	4	II 73.73	6	4
I 58.898	4		24.89	3	3	II 62.541	5	5	73.62	4	
51.800	8	2	I 23.581	6	2	I 49.62	6		70.5	6	
48.718	4	1	I 20.909	7	2	44.72	4		II 68.59	7	
45.595	4d	2	19.43	4	2	43.926	5	1	66.59	5	
43.97	7	2	19.036	7	2	42.11	5	1	61.83	8	
43.63	5	1	18.45	4	1	I 40.977	6		62.1	8	
38.120	6	1	14.88	4		37.18	6		II 60.3	5	
32.435	6	1	II 14.417	6	5	I 35.612	6		59.11	6	
31.56	3	4	11.66	5		33.7		5	54.9	6	
I 27.89	4	1	10.55	4	1	I 29.84	6		51.2	4	
I 25.69	4	1	08.58	4	1	I 29.139	6	1	48.3	5	
25.56	6	1	06.59	5	2	I 27.44	4	2	48.12	5	
23.278	7	2	04.00	3	4	25.4	4	4	44.3	4	
I 13.289	9	2	2699.11	4	1	I 24.29	6	1	43.50	7	
06.985	7	2	96.29	5		23.66	4	1	38.01	6	
04.524	7	1	96.00	4		I 22.86	4	3	32.80	6	
2797.777	4	1	94.54	4		I 18.11	6	1	27.39	6	
91.79	3	1	92.61	3	4	17.66	4	1	13.1	5	
89.81	3	1	89.84	4	1	12.37	4		10.01	5	
88.107	6	2	89.22	5	2	11.8			00.1	5	
87.94	4		84.76	3	4	I 10.839	6	1	I 2299.2	5	
83.69	3	5	81.59	4		07.90	4	1	I 98.2	7	
I 81.80	4	1	79.064	6	2	2496.54	5	1	I 97.8	6	
79.30	3	4	66.82	4		93.3		8	92.5	5	
78.85	4	1	66.64	3	4	I 91.16	4		91.1	6	
I 78.228	6	1	64.67	3	4	I 90.66	4		90.6	5	

λ	A	S	λ	A	S	λ	G _c *1	G ₀ *1	λ	G _c *1	G ₀ *1
2839.18	6	2	4608.43		6	7587.40	10		3783.2		10
33.23	4	10	4505.34		5	6904.6	5		78.11		10
24.44	6	4	4466.66		4	6456.3	5		54.2		5
23.18	5	2	4388.13		5	6056.1	2		44.8		9
2774.98	2	5	09.0		5	5870.917	10		41.69		10
12.72	4	2	4263.3		8	5681.9		5	35.8		5
2694.22	6	3	25.6		4	60.1	3		21.3		7
64.77	5	3	23.0		5	33.0		6	18.6		8
61.99	6	3	4186.1		10	5570.291	10		18.0		10
2543.98	5	4	49.2		5	62.2	6		3690.6		5
12.57	2	5	34.7		5	19.4	4		86.1		6
2475.11	4	2	I 4047.22	10R	10R	5498.0	3		80.4		7
2372.78	4	2	I 44.16	10R	10R	4829.7	3		79.5	4	
2221.1		5	01.2		5	07.0	4		69.0		9
2092.7		3	3897.9		8	4765.7		6	53.96		10
51.1		5	3681.5		4	62.45		5	31.9		10
24.4		4	18.43		5	38.96		7	07.9		9
			08.88		5	34.1	4		3599.9		6
			3530.71		8	4694.9		4	89.6		7
			I 3447.38	6R	2	80.5		4	35.3		6
			I 46.37	8R	3	71.23	10		07.4		9
			40.4		3	58.9		5	03.2		6
			3385.3		4	33.88		5	3488.6		8
			81.1		4	24.28	10		74.6		7
			64.7		6	19.12		6	70.0		7
			63.3		8	15.30		5	60.1		6
			45.7		5	4582.7	4	4	46.5		7
			I 3217.6	4R	1	77.2		6	39.5		6
			I 17.2	6R	1	56.6		4	05.1		7
			I 3102.2	2R		24.6	4		3351.9		6
			I 02.0	4R	1	23.1		5	30.7		7
			3062.4		5	02.2	9		25.7		9
			I 34.8	4Rd		01.0	7		20.3		10
			I 2992.2	1Rd	3	4489.9		4	11.5		6
			I 63.2	1R		75.0		4	3268.5		7
			I 42.7	1R		63.68	10		64.8		8
			2550		5	53.91	10		45.7		10
			2358		3	36.80		4	40.4		6
			2241		5	4399.9	6		39.5		6
			2190		6	76.1	10		07.8		8
			2078		10	62.6	9		00.4		6
			1944		5	55.47		10	3191.2		6
			1787		4	19.58	10		89.1		7
			71		6	18.55	8		41.3		6
			03		9	18.0		5	24.4		6
			1669		4d	00.5		5	3063.1		5
			765.7		3	4292.94		6	46.9		5
			612.5		3	32.97	4		2967.3		5
			470.4		4	73.97	10		2892.2		5
			382.5		2	4145.12		6	33.0		6
						09.2		6	16.5		6
						4098.7		7	2795.8		5
						88.36		8	12.4		8
						65.05		8	2681.2		4
						57.01		8	48.2		4
						50.5		5	39.8		4
						44.6		5	20.4		4
						3997.9		5	2592.5		5
						94.8		6	06.6		9
						54.7		5	2478.9		4
						20.4		8	64.8		8
						17.6		6	59.6		7
						12.3		5	57.7		8
						06.2		8	56.1		8
						3894.7		5	53.3		6
						75.4		7	52.3		6
						63.8		5	46.5		8
						60.4		5	42.6		7
						3796.9	4		39.2		8

K (53, 74, 90, 91, 134, 174, 192, 202, 205, 268, 281)											
λ	A	S	λ	A	S	λ	G _c *1	G ₀ *1	λ	G _c *1	G ₀ *1
I 85100	1		I 85100	1		I 85100	1		I 85100	1	
I 84520	1		I 84520	1		I 84520	1		I 84520	1	
I 74260	1		I 74260	1		I 74260	1		I 74260	1	
I 64610	1		I 64610	1		I 64610	1		I 64610	1	
I 310	1		I 310	1		I 310	1		I 310	1	
I 62360	2		I 62360	2		I 62360	2		I 62360	2	
I 030	2		I 030	2		I 030	2		I 030	2	
I 40115.5	6		I 40115.5	6		I 40115.5	6		I 40115.5	6	
I 37370.7	1		I 37370.7	1		I 37370.7	1		I 37370.7	1	
I 354.3	4		I 354.3	4		I 354.3	4		I 354.3	4	
I 075.6	3		I 075.6	3		I 075.6	3		I 075.6	3	
I 36626.4	3		I 36626.4	3		I 36626.4	3		I 36626.4	3	
I 372.7	1		I 372.7	1		I 372.7	1		I 372.7	1	
I 31596.8	4		I 31596.8	4		I 31596.8	4		I 31596.8	4	
I 395	8		I 395	8		I 395	8		I 395	8	
I 27215.0	1		I 27215.0	1		I 27215.0	1		I 27215.0	1	
065.6	2		065.6	2		065.6	2		065.6	2	
I 15165.8	10		I 15165.8	10		I 15165.8	10		I 15165.8	10	
I 12523.0	9		I 12523.0	9		I 12523.0	9		I 12523.0	9	
I 434.3	10		I 434.3	10		I 434.3	10		I 434.3	10	
I 11771.73	10		I 11771.73	10		I 11771.73	10		I 11771.73	10	
I 689.76	10		I 689.76	10		I 689.76	10		I 689.76	10	
I 028.0	10		I 028.0	10		I 028.0	10		I 028.0	10	
I 9590	1		I 9590	1		I 9590	1		I 9590	1	
I 8908	1		I 8908	1		I 8908	1		I 8908	1	
I 8500	1		I 8500	1		I 8500	1		I 8500	1	
7931			7931			7931			7931		
I 7699.01	10R	5R	I 7699.01	10R	5R	I 7699.01	10R	5R	I 7699.01	10R	5R
I 64.94	10R	5R	I 64.94	10R	5R	I 64.94	10R	5R	I 64.94	10R	5R
I 6939.0	10	6	I 6939.0	10	6	I 6939.0	10	6	I 6939.0	10	6
I 11.3	10	4	I 11.3	10	4	I 11.3	10	4	I 11.3	10	4
I 5832.0	7R	4	I 5832.0	7R	4	I 5832.0	7R	4	I 5832.0	7R	4
I 12.4	6R	3	I 12.4	6R	3	I 12.4	6R	3	I 12.4	6R	3
I 01.9	6R	4	I 01.9	6R	4	I 01.9	6R	4	I 01.9	6R	4
I 5782.6	5R	3	I 5782.6	5R	3	I 5782.6	5R	3	I 5782.6	5R	3
I 5359.7	5R	2	I 5359.7	5R	2	I 5359.7	5R	2	I 5359.7	5R	2
I 43.2	4R	1	I 43.2	4R	1	I 43.2	4R	1	I 43.2	4R	1
I 39.9	4R	2	I 39.9	4R	2	I 39.9	4R	2	I 39.9	4R	2
I 23.4	4R	1	I 23.4	4R	1	I 23.4	4R	1	I 23.4	4R	1
I 5112.5	3R	1	I 5112.5	3R	1	I 5112.5	3R	1	I 5112.5	3R	1
I 5099.3	3R	1	I 5099.3	3R	1	I 5099.3	3R	1	I 5099.3	3R	1
I 97.6	2R		I 97.6	2R		I 97.6	2R		I 97.6	2R	
I 84.3	2R	1	I 84.3	2R	1	I 84.3	2R	1	I 84.3	2R	1
05.58		5	05.58		5	05.58		5	05.58		5
I 4965.3	1R		I 4965.3	1R		I 4965.3	1R		I 4965.3	1R	
I 56.6	1R		I 56.6	1R		I 56.6	1R		I 56.6	1R	
I 52.0	1R		I 52.0	1R		I 52.0	1R		I 52.0	1R	
I 42.9	1R	1	I 42.9	1R	1	I 42.9	1R	1	I 42.9	1R	1

Kr (7, 186, 187, 201, 238)											
λ	A	S	λ	A	S	λ	G _c *1	G ₀ *1	λ	G _c *1	G ₀ *1
8928.72		1	8928.72		1	8928.72		1	8928.72		1
8776.73		3	8776.73		3	8776.73		3	8776.73		3
8508.85		2	8508.85		2	8508.85		2	8508.85		2
8298.07		6	8298.07		6	8298.07		6	8298.07		6
81.02		3	81.02		3	81.02		3	81.02		3
63.22		4	63.22		4	63.22		4	63.22		4
8190.02		6	8190.02		6	8190.02		6	8190.02		6
12.89		10	12.89		10	12.89		10	12.89		10
04.33		7	04.33		7	04.33		7	04.33		7
8059.47		4	8059.47		4	8059.47		4	8059.47		4
7854.81		7	7854.81		7	7854.81		7	7854.81		7
7694.58		8	7694.58		8	7694.58		8	7694.58		8
85.22		7	85.22		7	85.22		7	85.22		7
01.55		10	01.55		10	01.55		10	01.55		10

λ	G _c *1	G ₀ *2	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
2428.3		10	6394.24	6R	6	4580.06	6	3	2808.36	5	3
26.4		9	90.48	5R	7	74.85	8	5	2651.7		8
20.2		10	25.93	5R	1	70.02	6	1	10.34	4	5
18.2		10	20.39	5R	5	67.90	6	1	2476.7		7
15.0		9	6296.11	5R	5	58.45	7	5	2379.4		10
13.9		9	93.60	4R	2	49.50	6	1	2297.8		7
09.1		8	66.06	4R	1	26.11	8	8			
08.5		7	62.29	5R	6	25.29	6	8			
06.3		6	49.94	7R	5	22.38	9	10			
2398.3		10	6165.73	5R		4452.17	6	1	Li (61, 90, 91, 123, 134, 174, 205)		
94.0		8	34.42	5R		29.90	10	10	I 74360		1
92.8		7	29.57	5R	3	27.56	7	8	I 40475		1
75.6		10	26.09	4R	3	4385.18	5	4	26891		1
71.5		8	11.74	4R		83.45	6	8	I 875		2
62.9		8	08.49	5R		78.09	7	4	I 24467		8
59.9		10	6068.74	4R		54.39	8	10	23991		2
44.5		8	38.59	4R		34.97	6	8	I 19290		1
29.2		8	5930.59	6R	3	33.80	10	10	18697		5
20.8		6	5894.83	4R		22.53	6	5	I 17552		2
16.2		10	80.63	5R	2	4296.06	9	8	13566		2
15.4		9	63.70	5R	2	86.95	8	10	I 12782		2
14.1		8	55.59	4R		75.64	4	4	I 232		1
11.9		8	48.36	4R		69.49	6	10	I 8126.4		10
01.6		8	45.03	4R		63.59	6	8	I 6707.86	10R	10R
00.3		8	29.73	4R		49.99	5	6	I 6240.6		1
2287.7		10	23.83	4R		38.39	10	10	I 6103.6	10R	10
32.8		10	21.99	6R	1	30.95	4	6	I 4971.9		7
77.4		7	08.32	5R	1	17.55	6	10	I 4636		3
73.1		6	05.76	5R	2	04.04	5	4	I 03.0	9R	10
45.3		6	5797.59	7R	2	4196.55	10	10	I 02.0	9R	10
37.0		5	91.33	7R	1	92.34	7	8	I 4273.3		5
27.9		6	89.23	6R	1	52.78	4	5	I 4148		
			69.97	5R		51.97	8	10	I 32.3		5
			69.35	7R	1	41.75	10	10	I 3985.7		3
			69.07	7R	3	23.23	10	10	I 15	2R	1
			61.84	5R	1	4099.55	7	10	I 3794		5
			44.41	5R		86.71	10	10	I 19		3
			40.65	6R	1	77.35	10	10	I 3232.7	8R	3R
			5648.25	5		67.39	6	8	I 2741.3	6R	2R
			5588.34	4R		50.09	6	10	I 2562.5	5R	
			41.26	4R		42.92	8	10	I 2475	4R	
			01.35	6R		31.70	7	10	I 25.6	3R	
			5464.39	5	1	25.87	6	4	I 2394.4	1R	
			55.14	6	1	3995.75	10	5			
			5301.96	5	1	88.52	10	10	Lu*1 (65, 76, 90, 91, 120)		
			5183.41	8	5	49.10	10	10	7125.85		7
			22.96	5	3	29.21	8	10	7031.18		4
			14.54	6	3	21.54	7	10	6917.23		7
			06.22	6	1	16.03	7	10	6793.80		5
			4999.46	6	3	3886.34	7	10	6523.16	10	
			86.83	6	2	71.63	8	10	6463.16	10	3
			21.80	7	5	49.00	6	10	6345.44		7
			20.98	7	5	40.70	5	5	6242.42		7
			4899.92	7	4	3794.76	8	10	35.39		5
			60.90	6	3	90.82	8	10	21.88	10	4
			24.06	6	4	59.07	8	10	6199.73		5
			09.00	6	3	15.52	5	4	60.00		6
			4748.72	6	5	13.55	5	6	6055.05		6
			43.08	8	10	3650.17	5	4	04.54	10	1
			40.27	8	5	45.41	6	8	5984.11		10
			28.41	7	3	3517.1		10	83.65		10
			4692.49	5	5	3380.91	8	10	5775.39		6
			71.81	4	5	44.56	8	7	36.54	10	1
			68.90	5	8	37.49	8	10	5476.70	10	10
			63.76	5	8	03.11	6	5	02.57	10	1
			62.51	6	4	3265.65	6	4	5135.11		10
			55.49	7	10	49.35	5	3	5001.14		6
			19.83	5	6	45.12	6	4	4994.13		10
			13.38	6	5	3171.7		10	04.87		5

*1 G_c—с конденсатором (лейденская банка); G₀—без конденсатора.

La (61, 74, 77, 78, 90, 91, 145, 229, 286)

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
4839.52	4	1	I 10963	1		II 2660.76		5	I 6013.50	10	1
4785.45	5	3	I 813	3		I 2026	6	6	5848.97	3	
4658.00	10	3	I 9258	3		1931	6		5780.17	5	
4518.54	10	5	24	1		1886	5		38.28	4	
4296.02	5	1	I 8929	2		64	4		5567.765	4	1
81.03	5	1	I 8806.8	5		56	5		51.99	5	1
4184.24	10	10	II 7896.3		5	I 28	3		I 37.748	7	2
24.73	10	5	II 77.1		4	II 1753.6		6	I 16.773	8	2
4054.46	5	2	I 7658	2		II 50.9		5	05.877	6	1
3876.65	10	10	II 6347.1	4		44	5		I 5481.397	6	1
41.15	7	2	I 18.5	2		41	5		I 70.639	8	2
3684.34	4		I 5711.13	5	1	II 37	2	7	32.555	6	1
47.77	5	2	I 5528.48	10	5	II 35	1	6	I 20.366	7	3
36.26	10	3	I 5183.602	10R	10	323.2		4	13.696	7	2
23.97	10	10	I 72.680	10R	10	20.9		5	I 07.432	7	2
3567.84	10	.5	I 67.33	8R	10	231.6		2	5399.506	8	3
54.43	10	10	II 4851.1		5				94.677	7	2
44.93	5		II 4739.6		5				77.634	8	3
08.41	10	3	I 03.07	10	5	Mn (^{39, 54, 75, 90, 91, 103,}			I 41.071	10	3
07.40	10	10	I 4571.12	5	2	^{146, 154, 226, 267, 285)}			5255.330	5	2
3472.49	10	10	II 4481		10	17608	2		5196.603	5	1
3397.02	10	10	II 34.0		8	336	8		4965.856	5	1
76.54	10	5	II 28.0		7	15965	10		I 4823.523	10	4
59.59	10	5	II 4390.6		10	263	10		I 4783.433	10	4
12.12	10	5	II 84.6		8	218	8		I 66.424	6	3
3281.75	10	5	I 51.9	8	2	14970	3		I 65.839	5	2
78.96	10	4	I 4167.6	4	1	I 13997	10		I 62.375	9	4
54.31	10	10	II 3850.4		6	I 864	10		I 61.527	5	2
3198.13	10	10	II 48.2		7	I 685	8		I 54.048	10	8
91.78	2	10	I 38.29	10R	10R	I 626	10		I 39.002	5	2
18.42	7	3	I 32.17	10R	10R	500	10		I 27.462	7	2
3081.48	9	3	I 29.36	8R	10R	416	8		I 09.704	7	2
77.62	10	10	II 3538.8		6	I 313	3		4626.54	5	2
57.96		10	II 35.0		5	I 294	5		I 4502.221	7	4
56.74	10	10	I 3336.69	10	8	12976	4		I 4498.900	7	4
20.56	4	10	I 32.17	10	5	I 900	8		I 90.09	5	3
2969.81	6	10	I 29.94	8	3	307?			I 72.80	7	3
63.33	7	10	II 3104.8		10	11782	6		I 70.143	7	4
51.68	3	8	II 04.7		10	614	4		I 64.681	7	5
11.40	10	10	I 3096.92	10R	2	378	2		I 62.033	9	8
00.32	10	10	I 93.05	8R	2	I 8740.9	3		61.092	6	4
2894.86	10	10	I 91.09	8R	1	I 03.7	3		I 58.265	6	5
47.50	5	10	I 2942.06	6	2	I 8672.1	2		I 57.554	6	4
2796.64	4	10	I 38.5	5		I 70.8	2		I 57.041	5	2
72.60		10	I 36.8	4		54.6	2		I 55.823	5	3
54.19	4	10	II 36.6	4	10R	8212.4	2		I 55.320	6	3
2657.83	4	10	II 28.7	3	10	7942.9	2		I 55.019	6	3
15.42	10	10	15.5	3	8	7821.3	2		I 53.012	5	3
03.32		10	I 2852.130	10R	10R	7764.8	5		I 51.59	9	3
2578.79	4	5	I 48.42	5	1	12.4	5		I 36.357	7	5
			I 46.78	4	1	10.2	5		I 14.87	8	6
			II 02.712	10R	10R	7680.20	5		4374.942	4	2
			II 2798.0		10	46.34	3		I 4281.097	5	5
			II 95.540	10R	10R	7326.55	7		I 65.919	5	5
			II 90.83	4	10R	02.92	6		I 57.668	5	4
			82.988	6R	6R	7283.80	6		I 39.729	5	5
			I 81.43	6R	6R	47.83	5		I 35.29	8	10
			I 79.85	8R	8R	7184.29	5		I 35.144	8	4
			I 78.29	6R	6R	51.33	8		4189.99	4	4
			I 76.71	6R	6R	7069.86	4		76.60	4	4
			I 36.6	4	1	6989.94	4		31.12	4	4
			I 33.55	4	1	42.55	5		I 4083.638	6	6
			I 2698.2	5		6605.57	4		I 82.947	6	6
			I 95.3	4		6491.71	7		I 79.43	6	5
			I 93.8	2		40.97	3		I 79.25	6	5
			I 72.6	8		6382.19	5		I 55.554	8	8
			I 69.7	6		6078.40	3		I 48.760	4	8
			I 68.2	3		I 21.79	10	1	45.20	4	5
			II 60.82		5	I 16.64	10	1	I 41.366	8R	10

*1 Эти данные более или менее неточны.

Mg (^{47, 72, 90, 91, 97, 98, 100, 111, 132, 158, 174, 198, 203})

I 23991
I 977
I 963
I 17108
I 15768
I 759
I 028
I 14877
I 12083
I 11828
054?
10970

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
I 4035.730	5R	8	2672.58	1	5	I 5238.20	7	3	3087.61	2	10
I 34.489	8R	10R	55.8		5	I 5174.15	9	2	II 2923.40	4	10
I 33.63	3R	3	38.17	1	5	I 72.94	9	1	II 11.91	5	10
I 33.074	8R	10R	32.35	1	8	4979.12	5	2	03.07	2	10
I 30.760	6R	10R	25.6		8	4868.03	5	2	II 2371.50	4	10
I 18.105	8	8	18.15	4	8	30.52	10	4	53.19	1	10
3985.24	4	3	II 05.69	5R	10R	19.26	10	4	II 48.21	5	10
I 3843.99	6	4	II 2593.733	4R	10R	4760.20	9	9	II 16.15	5	10
I 41.09	4	6	92.95	5	1	31.45	10	7	2780.04	3	10
I 39.77	4	5	II 76.12	5R	10R	07.25	10	5	75.40	3	10
I 34.36	6R	8	75.51	5	1	I 4626.45	10	4	II 01.42	2	10
I 33.865	6	4	II 2452.52	2R	10	21.35	7	2	II 2684.13	3	10
I 23.897	4	4	1993		5	I 4595.15	7	2	72.84	2	10
I 23.512	4R	6	52.1		3	I 76.49	8	2	II 60.58	2	10
I 09.599	6	6	04		5	I 24.34	7	2	II 44.33	2	10
I 06.86	6	8	1892.0		4	4491.29	6	2	II 38.75	3	10
I 3610.30	6	3	1789		10	68.27	10	2	2538.46	2	10
I 08.48	6	3	1573(?)		5	34.96	10	4	1809.8		7
I 07.520	8	3	1438		5	II 33.51	1	8	697		4
I 3586.55	5	5	1118		5	11.71	10	8	692		2
I 77.881	8R	5	13		5	4381.65	10	8	548		4
I 70.102	4R	3	893		10	II 77.76	1	10	377		1
I 69.799	8R	4	648		2	II 63.65	1	10			
I 69.495	6R	5	311		1	26.14	9	4			
I 48.187	4R	3				I 4293.89	9	3	N (82, 84, 49, 91, 95, 99, 141, 142, 162, 188, 191, 199, 219, 256)		
I 48.022	4R	3	Mo (74, 75, 78, 80, 91, 115, 146, 154, 157, 221, 281)			I 93.24	10	4			
I 47.792	5R	4				I 92.21	9	4			
I 32.11	5R	3				II 79.03	2	10			
I 31.999	5R	3	9348.01	2		I 77.26	10	6			
I 31.838	4R	2	8695.53	2		76.92	10	5	8729.07		1
I 3495.840	5	6	I 8389.28	6		51.86	10R	2	18.99		1
I 88.686	4	10	I 28.43	5		50.69	1	10	11.37		1
I 82.918	4	10	I 8245.06	3		32.61	10	5	03.42		1
I 74.139	4	10	7720.74	4		4188.32	10	5	8686.38		1
I 60.330	3	10	I 7656.74	5		85.82	8	4	83.61		2
I 41.997	5	10	I 7485.73	7		43.56	9	5	80.35		2
3330.674	4	3	I 7391.36	5		I 02.16	7	3	29.61		2
20.698	4	1	7245.87	4		4084.39	8	3	8594.34		1
17.30	6u	1	I 42.54	7		69.91	9	8	68.04		1
I 3258.420	4	2	I 7134.09	4		3961.49	3	10	8242.47		3
I 56.141	4	2	I 09.87	8		II 41.50	1	10	23.28		3
I 48.521	4	3	I 7060.23	4		I 02.96	10R	10	16.46		5
I 43.785	4	2	6939.01	4		I 3864.12	10R	10	10.94		2
I 36.786	6	3	14.05	5		33.76	7	3	00.59		1
I 28.099	5	3	6886.37	4		I 3798.26	10R	10R	8188.16		3
I 12.893	6	2	38.95	4		II 02.56	2	8	85.05		3
I 3178.528	8	1	6746.28	5	1	II 3692.66	2	9	I 7468.74		5
I 48.190	4	1	I 33.99	7	1	II 88.33	1	10	I 42.56		4
10.69	5	1	6650.38	7	1	51.14	1	8	I 23.88		3
I 3079.63	5	1	I 19.15	9	8	35.15	2	10	I 6722.60		5
I 62.13	4	1	6519.84	4	3	14.25	8	3	I 6644.97		7
I 54.38	4	2	6424.37	8	8	3524.62	2	7	10		4
I 44.570	4	2	6357.21	5	3	04.41	6	2	I 6484.88		8
II 2949.21	6	10	6030.66	9	10	3447.13	10	3	I 83.77		4
I 40.39	6	1	928.82	9	10	02.81	1	8	I 82.74		9
II 39.31	6	10	I 5888.32	10	10	I 3384.62	8	2	I 41.70		5
II 33.06	6	10	58.28	8	10	I 58.12	9	2	I 6008.49		9
I 25.59	6d	1	I 5791.84	10	10	47.02	6	1	I 5999.46		5
I 14.61	8d	1	I 51.42	10	10	44.75	8	2	II 41.9		7
2889.52	3	10	I 22.77	8	7	I 27.30	10	1	II 31.9		4
86.68	2	6	I 5689.15	9	10	25.67	10	1	II 5636.2		5
79.49	1	5	I 50.13	8	6	3292.32	1	10	II 79.5		10
I 01.080	6R	5R	I 32.47	9	8	08.85	10	2	II 75.9		5
I 2798.271	6R	5R	I 5570.46	10	10	I 3193.98	10R	2	II 66.5		10
I 94.821	6R	5R	I 33.03	10	10	I 70.35	10R	2	5543.4		3
11.6	5	5	06.50	10	10	58.16	9R	2	35.2		6
05.74	2	8	5473.35	6	6	I 32.60	10R	2	30.2		4
01.70	3	5	I 5360.59	10	8	21.99	2	10	II 5495.9		6
2695.36	1	5	I 5240.94	6	3	16.08	1	8	62.7		3

λ	G	λ	G	λ	A	S	λ	A	S
I 5328.67	5	II 3842.8	3	3056.3		3	6066.05	4	
5179.5	4	39.0	4	2984.3		4	07.63	4	
II 5045.0	6	II 30.0	6	80		4	5804.00	5	2
II 25.6	3	I 22.0	5	51.4		5	5729.28	4	
II 15.4	3	I 3650.1	5	I 2853.0	4R	} 5	08.25	5	2
II 10.6	3	II 3437.1	7	I 52.8	5R		5688.49	6	3
07.4	3	II 3329.2	3	47		4	20.58	8	5
05.1	6	II 3006.8	7	I 2680.4	3R	} 4	5594.40	8	5
II 01.34	7	I 1745.31	5	I 80.3	4R		5485.68	7	4
4994.4	4	I 42.81	5	I 2593.9	2R	} 3	31.53	4	3
87.3	4	1657.2	7	I 93.8	3R		5361.47	5	4
I 35.03	9	1561.1	7	I 43.9	1R	} 1	19.80	9	4
I 14.92	4	I 1494.78	3	I 43.8	2R		5293.17	9	5
4895.3	3	I 92.83	3	I 12.2	1R	} 1	49.54	7	4
III 67.14	4	1335.3	10	I 12.1	1R		5192.62	6	3
III 58.82	3	II 1276.0	10lr	2493.3		2	4920.66	9	3
II 10.3	3	V 42.2	4	90.7	1R	4	4859.01	5	5
II 03.3	5	00.4	10	1787.4		4	25.47	8	8
II 4793.8	3	1184.1	10	73.5		6	11.33	5	5
II 88.2	4	1085	10qr	70.8		6	4706.54	7	4
II 79.8	3	III 991.66	3	49.3		8	4634.21	5	3
II 74.2	3	III 89.90	2	03.5		9	4579.30	5	4
4667.2	3	IV 24.31		1698.97		10	63.21	6	5
II 54.5	3	IV 23.68		69.3		4	41.25	5	5
II 43.0	9	IV 23.18		68.7		4	01.82	7	5
III 40.6	6	IV 22.57		59.7		4	4462.96	10	10
III 34.1	6	IV 22.02		376.6?		1	51.55	10	10
II 30.5	8	II 16.82	2qr	372.3		2	46.37	10	10
II 21.4	7	III 685.5	5qr				11.03	8	5
II 13.9	6						00.84	10	5
II 07.1	7						4385.68	10	8
II 01.5	7	Na (81, 81, 90, 91, 181, 174, 192, 202, 205, 258, 261, 288)					75.00	10	6
45 2.4	4						58.20	9	8
30.0	6						51.23	9	8
III 14.8	4						27.93	7	5
III 10.8	4						25.77	10	5
I 4494.68	5	I 90850	4	8456.80	3		14.50	7	8
I 92.45	5	I 480	3	8375.23	3		03.61	10	10
47.0	10	I 74430	1R	8143.29			4282.51	10	8
32.6	5	I 40449	8R	41.72	4		47.37	10	8
III 4379.0	8	I 18459.5	10	8043.33	4		32.40	8	5
I 58.29	7	I 11404.2	10	7982.34	4		4178.68	6	3
I 05.46	6	I 382.4	10	65.69	4		77.34	9	10
4241.8	8	I 8194.93	10	58.93	4		56.16	10	10
II 36.9	8	I 83.33	8	7862.84	4		35.33	9	7
II 27.7	4	I 6160.8	5	03.53	4		09.47	9	8
I 23.09	5	I 54.4	4	7696.60	4		09.09	8	6
06.5	4	I 5895.932	8R	7538.27	4		4075.24	7	2
00.0	5	I 89.965	10R	29.03	4		69.26	5	4
III 4195.7	3	I 5688.3	10	13.77	4		61.09	10	10
79.7	3	I 82.8	8	11.15	4		21.76	7	3
76.1	5	I 75.8	8	7448.73	4		12.28	9	10
71.6	4	I 4983.2	6r	18.18	4		3994.70	8	5
I 51.44	9	I 79.0	5r	7189.41	4		90.13	9	6
45.8	4	I 4752.0	4u	29.36	4		63.12	7	6
33.6	3	I 48.1	3u	7066.90	4		51.15	9	8
I 09.94	10	I 4669	4r	37.34	4		41.53	7	8
III 03.4	7	I 65	3r	6846.74	5		05.90	7	4
III 4097.3	10	I 4393	3	03.98	4		00.25	6	6
II 43.5	3	3711	3	6790.42	4		3894.65	6	3
41.3	7	3631	5	40.10	4		92.06	6	4
II 35.0	5	3533.1	8	6655.67	4		90.96	7	4
26.0	4	I 3302.94	8R	50.56	4	1	90.59	6	4
II 3995.0	10	I 02.34	9R	30.16	4		89.95	6	3
II 55.8	7	3285	5	6485.69	4	1	89.95	6	3
40.0	3	3189	4	6385.18	8	3	75.85	6	2
19.0	6	29	6	41.48	7	2	63.37	10	8
3870.0	4	3093	6	10.48	7	1	51.73	8	5
II 56.1	3	78.5	4	6178.55	4	1	3780.40	5	3
				6073.97	4		35.59	7	5
				71.70	4				

Nb, cm. Cd

Nd (11, 62, 78, 90, 91)

									Nt, cm. Rn	
λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A
13722	5		I 5715.09	8	1	I 3446.262	10R	10	O*1 (26, 49, 52, 121, 140, 141, 161, 202, 240, 255)	
553	2		I 09.55	8	2	I 37.281	6R	5		
11591	3		5694.97	7	1	I 33.57	9R	6		
198	4		82.20	7	1	I 23.710	8R	5		
10980	5		25.28	7	1	I 14.77	10R	10	I 13163	1
378	4		I 14.79	6	1	I 13.940	3R	2	I 11300	2
330	3		I 5593.74	6	1	I 13.480	5R	3	I 294	2
301	3		I 92.24	7	2	I 3392.992	10R	8	I 287	4
195	5		I 5476.91	10	10	I 91.051	7R	4	I 9263.9	7
I 9519.99	2		I 35.87	7	1	I 80.883	4R	2	I 8446.77	
9106.33	3		11.20	6	1	I 80.577	10R	6	I 46.37	
I 8862.60	4		5176.55	6	1	I 74.224	4R	2	I 7775.42	6
I 7917.47	7		I 68.66	8	1	I 71.993	5R	3	I 74.20	8
I 7863.70	5		I 55.76	9	1	I 69.57	10R	4	I 71.97	10
I 7797.66	8		I 46.48	10	2	I 66.170	5R	3	I 7002.22	4
I 88.95	6		I 42.76	10	2	I 65.771	4R	3	I 6456.08	9
48.94	10		I 37.09	8	1	I 61.558	5R	3	I 54.55	7
I 27.68	10		I 29.38	8	1	I 20.259	5R	3	I 53.69	6
I 15.64	7		I 25.20	7		I 15.669	7R	3	I 6158.21	10
I 14.27	8		I 15.42	9	2	I 3243.064	8R	3	I 56.78	8
I 7619.24	9		I 5099.97	7	1	I 34.656	5R	2	I 55.99	7
I 17.02	10		84.07	6	1	I 32.944	8R	3	I 6046.34	7
I 7574.10	7		81.12	9	3	I 25.030	5R	2	I 5958.53	6
I 55.67	9		80.53	8	3	I 21.660	4R	2	I 50.60	5
I 25.18	8		I 35.36	10	3	I 3197.120	5	2	I 5436.83	8
I 22.87	8		I 17.59	7	2	I 34.104	10R	4	I 35.76	6
I 7481.49	5		I 4984.12	9	2	I 01.880	9R	3	I 35.16	5
I 22.34	9		80.17	9	2	I 01.561	9R	4	I 5330.65	10
I 14.51	6		04.42	9	3	I 3097.121	5	2	I 29.58	7
I 09.35	9		I 4866.28	7	2	I 80.757	6	2	I 28.97	6
I 7393.67	10		I 55.42	8	3	I 64.625	6	2	I 5299.00	5
86.24	7		I 31.19	5	3	I 57.648	10R	4	I 5146.06	5
85.23	7		I 29.03	8	3	I 54.318	8R	4	I 5020.13	5
I 7291.30	8		I 4786.542	10	3	I 50.825	10R	6	I 19.34	4
I 61.94	8		I 56.526	7	3	I 37.939	9R	4	I 18.78	3
I 7197.07	4		I 15.757	8	3	I 12.007	9R	5	I 4968.76	6
I 82.06	9		I 14.420	10	8	I 03.627	9R	4	I 67.86	5
I 22.29	10		I 4686.21	5	3	I 02.491	10R	5	I 67.40	4
I 7024.76	8		I 48.655	10	3	I 2994.46	7R	3	I 4803.00	4
I 6914.58	7		I 04.991	9	3	I 92.599	6	2	I 4773.36	5
I 6842.08	6		I 00.366	8	1	I 81.652	7	3	I 72.89	4
I 6772.36	9		I 4592.535	9	4	I 43.922	6	2	I 72.54	3
I 67.79	10		I 4470.484	9	3	I 2821.296	4	2	I 4655.36	4
I 6643.66	10	1	I 62.462	8	3	I 2798.66	4	1	I 4368.30	10
35.14	6		59.044	9	8	2545.92	1	6	I 4233.32	7
I 6598.54	6		I 01.551	10	8	10.89	4	10	I 22.78	5
I 86.33	6		I 3858.33	10	8	2437.90	1	10	I 17.09	4
I 6482.84	7	1	I 31.690	6	2	16.14	1	10	I 3947.58	4
21.47	7		I 07.14	8	8	2394.56	2	10	I 47.48	7
I 6384.69	7		I 3783.53	8	5	75.43	1	8	I 47.29	10
I 78.22	7		I 75.57	8	5	I 45.53	2R	8R	I 3825.07	6
I 39.17	10		I 36.812	6	3	I 25.81	3R	2	I 23.56	7
I 14.66	10		I 22.48	6	1	I 20.08	5R	1	I 3692.44	7
I 6256.39	7	1	I 3674.13	6	3	I 12.36	3R	1	I 2883.84	6
I 23.97	6		I 19.392	10	10	I 10.99	3R	2	I 1358.7	5
I 6191.23	7	1	I 10.47	9	4	2029.1	6	6	I 55.7	8
I 86.77	7		I 3597.700	8R	6	21.0	6	6	I 06.1	10
76.80	10	2	I 71.872	7R	3	19.0	6	6	I 05.0	10
I 75.44	10	1	I 66.375	10R	10	1979.3	6	6	I 02.3	10
63.36	8	1	I 24.539	10R	10	29.7	5	5	I 1041.7	5
I 16.16	9	1	I 15.056	9R	10	1855	5	5	I 41.0	8
I 08.14	7	1	I 10.339	7R	10	1767	6	6	I 39.3	8
I 6086.34	10	1	I 00.852	6	4	09	6	6	I 28.2	7
I 5892.882	9	1	I 3492.962	10R	10	1693	7	7	I 27.5	8
I 57.759	10	1	I 83.781	6R	4	53	6	6	I 25.8	9
31.60	8		I 72.55	7R	5	1527	2	2	978.6	4
I 05.20	10		I 61.661	10R	10	1499	2	2	I 78.0	5
I 5760.84	6	1	I 58.467	10R	10	1398	2	2	I 76.5	5
I 54.67	6	1	I 52.891	6R	5				I 73.9	4

λ			λ			λ			Rh (78, 90, 91, 127, 131, 175.1, 233)		
λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
3964.82	9	4	2487.18	4R	2	I 15290	10				
47.63	9	4	67.44	6R	2	I 14754	10				
18.85	7	5	28.05	8R	2	I 13667	10		8425.51	2	
08.43	10	8	24.90	1	10	I 444	10		8136.20	4	
08.05	7	4	2357.10	4R	2	I 237	10		8045.40	7	
3877.22	10	10	10.97	3	5	I 10082	10		7830.05	6	
16.10	9	8	2288.19	6	3	I 7947.63	8R		24.91	10	
00.31	5	4	1928.5	5		I 7800.30	10R		7791.61	9	
3762.35	4	1	1889	5		I 7408.4	10		7495.22	10	
39.19	4	3	1723	4		I 7280.2	10		75.74	10	
3687.05	4	3	1680	5		6775.1		9	7270.82	10	
45.66	3	1	1597	3		I 6298.6	10	3	7101.68	10	
3355.66	3	1	1473	4		I 06.5	8	2	6965.65	10	
2985.77		8	61	4		I 5724.5	4	2	6879.94	10	
80.51		8	1287	5		5699.2		6	6752.40	10	1
2488.75		5	26	5		36.0		6	6630.16	10	
			13	3		5522.8		6	6519.72	10	
			1199	3		5152.1		6	6414.7	8	1
			18	3		4885.6		5	6102.72	8	1
			1056	3		4782.9		7	5983.58	8	2
			935	3		76.0		9	5831.57	10	1
			930	3		4648.6		10	06.86	10	1
			805	3		22.4		10	5686.36	10	1
			714	3		4571.8		10	5599.43	10	3
			702	3		30.3		6	44.60	10	1
			696	3		4430.7		10	35.02	10	1
			390	1		26.1		10	5424.04	10	2
						01.4		10	5390.43	10	3
						4380.7		10	79.08	10	3
						77.1		10	54.38	10	5
						71.8		10	5193.12	10	3
						48.3		10	4851.62	10	3
						4293.9		10	4675.02	10	5
						73.1		10	4528.73	10	5
						44.4		10	4379.93	8	3
						I 15.6	10R	9R	74.82	10R	10
						I 01.8	10R	9R	4288.72	10R	8
						4193.0		10	11.14	10R	10
						36.2		10	4135.29	10R	10
						04.3		10	28.90	10R	10
						4083.9		10	4097.54	8	4
						3978.1		10	82.80	10	5
						40.6		10	3958.36	10R	10
						3801.9		10	34.23	10R	6
						3699.6		10	3856.50	10R	10
						62.7		10	33.87	10R	10
						00.7		10	28.47	10R	10
						I 3591.6	4R	4R	22.35	10R	10
						I 87.1	4R	4R	3799.31	10R	10
						31.6		10	93.22	10R	10
						3492.7		10	65.08	10R	10
						61.6		10	48.22	9	10
						34.2		8	00.92	10R	10
						3393.1		7	3692.35	10R	10
						I 50.9	5R	5R	90.72	10R	10
						I 48.7	4R	4R	57.99	10R	10
						40.6		8	26.60	10R	10
						21.5		8	3597.15	10R	10
						3271.0		7	96.19	10R	10
						I 29.1		2R	83.10	10R	8
						I 28.0	2R	2R	28.03	10R	10
						3198.8		8	02.53	10R	10
						11.4		6	3478.91	10R	10
						3086.9		5	74.78	10R	7
						23.7		5	70.76	10R	8
						2956.1		10	62.04	10R	8
						2807.6		6	34.90	10R	10
						2631.8		6	3396.82	10R	10
						2561.9		5			

Pt (24, 78, 90, 91, 127, 131, 154, 175.1, 266)			Ra (90, 91, 242)			Rb (87.1, 78, 90, 91, 134, 174, 201, 205, 223, 228.1)		
λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
8224.79	6		6446.1	5	8	I 74280	3	
7217.58	6		6937.0	1	6	I 72690	2	
7113.75	10		6200.4	5	10	I 65670	2	
6842.60	8		6167.2	1	8	I 64360	2	
6710.39	10		5958.2	1	10	I 52313	2	
6523.5	4		II 5813.7	3	10	I 46960	8	
6326.6	10	1	5660.6	5	10	I 190	1	
5840.13	4	1	16.6	1	8	I 39898	6	
5478.50	10	2	01.5		8	I 827	3	
75.78	10	2	5501.8	1	8	I 38511	3	
5368.99	10	1	5406.6	2	8			
01.02	10	5	00.1	2	8			
5227.64	10	2	4971.7	2	8			
5059.48	10	3	4856.1	5	8			
4684.09	5	1	I 25.94	10	10			
57.95	6	3	II 4682.20	10	10			
4552.41	10	10	II 4533.17	10	10			
20.90	10	4	II 4436.22	5	10			
4498.75	10	10	II 4340.67	10	10			
42.55	10	5	05	3	7			
4327.07	6	3	II 3814.44	10	10			
4118.69	10	10	II 3649.60	10	10			
3922.98	8	10	2813.73	10	10			
3672.00	8	3	2708.94	8	8			
28.11	10	4						
3485.27	8	3						
08.14	8	8						
3301.87	10	5						
3204.05	9	4						
00.72	7	3						
3156.56	8	3						
39.37	8	3						
3064.71	6R	10						
42.62	4R	4						
2997.96	7R	10						
29.79	8R	4						
2893.87	6	3						
30.29	8R	5						
2794.21	5R	6						
71.67	4R	2						
33.94	8R	6						
19.02	5R	4						
05.89	5R	5						
02.40	6R	6						
2659.44	10R	10						
50.86	4R	4						
46.89	6R	4						
28.05	7R	5						

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	
4467.33	5	10	I 3029.8	8R	10	7136.13	6		2734.10	4	8	
34.34	6	8	2913.3		5	6835.03	10		2699.12	6	10	
24.35	6	10	I 2877.920	10R	10R	29.52	10		II 2560.26	5	6	
4390.86	5	10	51.1	4	4	19.51	10		II 52.39	10	10	
18.95	5	8	2790.4		10	17.10	10		2438.62	5		
4280.80	5	4	I 69.95	0R	10R	6737.90	10		2272.9	4		
56.40	5	5	27.22	5R	8	6604.62	4	1	2062		4	
29.70	6	4	18.90	3R	10	6413.37	10		1993		5	
03.03	6	6	2692.27	3R	3	I 6305.70	10	1	1880		5	
4118.57	6	5	82.77	4R	5	I 6258.98	10	1	1603		5	
4092.29	5	4	I 70.67	5R	5	I 10.67	10	1	1214		6	
3986.66	4	2	52.60	3R	8	I 5711.75	10	1	791		5	
3745.60	5	3	12.32	3R	8	I 00.15	10	1	Se (80, 169, 189)			
39.16	6	5	I 2598.076	10R	10R	I 5686.86	10	1	λ	G	S	A
24.91	6		90.29		10	I 71.81	10	1	I 7061.9	5		
3661.36	4	4	I 28.54	6R	10R	II 57.90	10	2	I 6831.0	5		
34.27	4	4	2478.34	2	6	5526.82	10	3	I 6746.4	6		
3592.62	5	5	I 45.55	3R	6	20.50	10	1	I 6699.6	6		
3408.66	3	3	26.36	3R	3	5481.98	10	1	I 79.5	5		
3365.86	3	3	2383.64	3R	4	5349.29	10	1	I 6325.6	6		
			73.7	4R	3	5239.82	10	2	I 5961.9	5		
			I 11.5	6R	10R	I 5081.57	10	2	5866.2	6		
			06.5	5R	4	31.03	10	4	42.6	6		
			2179.25	4R	3R	I 4743.82	10	4	I 5753.3	7		
			I 75.9	5R	3R	4670.41	9	10	47.6	7		
			2068.4	4R	1	II 4415.56	10	10	I 18.1	7		
			54.0		6	II 00.40	10	10	5697.9	8		
			39.7		5	II 4374.50	10	10	23.1	9		
			23.9		4	II 25.00	10	10	I 17.8	5		
			1926.6		5	II 20.73	10	10	5591.2	8		
			1870.6		10	II 14.10	10	10	67.0	9		
			67		8	II 4246.84	10	10	22.6	8		
			10		5	4165.21	6		5455.8	7		
			1783		10	I 4082.42	10	3	I 5374.1	10		
			62		10	I 54.55	8	3	I 69.9	10		
			31		5	I 47.82	7	2	I 65.4	8		
			25		6	I 23.70	10	8	05.3	9		
			12		6	20.41	10	8	5271.1	8		
			1585		8	I 3996.61	10	2	53.7	7		
			66.3		8	I 11.81	10	6	27.5	9	2	
			14		10	I 07.50	10	6	5176.0	9	2	
			1438		10	II 3651.81	10	10	42.1	8	1	
			1307		10	II 45.32	10	10	5096.5	8	1	
			1225		10	II 42.80	10	10	68.6	8	1	
			11		10	II 30.76	10	10	31.3	8		
			05		10	II 13.83	10	10	4992.9	8	1	
			1193		10	II 3590.50	10	10	75.7	8		
			71		10	II 89.65	10	10	4844.8	10	1	
			68		10	II 80.96	10	10	40.5	8	1	
			62		10	II 76.36	10	10	4763.6	8	2	
			1048		10	II 72.55	10	10	42.4	8		
			42		10	II 67.71	10	10	I 39.1	9		
			12		10	II 58.55	10	10	I 30.9	10		
			981		10	II 35.73	10	10	4648.4	8	5	
			976		10	II 3372.15	10	10	18.7	8	3	
			861		6	II 68.95	10	10	04.3	9	5	
			805		5	II 61.95	10	8	4563.9	9	4	
			723		3	II 61.29	10	8	16.2	8	2	
I 4033.5	6	4	691		2	II 59.69	10	8	4467.6	9	3	
I 3722.8	8	5	456		1	II 53.74	10	10	49.2	8	2	
I 3637.8	9	6				I 3273.64	5	2	46.0	8		
I 3504.5	3	10				I 69.92	5	2	01.0	9	3	
3498.5		10				3065.1	10	5	4382.8	10	6	
73.9		10				52.92	10	4	20.4	9	3	
I 3383.2	5	2				45.73	10	3				
I 3267.5	8R	10				39.94	10	2				
41.2		10				I 19.33	10	1				
I 32.5	8R	10				2988.95	10	3				
3040.7		10										

Sb (13, 59, 74, 78, 90, 91, 138, 154, 257, 276)

Se (78, 90, 91, 96, 123, 1, 175.2, 218.1)

λ	G	S	A	λ	A	S	G	λ	A	S	λ	A	S
4280.3	8	2		III 3796.11		7	4	8552.6	7		1951.4	3R	
4182	9	10		III 91.41		6	3	8114.1	7		1899	3	10
76	9	10		III 3590.46		2	8	6844.2	2	2	11		10
69.0	10	3		IV 3165.72			8	6579.2		4	1757		10
08.8	8	3		IV 49.58			6	6453.5	3	6	1570		4
4083.2	8	3		III 3093.423			6	6310.8	4		1475		6
46.7	10	3		III 86.225			7	6171.5	4		37.7		10
08.1	8	2		I 2987.647	5	4		54.6	5		10.8		5
3901.6	8			I 2881.587	10R	10		49.6	6		1387.0		5
3877.3	8	4		I 2631.28	5	6		6069.0	7		70		4
49.6	8	2		III 2541.83			10	54.9	5		47		4
00.9	10	8		I 28.516	10R	8		37.7	5		27		7
3738.7	10	10		I 24.118	10R	8		5970.3	5		14.7		10
11.6	10	6		I 19.212	8R	5		5799.4		10	1251		20
3637.5	10	10		I 16.119	10R	10		31.70	7	3	24		10
3544	10	10		I 14.322	8R	5		5589.4		10	1158		20
14	10	8		I 06.904	10R	6		62.7		10	32		12
3387.2	10	6		I 2435.159	5R	5		5333		10	1089		5
79.8	8	3		IV 2287.08			10	4585.6		10	86		5
23.1	8	3		I 16.685	3	3		24.74	6	10	62		3
3225.9	8	3		I 2124.140			6R	3801.03	9R	8R	58		3
3185.5	9	3		II 2072.61			10	3352.3		10	44		15
3094.3	8	3		II 71.94			8	30.60	6R	6	19		15
69.9	8	2		I 58.20			5R	3283.5		10	956		10
60.8	10			I 1988.97			5	62.33	10R	5R	910		3
38.7	8	2		1885			10	3175.047	10R	9R	907		3
2951.7	10	3		II 17.06			10	3034.116	9R	8R	902		15
14.9	9	3		II 08.14			8	32.78	3R	3	892		3
2880.4	8	3		II 1711.0			6	09.135	9R	8R	784		3
37.2	8	4		II 1533.55			10	2913.54	6R	4	752		3
2777.7	9	3		II 26.38			8	2863.322	8R	8R	508		2
67.4	10	3		III 00.39			5	50.61	6R	7R	502		2
2685.9	8	4		IV 1402.9			8	39.987	8R	10R	410		2
30.9	8	5		IV 1393.9			10	13.58	5R	4R	392		1
2591.4	10	5		II 1265.04			10	2785.02	3R	4			
2459.5	7	3		II 60.66			8	79.81	4R	5	Sr (59, 61, 74, 75, 78, 90, 91, 110, 158, 174, 223, 253)		
2354.3	5	3		III 06.9			10	06.50	7R	7R			
2073		3	8	II 1194.89			5	2661.25	5R	4R	I 30665		
63		8	8	III 10.47			5	58.61		10	482		
38		8	2	IV 1066.3			8	2594.43	4R	3R	I 110	5	
1993			5	IV 818.0			7	71.60	5R	5R	I 29225	6	
60		10R	10	IV 815.0			7	46.56	5R	5R	I 28964		
1854		7		IV 749.7			3	2495.72	5R	4R	516		
				IV 457.7			3	83.40	5R	4R	I 27356	6	
				IV 361.6			1	29.505	7R	8R	26947		
								21.699	6R	8R	I 915	6	
								08.18	4R	3	806		
								2354.84	5R	6R	714		
								34.80	4R	4R	I 024	6	
								17.22	5R	4R	20767		
								2286.68	4R	3R	705		
								68.92	3R	3R	I 262	10	
								46.05	3R	3R	17446		
								31.73	4R	2	170		
								09.63	3R	2R	137		
								2199.3	3R	2R	I 11242	10	
								94.5	3R	2R	II 10915	10	
								71.3	3R		II 328	10	
								51.4	3R	2	II 038	10	
								48.6	3R	1	7673.10	6	
								40.6	3R	1	I 21.53	5	
								21.2	3R		I 7309.45	7	
								13.9	4R	1R	I 7232.24	5	
								00.8	4R		I 7167.30	6	
								2096.3	4R		I 7070.15	10R	1
								91.6	3R	1	I 6878.37	10	
								72.9	5R		I 6791.07	6	1
								40	4R		6643.55	5	2
								1983.4	3R		17.27	6	3

Sl (73, 79, 90, 91, 94, 154, 160, 161, 168, 217)

Sm, cm. Sa

Sn (4, 46, 59, 60, 91, 138, 154, 167, 171, 223, 251, 276, 291)

λ	A	S	G
II 6871.359		2	8
II 47.091		5	10
II 5978.970			7
II 57.612			5
III 5739.762			8
I 08.400			5
II 5056.020	2	10	
II 41.063	1	8	
III 4574.777	1	4	
III 67.872	2	7	
III 52.654	8	9	
II 4130.884	6	10	
II 28.053	5	8	
IV 4088.863	6	10	
I 3905.615	10	5	10
II 3862.592	4	6	
II 56.021	5	8	
II 53.657	3	3	
III 06.56	3	5	

λ	A	S
13022	2	
12933	5	
11934	10	
853	4	
827	4	
740	9	
672	2	
618	6	
457	6	
279	10	
194	7	
10896	4	
808	1	
458	1	
9852	1	

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
6416.10	4		3221.27	2	10	I 5064.66	10	5	I 3998.643	10	6
11.91	4		16.58		8	I 39.960	9	3	I 89.764	10	6
6396.4	4		3188.22	5	5	I 38.407	9	8	I 64.274	7	3
76.94	4		08.26	4	5	I 36.471	9	8	I 62.859	7	3
58.64	4		3097.92		6	I 35.912	7	9	I 58.212	10	5
42.86	4		2978.68		8	I 25.582	8	3	I 56.343	10	4
6274.14	4	1	2898.92		6	I 24.850	9	3	I 48.679	10	4
61.06	4	1	2686.17		6	I 22.870	9	5	I 47.774	8	3
6120.56	4	1	2512.72		8	I 20.027	8	5	II 13.47	5	10
12.84	4	1	2463.72		7	I 14.25	10	9	II 00.544	5	10
04.79	4	1	41.30		9	I 07.214	9	10	I 3832.88	9	3
6099.08	4	1	31.74		7	I 4999.511	10	10	II 3761.327	8	10
87.23	5	1	27.98		8	I 91.07	9	10	II 59.298	9	10
15.41	4	1	13.50		6	I 81.73	9	10	I 52.866	10	5
5989.02	7	2				I 4885.088	8	5	II 41.646	3	10
14.38	4	1				I 70.138	7	3	I 41.065	10	2
5870.51	4	1	II (9, 37, 38, 75, 78, 88, 90,			I 40.882	9	4	I 29.812	8R	4
15.38	4		91, 92, 148, 154)			I 20.417	7	3	II 06.22	2	8
5749.32	4	1				I 4759.281	8	6	II 3685.190	10R	10
07.07	4	1	I 8518.2	4		I 58.131	8	5	II 62.24	4	10
5639.71	5	1	I 8435.6	5		I 31.172	5R	3	II 59.77	4	10
04.48	4	1	I 26.5	4		I 4698.769	8	3	I 53.497	10R	4
5539.89	5	2	I 7251.7	6		I 91.339	8	4	I 42.680	10R	3
5462.58	4	1	I 44.86	5		I 81.912	9	6	II 41.335	4	10
35.86	4	1	I 09.45	8		I 67.592	10	5	I 35.467	9R	3
5325.10	4	2	I 6861.47	5	1	I 56.461	8	3	II 3535.41	4	10
5277.45	5	2	I 6743.15	5	3	I 23.106	9	3	II 20.26	3	8
47.65	5	2	I 6556.09	6	5	II 4571.98	6	10	II 10.846	8	10
5148.17	4	2	I 6303.77	6	3	II 63.767	4	10	II 04.89	7	10
5067.97	5		I 6261.10	9	9	I 55.494	9	3	II 3477.188	9	10
49.77	7	3	I 58.72	9	9	II 49.63	5	10	II 61.504	9	10
28.59	5	2	I 58.11	9	9	I 48.772	9	3	II 56.392	2	9
17.24	8	3	I 15.26	7	10	I 44.696	9	3	II 52.476	1	8
4987.16	5	3	I 6126.22	9	5	I 36.053	6R	4	II 44.318	4	10
64.15	5	1	I 6091.18	7	5	I 35.921	6R		II 3394.58	2	10
19.80	9	6	I 85.24	7	4	I 35.576	8R	3	II 87.835	8	10
4863.17	9	8	I 5999.666	6	2	I 34.781	9R	4	I 85.949	8R	
32.78	5	2	I 78.535	8	8	I 33.249	10R	5	II 83.765	8R	10
18.62	4	4	I 65.821	8	10	I 27.316	10	4	II 80.285	7	10
4774.27	5	2	I 53.155	8	10	I 22.809	9	4	II 72.80	10	10R
61.10	5	3	I 41.748	7	4	I 18.030	9	4	I 71.456	9R	2
52.41	6	4	I 22.103	7	4	I 12.74	10	4	I 70.438	9R	2
40.47	6	4	I 18.542	6	3	II 01.28	5	10	II 61.215	8R	10R
4619.50	7	3	I 5899.290	9	10	II 4468.50	6	10	I 54.641	8	3
02.88	5	1	I 66.435	9	10	I 57.439	9	5	II 49.408	9R	10R
4510.54	4	5	I 5766.33	7	3	I 55.33	10	4	II 49.039	6R	8R
4391.12	5	10	I 62.276	7	2	II 43.808	6	10	I 41.874	6R	10R
81.89	5	10	I 15.124	8	2	I 27.106	8	4	II 35.192	7	10
4208.85	4	8	I 08.231	5	1	II 4395.044	7	10	II 32.108	5	8
4178.04	3	5	I 02.683	6	2	II 37.924	5	10	II 29.458	6R	10
16.75	2	6	I 5689.475	8	3	I 14.807	7	3	II 22.940	8R	10
4085.05	3	7	I 75.427	7	4	II 07.89		8	II 3261.601	4	10
69.23	3	7	I 62.92	7	3	I 05.915	10	8	II 48.604	4	10
19.14	5	10	I 62.164	7	8	I 01.084	10	3	II 41.989	7	10
3752.58	4	6	I 44.137	7	10	I 00.555	10	2	II 39.042	7R	6R
41.21	5	6	I 5565.470	7	8	II 00.058	6	8	II 36.579	7R	6R
3659.51	3	6	I 14.540	8	8	I 4298.675	10	4	II 34.521	8R	10R
27.40		2R	I 14.349	7	8	II 94.108	6	10	II 24.24	5	8
17.07	4	5	I 12.531	8	10	I 90.94	8	2	II 22.84	7	8
01.05	3	7	I 5488.22	3	3	II 90.230	4	10	II 17.061	8	8
3538.75	1	10	I 77.727	9	4	I 89.083	10	4	II 02.540	6	10
11.64	5	6	II 5336.80	3	10	I 87.417	9	4	I 3199.924	9R	3
07.57		10	I 5297.248	7	3	I 82.714	6	3	I 92.002	9R	1
3469.94	4	5	I 83.449	7	3	I 74.59	10	4	II 90.877	7	10
3392.05	4	5	II 26.554	3	10	II 4171.92	3	10	I 86.462	9R	3
13.69	1	10	I 10.391	8R	9	II 63.656	4	10	II 68.522	9	10
00.54	1	10	I 5192.970	8R	10	I 4078.478	6	4	II 62.572	9	6
3290.59		10	II 88.692	4	10	I 24.578	7	3	II 3088.032	10	10
32.08	1	7	I 73.743	7R	7	I 09.662	7	4	II 78.646	9	6

λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S	λ	A	S
4171.61	5	3	I 4864.75	10R	9	I 3875.081	8R	2	2976.53	8	3
63.70	5	2	I 51.50	9	8	I 64.861	8	3	76.21	8	2
56.65	5	2	I 07.56	10	8	I 55.852	9R	3	74.24	8	1
4090.13	6	4	I 4796.94	7	8	47.32	4	10	68.38	8	10R
3985.80	5	2	I 86.52	6	8	I 18.241	8	3	II 57.52	8	6
32.04	5	3	76.48	6	9	15.51	3	10	55.80	8	
3859.57	5	3	I 4619.68	8	9	I 13.495	8	3	II 52.08	8	8R
31.45	4	3	I 4594.10	10R	10	3794.96	8	3	II 44.6	2	8R
3670.07	4	3	I 86.367	8	9	87.15	2	8	43.20	8	1
3566.61	4	2	I 80.402	8	9	70.97	3	10	42.35	10R	2
2008	5	5	I 77.17	8	8	45.80	3	10	II 41.43	3	10R
1985	5	5	71.79	6	10	32.75	5	10	I 30.813	8	5R
81	5	5	60.72	7	9	27.46	10	10	II 24.650	8	8R
1833	5	5	49.65	6	8	15.47	6	10	II 24.021	8	8R
1587	5	5	45.40	9	8	I 03.566	8	3	23.626	8R	
764	5	5	4488.90	8	10	00.34	1	8	II 20.383	8	3
397	1	1	69.71	8	8	3695.867	8	3	19.99	8	2
			62.367	9	9	I 92.22	8	4	14.925	10	2
			I 60.31	10R	10R	I 90.29	8	4	II 11.055	6	3R
			52.03	8	10	I 88.070	8	3	10.385	8	4R
			I 44.22	8	8	69.42	1	8	10.021	8	4R
			I 41.686	7	8	67.72	8	3	08.811	8R	8R
			I 37.841	8	6	18.95	1	8	II 07.47	8	3R
			I 21.586	8	5	3593.33	5	10	06.13	8	4R
			16.61	10	10	92.02	5	10	04.130	8	1
			I 08.516	6R	10R	89.75	5	10	2893.321	10	5R
			I 08.209	6R	1	66.17	3	8	92.67	10	5R
			I 07.65	8R	4R	56.80	4	10	92.46	10	
			I 06.65	8R	5R	45.20	6	10	91.65	10	6R
			I 00.588	9	10	30.77	6	10	84.79	6	10
			I 4395.24	10	10	24.73	3	8	82.51	6	8
			I 89.987	10R	10R	17.30	5	10	10.238	2	8
			I 84.73	10R	10R	04.44	4	10	2762.6		2R
			I 79.240	10R	10R	3496.94	3	8	15.69	10	5
			I 52.88	10	6	57.13	2	10	06.19	8	3R
			I 41.01	9	10	3337.9	8	8	00.962	8	5R
			I 32.830	8	10	3279.84	3	10	2687.99	10	5R
			I 30.031	6	10	76.12	10	10R	79.35	8	4
			4284.06	7	10	71.11	10	10R	78.600	7	3
			76.96	6	8	67.706	10	10R	77.830	7	4
			71.56	6	8	54.75	2	8	2074.5		15
			68.64	8	8	37.87	6	10	1454		2
			I 09.85	6	8	17.11	6	10	37.3		2
			05.08	2	10	I 02.38	5R	2	1112		2
			02.44	1	8	3198.098	5R	2	723		3
			4183.4	2	10	90.67	7	10R	684.57		5
			I 34.47	9	10	88.51	5	8R	483.0		5
			I 32.00	10R	10	87.70	5	8R			
			I 28.074	10	10	I 85.406	10R	2R			
			I 16.70	10R	7	I 83.99	10R	2R			
			I 16.479	8	7	I 83.415	10R	2R			
			I 15.180	10	2	39.73	1	8			
			I 05.166	10	4	36.51	2	8			
			I 4099.796	10	2	34.93	2	8	8613.22		3
			I 92.692	10	3	II 30.270	5	10R	8594.38		3
			I 90.59	10	10	II 26.21	6	4R	85.07		3
			35.62	2	10	II 25.288	8	2	8123.78		3
			23.38	2	10	II 18.383	10R	10R	7940.92		3
			05.71	3	10	II 10.71	8	10R	7784.11		3
			3998.73	8	4	II 02.303	10	10R	7688.93		3
			97.13	3	8	II 3093.14	4	10R	14.07		3
			90.57	10	6	66.37	4R	1R	7569.87		3
			73.64	3	10	60.45	3R		7483.34		3
			51.96	3	10	56.35	3R	2	7385.08		3
			16.40	2	8	50.88	3R	3	7296.57		3
			14.31	2	8	44.93	4R	1	7140.51		3
			I 09.88	6R		01.20	3	8R	6984.29		4
			02.258	8R	2	2989.59	1	3R	34.28		4
			3878.73	1	10	77.55	8	1	6820.7		4
									6693.12		5

V (87, 82, 78, 90, 91, 146, 154, 156)

W (10, 24, 75, 78, 90, 91, 118, 146)

λ	A	S	λ	A	S	λ	G	Yb *1 (85, 90, 91)		
								λ	A	S
6538.15	4		1787.0		5	4698.0	5			
6445.15	4	2	85.5		5	52.0	6	7699.49	10	
04.22	4	2	1679.2		3	03.0	10	7527.58	5	
6292.05	4	2	1550.2		3	4592.0	6	6799.66	10	
6012.80	4	3	Xe (⁷ , ⁸⁰ , ¹⁷⁵ , ¹⁸⁷)			85.5	10	6667.85	10	
5947.58	4	2	λ			77.2	6	6489.14	10	1
5804.86	7	5				45.2	8	5837.13	8	
5735.10	8	8				40.9	8	5720.02	10	
5648.39	7	10	Первый спектр			4480.8	7	5652.00	9	
5514.72	10	10	8819.38		6	62.2	10	5556.47	10	1
5492.34	10	10	8409.17		4	48.1	10	39.05	10	
5224.68	10	10	8280.08		10	34.2	6	5481.95	8	
5071.74	5	10	31.62		10	14.8	7	5352.94	5	1
53.30	10	2	7642.04		4	4395.7	10	35.14	6	1
15.34	8	8	7393.80		3	93.2	10	5277.07	6	
06.17	8	10	7285.36		3	30.5	10	4935.51	10	
4843.829	9	5	6882.07		3	4245.4	10	4786.60	10	10
4680.52	8	5	6727.90		3	38.2	10	81.90	8	
4588.74	7	3	6469.70		3	08.5	6	26.07	8	10
70.66	7	3	6318.06		3	4193.1	8	4576.22	10	3
4484.20	8	4	6182.44		2	80.0	10	4439.22	8	2
4302.12	8	5	4923.246		5	09.0	6	4316.96	2	5
4294.62	6R	9	4844.333		10	4057.4	5	4180.84	10	5
15.38	3	8	29.705		4	50.0	6	35.13	4	8
4074.37	7	6	07.019		7	3992.7	5	3988.01	10	10
08.76	10	10	4734.154		8	50.6	8	3795.76	3	5
3867.98	5	5	4697.020		6	22.5	10	70.09	7	3
3736.24	1	10	71.225?		10	07.9	7	3694.20	10	10
3641.41	4	10	24.275?		9	3895.0	6	19.33	5	8
17.52	8R	2	03.028		10	80.5	6	3560.69	8	5
13.79	3	10	4582.746?		4	77.8	8	60.33	8	3
3592.42	3	10	24.680?		6	41.5	7	20.24	4	10
72.47	3	10	00.978		8	3781.0	10	3478.84	8	10
45.23	6	3	4193.5		8	76.3	7	76.30	8	4
08.74	6	5	16.1		7	3676.6	7	64.33	10	5
3401.90	1	8	09.7		5	24.1	8	54.07	5	10
3376.14	1	10	4078.8		10	3596.6	5	41.50	10	3
3077.50	1	10	3967.6		4	83.6	6	31.12	6	3
49.68	6R	1	51.0		10	79.7	6	3362.60	10	4
46.44	5R	1	3650.2		4	52.1	6	42.96	10	5
41.86	5R	1	Второй спектр			42.4	6	37.17	8	2
17.44	6R	2	6557		10	3468.2	5	3289.37	10	10
2946.98	8R	3	6097.6		7	67.2	5	3192.87	3	8
44.41	7R	3	51.2		7	58.8	5	69.05	3	8
34.99	5R	3	36.2		6	54.3	7	53.86	3	10
2896.44	6R	3	5976.5		7	3330.8	6	40.91	4	10
96.01	4R	2	5751.1		5	22.2	6	26.1		10
79.40	5R	2	19.6		6	3285.8	8	17.78	4	10
79.11	5R	2	5667.6		6	42.8	7	07.87	10	10R
18.07	5R	2	59.5		5	39.3	6	3065.03	4	10
2774.48	5R	3	16.8		6	3196.2	5	31.12	10	5
74.01	5R	2	5531.1		7	51.0	6	29.6		10
70.90	4R	1	5472.7		7	50.7	6	17.57	3	10
69.76	4R	1	60.4		6	38.3	6	09.39	3	8
68.99	4R	1	39.0		8	3091.1	5	05.76	5	10
64.28	4R	8	19.2		10	83.6	6	2994.80	3	8
62.34	4R	2	5372.4		8	65.2	6	70.56	6	5
02.1	1	10	5339.4		9	2993.0	5	19.36	4	10
2658.02	2	8	14.0		8	79.4	6	14.23	2	10
2589.14	2	8	5292.2		10	57.7	5	2859.81*	3	6
79.6		7	5080.7		7	37.9	6	51.17	4	10
79.3	1	5	4921.5		6	2871.2	5	2750.49	5	10
72.3		6	4890.1		5	16.0	5	2672.64	3	4
71.46	2	6	83.5		6	14.5	6	42.53	1	8
2488.8	2	6	76.5		7	2794.9	5	2464.53	10R	
46.4	1	8	62.5		8	17.4	7			
2397.11	2	10	44.3		10	2677.2	8			
1895.5		6	23.3		6	05.6	10			
1788.3		5				2475.9	10			

*1 Иттербий = Неопт-тербий = Альдебараний.

Yt (58, 62, 66, 78, 90, 91, 130, 145, 290)

λ	A	S
II 7381.7	2	
II 7450.2	4	
7346.3	4	
II 7264.16	4	
7191.65	3	
6979.87	4	
II 51.67	4	
50.32	4	
6887.22	4	
45.23	4	
II 6795.41	4	1
I 93.71	4	1
35.99	4	
00.71	4	1
I 6687.57	5	1
64.37	4	
II 13.75	5	3
6538.58	4	2
I 6435.03	8	8
I 6222.58	6	2
I 6191.72	7	4
I 38.45	4	2
I 6023.42	4	2
09.20	5	3
5945.72	4	1
II 5781.68	4	2
28.90	4	2
06.73	4R	2
5662.95	7R	10
48.46	4R	1
44.69	4R	1
30.13	6R	2
5581.88	5R	2
77.42	4R	1
56.45	4R	1
II 44.60	5	2
27.55	6R	3
II 21.62	6R	3
II 09.91	9	4
03.45	8	2
II 5497.41	5	8
66.46	10	3
II 02.78	5	8
II 5205.71	10	10
II 00.41	10	10
II 5123.21	6	4
II 5087.42	10	10
II 4900.12	10	10
II 4883.69	10	10
59.83	6	3
II 54.88	10	10
52.69	6	4
45.68	6	5
39.86	9	10
II 23.31	4	10
II 4682.31	5	10
I 74.84	8	5
58.31	6	3
I 43.69	8	5
4527.79	7	3
27.26	8	5
05.96	8	3
II 4422.60	10	10
II 4398.03	8	10
II 74.95	10	10
II 58.72	7	10

λ	A	S
4348.79	9	3
II 09.62	10	10
02.30	10	3
4251.18	7	2
II 35.71	8	5
20.62	7	1
II 4177.52	10	10
I 74.14	7	4
I 67.52	8	4
I 42.87	8R	8
I 28.32	8R	8
I 02.38	9R	8
I 4083.71	7	3
I 77.38	6R	5
I 47.65	7	4
II 3982.61	10	10
II 50.35	10	10
II 3788.69	9	10
II 74.33	10	10
II 47.55	6	10
II 10.30	10	10
3668.48	3	10
I 20.94	10	8
II 11.05	10	10
II 01.92	10	10
II 00.73	10	10
I 3592.91	8	4
84.51	4	10
48.99	10	10
3496.09	9	10
3361.99	5	10
II 27.88	10	10
II 3242.28	10	10
II 16.67	10	10
II 03.32	7	10
II 00.26	7	10
II 3195.61	8	10
73.05	4	10
29.93	3	8
II 3095.88	6	2
2946.0		10
2817.0	1	10
2422.20	4	8
14.7		10
2367.2		10

Zn (59, 60, 62, 74, 75, 78, 90, 91, 107, 111, 123, 139, 203, 204, 206, 207, 251, 254, 273, 276, 284, 287)

λ	A	S
16504.0	4	
I 503.9	4	
I 485.7	4	
I 15679.7	4	
I 14038.5	10	
I 13786.1	4	
I 781.4	2	
I 197.5	10	
I 150.4	10	
I 053.2	10	
I 11054.2	10	
I 10979	4	
I 970	4	
I 7799.1	4	
II 32.63		10
II 7588.61		15
II 7478.73	4	20
7338.9	4	

λ	A	S
7264.2	4	
7026.1	4	
I 6943.4	4	
I 38.5	6	
I 28.4	8	
II 6482.98		15
I 79.0	7	
I 6362.345	10	10
I 6239.20	5	
I 37.9	6	
II 14.65		12
II 6111.56		10
II 02.54	2	20
II 6021.26	1	15
II 5894.39	8	20
I 5777.1	5	
I 75.6	6	
I 72.2	8	
I 5310.90	4	
I 10.18	6	
I 08.57	8	
I 5181.948	5	1
II 4924.0	10	30
II 11.6	10	25
I 4810.534	10R	10
I 4722.162	10R	10
I 4680.138	10R	10
I 29.810	8	
4057.87	6	1
II 3840.34		15
II 06.39		10
I 3315.9	8	2
I 45.6	8R	10
I 45.0	10R	10
I 02.9	8R	10
I 02.6	8R	10
I 3282.30	8R	10
I 3075.88	8R	6
I 72.10	10R	10
I 35.80	10R	6
I 18.38	6	3
I 2802.0	3R	
I 00.8	7R	10
I 00.0	8R	
I 2771.0	6R	
I 70.9	8R	8
I 56.47	6R	5
I 12.50	6	3
I 2684.19	6	3
I 70.57	4	1
I 08.6	8R	3
I 2582.5	8R	2
II 70.72		2R
I 69.92	6R	1
II 57.95	8	10
II 02.0	3	10
I 2491.5	6	1
2393.80	4	1
2246.8	4	
I 2138.5	3R	2R
II 00.0		5
II 2061.9	4	4R
II 25.5	4	2R
1864		5
39.3		6
34		7
11		7
1767.8		7
50		7

λ	A	S
1746		8
43		10
07		7
1673.2		7
51.9		7
45.0		8
39.5		9
29.4		9
22.9		7
20.0		6
I 01.2		6
I 1589		10
I 1457		8
677.9		5

Zr (5, 61, 77, 78, 90, 91, 157, 272)

λ	A	S
7318.2		3
7280.3		4
I 7169.1		6
I 7097.7		4
6990.82		5
53.83		5
6846.95		4
6769.12		6
6489.64		6
70.21		6
6313.01		7
6299.63		7
I 6143.19		7
I 27.44		7
5879.77		8
I 5680.88		6
20.13		6
5528.39		5
02.13		6
5385.12		7
11.39		5
5191.58		4
55.44		4
5064.90		5
46.53		5
4959.41		5
09.57		6
I 4815.63		6
I 4772.32		8
I 39.48		9
I 10.07		10
4688.45		7
I 87.80		10
33.98		7
4575.51		7
I 35.75		8
4442.99		6
4379.77		8
47.89		7
I 4282.20		6
I 27.75		8
4161.21		7
56.23		8
49.20		10
I 4081.21		9
48.67		7
II 3998.97		9
91.13		9
II 58.22		8
15.93		5
I 3390.32		7
II 36.75		5

λ	A	S	λ	A	S
I 35.97	7	2	II 3391.98	10	10
3796.49	3	8	II 57.26	8	4
51.59	6	10	56.09	8	4
09.27	6	10	3284.71	8	4
3698.16	6	10	II 79.27	8	4
II 74.71	6	10	II 73.05	8	9
II 14.77	6	10	I 3182.87	7	5
11.89	4	8	06.57	6	4
II 3576.86	7	10	3029.52	6	1
II 72.47	10	10	11.74	5	1
II 56.60	9	10	2985.39	4	1
42.62	5	10	68.95	6	3
I 19.60	8	3	2875.98	4	3
II 05.66	5	8	44.58	4	4
05.48	4	8	2752.21	4	3
II 3496.21	10	10	34.84	5	5
81.15	8	10	2678.64	5	5
79.39	7	9	2571.41	6	8
63.01	4	10	68.87	5	6
II 38.23	10	10	2449.84	4	3
II 30.53	7	9			

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

(1) Anderson, 21, 59: 76; 24. (2) v. Angerer, 99, 22: 200; 24. (3) Aretz, 99, 9: 256; 11. (4) Arnolds, 99, 13: 313; 14. (5) Bachem, 99, 8: 316; 10. (6) Bakowski, 99, 6: 73; 08. (7) Baly, 62, 202: 183; 03. (8) Barnes, 21, 68: 127; 26. (9) Behner, 99, 28: 325; 25.

(10) Belke, 99, 17: 132, 145; 17. (11) Bertram, 99, 4: 16; 06. (12) Bloch, 34, 158: 784; 14. (13) Bloch et Bloch, 34, 158: 1416; 14. (14) Bloch et Bloch, 34, 171: 909; 20. (15) Bloch et Bloch, 34, 172: 803; 21. (17) Bloch et Bloch, 34, 172: 851; 21. (18) Bloch et Bloch, 34, 172: 962; 21. (19) Bloch et Bloch, 34, 177: 1025; 23.

(20) Bloch et Bloch, 34, 178: 472; 23. (21) Bloch, Bloch et Déjardin, 34, 178: 766; 23. (22) Bloch et Bloch, 34, 179: 1396; 24. (23) Bloch et Bloch, 51, 3: 229; 21. (24) Bloch et Bloch, 51, 6: 105, 154; 25. (25) Bögemann, Diss., Münster, 1918. (26) Bowen, 2, 29: 231; 27. (27) Millikan and Bowen, 2, 23: 1; 24. (28) Bowen and Millikan, 2, 28: 664; 24. (29) Bowen and Millikan, 2, 25: 295; 25.

(30) Bowen and Millikan, 2, 25: 591; 25. (31) Millikan and Bowen, 2, 25: 600; 25. (32) Bowen and Millikan, 2, 26: 150; 25. (33) Bowen and Millikan, 2, 26: 310; 25. (34) Bowen and Millikan, 2, 27: 144; 26. (35) Bowen and Millikan, 2, 28: 256; 26. (36) Bowen and Millikan, 3, 48: 259; 24. (37) Buchholz J., Diss., Bonn, 1919. (38) Buchholz N., Diss., Bonn, 1918. (39) Burns, 521, 8: 27; 13.

(40) Burns, 521, 7: 149; 13. 34, 156: 1611; 15. 99, 12: 207; 13. 13: 235; 14. (41) Burns and Meggers, 31, No. 251; 15. (42) Burns, 48, 11: 301; 25. (43) Burns, Meggers and Merrill, 31, No. 274; 16. (44) Burns, Meggers and Merrill, 31, No. 329; 18. (45) Cardaun, 99, 14: 56, 89; 14. (46) Carroll, 62, 225: 357; 26. (47) Catalán, 132, 14: 584; 16. (48) Catalán, 132, 15: 432; 17. (49) Clark, 21, 40: 332; 14.

(50) Collie, 5, 97: 349; 20. (51) Croze, 34, 152: 1574; 11. (52) Croze, Diss., Paris, 1913. (53) Datta, 5, 99: 69; 21. (54) Dhein, 99, 19: 289; 20. (55) Dhein, 99, 11: 317; 12. (56.1) Dingle, 5, 118: 323; 26. (56) Dunoyer, 34, 178: 350; 21. (57) Dunoyer, 34, 173: 472; 21. (57.1) Dunoyer, 51, 3: 261; 22. (58) Eberhard, 99, 7: 245; 09. (59) Eder, 75, 122 IIa: 607; 13.

(60) Eder, 75, 123 IIa: 615; 14. (61) Eder, 75, 123 IIa: 2289; 14. (62) Eder, 75, 124 IIa: 101; 15. (63) Eder, 75, 124 IIa: 707; 15. (64) Eder, 75, 125 IIa: 383; 16. (65) Eder, 75, 125 IIa: 883; 16. (66) Eder, 75, 125 IIa: 1467; 16. (67) Eder, 75, 126 IIa: 473; 17.

(70) Eder, 75, 127 IIa: 1099; 13. (71) Eder, 75, 129 IIa: 421; 20. 181 IIa: 199; 22. (72) Eder, 223, 74: 45; 03. (73) Eder und Valenta, 75, 107 IIa: 41; 98. (74) Eder und Valenta, 75, 118 IIa: 511; 09. (75) Eder und Valenta, 75, 118 IIa: 1077; 09. (76) Eder und Valenta, 75, 119 IIa: 3; 10.

(77) Eder und Valenta, 75, 119 IIa: 9; 10. (78) Eder und Valenta, 75, 119 IIa: 519; 10. (79) Eder und Valenta, 223, 60: 241; 93.

(80) Eder und Valenta, 223, 60: 307; 93. (81) Eder und Valenta, 223, 61: 347; 94. (82) Eder und Valenta, 223, 61: 401; 94. (83) Eder und Valenta, 223, 64: 1; 96. (84) Eder und Valenta, 223, 67: 97; 98. (85) Eder und Valenta, 223, 68: 1; 99. (86) Eder und Valenta, 223, 68: 523; 99. (87) Eder und Valenta, 223, 68: 531; 99. (88) Evans, 21, 29: 160; 09. (89) Evershed, 62, 201: 457; 03.

(90) Exner und Haschek, 386, II. (91) Exner und Haschek, 386, III. (92) Fiebig, 99, 8: 73; 10. (93) Fowler, 520, 73: 62; 12. (94) Fowler, 520, 76: 196; 16. (95) Fowler, 520, 80: 692; 20. (96) Fowler, 62, 209: 447; 08. (97) Fowler, 5, 89: 133; 13. (98) Fowler, 62, 214: 225; 14. (98.1) Fowler, 5, 105: 299; 24. (99) Fowler, 5, 107: 31; 25. (100) Fowler and Reynolds, 5, 89: 137; 13. (101) Frings, 99, 15: 165; 15. (102) Frost and Adams, 21, 16: 119; 02. (103) Fuchs, 99, 14: 239, 263; 14. (103.1) Gale and Monk, 21, 59: 125; 24. (104) Galitzin B. und Wilip J., 504, 19: № 9; 06. (105) Geuter, 99, 5: 1; 07. (106) Grüner, 99, 13: 1; 13. (107) Hagenbach und Schumacher, 99, 19: 129; 19. (108) Hall, Diss., Bonn, 1921. (109) Hamm, 99, 13: 105; 14.

(110) Hampe, 99, 13: 348; 14. (111) Handke, Diss., Berlin, 1909. (112) Hansen og Werner, 137, 5: No. 8; 23. (113) Hasbach, 99, 13: 399; 14. (114) Hasselberg, 468, 28: No. 6; 96. (115) Hasselberg, 468, 36: No. 2; 02. (116) Hasselberg, 468, 38: No. 5; 04. (117) Hasselberg, 468, 45: No. 5; 10. (118) Herpertz, 99, 4: 185; 06. (119) Holtz, 99, 12: 101; 13.

(120) Hopfield, 2, 19: 548; 22. (121) Hopfield, 2, 20: 573; 22. 21, 59: 114; 24. (122) Hopfield and Leifson, 21, 58: 59; 23. (123) Huppers, 99, 13: 46; 13. (123.1) Ireton, 69, 18 III: 103; 24. (124) Jevons, 5, 91: 120; 14. (125) Jevons, 5, 103: 193; 23. (126) Josewiski, 99, 17: 79; 17. (127) Kall, 75, 123 IIa: 1267; 14. (128) Kasper, 99, 10: 53; 11. (129) Kayser, 76, 1896: 551. 21, 4: 1; 96.

(130) Kayser, 524, 1903: Anhang. (131) Kayser, 21, 7: 93, 173; 96. (132) Kayser und Runge, 524, 1891: Anhang. (133) Kayser und Runge, 524, 1893: Anhang No. 3. (134) Kayser und Runge, 8, 41: 302; 90. (135) Kayser und Runge, 8, 43: 384; 91. (136) Kayser und Runge, 8, 46: 225; 92. (137) Kayser und Runge, 8, 48: 126; 93. (138) Kayser und Runge, 8, 52: 93; 94. (139) Kayser und Runge, 8, 52: 114; 94.

(140) Kiess, 525, 4: 170; 22. (141) Kiess, 525, 4: 363; 22. (142) Kiess, 166, 60: 249; 24. (143) Kiess, 31, No. 442; 22. (144) Kiess, 31, No. 466; 23. (145) Kiess, Hopkins and Kremers, 31, No. 421; 21. (146) Kiess and Meggers, 31, No. 872; 20. (147) Kimura, 429, 4: 127; 20. (148) King, 21, 48: 13; 18. 51: 179; 20. (149) Klein, 21, 56: 373; 22.

(150) Klein, 99, 12: 16; 13. (151) Klein, 99, 18: 45; 18. (152) Koenen, 8, 65: 256; 98. (153) Krebs, 99, 16: 292; 17. (154) Lang, 62, 223: 371; 24. (155) Laufenberg, Diss., Bonn, 1911. (156) Lewis, 21, 43: 67; 16. (157) Lohse, Pub. Astrophys. Obs., Potsdam, 12: 109; 02. (158) Lorenser, Diss., Tübingen, 1913. (159) Ludwig, 99, 16: 157; 17.

(160) Lunt, 21, 22: 256; 05. (161) Lunt, Ann. Cape Obs., 10 II: 5B; 06. (161.1) Lunt, 520, 86: 38; 24. (162) Lyman, 21, 38: 98; 11. (163) Lyman, 21, 35: 341; 12. (164) Lyman, 21, 38: 282; 13. (165) Lyman, 21, 43: 89; 16. 2, 3: 503; 14. (166) Lyman, 65, 45: 313; 10. (167) McLennan, Ainslie and Fuller, 5, 95: 316; 19. (168) McLennan and Edwards, 3, 30: 432; 15. (169) McLennan and Young, 3, 36: 450; 18.

(170) McLennan, Young and Ireton, 5, 98: 95; 20. (171) McLennan, Young and McLay, 69, 18 III: 57; 24. (172) McLennan, Young and McLay, 69, 18 III: 77; 24. (173) Meggers, 31, No. 312; 18. (174) Meggers, 31, No. 414; 21. (175.1) Meggers, 31, No. 499; 25. (175.2) Meggers, National Bureau of Standards, 0. (176) Meggers and Burns, 0. (177) Meggers and Kiess, 31, No. 324; 18. (178) Meggers and Kiess, 31, No. 479; 24. (179) Meggers and Kiess, 31, No. 478; 24.

(180) Meissner, 8, 58: 333; 19. (181) Meissner, 8, 50: 713; 16. (182) Meissner, 8, 65: 378; 21. (183) Meissner, 63, 15: 668; 14. (184) Meissner, 63, 17: 549; 16. (185) Merrill, 21, 46: 357; 17. (186) Merrill, 21, 51: 236; 20. (187) Merrill, 31, No. 346; 19. (187.1) Merton and Barrat, 62, 222: 369; 22. (188) Merton and Pilley, 5, 107: 411; 25. (189) Messerschmidt, 99, 5: 249; 07.

(190) Millikan, et al., 21, 53: 150; 21. (191) Millikan, 197, 7: 289; 21. (192) Millikan and Bowen, 2, 28: 1; 24. (193) Millikan, Bowen and Sawyer, 21,

- 53: 150; 21. (194) Monk, 21, 62: 375; 25. (195) Morrow, 117, 13: 269; 12. (198) Morsch, 99, 3: 181; 05. (197) Müller, Diss., Bonn, 1921. (198) Nacken, 99, 12: 54; 13. (199) Neovius, 526, 17: No. 8; 92.
- (200) Offermann, Diss., Bonn, 1920. (201) Otsuka, 96, 36: 786; 26. (202) Paschen, 8, 27: 537; 03. (203) Paschen, 8, 29: 625; 09. (204) Paschen, 8, 30: 746; 09. (205) Paschen, 8, 33: 717; 10. (206) Paschen, 8, 35: 860; 11. (207) Paschen, 8, 40: 602; 13. (208) Paschen, 8, 50: 907; 16. (209) Paschen, 8, 60: 405; 19. 63: 201; 20.
- (210) Paschen, 8, 71: 142, 537; 23. (211) Paschen und Meissner, 8, 43: 1223; 14. (212) Pichkan, Diss., Münster, 1920. (213) Piña de Rubies, 132, 15: 110; 17. (214) Piña de Rubies, 132, 15: 215; 17. (215) Piña de Rubies, 132, 15: 434; 17. (216) Piña de Rubies, 132, 16: 338; 18. (218.1) Piña de Rubies, 34, 181: 103; 25. (217) Porlezza, 36, 42 II: 42; 12. (218) Porlezza, 22, 20 I: 819; 11. 20 II: 176; 11. (219) Porlezza, 22, 20 II: 584, 642; 11.
- (220) Priest, 128, 2: 1; 12. (221) Puhlmann, 99, 17: 97; 17. (222) Quincke, 99, 14: 249; 15. (223) Randall, 21, 34: 1; 11. (224) Randall, 21, 42: 195; 15. (225) Randall and Barker, 21, 49: 42; 19. (226) Randall and Barker, 21, 49: 54; 19. (227) Ranken, Diss., Helsingfors, 1897. (228) Richter, Diss., Bonn, 1927. (228.1) Reinheimer, 8, 71: 162; 23. (229) Rowland and Harrison, 21, 7: 273; 98.
- (230) Rowland and Tatnall, 21, 1: 14; 95. (231) Rowland and Tatnall, 21, 1: 149; 95. (232) Rowland and Tatnall, 21, 2: 134; 95. (233) Rowland and Tatnall, 21, 3: 286; 96. (234) Roysds, 3, 17: 202; 09. (235) Roysds, 5, 82: 22; 09. (236) Ruark, 21, 58: 46; 23. (237) Runge, 21, 9: 281; 99. (238) Runge, 21, 10: 73; 99. (239) Runge und Paschen, 8, 61: 641; 97.
- (240) Runge und Paschen, 21, 8: 70; 98. (241) Runge und Paschen, 76, 1895: 639; 759. (242) Runge und Percht, 8, 14: 418; 04. (243) Rutherford and Roysds, 3, 16: 313; 08. (244) Rütten und Morsch, 99, 3: 181; 05. (245) St. John and Babcock, 21, 53: 260; 21. (246) St. John and Ware, 21, 36: 14; 12. 39: 5; 14. (247) v. Salis, 8, 76: 145; 25. (248) Saltmarsh, 3, 47: 874; 24. (249) Saltmarsh, 5, 108: 332; 25.
- (250) Saunders, 21, 32: 153; 10. 40: 377; 14. 52: 265; 20. (251) Saunders, 21, 48: 234; 16. (252) Saunders, 21, 51: 23; 20. (253) Saunders, 21, 56: 73; 22. (254) Sawyer, 21, 52: 286; 20. (255) Scharbach, 99, 12: 145; 12. (256) Schillinger, 75, 118 IIa: 605; 09. (257) Schippers, 99, 11: 235; 13. (258) Schmitz, 99, 11: 209; 12. (259) Schulemann, 99, 10: 263; 12.
- (260) Schumacher, 99, 19: 149; 19. (261) Shaver, 69, 18 III: 23; 24. (262) Simeon, 5, 103: 484; 22. 104: 368; 23. (262.1) Simeon, 5, 104: 368; 23. (263) Smythe, 21, 54: 133; 21. (264) Sommer, 8, 75: 163; 24. (265) Stiles, 21, 30: 48; 09. (266) Symons, 99, 12: 277; 13. (267) Takamine and Nitta, 429, 2: 117; 17. (268) Turner, 2, 27: 397; 26. (269) Uhler and Browning, 12, 42: 389; 16.
- (270) Uhler and Patterson, 12, 36: 135; 13. (271) Uhler and Tanch, 21, 55: 291; 22. (272) Vahle, 99, 18: 84; 18. (273) Volk, Diss., Tübingen, 1914. (274) Wagner, 99, 10: 69; 11. (275) Wallrath, Diss., Bonn, 1923. (276) Walters, 31, No. 411; 21. (277) Watson, 5, 81: 181; 08. (278) Watson, 5, 82: 189; 09. (279) Watson, 5, 83: 05; 09.
- (280) Watteville, 99, 7: 279; 09. (281) Weigand, 99, 11: 261; 12. (282) Weinberg, 5, 107: 138; 25. (283) Wiedmann, 8, 38: 1041; 12. (284) Wiedmann, Diss., Tübingen, 1912. (285) Wirminghaus, 99, 20: 229; 21. (286) Wolff, 99, 3: 395; 05. (287) Wolff, 8, 42: 325; 13. (288) Wood and Fortrat, 21, 48: 73; 16. (289) Wood and Kimura, 21, 46: 181; 17.
- (290) Yntema and Hopkins, 48, 6: 121; 22. (291) Zumstein, 2, 28: 150; 26.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ СЕРИИ ЭЛЕМЕНТОВ.*

Н. М. Хансен и V. Thorsen.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Введение:		Обозначения, принятые в настоящей статье	56
Спектральные серии	54	Обозначения, применяемые другими авторами	56
Дозволенные линии	55	Термы спектральных серий	56

Введение.

Спектральные серии. В большинстве линейчатых спектров найдены некоторые группы линий, которые расположены в определенном порядке. Каждая такая группа называется спектральной серией. В каждой серии волновое число ($1/\lambda$) каждой линии может быть представлено как разность двух спектральных термов ($1/\lambda = T_1 - T_2$) — комбинационный принцип Ридберга-Ритца (76. 234). В настоящей статье λ всюду обозначает длину волны линии в пустоте. Для каждого спектра термы T , число которых значительно меньше числа линий, могут быть расположены в группы, характерные для образующего их элемента. По теории Бора $h\nu (=hc/\lambda) = E_2 - E_1$, где E_2 и E_1 обозначают энергию излучающего атома в двух «стационарных» состояниях. По этой теории, с точностью до некоторой аддитивной постоянной, $T_1 = -E_1/hc$ и

$T_2 = -E_2/hc$. Поэтому спектральные термы часто называют уровнями энергии атома.

Если пренебречь «тонкой структурой» линий, то атомы, обладающие только одним внешним электроном (H, He⁺ и др.), излучают спектр, имеющий только одну серию термов: $T_H = N_H/m^2$, $T_{He^+} = 4N_{He^+}/m^2$, где $N_H = 109677.7 \text{ см}^{-2}$, $N_{He^+} = 109722.1 \text{ см}^{-2}$ и $m = 1, 2, 3, \dots, \infty$. N называется константой Ридберга или волновым числом, и по теории Бора ее значение для атома с массой M есть

$$N_M = 2\pi^2 m_0 e^4 h^{-3} c^{-1} M / (M + m_0) = N_\infty M / (M + m_0).$$

Наиболее точные значения N_H : 109677.7 ± 0.2 (16) и 109677.26 ± 0.23 (246); первое значение применялось Пашеном (228) и другими и употребляется в настоящей статье. Полагая $M_H/m_0 = 1847$ (ср. «Справочник» том I, стр. 14), получаем $N_H \cong 109677.7 + 59.37 \left(1 - \frac{1}{A}\right)$ (где A — атомный вес) и $N_\infty = 109737.1$.

Это значение заметно отличается от значения, введенного из основных констант, принятых в «Справочнике» (см. т. I, стр. 13—14). Расхождение объясняется незначительными ошибками в принятых значениях для e , h и v/m_0 , особенно для последнего.

Если атом содержит больше одного внешнего электрона, то появляются несколько последовательностей термов. Различные последовательности термов обыкновенно обозначаются буквами s, p, d, f, \dots , и общий член последовательности обозначается ms, mp, \dots [иногда $(m, s), (m, p), \dots$], где m — целое число.

* Эта статья содержит данные и библиографию до марта 1928 г. включительно, но основной текст таблиц был закончен в 1925 г., и потому не было возможности переменить обозначения и расположение таблиц в соответствии с более новыми теоретическими работами, см. (125). Многочисленные, более или менее разрозненные группы мультиплетов, открытые после 1925 г., включены только в литературные ссылки.

(В русском издании таблицы переведены с оригинала без изменений. Система обозначений, применяемая в настоящее время, изложена в статье «Символика атомных термов», стр. 112. Прим. ред. Т. Э.)

Простейший случай общей схемы:

$$\begin{array}{cccccccc}
 1s & 2s & 3s & 4s & 5s & \dots & ms & \dots \\
 2p & 3p & 4p & 5p & \dots & mp & \dots & \\
 3d & 4d & 5d & \dots & md & \dots & & \\
 4f & 5f & \dots & mf & \dots & & & \\
 & 5g & \dots & mg & \dots & & & \\
 & & & & & & & mh \dots
 \end{array} \quad (1)$$

В каждой последовательности значение термина приближается к нулю при возрастании m и часто приближенно может быть представлено в виде $N_M/(m+\alpha)^2$, где α — постоянная. О более точных приближениях см. (76); ср. (90). В большинстве спектров p -термы, d -термы и т. д. мультиплетны, т. е. разделены на две или больше последовательностей, которые обозначаются как $mp_1, mp_2, \dots, md_1, md_2, \dots$. Во многих спектрах встречаются две или большее число таких систем мультиплетных последовательностей термов с различной мультиплетностью. Раз-

личные системы в одном и том же спектре представляют каждая либо только четную либо только нечетную мультиплетность. В некоторых спектрах имеется помимо того совершенно отличная система термов, в которой члены последовательности приближенно мо-

гут быть представлены формулой $A + \frac{N_M}{(m+\alpha)^2}$. Эти

термы называются аномальными, смещенными, или акцентированными терминами.

Дозволенные линии. При существовании более чем одной последовательности термов не наблюдаются многие линии, получающиеся из попарного сочетания термов, и обнаруживаются только линии, соответствующие некоторым определенным парам. В простейшем случае (схема (1)) редко наблюдаются линии, помимо соответствующих сочетаниям, указанным в табл. 1. Такие линии называются «дозволенными».

ТАБЛИЦА 1.—РАЗНОСТИ ТЕРМОВ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ «ДОЗВОЛЕННЫМ» ЛИНИЯМ.

Серии	$1/\lambda^{*1}$	m	$1/\lambda$	m	$1/\lambda$	m_1	m_2
Главная	$1s - mp$	>1	$2s - mp$	>2	$m_1s - m_2p$	>0	$>m_1$
1-я побочная ^{*2}	$2p - md$	>2	$3p - md$	>3	$m_1p - m_2d$	>1	$>m_1$
Фундаментальная ^{*3}	$3d - mf$	>3	$4d - mf$	>4	$m_1d - m_2f$	>2	$>m_1$
	и т. д.		и т. д.		и т. д.		
2-я побочная ^{*4}	$2p - ms$	>1	$3p - ms$	>2	$m_1p - m_2s$	>1	$\geq m_1$
	$3d - mp$	>2	$4d - mp$	>3	$m_1d - m_2p$	>2	$\geq m_1$
	$4f - md$	>3	$5f - md$	>4	$m_1f - m_2d$	>3	$\geq m_1$
	и т. д.		и т. д.		и т. д.		

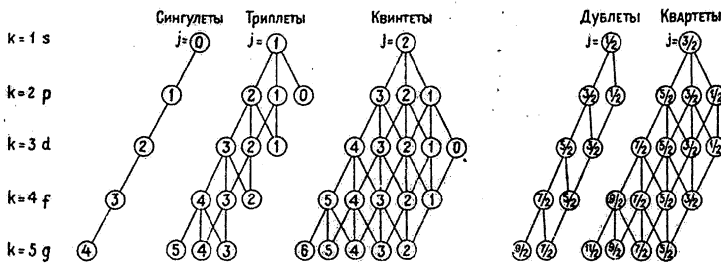
^{*1} Обычно самая яркая линия серий. ^{*2} Диффузная побочная серия. ^{*3} Серия Бергмана. ^{*4} Резкая побочная серия.

Подобные же ограничения накладываются на разности между компонентами мультиплетных термов, соответствующие линиям, как например между терминами p_i и d_j , и на разности термов, принадлежащих к разным системам последовательностей.

Основные свойства спектральных серий могут быть истолкованы по теории Бора, если допустить, что в каждом из стационарных состояний, определяющих излучение серпальных линий, вращается один, так называемый «серийный» электрон по орбите, большей по сравнению с орбитами других электронов, меняющейся от состояния к состоянию; при этом допускается, что электрон обладает центральным движением, т. е. обращается по орбите, вращающейся в своей же плоскости; последняя в свою очередь совершает равномерное прецессионное движение вокруг неподвижной оси, фиксированной в атоме. При таком движении стационарное состояние характеризуется тремя квантовыми числами n, k, j (соответственно трем степеням свободы системы). Главное квантовое число n связано с периодом обращения электрона, k — с вращением орбиты в своей плоскости и j — с прецессией плоскости орбиты. По основному постулату теории Бора можно написать, что угловой момент электрона в плоскости орбиты $= kh/2\pi$; полный угловой момент электрона $= jh/2\pi$. Для этого типа движения n может изменяться на любое целое число, отвечающее определенному переходу, но «принцип соответствия» разрешает только переходы, сопровождающиеся изменением k на 1 и j на 1 или на нуль. Таким образом интерпретируются эмпирически открытые правила отбора табл. 1 при $k=1$ для s -последовательности, при $k=2$ для p -последовательности, при $k=3$ для d -последовательности и т. д. Так же объясняются наблюдаемые ограничения в сочетаниях (интер-

комбинациях) мультиплетных термов, если каждому компоненту мультиплетного термина приписать определенное значение j . Аномальные или акцентированные термы интерпретируются как происходящие от одновременного возбуждения более чем одного электрона. Этим терминам можно приписать такие квантовые числа k и j , что правила отбора, управляющие парами акцентированных термов, будут теми же, что и для обычных термов. Однако правила отбора, управляющие сочетаниями между акцентированным и обычным терминами, характеризуются специальными «семеновскими» расщеплениями, отличающиеся тем, что k должно или оставаться неизменным или меняться на две единицы. По этой теории появление линий, соответствующих сочетаниям, не удовлетворяющим этим правилам, приписывается возмущающему действию внешних сил (20).

Простая модель, рассмотренная в этой теории, не объясняет мультиплетности термов, расщепления компонентов мультиплетов, законов их аномального эффекта Зеемана и других тонких деталей. Поэтому трудно приписать определенные, абсолютные значения квантовым числам, соответствующим каждому терму. Это особенно относится к j , для которого в настоящее время нет общепринятого определения; но если j -значения для одной последовательности установлены, то во всех других последовательностях того же спектра можно однозначно фиксировать значения j таким образом, что единственными сочетаниями, дающими дозволенные линии, будут только сочетания, соответствующие уже указанным ограничениям. Значения, предложенные Зоммерфельдом (296, 298) для спектров простейших типов, показаны на фигуре, где дозволенные сочетания изображены соединительными линиями. Комбинации между системами различных мультиплетностей,



Другие обозначения. 1. С е р и а л ь н о е ч и с л о.—В своей последней работе Пашен применяет теоретическое значение n в качестве сериального числа, но теория не полна. Фаулер употребляет в выражении $N_M/(m+a)^2$ то значение m , которое делает $a < 1$ или близким к 1; в большинстве спектров это дает вместо нашего $2p$ -терма $1p$, вместо нашего $3d$ получается иногда $2d$, иногда $1d$ и т. д.

в которых j остается неизменным и равным 0, не дозволены.

Обозначения, принятые в настоящей статье. В виду указанной неопределенности мы воздерживаемся от построения обозначений термов исключительно на квантовых символах. Так как теория не полна, мы не считаемся с теоретическими значениями n , теперь применяемыми Пашеном (233) в качестве сериальных чисел, но в общем мы следуем обозначениям, применявшимся им до сих пор (234).

1. Сериальное число термов соответствует схеме (1) (обозначения Ритца)—число 1 употребляется для первого s -терма, 2—для первого p -терма и т. д. Но если нормальное состояние атома не s -состояние или если первый s -терм не наибольший терм в системе, то первый терм обозначается 2s.

2. Буквенное обозначение последовательностей соответствует схеме (1). Если имеются две системы, то прописные (большие) буквы употребляются для последовательностей с нижней мультиплетностью, в других случаях применяют строчные (маленькие) буквы.

3. Компоненты мультиплетных термов обозначаются индексами, например p_1, p_2, p_3 . Индекс 1 обозначает такой терм, который по правилам отбора и по относительным интенсивностям должен соответствовать высшему значению j . Этот терм является наименьшим в обычной системе и наибольшим при обращении (инверсном) типе системы.

4. Так называемые аномальные, смещенные или акцентированные термы, дающие последовательности типа $A + \frac{N_M}{(m+a)^2}$, отмечаются штрихами (акцентами)— p', p'', \dots . Штрихи также употребляются для обозначения различных компонентов кратных рядов мультиплетных термов, встречающихся в системах Sr, Mo и Mn.

5. Спектр многократно ионизованного атома обозначается помещением после его химического символа курсивной римской цифры, соответствующей кратности ионизации, например Si I, Si II, Si III, Si IV.

2. Обозначения последовательностей. — Фаулер употребляет для систем дублетов греческие буквы $\sigma, \pi, \delta, \varphi, \dots$. Наши f -термы обозначаются Гансенем, Такамином, Вернером (115) и некоторыми другими через b и Рождественским (245)—через Δ . Серины за пределами нашей f раньше обозначались $N/5^2, N/6^2, \dots$; Пашен и Фаулер теперь обозначают их f', f'', \dots , Рождественский— $\Delta_1, \Delta_2, \dots$, Гансен, Такамин и Вернер (115)— e, f, g, \dots .

3. Компоненты мультиплетных термов.—Фаулер теперь употребляет обозначения настоящей статьи, но раньше, применяя наши обозначения для p -термов, употреблял обозначения d, d', d'', d''', \dots для d -термов. Зоммерфельд предлагает пользоваться индексами j , если мультиплетность нечетная, и $(j+1/2)$, если мультиплетность четная. Для простейших случаев соответствие между обозначениями Зоммерфельда и применяемыми в настоящей статье представлено в таблице:

Обозначения	Дублеты		Триплеты			
Применяемые здесь	$p_1 p_2$	$d_1 d_2$	$f_1 f_2$	$p_1 p_2 p_3$	$d_1 d_2 d_3$	$f_1 f_2 f_3$
Зоммерфельда	$p_2 p_1$	$d_2 d_1$	$f_4 f_3$	$p_2 p_1 p_0$	$d_3 d_2 d_1$	$f_4 f_3 f_2$

4. Обозначения Рёсселя и Саундерса (257). Рёссель и Саундерс предлагают обозначать главный терм через $m^r D_i$. Для сериального числа m они временно применяют значения Фаулера. В схеме (1) прописные буквы заменены ими на строчные и таким образом указывают значение h ; r означает мультиплетность терма и i обозначает компонент мультиплетного терма, оно должно быть полным значением j или $(j+1/2)$. Индекс r может быть опущен, если терм синглетный, i тоже может быть опущено, если терм является синглетом или неразложимым мультиплетом.

Термы спектральных серий.

ТАБЛИЦА 2.—ЗНАЧЕНИЯ ТЕРМОВ СПЕКТРАЛЬНЫХ СЕРИЙ.

Значения термов вычислены из длин волн, выраженных в международной шкале, и приведены к пустоте (по таблице «Бюро стандартов» (190)). Приведены только термы, вычисленные из наблюдаемых линий. Значения n для первого терма каждой последовательности напечатаны жирным шрифтом, если они известны; значения k указаны символами термов (для $k=1$; для $k=2$ и т. д.) и значения j —нижним индексом обозначений Рёсселя-Саундерса (данным в скобках)—индексом j , если мультиплетность нечетная, и $(j+1/2)$, если она четная. Для термов, больших чем 1000 см^{-1} , «эффективное» квантовое число n^* дано курсивом: $(n^*)^2 = r^2 N_M / T$, где T —значение терма и r —степень ионизации). Ошибки в n^* могут достигать 0.001. Относительно принятых длин волн см. (76, 119, 233, 234)*1 и ссылки, помещенные в таблице. Графические изображения

*1 В (76) вычислены новые сериальные формулы. λ выражена в международных Å , но N_M употребляется для всех элементов; в (233, 234) большая часть λ основана на шкале Роуланда; в (233) не указано, основаны ли значения термов на международных Å или на шкале Роуланда. В некоторых случаях шкала не одна и та же для всех последовательностей одного и того же элемента.

см. (21). () обозначают, что значение недостоверно; int.—международные; δ —неопределенность значения термина; n, k, j —квантовые числа, N —константа Ридберга, основанная на $N_\infty=109737.1$; обозначения серий см. стр. 55. T, δ и N выражены в см^{-1} , если λ выражена в международных Å .

A $Z=18$. $N_A=109735.6$.
A I (204, 205, 206, 272, 273).
A III (124).

Ag $Z=47$. $N_{Ag}=109736.5$.
Ag I (129, 239, 243, 282). Границы (78).

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$ms (m^2S_1)$	61095.9	18540.0	9209.0	5516.2	3676.6	2606.5	1957.5	1526.6	
$n; n^*$	5; 1.330	2.433	3.451	4.461	5.539	6.489	7.488	8.478	
$mp_2 (m^2P_1)$		31543.6	12798.7 *1						
$n; n^*$		5; 1.865	2.981						
$mp_1 (m^2P_2)$		30623.0	12595.8 *1						
$n; n^*$		5; 1.893	2.951						
$md_2 (m^2D_2)$			12351.6	6891.4	4394.3	3040.2			
$n; n^*$			5; 2.981	3.990	4.997	6.008			
$md_1 (m^2D_3)$			12331.3	6880.7	4388.6	3035.9	2224.6	1698.3	1337.3
$n; n^*$			5; 2.933	3.994	5.001	6.012	7.024	8.039	9.059
$mf (m^2F)$				6891.3	4386.2				
$n; n^*$				4; 3.990	6.002				

*1 Вычисленные из (p, p) комбинаций; подтверждаются наблюдениями (283).

Ag II (9, 184).

Al $Z=13$. $N_{Al}=109734.9$.
Al I (180, 202, 222). Границы (78).

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$ms (m^2S_1)$	22933.3	10591.6	6136.8	4007.7	2833.2					
$n; n^*$	4; 2.187	3.219	4.228	5.233	6.223					
$mp_2 (m^2P_1)$	48280.9	15831.7	8009.2	4946.0	3352.6					
$n; n^*$	3; 1.508	2.675	3.702	4.710	5.722					
$mp_1 (m^2P_2)$	48168.8	15816.5	8003.2	4943.2	3350.6					
$n; n^*$	3; 1.509	2.677	3.703	4.711	5.724					
$md_2 (m^2D_2)$		15845.5	8351.7	6047.4	4114.3	2938.0	2187.1	1684.8	1338.6	1088.9
$n; n^*$		3; 2.631	3.426	4.260	5.165	6.113	7.084	8.071	9.055	10.039
$md_1 (m^2D_3)$		15844.2	8347.2	6043.3	4112.1	2935.1	2185.7	1684.3	1336.9	1091.0
$n; n^*$		3; 2.631	3.427	4.261	5.166	6.114	7.086	8.071	9.060	10.029
$mf (m^2F)$			6962.3	4451.2	3087.7					
$n; n^*$			4; 3.970	4.965	5.961					

Al II. Термы: синглеты (278); ср. (283), триплеты (282). Спектр аналогичен спектру Mg I. Система синглетов

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$mS (m^1S_0)$	151860.4	56512.0	35495.2	19084.0	13061.1	9499.6	7218.5	5870.3	4571.6	3763.3	3153.5	2680.6
$n; n^*$	3; 1.700	2.787	3.794	4.796	5.797	6.798	7.798	8.798	9.779			
$mP (m^1P_1)$		92010.7	44942.2	25993.7	16948.1	11943.7	8901.5	6921.3	5562.9	4591.6	3858.4	3281.0
$n; n^*$		3; 2.184	3.125	4.109	5.090	6.062	7.022	7.964	8.833	9.777		
$mD (m^1D_2)$			66381.4	41772.9	27068.4	17946.3	12578.6	9253.4	7080.2	5586.0	4517.2	3727.7
$n; n^*$			3; 2.571	3.242	4.027	4.946	5.903	6.837	7.874	8.865	9.856	
$mF (m^1F_3)$				28392.3	18177.0	12617.5	9258.8	7078.5	5583.9	4516.2	3727.8	3128.8
$n; n^*$				4; 3.932	4.914	5.898	6.885	7.875	8.886	9.859		

m	13	14	15	16	17	18
$mS (m^1S_0)$		2305.7	2003.8			
$mP (m^1P_1)$		2808.5	2425.6	2112.4	1852.8	
$mF (m^1F_3)$		2661.2	2291.8	1994.2	1750.7	1549.3

*1 $19^1F_3=1238.2$; $20^1F_3=1116.3$.

Система триплетов

<i>m</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>ms</i> (m^2S_1)	60589.2	31770.6	19648.0	13363.7	9380.6	7336.1	5751.6	4631.4	3807.9	3188.4	
<i>n</i> ; <i>n*</i>	4; 2.692	3.716	4.726	5.732	6.734	7.736	8.733	9.734			
<i>mp₂</i> (m^2P_0)	114468.4	46436.1	26159.9	16851.4							
<i>n</i> ; <i>n*</i>	3; 1.958	3.075	4.096	5.104							
<i>mp₂</i> (m^2P_1)	114408.6	46422.0	26154.2	16848.3							
<i>n</i> ; <i>n*</i>	3; 1.959	3.075	4.096	5.105							
<i>mp₁</i> (m^2P_2)	114281.1	46392.7	26141.4	16841.5	11767.4	8680.8					
<i>n</i> ; <i>n*</i>	3; 1.960	3.076	4.098	5.106	6.107	7.111					
<i>md₂</i> (m^2D_1) *1		56311.6	30379.2								
<i>n</i> ; <i>n*</i>		3; 2.792	3.801								
<i>md₂</i> (m^2D_2) *1		56312.5	30379.5								
<i>n</i> ; <i>n*</i>		3; 2.792	3.801								
<i>md₁</i> (m^2D_3) *1		56313.6	30380.1	19040.7	13048.5	9497.6	7221.5	5675.4	4577.6	3770.4	
<i>n</i> ; <i>n*</i>		3; 2.792	3.801	4.802	5.800	6.798	7.796	8.794	9.792		
<i>mf₃</i> (m^2F_2)			28444.5 *2	18425.4	13341.7	10778.0	8597.7	6733.9	5363.7	4360.6	3611.7
<i>n</i> ; <i>n*</i>			4; 3.928	4.881	5.737	6.382	7.145	8.074	9.047	10.034	
<i>mf₂</i> (m^2F_3)			28442.4 *2	18420.0	13324.0	10752.9	8590.6	6731.5	5362.6	4360.2	3611.3
<i>n</i> ; <i>n*</i>			4; 3.928	4.881	5.740	6.389	7.148	8.075	9.048	10.034	
<i>mf₁</i> (m^2F_4)			28439.6 *2	18413.1	13301.2	10719.9	8579.8	6728.3	5361.2	4359.6	3610.8
<i>n</i> ; <i>n*</i>			4; 3.928	4.882	5.745	6.399	7.153	8.077	9.049	10.034	
<i>mf</i> (?) *3			28392.3 *2								
<i>n</i> ; <i>n*</i>			4; 3.932								
<i>mg</i> (m^2G)					12271.7	9011.2	6895.7	5445.9	4409.4	3642.8	3060.0
<i>n</i> ; <i>n*</i>					6; 5.981	6.979	7.973	8.978	9.977		
<i>m</i>					13	14	15	16	18		
<i>mf₁</i> (m^2F_4)					3037.9	2590.9	2234.9	1947.2	1516.9		

*1 *d*-термы инверсны. *2 4*f*-термы двойные; необходимо для систем триплетов. $\Delta 4f_3=0.254$, $\Delta 4f_2=0.490$, $\Delta 4f_1=0.100$, $\Delta 4f=0.439$. *3 Положение этого термина неясно. Пашен обозначает его через *F*.

Al III (¹⁷¹, ²³¹). Спектр аналогичен спектру Na I; *d*-термы инверсны.

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>ms</i> (m^2S_1)	229454.0	103291.4	58816.0	37952.0					
<i>n</i> ; <i>n*</i>	3; 2.074	3.092	4.098	5.103					
<i>mp₂</i> (m^2P_1)		175774.1	85821.7	51023.5	33797.6				
<i>n</i> ; <i>n*</i>		3; 2.370	3.392	4.399	5.406				
<i>mp₁</i> (m^2P_2)		175536.1	85741.6	50984.4					
<i>n</i> ; <i>n*</i>		3; 2.372	3.394	4.403					
<i>md₂</i> (m^2D_2)			113496.7	63667.5					
<i>n</i> ; <i>n*</i>			3; 2.950	3.938					
<i>md₁</i> (m^2D_3)			113499.0	63668.7	40578.5	28079.6	20573.6	15712.6	
<i>n</i> ; <i>n*</i>			3; 2.950	3.938	4.933	5.931	6.929	7.928	
<i>mf₂</i> (m^2F_3)				61841.9	39578.7				
<i>n</i> ; <i>n*</i>				4; 3.996	4.995				
<i>mf₁</i> (m^2F_4)				61841.6	39578.5	27484.5	20193.0	15461.9	
<i>n</i> ; <i>n*</i>				4; 3.996	4.995	5.995	6.994	7.993	
<i>mg</i> (m^2G)					39526.2	27452.7	20171.8	15443.3	
<i>n</i> ; <i>n*</i>					5; 4.998	5.998	6.997	7.997	
<i>mh</i> (m^2H)						27446.7	20166.5	15438.2	12198.8
<i>n</i> ; <i>n*</i>						6; 5.998	6.998	7.998	8.998

As $Z=33$. $N_{As}=109736.3$ (²⁴⁸).

Au $Z=79$. $N_{Au}=109736.3$.

Au I (¹⁷³, ¹⁷⁴, ³⁰⁹). Хукс (¹¹⁸) дает другое расположение.

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6
<i>ms</i> (m^2S_1)	74407.6	19922.7	9665.1	5728.2	3790.9	2662.9
<i>n</i> ; <i>n*</i>	6; 1.215	2.347	3.369	4.377	5.380	6.419
<i>mp₂</i> (m^2P_1)		37048.8				
<i>n</i> ; <i>n*</i>		6; 1.721				
<i>mp₁</i> (m^2P_2)		33233.4				
<i>n</i> ; <i>n*</i>		6; 1.818				
<i>md₂</i> (m^2D_2)			12455.5	6938.5	4437.9	3053.1 *1
<i>n</i> ; <i>n*</i>			6; 2.969	3.977	4.973	5.995
<i>md₁</i> (m^2D_3)			12373.7	6895.6	4398.3	3015.1 *1
<i>n</i> ; <i>n*</i>			6; 2.978	3.989	4.995	6.033

1 При $m=7$ $md_2=2240.5$, $n^=6.998$ и $md_1=2206.1$, $n^*=7.053$.

B Z=5. $N_B=109731.6$.

B I (22, 279); ср. (25, 44). Термы (275).

<i>m</i>	2	3	<i>m</i>	2	3	4	5
<i>ms</i> (m^2S_1)	27048	12075	<i>mp</i> ₁ (m^2P_2)	67067			
<i>n</i> ; <i>n</i> *	8; 2.014	3.015	<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.279			
<i>mp</i> ₂ (m^2P_1)	67082		<i>md</i> (m^2D)		12315	7084	4594
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.279		<i>n</i> ; <i>n</i> *		8; 2.985	3.936	4.886

B II (279). Термы (28).

Система синглетов

<i>m</i>	1	2	<i>m</i>	2	<i>m</i>	3
<i>mS</i> (m^1S_0)	194325.9	66665.1	<i>mP</i> (m^1P_1)	120929.4	<i>mD</i> (m^1D_2)	48410.3
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.504	2.566	<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.905	<i>n</i> ; <i>n</i> *	8; 3.011

Система триплетов

<i>m</i>	2	3	<i>m</i>	3	4	5
<i>ms</i> (m^3S_1)	72930.8	36655.5	<i>md</i> (m^3D)	52054.2	28640.4	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	8; 2.453	3.461	<i>n</i> ; <i>n</i> *	8; 2.904	3.914	
<i>mp</i> ₂ (m^3P_0)			<i>mf</i> (m^3F)			17795.7
<i>mp</i> ₂ (m^3P_1)	165362.7	59010.0	<i>n</i> ; <i>n</i> *			4; 4.967
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.629	2.727				
<i>mp</i> ₁ (m^3P_2)	165343.9	59006.5				
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.629	2.727				

B III (25). $\delta=\pm 5$. Спектр аналогичен спектру Li I.

<i>m</i>	1	2	<i>m</i>	3	4	5
<i>ms</i> (m^2S_1)	305938	125736	<i>md</i> (m^2D)	109870		
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.797	2.805	<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.998		
<i>mp</i> ₂ (m^2P_1)		257579	<i>mf</i> (m^2F)		61742	
<i>n</i> ; <i>n</i> *		2; 1.958	<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 3.999	
<i>mp</i> ₁ (m^2P_2)		257545	<i>mg</i> (m^2G)			39515
<i>n</i> ; <i>n</i> *		2; 1.958	<i>n</i> ; <i>n</i> *			5; 5.000

Ba Z=56. $N_{Ba}=109736.7$.

Ba I (239, 266, 267). Термы: нормальные (269), аномальные (267).

Система синглетов

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6
<i>mS</i> (m^1S_0)	42029.4	16399.6				
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 1.615	2.587				
<i>mP</i> (m^1P_1)		23969.2	9482.2	5039.5	3529.9	2721
<i>n</i> ; <i>n</i> *		6; 2.139	3.402	4.667	5.575	6.350
<i>mD</i> (m^1D_2)			30634.1	13300.4	7931.5	4988.3
<i>n</i> ; <i>n</i> *			5; 1.893	2.820	3.720	4.690
<i>mF</i> (m^1F_3)				13475.2	6136.6	4254.4
<i>n</i> ; <i>n</i> *				4; 2.854	4.228	5.079
<i>m</i>	7	8	<i>m</i>	7	8	
<i>mP</i> (m^1P_1)	2044	1606	<i>mD</i> (m^1D_2)	3473.2	2532.5	
<i>n</i> *	7.327	8.266	<i>n</i> *	5.620	6.583	

Система триплетов, нормальные термы

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$ms (m^3S_1)$	15869.3	8124.3	4934.0	3966.5	2404.5							
$n; n^*$	7; 2.629	3.675	4.715	5.710	6.756							
$mp_3 (m^3P_0)$	29763.3	11286.4	6186.9									
$n; n^*$	6; 1.924	3.118	4.211									
$mp_2 (m^3P_1)$	29392.8	11214.2	6137.3									
$n; n^*$	6; 1.935	3.128	4.228									
$mp_1 (m^3P_2)$	28514.8	11042.3	6057.2									
$n; n^*$	6; 1.961	3.152	4.256									
$md_3 (m^3D_1)$		32995.6	11333.9	6320.1	4067.5	2888.7	2137.1					
$n; n^*$		5; 1.824	3.111	4.167	5.194	6.162	7.166					
$md_2 (m^3D_2)$		32814.1	11279.0	6267.3	4055.4	2871.4	2134.8	1649.1				
$n; n^*$		5; 1.829	3.119	4.184	5.202	6.181	7.170	8.157				
$md_1 (m^3D_3)$		32433.0	11211.6	6244.2	4041.0	2843.8	2124.2	1646.8				
$n; n^*$		5; 1.840	3.128	4.192	5.210	6.212	7.171	8.164				
$mf_3 (m^3F_2)$			7426.8	4634.6	3213.8	2351.2	1790.5	1415.4	1134.2	932.2		
$n; n^*$			4; 3.845	4.866	5.844	6.832	7.829	8.805	9.836			
$mf_2 (m^3F_3)$			7412.8	4610.4	3210.1	2348.7	1788.0	1407.8	1132.8	932.9	782.6	665.2
$n; n^*$			4; 3.847	4.879	5.847	6.835	7.834	8.829	9.842			
$mf_1 (m^3F_4)$			7398.6	4505.3	3204.2	2346.3	1785.2	1401.6	1132.2	933.0	781.9	664.7*
$n; n^*$			4; 3.851	4.935	5.852	6.839	7.840	8.849	9.844			

*1 $14f_1=572.4$, $15f_1=499$.

Система триплетов, аномальные термы

m	2	3	m	2	3
$mp'_3 (m^3P'_0)$	18820.3	7535.6	$mp'_1 (m^3P'_2)$	18110.5	6412.8
$mp'_2 (m^3P'_1)$	18549.3	7205.9			

Ва II (165, 244). Значения термов вычислены по данным (76) и 4f-границе (90); приведены к международной шкале. Спектр аналогичен спектру Cs I.

m	1	2	3	4	5	6	7
$ms (m^3S_1)$	80655.4	38300.4	22630.3	14973	10704		
$n; n^*$	6; 2.333	3.403	4.404	5.415	6.404		
$mp_2 (m^3P_1)$		60393.9					
$n; n^*$		6; 2.696					
$mp_1 (m^3P_2)$		58703.0					
$n; n^*$		6; 2.734					
$md_2 (m^3D_2)$			75781.7 *1	34706.0	20856.3	13981	10.099
$n; n^*$			5; 2.407	3.557	4.588	5.603	6.593
$md_1 (m^3D_3)$			74980.6 *1	34500.7	20760.8	13928	10.054
$n; n^*$			5; 2.419	3.567	4.598	5.613	6.607
$mf_2 (m^3F_3)$ *1				32396.3	21714	16184	
$n; n^*$				4; 3.631	4.495	5.209	
$mf_1 (m^3F_4)$ *1				32171.8	21482	15960	
$n; n^*$				4; 3.694	4.521	5.244	

*1 Предложенные (234, 237) изменения введены в значения 3d- и f-термов.

Ве Z=4. $N_{Be}=109730.5$.

Ве I (81); ср. (234, 236). Известна только система триплетов.

Символ	(2^3S_1)	(2^3P_0)	(2^3P_1)	(2^3P_2)	(3^3S_1)	(3^3D)
Терм	23110.2	53212.9	53212.2	53209.8	10685.0	13137.5
$n; n^*$	3; 2.179	2; 1.436	2; 1.436	2; 1.436	3.204	3; 2.890
m	4	5	6	7	8	
$ms (m^3S_1)$	6186.9	4033.0				
n^*	4.212	5.216				
$md (m^3D)$	7249.2	4589.7	3165.7	2315.5	1760.1	
n^*	3.890	4.889	5.888	6.886	7.896	

Be II (81); ср. (212). Спектр аналогичен спектру Li I.

<i>m</i>	1	2	3	4	5
<i>ms</i> (m^2S_1)	146880.5	58649.3	31424.8	19546.3	
<i>n</i> ; <i>n*</i>	2; 1.729	2.735	3.738	4.739	
<i>mp₂</i> (m^2P_1)		114951.7			
<i>n</i> ; <i>n*</i>		2; 1.954			
<i>mp₁</i> (m^2P_2)		114945.1	50384.7	28120.2	17910.2
<i>n</i> ; <i>n*</i>		2; 1.954	2.951	3.951	4.950
<i>md</i> (m^2D)			48827.4	27460.4	17574.6
<i>n</i> ; <i>n*</i>			3; 2.998	3.998	4.997
<i>mf</i> (m^2F)				27435.0	17558.0
<i>n</i> ; <i>n*</i>				4; 4.000	5.000

Bi Z=83. $N_{Bi}=109736.8$.

Bi I (108, 311, 312); ср. (248). Провизорная система; внутренние квантовые числа не определены.

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6
<i>ms</i>		26157	11373	6491	4194	2930
<i>n</i> ; <i>n*</i>		7; 2.048	3.106	4.112	5.116	6.119

$2p_7$ <i>n*</i>	$2p_6$ <i>n*</i>	$2p_5$ <i>n*</i>	$2p_4$ <i>n*</i>	$2p_3$ <i>n*</i>	$2p_2$ <i>n*</i>	$2p_1$ <i>n*</i>
58745	47327	43308	37086	37084	25580	17618
1.355	1.523	1.611	1.720	1.720	2.071	2.496

<i>m</i>	3	4	5	<i>m</i>	3	4	5
<i>md₄</i>	14833	7727	4868	<i>md₂</i>	13880	7588	4770
<i>n*</i>	2.720	3.769	4.748	<i>n*</i>	2.812	3.803	4.797
<i>md₃</i>	13928			<i>md₁</i>	12830		
<i>n*</i>	2.807			<i>n*</i>	2.924		

C Z=6. $N_C=109731.7$.

C I (22, 249).

C II (78); ср. (22, 87). Границы недостаточно точно известны и вычислены для $4N_C$ вместо $4N_C$.

<i>m</i>	2	3	4	5	6	7
<i>x*1</i> (?)	100165					
<i>n*</i>	2.093					
<i>ms</i> (m^2S_1)	80121	39425	23311	(15887)	(10912)	
<i>n</i> ; <i>n*</i>	3; 2.340	3.336	4.338	5.340	6.341	
<i>mp₂</i> (m^2P_1)	196670	64934	34140			
<i>n</i> ; <i>n*</i>	2; 1.494	2.599	3.585			
<i>mp₁</i> (m^2P_2)	196612	64923	34134			
<i>n</i> ; <i>n*</i>	2; 1.494	2.600	3.585			
<i>md₂</i> (m^2D_2)		51108.9	28535.1			
<i>n</i> ; <i>n*</i>		3; 2.930	3.921			
<i>md₁</i> (m^2D_3)		51107.6	28534.7	18164	(12558)	(9193)
<i>n</i> ; <i>n*</i>		3; 2.930	3.921	4.915	5.911	6.908
<i>mf</i> (m^2F)			27680	17703	12283	(9017)
<i>n</i> ; <i>n*</i>			4; 3.981	4.978	5.976	6.974

*1 Этот терм комбинируется с p_1 и p_2 .

C III (28).

Система синглетов

1S(1 S_0)	375463.1	$n=2$; $n^*=1.622$	2P(2 1P_1)	273111.0	$n=2$; $n^*=1.902$
------------------------	----------	---------------------	--------------------------	----------	---------------------

Система триплетов

<i>m</i>	2	3	<i>m</i>	2	3	4
<i>ms</i> (m^3S_1)	146197.2		<i>mp₁</i> (m^3P_2)	331939.2	124685.8	
<i>n</i> ; <i>n*</i>	3; 2.598		<i>n</i> ; <i>n*</i>	2; 1.725	2.815	
<i>mp₂</i> (m^3P_0)		124704.1	<i>md</i> (m^3D)		114387.2	
<i>n</i> ; <i>n*</i>		2; 2.815	<i>n</i> ; <i>n*</i>		3; 2.939	
<i>mp₂</i> (m^3P_1)		124698.6	<i>mf</i> (m^3F)			62600.0
<i>n</i> ; <i>n*</i>		2; 2.815	<i>n</i> ; <i>n*</i>			4; 3.972

С IV (²¹²). $\delta = \pm 100$. Спектр аналогичен спектру Li I.

m	1	2	m	2	3
$ms (m^2S_1)$	520034	217302	$mp_1 (m^2P_2)$	455445	
$n; n^*$	2; 1.838	2.843	$n; n^*$	2; 1.963	
$mp_2 (m^2P_1)$		455553	$md (m^2D)$		195333
$n; n^*$		2; 1.963	$n; n^*$		3; 2.998

Ca Z=20. $N_{Ca}=109735.6$.

Ca I (¹²⁸, ¹⁵⁴, ²²², ²⁵⁷, ²⁶⁵, ²⁶⁷). Термы (⁷⁶). Аномальные термы (⁴¹, ¹⁰⁴, ²³⁷, ²⁵⁷).

Система синглетов

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$mS (m^1S_0)$	49804.8	15988.2	7518.4	5028.0	3417.3	2469.4	1867.7	1461.5	1176.0			
$n; n^*$	4; 1.492	2.620	3.820	4.672	5.667	6.666	7.665	8.665	9.660			
$mP (m^1P_1)$		25652.4	12573.1	7625.9	5371.4	3879.6	2824.6	2120.3	1638.2	1305.9	1071.6	888.5
$n; n^*$		4; 2.068	2.954	3.794	4.520	5.318	6.234	7.194	8.185	9.167	10.120	
$mD (m^1D_2)$			27455.3	12006.3	6385.5	4314.7	2994.7					
$n; n^*$			3; 2.000	3.023	4.145	5.044	6.053					
$mF (m^1F_3)$				6961.3	4500.0	3122.6	2289.7	1749.8	1379.8	1116.3	919.3	
$n; n^*$				4; 3.970	4.938	5.928	6.923	7.919	8.918	9.915		

Система триплетов, нормальные термы

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$ms (m^3S_1)$	17765.1	8830.3	5323.8	3565.6	2556.2	1922.4	1498.6	1201.1	984.1	819.8	
$n; n^*$	5; 2.485	3.525	4.540	5.548	6.552	7.556	8.557	9.559			
$mp_3 (m^3P_0)$	34146.9	12752.5	6789.6								
$n; n^*$	4; 1.793	2.934	4.020								
$mp_2 (m^3P_1)$	34094.6	12750.3	6785.6								
$n; n^*$	4; 1.794	2.934	4.022								
$mp_1 (m^3P_2)$	33988.7	12730.3	6777.8	4342.7							
$n; n^*$	4; 1.797	2.936	4.023	5.027							
$md_3 (m^3D_1)$		25969.1	11556.4	6561.4	4255.5	3002.4	2268.2	1848.9	1551.2	1272.7	
$n; n^*$		3; 1.946	3.082	4.090	5.078	6.046	6.958	7.704	8.411	9.286	
$md_2 (m^3D_2)$		28955.2	11552.6	6559.7	4254.0	3000.6	2264.5	1838.7	1547.0	1270.7	
$n; n^*$		3; 1.947	3.083	4.090	5.079	6.047	6.961	7.726	8.428	9.293	
$md_1 (m^3D_3)$		28933.5	11547.0	6556.9	4252.2	2998.2	2259.3	1828.8	1539.1	1268.2	1045.4
$n; n^*$		3; 1.947	3.083	4.091	5.080	6.053	6.969	7.747	8.444	9.302	10.246
$mf (m^3F)$			7133.9*1	4541.5	3139.5	2298.1	1754.1	1362.3	1117.7	921.3	772.8
$n; n^*$			4; 3.922	4.915	5.912	6.911	7.910	8.910	9.908		

m	13	14	15	16	17	m	13
$md_1 (m^3D_3)$	869.6	733.8	627.9	541.0	473.5	$mf (m^3F)$	660

Система триплетов, аномальные термы

m	2	3	4	5	6
$mp'_2 (m^3P'_0)$		10887.1	780.6	-4977.5	-8306.4
$mp'_1 (m^3P'_1)$		10839.9	767.1	-4983.6	-8313.1
$mp'_2 (m^3P'_2)$		10753.0	741.1	-4999.8	-8333.6
					-10063
					-10086

*1 4f-терм триплетный.

Ca II (⁷⁴, ⁷⁵, ¹⁶⁵, ²⁴⁴). Значения термов вычислены по данным (⁷⁶) и 4 f-границе (⁹⁰); приведены к международной шкале. Спектр аналогичен спектру K I.

m	1	2	3	4	5	m	2	4	5	6
$ms (m^2S_1)$	95723.7	43556.7	25046.1	16294	11447	$md_2 (m^2D_2)$	82073.5	38834.5	23001.6	
$n; n^*$	4; 2.141	3.175	4.186	5.190	6.192	$n; n^*$	3; 2.313	3.360	4.368	
$mp_2 (m^2P_1)$		70532.1				$md_1 (m^2D_3)$	82012.7	38865.3	22992.9	15216*1
$n; n^*$		4; 2.495				$n; n^*$	3; 2.314	3.360	4.369	5.371
$mp_1 (m^2P_2)$		70309.3				$mf (m^2F)$		27670	17707	12295*1
$n; n^*$		4; 2.499				$n; n^*$		4; 3.983	4.980	5.975

1 При $m=7$ $md_1=10799$, $n^=6.375$ и $mf=9044$, $n^*=6.967$.

Cb Z=41. $N_{Cb}=109736.5$ (187).

Cd Z=48. $N_{Cd}=109736.6$.

Cd I (70, 80, 128, 181, 222, 223, 225, 227, 259, 264, 326). Термы (78, 274). Разница между значениями 2P-границ, приведенными здесь, и теми, которые даны Фюсом (80), при приведении к международному шкале незначительна.

Система синглетов

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
mS (m^1S_0)	72538.8	19229.3	9452.1	5634.1	3739.2	2665.7	1995.6		
n; n*	5; 1.230	2.388	3.407	4.413	5.418	6.416	7.418		
mP (m^1P_1)		28846.6	12633	7038	4480	3100	2278	1739	1371
n; n*		5; 1.949	2.947	3.948	4.949	5.950	6.949	7.943	8.947
mD (m^1D_2)			13319.2	7404.9	4701.7	3246.3			
n; n*			5; 2.870	3.850	4.831	5.841			

Система триплетов

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ms (m^3S_1)	21054.7	9975.6	5857.3	3856.6	2732.9	2037.6	1576.8	1257.0				
n; n*	6; 2.286	3.317	4.328	5.335	6.337	7.338	8.342	9.344				
mp_3 (m^3P_0)	42424.5	14147.9	7542.9	4709.2	3224.3							
n; n*	5; 1.608	2.785	3.814	4.827	5.834							
mp_2 (m^3P_1)	41882.6	14077.2	7517.5	4696.7	3217.4							
n; n*	5; 1.618	2.792	3.821	4.834	5.840							
mp_1 (m^3P_2)	40711.5	13903.1	7446.0	4663.6	3198.6	2331.5						
n; n*	5; 1.642	2.810	3.839	4.850	5.857	6.861						
md_3 (m^3D_1)		13052.4	7185.3	4549.9	3139.2							
n; n*		5; 2.899	3.908	4.911	5.913							
md_2 (m^3D_2)		13040.7	7179.5	4546.3	3138.5							
n; n*		5; 2.901	3.909	4.913	5.913							
md_1 (m^3D_3)		13022.5	7171.3	4541.3	3134.3	2294.5	1751.3	1379.3	1114.3	920.3	771.6	658.1*
n; n*		5; 2.903	3.912	4.915	5.917	6.916	7.916	8.919	9.924			
mf (m^3F)			6957.1	(4445.1)								
n; n*			4; 3.971	4.969								

*1 $14d_1=566.7$.

Cd II (261). Спектр аналогичен спектру Ag I.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ms (m^2S_1)	136876.6	59386.4		18335.5	12624.3	9223.2	7033.8	5540.6	
n; n*	5; 1.791	2.868		4.893	5.896	6.899	7.900	8.901	
mp_2 (m^2P_1)		92241.3	41665.8	24001.7	15722.4				
n; n*		5; 2.181	3.245	4.276	5.285				
mp_1 (m^2P_2)		89758.1	40992.5	23886.8	15668.0				
n; n*		5; 2.210	3.272	4.287	5.293				
md_2 (m^2D_2)			46685.3	26202.1	16954.0	11762.4	8678.8	6657.6	
n; n*			5; 3.066	4.093	5.104	6.108	7.112	8.114	
md_1 (m^2D_3)			46531.0	26128.6	16814.2	11738.9	8667.9	6657.7	5275.8
n; n*			5; 3.071	4.099	5.109	6.114	7.118	8.120	9.121
mf_2 (m^2F_3) *1				27955.1		12386.8	9092.5		
n; n*				4; 3.962		5.953	6.948		
mf_1 (m^2F_4) *1				27942.3	17828.7	12403.0	9126.5		
n; n*				4; 3.963	4.962	5.949	6.936		
mg (m^2G)						12223.2	8977.9	6872.1	
n; n*						6; 5.993	6.992	7.992	

*1 Несколько f-пар инверсны.

Cl Z=17. $N_{Cl}=109735.4$.

Cl II (24, 122, 124); Cl III (24, 232); Cl IV (24); Cl V (24, 213); Cl VI (27); Cl VII (26).

Co Z=27. $N_{Co}=109736.1$.

Co I (56, 57, 200, 316).

Cr Z=24. $N_{Cr}=109736.0$.

Cr I (47, 50, 51, 52, 98, 98, 138, 141, 146). Термы (97) приведены к международной шкале; имеется еще квинтетный p-терм (7664.7, 7575.7, 7521.1), который сюда не включен. Здесь (') и (") не обозначают, что термы аномальны. 2P-термы инверсны.

Система квинтетов

<i>m</i>	2	3	4	5	<i>m</i>	3	4	5	6
<i>mS</i> (m^5S_2)	46950.0	16660.0	8575.1	5221.4	<i>mD</i> ₅ (m^5D_0)	46792.4			
<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 1.529	2.566	3.577	4.585	<i>mD</i> ₄ (m^5D_1)	46732.4	8972.6		
<i>mP</i> ₃ (m^5P_1)	27741.5	15632.3	10068.8	7477.0	<i>mD</i> ₃ (m^5D_2)	4615.9	8954.3		
<i>mP</i> ₂ (m^5P_2)	27747.2				<i>mD</i> ₂ (m^5D_3)	46448.2	8922.7		
<i>mP</i> ₁ (m^5P_3)	27755.9				<i>mD</i> ₁ (m^5D_4)	46235.5	8877.5		
<i>mP</i> ₃ ' (m^5P_1')	25122.1	13612.8	9188.5		<i>mF</i> ₅ (m^5F_1)		23755.8	13636.7	9440.5
<i>mP</i> ₂ ' (m^5P_2')	24958.4	19560.1	9180.7		<i>mF</i> ₄ (m^5F_2)		23684.4	13571.7	9372.8
<i>mP</i> ₁ ' (m^5P_3')	24718.5	13499.5	9165.1		<i>mF</i> ₃ (m^5F_3)		23577.8	13457.0	9287.6
<i>mP</i> ₃ '' (m^5P_1'')	20408.1	10417.0			<i>mF</i> ₂ (m^5F_4)		23436.7	13318.2	9156.4
<i>mP</i> ₂ '' (m^5P_2'')	20352.5	10356.3			<i>mF</i> ₁ (m^5F_5)		23262.7	13149.4	8998.4
<i>mP</i> ₁ '' (m^5P_3'')	20291.5	10283.4							

Система септетов

<i>m</i>	1	2	3	<i>m</i>	3	4
<i>ms</i> (m^7S_3)	54542.8	17647.5	8899.5	<i>md</i> ₅ (m^7D_1)	12289.5	6843.7
<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 1.419	2.494	3.511	<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.988	4.004
<i>mp</i> ₃ (m^7P_3)		31238.4		<i>md</i> ₄ (m^7D_2)	12288.3	6842.4
<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 1.874		<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.988	4.004
<i>mp</i> ₂ (m^7P_2)		31157.0		<i>md</i> ₃ (m^7D_3)	12286.7	6840.5
<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 1.877		<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.989	4.005
<i>mp</i> ₁ (m^7P_4)		31044.5		<i>md</i> ₂ (m^7D_4)	12281.5	6837.7
<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 1.880		<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.989	4.006
<i>mp</i> ₃ ' (m^7P_2')		26814.5		<i>md</i> ₁ (m^7D_5)	12281.7	6833.2
<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 2.023		<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.989	4.007
<i>mp</i> ₂ ' (m^7P_3')		26723.9				
<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 2.026				
<i>mp</i> ₁ ' (m^7P_4')		26608.1				
<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 2.031				

Cr II (138, 194); Cr III (95); Cr IV (94); Cr V (93).

Cs Z=55. $N_{CS}=109736.7$.

Cs I (15, 127, 163, 221, 224, 238, 239, 258, 263) s-, p-, d-термы (78), f-, g-, h-термы (202, 203).

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>ms</i> (m^2S_1)	31404.6	12868.9	7087.8	4494.9	3105.5	2274.0	1738					
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 1.869	2.920	3.934	4.941	5.944	6.947	7.946					
<i>mp</i> ₂ (m^2P_1)		20226.3	9639.2	5695.3	3768.4	2678.2	2002.2	1551.0	1238.6	1010.1		
<i>n</i> ; <i>n</i> *		6; 2.392	3.374	4.390	5.396	6.401	7.403	8.411	9.412	10.423		
<i>mp</i> ₁ (m^2P_2)		19672.3	9458.1	5614.7	3723.3	2651.4	1985.1	1639.6	1280.6	1004.8	886.5	707.1
<i>n</i> ; <i>n</i> *		6; 2.362	3.406	4.421	5.429	6.433	7.435	8.442	9.433	10.451		
<i>md</i> ₂ (m^2D_2)			16905.0	8815.6	5356.5	3592.7	2575.7	1936.1	1508.8	1208.6	996.4	828.5
<i>n</i> ; <i>n</i> *			6; 2.548	3.528	4.526	5.527	6.527	7.529	8.530	9.529		
<i>md</i> ₁ (m^2D_3)			16807.1	8772.8	5335.6	3581.1	2567.5	1931.7	1505.0	1207.5	988.7	823.1
<i>n</i> ; <i>n</i> *			5; 2.555	3.537	4.535	5.535	6.537	7.537	8.539	9.533		
<i>mf</i> ₂ (m^2F_3) *1				6934.2	4435.1	3076.9	2258.5	1727.7	1364.1	1104.3	912.1	
<i>n</i> ; <i>n</i> *				4; 3.977	4.975	5.972	6.970	7.969	8.969	9.969		
<i>mf</i> ₁ (m^2F_4) *1				6984.4	4435.3	3077.0	2258.5	1727.8	1364.2	1104.3	912.1	785.8
<i>n</i> ; <i>n</i> *				4; 3.977	4.975	5.972	6.970	7.969	8.969	9.969		
<i>mg</i> (m^2G) *1					4395.6	3059						
<i>n</i> ; <i>n</i> *					5; 4.997	5.990						
<i>mh</i> (m^2H) *1						3049.2						
<i>n</i> ; <i>n</i> *						6; 5.999						
<i>m</i>		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
<i>mp</i> ₁ (m^2P_2)		605.4	525.1	459.3	405.8	359.9	322.3	289.1	261.6	238.3	217.5	
<i>m</i>		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
<i>mp</i> ₁ (m^2P_2)		199.6	183.3	169.4	157.1	145.4	135.9	125.4	117.7	109.6	103.2	

*1 Не вполне согласуются с термами s, p, d; f-термы инверсны.

Cs II (5).

Cu Z=29. N_{Cu}=109736.2.

Cu I (8, 129, 133, 239, 283, 284, 285, 291, 293, 301). Границы (76). Высшие термы (307) по наблюдениям (116, 323).

m	1	2	3	4	5	6	m	1	2	3	4	5
ms (m ² S ₁)	62308.0	19171.1	9459.5	5636.7	3739.2	2659.2	md ₂ (m ² D ₂)	49062.6*2	12372.8	6920.8	4415.2	3061
ш; n*	4; 1.327	2.392	3.406	4.412	5.417	6.424	n; n*	(3); 1.496	4; 2.978	3.982	4.986	5.988
mp ₂ (m ² P ₁)		31772.8	12957.7*1				md ₁ (m ² D ₃)	51105.2*2	12365.9	6917.1	4413.4	3059.7*3
n; n*	4; 1.859	2.909					n; n*	(3); 1.466	4; 2.979	3.983	4.987	5.989
mp ₁ (m ² P ₂)		31524.4	12925.0*1				mf (m ² F)			6879.2	4401.8	
ш; n*	4; 1.865	2.913					n; n*			4; 3.994	4.993	

*1 Открыты Вернером из комбинаций с 2d (320), см. (21). *2 2d₁ и 2d₂ инверсны. *3 При m=7 md₁=2257.2, n*=6.974; при m=8 md₁=1721.8, n*=7.982.

Cu II (288).

F Z=9. N_F=109734.0.

F I (22, 25, 37, 42, 67, 68, 69).

F II, F III и F IV (22).

Fe Z=26. N_{Fe}=109736.0.

Fe I (50, 54, 55, 98, 99, 113, 114, 157, 160, 188, 254, 297, 304, 315, 317).

Fe II (194).

Ga Z=31. N_{Ga}=109736.3.

Ga I (235). Границы (314).

m	2	3	4	5	6	m	3	4	5	6	7
ms (m ² S ₁)	23593.6	10797.5	6224.3	4050.8	2852.3	md ₂ (m ² D ₂)	13600.5	7579.4	4807.9		
ш; n*	5; 2.156	3.187	4.199	5.204	6.202	n *1; n*	4; 2.841	3.805	4.778		
mp ₂ (m ² P ₁)	48382.2		8006.4	4941.4		md ₁ (m ² D ₃)	13594.2	7570.9	4803.4	3306.8	2357.1
n; n*	4; 1.507		3.703	4.712		n *1; n*	4; 2.842	3.807	4.780	5.761	6.823
mp ₁ (m ² P ₂)	47555.9		7965.3	4920.5							
ш; n*	4; 1.519		3.712	4.722							

*1 Значения n (21) изменены для согласования с наблюдениями (150).

Ga III (240).

Ge Z=32.

Ge I (91, 176, 242); Ge IV (43, 288).

Gl Z=4; см. Be.

H Z=1. N_H=109677.7, $\frac{1}{\lambda} = N_H \left(\frac{1}{m_1^2} + \frac{1}{m_2^2} \right)$, m₁ < m₂.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
N _H /m ²	109677.7	27419.4	12186.41	6854.85	4387.11	3046.60	2238.32	1713.71	1354.05		
m	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
N _H /m ²	1096.78	906.43	761.65	643.98	559.58	487.46	428.43	379.51	338.51	303.82	274.19
m	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
N _H /m ²	248.70	226.61	207.33	190.41	175.48	162.25	150.45	139.90	130.41	121.86*1	

*1 N_H/(31)²=114.13.

Наблюденные серии: m₁=1 (167), 2 (6, 327), 3 (221), 4 (33); обсуждение данных (182); теория тонкой структуры (18, 19, 294).

He Z=2. N_{He}=109722.2.

He I имеет 2 системы термов; He II—одну.

He I (128, 170, 221, 222, 250, 288). Термы (234).

Система синглетов («Парагелий»)

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
mS (m ¹ S)	198284.1 *1	32033.3	13445.9	7370.5	4647.2	3195.8	2331.8	1776.0	1397.9	1128.6
ш; n*	1; 0.744	1.851	2.857	3.859	4.859	5.860	6.860	7.861	8.861	9.860

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>mP</i> (<i>m</i> ¹ <i>P</i>)		27175.9	12101.4	6818.1	4368.3	3035.8	2231.6	1709.4	1351.1	1094.6
<i>n</i> ; <i>n</i> *		2; 2.010	3.011	4.012	5.013	6.012	7.013	8.012	9.012	10.013
<i>mD</i> (<i>m</i> ¹ <i>D</i>)			12205.8	6864.3	4392.5	3050.0	2240.7	1715.3	1355.5	1097.9
<i>n</i> ; <i>n</i> *			3; 2.998	3.998	4.998	5.998	6.998	7.998	8.999	9.998
<i>mF</i> (<i>m</i> ¹ <i>F</i>)				6857.8	4390.7					
<i>n</i> ; <i>n</i> *				4; 4.000	5.000					
<i>mG</i> (<i>m</i> ¹ <i>G</i>)					4391					
<i>n</i> ; <i>n</i> *					5; 4.999					

<i>m</i>	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>mS</i> (<i>m</i> ¹ <i>S</i>)		780.7 *2						
<i>mP</i> (<i>m</i> ¹ <i>P</i>)	904.8	760.4	648.1	558.9	486.9	428.0	379.1	338.2 *3
<i>mD</i> (<i>m</i> ¹ <i>D</i>)	907.4	762.5	649.8	560.1				

Система дублетов («Оргогелий»)

<i>m</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>ms</i> (<i>m</i> ² <i>S</i> ₁)	38454.7	15073.9	8012.5	4963.7	3374.5	2442.4	1949.2	1448.6	1165.2
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.689	2.698	3.701	4.702	5.703	6.703	7.704	8.705	9.705
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₁)	29222.9								
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.938								
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)	29223.9	12746.1	7093.6	4509.9	3117.8	2283.3	1743.9	1375.3	1112.4
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.938	2.934	3.933	4.932	5.933	6.933	7.932	8.933	9.932
<i>md</i> (<i>m</i> ² <i>D</i>)		12209.1	6868.2	4393.5	3050.6	2241.0	1715.6	1355.4	1097.7
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.998	3.998	4.998	5.998	6.998	7.998	8.998	9.998
<i>mf</i> (<i>m</i> ² <i>F</i>)			6858.2	4389.0					
<i>n</i> ; <i>n</i> *			4; 4.000	5.000					
<i>mg</i> (<i>m</i> ² <i>G</i>)				4391					
<i>n</i> ; <i>n</i> *				5; 4.999					

<i>m</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>ms</i> (<i>m</i> ² <i>S</i> ₁)	958.0	801.3	680.0	583.9	508.4						
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)	918.0	770.6	655.9	565.1	491.9	432.1	382.5	341.0	305.9	275.9	250.2*4
<i>md</i> (<i>m</i> ² <i>D</i>)	907.2	762.3	649.5	560.1	488.0	428.6	379.7	338.3	303.6	273.6	248.5

*1 (88, 169). *2 13S=655.2. *3 19P=303.6, 20P=274.0. *4 22p₁=227.9.

2р-термы инверсны; 5G и 5g по (2³³); теоретически дублеты являются неразделенными триплетами, поэтому обозначения Рёсселя-Саундерса сомнительны, ср. *j*-значения (2²⁰, 2⁴⁷); в электрических полях наблюдалось несколько серий, нарушающих правила отбора *h* (7¹, 14⁷, 1⁶⁴, 300, 313); Лайман (1⁷⁰) отмечает линию, представляющую по его мнению комбинацию между дублетным и синглетным термами.

He II.

$$\frac{1}{\lambda} = 4N_{\text{He}} \left(\frac{1}{m_1^2} - \frac{1}{m_2^2} \right), \quad m_1 < m_2$$

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 <i>N</i> _{He} / <i>m</i> ²	438888.8	109722.2	48765.4	27430.55	17555.55	12191.36	8156.91	6857.64	5418.38	4886.89

<i>m</i>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4 <i>N</i> _{He} / <i>m</i> ²	3627.18	3047.84	2596.98	2239.23	1950.62	1714.41	1518.65	1354.59	1215.76	1097.22	995.21

Наблюдаемые серии: *m*₁=1 (1⁷⁰), 2 (1⁸⁸), 3 (7³), 4 (2²⁸); при *m*₁=4 линии, соответствующие четным значениям *m*₂, наблюдались в звездных спектрах и называются H-линиями Пинкрина. Теория тонкой структуры (1⁸, 1⁹, 2⁹⁴).

He Z=80. *N*_{He}=109736.8.

Иг I (90, 128, 131, 168, 221, 222, 223, 225, 226, 227, 262, 259, 264, 277, 324, 326). Термы *g*, *h*, *i* (115) очень неточны, остальные (234) почти тождественны с данными Фаулера (76). Разделение *F*- и *j*-термов недостоверно. Дингл (66) дает другое расположение.

Система спигулетов

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>mS</i> (<i>m</i> ¹ <i>S</i> ₀)	84181.2	20253.0	9776.6	5777.1	3815.7							
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 1.142	2.328	3.350	4.358	5.363							
<i>mP</i> (<i>m</i> ¹ <i>P</i> ₁)		30112.5	12886.1	7319.0*	5368.2	4217.2	3026.9	2237.6	1717.2	1355.1	1097.3	900.8**
<i>n</i> ; <i>n</i> *		6; 1.909	2.919	3.872	4.522	5.102	6.021	7.003	7.994	9.000	10.000	
<i>mD</i> (<i>m</i> ¹ <i>D</i> ₂)			12848.0	7117.2	4520.7	3123.9	2288.1	1745.8	1376.1	1111.5		
<i>n</i> ; <i>n</i> *			6; 2.922	3.926	4.927	5.927	6.926	7.929	8.930	9.936		
<i>mF</i> (<i>m</i> ¹ <i>F</i> ₂)				6939.8	4438.3							
<i>n</i> ; <i>n</i> *				5; 3.976	4.973							

Система триплетов

<i>m</i>	2	3	4	5	6	7	<i>m</i>	4	5	6	7
<i>ms</i> (<i>m</i> ³ <i>S</i> ₁)	21830.8	10219.9	5964.8	3912.8	2765.0	2057.5	<i>mf</i> ₃ (<i>m</i> ³ <i>F</i> ₂)	6938.4	4436.3		
<i>n</i> ; <i>n</i> *	7; 2.242	3.277	4.289	5.296	6.299	7.303	<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 3.976	4.974		
<i>mp</i> ₃ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₀)	46536.2	14664.5	7734.4	4805.8	3279.6	2381.3	<i>mf</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>F</i> ₃)	6936.9	4432.2	3074.8	2254.1**
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 1.535	2.735	3.767	4.779	5.784	6.788	<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 3.977	4.977	5.974	6.977
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₁)	44768.9	14519.1	7714.6	4768.7	3264.7	2373.7	<i>mf</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>F</i> ₄)	6937	4432		
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 1.565	2.749	3.771	4.798	5.798	6.800	<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 3.977	4.977		
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₂)	40138.3	12973.5	7357.8	4570**	3158.4	2307.4	<i>mg</i> (<i>m</i> ³ <i>G</i>)	4395	3053	2243	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 1.653	2.908	3.862	4.900	5.893	6.896	<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 4.997	5.995	6.995	
<i>md</i> ₃ (<i>m</i> ³ <i>D</i> ₁)		12845.0	7096.5	4502.7	3110.2	2279.4	<i>mh</i> (<i>m</i> ³ <i>H</i>)			(3038)	(2237)
<i>n</i> ; <i>n</i> *		6; 2.922	3.932	4.936	5.940	6.939	<i>n</i> ; <i>n</i> *			6; 6.010	7.004
<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>D</i> ₂)		12785.0	7073.2	4491.0	3104.5	2273.1*4	<i>mi</i> (<i>m</i> ³ <i>I</i>)				(2216)
<i>n</i> ; <i>n</i> *		6; 2.930	3.938	4.943	5.945	6.948	<i>n</i> ; <i>n</i> *				7; 7.037
<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>D</i> ₃)		12749.9	7051.7	4478.7	3096.3	2269.6					
<i>n</i> ; <i>n</i> *		6; 2.934	3.945	4.950	5.953	6.954					

<i>m</i>	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<i>ms</i> (<i>m</i> ³ <i>S</i> ₁)	1590.3	1265.6	1030.7	855.1		616.8	532.0	464.1	409.4			
<i>n</i> *	8.307	9.312	10.318									
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₁)	1802.3	1415.4	1142.0									
<i>n</i> *	7.803	8.805	9.802									
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₂)	1759.3	1387.7	1120.1	925.2	775.6	662.8	568.3	493.5	436.0	388.5	347.0	
<i>n</i> *	7.898	8.892	9.898									
<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>D</i> ₃)	1734.5	1366.4	1105.2	911.7	764.2	650.5	559.1	486.8	427.2	376.9	335.4	301.0**
<i>n</i> *	7.954	8.962	9.965									

*1 По (310). *2 13P=761.0. *3 По (115). *4 8d₂=1739.4, n*=7.942. *5 8f₂=1723.2, n*=7.980.
*6 20d₁=269.2, 21d₁=243.8.

In Z=49. N_{In}=109736.6.
In I (130, 235). Границы (314).

<i>m</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>ms</i> (<i>m</i> ² <i>S</i> ₁)	22289.2	10360.4	6025.2	3943.4	2781.2	2063.0	1594	1220			
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 2.219	3.254	4.268	5.276	6.281	7.294	8.298	9.484			
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₁)	46662.1		7801.2	4896.7	3290.7	2386					
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.533		3.751	4.764	5.774	6.782					
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)	44449.3		7689.9	4780.1	3261.3	2364	1798				
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.371		3.777	4.792	5.801	6.813	7.812				
<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₂)		13770.0	7613.5	4824.0	3322.8	2437					
<i>n</i> *; <i>n</i> *		5; 2.823	3.796	4.770	5.747	6.710					
<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₃)		13746.1	7564.8	4800.3	3304.3	2439.6	1849	1450	1168	960	893
<i>n</i> *; <i>n</i> *		5; 2.825	3.808	4.782	5.763	6.707	7.704	8.700	9.693		

*1 Значение *n* (21) изменено для согласования с наблюдениями (150).

In III (240).
Ir Z=77. N_{Ir}=109736.8.
Ir I (187).

K Z=19. $N_K=109735.6$.

K I (14, 15, 127, 163, 221, 224, 238, 253, 263). p-термы (⁶⁵; другие (⁷⁶) исправлены для границ, вычисленных из (⁶⁵).

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ms (m^2S_1)	35008.5	13982.9	7558.3	4735.4	3243.1	2360.1	1794.1	1410.3	1138.8	939.2		
n; n*	4; 1.771	2.802	3.800	4.814	5.817	6.819	7.821	8.821	9.816			
mp ₂ (m^2P_1)		22023.4	10307.0	6011.9	3938.7	2780.8	2068.4	1595.4				
n; n*		4; 2.232	3.263	4.272	5.279	6.281	7.284	8.286				
mp ₁ (m^2P_2)		21965.7	10288.3	6003.8	3934.3	2778.5	2066.7	1597.3	1271.7	1036.2	880.8	726.3
n; n*		4; 2.235	3.266	4.275	5.282	6.284	7.287	8.289	9.290	10.291		
md (m^2D)			13472.9 *1	7610.9 *2	4824.5	3312.4	2410.0	1830.4	1436.2	1158.9	958.5	
n; n*			3; 2.554	3.797	4.770	5.756	6.748	7.743	8.741	9.731		
mf (m^2F)				6881.1	4406.8	3059.1	2246.9	1717.4				
n; n*				4; 3.994	4.991	5.990	6.989	7.994				
mg (m^2G)					4389.0							
n; n*					5; 4.999							
mh (m^2H)						3042.7						
n; n*						6; 6.005						

m	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
mp ₁ (m^2P_2)	621.2	537.1	469.2	413.4	366.9	327.9	291.8	266.4	242.0	220.8
m	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
mp ₁ (m^2P_2)	202.3	186.0	171.4	158.7	147.2	137.0	127.8	119.6	112.0	105.1
m	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42 *3
mp ₁ (m^2P_2)	93.9	93.3	88.2	83.3	78.9	74.6	70.6	66.8	63.8	59.8

*1 3d-терм двойной и инверсный: $3d_1 - 3d_2 = 2.74$ (⁶⁴). *2 Значение терма недостоверно; линии 2p-4d необычайно слабы. *3 $43p_1 = 57.4$.

K II (34, 36, 62, 63, 219, 249). K IV (124).

Kr Z=36. $N_{Kr}=109736.4$.

Kr II (135).

La Z=57. $N_{La}=103736.7$.

La I (106, 107, 190, 191, 192, 237).

La II (107, 237).

Li Z=3. $N_{Li}=109728.5$.

Li I (15, 127, 149, 163, 221, 224, 253, 263). Границы (⁷⁶).

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ms (m^2S)	43486.3	16280.5	8475.2	5187.8	3500.4	2535.6						
n; n*	2; 1.588	2.596	3.598	4.599	5.599	6.578						
mp (m^2P)		28582.5*1	12560.4	7018.2	4473.6	3099.2	2273.3	1736.3	1372.7	1113.6	917.2	771.7
n; n*		2; 1.966	2.956	3.954	4.953	5.951	6.948	7.949	8.941	9.927		
md (m^2D)			12203.1	6863.5	4389.6	3047.0	2237.4	1699.0	1345.2			
n; n*			3; 2.999	3.998	5.000	6.001	7.003	8.036	9.032			
mf (m^2F)				6856.1	4381.8							
n; n*				4; 4.000	5.005							
mg (m^2G)					4386							
n; n*					5; 5.002							
mh (m^2H)						3042						
n; n*						6; 6.006						

m	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
mp (m^2P)	658.3	580.7	490.7	429.4	381.2	340.3	304.9	275.0	248.9	228.3	207.7	188.9	175.8	160.8	149.0
m	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
mp (m^2P)	142.0	131.1	122.5	114.6	107.8	101.4	95.0	90.9	85.8	81.6	77.7	73.9	69.4	65.4	62.0

*1 2p-терм-дублет; $2p_2 - 2p_1 = 0.34$ (132, 329).

Li II (214, 215, 280, 281, 282, 302, 321, 322). Термы (322.5). Спектр аналогичен спектру He I.

Система синглетов («Паралитий»)

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	<i>m</i>	3	4	5	6
<i>mS</i> (<i>m</i> ¹ <i>S</i>)	(607000)	118718	51300	28486	18083	12503	<i>mD</i> (<i>m</i> ¹ <i>D</i>)	48804	27454	17568	12200
<i>n</i> ; <i>n</i> *	1; (0.851)	1.923	2.925	3.925	4.927	5.925	<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.999	3.998	4.998	5.998
<i>mP</i> (<i>m</i> ¹ <i>P</i>)		108263	48330	27247			<i>mF</i> (<i>m</i> ¹ <i>F</i>)		27435	17557	12194
<i>n</i> ; <i>n</i> *		2; 2.013	3.014	4.014			<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 4.000	5.000	6.000	
Терм			7 ¹ <i>S</i>	7 ¹ <i>D</i>	7 ¹ <i>F</i>	8 ¹ <i>D</i>	8 ¹ <i>F</i>				
<i>n</i> *			9153	8962	8958	6863	6857				
			6.925	6.998	7.000	7.997	8.001				

Система триплетов («Орголитий»)

<i>m</i>	2	3	4	5	6	7
<i>ms</i> (<i>m</i> ³ <i>S</i>)	134041	55327	30097	18895	12957	9438
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.810	2.817	3.819	4.820	5.820	6.820
<i>mp</i> (<i>m</i> ³ <i>P</i>)	115812	50578	28191	17947	12422	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	2; 1.947	2.946	3.946	4.945	5.944	
<i>md</i> (<i>m</i> ³ <i>D</i>)		48834	27467	17574	12203	8964
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.998	3.998	4.998	5.997	6.997
<i>mJ</i> (<i>m</i> ³ <i>F</i>)			27435	17557	12193	8958 *1
<i>n</i> ; <i>n</i> *			4; 4.000	5.000	5.999	7.000

*1 8³*F*=6858, *n**=8.000.

Mg Z=12. N_{Mg}=109734.7.

Mg I (86, 128, 181, 222, 259, 284). Термы (76); аномальные термы, см. (111).

Система синглетов

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>mS</i> (<i>m</i> ¹ <i>S</i> ₀)	61672.1	18169.0	9115.8	5485.7	3661.6							
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 1.334	2.457	3.470	4.473	5.474							
<i>mP</i> (<i>m</i> ¹ <i>P</i> ₁)		26620.7	12825.5	6972.6	4461	3103	2277	1741				
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.030	2.984	3.966	4.960	5.947	6.942	7.939				
<i>mD</i> (<i>m</i> ¹ <i>D</i> ₂)			15268.9	8537.4	5363.6	3648.7	2631.6	1982.7	1544.9	1237.0	1012.3	845.4 *1
<i>n</i> ; <i>n</i> *			3; 2.681	3.586	4.524	5.484	6.457	7.440	8.428	9.418	10.412	

Система триплетов

<i>m</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>ms</i> (<i>m</i> ³ <i>S</i> ₁)	20474.5	9799.3	5781.3	3817.0	2709.1	2022.1	1567.1	1250.3				
<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.315	3.347	4.357	5.362	6.364	7.366	8.368	9.369				
<i>mp</i> ₃ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₀)	39821.8											
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 1.660											
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₁)	39801.4	13824.1		4653.2								
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 1.660	2.818		4.856								
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₂)	39760.5	13820.0	7419.0	4651.9	3184.5							
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 1.661	2.818	3.846	4.857	5.870							
<i>md</i> (<i>m</i> ³ <i>D</i>)		18714.7	7479.5	4704.1	3229.3	2352.9	1790.3	1408.5	1136.4	936.1	784.2	667.6 *2
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.829	3.830	4.830	5.830	6.829	7.829	8.827	9.826			
<i>mJ</i> (<i>m</i> ³ <i>F</i>)			6994.8	4469.0								
<i>n</i> ; <i>n</i> *			4; 3.960	4.956								

*1 13*D*=716.2. *2 14*d*=574.0.

Mg II (74, 75, 165, 245). Значения термов вычислены из данных (76) и 4/*f*-границы (90) и приведены к международной шкале. Спектр аналогичен спектру Na I.

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>ms</i> (<i>m</i> ² <i>S</i> ₁)	121268.8	51463.6	28482.6	18070.7	12484.1	9139.0	6976.6	5502.2				
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 1.903	2.920	3.925	4.928	5.930	6.931	7.932	8.932				
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₁)		85599.4	40648.0	23813.9	15645.7							
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.265	3.286	4.293	5.297							
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)		85507.8	40617.5	23799.8	15638.1							
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.266	3.287	4.294	5.299							

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ₂) . . .			49778.4									
<i>n</i> ; <i>n</i> [*]			3; 2.970									
<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ₃)			49777.4	27956.7	17847.7	12367.9	9070.8	6933.1	5478.1			
<i>n</i> ; <i>n</i> [*]			3; 2.970	3.962	4.960	5.957	6.956	7.956	8.956			
<i>mj</i> (<i>m</i> ² <i>F</i>)				27468.8	17578.6	12206.2	8967.0	6865.2	5423.7	4393.1	3630.5	3050.4
<i>n</i> ; <i>n</i> [*]				4; 3.097	4.997	5.997	6.996	7.996	8.996	9.996		
<i>mg</i> (<i>m</i> ² <i>G</i>)						12196.0	8958.9	6860.6	5423.7	4390.8	3628.7	3049.1
<i>n</i> ; <i>n</i> [*]						6; 5.999	6.999	7.999	8.999	9.999		

Mn Z=25. N_{Mn}=109736.0.

Mn I (4⁹, 5⁰, 1⁰⁵, 1⁷⁵). Термы (4⁵) согласно теории (2⁹⁶); *f*-термы (2) исправлены. Все *d*- и *f*-термы системы секстетов инверсны. Здесь (') , (')', . . . не обозначают, что термы аномальны.

Система секстетов

<i>m</i>	<i>mS</i>	<i>mP</i> ₃	<i>mP</i> ₂	<i>mP</i> ₁	<i>mP</i> ' ₃	<i>mP</i> ' ₂	<i>mP</i> ' ₁	<i>mP</i> '' ₃	<i>mP</i> '' ₂	<i>mP</i> '' ₁	<i>mP</i> ''' ₃	<i>mP</i> ''' ₂	
1	(<i>m</i> ⁶ <i>S</i> ₃)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> ₂)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> ₃)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> ₄)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> ' ₂)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> ' ₃)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> ' ₄)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> '' ₂)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> '' ₃)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> '' ₄)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> ''' ₂)	(<i>m</i> ⁶ <i>P</i> ''' ₃)	
2	59937.5 *1												
3	18533.5 *2	35158.2	35149.5	35135.2	24247.4	24211.7	24167.5	14943.6	14781.4	14678.3	10049.5	8925.1 *4	
3	9032.9 *3												
<i>m</i>	<i>mD</i> ₅	<i>mD</i> ₄	<i>mD</i> ₃	<i>mD</i> ₂	<i>mD</i> ₁	<i>mD</i> ' ₅	<i>mD</i> ' ₄	<i>mD</i> ' ₃	<i>mD</i> ' ₂	<i>mD</i> ' ₁	<i>mD</i> '' ₅	<i>mD</i> '' ₄	
3	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ₁)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ₂)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ₃)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ₄)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ₅)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ' ₁)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ' ₂)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ' ₃)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ' ₄)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ' ₅)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> '' ₁)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> '' ₂)	
3	42300.3	42369.0	42485.9	42665.5	42885.1	17788.8	17994.0	17883.8	18004.8	18148.0	12717.7	12719.4	
<i>m</i>	<i>mD</i> '' ₃	<i>mD</i> '' ₂	<i>mD</i> '' ₁	<i>mD</i> ''' ₅	<i>mD</i> ''' ₄	<i>mD</i> ''' ₃	<i>m</i>	<i>mF</i> ₆	<i>mF</i> ₅	<i>mF</i> ₄	<i>mF</i> ₃	<i>mF</i> ₂	<i>mF</i> ₁
3	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> '' ₃)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> '' ₄)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> '' ₅)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ''' ₁)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ''' ₂)	(<i>m</i> ⁶ <i>D</i> ''' ₃)	4	(<i>m</i> ⁶ <i>F</i> ₁)	(<i>m</i> ⁶ <i>F</i> ₂)	(<i>m</i> ⁶ <i>F</i> ₃)	(<i>m</i> ⁶ <i>F</i> ₄)	(<i>m</i> ⁶ <i>F</i> ₅)	(<i>m</i> ⁶ <i>F</i> ₆)
3	12722.0	12725.5	12730.2	11619.5	11636.5	11666.5 *5	4	16264.5	16295.0	16342.0	16413.3	16508.9	16624.2

Система октетов

<i>m</i>	2	3	4	5	<i>m</i>	3	4	5	6
<i>ms</i> (<i>m</i> ⁸ <i>S</i> ₄)	20506.1	9779.9	5757.4	3793.1	<i>md</i> ₄ (<i>m</i> ⁸ <i>D</i> ₃)	13230.4			
<i>n</i> [*]	2.814	3.346	4.365	5.379	<i>n</i> [*]	2.880			
<i>mp</i> ₃ (<i>m</i> ⁸ <i>P</i> ₃)	41535.0		7448.5		<i>md</i> ₃ (<i>m</i> ⁸ <i>D</i> ₄)	13229.1			
<i>n</i> [*]	1.625		3.838		<i>n</i> [*]	2.880			
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ⁸ <i>P</i> ₄)	41405.8		7441.1		<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ⁸ <i>D</i> ₅)	13227.3			
<i>n</i> [*]	1.628		3.835		<i>n</i> [*]	2.880			
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ⁸ <i>P</i> ₅)	41232.1	13956.1	7431.6	4675.4	<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ⁸ <i>D</i> ₆)	13224.9	7234.7	4561.8	3145.3
<i>n</i> [*]	1.631	2.804	3.843	4.844	<i>n</i> [*]	2.880	3.894	4.904	5.907
<i>md</i> ₅ (<i>m</i> ⁸ <i>D</i> ₂)		13231.3			<i>mj</i> (<i>m</i> ⁸ <i>F</i>)		6962.9	4438.3	
<i>n</i> [*]		2.880			<i>n</i> [*]		3.969	4.973	

*1 *n*^{*}=1.353. *2 *n*^{*}=2.432. *3 *n*^{*}=3.486. *4 2*P*'₁=9838.4. *5 3*D*'''₂=11711.5; 3*D*'''₁=11769.6.

Mn II (2, 1⁸⁴).

Mn III (8⁵).

Mo Z=42. N_{Mo}=109736.5.

Mo I (4⁸, 5², 1⁸⁴, 3⁸⁵). Термы и границы (1⁸⁶); *mP*-термы инверсны; здесь (') и (')' не обозначают, что термы аномальны. (Границы, вычисленные Каталано (4⁸, 5²), отличаются от приведенных здесь.)

Система квинтетов

<i>m</i>	2	3	4	<i>m</i>	3
<i>mS</i> (<i>m</i> ⁵ <i>S</i> ₂)	48792.2	18720.1	9455.3	<i>mD</i> ₅ (<i>m</i> ⁵ <i>D</i> ₀)	48594.6
<i>n</i> [*]	1.500	2.421	3.406	<i>mD</i> ₄ (<i>m</i> ⁵ <i>D</i> ₁)	48417.6
<i>mP</i> ₃ (<i>m</i> ⁵ <i>P</i> ₁)	30636.9			<i>mD</i> ₃ (<i>m</i> ⁵ <i>D</i> ₂)	48106.1
<i>mP</i> ₂ (<i>m</i> ⁵ <i>P</i> ₂)	30723.8			<i>mD</i> ₂ (<i>m</i> ⁵ <i>D</i> ₃)	47702.0
<i>mP</i> ₁ (<i>m</i> ⁵ <i>P</i> ₃)	30845.3			<i>mD</i> ₁ (<i>m</i> ⁵ <i>D</i> ₄)	47214.3
3 <i>D</i> ' ₅ (3 ⁵ <i>D</i> ' ₀)	26908.2	26661.8	26261.4	3 <i>D</i> ' ₂ (3 ⁵ <i>D</i> ' ₃)	24479.4
3 <i>D</i> '' ₅ (3 ⁵ <i>D</i> '' ₀)	22460.4	22267.4	21931.3	3 <i>D</i> '' ₂ (3 ⁵ <i>D</i> '' ₃)	21137.6

Система септетов

<i>m</i>	1	2	<i>m</i>	2	3
<i>m</i> s (<i>m</i> ² S ₃)	59560.4	19885.0	<i>m</i> p ₁ ' (<i>m</i> ² P ₄ ')	27647.0	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.357	2.349	<i>md</i> ₅ (<i>m</i> ² D ₁)		14624.7
<i>m</i> p ₃ (<i>m</i> ² P ₃)		33946.1	<i>md</i> ₄ (<i>m</i> ² D ₂)		14620.0
<i>m</i> p ₂ (<i>m</i> ² P ₂)		33688.6	<i>md</i> ₃ (<i>m</i> ² D ₃)		14613.1
<i>m</i> p ₁ (<i>m</i> ² P ₄)		33239.9	<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ² D ₄)		14603.3
<i>m</i> p ₃ (<i>m</i> ² P ₂)		28260.4	<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ² D ₅)		14590.5
<i>m</i> p ₂ ' (<i>m</i> ² P ₃ ')		28027.0			

Mo II (183, 325).

N Z=7. N_N=103732.9.

N I (123, 139, 140, 249).

N II (22, 59, 84, 137, 249). Фаулер (81) дает относительные значения для систем синглетов и триплетов.

N III (82).

Na Z=11. N_{Na}=103734.5.

Na I (15, 64, 127, 148, 168, 221, 224, 263, 263, 328). Границы (76).

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>m</i> s (<i>m</i> ² S ₁)	41449.0	15709.5	8248.3	5077.3	3437.3	2480.7	1874.5	1466.0	1175.5	966.1	804.4	679.5
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 1.626	2.643	3.647	4.649	5.650	6.651	7.651	8.652	9.662			
<i>m</i> p ₂ (<i>m</i> ² P ₁)		24492.8	11181.6	6408.8	4152.8	2908.9	2150.7	1655.4				
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.116	3.133	4.138	5.140	6.141	7.143	8.142				
<i>m</i> p ₁ (<i>m</i> ² P ₂)		24475.7	11176.1	6406.3	4151.3	2907.5	2149.8	1654.1	1312.3	1065.9	883.4	743.3
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.117	3.133	4.139	5.141	6.143	7.144	8.145	9.145	10.147		
<i>md</i> (<i>m</i> ² D)			12276.2	6900.4	4412.5	3061.9	2248.6	1720.9	1357.2	1098.7	907.1	761.7
<i>n</i> ; <i>n</i> *			3; 2.990	3.988	4.987	5.987	6.986	7.986	8.992	9.994		
<i>m</i> f (<i>m</i> ² F)				6860.4	4390.4	3041.5						
<i>n</i> ; <i>n</i> *				4; 3.999	5.000	6.006						
<i>m</i> g (<i>m</i> ² G)					4889.8							
<i>n</i> ; <i>n</i> *					5; 5.000							
<i>m</i> h (<i>m</i> ² H)						3046.3						
<i>n</i> ; <i>n</i> *						6; 6.002						
<i>m</i>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>m</i> p ₁ (<i>m</i> ² P ₂)	634.9	548.1	478.6	421.1	373.9	333.5	299.5	270.3	245.1	223.4	204.7	187.9
<i>md</i> (<i>m</i> ² D)	647.6	559.0	491									
<i>m</i>	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<i>m</i> p ₁ (<i>m</i> ² P ₂)	173.3	160.3	148.1	137.9	128.7	120.3	112.8	106.1	99.9	94.2	89.0	84.2
<i>m</i>	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
<i>m</i> p ₁ (<i>m</i> ² P ₂)	79.7	75.5	71.7	68.1	64.9	61.9	59.0	56.3	53.8	51.5	49.4	47.3
<i>m</i>	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58		
<i>m</i> p ₁ (<i>m</i> ² P ₂)	45.5	43.6	41.9	40.3	38.8	37.4	36.1	35.0	34.4	33.8		

Na II (89).

Nb Z=41, см. Сб.

Ne Z=10. N_{Ne}=109734.2 Ne I имеет 2 системы: «нормальную» и «смещенную»; в действительности обе в равной степени нормальны. Значения термов для нормального состояния (173918 и 173918+781) соответствуют L₃- и L₂-уровням рентгеновых лучей; ионизационные потенциалы=21.466 и 21.562 вольта.

Ne I. P—первоначальное обозначение Пашена, R-S—обозначение Рёсселя-Саундерса. Значения термов—по Пашёну (329, 330), который указывает, что для некоторых последовательностей значение терма равно

$$A + \frac{N_{Ne}}{(n^*)^2}$$

Нормальные термы

P	R-S *1	m		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		A													
ms_4	mS_1			39470.2	(15141.5)*2	8016.7	4962.1	3372.4	2440.0	1848.5	1447.6	1164.9	957.1	800.7	
n; n*				3; 1.668	2.692	3.700	4.702	5.705	6.706	7.705	8.707	9.706			
ms_5	mS_2			39887.6	(15332.2)*3	8101.3	5004.8	3393.7	2456.1	1858.1	1454.1	1169.6	960.9	803.4	
n; n*				3; 1.658	2.675	3.681	4.683	5.684	6.684	7.685	8.688	9.687			
mp_3	mP_0	40.0*	*3	173918*	23012.0	10528.1	6062.1	3952.7	2780.6		1602.1				
n; n*				2; 0.794	2.183	3.229	4.255	5.269	6.281		8.277				
mp_7	mP_{1a}				23807.9	10916.8	6289.8	4089.9	2871.4	2126.2	1638.0	1299.2	1057.5		
n; n*					3; 2.147	3.171	4.176	5.179	6.181	7.184	8.185	9.191	10.187		
mp_{10}	mP_{1b}	10*	*3		25671.7	11411.5	6479.9	4181.3	2920.1	2156.5					
n; n*					3; 2.067	3.101	4.115	5.123	6.130	7.134					
mp_6	mP_{2a}				23613.6	10891.0	6280.7	4085.6	2869.2	2126.2	1638.0	1299.2	1057.5		
n; n*					3; 2.156	3.174	4.180	5.182	6.184	7.184	8.185	9.191	10.187		
mp_8	mP_{2b}				24105.2	11030.3	6338.1	4114.7	2855.8	2137.8	1642.6				
n; n*					3; 2.133	3.154	4.161	5.164	6.166	7.165	8.173				
mp_9	mP_3				24272.4	11098.7	6370.3	4132.3	2896.5	2142.4	1647.2	1306.2			
n; n*					3; 2.126	3.144	4.151	5.153	6.154	7.157	8.162	9.166			
md_6	mD_0				12419.9	6961.8	446.4	3081.2	2260.3	1729.1	1364.5	1104.9	912.0		
n; n*					3; 2.973	3.970	4.968	5.968	6.968	7.966	8.968	9.966			
md_2	mD_{1a}				12292.9	6902.5	4412.4	3061.5	2246.6	1720.3	1358.6	1100.2			
n; n*					3; 2.988	3.987	4.988	5.988	6.989	7.987	8.989	9.987			
md_5	mD_{1b}				12405.2	6954.1	4441.0	3078.1	2257.5	1727.6	1363.5	1104.0	911.5	765.8	651.9
n; n*					3; 2.974	3.972	4.971	5.971	6.972	7.970	8.971	9.970			
md_1	mD_{2a}				12229.8	6881.9	4103.1	3056.6	2244.2	1718.4	1357.3	1099.2	908.5	763.3	
n; n*					3; 2.995	3.993	4.992	5.992	6.993	7.992	8.992	9.992			
md_3	mD_{2b}				12322.3	6917.9	4420.9	3066.5	2248.1	1722.7	1360.1	1101.5	909.4	764.3	649.3
n; n*					3; 2.984	3.983	4.983	5.983	6.987	7.982	8.983	9.981			
md_1	mD_{3a}				12228.1	6880.8	4402.6	3056.2	2243.9	1718.2	1357.2	1099.2	908.2	762.9	646.5
n; n*					3; 2.996	3.994	4.993	5.992	6.993	7.992	8.992	9.992			
md_4	mD_{3b}				12337.3	6928.4	4427.1	3070.5	2253.7	1724.2	1361.4	1102.2	910.6	765.0	651.3
n; n*					3; 2.983	3.979	4.979	5.979	6.978	7.978	8.978	9.978			
md_4	mD_4				12339.2	6929.5	4427.8	3071.0	2254.0	1724.3	1361.6	1102.3	910.6	765.0	651.4
n; n*					3; 2.982	3.979	4.979	5.978	6.978	7.978	8.978	9.978			*5

Аномальные термы (Ne I)

P	R-S	m		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		A												
ms_3	mS_0	780.8		39110.8	(14651.9)*2	7323.1	4223.5	2616.6	1675.1	1077.3	674.2	389.5		
n; n*				3; (1.658)	(2.666)	(3.680)	(4.683)	(5.683)	(6.684)	(7.685)	(8.684)	(9.683)		
ms_2	mS_1	781.3		38040.7	(14506.5)*3	7273.0	4201.8	2605.4	1667.7	1072.5	670.0	386.2		
n; n*				3; (1.681)	(2.679)	(3.692)	(4.693)	(5.693)	(6.695)	(7.695)	(8.697)	(9.696)		
mp_1	mP_0	730.0*	*6	173918*	20958.7	9643.5	5342.4	3240.0	2016.0	1264.3	747.9	422.9	232.8	115.4
n; n*				2; (0.793)	(2.247)	(3.244)	(4.233)	(5.223)	(6.263)	(7.324)	(8.472)	(9.447)	(10.404)	
mp_2	mP_{1a}	763.0*	*6		22891.0	10221.7	5570.8	3351.0	2126.2					
n; n*					3; (2.153)	(3.158)	(4.156)	(5.155)	(6.143)					
mp_5	mP_{1b}	783.4			23157.3	10272.1	5573.9	3344.5	2107.1	1355.8	864.0			
n; n*					3; (2.141)	(3.151)	(4.155)	(5.157)	(6.163)	(7.166)	(8.168)			
mp_4	mP_2	780.4			23070.9	10220.8	5550.7	3332.2	2101.4	1356.0				
n; n*					3; (2.145)	(3.158)	(4.163)	(5.165)	(6.169)	(7.166)				
ms_1	mD_1	780.6			11493.8	6121.7	3633.4	2284.6	1468.4	940.4	578.6	319.9	128.7	
n; n*					3; (2.990)	(3.987)	(4.986)	(5.983)	(6.985)	(7.985)	(8.984)	(9.984)		
ms_1	mD_{2a}	780.5			11509.5	6132.5	3640.1	2287.3	1471.0	942.3	580.0	321.0	129.1	
n; n*					3; (2.988)	(3.984)	(4.982)	(5.981)	(6.981)	(7.980)	(8.980)	(9.979)		
ms_1	mD_{2b}	780.3			11520.8	6134.5	3640.5	2289.5	1471.5	942.3	579.9	320.9	129.1	
n; n*					3; (2.987)	(3.983)	(4.982)	(5.979)	(6.980)	(7.980)	(8.980)	(9.979)		
ms_1	mD_3	780.4			11519.3	6133.6	3639.8	2287.0	1470.8	942.2	579.9	320.9	129.1	
n; n*					3; (2.987)	(3.984)	(4.983)	(5.981)	(6.981)	(7.980)	(8.980)	(9.979)		

*1 Ланде (151) дает j -значение для всех термов и показывает (152), что каждая система может быть рассматриваемая как сочетание двух: нормальной из триплетной и квинтетной и аномальной из синглетной и триплетной. Это разделение не всегда осуществимо полностью и не является единственно возможным (117), поэтому верхний индекс R-S-обозначений опущен и 2 терма с одинаковыми нижними индексами отмечаются (153) a и b , причем a обозначает меньший терм. *2 Вычислено; не основано на наблюдаемых линиях. *3 Прибавление A дает только небольшое улучшение; при вычислении n^* A не учитывается. *4 Из (172). *5 Гротриан (112) считает, что это соответствует остатку, отличающемуся от остатка для нормальных термов на 781 см^{-1} по уровню энергии. У нас все термы (нормальные и аномальные) считаются от одного и того же нулевого уровня, но n^* вычислено по действительному значению терма, которое для аномального терма = $781 +$ табличное значение; значения n^* , не соответствующие табличным значениям термов, заключены в (). *6 Эта последовательность не в точности подчиняется формуле; с равным правом A можно бы приравнять 781.

Ne II (38, 39, 40, 134, 260).

Ni Z=28. $N_{Ni}=109736.1$.

Ni I (10, 12, 183, 318). Ni II (287).

O Z=8. $N_O=109733.4$.

O I (221, 251). Термы: 2P (17, 121), другие (76). 2 P-термы инверсны.

Система триплетов

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$mS (m^3S_1)$	33043.3	13612.5	7425.6	4672.8	3210.2	2340.9	1780.3	1401.7	1130.6
n; n*	3; 1.823	2.840	3.843	4.846	5.847	6.847	7.851	8.849	9.851
$mP_3 (m^3P_0)$	109807								
n; n*	2; 1.001								
$mP_2 (m^3P_1)$	109874								
n; n*	2; 1.000								
$mP_1 (m^3P_2)$	109893	21207.2	10157.5	5968.6					
n; n*	2; 1.000	2.285	3.286	4.288					
$mD (m^3D)$		12350.0	6929.9	4429.2	3072.3	2255.4	1721.4	1360.3	1103.7
n; n*		3; 2.981	3.981	4.978	5.977	6.975	7.984	8.982	9.971

Система квинтетов

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$ms (m^5S_2)$	36069.0	14358.5	7720.8	4817.9	3291.9	2391.6	1815.7	1425.1	
n; n*	3; 1.745	2.762	3.770	4.773	5.773	6.774	7.774	8.775	
$mp_3 (m^5P_1)$	23211.9	10744.3							
n; n*	3; 2.174	3.193							
$mp_2 (m^5P_2)$	23209.2	10743.7							
n; n*	3; 2.174	3.193							
$mp_1 (m^5P_3)$	23205.8	10742.5							
n; n*	3; 2.175	3.192							
$md (m^5D)$		12417.3	6971.7	4451.5	3085.7	2263.9	1731.4	1367.1	1106.1
n; n*		3; 2.973	3.966	4.965	5.963	6.962	7.961	8.963	9.961

O II (22, 29, 60, 61, 82, 85, 307, 355).

O III (22, 83, 208, 209, 210, 211).

O IV (22). O V (30). O VI (30).

Os Z=76. $N_{Os}=109736.8$. Os I (197).

P Z=15. $N_P=109735.2$. P I (282). P II (23).

P III (24, 213). Спектр аналогичен спектру Al I.

m	2	3	m	3	4
$ms (m^3S_1)$	125497.8	67292.8	$md_2 (m^2D_2)$	126461.4	
n; n*	4; 2.815	3.832	n; n*	3; 2.795	
$mp_2 (m^3P_1)$	243332.1	101957.8	$ma_1 (m^2D_3)$	126450.0	70304.5
n; n*	3; 2.014	3.112	n; n*	3; 2.795	3.732
$mp_1 (m^3P_2)$	242772.5	101821.2			
n; n*	3; 2.016	3.115			

P IV (27). Спектр аналогичен спектру Mg I. Известна только система триплетов.

Система триплетов

m	2	3	m	3	4
$ms (m^3S_1)$	187687.9	105479.2	$md_3 (m^3D_1)$		121344.0
n; n*	4; 3.058	4.081	n*		3.804
$mp_3 (m^3P_0)$	346661.4	158032.4	$md_2 (m^3D_2)$		121338.4
n; n*	3; 2.251	3.332	n*		3.804
$mp_2 (m^3P_1)$	346432.8	157973.7	$md_1 (m^3D_3)$	225185.0	121330.7
n; n*	3; 2.251	3.334	n; n*	3; 2.793	3.804
$mp_1 (m^3P_2)$	345964.9	157825.3			
n; n*	3; 2.253	3.335			

P V (²⁶). Спектр аналогичен спектру Na I.

<i>m</i>	1	2	3	4	<i>m</i>	4	5	6
<i>ms</i> (<i>m</i> ² <i>S</i> ₁)	524491.2	251540.7	147858.7		<i>mf</i> (<i>m</i> ² <i>F</i>)	171909.4	110036.5	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.287	3.303	4.307		<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 3.995	4.994	
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₁)		435841.8	220339.0		<i>mg</i> (<i>m</i> ² <i>G</i>)		109818.4	76278.5
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.502	3.528		<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 4.998	5.997
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)		435046.9	220055.1		<i>mh</i> (<i>m</i> ² <i>H</i>)			76255.2
<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.511	3.531		<i>n</i> ; <i>n</i> *			6; 5.998
<i>md</i> (<i>m</i> ² <i>D</i>)			320295.0	179101.1				
<i>n</i> ; <i>n</i> *			3; 2.927	3.913				

Pb Z=82. *N*_{Pb}=109736.8.Pb I (3, 101, 102, 182, 299, 305, 305.5, 308, 310); *p*- и *d*-обозначения провизорные; сделаны небольшие изменения в порядке *d*-термов и предложена новая серия *d*-термов; 3*d*₃ не комбинируется с 2*p*₁.

<i>j</i>	<i>m</i>	2	3	4	5	6	7	<i>j</i>	<i>m</i>	3	4	5	6	7
1	<i>ms</i>	24524.0	11124.3	6300.7	4091.2	2872.7	2123.5*1	2	<i>md</i> ₄	14367.7	7709.1	4808.0	3274.9	2389.9*2
	<i>n</i> ; <i>n</i> *	7; 2.115	3.141	4.173	5.178	6.180	7.189		<i>n</i> *	2.763	3.773	4.778	5.789	6.776
0	<i>mp</i> ₄	59811.2						2	<i>md</i> ₃	13750.2	7501.1	4728.8	3246.7	231.1
	<i>n</i> *	1.354							<i>n</i> *	2.325	3.325	4.318	5.314	6.303
1	<i>mp</i> ₃	51992.0						1	<i>md</i> ₂	13742.7	7311.8	4652.7	3210.7	2344*3
	<i>n</i> *	1.453							<i>n</i> *	2.826	3.874	4.856	5.846	6.842
2	<i>mp</i> ₂	49160.8						3	<i>md</i> ₁	13482.3	7399.3			
	<i>n</i> *	1.494							<i>n</i> *	2.853	3.851			
2	<i>mp</i> ₁	38353.2												
	<i>n</i> *	1.691												

*1 8s=1628, *n**=8.210. *2 8*d*₄=1812, *n**=7.782. *3 8*d*₂=1786, *n**=7.839; 9*d*₂=1400, *n**=8.854.

Pb II (103).

Pd Z=46. *N*_{Pd}=109736.5.

Pd I (7, 11, 179, 180, 187). Pd II (180).

Pt Z=78. *N*_{Pt}=109736.8. Pt I (175.5, 187).Ra Z=88. *N*_{Ra}=109736.8.

Ra I. Спектр еще не изучен.

Ra II (90, 244). Термы (78) вычислены по (119).

<i>m</i>	1	2	<i>m</i>	4
<i>ms</i> (<i>m</i> ² <i>S</i> ₁)	82862.1	39457.0	<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₂)	34118.1
<i>n</i> ; <i>n</i> *	7; 2.301	3.335	<i>n</i> ; <i>n</i> *	7; 3.587
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₁)		61510.4	<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₃)	33621.8
<i>n</i> ; <i>n</i> *		7; 2.671	<i>n</i> ; <i>n</i> *	7; 3.613
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)		56653.2		
<i>n</i> ; <i>n</i> *		7; 2.784		

Rb Z=37. *N*_{Rb}=109736.4.

Rb I (15, 127, 163, 221, 224, 238, 239, 258, 263). Значения термов (78).

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>ms</i> (<i>m</i> ² <i>S</i> ₁)	33689.1	13557.9	7378.1	4642.9	3191.2	2328.5	1778.8	1397.4				
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.805	2.846	3.856	4.862	5.864	6.865	7.865	8.862				
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₁)		21110.2	9974.1	5854.2	3854.8	2729.9	2033.8					
<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 2.230	3.317	4.329	5.336	6.340	7.345					
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)		20872.6	9896.6	5819.2	3835.5	2719.6	2028.2	1573.3	1254.8	1024.2	849.3	718.0
<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 2.293	3.331	4.342	5.349	6.351	7.356	8.351	9.353	10.351		
<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₂)			14334.3	7988.9	5002.4	3409.6	2468.2	1868.8	1464.6	(1182.7)		
<i>n</i> ; <i>n</i> *			4; 2.767	3.706	4.684	5.673	6.668	7.663	8.656	9.633		
<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₃)				7935.9	5000.2	3407.7	2467.0	1867.6	1468.5	1176.7		
<i>n</i> ; <i>n</i> *				5; 3.707	4.685	5.675	6.669	7.665	8.660	9.657		
<i>mf</i> (<i>m</i> ² <i>F</i>)				8897.6	4418.2	3068.0	2252.4					
<i>n</i> ; <i>n</i> *				4; 3.989	4.984	5.981	6.980					
<i>mg</i> (<i>m</i> ² <i>G</i>)					4389.9							
<i>n</i> ; <i>n</i> *					5; 5.000							
<i>mh</i> (<i>m</i> ² <i>H</i>)						3044.0						
<i>n</i> ; <i>n</i> *						6; 6.004						

<i>m</i>	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)	614.6	531.7	464.1	409.7	363.6	325.3	292.0	265.2	240.8
<i>m</i>	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)	219.2	201.7	186.0	170.6	157.5	146.3	136.2	127.1	119.1 *1

*1 $31p_1=111.1$.Rh $Z=45$. $N_{Rh}=109736.5$.Rh I (197, 292, 293).Ru $Z=44$. $N_{Ru}=109736.5$.Ru I (195, 196, 197, 289, 290).S $Z=16$. $N_S=109735.2$.S I (124, 251). Термы: триплеты (17) по измерениям (120); другие (76), 1s по измерениям (201).

Система триплетов

<i>m</i>	<i>mS</i> (<i>m</i> ³ <i>S</i> ₁) <i>n</i> ; <i>n</i> *	<i>mP</i> ₃ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₀) <i>n</i> ; <i>n</i> *	<i>mP</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₁) <i>n</i> ; <i>n</i> *	<i>mP</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₂) <i>n</i> ; <i>n</i> *	<i>mD</i> (<i>m</i> ³ <i>D</i>) <i>n</i> ; <i>n</i> *
2	28229 4; 1.972	32982 3; 1.150	33156 3; 1.149	33554 3; 1.146	
3	12.204 2.999				15665 3; 2.643
4	6835 4.006	(9288) 3.437	(9290) 3.437	(9291) 3.437	

Система квинтетов

<i>m</i>	2	3	<i>m</i>	<i>ms</i> (<i>m</i> ⁵ <i>S</i> ₂) <i>n</i> *	<i>md</i> (<i>m</i> ⁵ <i>D</i>) <i>n</i> ; <i>n</i> *
<i>ms</i> (<i>m</i> ⁵ <i>S</i> ₂)	30936.9		5	4502.5	5290.2
<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 1.883			4.936	5; 4.554
<i>mp</i> ₃ (<i>m</i> ⁵ <i>P</i> ₁)	20114.7	9649.5	6	3111.6	3568.3
<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.336	3.372		5.939	5.546
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ⁵ <i>P</i> ₂)	20103.4	9645.9	7	2278.9	2565.7
<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.337	3.373		6.940	6.539
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ⁵ <i>P</i> ₃)	20035.5	9639.9	8	1741.1	1931.8 *1
<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.338	3.374		7.939	7.536

1 При $m=9$ $md=1506.8$, $n^=8.533$; при $m=10$ $md=1207.8$, $n^*=9.533$.

S II, S III. Спектр еще не изучен.

S IV (24, 213). Спектр аналогичен спектру Al I.

<i>m</i>	2	3	<i>m</i>	3	4
<i>ms</i> (<i>m</i> ² <i>S</i> ₁)	200109.2	110531.0	<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₂)	229414.3	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.963	3.985	<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.766	
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₁)	381541.4	168034.0	<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₃)	229400.0	126151.6
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.145	3.233	<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.766	3.731
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)	380591.2	167824.0			
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.148	3.234			

S V (27). Спектр аналогичен спектру Mg I. Известна только система триплетов.

Система триплетов

<i>m</i>	2	3	<i>m</i>	2	3
<i>ms</i> (<i>m</i> ³ <i>S</i> ₁)	2730.5.0		<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₂)	500497.7	235191.6
<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 3.170		<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.341	3.415
<i>mp</i> ₃ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₀)	501618.2	235568.6	<i>md</i> (<i>m</i> ³ <i>D</i>)		349700.0
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.339	3.413	<i>n</i> ; <i>n</i> *		3; 2.801
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₁)	501252.4	235480.7			
<i>n</i> ; <i>n</i> *	3; 2.340	3.413			

<i>j</i>	<i>m</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
?	<i>mX</i> ₃	55443									
	<i>n</i> *	1.407									
2	<i>mX</i> ₂	50546									
	<i>n</i> *	1.473									
0	<i>mX</i> ₁	41997									
	<i>n</i> *	1.616									
*1	<i>md</i> ₃		15015	8147	5146	3466	2499				
	<i>n</i> *		2.704	3.670	4.618	5.626	6.627				
*2	<i>md</i> ₂		14650	7995		3414					
	<i>n</i> *		2.737	3.705		5.670					
*3	<i>md</i> ₁		14583	7405		3351					
	<i>n</i> *		2.743	3.850		5.723					

*1 *j*₃=2, *j*₄=*j*₆=1. *2 *j*₃=*j*₆=1, *j*₄=2. *3 *j*₃=*j*₄=3, *j*₆=1.

Sn II (216, 217). Термы (110). Спектр аналогичен спектру In I.

<i>m</i>	2	3	4	<i>m</i>	3	4	5
<i>ms</i> (<i>m</i> ² <i>S</i> ₁)	60321	33000	20293	<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₂)	46301	27467	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 2.686	3.646	4.650	<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 3.078	3.977	
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₁)	117704	46213	24980	<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>D</i> ₃)	45658	27360	17857
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.931	3.081	4.191	<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 3.100	4.005	4.956
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ² <i>P</i> ₂)	113451	45329	24623	<i>mf</i> (<i>m</i> ² <i>F</i>)		28416	18056
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.966	3.111	4.221	<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 3.930	4.930

Sn III (241). Термы (110). Спектр аналогичен спектру Cd I.

Система синглетов

<i>m</i>	1	2	3	<i>m</i>	4	5
<i>mS</i> (<i>m</i> ¹ <i>S</i> ₀)	243235			<i>mF</i> (<i>m</i> ¹ <i>F</i> ₃)	61475	39611
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 2.015			<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 4.006	4.994
<i>mP</i> (<i>m</i> ¹ <i>P</i> ₁)		163327	80517	<i>mG</i> (<i>m</i> ¹ <i>G</i> ₁)		39133
<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 2.459	3.502	<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 5.024
<i>mD</i> (<i>m</i> ¹ <i>D</i> ₂)			99650			
<i>n</i> ; <i>n</i> *			5; 3.148			

Система триплетов

<i>m</i>	2	3	<i>m</i>	3	4	5
<i>ms</i> (<i>m</i> ³ <i>S</i> ₁)	103604		<i>md</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>D</i> ₃)	101404		
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 3.088		<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 3.121		
<i>mp</i> ₃ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₀)	189691	83302	<i>mf</i> ₃ (<i>m</i> ³ <i>F</i> ₂)		63937	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 2.282	3.443	<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 3.930	
<i>mp</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₁)	188044	83026	<i>mf</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>F</i> ₃)		63900	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 2.291	3.449	<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 3.931	
<i>mp</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>P</i> ₂)	184011	81802	<i>mf</i> ₁ (<i>m</i> ³ <i>F</i> ₄)		63802	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 2.317	3.475	<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 3.934	
<i>md</i> ₃ (<i>m</i> ³ <i>D</i> ₁)		101921	<i>mg</i> (<i>m</i> ³ <i>G</i>)			39158
<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 3.113	<i>n</i> ; <i>n</i> *			5; 5.000
<i>md</i> ₂ (<i>m</i> ³ <i>D</i> ₂)		101716				
<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 3.116				

Sr Z=38. N_{Sr}=109736.4.

Sr I (7², 128, 239, 259, 267). Термы: нормальные (271); аномальные (267).

Система синглетов

<i>m</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>mS</i> (<i>m</i> ¹ <i>S</i> ₀)	45025.6	15934.5	7481.6	4873.1	3329.6	2412.8	1828.3					
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.545	2.675	3.830	4.745	5.741	6.744	7.747					
<i>mP</i> (<i>m</i> ¹ <i>P</i> ₁)		24227.1	11827.5	7019.0	4753.5	3463.4	2598.8	1989.2	1559.8	1251.0	1022.0	
<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 2.128	3.045	3.953	4.805	5.628	6.498	7.428	8.388	9.366	10.362	
<i>nD</i> (<i>m</i> ¹ <i>D</i> ₂)			25776.3	11110.0	6192.4	4093.7	2904.7	2145.0				
<i>n</i> ; <i>n</i> *			4; 2.063	3.143	4.209	5.177	6.146	7.153				
<i>mF</i> (<i>m</i> ¹ <i>F</i> ₃)				6387.0	4406.9	3036.8	2269.9	1735.8	1370.0	1106.9	913.9	765.6 *1
<i>n</i> ; <i>n</i> *				(4); 4.145	4.991	5.962	6.953	7.951	8.950	9.957		

Система триплетов, нормальные термы

<i>m</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>ms</i> (m^3S_1)	16886.8	8500.9	5163.2	3473.7	2498.0	1882.0	1467.7					
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 2.549	3.591	4.610	5.620	6.629	7.636	8.647					
<i>mp</i> ₃ (m^3P_0)	31608.0	12109.8	6525.0									
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.863	3.010	4.101									
<i>mp</i> ₂ (m^3P_1)	31421.1	12068.4	6510.2									
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.869	3.015	4.106									
<i>mp</i> ₁ (m^3P_2)	31026.8	11963.6	6479.1									
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 1.880	3.024	4.115									
<i>md</i> ₃ (m^3D_1)		27766.0	10918.3	6239.4	4061.1	2858.7	2123.7	1641.7				
<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 1.988	3.170	4.193	5.197	6.195	7.189	8.176				
<i>md</i> ₂ (m^3D_2)		27706.4	10903.3	6234.5	4056.5	2855.1	2120.5	1638.4	1307.0	1065.4		
<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 1.991	3.172	4.195	5.200	6.199	7.194	8.184	9.163	10.149		
<i>md</i> ₁ (m^3D_3)		27606.0	10880.5	6222.2	4051.0	2850.6	2116.4	1634.0	1300.3	1060.5	881.5	*2
<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 1.994	3.176	4.200	5.204	6.204	7.201	8.195	9.187	10.173		
<i>mf</i> ₃ (m^3F_2)			7174.8	4560.4	3160.5	2314.5						
<i>n</i> ; <i>n</i> *			4; 3.911	4.905	5.892	6.886						
<i>mf</i> ₂ (m^3F_3)			7172.9	4559.6	3159.9	2312.6						
<i>n</i> ; <i>n</i> *			4; 3.911	4.905	5.892	6.888						
<i>mf</i> ₁ (m^3F_4)			7170.2	4558.7	3147.6	2301.1	1753.5	1380.5	1115.3	919.7	769.6	651.2
<i>n</i> ; <i>n</i> *			4; 3.912	4.906	5.904	6.906	7.911	8.915	9.920			

Система триплетов, аномальные термы

<i>m</i>	2	3	<i>m</i>	2	3
<i>mp</i> ₃ ($m^3P'_0$)	10731.8	1399.8	<i>mp</i> ₁ ($m^3P'_2$)	10250.7	1195.9
<i>mp</i> ₂ ($m^3P'_1$)	10525.5	1329.6			

*1 13*F*'=648.1. *2 14*d*₁=638.0, 15*d*₁=552.8.Sr II (74, 75, 165, 244). Значения термов вычислены из данных (76) и 4*f*-границы (90) и приведены к международной шкале. Спектр аналогичен спектру Rb I.

<i>m</i>	1	2	3	4	<i>m</i>	3	4	5	6
<i>ms</i> (m^2S_1)	88854.7	41118.2	23891.1	15614.8	<i>md</i> ₂ (m^2D_2)	74297.9	35568.4	21332.2	14233.0
<i>n</i> ; <i>n</i> *	5; 2.222	3.267	4.286	5.302	<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.431	3.513	4.536	5.552
<i>mp</i> ₂ (m^2P_1)		65139.5			<i>md</i> ₁ (m^2D_3)	74017.8	35482.8	21292.1	14211.7*1
<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 2.595			<i>n</i> ; <i>n</i> *	4; 2.435	3.517	4.541	5.558
<i>mp</i> ₁ (m^2P_2)		64338.0			<i>mf</i> (m^2F)		27862.6	17798	12314*1
<i>n</i> ; <i>n</i> *		5; 2.611			<i>n</i> ; <i>n</i> *		4; 3.962	4.966	5.970

*1 При *m*=7 *md*₁=10195, *n**=6.561, *mf*=8998, *n**=6.985.Te Z=52. N_{Te}=109736.6.

Te I (177).

Tl Z=22. N_{Tl}=103735.9.

Tl I (50, 100, 142, 144).

Tl II (94, 194, 303).

Tl IV (92).

Tl Z=81. N_{Tl}=109736.8.

Tl I (130, 222). Границы (76).

<i>m</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>ms</i> (m^2S_1)	22786.7	10518.3	6098.2	3968.2	2808.9	2085.0	1610.2	1282.3	1040.0	865.3	730.5	626.0*2
<i>n</i> ; <i>n</i> *	7; 2.195	3.230	4.242	5.259	6.250	7.254	8.256	9.251	10.272			
<i>mp</i> ₂ (m^2P_1)	49264.2	15104.6	7895.9	4883.3	3324.9	2410.4	1821.6					
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 1.493	2.696	3.728	4.740	5.746	6.747	7.762					
<i>mp</i> ₁ (m^2P_2)	41471.5	14103.4	7523.2	4701.7	3220.6	2347.1	1788.2	1416	1135	933	805	
<i>n</i> ; <i>n</i> *	6; 1.627	2.790	3.819	4.831	5.837	6.837	7.839	8.803	9.833			
<i>md</i> ₂ (m^2D_2)		13146.2	7252.8	4591.8	3165.8	2314.1						
<i>n</i> * ₁ ; <i>n</i> *		6; 2.889	3.889	4.888	5.887	6.886						
<i>md</i> ₁ (m^2D_3)		13064.3	7215.2	4571.5	3153.9	2306.4	1760.1	1385.9	1120.3	923.5	774.6	659.0*3
<i>n</i> * ₁ ; <i>n</i> *		6; 2.898	3.900	4.899	5.898	6.898	7.896	8.898	9.897			
<i>mf</i> (m^2F)			6945.8	4440.7		2244.9						
<i>n</i> ; <i>n</i> *			5; 3.975	4.972		6.992						

*1 *n* по (150). *2 14*s*. 536.5. *3 14*d*₁=565.7, 15*d*₁=491.9.

V Z=23. $N_V=109735.9$.
 V I (13, 50, 53, 100, 155, 156, 185).
 V II (189, 194).
 V III (94).
 V IV (93).
 W Z=74. $N_W=109736.8$.
 W I (158, 159).
 Yt Z=39. $N_{Yt}=109736.4$.
 Yt I (186, 188, 198).
 Yt II (192, 237).
 Yt III (32).

m	2	3	m	3	4
$ms (m^2S_1)$	157822.9	78572.6	$md_2 (m^2D_2)$	165289.2	76910.4
n; n*	5; 2.502	3.546	n; n*	4; 2.444	3.584
$mp_2 (m^2P_1)$	123888.7		$md_1 (m^2D_3)$	164565.8	76711.4
n; n*	5; 2.823		n; n*	4; 2.450	3.588
$mp_1 (m^2P_2)$	122335.0		$mf (m^2F)$		64200.0
n; n*	5; 2.842		n; n*		4; 3.916

Zn Z=30. $N_{Zn}=109736.2$.

Zn I (90, 128, 131, 222, 223, 225, 227, 259, 264, 276, 277, 326). Термы (7⁶, 274). Разница между значениями 2P-границ, приведенными здесь, и теми, которые даны Фьюсом (90), при приведении к международной шкале незначительна.

Система синглетов

m	1	2	3	4	5	6
$mS (m^1S_0)$	75766.8	19978.7	9729.5	5763.7	3812.5	2709.4
n; n*	4; 1.204	2.343	3.358	4.363	5.365	6.364
$mP (m^1P_1)$		29021.7	12857.9	7160.6	4559.1	3141.7*
n; n*		4; 1.944	2.921	3.914	4.906	5.910
$mD (m^1D_2)$			13308.6	7428.9	4719.2	(3276)
n; n*			4; 2.871	3.843	4.822	5.788

1 При m=7 $mP=2298.2$, $n^=6.911$; при m=8 $mP=1755.5$, $n^*=7.907$.

Система триплетов

m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$ms (m^3S_1)$	22094.4	10334.4	6019.7	3942.2	2780.5	2068.2	1597.5	1270.8				
n; n*	5; 2.223	3.259	4.269	5.276	6.281	7.285	8.288	9.293				
$mp_3 (m^3P_0)$	43455.0	14519.4	7695.8	4789.2	3270.2	2375.9						
n; n*	4; 1.589	2.749	3.776	4.787	5.793	6.796						
$mp_2 (m^3P_1)$	43265.0	14492.7	7686.0	4784.5	3267.6	2374.0						
n; n*	4; 1.592	2.752	3.779	4.790	5.795	6.799						
$mp_1 (m^3P_2)$	42876.3	14436.5	7664.9	4774.2	3262.0	2370.3						
n; n*	4; 1.599	2.757	3.783	4.795	5.800	6.805						
$md_3 (m^3D_1)$		12997.6	7187.0									
n; n*		4; 2.905	3.908									
$md_2 (m^3D_2)$		12994.2	7185.9									
n; n*		4; 2.906	3.908									
$md_1 (m^3D_3)$		12988.7	7183.9	4553.1	3139.9	2295.6	1751.0	1380.1	1114.4	917.0	772.6	654.4
n; n*		4; 2.906	3.908	4.909	5.912	6.914	7.917	8.917	9.923			
$mf (m^3F)$			6931.3	(4442.3)								
n; n*			4; 3.979	4.971								

Zu II (261). Спектр аналогичен спектру Cu I.

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$ms (m^2S_1)$		141890.2	56454.4	30393.9	19011.6	13014.2	9468.1		
n; n*		4; 1.741	2.788	3.800	4.805	5.808	6.809		
$mp_2 (m^2P_1)$			96410.1	43525.4	25002.4				
n; n*			4; 2.134	3.176	4.190				
$mp_1 (m^2P_2)$			95588.5	43280.3	24931.6	16219.0			
n; n*			4; 2.143	3.185	4.196	5.202			

m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
md_2 (m^2D_2)			79450.0 *1	47932.2	26922.4	17261.3	12010.2	8339.0	(6777.0)
n; n*			4; 2.350	3.025	4.038	5.043	6.045	7.047	8.048
md_1 (m^2D_3)			82169.0 *1	47931.4	26898.2	17248.3	12003.0	8334.5	6773.8
n; n*			4; 2.311	3.026	4.040	5.045	6.047	7.049	8.050
mf_2 (m^2F_3)					17681.1	12287.3	8999.2		
n; n*					5; 4.983	5.977	6.984		
mf_1 (m^2F_4)				27628.0	17691.7	12252.1	9002.0	6885.1	
n; n*				4; 3.986	4.981	5.985	6.983	7.985	
mg (m^2G)						12207.3	8968.1		
n; n*						6; 5.996	6.996		

1 Значения n указывают, что эти данные не относятся к md -сериям. Они являются инверсными.

Zn III (161).

Zr Z=40. $N_{Zr}=109736.4$.

Zr I (143).

Zr II и Zr III (145).

Zr IV (32).

m	2	m	3	4
ms (m^2S_1)	238545.9	md_2 (m^2D_2)		276803.5
n; n*	5; 2.713	n; n*		4; 2.527
mp_2 (m^2P_1)	194827.4	md_1 (m^2D_3)		275553.3
n; n*	5; 3.002	n; n*		4; 2.523
mp_1 (m^2P_2)	192344.4	mf (m^2F)		117725.0
n; n*	5; 3.021	n; n*		4; 3.862

Литература.

(Ключ к периодическим паданиям—в конце тома.)

- (1) Back, in B92. (2) Back, 96, 15: 206; 23. (3) Back, 96, 37: 193; 26. (4) Back, 96, 43: 309; 27. (5) Balasse, 51, 8: 311; 27. (6) Balmer, 3, 25: 80; 85. (7) Beals, 5, 109: 369; 25. (8) Beals, 5, 111: 163; 26. (9) Beals, 3, 2: 770; 26.
- (10) Bechert, 8, 77: 537; 25. (11) Bechert und Catalán, 96, 35: 449; 26. (12) Bechert und Sommer, 8, 77: 351; 25. (13) Bechert und Sommer, 96, 31: 145; 25. (14) Bergmann, 99, 6: 113; 08. (15) Bevan, 5, 83: 421; 10. 85: 54; 11. 86: 320; 12. (16) Birge, 2, 17: 589; 21. (17) Birge, 48, 8: 233; 24. (18) Bohr, 3, 29: 332; 15. (19) Bohr, 214, 4: No. 1, I; 18.
- (20) Bohr, 214, 4: No. 1, III: 22. (21) Bohr, 8, 71: 228; 23. (22) Bowen, 2, 29: 231; 27. (23) Bowen, 2, 29: 510; 27. (24) Bowen, 2, 31: 34; 28. (25) Bowen und Millikan, 197, 10: 199; 24. (26) Bowen und Millikan, 2, 25: 591; 25. (27) Bowen und Millikan, 2, 26: 310; 25. (28) Bowen und Millikan, 58, 118: 410; 26.
- (30) Bowen und Millikan, 2, 27: 144; 26. (31) Bowen und Millikan, 2, 28: 256; 26. (32) Bowen und Millikan, 2, 28: 923; 26. (33) Brackett, 21, 56: 154; 22. (34) de Bruin, 96, 38: 94; 26. (35) de Bruin, 96, 39: 869; 26. (36) de Bruin, 64P, 29: 713; 26. (37) de Bruin, 58, 118: 804; 26. (38) de Bruin, 96, 44: 157; 27. (39) de Bruin, 58, 119: 925; 27.
- (40) de Bruin, 96, 46: 856; 28. (41) del Campo, Trab. del Lab. invest. Fis. Univ. Madrid, No. 68: 23. (42) Carragan, 21, 63: 145; 26. (43) Carroll, 62, 225: 357; 26. (44) Catalán, 132, 15: 432; 17. (45) Catalán, 62, 223: 127; 22. (46) Catalán, 132, 20: 606; 22. (47) Catalán, 132, 21: 84; 23. (48) Catalán, 132, 21: 213; 527; 23. (49) Catalán, 132, 21: 321; 23.
- (50) Catalán, 132, 21: 464; 23. (50.5) Catalán, 132, 22: 497; 24. (51) Catalán, 34, 176: 84; 23. (52) Catalán, 34, 176: 247; 1063; 23. (53) Catalán, 132, 22: 72; 24. (54) Catalán, 132, 22: 393; 24. (55) Catalán, 58, 113: 889; 24. (56) Catalán, 96, 47: 89; 28. (57) Catalán und Bechert, 96, 32: 336; 25. (58) Crookes, 5, 85: 438; 19. (59) Croze, 34, 180: 277; 25.
- (60) Croze, 34, 180: 432; 25. (61) Croze et Mihul, 34, 185: 702; 27. (62) Dahmen, 88, 6: 19; 25. (63) Dahmen, 96, 35: 528; 26. (64) Datta, 5, 99: 69; 21. (65) Datta, 5, 101: 539; 22. (66) Dingle, 5, 100: 167; 21. (67) Dingle, 5, 113: 323; 26. (68) Dingle, 58, 119: 86; 27. (69) Dingle, 5, 117: 407; 23.
- (70) Foote, Takamine and Chenault, 2, 26: 165; 25. (71) Foster, 2, 23: 667; 24. (72) Fowler, 21, 21: 81; 05. (73) Fowler, 520, 73: 62; 13. (74) Fowler, 5, 89: 133; 13. (75) Fowler, 62, 214: 225; 14. (76) Fowler, B93, (77) Fowler, 5, 103: 413; 23. (78) Fowler, 5, 105: 299; 24. (79) Fowler, 58, 113: 802; 24.
- (80) Fowler, 62, 225: 1: 25. (81) Fowler, 5, 107: 31; 25. (82) Fowler, 5, 110: 476; 26. (83) Fowler, 5, 117: 317; 28. (84) Fowler and Freeman, 5, 114: 662; 27. (85) Fowler and Hartree, 5, 111: 83; 26. (86) Fowler and Reynolds, 5, 89: 137; 13. (87) Fowler and Selwyn, 5, 118: 34; 28. (88) Franck, 96, 11: 155; 22. (89) Frisch, 218, 15: 507; 27.
- (90) Fues, 8, 63: 1; 20. (91) Gartlein, 2, 29: 357; 27. (92) Gibbs and White, 197, 12: 598; 26. (93) Gibbs and White, 2, 29: 426; 27. (94) Gibbs and White, 2, 29: 655; 27. (95) Gibbs and White, 2, 29: 917; 27. (96) Gieseler, 8, 69: 147; 22. (97) Gieseler, 96, 22: 228; 24. (98) Gieseler und Grotrian, 96, 22: 245; 24. (99) Gieseler und Grotrian, 96, 25: 165; 24.
- (100) Gieseler und Grotrian, 96, 25: 342; 24. (101) Gieseler und Grotrian, 96, 34: 373; 25. (102) Gieseler und Grotrian, 96, 39: 377; 26. (103) Gieseler, 96, 42: 265; 27. (104) Gätze, 8, 60: 285; 21. (105) Goudsmit, 63, 113: 238; 24. (106) Goudsmit, 218, 12: 851; 24. (107) Goudsmit, 64P, 28: 25; 25. (108) Goudsmit und Back, 96, 43: 321; 27. (109) Goudsmit, van der Mark und Zeeman, 64P, 28: 127; 25.
- (110) Green and Loring, 2, 30: 574; 27. (111) Green and Petersen, 21, 60: 301; 24. (112) Grotrian, 96, 8: 116; 21. (113) Hagenbach, 149, 1: 231; 19. (114) Hagenbach und Schumacher, 3, 71: 19; 23. (115) Hansen, Takamine og Werner, 214, 5: No. 3: 23. (116) Hasbach, 99, 13: 399; 14. (117) Heisenberg, 96, 33: 879; 25. (118) Hicks, 3, 38: 1; 19. (119) Hicks, A Treatise on the Analysis of Spectra, Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1922.
- (120) Hopfield, 58, 112: 437; 23. (121) Hopfield, 21, 59: 114; 24. (122) Hopfield, 2, 26: 282; 25. (123) Hopfield, 2, 27: 801; 26. (124) Hopfield und Dicke, 2, 27: 638; 26. (125) Hund, B1, (126) Ignat'ev, 8, 43: 1117; 14. (127) Kayser und Runge, 3, 41: 302; 90. (128) Kayser und Runge, 3, 43: 385; 91. (129) Kayser und Runge, 8, 46: 225; 92.
- (130) Kayser und Runge, 3, 48: 126; 93. (131) Kayser und Runge, 3, 52: 114; 94. (132) Kent, 21, 40: 337; 14. (133) Kichlu, 96, 39: 572; 26. (134) Kichlu, 58, 119: 671; 27. (135) Kichlu, 58, 120: 549; 27.

- (136) Kiess, 31A, 19: 113; 23. (137) Kiess, 166, 60: 249; 24. (138) Kiess, 48, 10: 287; 25. (139) Kiess, 48, 11: 1; 25.
- (140) Kiess, 166, 61: 468; 25. (141) Kiess and Kiess, 166, 58: 66; 22. (142) Kiess and Kiess, 128, 13: 270; 23. (143) Kiess and Kiess, 532, 31: 647; 23. (144) Kiess and Kiess, 48, 8: 607; 24. (145) Kiess and Kiess, 48, 14: 140; 27. (146) Kiess and Laporte, 166, 68: 23; 20. (147) Koch, 8, 48: 98; 15. (148) Koenen un Hag-nbach, 63, 4: 5.2; 03. (149) Koenen und Hagenbach, 63, 4: 801; 03.
- (150) Kuhn, 542, 7: No. 12; 26. (151) Landé, 63, 22: 417; 21. (152) Landé, 96, 17: 292; 23. (153) Landé und Heisenberg, 96, 26: 279; 24. (154) Lang, 21, 64: 167; 26. (155) Laporte, 218, 11: 7.9; 23. (156) Laporte, 63, 24: 510; 23. (157) Laporte, 96; 23: 135; 24. 26: 1; 24. (158) Laporte, 218, 18: 627; 25. (159) Laporte, 2, 26: 883; 25.
- (160) Laporte, 197, 12: 496; 26. (161) Laporte and Lang, 2, 30: 378; 27. (162) Lau, 63, 25: 0; 24. (163) Lehmann, 8, 5: 633; 01. (164) Liebert, 8, 56: 589; 610; 18. (165) Lorenser, Diss., Tübingen, 1913. (166) Loyarte und Williams, 63, 28: 383; 21. (167) Lyman, 21, 23: 181; 06. 43: 89; 16. (168) Lyman, 58, 104: 314; 19. (169) Lyman, 58, 110: 278; 22. 58, 104: 314; 19. (170) Lyman, 58, 114: 641; 27. (171) Lyman and Saunders, Bull. Amer. Phys. Soc., 1: No. 3, 16; 25. (172) McLennan and McLay, 5, 108: 571; 21. (173) McLennan and McLay, 5, 112: 9; 26. (174) McLennan and McLay, 69, 20 III: 89; 26. (175) McLennan and McLay, 69, 20 III: 201; 26. (176) McLennan and McLay, 69, 20 III: 355; 26. (177) McLennan, McLay and McLeod, 3, 4: 486; 27. (178) McLennan and Shaver, 69, 18 III: 1; 24. (179) McLennan and Smith, 69, 20 III: 157; 26.
- (180) McLennan and Smith, 5, 112: 110; 23. (181) McLennan, Young and McLay, 69, 18 III: 57; 24. (182) McLennan, Young and McLay, 69, 18 III: 77; 24. (183) Majumdar, 96, 39: 562; 26. (184) Majumdar, 58, 120: 918; 27. (185) Meggers, 128, 13: 317; 23. 14: 151; 24. (186) Meggers, 128, 14: 419; 24. (187) Meggers, 128, 14: 442; 24. (188) Meggers, 21, 60: 60; 24. (189) Meggers, 96, 39: 114. 26.
- (190) Meggers, 128, 17: 25; 27. (191) Meggers, 48, 14: 140; 27. (192) Meggers, 48, 14: 191; 27. (193) Meggers and Kiess, 48, 12: 417; 21. (194) Meggers, Kiess and Waiters, 48, 9: 355; 24. (195) Meggers and Laporte, 166, 61: 635; 25. (196) Meggers and Laporte, 128, 16: 143; 21. (197) Meggers and Moore, 128, 15: 207; 25. (198) Meggers and Peters, 21, 50: 5; 19.
- (200) Meggers and Waiters, 31A, 22: 205; 27. (201) Meissner, 63, 15: 638; 14. (202) Meissner, 8, 50: 713; 16. (203) Meissner, 8, 65: 378; 21. (204) Meissner, 96, 37: 238; 26. (205) Meissner, 96, 39: 172; 26. (206) Meissner, 96, 40: 839; 27. (207) Mihul, 34, 188: 876; 26. (208) Mihul, 34, 188: 10.5; 26. (209) Mihul, 34, 184: 89; 27.
- (210) Mihul, 34, 184: 8.4; 27. (211) Mihul, 34, 184: 1055; 27. (212) Millikan and Bowen, 58, 114: 380; 24. (213) Millikan and Bowen, 2, 25: 00; 25. (214) Monier, 2, 23: 108; 24. (215) Morand, 34, 178: 1 28, 1701, 1897; 24. (216) Narayan and Rao, 58, 120: 120; 27. (217) Narayan and Rao, 96, 45: 350; 27. (218) Nissen, 63, 21: 23; 20. (219) Nissen, 21, 57: 185; 23.
- (220) Ornstein and Burger, 96, 26: 57; 24. (221) Paschen, 8, 27: 537; 03. (222) Paschen, 8, 29: 62; 09. (223) Paschen, 8, 30: 746. 09. (224) Paschen, 8, 33: 717; 10. (225) Paschen, 8, 35: 830; 11. (226) Paschen, 8, 36: 191; 11. (227) Paschen, 8, 40: 602; 13. 42: 840; 13. (228) Paschen, 8, 50: 901; 16. (229) Paschen, 8, 60: 405; 19.
- (230) Paschen, 8, 63: 201; 20. (231) Paschen, 8, 71: 142; 23. (232) Paschen, 8, 71: 537; 23. (233) Paschen, in B3. (234) Paschen und Götze, B92. (235) Paschen und Meissner, 8, 43: 1223; 14. (236) Popov, Verh. d. Schw. Naturf. Gesell., 2: 150; 13. (237) Popov, 8, 46: 147; 14. (238) Ramage, 5, 70: 303; 02. (239) Randall, 8, 38: 739; 10.
- (240) Rao, 67, 89: 150; 27. (241) Rao, 67, 39: 161; 27. (242) Richter, 218, 15: 266; 27. (243) Ritz, 8, 12: 264; 03. (244) Ritz, 63, 9: 521; 08. (245) Рождественский, Труды Гос. Оптического Ин-та, 2: № 8; 21. (g series). (246) Ruark, 21, 58: 4; 23. (247) Ruark, Foote and Mohler, 48, 8: 17; 24. (248) Ruark, Mohler, Foote and Chenault, 31A, 19: 463; 24. (249) Rudy, 143, 292: 659; 26.
- (250) Runge and Paschen, 21, 8: 4; 96. (251) Runge und Paschen, 8, 61: 641; 97. 21, 8: 70; 98. (252) Runge and Paschen, 21, 14: 49; 01. 8, 5: 725; 01. (253) Russell, 58, 113: 103; 24. (254) Russell, 21, 64: 194; 26. (255) Russell, 2, 31: 27; 28. (256) Russell and Meggers, 2, 29: 606; 27. (257) Russell and Saunders, 21, 61: 33; 25. (258) Rydberg, 468, 23: No. 11; 90. (259) Rydberg, 8, 50: 625; 93.
- (260) Saha, 3, 4: 223; 27. (261) von Sais, 8, 76: 145; 25. (262) Saltmarsh, 3, 47: 874; 24. (263) Saunders, 21, 20: 188; 04. (264) Saunders, 2, 20: 117; 05. (265) Saunders, 21, 21: 195; 01. (266) Saunders, 21, 28: 223; 08. (267) Saunders, 21, 32: 153; 10. (268) Saunders, 21, 50: 151; 19. (269) Saunders, 21, 51: 23; 20.
- (270) Saunders, 21, 52: 265; 20. (271) Saunders, 21, 56: 73; 22. (272) Saunders, 197, 12: 556; 26. (273) Saunders, 2, 27: 799; 26. (274) Saunders, Harvard University, 0. (275) Sawyer, 218, 15: 765; 27. (276) Sawyer and Beese, 58, 116: 93; 25. (277) Sawyer and Beese, 166, 64: 44; 26. (278) Sawyer und Paschen, 8, 84: 1; 27. (279) Sawyer and Smith, 2, 29: 357; 27.
- (280) Schüler, 218, 12: 579; 24. (281) Schüler, 8, 76: 292; 20. (282) Schüler, 96, 37: 568; 26. (283) Shenstone, 3, 49: 951; 25. (284) Shenstone, 2, 28: 449; 26. (285) Shunston, 166, 68: 641; 26. (286) Shenstone, 2, 29: 380; 27. (287) Shenstone, 2, 30: 255; 27. (288) Smith, 58, 120: 728; 27. (289) Sommer, 218, 13: 840; 25.
- (290) Sommer, 96, 37: 1; 26. (291) Sommer, 96, 39: 711; 26. (292) Sommer, 96, 45: 147; 27. (293) Sommer, 2, 29: 358; 27. (294) Sommerfeld, 8, 51: 1; 16. (295) Sommerfeld, 8, 63: 221; 20. (296) Sommerfeld, 8, 70: 32; 23. (297) Sommerfeld, 208, 4: 115; 24. (298) Sommerfeld, B94. (299) Sporer, 96, 32: 19; 25.
- (300) Stark, 8, 56: 577; 18. (301) Stücklen, 96, 34: 562; 25. (302) Sugira, 51, 6: 323; 25. (303) Sur, 58, 114: 611; 24. (304) Sur, 58, 117: 380; 26. (305) Sur, 3, 2: 6.3; 26. (306.5) Sur, 3, 8: 736; 27. (306) Sur, 96, 41: 791; 21. (307) Thorsen, перечислено по (116). (308) Thorsen, 218, 11: 78; 23. (309) Thorsen, 218, 11: 500; 23.
- (310) Thorsen, 218, 12: 703; 24. (311) Thorsen, 96, 40: 642; 26. (312) Toshivall, 3, 4: 774; 27. (313) Ulanov-kij, 96, 16: 300; 23. (314) Uhler and Tanch, 21, 56: 291; 22. (315) Walters, 128, 13: 243; 23. (316) Walters, 128, 14: 407; 24. (317) Walters, 48, 8: 24; 24. (318) Walters, 128, 16: 88; 25. (319) Weitzel, 96, 49: 53; 23.
- (320) Werner, in (21). (321) Werner, 58, 116: 574; 25. (322) Werner, 58, 116: 154; 25. (322.5) Werner, Diss., Copenhagen, 1927. (323) Werner, University of Copenhagen, 0. (324) Wiedemann, 8, 38: 1041; 12. (325) Wilhelm, 8, 80: 305; 26. (326) Wolff, 8, 42: 825; 13. (327) Wood, 3, 44: 538; 2. (328) Wood and Fortrat, 21, 48: 73; 16. (329) Zeeman, 63, 14: 40; 13.

СТРУКТУРА ОПТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ АТОМОВ.*

W. F. Meggers.

Любая излучающая атомная система в своих наиболее существенных чертах может быть охарактеризована двумя квадратными числами l и g ; l указывает тип термина, соответствующего низшему уровню атомной энергии (нормальное или невозбужденное состояние), g — максимальную мультиплетность (кратность) под-уровней, встречающихся в спектральных терминах.

* Сводку данных на 1922 г. о закономерностях в линейчатых спектрах см. (38, 59, 108); об атомной структуре и ее связи со спектрами см. «Справочник» т. I, стр. 49; об эмиссии рентгеновых лучей — т. IV, стр. 188; значения термов для различных серий атомных спектров см. настоящий том, стр. 54.

Термы, обозначаемые через S, P, D, F, G, \dots соответствуют $l=0, 1, 2, 3, 4, \dots$ В приведенной таблице даны все значения l и g , которые достоверно известны до настоящего времени (1928 г.). Эти данные, расположенные для спектров атомов в порядке возрастания атомного номера (Z), иллюстрируют спектроскопические законы чередования и смещения так же, как и периодичность в значениях l и g .

ТАБЛИЦА 1.—ЗНАЧЕНИЯ КВАНТОВЫХ ЧИСЕЛ (l, r) ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ АТОМОВ.

Z—атомный номер; значения l и r даны в форме r^l для спектров нормальных атомов (I) и атомов в последовательных стадиях ионизации (II, III, \dots); значения l относятся к термам нулевой энергии (нормальное состояние). В таблице нет данных для $Z=43, 59+73, 75, 84+87$ и $88+92$ включительно. Источники, из которых взяты приведенные данные, указаны в разделе, следующем за таблицей, причем символы элементов расположены в алфавитном порядке, а атомные номера приписаны около символов в виде индексов.

Z	(1)	I	II	III	IV	V	Z	(1)	I	II	III	IV	V	Z	(1)	I	II	III	IV	V
1	H	2					24*1	Cr	3, 5, 7 ⁰	2, 4, 6	5		3	47	Ag	2 ⁰	1, 3			
2	He	1, 3 ⁰	2				25*1	Mn	4, 6 ⁰ , 8	5, 7 ⁰	6			48	Cd	1 ⁰ , 3	2 ⁰			
3	Li	2 ⁰	3(?)				26	Fe	3, 5 ² , 7	4, 6 ²				49	In	2 ¹	3	2		
4	Be	3 ⁰	2				27	Co	2, 4 ⁸ , 6	3, 5				50	Sn	1, 3 ¹	2	3	2	
5	B	2 ⁰	1 ⁰ , 3	2 ⁰			28	Ni	1, 3 ³ , 5	2, 4				51	Sb	2, 4 ⁰				2
6	C	1, 3	2 ¹ , 4	3	2		29	Cu	2 ⁰ , 4	1, 3				52*1	Te	1, 3				
7	N	2, 4	1, 3	2	3		30	Zn	1 ⁰ , 3	2 ⁰	1 ⁰ , 3			53	J	2				
8*1	O	3 ¹ , 5	2	3, 5	2	3	31	Ga	2 ¹	3	2			54	Xe	*2				
9	F	2, 4	3, 5	2	3		32	Ge	*2			2		55	Cs	2 ⁰	*2			
10	Ne	1 ⁰ , 3	2, 4				33	As	2, 4 ⁰					56	Ba	1 ⁰ , 3	2			
11	Na	2 ⁰	*2				34	Se	3 ¹ , 5					57	La	2 ² , 4	1, 3 ³	2		
12	Mg	1 ⁰ , 3	2 ⁰				35	Br	2					58	Ce	2				2
13	Al	2 ¹	1 ⁰ , 3	2 ⁰			36	Kr	*2	*2				74	W	5 ² , 7				
14	Si	1, 3 ¹	2 ¹ , 4	1 ⁰ , 3	2 ⁰		37	Rb	2 ⁰	*2				76	Cs	*2				
15	P	2	3	2, 4	3	2	38	Sr	1 ⁰ , 3	2 ⁰				77	Ir	*2				
16	S	3 ¹ , 5					39	Yt	2 ¹ , 4	1 ⁰ , 3	2 ²			78	Pt	1, 3				
17	Cl	2	3, 5	2, 4	3	2, 4	40	Zr	1, 3 ² , 5	2, 4 ³		2		79	Au	2 ⁰				
18	A	1 ⁰ , 3					41	Cb	4, 6	5 ²				80	Hg	1 ⁰ , 3	2 ⁰			
19	K	2	1, 3				42	Mo	5, 7 ⁰	4, 6 ⁰				81	Tl	2 ¹		2		
20	Ca	1 ⁰ , 3	2				44	Ru	3, 5 ³					82	Pb	1, 3 ¹	2 ¹			2
21	Sc	2 ² , 4	1, 3 ²	2 ²			45	Rh	4 ³ , 6					83	Bi	2, 4 ⁰				
22	Ti	1, 3 ² , 5	2, 4 ³	3 ³	2 ²		46	Pd	1 ⁰ , 3, 5	2				88	Ra	2 ⁰				
23	V	2, 4 ² , 6	3, 5 ²	4	3	2														

*1 Для VI $r=2$ для O_8, Cr_{21}, Te_{52} ; для VII $r=2$ для Mn_{25} . *2 См. список литературы в следующем разделе.

Литературные источники.

- $Al_{18} I$ (42, 121, 149). $Ag_{47} I$ (43, 69, 129), II (7, 106, 157). $Al_{13} I$ (43, 69, 129), II и III (127, 151). $As_{33} I$ (100, 107, 134). $Au_{79} I$ (43, 69, 96, 129, 170). $B_5 I$ (43, 129), II (20, 21, 152), III (17, 152). $Ba_{56} I$ (43, 69, 85, 129, 144), II (43, 69, 129). $Be_4 I$ (23, 43, 129), II (23). $Bi_{83} I$ (63, 171, 172). $Bt_{35} I$ (173). $C_6 I$ (43, 49, 5, 129), II (14, 17, 20, 123), III (20, 21), IV (17). $Ca_{20} I$ (43, 69, 85, 129, 144), II (43, 69, 129, 149, 5). $Cb_{41} I$ (109), II (114). $Cd_{48} I$ (43, 69, 129, 133), II (43, 69, 129, 146). $C_{58} I$ IV (50). $Cl_{17} I$ (35, 78, 173), II (16, 72, 128), III , IV и V (16). $Co_{27} I$ (35, 35, 5, 120, 138), II (120). $Cr_{24} I$ (33, 56), II (64, 115), III (53), V (54), VI (51, 52). $Cs_{55} I$ (43, 69, 129), II (159). $Cu_{29} I$ (8, 43, 69, 129, 154, 182), II (155). $F_9 I$ (26, 27, 38, 39), II (14, 27), III и IV (14). $Fe_{26} I$ (58, 88, 91, 108, 120, 123, 5, 176), II (137). $Ga_{31} I$ (43, 69, 129, 174), II (131), III (81, 87, 130, 131, 5). $Ge_{32} I$ (99), IV (31). Gl см. Be. $H_1 I$ (43, 69, 129, 164). $Hc_2 I$ (41, 43, 69, 75, 93, 129), II (43, 69, 129). $Hg_{80} I$ (29, 43, 69, 105, 129, 150), II (13, 43, 69, 129). $J_{53} I$ (173). $In_{49} I$ (43, 69, 129, 174), II (131), III (31, 86, 87, 130, 131, 5). $Ir_{77} I$ (117). $K_{19} I$ (43, 69, 129), II (25, 27, 37). $Kr_{36} I$ (68, 168), II (77). $La_{57} I$ (111, 113), II (61, 112, 113), III (50). $Li_3 I$ (43, 69, 129), II (153, 166, 177). $Mg_{12} I$ и II (43, 69, 129). $Mn_{25} I$ (2, 32, 43, 69, 97, 129, 138, 180), II (1, 32, 97, 138, 180), III (53), VII (51, 52). $Mo_{42} I$ (34, 79, 114, 178), II (114, 178). $N_7 I$ (74, 80), II (14, 36, 44, 48), III (14, 17, 20), IV (20). $Na_{11} I$ (43, 69, 129), II (126). Nb см. Cb . $Nc_{10} I$ (2, 41, 43, 67, 69, 94, 95, 129), II (28, 78). $Ni_{28} I$ (8, 12), II (120, 158). $O_8 I$ (43, 69, 70, 71, 89, 129), II (14, 46, 49, 141), III (14, 47, 122), IV (14, 17, 20), V и VI (22). $Os_{76} I$ (117). $P_{15} I$ (147, 167), II (15), III (16, 124, 148), IV (20, 148), V (18). $Pb_{82} I$ (3, 60, 65, 165, 169, 179), II (57), IV (31). $Pd_{46} I$ (5, 10, 103, 104, 117), II (103). $Pt_{78} I$ (68, 117). $Ra_{88} I$ (43, 69, 129). $Rb_{37} I$ (43, 69, 129), II (132). $Rh_{45} I$ (114, 117, 160, 163). $Ru_{44} I$ (116, 117, 161). $S_{16} I$ (30, 43, 69, 70, 73, 129). $Sb_{51} I$ (100, 107). V (88). $Sc_{21} I$ и II (143), III (51, 52, 168). $Se_{34} I$ (43, 69, 70, 101, 129). $Si_{14} I$ (43, 45, 76, 129), II (16, 127), III и IV (45). $Sn_{50} I$ (4, 62, 64, 165, 181), II (125), III (131), IV (31, 86, 87, 130, 131, 5). $Sr_{38} I$ (43, 69, 85, 129, 144), III (43, 69, 129). $Te_{52} I$ (101), VI (36). $Ti_{38} I$ (59, 82, 140), II (136, 139), III (142), IV (51, 52, 142). $Tl_{81} I$ (43, 69, 129, 133), III (31). $V_{23} I$ (11, 136, 138, 139), II (110), III (55), IV (54), V (51, 52). $W_{74} I$ (13, 40, 90). $Xc_{54} I$ (102). $Yt_{39} I$ (114, 118, 119), II (114, 119), III (50). $Zn_{30} I$ (43, 69, 129, 150, 165), II (43, 69, 129, 146), III (92). $Zr_{40} I$ (81, 114), II (83, 114), IV (50).

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Back, 96, 15: 206; 23. (2) Back, 8, 76: 317; 25. (3) Back, 96, 37: 193; 26. (4) Back, 96, 43: 309; 27. (5) Beals, 5, 109: 369; 25. (6) Beals, 5, 111: 168; 26. (7) Beals, 3, 2: 770; 26. (8) Bechert, 8, 77: 537; 25. (9) Bechert y Catalán, 132, 23: 457; 25. (10) Bechert und Sommer, 96, 31: 143; 25. (11) Bechert und Sommer, 8, 77: 351; 25. (12) Bechert und Sommer, 8, 77: 351; 25. (13) Beining, 96, 42: 146; 27. (14) Bowen, 2, 29: 231; 27. (15) Bowen, 2, 29: 510; 27. (16) Bowen, 2, 31: 34; 23. (17) Bowen and Millikan, 2, 24: 209; 24. (18) Bowen and Millikan, 2, 25: 229; 25. (19) Bowen and Millikan, 2, 25: 591; 25. (20) Bowen and Millikan, 2, 26: 150; 25. (21) Bowen and Millikan, 2, 26: 310; 25. (22) Bowen and Millikan, 2, 27: 144; 26. (23) Bowen and Millikan,

- 2, 28: 256; 26. ⁽²⁴⁾ Bowen and Millikan, 2, 28: 923; 26. ⁽²⁵⁾ de Bruin, 96, 38: 94; 26. ⁽²⁶⁾ de Bruin, 96, 39: 869; 26. ⁽²⁷⁾ de Bruin, Diss., Amsterdam, 1927. ⁽²⁸⁾ de Bruin, 96, 44: 157; 27. 46: 836; 28. ⁽²⁹⁾ Buisson, 34, 178: 1270; 24.
- ⁽³⁰⁾ Bungartz, 8, 76: 709; 25. ⁽³¹⁾ Carroll, 62, 225: 357; 26. ⁽³²⁾ Catalán, 62, 223: 127; 22. ⁽³³⁾ Catalán, 34, 176: 84; 23. ⁽³⁴⁾ Catalán, 132, 21: 213; 23. ⁽³⁵⁾ Catalán, 96, 47: 89; 28. ^(35^b) Catalán und Bechert, 96, 32: 336; 25. ⁽³⁶⁾ Croze, 34, 179: 1603; 24. 180: 277; 25. ⁽³⁷⁾ Dahmen, 96, 35: 528; 26. ⁽³⁸⁾ Dingle, 5, 118: 323; 26. ⁽³⁹⁾ Dingle, 5, 117: 407; 28.
- ⁽⁴⁰⁾ Dorgelo, 96, 38: 467; 26. ⁽⁴¹⁾ Dorgelo und Abbink, 96, 37: 667; 26. ⁽⁴²⁾ Dorgelo und Abbink, 96, 41: 753; 27. ⁽⁴³⁾ Fowler, 893. ⁽⁴⁴⁾ Fowler, 5, 107: 31; 25. ⁽⁴⁵⁾ Fowler, 62, 225: 1; 25. ⁽⁴⁶⁾ Fowler, 5, 110: 476; 26. ⁽⁴⁷⁾ Fowler, 5, 117: 317; 28. ⁽⁴⁸⁾ Fowler and Freeman, 5, 114: 662; 27. ⁽⁴⁹⁾ Fowler and Hartree, 5, 111: 83; 26. ^(49.5) Fowler and Selwyn, 5, 118: 34; 28.
- ⁽⁵⁰⁾ Gibbs and White, 197, 12: 551; 26. ⁽⁵¹⁾ Gibbs and White, 197, 12: 448, 593; 26. ⁽⁵²⁾ Gibbs and White, 197, 12: 675; 26. ⁽⁵³⁾ Gibbs and White, 197, 13: 525; 27. ⁽⁵⁴⁾ Gibbs and White, 2, 29: 426; 27. ⁽⁵⁵⁾ Gibbs and White, 2, 29: 655; 27. ⁽⁵⁶⁾ Gieseler, 8, 60: 147; 22. 96, 22: 228; 24. ⁽⁵⁷⁾ Gieseler, 96, 42: 265; 27. ⁽⁵⁸⁾ Gieseler und Grottrian, 96, 25: 163; 24. ⁽⁵⁹⁾ Gieseler und Grottrian, 96, 25: 342; 24.
- ⁽⁶⁰⁾ Gieseler und Grottrian, 96, 34: 373; 25. 39: 377; 26. ⁽⁶¹⁾ Goudsmit, 64P, 28: 23; 25. ⁽⁶²⁾ Goudsmit und Back, 96, 40: 530; 26. ⁽⁶³⁾ Goudsmit und Back, 96, 43: 321; 27. ⁽⁶⁴⁾ Green and Loring, 197, 13: 347; 27. ⁽⁶⁵⁾ Grottrian, 96, 18: 169; 23. ⁽⁶⁶⁾ Haussmann, 21, 66: 333; 27. ⁽⁶⁷⁾ Hertz, 218, 13: 489; 25. ⁽⁶⁸⁾ Hertz und Abbink, 218, 14: 648; 26. ⁽⁶⁹⁾ Hicks, A Treatise on the Analysis of Spectra. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1922.
- ⁽⁷⁰⁾ Hopfield, 58, 112: 437; 23. ⁽⁷¹⁾ Hopfield, 21, 59: 114; 24. ⁽⁷²⁾ Hopfield, 2, 28: 766; 24. ⁽⁷³⁾ Hopfield, 2, 26: 282; 25. ⁽⁷⁴⁾ Hopfield, 2, 27: 301; 26. ⁽⁷⁵⁾ Houston, 197, 13: 91; 27. ⁽⁷⁶⁾ Kichlu, 48, 14: 455; 27. ⁽⁷⁷⁾ Kichlu, 58, 120: 549; 27. ⁽⁷⁸⁾ Kichlu, 67, 30: 424; 27. 40: 41; 28. ⁽⁷⁹⁾ Kiess, 31A, 19: 113; 23.
- ⁽⁸⁰⁾ Kiess, 48, 11: 1; 25. ⁽⁸¹⁾ Kiess and Kiess, 532, 81: 647; 23. ⁽⁸²⁾ Kiess and Kiess, 48, 8: 607; 24. ⁽⁸³⁾ Kiess and Kiess, 532, 33: 255; 25. ⁽⁸⁴⁾ Kiess and Laporte, 168, 63: 234; 26. ⁽⁸⁵⁾ Lang, 21, 64: 167; 26. ⁽⁸⁶⁾ Lang, 197, 13: 341; 27. ⁽⁸⁷⁾ Lang, 2, 30: 762; 27. ⁽⁸⁸⁾ Laporte, 96, 23: 135; 24. 26: 1; 24. ⁽⁸⁹⁾ Laporte, 218, 12: 598; 24.
- ⁽⁹⁰⁾ Laporte, 218, 13: 627; 25. ⁽⁹¹⁾ Laporte, 197, 12: 496; 26. ⁽⁹²⁾ Laporte and Lang, 2, 30: 378; 27. ⁽⁹³⁾ Lyman, 21, 60: 1; 24. ⁽⁹⁴⁾ Lyman and Saunders, 2, 25: 886; 25. ⁽⁹⁵⁾ Lyman and Saunders, 197, 12: 92; 26. ⁽⁹⁶⁾ McLennan and McLay, 5, 108: 571; 25. 112: 95; 26. ⁽⁹⁷⁾ McLennan and McLay, 69, 20 III: 89; 26. ⁽⁹⁸⁾ McLennan and McLay, 69, 20 III: 201; 26. ⁽⁹⁹⁾ McLennan and McLay, 69, 20 III: 355; 26.
- ⁽¹⁰⁰⁾ McLennan and McLay, 69, 21 III: 63; 27. ⁽¹⁰¹⁾ McLennan, McLay and McLeod, 3, 4: 486; 27.
- ⁽¹⁰²⁾ McLennan and Ruedy, 58, 120: 333; 27. ⁽¹⁰³⁾ McLennan and Smith, 5, 112: 110; 26. ⁽¹⁰⁴⁾ McLennan and Smith, 69, 20 III: 157; 26. ⁽¹⁰⁵⁾ McLennan, Smith and Peters, 69, 19 III: 39; 25. ⁽¹⁰⁶⁾ Majumdar, 58, 120: 918; 27. ⁽¹⁰⁷⁾ Malurkar, 201, 24: 85; 28. ⁽¹⁰⁸⁾ Meggers, 21, 60: 60; 24. ⁽¹⁰⁹⁾ Meggers, 128, 14: 442; 24.
- ⁽¹¹⁰⁾ Meggers, 96, 33: 509; 25. 39: 114; 26. ⁽¹¹¹⁾ Meggers, 128, 17: 25; 27. ⁽¹¹²⁾ Meggers, 48, 14: 191; 27. ⁽¹¹³⁾ Meggers and Burns, 48, 14: 449; 27. ⁽¹¹⁴⁾ Meggers and Kiess, 48, 12: 417; 26. ⁽¹¹⁵⁾ Meggers, Kiess and Walters, 48, 9: 355; 24. ⁽¹¹⁶⁾ Meggers and Laporte, 128, 16: 143; 26. ⁽¹¹⁷⁾ Meggers and Laporte, 2, 28: 642; 26. ⁽¹¹⁸⁾ Meggers and Moore, 128, 15: 207; 25. ⁽¹¹⁹⁾ Meggers and Russell, 0.
- ⁽¹²⁰⁾ Meggers and Walters, 31A, 22: 205; 27. ⁽¹²¹⁾ Meissner, 96, 37: 238; 26. 39: 172; 26. 40: 839; 27. ⁽¹²²⁾ Mihul, 34, 183: 1035; 26. 184: 89, 874, 1035; 27. ⁽¹²³⁾ Mihul, 34, 184: 1648; 27. ^(123.5) van Milaan, 96, 38: 427; 26. ⁽¹²⁴⁾ Millikan and Bowen, 2, 25: 600; 25. ⁽¹²⁵⁾ Narayan and Rao, 96, 45: 350; 27. ⁽¹²⁶⁾ Newman, 3, 5: 150; 28. ⁽¹²⁷⁾ Paschen, 8, 71: 142; 23. ⁽¹²⁸⁾ Paschen, 8, 71: 537; 23. ⁽¹²⁹⁾ Paschen und Götzte, 892.
- ⁽¹³⁰⁾ Rao, 67, 39: 150; 27. ⁽¹³¹⁾ Rao, 67, 39: 161; 27. ^(131.5) Rao, 67, 39: 408; 27. ⁽¹³²⁾ Reinheimer, 8, 71: 162; 23. ⁽¹³³⁾ Ruark, 48, 11: 199; 25. ⁽¹³⁴⁾ Ruark, Mohler, Foote and Chenault, 31A, 19: 463; 24. ⁽¹³⁵⁾ Russell, 58, 118: 163; 24. ⁽¹³⁶⁾ Russell, 21, 61: 223; 25. ⁽¹³⁷⁾ Russell, 21, 64: 194; 26. ⁽¹³⁸⁾ Russell, 21, 66: 233; 27. ⁽¹³⁹⁾ Russell, 21, 66: 283; 27.
- ⁽¹⁴⁰⁾ Russell, 21, 66: 347; 27. ⁽¹⁴¹⁾ Russell, 2, 31: 27; 28. ⁽¹⁴²⁾ Russell and Lang, 21, 66: 13; 27. ⁽¹⁴³⁾ Russell and Meggers, 31A, 22: 329; 27. ⁽¹⁴⁴⁾ Russell and Saunders, 21, 61: 33; 25. ⁽¹⁴⁵⁾ von Salis, 8, 76: 145; 25. ⁽¹⁴⁷⁾ Saltmarsh, 3, 47: 874; 24. ⁽¹⁴⁸⁾ Saltmarsh, 5, 108: 332; 25. ⁽¹⁴⁹⁾ Saunders, 197, 12: 556; 26. ^(149.5) Saunders and Russell, 21, 62: 1; 25.
- ⁽¹⁵⁰⁾ Sawyer and Beese, 166, 64: 44; 26. ⁽¹⁵¹⁾ Sawyer und Paschen, 8, 84: 1; 27. ⁽¹⁵²⁾ Sawyer and Smith, 48, 14: 287; 27. ⁽¹⁵³⁾ Schüler, 218, 12: 579; 24. 8, 76: 292; 25. ⁽¹⁵⁴⁾ Shenstone, 2, 27: 511; 26. ⁽¹⁵⁵⁾ Shenstone, 2, 29: 330; 27. ⁽¹⁵⁶⁾ Shenstone, 2, 29: 917; 27. 30: 255; 27. ⁽¹⁵⁷⁾ Shenstone, 2, 31: 317; 28. ⁽¹⁵⁸⁾ Smith, 197, 13: 65; 27. ⁽¹⁵⁹⁾ Sommer, 8, 75: 163; 24.
- ⁽¹⁶⁰⁾ Sommer, 218, 13: 392; 25. ⁽¹⁶¹⁾ Sommer, 96, 37: 1; 26. ⁽¹⁶²⁾ Sommer, 96, 39: 711; 26. ⁽¹⁶³⁾ Sommer, 96, 45: 147; 27. ⁽¹⁶⁴⁾ Sommerfeld und Unsöld, 96, 36: 259; 26. 38: 237; 26. ⁽¹⁶⁵⁾ Spener, 96, 32: 19; 25. ⁽¹⁶⁶⁾ Surgiura, 51, 6: 323; 25. ⁽¹⁶⁷⁾ Sur, 58, 116: 542; 25. ⁽¹⁶⁸⁾ Taylor, 197, 12: 658; 26. ⁽¹⁶⁹⁾ Thorsen, 218, 11: 78; 23.
- ⁽¹⁷⁰⁾ Thorsen, 218, 11: 500; 23. ⁽¹⁷¹⁾ Thorsen, 96, 40: 642; 26. ⁽¹⁷²⁾ Toshniwal, 3, 4: 774; 27. ⁽¹⁷³⁾ Turner, 2, 27: 397; 26. ⁽¹⁷⁴⁾ Uhler and Tanch, 21, 55: 291; 22. ⁽¹⁷⁶⁾ Walters, 48, 8: 245; 24. ⁽¹⁷⁷⁾ Werner, 58, 115: 191; 25. 116: 574; 25. ⁽¹⁷⁸⁾ Wilhelmy, 8, 80: 305; 26. ⁽¹⁷⁹⁾ Zumstein, 2, 26: 189; 25. ⁽¹⁸⁰⁾ Zumstein, 2, 26: 765; 25. ⁽¹⁸¹⁾ Zumstein, 2, 27: 150; 26.

РАСЩЕПЛЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ.

P. Z e e m a n.

Введение.

Символы, применяемые исключительно в помещенных ниже таблицах, приведены здесь; символы, применяемые в текстовой части статьи, а именно λ , ϵ , e , h , m_0 , имеют обычное значение (см. «Справочник» т. I, стр. 14).

ν волновое число, соответствующее λ ; $\nu = 1/\lambda$.

π обозначение компонентов с электрическим вектором, параллельным H . В других случаях π применяется в обычном, геометрическом, смысле: $\pi = 3.14159$.

σ обозначение компонентов с электрическим вектором, не параллельным H .

E энергетический уровень или терм.

g фактор расщепления Ланде.

H напряженность магнитного поля.

j внутреннее квантовое число.

k азимутальное квантовое число (прежнее обозначение).

l азимутальное квантовое число (новое обозначение, $l = k - 1$).

m магнитное квантовое число.

n полное (главное) квантовое число.

N серийная константа Ридберга.

o нормальное расщепление в магнитном поле.

$$o = eH/4\pi mc; \quad o/H = 4.695 \times 10^{-5} \text{ см}^{-1} \text{ гаусс}^{-1}.$$

R мультиплетность термина.

r ротационное квантовое число.

Согласно теории Бора (³³) $\nu = (E_1 - E_2)/h$, где E_1 и E_2 — энергетические уровни двух стационарных состояний. Энергетический уровень в атомах называется термом. Для нейтрального атома последовательность термов приблизительно выражается как $N/(n+a)^2$, где N характеризует атом, a — эмпирическая константа и $n = 1, 2, 3 \dots$

Согласно векторной модели атома (198, 123-126, 86, 219, 231, 238, 239) и предположению, что моменты количества движения всех вращательных движений внутри атома квантуются, энергетическое состояние или уровень определяются несколькими квантовыми числами:

1. n в последовательности термов. Оно было дано Бором и связано с размерами электронной орбиты.

2. Азимутальное квантовое число (k), связанное с формой орбиты и являющееся моментом количества движения отдельного электрона на его орбите. Если атом содержит больше одного электрона, то полный орбитальный момент количества движения всех электронов есть квантованная векторная сумма отдельных орбитальных моментов. В последнее время k замещено через $l=k-1$ и квантуется векторная сумма всех l , обозначаемая через L . Термы со значениями $l=0, 1, 2$ обозначаются соответственно через S, P, D , а относящиеся к ним орбиты—через s, p, d .

3. Момент количества вращательного движения каждого электрона вокруг своей оси («spin») также квантуется, чему соответствует квантовое число r ; при $r=1$ момент количества движения вращающегося электрона равен $1/2(h/2\pi)$.

Предполагается, что все электроны внутри атома вращаются вокруг своей оси в одной плоскости, но не в одном направлении.

Результирующий момент количества вращательного движения всех электронов обозначен через R . Максимальная мультиплетность термина $2R+1$.

4. Полный момент количества движения всего атома $J=L+R$. Это—внутреннее квантовое число j Зоммерфельда.

Число электронов, вращающихся на каждой орбите s, p и d , определяет конфигурацию атома; если например имеется по два электрона на s - и p -орбитах и один на d -орбите, то обозначение числа электронов будет s^2p^2d .

Из указанных правил квантования и принципа Паули можно вычислить спектральную структуру, соответствующую данной конфигурации атома (100, 101).

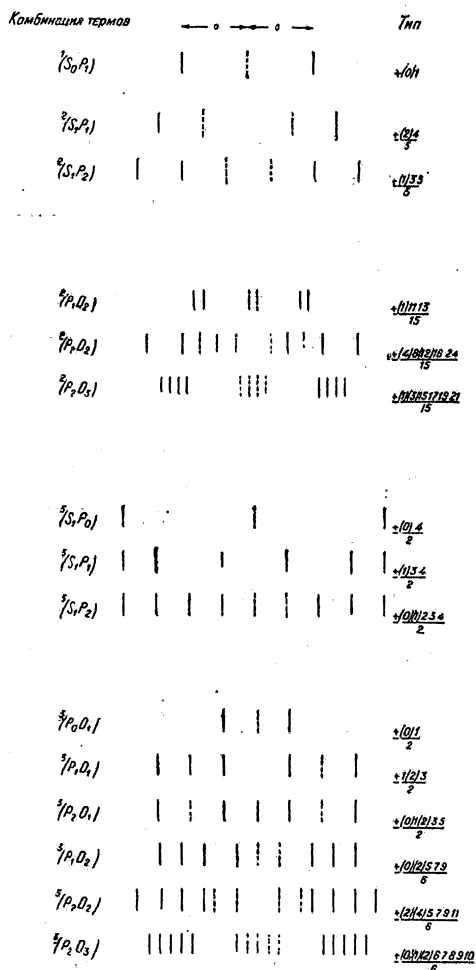
Общий символ термина—группа квантовых чисел, написанных в виде $n^r k_j$, где k обычно заменяется символами S, P, D , поясненными выше; когда j равно (нечетному числу половин, оно заменяется через $j+1/2$; это делается для упрощения печатания.

Влияние внешнего магнитного поля (262).

1. Нормальный эффект Зеемана. Зееман открыл (250), что магнитное поле (H) расщепляет спектральную линию на поляризованные компоненты. Когда наблюдение ведется под прямым углом к H , имеется 3 компонента: один центральный (π -компонент) совпадает с нерасщепленной линией, и его электрический вектор параллелен H ; внешние (σ -) компоненты находятся на равном расстоянии от центрального, и их электрические векторы перпендикулярны H . При наблюдении вдоль H имеется только 2 компонента, они находятся в тех же положениях, что и σ -компоненты, и поляризованы по кругу в противоположных направлениях. Различные теоретические объяснения см. (33, 51, 129, 230, 250). По теории квантов влияние магнитного поля на спектральный терм E вызывает изменение $\Delta E = h\nu m$ или $\Delta\nu = \nu m$, где в соответствии с векторной моделью атома магнитное квантовое число m есть проекция j на направление H , $0 = eH/4\pi m_0$ —нормальное расщепление.

Эти формулы вместе с правилами отбора и правилом поляризации для m ($\Delta m = 0$ для π -компонента, $\Delta m = \pm 1$ для σ -компонента) объясняют нормальный эффект Зеемана.

2. Аномальный эффект Зеемана. Для больших значений H все линии дают нормальный эффект (183), однако в слабых полях большинство линий расщепляется на большее число компонентов. Это явление носит название аномального эффекта; он бывает нескольких типов. Тип аномального эффекта один и тот же для всех линий одной спектральной серии и для аналогичных линий различных атомов, имеющих одинаковую спектральную структуру (182). Во всех случаях расщепление вполне симметрично относительно центра в отношении расстояний, поляризации и интенсивности, и расстояния мало отличаются от рациональных дробей нормального расщепления σ (213). (См. фиг.)



Схематическое изображение типов правильного расщепления спектральных линий. Пунктирные линии— π -компоненты. Единицей смещения служит смещение σ -компонента $1/2(S_0P_1)$.

Поэтому эффект может быть выражен следующим символом: $\pm [(1) (3) 5 7 9] / 5$, показывающим, что в данном случае линия расщепляется на 10 компонентов, симметричных относительно центра, на расстояниях, составляющих $1/5, 3/5, 5/5, 7/5$ и $9/5$ нормального расщепления σ ; π -компоненты, первый и второй, заключены в скобки (), наиболее яркие компоненты, первый и пятый, напечатаны жирным шрифтом.

Это обозначение применяется в настоящей статье; для сравнения с наблюдаемыми расстояниями, ко-

торые часто не являются рациональными дробями o , отношения выражены в десятичных дробях.

Формальная теория Ланде (17) вполне успешно объясняет аномальный эффект. Согласно этой теории магнитное поле расщепляет терм на $2j+1$ магнитных под-уровней, имеющих магнитные квантовые числа $m=j, j-1, \dots, 1-j, -j$. Вообще говоря, имеет место аномальный эффект и $\Delta\nu=ogm$, где g — фактор расщепления Ланде, определяющий интервал между магнитными под-уровнями.

Для лучшего согласования с наблюдениями g должно быть определено в согласии с матричной механикой (18), которая дает: $g=1+[j(j+1) + r(r+1) - k(k+1)]/2j(j+1)$. (См. табл. 1.)

Для многих атомов эффект Зеемана заметно уклоняется от теоретической картины, определяемой та-

ким образом, и g получает значения, не учитываемые формулой. Эти уклонения повидимому зависят от двух факторов. Они увеличиваются с возрастанием атомного номера и для данного спектра обычно малы для низшего уровня и прогрессивно увеличиваются по мере повышения уровня. В таких случаях предполагают, что векторная связь ненормальна (187). Эти термы называют аномальными. Во многих случаях нельзя найти теоретические значения g для отдельных термов, но Паули показал (185), что во всех случаях сумма значений g для всех термов данной конфигурации с одним и тем же j равна сумме теоретических значений g (принцип постоянства суммы g). Все эти правила эмпирические; для более тяжелых атомов возможны отклонения от них, имеющие важное значение для понимания механики атома.

ТАБЛИЦА 1.—ЗНАЧЕНИЯ ФАКТОРА РАСЩЕПЛЕНИЯ ЛАНДЕ g .
 $g = 1 + [j(j+1) + r(r+1) - k(k+1)]/2j(j+1)$

$k \backslash j$	0	1	2	3	4	5	6	7	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{11}{2}$	$\frac{13}{2}$	$\frac{15}{2}$				
0	$\frac{0}{0}$								2									Синглеты	S	
1		1							$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{3}$								$r=0$	P	
2			1						$\frac{4}{5}$	$\frac{6}{5}$									D	
3				1					$\frac{6}{7}$	$\frac{8}{7}$									F	
4					1				$\frac{8}{9}$	$\frac{10}{9}$									G	
0		2							2										Квартеты	S
1	$\frac{0}{0}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{2}$						$\frac{8}{3}$	$\frac{26}{15}$	$\frac{8}{5}$							$r=1$	P	
2		$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{4}{3}$					0	$\frac{6}{5}$	$\frac{48}{35}$	$\frac{10}{7}$							D	
3			$\frac{2}{3}$	$\frac{13}{12}$	$\frac{5}{4}$				$\frac{2}{5}$	$\frac{36}{35}$	$\frac{78}{63}$	$\frac{4}{3}$							F	
4				$\frac{3}{4}$	$\frac{21}{20}$	$\frac{6}{5}$			$\frac{4}{7}$	$\frac{62}{63}$	$\frac{116}{99}$	$\frac{14}{11}$							G	
0			2						2										Секстеты	S
1		$\frac{5}{2}$	$\frac{11}{6}$	$\frac{5}{3}$					$\frac{12}{5}$	$\frac{66}{35}$	$\frac{12}{7}$							$r=2$	P	
2	$\frac{0}{0}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$				$\frac{10}{3}$	$\frac{28}{15}$	$\frac{58}{35}$	$\frac{100}{63}$	$\frac{14}{9}$						D	
3		0	1	$\frac{5}{4}$	$\frac{27}{20}$	$\frac{7}{5}$			$-\frac{2}{3}$	$\frac{18}{15}$	$\frac{46}{35}$	$\frac{88}{63}$	$\frac{142}{99}$	$\frac{16}{11}$					F	
4			$\frac{1}{3}$	$\frac{11}{12}$	$\frac{23}{20}$	$\frac{19}{15}$	$\frac{4}{3}$		0	$\frac{6}{7}$	$\frac{8}{7}$	$\frac{14}{11}$	$\frac{192}{148}$	$\frac{18}{13}$					G	
0				2					2										Октеты	S
1			$\frac{7}{3}$	$\frac{23}{12}$	$\frac{7}{4}$				$\frac{16}{7}$	$\frac{122}{63}$	$\frac{16}{9}$							$r=3$	P	
2			3	2	$\frac{7}{4}$	$\frac{33}{20}$	$\frac{8}{5}$		$\frac{14}{5}$	$\frac{72}{35}$	$\frac{38}{21}$	$\frac{56}{33}$	$\frac{18}{11}$						D	
3	$\frac{0}{0}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$		4	2	$\frac{12}{7}$	$\frac{34}{21}$	$\frac{52}{33}$	$\frac{222}{148}$	$\frac{20}{13}$				F	
4		$-\frac{1}{2}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{13}{10}$	$\frac{41}{30}$	$\frac{59}{42}$	$\frac{10}{7}$	$-\frac{4}{3}$	$\frac{14}{15}$	$\frac{44}{35}$	$\frac{86}{63}$	$\frac{140}{99}$	$\frac{202}{143}$	$\frac{284}{195}$	$\frac{22}{16}$			G	
$\Delta\nu =$		1 : 2 : 3 : 4 : 5 : 6 : 7								$\frac{3}{2} : \frac{5}{2} : \frac{7}{2} : \frac{9}{2} : \frac{11}{2} : \frac{13}{2} : \frac{15}{2}$										

ТАБЛИЦА 2.—БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ, У КОТОРЫХ ИССЛЕДОВАНО ЭФФЕКТ ЗЕЕМАНА.

Атомный номер приписан в виде индекса к символу элемента. (Следующие элементы не исследованы до сего времени (январь 1928 г.): $Ac_{89}, As_{33}, Cr_{71}, Cs_{55}, Dy_{66}, Em_{86}, Er_{88}, Eu_{83}, Ga_{31}, Gd_{64}, Ge_{32}, Hf_{72}, Ho_{67}, In_{49}, Lu_{71}, Ma_{43}, Nd_{60}, Nt_{86}, P_{15}, Pa_{91}, Po_{84}, Pr_{59}, Rb_{37}, Re_{75}, Rn_{86}, S_{16}, Sa_{2}, Se_{34}, Ta_{73}, Tb_{65}, Te_{52}, Th_{89}, U_{92}, Xe_{54}, Yb_{70}$.)

- A_{18} (30, 58, 132, 135, 136, 154)
- Ag_{47} (21, 23, 154, 155, 199, 200, 216)
- Al_{13} (184, 205, 216)
- Au_{79} (1, 95, 136, 154, 155, 169, 194, 199, 200)

- B_5 (188)
- Ba_{56} (5, 7, 8, 10, 160, 161, 189, 191, 216, 220)
- Be_4 (10, 106, 107, 188)
- Bi_{83} (94, 137, 194, 199, 200, 240)

Br ₃₅	(30, 113, 206)	Mg ₁₂	(1, 2, 12, 43, 44, 59, 106, 107, 154, 155, 158, 169, 178, 179, 198, 204, 205, 208, 210, 216, 237)
C ₆	(88, 72, 154, 155, 205)	Mn ₂₅	(5, 11, 13, 76, 133, 188, 184, 153, 157, 158, 191, 198, 203)
Ca ₂₀	(12, 21, 106, 107, 158, 163, 178, 179, 184, 189, 205, 216, 260)	Mo ₄₂	(5, 41, 102, 103, 215)
Cb ₄₁	(104, 105)	N ₇	(9, 30, 45, 49, 52, 68, 71, 72, 73, 74, 195, 196)
Cd ₄₈	(2, 7, 8, 44, 65, 109, 137, 154, 155, 158, 177, 178, 179, 184, 190, 191, 198, 204, 205, 208, 210, 216, 221, 222, 232, 240, 251, 252)	Na ₁₁	(10, 13, 44, 69, 70, 71, 73, 74, 120, 122, 132, 133, 154, 155, 168, 183, 188, 191, 201, 208, 216, 221, 222, 246, 252, 259, 260, 263)
Ce ₅₈	(121, 143)	Nb ₄₁	(См. Сb)
Cl ₁₇	(114)	Nc ₁₀	(14, 132, 133, 165, 168, 173, 201, 236)
Co ₂₇	(88, 109, 220)	Ni ₂₈	(5, 13, 21, 88, 109, 136, 173, 187, 205, 225, 235, 249)
Cr ₂₄	(3, 5, 6, 7, 8, 56, 57, 61, 62, 76, 79, 95, 116, 136, 156, 157, 198, 200, 202, 207, 261)	O ₈	(47, 49, 75, 156, 180, 183)
Cu ₂₉	(1, 10, 22, 61, 62, 95, 136, 154, 155, 165, 169, 191, 199, 200, 216, 228, 251)	Os ₇₆	(160, 161)
F ₉	(35, 36)	Pb ₈₂	(15, 94, 194, 199, 200)
Fe ₂₆	(2, 5, 6, 7, 21, 25, 26, 27, 55, 88, 95, 109, 116, 117, 118, 120, 136, 152, 153, 154, 155, 172, 204, 205, 236, 249, 253, 254, 260)	Pd ₄₆	(21, 130, 131, 138, 187, 193, 195, 200)
Gl ₄	(См. Be)	Pt ₇₈	(97, 139, 151, 197, 200)
H ₁	(30, 31, 45, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 63, 66, 154, 155, 176, 183)	Ra ₈₈	(217)
He ₂	(30, 50, 89, 90, 93, 132, 133, 134, 154, 155, 159, 164, 165, 183, 201)	Rh ₄₅	(193, 195, 200, 229)
Hg ₈₀	(18, 19, 20, 30, 32, 77, 78, 83, 84, 85, 89, 90, 106, 107, 109, 132, 133, 137, 138, 140, 142, 154, 155, 165, 166, 167, 170, 171, 174, 178, 179, 205, 209, 211, 213, 214, 215, 216, 222, 244, 247, 254, 255, 256, 257, 258, 260)	Ru ₄₄	(150, 193, 195, 226, 227)
I ₇₇	(197)	Sb ₅₁	(94, 194, 199, 200)
J ₅₃	(30, 135, 248)	Sc ₂₁	(86)
K ₁₉	(34, 183)	Si ₁₄	(235)
Kr ₃₆	(132, 133)	Sn ₅₀	(16, 91, 92, 94, 154, 155, 194, 199, 200, 251)
La ₅₇	(220)	St ₃₈	(108, 107, 158, 163, 189, 216)
Li ₃	(13, 69, 110, 154, 155, 183, 259, 260)	Th ₉₀	(5, 44, 121, 122, 162)
		Ti ₂₂	(5, 7, 8, 25, 115, 116, 117, 118, 198, 200, 218)
		Tl ₈₁	(10, 154, 155, 208, 216, 240)
		V ₂₃	(3, 4, 5, 6, 7, 120, 145, 197, 200)
		W ₇₄	(5, 28, 57, 102, 103, 121, 233)
		Yt ₃₉	(5, 160, 161, 189, 220)
		Zn ₃₀	(2, 7, 44, 59, 65, 67, 73, 74, 109, 154, 155, 158, 177, 178, 179, 184, 191, 198, 204, 205, 208, 210, 216, 221, 222, 232, 240, 241, 242, 243, 249, 251)
		Zr ₄₀	(160, 161)

ТАБЛИЦА 3.—ЭФФЕКТ ЗЕЕМАНА ДЛЯ Cu, Mn, Mo, Ne, Pb, Rh, Sc, Sn, V и W.

Пояснения системы обозначений см. стр. 83. За единицу смещения принято $\sigma = eH/4\pi mc_0$; $\sigma/H = 0.04695 \text{ см}^{-1} \text{ килогаусс}^{-1}$.

B —широкая; $2B_0$ [$2B_0$]—наблюденная [вычисленная] полная ширина расщепленной линии, равная сумме смещений крайних компонентов; d [D]—размытая [очень размытая]; f —смещение самого яркого σ -компонента от основной линии; g_x [g_y]—значение g для первого [второго] термина из указанных в комбинации термов, данных в графе «термы»; инт.—интенсивность; Q_p —псевдоквартет; r [R] (в столбце «Инт.»)—легко [очень легко] обращается; r (в столбце 4)—полностью расщепляется на все ожидаемые компоненты; s [S]—резкая [очень резкая]; s_i [s_0]—резкая внутри [снаружки]; T [T_p]—триплет [псевдотриплет]; T_s —резкий триплет; w —слабая, но все компоненты могут быть измерены; W —очень слабая; Z_0 [Z_c]—наблюденные [вычисленные] смещения компонентов; π -компоненты (электрический вектор параллелен H) заключены в (); смещение наиболее интенсивного члена каждого класса (π или σ) напечатано жирным шрифтом. Единица $\lambda = 1 \text{ \AA}$, единица смещений $= 0.04695 \text{ см}^{-1} \text{ килогаусс}^{-1}$.

Cu₂₉ (22, 228); инт. и λ (64); термы (228); структура термов (22, 223, 224, 228, 234); ссылки даны в столбце (4).

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
Cu I				
3	5554.94	$4D_3^{\circ} - 4D_4$	(22)	
	Z_0 (0.00)			1.88
	Z_c (0.03) (0.09)	(0.14) 1.29 1.34 1.40 1.46 1.51 1.57		
1	5352.68	$2F_3 - 4D_4$	(228)	
	Z_0 (0.00)	2.15		
	Z_c (0.29) (0.86)	(1.43) 2.86 2.28 1.72 1.14 0.57 0.00		
SR	5292.55	$4D_1 - 4D_4$	(228)	Z_0 (0.00) 1.42; Z_c (0.00) 1.43
200	5218.20	$2P_2 - 2D_3$	(228)	
	Z_0 (0.00)	1.01		
	Z_c (0.07) (0.20)	1.00 1.14 1.27 1.40		
1d	5200.95	$2F_3 - 4D_3$	(228)	
	Z_0 (0.00)	0.73		
	Z_c (0.26) (0.77)	(1.28) 2.15 1.62 1.12 0.60 0.09		
100	5153.26	$2^2P_1 - 3^2D_2$	(228)	Z_0 (0.00) 0.89; Z_c (0.07) 0.73 0.87
1	5111.94	$4D_1^{\circ} - 4D_1$	(228)	$Z_0 = Z_c$ (0.00) 0.00
50	5105.58	$2D_3 - 2^2P_2$	(228)	
	Z_0 (0.00)	1.10		
	Z_c (0.07) (0.20)	1.00 1.14 1.27 1.40		

Инг.	λ	Термы	g	Тип
2	5016.63	$4D_2 - 4D_1$	(²²⁸)	Z_0 (0.54) 1.63 0.54; Z_c (0.60) 1.80 0.60
1	4797.07	$4F_3 - 4D_4$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)	2.05		
	Z_c (0.20) (0.60) (1.00)	2.43 2.03 1.63 1.23 0.83 0.43		
1d	4767.5	$2D_2 - 2D_3'$	(²²⁸)	Z_0 (0.00) 0.69; Z_c (0.00) 0.80
	4704.60	$4F_4 - 4D_4$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)	(0.65)		1.42
	Z_c (0.10) (0.23) (0.48) (0.67)	0.76 0.95 1.14 1.34 1.53 1.72 1.91		
20	4651.13	$4F_5 - 4D_4$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)			1.30
	Z_c (0.05) (0.14) (0.24) (0.33)	1.00 1.10 1.19 1.28 1.38 1.48 1.57		
20	4586.97	$4F_4 - 4D_3$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)	0.88		
	Z_c (0.07) (0.20) (0.33) 0.90	1.01 1.17 1.31 1.41 1.57		
15	4530.84	$2^2P_2 - 3^2S_1$	(²²⁸)	Z_0 (0.33) 1.00 1.69; Z_c (0.33) 1.00 1.67
4	4509.40	$4F_2 - 4D_1$	(²²)	Z_0 (0.23) 0.23 0.64; Z_c (0.20) 0.20 0.60
8	4509.39	$4F_2 - 4D_1$	(²²⁸)	Z_0 (0.21) 0.45; Z_c (0.20) 0.60 0.20
10	4480.38	$2^3P_1 - 3^2S_1$	(²²⁸)	Z_0 (0.65) 1.33; Z_c (0.67) 1.33
20	4275.13	$4P_3 - 4D_4$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)	1.13		
	Z_c (0.09) (0.26) (0.43) 1.00	1.17 1.31 1.52 1.69 1.86		
1d	4253.34	$4F_4 - 2D_3'$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)			1.14
	Z_c (0.02) (0.06) (0.10) 1.34	1.30 1.26 1.22 1.18 1.14		
8	4218.97	$4P_1 - 4D_1$	(²²⁸)	Z_0 (1.31) 1.31; Z_c (1.33) 1.33
3	4104.23	$4P_2 - 4D_1$	(²²⁸)	Z_0 (0.87) 2.62 0.87
				Z_c (0.87) 2.60 0.87
100	4062.69	$2^2P_2 - 4^2D_3$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)	1.06		
	Z_c (0.07) (0.20) 1.00	1.14 1.27 1.40		
100	4022.67	$2^2P_1 - 4^2D_2$	(²²⁸)	Z_0 (0.00) 0.82
				Z_c (0.07) 0.73 0.87
2	3648.39	$2F_3 - 2G_4$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)	1.05		
	Z_c (0.02) (0.05) (0.08) 0.97	0.94 0.91 0.87 0.84 0.81		
10	3621.25	$4D_2 - 4D_2'$	(²²⁸)	Z_0 (0.00) 1.10; Z_c (0.00) 1.20
3	3614.22	$4D_3 - 4D_3'$	(²²⁸)	Z_0 (0.00) 1.43; Z_c (0.00) 1.37
2	3603.30	$2D_2 - 4P_1$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.97) 0.00			
	Z_c (0.93) 0.13 1.73			
10	3602.04	$4D_1' - 4D_1'$	(²²⁸)	Z_0 (0.00) 1.48; Z_c (0.00) 1.43
2	3594.02	$2D_3 - 4P_3$	(²²)	
	Z_0	0.99		
	Z_c (0.20) (0.60) (1.00) 0.60	1.00 1.40 1.80 2.20		
10	3530.39	$2D_2 - 4F_3$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)	1.14		
	Z_c (0.11) (0.34) 1.37	1.14 0.91 0.69		
6	3524.24	$2F_3 - 4F_4'$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)	1.50		
	Z_c (0.18) (0.57) (0.95) 2.19	1.81 1.43 1.05 0.67 0.29		
3	3457.86	$2D_3 - 4P_2$	(²²)	
	Z_0 (0.25) (0.79) 0.33 0.84			
	Z_c (0.27) (0.80) 0.40 0.93	1.47 2.00		
3	3440.52	$2D_2 - 4F_2$	(²²)	
	Z_0	0.60		
	Z_c (0.20) (0.60) 0.20 0.60	1.00		
10	3337.85	$2D_3 - 4F_4$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)	1.28		
	Z_c (0.02) (0.06) (0.10) 1.34	1.30 1.26 1.22 1.13 1.14		
3	3279.82	$2D_2 - 2F_3$	(²²)	
	Z_0 0.00	1.56 (?)		
	Z_c (0.03) (0.09) 0.94 0.89	0.83 0.77 (?)		
1000r	3273.97	$1^2S_1 - 2^2P_1$	(²²⁸)	Z_0 (0.66) 1.34; Z_c (0.67) 1.43
1000r	3247.55	$1^2S_1 - 2^2P_2$	(²²⁸)	$Z_0 = Z_c = (0.33) 1.00 1.67$
8	3243.16	$4F_4 - 4F_5$	(²²⁸)	
	Z_0 (0.00)			1.30
	Z_c (0.05) (0.14) (0.24) (0.33)	1.67 1.57 1.48 1.29 1.19 1.10 1.00		

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
5	3235.71	$4F_2-4F'_3$	(228)	
	Z_0	0.61		
	Z_c (0.31) (0.94)	1.97 1.34 0.71 0.09		
4	3208.23	$2D_2-4D_3$	(22)	
	Z_0 (0.19) (0.57)	1.67		
	Z_c (0.28) (0.85)	0.51 1.08 1.66 2.23		
10	3194.10	$2D_2-4D'_2$	(228)	
	Z_0 (0.44)	1.05		
	Z_c (0.20) (0.60)	1.40 1.00 0.60		
3	3156.62	$2D_2-4D'_1$	(22)	Z_0 (0.31) 1.10
				Z_c (0.40) 0.40 1.20
10	3142.43	$4P_2-4S_2$	(228)	
	Z_0	0.40		
	Z_c (0.13) (0.40)	2.14 1.87 1.60		
20	3108.60	$4P_3-2F'_4$	(228)	
	Z_0	0.51		
	Z_c (0.23) (0.69) (1.15)	0.01 0.45 0.91 1.37		
6	3093.99	$2D_3-4D'_4$	(22)	
	Z_0 (0.00)			1.78
	Z_c (0.11) (0.34) (0.57)	0.85 1.08 1.31 1.54 1.77 2.00		
4	3073.80	$2D_3-2F_3$	(22)	
	Z_0 (0.30)	1.10		
	Z_c (0.17) (0.51) (0.86)	1.71 1.37 1.08 0.69 0.34		
8	3073.80	$2D_3-2F'_3$	(228)	
	Z_0	0.64 1.51		
	Z_c (0.19) (0.51) (0.86)	1.71 1.37 1.08 0.69 0.34		
10	3063.42	$2D_2-2P_2$	(228)	
	Z_0	0.52 1.18		
	Z_c (0.27) (0.80)	1.60 1.06 0.53		
6	3036.10	$2D_2-2D'_2$	(22)	Z_0 (0.42) (?)
				Z_c (0.00) 1.333 (?)
10	3010.84	$2D_3-4D'_3$	(228)	
	Z_0 (0.00)			1.15
	Z_c (0.09) (0.26) (0.43)	1.63 1.46 1.29 1.12 0.94		
10	2997.36	$2D_2-2D'_2$	(228)	
	Z_0 (0.21) (0.60)	1.85		
	Z_c (0.20) (0.60)	1.80 1.40 1.00 0.60		
20	2961.18	$2D_3-2F'_4$	(228)	
	Z_0 (0.00)			1.17
	Z_c (0.03) (0.09) (0.14)	1.00 1.06 1.12 1.17 1.23 1.29		
8	2882.94	$2D_3-2P_2$	(228)	
	Z_0 (0.00)	1.16		
	Z_c (0.07) (0.20)	1.00 1.14 1.27 1.40		
20	2824.33	$2D_3-2D'_3$	(228)	Z_0 (0.00) 1.23; Z_c (0.00) 1.20
2	2763.89	$2D_2-3^2P_1$	(228)	Z_0 (0.00) 0.96
				Z_c (0.07) 0.73 0.87
50R	2618.38	$2D_3-3^2P_2$	(228)	
	Z_0 (0.00)	1.12		
	Z_c (0.07) (0.20)	1.00 1.14 1.27 1.40		
5R	2492.14	$2S_1-4P_2$	(228)	Z_0 (0.00) 1.80
				Z_c (0.13) 1.60 1.87
4R	2441.62	$2S_1-4P_1$	(22)	Z_0 (0.00) 2.27; Z_c (0.33) 2.33
2	2369.88	$2D_3-4^2F_3$	(228)	
	Z_0 (0.00)	1.13		
	Z_c (0.03) (0.09) (0.94)	0.89 0.83 0.77		
2R	2263.09	$2D_2-2P'_1$	(228)	Z_0 (0.00) 0.79
				Z_c (0.07) 0.73 0.87
	2230.07	$2D_3-2F'_4$	(228)	
	Z_0 (0.00)	1.05		
	Z_c (0.03) (0.09) (0.14)	1.00 1.06 1.12 1.17 1.23 1.29		
2R	2227.74	$2D_3-2F'_3$	(228)	
	Z_0 (0.00)	0.79		
	Z_c (0.03) (0.09) (0.94)	0.89 0.83 0.77		

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
2R	2215.65	$^2D_2 - ^2D'_2$	(228)	$Z_0(0.00) 0.96$ $Z_c(0.00) 0.80$
2R	2214.56	$^2D_3 - ^2P_2$	(228)	
	$Z_0(0.00)$	1.18		
	$Z_c(0.07) (0.20)$	1.00 1.14 1.27 1.40		
2R	2199.65	$^2D_3 - ^2D_3$	(228)	$Z_0(0.00) 1.17$ $Z_c(0.00) 1.20$
Mn ₂₅ (11); инт. и λ (11); ср. (112); термы (11, 37); в графе (4) примечания и символы.				
			Mn I	
10R	4823.522	$^8P_5 - ^8S_4$	r	[(1) (3) (5) (7) 9 11 13 15 17 19 21 23]/9
	$Z_0(0.1108)$	(0.3324) (0.5540) (0.7756)	0.9973	1.219 1.441 1.662 1.884
	$Z_c(0.111)$	(0.333) (0.555) (0.778)	1.00	1.22 1.44 1.66 1.89 2.11 2.33 2.55
9R	4783.432	$^8P_4 - ^8S_4$	*1,2	[(2) (6) (10) (14) 112 116 120 124 128 132 133]/63
	Z_0	(0.211)	1.785 1.845 1.905	1.966 2.026 2.087 2.147
	$Z_c(0.033)$	(0.095) (0.158) (0.222)	1.778 1.840 1.904	1.968 2.031 2.094 2.158
9R	4754.058	$^8P_3 - ^8S_4$	r	[(1) (3) (5) 9 11 13 15 17 19]/7
	$Z_0(0.143)$	(0.429) (0.716) 1.278	1.565 1.851 2.173	
	$Z_c(0.143)$	(0.429) (0.715) 1.286	1.572 1.857 2.143	2.429 2.175
2	4312.516	$^4P_3 - ^4D_2$	r	[(1) (3) 5 7 9 11]/5
	$Z_0(0.206)$	(0.618)	1.385 1.797 2.209	
	$Z_c(0.2)$	(0.6)	1.0 1.4 1.8	2.2
3	4284.084	$^4P_2 - ^4D_1$	r	[(13) 13 39]/15
	$Z_0(0.861)$	0.861 2.575; $Z_c(0.867)$	0.867 2.601	
9	4281.097	$^4P_3 - ^4D_3$	r	[(4) (12) (20) 36 44 52 60 68]/35
	$Z_0(0.1113)$	(0.3375) (0.5637) 1.030	1.256 1.482 1.709 1.935	
	$Z_c(0.1143)$	(0.3429) (0.5715) 1.029	1.257 1.486 1.714 1.943	
9	4265.920	$^4P_2 - ^4D_2$	r	[(4) (12) 14 22 30]/15
	Z_0	(0.794) 0.926	1.456 1.936	
	$Z_c(0.2667)$	(0.800) 0.933	1.466 2.00	
8	4257.653	$^4P_1 - ^4D_1$	*3	[(4) 4]/3
	$Z_0(1.332)$	1.332; $Z_c(1.333)$	1.333	
7	4239.723	$^4P_1 - ^4D_2$	r	[7 (11) 29]/15
	$Z_0 0.4623$	(0.7856) 1.895; $Z_c 0.467$	(0.733) 1.933	
10	4235.306	$^4P_3 - ^4D_4$	r**4	[(8) (9) (15) 35 41 47 53 59 65]/35
	$Z_0(0.0865)$	(0.2595) (0.4325) 0.995	1.163 1.341 1.514	
	$Z_c(0.0857)$	(0.257) (0.429) 1.00	1.171 1.343 1.514	1.686 1.857
8	4235.125	$^4P_2 - ^4D_3$	r**5	[(17) (51) 93 127 161 195]/105
	$Z_0(0.163)$	(0.489) 0.890 1.216	1.542 1.868	
	$Z_c(0.162)$	(0.486) 0.886 1.210	1.533 1.856	
6	4083.639	$^6D_3 - ^6D'_4$	**6	[(77) (231) (385) 8115 3269 3423 3577 3731 3785]/2205
	$Z_0(0)$	1.488		
6	4082.947	$^6D_2 - ^6D'_3$	T _p r	[(11) (33) 141 163 185 207]/105
	$Z_0(0.1040)$	(0.312) 1.339 1.583	1.746 1.954	
	$Z_c(0.105)$	(0.314) 1.343 1.553	1.762 1.972	
6	4079.423	$^6D_1 - ^6D'_2$	*7	[(11) 17 39]/15
	$Z_0(0.733)$	1.130 2.578; $Z_c(0.733)$	1.133 2.600	
6	4079.245	$^6D_4 - ^6D'_5$	T _p	[(1) (3) (5) (7) 91 93 95 97 99 101 103 105]/63
	$Z_0(0)$	1.490		
2	4070.230	$^6D_1 - ^6D'_1$	T _s	[(0) 10]/3; $Z_0(0)$ 3.343; $Z_c(0.00)$ 3.333
2	4068.029	$^6D_3 - ^6D'_3$	T _s	[(0) 28]/15; $Z_0(0)$ 1.867; $Z_c(0)$ 1.866
4	4063.553	$^6D_3 - ^6D'_3$	T _s	[(0) 58]/35; $Z_0(0)$ 1.652; $Z_c(0)$ 1.657
2	4058.936	$^6D_2 - ^6D'_1$	r	[(11) 17 39]/15
	$Z_0(0.728)$	1.135 2.598; $Z_c(0.733)$	1.133 2.600	
8	4055.553	$^6D_3 - ^6D'_4$	T _s	[(0) 100]/63; $Z_0(0)$ 1.580; $Z_c(0)$ 1.587
4	4048.760	$^6D_3 - ^6D'_2$	r	[(11) (33) 141 163 185 207]/105
	$Z_0(0.1025)$	(0.3075) 1.345 1.550	1.775 1.960	
	$Z_c(0.106)$	(0.314) 1.343 1.553	1.762 1.972	
10	4041.366	$^6D_5 - ^6D'_5$	T _s	[(0) 14]/9; $Z_0(0)$ 1.554; $Z_c(0)$ 1.555
5	4035.730	$^6D_4 - ^6D'_5$	T _p	[(77) (231) (385) 8115 3269 3423 3577 3731 3785]/2205
	$Z_0(0)$	1.501		

Инт.	λ	Т е р м ы	4	Т и п
9R	4034.489 Z_0 (0.1997) (0.5991) 1.412 1.811 2.210 2.609 Z_c (0.2) (0.6) 1.4 1.8 2.2 2.6	${}^6S_3-{}^6P_2$	r	[(1) (3) 7 9 11 13]/5
9R	4033.074 Z_0 (0.0571) (0.1714) (0.2860) 1.714 1.829 1.948 2.057 2.172	${}^6S_3-{}^6P_3$	*8	[(2) (6) (10) 60 64 68 72 76]/35
10R	4030.760 Z_0 (0.142) (0.426) (0.710) 0.994 1.278 1.562 1.846 2.130 2.414 Z_c (0.148) (0.429) (0.715) 1.000 1.287 1.573 1.862 2.145 2.434	${}^6S_3-{}^6P_4$	r	[(1) (3) (5) 7 9 11 13 15 17]/7
8	4018.108 Z_0 (0) 1.505 3843.985 Z_0 0.076 (1.135) 2.199; Z_c 0.067 (1.133) 2.20 3841.081 Z_0 (0.2794) 0.4831 (0.8316) 1.037 1.592 2.146 Z_c (0.2762) 0.4857 (0.8286) 1.038 1.590 2.143 3839.777	${}^6D_5-{}^6D_1$	T_p	[(1) (3) (5) (7) 91 93 95 97 99 101 103 105]/63
	3841.081 Z_0 (0.2794) 0.4831 (0.8316) 1.037 1.592 2.146 Z_c (0.2762) 0.4857 (0.8286) 1.038 1.590 2.143 3839.777	${}^6D_1-{}^6F_2$	r	[1 (17) 33]/15
	3841.081 Z_0 (0.2794) 0.4831 (0.8316) 1.037 1.592 2.146 Z_c (0.2762) 0.4857 (0.8286) 1.038 1.590 2.143 3839.777	${}^6D_2-{}^6F_3$	r	[(20) 51 (87) 109 167 225]/105
	3839.777	${}^6D_1-{}^6F_1$	*9	[4 (6)]/3; Z_0 1.337 (1.987); Z_c 1.333 (2.000)
8	3834.363 Z_0 (0.1297) (0.3891) (0.6485) 0.7398 0.9988 1.258 1.518 Z_c (0.1802) (0.3905) (0.6508) 0.7460 1.006 1.276 1.527 1.787 2.047	${}^6D_3-{}^6F_4$	*7	[(287) (861) (1435) 1645 2219 2793 3367 3941 4515]/2205
6	3833.864 Z_0 (0.398) 0.648 (1.194) 1.444 2.240 Z_c (0.40) 0.666 (1.20) 1.466 2.266	${}^6D_2-{}^6F_2$	*10	[(6) 10 (18) 22 34]/15
2	3829.674 Z_0 0.605 (1.262) 3.128; Z_c 0.600 (1.266) 3.133	${}^6D_2-{}^6F_1$	w	[9 (19) 47]/15
5	3823.896 Z_0 (0.173) (0.520) (0.866) 0.787 1.133 1.479 1.825 2.171 Z_c (0.71) (0.513) (0.857) 0.798 1.142 1.486 1.830 2.174	${}^6D_3-{}^6F_3$	r	[(6) (18) (30) 28 40 52 64 76]/35
9	3823.515 Z_0 (0.0764) (0.229) (0.382) (0.535) 0.901 1.053 1.206 1.359 1.512 1.665 Z_c (0.0765) (0.229) (0.382) (0.535) 0.899 1.052 1.205 1.358 1.511 1.664 1.817 1.970	${}^6D_4-{}^6F_5$	r	[(53) (159) (265) (371) 623 729 835 941 1047 1153 1259 1365]/693
6	3809.599 Z_0 (0.1124) (0.2990) (0.4856) (0.6722) 0.940 1.128 1.314 1.501 1.688 1.874 2.061 Z_c (0.095) (0.286) (0.476) (0.666) 0.921 1.111 1.302 1.492 1.682 1.873 2.063	${}^6D_4-{}^6F_4$	r	[(6) (18) (30) (42) 58 70 82 94 106 118 130]/63
10	3806.866 Z_0 ... (0.586)... 1.460...; Z_c ... (0.545)... 1.494...	${}^6D_5-{}^6F_6$	T_p *11	
3	3790.215 Z_0 ... (0.586)... 1.460...; Z_c ... (0.545)... 1.494...	${}^6D_5-{}^6F_5$	Q_p	[(6) (18) (30) (42) (54) 190 112 124 136 148 160 172 184 196]/99
3	3629.739 Z_0 (0) 1.769 Z_c (0.029 0.086 0.143) 1.57 1.63 1.69 1.74 1.80 1.86	${}^6P_4-{}^6D_3$	T_8-	[(1) (3) (5) 55 57 59 61 63 65]/63
4	3623.790 Z_0 (0) 1.885 Z_c (0.0095) (0.0286) 1.857 1.876 1.895 1.914	${}^6P_3-{}^6D_2$	T_8-	[(1) (3) 195 197 199 201]/105
4	3619.399 Z_0 (0.459) 1.931 2.869; Z_c (0.466) 1.933 2.866	${}^6P_2-{}^6D_1$	r	[(7) 29 43]/15
6	3610.296 Z_0 (0.268) (0.805) 1.621 2.152 2.684 Z_c (0.266) (0.800) 1.800 2.133 2.666	${}^6P_2-{}^6D_2$	r	[(4) (12) 24 32 40]/15
6	3608.484 Z_0 (0.115) (0.345) (0.571) 1.319 1.549 1.779 2.009 2.240 Z_c (0.114) (0.343) (0.572) 1.314 1.543 1.771 2.000 2.230	${}^6P_3-{}^6D_3$	r	[(4) (12) (20) 46 54 62 70 78]/35
6	3607.530 Z_0 (0.421) 1.308 1.429 1.550 1.671 1.792 1.913 2.034 Z_c (0.064) (0.191) (0.317) (0.444) 1.270 1.397 1.523 1.651 1.778 1.904 2.031	${}^6P_4-{}^6D_4$	*12	[(4) (12) (20) (28) 80 88 96 104 112 120 128]/63
3	3595.112 Z_0 (0.3661) 0.538 (1.105) 1.276 2.015 2.754 Z_c (0.371) 0.543 (1.113) 1.285 2.027 2.769	${}^6P_2-{}^6D_3$	r	[(13) 19 (39) 4571 97]/35
5	3586.540 Z_0 (0.145) (0.435) (0.725) 0.8495 1.139 1.429 1.719 2.009 2.299 Z_c (0.149) (0.447) (0.745) 0.842 1.139 1.438 1.736 2.035 2.333	${}^6P_3-{}^6D_4$	r	[(329) (987) (1645) 1855 2513 3171 3828 4485 5145]/2205

Пнт.	λ	Т е р м ы	g	Т и п
6	3577.880	$^6P_4 - ^6D_5$	r	[(5) (15) (25) (35) 63 73 83 93 103 113 123 133]/63
	Z_0 (0.0768)	(0.2304) (0.3340) (0.5376)	0.9977	1.151 1.304 1.458 1.620 1.770
9R	Z_c (0.0793)	(0.238) (0.397) (0.555)	1.000	1.159 1.317 1.476 1.635 1.794
	2801.076	$^6S_3 - ^6P_2$		[(1) (3) 7 9 11 13]/5
	Z_0 (0.199)	(0.597) 1.395 1.793 2.191	2.589	
	Z_c (0.2)	(0.6) 1.4 1.8 2.2	2.6	
Mn II				
6	3497.540	$^5P_2 - ^5D_1$	r	[(0) (2) 9 11 13]/6
	Z_0 (0)	(0.332) 1.493 1.825 2.167		
	Z_c (0.0)	(0.333) 1.5 1.833 2.166		
8	3495.840	$^5P_1 - ^5D_0$	T	[(0) 5]/2; Z_0 (0) 2.498; Z_c (0.0) 2.5
8	3488.618	$^5P_1 - ^5D_1$	r	[(2) 3 5]/2
	Z_0 (0.9987)	1.499 2.498; Z_c (1.0) 1.5 2.5		
7	3482.918	$^5P_2 - ^5D_2$	r	[(2) (4) 7 9 11 13]/6
	Z_0 (0.3312)	(0.6624) 1.165 1.496 1.827 2.158		
	Z_c (0.333)	(0.666) 1.166 1.50 1.833 2.167		
8	3460.332	$^5P_2 - ^5D_3$	r	[(0) (2) (4) 5 7 9 11 13]/6
	Z_0 (0.0)	(0.329) (0.658) 0.8294 1.159 1.488 1.817		
	Z_c (0.0)	(0.333) (0.666) 0.833 1.166 1.50 1.833 2.167		
9	3441.999	$^5P_3 - ^5D_4$	*13	[(0) (1) (2) (3) 6 7 8 9 10 11 12]/8
	Z_0 (0.0)	(0.1655) (0.331) (0.4965) 0.9992	1.165 1.330 1.496	
	Z_c (0.0)	(0.166) (0.332) (0.498) 1.00	1.166 1.333 1.50 1.66 1.83 2.00	
10	2949.207	$^5S_2 - ^5P_3$	r	[(0) (1) (2) 3 4 5 6 7]/3
	Z_0 (0)	(0.336) (0.672) 0.995 1.331 1.667 2.003		
	Z_c (0.0)	(0.333) (0.667) 1.00 1.333 1.667 2.00	2.333	
9	2939.315	$^5S_2 - ^5P_2$	*14	[(1) (2) 10 11 12 13]/6
	Z_0	(0.331) 1.837 2.01		
	Z_c (0.167)	(0.334) 1.667 1.833 2.00	2.167	
8	2933.066	$^5S_2 - ^5P_1$	r	[(0) (1) 3 4 5]/2
	Z_0 (0)	(0.501) 1.490 1.991 2.492		
	Z_c (0.0)	(0.5) 1.5 2.0 2.5		
9	2605.695	$^7S_3 - ^7P_3$	rd	[(0) (1) (2) 4 5 6 7 8]/3
	Z_0 (0.0)	(0.347) (0.694) 1.275 1.622 1.969 2.316		
	Z_c (0.0)	(0.333) (0.666) 1.333 1.667 2.00	2.33 2.67	
9	2593.734	$^7S_2 - ^7P_3$	*15	[(2) (4) (6) 17 19 21 23 25 27]/12
	Z_0	(0.495) 1.760 1.920		
	Z_c (0.167)	(0.334) (0.500) 1.417 1.584 1.750 1.916	2.083 2.250	
10	2576.116	$^7S_2 - ^7P_4$	r	[(0) (1) (2) (3) 4 5 6 7 8 9 10]/4
	Z_0 (0)	(0.248) (0.496) (0.744) 0.992	1.240 1.488 1.736	
	Z_c (0.0)	(0.25) (0.5) (0.75) 1.0	1.25 1.50 1.75 2.0 2.25 2.5	

*1 Очень асимметрична; засвечена предшествующей линией. *2 Расщепление полное для σ , но не для π . *3 π - и σ -компоненты совпадают. *4 Засвечена следующей линией. *5 Засвечена предшествующей линией. *6 Все компоненты очень широки. *7 Частичное совпадение со следующей линией. *8 Очень асимметрична; π -компоненты разложены не полностью. *9 Возможно засвечена. *10 Частичное совпадение с предшествующей линией. *11 Качественно правильно, но неизмеримо. *12 Только σ -компоненты со стороны коротких λ расщеплены полностью. *13 π -компоненты полностью расщеплены; σ -компоненты засвечиваются и лишь частично расщеплены. *14 Не полностью расщеплены. *15 Засвечена; не полностью расщеплена.

Mo₄₂ (245); пнт. (96); λ (245); ср. (112); спектральная структура (39, 111, 143, 245)

Mo I

	6030.65	$^5P_3 - ^5D_4$	*1	[(0) (1) (2) (3) 6 7 8 9 10 11 12]/3
	Z_0	1.0		
	Z_c (0)	(0.167) (0.333) (0.500)	1.000 1.167 1.333	1.500 1.667 1.833 2.000
4	5791.88	$^5P_1 - ^5D_2$		[(0) 1 (2) 3 5]/2
	Z_0 (0)	0.503 1.006 1.509 2.515		
	Z_c (0)	0.500 1.000 1.500 2.500		
4	5751.42	$^5P_2 - ^5D_3$		[(2) (4) 7 9 11 13]/6
	Z_0 (0.332)	(0.664) 1.163 1.494 1.826 2.159		
	Z_c (0.333)	(0.667) 1.167 1.500 1.833 2.167		
3	5722.78	$^5P_3 - ^5D_2$	w	[(0) (1) (2) 3 9 10 11 12]/6
	Z_0 (0)	(0.17) (0.34)		2.00
	Z_c (0)	(0.167) (0.333) 1.333 1.500 1.667 1.833	2.000	
4	5689.22	$^5P_1 - ^5D_1$		[(2) 3 5]/2
	Z_0 (0.990)	1.485 2.475; Z_c (1.000)	1.500 2.500	

Инт.	λ	Т е р м ы	4	Т и п
4	5650.15	$^6P_2 - ^5D_1$		[(0) (2) 9 11 13]/6
	Z_0 (0) (0.334) 1.505 1.838 2.173			
	Z_c (0) (0.333) 1.500 1.833 2.167			
4	5632.48	$^5P_1 - ^5D_0$		[(0) 5]/2; Z_0 (0) 2.51; Z_c (0) 2.50
6	5570.57	$^5S_2 - ^5P_1$		[(0) (1) 3 4 5]/2
	$Z_0 = Z_c = (0)$ (0.500) 1.500 2.000 2.500			
6	5533.06	$^5S_2 - ^5P_2$		[(1) (2) 10 11 12 13]/6
	Z_0 (0.168) (0.334) 1.670 1.838 2.006 2.173			
	Z_c (0.167) (0.333) 1.667 1.833 2.000 2.167			
6	5506.54	$^5S_2 - ^5P_3$		[(0) (1) (2) 3 4 5 6 7]/3
	$Z_0 = Z_c = (0)$ (0.333) (0.667) 1.000 1.333 1.667 2.000 2.333			
3	4662.94	$^5P'_2 - ^5D_3$	*2	[(0) (2) (4) 5 7 9 11 13]/6
	Z_0 (0) (0.324) (0.650) 0.809 1.136 1.455 1.780 2.111			
	Z_c (0) (0.333) (0.667) 0.833 1.167 1.500 1.833 2.167			
3	4626.65	$^5P'_3 - ^5D_4$	*3	[(0) (1) (2) (3) 6 7 8 9 10 11 12]/6
	Z_0 (0) (0.163) (0.327) (0.488) 0.975			
	Z_c (0) (0.167) (0.333) (0.500) 1.000 1.167 1.333 1.500 1.667 1.833 2.000			
3	4595.32	$^5P'_1 - ^5D_1$		[(2) 3 5]/2
	$Z_0 = Z_c = (1.00)$ 1.50 2.50			
3	4576.67	$^5P'_2 - ^5D_3$		[(2) (4) 7 9 11 13]/6
	$Z_0 = Z_c = (0.333)$ (0.667) 1.167 1.500 1.833 2.167			
2	4558.29	$^5P'_1 - ^5D_0$		[(0) 5]/2; $Z_0 = Z_c = (0)$ 2.500
3	4524.50	$^5P'_3 - ^5D_3$		[(1) (2) (3) 7 8 9 10 11 12]/6
	Z_0 (0.166) (0.332) (0.498) 1.163 1.327 1.493 1.660 1.824 1.990			
	Z_c (0.167) (0.334) (0.500) 1.167 1.333 1.500 1.667 1.833 2.000			
2	4485.15	Z_0 (0) (0.478) (0.957) (1.435) 0 0.478 0.957 1.435 1.914 2.392		
1	4472.20	Z_0 (0) 0.996		
1	4391.70	Z_0 (0) (2.06) 1.03 3.09 5.15		
4	4381.85	Z_0 *4 (0.372) (0.651) (0.929) (1.207) 1.485 1.763 2.041 2.319		
2	4380.49	$^5D_4 - ^5F_4$		[(3) (6) (9) (12) 18 21 24 27 30 33 36 39]/20
	Z_0 0.6			1.4
	Z_c (0.15) (0.30) (0.45) (0.60) 0.90 1.05 1.20 1.35 1.50 1.65 1.80 1.95			
2	4369.25	$^5D_3 - ^5F_3$		[(1) (2) (3) 4 5 6 7 8]/4
	Z_0 (0.243) (0.485) (0.730) 0.730 0.970 1.214 1.455 1.700 1.940			
	Z_c (0.250) (0.500) (0.750) 0.750 1.000 1.250 1.500 1.750 2.000			
3	4350.52	$^5D_2 - ^5F_2$		[(1) (2) (3) 1 2 3 4]/2
	Z_0 (0.500) (0.999) 0.500 0.999 1.499 1.998			
	Z_c (0.500) (1.000) 0.500 1.000 1.500 2.000			
2	4341.58	Z_0 (0) 0.797		
	4326.90	$^5D_1 - ^5F_1$		[(3) 0 3]/2
	Z_0 (1.503) 0 1.503; Z_c (1.500) 0 1.503			
3	4326.29	Z_0 (0) (0.343) (0.686) 0 0.343 0.686 1.029 1.372		
1	4296.34	Z_0 (0) 1.051		
3	4294.03	$^5D_0 - ^5F_1$		[(0) 0]; $Z_0 = Z_c = (0)$ 0
3	4293.42	$^5D_2 - ^5F_2$		[(0) (1) (2) 3 4 5 6 7]/4
	Z_0 (0) (0.252) (0.504) 0.756 1.008 1.260 1.512 1.764			
	Z_c (0) (0.250) (0.500) 0.750 1.000 1.250 1.500 1.750			
3	4292.37	$^5D_1 - ^5F_2$		[(0) (1) 1 2 3]/2
	$Z_0 = Z_c = (0)$ (0.500) 0.500 1.000 1.500			
2	4291.40	Z_0 (0) 1.171		
2	4289.58	Z_0 (0) 1.065		
3	4288.82	$^5D_3 - ^5F_4$	*5	[(0) (3) (6) (9) 18 21 24 27 30 33 36]/20
	Z_0 (0) 0.9			
	Z_c (0) (0.15) (0.30) (0.45) 0.90 1.05 1.20 1.35 1.50 1.65 1.80			
3	4277.49	$^5D_4 - ^5F_5$		[(0) (1) (2) (3) (4) 10 11 12 13 14 15 16 17 18]/10
	Z_0 1.0			
	Z_c (0) (0.1) (0.2) (0.3) (0.4) 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8			
2	4269.47	Z_0 (0) 1.200		
	4255.10	Z_0 (0) 1.133		
3	4232.82	Z_0 (0) 1.09	*6	
3	4120.29	Z_0 (0) 1.176	*6	
2	4105.24	Z_0 0 1.02		
10	3903.11	$^7S_3 - ^7P_3$		[(0) (1) (2) 4 5 6 7 8]/3
	$Z_0 = Z_c = (0)$ (0.333) (0.667) 1.333 1.667 2.000 2.333 2.667			

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
2	3901.93	${}^5D_4 - {}^5D_3$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.498
2	3886.98	${}^5D_3 - {}^5D_2$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.507
2	3869.23	${}^5D_2 - {}^5D_1$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.500
10	3864.30	${}^7S_3 - {}^7P_3$	*7	[(1) (2) (8) 21 22 23 24 25 26]12
	3851.54	${}^5D_1 - {}^5D_0$	*8	[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.460
3	3833.88	${}^5D_4 - {}^5D_4$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.497
3	3829.02	${}^5D_3 - {}^5D_3$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.498
2	3826.85	${}^5D_2 - {}^5D_2$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.499
1	3825.50	Z_0 (0) 0.755		
2	3823.13	${}^5D_1 - {}^5D_1$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.515
10	3798.41	${}^7S_3 - {}^7P_3$		[(0) (1) (2) (3) 4 5 6 7 8 9 10]4
	Z_0 (0) (0.248) (0.495) (0.743) 0.990	1.238 1.485	1.733 1.980 2.203 2.475	
	Z_0 (0) (0.250) (0.500) (0.750) 1.000	1.250 1.500	1.750 2.000 2.250 2.500	
2	3797.42	${}^5D_0 - {}^5D_1$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.498
2	3781.78	${}^5D_3 - {}^5D_1$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.464
2	3770.60	${}^5D_2 - {}^5D_3$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.501
2	3763.50	${}^5D_3 - {}^5D_4$		[(0) 3]2; Z_0 (0) 1.490
1	3728.41	Z_0 (0) 1.222		
1	3717.04	Z_0 (0) 1.060		
3	3695.14	Z_0 (0) (0.266) (0.532) 0.055	0.321 0.587 0.853 1.119	
3	3680.81	Z_0 (0.963) 1.360 1.568	1.775 1.985 2.194	
2	3677.64	Z_0 (0) 1.570		
2	3640.78	Z_0 (0) 1.161		
2	3626.36	Z_0 (0) 1.500		
2	3612.61	Z_0 (0) 1.216		
1	3571.41	Z_0 (0) 1.134		
2	3475.19	Z_0 (1.116) 1.116 2.232		
	3447.29	${}^5D_4 - {}^5F_5$		[(0) (1) (2) (3) (4) 10 11 12 13 14 15 16 17 18]10
	Z_0	0.9		
	Z_0 (0) (0.1) (0.2) (0.3) (0.4) 1.0	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8		
	3443.42	Z_0 (0) 1.500		
	3438.97	Z_0 (0) 0.776		
	3422.47	Z_0 (0) 1.512		
	3404.50	${}^5D_3 - {}^5F_3$		[(1) (2) (3) 3 4 5 6 7 8]4
	Z_0 (0.263) (0.526) (0.789) 0.789	1.060 1.322 1.590		
	Z_0 (0.250) (0.500) (0.750) 0.750	1.000 1.250 1.500 1.750 2.000		
	3384.80	${}^5D_3 - {}^5F_4$		[(0) (3) (6) (9) 18 21 24 27 30 33 36]20
	Z_0	0.8		
	3382.66	Z_0 (0) 1.468		
	3363.98	${}^7D_2 - {}^7F_3$		[(0) (1) (2) 1 2 3 4 5]2
	Z_0 (0) (0.502) (1.005) 0.502	1.005 1.507 2.010 2.501		
	Z_0 (0) (0.500) (1.000) 0.500	1.000 1.500 2.000 2.500		
	3358.26	${}^5D_2 - {}^5F_3$	*9	[(0) (1) (2) 3 4 5 6 7]4
	Z_0 (0) (0.243) (0.487) 0.725	0.965 1.215 1.458 1.700		
	Z_0 (0) (0.250) (0.500) 0.750	1.000 1.250 1.500 1.750		
	3347.17	${}^5D_0 - {}^5F_1$		$Z_0 = Z_0$ (0) 0
	3344.90	${}^5D_1 - {}^5F_3$		[(0) (1) 1 2 3]2
	Z_0 (0) (0.503) 0.503	1.006 1.509		
	Z_0 (0) (0.500) 0.500	1.000 1.500		
	3194.11	${}^7S_3 - {}^7P_2$		[(0) (1) (2) 4 5 6 7 8]3
	Z_0 (0) (0.327) (0.647) 1.302	1.615 1.940 2.271 2.591		
	Z_0 (0) (0.333) (0.667) 1.333	1.667 2.000 2.333 2.667		
	3132.70	${}^7S_3 - {}^7P_4$		[(0) (1) (2) (3) 4 5 6 7 8 9 10]4
	Z_0 (0) (0.252) (0.505) (0.758) 1.010	1.263 1.515 1.768 2.020 2.247 2.525		
	Z_0 (0) (0.250) (0.500) (0.750) 1.000	1.250 1.500 1.750 2.000 2.250 2.500		
	Mo II			
8*10	4433.70	${}^4P_1 - {}^4D_2$		[(11) 7 29]15
	Z_0 (0.730) 0.464 1.929; Z_0 (0.733) 0.466	1.933		
10	4377.92	${}^4P_1 - {}^4D_1$		[(4) 4]3
	Z_0 (2.672) 2.672; Z_0 (2.666) 2.666			
	4363.10	Z_0 (0.283) (0.749) 0.433	0.999 1.565 2.131	
2	4328.19	Z_0 (0.135) (0.406) 0.677	0.948 1.219 1.390	
10	4279.20	${}^4P_2 - {}^4D_2$		[(4) (12) 14 22 30]15
	Z_0 (0.270) (0.806) 0.942	1.480 2.022		
	Z_0 (0.267) (0.799) 0.933	1.465 2.000		

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
10	4250.85	$Z_o(0.171)(0.514)(0.856)$	0.514 0.856 1.199 1.541 1.883	
2	4227.23	${}^4P_2-{}^4D_1$		[(13) 13 39]/15
	$Z_o(0.885)$	0.885 2.655; $Z_c(0.866)$	0.866 2.600	
2	4147.02	$Z_o(0.20) 0.93 1.33$		
2	4125.80	$Z_o(0) 1.159$		
6	4122.52	$Z_o(0) 0.716$	T_{pB}	
5	4119.78	$Z_o(0.169)(0.506)(0.843)$	0.506 0.843 1.180	
15	3961.61	$Z_o(0.099)(0.297)(0.495)$	0.829	
6	3786.52	$Z_o(0.495) 1.155$		
5	3755.63	$Z_o(0.108)(0.323)(0.538)$	0.753 0.968 1.183 1.398 1.613	
3	3744.55	$Z_o(0) 0.986$		
6	3742.49	${}^4D_2-{}^4F_2$		[(2) (6) 0 4 8]/5
	$Z_o(0.396)$	1.888 0 0.792 1.584		
	$Z_c(0.400)$	1.200 0 0.800 1.600		
8	3702.72	${}^4D_1-{}^4F_2$		[(1) 1 3]/5
	$Z_o(0.204)$	0.204 0.612; $Z_c(0.200)$	0.200 0.600	
10	3692.82	$2f_o=1.58$	T_{pB}	
15	3688.49	$Z_o(0) 1.263$	T_p	
3	3670.87	$Z_o(0.150) 0.150 0.300$		
4	3658.41	$Z_o 1.227$		
4	3652.61	$Z_o(0) 1.171$		
3	3651.30	$Z_o^{*11}(0.108)(0.325)(0.541)$... 1.793	
3	3591.84	$Z_o(0) 0.618$		
2	3528.04	$Z_o(0) 1.096$		
2	3346.35	$Z_o(0) 1.462$		
2	3287.35	$Z_o(0.696) 2.087$		
3	3254.83	$Z_o(1.33) 1.133$		
3	2965.40	${}^6D_4-{}^6F_3$		[(43) (129) (215) 285 371 457 543 62) 715]/315
	$Z_o(0.136)(0.410)(0.683)$...	2.270	
	$Z_c(0.136)(0.410)(0.683)$	0.905 1.178 1.451 1.724 1.997 2.270		
4	2963.92	${}^6D_3-{}^6F_2$		[(31) (93) 81 143 205 267]/105
	$Z_o(0.296)(0.890)$	0.775 1.368 1.962 2.551		
	$Z_c(0.295)(0.886)$	0.771 1.362 1.954 2.543		
5	2934.41	${}^6D_1-{}^6F_1$		[(6) 41/3; $Z_o=Z_c(2.000) 1.333$
4	2930.60	${}^6D_2-{}^6F_2$		[(6) (18) 10 22 34]/15
	$Z_o(0.398)(1.196)$	0.664 1.461 2.258		
	$Z_c(0.400)(1.200)$	0.667 1.468 2.267		
12	2923.50	${}^6D_3-{}^6F_3$	*12	[(6) (18) (30) 28 40 52 64 76]/35
	$Z_o(0.803)$	1.147 1.490 1.835 2.179		
	$Z_c(0.800)$	1.143 1.456 1.828 2.171		
10	2912.02	${}^6D_4-{}^6F_4$		[(6) (18) (30) (42) 58 70 82 94 106 118 130]/63
	$2B_o=4.17, 2B_c=4.127$			
8	2909.20	${}^6D_1-{}^6F_2$		[(17)-1 33]/15
	$Z_o(1.133)$	0.000 2.200; $Z_c(1.133)$	-0.066 2.200	
	2896.22	${}^6D_5-{}^6F_5$		[(5) (15) (25) (35) (45) 99 109 119 129 139]/99
	$2f_o=1.96, 2f_c=2.00$			
5	2894.52	${}^6D_5-{}^6F_5$		[(6) (18) (30) (42) (54) 100 112 124 135 148 160--]/99
	$2B_o=3.96, 2B_c=4.2$			
4	2891.10	${}^6D_2-{}^6F_3$		[(29) (87) 51 109 167 225]/105
	$Z_o(0.275)(0.825)$	0.488 1.033 1.583 2.132		
	$Z_c(0.276)(0.829)$	0.486 1.038 1.590 2.143		
10	2871.61	${}^6D_3-{}^6F_4$		[(41) (123) (185) 235 317 399 481 563 645]/315
	$2f_o=1.54, 2f_c=1.49$			
12	2848.30	${}^6D_4-{}^6F_5$		[(53) (159) (265) (371) 623 729 835 941-]/693
	$2f_o=1.70, 2f_c=1.798$			
3	2729.71	${}^6P_2-{}^6D_3$		[(13) (39) 19 45 71 97]/35
	$Z_o(0.369)$	1.108 0.539 1.277 2.014 2.751		
	$Z_c(0.371)$	1.115 0.543 1.286 2.028 2.771		
10	2701.49	${}^6P_2-{}^6D_2$		[(4) (12) 24 32 40]/15
	$Z_o(0.267)(0.799)$	1.698 2.131 2.664		
	$Z_c(0.267)(0.800)$	1.600 2.133 2.667		
8	2683.30	${}^6P_2-{}^6D_1$		[(7) 29 43]/15
	$Z_o(0.468)$	1.938 2.873; $Z_c(0.467)$	1.933 2.867	

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
10	2660.69	${}^6D_5 - {}^6D_4'$ $2f_0=2.85, 2f_c=2.88$		[(1) (3) (5) (7) 91 93 95 97 99 101 103 105]/63
7	2653.47	${}^6D_4 - {}^6D_3'$ $2f_0=2.86, 2f_c=2.825$		[(11) (33) (55) 445 439 511 533 555]/315
8	2646.57	${}^6D_3 - {}^6D_2'$ $2f_0=2.72, 2f_c=2.68$		[(11) 33 141 163 185 207]/105
7	2636.74	${}^6D_2 - {}^6D_1'$ $Z_0 (0.734) 1.135 2.604; Z_c (0.733) 1.133 2.600$		[(11) 17 39]/15
3	2619.40	${}^6D_1 - {}^6D_1'$		[(0) 10]/3; $Z_0=Z_c=(0) (0.333)$
5	2602.92	${}^6D_1 - {}^6D_2'$ $Z_0 0.737 1.139 2.612; Z_c 0.733 1.133 2.600$		[(11) 17 39]/15
4	2593.82	${}^6D_2 - {}^6D_3'$ $2f_0=2.64, 2f_c=2.68$		[(11) 33 141 163 185 207]/105
6	2586.01	${}^6D_4 - {}^6D_5$ $2f_0=2.6, 2f_c=2.88$		[(1) (3) (5) (7) 91 93 95 97 99 101 103]/63

*1 Число компонентов (21) правильно, но расстояния неизмеримы. *2 Измерены компоненты с одной стороны, другие затенены $\lambda=4662.11$. *3 Расщепление σ -компонентов видимо, но неизмеримо. *4 Все π -компоненты одной интенсивности. Тип чрезвычайно асимметричен. *5 Компоненты разрешены, но неизмеримы. *6 Псевдо-тип с узкими компонентами. *7 Не разрешена, но тип качественно правилен. *8 Затенена. *9 Асимметрично искажена, не полностью разрешена. *10 По (64). *11 Внутренние σ -компоненты слишком слабы. *12 Только σ -компоненты разрешены.

№_{10} (14); инт. и λ (181, 182); термы (101); буквы в графе (4) указывают основной тип: тип a: $j_x > j_y, g_x < g_y, \pm [(0) 1 3 4 5]/2$; тип b: $j_x > j_y, g_x > g_y, \pm [(0) 1 3 4 5]/2$; тип c: $j_x = j_y, g_x \neq g_y, \pm [1 2 3 4 5 6]/2$; тип d: j_x или $j_y = 0, g_x = g_y, \pm [(0) 4]/2$

№ I

10	7245.165	${}^3P_1 - {}^3S_1$	c	[(8) 22 30]/15
	$Z_0 (0.515) 1.454 1.979; Z_c (0.533) 1.467 2.000$			
10	7032.410	${}^3P_2 - {}^3S_1$	a	[(0) (1) 2 3 4]/2
	$Z_0 (0) (0.488) 1.013 1.5006 1.988$			
	$Z_c (0) (0.500) 1.000 1.500 2.000$			
10	6929.465	${}^1P_1 - {}^3P_2$	b	[(0) (6) 31 37 43]/30
	$Z_0 (0) (0.1933) 1.026 1.224 1.423$			
	$Z_c (0) (0.200) 1.033 1.233 1.433$			
2	6717.042	${}^1P_1 - {}^3D_1$	c	[(1) 30 31]/30
	$Z_0 (0.0442) 0.9908 1.035; \sigma$ -компоненты не полностью разрешены			
	$Z_c (0.0333) 1.000 1.033$			
9	6678.275	${}^1P_1 - {}^3D_2$	b	[(0) (8) 31 39 47]/30
	$Z_0 (0) (0.260) 1.035 1.297 1.559$			
	$Z_c (0) (0.2667) 1.033 1.300 1.567$			
15	6598.953	${}^1P_1 - {}^3P_1$	c	[(9) 31 40]/30
	$Z_0 (0.2996) 1.0343 1.335; Z_c (0.300) 1.033 1.333$			
6	6532.881	${}^3P_0 - {}^1P_1$	d	[(0) 2]/3; $Z_0 (0) 0.6639; Z_c (0) 0.667$
15	6506.527	${}^3P_1 - {}^1D_2$	a	[(0) (5) 12 17 22]/15
	$Z_0 (0) (0.3239) 0.8064 1.137 1.468$			
	$Z_c (0) (0.333) 0.800 1.133 1.467$			
20	6402.246	${}^3P_2 - {}^3D_2$	a	[(0) (1) (2) 6 7 8 9 10]/6
	$Z_0 (0) (0.1643) (0.3286) 0.9051 1.164 1.334 1.503 1.672$			
	$Z_c (0) (0.1667) (0.333) 1.000 1.1667 1.333 1.500 1.667$			
12	6382.991	${}^3P_1 - {}^1P_1$	c	[10 (12) 22]/15
	$Z_0 0.6689 (0.7875) 1.469; Z_c 0.667 (0.800) 1.467$			
10	6334.423	${}^3P_2 - {}^1D_2$	c	[(11) (22) 23 34 45 56]/30
	$Z_0 (0.3670) (0.7340) 0.7723 1.139 1.497 1.845$			
	$Z_c (0.367) (0.733) 0.767 1.133 1.500 1.867$			
6	6304.789	${}^3P_1 - {}^3P_2$	a	[(0) (7) 30 37 44]/30
	$Z_0 (0) (0.2272) 0.9964 1.235 1.473$			
	$Z_c (0) (0.233) 1.000 1.233 1.467$			
15	6266.495	${}^3P_0 - {}^3D_1$	d	[(0) 1]/1; $Z_0 (0) 0.9937; Z_c (0) 1.00$
15	6217.279	${}^3P_2 - {}^1P_1$	b	[(0) 4 (5) 9 14]/6
	$Z_0 (0) 0.6680 (0.8228) 1.4985 2.329$			
	$Z_c (0) 0.667 (0.833) 1.500 2.333$			
12	6163.594	${}^3P_0 - {}^3P_1$	d	[(0) 4]/3; $Z_0 (0) 1.339; Z_c (0) 1.333$
12	6143.061	${}^3P_2 - {}^3P_2$	c	[(8) (16) 29 37 45 53]/30
	$Z_0 (0.2718) (0.5436) 0.9646 1.233 1.499 1.768$			
	$Z_c (0.2667) (0.5333) 0.9667 1.233 1.500 1.767$			

Инт.	λ	Т е р м ы	4	Т и п
6	6128.457	$^3P_1 - ^3D_1$	c	[(7) 15 22]/15
	Z_0 (0.4730) 0.9860	1.455; Z_c (0.4667)	1.000 1.467	
8	6096.162	$^3P_1 - ^3D_2$	a	[(0) (5) 34 39 44]/30
	Z_0 (0) (0.1650) 1.133 1.303 1.474			
	Z_c (0) (0.1667) 1.133 1.300 1.467			
10	6074.337	$^3P_1 - ^1S_0$	d	[(0) 22]/15; Z_0 (0) 1.465; Z_c (0) 1.467
10	6029.999	$^3P_1 - ^3P_1$	c	[(2) 20 22]/15
	Z_0 (0.1240) 1.333 1.470; Z_c (0.133)	1.333 1.457		
12	5975.531	$^3P_2 - ^3D_1$	b	[(0) (1) 2 3 4]/2
	Z_0 (0) (0.4902) 1.025 1.516 2.007			
	Z_c (0) (0.500) 1.000 1.500 2.000			
10	5944.834	$^3P_2 - ^3D_2$	c	[(2) (4) 11 13 15 17]/10
	Z_0 (0.204) (0.409) 1.104 1.304 1.506 1.708			
	Z_c (0.200) (0.400) 1.100 1.300 1.500 1.700			
20	5881.896	$^3P_2 - ^3P_1$	b	[(0) (1) 8 9 10]/6
	Z_0 (0) (0.1533) 1.349 1.505 1.662			
	Z_c (0) (0.1667) 1.333 1.500 1.667			
50	582.487	$^1P_1 - ^3P_0$	d	[(0) 31]/30; Z_0 (0) 1.034; Z_c (0) 1.033

Pb₈₂ (1^b); спектральная структура (81, 82)

Pb I

4	5005.45	$2p^1S_0 - 3s^1P_1$	*1	[(0) 17]/15; Z_0 (0) 1.112; Z_c (0) 1.133
3	4168.04	$2p^1D_2 - 3d^3D_2$		[11 (13) 24 (26) 37 50]/30
	Z_0 0.367 (0.428) 0.796 (0.856) 1.234 1.656			
	Z_c 0.367 (0.433) 0.800 (0.866) 1.233 1.667			
4	4062.15	$2p^1D_2 - 3d^3D_1$		[(0) (1) 26 37 48]/30
	Z_0 (0) (0.366) 0.865 1.232 1.597			
	Z_c (0) (0.367) 0.867 1.233 1.600			
6	4057.92	$2p^3P_2 - 2s^3P_1$		[(0) (1) 18 19 20]/15
	Z_0 (0) (0.075) 1.194		$\frac{1}{15}$ *2	
	Z_c (0) (0.067) 1.200 1.267 1.333			
3	4019.62	$2p^1D_2 - 3d^3F_3$	$\frac{1}{10}$ *2	[(0) (7) 14 53 60 67 74 81]/60
	Z_0 (0) (0.102) 0.202 0.913 1.015			
	Z_c (0) (0.117) 0.233 0.883 1.000 1.117 1.233 1.350			
5	3740.00	$2p^1D_2 - 3s^3P_2$		[(8) (16) 29 37 45 53]/30
	Z_0 (0.269) (0.538) 0.957 1.235 1.490 1.752			
	Z_c (0.267) (0.533) 0.967 1.233 1.500 1.767			
6	3683.47	$2p^3P_1 - 2s^3P_0$		[(0) 3]/2; Z_0 (0) 1.494; Z_c (0) 1.500
3	3671.50	$2p^1D_2 - 3s^3P_1$	$\frac{1}{10}$ *2,3	[(0) (3) 34 37 40]/30
	Z_0 (0) (0.066) 1.149 1.255			
	Z_c (0) (0.100) 1.133 1.233 1.333			
	Лучшие Z_c (0) (0.067) 1.167 1.233 1.300			[(0) (2) 35 37 39]/30
6	3639.57	$2p^3P_1 - 2s^3P_1$		[(1) 8 9]/6
	Z_0 (0.166) 1.336 1.502; Z_c (0.167) 1.333 1.500			
5	3572.77	$2p^1D_2 - 3s^1P_1$		[(0) (3) 34 37 40]/30
	Z_0 (0) (0.113) 1.142 1.239 1.337			
	Z_c (0) (0.100) 1.133 1.233 1.333		$\frac{1}{10}$ *2	
4	2873.29	$2p^3P_2 - 3d^3D_2$		[(7) (14) 5 12 19 26]/15
	Z_0 (0.477) (0.953) 0.316 0.796 1.269 1.748			
	Z_c (0.467) (0.934) 0.333 0.800 1.267 1.734			
6	2833.06	$2p^3P_0 - 2s^3P_1$	*4	[(0) 4]/3; Z_0 (0) 1.340; Z_c (0) 1.333
4	2823.20	$2p^3P_2 - 3d^3F_3$	T_{ps} -	[(0) (1) (2) 74 75 76 77]/60
	Z_0 (0)	1.260		
	Z_c (0) (0.017) (0.034) 1.233 1.250 1.267 1.284			
5	2802.01	$2p^3P_2 - 3d^3F_3$	s, r	[(0) (9) (18) 49 58 67 76 85]/60
	Z_0 (0) (0.155) (0.310) 0.808 0.962 1.116 1.271			
	Z_c (0) (0.150) (0.300) 0.817 0.967 1.117 1.267 1.417			
4	2663.17	$2p^3P_2 - 3s^3P_2$		[(7) (14) 31 38 45 52]/60
	Z_0 (0.221) (0.442) 1.039 1.266 1.493 1.719			
	Z_c (0.233) (0.466) 1.033 1.267 1.500 1.733			
	2614.20	$2p^3P_1 - 3d^3F_3$	*5	[(0) (1) 4 5 6]/4
	Z_0 (0) (0.249) 0.995 1.246 1.499			
	Z_c (0) (0.250) 1.000 1.250 1.500			
	2613.68	$2p^3P_1 - 3d^3D_1$	*6	[(19) 26 45]/30
	Z_0 (0.632) 0.793 1.507; Z_c (0.633) 0.864 1.500			

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
4	2577.28	$2p^3P_2-3s^1P_1$		[(0) (2) 17 19 21]/15
	Z_0 (0) (0.147) 1.135 1.270 1.420			
	Z_c (0) (0.133) 1.131 1.267 1.400			
4	2476.39	$2p^3P_1-3s^3P_2$		[(0) 3]/2; Z_0 (0) 1.506; Z_c (0) 1.500
4	2446.20	$2p^3P_1-3s^3P_1$		[(1) 8 9]/6
	Z_0 (0.188) 1.307 1.495; Z_c (0.167) 1.333 1.500			
	Лучше Z_c (0.200) 1.300 1.500			[(2) 13 15]/10
4	2443.84	$2p^3P_1-3s^3P_0$		[(0) 3]/2; Z_0 (0) 1.505; Z_c (0) 1.500
4	2401.94	$2p^3P_1-3s^3P_1$		[(11) 34 45]/30
	Z_0 0.378 1.126 1.505; Z_c 0.367 1.133 1.500			
5	2393.80		*7	
			Pb II инт. (60)	
10	6660.05			[(2) 4]/3; Z_0 (0.669) 1.340; Z_c (0.667) 1.333
15	5608.90			[(1) 3 5]/3
	Z_0 (0.336) 0.988 1.656; Z_c (0.333) 1.000 1.667			
5	2203.41			[(1) 3 5]/3
	Z_0 (0.324) 1.004 1.682; Z_c (0.333) 1.000 1.667			

*1 Отклонение 2%. *2 Расстояние компонентов; единица— σ (=нормальному расщеплению). *3 Искажена, но полностью разрешена. *4 Обращена в Pb-дуге, резкая в Sn-дуге. *5 Искажена линией $\lambda=2613.68$. *6 Искажена линией $\lambda=2614.20$; очень асимметрична; вычисленный тип основан на 4062 и 3639 и совпадает с искаженным типом 2613. *7 Не разрешена; тип считается аналогичным 2802.

Pt₇₈ (97); инт. (108); термы (97, 139, 151); термы, стоящие в (), недостоверны

Pt I

6	5478.50			Z_0 (0) 1.33
6	5475.78			Z_0 (0.32) 1.26
4	5390.80			Z_0 (0) 1.38
2	5387.88			Z_0 (0.45) 0.88
4	5368.99	$^3F_2-(F_3)$		$g_x=0.92, g_y=1.19$
	Z_0 (0) (0.27) (0.55)			1.73
	Z_c (0) (0.27) (0.54) 0.65 0.92 1.19 1.46 1.73			
	5328.60			Z_0 (0) 1.03
0	5324.59	$^3P_1-(D_2)$		Z_0 (0) 1.51
0	5319.34			Z_0 (0) 1.05
6	5301.02			Z_0 (0) 1.15
3	5260.86	$^1G_4-(F_3)$		Z_0 (0) 0.81
0	5257.48			Z_0 (0) 1.29
6	5227.66	$^3P_3-(D_2)$		$g_x=1.19$ *1, $g_y=1.37$ *1
	Z_0 (0.36) 1.29			
	Z_c (0.18) (0.36) 1.01 1.19 1.37 1.55			
	5199.26			Z_0 (0) (1.05)
1	5193.91			Z_0 (0) (1.03)
	5130.91	$(^3D_1)-(P_0)$		$g_x=0.50, g_y=0$
	$Z_0=Z_c$ (0) 0.50			
1	5118.44	$^1D_2-(D_2)$		Z_0 (0) 1.00
	5108.45			Z_0 (0) 1.10
0d	5095.82			Z_0 (0) 1.08
	5082.35			Z_0 (0) 1.12
5	5059.50			Z_0 (0) 1.24
4	5033.54			Z_0 (0) 1.15
2	5002.65			Z_0 (0) 1.34
2	4997.98			Z_0 (0) 0.95
	4940.15			Z_0 (0) 1.15
4	4879.55			Z_0 (0.31) 1.23
0	4862.40			Z_0 (0.33) 1.17
4	4853.93			Z_0 (0) 1.50
1	4831.97			Z_0 (0) 1.26
1	4772.32			Z_0 (0) 1.37
	4768.12			Z_0 (0) 0.79
2	4737.50	$^1D_2-(P_1$ или $D_1)$		$g_x=1.00, g_y=1.50$
	Z_0 (0) (0.50) 0.50 1.02 1.52			
	Z_c (0) (0.50) 0.50 1.00 1.50			
4	4684.10	$^3F_2-(D_1)$		$g_x=0.92$ *1, $g_y=1.13$ *1
	Z_0 (0) 0.86			
	Z_c (0) (0.21) 0.71 0.92 1.13			
5	4657.95			Z_0 (0) 1.46
1	4650.07			Z_0 (0) 1.15
4	4640.82	$(F_2)-(D_1)$		$g_x=0.82$ *1, $g_y=0.50$ *1
	Z_0 (0) 1.13			
	Z_c (0) (0.32) 0.50 0.82 1.24			

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
4	4577.42	${}^3F_2 - (\bar{D}_2)$		$g_x=0.92^*1, g_y=1.17^*1$
	Z_0 (0.35)	1.2		
	Z_c (0.21) (0.50)	0.67 0.92 1.17 1.42		•
4	4554.59	${}^3P_1 - (\bar{D}_2)$		$g_x=1.42^*1, g_y=1.40^*1$
	Z_0 (0)	1.35		
	Z_c (0) (0.02)	1.38 1.40 1.42		
5d	4522.42			Z_0 (0.36) 1.2
5d	4523.00			Z_0 (0) 1.23
5d	4520.91			Z_0 (0) 1.20
1	4515.66			Z_0 (0) 1.61
6	4498.75			Z_0 (0) 1.13
3	4493.16			Z_0 (0) (0.57) 1.12 1.75
2	4486.73			Z_0 (0) 1.23
5r	4484.72			Z_0 (0) 1.20
3	4481.64	${}^3P_1 - (P_0)$		$g_x=1.42, g_y=0$
	$Z_0 \approx Z_c$ (0)	1.42		
1	4480.33			Z_0 (0.63) 1.29
3d	4473.45			Z_0 (0) 1.36
1	4465.13			Z_0 (0.31) 1.24
3	4458.65			Z_0 (0) 1.04
1	4457.06			Z_0 (0) 0.92
4	4445.56	${}^3D_1 - (\bar{D}_2)$		$g_x=0.45, g_y=1.37$
	Z_0 (0) (0.88)	0.45 1.39 2.21		
	Z_c (0) (0.88)	0.50 1.37 2.24		
6	4442.52	${}^3F_3 - (\bar{D}_2)$		$g_x=1.03, g_y=1.37$
	Z_0 (0) (0.33) (0.68)	0.33 0.68 1.04 1.36 1.69		
	Z_c (0) (0.34) (0.68)	0.35 0.69 1.03 1.37 1.71		
4d	4437.31			Z_0 (0) 1.28
3	4430.24			Z_0 (0) 1.10
2	4414.28			Z_0 (0) 1.55
3	4411.43			Z_0 (0) 1.34
4	4364.46			Z_0 (0) 0.80
2d	4358.36			Z_0 (0.22) 1.09
0	4343.70			Z_0 (0) (0.57) 1.15 1.74
2	4334.70			Z_0 (0) 0.95
4	4327.07			Z_0 (0) 1.37
	4309.18			Z_0 (0) 1.51
	4304.91			Z_0 (0) 1.10
2	4290.97			Z_0 (0) 1.10
4	4288.08	${}^3F_2 - (F_2)$		$g_x=0.92^*1, g_y=0.82$
	Z_0 (0.23)	0.90		
	Z_c (0.10) (0.20)	0.72 0.82 0.92 1.02		
1	4281.78	${}^3P_2 - (\bar{D}_1)$		$g_x=1.20^*1, g_y=1.13^*1$
	Z_0 (0)	1.21		
	Z_c (0) (0.07)	1.13 1.20 1.27		
2	4269.25			Z_0 (0) 1.03
2	4263.53			Z_0 (0) 1.04
	4259.97			Z_0 (0) 1.57
1	4251.16			Z_0 (0) 0.88
2	4201.14			Z_0 (0) 1.06
4	4192.43	${}^3P_2 - (\bar{D}_2)$		$g_x=1.20^*1, g_y=1.17^*1$
	Z_0 (0)	1.16		
	Z_c (0.03) (0.06)	1.14 1.17 1.20 1.23		
4	4164.54	${}^3P_3 - (F_3)$		$g_x=1.04^*1, g_y=1.19^*1$
	Z_0 (0.36)	0.92		1.41
	Z_c (0.15) (0.30) (0.45)	0.74 0.89 1.04 1.19 1.34		1.49
5	4118.69			Z_0 (0) (0.60) 1.42 1.67
1	4081.48			Z_0 (0) 1.29
2	4065.94			Z_0 (0.37) 1.25
2	4054.78			Z_0 (0) 1.21
	4000.72			Z_0 (0) 1.05
3	3996.59	${}^3F_2 - (\bar{D}_2)$		$g_x=0.92, g_y=1.40$
	Z_0 (0.51) (0.92)	0.42 0.92 1.41 1.90		
	Z_c (0.49) (0.98)	0.43 0.92 1.41 1.90		
3	3966.35			Z_0 (0.53) 1.52
1	3953.63			Z_0 (0.75) 1.56
4	3948.38	${}^3P_2 - (F_2)$		$g_x=1.20, g_y=0.82$
	Z_0 (0.34) (0.73)	0.73 1.20 1.58		
	Z_c (0.38) (0.76)	0.44 0.82 1.20 1.58		

Инт.	λ	Т е р м ы	4	Т и п
4	3925.34			$Z_0(0)$ 1.33
5	3922.97			$Z_0(0)$ 1.34
3	3910.90			$Z_0(0)$ 1.23
2	3906.27			$Z_0(0)$ 1.02
4	3898.74			$Z_0(0.36)$ 1.36
4	3819.88			$Z_0(0)$ 1.08
5	3818.69			$Z_0(0)$ 1.36
2	3720.74			$Z_0(0)$ 1.15
3	3706.54			$Z_0(0.41)$ 1.04
4	3699.89	$^3P_2-(\bar{D}_2)$		$g_x=1.20^*1, g_y=1.40^*1$
	Z_0 (0.44)	1.27	1.61	
	Z_c (0.20)	(0.40)	1.00 1.20 1.40 1.60	
4	3687.45			$Z_0(0)$ 1.36
4	3683.02			$Z_0(0)$ 1.54
4	3674.05	$^3D_1-(\bar{D}_2)$		$g_x=0.59, g_y=1.17$
	$Z_0(0)$ (0.60)	1.15	1.76	
	$Z_c(0)$ (0.58)	0.59	1.17 1.76	
4	3672.00			$g_x=1.04^*1, g_y=1.17^*1$
	$Z_0(0)$		1.00	
	$Z_c(0)$ (0.13)	(0.26)	0.78 0.91 1.04 1.17 1.30	
1	3668.39			$Z_0(0)$ 0.98
4	3663.09			$Z_0(0)$ 1.18
1	3652.26			$Z_0(0)$ 1.35
6	3643.16			$Z_0(0)$ 1.16
6	3638.78			$Z_0(0)$ 1.20 1.30
3	3628.84			$Z_0(0)$ 1.30
5	3628.11			$Z_0(0)$ 1.34
2	3610.91	$^3F_2-(P_1 \text{ или } D_1)$		$g_x=0.92^*1, g_y=1.50^*1$
	$Z_0(0)$	1.01		
	$Z_c(0)$ (0.48)	0.34	0.82 1.50	
3	3587.38	$^3P_1-(P_0)$		$g_x=1.50, g_y=0$
	$Z_0(0)$ 1.49; $Z_c(0)$ 1.50			
6	3485.27	$^3D_1-(F_2)$		$g_x=0.49, g_y=0.87$
	$Z_0(0)$ (0.38)	0.88	1.25	
	$Z_c(0)$ (0.38)	0.49	0.87 1.25	
5	3483.42	$^3F_3-(F_2)$		$g_x=1.04^*1, g_y=0.87^*1$
	$Z_0(0)$		1.43	
	$Z_c(0)$ (0.17)	(0.34)	0.70 0.87 1.04 1.21 1.38	
	3464.43			$Z_0(0)$ 0.81
4	3427.94			$Z_0(0)$ 1.16
	3421.72			$Z_0(0.29)$ 1.02
2	3417.05			$Z_0(0)$ 0.87
4	3343.90			$Z_0(0)$ 0.43
6	3323.80			$Z_0(0)$ 1.60
4	3315.03			$Z_c(0)$ 1.72
6	3290.20	$^3D_1-(\bar{D}_2)$		$g_x=0.51, g_y=1.39$
	$Z_0(0)$ (0.86)	1.36	2.27	
	$Z_c(0)$ (0.88)	0.51	1.39 2.27	
4	3268.38			$Z_0(0)$ 1.28
4	3261.67			$Z_0(0)$ 1.00
2	3261.08			$Z_0(0)$ 1.29
4	3259.72			$Z_0(0)$ 0.93
6	3255.93	$^1S_0-(D_1)$		$g_x=0, g_y=1.13$
	$Z_0=Z_c(0)$ 1.13			
5	3251.97	$^2D_1-(P_0)$		$g_x=0.46, g_y=0$
	$Z_0=Z_c(0)$ 0.46			
4	3250.33			$Z_0(0)$ 1.39
5	3240.20			$Z_0(0)$ 1.03
5	3230.29			$Z_0(0)$ 1.17
6	3204.06			$Z_0(0)$ 1.31
4	3200.69			$Z_0(0)$ 1.13
5	3156.56	$^3D_1-(P_1)$		$g_x=0.50, g_y=1.10$
	$Z_0(0.60)$	1.10		
	$Z_c(0.60)$ 0.50	1.10		
6R	3064.69	$^3D_3-(\bar{D}_2)$		g
	$Z_0(0)$	1.25		
	$Z_c(0)$ (0.02)	(0.04)	1.30 1.32 1.33 1.35 1.37	$x=1.33^*1, g_y=1.37^*1$

Инт.	λ	Т е р м ы	4	Т и п
4R	3042.63			$Z_0(0)$ 1.61
7R	2997.97	$^1D_2-(F_3)$		$g_x=1.00^*1, g_y=1.19^*1$
	$Z_0(0)$ (?)		1.15	
	$Z_c(0)$ (0.19)	(0.38) 0.81 1.00 1.19 1.38 1.57		
4	2989.80			$Z_0(0)$ 1.45
2	2983.74			$Z_0(0.72)$ 2.13
4	2959.09			$Z_0(0)$ 1.59
8R	2929.79			$Z_0(0)$ 1.64
3	2921.40			$Z_0(0)$ 1.39
4	2919.35	$^3P_2-(F_3)$		$g_x=1.20^*1, g_y=1.19$
	$Z_0(0)$	1.16		
	$Z_c(0)$ (0.30)	0.90 1.20 1.50		
4	2913.57			$Z_0(0)$ (0.82) 2.02
2	2913.30			$Z_0(0)$ 1.11
4	2905.90			$Z_0(0)$ 1.10
5	2897.89			$Z_0(0)$ 1.26
6	2893.87			$Z_0(0)$ 1.66
4	2893.26			$Z_0(0)$ 1.00
4	2888.20			$Z_0(0)$ 1.15
4	2870.47			$Z_0(0)$ 1.51
2	2839.23			$Z_0(0)$ 1.34
8R	2830.29			$Z_0(0)$ 1.52
4	2818.23			$Z_0(0)$ 1.23
6	2803.22	$^1S_0-(P_1)$		$g_x=0, g_y=1.04; Z_0=Z_c(0)$ 1.04
5R	2794.20			$Z_0(0)$ 1.42
4	2793.28			$Z_0(0)$ 1.28
4	2773.99			$Z_0(0)$ 1.45
4	2773.28			$Z_0(0)$ 1.28
4R	2771.65			$Z_0(0)$ 1.12
4	2754.90			$Z_0(0)$ 1.33
4	2747.59			$Z_0(0)$ 1.21
4	2738.45			$Z_0(0)$ 1.17
8R	2733.96			$Z_0(0)$ 1.20
6R	2719.02			$Z_0(0)$ 1.42
4	2713.09			$Z_0(0)$ 1.65
5R	2705.88			$Z_0(0)$ 1.51
6	2698.40	$^1S_0-(P_1 \text{ или } \bar{D}_1)$		$g_x=0, g_y=1.49; Z_0=Z_c(0)$ 1.49
4	2694.20			$Z_0(0)$ 1.29
5R	2677.13			$Z_0(0)$ 1.71
4	2674.54			$Z_0(0)$ 1.58
10R	2659.44			$Z_0(0.40)$ 1.20
4R	2650.84			$Z_0(0)$ 1.55
6R	2646.87			$Z_0(0)$ 1.43
5	2639.83			$Z_0(0)$ 1.27
4	2619.56			$Z_0(0)$ 1.29
4	2596.00			$Z_0(0)$ 1.55
4	2505.93			$Z_0(0)$ 1.69

*1 Это значение предположено известным из других вычислений.

Rh₄₅ (229)

Rh I

4	4842.40	$^4P_3-^4\bar{F}_4$							
	$Z_0(0.00)$	0.50							
	$Z_c(0.14)$	(0.40) (0.77) 0.66 0.99 1.20 1.46 1.74 2.00							
7	4675.03	$^2F_4-^4D_4$							
	Z_0		0.94						
	$Z_c(0.14)$	(0.43) (0.71) (1.00) 0.43 0.71 1.00 1.28 1.57 1.86 2.14							
6	4569.01	$^4P_3-^4G_4$							
	$Z_0(0.25)$		0.00 0.49						
	$Z_c(0.31)$	(0.93) (1.55) 0.05 0.57 0.67 1.29 1.91 2.53							
	4528.74	$^2F_3-^4\bar{F}_4$							
	$Z_0(0.00)$			1.76					
	$Z_c(0.18)$	(0.57) (0.95) 0.29 0.67 1.05 1.43 1.81 2.19							
5	4379.93	$^4P_3-^2D_3$							
	Z_0	(0.71)	1.21						
	$Z_c(0.20)$	(0.60) (1.00) 0.66 1.00 1.40 1.80 2.20							

Инт.	λ	Т е р м ы	4	Т и п
7	4374.81 Z_0 (0.00)	${}^2F_4 - {}^4G_5$		1.26
	Z_c (0.02) (0.06) (0.10) (0.14)	1.02 1.06 1.10 1.14 1.18 1.22 1.26 1.30		
7	4288.72 Z_0 (0.00)	${}^2F_3 - {}^4G_4$		1.21
	Z_c (0.00) (0.19) (0.32) (0.67) (0.80) (0.92) (1.05) (1.18) (1.30)			
	4211.15 Z_0 (0.00)	${}^2F_4 - {}^4F_5$		1.74
	Z_c (0.01) (0.29) (0.48) (0.67) (0.67) (0.86) (1.05) (1.24) (1.43) (1.62) (1.81) (2.00)			
3	4196.51 Z_0 (0.41)	${}^4P_3 - {}^2G_4$	0.87	
	Z_c (0.35) (1.06) (1.77) (0.17) (0.54) (0.88) (1.25) (1.95) (2.66)			
4	4135.30 Z_0 (0.00)	${}^2F_4 - {}^4F_4$	T_s	1.15
	Z_c (0.05) (0.14) (0.33) (0.91) (1.00) (1.10) (1.19) (1.28) (1.38) (1.48)			
6	4128.93 Z_0 (0.00)	${}^2F_3 - {}^2F_4$		1.59
	Z_c (0.14) (0.43) (0.71) (0.43) (0.71) (1.00) (1.29) (1.57) (1.86)			
4	4121.72 Z_0 (0.00)	${}^2F_3 - {}^2D_3$	1.00	
	Z_c (0.17) (0.51) (0.86) (0.34) (0.69) (1.08) (1.37) (1.71)			
4	4077.59	${}^2D'_3 - ({}^4D'_2)$	*1	Z_0 (0.00) 1.30; Z_c (0.00) 1.20
5	3996.16 Z_0 (0.00)	${}^2P_2 - ({}^4D_3)$	*1	
	Z_c (0.08) (0.07) (1.30) (1.35) (1.40) (1.44)			
4	3995.62 Z_0 (0.00)	${}^4P_2 - {}^4P_3$		1.33
	Z_c (0.06) (0.19) (1.41) (1.54) (1.66) (1.79)			
5	3984.41	${}^4P_2 - {}^4P_2$		Z_0 (0.19) 1.52; Z_c (0.00) 1.73
5	3975.32	${}^2D'_3 - ({}^4D'_2)$	*1	Z_0 (0.00) 1.19; Z_c (0.00) 1.20
5	3958.86 Z_0 (0.00)	${}^2F_3 - {}^2G_4$		1.07
	Z_c (0.02) (0.05) (0.08) (0.81) (0.84) (0.87) (0.91) (0.94) (0.97)			
5	3942.71	${}^4P_2 - {}^4P_1$	*2	
	$g_{x_0} = 1.56, g_{y_0} = 2.06$ $g_{x_c} = 1.73, g_{y_c} = 2.67$			
4	3934.23 Z_0 (0.08)	${}^2F_4 - {}^4G_4$	1.09	
	Z_c (0.02) (0.24) (0.55) (0.54) (0.75) (0.90) (1.06) (1.22) (1.38) (1.54)			
4	3922.18	${}^2D_2 - {}^4D_1$		Z_0 (0.36) 0.36 1.09; Z_c (0.40) 0.40 1.20
4	3856.51 Z_0 (0.00)	${}^2F_4 - {}^2G_5$		1.19
	Z_c (0.02) (0.05) (0.08) (0.12) (1.00) (1.03) (1.06) (1.09) (1.13) (1.16) (1.19) (1.22)			
5	3833.87 Z_0 (0.00)	${}^2F_3 - {}^2D_2$	0.97	
	Z_c (0.03) (0.09) (0.77) (0.83) (0.89) (0.94)			
2	3828.47	${}^4P_3 - {}^4P_3$	T_s	Z_0 (0.00) 1.48; Z_c (0.00) 1.60
4	3822.25	${}^2F_3 - {}^2F_3$		Z_0 (0.16) 0.99; Z_c (0.00) 0.86
5	3818.20 Z_0 (0.00)	${}^4P_3 - {}^4P_3$	T_s	1.46
	Z_c (0.06) (0.19) (1.41) (1.54) (1.66) (1.79)			
1	3816.46 Z_0 (0.00)	${}^2D'_2 - ({}^2F'_3)$	*1	1.09
	Z_c (0.08) (0.09) (0.77) (0.83) (0.89) (0.94)			
4	3806.77 Z_0 (0.17)	${}^4F_3 - {}^4D_3$	0.60 1.16	
	Z_c (0.17) (0.51) (0.86) (0.51) (0.86) (1.20) (1.54) (1.89)			
4	3805.92	${}^2D'_3 - {}^2D_3^3$		Z_0 (0.28) 1.19; Z_c (0.00) 1.20
4	3799.32	${}^2F_4 - {}^2F_4$	T_s	Z_0 (0.00) 1.12; Z_c (0.00) 1.14
4	3793.22 Z_0 (0.00)	${}^2F_4 - {}^2D_3$		1.56
	Z_c (0.03) (0.09) (0.14) (1.00) (1.06) (1.12) (1.17) (1.23) (1.29)			

Инт.	λ	Т е р м ы	4	Т и п
5	3788.58	${}^2\bar{D}_2 - {}^2D_3$ $g_{x_0}=1.15, g_{y_0}=0.88$ $g_{x_c}=1.20, g_{y_c}=0.80$	*2	
5	3765.08	${}^2\bar{F}_4 - {}^4G_3$ $g_{x_0}=1.19, g_{y_0}=0.98$ $g_{x_c}=1.14, g_{y_c}=0.57$	*2	
5	3748.23	${}^4P_2 - {}^4D_3$ $Z_0(0.20) \quad 0.60 \quad 0.98 \quad 1.40 \quad 1.82$ $Z_c(0.18) (0.54) \quad 0.88 \quad 1.19 \quad 1.55 \quad 1.92$		
4	3744.18	${}^2P_2 - ({}^4D_2^2)$ $Z_0(0.00) \quad 1.26$ $Z_c(0.06) (0.19) \quad 1.39 \quad 1.26 \quad 1.14$	*1	
4	3735.28	${}^2\bar{D}_3 - ({}^2\bar{F}_4)$ $Z_0(0.00) \quad 1.19$ $Z_c(0.08) (0.09) (0.14) \quad 1.00 \quad 1.06 \quad 1.12 \quad 1.17 \quad 1.23 \quad 1.29$	*1	
8	3700.90	${}^4F_4 - {}^4G_5$ $Z_0(0.00) \quad 1.15$ $Z_c(0.08) (0.10) (0.17) (0.23) \quad 0.94 \quad 1.00 \quad 1.07 \quad 1.14 \quad 1.20 \quad 1.27 \quad 1.33 \quad 1.40$		
5	3698.61	${}^2\bar{G}_5 - ({}^2\bar{F}_2^2)$ $Z_0(0.00) \quad 1.02$ $Z_c(0.02) (0.05) (0.08) (0.11) \quad 1.00 \quad 1.03 \quad 1.06 \quad 1.09 \quad 1.13 \quad 1.16 \quad 1.19 \quad 1.22$	*1	
3	3698.27	${}^4P_1 - {}^4D_2$ $Z_0(0.77) \quad 0.37 \quad 1.91$ $Z_c(0.78) \quad 0.47 \quad 1.93$		
10	3692.36	${}^4F_5 - {}^4D_4$ $Z_0(0.00) \quad 1.27$ $Z_c(0.05) (0.14) (0.24) (0.33) \quad 1.00 \quad 1.10 \quad 1.19 \quad 1.28 \quad 1.38 \quad 1.48 \quad 1.57 \quad 1.67$		
4	3690.72	${}^2\bar{D}_3 - {}^4D_2$ $Z_0(0.00) \quad 1.06; Z_c(0.00) \quad 1.20$	Ts	
6	3681.06	${}^2P_2 - ({}^2D_2^2)$ $Z_0(0.00) \quad 1.40$ $Z_c(0.07) (0.20) \quad 1.00 \quad 1.14 \quad 1.27 \quad 1.40$	*1	
5	3674.77	${}^4P_1 - {}^2\bar{P}_2$ $Z_0(0.68) \quad 0.63 \quad 1.92$ $Z_c(0.67) \quad 0.67 \quad 1.99$		
4	3666.92	${}^2P_2 - {}^2P_2^2$ $Z_0(0.00) \quad 1.26; Z_c(0.00) \quad 1.33$	Ts	
7	3666.23	${}^4F_3 - {}^4F_4$ $Z_0(0.00) \quad 1.18$ $Z_c(0.10) (0.31) (0.52) \quad 0.71 \quad 0.92 \quad 1.13 \quad 1.34 \quad 1.55 \quad 1.76$	Ts	
3	3661.88	${}^2\bar{G}_4 - ({}^4F_3)$ $Z_0(0.00) \quad 0.69$ $Z_c(0.06) (0.17) (0.28) \quad 0.62 \quad 0.73 \quad 0.85 \quad 0.96 \quad 1.07 \quad 1.18$	*1	
8	3658.00	${}^4F_4 - {}^4D_3$ $Z_0(0.00) \quad 1.19$ $Z_c(0.07) (0.20) (0.33) \quad 0.90 \quad 1.04 \quad 1.17 \quad 1.31 \quad 1.44 \quad 1.57$		
6	3639.53	${}^4P_1 - {}^4D_1^2$ $Z_0=Z_c=(1.33) \quad 1.33$		
7	3626.61	${}^4P_3 - {}^4D_4$ $Z_0(0.00) \quad 1.01$ $Z_c(0.09) (0.26) (0.43) \quad 1.00 \quad 1.17 \quad 1.34 \quad 1.52 \quad 1.69 \quad 1.86$		
5	3620.47	${}^2F_3 - {}^4P_2$ $Z_0(0.20) \quad 0.20 \quad 0.72$ $Z_c(0.37) (1.11) \quad 0.25 \quad 0.49 \quad 1.23 \quad 1.97$		
4	3614.78	${}^2\bar{G}_4 - ({}^2\bar{F}_3^2)$ $Z_0(0.00) \quad 0.81$ $Z_c(0.02) (0.05) (0.08) \quad 0.81 \quad 0.84 \quad 0.87 \quad 0.91 \quad 0.94 \quad 0.97$	*1	
5	3612.47	${}^4F_2 - {}^4D_1$ $Z_0(0.28) \quad 0.23 \quad 0.69$ $Z_c(0.20) \quad 0.20 \quad 0.60$		
5	3605.88	${}^4P_2 - {}^4D_3$ $g_{x_0}=1.60, g_{y_0}=1.17$ $g_{x_c}=1.73, g_{y_c}=1.20$	*2	
6	3597.15	${}^2\bar{D}_3 - {}^4G_4$ $Z_0(0.00) \quad 0.72$ $Z_c(0.11) (0.33) (0.55) \quad 0.48 \quad 0.65 \quad 0.87 \quad 1.09$		

Инт.	λ	Т е р м ы	4	Т и п
4	3596.19	$4F_3-4D_2$		
	Z_0 (0.00)	1.02		
	Z_c (0.09) (0.26)	0.77 0.94 1.11 1.29		
4	3583.09	$4F_4-4\bar{F}_5$		
	Z_0 (0.00)			1.36
	Z_c (0.05) (0.14) (0.24) (0.33)	1.00 1.10 1.19 1.29		1.38 1.48 1.57 1.67
4	3570.18	$4F_2-4\bar{F}_3$	*2	
	$g_{x_0}=0.84, g_{y_0}=0.47$			
	$g_{x_c}=1.03, g_{y_c}=0.40$			
5	3543.97	$2\bar{D}_2-2D_2$		Z_0 (0.24) 0.85; Z_c (0.00) 0.80
4	3541.92	$4P_1-2\bar{P}_2^2$		Z_0 (0.64) 0.64 1.95; Z_c (0.67) 0.67 1.99
7	3528.03	$4F_4-4\bar{F}_4$		Z_0 (0.28) 1.23; Z_c (0.00) 1.24
4	3513.11	$2P_1-2\bar{P}_2^2$		Z_0 (0.33) 1.73 1.03
				Z_c (0.33) 1.67 1.00
4	3507.32	$4F_3-4G_4$		
	Z_0 (0.00)	0.91		
	Z_c (0.02) (0.07) (0.11) (0.11)	0.87 0.92 0.96 1.01		1.05 1.10
8	3502.54	$4F_5-4G_5$		
	Z_0	(0.63)		1.30
	Z_c (0.08) (0.24) (0.40) (0.57) (0.73)	0.61 0.77 0.93 1.04 1.26		1.42 1.58 1.74 1.90
7	3498.74	$4F_2-2D_3$	*2	
	$g_{x_0}=0.52, g_{y_0}=1.03$			
	$g_{x_c}=0.40, g_{y_c}=1.20$			
4	3484.04	$2\bar{D}_3-2\bar{F}_4$	Ts	
	Z_0 (0.00)	1.12		
	Z_c (0.08) (0.08) (0.14) 1.00, 1.06	1.12 1.17 1.23 1.29		
4	3478.91	$2\bar{D}_3-2D_3$		Z_0 (0.30) 1.07; Z_c (0.00) 1.20
5	3474.79	$4F_3-4G_3$	*2	
	$g_{x_0}=0.94, g_{y_0}=0.48$			
	$g_{x_c}=0.57, g_{y_c}=0.40$			
4	3470.67	$4F_2-4\bar{F}_3$		Z_0 (0.14) 0.53; Z_c (0.00) 0.40
4	3462.04	$4F_3-4\bar{F}_3$	*2	
	$g_{x_0}=1.08, g_{y_0}=0.80$			
	$g_{x_c}=1.03, g_{y_c}=1.03$			
	3434.90	$4F_5-4G_6$		
	Z_0 (0.00)			1.18
	Z_c (0.03) (0.09) (0.15) (0.21) (0.27)	1.00 1.06 1.12 1.18 1.24		1.30 1.36 1.42 1.49 1.55
7	3399.68	$4F_3-2\bar{F}_4$	Ts	
	Z_0 (0.00)	1.13		
	Z_c (0.06) (0.17) (0.29) 0.86 0.97 1.09 1.20 1.32 1.43			
8	3396.82	$4F_5-4\bar{F}_5$		Z_0 (0.28) 1.34; Z_c (0.00) 1.33
	3372.84	$4F_3-4G_3$		
	Z_0 (0.42)	1.03		
	Z_c (0.23) (0.69) (1.14) 0.11 0.34 0.80 1.26 1.71			
6	3368.38	$4F_3-4\bar{F}_2$	*2	
	$g_{x_0}=1.04, g_{y_0}=0.48$			
	$g_{x_c}=1.03, g_{y_c}=0.40$			
6	3323.09	$4F_4-2G_5$		
	Z_0 (0.00)			1.07
	Z_c (0.06) (0.19) (0.32) (0.44) 0.67 0.79 0.92 1.05 1.18 1.30 1.42 1.55			
4	3283.57	$4F_3-2G_4$		
	Z_0 (0.00)	0.67		
	Z_c (0.06) (0.17) (0.28) 0.62 0.73 0.85 0.96 1.07 1.18			
4	3280.54	$4F_4-2\bar{F}_4$		
	Z_0	0.39		1.25
	Z_c (0.05) (0.14) (0.24) (0.32) 0.91 1.00 1.10 1.19 1.28 1.38 1.48			
8	3271.61	$2\bar{D}_3-2D_3$		
	Z_0 (0.00)	1.38		
	Z_c (0.20) (0.60) 0.60 1.00 1.40 1.80			
8	3263.14	$2\bar{D}_3-2\bar{F}_3$		
	Z_0 (0.28)	1.05		
	Z_c (0.17) (0.51) (0.86) 0.34 0.69 1.03 1.37 1.71			
6	3191.18	$2\bar{D}_2-4D_3$	*2	
	$g_{x_0}=1.24, g_{y_0}=0.81$			
	$g_{x_c}=1.37, g_{y_c}=0.80$			

*1 Второй терм—(D), (F)—не установлен достоверно. *2 Если тип уклоняется от теоретического, автор дает только значения g.

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
Sc ₂₁ (86); инт. и λ (64); ср. (147); спектральная структура (38, 40, 80, 86, 146, 148)				
Sc I				
10	4047.81	$^2D_3-^2D_2'$		[(1) (3) 5 7 9]/5
	Z ₀ 1.77 1.39 0.98 (0.59) (0.19) (0.19) (0.56) 0.96 1.33 1.71			
	Z _c 1.80 1.40 1.00 (0.60) (0.20) (0.20) (0.60) 1.00 1.40 1.80			
30	4023.68	$^2D_3-^2D_3'$	s	[(0) 6]/5
	Z ₀ 1.21 (0) 1.21; Z _c 1.20 (0) 1.20			
20	4020.40	$^2D_3-^2D_2'$	s	[(0) 4]/5
	Z 0.80 (0) 0.81; Z _c 0.80 (0) 0.80			
15	3996.61	$^2D_2-^2D_3'$		[(1) (3) 5 7 9]/5
	Z ₀ 1.79 1.40 1.00 (0.62) (0.19) (0.19) (0.56) 0.98 1.40 1.78			
	Z _c 1.80 1.40 1.00 (0.60) (0.20) (0.20) (0.60) 1.00 1.40 1.80			
30	3911.88	$^2D_3-^2F_4'$	s _i *1	[(1) (3) (5) 85 37 39 41 43 45]/35
	Z ₀ 1.07 (0) 1.06; Z _c 1.00 (0) 1.00			
30	3907.54	$^2D_2-^2F_3'$	s-*1	[(1) (3) 27 29 31 33]/35
	Z ₀ 0.90 (0) 0.91; Z _c 0.94 (0) 0.94			
5	3269.84	$^2D_2-^2P_1$	W, d	[(1) 11 13]/15
	Z ₀ 0.87 (0) 0.76			
	Z _c 0.86 0.74 (0.07) (0.07) 0.74 0.86			
Sc II				
20	4415.55	$^3F_2'-^3F_2$	s	[(0) 2]/3
	Z ₀ 0.69 (0) 0.67; Z _c 0.67 (0) 0.67			
20	4400.39	$^3F_3'-^3F_3$	s	[(0) 13]/12
	Z ₀ 1.09 (0) 1.10; Z _c 1.08 (0) 1.08			
30	4374.51	$^3F_4'-^3F_4$	s	[(0) 5]/4
	Z ₀ 1.28 (0) 1.37; Z _c 1.25 (0) 1.25			
20	4325.00	$^3F_2'-^3D_1$	s ₀ *1	[(0) (1) 3 4 5]/6
	Z ₀ 0.79 (0) 0.79; Z _c 0.83 (0) 0.83			
20	4320.75	$^3F_3'-^3D_2$	s _i *1	[(0) (1) (2) (3) 11 12 13 14 15 16]/12
	Z ₀ 0.98 (0) 0.96; Z _c 0.92 (0) 0.92			
30	4314.09	$^3F_4'-^3D_3$	s _i *1	[(0) (1) (2) (3) 12 13 14 15 16 17 18]/12
	Z ₀ 1.09 (0) 1.10; Z _c 1.00 (0) 1.00			
50	4246.88		s-	Z ₀ 0.99 (0) 0.98
20	3651.99	$^3D_2-^3F_2$	*2, 3	[1 (3) 4 (6) 7 10]/6
	Z ₀ 1.58 1.00 0.57			0.57 1.04 1.67
	Z _c 1.67 1.17 (1.00) 0.67 (0.50) 0.16 0.16 (0.50) 0.67 (1.00) 1.17 1.67			
15	3645.48	$^3D_3-^3F_3$	$\perp D$ *1	[(3) (6) (9) 7 10 13 16 19 22]/12
	Z ₀ (?) 0.69 0.68 (?)			
	Z _c 1.21 (0.75) (0.75) 1.21			
50	3642.96	$^3D_1-^3F_3$	B, s ₀ *1	[(0) (1) 3 4 5]/6
	Z ₀ 0.78 (0) 0.77; Z _c 0.83 (0) 0.83			
100	3630.75	$^3D_2-^3F_3$	s _i *1, 4	[(0) (1) (2) (3) 11 12 13 14 15 16]/12
	Z ₀ 1.03 (0) 1.03; Z _c 0.92 (0) 0.92			
100	3613.83	$^3D_3-^3F_4$	s _i *1	[(0) (1) (2) (3) 12 13 14 15 16 17 18]/12
	Z ₀ 1.11 (0) 1.12; Z _c 1.00 (0) 1.00			
10	3590.52	$^3D_3-^3D_2$	s ₀ *1, 5, 6	[(0) (1) (2) 6 7 8 9 10]/6
	Z ₀ 1.42 (0) 1.51; Z _c 1.67 (0) 1.67			
10	3589.67	$^3D_2-^3D_1$	*3, 6	[(0) 3 4 7 11]/6
	Z ₀ 1.83 1.17 0.65 (0) 0.61 1.18 1.76			
	Z _c 1.83 1.17 (0.67) 0.50 (0) 0.50 (0.67) 1.17 1.83			
20	3580.98	$^3D_1-^3D_1'$	s	[(0) 1]/2
	Z ₀ 0.51 (0) 0.51; Z _c 0.50 (0) 0.50			
30	3576.37	$^3D_2-^3D_2'$	s	[(0) 7]/6
	Z ₀ 1.14 (0) 1.19; Z _c 1.17 (0) 1.17			
50	3572.57	$^3D_3-^3D_3'$	s	[(0) 4]/3
	Z ₀ 1.31 (0) 1.34; Z _c 1.33 (0) 1.33			
20	3567.72	$^3D_1-^3D_1'$	*3	[(0) 3 (4) 7 11]/6
	Z ₀ 1.83 1.16 0.64 (0) 0.64 1.15 1.82			
	Z _c 1.83 1.17 (0.67) 0.50 (0) 0.50 (0.67) 1.17 1.83			
20	3558.56	$^3D_2-^3D_3$	s ₀ *1	[(0) (1) (2) 6 7 8 9 10]/6
	Z ₀ 1.63 (0) 1.64; Z _c 1.67 (0) 1.67			

Инт.	λ	Термы	4	Т и п
10	3535.74			Z_0 1.98 (0) 1.02
10	3372.16	${}^3D_3 - {}^3P_1$	s_i *1	[(0) (1) (2) 6 7 8 9 10]/6
	Z_0 1.16 (0) 1.13; Z_c 1.00 (0) 1.00			
8	3359.69	${}^3D_2 - {}^3P_1$	$\perp D$ *1	[(2) (4) 5 7 9 11]/6
	Z_0 (?) 0.66 0.66 (?)			
	Z_c 1.33 (0.67) (0.67) 1.33			
20	3353.74		d	Z_0 1.00 (0) 1.00

*1 Только сильнейшие компоненты Z_c даны в десятичных дробях. *2 Асимметрична; внутренние компоненты слишком слабы. *3 Измерена на пластинке с двумя состояниями поляризации. *4 Расщепление слишком велико; ср. $\lambda=4320.75$. *5 Расщепление слишком просто; ср. $\lambda=3558.56$. *6 1.42 для $\lambda=3590.52$ совпадает с 1.76 для $\lambda=3589.67$.

Sn_{50} (⁹²); ср. (¹⁶); спектральная структура (¹⁶, ⁹², 141, 175, 203, 264)

Sn I; инт. (⁹⁴); λ (¹⁶); термы (⁹²)

3	5631.69	$3s^3P_1' - 2p^1S_0'$		$Z_0=Z_c=(0)$ 1.38
15	4524.74	$3s^1P_1' - 2p^1S_0'$		$Z_0=Z_c=(0)$ 1.115
30	3801.031	$3s^3P_1' - 2p^1D_2'$		$Z_0=Z_c=(0)$ (0.34) 0.715 1.06 1.40
5	3655.78	$3d^3D_1 - 2p^1S_0'$		$Z_0=Z_c=(0)$ 0.64
20	3330.60	$3s^3P_2 - 2p^1D_2'$		
	Z_0 (0.44) (0.89) 0.59 1.07 1.51 1.96			
	Z_c (0.45) (0.90) 0.60 1.06 1.51 1.96			
100	3262.33	$3s^1P_1' - 2p^1D_2'$		
	Z_0 (0)	1.01		
	Z_c (0) (0.07) 0.97 1.04 1.12			
3	3218.690	$4s^3P_1' - 2p^1S_0'$	*1	$Z_0=Z_c=(0)$ 1.32
100	3175.039	$3s^3P_1 - 2p^3P_2$		
	Z_0 (0)	1.50		
	Z_c (0) (0.07) 1.38 1.45 1.53			
5	3141.81	(?) $3d^3P_1 - 2p^1S_0'$		$Z_0=Z_c=(0)$ 1.22
6R	3034.16	$3S^3P_0' - 2p^3P_1$		$Z_0=Z_c=(0)$ 1.51
8	3032.78	$3d^1P_1' - 2p^1S_0'$		$Z_0=Z_c=(0)$ 1.055
50	3009.138	$3s^3P_1' - 2p^3P_1$	*2	Z_0 (0.12) 1.44 Z_c (0.12) 1.38 1.50
10	2913.542	$4d^3D_1 - 2p^1S_0'$		$Z_0=Z_c=(0)$ 0.845
20	2863.320	$3s^3P_1' - 2p^3P_0$		$Z_0=Z_c=(0)$ 1.38
10	2850.61	$3d^3D_2 - 2p^1D_2'$		
	Z_0 (0.30)	0.94		
	Z_c (0.19) (0.38) 0.67 0.86 1.05 1.24			
30	2839.99	$3s^3P_2 - 2p^3P_2$		
	Z_0 (0)	1.50		
	Z_c (0.05) (0.10) 1.42 1.47 1.52 1.57			
4	2813.58	$3d^3F_2' - 2p^1D_2'$		
	Z_0 (0)	1.09		
	Z_c (0) (0.08) (0.16) 1.05 1.13 1.21			
3	2785.027	$3d^3D_1 - 2p^1D_2'$		Z_0 (0) 1.39
4	2779.814	$3d^3F_3' - 2p^1D_2'$		
	Z_0 (0)	1.30		
	Z_c (0) (0.12) (0.23) 0.935 1.05 1.17 1.28 1.39			
10	2706.50	$3s^3P_2 - 2p^3P_1$		$Z_0=Z_c=(0)$ 1.51
3	2661.25	$3s^1P_1' - 2p^3P_1$		Z_0 (0.38) 1.15 1.50 Z_c (0.38) 1.14 1.51
5	2571.60	$3d^3D_3 - 2p^1D_2'$	*3	
	Z_0	1.46		
	Z_c (0) (0.19) (0.38) 0.86 1.05 1.24 1.43 1.62			
1	2456	$3d^3F_3' - 2p^3P_2$		Z_0 1.01 (0) 1.24 Z_c 1.125 (0) 1.125
6	2421.70	$3d^1F_3' - 2p^1D_2'$		
	Z_0 (0)	1.00		
	Z_c (0) (0.025) (0.050) 0.975 1.000 1.025 1.050 1.075			
4	2334.799	$3d^3D_1 - 2p^3P_1$		Не разрешена, но $j_1=j_2$

Инт.	λ	Термы	4	Тип
Sn II; инт. и λ (175); термы (92)				
20	6452.79	$6^2S_1-6^2P_2$		Z_0 (0.36) 1.01 1.66; Z_c (0.33) 1.00 1.67
25	5799.35	$5^2D_{23}-4^2F_{34}$		Z_0 (0) 1.07
8	5598.15	$6^2P_2-6^2D_2$		
	Z_0 (0.80)	0.55 1.06 1.60		
	Z_c (0.27) (0.80)	0.53 1.07 1.60		
30	5589.44	$5^2D_2-4^2F_3$		Z_0 (0) 0.95
30	5562.92	$6^2P_2-6^2D_3$		
	Z_0 (0)	1.04		
	Z_c (0.07) (0.20)	1.00 1.13 1.27		
30	5333.23	$6^2P_1-6^2D_2$		Z_0 (0) 0.835
				Z_c (0.07) 0.73 0.87
30	3352.42	$p^2D_3-4^2F_{34}$	ср. $\lambda=5799$	Z_0 (0) 1.06
30	3283.54	$p^2D_2-4^2F_3$	ср. $\lambda=5589$	Z_0 (0) 0.91
Sn III; инт. (64)				
3	5369.5	$6^3P_0-5^3D_1$		Z_0 (0) 0.48; Z_c (0) 0.50
4	5349.37	$6^3P_1-5^3D_2$		
	Z_0 (0)	0.96		
	Z_c (0) (0.33)	0.83 1.17 1.50		
1	5291	$6^3P_1-5^3D_1$		Z_0 (0.95) 0.47 1.41; Z_c (1.00) 0.50 1.50
5	5224.92	$5^1D_2-6^1P_1$	D	Z_0 (0) 1.04; Z_c (0) 1.00
7	5100.56	$6^3P_2-5^3D_3$		
	Z_0 (0)	1.10		
	Z_c (0) (0.16) (0.33)	1.00 1.17 1.33 1.50 1.67		
1	5020.7	$6^3P_3-5^3D_2$		
	Z_0 (0.67)	1.29		
	Z_c (0.33) (0.67)	0.83 1.17 1.50 1.83		
6	4924.12	$6^3S_1-6^3P_0$		Z_0 (0) (1.97); Z_c (0) 2.00
6	4858.12	$6^3S_1-6^3P_1$		Z_0 (0.55) 1.49 2.02; Z_c (0.50) 1.50 2.00
0	4715.82	$5^3D_2-6^1P_1$		
	Z_0 (0)	1.20		
	Z_c (0) (0.16)	1.00 1.16 1.33		
20	4585.62	$6^3S_1-6^3P_2$		
	Z_0 (0) (0.50)	1.02 1.52		
	Z_c (0) (0.50)	1.00 1.50 2.00		
5	4330.13	$6^3S_1-6^1P_1$		Z_0 (0.93) 0.99 2.00; Z_c (1.00) 1.00 2.00
	3550	$3P_2-1P_2$	D **	
	Z_0 (0)	1.75		
	Z_c (0) (0.50)	1.00 1.50 2.00		

*1 Очень асимметрична. *2 Внешние компоненты разрешены, но ненамерены. *3 Симметрично затенены. *4 Затенены линиями полосы.

V₂₃ (24); инт. (119); λ (64, 112); термы (24, 42, 80, 127, 144)

V I

7	6266.28	$6^3D_3-6^3F_2$		
	Z_0 (0.25) (0.67)	1.40 1.91 2.38		
	Z_c (0.30) (0.89)	0.77 1.36 1.95 2.54		
5	6261.18	$6^3D_2-6^3F_1$		Z_0 0.78 (1.12) 3.05; Z_c 0.60 (1.27) 3.13
2	6245.14	$6^3D_1-6^3F_1$		Z_0 1.47 (1.94); Z_c 1.38 (2.00)
6	6240.09	$6^3D_2-6^3F_2$		
	Z_0	0.84 (1.05) 1.50 2.21		
	Z_c (0.40)	0.67 (1.20) 1.47 2.27		
12	6233.10	$6^3D_3-6^3F_3$		
	Z_0	0.74 1.42		
	Z_c (0.17) (0.51)	0.80 (0.86) 1.14 1.49 1.83 2.17		
1	6221.18	$6^3P_4-4^3D_3$		
	Z_0	0.54		
	Z_c 0.17 (0.52)	0.86 (1.54) 1.83		
15	6213.83	$6^3D_5-6^3F_5$		
	Z_0	0.45 1.48		
	Z_c (0.06) (0.18) (0.30) (0.42) (0.54)	1.01 1.13 1.25 1.37 1.49 1.62 1.74 1.86 1.93		
1	6190.49	$6^3P_3-4^3D_3$		
	Z_0	1.16		
	Z_c (0.26) 0.60 (0.77)	1.12 (1.29) 1.63 2.14 2.66		

Инт.	λ	Т е р м ы	4	Г и л
3	6189.34	${}^6D_3 - {}^6F_4$		
	Z_0 (?)	1.00		
	Z_c (0.18) (0.39) (0.65) 0.75 1.01 1.27 1.62 1.79 2.05			
15	6150.11	${}^6D_5 - {}^6F_6$		
	Z_0 (?)	1.14		
	Z_c (0.05) (0.15) (0.25) (0.35) (0.45) 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90			
2	6017.94	${}^4P_2 - {}^4D_2$		
	Z_0 0.74 0			
	Z_c 0.27 (0.80) 0.93 1.46 2.00			
1	6008.68	${}^4P_1 - {}^4D_1$		Z_0 1.26 (1.40); Z_c 1.33 (1.33)
2	6002.30	${}^4P_3 - {}^4D_4$		
	Z_0 (?)	1.16		
	Z_c (0.09) (0.26) (0.43) 1.00 1.17 1.34 1.52 1.69 1.86 1.94			
3	5980.81	${}^4P_2 - {}^4D_3$		
	Z_0 (?)	1.02		
	Z_c (0.18) 0.54 0.83 1.19 1.55 1.92			
1	5610.20	${}^4F_5 - {}^6F_4$		
	Z_0 (0)	1.26		
	Z_c (0.03) (0.09) (0.16) (0.22) 1.11 1.18 1.24 1.30 1.36 1.43 1.49 1.56			
1	5593.02	${}^4F_4 - {}^6D_3$		
	Z_0 (?)	1.49		
	Z_c 0.19 (0.21) 0.62 (0.66) 1.03 (1.05) 1.45 1.86 2.29			
1	5588.47	${}^4D_4' - {}^6D_4$		
	Z_0 (0.48)	1.55		
	Z_c (0.08) (0.24) (0.40) (0.56) 1.03 1.19 1.35 1.51 1.67 1.83 1.99			
1+	5578.33	${}^4D_2' - {}^6D_1$		Z_0 0 (1.06); Z_c 0.13 (1.06) 2.27
1	5573.98	${}^4F_4 - {}^6F_3'$		
	Z_0 (0)	1.10		
	Z_c (0.04) (0.11) (0.19) 1.04 1.12 1.20 1.28 1.35 1.43			
1	5565.93	${}^4D_2 - {}^6D_2$		
	Z_0 (?)	1.59		
	Z_c (0.33) 0.87 (1.00) 1.54 2.20			
4	5547.04	${}^4D_4' - {}^6D_5$		
	Z_0 (0)	1.77		
	Z_c (0.06) (0.19) (0.32) (0.44) 1.11 1.24 1.36 1.49 1.62 1.75 1.87 2.00			
2	5545.91	${}^4D_3' - {}^6D_4$		
	Z_0 (0)	1.92		
	Z_c (0.11) (0.32) (0.54) 1.05 1.26 1.49 1.70 1.92 2.13			
1	5542.69	${}^4F_3 - {}^6F_2$		
	Z_0 (0)	0.96		
	Z_c (0.02) (0.06) 0.97 1.01 1.05 1.08			
1	5517.18	${}^4F_2 - {}^6F_1'$		Z_0 (0.42) 0.79; Z_c (0.53) 0.93
1	5515.05	${}^4F_5 - {}^6F_6$		0.13
	Z_0 (?)	1.74		
	Z_c 0.06 (0.18) (0.30) (0.42) (0.55) 0.91 1.03 1.15 1.27 1.40 1.52 1.64 1.76 1.88 2.00			
4	4932.03	${}^4P_3 - {}^4P_2'$		
	Z_0 (0)	1.52		
	Z_c (0.07) (0.20) 1.40 1.53 1.67 1.80			
10	4925.66	${}^4P_3 - {}^4P_3'$		Z_0 (0) 1.62; Z_c (0) 1.60
2	4886.82	${}^4P_2 - {}^4P_2'$		Z_0 (0) 1.74; Z_c (0) 1.73
8	4880.56	${}^4P_2 - {}^4P_3'$		
	Z_0 (0)	0.90 1.65		
	Z_c (0.07) (0.20) 1.40 1.53 1.67 1.80			
12	4412.16	${}^6D_1' - {}^4P_1'$		Z_0 (0.37) 2.94; Z_c (0.33) 3.00
5	4392.10	${}^6D_2' - {}^4P_2'$		
	Z_0 1.98 1.76			
	Z_c (0.07) (0.20) 1.67 1.80 1.93			
5	4363.53	${}^6D_3' - {}^4P_3'$		$Z_0 = Z_c = (0) 1.60$

Инт.	λ	Термы	4	Тип
5	4124.09	$4P_3 - (4)D_3$	*1	
	Z_0 (0.55)	1.11		
	Z_c (0.20) (0.60) 0.60 (1.00) 1.00 1.40 1.80 2.20			
4	4107.48	$4P_2 - (2)D_2$	*1	
	Z_0 0.39 (0.43) 1.26 (1.35)			
	Z_c 0.33 (0.47) 1.26 (1.40) 2.20			
3	4092.40	$4P_1 - (2)D_2$	*1	
	Z_0 (0.17) (0.55) 0.76 1.14 1.50			
	Z_c (0.27) (0.40) 0.80 0.93 1.47 2.00			
2	4070.78	$4F_5 - 6F_5'$		
	Z_0 0.38			1.32
	Z_c (0.05) (0.15) (0.25) (0.35) (0.45) 0.97 1.07 1.17 1.27 1.37 1.48 1.58 1.68 1.78			
2	4068.00	$4F_3 - 6F_2'$		
	Z_0 (0)	1.03		
	Z_c (0.04) (0.11) (0.19) 1.04 1.12 1.20 1.28 1.35 1.43			
1	4052.47	$4F_4 - 6F_4'$		
	Z_0 0.53			(?)
	Z_c (0.08) (0.24) (0.40) (0.56) 0.84 1.00 1.16 1.32 1.48 1.74 1.90			
2	4048.61	$4F_3 - 6F_2'$		
	Z_0 (0)	0.98		
	Z_c (0.02) (0.06) (0.99) 1.03 1.08 1.12			
1	4032.85	$4F_2 - 6F_1'$		Z_0 (?) 0.90
				Z_c 0.13 (0.53) 0.94
12	3943.65	$4D_4 - 2D$		
	Z_0 (0)	1.44		
	Z_c (0.11) (0.34) (0.57) 0.86 1.09 1.31 1.54 1.77 2.00			
5	3936.32	$4D_3 - 2D_2$		
	Z_0 (0.29) 0.51 (0.86) 1.09 1.66 2.23			
	Z_c (0.26) 0.48 (0.77) 1.09 1.60 2.08			
12	3922.46	$4D_3 - 2D_3$		
	Z_0 (0)	1.33		
	Z_c (0.09) (0.26) (0.43) 0.94 1.11 1.29 1.46 1.62			
5	3920.49	$4D_2 - 2D_2$		
	Z_0 0.53 0.60 0.98 1.40			
	Z_c (0.20) (0.60) 0.60 1.00 1.40			
5	3910.78	$4D_1 - 2D_2$		Z_0 (0.39) 0.41 1.20; Z_c (0.40) 0.40 1.20
6	3906.75	$4D_1 - 2D_2$		Z_0 (0) 1.44; Z_c (0) 1.20
6	3397.50	$4P_3 - 4P_2'$		
	Z_0 (0)	1.48		
	Z_c (0.07) (0.20) 1.40 1.53 1.67 1.80			
15	3377.61	$4P_3 - 4P_3'$		Z_0 (0) 1.49; Z_c (0) 1.60
10	3377.37	$4P_2 - 4P_1'$		Z_0 (0.45) 1.21 2.10; Z_c (0.47) 1.27 2.20
8	3376.06	$4P_2 - 4P_2'$		Z_0 (0) 1.59; Z_c (0) 1.73
4	3366.88	$4P_1 - 4P_1'$		Z_0 (0) 2.54; Z_c (0) 2.66
10	3365.57	$4P_1 - 4P_2'$		Z_0 (0.46) 1.07 2.05; Z_c (0.47) 1.27 2.20
10	3356.36	$4P_2 - 4P_3'$		
	Z_0 (0)	1.38		
	Z_c (0.07) (0.20) 1.40 1.53 1.67 1.80			
5	3259.53	$4D_3 - 4P_2'$		
	Z_0 (0)	1.02		
	Z_c (0.18) (0.54) 0.83 1.19 1.55 1.92			
9	3255.65	$4D_4 - 4P_3'$		
	Z_0 (0) (?)	1.15		
	Z_c (0.09) (0.26) (0.43) 1.00 1.17 1.34 1.52 1.69 1.86			
3	3243.29	$4D_1 - 4P_1'$		Z_0 (1.30) 1.28; Z_c (1.33) 1.33
4	3241.17	$4D_3 - 4P_3'$		
	Z_0 (0.49)	1.43		
	Z_c (0.11) (0.34) (0.57) 1.03 1.26 1.49 1.72 1.95			

*1 (4) и (2) недостоверны.

Инт.	λ	Z_0
------	-----------	-------

W_{74} (²⁸); инт. (²⁹); λ (²⁹, ¹¹²); спектральная структура (¹²⁸)

W I

6	5514.712	(0.000) (1.041) 0.459 1.501 2.542
6	5224.680	(0.000) (0.435) (0.870) 0.734 1.069 1.504 1.939 2.374
8	5053.300	(0.968) 1.433 2.401
6	4843.829	(0.413) (0.826) 1.056 1.469 1.883 2.296
4	4757.565	(0.000) 2.046
6	4680.539	(0.280) (0.560) (0.840) 0.926 1.206 1.486 1.766 2.046 2.327
6	4659.886	(0.000) 2.532
8	4570.64	(0.000) (0.487) (0.974) 0.521 1.008 1.495 1.982 2.469
6	4484.197	(0.000) (0.417) 1.527 1.944 2.361
3	4460.523	(0.000) (0.534) 0.570 1.104 1.638
3	4378.501	(0.000) (0.360) (0.720) 2.090 2.450 2.810 3.170 3.530
6	4302.123	(0.241) (0.482) (0.723) 1.318 1.559 1.799 2.041 2.282 2.523
3	4274.554	(1.344) 1.612 2.956
5	4269.399	(0.000) (1.184) 2.367
6	4074.374	(0.253) (0.505) (0.758) 1.334 1.586 1.839 2.092 2.344 2.597
2	4071.939	(0.000) (0.371) 1.666 2.036 2.407
4	4070.618	(0.000) (0.324) (0.648) 0.931 1.255 1.579 1.903 2.227
5	4045.615	(0.000) (0.812) (1.624) 0.487 1.299 2.111 2.923 3.735
8	4008.769	(0.000) (0.312) (0.624) (0.936) 0.853 1.171 1.483 1.795 2.107 2.419 2.731
5	3867.986	(0.000) (0.433) (0.865) (1.298) 0.405 0.838 1.270 1.703 2.136 2.659 3.001
5	3846.225	(0.000) (0.280) 0.976 1.256 1.536
5	3835.058	(0.332) (0.663) 0.251 1.583 1.914 2.246
5	3768.448	(0.926) 1.636 2.562
6	3707.929	(0.737) (1.474) (2.211) 0.100 0.637 1.374 2.111 2.848 3.585
8	3617.522	(0.440) (0.880) (1.321) 0.891 1.331 1.771 2.211 2.652 3.092
4	3311.389	(0.000) (0.575) (1.150) 1.153 1.728 2.303 2.878 3.453
5	2964.520	(0.000) (0.545) (1.090) 1.225 1.770 2.315 2.868 3.414
8	2946.992	(0.590) (1.180) (1.769) 0.596 1.186 1.776 2.366 2.956 3.545
7	2944.440	(0.000) (0.499) (0.997) 1.312 1.810 2.306 2.804 3.303
6	2896.445	(0.000) (0.874) (1.748) 0.642 1.516 2.391 3.265 4.139
3	2848.029	(1.047) (2.094) (3.142) 0.784 0.263 1.311 2.358 3.406 4.453
4	2833.634	(0.000) (0.411) (0.822) (1.233) 0.474 0.885 1.296 1.707 2.118 2.529 2.940
5	2792.702	(1.163) (2.326) 0.037 1.127 2.290 3.453

W II

3(⁶⁴)	4366.01	(0.190) 0.893 1.273
1(⁶⁴)	4343.24	(0.517) 1.762
	4335.39	(0.169) (0.508) 0.875 1.213 1.553 1.891
	4175.64	(0.237) 1.486 1.959
3	3657.590	(0.944) 1.780
1	3361.101	(0.932) 2.827
3	3117.580	(0.685) 1.433
4	2764.261	(1.466) 2.324
	2729.59	(1.065) 1.765
2	2658.05	(0.429) (1.288) 0.943 1.802 2.660

Инт.	λ	B_0	Инт.	λ	B_0	Инт.	λ	B_0	Инт.	λ	B_0	Инт.	λ	B_0	Инт.	λ	B_0
	5617.03	1.204	2	4986.943	1.458	3	4316.821	1.787	1	3903.987	0.605	4	3163.419	1.344		2852.10	1.285
	5616.16	0.984	6	4886.922	1.458	3	4275.497	1.139	5	3809.239	0.994	5	3041.876	1.474	2	2805.930	0.863
	5604.31	1.730	4	4729.664	1.916	2	4254.066	1.211	2	3801.527	1.039	3	3039.320	1.137	3	2801.175	1.496
	5487.74	1.807	3	4700.422	1.340	3	4241.451	1.328	5	3641.419	1.296	5	2997.794	1.628	1	2740.799	0.999
	5477.82	1.406	3	4677.710	1.200	2	4215.387	1.251	4	3592.426	1.032		2994.70	1.084	1	2718.044	1.007
3	5435.063	1.828	2	4620.566	1.228	3	4204.415	1.914	1	3572.477	1.450	2	2936.680	1.090	1	2716.323	1.528
2	5388.023	1.612	3	4543.524	1.405	3	4170.538	1.293	1	3463.515	1.558	5	2934.994	0.935		2709.59	0.878
1	5354.463	2.857	2	4536.688	1.062	2	4154.678	1.741	3	3429.604	1.213		2925.81	0.862		2708.72	1.221
2	5259.356	2.087	1	4492.334	1.028	3	4126.808	1.111		3358.61	1.054	3	2925.132	1.257		2703.49	1.280
3	5242.959	1.094		4441.80	1.169		4125.69	1.251		3308.36	1.468	2	2918.633	1.145		2703.09	1.392
3	5192.725	1.046	2	4394.092	0.609	3	4064.799	1.218		3304.46	1.195	4	2911.001	1.583	3	2697.727	2.011
4	5071.759	1.426	3	4384.868	1.223	3	4028.798	1.591	3	3281.944	1.427	4	2896.010	1.610		2670.41	1.189
5	5054.615	1.430	3	4347.014	1.464	3	3983.294	1.212		3262.25	1.162		2889.79	1.431		2647.72	1.586
6	5015.334	1.460	3	4330.670	1.261	2	3979.293	1.204	2	3177.187	1.603	4	2856.033	1.585			

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Amano und Nagaoka, 63, 10: 159; 09. (2) Ames, Earhart and Reese, 21, 8: 48; 98. (3) Babcock, 21, 33: 207; 11. (4) Babcock, 21, 34: 209; 11. (5) Babcock, 21, 34: 288; 11. (6) Babcock, 2, 6: 508; 15. (7) Babcock, 2, 22: 201; 23. (8) Babcock, 21, 58: 149; 23. (9) Bachem, 96, 8: 372; 20. (10) Back, 8, 70: 333; 23. (11) Back, 96, 15: 206; 23. (12) Back, 96, 83: 579; 25. (13) Back, 63, 26: 833; 25. (14) Back, 8, 76: 317; 25. (15) Back, 96, 37: 193; 26. (16) Back, 96, 43: 309; 27. (17) Back und Landé, Zeemanneffekt und Multipliktstruktur der Spektrallinien. Berlin, Springer, 1925. (18) von Baeyer, 88, 10: 357; 08. (19) von Baeyer und Gehrcke, 88, 10: 423; 08.
- (20) von Baeyer und Gehrcke, 8, 29: 941; 09. (21) Beals, 5, 109: 369; 25. (22) Beals, 5, 111: 168; 26. (23) Beals, 3, 2: 770; 26. (24) Bechert und Sommer, 96, 31: 145; 25. (25) Becker, 21, 44: 236; 16. (26) Becquerel et Deslandres, 34, 126: 997; 98. (27) Becquerel et Deslandres, 34, 127: 18; 98. (28) Beining, 96, 42: 146; 27. (29) Belke, 99, 17: 132; 18.
- (30) Berndt, 8, 8: 625; 02. (31) Blythwood and Allan, 58, 65: 79; 02. (32) Blythwood and Marchant, 3, 49: 384, 503; 00. (33) Bohr, 214, 4: No. 1; 23. (34) de Bruin, Diss., Amsterdam, 1927. (35) Carragan, 21, 63: 145; 26. (36) Carragan, 2, 27: 106; 26. (37) Catalán, 62, 228: 127; 22. (38) Catalán, 132, 20: 606; 22. (39) Catalán, 132, 21: 213; 23.
- (40) Catalán, 132, 21: 464; 23. (41) Catalán, 132, 21: 527; 23. (42) Catalán, 132, 22: 72; 24. (43) Corbino, 22, 19: 466, 540; 10. (44) Cornu, 34, 126: 181, 300; 98. (45) Croze, 34, 154: 1410; 12. (46) Croze, 34, 155: 1607; 12. (47) Croze, 34, 157: 1061; 13. (48) Croze, 51, 3: 882, 962; 13. (49) Croze, 16, 1: 35; 14.
- (50) Curtis and Jevons, 58, 116: 746; 25. (51) Debye, 188, 1916: 142; 161. (52) Deslandres et d'Azambuja, 34, 158: 153; 14. (53) Dufour, 6, 9: 361; 06. (54) Dufour, 34, 146: 634; 08. (55) Dufour, 34, 148: 1311; 09. (56) Dufour, 34, 150: 614; 10. 199, 7: 74; 10. (57) Dufour, 51, 9: 277; 10. 250, 1910: 80. (58) Dufour, 199, 8: 97; 11. (59) Dufour, 51, 1: 189; 11.
- (60) Eder und Valenta, 75, 118 IIa: 511, 1077; 09. 228. 68: 531; 00. (61) Elias, 64P, 18: 391; 10. (62) Elias, 502, 1: 25; 12. (63) Eroschin, 8, 42: 1054; 13. (64) Exner und Haschek, Wellenlängentabellen f. spektralanalytische Untersuchungen auf Grund der ultravioletten Funkenspektren der Elemente. Wien, F. Deuticke, 1902. (65) Färber, 8, 9: 886; 02. Diss., Tübingen, 1902. (66) Försterling und Hansen, 96, 18: 26; 23. (67) Fortrat, 34, 155: 1237; 12. (68) Fortrat, 34, 156: 1459; 13. (69) Fortrat, 34, 156: 1607; 13.
- (70) Fortrat, 34, 157: 636; 13. (71) Fortrat, 149, 35: 403; 13. (72) Fortrat, 34, 158: 334; 14. (73) Fortrat, 16, 8: 282; 15. Diss., Berlin, 1914. (74) Fortrat, 16, 8: 345; 15. (75) Fortrat, 51, 5: 20; 24. (76) van Geel, 96, 33: 836; 25. (77) Gehrcke und von Baeyer, 88, 8: 399; 06. (78) Gehrcke und von Baeyer, 63, 7: 905; 06. (79) Gieseler, 8, 69: 147; 22.
- (80) Gieseler und Grotrian, 96, 25: 342; 24. (81) Gieseler und Grotrian, 96, 34: 374; 25. (82) Gieseler und Grotrian, 96, 39: 377; 26. (83) Gmelin, 63, 9: 212; 08. (84) Gmelin, 8, 28: 1079; 09. (85) Gmelin, 63, 11: 1193; 10. (86) Goudsmit, van der Mark und Zeeman, 64P, 28: 127; 25. (87) Goudsmit und Back, 96, 40: 530; 26. (88) Graff-dijk, 18, 2: 192; 11. Diss., Amsterdam, 1911. (89) Gray and Stewart, 58, 65: 54; 02.
- (90) Gray, Stewart, Houston und McQuistan, 5, 72: 16; 03. 58, 68: 212; 03. (91) Green and Loring, 197, 18: 347, 492; 27. (92) Green and Loring, 2, 30: 574; 27. (93) Hansen og Jacobsen, 542, 8: No. 1; 21. (94) van der Harst, 64P, 22: 300; 20. 18, 9: 1; 25. Diss., Amsterdam, 1919. (95) Hartmann, Diss., Halle, 1907. (96) Hasselberg, 21, 16: 300; 02. 17: 20; 03. (97) Haussmann, 21, 66: 333; 28. (98) Heisenberg, 96, 32: 841; 25. (99) Heisenberg und Jordan, 96, 37: 263; 26.
- (100) Hund, 96, 33: 345; 25. 34: 296; 25. (101) Hund, 31, 108: Jack, 68, 29: 75; 08. (102) Jack, 8, 28: 1032; 09. (103) Jack, 539, 30: 42; 12. (104) Jack, 58, 89: 468; 12. (105) Kapitza und Skinner, 58, 114: 273; 24. (106) Kapitza und Skinner, 5, 109: 224; 25. (107) Kayser, B96. (108) Kent, 3, 2: 275; 01. 21, 18: 289; 01.
- (110) Kent, 21, 40: 337; 14. (111) Kiess, 31A, 19: 113; 23. (112) Kiess und Meggers, 31A, 16: 51; 20.
- (113) Kimura, 429, 4: 127; 20. (114) Kimura and Fukuda, 429, 4: 155; 20. (115) King, 21, 30: 1; 09. (116) King, 21, 31: 433; 10. (117) King, 21, 34: 225; 11. (118) King, 152, No. 153; 12. (119) King, 21, 41: 86; 15.
- (120) King, 21, 51: 107; 20. (121) Körner, 63, 13: 797; 12. (122) Körner, Diss., Göttingen, 1913. (123) Landé, 88, 21: 583; 19. (124) Landé, 96, 5: 231; 21. (125) Landé, 96, 15: 189; 23. (126) Landé, 63, 24: 441; 23. (127) Laporte, 63, 24: 510; 23. (128) Laporte, 218, 13: 627; 25. (129) Larmor, 3, 44: 503; 97.
- (130) Левитская, 53, 48: 193; 16. Дисс., СПб, 1916. (131) Levitskaja, 8, 80: 397; 26. (132) Lohmann, 99, 6: 41; 08. 63, 7: 809; 06. Diss., Halle, 1907. (133) Lohmann, 99, 6: 1; 08. (134) Lohmann, 63, 9: 145; 08. (135) Lüdtig, Diss., Halle, 1911. (136) Lüdtig, 8, 38: 43; 12. (137) Luneland, 8, 34: 505; 11. 63, 12: 511; 11. (138) McLennan, 5, 87: 269; 12. (139) McLennan und McLay, 69, 20 III: 201; 26.
- (140) McLennan und McLeod, 5, 90: 243; 14. (141) McLennan, Young und McLay, 69, 18 III: 57; 24. (142) MacNair, 197, 13: 430; 27. (143) Margenau, 2, 30: 458; 27. (144) Meggers, 128, 13: 317; 23. (145) Meggers, 128, 14: 151; 24. (146) Meggers, 128, 14: 419; 24. (147) Meggers, 31A, 22: 61; 27. (148) Meggers und Kiess, 48, 12: 417; 26. (149) Meggers, Kiess und Walters, 48, 9: 355; 24.
- (150) Meggers und Laporte, 128, 10: 143; 26. (151) Meggers und Laporte, 2, 28: 642; 26. (152) van Meurs, 64P, 11: 222; 08. (153) van Meurs, 78, 15: 353; 11. Diss., Amsterdam, 1909. (154) Michelson, 3, 45: 348; 98. 21, 7: 131; 98. (155) Michelson, 58, 59: 440; 99. (156) Mihul, Diss., Paris, 1927. (157) Miller, 63, 7: 896; 06. (158) Miller, 8, 24: 105; 07. (159) Molyneux, 63, 13: 259; 12.
- (160) Moore, 8, 25: 309; 08. 2, 26: 258; 08. (161) Moore, 21, 28: 1; 08. (162) Moore, 21, 30: 144, 178; 09. 63, 10: 297; 09. (163) Moore, 21, 33: 385; 11. (164) Nagaoka, 58, 81: 188; 09. 219, 5: 144; 09. (165) Nagaoka, 58, 83: 276; 10. (166) Nagaoka, 219, 5: 272; 10. 149, 30: 121; 10. (167) Nagaoka, 219, 5: 284; 10. 63, 11: 789; 10. (168) Nagaoka, 67, 33: 83; 21. (169) Nagaoka und Amano, 219, 4: 421; 08. 149, 27: 275; 09.
- (170) Nagaoka und Mishima, 543, 2: 383; 26. (171) Nagaoka und Mishima, 543, 2: 479; 26. (172) Nagaoka und Sugiura, 437, 2: 1; 23. (173) Nagaoka und Takamine, 219, 5: 278; 10. (174) Nagaoka und Takamine, 219, 7: 188, 331; 14. 3, 27: 333; 14. 29: 241; 15. (175) Narayan und Rao, 96, 45: 350; 27. (176) Oldenburg, 434, 6: 253; 22. (177) Paschen, 63, 8: 522; 07. (178) Paschen, 8, 30: 746; 09. (179) Paschen, 8, 35: 860; 11.
- (180) Paschen, 149, 35: 403; 13. (181) Paschen, 8, 60: 405; 19. (182) Paschen, 8, 63: 201; 20. (183) Paschen und Back, 8, 39: 897; 12. 40: 960; 13. (184) Paschen und Back, 208, 1: 261; 21. (185) Pauli, 96, 16: 155; 23. (186) Pauli, 96, 31: 373, 765; 25. (187) Peterke, Diss., Halle, 1909. (188) Popov, 63, 15: 756; 14. (189) Popov, 8, 45: 147; 14.
- (190) Preston, 58, 57: 173; 98. (191) Preston, 58, 59: 224; 99. (192) Preston, 434, 7: 7; 99. (193) Purvis, 182, 21: 241; 05. (194) Purvis, 201, 13: 82; 05. (195) Purvis, 201, 13: 325; 06. (196) Purvis, 201, 13: 354; 06. (197) Purvis, 544, 20: 193; 06. (198) Purvis, 201, 14: 41; 07. (199) Purvis, 201, 14: 217; 07.
- (200) Purvis, 63, 8: 594; 07. (201) Purvis, 201, 15: 45; 09. (202) Purvis, 21, 34: 312; 11. (203) Rao, 67, 39: 161; 27. (204) Reese, 3, 48: 317; 99. (205) Reese, 21, 12: 120; 00. (206) Ribaud, 34, 154: 1151; 12. (207) Richter, Diss., Göttingen, 1914. (208) Right, 63, 1: 329; 00. (209) Risco, 63, 18: 137; 12. 132, 9: 262; 11.
- (210) Roysd, 8, 30: 1024; 09. (211) Ruark, 3, 1: 977; 26. (212) Runge, 63, 8: 232; 07. (213) Runge und Paschen, 63, 1: 480; 00. (214) Runge und Paschen, 21, 16: 235; 02. (215) Runge und Paschen, 21, 16: 118; 02. (216) Runge und Paschen, 76, 1902: 380; 720. (217) Runge und Precht, 76, 1904: 417. (218) Russell, 21, 66: 283, 347; 27. (219) Russell und Saunders, 21, 61: 38; 25.
- (220) Rybár, 63, 12: 889; 11. Matematikai és Fizikai Lapok, Budapest, 20: 123; 11. (221) Shedd, 2, 9: 86; 99. 63, 2: 278; 01. (222) Shedd, 63, 1: 270; 00. (223) Shenstone, 3, 49: 951; 25. (224) Shenstone, 2, 28: 449; 26. (225) Shenstone, 2, 30: 255; 27. (226) Sommer, 218, 13: 840; 25. (227) Sommer, 96, 37: 1; 26. (228) Sommer, 96, 39: 711; 26. (229) Sommer, 96, 45: 147; 27.

(²³⁰) Sommerfeld, 63, 17: 491; 16. (²³¹) Sommerfeld, 8, 70: 32; 23. (²³²) Stettenheimer, 8, 24: 384; 07. (²³³) Stock, 63, 10: 694; 09. (²³⁴) Stücklen, 96, 34: 562; 25. (²³⁵) Takahashi, 44, 41: No. 8; 21. (²³⁶) Takamine and Yamada, 219, 7: 277; 14. (²³⁷) Tenani, 22, 18 I: 677; 09. 19 I: 544; 10. (²³⁸) Uhlenbeck und Goudsmit, 218, 13: 953; 25. (²³⁹) Uhlenbeck and Goudsmit, 58, 117: 264; 26. (²⁴⁰) Wali-Mohammad, 8, 39: 225; 12. (²⁴¹) Weiss et Cotton, 34, 144: 130; 07. (²⁴²) Weiss et Cotton, 51, 6: 429; 07. (²⁴³) Weiss et Cotton, 250, 1907: 140. (²⁴⁴) Wendt, 8, 87: 535; 11. (²⁴⁵) Wilhelm, 8, 80: 305; 26. (²⁴⁶) Woltjer, Diss., Amsterdam, 1914. 63, 15: 918; 14. (²⁴⁷) Wood, 3, 50: 761; 25. (²⁴⁸) Wood and Kimura, 21, 46: 197; 17. (²⁴⁹) Yamada, 44, 41: No. 7; 21.

(²⁵⁰) Zeeman, 64V, 5: 181, 242; 97. 88, 15: 128; 96. 21, 5: 332; 97. (²⁵¹) Zeeman, 64V, 6: 408; 98. (²⁵²) Zeeman, 64V, 6: 13, 99, 260; 98. 34, 124: 1444; 97. 18, 1: 383; 98. (²⁵³) Zeeman, 64P, 1: 98; 99. 21, 9: 47; 99. (²⁵⁴) Zeeman, 64P, 8: 814; 06. 10: 289, 351; 08. 199, 5: 83; 08. (²⁵⁵) Zeeman, 64P, 10: 440; 08. (²⁵⁶) Zeeman, 64P, 10: 566, 574, 862; 08. (²⁵⁷) Zeeman, 64P, 11: 473; 09. (²⁵⁸) Zeeman, 63, 10: 217; 09. (²⁵⁹) Zeeman, 64P, 16: 155; 13. (²⁶⁰) Zeeman, 143, 199: 585; 25. (²⁶¹) Zeeman, 143, 200: 305; 25. (²⁶²) Zeeman und de Bruin, in Gehrcke, Handbuch der physikalischen Optik. II, Leipzig, Barth, 1927. (²⁶³) Zeeman and Woltjer, 64P, 16: 158; 13. (²⁶⁴) Zumstein, 2, 27: 150; 26.

ПОЛЮСНЫЙ ЭФФЕКТ.

Н. Д. Вабcock.

Термин «полусный эффект» применяют для обозначения ничтожного смещения длины волны и заметного изменения характера многих спектральных линий, наблюдающихся при сравнении света от центральной части металлической дуги со светом от частей, близких к полюсам (электродам). Есть много оснований считать, что при надлежащих условиях центральная область дуги дает нормальную длину волны линии, по крайней мере с очень большим приближением. Явление рассматривается таким образом как изменение нормальной частоты колебаний под действием некоторой причины, связанной с близостью к электродам.

Это явление обнаруживается в наибольшей степени для размытых и несимметричных линий, которые кроме того в некоторых случаях при возрастании давления дают наибольшее изменение длины волны.

В спектре железа, для которого эффект изучен полнее, чем для остальных элементов, смещение, достигающее 0.045 Å по направлению к красному и по направлению к фиолетовому концам спектра, наблюдалось соответственно для линий $\lambda = 4969.93$ и $\lambda = 5133.69$ при сравнении света от части дуги возле отрицательного полюса со светом от центральной части обычной железной дуги. Среднее смещение для линий такого типа в этой области спектра во всяком случае достигает приблизительно половины указанного крайнего значения. Из 1570 линий железа, изученных между $\lambda = 2979$ и $\lambda = 6678$, 286 дают смещения по направлению к красному у отрицательного полюса и 80 изменяются в обратном направлении. Эти неустойчивые линии как правило требуют для своего возбуждения высокой температуры, обрастают только при крайних условиях и связаны с атомными переходами, определяемыми средними и высокими уровнями атомной энергии.

Линии, совсем не дающие полюсного эффекта или обнаруживающие смещения, едва отличимые от ошибок наблюдений, наиболее симметричны, наиболее самообращаемы и легче прочих возбуждаются в источниках, находящихся при низкой температуре. Эти линии являются членами мультиплетов, которые появляются при атомных переходах, связанных с уровнями атома железа с наименьшей энергией. Гус (³) считает, что для железа смещения у полюсов

вызваны местным возрастанием давления по сравнению с остальными частями дуги. Однако измерения Ст. Джона и Беккока (⁵) ясно показывают, что это объяснение неправильно, и последняя работа Беккока (¹) об эффекте давления для железа определенно указывает, что полюсный эффект и эффект давления ясно отличаются друг от друга. В этой работе указывается группа линий, смещающихся вследствие полюсного эффекта в фиолетовую сторону, а при возрастании давления — в обратную сторону. Полюсный эффект для кальция по работе Геля и Уитнея (²) определенно связан со спектральными сериями. Нагаока (⁴) не нашел никакой определенной зависимости между полюсным эффектом и эффектом Зеемана. Есть много указаний на то, что полюсный эффект обусловлен не столько непосредственными внешними воздействиями, зависящими от условий опыта, сколько взаимодействиями между атомами. Имеющиеся данные об эффекте Штарка для железа указывают на связь этого явления с полюсным эффектом. В настоящее время еще нельзя сделать окончательных общих заключений, возможно однако, что полюсный эффект целиком сводится к эффекту Штарка, вызываемому внутренними электростатическими полями, сила которых зависит от различных внешних условий источника.

Изучение полюсного эффекта пополнило существующие методы классификации спектральных линий, предоставив новый надежный критерий. Установление роли полюсного эффекта принесло пользу в различных отношениях в исследованиях, связанных с точными определениями положения спектральных линий. В виде примера можно указать на исследования по эффекту давления в земных источниках и по определению давлений в атмосферах Солнца и других звезд. Практически найдено более надежным просто устранять эффект в самом источнике, а не вносить числовые поправки в результаты. По крайней мере для железа это осуществимо при подходящем выборе условий горения дуги. Вопрос детально рассмотрен Ст. Джоном и Беккоком (⁶), которые нашли, что в дуге, горящей в вакууме, эффект исчезает и что при некоторых специальных условиях можно также пользоваться для этой цели центром дуги, горящей при атмосферном давлении.

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям — в конце тома.)

(¹) Babcock, 21, 67: 240; 28. (²) Gale and Whitney, 21, 43: 161; 16. (³) Goos, 21, 38: 141; 13. (⁴) Nagaoka,

21, 53: 329; 21. (⁵) St. John and Babcock, 21, 42: 231; 15. (⁶) St. John and Babcock, 21, 46: 138; 17.

СИМВОЛИКА АТОМНЫХ ТЕРМОВ.

Э. В. Шпольский.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Квантовые числа отдельных электронов	112	Спектроскопическая символика	112
Квантовые числа атома как целого	112	Связь с символикой Пашена	113

Обозначение атомных термов и спектроскопическая символика неоднократно менялись за последние годы в связи с развитием учения о строении атома. Обозначения, которые применены в статьях Гансена и Торсена, Меджерса и Зеэмана, помещенных в настоящем томе «Справочника», являются в некоторых отношениях устаревшими. В настоящее время (конец 1931 г.) по преимуществу применяется символика, изложенная в сводке Рёсселя, Ченстона и Турнера (см. «Лит.»), на которой главным образом и основана настоящая статья.

Квантовые числа отдельных электронов.

Состояние отдельного электрона в атоме характеризуется системой квантовых чисел n, l, s, j, m , из которых четыре являются независимыми и в атомной модели соответствуют четырем степеням свободы электрона.

1. Главное квантовое число n характеризует ту «оболочку» (слой), к которой принадлежит данный электрон. В соответствии с терминологией, принятой в спектроскопии рентгеновых лучей, устанавливается следующее соответствие квантовых чисел n различным оболочкам.

Оболочка	K	L	M	N	O	P
n	1	2	3	4	5	6

2. Азимутальное квантовое число l измеряет (в единицах $\frac{h}{2\pi}$, где h — постоянная Планка) орбитальный момент количества движения электрона. Для электрона с главным квантовым числом n возможные значения l суть целые числа, заключенные в пределах $0 \leq l \leq n-1$. Орбитальный момент количества движения электрона есть вектор l , значение которого по старой квантовой механике есть $l = l \cdot \frac{h}{2\pi}$; по новой квантовой механике $l = \sqrt{l(l+1)} \cdot \frac{h}{2\pi}$.

3. Квантовое число s характеризует вращение электрона вокруг собственной оси (спин); s всегда равно $1/2$ в единицах $\frac{h}{2\pi}$. Вектор момента количества движения спина s представляется по старой квантовой механике равным $s \cdot \frac{h}{2\pi}$; по новой квантовой механике $s = \sqrt{s(s+1)} \cdot \frac{h}{2\pi}$.

4. Внутреннее квантовое число j характеризует полный момент количества движения электрона. Соответствующий вектор j есть геометрическая сумма векторов l и s . Возможные значения квантового числа j отдельного электрона: $l+s, l-s$.

5. Магнитное квантовое число m характеризует проекцию вектора на направление внешнего (например магнитного) поля при условии, если это поле может считаться «слабым» (определение

«сильного» поля см. ниже). Возможные значения m : $-j, (-j+1), \dots, 0, 1, \dots, (j-1), j$; всего $2j+1$ возможных значений, различающихся друг от друга на 1.

Поле называется «сильным», если оно в состоянии нарушить связь векторов l и s и ориентировать их каждый в отдельности относительно своего направления (эффект Пашена-Бака). В этом случае квантовые числа j и m заменяются квантовыми числами m_l и m_s с возможными значениями: $-l \leq m_l \leq +l$ и $-s \leq m_s \leq +s$.

Квантовые числа атома как целого.

Если в атоме N электронов, то в случае так называемой «нормальной связи» (Рёссель и Саундерс) взаимодействие отдельных векторов l_i между собою и векторов s_i между собою настолько превосходит взаимодействие между l_i и s_i , что суммированное определяется условиями:

$$S = \sum_{i=1}^N s_i, L = \sum_{i=1}^N l_i, J = L + S.$$

Так как $s_i = 1/2$, то при N четном S — число целое; при N нечетном S — число полуцелое. Поэтому и J при N четном — целое, при N нечетном — полуцелое. Возможные значения J : $(L+S), (L+S-1), \dots, (L-S+1), (L-S)$; всего $2S+1=R$ возможных значений. Число R определяет мультиплетность уровня.

Квантовые числа M или M_L и M_S определяются по аналогии с квантовыми числами m, m_l, m_s .

Спектроскопическая символика.

Символы связи отдельных электронов. Главное квантовое число обозначается числовым коэффициентом при буквенном символе, изображающем квантовое число l . Для различных значений последнего устанавливаются нижеследующие обозначения:

l	0	1	2	3	4	5
Символ	s	p	d	f	g	h

Таким образом символ имеет вид, например, $6p$ ($n=6, l=1$) или $4d$ и т. д. Если в атоме имеется несколько электронов одного типа, то число их изображается показателем; так, например, $2s^2$ (два $2s$ -электрона), $3p^6$ (шесть $3p$ -электронов) и т. д.

Символы конфигурации для атомов или ионов. Атому или иону как целому не может быть приспано главное квантовое число. Вместо него принято выписывать последовательно символы связи всех электронов, образующих данный атом или ион. Например для атома Fe в нормальном состоянии символ будет: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$. В большинстве случаев однако можно удовлетвориться лишь выписыванием символов электронов, расположенных за пределами последней оболочки благородного газа.

Так, для Fe символ примет вид $3d^6 4s^2$. Для символического обозначения квантового числа L берутся те же буквы, что и для отдельного электрона, но только прописные (большие).

L	0	1	2	3	4	5
Символ	S	P	D	F	G	H

Квантовое число J в символе термина обозначается подстрочной цифрой справа внизу при букве, изображающей значение L ; а мультиплетность $R=2S+1$ — надстрочной цифрой слева. Например: 1S_0 ($L=0$, $J=0$, $R=1$), 3D_4 ($L=2$, $J=4$, $R=5$) и т. д. В полном символе взамен главного квантового числа необходимо указывать конфигурацию электронов. Например для Fe в нормальном состоянии символ будет $3d^6 4s^2 ^5D_4$.

Связь с символика Пашена.

Во многих таблицах и работах применяется старая символика Пашена. Приводим сопоставление

символов Рёсселя-Саундерса с символами Пашена для случая дублетных спектров:

Пашен	s	p_2	p_1	d_2	d_1	f_2	f_1
Рёссель-Саундерс . .	2S_1	$^2P_{1/2}$	$^2P_{3/2}$	$^2D_{3/2}$	$^2D_{5/2}$	$^2F_{5/2}$	$^2F_{7/2}$
		₂	₂	₂	₂	₂	₂

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

Hund F., *Linienpektren und Periodisches System der Elemente*, Berlin, 1927. Grotrian W., *Graphische Darstellung der Spektren*, Berlin, 1928. Pauling L. and Goudsmit S., *The Structure of Line Spectra*, New York, 1930. Rabinowicz E. and Thielo E., *Periodisches System der Elemente*, Stuttgart, 1930 (печатается русский перевод). Russell H., Sherrington A. and Turner L., *Report on Notation for Atomic Spectra*, 2, 33: 900; 29. Фриш С., *Современная теория спектров*, Москва, 1931.

ИЗЛУЧЕНИЕ СВЕТА ИСКРОВЫМИ РАЗРЯДАМИ В ЖИДКОСТЯХ.

J. A. Anderson.

Характер искрового разряда определяется: а) током, протекающим в искровом промежутке, б) эдс в искровом промежутке, в) материалом, размером, формой электродов и расстоянием между ними, г) средой, в которую погружены электроды. Настоящая статья касается главным образом пунктов а и г.

Следующие общие заключения могут считаться вполне твердо установленными:

1. При умеренно сильном токе *1 (конденсированный искровой разряд) в воде получается яркий непрерывный спектр, распространяющийся на всю видимую область и ультрафиолетовую область по крайней мере до $\lambda=2300 \text{ \AA}$. Его интенсивность — наибольшая в близкой ультрафиолетовой части спектра (область $\lambda=3000 \div 4000 \text{ \AA}$) и в первом приближении не зависит от материала электродов.

На непрерывный спектр наложены яркие и темные линии, принадлежащие главным образом электродам. Низкотемпературные дуговые линии появляются как чисто абсорбционные линии. Высокотемпературные дуговые линии и небольшое число легко возбуждаемых искровых линий появляются как более или менее тонкие поглощающие линии, имеющие яркие края; большинство же искровых линий ярки, обычно широки и часто асимметрично расширены.

2. С уменьшением силы тока (при уменьшении емкости или увеличении самоиндукции) непрерывный спектр быстро ослабевает по интенсивности; вследствие этого чисто абсорбционные линии делаются мало заметными и наконец совсем исчезают. Яркие линии прогрессивно суживаются, линии же, имевшие ранее только яркие края, становятся постепенно тонкими яркими линиями вследствие исчезновения самообращения. При малых значениях тока все линии ярки и относительно узки, и непрерывный спектр отсутствует или очень слаб.

*1 В качестве примера «умеренно сильного тока» можно указать опыты Л. и Е. Блох. Емкость была 0.02 микрофардады, частота колебаний—570 килоциклов в сек. Потенциал не указан, но должен быть порядка 20 киловольт. Максимальное значение тока было следовательно около 1400 ампер.

3. С искрой в воде водородные линии Бальмера появляются обычно в виде широких ярких линий. В жидких углеводородах к водородным линиям присоединяются углеродные полосы. Линии воздуха, доминирующие в обычном искровом спектре, отсутствуют.

Непрерывный спектр образуется в середине искры, и многие наблюдатели считали, что он вызывается водородом. Кюри (3) нашел однако сильный непрерывный спектр и в жидкостях, не содержащих водорода, таких, как бром, сера и др., поэтому указанное объяснение вероятно неправильно. Наиболее вероятно, что его природа аналогична непрерывному спектру, наблюдаемому при электрическом взрывании проволоки (см. ниже, стр. 114). При разряде в жидкости обыкновенно наблюдаются пузыри газа, отлетающие со значительной скоростью от искры; их приписывают иногда электролизу. Смит (15) показал однако, что количество освобождаемого газа во много раз больше того, что следовало бы на основании предположения об электролизе.

Конденсированная искра в воде с электродами из угля или металла часто применяется как удобный источник непрерывного ультрафиолетового спектра для изучения спектров абсорбции. При этом необходимы кварцевое окно в сосуде и проточная вода для искры; см. также (1, 4-14, 16-18).

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Abt, 3, 7: 159; 79. (2) Bloch et Bloch, 34, 174: 1456; 22. 57, 3: 309; 22. (3) Curie, 34, 177: 1021; 23. (4) Daniel, 34, 57: 98; 63. (5) Finger, 38, 11: 369; 09. 99, 7: 329, 369; 09. (6) Hale, 21, 15: 132; 02. (7) Hale and Kent, 21, 17: 154; 03. (8) Hulbert, 2, 23: 593; 24. 24: 129; 24. (9) Koenen, 8, 9: 742; 02. 63, 3: 537; 02.
- (10) Koenen und Finger, 9, 15: 165; 09. (11) Livinge and Dewar, 3, 18: 161; 84. 38: 23; 94.
- (12) Lockyer, 21, 15: 190; 02. (13) Macfarlane and Playfair, 174, 29: 561; 80. (14) Masson, 6, 31: 295; 51. (15) Smith, 3, 27: 801; 14. (16) Terquem et Damien, 51, 4: 457; 85.
- (17) Walter, 249, 2: 5; 99. (18) Wilsing, 25, 32: 426; 99.

ИЗЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИ ВЗОРВАННЫХ ПРОВОЛОК.

J. A. Anderson.

Тонкая металлическая проволока в несколько сантиметров длины, весом в 1—2 мг включается в разрядную схему конденсатора большой емкости. Во время разряда проволока нагревается и испаряется так быстро, что прежние наблюдатели этого явления (2, 4) описывали его как взрыв. Механические действия такого взрыва подробно описаны Зингером (4) и Нифером (2). Объяснение явления, данное Нифером, вероятно неправильно. Позднейшие работы показали, что наблюдаемые эффекты вполне объясняются как результат быстрого испарения проволоки (7, 8, 9, 10).

Цепь. Постоянные электрической цепи, примененной Андерсоном и Смитом, были следующие: емкость (C) = 10^{-6} фарады; самоиндукция (L) = 3.35×10^{-6} генри, наложенный потенциал (V) = 2×10^4 вольт, наблюдаемая частота колебаний (N) = 87 килоциклов. Если R — полное сопротивление цепи, включая проволоку или пары, получаемые от нее, то значение тока (i) в некоторый момент (t) дается уравнением:

$$i = V \sqrt{\frac{C}{L}} e^{-\frac{Rt}{2L}} \sin 2\pi Nt = 10900e^{-\frac{Rt}{2L}} \sin 2\pi Nt \text{ ампер.}$$

Количество тепловой энергии, выделяемой в проволоке в единицу времени, равно $i^2 r$, и ее максимальная величина достигает более 10^7 ватт.

С п е к т р. Если проволока находится на открытом воздухе, то спектр состоит из не очень сильного непрерывного фона, на который налагается система ярких и темных линий. Последние являются дугowymi линиями, соответствующими низким и умеренным температурам, в то время как первые представляют собой или искровые линии или дуговые линии, относящиеся к высоким температурам. Если проволока заключена между двумя параллельными плоскостями на расстоянии 2—10 мм друг от друга, то яркие линии либо совсем отсутствуют либо появляются в очень небольшом числе, спектр становится

непрерывным, с многочисленными полосами абсорбции. Все дуговые линии и многие искровые, в особенности те, у которых длины волны короче 3000 \AA , темны в спектре железной проволоки.

Абсолютная яркость непрерывного спектра приблизительно равна яркости черного тела при 20000° .

Изменение спектра со временем (5). Во время первой половины колебания спектр непрерывен и без ярких линий, но все дуговые линии и многие из линий, принадлежащих искровому спектру, появляются как линии абсорбции. В следующую половину колебания постепенно появляются яркие линии, сначала наиболее устойчивые, затем, по порядку, высокотемпературные и среднетемпературные дуговые линии. В последней стадии разряда, когда колебания цепи становятся неразличимыми, даже низкотемпературные дуговые линии кажутся яркими.

Д а в л е н и е. При разряде на открытом воздухе давление *1, которое вначале высоко, в конце первой половины колебания достигает значения от 4 до 2 atm в зависимости от размера примененной проволоки. Во время второй половины колебания давление падает до значения, немного превышающего атмосферное. Когда взрыв частично закончен, давление падает более медленно и остается значительно превышающим 1 atm даже в течение второго колебания.

При высоких температурах опыта спектр в основном непрерывен при давлениях выше 4 atm, при падении от 4 приблизительно до 2 atm интенсивность непрерывного спектра несколько ослабевает и при давлениях ниже 2 atm быстро слабеет. Андерсон (4) показал, что пары, излучающие непрерывный спектр, весьма непрозрачны и потому обладают свойствами, аналогичными черному телу.

*1 Вычислено по измеренным значениям массы и объема в предположении, что температура равна 20000° .

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Anderson, 21, 51: 37; 20. 197, 8: 231; 22. (2) Nipher, 241, 52: 283; 13. Experimental Studies in Electricity and Magnetism, p. 20. Philadelphia, Blakiston, 1914. (3) Sawyer and Becker, 2, 21: 373; 23. 21, 57: 98; 23. (4) Singer and Crosse, 3, 46: 259; 1815. (5) Smith, 197, 10: 4; 24. 21,

- 61: 186; 25. (6) Sporer, 218, 12: 619; 24. (7) Anderson and Smith, 21, 64: 205; 26. (8) Nagaoka and Futagami, 543, 2: 254, 387; 26. (9) Nagaoka, Futagami and Machida, 543, 2: 323; 26. (10) Nagaoka, Nukiyaama and Futagami, 543, 3: 1, 258, 262; 319, 392; 27.

НЕОТЖДЕСТВЛЕННЫЕ ЛИНИИ И ПОЛОСЫ В СПЕКТРАХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.

F. E. Wahandall.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Небесные источники неотжествленных линий	114	Головы неотжествленных полос	116
Длины волн неотжествленных линий	115	Приведение к шкале Роуленда	116

В приведенных ниже таблицах представлены только наиболее яркие из неотжествленных ли-

ний спектров небесных тел; остальные могут быть найдены в цитированных статьях.

ТАБЛИЦА 1.—ИСТОЧНИКИ НЕОТЖДЕСТВЛЕННЫХ ЛИНИЙ СПЕКТРОВ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.

(О полосах см. табл. 3.)

Таблица представляет собою сводку материала, данного в табл. 2, где линии расположены в порядке

возрастания λ . Интенсивность дана по шкале, принятой автором, указанным в графе «Лит.». J_{max} — максимальная из наблюдаемых интенсивностей, J_{min} — минимальная. Символ—условное обозначение источника, общее с табл. 2. λ выражена в \AA .

Источник	Символ	λ_{max}	λ_{min}	Число линий	J_{max}	J_{min}	Лит.
Полярное сияние	A	5577	5578	3			(3, 28, 34)
Корона	Cor	3328	6374	13	30	4	(8)*1
Хромосфера	Chr	3231	5780	48	100	3	(11)
					10	3	(16)
					100	2	(21)
Фраунгоферов спектр	Fra	3033	9638	31	80	3	(10)
					2	1	(7)
					40	4	(25)
Планеты	Pla	5093	6677	7			(27)
Туманности	Neb	3426	6583	17	360	10	(37)
Новая Орла № 3	NoA	4603	4603	1			(17)
Новая Виззенов № 2	NoC	4610	4639	2	8	5	(2, 31)
Новая Персел	NoP	3868	4720	5	10	3	(14)
Звезды Вольфа-Райе	W-R	3414	5304	29	50	3	(23)
					100	15	(37)*2
» Стрельца	Sag	3938	4278	5	4	2	(24)
36 ^т Эридана	Eri	3954	4621	5	50	2	(33)
R Водолея	R.Aq	4658	4701	2			(19)
θ Возничего	θ Au	3954	4376	5	10	3	(15)
» Гончих собак	CaV	3983	4815	6			(5)
» Киля *3	Car	4244	4889	13	10	3	(22)
» Кита	Cet	3852	4838	24			(1)
					90	4	(32)
» Лебеда	Cyg	3020	4376	25	10	3	(29)
					5	2	(38)
H. P. 1311 (A. G. C. 8631)	HP	4059	4606	2	4	3	(39)
» Большой Медведицы	UMa	3911	4275	5	10	3	(30)

*1 Сводка данных многих наблюдателей. λ — вероятные значения, так как выведены из ряда наблюдений. Максимальная интенсивность не превышает 30 ни у одного наблюдателя. Все неотождествленные линии, отмеченные наблюдателями как ≥ 4 , включены в таблицу 2. *2 Валты данные о спектре ядра планетарной туманности В. D. +30°, 3639, которая содержит почти все линии типа Вольфа-Райе, более резко выраженные, чем у самых звезд Вольфа-Райе. *3 Часть созвездия Корабль.

ТАБЛИЦА 2.—ДЛИНЫ ВОЛН НЕОТОЖДЕСТВЛЕННЫХ ЛИНИЙ СПЕКТРОВ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.

Даны лишь наиболее яркие линии. Буква *a* в первой графе указывает на линию поглощения, а значения, соединенные фигурной скобкой, вероятно относятся к одной и той же линии. Длины волн θ Кита (1, 32) здесь исправлены на смещение для средней скорости. Число линий каждого источника, J_{max} , J_{min} , λ_{max} и λ_{min} см. в табл. 1; приведение к шкале Роуланда см. в табл. 4.

λ	Символ	J	λ	Символ	J
a 3020.2	Cyg(39)	3	a 3050.11	Fra(25)	
a 3033.41	Fra(25)	5	a 3053.41	Fra(25)	7
a 3035.73	Fra(25)	5	a 3059.52	Cyg(39)	3
a 3038.8	Cyg(39)	3	a 3096.45	Cyg(39)	3
a 3047.7	Cyg(39)	3	a 3125.27	Fra(25)	5

λ	Символ	J	λ	Символ	J
a 3177.51	Cyg(39)	3	3967.58	Cet(32)	8
a 3231.32	Chr(10)	3	3969.86*2	NoP(14)	10
a 3236.15	Chr(10)	3	a 3973.44	Chr(10)	4
a 3245.97	Fra(25)	4	a 3983.85	CaV(5)	
a 3251.92	Fra(25)	4	3986.75	Cor(8)	5
a 3255	Cyg(38)	2	3991.15	Chr(16)	3
a 3258	Cyg(38)	3	4006.82	Cet(22)	9
a 3261.62	Fra(25)	4	4021.45	Chr(16)	3
a 3281.21	Cyg(38)	3	a 4024.45	Cyg(39)	3
a 3285.60	Cyg(38)	2	a 4032.96	Sag(24)	2
a 3288.60	Chr(10)	3	a 4038	CaV(5)	
a 3289.44	Cyg(38)	2	a 4040.90	Chr(10)	3
a 3308.81	Fra(25)	5	a 4044.08	Sag(24)	2
a 3324.06	Fra(25)	4	4049	W-R(23)	4
3328.1	Cor(8)	5	4056.55	W-R(37)	55
a 3366.17	Chr(10)	3	4059 *3	HP(9)	10
3388	Cor(8)	30	4068.62	Neb(37)	60
a 3407.22	Cyg(38)	2	4070	W-R(37)	55
3414	W-R(23)	5	a 4076	CaV(5)	
a 3416.11	Cyg(38)	2	a 4076.15	θ Au(15)	3
3426.3	Neb(37)	20	4076.22	Neb(37)	20
a 3438.99	Chr(10)	4	4086	Cor(8)	6
3445	Neb(37)	13	4086.55	Chr(16)	3
3455	Cor(8)	8	a 4105.05	Chr(10)	4
a 3465.74	Cyg(38)	2	a 4109.35	Chr(10)	3
a 3468.71	Cyg(38)	2	a 4128.7	UMa(30)	3
a 3468.77	Chr(10)	3	a 4132.4	UMa(30)	5
a 3471.39	Chr(10)	3	4137.3	Chr(16)	3
a 3471.47	Cyg(38)	2	4138.64	Cet(12)	
a 3487.95	Chr(10)	3	4143.11	Chr(11)	3
a 3493.44	Cyg(38)	3	4155.2	W-R(37)	50
a 3513.93	Fra(25)	4	4156.3	Chr(16)	3
a 3561.67	Chr(10)	3	a 4159.19	Fra(25)	5
a 3570.27	Fra(25)	4	4163.6	W-R(37)	50
a 3572.47	Fra(25)	4	4165.87	Cet(12)	
a 3573.74	Chr(10)	3	a 4184.00	Fra(25)	4
a 3576.32	Fra(25)	4	a 4188.73	Fra(25)	4
a 3585.33	Cyg(38)	3	a 4190.99	Eri(33)	2
3601.15	Cor(8)	15	a 4191.6	θ Au(15)	3
3611	W-R(37)	3	a 4198.24	Fra(25)	4
3631	W-R(23)	3	a 4200.5	Sag(24)	2
3640.5	W-R(23)	3	a 4200.5	θ Au(15)	3
3643	Cor(8)	5	a 4200.96	Eri(33)	4
3687	W-R(23)	4	4229.4	W-R(37)	15
3726.15*1	Neb(37)	50	4231.2	Cor(8)	8
3728.99*1	Neb(37)	30	4233.15*4	Cet(32)	12
3734	W-R(23)	3	4233.26*4	Cet(12)	
a 3748.60	Cyg(38)	3	4244.09	Car(22)	8
3769	W-R(23)	3	a 4275.4	UMa(30)	3
3769.75	Cyg(38)	3	4276.85	Car(22)	5
3813.5	W-R(23)	3	a 4278.40	Sag(24)	2
3852.21	Cet(32)	4	4287.29	Car(22)	10
a 3859.95	Cyg(39)	3	4291.48	Cet(12)	
a 3867.20	Chr(10)	3	a 4301.10	Fra(25)	4
3868	NoP(14)	10	4302.78	Chr(11)	3
3868.65	Neb(37)	70	a 4303.94	Fra(25)	4
a 3911.25	UMa(30)	3	4316.64	Chr(21)	2
a 3933.90	Chr(10)	3	4325.6	W-R(37)	50
3938.05	Chr(16)	3	4342.58	Car(22)	4
3938.19	Cet(32)	8	4343.09	Chr(21)	2
a 3938.40	Fra(25)	4	4358.94	Car(22)	10
a 3938.45	Cyg(29)	3	4359	Cor(8)	6
a 3938.45	UMa(30)	3	4363.20*5	Neb(37)	80
a 3938.60	Sag(24)	3	4364	NoP(14)	7
a 3945.05	Cyg(29)	3	4372.68	Cet(32)	9
3952.15	Chr(16)	4	a 4376.8	θ Au(15)	3
a 3954.15	θ Au(15)	4	a 4377.44	Eri(33)	2
a 3954.40	Eri(33)	2	4407.9	Chr(16)	3
3967.51	Neb(37)	70	4413.87	Car(22)	8

λ	Символ	J	λ	Символ	J
4416.26*6	Car(22)	9	4740.2	Neb(37)	20
4441.2	W-R(37)	40	4756.54	Cet(12)	
4446.38	Chr(11)	3	4757.3	Chr(18)	3
a 4448	CaV(6)		4761.8	Chr(16)	4
4448.13	Cet(1)		4768.27	Chr(21)	2
4451.94	Car(22)	6	4786.2	W-R(37)	20
4456.89	Cet(12)		4801.15	Cet(12)	
4457	W-R(37)	20	4810.8	Chr(16)	3
4457.80	Car(22)	5	4814.60	Car(22)	5
4458.62	Cet(12)		a 4815	CaV(6)	
4462.1	Chr(16)	3	4838.50	Cet(12)	
a 4465.6	W-R(37)		4849.15	Chr(21)	2
4474.70	Car(22)	3	a 4876.5	Cyg(35)	3
4496.6	Chr(18)	3	4889.46	Car(22)	3
4511.56	Cet(12)		4958.91*5	Neb(37)	200
a 4516	CaV(6)		5006.34*5	Neb(37)	360
4516.4	W-R(37)	50	a 5093	Pla(27)	
4518.30	Chr(21)	3	5130.7	W-R(37)	25
4521.37	Cet(12)		a 5210	Pla(27)	
4555	W-R(37)	20	5250.9	W-R(37)	20
4559.70	Cet(12)		5272.4	W-R(37)	15
4561.97	Cet(12)		5299.8	Chr(18)	3
4567	Cor(8)	6	5302.9	Cor(8)	20
4583.90*4	Cet(12)		5304.8	W-R(37)	15
4586	Cor(8)	4	5425.29	Chr(21)	4
4597.72	Chr(21)	2	a 5428	Pla(27)	
4600.6	Chr(16)	3	5477.00	Chr(11)	3
4603.7	NoA(17)		5490.71	Chr(21)	2
4606*7	HP(9)	12	5577.35	A(3)	
4608*7	W-R(23)	3	5577.83	A(28)	
4610*7	NoG(2)	5	5578.0	A(34)	
4615.2	Chr(16)	3	5669.3	Chr(16)	3
a 4621.72	Eri(33)	2	5755	Neb(37)	20
4622	W-R(23)	10	a 5762	Pla(27)	
4633.54	Cet(12)		5780.6	Chr(16)	4
4634.76	Cet(12)		a 5973	Pla(27)	
4636*8	NoP(14)	3	a 6191	Pla(27)	
4639.0*8	NoG(31)		6302	Neb(37)	10
4639.08	Cet(12)		6374	Cor(8)	
4658.2	RAq(19)		6548.1*9	Neb(37)	70
4666	W-R(37)	40	6583.6*9	Neb(37)	110
4669.44	Chr(21)	2	a 6677	Pla(27)	
4693.72	Chr(11)	3	a 7165.57	Fra(18)	2
a 4699.33	Fra(25)	4	a 7691.68	Fra(18)	2
a 4700.16	Fra(25)	4	a 8648.41	Fra(18)	2
4701.4	RAq(19)		a 9095.01	Fra(7)	1
4711.4	Neb(37)	10	a 9255.87	Fra(7)	1
4720	NoP(14)	6	a 9415.07	Fra(7)	1
4728.17	Car(22)	5	a 9556.11	Fra(7)	2
4739	W-R(23)	3	a 9638.45	Fra(7)	1

*1 Теоретически отождествлена как линия OII(6).
 *2 Слишком ярка, чтобы принадлежать только H ϵ .
 *3 Описана Гарвардскими наблюдателями как двойная, с широким и слабым компонентом с фиолетовой стороны. *4 В о Кита яркие линии, не относящиеся к H, обыкновенно рассматриваются как линии низких температур; эти линии не могут быть поэтому отождествлены с яркими линиями Fe 4233.33 и 4583.90. *5 Теоретически отождествлены как линия OIII(6). *6 Вероятно включают усиленные линии Fe 4417.00; все другие яркие усиленные линии Fe встречаются в η Кита. *7 Вероятно идентичны по происхождению и длине волны; широкие и диффузные; возможно, но не наверно, совпадают с линией кислорода 4609.40, которая по видимому ведет себя иначе, чем другие O-линии. *8 Эти две λ , полученные на различных наблюдениях, вероятно относятся к одной и той же линии; линия широка и размыта и встречается в поздних стадиях Новых. *9 Не появляется в спектрах туманностей по соседству с C-линией 6577.5; 6583.6 вероятно не совпадает с C-линией 6583.0; она и 6548.1 вероятно газового происхождения, как и большинство небулярных линий известного происхождения. Обе были теоретически отождествлены как линия NII(6).

ТАБЛИЦА 3. — ГОЛОВЫ НЕОТЖДЕСТВЛЕННЫХ ПОЛОС.

Дополнительные сведения и список возможных полос в спектре солнечных пятен см. (4). R указывает на то, что полоса простирается по направлению к красному концу спектра, V—по направлению к фиолетовому. λ выражена в Å .

λ	Источник	Лит.
4313.2*1R	о Кита	(32)
4395.4 V	R-типы	(26)
4409.2 V	R-типы	(26)
4640 *2 R	S-типы и R Лебеда	(20, 38)
4713.0 R	о Кита	(32)
4736.9*3R	а Геркулеса	(32)
4752.8*4V	N-типы	(13)
4841.6 R	о Кита	(32)
4855.3 V	132 Шьеллеруна и др.	(13)
4871.4 R	152 Шьеллеруна и др.	(13)
4890.1 V	N-типы	(13)
4891.9 V	R-типы	(26)
4900.9 R	78 Шьеллеруна и др.	(13)
4906 R	152 Шьеллеруна и др.	(13)
5438.1 R	о Кита	(32)
5550 *2 R	R Лебеда	(20, 38)
5721.2 R	115 Шьеллеруна и др.	(13)

*1 Не углеводородная полоса 4314. *2 Вероятно принадлежит ZrO. *3 Не «свановская» полоса 4737. *4 Вероятно принадлежит углеродистому соединению.

ТАБЛИЦА 4. — ПРИВЕДЕНИЕ К ШКАЛЕ РОУЛЕНДА.

λ в международных единицах + C = λ по шкале Роуланда. λ и C выражены в Å .

Область λ	C	Область λ	C
2950+3125	0.12	5400+5500	0.21
3125+3250	0.13	5500+6050	0.22
3250+3450	0.14	6050+6500	0.21
3450+4150	0.15	6500+6570	0.22
4150+4350	0.16	6570+6750	0.23
4350+4550	0.17	6750+6850	0.24
4550+5125	0.18	6850+7000	0.25
5125+5300	0.17	7000+7200	0.26
5300+5325	0.18	7200+7400	0.27
5325+5375	0.19	7400+7700	0.28
5375+5400	0.20		

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)
 (1) Adams and Joy, Publ. Ast. Soc. Pacific, 30: 193; 18: 58, 101; 492; 18. (2) Adams and Pease, 21, 40: 294; 14. (3) Babcock, 21, 57: 209; 23. (4) Baxandall, 520, 84: 568; 24. (5) Belopolskij, Astron. Nach., 196: No. 4681; 14. (6) Bowen, 58, 120: 473; 27. (7) Brackett, 21, 53: 121; 21. (8) Campbell and Moore, 521, 10: 8; 18. (9) Cannon, Ann. Astron. Obs. Harvard College, 28 II: 233; 01.
 (10) Davidson and Stratton, Mem. Roy. Ast. Soc., 64: 105; 27. (11) Dyson, 62, 206: 403; 06. (12) Frost and Lowater, 21, 58: 265; 23. (13) Hale, Ellerman and Parkhurst, Decennial Publ., Univ. Chicago, 8: 253; 03. (14) Lockyer, 6, 69: 133; 01. (15) Lockyer and Baxandall, 5, 77: 550; 06. (16) Lockyer et al., 62, 197: 151; 01. (17) Lunt, 520, 80: 519; 20. (18) Meggers, Publ. Allegheny Obs., 6: No. 3; 21. (19) Merrill, P. W., Mt. Wilson Obs., Pasadena, Calif., 0.
 (20) Merrill, 21, 56: 457; 22. (21) Mitchell, 21, 38: 407; 13. (22) Moore and Sanford, 521, 8: 55; 13. (23) Plaskett, Publ. Victoria Dominion Ast. Obs., 2: 287; 24. (24) Plaskett, Dominion Obs., Vic-

toria, B. C., *o.* (25) Rowland, *21*, 1: 29, 131, 222, 295, 377; 95. 2: 45, 109, 188, 306, 360; 95. 3: 141, 201, 356; 96. 4: 106, 278; 96. 5: 11, 109, 181; 97. 6: 384; 97. (26) Rufus, Publ. Ast. Obs., Univ. Michigan, 2: 103; 16. (27) Slipher, Lowell Obs. Bull., No. 42; 11. (28) Slipher, *21*, 49: 266; 19. (29) Solar Physics Committee, Catalogue of 470 of the brighter stars. London, H. M. S. O., 1902.

(30) Solar Physics Committee, Researches on the

chemical origin of various lines in solar and stellar spectra. London, H. M. S. O., 1910. (31) Solar Physics Committee, Phenomena of new stars. London, H. M. S. O., 1914. (32) Stebbins, *521*, 2: No. 41; 03. (33) Struve and Hujer, *21*, 65: 300; 27. (34) Vegard, Geofysiske Publ. Norske Meteorol. Inst., 2: No. 5; 22. (35) Waterman, *521*, 8: 3; 13. (36) Wright, *520*, 72: 548; 12. (37) Wright, *521*, 13: 191; 18. (38) Wright, *521*, 10: 100; 21. (39) Wright and Applegate, *521*, 12: 81; 26.

УСТОЙЧИВЫЕ И «ПОСЛЕДНИЕ» ЛИНИИ (RAIES ULTIMES) ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.

W. F. Meggers.

Спектральный анализ химических элементов основан на идентификации некоторых спектральных линий, характерных для атома; при этом наличие или отсутствие наиболее чувствительных линий зависит, вообще говоря, от способа возбуждения. При слабом возбуждении (от пламени, обычных дуг, неконденсированных разрядов в гейслеровых трубках) большинство атомов остаются в нейтральном состоянии, и преобладает спектр типа I. Более энергичное возбуждение (конденсированная искра высокого напряжения, разряд в газах или парах при низком давлении и т. д.), которое ионизует большинство атомов, дает спектр II типа. Еще более сильное возбуждение дает тип III и высшие, соответствующие дальнейшим ступеням ионизации. Получение высоких ступеней ионизации связано с весьма большими затруднениями. При этом спектр перемещается в далекую ультрафиолетовую область и во многих случаях до сих пор неизвестен. Поэтому практически спектральный анализ ограничивается почти полностью дуговым и первым искровым спектром.

Приведенные ниже линии являются для данных спектров устойчивыми, что установлено эмпирически или на основании известной спектральной структуры; наиболее чувствительные линии, так называемые «последние» линии (raies ultimes), т. е. исчезающие последними, напечатаны жирным шрифтом. Во многих случаях, напр. угалоидов, истинные «последние» линии лежат в области Шумана (вакуум-спектрограф), устойчивые же линии, расположенные в области, доступной наблюдению обычными спектрографическими методами (2000–9000 Å), значительно менее чувствительны.

Истинные «последние» линии являются наиболее яркими линиями в спектре. Эти линии соответствуют наиболее вероятным изменениям стационарных состояний электронов в атоме. Вообще говоря, при возбуждении этих линий энергия атома изменяется от нормального состояния к состоянию, при котором каждое из квантовых чисел l и j увеличивается на единицу. Комбинации спектральных термов (энергетических состояний), соответствующие этим линиям, даны в последней графе таблицы. Они показывают тип исследованного спектра и определяют нормальное состояние атома ($l=f$; 1, 2, 3 и т. д. для S, P, D, F и т. д. термов; $j=0, 1, 2, 3$ и т. д., внутреннее квантовое число, изображено в виде индекса у символа терма). Относительно обозначений, принятых в последнее время, ср. статью «Символика атомных термов», стр. 112. При м. р. е. д. Т. Э.)

УСТОЙЧИВЫЕ И «ПОСЛЕДНИЕ» ЛИНИИ ЭЛЕМЕНТОВ.

Расположение в алфавитном порядке элементов.

Длины волн (λ), приведенные в таблице, отнесены к воздуху при 15° и 760 мм давления за исклю-

чением тех волн, которые короче 1800 Å и отнесены к вакууму. λ выражена в Å.

λ	Термы	λ	Термы
A I			
1048.26	<i>p</i> - s_2	Ba II	
1066.70	<i>p</i> - s_4	4554.037	$2S_1-2P_2$
6965.430	s_5-p_2	4934.09	$2S_1-2P_1$
7067.217	s_5-p_3	Be I	
7503.868	s_2-p_1	2348.62	$1S_0-1P_1$
8115.308	s_5-p_3	3321.01	$3P_0-3S_1$
Ag I			
3280.67	$2S_1-2P_2$	3321.09	$3P_1-3S_1$
3382.89	$2S_1-2P_1$	3321.35	$3P_2-3S_1$
As II			
2246.43	$3D_3-3F_4$	Be II	
2437.77	$3D_3-3P_2$	3130.42	$2S_1-2P_2$
Al I			
3082.162	$2P_1-2D_2$	3131.06	$2S_1-2P_1$
3092.718	$2P_2-2D_3$	BI I	
3092.85	$2P_2-2D_2$	2061.71	$4S_2-4P_3$
3944.025	$2P_1-2S_1$	2276.57	$4S_2-4P_2$
3961.537	$2P_2-2S_1$	2780.52	$2D_2$
Al II			
1671.0	$1S_0-1P_1$	2809.63	$2D_3-2P_2$
1856.00	$3P_0-3S_1$	2897.98	$2D_2-2P_1$
1858.13	$3P_1-3S_1$	2938.31	$2D_3$
1862.48	$3P_2-3S_1$	2989.04	$2D_2$
Al III			
1854.67	$2S_1-2P_2$	3067.73	$4S_2-4P_1$
1862.90	$2S_1-2P_1$	Br I	
As I			
1889.9	$4S_2-4P_3$	1540.8	
1936.9	$4S_2-4P_2$	1633.8	
1972.0	$4S_2-4P_1$	Br II (?)	
2288.14	$2D_3-2P_2$	4704.83	
2349.84	$2D_2-2P_1$	4785.48	
2780.23	$2P_2-2P_2$	4816.72	
2860.46	$2P_1-2P_1$	C I	
Au I			
2427.96	$2S_1-2P_2$	2478.6	$1S_0-1P_1$
2675.95	$2S_1-2P_1$	C II	
B I			
2496.778	$3P_1-2S_1$	1334.54	$2P_1-2D$
2497.733	$2P_2-2S_1$	1335.72	$2P_2-2D$
B II			
1362.46	$1S_0-1P_1$	4267.02	$2D_3-2F_3$
3452.33		4267.27	$2D_3-2F_4$
Ba I			
5424.63	$3P_2-3D_3$	Ca I	
5519.11	$3P_1-3D_2$	4226.728	$1S_0-1P_1$
5535.53	$1S_0-1P_1$	4454.780	$3P_0-3D_1$
5777.7	$3P_0-3D_1$	4455.880	$3P_1-3D_2$
Ca II			
B III			
Ca III			
C III			
C IV			
C V			
C VI			
C VII			
C VIII			
C IX			
C X			
C XI			
C XII			
C XIII			
C XIV			
C XV			
C XVI			
C XVII			
C XVIII			
C XIX			
C XX			
C XXI			
C XXII			
C XXIII			
C XXIV			
C XXV			
C XXVI			
C XXVII			
C XXVIII			
C XXIX			
C XXX			
C XXXI			
C XXXII			
C XXXIII			
C XXXIV			
C XXXV			
C XXXVI			
C XXXVII			
C XXXVIII			
C XXXIX			
C XL			
C XLI			
C XLII			
C XLIII			
C XLIV			
C XLV			
C XLVI			
C XLVII			
C XLVIII			
C XLIX			
C L			
C LI			
C LII			
C LIII			
C LIV			
C LV			
C LVI			
C LVII			
C LVIII			
C LIX			
C LX			
C LXI			
C LXII			
C LXIII			
C LXIV			
C LXV			
C LXVI			
C LXVII			
C LXVIII			
C LXIX			
C LXX			
C LXXI			
C LXXII			
C LXXIII			
C LXXIV			
C LXXV			
C LXXVI			
C LXXVII			
C LXXVIII			
C LXXIX			
C LXXX			
C LXXXI			
C LXXXII			
C LXXXIII			
C LXXXIV			
C LXXXV			
C LXXXVI			
C LXXXVII			
C LXXXVIII			
C LXXXIX			
C LXXXX			
C LXXXXI			
C LXXXXII			
C LXXXXIII			
C LXXXXIV			
C LXXXXV			
C LXXXXVI			
C LXXXXVII			
C LXXXXVIII			
C LXXXXIX			
C LXXXXX			
C LXXXXXI			
C LXXXXXII			
C LXXXXXIII			
C LXXXXXIV			
C LXXXXXV			
C LXXXXXVI			
C LXXXXXVII			
C LXXXXXVIII			
C LXXXXXIX			
C LXXXXXX			
C LXXXXXXI			
C LXXXXXXII			
C LXXXXXXIII			
C LXXXXXXIV			
C LXXXXXXV			
C LXXXXXXVI			
C LXXXXXXVII			
C LXXXXXXVIII			
C LXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX			
C LXXXXXXXI			
C LXXXXXXXII			
C LXXXXXXXIII			
C LXXXXXXXIV			
C LXXXXXXXV			
C LXXXXXXXVI			
C LXXXXXXXVII			
C LXXXXXXXVIII			
C LXXXXXXXIX			
C LXXXXXXX</			

λ	Термы	λ	Термы	λ	Термы	λ	Термы
Ob II		Er I		Hg I		Mn II	
3094.19	$^5F_5-^5G_6$	3499.12		1849.6	$^1S_0-^1P_1$	2576.12	$^7S_3-^7P_4$
3130.78	$^5F_4-^5G_5$	3692.65		2536.52	$^1S_0-^3P_1$	2593.733	$^7S_3-^7P_3$
3163.37	$^5F_3-^5G_4$	3906.34		3650.15	$^3P_2-^3D_3$	2605.69	$^7S_3-^7P_2$
3194.95	$^5F_2-^5G_3$	Eu I		3654.83	$^3P_1-^3D_2$	Mo I	
3225.47	$^5F_1-^5G_2$	4129.72		3662.88	$^3P_0-^3D_1$	3795.26	$^6S_2-^6P_3$
Cd I		4205.03		Hg II		3864.12	$^6S_2-^6P_2$
2288.03	$^1S_0-^1P_1$	F I		1649.8	$^2S_1-^2P_2$	3902.96	$^6S_2-^6P_1$
3403.653	$^3P_0-^3D_1$	6856.01	$^4P_3-^4D_4$	1942.3	$^2S_1-^2P_1$	Mo II	
3456.201	$^3P_1-^3D_2$	6902.46	$^4P_2-^4D_3$	Ho I		2816.15	$^6D_5-^6F_6$
3610.510	$^3P_2-^3D_3$	Fe I		3748.19		2843.21	$^6D_4-^6F_5$
Cd II		3719.938	$^5D_4-^5F_5$	3891.02		2871.50	$^6D_3-^6F_4$
2144.39	$^2S_1-^2P_2$	3737.135	$^5D_3-^5F_4$	Ho II		2891.00	$^6D_2-^6F_3$
2265.03	$^2S_1-^2P_1$	3745.564	$^5D_2-^5F_3$	2936.8		2909.11	$^6D_1-^6F_2$
Ce II		3748.264	$^5D_1-^5F_2$	In I		N I	
4012.40		3745.902	$^5D_0-^5F_1$	4101.76	$^2P_1-^2S_1$	1199.5	$^4S_2-^4P_3$
4040.76		Fe II		4511.31	$^2P_2-^2S_1$	1200.2	$^4S_2-^4P_2$
4165.61		2382.04	$^6D_5-^6F_6$	Ir I		1200.7	$^4S_2-^4P_1$
4186.60		2395.63	$^6D_4-^6F_5$	2849.74		4099.96	$^2P_1-^2D_2$
Cl I		2404.386	$^6D_3-^6F_4$	2924.81		4109.94	$^2P_2-^2D_3$
1379.6		2410.53	$^6D_2-^6F_3$	3220.79		N II	
1396.5		2413.312	$^6D_1-^6F_2$	3437.05		5666.6	$^3P_1-^3D_2$
4794.5		Ga I		3518.67		5675.9	$^3P_0-^3D_1$
4810.0		4033.01	$^2P_1-^2S_1$	J I		5679.5	$^3P_2-^3D_3$
4819.4		4172.05	$^2P_2-^2S_1$	1782.9		N III	
Co I		Gd I		2062.1		989.8	$^2P_1-^2D$
3453.514	$^4F_5-^4G_3$	3646.19		5161.2		991.6	$^2P_2-^2D$
3465.794	$^4F_5-^4G_6$	3768.40		5464.6		4097.3	$^2P_1-^2S_1$
3529.814	$^4F_4-^4G_5$	Ge I		K I		4103.4	$^2P_2-^2S_1$
Co II		2651.15	$^3P_2-^3P_2$	4044.16	$^2S_1-^2P_2$	Na I	
2286.16	$^5F_5-^5G_6$	2651.60	$^3P_1-^3P_1$	4047.22	$^2S_1-^2P_1$	3302.34	$^2S_1-^2P_2$
2307.84	$^5F_4-^5G_5$	3039.08	$^1D_2-^1P_1$	7664.94	$^2S_1-^2P_2$	3302.94	$^2S_1-^2P_1$
2378.62	$^5F_5-^5D_4$	3269.49	$^1D_2-^3P_1$	7699.01	$^2S_1-^2P_1$	5889.965	$^2S_1-^2P_2$
2388.90	$^5F_5-^5F_3'$	4226.61	$^1S_0-^1P_1$	Kr I		5895.932	$^2S_1-^2P_1$
Cr I		Gl, cm. Be		5570.291		Nb, cm. Ch	
4254.342	$^7S_3-^7P_4$	H I		5870.917		Nd I	
4274.802	$^7S_3-^7P_3$	1215.7	$R\left(\frac{1}{1^2}-\frac{1}{2^2}\right)$	La I		3951.15	
4289.725	$^7S_3-^7P_2$	6562.79	$R\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right)$	5455.11	$^2D_3-^2D_4$	4177.34	
5204.54	$^5S_2-^5P_1$	4861.33	$R\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{4^2}\right)$	5980.59	$^2D_3-^2F_4$	4303.61	
5206.039	$^5S_2-^5P_2$	He I		6249.92	$^4F_5-^4G_6$	Ne I	
5208.429	$^5S_2-^5P_3$	584.4	$^1S_0-^1P_1$	La II		735.95	$p-s_4$
Cr II		3888.64	$^3S_1-^3P_2$	3949.10	$^3D_3-^3F_4$	743.73	$p-s_2$
2843.25	$^6D_1-^6F_5$	5875.63	$^3P_2-^3D_3$	4077.35	$^3D_1-^3F_2$	3400.56	s_4-p_1
2849.83	$^6D_3-^6F_4$	He II		4123.23	$^3D_2-^3F_3$	5832.488	s_2-p_1
2855.66	$^6D_2-^6F_3$	303.8	$4R\left(\frac{1}{1^3}-\frac{1}{2^2}\right)$	Li I		6402.246	s_5-p_9
2860.94	$^6D_1-^6F_2$	H II		3232.67	$^2S_1-^3P_{1,2}$	Ni I	
Cs I		1610.5	$4R\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right)$	6707.86	$^2S_1-^3P_{1,2}$	3414.771	$^3D_3-^3F_4$
8521.15	$^2S_1-^2P_2$	H III		Lu I		3492.965	$^3D_2-^3P_1$
8943.6	$^2S_1-^2P_1$	1685.31	$4R\left(\frac{1}{3^2}-\frac{1}{4^2}\right)$	4518.54		3515.057	$^3D_2-^3F_3$
4555.3	$^2S_1-^2P_2$	III II		Lu II		3524.543	$^3D_3-^3P_2$
4593.2	$^2S_1-^2P_1$	2898.25		2894.86		Ni II	
Cu I		2904.42		2911.40		2253.9	$^4F_2-^4G_3$
3247.548	$^2S_1-^2P_2$	2916.48		3397.02		2264.45	$^4F_3-^4G_4$
3273.964	$^2S_1-^2P_1$	2940.76		3472.49		2270.24	$^4F_4-^4G_5$
Cu II		3072.88		3554.43		2287.1	$^4F_5-^4G_6$
2185.98	$^3D_3-^3F_4$	4093.17		Mg I		O I	
2192.27	$^3D_2-^3F_3$	III III		2852.130	$^1S_0-^1P_1$	1302.27	$^3P_2-^3S_1$
2247.80	$^3D_3-^3P_2$	2513.02		3829.36	$^3P_0-^3D_1$	1304.96	$^3P_1-^3S_1$
Dy I		2516.88		3832.31	$^3P_1-^3D_2$	1306.12	$^3P_0-^3S_1$
4000.50		2641.42		3838.29	$^3P_2-^3D_3$	7771.97	$^5S_2-^5P_3$
4046.00		2773.36		Mg II		7774.01	$^5S_2-^5P_2$
4077.98		2820.23		2795.540	$^2S_1-^2P_2$	7775.68	$^5S_2-^5P_1$
4167.99		3134.72		2802.712	$^2S_1-^2P_1$	Os I	
4211.74		Mn I		Mn I		3262.30	
				4080.760	$^6S_3-^6P_4$	3267.94	
				4033.074	$^6S_3-^6P_3$	3301.56	
				4034.489	$^6S_3-^6P_2$	3752.54	
						3782.20	

λ	Элемент	Тип	λ	Элемент	Тип	λ	Элемент	Тип	λ	Элемент	Тип
1540.8	Br	I	2488.92	Pd	II	2976.58	Ru	II	3436.74	Ru	I
1633.8	Br	I	96.778	B	I	89.04	Bi	I	37.05	Ir	I
40.5	He	II	2497.733	B	I	97.96	Pt	I	38.23	Zr	II
49.8	Hg	II	98.79	Pd	II	3009.135	Sn	I	52.33	B	II
71.0	Al	II	2505.72	Pd	II	34.116	Sn	I	3453.514	Co	I
82.4	Pb	II	06.904	Si	I	39.08	Ge	I	62.21	Tu	I
1774.8	P	I	13.02	Hf	II	3064.71	Pt	I	65.794	Co	I
82.7	P	I	16.119	Si	I	3067.73	Bi	I	66.201	Cd	I
82.9	J	I	16.88	Hf	II	72.88	Hf	I	72.49	Lu	II
87.5	P	I	28.516	Si	I	82.162	Al	I	92.965	Ni	I
1807.4	S	I	28.53	Sb	I	92.718	Al	I	96.208	Zr	II
20.5	S	I	30.73	Te	I	92.85	Al	I	3498.95	Ru	I
26.4	S	I	36.38	P	I	3093.13	V	II	99.12	Er	I
1849.6	Hg	I	36.52	Hg	I	3094.19	Cb	II	3509.18	Tb	I
54.67	Al	III	54.02	P	I	3102.30	V	II	13.67	Ir	I
56.00	Al	II	2576.12	Mn	II	10.71	V	II	15.057	Ni	I
58.13	Al	II	89.2	W	II	18.38	V	II	16.95	Pd	I
62.48	Al	II	93.733	Mn	II	25.29	V	II	3519.606	Zr	I
62.90	Al	III	98.08	Sb	I	3130.42	Be	II	24.543	Ni	I
89.9	As	I	2605.69	Mn	II	30.73	Cb	II	29.814	Co	I
1936.9	As	I	41.42	Hf	II	31.06	Be	II	38.75	Th	I
42.3	Hg	II	51.15	Ge	I	34.72	Hf	II	47.691	Zr	I
60.2	Se	I	51.60	Ge	I	63.37	Cb	II	52.20	U	I
72.0	As	I	58.74	Pd	II	75.047	Sn	I	54.43	Lu	II
2025.5	Zn	II	59.44	Pt	I	83.415	V	I	61.75	Tb	I
39.7	Se	I	75.95	Au	I	83.96	V	I	72.472	Zr	II
61.71	Bi	I	78.73	Ru	II	84.00	V	I	96.17	Ru	I
61.9	Zn	II	92.10	Ru	II	3185.406	V	I	3601.05	Th	I
62.1	J	I	2712.40	Ru	II	94.95	Cb	II	01.19	Zr	I
62.6	Se	I	69.65	Te	I	3220.79	Ir	I	09.55	Pd	I
68.38	Sb	I	73.36	Hf	II	25.47	Cb	II	10.510	Cd	I
2135.98	Cu	II	80.23	As	I	32.52	Sb	I	13.79	W	II
36.8	P	I	80.52	Bi	I	32.67	Li	I	3613.88	Sc	II
2138.5	Zn	I	2795.540	Mg	II	3247.548	Cu	I	30.75	Sc	II
42.75	Te	I	2802.712	Mg	II	62.30	Os	I	34.68	Pd	I
2144.39	Cd	II	09.63	Bi	I	62.33	Sn	I	35.467	Ti	I
49.8	P	I	2816.15	Mo	II	67.48	Sb	I	39.584	Pb	I
2170.0	Pb	I	20.23	Hf	II	67.94	Os	I	42.680	Ti	I
75.88	Sb	I	30.29	Pt	I	69.49	Ge	I	42.81	Sc	II
92.27	Cu	II	33.07	Pb	I	73.964	Cu	I	46.19	Gd	I
2203.57	Pb	II	2835.64	Cr	II	3280.67	Ag	I	50.15	Hg	I
46.43	Ag	II	39.987	Sn	I	32.32	Zn	I	3653.497	Ti	I
47.30	Cu	II	43.25	Cr	II	89.37	Yb	I	54.83	Hg	I
53.9	Ni	II	48.21	Mo	II	90.59	Th	II	57.99	Rh	I
64.45	Ni	II	49.74	Ir	II	3301.56	Os	I	62.88	Hg	I
65.03	Cd	II	49.83	Cr	II	02.34	Na	I	72.59	U	I
70.24	Ni	II	2852.130	Mg	I	02.6	Zn	I	83.472	Pb	I
76.57	Bi	I	54.60	Pd	II	02.94	Na	I	92.35	Rh	I
2286.16	Co	II	55.66	Cr	II	3311.14	Ta	I	92.65	Er	I
2287.1	Ni	II	60.46	As	I	18.85	Ta	I	94.20	Yb	I
2288.08	Cd	I	60.94	Cr	II	21.01	Be	I	3710.30	Yt	II
88.14	As	I	63.322	Sn	I	21.09	Be	I	3719.938	Fe	I
2307.34	Co	II	71.50	Mo	II	21.35	Be	I	37.135	Fe	I
11.50	Sb	I	2881.587	Si	I	23.10	Rh	I	45.564	Fe	I
2348.62	Be	I	91.00	Mo	II	44.5	Zn	I	45.902	Fe	I
49.34	As	I	94.86	Lu	II	3349.039	Ti	II	48.19	Ho	I
78.62	Co	II	97.98	Bi	I	61.215	Ti	II	48.264	Fe	I
2382.04	Fe	II	98.25	Hf	I	72.80	Ti	II	52.54	Os	I
83.27	Te	I	2904.42	Hf	J	82.89	Ag	I	61.34	Tu	I
85.78	Te	I	09.11	Mo	II	83.765	Ti	II	61.91	Tu	I
88.90	Co	II	11.40	Lu	II	3391.976	Zr	II	68.40	Gd	I
95.63	Fe	II	16.48	Hf	I	96.82	Rh	I	74.33	Yt	II
97.11	W	II	24.81	Ir	I	97.02	Lu	II	75.73	Tl	I
2404.886	Fe	II	29.79	Pt	I	3403.653	Cd	I	82.20	Os	I
10.53	Fe	II	36.8	Ho	II	3404.59	Pd	I	88.69	Yt	II
13.312	Fe	II	38.31	Bi	I	06.65	Ta	I	3798.26	Mo	I
2427.96	Au	I	40.76	Hf	II	3414.771	Ni	I	3814.44	Ra	II
37.77	Ag	II	45.67	Ru	I	21.23	Pd	I	29.36	Mg	I
2478.6	C	I	65.55	Ru	II	3434.90	Rh	I	32.31	Mg	I

λ	Эле-мент	Тип	λ	Эле-мент	Тип	λ	Эле-мент	Тип	λ	Эле-мент	Тип
3838.29	Mg	I	4101.76	In	I	4554.037	Ba	II	5208.429	Cr	I
48.76	Tb	I	03.4	N	III	55.3	Cs	I	5350.47	Tl	I
64.12	Mo	I	4109.94	N	I	93.2	Cs	I	5400.56	Ne	I
74.19	Tb	I	23.23	La	II	4607.342	Sr	I	24.63	Ba	I
3888.64	He	I	23.85	Cb	I	24.275	Xe	I	55.11	La	I
91.02	Ho	I	29.72	Eu	II	43.69	Yt	I	64.6	J	I
3902.96	Mo	I	37.13	Cb	I	71.225	Xe	I	5519.11	Ba	I
05.52	Si	I	65.61	Ce	II	4674.84	Yt	I	5535.53	Ba	I
06.34	Er	I	67.99	Dy	I	82.20	Ra	II	70.291	Kr	I
07.49	Sc	I	4172.05	Ga	I	85.81	He	II	5666.6	N	II
3911.81	Sc	I	77.34	Nd	I	87.303	Zr	I	75.9	N	II
3933.670	Ca	II	79.43	Pr	I	94.2	S	I	79.5	N	II
44.025	Al	I	86.60	Ce	II	95.5	S	I	5777.7	Ba	I
3949.10	La	II	89.52	Pr	I	96.3	S	I	5832.488	Ne	I
51.15	Nd	I	4201.81	Rb	I	4704.83	Br	II	70.917	Kr	I
3961.537	Al	I	05.03	Eu	I	10.075	Zr	I	75.63	He	I
68.475	Ca	II	11.74	Dy	I	4730.9	Se	I	5839.965	Na	I
88.01	Yb	I	15.515	Sr	II	39.1	Se	I	95.932	Na	I
4000.50	Dy	I	15.58	Rb	I	39.477	Zr	I	5930.59	La	I
4008.76	W	I	25.34	Pr	I	42.3	Se	I	6249.92	La	I
12.40	Ce	II	26.61	Ge	I	72.313	Zr	I	6402.246	Ne	I
19.14	Th	I	4226.728	Ca	I	85.43	Br	II	6562.79	H	I
4030.760	Mn	I	41.68	U	I	94.5	Cl	I	6707.86	Li	I
33.01	Ga	I	4254.842	Cr	I	4810.0	Cl	I	6856.01	F	I
33.074	Mn	I	67.02	C	II	15.62	Zr	I	6902.46	F	I
34.489	Mn	I	67.27	C	II	16.72	Br	II	65.430	A	I
40.76	Ce	II	74.802	Cr	I	19.4	Cl	I	7067.217	A	I
44.16	K	I	89.725	Cr	I	4825.94	Ra	I	7503.368	A	I
46.00	Dy	I	94.62	W	I	32.07	Sr	I	7664.94	K	I
47.22	K	I	4302.12	W	I	61.33	H	I	99.01	K	I
57.830	Pb	I	03.61	Nd	I	72.48	Sr	I	7771.97	O	I
4058.97	Cb	I	90.87	Sa	I	4934.09	Ba	II	74.01	O	I
62.83	Pr	I	4424.35	Sa	I	62.25	Sr	I	75.68	O	I
77.35	La	II	34.34	Sa	I	81.73	Ti	I	7800.30	Rb	I
4077.714	Sr	II	54.780	Ca	I	91.07	Ti	I	7947.63	Rb	I
77.98	Dy	I	55.880	Ca	I	99.511	Ti	I	8115.308	A	I
79.73	Cb	I	56.62	Ca	I	5007.214	Ti	I	8621.15	Cs	I
93.17	Hf	I	4500.973	Xe	I	14.25	Ti	I	8943.6	Cs	I
97.3	N	III	4511.31	In	I	5161.2	J	I	9212.8	S	I
99.96	N	I	18.54	Lu	I	5204.54	Cr	I	28.2	S	I
4100.97	Cb	I	24.74	Sn	I	06.039	Cr	I	37.7	S	I

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ СПЕКТРЫ.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ КОНСТАНТЫ ДВУАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ, ВЫВЕДЕННЫЕ НА ОСНОВАНИИ ПОЛОСАТЫХ СПЕКТРОВ. *

Raymond T. Birge.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Введение	121	Константы двуатомных молекул	124
Символы и принятые константы	122	Электронные энергетические уровни молекул с мультиплетными уровнями	130
Теплоты диссоциации	123		

Введение.

В спектроскопии установился обычай вместо истинной частоты (в см^{-1}) применять «волновое число», т. е. число волн на один сантиметр в вакууме. По условному соглашению, частоту, определяемую таким образом, часто называют частотой, выраженной в см^{-1} -единицах». Кроме того, по квантовой теории некоторые явления, напр. спектраль-

ные линии, связаны одновременно с определенными частотами и определенными количествами энергии, причем численное отношение энергии к частоте всегда одинаково. Поэтому часто бывает удобно выражать и энергию и частоту одной и той же численной величиной, для чего всегда применяется волновое число (в см^{-1}).

В настоящей статье в символических выражениях, так же как и в таблицах, все величины характера частоты или энергии выражены в см^{-1} . Умножение этих величин на c ($=2.99796 \times 10^{10}$ $\text{см} \cdot \text{сек}^{-1}$)

* Данные по декабрю 1927 г.

дает истинное значение частот (в см^{-1}), а на $h\nu$ ($=1.9658 \times 10^{-16}$ эрг · см) — истинные значения энергий (в эргах).

По спектральным данным можно вычислить последовательность энергетических уровней как для молекул, так и для атомов.

Некоторые уровни в молекулах, соответствующие сравнительно удлиненным орбитам, повидимому совпадают с уровнями, известными для атомов, поэтому они имеют то же обозначение и считаются относящимися к той же электронной конфигурации. Переход от одной, часто мультиплетной, электронной конфигурации к другой вызывает целую систему полос. Каждый тип перехода связан с полосами определенной структуры. Детали см. (40, 41).

Кроме уровней атомного типа, двуатомные молекулы имеют две другие последовательности уровней: одна соответствует взаимным колебаниям (вибрациям) двух ядер, другая — их взаимному вращению. Каждому электронному уровню соответствует определенная последовательность вибрационных уровней. В первом приближении избыток энергии каждого члена такой последовательности относительно энергии соответствующего электронного уровня определяется выражением $n(\omega_0 - \omega_0 x + \dots)$, где вместо n подставляются положительные целые числа ряда (+1, +2, +3, ...); x — положительная константа. Вибрационная частота (ω) получается дифференцированием этого выражения по n : $\omega = \omega_0(1 - 2nx + \dots)$; она зависит от n ; при низшем уровне, при котором амплитуда и энергия колебаний исчезающе малы, $n=0$ и $\omega = \omega_0$. Переход от одного вибрационного уровня к другому вызывает появление одиночной полосы.

Так как ω является производной по n от выражения энергии колебаний, то теплота диссоциации $D = \int_0^{n_0} \omega \, dn$, где n_0 — значение n , при котором $\omega = 0$.

Отсюда, если полосы могут быть экспериментально прослежены вплоть до $\omega = 0$, то D может быть определена спектроскопически. Обычно это неосуществимо, но Бердж и Спонер (6) нашли, что для нормального состояния некоторых типов молекул весьма надежные значения D могут быть получены в предположении, что $\omega = \omega_0(1 - 2nx)$ в области от $n=0$ до $n=n_0$; тогда $D = \omega_0^2/4\omega_0 x$. Повидимому, всякий раз, когда возбужденная молекула диссоциирует, оказывается, что один из полученных атомов тоже возбужден. Если энергия этого возбуждения известна, можно получить значение (D'') величины D для нормальной молекулы по значению (D') возбужденного уровня (см. табл. 1).

Каждому вибрационному уровню соответствует определенная последовательность ротационных уровней. Последние и определяют индивидуальные линии, из которых состоит полоса. В первом приближении ротационная энергия относительно вибрационного уровня есть $Bm^2(1 - m^2x^2 + \dots)$; m — есть функция квантового числа f , но, вообще говоря, не квантуется; для нулевой ротации $m=0$. Обычно $B = h/8\pi^2 c = 27.70 \times 10^{-40}$ э см, где I — момент инерции молекулы относительно оси, проходящей через центр ее массы и перпендикулярной к линии, соединяющей ее ядра. B и I меняются в зависимости от вибрационной энергии и становятся равными B_0 и I_0 , когда эта энергия обращается в нуль; соответствующее расстояние ядер $r_0 = \sqrt{I_0/\mu}$, где $\mu = \frac{m_0 m_1 m_2}{(m_1 + m_2)}$. Для мультиплетных уровней, как например 2P , $B_0 I_0$ не равно в точности $h/8\pi^2 c$; см. (22, 31).

Если $I'_0 > I_0$, полоса сгущается к фиолетовому концу спектра. С увеличением вибрационной энергии направление сгущения полос системы может измениться.

Относительное положение энергетических уровней молекулы может однозначно определяться из ее полосатого спектра, но интерпретация этих уровней зависит от теории. Новая механика 1926 г. (Н. М.) Гейзенберга и Шрёдингера и старая квантовая механика 1918—1926 гг. (С. М.) приводят к различным заключениям о положении истинных электронных уровней относительно наблюдаемого низшего уровня данной последовательности вибрационных и ротационных уровней. Поэтому, в общем случае, выводимые константы также различны. Все данные в таблицах относятся к С. М.; они могут быть приведены к Н. М. следующими соотношениями, в которых символы, относящиеся к Н. М., отмечены черточкой наверху: $\bar{I}_0 = I_0(1 + u^2/2)(1 - a/2B_0)$, $\bar{r}_0 = r_0(1 + u^2/4)(1 - a/4B_0)$, $\bar{\omega}_0 = \omega_0(1 + x)(1 - a/4\omega_0)$, $\bar{\omega}_0 x = \omega_0 x$, $\bar{\nu}_e = \nu_e + s' - s''$, где $s = 0.5\omega_0(1 + 0.5x)$.

Эти уравнения преобразования основаны на форме ротационной энергии $Bj(j+1)$ в Н. М. Дальнейшее уточнение повидимому указывает на то, что истинная форма есть $B(j+1/2)^2$, и в этом случае члены, содержащие $u^2/2$, $u^2/4$ и $a/4\omega_0$, должны быть опущены.

Значение a известно только для немногих систем (для CN, NO и AlO $a/B_0 = 0.01$; для H_2 $a/B_0 = 0.04$) и не дано ниже в таблицах; a — положительное, и $a/2B_0$ есть величина порядка 0.01; x — того же порядка; ни тем ни другим нельзя пренебрегать; $u^2/2$ и $a/4\omega_0$ порядка 10^{-4} — 10^{-6} , и ими можно пренебречь.

Полное изложение квантового анализа молекулярных спектров (С. М.) дано в (1); прежние таблицы констант, полученных из полосатых спектров (1, 26, 27, 28); полная библиография (26, 28, 28.1); С. М. последовательно применялась в (26) и за исключением EO-полос — в (1), она же в большинстве случаев применялась в (27, 28), но иногда в этих последних работах приводятся (с ошибками) значения, полученные из Н. М. первоначальными исследователями *1.

Символы и константы.

(Применяемые здесь значения h , c и особенно R отличаются от значений, данных в т. I «Справочника», стр. 14; см. «Введение» относительно единиц.)

B	количество, характера (длины) $^{-1}$, связанное с моментом инерции молекулы таким образом, что ротационная энергия относительно вибрационного уровня выражается в первом приближении как $Bm^2(1 - m^2x^2 + \dots)$. B зависит от вибрационной энергии; $B = B_0 - an$. Обычно $B = h/8\pi^2 c = 27.70 \times 10^{-40}$ э см.
B_0	значение B при вибрационной и ротационной энергиях, равных нулю. Для мультиплетных уровней типа 2P $B_0 I_0 \neq h/8\pi^2 c$ (22, 31).
c	скорость света в пустоте; $c = 2.99796 \times 10^{10}$ см сек^{-1} .
D	теплота диссоциации молекулы.
D' , D''	значения D для верхнего и нижнего (в табл. 1 — нормального) состояния молекулы.

*1 Наиболее подробное изложение современных данных о полосатых спектрах см. (54). Прим. ред. Т. Э.

E_e волновое число, эквивалентное превышению электронной энергии над нормальным уровнем. (В линейчатых спектрах соответствующее количество определено как недостаток энергии данного уровня в сравнении с уровнем ионизации.)
 e заряд электрона; $e=4.774 \cdot 10^{-10}$ cgs.
 e/hc обратная величина разности потенциалов, соответствующей переходу, дающему излучение длины волны λ , есть $e\lambda/hc$; $e/hc=2.428 \times 10^8$ cgs $e=8100$ вольт $^{-1}$ см $^{-1}$.
 h постоянная действия Планка; $h=6.557 \times 10^{-27}$ эрг ск.
 I момент инерции молекулы относительно оси, проходящей через центр ее массы и перпендикулярной линии, соединяющей два ядра молекулы.
 I_0 значение I при вибрационной и ротационной энергиях, равных нулю.
 I_0, I_0' значения I_0 для верхнего и нижнего состояния молекулы.
 m параметр приближенного выражения $Bm^2(1 - m^2u^2 + \dots)$, дающего ротационную энергию относительно вибрационного уровня; m есть функция j , квантового числа, связанного с результирующим угловым моментом молекулы, но, вообще говоря, не квантуется.
 m масса атома в единицах атомного веса; $m_0 = m_H / 1.0077 = 1.650 \times 10^{-24}$ г.
 m_H масса атома водорода; $m_H = 1.663 \times 10^{-24}$ г.
 m_1, m_2 атомные веса двух атомов, составляющих молекулу.
 n целый, положительный параметр в уравнениях, выражающих вибрационную частоту: $\omega = \omega_0(1 - 2xn + \dots)$ и вибрационную энергию: $n(\omega_0 - \omega_0 x)n + \dots$ относительно электронного уровня.

Н. М. новая механика Гейзенберга и Шрёдингера (с 1926 г.).
 С. М. старая квантовая механика (1918—1926 гг.).
 R волновое число Ридберга, $=109678.3$ см $^{-1}$.
 R спектральная полоса, разрежающаяся по направлению к красному концу спектра и обычно имеющая резкую «голову» с фиолетовой стороны спектра. Для таких полос $I_0' > I_0'$.
 r расстояние между ядрами двух атомов.
 r_0 значение r при вибрационной и ротационной энергиях, равных нулю; $r_0 = \sqrt{I_0/\mu}$.
 u обозначение для выражения: $2B/\omega_0$.
 V спектральная полоса, разрежающаяся по направлению к фиолетовому концу спектра и обычно имеющая резкую «голову» с красной стороны спектра. Для таких полос $I_0' < I_0'$.
 x положительная константа в уравнении для вибрационной частоты и энергии; см. n .
 a положительная константа в выражении $B = B_0 - an$.
 λ длина волны в пустоте (действительная или, как на границах полос, вычисленная).
 μ обозначение для выражения: $\frac{m_0 m_1 m_2}{m_1 + m_2}$.
 ν частота или значение терма, служащее для определения энергетического уровня.
 ν_e количество, экспериментально являющееся частотой какой-либо линии или полосы, называемой «началом системы полос» и теоретически равное разности двух электронных энергетических уровней.
 ω вибрационная частота молекулы; $\omega = \omega_0(1 - 2xn + \dots)$.
 ω_0 значение ω при исчезающе малой энергии вибрационного и ротационного движения.

ТАБЛИЦА 1.—ТЕПЛОТЫ ДИССОЦИАЦИИ.

D' [D''] — теплоты диссоциации возбужденной [нормальной] молекулы, полученные по спектроскопическим данным (см. стр. 122); многие из значений пересчитаны Берджем из первоначальных данных.
 D'' — значение, основанное целиком или частично на химических данных. Вероятная ошибка часто велика. Каждое численное значение есть разность потенциалов (в вольтах), при которой летящий электрон приобретает энергию, равную соответствующей теплоте диссоциации. Все величины выражены в 8100 см $^{-1}$ на молекулу, что соответствует 1 электрон-вольту на молекулу или 2.306×10^4 cal $_15$ на г-моль.

	D'	D''	D''_e		D'	D''	D
AgBr ⁽¹³⁾		2.3 *1	2.6	K ₂ ⁽¹⁵⁾	0.57	0.89 *1	
AgJ ⁽¹²⁾		2.34 *1	2.0	KBr ⁽¹⁴⁾		3.9 *1	
Br ₂ ⁽³³⁾	0.387	1.96 *1	2.0	KCl ⁽¹⁴⁾		4.5 *1	
C ₂ (?) *2		7.0		KJ ⁽¹⁴⁾		3.25 *1	
CN		9.5		N ₂ ^(6, 48)		11.7	11.4
CO ⁽⁶⁾		11.2	10.8	N ₂ ⁺⁽⁶⁾		9	
CO ⁺⁽⁶⁾		9.8		NO ⁽⁶⁾		7.9	8.3
Cl ₂ ⁽³⁸⁾	0.233	2.54 *1	2.47	Na ₂ ^{(35)*3}	0.57	0.98 *1	
CsJ ^(14, 40)		3.25 *1	3.34	NaEr ⁽¹⁴⁾		3.9	
H ₂ ^(8, 53)		4.42	4.2	NaJ ^(14, 40)		<3.2	3.0
H ₂ ⁺⁽⁸⁾		2.6		O ₂ ⁽⁶⁾	0.96 *4	7.02 *1	6.5
HJ ⁽¹²⁾		2.9	3.0	O ₂ ⁺⁽⁶⁾		6.5	
HgH		0.4		S ₂ ⁽⁴⁴⁾	0.97	4.9	
J ₂ ⁽⁶⁾	0.547	1.532 *1	1.6	Se ₂ ⁽⁴⁴⁾	0.44	3.6(?)	
JCl ^(17, 5)	0.30	2.20 *1	2.20	Te ₂ ⁽⁴⁴⁾	0.42	2.8(?)	

*1 Выведено из D' , см. стр. 122. *2 Источник полос Свана. *3 Зеленые полосы. См. также (15).
 *4 Полосы Шумана-Рунге. Значение D' исправляет ошибку в (6).

ТАБЛИЦА 2.—КОНСТАНТЫ ДВУАТОМНЫХ МОЛЕКУЛ.

Приведенные данные получены на основе С. М. из квантового анализа полосатых спектров; многие числа пересчитаны либо непосредственно из наблюдений, либо из значений ν_0 ; первые отмечены буквой r , а вторые буквой b , помещенными после цифры, указывающей литературу. Есюду предположено, что как вибрационная энергия, так и ротационная исчезающе малы. Каждая строка таблицы относится к одной системе полос, ν_e есть расстояние между двумя соответствующими электронными уровнями. (O) и (H) указывают, что ν_e выведено по началу или по голове 0-0 полосы. Значения (H) могут быть ошибочны на 5-20 см^{-1} , являясь слишком большими для R-полос и слишком малыми для V-полос. После значения $\omega_0 x$ дан знак следующего высшего члена, если он известен, в выражении $n(\omega_0 - \omega_0 x + \dots)$ для вибрационной энергии. Когда известны только два первых вибрационных уровня, то разность $\omega_0 - \omega_0 x$, эквивалентная их результирующему разделению, дана в скобках (). Известно ^(2b), что I_0 и отсюда r_0 в основном одинаково для каждого из $2P$ под-уровней, связанных с β -полосами NO и возможно (ср. ^(2a, 31)), что это справедливо и в других случаях, тогда истинное значение I_0 в каждом случае будет с достаточным приближением средним из двух значений, данных здесь. Символы—стр. 122. См. также стр. 121. ν_e , ω_0 и $\omega_0 x$ выражены в см^{-1} (1 см^{-1} эквивалентен 2.99796×10^{10} колебаний сек^{-1}); I_0 выражено в 10^{-40} г $\text{см}^2 = 10^{-24}$ г Å^2 ; r_0 выражено в Å .

Название полосы	Источник *37	Группы	ν_e	Верхнее состояние		Нижнее состояние		Лит.	Состояния		Состояния		Тип	Лит.
				ω'_0	$\omega'_0 x'$	ω''_0	$\omega''_0 x''$		верхнее	нижнее	верхнее	нижнее		
Бромистое серебро . . .	AgBr	R	31387(H)			247.2	0.81	(13)r						
Серебро	AgH	R	29898(O)	(1490)		(1690)		(1)	4.57	4.38	1.665	1.630	1S-1S	(1)
Иодистое серебро	AgJ	R	31148(H)			205.8	0.56	(12)r						
Гидрид алюминия	AlH	R	23477.0(O)	(1082)		(1625.1)		(1)	4.58	4.41	1.690	1.658	1S-1P	(1)
Алюминий	AlO	R	20635.3(O)	864.4	3.75	970	7.0	(1)	46.02	43.38	1.667	1.618	2S-2S	(1) *1
Хлористое золото А . . .	AuCl	R	19078.5(H)	311.3	0.70	381.5	1.30	(11)						
Хлористое золото В . . .	AuCl	R	19396.8(H)	314.85	1.45	381.5	1.30	(11)						
Золото	AuH	R	27342.1(O)	1630	79	2249.4	34.0	(1)	4.74	3.93	1.69	1.54	1S-1S	(1)
Золото	AuH	R	38230.0(O)			(1518)	2249.4	34.0	(1)					
ВО α -группа	V ¹⁰ O	R	23647.5(O)	1248.5	10.8	1873.7	11.71	(1) *2	19.62	15.68	1.3506	1.2074	2S-2P ₁	(24) *3
			23521.3(O)											
ВО α -группа	V ¹⁰ O	R	23639.3(O)	1286.3	11.7	1928.1	12.39	(1) *2	18.53	14.81	1.3510	1.2078	2S-2P ₁	(24) *3
			23513.1(O)											
ВО β -группа	V ¹⁰ O	R	42865.2(O)	1270.2	10.07	1873.7	11.71	(1) *2	18.53	15.68	1.3126	1.2074	2S-2S	(1) *4
ВО β -группа	V ¹⁰ O	R	42856.0(O)	1306.2	10.53	1928.1	12.39	(1) *2	17.48	14.81	1.3121	1.2078	2S-2S	(1) *4
ВО «комбинация»	V ¹⁰ O	V	19343.9(O)	1270.2	10.07	1248.5	10.6	(1) *2	18.53	20.03	1.3126	1.3647	2P ₂ -2S	(1) *5
			19217.7(O)											
ВО «комбинация»	V ¹⁰ O	V	19342.9(O)	1306.2	10.53	1286.3	11.7	(1) *2	17.48	18.53	1.3121	1.3506	2P ₁ -2S	(1) *5
			19216.7(O)											
Фтористый барий	BaF	R	19997.3(H)	452.9	1.75	465.0	1.85	(37, 38)						
Окись бария	BaO	R	14664(H)	510	2.7	664	1.5	(37, 38)						
Фтористый бериллий . . .	BeF	R	33215(H)	1157	8	1250	12	(1)						
			33180(H)											
Окись бериллия	BeO(?)	R	21231.6(H)	1354	8.9	1465	12.7	(1)					1S-1S	
Окись висмута	BiO	R	22196(H)	410	3	530	7	(37, 38)						
Бром	Br ₂	R	16463(H)	151	1.82	326.6	1.72	(33)r					1S-1S(?)	
Полосы Свана	C ₂ (?)	V	19379.2(O) *6	1773.42	19.35	1629.88	11.67	(28)	15.84	17.03	1.265	1.311	3P-3P	(1)
Уголь при высоком давлении	C ₂ (?)	V	22972.7(H)			1537.3	11.88	(1)						
Триплет угля	C+H(?)	R	15540(O)	1105	9.8	(1714)		(1)						
			15623(O)											
C+H(λ 4300)	CH	V	23163.3(O)	(2851)		(2797) и (2815)		(1)	1.90	1.95	1.11	1.13	2P-2D	(1)

С+Н(4 3900)	CN	R	25715(O)					(1)	2.21	1.95	1.20	1.13	$^2P-^2S$	(1)
Фиолетовая дициана	CN	V	25797.8(O)	2143.9	20.25-	2055.64	13.75	(1)	14.140	14.647	1.151	1.172	$^2S-^2S$	(1)
Красная дициана	CN	R	14430(O?) 14374(O?)	1728.5	13.5	2055.64	13.75	(1)					$^2S-^2P_1$ $^2S-^2P_2$	*10
Четвертая положительная группа угля	CO	R	64765(H)	1499.0	17.24	2154.7	12.70	(1, 19)					$1S-1P$	
СО Ангстрема	CO	V	22164(O)	2132	50	1499.0	17.24	(1, 19)	14.26	17.31	1.122	1.236	$1P-1S$	(1)
Третья положительная группа угля	CO	V	35300 *7 (H)	(2214) (?)		1724.78	14.47	(1)					$^3P-^3S$	
3А полосы СО	CO	V	43600 *8 (H)	(2133)		1724.78	14.47	(2, 10)						
СО Камерона	CO	R	48600 *9 (H)	1724.8	14.5	2154.7	12.70	(1, 19); cp.					$1S-^3P$	
а'-Х СО	CO	R	58927(O)	1155	9	2154.7	12.70	(19)						
F-Х СО	CO	R(?)	99730(O)	1914	198	2154.7	12.70	*11						
Инфракрасная СО	CO	R	Нуль	2148	9.7	2148	9.7	(1)	14.9	14.9	1.15	1.15	$1S$	(1)
Первая отрицательная группа угля	CO+	R	45637.7(O)	1697.8	24.33	2197.03	15.17	(1)	15.4	14.05	1.17	1.11	$^2S-^2S$	(1)
Кометный хвост	CO+	R	20471.6(O) 20346.1(O)	1550.46	14.07+	2198.6	15.00	(1)	17.7(?)	14.05	1.25(?)	1.11	$^2S-^2P_1$ $^2S-^2P_2$	(1)*10
«Комбинация»	CO+	V	25285(O) 25158(O)	1697.8	24.33	1550.46	14.07+	(1)					$^2P_2-^2S$ $^3P_1-^2S$	*10
Сернистый углерод	CS	R	38796.3	1062.2	10.05	1276.5	6.00	(26)					$1S-1P$	
Фтористый кальций	CaF	V	16559(H) 16485(H)	588.1	2.93	582.4	2.75	(37, 38)					$^2S-^2P$	
Гидрид кальция А	CaH	R	14472.20(O) 14392.30(O)					(20)	6.77	6.56	2.04	2.01	$^2S-^2P_2$ $^2S-^2P_1$	(20)
Гидрид кальция В	CaH	V	15753.84(O)					(20)	6.29	6.56	1.97	2.01	$^2S-^2S$	(20)
Гидрид кальция С	CaH	V	28353.04(O)					(20)	5.64	6.56	1.86	2.01	$^2S-^2S$	(20)
Оксид кальция	CaO	R	23057(H)	740	3.3	848	4	(37)						
Гидрид кадмия	CdH	V	22278(O) 23279(O)			1374		(1)	4.647 4.594	5.201 5.201	1.679 1.689	1.776 1.776	$^2S-^2P_1$ $^2S-^2P_2$	(1)
Поглощение хлора	Cl ₂	R	19563(H)	185.5	4.83-	570	4.8	(33)r					$1S-1S?$	
Оксид хрома	CrO	R	16520(H) 16500(H)	742	9.5	891	6	(37, 38)						
Бромистая медь А	Cu ⁶³ Br ⁷⁹	R	20489.2(H)	295.12	1.008	312.70	0.800	(43)						
Бромистая медь А	Cu ⁶³ Br ⁸¹	R	20489.2(H)	295.50	0.997	310.98	0.791	(43) *13						
Бромистая медь А	Cu ⁶⁵ Br ⁷⁹	R	20489.2(H)	292.59	0.991	310.01	0.786	(43) *13						
Бромистая медь А	Cu ⁶⁵ Br ⁸¹	R	20489.2(H)	290.95	0.980	308.28	0.778	(43) *13						
Бромистая медь В	Cu ⁶³ Br ⁷⁹	R	23029.3(H)	282.90	1.323	313.16	0.908	(43)						
Бромистая медь В	Cu ⁶³ Br ⁸¹	R	23929.3(H)	281.34	1.309	310.44	0.898	(43) *13						
Бромистая медь В	Cu ⁶⁵ Br ⁷⁹	R	23029.3(H)	280.47	1.300	310.42	0.892	(43) *13						
Бромистая медь В	Cu ⁶⁵ Br ⁸¹	R	23029.3(H)	278.89	1.286	308.73	0.883	(43) *13						
Бромистая медь С	Cu ⁶³ Br ⁷⁹	R	23452.4(H)	294.78	1.423	313.83	0.888	(43)						
Бромистая медь С	Cu ⁶³ Br ⁸¹	R	23452.4(H)	293.16	1.407	312.10	0.878	(43) *13						
Бромистая медь С	Cu ⁶⁵ Br ⁷⁹	R	23452.4(H)	292.25	1.398	311.13	0.873	(43) *13						
Бромистая медь С	Cu ⁶⁵ Br ⁸¹	R	23452.4(H)	290.61	1.383	309.39	0.863	(43) *13						
Хлористая медь А	Cu ⁶³ Cl ³⁵	R	18997.7(H)	407.9	1.90	415.7	1.90	(43)						
Хлористая медь В	Cu ⁶³ Cl ³⁷	R	20479.7(H)	399.04	1.668	415.22	1.682	(43)						
Хлористая медь В	Cu ⁶⁵ Cl ³⁵	R	20479.7(H)	396.84	1.649	412.93	1.664	(43) *13						

Название полосы	Источник *37	Сгущение	ν_0	Верхнее состоя- ние		Нижнее состоя- ние		Лит.	Состояния		Состояния		Тип	Лит.
				ω'_0	$\omega'_0 x'$	ω''_0	$\omega''_0 x''$		верхнее	нижнее	верхнее	нижнее		
Хлористая медь В . . .	Cu ⁶³ Cl ³⁷	R	20479.7(H)	392.05	1.610	407.94	1.624	(43) *13						
Хлористая медь В . . .	Cu ⁶⁵ Cl ³⁷	R	20479.7(H)	389.81	1.591	405.62	1.605	(43) *13						
Хлористая медь С . . .	Cu ⁶³ Cl ³⁵	R	20626.0(H)	397.45	1.654	415.53	1.648	(43)						
Хлористая медь С . . .	Cu ⁶⁵ Cl ³⁵	R	20626.0(H)	395.26	1.636	413.24	1.630	(43) *13						
Хлористая медь С . . .	Cu ⁶³ Cl ³⁷	R	20626.0(H)	390.48	1.596	408.25	1.591	(43) *13						
Хлористая медь С . . .	Cu ⁶⁵ Cl ³⁷	R	20626.0(H)	388.26	1.578	405.92	1.573	(43) *3						
Хлористая медь D . . .	Cu ⁶³ Cl ³⁵	R	22961.7(H)	393.16	1.839	415.57	1.679	(43)						
Хлористая медь D . . .	Cu ⁶⁵ Cl ³⁵	R	22961.7(H)	390.94	1.819	415.28	1.656	(43) *13						
Хлористая медь D . . .	Cu ⁶³ Cl ³⁷	R	22961.7(H)	386.27	1.775	408.29	1.616	(43) *13						
Хлористая медь D . . .	Cu ⁶⁵ Cl ³⁷	R	22961.7(H)	384.07	1.755	405.96	1.597	(43) *13						
Хлористая медь E . . .	Cu ⁶³ Cl ³⁵	R	23071.2(H)	404.07	1.818	414.90	1.278	(43)						
Хлористая медь E . . .	Cu ⁶⁵ Cl ³⁵	R	23071.2(H)	401.84	1.798	412.61	1.264	(43) *13						
Хлористая медь E . . .	Cu ⁶³ Cl ³⁷	R	23071.2(H)	396.99	1.755	407.63	1.234	(43) *13						
Хлористая медь E . . .	Cu ⁶⁵ Cl ³⁷	R	23071.2(H)	394.73	1.735	405.30	1.220	(43) *13						
Фтористая медь А . . .	Cu ⁶³ F	R*14	17556.7(H)	638.33	3.488	612.84	3.625	(43)						
Фтористая медь В . . .	Cu ⁶³ F	R*14	19752.9(H)	647.62	3.725	612.84	3.625	(43)						
Фтористая медь В . . .	Cu ⁶⁵ F	R*14	19752.9(H)	645.31	3.698	610.65	3.599	(43) *13						
Фтористая медь С . . .	Cu ⁶³ F	R*14	20270.0(H)	640.88	4.188	618.70	3.950	(43)						
Фтористая медь С . . .	Cu ⁶⁵ F	R*14	20270.0(H)	638.59	4.158	616.49	3.922	(43) *13						
Гидрид меди	CuH	R	23311.15(O)	1655.70	44.63	1993.68	37.36	(1)	4.097	3.544	1.582	1.471	1S-1S	(1)
Иодистая медь А	Cu ⁶³ J	R	19708.2(H)	211.05	2.215	264.93	0.719	(43)						
Иодистая медь В	Cu ⁶³ J	R	21748.3(H)	241.8	1.88	265.4	1.0	(1)						
Иодистая медь С	Cu ⁶³ J	R	21862.2(H)	229.17	0.528	263.90	0.728	(43)						
Иодистая медь D	Cu ⁶³ J	R	22931.6(H)	211.86	0.917	263.83	0.704	(43)						
Иодистая медь E	Cu ⁶³ J	R	23982.7(H)	228.28	0.954	263.81	0.671	(1)						
Фтор	F ₂	R	17439(O)	1104.9(?)	2.3(?)	1071.5(?)	9.9	(17) * 5		29. *15		1.4	1S-1S(?)	(17)
Водород А-В ультра- фиолетовая	H ₂	R	90083(O)	1325	15.9	4262	113.5	(3)	1.99	0.480	1.55	0.76	11S-21S	(2)
Водород А-С ультра- фиолетовая	H ₂	R	99086(O)	2380	66.5	4262	113.5	(3)	0.912	0.480	1.06	0.76	11S-(?)	(3)
Водород А	H ₂	V	21573.8(O)	2373.8	12.36(?)	1325	15.9	(3)		1.99		1.55	21S-31P	(3)
Водород В	H ₂	V	27133.9(O)	2325.6(?)		1325	15.9	(3)		1.99		1.55	21S-41P	(3)
Водород 2 ³ P-3 ³ S	H ₂	R	16692.0(O)			2390	73	(3)		0.78		0.97	23P-33S	(3)
Водород α (Фульчер) . .	H ₂	R	16611.43(O)	2306.94	62.94	2593.82	68.41	(3)	1.072	0.965	1.136	1.08	23S-33P	(3)
Водород β	H ₂	R	22263.24(O)	2276.45	63.08	2593.82	68.41	(3)	1.089	0.965	1.145	1.08	23S-43P	(3)
Водород γ	H ₂	R	24839.05(O)	2251	56(?)	2593.82	68.41	(3)	1.135	0.965	1.168	1.08	23S-53P	(3)
Водород δ	H ₂	R	26224.21(O)	2229(?)	54(?)	2593.82	68.41	(3)	1.130	0.965	1.165	1.08	23S-63P	(3)
Водород ϵ	H ₂	R	27054.45(O)			2593.82	68.41	(3)		0.965		1.08	23S-73P	(3)
Водород ζ	H ₂	R	27592.52(O)			2593.82	68.41	(3)		0.965		1.08	23S-83P	(3)
НВг ближняя инфра- красная	НВг	R	0	2603	44	2603	44	(1, 7) *16	3.303	3.303	1.418	1.418	1S	(1)
НВг далекая инфра- красная	НВг	R	0	0		0			3.3180	3.3180	1.4213	1.4213	1S	(8)b

НСI ближняя инфра-красная	НСI	R	0	2940.8	53.6+	2940.8	53.6	(1, 30) *17	2.645	2.645	1.279	1.279	1S	(1)
НСI далекая инфра-красная	НСI		0	0		0			2.6593	2.6593	1.2823	1.2823	1S	(8)b
HF ближняя инфра-красная	HF	R	0	3987	50	3987	50	(1) *18	1.35	1.35	0.924	0.924	1S	(1)
HF далекая инфра-красная	HF		0	0		0			1.3465	1.3465	0.9233	0.9233	1S	(8)b
HJ далекая инфра-красная	HJ		0	0		0			4.3146	4.3146	1.6170	1.6170	1S	(8)b
He ₂ главная P серия (λ 4648)	He ₂	R	21507.3(O)	(1643.5)		(1731.8)	(5)	}	3.861	3.650	1.082	1.052	2 ¹ S _m -3 ¹ P _m	(40)b *19
He ₂ главная P серия (λ 3676)	He ₂	R	27193.0(O)	(1627.8)		(1731.8)	(52)		3.900		1.084			
He ₂ главная P серия (λ 3356)	He ₂	R	29785.5(O)			(1731.8)	(52)	}	3.879	3.650	1.081	1.052	2 ¹ S _m -4 ¹ P _m	(40)b *19
He ₂ главная P серия (λ 3206)	He ₂	R	31180.0(O)	(1623.8)		(1731.8)	(52)		3.976		1.098			
He ₂ главная P серия (λ 3071)	He ₂	R	32556.8(O)			(1731.8)	(52) *20	}	3.895	3.650	1.085	1.052	2 ¹ S _m -5 ¹ P _m	(40)b *19
He ₂ главная S серия (λ 6399)	He ₂	R	15823.9(O)				(52) *21		3.989		1.099			
He ₂ главная S серия (λ 4546)	He ₂	R	21992.8(O)				(52) *21	}	3.892	3.650	1.086	1.052	2 ¹ S _m -6 ¹ P _m	(40)b *19
He ₂ главная S серия (λ 4030)	He ₂	R	24804(O)				(52)		4.121		1.117			
He ₂ главная D серия (λ 5733)	He ₂	V	17436.6(O)				(52)	}	3.895	3.650	1.086	1.052	2 ¹ S _m -7 ¹ P _m	(40)b *19
He ₂ вторичная P серия (λ 5133)	He ₂	R	19476.9(O)			(1790.1)	(52)		4.168		1.124			
He ₂ вторичная P серия (λ 4002)	He ₂	R	24978.6(O)			(1790.1)	(52)	}	3.84	3.784	1.079	1.071	2 ¹ P _m -3 ¹ S _m	(40)b
He ₂ вторичная P серия (λ 3634)	He ₂	R	27509.9(O)			(1790.1)	(52)		3.88		3.784			
He ₂ вторичная P серия (λ 3462)	He ₂	R	28875.0(O)			(1790.1)	(52)	}	3.784	3.784	1.071	1.071	2 ¹ P _m -5 ¹ S _m	(40)b
He ₂ комбинация (λ=600.13)	He ₂	R	166631(H)				(52)		3.666		3.784			
Гидрид ртути	HgH	V	24933.9(O)	(1940)		1308	104-	}	3.83	3.62	1.08	1.047	2 ¹ S _s -3 ¹ P _s	(40)b *19
Под	J ₂	R	15598.3(H)		127.2	0.834-	213.67		0.592-		3.89			
Хлористый под	JCl	R	15390(H)	176.3	3.025-	(382)		}	3.90	3.62	1.07	1.047	2 ¹ S _s -4 ¹ P _s	(40)b *19
Калий (в ближней красной части спектра)	K ₂	R	15368.6(H)	74.72	0.30	91.86	0.29		3.97		1.10			
Фтористый магний	MgF	V	27825.5(H)	713.5	3.80	684.1	3.70	}	3.86	3.62	1.08	1.047	2 ¹ S _s -5 ¹ P _s	(40)b *19
Гидрид магния	MgH	V	19271(O)	1568.7	34.75	1462.2	31.25		4.11		1.11			
Оксид марганца	MnO	R	17906(H)	758.9	10.2	836.7	5.05	}	3.86	3.62	1.08	1.047	2 ¹ S _s -6 ¹ P _s	(40)b *19
N ₂ первая полжительная группа	N ₂	V	9581.59(H)	1718.40	14.437-	1446.46	13.929-		4.20		1.13			
								(47)	4.220	5.143	1.597	1.763	1 ¹ S _s -2 ¹ S _s	(47) *22
								(1) *23	4.181	5.143	1.589	1.763	2 ² S-2 ² P ₁	(1)
								(1)r	951.6	742.6	3.015	2.663	2 ² S-2 ² P ₂	(1)
								(17.5)r					1S-1S(?)	(1)
								(15) r *24	139.5	87.4	2.079	1.647	1S-1P	(15)
								(37, 38)						
								(50) *25	4.62	4.86	1.70	1.74	2 ² S-2P	(51)
								(37, 38)						
								(1)r *26						3S-3P

Название полосы	Источник *38	Ступенце	ν_e	Верхнее состоя- ние		Нижнее состоя- ние		Лит.	Состояния		Состояния		Тип	Лит.
				ω'_0	$\omega'_0 x'$	ω''_0	$\omega''_0 x''$		верхнее I'_0	нижнее I''_0	верхнее r'_0	нижнее r''_0		
N ₂ вторая положительная группа	N ₂	V	29653.1(H)	2018.66	26.047-	1718.40	14.437-	(1)	15.24	16.98	1.149	1.212	3P-3P	(1)
N ₂ четвертая положительная группа	N ₂	V	44218(H)			1718.40	14.437-	(1)					3P--(?)	
N ₂ ультрафиолетовая	N ₂	R	68957.0(H)	1679.2	13.845	2345.16	14.445	(1, 5)					1S-1P	
N ₂ новая ультрафиолетовая	N ₂	R	103671.7(H)					(5)					1S-(?)	
N ₂ новая ультрафиолетовая	N ₂	R	104415.6(H)					(5)					1S-(?)	
Первая отрицательная группа азота	N ₂ ⁺	V	25565.9(O)	2392.3	22.8-	2187.4	16.3	(1)	13.35	14.41	1.075	1.117	2S-2S	(1)
Гидрид азота β	NH	R	29750(O)					(21)		1.81		1.08	3S-3P	(21)
Третья положительная, или γ, группа азота	NO *4	V	44072(O) 44193(O)	2352	13-	1888.31	13.88	(1)	14.05	16.35	1.068	1.152	2P ₂ -2S 2P ₁ -2S	(18)*28
β азота	NO *27	R	45486.12(O) 45394.58(O)	1029.43 1030.88	7.460+ 7.455+	1892.12 1891.98	14.424+ 14.454+	(25)	24.80	16.29	1.418	1.150	2P ₁ -2P ₁ 2P ₂ -2P ₂	(25)
δ окиси азота	NO *27	V	52260(H)		2347 (приблизит.)	1888.31	13.88	(32, 34) *29						
ε окиси азота	NO *27	V	53271(H)	2324	27	1888.31	13.88	(34)r *30						
Зеленая натрия	Na ₂	R	20301.7(H)	124.13	0.84	168.5	0.73-	(35); ср. (15) *31	104.7	72.1	2.35	1.95	1S-1P	(15)
Красная натрия	Na ₂	R	15006.7(H)	115.7	0.43	157.8	0.54	(15) *32					1S-3P	
Гидрид натрия (λ 4333)	NaH	V	23099(O)					(27)r	3.597	5.111	1.503	1.791		(27)
Гидрид натрия (λ 4655)	NaH	V	21544(O)					(27)r	3.206	4.067	1.419	1.598		(27)
Кислород, атмосферная	O ₂	R	13122.97(O) 13124.87(O)	1415.017	11.911-			(9) *33	19.928 19.757	19.262 19.143	1.229 1.223	1.208 1.204	3S-1S(?)	(9)b
Кислород, Шуман-Рунге	O ₂	R	49359.3(H)	708	12.4-	1565.37	11.375	(1)r	34.22		1.609		3S-3S(?)	(1)
Кислород, первая отрицательная	O ₂ ⁺	R	93308 *23(H) 38108 *23(H)	885.2	13.7	1859.9*34	16.53	(1)					2P-2P	
Кислород, вторая отрицательная	O ₂ ⁺ (?)	V	16592.2(H)	1180.3	17.8	1026.1	11.1	(37, 38) *35						
Водяной пар	OH	R	32410(O)	3084.7	97.8	(35)63.4		(1, 23)	1.634	1.500	1.022	0.979	2P-2S	(1)*36
Сера	S ₂	R	32140(H)	424.4	2.7	724.5	2.91	(44)						
Окись серы	SO	R	36890(H)	623	6	1094.6	6.3	(37, 38)						
Окись скандия	ScO	R	16561(H) 16521(H)	867	8.7	967	3.8	(37, 38)						
Селен	Se ₂	R	27307(H)	217.2	2.3	397.5	1.32	(44)						
Фтористый кремний α-система	Si ²⁸ F(?)	R	22880.5(H)	709.5	7.05	860.5	4.55	(29)	95.6	95.4	2.261	2.259		(29)
Фтористый кремний β-система	Si ²⁸ F(?)	V	34561.4(H)	1015.8	4.75	860.5	4.55	(29)						

Азотистый кремний А Азотистый кремний, новая	Si ²⁸ N	R	24234.2(O)	1016.3	17.77+	1146.0	6.57	(1)	38:0	37.4	1.571	1.558	2S-2S	(89)b
	SiN(?)	R	26676(H) 26649(H)	} 694	3.3	1025.9	6.4	(89)					2P-2P	
Оксид кремния	SiO	R	42043(H)		844	5.8	1236	6.0	(1)					1S-1P
Хлористое олово	SnCl	V	31262.5(H)	431.3	1.2	353.5	1.0	}	(1)				2P-2S	
			33622.6(H)	431.3	1.2	351.4	1.2							
Фтористый стронций . .	SrF	V	15356.3(H)	} 504.6	2.22	497.7	1.85		(87, 38)				2S-2P	
			15076.6(H)											
Фтористый стронций . .	SrF	R	17302.6(H)	487.1	1.91	497.7	1.85		(87, 38)					
Оксид стронция	SrO	R	24638(H)	516	3	648	3.9		(37, 38)					
Теллур	Te ₂	R	22671(H)	163	1	250.4	0.53		(44)					
			19349.34(H)	} 833.3	4.55	1003.6	4.52	(4)						
19338.61(H)														
Оксид титана (зеленая)	TiO	R	17424(H)	} 833.3	4.55	1008	6		(37, 38)					
Оксид ванадия	VO	R	23263.6(O)											
Гидрид цинка	ZnH	V	23594.0(O)	} 1552					(1)	} 3.874	4.234	1.538	1.608	2S-2P ₁
			23594.0(O)											3.708

*1 Атомный вес Al принят равным 26.96. *2 В С. М. начала и ядерные расстояния не одинаковы для разных изотопов. Значения в Н. М. см. (1). *3 Два изотопа имеют почти одно и то же значение r_0 , но различные I_0 ; ²P-дублет обращен. *4 Для I'_0 и r'_0 данные взяты из α -группы, конечное состояние; для I'_0 и r'_0 —из начального состояния плюс \dot{C}_0 (83.5) β -группы. *5 Для I''_0 и r''_0 данные взяты из α -группы, конечное состояние; для I'_0 и r'_0 , как в примечании *4. ²P-дублет обращен (24). *6 Из (46). *7 ν_e по крайней мере 5-кратная, меняющаяся от 35288 до 35390. *8 ν_e по крайней мере 5-кратная, меняющаяся от 43556 до 43655. *9 ν_e по крайней мере 5-кратная, меняющаяся от 48534 до 48438; ω_0 и $\omega_0 x$ из 3-й и 4-й положительных групп. *10 ²P-дублет предположен обращенным, так как для ВО он найден (24) обращенным. *11 Абсорбционная система Гопфильда и Берджа (19); ω''_0 из 4-й группы. Существуют еще новые абсорбционные системы от X-уровня к уровням b и B (табл. 2), к новым уровням C, E, G и вероятно еще нескольким высшим; ср. табл. 2. *12 Для малых значений j $I'_0 > I''_0$; для высших значений V $I'_0 < I''_0$. Последовательность полос может разрезаться к V; ср. CuF. *13 Подсчитано из наблюдаемых полос главных (стоящих первыми в списке) изотопов системы (например Cu⁶³Br⁷⁸—главный изотоп CuBr для каждой из трех систем A, B и C). Все системы каждой молекулы имеют один и тот же нижний уровень. *14 CuF—единственный известный случай, для которого последовательность полос разрезается к V, а сами полосы—к R; ср. CaH, A-полосы. *15 Анализ Геля и Монна (18, 17) очень ненадежен. Взаимное сравнение галоидов дает более вероятные значения: $\nu_e=23000+23000$; $\omega'_0=320$, $\omega'_0 x'=15+20$, $\omega''_0=1170$, $\omega''_0 x''=10$. Мекке (87) правильно дает $I''_0=29$, что вдвое превосходит цифру Геля и Монна, и проверяет это значение по значениям для других галоидов. *16 Из первой гармоника при $\lambda=1.938\mu$ (7). *17 Второй обертон при $\lambda=1.190\mu$ (45) указывает, что третий терм ω_n положителен; значения ω_0 и $\omega_0 x$ из (80). *18 Из первой гармоники при $\lambda=1.27\mu$ (45). *19 Двойные значения I_0 зависят от сигма-типа, удваивающегося в P-уровнях. *20 Еще две ¹P серии полос при $\nu_e=32926.4$ и 33189.0 см⁻¹; другие константы неизвестны. *21 Также наблюдается полоса 1-1. *22 Объяснение этой полосы крайне сомнительно. *23 Значения Мекке (87) ($\omega'_0=2036.1$, $\omega'_0 x'=98.3$) основаны на старом и неверном предположении, что полоса 28617.1 см⁻¹ есть 0-0 полоса коротковолновой системы. *24 На основании другого анализа (42) $\nu=16103+74 n'-90 n''$. *25 Изменено по С. М.; Мекке (87, 38) дает значения по Н. М. *26 Константы приведены согласно с (41.5). *27 Несмотря на кажущиеся численные расхождения, все 4 системы NO имеют один и тот же нижний уровень. *28 Значения I''_0 экстраполированы из значений I''_2, I''_3, I''_4 Гиллери. *29 ν_e —средняя дублета; ω''_0 и $\omega''_0 x''$ из γ -полос. *30 ν_e —средняя дублета. *31 Начало и голова почти совпадают. *32 Мало данных; нижний уровень тот же, что для селеной полосы. *33 Нижний уровень тот же, что для полос Шумана-Рунге. *34 Несомненно слишком мало, см. (1). *35 Происхождение и анализ очень недостоверны, см. (38). *36 Эти значения I''_0 и r''_0 исправляют случайно ошибку в (1), см. также (31). *37 Верхние цифры при символах элементов-обозначают атомные веса изотопов.

ПОЛОСАТЫЕ СПЕКТРЫ

ТАБЛИЦА 3.—ЭЛЕКТРОННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УРОВНИ МОЛЕКУЛ С МУЛЬТИПЛИКЕТНЫМИ УРОВНЯМИ.

Для большинства молекул известно только небольшое число электронных уровней; их относительные положения могут быть легко получены из табл. 2, так как вибрационные и ротационные константы в пределах ошибок наблюдения одинаковы для всех сопряженных систем полос. Данные для более сложных случаев приведены ниже.

Значение $\sqrt{R/\nu}$ подсчитано из ионизационного потенциала, если он известен. В первом столбце даны принятые обозначения уровня. Символы см. стр. 122 и табл. 2. См. также стр. 121. E_e , ω_0 и ω_0x выражены в см^{-1} , что соответствует для E_e 1.9658×10^{-18} эрга, а для ω_0 и ω_0x — 2.99796×10^{10} колебаний сек^{-1} ; I_0 выражено в 10^{-40} э см^2 ; r_0 —в А .

1	E_e	ω_0	ω_0x	I_0	r_0	Тип	$\sqrt{R/\nu}$
ВНО (24) *1							
X	0	1873.7	11.71	15.68	1.2074	2S	
A	23521.3	1248.5	10.6	20.03	1.3647	2P_2	
	23647.5			19.62	1.3506	2P_1	
B	42865.2	1270.2	10.07	18.53	1.3126	2S	
CO (19); ср. (2) *2							
X	0	2154.7	12.70			1S	0.9767
a	48500 *3	1724.8	14.5			3P	1.2846 **
a'	58927	1155	9				1.3990
A	64765	1499.5	17.24	17.31	1.236	1P	1.4781
b	83825	(2214)				3S	1.8767
B	86929	2132	50	14.26	1.122	1S	1.9778
C	91923	(2133)				$^1S(?)$	2.1817
c	92093					$^3S(?)$	2.1898
E	92923	(2134)					2.2306
F	99730	1914	198				2.6830
G	105266						3.3626
X'	114966	2197	15.17	14.05	1.11	CO^+	∞
CO ⁺ (1)							
X'	0	2197	15.17	14.05	1.11	2S	
A'	20346	1550.46	14.07+	17.7(?)	1.25(?)	2P_2	
	20471.6						
B'	45637.7	1697.8	24.33	15.4	1.17	2S	
H ₂ (3)							
A	0	4262	113.5	0.480	0.76	$^1^1S$	0.9396
B	90083	1325	15.9	1.99	1.55	2^1S	1.7920
	94785 *5	2390	73	0.78	0.97	2^3P	1.9231 *5
	94906.7	2593.82	68.41	0.965	1.08	2^3S	1.9337
	95469 *5					2^1P	1.9526 *5
	99086	2380	66.5	0.942	1.06		2.0882
C	111427					3^3S	2.9261
	111518.1	2306.94	62.94	1.072	1.136	3^3P	2.9365
	111656.8	2373.89	12.36(?)			3^1P	2.9526
	117169.9	2276.45	63.08	1.089	1.145	4^3P	3.9395
	117216.9	2325.6(?)				4^1P	3.9526
	119744.2	2251	58(?)	1.135	1.168	5^3P	4.941
	121130.2	2229(?)	54(?)	1.130	1.166	6^3P	5.942
	121961.0					7^3P	6.942
	122498.3					8^3P	7.942
	124237	2247	61.4	0.927	1.056	H_2^+	∞
	He ₂ (52, 40b, 47) *6						
	0					1^1S_s	0.743
	164287.2	(1731.8)		3.650	1.052	2^1S_m	1.788
	166630.6	(1790.1)		3.62	1.047	2^1S_s	1.853
	169071.8			3.784	1.071	2^1P_m	1.928
	184695.7			3.84	1.079	3^1S_m	2.810
	185794.5	(1643.5)		3.861	1.082	3^1P_m	2.928
				3.900	1.087		
	186107.5			3.86	1.08	3^1P_s	2.964
				3.89	1.09		
	186508.4			3.666	1.054	3^1D_m	3.013
	191064.6			3.88	1.084	4^1S_m	3.818
	191480.2			3.879	1.084	4^1P_m	3.928
				3.976	1.098		
	191609.2	(1627.8)		3.90	1.09	4^1P_s	3.965
				3.97	1.10		

1	E_e	ω_0	$\omega_0 x$	I_0	r_0	Тип	$\sqrt{R/\nu}$
	193876					5^1S_m	4.812
	194072.7	(1623.8)	{	3.885	1.085	5^1P_m	4.928
	194140.5			3.989	1.099		
	195467.2			3.86	1.08	5^1P_s	4.966
	195505.6			4.11	1.11		
	196304.1	(621.9)	{	3.892	1.086	6^1P_m	5.927
	196844.0			4.121	1.117		
	197213.6			3.86	1.08	6^1P_s	5.964
	197476.2			4.20	1.13		
	198589			3.892	1.086	7^1P_m	6.928
				4.174	1.125		
				3.895	1.086	8^1P_m	7.928
				4.168	1.124		
						9^1P_m	8.930
						10^1P_m	9.928
						He_2^+	∞
$N_2 (1, 5, 6, 41.5) *7 *$							
X	0	2345.16	14.445			$1S$	0.895
A	66260 *8	1446.46	13.929-			$3S$	1.246
a	68957.0	1679.2	13.846-			$1P$	1.271
B	75778.6	1718.40	14.437-	16.98	1.212	$3P$	1.340
b	103671.7						1.817
c	104415.6						1.838
C	105431.7	2018.66	26.047-	15.24	1.149	$3P$	1.867
D	119996.6						2.548
X'	136890	2187.4	16.3	14.41	1.117	N_2^+	∞
$NO (1, 18, 25, 32, 34) *8$							
X	0	1892.12	14.424+	16.29	1.150	2^1P_1	1.20020
	121	1891.98	14.454+			2^1P_2	1.20116
A	44193	2352	13-	14.05	1.068	2^1S	1.85287
B	45486.12	1029.43	7.460+			24.80	1.418
	45515.58	1030.88	7.455+	2^1P_2	1.89246		
C	52260	2347 (приблиз.)					2.143
D	53271	2324	27				2.190
X'	76140					NO^+	∞

*1 В С. М. начало и ядерные расстояния не одинаковы для разных изотопов; заметим, что здесь они имеют почти одинаковые значения r_0 и различные I_0 . Значения в новой механике см. (1). *2 Верхний уровень (с) 3А-полосы при 92093 кажется отличающимся от абсорбционного уровня (С) при 91923. См. также примеч. к табл. 2. *3 По крайней мере 5-кратная в области 48438-48534. *4 По крайней мере 5-кратная в области 1.2840-1.2849. *5 Вычисленные уровни. *6 Все абсолютные значения E_e для He_2 крайне неточны, так как основаны на крайне сомнительном объяснении полосы 4600 как соответствующей $1^1S_0-2^1S_0$. *7 Ионизационный потенциал предполагается равным 16.9 вольта. *8 На основе 8.18 вольта (9), как исправлено по (41.5). *9 Ионизационный потенциал принят равным 9.4 вольта.

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

(1) Birge, 337, 11; No. 57, p. 69; 26. (2) Birge, 2, 28; 1157; 26. (3) Birge, 197, 14; 12; 28. 53, 121; 134; 28. (4) Birge and Christy, 0, 2, 29; 212; 27. (5) Birge and Hopfield, 0, 2, 29; 356; 27. (6) Birge and Sponer, 2, 28; 259; 26. (7) Brinsmade and Kemble, 197, 8; 420; 17. (8) Czerny, 96, 44; 235; 27. (9) Dieke and Babcock, 197, 13; 670; 27. (10) Duffendack and Fox, 21, 65; 214; 27. (11) Ferguson, 58, 120; 298; 27. (12) Franck and Kuhn, 96, 43; 164; 27. (13) Franck and Kuhn, 96, 44; 607; 27. (14) Franck, Kuhn und Roloffson, 96, 43; 155; 27. (15) Fredrickson and Watson, 2, 30; 429; 27. (16) Gale and Monk, 21, 59; 125; 24. (17) Gale and Monk, 2, 29; 211; 27. (17.5) Gibson and Ramsperger, 2, 30; 598; 27. (18) Guillery, 96, 42; 121; 27. (19) Hopfield and Birge, 2, 29; 922; 27. (20) Huihén, 2, 29; 97; 27. (21) Huihén and Nakamura, 58, 118; 235; 27. (22) Hund, 96, 36; 657; 26. (23) Jack, 5, 115; 373; 27. (24) Jenkins, 197, 13; 496; 27. (25) Jenkins, Barton and Mulliken, 2, 30; 150; 27. (26) Jevons, 5, 117; 351; 28. (27) Johnson, 2, 29; 85; 27. (28) Johnson, 62, 226; 157; 27. (29) Johnson and Jenkins, 5, 116; 327; 27. (30) Kemble, 48, 12; 1; 26. (31) Kemble, 2, 30; 387; 27. (32) Knauss, 2, 31; 918; 28. (33) Kuhn, 96, 39; 77; 26. (34) Lefson, 21, 63; 73; 26. (35) Loomis, 2, 29; 607; 27. (36) Mecke, 63, 26; 217; 25. (37) Mecke, 96, 42; 390; 27. (38) Mecke and Guillery, 63, 28; 479, 514; 27. (38.1) Mörkofer, in Gehrcke, Handbuch der physikalischen Optik, II. Leipzig, Barth, 1927. (38.5) Mulliken, 2, 25; 259; 25. (39) Mulliken, 2, 26; 319; 25. (40) Mulliken, 2, 28; 1202; 26. (41) Mulliken, 2, 28; 431; 26. 29; 391, 637; 27. 30; 138; 27. (41.5) Poetker, 2, 30; 812; 27. (42) Pringsheim and Rosen, 96, 43; 519; 27. (43) Ritschl, 96, 42; 172; 27. (44) Rosen, 96, 43; 69; 27. (45) Schaefer and Thomas, 96, 12; 330; 23. (46) Shea, 2, 30; 325; 27. (47) Sommer, 197, 13; 213; 27. (48) Sponer, 96, 41; 611; 27. (49) Terenin, 96, 44; 713; 27. (50) Watson, 2, 27; 801; 26. (51) Watson and Rudnick, 2, 29; 413; 27. (52) Weizel and Fichtbauer, 96, 44; 431; 27. (53) Witmer, 2, 28; 1223; 26. (54) Weizel, Bandenspektren in Wien-Harms, Handbuch der Experimental-Physik, Ergänzungswerk, B. I. Leipzig, 1931.

СИМВОЛИКА МОЛЕКУЛЯРНЫХ ТЕРМОВ.

Э. В. Шпольский.

СОДЕРЖАНИЕ.

Стр.
Символы и обозначения 132
Сопоставление прежних и новых обозначений . 132
Квантовые числа молекулы как целого 132

Стр.
Электронные состояния молекул 132
Символы термов 133
Молекулярные постоянные 133

До недавнего времени в сложной области учения о молекулярных спектрах не существовало единообразной, общепринятой системы обозначений, что чрезвычайно затрудняло понимание многочисленных работ по молекулярной спектроскопии. Впервые в 1929 г. на конференции Фарадеевского общества между руководящими исследователями в этой области было достигнуто соглашение, положенное в основу схемы, опубликованной позднее Мёлликеном (см. «Лит.»). Все обозначения и символы, приводимые в настоящей статье, согласованы с этой схемой.

Символы и обозначения.

m «приведенная масса» = $\frac{1}{\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}} = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$, где m_1 и m_2 — массы атомных ядер.

I момент инерции = μr^2 ; $I_e = \mu r_e^2$.

r расстояние между ядрами; r_e — расстояние между ядрами при равновесии.

$U(r)$ потенциальная энергия ядер.

D энергия диссоциации.

E энергия (в эргах); E_e — электронная энергия; E_v — энергия колебаний; E_r — энергия вращения.

Штрих (') указывает, что та или иная величина относится к верхнему из энергетических уровней, принимающих участие в испускании или поглощении спектральной линии, двойной штрих (") указывает, что величина относится к нижнему уровню.

T спектральный терм = $\frac{E}{hc}$ (в cm^{-1}). T_e, T_v, T_r — электронный, вибрационный и ротационный термы.

В случаях, когда удобно применять для обозначения термов разного происхождения различные символы, следует пользоваться обозначениями: T_e — электронный терм, G — вибрационный терм, F — ротационный терм.

ν спектроскопическая частота (в cm^{-1}) = разности двух термов = $T' - T''$.

ω_e частота механических колебаний (в cm^{-1}) ядер для бесконечно малых амплитуд по отношению к r_e .

x_{ν}, y_{ν} коэффициенты в разложении T_v в ряд по квантовому числу v .

Сопоставление прежних и новых обозначений и символов.

Прежние	Новые
n	v
j, m, \dots	J
(Магнитное квантовое число)	M
i_l, σ_k, σ_l	Λ
i_s, σ_s, x	Σ
i, σ	Ω
p_l, j_k	K
S, P, D, \dots	$\Sigma, \Pi, \Delta, \dots$
$i_l, \sigma_l, \sigma_{l'}$	λ
s, p, d, \dots	$\sigma, \pi, \delta, \dots$
$2s^2, 3s^2$	$2\sigma^2, 3\sigma^2$
$E/hc, E_e/hc, E_v/hc$	T, T_e, G
Σ, Σ'	Σ^+, Σ^-

Квантовые числа молекулы как целого.

Вибрационное квантовое число v (прежде почти всегда применялся символ n); v принимает целые значения $0, 1, 2, 3, \dots$. Вибрационная энергия $E_v = (v + \frac{1}{2})hc\omega_e + \dots$ (см. Молекулярные постоянные, стр. 133).

Квантовые числа результирующего момента количества движения и его проекции на направление вращающегося поля обозначаются соответственно, через J и M . Эти обозначения тождественны с соответствующими обозначениями для атомов. Возможные значения J для молекул с четным числом электронов — $0, 1, 2, 3, \dots$; для молекул с нечетным числом электронов — $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \dots$. Возможные значения M : $J, J-1, J-2, \dots, (-J+1), -J$.

В некоторых состояниях J теряет свой смысл и заменяется квантовым числом K . В синглетном состоянии оба квантовых числа J и K имеют тождественное значение и могут применяться на выбор.

Электронные состояния молекул. Случай a и b Гунда.

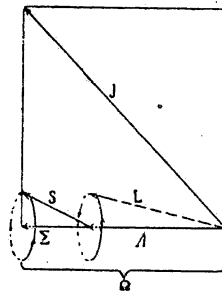
При нормальной связи основных векторов, характеризующих электронные состояния молекул, по Гунду, различают два главных случая a и b .

В том и другом случае: 1) моменты спина отдельных электронов суммируются, и мы имеем, совершенно так же как и в случае атомов, квантовое число S , характеризующее полный спин молекулы; 2) проекция результирующего орбитального момента электронной системы на электрическую ось молекулы имеет строго квантованные значения; соответствующее квантовое число обозначается через Λ . Ее численное значение выражается через $\Lambda \cdot \frac{h}{2\pi}$.

Результирующий орбитальный момент сам по себе не является строго квантованным. Однако в некоторых случаях молекуле может быть приписано, как и атому, квантовое число L суммарного орбитального момента.

В случае a (возможен лишь при условии $\Lambda > 0$) мы имеем сильную связь между вектором S и электрической осью (линией, соединяющей ядра); проекция S на ось имеет строго квантованные значения Σ . Возможные значения Σ : $S, S-1, \dots, -S+1, -S$. Квантовое число Σ будет положительным или отрицательным в зависимости от того, будет ли Σ параллельно или антипараллельно $\frac{h}{2\pi}$. Вектор N — момент количества движения ядерного вращения; N не есть квантовое число.

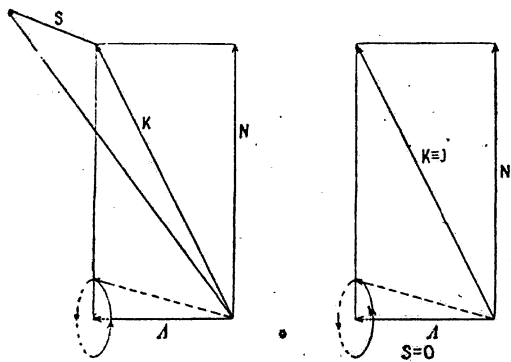
Величина $\Omega \cdot \frac{h}{2\pi}$ есть полный момент количества движения, параллельный электрической оси. Возможные



Фиг. 1. Случай a Гунда. Векторы моментов количества движения выражены в единицах $\frac{h}{2\pi}$. Вектор N — момент количества движения ядерного вращения; N не есть квантовое число.

значения Ω : $A+S, A+S-1, \dots, |A-S|$. Векторная сумма Ω и момента количества движения, обусловленного вращением ядер (вектор N , перпендикулярный к электрической оси), дает полный момент количества движения молекулы—квантовое число J . Таким образом квантовые числа молекулы в случае a следующие: $v, A, S, \Sigma, \Omega, J, M$.

В случае b квантовые числа A и S остаются, как и в случае a , но S не связано с электрической осью, и потому нет квантового числа S . Случай b имеет место, когда магнитное поле, связанное с A , слишком слабо, чтобы заставить S прецессировать около электрической оси. Это условие может иметь место при любом значении A , но оно автоматически осуществляется при $A=0$. В случае b $A \cdot \frac{h}{2\pi}$ и угловой момент ядер N складываются векторно, давая квантованную результирующую, которая здесь обо-



Фиг. 2. Случай b Гунда.

значается через K . Возможные значения K : $A, A+1, A+2, \dots$. Обычно в молекуле имеется небольшое магнитное поле, параллельное K , так что K и S образуют результирующую J .

В присутствии «слабого» внешнего поля имеется проекция J на направление поля (квантовое число M). Если же поле достаточно сильно, чтобы нарушить связь между K и S , то J теряет свое значение, но K и S дают в отдельности проекции (молекулярный эффект Пашена-Бака), которые обозначаются через M_K и M_S . Возможные значения M_K : $K, K-1, \dots, -K$; возможные значения M_S : $S, S-1, \dots, -S$.

Символы термов.

Для обозначения величины A приняты следующие символы:

A	0	1	2	3	4	5
Символ	Σ	Π	Δ	Φ	Γ	H

В тех случаях, когда почему-либо нужно указать не только A , но и L , можно пользоваться комбинарованными символами, например $P\Sigma, D\Pi$ и т. д.

Мультиплетность (равная $2S+1$) обозначается, как и в случае атомов, надстрочной цифрой слева, например $^1\Sigma, ^3\Pi$ и т. д. В случае a величина $A+S=\Omega$ пишется в виде подстрочной цифры (указателя) справа; в случае b указатель невозможен, так как квантовое число S не существует. Для синглетных состояний, относящихся к случаю a , $S=0$ и следовательно $A+S=A$.

Примеры: $^1\Sigma, ^1\Pi, ^2\Sigma, ^3A_2, ^4P_{3/2}, ^4P_{1/2}, ^4P_{1/2}, ^4P_{3/2}$.

Существует два типа состояний Σ , различающихся симметрией своих волновых функций ψ в отношении плоскости, проходящей через линию, соединяющую ядра. Для первого типа электронный фактор волновой функции ψ не изменяет своего

знака при отражении в упомянутой плоскости, для второго типа — он меняет свой знак на обратный. Первые состояния обозначаются Σ^+ , вторые — Σ^- .

В случае двуатомных молекул, построенных из одинаковых атомов, следует различать четные и нечетные состояния. Для четных состояний волновая функция обладает свойством: $\psi(x_1, y_1, z_1, x_2, \dots) = \psi(-x_1, -y_1, -z_1, -x_2, \dots)$; для нечетных состояний $-\psi(x_1, y_1, z_1, x_2, \dots) = \psi(-x_1, -y_1, -z_1, -x_2, \dots)$. Четные состояния обозначаются указателем g , нечетные — указателем u . Примеры: $^1\Sigma_g^+, ^1\Sigma_g^-, ^2\Sigma_u, ^2\Pi_g$.

Квантовые числа отдельных электронов. Проекция орбитального момента отдельного электрона есть квантовое число, обозначаемое символом λ . Для электронов, обладающих различными значениями λ , устанавливаются следующие символические обозначения:

λ	0	1	2	3	4	5	...
Символ	s	p	d	f	g	h	...

Если нужно указать также и числа n и l для отдельных электронов, то применяются смешанные символы, причем n , как и в случае атомов, обозначается числовым коэффициентом, l ($=0, 1, 2, 3, \dots$) — соответствующими буквенными символами s, p, d, f, \dots и λ — указанными выше символами. Примеры $2p\sigma, 3s\sigma, 3p\pi, 4d\sigma, \dots$

Для полной характеристики состояния молекулы необходимо, кроме символа, указывающего квантовые числа молекулы как целого, давать также символы, характеризующие состояние отдельных электронов. Например: $1s\sigma^2 2p\sigma^2 2s\sigma^2 2p\pi^2 ^3\Pi$ или, короче, $\sigma^2 \sigma^2 \pi^2 ^3\Pi$. При этом символы $1s\sigma^2, 2p\sigma^2$ указывают, что в молекуле имеется два $1s$ -электрона, два $2p\sigma$ -электрона и т. д. Порядок, в котором пишутся символы отдельных электронов, есть порядок убывающей прочности связи.

Молекулярные постоянные.

Энергия двуатомной молекулы может быть представлена в виде суммы трех слагаемых:

$$E = E_e + E_v + E_r. \tag{1}$$

По старой квантовой механике:

$$E_e = hc\omega_0 v(1 - xv + yv^2 + \dots), \tag{2}$$

$$E_r = hc\{B_v(J^2 + \text{Const.}) + D_v J^4 + F_v J^6 + H_v J^8 + \dots\}. \tag{3}$$

Значение постоянных:

$$B_v = B_0 - av + bv^2 + \dots, \tag{4}$$

где

$$B_0 = \frac{h}{8\pi^2 c \mu r_0^2} = \frac{h}{8\pi^2 c I_0},$$

$$D_v = D_0 + \beta v + \dots, \tag{5}$$

где

$$D_0 = -\frac{4B_0^3}{\omega_0^3};$$

ω_0 — частота колебаний при бесконечно малой амплитуде.

По новой квантовой механике:

$$E_v = hc\omega_0(v + \frac{1}{2}) [1 - x(v + \frac{1}{2}) + y(v + \frac{1}{2})^2 + \dots], \tag{2a}$$

$$E_r = hc\{B_v[(J + \frac{1}{2})^2 + \text{Const.}] + D_v(J + \frac{1}{2})^4 + \dots\}, \tag{3a}$$

или

$$E_r = hc\{B_v J(J+1) + D_v J^2(J+1)^2 + \dots\}; \tag{3a'}$$

значение постоянных:

$$B_v = B_0 - a(v + \frac{1}{2}) + \gamma(v + \frac{1}{2})^2, \tag{4a}$$

где

$$B_0 = \frac{h}{8\pi^2 c \mu r_0^2} = \frac{h}{8\pi^2 c I_0},$$

$$D_v = D_0 + \beta(v + \frac{1}{2}) + \dots, \tag{5a}$$

где

$$D_0 = -\frac{4B_0^3}{\omega_0^3},$$

Если пользоваться формулами (2a)–(5a), то значения молекулярных постоянных $E_e, \omega_0, x, B_0, \gamma_0, I_0, \dots$ получаются несколько отличными от вычис-

ленных по формулам (2)—(5). В литературе до самого последнего времени почти исключительно пользовались формулами (2)—(5):

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

Weizel W., Bandenspectren, Leipzig, 1931. Сборник под ред. Birge, Molecular Spectra in gases (337, 571; 26). Molecular Spectra and Molecular Structure. A general Discussion held by the Faraday Society, 83, September; 29. Mulliken, Report on notation in the Band Spectra. Hund, Zur Deutung

der Molekelspektren, I—V, 7, 40; 742; 27. 42; 93; 27. 43; 805; 27. 51; 759; 28. 63; 719; 30. Обзор: Меске, Bandenspektren, 95, 21; 493; 29. Меске, Bandenspektren und ihre Bedeutung für die Chemie. Berlin, 1929 (русский перевод в журнале «Успехи физических наук», 9, № 5—6; 630, 757; 30). Mulliken, Interpretation of Band Spectra. Reviews of Modern Physics, 2: 60; 30. 3: 89; 31. Меске, 63, 26; 217; 25. Меске und Guilleu, 63, 28; 515; 27 (указатель литературы по май 1927 г.). Wurm, Bandenspektren (исчерпывающий указатель литературы с мая 1927 по июнь 1930). Handbuch der Astrophysik, hrsg. v. G. Eberhard, A. Kohlschütter und H. Lüdendorff, III/2, 3. Teil: 738; 30.

ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ.

КОНСТАНТЫ ИЗЛУЧЕНИЯ.

W. W. Soblentz.

Полное полусферическое излучение (по всему спектру) для абсолютно черного тела при абсолютной температуре T выражается формулой $J = \sigma T^4$, где σ —константа Стефана-Больцмана. Энергия полусферического излучения, заключенная в спектральной области от $(\lambda - \frac{1}{2}d\lambda)$ до $(\lambda + \frac{1}{2}d\lambda)$, равна

$$J_{\lambda}d\lambda = C_1\lambda^{-5}(e^{C_2/\lambda T} - 1)^{-1}d\lambda;$$

C_1 и C_2 называются первой и второй константами

излучения, а J_{λ} — монохроматической интенсивностью полусферического излучения. При каждой температуре T существует длина волны λ_m , для которой J_{λ} имеет максимальное значение; величина $w (= \lambda_m T$ и независимая от T) называется константой смещения Вина. $C_2 = aw$, где $a = 4.9651$ есть отвлеченное число.

ТАБЛИЦА 1.—КОНСТАНТА СТЕФАНА-БОЛЬЦМАНА (σ).

$J = \sigma T^4$; σ_0 —наблюдаемое или опубликованное значение; σ_p —вероятное значение, с поправкой на отражение и пр.; σ выражена в 10^{-5} эрг см⁻² сек.⁻¹ (°K)⁻⁴.

Наблюдатель	Год	σ_0	σ_p	Метод
Курльбаум (12)	1898	5.45	(?)	Болометр
Фери (6)	1909	6.3	(?)	Термометр
Бауер и Мулен (2)	1909	5.30	5.7	Термопара
Бауер и Мулен (2)	1910	5.7	5.7	Пиргелиометр
Тодд (19)	1909	5.48	5.48	Теплопроводность газа
Валентиер (20)	1910	5.58	5.68÷5.75	Болометр
Фери и Дрек (7)	1911	6.51	(?)	Термометр
Фери и Дрек (7)	1912	6.2	5.68	Пирометр *1
Фери и Дрек (7)	1912	5.57		
Шекспир (18)	1912	5.67	5.67	Излучательная способность *2
Герлах (8)	1916	5.85		Пиргелиометр *3
Герлах (8)	1920	5.30	5.30	
Пучианти (16)	1912	5.96	5.96	Болометр
Пучианти (16)		6.15	(?)	Термометр
Вестфаль (27)	1916	5.67	5.67	Излучательная способность *2
Кин (11)	1913	5.89	5.89	Термометр
Кобленц (3, 4)	1915	5.72	5.73	Пиргелиометр *3
Каганович (10)	1917	5.61	5.69÷5.73	Пиргелиометр *3
Ваксмут и Фирхеллер (21)	1921	5.73	5.73	Излучательная способность *4
Гофман (9)	1923	5.76	5.76	Вестфала *5
Куссман (13)	1924	5.79	5.79	Кобленца
Среднее значение			5.72÷5.74	

*1 Градуированный пирометр. *2 Отношение излучения металла к излучению черного тела. *3 Видоизмененный пиргелиометр Ангстрёма. *4 От вычерченной сферы. *5 Видоизменение метода Вестфала.

ТАБЛ. 2.—КОНСТАНТА СМЕЩЕНИЯ ВИНА (w) И КОНСТАНТА СПЕКТРАЛЬНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (C_2).

$J_{\lambda} = C_1\lambda^{-5}(e^{C_2/\lambda T} - 1)^{-1}$; $w = \lambda_m T$; w_0 —наблюдаемое значение; w_c —значение после введения поправки на отражение и пр.; $C_2 = 4.9651 w$ или значения этой постоянной, полученные по методу изохромат; C_2 —вероятное значение после введения поправок; { 14200 } означает от 14200 до 14600; w и C_2 —в 10^{-4} см. °K = $1 \mu \cdot ^\circ K$.

Наблюдатель	Год	w_0	w_c	C_2	C_2	Примечания
Пашен (15)	1899	2391	2891		14360	Флуоритовая призма T под сомнением
		2907	2970 *1			
	1900	2921	2894			
Луммер и Прингсгейм (14)	1900	2879	2879	14290		Флуоритовая призма *2
		2876	2876			
		2940	2882	14310		

Наблюдатель	Год	w_0	w_c	C_1	C_2	Примечания
Варбург и др. (21-26)	1911			{ 14200 14600 }		Флуоритовая призма
	1912			{ 14300 14400 }		Флуоритовая призма
	1912			14360		Кварцевая призма
	1913	2894		14370		Кварцевая призма
	1915			14250 *		
	1915			{ 14300 14400 }	14300	Кварцевая призма **
Кобленц (4, 5)	1913	2911		14456		Флуоритовая призма
	1916	2894		14369		Исправлено *4
	1920			{ 14311 14326 }	14318	Поправка нуля *5
Рубенс и Михель (17)	1921			14300	14300 *6	
Среднее значение			2385		14320	

*1 Температурная шкала сомнительна. *2 Градуировка призмы сомнительна. *3 Температура найдена из закона Стефана-Больцмана. *4 Градуировка призмы пересмотрена, ранее опубликованные данные заново перечислены. *5 Поправка на нулевую установку болометра. *6 Принималась при проверке уравнения Планка.

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

(1) Bauer, 454, 1913; 45. (2) Bauer et Moulin, 34, 149: 988; 09. 150: 167; 10. 250, 1910: 58. (3) Coblentz, 31A, 12: 553; 16. Coblentz and Emerson, 31A, 12: 503; 16. (4) Coblentz, 31A, 15: 529; 20. (5) Coblentz, 31A, 10: 1; 13. 13: 459; 16. 17: 39; 20. (6) Féry, 34, 148: 915; 09. (7) Féry et Drecq, 51, 1: 551; 11: 34, 155: 1239; 12. (8) Gerlach, 8, 38: 1; 12. 50: 259; 16. 96, 2: 76; 20. (9) Hoffman, 96, 14: 301; 23. (10) Kahanowicz, 59, 13: 142; 17. 22, 28: 73; 19. (11) Keene, 5, 88: 49; 13. 127, 70: 541; 12. (12) Kurlbaum, 3, 65: 746; 98. 88, 14: 576; 12. (13) Kussmann, 96, 25: 58; 24. (14) Lummer und Pringsheim; 88, 1: 23, 215; 99. 8, 3: 159; 00. (15) Paschen, 76, 21: 405, 959; 99. 8, 4: 277; 01. (16) Puccianti, 59, 4: 322; 12. (17) Rubens and Michel, 444, 38: 590; 21. (18) Shakespear, 5, 86: 180; 12. (19) Todd, 5, 88: 19; 09. (20) Valentiner, 8, 31: 275; 10. 39: 489; 12. Kurlbaum und Valentiner, 8, 41: 1059; 13. (21) Wachsmuth und Vierheller, 96, 2: 36; 21. (22) Warburg, 88, 18: 1; 16. (23) Warburg, Hupka und Müller, 243, 32: 134; 12. 34: 125; 14. (24) Warburg, 76, 1910: 925. Warburg, Hupka und Leithäuser, 243, 30: 118; 10. 31: 124; 11. (25) Warburg, Leithäuser, Hupka und Müller, 76, 1: 35; 13. 8, 40: 609; 13. (26) Warburg und Müller, 243, 35: 98; 15. 3, 48: 410; 15. (27) Westphal, 88, 14: 987; 12. 15: 897; 13.

ИЗЛУЧЕНИЕ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА.

F. E. Fowle.

Помещены ниже таблицы, дающие полное полусферическое излучение и монохроматическую интенсивность (J_λ) полусферического излучения черного тела, вычислены при значениях $C_1 = 3.703 \times 10^{-5}$ эрг см⁻² ск.⁻¹, $C_2 = 1.433$ см. °К и $\sigma = 5.709 \times 10^{-5}$ эрг см⁻² ск.⁻¹ (°К)⁻⁴, принятых в «Справочнике». Таблица 3 показывает, насколько влияет изменение C_2 на значения J_λ . Черта над цифрами указывает, что они отрицательны, —таким образом в табл. 1 при $-270^\circ J = 5.272 \times 10^{-3} = 0.005272$.

Излучатель сам поглощает радиацию окружающих тел. Если его температура— T и если он окружен другими излучающими черными телами, находящимися при температуре T' , то излучаемая им энергия (полная полусферическая радиация) на единицу поверхности будет $J_T - J_{T'}$. Если $T = 1273.1^\circ K$, а $T' = 273.1^\circ K$, то полная полусферическая радиация будет $(1500 - 3.2) \times 10^5 = 1497 \times 10^5$ эрг см⁻² ск.⁻¹ (см. табл. 1). Так же получается значение J_λ .

ТАБЛИЦА 1.—ПОЛНОЕ ПОЛУСФЕРИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (J) АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА.

$J = \sigma T^4 = A \times 10^n$. $\sigma = 5.709 \times 10^{-5}$ эрг см⁻² ск.⁻¹ (°К)⁻⁴. T —абсолютная температура, °К; t —температура по Цельсию. J выражена в эрг см⁻² ск.⁻¹ = 2.389×10^{-8} cal₁₅ см⁻² ск.⁻¹.

t°	T°	A	n	t°	T°	A	n	t°	T°	A	n	t°	T°	A	n	t°	T°	A	n
-273	0.1	5.71	9	-100	173.1	5.126	4	8	281.1	3.565	5	44	317.1	5.772	5	700	973.1	5.119	7
-270	3.1	5.273	3	-90	183.1	6.417	4	10	283.1	3.668	5	46	319.1	5.918	5	800	1073.1	7.570	7
-260	13.1	1.681	0	-80	193.1	7.937	4	12	285.1	3.772	5	48	321.1	6.070	5	900	1173.1	1.081	8
-250	23.1	1.626	1	-70	203.1	9.714	4	14	287.1	3.879	5	50	323.1	6.221	5	1000	1273.1	1.500	8
-240	33.1	6.852	1	-60	213.1	1.177	5	16	289.1	3.988	5	52	325.1	6.377	5	1500	1773.1	5.643	8
-230	43.1	1.970	2	-50	223.1	1.414	5	18	291.1	4.100	5	54	327.1	6.535	5	2000	2273.1	1.524	9
-220	53.1	4.539	2	-40	233.1	1.686	5	20	293.1	4.213	5	56	329.1	6.697	5	3000	3273.1	6.552	9
-210	63.1	9.050	2	-30	243.1	1.994	5	22	295.1	4.330	5	58	331.1	6.862	5	4000	4273.1	1.903	10
-200	73.1	1.690	3	-20	253.1	2.343	5	24	297.1	4.448	5	60	333.1	7.029	5	5000	5273.1	4.414	10
-190	83.1	2.722	3	-10	263.1	2.735	5	26	299.1	4.569	5	70	343.1	7.912	5	6000	6273.1	8.841	10
-180	93.1	4.289	3	-8	265.1	2.820	5	28	301.1	4.692	5	80	353.1	8.875	5	7000	7273.1	1.598	11
-170	103.1	6.451	3	-6	267.1	2.906	5	30	303.1	4.818	5	90	363.1	9.923	5	8000	8273.1	2.874	11
-160	113.1	9.342	3	-4	269.1	2.993	5	32	305.1	4.947	5	100	373.1	1.106	6	9000	9273.1	4.221	11
-150	123.1	1.311	4	-2	271.1	3.084	5	34	307.1	5.078	5	200	473.1	2.850	6	10000	10273.1	6.358	11
-140	133.1	1.792	4	0	273.1	3.178	5	36	309.1	5.211	5	300	573.1	6.158	6	15000	15273.1	3.106	12
-130	143.1	2.394	4	+	275.1	3.270	5	38	311.1	5.348	5	400	673.1	1.172	7	20000	20273.1	9.644	12
-120	153.1	3.137	4	4	277.1	3.366	5	40	313.1	5.486	5	500	773.1	2.039	7	25000	25273.1	2.329	13
-110	163.1	4.040	4	6	279.1	3.464	5	42	315.1	5.628	5	600	873.1	3.318	7				

ТАБЛИЦА 2.—МОНОХРОМАТИЧЕСКАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ (J_λ) ПОЛУСФЕРИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА.

$J_\lambda = C_1 \lambda^{-5} (e^{C_2/\lambda T} - 1)^{-1}$; T —абсолютная температура, °К; λ —длина волны. Полное полусферическое излучение в области спектра от λ_1 до λ_2 равно $\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} J_\lambda d\lambda$. Если $C_1 = 3.703 \times 10^{-5}$ эрг см⁻² ск.⁻¹, $C_2 = 1.433$ см.°К и $d\lambda$ выражена в см, то $J_\lambda = A \times 10^n$ эрг см⁻² ск.⁻¹; A и n даны в таблицах. 1 эрг см⁻² ск.⁻¹ = 2.389×10^{-8} cal₁₅ см⁻² ск.⁻¹. Для каждого значения T максимальное значение J_λ напечатано в таблицах жирным шрифтом. λ выражена в μ ; T —абсолютная температура, °К.

T°	25		50		75		100		125		150		175		200		225		250	
	λ	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A
1.0	3.7	<u>234</u>	1.3	<u>109</u>	4.1	<u>68</u>	2.2	<u>47</u>	6.0	<u>35</u>	1.2	<u>26</u>	1.0	<u>20</u>	2.8	<u>16</u>	8.1	<u>13</u>	4.7	<u>10</u>
1.5	4.9	<u>152</u>	4.9	<u>69</u>	2.3	<u>41</u>	1.6	<u>27</u>	3.1	<u>19</u>	1.1	<u>13</u>	1.0	<u>9</u>	8.8	<u>7</u>	1.8	<u>4</u>	1.23	<u>2</u>
2.0	3.9	<u>111</u>	6.8	<u>49</u>	3.8	<u>28</u>	8.8	<u>18</u>	1.5	<u>11</u>	2.1	<u>7</u>	1.9	<u>4</u>	3.2	<u>2</u>	1.72	<u>0</u>	4.2	<u>1</u>
2.5	9.9	<u>87</u>	6.4	<u>37</u>	2.4	<u>20</u>	4.8	<u>12</u>	4.6	<u>7</u>	9.6	<u>4</u>	2.27	<u>1</u>	1.36	<u>1</u>	3.26	<u>2</u>	4.2	<u>3</u>
3.0	1.6	<u>70</u>	5.0	<u>29</u>	3.3	<u>15</u>	2.7	<u>8</u>	3.8	<u>4</u>	2.26	<u>1</u>	2.12	<u>1</u>	6.5	<u>2</u>	9.2	<u>3</u>	7.7	<u>4</u>
3.5	5.1	<u>59</u>	1.9	<u>23</u>	1.4	<u>11</u>	1.17	<u>5</u>	4.2	<u>2</u>	9.8	<u>0</u>	4.8	<u>2</u>	9.1	<u>3</u>	8.8	<u>4</u>	5.4	<u>5</u>
4	2.1	<u>50</u>	2.8	<u>19</u>	6.5	<u>9</u>	1.00	<u>3</u>	1.29	<u>0</u>	1.54	<u>2</u>	4.6	<u>3</u>	6.0	<u>4</u>	4.40	<u>5</u>	2.16	<u>6</u>
5	1.9	<u>38</u>	1.5	<u>13</u>	3.0	<u>5</u>	4.2	<u>1</u>	1.30	<u>2</u>	5.9	<u>3</u>	9.1	<u>4</u>	7.1	<u>5</u>	3.47	<u>6</u>	1.25	<u>7</u>
6	1.6	<u>30</u>	8.6	<u>10</u>	7.1	<u>3</u>	2.03	<u>1</u>	2.40	<u>3</u>	5.8	<u>4</u>	5.62	<u>5</u>	3.11	<u>6</u>	1.18	<u>7</u>	3.38	<u>7</u>
7	6.1	<u>25</u>	3.7	<u>7</u>	3.1	<u>1</u>	2.84	<u>2</u>	1.70	<u>4</u>	2.60	<u>5</u>	1.83	<u>6</u>	7.87	<u>6</u>	2.46	<u>7</u>	6.13	<u>7</u>
8	8.6	<u>21</u>	3.1	<u>5</u>	4.8	<u>0</u>	1.88	<u>3</u>	6.76	<u>4</u>	7.4	<u>5</u>	4.05	<u>6</u>	1.46	<u>7</u>	3.95	<u>7</u>	8.75	<u>7</u>
9	1.4	<u>17</u>	9.3	<u>4</u>	3.8	<u>1</u>	7.6	<u>3</u>	1.84	<u>5</u>	1.55	<u>6</u>	7.02	<u>6</u>	2.19	<u>7</u>	5.30	<u>7</u>	1.08	<u>8</u>
10	4.7	<u>15</u>	1.32	<u>2</u>	1.87	<u>2</u>	2.21	<u>4</u>	3.89	<u>5</u>	2.63	<u>6</u>	1.03	<u>7</u>	2.87	<u>7</u>	6.36	<u>7</u>	1.204	<u>8</u>
12	2.7	<u>11</u>	6.3	<u>1</u>	1.81	<u>3</u>	9.7	<u>4</u>	1.06	<u>6</u>	5.20	<u>6</u>	1.62	<u>7</u>	3.81	<u>7</u>	7.42	<u>7</u>	1.264	<u>8</u>
14	1.1	<u>8</u>	8.9	<u>0</u>	8.1	<u>3</u>	2.46	<u>5</u>	1.92	<u>6</u>	7.50	<u>6</u>	1.99	<u>7</u>	4.15	<u>7</u>	7.36	<u>7</u>	1.167	<u>8</u>
16	9.8	<u>7</u>	5.9	<u>1</u>	2.30	<u>4</u>	4.56	<u>5</u>	2.73	<u>6</u>	9.02	<u>6</u>	2.18	<u>7</u>	4.06	<u>7</u>	6.72	<u>7</u>	1.011	<u>8</u>
18	2.90	<u>5</u>	2.39	<u>2</u>	4.84	<u>4</u>	6.84	<u>5</u>	3.36	<u>6</u>	9.76	<u>6</u>	2.10	<u>7</u>	3.73	<u>7</u>	5.87	<u>7</u>	8.47	<u>7</u>
20	4.14	<u>4</u>	6.9	<u>2</u>	8.2	<u>4</u>	8.95	<u>5</u>	3.76	<u>6</u>	9.88	<u>6</u>	1.96	<u>7</u>	3.31	<u>7</u>	5.00	<u>7</u>	6.99	<u>7</u>
25	4.18	<u>2</u>	4.00	<u>3</u>	1.82	<u>5</u>	1.233	<u>6</u>	3.91	<u>6</u>	8.49	<u>6</u>	1.490	<u>7</u>	2.289	<u>7</u>	3.22	<u>7</u>	4.26	<u>7</u>
30	7.68	<u>1</u>	1.08	<u>4</u>	2.62	<u>5</u>	1.295	<u>6</u>	3.41	<u>6</u>	6.58	<u>6</u>	1.063	<u>7</u>	1.525	<u>7</u>	2.071	<u>7</u>	2.647	<u>7</u>
40	2.16	<u>1</u>	2.80	<u>4</u>	3.07	<u>5</u>	1.035	<u>6</u>	2.18	<u>6</u>	3.619	<u>6</u>	5.36	<u>6</u>	7.24	<u>6</u>	9.24	<u>6</u>	1.133	<u>7</u>
50	1.25	<u>2</u>	3.85	<u>4</u>	2.65	<u>5</u>	7.15	<u>5</u>	1.331	<u>6</u>	2.058	<u>6</u>	2.859	<u>6</u>	3.713	<u>6</u>	4.60	<u>6</u>	5.52	<u>6</u>
75	7.5	<u>2</u>	3.50	<u>4</u>	1.327	<u>5</u>	2.712	<u>5</u>	4.33	<u>5</u>	6.06	<u>5</u>	7.89	<u>5</u>	9.77	<u>5</u>	1.167	<u>6</u>	1.362	<u>6</u>
100	1.20	<u>3</u>	2.24	<u>4</u>	6.43	<u>4</u>	1.160	<u>5</u>	1.725	<u>5</u>	2.316	<u>5</u>	2.920	<u>5</u>	3.536	<u>5</u>	4.158	<u>5</u>	4.777	<u>5</u>
T°	273		275		300		325		350		373		375		400		500		600	
	λ	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A
1.0	5.9	<u>8</u>	8.8	<u>8</u>	6.7	<u>6</u>	2.6	<u>4</u>	6.1	<u>3</u>	7.6	<u>2</u>	9.4	<u>2</u>	1.03	<u>1</u>	1.32	<u>3</u>	1.58	<u>5</u>
1.5	3.1	<u>1</u>	4.0	<u>1</u>	7.2	<u>0</u>	8.4	<u>1</u>	6.8	<u>2</u>	3.7	<u>3</u>	4.2	<u>3</u>	2.08	<u>4</u>	2.46	<u>6</u>	5.24	<u>7</u>
2.0	4.6	<u>2</u>	5.6	<u>2</u>	4.9	<u>3</u>	3.10	<u>4</u>	1.51	<u>5</u>	5.3	<u>5</u>	5.8	<u>5</u>	1.93	<u>6</u>	6.92	<u>7</u>	7.55	<u>8</u>

λ	273		275		300		325		350		373		375		400		500		600	
	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n
2.5	2.88	4	3.37	4	1.91	5	8.3	5	2.92	6	8.0	6	8.8	6	2.27	7	4.00	8	2.69	9
3.0	3.84	5	4.36	5	1.86	6	6.3	6	1.80	7	4.16	7	4.53	7	9.94	7	1.08	9	5.32	9
3.5	2.16	6	2.41	6	8.3	6	2.38	7	5.85	7	1.20	8	1.27	8	2.52	8	1.96	9	7.68	9
4	7.2	6	7.9	6	2.36	7	5.90	7	1.30	8	2.44	8	2.57	8	4.66	8	2.80	9	9.25	9
5	3.26	7	3.54	7	8.4	7	1.75	8	3.30	8	5.45	8	5.68	8	9.17	8	3.85	9	1.006	10
6	7.56	7	8.05	7	1.66	8	3.07	8	5.19	8	7.90	8	8.18	8	1.218	9	4.04	9	9.07	9
7	1.22	8	1.29	8	2.40	8	4.03	8	6.37	8	9.15	8	9.42	8	1.827	9	3.73	9	7.51	9
8	1.60	8	1.68	8	2.89	8	4.59	8	6.81	8	9.86	8	9.61	8	1.298	9	3.23	9	6.01	9
9	1.84	8	1.92	8	3.12	8	4.71	8	6.70	8	8.90	8	9.11	8	1.194	9	2.710	9	4.75	9
10	1.96	8	2.08	8	8.14	8	4.56	8	6.28	8	8.12	8	8.30	8	1.060	9	2.236	9	3.71	9
12	1.90	8	1.96	8	2.83	8	3.87	8	5.07	8	6.32	8	6.43	8	7.92	8	1.489	9	2.36	9
14	1.660	8	1.706	8	2.35	8	3.08	8	3.90	8	4.73	8	4.81	8	5.78	8	1.020	9	1.530	9
16	1.381	8	1.414	8	1.880	8	2.40	8	2.96	8	3.52	8	3.53	8	4.22	8	7.07	8	1.024	9
18	1.122	8	1.147	8	1.484	8	1.851	8	2.246	8	2.632	8	2.664	8	3.103	8	5.01	8	7.076	8
20	9.04	7	9.24	7	1.158	8	1.434	8	1.716	8	1.986	8	2.011	8	2.317	8	3.627	8	5.032	8
25	5.29	7	5.39	7	6.59	7	7.85	7	9.15	7	1.039	8	1.051	8	1.188	8	1.767	8	2.371	8
30	3.206	7	3.255	7	3.892	7	4.550	7	5.23	7	5.865	7	5.920	7	6.626	7	9.53	7	1.252	8
40	1.352	7	1.349	7	1.572	7	1.799	7	2.028	7	2.242	7	2.262	7	2.496	7	3.453	7	4.426	7
50	6.379	6	6.458	6	7.409	6	8.37	6	9.35	6	1.025	7	1.033	7	1.132	7	1.535	7	1.935	7
75	1.544	6	1.557	6	1.754	6	1.952	6	2.151	6	2.335	6	2.351	6	2.551	6	3.357	6	4.166	6
100	5.366	5	5.416	5	6.050	5	6.683	5	7.32	5	7.903	5	7.958	5	8.60	5	1.116	6	1.374	6

λ	800		1000		1200		1400		1600		1800		2000		2200		2400		2600		2800	
	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n
0.10	6	58	2.1	42	5.1	32	1.3	24	4.7	19	1.0	14	2.8	11	1.9	8	4.3	6	4.3	4	2.2	2
0.20	1.5	20	9	13	1.4	7	6.9	4	4.1	1	6.0	1	3.2	3	8.3	4	1.25	6	1.24	7	8.9	7
0.30	1.8	8	2.7	5	7.9	0	2.3	3	1.65	5	4.5	6	6.5	7	5.7	8	3.46	9	1.60	10	5.9	10
0.40	1.28	2	1.00	2	3.9	4	2.8	6	6.8	7	8.2	8	6.0	9	3.08	10	1.19	11	3.75	11	1.00	12
0.41	3.4	2	2.1	2	7.2	4	4.6	6	1.04	8	1.18	9	8.2	9	4.01	10	1.52	11	4.65	11	1.22	12
0.42	8.5	2	4.3	2	1.27	5	7.4	6	1.56	8	1.65	9	1.10	10	5.2	10	1.90	11	5.6	11	1.45	12
0.43	2.04	1	8.5	2	2.19	5	1.16	7	2.26	8	2.30	9	1.46	10	6.6	10	2.35	11	6.8	11	1.71	12
0.44	4.7	1	1.61	3	3.7	5	1.78	7	3.24	8	3.10	9	1.91	10	8.4	10	2.87	11	8.2	11	2.00	12
0.45	1.04	0	3.0	3	6.0	5	2.67	7	4.6	8	4.17	9	2.45	10	1.04	11	3.47	11	9.6	11	2.31	12

T°	800		1000		1200		1400		1600		1800		2000		2200		2400		2600		2800	
	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n
0.46	2.2	0	5.3	3	9.5	5	3.9	7	6.3	8	5.46	9	3.09	10	1.27	11	4.15	11	1.13	12	2.64	12
0.47	4.5	0	9.2	3	1.49	6	5.6	7	8.5	8	7.2	9	3.87	10	1.54	11	4.93	11	1.30	12	3.01	12
0.48	9.1	0	1.57	4	2.28	6	8.0	7	1.14	9	9.2	9	4.77	10	1.86	11	5.75	11	1.50	12	3.41	12
0.49	1.74	1	2.60	4	3.42	6	1.11	8	1.51	9	1.15	10	5.9	10	2.22	11	6.7	11	1.71	12	3.82	12
0.50	3.3	1	4.2	4	5.0	6	1.53	8	1.97	9	1.44	10	7.1	10	2.60	11	7.7	11	1.94	12	4.23	12
0.51	6.0	1	6.7	4	7.3	6	2.08	8	2.54	9	1.79	10	8.5	10	3.05	11	8.8	11	2.17	12	4.73	12
0.52	1.03	2	1.05	5	1.04	7	2.74	8	3.22	9	2.20	10	1.01	11	3.52	11	1.01	12	2.43	12	5.18	12
0.53	1.85	2	1.60	5	1.45	7	3.60	8	4.07	9	2.65	10	1.19	11	4.07	11	1.13	12	2.69	12	5.67	12
0.54	3.16	2	2.40	5	2.02	7	4.7	8	5.1	9	3.18	10	1.40	11	4.66	11	1.27	12	2.97	12	6.17	12
0.55	5.3	2	3.50	5	2.74	7	6.1	8	6.3	9	3.80	10	1.62	11	5.30	11	1.42	12	3.27	12	6.69	12
0.53	8.6	2	5.2	5	3.7	7	7.7	8	7.6	9	4.50	10	1.86	11	5.98	11	1.58	12	3.58	12	7.22	12
0.57	1.38	3	7.5	5	5.0	7	9.8	8	9.2	9	5.29	10	2.14	11	6.68	11	1.74	12	3.89	12	7.8	12
0.58	2.19	3	1.05	6	6.4	7	1.22	9	1.11	10	6.2	10	2.44	11	7.5	11	1.91	12	4.21	12	8.3	12
0.59	3.38	3	1.46	6	8.4	7	1.51	9	1.33	10	7.1	10	2.76	11	8.3	11	2.09	12	4.54	12	8.9	12
0.60	5.2	3	2.02	6	1.08	8	1.86	9	1.55	10	8.2	10	3.10	11	9.2	11	2.27	12	4.89	12	9.4	12
0.61	7.8	3	2.76	6	1.38	8	2.26	9	1.85	10	9.4	10	3.47	11	1.01	12	2.46	12	5.23	12	1.00	13
0.62	1.15	4	3.70	6	1.75	8	2.73	9	2.15	10	1.07	11	3.87	11	1.10	12	2.66	12	5.57	12	1.05	13
0.63	1.68	4	4.96	6	2.13	8	3.27	9	2.50	10	1.21	11	4.29	11	1.21	12	2.86	12	5.93	12	1.11	13
0.64	2.41	4	6.5	6	2.71	8	3.92	9	2.88	10	1.36	11	4.74	11	1.31	12	3.03	12	6.28	12	1.16	13
0.65	3.44	4	8.5	6	3.36	8	4.61	9	3.31	10	1.53	11	5.21	11	1.42	12	3.28	12	6.64	12	1.22	13
0.66	4.83	4	1.10	7	4.08	8	5.5	9	3.78	10	1.71	11	5.71	11	1.53	12	3.49	12	6.99	12	1.27	13
0.67	6.7	4	1.41	7	5.0	8	6.4	9	4.30	10	1.90	11	6.22	11	1.64	12	3.70	12	7.34	12	1.32	13
0.68	9.3	4	1.80	7	6.0	8	7.4	9	4.86	10	2.10	11	6.76	11	1.76	12	3.92	12	7.7	12	1.37	13
0.69	1.25	5	2.27	7	7.2	8	8.6	9	5.5	10	2.31	11	7.32	11	1.88	12	4.14	12	8.0	12	1.42	13
0.70	1.69	5	2.84	7	8.6	8	9.9	9	6.1	10	2.53	11	7.91	11	2.00	12	4.36	12	8.4	12	1.47	13
0.71	2.26	5	3.52	7	1.02	9	1.13	10	6.8	10	2.77	11	8.52	11	2.13	12	4.57	12	8.7	12	1.52	13
0.72	3.00	5	4.35	7	1.21	9	1.28	10	7.6	10	3.02	11	9.12	11	2.26	12	4.79	12	9.1	12	1.57	13
0.73	3.96	5	5.3	7	1.40	9	1.45	10	8.4	10	3.28	11	9.76	11	2.38	12	5.01	12	9.4	12	1.61	13
0.74	5.14	5	6.5	7	1.64	9	1.64	10	9.2	10	3.55	11	1.01	12	2.51	12	5.23	12	9.7	12	1.66	13
0.75	6.6	5	7.9	7	1.90	9	1.84	10	1.02	11	3.83	11	1.11	12	2.64	12	5.44	12	1.00	13	1.70	13
0.76	8.5	5	9.4	7	2.19	9	2.03	10	1.11	11	4.12	11	1.18	12	2.77	12	5.66	12	1.04	13	1.74	13
0.77	1.08	6	1.13	8	2.52	9	2.31	10	1.22	11	4.42	11	1.24	12	2.90	12	5.87	12	1.07	13	1.78	13
0.78	1.36	6	1.34	8	2.90	9	2.59	10	1.32	11	4.74	11	1.32	12	3.03	12	6.03	12	1.10	13	1.82	13
0.79	1.72	6	1.61	8	3.26	9	2.84	10	1.44	11	5.06	11	1.39	12	3.16	12	6.28	12	1.12	13	1.85	13
0.80	2.13	6	1.88	8	3.71	9	3.14	10	1.55	11	5.39	11	1.46	12	3.29	12	6.49	12	1.15	13	1.89	13

T°	800		1000		1200		1400		1600		1800		2000		2200		2400		2600		2800	
	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n
0.90	1.43	7	7.6	8	1.08	10	7.21	10	2.99	11	9.03	11	2.19	12	4.51	12	8.25	12	1.38	13	2.14	13
1.00	6.17	7	2.21	9	2.41	10	1.33	11	4.78	11	1.27	12	2.86	12	5.50	12	9.47	12	1.50	13	2.23	13
1.50	3.18	9	3.46	10	1.70	11	5.30	11	1.25	12	2.48	12	4.15	12	6.44	12	9.27	12	1.269	13	1.662	13
2.00	1.49	10	8.96	10	2.96	11	6.98	11	1.83	12	2.20	12	3.31	12	4.63	12	6.16	12	7.85	12	9.71	12
2.50	2.94	10	1.23	11	3.22	11	6.43	11	1.08	12	1.64	12	2.29	12	3.03	12	3.79	12	4.70	12	5.62	12
3.00	3.90	10	1.29	11	2.90	11	5.20	11	8.11	11	1.15	12	1.52	12	1.961	12	2.412	12	2.888	12	3.38	12
4.00	4.16	10	1.04	11	1.93	11	3.03	11	4.31	11	5.72	11	7.24	11	8.83	11	1.048	12	1.219	12	1.395	12
5.00	3.39	10	7.15	10	1.19	11	1.76	11	2.37	11	3.08	11	3.71	11	4.421	11	5.15	11	5.89	11	6.64	11
10.00	7.41	9	1.13	10	1.61	10	2.08	10	2.56	10	3.04	10	3.54	10	4.033	10	4.53	10	5.04	10	5.54	10

T°	3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000		15000		20000		25000	
	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n
0.10	6.7	1	1.02	5	1.32	8	1.57	10	4.8	11	6.2	12	4.51	13	2.21	14	2.63	16	2.86	17	1.204	18
0.20	4.9	8	1.92	11	6.9	12	7.5	13	4.1	14	1.49	15	4.04	15	8.95	15	9.84	16	8.31	17	6.98	17
0.30	1.86	11	9.9	12	1.08	14	5.32	14	1.66	15	3.90	15	7.59	15	1.296	16	6.53	16	1.525	17	2.647	17
0.40	2.36	12	4.66	13	2.80	14	9.25	14	2.18	15	4.16	15	6.88	15	1.034	16	3.62	16	7.24	16	1.133	17
0.41	2.79	12	5.13	13	2.95	14	9.46	14	2.18	15	4.10	15	6.72	15	1.000	16	3.44	16	6.74	16	1.049	17
0.42	3.26	12	5.60	13	3.08	14	9.68	14	2.18	15	4.04	15	6.54	15	9.66	15	3.25	16	6.29	16	9.71	16
0.43	3.77	12	6.06	13	3.21	14	9.79	14	2.18	15	3.97	15	6.37	15	9.32	15	3.06	16	5.86	16	9.02	16
0.44	4.33	12	6.54	13	3.34	14	9.91	14	2.16	15	3.90	15	6.19	15	9.00	15	2.89	16	5.48	16	8.38	16
0.45	4.93	12	7.00	13	3.45	14	9.98	14	2.14	15	3.82	15	6.01	15	8.67	15	2.732	16	5.13	16	7.79	16
0.46	5.56	12	7.46	13	3.54	14	1.006	15	2.12	15	3.74	15	5.83	15	8.35	15	2.578	16	4.80	16	7.26	16
0.47	6.25	12	7.91	13	3.64	14	1.010	15	2.10	15	3.66	15	5.64	15	8.04	15	2.435	16	4.49	16	6.76	16
0.48	6.93	12	8.35	13	3.72	14	1.011	15	2.07	15	3.57	15	5.47	15	7.73	15	2.300	16	4.21	16	6.32	16
0.49	7.65	12	8.77	13	3.79	14	1.010	15	2.01	15	3.48	15	5.29	15	7.44	15	2.176	16	3.96	16	5.90	16
0.50	8.41	12	9.16	13	3.85	14	1.008	15	2.01	15	3.39	15	5.12	15	7.15	15	2.058	16	3.714	16	5.52	16
0.51	9.18	12	9.56	13	3.91	14	1.002	15	1.97	15	3.30	15	4.95	15	6.87	15	1.947	16	3.488	16	5.17	16
0.52	9.99	12	9.92	13	3.95	14	9.96	14	1.94	15	3.21	15	4.78	15	6.61	15	1.846	16	3.282	16	4.84	16
0.53	1.08	13	1.03	14	3.98	14	9.89	14	1.90	15	3.12	15	4.62	15	6.35	15	1.746	16	3.089	16	4.54	16
0.54	1.16	13	1.06	14	4.01	14	9.79	14	1.86	15	3.03	15	4.46	15	6.10	15	1.657	16	2.910	16	4.266	16
0.55	1.24	13	1.09	14	4.04	14	9.72	14	1.82	15	2.95	15	4.31	15	5.87	15	1.572	16	2.745	16	4.009	16

T°	3000		4000		5000		6000		7000		8000		9000		10000		15000		20000		25000	
	λ	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n	A	n
0.56	1.33	13	1.12	14	4.05	14	9.58	14	1.78	15	2.86	15	4.16	15	5.64	15	1.492	16	2.589	16	3.771	16
0.57	1.41	13	1.15	14	4.06	14	9.46	14	1.745	15	2.78	15	4.01	15	5.43	15	1.417	16	2.447	16	3.547	16
0.58	1.50	13	1.18	14	4.06	14	9.34	14	1.703	15	2.70	15	3.87	15	5.21	15	1.347	16	2.313	16	3.345	16
0.59	1.58	13	1.20	14	4.05	14	9.20	14	1.665	15	2.61	15	3.74	15	5.00	15	1.279	16	2.187	16	3.154	16
0.60	1.66	13	1.22	14	4.05	14	9.06	14	1.623	15	2.53	15	3.60	15	4.80	15	1.217	16	2.071	16	2.978	16
0.61	1.74	13	1.24	14	4.03	14	8.92	14	1.584	15	2.46	15	3.48	15	4.62	15	1.158	16	1.961	16	2.812	16
0.62	1.82	13	1.26	14	4.01	14	8.77	14	1.547	15	2.381	15	3.36	15	4.45	15	1.103	16	1.858	16	2.660	16
0.63	1.90	13	1.28	14	3.99	14	8.62	14	1.507	15	2.308	15	3.24	15	4.28	15	1.049	16	1.762	16	2.516	16
0.64	1.98	13	1.29	14	3.96	14	8.47	14	1.469	15	2.235	15	3.13	15	4.11	15	9.99	15	1.671	16	2.381	16
0.65	2.06	13	1.30	14	3.93	14	8.31	14	1.429	15	2.165	15	3.01	15	3.96	15	9.53	15	1.587	16	2.256	16
0.66	2.13	13	1.30	14	3.91	14	8.16	14	1.393	15	2.099	15	2.91	15	3.81	15	9.10	15	1.508	16	2.139	16
0.67	2.20	13	1.31	14	3.86	14	7.99	14	1.357	15	2.032	15	2.81	15	3.66	15	8.67	15	1.433	16	2.027	16
0.68	2.27	13	1.32	14	3.82	14	7.84	14	1.319	15	1.970	15	2.713	15	3.52	15	8.28	15	1.363	16	1.925	16
0.69	2.34	13	1.325	14	3.78	14	7.68	14	1.286	15	1.908	15	2.614	15	3.39	15	7.91	15	1.297	16	1.829	16
0.70	2.40	13	1.327	14	3.74	14	7.51	14	1.250	15	1.848	15	2.525	15	3.26	15	7.55	15	1.235	16	1.737	16
0.71	2.46	13	1.330	14	3.69	14	7.37	14	1.217	15	1.790	15	2.437	15	3.14	15	7.23	15	1.178	16	1.653	16
0.72	2.52	13	1.332	14	3.64	14	7.20	14	1.184	15	1.735	15	2.356	15	3.03	15	6.91	15	1.123	16	1.573	16
0.73	2.58	13	1.329	14	3.59	14	7.05	14	1.151	15	1.682	15	2.274	15	2.918	15	6.61	15	1.071	16	1.497	16
0.74	2.63	13	1.329	14	3.54	14	6.90	14	1.121	15	1.627	15	2.195	15	2.812	15	6.33	15	1.022	16	1.428	16
0.75	2.68	13	1.326	14	3.49	14	6.74	14	1.089	15	1.561	15	2.120	15	2.710	15	6.06	15	9.76	15	1.360	16
0.76	2.73	13	1.321	14	3.44	14	6.59	14	1.059	15	1.527	15	2.047	15	2.610	15	5.80	15	9.32	15	1.297	16
0.77	2.77	13	1.317	14	3.39	14	6.44	14	1.030	15	1.482	15	1.979	15	2.518	15	5.56	15	8.91	15	1.238	16
0.78	2.82	13	1.313	14	3.34	14	6.30	14	1.003	15	1.436	15	1.916	15	2.431	15	5.34	15	8.52	15	1.183	16
0.79	2.86	13	1.304	14	3.28	14	6.15	14	9.75	14	1.391	15	1.850	15	2.342	15	5.12	15	8.15	15	1.129	16
0.80	2.89	13	1.298	14	3.23	14	6.01	14	9.48	14	1.348	15	1.788	15	2.261	15	4.91	15	7.80	15	1.079	16
0.90	3.12	13	1.193	14	2.71	14	4.75	14	7.19	14	9.93	14	1.289	15	1.602	15	3.316	15	5.15	15	7.04	15
1.00	3.15	13	1.059	14	2.235	14	3.70	14	5.49	14	7.413	14	9.46	14	1.161	15	2.316	15	3.537	15	4.784	15
1.50	2.11	13	4.88	13	8.47	13	1.245	14	1.672	14	2.120	14	2.578	14	3.049	14	5.476	14	7.96	14	1.048	15
2.00	1.162	13	2.316	13	3.626	13	5.03	13	6.49	13	7.99	13	9.51	13	1.105	14	1.889	14	2.687	14	3.487	14
2.50	6.59	12	1.187	13	1.768	13	2.372	13	2.990	13	3.622	13	4.258	13	4.899	13	8.15	13	1.143	14	1.471	14
3.00	3.892	12	6.63	12	9.53	12	1.252	13	1.558	13	1.862	13	2.176	13	2.489	13	4.065	13	5.651	13	7.24	13
4.00	1.572	12	2.497	12	3.454	12	4.419	12	5.410	12	6.40	12	7.40	12	8.40	12	1.341	13	1.844	13	2.348	13
5.00	7.41	11	1.132	12	1.531	12	1.935	12	2.343	12	2.752	12	3.160	12	3.572	12	5.626	12	7.70	12	9.76	12
10.00	6.05	10	8.60	10	1.116	11	1.373	11	1.630	11	1.888	11	2.144	11	2.404	11	3.666	11	4.988	11	6.277	11

ТАБЛИЦА 3. — ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ C_2 .

Если dJ_λ есть приращение J_λ вследствие бесконечно малого изменения (dC_2) величины C_2 , то $dJ_\lambda/J_\lambda = -K \cdot dC_2/C_2$; для единиц, принятых в табл. 2, и $C_2 = 1.433$ см. $^\circ$ К. K имеет значения, приведенные ниже в таблице.

Пример: Если $C_2 = 1.433$ см. $^\circ$ К, то при 300° К и $\lambda = 2 \mu$ $J_\lambda = 4900$ (табл. 2) и $K = 24$ (табл. 3); отсюда, если $C_2 = 1.434$, $dC_2/C_2 = 0.0007$, $dJ_\lambda/J_\lambda = -24 \cdot 0.0007 = -0.017$, $dJ_\lambda = -0.017 \cdot 4900 = -83$ и $J_\lambda = 4900 - 83 = 4817$; λ выражена в μ ; T — абсолютная температура, $^\circ$ К.

$\lambda \dots$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	100	$\lambda \dots$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2	3	4	5
T°	К													T°	К													
25	573	287	191	143	115	96	82	72	64	57	34	29	6	800	179	90	60	45	36	30	26	22	20	18	9	6	4	4
50	287	143	96	72	57	48	41	36	32	29	17	14	3	1000	143	72	48	36	29	24	20	18	16	14	7	5	3	3
75	191	96	64	48	38	32	27	24	21	19	11	10	2	1500	96	48	32	24	20	16	14	12	10	10	5	3	3	3
100	143	72	48	36	29	24	20	18	16	14	8	7	2	2000	72	36	24	18	14	12	10	9	8	7	5	2	2	2
200	72	36	24	18	14	12	10	9	8	7	4	3	1	3000	48	24	15	12	10	8	7	6	6	5	3	2	1	1
250	57	29	19	14	11	10	8	7	6	6	3	3	1	4000	36	18	12	9	7	6	5	4	4	3	2	1	1	1
300	47	24	16	12	10	8	7	6	6	5	3	3	1	5000	29	14	8	7	6	5	4	3	3	2	1	1	1	1
350	40	20	13	11	8	7	6	5	4	4	3	2	1	7500	20	9	6	5	4	3	3	3	2	2	1	1	1	1
400	36	18	12	9	7	6	5	4	4	3	3	2	1	10000	14	7	5	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
500	29	14	10	7	6	5	4	3	3	3	2	2	1	20000	7	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
600	24	12	8	6	5	4	3	3	3	3	2	1	1	25000	6	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ, МАТЕРИАЛОВ И ИСТОЧНИКОВ. *

W. W. Cooblentz.

Относительно излучения абсолютно черного тела см. стр. 135. Через $J_{n\lambda}$ обозначена монохроматическая интенсивность в направлении нормали при длине волны λ . $J_{n\lambda} d\lambda$ равно энергии, излучаемой в области спектра от $(\lambda - \frac{1}{2} d\lambda)$ до $(\lambda + \frac{1}{2} d\lambda)$ в направлении, перпендикулярном поверхности излучения в единицу времени, с единицы поверхности, в телесном угле = 1; $J_n = \int_0^\infty J_{n\lambda} d\lambda$ есть интенсивность полного излучения в направлении нормали. Если излучение подчиняется закону Ламберта (как например для приведенных ниже веществ), то полное полусферическое излучение в единицу времени с единицы поверхности $J = J_n$, а монохроматическая интенсивность $J_\lambda = \pi J_{n\lambda}$.

Если обозначить через J_b и $J_{\lambda b}$ полное полусферическое излучение и монохроматическую интенсивность для абсолютно черного тела при той же тем-

пературе, то по закону Кирхгофа $e_\lambda \equiv J_\lambda/J_{\lambda b}$ и $e_t \equiv J/J_b$ будут соответственно монохроматическая и полная излучательная способности данного тела. Пусть J_c есть полное полусферическое излучение черного тела при той температуре, при которой его излучение имеет ту же суммарную цветность, как и у рассматриваемого тела, тогда цветной излучательной способностью называется отношение $e_c \equiv J/J_c$.

Отношение $\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} J_\lambda d\lambda / \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} J_{\lambda b} d\lambda \equiv e_v$, где λ_1 и λ_2 — границы видимого спектра приблизительно от 0.4μ до 0.75μ , называется видимой излучательной способностью. Длиной волны Крова (Crova) называют ту λ , при которой $\frac{1}{J_\lambda} \cdot \frac{dJ_\lambda}{dT} = \frac{1}{J} \cdot \frac{dJ}{dT}$. Непосредственно наблюдаются обычно $J_{n\lambda}$ и J_n , а J_λ и J вычисляются из этих величин в предположении справедливости закона Ламберта.

ТАБЛИЦА 1. — МОНОХРОМАТИЧЕСКАЯ ИЗЛУЧАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ (e_λ) ЭЛЕМЕНТОВ И ОКСИДОВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ПЛАВЛЕНИЯ (1).

C_2 принято равным $14450 \mu \cdot ^\circ$ С. При измерениях применен микропирометр. s — твердое, l — жидкое состояния вещества, e_λ выражено в %, λ — в μ .

$\lambda \dots$	0.55	0.65	$\lambda \dots$	0.55	0.65	$\lambda \dots$	0.55	0.65	$\lambda \dots$	0.55	0.65	$\lambda \dots$	0.55	0.65	
Символ	s	l	Символ	s	l	Символ	s	l	Символ	s	l	Символ	s	l	
Ag *1.	< 35	< 35	Ir . . .		30	U . . .	77		Fe ₂ O ₄ .					63	53
Au *1.	< 38	< 38	Mn . . .		59	V . . .	29		Mn ₂ O ₄ .						47
Be . . .	61	81	Mo *1.		43	W *1.			NiO						89
Cb . . .	61		Ni . . .	44	46	Yt . . .			ThO ₂ .						57
Co . . .			Pd . . .	38		Zr . . .			TiO ₂ .						52
Cr . . .	53		Pt *1.	38		BeO . . .			U ₃ O ₈ .						30
Cu *1.	38	36	Rh . . .		29	CbO _x .			V ₂ O ₃ .						69
Er . . .		30	Th . . .	36		Co ₃ O ₄ .			Yt ₂ O ₃ .						61
Fe . . .			Ti . . .	75	75	Cr ₂ O ₃ .									

*1 См. также табл. 2.

* Дополнения см. в конце тома, в отделе «Светотехника», ст. А. Л. Гельфготта.

ТАБЛИЦА 2. — ИЗЛУЧАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ПОЛУСФЕРИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
Ag, Al, Au, Cu, Mo, Pt и W.

e_λ , e_s , e_p и e_t — монохроматическая, цветная, видимая и полная излучательные способности. λ — длина волны; s и l — твердое и жидкое состояния вещества; J_λ — монохроматическая интенсивность полусферического излучения; J — полусферическая интенсивность полного излучения; T и t — температуры в °K и °C. e_λ , e_s , e_p и e_t — выражены в %; J — в ваттах см⁻², λ — в μ .

Ag, жидк. *1 (16)			Au (17)			Cu, тверд. (19)			Cu, жидк. *1	
t° . . .	1060	1117	t° . . .	949 1061	1067 1177	t° . . .	991	1035	1090	1174
λ	e_λ	e_λ	λ	$e_\lambda s$	$e_\lambda l$	λ	e_λ	e_λ	e_λ	e_λ
			475.0		50.3					
500	8.17	9.48	496.1	53.1	47.3	500	38.9	42.1	37.4	40.2
525	8.49	9.03	518.6	49.5	43.4	525	35.5	36.7	33.0	34.9
550	8.06	8.27	541.8	37.1	39.0	550	30.8	31.9	29.8	28.6
575	7.75	7.74	564.9	30.1	34.7	575	23.7	25.7	25.1	24.4
600	7.17	7.58	589.5	22.9	30.4	600	17.3	20.1	21.0	19.7
625	6.97	7.37	614.9	17.4	26.3	625	13.0	15.0	17.1	16.7
650	7.22	7.30	640.9	14.4	23.2	650	10.4	12.4	14.8	14.6
675	6.90	7.41	671.2	11.5	20.3	675	9.5	11.1	12.3	13.0
700	6.66	7.21	701.4	10.3	18.4	700	7.7	9.4	10.6	12.4
(1)	t° _{н.л.} s	t° _{н.л.} l	(1)	t° _{н.л.} s	t° _{н.л.} l	(1)	t° _{н.л.} s		t° _{н.л.} l	
550	< 35	< 35	550	< 38	< 38	550	38		36	
650	4	7	650	14	22	650	10		15	

Al, жидкий, при $\lambda=650 \mu$

t°	700	800	850	900	950	1000	(12.1)
e_λ	12	12	13	14	15	17	

Mo (18), C₂ принято=14330 $\mu \cdot ^\circ K$. t°_{н.л.} Au=1336° K

λ	475	665	Видимая	Цветная	Полная	J	$\frac{T}{J} \frac{dJ}{dT}$
T°	e_λ	e_λ	e_p	e_c	e_t		
273	42.5	42.0					
300	42.4	41.9					
400	42.1	41.5					
600	41.5	40.6					
800	40.9	39.8					
1000	40.3	39.0	39.3	36.1	9.6	0.55	5.32
1200	39.8	38.2	38.6	34.7	12.1	1.43	5.23
1400	39.3	37.5	37.9	33.3	14.5	3.18	5.16
1600	38.8	36.7	37.3	32.1	16.8	6.30	5.10
1800	38.3	36.0	36.7	30.9	18.9	11.3	5.04
2000	37.9	35.3	36.2	29.7	21.0	19.2	4.99
2200	37.5	34.7	35.7	28.7	23.0	30.7	4.94
2400	37.1	34.1	35.2	27.7	24.8	47.0	4.90
2600	36.8	33.6	34.8	26.8	26.5	69.5	4.86
2800	36.5	33.1	34.4	26.0	28.1	98	4.83
2895	36.3	32.8	34.2	25.5	29.0	116	4.81

Mo, при t°_{н.л.} и $\lambda=650$; для твердого Mo $e_\lambda = 43$; для жидкого $e_\lambda = 40$ (1)Pt *1, интенсивность (J_λ) монохроматического излучения; J выражено в произвольных единицах (3)

λ \ t°	1056	1174	1216	1271	1353	1442
589						43.30
646						118.4
698			31.51	36.42	34.92	187.9
757		16.49	55.73	55.02	65.60	293.6
836	11.52	31.19	101.3	105.0	107.8	501.1
934	26.79	56.85	200.1	212.6	201.6	772.1
1054	52.46	101.7	319.5	339.9	314.0	1141
1197	85.60	167.2	459.1	494.1	425.0	1395
1357	126.7	234.8	603.1	615.6	514.2	1544
1526	166.4	275.2	680.4	692.1	569.8	1560
1698	176.9	289.2	676.1	682.0	567.6	1409
1868	188.5	287.0	646.0	658.3	528.1	1302
2033	187.8	276.9	617.7	614.1	492.3	1135
2190	176.2	253.9	548.3	559.9	441.5	1014

λ / t°	1056	1174	1216	1271	1353	1442
2410	153.5	225.4	462.0	469.1	380.2	835.8
2546	141.1	197.4	399.7	408.1	350.0	712.2
2801	115.1	152.5	321.7	313.0	251.2	538.6
2921	103.4	139.4	284.2	279.3	224.2	464.3
3037	94.76	123.1	252.0	255.4	206.9	426.6
3150	84.61	115.9	232.1	235.9	191.0	384.5
3367	77.10	99.78	211.6	202.3	158.3	328.1
3569	70.93	89.82	178.0	174.7	137.7	283.5
3760	64.54	75.19	149.6	155.6	120.0	252.2
4031	50.80	67.03	121.2	125.7	103.6	198.5
4446	40.09	47.78	96.99	96.80	74.86	147.2
4638	35.78	42.84	84.12	85.05	65.90	129.3
4827	29.50	38.06	74.64	72.13	55.93	111.4
5001	28.30	34.00	62.53	64.46	50.40	101.1
5168	25.20	30.63	56.00	57.26	46.92	88.60
5486		26.52	40.39	48.46	36.32	75.35
6240			27.61	30.59	25.12	41.72

Pt, (J_λ) (3)				Pt, полная излучательная способность *2 (7)		
λ / t°	1431	1625	1691	T°	$e_{\text{свч.}}$	$e_{\text{набл.}}$
589	37.38	126.0	162.4	300	4.11	3.59
646	94.80	257.1	295.0	350	4.77	4.10
698	154.6	348.9	461.9	400	5.43	4.66
757	237.3	549.5	724.7	450	6.06	5.30
836	382.4	830.3	1064	500	6.68	5.98
934	581.9	1176	1436	550	7.29	6.71
1054	859.2	1639	1815	600	7.90	7.50
1197	1073	1840	2096	650	8.48	8.25
1357	1217	1929	2225	700	9.07	9.05
1526	1225	1901	2140	750	9.61	9.79
1698	1143	1728	1885	800	10.14	10.52
1868	1047	1528	1675	850	10.7	11.3
2033	932.4	1238	1442	900	11.2	12.0
2190	830.3	1156	1279	950	11.7	12.7
2410	699.8	869.0	1015	1000	12.2	13.4
2546	624.0	811.4	841.7	1050	12.7	14.1
2801	444.8	599.5	640.5	1100	13.2	14.7
2921	394.0	530.5	563.0	1150	13.7	15.3
3037	364.0	460.0	497.3	1200	14.1	15.9
3150	318.8	432.5	445.6	1250	14.6	16.5
3367	270.8	358.0	362.8	1300	15.0	17.1
3569	238.5	292.9	315.0	1350	15.5	17.6
3760	206.0	265.0	273.2	1400	15.9	18.2
4031	168.8	225.1	217.2	1450	16.3	18.7
4446	123.8	152.0	158.7	1500	16.7	19.2
4638	105.0	140.0	140.8			
4827	92.60	125.3	114.2			
5001	80.22	105.0	107.4			
5168	75.79	90.61	98.79			
5486	61.34	69.20	78.81			
6240	35.81	38.66	44.92			
6852	22.50	25.64	29.28			

Pt, монохроматическая излучательная способность		
λ	e_λ *3 (10)	e_λ *5 (1)
536	36.3	647
647	34.8	650
550	38	33 s
650		38 l

Данные для Pt черни см. табл. 4.

W (18), данные относятся к оголенной нити

λ	467	665	Видимая	Цветная	Полная	Крова	J	$T \frac{dJ}{J dt}$
T°	e_λ	e_λ	e_v	e_c	e_t	λ_c		
300	50.5	47.0			3.2		0.0015	
400	50.1	46.8			4.2		0.006	
500	49.8	46.6			5.3		0.019	
600	49.5	46.4			6.4		0.048	

λ	467	665	Видимая	Цветная	Полная	Крова	J	$T \cdot \frac{dJ}{J \cdot dT}$
T°	e_λ	e_λ	e_ν	e_c	e_t	λ_c		
700	49.2	46.2			7.6		0.105	
800	49.0	46.0			8.8		0.206	
900	48.8	45.8			10.1		0.379	
1000	48.6	45.6	46.4	39.6	11.4	607.7	0.654	5.35
1100	48.4	45.4	46.3	39.3	12.8	603.8	1.072	5.35
1200	48.2	45.2	46.2	39.1	14.4	600.4	1.691	5.35
1300	48.0	45.0	46.0	38.8	15.8	597.1	2.576	5.35
1400	47.8	44.8	45.9	38.6	17.4	593.4	3.82	5.29
1500	47.6	44.5	45.7	38.3	19.2	590.2	5.55	5.23
1600	47.5	44.3	45.6	38.1	20.7	587.4	7.77	5.15
1700	47.3	44.1	45.5	37.8	22.2	585.0	10.59	5.07
1800	47.2	43.9	45.4	37.6	23.6	582.6	14.22	4.99
1900	47.0	43.7	45.3	37.3	24.9	580.6	18.25	4.91
2000	46.9	43.5	45.2	37.0	26.0	578.5	23.72	4.85
2100	46.7	43.3	45.0	36.7	27.0	576.9	29.86	4.79
2200	46.6	43.1	44.9	36.4	27.9	575.3	37.18	4.74
2300	46.4	42.9	44.8	36.2	28.8	573.7	45.9	4.69
2400	46.3	42.7	44.7	35.9	29.6	572.4	55.8	4.64
2500	46.2	42.5	44.6	35.6	30.2	571.1	67.6	4.59
2600	46.0	42.3	44.4	35.3	31.1	570.1	80.8	4.55
2700	45.9	42.1	44.3	35.0	31.8	569.1	96.2	4.51
2800	45.8	41.9	44.2	34.7	32.3	568.2	112.9	4.47
2900	45.6	41.7	44.1	34.5	32.9	567.4	132.1	4.43
3000	45.5	41.5	44.0	34.3	33.4	566.6	153.9	4.40
3100	45.4	41.3	43.8	34.1	33.7	565.9	177.5	4.37
3200	45.2	41.1	43.7	33.8**	34.1**	565.2	203	4.34
3300	45.1	40.9	43.6	33.5**	34.4**	564.5	232	4.31
3400	45.0**	40.7**	43.5**	33.2**	34.8**	563.8	264**	4.29
3500	44.9**	40.5**	43.4**	32.9**	35.1**	563.1	300**	4.27
3655	44.7**	40.2**	43.3**	32.4**	35.4**	562.1	360**	

W, при $t=2000-3200^\circ$. $e_\lambda=49$ как для $\lambda=536$, так и для $\lambda=647$; e_λ не зависит от t по (10); другие исследователи (8,12) нашли, что e_λ меняется с t . Для твердого W при $t_{пл.}$ и $\lambda=650$ $e_\lambda=39$ (1).

*1 Расплавлено в атмосфере N. *2 Источником излучения служила платиновая проволока, находящаяся в сильно разреженном пространстве; $e_{взм.} = 0.751 \times \sqrt{T_e} - 0.632 T_e + 0.670 (T_e)^{3/2} - 0.607 (T_e)^3$, где e —удельное сопротивление (2-см), а T—абс. температура, °K; $e_{набл.}$ —наблюдаемая излучательная способность. *3 При $t=20-1710^\circ$ e_λ не зависит от t . *4 Экстраполированные значения. *5 При $t_{пл.}$.

ТАБЛИЦА 3.—ПОЛНАЯ ИЗЛУЧАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ (e_t) ОКИСЛЕННЫХ МЕТАЛЛОВ (15).

Поверхности были окислены при $t \geq 600^\circ$; e_t выр-ажено в %.

Металл	200°	400°	600°
Ag	2.0	3.0	3.8
Al *1	11.3	15.3	19.2
Cu **	18.0	18.5	19.0
Cu *1	56.8	56.8	56.8
Cu-Zn, Жатунь *1	61.0	60.0	58.9
Fe, Чугун	21.0		
Fe, Чугун *1	64.3	71.0	77.7
Сталь **	52.1	54.7	57.0
Сталь *1	79.0	78.8	78.7
Ni *1	36.9	42.4	47.8
Ni-Cu, Монель-металл *1	41.1	43.9	46.3
Pb *1	63.1		
Pt	6.0	8.6	11.0
Zn *1		11.0	

*1 Окислен, *2 Калоризованная поверхность.

ТАБЛИЦА 4.—ЗАВИСИМОСТЬ ПОЛНОЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ (e_t) ПЛАТИНОВОЙ ЧЕРНИ И ЛАМПОВОЙ КОПОТИ ОТ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ (11).

Платиновая чернь осаждена на Pt; ламповая копоть—на слое лака; D_s —поверхностная плотность—выражена в 10^{-8} г см⁻²; e_t выражено в %; $t=100^\circ$.

Платиновая чернь				Ламповая копоть			
D_s	e_t	D_s	e_t	D_s	e_t	D_s	e_t
37	7.8	599	89.3	22	33.0	242	93.1
150	12.9	827	93.5	25	40.7	267	94.9
224	23.4	942	94.2	79	58.0	300	94.2
257	31.1	1072	94.9	79	64.0	332	94.5
286	46.5	1140	95.3	90	72.9	339	94.0
327	58.5	1897	96.8	97	77.6	527	93.1
412	72.9	3185	96.7	126	82.5	1182	88.2
				173	89.8		

ТАБЛИЦА 5.—ЗАЩИТА ОТ СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ.

(Действие различных веществ, нанесенных на экраны, и относительная излучательная способность красок и других веществ.)

Верхняя сторона экрана непрерывно по нормали подвергалась действию солнечных лучей; излучение (r) измерялось с нижней стороны также по нормали. Если r_1 и r_2 —значения для двух экранов, подвергавшихся одновременному одинаковому действию солнца, то r_2/r_1 —мера эффективности первого сравнительно со вторым; если слои не содержат отверстий и являются хорошими проводниками тепла, то r_2/r_1 есть отношение излучательных способностей двух нижних поверхностей. Все экраны находились при $t \approx 50^\circ$. r_2/r_1 выражено в %.

Промежуточный слой	Экран 1		Экран 2		r_2/r_1
	верхний слой	нижний слой	верхний слой	нижний слой	
Листовое железо *1	Асбест	Асбест	Асбест	Al-краска	55
Железо, 6 мм *2	Черный *3	Оксидирован	Al-краска	Al-краска	72
			Свинцов. белила	Оксидирован	50
Железо, 0.5 мм *2	Черный	Al-краска м. *4	Черный	Al-краска п. *4	100
			Черный	Ламповая копоть	95, 100
	Черный	Ламповая копоть	Черный	Al-краска	23, 29
			Эмаль *5	Эмаль *5	98, 100
Линарисовое дерево, 12.7 мм *2	Не окрашен	Не окрашен	Не окрашен	Al-краска	27, 30
Прорезиненная ткань *6	Резина	Ткань	Al-краска	Ткань	43
Лазерид *7 (1)	Не окрашен	Не окрашен	Не окрашен	Al-краска	44
			Не окрашен	Не окрашен	30
			Не окрашен	Al-краска	39
(2)	Не окрашен	Не окрашен	Не окрашен	Не окрашен	25
			Не окрашен	Al-краска	47
			Не окрашен	Не окрашен	27
Парусина, 11 Н *8	Не окрашен	Не окрашен	Не окрашен	Al-краска	14, 15
			Не окрашен	Не окрашен	22, 23
Парусина, 4 Н *8	Не окрашен	Не окрашен	Не окрашен	Al-краска	22, 25
Парусина (12 Н; 4 Н) *9	Не окрашен	Al-краска	Не окрашен	Al-краска	80, 81
Парусина (12 Н; 4 Н) *9	Не окрашен	Не окрашен	Не окрашен	Не окрашен	58

*1 Гофрированное, асбестированное, кровельное. Температура в тени 29°; температура экрана: с асбестом на обеих сторонах 44°; с асбестом наверху и Al внизу 45°; с Al с обеих сторон 52°; при pulverизации Zn с обеих сторон 55°. *2 Толщина экрана. *3 Асфальтовый лак. *4 М.—магтовый, п.—полированный. *5 Белая, стекловидная эмаль. *6 Для воздушных шаров. *7 Искусственная кожа: (1) одинарная, (2) двойная, включающая тонкий слой резины, (3), как и (2), но двойной тканью; все три покрыты с верхней стороны черным резиновым составом. *8 Бумажная парусина; 11 Н означает 13.08 унций ярд⁻² (343.5 г м⁻²); 4Н—24.54 унций ярд⁻² (832 г м⁻²); 12 Н—11.45 унций ярд⁻² (388.2 г м⁻²). *9 Первый экран 12 Н, второй—4 Н.

ТАБЛИЦА 6.—ПОТЕРИ ТЕПЛА ВЕРТИКАЛЬНОЙ КИРПИЧНОЙ СТЕНОЙ (2).

В спокойном воздухе при 21° и температуре поверхности t мощность отдачи тепла стеною = E ; E одинаково как для кирпича естественного (красного) цвета, так и для кирпича, покрытого $Ca(OH)_2$ или ламповой копотью. t определено с точностью до 2%. E выражено в 10^{-3} ватт см⁻² = 2.39×10^{-4} cal см⁻² ск.⁻¹.

t°	47	66	86	131	199	218
E	30.8	61.7	92.5	185	370	431

ТАБЛИЦА 7.—ИЗЛУЧЕНИЕ (R) СВЕЧИ ГЕФНЕРА И СПЕРМАЦЕТОВОЙ СВЕЧИ.

R —поток через единицу поверхности, расположенной перпендикулярно направлению потока энергии на расстоянии 1 м от источника. R выражено в 10^{-5} ватт см⁻² = 2.389×10^{-6} cal см⁻² ск.⁻¹.

Источник	R	Примечания	Лит.
1 Спермацетовая свеча	12.1		(4)
1 Свеча Гефнера	10.9*1		(4)
	9.6*3		(4)
	9.47*2	Амилацетат обыкновенный	(9)
	9.40*2	Амилацетат чистый	(9)
	9.43*2	Изоамилацетат	(9)

*1 Без диафрагмы. *2 Диафрагма с отверстием 14x50 мм.

ТАБЛИЦА 8.—МОНОХРОМАТИЧЕСКАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАМПЫ ГЕФНЕРА.*1

J_λ —в произвольных единицах, λ —в μ . Наблюдаемые значения могут быть охвачены почти с одинаковой точностью уравнениями (Q_1 и Q_2 — постоянные):

$$J_\lambda = Q_1 \lambda^{-5.76} \frac{14300}{\lambda - 1840} \quad (1)$$

$$J_\lambda = Q_2 \lambda^{-6.46} \frac{14300}{\lambda - 1675} \quad (2)$$

λ	J_λ вычислено по (1)	J_λ вычислено по (2)	J_λ по наблюдениям Ангстрема (18)	J_λ по наблюдениям Валентинера и Рассигера (20)
0.75	20.5	18.7	19.5	
0.70	13.9	13.1	12.6	
0.65	8.61	8.27	7.9	
0.60	4.72	4.72	4.45	
0.56	2.62	2.62		2.62
0.55	2.21	2.21	2.44	
0.54	1.88	1.88		1.88
0.52	1.30	1.30		1.32
0.50	0.38	0.36	0.88	0.88
0.48	0.55	0.54		0.55
0.46	0.34	0.32		0.32
0.44	0.199	0.192		0.198

*1 Дополнение Ред. Т. Э.

ТАБЛИЦА 9. — МОНОХРОМАТИЧЕСКАЯ ИЗЛУЧАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ (e_λ) И МОНОХРОМАТИЧЕСКАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ (J_λ) ИЗЛУЧЕНИЯ ГАЗОКАЛИЛЬНОЙ СЕТКИ ВЕЛЬСБАХА⁽¹⁴⁾.

Сетка содержала 0.993 ThO₂ на 0.007 Ce₂O₃; J_λ зависит от относительного количества Ce₂O₃; e_λ вычислено в предположении, что истинная температура сетки = 1800° К. λ выражена в μ ; e_λ — в %; J_λ — в произвольных единицах.

λ	J_λ	e_λ	λ	J_λ	e_λ	λ	J_λ	e_λ
0.45	3.8	86	1.5	34.0	0.9	8.0	23.9	21
0.50	11.5	72	2.0	25.5	0.7	9.0	29.9	39
0.55	22.0	49	3.0	17.0	0.9	10.0	27.4	52
0.60	24.0	24	4.0	7.6	0.8	12.0	19.1	70
0.70	25.8	6.2	5.0	7.0	1.4	15.0	8.9	79
1.0	34.3	1.9	6.0	7.9	2.7	18.0	5.0	81
1.2	34.3	1.2	7.0	15.0	8.4			

ТАБЛИЦА 10. — МОНОХРОМАТИЧЕСКАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ (J_λ) ИЗЛУЧЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО АЦЕТИЛЕНОВОГО ПЛАМЕНИ⁽⁶⁾.

Значения J_λ для плоского пламени при наблюдении как вдоль, так и поперек плоскости пламени отличаются от значений J_λ для цилиндрического пламени. J'_λ — интенсивность излучения черного тела при 2360° К, причем C_λ принято равным 14350 $\mu \cdot ^\circ\text{K}$. λ выражена в $10^{-3} \mu$; J_λ и J'_λ — в произвольных единицах; J_λ/J'_λ — в %.

λ	J_λ	J'_λ	J_λ/J'_λ	λ	J_λ	J'_λ	J_λ/J'_λ
400	5	3.3	66	520	27.5	27.3	99.3
425	7	5.5	79	525	29.2	29.2	100.0
440	8.5	7.6	89.4	540	34.6	34.6	100.0
450	10.0	9.25	92.5	550	38.9	38.8	99.8
460	11.8	11.2	94.9	560	42.9	43.1	100.4
475	15.0	14.6	97.4	575	49.8	49.9	100.2
500	20.9	21.0	100.5	580	52.2	52.4	100.3

ТЕМПЕРАТУРА, ЯРКОСТЬ И СВЕТОВАЯ ОТДАЧА НЕКОТОРЫХ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ.*

W. E. Forsythe.

Определения.

Яркостной температурой тела В для определенной длины волны (часто для $\lambda=0.665\mu$) называется температура, при которой абсолютно черное тело имеет ту же яркость, что и тело В. Цветовой температурой тела В называется температура, при которой абсолютно черное тело имеет ту же суммарную цветность, что и В. Температурой излучения тела В называется температура, при которой полное излучение абсолютно черного тела равно полному излучению тела В.

Под яркостью источника понимают яркость в направлении, перпендикулярном излучающей поверхности.

* Все данные и расчеты, приведенные без указания источника, получены от Исследовательской лаборатории Нела, Клевланд, Огайо, США.

λ	J_λ	J'_λ	J_λ/J'_λ	λ	J_λ	J'_λ	J_λ/J'_λ
600	62.5	62.9	100.6	680	110.9	111.3	100.7
620	73.3	74.0	101.1	700	124.1	124.1	100.0
625	76.1	76.8	100.8	720	137.5	137.2	99.8
640	85.0	86.0	101.1	725	141.0	140.5	99.6
650	91.2	92.1	101.0	740	151.0	150.2	99.5
660	97.6	98.5	100.7	750	157.9	157.2	99.5
675	107.5	130.0	100.4	760	163.0	157.2	96.5

ТАБЛИЦА 11. — МОНОХРОМАТИЧЕСКАЯ ИНТЕНСИВНОСТЬ (J_λ) ИЗЛУЧЕНИЯ ГАЗОПОЛНОЙ ВОЛЬФРАМОВОЙ ЛАМПЫ⁽¹³⁾.

Цветовая температура 2848° К; световая отдача — 15.6 люмен ватт⁻¹. λ выражена в $10^{-2} \mu$; J_λ — в произвольных единицах.

λ	J_λ	J'_λ	J_λ/J'_λ	λ	J_λ	J'_λ	J_λ/J'_λ
40	40	42	44	46	46	48	50
35	35	45	57.5	73.5	73.5	94.0	116.5
52	52	54	56	58	58	60	62
141	141	167.5	196	224	224	252	280
64	64	66	68	70	70	72	74
307.5	307.5	336.5	365	393	393	421	450

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям — в конце тома.)
 (1) Burgess and Waltenberg, *31A*, 11: 591; 15: (2) Celite Products Co., Chicago, Ill., 0. (3) Coblenz, *31A*, 9: 81; 12: (4) Coblenz, *31A*, 11: 87; 15: (5) Coblenz, *31A*, 15: 639; 20: (6) Coblenz and Hughes, *32*, No. 254; 24: (7) Davisson and Weeks, *48*, 8: 581; 24: (8) Foote, *128*, 6: 317; 16: (9) Gerlach, *63*, 14: 577; 13.
 (10) Henning and Heuse, *96*, 16: 63; 23: (11) Kurlbaum, *8*, 67: 846; 99: (12) Langmuir, *2*, 7: 302; 16: (13-1) Moeller and Miething, *Giesserei-Ztg*, 21: 444; 24: (13) Priest, *48*, 6: 27; 22: (14) Rubens, *8*, 18: 725; 05: 20: 593; 06: (15) Randolph and Overholser, *2*, 2: 144; 13: (16) Stubbs, *5*, 88: 195; 13: (17) Stubbs and Pridaux, *5*, 87: 451; 12: (18) Worthing A. S., National Electric Lamp Assn. Nela Park, Cleveland, O., 0. (19) K. Angström, *Acta Soc. Upsal.*, 1895. 2, 3: 137; 1895. *Acta Soc. Upsal.*, 1903. 2, 5: 456; 1904. F. Leder, *8*, 24: 305; 1907.
 (20) S. Valentiner u. M. Rössiger, *8*, 76: 785; 1925.

ТАБЛИЦА 1. — ЯРКОСТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ($\lambda=0.665\mu$), СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ИСТИННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ Т.

T — истинная абсолютная температура, °К.

T°	C* ⁽⁸⁾	Mo ⁽¹⁴⁾	Ni ⁽¹⁴⁾	Pt ⁽¹⁴⁾	Ta ⁽¹⁴⁾	W ⁽¹²⁾	Штифт Нернста ⁽¹¹⁾
1000	935	958	956	950	966	966	
1100	1092	1049	1047	1037	1058	1058	959
1200	1189	1139	1137	1124	1149	1149	1065
1300	1286	1228	1226	1211	1239	1240	1271
1400	1382	1316	1315	1296	1329	1330	1277
1500	1478	1403	1403	1381	1418	1420	1384
1600	1574	1489		1466	1506	1509	1491
1700	1670	1574		1551	1592	1597	1598
1800	1766	1658		1634	1680	1684	1705
1900	1862	1741		1717	1766	1771	1814

T°	C*1 (8)	Mo (14)	Ni (14)	Pt (14)	Ta (14)	W (12)	Штифт Нернста (11)
2000	1958	1824		1800	1851	1857	1922
2100	2054	1905			1935	1943	2030
2200	2150	1986			2018	2026	2140
2300	2245	2065			2099	2109	2250
2400	2340	2143			2180	2192	2361
2500		2220			2260	2274	2472
2600		2297			2339	2356	
2700		2373			2417	2437	
2800		2448			2495	2516	
2900		2523			2571	2595	
3000					2647	2673	

T°	Au	Cu*2 (8)	Fe*2 (3)	FeO*3 (8)	Ni ₂ O ₃ *3 (8)	Ni-Cr*4 (3)	Шлак*2 (3)
1000	908			1000	999	997	
1100	990			1099	1098	1095	
1200	1071			1197	1196	1193	
1300	1151			1295	1292	1289	
1400		1255		1392	1389	1383	
1500		1335	1412	1489	1484	1475	
1600		1413	1499		1580		
1700		1490	1586				1646
1800		1566	1673				1738
1900			1759				1831
2000			1844				1924
2100			1929				
2200			2016				

*1 Неотожженная угольная нить. *2 Расплавленные. *3 Твердая. *4 Нихром, хромель.

ТАБЛИЦА 2.—ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ИСТИННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ T (°) И ТАБЛ. 1].

T—истинная абсолютная температура, °К.

T°	C*1	Mo	Ni	Pt	Ta	W	Штифт Нернста
1000		1004	1020	1011		1006	
1100		1105	1125	1116		1108	
1200		1207	1231	1222		1210	
1300	1300	1309	1336	1328		1312	
1400	1396	1411	1442	1435		1414	
1500	1492	1513	1546	1542	1532	1517	1517
1600	1590	1616		1649	1642	1619	1631
1700	1687	1720		1757	1751	1722	1744
1800	1785	1823		1865	1859	1825	1857
1900	1884	1927		1974	1967	1929	1968
2000	1984	2032		2083	2075	2033	2074
2100	2086	2138			2182	2137	2173
2200	2187	2244			2288	2242	2265
2300	2288	2350			2393	2347	2345
2400		2456			2497	2452	2426
2500		2563			2601	2557	2502
2600		2672			2705	2663	
2800		2891			2911	2878	
3000						3094	

*1 Неотожженная угольная нить.

ТАБЛИЦА 3.—ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ЯРКОСТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ T_B [(°) И ТАБЛ. 1].

T_B—яркостная температура, °К.

T _B °	C*1	C*2	Os	T _B °	C*1	C*2	Os
1400	1414		1444	2000	2028	2064	2168
1500	1515		1562	2100	2134	2161	2295
1600	1616	1620	1680	2200	2240	2255	2427
1700	1718	1735	1799	2300			2556
1800	1820	1852	1919	2400			2688
1900	1923	1962	2045				

*1 Неотожженная угольная нить. *2 Отожженная угольная нить.

ТАБЛИЦА 4.—ТЕМПЕРАТУРА ИЗЛУЧЕНИЯ, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ИСТИННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ T.

T—истинная абсолютная температура, °К.

T°	Cu*1 (8)	CuO (3)	Fe*1 (3)	FeO (8)	Mo (14)	Ni ₂ O ₃ (8)	Pt (13)	W (5)
1000		880		963	557	892	562	581
1100		961		1060	633	1003	632	659
1200		1156		1156	708	1112	704	738
1300	815	1245		1251	786	1220	775	819
1400	873	1334		1346	864	1332	849	905
1500	934	1424	1092	1442	945	1442	922	991
1600	1000	1514	1163		1024		995	1080
1700			1235		1106		1070	1167
1800			1307		1187		1146	1254
1900			1382		1272		1222	1342
2000			1456		1354		1297	1428
2200					1523			1601
2400					1693			1775
2600					1866			1945
2800					2039			2116
3000								2286

*1 Расплавленные.

ТАБЛИЦА 5.—ЯРКОСТЬ*1 (B), СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ИСТИННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ T.

T—истинная абсолютная температура, °К.

B=A × 10ⁿ. Примеры: W имеет яркость 0.00012 свечи см⁻² при 1000°К, 2.26 свечи см⁻² при 1700°К и 347 свечей см⁻² при 2600°К. B выражена в свечах см⁻²=6.452 свечи дм.⁻²=3.142 ламберта.

T°	n	*2	W	Mo	Ta	C*3	*4	Pt	Ni
A									
1000	-4	2.5	1.2	1.0		2.0		0.7	0.9
1100	-4	21	10	8.1		17.4		6.2	8.0
1200	-2	1.30	0.6	0.50		1.1		0.43	0.52
1300	-2	6.4	2.9	2.4		5.4		2.04	2.5
1400	-1	2.35	1.1	0.89		1.9	0.5	0.74	0.90
1500	-1	7.22	3.3	2.7	3.2	6.0	2.2	2.4	2.8
1600	-1	20.5	9.2	7.65	9.1	16.2	7.8	6.43	
1700	0	5.06	2.26	1.87	2.21	4.05	2.27	1.61	
1800	0	11.25	5.05	4.13	5.04	8.89	6.0	3.56	
1900	0	22.9	10.40	8.34	10.35	18.5	14.0	7.5	
2000	1	4.39	2.00	1.59	2.02	3.44	2.83	1.43	
2100	1	7.94	3.56	2.86	3.63	6.30	5.70		
2200	1	13.62	6.13	4.85	6.23	10.69	10.6		
2300	1	22.47	10.05	7.96	9.45	24.45	20.6		

*10

T°	n	*2	W	Mo	Ta	C*3	*4	Pt	Ni
2400	2	3.50	1.570	1.23	1.46		3.72		
2500	2	5.31	2.375	1.86	2.22				
2600	2	7.75	3.470	2.70	3.24				
2700	2	11.30	4.980	3.91	4.57				
2800	2	15.80	6.94	5.40	6.16				
2900	2	21.60	9.49						
3000	2	28.90	12.57						
3100	2	37.60	16.47						
3200	2	48.50	21.10						
3300	2	61.10	26.85						
3400	3	7.42	3.37						
3500	3	8.82	4.22						
3600	3	10.30	5.74						

*1 Вычислено из яркости черного тела (6) и данных табл. 2. *2 Черное тело (6); данные для $t=1000-1600^\circ$ и $t=2600-3600^\circ$ вычислены. *3 Неотожженная угольная нить. *4 Штифт Нерста.

ТАБЛИЦА 6.—ЯРКОСТЬ*1 (B), СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ЦВЕТОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ Tc.

Tc—абсолютная цветовая температура, °K. В выражена в свечах см⁻²=6.452 свечи дм.⁻²=3.142 ламберта.

Tc°	C*2	C*3	Os	Tc°	C*2	C*3	Os
	B				B		
1400	0.20		0.15	2200	117	102	59.0
1500	0.62		0.43	2300	187	171	93.0
1600	1.8	1.8	1.15	2400			144.0
1700	4.4	4.1	2.60	2500			209
1800	9.9	8.9	5.7	2600			306
1900	20.0	17.4	11.0	2700			427
2000	39.0	32.5	20.5	2800			590
2100	68	57.5	35.0				

*1 Вычислена из яркости абсолютно черного тела (6) и данных табл. 2. *2 Неотожженная угольная нить. *3 Отожженная угольная нить, «Gem».

ТАБЛИЦА 7.—ТЕМПЕРАТУРА, ЯРКОСТЬ И СВЕТОВАЯ ОТДАЧА НЕКОТОРЫХ ИСТОЧНИКОВ ОСВЕЩЕНИЯ.

T, TB, Tc—истинная, яркостная и цветовая температуры, °K; E—световая отдача; B—истинная яркость; B выражена в свечах см⁻² (1 свеча см⁻²=6.452 св. дм.⁻²=3.142 ламберта); E—в люменах ватт⁻¹.

Источник	T°	TB°	Tc°	E	B	Примечание
Свеча: спермацетовая			1930		1.0	Яркое место пламени
парафиновая			1925			
Керосиновое пламя:						
Плоское		1500	2055		1.2	Яркое место пламени
Круглое		1530	1920		1.5	Яркое место пламени
Свеча Гефнера			1880		0.7	Яркое место пламени
Пентановая лампа*1			1920			10 свеч
Газ: пламя*2			2160			В виде ласточкина хвоста
			1875			Свечеобразное
Капильная сетка					6.2	Яркое место пламени
Ацетилен*3			2380			Все пламя
		1660	2465		6.7	Один участок пламени
		1730	2360		10.8	Горелка Миса
Пустотные лампы:						
Угольная:						
4 ватт св. ⁻¹		2030	2080	2.5	55	Нить
3.1 ватт св. ⁻¹		2065	2165	3.2	71	Отожженная
2.5 ватт св. ⁻¹		2130	2195	4.0	78	Gem
50 ватт	2095		2080	2.5	55	Неотожженный (5)
50 ватт	2130		2195	4.0	78	Gem (5)
Os: 2 ватт св. ⁻¹		2035	2185	6.3	61	
Ta: 2 ватт св. ⁻¹		2000	2260	6.3	53	
50 ватт	2180		2260	6.3	53	(5)
W: 10 ватт	2355		2390	7.7	128	Прямая нить *4 (5)
25 ватт	2450		2493	9.8	193	Прямая нить *4 (5)
40 ватт	2460		2504	10.0	206*5	Прямая нить *4 (5)
60 ватт	2465		2509	10.1	211	Прямая нить *4 (5)
W, колба матовая внутри (6):						
15 ватт	2470			8.4	2.3	Спиральная нить
25 ватт	2505			9.5	4.1	Спиральная нить
40 ватт	2535			10.0	5.2	Спиральная нить
Газополные лампы (5):						
W: 50 ватт					408	Белая Mazda *6
50 ватт	2685		2670	10.0	469	
75 ватт	2735		2705	11.8	563	Белая Mazda *7
100 ватт	2760		2740	12.9	605	
200 ватт	2840		2810	15.2	781	
200 ватт	2860			10.0		«Дневной свет»
500 ватт	2960			11.2		«Дневной свет»
750 ватт	3065					Фотографическая
900 ватт	3290		3220	27.3	2660	Специальная *8
1000 ватт	2990		2980	20.0	1225	

Источник	T°	T _B °	T _г	E	B	Примечание
1 киловатт	3185		3175	24.2	2065	Stereopticon
1.5 киловатт	3105					Фотографическая
2 киловатт	3020		3000	21.2	1350	Mazda * ⁹
10 киловатт	3350		3300	31.0	3050	Специальная * ⁸
30 киловатт	3350		3300	31.0	3050	Специальная * ⁸
Колба, матовая внутри (°):						
50 ватт	2650			10.0	7.8	Спиральная нить
60 ватт	2655			11.1	9.2	Спиральная нить
100 ватт	2765			13.4	12.3	Спиральная нить
Вольтова дуга:						
Твердый С		3385	3780		9200	(10)
Пламенный С		3075	3420		4130	(10)
Графит (С)		3735	3775		17300	(10)
Hg: 385 ватт	(2)	Постоянного тока			2.2	110 вольт
430 ватт	(2)	Переменного тока			2.4	110 вольт
500 ватт	(2)	Кварцевая лампа			350	100 вольт
Ясное небо (7)					0.8	Среднее
Луна (4)					0.25	Светлые места
Солнце * ¹⁰ (наблюдаемое с поверхности земли)					165000	
Солнце (рассчитано для границы земной атмосферы)					224000	

*1 Измерение цвета произведено Бюро Стандартов. *2 Смесь светящегося газа и паров воды. (Теплотворная способность ~5 Cal см⁻³.) Свечеобразное пламя было высотой 10 см. *3 Первые две строки относятся к автомобильной горелке «prest-o-lite» без рефлектора; третья строка — к горелке Миса. *4 Прямая нить. *5 Для матовой колбы B=2.5; для «Golden Mazda» B=2.0 (°). *6 Для колбы B=1.3. *7 Для колбы B=2.1. *8 Для специального освещения. *9 Для внутренней поверхности спирали B=3000; для матовой колбы B=130. *10 Вычислено из данных (1).

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям — в конце тома.)

(1) Abbott, *Annals of Astrophys. Obs.*, 3: 115; 13. (2) Buttolph, Cooper-Hewitt Electric Co., Hoboken, N. Y., 0. (3) Foote and Fairchild, in *Pyrometry*, p. 324. New York, Am. Inst. Min. Met. Eng., 1920. (4) Forsythe, 53, 111: 533; 23. (5) Forsythe and Worthing, 21, 61: 146; 25. (6) Hyde, Forsythe and Cady, 2, 13: 45; 19. (7) Kimball, 34, 16: 255; 21. (8) Mendenhall and Forsythe, 21, 37: 380; 13. (9) Nela Research Lab., Cleveland, O., 0. (10) Priest and Fairchild, National Bureau of Standards, Washington, D. C., 0. (11) Wiegand, 96, 30: 40; 24. (12) Worthing, 2, 10: 377; 17. (13) Worthing, in *Pyrometry*, p. 367. (14) Worthing, Nela Research Lab., Cleveland, O., 0.

СПЕКТРЫ ПОГЛОЩЕНИЯ.

ОБЩИЙ УКАЗАТЕЛЬ.

	Стр.		Стр.
Солнечный спектр поглощения	150	Библиография по спектрам абсорбции растворов	173
Спектральное поглощение чистыми неорганическими веществами и различными материалами (не-металлами)	153	Спектры абсорбции красителей	212
Количественное определение ультрафиолетовых спектров абсорбции в растворах органических веществ	157	Спектральные фильтры	253
		Спектральные фильтры для кварцевой ртутной лампы	257
		Суммарное (не-спектральное) пропускание излучения	259

СОЛНЕЧНЫЙ СПЕКТР ПОГЛОЩЕНИЯ.

Harold D. Babcock и W. S. Adams.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Типичные линии: длины волн, классификация и свойства их в солнечных пятнах	150	Поправки: для значений Роуланда	153
		Для международных стандартов 1928 г.	153

ТАБЛИЦА 1.—СОЛНЕЧНЫЙ СПЕКТР. ТИПИЧНЫЕ ЛИНИИ.

Буква R, помещенная после длины волны (λ), указывает, что последняя получена при помощи табл. 2 из измерений Роуланда (4); все остальные значения взяты из измерений, сделанных на обсерватории Мунт Вильсон (3) в международных стандартных единицах. Все λ приведены к воздуху при 15° и давлению в 1 Ат. Случайные ошибки, превосходящие 0.002 Å или 0.003 Å, маловероятны. Источники линий большей частью совпадают с определениями Роуланда. Интенсивности линий в пятнах относятся к типичным пятнам. В графе «Пятно $\delta\lambda$ » даны расщепления π -компонентов в больших пятнах, приведенные к напряженности магнитного поля $H=3400$ гауссов.

Линии, неполностью отделенные от соседних близких деталей спектра, смешивающихся с ними, обозначены «смеш.». λ выражена в Å, $\delta\lambda$ выражена в 10^{-3} Å.

λ	Источник (4)	J			Группа (1, 2, 3, 5)	Темп. класс (2)
		Солнце (4)	Пятно (3)	Пятно $\delta\lambda$ (3)		
3741.067	Ti	4				
48.273	Fe	10			a1	IA
52.417	Fe	3			e(?)	
56.943	Fe	4				IV
58.247	Fe	15			b1	II
60.538	Fe	4			b	III
69.996	Fe	4				IV
81.193	Fe	3				IV
90.659		1				
3804.016	Fe	3				
10.762	Fe, C	3				IV, —
21.188	Fe	4			d	IV
33.319	Fe	4				IV

λ	Источник (4)	J			Группа (1, 2, 3, 5)	Темп. класс (2)
		Солнце (4)	Пятно (3)	Пятно $\delta\lambda$ (3)		
3842.057	Co	3				II
50.828	Fe	4			b	II
63.404	C	3N				
73.769	Fe	4				IV
85.521	Fe	4			b	III
91.936	Fe	4			d	V
3906.492	Fe	10		11	a1	I
06.756	Fe	4		12	d(?)	V
16.739	Fe	5	5	10	b	IV
20.271	Fe	10	8	12	a1	I
24.535	Ti	4	4	9	a1	II
37.339	Fe	3	3	14	b	IV
49.963	Fe	5	5	10	b	III
60.288	Fe	4	3	7		
71.334	Fe	5	5	8	b	III
77.752	Fe	6	5	14	b4	III
95.992	Fe	3	3	5	b	IV
4007.281	Fe	3	2	6	b	IV
20.907	Co	3	3	10		I
29.647	Fe-Zr	5	4	14		
40.649	Fe	3	3	8	e	
53.273	Fe	2	2	12		
62.451	Fe	5	5	10	b	III
70.778	Fe	4	3	11		III
71.751	Fe	15	15	7	b1	II
95.983	Fe	3	3	8	d(?)	IV
4104.135 *1	Fe	5	5	17	d	V
14.453	Fe	4	4	10	b	IV
25.888	Fe	3	2	19		
36.530	Fe	4	4	4	d	
39.939	Fe	6	7	9	a	IIA
54.507	Fe	4	4	12	b	III
54.815	Fe	4	4	17	d	IV
67.279	Mg(?)	8	6	13		

λ	Источник (4)	J		Число λ (2)	Группа (1, 3, 5)	Темп. класс (2)	λ	Источник (4)	J		Число λ (2)	Группа (1, 3, 5)	Темп. класс (2)
		Солнце (1)	Число (3)						Солнце (1)	Число (3)			
4175.645	Fe	5	5	9	b	III	4772.824	Fe	4	5	23	b	III
84.902 **	Fe, Cr	4	4	13	b	III, III	89.660	Fe	3	3	25	b	V
95.342	Fe	5	5	13	d	IV	4802.888	Fe	2	1	31		
4202.042	Fe	8	9	10	b1	I	10.539	Zn	3	1	36		
07.135	Fe	3	3	10	b	IV	24.143	Fe, Cr+	3	2	48		
08.612	Fe	3	3	10	d(?)	V	32.721	Fe	3	2	25		
20.349	Fe	3	3	9	b	IV	40.886	Ti	3	6	20	a1	I
22.223	Fe	5	6	11	d	III	48.254	Cr+	2	00	26		
33.613	Fe	6	8	10	d5	III	59.749	Fe	4	6		c5	III
46.838	Sc+	5	4	8		IVA	66.278	Ni	2	1	46		III
57.663	Mn	2	3	15		II	85.436	Fe	3	2	21	d	V
65.268	Fe	2	2	13			4904.420		3	2			
79.492	Fe	2	2	6			09.390	Fe	2	2	44		
82.413	Fe	5	6	14	b1	III	17.237	Fe	2	2	60		
83.016	Ca	4	7	8		I	24.778	Fe	3	4	31	b	V
91.475	Fe	2	3	19	a3	IA	27.874	Fe	2	1	46		
4302.540	Ca	4	7	12		I	30.313	Fe	2	2	31		
18.660	Ca, Mn(?)	4	6	16		I,—	37.350	Ni (?)	3	1	55		III
26.764	Fe	2	2	11			38.179	Fe	2	2	15	d	
27.112	Fe	3	2	16	b	V	39.244	Fe	2	2	32	d(?)	
37.056	Fe	5	7	9	b3	II	46.397	Fe	3	3	43	d	IV
38.273	Fe	1	1	9	b		67.905	Fe	3	2		e	
51.556	Fe	2	2	13	b	IV	69.924	Fe	3	2			
52.745	Fe	4	6	18	b3	III	94.139	Fe	3	6	27	a	IB
65.906	Fe	2	2	10			98.232	Ni	1	00	56		III
69.781	Fe	4	4	19	b3	III	5005.720	Fe	4	4	35	d	V
73.570	Fe	2	2	13			10.944	Ni	0	0	46		
75.946	Fe	6	10	14	a3	I	20.033	Ti	2	6	30	a1	II
83.559	Fe	15	15	13	b1	II	24.852	Ti	3	7	17	a1	II
88.416	Fe	3	3	22	d(?)	IV	25.568	Ti	1	3	34		III
4404.763	Fe	10	10	14	b1	II	28.135	Fe	2	2	24		V
15.137	Fe	8	8	15	b1	II	39.966	Ti	3	5	22	a1	I
16.829	Fe+	2	0	11			49.829	Fe	6	8	23	a	III
25.446	Ca	4	6	7		I	60.076	Fe	3	6	37	a	
7.319	Fe	5	9	16	a3	I	74.755	Fe	5	4	33	e	V
35.158	Fe	2	4	14	a	IIA	81.121	Ni	3	3	31		III
43.203	Fe	3	3	9	b3	III	82.351	Ni	2	0	40		
54.390	Fe	3	4	13	b3	III	99.938	Ni	2	2	50		V
61.662	Fe	4	7	14	a3	IB	5110.409	Fe	5	9		a	IB
69.385	Fe	4	4	19	d	IV	23.732	Fe	3	3		a	IB
81.618 *1	Fe	1	1	35			31.478 **	Fe	2	1	126	a	
84.229	Fe	4	4	17	d	IV	41.748	Fe	3	5	34		
85.685	Fe	3	3	36	e(?)	IV	50.854	Fe	4	7		a	IB
94.575	Fe	6	8	15	c4	III	59.065	Fe	2	2	42		
4502.225	Mn	2	2	28		III	71.612	Fe	6	8		a	II
12.745	Ti	3	6	25	a1	II	85.910	Ti	2	1	38		
17.536	Fe	3	3	36			91.467	Fe	4	5		d	IV
34.788	Ti	4	6	18	a1	II	94.951	Fe	4	7		a	IB
47.856	Fe	3	4	18			97.578	Fe+	2	1	28		
63.767	Ti+	4	3	17		VE	5210.394	Ti	3	6	40	a1	I
71.104	Mg	5	8	19			25.535 **	Fe	2	3	131	a	IA'
78.562	Ca	3	7	10		II	29.862	Fe	4	4	51	d	V
89.955	Ti+	3	2	23			42.501	Fe	2	2	38	a	
4602.951	Fe	6	8	22	b	IB(?)	50.218	Fe	2	2	182	a	IA
07.655	Fe	4	4	14	d	V	50.656	Fe	3	4	60	b	IV
17.280	Ti	3	5	20	a1	II	63.316	Fe	4	4	65	d	V
25.054	Fe	5	6	41	d	IV	73.172	Fe	3	3	54	d	
30.130	Fe	4	4	26			81.800	Fe	5	8	47	d	
38.019	Fe	4	4	31	d(?)	IV	88.533	Fe	2	2	44		
47.445	Fe	4	6	21	b	IV	97.387	Cr	2	4	45		II
78.857	Fe	6	6	22		V	5302.308	Fe	5	6	57	d	V
4704.956 **	Fe	4	4	99			07.370	Fe	3	5	46	a	III(?)
22.165	Zn	3	1	60			22.051	Fe	3	3	28	b(?)	
33.598	Fe	4	6	18	b	IB(?)	29.149	Cr	3	5	75		II
41.537	Fe	3	3	27	b	V	36.795	Ti+,-	4	3	58		VE,—

λ	Источник (4)	J			Темп. класс (2)	λ	Источник (4)	J			Темп. класс (2)
		Солнце (4)	Пятно (3)	Пятно δ (3)				Солнце (4)	Пятно (3)	Пятно δ (3)	
5345.809	Cr	5	10	44		5852.232	Fe	3	4	80	
49.471	Ca	4	6	40	III	53.690	Ba+	5	9	72	III
64.883	Fe	5	5	30	e	62.371	Fe	6	6	59	e
67.478	Fe	6	7	39	e	66.464	Ti	3	10	49	a1
69.976	Fe	6	6	40	e	89.977	Na	30	100		I
83.381	Fe	6	6	42	e	92.885	Ni	4	4	50	II
89.488	Fe	3	3	54		95.943	Na	20	60		I
93.178	Fe	5	6	63	d5	5905.684	Fe	4	3	34	d
97.143	Fe	7	14	49	a4	16.261*8	Fe	3	3	50	80
5410.920	Fe-V	4	4	42	e	27.801	Fe	2	2	28	e(?)
15.211	Fe-V	5	5	43	e	34.669	Fe	5	5	57	d
24.081	Fe	6	6	46	e	48.552	Si	6	2	54	
34.536	Fe	5	8	10	a4	56.709	Fe	4	10	32	b
36.304	Fe	1	1	84	t(?)	75.356	Fe	3	3	46	b4
45.055	Fe	4	4	49	e	83.693	Fe	5	5	62	d
62.971	Fe	3	3	40	e	84.830	Fe	6	6	62	e
66.407	Fe	3	3	50	d	6003.027	Fe	6	6	98	d
73.911	Fe	3	3	65	d	07.973	Fe	4	4	89	e
80.867	Fe	1	1	96	d	13.503	Mn	6	11	155	
87.756	Fe	3	4	58		16.653	Mn	6	12	192	
97.528 *6	Fe	5	13	222	a3	21.808	Mn	6	12	106	
5501.478	Fe	5	12	144	a3	27.064	Fe	4	4	64	b4
06.793 *7	Fe	5	12	146	a3	39.745R	V	0	6	135	
12.991	Ca	4	3	40		42.108	Fe	3	2	38	e
34.849		2	1	27		56.018	Fe	5	5	50	e
54.902	Fe	3	2	75	e	58.177R	V	000N	3	330	
62.718	Fe	2	2	96			d ?)				IIA
76.101	Fe	4	4	0	d5	65.499	Fe	7	8	28	b4
81.981	Ca	4	3	54		78.504	Fe	5	5	81	e
88.766	Ca	6	10	39		81.453R	V	0	7	145	
90.128	Ca	3	7	49		82.723	Fe	1	1	173	t(?)
93.748	Ni	0	00	46		90.222	Ti, V	2	8	59	
5601.288	Ca	3	6	52		96.675	Fe	3	3	127	d
14.784	Ni	0	00	60		6102.188	Fe	6	5	109	e
18.645	Fe	1	1	81	d	02.733	Ca	9	25	179	
24.033	Fe	1	1	48	c5	08.130	Ni	6	7	95	
33.955	Fe	3	3	53	d	11.666R	V	0a(?)	10	188	
38.274	Fe	3	3	52	c5	19.535R	V	1	8	121	
41.450	Fe	2	2	52	d	22.231	Ca	10	30	48	
50.696	Fe	1	0	78		27.918	Fe	3	3	51	b
55.502	Fe	2	2	58	d	35.375R	V	00N	8	188	
62.527	Fe	4	3	51	d	36.631	Fe	8	10	35	b4
67.526	Fe	2	2	110	e(?)	37.709	Fe	7	9	98	b4
79.034	Fe	3	3	84	e(?)	50.156R	V	0N	12	154	
82.650	Na	5	10	40			d(?)				I
84.497	Si	3	1	60		57.739	Fe	5	6	198	b4
88.220	Na	6	12	43		61.302	Ca	4	9	124	
90.435	Si	3	1	86		62.185	Ca	15	35	166	
5701.113	Si	1	00	98		66.446	Ca	5	9	79	
01.559	Fe	4	5	50	e(?)	73.348	Fe	5	4	236	b4
08.408	Si	3N	00	73		80.216	Fe	5	7	45	t(?)
11.098	Mg	6	6	43		91.577	Fe	9	9	69	b4
17.844	Fe	4	4	41	d	99.195R	V	0	8	178	
31.775	Fe	4	3	101	d	6200.327	Fe	6	8	124	b4
52.043	Fe	4	4	79	e(?)	13.443	Fe	6	6	237	b4
54.669	Ni	5	6	77		13.877R	V	000	5	149	
63.005	Fe	6	6	55	d	19.294	Fe	6	8	160	b4
72.152	Si	3	0	53		24.512R	V	000	5	146	
75.091	Fe	4	4	94	d	32.655	Fe	3	4	275	d
87.930	Cr	4	9	63		42.853R	V	000	5	184	
93.926	Fe	2	2	104	d(?)	46.333	Fe	8	7	148	d5
5806.736	Fe	5	5	58	e(?)	51.846R	V	00	7	164	
09.228	Fe	4	4	70	d	52.571	Fe	7	9	67	b
16.384	Fe	5	5	44		58.368R	V	000N	0	149	
48.126	Fe	3	2	88	d	61.299R	V	0000	000	196	

λ	Источник (4)	J			Темп. класс (2)	
		Солнце (4)	Пятно (3)	Пятно δ (3)		
6265.148	Fe	5	8	152	b4	III
68.878R	V	000N	4	176		IIA
70.237	Fe	3	3	31	b	
85.182R	V	00N	6	154		I
92.828R	V	000	4	187		I
96.513R	V	0000	4	160		I
97.808	Fe	3	8	69	b4	III
6301.517	Fe	7	1	148	d5	IV
14.676	Ni	4	5	115		II
15.822	Fe	1	2	108		
18.035 *	Fe	6	8	40	b4	III
22.701	Fe	4	6	145	b	III
35.345 *	Fe	6	10	61	b4	III
36.837 *	Fe	7	7	204	d5	
55.043	Fe	4	6	114	b	I
58.695	Fe	6	8	176	a	IA
80.756	Fe	4	3	33	b	V
93.620 *	Fe	7	8	36	b4	III
6400.328	Fe	2	4	147	d5	III
08.033 *	Fe	5	7	60	d	V
11.665	Fe	7	9	44	d5	IV
21.367	Fe	7	10	162	b	III
30.863	Fe	5	8	140	b4	III
39.090	Ca	8	12	33		II
49.827	Ca	6	11	48		II
55.613	Ca	2	8	45		II
71.676	Ca	5	10	149		II
81.886	Fe	3	4	144	b	
93.796	Ca	6	12	48		II
95.001	Fe	8	9	86	b4	II
96.480	Fe	2	2	97	d	
96.916	Ba+	4	6	52		
99.663	Ca	4	8	71		II
6546.250	Fe-Ti	6	8	48	b4, a4	III, III
69.232	Fe	5	4	122		V
92.934	Fe	6	6	62	b4	III
93.892	Fe	4	5	84	b4	IV
6609.126	Fe	3	4		b	IV
43.648	Ni	5	5			I
63.455	Fe	3	4		b	IV
78.007	Fe	5	5		b4	III
6717.697	Ca	5	8			III
50.173	Fe	3	3		b	IV
67.793	Ni	4	4			I

λ	Источник (4)	J			Темп. класс (2)	
		Солнце (4)	Пятно (3)	Пятно δ (3)		
6810.276	Fe	4	2			
28.612	Fe	2	2		d(?)	V
41.356	Fe	3	3		d(?)	V
43.672	Fe	3	2		d(?)	V
55.133	Fe	3	2		d(?)	V

*1 Смеш. в пятне. *2 Преобладают Fe. *3 Смеш. со сложной линией в пятне. *4 Сомнительно. *5 Сложная линия в пятне. *6 Сложная линия; δ для внешних n-компонентов. *7 Сложная линия в пятне. *8 Вероятно смеш. в пятне. *9 Компоненты смеш. в пятне.

ТАБЛИЦА 2. — ПОПРАВКИ ДЛЯ ЗНАЧЕНИЙ λ РОУЛЕНДА.

Значения Роуланда больше международных, т. е. стандартов, принятых в 1922 г., на величину Δ, зависящую от λ*1. λ выражена в 10² Å; Δ выражена в 10⁻³ Å.

λ .	38	40	42	44	46	48	49	50	51	52	53	54
Δ .	137	149	158	158	173	184	177	174	169	164	172	200
λ .	55	56	58	59	60	61	62	63	64	65	66	68
Δ .	204	216	211	212	214	206	204	204	204	213	227	242

*1 См. также (6).

ТАБЛИЦА 3. — ПОПРАВКИ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ 1928 г. (7).

Все значения в табл. 1 должны быть уменьшены на величину C, зависящую от λ. Вероятная ошибка C < 0.001 Å. λ выражена в 10² Å; C — в 10⁻³ Å.

λ	37.5	39.5	40.5	41.5	42.5	43.5	45	46	47	49
C	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.6	3.1	3.0	2.8
λ	51	55	57	59	60	62	64	66	67	
C	2.6	2.3	3.0	3.8	4.7	6.5	8.4	10.2	11.2	

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям — в конце тома.)

- (1) Gale and Adams, 21, 35: 10; 12. (2) King, 21, 37: 239; 13. 39: 139; 14. 56: 318; 22. (3) Mount Wilson Obs., Pasadena, Calif., 0. (4) Rowland, 21, 1: 29, 131, 222, 295, 377; 95. 2: 45, 109, 188, 306, 360; 95. 8: 141, 201, 356; 96. (5) St. John and Ware, 21, 39: 5; 14. (6) St. John et al., 153, No. 396; 28. (7) Comm. Report., 538, 3: 93; 28.

СПЕКТРАЛЬНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ ЧИСТЫМИ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ И РАЗЛИЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ (НЕ-МЕТАЛЛАМИ).

Jean Vesquere1 и J. Rossignol.

(Порядок расположения материала: атмосферный воздух, элементы, чистые неорганические соединения, минералы различного состава.)

ТАБЛИЦА 1. — ПОГЛОЩЕНИЕ АТМОСФЕРНЫМ ВОЗДУХОМ.

w — эквивалентная толщина слоя жидкой H₂O в столбе воздуха 117 м высоты (P=1 atm, t<40°), равная объему жидкой H₂O, полученной конденсацией паров H₂O, содержащихся в столбе воздуха сечения, равного единице, и 117 м длины. O — непрозрачность атмосферы (источник света в зените) = J_i/J_g; J_i/J_g — интенсивность излучения вне атмосферы [на поверхности земли]. J = J₀e^{-kl(10)²}, где l — длина слоя, в котором интенсивность падает с J₀ до J. Все значения J относятся к лучистой энергии,

а не к видимой силе света. K · 10²¹ выражено в см⁻¹; l — в см; w — в см; λ — в м.

λ	k		w	0.008	0.082
Сухой воздух (12), w=0, n=-3	0.186		4.82		
Влажный воздух (7), n=-5	0.008		0.082		
w	λ	k	k		
	2.2	÷ 3.2	2.3	4.5	
	3.2	÷ 4.0	2.1	3.95	
	4.0	÷ 4.9	3.3	5.9	
	4.9	÷ 5.4	1.7	4.7	
	5.4	÷ 5.9	5.4	16	
	5.9	÷ 6.4	8.7	30	
	6.4	÷ 7.0	9.8	30	
	7.0	÷ 8.0	2.5	8.3	
	1.3	÷ 1.75	0.54	1.7	
	1.75	÷ 2.2	1.25	2.9	

Влажный воздух (?), $n = -5$

w	0.003	0.03	0.3	3.0
λ	k	k	k	k
3÷4	0.9	3.05	5.9	12
4÷5	1.4	5.1	10.3	26
5÷6	1.5	4.8	9.2	26
6÷7	5.1	16	26	>40
7÷8	1.2	4.7	16	>40
8÷9	< 0.1	0.17	4.4	5.9
9÷10	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1.4
10÷11	< 0.1	0.17	0.44	4.4
11÷12	< 0.1	< 0.1	0.35	0.9
12÷13	< 0.1	< 0.1	1.2	1.9
13÷16	>40	>40	>40	>40
16÷20	20	>40	>40	>40
20÷30	10(?)	14(?)	20(?)	>40
30÷40	>40(?)	>40(?)	>40(?)	>40
40÷50	>40	>40	>40	>40

Непрозрачность атмосферы *1 (6°)

λ	$\text{Log}_{10} O$	λ	$\text{Log}_{10} O$	λ	$\text{Log}_{10} O$
0.2898	6.36	0.2931	4.36	0.2997	2.22
0.2906	5.78	0.2936	4.12	0.3022	1.77
0.2912	5.39	0.2946	3.73	0.3052	1.40
0.2917	5.08	0.2956	3.33	0.3104	0.99
0.2922	4.82	0.2963	3.10	0.3143	0.84

*1 Средние условия; безоблачно; значение w не указано.

ТАБЛИЦА 2.— ПОГЛОЩЕНИЕ ЧИСТЫМИ НЕ-МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ ВЕЩЕСТВАМИ И МИНЕРАЛАМИ.

(Относительно металлов см. т. VIII, стр. 21.)

$J = J_0 e^{-kl(10)^n}$, где l —толщина слоя, в котором интенсивность падает с J_0 до J ; J и J_0 относятся к чистой энергии, а не к видимой силе света; d —плотность. $k \cdot 10^{10}$ выражено в см^{-1} ; l —в см ; P —в мм Hg ; d —в г см^{-3} ; λ —в μ .

λ	k	λ	k	λ	k
-----------	-----	-----------	-----	-----------	-----

Br (24), $t=16^\circ$, $P=66$, $n=-2$

0.356	10.6±0.1	0.510	51 ±1	0.400	12
0.3641	22.4±0.2	0.557	19.6±0.4	0.430	11
0.3713	38.9±0.4			0.550	< 1
0.3838	75.3±0.8			0.600	3

$t=620^\circ$

0.3900	98 ±1	0.344	18.3±0.4	0.430	1455±25
0.4009	129 ±1	0.358	37.6±0.8	0.450	1410±25
0.4070	186 ±1	0.379	74 ±1	0.500	1305±25
0.421	135 ±1	0.395	97 ±2	0.550	1225±20
0.433	128 ±1	0.420	113 ±2	0.600	1155±20
0.449	112 ±1	0.433	113 ±2	0.650	1110±15
0.487	76 ±4	0.459	97 ±2	0.700	1070±15
0.510	57 ±3	0.484	74 ±1		
0.526	38 ±2	0.530	37.9±0.8		
0.546	23 ±1	0.577	16.3±0.3		

C, Графит (37) *2

0.430	1455±25	0.430	198.0±1.0
0.450	1410±25	0.450	188.0±1.0
0.500	1305±25	0.480	174.5±1.0
0.550	1225±20	0.500	166.0±1.0
0.600	1155±20	0.530	155.5±1.5
0.650	1110±15	0.550	149.5±1.5
0.700	1070±15	0.580	141.5±1.0
		0.600	137.0±1.0
		0.630	131.5±0.5

C, Аморфный (30) *2

0.236	1477	0.430	198.0±1.0
0.2315	678	0.450	188.0±1.0
0.275	74±1	0.480	174.5±1.0
0.275	59±1	0.500	166.0±1.0
0.300	48±1	0.530	155.5±1.5
0.320	32±1	0.550	149.5±1.5
0.350	21±2	0.580	141.5±1.0
0.380	15±1	0.600	137.0±1.0
		0.630	131.5±0.5

*1 $n=-2$.

*2 $n=+3$.

Cl, $t=0^\circ$, $P=760$, $n=-2$

λ	k (21)	k (10)	k (24)	λ	k (21)	k (10)	k (24)
0.226	62			0.338			568±11
0.230	62			0.340	527		
0.235	62			0.346			529±10
0.245	43			0.350	477		
0.250	43			0.3525			456± 9
0.254		2.5		0.3593			366± 7
0.255	50			0.360	422		
0.260	60			0.365			280± 6
0.265		12.8		0.366		284	
0.270	80			0.370	370		
0.275	93			0.373			192± 4
0.280	123	77.1		0.380	212		
0.285	157			0.381			130± 2
0.289		174.8		0.385	158		
0.290	187			0.390	183		
0.295	211			0.405	277	41.6	
0.297		278		0.410	211		
0.300	300			0.411			3.7±0.1
0.303		367		0.435	117		
0.310	415			0.436		17.1	
0.313		556		0.472		4.2	
0.3142			129± 2	0.480		2.4	
0.3192			225± 4	0.496		1.05	
0.320		508		0.509		0.47	
0.321			315± 6	0.545	61		
0.3238			445± 9	0.546		0.018	
0.327			529±10	0.579		0.003	
0.330		580		0.580	82		
0.331			565±11	0.614		0.51	
0.334		684		0.643		0.41	

J, тверд. (17) $n=+3$

λ	k	t	48°	88°	400°
		10000d	0.254	2.5	2.5
λ	k	k	k	k	k
0.325	318				
0.360	462				
0.400	466				
0.440	437				
0.470	384				
0.510	300				
0.590	120				

J, газ (32), $n=-2$

t	48°	88°	400°
10000d	0.254	2.5	2.5
λ	k	k	k
0.440	0.8		
0.445	4.0		
0.450	6.5	19	
0.455	9	23	
0.460	10	13	27
0.465	12	17	32
0.470	13	22	37
0.475	15	29	45
0.480	16	40	55
0.485	17	54	64
0.490	19	64	68
0.495	20	71	71
0.500	21	75	72
0.505	20	77	71
0.510	19	76	68
0.515	16	68	60
0.520	14	52	48
0.525	13	42	36
0.530	13	36	35
0.535	13	32	34

N_2 (12), $t=0^\circ$

$P=760$, $n=-5$

λ	k	k	k
0.186	109		

O_2 (12), $t=0^\circ$

$P=760$, $n=-3$

λ	k	k	k
0.186	20.6		
0.193	3.35		

O_2 , $P=760$ ($t+273$)/273,

$n=0$ (35)

t	1220°	1400°
λ	k	k
0.210	0.33	0.78
0.220	0.26	0.50
0.230	0.19	0.32
0.239	0.13	0.22
0.254	0.06	0.13

t . . . 1580° 1760°			Se, газ (11), t=700°, d=10.9×10 ⁻⁵ , n=-2		λ k (1) k (4) k (2)			λ k(1) k(2)			NO, газ (12), t=0°, P=760, n=-3		
λ	k	k	λ	k	λ	k(1)	k(2)	λ	k(1)	k(2)	λ	k	
0.210	>4.5	>4.5	0.435	43	0.700	5.50	3.00	5.42	3.42				
0.220	0.92	1.77	0.450	39	0.710	7.90	3.90	5.47	3.35			0.200	142.2
0.230	0.54	0.97	0.510	23	0.720	11.5	4.70	5.8				0.210	95.1
0.238	0.37	0.67	0.525	19	0.730	17.5	5.70	6.0				0.220	84.1
0.254	0.21	0.42	0.580	<0.5	0.740	23.0		6.09	25.3			0.230	52.1
O₃, Озон, t=0°, P=1, n=0			H₂O, газ (3), t=100°, P=760, n=-3		0.75	24.1		6.2				0.238	20.0
λ	k (18)	k (13)	1.35	4.6	0.75	24.1		6.5				0.240	10.3
0.193	26.9		1.37	8.7	0.80	20.4	(3)	6.73	8.7			0.250	3.18
0.200	17.9		1.404	19.3	0.85			6.765	8.8			0.300	0.80
0.210	26.4		1.45	11.4	0.90	161		6.92	8.2			CO₂, газ (12), t=0°, P=760, n=-3	
0.220	44.3		1.50	4.2	0.95	311		6.955	8.3			0.186	7.64
0.230	112	115	1.50	4.2	0.995	416	472	7.0		8.1		0.193	2.13
0.240	241	260 219	1.80	3.7	1.05		368	7.11	8.2			0.200	0.95
0.250	284	374 276	1.85	18.7	*1 Жидкая H ₂ O (16) n=-3.			7.275	8.45			n=-3 (28)	
0.254	430		1.885	25.8	λ . 0.4358 0.5461 0.5780			7.41	7.9			1.96	0.3
0.260	291	276	1.935	18.8	k . 0.12 0.34 0.64			7.44	8.1			2.12	0.3
0.265		341	1.97	12.0	n=0			7.49	8.0			2.28	0.03
0.270	267	174 209	2.0	3.6	λ	k(1)	k(2)	7.545	8.1			2.40	1.7
0.280	169	112 106	2.55	25.8	1.05			7.65	7.65			2.50	5.7
0.290	89	56 38	2.585	64.4	1.085			7.70	7.85			2.60	11.5
0.300	69.8	18 10.6	2.618	90	1.095	0.188		7.78	7.75			2.70	13.4
0.310		2.83	2.65	59	1.13			7.88	7.85			2.80	11.4
0.320		0.81	H₂O, жидк. (12), n=-2		1.17		0.60	8.065	7.85			2.90	6.5
0.330		0.21	0.186	68.8	1.21		1.30	8.13	7.85			3.00	2.7
0.340		0.06	0.193	16.6	1.248	1.22		8.16	7.85			3.10	1.1
S, газ (11), t=450°, d=67×10⁻⁶, n=-2			0.200	9.0	1.25		1.24	8.22	7.15			3.20	< 0.01
λ	k		0.210	6.1	1.281	1.17		8.28	7.65			3.80	
0.435	27		0.220	5.7	1.30		1.48	8.38	6.95			3.90	1.3
0.460	20		0.230	3.4	1.35		2.14	8.43	7.55			4.0	4.1
0.500	15		0.240	3.2	1.40		3.05	8.49	7.25			4.10	12.0
0.550	7		0.260	2.5	1.45		20.1	10.0		7.0		4.20	33.5
0.610	<0.5		0.300	1.5	1.475		29.9	11.0		7.05		4.25	50
Se, стекловидный n=+3			n=-3		1.50	38.4	26.4	12.0	25.9			4.30	61
λ	k (38)	k (17)	λ	k (1)	k (4)	k (2)	1.56	15.0	28.9			4.33	63
0.260		613	0.415		0.35		1.60	9.2	18.0			4.35	60
0.275		611	0.420		0.32		1.677	5.2	18.0			4.40	38
0.300		652	0.430*1		0.23		1.708	11.4	24	>0.46		4.45	27
0.325		580	0.440		0.16		1.75	7.5	52	>0.46		4.50	20
0.360		480	0.450	0.20	0.12		1.85	12.7	61	>0.46	(20)	4.60	11.2
0.400	726	380	0.460		0.11		1.90	31.5	108			4.69	1.2
0.415	660		0.470		0.12		1.95	86	314			CS₂, жидкий (25) n=0	
0.425	594		0.480	0.20	0.13		1.956	123				24	5.1
0.440	525	300	0.490	0.20	0.14	0.02	1.97	104				52	0.20
0.470	460	252	0.500	0.20	0.15		2.00	70				61	0.30
0.490	382		0.510	0.22	0.16		2.08	35.6				SiO₂, см. «Справочник» т. V, стр. 119	
0.510		203	0.520	0.18	0.18	0.02	2.147	31.6				24	4.8
0.515	273		0.530	0.08	0.19	0.03	2.15	24.7				52	>27
0.550	176		0.540*1	0.09	0.21	0.11	2.237	19.6				61	>27
0.590	95.5	170	0.550	0.36	0.23	0.26	2.30	25.9				AgCl (25), n=0	
0.640	47.1		0.560	0.30	0.27	0.40	2.35	33.0				24	4.8
0.670		84	0.570*1	0.20	0.33	0.43	2.40	40.3				52	>27
0.710	21.4		0.580	0.26	0.42	0.50	n=+2					61	>27
0.760	10.1		0.590	0.78	0.70	0.89	λ	k(1)	k(2)			AgBr, плав. (21), n=+3	
			0.600	1.60	1.07	1.65	2.6					0.360	6.7
			0.610	1.90	1.18	2.20	2.8					0.370	5.0
			0.620	2.12	1.24	2.40	3.0					0.380	3.8
			0.630	2.24	1.30	2.50	3.02	27.3				0.390	2.79
			0.640	2.35	1.37	2.75	3.2					0.400	2.00
			0.650	2.50	1.48	3.05	3.4					0.410	1.38
			0.680	2.80	1.62	3.25	3.93	2.04				0.420	0.90
			0.670	3.00	1.83		4.5					0.430	0.60
			0.680	3.40	2.10		4.70	5.45				0.440	0.41
			0.690	4.00	2.50		5.27	3.08				0.450	0.27
							SO₂, газ (8), t=0°, P=760, n=0						
							λ	k(1)	k(2)	0.220	57		
							2.6			0.2225	13.5		
							2.8			0.280	32		
							3.0			0.285	35.5		
							3.02			0.290	39.5		
							3.2			0.295	42.5		
							3.4			0.300	41		
							3.6			0.305	34		
							3.93	2.04		0.310	20		
							4.5			0.315	6.3		
							4.70	5.45		0.320	4.0		
							5.27	3.08					

AgJ (28), n=+3						KCl, Сильвин, n=0(27)	
λ	k	λ	k	λ	k	λ	k
0.215	85.3 ± 1.9	0.430	33 ± 10			4.66	11.6
0.220	88.0 ± 2.0	0.435	10 ± 3	n=0 (26)		4.83	6.1
0.225	87.7 ± 2.0	0.440	5.1 ± 1.5	6	<0.01	5.25	8.0
0.230	88.5 ± 2.0	0.445	3.1 ± 1.0	8	0.17		
0.235	88.8 ± 2.0	0.450	1.1 ± 0.3	9	0.61	$k_0^{*1}, n=0 (18)$	
0.240	96.3 ± 2.1			10	1.8	2.49	0.14
0.245	99.5 ± 2.1	Fe ₃ O ₄ , Магнетит (14), n=+3		11	4.6	2.87	0.08
0.250	102 ± 2	0.440	242	12	>7	3.00	0.43
0.255	104 ± 2	0.460	222	n=0 (25)		3.28	1.32
0.260	113 ± 2	0.480	201	24	>8.5	3.38	0.89
0.265	138 ± 3	0.500	183	52	5.7	3.59	1.79
0.270	276 ± 6	0.520	169	61	5.02	3.76	2.04
0.2712	282 ± 6	0.540	158	CaCO ₃ , Кальцит n=0 (23)		3.90	1.17
0.275	259 ± 5	0.560	150	0.215	3.36	4.02	0.89
0.280	235 ± 5	0.580	145	0.230	1.25	4.41	1.07
0.285	220 ± 4	0.600	138	0.240	0.58	4.67	2.40
0.290	208 ± 4	0.620	133	0.250	0.40	4.91	1.25
0.295	198 ± 4	0.640	126	0.260	0.29	5.04	2.13
0.300	188 ± 4	0.660	118	0.270	0.20	5.34	4.41
0.305	179 ± 4	0.680	109	0.280	0.16	5.50	12.8
0.310	171 ± 4	0.700	98	$k_0^{*1}, n=0 (18)$		*1 k_0 для обыкновенного и k_0 для необыкновенного луча.	
0.315	167 ± 4			1.02	0.00	NaCl, Каменная соль n=0 (23)	
0.3191	167 ± 4	Fe ₂ O ₃ , CuO, Купроферит (14), n=+3		1.25	0.00	0.186	0.36
0.320	167 ± 4	0.440	270	1.45	0.00	0.210	0.26
0.325	165 ± 4	0.460	230	1.72	0.03	0.231	0.15
0.330	158 ± 3	0.480	200	2.07	0.13	0.280	0.046
0.335	144 ± 3	0.500	179	2.11	0.74	n=0 (27)	
0.340	124 ± 3	0.520	162	2.30	1.92	6-8	<0.001
0.345	117 ± 2	0.540	145	2.44	3.00	9-11	0.005
0.350	111 ± 2	0.560	118	2.53	1.92	12	0.007
0.355	104 ± 2	0.580	90	2.60	1.21	13	0.024
0.360	101 ± 2	0.600	80	2.65	1.74	14	0.071
0.365	98 ± 2	0.620	72	2.74	2.36	15	0.167
0.370	95 ± 2	0.640	64	2.83	1.32	16	0.41
0.375	93 ± 2	0.660	55	2.90	0.70	17	0.66
0.380	90 ± 2	0.680	47	2.95	1.80	18	1.29
0.385	88 ± 2	0.700	38	3.04	4.71	19	2.34
0.390	87 ± 2			3.30	22.7	20.7	5.1
0.395	86 ± 2	CaF ₂ , Флуорит n=0 (23)		3.47	19.4	n=0 (25)	
0.400	85 ± 2	0.186	0.22	3.62	9.6	24	10.7
0.405	85 ± 2			3.80	18.6	52	>16
0.410	88 ± 2			3.98	∞	61	>16
0.415	101 ± 2			4.35	6.6		
0.420	128 ± 3			4.52	14.3		
0.4227	138 ± 3						
0.425	117 ± 2						

Блотит (15), n=0, t=25°

n=0, t=250°

Слюда, n=+2 (25)

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

(1) Aschkinass, 8, 55: 401; 95. (2) d'Aufsess, 8, 13: 678; 04. (3) Dreisch, 96, 30: 200; 24. (4) Ewan, 3, 33: 317; 92. (5) Fabry et Buisson, 34, 156: 782; 13. (6) Fabry et Buisson, 51, 2: 197; 21. 21, 54: 297; 21. L'absorption des radiations dans la haute atmosphère. Paris, 1930 (сводка). (7) Fowle, 302, 68: No. 8; 17. (8) Garrett, 3, 31: 505; 16. (9) Goldhammer, Dispersion und Absorption des Lichtes. Leipzig, Teubner, 1913. (10) Halban und Siedentopf, 7, 103: 71; 22. (11) Koenigsberger und Kuperer, 8, 37: 601; 12. (12*) Kreisler, 8, 6: 412; 01. (13) Kruger und Moeller, 63, 13: 729; 12. (14) Loria und Zakrzewski, 180, 1910A: 278. 10, 1: 93; 10. (15) Martin, 5, 96: 185; 19. (16) Martin, 50, 26: 471; 22. (17) Meier, 8, 31: 1017; 10. (18) Merritt, 2, 2: 424; 95. (19) Meyer, 8, 12: 849; 03. (20) Owen, 121, 68: 504; 12. (21) Песков, 53, 47: 918; 15. (22) Peter, 96, 15: 358; 23. (23) Pflüger, 63, 5: 215; 04. (24) Ribaud, 6, 12: 107; 19. (25) Rubens und Aschkinass, 3, 65: 241; 98. (26) Rubens und Nichols, 2, 4: 314; 97. (27) Rubens und Nichols, 2, 5: 98; 97. (28) Schell, 3, 35: 695; 11. (29) Schmidt, 8, 42: 415; 13. (30) Senffleben und Benedict, 8, 54: 65; 17. (31) Slade and Toy, 5, 97: 181; 20. (32) Vogt und Koenigsberger, 96, 13: 292; 23. (33) Warburg, 76, 1916: 314. (34) Warburg, 76, 1918: 300. (35) von Wartenberg, 63, 11: 1168; 10. (36) Wood, 3, 3: 607; 02. (37) Zakrzewski, 180, 1910A: 116. 10, 1: 93; 10. (38) Tingey and Gerke, 1, 48: 1838; 26.

* Ошибки при расчетах исправлены Беккерелем и Росиньолом.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ СПЕКТРОВ АБСОРБЦИИ В РАСТВОРАХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.

Victor Henri.

НОМЕНКЛАТУРА.

$J_0[J]$ интенсивность входящего [выходящего] параллельного пучка света.
 $\lambda [\lambda_0]$ длина волны света в среде [в пустоте]. $\lambda/\lambda_0 = 1/n_\lambda$.

l длина пути в среде.
 (1) $J = J_0 e^{-\mu l}$; μ —коэффициент абсорбции.
 (2) $J = J_0 r^l$; r —коэффициент пропускания.
 (3) $J = J_0 10^{-Kl}$; K —коэф-т погашения (экстинкции).
 (4) $J = J_0 10^{-\epsilon cl}$; ϵ —молекулярный коэффициент экстинкции.

$-\frac{4\pi k}{\lambda}$
 (5) $J = J_0 e^{-k \frac{4\pi}{\lambda} l}$; k —индекс абсорбции.
 Указанные коэф-ты связаны соотношениями:
 $\mu = 2.3026\epsilon c$; $-\log_{10} r = \epsilon c$; $k = 0.7956\mu \lambda$ (λ в см); $k = 1.832\epsilon \lambda$ (λ в см).

ϵ	$\log_{10} \epsilon$	μ	k/λ	r	$d, \text{ см}$
0.01	-2	0.023026	0.01832	0.9773	100
0.1	-1	0.23026	0.1832	0.7943	10
1	0	2.3026	1.832	0.1	1
10	+1	23.026	18.32	10 ⁻¹⁰	0.1
100	+2	230.26	183.2	10 ⁻¹⁰⁰⁰	0.01
1000	+3	2302.6	1832	10 ⁻¹⁰⁰⁰⁰	0.001
10000	+4	23026	18320	10 ⁻¹⁰⁰⁰⁰⁰	0.0001
100000	+5	230260	183200	10 ⁻¹⁰⁰⁰⁰⁰⁰	0.00001

В таблице d соответствует для нормального раствора ($c=1$) длине пути, на котором поглощается 90% входящего света. Эта длина называется «активной толщиной» («l'épaisseur active»), так как соответствует слою, в котором могут происходить заметные фотохимические процессы.

ОПИСАНИЕ КРИВЫХ. *

Кривые основаны на наиболее точных данных, имеющихся в литературе; многие из них были проверены в лаборатории автора.

На диаграммах λ выражена в Å. $1/\lambda$ —в см⁻¹, и представляют собою значения $\times 10^{-12}$.

Указатель к фигурам.

«ПОРЯДОК Б»

(см. «Справочник» т. V, стр. 123).

- CH₂O, Формальдегид; фиг. 30
- CH₄N₂O, Мочевина; фиг. 24, 37, 57
- CH₄N₂S, Тиомочевина; фиг. 37
- CH₅ClN₃, Хлористоводородный гуанидин; фиг. 24, 37
- C₂HCl₃O, Хлораль; фиг. 30, 59
- C₂H₂Br₂, *cis* и *trans*-Дибромэтилен; фиг. 43
- C₂H₂Cl₂, *cis* и *trans*-Дихлорэтилен; фиг. 43
- C₂H₂J₂, *cis* и *trans*-Диiodэтилен; фиг. 43
- C₂H₂O, Кетен; фиг. 82
- C₂H₂O₂, Глиоксаль; фиг. 76, 85
- C₂H₂O₄, Шавелевая кислота; фиг. 77
- C₂H₃Cl₃O₂, Хлоральгидрат; фиг. 59
- C₂H₄O, Ацетальдегид; фиг. 29, 30, 73, 81, 82, 84
- C₂H₄O₂, Уксусная кислота; фиг. 24, 62, 77, 81, 84
- C₂H₅NO, Ацетамид; фиг. 24
- C₂H₅NO₂, Аминоуксусная-та (Гликоколь); фиг. 35, 93
- C₂H₅N₃, Этилазид (Триазотан); фиг. 69
- C₂H₇NO, Коламин; фиг. 35
- C₂H₁₀Cl₂N₂, Хлористоводород. этилендиамин; фиг. 55
- C₃H₂N₂O₃, Парабензоя кислота; фиг. 38
- C₃H₃N₂O₃, Циануровая кислота; фиг. 38
- C₃H₄N₂O₄, Оксалуговая кислота; фиг. 37
- C₃H₄O, Акролеин; фиг. 73, 83, 84

- C₃H₄O₂, Акриловая кислота; фиг. 84
- C₃H₄O₂, Метилглиоксаль; фиг. 31, 32, 76
- C₃H₄O₃, Пирроноградная кислота; фиг. 81
- C₃H₆O, Аллиловый алкоголь; фиг. 25
- C₃H₆O, Ацетон; фиг. 46, 62, 74, 81, 85
- C₃H₆O, Пропионовый альдегид; фиг. 29, 31, 32, 73
- C₃H₆O₂, Пропионовая кислота; фиг. 81, 93
- C₃H₆O₃, Молочная кислота (α-Оксипропионовая кислота); фиг. 93
- C₃H₇NO, Пропионамид; фиг. 93
- C₃H₇NO, Ацетоксим; фиг. 24
- C₃H₇NO₂, α-Аланин; фиг. 35, 71, 72, 93
- C₄H₂O₃, Малениновый ангидрид; фиг. 70
- C₄H₂N₂O₄, Вьюловурая кислота; фиг. 38
- C₄H₄N₂O₃, Варбитуровая кислота; фиг. 36, 38
- C₄H₄O, Фурфурол (Фуран); фиг. 20, 91
- C₄H₄O₄, Малениновая кислота; фиг. 77
- C₄H₄S, Тиофен; фиг. 20
- C₄H₅N, Пиррол; фиг. 20, 26, 33, 70
- C₄H₆N₄O₃, Аллантоин; фиг. 37
- C₄H₆O, Кротоновый альдегид; фиг. 73
- C₄H₆O₂, Диацетил; фиг. 85
- C₄H₆O₂, α-Кротоновая кислота; фиг. 77, 84
- C₄H₆O₄, Янтарная кислота; фиг. 77
- C₄H₇NO₃, Ацетилглицин; фиг. 35
- C₄H₇NO₄, Аспарагиновая кислота; фиг. 71
- C₄H₈N₂O₃, Аспарагин; фиг. 71
- C₄H₈O, Изобутиральдегид; фиг. 31
- C₄H₈N₂O₂, Креатин; фиг. 35
- C₄H₁₄Cl₂N₂, Хлористоводородный путресцин; фиг. 55
- C₅H₄N₄O₃, Мочевая кислота; фиг. 38, 45
- C₅H₄O₂, Фурфуральдегид; фиг. 91
- C₅H₄O₃, Фуран-α-карбоновая кислота (Пироксалиевая кислота); фиг. 91
- C₅H₅N, Пиридин; фиг. 21, 33, 47
- C₅H₆, Циклопентадиен; фиг. 20
- C₅H₆O₂, Фурфурильный алкоголь; фиг. 91
- C₅H₈, Изопрен; фиг. 25
- C₅H₈O₂, Ацетилацетон; фиг. 57, 61, 85
- C₅H₉O₃, Левулиновая кислота; фиг. 81
- C₅H₉NO₄, Глутаминовая кислота; фиг. 71
- C₅H₁₀, Триметилэтилен; фиг. 25
- C₅H₁₂BrN, Бромистоводородный нейрин; фиг. 34
- C₅H₁₂ClNO₂, Хлористоводородный бетаин; фиг. 34
- C₅H₁₄ClNO, Хлористоводородный холин; фиг. 34
- C₅H₁₄N₂, Экстракт кадаверина; фиг. 41, 42
- C₅H₁₆Cl₂N₂, Хлористоводородный кадаверин; фиг. 55
- C₆H₄O₂, Парахинон; фиг. 86, 87
- C₆H₅NO₂, Никотиновая кислота; фиг. 47
- C₆H₅N₃, Фенилазид (Триазобензол); фиг. 69
- C₆H₆, Бензол; фиг. 1, 4, 10, 21, 28, 27, 33, 39, 58, 63, 67, 78, 79, 89
- C₆H₆O, Фенол; фиг. 5, 6, 8, 72, 79
- C₆H₆O₂, Гидрохинон; фиг. 5, 79, 86
- C₆H₆O₂, Пирокатехин; фиг. 5, 7
- C₆H₆O₂, Резорцин; фиг. 7
- C₆H₆O₃, Аконитовая кислота; фиг. 77
- C₆H₇N, Анилин; фиг. 3, 10, 58, 80
- C₆H₈O₆, Трикарбаллиловая кислота; фиг. 77
- C₆H₈N₂O₂, Гистидин; фиг. 71
- C₆H₁₀, Диаллил; фиг. 25
- C₆H₁₀, Диметилбуталин; фиг. 25
- C₆H₁₀O, Окись мезитила; фиг. 68, 74
- C₆H₁₀O, Диэтилкетон; фиг. 82
- C₆H₁₀O₂, Метилацетилацетон; фиг. 61
- C₆H₁₀O₂, Этилкротонат; фиг. 44
- C₆H₁₀O₂, Ацетонилацетон; фиг. 81, 85
- C₆H₁₀O₃, Этилацетоацетат (Ацетоксусный эфир); фиг. 44, 62

* При воспроизведении фигур единообразный масштаб оригинала I. С. Т. по техническим причинам не соблюден для части (~20%) фигур. Прим. ред. Т. Э.

$C_6H_{11}BrN_2O_2$, Бромурал; фиг. 37
 $C_6H_{12}O$, Метилизобутилкетон; фиг. 68
 $C_6H_{12}O_3$, Паральдегид; фиг. 30
 $C_6H_{13}NO_2$, Лейцин; фиг. 71
 $C_6H_{14}N_2O_2$, Лизин; фиг. 55
 $C_6H_{14}N_4O_2$, Аргинин; фиг. 71
 $C_7H_5NO_4$, Хинолиновая кислота; фиг. 47
 $C_7H_5N_2$, Фенилдиазометан; фиг. 94
 C_7H_6O , Бензальдегид; фиг. 67, 88
 $C_7H_6O_2$, Бензойная к-та; фиг. 13, 27, 35, 39, 40, 63, 72
 $C_7H_6O_2$, Толухинон; фиг. 87
 $C_7H_6O_3$, *o*-, *m*-, *p*-Оксибензойная кислота; фиг. 13:
o-(Салициловая кислота); фиг. 72
 C_7H_8 , Толуол; фиг. 1
 $C_7H_8N_4O_2$, Теобромин; фиг. 45
 $C_7H_8N_4O_2$, Теофиллин; фиг. 45
 C_7H_8O , *o*-, *p*-Крезол; фиг. 8, 9: *m*-; фиг. 9
 C_7H_9N , *o*-, *m*-, *p*-Толуидин; фиг. 11, 12: *p*-; фиг. 3, 10
 $C_7H_{10}N_2O_4$, Диэтилдиазомалонат; фиг. 94
 $C_7H_{12}O$, Суберон; фиг. 46
 $C_7H_{12}O_8$, Хинная кислота; фиг. 49
 $C_7H_{13}BrN_2O_2$, Адалин; фиг. 37
 C_8H_7N , Индол; фиг. 26, 33, 56, 72
 $C_8H_8O_2$, Фенилуксусная кислота; фиг. 39
 $C_8H_8O_3$, Ванилин; фиг. 67
 $C_8H_8O_5$, Ангидрид гематиновой кислоты; фиг. 70
 $C_8H_9NO_4$, Имид гематиновой кислоты; фиг. 70
 C_8H_{10} , *o*-, *m*-, *p*-Ксилол; фиг. 2, 4: *p*-; фиг. 1
 $C_8H_{10}N_4O_2$, Кофеин; фиг. 45
 $C_8H_{10}O_2$, *o*-Вератрол; фиг. 67
 $C_8H_{12}N_2O_2$, Веронал; фиг. 36
 $C_8H_{13}NO$, Тропинон; фиг. 46
 $C_8H_{14}O$, Метилгептенон; фиг. 74
 $C_8H_{14}O_8$, Этил- β -этоксикротонат; фиг. 44
 $C_8H_{15}NO$, Тропин; фиг. 46
 C_8H_7N , Изахинолин; фиг. 21
 C_8H_7N , Хинолин; фиг. 21, 26, 48, 49, 56, 60, 65, 66
 $C_9H_8O_2$, Коричная кислота; фиг. 39
 $C_9H_9NO_3$, Гиппуровая кислота; фиг. 35
 $C_9H_{10}O_2$, Фенилпропионовая кислота; фиг. 39
 $C_9H_{10}O_3$, Троповая кислота; фиг. 27, 39
 $C_9H_{11}NO_2$, Фенилаланин; фиг. 72
 $C_9H_{11}NO_3$, Тирозин; фиг. 72
 $C_9H_{14}O$, Форон; фиг. 74
 $C_9H_{15}NO_3$, Эггонин; фиг. 46
 $C_{10}H_7Br$, $\alpha(\beta)$ -Бромнафталин; фиг. 16
 $C_{10}H_9NO_2$, Цинхолиновая кислота; фиг. 49, 50
 $C_{10}H_8$, Нафталин; фиг. 21, 78, 89
 $C_{10}H_8O$, $\alpha(\beta)$ -Нафтол; фиг. 17
 $C_{10}H_8N$, $\alpha(\beta)$ -Нафтиламин; фиг. 22
 $C_{10}H_9NO$, *p*-Метоксихинолин; фиг. 48
 $C_{10}H_{16}O$, Цитраль; фиг. 74
 $C_{10}H_{18}O_2$, Этилдиэтилацетоацетат; фиг. 44
 $C_{11}H_7N$, $\alpha(\beta)$ -Нафтоинтрил; фиг. 19
 $C_{11}H_9O_2$, $\alpha(\beta)$ -Нафтойная кислота; фиг. 18
 $C_{11}H_9NO_3$, Хининовая кислота; фиг. 49
 $C_{11}H_{10}$, $\alpha(\beta)$ -Метилнафталин; фиг. 14
 $C_{11}H_{12}N_2O_2$, Триптофан; фиг. 41, 72
 $C_{11}H_{14}N_2O$, Цигивин; фиг. 66
 $C_{12}H_9N$, Карбазол; фиг. 80
 $C_{12}H_{10}$, Дифенил; фиг. 78, 90
 $C_{12}H_{10}N_2$, Азобензол; фиг. 80
 $C_{12}H_{11}N$, Дифениламин; фиг. 80
 $C_{12}H_{12}$, 2, 6 (2, 7)-Диметилнафталин; фиг. 15
 $C_{12}H_{12}N_2O_8$, Люминал; фиг. 36
 $C_{12}H_{13}N$, $\alpha(\beta)$ -Диметилнафтиламин; фиг. 23
 $C_{13}H_{10}$, Флуорен; фиг. 89
 $C_{13}H_{10}N_2$, Дифенилдиазометан; фиг. 94
 $C_{13}H_{10}O$, Бензофенон; фиг. 88
 $C_{13}H_{12}$, Дифенилметан; фиг. 89
 $C_{14}H_{10}O_2$, Дибензоил (Бензил); фиг. 88
 $C_{14}H_{12}$, 1, 1-Дифенилэтилен; фиг. 90

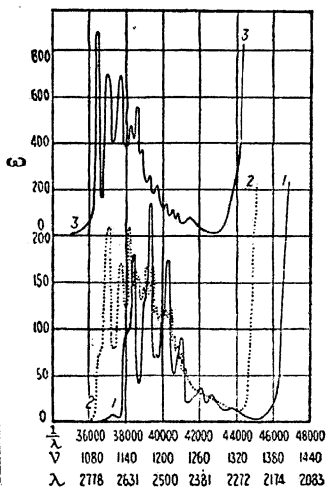
$C_{14}H_{12}$, Стильбен; фиг. 90
 $C_{14}H_{12}O_2$, Бензоин; фиг. 88
 $C_{14}H_{14}$, Дибензил; фиг. 89
 $C_{16}H_{13}N$, $\alpha(\beta)$ -Фенилнафтиламин; фиг. 23
 $C_{16}H_{14}$, Дифенилбутадиен; фиг. 90
 $C_{16}H_{19}NO_4$, Бензоилэггонин; фиг. 27, 40, 63
 $C_{16}H_{21}NO_3$, Гомоатропин; фиг. 40
 $C_{17}H_{22}ClNO_4$, Хлористоводородный кокаин; фиг. 27, 40, 41
 $C_{19}H_{22}N_2O$, Цинхотоксин; фиг. 50
 $C_{19}H_{22}N_2O$, Цинхонин; фиг. 28, 50, 65
 $C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot 2H_2O$, Алохинин; фиг. 53, 54
 $C_{19}H_{22}N_2O_4$, Хитенин; фиг. 64
 $C_{19}H_{23}ClN_2O$, Хлористоводородный цинхоинин; фиг. 28
 $C_{19}H_{24}N_2O_2$, Гидрокупреин; фиг. 53
 $C_{20}H_{24}N_2O_2$, Гидрохинонин; фиг. 95
 $C_{20}H_{24}N_2O_2$, α -Изохиноин; фиг. 52
 $C_{20}H_{24}N_2O_2$, Хинин; фиг. 51, 65
 $C_{20}H_{24}N_2O_2$, Хинотоксин; фиг. 52, 95
 $C_{20}H_{26}ClN_2O_2$, Хлористоводородный хинин; фиг. 51, 64
 $C_{20}H_{26}N_2O_2$, Гидрохитоксин; фиг. 95
 $C_{21}H_{26}N_2O_3$, Иохимбин; фиг. 56
 $C_{21}H_{26}N_2O_2$, Оптохиноин; фиг. 54
 $C_{24}H_{36}Cl_2N_2O_2$, Дигидрохлорид эвкупина; фиг. 54, 64
 $C_{24}H_{36}ClN_2O_2$, Хлористоводородный эвкупинотоксин; фиг. 54
 $C_{24}H_{33}BrFeN_4O_4$, $\alpha(\beta)$ -Бромгемин; фиг. 92
 $C_{24}H_{32}ClFeN_4O_4$, α -Гемин; фиг. 92
 $C_{24}H_{33}FeN_4O_5$, Гематин; фиг. 75
 $C_{24}H_{39}ClN_4O_4$, Хлористоводородный мезопорфирин; фиг. 75
 $C_{24}H_{48}N_2O_{10}S$, Сульфат атропина; фиг. 40
 $C_{24}H_{48}N_2O_{10}S$, Сульфат гиосциаммина; фиг. 40
 $C_{28}H_{40}N_4O_6$, Диметилловый эфир гематопорфирина; фиг. 75
 $C_{40}H_{50}N_4O_8S$, Сульфат хинина; фиг. 51, 52, 53, 54, 60, 65, 95
 $C_{40}H_{50}N_4O_8S$, Сульфат хинидина; фиг. 52
 $C_{40}H_{54}N_4O_8S$, Сульфат гидрохинина; фиг. 53, 64
 $C_{42}H_{54}N_4O_8S$, Сульфат метилхинина; фиг. 64

(Фиг. 9, 24, 31, 32, 34—39, 41, 42, 45, 46, 55, 59, 68, 69, 71— 4, 93, 94 не имеют литературных ссылок. Эти данные частично вероятно основаны на неопубликованных материалах, полученных автором и его сотрудниками, в частности Фишером (ср. (*), стр. 190). Некоторые данные к указанным кривым опубликованы автором в Ж. Р. Ф.—Х. О., физ. ч., 1919 г., а также в (12). Намеченные пунктиром максимумы на некоторых чертёжах указывают приблизительное расположение более слабых полос. П р и м. Р е д. Т. Э.)

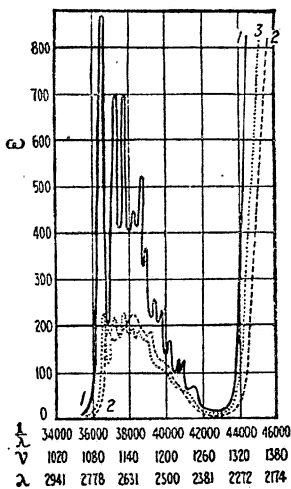
Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

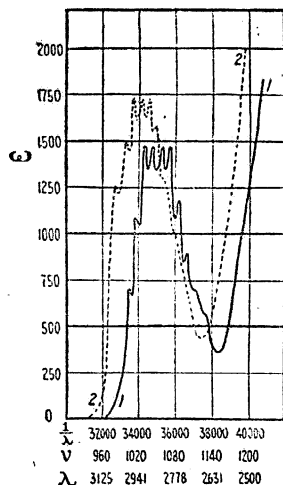
- (1) Bielecki und Henri, 25, 46: 2596; 13. (2) Bielecki et Henri, 34, 158: 567; 14. (3) Bielecki und Henri, 25, 46: 3627; 13, 47: 1690; 14. (4) Castille, Bull. acad. roy. med. belg., 5: 193; 25. (5) Castille, 186, 12: 498; 26. (6) Castille, 28, 36: 292; 27. (7) Castille et Klingstedt, 34, 176: 749; 23. (8) Errera, 51, 7: 215; 26. (9) Fischer, Die physikalische Chemie in der gerichtlichen Medizin und in der Toxikologie mit spezieller Berücksichtigung der Spektrographie und der Fluoreszenzmethoden, Zürich, Inst. Univ. Zürich, 1925. (10) Friedli, Bull. soc. chim. biol., 6: 908; 24. (11) Grossman, 7, 109: 305; 24. (12) Henri, Etudes de photochimie. Paris, Gauthier-Villars, 1919. (13) Klingstedt, 34, 174: 812; 22. (14) Klingstedt, 34, 175: 365; 22. (15) Klingstedt, 34, 175: 1065; 22. (16) Klingstedt, 34, 176: 248; 23. (17) Klingstedt, 34, 176: 674; 23. (18) Klingstedt, 34, 176: 1550; 23. (19) Klingstedt, 554, 3: No. 5; 24. (20) Lardy, 42, 21: 353; 24. (21) de László, 34, 180: 203; 25. (22) de László, 5, 111: 355; 26. (23) Light, 7, 122: 414; 26. (24) Lüthy, 7, 107: 285; 23. (25) Lüthy, 34, 176: 1547; 23. (26) Lüthy, 7, 107: 285; 23. (27) Mencil, 7, 125: 161; 27. (28) Schou, 34, 182: 965; 26. (29) Schou, 34, 184: 1452; 27. (30) Steiner, 34, 176: 744; 23.



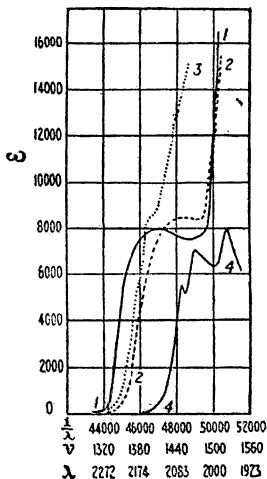
Фиг. 1. 1—бензол, 2—толуол, и 3—*p*-ксилол в гексане (15).



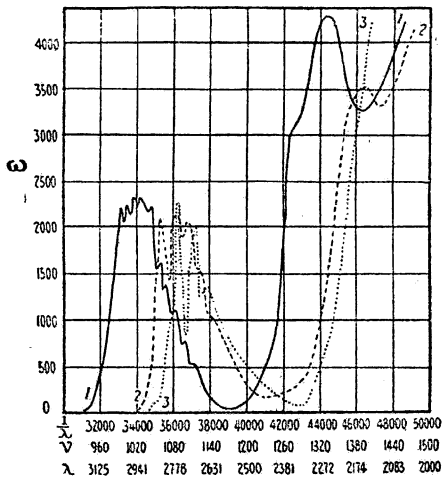
Фиг. 2. 1—*p*-, 2—*o*- и 3—*m*-ксилол в гексане (19).



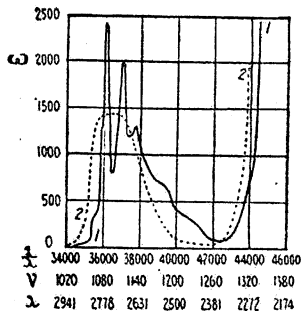
Фиг. 3. 1—анилин и 2—*p*-толуидин в гексане (16).



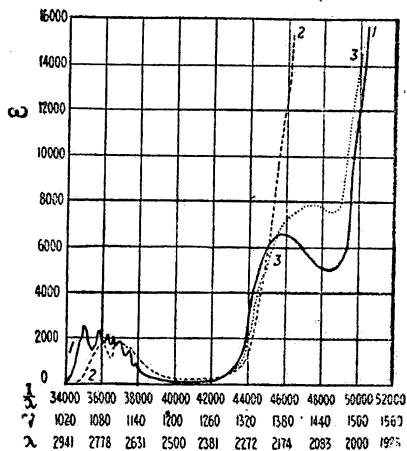
Фиг. 4. 1—*p*-, 2—*o*- и 3—*m*-ксилол и 4—бензол в гексане (19).



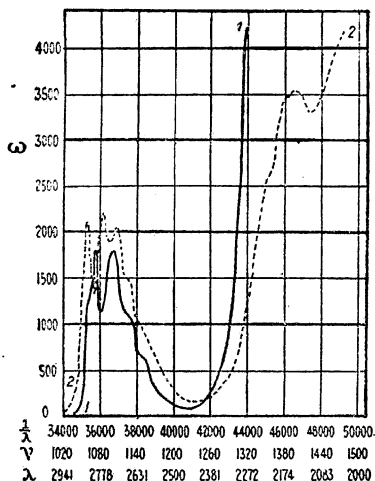
Фиг. 5. 1—гидрохинон, 2—пирогаллин, и 3—фенол в гексане (14).



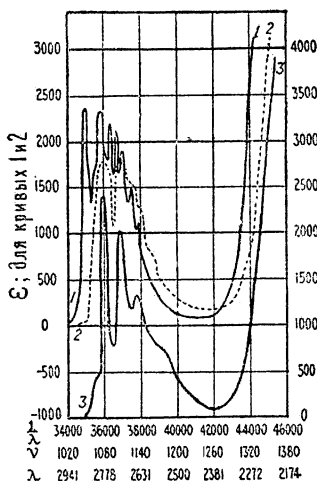
Фиг. 6. 1—фенол в пентане; 2—фенол в спирте (13).



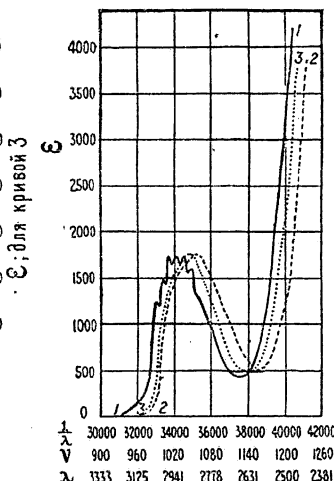
Фиг. 9. 1—*p*-, 2—*o*- и 3—*m*-крезол в гексане.



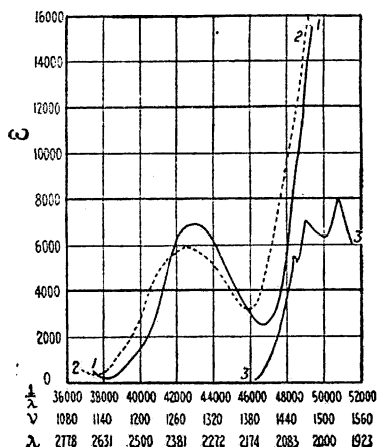
Фиг. 7. 1—резорцин и 2—пирокатехин в гексане (14).



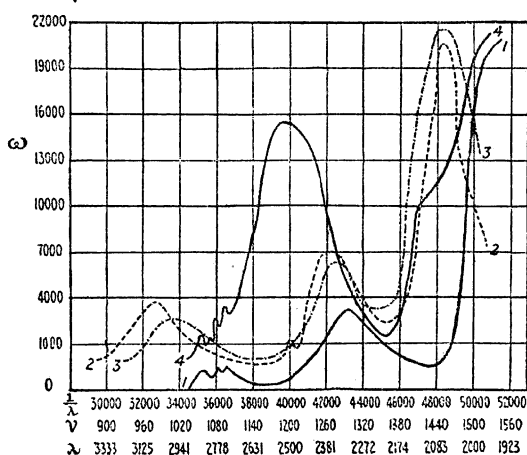
Фиг. 8. 1—*p*-, 2—*o*-крезол и 3—фенол в гексане (17).



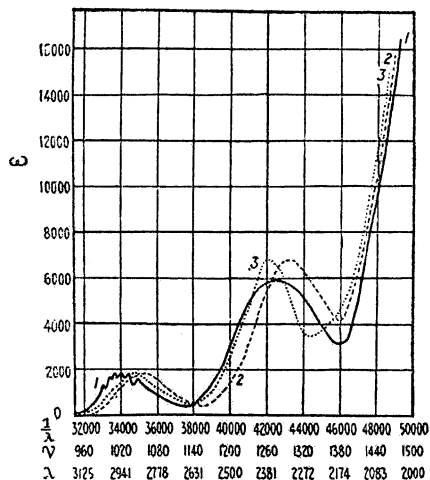
Фиг. 12. 1—*p*-, 2—*o*- и 3—*m*-толуидин в гексане (19).



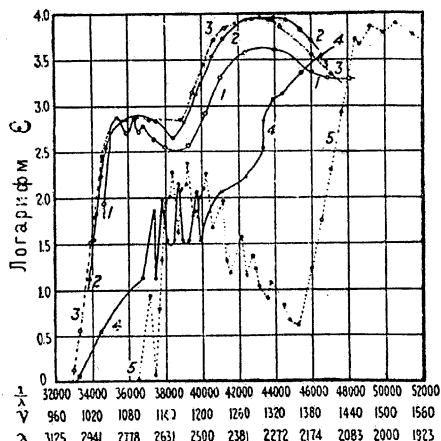
Фиг. 10. 1—анилин, 2—*p*-толуидин и 3—бензол в гексане (16).



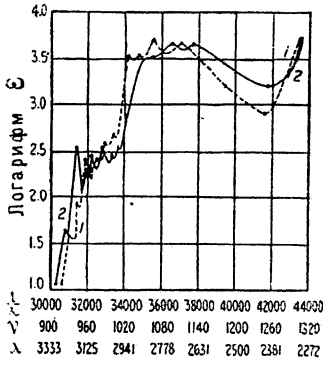
Фиг. 13. 1—бензойная кислота, 2—*o*-, 3—*m*- и 4—*p*-оксибензойная кислота в гексане+10% эфира (7).



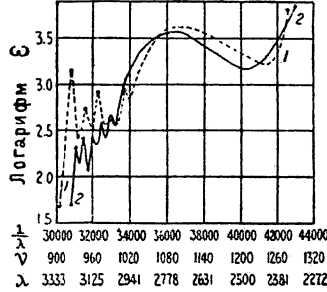
Фиг. 11. 1—*p*-, 2—*o*- и 3—*m*-толуидин в гексане (18).



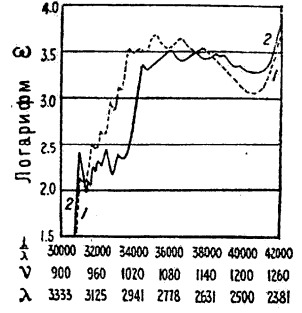
Фиг. 27. 1—бензойная кислота в гексане; 2—бензоилацетон в воде; 3—хлористоводородный кокаин в воде; 4—троповая кислота в спирте; 5—бензол в гексане (9).



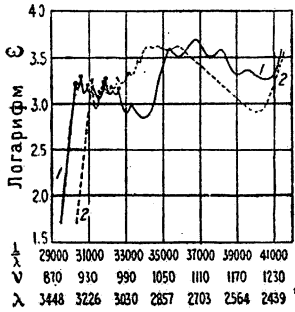
Фиг. 14. 1— α - и 2— β -метилнафталин в гексане (21).



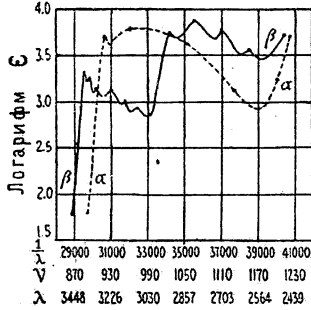
Фиг. 15. 1—2,6- и 2—2,7-диметилнафталин в гексане (21).



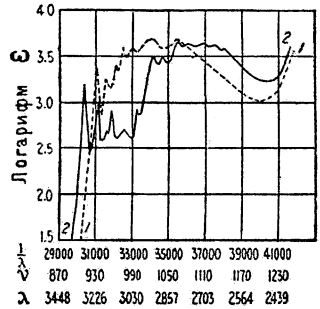
Фиг. 16. 1— α - и 2— β -бромнафталин в гексане (22).



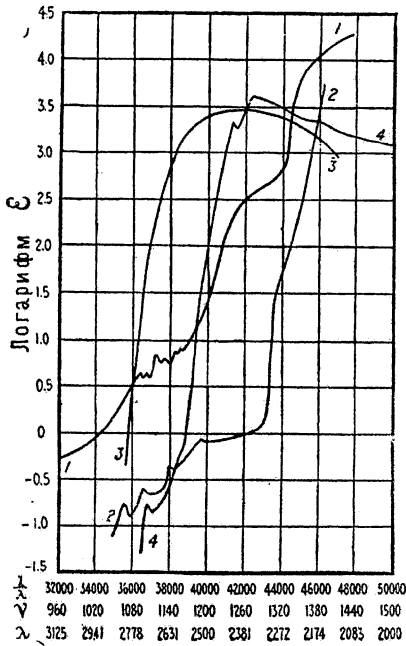
Фиг. 17. 1— α - и 2— β -нафтол в гексане (22).



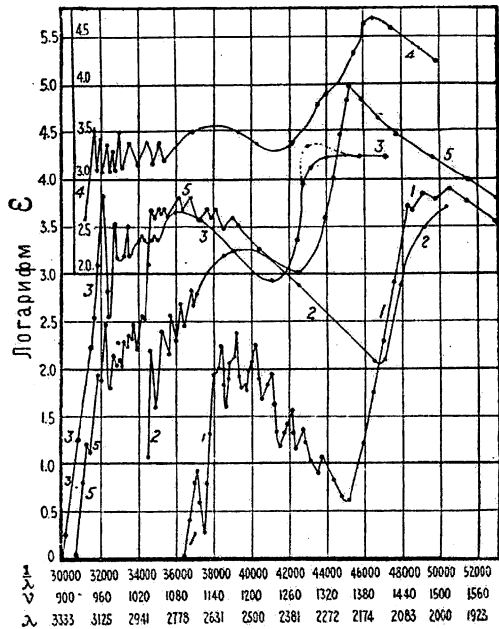
Фиг. 18. α - и β -нафтойная кислота в гексане (22).



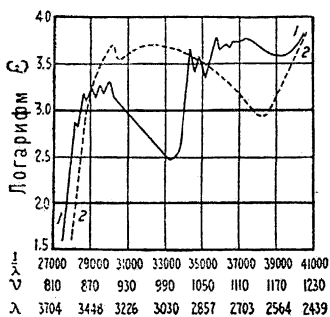
Фиг. 19. 1— α - и 2— β -нафтонитрил в гексане (22).



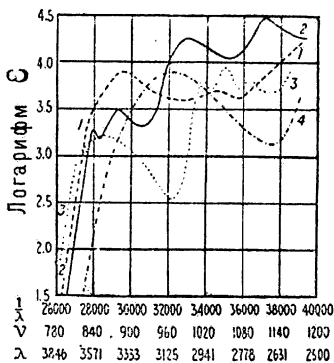
Фиг. 20. 1—пиррол, 2—фуран, 3—циклопентадиен и 4—тиофен в гексане (27).



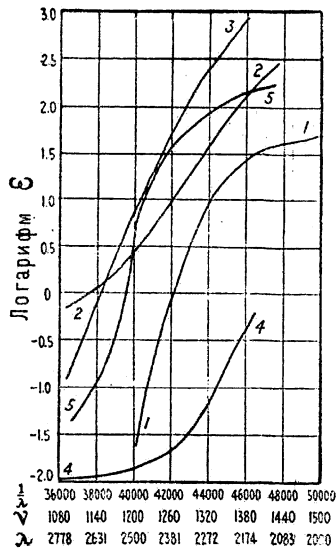
Фиг. 21. 1—беназол, 2—пиридин, 4—изохинолин и 5—нафталин в гексане; 3—хинолин в спирте (8). (В оригинале (8) нет указаний, при каких условиях в кривой 3 получается пунктирный вариант (вероятно он относится к поглощению при очень большом разведении). Прим. ред. Т. Э.)



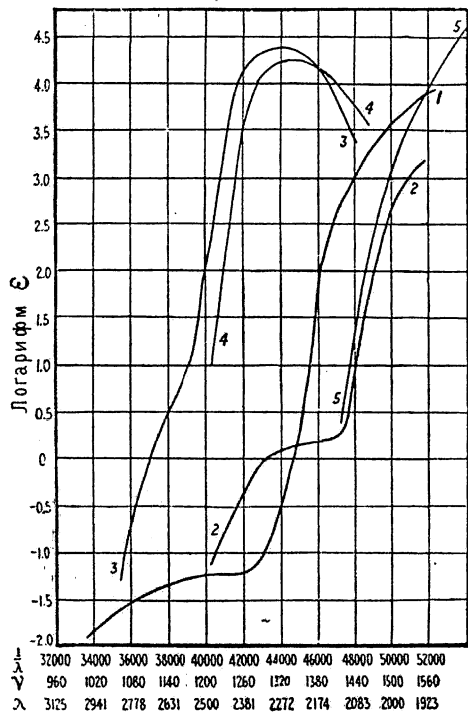
Фиг. 22. 1— α - и 2— β -нафтил-амин в гексане (22).



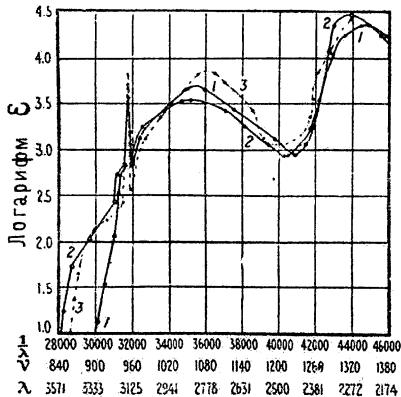
Фиг. 23. 1— α - и 2— β -фенилнафтиламин в гексане; 3— α - и 4— β -диметилнафтиламин в гексане (22).



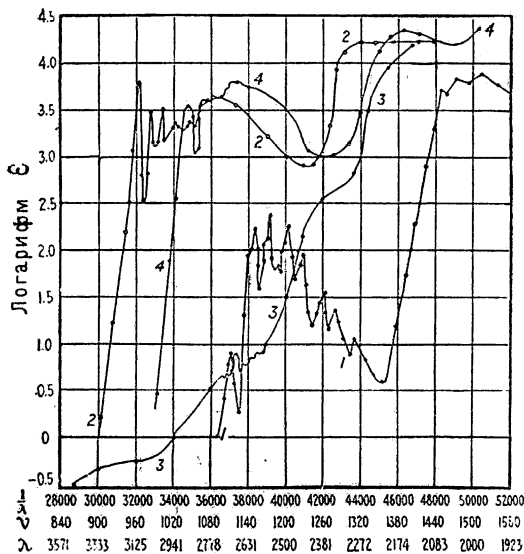
Фиг. 24. 1—уксусная кислота, 2—ацетамид, 3—ацетоксим, 4—мочевина и 5—хлористоводородный гуанидин в воде.



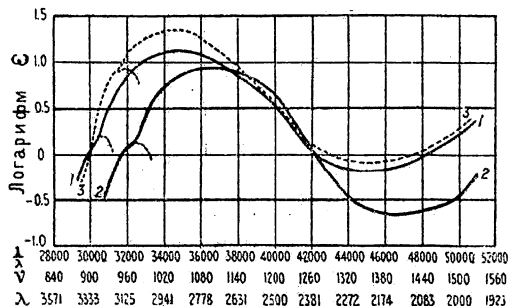
Фиг. 25. 1 — триметиламин, 2 — аллиловый алкоголь, 3 — диметилбутадиеи, 4 — изопрен и 5 — диаллил в гексане (24).



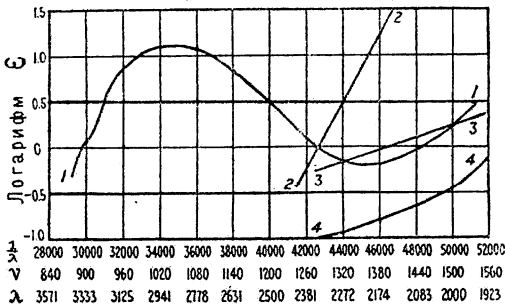
Фиг. 28. 1—цинхонин в алкоhole; 3—цинхонин в эфире; 2—хлористоводородный цинхонин в воде (9).



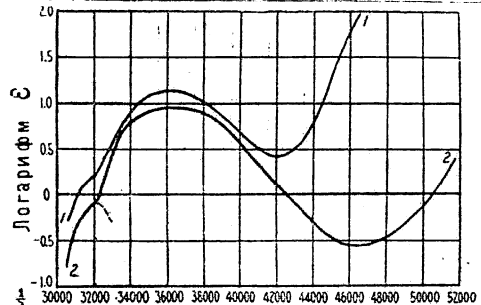
Фиг. 26. 1—бензол, 2—хинолин, 3—пиррол и 4—индол в гексане (9).



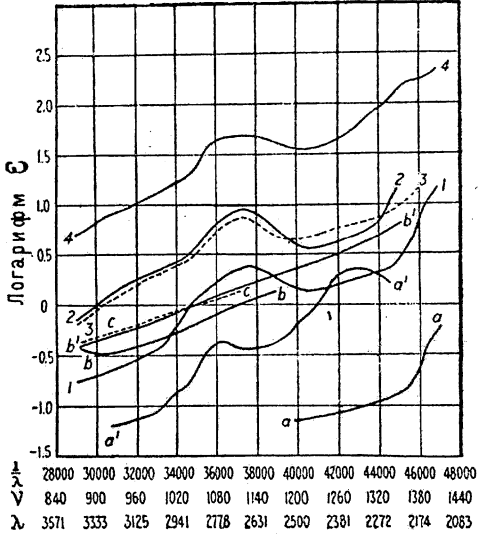
Фиг. 29. 1—ацетальдегид и 3—пропиональдегид в гексане; 2—ацетальдегид в воде (28).



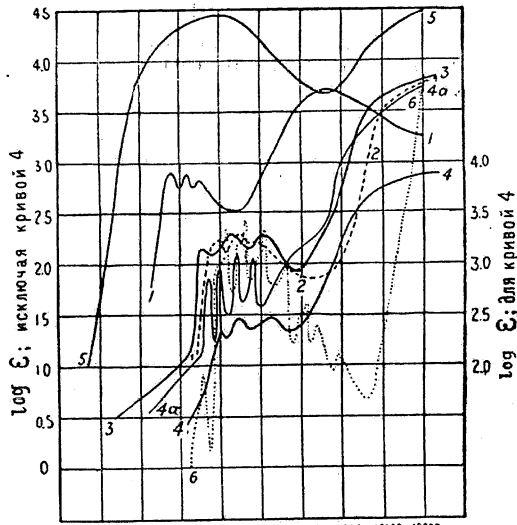
Фиг. 30. 1—ацетальдегид и 3—паральдегид в гексане; 2—хлораль и 4—формальдегид в воде (28, 29).



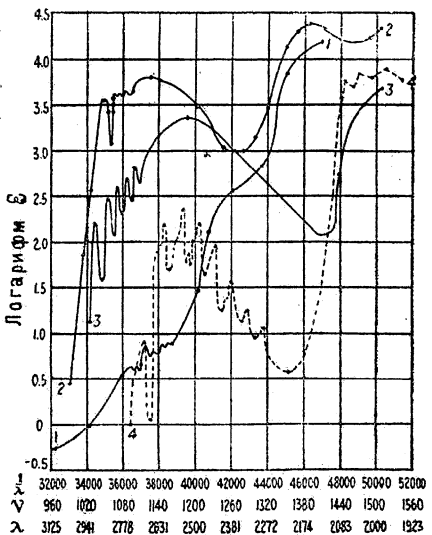
Фиг. 32. 1—метилглиоксаль и 2—пропиональдегид в воде.



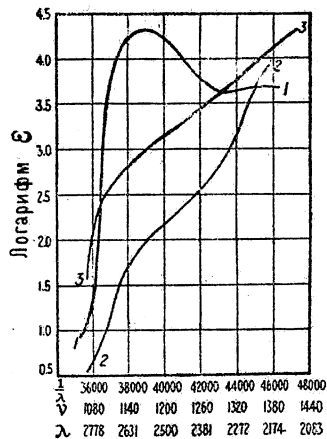
Фиг. 42. Экстракт кадаверина без хлористоводородного кокаина: 1) кислая среда: 1—в петролейном эфире, 2—в бензоле, 3—в хлороформе; 2) щелочная среда: а—в петролейном эфире, б—в бензоле, с—в хлороформе. Экстракт кадаверина после прибавления хлористоводородного кокаина (в щелочной среде): а'—в петролейном эфире, б'—в бензоле. 4—серозная жидкость из внутренних полостей с прибавлением кокаина.



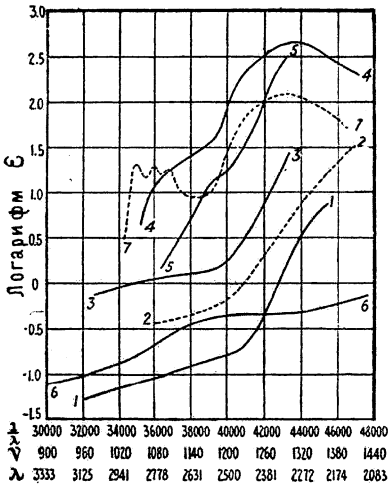
Фиг. 39. 1—бензойная кислота и 6—бензол в гексане; 2—фенилуксусная кислота, 3—фенилпропионовая кислота и 4—троповая кислота в воде; 4а—троповая кислота и 5—коричная кислота в алкоhole.



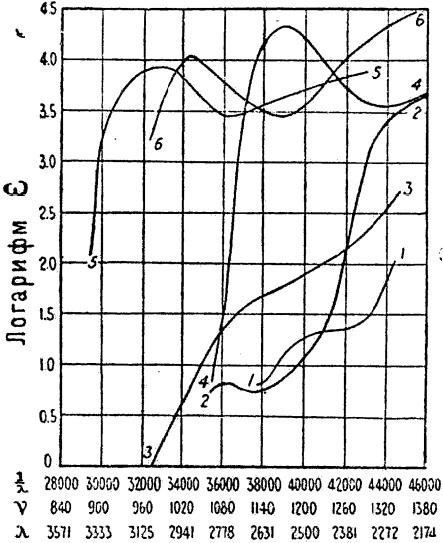
Фиг. 33. 1—пиррол, 2—индол, 3—пиридин и 4—бензол в гексане (10, 27).



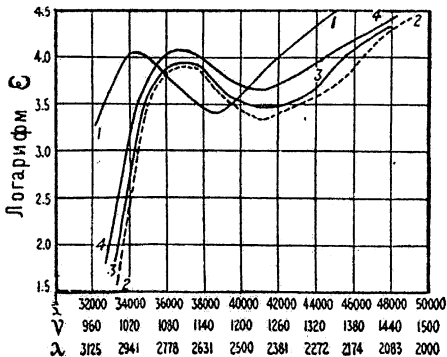
Фиг. 36. 1—барбитуровая кислота, 2—веронал и 3—люминал в воде.



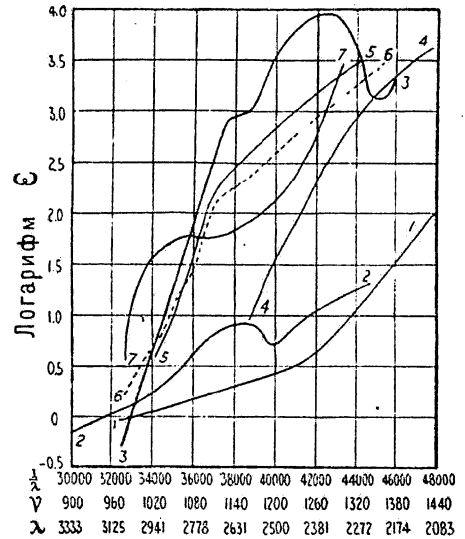
Фиг. 35. 1—аминоксусная кислота, 2—α-аланин, 3—ацетилглицин, 4—гипуриновая кислота, 5—креатин и 6—колаген в воде; 7—бензойная кислота в гексане.



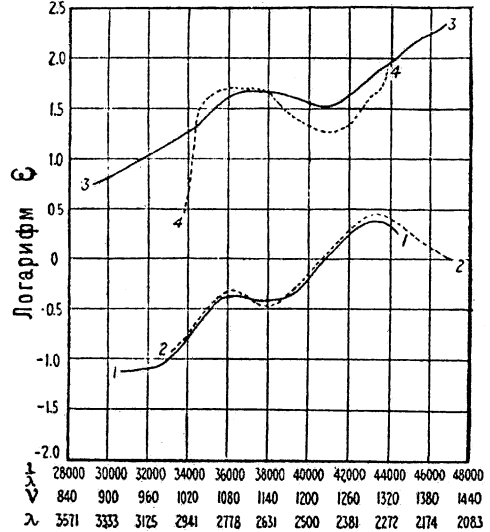
Фиг. 38. 1—циануровая кислота, 2—парааминовая кислота, 3—барбитуровая кислота, 4—виолуровая кислота и 5—мочевая кислота в воде; 6—циануровая кислота в щелочном растворе.



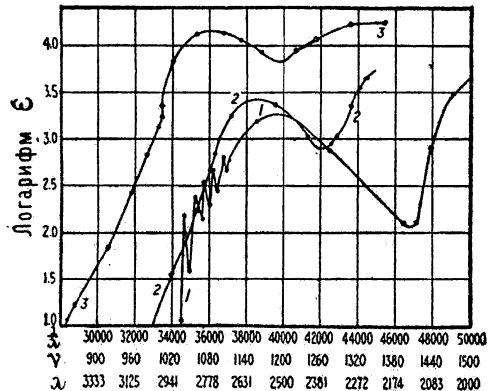
Фиг. 45. 1—мочевая кислота, 2—теофиллин, 3—теобромин и 4—кофеин в воде.



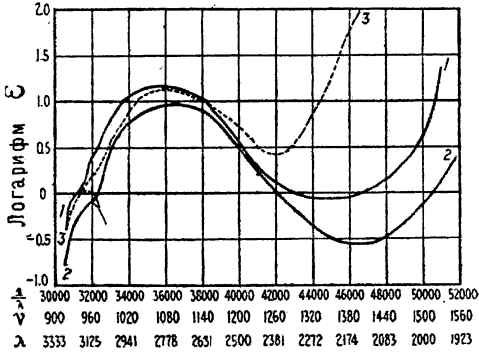
Фиг. 37. 1—мочевина, 2—хлористоводородный гуанидин, 3—тиомочевина, 4—аллантоин и 7—оксалуриновая кислота в воде; 5—бромурал и 6—адалин в спирте.



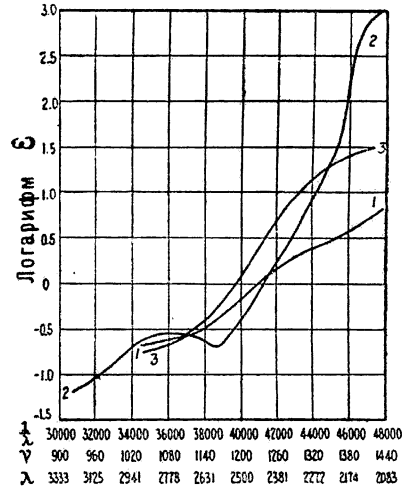
Фиг. 41. 1—экстракт кадаверина в петролейном эфире (щелочная среда) после прибавления хлористоводородного кокаина; 2—хлористоводородный кокаин; 3—жидкий кадаверин; 4—триптофан в воде.



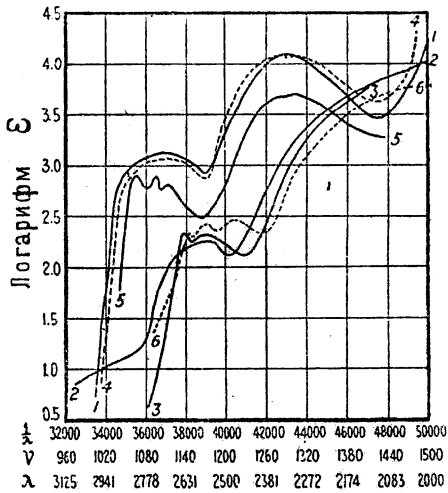
Фиг. 47. 1—пиридин в гексане; 2—никотиновая кислота и 3—хинолиновая кислота в спирте.



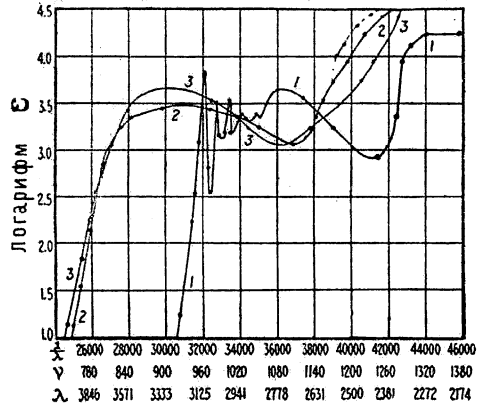
Фиг. 31. 1 — изобутиральдегид, 2 — пропиональдегид и 3 — метилглиоксаль в воде.



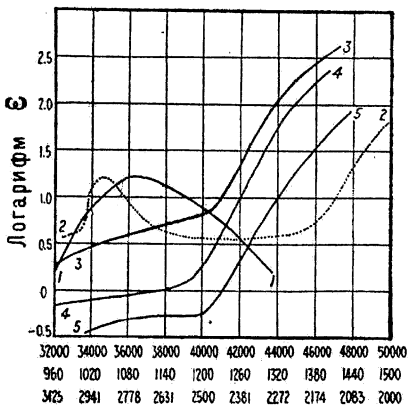
Фиг. 34. 1 — хлористоводородный холин, 2 — хлористоводородный бегалин и 3 — бромистоводородный нейрин в воде.



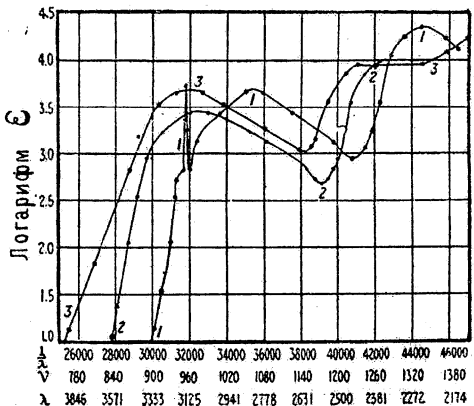
Фиг. 40. 1 — хлористоводородный ноканин, 2 — сульфат глюкосидина и сульфат атропина и 4 — бензоилглюкозин в воде; 3 — гомоатропин в спирто-голе; 5 — бензойная кислота в гексане (4).



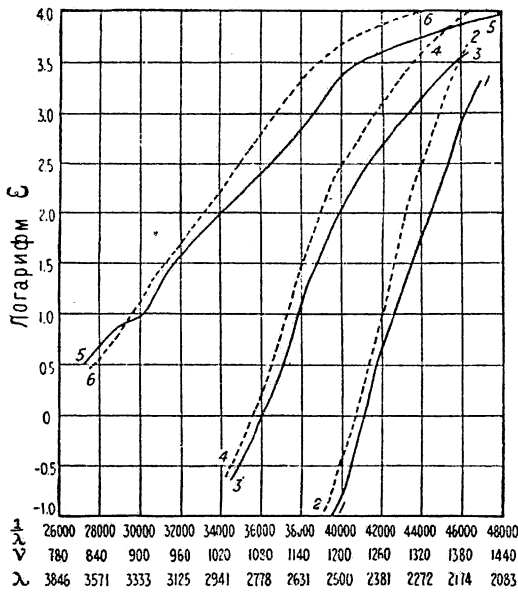
Фиг. 48. 1 — хиолин в гексане; 2 — р-метоксихиолин в воде; 3 — р-метоксихиолин в спирто-голе (4). (Пунктирный отрезок кривой справа относится к кривой 2 и соответствует поглощению μg и очень большому разведению — $1 \times 10^{-6}N$. Прим. ред. Т.Э.)



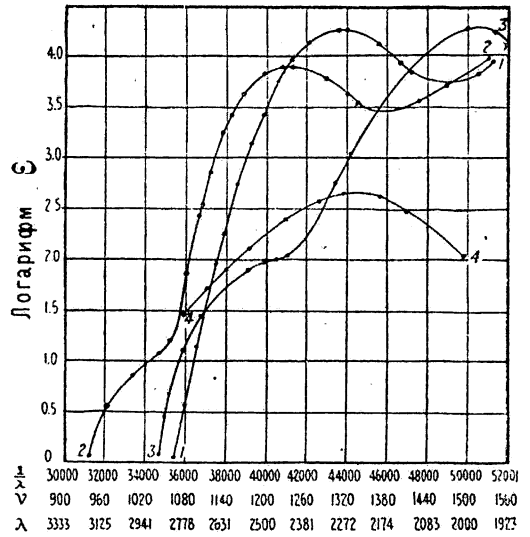
Фиг. 46. 1 — ацетон, 2 — суберон, 3 — тропинон, 4 — тропин и 5 — атропин в воде.



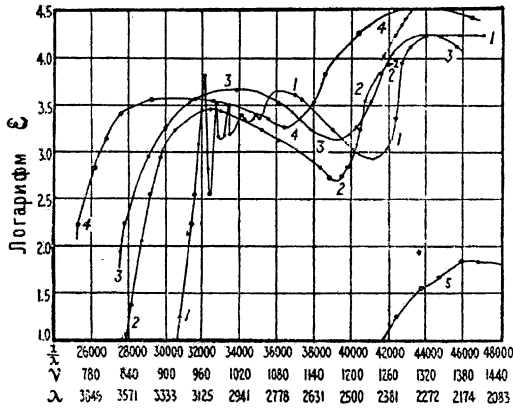
Фиг. 50. 1 — цинхонин и 2 — цинхониновая кислота в спирто-голе; 3 — цинхотоксин в воде (4).



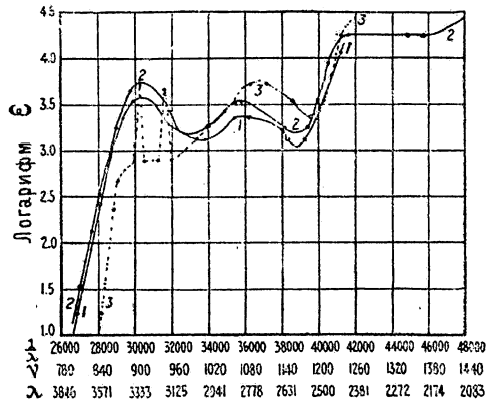
Фиг. 43. 1—*cis*- и 2—*trans*-дихлорэтилен; 3—*cis*- и 4—*trans*-дибромэтилен; 5—*cis*- и 6—*trans*-диодэтилен (9).



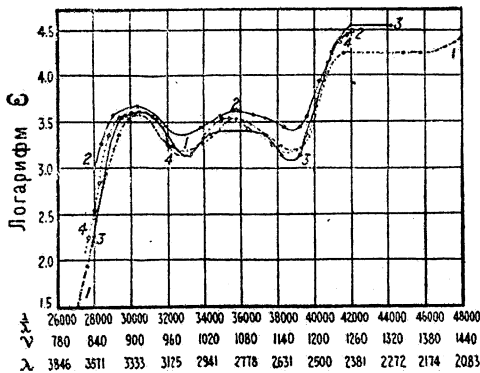
Фиг. 44. 1—этил-β-этоксикротоат, 2—этилацетоацетат и 3—этилкротоат в гексане; 4—этилдиэтилацетоацетат в алкоголе (11).



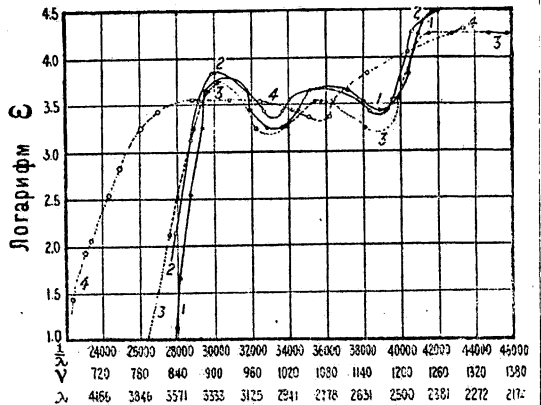
Фиг. 49. 1—хинолин и 2—динхиноновая кислота в алкоголе; 3—динхиноновая кислота, 4—хиноновая кислота и 5—хиноная кислота в воде (9). (В оригинале (9) нет указаний, при каких условиях в кривой 1 получается пунктирный вариант; вероятно он относится к поглощению при очень большом разведении. Пр и м. ред. Т. Э.)



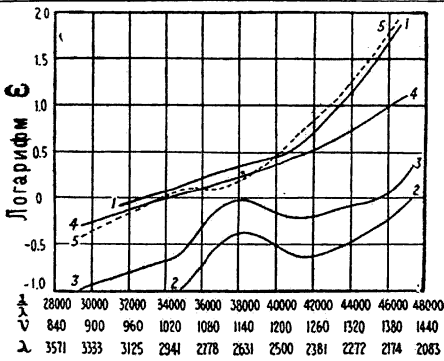
Фиг. 51. 1—хлористоводородный хиин и 2—сульфат хиина в воде; 3—хиин в эфире (9).



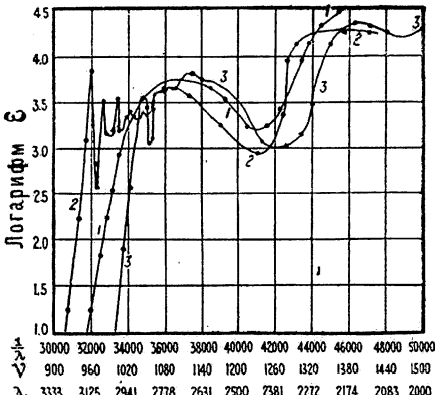
Фиг. 53. 1—сульфат хиинина и 2—сульфат гидрохиинина в воде; 3—апохиинин и 4—гидрокупреин в алкоголе (9).



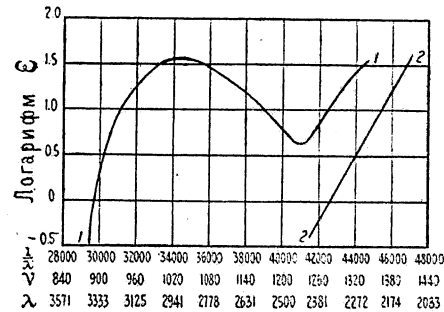
Фиг. 52. 1—α-изохиинин в алкоголе; 2—сульфат хиинидина, 3—сульфат хиинина и 4—хинотоксин в воде (9).



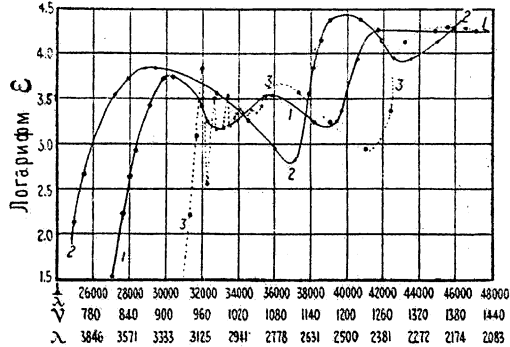
Фиг. 55. 1—мочевина, 2—хлористоводородный этилендиамин, 3—хлористоводородный пургесцин, 4—хлористоводородный кадаверин и 5—лизин в воде.



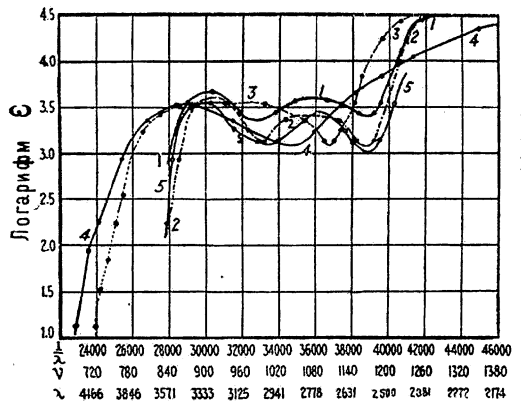
Фиг. 56. 1—изохимбин в воде; 2—хинолин в спирите; 3—индол в гексане (9).



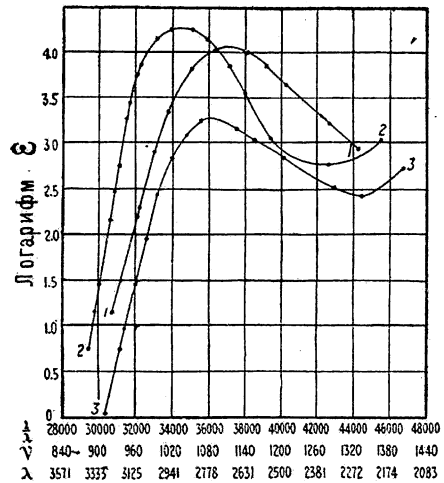
Фиг. 59. 1—хлораль в гексане и 2—хлораль-гидрат в воде.



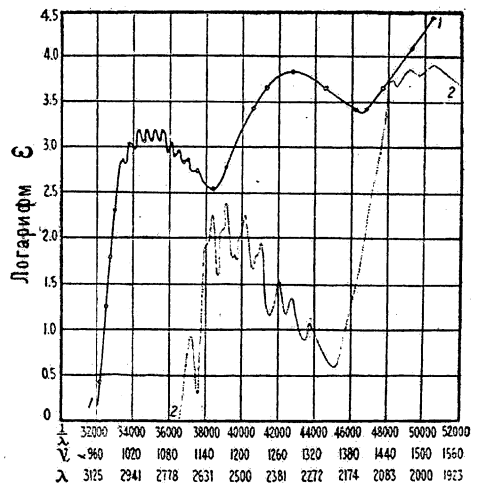
Фиг. 60. 1—сульфат хирина в воде; 2—сульфат хирина в 0.1N соляной кислоте, в ~10% соляной кислоте и в 0.1N серной кислоте; 3—хинолин в спирите (9).



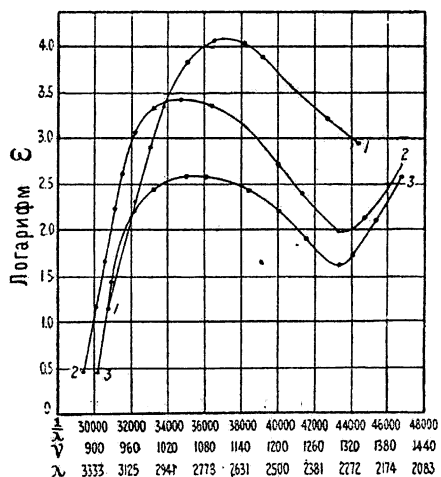
Фиг. 54. 1—апохинин и 5—оптохин в спирите; 2—сульфат хирина, 3—дигидрохлорид эвкупина и 4—хлористоводородный эвкупинотоксин в воде (9).



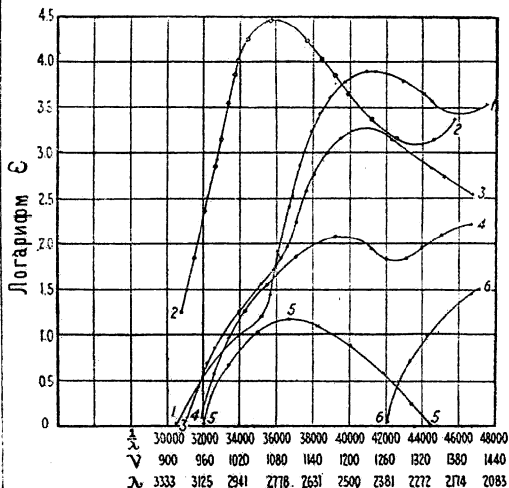
Фиг. 57. 1—ацетилацетон в гексане; 2—ацетилацетон в воде+0.01N едкого натра; 3—ацетилацетон в воде (11).



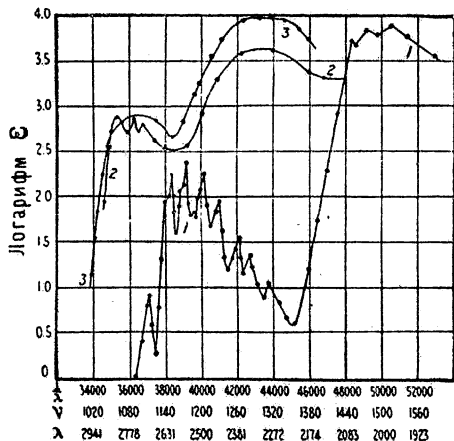
Фиг. 58. 1—анилин и 2—бензол в гексане (16).



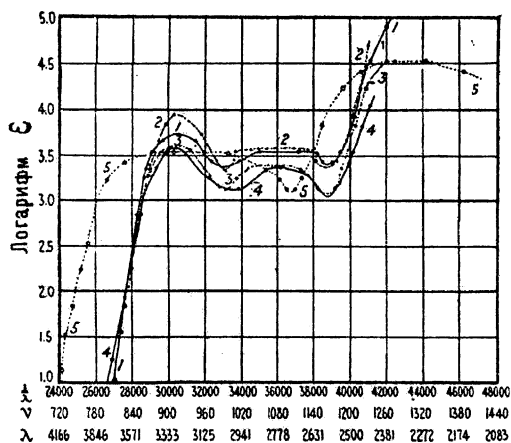
Фиг. 61. 1—ацетилацетон в гексане; 2—метил-ацетилацетон в гексане и спиртоле; 3—метил-ацетилацетон в воде (11).



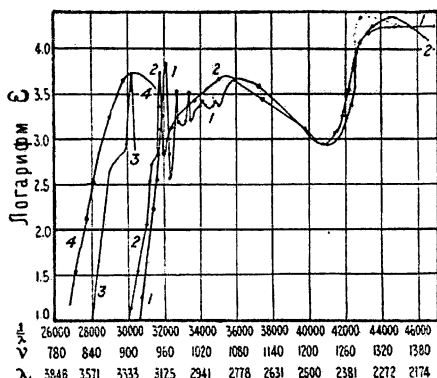
Фиг. 62. Этилацетоацетат: 1—в гексане, 4—в воде, 2—в воде + 0.01N едкого натра, 3—в спиртоле; 5—ацетон в гексане; 6—уксусная кислота в воде (11).



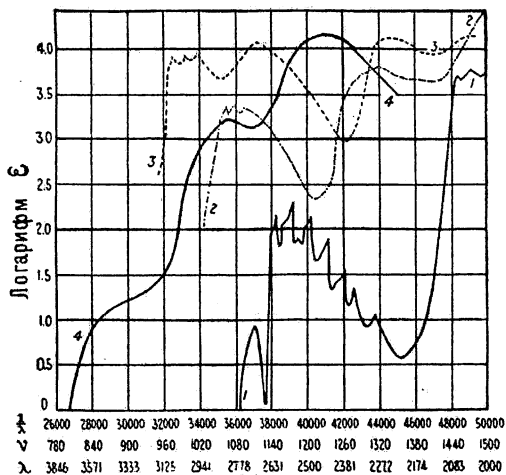
Фиг. 63. 1—бензол и 2—бензойная кислота в гексане; 3—бензоилэтонии в воде (9).



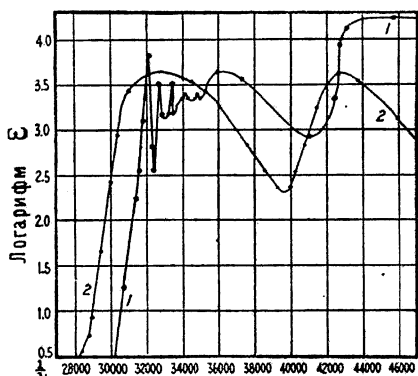
Фиг. 64. 1—сульфат метилхинина 2—хитенин, 3—сульфат гидрохинина, 4—хлористоволодорный хинин и 5—дигидрохлорид эвкупина в воде (9).



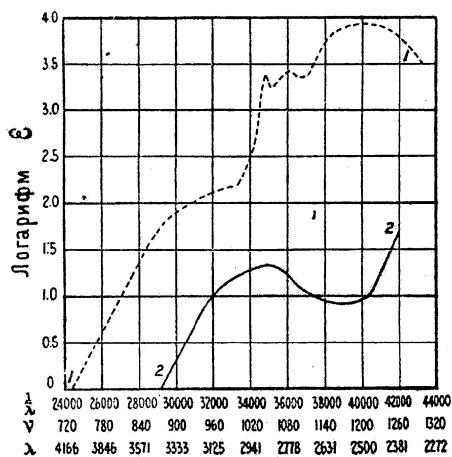
Фиг. 65. 1—хинолин и 2—цинхонин в спиртоле; 3—хинин в эфире; 4—сульфат хинина в воде (9). (В оригинале (9) нет указаний, при каких условиях в кривой 1 получается дуплитный вариант; вероятно он относится к поглощению при очень большом разведении. Прим. ред. Т. Э.)



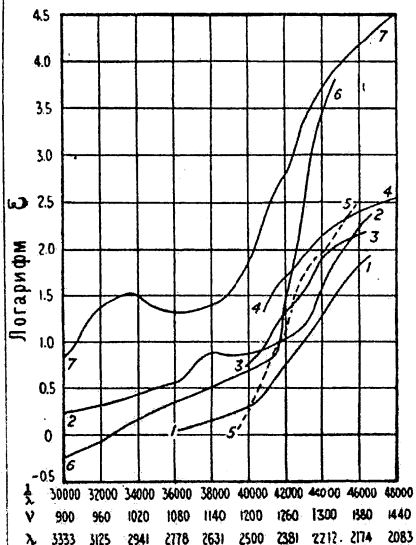
Фиг. 67. 1—бензол, 2—вератрол и 3—ванилин в гексане; 4—бензальдегид в спиртоле (80).



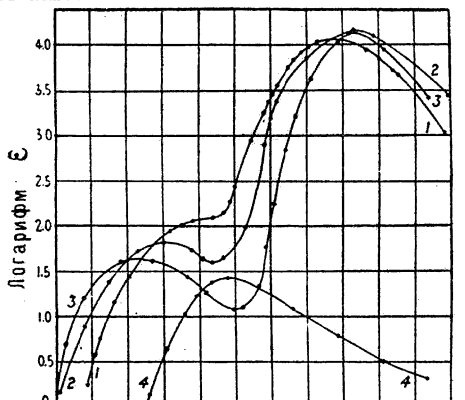
Фиг. 66. 1—тиролин в спирте; 2—триптофан в воде (9).



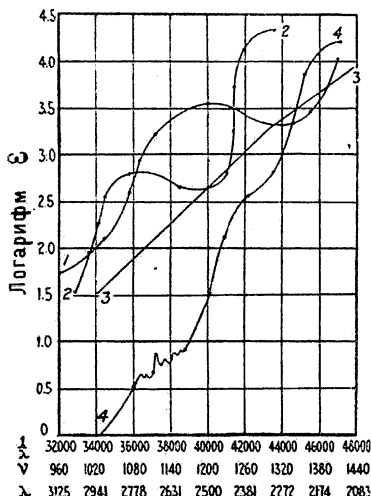
Фиг. 69. 1—фениламин и 2—этиламин в спирте.



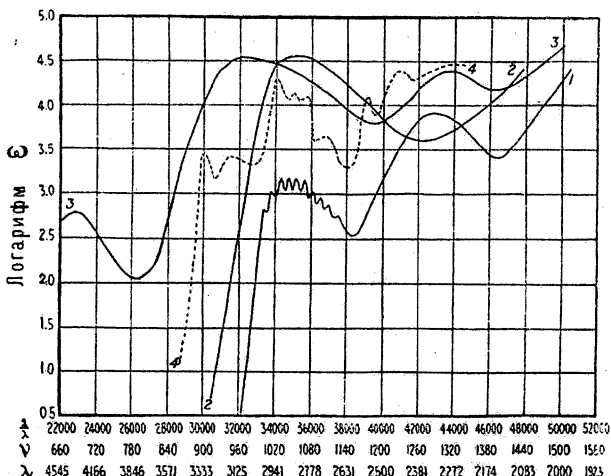
Фиг. 71. 1—α-аланин, 2—лейцин, 3—глутаминовая кислота, 4—аспарагиновая кислота, 5—аспарагин, 6—гистидин и 7—аргинин в воде.



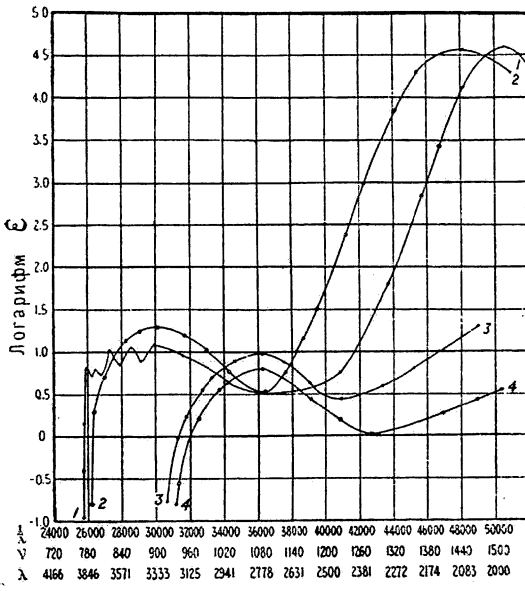
Фиг. 68. Окись мезитила: 1—в воде, 2—в спирте и 3—в гексане; 4—метилэтилкетон в гексане.



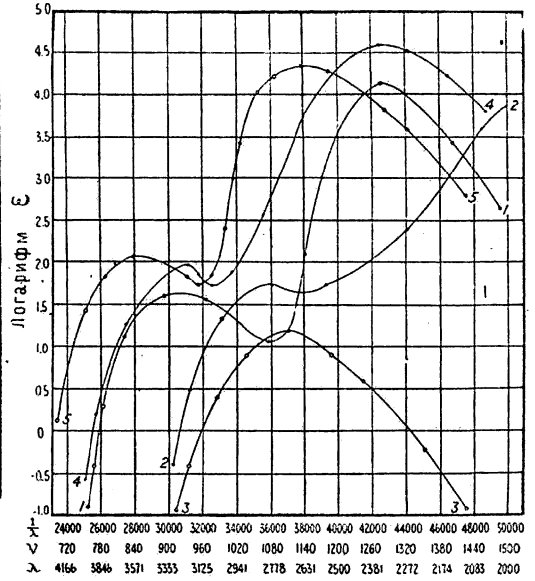
Фиг. 70. 1—ангидрид гематиновой кислоты и 2—имид гематиновой кислоты в спирте; 3—ангидрид малеиновой кислоты в эфире; 4—пиррол в гексане (10, 27).



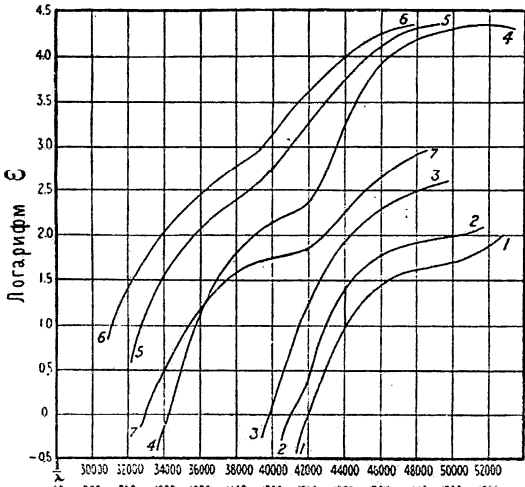
Фиг. 80. 1—анилин, 2—дифениламин, 3—азобензол и 4—карбазол в гексане (5).



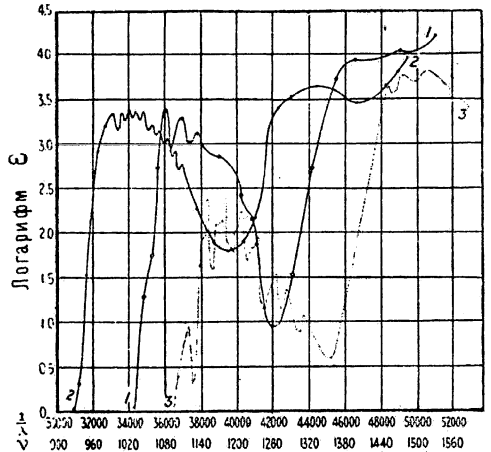
Фиг. 73. 1—акролеин, 2—кротоальдегид, 3—пропиональдегид и 4—ацетальдегид в гексане.



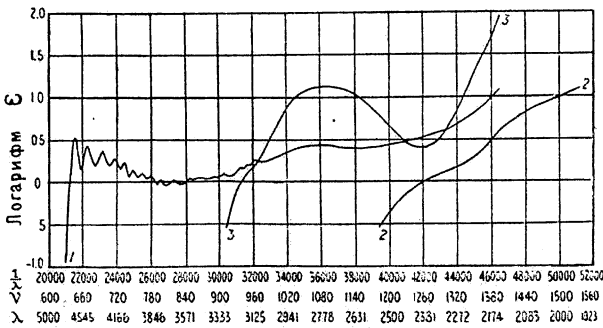
Фиг. 74. 1—окись мезитила, 2—метилглуксенон, 3—ацетон, 4—цитраль и 5—фуран в гексане.



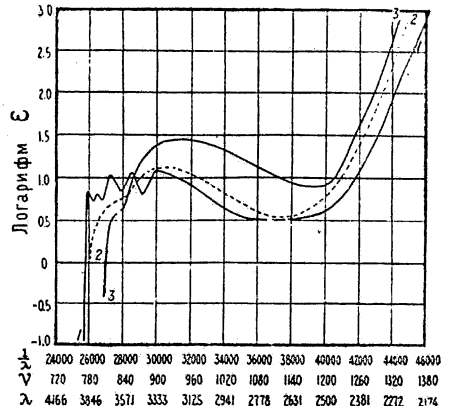
Фиг. 77. 1—уксусная, 2—янтарная, 3—трикарб-аллиловая, 4—α-кротоновая, 5—малеиновая, 6—аконитовая и 7—циклепесевая кислоты в спирте (1).



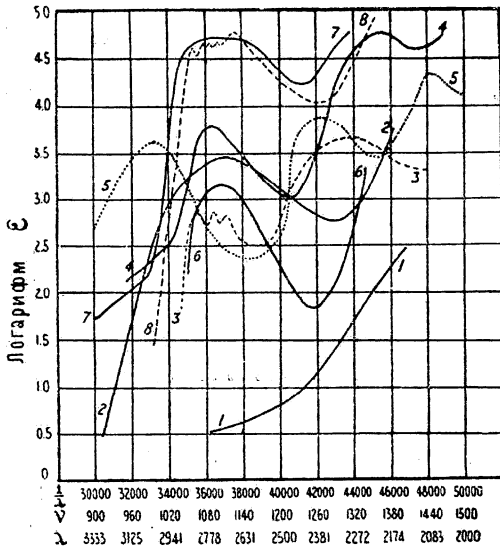
Фиг. 79. 1—фенол, 2—гидрохинон и 3—бензол в гексане (14).



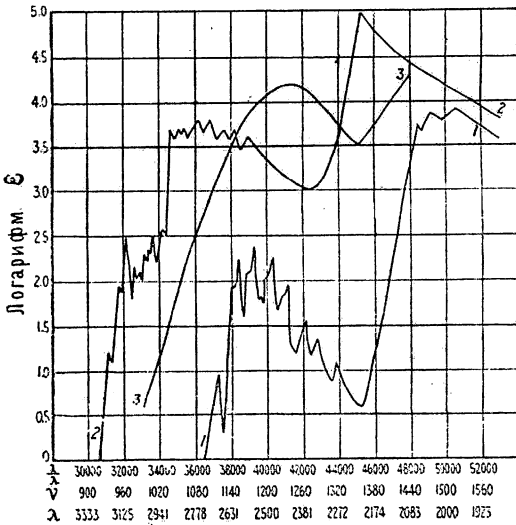
Фиг. 76. 1—глиоксаль в гексане; 2—глиоксаль в воде; 3—метилглиоксаль в воде (26).



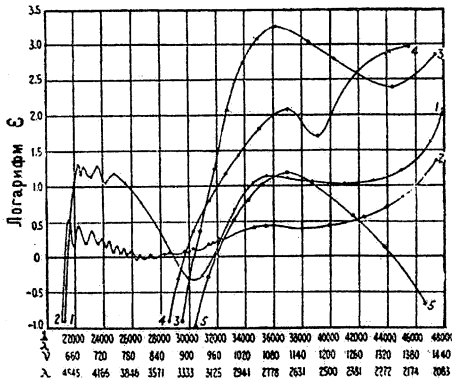
Фиг. 83. 1—акролеин в гексане; 2—акролеин в спирте; 3—акролеин в воде (24).



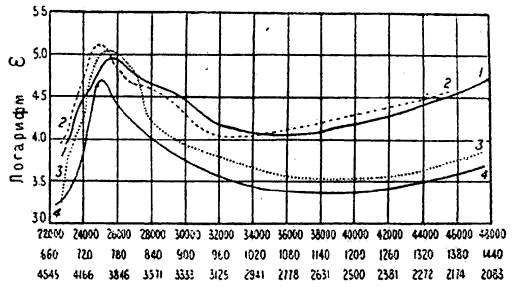
Фиг. 72. 1— α -аланин, 2—фенилаланин, 4—тирозин, 6—фенол и 7—триптофан в воде; 3—бензойная кислота и 8—индол в гексане; 5—салициловая кислота в эфире+гексане.



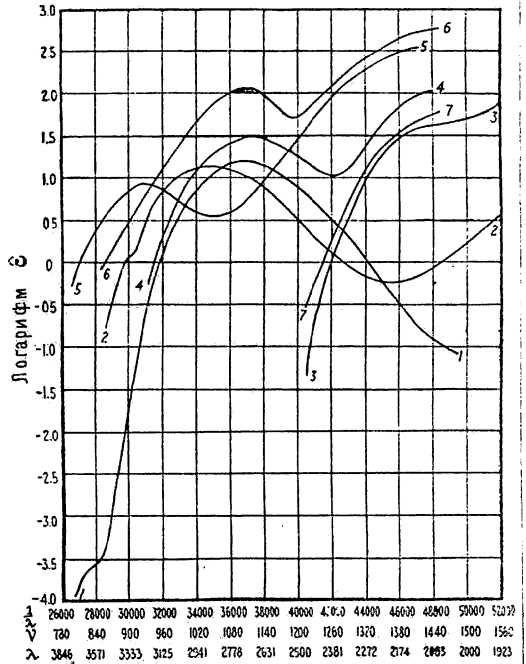
Фиг. 78. 1—бензол, 2—нафталин и 3—дифенил в гексане (6).



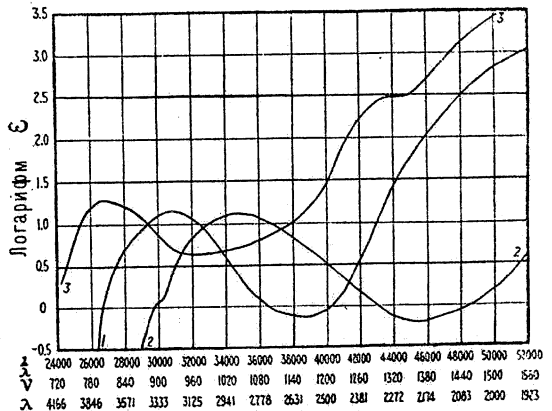
Фиг. 85. 1—диацетил, 2—глиоксаль, 3—ацетил-ацетон, 4—ацетонил-ацетон и 5—ацетон в спирте (12, 20, 25).



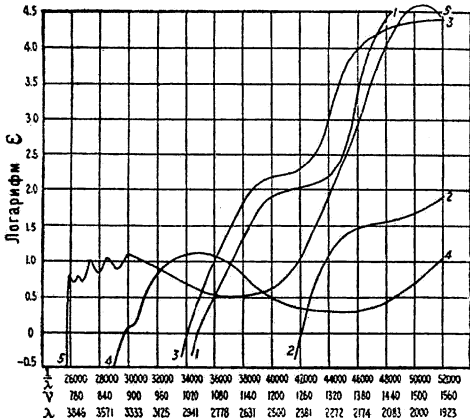
Фиг. 75. 1—гематин в щелочи; 2—гематин в 90% спирте+10% 0.1N KCl; 3—диметилловый эфир гематопорфирина и 4—хлористоводородный мезопорфирин в спирте (10).



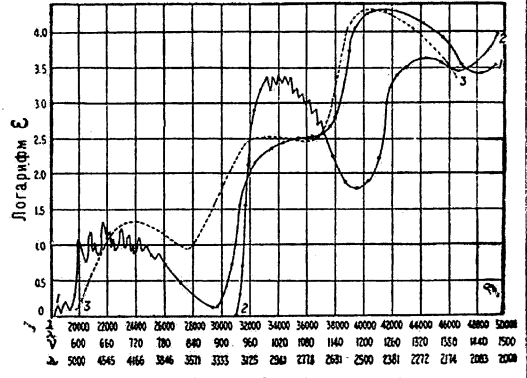
Фиг. 81. 1—ацетон, 2—ацетальдегид, 3—уксусная кислота, 4—левулиновая кислота, 5—пировиноградная кислота, 6—ацетонил-ацетон и 7—пропионовая кислота в спирте (8).



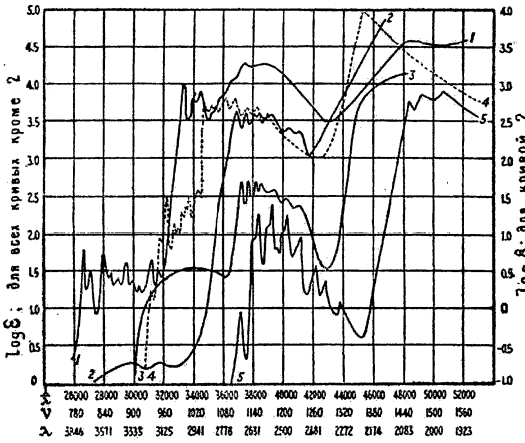
Фиг. 82. 1—кетон, 2—ацетальдегид и 3—диэтилкетон в гексане (20).



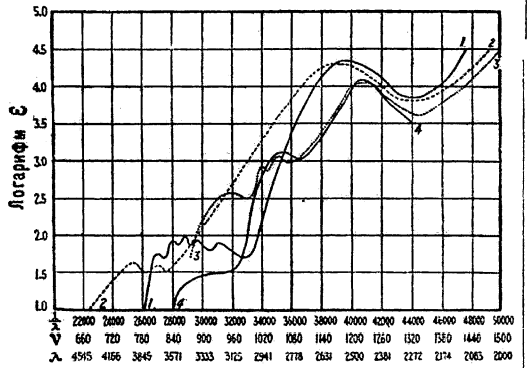
Фиг. 84. 1—акриловая кислота, 2—уксусная кислота, 3—α-кротоновая кислота, 4—ацетальдегид и 5—акролеин в гексане.



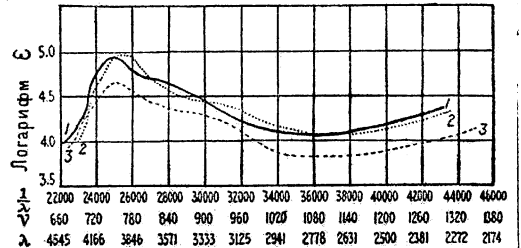
Фиг. 86. 1—парахинон в гексане; 2—парахинон в воде; 3—гидрохинон в гексане (18, 23).



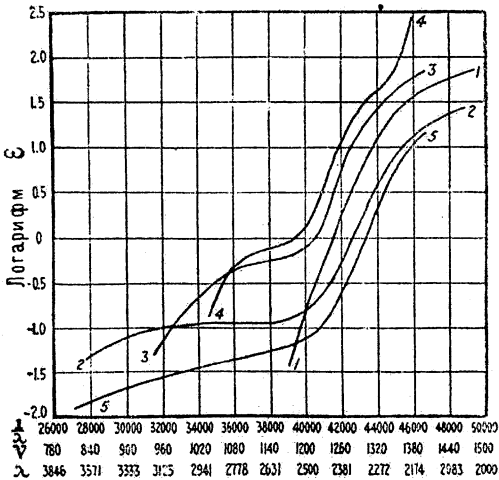
Фиг. 89. 1—флуорен, 2—дифенилметан, 3—дипензил, 4—нафталин и 5—бензол в гексане (6, 27).



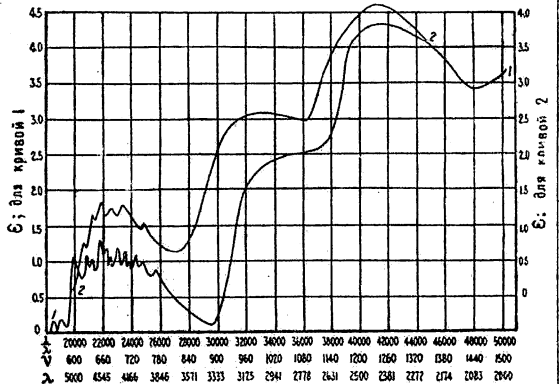
Фиг. 88. 1—бензофенон, 2—дипензил, 3—бензоин и 4—бензальдегид в гексане (5).



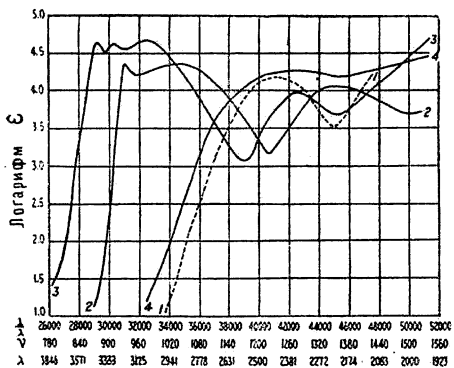
Фиг. 92. 1—α-гемини, 2—α-бромгемини и 3—β-бромгемини в 75% спирта + 25% воды (10).



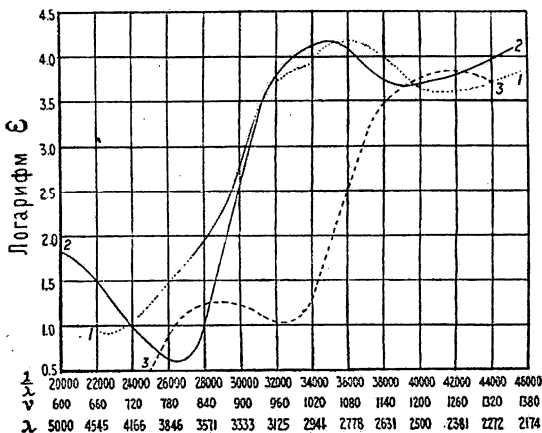
Фиг. 93. 1—пропионовая кислота, 2—α-аланин, 3—α-оксипропионовая кислота, 4—пропионамид и 5—гликоколь в воде.



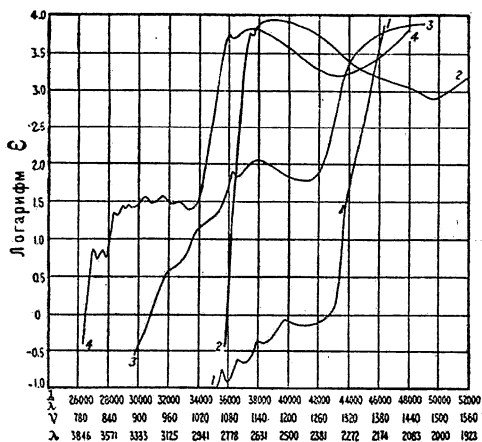
Фиг. 87. 1—парахинон и 2—толухинон в гексане (28).



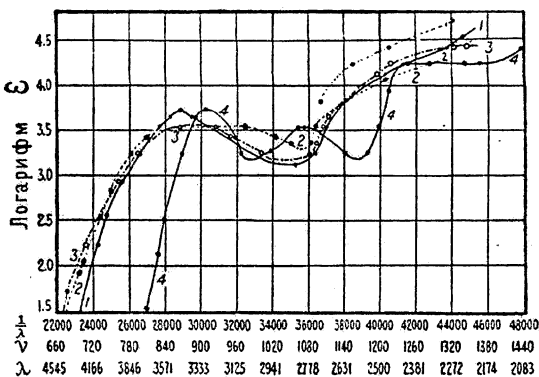
Фиг. 90. 1—дифенил, 2—стильбен и 3—дифенилбутадиеи в гексане; 4—1,1-дифенилэтилен (5).



Фиг. 94. 1—фенилдиазотетан, 2—дифенилдиазотетан и 3—этилдиазомалонат в алкоhole.



Фиг. 91. 1—фурап, 2—фурап-α-карбовоная кислоты, 3—фурфуриловый алкоголь и 4—фурфуральдегид в гексане (27).



Фиг. 95. 1—гидрохиноион в воде; 2—гидрохинотоксин, 3—хиногосин и 4—сульфат хинина в воде (9). (Пунктирный отрезок кривой вверху справа относится к кривой 1 и соответствует поглощению при очень большом разведении— $1 \times 10^{-6}N$. Прим. ред. Т. Э.)

БИБЛИОГРАФИЯ ПО СПЕКТРАМ АБСОРБЦИИ РАСТВОРОВ.

Emma P. Carr и Mary L. Sherrill.

СОДЕРЖАНИЕ.

Сокращения и обозначения	173
Неорганические соединения в растворе за исключением металлических солей — производных органических соединений.	
Литературные ссылки:	
Инфракрасная область	174
Ультрафиолетовая и видимая область	174

Сокращения и обозначения.

Во всех указанных литературных источниках содержится абсорбционная кривая соответствующего вещества за исключением особо отмеченных случаев.

* статья содержит некоторые данные об абсорбции, но кривой не имеется.

** статья содержит или численные данные или кривую, полученную на основании количественных измерений коэффициентов погашения.

EtOH, Et₂O; щел. и т. д. сокращение для растворителя, в котором растворено исследованное вещество.

EtOH+HCl растворитель — смесь двух указанных веществ.

Численные данные для ультрафиолетовой и видимой областей	175
Органические соединения и их металлические соли.	
Литературные ссылки:	
Инфракрасная область	178
Ультрафиолетовая и видимая область	182

EtOH, (+HCl), (+щел.) и т. д. растворители—этиловый алкоголь, EtOH+HCl и EtOH+щелочь (как то: NaOH, KOH и т. д.)

P измерения абсорбции произведены с чистым веществом в жидком состоянии.

Пары измерения абсорбции произведены в газообразном состоянии вещества.

СПЕКТРЫ АБСОРБЦИИ РАСТВОРОВ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ СОЛЕЙ—ПРОИЗВОДНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ).

Выбор материала. Полная библиография дана для поглощения растворов неорганических солей в инфракрасной области. Для видимой

и ультрафиолетовой областей для некоторых веществ приводятся численные данные в виде кривых; по абсциссам отложены волновые числа $1/\lambda$ (в см^{-1}) и указаны соответствующие им частоты $\nu \cdot 10^{-12}$ и длины волн λ в Å ; по ординатам отложены значения $\log_{10} \epsilon$, причем

$$\epsilon = \frac{1}{cl} \log_{10} \frac{J}{J_0}$$

(см. выше, стр. 156, статью В. Анри), где J_0 и J соответственно: интенсивность света, входящего и выходящего из раствора. На чертежах указана концентрация c и толщина l поглощающего слоя в см. Ссылки на литературу даны только для работ, опубликованных начиная с 1910 г. за исключением работ Джонса и его сотрудников, исследовавших спектры поглощения нескольких сотен неорганических веществ в растворах. Результаты их работ собраны в (341.5, 343, 343.5, 344, 345) и являются дополнением к настоящей статье.

ТАБЛИЦА 2-я.—«НОРМАЛЬНЫЙ ПОРЯДОК».

(См. «Справочник» т. V, стр. 123.)

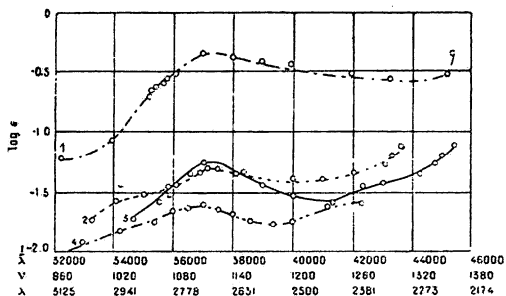
Растворитель—вода, если нет иных указаний.

Формула	Растворители и литература
Инфракрасная область	
HCl	(1*, 91)
J	CCl ₄ (169*); EtOH, CS ₂ (99)
H ₂ SO ₄	(1*, 103, 489)
NH ₃	(1*, 169*, 200)
HNO ₃	(1*, 489)
NH ₄ NO ₃	(107, 207*, 343*, 489)
NH ₄ Cl	(207*, 343*)
NH ₄ Br	(344)
(NH ₄) ₂ SO ₄	(169*)
SiHCl ₃	(347**)
ZnSO ₄	(107, 344, 582)
Zn(NO ₃) ₂	(107, 344, 582)
CuCl ₂	(50*, 107, 166*, 326*)
CuBr ₂	(326*)
CuSO ₄	(50*, 53*, 78*, 166*, 452**, 489*); ср. фиг. 5
CuSO ₄ ·4NH ₃ ·H ₂ O	(50*)
Cu(C ₂ H ₃ O ₂) ₂	(50*)
AgNO ₃	(107)
CoF ₂	(326**)
CoCl ₂	(106, 326**); MeOH, EtOH, PrOH (345**)
CoBr ₂	(326**)
CoJ ₂	(326**)
CoSO ₄	(326**, 345**, 489*)
Co(NO ₃) ₂	(326**, 345**, 489*)
Co-соли	(78*)
NiCl ₂	(326*); MeOH, EtOH, PrOH (345**)
NiBr ₂	(326*)
NiSO ₄	(106, 345**, 489*)
Ni(NO ₃) ₂	(50*, 106, 345**)
NiCl ₂ ·6NH ₃	(345**)
Ni(C ₂ H ₃ O ₂) ₂	(106*)
Ni-соли	(78*)
CrCl ₃	(345**)
Cr ₂ (SO ₄) ₃	(106, 345**)
Cr(NO ₃) ₃	(345**)
UCl ₄	(50*)
AlCl ₃	(107)
Al ₂ (SO ₄) ₃	(107, 109*, 207, 343)
Al(NO ₃) ₃	(107)
Al ₂ (SO ₄) ₃ ·(NH ₄) ₂ ·SO ₄ ·24H ₂ O	(103, 109*)

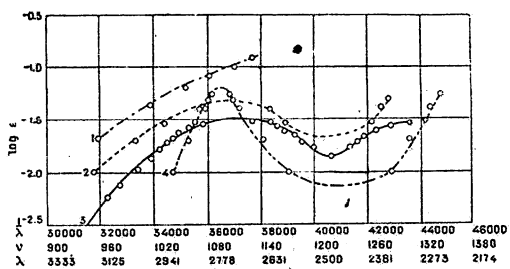
Формула	Растворители и литература
FeCl ₂	(5)
FeCl ₃	(5, 50*, 109*, 326)
FeBr ₃	(5, 326)
FeSO ₄	(5, 166*)
Fe ₂ (SO ₄) ₃	(5, 489*)
Fe(NO ₃) ₃	(5)
Fe ₂ (SO ₄) ₃ ·(NH ₄) ₂ ·SO ₄ ·24H ₂ O	(103, 345**)
Fe(C ₂ H ₃ O ₂) ₂	(50*)
ScCl ₃	С хлоридами Yb, Yt, La (103)
YCl ₃	С хлоридами Sc, Yb, La (103)
LaCl ₃	С хлоридами Sc, Yb, Yt (103)
La(NO ₃) ₃	(103)
NdCl ₃	(342, 343); EtOH (344)
NdBr ₃	(342)
Nd ₂ (SO ₄) ₃	(342)
Nd(NO ₃) ₃	(103, 342, 343)
Nd(C ₂ H ₃ O ₂) ₃	(342)
(Pr, Nd) (NO ₃) ₃	(103)
YbCl ₃	С хлоридами Sc, Yt, La (103)
MgCl ₂	(107, 207, 343, 344, 582)
MgBr ₂	(344, 582)
MgSO ₄	(344, 582)
Mg(NO ₃) ₂	(107); EtOH, Me ₂ CO (344)
CaCl ₂ ·2H ₂ O	(207, 343, 344, 582)
SrCl ₂	(107)
LiOH	(107, 200)
NaOH	(107, 200)
NaCl	(107, 166*, 347**)
Na ₂ S ₂ O ₃	(107)
NaNO ₃	(344)
Na ₂ O·SiO ₂	(103, 489)
Na ₂ B ₄ O ₇	(103)
KOH	(107, 200*)
KCl	(91, 207*, 343*, 344*, 582*)
KNO ₃	(343*, 489*)
KMnO ₄	(103, 345**)
K ₃ Fe(CN) ₆	(50*)
K ₄ Fe(CN) ₆	(50*)
K ₂ Ni(SO ₄) ₂	(50*)
K ₂ CrO ₄	(50*, 53*)
K ₂ Cr ₂ O ₇	(50*, 166*)
Cr ₂ (SO ₄) ₃ ·K ₂ SO ₄ ·24H ₂ O	(50*, 106*)
KCr(C ₂ O ₄) ₂	(166*)
Al ₂ (SO ₄) ₃ ·K ₂ SO ₄ ·24H ₂ O	(103, 148*, 169*)
CsOH	(200)

Ультрафиолетовая и видимая области.

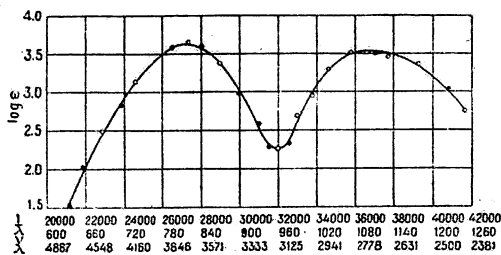
H ₂ O ₂	(552)
HCl	(81**); ср. фиг. 1
HClO	(562, 568)
HBrO	(568)
HBrO ₃	(568, 569)
J	(176.2); CCl ₄ (83.2, 94, 612); CS ₂ , Ac ₂ O, PhMe, C ₆ H ₄ Me ₂ (485); CHCl ₃ (94, 116, 387, 485, 612, 646); MeOH, H ₂ O (612); EtOH (83.2, 94, 116, 386, 387, 485, 611, 612); PrOH, <i>iso</i> -PrOH, <i>отопиш.</i> - BuOH, NaOH (623); AcEt (646); C ₆ H ₆ (94, 485, 646); C ₆ H ₁₄ (116, 387, 646); H ₂ O+KJ (83.2); Et ₂ O (116, 387)
H ₂ IO ₃	(182, 568, 660*)
S	CCl ₄ , CS ₂ , C ₆ I ₆ (654)
II ₂ S	(659, 660*)



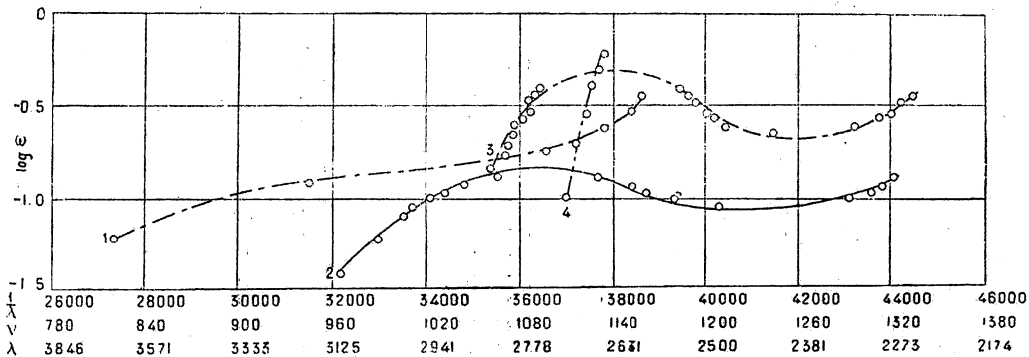
Фиг. 1. Поглощение растворов. Растворитель—вода; толщина слоя $l=1$ см (кювета). 1— RbCl , $c=4N$; 2— LiCl , $c=4N$; 3— NaCl , $c=4N$; 4— HCl , $c=12N$ (81).



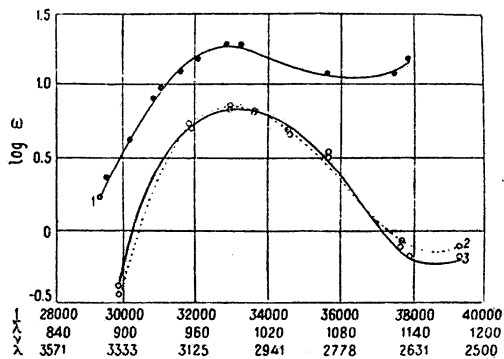
Фиг. 2. Поглощение растворов. Растворитель—вода. 1— BaCl_2 , $c=1.171M$, $l=10$ см (трубка); 2— SrCl_2 , $c=2.486M$, $l=4$ см (трубка); 3— CaCl_2 , $c=3.613M$, $l=10$ см (трубка); 4— MgCl_2 , $c=2.955M$, $l=4$ см (трубка) (181).



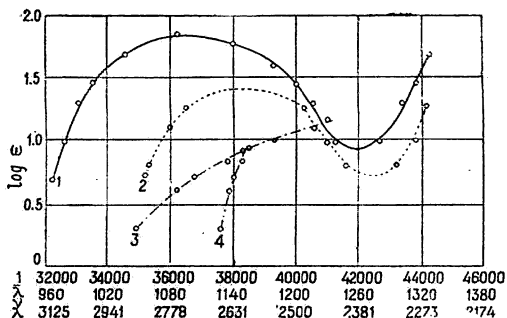
Фиг. 4. Поглощение раствора K_2CrO_4 в $0.05N$ KOH ; $c=0.00007403M$. —(577), \circ —(2'3).



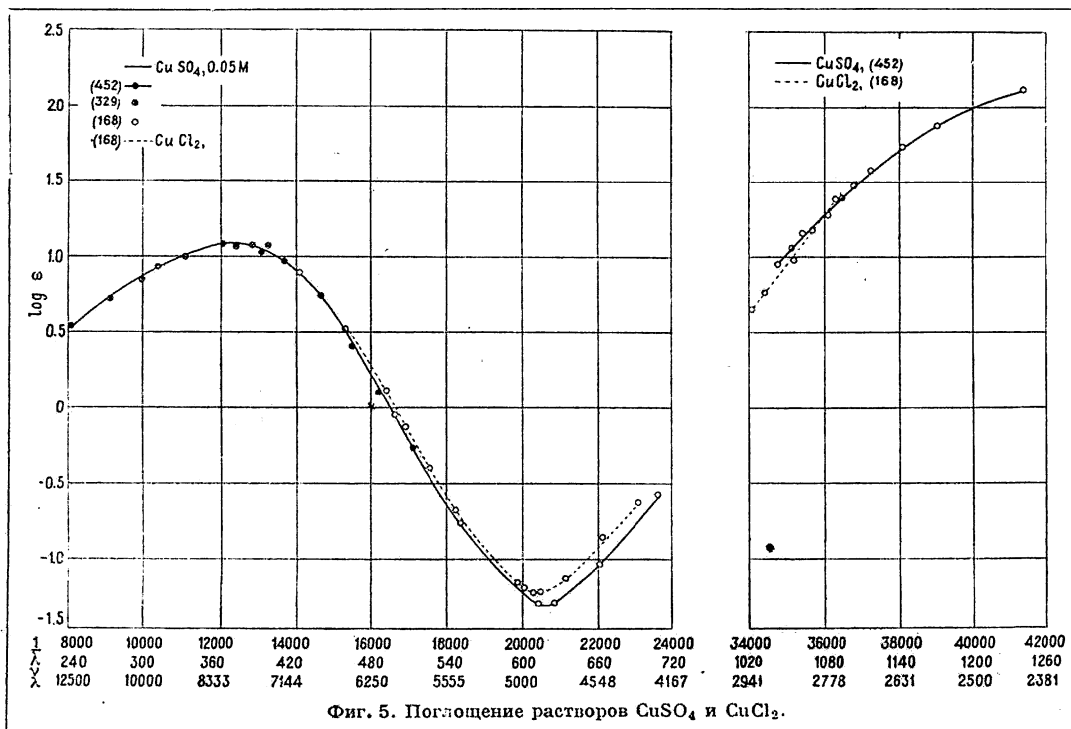
Фиг. 3. Поглощение растворов. 1— CdCl_2 , $c=0.421M$, $l=4$ см (трубка); 2— ZnCl_2 , $c=2.254M$, $l=2$ см (трубка); 3— AlCl_3 , $c=0.9M$, $l=4$ см (трубка); 4— HgCl_2 , $c=0.01M$, $l=10$ см (трубка) (181). (Для кривых 1, 2, 4 растворитель—вода, для кривой 3 растворитель не указан. Прим. ред. Т. Э.)



Фиг. 6. Поглощение растворов. 1— $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (166); 2— KNO_3 и NaNO_3 в воде, $c=0.04813M$ (209); 3— $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ в воде, $c=0.04803N$ (209). (с и растворитель для $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ не указаны. Прим. ред. Т. Э.)



Фиг. 7. Поглощение растворов. 1— SO_2 , $c=0.005M$; 2— $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$, $c=0.02M$; 3— NaHSO_3 , $c=0.05M$; 4— Na_2SO_3 , $c=0.05M$ (181, 5). (Растворители не указаны. Прим. ред. Т. Э.)



Формула	Растворители и литература	Формула	Растворители и литература
H_2SO_3	(19**, 174**, 182**, 562, 567, 660, 661); ср. фиг. 7	$(\text{SiO}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)_2)_3$	CHCl_3 (551)
H_2SO_4	(471.5**); металлические соли (114*)	$\text{Si}_3(\text{OH})_2(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)_3\text{O}_2$	EtOH (551)
HNO_2	(182**, 660)	Ge	(485.5*)
HNO_3	(182**); P (564); H_2O (562, 563, 564); Et_2O (562, 563, 564); EtOH (562, 563); пары (564)	Sn (комплексные соли)	(587, 588)
NH_2OH	(25*)	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	(272, 561)
NH_2NO_2	EtOH (25)	$\text{Th}(\text{NO}_3)_4$	(272*, 561, 566)
NH_4NO_3	(561)	ThCl_4	(272*)
$\text{NH}_2\text{OH}\cdot\text{HCl}$	H_2O (276*)	Ti_2SO_4	(272*)
NH_4Br	(81**)	TiNO_3	(272*, 566)
$\text{NO}_2\cdot\text{SO}_3\text{H}$	H_2SO_4 (25)	ZnCl_2	(181**); ср. фиг. 3
$\text{HONO}\cdot\text{SO}_3\text{H}$	(25*)	Zn (комплексные соли)	(587, 588)
$\text{NH}_2\cdot\text{SO}_3\text{H}$	H_2O (25)	CdCl_2	(181**); ср. фиг. 3
$\text{NH}_4\cdot\text{HSO}_3$	(174)	Cd (комплексные соли)	(587, 588)
H_3AsO_3	(182**, 560, 660*)	Hg	(176.2*)
H_3AsO_4	(182**)	HgCl_2	(113, 181**, 390); ср. фиг. 3
AsCl_3	(422**)	$\text{Hg}(\text{ClO}_4)_2$	(390)
As_2S_5	(79*)	HgBr_2	(113, 390)
SbCl_3	(422**)	HgJ_2	(113, 390)
Sb (комплексные соли)	(407)	HgNO_3	(113, 563, 566)
BiCl_3	(422**); в разных растворителях (560)	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	(113)
$\text{Bi}(\text{ClO}_4)_3$	(560, 560)	$\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$	Et_2O (118)
BiBr_3	H_2O , (+ HBr), Et_2O (560)	$\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$	EtOH (118)
$\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$	H_2SO_4 (560)	$\text{Hg}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$	EtOH (390); CHCl_3 (537)
$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$	(566)	$\text{Hg}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)_3$	CHCl_3 (587)
Bi (комплексные соли)	(560)	HgCH_3Cl	(390); EtOH (113)
$\text{Si}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$	CHCl_3 (522)	$\text{HgC}_2\text{H}_5\text{Cl}$	(390); EtOH (113)
$\text{Si}(\text{OH})_2(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)_2$	EtOH , (+щелочь) (561)	HgCH_3Br	EtOH (113)
$(\text{SiOH}(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)_2)_2\text{O}$	EtOH (551)	HgCH_3J	EtOH (113)
		$\text{HgC}_2\text{H}_5\text{J}$	EtOH (113)
		$\text{HgN}(\text{CH}_2\text{CO})_2\text{OH}$	(390)
		$\text{Hg}(\text{C}_3\text{H}_5\text{ONH})_2$	(390)
		Hg (комплексные соли)	(113, 341, 587)

Формула	Растворители и литература
CuCl ₂	(87*, 110, 178**, 179, 181**); EtOH, Me ₂ CO (332); ср. фиг. 5 (221)
Cu(ClO ₄) ₂	(87*); EtOH, Me ₂ CO (332)
CuBr ₂	(87*, 221, 452**); ср. фиг. 5
CuSO ₄	(183, 561, 568); EtOH, Me ₂ CO (332); ср. фиг. 6
Cu(NO ₃) ₂	(183) (488)
Cu(NO ₃) ₂ .6NH ₃	
CuCl ₂ .6NH ₃	
Cu(HONO.SO ₃)	H ₂ SO ₄ (25)
Cu-соли	H ₂ O, EtOH, CHCl ₃ (188)
Cu (комплексные соли)	(87*, 587, 589, 590)
Ag ₂ SO ₄	(272*)
AgNO ₃	(272*, 561, 562, 566, 657**)
Ag (комплексные соли)	(587, 588)
Au-золи	(49, 5, 483**)
Ir (комплексные соли)	(4, 408)
H ₂ PtCl ₆	H ₂ O, EtOH (221, 230)
CuPtCl ₆ .18NH ₃	(488)
Pt (комплексные соли)	(408, 587, 588)
Rh (комплексные соли)	(408)
MnCl ₂	(340)
MnCl ₃	(340)
MnCl ₄	(340)
MnSO ₄	(340)
Mn ₂ (SO ₄) ₃	(340)
Mn(NO ₃) ₂	(561)
Zn(MnO ₄) ₂	(458, 503)
Mn (комплексные соли)	(407)
Fe (комплексные соли)	(88, 407, 408)
CoF ₂	(320, 328, 330)
CoCl ₂	(330); EtOH (110, 227, 332); Me ₂ CO (332); H ₂ O (110); MeOH (408)
CoBr ₂	(110, 328, 330); EtOH, Me ₂ CO (332)
CoJ ₂	(328, 330)
CoSO ₄	(320, 328, 330)
Co(NO ₃) ₂	(162, 320, 328, 330, 460**, 561); EtOH, Me ₂ CO (332)
Co (комплексные соли)	(407, 408, 420, 444, 470, 492, 585, 586, 591, 643); CHCl ₃ (123*)
NiCl ₂	(327**, 328**); EtOH, Me ₂ CO (332**)
NiBr ₂	(327**, 328**, 332**)
NiJ ₂	(327**, 328**)
NiSO ₄	(327**, 328**)
Ni(NO ₃) ₂	(164, 327**, 328**, 332**, 561)
Ni(CO) ₄	(408)
Ni (комплексные соли)	(470, 589, 590)
H ₂ CrO ₄	(221)
Cr ₂ (SO ₄) ₃	(197)
Cr (комплексные соли)	(88, 167, 407, 589, 590)
UCl ₂	Различные растворители (459*, 461*)
USO ₄	Различные органические растворители (459*)
U (комплексные соли)	(449*, 450*, 461)

Формула	Растворители и литература
AlCl ₃	(179**); ср. фиг. 3
Al (комплексные соли)	(588)
Ce(NO ₃) ₃	(568)
PrCl ₃	(4, 15*, 48*, 321*, 662)
Pr ₂ (SO ₄) ₃	(15*)
Pr(NO ₃) ₃	(15*, 321*)
NdCl ₃	(4*, 15*, 47*, 49*, 110, 173*, 321, 596*, 662)
Nd ₂ (SO ₄) ₃	(15)
Nd(NO ₃) ₃	(15, 47*, 321*)
Di-соли	(4*, 529*)
SaCl ₃	(662)
Sa(NO ₃) ₃	(499*)
Eu(NO ₃) ₃	(498, 499)
DyCl ₃	(662)
HoCl ₃	(662)
Ho(NO ₃) ₃	(322*)
ErCl ₃	(662)
TmCl ₃	(662)
Be(NO ₃) ₂	(566)
Mg	MeNH ₂ (188**); жидк. NH ₃ (187**, 188**)
MgCl ₂	(181**, 495**); ср. фиг. 2
Mg(NO ₃) ₂	EtOH (563)
Ca	MeNH ₂ , жидк. NH ₃ (188**)
CaCl ₂	(181**, 495**); ср. фиг. 2
Ca(NO ₃) ₂	(561); EtOH, H ₂ O (240)
Ca(MnO ₄) ₂	(2*); H ₂ O, Me ₂ CO, MeOH, C ₅ H ₅ N, Me ₂ CNOH, EtOH (458*)
Ca ₂ Fe(CN) ₆	(230)
SrCl ₂	(181**, 495**); ср. фиг. 2
Sr(NO ₃) ₂	(561)
BaCl ₂	(181**, 495**); ср. фиг. 2
Ba(NO ₃) ₂	(182**, 209**, 561); ср. фиг. 6
Ba(MnO ₄) ₂	(503); H ₂ O, различные растворители (458)
Li	MeNH ₂ , жидк. NH ₃ (188**)
LiCl	(81**, 544); ср. фиг. 1
LiBr	(544)
LiJ	(81**)
LiNO ₃	(561)
Na	MeNH ₂ (188**); жидк. NH ₃ (187**, 188**)
NaCl	(81**, 544); ср. фиг. 1
NaClO	(380*, 562, 568)
NaClO ₂	(568)
NaBr	(81**, 544)
NaBrO	(568)
NaBrO ₃	(568, 660*)
NaJ	(81**, 544)
NaJO ₃	(568, 660*)
Na ₂ S	(559, 660*)
Na ₂ SO ₃	(19**, 182**, 562, 660, 661); H ₂ O, H ₂ SO ₄ (567); ср. фиг. 7 (660*)
NaHS	(174**, 182**, 562, 567, 660); ср. фиг. 7
NaHSO ₃	(113, 660)
NaNO ₂	(113, 182**, 209**, 561, 562, 563); ср. фиг. 6
NaNO ₃	H ₂ O (25)
(NaON) ₂ O	(659, 660*)
Na ₃ AsO ₃	(182**)
Na ₃ AsO ₄	(659*, 660*)
NaH ₂ AsO ₃	(659*, 660*)
Na ₂ HAsO ₃	(659*, 660*)
Na ₂ PtCl ₄	(221, 230)
Na ₄ Fe(CN) ₆	(230)

Формула	Растворители и литература
K	MeNH ₂ , жидк. NH ₃ (188**)
KOH	(471.5**)
KBr	(81**); H ₂ O + Na ₂ S ₂ O ₃ (83.2)
KJ	(81**, 544); H ₂ O + Na ₂ S ₂ O ₃ (83.2)
KJO ₃	(182**)
K ₂ SO ₄	(471.5**)
K ₂ S ₂ O ₅	(19**, 567); ср. фиг. 7
K ₂ S ₂ O ₈	H ₂ O, H ₂ SO ₄ (471.5**)
KHSO ₃	(19**, 174**)
KNO ₂	(182**)
KNO ₃	(182**, 209**, 561, 562, 563, 565, 625, 657); ср. фиг. 6
(KSO ₃) ₂ NO	H ₂ O (25)
(KSO ₃) ₂ NOH	H ₂ O (25)
K ₃ AsO ₃	(182**)
K ₂ PtF ₆	(560)
K ₂ PtCl ₄	(408)
K ₂ PtCl ₆	(221, 408, 580)
K ₂ PtBr ₆	(580)
K ₂ PtJ ₆	(580)
KMnO ₄	(2, 3, 193, 208**, 340, 503, 547, 645**); H ₂ SO ₄ , MeOH, Me ₂ CO, AcOH, C ₅ H ₅ N, KOH (228); различные растворители (458)
K ₂ MnO ₄	(340)
KCo(NH ₃) ₂ (NO ₂) ₄	H ₂ O, MeOH, C ₅ H ₅ N (221)
K ₂ Co(CNS) ₄	(227)
K ₂ Co(CN) ₆	(407, 588)
K ₂ CrO ₄	(221, 574**); KOH (213**); ср. фиг. 4
K ₂ Cr ₂ O ₇	(221)
K ₃ Cr(CN) ₆	(407)
K ₃ Fe(CN) ₆	(177, 407, 492)
K ₄ Fe(CN) ₆	(177, 221, 230, 492, 588)
RbCl	(81**); ср. фиг. 1
RbJ	(81**)
RbHSO ₃	(174**)
Cs	MeNH ₂ (188**)
CsJ	(81**)

СПЕКТРЫ АБСОРБЦИИ РАСТВОРОВ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ—ИХ ПРОИЗВОДНЫХ.

Приводимый ниже указатель литературы служит указателем и к числовым данным, представленным в виде кривых на стр. 156—173. Литературные данные охватывают все органические вещества, спектры абсорбции которых изучены, за исключением красителей (относительно спектров красителей см. стр. 212). В инфракрасной области все измерения носят количественный характер; в ультрафиолетовой области очень большое число измерений являются чисто качественными и основанными на измерении границ абсорбции при изменении толщи поглощающего вещества.

Расположение. Органические соединения расположены в порядке С, а их неорганические соли-производные помещены непосредственно за соответствующими соединениями. Вещества, для которых химическая формула не может быть определена, помещены в конце каждого раздела (стр. 181 и 209). Для справок могут служить книги (297, 348). Если нет иных указаний, растворителем является этиловый спирт.

ТАБЛИЦА С.—«ПОРЯДОК С».
(См. «Справочник» т. V, стр. 123.)

Формула	Название, растворители и литература
Инфракрасная область	
CCl ₂ O	Фосген (437)
CCl ₂ S	Тиофосген (437*)
CCl ₄	Четыреххлористый углерод (101, 128*, 169*, 336*, 347**, 501*)
COS	Карбонилсульфид (346)
CS ₂	Серовуглерод (6, 7, 12, 101, 126*, 169*, 338*, 347**, 501*, 555*); пары (6*, 7, 9, 12, 556*, 557*)
CHBr ₃	Бромформ (152, 169*, 336*, 347**)
CHCl ₃	Хлороформ (1*, 52.4, 101, 149, 151*, 152, 169*, 336*, 347**, 437, 627); пары (126**, 149, 378*)
CHJ ₃	Иодоформ (101)
CHN	Цианистый водород (48, 85, 313*); пары (85)
CH ₂ Br ₂	Бромистый метилен (152)
CH ₂ Cl ₂	Хлористый метилен (152, 169*, 336*)
CH ₂ J ₂	Иодистый метилен (152, 169*, 336*)
CH ₂ O ₂	Муравьиная кислота (1*); пары (373*)
CH ₃ Cl	Хлористый метил: пары (556*, 557*)
CH ₃ J	Иодистый метил (1*, 100*, 101, 152, 169*, 336*, 501*, 502)
CH ₃ NO ₂	Нитрометан (101)
CH ₄	Метан: пары (6*, 7, 10*, 11, 100*, 101, 108*, 109*, 124*, 125*, 126*, 313*, 511*, 556*, 557*)
CH ₄ O	Метиловый спирт (1*, 8, 73**, 169*, 345**, 347**, 375*, 376*, 377*, 501*, 502*, 652); пары (10*, 378*)
C ₂ Cl ₄	Тетрахлорэтилен (101, 169*)
(CN) ₂	Дициан: пары (85, 556*, 557*)
C ₂ HCl ₃	Трихлорэтилен (503.2)
C ₂ HCl ₃ O ₂	Трихлоруксусная кислота (52.4)
C ₂ H ₂	Ацетилен: пары (6*, 9*, 85, 100*, 101, 126*, 313*, 349*, 376*, 556*, 557*)
C ₂ H ₂ Cl ₂	Дихлорэтилен (592.2)
C ₂ H ₂ Cl ₂ O ₂	Дихлоруксусная кислота (52.4)
C ₂ H ₂ Cl ₄	Тетрахлорэтан (592.2, 627)
C ₂ H ₃ ClO ₂	Хлоруксусная кислота (52.4)
C ₂ H ₃ Cl ₂ O ₂	Хлораль-гидрат (102)
C ₂ H ₃ N	Ацетонитрил (101)
C ₂ H ₃ NS	Метилэтионийнат (100, 101)
C ₂ H ₄	Этилен (7, 9*, 100, 101, 126*, 313*, 349, 436, 556, 557*)
C ₂ H ₄ Br ₂	Бромистый этилен (101, 152, 169*)
C ₂ H ₄ Cl ₂	Хлористый этилен (152, 169*, 336*, 592.2)
C ₂ H ₄ Cl ₃	1, 1-Дихлорэтан (336*)
C ₂ H ₄ O	Ацетальдегид (1*, 169*, 376*, 652)
C ₂ H ₄ O ₂	Уксусная кислота (1*, 52.4, 101)
C ₂ H ₅ Br	Бромистый этил (1*, 152, 169*, 336*)
C ₂ H ₅ Cl	Хлористый этил (152)
C ₂ H ₅ J	Иодистый этил (1*, 100*, 101, 152, 169*, 336*, 502*); пары (349*)
C ₂ H ₅ NO ₂	Нитроэтан (101)
C ₂ H ₅ NO ₃	Этинитрат (1*)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
C_2H_6	Этан (100*, 101, 313, 375*)	$C_4H_{10}O$	<i>третич.</i> -Бутиловый алкоголь (377*)
C_2H_6O	Этиловый алкоголь (1*, 3, 73**, 101, 169*, 336*, 345**, 347**, 377*, 417, 501*, 555*, 558, 592.2, 652, 653*); пары (373*, 556*, 557*, 558*); соль Na (652)	$C_4H_{10}O$ *	Этиловый эфир (1*, 101, 152, 169*, 336*, 347**, 373, 555*, 592.2); пары (6*, 7, 9*, 11, 12, 100*, 373, 556*, 557*, 558*)
C_2H_6O	Метиловый эфир (101, 501*); пары (9*, 100*, 313)	$C_4H_{10}O_3$	Метилглицерин (377*)
$C_2H_6O_2$	Гликоль (169*, 652)	$C_4H_{10}O_4S$	Этилсульфат (101)
C_2H_6S	Этилмеркаптан (101, 347**)	$C_4H_{10}S$	Этилсульфид (1*, 101)
C_2H_7N	Этиламин (169*)	$C_4H_{11}N$	Диэтиламин (169*)
$C_2H_8N_2$	Этилендиамин (169*)	$C_4H_{11}N$	<i>n</i> -Бутиламин (52.3, 153.3)
C_3H_4O	Акролеин (437*)	$C_5H_4O_3$	Цитраноновый ангидрид (1*)
C_3H_5Br	Бромистый аллил (169*)	C_5H_5N	Пиридин (100, 101, 501*, 595)
C_3H_5Cl	Хлористый аллил (169*)	C_5H_5O	Аллилметилкетон (378*)
C_3H_5J	Иодистый аллил (169*)	C_5H_6O	Этилпропаргильовый эфир (374*)
C_3H_5N	Этилцианид (10*)	$C_5H_6O_2$	Ацетилацетон (376*)
C_3H_5NS	Этилэтиоцианат (100, 101*)	$C_5H_6O_4$	Диметилмалонат (376*)
$C_3H_6Br_2$	Бромистый триметилен (169*)	$C_5H_{10}O$	Изоалерриановый альдегид (378*)
C_3H_6O	Аллиловый алкоголь (1*, 501*, 652)	$C_5H_{10}O$	Диэтилкетон (378*)
C_3H_6O	Пропиональдегид (378*, 437)	$C_5H_{10}O$	Изопропилметилкетон (378*)
C_3H_6O	Ацетон (101, 152, 169*, 374*, 375*, 376*, 378*, 437, 627); пары (101)	$C_5H_{10}O_2$	Валериановая кислота (1*, 101)
$C_3H_6O_2$	Пропионовая кислота (1*)	$C_5H_{10}O_2$	Бутилформиат (375*)
$C_3H_6O_2$	Метилацетат (52.4, 91, 101, 169*, 366*, 376*, 592.2, 652); пары (349**)	$C_5H_{10}O_2$	Изаобутилформиат (375*)
$C_3H_6O_3$	Метилкарбонат (101)	$C_5H_{10}O_2$	<i>n</i> -Пропилацетат (592.2)
C_3H_7Br	Бромистый пропил (152)	$C_5H_{10}O_2$	Этилпропионат (592.2, 652)
C_3H_7J	Иодистый пропил (1*, 152)	$C_5H_{10}O_2$	Метилбутират (652)
C_3H_7J	Иодистый изопропил (152)	$C_5H_{10}O_2$	Метилизобутират (652)
C_3H_8O	Изопропиловый алкоголь (1*, 377, 652)	$C_5H_{10}O_2$	Этиллактат (592.2)
C_3H_8O	Пропиловый алкоголь (1*, 73**, 169*, 345**, 347**, 377*, 627, 652)	$C_5H_{10}O_3$	Этилкарбонат (101, 592.2)
$C_3H_8O_2$	Пропиленгликоль (652)	$C_5H_{11}Br$	Бромистый амил (1*, 169*)
$C_3H_8O_3$	Глицерин (1*, 101, 105, 169, 489, 652)	$C_5H_{11}Cl$	Хлористый амил (169*)
C_3H_8N	<i>n</i> -Пропиламин (52.3, 153.3)	$C_5H_{11}J$	Иодистый амил (1*, 169*)
$C_3H_{12}N_6O_3$	Карбонат гуанидина (670)	$C_5H_{11}N$	Пиперидин (100, 101, 595)
C_4H_4S	Тиофен (101)	$C_5H_{11}NO_2$	Амилнитрит (1*)
C_4H_5N	Пиррол (100, 101)	C_5H_{11}	Пентан (152, 153); пары (556*, 557*)
C_4H_5NS	Аллилизотиоцианат (100*, 101)	$C_5H_{12}O$	Амиловый алкоголь (1*, 101, 169*, 347**, 627, 652); пары (373)
$C_4H_6O_3$	Уксусный ангидрид (52.4, 169*)	$C_5H_{12}O$	Изоамиловый алкоголь (345**, 377*, 652)
$C_4H_6O_5$	Яблочная кислота (102)	$C_5H_{12}O$	<i>третич.</i> -Амиловый алкоголь (377*, 652)
C_4H_8O	Бутиральдегид (378*, 437*)	$C_5H_{12}O$	Метил- <i>изо</i> -(<i>n</i> -, <i>вторич.</i> -, <i>третич.</i> -)бутиловый эфир (592.2)
C_4H_8O	Изобутиральдегид (437*)	$C_5H_{12}O_2$	Этилглицерин (377*)
C_4H_8O	Этилметилкетон (378*)	$C_5H_{13}N$	Изоамиламин (52.3, 153.3)
$C_4H_8O_2$	Масляная кислота (652)	C_6H_5Br	Бромбензол (1*, 101, 528); пары (528)
$C_4H_8O_2$	Изомасляная кислота (1, 652)	C_6H_5Cl	Хлорбензол (101*, 437, 528); пары (528)
$C_4H_8O_2$	Этилацетат (169*, 652)	C_6H_5F	Фторбензол (437)
$C_4H_8O_2$	Метилпропионат (652)	C_6H_5J	Иодбензол (528); пары (528)
C_4H_8Br	Бромистый изобутил (152)	$C_6H_5NO_2$	Нитробензол (1*, 101, 169*, 627)
C_4H_8Cl	Хлористый изобутил (152)	C_6H_6	Бензол (1*, 52, 46.5*, 74, 100, 101, 105, 149, 152, 153.2, 169*, 347**, 376*, 436, 437, 501, 502, 528, 555*); пары (6*, 10*, 149, 373*, 528, 558*)
C_4H_8J	Иодистый изобутил (152)	C_6H_6O	Фенол (100*, 101)
$C_4H_9NO_2$	Бутилнитрит (152)	$C_6H_6O_3$	Флороглицин (102)
C_4H_{10}	Бутан (100, 101*, 349*)	C_6H_7N	Анилин (1*, 51, 52.1*, 100, 101, 153.2, 153.3, 169*, 367, 436); пары (367)
$C_4H_{10}O$	Метил- <i>n</i> -(<i>изо</i>)-пропиловый эфир (592.2)	C_6H_7N	<i>α</i> -Пикололин (100, 101, 595)
$C_4H_{10}O$	Бутиловый алкоголь (1*, 73**, 347**, 376*, 377*, 592.2, 652); пары (373*)	$C_6H_{10}O_3$	Этилацетоацетат (1*, 376*)
$C_4H_{10}O$	Изаобутиловый алкоголь (1*, 169*, 336*, 345**, 347**, 375*, 377*, 652)	$C_6H_{10}O_4$	Этилоксалат (1*, 375*, 376*, 652)
$C_4H_{10}O$	<i>вторич.</i> -Бутиловый алкоголь (652)		

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_6H_{10}O_4$	Метилсукцинат (375*)	C_8H_{10}	Этилбензол (46.5*, 436, 501*)
$C_6H_{10}S$	Аллилсульфид (1*, 101)	C_8H_{10}	Ксилол (169*, 555*)
$C_6H_{11}J$	Йодистый гексил (1*)	C_8H_{10}	o-Ксилол (46.5*, 100, 101, 436, 437*, 501*, 502)
$C_6H_{11}N$	Амилцианид (169*)	C_8H_{10}	m-Ксилол (46.5*, 101*, 153.2, 436, 437, 501*)
C_6H_{12}	Циклогексан (374*, 378*, 437)	C_8H_{10}	p-Ксилол (46.5*, 100*, 101, 152, 436, 437*, 501*)
$C_6H_{12}O$	Метилизобутилкетон (78**, 378*)	$C_8H_{10}N_2O$	p-Нитрозодиметиланилин (101, 489)
$C_6H_{12}O_2$	Капроновая кислота (100*, 101)	$C_8H_{10}O_2$	Диметилрезорцин (378*)
$C_6H_{12}O_2$	Изокапроновая кислота (101)	$C_8H_{11}N$	Диметиланилин (1, 51, 101, 153.2)
$C_6H_{12}O_2$	Амилформиат (375*, 592.2)	$C_8H_{11}N$	Этиланилин (51, 153.2)
$C_6H_{12}O_2$	Изоамилформиат (652)	$C_8H_{11}N$	Ксилидин (100, 101)
$C_6H_{12}O_2$	Этилбутират (375*, 592.2, 652)	$C_8H_{11}N$	Метил-p-толуидин (153.3)
$C_6H_{12}O_2$	Изобутилацетат (652)	$C_8H_{12}O_4$	Дитилсукцинат (101, 378*, 652)
$C_6H_{12}O_3$	Метилвалерианат (375*)	C_8H_{16}	Диметилциклогексан (374*, 437)
$C_6H_{12}O_2$	Метилизовалерианат (652)	$C_8H_{16}O$	Гексиметилкетон (378*)
$C_6H_{12}O_3$	Процилпропионат (375*)	$C_8H_{16}O$	Октиловый альдегид (378*)
$C_6H_{12}O_3$	Паральдегид (1*, 101, 169*)	$C_8H_{16}O_2$	Бутилбутират (652)
$C_6H_{12}O_6$	d-Фруктоза (102)	$C_8H_{16}O_2$	Изоамилпропионат (652)
$C_6H_{12}O_6$	d-Глюкоза (102)	$C_8H_{17}N$	Ковинан (595)
C_6H_{14}	Диизопропил (169*)	C_8H_{18}	Октан (100, 101, 15*)
C_6H_{14}	Гексан (73**, 101, 152, 169*, 347**, 437)	$C_8H_{18}O$	n-Октиловый спирт (378*, 377*)
$C_6H_{14}O$	Метилдиэтилкарбинол (592.2)	$C_8H_{18}O$	вторич. - Октиловый спирт (377*)
$C_6H_{14}O$	Метил-изо-(n-, третич.-) амил-овый эфир (592.2)	$C_8H_{18}O$	Бутиловый эфир (152)
$C_6H_{14}O$	Гексиловый спирт (377*)	$C_8H_{18}O$	Октиловый спирт (652)
$C_6H_{14}O$	Метилдиэтилкарбиноловый эфир (592.2)	$C_8H_{18}O_2$	a-Диметил-β-изобутилглицерол (377*)
$C_6H_{14}O_3$	Процилглицерин (377*)	$C_8H_{19}N$	Ди-n-бутиламин (52.3)
$C_6H_{14}O_6$	Маннит (102)	C_9H_7N	Хинолин (101, 595)
$C_6H_{15}BrS$	Бромистый триэтилсульфоний: $C_2H_5Cl_4$, $C_6H_5NO_2$, C_3H_7OH , $C_5H_{11}OH$, $PhCH_2OH$, Me_2CO (627)	$C_9H_{10}O$	Этилфенилкетон (378*)
$C_6H_{15}N$	Ди-n-пропиламин (52.3, 153.3)	$C_9H_{10}O_2$	Этилбензоат (1*)
$C_6H_{15}N$	Триэтиламин (101)	C_9H_{12}	Кумол (101)
C_7H_5N	Бензонитрил (101, 169*)	C_9H_{12}	Мезитилен (46.5*, 100*, 101, 152, 153, 436, 437*)
C_7H_5NS	Фенилэтиоцианат (100, 101)	C_9H_{12}	Процилбензол (374*)
C_7H_6O	Бензальдегид (100*, 101, 169*, 378*, 436)	$C_9H_{12}O$	Фенилпропиловый спирт (1*)
$C_7H_6O_2$	Бензойная кислота (695)	$C_9H_{12}O$	Бензилэтиловый эфир (1*)
C_7H_7Cl	Хлористый бензил (1*, 169*)	$C_9H_{13}N$	Метилэтиланилин (51, 153.2)
$C_7H_7NO_2$	o-(p-Нитротолуол (101)	$C_9H_{13}N$	Проциланилин (51, 153.2)
C_7H_8	Толуол (8, 46.5*, 100, 101, 152, 169*, 436, 437, 501*, 502, 555*)	$C_9H_{13}N$	Диметил-p-толуидин (153.3)
C_7H_8O	Бензиловый спирт (374*, 627)	C_9H_{14}	Циклогексилпропил (374*)
C_7H_8O	Анизол (100, 101)	$C_9H_{14}O_6$	Триацетин (374)
C_7H_9N	Бензиламин (52.2, 153.3)	$C_9H_{16}ClNO_2$	Хлористоводородный экгонин (595)
C_7H_9N	Метиланилин (51, 101, 153.3)	$C_9H_{16}O_2$	Амилпропионат (374*, 378*)
C_7H_9N	o-Толуидин (101)	$C_9H_{16}O_4$	Диэтилглутарат (376*)
C_7H_9N	p-Толуидин (153.3, 436)	$C_9H_{16}O_4$	Диметил-β-метиладицинат (375*)
$C_7H_{12}O_4$	Диэтилмалонат (375*, 376*, 652)	$C_9H_{18}O$	Новиловый альдегид (378)
$C_7H_{12}O_4$	Диметилглутарат (376*)	$C_9H_{18}O_2$	Изоамилбутират (652)
C_7H_{14}	Диметилциклопентан (101*)	$C_9H_{18}O_2$	Изоамилизобутират (652)
C_7H_{14}	Метилциклогексан (437)	$C_9H_{20}O$	Новиловый спирт (377*)
$C_7H_{14}O$	Гептальдегид (378*)	$C_9H_{21}N$	Три-n-пропиламин (52.3, 153.3)
$C_7H_{14}O$	Дипропилкетон (378*)	$C_{10}H_7NO_2$	a-Нитронафталин (597)
$C_7H_{14}O_2$	Амилацетат (378*, 592.2)	$C_{10}H_8$	Нафталин (52, 101, 436); CS_2 , CCl_4 (597)
$C_7H_{14}O_2$	Изоамилацетат (652)	$C_{10}H_8O$	α(β)-Нафтол: CCl_4 , CS_2 (597)
C_7H_{16}	Гептан (152, 153)	$C_{10}H_9N$	α(β)-Нафталин: CCl_4 , CS_2 (153.3, 597)
$C_7H_{16}O$	Гептиловый спирт (377*)	$C_{10}H_{10}O_2$	Сафрол (101)
$C_7H_{16}O_2$	Бутилглицерин (377*)	$C_{10}H_{12}O$	Кумиловый альдегид (101)
C_8H_6	Фенилацетилен (374*)	$C_{10}H_{12}O$	Анетол (1*, 374*, 378*)
C_8H_6O	Ацетофенон (378*)	$C_{10}H_{12}O$	Изопропилфенилкетон (375*, 378*)
$C_8H_6O_2$	Анисальдегид (374*, 378*)	$C_{10}H_{12}O$	Процилфенилкетон (375*)
$C_8H_6O_2$	Фенилацетат (101)		
$C_8H_6O_2$	Метилбензоат (592.2)		
$C_8H_6O_2$	Метилсалицилат (1*, 100*, 101)		

Формула	Название, растворители и литература
C ₁₀ H ₁₂ O ₂	Эвгенол (100*, 101)
C ₁₀ H ₁₄	Цимол (101, 488)
C ₁₀ H ₁₄	Диэтилбензол (48.5*)
C ₁₀ H ₁₄ O	Тимол (100*, 101)
C ₁₀ H ₁₄ O	Карвакрол (100*, 101); пары (349*)
C ₁₀ H ₁₄ N ₂	Никотин (595)
C ₁₀ H ₁₅ N	Бутиланалин (51, 153.2)
C ₁₀ H ₁₅ N	Диэтиланалин (51)
C ₁₀ H ₁₆	Лимонен (100*, 101)
C ₁₀ H ₁₆	Пинен (100*, 101)
C ₁₀ H ₁₈ O	Эвкалиптол (100*, 101)
C ₁₀ H ₁₈ O	Терпинеол (100*, 101)
C ₁₀ H ₁₈ O ₃	Этилдигидроацетат (1*)
C ₁₀ H ₂₀	Децилен (73**, 101)
C ₁₀ H ₂₀ O	Ментол (100*, 101)
C ₁₀ H ₂₀ O	Дециловый альдегид (378*)
C ₁₀ H ₂₀ O ₂	Метилгексилкарбониллацетат (652)
C ₁₀ H ₂₀ O ₂	Амилвалерианат (376*)
C ₁₀ H ₂₀ O ₂	Изоамилизовалерианат (652)
C ₁₀ H ₂₂	Декан (101)
C ₁₀ H ₂₂ O	Дециловый спирт (377*)
C ₁₀ H ₂₂ O	Амилловый эфир (1*)
C ₁₀ H ₂₂ O ₂	α-Диметил-β-гексилгликоль (377*)
C ₁₀ H ₂₃ N	Динизоамиламин (52.3, 153.3)
C ₁₁ H ₁₁ N	Метил-α-нафтиламин (153.3)
C ₁₁ H ₁₂ O	Аллилацетофенон (374*, 375*)
C ₁₁ H ₁₂ O ₂	Этилциннамат (374*, 375*)
C ₁₁ H ₁₂ O ₃	Этилбензоилацетат (378*)
C ₁₁ H ₁₄ O	Изобутилфенилкетон (378*)
C ₁₁ H ₁₆ N ₂ O ₂	Пилокарпин (595)
C ₁₁ H ₁₇ N	Изоамиланалин (51, 153.2)
C ₁₁ H ₂₂ O	Ундециловый альдегид (378*)
C ₁₁ H ₂₄ O	Ундециловый спирт (377*)
C ₁₁ H ₂₄ O ₂	α-Метил-α-этил-β-гексилгликоль (377*)
C ₁₂ H ₁₀	Дифенил: CCl ₄ , C ₆ H ₆ (101)
C ₁₂ H ₁₀ N ₂	Азобензол (101)
C ₁₂ H ₁₀ O ₃	Этилсалицилат (592.2)
C ₁₂ H ₁₁ N	Дифениламин: P (52.1, 153.3)
C ₁₂ H ₁₃ N	Диметил-α-нафтиламин (153.3)
C ₁₂ H ₁₃ N	Этил-α-нафтиламин (153.3)
C ₁₂ H ₁₄ O ₃	Энгенилацетат (101)
C ₁₂ H ₁₄ O ₄	Диэтилфталат (592.2)
C ₁₂ H ₁₉ N	Дипропиламин (51, 153.2)
C ₁₂ H ₂₂ O ₆	Дибутилтарат (375*)
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	Сахароза (102)
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	Лактоза (102)
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	Мальтоза (102)
C ₁₂ H ₂₄	Додецилен (73**, 101)
C ₁₂ H ₂₆	Додекан (101)
C ₁₂ H ₂₆ O	Додециловый спирт (377*)
C ₁₂ H ₂₆ O ₂	α-Метил-α-пропил-β-гексилгликоль (377*)
C ₁₂ H ₂₇ N	Три-п-бутиламин (52.3)
C ₁₃ H ₂₇ Cl	Хлортридекан (101)
C ₁₄ H ₁₅ N	Дибензиламин (52.2, 153.3)
C ₁₄ H ₁₇ N	Диэтил-α-нафтиламин (153.3)
C ₁₄ H ₂₃ N	Дибутиламин (51, 153.2)
C ₁₄ H ₂₈ O ₆	Диамилтарат (375*)
C ₁₄ H ₂₉ Cl	Хлортетрадекан (101*)
C ₁₅ H ₂₁ NO ₃	β-Эвканин (595)
C ₁₅ H ₂₁ N ₃ O ₂	Эзерин (595)
C ₁₅ H ₂₈ O ₄	Диэтилдипропилацетат (375*)
C ₁₆ H ₃₀	Пентадецилен (73*, 101)
C ₁₆ H ₃₃ N	Триизоамиламин (52.3, 153.3)

Формула	Название, растворители и литература
C ₁₆ H ₁₆ O	1-Фенил-2-бензоилпропан (378)
C ₁₆ H ₂₁ NO ₃	Гомоатропин (595)
C ₁₆ H ₃₂	Гексадецилен (73*, 101)
C ₁₆ H ₃₄	Гексадекан (101)
C ₁₇ H ₁₉ NO ₃	Пиперин (595)
C ₁₇ H ₂₂ ClNO ₄	Хлористоводородный кокаин (595)
C ₁₇ H ₂₃ NO ₃	Атропин (595)
C ₁₇ H ₃₅ Cl	Хлоргептадекан (101)
C ₁₈ H ₁₅ N	Трифениламин: P (52.1, 153.3)
C ₁₈ H ₂₀ O ₂	Этилдигидроацетат (1*)
C ₁₈ H ₂₁ NO ₃	Кодеин (595)
C ₁₈ H ₂₂ O ₁	Раффиноза (102)
C ₁₈ H ₃₄ O ₂	Олеиновая кислота (101, 104, 105)
C ₁₈ H ₃₆	Октадецилен (101)
C ₁₈ H ₃₆ O ₂	Стеариновая кислота (101)
C ₁₈ H ₃₈	Октадекан (101)
C ₁₉ H ₂₂ N ₂ O	Цинхонидин (595)
C ₁₉ H ₃₈	Углеводороды (101)
C ₂₀ H ₂₄ N ₂ O ₂	Хининидин (595)
C ₂₀ H ₂₄ N ₂ O ₂	Хинин (595)
C ₂₁ H ₂₁ N	Трибензиламин (52.2, 153.3)
C ₂₂ H ₂₃ NO ₇	Наркотин (595)
C ₂₂ H ₄₂	Углеводороды (101)
C ₂₃ H ₂₆ N ₂ O ₄	Бруцин (102, 595)
C ₂₃ H ₄₆	Трикозилен (101)
C ₂₃ H ₄₈	Трикозан (101)
C ₂₄ H ₄₈	Тетракозилен (101)
C ₂₄ H ₅₀	Тетракозан (100, 101)
C ₂₆ H ₅₂ O ₂	Церотиновая кислота (101*)
C ₃₀ H ₆₂ O	Миристиловый спирт (100, 101)
C ₃₄ H ₄₇ NO ₁₁	Аконитин (595)
C ₄₀ H ₅₀ N ₄ O ₈ S	Сульфат хинина (595)

Органические соединения смешанного или неизвестного состава.

Алкоголи (C_nH_{2n+1}OH) (374*)

α-Алкоголи (R.CH:CHОН) (374*)

β-Алкоголи (R.CH:CHCH₂ОН) (374*)

Асфальт (смесь углеводородов) (101, 103, 417)

Бакелит (105)

Белладонна (C₁₇H₂₁NO₄ и C₁₇H₂₃NO₃) (595)

Бромкарбинолы (СН₂ВгСНВг.СНОНR) (374*)

Винилкарбинолы (СН₂:СН.СНОНR) (374*)

Желатин (104)

Жир различных рыб (catfish oil) (105)

Жирные кислоты льняного масла (105)

Касторовое масло (653)

Каучук (102, 555*, 558*, 553*)

Керосин (158); ср. «Справочник» том III, стр. 388

Кетоны (374*)

Лавандовое масло (148*)

Льняное масло (104)

Масло земляного ореха (105)

Масло из бобов сои (105)

Масло из свиного сала (105, 153)

Можжевельное масло (148)

Нефть (101, 153, 555*); ср. «Справочник» том III, стр. 388

Нитроцеллюлоза (целлулоид, пиралин) (108, 105)

Огайские масла (нефтяные) (101)

Оливковое масло (1*, 104, 105, 148*, 555*)

Парафиновое масло (105, 159*, 555*, 558*); ср. «Справочник» том III, стр. 388

Растительные смолы (101)

Розмариновое масло (148*)

Самшитовое масло (399)

Сассафрасовое масло (148*)

Светильный газ: пары (101)
 Скипидар (1*, 101, 148*)
 Топольевые масла (399)
 Тунговое масло (105)
 Хлопковое масло (105, 152, 153, 186)
 Целлюлоид (399, 653*)
 Шелковая тафта, вошенная (5:5*)
 Эфиры жирных кислот (374*)
 Эфиры салициловой кислоты (НОС₆H₄COOR) (374)

Формула	Название, растворители и литература
Ультрафиолетовая и видимая области	
СВrN ₂ O ₆	Бромнитроформ: EtOH (198)
СВr ₂ N ₂ O ₄	Дибромдинитрометан: EtOH (198)
СВr ₄	Четырехбромистый углерод (440*)
ССlN ₂ O ₆	Хлорнитроформ: EtOH (198)
ССl ₂ O	Фосген: жидк., пары (83*)
ССl ₂ S	Тиофосген: EtOH (536*)
ССl ₄	Четыреххлористый углерод (261*, 440*)
СJ ₄	Четырехиодистый углерод: EtOH (442*)
СN ₄ O ₈	Тетранитрометан: EtOH (259, 421, 664); EtOH и другие растворители (259, 421); СНСl ₃ (421)
СS ₂	Сероуглерод: жидк., пары (488)
СНВrN ₂ O ₄	Бромдинитрометан: H ₂ O (259, 291); HCl (259, 291); Et ₂ O (291); К-соли: H ₂ O (198, 291)
СНВr ₃	Бромформ (440*)
СНСl ₃	Хлорформ (261*, 440*)
СНJ ₃	Иодоформ: EtOH (116, 386, 442*, 493*, 573**); ССl ₄ (493*, 573**); С ₆ H ₆ (493*); гексан (573**)
СНN	Циановодородная кислота (262*)
СНNO	Циановая кислота, К-соль: H ₂ O (280*)
СНNS	Тиоциановая кислота, Со-соль (227); Et ₂ O (320); Hg-соль: EtOH (113)
СНN ₃ O ₆	Нитроформ (228); H ₂ O (291); H ₂ SO ₄ (198, 255); EtOH (209); Et ₂ O (291); Ag-соль: H ₂ O, Et ₂ O (255); Hg-соль: H ₂ O, СНСl ₃ , EtOH (255); К-соль: H ₂ O (198, 255, 291); Na-соль: EtOH (244*)
СН ₂ Вr ₂	Бромистый метилен (440*)
СН ₂ Сl ₂	Хлористый метилен (440*)
СН ₂ J ₂	Иодистый метилен: EtOH (116, 442*)
СН ₂ N ₂ O ₄	Динитрометан (228); Et ₂ O (291); H ₂ O (255, 291); H ₂ SO ₄ , NaOH (255); Na-соли: EtOH (244); К-соль: H ₂ O (291)
СН ₂ N ₂ O ₆ S ₂	Диазометандисульфоновая кислота, К-соль: КОН (247)
СН ₂ O	Формальдегид (54, 83); пары (83, 538); EtOH (534*); ср. стр. 157
СН ₂ O ₂	Муравьиная кислота (51**, 56**, 57**, 60**, 182**, 240, 298**); Р (253); H ₂ O (240, 252, 659*, 660); EtOH (240, 252); Ва-, Са-, К-, Li-, Mg-, Sr-соли: H ₂ O = ? (660); Со-соль: H ₂ O (320);

Формула	Название, растворители и литература
СН ₂ S ₃	Na-соль: H ₂ O (182, 659*, 660); NH ₄ -соль: H ₂ O (240, 660)
СН ₂ S ₄	Трипотионарбоновая к-та: СНСl ₃ , С ₆ H ₅ СН ₃ , лигроин (212**); Ва-соль: H ₂ O (212**)
СН ₂ J	Пертиокарбонная к-та: СНСl ₃ , С ₆ H ₅ СН ₃ , лигроин (212**); Na-соль: H ₂ O (212**)
СН ₃ NO ₂	Иодистый метил (442*); EtOH (116)
СН ₃ N	Нитрометан (655*); H ₂ O (291, 664); EtOH (25, 255, 664); H ₂ SO ₄ (255); щел. (25, 255, 664); пары (540); Na-соль: H ₂ O (291); EtOH (244)
СН ₃ N ₃ O ₃	Нитромочевина: EtOH + щел. (25)
СН ₄	Метан (182*)
СН ₄ N ₂	Гидразометан (247)
СН ₄ N ₂ O	Мочевина (25, 594); ср. стр. 157
СН ₄ N ₂ O ₂	Метилнитроамин и соли: EtOH (25); Со-соль: H ₂ O (182); Су-соль: H ₂ O (163); Ni-соль: H ₂ O (163, 164)
СН ₄ N ₂ S	Тиомочевина (424); ср. стр. 157
СН ₄ N ₂ S	Тиоцианат аммония (424)
СН ₄ N ₄ O ₂	Нитрогуанидин: EtOH + щел. (25)
СН ₄ O	Метиловый спирт (54, 56, 286*, 438*)
СН ₄ O ₃ S	Метилсульфоновая кислота, Na-соль (567)
СН ₅ N	Метиламин (63)
СН ₆ СlN	Хлористоводородный метиламин: H ₂ O (276*)
СН ₆ СlN ₃	Хлористоводородный гуанидин, см. стр. 157
С ₂ Сl ₄	Тетрахлорэтилен: EtOH (441*)
С ₂ Сl ₆	Гексахлорэтан: EtOH (441*)
С ₂ J ₂	Диодацетилен (423**)
С ₂ HСl ₃ O	Хлораль: Et ₂ O, пары (538); ср. стр. 157
С ₂ HСl ₃ O ₂	Трихлоруксусная к-та (182**); H ₂ O (182**, 231, 240, 659*); EtOH, Et ₂ O (240); лигроин (231, 240); HCl, H ₂ SO ₄ (231); NH ₄ -соль: H ₂ O, EtOH (240); Na-соль: H ₂ O (182**, 659)
С ₂ H ₂	Ацетилен (261*, 303, 600, 601); EtOH, Me ₂ CO (441*)
С ₂ H ₂ Вr ₂	Дибромэтилен, <i>cis</i> и <i>trans</i> , см. стр. 157
С ₂ H ₂ Сl ₂	Дихлорэтилен, <i>cis</i> и <i>trans</i> : EtOH, гексан (151*); ср. стр. 157
С ₂ H ₂ Сl ₄	<i>сим.</i> -Тетрахлорэтан: EtOH (441*)
С ₂ H ₂ J ₂	Диодэтилен (423**); ср. стр. 157
С ₂ H ₂ N ₂ O ₄	Азодикарбоновая кислота; К-соль: КОН (247)
С ₂ H ₂ N ₄	Тетразин: пары (386)
С ₂ H ₂ O	Кетен: гексан (370**, 371**); ср. стр. 157
С ₂ H ₂ O ₂	Глиоксаль: EtOH (538); гексан (418**, 419**); пары (418, 538); ср. стр. 157
С ₂ H ₂ O ₄	Щавелевая к-та (54, 56**, 58**, 66**, 428*, 615.5*); H ₂ O (252, 659*, 660*); EtOH (252); ср. стр. 157; Со-соль: H ₂ O (320); К-соль: H ₂ O (252, 659*); Na-соль: H ₂ O (660*)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
C_2H_3ClO	Хлористый ацетил: гексан (252)	$C_2H_5NO_2$	Аминоуксусная кислота, см. стр. 157; Со-соль (397*); H_2O (396); Си-соль (382*); H_2O (391)
$C_2H_3ClO_2$	Хлоруксусная кислота: гексан (182**); HCl (240); H_2O (231, 659*); $EtOH$ (231, 240); К-, NH_4 -соли: H_2O (240); металлические соли: H_2O (231); Na-соль: H_2O (182**, 659*)	$C_2H_5NO_2$	Нитроэтан (228); $EtOH$ (25, 255, 684); щел. (255, 684)
$C_2H_3Cl_3O_2$	Хлораль-гидрат: $EtOH$ (538); ср. стр. 157	$C_2H_5NO_2$	Этилниитрат: $EtOH$, $EtOH+EtSH$ (259)
C_2H_3N	Метилизоцианид (63**)	$C_2H_5NO_3$	Этилниитрат: $EtOH$ (240, 562); лигроин (568)
C_2H_3N	Ацетонитрил (63**)	$C_2H_5N_3$	Триазотан, см. стр. 157
C_2H_3NO	Метилизоцианат: P (280*)	$C_2H_5N_3O_2$	Биурет (694)
$C_2H_3NO_3$	Изонитрозоуксусная кислота: $EtOH$, $EtOH+щел.$ (31)	$C_2H_6N_2$	Азометан (247); пары (540.5)
$C_2H_3NO_4$	Нитроуксусная кислота: $EtOH$, Et_2O (255); К-соль: H_2O (255)	$C_2H_6N_2O$	Диметилнитрозамины: $EtOH$ (25)
C_2H_4	Этилен: пары (261*, 601, 602)	$C_2H_6N_2O_2$	Этилниитроамин, Со-производные (182); Си-соль (163); Ni-соль (164)
$C_2H_4Cl_2$	Хлористый этилен (261*)	$C_2H_6N_2O_2$	Этилниитрогидроксиламин, Си-соль: H_2O (163)
$C_2H_4J_2$	Иодистый этилен: $EtOH$ (116, 423)	C_2H_6O	Этиловый алкоголь (54**, 56**, 293**, 438*)
$C_2H_4N_2O_3$	Нитроацетальдоксим (255*)	$C_2H_6O_3S$	Этилсульфовая кислота, К-соль (567)
$C_2H_4N_2O_3$	Этилниитроловая кислота: $MeOH$ (245); К-соль: $MeOH$ (245); изо-К-соль: $MeOH$ (245)	C_2H_6S	Диметилсульфид: $EtOH$ (242)
$C_2H_4N_2O_3$	Мегаэновая кислота: $Et_2O, H_2O, NaOH$ (265)	C_2H_7N	Этиламин (63**)
$C_2H_4N_2O_4$	Динитроэтан и К-соль: H_2O (291)	C_2H_7N	Диметиламин (63**)
$C_2H_4N_4O_2$	Амид азодикарбоновой кислоты (247)	C_2H_7NO	Коламин, см. стр. 157
C_2H_4O	Ацетальдегид (54**, 56**, 59**, 55**, 176.2**, 308**, 310**, 538**, 571); гексан (419**); $EtOH$, пары (538); см. стр. 157	$C_2H_8N_2$	Этилендиамин (63**); (+HCl) ср. стр. 157
C_2H_4OS	Тиоуксусная кислота и К-соль (252)	$C_3Cl_3N_3$	Трихлорангидрид циануровой кислоты: $EtOH$ (280*)
$C_2H_4O_2$	Уксусная к-та (54**, 55**, 56**, 57**, 58**, 59**, 60**, 61**, 66**, 67**, 298**, 382*); H_2O (65, 182**, 204**, 231, 240, 252); P (240, 252); $EtOH$ (231, 240, 252); Et_2O , гексан (240); $MeOH$, $C_6H_{11}OH$ (252); лигроин (231, 252); ср. стр. 157; Ва-соль: H_2O (231, 660*); Са-соль: H_2O (660*); Со-соль (331**, 338); Си-соль (331**, 332); Hg-соль (96); H_2O (113); К-соль: H_2O (231, 240, 252, 660*); Li-, Mg-соль: H_2O (660*); NH_4 -соль: H_2O (231, 240, 660*); Ni-соль: H_2O (331**); Na-соль (182**); H_2O (240, 659*, 660*); Pb-соль: H_2O (272); Sr-, Zn-соль: H_2O (660*)	C_3HBr_5O	Пентабромаетон (176)
$C_2H_4O_2$	Метилформиат (55**, 57**, 60**, 240, 252)	$C_3H_2N_2O_3$	Парабановая к-та, см. стр. 157
$C_2H_4O_2$	Гликолевый альдегид: H_2O , $EtOH$ (425*)	$C_3H_3NO_6$	Нитромалоновая кислота, соли H_2O (255)
C_2H_5Cl	Хлористый этил (261*)	C_3H_3NS	Тиазол (554)
C_2H_5ClO	Этиленхлоргидрин (592.3); P, C_6H_6 , пары (372.2*)	$C_3H_3N_3O_3$	Циануровая кислота: H_2O (262, 280); ср. стр. 157
C_2H_5ClO	Этилгипохлорит: лигроин (562, 568)	$C_3H_3N_3O_3$	Нитроцианацетамид: H_2SO_4 , Et_2O (258); Na-соль: H_2O (258)
C_2H_5J	Иодистый этил: $EtOH$ (116, 386, 573*); C_6H_6 (386); H_2O , гексан, CCl_4 (573**)	$C_3H_4Br_2N_2O_2$	Диброммалонамид: H_2O (198)
C_2H_5NO	Ацетальдоксим (63*); H_2O (276*)	$C_3H_4Cl_2O$	Дихлорацетон (176)
C_2H_5NO	Ацетамид (63*); ср. стр. 157	$C_3H_4N_2$	Пиразол (564)
		$C_3H_4N_2$	Глюксалин (564)
		$C_3H_4N_2O_4$	Оксалуговая кислота (594); ср. стр. 157
		C_3H_4O	Акролеин (59**, 539); H_2O , гексан, Et_2O (418**); пары (418, 539); ср. стр. 157
		$C_3H_4O_2$	Акриловая к-та: гексан (418**); ср. стр. 157
		$C_3H_4O_3$	Метилглиоксаль, см. стр. 157
		$C_3H_4O_3$	Пировиноградная кислота (62**, 66**, 68**); ср. стр. 157
		$C_3H_4O_4$	Малоновая кислота (54**, 56**, 58**); H_2O (659*, 660*); Na-соль: $NaOH$ (82); H_2O (659*, 660*)
		C_3H_5Br	Бромистый аллил: $EtOH$, пары (539)
		$C_3H_5BrN_2O_2$	Броммалоламид: H_2O (198)
		C_3H_5ClO	Хлорацетон (176); $EtOH$, пары (538)
		C_3H_5NO	Этилизоцианат: P (280*); гексан (370**, 371**)
		$C_3H_5NO_2$	Изонитрозоацетон (176); $EtOH$, щел. (81)
		$C_3H_5N_3O_3$	Нитроглицерин: H_2O (311)
		$C_3H_6N_2$	Пиразолин (564)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_3H_6N_2O_2$	Малонамид: H_2O , $NaOH$ (82, 198)	C_3H_9N	Пропиламин (83**)
$C_3H_6N_2O_3$	Диазоуретангидроксид, Na-соль: H_2O (247)	C_3H_9N	Триметиламин (83**); $EtOH$ (286)
$C_3H_6N_2O_3$	Нитрозоуретан: $EtOH$ (25)	$C_4HBr_2NO_2$	Имид диброммалеиновой кислоты: $EtOH$ (389)
$C_3H_6N_2O_4$	Нитроуретан: $EtOH$, щел. (25)	$C_4H_2BrNO_2$	Имид броммалеиновой кислоты: $EtOH$ (389)
$C_3H_6N_2O_7$	α - β (γ)-Динитрат глицерина: H_2O (311)	$C_4H_2N_2O_4$	Аллоксан (129*); H_2O (269*); К-соль: $EtOH$ (269*)
$C_3H_6N^8$	Меламин: H_2O (280)	$C_4H_2O_3$	Малеиновый ангидрид (171**); $AcOH$, H_2SO_4 (500); ср. стр. 157
C_3H_6O	Аллиловый спирт: гексан (58**, 418); P (261*); $EtOH$ (428, 539); пары (418, 539); ср. стр. 157	$C_4H_2O_4$	Ацетилендикарбоновая кислота (423)
$C_3H_6OS_2$	Ксантогеновая кислота: лигронин (211*, 252); $EtOH$ (211*, (252) Et_2O (211*); К-соль: H_2O (252);	$C_4H_3ClN_2O_2$	Имид аминоклормалеиновой кислоты: $EtOH$ (389)
C_3H_6O	Ацетон (54**, 56**, 59**, 61**, 62**, 65**, 66**, 67**, 69**, 98, 175, 176, 191, 228, 294, 308**, 309**, 310**, 410, 534, 545**, 574, 598**, 601); H_2O (82, 204**, 497**, 609); $EtOH$ (82, 220, 404, 497**, 538, 546*, 609); $NaOH$, HCl (82); различные растворители (546*, 573**); пары (538*); ср. стр. 157	$C_4H_3N_3O_4$	Виолуровая кислота: H_2O , $EtOH$ (269*); Na -соль: H_2O (269*); ср. стр. 157
C_3H_6O	Пропионовый альдегид (54**, 56**, 59**); $EtOH$, пары (538); ср. стр. 157	$C_4H_3N_3O_5$	Нитробарбитуровая кислота (238); H_2O , H_2SO_4 , $NaOH$ (255)
$C_3H_6O_2$	Этилформиат (55**, 57**, 60**); P , лигронин, Et_2O , $EtOH$ (252)	$C_4H_4BrNO_2$	Сукцилбромимид: $EtOH$ (199)
$C_3H_6O_3$	Метилацетат (54**, 56**, 57**, 60**); H_2O , $EtOH$, Et_2O , гексан (240)	$C_4H_4ClNO_2$	Сукцилхлоримид: $EtOH$ (199)
$C_3H_6O_2$	Пропионовая к-та (54**, 55**, 56**, 57**, 58**, 60**, 62*, 252); H_2O (659*, 660*); ср. стр. 157; Ba , Ca , K , Li , Mg , Na , NH_4 , Sr -соли: H_2O (659*, 660*)	$C_4H_4N_2O_3$	Барбитуровая кислота (129*); H_2O (269*); ср. стр. 157
$C_3H_6O_2S$	Моноэтилтиокарбоновая кислота (252)	C_4H_4O	Фуфуран: $EtOH$ (273*, 511*); пары (511); ср. стр. 157
$C_3H_6O_3$	Молочная кислота (58**); $CHCl_3$ (184); ср. стр. 157	$C_4H_4O_2$	Метилпропионат (56**)
$C_3H_6S_3$	Этилтригидрокарбонат: лигронин, Et_2O (212**); К-соль: H_2O (212**)	$C_4H_4O_2$	Дикетоглиобутан: гексан, Et_2O (370**, 371**)
$C_3H_6S_3$	Тригидроформальдегид (534*)	$C_4H_4O_4$	Фумаровая кислота (64**, 423); H_2O (659*); $EtOH$ (237, 429*, 430*, 607); Na -соль: H_2O (659*)
C_3H_7NO	Пропионамид (83**); $EtOH$ (390); ср. стр. 157; Hg -соль (390)	$C_4H_4O_4$	Малеиновая к-та (88*, 64*, 423, 607); $EtOH$ (429*, 430*); Et_2O (237); ср. стр. 157
C_3H_7NO	Ацетоксим (83**, 278*); ср. стр. 157	$C_4H_4O_5$	Шавелевоуксусная к-та и соли: H_2O , HCl , $EtOH$, Et_2O (237)
$C_3H_7NO_2$	Уретан: $EtOH$ + $NaOEt$ (82)	$C_4H_4O_5$	Оксифумаровая к-та: Et_2O (237)
$C_3H_7NO_2$	α -Аланин (594); $EtOH$ (650**); ср. стр. 157; Со-соль (397*); Си-соль (382*); H_2O (391); β -аланин, Си-соль: $EtOH$ (391)	$C_4H_4O_6$	Диоксифумаровая к-та: $EtOH$ (237)
$C_3H_7NO_2$	1(2)-Нитропропан: $EtOH$, $EtOH$ + $MeONa$ (664)	C_4H_4S	Тиофен: P (486*, 511*); $EtOH$ (273*, 511*); пары (486*, 511*); ср. стр. 157
$C_3H_7NS_2$	Диметилдитиокарбаминат, Со-соль: $CHCl_3$ (128)	$C_4H_5ClN_2$	3-Метил-5-хлорпиразол (554)
$C_3H_7NO_3$	Серин (285*, 594*)	$C_4H_5ClO_2$	β -Хлоркотоновая кислота (84**, 424); H_2O (258); β -хлорикотоновая кислота (84**, 424)
$C_3H_7NO_5$	Глицерил α (β)-мононитрат: H_2O (311)	$C_4H_5Cl_3O_2$	Этилтрихлорацетат: $EtOH$, Et_2O (240); лигронин (231, 240)
$C_3H_8N_2O_2$	α (β)-Диаминпропионовая кислота (391**)	C_4H_5N	Нитрил винилуксусной кислоты (84**)
$C_3H_8N_2O_2$	Пропилнитроамин: H_2O (182)	C_4H_5N	Нитрил триметиленкарбоновой кислоты (84**)
C_3H_8O	Пропилловый спирт (64**, 56**, 58**, 438*)	C_4H_5N	Пиррол: P , пары (511); $EtOH$ (273*, 361, 362, 511); гексан (171**); ср. стр. 157
C_3H_8O	Изопропилловый спирт (261*)	C_4H_5N	Нитрил кротоновой к-ты (84**)
$C_3H_8O_2$	Метилацетат (534*)	$C_4H_5NO_2$	Нитрил изокротоновой кислоты (84**)
		C_4H_5N	Нитрил метилакриловой кислоты (84**)
		$C_4H_5NO_2$	Сукцинимид (199); H_2O (389); $EtOH$ (390); Mg -соль: H_2O (389); Hg -соль (390)
		$C_4H_6N_2O$	Ангидрид диметилглиоксима (1.5)
		$C_4H_6N_2O$	3-Метил-5-пиразолон (554)
		$C_4H_6N_2O_2$	Этилдиазоацетат: $EtOH$ (247)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_4H_8N_4O_3$ C_4H_8O	Аллантоин (594*); ср. стр. 157 Кроновый альдегид: EtOH (539); пары (392, 539); гексан (392**); ср. стр. 157	$C_4H_8O_2$ C_4H_8OS $C_4H_8O_2S_2$	Пропилформиат (55, 57, 60) 1, 4-Тиоксан: EtOH (189) Диэтилендисульфоксид: H_2O (189)
$C_4H_8O_2$ $C_4H_8O_2$	Винилуксусная кислота (84**) Триметиленкарбоновая кислота (84**)	$C_4H_8S_2$ C_4H_8J C_4H_8NO	Диэтилендисульфид: EtOH (189) Иодистый изобутил; EtOH (116) <i>третич.</i> - Нитрозобутан: Et_2O (25)
$C_4H_8O_2$	Диацетил (36, 59**, 62**, 66**, 69**, 175, 176, 294, 410); гексан 369**, 370**); пары (370**, 538); ср. стр. 157	$C_4H_8N_3O_2$ $C_4H_{10}N_2$ $C_4H_{10}N_2O$ $C_4H_{10}O$ $C_4H_{10}O$	Креатин, см. стр. 157 Пиперазин: EtOH; пары (520*) Диэтиленнитрозоамин: EtOH (25) Этиловый эфир (592.3) <i>n</i> -Бутиловый алкоголь (54**, 56**, 438) <i>третич.</i> -Бутиловый алкоголь (438)
$C_4H_8O_2$	Кроновая кислота (58**, 59**, 64**, 66**, 84**); H_2O (252, 497**); EtOH (539, 607); пары (539); ср. стр. 157	$C_4H_{10}O$ $C_4H_{10}O$ $C_4H_{10}O_3$	Изобутиловый алкоголь (237*) Метилортоформиат: P, H_2O , EtOH (240)
$C_4H_8O_2$ $C_4H_8O_3$ $C_4H_8O_4$ $C_4H_8O_4$	Изокроновая кислота (84**) Уксусный ангидрид: Et_2O (252) Диметилхлорид: P, MeOH, EtOH, лигроин (120, 252) Янтарная кислота (54**, 56**, 58**, 64**, 66**); H_2O (659*, 660*); EtOH (120, 423, 607); ср. стр. 157; Na-соль: H_2O (659*, 660*)	$C_4H_{10}O_3S$ $C_4H_{10}O_4S$ $C_4H_{11}N$ $C_4H_{14}Cl_2N_2$	Диэтилсульфит (симм. и асимм.) (367, 661); P (562) Диэтилсульфат: P (562) Диэтиламин (63**) Хлористоводородный тетраметилендиамин (путресцин), см. стр. 157
$C_4H_8O_5$ $C_4H_8O_6$	Яблочная кислота (58**) <i>d</i> (l)-Винная кислота (58**); H_2O (429*, 608, 660*); Co-соль: H_2O (320); Na-соль; H_2O (660*)	C_5Cl_5N C_5HCl_4N	Пентахлорпиридин (14); пары (520) 2, 3, 4, 5-Тетрахлорпиридин (14); пары (520)
$C_4H_8O_6$ $C_4H_7ClO_2$	<i>dl</i> -Винная кислота (58**); H_2O (608) Мезовинная кислота (608) Этилхлорид: P (240); EtOH (231, 240)	$C_5H_2Cl_3N$ $C_5H_2Cl_3N$	2, 3, 5-Трихлорпиридин: пары (520) 3, 4, 5-Трихлорпиридин (14, 505*); пары (520)
C_4H_7NO	Нитрил β -оксимасляной кислоты (84**)	$C_5H_2Cl_4$ $C_5H_2Cl_4N_2$	Тетрахлорциклопентадиен (410) Тетрахлор-2-аминопиридин: пары (520)
$C_4H_7NO_2$ $C_4H_7NO_2$	Диацетилмонооксим (1.5) Изонитрозометилацетон: EtOH, щел. (31)	$C_5H_3Cl_2N$	3, 5-Дихлорпиридин (504); пары (524)
$C_4H_7NO_3$ $C_4H_7NO_4$	Ацетилглицин: см. стр. 157 Аспарагиновая кислота: см. стр. 157	$C_5H_4N_4O$ $C_5H_4N_4O_2$	6-Оксипуридин (594*); H_2O (127*) 2, 6-Диоксипуридин (594*); H_2O (127*)
$C_4H_7N_3O$ C_4H_8 $C_4H_8N_2O_2$	Креатинин: H_2O (266) Изобутилен: пары (601, 602) Диметилаглиоксим (36); Cu-соль (1.5)	$C_5H_4N_4O_3$ $C_5H_4O_2$	Мочевая кислота (122**, 594*); H_2O (127*, 269*); ср. стр. 157; Li-соль: H_2O (269*)
$C_4H_8N_2O_3$ $C_4H_8N_2O_3$	<i>d</i> (l)-Аспарагин: H_2O (429*); ср. стр. 157	$C_5H_4O_2$ $C_5H_4O_2$	γ -Пирон: EtOH, EtOH+NaOEt (21) Фурафурол: P, пары (511); H_2O (180); EtOH (180, 273*, 511); ср. стр. 157
$C_4H_8N_2O_7$	Нитроометилуретан: Et_2O (247)	$C_5H_4O_3$ $C_5H_4O_3$	Пиромеконовая кислота: EtOH, EtOH+NaOEt (21) Пироклизевая (Фуран- α -карбонная) кислота: EtOH (273*); ср. стр. 157
C_4H_8O	Метилэтилкетон (54**, 56**, 59**, 62**, 176, 294, 545**); P, H_2O , гептан, $CHCl_3$ (546*); EtOH (538*, 546*, 609); пары (538**)	C_5H_5N	Пиридин (14, 38**, 428); P (486, 508); H_2O (33*, 39*); EtOH (223, 263*, 312*, 486, 606**); $CHCl_3$, HCl (223); гексан (158**, 171**, 606**); Et_2O (606**); пары (312, 486, 608, 606**); ср. стр. 157
C_4H_8O C_4H_8O $C_4H_8O_2$	Бутиральдегид (54**, 56**, 59**) Изобутиральдегид, см. стр. 157 Метилпропионат (55**, 57**, 58**, 60**)	C_5H_5NO C_5H_6	α (β , γ)-Пиридон: EtOH (+HCl) (+NaOEt) (14) Циклопентадиен: EtOH, Et_2O (618); ср. стр. 157
$C_4H_8O_2$	Этилацетат (54**, 55**, 56**, 57**, 204**, 309**, 310**); P, EtOH (240, 252); H_2O (240)	C_5H_6ClN	Хлористоводородный пиридин: H_2O (276*)
$C_4H_8O_2$	<i>n</i> -Масляная кислота (54**, 56**, 57**, 60**); P, лигроин (252); H_2O (252, 659*, 660*); EtOH (252, 607); K-соль: H_2O (252); Na-соль (660*); H_2O (659*)		

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
C_5H_6ClN	Хлористый пиридоний: H_2O , H_2SO_4 (241)	$C_5H_{10}N_2$	Диэтилцианамид: гексан (370**, 371**)
$C_5H_6ClN_5O$	Хлористоводородный гуанин: $EtOH$ (269*)	$C_5H_{10}N_2O_2$	Нитрозопиперидин: $EtOH$, пары (520)
$C_5H_6N_2$	α -Аминопиридин: $EtOH$ (+ HCl) (388)	$C_5H_{10}N_2O_2$	Ацетилацетондиоксим (1.5)
$C_5H_6N_2O_2$	Аминометилмалениновый имид: $EtOH$ (389)	$C_5H_{10}O$	Диэтилкетон (54**, 56**, 62**, 178, 545**) P , H_2O , гептан, $CHCl_3$ (546*); $EtOH$ (538, 548*); пары (588)
$C_5H_6O_2$	Фуффуриловый алкоголь (66**); ср. стр. 157	$C_5H_{10}O$	Метилизопропилкетон (176, 294, 545**); P , H_2O , гептан, $CHCl_3$ (546*); $EtOH$ (546*, 609)
$C_5H_6O_3$	Трикетопентан: $CHCl_3$ (410)	$C_5H_{10}O$	Метилпропилкетон (546**); P , H_2O , гептан, $CHCl_3$ (546*); $EtOH$ (546*, 609)
$C_5H_6O_4$	Цитраконовая кислота (53**, 64**); $EtOH$ (607)	$C_5H_{10}OS_2$	Циклопентанол: $EtOH$ (553)
$C_5H_6O_4$	Итаконовая кислота (58**): $EtOH$ (607)	$C_5H_{10}OS_2$	Диэтилдитиокарбонат: $EtOH$ (536)
$C_5H_6O_4$	Мезаконовая кислота (58**, 64**); $EtOH$ (607)	$C_5H_{10}OS_2$	Этилксантогенат: $EtOH$ (252, 539); Et_2O , лигроин (252); K -соль: H_2O (252)
$C_5H_6O_5$	Ацетон-1, 1'-дикарбоновая кислота (178)	$C_5H_{10}O_2$	Пропилацетат (54**, 55**, 56**, 57**, 60**)
$C_5H_7BrO_4$	Диметилброммалонат: $EtOH$ (198)	$C_5H_{10}O_2$	n -Валериановая кислота (57**, 60**)
C_5H_7NO	Ангидрид ацетилацетомонooksима: $EtOH$ (1.5)	$C_5H_{10}O_2$	Изовалериановая кислота и Na -соль: H_2O (659*)
$C_5H_7NO_2$	Этилацетат: H_2O , $EtOH$ (+ $NaOH$) (82)	$C_5H_{10}O_2$	Метилбутират (54**, 57**, 60**)
$C_5H_7NO_3$	Изонитрозоацетилацетон (400); $EtOH$ (+щел.) (31)	$C_5H_{10}O_2$	Этилпропионат (55**, 57**, 60**)
$C_5H_7N_3O_2$	3, 5-Диметил-4-нитропиразол (554)	$C_5H_{10}O_2S$	Диэтилтиокарбонат: $EtOH$ (252, 538*)
$C_5H_7N_3O_3$	Этилфульминурат: H_2O (255)	$C_5H_{10}O_2S$	Диэтилтионкарбонат: $EtOH$ (252, 538*)
C_5H_8	β -Метилбутadiен (изопрен); пары (601, 602); ср. стр. 157	$C_5H_{10}O_3$	Диэтилкарбонат: $EtOH$ (536*)
$C_5H_8N_2$	3, 5-Диметилпиразол (554)	$C_5H_{10}S_3$	Диэтилтридиокарбонат: $EtOH$ (212**, 536); $CHCl_3$, лигроин (212**)
C_5H_8O	Метилаллилкетон: Et_2O , пары (539)	$C_5H_{11}J$	Иодистый изоамил: $EtOH$ (116)
$C_5H_8O_2$	Ацетилацетон (24, 62**, 69**, 294, 204**, 370**); $EtOH$ (1.5, 422, 24, 269*, 475, 476, 478); пары (538); ср. стр. 157; металлические производные (22); Al , Be , Th (24); Ba , Ca , Cd , Co , Cr , Cu , Fe , Hg , Li , Sc , Th , Yt , Zn (476); Cu (1.5)	$C_5H_{11}N$	Пиперидин (398**); P (509*); $EtOH$ (263*, 312*, 395*, 509*, 520); (+кислота) (520); пары (312*, 508)
$C_5H_8O_2$	Аллилуксусная кислота (58**, 64**, 66**)	$C_5H_{11}NO_2$	Амилнитрит: $EtOH$ (25); (+ $EtSH$) (259)
$C_5H_8O_2$	Ацетилпропионил (176)	$C_5H_{12}BrN$	Бромистоводородный нейрин, см. стр. 157
$C_5H_8O_3$	Этилпропионат (66**, 67**, 68**, 294); $EtOH$ (609)	$C_5H_{12}ClN$	Хлористоводородный пиперидин: $EtOH$ (395*)
$C_5H_8O_3$	Метилацетат (62**)	$C_5H_{12}ClNO_2$	Хлористоводородный бетани, см. стр. 157
$C_5H_8O_3$	Левулиновая кислота, см. стр. 157	$C_5H_{12}N_2O_2$	Гидронитрит пиперидина: $EtOH$ (259)
$C_5H_8O_4$	Диметилмалонат: H_2O , $EtOH$ (+ $NaOH$) (198); (+ $NaOH$) (+ HCl) (82)	$C_5H_{12}O$	n (третич.) - Амиловый алкоголь (438)
$C_5H_8ErN_2O_2$	Броммалондиметиламид: $EtOH$ (198)	$C_5H_{14}ClNO$	Хлористоводородный холин, см. стр. 157
$C_5H_8NO_2$	Метилнигротетрамтилен: $EtOH$ (553)	$C_5H_{16}Cl_2N_2$	Хлористоводородный кадаверин, см. стр. 157
$C_5H_8NO_4$	Глутаминовая кислота, см. стр. 157	$C_6Br_4O_2$	Тетрабромбензохинон (410)
C_5H_{10}	Триметилэтилен: гексан (418); пары (602); ср. стр. 157	$C_6Cl_4O_2$	Тетрахлорбензохинон: $CHCl_3$ (403, 409, 411); $C_6(CH_3)_6$ (411)
C_5H_{10}	Метилтетрамтилен: $EtOH$ (553)	C_6Cl_6	Гексахлорбензол (261*); $EtOH$, пары (524*)
C_5H_{10}	Циклопентан: $EtOH$ (553)	$C_6HCl_3O_2$	Трихлорбензохинон: $EtOH$ (409, 610)
C_5H_{10}	Амилен: P , $EtOH$ (261*)	C_6HCl_6N	2, 3, 4-Гексахлорпиперидин (606); пары (520)
$C_5H_{10}ClNO_4$	Гидрохлорид глутаминовой кислоты: $EtOH$ (649)	$C_6H_2Er_2O_2$	Дибромбензохинон (410)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_6H_2Cl_2O_2$	Дихлорбензохинон: EtOH (409, 411, 610)	$C_6H_4O_4$	Диоксихинон: EtOH (409)
$C_6H_2Cl_3NO_2$	2, 3, 4-Трихлорпиколиновая кислота (506)	C_6H_5Br	Бромбензол: P (514*); EtOH (386, 486*, 514*, 610); пары (202, 486, 514, 658)
$C_6H_3BrO_2$	Бром- <i>p</i> -бензохинон: EtOH (610)	$C_6H_5BrN_2O_4S$	Сернохлористый <i>p</i> -бромбензолдиазоний: H ₂ O (247)
$C_6H_3Br_3O$	2, 4, 6-Трибромфенол: EtOH пары (519)	C_6H_5BrO	<i>p</i> -Бромфенол: EtOH (385, 519); EtOH+NaOEt (385); пары (519)
$C_6H_3ClO_2$	Хлорбензохинон: EtOH (409, 610)	C_6H_5Cl	Хлорбензол (37**); P (514*); EtOH (17, 20, 386, 486*, 514*, 530); пары (202, 301**, 486, 514, 647, 658)
$C_6H_3Cl_2NO_2S$	4-Хлор-2-нитрофенилсульфохлорид: CHCl ₃ (174.2**)	$C_6H_5ClN_2$	Хлористый бензолдиазоний H ₂ O (247)
$C_6H_3Cl_3N_2O$	2, 3, 4-Трихлорпиколинамид (506); пары (520)	$C_6H_5ClN_2O_3S$	<i>o</i> -Хлорбензол - <i>anti(syn)</i> -дiazо-сульфовая кислота, K-соль: H ₂ O (247)
$C_6H_3Cl_3O$	2, 4, 6-Трихлорфенол: EtOH, пары (519)	C_6H_5ClO	<i>o</i> -Хлорфенол: EtOH (386, 540); пары (540)
$C_6H_3Cl_3S$	2, 5-Дихлорбензолсульфохлорид: CHCl ₃ (174.2**)	C_6H_5ClO	<i>m</i> -Хлорфенол: EtOH, пары (540)
$C_6H_3N_3O_6$	1, 3, 5-Тринитробензол: EtOH (34, 218, 249); NaOEt, PhNMe ₂ , C ₆ H ₆ + (C ₆ H ₄ :CH) ₂ (34); Na-соль: EtOH (249); NaOEt (244)	C_6H_5ClO	<i>p</i> -Хлорфенол: EtOH (385, 540); EtOH+NaOEt (385); пары (540)
$C_6H_3N_3O_7$	Пикриновая кислота (148.5); H ₂ O (77, 669*); EtOH (34, 77); гептан, NaOEt, PhNMe ₂ , C ₆ H ₆ , (C ₆ H ₄ :CH) ₂ , пиперидин (34); HCl (34, 86); NaOH (86*); K-, Na-соли (209); H ₂ O (659*, 660*)	$C_6H_5Cl_2N$	2, 4-Дихлоранилин: EtOH, кислота, пары (519)
C_6H_4BrCl	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Хлорбромбензол: EtOH, пары (524)	C_6H_5F	Фторбензол: EtOH (386); пары (624)
$C_6H_4Br_2$	<i>o</i> (<i>m</i>)-Дибромбензол: P*, EtOH*, пары (515); <i>p</i> -Дибромбензол: EtOH (386, 524); пары (524)	C_6H_5J	Иодбензол: P (517*); EtOH (386, 486*, 517*); пары (202*, 486, 517)
C_6H_4ClNO	<i>p</i> -Бензохинонхлоримид: EtOH (282)	C_6H_5JO	<i>p</i> -Иодфенол: EtOH, пар (519)
$C_6H_4ClN_3O_2$	Хлористый <i>p</i> -нитробензолдиазоний: H ₂ O (247)	C_6H_5NO	Нитрозобензол: EtOH (25, 26)
$C_6H_4Cl_2$	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Дихлорбензол (17); P*, пары (515, 524); EtOH (28, 515*)	$C_6H_5NO_2$	Нитробензол (37**); P (34, 540*); H ₂ O (637); EtOH (20, 34, 118, 434, 486*, 540, 637); гексан (637); PhNMe ₂ , H ₂ SO ₄ (34); пары (540)
$C_6H_4Cl_2N_2$	<i>p</i> -Бензохинондихлоримид: EtOH (282)	$C_6H_5NO_2$	<i>p</i> -Нитрозофенол: EtOH-(+NaOEt) (28, 282)
$C_6H_4Cl_2S$	4-Хлорбензолсульфохлорид (174.2**)	$C_6H_5NO_2$	Пиколиновая кислота (388); H ₂ O (394); Co-соли (388); Fe-соль: H ₂ O (394)
$C_6H_4J_2$	<i>o</i> (<i>m</i>)-Диодбензол: P*, EtOH*, пары (517)	$C_6H_5NO_2$	Никотиновая кислота, см. стр. 157
$C_6H_4N_2O$	<i>p</i> -Бензохинондиазид: EtOH (89, 247)	$C_6H_5NO_3$	<i>o</i> -Нитрофенол (132**, 637, 638, 660); H ₂ O (43, 286); EtOH (26, 43, 185, 386*); (+NaOEt) (26, 43, 185); лигроин (43); пары (5-0); Na-соль (660)
$C_6H_4N_2O_3$	Нитрия щавелеволигтарной кислоты (175)	$C_6H_5NO_3$	<i>m</i> -Нитрофенол (286*, 432**, 637, 638); H ₂ O, лигроин (43); EtOH (+NaOEt) (26, 43)
$C_6H_4N_2O_4$	Пиразин-2, 3-дикарбоновая кислота и Fe-, Na-соли: H ₂ O (394)	$C_6H_5NO_3$	<i>p</i> -Нитрофенол (228, 386*, 432**, 637, 638, 660); H ₂ O (43, 255, 286); EtOH (26, 43, 77, 185, 255); EtOH+щел. (26, 40*, 43, 185, 255); лигроин (48, 255); Na-соль (660)
$C_6H_4N_2O_4$	<i>o</i> (<i>p</i>)-Динитробензол: EtOH (510, 640); <i>m</i> -Динитробензол: P(340*); EtOH (510, 640); гексан (640)	$C_6H_5NO_4$	Цитраиновая кислота: H ₂ O (11)
$C_6H_4N_2O_5$	2, 3(5)-Динитрофенол (645**)	$C_6H_5NO_5S$	<i>m</i> -Нитробензолсульфокислота: H ₂ SO ₄ (34)
$C_6H_4N_2O_5$	2, 6-Динитрофенол: H ₂ O, HCl, NaOH (89); Na-соль (209**)	$C_6H_5N_3$	Триазобензол, см. стр. 157
$C_6H_4N_2O_5$	2, 4-Динитрофенол: H ₂ O (77, 86, 660); EtOH (77); HCl, NaOH (89); Na-соль: H ₂ O (860)	$C_6H_5N_3O_3$	<i>p</i> -Нитробензолнитрозоамин: CHCl ₃ (247)
$C_6H_4N_2O_5$	2, 4-Динитрофенол: H ₂ O (77, 86, 660); EtOH (77); HCl, NaOH (89); Na-соль: H ₂ O (860)	$C_6H_5N_3O_3$	Гидрат окиси <i>p</i> -нитробензолдиазония: Et ₂ O, KOH (247)
$C_6H_4N_4O_6$	Пикрамид: EtOH (472)	$C_6H_5N_3O_4$	2, 4-Динитроанилин: EtOH (477)
$C_6H_4O_2$	<i>p</i> -Бензохинон (410, 432**, 594*, 637); H ₂ O (288, 610); EtOH (36, 234, 244, 288, 405, 406, 409, 411); Et ₂ O (288); EtOH + <i>p</i> -C ₆ H ₄ -(OH) ₂ , PhOH + CHCl ₃ (234); гексан (356**); пары (288, 408, 531); ср. стр. 157	$C_6H_5N_3O_4$	3, 5-Динитроанилин: EtOH (218)
		$C_6H_5N_3O_5$	4, 6-Динитро-3-аминофенол: EtOH (477)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_6H_5N_3O_5$	Пикраминовая кислота: EtOH, HCl, NaOH (453)	$C_6H_6O_2S$	Бензолсульфиновая кислота и Na-соль: EtOH (169)
$C_6H_5N_3O_5$	Изопикраминовая кислота: EtOH, HCl, NaOH (453)	$C_6H_6O_3$	Пирогаллол: H_2O (281, 286, 290); HCl, NaOH (290)
C_6H_6	Бензол (132*, 191*, 299, 300, 386, 530, 592.3); P (488); EtOH (20, 271*, 274*, 286, 335*, 431*, 443*, 483.5, 486*); гексан (156**, 171, 604**); пары (170, 202, 271, 300, 483.5, 486, 534, 599, 601, 606**, 658); ср. стр. 157	$C_6H_6O_3$	Флороглюцин: H_2O (281, 290); Et_2O , NaOH, HCl (260)
C_6H_6	Дипропаргил: EtOH, пары (600, 601)	$C_6H_6O_3$	Триуксусный лактон: EtOH, NaOEt (21)
C_6H_6	Диметилдиэтилен (423)	$C_6H_6O_3S$	Бензолсульфоная к-та (182**, 660); Na-соль (182**)
C_6H_6BrN	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i> *)-Броманилин: EtOH (+кислота), пары* (519)	$C_6H_6O_6$	Аконитовая кислота (65**, 64**); EtOH (607); ср. стр. 157
C_6H_6ClN	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Хлоранилин: EtOH (+кислота) (28); пары (540)	C_6H_6S	Фенилмеркаптан: EtOH (161, 538*); NaOH, пары (161)
$C_6H_6Cl_6$	Гексахлорциклогексан: EtOH, пары (524*)	$C_6H_7BrN_2$	<i>p</i> -Бромфенилгидразин: EtOH, HCl (40)
C_6H_6JN	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Йоданилин: EtOH (+кислота), пары (519)	C_6H_7N	α -Пиколин (14*, 506); P (509*); EtOH (312*); пары (312, 508)
$C_6H_6N_2O$	Гидрат окиси бензолдиазония, К-соль (147); Na-соль (247)	C_6H_7N	β -Пиколин (14*); EtOH, пары (312*)
$C_6H_6N_2O$	Гидрат окиси бензол- <i>anti</i> -диазония, Na-соль (247)	C_6H_7N	Пиколин (263); EtOH (262)
$C_6H_6N_2OS$	Тионилфенилгидразин: EtOH (334)	C_6H_7N	Анилин (37**, 38**, 530); P (510); H_2O (268*); EtOH (20, 286, 386*, 395, 410, 486*); гексан (354**); HCl (20, 386*); NaOEt (386*); пары (202, 358, 486, 510, 658); ср. стр. 157
$C_6H_6N_2O_2$	<i>o</i> -Нитроанилин (386*); EtOH (90, 472, 540); (+HCl) (+NaOH) (90); пары (540)	C_6H_7NO	<i>m</i> -Аминофенол: EtOH, пары (519)
$C_6H_6N_2O_2$	<i>m</i> -Нитроанилин: H_2O (286); EtOH (26, 43, 90)	C_6H_7NO	<i>p</i> -Аминофенол: EtOH, EtOH+NaOH+ Na_2SO_3 , HCl (27)
$C_6H_6N_2O_2$	<i>p</i> -Нитроанилин: H_2O (286); EtOH (26, 43, 90); HCl (26, 90); NaOH (90)	C_6H_7NO	α -Метил- β -пиридон (14)
$C_6H_6N_2O_2$	Диоксим <i>p</i> -бензохинона: EtOH (282)	$C_6H_7NO_2$	Пироксониими: H_2O , EtOH (389)
$C_6H_6N_2O_2$	α -Амино- β -пиридинкарбоновая кислота: EtOH (388)	$C_6H_7N_3O_2$	Нитро- <i>m</i> -фенилендиамин: EtOH (218)
$C_6H_6N_2O_3$	2(2, 3, 4, 5)-Нитро-4(5, 4, 3, 2)-аминофенол: EtOH (477)	$C_6H_7N_3O_2$	Нитро- <i>p</i> -фенилендиамин: EtOH (477)
$C_6H_6N_2O_3S$	Бензол- <i>anti</i> (<i>syn</i>)-диазосульфоновая кислота, К-, Na-соли: H_2O (147, 247)	$C_6H_7N_3O_2$	<i>p</i> -Нитрофенилгидразин: EtOH (40)
$C_6H_6N_2O_4S$	Гидрат окиси <i>p</i> -сульфобензол- <i>anti</i> (<i>syn</i>)-диазония, К-, Na-соли (147)	$C_6H_7N_3O_4$	Диметилвиолуровая к-та: EtOH (+HCl) (+KOEt) (+LiOEt) (+NaOEt) (261); Cs-, K-, Li-, Na-, Pb-соли: фенол, бензол (261)
C_6H_6O	Фенол (530, 636, 637, 642); P (351**, 540); H_2O (386, 350, 351**, 385, 636*, 638, 659*, 660*); EtOH (27, 281, 351**, 384, 385, 638); $CHCl_3$, лигроин (385); гексан (352**, 355**, 370**); пентан, CCl_4 (251**); $C_6H_5CH_2OH$ (360); NaOH (27, 385, 386, 638); HCl (386, 636*); пары (161*, 351, 540, 658); ср. стр. 157	$C_6H_7N_3O_5$	Диметилнитробарбитуровая кислота: H_2O , H_2SO_4 , NaOH (265)
$C_6H_5O_2$	Пирокатехин: P, пары (540); H_2O (427, 429*); EtOH (267); гексан (352**); ср. стр. 157	C_6H_8	Гексагриен (42, 423)
$C_6H_6O_2$	Хинон: H_2O (228, 427, 429*); EtOH (267); NaOH (27); гексан (352**); пары (288, 510*); ср. стр. 157	C_6H_8	$\Delta 1,3$ -Циклогексадиен (663); пары (599, 601)
$C_6H_6O_2$	Резорцин: H_2O (427, 429*); EtOH (267); гексан (352**); ср. стр. 157	C_6H_8BrN	$\Delta 1,4$ -Циклогексадиен (663)
		C_6H_8ClN	Бромметилат пиридина: EtOH (223)
		C_6H_8ClN	Хлорметилат пиридина: H_2O (223, 228, 241, 242); EtOH (223)
		C_6H_8ClN	Хлористоводородный анилин (395)
		C_6H_8ClN	Хлористоводородный α -пиколин (506)
		C_6H_8JN	Иодметилат пиридина: H_2O (228, 242); EtOH, $CHCl_3$, $C_6H_{11}OH$ (223, 228)
		$C_6H_8N_2$	2, 5-Диметилпиразин: EtOH (279)
		$C_6H_8N_2$	Фенилгидразин: EtOH (40, 512*); HCl (40)
		$C_6H_8N_2$	<i>o</i> (<i>m</i>)-Фенилендиамин (642)
		$C_6H_8N_2$	<i>p</i> -Фенилендиамин: EtOH (521, 642); пары (521)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_6H_8O_2$	Дигидрорезорцин (176); производные (27*)	$C_6H_{10}O_3S$	Диэтилтиооксалат: EtOH (536)
$C_6H_8O_2$	1, 4-Дикетогексаметилен: EtOH (272*)	$C_6H_{10}O_4$	Диэтилоксалат: P, лигроин (252); EtOH (252, 536*)
$C_6H_8O_2$	Диметилдикетотетраметилен (371**); H ₂ O, EtOH (370**)	$C_6H_{10}O_5$	Димолочная к-та: CHCl ₃ (134)
$C_6H_8O_4$	Этилацетилаглиоксилат (66**)	$C_6H_{10}O_5$	Ангидрид молочной кислоты: CHCl ₃ (134)
$C_6H_8O_4$	Этилдикетобутират (59**)	$C_6H_{11}BrN_2O_2$	Бромурал, см. стр. 158
$C_6H_8O_4$	Лактид: CHCl ₃ (134)	$C_6H_{11}NO_2$	α , α -Метилнитроциклопентан: EtOH (553, 664)
$C_6H_8O_5$	Диметилэвмифер шавелевоуксусной кислоты: H ₂ O, HCl, MeOH, EtOH, Et ₂ O, лигроин (237); Na-соль: H ₂ O, Na ₂ CO ₃ , NaOCH ₃ (237)	$C_6H_{11}NO_2$	Нитроциклогексан: EtOH, CH ₃ ONa (664)
$C_6H_8O_6$	Трикарбалиловая к-та (58**, 64**); EtOH (607); ср. стр. 157	$C_6H_{11}NO_2$	Нитроизопропилацетон (228); H ₂ O, EtOH (25)
$C_6H_9O_7$	Лимонная кислота (58**)	$C_6H_{11}NO_2$	Циклопентилнитрометан: EtOH, NaOEt (553)
$C_6H_9N_3O_2$	Гистидин, см. стр. 157	$C_6H_{11}NO_2$	Этил- β -аминокротонат: EtOH, HCl (22)
$C_6H_9N_3O_3$	Триметилизоцианурат: H ₂ O (80)	C_6H_{12}	Циклогексан (664); EtOH (279)
C_6H_{10}	Циклогексан (592.3, 663); P, пары (599); EtOH (279, 599)	C_6H_{12}	Гексилен: пары (600)
C_6H_{10}	2, 4-Гексадиен: пары (601, 602)	$C_6H_{12}O$	Метилциклопентан: EtOH (664)
C_6H_{10}	Диаллил: пары (602); ср. стр. 157	$C_6H_{12}O$	Метилбутилкетон (59**, 62**, 545**); P, H ₂ O, EtOH, гептан, CHCl ₃ (546*)
C_6H_{10}	α , $\alpha(\beta, \gamma)$ -Диметилбутадиен: {пары (602); ср. стр. 157	$C_6H_{12}O$	Метилизобутилкетон (59**, 62**, 66**, 67**, 176, 294, 545**); P, H ₂ O, EtOH, гептан, CHCl ₃ (546*); ср. стр. 158
$C_6H_{10}ClN_3O_2$	Хлористоводородный гистидин: 50% EtOH (649**)	$C_6H_{12}O$	Метил-третич.-бутилкетон (59**, 62**, 294, 545**, 601); EtOH (546*, 609); CHCl ₃ , гептан (546*)
$C_6H_{10}N_2$	1, 3, 5 (и 3, 4, 5)-Триметилпирразол (534)	$C_6H_{12}O$	Этилпропилкетон (59**, 62**, 545**); P, H ₂ O, EtOH, гептан, CHCl ₃ (546*)
$C_6H_{10}O$	Окис мезитила (66**, 67**, 68**, 69**, 176, 294, 574**); H ₂ O (204**); EtOH (82, 204**, 539); гексан (204**, 673**); MeOH, CaCl ₂ раств. (573**); пары (539); ср. стр. 157	$C_6H_{12}O_2$	Этилэтилтиолиацетат: EtOH (536*)
$C_6H_{10}O$	Диэтилкетон: гексан (370**, 371**); ср. стр. 157	$C_6H_{12}O_2$	Бутилацетат (54**, 55**, 56**, 57**)
$C_6H_{10}O$	Циклогексанон (66**, 176, 294)	$C_6H_{12}O_2$	Этилбутират (55**, 57**, 60**)
$C_6H_{10}O$	Аллилацетон (59**, 66**, 67**, 69**); EtOH, пары (539)	$C_6H_{12}O_2$	Пропилпропионат (60**)
$C_6H_{10}O_2$	Ацетилметилацетоновая к-та, ванадильовая (VO) соль (475)	$C_6H_{12}O_2$	Метилвалерианат (55**, 57**, 60**)
$C_6H_{10}O_2$	Этилкротонат (68**); EtOH (252); H ₂ O, гексан (204**); ср. стр. 157	$C_6H_{12}O_2S$	Этилэтилтиолиацетат: EtOH (536*)
$C_6H_{10}O_2$	Метилацетилацетон (24, 69**, 176); H ₂ O, гексан (204**); EtOH (204**, 475, 478); ср. стр. 157	$C_6H_{12}O_3$	Паральдегид (534*, 571); ср. стр. 158
$C_6H_{10}O_2$	Ацетонилацетон (59**, 62**, 66**); EtOH (23*, 609); щел. (609); ср. стр. 157	$C_6H_{12}O_6$	Левулоза: H ₂ O (532)
$C_6H_{10}O_2S_2$	Диэтилдитиооксалат: EtOH (536)	$C_6H_{12}O_6$	Декстроза (265*, 594); H ₂ O (532)
$C_6H_{10}O_2S_3$	Тиоангидридксантогеновой кислоты: EtOH (252)	$C_6H_{12}S_3$	Третиоацетальдегид (534*)
$C_6H_{10}O_3$	Этилацетоацетат (Ацетоуксусный эфир) (22, 59**, 62**, 68**, 255*); P (220); H ₂ O (33*, 220, 228, 609); EtOH (24 33*, 220, 228, 478, 609); Et ₂ O (228); гексан (220, 228); лигроин (222); MeOH (228); щел. (22, 24, 220, 228, 294, 385); HCl (22, 220, 228); ср. стр. 157; Al-производные: EtOH (22)	$C_6H_{13}ClN_2O_4S_2$	Хлористоводородный цистин: 50% EtOH (649**)
$C_6H_{10}O_3$	β -Этоксикротоновая кислота и Na-соль: EtOH (252)	$C_6H_{13}NO_2$	Лейцин (594*); ср. стр. 158
		$C_6H_{14}N_2$	$\beta(\gamma)$ -Диметилпиперазин: EtOH*, пары (520)
		$C_6H_{14}N_2O_2$	Лизин, см. стр. 158
		$C_6H_{14}N_4O_2$	Аргинин, см. стр. 158
		$C_6H_{14}O$	Гексилловый алкоголь (438)
		$C_6H_{14}O$	Метил- <i>n</i> -амиловый эфир (592.3)
		$C_6H_{14}O_2$	Апеталь (534*)
		$C_6H_{14}S_2$	S-Диэтилтиоэтан: EtOH (536)
		$C_6H_{15}JS$	Иодистый триэтилсульфоний: CHCl ₃ , EtOH (242)
		$C_6H_{15}N$	Триэтиламид (63**, 395*)
		$C_6H_{15}N$	Дипропиламин (63**)
		$C_6H_{16}ClN$	Хлористоводородный триэтиламин (395*)
		$C_7H_2Br_3N_3$	Цианистый трибромбензол- <i>anti(syn)</i> -диазоний: Et ₂ O (247)
		$C_7H_3Cl_2NO_2$	Хлористый хинолинил: Et ₂ O (578)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_7H_3Cl_3O_2$	Трихлортолухинон: EtOH (610)	C_7H_6O	Бензальдегид (37**, 38**, 66**, 534, 637); EtOH (30, 540, 804**, 636**); EtOH, HCl, CHCl ₃ (636**); пары (540, 624); ср. стр. 158
$C_7H_2ClN_3$	Цианистый <i>p</i> -хлорбензолдиазольный (147)	C_7H_6OS	Тиобензойная <i>к</i> -та: H ₂ O, EtOH (522); Hg-, K-соли: EtOH (252)
$C_7H_4Cl_2O_3S$	Дихлорид <i>о</i> -сульфобензойной кислоты: Et ₂ O (578)	$C_7H_6O_2$	<i>о</i> -Оксибензальдегид (38**, 637); EtOH (39*, 523, 634, 636*, 638); H ₂ O, HCl, CHCl ₃ (636**); NaOEt (634); пары (523)
$C_7H_4Cl_3NO_2$	Метил-2, 3, 4-трихлорпиколиновая кислота (506)	$C_7H_6O_2$	<i>m</i> -Оксибензальдегид (636, 638); H ₂ O, HCl (636*); EtOH (523, 636**); пары (523)
$C_7H_4O_6$	Хелидоновая кислота, Na-соли: H ₂ O (21)	$C_7H_6O_2$	<i>p</i> -Оксибензальдегид (636, 638); H ₂ O, HCl (636); EtOH (523, 634, 636); NaOEt (634); пары (523)
$C_7H_5BrN_2O_4$	Фенилбромдинитрометан: EtOH (198)	$C_7H_6O_2$	Бензойная кислота (182**, 527, 645.5**); H ₂ O (286); EtOH (136, 238, 285, 317, 384, 457); гексан (95**, 96**, 606**); H ₂ SO ₄ (238); NaOH (317); пары (624); ср. стр. 158; Ag-, K-соли: H ₂ O (285); Na-соли: H ₂ O (182**, 659*)
$C_7H_5BrO_2$	<i>p</i> -Бромбензойная кислота и Na-соль: EtOH, NaOH (317)	$C_7H_6O_2$	Толухинон (39); EtOH (409, 410); пары (631); ср. стр. 158
$C_7H_5Br_3O$	Трибромфенилметилловый эфир: EtOH, HCl (406)	$C_7H_6O_3$	Салциловая <i>к</i> -та: H ₂ O (182**, 286, 427, 429, 659**); EtOH (267, 364, 386); гексан+Et ₂ O (96**); Na-соль: H ₂ O (182**, 659*, 660*); EtOH (386); ср. стр. 158
C_7H_5ClO	Хлористый бензоил: EtOH (523)	$C_7H_6O_3$	<i>m</i> -Оксибензойная кислота: H ₂ O (427, 429); EtOH (267, 386); гексан+Et ₂ O (96**); ср. стр. 158
C_7H_5ClO	<i>о</i> (<i>m</i> , <i>p</i>) - Хлорбензальдегид: EtOH, пары (623)	$C_7H_6O_3$	<i>p</i> -Оксибензойная кислота: H ₂ O (286, 427, 429); EtOH (267, 386); гексан+Et ₂ O (96**); ср. стр. 158; Na-соль (660*); EtOH (386)
$C_7H_5ClO_2$	<i>о</i> (<i>m</i>) - Хлорбензойная кислота (527); EtOH (576)	$C_7H_6O_5S$	<i>о</i> -Сульфобензойная <i>к</i> -та: EtOH (578); NH ₄ -соль: H ₂ O (134)
$C_7H_5ClO_2$	<i>p</i> -Хлорбензойная кислота (527)	C_7H_7Br	<i>о</i> (<i>m</i>) - Бромтолуол: P, EtOH, пары (615)
$C_7H_5Cl_2N_3O_2$	3, 5 - Дихлор-4-оксисбензолазоформамид: EtOH, NaOH (293)	C_7H_7BrO	<i>p</i> -Броманизол: EtOH, пары (526)
$C_7H_5Cl_3$	Бензотрихлорид (642)	C_7H_7Cl	Хлористый бензил (642); EtOH, пары (634)
$C_7H_5JO_2$	<i>о</i> (<i>m</i> , <i>p</i>) - Иодбензойная <i>к</i> -та (527)	C_7H_7Cl	<i>о</i> -Хлортолуол (17, 386*); P*, пары (615); EtOH (28, 515*)
C_7H_5N	Бензонитрил (20, 37**, 530); EtOH (524); пары (524, 624)	C_7H_7Cl	<i>m</i> -Хлортолуол (17); P*, пары (515); EtOH (28, 515*)
C_7H_5NO	Фенилизоцианат: гексан (370**, 371**)	C_7H_7Cl	<i>p</i> -Хлортолуол (17, 386*); EtOH (28)
C_7H_5NO	Антраил: EtOH, Et ₂ O, гексан (575)	C_7H_7ClS	<i>p</i> - Хлорбензилмеркаптан: лигроин (212**)
$C_7H_5NO_2$	<i>о</i> -Оксикарбанил (479**); EtOH (283)	$C_7H_7Cl_2NO_2S$	Толуол - <i>p</i> - сульфодихлорамид: EtOH (198)
$C_7H_5NO_2$	<i>о</i> (<i>m</i> , <i>p</i>) - Нитробензальдегид (640); EtOH, пары (540)	C_7H_7J	<i>о</i> (<i>m</i>) - Иодтолуол: P*, EtOH*, пары (517)
$C_7H_5NO_3$	Сахарин: H ₂ O (184)	C_7H_7NO	Бензамид: EtOH (285)
$C_7H_5NO_3S$	Хинолиновая кислота: H ₂ O (394); EtOH (362, 578); ср. стр. 158	C_7H_7NO	<i>о</i> - Аминобензальдегид: EtOH, EtOH+HCl (30)
$C_7H_5NO_4$	Лугидиновая кислота (362)	C_7H_7NO	<i>p</i> -Амфинобензальдегид: EtOH (80, 619); EtOH + HCl (30); пары (519)
$C_7H_5NO_4$	<i>о</i> (<i>m</i>) - Нитробензойная <i>к</i> -та (527)	C_7H_7NO	<i>anti</i> (<i>syn</i>) - Бензальдоксим (637, 639, 642); EtOH (80, 523); NaOEt (80); Et ₂ O (278); пары (523)
$C_7H_5NO_4$	<i>p</i> -Нитробензойная кислота (527); EtOH, NaOH (317)	$C_7H_7NO_2$	<i>о</i> (<i>m</i> , <i>p</i>) - Нитротолуол: пары (640); EtOH (43, 637)
$C_7H_5N_3O_7$	2, 4, 6-Тринитроанизол: EtOH, (34, 86); различные раств. (34)		
$C_7H_5N_5O_8$	Пикрилметилнитроамин: EtOH, KOH (165)		
$C_7H_6ClNO_2$	Оксим хлортолухинона: EtOH (217); K-соль: EtOH + KOH (217)		
$C_7H_6ClN_3O_2$	3-Хлор-4-оксисбензолазоформамид: EtOH, EtOH+NaOH (293)		
$C_7H_6Cl_2$	Хлористый бензилиден (642); EtOH, пары (523)		
$C_7H_6N_2$	Фенилдиазометан, см. стр. 158		
$C_7H_6N_2O_3$	<i>p</i> -Нитро- <i>anti</i> (<i>syn</i>)-бензальдоксим: EtOH (80, 217); NaOEt (80)		
$C_7H_6N_2O_4$	Фенилдинитрометан: EtOH, CHCl ₃ (259, 291); K-соль: H ₂ O (198, 259, 291)		
$C_7H_6N_2O_4$	<i>о</i> (<i>m</i> , <i>p</i>) - Нитрофенилнитрометан: EtOH, CHCl ₃ (291); K-соль: H ₂ O (291)		
$C_7H_6N_4O_5$	3, 5-Динитро- <i>p</i> -толилнитрозоамин: EtOH (471, 472)		
$C_7H_6N_4O_6$	Пикрилметиламид: EtOH, KOH (165)		
$C_7H_6N_4O_7$	2, 3, 5-Тринитроаминоанизол (453)		

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_7H_7NO_2$	Фенилнитрометан (228, 664); EtOH, Et ₂ O, MeOEt (255)	C_7H_8O	<i>p</i> -Крезол (660*); P*, пары (540); EtOH (27, 287); (+NaOH) (27); гексан (355**); ср. стр. 158; Na-соль: H ₂ O (660*)
$C_7H_7NO_2$	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Аминобензойная кислота (428*); H ₂ O (428)	C_7H_8OS	Кетотридиметилпирон: EtOH, Et ₂ O, H ₂ SO ₄ (241)
$C_7H_7NO_3$	<i>o</i> -Нитроанизол (540, 637); EtOH (26, 32, 42); H ₂ SO ₄ (32); лигронин (43); пары (540)	$C_7H_8O_2$	Диметилпирон (76); EtOH (21, 76, 241); NaOH, HCl (21)
$C_7H_7NO_3$	<i>m</i> -Нитроанизол (637)	$C_7H_8O_2$	Гваякол: P*, пары (540); H ₂ O (636*, 638, 660*); EtOH (27, 636*, 638); (+NaOH) (27)
$C_7H_7NO_3$	<i>p</i> -Нитроанизол (26, 637); EtOH (26, 32); H ₂ SO ₄ (32); пары (540)	$C_7H_8O_2$	Монометилловый эфир резорцина (27*); H ₂ O, EtOH (636*)
$C_7H_7NO_3$	Нитро- <i>p</i> -крезол: EtOH (+NaOEt) (43)	$C_7H_8O_2$	Метилловый эфир гидрохинона (27*)
C_7H_7NS	Тиобензамид: H ₂ O (262)	$C_7H_8O_2S$	Фенилметилсульфон: EtOH (189)
$C_7H_7N_3O$	Фенилазокарбамид (247)	$C_7H_8O_2S$	Толуол- <i>o</i> -сульфоная кислота: H ₂ O (578)
$C_7H_7N_3O_2$	Хинономосемикарбазон: EtOH (+NaOH) (293)	$C_7H_8O_4S$	Оксибензилсульфоная кислота: EtOH (523*)
$C_7H_7N_3O_3$	<i>p</i> -Нитробензолметилнитрозоамин: EtOH (247)	C_7H_9N	Бензиламин (642); P, EtOH, пары (510)
$C_7H_7N_3O_3$	<i>p</i> -Нитробензолдиазогидратметилловый эфир (247)	C_7H_9N	<i>o</i> -Толуидин (386*); P, пары (510); EtOH (283*); EtOH+к-та (28); гексан (354**); ср. стр. 158
$C_7H_7N_3O_4$	2, 4-Динитрометиланилин: EtOH (477)	C_7H_9N	<i>m</i> -Толуидин (386*); P, пары (510); EtOH (+кислота) (28); ср. стр. 158
$C_7H_7N_3O_4$	Динитро- <i>o</i> (<i>m</i>)-толуидин: EtOH (477)	C_7H_9N	<i>p</i> -Толуидин (507); кислота (28, 283*); гексан (354**); ср. стр. 158
$C_7H_7N_3O_4$	2(3), 6(5)-Динитро- <i>p</i> -толуидин: EtOH (472)	C_7H_9N	Метиланилин: P, пары (510); EtOH (20)
$C_7H_7N_3O_6$	2, 6-Динитро-4-аминоанизол: EtOH, HCl (453)	C_7H_9N	2, 4-Лутидин: пары (508)
C_7H_8	Толуол (20*, 37**, 133, 202*, 530, 642); P (486, 515*); EtOH (386*, 443*, 483.5, 486); гексан (353**, 355**); пары (111, 202, 271, 483.5, 486, 647, 658); ср. стр. 158	C_7H_9N	2, 6-Лутидин (14); пары (508)
C_7H_8ClN	Хлортолуидин (504)	C_7H_9NO	<i>γ</i> -Лутидон: EtOH (+HCl) (+NaOEt) (14)
$C_7H_8ClNO_2S$	Толуол- <i>p</i> -сульфохлорамид: EtOH (199)	C_7H_9NO	<i>o</i> (<i>p</i>)-Анизидин: EtOH (+HCl) (27, 386*); пары (526)
$C_7H_8N_2$	Фенилазметан (247); EtOH (621); EtOH+CH ₂ Cl ₂ (40)	$C_7H_9NO_2S$	<i>p</i> -Толуолсульфамид: EtOH (199)
$C_7H_8N_2$	Формальдегид фенилгидразона: EtOH (40)	$C_7H_9N_3O_2$	4-Нитро-2, 5-толилендиамин: EtOH (477)
$C_7H_8N_2O$	<i>o</i> -Аминобензальдоксим: EtOH+HCl (30)	$C_7H_{10}BrNO_6$	Диэтилбромнитромалонат: EtOH (198, 255)
$C_7H_8N_2O$	Фенилметилнитрозоамин (147); EtOH (25)	$C_7H_{10}Br_2O_4$	Диэтилдиброммалонат: EtOH (198)
$C_7H_8N_2OS$	Тионилметилфенилгидразин: EtOH (334)	$C_7H_{10}ClN$	<i>o</i> (<i>p</i>)-Хлористоводородный толуидин: EtOH (263)
$C_7H_8N_2O_2$	3-Нитро- <i>p</i> -толуидин: EtOH (43)	$C_7H_{10}JNO$	Хлористоводородный 2, 6-лутидин (14)
$C_7H_8N_2O_2$	Нитротолуидин (9 форм): EtOH (477)	$C_7H_{10}N_2O_2$	Пиридон-этилиодид: H ₂ O, CHCl ₃ (242)
$C_7H_8N_2O_4S$	Нитротолуол- <i>p</i> -сульфамид: EtOH (+NaOEt) (199)	$C_7H_{10}N_2O_4$	Метилламинометилмалеинметилламид: EtOH, HCl (389)
$C_7H_8N_4O_2$	Теобромин (129*, 269*); ср. стр. 158	$C_7H_{10}N_2O_4$	Диэтилдиазомалонат, см. стр. 158
$C_7H_8N_4O_2$	Теофиллин (129*); ср. стр. 158	$C_7H_{10}O_3$	Диапетилапетон: H ₂ O, EtOH, шел. (21)
C_7H_8O	Бензиловый алкоголь (20*, 37**, 642); H ₂ O, C ₆ H ₅ OH (350); пары (524, 624)	$C_7H_{10}O_6S$	Диметилпиронсульфат: H ₂ SO ₄ (241)
C_7H_8O	Анизол (20, 37**, 150*, 636*); EtOH (27, 32, 386*, 526*); H ₂ SO ₄ (32); CHCl ₃ (637); пары (526*, 537)	$C_7H_{11}BrO_4$	Диэтилброммалонат: EtOH (198)
C_7H_8O	<i>o</i> -Крезол (660*); P*, пары (540); EtOH (27, 220, 267); шел. (27, 220); гексан (355**); ср. стр. 158; Na-соль: H ₂ O (660*)	$C_7H_{11}ClO_4$	Диэтилхлормалонат: EtOH (198)
C_7H_8O	<i>m</i> -Крезол: EtOH (267); (+NaOH) (27); пары (540); ср. стр. 158	$C_7H_{11}N$	1, 2, 5-Триметилпиррол (362)
C_7H_8O		$C_7H_{11}NO_5$	Диэтилзонитрозоалонат: EtOH (+шел.) (31)
C_7H_8O		$C_7H_{11}NO_6$	Диэтилнитромалонат: EtOH (198, 255); H ₂ O, H ₂ SO ₄ , CH ₃ OH, CHCl ₃ , Et ₂ O (255)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_7H_{12}O$	Суберон, см. стр. 158	$C_8H_6O_4$	Изофталевая кислота: H_2O (429); EtOH (284); K-соль: H_2O (284)
$C_7H_{12}O$	<i>o</i> (<i>p</i>)-Метилциклогексанон (294)	$C_8H_6O_4$	Терефталевая кислота (284); H_2O (429); K-соль (284)
$C_7H_{12}O$	<i>m</i> -Метилциклогексанон (176, 294)	$C_8H_6O_4$	Пиперониловая к-та (287); EtOH (140, 523); пары (523)
$C_7H_{12}O_2$	Диметилацетилацетат (176)	$C_8H_6O_6$	Диокситерефталевая кислота: MeOH (236)
$C_7H_{12}O_2S_2$	Диэтилдиглиомалонат: EtOH (536*)	C_8H_7Cl	α (ω)-Хлорстирен: EtOH (393)
$C_7H_{12}O_3$	Этилметилацетоацетат: EtOH, гексан, NaOEt, H_2O (220)	$C_8H_7ClS_3$	<i>p</i> -Хлорбензилтриитиокарбонная к-та: лигронн (212); K-соль: H_2O (212)
$C_7H_{12}O_3$	Этиллевулинат (66**, 67**, 68**); EtOH (609)	C_8H_7N	Индол (648**); гексан (171**); см. стр. 158
$C_7H_{12}O_6$	Хинная кислота, см. стр. 158	C_8H_7N	Фенилацетонитрил (37**); EtOH (317, 524); NaOH (317); пары (524)
$C_7H_{13}BrN_2O_2$	Адалин, см. стр. 158	C_8H_7N	<i>o</i> (<i>p</i>)-Толунитрил (386*); EtOH (28, 524); пары (524)
$C_7H_{13}NO_2$	Пиперидилуксусная к-та (395*, 398**); Cu-соль: EtOH (391)	C_8H_7N	<i>m</i> -Толунитрил: EtOH (28, 524); пары (524)
$C_7H_{13}NO_2$	α , α -Метилнитроциклогексан: EtOH (664)	C_8H_7NO	Фталиимид: EtOH, H_2SO_4 (500)
$C_7H_{13}N_3O$	α , β -Мезитилсемикарбазон (656)	C_8H_7NO	Нитрил миндальной кислоты: EtOH (523*)
C_7H_{14}	Метилциклогексан: EtOH (664)	C_8H_7NO	Метилантраил: H_2O , HCl (+EtOH), Et_2O , гексан (575)
$C_7H_{14}O$	Метиламилкетон (176)	$C_8H_7NO_2$	α , β -Диоксиндол (648**)
$C_7H_{14}O$	Дипропилкетон (59**, 62**, 176, 294, 545**)	$C_8H_7NO_2$	ω -Нитростирен: EtOH (25)
$C_7H_{14}O$	Диизопропилкетон (294, 545**)	$C_8H_7NO_4$	<i>p</i> -Нитрофенилуксусная кислота: EtOH (+NaOH) (317)
$C_7H_{14}O_2$	Этилизобутилкетон (176, 545**)	$C_8H_7N_3O$	<i>o</i> (<i>p</i>)-Ацетоксинитробензол (637)
$C_7H_{14}O_2$	Пропилбутират (60**)	$C_8H_7N_3O$	Цианистый анизол- <i>anti</i> (<i>syn</i>)-диазоний (147); H_2O +HCN (247)
$C_7H_{14}O_2$	Амилацетат: P, лигронн, EtOH (252)	$C_8H_7N_3O_6$	3, 4, 5(6)-Тринитро- <i>o</i> -ксилол: EtOH (48)
$C_7H_{16}O$	Гептиловый алкоголь (438*)	$C_8H_7N_3O_6$	3, 5 - Динитро-4-аминофенилацетат: EtOH (+KOH) (453)
$C_7H_{16}O_3$	Этилортоформат и соли (240, 252); K-соль: H_2O (252)	$C_8H_7N_3O_6$	3, 5 - Динитро-4-ацетиламинофенол: EtOH (454)
$C_8H_4Cl_2O_2$	Хлористый фталил: Et_2O , гексан (577)	C_8H_8	Стирен: EtOH (25, 383, 384, 386, 393, 423, 619)
$C_8H_4Cl_2O_6$	<i>p</i> -Дихлордиокситерефталевая кислота: H_2O , EtOH, Et_2O , HCl (236)	$C_8H_8BrN_3O_2$	5 - Бром-4-окси- <i>m</i> -толуолазоформамид: EtOH (+NaOH) (293)
$C_8H_4O_3$	Фталевый ангидрид: EtOH (284); AcOH, H_2SO_4 (500)	C_8H_8ClNO	Ацетилхлораминобензол: H_2O (497.5)
$C_8H_5NO_2$	Изагин (36*, 479**, 648**); EtOH (276); различные растворители (435**)	C_8H_8ClNO	Хлорацетанилид: EtOH (199)
$C_8H_5NO_2$	<i>o</i> (<i>m</i>)-Цианбензойная кислота: EtOH, NaOEt (576)	C_8H_8ClNO	<i>p</i> -Хлорацетанилид (497.5)
$C_8H_5NO_2$	Фталимид (386*); EtOH; (284, 500); H_2SO_4 (500)	$C_8H_8N_2O_2$	Нитрозацетанилид: Et_2O (247)
$C_8H_5NO_3$	Антроксаниловая к-та: EtOH, Et_2O , HCl (575)	$C_8H_8N_2O_3$	Метилловый эфир <i>p</i> -нитробензальдоксима (4 формы): EtOH (80)
$C_8H_5NO_3$	Фталоксим (500)	$C_8H_8N_2O_4$	3, 4. (5) - Динитро- <i>o</i> -ксилол: EtOH (43)
C_8H_6	Фенилацетилен (423, 619); EtOH (386)	$C_8H_8N_2O_4$	4, 5-Динитро- <i>o</i> -ксилол: EtOH (43)
$C_8H_6N_2O_2$	<i>p</i> -Нитробензилцианид и K-, Na-соли: EtOH (405); K-, Na-соли: EtOH, MeOH (405)	$C_8H_8N_2O_5$	2, 4-Динитрофенетол: H_2O (86)
$C_8H_6N_2O_2$	<i>p</i> -Нитрофенилацетонитрил: EtOH, NaOH (317)	$C_8H_8N_4O_5$	2, 5 - Динитро- <i>p</i> -толилметилнитрозоамин: EtOH (471, 472)
$C_8H_6N_2O_2$	Нитрозофталиимид: EtOH, NaOEt (500)	$C_8H_8N_4O_6$	3, 5-Динитро- <i>p</i> -толилметилнитроамин: EtOH (471, 472)
$C_8H_6N_2O_2$	Фенилцианнитрометан: EtOH (255); Na-соль: H_2O (255)	$C_8H_8N_6O_6$	Мурексид: H_2O (289*, 403)
$C_8H_6N_4O_3$	Аллоксантин: H_2O (289*)	C_8H_8O	Ацетофенон: (37**, 66**, 540, 636, 637, 642); EtOH (20); $CHCl_3$ (392)
$C_8H_6N_4O_3$	2, 3, 5 - Тринитро-4-ацетиламинофенол: EtOH (+щелочь) (455)	C_8H_8O	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Толуиловый альдегид: EtOH, пары (523)
$C_8H_6O_2$	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Фталевый альдегид (640); EtOH, пары (523)	$C_8H_8O_2$	Метилбензоат: EtOH (119)
$C_8H_6O_2$	Фталид (386); EtOH, H_2SO_4 , NaOH (500)		
$C_8H_6O_3$	Пиперонал: EtOH, пары (533)		
$C_8H_6O_4$	Фталевая кислота (386*); H_2O (284, 286, 429); EtOH; H_2SO_4 (500)		

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_6H_6O_2$	Фенилацетат (76, 636*)	$C_6H_9NO_4$	Имид гематиновой кислоты: Et_2O (171**); ср. стр. 158
$C_6H_8O_2$	Фенилуксусная кислота (20, 37**, 527); H_2O (659*); ср. стр. 158; Na-соль: $EtOH+NaOH$ (317, 386); H_2O (286, 659*)	$C_6H_9NO_4$	Этилицитрат: $EtOH (+NaOEt)$ (14)
$C_6H_8O_2$	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Толуиловая кислота (487, 527)	C_6H_9NS	Триацетанилид и Na-соль (445)
$C_6H_8O_2$	<i>ψ</i> , <i>m</i> -Толуиловая кислота (487)	$C_6H_9N_3O_2$	4-Окси- <i>m</i> -толуолазоформамид: $EtOH (+NaOH)$ (293)
$C_6H_8O_2$	<i>p</i> -Кейлохинон (36); $EtOH$ (409, 410); пары (531)	$C_6H_9N_3O_3$	2-Нитро-4-ацетил- <i>p</i> -фенилендиамин: $EtOH$ (477)
$C_6H_8O_2$	<i>o</i> -Метоксibenзальдегид (636*, 637); $EtOH$ (634, 636); $EtOH+HCl$ (636*)	$C_6H_9N_3O_4$	3, 4-Динитро-5-амино- <i>o</i> -ксилол: $EtOH$ (472)
$C_6H_8O_2$	<i>m</i> -Метоксibenзальдегид: $EtOH (+HCl)$ (636*)	$C_6H_9N_3O_4$	3, 5-Динитро-4 (6)-амино- <i>o</i> -ксилол (477); $EtOH$ (472)
$C_6H_8O_2$	<i>p</i> -Метоксibenзальдегид: $EtOH$ (523, 634, 636*); ($+HCl$) (636*)	$C_6H_9N_3O_4$	4 (6), 5-Динитро-3-амино- <i>o</i> -ксилол: $EtOH$ (472)
$C_6H_8O_2$	Миндальная кислота (527); $EtOH$ (386)	$C_6H_9N_3O_4$	2, 4 - Динитродиметиланилин: $EtOH$ (218, 477)
$C_6H_8O_3$	Пиперовиловый алкоголь: $EtOH$, пары (533)	$C_6H_9N_3O_4$	3, 4 - Динитродиметиланилин: $EtOH$ (218)
$C_6H_8O_3$	Ванилин: $EtOH$ (523, 606**); H_2O , Et_2O (606**); гексан (604**, 606**); пары (523); ср. стр. 158	$C_6H_9N_3O_4$	2, 3-Динитрометил- <i>p</i> -толуидин: $EtOH$ (471)
$C_6H_8O_3$	Метил- <i>o</i> -оксibenзоат: $EtOH$ (386)	$C_6H_9N_3O_4$	3, 5-Динитрометил- <i>p</i> -толуидин: (472)
$C_6H_8O_3$	<i>o</i> (<i>p</i>)-Метоксibenзойная кислота и Na-соли: $EtOH$ (386)	C_6H_{10}	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Ксилол (37**); $EtOH$ (27, 133, 263*, 379, 486); гексан (353**); пары (202*, 271, 469, 486); ср. стр. 158
$C_6H_8O_3$	Феноксикусусная к-та: $EtOH (+NaOEt)$ (386*)	C_6H_{10}	Этилбензол (20, 386, 423); $EtOH$ (286, 486*, 619, 651*); пары (202, 271, 486, 651)
$C_6H_8O_4$	Дегидрацетовая кислота: $EtOH (+NaOEt)$ (21)	C_6H_{10}	Диметилфульвен: пары (602)
$C_6H_8O_4$	Изодегидрацетовая кислота: $EtOH$ (21)	$C_6H_{10}BrClO_2$	4-Бром-4-хлор-1, 1-диметилциклогексан-3, 5-дион: $EtOH$ (159)
$C_6H_8O_4$	Диметилпирокрбонная кислота: $EtOH$ (21)	$C_6H_{10}Et_2O_2$	Дибромтимохинон: $EtOH$ (610); пары (531)
$C_6H_8O_3$	Ангидрид гематиновой кислоты (481**); Et_2O (171**); ср. стр. 158	$C_6H_{10}Et_2O_2$	4-Дибром-1, 1-диметилциклогексан-3, 5-дион: $EtOH$ (199)
$C_6H_9BrN_2$	Ацетальдегид- <i>p</i> -бромфенилгидразон: $EtOH$ (40)	$C_6H_{10}ClN$	<i>α</i> -Хлорколлиндин (504, 536*)
C_6H_9EtO	<i>p</i> -Бромфенетол: пары (528)	$C_6H_{10}Cl_2O_2$	4-Дихлор-1, 1-диметилциклогексан-3, 5-дион: $EtOH$ (199)
C_6H_9FO	<i>p</i> -Фторфенетол: $EtOH$, пары (528)	$C_6H_{10}N_2$	Фенилгидразон ацетальдегида: $EtOH$ (40, 620); $AcOH$ (40)
C_6H_9NO	Ацетанилид (199, 641); $EtOH$ (43, 119)	$C_6H_{10}N_2$	Бензалазотан: $EtOH$ (247, 620, 621)
C_6H_9NO	Ацетофеноноксим: $EtOH$ (119)	$C_6H_{10}N_2O$	Нитролодиметиланилин: $EtOH$ (268)
C_6H_9NO	<i>o</i> (<i>p</i>)-Аминацетофенон: $EtOH (+HCl)$ (30)	$C_6H_{10}N_2O_2$	3 - Нитрометил - <i>p</i> - толуидин: $EtOH$ (43, 472)
C_6H_9NO	<i>N</i> (<i>O</i>)-Метилловый эфир бенза- <i>anti</i> -альдоксима: $EtOH$ (80)	$C_6H_{10}N_2O_2$	5 (6)- Нитро-4-амино- <i>m</i> -ксилол: $EtOH$ (477)
$C_6H_9NO_2$	Метилантрапиловая кислота: $EtOH$ (395)	$C_6H_{10}N_2O_2$	<i>m</i> (<i>p</i>) - Нитродиметиланилин: $EtOH$ (43)
$C_6H_9NO_2$	Анилинуксусная кислота: $EtOH$ (391); Cu-, Na-соли: H_2O (391)	$C_6H_{10}N_4O_2$	Коффеин (129*); H_2O (264, 269*); ср. стр. 158
$C_6H_9NO_2$	3 (4)-Нитро- <i>o</i> -ксилол: $EtOH$, лигроин (43)	$C_6H_{10}O$	Метилловый эфир <i>o</i> (<i>m</i>)-крезола: $EtOH$ (27)
$C_6H_9NO_2$	Фениламиноуксусная кислота и K-соль: $EtOH$ (386)	$C_6H_{10}O$	Фенетол (20); $EtOH$ (27, 526); пары (526)
$C_6H_9NO_3$	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>) - Нитрофенетол: $EtOH$ лигроин (43)	$C_6H_{10}O$	<i>m</i> , 4-Ксилолол: $EtOH (+NaOEt)$ (385, 533); пары (533)
$C_6H_9NO_3$	Нитро- <i>p</i> -креветол: $EtOH$ (43)	$C_6H_{10}O$	<i>p</i> - Ксилолол: $EtOH (+NaOEt)$ (385)
$C_6H_9NO_4$	Диметилловый эфир нитрохинона: H_2O , гексан (254); $EtOH$ (32, 48); анилин, пиридин, лигроин, C_6H_6 (43); $CHCl_3$ (43, 254); H_2SO_4 (32)	$C_6H_{10}O_2$	4-Окси-3-метокситолуол (137)
		$C_6H_{10}O_2$	Диметилловый эфир гидрохинона (32); $EtOH$ (27, 638); H_2SO_4 (27)
		$C_6H_{10}O_2$	Диметилловый эфир резорцина (27*, 638); $EtOH$, H_2SO_4 (32)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_8H_{10}O_2$	о-Диметоксибензол (Вератрол) (27*); гексан (604**, 606**); ср. стр. 158	$C_8H_{14}Br_2O_3^*$	Дибромид этил- β -этоксикротоната: EtOH (285)
$C_8H_{10}O_3$	Этиловый эфир лактова триуксусной кислоты: EtOH (21)	$C_8H_{14}O$	Метилгептенон (66**, 67**, 176, 394); ср. стр. 158
$C_8H_{10}O_4$	Диэтилацетилендикарбонат (58**)	$C_8H_{14}O$	Дипропилкетон: гексан (370**, 371**)
$C_8H_{11}BrO_2$	4 - Бром - 1, 1 - диметилциклогексан-3, 5-дион: EtOH (199)	$C_8H_{14}O_2S_2$	Дипропилдитиооксалат: EtOH (536)
$C_8H_{11}ClO_2$	4-Хлор - 1, 1 - диметилциклогексан-3, 5-дион: EtOH, NaOEt (199)	$C_8H_{14}O_2S_2$	Диэтилдитиосукцинат: EtOH (536*)
$C_8H_{11}ClO_5$	Перхлорат триметилпироксония: H_2SO_4 (241)	$C_8H_{14}O_3$	Этилэтилацетоацетат (59**, 68**); EtOH (22, 59**)
$C_8H_{11}ClO_5S$	Перхлорат диметил - 2, 6 - меркаптан-4-пироксония: H_2SO_4 (241)	$C_8H_{14}O_3$	Этил- β -этоксикротонат (22, 228, 255*); H_2O , гексан, NaOEt (220); EtOH (220, 226, 226, 385); ср. стр. 158
$C_8H_{11}ClO_6$	Перхлорат метокси - 4 - диметил - 2, 6 - пироксония: H_2SO_4 (241)	$C_8H_{14}O_3$	Этилдиметилацетоацетат (228); EtOH (220, 326, 335); гексан (220)
$C_8H_{11}ClO_6$	Перхлорат диметилметокси-пироксония: H_2SO_4 (242)	$C_8H_{15}NO$	Тропин, см. стр. 158
$C_8H_{11}JO_2$	Иодистый диметилметокси-пироксоний: H_2O , $CHCl_3$ (242)	$C_8H_{16}O$	Метилгексилкетон (59**, 62**, 294, 345**); EtOH (609)
$C_8H_{11}N$	3-о-Ксилидин: P, EtOH, пары (510)	$C_8H_{16}O$	Пентаметилацетон (284)
$C_8H_{11}N$	2- <i>m</i> -Ксилидин: P, EtOH, пары (510)	$C_8H_{17}N$	Кониин: P, EtOH, пары (509)
$C_8H_{11}N$	4- <i>m</i> -Ксилидин (507)	C_8H_{18}	Октан (286*)
$C_8H_{11}N$	Коллидин (504, 535); пары (508)	$C_8H_{18}O$	<i>n</i> -Октиловый алкоголь (438*)
$C_8H_{11}N$	Этиланилин (37**); P, EtOH, пары (510)	$C_8H_{18}O$	Изооктиловый алкоголь (281*)
$C_8H_{11}N$	Диметиланилин (386); P, пары (510); EtOH (20, 384)	$C_8H_{20}JP$	Иодистый тетраэтилфосфоний: H_2O , EtOH, $CHCl_3$, амиловый алкоголь (242)
$C_8H_{11}NO$	о(p)-Фенетидин: EtOH, пары (528)	$C_8H_5BrN_2O_3$	<i>p</i> -Бромфенилосимидоксазолон: Et_2O (243); металлические соли: $CHCl_3$, C_6H_5N , PhOH (243); Ba-, Cs-, K-, Li-, Na-, NH_4 -, Rb-соли: $EtOAc + Me_2CO$ (243)
$C_8H_{11}NO$	<i>m</i> -Диметиламинофенол: EtOH, пары (519)	$C_8H_5Br_2NO$	5, 7-Дибром-8-оксихинолин: EtOH (+NaOH) (158)
$C_8H_{11}NO_3$	Изонитрозодиметилдигидрорезорцин и Na-соль: EtOH (400)	$C_8H_5N_3O_{10}$	Тринитрофенилмалоновая кислота, K-соль: H_2O , EtOH (249)
$C_8H_{12}ClN$	Хлористоводородный диметиланилин: EtOH (384)	$C_8H_6O_2$	Фенилпропиоловая кислота (423, 527); EtOH (386, 607, 619)
$C_8H_{12}ClN$	Хлористоводородный коллидин (504)	$C_8H_7ClN_2$	3-Фенил-5-хлорпиразол (554)
$C_8H_{12}N_2O_3$	Веронад, см. стр. 158	$C_8H_7ClN_2O$	1-Фенил-3-хлорпиразолон (584)
$C_8H_{12}N_4$	Азоизобутиронитрил (247)	C_8H_7N	Хинолин (550**); P, (509*); EtOH (143, 262, 263*, 386, 509*); HCl (143, 223, 386); $CHCl_3$, HJ (223); пары (509*); ср. стр. 158
$C_8H_{12}O_2$	Диметилдигидрорезорцин: EtOH (+шел.) (27)	C_8H_7N	Изохинолин: EtOH (386, 608**); Et_2O (608**); EtOH+HCl (386); гексан (156**, 603**, 606**); ср. стр. 158
$C_8H_{12}O_2$	1, 1 - Диметилциклогексан - 3, 5-дион (176); EtOH (+NaOEt) (199)	C_8H_7NO	α -Оксихинолин (479**); EtOH (275)
$C_8H_{12}O_3$	Этил- β -ацетилацетоацетат: H_2O , гексан (204**)	C_8H_7NO	6-Оксихинолин: EtOH (135)
$C_8H_{12}O_4$	Этилацетоацетилацетат: EtOH (+NaOEt) (21)	C_8H_7NO	8-Оксихинолин: EtOH(+NaOH) (+HCl) (158)
$C_8H_{12}O_4$	Этилоксалоацетат: EtOH (+шел.) (23*); гексан, NaOH (370**, 371**); Na-соль: $H_2O + Na_2CO_3$, $CHCl_3$ (237)	C_8H_7NO	β -Индоальдегид (648)
$C_8H_{13}NO$	Тропинон, см. стр. 158	$C_8H_7NO_2$	β -Индокарбонная к-та (648)
$C_8H_{13}NO_2$	Аминодиметилдигидрорезорцин: EtOH (27)	$C_8H_7NO_2$	Метил- <i>o</i> -цианбензоат: Et_2O (576)
$C_8H_{13}NO_6$	Диэтилнитрозосукцинат: EtOH (188)	$C_8H_7NO_2$	Метилизофталимид: Et_2O (576)
$C_8H_{13}NO_6$	Диэтилнитрометилмалоат: EtOH, $CHCl_3$ (255)	$C_8H_7NO_2$	Метилиацетин и <i>v</i> -форма: EtOH (275)
		$C_8H_7NO_2$	α - Окси - β - индол альдегид (648**)
		$C_8H_7NO_4$	о (<i>m</i> , <i>p</i>)-Нитрокоричная кислота (527)
		C_8H_8ClN	Хлористоводородный хинолин: EtOH (283*)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_9H_8Cl_2N_2$	Хлористоводородный 3-фенил-5-хлорпирозол (554)	$C_9H_{11}NO$	8-Окситетрагидрохинолин: EtOH (+HCl) (188)
$C_9H_8N_2$	1-Фенилпирозол (554)	$C_9H_{11}NO$	Метилацетанилин: EtOH (43)
$C_9H_8N_2O$	1-Фенил-3, 5-пиразолон (554); NaOEt (554)	$C_9H_{11}NO$	p-Диметиламинобензальдегид: EtOH (30, 519); HCl (30); пары (519)
$C_9H_8N_2O$	1 (3)-Фенил-5-пиразолон (554)	$C_9H_{11}NO_2$	Фенилаланин, см. стр. 158
$C_9H_8N_2O_2$	Цианисный N-метил-p-нитробензил: MeOH (405)	$C_9H_{11}NO_2$	Диметилантралиловая кислота: EtOH (395)
$C_9H_8N_4O_3$	2, 3, 5-Тринитроацетиламиноанизол: EtOH (453)	$C_9H_{11}NO_2$	Метилметилантралилат: EtOH (395)
$C_9H_8N_4O_3$	2, 3, 6-Тринитроацетиламиноанизол: EtOH, NaOH (453)	$C_9H_{11}NO_2$	Метиланилинацетат (386*)
C_9H_8O	Коричный альдегид: EtOH, пары (523)	$C_9H_{11}NO_2$	Нитромезиллен: EtOH (43)
$C_9H_8O_2$	Аллокоричная к-та: EtOH (619)	$C_9H_{11}NO_2$	Тирозин (594*); H ₂ O (286); ср. стр. 158
$C_9H_8O_2$	Ќоричная к-та: H ₂ O (35, 183**, 613, 614, 659*); EtOH (35, 113, 383, 384, 385, 388, 393, 423, 527, 607, 613, 614, 617, 619); NaOEt, HCl (35); C ₆ H ₆ (494**); ср. стр. 158; Na-соль (182**); H ₂ O (659*)	$C_9H_{11}NS$	N-Метилглюацетанилид (445)
$C_9H_8O_2$	Атроповая кислота: EtOH (119)	$C_9H_{11}N_3O_2$	Фенетолозаоформамид: EtOH (293)
$C_9H_8O_3$	o-Кумаровая кислота: EtOH (43, 385); (+NaOEt) (43); Na-соль: EtOH+NaOEt (43)	$C_9H_{11}N_3O_2$	p-Нитрофенилгидразон ацетона: EtOH (40)
$C_9H_8O_3$	m-Кумаровая к-та: EtOH (385)	$C_9H_{11}N_3O_4$	2, 5-Динитродиметил-p-толуидин: EtOH (471)
$C_9H_8O_3$	p-Кумаровая к-та: EtOH (385)	$C_9H_{11}N_3O_4$	2, 6 (и 3, 5)-Динитродиметил-p-толуидин: EtOH (471, 472)
$C_9H_8O_3$	o (m, p)-Ацетоксибензальдегид (636, 637)	$C_9H_{11}N_3O_4$	3, 5-Динитро-4 (6)-метиламино-о-ксилол: EtOH (477)
C_9H_9N	α (β)-Метилиндол: гексан (171**)	C_9H_{12}	Мезитилен (37**); пары (271)
$C_9H_9NO_2$	N(O)-Этил-о-оксикарбанил (283, 479**)	C_9H_{12}	Пропилбензол (20*, 386*)
$C_9H_9NO_3$	Гипсуровая к-та: H ₂ O (286, 594*, 659*); ср. стр. 158; Na-соль: H ₂ O (659*)	$C_9H_{12}ClN$	Хлористоводородный тетрагидрохинолин: EtOH (263*)
$C_9H_9NO_4$	o-Карбамилфеноксиуксусная кислота: EtOH (456)	$C_9H_{12}ClNO_2$	Хлористоводородный фенилаланин: EtOH (642**)
$C_9H_9NO_4$	Диметилхинолилат: Et ₂ O (578)	$C_9H_{12}ClNO_3$	Хлористоводородный тирозин: EtOH (649**)
$C_9H_9N_3O$	α (β)-4-Ацетил-3, 4-толилендиазоимид: EtOH (474)	$C_9H_{12}N_2$	Фенилметилгидразон ацетальдегида: EtOH (40)
$C_9H_9N_3O_3$	Ацетил-p-бензохинонсемикарбазон (293)	$C_9H_{12}N_2$	Фенилгидразон пропиональдегида: EtOH+AcOH (40)
C_9H_{10}	α (β)-Метилстирен: EtOH (384)	$C_9H_{12}N_2$	Фенилгидразон ацетона: EtOH, AcOH (40)
$C_9H_{10}N_2O$	Пирувальдегидфенилгидразон: EtOH, NaOEt (45)	$C_9H_{12}N_2O$	Диметилбензимидазол: EtOH (631)
$C_9H_{10}N_2O_3$	Нитроацето-p-толуидин: EtOH (43)	$C_9H_{12}N_2O_2$	2-Нитродиметил-p-толуидин: EtOH (471)
$C_9H_{10}N_4O_6$	2, 3, 6-Тринитродиметил-p-толуидин: EtOH (471)	$C_9H_{12}N_2O_2$	3-Нитродиметил-p-толуидин: EtOH (43, 471)
$C_9H_{10}O$	Фенилэтилкетон (20)	$C_9H_{12}N_2O_4S$	Сульфат γ-кумолдиазония: H ₂ O (247)
$C_9H_{10}O_2$	β-Фенилпропионовая кислота: EtOH (20, 37**, 386, 423, 607, 619); H ₂ O (659*); ср. стр. 158; Na-соль: H ₂ O (659*)	$C_9H_{12}O$	Бензилэтиловый эфир (37**); EtOH (20); пары (624)
$C_9H_{10}O_2$	Бензилацетат (20*)	$C_9H_{12}O_2$	Тетраметилпирон (31*)
$C_9H_{10}O_3$	Этилбензоат (37**)	$C_9H_{12}O_3$	Триметилловый эфир флороглюцина: EtOH (281)
$C_9H_{10}O_3$	Троповая кислота: EtOH (136); ср. стр. 158	$C_9H_{13}N$	Мезидин: P, EtOH, пары (510)
$C_9H_{10}O_3$	Этил-о-оксibenзоат и Na-соль: EtOH (385)	$C_9H_{13}N$	Диметил-о-толуидин: EtOH (384, 386)
$C_9H_{10}O_4$	Верагровая кислота: EtOH (140, 287)	$C_9H_{13}NO$	γ-Этоксилутидин (14)
$C_9H_{11}BrN_2$	p-Бромфенилгидразон ацетона: EtOH (40)	$C_9H_{13}NO_2$	Этилдиметилпирролкарбонат (363, 364)
$C_9H_{11}JN_2$	Иодистый диметилбензимидазол: H ₂ O (631)	$C_9H_{13}NO_3$	Адреналин (128*)
$C_9H_{11}N$	Тетрагидрохинолин: EtOH (263*)	$C_9H_{14}ClN$	Хлористый фенилтриметиламинный: EtOH (396)
		$C_9H_{14}ClN$	Хлористоводородный диметил-о-толуидин: EtOH (384)
		$C_9H_{14}JN$	Иодистый фенилтриметиламинный: EtOH (395)
		$C_9H_{14}N_2O_2$	Этил-1-амино-2, 5-диметил-4-пирролкарбонат (362)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_9H_{14}O$	Форон (14, 66**, 67**, 70**, 176, 411); EtOH (404, 406, 410, 573**); H_2O , гексан, AcOH (573**); H_2SO_4 (406, 573**); $CHCl_3$, $ZnCl_2$ (406); пары (539*); ср. стр. 158	$C_{10}H_9BrN_2O$	1, <i>p</i> -Бромфенил-5-метил-3-пир-азолон (554)
$C_9H_{14}O_5$	Диэтилацетондикарбонат (58**, 176); EtOH (+щел.) (23*)	$C_{10}H_9ClN_2$	1-Фенил - 3 - метил - 5-хлорпир-азол (554)
$C_9H_{14}O_5$	Диэтилосиметилеписукцинат: EtOH (22)	$C_{10}H_9N$	α -Нафтиламин: EtOH (518); ср. стр. 158
$C_9H_{15}BrO_4$	Дипропилброммалонат (198)	$C_{10}H_9N$	β -Нафтиламин: EtOH (478, 518); ср. стр. 158
$C_9H_{15}NO_3$	Экгонин, см. стр. 158	$C_{10}H_9NO$	<i>p</i> -Метоксихинолин, см. стр. 158
$C_9H_{15}N_3O_3$	Триэтилизотиоцианурат (120); EtOH (260)	$C_{10}H_9NO$	6-Метоксихинолин: EtOH (136)
$C_9H_{15}N_3O_3$	Триэтилицианурат (120)	$C_{10}H_9NO$	Карбостирил - <i>N</i> (<i>O</i>) - метиловый эфир (275); EtOH (479**)
C_9H_{16}	Гераниолен (2, 6-Диметилгеп-тадиен-(1, 5); пары (602)	$C_{10}H_9N_3O_2$	Изонитрозофенилметилпиразо-лон: EtOH (+NaOEt) (402)
$C_9H_{17}NO_2$	Этилиперидилацетат (395*)	$C_{10}H_9N_3O_3$	1- <i>m</i> -Нитрофенил-5-метил-5-пир-азолон (554)
$C_9H_{18}N_6$	Триэтил(изо)меламин: EtOH (280)	$C_{10}H_{10}$	1, 4 - Дигидронафталин (42); EtOH (379)
$C_9H_{18}O$	Гексаметилацетон (294, 545**); P , H_2O , EtOH, гептан, $CHCl_3$ (516**)	$C_{10}H_{10}Br_2O_2$	Дибромтимохинон: EtOH (610); пары (531)
$C_9H_{19}NO_2$	<i>d</i> - γ -Нонилнитрит: P (490*)	$C_{10}H_{10}ClN$	Хлорметилат хинолина: H_2O , EtOH (322)
$C_9H_{21}N$	Трипропиламин (63**)	$C_{10}H_{10}ClN$	Хлористоводородный $\alpha(\beta)$ - на-фтиламин: EtOH (518)
$C_{10}H_6Cl_2$	Дихлорнафталин (10 изомеров): гексан, пары (372.3)	$C_{10}H_{10}ClNO$	Хлористоводородный 6 - мет-оксихинолин (135)
$C_{10}H_8N_2O_4$	Хиноксалиндикарбоновая кис-лота и Fe -, Na -соли: H_2O (394)	$C_{10}H_{10}Cl_2O_2$	Дихлортимохинон: EtOH (610); пары (531)
$C_{10}H_8O_2$	α -Нафтохинон (36, 410, 432**); EtOH (409, 518); пары (531); β -нафтохинон (409); EtOH, па-ры (518)	$C_{10}H_{10}JN$	Иодметилат хинолина: EtOH, $CHCl_3$ (223)
$C_{10}H_8O_3$	Оксиметилениндандион: H_2O (+HCl) (401); Na -соль (401)	$C_{10}H_{10}JN$	Иодметилат изохинолина: EtOH (631); $CHCl_3$ (223)
$C_{10}H_8O_4$	Фталилуксусная кислота: AcOH, H_2SO_4 (500)	$C_{10}H_{10}N_2O$	1-Фенил-3 (5) - метил-5 (3)-пир-азолон (554)
$C_{10}H_7Br$	α (β)-Бромнафталин: EtOH, па-ры (518); ср. стр. 158	$C_{10}H_{10}O$	Бензилиденацетон: H_2O (534); EtOH (13, 35); H_2SO_4 (13)
$C_{10}H_7BrN_2O_3$	Метиловый эфир <i>p</i> -бромфенил-оксимидоксазолон: Et_2O (243)	$C_{10}H_{10}O_2$	Бензоилацетон: EtOH (23*, 475, 478); щелочь (23*); Al - соли: EtOH, щел. (23*); V - соли: EtOH (475)
$C_{10}H_7Cl$	α (β)-Хлорнафталин: EtOH, па-ры (518)	$C_{10}H_{10}O_2$	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-Диацетилбензол: EtOH, $CHCl_3$, гексан (642)
$C_{10}H_7ClN_2$	Хлористый α - нафталиндиазо-ний: H_2O , слабый раствор кис-лоты (39, 247)	$C_{10}H_{10}O_2$	(<i>l</i> зо) Сафрол: EtOH (119)
$C_{10}H_7NO_2$	α (β)-Нитронафталин: EtOH (43, 518); лигроин, C_6H_6 (43)	$C_{10}H_{10}O_2$	α -Метилкоричная кислота: EtOH (384, 393)
$C_{10}H_7NO_2$	Цинхониновая кислота, см. стр. 158	$C_{10}H_{10}O_3$	β -Метилкоричная кислота: EtOH (384)
$C_{10}H_7NO_3$	Ацетилаагин: EtOH (435**)	$C_{10}H_{10}O_3$	Метилкумарат: EtOH, NaOEt (385)
$C_{10}H_8$	Нафталин (42, 133, 324); EtOH (8*, 281*, 283*, 379, 386*, 431, 518, 599, 606**); гексан (156**, 305**, 372**, 608**); Et_2O (606**); пары (304, 305, 372, 58, 599); ср. стр. 158	$C_{10}H_{10}O_4$	Меконин: EtOH, Et_2O (606**)
$C_{10}H_8N_2$	2 - Дипиридил: EtOH, пары (243*, 520)	$C_{10}H_{10}O_4$	Диметилтерефталат (284)
$C_{10}H_8N_2O_2$	α -Нитро- β -нафтиламин: EtOH (518)	$C_{10}H_{10}O_5$	Опиановая кислота: EtOH, Et_2O (603**, 605**, 606**)
$C_{10}H_8N_4O_5$	4-Нитро-1, <i>p</i> -нитрофенил-3-мет-ил-5-пиразолон (554)	$C_{10}H_{10}O_6$	Диметокситерефталевая кис-лота (236)
$C_{10}H_8O$	α (β)-Нафтол: EtOH (360, 432**, 518); ср. стр. 158	$C_{10}H_{10}O_6$	Гемипиновая кислота: EtOH, Et_2O (608**)
$C_{10}H_8O_4$	Бензилиденмалоновая кислота: H_2O , EtOH (+NaOEt) (35)	$C_{10}H_{11}NO$	Бензилиденацетоксим (534)
		$C_{10}H_{11}NO$	β - Индолэтиловый спирт (648*)
		$C_{10}H_{11}NO_4$	Этил - <i>p</i> - нитрофенилацетат: EtOH(+NaOH) (317)
		$C_{10}H_{11}N_3O_4$	Нитродиацетилфенилендиамин: EtOH (477)
		$C_{10}H_{11}N_3O_7$	4(6), 5-Динитро-3-ацетиламино-вератрол: нейтральный и щел-очной раствор (190)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{10}H_{12}$	Дидицклопентадиен: Et_2O , $EtOH$ (618)	$C_{10}H_{14}O_4$	Тетраацетилэтан: $EtOH$ (+ $NaOEt$) (21)
$C_{10}H_{12}$	1, 2, 3, 4-Тетрагидронафталин (42); $EtOH$ (379); пары (518)	$C_{10}H_{15}ErO$	α -Бромкамфора: $EtOH$ (412, 413)
$C_{10}H_{12}$	1, 4, 6, 9-Тетрагидронафталин (42)	$C_{10}H_{15}BrO$	β -Бромкамфора: $EtOH$ (412)
$C_{10}H_{12}N_2O$	Диацетилфенилгидразон: $EtOH$, $NaOEt$ (45)	$C_{10}H_{15}ErO_4S$	d - α -Бромкамфор - β - сульфоновая кислота, NH_4 -соль: $EtOH$ (525)
$C_{10}H_{12}N_2O$	Пирувальдегидфенилметилгидразон (46)	$C_{10}H_{15}BrO_4S$	α - Бромкамфор - π - сульфоновая кислота, NH_4 -соль: $EtOH$ (413)
$C_{10}H_{12}N_2O_3$	3-Нитрометилацето - p - толуидид: $EtOH$ (43)	$C_{10}H_{15}ClO$	α - Хлоркамфора: H_2O , $EtOH$ (412, 413)
$C_{10}H_{12}O$	Анетол (122, 150*)	$C_{10}H_{15}ClO_4S$	α -Хлоркамфор - β - сульфоновая K -та, K -соль: H_2O , $NaOH$ (413)
$C_{10}H_{12}O$	Куминовый альдегид: $EtOH$, пары (523)	$C_{10}H_{15}N$	Диэтиламин: P , $EtOH$, пары (520)
$C_{10}H_{12}O$	α (β)-Этоксистирен: $EtOH$ (383)	$C_{10}H_{15}NO$	Карвоноксим: $EtOH$ (532)
$C_{10}H_{12}O$	Мегилхавикол (150*)	$C_{10}H_{15}NO_2$	Этилтриметилпирролкарбонат (383, 364)
$C_{10}H_{12}O$	α - Тетрагидро - α (β) - нафтол: $EtOH$ (380)	$C_{10}H_{15}NO_2$	Изонитрозокамфора: $EtOH$ (+шел.) (31)
$C_{10}H_{12}O_2$	Эвгенол и изоэвгенол (150*); $EtOH$ (119, 533, 628**); пары(533*)	$C_{10}H_{15}NO_2S$	Ангидрид β -сульфамида камфоры: $EtOH$ (413)
$C_{10}H_{12}O_2$	Этилфенилацетат (20*, 37**)	$C_{10}H_{15}NO_3$	Нитрокамфора: $EtOH$, Et_2O , $C_2H_4Cl_2$ (412); Na -соль: $EtOH$ (412)
$C_{10}H_{12}O_2$	Тимохинон (38); пары (531)	$C_{10}H_{15}N_2O_3$	Эгил - 2, 5 - диметил - 1 - урсид - 4-пирролкарбонат (362)
$C_{10}H_{12}O_3$	Этилфеноксацетат (20)	$C_{10}H_{16}$	Борнилен: пары (602)
$C_{10}H_{12}NO_2$	Мегилдиметилантрацилат: $EtOH$ (385)	$C_{10}H_{16}$	Камфен: пары (602)
$C_{10}H_{13}NO_2$	Этиланглинацетат: $EtOH$ (385)	$C_{10}H_{16}$	Дипентен (225)
$C_{10}H_{13}NO_2$	o -Бензобетаян: $EtOH$ (395)	$C_{10}H_{16}$	Лимонен (120); $EtOH$ (225); пары (602)
$C_{10}H_{13}N_3O_4$	3, 5-Динитро-4 (6)-диметиламино- o -ксилол: $EtOH$ (477)	$C_{10}H_{16}$	α (β) - Фелландрен: $EtOH$ (225); пары (602)
$C_{10}H_{13}N_3O_4$	3, 5-Динитро-4 (6)-этиламино- o -ксилол: $EtOH$ (477)	$C_{10}H_{16}$	α -Пивен: $EtOH$ (225); пары (602)
$C_{10}H_{13}N_3O_4$	Диэтил-2 (3), 4-динитроанилин: $EtOH$ (218)	$C_{10}H_{16}$	Сильвестрен: $EtOH$ (225); пары (602)
$C_{10}H_{14}$	Цимол: $EtOH$, пары (271)	$C_{10}H_{16}$	Терпинен (120)
$C_{10}H_{14}$	m -Цимол: $EtOH$ (225)	$C_{10}H_{16}$	Терпинолен (120)
$C_{10}H_{14}$	<i>третич.</i> -Бутилбензол (20*, 37**)	$C_{10}H_{16}$	Терпентин (260*)
$C_{10}H_{14}ErClO$	α , α' -Хлорбромкамфора: $EtOH$ (412)	$C_{10}H_{16}ErNO_3S$	α - Бромкамфор - π - сульфамид: $EtOH$ (413)
$C_{10}H_{14}Er_2O$	α , α' (β)-Дибромкамфора: $EtOH$ (412)	$C_{10}H_{16}ClNO_3S$	α - Хлоркамфорсульфамид: $EtOH$ (413)
$C_{10}H_{14}ErNO_3$	α , α' -Бромнитрокамфора: $EtOH$ (412)	$C_{10}H_{16}N_2O$	α (β)-Камфорхинонгидразон (388)
$C_{10}H_{14}ErNO_3$	β (π) - Бромнитрокамфора: $EtOH$, Et_2O , $C_2H_4Cl_2$ (412); Na -соль: $EtOH$ (412)	$C_{10}H_{16}N_2O_2$	Метил- γ -диазокамфонанат (349.5)
$C_{10}H_{14}ClNO_3$	α , α' -Хлорнитрокамфора: $EtOH$ (412)	$C_{10}H_{16}N_2O_2$	Этил-1-амино-2, 3, 5-триметил-4-пирролкарбонат (362)
$C_{10}H_{14}Cl_2O_2$	Хлористый камфорил, <i>cis</i> и <i>trans</i> : Et_2O (578)	$C_{10}H_{16}O$	Камфора (294, 416); $EtOH$ (31, 261*, 270, 412, 415**, 525); Et_2O , $C_2H_4Cl_2$ (412); циклогексан (415**); пары (532)
$C_{10}H_{14}N_2$	Ацетонфенилметилгидразон: $EtOH$ (40)	$C_{10}H_{16}O$	Карвенон (120)
$C_{10}H_{14}N_2$	Фенилметилгидразон пропиональдегида: $EtOH$ (40)	$C_{10}H_{16}O$	Цитраль (66**, 67**); $EtOH$ (533, 539); пары (539); ср. стр. 158
$C_{10}H_{14}N_2$	Никотин: P , пары (509); $EtOH$ (138, 264, 509)	$C_{10}H_{16}O$	Дигидрокарвон (120)
$C_{10}H_{14}N_4O_3$	Этоксикоффеин: $EtOH$ (269)	$C_{10}H_{16}O$	Фенхон (294); пары (532)
$C_{10}H_{14}O$	Карвакрол: $EtOH$, пары* (533)	$C_{10}H_{16}O$	Пулегон (120); $EtOH$, пары (532)
$C_{10}H_{14}O$	Карвон (294); пары (532)	$C_{10}H_{16}O_2$	Буковая камфора (447)
$C_{10}H_{14}O$	Тимол: H_2O (286); $EtOH$ (385, 533); $EtOH+NaOEt$ (600*); пары (533); Na -соль (600*)	$C_{10}H_{16}O_4$	Камфорная кислота: $EtOH$ (261*); Na -соль: H_2O (578)
$C_{10}H_{14}O_2$	Камфорхинон (416*); $EtOH$ (415, 609); C_2H_6 (415); толуол (644**); пары (532)	$C_{10}H_{16}O_5$	Диэтилацетилсукцинат: $EtOH$ (+шел.) (23*)
$C_{10}H_{14}O_3$	Ангидрид камфорной кислоты: пары (532)	$C_{10}H_{16}O_5$	Диэтилтоксифумарат: $EtOH$ (23*, 237); шел. (23*)
		$C_{10}H_{16}O_5$	Диэтидиметилосалацетат: $EtOH$ (237)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{10}H_{17}N$	Камфоримид: EtOH (532)	$C_{11}H_{12}N_2O$	1-Фенил-2, 3-диметил-5-пиразолон (554)
$C_{10}H_{17}NO$	Камфороксим: EtOH (31, 525)	$C_{11}H_{12}N_2O$	1- <i>o</i> -Толлил-3(5)-метил-5(3)-пиразолон (554)
$C_{10}H_{17}NO_2$	Нитрокамфан: EtOH (+NaOH) (412)	$C_{11}H_{12}N_2O$	1, <i>p</i> -Толлил-3-метил-5-пиразолон (554)
$C_{10}H_{17}NO_3S$	Камфор- β -сульфонамид: EtOH (413)	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	Триптофан: EtOH (648**, 649); ср. стр. 158
$C_{10}H_{18}O$	<i>d</i> (<i>l</i>)-Борнеол: EtOH (225)	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	2, 4, 6-Тринитрофенилпиперидин: EtOH (477)
$C_{10}H_{18}O$	Цинеол: EtOH (225)	$C_{11}H_{12}N_4O_8$	α , β -Диметилкоричная кислота: EtOH (393)
$C_{10}H_{18}O$	Цитронеллаль: EtOH (533)	$C_{11}H_{12}O_2$	Этилциннамат (37**); EtOH (35)
$C_{10}H_{18}O$	<i>l</i> -Линалоол: EtOH (533*)	$C_{11}H_{12}O_2$	Анизаацетон: EtOH, H_2SO_4 (13)
$C_{10}H_{18}O$	Гераниол: EtOH (533*)	$C_{11}H_{12}O_3$	Этил- <i>o</i> (<i>m</i>)-кумарат: EtOH (+NaOEt) (385)
$C_{10}H_{18}O$	Ментон (294); EtOH (533)	$C_{11}H_{12}O_3$	β -Этоксикоричная кислота: EtOH (383)
$C_{10}H_{18}O_2$	Ацетилметилгексилкетон (176, 294)	$C_{11}H_{12}O_3$	Этилбензоилацетат: EtOH (23); (+NaOEt) (23, 385); Al-соли: EtOH(+NaOEt) (23); Na-соли: EtOH (383)
$C_{10}H_{18}O_3$	Этилдизилацетоацетат (68**, 255*); EtOH (204**, 220, 226, 609); H_2O (204**); ср. стр. 158	$C_{11}H_{12}O_4$	Диангетилдиметилпирон: EtOH (+NaOEt) (21)
$C_{10}H_{19}NO$	Ментоноксим: EtOH (533)	$C_{11}H_{12}O_6$	Диэтилхелидонат (21)
$C_{10}H_{20}O$	Ментол: EtOH (533)	$C_{11}H_{12}Br_2N_3O_2$	Дибром-4-окси-2-метил-5-изопропилбензолазоформамид: EtOH(+NaOH) (293)
$C_{11}H_5Cl_3O_2$	Циклопентадиенхлоранил (411)	$C_{11}H_{13}N$	Диметилдигидроизохинолин: EtOH (631)
$C_{11}H_7BrN_2O_4$	<i>p</i> -Бромфенилацетилглюксимидоксазолон: Et ₂ O (343)	$C_{11}H_{13}N$	Коридалин: H_2O (140, 287)
$C_{11}H_7N$	α (β)-Нафтонитрил, см. стр. 158	$C_{11}H_{13}NO_2$	Гидрогидрастинин: Et ₂ O (145); гексан (606**)
$C_{11}H_8O_2$	α (β)-Нафтойная кислота, см. стр. 158	$C_{11}H_{13}NO_3$	Гидрастинин: гексан (606**); EtOH (140, 287, 606**); H_2O , Et ₂ O (145, 606**)
$C_{11}H_8O_3$	β -2-Нафтол-3-карбоновая кислота, Na-соль: EtOH (385)	$C_{11}H_{13}NO_4$	Этил- <i>o</i> -карбамилфеноксацетат: EtOH (456)
$C_{11}H_8BrJN$	Бромистый иодфенилпиридин: EtOH (338)	$C_{11}H_{13}N_3O_4$	2, 4-Динитрофенилпиперидин: EtOH (477)
$C_{11}H_8J_2N$	Иодистый иодфенилпиридин: EtOH (338)	$C_{11}H_{14}BrN_3O_2$	3-Бром-4-окси-2-метил-5-изопропилбензолазоформамид: EtOH(+NaOH) (293)
$C_{11}H_8N$	Фенилпиридин, соли и производные (338)	$C_{11}H_{14}Br_2O_2$	Циклогексанспиро-4, 4-дибромциклогексан-3, 5-дион: EtOH (199)
$C_{11}H_8N$	4-Фенилпиридин: пары (520)	$C_{11}H_{14}ClNO_3$	Хлористоводородный гидрастинин: H_2O (145)
$C_{11}H_8NO_2$	Дикето- <i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-голилпирролин: EtOH (512*)	$C_{11}H_{14}ClN_3O$	Хлористоводородный 4-аминоантипирин: EtOH (478)
$C_{11}H_8NO_3$	Хининовая кислота, см. стр. 158	$C_{11}H_{14}Cl_2O_2$	Циклогексанспиро-4, 4-дихлорциклогексан-3, 5-дион: EtOH (199)
$C_{11}H_{10}$	α -Метилнафталин (432**); ср. стр. 158	$C_{11}H_{14}ClNO_3$	Цитизин, см. стр. 158
$C_{11}H_{10}$	β -Метилнафталин (433**); гексан, пары (372**); ср. стр. 158	$C_{11}H_{14}O$	Формилкамфорный ангидрид (418)
$C_{11}H_{10}JN$	Иодистый фенилпиридиний: $CHCl_3$ (338)	$C_{11}H_{14}O$	α -Тетрагидро- α (β)-нафтлметилловый эфир: EtOH (380)
$C_{11}H_{10}N_2O_3$	Анизалгидантоны, производные: EtOH (93)	$C_{11}H_{14}O_2$	Метилизоэвгенол (150*)
$C_{11}H_{10}O$	α (β)-Нафтлметилловый эфир: EtOH (380)	$C_{11}H_{14}O_3$	Этил- <i>o</i> -гидрокумарат и Na-соль: EtOH (+NaOEt) (385)
$C_{11}H_{10}O_2$	2, 3-Диметилхромон: EtOH (+шел.) (292**)	$C_{11}H_{14}O_7$	Диэтилксантохелидонат: H_2O , EtOH, $CHCl_3$ (21)
$C_{11}H_{10}O_2$	Этилфенилпропионат (422)	$C_{11}H_{15}BrO_2$	Циклогексанспиро-4-бромциклогексан-3, 5-дион: EtOH (199)
$C_{11}H_{10}O_2$	Метилглюксиндон (230); Na-, Rb-соли: EtOH (230)	$C_{11}H_{15}BrO_2$	Бромформилкамфора (418)
$C_{11}H_{10}O_2$	Циннамилиденуксусная кислота (423)	$C_{11}H_{15}N$	4-Фенилпиридин: EtOH(+кислота), пар (520)
$C_{11}H_{10}O_4$	Этилкумаранокрбонат и Na-соль: EtOH (456)		
$C_{11}H_{11}ClN_2$	1, <i>o</i> -Толлил-3(5)-метил-5(3)-хлорпиразол (554)		
$C_{11}H_{11}NO$	8-Этоксихинолин: EtOH(+HCl) (158)		
$C_{11}H_{11}NO_2$	β -Индолилпропионовая к-та (648)		
$C_{11}H_{11}NO_3$	Ангидрид ω -аминоэтилпиперонилкарбоновой кислоты: EtOH (140, 287)		
$C_{11}H_{11}NO_3$	Кетогидрастинин: EtOH (140, 287)		
$C_{11}H_{11}NO_4$	Этил- <i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>)-штроциннамат: EtOH (43)		

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{11}H_{15}NO$	<i>p</i> -Толуидинацетальдегид, продукты конденсации (507)	$C_{12}H_9N_3O_3$	<i>o</i> (<i>m</i> , <i>p</i>) - Нитробензолазофенол: EtOH (+NaOEt) (44)
$C_{11}H_{15}N_3O_2$	4-Окси-2-метил-5-изопропилбензолазоформамид: EtOH+NaOH (298)	$C_{12}H_9N_3O_3$	<i>p</i> -Нитробензолазофенол: EtOH (44, 496, 592); К-соль: EtOH (592); Na-соль (499); EtOH (592)
$C_{11}H_{16}BrNO_2$	Амид бромкамфоркарбоновой кислоты (414)	$C_{12}H_9N_3O_4$	<i>p</i> -Динитродифениламин, Na-соль: EtOH (244)
$C_{11}H_{16}Br_2O$	α , ω - Дибромометилкамфора: EtOH (412)	$C_{12}H_9N_3O_4$	Фенил - 2, 4 - динитроанилин: EtOH (218)
$C_{11}H_{16}N_2$	Фенилгидразон диэтилкетона: EtOH+AcOH (40)	$C_{12}H_9N_5O_4$	<i>m</i> , <i>p</i> -Динитродиазоаминобензол и производные: EtOH (593)
$C_{11}H_{16}O$	Метилскамфора (416)	$C_{12}H_9N_5O_4$	<i>p</i> , <i>p'</i> -Динитродиазоаминобензол, Na-соль: EtOH (244)
$C_{11}H_{16}O_2$	Формилкамфора: EtOH, NaOEt (416)	$C_{12}H_{10}$	Дифенил (37**, 42); EtOH (431**); пары (521); ср. стр. 158
$C_{11}H_{16}O_2$	Оксиметиленкамфора (560); EtOH (+щелочь) (23*, 416)	$C_{12}H_{10}$	Аценафтен (42); EtOH, пары (518)
$C_{11}H_{16}O_2$	Циклогексанспироциклогексан-3, 5-дион: EtOH(+NaOEt) (199)	$C_{12}H_{10}N_2$	Азобензол (196**, 229); EtOH (29, 40, 83.3, 117, 213*, 216, 247, 422**, 486*, 521, 537); кислота (29, 83.3, 216, 633); $CHCl_3$ (216, 537); MeOH (216); лигроин (83.3); пары (521); ср. стр. 158
$C_{11}H_{16}O_3$	Камфоркарбоновая кислота и Na-соль (414)	$C_{12}H_{10}N_2O$	Азокибензол: EtOH (521, 526*, 484**); пары (521)
$C_{11}H_{17}BrO$	α (β , ω)-Бромометилкамфора: EtOH (412)	$C_{12}H_{10}N_2O$	Бензолазофенол (196**); EtOH (183, 250, 550, 592, 633); H_2SO_4 (216); HCl, NaOEt (633); К-соль (592); Li-соль: EtOH (250); Rb-соль: EtOH, C_6H_5N (250)
$C_{11}H_{17}NO$	Аминометиленкамфора: EtOH (+HCl) (416)	$C_{12}H_{10}N_2O$	Азофенол: EtOH (218, 529, 634); EtOH (219); (+NaOEt) (634)
$C_{11}H_{17}NO_2$	Изонитрозокамфор- <i>O</i> -метилэвир: EtOH (31)	$C_{12}H_{10}N_2O_2$	<i>p</i> -Нитроазоаминобензол, Na-соль: EtOH (244)
$C_{11}H_{17}NO_2$	Амид камфоркарбоновой кислоты (414)	$C_{12}H_{10}N_4O_2$	3, 3' (5)-Динитробензидин: EtOH, HCl, NaOH (80)
$C_{11}H_{17}N_2O_2$	α (β)-Камфорхинонсемикарбазон (388)	$C_{12}H_{10}N_4O_2$	Дифениловый эфир: EtOH (161*); $CHCl_3$ (587); пары (161*, 521)
$C_{11}H_{17}N_2O_3$	Этил-2, 3, 5-триметил-1-уреид-4-пирролкарбонат (382)	$C_{12}H_{10}N_4O$	<i>o</i> -Оксиdifенил: EtOH (+NaOEt) (385)
$C_{11}H_{18}O$	Метилкамфора: EtOH (412)	$C_{12}H_{10}OS$	Дифенилсульфоксид: EtOH (189)
$C_{11}H_{19}NO_3S$	α -Метилкамфорсульфонамид: EtOH (413)	$C_{12}H_{10}O_2$	Циннамилденакриловая кислота: EtOH (+NaOEt) (35)
$C_{11}H_{19}N_3O$	Семикарбазон фенхона (245)	$C_{12}H_{10}O_2$	Дифенол: EtOH (409)
$C_{11}H_{20}O_4$	Диэтилдизтилмалонат: EtOH (82, 198); (+NaOEt) (82)	$C_{12}H_{10}O_2S$	Дифенилсульфон: EtOH (189)
$C_{11}H_{22}O$	Метилнолжетон (176, 294, 545**); EtOH (609)	$C_{12}H_{10}O_2S_2$	Дифенилдисульфоксид: EtOH (189)
$C_{12}H_6Br_4N_2O_2$	α (β) - Тетрабром - <i>p</i> - азофенол: EtOH (549)	$C_{12}H_{10}O_3$	Ацетиловксидон, Ca-, Cs-, Li-соли: EtOH (280)
$C_{12}H_6N_8O_{12}$	Гексанитрогидразобензол: MeOH, $CHCl_3$, HCl, NaOEt (248)	$C_{12}H_{10}O_4$	Циннамилденмалоновая кислота: EtOH (35, 614); H_2O , HCl, NaOEt (35)
$C_{12}H_6O_2$	Дифенохинон: EtOH (409)	$C_{12}H_{10}O_4$	Этиловксидонкарбонат, Ag-, Ba-, Ca-, Cs-, K-, Li-, Na-, Rb-, Sr-, Tl*-соли: EtOH (230)
$C_{12}H_6O_2$	Аценафтенхинон: EtOH (36)	$C_{12}H_{10}O_4S_2$	Дифенилдисульфон: EtOH (189)
$C_{12}H_7NO_3$	Резорфин: EtOH (482**)	$C_{12}H_{10}O_4$	Пиперидиновая кислота: EtOH (189)
$C_{12}H_8$	Аценафтилен: EtOH (42)	$C_{12}H_{10}O_4$	Хингидрон: EtOH (288, 405); пары (288)
$C_{12}H_8Br_2N_2O$	Бензолазо - 2, 6 - дибромфенол (250)	$C_{12}H_{10}S$	Дифенилсульфид (189); EtOH: пары (161)
$C_{12}H_8N_2$	Феназин: EtOH (234)	$C_{12}H_{10}S_2$	Дифенилдисульфид: EtOH (161, 189)
$C_{12}H_8N_2O_2$	Бензохиноназин (44)	$C_{12}H_{11}N$	Дифениламин: EtOH (18, 410, 537); пары (521); ср. стр. 158
$C_{12}H_8N_4O_6$	Фенилпикарамид: EtOH (218, 246); (+NaOEt) (248)	$C_{12}H_{11}NO_4$	6, 7 - Диметоксиизохинолин - 1 - карбоновая кислота (137)
$C_{12}H_8O$	Дифенилена окись: EtOH (138)		
$C_{12}H_8OS_2$	Тиантресульфоксид: EtOH (189)		
$C_{12}H_8S_2$	Тиантрин: EtOH (189)		
$C_{12}H_9Br$	4-Бромаценафтен: EtOH (518)		
$C_{12}H_9Cl$	4-Хлораценафтен: EtOH (518)		
$C_{12}H_9ClN_4$	Хлористый бензолазобензолдиазоний: EtOH (319)		
$C_{12}H_9Cl_2NS$	2, 5-Дихлорбензолазульфонилид: $CHCl_3$ (174, 2**)		
$C_{12}H_9J$	4-Иодаценафтен: EtOH (518)		
$C_{12}H_9JN_2$	Иодазобензол: EtOH, HCl (319)		
$C_{12}H_9N$	Карбазол, см. стр. 158		

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{12}H_{11}N_3$	<i>p</i> -Аминоазобензол: EtOH (29, 183, 486*, 521, 634); кислота (29, 319); пары (521)	$C_{12}H_{13}N_2$	Диэтилкетонфенилметилгидр-азон: EtOH (40)
$C_{12}H_{11}N_3$	Диазоаминобензол: EtOH (247, 521); пары (521)	$C_{12}H_{18}N_2O_5$	Фенилгидразон α -глюкозы (45)
$C_{12}H_{11}N_3O$	<i>p</i> -Аминобензолазофенол: EtOH, HCl (318)	$C_{12}H_{18}O_2$	Ацетилкамфора: EtOH (+NaOEt) (416)
$C_{12}H_{11}N_3O_4S$	Сульфат дифениламин- <i>p</i> -дiazония: H ₂ O, кислота (247)	$C_{12}H_{18}O_3$	Камфорилуксусная к-та (559)
$C_{12}H_{12}$	Диметилнафталин: гексан, пары (372**); ср. стр. 158	$C_{12}H_{18}O_3$	Метилкамфоркарбонат: NaOEt (414)
$C_{12}H_{12}Cl_2O_6$	Диэтил- <i>p</i> -дихлордиокситерефталат: MeOH, C ₆ H ₁₁ OH, CHCl ₃ (224, 236); EtOH, Et ₂ O (336)	$C_{12}H_{18}O_3$	Диэтилдиацетилсукцинат: EtOH (+шол.) (23*)
$C_{12}H_{12}N_2$	Бензидин: EtOH (90, 521); пары (521)	$C_{12}H_{20}OS_2$	Метилборнилксантат: EtOH (97)
$C_{12}H_{12}N_2$	Гидразобензол: CHCl ₃ (537)	$C_{12}H_{20}OS_2$	Метилфенхилксантат (97)
$C_{12}H_{12}N_2O_3$	Люминал, см. стр. 158	$C_{12}H_{20}O_2$	Тетраэтилдикетодициклобутан: гексан (370**, 371**)
$C_{12}H_{12}O$	Циннамилденацетон: EtOH (+NaOEt) (35)	$C_{12}H_{20}O_3$	Диэтилдиэтилоксальацетат: EtOH (237)
$C_{12}H_{12}O_3$	6 (7, 8)-Метокси-2, 3-диметилхромон: EtOH (+шол.) (292**)	$C_{12}H_{22}$	Диметилдекадиен (560)
$C_{12}H_{13}ClN_2$	1, <i>o</i> -Толлил-3, 4-диметил-5-хлорпиразол (554)	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Тростниковый сахар (285*, 532, 584)
$C_{12}H_{13}N$	α (β)-Диметилнафталин, см. стр. 158	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Лактоза: H ₂ O (532)
$C_{12}H_{14}Br_2O_6$	Диэтилдикситерефталатдибромид: EtOH (235)	$C_{12}H_{24}O_2$	Лауриновая кислота: EtOH (262)
$C_{12}H_{14}Cl_2O_6$	Диэтил- β -дихлорсукцинилсукцинат: EtOH (235)	$C_{12}H_{26}O$	<i>d</i> , (<i>l</i>)-Лауринол: EtOH (225)
$C_{12}H_{14}N_2O$	1, <i>o</i> -Толлил-3, 4-диметил-5-пиразолон (554)	$C_{12}H_{28}N$	Подистый тетрапропиламмоний: CHCl ₃ , EtOH (242)
$C_{12}H_{14}O_4$	Апиол: EtOH (119)	$C_{13}H_8N_2O_4$	Динитрофлуорен: EtOH (43)
$C_{12}H_{14}O_4$	Изоапиол: EtOH (119)	$C_{13}H_8O$	Флуоренкетон: EtOH (615)
$C_{12}H_{14}O_4$	Диэтилфталат: Et ₂ O (577)	$C_{13}H_9ClN_2$	Хлористый 2-флуорендиазоний: H ₂ O, кислота (247)
$C_{12}H_{14}O_6$	Диэтилдикситерефталат: EtOH (235); MeOH, CHCl ₃ (236)	$C_{13}H_9NO$	Флуореноноксим: EtOH (+NaOEt) (400)
$C_{12}H_{14}JNO(?)$	Иодистый анизилпиридин: CHCl ₃ (338)	$C_{13}H_9NO_2$	Нитрофлуорен: EtOH (43)
$C_{12}H_{15}NO$	Бензоилпиперидин: EtOH, пары (520)	$C_{13}H_{10}$	Флуорен (42); EtOH, лигронин (71); ср. стр. 158
$C_{12}H_{15}NO_3$	Гидрокотарнин (144*); HCl (223); гексан (608**, 609**); различные растворители (606**)	$C_{13}H_{10}N_2$	Дифенилдиазометан, см. стр. 158
$C_{12}H_{15}NO_4$	Котарнин: EtOH (144*, 264, 606**); H ₂ O, Et ₂ O, гексан (144*, 606**); CHCl ₃ , NaOH (144*)	$C_{13}H_{10}N_2O_2$	Бензилден- <i>m</i> (<i>p</i>)-нитроанилид: EtOH (43)
$C_{12}H_{16}Br_4O_6$	Диэтилтетрабромсукцинилсукцинат: EtOH (235)	$C_{13}H_{10}N_4O_6$	α (β)-Метилфенилпикрамид: EtOH (217)
$C_{12}H_{16}ClNO_2$	Хлорметилат 6, 7-диметокси-3, 4-дигидроизохинолина: H ₂ O (631)	$C_{13}H_{10}N_4O_6$	<i>o</i> , <i>p</i> -Толлилпикрамид: EtOH, NaOEt (248)
$C_{12}H_{16}ClNO_4$	Хлористоводородный котарнин: EtOH (144*, 223); H ₂ O (223, 606**); CHCl ₃ , HCl (223)	$C_{13}H_{10}O$	Бензофенон (37, 410, 571**, 572**); EtOH (5.5, 71, 201, 253, 408, 537, 540, 615); CHCl ₃ +ZnCl ₂ (406); пары (540); ср. стр. 158
$C_{12}H_{16}JNO_4$	Иодистоводородный котарнин: EtOH (223)	$C_{13}H_{10}OS_2$	Дифенилдитиокарбонат: EtOH (536)
$C_{12}H_{16}O$	Метилдуридикетон (176)	$C_{13}H_{10}O_2$	Фенилбензоат: EtOH (384)
$C_{12}H_{16}O_6$	Диэтилсукцинилсукцинат: Et ₂ O, AcOH+H ₂ SO ₄ , MeOH, EtOH (335)	$C_{13}H_{10}O_2S$	Фенилтиокарбонат (536)
$C_{12}H_{17}NO_2$	6, 7-Диметокси-2-метилтетрагидроизохинолин: CHCl ₃ , Et ₂ O (631)	$C_{13}H_{10}O_3$	Фенилкарбонат: EtOH (536)
$C_{12}H_{17}NO_4$	Диэтил-2, 5-диметил-3, 4-пирролдикарбонат (382)	$C_{13}H_{10}O_3$	Фенилсалицилат: EtOH (384, 385)
$C_{12}H_{18}$	Гексаметилбензол: EtOH (386, 403, 584*)	$C_{13}H_{10}S_3$	Фенилтридиокарбонат: EtOH (536)
		$C_{13}H_{11}ClN_2O_2S$	4-Хлор-2-нитрофенилсульфометиланилид: CHCl ₃ (174.2**)
		$C_{13}H_{11}ClN_2O_4$	Метилперхлорат феназония: EtOH (234)
		$C_{13}H_{11}JN_2$	Подметилат феназония: EtOH (284)
		$C_{13}H_{11}N$	Бензилденанилин (337); EtOH (43)
		$C_{13}H_{11}NO$	Бензанилид: EtOH (119)
		$C_{13}H_{11}NO$	Бензофеноноксим: EtOH (119, 400); (+NaOEt) (400)
		$C_{13}H_{11}N_3O_2$	Фенилгидразон <i>o</i> (<i>m</i>)-нитробензальдегида: EtOH (40)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{13}H_{11}N_3O_2$	Фенилгидразон <i>p</i> -нитробензальдегида: EtOH (314)	$C_{13}H_{20}O_3$	Метилметилнамфоркарбонат (414)
$C_{13}H_{11}N_3O_2$	<i>p</i> -Нитрофенилгидразон бензальдегида: EtOH (+NaOH) (314)	$C_{13}H_{21}O_3$	Этилнамфоркарбонат: NaOEt (414)
$C_{13}H_{11}N_3O_4$	<i>o</i> -Толил-2, 4-динитроанилин (217); EtOH, $CHCl_3$ (218)	$C_{13}H_{22}$	Диметилундекатриен (560)
$C_{13}H_{11}N_3O_4$	<i>m</i> -Толил-2, 4-динитроанилин: EtOH, $CHCl_3$ (218)	$C_{13}H_{22}O_3$	Ментилпируват: C_6H_8 (559)
$C_{13}H_{11}N_2O_4$	<i>p</i> -Толил-2, 4-динитроанилин: EtOH (218)	$C_{14}H_8O_2$	Антрахинон (36, 432**, 464); EtOH (409); пар (531)
$C_{13}H_{11}N_3O_4$	2, 4-динитробензиланилин: EtOH (477)	$C_{14}H_8O_2$	Фенантрахинон (36, 406, 432**)
$C_{13}H_{11}NS$	Тиобензанилид (445)	$C_{14}H_8O_3$	9-Кетофлуорен-4-карбоновая кислота: EtOH (616)
$C_{13}H_{12}$	Дифенилметан (37**); EtOH (13, 443*, 483.3, 537); пары (521); ср. стр. 158	$C_{14}H_9NO_2$	Фталанил: EtOH, H_2SO_4 (500)
$C_{13}H_{12}JN$	Иодистоводородный бензилденанилин (337); EtOH (43)	$C_{14}H_9NO_3$	Нитроантрон: EtOH, $CHCl_3$ (346)
$C_{13}H_{12}N_2$	Фенилгидразон бензальдегида: EtOH (40, 620); (+AcOH) (620)	$C_{14}H_{10}$	Антрацен (42, 191**, *); EtOH (213*, 261, 335*, 426*, 431**, 483.3); $(CH_3)_2CO$, $CHCl_3$, лигроиин, кислота, изо-BuOH, Et_2O , амилловый алкоголь (426)
$C_{13}H_{12}N_2O$	Бензолазоанизол (196**)	$C_{14}H_{10}O$	Фенантрен (42, 195**); EtOH (261, 431**); гексан (606**)
$C_{13}H_{12}N_2O$	Бензолазо- <i>m(p)</i> -крезол: EtOH, HCl, NaOEt (633)	$C_{14}H_{10}O$	Толан (423); EtOH (619)
$C_{13}H_{12}N_2O$	<i>s</i> -Бензоилфенилгидразин: EtOH (457)	$C_{14}H_{10}O_2$	Дифенилкетон: гексан (370**, 371**)
$C_{13}H_{12}N_2O$	Бензолазофенилметилловый эфир (186**)	$C_{14}H_{10}O_2$	Пиндонциклометилацетоэтилен (613)
$C_{13}H_{12}N_2O$	1, 1' (2) - Дифенилмочевина: EtOH (522)	$C_{14}H_{10}O_2S_2$	Бенаил (36); EtOH (256); ср. стр. 158
$C_{13}H_{12}N_2O_2$	<i>p</i> -Метоксibenзолазофенол: EtOH (634)	$C_{14}H_{10}O_2S_2$	Дифенилдитиооксалат: EtOH (536*)
$C_{13}H_{12}N_2S$	<i>s</i> -Дифенилтиокарбамид: EtOH (622)	$C_{14}H_{10}O_3$	<i>o</i> -Бензоилбензойная кислота: EtOH (253); Na-соль: NaOH (253)
$C_{13}H_{12}N_2S$	Бензолазотиоанизол (180)	$C_{14}H_{10}O_3$	Оксифенилфталид и нейтральные щелочные соли (482, 483)
$C_{13}H_{12}O$	Фенилбензиловый эфир: $CHCl_3$ (637); пары (521, 537)	$C_{14}H_{10}O_4$	Дифенилоксалат: EtOH (536)
$C_{13}H_{12}O$	Дифенилкарбинол: EtOH (483.3)	$C_{14}H_{11}NO_2$	<i>anti(syn)</i> - Бензилосим: EtOH (217); Na-соли: EtOH+NaOH (217)
$C_{13}H_{12}O_3$	Этил- β -2-нафтол-3-карбонат: EtOH (385)	$C_{14}H_{11}NO_2$	<i>p</i> -Нитростильбен: EtOH (315)
$C_{13}H_{12}O_5$	Этилкумаранонкарбонатацетат: EtOH (456)	$C_{14}H_{11}NO_3$	<i>p</i> -Нитро- <i>p</i> -оксистильбен: EtOH (+NaOH) (315)
$C_{13}H_{13}N$	Бензиланилин (537)	$C_{14}H_{11}O_5$	2, 4-Диокси- <i>o</i> -бензоилбензойная кислота (484.2)
$C_{13}H_{13}N_3$	<i>o</i> -Толуидиназобензол: EtOH, HCl (233)	$C_{14}H_{12}$	Дигидроантрацен (42)
$C_{13}H_{13}N_3O_3S$	<i>o</i> -Толуидиназобензолсульфоновая кислота: EtOH (233*)	$C_{14}H_{12}$	Дифенилэтилен: гексан (370**, 371**); ср. стр. 158
$C_{13}H_{13}N_3O_{10}$	Этилтринитрофенилмалонат: $CHCl_3$ (249); H_2O (244)	$C_{14}H_{12}$	Стильбен: EtOH (42, 117, 247, 315, 384, 385, 393, 423, 619); $CHCl_3$ (399); ср. стр. 158
$C_{13}H_{14}N_2O_3$	Цианогидрокотарин (144)	$C_{14}H_{12}JN$	Иодметилат фенантридина (629)
$C_{13}H_{14}N_2O_8$	Этилдинитрофенилмалонат (249); K-соль: EtOH (244, 249)	$C_{14}H_{12}JN$	Иодметилат акридина: EtOH, NaOH (629)
$C_{13}H_{16}O_3$	Этил- β -этоксипиперидинат: EtOH (385)	$C_{14}H_{12}N_2O$	Фенилглиоксальфенилгидразон (46)
$C_{13}H_{17}NO_3$	Этил-3-оксипиперидин-1, 1-диметилциклогексенилиден-5-цианацетат: EtOH, NaOEt (112)	$C_{14}H_{12}N_2O_2$	<i>p</i> -Ацетилбензолазофенол: EtOH (+NaOH) (318)
$C_{13}H_{17}N_3O_4$	3, 5-Динитро-4(6)-пиперидино-о-ксилол: EtOH (477)	$C_{14}H_{12}N_2O_2$	Бензолазофенилацетат (186**)
$C_{13}H_{18}O_2$	Камфорилиденацетон (569)	$C_{14}H_{12}N_2O_2$	Пипероналфенилгидразон: EtOH (+AcOH) (620)
$C_{13}H_{18}O_3$	Ацетоксиметиленакамфора (418)	$C_{14}H_{12}N_2O_4$	<i>dl</i> - <i>m</i> -Азофенолминдальная кислота: EtOH, NaOH (83.5)
$C_{13}H_{19}NO_4$	Диэтил-1, 2, 5-триметил-3, 4-пирролдикарбонат (382)	$C_{14}H_{12}N_4O_6$	Метил- <i>o</i> (<i>p</i>)-толилдипирамид: EtOH (218)
$C_{13}H_{20}N_2O_5$	Фенилметилгидразон глюкозы (48)	$C_{14}H_{12}O$	Фенилбензилкетон: EtOH, пары (537)
$C_{13}H_{20}O$	Инон (176, 410)	$C_{14}H_{12}O$	Дезоксibenзоин: $CHCl_3$ (392)
$C_{13}H_{20}O_2$	Этоксиметиленакамфора (418)	$C_{14}H_{12}O$	<i>p</i> -Оксистильбен: EtOH(+NaOH) (315, 385)
$C_{13}H_{20}O_2$	Пропионилкамфора: EtOH (+NaOEt) (418)		

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{14}H_{12}O_3$	Бензоин, см. стр. 158	$C_{14}H_{15}N_3O_3S$	Диметиламиноазобензолсульфо- новая кислота: H_2SO_4 (229); Na-соль: H_2O (230)
$C_{14}H_{12}O_3$	3-Ацетил-1-фенил-4-метил-1, 3- циклобутадиеп-2-карбоновая кислота: EtOH (513)	$C_{14}H_{16}$	Тетраметилнафталин (324)
$C_{14}H_{12}O_3$	1, 2-Дикето-5-ацетил-3-фенил- 4-метил- Δ^3 -циклопентан и Na- соль: EtOH (513)	$C_{14}H_{16}ClN_3$	Хлористоводородный димети- ламиноазобензол: EtOH+HCl (218)
$C_{14}H_{12}O_3$	4-Кето-3-ацетил-5-бензилден- 2-метилгидрофуран (513)	$C_{14}H_{16}Cl_2O_6$	Диэтил- <i>p</i> -дихлордиметокситере- фталат (236)
$C_{14}H_{13}NO_3$	1, 2-Дикето-5-ацетил-3-фенил- 4-метил- Δ^3 -циклопентен оксим: EtOH (513)	$C_{14}H_{16}N_2O_2$	Фенилазодиметилдигидрорезор- цин: EtOH (+ C_6H_5N), (+NaO- Et) (401)
$C_{14}H_{13}NS$	<i>N(S)</i> -Метилтиобензанилид (445)	$C_{14}H_{16}N_4$	<i>p</i> -Аминобензолазодиметилани- лин: EtOH+HCl (229)
$C_{14}H_{13}N_3O$	Ацетиламиноазобензол: EtOH (634)	$C_{14}H_{16}N_4$	Диметиламинобензолазоанилин: EtOH+HCl (229)
$C_{14}H_{13}N_3O_2$	Ацетофенон- <i>p</i> -нитрофенилгидр- азон: EtOH+NaOH (314)	$C_{14}H_{16}O$	5-Ацетил-3-фенил-4-метил- Δ^3 - циклопентен: C_6H_6 (513)
$C_{14}H_{13}N_3O_2$	Фенилметилгидразон <i>o(m, p)</i> -ни- тробензальдегида: EtOH (40)	$C_{14}H_{16}O_6$	Диэтилдиметокситерефталат (236)
$C_{14}H_{13}N_3O_3$	<i>o(m, p)</i> -Нитробензолазофенетол (44*)	$C_{14}H_{16}NO_4$	Диэтилколлидиндикарбонат: EtOH (386)
$C_{14}H_{13}N_3O_4$	3, 5-Динитро-4 (6) - анилин- <i>o</i> - ксилон: EtOH (477)	$C_{14}H_{20}O_2$	Миргенилкротонат (560)
$C_{14}H_{13}N_5O_4$	Этил- <i>m, p</i> -динитроазоаминобен- зол: EtOH (593)	$C_{14}H_{20}O_3$	Этилкамфорилденацетат: P (559)
$C_{14}H_{13}N_5O_4$	<i>m(p)</i> -Нитробензолазотилами- но- <i>p</i> -нитробензол: EtOH (593)	$C_{14}H_{20}O_4$	Метилкамфокарбонатацетат (414)
$C_{14}H_{14}$	Дибензил (37**, 42, 423); EtOH (117, 384, 393, 619); ср. стр. 158	$C_{14}H_{20}O_6$	Диэтилдиметилсукцинилсукци- нат: EtOH (335)
$C_{14}H_{14}N_2$	Фенилгидразон ацетофенона: EtOH+AcOH (40)	$C_{14}H_{21}NO_4$	Диэтилдигидроколлидиндикар- бонат (14); EtOH (386)
$C_{14}H_{14}N_2$	Фенилметилгидразон бензаль- дегида: EtOH (40)	$C_{14}H_{22}O_2$	Бутирилкамфора (414)
$C_{14}H_{14}N_2O$	Фенилгидразон анизальдегида: EtOH+AcOH (620)	$C_{14}H_{22}O_2$	Миргенилбутират (560)
$C_{14}H_{14}N_2O$	Бензолазо- <i>m(p)</i> -крезетол: EtOH, HCl (633)	$C_{14}H_{24}O_3$	Метиллацетоацетат: P (559)
$C_{14}H_{14}N_2O$	Бензолазофенетол (196**, 250**); EtOH (233, 633); HCl (633)	$C_{15}H_2N_2O$	Кетогидриденфсназин (516*)
$C_{14}H_{14}N_2O$	Фенилгидразон бензонилкарби- нола (45)	$C_{15}H_9O_2$	Бензилдивфталид: EtOH, H_2SO_4 (500)
$C_{14}H_{14}N_2O$	Фенилметилгидразон <i>p</i> -гидрок- сibenзальдегида: EtOH, NaOEt (634)	$C_{15}H_{10}N_2O_3$	Бензолазокарбонилкумаранон: EtOH (+NaOEt) (457)
$C_{14}H_{14}N_2O$	Фенилметилгидразон салицил- альдегида: EtOH, NaOEt (634)	$C_{15}H_{10}O$	Фенилбензоилацетилден: EtOH (619)
$C_{14}H_{14}N_2O$	<i>p</i> -Толуолазо- <i>p</i> -крезол: EtOH, HCl, NaOEt (633)	$C_{15}H_{11}NO_3$	Изонитроазодибензилметан: EtOH, NaOEt (400)
$C_{14}H_{14}N_2O_3$	Азоксанизол (526, 548)	$C_{15}H_{11}N_3O$	Хинолиназофенол: EtOH (159)
$C_{14}H_{14}N_4$	Глиоксальфенилозазон (45)	$C_{15}H_{11}N_3O$	5-Бензолазо-8-оксихинолин: EtOH, HCl (159)
$C_{14}H_{14}N_4O_2$	<i>m(p)</i> -Нитробензолазодиметил- анилин (44)	$C_{15}H_{12}N_2$	Фенантридинметацианид: Et_2O , $CHCl_3$ (629)
$C_{14}H_{14}N_4O_4$	<i>m(o)</i> -Динитротоллидин (477)	$C_{15}H_{12}N_2$	3, 5-Дифенилпиразол (564)
$C_{14}H_{14}OS$	Дибензилсульфонид: EtOH (189)	$C_{15}H_{12}N_2O_3$	Фурфурамид: EtOH (273*)
$C_{14}H_{14}O_2S$	Дибензилсульфон: EtOH (189)	$C_{15}H_{12}N_2O_3$	Бензолгидразокарбонилкумар- анон: EtOH (+NaOH) (457)
$C_{14}H_{14}O_4$	Диметилцицинамилденмалонат: H_2O , EtOH (35)	$C_{15}H_{12}N_4O$	5- <i>p</i> -Аминобензолазо-8-оксихи- нолин: EtOH (159)
$C_{14}H_{14}S$	Дибензилсульфид: EtOH (189, 636*)	$C_{15}H_{12}O$	Бензальацетофенон (634, 619)
$C_{14}H_{15}N$	Дибензиламин: EtOH (537)	$C_{15}H_{12}O_2$	α -Фенилкоричная кислота: EtOH (384)
$C_{14}H_{15}NO_2$	Дикето- <i>p</i> -кумилпирролин: EtOH (512*)	$C_{15}H_{12}O_2$	Фенилцинамат (384)
$C_{14}H_{15}N_3$	<i>p</i> -Диметиламиноазобензол: EtOH (29, 216, 228, 229, 634); <i>n</i> -га (29, 216, 229, 233); шелл: (226, 233)	$C_{15}H_{12}O_2S$	Дифенилдитиомалонат: EtOH] (536*)
$C_{14}H_{15}N_3O$	<i>p</i> -Диметиламинобензолазофе- нол: EtOH, HCl (318)	$C_{15}H_{13}NO_3$	<i>p</i> -Нитро- <i>p'</i> -метоксистерильбен: EtOH (315)
		$C_{15}H_{13}N_3O_3$	Фенилгидразон <i>p</i> -нитробенз- альдегида, ацетил производ- ное: EtOH (314)
		$C_{15}H_{11}$	α -Метилстерильбен: EtOH (384, 393)
		$C_{15}H_{14}N_2O_3$	<i>p</i> -Ацетилбензолазо- <i>p</i> -крезол: EtOH (+NaOH) (316)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{15}H_{14}N_2O_2$	Бензолазофенилпропионат (196)	$C_{16}H_{11}NO_2$	1, 3-Дикето-2-бензилденгидриндиамин: EtOH, AcOH (516)
$C_{15}H_{14}O$	Бензилацетофенон: EtOH (619)	$C_{16}H_{11}NO_2$	2, 3-Дикето-4, 5-дифенилпирролин: EtOH (512)
$C_{15}H_{14}O$	Дибензилкетон: EtOH (537)	$C_{16}H_{11}NO_6$	Берберидиновая кислота (287); H_2O (140)
$C_{15}H_{14}O$	Метоксистерилбен: EtOH (315, 385)	$C_{16}H_{11}N_2O_3$	o(m, p)-Нитробензолазо- α -нафтол: EtOH, NaOEt (44)
$C_{15}H_{15}N_3O_2$	Фенилметилгидразон нитроацетофенона: EtOH (40)	$C_{16}H_{11}N_2O_3S$	Дифенилгвиолиуровая кислота (402); Li-соль: MeOH (402); K-соль: Me ₂ CO (402*)
$C_{15}H_{15}N_3O_4$	4, 6-Динитро-3- <i>p</i> -толуидин-о-кислот: EtOH (477)	$C_{16}H_{11}N_2O_4$	Дифенилвиолиуровая к-та: CHCl ₃ (238, 251); щел. соль: Me ₂ CO, CHCl ₃ , AcOH (251); Cs-соль: Me ₂ CO, CHCl ₃ (228); Li-соль: Me ₂ CO (228)
$C_{15}H_{15}N_3O_4$	3, 5-Динитро-4- <i>p</i> -толуидин-о-кислот: EtOH (477)	$C_{16}H_{12}$	Дифенилбутенин: EtOH (619)
$C_{15}H_{15}N_3O_4$	3, 5-Динитро-4-бензиламин-о-кислот: EtOH (477)	$C_{16}H_{12}N_2$	2, 5(6)-Дифенилпиразин (635)
$C_{15}H_{15}N_3O_6$	3, 5-Динитро-4- <i>o</i> (<i>p</i>)-анизидин-о-кислот: EtOH (477)	$C_{16}H_{12}N_2O$	Фенилгидразон β -нафтохинона: EtOH, NaOEt (634)
$C_{15}H_{15}N_3O_5$	3, 5-Динитро-6- <i>o</i> (<i>p</i>)-анизидин-о-кислот: EtOH (477)	$C_{16}H_{12}N_2O$	Бензолазо- α (β)-нафтол: EtOH (+NaOEt) (183, 634)
$C_{15}H_{16}$	Фенил-2, 4-ксилилметан: EtOH (637)	$C_{16}H_{12}N_2O_3$	<i>p</i> -Толуолазоформилоксикумарон: EtOH (457)
$C_{15}H_{16}N_2$	Бензилден - <i>p</i> -диметиламиноанил (337)	$C_{16}H_{12}O_2$	Дифенилдикетоциклобутан: Et ₂ O (370**, 371**)
$C_{15}H_{16}N_2$	<i>p</i> -Диметиламинобензилденанил (337)	$C_{16}H_{12}O_3$	Этил-9-нитофлуорен-4-карбонат: EtOH (616)
$C_{15}H_{16}N_2O$	<i>s</i> -Дибензилкарбамид: EtOH (622)	$C_{16}H_{12}BrN_2$	Бромистоводородный 2, 5(6)-дифенилпиразин (635)
$C_{15}H_{16}N_2O$	Фенилметилгидразон анизальдегида: EtOH (634)	$C_{16}H_{12}ClN_2$	Хлористоводородный 2, 5(6)-дифенилпиразин (635)
$C_{15}H_{16}N_2O$	Фенилметилгидразон <i>o</i> -метоксибензальдегид: EtOH (634)	$C_{16}H_{13}N$	α (β)-Фенилнафтиламин, см. стр. 158
$C_{15}H_{16}N_2O$	<i>p</i> -Толуолазо- <i>p</i> -крезётол: EtOH, HCl (633)	$C_{16}H_{14}$	Диэтирен, твердый и жидкий: EtOH (622)
$C_{15}H_{16}N_2O$	Бензолазофенилпропильный эфир (196**)	$C_{16}H_{14}$	Дифенилбутадиеи: EtOH (619); ср. стр. 158
$C_{15}H_{16}N_4$	Пирувальдегидозаон (45)	$C_{16}H_{14}O_2S_2$	Дифенилдитиосулфинат: EtOH (536*)
$C_{15}H_{16}O_6$	Пикроксинин: EtOH (264)	$C_{16}H_{14}O_3$	Этил- <i>o</i> -бензоилбензоат: EtOH (253)
$C_{15}H_{17}BrN_2$	Бромистоводородный <i>p</i> -диметиламинобензилденанил (338)	$C_{16}H_{15}N$	Циннамилиден - <i>p</i> -толуидин: EtOH (632)
$C_{15}H_{17}N_2$	Диметил- <i>o</i> -толуидиназобензол: EtOH, HCl (333)	$C_{16}H_{15}N_2O$	Фенилстирилкетонсемикарбазон (295)
$C_{15}H_{17}N_3O$	<i>p</i> -Метоксибензолазодиметиланилин: EtOH, HCl (229, 318)	$C_{16}H_{16}$	<i>p</i> -Диметилстильбен: EtOH (393)
$C_{15}H_{17}N_3O_3S$	Диметил- <i>o</i> -толуидиназобензол-сульфоновая кислота: MeOH, EtOH+HCl (283)	$C_{16}H_{16}$	α , β -Диметилстильбен: EtOH (393)
$C_{15}H_{18}$	Азулен (365)	$C_{16}H_{16}N_2O_2$	Бензолазофенилбутират (196**)
$C_{15}H_{18}ClN_3$	Хлористый бензолазофенилтриметиламмоний (229); H_2O , HCl (233)	$C_{16}H_{18}$	Дифенилбутан: EtOH (393, 619)
$C_{15}H_{18}JN_3$	Иодистый бензолазофенилтриметиламмоний (229, 319); EtOH (29, 216); H_2SO_4 , HCl (29)	$C_{16}H_{18}N_2$	Куминалфенилгидразон: EtOH (+AcOH) (620)
$C_{15}H_{18}N_2O_2$	Фенилметилгидразодиметилдигидрорезорцин: EtOH (401)	$C_{16}H_{18}N_2O$	Бензолазофенилбутиловый эфир (196**)
$C_{15}H_{18}N_4O_2$	Антипирин-4-азоэтилметилкетон: EtOH (+NaOEt) (478)	$C_{16}H_{18}N_2O_2$	Азофенетол: EtOH (+NaOEt) (634)
$C_{15}H_{18}O_3$	Сантонин: EtOH (448)	$C_{16}H_{18}N_2O_3$	Азоксифенетол: EtOH (526*)
$C_{15}H_{18}O_5$	Диэтилбензоилсулфинат (24); EtOH (+NaOH) (33)	$C_{16}H_{18}N_4$	Диэтилфенилзазон: EtOH (45)
$C_{15}H_{21}NO_3$	Этилэтокси-1, 1-диметил- Δ^3 -циклогексенилиден-5-диацетат: EtOH (113)	$C_{16}H_{18}N_4$	Глиоксальфенилметилзазон (45)
$C_{15}H_{24}$	Кариофиллен: EtOH (225)	$C_{16}H_{18}N_4O_3$	Антипирин-4-азоацетилацетон: EtOH (+NaOEt) (478)
$C_{15}H_{24}O_3$	Диэтиламфокарбонат (414)	$C_{16}H_{19}BrN_2O$	<i>p</i> -Бромфенилгидразон камфорхинона: EtOH, NaOEt (46)
$C_{15}H_{28}O_2$	Ментилпропилацетат (560)	$C_{16}H_{19}Br_2NO_3S$	α -Бромкамфор - β -сульфон - <i>p</i> -броманилид: EtOH + NaOEt (413)
$C_{16}H_6O_4$	Дифталил: AcOH (509)		
$C_{16}H_6NO_2$	Цианбензальфталид (500)		
$C_{16}H_{10}$	Дифенилдиацетилен: EtOH (619)		
$C_{16}H_{11}NO_2$	Дифенилмалеинимид: EtOH (339)		

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{16}H_{19}NO_4$	Бензоилэвгонин, см. стр. 158	$C_{17}H_{19}NO_3$	Пиперин: EtOH (136, 264); пары (520)
$C_{16}H_{19}N_3$	p-Авоглюолдиметиламин: EtOH (247)	$C_{17}H_{19}NO_8$	Морфин (137, 195**); EtOH (140, 264, 287, 606**); HCl, NaOH (75)
$C_{16}H_{20}N_2O$	Фенилгидразон $\alpha(\beta)$ -камфорхинона: (368); EtOH, NaOEt (45)	$C_{17}H_{19}N_3O_2$	Этилдиметиламинилазобензоат: EtOH (229)
$C_{16}H_{20}O_2$	Тетрааллилдикетоклобутан (371**); гексан (370**)	$C_{17}H_{20}N_2O$	4, 4'-Тетраметилдиаминобензофенон: EtOH (30, 201*, 409); HCl (30)
$C_{16}H_{21}NO_3$	Гомоатропин, см. стр. 158	$C_{17}H_{20}N_2O_2$	p-Диметиламинобензилденанилацетат (337)
$C_{16}H_{21}NO_3S$	Камфор- β -сульфоанилид: EtOH, +NaOEt (413)	$C_{17}H_{20}N_4O_4$	Этилантпирин-4-азоацетоацетат: EtOH (+NaOEt) (478)
$C_{16}H_{22}$	Диметилфенилонтациен (560)	$C_{17}H_{20}O$	Бензилденкамфора (416, 534, 560); EtOH (214, 415**)
$C_{16}H_{22}O$	Бензоилтетраметициклопентан: P (559)	$C_{17}H_{20}O_2$	m-Оксибензилденкамфора: EtOH (214)
$C_{16}H_{24}BrNO_2$	Бромкамфоркарбоновый пиперидид (414)	$C_{17}H_{21}NO_2$	Апоатропин (194**)
$C_{16}H_{25}ClO_3$	Амидхлоркамфоркарбонат (414)	$C_{17}H_{21}NO_4$	Гиосцин: EtOH (136)
$C_{16}H_{25}NO_2$	Камфоркарбоновый пиперидид (414)	$C_{17}H_{21}NO_4$	Кокаин (194**); EtOH (95**, 136)
$C_{16}H_{26}O_3$	Амилкамфоркарбонат: NaOEt (414)	$C_{17}H_{21}NO_4$	Фенилкарбамилгидразон $\alpha(\beta)$ -камфорхинона (368)
$C_{16}H_{26}O_4$	Ментилдиацетоацетат: C_6H_6 (559)	$C_{17}H_{21}N_3O_2$	Хлористоводородный кокаин: EtOH (95**); ср. стр. 158
$C_{16}H_{28}O_2$	Тетрапропидикетоклобутан: гексан (370**, 371**)	$C_{17}H_{22}ClNO_4$	Фенилметилгидразон камфорхинона (46)
$C_{16}H_{34}O$	Цетиловый алкоголь (438)	$C_{17}H_{22}N_2O$	o-Нитробензолдиазо-4-семикарбазинокамфора (157)
$C_{17}H_{11}NO_4$	2, 3-Дикето-4-фенил-5-пиперонилпирролин: EtOH (512)	$C_{17}H_{22}N_6O_4$	Агропин (194**); EtOH (136)
$C_{17}H_{12}N_2O_4$	Бензолазокарбонил-2-ацетилкумаранон: EtOH (457)	$C_{17}H_{23}NO_3$	Гиосциамин: EtOH (136)
$C_{17}H_{12}O_3$	8-Фенилиндонуксусная кислота: EtOH (616)	$C_{17}H_{23}NO_3$	Бисульфат гиосциамин: H_2O (95**)
$C_{17}H_{12}O_4$	bis-(Фурфуриленметил)-пирон: EtOH (76)	$C_{17}H_{26}NO_7S$	Миртенилгексагидробензоат (560)
$C_{17}H_{13}ClO_4$	Хлористоводородный bis-(Фурфуриленметил)-пирон: HCl, EtOH (76)	$C_{17}H_{26}O_2$	1-Хлор-6-оксинафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{17}H_{13}NO_2$	2, 3-Дикето-4-фенил-5-o(m, p)-толилпирролин: EtOH (512)	$C_{18}H_5ClO_3$	Дикетогидриндилдендикетогидриндамиин: AcOH (516); NH_4 -соли (516)
$C_{17}H_{13}NO_3$	1, 3-Дикето-2-анизилиденгидриндамиин: AcOH (516)	$C_{18}H_9NO_4$	1-Окси-2, 6-динитронафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{17}H_{13}NO_3$	2, 3-Дикето-4-фенил-5-p-анизилпирролин: EtOH (512)	$C_{18}H_9N_2O_7$	Нафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{17}H_{13}N_3$	2(3), p-Толлил- α , β -нафто-(изо)триазол: EtOH (473)	$C_{18}H_{10}O_2$	allo-Хризокетон-1-карбоновая кислота: EtOH(238, 616); H_2SO_4 , AcOH (238)
$C_{17}H_{13}N_3O_6S$	Толуол-p-сульфонил-1, 6-динитро- β -нафтиламин: EtOH (472)	$C_{18}H_{10}O_3$	1-Оксинафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{17}H_{14}N_2O$	Фенилметилгидразон α -нафтохинона: EtOH (634)	$C_{18}H_{10}O_4$	1, 6 (7, 8, 9, 10)-Диоксинафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{17}H_{14}N_2O_4S$	Толуол-p-сульфонил-1-нитро- β -нафтиламин: EtOH (472)	$C_{18}H_{10}O_5$	1, 2, 6-Триоксинафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{17}H_{14}O$	Дибензаальдегид (410, 411); EtOH, H_2SO_4 (13, 406); AcOH + H_2SO_4 , $CHCl_3$ + SnCl ₄ (406)	$C_{18}H_{10}O_7S$	1, 5-Диоксинафтаценхинон-сульфовая кислота: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{17}H_{14}O$	Циннамилденацетофенон: EtOH (614)	$C_{18}H_{11}Cl_3N_2$	Хлористый дихлорфенилфеназоль: EtOH (16)
$C_{17}H_{14}O_4$	Этилбензил-o-карбонат: EtOH (253)	$C_{18}H_{11}NO_2$	Хинофталон: EtOH (489, 5)
$C_{17}H_{16}N_2$	α -p-Толуидин- γ -фенилизокротонитрил: Et ₂ O (632)	$C_{18}H_{11}NO_3$	1-Амино-6-оксинафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{17}H_{16}N_2O_3$	Этилфенилгидразинкумаранонкарбонат: EtOH (457)	$C_{18}H_{11}NO_4$	1-Амино-6, 8(9)-диоксинафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{17}H_{17}ClN_2$	Хлористоводородный α -p-толуидин- γ -фенилизокротонитрил: EtOH (632)		
$C_{17}H_{17}NO_2$	Апоморфин (195**); EtOH + HCl (264)		
$C_{17}H_{18}ClNO_2$	Хлористоводородный апоморфин: EtOH (264, 606**)		

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{18}H_{11}NO_3S_2$	Хинофталондисульфоновая кислота, Na-соль (489.5)	$C_{18}H_{22}N_4O_4$	Глюкозазон (45)
$C_{18}H_{12}$	Хризен (48); EtOH (431**)	$C_{18}H_{22}O$	<i>m(p)</i> -Толилиденкамфора: EtOH (214).
$C_{18}H_{12}N_2O_2$	Оксиапосафранон: NaOH, HCl (18)	$C_{18}H_{22}O_2$	<i>m</i> -Метоксibenзилиденкамфора: EtOH (214)
$C_{18}H_{12}N_4O$	Хинолиаза - 8 - оксихинолин: EtOH (159)	$C_{18}H_{22}O_2$	Анизилиденкамфора: EtOH (214)
$C_{18}H_{13}N_5O_3$	<i>p'</i> -Нитро- <i>p'</i> -окси- <i>p</i> -бисазобензол: EtOH (486); Na-соль: (486)	$C_{18}H_{22}N_3O$	Дипропиламинобензолаазэфенол: $CHCl_3$ (260)
$C_{18}H_{14}ClN_3$	Хлористый аминифенилфеназоний: H_2O (289)	$C_{18}H_{24}O_2$	Ангилкамфора: EtOH (214)
$C_{18}H_{14}N_2O$	Бензолазофенилфениловый эфир (186**)	$C_{18}H_{25}N_5O_2$	<i>p</i> -Толуолдиазо- <i>p</i> -семикарбазиномкамфора (157)
$C_{18}H_{14}N_2O_2$	<i>p</i> -Ацетилбензолазо - $\alpha(\beta)$ -нафтол: EtOH (+NaOH) (316)	$C_{18}H_{26}OS_2$	Бензилметилксантогенат: EtOH (97)
$C_{18}H_{14}N_2O_2$	Ацетил - β - нафтохинонфенилгидразон (634)	$C_{18}H_{26}O_4$	Амилкамфоркарбонатцетат: (414)
$C_{18}H_{14}N_2O_2$	Бензолазо - $\alpha(\beta)$ - нафтилацетат: EtOH (634)	$C_{18}H_{26}O_4$	Этилкамфоркарбонатвалерианат (414)
$C_{18}H_{14}N_2O_4$	<i>dl-m</i> -Азо- β -нафтолминдальная кислота: EtOH, NaOH (83.5)	$C_{18}H_{32}O_2$	Стеароловая кислота (423)
$C_{18}H_{14}O_3$	Метил - γ - фенилидионацетат: EtOH (616)	$C_{18}H_{32}O_3$	Ментил- α , α -диэтилацетат: C_6H_6 (559)
$C_{18}H_{14}O_6$	Моноэтилбензил- <i>o</i> -дикарбонат (кетон- и лактон-формы): EtOH (859)	$C_{18}H_{34}O_2$	Элаидиновая кислота (423)
$C_{18}H_{15}As$	Трифениларсин: $CHCl_3$ (537)	$C_{18}H_{36}O_2$	Стеариновая кислота (423)
$C_{18}H_{16}ClN_4$	Хлористый феносафранин: H_2O , HCl (18)	$C_{19}H_{12}O_4$	1-Окси-5(8)-метоксинафтадехинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{18}H_{16}N$	Трифениламин (410); EtOH (13)	$C_{19}H_{13}BrN_2O_4$	Бромдинитротрифенилметан: EtOH (244); Na-соль: EtOH + C_6H_6 (244)
$C_{18}H_{16}O_4P$	Трифенилфосфат: EtOH, пары (242)	$C_{19}H_{13}N$	Флуоренонанил: $CHCl_3$ (543)
$C_{18}H_{16}P$	Трифенилфосфин: EtOH, пары (242)	$C_{19}H_{13}N$	Фенилакридин: $CHCl_3$, EtOH (223)
$C_{18}H_{16}N_3$	Дифенил- <i>p</i> -фенилендиамин (410)	$C_{19}H_{13}N_3O_6$	Тринитротрифенилметан: $CHCl_3$ (244); Na-соль: EtOH + C_6H_6 (244)
$C_{18}H_{16}N_2O$	Бензолазо - α - нафтилэтиловый эфир: EtOH (634)	$C_{19}H_{13}N_3O_7$	<i>p</i> -Тринитротрифенилкарбинол: $CHCl_3$, MeOH (239)
$C_{18}H_{16}N_2O_2$	1, 3-Дикето-2- <i>p</i> -диметиламинобензилиденгидриндамин: AcOH (519)	$C_{19}H_{14}ClN$	Хлористоводородный флуоренонанил: $CHCl_3$ (534)
$C_{18}H_{16}N_2O_2$	<i>p,p'</i> -Диметокси-2, 5(6)-дифенилпирозин: $CHCl_3$ (635)	$C_{19}H_{14}N_2O$	Бензоилазобензол: EtOH (457)
$C_{18}H_{16}N_2O_4S$	Толуол - <i>p</i> -сульфониметил - 1-нитро - β -нафтиламин: EtOH (472)	$C_{19}H_{14}N_2O_2$	Бензолазофенилбензоат (198**)
$C_{18}H_{16}O_2$	Диметилдифенилдикетогликобутан: гексан (370**, 371**)	$C_{19}H_{14}N_2O_2$	<i>p</i> -Бензоилбензолазофенол (633); EtOH (+NaOH) (316)
$C_{18}H_{16}O_2$	Бензилиденанизилиденацетон: EtOH, H_2SO_4 (13)	$C_{19}H_{14}N_4O_2$	<i>p</i> -Нитробензилиденаминоазобензол (496)
$C_{18}H_{16}O_4$	α -Труксилловая кислота: EtOH (614, 617)	$C_{19}H_{14}O$	Фукоин (5.5, 228, 483.4, 579)
$C_{18}H_{16}O_4$	β -Труксилловая кислота: EtOH (617)	$C_{19}H_{14}O_2$	Бензаурин: EtOH, HCl (483.4, 484.3)
$C_{18}H_{17}BrN_2O_2$	Бромистоводородный <i>p, p'</i> -диметокси-2, 5(6)-дифенилпирозин: $CHCl_3$ (635)	$C_{19}H_{14}O_3$	Аурин: KOH, EtOH, HCl (483.4)
$C_{18}H_{17}ClN_2O_2$	Хлористоводородный <i>p, p'</i> -диметокси-2, 5(6)-дифенилпирозин: $CHCl_3$ (635)	$C_{19}H_{14}O_5S$	Фенолсульфонфтаlein: EtOH, KOH (332**)
$C_{18}H_{17}NO_6$	Коридовая кислота: H_2O (140, 287)	$C_{19}H_{15}Cl$	Трифенилхлорметан: EtOH (13, 408, 483.3); $CHCl_3$ + $SaCl_4$ (406); Et_2O (5.5)
$C_{18}H_{18}$	Ретен (191*)	$C_{19}H_{15}N$	Дифенилметилдифенилдимин (337)
$C_{18}H_{20}O_3$	Пиперонилиденкамфора (214)	$C_{19}H_{15}N$	Дигидрофенилакридин (146)
$C_{18}H_{21}NO_3$	Кодейн (140*, 195**, 264); EtOH (806**)	$C_{19}H_{15}N$	Бензофенонанил: $CHCl_3$ (543)
$C_{18}H_{22}BrNO_4$	Бромистоводородный <i>o</i> -оксикодейн: H_2O (142*)	$C_{19}H_{15}NO_2$	<i>p</i> -Нитротрифенилметан и Na-соль: EtOH (244)
$C_{18}H_{22}ClNO_3$	Хлористоводородный кодейн: H_2O (806**)	$C_{19}H_{15}NO_2$	Фенилдифенилкарбамат: EtOH, пары (5:2)
		$C_{19}H_{15}NO_5S$	Сульфат фенилакридония: EtOH (223)
		$C_{19}H_{15}N_3$	Бензилиденаминоазобензол (496)
		$C_{19}H_{16}$	Трифенилметан: EtOH (13, 443*, 483.3); Et_2O (5.5)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{19}H_{16}BrN$	Бромистоводородный дифенилметилдифенилмин (337)	$C_{20}H_{14}O$	Дифенилдифенилвиниловый спирт: EtOH (392)
$C_{19}H_{16}ClN$	Хлористоводородный бензофенонанил: $CHCl_3$ (543)	$C_{20}H_{14}O_2$	Фталофенон: EtOH, H_2SO_4 (500)
$C_{19}H_{16}JN$	Иодистоводородный дифенилметилдифенилмин (337)	$C_{20}H_{14}O_2$	Дифенилфталид: EtOH, H_2SO_4 , KOH (483.2)
$C_{19}H_{16}O$	Трифенилкарбинол (419.2); H_2SO_4 (13); EtOH (13, 333.3); Et_2O (5.5)	$C_{20}H_{14}O_2$	Терфталофенон: EtOH, лигронин (71)
$C_{19}H_{16}O$	<i>p</i> -Окситрифенилметан (5.6)	$C_{20}H_{14}O_2S$	Сульфиды β -нафтола: EtOH (115)
$C_{19}H_{16}O_2$	<i>p</i> -Окситрифенилкарбинол (5.6)	$C_{20}H_{14}O_3$	Этил- <i>allo</i> -хризокетон-1-карбонат: EtOH (616)
$C_{19}H_{16}O_4S$	Сульфат трифенилкарбония (228, 406, 579)	$C_{20}H_{14}O_3$	Оксидифенилфталид: EtOH, H_2SO_4 (462, 463); нейтральные щел. соли (462, 463)
$C_{19}H_{17}NO_2$	2,3-Дикето-4-фенил-5- <i>p</i> -кумилпирролин: EtOH (518)	$C_{20}H_{14}O_4$	Фенолфталеин (462); EtOH, KOH (333**); H_2SO_4 (463, 465); $CHCl_3 + SnCl_4$ (463); H_2O , Na-соль (463); NaOH (467); нейтральные щел. соли (462, 463)
$C_{19}H_{17}N_3$	Трифенилгуанидин: EtOH (522)	$C_{20}H_{14}O_4$	Изофенолфталеин (463.2)
$C_{19}H_{18}JP$	Иодистый трифенилметилфосфоний: EtOH, $CHCl_3$, H_2O (242)	$C_{20}H_{14}O_4$	Дифенилфталид: EtOH (522)
$C_{19}H_{18}O_8$	Дианилидиденацетон: EtOH, H_2SO_4 (13, 406); $CHCl_3 + SnCl_4$ (406)	$C_{20}H_{16}$	α -Фенилстильбен: EtOH (384); $CHCl_3$ (392, 393)
$C_{19}H_{19}NO_4$	Бульбокапнин (140); EtOH (287)	$C_{20}H_{16}ClN$	Метахлористый фенилакридон: $CHCl_3$, HCl (323)
$C_{19}H_{21}NO_3$	Тебаин: EtOH (264)	$C_{20}H_{16}JN$	Метаноидистый фенилакридон: $CHCl_3$ (323)
$C_{19}H_{22}ClNO_3$	Хлористоводородный тебаин: H_2O (606**)	$C_{20}H_{16}N_2O$	Бензилфенилгидразон: EtOH (+NaOEt) (45)
$C_{19}H_{22}N_2O$	Цинхонидин (140*); EtOH (264)	$C_{20}H_{16}N_2O$	<i>o</i> -Бензоилбензолазо- <i>p</i> -крезол: EtOH (633)
$C_{19}H_{22}N_2O$	Цинхотоксин, см. стр. 158	$C_{20}H_{16}N_2O_2$	<i>p</i> -Бензоилбензолазокрезол: EtOH (+NaOH) (316)
$C_{19}H_{22}N_2O$	Цинхонин (264); EtOH (140, 133, 287); (+HCl) (143); ср. стр. 158	$C_{20}H_{16}N_2O_3$	Трифенилвиниловый спирт: $CHCl_3$ (32)
$C_{19}H_{22}N_2O_2$	Купреин (140*); EtOH (135)	$C_{20}H_{16}O$	Фузон <i>o</i> -крезилдифенилкарбинола (5.6)
$C_{19}H_{22}N_2O_2 \cdot 2H_2O$	Апохинин, см. стр. 158	$C_{20}H_{16}O$	Трифенилглицероновая кислота: EtOH (522)
$C_{19}H_{22}N_2O_4$	Хитенин, см. стр. 158	$C_{20}H_{16}O_2$	Хинолфталеин, щелочные соли (463); NaOH (467); H_2O (466)
$C_{19}H_{22}O$	Циннамилдиденакамфора (534)	$C_{20}H_{17}NO$	<i>N</i> -Метилфенилакридон: MeOH, $CHCl_3$, Et_2O (146); соли (215**)
$C_{19}H_{22}ClN_2O$	Хлористоводородный цинхонин, см. стр. 158	$C_{20}H_{17}N_3O$	<i>p</i> -Метоксибензилденаминоазобензол (466)
$C_{19}H_{24}N_2O_2$	Гидрокупреин, см. стр. 158	$C_{20}H_{18}ClNO_4$	Хлористый берберин: EtOH, +KOH (630); H_2O (606**)
$C_{19}H_{26}O_3$	Ментилбензоилацетат: C_6H_6 (559)	$C_{20}H_{18}N_2$	Дезоксибензоинфенилгидразон (45)
$C_{19}H_{28}O_2$	Ментилгидроциннамат (560)	$C_{20}H_{18}N_2O$	$\alpha(\beta)$ -Бензоинфенилгидразон (45)
$C_{20}H_6Br_4Cl_4O_4$	Тетрабромфенолтетрахлорфталеин: EtOH, KOH (333**)	$C_{20}H_{18}N_2O_2$	1, 2-Дикето-5-ацетил-3-фенил-4-метил- Δ^3 -циклопентенфенилгидразон: EtOH (518)
$C_{20}H_6Cl_4J_4O_4$	Тетраиодфенолтетрахлорфталеин (333**)	$C_{20}H_{18}N_2O_7$	Ниграт берберина: H_2O (140)
$C_{20}H_8Br_4O_5$	Эозин: H_2O (439); щел. (467); EtOH (462**)	$C_{20}H_{18}N_4$	Фенилглиоксальозон (45)
$C_{20}H_8J_4O_5$	Эритрозин: H_2O (439)	$C_{20}H_{18}N_4O$	<i>p</i> -Ацетилбензолазофенолфенилгидразон: EtOH+NaOH (316)
$C_{20}H_{10}Br_4O_4$	Тетрабромфенолфталеин: EtOH, KOH (333**); NaOH (462, 467); нейтральные щелочные соли (462)	$C_{20}H_{18}O_2$	3-Метил-4'-окситрифенилкарбинол (5.6)
$C_{20}H_{10}Cl_4O_3$	Дихлорфлуоран: EtOH (484.2)	$C_{20}H_{18}O_5$	Диметил- β -бензоил- γ -фенилвинилмалонат: EtOH (92)
$C_{20}H_{10}Cl_4O_4$	Тетрахлорфенолфталеин: EtOH, KOH (184, 333**)	$C_{20}H_{18}O_5$	Диметил-3-бензоил-2-фенилциклопропандикарбонат: EtOH (92)
$C_{20}H_{10}J_4O_4$	Тетраиодфенолфталеин: EtOH, KOH (333**)	$C_{20}H_{19}NO_5$	Берберин (287); EtOH (606**, 630*); H_2O (630*)
$C_{20}H_{12}O_3$	Флуоран: EtOH, H_2SO_4 (484.2)	$C_{20}H_{20}ClN_3$	Фузин: разбавл. HCl (229, 233)
$C_{20}H_{12}O_5$	Флуоресцеин (462); H_2O (439*, 469); EtOH, AcOH, H_2SO_4 , HCl, KOH (484.2); нейтральные щел. соли (462); Na-соль: H_2O (466)	$C_{20}H_{20}N_2O_4$	<i>m</i> , <i>m'</i> , <i>p</i> , <i>p'</i> -Тетраметокси-2,6-дифенилпразин: $CHCl_3$ (625)
$C_{20}H_{14}$	Бензилиденфлуорен: EtOH (392)		
$C_{20}H_{14}$	β , β' -Динафтил: EtOH, C_6H_6 (323)		
$C_{20}H_{14}N_2O$	α , α' -Азоксинафталин (две формы): EtOH (121)		
$C_{20}H_{14}O$	Бензоинфлуорен: EtOH (392)		

Формула	Название, растворители и литература
$C_{20}H_{20}O_5$	Диметил - γ -бензоил - β - фенил-этилмалонат: EtOH (82)
$C_{20}H_{21}BrN_2O_4$	Бромистоводородный <i>m, m', p, p'</i> -тетраметокси-2, 6-дифенил-пиразин: $CHCl_3$ (835)
$C_{20}H_{21}ClN_2O_4$	Хлористоводородный <i>m, m', p, p'</i> -тетраметокси-2, 6-дифенил-пиразин: $CHCl_3$ (835)
$C_{20}H_{21}Cl_2N_3$	Хлористоводородный фуксин (228)
$C_{20}H_{21}NO_4$	Папаверин: EtOH (140, 264, 287, 608**)
$C_{20}H_{21}NO_4$	Тетрагидроберберин (137*); EtOH (140, 287)
$C_{20}H_{22}ClNO_4$	Хлористоводородный папаверин: H_2O (608**)
$C_{20}H_{22}N_2O_2$	1, 4-Дибензоил-2 (3)-диметил-пиперазин: EtOH (520)
$C_{20}H_{22}N_2O_2$	Гидрохининон, см. стр. 158
$C_{20}H_{22}O_2$	Камфорилденбензилденацетон: C_6H_6 (559)
$C_{20}H_{24}N_2O_2$	Хинтоксин, см. стр. 158
$C_{20}H_{24}N_2O_2$	Хинин (138, 140, 148, 264, 287); ср. стр. 158
$C_{20}H_{24}N_2O_2$	Хинидин (140, 264)
$C_{20}H_{24}N_2O_2$	Изохинин, см. стр. 158
$C_{20}H_{24}O_4$	Этилкамфоркарбонатбежаоат (414)
$C_{20}H_{25}ClN_2O_2$	Хлористоводородный хинин (138); ср. стр. 158
$C_{20}H_{26}NO_4$	Лауданин: EtOH (139, 141)
$C_{20}H_{26}NO_4$	Тетрагидропапаверин (137*, 287); EtOH (140)
$C_{20}H_{26}N_2$	Этилендиенсилонидин (507)
$C_{20}H_{26}N_2O_2$	Гидрохинотоксин, см. стр. 158
$C_{20}H_{26}N_2O_5$	Нитрокамфорный ангидрид: EtOH (412)
$C_{20}H_{26}N_4O_4$	Глюкозометилозаон (45)
$C_{21}H_{16}N_2$	Циапетил фенилакридина: $Et_2O, CHCl_3$ (829)
$C_{21}H_{16}N_4O$	Триоксодридендицифенилгидразон: EtOH (516)
$C_{21}H_{16}O$	Бензилдендезоксисбензоин (534)
$C_{21}H_{16}O_2$	α, α' -Дистирил- γ -пирон: EtOH, H_2SO_4 (76)
$C_{21}H_{17}ClO_2$	Хлористоводородный α, α' -дистирил- γ -пирон: EtOH, HCl (76)
$C_{21}H_{18}N_2O$	Бензилфенилметилгидразон (45)
$C_{21}H_{18}N_2O_2$	Бензоилбензолазо- <i>p</i> -крезетол (833)
$C_{21}H_{18}O$	Дидиннамилиденацетон (410); EtOH, $CHCl_3 + SnCl_4, H_2SO_4 (+AcOH)$ (409)
$C_{21}H_{18}O_5S$	σ -Крезолсульфонфталеин: H_2O, κ -та, щел. (484**)
$C_{21}H_{18}S_3$	Тригибензальдегид (534)
$C_{21}H_{20}ClN_5O$	Хлористоводородный антипирин-4-азонафтиламин: EtOH (478)
$C_{21}H_{20}ClN_5O_4S$	Гидрохлорид антипирин-4-азо- β -нафтиламин-6'-сульфоновой кислоты: EtOH (478)
$C_{21}H_{20}N_4$	Фенилглиоксальметилозаон (45)
$C_{21}H_{20}N_4O_3$	Антипирин-4-азобензоилацетон: EtOH, +NaOEt (478)

Формула	Название, растворители и литература
$C_{21}H_{20}O$	Трифенилкарбинилэтиловый эфир: Et_2O (5.5)
$C_{21}H_{20}O_3$	σ -Крезолбензеин: EtOH, HCl, H_2SO_4, KOH (484.2)
$C_{21}H_{20}O_5$	Диметил-2-фенил-3-метилбензоилциклопропандикарбонат: EtOH (92)
$C_{21}H_{20}O_6$	Диметил - β -анизоил- γ -фенилвинилмалонат: EtOH (92)
$C_{21}H_{20}O_6$	Диметил-3-анизоил-2-фенилциклопропандикарбонат: EtOH (92)
$C_{21}H_{21}N$	Трибензиламин: Et_2O (522)
$C_{21}H_{21}NO_4$	Метилдигидроберберин: EtOH (830)
$C_{21}H_{21}NO_6$	Гидрастин: EtOH (140, 287, 603**); Et_2O (603**); H_2O (608**)
$C_{21}H_{21}O_4P$	Три - <i>o</i> (<i>p</i>) - толилфосфат: EtOH (522)
$C_{21}H_{22}ClNO_4$	Хлористоводородный метилдигидроберберин: EtOH (830)
$C_{21}H_{22}N_2O_2$	Стрихнин: EtOH (264)
$C_{21}H_{22}O_5$	Диметилбензоилфенилпропилмалонат: EtOH (92)
$C_{21}H_{22}O_6$	Диметил - γ - анизоил - β - фенил-этилмалонат: EtOH (92)
$C_{21}H_{23}NO_5$	Криптопин (137)
$C_{21}H_{24}ClNO_4$	Хлористоводородный героин: H_2O (606**)
$C_{21}H_{24}ClNO_6$	Хлористоводородный криптопин (137)
$C_{21}H_{24}O_{10}$	Флоризин (286)
$C_{21}H_{25}NO_4$	Корибульбин: EtOH (140, 287)
$C_{21}H_{26}N_2O_3$	Иохимбин, см. стр. 158
$C_{21}H_{27}NO_4$	Лаудановин (137*); EtOH (139, 141)
$C_{21}H_{28}N_2O_2$	Оптохинин, см. стр. 158
$C_{21}H_{28}O_3$	Ментилбензилденацетатоацетат: C_6H_6 (559)
$C_{21}H_{30}O_3$	Ментилбензилацетатоацетат: C_6H_6 (559)
$C_{22}H_{14}$	Плицен: C_6H_6 (323, 325)
$C_{22}H_{14}$	Динафтантрацен: C_6H_6 (323, 325)
$C_{22}H_{14}O_6$	1, 3(9)-Диацетоксинафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4, H_3BO_3 (41)
$C_{22}H_{15}N_3$	4, 5-Дифенилпирролинфеназин: EtOH (512)
$C_{22}H_{16}ClN_3$	Хлористый аминофенилнафтофеназони: H_2O (289)
$C_{22}H_{17}N_3O$	2, 3 - Дикето-4, 5 - дифенилпирролинфенилгидразон: EtOH (512)
$C_{22}H_{18}O_2$	Трифенилвинилацетат: $CHCl_3$ (322)
$C_{22}H_{18}O_4$	Фенолфталеиндиметилловый эфир и сложн. эфиры: $CHCl_3 + SnCl_4, H_2SO_4$ (465)
$C_{22}H_{19}NO_3$	Диметилизопропилхинофталон: EtOH (489.5)
$C_{22}H_{19}NO_5S_2$	Диметилизопропилхинофталон-сульфоновая кислота, Na-соль: H_2O (489.5)
$C_{22}H_{19}N_3O$	Фенилсемикарбазон фенилстирилкетона: EtOH (+NaOEt) (296)
$C_{22}H_{21}ClO_3$	Хлористый триметокситрифенилкарбинил (419.2)

Формула	Название, растворители и литература	Формула	Название, растворители и литература
$C_{22}H_{22}O_3$	Трианизилметан: EtOH (43)	$C_{23}H_{26}N_2O$	Фенилбензилгидразон камфор-хинона (45)
$C_{22}H_{22}O_4$	Трианизилкарбинол: H_2SO_4 (13, 406)	$C_{23}H_{26}N_2O_4$	Бруцин: EtOH (264)
$C_{22}H_{22}O_4$	Триметокситрифенилкарбинол: $H_2O + Me_2CO + \text{кислота}$ (419.2)	$C_{23}H_{26}O$	Дифенилкамфометан (560)
$C_{22}H_{22}O_6$	Диэтил- $\alpha(\beta, \gamma)$ -добензоилсукцинат: EtOH (234)	$C_{23}H_{27}NO_8$	Нарцеин (264); EtOH (140, 287, 605**, 606**)
$C_{22}H_{23}NO_7$	Глюкопин (140*)	$C_{23}H_{26}O_2S_4$	Метилефенилксантат (97)
$C_{22}H_{23}NO_7$	Наркотин: EtOH (140, 264, 287, 603**, 605**, 606**); Et ₂ O (603**)	$C_{24}H_{14}N_2O_5$	2-Нитро-6-анилин-1-оксиафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{22}H_{23}NO_8$	Гидроксинаркотин: EtOH + AcOH (264)	$C_{24}H_{16}NO_8$	1-Анилин-6-оксиафтаценхинон: EtOH, NaOEt, H_2SO_4 , H_3BO_3 (41)
$C_{22}H_{24}N_2O$	Дифенилгидразон камфорхинона (45)	$C_{24}H_{17}Cl_2N_3$	Фенилхлорид фениламинохлорфеназония (16)
$C_{22}H_{25}NO_5$	Диацетилюдеин: EtOH (264)	$C_{24}H_{18}N_4O_2$	bis-(Бензолазо)дифенол: EtOH (550)
$C_{22}H_{26}N_2O_8$	Нитрат дегидрокоридалина: H_2O (140, 287)	$C_{24}H_{20}O_4$	Трибензоин: EtOH (532)
$C_{22}H_{27}NO_4$	Коридалин (137*); EtOH (140, 287)	$C_{24}H_{22}O_6$	bis-(Анизилденметил)пирропформат: EtOH (76)
$C_{22}H_{34}O_2S_3$	Тиоангидрид фенхилксантиновой кислоты (97)	$C_{24}H_{26}O_6$	Пентаметокситрифенилкарбинол: $Me_2CO + \text{к-та}$ (419.2)
$C_{22}H_{34}O_2S_3$	Тиоангидрид борнилксантиновой кислоты: EtOH (97)	$C_{24}H_{27}NOS_2$	1, 2-Дифенил-3-фенхил-имидксантогенид (97)
$C_{22}H_{34}O_2S_4$	Борнилдиксантогенид: EtOH (97)	$C_{24}H_{30}OS_2$	Дифенилметилментилксантат: EtOH (97)
$C_{22}H_{34}O_2S_4$	Фенхилдиксантогенид (97)	$C_{24}H_{35}C_2N_2O_2$	Хлористоводородный эвкупинотоксин, см. стр. 158
$C_{22}H_{40}O_2$	Бегеноловая кислота (423)	$C_{24}H_{36}Cl_2N_2O_2$	Дихлористоводородный эвкупин, см. стр. 158
$C_{22}H_{42}O_2$	Эруковая кислота (423, 424)	$C_{25}H_{24}N_4O$	2, 3-Бис(p-диметиламиноанил)- α -гидриндон: EtOH (518)
$C_{22}H_{42}O_2$	Изоэруковая кислота (424)	$C_{25}H_{27}NO_7$	Тетраацетилморфин: EtOH (279)
$C_{22}H_{42}O_2$	Брадсидиновая кислота (424)	$C_{25}H_{28}O_7$	2, 4, 2', 4', 2'', 4''-Гексаметокситрифенилкарбинол (419.2)
$C_{22}H_{42}O_2$	p-Бензоилбензолазо- $\alpha(\beta, \gamma)$ -нафтол: EtOH (+NaOH) (318)	$C_{25}H_{30}O_2$	Ментил- α β -фенилциннамат (560)
$C_{22}H_{46}N_2O_2$	1, 3-Дибензоил-2-фенилциклопропан: EtOH (92)	$C_{25}H_{30}O_3$	Ментилбензоилфенилацетат: C_6H_6 (559)
$C_{23}H_{16}O_2$	4-Фенил-5, p-толилпирролинфеназин: EtOH (512)	$C_{26}H_{16}NO$	Анилд (фталофенона) (500)
$C_{23}H_{17}N_3$	Фенилгидразон бензолазоацетилкарбонилкумарона: EtOH (457)	$C_{26}H_{20}$	Тетрафенилэтилен: $CHCl_3$ (393)
$C_{23}H_{18}N_4O_3$	1, 3-Дибензоил-2-фенилциклопропан: EtOH (92)	$C_{26}H_{20}O$	β -Бензоэпинокотин: $CHCl_3$ (392)
$C_{23}H_{18}O_2$	2, 3-Дикето-4-фенил-5, p-толилпирролинфенилгидразон: EtOH (512)	$C_{26}H_{22}$	Тетрафенилэтан: $CHCl_3$ (393)
$C_{23}H_{19}N_3O$	bis-(α, β -Диброманилметил)пирон: EtOH (+NaOEt) (76)	$C_{26}H_{22}N_4$	Бензилозаон (45)
$C_{23}H_{20}Br_4O_4$	α, γ -Дибензоил- β -фенилпропан: EtOH (92)	$C_{26}H_{22}N_4O_2$	Бис(толуолазо)дифенол: EtOH (550)
$C_{23}H_{20}O_2$	bis-(Анизилденметил)пирон: EtOH, AcOH (76)	$C_{26}H_{24}N_2O_4S$	Сульфат бензилденанилина (337)
$C_{23}H_{20}O_4$	Хлористоводородный bis-(Анизилденметил) пирон: EtOH, $CHCl_3$ (76)	$C_{26}H_{26}O_3$	Ментилбензилденбензоилацетат: C_6H_6 (559)
$C_{23}H_{21}ClO_4$	dl(d и l)-Фенил-p-диметиламинобензолазобензоиламиноуксусная кислота: EtOH (83.4)	$C_{27}H_{34}O_3$	Ментилдифенилметилацетоацетат: C_6H_6 (558)
$C_{23}H_{22}N_4O_3$	Диметоксициннамилденацетон: H_2SO_4 (+AcOH) (406)	$C_{28}H_{10}Cl_2N_3$	Хлористоводородный нафтил-аминохлорфенилфеназоний(16)
$C_{23}H_{23}N_5O$	Антипирин-4-азотил- β -нафтиламин: EtOH (478)	$C_{28}H_{28}AsJ$	Иодистый тетрабензиларсен: H_2O , $CHCl_3$ (242)
$C_{23}H_{24}ClN_5O$	Хлористоводородный антипирин-4-азотил- β -нафтиламин: EtOH (478)	$C_{28}H_{34}O_3$	Ментил- α -стирилбензоилацетат (559)
$C_{23}H_{24}N_2O$	Тетраметилдиаминофуксон (228)	$C_{28}H_{36}N_2O_4$	Психотрин (137)
$C_{23}H_{24}O$	Дифенилметиленакамфора (560)	$C_{28}H_{38}N_2O_4$	Цефелин (37)
$C_{23}H_{24}O_5$	Тетраметокситрифенилкарбинол: $Me_2CO + \text{кисл.}$ (419.2)	$C_{28}H_{40}N_2O_4$	Эметин (137)
		$C_{28}H_{34}OS_2$	Трифенилметилментилксантат: EtOH (97)
		$C_{30}H_{62}O$	Меллсильный спирт (438*)
		$C_{32}H_{21}N_5O_4S_2$	Тетрафениллитопурпуровая кислота: MeOH (402)
		$C_{32}H_{24}$	Тетрафенилхинондиметан: EtOH, Et ₂ O (293)

Формула	Название, растворитель и литература
$C_{32}H_{24}N_6O_6S_2$	Конго красный (232); Na - соль: кислота, щел. (232)
$C_{32}H_{26}$	Тетрафенил- <i>p</i> -ксилол (410)
$C_{32}H_{46}NO_3$	Вератрин: EtOH (264)
$C_{33}H_{26}N_2O$	Бензоилдипиридинилбензол: EtOH (155)
$C_{34}H_{24}Cl_2N_4$	Фенилхлорид фениламинонафтиламинохлорфеназона (16)
$C_{34}H_{25}ClN_4$	Фенилхлорид фениламинонафтиламинофеназона (16)
$C_{34}H_{39}ClN_4O_4$	Хлористоводородный мезопорфирин (433**); EtOH (171**); ср. стр. 158
$C_{34}H_{47}NO_{13}$	Аконитин (264)
$C_{34}H_{46}N_2O_{10}S$	Сульфат атропина: H_2O (95**); ср. стр. 158
$C_{34}H_{46}N_2O_{10}S$	Сульфат глосциамна: H_2O (95**); ср. стр. 158
$C_{35}H_{36}N_4O_5$	Филлоцианин (433**)
$C_{35}H_{56}O_{14}$	Дигиталин: EtOH (264)
$C_{36}H_{40}N_4O_6$	Диметилловый эфир гематопорфирина (171**); ср. стр. 158
$C_{38}H_{80}$	Гексафенилэтан (13)
$C_{40}H_{26}$	Тетраафил (323*)
$C_{40}H_{50}N_4O_8S$	Сульфат хицина: см. стр. 158
$C_{40}H_{50}N_4O_8S$	Сульфат хицидина: см. стр. 158
$C_{40}H_{54}N_4O_8S$	Сульфат гидрохицина: см. стр. 158
$C_{40}H_{56}$	Каротин: Et_2O (131*)
$C_{40}H_{56}O_2$	Ксантофиллин: Et_2O (131*)
$C_{42}H_{54}N_4O_8S$	Сульфат метилхицина: см. стр. 158
$C_{54}H_{92}N_2O_{18}$	Соланин: EtOH (264)

ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА СМЕШАННОГО ИЛИ НЕИЗВЕСТНОГО СОСТАВА.

- Название, растворитель и литературная ссылка.
- Аллохлорфиллан: $CHCl_3$ (339)
 - Альбумин (266)
 - Альбуминоиды (129)
 - Аминокислоты (129*, 357*)
 - Гематия: *к-та*, щел. (171**); ср. стр. 158
 - Гематопорфирин (433**)
 - Гематопорфирин хлористоводородный: EtOH, H_2O (171**)
 - α -Гемин: EtOH, H_2O (171**, 433**); ср. стр. 158
 - Гемин, α - и β -бромпроизводные: EtOH, H_2O (171**); ср. стр. 158
 - Гемоглобин, восстановленный (258**)
 - Гемоглобина производные: H_2O (481**)
 - Газелин (122**, 265*)
 - Керосин, неочищенные масла и продукты очистки (645.1**)
 - Крахмал (из маиса) (265*)
 - Кровяная сыворотка (381**)
 - Метагемоглобин: H_2O (+ Na_2CO_3) (257*)
 - Неохлорфиллан: $CHCl_3$ (339)
 - Нуклеиновая кислота (122)
 - Нуклеиновой кислоты производные (129*)
 - Оксигемоглобин (129*, 258**); H_2O (433**, 480**, 481**)
 - Полипептиды (ди- и три-пептиды) (357*)
 - Фикоциан: H_2O (625.5)
 - Фикоэритрин: H_2O (625.5)
 - Филлоэритрин (433**)
 - Хлорофилл (205**, 206**); Et_2O (130*)
 - Хлорофиллан: $CHCl_3$ (339)
 - Экстракт кадаверина, см. стр. 157

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Abney and Festing, 62, 172: 887; 81. (1-5) Aclay and French, 1, 49: 847; 27. (2) Adinolfi, 22, 29 II: 38; 20. (3) Adinolfi, 22, 29 II: 87; 20. (4) Albuquerque, Rev. chim. pura applicada, 1: 1916. (5) Anderson, 68, 33: 35; 13. (5-6) Anderson, 1, 50: 208; 28. (5-6) Anderson and Gomborg, 1, 50: 203; 28. (6) Angström, 8, 39: 267; 90. (7) Angström, 388, 47: 331; 90. (8) Angström, 20, 8: 261; 13. (9) von Bahr, 8, 29: 780; 09.
- (10) von Bahr, 8, 33: 585; 10. (11) von Bahr, 8, 38: 206; 12. (12) von Bahr, 33, 15: 710; 13. (13) Baker, 4, 91: 1490; 07. (14) Baker and Baly, 4, 91: 1122; 07. (15) Ball, 5, 87: 121; 12. (16) Balls, Hewitt and Newman, 4, 101: 1840; 12. (17) Baly, 4, 99: 856; 11. (18) Baly, 3, 29: 223; 15. (19) Baly and Bailey, 4, 121: 1813; 22.
- (20) Baly and Collie, 4, 87: 1332; 05. (21) Baly, Collie and Watson, 4, 95: 144; 09. (22) Baly and Desch, 4, 85: 1029; 04. (23) Baly and Desch, 4, 87: 756; 05. (24) Baly and Desch, 21, 23: 110; 06. (25) Baly and Desch, 4, 93: 1747; 03. (26) Baly, Edwards and Stewart, 4, 89: 514; 06. (27) Baly and Ewbank, 4, 87: 1347; 05. (28) Baly and Ewbank, 4, 87: 1355; 05. (29) Baly and Hampson, 4, 107: 248; 05.
- (30) Baly and Marsden, 4, 98: 2108; 08. (31) Baly, Marsden and Stewart, 4, 89: 966; 06. (32) Baly and Rice, 4, 101: 1475; 12. (33) Baly and Rice, 4, 103: 91; 13. (34) Baly and Rice, 4, 103: 2085; 13. (35) Baly and Schaefer, 4, 93: 1808; 08. (36) Baly and Stewart, 4, 89: 502; 06. (37) Baly and Tryhorn, 4, 107: 1058; 15. (38) Baly and Tryhorn, 4, 107: 1121; 15. (39) Baly and Tryhorn, 3, 31: 417; 16.
- (40) Baly and Tuck, 4, 89: 982; 06. (41) Baly and Tuck, 4, 91: 426; 07. (42) Baly and Tuck, 4, 93: 1902; 08. (43) Baly, Tuck and Marsden, 4, 97: 571; 10. (44) Baly, Tuck and Marsden, 4, 97: 1494; 10. (45) Baly, Tuck, Marsden and Gazdar, 4, 91: 1572; 07. (46) Barker, 2, 23: 200; 24. (46-5) Barnes and Fulweiler, 1, 49: 2034; 27. (47) Baxter and Chapin, 93, 70: 1; 11. (48) Baxter and Stewart, 1, 37: 516; 14. (49) Baxter and Woodward, 1, 33: 270; 11. (49-5) Beaver and Muller, 1, 50: 304; 28.
- (50) von Beer, 8, 36: 78; 52. (51) Bell, 1, 47: 2192; 25. (52) Bell, 1, 47: 2811; 25. (52-1) Bell, 1, 48: 313; 26. (52-2) Bell, 1, 48: 218; 26. (52-3) Bell, 1, 49: 1837; 27. (52-4) Bennett and Daniels, 1, 49: 50; 27. (53) Bernard, 6, 35: 385; 52. (54) Bielecki et Henri, 34, 155: 456; 12. (55) Bielecki et Henri, 34, 155: 1617; 12. (56) Bielecki and Henri, 25, 45: 2819; 12. (57) Bielecki and Henri, 25, 46: 1304; 13. (58) Bielecki and Henri, 25, 46: 2596; 13. (59) Bielecki and Henri, 25, 46: 3627; 13.
- (60) Bielecki et Henri, 34, 156: 550; 13. (61) Bielecki et Henri, 34, 156: 884; 13. (62) Bielecki et Henri, 34, 156: 1322; 13. (63) Bielecki et Henri, 34, 156: 1860; 13. (64) Bielecki et Henri, 34, 157: 372; 13. (65) Bielecki and Henri, 63, 14: 516; 13. (66) Bielecki and Henri, 25, 47: 1690; 14. (67) Bielecki et Henri, 34, 158: 567; 14. (68) Bielecki et Henri, 34, 158: 866; 14. (69) Bielecki et Henri, 34, 158: 1022; 14.
- (70) Bielecki et Henri, 34, 158: 1114; 14. (71) Böeseken, Cohen et Langedijk, 70, 44: 173; 25. (72) Bonino, 36, 53: 555; 23. (73) Bonino, 36, 53: 575; 23. (74) Bonino, 36, 53: 583; 23. (75) Bontemp, 550, 99: 209; 25. (76) Boon, Wilson and Heilbron, 4, 105: 2176; 14. (77) Bortini, 7, 87: 104; 14. (78) Bottomley, 398, 7: 66; 177; 82. 135, 42: 56; 80. (79) Boutaric et Vuillaume, 34, 177: 259; 23.
- (80) Brady, 4, 105: 2104; 14. (81) Brannigan and Macbeth, 4, 109: 1277; 16. (82) Brannigan, Macbeth and Stewart, 4, 108: 406; 13. (83) Bredig and Goldberg, 7, 110: 521; 24. (83-2) Brode, 1, 48: 1877; 26. (83-3) Brode, 1, 48: 1984; 26. (83-4) Brode and Adams, 1, 48: 2193; 26. (83-5) Brode and Adams, 1, 48: 2202; 26. (84) Bruylants et Castille, 501, 8: No. 3; 25. (85) Burmeister, 38, 15: 539; 13. (86) Buttle and Hewitt, 4, 95: 1755; 09. (87) Byk, 7, 61: 1; 08. (88) Byk and Jaffe, 7, 68: 323; 10. (89) Cain, 25, 46: 101; 13.
- (90) Cain, Macbeth and Stewart, 4, 108: 586; 13. (91) Callow, Lewis and Nodder, 4, 109: 55; 16. (92) Carr and Burt, 1, 40: 1590; 18. (93) Carr and Dobbrow, 1, 47: 2961; 25. (94) Carrelli, 71, 27: 274; 21. (95) Castille, Bull. acad. roy. méd. belg. 5: 193; 25. (96) Castille et Klingstedt, 34, 176: 749; 23. (97) Clugaev und Ogorodnikov, 7, 85: 481; 13. (98) Clarke and Stewart, 63, 14: 1049; 13. (99) Coblentz, 2, 16: 35; 03.

- (100) Coblenz, 21, 20: 207; 04. (101) Coblenz, 152, No. 85; 05. (102) Coblenz, 152, No. 65; 06. (103) Coblenz, 152, No. 97; 08. (104) Coblenz, 31A, 7: 619; 11. (105) Coblenz, 31, No. 418; 21. (106) Coblenz, Emerson and Long, 31A, 14: 653; 19. (107) Collins, 2, 20: 486; 22. (108) Cooley, 2, 21: 376; 23. (109) Cooley, 21, 62: 73; 25.
- (110) Cooper, 21, 81: 339; 10. (111) Cremer, 99, 10: 349; 12. (112) Crossley and Gilling, 4, 97: 518; 10. (113) Crymble, 4, 106: 658; 14. (114) Crymble, 4, 101: 266; 12. (115) Crymble, Ross and Smiles, 4, 101: 1146; 12. (116) Crymble, Stewart and Wright, 25, 48: 1183; 10. (117) Crymble, Stewart and Wright, 25, 48: 1183; 10. (118) Crymble, Stewart and Wright, 25, 48: 1191; 10. (119) Crymble, Stewart, Wright and Glendenning, 4, 99: 451; 11.
- (120) Crymble, Stewart, Wright and Rea, 4, 99: 1262; 11. (121) Cumming and Steel, 4, 123: 2464; 23. (122) Damianovich and Williams, 550, 98: 241; 24. (123) Delépine et Compin, 27: 474; 20. (124) Deslandres, 34, 189: 1365; 19. (125) Deslandres, 34, 180: 1454, 1980; 25. (126) Deslandres, 34, 181: 387; 25. (127) Dhéré, 34, 141: 719; 05. (128) Dhéré, 27, 1: 834; 07. (129) Dhéré, Diss., Freiburg, 1909.
- (130) Dhéré et de Rogowski, 34, 155: 653; 12. (131) Dhéré et Ryncki, 34, 157: 501; 13. (132) Dickson, 99, 10: 166; 11. (133) Dickson, 99, 10: 181; 11. (134) Dietzel and Täufel, 279, 49: 65; 25. (135) Dobbie and Fox, 4, 101: 77; 12. (136) Dobbie and Fox, 4, 103: 1193; 13. (137) Dobbie and Fox, 4, 105: 1639; 14. (138) Dobbie, Fox and Gauge, 4, 103: 36; 13. (139) Dobbie and Lauder, 133, 1908: 166.
- (140) Dobbie and Lauder, 4, 88: 605; 03. (141) Dobbie and Lauder, 4, 88: 626; 03. (142) Dobbie and Lauder, 4, 99: 34; 11. (143) Dobbie and Lauder, 4, 99: 1254; 11. (144) Dobbie, Lauder and Tinkler, 4, 88: 598; 03. (145) Dobbie and Tinkler, 4, 86: 1005; 04. (146) Dobbie and Tinkler, 4, 87: 269; 05. (147) Dobbie and Tinkler, 4, 87: 273; 05. (148) Donath, 8, 58: 609; 96. (149) Dorcas and Forbes, 1, 49: 3081; 27. (150) Dreisch, 96, 39: 200; 24.
- (150) Durran, 577, 12: 370; 21. (151) Ellis, 2, 19: 546; 22. (152) Ellis, 2, 22: 200; 23. 28: 48; 21. (153) Ellis, 48, 8: 1; 24. (154) Ellis, 1, 49: 347; 27. (155) Ellis, 1, 50: 685; 28. (156) Errera et Henri, 34, 180: 2049; 25. (157) Everest and McCombie, 4, 99: 1752; 11. (158) Fischer et Steiner, 34, 175: 882; 22. (159) Forster, 4, 89: 222; 06. (160) Fox, 4, 97: 1119; 10. (161) Fox, 4, 97: 1337; 10.
- (160) Fox and Pope, 4, 101: 1498; 12. (162) Fox and Pope, 4, 103: 1263; 13. (163) Frauchimont and Backer, 4, 101: 2256; 12. (164) Frauchimont et Backer, 70, 32: 158; 13. (165) Frauchimont et Backer, 70, 32: 321; 13. (166) Frauchimont et Backer, 70, 32: 325; 13. (167) Franz, 8, 94: 337; 55. (168) French, Thesis, Zürich, 1914. (169) French and Lowry, 5, 106: 489; 24. (170) Friedel, 8, 55: 453; 95.
- (170) Friedrichs, 99, 8: 154; 05. (171) Friedli, Bull. soc. chim. Biol., 6: 908; 24. (172) Fryer and Fryer, 173, 44: 3663; 19. (173) Garnier, 149, 40: 93; 15. (174) Garrett, 4, 107: 1324; 15. (175) Gebauer-Fülnegg, 1, 49: 2270; 27. (176) Gelbke, 63, 18: 584; 11. (177) Gelbke, 200, 10: 1; 13. (178) Gerke, 1, 49: 2671; 27. (179) Getman, 50, 26: 147; 21. (180) Getman, 50, 26: 217; 22. (181) Getman, 50, 26: 397; 24. (182) Getman, 50, 29: 853; 25. (183) Getman, 50, 30: 266; 26. (184) Ghosh and Bisvas, 9, 30: 97; 24. (185) Ghosh and Watson, 4, 111: 815; 17. (186) Gibbs, Howe and Tyndall, 2, 10: 779; 17. (187) Gibbs and Pratt, 267, 7: 371; 13. (188) Gibson, 348, 4: No. 5, 53; 20. (189) Gibson and Argo, 2, 7: 33; 16. (190) Gibson and Argo, 1, 40: 1327; 18. (191) Gibson, Graham and Reid, 4, 128: 874; 23.
- (190) Gibson, Simonsen and Rau, 4, 111: 69; 17. (191) Glatzel, 63, 1: 173, 285; 00. (192) Glockler, 197, 11: 74; 25. (193) Gombos, 205, 151: 1; 24. (194) Goppel et Henri, 34, 156: 1541; 13. (195) Goppel et Henri, 34, 157: 1422; 13. (196) Gorke, Köppe and Staiger, 25, 41: 1156; 08. (197) Graham, 11, 48: 145; 12. (198) Graham and Macbeth, 4, 121: 1109; 22. (199) Graham and Macbeth, 4, 121: 2601; 22.
- (200) Grantham, 2, 18: 339; 21. (201) Grandmougin and Favre-Ambrumyan, 25, 47: 2127; 14. (202) Grebe, 99, 8: 376; 05. (203) Grebe, 99, 9: 130; 10. (204) Grossman, 7, 109: 305; 24. (205) van Gulik, 8, 28: 277; 07. (206) van Gulik, 8, 46: 147; 15. (207) Guy, Shaeffer and Jones, 63, 14: 278; 13. (208) Hagenbach et Percy, 37, 5: 454; 22. (209) von Halban and Ebert, 7, 112: 321; 24.
- (210) von Halban and Geigel, 7, 96: 214; 20. (211) von Halban and Hecht, 9, 24: 65; 18. (212) von Halban, Mackert and Ott, 9, 29: 445; 23. (213) von Halban and Seidentopf, 7, 100: 208; 22. (214) Haller et Lucas, 34, 176: 45; 23. (215) Hantzsch, 25, 42: 68; 09. (216) Hantzsch, 25, 42: 2129; 09. (217) Hantzsch, 25, 43: 1651; 10. (218) Hantzsch, 25, 43: 1662; 10. (219) Hantzsch, 25, 43: 2512; 10. (220) Hantzsch, 25, 43: 3049; 10. (221) Hantzsch, 7, 72: 362; 10. (222) Hantzsch, 25, 44: 177; 11. (223) Hantzsch, 25, 44: 1783; 11. (224) Hantzsch, 13, 384: 135; 11. (225) Hantzsch, 25, 45: 553; 12. (226) Hantzsch, 25, 45: 559; 12. (227) Hantzsch and Shibata, 93, 78: 309; 12. (228) Hantzsch, 9, 18: 470; 12. (229) Hantzsch, 25, 46: 1537; 13. (230) Hantzsch, 7, 84: 321; 13. (231) Hantzsch, 7, 96: 624; 14. (232) Hantzsch, 25, 46: 158; 15. (233) Hantzsch, 25, 48: 167; 15. (234) Hantzsch, 25, 49: 511; 15. (235) Hantzsch, 25, 48: 772; 15. (236) Hantzsch, 25, 48: 797; 15. (237) Hantzsch, 25, 48: 1107; 15. (238) Hantzsch, 25, 49: 226; 16. (239) Hantzsch, 25, 50: 1413; 17.
- (240) Hantzsch, 25, 50: 1422; 17. (241) Hantzsch, 25, 52: 1535; 19. (242) Hantzsch, 25, 52: 1544; 19. (243) Hantzsch und Heilbron, 25: 48: 68; 10. (244) Hantzsch und Hein, 25, 52: 493; 19. (245) Hantzsch und Kanasirski, 25, 42: 889; 09. (246) Hantzsch und Korczynski, 25, 42: 1216; 09. (247) Hantzsch und Lifschitz, 25, 46: 3011; 12. (248) Hantzsch und Lister, 25, 43: 1685; 10. (249) Hantzsch und Picton, 25, 42: 2119; 09.
- (250) Hantzsch und Robertson, 25, 43: 106; 10. (251) Hantzsch und Robison, 25, 43: 45; 10. (252) Hantzsch und Scharf, 25, 46: 3570; 13. (253) Hantzsch und Schwiete, 25, 49: 213; 16. (254) Hantzsch und Staiger, 25, 41: 1204; 08. (255) Hantzsch und Voigt, 25, 45: 85; 12. (256) Hantzsch und Voigt, 7, 79: 592; 12. (257) Hari, 205, 103: 271; 20. (258) Hari, 205, 115: 52; 21. (259) Harper and Macbeth, 4, 107: 87; 15.
- (260) Hartley, 4, 87: 676; 80. (261) Hartley, 4, 39: 153; 81. (262) Hartley, 4, 41: 45; 82. (263) Hartley, 4, 47: 685; 85. (264) Hartley, 62, 176: 471; 85. (265) Hartley, 4, 51: 58; 87. (266) Hartley, 5, 43: 529; 88. (267) Hartley, 4, 53: 641; 88. (268) Hartley, 4, 85: 1010; 04. (269) Hartley, 4, 87: 1796; 05.
- (270) Hartley, 4, 93: 961; 08. (271) Hartley, 62, 208: 475; 08. (272) Hartley, 4, 101: 820; 12. (273) Hartley and Dobbie, 4, 73: 598; 98. (274) Hartley and Dobbie, 4, 73: 695; 98. (275) Hartley and Dobbie, 4, 76: 640; 99. (276) Hartley and Dobbie, 4, 77: 318; 00. (277) Hartley and Dobbie, 4, 77: 498; 00. (278) Hartley and Dobbie, 4, 77: 509; 00. (279) Hartley and Dobbie, 4, 77: 846; 00.
- (280) Hartley, Dobbie and Lauder, 4, 79: 848; 01. (281) Hartley, Dobbie and Lauder, 4, 81: 929; 02. (282) Hartley, Dobbie and Lauder, 133, 1902: 99. (283) Hartley, Dobbie and Paliatsas, 4, 77: 839; 00. (284) Hartley and Hedley, 4, 91: 314; 07. (285) Hartley and Hedley, 4, 91: 319; 07. (286) Hartley and Huntington, 62, 170: 257; 79. (287) Hartley, Japp, Dobbie and Lauder, 133, 1908: 126. (288) Hartley and Leonard, 4, 96: 34; 09. (289) Havas, 25, 47: 994; 14.
- (290) Hedley, 4, 89: 730; 06. (291) Hedley, 25, 41: 1195; 08. (292) Heilbron, Barnes and Morton, 4, 123: 2559; 23. (293) Heilbron and Henderson, 4, 108: 1404; 13. (294) Henderson, Henderson und Heilbron, 25, 47: 876; 14. (295) Heilbron and Wilson, 4, 101: 1482; 12. (296) Heilbron and Wilson, 4, 108: 1504; 13. (297) Henri, Études de photochimie, Paris, Gauthier-Villars, 1919. (298) Henri, 25, 46: 3650; 13. (299) Henri, Résumé des communications soc. franç. phys., 1921: 19. 10, 5: 665; 25.
- (300) Henri, 51, 3: 181; 22. (301) Henri, 34, 176: 1298; 23. (302) Henri et Fromageot, 27, 37: 840; 25. (303) Henri et Landau, 34, 156: 697; 13. (304) Henri et de László, 34, 178: 1004; 24. (305) Henri et de László, 5, 105: 662; 24. (306) Henri et Steiner, 34, 176: 421; 22. (307) Henri et Walter, 34, 176: 746; 23. (308) Henri et Wurmser, 34, 156: 503; 12. (309) Henri et Wurmser, 34, 156: 230; 13. (310) Henri et Wurmser, 51, 3: 305; 13. (311) Heworth, 4, 116: 840; 19. (312) Herrmann, 99, 18: 253; 19. (313) Hettner, 96, 1: 345; 20. (314) Hewitt, Johnson and Pope, 4, 105: 364; 14. (315) Hewitt, Lewcock and Pope, 4, 101: 604; 12. (316) Hewitt, Mann and Pope, 4, 105: 219; 14. (317) Hewitt, Pope and Willett, 4, 101: 1770; 12. (318) Hewitt and Thomas, 4, 95: 1292; 09. (319) Hewitt and Thole, 4, 97: 511; 10.
- (320) Hill and Howell, 3, 48: 833; 24. (321) Hoffmann und Höschele, 25, 47: 238; 14. (322) Holmberg,

- 93, 71: 226; 11. (322.5) Holton and Hopkins, 1, 50: 255; 28. (323) Homer and Purvis, 4, 93: 1319; 08. (324) Homer and Purvis, 4, 97: 280; 10. (325) Homer and Purvis, 4, 97: 1150; 10. (325) Houston, 68, 31: 521; 11. (327) Houston, 68, 31: 538; 11. (328) Houston, 68, 31: 547; 11. (329) Houston, 68, 32: 40; 12.
- (330) Houston and Brown, 68, 31: 530; 11. (331) Houston and Cochrane, 68, 38: 147; 13. (332) Houston and Gray, 68, 38: 137; 13. (333) Howe and Gibson, 2, 10: 767; 17. (334) Hutchinson and Smiles, 25, 47: 514; 14. (335) Hyatt, 2, 19: 391; 22. (336) Ikle, 63, 5: 271; 04. (337) Имамльскый, 53, 50: 167; 18. (338) Имамльскый, 53, 52: 303; 20. (339) Jacobson and Marchlewski, 11, 48: 111; 12.
- (340) Jaeschke and Meyer, 7, 83: 281; 13. (341) Job, 34, 180: 1932; 25. (341.5) Jones and Anderson, 152, No. 110; 09. (342) Jones and Guy, 11, 49: 1; 13. (343) Jones and Guy, 152, No. 190; 13. (343.5) Jones and Strong, 152, No. 130; 10. No. 160; 11. (344) Jones et al., 152, No. 210; 15. (345) Jones et al., 152, No. 260; 18. (346) Julius, 18, 22: 310; 88. (347) Julius, 87, 1: 3; 93. (348) Kayser, B96, (349) Kemble, 2, 8: 701; 16. (349.5) Kendall and Noyes, 1, 48: 2404; 26.
- (350) Kepianka et Marchlewski, 27, 85: 1613; '24. (351) Klingstedt, 34, 174: 812; 22. (352) Klingstedt, 34, 175: 365; 22. (353) Klingstedt, 34, 175: 1055; 22. (354) Klingstedt, 34, 176: 248; 23. (355) Klingstedt, 34, 176: 674; 23. (356) Klingstedt, 34, 176: 1550; 23. (357) Kober, 141, 22: 433; 15. (358) Koch, 99, 9: 401; 10. (359) Koenigsberger und Vogt, 63, 14: 1299; 13.
- (360) Komatsu, Masumoto and Kumamoto, 429, 7A: 287; 24. (361) Копшун и Польш, 53, 49: 153; 17. (362) Korshun et Roll, 27, 38: 55; 23. (363) Копшун и Польш, 53, 55: 253; 24. (364) Korshun et Roll, 27, 37: 130; 25. (365) Kremers, 1, 45: 717; 23. (366) Lambie and Lewis, 4, 105: 2330; 14. (367) Langley, 6, 9: 433; 86. (368) Lankshear and Lapworth, 4, 99: 1735; 11. (369) Lardy, 34, 176: 1548; 23.
- (370) Lardy, Diss., Zürich, 1923. (371) Lardy, 42, 21: 281; 24. (372) de László, 34, 180: 203; 25. (372.2) de László, 1, 49: 2106; 27. (372.3) de László, 1, 50: 892; 28. (373) Lecher and Pernter, 8, 12: 180; 81. (374) Lecomte, 34, 178: 1530; 24. (375) Lecomte, 34, 178: 1698; 24. (376) Lecomte, 34, 178: 2073; 24. (377) Lecomte, 34, 180: 325; 25. (378) Lecomte, 34, 180: 1481; 25. (379) Leonard, 4, 97: 1246; 10.
- (380) Lewis, 4, 101: 2371; 12. (381) Lewis, 5B, 89: 327; 16. (382) Ley, 25, 42: 354; 09. (383) Ley, 25, 51: 1808; 18. (384) Ley, 99, 18: 177; 19. (385) Ley, 7, 94: 405; 20. (386) Ley and Engelhardt, 7, 74: 1; 10. (387) Ley and Engelhardt, 93, 72: 55; 11. (388) Ley and Ficken, 25, 50: 1123; 17. (389) Ley and Fischer, 25, 46: 327; 13.
- (390) Ley and Fischer, 93, 82: 329; 13. (391) Ley und Hegge, 25, 48: 70; 15. (392) Ley und Manecke, 25, 56: 777; 23. (393) Ley und Rinke, 25, 56: 771; 23. (394) Ley, Schwarte und Münnich, 25, 57: 349; 24. (395) Ley und Ulrich, 25, 42: 3440; 09. (396) Ley und Winkler, 25, 42: 3894; 09. (397) Ley und Winkler, 25, 45: 372; 12. (398) Ley und Zschacke, 25, 57: 1700; 24. (399) Liebisch und Rubens, 76, 1919: 876.
- (400) Lifschitz, 25, 46: 3233; 13. (401) Lifschitz, 25, 47: 1401; 14. (402) Lifschitz, 25, 47: 1068; 14. (403) Lifschitz, 25, 49: 2050; 16. (404) Lifschitz, 99, 16: 101; 16. (405) Lifschitz und Jenner, 25, 48: 1730; 15. (406) Lifschitz und Lourie, 99, 16: 269; 17. (407) Lifschitz und Rosenbohm, 99, 19: 198; 19. (408) Lifschitz und Rosenbohm, 7, 97: 1; 21. (409) Lifschitz et al., 70, 43: 269; 24.
- (410) Lifschitz et al., 70, 43: 403; 24. (411) Lifschitz et al., 70, 43: 654; 24. (412) Lowry and Desch, 4, 95: 807; 09. (413) Lowry and Desch, 4, 95: 1340; 09. (414) Lowry, Desch and Southgate, 4, 97: 899; 10. (415) Lowry and French, 4, 125: 1921; 24. (416) Lowry and Southgate, 4, 97: 905; 10. (417) Lubovich and Pearen, 69, 16 III: 195; 22. (418) Lüthy, 7, 107: 285; 23. (419) Lüthy, 34, 176: 1547; 23. (419.5) Lund, 1, 49: 1346; 27.
- (420) Luther and Nikolopoulos, 7, 82: 361; 13. (421) Macbeth, 4, 107: 1824; 15. (422) Macbeth and Maxwell, 4, 123: 370; 23. (423) Macbeth and Stewart, 4, 111: 829; 17. (424) Macbeth, Stewart and Wright, 4, 101: 599; 12. (425) McClelland, 4, 99: 1827; 11. (426) McDowell, 2, 26: 155; 08. (427) Magini, 22, 12 II: 87; 03. (428) Magini, 59, 6: 343; 03. (429) Magini, 42, 2: 403; 04.
- (430) Magini, 63, 5: 69; 04. (431) Marchlewski et Moroz, 27, 33: 1405; 23. (432) Marchlewski et Moroz, 27, 35: 473; 24. (433) Marchlewski et Moroz, 27, 35: 705; 24. (434) Marchlewski et Moroz, 27, 35: 37; 24. (435) Marchlewski et Moroz, 27, 37: 404; 25. (436) Marsh, 2, 49: 971; 25. (437) Marton, 7, 117: 97; 25. (438) Massol et Faucon, 27, 11: 931; 12. (439) Massol et Faucon, 27, 13: 217; 13. (440) Massol et Faucon, 27, 19: 350; 16. (441) Massol et Faucon, 34, 164: 308; 17. (442) Massol et Faucon, 34, 164: 813; 17. (443) Massol et Faucon, 34, 166: 819; 18. (444) Matsuno, 44, 41: No. 10; 21. (445) May, 4, 103: 2272; 13. (446) Mayer, 22, 23: 1: 358; 14. (447) Mayer, 22, 23: 1: 439; 14. (448) Mayer, 22, 23: 1: 442; 14. (449) Mazzucchelli e d'Alceo, 22, 22: 1: 41; 13.
- (450) Mazzucchelli e d'Alceo, 22, 21 II: 850; 13. (451) Mazzucchelli e Perret, 22, 22 II: 445; 13. (452) Mecke und Ley, 7, 111: 385; 24. (453) Meldola and Hewitt, 4, 103: 876; 13. (454) Meldola and Hollely, 4, 105: 410; 14. (455) Meldola and Küntzen, 4, 97: 444; 10. (456) Merriman, 4, 103: 1838; 13. (457) Merriman, 4, 103: 1845; 13. (458) Merton, 4, 99: 637; 11. (459) Merton, 5, 87: 138; 12. (460) Merton, 4, 103: 249; 13. (461) Merton, 4, 105: 23; 14. (462) Meyer and Fischer, 25, 44: 1944; 11. (463) Meyer and Fischer, 25, 46: 70; 13. (464) Meyer und Hantzsch, 25, 40: 3479; 07. (465) Meyer und Hantzsch, 25, 40: 3603; 07. (466) Meyer und Marx, 25, 41: 2446; 08. (467) Mies, 99, 7: 357; 09. (468) Mies, 99, 8: 287; 10.
- (470) Moir, Trans. Roy. Soc. South Africa, 8: 45; 19. (471) Morgan and Clayton, 4, 99: 1941; 11. (471.5) Morgan and Crist, 1, 49: 338; 27. (472) Morgan, Jobling and Barnett, 4, 101: 1209; 12. (473) Morgan and Micklethwait, 4, 103: 71; 13. (474) Morgan and Micklethwait, 4, 103: 1391; 13. (475) Morgan and Moss, 4, 103: 78; 13. (476) Morgan and Moss, 4, 105: 139; 14. (477) Morgan, Moss and Porter, 4, 107: 1296; 15. (478) Morgan and Reilly, 4, 103: 1494; 13. (479) Morton and Rogers, 4, 127: 2693; 25.
- (480) Nashimo, 429, 2: 199; 17. (481) Newcomer, 141, 31: 465; 19. (482) Nichols and Merritt, 2, 31: 376; 10. (483) Nordenson, 7, 90: 603; 15. (483.2) Orndorff, Gibbs and McNulty, 1, 48: 1994; 26. (483.3) Orndorff, Gibbs, McNulty and Shapiro, 1, 49: 1541; 27. (483.4) Orndorff, Gibbs, McNulty and Shapiro, 1, 49: 1545; 27. (483.5) Orndorff, Gibbs, McNulty and Shapiro, 1, 50: 831; 28. (484) Orndorff, Gibbs, Scott and Jackson, 2, 17: 437; 21. (484.2) Orndorff, Gibbs and Shapiro, 1, 50: 819; 28. (484.3) Orndorff and McNulty, 1, 49: 1588; 27. (485) Orstein en Burger, 64V, 29: 573; 21. (485.6) Papish, Brewer and Holt, 1, 49: 3028; 27. (486) Pauer, 3, 61: 363; 97. (487) Perkin and Simonsen, 4, 91: 840; 07. (488) Peters, 93, 77: 137; 12. (489) Pfund, 21, 24: 19; 06. (489.5) Phillips and Goss, 1, 48: 823; 26.
- (490) Pickard and Hunter, 4, 123: 434; 23. (491) Pihlblad, 7, 92: 471; 17. (492) Piutti, 25, 45: 1830; 12. (493) Plotnikov, 7, 75: 337; 10. (494) Plotnikov, 7, 79: 357; 12. (495) Pool, 96, 29: 311; 24. (496) Pope and Willett, 4, 103: 1258; 13. (497) Porter and Iddings, 1, 48: 40; 26. (497.5) Porter and Wilbur, 1, 49: 2145; 27. (498) Prandtl, 25, 53: 1726; 20. (499) Prandtl, 93, 116: 96; 21.
- (500) Pratt and Smith, 267, 8A: 399; 13. (501) Puccianti, 59, 11: 241; 00. (502) Puccianti, 63, 1: 494; 00. (503) Purvis, 201, 15: 247; 09. (504) Purvis, 201, 14: 435; 08. (505) Purvis, 201, 14: 568; 08. (506) Purvis, 4, 95: 294; 09. (507) Purvis, 4, 97: 644; 10. (508) Purvis, 4, 97: 692; 10. (509) Purvis, 4, 97: 1035; 10.
- (510) Purvis, 4, 97: 1546; 10. (511) Purvis, 4, 97: 1648; 10. (512) Purvis, 4, 97: 2535; 10. (513) Purvis, 4, 99: 107; 11. (514) Purvis, 4, 99: 811; 11. (515) Purvis, 4, 99: 1699; 11. (516) Purvis, 4, 99: 1953; 11. (517) Purvis, 4, 99: 2313; 11. (518) Purvis, 4, 101: 1315; 12. (519) Purvis, 4, 103: 1638; 13. (520) Purvis, 4, 103: 2283; 13. (521) Purvis, 4, 105: 590; 14. (522) Purvis, 4, 105: 1372; 14. (523) Purvis, 4, 105: 2482; 14. (524) Purvis, 4, 107: 496; 15. (525) Purvis, 4, 107: 643; 15. (526) Purvis, 4, 107: 660; 15. (527) Purvis, 4, 107: 966; 15. (528) Purvis, 201, 21: 556; 23. (529) Purvis, 201, 21: 781; 23.
- (530) Purvis, 201, 21: 785; 23. (531) Purvis, 4, 123: 1841; 23. (532) Purvis, 4, 123: 2515; 23. (533) Purvis, 4, 125: 406; 24. (534) Purvis, 4, 127: 9; 25. (535) Purvis and Foster, 201, 14: 381; 07. (536) Purvis, Jones and Tasker, 4, 97: 2287; 10. (537) Purvis and McClelland, 4, 101: 1514; 12. (538) Purvis and McClelland, 4, 101: 1810; 12. (539) Purvis and McClelland, 4, 103: 433; 13.
- (540) Purvis and McClelland, 4, 103: 1088; 13. (540.5) Ramsperger, 1, 50: 123; 28. (541) Randall, 21,

- 62: 326; 23. ⁽⁵⁴²⁾ Rauschoff, Diss., Berlin, 1896. ⁽⁵⁴³⁾ Reddell, 25, 47: 1355; 14. ⁽⁵⁴⁴⁾ Ret-schinsky, 8, 42: 1530; 13. ⁽⁵⁴⁵⁾ Rice, 5, 91: 76; 14. ⁽⁵⁴⁶⁾ Rice, 1, 42: 727; 20. ⁽⁵⁴⁷⁾ Rideal and Norrish, 5, 103: 366; 23. ⁽⁵⁴⁸⁾ Riwlín, 64P, 23: 807; 21. ⁽⁵⁴⁹⁾ Robertson, 4, 103: 1472; 13. ⁽⁵⁵⁰⁾ Robertson and Brady, 4, 103: 1479; 13. ⁽⁵⁵¹⁾ Robison and Kipping, 4, 106: 40; 14. ⁽⁵⁵²⁾ По-занов, 53, 44: 1146; 12. ⁽⁵⁵³⁾ Позанов, 53, 47: 591; 15. ⁽⁵⁵⁴⁾ Позанов, 53, 48: 1221; 16. 10, 4: 581; 21. ⁽⁵⁵⁵⁾ Rubens und Aschk'nass, 8, 66: 241: 98. ⁽⁵⁵⁶⁾ Rubens und von Wartenberg, 63, 12: 1080; 11. ⁽⁵⁵⁷⁾ Rubens und von Wartenberg, 88, 13: 796; 11. ⁽⁵⁵⁸⁾ Rubens und Wood, 76, 1910: 1122. ⁽⁵⁵⁹⁾ Rupe, Krethlow und Langbein, 13, 423: 324; 21. ⁽⁵⁶⁰⁾ Rupe und Silberstrom, 13, 414: 99; 17. ⁽⁵⁶¹⁾ Schaefer, 99, 8: 212; 257; 10. ⁽⁵⁶²⁾ Schaefer, 9, 21: 181; 15. ⁽⁵⁶³⁾ Schaefer, 93, 97: 285; 16. ⁽⁵⁶⁴⁾ Schaefer, 93, 98: 70; 16. ⁽⁵⁶⁵⁾ Schaefer, 93, 98: 77; 16. ⁽⁵⁶⁶⁾ Schaefer, 99, 17: 193; 18. ⁽⁵⁶⁷⁾ Schaefer, 93, 104: 212; 18. ⁽⁵⁶⁸⁾ Schaefer, 7, 93: 312; 19. ⁽⁵⁶⁹⁾ Schaefer und Hien, 93, 100: 249; 17. ⁽⁵⁷⁰⁾ Schaefer und Schubert, 8, 50: 283; 16. ⁽⁵⁷¹⁾ Schaum, 99, 14: 216; 14. ⁽⁵⁷²⁾ Schaum, Schaeffing und Klausung, 13, 411: 161; 10. ⁽⁵⁷³⁾ Scheibe, 25, 58: 586; 25. ⁽⁵⁷⁴⁾ Scheibe, May und Fischer, 25, 57: 1330; 24. ⁽⁵⁷⁵⁾ Scheiber, 25, 44: 2409; 11. ⁽⁵⁷⁶⁾ Scheiber, 25, 45: 2398; 12. ⁽⁵⁷⁷⁾ Scheiber, 25, 46: 2366; 13. ⁽⁵⁷⁸⁾ Scheiber und Knothe, 25, 45: 2252; 12. ⁽⁵⁷⁹⁾ Schlenk und Marcus, 25, 47: 1664; 14. ⁽⁵⁸⁰⁾ Schlesinger und Tapley, 1, 46: 276; 24. ⁽⁵⁸¹⁾ Schulz, 99, 20: 1; 20. ⁽⁵⁸²⁾ Shaeffer, Paulus und Jones, 63, 15: 447; 14. ⁽⁵⁸³⁾ Shibata, 44, 87: No. 2, 1; 15. ⁽⁵⁸⁴⁾ Shibata, 44, 87: No. 8, 1; 16. ⁽⁵⁸⁷⁾ Shibata, 41, 40: 463; 19. ⁽⁵⁸⁸⁾ Shibata, Fukagawa und Asado, 41, 40: 311; 19. ⁽⁵⁸⁹⁾ Shibata und Matsuno, 41, 39: 661; 18. ⁽⁵⁹⁰⁾ Shibata und Matsuno, 44, 41: No. 6, 1; 20. ⁽⁵⁹¹⁾ Shibata et Urbain, 34, 157: 593; 13. ⁽⁵⁹²⁾ Sircar, 4, 109: 757; 16. ^(592.2) Smith and Boord, 1, 48: 1512; 26. ^(592.3) Smith, Boord, Adams and Pease, 1, 49: 1335; 27. ⁽⁵⁹³⁾ Smith and Watts, 4, 97: 562; 10. ⁽⁵⁹⁴⁾ Soret, 149, 10: 429; 83. ⁽⁵⁹⁵⁾ Spence, 21, 39: 243; 14. ⁽⁵⁹⁶⁾ Stahl, 199, 6: 215; 09. ⁽⁵⁹⁷⁾ Stang, 2, 9: 542; 17. ⁽⁵⁹⁸⁾ Stark, 63, 14: 845; 13. ⁽⁵⁹⁹⁾ Stark und Levy, 200, 10: 179; 13. ⁽⁶⁰⁰⁾ Stark und Lipp, 200, 10: 175; 13. ⁽⁶⁰¹⁾ Stark und Lipp, 7, 86: 36; 13. ⁽⁶⁰²⁾ Stark, Steubing, Enklaar und Lipp, 200, 10: 139; 13. ⁽⁶⁰³⁾ Steiner, 34, 176: 244; 23. ⁽⁶⁰⁴⁾ Steiner, 34, 176: 744; 23. ⁽⁶⁰⁵⁾ Steiner, 34, 176: 1379; 23. ⁽⁶⁰⁶⁾ Steiner, Diss., Zürich, 1924. ⁽⁶⁰⁷⁾ Stewart, 4, 91: 199; 07. ⁽⁶⁰⁸⁾ Stewart, 4, 91: 1537; 07. ⁽⁶⁰⁹⁾ Stewart and Baly, 4, 89: 489; 06. ⁽⁶¹⁰⁾ Stewart and Baly, 4, 89: 618; 06. ⁽⁶¹¹⁾ Stewart and Wright, 25, 44: 2819; 11. ⁽⁶¹²⁾ Stewart and Wright, 4, 111: 183; 17. ⁽⁶¹³⁾ Stobbe, 25, 43: 504; 10. ⁽⁶¹⁴⁾ Stobbe, 25, 44: 960; 11. ⁽⁶¹⁵⁾ Stobbe, 25, 44: 1481; 11. ⁽⁶¹⁶⁾ Stobbe, 25, 48: 441; 15. ⁽⁶¹⁷⁾ Stobbe, 25, 52: 1021; 19. ⁽⁶¹⁸⁾ Stobbe und Dünnhaupt, 25, 52: 1436; 19. ⁽⁶¹⁹⁾ Stobbe und Ebert, 25, 44: 1289; 11. ⁽⁶²⁰⁾ Stobbe und Nowak, 25, 46: 2887; 13. ⁽⁶²¹⁾ Stobbe und Nowak, 25, 47: 578; 14. ⁽⁶²²⁾ Stobbe und Posnjak, 13, 371: 287; 10. ⁽⁶²³⁾ Stobbe und Schmitt, 99, 20: 57; 20. ⁽⁶²⁴⁾ Strasser, 99, 14: 282; 15. ⁽⁶²⁵⁾ Suhrmann und Hüppert, 7, 116: 319; 25. ^(625.5) Svedberg and Lewis, 1, 50: 525; 28. ⁽⁶²⁶⁾ Tadokora, J. Coll. Agric. Hokkaido, Imp. Univ., 10: 50; 21. ⁽⁶²⁷⁾ Taylor and Lewis, 4, 121: 665; 22. ⁽⁶²⁸⁾ Thompson, 4, 123: 1594; 23. ⁽⁶²⁹⁾ Tinkler, 4, 89: 856; 06. ⁽⁶³⁰⁾ Tinkler, 4, 99: 1340; 11. ⁽⁶³¹⁾ Tinkler, 4, 101: 1245; 12. ⁽⁶³²⁾ Tinkler, 4, 108: 885; 13. ⁽⁶³³⁾ Tuck, 4, 91: 449; 07. ⁽⁶³⁴⁾ Tuck, 4, 95: 1809; 09. ⁽⁶³⁵⁾ Tutin and Caton, 4, 97: 2524; 10. ⁽⁶³⁶⁾ Вальяшко, 53, 42: 751; 10. ⁽⁶³⁷⁾ Вальяшко, 53, 42: 961; 10. ⁽⁶³⁸⁾ Вальяшко, 53, 46: 199; 13. ⁽⁶³⁹⁾ Вальяшко, 53, 46: 1822; 14. ⁽⁶⁴⁰⁾ Вальяшко и Болгина, 53, 46: 1740; 14. ⁽⁶⁴¹⁾ Вальяшко и Болгина, 53, 46: 1780; 14. ⁽⁶⁴²⁾ Вальяшко и Болгина, 53, 46: 1738; 14. ⁽⁶⁴³⁾ Valla, 22, 20 II: 406; 11. ⁽⁶⁴⁴⁾ Vedeneeva, 8, 72: 122; 23. ⁽⁶⁴⁵⁾ Viterbi, 36, 56: 127; 25. ^(645.1) Vlès et Gex, 34, 180: 140; 25. ^(645.5) Vlès et Gex, 34, 180: 1342; 25. ⁽⁶⁴⁶⁾ Waentig, 7, 68: 513; 10. ⁽⁶⁴⁷⁾ Walter, Diss., Zürich, 1924. ⁽⁶⁴⁸⁾ Ward, 230, 17: 891; 23. ⁽⁶⁴⁹⁾ Ward, 230, 17: 898; 23. ⁽⁶⁵⁰⁾ Ward, 230, 17: 903; 23. ⁽⁶⁵¹⁾ Weimer, 99, 12: 33; 13. ⁽⁶⁵²⁾ Weniger, 2, 31: 388; 10. ⁽⁶⁵³⁾ Weniger, 48, 7: 517; 23. ⁽⁶⁵⁴⁾ Wigand, 7, 77: 423; 11. ⁽⁶⁵⁵⁾ Williams, 1, 47: 2644; 25. ⁽⁶⁵⁶⁾ Wilson and Heilbron, 4, 103: 377; 13. ⁽⁶⁵⁷⁾ Winther, Baggsgaard-Rasmussen und Schreiner, 99, 22: 33; 22. ⁽⁶⁵⁸⁾ Witte, 99, 14: 347; 15. ⁽⁶⁵⁹⁾ Wright, 4, 103: 528; 13. ⁽⁶⁶⁰⁾ Wright, 4, 105: 14. 669; 15. ⁽⁶⁶¹⁾ Wright, 4, 105: 2907; 14. ⁽⁶⁶²⁾ Yntema, 1, 45: 907; 23. ⁽⁶⁶³⁾ Zelin-skiij und Gorskiij, 25, 44: 2312; 11. ⁽⁶⁶⁴⁾ Zelin-skiij und Rozanov, 7, 78: 629; 12.

АБСОРЦИОННЫЕ СПЕКТРЫ КРАСИТЕЛЕЙ.

Walter C. Holmes.

Помещенные ниже таблицы служат дополнением к таблицам спектроскопических данных, применяемых в технике синтетических красителей, в книге Форманека и Гранмужена: «Untersuchung und Nachweis organischer Farbstoffe auf spektroskopischem Wege», к обзору спектроскопических данных естественных красящих веществ в книге Кайзера «Handbuch der Spektroskopie» и к атласу Лазарева и Бедопекина «Atlas des spectres des substances colorantes».

Главная цель таблиц состоит в указании имеющих в литературе данных относительно того или иного красителя; под этим углом зрения был сделан выбор красителей по возможности более обширный и дан возможно полный указатель литературы. Здесь собраны многочисленные указания о спектральном положении максимальных значений абсорбиционных полос при различных условиях в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной частях спектра. Этих сведений обычно достаточно для исследователей, интересующихся идентификацией красителей, а также соотношением между строением красителя и окраской. Более полное качественное или количественное определение абсорбции читатель в большинстве случаев найдет в указанной здесь литературе.

Синтетические красители собраны в 12 таблиц и расположены по химическим формулам; естественные красящие вещества помещены в 13-й таблице в алфавитном порядке.

За формулами следуют химические названия красителей. В некоторых случаях указаны еще их общепотребительные названия и номера цветного индекса C. I. (Colour Index of Society of Dyers and Colourists). Максимальные значения абсорбции в ультрафиолетовой и в видимой частях спектра даны в *m*; курсивом обозначены главные абсорбиционные полосы; в скобки заключены данные для полос, относительно несущественных. (В общие скобки заключены несколько максимумов, относящихся к одной и той же полосе.)

Абсорбиционные данные снабжены ссылками, указывающими литературный источник и другие работы, могущие представить интерес в отношении данного красителя. Ссылки, снабженные знаком (*), содержат данные, более определенно выясняющие количественную сторону абсорбции.

В случаях, когда отдельные независимые друг от друга источники указывают разноречивые данные, здесь приведены те из них, которые казались составителю более надежными; вопрос о достоверности, который может быть поставлен по поводу большей части приведенных здесь данных, предоставляется усмотрению читателя.

Так как, с одной стороны, данных об отдельных красителях вообще немного, к тому же их весьма не легко собирать, а с другой стороны, каждое даже незначительное сведение может принести пользу, — в статью включены все материалы, содержащие более или менее определенные данные.

Сокращения.

AcO = $(CH_3 \cdot COO)$ —остаток уксусной кислоты.
 HOAc = $CH_3 \cdot COOH$ —уксусная кислота.
 АлOH = $C_5H_{11}OH$ —амиловый спирт.
 В.А.А.—Борная кислота—уксусный ангидрид.
 EtOH = C_2H_5OH —этиловый спирт.
 Et = C_2H_5 —этил (радикал).
 Me = CH_3 —метил (радикал).
 S.B.A.—серная—борная кислота.

ТАБЛИЦЫ.

1. Моноазокрасители	213
2. Полиазокрасители	219
3. Трифенилметановые производные	223
4. Фталены и сульфоталены	227
5. Ксантоновые красители	230
6. Хинолиновые красители	233
7. Азиновые производные	235
8. Оксазиновые производные	237
9. Тиазиновые производные	238
10. Антрахиноновые производные	240
11. Производные индиго и индигоидные красящие вещества	243
12. Красители смешанного типа	245
13. Естественные красящие вещества	247

ТАБЛИЦА 1.—МОНОАЗОКРАСИТЕЛИ.

$C_{10}H_8N_4O_2$. — *o*-Нитробензолазопиррол: 639 в EtOH (76).
m-Нитробензолазопиррол: 560 в EtOH (76).
p-Нитробензолазопиррол: 600 в EtOH (76).
 $C_{10}H_8N_3$.—Бензолазопиррол: 612 в EtOH (76).
 $C_{11}H_{10}N_4O_2$.—*p*-Нитробензолазо-*N*-метилпиррол: 635 в EtOH (76).
 $C_{12}H_8Br_4N_2O_2$.—Тетрабром-*p*-азофенол: 476, 360 в EtOH (с обоими α - и β -изомерами) (543).
 $C_{12}H_8N_6O_{12}$.—Гексанитрогидразобензол: 314 в $CHCl_3$; 493 в MeOH; 337 с HCl; 500 с NaOEt (224).
 $C_{12}H_7Br_2N_3O_3$.—*p*-Нитробензолазо-*m*-дибромфенол: щелочная соль, 555 в Me_2CO ; 511 в EtOH; 493 в H_2O (843).
 $C_{12}H_7Br_3N_2O_2$.—СИММ.-Трибромбензолазофенол: 430, 384 в подщелочной H_2O (468).
 $C_{12}H_8BrN_3O_3$.—*p*-Нитробензолазо-*p*-бромфенол: щелочная соль, 550 в Me_2CO ; 504 в EtOH; 498 в H_2O (843).
p-Нитробензолазо-*o*-бромфенол: щелочная соль, 559 в Me_2CO ; 502 в EtOH; 480 в H_2O (843).
 $C_{12}H_8ClN_3O_3$.—*p*-Нитробензолазо-*m*-хлорфенол: щелочная соль, 556 в Me_2CO ; 501 в EtOH; 470 в H_2O (843).
 $C_{12}H_8N_4O_4$.—*p*-Динитроазобензол: 494 в H_2O (463).
 $C_{12}H_8BrN_2O$.—Бензолазо-*o*-бромфенол: 436, 390 в подщелочной H_2O (468).
p-Бромбензолазофенол: 445, 395 в подщелочной H_2O (468); ср. (595).
 $C_{12}H_8ClN_2O$.—Хлорбензолазофенол: данные об *o*-, *m*- и *p*-изомерах (596).
 $C_{12}H_8ClN_4$.—Хлористый азобензолдиазоний: 340 в EtOH (260).
 $C_{12}H_8JN_2$.—*p*-Иодазобензол: 340 в EtOH (476, 294 с HCl) (260).
 $C_{12}H_8N_3O_3$.—*o*-Нитробензолазофенол: 362, 235 в EtOH; 437, 240 в подщелочной H_2O (82); 356 в EtOH (465 с NaOEt) (31); 487, 440 в подщелочной H_2O (468); ср. (698q, 622).
m-Нитробензолазофенол: 350 в EtOH (459 с NaOEt) (31); 358, 245 в EtOH; 436, 262 в подщелочной H_2O (82); 480 в подщелочной H_2O (471); ср. (598q, 622).

p-Нитробензолазофенол: 380, 257 в EtOH; 478, 273 (237) в подщелочной H_2O (82); щелочная соль, 556 в Me_2CO ; 505 в EtOH; 475 в H_2O (643); ср. (31, 468, 501, 521, 595, 598q, 624).

$C_{12}H_8N_3O_4$.—*o*-Нитробензолазорезорцин: абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (622).

m-Нитробензолазорезорцин: абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (624).

p-Нитробензолазокатехин: абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях спектра для нейтральных и щелочных растворов (622).

p-Нитробензолазорезорцин: щелочная соль, 605 в Me_2CO ; 570 в EtOH; 550 в H_2O (643); ср. (501, 624).

p-Нитробензолазогидрохинон: абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях спектра для нейтральных и щелочных растворов (622).

$C_{12}H_8N_3O_5$.—*p*-Нитробензолазопирогаллол: щелочная соль, 528 в Me_2CO (643); ср. (623).

p-Нитробензолазофлороглицин: абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях спектра для нейтральных и щелочных растворов (623).

$C_{12}H_8N_3O_6S$.—*p*-Нитробензолазосульфобензол: щелочная соль, 575 в Me_2CO ; 514 в EtOH (643); данные в (501) неверны.

$C_{12}H_{10}N_2$.—Азобензол: 463, 312 в H_2O (суспензия) (471); 444, (345), 317 в EtOH; 417, 280 в концентрированной HCl (59); 440 в H_2SO_4 ; 589 в дымящей к-те (двухкислотная соль) (310). В EtOH, 455, 313 (84); (третья полоса при 229) (383). Подобная же абсорбция и в $CHCl_3$ (810) и в парообразном состоянии (532); ср. (28, 29, 111, 185q, 201q, 214, 220q, 251q, 385, 418, 516, 534q, 618).

$C_{12}H_{10}N_2O$.—Азоксобензол: 323 в EtOH и в парообразном состоянии (532). Металлические соли (225); ср. (532).

o-Оксазобензол: 441, 390 в подщелочной H_2O ; 480 в подкисленной H_2O (468).

m-Оксазобензол: 415, 380 в подщелочной H_2O (468).

p-Оксазобензол (Бензолазофенол): 340, 315 в H_2O ; 433, 395 со щелочью; 490, 463 с кислотой (468); 429, 268 в подщелочной H_2O (82); 331 в HCl (618); 465, 248 в H_2SO_4 (310); 360 в EtOH (456, 320 с NaOEt); 348 в EtOH (211); (470), 355, 235 в EtOH (62); абсорбция в 30 органических растворителях (129). Абсорбция различных производных (185q, 220q); ср. (26, 111, 225, 469, 471, 475, 544, 595, 598q, 613q, 624).

$C_{12}H_{10}N_2O_2$.—2, 2'-Диоксазобензол: 490 в подщелочной H_2O (471).

2, 4-Диоксазобензол (Бензолазорезорцин): 483 в подщелочной H_2O (471); 488, 450 в H_2SO_4 (196); 408 в EtOH (362); ср. (624).

3, 3'-Диоксазобензол: 500, 475 в подщелочной H_2O (471).

3, 4-Диоксазобензол (Бензолазопрокатехин): 480, 430 в подщелочной H_2O (468); ср. (622).

2, 5-Диоксазобензол (Бензолазогидрохинон): абсорбция нейтральных и щелочных растворов в видимой и ультрафиолетовой частях спектра (622).

2, 4'-Диоксазобензол: 490 в подщелочной H_2O (471).

3, 4'-Диоксазобензол: 480 в подщелочной H_2O (471).

4, 4'-Диоксазобензол: 473 в подщелочной H_2O , 360 в EtOH (463 с NaOEt) (619).

$C_{12}H_{10}N_2O_3$.—2, 3, 4-Триоксазобензол: абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях в нейтральных и щелочных растворах (623).

2, 4, 2'-Триоксизаобензол: 540, 492 в подщелоченной H_2O (471).

2, 4, 4'-Триоксизаобензол: 528, 490 в подщелоченной H_2O (471).

2, 4, 5-Триоксизаобензол: 505, 440, 345 в подщелоченной H_2O (471).

2, 4, 6-Триоксизаобензол: 460, 410 в подщелоченной H_2O (471); 490, 405 в H_2SO_4 (196); ср. (622).

3, 4, 4'-Триоксизаобензол: 470, 535 в H_2O с Na_2CO_3 ; 470, 440 с $NaHCO_3$ (471).

3, 4, 5-Триоксизаобензол: 515, 495, 420 в подщелоченной H_2O (471).

$C_{12}H_{10}N_2O_5S$.—Азобензол-*p*-сульфонислота: 432 в H_2O для $pH=1-12$ (6139).

$C_{12}H_{10}N_2O_4$.—2, 2', 4, 4'-Тетраоксизаобензол: 575, 540, 462 в H_2O с $NaHCO_3$ (471).

2, 4, 3', 4'-Тетраоксизаобензол: 585 в подщелоченной H_2O (471).

3, 3', 4, 4'-Тетраоксизаобензол: 680 в подщелоченной H_2O (471).

$C_{12}H_{10}N_2O_4S$.—*m*-Сульфобензолазофенол: 460, 410 в подщелоченной H_2O (471).

p-Сульфобензолазофенол: 440, 400 в подщелоченной H_2O (471); ср. (595, 613).

Бензолазосульфопенолят: 455 в подщелоченной H_2O (468).

$C_{12}H_{10}N_2O_5S$.—*p*-Сульфобензолазопирокатехин: 520 с $NaOH$; 485 с Na_2CO_3 (471).

p-Сульфобензолазорезорцин (С. I. 148): Na-соль, 430 в H_2O (271); ср. (2319, 4209, 5259).

$C_{12}H_{10}N_2O_6S$.—*p*-Сульфобензолазофтороглюцин: 490 в H_2SO_4 (196).

$C_{12}H_{10}N_4O_2$.—3'-Нитро-4-аминоазобензол: 518, 490 в подкисленной H_2O (471).

$C_{12}H_{11}N_3$.—*m*-Аминоазобензол: 430 в H_2O ($pH=1$) (613); (495 в подкисленной H_2O) (471).

p-Аминоазобензол: 490 в подкисленной H_2O ($pH=1$) (613); 420 в H_2SO_4 (двухкислотная соль); 556 в дымящей H_2SO_4 (трехкислотная соль); 395, 250 в $EtOH$ (300 с HCl) (310). Абсорбция паров (532); ср. (28, 260, 385, 463, 468, 469, 613).

Диазоаминобензол: 361, 235 в $EtOH$; абсорбция паров (532).

$C_{12}H_{11}N_3O$.—Аминоазоксибензол: 527 в подкисленной H_2O (468).

3-Окси-4'-аминоазобензол: 490, 470 в подкисленной H_2O ; 485, 430 в подщелоченной H_2O (471).

p-Аминобензолазофенол: 385 в $EtOH$; 546, 354 в разбавленной HCl ; 467 в концентрированной HCl (двухкислотная соль) (261).

$C_{12}H_{11}N_3O_2$.—2-Амино-3', 4'-диоксизаобензол: 478 в подщелоченной H_2O ; 490, 460 в подкисленной H_2O (471).

5-Амино-2, 4'-диоксизаобензол: 460 в щелочном растворе (473).

$C_{12}H_{11}N_3O_3S$.—4-Сульфо-4'-аминоазобензол (Анилин оранжевый): 485 в подкисленной H_2O ($pH=1$) (6139); 448, (280) в разбавленном $NaOH$; 496 в разбавленной HCl (216).

$C_{12}H_{12}N_2$.—Гидразобензол: 290, 245 в $EtOH$ (413); 310 в $CHCl_3$ (534).

$C_{12}H_{12}N_4$.—*p*-Диаминоазобензол: 499 в подкисленной H_2O (483); 603 в очень разбавленной $HOAc$ (однокислотная соль); 497, 310 в $EtOH+3\% HCl$ (двухкислотная соль); 410 в H_2SO_4 (трехкислотная соль) (261).

Бензолазо-*m*-фенилендиамин (хлористоводородный, С. I. 20): абсорбция в инфракрасной части (298). Кислые соли (497); ср. (2314).

$C_{12}H_9N_3O_4$.—*p*-Нитробензолазосалициловый альдегид; щелочная соль, 564 в Me_2CO ; 500 в $EtOH$; 478 в H_2O (643).

p-Нитробензолазо-*p*-оксисбензальдегид; щелочная соль, 547 в Me_2CO ; 494 в $EtOH$; 470 в H_2O (643).

$C_{12}H_9N_3O_5$.—*p*-Нитробензолазосалициловая кислота (С. I. 40): 609 в щелочном растворе Me_2CO ; 555 в щелочном растворе $EtOH$; 514 в подщелоченной H_2O (643); ср. (501, 5259, 595).

p-Нитробензолазо-*m*-оксисбензойная кислота; щелочная соль, 583 в Me_2CO ; 508 в $EtOH$; 474 в H_2O (643).

p-Нитробензолазо-*p*-оксисбензойная кислота; щелочная соль, 566 в Me_2CO ; 505 в $EtOH$; 475 в H_2O (643).

$C_{13}H_{10}ClN_3O_2$.—*p*-Нитробензолазо-2-хлор-5-окситолуол; щелочная соль, 580 в Me_2CO ; 524 в $EtOH$; 505 в H_2O (643).

$C_{13}H_{10}N_2O$.—Бензоилазобензол: 294 в $EtOH$ (?) (434).

$C_{13}H_{10}N_2O_2$.—4-Окси-2-карбоксиазобензол: 445, 395 в подщелоченной H_2O (471).

4-Окси-2'-карбоксиазобензол: 435, 385 в подщелоченной H_2O (471).

$C_{13}H_{10}N_2O_3$.—4-Окси-3-карбоксиазобензол: 452, 402 в подщелоченной H_2O (471).

4-Окси-3'-карбоксиазобензол: 438, 388 в подщелоченной H_2O (471).

4-Окси-4'-карбоксиазобензол: 452, 402 в подщелоченной H_2O (471).

$C_{13}H_{10}N_2O_4$.—2, 4'-Диокси-5-карбоксиазобензол: 475 в щелочном растворе (478).

$C_{13}H_{10}N_4O_4$.—*p*-Нитробензолазосалициламид; щелочная соль, 525 в Me_2CO ; 480 в $EtOH$ (643).

$C_{13}H_{11}N_3O_3$.—*o*-Нитробензолазо-*o*-крезол: 380, 238 в $EtOH$; 457, 273 в подщелоченной H_2O (62).

o-Нитробензолазо-*m*-крезол: 375, 240 в $EtOH$; 445, 278 в подщелоченной H_2O (62).

o-Нитробензолазо-*p*-крезол: абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (631).

m-Нитробензолазо-*m*-крезол: 375, 257 в $EtOH$; 436, 273 в подщелоченной H_2O (62).

m-Нитробензолазо-*o*-крезол: 370, 255 в $EtOH$; 465, 276 в подщелоченной H_2O (62).

m-Нитробензолазо-*p*-крезол: абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (621).

p-Нитробензолазо-*o*-крезол: 391, 273 в $EtOH$; 493, 287 в подщелоченной H_2O (62); щелочная соль, 590 в Me_2CO ; 530 в $EtOH$; 490 в H_2O (643); ср. (621).

p-Нитробензолазо-*m*-крезол: 398, 266 в $EtOH$; 466, 286 в подщелоченной H_2O (62); 585 в щелочном растворе Me_2CO ; 520 в щелочном растворе $EtOH$ (643); ср. (501, 621).

p-Нитробензолазо-*p*-крезол; щелочная соль, 590 в Me_2CO ; 542 в $EtOH$; 499 в H_2O (643); ср. (64, 501).

$C_{13}H_{11}N_3O_4$.—*p*-Нитробензолазогваякол; щелочная соль, 600 в Me_2CO ; 540 в $EtOH$; 510 в H_2O (643); ср. (501, 622).

p-Нитробензолазосалигенин; щелочная соль, 565 в Me_2CO ; 509 в $EtOH$; 483 в H_2O (643); ср. (501).

p-Нитробензолазоорсин; 539 в щелочном растворе Me_2CO (643).

p-Нитробензолазорезорцина метиловый эфир (простой); щелочная соль, 574 в Me_2CO ; 520 в $EtOH$; 493 в H_2O (643).

p-Нитробензолазогидрохинона метиловый эфир (простой); абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (622).

$C_{13}H_{11}N_3O_7S$.—*p*-Нитробензолазотиюкол; щелочная соль, 555 в Me_2CO ; 536 в $EtOH$; 510 в H_2O (643); ср. (501).

$C_{13}H_{12}N_2O$.—Бензолазо-*о*-крезол: (470), 358, 238 в EtOH; 450, 273 в подщелоченной H_2O (62); ср. (621).

Бензолазо-*т*-крезол: 352 в EtOH (431 с NaOEt); 481, 328 в HCl (618); (450), 353, 238 в EtOH; 412, 270 в подщелоченной H_2O (62); ср. (621).

Бензолазо-*р*-крезол: 316 в EtOH (488, 330 с NaOEt); 492, 406 в HCl (618); ср. (624).

Толуолазофенол: абсорбция изомеров в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (621); абсорбция производных (2209).

$C_{13}H_{12}N_2O_2$.—Бензолазогваякол: 460 в подщелоченной H_2O (488).

о-Толуолазорезорцин: 435 в EtOH (352); ср. (621).

т-Толуолазорезорцин: абсорбция в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (621).

р-Толуолазорезорцин: 427 в EtOH (352); ср. (621).

р-Метоксibenзолазофенол: 360 в EtOH (619).

р-Азоксанизол: 355 в EtOH (533).

$C_{13}H_{12}N_2O_4S$.—*р*-Сульфобензолазо-*о*-крезол: 463 в подщелоченной H_2O (488).

р-Сульфобензолазо-*т*-крезол: 475 в подщелоченной H_2O (488).

$C_{13}H_{12}N_2S$.—Бензолазоотиоанизол: 365 в EtOH (160).

$C_{13}H_{12}N_4O_3$.—*р*-Нитробензолазо-*о*-метиламинофенол: щелочная соль, 635 в Me_2CO ; 573 в EtOH; 550 в H_2O (643).

$C_{13}H_{13}N_3$.—Бензолазо-*о*-толуидин: 405, 308 в 2*N* HCl; 392 в EtOH (216).

$C_{13}H_{13}N_3O_3S$.—*р*-Сульфобензолазо-*о*-толуидин (*о*-Толуидин оранжевый): 483 в разбавленной HCl (643); 414, (280) в разбавленном NaOH; 488, (319) в разбавленной HCl (218).

т-Сульфобензолазо-*т*-толуидин (*т*-Толуидин оранжевый): 483 в разбавленной кислоте (613); 414, (280) в разбавленном NaOH; 501, (320) в разбавленной HCl (218).

4-Сульфо-4'-метиламиноазобензол (Монометил оранжевый): 500 в кислом растворе (pH=1); 454 в щелочном растворе (pH=12) (613); 453, (280) в разбавленном NaOH; 506 в разбавленной HCl (218).

$C_{13}H_{11}N_3O_5$.—*р*-Нитробензолазаванилин: щелочная соль, 572 в Me_2CO ; 525 в EtOH; 509 в H_2O (643).

$C_{14}H_{11}N_3O_4$.—*р*-Нитробензолазогемосалициловый альдегид: щелочная соль, 595 в Me_2CO ; 546 в EtOH; 525 в H_2O (643).

$C_{14}H_{11}N_3O_5$.—*р*-Нитробензолазометилсалицилат: щелочная соль, 530 в Me_2CO ; 485 в EtOH; 467 в H_2O (643).

р-Нитробензолазо-*о*-крезотиновая кислота: щелочная соль, 535 в Me_2CO ; 530 в EtOH; 512 в H_2O (643).

т-Нитробензолазо-*т*-крезотиновая кислота: щелочная соль, 544 в Me_2CO ; 525 в EtOH; 508 в H_2O (643).

р-Нитробензолазо-*р*-крезотиновая кислота: щелочная соль, 579 в Me_2CO ; 535 в EtOH; 515 в H_2O (643).

$C_{14}H_{13}N_3O_2$.—*р*-Ацетилбензолазофенол: 370 в EtOH; 476 в растворе NaOH (268).

$C_{14}H_{13}N_3O$.—*р*-Ацетиламиноазобензол: 345 в EtOH (619); ср. (385).

$C_{14}H_{13}N_3O_2$.—*т*-Ацетиламино-*о*-оксиазобензол (385).

$C_{14}H_{13}N_3O_4$.—*р*-Нитробензолазокрезол: щелочная соль, 602 в Me_2CO ; 545 в EtOH; 512 в H_2O (643).

$C_{14}H_{14}N_3O$.—Бензолазофенетол: 340 в EtOH; 474, 331 в HCl (618).

о-Толуолазокрезол: абсорбция изомеров крезола в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (620).

т-Толуолазокрезол: абсорбция изомеров крезола в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (620).

р-Толуолазокрезол: абсорбция изомеров крезола в видимой и ультрафиолетовой частях спектра в нейтральных и щелочных растворах (620). *р*-Крезола изомер: 327 в EtOH (481, 334 с NaOEt); 505, 427 в HCl (618).

$C_{14}H_{14}N_2O_2$.—*о*′-Азоанизол: 490 в HOAc-HCl-растворе (644).

р′-Азоанизол: 500 в HOAc-HCl-растворе (644).

р-Этоксibenзолазофенол: 447, 390 в подщелоченной H_2O (488).

$C_{14}H_{14}N_2O_4S$.—2, 6-Диметил-4-окси-4′-сульфазабензол: влияние pH (613).

$C_{14}H_{14}N_2S_2$.—*о*′-Азофенилметилсульфид: 620 в HOAc-HCl-растворе (644).

р′-Азофенилметилсульфид: 577 в HOAc-HCl-растворе (644).

$C_{14}H_{14}N_3O_2$.—*р*-Нитробензолазо-2-окси-1, 3-диметилбензол: щелочная соль, 610 в Me_2CO ; 558 в EtOH; 517 в H_2O (643).

р-Нитробензолазо-2-окси-1, 4-диметилбензол: щелочная соль, 599 в Me_2CO ; 544 в EtOH; 510 в H_2O (643).

р-Нитробензолазо-4-окси-1, 2-диметилбензол: щелочная соль, 600 в Me_2CO ; 540 в EtOH; 510 H_2O (643).

р-Нитробензолазо-4-окси-1, 3-диметилбензол: щелочная соль, 605 в Me_2CO ; 553 в EtOH; 513 в H_2O (643).

$C_{14}H_{14}N_4O_2$.—*т*-Нитробензолазодиметиланилин: 467 в EtOH (31).

р-Нитробензолазодиметиланилин: 483, 277 в EtOH (31).

$C_{14}H_{14}N_4O_3$.—*р*-Нитробензолазо-*т*-диметиламинофенол: щелочная соль, 596 в Me_2CO ; 564 в EtOH; 530 в H_2O (643).

$C_{14}H_{16}N_3$.—*р*-Диметиламиноазобензол (С. I. 19): 508 в кислом растворе (pH=1); 450 в щелочном растворе (pH=13) (613); 545, 507 в 3% HCl; 420 в H_2SO_4 (двукислотная соль); 607 в дымящей кислоте (трехкислотная соль); 410 в EtOH; 550, 511, 300 в EtOH+3% HCl (310); 405, 375 в H_2O ; 490, 460 со щелочью; 543, 508 с кислотой (469); ср. (36, 111, 210, 214, 218, 423, 468, 475, 619).

$C_{14}H_{16}N_3O$.—*р*-Диметиламинобензолазофенол: 413 в EtOH; 550, 341 в разбавленной HCl; 477, 314 в HCl (двукислотная соль) (261).

р-Диметиламиноазобензол: 545 в подкисленной H_2O (471).

2-Диметиламино-4-оксиазобензол: 486, 463 в подщелоченной H_2O (471).

4-Диметиламино-2-оксиазобензол: 492, 463 в подщелоченной H_2O ; 503, 473 в подкисленной H_2O (471).

$C_{14}H_{16}N_3O_3S$.—*р*-Сульфобензолазодиметиланилин (Na-соль, С. I. 142, Метилловый оранжевый): 506 в кислом растворе (pH=1), 472 в щелочном растворе (pH=13) (613); 442 в EtOH; 481, 281 в H_2O ; 465, 230 в *N* NaOH; 508, (333), 283 в разбавленной HCl (469); ср. (208, 221, 269, 473, 525, 633, 612, 647).

т-Сульфобензолазодиметиланилин: 535, 490 в подкисленной H_2O (471).

о-Сульфобензолазодиметиланилин: 510 в кислом растворе (pH=1); 435 в щелочном растворе (pH=13); 516 в 6*N* HCl (613).

р-Сульфобензолазоэтиланилин: 498 в кислом растворе (pH=1); 442 в щелочном растворе (pH=12) (613);

93 в 1:1 (ацетилсалицил HCl; 453, (280) в разбавленном NaOH (218)).

2, 5-Диметил-4-амино-4'-сульфоазобензол: 490 в подкисленной H₂O (613^q).

3, 5-Диметил-4-амино-4'-сульфоазобензол: 500 в подкисленной H₂O (613^q).

C₁₄H₁₆N₂O₂.—Бензолазодиметилдигидрорезорцин: 394, 246 в EtOH (472, 349, 283 с NaOEt) (380).

C₁₄H₁₆N₄.—Анлиназодиметиланилин: 513, 306, 256 в EtOH с 0.1N HCl (214); ср. (473).

C₁₅H₁₆N₂O₃.—Бензолазокарбонилкумарон: 417, 250 в EtOH (368, 286 с NaOEt) (там описана также абсорбция ацилированного производного) (434).

C₁₅H₁₁N₃O. — Хинолиназофенол: 380 в EtOH (150).

5-Бензолазо-8-оксихинолин: 376 в EtOH; 518, 256 в HCl (159).

C₁₅H₁₂N₄O. — 5-*p*-Аминобензолазо-8-оксихинолин: 412 в EtOH (159).

C₁₆H₁₈N₃O₅. — *p*-Нитробензолазоэтилсалицилат: щелочная соль, 531 в Me₂CO; 490 в EtOH; 465 в H₂O (643).

C₁₆H₁₅N₃O₂. — 2-Карбокси-4-диметиламиноазобензол: 549, 503 (471).

3-Карбокси-4-диметиламиноазобензол: 531, 497 (471).

2'-Карбокси-4-диметиламиноазобензол (Метилевый красный, С. I. 211): 517 в растворе с pH=1; 530 в растворе с pH=4.5; 447 в растворе с pH=13 (613^q); 530 в щелочном растворе (58^q) (двойная полоса, 548, 514 (469); ср. (483, 471, 612^q).

3'-Карбокси-4-диметиламиноазобензол: 538, 503 (471).

4'-Карбокси-4-диметиламиноазобензол: 512 в кислом растворе (pH=1); 463 в щелочном растворе (pH=13) (613^q); 539, 495 (471).

C₁₆H₁₆N₂O. — Бензолазо-*m*-крезетол (Этиловый эфир бензолазокрезола): 348 в EtOH (479, 331 с NaOEt) (418).

Бензолазо-*p*-крезетол: 313 в EtOH; 500, 410 в HCl (618).

C₁₆H₁₇N₃.—Бензолазодиметил-*o*-толуидин: 347 в EtOH; 493, 250 в 2N HCl (216).

C₁₆H₁₇N₃O. — 2-Метокси-4-диметиламиноазобензол: 575, 532 в подкисленной H₂O (471).

4'-Метокси-4-диметиламиноазобензол: 412 в EtOH; 510, 351 в разбавленной HCl; 473, 323 в HCl (двукислотная соль) (281); 549, 350, 200 в 0.1 N HCl (214).

C₁₆H₁₇N₃O₂S. — *p*-Сульфобензолазодиметил-*o*-толуидин: 374 в EtOH; 447, 311 в HCl (216).

C₁₆H₁₇N₃O₄S. — *m*-Метоксиметилоранж: 510, 480 (473).

C₁₆H₁₆N₂O₂. — Бензолазодиметилдигидрорезорцин метиловый эфир: 379, 244 в EtOH (380).

C₁₆H₁₆ClN₃. — Хлористый азобензолтриметиламинный: 448, 312 (216).

C₁₆H₁₆JN₃. — Иодистый азобензолтриметиламинный: 437, 314 в EtOH; 498, (314) в EtOH + 1% HCl; 428 в H₂SO₄; (500), 435 в HCl (26); ср. 210, 260).

C₁₆H₁₆BrN₃O₃. — 4'-Нигробензолазо-2-бром-1-нафтол: 608 в щелочном растворе EtOH (473).

C₁₆H₁₁BrN₂O. — *p*-Бромбензолазо- α -нафтол: 470 в EtOH; K-соль, 476 в EtOH (585).

C₁₆H₁₁N₃O₃. — *o*-Нигробензолазо- α -нафтол: 476 в EtOH (540 с NaOEt) (31).

m-Нитробензолазо- β -нафтол (*m*-Нитроанилин оранжевый, С. I. 38): 557.6, 524.1 в H₂SO₄ (190).

p-Нитробензолазо- α -нафтол: щелочная соль, 630 в Me₂CO 590 в EtOH; 568 в H₂O (643); (602), 576, (552) в H₂O; (623), 598, (572) в EtOH (488); ср. (50).

p-Нигробензолазо- β -нафтол (*p*-Нитроанилин красный, С. I. 44): 578.3, 541.3 в H₂SO₄ (352); щелочная соль, 587 в Me₂CO; 555 в EtOH (643); ср. (501).

C₁₆H₁₂N₂O. — Бензолазо- α -нафтол: 496 в подкисленной H₂O (488); 469, 405 в EtOH (29); 490, 406, 275 в EtOH (352); 585 в H₂SO₄ (190); ср. (585).

Бензолазо- β -нафтол (Судан I, С. I. 24): 514, 311 в EtOH; 311 в H₂SO₄ (352); 503, 517 в H₂SO₄ (190); ср. (428^q, 619).

C₁₆H₁₂N₂O₂. — Бензолазо-1,5-диокси-*n*-нафталин: 540 в щелочном растворе EtOH (174).

Бензолазо-2, 7-диокси-*n*-нафталин: 545, 498 в H₂SO₄ (190).

p-Оксибензолазо- α -нафтол: 490 в щелочном растворе EtOH (174).

p-Оксибензолазо- β -нафтол: 610, 490 в щелочном растворе EtOH (174).

C₁₆H₁₂N₂O₃. — *p*-Оксибензолазо-1, 3-диокси-*n*-нафталин: 490 в щелочном растворе EtOH (174).

p-Оксибензолазо-1,5-диокси-*n*-нафталин: 550 в щелочном растворе EtOH (174).

p-Толуолазокарбонилкумарон: 431, 253 в EtOH (36), 288 с NaOEt (434).

C₁₆H₁₂N₂O₁. — Бензолазо- α -нафтол-2-сульфокислота: Na-соль (424^q).

Бензолазо- α -нафтол-4-сульфокислота: 547, 500 в H₂SO₄ (190).

Бензолазо- β -нафтол-5-сульфокислота: 525, 493 в H₂SO₄ (190).

Бензолазо- β -нафтол-6-сульфокислота: 526.5, 495 в H₂SO₄ (190); Na-соль, 493, 315 в H₂O (352).

Бензолазо- β -нафтол-7-сульфокислота: 534 в H₂SO₄ (190).

Бензолазо- β -нафтол-8-сульфокислота: 522, 495 в H₂SO₄ (190).

p-Сульфобензолазо- α -нафтол (Оранжевый I, С. I. 150): 476, 267, 232 в H₂O (178^q); ср. (231^q, 428^q, 422^q, 468, 619^q, 595).

p-Сульфобензолазо- β -нафтол (Оранжевый II, С. I. 151): 490 в H₂O (271); ср. (231^q).

C₁₆H₁₂N₂O₅S. — *m*-Сульфо-*o*-оксибензолазо- β -нафтол (Na-соль, С. I. 169), Понтэхром фиолетовый S. W.: 548 в H₂O (концентрированный), 515 (разведенный) (269).

C₁₆H₁₂N₂O₇S₂. — Бензолазо- α -нафтол-4, 8-дисульфокислота: 557, 500 в H₂SO₄ (190).

Бензолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, Оранжевый R, С. I. 28): 528, 496 в H₂SO₄ (190); 500, 321 в H₂O (352); ср. (331^q).

Бензолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота (Na-соль, Оранжевый G, С. I. 27): 503, 487 в H₂SO₄ (190); 491, 320 в H₂O (352); ср. (162, 271).

p-Сульфобензолазо- α -нафтол-2-сульфокислота: Na-соль (424^q).

C₁₆H₁₂N₂O₈S₂. — Бензолазо-1, 8-диокси-*n*-нафталин-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 29, Хромотроп 2R): 510 в H₂O (271).

C₁₆H₁₂N₂O₈S₂. — *p*-Оксибензолазо- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота: 560, 494 (473).

C₁₆H₁₂N₂O₉S₂. — 1-Окси-3, 6-сульфонафталиназо-резорцин: 491 в щелочном растворе; 545, 491 в кислом растворе (473).

C₁₆H₁₂N₄O₂. — 2-(4'-Нитробензолазо-метил)-1, 2-дигидрохинолин: 545 в EtOH; 527 в H₂SO₄; хлористодородный, 460 в EtOH; данные для изомерного фенилгидразона (34').

C₁₆H₁₂N₄O₉S₂. — 2-*p*-Нитробензолазо-1-амино-8-нафтол-3, 6-дисульфокислота: 522 в 1% HCl; 556 в 1% NaOH; 584 в 10% NaOH; 535 в H₂O (60^q).

C₁₆H₁₃N₃. — Бензолазо- α -нафтиламин: 293 в H₂SO₄ (352).

Бензолазо- β -нафтиламин (Масляный желтый А. В., С. I. 22): 585 в H_2SO_4 (196); 453, 322 в H_2SO_4 ; 474, 306 в EtOH (352); ср. (4234).

$C_{16}H_{13}N_3O$.—*p*-Оксибензолазо- β -нафтиламин: 565 в щелочном растворе EtOH (174).

$C_{16}H_{13}N_3O_2S$.—Бензолазо- β -нафтиламин-5-сульфонокислота: 543, 498 в H_2SO_4 (196).

Бензолазо- β -нафтиламин-6-сульфоникислота: 545, 495 в H_2SO_4 (196).

Бензолазо- β -нафтиламин-7-сульфоникислота: 545, 495 в H_2SO_4 (196).

$C_{16}H_{13}N_3O_2S$.—*o*-Аминосульфобензолазо- β -нафтол: 567.5, 537 (123).

m-Аминосульфобензолазо- β -нафтол: 556.3, 526 (123).

p-Аминосульфобензолазо- β -нафтол: 563, 533.3 (123).

$C_{16}H_{13}N_3O_2S$.—1-Амино-4-сульфо-2-нафтолазорезорцин: 640, 590.5, 550 в щелочном растворе; 583.5, 543, 513.5 в кислом растворе (123).

1-Амино-6-сульфо-2-нафтолазорезорцин: 560, 510, 472 в H_2O ; 625, 582, 540 с NH_4OH (123).

1-Амино-7-сульфо-2-нафтолазорезорцин: 566, 520, 481 в H_2O ; 633, 588, 546 с NH_4OH (123).

1-Амино-8-сульфо-2-нафтолазорезорцин: 547, 514 в H_2O ; 610, 568, 530 с NH_4OH (123).

2-Амино-3-сульфо-1-нафтолазорезорцин: 560, 483 в H_2O ; 630, 541.5, 502.5 с NH_4OH (123).

2-Амино-4-сульфо-1-нафтолазорезорцин: 561, 518, 478 в H_2O ; 528 с NH_4OH (123).

2-Амино-5-сульфо-1-нафтолазорезорцин: 574, 529, 476 в H_2O ; 586, 541 с NH_4OH (123).

$C_{16}H_{13}N_3O_2S_2$.—Бензолазо- β -нафтиламин-3, 6-дисульфокислота: 539, 495 в H_2SO_4 (196).

$C_{16}H_{13}N_3O_2S$.—2-Амино-4-сульфо-1, 8-диокси-нафталиназорезорцин: 518 в щелочном растворе (123).

$C_{16}H_{13}N_3O_2S_2$.—Бензолазо-1, 8-аминонафтол-3, 6-дисульфокислота: 541 в NaOH; 529, 494 в HCl; 545, 502 в HOAc (473); 495 в 10% NaOH; 530 в H_2O (60).

2, 4-Дисульфо-1-аминобензолазо- β -нафтол: 507.5, 483 в H_2O ; 560, 528.5 в H_2SO_4 ; 505, 479.5 в EtOH (123).

2, 5-Дисульфо-1-аминобензолазо- β -нафтол: 509.5, 478 в H_2O ; 562, 538 в H_2SO_4 ; 502, 479.5 в EtOH (123).

$C_{16}H_{13}N_3O_2S_2$.—1-Амино-3, 6-дисульфо-2-нафтолазорезорцин: 566.5, 526, 486.5 в H_2O ; 635, 586.5, 550 с NH_4OH (123).

1-Амино-6, 8-дисульфо-2-нафтолазорезорцин: 543, 508.2 в H_2O ; 611.5, 536, 497 с NH_4OH (123).

2-Амино-3, 6-дисульфо-1-нафтолазорезорцин: 569, 537.5, 502 в H_2O ; 635, 582.5 с NH_4OH (123).

2-Амино-3, 8-дисульфо-1-нафтолазорезорцин: 564, 480.5 в H_2O ; 637.5, 588 с NH_4OH (123).

2-Амино-4, 8-дисульфо-1-нафтолазорезорцин: 560, 523, 483 в H_2O ; 629, 560 с NH_4OH (123).

$C_{16}H_{13}N_3O_{10}S_2$.—2-Амино-3, 6-дисульфо-1, 8-диокси-нафталиназорезорцин: 564.5, 537 в щелочном растворе; 591.5, 549.5 в кислом растворе (123).

$C_{16}H_{13}N_3O_{12}S_3$.—1-Амино-3, 6, 8-трисульфо-2-нафтолазорезорцин: 555, 521 в H_2O ; 626.5, 578, 541.5 с NH_4OH (123).

$C_{16}H_{12}BrN_2O$.—*p*-Бромбензол-1-азо-1', 2', 3', 4'-тетрагидро-4-нафтол: К-соль, 476 в EtOH (565).

$C_{16}H_{13}N_3O_3$.—*p*-Нитробензол-1-азо-1', 2', 3', 4'-тетрагидро-4-нафтол: К-соль, 581 в EtOH (565).

$C_{16}H_{13}N_3O_4$.—*p*-Нитробензолазоэвгенол: щелочная соль, 610 в Me_2CO ; 556 в EtOH; 535 в H_2O (643); ср. (561).

$C_{16}H_{16}N_2O$.—Бензолазотетрагидро- α -нафтол: 470, 430 в подщелочной H_2O ; 471 в EtOH (558).

$C_{16}H_{17}N_3O_3$.—*p*-Нитробензолазокарвакрол: щелочная соль, 606 в Me_2CO ; 545 в EtOH; 511 в H_2O (643); ср. (561).

p-Нитробензолазотимол: щелочная соль, 610 в Me_2CO ; 559 в EtOH; 515 в H_2O (643); ср. (561).

$C_{16}H_{18}ClN_3O_3S$.—2-Хлор-4-диэтиламино-4'-сульфоазобензол: 510 в кислом растворе (pH=1); 470 в щелочном растворе (pH=12) (6134).

$C_{16}H_{18}N_2O$.—Бензолазотимол: 455, 410 в подщелочной H_2O (468).

p-Толуолазо-*p*-крезетол (Этиловый эфир *p*-толуолазо-*p*-крезола): 325 в EtOH; 493, 420 в HCl (618).

$C_{16}H_{18}N_2O_2$.—Азофенстол: 384 в EtOH (431 с NaOEt) (619).

$C_{16}H_{18}N_2O_3$.—*p*-Азоксифенстол: 360 в EtOH (633).

$C_{16}H_{18}N_2O_5S$.—*o*-Метил-*m*-изопропил-*p*-сульфобензолазорезорцин: Na-соль, 440 в H_2O (271).

$C_{16}H_{18}N_2O_4$.—4-Ацетиламино-4'-диметиламиноазобензол: 540 (473).

$C_{16}H_{19}N_3O$.—4-Этоксиди-4'-диметиламиноазобензол: 548 (473).

$C_{16}H_{19}N_3O_2S$.—4-Диэтиламино-4'-сульфоазобензол (Этиловый оранжевый): 510 в кислом растворе (pH=1); 470 в щелочном растворе (pH=13) (6134).

$C_{16}H_{19}N_3O_2S_2$.—2, 2'-Диметоксиметилоранж: 537, 495 (473).

$C_{16}H_{20}N_4$.—Тетраметил-*p*-диаминоазобензол: 450 в EtOH; 692, (514), 450 в разбавленной HOAc; 530, 497 в 3% HCl (двукислотная соль); (498), 410 в H_2SO_4 (трехкислотная соль) (310); ср. (475).

$C_{17}H_{11}N_3O_5$.—*p*-Нитробензолазо-*n*-бутилсалицилат: щелочная соль, 556 в Me_2CO ; 496 в EtOH; 480 в H_2O (643).

p-Нитро- α -нафталиназоэвгенол: К-соль, 541 в EtOH (565).

$C_{17}H_{12}N_2O_6S$.—*o*-Карбоксибензолазо- α -нафтол-2-сульфоникислота: Na-соль (4244).

$C_{17}H_{12}N_3O_3$.—*o*-Нитро-*p*-толуолазо- β -нафтол (Толуидин красный, С. I. 69): 569.4, 533.2 в H_2SO_4 (190); 561 в желатине (114).

$C_{17}H_{14}N_2O$.—*o*-Толуолазо- α -нафтол: 406, 275 в EtOH (352).

o-Толуолазо- β -нафтол: 515, 313 в EtOH; 313 в H_2SO_4 (352).

p-Толуолазо- α -нафтол: 402 в EtOH; 300 в H_2SO_4 (352).

p-Толуолазо- β -нафтол: 495, 312 в EtOH (352).

$C_{17}H_{14}N_2O_4S$.—*o*-Толуолазо- β -нафтол-6-сульфоникислота: Na-соль, 496, 316 в H_2O ; 311 в H_2SO_4 (352).

p-Толуолазо- β -нафтол-6-сульфоникислота: Na-соль, 498, 316 в H_2O (352).

o-Толуолазо- α -нафтол-2-сульфоникислота: Na-соль (4244).

p-Толуолазо- α -нафтол-2-сульфоникислота: Na-соль (4244).

$C_{17}H_{14}N_2O_5S$.—2-Анизолазо- α -нафтол-6-сульфоникислота (Na-соль, Анизол красный): 522 в желатине (114).

$C_{17}H_{14}N_2O_7S_2$.—*o*-Толуолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 503, 323 в H_2O (352).

o-Толуолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота: Na-соль, 491, 324 в H_2O ; 320 в H_2SO_4 (352).

p-Толуолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 500, 322 в H_2O (352).

p-Толуолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота: Na-соль, 497, 323 в H_2O (352).

$C_{17}H_{14}N_4O_2$.—1-Метил-2-(4'-нитробензолазоэметил)-1, 2-дигидрохинолин: хлористоводородный, 527 в H_2SO_4 (343).

$C_{17}H_{15}N_3$.—*o*-Толуолазо- α -нафтиламин: 298 в H_2SO_4 (312).

o-Толуолазо- β -нафтиламин (Масляный желтый ОВ, С. I. 61): 474, 306 в EtOH; 455, 323 в H₂SO₄ (352); ср. (2204).

p-Толуолазо- β -нафтиламин: 473, 305 в EtOH; 323 в H₂SO₄ (352).

C₁₇H₁₆N₄O₂. — 2 - (4' - Нитробензолазометилен) - 3, 3-диметилиндолин: хлористоводородный, 469 в HOAc (347).

C₁₇H₁₇N₃. — 2 - (Бензолазометилен) - 3, 3 - диметилиндолин: хлористоводородный, 465; основание, 435 (347).

C₁₇H₁₆N₃O₂. — 2 - Карбокси-4'-диэтиламиноазобензол: 512 в растворе с pH=1; 522 в растворе с pH=4; 499 в растворе с pH=12 (6139).

4-Диметиламино-4'-этилкарбоксиязобензол: 444, 275 в EtOH (214).

C₁₈H₁₂N₄O. — Хинолиназо-8-оксинолин: 403 в EtOH (159).

C₁₈H₁₄N₂O. — Дифенилазофенол: 451 в подщелоченной H₂O (468).

C₁₈H₁₄N₂O₂. — *p*-Оксидифенилазофенол: одноосновная соль, 492 (NaHCO₃); двуосновная соль, 470 (NaOH) (468).

Бензолазо- α -нафтилацетат: 376 в EtOH (619).

Бензолазо- β -нафтилацетат: 472, 282 в EtOH (619).

p-Ацетилбензолазо- α -нафтол: 467, 315 в EtOH; 526, 300 в NaOH (268).

p-Ацетилбензолазо- β -нафтол: 476, 318 в EtOH; 513, 286 в NaOH (268).

C₁₈H₁₄N₂O₂S. — *o*-Метилкарбоксібензолазо- α -нафтол-2-сульфокислота: Na-соль (4249).

C₁₈H₁₅N₂O₂S. — 4-Фениламино-4'-сульфоазобензол (Na-соль, С. I. 143): 527 в растворе с pH=1; 456 в растворе с pH=12 (5139).

C₁₈H₁₅N₂O₂S₂. — Бензолазо-3-ацетиламино-1-нафтол-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 31): Кинтон красный G (23).

C₁₈H₁₆N₂O. — Бензолазо- α -нафтолэтиловый эфир (простой): 400 в EtOH (819).

C₁₈H₁₇N₃. — Бензолазодиметил- α -нафтиламин: 570, 525 в подкисленной H₂O (471).

C₁₈H₁₇N₃O₂S. — 4-Сульфонафталиназодиметиланилин (473).

C₁₈H₁₆N₄O₂. — 2-(4'-Нитро-2'-метоксibenзолазометилен)-3, 3-диметилиндолин: хлористоводородный, 484 в HOAc (347).

C₁₈H₁₄N₂O₂. — *p*-Бензоилбензолазофенол: 481, 333 в EtOH (?) (471); 370 в EtOH; 476 в NaOH (268).

C₁₈H₁₄N₄O₂. — *p*-Нитробензилденаминоазобензол: 383 в EtOH (621).

C₁₈H₁₅N₃. — Бензилденаминоазобензол: 383 в EtOH (621).

C₁₈H₁₅N₃O. — *p*-Оксibenзилденаминоазобензол: 375 в EtOH (621).

C₁₈H₁₇N₃O₂S. — *p*-Сульфобензолазобензиламинобензол: 448, (280) в разбавленном NaOH; 496 в разбавленной HCl (216); 560 в растворе с pH=1 (6139).

C₁₈H₁₆N₂O₂S₂. — Псевдокумолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 80): 504, 330 в H₂O (1799); ср. (4229).

C₁₉H₁₉N₂O. — 2-(4' - Ацетилбензолазометилен) - 3, 3 - диметилиндолин: бромистоводородный, 456 в EtOH (347).

C₁₉H₁₉N₃O₄S. — *p*-Сульфо-*o*-метоксibenзолазодиметил- α -нафтиламин: 580, 525, 500 в подкисленной H₂O (595).

C₁₉H₂₀N₄O₂. — 2-(4' - Нитробензолазометилен) - 3, 3 - диэтилиндолин: хлористоводородный, 472 в HOAc (347).

C₂₀H₁₃BrN₂O. — *p*-Бромбензол-1-азо-4-антрол: 503 в EtOH; K-соль, 588 в EtOH (595).

C₂₀H₁₃N₃O₃. — *p*-Нитробензолазоантрол: 460 в EtOH (595).

p-Нитробензол-1-азо-4-антрол: 482 в EtOH; K-соль, 650 в EtOH (595).

3'-Нитро-4-оксиязофталин: 557 в H₂O (471).

C₂₀H₁₄N₂O. — Бензолазоантрол: 466 в EtOH; K-соль, 580 в EtOH (595).

Бензол-1-азо-4-антрол: 499 в EtOH; K-соль, 549 в EtOH (595).

α -Нафталиназо- β -нафтол (Аутолевый красный RI, С. I. 82): 628, 585.8 в H₂SO₄ (190).

β -Нафталиназо- β -нафтол: 483 в EtOH (86).

β , β' -Азоксияфталин: 337, 282, 266 в EtOH (?) (550) предварительно подвергнуто действию света (86).

C₂₀H₁₄N₂O₄S. — *p*-Сульфобензол-1-азо-4-антрол: 503 в EtOH; K-соль, 571 в EtOH (595).

α -Нафталиназо- α -нафтол-2-сульфокислота: Na-соль (4249).

β -Нафталиназо- α -нафтол-2-сульфокислота: Na-соль (4249).

4-Сульфо- α -нафталиназо- α -нафтол (Na-соль, С. I. 175) (231).

4-Сульфо- α -нафталиназо- β -нафтол (Na-соль, Прочный красный A.S., С. I. 176): 500 в H₂O (концентрированный); 505 (разбавленный) (269); ср. (231, 290, 291, 210).

C₂₀H₁₄N₂O₇S₂. — α -Нафталиназо- β -нафтол-3, 6-лисульфокислота (Na-соль, Бордо В, С. I. 88): 510 в H₂O (концентрированный); 515 (разбавленный) (269); ср. (4219, 5199, 588).

α -Нафталиназо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота (Na-соль, Кристаллический алый, С. I. 89): 508, 329.5 в H₂O (3919); ср. f (3989, 5189).

4-Сульфо- α -нафталиназо- α -нафтол-2-сульфокислота: Na-соль (4249).

4-Сульфо- α -нафталиназо- α -нафтол-4-сульфокислота (Na-соль, С. I. 179): «Азурбин», абсорбция в инфракрасной части (61); Понтаил рубиновый G, 505 в H₂O (концентрированный); 512 (разбавленный) (289); Хромотроп FB, 555.9, 519.5 в разбавленной HOAc; 569.5 в H₂SO₄; Хромовый лаковый, 620.7, 575.7, 537.5 в 90% HOAc+HCl; 614.7, 568.2, 530.3 в H₂SO₄ (190).

C₂₀H₁₄N₂O₈S₂. — α -Нафталиназо-1,8-диоксияфталин-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 90): 533 в 0.1N HCl; 519 в 0.1N NaOH; 535 в H₂O (pH=6.75) (119).

C₂₀H₁₄N₂O₁₀S₃. — α -Нафталиназо- α -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: Na-соль, 534 в 0.1N HCl; 514 в 0.1N NaOH; 535 в растворе с pH=6.75 (119).

4-Сульфо- α -нафталиназо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, Амарант, С. I. 184): 522, 331 в H₂O (1799); ср. (4229).

4-Сульфо- α -нафталиназо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 185): Кошениль красный А, 515, 500 на шерсти (522).

C₂₀H₁₅N₃. — α -Нафталиназо- β -нафтиламин: (2319).

β -Нафталиназо- β -нафтиламин: (2319).

C₂₀H₁₅N₃O₄S. — 4-Сульфо-1-нафталиназо- β -нафтол: Na-соль, 500 в H₂O; 629, 587.5 в H₂SO₄ (123).

5-Сульфо-1-нафталиназо- β -нафтол: Na-соль, 499 в H₂O; 608.5, 568 в H₂SO₄ (123).

6-Сульфо-1-нафталиназо- β -нафтол: Na-соль, 499 в H₂O; 607.5, 568.5 в H₂SO₄ (123).

7-Сульфо-1-нафталиназо- β -нафтол: Na-соль, 500 в H₂O; 572 в H₂SO₄ (123).

1-Сульфо-2-нафталиназо- β -нафтол: Na-соль, 505.5 в H₂O; 589.5, 552.5 в H₂SO₄ (123).

5-Сульфо-2-нафталиназо- β -нафтол: Na-соль, 492.5 в H₂O; 576, 541.5 в H₂SO₄ (123).

6-Сульфо-2-нафталиназо- β -нафтол: Na-соль, 494 в H₂O; 579.5, 543.5 в H₂SO₄ (123).

7-Сульфо-2-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 493 в H_2O ; 580, 543 в H_2SO_4 (123).

8-Сульфо-2-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 494.5 в H_2O ; 581, 544.5 в H_2SO_4 (123).

$C_{20}H_{15}N_3O_7S_2$.— α -Нафталиназо-8-амино- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 544 в 0.1N HCl; 545 в 0.1N NaOH; 548 в растворе с pH=6.75 (11).

3, 6-Дисульфо-1-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 498.5 в H_2O ; 604.5, 568 в H_2SO_4 (123).

3, 8-Дисульфо-1-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 492 в H_2O ; 578.5, 542 в H_2SO_4 (123).

4, 7-Дисульфо-1-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 498.5 в H_2O ; 617, 575 в H_2SO_4 (123).

1, 8-Дисульфо-1-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 491 в H_2O ; 540 в H_2SO_4 (123).

3, 6-Дисульфо-2-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 493.5 в H_2O (123).

4, 7-Дисульфо-2-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 495.5 в H_2O ; 582, 542.5 в H_2SO_4 (123).

4, 8-Дисульфо-2-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 492 в H_2O ; 581.5, 544.5 в H_2SO_4 (123).

5, 7-Дисульфо-2-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 490.5 в H_2O ; 580, 543 в H_2SO_4 (123).

6, 8-Дисульфо-2-нафтиламиназо- β -нафтол: Na-соль, 494.5 в H_2O ; 583.5, 546 в H_2SO_4 (123).

$C_{20}H_{15}N_3O_{10}S_3$.—5-Сульфо-1-нафтиламиназо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 594.5, 555 в H_2SO_4 (123).

6-Сульфо-1-нафтиламиназо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 572, 537.5 в H_2SO_4 (123).

$C_{20}H_{15}N_8O_{13}S_4$.—3,6-Дисульфо-2-нафтиламиназо- β -нафтол-3,6-дисульфокислота: Na-соль, 495 в H_2O ; 583, 547 в H_2SO_4 (123).

$C_{20}H_{16}N_2O_8$.— p -Бензоилбензолазо- p -крезол: 327 в EtOH; 513, 341 в NaOH (258); ср. (618).

$C_{20}H_{16}N_4O_5S$.—4-Сульфо-1,5-диамино-2-нафтолазо- α -нафтол: Na-соль, 521.5 в щелочном растворе; 518 в кислом растворе (123).

$C_{20}H_{16}N_4O_{11}S_3$.—3-Сульфо-2,5-диамино-1-нафтолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 496.5 в H_2SO_4 (123).

$C_{20}H_{17}N_3O$.— p -Метоксбензилдиденаминоазобензол: 327 в EtOH; 513, 341 в NaOH (621).

$C_{20}H_{18}N_4O_9S_2$.— p -Ацетиламинобензолазо-8-ацетиламино- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 57): Понтаил карминовый 6B, 514 в H_2O (концентрированный); 525 (разбавленный) (269).

$C_{20}H_{20}N_2O$.— p -Цимолозо- β -нафтол: 532 в H_2SO_4 (677).

$C_{20}H_{20}N_2O_3S$.— p -Цимолозо- α -нафталин-4-сульфокислота: Na-соль, 460 в H_2O (677).

$C_{20}H_{20}N_2O_4S$.— o -Метил- m -изопропил- p -сульфо-бензолазо- β -нафтол: Na-соль, 495 в H_2O (671).

$C_{20}H_{20}N_2O_7S_2$.— o -Метил- m -изопропилбензолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота: Na-соль, 492 в H_2O (271).

$C_{20}H_{20}N_2O_9S_2$.— o -Метил- m -изопропилбензолазо-1, 8-диокси-нафталин-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 520 в H_2O (271).

$C_{20}H_{20}N_2O_{10}S_3$.— o -Метил- m -изопропил- p -сульфо-бензолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 498 в H_2O (677). (6, 8-дисульфоизомер в H_2O , 485 (677).)

$C_{20}H_{20}N_2O_{11}S_3$.— o -Метил- m -изопропил- p -сульфо-бензолазо-1, 8-диокси-нафталин-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 525 в H_2O (271).

$C_{20}H_{21}N_3$.— p -Цимолозо- β -нафтиламин: 570 в H_2SO_4 (677).

$C_{20}H_{22}N_2$.—Авоцимол: 465 в H_2SO_4 (677).

$C_{21}H_{18}N_3O_2$.— p -Нитронафталин-1-азо-4-нафтол-3-карбоновая кислота: 470 в EtOH; K-соль, 606 в EtOH (695).

$C_{22}H_{17}N_3O_3S$.—4-Дифенилазо- α -нафтиламин-4-сульфокислота: 575 в разбавленной HCl (468).

$C_{22}H_{18}N_4O_6S$.—8-Сульфо-4-амино-1-фенил-нафтиламиназо-резорцин: 561.5 с избытком H_2SO_4 (123).

$C_{22}H_{19}N_3O_7S_2$.—3,6-Дисульфо-8-окси- α -нафталин-азотил- α -нафтиламин (Na-соль, С. I. 307): Понтаил сульфон фиолетовый R, 530 в H_2O (концентрированный); 550 (разбавленный) (269).

$C_{22}H_{20}N_2O_2$.— p -Бензоилбензолазо- p -крезол (p -Бензоилбензолазо- p -крезола этиловый эфир): 326 в EtOH (618).

$C_{23}H_{16}N_2O_2$.— p -Бензоилбензолазо- α -нафтол: 461, 330 в EtOH; 535, 300 в NaOH (258).

p -Бензоилбензолазо- β -нафтол: 486, 320 в EtOH; 513, 283 в NaOH (258).

$C_{23}H_{16}N_4O_4$.— p -Нитробензолазо- β -оксинафтойной кислоты анид (Прочный красный GG): 570 в H_2SO_4 (677).

$C_{23}H_{23}N_4O_3$.—Фенил- (p -диметиламинобензолазо-бензониламино)-уксусная кислота: 461, 375, (306), 274 в EtOH (абсорбция d -, l - и dl -форм идентична) (649).

$C_{24}H_{16}ClN_3O_7S_3$.—Бензениламинотиокрезолазо-8-хлор- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 128): Диаминный розовый BD на хлопке и шелке (627).

$C_{25}H_{19}N_3O_4$.— β -Нафтол-производные диазотированной фенил- (p -аминобензониламино)-уксусной кислоты: 486, (381), 314, (271) в H_2O ; 516, 443 с избытком щелочи; 553, 522 с избытком кислоты (абсорбция d -, l - и dl -форм идентичны) (634).

$C_{26}H_{17}N_3O_6$.— p -Нитробензолазофенолфталеин: щелочная соль, 568 в Me_2CO ; 508 в EtOH; 495 в H_2O (643); ср. (601).

$C_{26}H_{21}N_5O_8S_2$.—3-сульфо-2, 5-диамино- α -нафтолазофенил- β -нафтиламин-5-окси-7-сульфокислота: 493.8 в разбавленной H_2SO_4 (123).

$C_{27}H_{20}N_4O_9S_2$.—8-Бензоиламино-2-амино-3, 5-дисульфо- α -нафтолазо- β -нафтол: 525, 493 в H_2SO_4 (123).

Аминобензоил- H -кислота-азо- β -нафтол: 608, 578 в H_2SO_4 (123).

Азокрасители, производные замещенных пирролов (33, 378, 399, 408, 409).

p -Нитробензолазоцефелин: 610 в щелочном растворе Me_2CO ; 550 в щелочном растворе EtOH; 525 в подщелоченной H_2O (602).

p -Нитробензолазоэметамин: 627.5 в щелочном растворе Me_2CO ; 590 в щелочном растворе EtOH; 570 в подщелоченной H_2O (602).

ТАБЛИЦА 2.—ПОЛИАЗОКРАСИТЕЛИ.

$C_{18}H_{13}N_5O_3$.— p -Нитробензолазобензолазофенол: 395 в EtOH; Na-соль, 546 в EtOH (621).

$C_{18}H_{14}N_4O_3$.—Бензолазобензолазофенол: 435, (111); 497 в подщелоченной H_2O (463).

$C_{18}H_{14}N_4O_2$.—Фенолазобензолазофенол: двуна-триевая соль, 515 в H_2O (463).

$C_{18}H_{16}N_8$.—Бензол- m -дисузо- bis - m -фенилендиамин (хлористоводородный, Бисмарк коричневый Y, С. I. 331): абсорбция в инфракрасной части (296); 460 на хлопке (627); ср. (231).

$C_{20}H_{19}N_5$.—Бензолазобензолазодиметиламин: 509 (111).

$C_{22}H_{15}N_7O_{11}S_2$.—2- p -Нитробензолазо-1-амино-8-нафтол-3, 6-дисульфо-7-азо- p -нитробензол: Na-соль, 612 в H_2O (609).

$C_{22}H_{16}N_4O$.—Бензолазобензолазо- α -нафтол: 655, 625 в H_2SO_4 (196).

Бензолазобензолазо- β -нафтол (Судан III, С. I. 248): 640.9, 589.8 в H_2SO_4 (196); ср. (196).

$C_{22}H_{16}N_4O_3S$.— p -Сульфобензолазобензолазо- α -нафталин: Na-соль, 507 в H_2O ; 516 в 0.02 N HCl; 663 в H_2SO_4 (439).

$C_{22}H_{16}N_4O_4S$. — Бензолазобензолазо- α -нафтол-4-сульфонокислота (Na-соль, С. I. 249): 627, 575 в H_2SO_4 (196).

Бензолазобензолазо- β -нафтол-6-сульфонокислота: 610, 580 в H_2SO_4 (196).

Бензолазобензолазо- β -нафтол-8-сульфонокислота: 598, 572 в H_2SO_4 (196).

$C_{22}H_{16}N_4O_6S_2$. — *p*-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- α -нафталин: Na-соль, 524 в H_2O ; 542 в подщелоченной H_2O ; 519 в 0.02N HCl; 643 в H_2SO_4 (436).

p-Сульфобензолазобензолазо- α -нафталин-7-сульфонокислота: Na-соль, 532 в H_2O (520 со щелочью); 496 в 0.02N HCl; 657 в H_2SO_4 (436).

$C_{22}H_{16}N_4O_7S_2$. — Бензолазобензолазо- α -нафтол-4, 8-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 251): 630, 575 в H_2SO_4 (196).

Бензолазобензолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 253): 616, 573 в H_2SO_4 (196).

Бензолазобензолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 252): 592, 550 в H_2SO_4 (196). Известный кропеиновый M, 545 на шелке (627).

p-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- β -нафтол (Na-соль, Вибрихский алий, С. I. 280): (321).

$C_{22}H_{16}N_4O_9S_2$. — *p*-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- α -нафталин-7-сульфонокислота: Na-соль, 539 в H_2O ; 530 в 0.02N HCl; 638 в H_2SO_4 (436).

$C_{22}H_{16}N_4O_{10}S_3$. — Бензолазобензолазо- α -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: 620, 573 в H_2SO_4 (196).

Бензолазобензолазо- β -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: 600, 555 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфобензолазобензолазо- α -нафтол-4, 8-дисульфокислота: 642 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфобензолазобензолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: 607, 575 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфобензолазобензолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота: 587 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- α -нафтол-4-сульфонокислота: 688, 596 в H_2SO_4 (436).

p-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- β -нафтол-8-сульфонокислота: 620 в H_2SO_4 (196).

$C_{22}H_{16}N_4O_{13}S_4$. — *p*-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- α -нафтол-4, 8-дисульфокислота: 631, 584 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: 630, 575 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота: 589 в H_2SO_4 (196).

$C_{22}H_{16}N_4O_{16}S_5$. — *p*-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- α -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: 629, 582 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфобензолазо-*o*-сульфобензолазо- β -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: 607, 580 в H_2SO_4 (196).

$C_{22}H_{16}N_6O_9S_2$. — *p*-Нитробензолазо-3, 6-дисульфидо-8-амино- α -нафтолазобензол (Na-соль, С. I. 246): гальма черный 10B, 620 в H_2O (124); ср. (604); 600 в H_2O (концентрированный); 620 (разбавленный) (269).

$C_{22}H_{14}N_6$. — 4, 4'-Бензолдисульфидиметиланилин: (570), 544, 510 (473).

$C_{24}H_{18}N_4O_2$. — Дифенилдисульфид-*bis*-фенол: однанатриевая соль, 496 (NaHCO₃); двунариевая соль, 370 (NaOH) (463).

5, 5'-*bis*-Бензолазо-2, 2'-дифенол: 344 в EtOH (2) (844).

$C_{24}H_{18}N_4O_8S_2$. — Дифенилдисульфид-*bis*-*p*-сульфидо-фенол: 475 в подщелоченной H_2O (468).

$C_{24}H_{18}N_6O$. — Бензолазобензолазобензолазофенол: 436 (111).

$C_{24}H_{20}N_4O$. — *o*-Толуолазо-*o*-толуолазо- β -нафтол (Судан IV, С. I. 258): 657.4, 605.5 в H_2SO_4 (190); ср. (318).

$C_{24}H_{20}N_4O_4S$. — *o*-Толуолазо-*o*-толуолазо- α -нафтол-4-сульфонокислота: 629, 589 в H_2SO_4 (196).

o-Толуолазо-*o*-толуолазо- β -нафтол-6-сульфонокислота: 630, 589 в H_2SO_4 (196).

o-Толуолазо-*o*-толуолазо- β -нафтол-8-сульфонокислота: 620, 580 в H_2SO_4 (196).

$C_{24}H_{20}N_4O_5S$. — *m*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол: Na-соль, 506 в H_2O ; 503 в 0.02N HCl; 592 в 0.02N NaOH; 530 в 85% EtOH; 587 в 80% HCOOH (436).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол: Na-соль, 506 в H_2O ; 502 в 0.02N HCl; 497 в 0.02N NaOH; (566), 540 в 85% EtOH; 661, 597 в 80% HCOOH (436).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол: Na-соль, 513 в H_2O ; 512 в 0.02N HCl; 596 в 0.02N NaOH; 530 в 85% EtOH; 631, 586 в 80% HCOOH (436).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол: Na-соль, 515 в H_2O ; 511 в 0.02N HCl; 507 в 0.02N NaOH; (566), 545 в 85% EtOH; 633, 610 в 80% HCOOH (436).

$C_{24}H_{20}N_4O_7S_2$. — *o*-Толуолазо-*o*-толуолазо- α -нафтол-4, 8-дисульфокислота: 630, 575 в H_2SO_4 (196).

o-Толуолазо-*o*-толуолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: 635, 580 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфо-*o*-толуолазо-*o*-толуолазо- α -нафтол-4-сульфонокислота: 647, 589 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфо-*o*-толуолазо-*o*-толуолазо- β -нафтол-6-сульфонокислота: 650, 589 в H_2SO_4 (196).

p-Сульфо-*o*-толуолазо-*o*-толуолазо- β -нафтол-8-сульфонокислота: 630, 585 в H_2SO_4 (196).

o-Толуолазо-*o*-толуолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота: 675, 580 в H_2SO_4 (196).

$C_{24}H_{20}N_4O_8S_2$. — *m*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-4-сульфонокислота: Na-соль, 591, 531 в H_2O ; 604, 524 в 0.02N HCl; 555 в 0.02N NaOH; 583, 538 в 85% EtOH; 675, 585, 542 в 80% HCOOH (436).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-4-сульфонокислота: Na-соль, 594, 533 в H_2O ; 601, 525 в 0.02N HCl; 586, 549 в 0.02N NaOH; 586, 549 в 85% EtOH; 676, 588, 547 в 80% HCOOH (436).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-5-сульфонокислота: Na-соль, 608, 545 в H_2O ; 616, 537 в 0.02N HCl; 587, 546 в 85% EtOH; 556 в 0.02N NaOH; 674, 602, 554 в 80% HCOOH (436).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-5-сульфонокислота: Na-соль, 604, 546 в H_2O ; 612, 538 в 0.02N HCl; 598, 560 в 0.02N NaOH; 585, 546 в 85% EtOH; 677, 606, (553) в 80% HCOOH (436).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-7-сульфонокислота: Na-соль, 522 в H_2O ; 518 в 0.02N HCl; 576 в 0.02N NaOH; 523 в 85% EtOH; 629, 586 в 80% HCOOH (436).

$C_{24}H_{20}N_4O_8S_2$. — *p*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-7-сульфонокислота: Na-соль, 522 в H_2O ; 518 в 0.02N HCl; 578 в 0.02N NaOH; 531 в 85% EtOH; 636, 587 в 80% HCOOH (436).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-8-сульфонокислота: Na-соль, 528 в H_2O ; 523 в 0.02N HCl; 635 в 0.02N NaOH; 626, 582 в 80% HCOOH (436).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-8-сульфонокислота: Na-соль, 535 в H_2O ; 528 в 0.02N HCl; 635 в 0.02N NaOH; 631, 586 в 80% HCOOH (436).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-6-сульфонокислота: Na-соль, 625 в H_2O ; 617 в 0.02N HCl; 523 в 0.02N NaOH; 573, 541 в 85% EtOH; 630, 563 в 80% HCOOH (436).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-6-сульфонокислота: Na-соль, 525 в H₂O; 522 в 0.02N HCl; 528 в 0.02N NaOH; 573, 544 в 85% EtOH; 666, 592, 564 в 80% HCOOH (438).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-8-сульфонокислота: Na-соль, 535 в H₂O; 533 в 0.02N HCl; 526 в 0.02N NaOH; 558, 533 в 85% EtOH; 651, 598 в 80% HCOOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-8-сульфонокислота: Na-соль, 539 в H₂O; 535 в 0.02N HCl; 527 в 0.02N NaOH; 563, 537 в 85% EtOH; 656, 609 в 80% HCOOH (438).

C₂₄H₂₀N₄O₁₀S₂. — *o*-Толуолазо-*o*-толуолазо- α -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: 640, 592 в H₂SO₄ (196).

p-Сульфо-*o*-толуолазо-*o*-толуолазо- α -нафтол-4, 8-дисульфокислота: 630, 575 в H₂SO₄ (196).

o-Сульфо-*o*-толуолазо-*o*-толуолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: 630, 580 в H₂SO₄ (196).

C₂₄H₂₀N₄O₁₁S₃. — *m*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол, 3-6-дисульфокислота: Na-соль, 585, 549 в H₂O; 550 в 0.02N HCl; 532 в 0.02N NaOH; 573, 539 в 85% EtOH; 664, 601 в 80% HCOOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 580, 551 в H₂O; 586, 548 в 0.02N HCl; 554 в 0.02N NaOH; 579, 538 в 85% EtOH; 667, 602 в 80% HCOOH (438).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-3, 8-дисульфокислота: Na-соль, 574, 551 в H₂O; 545 в 0.02N HCl; 555 в 0.02N NaOH; 569, 539 в 85% EtOH; 657, 606 в 80% HCOOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-3, 8-дисульфокислота: Na-соль, 573, 554 в H₂O; 552 в 0.02N HCl; 553 в 0.02N NaOH; 574, 542 в 85% EtOH; 663, 612 в 80% HCOOH (438).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 588, 543 в H₂O; 595, 542 в 0.02N HCl; 548 в 0.02N NaOH; 573, 549 в 85% EtOH; 664, 553 в 80% HCOOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 590, 543 в H₂O; 596, 541 в 0.02N HCl; 549 в 0.02N NaOH; 573, 550 в 85% EtOH; 669, 594, 558 в 80% HCOOH (438).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота: Na-соль, 577, 547 в H₂O; 582, 534 в 0.02N HCl; 575, 539 в 0.02N NaOH; 567, 537 в 85% EtOH; 654 в 80% HCOOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-6, 8-дисульфокислота: Na-соль, 574, 540 в H₂O; 597, 537 в 0.02N HCl; 575, 541 в 0.02N NaOH; 566, 537 в 85% EtOH; 658, 580 в 80% HCOOH (438).

2, 4-Дисульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-4-сульфонокислота: Na-соль, 594, 547 в H₂O; 600, 544 в 0.02N HCl; (598), 564 в 0.02N NaOH; 584, 542 в 85% EtOH; 687, 588, 547 в 80% HCOOH (438).

C₂₄H₂₀N₄O₁₂S₃. — *m*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-1, 8-диоксинафталин-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 602, 560 в H₂O; 610, 564 в 0.02N HCl; 596 в 0.02N NaOH; 603, 560 в 85% EtOH; 685, 606, 561 в 80% HCOOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-1, 8-диоксинафталин-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 600, 562 в H₂O; 602, 561 в 0.02N HCl; 599 в 0.02N NaOH; 604, 559 в 85% EtOH; 688, 614, 567 в 80% HCOOH (438).

C₂₄H₂₀N₄O₁₃S₄. — *p*-Сульфо-*o*-толуолазо-*o*-толуолазо- α -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: 650 в H₂SO₄ (196).

p-Сульфо-*o*-толуолазо-*o*-толуолазо- β -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: 630, 585 в H₂SO₄ (196).

C₂₄H₂₀N₄O₁₄S₄. — *m*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: Na-соль, (580), 553 в H₂O; (582), 561 в 0.02N HCl; 570 в

0.02N NaOH; 581 в 85% EtOH; 663, 608 в 80% HCOOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: Na-соль, 566 в H₂O; (583), 559 в 0.02N HCl; 579, 559 в 0.02N NaOH; 584, 545 в 85% EtOH; 669, 613 в 80% HCOOH (438).

m-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: Na-соль, 593, 545 в H₂O; 594, 542 в 0.02N HCl; 547 в 0.02N NaOH; 576, 548 в 85% EtOH; 665, 557 в 80% HCOOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: Na-соль, 592, 545 в H₂O; 598, 543 в 0.02N HCl; 548 в 0.02N NaOH; 578, 550 в 85% EtOH; 673 в 80% HCOOH (438).

2, 4-Дисульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-3, 8-дисульфокислота: Na-соль, 573, 558 в H₂O; 576, 552 в 0.02N HCl; 565 в 0.02N NaOH; 575, 537 в 85% EtOH; 674 в 80% HCOOH (438).

C₂₄H₂₀N₄O₁₅S₅. — 2, 4-Дисульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-1, 8-диоксинафталин-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 603, 571 в H₂O; 598, 564 в 0.02N HCl; 602 в 0.02N NaOH; 606, 563 в 85% EtOH; 692, 613 в 80% HCOOH (438).

C₂₄H₂₀N₄O₁₇S₅. — 2, 4-Дисульфобензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-3, 6, 8-трисульфокислота: Na-соль, 577, 566 в H₂O; 565 в 0.02N HCl; 576 в 0.02N NaOH; 583, 547 в 85% EtOH; 678, 618 в 80% HCOOH (438).

C₂₄H₂₁N₅O₈S₂. — *m*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфонокислота: Na-соль, 592, 533 в H₂O; 525 в 0.02N HCl; 587, 532 в 0.02N NaOH; 558, 534 в 85% EtOH; 657 в 80% HCOOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфонокислота: Na-соль, 585, 536 в H₂O; 498 в 0.02N HCl; 591, 535 в 0.02N NaOH; 554, 533 в 80% EtOH; 662, 600, 559 в 80% HCOOH (438).

C₂₄H₂₁N₅O₁₁S₃. — *m*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-8-амино- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 593 в H₂O; 605, 571 в 0.02N HCl; 587 в 0.02N NaOH; 607, 563 в 85% EtOH (438).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-8-амино- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 603, 575 в H₂O; 603, 569 в 0.02N HCl; 593 в 0.02N NaOH; 607, 567 в 85% EtOH (438).

2, 4-Дисульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфонокислота: Na-соль, 575, 550 в H₂O; 591, 542 в 0.02N NaOH; 565, 539 в 85% EtOH; 676 в 80% HCOOH (438).

C₂₄H₂₁N₅O₁₄S₄. — 2, 4-Дисульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-8-амино- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 619, 590 в H₂O; 559, 573 в 0.02N HCl; 605 в 0.02N NaOH; 612, 573 в 85% EtOH (438).

C₂₄H₃₀N₄O₆. — *p*-Нитробензолазоапаанин: щелочная соль, 593 в Me₂CO; 550 в EtOH; 510 в H₂O (643).

C₂₅H₂₂N₄O₈S₂. — 4-Сульфо-2-метилбензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-4-сульфонокислота: Na-соль, (593), 530 в H₂O; (604), 524 в 0.02N HCl; 552 в 0.02N NaOH; 583, 542 в 85% EtOH (438).

C₂₅H₂₂N₄O₁₁S₃. — 4-Сульфо-2-метилбензолазо-*p*-метиланизолазо- α -нафтол-3, 8-дисульфокислота: Na-соль, 576, 551 в H₂O; 545 в 0.02N HCl; 552 в 0.02N NaOH; 572, 538 в 85% EtOH; 667, 578, 552 в 80% HCOOH (438).

C₂₅H₂₂N₄O₁₂S₃. — 4-Сульфо-2-метилбензолазо-*p*-метиланизолазо-1, 8-диоксинафталин-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 599, 563 в H₂O; 604, 562 в 0.02N HCl; 597 в 0.02N NaOH; 602, 561 в 85% EtOH; 554, 513 в 80% HCOOH (438).

C₂₅H₂₃N₅O₉S₂. — 4-Сульфо-2-метилбензолазо-*p*-метиланизолазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфонокислота: Na-соль, (592), 533 в H₂O; 510 в 0.02N HCl; 588, 533 в 0.02N NaOH; 558, 533 в 85% EtOH (438).

$C_{25}H_{22}N_5O_{11}S_3$.—4-Сульфо-2-метилбензолазо-*p*-метиланизолазо-8-амино- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 602, 582 в H_2O ; 607, 568 в 0.02N HCl; 587 в 0.02N NaOH; 607, 567 в 85% EtOH (436).

$C_{26}H_{22}N_4O_2$.—5, 5'-*bis-p*-Толуолазо-2, 2'-дифенол: 350 в EtOH (644).

$C_{26}H_{22}N_7$.—Бензолазобензолазобензолазодиметиланилин: 513 (111).

$C_{27}H_{20}N_6O_7$.—Дифенилмочевина-*p*, *p'*-дисазо-*bis*-салициловая кислота (Na-соль, С. I. 346): Хлопковый желтый G (600).

$C_{28}H_{22}N_4O_{11}S_3$.—6-Сульфо- β -нафталилазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 543 в H_2O ; 539 в 0.02N HCl; 537 в 0.02N NaOH; 576, 546 в 85% EtOH; 692 в 80% HCOOH (436).

7-Сульфо- α -нафталилазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 552 в H_2O ; 548 в 0.02N HCl; 553 в 0.02N NaOH; 580, 556 в 85% EtOH (436).

$C_{28}H_{22}N_4O_{14}S_4$.—3, 6-Дисульфо- α -нафталилазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 553 в H_2O ; (602), 553 в 0.02N HCl; (587), 551 в 0.02N NaOH; 586, 557 в EtOH (436).

3, 6-Дисульфо- β -нафталилазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 552 в H_2O ; 558 в 0.02N HCl; 540 в 0.02N NaOH; 576, 500 в 85% EtOH; 705 в 80% HCOOH (436).

$C_{28}H_{22}N_4O_{15}S_5$.—3, 6, 8-Трисульфо- β -нафталилазо-*p*-метиланизолазо- β -нафтол-3, 6-дисульфокислота: Na-соль, 573, 556 в H_2O ; 584, 556 в 0.02N HCl; 548 в 0.02N NaOH; 580, 555 в 85% EtOH; 707 в 80% HCOOH (436).

$C_{28}H_{22}N_5O_8S_2$.—6-Сульфо- β -нафталилазо-*p*-метиланизолазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, 592 в H_2O ; 530 в 0.02N HCl; (598), 547 в 0.02N NaOH; 568, 546 в 85% EtOH (436).

7-Сульфо- α -нафталилазо-*p*-метиланизолазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, 543 в H_2O ; 538 в 0.02N HCl; 543 в 0.02N NaOH; 551 в 85% EtOH (436).

$C_{28}H_{22}N_5O_{11}S_3$.—3, 6-Дисульфо- α -нафталилазо-*p*-метиланизолазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, 543 в H_2O ; 538 в 0.02N HCl; 543 в 0.02N NaOH; 551 в 85% EtOH (436).

3, 6-Дисульфо- β -нафталилазо-*p*-метиланизолазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, (582), 548 в H_2O ; 546 в 0.02N HCl; 544 в 0.02N NaOH; 572, 546 в 85% EtOH (436).

$C_{29}H_{21}N_5O_7S$.—2-Амино-6-сульфо- α -нафтолазодифенилсалициловая кислота (Na-соль, С. I. 419): Двиминовый прочный красный F, 532.5 на шелке (627).

$C_{29}H_{23}N_5O_4S$.—4-Сульфо- α -нафтиламиназодифенилазокреол (Na-соль, С. I. 374): Эрие оранжевый 2R, 483 в H_2O ; 490 в 0.1N NaOH; 480 в EtOH (677).

$C_{30}H_{22}N_8O$.—Бензолазобензолазобензолазобензолазофенол: 436 (111).

$C_{30}H_{25}N_5O_8S_3$.—*m*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-6-фениламино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, (603), 544 в H_2O ; 534 в 0.02N HCl; 553 в 0.02N NaOH; 572, 546 в 85% EtOH (436).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-6-фениламино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, 545 в H_2O ; 535 в 0.02N HCl; (590), 552 в 0.02N NaOH; 574, 548 в 85% EtOH (436).

$C_{30}H_{25}N_5O_{11}S_3$.—2, 4-Дисульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-6-фениламино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, 556 в H_2O ; 567 в 0.02N HCl; 559 в 0.02N NaOH; 579, 550 в 85% EtOH (436).

$C_{31}H_{25}N_5O_8S_2$.—*m*-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-6-бензоиламино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, 604, 520 в H_2O ; (614), 518 в 0.02N HCl; 536 в 0.02N NaOH; 568, 537 в 85% EtOH (436).

p-Сульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-6-бензоиламино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, (603), 536 в H_2O ; (610), 525 в 0.02N HCl; 540 в 0.02N NaOH; 570, 538 в 85% EtOH (436).

$C_{31}H_{25}N_5O_{12}S_3$.—2, 4-Дисульфобензолазо-*p*-метиланизолазо-6-бензоиламино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, (603), 539 в H_2O ; 532 в 0.02N HCl; (596), 544 в 0.02N NaOH; 575, 544 в 85% EtOH (436).

$C_{31}H_{27}N_5O_8S_2$.—4-Сульфо-2-метилбензолазо-*p*-метиланизолазо-6-фениламино- α -нафтолсульфонкислота: Na-соль, (605), 542 в H_2O ; 532 в 0.02N HCl; 548 в 0.02N NaOH; 571, 546 в 85% EtOH (436).

$C_{32}H_{22}N_4O_2$.—Дифенилдисазо-*bis*- β -нафтол (С. I. 381): 640.6, 595.1 в H_2SO_4 (190).

$C_{32}H_{22}N_4O_8S_2$.—Дифенилдисазо-*bis*- α -нафтол-2-сульфокислота: Na-соль, (4244).

$C_{32}H_{22}N_4O_{11}S_3$.—Дифенилдисазо-8-сульфо- β -нафтол- α -нафтол-4-8-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 386): металлические соли в H_2O ; Al 542, Ba 540, Cu 515 (677).

$C_{32}H_{23}N_6O_7S_2$.—Дифенилдисазо-8-сульфо- β -нафтол- α -нафтиламин-4-сульфокислота (Na-соль, С. I. 376): Конго рубиновый (436).

Дифенилдисазо-4-сульфо- α -нафтиламин- α -нафтол-4-сульфокислота (Na-соль, С. I. 375): (669). Металлические соли в H_2O ; Na 520, Al 518, Cu 495 (677).

$C_{32}H_{23}N_7O_{10}S_3$.—*p*-Сульфобензолазо- α -сульфобензолазо- α -нафталилазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, 576 в H_2O (572 со щелочью, 578 с кислотой) (436).

$C_{32}H_{23}N_7O_{13}S_4$.—*p*-Сульфобензолазо- α -сульфобензолазо-7-сульфо- α -нафталилазо-6-амино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, 555 в H_2O (551 со щелочью, 566 с кислотой) (436).

p-Сульфобензолазо- α -сульфобензолазо-7-сульфо- α -нафталилазо-6-амино- α -нафтол-4-сульфокислота: Na-соль, 581 в H_2O (569 со щелочью, 580 с кислотой) (436).

$C_{32}H_{24}N_6O_6S_2$.—Дифенилдисазо-*bis*- α -нафтиламин-4-сульфокислота (Na-соль, Конго красный, С. I. 370): 497, 319 в щелочном растворе EtOH; 577, (320) в разбавленной H_2SO_4 (215); ср. (468, 625); 500 на хлопке (627); влияние концентрации (269); числовые данные (1629).

$C_{32}H_{24}N_6O_7S_2$.—Дифенилдисазо-4-сульфо- α -нафтиламин-7-амино- α -нафтол-3-сульфокислота (Na-соль); Понтанин бордо В, металлические соли в H_2O ; Na 510, Ba 505, Cr 480, Al 480 (677).

$C_{32}H_{24}N_6O_8S_2$.—Дифенилдисазо-*bis*- α -нафтиламин-3-сульфокислота (Na-соль, С. I. 394): Понтанин фиолетовый N, 520 в H_2O (концентрированный); 525 (разбавленный) (269); 545 в EtOH (266); Ba-соль, 510 в H_2O (677). Эрие фиолетовый 3R идентичный с предыдущим при нагревании. При растворении на холоде—640, 585 в H_2O (545 в EtOH) (266); ср. (266); Ba-соль, 635, 590 в H_2O (677).

$C_{32}H_{24}N_6O_{14}S_4$.—Дифенилдисазо-*bis*-8-амино- α -нафтол-3, 6-дисульфокислота (Na-соль, С. I. 406); Понтанин сияй ВВГ, металлические соли в H_2O ; Na, Ba 580, Cu 590, Al 570, Cr 595 (677).

$C_{32}H_{25}N_5O_8S_2$.—4-Сульфо-2-метилбензолазо-*p*-метиланизолазо-6-бензоиламино- α -нафтол-3-сульфокислота: Na-соль, 641, (598), 530 в H_2O ; 638, 522 в 0.02N HCl; (630), 542 в 0.02N NaOH; 571, 542 в 85% EtOH (436).

$C_{32}H_{27}N_9$.—Бензолазобензолазобензолазобензолазодиметиланилин: 514 (111).

$C_{33}H_{25}N_5O_8S_2$.—*m*-Сульфобензолазо- α -нафталилазо-*p*-толил- α -нафтиламин-8-сульфокислота (Na-соль, С. I. 289); влияние средних солей (635, 549); влияние концентрации (269).

$C_{19}H_{14}O_2$.—Бензаурин: 435, 343, (284), 275 в EtOH; 504, 402, (284, 276, 266) в EtOH+HCl; 473, 410, (292, 285?), 256 в концентрированной H_2SO_4 ; 567, 379, 296, 250 в EtOH+KOH; 345, 296, 247 в 33% KOH (489q); ср. (155, 438, 442, 454, 461, 463, 491q).

$C_{19}H_{14}O_3$.—Аурин: 463, (385, 297, 276), 265 в EtOH; 476, (428, 333, 298, 289), 260 в концентрированной H_2SO_4 ; 482, (338, 309), 272, 266 в EtOH+HCl; 536, (500), 283 в EtOH+KOH; (364), 298, 248 в концентрированном водном растворе KOH (491q); ср. (57, 155, 174, 196, 231, 454, 461, 623).

$C_{19}H_{14}O_4$.—*o*-Диоксibenзаурин (замещенный в фенольных ядрах): 516 в подщелоченной H_2O (467).

$C_{19}H_{14}O_5$.—*o*-Диоксиаурин: 545 в подщелоченной H_2O (467).

$C_{19}H_{14}O_5S$.—*m*-Сульфобензаурин (замещенный в бензольном ядре): 560 в подщелоченной H_2O (461).

p-Сульфобензаурин (замещенный в бензольном ядре): 568 в подщелоченной H_2O ; 512 в подкисленной H_2O (458).

m-Сульфобензаурин (замещенный в фенольном ядре): 559 в подщелоченной H_2O (461).

$C_{19}H_{14}O_6$.—*o*-Триоксиаурин (Резаурин): 498 в щелочном растворе EtOH (174).

m-Триоксиаурин (Катехаурин): 583.5 в разбавленном растворе $NaHCO_3$ (461).

o-Окси-*m*-диоксиаурин: 610 в щелочном растворе EtOH (174).

$C_{19}H_{15}Cl_3N_3(OAc)$.—*o*-Трихлор-*p*-розианилина ацетат: 533 в H_2O (440).

$C_{19}H_{15}N$.—Фузонимин: 430 в подкисленной H_2O (461); хлористый, 435, 335, 258 в EtOH (440); ср. (463).

$C_{19}H_{15}NO$.—*p*-Аминофуксон: 558 в H_2O (461).

$C_{19}H_{15}NO_2$.—*p*-Нитротрифенилметан: Na-соль, 429 в EtOH+ C_6H_6 (221).

o-Аминобензаурин: 565 в H_2O (461).

p-Аминобензаурин (С. I. 726): 539.1, 486.4 в щелочном растворе EtOH; 530.3, 477.4 в подщелоченной H_2O (155); 497 в подкисленной H_2O (461).

$C_{19}H_{15}Cl$.—Трифенилхлорметан: абсорбция алкилмеркаптановых производных (54q).

$C_{19}H_{16}N(ClO_4)$.—*p*-Аминотрифенилкарбинолангидридхлорат: 485, 420, 310 в HOAc (314).

$C_{19}H_{16}N_2O$.—*p*-Диаминофуксон (С. I. 726): 541 в H_2O (461).

$C_{19}H_{16}O$.—*p*-Окситрифенилметан: 278 в EtOH (442).

Трифенилкарбинол: 269, 265, 262, 259, 253, 248, 242 в EtOH (492q); 431, 404, (289, 262, 241) в концентрированной H_2SO_4 (491q); ср. (219, 314, 470). Этиловый простой эфир (7q). Метоксипроизводные (389q).

$C_{19}H_{16}O_2$.—*p*-Диокситрифенилметан: 289, 280, 271, 264, 258 в EtOH (489); ср. (370, 490).

p-Окситрифенилкарбинол: (8q).

$C_{19}H_{17}NCl$.—*p*-Аминотрифенилхлорметан: 280 в EtOH (442).

$C_{19}H_{17}N_2Cl$.—*p*-Диаминотрифенилхлорметан (Дёбнера фиолетовый): 561.6 в H_2O ; 577 в EtOH (155); 568, 399, 305 в EtOH (442). Двухкислотная соль, 480 (314); ср. (465).

$C_{19}H_{17}N_3O_9S_3$.—Сульфированный *p*-розианилин (Na-соль) и его моно- и триметильные изомеры (162q); рыночный кислый фуксин, абсорбция в инфракрасной части, 0.8, (2.0?), 2.8, (4.2?), (4.7?), (5.2?), 6.2, 7.4, 8.3, 9.2, 9.8, (10.2?), (10.7?) μ (299); ультрафиолетовая полоса, 294 в H_2O (308 с NH_4OH) (352); на шелке (627); на шерсти (622); ср. (269, 421q).

$C_{19}H_{18}N_3Cl$.—*p*-Розианилин (С. I. 676): основание, 555, 287 в EtOH (20); хлористый, в H_2O , 540.3, 483.7 (155); в EtOH, 547, (490), 295 (314); в $NHCl$, 588, 405; в HCl , 476 (20); двухкислотная соль, 585; трехкислотная соль, 485 (314); в твердом виде (352); шпатель, 532, 290, 249 в EtOH (381); ср. (3, 162q, 269, 273q, 352, 461, 467, 509q).

С розанилином (Фуксин, С. I. 677): абсорбция в инфракрасной части, 0.7, (1.7?), 2.8, (4.1?), (4.7?), 6.3, 7.5, 8.6, (9.6), 11.1 μ (299); (3.5, 6.5, 8.2 μ) (80); влияние концентрации (269, 273); влияние температуры (57); ср. (289q, 334, 335); красители (522, 627); ср. (4, 114, 218, 289q, 508q).

$C_{20}H_{12}Br_4O_3$.—Тетрабромрозоловая кислота: 566.4 в подщелоченной H_2O ; 576.9 в щелочном растворе EtOH (350); влияние температуры (57).

$C_{20}H_{16}O_3$.—*p*-Метоксibenзаурин: 551 в подщелоченной H_2O (467).

$C_{20}H_{16}O_3$.—Розоловая кислота: 543.3 в подщелоченной H_2O ; 569.4 в щелочном растворе EtOH (350); ср. (497).

$C_{20}H_{17}OCl$.—*o*-Метокситрифенилхлорметан: 550 в смеси HOAc-HCl (54q).

p-Метокситрифенилхлорметан: 470 в смеси HOAc-HCl (54q).

$C_{20}H_{20}N_3(Cl)$.—Розианилин хлористый: абсорбция в инфракрасной части, 0.9, (1.6?), (2.7?), 6.3, 7.2, 7.8, 9.0, (9.4), 10.1, (10.5?), (11.3?) μ (299); 544.5 в H_2O (155); ультрафиолетовая полоса при 291 в EtOH (289 с NH_3) (352); ср. (3, 231q, 273q, 647q). Фенолят (275).

$C_{21}H_{18}N_2O_3$.—*p*-Нитро-*p*-диметиламинофуксон: «очевидно 610» (467).

$C_{21}H_{19}NO$.—*p*-Диметиламинофуксон: 586 в подщелоченной H_2O ; 515, (530, 500) в подкисленной H_2O (461); 468 в H_2SO_4 (470).

$C_{21}H_{19}NO_4$.—4-Диметиламино-3', 4', 3'', 4''-тетраокситрифенилкарбинолангидрид: 700 в щелочном растворе; 595 в растворе $NaHCO_3$; 565 в кислом растворе (473).

$C_{21}H_{19}O_2Cl$.—*o*-Диметокситрифенилхлорметан: 577, 495 в смеси HOAc-HCl (54q).

p-Диметокситрифенилхлорметан: 500 в смеси HOAc-HCl (54q).

$C_{21}H_{20}NCl$.—*p*-Диметиламинотрифенилхлорметан: 485, 330, (290), (260) в очень разбавленной кислоте (218); ср. (54q, 314, 442, 461, 464).

$C_{21}H_{21}N_2(Cl)$.—*сим.м.*-Диметил-*p*-диаминотрифенилхлорметан: 587 в H_2O (155).

$C_{21}H_{22}N_3(Cl)$.—*асим.м.*-Диметил-*p*-розианилин хлористый: 547, 493 в H_2O (575 с кислотой) (467).

$C_{22}H_{21}O_3(Cl)$.—*o*-Триметокситрифенилхлорметан: 546 в смеси HOAc-HCl (54q).

p-Триметокситрифенилхлорметан: 480 в смеси HOAc-HCl (54).

$C_{22}H_{23}N_3O_9S_3$.—Этилрозианилина трисульфокислота (Na-соль, С. I. 693): Красный фиолетовый 5RS, влияние концентрации (269).

$C_{22}H_{24}N_3(Cl)$.—*p*-Триамино-*o*-тритолилхлорметан (Новый фуксин, С. I. 678): 548.5 в H_2O (155); 541 в H_2O (концентрированный); 544; (разбавленный) (269); ультрафиолетовая полоса при 292 в EtOH (290 с NH_3) (352); ср. (162q, 273q).

$C_{23}H_{18}O$.—Бензафтаурин: 568 в H_2SO_4 (454).

$C_{23}H_{24}ClN_2(Cl)$.—*o*-Хормалахитовый зеленый: 630.1 в H_2O (151).

$C_{23}H_{24}N_2O$.—Тетраметил-*p*-диаминофуксон: 540, 286 в EtOH; 521, 283 в $CHCl_3$; 461, 278 в Et_2O (218).

$C_{23}H_{24}N_2O_3S$.—Тетраметил-*p*-диаминотрифенилкарбинол-*o*-сульфофуксонистый ангидрид: Na-соль, 623.9 в H_2O (158).

$C_{23}H_{24}N_3O_2(Cl)$.—*o*-Нитромалахитовый зеленый: 633.1 в EtOH (151).

m-Нитромалахитовый зеленый: 635.7 в EtOH (151).

p-Нитромалахитовый зеленый: 637 в EtOH (151); 642 в H₂O (467).

C₂₂H₂₅N₂(Cl).—Малахитовый зеленый (С. I. 657): абсорбция в инфракрасной части, 0.7, 3.4, 4.3, (4.87), 6.5, 7.4, 8.5, (9.2), (10.6), (10.9), 11.2μ (296); 616, 430, в H₂O (271); (400, 305 (4190)); влияние кислотности (218, 219, 271, 308, 314, 468); влияние температуры (286); ср. (3, 549, 111, 155, 352, 465, 525).

симм. - Диэтил - *p* - диаминотрифенилхлорметан: 589.8 в H₂O (155).

C₂₃H₂₅N₂O(Cl). — *o* - Оксималахитовый зеленый: 620.7 в H₂O (605.8, 560.3 со щелочью); 617.7 в EtOH (150); ср. (111, 467).

m-Оксималахитовый зеленый: 617.4 в H₂O; 618 в EtOH (155); ср. (111).

p-Оксималахитовый зеленый: 602.5 в H₂O (568.7, 518.6 с КОН); 599.5 в EtOH (558.5, 515.2 с КОН) (150); ср. (111, 174, 463).

C₂₃H₂₅N₂O₂Cl. — 2, 4-Диоксималахитовый зеленый: 601 (ацетат в EtOH+1 моль HCl) (111).

3, 4-Диоксималахитовый зеленый: 603, 505 в кислотном растворе EtOH (174).

C₂₃H₂₅N₂O₃(Cl).—2, 3, 4-Триоксималахитовый зеленый: 612, 500 в кислотном растворе EtOH (174); ср. (111).

C₂₃H₂₅N₃(Cl). — *o* - Аминомалахитовый зеленый: 616.2 в EtOH; 618.9 в H₂O; 635.4 в разбавленной HCl (155); ср. (539).

m-Аминомалахитовый зеленый: 614.7 в EtOH; 615.9 в H₂O; 627.1 в разбавленной HCl (155); ср. (539).

p-Аминомалахитовый зеленый: 576.2, 532.1 в Алк-ОН; 578, 529.4 в EtOH; 586.3, 513.6 в H₂O; 623.9 в разбавленной HCl (155); 420 в HCl (467); ср. (152, 539).

C₂₄H₂₈N₂O₃S. — Тетраметил-*p*-диаминодифенил-толиларбинол-*o*-сульфонислоты ангидрид; Na-соль, 622.3 в H₂O (159).

C₂₄H₂₇ClN₂(Ac).—2-Хлор-3-амино-5-метилмалахитовый зеленый: 614.5 в H₂O (541).

2-Хлор-4-амино-5-метилмалахитовый зеленый: 617.5 в H₂O (541).

3-Хлор-2-амино-5-метилмалахитовый зеленый: 594.6 в H₂O (541).

4-Хлор-2-амино-5-метилмалахитовый зеленый: 613.4 в H₂O (541).

4-Хлор-3-амино-6-метилмалахитовый зеленый: 620.4 в H₂O (541).

5-Хлор-3-амино-2-метилмалахитовый зеленый: 617.6 в H₂O (541).

5-Хлор-3-амино-6-метилмалахитовый зеленый: 632.2 в H₂O (541).

5-Хлор-4-амино-2-метилмалахитовый зеленый: 611.5 в H₂O (541).

C₂₄H₂₇N₂Cl. — *o*-Метилмалахитовый зеленый: 618 в H₂O; 619.5 в EtOH (155).

p-Метилмалахитовый зеленый: 611.1 в H₂O, 614.7 в EtOH (155).

C₂₄H₂₅N₂O(Cl). — *o*-Метил-*p*-оксималахитовый зеленый: 617 в слегка подкисленной H₂O; 587 в подщелоченной H₂O (461).

o-Метоксималахитовый зеленый: 602.1 в H₂O; 601.1 в EtOH (159).

p-Метоксималахитовый зеленый: 603 в H₂O; 603.6 в EtOH (155); 613, 465, 290 в разбавленной кислоте (218); ср. (111, 467).

C₂₄H₂₇N₄O₂(Ac). — 2-Нитро-3-амино-5-метилмалахитовый зеленый: 661.4 в H₂O (541).

2-Нитро-3-амино-6-метилмалахитовый зеленый: 617.5 в H₂O (541).

3-Нитро-2-амино-5-метилмалахитовый зеленый: 595.4 в H₂O (541).

5-Нитро-4-амино-2-метилмалахитовый зеленый: 602.1 в H₂O (541).

C₂₄H₂₈N₂(Cl). — Пентаметил-*p*-розилин: 583.3, 529.5 в H₂O; 583.3, 538.5 в EtOH (155).

Рыночный Метилловый фиолетовый: абсорбция в инфракрасной части, 2.9, (4.4), 6.4, 7.2, 8.4, (9.17), (9.4), 10.6μ (данные несколько отличные от Парижского фиолетового) (296); 540 в H₂O (концентрированный), 580 (разбавленный) (289); ультрафиолетовые полосы при 302, 247 в EtOH (260 с NH₃) (532); красители (170, 627); ср. (3, 1629, 2749, 4199).

Генциановый фиолетовый (2749); ср. (3, 114).

C₂₄H₂₈N₂(Cl). — 2-амино-5-метилмалахитовый зеленый: 618.5 в H₂O; 635.3 в разбавленной HNO₃; 618.1 в EtOH (539).

3-Амино-2-метилмалахитовый зеленый: 619.8 в H₂O; 619.2 в EtOH (155); ср. (539).

3-Амино-4-метилмалахитовый зеленый: 612.3 в H₂O; 612.6 в EtOH (155); 624.1 в разбавленной HNO₃; 622.9 в кислотном растворе EtOH (539).

3-Амино-6-метилмалахитовый зеленый: 620.6 в H₂O; 631.4 в разбавленной HNO₃; 619.1 в EtOH (630.1 с HNO₃) (539).

4-Амино-2-метилмалахитовый [зеленый]: 601 в H₂O; 590.4, 536.6 в EtOH (155); влияние кислотности (539).

4-Амино-3-метилмалахитовый зеленый: 622.7, 512.8 в H₂O; 578, 529.9 в EtOH (155); 620.4 в разбавленной HNO₃ (539).

C₂₄H₂₈N₂O₃S(Ac). — 2-Сульфо-4-амино-5-метилмалахитовый зеленый: 617.2 в H₂O (541).

4-Сульфо-2-амино-5-метилмалахитовый зеленый: 590.8 в H₂O (541).

5-Сульфо-3-амино-2-метилмалахитовый зеленый: 632.5 в H₂O (541).

5-Сульфо-3-амино-6-метилмалахитовый зеленый: 632.2 в H₂O (541).

C₂₅H₂₄N₂O₂(OAc). — Тетраметил-*p*-диаминодифенилметилкарбинолацетат: 599.1, 498.4 в H₂O (540).

C₂₅H₂₈N₂O₇S₂. — 2, 4-Дисульфо-5-оксидиэтил-*p*-диаминодифенилдиолкарбинолангидрид, Na-соль (С. I. 715): Цианол экстра, 612.5 в H₂O (606.3 со щелочью); 611.3 в EtOH (2879). Цианол FF, 622 на шелке (527).

C₂₅H₂₉N₂O(Cl). — *o*-Этоксималахитовый зеленый: 606.7 в H₂O; 603.3 в EtOH (155).

p-Этоксималахитовый зеленый: 605.3 в H₂O; 605.8 в EtOH (155).

C₂₆H₃₀N₂(Cl). — Гексаметил-*p*-розилин (Кристаллвиолет, С. I. 681): 590.5, 539.5 в H₂O; 591.1, 544.5 в EtOH (155); ультрафиолетовые полосы при 305, 249 в EtOH (260 с NH₃) (532); двукислотная соль, 626 (2% H₂SO₄); трехкислотная соль, 490—495 (HCl) (314); трехкислотная соль, 440, (312), 261, (H₂SO₄) (219); влияние концентрации (289); красители (522, 627); лаки на бумажной массе (285); в твердом состоянии, 540 (289); основной краситель, 590 в EtOH, 588 в Me₂CO; 490—495 в C₂H₆ (577); псевдооснование, 262 в EtOH (213); после прибавления резорцина (278); цианид, 268 в EtOH (381); ср. (29, 549, 111, 1149, 1629, 218, 2749, 276, 2899, 461, 463, 465, 5189).

C₂₆H₂₈N₂O₂(OAc). — Тетраметил-*p*-диаминодифенил-*o*-метилметилкарбинолацетат: 594.3, 503.7 в H₂O (540).

Тетраметил-*p*-диаминодифенил-*p*-метилметилкарбинолацетат: 626.2 в H₂O (540).

C₂₆H₂₁N₂(Cl). — *p*-Изопропилмалахитовый зеленый: 614, 440 в H₂O; 462 в разбавленной H₂SO₄ (271).

- $C_{26}H_{32}N_3(Cl)$. — *m*-Диметиламино-*o*-метилмалахитовый зеленый: 618.9 в H_2O ; 620.7 в $EtOH$ (155).
- m*-Диметиламино-*p*-метилмалахитовый зеленый: 614.4 в H_2O ; 615.6 в $EtOH$ (155).
- p*-Диметиламино-*o*-метилмалахитовый зеленый: 589.2, 545.5 в H_2O ; 598.8, 551.5 в $EtOH$ (155).
- p*-Диметиламино-*m*-метилмалахитовый зеленый: 589.3, 534.8 в H_2O ; 590.6, 542.5 в $EtOH$ (155).
- Триэтилрозанилин (Гофмана фиолетовый, С. I. 679): 540 в H_2O (концентрированный); 585 (разбавленный) (289); ср. (231).
- $C_{28}H_{33}ClN_3(Cl)$. — Гептаметил-*p*-розанилин (Метилвый зеленый, С. I. 684): абсорбция в инфракрасной части, 0.7, (2.0?), 3.0, 3.9, (4.5?), (5.1?), (5.5?), 6.3, 7.4, 8.8, 10.3 μ (289); ср. (3, 1824, 289, 511).
- $C_{27}H_{27}N_3O_6S_2$. — Тетраэтилтриаминодифенил- α -нафтилкарбинолдисульфокислоты ангидрид, Na-соль (С. I. 733): Интенсивный синий, 612, (540) в H_2O (концентрированный), 615 (разбавленный) (289).
- $C_{27}H_{23}N_3O_6S_2$. — Тетраэтилдиаминотрифенилкарбинол-2, 4-дисульфокислоты ангидрид, Na-соль (С. I. 672): Кислотный голубой VS, 640 в H_2O ; 632.5 в $EtOH$ (2874).
- Тетраэтилдиаминотрифенилкарбинол-2, 5-дисульфокислоты ангидрид: Na-соль, Альфаурин, 2G, 640 в H_2O ; 631.3 в $EtOH$ (2874).
- $C_{27}H_{23}N_2O_7S_2$. — 2, 4-Дисулфо-5-окситетраэтилдиаминотрифенилкарбинолангидрид, Ca-соль (С. I. 712): Патентованный голубой V, 637.5 в H_2O (627.5 со щелочью); 630 в $EtOH$ (2874); ультрафиолетовые полосы, 390, 305 (418); 410, 308 в $EtOH$ (382); красители (522).
- $C_{27}H_{23}N_2O_3S$. — *o*-Сульфотетраэтилдиаминотрифенилкарбинолангидрид: Na-соль, 630.8 в H_2O (155).
- $C_{27}H_{33}N_3(Cl)$. — Тетраэтил-*p*-диаминотрифенилхлорметан (Элестаций зеленый, С. I. 662): абсорбция в инфракрасной части, 0.7, 1.3, (5.2), 6.4, 7.1, 7.5, (8.5), 9.0, 9.8, 10.8, 11.3 μ (289); 623 в H_2O (155); влияние концентрации (289); влияние температуры (429); красители (522, 627); твердый краситель (548); ультрафиолетовые полосы при 429, 313 в $EtOH$ (352).
- $C_{27}H_{33}N_3O(Cl)$. — *m*-Оксибриллиантовый зеленый: 623.6 в H_2O (155).
- $C_{27}H_{34}N_3(Cl)$. — *o*-Диметилкристаллвиолет: 605 в H_2O ; 605, 560.3 в $EtOH$; 605.8, 562.5 в $AmOH$ (155).
- Тетраэтил-*p*-розанилин: 591.4, 517.7 в H_2O ; 582.5, 533 в $EtOH$; 580.7, 535.7 в $AmOH$ (155).
- $C_{25}H_{21}(Cl)$. — Фенилдифенилфтихлорметан: 595, 495 в смеси $HOAc-H_2SO_4$; 620, 495 в C_6H_5OH (98).
- $C_{25}H_{23}NO_2$. — *p*-Диметиламино-*p*-диоксифенилди- α -нафтилкарбинолангидрид: 730 в H_2O (492 с кислотой) (467).
- $C_{25}H_{29}N_4(OAc)$. — *p*-Азобензолмалахитовый зеленый: 572 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- $C_{25}H_{29}N_4O(OAc)$. — *m*-Азобензол-*o*-оксималахитовый зеленый: 557 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- p*-Азофенолмалахитовый зеленый: 556 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- m*-Азофенолмалахитовый зеленый: 565 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- $C_{25}H_{29}N_4O_2(OAc)$. — *p*-Азореоринмалахитовый зеленый: 565 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- m*-Азофенол-*o*-оксималахитовый зеленый: 565 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- $C_{25}H_{29}N_4O_3(OAc)$. — *p*-Азопирогаллолмалахитовый зеленый: 567 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- $C_{25}H_{30}N_3(Cl)$. — *p*-Фениламино-*m*-малахитовый зеленый: 594, 538.5 в H_2O ; 594, 549.5 в $EtOH$; 594, 552.6 в $AmOH$ (81); ср. (182).
- $C_{25}H_{22}N_3(Cl)$. — Тетраметилэтилтриаминодифенил- α -нафтилхлорметан (Виктория голубой R, С. I. 728):
- 565 в H_2O (концентрированный); 605 (разбавленный) (289).
- $C_{30}H_{28}N_3(Cl)$. — Акрилмалахитовый зеленый: 642 в H_2O (523).
- $C_{30}H_{31}N_4O(OAc)$. — *p*-Азоанилолмалахитовый зеленый: 561 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- $C_{30}H_{32}N_3(Cl)$. — *p*-Бензиламино-*m*-малахитовый зеленый: 583.3, 526.7 в H_2O ; 583.3, 537.5 в $EtOH$; 583.5, 540.5 в $AmOH$ (155); ср. (182).
- $C_{31}H_{33}N_3O_5S_2$. — Бензилпентаметилтриаминодифенилкарбинолтрисульфокислоты ангидрид (На-соль, Кислотный фиолетовый 4BN, С. I. 695): 550 в H_2O (концентрированный); 590 (разбавленный) (289).
- $C_{31}H_{34}N_3(Cl)$. — Бензилпентаметил-*p*-розанилин (Бензиловый фиолетовый, С. I. 683): 587, 535.7 в H_2O (152); ср. (2749).
- $C_{31}H_{34}N_5(OAc)$. — *p*-Азодиметиланилинмалахитовый зеленый: 557 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- $C_{31}H_{42}N_3(Cl)$. — Гексаэтил-*p*-розанилин (Этиловый фиолетовый, С. I. 682): 596.7, 545.5 в H_2O ; 596, 550.5 в $EtOH$; 596.6, 552.6 в $AmOH$ (155); влияние концентрации (289, 2749).
- $C_{32}H_{28}N_3(Cl)$. — Дифенилрозанилин и гомологи (С. I. 689): Анилин голубой 2B (5114, 5284).
- $C_{32}H_{29}N_9O_4S$. — Дифенилтриаминодифенилтолилкарбинолсульфокислота (Na-соль, с трифенил-изомерами, Щелочный голубой, С. I. 704) (3444).
- $C_{32}H_{25}N_3O_{10}S_8$. — Тетраметил-*p*-толилтриамино-этоксифенилкарбинолтрисульфокислоты ангидрид (Na-соль, С. I. 717): Понтация фиолетовый 6BN, 540, 620 в H_2O (концентрированный); 620 (разбавленный); 610 в $EtOH$ (289). Кислотный фиолетовый 6BN(B), красители (522).
- $C_{32}H_{38}N_3(Cl)$. — Тетраметилэтилбензил-*p*-розанилин: 535.7, 535.7 в H_2O (152).
- $C_{33}H_{32}N_3(Cl)$. — Тетраметилтриаминодифенил- α -нафтилкарбинолхлорметан (Виктория голубой В, С. I. 729): 618.8, (567) в H_2O (155); 565 в H_2O (концентрированный); 615 (разбавленный) (289). Основание, 605 в $EtOH$; 482 в C_6H_6 (977).
- $C_{34}H_{34}N_3(Cl)$. — Пентаметил- α -нафтил-*p*-розанилин (Виктория голубой 4R, С. I. 690): 545 в H_2O (концентрированный); 590 (разбавленный) (289); ср. (3).
- $C_{34}H_{39}N_3O_4S$. — Метилтетраэтилдифенилтриаминодифенилкарбинолсульфокислоты ангидрид (С. I. 700): Щелочный фиолетовый R, 540 в H_2O (концентрированный); 590 (разбавленный) (289).
- $C_{35}H_{33}N_6(OAc)$. — *p*-Азобензолазофенолмалахитовый зеленый: 558 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- m*-Азобензолазофенолмалахитовый зеленый: 578 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- $C_{35}H_{34}N_6O$. — *p*, *p'*-Дисазодиметиланилинтрифенилкарбинол: 505 в концентрированной HCl (111).
- $C_{35}H_{34}N_6O_2$. — *p*-Окси-*p'*, *p''*-дисазодиметиланилинтрифенилкарбинол: 514 в концентрированной HCl (111).
- $C_{36}H_{38}N_7(OAc)$. — *p*-Азобензолазодиметиланилинмалахитовый зеленый: 558 в $EtOH+1$ моль HCl (111).
- $C_{37}H_{29}N_3O_6S_2$. — Трифенилтриаминодифенилкарбинолдисульфокислоты ангидрид (Na-соль, С. I. 705): Растворимый синий (DuP), 550 в H_2O (концентрированный); 560 (разбавленный) (289).
- $C_{37}H_{29}N_3O_9S_2$. — Трифенилтриаминодифенилкарбинолтрисульфокислоты ангидрид (Na-соль, С. I. 706): Метилвый синий, ультрафиолетовая полоса при (380) в H_2O (301 с NH_3) (355).
- $C_{37}H_{30}N_3(Cl)$. — Трифенил-*p*-триаминодифенилхлорметан: 594.8 в $EtOH$ (155); 594.8 в H_2O (161).
- $C_{37}H_{31}N_3O_4S$. — Трифенилтриаминодифенилкарбинолсульфокислоты ангидрид (Na-соль, С. I. 703):

Метилловый щелочный синий (М. Л. В.), 585 в H_2O (концентрированный); 590 (разбавленный) (269); Щелочный синий (305) в H_2O (300 с NH_3) (352).

$C_{37}H_{36}N_2O_6S_2$. — Дибензилдиэтилдиаминотрифенилкарбинол-2, 4-дисульфокислоты ангидрид (На-соль, С. I. 673): 637.5 в H_2O ; 630 в $EtOH$ (267q).

Дибензилдиэтилдиаминотрифенилкарбинол-2, 5-дисульфокислоты ангидрид: На-соль, 637.5 в H_2O ; 630 в $EtOH$ (267q).

Дибензилдиэтилдиаминотрифенилкарбинолдисульфокислоты ангидрид (На-соль, Гвинея зеленый, С. I. 666): абсорбция в инфракрасной части, θ , 7, 3.1, 5.2, 6.4, 7.2, 7.5, (8.2), 9.0, 9.8, 10.8, 11.3 μ (296); красители (522); ср. (211q).

$C_{37}H_{36}N_2O_6S_2$. — 2, 4-Дисулфо-5-оксидибензилдиэтилдиаминотрифенилкарбинол-2-ангидрид (Са-соль, Патентованный синий А, С. I. 714): 637.5 в H_2O ; (627.5 в щелочи); 630 в $EtOH$ (267q).

$C_{37}H_{36}N_2O_6S_3$. — Дибензилдиэтилдиаминотрифенилкарбинол-*p*, *p'*, *o''*-трисульфокислоты ангидрид (NH_4 -соль, Альфазаурин FG, С. I. 671): 630 в H_2O ; 628.8 в $EtOH$ (267q).

Дибензилдиэтилдиаминотрифенилкарбинол-*p*, *p'*, *p''*-трисульфокислоты ангидрид (На-соль, С. I. 670): 634, 425, 317 в H_2O (178q); 433, 313 в $EtOH$ (311, 264 с NH_3) (352); красители (522, 590); ср. (419q, 422q, 519q).

$C_{37}H_{36}N_2O_{10}S_8$. — Прочный зеленый FCF (*p*-оксиэриолауцин А): двунатриевая соль, 628 в H_2O ; тринатриевая соль, 611; применяется как индикатор (288q).

$C_{37}H_{37}N_3O_6S_2$. — Тетраметил-*p*-диаминодибензил-*m*-аминотрифенилкарбинолдисульфокислоты ангидрид (На-соль, С. I. 691): Прочный зеленый экстра, 628, 590 в H_2O (концентрированный); 622 (разбавленный); Прочный зеленый CR и Экстра голубой матовый, 630 в концентрированном и разбавленном растворах (269).

$C_{37}H_{38}N_3Cl$. — Тетраметилдибензил-*p*-триаминотрифенилхлорметан: 588, 532 в H_2O ; 588.5, 542.5 в $EtOH$; 588.8, 544.5 в $AmOH$ (152).

$C_{37}H_{39}N_3O$. — *p*-Диметиламино-*p'*, *p''*-дисазодиметиланилинотрифенилкарбинол: 516 в концентрированной HCl (111).

$C_{38}H_{38}N_3Cl$. — Трифенилпрозанилин: 596.1 в $EtOH$ (165); 597.4 в H_2O (151).

$C_{38}H_{42}N_3Cl$. — Тетраэтил-*p*-толилтриаминодифенил- α -нафтилхлорметан (Ночной голубой, С. I. 731): 570 в H_2O (концентрированный); 620 (разбавленный) (269).

$C_{40}H_{38}N_3O_6S_3$. — Триметилтрифенилтриаминотрифенилкарбинолтрисульфокислоты ангидрид (На-соль, С. I. 708): Хёста Новый голубой, 311 в H_2O (306 с NH_3) (352).

$C_{41}H_{38}N_6$. — *p*-Азобензол-*p'*, *p''*-дисазодиметиланилинотрифенилметан: 507 в концентрированной HCl (111).

$C_{41}H_{38}N_6O$. — *p*-Азофенол-*p'*, *p''*-дисазодиметиланилинотрифенилметан: 507 в концентрированной HCl (111).

$C_{41}H_{46}N_3O_6S_2$. — Дибензилтетраэтилтриаминотрифенилкарбинолдисульфокислоты ангидрид (На-соль, С. I. 698): Понташил фиолетовый С4В, 540 в H_2O (концентрированный); 590 (разбавленный) (269); ср. (276); Формил фиолетовый S4В, 599.8 на щелке (827).

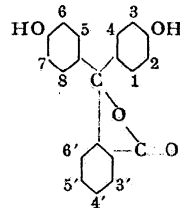
$C_{43}H_{43}N_6$. — *p*-Триазодиметиланилинотрифенилметан: 507 в концентрированной HCl (111).

$C_{48}H_{48}N_4(OAc)_2$. — Дималахитовый зеленый (диантег): 622 (111).

Различные: Кислотный фиолетовый, 300 в H_2O (309 с NH_3) (251). Кислотный фиолетовый 4В Экстра

(Ву), 530 в H_2O (концентрированный); 575 (разбавленный) (269); Кислотный фиолетовый 6В, 535 в H_2O (концентрированный); 570 (разбавленный) (269); ср. (419); Щелочный синий 6В (Ву), 590 в H_2O (концентрированный); 580 (разбавленный) (269); Бавария синий DSF, 580 в H_2O (концентрированный); 595 (разбавленный) (269); Кораллин, 460 в $EtOH$ (концентрированный); 480 (разбавленный) (269); ср. (299q);хлопковый синий 6В экстра, 311 в $EtOH$ (294 с NH_3) (352); Гвинея фиолетовый 4В, крашение (522); Иодный зеленый (231); Метилловый синий, абсорбция в инфракрасной части, θ , 7, 3.3, 5.2, 6.5, 7.3, 8.7, 9.5, 10.2, 10.4, (10.8), 11.4 μ (296); Нептун зеленый, абсорбция в инфракрасной части (296); Новый патентованный синий, 625 в H_2O ; 617.5 в $EtOH$ (269); Новый патентованный синий 4В, 615 в H_2O , 608.8 в $EtOH$ (267q); Понташил синий R, 575 в H_2O (концентрированный), 620 (разбавленный) (269); Чистый синий, 595 на хлопке, 600, 580 на щелке (522); Водный синий, влияние концентрации (299); Водный синий 6В, 305 (419q).

ТАБЛИЦА 4. — ФТАЛЕИНЫ И СУЛЬФОФТАЛЕИНЫ.



См. также табл. 5 для других так называемых фталенинов.

$C_{19}H_{10}Br_2Cl_2O_5S$. — Дибромдихлорфенолсульфопфталенин («Бромхлорфенол синий»): 596 в щелочном растворе (81q); ср. (433q).

$C_{19}H_{10}Br_4O_5S$. — 2, 3, 6, 7-Тетрабромфенолсульфопфталенин («Бромфенол синий»): 593 в щелочном растворе (81q); 440 в кислом растворе (819q); ср. (58, 433q, 465).

$C_{19}H_{12}Br_2O_5S$. — Дибромфенолсульфопфталенин («Бромфенол красный»): 574 в щелочном растворе (81q); ср. (433q).

$C_{19}H_{12}Cl_2O_5S$. — Дихлорфенолсульфопфталенин («Хлорфенол красный»): 573 в щелочном растворе (81q); ср. (433q).

$C_{19}H_{14}O_5S$. — Фенолсульфопфталенин («Фенол красный»): 559 в подщелочной H_2O ; 507 в подкисленной H_2O , 435 в «среднем состоянии» (270); 433, (318), 265 в H_2O ; 509, (429, 396, 320, 284), 270 в абсолютном $EtOH$; 500, 376, (327), 265 в концентрированной H_2SO_4 ; 562, 360, 288 в подщелочной H_2O ; (178q); ср. (45, 58, 66q, 271, 288q, 433q, 455, 461, 465).

$C_{19}H_{14}O_7S$. — Катехинсульфопфталенин: 600 в растворе $NaHCO_3$; 557 в разбавленной HCl (461).

$C_{20}H_4Cl_{10}O_4$. — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 4', 5'-Денахлорфенолфталенин: 642 в подщелочной H_2O (468).

$C_{20}H_6Br_4Cl_4O_4$. — 2, 3, 6, 7-Тетрабром-3', 4', 5', 6'-тетрахлорфенолфталенин: 610, 377, 304 в подщелочной H_2O ; 615, 306 в щелочном растворе $EtOH$ (288q); ср. (45q, 287).

$C_{20}H_6Br_2O_4$. — 2, 3, 6, 7, 3', 4', 5', 6'-Октабромфенолфталенин: 608 в подщелочной H_2O ; 577 в H_2SO_4 (454).

$C_{20}H_8Cl_4J_4O_4$. — 3', 4', 5', 6'-Тетрахлор-2, 3, 6, 7-тетраиодфенолфталенин: 621, 389, 308.5 в подщелочной H_2O ; 625, 308 в щелочном растворе $EtOH$ (288q); ср. (45q, 287).

- $C_{20}H_7Br_7O_4$.—2, 3, 6, 7, 3', 4' (?) , 5'-Гептабромфенолфталеин: 609 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_8Br_6O_4$.—2, 3, 4 (?) , 6, 7, 5' (?) -Гексабромфенолфталеин: 605 в подщелоченной H_2O (462).
- 2, 3, 6, 7, 3', 5'-Гексабромфенолфталеин: 602 в подщелоченной H_2O (462).
- 2, 3, 6, 7, 3', 6'-Гексабромфенолфталеин: 606 в подщелоченной H_2O (462).
- 2, 3, 6, 7, 4', 5' (?) -Гексабромфенолфталеин: 592 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_9Br_5O_4$.—2, 3, 6, 7-Тетрабром-4-иодфенолфталеин: 600 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_9Br_4NO_4$.—2, 3, 6, 7-Тетрабром-3'-нитрофенолфталеин: 597 в подщелоченной H_2O (467).
- 2, 3, 6, 7-Тетрабром-5'-нитрофенолфталеин: 599 в подщелоченной H_2O (467).
- $C_{20}H_9Br_5O_4$.—2, 3, 4, 6, 7-Пентабромфенолфталеин: 602 в подщелоченной H_2O (462).
- 2, 3, 6, 7, 3'-Пентабромфенолфталеин: 597 в подщелоченной H_2O (462).
- 2, 3, 6, 7 (4' или 5')-Пентабромфенолфталеин: 592 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_9J_5O_4$.—Пентаиодфенолфталеин (вероятно два изомера): 596 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_{10}Br_4O_4$.—2, 3, 6, 7-Тетрабромфенолфталеин: 580, 392, 305 в подщелоченной H_2O ; 588, 311.5 в щелочном растворе $EtOH$ (2889); 529 в H_2SO_4 (464); ср. (463, 287, 441, 445, 460, 6389).
- 3', 4', 5', 6'-Тетрабромфенолфталеин: 583 в подщелоченной H_2O (462); 501 в H_2SO_4 (464).
- $C_{20}H_{10}Cl_4O_4$.—Тетрахлор-о, р-фенолфталеин: 576 (473).
- 2, 3, 6, 7-Тетрахлорфенолфталеин: 531.5, 303 в подщелоченной H_2O ; 590, 309 в щелочном растворе $EtOH$; 530 в H_2SO_4 (460); ср. (463, 6389).
- 3', 4', 5', 6'-Тетрахлорфенолфталеин: 303, 281, 272, 250 в абсолютном $EtOH$ (178); 575, 362, 278 в подщелоченной H_2O ; 583, 364, 280 в щелочном растворе $EtOH$ (2889); ср. (463, 287, 467, 6389).
- $C_{20}H_{10}J_4O_4$.—2, 3, 6, 7-Тетраиодфенолфталеин: 593.5, 400, 312.5 в подщелоченной H_2O ; 597, 313 в щелочном растворе $EtOH$ (2889); ср. (463, 287, 464, 468).
- $C_{20}H_{11}Br_3O_4$.—2, 3, 6-Трибромфенолфталеин: 577 в подщелоченной H_2O (462); ср. (6389).
- 3' (4' или 5'), 6'-Трибромфенолфталеин: 576 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_{12}Br_2O_4$.—2, 3-Дибромфенолфталеин: 568 в подщелоченной H_2O (464).
- $C_{20}H_{12}Br_2O_4$.—2, 3-Дибромфенолфталеин: 570 в подщелоченной H_2O (462); 506 в H_2SO_4 (460).
- 3, 6-Дибромфенолфталеин: 569 в подщелоченной H_2O (462); ср. (6389).
- 3', 5'-Дибромфенолфталеин: 571 в подщелоченной H_2O (462).
- 3', 6'-Дибромфенолфталеин: 573 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_{12}Br_2O_6$.—3, 6-Дибромкateхинфталеин: 720, 489 в подщелоченной H_2O (464).
- $C_{20}H_{11}Cl_2O_4$.—2, 3-Дихлорфенолфталеин: 569 в подщелоченной H_2O ; 505 в H_2SO_4 (460).
- 2, 7-Дихлорфенолфталеин: 570 в подщелоченной H_2O (460).
- 4, 5-Дихлорфенолфталеин: 597 в подщелоченной H_2O (464).
- $C_{20}H_{12}N_2O_4$.—3', 5'-Динитрофенолфталеин: 582 (473).
- $C_{20}H_{13}BrO_4$.—Фенол-р-бромфенолфталеин: 559 в подщелоченной H_2O (473).
- 3-Бромфенолфталеин: 561.5 в подщелоченной H_2O (462).
- 4-Бромфенолфталеин: 567 в подщелоченной H_2O (462).
- 3'-Бромфенолфталеин: 566 в подщелоченной H_2O (462).
- 4'-Бромфенолфталеин: 556 в подщелоченной H_2O (462).
- 5'-Бромфенолфталеин: 561 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_{13}ClO_4$.—1-Хлорфенолфталеин: 564 в подщелоченной H_2O (462).
- 2-Хлорфенолфталеин: 560 в подщелоченной H_2O ; 502 в H_2SO_4 (460).
- 3'-Хлорфенолфталеин: 563 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_{13}JO_4$.—1-Иодфенолфталеин: 568.5 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_{13}NO_6$.—3'-Нитрофенолфталеин: 570 в подщелоченной H_2O (467).
- 4'-Нитрофенолфталеин: 542 (473).
- 5'-Нитрофенолфталеин: 570 (473); ср. (467).
- m-Нитро-о, р'-фенолфталеин: 588 в подщелоченной H_2O (462).
- $C_{20}H_{13}O_4$.—«Фенолфталеин с мостиком» (в 4 и 5 положениях): 555 (111).
- $C_{20}H_{14}O_2$.—Дифенилфталид: (283, 276, 269, 259, 253) в $EtOH$; 446, (408), 305, 253 в концентрированной H_2SO_4 (4899).
- $C_{20}H_{14}O_2$.—Фенилфенолфталеин (р-оксидифенилфталеин): 395 в подщелоченной H_2O (464); 262 в $EtOH$; 470 в H_2SO_4 (442); ср. (470).
- $C_{20}H_{14}O_4$.—Изофенолфталеин (о, р'-фенолфталеин): 285, 277 в $EtOH$; (500), 449, (426), (286), (260) в H_2SO_4 ; 294, 243 в 33% растворе KOH ; 590, 410 в щелочном растворе $EtOH$ (487); 552 в щелочном растворе (473); ср. (490).
- Фенолфталеин: 284, 277 в $EtOH$; 494, 391, (324, 281, 260) в концентрированной H_2SO_4 ; 560, (367, 294), 253 в $EtOH+KOH$; 296, 248 в 33% водном растворе KOH (490); 552.5, 369, 286 в подщелоченной H_2O ; 562, 364 в щелочном растворе $EtOH$ (2889); 570 в щелочном растворе Me_2CO (501); ср. (13, 45, 58, 111, 156, 178, 195, 197, 2629, 287, 4339, 4399, 441, 442, 4449, 445, 454, 458, 461, 487, 5839, 6389).
- Фенолизофталеин: 560 в подщелоченной H_2O (461).
- Фенолтерефталеин: 550 в подщелоченной H_2O (461); ср. (482).
- Резорцилфенилфталеин: 498 в H_2SO_4 (464).
- $C_{20}H_{14}O_5$.—3'-Оксифенолфталеин: 556 в H_2O с $NaOH$; 562 с $NaHCO_3$ (467).
- 4'-Оксифенолфталеин: 542 в подщелоченной H_2O ; 481 в H_2SO_4 (464).
- Фенолпирокateхинфталеин: 579 в подщелоченной H_2O ; 552 в H_2SO_4 (465); ср. (550).
- Фенолгидрохинолфталеин (р-Оксиизофенолфталеин): 498 в подщелоченной H_2O (Муар?).
- $C_{20}H_{14}O_6$.—3', 6'-Диоксифенолфталеин: 549 в H_2O с $NaOH$; 563 с $NaHCO_3$ (467).
- 4', 5'-Диоксифенолфталеин: 558 в H_2O с $NaOH$; 568 с $NaHCO_3$ (467).
- Пирокateхинфталеин: щелочная соль, 635 в H_2O ; 600 в разбавленном растворе $NaOH$; 543.5 в H_2SO_4 (156); ср. (197, 464, 550).
- $C_{20}H_{14}O_{10}S_2$.—2, 7-Дисульфофенолфталеин: 577 в подщелоченной H_2O (464).
- $C_{20}H_{15}NO_3$.—Феноланилинфталеин: 558 в подщелоченной H_2O (465).
- $C_{20}H_{15}NO_4$.—о-Амино-о, р'-фенолфталеин: 570 в подщелоченной H_2O (473); (значение, данное в (466) ошибочно).
- $C_{20}H_{16}N_2O_4$.—о-Диаминфенолфталеин: 630 в подщелоченной H_2O (464); (значение 610, данное в (172), относится к «диаминфенолфталеину»).
- $C_{20}H_{12}Cl_4O_4$.—Тетрахлор-о, р'-фенол-т-крезолфталеин: 590 (473).

$C_{21}H_{14}Br_2O_4$.—2,3-Дибром-6-метилфенолфталеин: 573 в подщелоченной H_2O ; 511 в H_2SO_4 (460).

2,3-Дибром-8-метилфенолфталеин: 584 в подщелоченной H_2O ; 521 в H_2SO_4 (460).

$C_{21}H_{14}Br_4O_5S$.—2, 3, 6, 7-Тетрабром-*m*-крезолсульффталеин («Бромкрезол зеленый»): 614 в подщелоченной H_2O ; 619 в щелочном растворе $EtOH$ (2819); ср. (819, 488).

$C_{21}H_{14}Cl_4O_5S$.—2, 3, 6, 7-Тетрахлор-*m*-крезолсульффталеин («Хлоркрезол зеленый»): 612 в щелочном растворе (819).

$C_{21}H_{14}O_5$.—Фенол-*o*-оксисебозной кислоты фталеин (оксидифенилфтальд-*o*-карбоновая кислота): 420 в слабо подщелоченной H_2O (464); 471 в H_2SO_4 (470).

Фенил-*p*-оксисебозной кислоты фталеин: 486 в подщелоченной H_2O (467).

$C_{21}H_{14}O_6$.—Фенолфталеин-*o*-карбоновая кислота: 561 в H_2O с NH_3 ; 567 с $NaOH$ (466).

Изофенолфталеин-*m*-карбоновая кислота: 562 в очень слабой щелочи; 570 в крепкой щелочи; 502 в H_2SO_4 (466).

$C_{21}H_{15}BrO_4$.—Фенолбром-*o*-крезолфталеин: 570 в подщелоченной H_2O (476).

Фенолбром-*p*-крезолфталеин: 569 в подщелоченной H_2O (476).

$C_{21}H_{15}JO_4$.—2-йод-3-метилфенолфталеин: 576 в подщелоченной H_2O (478).

Фенол-6-йодо-*o*-крезолфталеин: 576 в подщелоченной H_2O (478).

$C_{21}H_{16}Br_2O_5S$.—Дибром-*o*-крезолсульффталеин («Бромкрезол пурпуровый»): 591 в подщелоченной H_2O (689); ср. (689). Абсорбция в ультрафиолетовой части (21).

$C_{21}H_{16}O_5$.—Фенил-*o*-крезолфталеин: 564 в подщелоченной H_2O (464).

Фенил-*m*-крезолфталеин: 506 в H_2SO_4 (467).

$C_{21}H_{16}O_4$.—Фенол-*o*-крезолфталеин: 562 в подщелоченной H_2O (478); ср. (466).

Фенол-*m*-крезолфталеин: 569 в подщелоченной H_2O ; 526 в H_2SO_4 (467); ср. (476).

Фенол-*p*-крезолфталеин: 563 в подщелоченной H_2O (478); 572 в подщелоченной H_2O ; 487 в H_2SO_4 (466).

Фенолфталеина метиловый эфир: 555 в подщелоченной H_2O ; 503 в H_2SO_4 (467).

Фенолфталеина метиловый эфир (сложный): 560 в подщелоченной H_2O (567 в крепкой щелочи); 523 в H_2SO_4 (468); ср. (469).

$C_{21}H_{16}O_5$.—Фенолгваяколфталеин: 580 в подщелоченной H_2O ; 525 в H_2SO_4 (465).

5'-Метоксифенолфталеин: 565 в подщелоченной H_2O (467).

$C_{21}H_{17}NO_3$.—Фенолметиламинфталеин: 576 в подщелоченной H_2O (466).

m-Метиламиноизофенолфталеин: 640 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{21}H_{18}O_5S$.—*o*-Крезолсульффталеин («Крезол красный»): 437, (318), 287 в H_2O ; 525, (426), 406, (320), 276 в абсолютном $EtOH$; 509, 381, (284, 265) в концентрированной H_2SO_4 ; 573, 367, 294 в водном щелочном растворе (178); ср. (689, 689, 4339).

m-Крезолсульффталеин («Метакрезол пурпуровый»): 580 в щелочном растворе; 533 в кислом растворе (819).

$C_{21}H_{18}O_7S$.—Гваяколсульффталеин: 608 в подщелоченной H_2O ; 565 в $NHCl$; 570 в H_2SO_4 (466).

$C_{22}H_{14}Br_4O_4$.—Тетрабромфенолфталеинметиловый эфир (сложный) (6889).

$C_{22}H_{14}Cl_4O_4$.—*o*-Крезол-3', 4', 5', 6'-тетрахлорфталеин: 305, 282, 275, 253 в абсолютном $EtOH$ (178).

$C_{22}H_{14}O_8$.—*o*-Дикарбоксифенолфталеин: 559 в подщелоченной H_2O (464).

m-Дикарбоксифенолфталеин: 559 в подщелоченной H_2O (464).

$C_{22}H_{14}O_{10}$.—Фталеин протокатехиновой кислоты: 607 в подщелоченной H_2O (464).

$C_{22}H_{16}Br_2O_4$.—*o*-Дибром-*o*-крезолфталеин: 578 в подщелоченной H_2O ; 530.5 в H_2SO_4 (464).

$C_{22}H_{16}Br_2O_6$.—Дибромгваяколфталеин: 673 в подщелоченной H_2O (464).

$C_{22}H_{16}O_6$.—*p*-Карбоксиизофенолфталеина метиловый эфир: 558 в подщелоченной H_2O ; 503 в H_2SO_4 (466).

$C_{22}H_{18}O_4$.—*o*-Крезолфталеин: 569.5 в подщелоченной H_2O ; 577 в щелочном растворе $EtOH$ (466); 587 в $AmOH$ (468); 284, 277 в абсолютном $EtOH$; 508, 386, (322), 282, (267), 234 в концентрированной H_2SO_4 (178); ср. (193, 197, 464, 476).

m-Крезолфталеин: 576 в подщелоченной H_2O ; 583 в щелочном растворе $EtOH$ (466); ср. (197, 467, 476).

Фенолфталеина диметиловый эфир: 518 в H_2SO_4 ; 521 в $CHCl_3 + SnCl_4$ (314); ср. (467).

Фенол-*асимм.*-*o*-ксиленолфталеин: 578 в подщелоченной H_2O (476).

Фенол-*adj.*-*o*-ксиленолфталеин: 575 в подщелоченной H_2O (478).

Фенол-4-*окси*-*o*-ксилолфталеин: 573 в подщелоченной H_2O (478).

Фенол-*adj.*-*m*-ксиленолфталеин: 570 в подщелоченной H_2O (476).

Фенол-*асимм.*-*m*-ксиленолфталеин: 573 в подщелоченной H_2O (476); ср. (478).

Фенол-*симм.*-*m*-ксиленолфталеин: 572 в подщелоченной H_2O (476).

Фенол-*p*-ксиленолфталеин: 574 в подщелоченной H_2O (476); ср. (478).

$C_{22}H_{18}O_5$.—Фенолгидрохинонфталеинметиловый эфир: 552, (479), в подщелоченной H_2O (467).

$C_{22}H_{18}O_6$.—Гваяколфталеин: 597 в подщелоченной H_2O ; 602 в щелочном растворе $EtOH$ (156); ср. (197, 464).

3', 6'-Диметоксифенолфталеин: 568 в подщелоченной H_2O (467).

4', 5'-Диметоксифенолфталеин: 556 в подщелоченной H_2O (467).

5', 6'-Диметоксифенолфталеин: 571 в подщелоченной H_2O (467).

$C_{22}H_{19}NO_2$.—Фенилдиметиламинфталеин: 430 в подщелоченной H_2O (464).

$C_{22}H_{19}NO_3$.—Фенолдиметиламинфталеин: 587.5 в подщелоченной H_2O (466); 430 в H_2SO_4 (470).

$C_{22}H_{20}O_6S$.—Оксиизопропилфенолсульффталеин: 598 в подщелоченной H_2O ; 507 в подкисленной H_2O (271).

$C_{23}H_{14}O_5$.—Фенолкумаринфталеин: 565 в подщелоченной H_2O (465).

$C_{23}H_{15}NO_7S$.—Фенолхинозолфталеин: 598 в подщелоченной H_2O ; 520 в H_2SO_4 (465).

$C_{23}H_{20}O_4$.—Фенолпсевдокуменолфталеин: 581 в подщелоченной H_2O (476).

$C_{23}H_{22}O_5S$.—Фенолсульффталеиндиэтиловый эфир: (509, 402, 310, 282, 275, 268) в $EtOH$ (178).

$C_{23}H_{24}N_2O_3S$.—*bis*-Диметиламинсульффталеин: 593 в H_2O ; 634 в подкисленной H_2O (461).

$C_{24}H_{12}Cl_4O_4$.—Тетрахлор-*o*,*p*-фенол- α -нафтолфталеин: 630 (478).

$C_{24}H_{16}O_8$.—Фенил- α -нафтолфталеин (464, 467).

$C_{24}H_{16}O_4$.—*p*, *o'*-Фенол- α -нафтолфталеин: 612 в подщелоченной H_2O (478); ср. (466).

p, *p'*-Фенол- α -нафтолфталеин: 601 в растворе NH_4OH ; 587 в концентр. H_2SO_4 (478); ср. (476).

Фенол- β -нафтолфталин: 570 в подщелоченной H_2O (476); ср. (467).

$C_{21}H_{18}O_5$.—Резорцин- α -нафтолфталин: 468 в подщелоченной H_2O (187).

$C_{24}H_{17}NO_3$.—Фенол- α -нафтиламинфталин: 740 в подщелоченной H_2O (455).

$C_{24}H_{18}Cl_4O_4$.—Тетрахлор- o , p' -фенолтимолфталин: 597 (478).

p -Ксиленоттетрахлорфталин: 625 (478).

$C_{24}H_{18}O_8$.—Метилсалицилатфталин: 557 в подщелоченной H_2O (454).

$C_{24}H_{20}O_4$.—Фенолтетрагидро- α -нафтолфталин: 584 в подщелоченной H_2O (476); 530 в H_2SO_4 (455).

$C_{24}H_{22}O_4$.—Фенолкарвакролфталин: 580 в подщелоченной H_2O (455); ср. (478).

Фенолтимолфталин: 578 в подщелоченной H_2O ; 520 в H_2SO_4 (455); ср. (476).

$C_{24}H_{22}O_4$.—*vis.-o*-Ксиленолфталин: 593 в подщелоченной H_2O (476).

vis.-m-Ксиленолфталин: 581 в подщелоченной H_2O (476).

p -Ксиленолфталин: 590 в подщелоченной H_2O (476); ср. (478).

$C_{24}H_{22}O_6$.—3',6'-Диметокси- o -крезолфталин: 580 в щелочном растворе (195).

3,6'-Диметокси- m -крезолфталин: 585 в щелочном растворе (195).

$C_{24}H_{28}O_4$.—Фенолментолфталин: 563 в подщелоченной H_2O (455).

$C_{25}H_{18}O_4$.— α -Нафтолметилэтер фенолфталина: 470 в щелочном растворе; 572 в концентрированной H_2SO_4 (478).

$C_{25}H_{24}O_4$.—Тимол- m -крезолфталин: 590 в подщелоченной H_2O ; 530 в H_2SO_4 (457).

Тимол- p -крезолфталин: 595 в подщелоченной H_2O (457).

$C_{25}H_{26}O_5S$.— o -Крезолсульфофталиндиэтиловый эфир: 525, (394, 318), (284, 275, 269), 237 в $EtOH$ (178).

$C_{26}H_{18}O_6$.—Фенолнафтоксиуксусной кислоты фтален: 485 в слабо щелочном растворе; 592 в концентрированной H_2SO_4 (478).

$C_{26}H_{19}NO_3$.—Фенолдифениламинфталин: 565 в подщелоченной H_2O (459).

$C_{26}H_{21}NO_3$.—Фенолдиметил- α -нафтиламинфталин: 625 в щелочном растворе (467).

$C_{26}H_{26}O_4$.— p -Этоксифенолтимолфталин: 598 в подщелоченной H_2O (457).

$C_{27}H_{18}O_5S$.— α -Нафтолсульфофталин: 730 в подщелоченной H_2O ; 720, 500 в H_2SO_4 (455).

$C_{27}H_{26}Br_2O_5S$.—Дибромтимолсульфофталин («Бромтимол голубой»): 617 в подщелоченной H_2O (589); абсорбция в ультрафиолетовой части (21); ср. (664, 4339).

$C_{27}H_{30}O_5S$.—Карвакролсульфофталин: 593 в подщелоченной H_2O ; 603 в щелочном растворе $EtOH$ (677).

Тимолсульфофталин («Тимоловый голубой»): 596 в подщелоченной H_2O ; 544 в подкисленной H_2O (589); 570 в H_2SO_4 (455); ср. (2804, 4339).

$C_{28}H_{17}Br_4O_4$.— α -Нафтолтетрабромфталин: 678 в подщелоченной H_2O ; 654 в H_2SO_4 (454).

$C_{28}H_{17}NO_6$.—3'-Нитро- α -нафтолфталин: 730 в подщелоченной H_2O (455).

$C_{28}H_{18}O_4$.— o , o' - α -Нафтолфталин: 671 в подщелоченной H_2O ; 625 (приблизительно) в концентрированной H_2SO_4 (473).

p , p' - α -Нафтолфталин: 650 в подщелоченной H_2O (476); ср. (156, 197, 454, 458, 660).

Фенол- α -антролфталин: 628 в подщелоченной H_2O ; 611 в H_2SO_4 (457).

Фенол- β -антролфталин: 730 в подщелоченной H_2O (467).

$C_{28}H_{18}O_5$.—3'-Окси- α -нафтолфталин: 622 в подщелоченной H_2O (454).

$C_{28}H_{24}O_4$.—Тимол- α -нафтолфталин: 633 в подщелоченной H_2O (457).

Тимол- β -нафтолфталин: 700 в подщелоченной H_2O (457).

$C_{28}H_{26}Br_4O_4$.—Тимолтетрабромфталин: 623 в подщелоченной H_2O ; 575 в H_2SO_4 (454).

$C_{28}H_{26}O_4$.—Тетрагидронафтолфталин: 602 в подщелоченной H_2O (454).

$C_{28}H_{28}Br_2O_4$.—Дибромкарвакролфталин: 623 в подщелоченной H_2O (454).

Дибромтимолфталин: 625 в подщелоченной H_2O (454).

$C_{28}H_{28}NO_6$.—3'-Нитротимолфталин: 602 в подщелоченной H_2O (455).

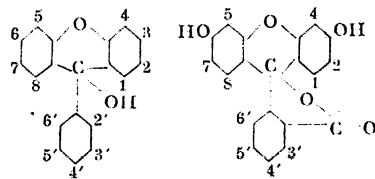
$C_{28}H_{30}O_4$.—Карвакролфталин: 602 в подщелоченной H_2O (156); 554 в H_2SO_4 (454); ср. (197, 476).

Тимолфталин: 596.5 в подщелоченной H_2O ; 603 в щелочном растворе $EtOH$ (156); 548 в H_2SO_4 (454); ультрафиолетовая полоса при 398 в подщелоченной H_2O (458); ср. (589, 197, 476).

$C_{28}H_{26}O_4$.—Тимол- α -антролфталин: «вероятно» 710 в подщелоченной H_2O ; 636 в H_2SO_4 (457).

$C_{28}H_{22}O_4$.— α -Антролфталин: 740 в подщелоченной H_2O ; 720 в H_2SO_4 (457).

ТАБЛИЦА 5.—КСАНТЕНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ.



$C_{13}H_8O_2$.—Ксантон: 333, 282 (данные относятся и к ксантону) (608); 405, 340 в H_2SO_4 (470).

$C_{13}H_8O_3$.—3-Оксифлуорон: 504 в $EtOH + HCl$ (644).

$C_{13}H_8O_4$.—3,6-Диоксиксантон: 381 в $EtOH + HCl$ (644).

$C_{13}H_{10}O_2$.—Ксантгидрол: 450 в H_2O (470).

$C_{13}H_{10}O_4$.—3,6-Диоксиксантгидрол: 479 в H_2O (465).

$(C_{15}H_{15}N_2O_2)_2SO_4$.—*симм.*-Диметилдiamiноксантена сульфат: 583 в $EtOH$ (444).

$C_{17}H_{18}N_2O_2$.—3,6-Тетраметилдiamiноксантон: 386.1 в $EtOH + HCl$ (644).

$C_{17}H_{19}N_2O(Cl)$.—Тетраметилдiamiноксантен хлористый (Пирин G, C. I. 739): 547.5, 505.6 в H_2O ; 547.9, 511.2 в $EtOH$; 548.3, 512.8 в $AmOH$ (155); 507 в H_2O (концентрированный), 545 (разбавленный) (677); ср. (111, 465, 644). Цианпирин G: 663, 603, (280, 270) в $EtOH$ (321).

$C_{19}H_8Br_4O_6S$.—Тетрабромрезорцинсульфофталин: 527 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{19}H_8Br_4NO_6$.—2,4,5,7-Тетрабром-4'-нитрорезорцинбензени: 527 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{19}H_{10}Br_2O_6S$.—Дибромсульфофлуоресцени: (497.5), 462, (393, 307, 283, 269), 262, 241 в абсолютном $EtOH$; 450, (354, 340, 327, 304), 269, (261, 234), в концентрированной H_2SO_4 (1779). Дицетат: (497), 464, (447), 359, (303), 272, 265, 237 в абсолютном $EtOH$ (1779).

$C_{19}H_{10}Br_4O_4$.—2,4,5,7-Тетрабромрезорцинбензени: 519 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{19}H_{11}NO_6S$.—4'-Нитрорезорцинсульфофталин: 506 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{19}H_{12}O_6S$.—Сульфофлуоресцени: (488), 446, (315, 300, 264, 252), 230 в абсолютном $EtOH$; 439, (333, 316, 291), 257, (252, 225) в концентрированной

H_2SO_4 ; 502.5, (475, 379, 321, 293, 260), 243 в EtOH+KOH; диацетат, (482), 444, (411, 293), 259 в абсолютном EtOH; дихлорид, 309, 299, 266 в абсолютном EtOH (1779); Муар описывает полосы при (522), 497 в подщелоченной H_2O и при 576 в $NHCl$ для резорцинсульфонфталеина (455).

Гидрохинонсульфонфталеин: (510), 443, 366, 284, (242) в EtOH; (500), 432, 365, 280, (241) в H_2O ; (488), 403, 370, 274, (241) в концентрированной H_2SO_4 ; 542, 375, 315, 249 в EtOH+KOH; 461, 325, 250 в 33% водном KOH; либенилат, (458), 388, (302), 269, 227 в EtOH (5849).

$C_{12}H_{13}BrO_5$.—3'-Бромрезорцинбензеин: 497 в подщелоченной H_2O (466).

4'-Бромрезорцинбензеин: 493 в подщелоченной H_2O (466).

6'-Бромрезорцинбензеин: 505 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{12}H_{13}BrO_5$. — 3'-Бром-4'-оксирезорцинбензеин: 490 в H_2O (550 со щелочью) (466).

$C_{12}H_{13}NO_5S$.—Резорцинсахарени: «спектр, идентичный с флуоресцином» (455).

$C_{12}H_{13}NO_5$. — 4'-Нитрорезорцинбензеин: 500 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{12}H_{14}O_4$.—Резорцинбензеин: 490, 459, (433, 370, 317, 312, 276, 270, 253) в EtOH; 446, (348, 295, 262, 251) в EtOH+HCl; 426, (370, 282), 256, 251 в концентрированной H_2SO_4 ; 505, (475, 379), 324, 292, (259), 242 в EtOH+KOH; 492, (384), 327, 285, (256), 239 в 5% водном KOH (4939); 501 в подщелоченной H_2O ; 442 в H_2SO_4 (464); 508 в EtOH (514, 478 со щелочью) (429).

$C_{12}H_{14}O_5$.—3'-Оксирезорцинбензеин: 494 в H_2O (492 со щелочью) (466).

4'-Оксирезорцинбензеин: 484 в H_2O ; 492 в слабощелочном растворе; 544 с избытком щелочи (466).

6'-Оксирезорцинбензеин: 492, 430 в H_2O (466).

$C_{13}H_{14}O_6$.—Оксихинобензеин: 500 в EtOH (523 со щелочью) (429).

Пирогаллобензеин: 496 в EtOH (535 со щелочью) (429).

$C_{20}H_2J_4O_5$.—Декаидофлуоресцени: К-соль, 549.5 в подщелоченной H_2O ; 556.5 в щелочном растворе EtOH (272).

$C_{20}H_4Br_3Cl_4JO_5$.—4, 5, 7-Трибром-3', 4', 5', 6'-тетрахлор-2-идофлуоресцени: 543 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_4Br_4Cl_4O_5$.—Тетрабромтетрахлорфлуоран: 311 в EtOH (287).

$C_{20}H_4Br_4Cl_4O_5$.—2, 4, 5, 7-Тетрабром-3', 4', 5', 6'-тетрахлорфлуоресцени (С. I. 778): К-соль, 537.3, 498.5 в H_2O ; 549.9, 509.5, в EtOH; 474.5 в H_2SO_4 (159); ультрафиолетовая полоса при 307 в H_2O (352); ср. (272, 287, 466, 637); также (?) (3, 1629, 299, 497, 642).

$C_{20}H_4Br_4J_4O_5$.—2, 4, 5, 7-Тетрабром-3', 4', 5', 6'-тетраидофлуоресцени: 540 в подщелоченной H_2O ; 551 в щелочном растворе EtOH (272).

3', 4', 5', 6'-Тетрабром-2, 4, 5, 7-тетраидофлуоресцени: 548 в подщелоченной H_2O ; 560 в щелочном растворе EtOH (637).

$C_{20}H_4Br_8O_5$.—Октабромфлуоресцени: 539 в подщелоченной H_2O ; 550 в щелочном растворе EtOH (272); 553 в 0.1% HOAc; 520 в твердом состоянии (677); ср. (456, 637).

$C_{20}H_4Cl_4J_4O_5$.—3', 4', 5', 6'-Тетрахлор-2, 4, 5, 7-тетраидофлуоресцени (С. I. 779): Na-соль, 547.7, 507.3 в H_2O ; 558.1, 516.1 в EtOH; 490.5 в H_2SO_4 (55); 560 на шерсти (642); ср. (3, 162, 272, 466, 637).

$C_{20}H_4Cl_8O_5$.—Октахлорфлуоресцени: 537 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_4J_8O_5$.—Октаидофлуоресцени: 550 в подщелоченной H_2O ; 558 в щелочном растворе EtOH (272).

$C_{20}H_4Br_4Cl_4O_5$.—2, 4, 5, 7-Тетрабром-3', 4', 5'-трихлорфлуоресцени: 536 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_4Br_4O_5$.—2, 4, 5, 7, 3', 5', 6'-Гептабромфлуоресцени: 540 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_4Br_4Cl_4O_5S_2$.—2, 4, 5, 7-Тетрабром-3', 6'-дихлортиофлуоресцени: 520.5 в H_2O+NH_3 ; 526.5 в EtOH+ NH_3 (637).

$C_{20}H_4Br_4Cl_4O_5$.—2, 4, 5, 7-Тетрабром-3', 5'-дихлорфлуоресцени: 538 в подщелоченной H_2O (466).

2, 4, 5, 7-Тетрабром-3', 6'-дихлорфлуоресцени (С. I. 774): К-соль, 529.4, 492 в H_2O ; 541.1, 501.5 в EtOH; 466 в H_2SO_4 (155); 531.5 в подщелоченной H_2O ; 546.5 в щелочном растворе EtOH (637); 545 на шерсти (642); ультрафиолетовая полоса при 305 в H_2O (352); ср. (6769).

2, 4, 5, 7-Тетрабром-4', 5'-дихлорфлуоресцени: 529 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_4Br_6O_5$.—2, 4, 5, 7, 3', 5'-Гексабромфлуоресцени: 535 в подщелоченной H_2O (466).

2, 4, 5, 7, 3', 6'-Гексабромфлуоресцени: 539 подщелоченной H_2O (466); (538) (465).

$C_{20}H_4Cl_2J_4O_5S_2$.—2, 4, 5, 7-Тетраид-3', 6'-дихлортиофлуоресцени: 560 в H_2O+NH_3 ; 565 в EtOH+ NH_3 (637).

$C_{20}H_4Cl_2J_4O_5$.—2, 4, 5, 7-Тетраид-3', 6'-дихлорфлуоресцени (С. I. 777): Na-соль, 538.1, 499.5 в H_2O ; 548.7, 508 в EtOH; 483 в H_2SO_4 (155); 540 в подщелоченной H_2O ; 556.5 в щелочном растворе EtOH (637); ультрафиолетовая полоса при 310 (352); абсорбция в инфракрасной части, 8, (1.3), 3.5, 5.4, 6.4, 7.0, 7.6, 9.1, (9.9), 10.3, 11.0 μ (299); 560 на шерсти (642) ср. (3889, 3909, 391, 4184, 5184).

$C_{20}H_4Br_7NO_7$.—2, 4, 5, 7-Тетрабром-3'-нитрофлуоресцени: 530 в подщелоченной H_2O (466).

2, 4, 5, 7-Тетрабром-5'-нитрофлуоресцени: 529 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_4Br_5O_5$.—2, 4, 5, 7, 3'-Пентабромфлуоресцени: 529 в подщелоченной H_2O (466).

2, 4, 5, 7, 5'-Пентабромфлуоресцени: 526 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_4Cl_4JO_5$.—3', 4', 5', 6'-Тетрахлор-2-идофлуоресцени: 520 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_4Br_2N_2O_9$.—2, 7-Дибром-4, 5-динитрофлуоресцени: 522 в подщелоченной H_2O (466).

4, 5-Дибром-2, 7-динитрофлуоресцени (С. I. 771): 535 на шерсти; 530 в желатине (проходящий свет); 541 (отраженный св.) (642); 519 в H_2O ; 530 в твердом состоянии (677); ср. (1629, 497).

$C_{20}H_4Br_6O_5$.—2, 4, 5, 7-Тетрабромфлуоресцени (Na-соль, Эозин, С. I. 768): 516, 482.5 в H_2O ; 527.6, 489.2 в EtOH; 545 в H_2SO_4 (155); 523 в щелочном растворе EtOH (272); 235 в слабощелочном растворе EtOH (287); 510 на шерсти (642); 533 в 1% HOAc; 520 в твердом состоянии (677); абсорбция в инфракрасной части, 0.7, 6.9, (8.4), 9.2, 10.2 μ (299); ультрафиолетовые полосы в H_2O при 344, 303 (352); ср. (335, 418); влияние температуры (87, 426); ср. (3, 114, 1629, 272, 299, 332, 3909, 3919, 4159, 447, 454, 497, 637).

3', 4', 5', 6'-Тетрабромфлуоресцени: 510 в подщелоченной H_2O ; 521 в щелочном растворе EtOH (272); 438.5 в H_2SO_4 (454); 515, 478 в твердом состоянии (677); ср. (466, 637).

$C_{20}H_4Cl_4O_5$.—3', 4', 5', 6'-Тетрахлорфлуоран: 309, 295 в EtOH (286).

$C_{20}H_4Cl_4O_5$.—2, 4, 5, 7-Тетрахлорфлуоресцени: 518 в подщелоченной H_2O (466); (519) (460).

3', 4', 5', 6'-Тетрахлорфлуоресцени: 509.5 в подщелоченной H_2O ; 520 в щелочном растворе EtOH (272); абсорбция в ультрафиолетовой части (287); ср. (466, 637).

$C_{20}H_4Cl_4O_7$.—3', 4', 5', 6'-Тетрахлороксигидрохинонфталеин: 577, 530 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_8J_4O_5$.—2, 4, 5, 7-Тетраиодфлуоресцеин (Na-соль, Эрित्रовин, С. I. 773): 526, 351, 309, 260 в H_2O (1790); в EtOH, двунариевая соль, 531; однонариевая соль, 541; кислотный краситель, 490 (279); 467.5 в H_2SO_4 (158); 537.5 на шерсти (642); 542 на шелке (627); ср. (10) влияние температуры (3349, 3359); абсорбция в инфракрасной части, (0.9) 1.9, 3.1, 4.5, 6.4, 6.9, 7.4, 8.1, 9.5, 10.2, 10.8, (11.4) μ (288); ср. (1144, 272, 464, 623, 629, 637).

3', 4', 5', 6'-Тетраиодфлуоресцеин: 511 в подщелоченной H_2O ; 522 в щелочном растворе EtOH (272); 532, 500 в твердом состоянии (877).

$C_{20}H_8N_4O_{13}$.—2, 4, 5, 7-Тетранитрофлуоресцеин: 489 в H_2O ; 523.8 в EtOH (500.4 со щелочью) (350).

$C_{20}H_8Br_3O_5$.—2, 4, 7-Трибромфлуоресцеин: 515 в подщелоченной H_2O (466).

3', 5' (или 4'), 6'-Трибромфлуоресцеин: 511 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_8Cl_3O_5$.—3', 4', 5'-Трихлорфлуоресцеин: 505 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_{10}Br_2O_5$.—2, 7-Дибромфлуоресцеин: 509 в подщелоченной H_2O (466); 508 (460).

4, 5-Дибромфлуоресцеин: 505 в подщелоченной H_2O ; 510 в щелочном растворе EtOH (272); 520, 490 в твердом состоянии (877); ср. (158, 637).

$C_{20}H_{10}Br_2O_5$.—3', 5'-Дибромфлуоресцеин: 506 в подщелоченной H_2O (466).

3', 6'-Дибромфлуоресцеин: 509 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_{10}Cl_2O_3$.—4, 4'-Дихлорфлуоран: 295, 284, 275. 265 в абсолютном EtOH (4949).

$C_{20}H_{10}Cl_2O_3S_2$.—3', 6'-Дихлортиофлуоресцеин: 530, 503 в H_2O+NH_3 (837).

$C_{20}H_{10}Cl_2O_5$.—3', 6'-Дихлорфлуоресцеин: 505 в подщелоченной H_2O ; 517.5 в щелочном растворе EtOH (837).

$C_{20}H_{10}J_2O_5$.—4, 5-Диодфлуоресцеин (Na-соль, С. I. 772): 507 в подщелоченной H_2O ; 518 в щелочном растворе EtOH (837); 510.8 в H_2O (155).

$C_{20}H_{10}N_2O_9$.—4, 5-Динитрофлуоресцеин: соли (497).

$C_{20}H_{10}O_5S_2$.—Дисульфид флуоресцеина: 509 в EtOH; 489.2 в подщелоченной H_2O (895).

$C_{20}H_{11}BrO_5$.—3'-Бромфлуоресцеин: 501 в подщелоченной H_2O (466).

5'-Бромфлуоресцеин: 499 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{20}H_{11}NO_7$.—3'-Нитрофлуоресцеин: 500 в подщелоченной H_2O (466).

5'-Нитрофлуоресцеин: 498 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{30}H_{12}O_3$.—Флуоран: 293, 284, 278, 262 в абсолютном EtOH; (463, 447, 427, 378, (362, 277), 259, (253) в концентрированной H_2SO_4 (4949); ср. (287, 442, 454, 470, 473).

$C_{20}H_{12}O_3S_2$.—Тиофлуоресцеин: 586 в подщелоченной H_2O (172).

$C_{20}H_{12}O_5$.—Флуоресцеин (Na-соль, С. I. 766): 482, 455, (431, 374, 289, 233), 277 в EtOH; 443, (309), 298, 234, 249 в EtOH+HCl; 432, (329, 311, 290, 256), 250 в концентрированной H_2SO_4 (4949); Na-соль, 489.3, 457.2 в H_2O ; 498.5, 465.7 в EtOH (155); 4.0 на шерсти (642); 500, 470 в твердом состоянии (877); влияние температуры (87); влияние pH (272); абсорбция в инфракрасной части, 0.8, (1.3), 3.5, 5.4, 6.4, 7.0, 7.6, 9.1, (9.9), 10.3, 11.0 μ (290); ср. (3, 111, 114, 156, 287, 3519, 395, 4189, 429, 441, 444, 445, 4474, 454, 486, 470, 497, 603, 6669). Диацетат, 291, 282, 273, 262 в абсолютном EtOH (4949); *o*-толуилд, 533; *p*-толуилд, 557 (398); анилд, 555 (396).

Гидрохинонфталени: (517), 443, 363, 283, (245) в EtOH+HCl; (484), 396, 366, 271, (240) в концентрированной H_2SO_4 ; (526), 346, 261 в EtOH+KOH;

332, 247 в 33% водном KOH (6849); 497.5 в H_2SO_4 (454); щелочная соль: 494 в H_2O (466); 614, 506, 367 (441); 498 в подщелоченной H_2O (464); 516.4, (502), 486.5, 456 в EtOH (150); ср. (287, 4444, 445). Дибензоат: (299, 282, 272, 232) в EtOH (8849).

$C_{20}H_{12}O_6$.—3'-Оксифлуоресцеин: 489 в H_2O (494 со щелочью) (466); 420 в H_2SO_4 (464).

4'- (или 5'-)Оксифлуоресцеин: 492 в H_2O (466). *o*-Оксифлуоресцеин: 523, 498 (473, 550).

$C_{20}H_{12}O_7$.—1, 8-Диоксифлуоресцеин (Флороглицинфталени): 489 в H_2O (466); 460 в H_2O (150); 496 в подщелоченной H_2O (197); 500 в щелочном растворе EtOH (463 с избытком щелочи) (156); 433 в H_2SO_4 (454).

2, 7-Диоксифлуоресцеин (Оксигидрохинонфталени): 550, 527, 509 в подщелоченной H_2O (466); 494.5, 462 в EtOH; 554.5, 503 в щелочном растворе EtOH; 580.5 с Zn-солью (158); ср. (197, 429, 550).

4, 5-Диоксифлуоресцеин (Галлен): 505 в слабо подщелоченной H_2O ; 540 с избытком щелочи (156); 561.8 в разбавленном NaOH+NaSH (395); 495 в EtOH (505 со щелочью) (429); 522.1 в EtOH с HCl и SnCl₂ (395); 461 в H_2SO_4 (454).

3', 6'-Диоксифлуоресцеин: 493 (466).

$C_{20}H_{12}O_5S_2$.—Тиогаллен: 526.2 в EtOH с HCl и SnCl₂; 582.3 в EtOH с NaOH и NaSH (395).

$C_{20}H_{16}N_2O_3(Cl)$.—Роданим хлористый: 494, 461.4 в H_2O ; 500, 468 в EtOH (155).

$C_{20}H_{16}O_5$.—4'-Метоксирезорцинбензеин: 493 в подщелоченной H_2O (466).

6'-Метоксирезорцинбензеин: 492, 430 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{21}H_8Br_4Cl_2O_5$.—Флоксина метиловый эфир (сложный) (K-соль, С. I. 776): абсорбция в различных растворителях (3).

$C_{21}H_{10}Br_4O_5$.—Эозина метиловый эфир (K-соль, С. I. 769): в H_2O , 517 при 20°, 519 при 80°; в EtOH, 529.9 при 20°, 531.4 при 70°; в $CHCl_3$, 538.2 при 20°, 539.3 при 60° (664).

$C_{21}H_{14}O_2$.— β , β -Динафтоксантгидрол: 508, 484 (473).

$C_{21}H_{14}O_5$.—3'-Метоксифлуоресцеин: 497 в подщелоченной H_2O (466).

4'- (или 5'-)Метоксифлуоресцеин: 492 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{21}H_{14}O_2$.—*o*-Крезолбензеин: 437, (347, 285), 278 в EtOH; 515, 406, (297), 274 в EtOH+HCl; 581, 385, 300, (250) в EtOH+KOH; 488, 412, (297, 280), 261 в концентрированной H_2SO_4 ; 356, (296), 251 в концентрированном водном растворе KOH (4949).

$C_{21}H_{12}N_2O(Cl)$.—Тетраэтилдиаминоксантенил хлористый (С. I. 741): 553.9, 514.4 в H_2O ; 553.7, 513.3 в EtOH; 553.7, 513.3 в AmOH (155).

$C_{22}H_8Br_4Cl_4O_5$.—2, 4, 5, 7-Тетрабром-3', 4', 5', 6'-тетрахлор- γ -орсинфталени: 555, (520) в щелочном растворе EtOH (466).

$C_{22}H_{12}Br_4O_5$.—Эозина этиловый эфир (сложный) (K-соль, С. I. 770): 536.7 при 20°, 538.4 при 70° в EtOH (57).

2, 4, 5, 7-Тетрабром- α -орсинфталени: 572 в подщелоченной H_2O (466).

2, 4, 5, 7-Тетрабром- β -орсинфталени: 576 в щелочном растворе EtOH (466); 307 в EtOH (287).

2, 4, 5, 7-Тетрабром- γ -орсинфталени: 521 в подщелоченной H_2O (466); 529 в щелочном растворе EtOH (466).

$C_{22}H_{12}Cl_4O_5$.—3', 4', 5', 6'-Тетрахлор- α -орсинфталени: 562 в подщелоченной H_2O (466).

3', 4', 5', 6'-Тетрахлор- β -орсинфталени: 294 в EtOH (287); 554 в щелочном растворе EtOH (466).

3', 4', 5', 6'-Тетрахлор- γ -орсинфталени: 511.5 в подщелоченной H_2O (466); 521 в щелочном растворе EtOH (466).

$C_{22}H_{13}Br_2O_5$.—Трибром- β -орсицифталейн: 463 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{22}H_{14}Br_2O_5$.—4, 5-Дибром-2, 7-диметилфлуоресцен: 516 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{22}H_{16}O_6$.—2, 7-Диметилфлуоресцен (Крезорпин): 500 в подщелоченной H_2O (466).

α -Орсицифталейн: 528 в подщелоченной H_2O (466); ср. (187, 466).

β -Орсицифталейн: 536 в подщелоченной H_2O (466); ср. (166); 440 (466); 281 (287); 546 в щелочном растворе $EtOH$ (166).

γ -Орсицифталейн: 490.5, 453 в подщелоченной H_2O (166); 500.5, 461 в щелочном растворе $EtOH$ (166); ср. (466, 486).

$C_{22}H_{18}O_7$.—3', 6'-Диметоксифлуоресцен: 499 в подщелоченной H_2O (466).

4', 5'-Диметоксифлуоресцен: 496 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{22}H_{19}N_2O_3(Cl)$.—асимм.-Диметилпродамин хлористый: 524, 488.5 в H_2O ; 526.7, 489.2 в $EtOH$ (519.5, 489.2 после стояния) (155).

$C_{22}H_{18}O_8$.—3', 4', 5'-Триметоксифлуоресцен: 499 в подщелоченной H_2O (466).

$C_{22}H_{20}NO_3(Cl)$.—Апородамин хлористый: 530.7, 491.3, 459 в $EtOH$ (165).

$C_{22}H_{23}N_2O_2(Cl)$.—Тетраметилпродамин хлористый: 548.7, 511.2 в H_2O ; 551.9, 515.1 в $EtOH$ (165); 555, 393, 360 в $EtOH$ (44).

$C_{24}H_{20}O_9$.—Тетраметилфлуоран: 480, 505 в концентрированной H_2SO_4 (476).

$C_{24}H_{20}O_6$.—3', 6'-Диметоксис-2,7-диметилфлуоран: 585 в щелочном растворе (195).

$C_{24}H_{23}N_2O_3(Cl)$.—Тетраметилпродамин хлористый: 546.7, 509 в H_2O ; 539.5, 505.6 в $EtOH$ (538.1, 501.6 после стояния) (155).

симм.-Диэтилпродамин хлористый: 519.3, 487 в H_2O ; 516.3, 483.7 в $EtOH$ (165).

асимм.-Диэтилпродамин хлористый: 527.4, 490.5 в H_2O ; 527.4, 490.5 в $EtOH$ (523.6, 490 после стояния) (165).

$C_{25}H_{25}N_2O_3(Cl)$.—асимм.-Диэтилгомородамин хлористый: 530.6, 496.2 в H_2O ; 527.3, 492.7 в $EtOH$ (165).

асимм.-Диэтилгомородамина хлористого этилового эфира (сложный) (С. I. 753): 533.7, 497.3 в H_2O ; 631.3, 494.8 в $EtOH$ (165).

$C_{26}H_{27}N_2O_3(Cl)$.—симм.-Диэтилпродамина хлористого этилового эфира (сложный) (С. I. 752): 521.9, 486.4 в H_2O ; 524.7, 489.2 в H_2SO_4 (165); влияние концентрации (289), в различных растворителях (3); в твердом состоянии (648); 530 на шерсти (642).

Триэтилпродамин хлористый (С. I. 750): 533 в H_2O (362); 540 на шерсти (642).

$C_{27}H_{18}O_8$.—С-Фенил- β , β -динафтоксантгидрол: 495, 470 (473).

$C_{27}H_{19}NO_4$.—Тетраэтилпродамин хлористый: 563.5, 527.5 в H_2O (623).

$C_{28}H_{10}Br_4O_7$.—2, 4, 5, 7-Тетрабромантрахинонфлуоресцен: NH_4 -соль, 533 в H_2O ; 539, 500 в $EtOH$ (649).

$C_{28}H_{12}Br_2O_7$.—4, 5-Дибромантрахинонфлуоресцен: NH_4 -соль, 519 в H_2O ; 525, 491 в $EtOH$ (649).

$C_{28}H_{14}O_7$.—Антрахинонфлуоресцен: NH_4 -соль, 506 в H_2O ; 512, 484 в H_2O (649).

$C_{28}H_{14}O_8$.— α -Нафтолфлуоран: 500, 475 в H_2SO_4 (467); 496, 470 в H_2SO_4 (473).

$C_{28}H_{16}O_6$.— α -Нафтолфлуоресцен: 536.2, 496 в подщелоченной H_2O ; 489.5, 525, 459.5 в $EtOH$ (541.5, 501 со щелочью) (166); ср. (466).

$C_{28}H_{21}N_2O_3(Cl)$.—Тетраэтилпродамин хлористый (Родамин В, С. I. 749): 552.6, 514.6 в H_2O ; 545.5, 509.6 в $EtOH$ (543.5; 505.6 после стояния) (155);

абсорбция в инфракрасной части, 0.8, (2.0), 3.0, 6.4, 7.3, 8.6, 8.9, (9.6), (11.0) μ (266); влияние концентрации (269); красители (627, 642); ср. (3, 481, 5199, 6669, 676). Основание: 545 в $EtOH$; 548 с полосой вблизи фиолетовой в C_6H_6 (677).

$C_{20}H_{22}N_2O_3(Cl)$.—Тетраэтилпродамина хлористого этилового эфира (сложный) (С. I. 751): 555.5, 516.3 в H_2O ; 551.9, 512.8 в $EtOH$ (165); 560, 525 на шерсти (622).

$C_{22}H_{22}N_2O_6S$.—Сульфодифенилдиамино- o -карбокисфенилксантеинил (Na-соль, Виоламин В, С. I. 757): 535 в H_2O (концентрированный); 545 (разбавленный) (269); 555 на шерсти (642).

$C_{34}H_{16}O_{10}$.—Дифлуоресцен: 495 (111).

$C_{34}H_{26}N_2O_6S$.—Сульфоди- o -толилдиамино- o -карбокисфенилксантеинил (Na-соль, Виоламин R, С. I. 758): 361, 306 в H_2O (352); 540 на шерсти (642); влияние концентрации (269).

$C_{34}H_{34}N_8O_2(Cl)$.—Акридилпиронин В: 580, 534.8 в H_2O (523).

$C_{34}H_{26}N_4O_2(Cl)_2$.—Дипиронин G: (668), 538 (111).

$C_{38}H_{34}N_2O_6S$.—Сульфодимезитилдиамино- o -карбокисфенилксантеинил (Виоламин G, С. I. 759): 522.5 в H_2O ; 535 на шерсти (642).

ТАБЛИЦА 6.—ХИНОЛИНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ.

Замечание.—Связь в положениях 2, 2' обозначена термином «псевдоцианин», если применяется без дальнейшего разъяснения термин «карбоцианин», также подразумевается связь в 2, 2'-положениях.

$C_{13}H_{15}N_2$.—Диметилпродоцианин (1, 1'-диметил-2-пиридилметан): 428, 405 в H_2O (472).

$C_{17}H_{17}N_2$.—Диметилмезоцианин: 495, 465, 430 в H_2O (472).

$C_{17}H_{15}N_2S(J)$.—2, 1'-Диэтилтио-(псевдо)-пиридоцианин иодистый: две слабо обозначенные полосы между 460 и 400 (449).

$C_{18}H_{11}NO_2$.—Хинолин желтый (С. I. 800): на шерсти (10); 440 в 50% $EtOH$; изопропиловые производные и сульфаты (613).

$C_{19}H_{14}N_2$.—Ди-(хинолин-2)-метан: основание, 508, 479, 453 в $EtOH$ (564).

$C_{19}H_{17}N_2O_2(J)$.—2, 2'-Диметиллоксакарбоцианин иодистый (Оксазол желтый): 485, 456 в $EtOH$ (846); (485, 460) (206).

$C_{19}H_{17}N_2S(J)$.—1, 2'-Диметилтиопсевдоцианин иодистый: 485, (460) (207).

$C_{19}H_{17}N_2S_2(Br)$.—1, 1'-Диметилтиокарбоцианин бромистый (Тиазол пурпуровый): 568, 526 в $EtOH$ (846).

$C_{19}H_{19}N_2S_2(J)$.—2, 2'-Диэтилтиоцианин иодистый: 423, 400 в $EtOH$ (846); ср. (448).

$C_{20}H_{16}N_2$.—*N*-Метилхинолинхинальдин: основание, 461 в $EtOH$ (664).

$C_{20}H_{18}N_2(J)$.—1, 1'-Диметил-2, 2'-азоцианин иодистый: 424, 402, 285 в $EtOH$ (805); 421, 396 в H_2O ; 375, 358 в концентрированной H_2SO_4 (472).

$C_{20}H_{19}N_2S(J)$.—2-Метил-1'-этилтиопсевдоцианин иодистый: 485, (460) (207).

1'-Метил-2-этилтиопсевдоцианин иодистый: 485, (460) (207).

$C_{20}H_{21}N_2(ClO_4)$.— o -Диметиламинобензилденхинальдина метилперхлорат: 455, 350 в $EtOH$ (353 с HCl) (348).

p-Диметиламинобензилденхинальдина метилперхлорат: 515, 338 в $EtOH$ (350 с HCl) (348).

p-Диметиламинобензилденлепидина метилперхлорат: 526, 293 в $EtOH$ (348).

$C_{20}H_{21}N_2S_2(J)$.—5(или 5')-Метил-2, 2'-диэтилтиоцианин иодистый: 427, 400 в $EtOH$ (448).

$C_{20}H_{23}N_2(J)$.—*p*-Диметиламиноанил этилиодистого хинальдинальдегида: 568 (205).

- $C_{24}H_{19}N_2(J)$.—1, 1'-Диметилпсевдоцианин иодистый: 523, 488, 455 в EtOH; 317 с H_2SO_4 (340); ср. (150, 317).
- 1, 1'-Диметилизоцианин иодистый: 558, 519 в EtOH (448); ср. (122, 202, 667); перхлорат, 545, 500, 286 в EtOH (317 с HCl) (348).
- $C_{21}H_{20}N_3(J)$.—5-Амино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 555, 520 в EtOH (302).
- 6-Амино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 575, 535 в EtOH (202).
- 7-Амино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 570, 535 в EtOH (202).
- 6'-Амино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 570, 535 в EtOH (202).
- 7'-Амино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 545, 510 в EtOH (202).
- $C_{21}H_{21}N_2O_2(J)$.—2, 2'-Диэтилоксикарбоцианин иодистый: 485, 460 в EtOH (208).
- 1', 6'-Диметил-2-этиллизоцианин иодистый: 500, 487 в EtOH (56).
- 2, 1'-Диэтилгоизоцианин иодистый: 503, 489 в EtOH (155).
- $C_{21}H_{21}N_2S(J)$.—2, 1'-Диэтилгопсевдоцианин иодистый: 493, 461 (449); 485, (460) (207).
- $C_{21}H_{21}N_2S_2(J)$.—2, 2'-Диэтилкарботиоцианин иодистый: 559, 525 в EtOH (448).
- $C_{21}H_{23}N_2(J)$.—*p*-Диметиламинобензилденхинальдин этилиодистый: 532 (205).
- $C_{22}H_{21}N_2(J)$.—1-Метил-1'-этиллизоцианин иодистый: 558, 519 в EtOH (448).
- 1, 6, 1'-Триметилизоцианин иодистый (Пинавердол, С. I. 807): 558 в EtOH (667); ср. (3619), (6689).
- 1, 1', 6'-Триметилизоцианин иодистый: 558 в EtOH (667).
- $C_{22}H_{23}N_2(ClO_4)$.—*p*-Диметиламиноцианинхинальдин метилперхлорат: 523, 341 в EtOH (403 с HCl) (348).
- $C_{22}H_{23}N_2(J)$.—1, 3, 3', 1'-Тетраметиллиндопсевдоцианин иодистый: 470 в EtOH (207).
- $C_{22}H_{23}N_2S(J)$.—5, 1', 6'-Триметил-2-этиллизоцианин иодистый: 507, 495 в EtOH (56).
- 5-Метил-2, 1'-диэтилгоизоцианин иодистый: 508, 492 в EtOH (56).
- $C_{23}H_{19}NO_5$.—Резорцинхинолинеин: 490 в подщелоченной H_2O (467).
- $C_{23}H_{19}NO_4$.—Фенолхинолинеин: 533 в подщелоченной H_2O (467).
- $C_{23}H_{21}N_3(J)$.—1, 1'-Диметил-2, 2'-карбоцианин иодистый: 607, 561, 521 в EtOH (331 с H_2SO_4) (340); ср. (203, 346, 667).
- 1, 1'-Диметил-4, 4'-карбоцианин иодистый: 715 в EtOH (208).
- $C_{23}H_{21}N_2S_2(Br)$.—2, 2'-Диаллилкарботиоцианин бромистый: 560, 522 в EtOH (208).
- $C_{23}H_{22}N_3O(J)$.—5-Ацетиламино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 560, 525 в EtOH (202).
- 6-Ацетиламино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 570, 530 в EtOH (202).
- 7-Ацетиламино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 565, 530 в EtOH (202).
- 6'-Ацетиламино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 565, 530 в EtOH (202).
- 7'-Ацетиламино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 555, 525 в EtOH (202).
- $C_{23}H_{23}N_2(J)$.—1, 6, 1', 6'-Тетраметилизоцианин иодистый: 562 в EtOH (667).
- 1, 6-Диметил-1'-этиллизоцианин иодистый: 560 в EtOH (667).
- 1, 1'-Диэтилгоцианин иодистый (Этил красный, С. I. 807): 558, 517 в EtOH (448); ср. (301).
- 1, 6, 1', 6'-Тетраметилпсевдоцианин иодистый: 522, 490 в EtOH (207).
- 1, 1'-Диэтилпсевдоцианин иодистый: 525, 490 в EtOH (207); ср. (555).
- $C_{23}H_{25}N_2(Br)$.—«Розоловый красный бромистый»: 526, 492, 276 в MeOH (342).
- $C_{23}H_{25}N_2OS(J)$.—6'-Этокси-2, 1'-диэтилгоизоцианин иодистый: 506, 493 в EtOH (56).
- $C_{24}H_{24}ClN_2(J)$.—6-Метил-6'-хлор-1, 1'-диэтилгоизоцианин иодистый: 575, 540 в EtOH (587).
- 6-Хлор-6'-метил-1, 1'-диэтилгоцианин иодистый: 575, 547 в EtOH (587).
- $C_{24}H_{24}N_3(J)$.—*p*-Диметиламиноанил этилиодистого β -нафтохинальдинальдегида: 560 в EtOH (203).
- $C_{24}H_{25}N_2(J)$.—2'-Метил-1, 1'-диэтилгоцианин иодистый: 559, 518 (301).
- 7-Метил-1, 1'-диэтилгоцианин иодистый: 570, 535 в EtOH (667).
- 6 (или 6')-Метил-1, 1'-диэтилпсевдоцианин иодистый: 530, 495 в EtOH (207).
- $C_{25}H_{25}N_2S_2(J)$.—5, 5'-Диметил-2, 2'-диэтилгокарбоцианин иодистый: 563, 529 в EtOH (448).
- $C_{24}H_{27}N_2(J)$.—3, 3'-Диметил-1, 1'-диэтилгопсевдоцианин иодистый: 480 в EtOH (207).
- $C_{24}H_{27}N_2OS(J)$.—6'-Этокси-5-метил-2, 1'-диэтилгоизоцианин иодистый: 511, 499 в EtOH (56).
- $C_{25}H_{27}NO_5$.—Орсинхинолинеин: 496 в подщелоченной H_2O (467).
- $C_{25}H_{19}NO_5$.—*o*-Крезолхинолинеин: 544 в подщелоченной H_2O (467).
- $C_{25}H_{21}N_2(J)$.—1, 1'-Диметил-5, 6 (или 5', 6')-бензопсевдоцианин иодистый: 538, 500 в EtOH (207).
- $C_{25}H_{25}N_2(J)$.—*p*-Диметиламинобензилден- β -нафтохинальдин этилиодид: 525 в EtOH (205).
- 1, 6, 1', 6'-Тетраметил-2, 2'-карбоцианин иодистый: 570, 530 в EtOH (202).
- 1, 1'-Диэтилкарбоцианин иодистый (Пинадианол, С. I. 803): абсорбция в инфракрасной части (337); 607, 562.5, 519.2 в EtOH (451); ср. (148, 203, 340, 3624, 3639, 4504, 6684).
- 1, 4, 1', 2'-Тетраметил-2, 4'-карбоцианин иодистый: 653, 606 (667).
- 1, 1'-Диэтил-2, 4'-карбоцианин иодистый: 657, 606.5 в EtOH (4504).
- 1, 1'-Диэтил-4, 4'-карбоцианин иодистый (Криптоцианин, С. I. 810): 711.5, 655 в EtOH (4504); ср. (449).
- $C_{25}H_{27}Cl_2N_2(J)$.—5, 5'-Дихлор-1, 3, 3', 3'-гексаметилиндокарбоцианин иодистый: 551, 517, (489) в MeOH (342).
- $C_{25}H_{27}N_3(J)$.—1, 1'-Диэтил-6, 6'-диметилгоцианин иодистый (Ортохром Т, С. I. 807): 520 в подщелоченной H_2O (концентрированный); 570 (разбавленный) (269); ср. (362).
- Пропилгоцианин: 563, 522 в EtOH (446).
- $C_{25}H_{27}N_2O(J)$.—1, 1'-Диэтил-6-метокси-6'-метилгоцианин иодистый: 580, 540 в EtOH (587).
- 1, 1'-Диэтил-6-метил-6'-метоксигоцианин иодистый: 575, 540 в EtOH (587).
- 1, 1'-Диэтил-6'-этоксигоцианин иодистый: 575, 540 в EtOH (587).
- $C_{25}H_{27}N_2O_2(J)$.—1, 1'-Диэтил-6, 6'-диметоксигоцианин иодистый: 585, 560 в EtOH (587).
- $C_{25}H_{27}N_4(J)$.—1, 1'-Диэтил-6, 6'-диаминкарбоцианин иодистый: 640, 595 в EtOH (204).
- $C_{25}H_{29}N_2(J)$.—1, 3, 3', 3'-Гексаметилиндокарбоцианин иодистый (Иглолини красный): 548, 512 в EtOH (206); ср. (348); 546, 512, (483), 281 в MeOH (342).
- $C_{26}H_{19}N_2(Cl)$.—1, 1'-Бензилден-2, 2'-хиноцианин хлористый (Хинолин красный, С. I. 805): 536, 499 (78).
- $C_{26}H_{29}N_2(J)$.—Метилгексаметилингоцианин иодистый: 560, 519 в EtOH (446).

$C_{26}H_{29}N_2O(J)$. — 1, 1'-Диэтил-6-метил-6'-этоксизоцианин иодистый: 575, 545 в EtOH; 580 в $CHCl_3$ или C_7H_8 ; 590 в C_9H_7N (587); бромистый, 575, 535 в H_2O ; 577, 535 в EtOH; 583, 540 в $CHCl_3$ (данные о влиянии температуры) (588).

1, 1'-Диэтил-6-этокси-6'-метилизоцианин иодистый: 580, 545 в EtOH (587).

$C_{26}H_{29}N_2O_2(J)$. — 1, 1'-Диэтил-6-этокси-6'-метоксиизоцианин иодистый (Пинахром, С. I. 807): 530 в подщелоченной H_2O (концентрированный); 575 (разбавленный); 580 в EtOH (95%) (589); 535 в H_2O ; 650, 595 в EtOH (588); ср. (3619).

$C_{27}H_{29}N_2(J)$. — 1, 1'-Диаллил-4, 4'-карбоцианин иодистый: 715 в EtOH (200).

1, 1'-Диэтил-5,6 (или 5', 6')-бензопсевдоцианин иодистый: 538, 500 в EtOH (207).

Диэтилбензоизоцианин иодистый (?): 580, 548 в EtOH (341).

$C_{27}H_{29}N_2(Br)$. — 1,1'-Диэтил-4,4'-диметил-2,2'-карбоцианин бромистый (α -Псевдоцианин Фишера): 606, 559 в EtOH (316).

$C_{27}H_{29}N_2(Cl)$. — 1,1'-Диэтил-6,6'-диметил-2,2'-карбоцианин хлористый: 613, 566 в EtOH (316).

$C_{27}H_{29}N_2(J)$. — 1,1'-Диэтил-2', 4'-диметил-2, 4'-карбоцианин иодистый (α -Дицианин Фишера): 655, 5, 603, 5 в EtOH (459); ср. (148, 667).

$C_{27}H_{33}N_2(J)$. — 3, 3', 3', 3'-Тетраметил-1, 1'-диэтил-индокарбоцианин иодистый: 548, 512 в EtOH (200).

$C_{28}H_{19}N_3$. — сим.м.-Трихиноид-2-метан: 523, 487 в EtOH (559).

$C_{28}H_{25}N_2(J)$. — 1-Этил-1'-метил-2'-фенилизозианин иодистый: 565, 525 в H_2O или EtOH (30).

$C_{28}H_{27}N_2(J)$. — 1,4'-Диэтил-6'-метил-5, 6-бензоизоцианин иодистый (?): 585, 550 в EtOH (341).

$C_{29}H_{27}N_2(Br)$. — 1, 1'-Диэтил-5, 6-бензокарбоцианин бромистый: 625, 575, 535 в EtOH (481).

$C_{29}H_{29}N_2(J)$. — 6,6'-Диметил-1,1'-диаллил-2,2'-карбоцианин иодистый: 620, 570 в EtOH (206).

$C_{29}H_{29}N_4O_2(J)$. — 1, 1'-Диэтил-6, 6'-диэтиламинокарбоцианин иодистый: 625, 575 в EtOH (204).

$C_{29}H_{33}N_2(J)$. — 1, 1'-Диэтил-4, 6, 4', 6'-тетраметил-2, 2'-карбоцианин иодистый (Псевдоцианин Фишера): 611, 565 в EtOH (316).

$C_{29}H_{33}N_2(Br)$. — 1, 1'-Диэтил-4, 6, 2', 6'-тетраметил-2, 4'-карбоцианин бромистый (Дицианин бромистый Фишера): 662, 610 в EtOH (317).

$C_{29}H_{33}N_2O_2(J)$. — 1, 1'-Диэтил-5, 5'-диэтоксикарбоцианин иодистый: 603, 559 в EtOH (55).

1, 1'-Диэтил-6, 6'-диэтоксикарбоцианин иодистый: 622, 576 в EtOH (55).

1, 1'-Диэтил-7, 7'-диэтоксикарбоцианин иодистый: 617, 571 в EtOH (55).

$C_{29}H_{35}N_2(J)$. — 1, 1'-Диизоамилцианин иодистый Цианин, С. I. 806): абсорбция в инфракрасной части, 0,7, 3,3, (5,1), 6,6, 7,5, 8,5, 9,5, 10,4 м (206); ср. (80, 510, 511); 586, 550 в H_2O ; 595, 552 в EtOH (3); ср. (1144, 3619, 3624, 5284); влияние температуры (334, 3634).

$C_{29}H_{35}N_2O_2(J)$. — 1, 1'-Диэтил-2, 2'-диметил-5, 6'-диэтоксикарбоцианин иодистый: 620 в EtOH (300).

$C_{30}H_{39}N_3O(J)$. — 5-Циннамоиламино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 560, 525 в EtOH (202).

6-Циннамоиламино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 575, 535 в EtOH (202).

6'-Циннамоиламино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 570, 530 в EtOH (202).

7'-Циннамоиламино-1, 1'-диметилизоцианин иодистый: 560, 520 в EtOH (202).

$C_{31}H_{31}NO_4$. — Тимолхинолинеин: 593 в щелочном растворе (467).

$C_{31}H_{37}N_2O_2(J)$. — 1, 1'-Диэтил-4, 2'-диметил-6, 6'-диэтоксикарбоцианин иодистый (Цинна-

нин А, С. I. 811): 672 в EtOH (500); красна при 1,4 м (387).

$C_{33}H_{27}N_2(J)$. — 4, 4'-Дифенил-1, 1'-диметилпсевдоцианин иодистый: 541, 501 (150).

$C_{33}H_{27}N_2(Br)$. — 5, 6, 5', 6'-Дибензо-1, 1'-диэтилкарбоцианин бромистый: 638, 538, 550 в EtOH (451).

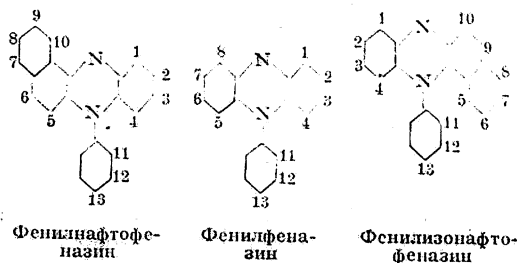
$C_{33}H_{29}N_2(J)$. — 4, 4'-Дифенил-1, 1'-диэтилкарбоцианин иодистый: 624, 576 в EtOH (149).

$C_{35}H_{33}N_2(J)$. — 4, 4'-Дифенил-1, 6, 1', 6'-тетраметилпсевдоцианин иодистый: 547, 507 в EtOH (150).

$C_{37}H_{33}N_2(J)$. — 4, 4'-Дифенил-1, 6, 1', 6'-тетраметилкарбоцианин иодистый: 631, 581 в EtOH (149).

$C_{44}H_{44}ClN_4O_6(J)$. — 4'-Хлор-3, 3'-ди-(α -карбэтоксифенилметилкарбамил)-1, 2, 1'-триметилизоцианин иодистый: 574, 325 (250).

ТАБЛИЦА 7.—АЗИТРОВЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ.



$C_{12}H_8N_2$. — Феназин: 355 в EtOH (217); ср. (111, 317); 360, (240) в Et_2O (309); однокислотная соль, 450, 385, 255 (309); ср. (317); двукислотная соль, 552, 506, 395, 265 (317); ср. (309, 316).

$C_{12}H_8N_2O_2$. — 3, 6-Диоксифеназин: 510 (465).

$C_{12}H_9N_3$. — 3-Аминофеназин: 472, 265 в EtOH (317); 468, 365, 265 в Et_2O (309); однокислотная соль, 557, 516, 385, 285, 255 в H_2O (309); ср. (155); 557, 516, 483 в EtOH (155); 385, 280 (317); двукислотная соль, 750 в HCl; трехкислотная соль, 541, 506 в H_2SO_4 (317); ср. (309).

$C_{12}H_{10}N_4$. — 2, 3-Диаминофеназин: 454, 285, 265 в EtOH (317); хлористый, 483,7, 455,5, 433,8 в EtOH (155); 285 (317); двукислотная соль, 505, 463 в EtOH; трехкислотная соль, 505 в H_2SO_4 ; четырехкислотная соль, (598), (489) в дымящей H_2SO_4 (317).

$C_{12}H_{10}N_4$. — 3, 6-Диаминофеназин: 447, 265 в EtOH (317); хлористый, 513, 491,5 в H_2O (155); 521,7, 490 в EtOH (155); 280 (317); двукислотная соль, 580 в EtOH; поликислотные соли (317).

$C_{12}H_{10}N_4$. — Аминофенилфентриазин: 310 в EtOH + HCl (377).

$C_{13}H_{10}N_4O_4$. — 1, 3-Динитрометилдигидрофеназин: 581, 538 (304).

$C_{13}H_{11}N_2$. — N-Метилфеназин: однокислотная соль, 390, 260 в кислом растворе EtOH; двукислотные соли, 560, 510, 400, 265 в H_2SO_4 (316); ср. (309); гомо- и мерхиноидные соли (317).

$C_{13}H_{11}N_3$. — 3-Аминометилфеназин: 530, 505, 490 в Et_2O ; орнокислотная соль, 562, 525, (494), 385, 285 в EtOH; двукислотная соль, 674,5, 610, 459 в H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 520, 490 в дымящей H_2SO_4 (319); ср. (308, 309).

$C_{13}H_{13}N_4(ClO_4)$. — 3, 6-Диаминметилфеназина перхлорат: 530, 483 в EtOH (320); ср. (318).

$C_{13}H_{13}N_4(Cl)$. — Циантриафлазин: 538, 501, 275 в EtOH (321).

$C_{16}H_{19}N_4(Cl)$. — 3, 5-Тетраметилдиаминофеназин хлористый: 510 в H_2O (465).

$C_{17}H_{21}N_4(Cl)$. — 3, 5-Тетраметилдиаминометилфеназин хлористый: 567, 280, 265 в EtOH (182).

$C_{18}H_{10}N_4$. — Феназиазин: 431 (111).

$C_{18}H_{12}Cl_2N_2(Cl)$. — 3, 6-Дихлорфенилфеназоний хлористый: 411, 269 в EtOH (23).

$C_{18}H_{12}N_2O_2$. — Оксипосафранон: 488, 268 в разбавленном растворе NaOH; 479, 270 в разбавленной HCl (23).

$C_{18}H_{12}N_2$. — Фенилфеназин: одноокислотная соль, 395, 265 в EtOH; двухкислотная соль, 570, 525, 416, 270 в H_2SO_4 (316); ср. (309).

$C_{18}H_{12}N_2$. — 1-Аминофенилфеназин: одноокислотная соль, 487, 390, 310, 240 (нитрат в EtOH) (319); ср. (245); двухкислотная соль, 390, 263 в H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 603, 485 в 100% H_2SO_4 (319); ср. (309).

2-Аминофенилфеназин: одноокислотная соль, 582 в EtOH; двухкислотная соль, 400, 288 в EtOH + H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 575, 470 в H_2SO_4 (319).

3-Аминофенилфеназин (Апосафранин): 555, 512, 483 в EtOH (319); 290 (309); одноокислотная соль, 563, 519, 483, 390, 285 в EtOH; двухкислотная соль, 694, 625, 570, (465), 420, 285 в 60% H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 580, 520, 490, 420, 270 в H_2SO_4 (319); ср. (165, 309, 324).

$C_{18}H_{15}N_2$. — Диметилнафтовродин: 482 в EtOH (или $CHCl_3$) (377).

$C_{18}H_{15}N_4(ClO_4)$. — 1, 3-Диаминофенилфеназина перхлорат: 585, 463, 431, 295 в EtOH; двухкислотная соль, 564, 530, 490, 395, 285 в EtOH + H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 483 в H_2SO_4 ; четырехкислотная соль, 530 в дымящей H_2SO_4 (320); ср. (308, 309).

2, 6-Диаминофенилфеназина перхлорат: 640, 605, 330, 295 в EtOH; двухкислотная соль, 565, 528, 483, 390, 285 в EtOH + H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 610, (583), 410, 295 в H_2SO_4 (320); ср. (309).

$C_{18}H_{15}N_4(Cl)$. — 2, 13-Диаминофенилфеназин хлористый: одноокислотная соль (460), 400, 297, 265 в кислом растворе EtOH; абсорбция двухкислотной соли неопределенная; трехкислотная соль 563, 518, 410, 275 в концентрированной H_2SO_4 (309).

3, 6-Диаминофенилфеназин хлористый (Феносафранин, С. I. 840): 525, 494 в H_2O (155); 534, 501, 270 в EtOH; двухкислотная соль, (645), 586, 400, 210 в кислом растворе EtOH; трехкислотная соль, (583) в H_2SO_4 ; четырехкислотная соль, 570 в дымящей H_2SO_4 (320); влияние концентрации (269); ср. (23, 359, 221, 308, 309, 467). Феносафраниназоопиметиланилин, 579; феносафранинадизазо-*bis*-диметиланилин: 513 (111).

3, 7-Диаминофенилфеназин хлористый: двухкислотная соль, 567, 530 в кислом растворе EtOH (308).

3, 11-Диаминофенилфеназин хлористый: 572, 535, 490 в EtOH; двухкислотная соль, 565, 525 в кислом растворе EtOH (308); ср. (246).

3, 13-Диаминофенилфеназин хлористый: 572, 535, 490, 395, 285 в H_2O ; двухкислотная соль, 565, 525, 490, 400, 286 в разбавленной H_2SO_4 (309); ср. (85).

$C_{19}H_{15}N_3$. — 3-Фениламинометилфеназин: 525 в Et_2O ; одноокислотная соль, 565, 410, 285 в EtOH; двухкислотная соль, 478 в H_2SO_4 (319).

$C_{20}H_{15}N_3O$. — 2-Ацетиламинофенилфеназин: одноокислотная соль, 500, 400, 285 в EtOH; двухкислотная соль, 570, 515, (470) в H_2SO_4 (319).

$C_{20}H_{15}N_3O$. — 3-Ацетиламинофенилфеназин: 564, 530, 499 в EtOH; одноокислотная соль, 508, (489), (472), 410, 285 в EtOH; двухкислотная соль, 579, 520, 441, 415 в H_2SO_4 (319); ср. (309).

$C_{20}H_{17}N_4O(Cl)$. — 1-Ацетиламино-3-аминофенилфеназин хлористый: 590, 548 в EtOH (320).

2-Ацетиламино-6-аминофенилфеназин хлористый: 582, 543 в EtOH (320).

$C_{20}H_{19}N_4(Cl)$. — *асимм.*-Диметилфеносафранин хлористый (С. I. 842): 550, 526.5 в H_2O ; 551.9, 511.5 в EtOH; 555, 514.4 в AmOH (158).

Этилфеносафранин хлористый: 537.5, 502.4 в H_2O ; 539.3, 500 в EtOH; 543, 503 в AmOH (155).

$C_{21}H_{21}N_4(Cl)$. — Диамино-*o*-толилтолазин хлористый (с фенил-изомером, торговое название Сафранин, С. I. 841): 495 в H_2O (концентрированный); 515 (разбавленный) (269); абсорбция в ультрафиолетовой части и влияние кислотности (388); на шелке (19, 327); 535, 515 на шерсти (322); ср. (1829, 391). Сафраниназодиметиланилин (С. I. 133): абсорбция в инфракрасной части (311). Сафраниназо- β -нафтол (С. I. 135): 600 на хлопке, 608.5 с програвой ташином (327).

$C_{22}H_{15}N_2$. — Фенилнафтофеназин: одноокислотная соль, 480, 290; двухкислотная соль, 524, 513, 484, 303 (321); ср. (324).

Фенилнафтофеназин: одноокислотная соль (475), 415, 292 в H_2O (325); 496 в EtOH (322); двухкислотная соль, 632, 598, 503, 310 в H_2SO_4 (325); ср. (322).

$C_{22}H_{15}N_3$. — 2-Аминофенилнафтофеназин: одноокислотная соль, 545, (490), 440, 312, 290; двухкислотная соль, 290; трехкислотная соль, 510, 485, 305 (321); ср. (324).

2-Аминофенилнафтофеназин: 580, 560, 465, перхлорат в EtOH; двухкислотная соль, 490 в 50% H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 590, 506, 450 в дымящей H_2SO_4 (322); ср. (325).

3-Аминофенилнафтофеназин (Изорозиндулин) 575, 531, 493 в Et_2O ; одноокислотная соль, 565, 533, 425, 310, 282, 265; двухкислотная соль, 690, 481, 285; трехкислотная соль, 529, 517, 485, 302 (321); ср. (324).

3-Аминофенилнафтофеназин: одноокислотная соль, 581, 540, 499; двухкислотная соль, 430 в 50% H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 590, 505, 450 в дымящей H_2SO_4 (322); ср. (325).

6-Аминофенилнафтофеназин (Розиндулин): 599, 556, 516, 483 в Et_2O ; одноокислотная соль, 533, 501, 472, 313; двухкислотная соль, 668, 605, 555, (453), 335; трехкислотная соль, 530, 512, 490 (321); ср. (324).

6-Аминофенилнафтофеназин: одноокислотная соль: 581, 545, (425), 335, 270 в H_2O ; двухкислотная соль, 395, 293 в 30% H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 586, 539, 482, 303 в концентрированной H_2SO_4 (325); ср. (322).

7-Аминофенилнафтофеназин: одноокислотная соль (577), 350, 277; двухкислотная соль, 288; трехкислотная соль, 583, 500, 302 (321); ср. (324).

7-Аминофенилнафтофеназин: одноокислотная соль, 580, 544, 335, 285 в H_2O ; двухкислотная соль, 462, 296 в 35% H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 583, 535, 485, 305 в концентрированной H_2SO_4 (322); ср. (322).

8-Аминофенилнафтофеназин: одноокислотная соль, (486); 456, 333, 285; двухкислотная соль, 290; трехкислотная соль, 577, 496, 460, 304 (321); ср. (324).

8-Аминофенилнафтофеназин: одноокислотная соль, 586, 547, 457, (362), 332, 272 в H_2O ; двухкислотная соль, (475), 400, 290 в 30% H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 584, 536, 482, 303 в концентрированной H_2SO_4 (325); ср. (322).

9-Аминофенилнафтофеназин: одноокислотная соль, 585, 480, 442, 335; двухкислотная соль, 281; трехкислотная соль, 579, 496, 460, 288 (321); ср. (324).

9-Аминофенилнафтофеназин: одноокислотная соль, 585, 553, 408, 325 в H_2O ; двухкислотная соль, 580, 458, 333 в 50% H_2SO_4 ; трехкислотная соль, 583, 532, 508, 450, 310 в H_2SO_4 (325); ср. (322).

10 - Аминофенилнафтофеназин: однокислотная соль, (465), 290; двухкислотная соль, 290 (321); ср. (324).

10-Аминофенилизоафтофеназин: хлористый в H₂O, 420, 335, 260 (246); двухкислотная соль, 489, (450) в разбавленной H₂SO₄; трехкислотная соль, 585, 535, 490 (322).

12 - Аминофенилнафтофеназин: однокислотная соль, 287; двухкислотная соль, 290; трехкислотная соль, (645, 593), (520, 488, 452), 310 (321); ср. (324).

13 - Аминофенилнафтофеназин: однокислотная соль, 287; двухкислотная соль, 290; трехкислотная соль, (590), (528, 492), (540), (310) (321); ср. (324).

13 - Аминофенилизоафтофеназин: перхлорат в EtOH, 475; двухкислотная соль, 488 в 10% H₂SO₄; трехкислотная соль, 590, 500 (470?), 450 в концентрированной H₂SO₄ (322).

C₂₂H₁₉N₄O₂(Cl).—1,3-Ди-(ацетиламино)-фенилфеназин хлористый: 580, 505 в EtOH (320).

2, 6-Ди-(ацетиламино)-фенилфеназин хлористый: 545, 504 в EtOH (320).

C₂₂H₂₃N₄(Cl).—асимм.-Диэтилфеносафранин хлористый: 561.8, 531.2 в H₂O; 566.1, 569.3 в EtOH; 558.5, 517.5 в AmOH (155).

C₂₄H₁₂N₆.—Феназинапиазин: 432 (111).

C₂₄H₁₇ClN₃(Cl).—3-Хлор-6-фениламинофенилфеназин: 545, 405, 316 (28).

C₂₄H₁₈N₃.—3-Фениламинофенилфеназин: 516 в Et₂O; однокислотная соль, 569.3, 400, 285 в EtOH; двухкислотная соль, 490 в H₂SO₄ (319).

C₂₄H₁₈N₄.—2, 3-Ди-(фениламино)феназин: 480, 285 в EtOH; однокислотная соль, 508, 285 в EtOH; двухкислотная соль, 542 (317).

C₂₄H₁₉N₄(Cl).—Фенилфеносафранин хлористый: 547 в H₂O; 556 в EtOH; 561 в AmOH (155).

C₂₄H₃₀N₃(Cl).—Диметилрезорувиндулин хлористый (Нейтральной голубой, С. I. 832): абсорбция в инфракрасной части (286).

C₂₅H₂₁N₄(ClO₄).—3, 6-Ди-(фениламино)-метилфеназина перхлорат: 572 в EtOH (320).

C₂₆H₂₂N₄.—3, 6-Ди-(голиламино)-феназин: 494, 285 в EtOH; однокислотная соль, 572, 285 в EtOH; поликислотные соли (317). Индазин М: 598.5 на хлопке; 610 с танниновой програвой (327).

C₂₆H₂₁N₄(Cl).—Тетраэтилфеносафранин хлористый (С. I. 847): 689, 548.9 в H₂O; 578.7, 534.8 в EtOH; 580.2, 535.7 в AmOH (155); 579, 535, 285 в EtOH (221); перхлорат в EtOH, 595, 545 (320).

C₂₇H₂₅N₄(ClO₄).—3, 6-Ди-(*p*-толиламино)-метилфеназина перхлорат: 580 в EtOH (320).

Аминофениламино-*p*-толилдиглозазония соли (и гомологи) (С. I. 846): Анилин фиолетовый, различные соли (487).

C₂₈H₁₉ClN₃(NO₃).—3-Хлор-6- α -нафтиламинофенилфеназина нитрат: 549, 390, 303 (22).

C₃₀H₂₀N₃Cl.—Аминоацетилдинафтазин и диамино-изомер (Магдала красный, С. I. 857): 570 в EtOH; 575 в C₆H₅NH₂ (289a).

C₃₀H₂₃N₄(Cl).—симм.-Дифенилфеносафранин хлористый: 570.7 в H₂O; 580.7 в EtOH; 585.7 в AmOH (155).

C₃₄H₂₄ClN₄(NO₃).—3-Хлор-7-фениламино-6-нафтиламинофенилфеназина нитрат: 561, 303 (22).

C₃₈H₂₅N₄(NO₃).—3-Фениламино-6- α -нафтиламинофенилфеназина нитрат: 561, 302 (22).

Прочный синий: влияние концентрации (299). Индулиновые красители (68). Нигрозиин SS: абсорбция в инфракрасной части (387). Родулин синий R: 550 в H₂O (концентрированный), 565 (разбавленный) (269). Родулин красный В (С. I. 844): 510 в H₂O (концентрированный), 533 (разбавленный) (269). Азияновые и европоловые красители, получаемые восстановлением продуктов азокрасителей (123).

ТАБЛИЦА 8.—ОКСАЗИНОВЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ.



Нафтофеназоксония соли C₁₂H₂Br₄NO₃(NH₄).—Тетрабромрезорурфин, NH₄-соль (С. I. 908) (481).

C₁₂H₅N₅O₃.—1, 3, 5, 7-Тетранитрофеназоксин (304).

1, 3, 6, 7-Тетранитрофеназоксин: 642 в щелочном растворе EtOH (304).

1, 3, 6, 8-Тетранитрофеназоксин: 632 в щелочном растворе EtOH (304).

C₁₂H₅N₄O₇.—1, 3, 6-Тринитрофеназоксин: 639 в щелочном растворе EtOH (304).

1, 3, 7-Тринитрофеназоксин: 505 в щелочном растворе EtOH (304).

C₁₂H₇N₂O₃.—Резорурфин: 568, 422 в EtOH (648); К-соль, 573.6, 554.8, 530.8 в H₂O; 588.5, 578.8, 559.4, 540.1 в EtOH; 592.4, 580.5, 561.2, 543.5 в AmOH (155); ср. (486, 487).

C₁₂H₇NO₄.—Резауриин: Na-соль, 601, 555.9 в H₂O; 610.2, 587.5 в EtOH; 629.8, 612, 592.5, 574, 559.6 в AmOH (155); ср. (487).

C₁₂H₇N₂O₅.—1, 3-Динитрофеназоксин: 534, 502 в EtOH (304).

3, 6-Динитрофеназоксин: 704 в щелочном растворе EtOH (304).

C₁₂H₉NO.—Феназоксония соли: однокислотная соль, 505 (312); 410, 313 (309); двухкислотная соль, 460 (в H₂SO₄+H₂O₂) (312).

C₁₂H₉N₂O₃.—3-Нитрофеназоксин: 678, 618, 572 в щелочном растворе EtOH (304).

C₁₂H₉N₂O₂.—Резорурфин: 577.7, 533.9 в H₂O; 578.7, 535.7 в EtOH; 580.2, 536.6 в AmOH (155).

C₁₂H₉N₂O. —1-Аминофеназоксония соли: однокислотная соль, 400, 285, 265; двухкислотная соль, 535, (480), 430, 265 (в H₂SO₄) (312); ср. (309).

3-Аминофеназоксония соли: однокислотная соль, 492, 285, 265; двухкислотная соль, 640, 590, 285, 265 (312); ср. (309).

C₁₂H₁₀N₃O. —1, 3-Диаминофеназоксония соли: однокислотная соль, (440) в разбавленной H₂SO₄; двухкислотная соль, (568), 529, 265 в 50% H₂SO₄ (309).

3, 6-Диаминофеназоксония соли: хлористая, 586.8, 541.5 в H₂O; 593, 574.5, 545.1 в EtOH; 598.3, 579.5, 549.5 в AmOH (155); полосы при (410) в H₂O (309) и при 285, 265 в EtOH (313); трехкислотная соль, 522 (с дмяющей H₂SO₄) (309).

C₁₄H₁₂N₂O₂.—Диметилрезорурфин: 591.7, 545.5 в H₂O; 580, 538.5 в EtOH; 576.2, 535.7 в AmOH (155).

C₁₄H₁₂NO. —3,6-Диметилфеназоксония соли: однокислотная, 560, (460); двухкислотная соль, 500 (в H₂SO₄) (312); ср. (309).

C₁₄H₁₄N₃O (Cl). —асимм.-3, 6-Диметилдиаминофеназоксоний хлористый: 619.5, 570 в H₂O, 616, 597.1, 566.8 в EtOH; 618, 598.5, 568.2 в AmOH (155).

C₁₅H₁₃N₂O₅.—Диметиламинооксикарбоксидифеназоксоний (С. I. 883): Галлоцианин W, 520 в H₂O (концентрированный), 620 (разбавленный) (269).

C₁₅H₁₅N₃O (Cl). —3, 5-Триметилдиаминофеназоксоний хлористый: 633.1, 579 в H₂O; 628.6, 609.9, 575.3 в EtOH; 630.6, 611.1, 577 в AmOH (155).

3-Аминофено-6-диметиламино-*o*-толазоксоний хлористый: 628.2, 578.5 в H₂O; 625.7, 603.9, 576 в

EtOH; 628.2, 606.7, 578.5 в AmOH (155); ср. (494). Блестящий кристаллический голубой, 575 в H₂O (концентрированный), 625 (разбавленный); основание, 485 в СНСl₃ (877).

C₁₆H₁₁N₃O.—3-Аминонафтофеназоксония соли: хлористая, 581.7, 538.5, 500.2 в H₂O (156); 586, 540, 499, 275, 315 в EtOH; трехкислотная соль, 580 в 25% oleume; основание, 519 в Et₂O (318).

6-Аминонафтофеназоксония соли: хлористая, 464, 335, 285, 265 в EtOH (315); двухкислотная соль, 575 в концентрированной H₂SO₄ (303); ср. (315).

C₁₆H₁₂N₃O.—3, 6-Диаминонафтофеназоксония соли: хлористая, 590.4, 544.5 в H₂O; 610.5, 593, 545.5 в EtOH; 615.9, 595.6, 570.7 в AmOH (155); однокислотная соль, ультрафиолетовые полосы при 320, 266 в EtOH; двухкислотная соль, 460 в H₂SO₄; трехкислотная соль, 585 в oleume (315).

3, 6-Тетраметилдиаминонафтофеназоксония соли: хлористая, 648.9, 591.4 в H₂O; 643.3, 620.7, 588.6 в EtOH; 644.6, 622.3, 589.8 в AmOH (155); нитрат, 645, 588, 285, 260 в EtOH (313); ср. (221); трехкислотная соль, 557, 518 (oleum) (309).

асим.м.-3, 6-Диэтилдиминофеназоксоний хлористый: 622.5, 573.2 в H₂O; 619.2, 598.5, 569.3 в EtOH; 621.3, 599.9, 571 в AmOH (155).

асим.м.-3, 6-Диметилдиаминонафтофеназоксоний хлористый: 631.4, 581 в H₂O; 628.5, 606.9, 578.5 в EtOH; 629.8, 608.4, 580 в AmOH (155).

C₁₇H₂₀N₃O(Cl).—3, 6-Тетраметилдиаминонафтофеназоксоний хлористый: 660, 602.2 в H₂O; 653.7, 597 в EtOH; 655.2, 633.7, 597.9 в AmOH (155).

C₁₈H₁₄N₃O(Cl).—3, 6-Фенилдиаминонафтофеназоксоний хлористый: 605, 285, 265 в EtOH (313).

C₁₈H₁₅N₃O.—3-Диметиламинонафтофеназоксония соли: хлористая, 620.1, 572, 531.2 в H₂O; 623, 574.5, 533 в EtOH; 628.8, 578.2, 536.1 в AmOH (155); ср. (248, 303, 315); двухкислотная соль, 520 (H₂SO₄) (315); влияние концентрации (289); (Мельдола голубой, С. I. 909).

3-Диметиламинонафтофеназоксония соли: нитрат в EtOH со следами HCl, 620, 582 (303).

C₁₈H₁₅N₃O₂(Cl).—3-Диметиламино-9-оксиафтофеназоксоний хлористый (С. I. 915): 627.8, 575.7, 534.8 в H₂O; 637.6, 584.5, 541.5 в EtOH; 647.2, 591.4, 547.5 в AmOH (155).

C₁₈H₁₆N₃O(Cl).—3-Диметиламино-6-аминонафтофеназоксоний хлористый: 636.4, 582.7 в H₂O; 624.5 в EtOH; 623.6 в AmOH (155); ср. (183, 303).

C₁₈H₂₂N₃O(Cl).—асим.м.-3, 6-Диметилдиэтилдиминофеназоксоний хлористый: 651.7, 594.5 в H₂O; 645.1, 622, 590.9 в EtOH; 646.9, 623.9, 591.9 в AmOH (155).

3, 6-Триэтилдиминофеназоксоний хлористый: 637.4, 584.5 в H₂O; 632.4, (611.1), 579 в EtOH; 634.2, 612.3, 581 в AmOH (155).

C₁₉H₁₈N₃O(Cl).—3-Диметиламино-6-аминонафтофеназоксоний хлористый (Крезил фиолетовый): 585 в H₂O; 603 в EtOH (9); ср. (1829).

C₁₉H₂₄N₃O(Cl).—3-Диметиламинофено-6-диэтиламино-о-толазоксоний хлористый (С. I. 876): 644.4, 606.4 в H₂O; 656.7, 599.9 в EtOH; 658.1, 636, 601.3 в AmOH (155).

3-Диэтиламинофено-6-диметиламино-о-толазоксоний хлористый: 653.7, 632.7, 597.1 в EtOH; 656.3, 634.7, 599.6 в AmOH; 603 в H₂O (156).

C₂₀H₁₈N₃O(Cl).—3-Фениламино-6-диметиламинофеназоксоний хлористый: 651, 265 в EtOH (313).

9-Ацетиламино-3-диметиламинонафтофеназоксоний хлористый: 590 в EtOH со следами HCl (303).

C₂₀H₁₆N₂O(Cl).—3-Диэтиламинонафтофеназоксоний хлористый: 622.3, 573.3, 532.1 в H₂O; 625.2,

575.7, 533.9 в EtOH; 631.1, 579.5, 537 в AmOH (155); ср. (183); хлорат в EtOH со следами HCl, 629, 585, 539 (303).

C₂₀H₁₈N₂O(ClO₄).—3-Диэтиламинонафтофеназоксония перхлорат: 625, 580 в EtOH со следами HCl (303).

C₂₀H₁₉N₃O.—3-Диэтиламино-6-аминонафтофеназоксония соли: 525 в абсолютном EtOH (303).

C₂₀H₂₀N₃O(Cl).—3, 6-Тетраметилдиаминонафтофеназоксоний хлористый (С. I. 911): 662.2, 603.5 в H₂O; 656.3 в EtOH; 652.6 в AmOH (155).

3-Диметиламино-6-этиламинонафтофеназоксоний хлористый: 641.8, 587 в H₂O; 634.1 в EtOH; 633.7 в AmOH (156).

3-Диэтиламино-6-аминонафтофеназоксоний хлористый: 643.5, 592 в H₂O; 630.4 в EtOH; 629.4 в AmOH (155); поликислотные соли (303); влияние концентрации (289). (Название сульфата Нильский голубой А, С. I. 913. Нильский голубой А-азодиметиланилин максимум абсорбции при 582 (111).)

C₂₀H₂₂N₃O(Cl).—3, 6-Тетраэтилдиминофеназоксоний хлористый: 654.6, 597.4 в H₂O; 646.9, 624, 592.2 в EtOH; 649, 626.1, 593.5 в AmOH (155).

C₂₁H₂₀N₃O(Cl).—3-Фениламинофено-6-диметиламино-о-толазоксоний хлористый: 656.3 в H₂O; 658.1 в EtOH или AmOH (156).

C₂₂H₂₁N₃O₂.—3-Диэтиламино-6-ацетиламинонафтофеназоксония соли: 560 в абсолютном EtOH (303).

C₂₂H₂₂N₃O₂(Cl).—3-Диэтиламино-6-ацетиламинонафтофеназоксоний хлористый: 662, 602 в EtOH со следами HCl (303).

3-Диэтиламино-9-ацетиламинонафтофеназоксоний хлористый: 596 в EtOH со следами HCl (303).

C₂₄H₁₈N₃O(Cl).—сим.м.-3, 6-Дифенилдиминофеназоксоний хлористый: 664, 285, 265 в EtOH (313).

C₂₄H₂₀N₃O(Cl).—3-Диметиламино-9-фениламинонафтофеназоксоний хлористый: 605.5, 555.9, 518.6 в H₂O; 585.7, 545.5 в EtOH; 585, 543.5 в AmOH (156).

3-Диметиламино-6-фениламинонафтофеназоксоний хлористый: 645 в EtOH со следами HCl (303).

C₂₄H₂₂N₃O(Cl).—3, 6-Тетраэтилдиминонафтофеназоксоний хлористый: 671.4, 615.3 в H₂O; 671.4 в EtOH; 674.6 в AmOH (155).

C₂₅H₂₂N₃O(Cl).—3-Диметиламино-6-р-толиламинонафтофеназоксоний хлористый: 670, 600 в H₂O; 670 в EtOH (183).

C₂₅H₂₂N₄O₂(Cl)₂.—Ди-Мельдола голубой: 702 (111).

C₂₆H₂₄N₃O(Cl).—3-Диэтиламино-6-фениламинонафтофеназоксоний хлористый: трехкислотная соль, 582 (303).

C₂₇H₂₆N₃O(Cl).—3-Диэтиламино-6-р-толиламинонафтофеназоксоний хлористый: 670, 615 в H₂O; 670 в EtOH (189).

3-Диэтиламино-6-бензиламинонафтофеназоксоний хлористый (С. I. 914): 592 в H₂O (концентрированный), 650 (разбавленный) (289).

C₃₂H₃₈N₃O.—3-Диэтиламино-6-дифениламинонафтофеназоксония соли: 550 в абсолютном EtOH (303).

ТАБЛИЦА 9.—ТЯЗИНОВЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ.

C₁₂H₅Cl₄NS.—Тетрахлортиодифениламин: 596 в H₂SO₄ (628).

C₁₂H₅N₄O₆S.—1, 3, 6-Тринитротриодифениламин: 667 в щелочном растворе EtOH (304).

C₁₂H₇Cl₂NS.—Дихлортиодифениламин: 569 в H₂SO₄ (625).

C₁₂H₇NOS.—3-Окситиазин (Тиазон): 543 в H₂O; (кислые соли) (529).

$C_{12}H_7NO_2S$.—6-Окситиазон (Тионол): 544.5, 544.5 в H_2O ; 594.8, 558 со щелочью; 607.2, 596, 579, 554.8 с щелочным раствором $EtOH$ (155); ср. (465).

$C_{12}H_7N_3O_4S$.—1, 3-Динитротриодифениламин: (595), 520 в щелочном растворе $EtOH$ (304).

3, 6-Динитротриодифениламин: 492 в щелочном растворе $EtOH$ (304).

$C_{12}H_8ClNS$.—Хлортриодифениламин: 544 в H_2SO_4 (629).

$C_{12}H_8N_2O_2S$.—3-Нитротриодифениламин: 703, 641, 589 в щелочном растворе $EtOH$ (304).

$C_{12}H_8N_2OS$.—3-Окси-6-аминотиазин (Тионилин): 592.2, 547.5 в H_2O ; 595.3, 580, 552.6 в $EtOH$ (155); ср. (5, 42).

$C_{12}H_8NS$.—Тиазин: кислая соль, 518, 435; двухкислотная соль 520, 460, 290 (H_2SO_4) (313); ср. (309, 323).

$C_{12}H_8NS$.—Тиодифениламин: 520, 478, 461, в H_2SO_4 (Вер., 27: 3321; 94).

$C_{12}H_9N_2S$.—1-Аминотиазин: кислая соль, 410, 290 в кислом растворе $EtOH$; двухкислотная соль, 540, 440, 290 (H_2SO_4) (313); ср. (309).

3-Аминотиазин (Тиазин): хлористый, 598.5, 554.8, 516 в H_2O ; 593, 548.5, 511.2 в $EtOH$ (155); 292 (H_2O) (311); двухкислотная соль, 470 (H_2SO_4) (309); ср. (42, 323, 529).

$C_{12}H_{10}N_2S$.—Аминотриодифениламин: 555.9, 515.2 в H_2O (153).

$C_{12}H_{10}N_3S$ (Cl).—1,3-Диаминодифеназтиновый хлористый: 486, 310 в разбавленной H_2SO_4 (309).

2, 7-Диаминодифеназтиновый хлористый: 535 (42); 532 (625).

3, 6-Диаминодифеназтиновый хлористый (Тионин, С. I. 920): 602.5, 559.4 в H_2O ; 605.3, 583.3 в $EtOH$ (155); 284 в H_2O (309); трехкислотная соль, 470 (H_2SO_4) (309); влияние температуры (57); влияние концентрации (269); ср. (5, 42, 113, 307, 465, 529q).

$C_{13}H_{11}N_2S(ClO_4)$.—3-Метилдиаминодифеназтиновый перхлорат: 596, 553, (514), 290 в кислом растворе $EtOH$ (311).

$C_{13}H_{11}NOS$.—*N*-Метилтриодифениламина сульфокислотная соль: 515; двухкислотная соль, 460 (H_2SO_4) (313).

$C_{13}H_{12}N_3S(Cl)$.—Метилтионин хлористый: 611.4, 568.2 в H_2O ; 614.7, 598.5, 567 в $EtOH$ (155).

3, 6-Диаминифено-*o*-толазтиновый хлористый: 604.4, 562.5 в H_2O ; 607.2, 590.9 в $EtOH$ (155).

3, 6-Диаминифено-*m*-толазтиновый хлористый: 592 в H_2O (153); 604.4, 587.5 в $EtOH$ (155).

$C_{14}H_8Br_4N_2O_2S$.—Тетрабромметилтен фиолетовый: 580, 536 в $C_6H_5CH_3$; 590, 557 в $C_6H_5NO_2$; 612 в H_2SO_4 ; 551, 596 в $HOAc$; 600, 557 в $AmOH$ (625, 580 с $KOEt$) (182).

$C_{14}H_{11}N_2OS(Cl)$.—3-Ацетаминодифеназтиновый хлористый: 556, 458 в H_2O (529).

$C_{14}H_{12}NS$.—3, 6-Диметилтиазин: голо- и мерхиноидные соли; видимая и ультрафиолетовая части спектра сульфата (323); видимая часть спектра хлорида (529).

$C_{14}H_{12}N_2S(ClO_4)$.—3-Диметилдиаминодифеназтиновый перхлорат: 635, 586, (536), 293 в $EtOH$ (311).

$C_{14}H_{12}N_2OS(Cl)$.—Диметилтионилин хлористый (Метилдиаминифенолетиовый Беритсена): 622.3, 573.2 в H_2O ; 601.6, 558.1 в $EtOH$ (155); ср. (5, 42).

$C_{14}H_{12}N_3S(Cl)$.—*симм.*-Диметилтионин хлористый: 620.1, 574.5 в H_2O ; 617.8, 572 в $EtOH$ (155); ср. (5).

асимм.-Диметилтионин хлористый (Лазуревый А): 638, 587 в H_2O ; 630.1, 579.5 в $EtOH$ (155); ср. (307); влияние температуры (57).

Этилтионин хлористый: 612.2, 570.7 в H_2O ; 617.1, 600.7, 569.5 в $EtOH$ (155).

$C_{15}H_{16}N_3S(Cl)$.—*асимм.*-Диметилдиаминифено-*o*-толазтиновый хлористый: 640, 588.3 в H_2O ; 630.8, 580.2 в $EtOH$ (155). Толуидиновый голубой О (С. I. 925): 580 в H_2O (концентрированный), 635 в H_2O (разбавленный) (269).

асимм.-Диметилдиаминифено-*m*-толазтиновый хлористый: 627.6, 578.2 в H_2O ; 626.5, 630, 579.5 в $EtOH$ (155).

Триметилтионин хлористый: 651.7, 596.1 в H_2O ; 642.4, 588.3 в $EtOH$ (155); ср. (277).

$C_{16}H_{14}N_3O_2S(Cl)$.—Ди-ацетилтионин хлористый: 535 в H_2O (529).

$C_{16}H_{17}JNS(J)$.—Подометиленовый синий иодистый: 661.4, 610.9 в H_2O ; 659.2, 610.2 в $EtOH$ (180).

$C_{16}H_{17}N_2S(Br)$.—3-Диэтиламинодифеназтиновый бромистый: 638, 589, (540), 293 в кислом растворе $EtOH$ (311).

$C_{16}H_{17}N_2OS(Cl)$.—Диэтилтионилин хлористый: 625.5, 577 в H_2O ; 607.2, 561.8 в $EtOH$ (155).

$C_{16}H_{17}N_4O_2S(Cl)$.—Нитрометиленовый голубой: 658, 606, (470), 280 в H_2O ; 400, 300 в 90% H_2SO_4 (309). Метиленовый зеленый В (С. I. 924): 665 на хлопке (627); влияние концентрации (269).

$C_{16}H_{18}N_3S(Cl)$.—*симм.*-Диэтилтионин хлористый: 621.6, 575.7 в H_2O ; 619.2, 573.2 в $EtOH$ (155); ср. (5).

асимм.-Диэтилтионин хлористый: 641, 590.9 в H_2O ; 633.7, 582 в $EtOH$ (155); ср. (181).

Тетраметилтионин хлористый (Метиленовый синий, С. I. 922): 667.5, 608.4 в H_2O ; 657.4, 602.1 в $EtOH$ (155); ультрафиолетовые полосы, 290, 243 в $EtOH$ (302); влияние температуры (57, 426); влияние кислотности (278, 309); влияние концентрации и растворителя (269, 278); лака (265); крашение (52); твердый краситель (269); основание красителя, 527 в $CHCl_3$ (677); ср. (5, 182q, 277q, 299q, 307, 581).

$C_{16}H_{19}N_4S(J)$.—Аминометиленовый синий иодистый: 647.5, 578 в $AmOH$ (180); ср. (309).

$C_{17}H_{20}N_3S(Cl)$.—Триметилэтилтионин хлористый (С. I. 926): 668.5, 609.9 в H_2O ; 658.1, 603 в $EtOH$ (155).

Диэтилметилтионин хлористый: 655, 600.2 в H_2O ; 645.1, 590.9 в $EtOH$ (155).

Диэтиламинофено-*o*-толазтиновый хлористый: 643.2, 593.5 в H_2O ; 634.7, 583.2 в $EtOH$ (155).

Диэтиламинофено-*m*-толазтиновый хлористый: 630, 582 в H_2O ; 630.1, 607.5, 582 в $EtOH$ (155).

$C_{18}H_{13}N_3S(Cl)$.—3-Фенилдиаминодифеназтиновый хлористый: 592, (428) в H_2O (529); 626, 572, 290 в кислом растворе $EtOH$ (311).

$C_{18}H_{14}N_3S(NO_2)$.—Фенилтионина нитрат: 625, 290 в кислом растворе $EtOH$ (302).

$C_{18}H_{22}N_3S(Cl)$.—Триэтилтионин хлористый: 655.9, 601.6 в H_2O ; 646.5, 592.2 в $EtOH$ (155).

симм.-Диэтилдиметилтионин хлористый: 672.2 в H_2O ; 659.9 в $EtOH$; 658.9 в $CHCl_3$; 668.5 в CS_2 , влияние температуры (57).

асимм.-Диэтилдиметилтионин хлористый: 670, 611.4 в H_2O ; 659.2, 604.1 в $EtOH$ (155); влияние температуры (57); ср. (5).

Диэтилдиминоди-*o*-толазтиновый хлористый (С. I. 927): Новый метиленовый синий, 575 в H_2O (концентрированный), 630 (разбавленный) (269); на хлопке, 610 (627).

$C_{19}H_{16}N_2S(Br)$.—3-Фенилметилдиаминодифеназтиновый бромистый: 637, 607, (539), 296 в кислом растворе $EtOH$ (311).

$C_{19}H_{16}N_3S(Cl)$.—*асимм.*-Фенилметилтионин хлористый: 627, 288 в кислом растворе $EtOH$ (302).

$C_{19}H_{14}N_3S(Cl)$.—Метилтриэтилтионин хлористый: 671.5, 612.9 в H_2O ; 660.2, 604.7 в $EtOH$ (155).

Диэтиламинофеноэтиламино-*o*-толазтиновый хлористый: 658.9, 605.8 в H_2O ; 647.2, 592.7 в $EtOH$ (155).

$C_{20}H_{25}BrN_3S(Br)$.—Бромтетраэтилтионин бромистый: 670, 624 в H_2O ; 676, 614.8 с KOH (181).

$C_{20}H_{25}N_4O_2S(Br)$.—Нитротетраэтилтионин бромистый: 639.7 в H_2O ; 672 в EtOH (181).

$C_{20}H_{25}N_3S(Cl)$.—Тетраэтилтионин хлористый: 673, 614.3 в H_2O ; 661.1, 605.5 в EtOH (185); 664.7 в $CHCl_3$; 667.4 в CS_2 ; влияние температуры (87).

$C_{20}H_{27}N_4S(Br)$.—Аминотетраэтилтионин бромистый: 623.8 в EtOH (181).

$C_{21}H_{20}N_3S(NO_2)$.—Фенилтриметильтионина нитрат: 645, 290 в EtOH (302).

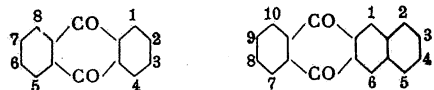
$C_{24}H_{18}N_3S(Cl)$.—симм.-Дифенилтионин хлористый: 700, 290 в кислом растворе EtOH (302).

$C_{26}H_{22}N_3S(Cl)$.—симм.-Дифенилдиметильтионин хлористый: 670, 290 (302).

$C_{28}H_{26}N_7S(OH)$.—Тиониндисуазо-bis-диметиламин: 505 (111).

«Метиленовый лазуревый» (42, 67, 581).

ТАБЛИЦА 10. — АНТРАХИНОНОВЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ.



Сокращения: S. В. А.—серная—борная кислоты; В. А. А.—борная кислота—уксусный ангидрид.

$C_{14}H_5Br_3O_6$.—Трибромфлавопурпурин: 537.4, 493.4 в разбавленной H_2SO_4 (350).

$C_{14}H_5Br_3O_6$.—Трибромксиантрапурпурин: 570, 532 в подщелочной H_2O ; 548, 506, 474 в H_2SO_4 ; 557, 516 в S. В. А. (101).

$C_{14}H_5Br_2O_4$.—Дибромхинизарин: 605, 570 в разбавленном KOH; 555, 518 в H_2SO_4 (107); 578, 534 в В. А. А. (103).

$C_{14}H_7BrO_4$.—3-Бромализарин: 515, 481.5 в H_2SO_4 (360).

2-Бромхинизарин: 603, 565 в разбавленном KOH; 553, 515 в H_2SO_4 (107); 570, 530 в В. А. А. (103).

$C_{14}H_7BrO_5$.—Бромпурпурин: 524.7, 492.4 в H_2SO_4 (350).

$C_{14}H_7ClO_4$.—2-Хлорхинизарин: 565, 528 в В. А. А. (103); 601 в подщелочной H_2O (467).

$C_{14}H_7FO_4$.—2-Фторхинизарин: 560, 522 в В. А. А. (103).

$C_{14}H_7NO_6$.—3-Нитроализарин (С. I. 1033): 518.3, 490.4 в H_2SO_4 (350); 577.7, 533.7, 494 в подщелочной H_2O (155).

4-Нитроализарин (С. I. 1031): 601.9, 557, 519.5 в подщелочной H_2O ; 564.7, 525.8 в EtOH (609.6, 564.7, 526.7 со щелочью) (155).

$C_{14}H_7NO_7$.—Нитрофлавопурпурин: 525.1, 493.4 в разбавленной H_2SO_4 (350).

$C_{14}H_8O_2$.—Антрахинон: 412, 310, 265 в H_2SO_4 (443).

$C_{14}H_8O_3$.—1-Оксиантрахинон: 570.4, 522.9, 495 в $CHCl_3$; 570, 515.9, 495 в Et_2O ; 551.6 в H_2SO_4 (350); 475, 305, 262 в H_2SO_4 (443); 500, 430 с избытком щелочи (474); ср. (431, 457).

2-Оксиантрахинон: 500, 410, 320, 288 в H_2SO_4 ; щелочная соль, 492, 300, 238 в H_2O (443); 495, 470 с избытком щелочи (474); ср. (457).

$C_{14}H_8O_4$.—1, 2-Диоксиантрахинон (Ализарин, С. I. 1027): в H_2SO_4 , 605.4, 493.1 (351); (540.5), 497, 464 (155); 625, 501, 316, 270 (443); ср. (350, 379, 430); в S. В. А., (617.5), (569.5), 500, 466.3 (155); в EtOH, 455, (286), 247 (384); с избытком щелочи в H_2O , 610.8, 566.5, 527.6; в EtOH, 624.9, 578.2, 537.1 (155); ср. (443, 474); щелочная соль, 527, 330, 260; с програвями, Sn 473, Al 507, Cr 528 (431);

абсорбция в твердом и парообразном состояниях (330).

1, 4-Диоксиантрахинон (Хинизарин, С. I. 1028): в EtOH, 516, 502.1, 484.4, 468.8, 453.9 (155); ср. (430, 431); 314, 279, 244 (384); в H_2SO_4 , 548.3, 509.6, 476.4 (155); ср. (351, 379, 430); 325, 272 (443); в S. В. А., 547.5, 508.8, 475.5 (155); в В. А. А., 558, 520 (103); ср. (105); в парообразном состоянии, 513.7, 504, 492.6, 481.5, 473.6, 463.5 (430); с избытком щелочи в EtOH, 608.1, 565.4, 529.4; в H_2O , 596.1, 553.7, 517.7 (155); ср. (430, 431, 443, 474); с програвями, Sn (546), 492, Al 575, 528, Cr 587, (537) (431).

1, 5-Диоксиантрахинон (Антрауфин, С. I. 1029): в H_2SO_4 , 570.7, 557.7, 528.5, 517.7, 487.1 (155); ср. (350); 320, 272 (443); в S. В. А., 570.7, 550, 528.2, 515.2, 491.3, (459.5) (155); в В. А. А., 570, 527 (105); с избытком щелочи, 500, 470 (474); ср. (443).

1, 7-Диоксиантрахинон: 501.4 в H_2SO_4 (350).

1, 8-Диоксиантрахинон (Хризазин, С. I. 1030): 533, 495.6, 465.9 в H_2SO_4 ; 533.9, 496.5, 466.9 в S. В. А. (155); 597.9, 538 (350).

2, 3-Диоксиантрахинон (Гистаарин): 619.8, 587.4 в разбавленном NaOH (351).

2, 6-Диоксиантрахинон (Антрафлавин): 495, 462.6 в H_2SO_4 (351); ср. (350, 379); 293 (443); щелочная соль, 500, 406, 338, 290 в H_2O (443); с избытком щелочи, 485, 430, 400 (474).

2, 7-Диоксиантрахинон (Изоантрафлавин): 539.7, 493.6 в H_2SO_4 (350); ср. (379); 303 (443); щелочная соль, 505, 394, 343, 305 в H_2O (443); с избытком щелочи, 500, 475, 390 (474).

$C_{14}H_8O_6$.—1, 2, 3-Триоксиантрахинон (Антрагаллол, С. I. 1035): в H_2SO_4 , 575, 525.6, 486.4, 456.6 (155); ср. (156, 350, 379, 430); также 291 (443); в S. В. А., 522.5, 486.5, 455 (полоса при 578 принадлежит побочному продукту) (155); щелочная соль, (620), 509, 428, 288 (443).

1, 2, 4-Триоксиантрахинон (Пурпурин, С. I. 1037): в H_2SO_4 , 559.9, 520.4, 489.2 (155); ср. (350, 430); (320), 280 (443); в S. В. А., 559.9, 520.4, 489.2 (155); в EtOH, 521.1, 485.5, 455.5 (155); ср. (430, 431); в парообразном состоянии, 525.6, 504.5 (430); щелочная соль, 546.7, 508.9, 477.7 (155); ср. (430, 431); 275 (443); в щелочном растворе EtOH, 550.7, 512.8, 481.5 (155); с програвями: Sn 538, 512, Al 553, 520, Cr 564, 530 (431).

1, 2, 5-Триоксиантрахинон (Яркий ализариновый Бордо R, С. I. 1038): в H_2SO_4 , 640, 573.2, 530, 501 (430); ср. (155, 350); в S. В. А., 640.4, 587, 512.8 (155); в EtOH, (523.8), 470; в парообразном состоянии, 513.5, 505, 489.6, 480.5, 469.3 (430); с избытком щелочи, 619.5, 573.2, 533.5 в H_2O ; 631.5, 583, 541.1 в EtOH (155); ср. (430).

1, 2, 6-Триоксиантрахинон (Флавопурпурин, С. I. 1039): в H_2SO_4 , 531.2, 490.2, 457.8 (155); ср. (351); в разбавленной H_2SO_4 , 533.5, 495.4 (350); ср. (379); в S. В. А., 534.8, 492.3, (456.6) (155); с избытком щелочи, 594.8, 551, 512.8 в H_2O (155); ср. (351); 601, 557, 518.5 в EtOH (351).

1, 2, 7-Триоксиантрахинон (Антрапурпурин, С. I. 1040): в H_2SO_4 , 548.5, 508.8, 478.3 (155); ср. (350); в S. В. А., 687, 512.6, 479.3, 448.9; с избытком щелочи, 605.8, 561.8, 523 в H_2O ; 610.8, 567, 527.6 в EtOH (155).

1, 2, 8-Триоксиантрахинон: в H_2SO_4 , 549.5, 510, 478.3; в S. В. А., 594.3, 548.9, 514.4; в подщелочной H_2O , 618, 570.7, 534, 493.5; в щелочном растворе EtOH, 631.1, 583, 540.5, 505.5 (155).

1, 4, 5-Триоксиантрахинон: 584.2, 539.1, 497.7 в H_2SO_4 ; 595.6, 550.5, 511.3 в S. В. А.; 526.7, 512.8;

492.5, 478.9, 462 в EtOH (611.7, 560.7, 521.3 со щелочью); 598.8, 553.7, 516.3 в подщелоченной H₂O (155).

1, 4, 6-Триоксидантрахион: 587, 554, 515 в H₂SO₄; 561, 513 в S. В. А.; 591, 553 в подщелоченной H₂O (101).

C₁₄H₈O₈S.—1-Сульфидантрахион: 385, 340 в подщелоченной H₂O (474).

C₁₄H₈O₈.—1, 2, 5, 8-Тетраоксидантрахион (Хинализарин, С. I. 1045): 637.7, 573.2, 530.3, 492 в H₂SO₄; 635.4, 590.9 в S. В. А.; 530.7, 517.0, 490.2, 461.4 в EtOH; (649.7, 634.1), 590.1, 546.5 со щелочью; 587.0, 543.5, (506.4) в подщелоченной H₂O (155); ср. (350, 431); с протравами: Sn 510, Al 542; Cr 548 (431).

Оксифлавопурпурин: 523, 490 в H₂SO₄; 534, 494 в S. В. А.; 541, 501 в подщелоченной H₂O (101).

Оксидантрапурпурин: 587, 534, 500, 467 в H₂SO₄; 590, 489, 469 в S. В. А.; 561, 521, 489 в подщелоченной H₂O (101).

1, 3, 5, 7-Тетраоксидантрахион (Антрахиризон): 508.3, 471.7 в H₂SO₄ (350).

1, 4, 5, 8-Тетраоксидантрахион: 636.4, 617.1, 584.2, 539.9, 526.2 в H₂SO₄; 637.7, 618.3, 585.5, 568.7, 541.1, 527.4 в S. В. А.; 558, 543.9, 519.7, 507.1, 485.6, 475.1 в EtOH; 620.7, 574, 533.9 в подщелоченной H₂O (155).

2, 4, 6, 8-Тетраоксидантрахион: 504.8, 472 в H₂O; 512.8, 478.3 в S. В. А.; 449.5 в EtOH; (541) в подщелоченной H₂O (155).

C₁₄H₈O₈.—1, 2, 4, 5, 8-Пентаоксидантрахион (Ализарин цианин, С. I. 1050): 633.2, 583, 538.5 в H₂SO₄; 629.8, 577, 532.5 в S. В. А.; 559.2, 545.3, 520.2, 507.7, 485.9, 475.5 в EtOH (587, 543.9, 507.4 со щелочью); 581.7, 538.7, 520.4 в подщелоченной H₂O (155); с протравами: Sn 555, Al 584, Cr 592 (431); в органических растворителях (430).

C₁₄H₈O₈.—1, 2, 3, 5, 6, 7-Гексаоксидантрахион (Руффигаллол, С. I. 1052): 576.5, 531.9 в H₂SO₄ (351); ср. (350, 379); 572.5, 530.3, 457, (432) в H₂SO₄; 576.2, 534 в S. В. А. (155); 443 в EtOH (431); с протравами: Sn 478, Al 496, Cr 510 (431).

1, 2, 4, 5, 6, 8-Гексаоксидантрахион (С. I. 1062): 603, 588.3, 555.9, 542.5, 513.6 в H₂SO₄; 599.7, 550.7, 506.4 в S. В. А.; 546.3, 533.5, 521.3, 508.7, 496.9, 486.7, 475.9, 465.5 в EtOH (155).

1, 2, 4, 5, 7, 8-Гексаоксидантрахион (С. I. 1064): (661.5), 584.3, 540.5, 502.4 в H₂SO₄; 649.5, 593.5, 546.5, 506.4 в S. В. А.; (611), 568.2, 550.5, 527.8, 512, 492.3, 480 в EtOH (155).

1, 3, 4, 5, 7, 8-Гексаоксидантрахион: (675), 604.4, 556.4, 519 в H₂SO₄; 565.5, 548.7, 534.8, 508.9, 499.5, (487.5) в EtOH (430); ср. (431); с протравами: Sn 550, Al 592, Cr 600 (431).

C₁₄H₈O₈S₂.—1, 5-Дисульфидантрахион: 420, 333 в подщелоченной H₂O (474).

C₁₄H₈N₂O₃.—1-Окси-4-аминоантрахион: 562.5, 522.2 в H₂SO₄; 571.2, 528.3, 486, 455 в S. В. А.; 570.2, 529.4, 493 в EtOH (602.7, 559.4, 521.7 со щелочью); 590.7, 548.5, 511.2 в подщелоченной H₂O (155).

C₁₄H₈N₂O₄.—1, 2-Диокси-4-аминоантрахион (С. I. 1032): 560.3, 515.2, 485 в H₂SO₄; 569.5, 526.7, 489 в S. В. А.; 564, 523.5, 488.5 в EtOH (587.7, 527.6, 491.7 со щелочью); 559.2, 519.9, 486.4 в подщелоченной H₂O (155); (531.3, 495.2 в H₂SO₄ (350)).

1, 2-Диокси-3-аминоантрахион: 540.3, 499.4 в H₂SO₄ (350).

2, 4-Диокси-1-аминоантрахион: 550.9, 510.5, 480.5, 450 в H₂SO₄; 552.6, 511.7, 477, 448 в S. В. А.; 552.8, 515.2, 482.5 в EtOH (555.5, 520.6, 487.8 со щелочью); 545.9, 510.4, 480.7 в подщелоченной H₂O (155).

C₁₄H₁₀N₂O₂.—1, 4-Диаминоантрахион (584.5, 568.2), (537.3, 526.7), (497, 492.4) в S. В. А.; 595.6, 551.3, 512.7 в EtOH (155).

C₁₄H₁₀N₂O₄.—1, 5-Диокси-4, 8-диаминоантрахион: 617.7, 568, 523 в H₂SO₄; (626.1, 609.9), 577.7, 562.9), (536, 524) в EtOH (641.4, 591, 547.5 со щелочью) (155).

C₁₄H₁₂N₂O₂.—1, 4, 5, 8-Тетрааминоантрахион: 576, 531.5, 507.5 в S. В. А.; 638.7, 590.4, 549.3 в EtOH (625.5, 578.2, 536.6 с кислотой) (155).

C₁₅H₇Br₃O₆.—Трибромкоксин: 556, 514, 482 в H₂SO₄; 570, 528 в S. В. А.; 581, 538 в подщелоченной H₂O (101).

C₁₅H₈O₇.—Пурпуринкарбоновая кислота (псевдопурпурин): 563.5, 520.8, 489.8 в H₂SO₄ (350).

C₁₅H₉BrO₅.—2-Метокси-3-бромхинизарин: 520, 485 в H₂SO₄; 540, 505 в S. В. А.; 540, 505 в разбавленном KOH (107).

C₁₅H₁₀O₃.—1-Окси-4-метилантрахион: 555.2 в H₂SO₄; 523.5 в CHCl₃ (350).

C₁₅H₁₀O₄.—1, 8-Диокси-3-метилантрахион: 604.8, 534.4, 499.2 в H₂SO₄ (350).

C₁₅H₁₀O₅.—Метилкоксиализарин: 607.2, 569.4, (519.7) в H₂SO₄ (350).

α-Метилантрагаллол: 541.5, 502.4 в H₂SO₄ (350).

1, 4, 6-Триокси-8-метилантрахион: 580, 524, 486 в H₂SO₄; 579, 527, 486 в S. В. А.; 595, 532 в подщелоченной H₂O (101).

1, 5, 8-Триокси-2-метилантрахион: 459 в EtOH+HCl; 517 в EtOH+NaOH (195).

1, 5, 8-Триокси-3-метилантрахион: 487 в EtOH+HCl; 557 в EtOH+NaOH (195).

1, 5, 8-Триокси-4-метилантрахион: 478 в EtOH+HCl; 520 в EtOH+NaOH (195).

2, 5, 8-Триокси-1-метилантрахион: 468 в EtOH+HCl; 532 в EtOH+NaOH (195).

C₁₅H₁₀O₆.—Метилтетраоксидантрахион: 540, 501 в H₂SO₄; 546, 503 в S. В. А.; 539, 501 в подщелоченной H₂O (101).

C₁₅H₁₂O₄.—Диметилантрафуфин: 569.4, 520.8 в H₂SO₄ (350).

Ализарина диметилловый эфир: 597.6, 487.5 в H₂SO₄ (351); ср. (379).

Антрафлавина диметилловый эфир: 501.5, 472.6, (436.9) в H₂SO₄ (351); ср. (379).

Хинизарина диметилловый эфир: 564.4, 519.8, (484.3) в H₂SO₄; 577.4, 535.4, 494.1 в нейтральном растворе (351); ср. (379).

C₁₆H₁₂O₅.—Диметилантрагаллол: 544.3, 507.5 в H₂SO₄ (350).

Антрагаллола этиловый эфир: 515 в H₂SO₄ (351); ср. (379).

C₁₆H₁₂O₆.—Диметилтетраоксидантрахион (вероятно 1, 5-диметилантрахиризон): 635.3, 617.8, 582.4, 540.3 в H₂SO₄ (350).

C₁₆H₁₄N₂O₂.—1, 4-Диметиламиноантрахион: (624.9, 602.5), (572.0, 552.8), (526.7, 509.6) в S. В. А.; 644.5, 595.1, 550.5 в EtOH (155).

C₁₇H₉NO₄.—1, 2-Диоксидантрахион-α-хинолин (С. I. 1068): 597.7; 551.5, 516.8, 487.8 в H₂SO₄; 660, 603 в S. В. А.; 588.8, 545.5, 507.2 в EtOH; 578.3, 535.3, 497.3 в H₂O; 567.5, 526.9, 491.9 в подщелоченной H₂O; 576, 530.5, 494.7 в щелочном растворе EtOH (155).

1, 2-Диоксидантрахион-β-хинолин (С. I. 1066): 601.4, 560.7, 524, 492.7 в H₂SO₄; 578 в S. В. А.; 675, 617.7, (579.5) в подщелоченной H₂O; 690.6, 632.1, 580.7 в щелочном растворе EtOH (155). Ализарин синий: на шерсти (10); инфракрасные полосы при 0.8 и 1.0μ с редовой (сильной) полосой при 0.5μ в EtOH (388).

C₁₇H₁₄O₅.—Триметилантрагаллол: 554.1, 507.5 в H₂SO₄ (350).

- 1-Окси-2-метил-5, 8-диметоксиантрахинон: 460 в EtOH+HCl; 507 в EtOH+NaOH (195).
- 1-Окси-3-метил-5, 8-диметоксиантрахинон: 473 в EtOH+HCl; 525 в EtOH+NaOH (195).
- 1-Окси-4-метил-5, 8-диметоксиантрахинон: 467 в EtOH+HCl; 506 в EtOH+NaOH (195).
- $C_{18}H_{16}O_4$.—Хининарина диэтиловый эфир: 577, 535, (494) в H_2SO_4 (379).
- Антрафлавина диэтиловый эфир: 504.5, 477.5, (439.8) в H_2SO_4 (351); ср. (379).
- Изоантрафлавина диэтиловый эфир: 505.1, 492.3 в H_2SO_4 (351); ср. (379).
- $C_{18}H_{16}O_5$.—Антрагаллола диэтиловый эфир: 515 в H_2SO_4 (379).
- Антрапурпурина диэтиловый эфир: 508.1 в H_2SO_4 (351).
- Флавопурпурина диэтиловый эфир: 542.3, 501.5 в H_2SO_4 (351); ср. (379).
- $C_{18}H_8N_2O_7$.—1-Окси-2, 6-динитронафтаценхинон: 416 в EtOH (521, 408 с NaOEt) (41).
- $C_{18}H_8ClO_8$.—1-Хлор-6-оксинафтаценхинон: 571, 523, 304 в S. B. A.; 458, 250 в EtOH (510, 402, 261 с NaOEt) (41).
- $C_{18}H_{10}O_3$.—1-Оксинафтаценхинон: 571, 324 в S. B. A.; 455, 249 в EtOH (526, 263 с NaOEt) (41).
- $C_{18}H_{10}O_4$.—1, 6-Диоксинафтаценхинон: 540, 492, 463, 331, 294 в S. B. A.; 488, 260 в EtOH (555, 265 с NaOEt) (41).
- 1, 7-Диоксинафтаценхинон: 613, 571, 297 в S. B. A.; 476 в EtOH (488, 250 с NaOEt) (41).
- 1, 8-Диоксинафтаценхинон: 571, 323 в S. B. A.; 454, 291 в EtOH (508, 472, 250 с NaOEt) (41).
- $C_{18}H_{10}O_5$.—1, 2, 6-Триоксинафтаценхинон: 570, 326 в S. B. A.; 488, 280 в EtOH (513 с NaOEt) (41).
- $C_{18}H_{10}O_7S$.—1, 5-Диоксинафтаценхинон-4 (?)-сульфооксила: 610, 571, 300 в S. B. A.; 438, 260 в EtOH (588 с NaOEt) (41).
- $C_{18}H_{11}NO_3$.—1-Амино-6-оксинафтаценхинон: 541, 508, 292 в S. B. A.; 556, 510, 481, 264 в EtOH (562, 264 с NaOEt) (41).
- $C_{18}H_{11}NO_4$.—1-Амино-6, 8-диоксинафтаценхинон: 571, 293 в S. B. A.; 556, 513, 477 в EtOH (588, 250 с NaOEt) (41).
- $C_{18}H_{13}O_4$.—1-Окси-5-метоксинафтаценхинон: 700, 300 в S. B. A.; 481, 252 в EtOH (530, 261 с NaOEt) (41).
- 1-Окси-8-метоксинафтаценхинон: 571, 327 в S. B. A.; 467, 290 в EtOH (532, 260 с NaOEt) (41).
- $C_{20}H_{18}NO_3$.—1-Окси-4-фениламиноантрахинон: 585, 540.5 в H_2SO_4 ; 592.7, 546.5, 506.4 в S. B. A.; 588.6, 546.5, 508.3 в EtOH; 631.5, 583.2, 541.1 в щелочном растворе EtOH (155).
- $C_{20}H_{20}O_5$.—Флавопуририна триэтиловый эфир: (535.3, (489.5), 468.4 в H_2SO_4 (351).
- $C_{20}H_{20}O_8$.—Руфигаллола триэтиловый эфир: 579, (544.6 в H_2SO_4 (351); ср. (379).
- $C_{21}H_{15}NO_4$.—1-Бензоиламино-4-оксинантрахинон (Альголовый розовый R, С. I. 1128): 577, 534.5, 489.5 в H_2SO_4 (190); ср. (116); 538, 496 в C_9H_7N (116).
- $C_{21}H_{15}NO_8$.—1-Бензоиламино-4, 5, 8-триоксинантрахинон (Альголовый фиолетовый B, С. I. 1130): 656, 603, 529, 495 в H_2SO_4 ; 637, 559, 523 в C_9H_7N (116); 600, 575 на хлопке (622).
- $C_{21}H_{15}N_2O_3$.— α -Бензоилгидраинантрахинон: 540, 00, 300, 264 в H_2SO_4 (560, 530 при присоединении H_2BO_3) (39).
- β -Бензоилгидраинантрахинон: 504, 400, 303, 254 в H_2SO_4 (39).
- $C_{21}H_{15}NO_3$.—1-Окси-4-о-толиламиноантрахинон: 536.5, 541.5 в H_2SO_4 ; 591.5, 545.3, 505 в S. B. A.; 583.5, 542, 504 в EtOH (628.2, 579.5, 538 со щелочью) (155).
- 1-Окси-4-р-толиламиноантрахинон: 537, 542.5 в H_2SO_4 ; 592.2, 545.9, 505.6 в S. B. A.; 587.5, 546.5, (509) в EtOH (632.4, 583.3, 541.5 со щелочью) (155).
- $C_{22}H_{14}O_8$.—1, 8-Диацетокинафтаценхинон: 571, 328 в S. B. A.; 400 в EtOH (476, 382 с NaOEt) (41).
- $C_{22}H_{15}NO_4$.—1-Бензоиламино-4-метоксиантрахинон (Альголовый алый G, С. I. 1129): 490, 460 в C_9H_7N ; 597, 530, 500 в H_2SO_4 (116).
- $C_{24}H_{14}N_2O_5$.—1-Окси-2 (?)-нитро-6 (?)-анилинонафтаценхинон: 588, 297 в S. B. A.; 610, 575 в EtOH (606 с NaOEt) (41).
- $C_{24}H_{15}NO_8$.—1-Анилино-6-оксинафтаценхинон: 556, 293 в S. B. A.; 526 в EtOH (613, 568 с NaOEt) (41).
- $C_{26}H_{18}N_2O_2$.—1, 4-Дианилиноантрахинон: 633.4, 577.5, 533 в H_2SO_4 ; 521.7, (483) в S. B. A.; 642.4, 589.6, 545.5 в EtOH (155).
- 1, 5-Дианилиноантрахинон: 533 в твердом состоянии; 482 в парообразном состоянии (340°) (336).
- $C_{28}H_8Cl_4O_2$.—4, 5, 4', 5'-Тетрахлор-мезо-нафтадиантрон: 610, (564), 518 в H_2SO_4 (113); ср. (437).
- $C_{28}H_{10}Br_2O_2$.—3, 3'-Дибром-мезо-нафтадиантрон: 550 в H_2SO_4 (113).
- $C_{28}H_{10}Cl_2O_2$.—3, 3'-Дихлор-мезо-нафтадиантрон: 254 в H_2SO_4 (113).
- 4, 4'-Дихлор-мезо-нафтадиантрон: 591, 521 в H_2SO_4 (113).
- $C_{28}H_{12}Br_2O_2$.—3, 3'-Дибром-мезо-бензодиантрон: 640 в H_2SO_4 (113).
- $C_{28}H_{12}Cl_2O_2$.—3, 3'-Дихлор-мезо-бензодиантрон: 645 в H_2SO_4 (113).
- $C_{28}H_{12}Cl_4O_2$.—1, 5, 1', 5'-Тетрахлордиантрон: 546 в H_2SO_4 (113).
- 4, 5, 4', 5'-Тетрахлордиантрон: 567 в H_2SO_4 (113).
- 1, 4, 1', 4'-Тетрахлордиантрон: 546 в H_2SO_4 (113).
- $C_{28}H_{12}O_2$.—мезо-Нафтадиантрон: 569, 511 в H_2SO_4 (113).
- $C_{28}H_{12}N_2O_2$.—Индантроневый желтый G (С. I. 1118): 484, 454 в C_9H_7N ; 510, 479, 453 в H_2SO_4 (116).
- $C_{28}H_{14}Cl_2O_2$.—3, 3'-Дихлордиантрон: 546, 450 в H_2SO_4 (113).
- 4, 4'-Дихлордиантрон: 630, 584 в H_2SO_4 (113).
- $C_{28}H_{15}NO_4$.— α , β -Диантрахинониламмин (Альголовый оранжевый R, С. I. 1137): 496 в C_9H_7N (116).
- $C_{28}H_{15}O_2$ (?).—Гелиантрон: 618, (590) в H_2SO_4 (437).
- Диантрон: 558, (530) в H_2SO_4 (437).
- $C_{28}H_{18}N_2O_4$.—1, 4-Дибензоилдиаминоантрахинон (Альголовый красный 5G, С. I. 1131): 541, 502 в C_9H_7N ; 571, 530, 491 в H_2SO_4 (116).
- $C_{28}H_{18}N_2O_5$.—1, 5-Дибензоилдиамино-8-оксинантрахинон (Альголовый красный R, С. I. 1133): 560.2, (521.4), 488.4 в S. B. A. (190); 562, 524, 492 в C_9H_7N ; 610, 568, 526 в H_2SO_4 (116).
- $C_{28}H_{22}N_2O_5S$.—1-р-Толуидо-4-о-сульфо-р-толуидоантрахинон: 649.7, 591 в H_2SO_4 ; 643.8, 586.5, 540.3, 500, 469.5 в S. B. A.; 650.7, 596.1, 552.2 в EtOH (155).
- $C_{28}H_{22}N_2O_2$.—1, 4-Ди-о-толуидоантрахинон: 634.4, 578.2, 533.4 в H_2SO_4 ; (618, 600.2), (567, 551.5), (523, 512.8) в S. B. A.; 638.7, 585.7, 543.1 в EtOH (155).
- 1, 4-Ди-р-толуидоантрахинон: 632.7, 578.2, 533 в H_2SO_4 ; 618.3, 567, 522.4 в S. B. A.; 644.1, 590.9, 546.5 в EtOH (155).
- 1, 5-Ди-р-толуидоантрахинон: 482 в парообразном состоянии (370°) (336).
- $C_{28}H_{18}N_2O_5$.—1, 1'-Диантрахинонимочевина: 265 в H_2SO_4 (40).

1, 2'-Диантрахинонильмочевина: 260 в H_2SO_4 (40).
2, 2'-Диантрахинонильмочевина (С. I. 1138): 410, 270 в H_2SO_4 (40).

$C_{30}H_{18}Br_2O_2$.—Дибромпирантрон(Индантрон алый G, С. I. 1098): 509, 478, 449 в C_9H_7N ; 538 в H_2SO_4 (116).

$C_{30}H_{14}O_2$.—Пирантрон (Индантрон золотисто-оранжевый G, С. I. 1036): 486 в C_9H_7N ; 620, 575, 545, 504 в H_2SO_4 (116); 544.3, 503.5 в кубе (190).

$C_{30}H_{16}O_4$.—2, 2'-Диантрахинонильэтилен (Антрафлавои, С. I. 1035): 531, 548 в H_2SO_4 (116).

$C_{30}H_{18}N_2O_4$.—N-Диметилиндантрон (С. I. 1108): Альголовый синий K, 700 в ксилоле (190).

$C_{30}H_{28}N_4O_2$.—Тетраметил-p-диамино-1, 4-дианилиноантрахинон: 628.8, 575, 530.7 в H_2SO_4 ; 619.5, 568.2, 524 в S. B. A. (155).

$C_{31}H_{18}N_2O_4$.— β -Антрахинон- α -антра-N-метилпиридоанин (Альголовый красный B, С. I. 1155): 555, 521, 488 в C_9H_7N ; 530, 493, 460 в H_2SO_4 (116); 524.8, 490.5, 457.8 в S. B. A. (190).

$C_{34}H_{14}Cl_2O_2$.—Дихлоризовиолантрон (С. I. 1104): Индантрон фиолетовый 2R, 594, 545, 505 в C_9H_7N (116).

$C_{34}H_{16}O_2$.—Виолантрон (Индантрон темносиний ВО, С. I. 1099): 578.3, 535.6, 500.8 в кубе (190); Виолантрон В, 618, 568, 523, 488 в C_9H_7N ; 575, 531, 524 в H_2SO_4 (116).

Изовиолантрон (Индантрон фиолетовый R, С. I. 1103): 603, 555, 516, 482 в C_9H_7N ; 520, 490 в H_2SO_4 (116).

$C_{42}H_{20}Cl_2N_2O_4$.—Дихлор-ди- α -антрахинонил-2, 7-диаминоантрахинон (Индантрон бордо В, С. I. 1143): 540, 500 в C_9H_7N ; 580 в H_2SO_4 (116).

$C_{42}H_{22}N_2O_4$.—Ди- α -антрахинонил-2; 6-диаминоантрахинон (Индантрон красный G, С. I. 1140): 641, 587, 543.2, 497.7 в H_2SO_4 (190); 530, 500 в C_9H_7N (116).

2,7-Ди- α -антрахинонильдиаминоантрахинон (Индантрон красный R, С. I. 1142): 520, 500 в C_9H_7N (116); 525 на хлопке (522).

$C_{44}H_{26}N_2O_8$.—4, 4'-Диметокси-ди- α -антрахинонил-2, 6-диаминоантрахинон (Альголовый бордо 3B, С. I. 1141): 668, 540, 500 в C_9H_7N ; 606, 572 в H_2SO_4 (116); 608.5, 538.5 в S. B. A. (190).

Альголовый коринтский (С. I. 1144): 606, 561 в C_9H_7N ; 603, 552 в H_2SO_4 (116).

Альголовый коричневый В (С. I. 1166): 581, 536 в C_9H_7N (118).

Альголовый серый В (С. I. 1145): 642, 547 в C_9H_7N ; 615, 562 в H_2SO_4 (116).

Ализарин красный W: 610, 559, 518 в щелочном растворе EtOH (269).

Ализарин синий S R: 540 в H_2O (концентрированный), 560 (разбавленный) (269).

Гелидон оранжевый GRN (С. I. 1147): 490 в C_9H_7N (116).

Индантрон каштановый R (С. I. 1125): 553, 493 в C_9H_7N (118).

Индантрон коричневый В (С. I. 1120): 614, 557 в C_9H_7N (116).

Индантрон оранжевый RT (С. I. 1157): 557, 492 в H_2SO_4 (116).

Индантрон серый: 530, 490 в C_9H_7N (116).

Индантрон синий GED: 650 на хлопке (522).

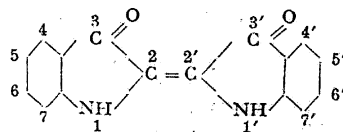
Индантрон фиолетовый RT (С. I. 1100): 601, 554, 511 в C_9H_7N ; 575, 531, 524 в H_2SO_4 (116); 583.2, 539.7, 500 в ксилоле (190).

Цибанон желтый R (С. I. 1170): 530.6, 492.6 в H_2SO_4 (190); ср. (116).

Цибанон коричневый В (С. I. 1171): 568, 528, 488 в C_9H_7N ; 531, 543, (493) в H_2SO_4 (116).

Цибанон коричневый G: 570, 530, 493 в C_9H_7N ; 581, 530, (490) в H_2SO_4 (116).

ТАБЛИЦА 11. — ПРОИЗВОДНЫЕ ИНДИГО И ИНДИГОИДНЫЕ КРАСИТЕЛИ.



$C_{13}H_{11}NO_3$.—2-Индол-3-пентапоиндиго: 478 в $CHCl_3$ (284).

$C_{14}H_{10}N_2O_5S_2$.—Дисульфуриндиго: 460, 288 в $HOAc$; 455 в H_2SO_4 (382).

$C_{16}H_{10}N_2O_8S$.—Сульфуриндиго: 456, 254 в EtOH (633, 288 со щелочью); 472 в H_2SO_4 (382).

$C_{16}H_8Br_2N_2O_2$.—Октаброминдиго: 611.5 в ксилоле; 613.5 в тетралине (154).

$C_{16}H_2Cl_8N_2O_2$.—Октахлориндиго: 606.9, 555.4 в ксилоле; 604.3, 555.2 в метилбензоате (191); ср. (194).

$C_{16}H_4Br_6N_2O_2$.—4, 5, 7, 4', 5', 7'-Гексаброминдиго: 616.2 в ксилоле; 623.6 в $CHCl_3$ (189); 619 в тетралине (154).

$C_{16}H_6Br_4N_2O_2$.—4, 5, 7, 5', 7'-Пентаброминдиго: 615 в ксилоле; 621.3 в $CHCl_3$ (189); 618 в тетралине (154).

$C_{16}H_6Br_2Cl_2N_2O_2$.—5, 5'-Дибром-4, 4'-дихлориндиго (С. I. 1189): 612.5 в ксилоле (191); 631.3 в метилбензоате (194); 615.5 в тетралине (154).

7, 7'-Дибром-5, 5'-дихлориндиго: 611.5 в ксилоле; 614.5 в тетралине (154).

$C_{16}H_6Br_2O_5S_2$.—5, 5'-Дибромтиониндиго(С. I. 1208): 555.5, 513.8 в ксилоле (190); 564, 522, 486, 455 в C_9H_7N (116); 559, 515 в тетралине (154).

6, 6'-Дибромтиониндиго: 539.5, 498 в ксилоле; 541.5, 500 в тетралине (154).

$C_{16}H_6Br_2NO_5S_2$.—2-(5, 7-Диброминдол)-5'-бром-2'-тионафениндиго (С. I. 1222): 598, 557 в C_9H_7N ; 550 в H_2SO_4 (118); 590, 545 в ксилоле; 592.5, 547.5 в тетралине (154).

2-(4, 5, 7-Триброминдол)-2'-тионафениндиго: 585.5, 539.5 в ксилоле; 583, 542 в тетралине (154).

$C_{16}H_6Br_4N_2O_2$.—5, 7, 5', 7'-Тетраброминдиго (С. I. 1184): 623 в $CHCl_3$ (380); 620 в $C_6H_5NO_2$ (87); 613 в ксилоле; 616 в тетралине (154); ср. (188, 191). (Циба голубой 2B описан как 653, 600.5 в ксилоле (190)).

5, 7, 5', 7'-Тетраброминдирубин (С. I. 1205): 579.5, 537 в ксилоле (190); 590, 545 в C_9H_7N ; 580 в H_2SO_4 (116); 613 в ксилоле; 616 в тетралине (154).

$C_{16}H_6Cl_2O_5S_2$.—4, 4'-Дихлортиониндиго: 545, 503 в ксилоле; 547.5, 505 в тетралине (154).

5, 5'-Дихлортиониндиго (С. I. 1209): 547.3, 504 в ксилоле (190); 556, 511 в C_9H_7N (116); 550.5, 507.5 в тетралине (154).

6, 6'-Дихлортиониндиго (С. I. 1210): Циба красный В, 539, 497.5 в ксилоле; 541, 499.5 в тетралине. Гелидон розовый R, 538, 497 в ксилоле; 540, 499 в тетралине (154).

$C_{16}H_6Cl_4N_2O_2$.—4, 7, 4', 7'-Тетрахлориндиго: 596.7, 546.3 в ксилоле; 600.6, 551.7 в метилбензоате (192).

5, 7, 5', 7'-Тетрахлориндиго (С. I. 1190): 609 в ксилоле; 616.6 в метилбензоате (191); ср. (194); 615 в $C_6H_5NO_2$ (87); 613.5 в тетралине (154).

$C_{16}H_7Br_2NO_5S_2$.—2-(5-Броминдол)-5'-бром-2'-тионафениндиго (С. I. 1221): 600, 556 в C_9H_7N (116); 589, 544.5 в ксилоле; 591.5, 547 в тетралине (154); ср. (190).

3-(5, 7-Диброминдол)-2'-тионафениндиго (С. I. 1226): 543.5, 502 в ксилоле; 546, 504 в тетралине (154). Тиониндиго алый G, 500 в C_9H_7N ; 580, 500 в H_2SO_4 . Циба красный G, 530, 500 в C_9H_7N (116).

- 2-(5, 7-Диброминдол)-2'-тиоафениндиго: 584, 539 в ксилоле; 586.5, 541.5 в тетралине (154).
- $C_{16}H_7Br_3N_2O_2$.—5, 7, 5'-Триброминдиго: 608.7 в ксилоле (188); 612.5 в ксилоле; 615.5 в тетралине (154).
- $C_{16}H_7Br_3N_2O_2S$.—Трибром-3-индол-2'-(6'-амино-тиоафен)-индиго (Гелидон коричневый G, С. I. 1227): 540 в H_2SO_4 (119).
- $C_{16}H_8BrNO_2S$.—2-(5-Броминдол)-2'-тиоафениндиго (С. I. 1220): 582.5, 538.5 в ксилоле; 585, 541 в тетралине (154). (Циба серый G, 598, 548 в C_9H_7N (116).)
- $C_{16}H_8Br_2N_2O_2$.—4, 4'-Диброминдиго: 613 в $C_2H_2Cl_4$ (166).
- 5, 5'-Диброминдиго: 621 в $C_2H_2Cl_4$ (165); 605.5 в ксилоле; 609 в тетралине (154); ср. (188, 350).
- 6, 6'-Диброминдиго: 591.6, 536.5 в ксилоле; 593.5, 554 в метилбензоате (191); 585 в $C_2H_2Cl_4$ (165); 592, 550 в тетралине (154); ср. (117, 194).
- 7, 7'-Диброминдиго: 606 в $C_2H_2Cl_4$ (165).
- 6, 6'-Диброминдирубин: 567, 520 в ксилоле (118).
- $C_{16}H_8Br_2N_2O_2S$.—5, 5'-Дибром-6, 6'-диаминотиониндиго (С. I. 1215): 519, 434 в ксилоле; 521, 485.5 в тетралине (154).
- $C_{16}H_8Br_4N_4O_2$.—5, 7, 5', 7'-Тетрабром-6, 6'-диаминотиониндиго (С. I. 1187): 559, 523 в ксилоле; 562.5, 526 в тетралине (154); 563.3 в метилбензоате (194); 585.1 в H_2SO_4 (350).
- $C_{16}H_8Cl_2N_2O_2$.—6, 6'-Дихлориндиго: 558.5, 518.5 в ксилоле; 561, 521 в тетралине (154).
- $C_{16}H_8J_2N_2O_2$.—6, 6'-Диодиндиго: 598, 516.5 в ксилоле; 600.9, 558.1 в метилбензоате (194).
- $C_{16}H_8N_4O_6$.—5, 5'-Динитроиндиго: 585.5 в $CHCl_3$ (2) (350).
- 6, 6'-Динитроиндиго: 635.5 в ксилоле; 638 в тетралине (154).
- $C_{16}H_8N_6O_2(Cl)_2$.—Тетраэониндиго хлористый: 565, 517 в H_2O (115).
- $C_{16}H_8O_2S_2$.—Тиониндиго: 543.5, 502 в ксилоле; 546, 504 в тетралине (154); 547 в $CHCl_3$ (163); 552, 508 в C_9H_7N (116); 407, 310 в H_2SO_4 (382); ср. (111, 167, 168, 190, 524).
- $C_{16}H_8O_3S_2$.—Окситиониндиго: 539, (497.5) в ксилоле (88). Сульфоксиль тиониндиго: 520 в ксилоле (524).
- $C_{16}H_8O_4S_2$.—5, 5'-Диокситиониндиго: 590 в $C_2H_2Cl_4$ (164).
- 6, 6'-Диокситиониндиго: 560, 520 в H_2SO_4 (164). Сульфоксиль тиониндиго: 500 в ксилоле (524).
- $C_{16}H_8O_5S_2$.—Триокситиониндиго: 487.7 в ксилоле (88).
- $C_{16}H_9NO_2S$.—2-Индол-2'-тиоафениндиго: 575, 531.5 в ксилоле; 577.5, 533.5 в тетралине (154); 579 в $CHCl_3$ (163); ср. (122).
- 3-Индол-2'-тиоафениндиго (С. I. 1225): 544.5, 507 в ксилоле; 546, 504 в тетралине (154); 510 в C_9H_7N ; 580 в H_2SO_4 (116); ср. (640).
- $C_{16}H_{10}N_2O_2$.—Индиго (С. I. 1177): 630 в $C_6H_5NH_2$ (382); 615.9 в $HOAc$ (117); 604.8 в $CHCl_3$ (350); 590.9 в ксилоле (117); 601.5 в тетралине (154); 472, 300 в H_2SO_4 (382). (Форманек относит полосу к 637, Крюс (Krüss) к 605.1); 678 в твердом состоянии; 546 в парообразном состоянии при 320° (388); 650 на хлопке (522); ср. (111, 187, 191, 524, 528q, 602q, 689q).
- Индирубин: 561, 522 в ксилоле; 564, 525 в тетралине (154); 544 в $HOAc$ (641); 568, 534 в C_9H_7N (116); 289 в $MeOH$ (108); 492 в парообразном состоянии (305°) (336).
- Изониндиго: 520, 335, 268 в $MeOH$ (108); 477 в $HOAc$ (641).
- $C_{16}H_{10}N_2O_2S_2$.—5, 5'-Диаминотиониндиго: 592, 523 (111).
- 7, 7'-Диаминотиониндиго (С. I. 1213): 646 в C_9H_7N ; 584, 550 в H_2SO_4 (116).
- $C_{16}H_{10}N_2O_5S$.—Индыго-5-сульфокислота: К-соль, 608 в H_2O ; 615 в 80% $EtOH$; 525 в твердом состоянии (288q).
- $C_{16}H_{10}N_2O_8S_2$.—Индиго-5, 5'-дисульфокислота: К-соль, 610 в H_2O ; 610 в 80% $EtOH$ (288q); Na-соль (С. I. 1180): 612, 289, 252 в H_2O (178q); ср. (1154, 288q, 299q, 309q, 391q, 422q).
- $C_{18}H_{10}N_2O_{11}S_3$.—Индиго-5, 7, 5'-трисульфокислота: К-соль, 603 в H_2O ; 605 в 80% $EtOH$; 560 в твердом состоянии (288q).
- $C_{18}H_{10}N_2O_{14}S_4$.—Индиго-5, 7, 5', 7'-тетрасульфокислота: К-соль, 590 в H_2O ; 598 в 80% $EtOH$ (288).
- $C_{16}H_{11}N_3O_2$.—5-Аминоиндиго: 589 (111).
- $C_{16}H_{12}N_4O_2$.—4, 4'-Диаминоиндиго: 594 (111).
- 5, 5'-Диаминоиндиго: 588.9 в H_2SO_4 (350); хлористоводородный, 623 в H_2O (115).
- $C_{17}H_9NO_3$.—2-Инданон-2'-индолиндиго: 508 в $CHCl_3$ (122).
- $C_{17}H_{10}N_2O_3$.—2-Изохинолон-2'-индолиндиго: 584 в $CHCl_3$ (122).
- $C_{17}H_{10}N_2O_2S$.—5-Изаатинил-3-фенилроданистая кислота: 430 в $HOAc$ (877).
- $C_{17}H_{11}BrN_2O_2$.—5-Бром-7-метилиндирубин (С. I. 1206): 582, 538 в ксилоле; 585, 541 в тетралине (154).
- $C_{17}H_{11}NO_3$.—2-Индан-2'-индолиндиго: 492 в $CHCl_3$ (122).
- $C_{17}H_{12}N_2O_2$.—N-Метилиндиго: 635.5 в ксилоле; 638.5 в тетралине (154); 639.4 в ксилоле (117).
- 5-Метилизониндиго: 491 в $HOAc$ (641).
- 7-Метилизониндиго: 489 в $HOAc$ (641).
- 5-Метил-2-индол-3'-индолиндиго: 535 до 544 в $HOAc$ (641).
- 7-Метил-2-индол-3'-индолиндиго: 546 в $HOAc$ (641).
- 5-Метил-3-индол-2'-индолиндиго: 544, 532 в $HOAc$ (641).
- 7-Метил-3-индол-2'-индолиндиго: 546, 528 в $HOAc$ (641).
- $C_{18}H_8Br_2N_2O_3S$.—2-Нафтсультам-2-(5', 7'-диброминдол)-индиго: 674, 614 в C_6H_6 (349).
- $C_{18}H_8NO_4S_2$.—2-Тиоафен-2'-нафтсультамхиониндиго: 590, 545 в $C_6H_5NO_2$ (168).
- $C_{18}H_{10}Br_2O_2S_2$.—6, 6'-Дибром-4, 4'-диметилтиониндиго (С. I. 1211): 542.5, 501 в ксилоле; 545, 503 в тетралине (154).
- $C_{18}H_{10}Cl_2O_2S_2$.—5, 5'-Дихлор-6, 6'-диметилтиониндиго (Гелидон красный 3В, С. I. 1212): 562, 520.7 в ксилоле (180); 575, 530 в C_9H_7N (116); 560, 540 на хлопке (522).
- 5, 5'-Дихлор-7, 7'-диметилтиониндиго: 565, 526 в ксилоле; 567.5, 528 в тетралине (154).
- $C_{18}H_{10}NO_3S$.—2-Нафтсультам-2'-индолиндиго: 655, 605 в $EtOH$ (188); 664, 608 в C_6H_6 ; 665, 609 в $CHCl_3$; 670, 614 в $C_6H_5NO_2$ (349).
- $C_{18}H_{10}N_2O_6$.—Индигодикарбоновая кислота: 648.7 в разбавленном NH_4OH ; 647.9 в разбавленном $NaOH$; 649.9 в разбавленном KOH (350).
- $C_{18}H_{10}O_3S_2$.—Краситель из окситионафта на глиоксала: 599, 476 в ксилоле (167).
- $C_{18}H_{11}NO_2$.—2-Нафталин-2'-индолиндиго: 644, 591 в $CHCl_3$ (128); ср. (122).
- $C_{18}H_{12}Br_2N_2O_2$.—6, 6'-Дибром-1, 1'-диметилиндиго: 635 в ксилоле; 638 в тетралине (154); 638 в ксилоле (117).
- $C_{18}H_{12}Cl_2N_2O_2$.—5, 5'-Дихлор-1, 1'-диметилиндиго: 665 в ксилоле (117).
- $C_{18}H_{12}N_2O_2$.—Краситель из индоксала и глиоксала: 600, 555 в ксилоле (167).
- $C_{18}H_{12}N_2O_2S$.—5-Изаатинил-3-р-толилроданистая кислота: 433 в $HOAc$ (877).
- $C_{18}H_{12}O_4S_2$.—4, 4'-Диметокситиониндиго: 554, 504 в $C_2H_2Cl_4$ (164).

5, 5'-Диметокситиоиндигго: 590 в $C_2H_2Cl_4$ (164).
 6, 6'-Диметокситиоиндигго: 570, 530 в $C_2H_2Cl_4$ (164).
 $C_{18}H_{14}N_2O_2$.—1, 1'-Диметилиндигго: 644.5 в ксилоле (117); 642 в ксилоле; 645 в тетралине (154); ср. (166).
 7, 7'-Диметилиндигго: 603.8 в ксилоле; 617.7 в HOAc (187); 606.5 в тетралине (154); ср. (350, 524).
 5, 5'-Диметилизоиндигго: 512 в H_2SO_4 (641).
 7, 7'-Диметилизоиндигго: 528 в H_2SO_4 (641).
 $C_{18}H_{14}N_2O_4$.—4, 4'-Диметоксиндигго: 603 в $C_2H_2Cl_4$ (166).
 5, 5'-Диметоксиндигго: 644 в $C_2H_2Cl_4$ (165).
 6, 6'-Диметоксиндигго: 577 в $C_2H_2Cl_4$ (165).
 7, 7'-Диметоксиндигго: 644 в $C_2H_2Cl_4$ (165); 650.8 в $CHCl_3$ (350).
 $C_{18}H_9BrO_2S$.—5-Бром-2-тиоафтен-2'-аценафтилениндигго: 520.5, 480.5 в ксилоле; 533.5, 483.5 в тетралине (154).
 $C_{20}H_{10}O_2S$.—2-Тиоафтен-2'-аценафтилениндигго (С. I. 1228): 516.5, 479 в ксилоле; 519.5, 482 в тетралине (154). Циба алый G, 526, 490, 444 в C_9H_7N . Тиоиндигго алый 2G, 525, 490 (118); ср. (190).
 $C_{20}H_{12}O_2S_2$.—Краситель из окситиоафгена и малониового дигальдегида: 527, 484 в ксилоле (167).
 $C_{20}H_{14}Br_2O_4S_2$.—5, 5'-Дибром-6, 6'-диэтокситиоиндигго (С. I. 1218): 529, 490.5 в ксилоле; 531.5, 492.5 в тетралине (154); 539, 494 в C_9H_7N ; 598, 547, 501 в H_2SO_4 (116).
 $C_{20}H_{14}Cl_2O_4S_2$.—4, 4'-Диметил-5, 5'-дихлор-7, 7'-диметокситиоиндигго (С. I. 1219): 590.5, 554 в ксилоле; 593.5, 556.5 в тетралине (154).
 $C_{20}H_{14}N_2O_4$.—N, N'-Диацетилиндигго: 545 в ксилоле (524); ср. (166).
 $C_{20}H_{16}N_4O_4$.—5, 5'-Диацетилдиаминоиндигго (115).
 $C_{20}H_{16}O_2S_2$.—4, 7, 4', 7'-Тетраметилтиоиндигго: 552, 511 в ксилоле; 555, 513 в тетралине (154).
 $C_{20}H_{16}O_2S_4$.—6, 6'-Диэтилтиоиндигго (С. I. 1216): 534.5, 494.5 в ксилоле; 537, 496.5 в тетралине (154). Гелиндоновый алый S, 542, 492 в C_9H_7N ; 530, 490 в H_2SO_4 (116).
 $C_{20}H_{16}O_2S$.—3, 4-Дигидро-2-нафталин-6'-этоксипи-2'-тиоафтениндигго: 565, 525 в $C_6H_5NO_2$ (168).
 $C_{20}H_{16}O_4S_2$.—6, 6'-Диэтокситиоиндигго (С. I. 1217): 518.5, 485.5 в ксилоле; 520.5, 487.5 в тетралине (154). Гелиндоновый оранжевый R, 526, 490 в C_9H_7N ; 547 в H_2SO_4 (116).
 $C_{20}H_{18}N_2O_2$.—N, N'-Диэтилиндигго: 650 в ксилоле; 653 в тетралине (524); 652.6 в $CHCl_3$ (350); ср. (260).
 1, 5, 1', 5'-Тетраметилиндигго: 655 в ксилоле (117).
 $C_{21}H_{14}N_2O_4$.—Этилиндиггомаонат: 550 в ксилоле. Пронаводное бензола, 505 в ксилоле (524).
 $C_{22}H_{13}NO_2$.—1-Антрацен-2-индолиндигго: 660 в $C_2H_2Cl_4$ (43).
 2-Антрацен-2-индолиндигго: 660, 603 в $C_2H_2Cl_4$ (43).
 9-Антрацен-2-индолиндигго: 492 в $C_2H_2Cl_4$ (43).
 $C_{22}H_{13}NO_2S$.—2-(N-Фенилиндол)-2'-тиоафтениндигго: 535 в H_2SO_4 (?) (166).
 3-(N-Фенилиндол)-2'-тиоафтениндигго: 500 в H_2SO_4 (?) (166).
 $C_{22}H_{13}NO_3$.—5-Окис-2-антрацен-2-индолиндигго: 664, 606 в $C_2H_2Cl_4$ (43).
 $C_{22}H_{14}N_2O_2$.—N-Фенилиндирубин: 550 в H_2SO_4 (?) (166).
 $C_{22}H_{16}N_2O_4$.—bis-(4-Метоксиафталин)-индигго: 610 в C_6H_6 (185).
 $C_{22}H_{18}N_2O_{10}$.—Тетраметоксиндиггодикарбоновая кислота: 563.3, 516.2 в H_2SO_4 (350).
 $C_{23}H_{12}Br_2N_2O_2$.—Дибром-bis-β-нафтиндолиндигго (С. I. 1198): 619.5 в ксилоле; 623.5 в тетралине (154).
 $C_{24}H_{12}O_2S_2$.—bis-1, 2-Нафтотиофениндигго: 565 в $C_2H_2Cl_4$ (169).

bis-2, 1-Нафтотиофениндигго: 577 в $C_2H_2Cl_4$ (169).
 bis-2, 3-Нафтотиофениндигго: 605 в $C_2H_2Cl_4$ (169).
 bis-1, 8-Нафтотиофениндигго: 644 в $C_2H_2Cl_4$ (169).
 $C_{24}H_{12}NO_2S$.—Нафтиндол-2, 1-нафтотиофениндигго: 596 в $C_2H_2Cl_4$ (169).
 $C_{24}H_{14}N_2O_2$.—bis-Нафтиндолиндигго: 626 в $C_2H_2Cl_4$ (169).
 Этилиндиггофенилацетат: 555 в ксилоле. Пронаводное бензола, 510 в ксилоле (524).
 Краситель из оксипиоафгена и терефталеевого альдегида: 488, 457 в C_7H_8 (167).
 $C_{24}H_{16}N_2O_2$.—Краситель из индоксила и терефталеевого альдегида: 530, 490 в C_7H_8 (167).
 $C_{24}H_{16}N_5O_2$.—Индигоазодиметиланилин: 572 (111).
 $C_{25}H_{16}N_2O_3$.—Бензол-о-толилиндигго: 575 в ксилоле (524).
 $C_{28}H_{18}N_2O_2$.—N, N'-Дифенилиндигго: 630 в H_2SO_4 (?) (166).
 $C_{28}H_{18}N_2O_4$.—Этил (фенилацетоганидрид)-индиго-малонат: 555 в ксилоле (524).
 $C_{30}H_{16}N_4O_8$.—N, N'-Динитробензоилиндигго: 570 в ксилоле (524).
 $C_{30}H_{18}N_2O_4$.—N, N'-Дибензоилиндигго: 578, 534 в ксилоле; 580, 536 в тетралине (154); 575 в ксилоле (524).
 $C_{32}H_{18}N_2O_3$.—Лакочный красный Циба В: 555 в ксилоле (524).
 $C_{32}H_{18}N_4O_4Zn$.—«Цинковый индигго»: 570 в $CHCl_3$ (?) (353).
 $C_{32}H_{26}N_6O_2S_2$.—bis-Диметиланилиндисазотиоиндигго: 499 (111).
 $C_{32}H_{26}N_8O_2$.—bis-Диметиланилиндисазотиоиндигго: 501 (111).
 $C_{50}H_{52}N_6O_2$.—Ди-(тетраметилдиаминодифенилметан)-диндоксил: 596.4, 499.3 в H_2O после окисления в растворе HOAc (540).
 $C_{52}H_{56}N_6O_2$.—Ди-(тетраметилдиаминодифенилметан)-ди-о-метилиндоксил: 576.3, 507.4 в H_2O после окисления в растворе HOAc (540).
 Ди-(тетраметилдиаминодифенилметан)-ди-*p*-метилиндоксил: 634.3 в H_2O после окисления в растворе HOAc (540).
 Индигоидный краситель из α-аминопиридина и $C_18H_{17}NO_2$ имеет максимум при 515 в слабощелочном растворе, а «глиноксалин красный» имеет максимум при 510 (124).
 Красители с максимумом в C_9H_7N : Циба красный R (С. I. 1229), 529, 491; Циба фиолетовый R (С. I. 1222, примечание), 603, 563; Гелиндоновый коричневый 2R (С. I. 1223), 582, 530, 498; Гелиндоновый коричневый 5R (С. I. 1224), 584, 532, 496; Гелиндоновый фиолетовый В (С. I. 1219), 603(?), 568; Гелиндоновый фиолетовый 2В (С. I. 1219), 607, 562; Гелиндоновый фиолетовый ВD, 597, 549; Гелиндоновый фиолетовый R (С. I. 1219), 574, 531 (116).

ТАБЛИЦА 12. — КРАСИТЕЛИ СМЕШАННОГО ТИПА.

$C_6H_3N_3O_7$.—сим.м.-Тринитрофенол (Пикриновая кислота, С. I. 7): 360 в EtOH; 380 с NaOEt; 380 в пиперидине; 520 в бензоле и антрацене (?); ср. (519, 332).
 $C_{10}H_6N_2O_5$.—2, 4-Динитро-1-нафтол, Na-соль (Желтый Марциуса, С. I. 9): 445, 399, 379 в H_2O (370); ср. (3259, 3489).
 $C_{10}H_6N_2O_9S$.—2, 4-Динитро-1-нафтол-7-сульфо-кислота, Na-соль (Нафтол желтый S, С. I. 10): 429, 399, 257 в H_2O (1794); ср. (3909, 3919, 4209, 4244).
 $C_{10}H_6O_4$.—5, 6-Диоксис-1, 4-нафтохинон (Нафтазарин): 488, 333, 267 в EtOH (394); нейтральная

щелочная соль, 627, 569, 309 в концентрированной H_2SO_4 ; 548, 505, 325 (443); ср. (560); в уксусном ангидриде с борациетатом, 580, 535 (268).

$C_{12}H_4N_7O_{12}.NH_4$.—Гексанитродифениламин, NH_4 -соль (Ауранция, С. I. 12): 425 в H_2O (3909); ср. (391).

$C_{12}H_7Br_2NO$.—2, 6-Дибром-*N*-(*p*-оксифенил)-*p*-хинонимин (1759).

$C_{12}H_7Cl_2NO$.—2, 6-Дихлор-*N*-(*p*-оксифенил)-*p*-хинонимин (1759).

$C_{12}H_9NO$.—Индифенол (*N*-(*p*-оксифенил)-*p*-хинонимин): 630 в подщелоченной H_2O ; 495 в подкисленной H_2O ; 645 в щелочном растворе $EtOH$; 505 в кислом растворе $EtOH$ (677).

$C_{12}H_{11}N_3$.—Индамин (*p*-аминофенил-*p*-хинонимин) (Фениленовый синий): 660 (57); ср. (111); индиназодиметиламин, 598 (111).

$C_{13}H_9NO_2$.—2, 8-Доксиакридин: 421 в H_2O (57).

$C_{13}H_{10}O_3$.—4, 4'-Диоксибензофенон: 323 (550).

$C_{13}H_{10}O_6$.—3, 3', 4, 4'-Тетраоксибензофенон: 449, 406 (550).

$C_{13}H_{11}N_3$.—2, 8-Диаминоакридин (Флавин): 427 в H_2O (57).

$C_{13}H_{14}N_2O$.—Феноловый синий (512).

$C_{15}H_{16}N_3Cl$.—2, 8-Диамино-3, 7-диметилакридин хлористый (Акридиновый желтый): 457 в H_2O ; 463.3 в $EtOH$; 464 в $AmOH$ (155).

$C_{15}H_{19}N_4Cl$.—Толуиленовый синий (512).

$C_{16}H_{11}NO_5S$.—*N*-(*p*-оксифенил)-2-сульфо-1, 4-нафтохинонимин: 500 в нейтральной или подкисленной H_2O ; 625 в подщелоченной H_2O ; 510 в $EtOH$ (272); ср. (269, 2829).

$C_{16}H_{12}Cl_2N_4O_7S_2$.—Кислоловый желтый, Na -соль (С. I. 639): (6004).

$C_{16}H_{12}N_4O_9S_2$.—Тартразин, Na -соль (С. I. 640): 430, 260 (432); ср. (271, 3889, 4474, 6009).

m-Сульфобензилгидразон 1-*m*-сульфобензил-5-оксипиразол-3-карболевой кислоты, Na -соль: 434 в H_2O (297).

$C_{16}H_{12}O_5$.—Сукцинилрезорцин: 504 в подщелоченной H_2O (464).

$C_{16}H_{14}N_4O_4S$.—Флавазин L, Na -соль (С. I. 636): (600).

$C_{16}H_{20}N_3Cl$.—Тетраметилдиамин хлористый (Зеленый Виндшедлера): 730 в H_2O (465); перхлорат в кислом растворе $EtOH$, 640; поликислотные соли (309); 656.7 в $CHCl_3$; 669.6 в CS_2 ; влияние температуры (57); ср. (512).

$C_{17}H_{19}N_2S$ (Cl).—Тиопиронин: 564.5, 528 в H_2O ; 564.3, 524.2 в $EtOH$; 564.3, 524.2 в $AmOH$ (155).

$C_{17}H_{20}N_2O$.—4, 4'-Тетраметилдиаминбензофенон (Кетон Михлера): 368 в кислом растворе $EtOH$ (644); ср. (192, 465); (см. также 4, 101: 1460; 12).

$C_{17}H_{20}N_3Cl$.—2, 8-Тетраметилдиаминоакридин хлористый (Акридин оранжевый, С. I. 788): 494.4, 463.9 в H_2O ; 490.9, 459.5 в $EtOH$; 490.9, 459.5 в $AmOH$ (155).

$C_{17}H_{21}N_2Cl$.—4, 4'-Тетраметилдиаминбензилгидрол хлористый (Гидрол Михлера): 603.3 в H_2O ; 605 в $EtOH$ (155); 610 в кислом растворе $EtOH$ (644); ср. (111, 463, 465).

$C_{17}H_{22}N_3Cl$.—Аурамин (С. I. 655): основание, 300 в $EtOH$ (192); хлористый в H_2O , 365, 315, 270 (4209); ср. (6004); 265 в H_2SO_4 (192); абсорбция инфракрасной части (514); ацетат в $EtOH$, 435, 375, (310) (192); ср. (88).

$C_{18}H_{10}N_2O_2$.—Трифендиоксазин: 504, 470.5 в $EtOH$; 642.1, 586, 537.5 в H_2SO_4 (концентрированной) (155).

$C_{18}H_{12}N_4$.—Флуориндин: хлористоводородный, 630.1, 578.7, 534.8, 497.3, 465.9 в $EtOH$ (619.2, 570.2, 530.3 с HCl ; 576, 532.8, 495.5 с NH_3) (155);

$C_{18}H_{16}N_2O$.—Индифенол Р (С. I. 821) (516).

$C_{18}H_{19}N_2S(ClO_4)$.—*p*-Диметиламинобензилдиен-*N*-метилбензотиазола перхлорат: 528, 278 в $EtOH$; *o*-диметиламино-изомер, 478, 341 в $EtOH$ (348).

$C_{19}H_{13}N$.—Фенилакридин: 348, 254 в $EtOH$ (или $CHCl_3$); сульфат, 403, 348, 256 в $EtOH$ (212).

$C_{19}H_{15}N_3$.—Хризанилин: различные соли (497); фосфин (С. I. 793), 481, 366, 280 в $EtOH$ (421); 470 в H_2O (концентрированный); 472 (разбавленный) (269).

$C_{19}H_{21}N_4(Cl)$.—Циапакридин оранжевый (2, 8-диметиламино-2, 5, 8, 10-тетрагидро-10-метил-5-акридин пиррил): 585, 540, 280 в $EtOH$ (221).

$C_{19}H_{24}N_3O(Cl)$.—Ацилаурамин хлористый: 350 в подщелоченной H_2O (192); 385 в $EtOH$ (582).

$C_{20}H_{10}(Fe)N_2O_{10}S_2(Na_2)$.—Нафтоловый зеленый (С. I. 5): 700 (510); абсорбция в инфракрасной части (511); ср. (510).

$C_{20}H_{12}OS_2$.—Дигиофлуоран: 513, 363, 360 в $HOAc+EtOH$ (442).

$C_{20}H_{13}NO_4$.—Резорцинфаламин: 489 в разбавленном NH_4OH (173).

$C_{20}H_{15}NO_3$.—Фенолфаламин: 555 в разбавленном NH_4OH (173).

$C_{20}H_{18}N(Cl)$.—*N*-Метилфенилакридин хлористый: 436, 348, 265 в $CHCl_3$; 436, 348, 254 в $EtOH$; иодистый в $CHCl_3$, 425, 354, 254 (2129); различные кислые соли (209).

$C_{20}H_{23}N_2O_3(Cl)$.—*асимм.*-Диметил-*m*-аминофенол-сукцинин (Родамин S, С. I. 743): 540 в H_2O и на шерсти (642).

$C_{20}H_{26}N_3O(J)$.—Ацилметилаурамин иодистый: 600 в $EtOH$ (582).

$C_{20}H_{27}N_3S$.—Тетраэтилиндамина сульфид: $ZnCl_2$ двойная соль, 656.5, 604.2 в $EtOH$ (5).

$C_{20}H_{28}N_3(Cl)$.—Тетраэтилиндамин хлористый: 659.4, 605.2 в $EtOH$; 657.3 в $CHCl_3$; 664.8 в CS_2 ; 673.9, 615.3 в H_2O (влияние температуры) (57).

$C_{21}H_{12}Br_4O_6$.—Тетрабромрезорцинумбеллеин: 505 в H_2O+NH_3 (173).

$C_{21}H_{16}O_6$.—Резорцинумбеллеин: 482 в H_2O+NH_3 (173).

$C_{21}H_{18}O_3$.—Фенолциннамин: 565 в H_2O+NH_3 (173).

$C_{21}H_{19}O_5$.—Фенолумбеллеин: 543 в H_2O+NH_3 (173).

$C_{21}H_{20}N_3(Cl)$.—2, 8-Диамино-3, 7-диметилфенилакридин хлористый (Бензофлавин, С. I. 791): 458 в H_2O ; 468 в $EtOH$; 468.8 в $AmOH$ (155); ср. (460).

$C_{22}H_{28}O_7$.—Резорцинкамфорин: 497.5 в подщелоченной H_2O (694).

$C_{22}H_{24}O_4$.—Фенолкамфорин: 518 в подщелоченной H_2O (594).

$C_{22}H_{23}N_2(OAc)$.—3, 6-Ди-(диметиламино)-9-фенил-3-изофлуорен: 621 (111).

$C_{22}H_{26}N_2O_2S$ (Cl).—Бензолсульфонаурамин хлористый: 570 в $EtOH$ (582).

$C_{24}H_{18}N_4O_9S_2$.—*p*-Сульфонафтилгидразон 1-*p*-сульфонафтил-3-карбоксо-5-пирозолон: Na -соль, 480 в H_2O (абсорбция 5-сульфонафтилового производного приблизительно такая же) (297).

$C_{24}H_{22}N_3O_2$.—Тетраметилфлавозин: 500.7, 471.3 в H_2O ; 500.7, 471.3 в подкисленной H_2O ; 493, 465.7 в $EtOH$; 494.8, 462.6 с кислотой (155).

$C_{24}H_{26}N_3O(Cl)$.—Бензолаурамин хлористый: 590 в $EtOH$ (582).

$C_{24}H_{28}N_4$.—Гексаметилреонин: 503.2, 473.2 в H_2O ; 490.9, 458.2 в $EtOH$ (155); 492.7, 460.2 в кислом растворе $EtOH$ (192).

$C_{24}H_{28}O_4$.—*o*-Резорлкамфорин: 532 в подщелоченной H_2O (594).

$C_{24}H_{22}N_4O_9S_2$.—Ди-(метилпропил)-тартразин: Na -соль, 445 в H_2O (271).

$C_{25}H_{13}N_7O_{12}$. — 1, 3, 6, 8-Тетранитродифенилкарбазин: 539 в щелочном растворе EtOH (304).

$C_{25}H_{15}N_5O_8$. — 1, 3, 6, 8-Тетранитродифенилкарбазин: 542 в щелочном растворе EtOH (304).

$C_{25}H_{18}N_4O_6$. — 1, 3, 6-Тринитродифенилкарбазин: 555 в щелочном растворе EtOH (304).

$C_{25}H_{17}N_3O_4$. — 3, 6-Динитродифенилкарбазин: 594 в щелочном растворе EtOH (304).

1 (?), 3-Динитродифенилкарбазин: 572 в щелочном растворе EtOH (304).

$C_{25}H_{18}N_2O$. — 2-Аминодифенилкарбазин: 595 в EtOH; 591 в MeOH; 512 в Et₂O; 508 в CHCl₃; 508 в CS₂; 500 в C₆H₆; 548 в Me₂CO; 564 в C₅H₅N (305).

$C_{25}H_{18}N_2O_2$. — 3-Нитродифенилкарбазин: 560 в щелочном растворе EtOH (304).

$C_{25}H_{19}N_3O$. — 2, 4-Диаминодифенилкарбазин: 535 в EtOH; 509 в Me₂CO; 495 в Et₂O; 490 в C₆H₆ (305).

$C_{28}H_{20}N_4O_8S_4$. — Хлорамин желтый, С. I. 814 (Na-соль): на шерсти (10).

$C_{25}H_{31}N_3O_2$. — Тетраэтилфлавоэозин: 605.6, 473.6 в подкисленной H₂O; 492.6, 460.2 в EtOH (499.7, 467.5 с кислотой) (156).

$C_{30}H_{31}Br_4N_3O_2$. — Тетрабромтетраэтилфлавоэозина этиловый эфир (сложный): 494.8, 466.3 в H₂O (495.5, 467 с кислотой); 498.2, 466.8 в EtOH (500, 468 с кислотой) (156).

$C_{30}H_{35}N_3O_2$. — Тетраэтилфлавоэозин, этиловый эфир (сложный): 507.7, 474 в H₂O (нейтральной или подкисленной); 501.1, 467 в EtOH (501.9, 468 с кислотой) (155).

$C_{34}H_{40}N_4(OAc)_2$. — bis-Тетраметилдиаминодифенилкарбазинола диацетат: 599 (111).

Азометины (30, 468, 469, 471, 475, 521, 542).

Аминопиразолы (123).

«Винилен-гомологи» индола и пирроловые красители (844).

Гидразоны (29, 32, 53, 258, 360, 380, 434, 531, 597, 698, 618, 619).

Дианилиды из замещенных лейкооснований малыхитового зеленого и из динитрофенилпиридина хлористого (541).

Дирозанилиды и розданилиды из β-оксиакролеина и диформальдегидов (539).

Дифенилметана производные (192, 454, 463, 464, 487, 470, 529, 644).

Замещенные хромоны (249).

Иммедиаль пурпуровый: 545, 525 на полотне (522).

Иммедиаль черный В: 610, 580 на хлопке (522).

Иммедиаль чистый синий (С. I. 201): крашение (522, 627).

Истмэна красный сенсбилизатор № 700: абсорбция в инфракрасной части (387).

Катиновый зеленый 2S (С. I. 1006): 660, 540 на хлопке (522).

Катиновый фиолетовый: 565, 540 на хлопке (522).

Красители из бромцианопиридина и вторичных аминов (345).

Мерихиноны (77).

Нитро- и нитрозосоединения (27, 51, 221, 222, 224, 333, 424, 447, 467, 468, 469, 470).

Пироловые красители—производные естественных красящих веществ (845).

Пириметиновые производные (137, 141, 144, 146, 148, 229, 517, 651).

Понтаром зеленый GLO: 555 в H₂O (концентрированный), 575 (разбавленный) (269).

Сукцинил- и глутарил-флуоресцины и род-аминны (113).

Фильтр желтый: абсорбция в ультрафиолетовой части (447).

Цианил зеленый: абсорбция в инфракрасной части (296).

Цитраконены и итаконены (91).

ТАБЛИЦА 13. — ЕСТЕСТВЕННЫЕ КРАСЯЩИЕ ВЕЩЕСТВА.

Акакетин: 333, 263; диацетильное производное, 317 (608); ср. (608).

Акацины: 333, 263 (238); ср. (607).

Аллохлорофиллан: 655, 600, 557, 533, 519, 487, 433, 413, (370) в Et₂O (405); ср. (2929, 2899, 2949, 412).

Аллопорфирин: 635, (600), 585, 573, 544, 507 в Et₂O; 623, (597), 578, 568, 534, 503 в щелочном растворе EtOH; хлористый, 634, 576, 545, 507 в EtOH (610, (604), 575, 564, 556, 531 с избытком HCl) (61); ср. (404).

Апигенидин: (18).

Апигенин: 333, 247 в EtOH (591); ср. (240, 5909, 607, 608); 341, 266 в разбавленном KOH; продукт восстановления, 570 в разбавленном KOH (644). Триметилапигенин (606).

Апиин (240); ср. (607).

Aplysia punctata пигмент (499).

Байкалеин: 333, 271 в EtOH (5899). Триацетильное производное, 238, 250 в EtOH (5899).

Байкалин: 286 в EtOH (5899). Тетраацетильное производное, 300 в EtOH (5899).

Бактериопурпурин: 593, 528, 490, 463 (смесь бактериохлорина и бактериозитрина) (68); ср. (478).

Бактериохлорин: 593 в EtOH (68); ср. (478).

Бактериозитрин: 548, 510, 470 в CS₂ (88).

Биксин (402).

Биливердин: 639 в кислом растворе EtOH (367); ср. (515, 6469).

Билирубин: 638 с NH₃ и Zn-солями (367); ср. (18, 37, 869, 263, 515, 5859, 5889, 644, 6469). Медный билирубин: 666.5+635.9 в EtOH с 1% HCl (354).

Азокраситель с ацетофенондиазониевыми солями: 522 в EtOH; 639 в KOH (496); ср. 202, 29; 411; 00).

Бромоконцин (106).

Бромопорфирин I: 626.1, 570, 530.3, 495.8 в Et₂O (с HOAc); 598.6, 555.5 в 25% HCl (138).

Вогонин: 286 в EtOH; ацетилвогонин, 290, 248 в EtOH (5899).

Галангин: 366, 265 в EtOH (5919); ср. (5909, 608). Триметилгалангин (608).

Геликорубин (96).

Гематерова кислота (α-Гематопорфириндин): 630.3, (604), 574.4, 540.6, 507 в CHCl₃ (666); 601, 555 в H₂SO₄ (671); ср. (432, 573, 579, 580); метиловый эфир (сложный) (577); металлческие комплексные соединения (574, 575, 577, 579).

Гематин: 659, 578, 535 в разбавленном HCl; 616, 568, 540 в подщелоченной H₂O; 632 в EtOH 630, 540, 502 в кислом растворе Me₂CO; 580, 560, 524 в щелочном растворе Me₂CO (369); действие света (831); восстановленный гематин, 583.5, 556 (264); окисью углерода. восстановленный гематин 566.5, 530 (264); ср. (709, 368, 4809, 548, 6339); α-гематин (566, 567, 568, 573, 577).

Гематопорфирин: 595.5, 573.8, 551.7, 526.3, 514.3, (507.8), 407.5 в 25% HCl (406.5, 390 в разбавленной кислоте); 618.5, 566.8, 540.5, 504.5, 461 в разбавленном KOH; 624, (597), 569, 529, 497, (471) в Et₂O (657); ср. (709, 121, 1889, 2309, 244, 293, 368, 414, 435, 4839, 505, 548, 586, 567, 571, 573, 577, 5999, 6119, 661, 672, 678); ацетиальное производное. 601,

554.5 в H_2SO_4 (578); сложные эфиры (140, 244, 355, 364, 604q); металлические комплексные соединения (263, 453, 574, 575); α -гематопорфирин: 629, 575, 540, 507 в $CHCl_3$ (566); ср. (505, 567, 580).

Гемибиллирубин (371).

Гемин: 612, 567, 390 в слабо подщелоченной H_2O (389); 405 в $CHCl_3$ с NH_3 (414); ср. (126, 368, 403, 404, 672); гемина производные (184, 353, 356, 357, 358).

Гемоглобин: 558, 429 (389); абсорбция в инфракрасной части (235); абсорбция в ультрафиолетовой части (538); действие света (237); гемоглобин аннексид (632q); хлорогемоглобины (639); ср. (8q, 16q, 24, 72q, 228q, 251, 263, 295, 328q, 368, 548, 672).

Гемопорфирин: 592.8, 572.4, 549.7 в 25% HCl ; 617.4, 570.5, 539.4, 505, 449 в разбавленном KOH (125); ср. (435, 504, 571); производные (139).

Гемофиллин (180).

Гемохромоген: 558, 526, 385 (389); ср. (70q, 84, 237, 263, 368, 548, 614q, 672); производные (263, 264, 327, 570).

Гепато-панкреатический пигмент речного рака: секрета показала 560, (596) (372).

Гесперетидин (16, 17).

Гесперетин (17).

Гидробиллирубин: 497 в подкисленной H_2O ; 508 в $EtOH$ с $ZnCl_2 + NH_3$ (371).

Гиперикум красный (*Hypericum perforatum*): около 597, 547, 512 в 80% $EtOH$ (75).

Глаукофиллин: (663), 601, 554, (521) в $EtOH$ (662).

Дейтерогемин: 545.6, 516.2 (135).

Дейтеропорфирин: 621.7, 595.7, 576.8, 566.8, 525.9, 494.1 в Et_2O ; 592.4, (572.6), 549.3 в 25% HCl (135).

Diazona violacea пигменты: зеленый пигмент, 620 в CS_2 ; фиолетовый пигмент, 611 в этилбензоате, 606 в $C_2H_2Cl_4$ (284).

Дельфинидин: 522.5, 275 в $EtOH$ (560q); ср. (477, 660).

Дельфинин хлористый: 527 в 25% HCl (660).

Дермоцибин (337).

Дошамеланин: нехарактерные полосы в видимой или ультрафиолетовой частях спектра (48).

Желтого тела (*Corpus luteum*) пигмент (главным образом каротин) (369).

Зеленые животные красящие вещества (527).

Зеленые пигменты спелых семян (386).

Зооэритрин (537).

Зрительный пурпур: 503 в H_2O ; 511 в палочках; 540 (исправленное); в колбочках (248); 565, 530, 500 (630).

Идеин хлористый: 507 в 7% H_2SO_4 (659).

Изокверцитрин: 362, 263 в $EtOH$ (561).

Изокопропорфирин: 622.8, 597.1, 577.9, 568.2, 527.7, 494.4 в уксуснокислом (сложном) эфире; 591.2, 568.4, 547.1, 521.6, 505.9 в 5% HCl (126); β -изокопропорфирин и различные производные (126).

Изоэмопорфирин: 622.5, 611.8, 596, 576.4, 567.1, 559.4, 544, 526.8, 494.1, 465 в Et_2O ; 589.5, 566.7, 546.9 в 5% HCl ; сложный эфир и его Су-соли (147).

Исаорангетин: 374, 255 в $EtOH$ (691q); ср. (590q).

Изоуропорфирин: 608.5, 558.2, 537.6, 502.9 в разбавленном $NaOH$; 598.2, 576.5, 552.2 в 25% HCl (128); октаметилловый сложный эфир и Су-соль (128).

Капсантин (673).

Карбомонооксигемоглобин: 570, 538, 416, 347 (480q); ср. (8q, 24, 78, 109, 232q, 233, 236q, 386, 548, 599q, 672); абсорбция и в красной части (235); влияние температуры (234); действие света (237). (Из человеческой крови, 571.0; из *Arenicola*, 569.9 (36).)

Карбомонооксисульфогемоглобин (78, 386).

Карминовая кислота: 544, 504, 474 в H_2SO_4 ; 624, 531, 498, 466 в С. В. А.; 571, 530, 492 в подщелоченной H_2O (101); ср. (102); влияние температуры (37); аммонийная соль карминовой кислоты, 560, 518 (569); ангидрид карминовой кислоты, 585, 545 в H_2SO_4 ; 580, 535 в С. В. А.; 580, 545 в разбавленном KOH (104).

Каротин 485, 435 в $EtOH$; 517, 482 в CS_2 (662); 424 в Et_2O (93); 482, 451, 273 в циклогексане (520q); ср. (557q, 568q, 617, 655). Гепатокаротин (93).

Кверцитин: 375, 258 в $EtOH$ (551); ср. (590q, 591q, 607, 608, 644); кверцитрин (607, 608); кверциметрин (550); продукты восстановления (608, 644); пентаметилкверцитин (609); пентаацетилкверцитин (591).

Кемпферид (590q, 591q, 608). Кемпферол и Кемпферитрин (607, 608). Триметилкемпферид (606).

Кермесовая кислота: 633, 534, 501, 470 в H_2SO_4 ; 623, 576, 529, 493, 463 в С. В. А.; 567, 527, 493 в подщелоченной H_2O (101); ср. (99); триметилловый эфир, 500, 540 в H_2SO_4 (99); декарбонсипроизводные, 567, 527, 490 в щелочи; 543, 504, 474 в H_2SO_4 (101); ср. (106).

Кокцинон (100).

Копратин: 545, 516 с пиридином и гидратом гидразина (588); ср. (573, 577).

Копратопорфирин: 621.3, (574.5), 566.3, (529.3), 523.8, 493 в Et_2O с незначительным количеством $HOAc$; 591.5, 548.5 в 25% HCl ; 592, 548.3 в H_2SO_4 (576); ср. (435, 571, 573, 577, 579). Метилловый эфир (сложный): 620.2, 565.3, 532.8, 493 в $CHCl_3$ (568). Комплексные соединения с Fe (574, 575, 576). Комплексные соединения с Cu (588, 579).

Копропорфирин: 593.1, 573.5, 549.9, 524.5, 509.3 (также 405.4 соответственно с 202, 126: 169; 23) в 25% HCl ; 617.5, 565.5, 538.3, 503.3 в разбавленном KOH (563); 624, 597, 578, 568, 531, 497 в Et_2O (125); ср. (126, 329, 435, 483, 567, 571, 573, 577, 579, 614q). Метилловый эфир (сложный): 622.6, 597.6, (577.1, 567.6), 532.5, 498.9 в $CHCl_3$ (128); (также 405 (244)); ср. (125, 565, 568). Комплексные соединения с Fe (125, 574, 575, 577). Различные производные (126, 579).

Костного мозга пигмент (бычьего): 488.8, 459.5, 433.4 в $CHCl_3$ (369).

Кренилабрус синий (*Crenilabrus parvo*) (674q).

Кровь (601q, 590q).

Ксантофилл: 475, 445, 419 в Et_2O (93); 478, 448 в $EtOH$; 508, 476 в CS_2 (662); ср. (558q, 656); гепатоксантофилл (95).

Ликопин (654).

Лутенин (655); ср. (370, 373).

Лутеолин: 337, 253 в $EtOH$ (591); ср. (590); продукт восстановления (608).

Мальвин: 519, 277.5 в слабощелочном растворе $EtOH$; 451, 389.5, 322 в слабощелочном растворе $EtOH$ (560q).

Мандарина красящее вещество, окрашивающее его кожу в оранжевый цвет (330).

Маренин (*Navicula olearia*) (47).

Мезобиливиолин: 606.5, 560.6, 498.3 в $CHCl_3$; Zn-соль в $EtOH$, 626, 575, 509 (141).

Мезобиливиолинген: Zn-соль, 556, 489 в $EtOH$ (141).

Мезобиллирубин: Су-соль, 634.7, 580.3 в $HOAc$ (142).

Мезобиллирубиноген (483); продукт конденсации с *p*-диметиламинобенальдегидом, 556 (483); продукт конденсации с *p*-нитробенальдегидом, 545, 495 в $EtOH$ (141).

Мезопорфирин: 592.7, 572.5, 549.7, 524, 509, 404.7 в 25% HCl ; 629, 617, 601, (584, 574.5), (548, 526.5, 506.5) в разбавленном KOH (663); 623, 598,

579, 569, 528, 495 в Et_2O (125); ср. (139, 388, 389, 404, 435, 504, 505, 567, 571, 573, 577, 657, 672); диметил-овый сложный эфир (139); металлические производные (574, 575, 671, 672).

Мекония пигмент: 539, 576 в Me_2CO (полоса проявляется при 639 после долгого стояния) (367).

Меланшны (171).

Метгемоглобин: 631, 576, 540, 500 в нейтральном растворе (535); (410) (369); (604), 577.9, 540.6 в щелочном растворе (233); (493, 415) (369); действие света (237); метгемоглобин анелид (632); ср. (25, 709, 73, 109, 227, 2419, 2429, 255, 3669, 388, 435, 548).

Метгемоглобина нитрит: (631.1), 577, 539 (233); ср. (2419).

Метилфеофорбид а: 666, (635), 608, (559), 533, 502, (471) в Et_2O (663).

Метилфеофорбид б: 656, 599, 558, 534, 520, (489), (448), 436 в EtOH (663).

Метилхлорофиллид а: 662, 612, 578, 532, (500), 458, 432 в Et_2O (662); 641, 596, (566), 526, 494, 458 в щелочном растворе EtOH (663).

Метилхлорофиллид б: 663, 643, (614), 593, (566), 539, (504), 456, 430 в Et_2O (662); 641, 625, 580, (537) в щелочном растворе EtOH (663).

Микопорфирин (*Penicillioopsis clavariaeformis*) (91).

Миохромоген: 549.5, 519 (589, 572).

Миогематин (589, 572). (Цитохром.)

Мирицетин: 374, 253 в EtOH (591); ср. (5909, 607); гексаметиловое производное (609); мирицитрин (607); продукт восстановления мирицетина и мирицитрина (608).

Миртилидин хлористый: 583 в EtOH (665).

Миргилин хлористый: 517 в 7% H_2SO_4 (665).

Морин (644); пентаметилморин (606); продукт восстановления морина, 586 в разбавленном КОН (644); ср. (608).

Мочи пигменты: патологический пигмент (364); пигмент изолированный р-диметиламинобензальдегидом (отнесенный к скатокиолу) (553).

Мышечный пигмент (200).

Нарингенин (5929, 593).

Нарингин (5929, 593).

Неохлорофиллан: 667, 606, (559), 532, 496, (471), 411, 393, 371 в Et_2O (405); 668, 607, (563), 537, 506, 414, 399, 374 в CHCl_3 (2949); ср. (2929).

Нефрозоенин (14).

Окреин (416).

Оксигеминкорубин (98)

Оксигемоглобин: абсорбция в инфракрасной части (235); 577.5, 541.7, 411.5 (582); абсорбция в ультрафиолетовой части (251, 417, 480, 607); действие света (237); влияние температуры (234, 289); действие Cl и т. д. (425); действие фенилгидраина (373); ср. (99, 719, 729, 739, 899, 109, 2269, 228, 2329, 233, 2369, 2419, 2559, 368, 369, 414, 548, 5999, 672); человеческой крови, 576.4; от *Arenicola*, 574.6; от *Nephys*, 575.7 (36); от анелид (632).

Окись азота-гемоглобина: 578.5, 541.8 (333); ср. (2419, 242, 548).

Оксигемоглобин: 571-581 в подщелоченной H_2O с образцами различного происхождения; ультрафиолетовые полосы при 346, 278 (69); 579, 475 (моллюски); 563, 475 (членистоногие) (538).

Онидин (Энидин) хлористый: 553 в EtOH (665).

Опин (Энин) хлористый: 518 в 7% H_2SO_4 (665).

Опорфирин (132, 134, 566); диметилловый сложный эфир (125); эфиры (сложные) и комплексные соединения с Fe (132).

Парагематин (327).

Пеларгонидин: 504.5, 450, 400.5, 331, 267 в EtOH (560); хлористый (608, 633, 664).

Пеларгонин хлористый: (608, 653).

Пеонидин: 511, 274 в EtOH (5609).

Пиоциановые (*Bacillus pyocyaneus*) пигменты: абсорбция в ультрафиолетовой части (551).

Пиррол черный (171).

Пирропорфирин: (650), 622, 597, 568, 525, (498, 492, 487) в Et_2O ; 621, (596), (575, 567), 529, 497 в щелочном растворе EtOH ; хлористый (620), 599, 568, 560, 552, 529, 496 в EtOH (600, (569, 560, 552), 527 с избытком HCl) (658); ср. (125).

Пиррофиллин: (620), 582, 542, 503 в EtOH (662).

Порфирин Кемери: 638, 582, 534, 499 в Et_2O ; 595, 556 в 25% HCl (329).

Порфирин Кеммера: 603, 557, (554) в 25% HCl ; 641, 582, 544, 509 в разбавленном КОН; 633, 578, 567, 533, 498 в Et_2O (126); ср. (132, 4839); диметилловый сложный эфир (132).

Порфирин Папендика (растворимый в хлороформе): 630, 576, 540.5, 507 в CHCl_3 ; 632, (585, 575.5), 535, 501 в Et_2O ; 603.5, 557.5 в 25% HCl (565); ср. (132, 503); сложный эфир (132).

«Порфирин X» (435).

Порфирин (червей): 607, 571, 544 в HOAc ; 629, 579, 539, 504 в Et_2O (125).

Протопеларгонидин: 438, 481 в растворе с $\text{pH} = 5-6$, 538 в щелочном растворе (477).

Протопорфирин: 604, 581.4, 558.2 в 25% HCl (дана также абсорбция диметиллового сложного эфира и металлических комплексных соединений) (143).

Растительное масло: хлопкового семени (5289); ср. (415); сезамовое (415); ср. (52); бобов сои (526); различные (415).

Резоапигенидин: 465; 489 в растворах с $\text{pH} = 5-6$; 540 в щелочном растворе (477).

Резохризинидин: 435; 487 в растворе с $\text{pH} = 5-6$ (477). *Rhizostoma cuvieri* пигмент (зооцианин): 640, 590, 560 (675).

Родоксаин (479).

Родофиллин: 599, 554, (516) в EtOH (662); 584, 545, (505) в щелочном растворе EtOH (661).

Родохлороген (Гавайский *Dioscorea*): 520 в уксуснокислом простом эфире (38).

Рутин: 363, 263 в EtOH (552); продукт восстановления (608).

Сакуранетидин (16).

Сапропорфирин D: 624.2, 568.8, 527, 496 в Et_2O ; 597.5, 552 в H_2SO_4 (678).

Селеногемоглобин (78).

Селирингидин: 520, 273.5 в EtOH (580).

Скатола красный (285).

Скutelларин (и skutellarin) (240, 5899).

Стеркубилин (34).

Stick lac (615); ср. (102).

Сульфгематин (634).

Сульфгемоглобин: 623, (579, 542), 423 в H_2O (389); ср. (386, 548).

Schizoneura lanigera пигмент: 651, 589, 571, 543, 526, 504, 478 в Et_2O (531).

Туйоронин (616).

Турацин: 565, 528 в H_2O с NH_3 (129); ср. (327).

Уробилин: 495 в EtOH ; 510 в EtOH с ZnCl_2 ; 511 в подщелоченной H_2O ; 496 в подкисленной H_2O (371); ср. (198, 373, 672); уробилиноген (4839).

Уропорфирин: 596.7, 577, 553.4, 526.3, 511.8 в 25% HCl ; 611.3, 559.3, 538.4, 501.3 в разбавленном КОН (565); 600, 555.5 в H_2SO_4 (571); ср. (125, 435, 577); метиловый сложный эфир, 625, 599, (581.5, 570.5), 536, 499.5 в CHCl_3 (565); 408 (244); ср. (125, 577); металлические соли (125, 126, 675).

Урозоенин (14, 285).

Урозырин (50).

Феофитин: 662, 607, 561, 533, 501 в Me_2CO ; Су-соединения, 633, 599, 561 в Me_2CO ; Zn-соедине-

ния, 654, 605.5, 564.5, 524 в Me_2CO ; (данные коллоидальных растворов) (252).

Феофитин компонент а: 667, (635), 608, (559), 533, 502, 471 в Et_2O (663).

Феофитин компонент б: 656, 600, 559, 534, 520, (503), 449, 434 в EtOH (663).

Фикоциан: сине-фиолетовый пигмент (*Ceramium rubrum*), 616, 551 в H_2O ; синий пигмент (*Phormidium* sp.), 613, 575 в H_2O ; сине-зеленый пигмент (*Gallaei siridoti*), 621 в H_2O (359); ср. (331, 3659); *Palmelloccoccus* (49); *Schizophyces* (48).

Фикоэритрин: (*Ceramium rubrum*), 567, 539, 495 в H_2O (359); (*Nostoc commune*) (610); (*Phormidium persicinum*) (650); ср. (331) (данные об абсорбции в ультрафиолетовой части) (3659, 546).

Фикоэритрин (*Schizophyces*): (48, 49).

Филлогемин (408); β -филлогемин, 606.5, 556.5 в H_2SO_4 ; 556, 549.5, (522) с пиридином и гидратом гидразина (671).

Филлопорфирин: 632, 622, (604), 576, 567, 533, 501 в Et_2O ; 628, 574, 537, 503 в щелочном растворе EtOH ; хлористый (609), 567, 536, (502) в EtOH (604, 561, (520) с избытком HCl) (658); ср. (125, 4049, 663); филлопорфирин β : 604.5, 556 в H_2SO_4 (671); ср. (672).

Филлофиллин: 594, 583, 551, 510, (480) в Et_2O (662).

Филлоэригрин: (641), 594, 567, 526 в CHCl_3 ; 620, 611, 570, (536) в $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ (613, 567, 525 с ацетатом цинка) (407); ср. (131, 4149).

Фитородин g: 654, 599, 562, 527 в Et_2O (662); 647, 589, 563, 538 в 9% HCl ; 653, 599, 575, (556), 531 в MeOH с 5% KOH (663).

Фитохлорин е: гидрат лактама, 667, 609, (558), 531, 500 в Et_2O (662); 664, 613, 584, 533, (497) в 3% HCl ; 662, 634, 606, 558, 534, 501, 467 в MeOH с 5% KOH (662).

Флаван: 286, 250 в EtOH (5919); ср. (5909, 608); флавоновые красящие вещества из различных источников (5919); ср. (5909); флаван и флавоноловые производные (389).

Фонопорфирин: 593, 573, 549 в 25% HCl ; 621, 572, 540, 506 в разбавленном KOH (125).

Фторогемин: этиловые производные (358).

Фторометагемоглобин: 612, 494 (631); ср. (2419, 648).

Фукоксантин: 478, 448 в EtOH (662).

Халкон: 302 в EtOH (также данные об окси- и акцилокси-производных) (592).

Хетоптерин (647).

Хлорокруорин (167).

Хлорокруоропорфирин: 641, 580, 553, 512 в Et_2O ; 614, 559 в HCl (1:2) (158).

Хлорофилл: 670, (641), 614, 580, (540) в фитоле (662); 656.5, 609.5, 537 в EtOH ; 662, 607, 534.5 в Me_2CO (252); ср. (92, 286, 2919, 386, 404, 6479); абсорбция в инфракрасной части, 745 (481); абсорбция в ультрафиолетовой части, 420, 325 (374); коллоидальные

растворы, 676, 616, 543.5 в $\text{EtOH} + \text{H}_2\text{O}$ (252); ср. (662); живого листа, 678, (643), (616), (581), (543), 513 (662); 675.5, 615.5, 547 (252); ср. (2919, 404, 6269) (*Euglena viridis* (19)); «кристаллизованный хлорофилл» (этилхлорофиллид): 665, 615, (581), (538), (465), (433) в EtOH (662); ср. (404).

Хлорофилл А: 662, 612, 578, (531), (497), 459, 433 в Et_2O (662); 304 (92); коллоидальный раствор, 678, 626, 588, (544), (500), 461 в H_2O с 1% Me_2CO (662). Гепатохлорофилл А (95).

Хлорофилл В: 663, 643, 613, 592, (565), (539), (503), 457, 429 в Et_2O (662); 304 (92). Гепатохлорофилл В: (95).

Хлорофиллан (292, 293, 294, 388); (см. Алло- и Неохлорофиллан).

Холецанин: 638 (367).

Хризин: (317), 266 в EtOH ; диацетильное производное, 286, 250 в EtOH (6619); ср. (240, 590, 607, 608). Диметилхризин (606).

Хромодорис (азбра и др.) пигмент: 620—22 в формальдегиде; 622 в EtOH (92); 620 в подщелоченной H_2O ; 629 в подкисленной H_2O (92).

Цианидин: 510.5, 269.5 в EtOH (6609); хлористый, 545, (236) (608); (549 в EtOH (656)).

Цианин хлористый: 504 в 7% H_2SO_4 ; К-соль, (670), 598, 570 в соляном растворе (659); ср. (608).

Цианогематин (634).

Цианогемоглобин: 551 (373); ср. (2419).

Цианогемохромген: 668, 537 (634); ср. (670, 572).

Цианометагемоглобин: 539 (249).

Цианомиохромген: 555 (670, 572).

Цитохром: 604.6, 566.5, 550.2, (532, 528), 521 (326); ср. (119, 327, 573, 670).

Шкиварин: 480, 333, 281, 250 в EtOH (394).

Шиконин: 513, 282 в EtOH (394).

Эмодин: 630.7, 626.6 в H_2SO_4 (540.9, 500.4 при введении) (350); ср. (837).

Endothia пигменты (2479); эндотин, красный (5499).

Эскулин: абсорбция в инфракрасной части (1.1), 3.9, 8.7 μ (296); абсорбция в ультрафиолетовой части, 340 (428); ср. (481).

Этиоксантопорфирин: абсорбция в ультрафиолетовой части (148).

Этиопорфирин: (646), 622, 611, 596, 576, 567, 528, 482 в Et_2O (662); Cu-соль, 559.7, 522.7, 483.3 (180); галовидное производное (148).

Этиоуропорфирин: (и Fe-соль) (130).

Этиофиллин: (643), (621), (612), 678, 543, 493, (470, 458, 446) в Et_2O (662); ср. (139).

Эхинохром (*Arbacia punctulata*): 530, 484 в Et_2O ; 550, 530 в EtOH (530, 484 с HCl ; 515, 484 с NH_3) (487).

Большая часть данных о производных хлорофилла взята из работы Вильштеттера и его сотрудников. Следующие ссылки на работы Мархлевского и его сотрудников также представляет интерес: (397, 400, 401, 404, 406, 410, 411, 414).

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Adams and Haller, 1, 42: 2661; 20. (2) Adams and Rosenstein, 1, 36: 1452; 14. (3) Adinolfi, 22, 31: 461; 22. (4) Adinolfi, 71, 32: 139; 26. (5) Alt-hausse und Krüss, 25, 22: 2065; 89. (6) Ambler and Holm's, 166, 60: 501; 24. (7) Anderson, 1, 50: 208; 28. (8) Anderson and Gomberg, 1, 50: 203; 28. (9) Anson, Bancroft, Mirsky and Oinuma, 5B, 97: 61; 24. (10) Appel, 483, 17: 49; 28. (11) Appel and Brode, 45, 16: 797; 24. (12) Appel, Brode and Welch, 45, 18: 627; 26. (13) Arnold E. L., 1, 46: 439; 24. (14)

- Arnold V., 202, 71: 1; 11. (15) Arons und Müller, 203, Suppl. 1: 109; 06. (16) Asahing und Inubuse, 25, 61: 1646; 28. (17) Asahing, Shinoda und Inubuse, J. Pharm. Soc., Japan, 48: 207; 28. (18) Auché, 34, 146: 496; 08. (19) Baas-Becking and Ross, 223, 9: 111; 25. (20) Baker, 4, 91: 1490; 07. (21) Baker T. T. and Davidson, 204, 62: 375; 23. (22) Baker T. T., Davidson and Balmain, 290, 41: 267; 25. (23) Balls, Hewitt and Newman, 4, 101: 1840; 15. (24) Balt-hazard, 562, 6: 618; 24. (25) Balthazard et Phi-

- lippe, Ann. méd. légale, 6: 137; 26. (26) Baly and Hampson, 4, 107: 243; 15. (27) Baly and Rice, 4, 103: 2085; 13. (28) Baly and Tryhorn, 4, 107: 1121; 1. (29) Baly and Tuck, 4, 89: 982; 06.
- (30) Baly, Tuck and Marsden, 4, 97: 571; 10. (31) Baly, Tuck and Marsden, 4, 97: 1494; 10. (32) Baly, Tuck, Marsden and Gazdar, 4, 91: 1572; 07. (33) Barabasz and Marchlewski, 205, 21: 548; 09. (34) Barbier et Sisley, 6, 13: 96; 08. (35) Barcroft and Barcroft, 5B, 96: 23; 24. (36) Bareggi, Folia clinica, 1: 194; 26. (37) Barrnshsen and Weltman, 205, 140: 273; 23. (38) Bartlett, U. S. Bur. Plant Ind., Bull. 264: 13. (39) Battagay et Amuat, 27, 35: 1450; 24.
- (40) Battagay et Bernhardt, 27, 33: 1510; 23. (41) Bentley, Friedl, Thomas and Weizmann, 4, 91: 411; 07. (42) Bernthson, 13, 229: 73; 85. (43) B zlik and Friedländer, 57, 30: 871; 03. (44) Bichring'er, 13, 391: 308; 12. (45) Birge and Acree, 1, 41: 1031; 19. (46) Block and Schaaf, 205, 162: 181; 25. (47) Bocat, 206, 62: 1073; 07. (48) Boresch, 205, 119: 167; 21. (49) Boresch, Ber. botan. Ges., 40: 238; 22.
- (50) Borrien, 49, 16: 45; 17. (51) Bortini, 7, 87: 104; 14. (52) Bosch, 233, 50: 526; 13. (53) Brady and McHugh, 4, 121: 1648; 22. (54) Brand, Stallmann, Grob- und Stein, 62, 109: 1; 25. (55) Braunholtz, 4, 121: 169; 22. (56) Braunholtz and Mills, 4, 121: 2004; 22. (57) Bremer, 93, 1: 112; 92. (58) Brode, 1, 46: 581; 24. (59) Brode, 1, 48: 1984; 26.
- (60) Brode, 45, 18: 703; 23. (61) Brode, 50, 30: 56; 26. (62) Brode, 25, 61: 1722; 28. (63) Brode and Adams, 1, 46: 2032; 24. (64) Brode and Adams, 1, 48: 2193; 26. (65) Brown and Cummings, 54, 45: 355; 26. (66) Buch, 133, 2: Nos. 19-30; 26. (67) Buck and Heilbron, 4, 121: 1198; 22. (68) Buder, Jahrb. wiss. Botanik, 58: 525; 19. (69) Burdel, Thesis, Fribourg, 1922.
- (70) Bürker, in Tigerstedt, Handbuch der physiologischen Methodik; 1911. (71) Butterfield, 202, 62: 173; 03. (72) Butterfield, 202, 79: 439; 12. (73) Butterfield and Peabody, J. Expt. Med., 17: 587; 13. (74) Camichel et Bayrac, 34, 132: 882; 01. (75) Cerný, 202, 73: 131. (76) Ciusa, 36, 51: 49; 21. (77) Clark, Cohen and Gibbs, 231, Suppl. No. 54; 26. (78) Clarke and Hurtle, 239, 36: 62; 07. (79) Cluzet, Rochaix et Kofman, J. physiol. path. gén., 17: 378; 21.
- (80) Coblentz, 2, 16: 119; 03. (81) Cohen, 231, 41: 3051; 26. (82) Crozier, 239, 47: 491; 14. (83) Crozier, 223, 4: 303; 22. (84) Crymble, Stewart and Wright, 25, 43: 1188; 10. (85) Cumming and Ferrier, 4, 125: 1108; 21. (86) Cutten, Emerson and Woodruff, 562, 41: 428; 28. (87) Danaila, 34, 149: 1333; 03. (88) Danaila, 27, 7: 359; 10. (89) Davis, 453, 34: 279; 21.
- (90) Davis and Sheard, 562, 40: 226; 27. (91) Dhar and Dutt, 482, 4: 253; 27. (92) Dhéré et Rogowski, 34, 155: 653; 12. (93) Dhéré et Ryneki, 34, 167: 501; 13. (94) Dhéré et Vegezzi, 34, 163: 209; 16. (95) Dhéré et Vegezzi, 34, 163: 399; 16. (96) Dhéré et Vegezzi, 34, 164: 869; 17. (97) Dieterle and Stegemann, 293, 264: 1; 26. (98) Dilthey, 52, 109: 273; 25. (99) Dimroth, 25, 43: 1387; 10.
- (100) Dimroth, 13, 399: 1; 13. (101) Dimroth and Fick, 13, 411: 315; 16. (102) Dimroth and Goldschmidt, 13, 399: 62; 13. (103) Dimroth and Hilken, 25, 54: 3050; 21. (104) Dimroth and Kämmerer, 25, 53: 471; 20. (105) Dimroth and Ruck, 13, 446: 123; 25. (106) Dimroth and Scheurer, 13, 399: 43; 13. (107) Dimroth, Schultze und Heinze, 25, 54: 3035; 21. (108) Dornier et Martinet, 27, 33: 779; 23. (109) Doumer et Fourrier, 206, 93: 1364; 25.
- (110) Ducou, Ann. méd. légale, 6: 84; 26. (111) Dutt, 4, 1926: 1171. (112) Dutt and Thorpe, 4, 125: 2524; 24. (113) Eckert and Tomaschek, 75, 127: 649; 18. (114) Eder, 57, 6: 927; 85. (115) Eder, 57, 24: 13; 03. (116) Eijman, 176, 8: 333; 11. (117) Ettlinger and Friedländer, 25, 46: 2074; 12. (118) Ettlinger and Friedländer, 25, 46: 2081; 12. (119) Euler and Fink, 202, 164: 69; 27.
- (120) Everest and McCombie, 4, 99: 1752; 11. (121) Fabre, 34, 181: 623; 25. (122) Felix and Friedländer, 57, 31: 55; 10. (123) Fierz-David, Künstliche organische Farbstoffe, Berlin, 1926. (124) Finger and Kraft, 25, 57: 1950; 24. (125) Fischer H., in Oppenheimer, Handbuch der Biochemie, Jena, 1923. (126) Fischer H. and Andersag, 13, 458: 117; 27. (127) Fischer H. and Beller, 13, 444: 238; 25. (128) Fischer H. and Heisel, 13, 457: 83; 27. (129) Fischer H. and Hilger, 202, 138: 49; 24.
- (130) Fischer H. and Hilger, 202, 140: 223; 24. (131) Fischer H. and Hilmer, 202, 143: 1; 25. (132) Fischer H. and Kögl, 202, 138: 262; 24. (133) Fischer H. and Kotter, 25, 60: 1861; 27. (134) Fischer H. and Lindner, 202, 142: 141; 25. (135) Fischer H. and Lindner, 202, 161: 17; 26. (136) Fischer H. and Meyer, 202, 75: 939; 11. (137) Fischer H. and Meyer-Betz, 202, 75: 232; 11. (138) Fischer H. and Meyer-Betz, 57, 69: 799; 12. (139) Fischer H. and Müll r, 202, 142: 120; 25.
- (140) Fischer H. and Müller, 202, 142: 155; 25. (141) Fischer H. and Niemann, 202, 137: 293; 24. (142) Fischer H. and Niemann, 202, 146: 196; 25. (143) Fischer H. and Pützer, 202, 154: 39; 26. (144) Fischer H. and Schubert, 25, 56: 1202; 23. (145) Fischer H. and Schubert, 25, 56: 2379; 23. (146) Fischer H. and Schubert, 25, 57: 610; 24. (147) Fischer H. and Treibs, 13, 450: 132; 26. (148) Fischer H. and Treibs, 13, 457: 209; 27. (149) Fischer O., 52, 98: 204; 18.
- (150) Fischer O. and Scheibe, 52, 100: 86; 20. (151) Formánek, 563, 2: 171; 03. (152) Formánek, 563, 2: 473; 03. (153) Formánek, 563, 4: 33; 05. (154) Formánek, Chem. obzor, 3: 133; 28. (155) Formánek and Grandmougin, Untersuchung und Nachweis organischer Farbstoffe auf spektroskopischem Wege, Teil I, Berlin, 1908. (156) Formánek and Knop, 91, 56: 273; 17. (157) Fox H., 5B, 99: 199; 26. (158) Fox H., 5B, 117: 49; 26. (159) Fox J., 4, 97: 1337; 10.
- (160) Fox J., 4, 101: 1498; 12. (161) French, 45, 18: 298; 26. (162) French, 559, 2: 124; 27. (163) Friedländer, 25, 41: 772; 08. (164) Friedländer, 25, 49: 955; 16. (165) Friedländer, Bruckner und Deutsch, 13, 388; 23. (166) Friedländer and Kunz, 25, 55: 1597; 22. (167) Friedländer and Risse, 25, 47: 1919; 14. (168) Friedländer and Sander, 25, 57: 637; 24. (169) Friedländer und Woroshov, 13, 388: 1; 12.
- (170) Gajdukov, Z. Farben-Industrie, 7: 267; 03. (171) Gallerani, Arch. ital. biol., 72: 183; 24. (172) Gattermann, 25, 82: 1127; 99. (173) George, 557, 13: 259; 26. (174) Ghosh and Watson, 4, 111: 815; 17. (175) Gibbs, H., 141, 72: 649; 27. (176) Gibbs R., Howe and Tyndall, 2, 10: 779; 17. (177) Gibbs R. and Shapiro, 1, 50: 1755; 28. (178) Gibbs R. and Shapiro, J, 50: 2798; 28. (179) Gibson, McNicholas, Tyndall, Frehafer and Mathewson, 31, 440: 22.
- (180) Gnehm, 52, 76: 401; 07. (181) Gnehm, 52, 76: 471; 07. (182) Gnehm und Kaulfer, 25, 37: 3032; 04. (183) Gnehm und Rübél, 52, 64: 497; 01. (184) Goldman, 205, 172: 127; 26. (185) Gorke, Köpper and Staiger, 25, 41: 1156; 08. (186) Goto, 205, 135: 329; 23. (187) Grandmougin, 25, 42: 4213; 09. (188) Grandmougin, 25, 42: 4408; 03. (189) Grandmougin, 25, 43: 937; 10.
- (190) Grandmougin, 136, 34: 1076; 10. (191) Grandmougin, 34, 173: 1363; 21. (192) Grandmougin und Favr.-Ambrumyan, 25, 47: 2127; 14. (193) Grandmougin und Lang, 25, 42: 3631; 09. (194) Grandmougin und Seyder, 25, 47: 2365; 14. (195) Graves and Adams, 1, 45: 2439; 23. (196) Grebe, 7, 10: 673; 92. (197) Gsell, 91, 55: 417; 16. (198) Guignès, 345, 16: 86; 09. (199) Gulik, 8, 46: 147; 15.
- (200) Günther, Arch. path. Anat. (Virchow's), 230: 146; 21. (201) Halban and Siedentopf, 7, 100: 208; 22. (202) Hamer, 4, 119: 1432; 21. (203) Hamer, 4, 123: 246; 23. (204) Hamer, 4, 123: 2333; 23. (205) Hamer, 4, 125: 1348; 25. (206) Hamer, 4, 1927: 2796. (207) Hamer, 4, 1928: 206. (208) Hantzsch, 25, 41: 1187; 08. (209) Hantzsch, 25, 42: 68; 03. (210) Hantzsch, 25, 42: 2129; 09. (211) Hantzsch, 25, 43: 2512; 10. (212) Hantzsch, 25, 44: 1783; 11. (213) Hantzsch, 9, 18: 470; 12. (214) Hantzsch, 25, 46: 1537; 13. (215) Hantzsch, 25, 48: 158; 15. (216) Hantzsch, 25, 48: 167; 15. (217) Hantzsch, 25, 49: 511; 16. (218) Hantzsch, 25, 52: 503; 19. (219) Hantzsch, 25, 54: 2573; 21.
- (220) Hantzsch und Glover, 25, 39: 4153; 06. (221) Hantzsch und Hein, 25, 52: 493; 19. (222) Hantzsch und Korczynski, 25, 42: 1217; 09. (223) Hantzsch und Lifschitz, 25, 45: 3011; 12. (224) Hantzsch und Lister, 25, 43: 1683; 10. (225) Hantzsch und Robertson, 25, 43: 106; 10. (226) Hari, 205, 82: 229; 17. (227) Hari, 205, 103: 271; 20. (228) Hari, 205, 115: 52; 21. (229) Hari, 205, 117: 41; 21.
- (230) Hari, 205, 135: 344; 23. (231) Hartley, 4, 51: 152; 87. (232) Hartridge, 289, 44: 1; 12. (233) Hartridge, 289, 54: 253; 21. (234) Hartridge, 289, 54: (Proc. cxviii); 21. (235) Hartridge and Hill, 289, 48: (Proc. II); 14. (236) Hartridge and Roughton, 289, 64: 405; 28. (237) Hasselbalch

- 205, 19: 435; 09. (236) Hattori, 558, 2: 99; 25. (239) Hattori, 558, 4: 41: 28.
- (240) Hattori, 558, 4: 63; 28. (241) Haurowitz, 202, 138: 68; 24. (243) Haurowitz, 202, 151: 130; 26. (244) Hausman und Krumpel, 205, 186: 203; 27. (245) Havas, 25, 47: 994; 14. (246) Havas und Bernhard, 25, 46: 2723; 13. (247) Hawkins and Stevens, Am. J. Bot., 4: 336; 17. (248) Hacht und Williams, 223, 5: 1; 22. (249) Heilbron, Barnes and Morton, 4, 123: 2559; 23.
- (250) Heilbron, Holt and Kitchen, 4, 1928: 934. (251) Henri et Wurmser, 206, 72: 1039; 12. (252) Herlitzka, 55, 11: 171; 12. (253) Herzfeld, 202, 77: 280; 12. (254) Herzog und Jolles, 25, 48: 1574; 15. (255) Heubner und Rosenberg, 205, 38: 345; 12. (256) Hewitt, Johnson and Pope, 4, 105: 364; 14. (257) Hewitt, Lewcock and Pope, 4, 101: 604; 12. (258) Hewitt, Mann and Pope, 4, 105: 2193; 14. (259) Hewitt and Mitchell, 4, 91: 1251; 07.
- (260) Hewitt and Thole, 4, 97: 511; 10. (261) Hewitt and Thomas, 4, 95: 1292; 09. (262) Hildebrand, 9, 14: 349; 08. (263) Hill, 230, 19: 341; 25. (264) Hill, 5B, 100: 419; 26. (265) Holmes, 560, 13: 6; 23. (266) Holmes, 560, 13: 54, 23. (267) Holmes, 45, 15: 833; 23. (268) Holmes, 1, 46: 208; 24. (269) Holmes, 45, 16: 35; 24.
- (270) Holmes, 1, 46: 627; 24. (271) Holmes, 1, 46: 631; 24. (272) Holmes, 1, 46: 2770; 24. (273) Holmes, 45, 17: 59; 25. (274) Holmes, 45, 17: 918; 25. (275) Holmes, 1, 49: 790; 27. (276) Holmes, 483, 16: 429; 27. (277) Holmes, 559, 3: 45; 28. (278) Holmes and Hann, 559, 3: 122; 28. (279) Holmes and Scanlan, 1, 49: 1594; 27.
- (280) Holmes and Snyder, 1, 47: 221; 25. (281) Holmes and Snyder, 1, 47: 226; 25. (282) Holmes and Snyder, 1, 47: 2232; 25. (283) Holmes and Snyder, 1, 50: 1907; 28. (284) Holt, 5B, 88: 227; 14. (285) Homer, 141, 22: 345; 12. (286) Houston, 8, 21: 535; 06. (287) Howe, 2, 8: 674; 16. (288) Howe and Gipson, 2, 10: 767; 17. (289) Hüfner, 202, 58: 39; 08.
- (290) Hüttig, 7, 87: 129; 14. (291) Ivanovskij, Ber. botan. Ges., 25: 416; 07. (292) Jacobson, 1, 34: 1266; 12. (293) Jacobson und Marchlewski, 205, 39: 174; 12. 1, 47: 221; 25. (294) Jacobson und Marchlewski, 205, 40: 296; 12. (295) Jirgensons, 205, 104: 140; 28. (296) Johnson J. and Spence, 2, 5: 349; 15. (297) Johnson M., 54, 40: 176; 21. (298) Kajdi, 205, 165: 475; 25. (299) Kalandek, 63, 9: 128; 08.
- (300) Kauffmann, 13, 433: 237; 23. (301) Kaufmann und Vonderwahl, 25, 45: 140; 12. (302) Kehrman, 25, 49: 1013; 16. (303) Kehrman et Borgeaud, 37, 9: 881; 26. (304) Kehrman et Goldstein, 37, 4: 26; 21. (305) Kehrman, Goldstein et Brunner, 37, 9: 222; 26. (306) Kehrman, Goldstein et von Salis, 37, 10: 33; 27. (307) Kehrman, Havas und Grandmougin, 25, 46: 2131; 13. (308) Kehrman, Havas und Grandmougin, 25, 46: 2803; 13. (309) Kehrman, Havas und Grandmougin, 25, 47: 1881; 14.
- (310) Kehrman und Hempel, 25, 50: 856; 17. (311) Kehrman, Robert und Sandoz, 25, 49: 2831; 16. (312) Kehrman und Sandoz, 25, 50: 1667; 17. (313) Kehrman und Sandoz, 25, 50: 1673; 17. (314) Kehrman und Sandoz, 25, 51: 915; 18. (315) Kehrman und Sandoz, 25, 51: 923; 18. (316) Kehrman et Sandoz, 37, 1: 270; 18. (317) Kehrman und Sandoz, 37, 8: 104; 19. (318) Kehrman und Sandoz, 25, 53: 63; 20. (319) Kehrman et Sandoz, 25, 53: 63; 20. (320) Kehrman et Sandoz, 37, 4: 31; 21.
- (320) Kehrman et Sandoz, 37, 5: 895; 22. (321) Kehrman et Sandoz, 37, 6: 982; 23. (322) Kehrman et Sandoz, 37, 8: 250; 25. (323) Kehrman, Speitel und Grandmougin, 25, 47: 2976; 14. (324) Kehrman, Speitel und Grandmougin, 25, 47: 3205; 14. (325) Kehrman, Speitel und Grandmougin, 25, 47: 3363; 14. (326) Keilin, 5B, 98: 312; 25. (327) Keilin, 5B, 100: 129; 26. (328) Kennedy, 131, 79: 346; 27. (329) Kémeri, 205, 151: 438; 25.
- (330) Kimura and Nakamura, 437, 1: 41; 22. (331) Kitasato, 558, 2: 75; 25. (332) Knoblauch, 8, 48: 739; 91. (333) Koch, 8, 32: 167; 87. (334) Koenigsberger und Kilching, 8, 25: 889; 09. (335) Koenigsberger und Kilching, 8, 32: 843; 10. (336) Koenigsberger und Küpferer, 8, 37: 601; 12. (337) Kögl und Postowsky, 13, 444: 1; 25. (338) Kögl und Tœuffenback, 13, 445: 170; 26. (339) König, 52, 88: 193; 13.
- (340) König, 25, 55: 3293; 22. (341) König, 25, 56: 1543; 23. (342) König, 25, 57: 685; 24. (343) König, 25, 57: 891; 24. (344) König, 92, 38: 743; 25. (345) König und Becker, 52, 86: 303; 12. (346) König und Meier, 52, 109: 324; 25. (347) König und Müller, 25, 57: 144; 24. (348) König und Treichel, 52, 102: 63; 21. (349) König und Wagner, 25, 57: 1057; 24.
- (350) Krüss G., 7, 2: 312; 88. (351) Krüss G., 7, 18: 559; 95. (352) Krüss P., 7, 51: 257; 05. (353) Kunz, 25, 55: 3689; 22. (354) Küster, 202, 149: 30; 25. (355) Küster und Heess, 25, 58: 1022; 25. (356) Küster und Neunhöfer, 202, 172: 179; 27. (357) Küster und Ruff, 202, 151: 98; 26. (358) Küster und Zimmermann, 202, 153: 125; 26. (359) Kylin, 202, 76: 396; 12.
- (360) Lankshear und Lapworth, 4, 99: 1785; 11. (361) Lasarev, 8, 24: 661; 07. (362) Lazarev, 8, 37: 812; 12. (363) Lazarev, 7, 100: 266; 22. (364) Lehmann und Zinn, Berl. klin. Wochschr., 47: 2244; 10. (365) Lemberg, 13, 461: 46; 28. (366) Letsche, 202, 80: 412; 12. (367) Lewin, 278, 143: 393; 12. (368) Lewin, Miethe et Stenger, 34, 145: 115; 06. (369) Lewin, Miethe und Stenger, 278, 118: 80; 07.
- (370) Lewin, Miethe und Stenger, 278, 124: 585; 08. (371) Lewin und Stenger, 278, 144: 279; 12. (372) Lewin und Stenger, 278, 178: 80; 20. (373) Lewin und Stenger, 99, 21: 221; 22. (374) Lewkowitsch, 230, 22: 777; 28. (375) Ley, 25, 60: 243; 17. (376) Ley, 7, 94: 405; 20. (377) Ley und Engelhardt, 25, 41: 2509; 08. (378) Leyko und Marchlewski, 205, 22: 464; 09. (379) Liebermann, 25, 21: 2527; 88.
- (380) Lifschitz, 25, 47: 1401; 14. (381) Lifschitz, 25, 52: 1919; 19. (382) Lifschitz und Laurié, 20, 50: 897; 17. (383) Lipman, 34, 182: 867; 26. (384) List, 202, 188: 164; 24. (385) Llemura und Tabel, 41B, 3: 105; 28. (386) Long and Spriggs, Quart. J. Med. 11: 102; 18. (387) Ljubimenko, 34, 142: 1432; 06. (388) Lubovitch and Peaven, 69, 16: 195; 22. (389) Lund, 7, 49: 1316; 27.
- (390) Lunelund, 60, 59A: No. 21; 16. (391) Lunelund, 60, 60A: No. 12; 17. (392) Lunelund, 60, 62A: No. 5; 19. (393) Macbeth und Maxwell, 4, 123: 370; 23. (394) Majima et Kuroda, 558, 1: 43; 22. (395) Maki, 43, 11: 1; 20. (396) Maki, 142, 27: 1; 24. (397) Malarski u. Marchlewski, 205, 21: 523; 09. (398) Malarski und Marchlewski, 205, 24: 319; 10. (399) Malarski und Marchlewski, 205, 27: 246; 10.
- (400) Malarski und Marchlewski, 205, 42: 219; 12. (401) Malarski und Marchlewski, 205, 57: 112; 13. (402) Marchlewski, 205, 3: 287; 07. (403) Marchlewski, 205, 3: 320; 07. (404) Marchlewski, Die Chemie der Chlorophylle, Braunschweig, 1909. (405) Marchlewski, 205, 43: 234; 12. (406) Marchlewski, 561, 4: 476; 22. (407) Marchlewski, 561, 6: 464; 24. (408) Marchlewski und Retinger, 205, 10: 437; 08. (409) Marchlewski und Robel, 25, 43: 260; 10.
- (410) Marchlewski und Robel, 205, 32: 204; 11. (411) Marchlewski und Robel, 25, 45: 816; 12. (412) Marchlewski und Marszalek, 205, 35: 413; 11. (413) Marchlewski et Moroz, 27, 35: 37; 24. (414) Marchlewski et Moroz, 27, 35: 705; 24. (415) Marcellé, Ann. fals., 30: 423; 10. (416) Marino-Zucoc Foà, 36, 41: 331; 11. (417) Mashimo, 429, 2: 199; 17. (418) Massol et Faucon, 27, 13: 217; 13. (419) Massol et Faucon, 27, 13: 513; 13.
- (420) Massol et Faucon, 27, 13: 700; 13. (421) Massol et Faucon, 27, 13: 803; 13. (422) Mathewson, J. Assoc. Off. Agr. Chem., 2: 164; 16. (423) Mathewson, 45, 12: 833; 20. (424) Mathewson, J. Assoc. Off. Agr. Chem., 6: 16; 22. (425) Mayer et Vlés, 561, 2: 96; 20. (426) Mazzucchelli, 22, 23: 953; 14. (427) McClendon, 141, 11: 435; 12. (428) McLennan and Cole, 5, 102: 256; 23. (429) Medhi und Watson, 4, 107: 1579; 15.
- (430) Meek, 4, 111: 969; 17. (431) Meek und Watson, 4, 109: 544; 16. (432) Mees and Clark, 45, 11: 454; 19. (433) Mellon und Martin, 50, 31: 161; 27. (434) Merriman, 4, 103: 1845; 13. (435) Mertens, 202, 167: 179; 27. (436) Meuly, Diss., Weide, 1923. (437) Meyer H., Bondy und Eckert, 75, 121: 1011; 12. (438) Meyer K., 25, 41: 2568; 08. (439) Meyer K. und Hantzsch, 25, 40: 3479; 07.
- (440) Meyer M., 25, 47: 1161; 14. (441) Meyer R. und Fischer, 25, 44: 1944; 11. (442) Meyer R. und Fischer, 25, 46: 70; 13. (443) Meyer R. und Fischer, 25, 46: 85; 13. (444) Meyer R. und Marx, 25, 40: 3603; 07. (445) Meyer R. und Marx, 25, 41: 2446; 08. (446) Miethe, 317, 26: 54; 03. (447) Miethe und Stenger, 99, 19: 57; 19. (448) Mills, 4, 121: 455; 22. (449) Mills und Brauholtz, 4, 123: 2804; 23.

- (450) Mills and Odams, 4, 125: 1913; 24. (451) Mills and Raper, 4, 127: 2466; 25. (452) Milroy, 239, 38: 384; 09. (453) Milroy, 230, 12: 318; 18. (454) Moir, 557, 7: 5; 18. (455) Moir, 557, 7: 11; 18. (456) Moir, 557, 7: 123; 18. (457) Moir, 557, 7: 183; 19. (458) Moir, 557, 8: 41; 19. (459) Moir, 557, 8: 42; 19.
- (460) Moir, 557, 8: 225; 20. (461) Moir, 557, 8: 303; 20. (462) Moir, 557, 9: 129; 21. (463) Moir, 557, 9: 205; 21. (464) Moir, 557, 10: 35; 22. (465) Moir, 557, 10: 65; 22. (466) Moir, 557, 10: 159; 22. (467) Moir, 557, 10: 233; 22. (468) Moir, 557, 10: 273; 22. (469) Moir, 4, 121: 1555; 22.
- (470) Moir, 557, 11: 91; 23. (471) Moir, 4, 128: 2792; 23. (472) Moir, 4, 127: 2338; 25. (473) Moir, 557, 13: 131; 26. (474) Moir, 4, 1927: 1809. (475) Moir, 557, 14: 301; 27. (476) Moir, 557, 14: 233; 27. (477) Moir, 557, 16: 121; 28. (478) Molisch, Die Purpurbakterien, Jena, 1907. (479) Монтеверде и Лобименко, 134, 7: 1105; 13.
- (480) Newcomer, 141, 37: 465; 19. (481) Nichols and Merritt, 2, 19: 18; 04. (482) Nichols and Merritt, 2, 31: 376; 10. (483) Niemann, 202, 146: 181; 25. (484) Oesterle and Tisza, 293, 245: 534; 07. (485) Okunev, 205, 193: 70; 28. (486) Orndorff and Allen, 1, 37: 1244; 15. (487) Orndorff and Barnett, 1, 46: 2483; 24. (488) Orndorff and Hitch, 1, 36: 707; 14. (489) Orndorff, Gibbs and McNulty, 1, 47: 2767; 25.
- (490) Orndorff, Gibbs and McNulty, 1, 48: 1994; 26. (491) Orndorff, Gibbs, McNulty and Shapiro, 1, 49: 1545; 27. (492) Orndorff, Gibbs, McNulty and Shapiro, 1, 49: 1541; 27. (493) Orndorff, Gibbs and Shapiro, 1, 48: 1327; 26. (494) Orndorff, Gibbs and Shapiro, 1, 50: 819; 28. (495) Orndorff and McNulty, 1, 49: 1588; 27. (496) Orndorff and Teeple, 1, 38: 215; 05. (497) Ostwald, 7, 9: 579; 92. (498) Ostwald, 287, 10: 179; 19. (499) Paladino, Beitr. chem. Physiol. Path., 11: 65; 08.
- (500) Palkin, 45, 15: 379; 23. (501) Palkin and Wales, 1, 46: 1488; 24. (502) Palkin and Wales, 1, 47: 2005; 25. (503) Papendieck, 202, 140: 16; 24. (504) Papendieck, 202, 152: 215; 26. (505) Papendieck and Bonath, 202, 144: 60; 25. (506) Partos, 205, 105: 49; 20. (507) Peyrega et Vlés, 34, 154: 133; 12. (508) Pflüger, 3, 65: 173; 98. (509) Pflüger, 3, 12: 430; 03.
- (510) Pfund, 172, 20: 279; 12. (511) Pfund, 99, 12: 341; 13. (512) Phillips, Clark and Cohen, 231, Suppl. No. 61: 27. (513) Phillips and Goss, 1, 48: 823; 26. (514) Piccard, 1, 48: 2352; 26. (515) Piettre, 34, 146: 786; 08. (516) Pihlblad, 7, 81: 417; 12. (517) Pilotty, Stock and Dorman, 25, 47: 1124; 14. (518) Plaats, 8, 47: 429; 15. (519) Plotnikov, 7, 79: 357; 12.
- (520) Pope, 4, 98: 532; 08. (521) Pope and Willett, 4, 103: 1258; 13. (522) Poraj-Koschitz und Augschkap, Z. Farben-Ind., 10: 321; 11. (523) Попай-Комни, Ауршкан и Амслер, 53, 48: 1587; 11. (524) Posner, 25, 59: 1799; 26. (525) Prideaux, The theory and use of indicators. London, 1917. (526) Priest, 348, 3: 37; 20. (527) Prizbarm, 278, 153: 385; 13. (528) Pulfrich, 3, 14: 177; 81. (529) Pummerer, Eckert and Gassner, 25, 47: 1494; 14.
- (530) Pummerer and Rehmann, 25, 61: 1099; 28. (531) Purvis, 4, 97: 2535; 10. (532) Purvis, 4, 105: 590; 14. (533) Purvis, 4, 107: 660; 15. (534) Purvis and McClelland, 4, 101: 514; 12. (535) Quagliariello, Arch. sci. biol., 3: 65; 22. (536) Quagliariello, Pubbl. st. zool. Napoli, Ric. fiscol. chim. biol., 1: 57; 22. (537) Regnier, 206, 95: 77; 26. (538) Reinhard, 223, 11: 1; 27. (539) Reitzenstein und Bönitsh, 52, 86: 1; 12.
- (540) Reitzenstein und Breuning, 13, 372: 257; 10. (541) Reitzenstein und Schwerdt, 52, 75: 369; 07. (542) Reitzenstein und Stamm, 52, 81: 150; 10. (543) Robertson, 4, 103: 1473; 13. (544) Robertson and Brady, 4, 103: 1479; 13. (545) Rodio, 22, 1: 188; 25. (546) Rohn, 8, 38: 987; 12. (547) Romieu et Obata, 34, 175: 51; 22. (548) Rost, Franz und Heise, 291, 81: 223; 09. (549) Sando, Am. J. Botany, 6: 242; 19.
- (550) Sando, 141, 68: 407; 26. (551) Sando and Bartlett, 141, 54: 629; 22. (552) Sando and Lloyd, 141, 58: 737; 24. (553) Scheff, 205, 168: 451; 26. (554) Scheibe, 25, 56: 137; 23. (555) Scheibe und Fischer, 25, 59: 502; 26. (556) Scheibe und Rosner, 25, 56: 137; 23. (557) Schertz, 341, 26: 333; 23. (558) Schertz, 341, 30: 253; 25. (559) Schneider und Kunzl, Z. Mikroskopie, 28: 394; 06.
- (560) Schou, 37, 10: 907; 27. (561) Schultz, 205, 127: 112; 22. (562) Schumm, 202, 88: 1; 13. (563) Schumm, 202, 90: 1; 14. (564) Schumm, 202, 132: 34; 24. (565) Schumm, 202; 136: 243; 24. (566) Schumm, 202, 139: 219; 24. (567) Schumm, 202, 147: 221; 25. (568) Schumm, 202, 149: 1; 25. (569) Schumm, 202, 149: 111; 25.
- (570) Schumm, 202, 150: 276; 25. (571) Schumm, 202, 152: 1; 26. (572) Schumm, 202, 152: 55; 26. (573) Schumm, 202, 152: 147; 26. (574) Schumm, 202, 153: 225; 26. (575) Schumm, 202, 156: 268; 26. (576) Schumm, 202, 159: 194; 26. (577) Schumm, 202, 164: 143; 27. (578) Schumm, 202, 169: 52; 27. (579) Schumm und Mertens, 202, 156: 61; 26.
- (580) Schumm und Papendieck, 202, 159: 190; 26. (581) Scott and French, Military Surgeon, Sept., 1924. (582) Semper, 13, 381: 234; 11. (583) Shaeffer, Paulus and Jones, 1, 37: 776; 15. (584) Shapiro, 1, 50: 1772; 28. (585) Sheard, Baldes, Mann and Bollman, 131, 76: 577; 26. (586) Sheard, Mann and Bollman, 131, 81: 774; 27. (587) Sheppard, 204, 48: 300; 08. (588) Sheppard, 5, 82: 256; 09. (589) Shibata, 558, 1: 106; 23. (590) Shibata and Kimotsuki, 41, 39: 771; 18. (591) Shibata and Kimotsuki, 558, 1: 91; 23. (592) Shibata and Nagai, 41, 43: 101; 22. (593) Shibata and Nagai, 558, 2: 25; 24. (594) Singh, Rai and Lal, 4, 121: 1421; 22. (595) Sircar, 4, 109: 757; 16. (596) Smith and Boord, 1, 44: 1440; 22. (597) Stevens and Ward, 4, 125: 1324; 24. (598) Stobbe und Nowak, 25, 46: 2387; 13. (599) Strub, 99, 24: 97; 26.
- (600) Stumpf, 99, 20: 183; 21. (601) Suhrmann und Kollath, 205, 184: 216; 27. (602) Svedberg und Pihlblad, 7, 74: 513; 10. (603) Szeniovski, 165, 1927A: 127. (604) Szilard, 205, 170: 185; 26. (605) Tasaki, 558, 2: 49; 25. (606) Tasaki, 558, 2: 119; 25. (607) Tasaki, 558, 2: 129; 25. (608) Tasaki, 558, 3: 1; 27. (609) Tasaki, 558, 3: 21; 27. (610) Teodoresco, 34, 163: 62; 16. (611) Téthi, 205, 192: 105; 28. (612) Thiel und Dassler, 25, 56: 1667; 23. (613) Thiel, Dassler und Wulfken, 237 18: No. 3: 24. (614) Treibis, 202, 168: 68; 27. (615) Tschirch et Ludy, 37, 6: 994; 23. (616) Tswett, 34, 152: 788; 11. (617) Tswett, Ber. botan. Ges., 29: 630; 11. (618) Tuck, 4, 91: 449; 07. (619) Tuck, 4, 95: 1809; 09.
- (620) Uemura and Tabei, 41B, 2: 229; 27. (621) Uemura and Tabei, 41B, 2: 249; 27. (622) Uemura, Yokojima and Endo, 41B, 2: 10; 27. (623) Uemura, Yokojima and Endo, 41B, 2: 48; 27. (624) Uemura, Yokojima and Tan, 41B, 1: 260; 26. (625) Unger und Hofmann, 25, 29: 1362; 96. (626) Ursprung, Ber. botan. Ges., 36: 73; 18. (627) Uspenskij und Voronkov, 96, 17: 112; 23. (628) Vaillant, 34, 184: 939; 27. (629) Vaillant, 51, 3: 391; 27.
- (630) Venable, 48, 10: 133; 25. (631) Ville et Derrien, 34, 140: 1195; 05. (632) Vlés, 34, 169: 303; 19. (633) Vlés, 561, 2: 125; 20. (634) Vlés, 561, 2: 223; 20. (635) Vlés, 34, 185: 644; 27. (636) Vlés et Gex, 34, 186: 946; 27. (637) Vogel, 8, 43: 449; 91. (638) Vogt, 7, 132: 101; 28. (639) Volu e Viterbi, Boll. soc. ital. biol. sper., 2: 431; 27.
- (640) Wahl et Bagard, 27, 15: 336; 14. (641) Wahl et Faivret, 14, 5: 314; 26. (642) Wales, 1, 45: 2420; 23. (643) Wales and Palkin, 1, 48: 810; 26. (644) Watson and Meek, 4, 107: 1567; 15. (645) Watson, Sen and Medhi, 4, 107: 1477; 15. (646) Weber, Z. biol. Tech. Methodik, 2: 29; 10. (647) Weigert, 25, 49: 1496; 16. (648) Wick, 2, 24: 356; 07. (649) Willgerodt und Maffezzoli, 52, 82: 205; 10.
- (650) Wille, Ber. botan. Ges., 40: 188; 22. (651) Willstätter und Asahina, 13, 385: 188; 11. (652) Willstätter und Benz, 13, 383: 267; 08. (653) Willstätter und Bolton, 13, 408: 42; 15. (654) Willstätter und Escher, 202, 64: 47; 10. (655) Willstätter und Escher, 202, 76: 214; 12. (656) Willstätter und Everest, 13, 401: 189; 13. (657) Willstätter und Fischer, 202, 87: 423; 13. (658) Willstätter und Fritzsche, 13, 371: 33; 01. (659) Willstätter und Mallison, 13, 408: 15; 15. (660) Willstätter und Mieg, 13, 408: 61; 15. (661) Willstätter und Pannenstiel, 13, 385: 205; 08. (662) Willstätter und Stoll, Untersuchungen über Chlorophyll. Berlin, 1913. (663) Willstätter, Stoll und Utzinger, 13, 385: 156; 11. (664) Willstätter, Zechmeister und Kinder, 25, 57: 1938; 24. (665) Willstätter und Zollinger, 13, 408: 83; 15. (666) Winther, 9, 19: 389; 13. (667) Wise and Adams, 45, 10: 801; 18. (668) Wise and Adams, 45, 11: 460; 19. (669) Wolff, 91, 17: 65; 78.
- (670) Yaoi and Tamiya, 543, 4: 436; 28. (671) Zaleskij, 25, 46: 1687; 13. (672) Залеский, 53, 48: 1337; 16. (673) Zechmeister und Cholnoky, 13, 454: 54; 27. (674) Zeynek, 75, 121: 1495; 12. (675) Zeynek, 75, 121: 1539; 12. (676) Zilner, 205, 192: 118; 28. (677) Holmes, 0.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ.

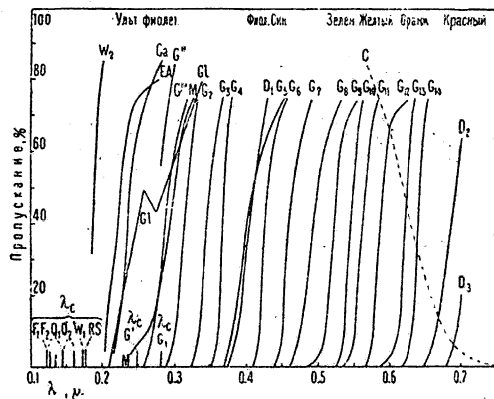
K. S. Gibson.

Рассмотренные ниже фильтры охватывают спектральные области ультрафиолетовых (UV), видимых (V) и инфракрасных (IR) лучей. Числовые данные основаны на количественных измерениях, но непостоянство свойств многих (хотя бы, по названию, одних и тех же) материалов или недостаточность подробностей, приводимых самими авторами, заставляют их принимать лишь как иллюстративные. В основном приведены только такие стекла, кристаллические и простые хорошо известные вещества, которые имеют относительно резкий переход между областью хорошего пропускания и областью сильного поглощения. Многие из этих фильтров, особенно имеющие селективное пропускание для $\lambda = 0.3 \div 0.7 \mu$, могут быть практически воспроизведены также посредством растворов красок или других веществ.

Светофильтры.

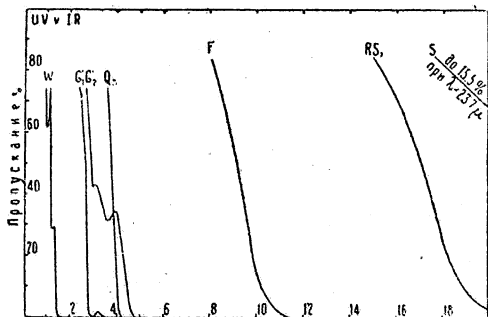
Спектральные фильтры принято разделять на три класса.

Класс 1.—Сильное поглощение в области λ , имеющих значения $< \lambda_c$, и хорошее пропускание в соседней области, где $\lambda > \lambda_c$.



Фиг. 1. Фильтры класса 1: пропускание вблизи λ_c . Описание фильтров см. табл. 1; С из класса 2. Для F₁, F₂, Q₁, Q₂, W₁, RS, G' и G₁ указаны только значения λ_c ; кривые для С, Са, EA, G'', G₁ и W₂ исправлены на потери при отражении и абсорбции, другие кривые не исправлены.

Излучение в области $0.002 < \lambda < 0.12 \mu$ не пропускается ни твердыми телами ни жидкостями; из обычных газов H₂ наиболее и O₂ наименее прозрачны в этой области (31). Предел пропускания UV для воздуха близок к соответствующему пределу для H₂O (λ_c для W₁ $\approx 0.17 \mu$) (31). Кривые, подобные изображенным на фиг. 1, могут быть получены для

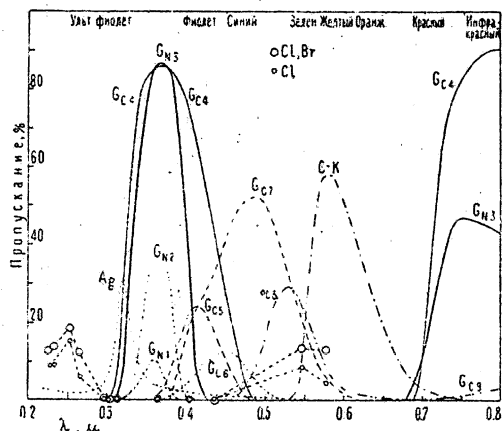


Фиг. 2. Фильтры класса 2: пропускание вблизи λ_c . См. также С на фиг. 1. Описание фильтров см. табл. 1. Кривые для F, RS и S исправлены на отражение от поверхности, другие кривые не исправлены.

области $0.2 \div 0.35 \mu$ посредством органических жидкостей (1, 2, 47), для области $0.3 \div 0.7 \mu$ посредством растворов красок или прокрашенных желатиновых пленок (15) и для IR (4, 43, 46) посредством тонких слоев лаковой копоти или различной толщины черной бумаги или картона.

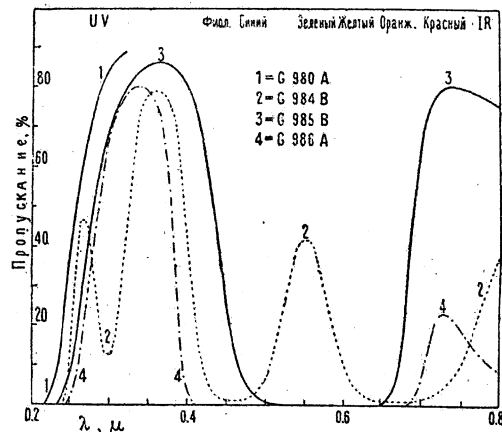
Класс 2.—Сильное поглощение в широкой области спектра, в которой $\lambda > \lambda_c$, и полное пропускание в широкой соседней области, в которой $\lambda < \lambda_c$.

Для веществ, рассмотренных ниже, граница поглощения со стороны длинных волн лежит далеко в IR, однако возможное пропускание при еще больших значениях λ может иметь важное значение. Все относящиеся сюда данные и библиографию по 1921 г. см. (46). Кристаллический кварц (SiO₂) весьма прозрачен в области $\lambda > 50 \mu$; в достаточно тонких слоях многие вещества пропускают $\lambda > \sim 100 \mu$;



Фиг. 3. Пропускание фильтров класса 3. Описание фильтров см. табл. 1.

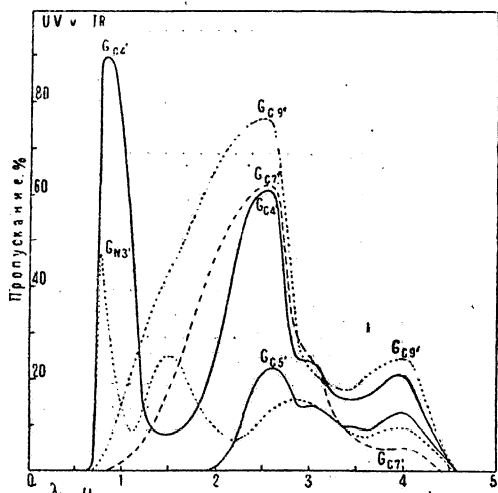
очень прозрачны слою толщиной в 1 мм CaF₂, KCl, NaCl и плавленного SiO₂; видимому H₂O и стекло при такой толщине в этой области не пропускают. Водные растворы солей Си полностью поглощают IR, обладая вместе с тем значительным пропусканием в области видимого спектра (ср. С, фиг. 1); нужно брать слой раствора толщиной по крайней мере в 2 см (18, 19). Стекла, схожие в видимой области с фильтром С, см. (18, 20, 22); они отчасти пропускают IR (11, 12). Для выделения области $\lambda < 0.3 \mu$ см. класс 3.



Фиг. 4. Пропускание фильтров класса 3. Описание фильтров см. табл. 1.

Класс 3.—Сильное поглощение всюду за исключением некоторых узких областей спектра.

На фиг. 3—5 даны кривые пропускания некоторых фильтров этого класса. Соответствующим выбором этих фильтров и прибавлением, если это необходимо, фильтров класса 1 и 2 можно выделить достаточно узкую область в различных спектральных участках (19). Неизвестен фильтр, пропускающий только область $\lambda < 0.3 \mu^*1$; наилучший результат дают пары С1 и Вг в кварцевом сосуде (37); см. фиг. 3. Относительно пропускания С1 см. также (24, 26), а Вг (46). Водные растворы ацетона (C_2H_6O) (1), р-нитроводиметиланилина ($C_8H_{10}N_2O$) (37, 45) и пр. позволяют выделять UV особенно в тех случаях, когда можно пренебречь присутствием излучения с $\lambda > 0.5 \mu$, как напр. в фотографии. См. также фиг. 4 и специальные фильтры, 4.



Фиг. 5. Пропускание фильтров класса 3. Описание фильтров см. табл. 1.

Специальные фильтры.

Фильтры для выделения или для устранения тех или иных спектральных областей излучения источника часто применяются для следующих целей (см. также класс 3):

1. Для защиты глаз.—UV при $\lambda \leq 0.31 \mu$ даже при кратковременном воздействии может сильно повредить роговицу глаза. Когда имеют дело с излучением кварцевой Hg-лампы с незакрытой металлической дугой или искрой или с другим интенсивным источником излучения в этой области, глаза должны быть защищены фильтром, поглощающим полностью излучение с $\lambda < 0.35 \mu$. Для этой цели пригодны фильтры G₄, D₁ и др. (фиг. 1). Излучение в области больших λ не причиняет вреда глазам, если не считать раздражений, вызываемых большой яркостью. Существуют стекла, уменьшающие яркость и поглощающие большую часть IR (7, 11, 20) (см. также 5, f).

2. Для трехцветной фотометрии.—Три фильтра, обозначенные G₁₄ (красный), G₈ (зеленый) и G₅ или G₄ (синий), образуют набор, обычно удовлетворяющий этим целям; см. также (17).

3. Для устранения рассеянного света. При спектрофотометрических измерениях

*1 Такой фильтр может быть получен комбинацией раствора NiCl₂ в воде в кварцевом сосуде с современными синими увиолевыми стеклами, пропускающими UV приблизительно до $\lambda = 0.25 \mu$. Не менее удобна смесь концентрированных водных растворов NiCl₂ и CoCl₂ в кварцевом сосуде, пропускающая только свет в области $\sim 310 \div 260 \text{ т.м.}$ Прим. ред. Т. Э.

при $\lambda < 0.5 \mu$ или при $\lambda > 0.65 \mu$ рассеянный свет может вносить существенные ошибки (18). При работе в области синих и фиолетовых лучей предохраняющим фильтром служит фильтр типа G₄, красных—G₁₄ и далеких красных—G₄+G₁₄, D₂ или D₃.

4. Для выделения отдельной спектральной области.—Экстрафокальные методы позволяют выделять UV (10) и IR (43, 46). Часть UV может быть отделена от всего другого излучения фильтрами G_{N1}, G_{N2} или Ag; наибольшая часть v—фильтрами G₆+C, см. также (25); все v и UV до $\lambda \approx 0.3 \mu$ —посредством C; большая часть IR, с или без них,—фильтрами класса 1 (фиг. 1). Относительно выделения $\lambda < 0.3 \mu$ см. текст, относящийся к классу 3; для $0.7 < \lambda < 1.5 \mu$ применяется W (или G1)+D₃ для W (или G1)+G₄ (или G_{N2}) + красное стекло; для $1 < \lambda < 3 \mu$ применяется G₁₄ (или D₂)+G₁+G₆; для $2 < \lambda < 3 \mu$ —G₁₄ (или D₂)+G₁+G₆. Некоторые области (остаточные лучи) для $8 < \lambda < 152 \mu$ могут быть выделены путем многократного отражения от SiO₂ ($\lambda = 8 \div 9 \mu$), от TiJ ($\lambda = 152 \mu$) и от других веществ (3, 4, 46); см. также т. VIII «Спр. Т. Э.», стр. 18.

5. Для выделения или устранения некоторых линий линейчатого спектра. (См. также (32).) В комбинации с указанными ниже фильтрами фильтры классов 1 и 2 могут быть применены для поглощения UV и IR:

(а) Ртутная кварцевая лампа.— $\lambda = 0.578 \mu$ поглощается и $\lambda = 0.546 \mu$ пропускается фильтром X. Линии видимого спектра (0.578, 0.546, 0.436, 0.405 μ) могут быть легко отделены друг от друга посредством стекол (19, 22), растворов (28, 48) или иными способами (16). Некоторыми из UV-линий (0.365, 0.335, 0.313, 0.303, 0.254 и т. д.) могут быть более или менее выделены С1 (36), С1-Вг, Ag, G_{N1} и G_{N2}. В IR группа линий между 1.0 и 1.8 μ (наиболее сильные 1.014 и 1.129 μ) может быть отделена от других линий и по частям одна линия от другой (см. 4, выше). Ртутная лампа излучает также при 300 μ .

(б) Водородная трубка.—О выделении видимых линий см. (22).

(с) Гелиевая трубка.—О выделении некоторых из видимых линий см. (22). В IR есть интенсивная линия 1.084 μ и слабая 2.026 μ . Желтая линия поглощается фильтром X.

(д) Бузеновская горелка.—Наибольшая энергия сконцентрирована около 4.4 μ и может быть выделена желатиновым фильтром типа D₃ (12).

(е) Пламенный спектр.—Натриевая линия D поглощается фильтром X (16).

(ф) Медная дуга.—Спящие желтые линии поглощаются фильтром X (22).

Классификация литературы.—Готовые фабричные фильтры см. (15, 16, 41, 44); разбор специальных фильтров (8, 9, 10; 13, 14, 17, 19, 21, 22, 25, 28, 32, 34, 36, 37, 40, 47, 48, 49); бактерицидное действие UV (13); особенно ценные количественные данные о светофильтрах (1-6, 8, 9, 12-14, 17-24, 26, 27, 29, 30, 37-39, 42), качественные (31, 33, 45).

ТАБЛИЦА 1.—ФИЛЬТРЫ И ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ.

τ —толщина поглощающего слоя, мм. IR-предел [UV-предел]=длине волны, ограничивающей полосу пропускания со стороны IR (UV). Все фильтры за исключением С1 и S представлены на фиг. 6.

Обозначение	Фильтр	Лит.	Фиг.
Ag	Ag, химически осажденное на SiO ₂ ; для Ag $\tau = 7.9 \times 10^{-5}$; не пропускает IR	(23), 3	ср. (38)

Обозначение	Фильтр	Лит.	Фиг.	Обозначение	Фильтр	Лит.	Фиг.
C	Водный раствор: 57.0 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ на 1 л раствора; $\tau=10.00$; пропускает UV приблизительно до $\lambda=0.3 \mu$; относительно IR-предела см. (6)	(17)	1	GC'_4	Стекло; Co^{*2} ; $\tau=3.13$	(12)	5
C-K	Два водных раствора в отдельных стеклянных сосудах: 57.0 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ на 1 л и 72.0 г $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ на 1 л; $\tau=10.0$ для каждого; практически не пропускает IR; но ср. (9)	(17)	3	GC'_5	Стекло; $\text{Co}^{*2} + \text{Cu}^{*2}$; $\tau=2.59$	(16, 22)	3
Ca	Кальцит (CaCO_3); пропускание \perp оси; $\tau=6.1$; относительно IR-предела см. (35)	(39)	1	GC'_6	Стекло; $\text{Co}^{*2} + \text{Cu}^{*2}$; $\tau=2.40$	(12)	5
Cl	Cl, газ в кварцевом (SiO_2) сосуде	(37)	3	GC'_7	Стекло; $\text{Co}^{*2} + \text{Cu}^{*2}$; $\tau=2.99$; пропускание IR приблизительно такое же, как для GC'_5	(22)	3
Cl-Br	Cl газ и пары Br в кварцевых (SiO_2) сосудах; общее пропускание	(37)	3	GC'_8	Стекло; Cu^{*2} ; $\tau=5.55$	(16, 22)	3
D ₁ , D ₂ , D ₃	Окрашенная желатиновая пленка; нет данных дальше 0.7 μ (большинство кривых $G_4 \div G_{14}$ может быть приближенно воспроизведено этими пленками)	(15); ср. (12)	1	GC'_9	Стекло; Cu^{*2} ; $\tau=4.93$	(12)	5
EA	Этиловый алкоголь ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) химически чистый; $\tau=10$; IR-предел приблизительно тот же, что у воды (H_2O) (W, фиг. 2)	(39)	1	GC'_{10}	Стекло; $\text{Cr}^{*2} + \text{Cu}^{*2}$; $\tau=2.99$; пропускание IR приблизительно такое же, как у GC'_7 и GC'_8	(16, 22)	3
F	Флюорит (CaF_2), бесцветный; $\tau=10.0$; относительно UV-предела см. F ₁ и F ₂ , фиг. 1	(42)	2	GN_1	Стекло; $\text{Mn}^{*2} + \text{Cr}^{*2}$; $\tau=2.46$; должно быть исследовано в отношении возможного пропускания фиолетовых лучей	(12, 16, 20)	3
F ₁	Флюорит (CaF_2) высшего качества, бесцветный, тонкие пластинки; значение τ не указано; относительно IR-предела см. F, фиг. 2	(31)	1	GN_2	Стекло; $\text{Mn}^{*2} + \text{Cr}^{*2}$; $\tau=2.46$; должно быть исследовано в отношении возможного пропускания фиолетовых лучей	(12)	5
F ₂	Флюорит (CaF_2); пропускание призмами и линзами; значение τ не указано; данные из атласа Шумана; относительно IR-предела см. F, фиг. 2	(31)	1	GN_3	Стекло; Ni^{*2} ; $\tau=4.37$; не пропускает IR	(16, 22)	3
G ['] *1	Стекло покровное, специальный кронглас для пропускания UV; τ очень мало	(31)	1	GN_3	Стекло; Ni^{*2} ; $\tau=2.68$; не пропускает IR (12)	(16, 22)	3
G''*1	Стекло, специальн. кронглас для пропускания UV; $\tau=1$	(31, 44)	1	GN_3	Стекло; Ni^{*2} ; $\tau=3.20$	(16, 22)	3
G'''*1	Стекло специальное для пропускания UV; $\tau=0.39$	(22)	1	GN_3	Стекло; Ni^{*2} ; $\tau=2.85$	(12)	5
G ₁ *1	Стекло, простое покровное; τ очень мало	(31)	2	G 980 A*3	Стекло для пропускания UV; $\tau=5.0$; практически не поглощает $0.3 < \lambda < 0.8 \mu$	(19)	4
G ₁ '	Стекло; $\tau=11.9$; относительно UV-предела см. (22)	(9)	2	G 984 B*3	Стекло для пропускания UV; $\tau=5.3$; середины полосы пропускания от 0.5 до 0.6 μ соответствует большей λ , чем у GC_8	(19)	4
G ₂ *1	Стекло, кронглас; $\tau=1.68$	(20, 22)	1	G 985 B*3	Стекло для пропускания UV; $\tau=5.0$	(19)	4
G ₂	Стекло, кронглас; $\tau=2.18$; относительно UV-предела см. G ₂ , фиг. 1	(7, 11)	2	G 986 A*3	Стекло для пропускания UV; $\tau=5.0$	(19)	4
G ₃ *1	Стекло; $\tau=8.30$	(22)	1	G1	Глицерин химически чистый; $\tau=10$; IR-предел приблизительно тот же, что у W; см. (8, 38)	(39)	1
G ₄ *1	Стекло; $\tau=2.05$	(20)	1	M	Слюда; $\tau=0.01$; относительно IR-предела см. (8)	(13)	1
G ₅ ÷ G ₁₄ *1	Стекло, желтое, оранжевое или красное; основн. краситель CdS или Se; $\tau=0.88 \div 4.23$	(18, 20, 22)	1	Q ₁	Кварц (SiO_2) кристаллический; $\tau=0.2$; относительно IR-предела см. Q ₃ , фиг. 2	(31)	1
GC ₄	Стекло; Co^{*2} ; $\tau=4.62$	(16, 22)	3	Q ₂	Кварц (SiO_2) кристаллический; $\tau=2.0$; нет большой разницы между пропусканием право- и левовращающего кварца, а также \perp или \parallel оси; относительно IR-предела см. Q ₃ , фиг. 2	(31)	1
				Q ₃	Кварц (SiO_2) кристаллический; $\tau=4.77$; относительно UV-предела см. Q ₁ и Q ₂ , фиг. 1	(9)	2
				RS	Каменная соль (NaCl); значение τ не указано; относительно IR-предела см. RS ₁ , фиг. 2	(31)	1

λ , μ	Состав	Толщина слой, см	Пропускание		Лит.
			λ	%	
579	0.5 г эозина в 100 см ³ Н ₂ О	0.5	579	9.20	(1)
	Желтое стекло № 5657	0.1	546	0.07	
	Желтое стекло № 5899	0.1	436	0.02	
579	0.25 г эозина в 100 см ³ Н ₂ О	0.5	579	30.3	(1)
	Желтое стекло № 5657	0.1	546	0.27	
	Желтое стекло № 5899	0.1	436	0.14	
579	(a) 2 г хинина в 100 см ³ N HCl	1	436	99	(4)
	(b) 6 г CuSO ₄ ·5H ₂ O в 100 см ³ Н ₂ О		405	0.3	
			730	1	
			710	2.2	
		690	4.9		
		670	10.4		
		650	19.4		
	(c) 0.02 г тартрацина } 0.02 г эритрозина } в 100 см ³ Н ₂ О	1	630	35.7	
			610	52.5	
	Общий фильтр	1	590	70.4	
Красный			3.2		
546	0.01 г малахитового зеленого в 100 см ³ Н ₂ О	0.5	579	3.9	(1)
	Желтое стекло № 5657	0.1	546	22.0	
	Желтое стекло № 5899	0.1	492	33.8	
			436	0.02	
546	(a) 2 г хинина в 100 см ³ N HCl	1	436	99	(4)
	(b) 6 г CuSO ₄ ·5H ₂ O в 100 см ³ Н ₂ О		405	0.3	
			730	1	
			710	2.2	
		690	4.9		
		670	10.4		
		650	19.4		
	(c) 0.02 г тартрацина в 100 см ³ Н ₂ О	1	630	35.7	
			610	52.5	
	(d) Дидимовое стекло	1.3	590	70.4	
Красный			3.4		
546	0.42 г «Filtergelb» } 0.007 г кислотного зеленого (Höchst) } в 100 см ³ Н ₂ О	1	546	26	(6)
492	(a) 1.2 г трифенилметана в 100 см ³ С ₂ Н ₅ ОН	0.55	546	0.046	(3)
	(b) 0.1 г цианолового прочного зеленого G в 100 см ³ Н ₂ О	1.05	492	37.4	
			436	0.0006	
436	0.15 г Виктория синего В в 100 см ³ С ₂ Н ₅ ОН	0.5	405	0.0003	(1)
			579	0.04	
			546	0.11	
			492	0.58	
			436	29.8	
436	0.0075 г родамина В } 2 г сульфата хинина } в 6 см ³ N Н ₂ SO ₄ и 94 см ³ Н ₂ О	1	405	0.1	(5)
			436	38	
			366	Сл.	
			Также красный	Сл.	
436	(a) 2 г хинина в 100 см ³ N HCl	1	436	99	(4)
	(b) 6 г CuSO ₄ ·5H ₂ O в 100 см ³ Н ₂ О		405	0.3	
			730	1	
			710	2.2	
		690	4.9		
		670	10.4		
		650	19.4		

λ, μ	С о с т а в	Толщина слоя, см	Пропускание		Лит.	
			λ	%		
436	(b) 6 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 100 см ³ H_2O	1	{	630	35.7	
				610	52.5	
				590	70.4	
				579	0	
				546	0	
(c) 0.003 г кислотного родамина в 100 см ³ H_2O	1	{	436	72		
			405	~0.3		
(d) 0.2 N раствора CuSO_4 + избыток NH_3	1	{	Пропускает красный свет флуоресценции родамина			
			Красн.	0.7		
Общий фильтр						
405	0.12 г диамантфуксина } в 100 см ³ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	0.5	{	579	0.2	(1)
				546	0.02	
				405	13.5	
405	0.06 г диамантфуксина } в 100 см ³ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	0.5	{	579	4.5	(1)
				546	0.13	
				436	сл.	
				405	36.8	
405	0.03 г диамантфуксина } в 100 см ³ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (96%)	1	{	436	сл.	(5)
				405	34	
				Также красный		
366	0.03 г диамантфуксина в 100 см ³ H_2O	1	{	366	31	(5)
				Также красный		
313	0.0243 г K_2CrO_4 } в 100 см ³ H_2O	1	{	313	30	(5)
				302	19	
				436	сл.	
				Также красный, желтый и некоторую часть зеленого		

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям — в конце тома).

(1) Andrich und Le Blanc, 99, 15: 183; 15. (2) Le Blanc, Kangro und Andrich, 9, 25: 229; 19. (3) Vránek, 9, 23: 336; 17. (4) Warburg und Negelein, 7, 106: 191; 23. (5) Winther, 9, 19: 390; 13. (6) Winther, 0. (7) Plotnikov I., Photochemische Versuchstechnik. Leipzig, 1912. (8) Weigert F., Optische Methoden der Chemie. Leipzig, 1927. (9) Oldenberg, 96, 29: 328; 24.

СУММАРНОЕ (НЕ СПЕКТРАЛЬНОЕ) ПРОПУСКАНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ.

John W. T. Walsh.

Значения коэффициентов пропускания длинных электрических волн, рентгеновых лучей и γ -лучей не включены в настоящий раздел; для остального спектра надежные количественные данные для суммарного пропускания имеются только для очень немногих веществ. Пропускание по спектру см. стр. 153 и 157.

СОДЕРЖАНИЕ.

Обозначения	Стр. 259	Фильтры для фотометрии черного тела	Стр. 260
Коэффициент пропускания для излучения абсолютно черного тела	260	Рассеивающие материалы	260

Обозначения.

(См. также «Справочник» т. I, стр. 7 и 14.)

$J [J']$	интенсивность (сила) параллельного пучка суммарного излучения, падающего нормально на [прошедшего через] данную пластинку.	α	коэффициент поглощения = $(J - J')/J = 1 - \tau$; $\alpha_l = 1 - \tau_l$. Потери на отражение приняты равными нулю.
$J_l [J'_l]$	сила света (видимого) параллельного пучка, падающего нормально на [прошедшего через] пластинку.	$\theta [\varphi]$	угол наблюдения [падения], измеряемый от нормали к поверхности.
	$J = \int_0^\infty J_\lambda d\lambda$; $J' = \int_0^\infty J'_\lambda d\lambda$.	Λ_λ	чувствительность глаза для данной длины волны (фактор видимости).
	$J_l = \int_0^\infty \Lambda_\lambda J_\lambda d\lambda$.	τ	коэффициент пропускания для суммарного излучения = J'/J ; для видимого света $\tau_l = J'_l/J_l$; потери на отражение приняты равными нулю.

Коэффициент пропускания для суммарного излучения (τ) и для видимого света (τ_v) абсолютно черного тела.

T —температура черного тела, °K; x —толщина пропускающей пластинки, мм.

Вещество	x	2400*2			3600*1			5000*3		
		100 τ	100 τ_v	100 τ	100 τ_v	100 τ	100 τ_v	100 τ	100 τ_v	
H ₂ O, Вода*4	10	22.5	50	69	0.10	0.08	0.07			
	100	9	31.5	54	1.04	0.84	0.74			
SiO ₂ , Кварц*5	10	90	98.5	99	}	}	}	}	}	
	100	84	95	98						
NaCl, Каменная соль*6	}	}	}	}	}	}	}	}	}	
KCl, Сильвин*6										
CaF ₂ , Флуорит*6	}	}	}	}	}	}	}	}	}	
Стекло, кроп*6										
Стекло, легкий флинт*6	10	85	91	97	1.35	1.38	1.40			
	100	65	74	80	12.5	12.6	12.7			
	10	86	92	97	1.22	1.25	1.28			
	100	66	75	80	11.4	11.5	11.7			

*1 Соответствует обыкновенной угольной дуге. *2 Соответствует вакуумной W-лампе при 9 люменах на ватт. *3 Белый свет; приблизительно полуденный солнечный свет. *4 (1, 2, 3). *5 (4). *6 Типичные значения.

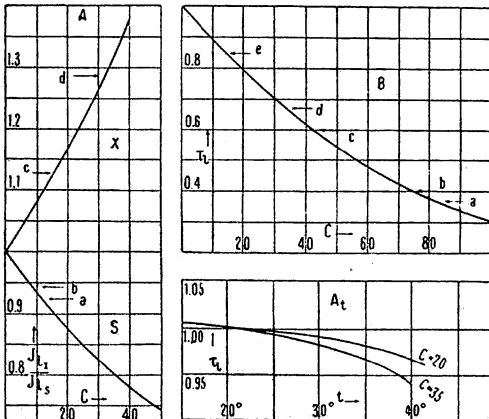
Цветные фильтры для фотометрии источников, излучающих подобно абсолютно черному телу.

Подходящим разведением основных растворов А и В можно получить цветные среды, при пропускании через которые достигается одинаковая цветность для двух источников света, излучение которых в видимой области спектра приблизительно подходит к излучению черного тела (5).

Раствор А, желтый: 100 г CoSO₄(NH₄)₂ SO₄ · 6H₂O + 0.733 г K₂Cr₂O₇ + 10 см³ HNO₃ (d=1.05) + H₂O до 1 л раствора.

Раствор В, синий: 50 г NiSO₄(NH₄)₂SO₄ · 6H₂O + 10 г (NH₄)₂SO₄ + 55 см³ NH₄OH (d=0.90) + H₂O до 1 л раствора.

Раствор А разводится водой, раствор В—раствором: 10 г (NH₄)₂ SO₄ в 1000 см³ H₂O. Коэффициенты пропускания τ представлены на фиг. 1А, 1А₁ и 1В.



Фиг. 1. Значения τ для растворов А и В.

Источник: лампа с угольной нитью, 4 ватта на свечу. Толщина слоя раствора 1 см. Единица концентрации (C)=1 см³ основного раствора на 100 см³

раствора. С-[W-1]—угольная [вольфрамовая] лампа; в. г. с.—ватт на горизонтальную свечу, в. ср. сф. с.—ватт на среднюю сферическую свечу.

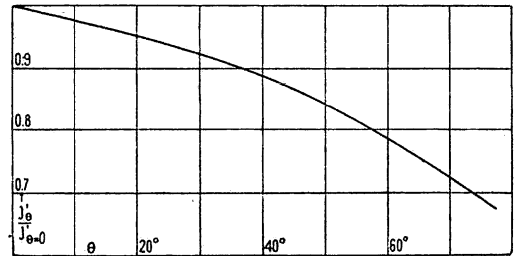
А. Переводный множитель для раствора А при 20°. $J_{lg}[J_{lg}]$ —сила света стандартной лампы С-1 при 4 в. г. с. [источника x]; в части диаграммы S[X] фильтр находится перед стандартом [перед источником x]. Для S $\tau_v = J_{lg}[J_{lg}]$ и $lg \tau_v = -0.245(0.01C)^{0.9}$; для X $\tau_v = J_{lg}[J_{lg}]$ и $lg \tau_v = -0.366(0.01C)^{1.06}$. Одинаковая цветность достигается: в а с лампой Гейфнера, в б с пентановой лампой, в с для W-1 при 1.25 в. г. с., в d с W-1 при 0.65 в. ср. сф. с.

А₁. Зависимость коэффициента пропускания (τ) раствора А от температуры. Ординаты на этом чертеже суть $(\tau)_t^{10}/(\tau)_{20}$.

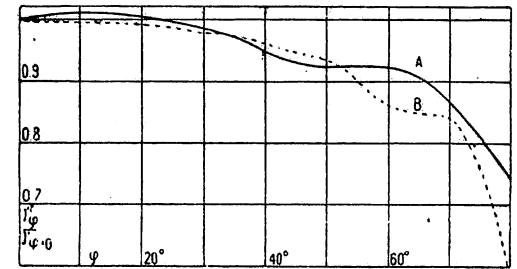
В. Коэффициент пропускания (τ) раствора В при 20°. τ практически от температуры не зависит; $lg \tau_v = -0.539(0.01C)^{1.03}$. Одинаковая цветность достигается: в а с W-1 при 0.5 в. ср. сф. с., в б с W-1 при 0.65 в. ср. сф. с., в с с W-1 при 1.0 в. г. с., в d с W-1 при 1.25 в. г. с., в е с С-1 при 3.1 в. г. с.

Рассеивающие материалы.

При прохождении через пластинку рассеивающего материала, как например через опаловое стекло, свет рассеивается во всех направлениях; каущаяся яркость задней поверхности зависит от: (а) материала, его толщины и состояния поверхности; (б) угла падения света; (с) угла наблюдения и взаимного положения плоскости падения и плоскости, в которой лежит направление наблюдения. Фактор а столь сильно зависит от условий производства, что можно привести только типичные данные (6, 7, 8); см. фиг. 2 и 3. Вообще $log_{10} \tau = ax^b$, где x —толщина и а и b—константы материала; для некоторых опаловых стекол (9) $a = -0.282$ и $b = 0.80$, если $x = 1$ мм.



Фиг. 2. Диффузное пропускание. Зависимость яркости от угла наблюдения (θ) (27). Опаловое стекло; падение по нормали ($\varphi = 0$).



Фиг. 3. Диффузное пропускание. Зависимость яркости от угла падения (φ) (10). Опаловое стекло; наблюдение по нормали ($\theta = 0$). Кривая А для матового и В для полированного стекла.

Литература.

- (Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)
 (1) Aschkinass, 8, 55: 401; 95. (2) von Aufsess, Diss., München, 1903. (3) Evan, 5, 57: 117; 95. (4) Coblenz, 31, 16: 701; 20. (5) Ives and Kingsbury, 84, 9: 795; 14. 10: 253; 15. (6) Blondel, Eclairage Electric, 3: 583; 95. (7) Luckiesh, 107, 60: 1040; 12. 61: 883; 13. (8) Nutting, 84, 11: 92; 16. (9) Channon, Renwick and Storr, 6, 94: 222; 17. (10) Sharp and Little, 84, 10: 727; 15.

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ.

ОБЩИЙ УКАЗАТЕЛЬ.

	Стр.		Стр.
Люминесценция при низких температурах	261	Флуоресценция в газах	289
Фосфоры Ленарда	272		

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ. *

E. L. Nichols и E. Merritt.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Интенсивность люминесценции	261	Зависимость люминесценции от концентрации	267
Длины волн максимумов полос:		Различные данные	267
Фотолюминесценция	262	Д о п о л н е н и я:	
Катодолюминесценция	263	Абсолютный выход флуоресценции	268
Хемилюминесценция	266	Зависимость выхода от длины волны и концен-	
Люминесценция, возбужденная пламенем,		трации	268
рентгеновыми лучами и излучением радио-		Длительность фотолюминесценции	269
активных веществ	266	Длительность флуоресценции	269
Возбуждение пламенем. Температурные гра-		Спиртовые фосфоры	269
ницы	266	Свечение платино-синеродистых солей	270
Интервалы частот между полосами	266	Биолюминесценция	270

Люминесценция при низких температурах (<1000°) может быть возбуждена светом, рентгеновыми лучами, катодными лучами, радиоактивными излучениями, химическими реакциями или другими причинами. Люминесценция, которая существует некоторое время после прекращения вызывающей ее причины, обыкновенно называется фосфоресценцией, существующая же практически только во время возбуждения — флуоресценцией. В настоящей статье термин «флуоресценция» применяется только к случаям возбуждения светом, рентгеновыми лучами или γ-лучами.

Некоторые вещества могут люминесцировать чистыми, другие могут люминесцировать только в присутствии активирующих примесей, главным образом металлов. Природа люминесценции зависит как от основной среды, так и от примесей, и ее интенсивность быстро изменяется с концентрацией примеси: при увеличении концентрации интенсивность сначала увеличивается, проходит через максимум и становится чрезвычайно малой при еще достаточно малой концентрации. Ср. табл. 8 и (*). Существование максимума объясняется тем, что с увеличением концентрации растет число возбужденных центров, но одновременно уменьшается их способность к люминесценции. Ср. табл. 13.

* Статья американских авторов охватывает только небольшую долю огромного эмпирического материала по люминесценции твердых и жидких тел. Подробную сводку и исчерпывающую библиографию до 1908 г. см. В96, IV; 08 и до 1923 г. книгу P. Fringsheim, Fluoreszenz und Phosphoreszenz im Lichte der neueren Atomtheorie, Berlin, 1928. П р и м. Р е д. Т. Э.

ТАБЛИЦА 1.—ИНТЕНСИВНОСТЬ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ.

(Относительно зависимости интенсивности от концентрации см. табл. 8.)

B_0 — яркость люминесценции непосредственно после прекращения возбуждающего излучения. Ее значение зависит от интенсивности и спектрального распределения возбуждающего излучения; последнее скаывается при этом различно для различных веществ. B_r — относительная яркость люминесценции после пропускания озона через раствор с постоянной скоростью; l — жидкий раствор, s — твердый; B_0 дано в миллиламбертах, B_r — в произвольных единицах.

Хемилюминесценция при пропускании озона через растворы эскулина ($C_{15}H_{18}O_9$) (14)

(Относительно N и P-паров см. табл. 9.)

Растворитель	B_r	Растворитель	B_r
H ₂ O, Вода	1	C ₂ H ₆ O, Ацетон	3
CN ₄ O, Метиловый		C ₃ H ₈ O, Пропиловый	
алкоголь	3	алкоголь	5
C ₂ H ₆ O, Этиловый		C ₃ H ₈ O ₃ , Глицерин	0
алкоголь	5		

Флуоресценция, возбуждаемая Гейнскрой со светофильтром, пропускающим область $\lambda \approx 0.3-0.4 \mu$ (22).

Вещество	B_0
C ₂₀ H ₁₂ O ₅	4.7
Флуоресценн (4.2-5.2)	l

Вещество		λ_0	Вещество		λ_0
$C_{20}H_{12}O_5$	Люциферин (14.5÷16) . . .	l 15.2	$UO_2(C_2H_3O_2)_2$	Уранилацетат . . .	8 5.39
$C_{12}H_7NO_3$	Резорифин . . .	l 3.0	$PbUO_2(C_2H_3O_2)_4 \cdot 4H_2O$	Pb-уридилацетат	8 3.75
	Родамин 6G (4.2÷12) . . .	l 8.1	CaS	Краска Бальмена	8 1.26
	Родамин В . . .	l 5.2	$CaCO_3$	Кальцит	8 0.132
ZnS	Тетрахлорозин Обманка Сидо (3.08÷10.9) . .	l 4.2	$K_2UO_2F_6$	К-уранилфлуорит	8 4.69
Zn_2SiO_4	Виллемит (синтет.) (12.5÷14)	s 13.2	$K_2UO_2(SO_4)_2 \cdot 2H_2O$	К-уранилсульфат	8 35.2
Zn_3SiO_4	Виллемит (природный) . . .	s 5.3	$KUO_2(NO_3)_3$	К-уранилитрат	8 7.53
$Cd_3(PO_4)_2$	Фосфат кадмия	s 0.0182	$Rb_2UO_2Cl_4 \cdot 2H_2O$	Rb-уранилхлорид	8 8.11
$(NH_4)_2UO_2(SO_4)_2$	Урановое стекло	s 7.81	$CsUO_2(NO_3)_3$	Cs-ураниллитрат	8 5.71
$UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	NH_4 -уранилсульфат	s 23.0	$CsUO_2(C_2H_3O_2)_3$	Cs-уридилацетат	8 4.56
	Уранилитрат . .	s 6.61			

ТАБЛИЦА 2.—ДЛИНЫ ВОЛН (λ) МАКСИМУМОВ ПОЛОС: ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ.

(Об ультрафиолетовой люминесценции 128 органических соединений в алкогольном растворе см. (19).)

В некоторых случаях в таблице приведены только главные полосы. C —концентрация по весу или в частях от нормальной концентрации (N). Hg-дуга—ртутная кварцевая лампа. В таблице даны значения λ_0 . Растворитель—этиловый спирт (C_2H_5OH), другие растворители указаны особо. λ дана в Å, Δ ($=1/\lambda$)—в см⁻¹.

C_6H_6 , Бензол $C=1/2000$; Zn-искра (8) 2599, 2635, 2679, 2754, 2827, 2910.	C_7H_8O , о-Крезол $C=0.05N$; $t=-193^\circ$; Hg-дуга (18) 3530, 3630, 3740, 3850, 3970.	C_8H_{10} , о-Ксилол $C=1/2000$; Zn-искра (8) 2603, 2636, 2680, 2713, 2793, 2896, 2986, 3038, 3135.
$C=1/2000$; Hg-дуга (23) 2700, 2757, 2829, 2943. $C=0.05N$; $t=-193^\circ$; Hg-дуга (18) 3390, 3460, 3520, 3570, 3650, 3710, 3800, 3850, 3970, 4020, 4130, 4190, 4290, 4350.	C_7H_8O , m-Крезол 3540, 3620, 3730, 3850, 3970, 4080.	$C=0.05N$; $t=-193^\circ$; Hg-дуга (18) 3480, 3560, 3610, 3670, 3790, 3830, 3900, 4000, 4070, 4130.
C_6H_6O , Фенол $C=1/2000$; Zn-искра (8); 2776 $C=0.05N$; $t=-193^\circ$; Hg-дуга (18) 3510, 3610, 3710, 3830, 3960, 4080.	C_7H_8O , p-Крезол 3630, 3730, 3850, 3980, 4110.	C_8H_{10} , m-Ксилол (8) 2685, 2715, 2802. (18) 3540, 3610, 3670, 3730, 3820, 3880, 3970, 4090, 4160, 4230.
$C_6H_6O_2$, Гидрохинон $C=1/2000$; Zn-искра (8); 3032	C_7H_9N , Бензиламин $C=0.05N$; $t=-190^\circ$; Hg-дуга (18, 17) 3470, 3600, 3670, 3800, 3910.	C_8H_{10} , p-Ксилол (8) 2681, 2739, 2801, 2865. (18) 3550, 3650, 3700, 3770, 3890, 3950, 4010, 4120, 4190, 4270.
$C_6H_6O_2$, Резорцин $C=?$; Hg-дуга (23); 3000	$C_8H_6O_4$, о-Фталевая кислота $C=?$; Hg-дуга (23); 3100	C_8H_{10} , Этилбензол $C=0.05N$; $t=-193^\circ$; Hg-дуга (18) 3450, 3580, 3640, 3780, 3870, 4050, 4120.
C_6H_7N , Анилин $C=1/2000$; Zn-искра (8); 3034 $C=0.05N$; $t=-190^\circ$; Hg-дуга (18, 17) 3720, 3830, 3960, 4110, 4240.	C_8H_7N , о-Толунитрил $C=0.05N$; $t=-190^\circ$; Hg-дуга (18, 17) 3750, 3800, 3930, 4000, 4110, 4180, 4260.	C_8H_{10} , о-Метилкрезол $C=0.05N$; $t=-193^\circ$; Hg-дуга (18) 3550, 3620, 3760, 3850.
C_7H_5N , Бензонитрил $C=0.05N$; Hg-дуга (18, 17) 3790, 3810, 3870, 3950, 4050, 4120, 4210, 4310, 4410, 4510.	C_8H_7N , m-Толунитрил 3790, 3910, 3960, 4050, 4160, 4220, 4290, 4440, 4550, 4650.	C_8H_{10} , m-Метилкрезол 3570, 3660, 3770, 3900, 4000.
$C_7H_6O_2$, Бензойная кислота $C=0.05N$; Hg-дуга (18, 17) 3660, 3790, 3910, 4050, 4160.	C_8H_7N , p-Толунитрил 3770, 3890, 3950, 4020, 4150, 4220, 4290, 4450, 4520, 4600.	C_8H_{10} , p-Метилкрезол 3660, 3770, 3900, 4000, 4120.
$C_7H_6O_3$, p-Оксибензойная кислота $C=0.05N$; Hg-дуга (18, 17) 3790, 3920, 4050, 4210, 4330.	$C_8H_8O_2$, Фенилуксусная кислота $C=0.05N$; $t=-190^\circ$; Hg-дуга (18, 17) 3440, 3570, 3640, 3790, 3860.	$C_8H_{10}O$, Ксиленол $C=0.05N$; Hg-дуга (18, 17) 3570, 3660, 3780, 3890, 4010.
C_7H_8 , Толуол $C=1/2000$; Zn-искра (8) 2622, 2646, 2676, 2740, 2809, 2886. $C=0.05N$; $t=-193^\circ$; Hg-дуга (18) 3460, 3580, 3650, 3800, 3890, 4060, 4120.	$C_8H_8O_2$, о-Толуиловая кислота $C=0.05N$; $t=-190^\circ$; Hg-дуга (18, 17) 3670, 3790, 3920, 4040.	[C_8H_7N , Хинолин $C=1/2000$; Zn-искра (8); 3840
	$C_8H_8O_2$, m-Толуиловая кислота 3740, 3860, 4000, 4120, 4250.	C_8H_{12} , Пропилбензол $C=0.05N$; $t=-193^\circ$; Hg-дуга (18) 3440, 3580, 3650, 3790, 3890, 4050, 4130.
	$C_8H_8O_2$, p-Толуиловая кислота 3730, 3840, 3980, 4100, 4240.	

C_9H_{12} , Мезитилен
 $C=1/2000$; Zn-искра (8)
 2698, 2712, 2747, 2786, 2863, 2972.

$C=0.05N$; $t=-190^\circ$; Hg-дуга (16, 17)
 3570, 3620, 3690, 3760, 3850, 3920, 4000.

C_9H_{12} , Псевдокумол
 $C=0.05N$; $t=-190^\circ$; Hg-дуга (16, 17)
 3560, 3650, 3770, 3880, 4000, 4120, 4270.

$C_{10}H_8$, Нафталин
 $C=1/2000$; Hg-дуга (33)
 3157, 3223, 3269, 3320, 3349, 3386, 3457, 3500, 3537.

$C=1/2000$; Zn-искра (8)
 3000, 3046, 3098, 3142, 3190, 3235, 3292, 3340, 3386, 3447, 3498, 3558, 3627, 3634.

$C_{10}H_8O$, α -(β)-Нафтол
 $C=1/2000$; Zn-искра (8)
 $\lambda_\alpha=3185$, 3250, 3379; $\lambda_\beta=3274$, 3348.

$C_{10}H_9N$, α -(β)-Нафтиламин
 $C=1/2000$; Zn-искра (8)
 $\lambda_\alpha=3553$; $\lambda_\beta=3579$.

$C_{10}H_{14}$, Цимол
 $C=0.05N$; $t=-190^\circ$
 Hg-дуга (16, 17)
 3530, 3640, 3730, 3850, 3970.

$C_{12}H_{10}$, Дифенил
 $C=1/2000$; Zn-искра (8)
 2864, 2893, 2921, 2966, 3022, 3113, 3186, 3321.

$C_{12}H_{11}N$, Дифениламин
 $C=1/2000$; Zn-искра (8); 3158

$C_{12}H_{12}$, Дифенилметан
 $C=1/2000$; Zn-искра (8)
 2650, 2684, 2742, 2815, 3736, 3924, 4144.

$C_{14}H_8O_5$, Пурпурин в этиловом эфире ($C_4H_{10}O$)
 $C=(?)$; солнечный свет (81); 5440

$C_{14}H_{10}$, Антрацен
 $C=1/2000$; Hg-дуга (33)
 3857, 4000, 4300, 4357.
 $C=1/2000$; Zn-искра (8)
 3658, 3762, 3897, 4115, 4354.

$C_{14}H_{10}$, Фенаптрин
 $C=1/2000$; Hg-дуга (33)
 3014, 3100, 3166, 3271, 3343, 3400, 3486, 3529, 3557, 3643, 3700, 3749, 3834, 3943, 4013, 4243, 4443.

$G=1/2000$; Zn-искра (8)
 2971, 2995, 3065, 3154, 3231, 3302, 3382, 3439, 3494, 3545, 3614, 3733, 3797, 3926, 3992, 4134, 4229.

$C_{14}H_{10}O$, Антранол
 $C=1/2000$; Zn-искра (8)
 2731, 2781, 2829, 2882, 2939, 2990, 3063, 3119, 3190, 3441, 3617, 3735, 3930, 4139.

$C_{15}H_{16}O_8$, Эскулин
 $C=(?)$; белый свет (26); 4600

$C_{18}H_{16}$, Трифенилметан
 $C=1/2000$; Zn-искра (8)
 2688, 2704, 2757, 2832, 3717, 3823, 4032, 4258.

$C_{20}H_8V_4O_5$, Эозин в воде
 $C=(?)$; белый свет (26); 5800

$C_{20}H_8J_4O_5$, Эритрозин в желатине
 $C=(?)$; Hg-дуга (32); 4150

$C_{20}H_{13}O_5$, Флуоресцин в концентр. H_2SO_4
 $C=1/2000$; Hg-дуга (33)
 3200, 4700, 5100.

$C_{20}H_{14}O_4$, Фенолфталеин
 $C=(?)$; Hg-дуга (33); 3000

$C_{40}H_{50}N_4O_8S$, Сульфат хинина в воде
 $C=(?)$; белый свет (26); 4370

$C_{40}H_{50}N_4O_8S$, Сульфат хинина
 $C=1/2000$; Zn-искра (8); 3355

Цианин в желатине
 $C=(?)$; Hg-дуга (32); 4000

$C_{13}H_8O_4$, 3, 6-Диоксисантон
 $C=(?)$; Hg-дуга (33); 4200

Родамин в воде
 $C=(?)$; белый свет (26); 5540

$Pt(ON)_2$ и двойные Pt-цианиды, Fe-искра дает те же полосы, как и катодные лучи (8); см. табл. 3

UO_2SO_4 в воде (13); $C=(?)$
 4918.3 | 5133.9 | 5369.4 | 5626.8
 | 5160.2 | 5395.8 | 5654.0
 | 5910.1 | 6219.5 |
 | 5938.8 |

$UO_2(NO_3)_2$ в воде (13); $C=(?)$
 5069.6, 5301.5, 5554.6, 5832.9.

$UO_2(NH_4)_2(SO_4)_2$ в воде (13); $C=(?)$
 4912.6 | 5124.5 | 5355.4 | 5607.4
 4934.7 | 5147.8 | 5380.1 | 5633.3
 5881.1 | 6184.0 |
 5908.0 | 6215.7 |

Al_2O_3 , Рубин, предварительно освещенный солнечным светом (5) -190° (линии) 6918, 6932, 6976*1, 6985*1, 7006, 7036, группа 7060-7130.
 +18° (полосы) 6590, 6690, 6760, 6790*1, 6926, 6941, группа*2 7016, 7046, 7060*1, 7130*1.
 +225° (полосы) 6610, 6945, 6960; 4 диффузных полосы*1 7016-7130.

*1 Нет в спектре необыкновенного луча. *2 Нет в спектре обыкновенного луча.

$CaCO_3$, Кальций; Fe-искра (25); 2 группы полос*1, для каждой $\Delta=420 \text{ см}^{-1}$
 5084, 5195, 5311, 5432, 5559, 5692, 5831, 5977, 6131, 6293, 6464.
 5025, 5133, 5247, 5365, 5488, 5618, 5754, 5896, 6046, 6203, 6369, 6545.

*1 Такие же группы дает CaO , возбужденный H-пламенем (12) и катодолюминесценция CaO , активированного Mn (34).

$Na_2UO_2(C_2H_3O_2)_3$, Na-уранилацетат в воде (13)
 $C=(?)$; 6 групп из 5 полос; для каждой группы $\Delta \approx 851 \text{ см}^{-1}$
 4732.5 | 4932.5 | 5148.6 | 5384.5
 4950.2 | 5167.8 | 5404.5 |
 4762.3 | 4964.9 | 5184.9 | 5424.0
 4769.2 | 4972.1 | 5192.2 | 5431.6
 4785.8 | 4990.2 |
 4794.6 | 4999.2 | 5221.4 | 5463.5
 5642.7 | 5663.4 | 5685.8 | 5994.0

$Na_2UO_2(SO_4)_2$ в воде (13); $C=(?)$
 4891.5 | 5101.2 | 5330.0 | 5578.5
 | 5123.4 | 5354.7 | 5604.6

ТАБЛИЦА 3.—ДЛИНЫ ВОЛН ЛИНИЙ И МАКСИМУМОВ ПОЛОС: КАТОДОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ.

(Относительно влияния растворителя на длину волны максимума яркости твердых растворов см. фиг. 1.

d —расплывчато, e —к-ий полосы, f —тонкая, узкая полоса, g —газ или пар, m —максимум, n —туманно, s —слабо, w —слабо, D —очень расплывчато, D' —чрезвычайно расплывчато и т. д., соответственно для S , S' , S'' , W и W' . В таблице приведены значения λ ; приведенные λ относятся к полосам, если же к линиям, то это указано; λ выражена в Å .

A (21) g при $t_{\text{кип. Н}}$: 5607.4S, 5648.3]

Фосфоресценция: 4750s, 5350w

Ca (15) g ; линии совпадают с дуговыми, но отличаются от них по интенсивности

3179.50w	3181.43W	3630.87	3644.53	3706.18	3737.06s
3933.81s'	3957.22W	3968.63S'	3973.91	4108.60	4226.90S'
4240.61	4302.70w	4355.50s	4425.60	4435.17s	4435.88w
4455.00S	4456.10w	4527.35s	4581.77w	4586.22	4685.35
4878.38	5041.83w				

Cd (⁹, ²⁰) g; одиночная линия спектра: 3260.17Dy в Al₂O₃ (²⁹) твердый раствор

4478	4500	4519w	4545	4571s	4601
4694S	4709S	4721S	4761S	4768S	4788S
4809S	4837w	4861S'	4895	4919s	4924s
4940	4950s	4970S	4991w	5544w	5652
5660	5690w	5741w	5770	5803S	5818S
5833W	5880S	5891S	5945s	5961	6545W'
6720W					

Dy в CaO (³⁶) твердый раствор, концентрация=1% Dy₂O₃

4540	4728	4748	4797S	4890S	5708
5830*1	5848S*1	5958	6750S		

Dy в CaWO₄ (²⁹) твердый раствор

4479	4546s	4620W	4690D	4739	4782s
4868s	5063W	5212w	5342s	5449s	5490d
5511	5606	5656	5690s	5747S	5787s
5816s	6022W	6450W	6588sd	6662d	

Er в CaO (³⁶) твердый раствор, концентрация=1% Er₂O₃

4040S	4085S	4095	4460	4520	4550S
4590S	5280*1	5330*1	5595		

Eu в Al₂O₃ (²⁹) твердый раствор

5040wn	5438d	5584d	5509sd	5995sd	6158Sd
6304d	6588d	6930sd			

Eu в CaO (³⁶) твердый раствор, концентрация=1%Eu₂O₃

4160S	4195S	4245S	4260S	4330	4466
4490	4655	4685S	4755	5405	5895S
5930S	5970	6128S	6155*1	6180*1	6245S

Eu в CaWO₄ (²⁹) твердый раствор; розовый цвет

4100e	5350m	5720e	5901	5952D	6061D
6110s	6148S	6199	6545D		

Fe (¹⁵) g; линии совпадают с дугowymi линиями

3440.762	3441.155	3570.273	3581.349s	3609.008w	3618.919w
3631.605w	3647.988w	3680.069W	3687.610W	3705.708w	3720.084S
3722.729w	3727.778W	3735.014s	3737.281s	3745.717s	3748.408
3749.631	3758.375	3763.945w	3767.341W	3813.100W	3815.987w
3820.586	3824.591	3826.027	3834.364w	3840.580W	3856.524
3860.055S	3878.720	3886.434	3920.410w	3923.054w	3928.075w
3930.450w	4045.975w	4308.081W	4325.939W	4383.720	4404.927W

Gd в CaO (³⁶) твердый раствор, концентрация=1%

3088.5*1	3094.0*1	3134.0*2	3140.5S*2	3144.0*2	3147.0S
3153.0S*1	3155.5*1	3158.5S*1			

Hg (⁹, ²⁰) g; одиночная линия спектра: 2536.72Mg (⁹, ²⁰) g; одиночная линия спектра: 2852.22N (²¹) g; при t°_{кип.} H: 5556S, 5617s, 5654

Фосфоресценция: 5231s

Na (³⁹) g; линии, около которых стоит буква N, приписывают азоту

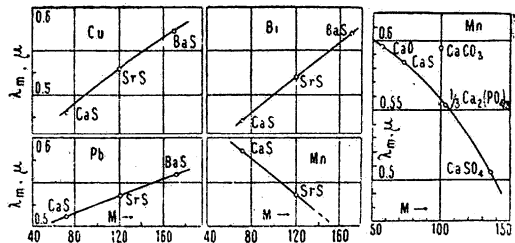
3052.9	3055.4	3073.9	3077.4	3078.9w	3092.3s
3128.9	3134.9	3149.0	3158.8	3163.9	3169.2w
3189.4	3213.6	3225.8w	3235.0	3257.9	3274.1
3285.4s	3302.8	3304.8	3318.2	3327.6	3371s
3533.3s	3536.5	3576	3582	3631.6s	3710.8
3754.8	3805.1	3882.6	3884.8	3894.0Nw	3896.6N
3898.8N	3901.3N	3903N	3905N	3907N	3908.7N
3914Ns	4236	4248w	4252Nw	4256N	4259
4262Nw	4265Nw	4268Nw	4270Nw	4271.5Nw	4273.0Nw
4278.2	4308.7w	4321.4	4324.7	4341.1	4344.0
4389.4	4392.8	4404.8w	4418.6w	4421.9	4448w
4454.5w	4481.5	4484.5	4490w	4493.8	4497.3
4541.3	4514.8	4664.7s	4668.4s	4710w	4748.3
4752.2	4862w	4979.3s	4983.5s	5149.2	5153.7
5221.0w					
Полосы:	5700	5744	5792	5843	5894
5946	6000	6053	6112	6164	6218
6276	6328	6388	6455	6515	6565

Nd в Al₂O₃ (²⁹) твердый раствор

3313n	3634	3651n	3661w	3665l	3670d
3685w	3917w	3923e	3930e	3943S	4006s
4038S	4069S	4081s	4306e	4310e	4340s
4415e	4426e	4439e	4453e	4466e	4472e
4482e	4495e	4589e	4595e	4626e	4645e
4673w	4709s	4851	4884S	4913s	4948w
5305S	5505s	5672			

3920S	Nd в CaO (36) твердый раствор, концентрация=1% Nd ₂ O ₃			
4575S	3980	4190S	4220S	4230S
				4295S
	Nd в CaWO ₄ (29) твердый раствор, непрерывный спектр, синий			
	Pr в CaO (36) твердый раствор, концентрация=1% Pr ₂ O ₃			
4875S	4940	5170	6045S*1	6065S*1
6200*2	6260S	6340S		6150*2
	Pr в CaWO ₄ (29) твердый раствор			
4756D	4874S	4989d	5092D	5189D
5324S	5412d	5495wd	5574w	5683sd
5773Wd	5940d	6034s	6100D	6194s
6394	6500S	6540wd		6278
Pt(CN) ₂ и двойные Pt-цианиды Ba, Ca, K, K ₂ Ca, KLi, KNa, Mg, NH ₄ , Na и Sr (3). Положение полос одинаково для всех, но относительные интенсивности различны; положение зависит от гидратации				
Дегидрированные соли:				
4740		5370	4100	4300
			5780	6480
Соли недегидрированные:				
4720	4920	5340	4140	4300
			5760	5920
				6370
	Sa в Al ₂ O ₃ (29) твердый раствор			
4700n	4850n	5079W	5175W	5353wd
5465w	5550	5644S	5730S	5817s
5909	5990	6107S	6194S'	6230f
6387w	6505w	6618	6753	6265S
	Sa в CaO (36) твердый раствор, концентрация=1% Sa ₂ O ₃			
5486	5561	5683S	5762S	6052S*1
6265	6605*2	6740*2		6150S*2
	Sd в CaWO ₄ (29) твердый раствор			
5272e	5300m	5460e	5545d	5628s
5885d	5952S	5994S	6050S	6072S
6368d	6420S	6460S	6544d	7100w
	Tb в Al ₂ O ₃ (29) твердый раствор			
3532W	3543n	3565n	3591n	3611n
3653w	3660w	3685	3702s	3760s
3795s	3797	3812S	3828S	3847s
3889S	3906S'	3986e	4014	4029S
4102S	4121e	4122w	4131w	4141s
4170w	4180	4191S	4212s	4229S
4306	4330S	4369S	4392S''	4414S'
4461S	4490S	4554	4600S	4606S
4743s	4767s	4788s	4813w	4832
4878e	5009	5018S'	5454n	5517S
5807	5856	5886w	5920s	5989n
	Tb в CaO (36) твердый раствор, концентрация=1% Tb ₂ O ₃			
3770S	3787S	3805S	3880S	3900S
4190S	4200S	4210S	4350S	4370S
4855S	5425S	5495S*1	5521S*1	5550S
5878S	5955S	6017S	6330S	5843S
	Tb в CaWO ₄ (29) твердый раствор			
3720W	3762w	3789	3819	3853
4140s	4168	4243w	4311w	4332w
4379	4398	4427	4563	4588
4738	4759	4859S	4879S	4906s
4990w	5425e	5458S'	5491S'	5517s
5839	5881S	5891s	5951	5979W
6214S	6257s	6293l	6412l	6456d
6717s	6822W	7400W		6542
Zn (9, 20) g; одиночная линия спектра: 3075.99				

Фиг. 1. Влияние растворителя на длины волн (λ_m) максимумов интенсивности катодолуминесценции твердых растворов (34). В каждой части диаграммы указан активированный металл (Bi, Cu, Mn или Pb) и в каждой точке указан соответствующий растворитель. M — молекулярный вес растворителя.



*1 Частично совпадает с отмеченной той же буквой соседней полосой. *2 Частично совпадает с отмеченной той же буквой соседней полосой.

ТАБЛИЦА 4.—ДЛИНЫ ВОЛН МАКСИМУМОВ ПОЛОС. ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ.

Некоторые химические реакции, протекающие при низких температурах, сопровождаются люминесценцией. Полосы, приведенные ниже, получены при реакциях окисления. $s[w]$ —сильная [слабая]; $S[W]$ —очень сильная [очень слабая]. В таблице даны значения λ , выраженные в Å.

P, Фосфор (?)

2381W	2387W	2398s	2454s	2458S	2474S
2507W	2517W	2531W	2544W	2579W	2587W
2613W	3339W				

Яркость и эффективность люминесценции N, насыщенного парами P, см. табл. 9.

C₆H₆O₃, Пирогаллол (30); 4590 (ширина=350 Å).

ТАБЛИЦА 5.—ДЛИНЫ ВОЛН МАКСИМУМОВ ПОЛОС. ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ, ВОЗБУЖДЕННАЯ ПЛАМЕНЕМ, РЕНТГЕНОВЫМИ ЛУЧАМИ И ИЗЛУЧЕНИЕМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.

Fl, X, RR—возбуждение пламенем, рентгеновыми лучами, радиоактивными излучениями.

C, Алмаз (30) RR: 4030, 4120, 5510.

Cb₂O₅, Fl (23) две группы полос: 4831, 5500, 6748 и 5020, 5747, 6196.

BaPt(CN) ₄	RR (30)	5430-6040	*1
BaPt(CN) ₄	X (2)	непрерывный спектр	
BaSO ₄	X (28)	3120-4760	max. 3640
		2700-5000	max. 3830*2
CaPt(CN) ₄	RR (30)	4770-5170	max. 4900
CaJ ₂	X (28)	4170-5000	max. 4570
		5130-5880	max. 4570
CuJ ₂	X (28)	4080-4760	max. 4300
HgJ ₂	X (28)	5400-5710	max. 5560
KLiCl ₂	X (28)	2780-3330	max. 3100
		3850-5000	max. 4500
K ₂ Pt(CN) ₄	X (2)	непрерывный спектр	
KLiPt(CN) ₄	RR (30)	5550-5970	max. 5760
KNaPt(CN) ₄	RR (30)	5340-5790	max. 5670
Li ₂ Pt(CN) ₄	X (2)	непрерывный спектр	
LiRbPt(CN) ₄	RR (30)	5400-5820	max. 5590
MgPt(CN) ₄	X (2)	непрерывный спектр	
(NH ₄) ₂ Pt(CN) ₄	X (2)	непрерывный спектр	
Rb ₂ Pt(CN) ₄	RR (30)	4600-4850	max. 4760
Rb ₂ Pt(CN) ₄	X (2)	непрерывный спектр	
Th(Pt(CN) ₄) ₂	X (2)	непрерывный спектр	
ZnO	X (28)	4350-5130	max. 4830
		5400-5880	max. 5630

*1 Широкий максимум. *2 Экспозиция в два раза дольше, чем в предыдущем случае.

ТАБЛИЦА 6.—ВОЗБУЖДЕНИЕ ПЛАМЕНЕМ. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ГРАНИЦЫ (27).

Некоторые вещества люминесцируют при температуре ниже 1000°, будучи помещенными в ту часть Н-пламени, которая лежит между восстанавливающей и окисляющей зонами. Границы температур (t_1 и t_2), между которыми возникает люминесценция, и цвет полос люминесценции приведены ниже.

Вещество	t_1°	t_2°	Цвет
Al ₂ O ₃	55	692	Бледнозеленый
CaF ₂	58	310	Желто-зеленый
CaO	0	600	Красный
CaO	40	725	Зеленый
CaS	60	330	Сине-зеленый
Cb ₂ O ₆	(?)	(?)	См. табл. 5
Cd ₃ (PO ₄) ₂	50	733	Желтый
MgO	75	680	Сине-зеленый

Вещество	t_1°	t_2°	Цвет
SiO ₂	85	367	Белый
ZnO	568	704	Красный
ZnO	704	948	Зеленый
ZnS	0	123	Желтый
ZnS	211	575	Сине-зеленый
ZrO ₂	76	372	Сине-зеленый
ZrO ₂	440	720	Красный

ТАБЛИЦА 7.—ИНТЕРВАЛЫ ЧАСТОТ МЕЖДУ ПОЛОСАМИ.

$\Delta_\lambda[\Delta_\nu]$ —интервал в волновых числах ($1/\lambda$) между соседними членами группы полос в спектре абсорбции [люминесценции]. Интервалы в частотах обозначаются Δ_λ и Δ_ν ; Δ_λ и Δ_ν выражены в см⁻¹.

Ураниловые (UO₂) соединения (24).
(Относительно абсорбции см. (4).)

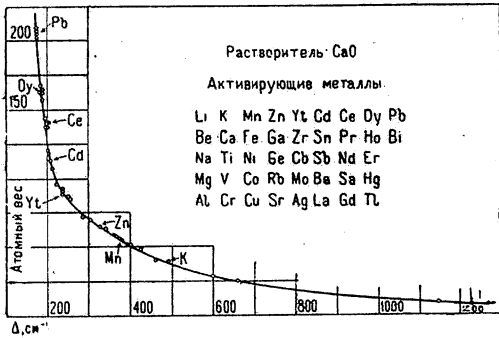
Соединение	Δ_ν	Δ_λ
Cs ₂ UO ₂ Cl ₄	834.4	705.4
K ₂ UO ₂ Cl ₄ ·2H ₂ O	835.8	702.2
(NH ₄) ₂ UO ₂ Cl ₄ ·2H ₂ O	833.2	710.6
Rb ₂ UO ₂ Cl ₄ ·2H ₂ O	833.0	708.4
UO ₂ SO ₄ ·3H ₂ O	832.0	696.0
Cs ₂ UO ₂ (SO ₄) ₂ ·2H ₂ O	857.0	704
K ₂ UO ₂ (SO ₄) ₂ ·2H ₂ O	830.0	703.0
(NH ₄) ₂ UO ₂ (SO ₄) ₂ ·2H ₂ O	837.0	703.0
Na ₂ UO ₂ (SO ₄) ₂ ·3H ₂ O	843.0	713.0
Rb ₂ UO ₂ (SO ₄) ₂ ·2H ₂ O	832.0	698.0
UO ₂ (NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	859.0	714.3
NH ₄ UO ₂ (NO ₃) ₃	877.0	743.7
(NH ₄) ₂ UO ₂ (NO ₃) ₄ ·2H ₂ O	842.8	698.7
KUO ₂ (NO ₃) ₃	869.0	730.7
K ₂ UO ₂ (NO ₃) ₄	867.2	734.0
UO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₂ (ацетат)	859.6	710.4
UO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₂ ·2H ₂ O	857.2	723.5
AgUO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₃	847.4	700.1
Ba(UO ₂) ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₆ ·6H ₂ O	850.8	713.6
Ca(UO ₂) ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₆ ·8H ₂ O	838.8	705.4
KUO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₃	845.7	691.8
LiUO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₃ ·3H ₂ O	845.0	702.7
Mg(UO ₂) ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₆ ·7H ₂ O	851.9	706.0
MnUO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₄ ·6H ₂ O	851.9	712.5
NH ₄ UO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₃	844.0	701.9
NaUO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₃	852.2	704.6
PbUO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₄ ·4H ₂ O	851.2	712.1
RbUO ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₃	848.6	707.8
Sr(UO ₂) ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₆ ·6H ₂ O	847.4	701.1
Zn(UO ₂) ₂ (C ₂ H ₃ O ₂) ₆ ·7H ₂ O	845.1	707.7

Элементы в твердом растворе в CaO*1; катодолюминесценция (34).

Элемент	Группы	Δ_ν	Элемент	Группы	Δ_ν
Ag	2	212	Cb	1	215
Al	1	598	Cd	2	255
Ba	1	199		1	187
	2	203		2	226
Be	2	1145	Ce	1	172
Bi	1	146		2	223
	2	202	Co	2	322
Ca	2	426		2	399
	2	512	Cr	2	364
				2	423

Элемент	Группы	Δl	Элемент	Группы	Δl
Cu	2	340	Ni	2	367
Dy	2	182	Pb	1	165
Er	2	183		2	185
Fe	2	374	Pr	1	170
Ga	3	302		2	218
Gd	2	186	Rb	4	256
Ge	2	284	Sa	1	167
Gl	см. Be			2	208
Hg	1	171	Sb	1	191
	2	180		2	212
Ho	1	186	Sn	1	199
K	2	465		2	206
	2	512	Sr	2	225
La	2	196		2	275
Li	1	1218	Ti	2	424
	2	1236	Tl	1	174
Mg	1	657	V	2	392
Mn	2	340		2	405
	2	420	Yt	1	223
Mo	2	209		2	243
	2	236	Zn	2	326
Na	2	700	Zr	1	227
Nb	см. Сb			2	242
Nd	1	183			
	2	201			

*1 Свечение CaCO_3 , возбужденного Fe-искрой (25); свечение CaO , возбужденного H-пламенем (12), и катодолюминесценция CaO , активированного Mn (34), соответствуют излучению одних и тех же двух групп полос, для которых $\Delta l=420 \text{ см}^{-1}$; см. фиг. 2.



Фиг. 2. Зависимость средних интервалов частот между полосами катодолюминесценции твердых растворов от атомного веса активирующего элемента (34).

Другие вещества

Вещество	Возбуждение	Группа	Δl	Лит.
CaO	H-пламя	1, 2	420	(12)
CaCO_3	Fe-искра	1, 2	420	(26)
Cb_2O_5	H-пламя	1, 2	210	(28)

ТАБЛИЦА 8. — ЗАВИСИМОСТЬ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ.

B — яркость; $C = m/M$, где $m[M]$ — масса вещества [растворителя *1]; ϵ — слишком слабо для измерения. Для каждой смеси возбуждение одно и то же для всех значений C . B выражено в произвольных единицах.

Тип . . . Вещество	Катодолюминесценция			Флуоресценция		
	Ca_2O_3	MnO	MnO^{*1}	Флуоресцеин ($\text{C}_{20}\text{H}_{12}\text{O}_5$)		
Растворитель и лит.	CaO	CaO	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	H ₂ O со следами NH ₄ OH (38)		
	(6.1)	(6.1)	(6.2)			
	C	B		C	B/C	10 ⁴ B _{#2}
0	1	0.5	0	5×10^{-9}	21.8	0.001
0.00001	1	2	ϵ	1×10^{-8}	20.6	0.002
0.00010	2	4	ϵ	2×10^{-8}	18.7	0.004
0.00055	4	6	ϵ	4×10^{-8}	18.8	0.007
0.0010	6	9	8	8×10^{-8}	17.1	0.014
0.0018	8			16×10^{-8}	17.2	0.028
0.0020			16	6×10^{-6}	17.2	1.0
0.0050			21	12×10^{-6}	17.3	2.1
0.0055	10	10		25×10^{-6}	15.7	3.9
0.010	9	9	20	5×10^{-5}	14.3	7.2
0.013	8	8		1×10^{-4}	10.2	10.2
0.03	7			2×10^{-4}	4.39	8.8
0.05			ϵ	4×10^{-4}	1	4.0
0.06		6				
0.1		4	ϵ			
0.3			0			
0.4	4	1	0			
1.0	0	0	0			

*1 Для растворителя $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ M — масса эквивалентного количества CaO . *2 Вычислено из B/C , которое исправлено на поглощение и радиацию, не связанную с активными молекулами.

ТАБЛИЦА 9. — РАЗЛИЧНЫЕ ДАННЫЕ.

Ослабление люминесценции со временем (14). — Эскулин ($\text{C}_{15}\text{H}_{18}\text{O}_9$) в H_2O , концентрация — 4 на 100000; непрерывное возбуждение кварцевой ртутной лампой; время (τ) измеряется от начала экспозиции; яркость (B) выражена в произвольных единицах.

τ , мин.	0	3	6	10	15	21	25	31	41	55
B . . .	83	68	57	39	22	12	7	3	2	1

В пределах $55 \geq \tau \geq 21$ мин. $B^{-0.5} = -0.15 + 0.021\tau$.

Затухание люминесценции (35). — N при давлении, равном 0.22 мм Hg. Возбуждение безэлектродным разрядом в течение 3.95 ск.; время (τ) измеряется с момента прекращения возбуждения, яркость (B) выражена в произвольных единицах.

τ , ск.	3.70	5.85	8.85	11.30	14.60	19.50	25.65
B . .	100	50	25	15	10	6	3.5

В этих пределах $\tau B^{-0.5} = +0.026 + 0.020\tau$.

Энергия, излучаемая во время фосфоресценции (10). — ZnS, активированный медью (1 г Cu_2 на 10^5 г ZnS). Полный свет = 0.248 свечи в ск. на см^2 ; полная энергия = 6680 эрг = 22.5 Cal на g -атом $\text{Cu} = 0.42$ кванта радиации ($\lambda = 5330 \text{ \AA}$) на атом Cu.

Эффективность хемилюминесценции (1). — N, насыщенный парами P при 25°. $B = 0.0215$ миллиамберга. Эффективность — 1.1 люмена на киловатт энергии, выделяемой во время реакции.

Влияние давления (p) на люминесценцию азота (36). — Возбуждение непрерывным безэлектродным разрядом; яркость (B) выражена в произвольных единицах.

p , мм	0.080	0.106	0.144	0.192	0.257	0.323	0.440
B . .	63.3	173	364	902	2200	4576	20100

$B = 129000 p^3$.

Влияние толщины слоя на яркость флуоресценции.—Вследствие поглощения интенсивность активных составляющих возбуждающей радиации постепенно уменьшается по мере проникания излучения в вещество; яркость (B_x) флуоресценции, возбуждаемой в слое на глубине x , также уменьшается. Ниже приведено значение B_x для (а) уранового стекла, (b) серноокислого хирина ($C_{40}H_{50}N_4O_8S$) в H_2O со следами HNO_3 и (с) флуоресцеина ($C_{20}H_{12}O_6$) в H_2O со следами $NaOH$ (11); x выражено в мм; B_x — в произвольных единицах.

x	a	b	c	x	a	b	c
0	4.60	4.20	1.72	5	1.14	0.76	0.12
1	3.31	2.88	1.11	6	0.95		
2	2.24	2.04	0.54	7	0.60		
3	1.70	1.59	0.34	8	0.48		
4	1.37	1.10	0.17	9	0.36		

В пределах точности около $\pm 10\%$ это может быть представлено уравнением: $B_x = B_0 e^{-\mu x}$, где $\mu_a = 0.28$, $\mu_b = 0.34$ и $\mu_c = 0.56$. Значение μ меняется с концентрацией.

Дополнения Редакции Т. Э.

С. И. Вавилов.

ТАБЛИЦА 10. — АБСОЛЮТНЫЙ ВЫХОД ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ (40).

Абсолютный выход K флуоресценции есть отношение энергии флуоресценции к энергии поглощенного света. Данные табл. 10 относятся к возбуждению белым видимым светом, причем главная часть поглощаемой энергии соответствует области спектра, где K почти не зависит от длины волны возбуждающего света. Ошибки при определении K возможны в пределах 10–20%. λ_{fm} — длина волны максимума спектра флуоресценции, λ_{am} — длина волны максимума спектра абсорбции; λ выражена в $m\mu$. Концентрация жидких растворов 10^{-5} – 10^{-6} г $см^{-3}$.

Вещество	Растворитель	λ_{fm}	λ_{am}	K
Флуоресцеин . . .	Вода + следы NaOH	515	492	0.80
Флуоресцеин . . .	Метиловый алкоголь	520	496	0.74
Флуоресцеин . . .	Этиловый алкоголь	525	502	0.66
Магдала красный	Этиловый алкоголь	585	564	0.54
Родамин Шарлах G	Вода	545	523	0.50
Родамин 5G	Вода	553	530	0.37
Родамин В	Вода	578	556	0.25
Эозин	Вода	543	520	0.15
Акридин красный	Вода	565	542	0.08
Эритрозин	Вода	547	525	<0.02
Урановое стекло	Стекло	514(?)	488	0.23

ТАБЛИЦА 11.—ЗАВИСИМОСТЬ АБСОЛЮТНОГО ВЫХОДА ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ РАСТВОРОВ ФЛУОРЕСЦЕИНА ОТ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ВОЗБУЖДАЮЩЕГО СВЕТА (41).

C — концентрация. K_λ — абсолютный выход флуоресценции при возбуждении волною λ , выраженной в $m\mu$. Ошибки при определении K_λ возможны в пределах 10–20%.

λ	K_λ		λ	K_λ	
	Раствор в глицерине, $C=8 \times 10^{-4}$ г $см^{-3}$	Раствор в воде, $C=1+8 \times 10^{-4}$ г $см^{-3}$		Раствор в глицерине, $C=8 \times 10^{-4}$ г $см^{-3}$	Раствор в воде, $C=1+8 \times 10^{-4}$ г $см^{-3}$
440	0.49	0.43	480	0.90	0.61
450	0.77	0.54	490	0.96	0.65
460	0.85	0.57	500	1.06	0.67
470	0.87	0.60	510	1.11	0.71

ТАБЛИЦА 12а.—ЗАВИСИМОСТЬ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВЫХОДА ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ РАСТВОРОВ ОТ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ВОЗБУЖДАЮЩЕГО СВЕТА (42–48).

C — концентрация, k_λ — относительный выход, в произвольных единицах. λ — длина волны возбуждающего света. Таблица взята из (44). λ выражена в $m\mu$.

Флуоресцеин в воде	$C=2 \times 10^{-3}$ г $см^{-3}$	λ . . .	253	310	360	401	425	456
		k_λ . .	0.63	0.76	0.79	0.94	0.98	1.02
Флуоресцеин в воде	$C=2 \times 10^{-3}$ г $см^{-3}$	λ . . .	502	518	524	538	550	
		k_λ . .	0.98	0.97	0.69	0.42	0.10	

ТАБЛИЦА 12b. — ЗАВИСИМОСТЬ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВЫХОДА ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ОТ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ВОЗБУЖДАЮЩЕГО СВЕТА В УЛЬТРАФИОЛЕТОВОМ СПЕКТРЕ.

Данные таблицы взяты из находящейся в печати работы В. А. Фабриканта. Наблюдаемые значения k_λ сравниваются с вычисленными по формуле: $k_\lambda = a\lambda$, где a — постоянная величина. Ср. (44). В пределах ошибок опыта наблюдаемые значения согласуются с вычисленными.

λ	366	313	253				
Вещество	k_λ						
	выч.	набл.	выч.	набл.	выч.	набл.	
Флуоресцеин в воде	1.00	1.00	0.86	0.87	0.69	0.72	
Эскулин в воде	1.00	1.00	0.86	0.81	0.69	0.67	
Бисульфат хирина в воде	1.00	1.00	0.86	0.85	0.69	0.66	
Азотнокислый уранил (кристаллич.)	1.00	1.00	0.86	0.82	0.69	0.70	

ТАБЛИЦА 13.—ЗАВИСИМОСТЬ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВЫХОДА ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ РАСТВОРОВ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ (55).

С увеличением концентрации выход k убывает, причем существует некоторая критическая величина концентрации c_0 , до которой заметного уменьшения выхода не наблюдается. Начиная с c_0 выход уменьшается по закону: $k = k_0 e^{-a(c-c_0)}$, где k_0 и a — постоянные. Эта формула выполняется в довольно широких пределах. В виде примера в таблице приведены данные, относящиеся к флуоресценции со следами

NH₄OH в разных растворителях. с выражено в г см⁻³, k—в произвольных единицах.

В воде		В глицерине		В метило- ловом алкоголе		В этило- вом алко- голе		В изобу- тиловом алкоголе	
c×10 ³	k	c×10 ³	k	c×10 ³	k	c×10 ³	k	c×10 ³	k
0.175	1.00	0.115	0.98	0.37	0.97	0.58	0.98	0.37	0.98
0.418	1.04	0.36	1.00	0.85	1.00	1.2	0.98	2.6	1.00
0.66	0.96	0.84	1.02	1.75	1.01	2.1	1.00	4.47	0.84
1.12	0.81	2.6	0.78	3.74	1.00	3.0	0.98	6.0	0.58
1.57	0.69	4.6	0.66	6.1	0.72	4.2	0.95	7.4	0.45
2.00	0.57	6.9	0.52	8.6	0.51	5.5	0.79	9.0	0.31
2.82	0.39	9.0	0.40	11.3	0.36	7.0	0.68	10.9	0.205
4.60	0.18	12.4	0.28	13.4	0.27	11.0	0.45	25.0	0.035
6.80	0.072			15.9	0.20	13.0	0.32		
9.10	0.040			19.4	0.13	16.6	0.21		
				25.0	0.07	23	0.11		
						30	0.071		
						38	0.048		
						48	0.021		

ТАБЛИЦА 14.—ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФОТОЛЮМИ-
НЕСЦЕНЦИИ СОЛЕЙ УРАНИЛА (UO₂).

Для всех помещенных в таблице веществ затухание люминесценции при световом возбуждении происходит по закону $J=J_0 e^{-t/\tau_0}$, где J_0 —интенсивность в момент прекращения возбуждения, J —интенсивность в момент t , τ_0 —средняя длительность свечения. Значения $\tau_0 \times 10^4$, приведенные в таблице, определены фосфороскопически. Все соли в кристаллическом виде за исключением урановых стекол.

Вещество	$\tau_0 \times 10^4$			
	(47)	(48)	(49)	(49) *1
NH ₄ -уранилсульфат . . .	4.3			
Уранилнитрат	5.6	5.4	6.1	8.0
Уранилсульфат	2.55	2.6	2.5	3.5
Rb-уранилнитрат	6.7			
Rb-уранилхлорид	4.2			
K-уранилсульфат	4.15			
Уранилацетат		1.8	1.34	
NH ₄ -уранилкарбонат . . .		0.3		
Уранилхлорид			1.54	3.6
Уранилфосфат			0.5	
Урановые стекла	4.45	3.2	3.2	
Стекла различного при- готовления		2.8	2.9	

*1 Данные из (49), которые относятся к -180°.

ТАБЛИЦА 15.—ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ФЛЮОРЕС-
ЦЕНЦИИ РАСТВОРОВ.

Значения τ_0 , помещенные в столбце K, определены непосредственно фосфороскопически при помощи конденсатора Керра (50), помещенные в столбце P—вычислены по деполаризации флуоресценции (51) (по этому вопросу см. также (52)); в столбце L приведены данные, вычисленные по гашению флуоресценции иодистым калием (53).

Вещество	Растворитель	$\tau_0 \times 10^9$		
		K	P	L
Уранин	Вода	4.5	} 4.3	
Уранин	Глицерин	4.4		
Флуоресцеин	Метиловый ал- коголь	5.0		5.0
Родамин В	Вода	2.0		2.2
Родамин В	Глицерин	4.2		
Родулин оранже- вый	Вода	2.7		
Родулин оранже- вый	Глицерин	4.3		
Эритрозин	Вода	1.8		
Эритрозин	Глицерин	2.4		
Эритрозин	Метиловый ал- коголь	2.6		
Тетраиодфлуоре- сценнатрий	Вода	1.0		
Тетраиодфлуоре- сценнатрий	Глицерин	3.0		
Тетраиодфлуоре- сценнатрий	Метиловый ал- коголь	2.2		
Эозин 5В	Вода	1.9		
Эозин 5В	Метиловый ал- коголь	3.4		
Резорурфин	Вода-глицерин		3.1	
Хининбисульфат	Вода-глицерин		40.0	12.0(54)
Антрацен	Касторовое масло			250.0
	(Касторовое масло			} 30.0
	Циклогексан			
	Вазелиновое масло			
Хлорофилл	Петролейный эфир			

Л. А. Тумерман.

ТАБЛИЦА 16.—СПИРТОВЫЕ ФОСФОРЫ (56).

Спиртовые растворы органических веществ ароматического ряда, охлажденные до температуры жидкого воздуха, обнаруживают при освещении достаточно короткими ультрафиолетовыми лучами (свет кварцевой ртутной лампы) довольно интенсивную фосфоресценцию, состоящую из двух частей. При кратковременном освещении (0.25÷0.1 сек.) послесвечение затухает чрезвычайно быстро («мгновенный» процесс), и спектр его имеет вид очень размытой полосы, охватывающей почти весь видимый спектр. При более длительном освещении (>1 сек.) на этот непрерывный спектр накладывается ряд узких полос, затухающих значительно медленнее. Оптимальная концентрация растворенного вещества 0.05 г-моля на л раствора. Свечение начинается при температуре не выше -145°.

В графе «Полосы длительного свечения» дана λ , выраженная в $m\mu$.

Светящееся вещество	Полосы длительного свечения	Число полос	Общие замечания
Бензол	435, 429, 419, 413, 402, 397, 385, 380, 371, 365, 357, 352, 346, 339	14	} Полосы 346 и 339 очень слабы
Толуол	412, 406, 389, 380, 365, 358, 346	7	
Этилбензол	412, 405, 387, 378, 364, 358, 345	7	
n-Пропилбензол	413, 405, 389, 379, 365, 355, 344	7	Полосы значительно менее резки, чем в случае бензола

Светящееся вещество	Полосы длительного свечения	Число полос	Общие замечания
o-Ксилол	413, 407, 400, 390, 383, 378, 367, 361, 356, 348	10	Сравнительно размытые полосы. Размытость для p- и o-соединений меньше, чем для m-соединения
m-Ксилол	423, 416, 409, 397, 388, 382, 373, 367, 361, 354	10	
p-Ксилол	427, 419, 412, 401, 395, 389, 377, 370, 365, 355	10	
Мезитилен	(?), 400, 392, 385, 376, 369, 362, 357	(?)	Диффузные полосы. Знак ? означает полосы, которые не удалось точно промерить
Псевдокумол	427, (?), 412, 400, (?), 388, 377, (?), 365, 356	10	
Фенол	408, 396, 383, (?), 371, 361, 351	6+(?)	6 резких полос и одна диффузная, точно не определенная
Цимол	(?), 397, 385, 373, (??), 364, 353	(?)	Сравнительно резкие полосы
o-Крезол	397, 385, 374, 365, 353, (?)	5+(?)	
m-Крезол	408, 397, 385, 373, 362, 354	6+(?)	
p-Крезол	411, 398, 385, 373, 363	5+(?)	
Ксиленол (1, 4, 5)	401, 389, 378, 366, 357	5	
Метилловый эфир o-крезола	385, 376, 362, 355, (?)	4+(?)	
Метилловый эфир m-крезола	400, 390, 377, 366, 357, (?)	5+(?)	
Метилловый эфир p-крезола	412, 400, 390, 377, 366, (?)	5+(?)	
Анилин	424, 411, 396, 383, 372	5	
Бензиламин	391, 380, 367, 360, 347	5	
Бензойная кислота	416, 405, 391, 379, 366	5	Сравнительно резкие полосы
o-Толуиловая кислота	417, 404, 392, 379, 367	5	
m-Толуиловая кислота	425, 412, 400, 386, 374	5	Тот же характер спектра фосфоресценции, что и у бензойной кислоты
p-Толуиловая кислота	424, 410, 398, 384, 373	5	
o-Оксибензойная кислота			Широкие, размытые, трудно определяемые полосы
m-Оксибензойная кислота			
p-Оксибензойная кислота	433, 421, 405, 392, 379	(?)	Спектр сходен со спектром толуола
Фенилуксусная кислота	386, 379, 364, 357, 344	5	
Бензонитрил	451, 441, 431, 421, 412, 405, 395, 387, 381, 371	10	Очень отчетливо обособленные полосы, слегка размытые в красную сторону
o-Толунитрил	(?), (?), (?), 426, 413, 411, 400, 393, 380, 375	10	
m-Толунитрил	465, 455, 444, 433, 423, 416, 405, 396, 391, 379	10	
p-Толунитрил	460, 452, 445, 429, 422, 415, 402, 395, 389, 387	10	

ТАБЛИЦА 17.—СВЕЧЕНИЕ ПЛАТИНО-СИНЕРОДИСТЫХ СОЛЕЙ (67).

Почти все платино-синеродистые соединения, как напр. $\text{BaPt}(\text{CN})_4$ и т. п., под влиянием ультрафиолетовых и рентгеновых лучей дают яркую флуоресценцию и слабую кратковременную фосфоресценцию. Интенсивность свечения зависит от кристаллической структуры и количества кристаллизационной воды: напр. $\text{BaPt}(\text{CN})_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ в зеленой кристаллической модификации светится очень ярко, а в желтой — очень слабо; $\text{BaPt}(\text{CN})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ не светится вовсе. Спектр свечения состоит из широких размытых полос.

В графе «Спектральная область» указаны λ , выраженные в $m\mu$.

Соль	Спектральная область	Максимальное излучение в участке спектра
Лития	615÷520	Красно-желтом
Натрия	590÷510	Желтом
Калия	540÷445	Синем
Рубидия	530÷437	Синем
Цезия	540÷415	Индиго
Аммония	590÷488	Зеленом
Лития-аммония	615÷485	Зеленом
Кальция	547÷459	Синем

Соль	Спектральная область	Максимальное излучение в участке спектра
Стронция	555÷422	Индиго
Бария (зел. мод.)	567÷485	Зеленом
Бария (жел. мод.)	565÷485	Зеленом
Магния	Слишком слабо	Желто-красном
Иттрия	590÷440	Желто-красном
Эрбия	595÷510	Желто-красном
Тория	560÷465	Сине-зеленом
Таллия	Не флуоресцирует	
Уранила		
Меди		Синем при -180°

ТАБЛИЦА 18.—БИОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ (67—61).

Свечение организмов (животных и растений) относится к числу явлений хемлюминесценции и происходит при окислении выделяемого клетками некоторых организмов вещества — люциферина, химическая природа которого еще точно не установлена; по своим свойствам люциферин близок к протеомам и пептонам. Необходимым условием свечения является наличие каталитически действующего аналогичного вещества — люциферазы; окисление люциферина в присутствии люциферазы не сопрово-

ждается свечением. Выделение тепла при этой реакции не происходит, так что вся освобождающаяся энергия излучается в видимом свете. Интенсивность свечения не велика: для насекомых она равна $\sim 3 \times 10^{-2}$ НК см⁻², для бактерий еще меньше — порядка 10^{-6} – 10^{-7} НК см⁻² (НК — свеча Гейфнера). Спектр свечения представляет собой широкую размытую полосу, распределение энергии в которой весьма близко к кривой чувствительности человеческого глаза (фиг. 3).

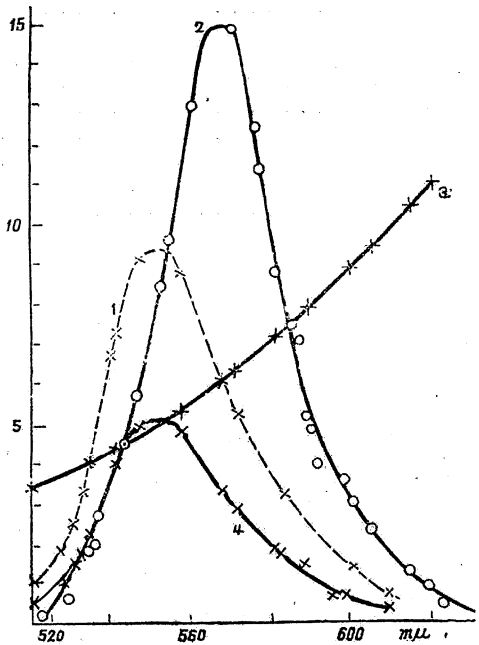
Спектры свечения некоторых организмов.

Название организма	Область λ , в μ	Наблюдатель
Cypridina Hilgendorffii	610–415	Harvey, 1919
Chaetopterus insignis	~ 550 –440	Lancaster, 1868
Pyrophorus noctilucus	720–486 640–(570)–468	Dubois, 1886 Langley и Veary, 1890
Photinus pyralis	663–463 670–510	Ives и Coblenz, 1909
Photinus consanguineus	650–(578)–520	Coblentz, 1912
Photinus	670–487	Young, 1870
Photuris pennsylvanica	590–(552)–510	Coblentz, 1912
Phengodes laticollis	650–520	McDermott, 1911
Lampyrus (светляк)	656–518	Conroy, 1910
Agaricus melleus	~ 580 –480	Ludwig, 1884
Xylaria huroxylon	540–460	Ludwig, 1884
Мицелий	570–480	Molisch, 1904
Micrococcus Pflügeri	От b до фиол.	Ludwig, 1884
Бактерии	580–480	Forster, 1887
Бактерии	500–(400)–350(?)	Forsyth, 1910
Bacterium phosphoreum	570–450	Molisch, 1904
Bacterium phosphorescens	570–450	Molisch, 1904
Bacillus photogenes	570–450	Molisch, 1904
Pseudomonas lucifera	670–450	Molisch, 1904

Температурные границы свечения некоторых организмов.

Название организма	Наблюдатель	Нижняя граница, °C	Оптимум, °C	Верхняя граница, °C
Pseudomonas javanica	Eijkmann, 1832	-20	25–33	45
Bacterium phosphorescens	Lehmann, 1889	-12		39.5
Bacterium phosphoreum	Molisch, 1904	-5	16–18	28
Светящиеся бактерии	Harvey E. N., 1913	-11.5	15–20	38
Мицелий	Molisch, 1904		15–25	38
Светляки	Macaire, 1821	-10	33	46–50
Pyrophorus noctilucus	Dubois, 1886		20–25	47
Photuris pennsylvanica	Lund, 1911			50
Luciola viticollis	Harvey E. B., 1915	< 0		42

Название организма	Наблюдатель	Нижняя граница, °C	Оптимум, °C	Верхняя граница, °C
Cypridina Hilgendorffii	Harvey E. N., 1915	< 0		52–54
Cyclopina gracilis	Lund, 911			50
Phyllirhoe bucephalum	Panceri, 1872	44		61
Pyrosoma	Panceri, 1872	< 0		60
Mnemiopsis Leidyi	Peters, 1903	9	21	37
Noctiluca miliaris	Quatrefages, 1850	1		40
Noctiluca miliaris	Harvey E. B., 1917	< 0		43
Cavernularia Haberi	Harvey F. N., 1915	< 0		52
Watasenia scintillans	Shoji, 1919		16–31	49



Фиг. 3. Распределение энергии в спектре свечения некоторых организмов в сравнении со спектром угольной лампы накаливания по (8^a): 1 и 4—Photuris pennsylvanica, 2—Photinus pyralis, 3—угольная лампа. На ординате отлож. на интенсивность.

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)
 (1) Adams, 84, 20: 392; 25. (2) de Beaujeu, 51, 4: 257; 23. (2.1) Becquerel, Becquerel and Onnes, 64P, 12: 76; 09. 168, No. 110; 09. (3) Berrel, 99, 11: 163; 12. (4) Boardman, 2, 20: 552; 22. (5) du Bois und Elias, 8, 35: 617; 11. (6.1) Brüninghaus, 6, 20: 519; 10. (6.2) Brüninghaus, 6, 21: 210; 10. (?) Centnerszwer und Petrikal, 7, 80: 235; 12. (8) Dickson, 99, 10: 166; 12. (9) Franck und Hertz, 83, 16: 512; 14.
 (10) Guntz, 34, 170: 361; 24. (11) Hattwich, 75, 122 IIa: 1829; 13. (13) Howes, 2, 17: 469; 21. (13) Jones and Strong, 11, 48: 37; 10. (14) Kearney, 3, 47: 648; 24. (15) King and Carter, 21, 44: 306; 16. (16) Kowalski, 63, 12: 956; 11.

- (17) Kowalski et de Dzierzbicki, 34, 152: 83; 11.
 (18) Kowalski et de Dzierzbicki, 34, 151: 943; 10.
 (19) Ley and Engelhardt, 7, 74: 1; 10.
 (20) McLennan and Henderson, 5, 91: 485; 15. McLennan, 5, 92: 305, 574; 16. (21) McLennan and Shrum, 5, 106: 133; 24. (22) Nichols, 166, 55: 157; 22. (23) Nichols, 2, 25: 376; 25. (24) Nichols, Howes, Merritt, Wilber and Wick, 152, No. 298; 19. (25) Nichols, Howes and Wilber, 2, 12: 351; 18. (26) Nichols and Merritt, 2, 18: 403; 04. 19: 18; 04. (27) Nichols and Wilber, 2, 17: 453; 21. (28) Perrine, 2, 22: 43; 23. (29) de Rohden, 14, 3: 338; 15.
 (30) Schaum, 99, 9: 414; 11. (31) Schmidt, 8, 58: 103; 96. (32) Stark, 63, 8: 248; 07. (33) Stark und Meyer, 63, 8: 250; 07. (34) Tanaka, 48, 8: 287; 24. (35) Trowbridge, 2, 32: 129; 11. (36) Urbain, 6, 18: 305; 09. (37) Urbain et Brüninghaus, 6, 18: 293; 09. (38) Walt, r, 8, 86: 502; 89. (39) Wood and Galt, 21, 83: 72; 11.
 (40) Vavilov, 96, 22: 266; 24. (41) Szczeniowski, 165, Classe d. sc. m. et n. Serie A: 127; 27. (42) Nichols and Merritt, 2, 31: 376; 10. (43) Vavilov, Phil. Mag., 43: 307; 22. (44) Vavilov, 96, 42: 311; 27. 32: 236; 25. (45) Anderson and Bird, 2, 32: 293; 28. (46) Valentiner und Rössiger, 25: 210; 1924. 96, 36: 81; 26. (47) E. L. Nichols and H. L. Howes, Fluorescence of the uranyl salts, Washington, 1919. (48) Vavilov and Levsin, 96, 48: 397; 28. (49) Delorme et Perrin, 51, 10: 177; 29.
 (50) Gaviola, 96, 42: 853, 862; 27. (51) F. Perrin, La fluorescence des solutions. Thèse, Paris, 1929. (52) Levsin, 96, 32: 307; 25. (53) Vavilov, 96, 53: 665; 29. (54) Vavilov and Frank, 96, 69: 100; 31. (55) Vavilov, 96, 31: 750; 25. (56) Kowalski, 63, 12: 963; 11. (57) Lenard, Schmidt und Tomaschek, B102. (58) Molisch, Leuchtende Pflanzen, Jena, 1912. (59) Dubois, La vie et la lumière, Paris, 1914.
 (60) Harvey, The nature of animal light, Philadelphia, 1919 (полный указатель литературы по 1918). (61) Pratie, Das Leuchten der Organismen, München, 1923. (62) Coblentz, 63, 12: 917; 11.

ФОСФОРЫ ЛЕНАРДА.*

В. Л. Левшин и Л. А. Тумерман.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Вводные замечания и обозначения	272	Диэлектрические постоянные фосфоров и положение полос возбуждения и излучения	277
Влияние температуры на спектры излучения фосфоров	272	Составы, приготовление и некоторые свойства фосфоров	277
Взаимное расположение полос возбуждения и полос люминесценции	273	Сернистые фосфоры	278
Мгновенное свечение	274	Селеновые фосфоры	283
Световая сумма	274	Фосфоры с окисями и углекислыми соединениями	285
Закон затухания фосфоров	275	Коэффициент экономии фосфоров	286
Высвечивание и гашение фосфоресценции	276	Магнитные свойства фосфоров	286
Связь между фосфоресценцией и фотоэлектрическим эффектом	276	Возбуждение ленардовских фосфоров лучами γ и Рентгена	287

Вводные замечания и обозначения.

Фосфоры Ленарда получаются прокаливанием в течение нескольких минут при температуре $\sim 1000^\circ$ сернистого металла (основной материал) с небольшим количеством тяжелого металла (Cu, Mn, Pb и др.) и с плавнем. В основном материале сера может быть заменена селеном или кислородом. В качестве плавней берутся $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, Na_2HPO_4 , CaF_2 , Na_2SO_4 и т. п. легкоплавкие соли. Основную роль в них играет металл, в некоторых случаях значительно изменяющий положение полосы фосфоресценции. Для получения повторимых результатов при приготовлении следует брать исходные вещества исключительной чистоты. Составы и способ приготовления см. ниже; подробности (1-4).

Нормальным называется фосфор с таким соотношением входящих в него веществ, при котором свечение оказывается максимальным; обычно при этом на 3g сернистого металла приходится 5×10^{-5} — 1×10^{-3} g тяжелого металла и около 1×10^{-1} g соли.

При основном обозначении фосфора на первом месте указывают основной материал, на втором—тяжелый металл, на третьем—металл соли плавня (напр. Ca S Cu Na).

Полосой фосфоресценции называется совокупность излучаемых частот, обладающих общими свойствами по отношению к температуре, закону затухания и в особенности по отношению к возбудимости волнами определенных спектральных участков.

Каждая полоса излучения может быть в трех состояниях: а) нижнее мгновенное (УМ), б) длительное (D), в) верхнее мгновенное (ОМ). Состояние УМ наблюдается при низких температурах; оно характеризуется одновременной с освещением краткой и

яркой люминесценцией; вместе с тем часть поглощаемой энергии не излучается, оставаясь в фосфоре в скрытом виде. В состоянии D помимо кратковременного наблюдается длительное послесвечение; в состоянии ОМ протекает лишь один кратковременный процесс, причем в отличие от состояния УМ консервирования поглощенной энергии не происходит.

Группы полос, обладающие одинаковыми свойствами, обозначаются общими греческими буквами (α , β , γ , δ , ν и ϵ) с соответствующими индексами. Состояния УМ, D и ОМ для разных полос одного и того же фосфора лежат в различных температурных областях.

Длительное и мгновенное свечения весьма близки по спектральному составу, но различны по характеру возбуждения. Различают *d*-, *m*- и *u*-возбуждения: *d*—продолжительное возбуждение, состоит из ряда сравнительно узких активных спектральных участков (d_1 , d_2 , . . .) и вызывает длительную люминесценцию; *m*—мгновенное возбуждение, дает мгновенную люминесценцию, исчезающую с прекращением освещения; активный является широкая спектральная область; *u*—ультрафиолетовое возбуждение, вызывает люминесценцию средней длительности.

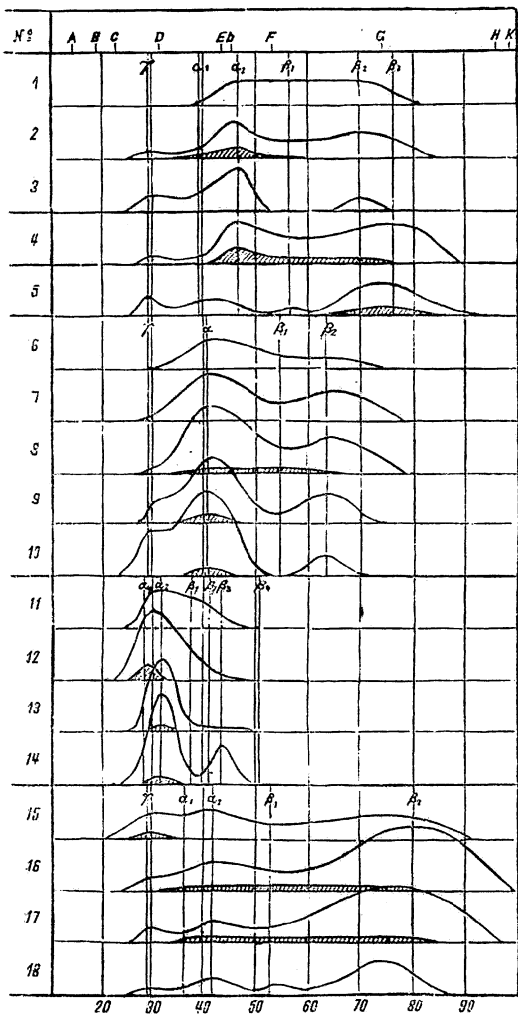
В виду трудно контролируемых условий приготовления спектры фосфоров не обладают полной воспроизводимостью и известны лишь приблизительно. Более подробные сведения о фосфорах Ленарда см. (1-5, 8, 9); там же дана литература до 1923 г. Последняя литература приведена в конце статьи.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СПЕКТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ФОСФОРОВ (8, 9).

На фиг. 1 и 2 сверху указано положение фраунгоферовых линий; заштрихованные полосы дают распределение энергии в спектрах фосфоров по прекра-

* Дополнение редакции Т. Э.

щении возбуждения, незаштрихованные—в момент возбуждения ультрафиолетом. Греческими буквами отмечено положение отдельных полос люминесценции. На фигурах виден переход некоторых полос от состояния ОМ к состоянию УМ. Пунктирная часть кривой 35 дает спектр SrBi Na фосфора при возбуждении фиолетовыми лучами.

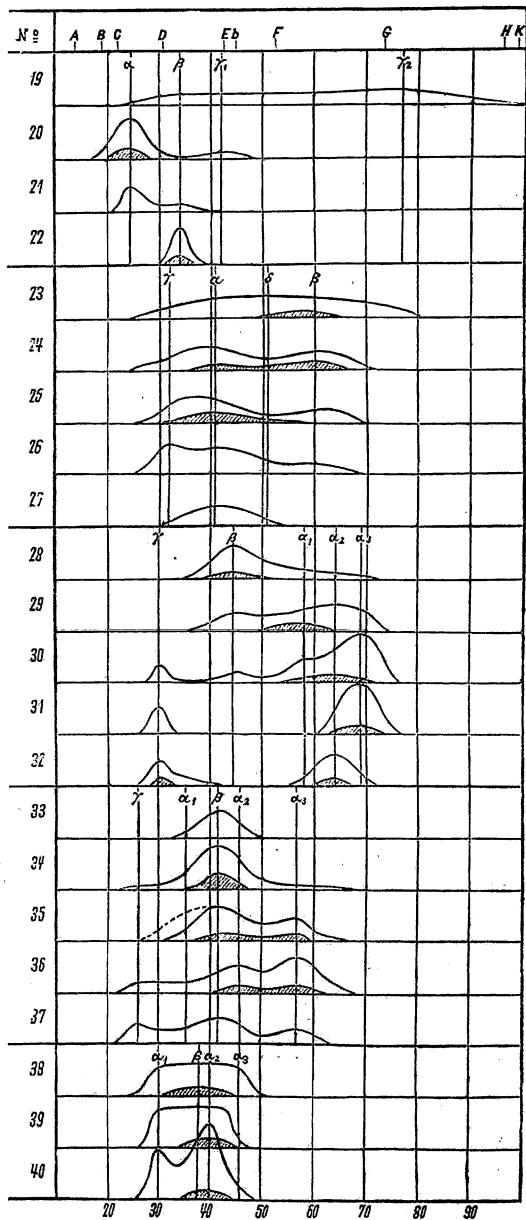


Фиг. 1.

Пояснения к кривым фиг. 1—2.

№	Фосфор	t, °C	№	Фосфор	t, °C
1	Ca Cu Na	+300	15	Ca Pb K	+200
2	» » »	17	16	» » »	17
3	» » »	-180	17	» » »	-45
4	Ca Cu Li	17	18	» » »	-180
5	Ca Cu K	17	19	Ca Ni F	+200
6	Sr Cu K	+350	20	» » »	17
7	» » »	+200	21	» » »	-45
8	» » »	17	22	» » »	-180
9	» » »	-45	23	Ca Sb Na	+300
10	» » »	-180	24	» » »	+200
11	Ba Cu Li	+200	25	» » »	-17
12	» » »	17	26	» » »	-45
13	» » »	-45	27	» » »	-180
14	» » »	-180	28	Ca Bi Na	+400

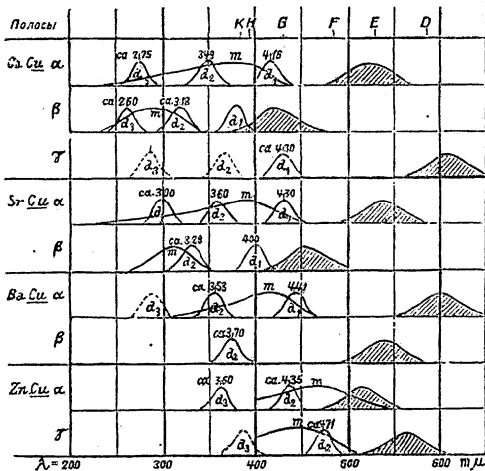
№	Фосфор	t, °C	№	Фосфор	t, °C
29	Ca Bi Na	+200	35	Sr Bi Na	17
30	» » »	17	36	» » »	-45
31	» » »	-45	37	» » »	-180
32	» » »	-180	38	Ba Bi K	+17
33	Sr Bi Na	+400	39	» » »	-45
34	» » »	+200	40	» » »	-180



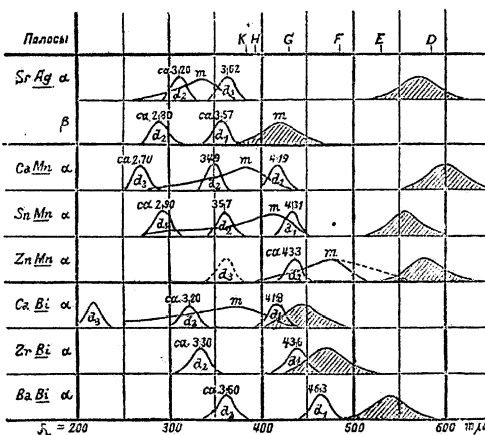
Фиг. 2.

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОЛОС ВОЗБУЖДЕНИЯ И ПОЛОС ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ (², 7^а).

На фиг. 3 и 4 буквами d обозначено положение d-полос возбуждения, буквой m—положение полосы мгновенного возбуждения; заштрихованные кривые дают положение соответствующих полос излучения.



Фиг. 3.



Фиг. 4.

МГНОВЕННОЕ СВЕЧЕНИЕ.

Мгновенное свечение составляет в момент освещения главную часть люминесценции.

ТАБЛИЦА 1.—ЗАВИСИМОСТЬ ИНТЕНСИВНОСТИ *m*-ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАЛЛА У CaBi α-ФОСФОРА (2, 10).

Интенсивность выражена в произвольных единицах, содержание металла—в долях от нормальной.

Содержание металла	0.3	0.2	0.1	0.04
Интенсивность <i>m</i> -свечения.	5.0	3.9	~0.9	<0.2

ТАБЛИЦА 2.—ИНТЕНСИВНОСТЬ *m*-ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ НЕ ЗАВИСИТ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ (2, 11, 12).

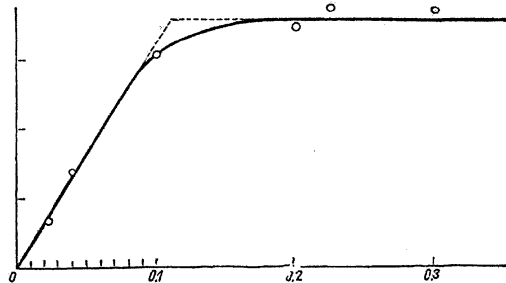
<i>t</i> ^o	CaSb ^α *1 (11)	<i>t</i> ^o	ZnCu α (12)	CaCu α (12)	CaBi α (12)
Комн.	39.5	100	15.7	* 13.2	30.1
200	40.0	150	16.4	13.9	
300	39.3	230	15.5		
415	39.4	280		14.0	29.4
530	39.2	330	15.3	13.8	
		400			28.2
		550			30.9

*1 Первый (CaSb^α) фосфор—5-нормальный; концентрация остальных ниже нормальной.

СВЕТОВАЯ СУММА.

Световой суммой называется все количество энергии, излучаемой фосфором от момента прекращения возбуждения до полного высвечивания. При заданной интенсивности возбуждающего света и последовательном увеличении времени возбуждения световая сумма стремится к некоторому предельному значению, соответствующему так называемому полному возбуждению фосфора. При увеличении интенсивности возбуждающего света световая сумма возрастает, не превосходя однако определенной максимальной величины, соответствующей максимальному возможному возбуждению фосфора. Медленное высвечивание при постоянной температуре и ускоренное высвечивание при повышенной температуре дают одинаковые световые суммы, если последний процесс не осложнен явлением гашения (см. ниже, стр. 276).

Зависимость световой суммы от содержания металла для CaSb^α-фосфора изображена на фиг. 5 (2, 13). На абсциссе отложено содержание Bi в долях нормального содержания: последнее для CaSb^α-фосфора составляет 0.0024 г Bi на 1 г фосфора; по ординатам отложены световые суммы в условных единицах.



Фиг. 5.

ТАБЛИЦА 3.—СВЕТОВАЯ СУММА ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ВОЗБУЖДЕНИИ РАЗЛИЧНЫМИ СПЕКТРАЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ (2, 13).

Области *d*-возбуждения могут заменять друг друга; при одновременном действии света нескольких *d*-областей световая сумма получается не больше, чем при действии света одной, наиболее активной *d*-области. Помимо возбуждающего действия, производимого лучами определенных спектральных участков, все лучи от инфракрасных до далеких ультрафиолетовых оказывают гасящее действие. По вертикалям в табл. 3 звездочками (*) отмечены одновременно действующие спектральные участки. Данные взяты для 1/8 нормального CaBi α-фосфора.

Инфракрасн. + 546 <i>m</i>										*
435-390 <i>m</i> (<i>d</i> ₁)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
366-340 <i>m</i>			*						*	*
334-290 <i>m</i> (<i>d</i> ₂)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
280-220 <i>m</i>				*	*	*	*	*	*	*
Световая сумма	190	224	213	196	125	145	187	177	170	

Световая сумма при возбуждении катодными лучами с увеличением длительности возбуждения стремится к некоторому пределу. При увеличении интенсивности катодных лучей предел достигается быстрее, но не меняется по величине.

В практически бесконечно толстых слоях фосфора световая сумма, возбужденная светом, получается в 2—5 раз больше световой суммы, возбужденной катодными лучами, что объясняется в первую очередь незначительной проникающей способностью последних.

ЗАКОН ЗАТУХАНИЯ ФОСФО́РОВ.

Исследование закона затухания должно проводиться для отдельных полос фосфоресценции, однако и в этом случае затухание идет по сложной кривой, которая не может быть выражена одной экспоненциальной функцией, а лишь суммой нескольких экспоненциальных функций. Исследовано влияние на закон затухания толщины слоя фосфора, самовозбуждения, самогашения, длины волны возбуждающего света, интенсивности и продолжительности возбуждения, а также содержания металла. Влияние первых четырех факторов принципиально возможно и экспериментально доказано, однако по величине столь незначительно, что при изучении затухания фосфора практически с ним не приходится считаться.

ТАБЛИЦА 4.—ЗАТУХАНИЕ SrSZn α n-ФОСФОРА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ВОЗБУЖДЕНИЯ (2, 14).

Полное возбуждение для обоих случаев длилось 40 мин. и производилось ртутной лампой. Увеличение интенсивности возбуждения вызывает более быстрое затухание в первые стадии свечения. В первом столбце дано время от окончания возбуждения, в ск.; во втором и третьем—интенсивности фосфоресценции при различной силе возбуждения.

t, ск.	J ₁ ; возб.			t, ск.	J ₂ ; возб.		
	0.02	1	$\frac{J_2}{J_1}$		0.02	1	$\frac{J_2}{J_1}$
21.5	4.00	14.5	3.6	330	0.47	0.67	1.4
33	3.38	9.6	2.8	545	0.27	0.37	1.4
66	2.10	4.7	2.2	760	0.17	0.21	1.2
145	1.09	1.8	1.7	975	0.11	0.15	1.4
235	0.66	0.98	1.5	1305	0.07	0.10	1.4

ТАБЛИЦА 5.—ЗАТУХАНИЕ SrSZn α n-ФОСФОРА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУЖДЕНИЯ (2, 14).

При длительном возбуждении затухание становится медленнее. Возбуждение производилось ртутной лампой. Полное возбуждение достигалось в 30 ск. J₁—интенсивность фосфоресценции при 2 ск. возбуждения, J₂—при 30-ск. возбуждения.

t, ск.	J ₁			t, ск.	J ₂		
	J ₁	J ₂	$\frac{J_2}{J_1}$		J ₁	J ₂	$\frac{J_2}{J_1}$
21.5	11.63	29.17	2.5	330	0.81	2.24	2.8
33	8.59	25.29	2.9	545	0.41	1.13	2.8
66	4.25	13.48	3.2	760	0.24	0.73	3.0
99	2.75	8.91	3.2	975	0.15	0.54	3.6
165	1.66	5.03	3.0	1305	0.06	0.35	5.8
235	1.15	3.41	3.0				

ТАБЛИЦА 7.—ВЛИЯНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВЕРХНЕГО МОМЕНТАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ЗАТУХАНИЯ ФОСФО́РОВ (2, 15).

Фосфор	CaSbI αn	SrSbI α	SrSCu β	CaSbI α	ZnSCu α	SrSZn α
t° наблюдения	20°	20°	20°	155°	20°	20°
t° верхнего моментального состояния	280°	210°	150°	230°	100°	80°
Разность t° наблюдения и t° верхнего моментального состояния	260°	190°	130°	125°	80°	60°
Время излучения 0.9 световой суммы	30 дн.	13 ч.	3 ч.	2.8 ч.	0.5 ч.	неск. мин.

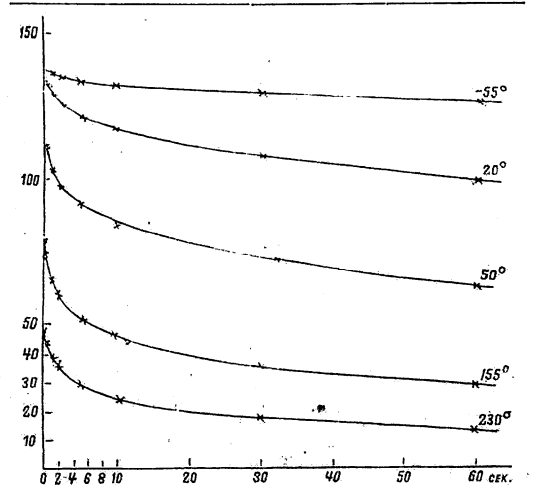
При увеличении содержания металла интенсивность свечения фосфора в первое время по окончании возбуждения оказывается больше, однако на дальнейших стадиях процесса разница между свечением фосфоров с разным содержанием металла сглаживается. Изменения спектрального состава полосы на разных стадиях затухания не наблюдается.

ТАБЛИЦА 6.—ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ τ ВЫСВЕЧИВАНИЯ ПОЛОВИНЫ СВЕТОВОЙ СУММЫ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ЗАТУХАНИЯ CaSbI α-ФОСФОРА (2, 15).

По мере высвечивания остаются возбужденными наиболее стойкие центры; τ (рассчитываемое по экспоненциальному закону) растет. Вместе с тем остающиеся центры становятся более однородными, поэтому $\frac{d\tau}{dt}$ стремится к 0.

Часы*1	0.023n		1.0n		1.0n	
	τ, час.	$\frac{d\tau}{dt}$	τ, час.	$\frac{d\tau}{dt}$	τ, дни	$\frac{d\tau}{dt}$
0.0	19	16	1	33	1	10.5
0.1			5	33	3	25
0.5	25	16	19	33	5	35
1.0	35	16	35	33	10	65
2.0	50	16	50	15	20	110
3.0	65	16	65	15	30	~150
4.0	80	16	80	15		
5.0	100	16	100	8.5		
10.0			140	8.5		

*1 Время по окончании возбуждения.



Фиг. 6. Зависимость хода затухания CaSbI α n-фосфора от температуры (первые стадии процесса до t=1 мин.). По ординатам отложены световые суммы в условных единицах (2, 11).

ВЫСВЕЧИВАНИЕ И ГАШЕНИЕ ФОСФОРЕСЦЕНЦИИ.

Повышение температуры вызывает ускорение процесса затухания фосфоров без изменения величины световой суммы; фосфоресценция становится более интенсивной, но кратковременной, имея в предельных случаях характер вспышки.

Процесс ускорения отдачи энергии возбуждения без изменения световой суммы носит

название высвечивания (Ausleuchtung). Он имеет место также при освещении возбужденного фосфора инфракрасными лучами и лучами некоторых других спектральных областей. Освещение возбужденного фосфора вызывает кроме того независимый процесс уменьшения световой суммы, который носит название гашения (Tilgung) фосфоресценции.

ТАБЛИЦА 8.—ВЫСВЕЧИВАНИЕ И ГАШЕНИЕ CaSbI-ФОСФОРА ЛУЧАМИ ОТ 630 $m\mu$ (2,39).

Интенсивность гасящего света, в м-свечах Гефнера	Световая сумма к моменту t (в мин.) =									Гашение	Начальная интенсивность, в относит. единицах
	0	0.5	1	2	3	4	5	6	∞		
	Свечение при освещении					Послесвечение					
0.000	0	11.5	20.6	36.3	49	60.2	69.5	77.5	470 *1	0	26
0.112	0	13	23.5	40.5	54	64.5	73.5	81	464	6	28
0.73	0	16.5	30.5	52.5	69.5	76.5	82.5	88	446	24	37
2.97	0	24	42	68	86	91.0	95	99	419	51	57
12.3	0	38	59	82	97	98.5	99.5	100	315	155	104
41.7	0	60	82.5	103.5	113	113	113	113	181	289	220
58.0	0	91	106	113	115	115	115	115	128	342	430

*1 Полная световая сумма, в относительных единицах.

ТАБЛИЦА 9.—ВЫСВЕЧИВАНИЕ CaSbI-ФОСФОРА ПРИ НАГРЕВАНИИ (2,39).

Повышенные температуры	Световая сумма к моменту t (в мин.) =									Начальная интенсивность, в относит. единицах
	0	0.5	1	2	3	4	5	6	∞	
	Нагревание					Свечение по прекращении нагревания				
0°	0	11.1	20.6	36.3	49	60.2	69.5	7.75	470 *1	26
2.2°	0	11.5	26	46	60	70	78.5	85.5	470	33
9.2°	0	20	45	74	94	102	108	112.5	470	55
20°	0	43.5	81.5	123.5	147.5	150.5	152.5	154	470	111
38°	0	95	148	203	225	225.5	225.5	225.5	470	260
62°	0	200	250	293	311	311	311	311	470	650
92°	0	310	350	374	386	386	386	386	470	
130°	0	390	415	429	436.5	436.5	436.5	436.5	470	
180°	0	427.5	439	448	451.5	451.5	451.5	451.5	470	
230°	0	440	450	457	459.3	459.3	459.3	459.3	470	
290°	0	445	454	460.5	462.3	462.3	462.3	462.3	470	

*1 Полная световая сумма, в относительных единицах.

ТАБЛИЦА 10.—СПЕКТРАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛУЧЕЙ, ГАСЯЩИХ ФОСФОРЕСЦЕНЦИЮ.

Фосфор	λ максимумов гасящего действия, в $m\mu$	Граница гасящего действия, в $m\mu$
CaCu α	600; 840; 1200	1340
SrCu α		
SrPb α		
ZnCu α	750; 920; 1300	1450
CaCu β	550; 730; 1100	1250
SrCu β		
SrZn α	900; 1350	1500
CaBi α	600; 780; 870	1030
BaBi α	600; 780; 880	1070

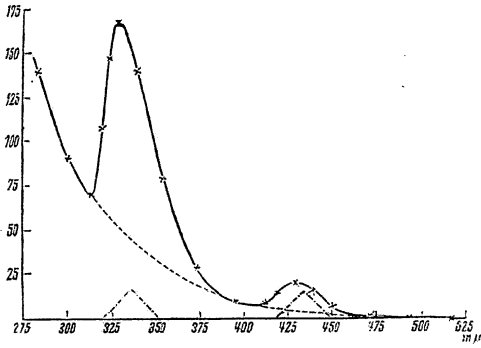
СВЯЗЬ МЕЖДУ ФОСФОРЕСЦЕНЦИЕЙ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ.

Наибольший фотоэлектрический эффект наблюдается на участках спектра, совпадающих с d -максимумами возбуждения. Для того чтобы при исследовании фотоэлектрического эффекта держать фосфор по возможности в невозбужденном состоянии, одновременно с активными лучами действовали зеленые или красные лучи, вызывавшие высвечивание.

доваии фотоэлектрического эффекта держать фосфор по возможности в невозбужденном состоянии, одновременно с активными лучами действовали зеленые или красные лучи, вызывавшие высвечивание.

ТАБЛИЦА 11.—СРАВНЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МАКСИМУМОВ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ И МЕСТ ВОЗБУЖДЕНИЯ (2, 16).

Фосфор	CaSbI α		SrSbI α		
Максимумы фотоэлектрич. действия, в $m\mu$	без высвечивания	427	336	465	358
	с красным высвечиванием	429	335	455	360
	с зеленым высвечиванием	428	329	463	355
Максимумы возбуждения, в $m\mu$	434	330	450	338	



Фиг. 7. Спектральное распределение фотоэлектрического эффекта на CaSbI α -фосфоре (2, 16). Пунктиром указано положение d-максимумов возбуждения.

ТАБЛИЦА 12.—ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ФОСФОРОВ ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ (2, 17).

Электропроводность фосфоров сильно возрастает при возбуждении. Данные таблицы относятся к полному возбуждению фосфоров светом ртутной лампы при электрическом поле ~ 200 В см⁻¹. Электропроводность дана в относительных единицах. Высвечивание ускорялось нагреванием.

Фосфор	Увеличение электропроводности ¹	Электропроводность невозбужденного фосфора
CaSbI α	128	7
SrSbI	67	7
BaSbI	48	9
CaSCu	97	8
SrSCu	62	8

Фосфор	Увеличение электропроводности	Электропроводность невозбужденного фосфора
ZnSCu	184	15
ZnSMn	213	16
CaOBi	9	10
CaOCu	11	12

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ ФОСФОРОВ И ПОЛОЖЕНИЕ ПОЛОС ВОЗБУЖДЕНИЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ.

При делении длины волны d-максимумов полос возбуждения и полос люминесценции на корень квадратный из диэлектрической постоянной у фосфоров с общим активным металлом, но различным основным материалом получаются так называемые «абсолютные длины волн» соответствующих полос, одинаковые для всей группы родственных фосфоров.

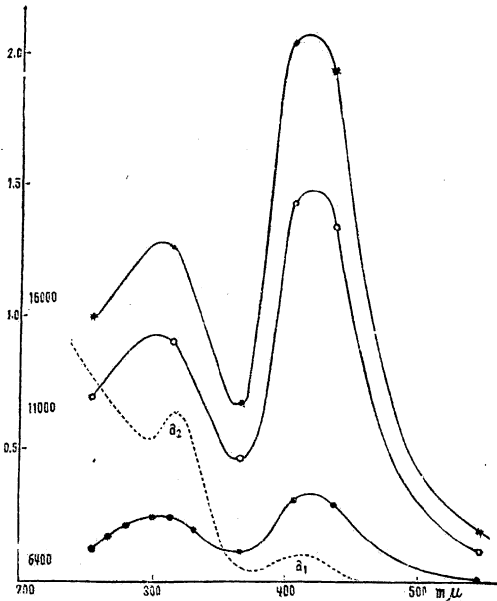
ТАБЛИЦА 13.—АБСОЛЮТНЫЕ ДЛИНЫ ВОЛН ПОЛОС ВОЗБУЖДЕНИЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ Cu α -ФОСФОРОВ (2, 19).

Фосфор	Излучение		Полосы возбуждения					
	λ	λ_0^{*1}	d_1		d_2		d_3	
			λ	λ_0^{*1}	λ	λ_0^{*1}	λ	λ_0^{*1}
CaCu α	515	181	416	146	349	123	~ 275	~ 97
SrCu α	535	181	430	145	360	122	~ 300	~ 101
BaCu α	600	186	441	137	~ 353	~ 110		
ZnCu α	515	142			435	120		

$$*1 \lambda_0 = \frac{\lambda}{\sqrt{\epsilon}}$$

ТАБЛИЦА 14.—ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ (ϵ) ФОСФОРОВ (2, 20).

Фосфор	ϵ	Фосфор	ϵ
CaOCuNa	7.35	BaOCuNa	8.21
CaOCuMg	7.25	BaOPbNa	8.92
CaOCuK	7.20	BaOBiK	8.36
CaOCuLi	7.14		
CaOBiNa	7.30	CaSCuNa	8.04
CaOBiLi	7.00	CaSCuMg	7.04
CaOBiMg	7.84	CaSbNa	8.13
CaOBiK	7.00	CaSMnNa	8.60
CaOMnNa	7.30	CaSPb	6.46
CaOPbF	6.98		
CaOPbNa	6.80	SrSCuK	8.93
		SrSbNa	8.31
SrOCuF	7.49	SrSbNaF	8.46
SrOCuNa	8.02		
SrOCuLi	7.35	BaSCuLi	8.50
SrOCuMg	8.05	ZnSCuMgNa	7.08
SrOCuK	7.32	ZnSeCuNa ₂ SO ₄	8.64
SrOBiNa	7.36	ZnSMnK	6.67
SrOBiMg	7.70		
SrOMnNa	7.35	CaSeBiNa	9.60
SrOPbNaCl	7.10	CaSeZnFKNa	8.26
SrOPbNaF	7.42	SrSeCuFKLi	11.84
		PaSePbNa	9.24
BaOCuLi	7.80		



Фиг. 8. Зависимость электропроводности CaBiNa-фосфора от освещения лучами различной длины волны при полях 6400–16000 В см⁻¹ (2, 18). Пунктиром обозначено спектральное распределение мест возбуждения. На абсциссе отложены длины волн в μ ; на ординате—ток на единицу энергии, падающей в секунду.

СОСТАВЫ, ПРИГОТОВЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ФОСФОРОВ.

Ниже приводится ряд данных относительно свойств и особенностей отдельных фосфоров. В таблицах в первой графе даются наименования полос излучения, во второй — их температурные свойства, в третьей — длины волн центров тяжести полос излучения, в четвертой — длины волн центров тяжести соответствующих полос возбуждения. Длины волн выражены в $m\mu$; интенсивность полос излучения оценена по восьмизначной шкале.

Серпигетые фосфоры.

ТАБЛИЦА 15.—КАЛЬЦИЕВЫЕ ФОСФОРЫ ($CaSX$).

CaSMn.

а) 1.0 CaS+0.00047Mn+0.05Na₂SO₄+0.025CaF₂; прокаливание при ~1050°, около 15 мин.; интенсивность 4. б) 1.0 CaS+0.00047 Mn+0.2 CaF₂+0.2 Na₂SO₄+0.2 Na₂HPO₄+0.2 Na₂B₄O₇+0.2 Li₂SO₄; интенсивность 5. Цвет CaSMn-фосфоров главным образом зависит от содержания Mn и не зависит от плавней. При малом содержании Mn цвет золотисто-желтый, свечение длительное; при большом содержании Mn цвет желто-красный, свечение кратковременное (2).

ρ	-180÷+200°, оптимум при 20°	600÷760 (21)	} $d_1=419; d_2=349; d_3=270$ (6, 22)
α_1		605 (6)	
α_2		590 (6)	
β		530 (6)	
γ_1		480 (21)	
γ_2		415 (21)	
ν_1	+17÷+200°	380 (21)	} $d_1=380; d_2=240$ (2)
ν_2		350 (21)	
ν_2		350 (21)	
	Наблюдались при 20°		

CaSFe.

1.0 CaS+0.000004 Fe+0.025CaF₂; 20 мин. сильного каления; слабое голубовато-зеленое свечение (2).

α_1	При низких температурах свечение не изучено; +20÷+300°	480 (23)	} $d_1=400; d_2=363; d_3=320; d_4=289$ (2)
α_2		454 (23)	
α_3		415 (23)	
ν_1		386 (23)	
ν_2		368 (23)	} не исследовано
ν_3		352 (23)	
ν_4	335 (23)		
ν_5	322 (23)		
ν_6	+20÷+100°	278 (23)	

CaSNi.

1.0 CaS+0.000015 Ni+0.08 CaF₂; 10 мин. красного каления, затем раздробляют, добавляют S и прокаливают еще 30 мин. при возможно высокой температуре; цвет свечения темнокрасный, интенсивность 4. Длительное прокаливание благоприятно для образования γ -полос (2).

ρ	-180÷+200°	775 (21)	} $d_1=375; d_2=285$ (2)
α		640 (6)	
β		570 (6)	
γ_1		525 (6)	
γ_2	Горячая полоса: +200÷+300°	480 (21)	} $d_1=350; d_2=250$ (2)
γ_3		440 (6)	
γ_4		405, 412 (6)	
γ_4		405, 412 (6)	

CaSCu.

а) 1.0 CaS+0.0007Cu+0.07 Na₂SO₄+0.023 NaF или б) 1.0 CaS+0.0007 Cu+0.07 Li₂SO₄+0.023 NaF или с) 1.0 CaS+0.00065 Cu+0.075 K₂SO₄; 15 мин. яркокрасного каления. Свечение в первом случае голубовато-зеленое, во втором и в третьем случаях — голубое; интенсивность 4 (2).

γ_1	Оптимум при -180° и при +200°; ОМ-состояние при 280°, УМ — ниже -180°	629 (24)	} $d_1=455; d_2=400; d_3=340; d_4=285; d_5=250$ (6)
γ_2		602 (24)	
α_1	-180÷+200°, оптимум +18÷+75°	540 (6)	
α_2		535 (25)	
α_3		525 (26)	
α_4		500 (25)	
β_1	-180÷+350°; послесвечение исчезает при +180°	470 (6)	} $d_1=416; d_2=349; d_3=275; d_4=\sim 225$ (6)
β_2		460 (21)	
β_3		440 (21, 26)	
β_4		425 (21)	
β_5		415 (24)	
β_5		415 (24)	

$d_1=375; d_2=318; d_3=260$ (2, 6)
максимум m -возбуждения
300 $m\mu$

Для получения фосфора, дающего по преимуществу α -полосу, пользуются следующим рецептом: 1.0 CaS+0.00012 Cu+0.03 Na₂SO₄; 10 мин. красного каления. Для выделения β -полосы—1.0 CaS+0.00048 Cu+0.1 MgF₂; 18 мин. темнокрасного каления. Для выделения γ -полосы—1.0 CaS+0.00048 Cu+0.08 NaCl; 17 мин. яркокрасного каления (2).

CaSZn.

1.0 CaS+0.00024 Zn+0.025 CaF₂; 20÷25 мин. довольно сильного каления (2).

γ	Горячая полоса; оптимум свечения при +200° От комн. до +300°	600 (23)	$d_1=388; d_2=292; d_3=242$ (2) $d_1=402; d_2=370; d_3=310; d_4=269$ (2)
α		480 (23)	
β_1		454 (23)	
β_2		415 (23)	
ν_1		382 (23)	
ν_2		350 (23)	
ν_3		320 (23)	
ν_4		295 (23)	
ν_5		278 (23)	
		Исчезают при +100°; свечение при низких температурах не изучено	

CaSAg.

Свечение по преимуществу ультрафиолетовое; прибавление Li₂SO₄ дает кроме того красновато-желтое, прибавление CaF₂—голубое свечение. 1.0 CaS+0.05 K₂SO₄+0.0002 Ag при 20=мин. прокаливании дает только ультрафиолетовое свечение (2).

γ	Оптимум при +17°; при +55° исчезают	605 (27)	
α		480 (27)	
β_1		438 (27)	
β_2		415 (21)	
ν_1		385 (21)	
ν_2		368 (27)	
ν_3		350 (21)	
ν_4		320 (27)	
ν_5		284 (27)	
ν_6		267 (27)	

CaSSb.

1.0 CaS+0.00043 Sb+0.05 Na₂SO₄+0.02 NaF; желтовато-зеленое свечение, интенсивность 4 (2).

γ_1	Оптимум при -45°; исчезают при +400° -180÷+200°	600 (28)	$d_1=410; d_2=340; d_3=266$ (2, 29) $d_1=375; d_2=320; d_3=275$ (2, 29) $d_1=425; d_2=360; d_3=310; d_4=225$ (2, 29)
γ_2		595 (6)	
α_1		540 (6)	
α_2		530 (28)	
δ_1		510 (28)	
δ_2		493 (6)	
β_1		480 (21, 27)	
β_2		454 (27)	
β_4		415 (21)	
ν_1		386 (27)	
ν_2	366 (27)		
ν_3	356 (21)		
ν_4	337 (21)		
ν_5	320 (27)		
	Появляется при -80°, оптимум при +220°		

CaSPb.

а) 1.0 CaS+0.00084 Pb+0.05 Na₂SO₄+0.03 NaF; 15 мин. яркокрасного каления; длительное желто-зеленое свечение, интенсивность 4. б) 1.0 CaS+0.00085 Pb+0.06 K₂SO₄+0.05 CaF₂; 15 мин. яркокрасного каления; короткое голубое свечение, интенсивность 4. в) 1.0 CaS+0.0002 Pb+0.06 K₂SO₄+0.05 CaF₂; 20 мин. сильного яркокрасного каления, дают остыть в тигле; зеленое свечение. д) 1.0 CaS+0.00085 Pb+0.11 KCl; 25 мин. яркокрасного каления, дают остыть в тигле; фиолетовое свечение (2).

ρ	Горячая полоса; оптимальное свечение при -45° и +200°	700 (21)	$d_1 \approx 400$ (2)
γ		600 (6)	
α_1		542 (6)	
α_2		517 (26)	
α_3		494 (23)	
β_1		476 (6)	
β_2		440 (21)	
β_3		420 (6)	
β_4		410 (23)	
ν_1		385 (21)	
ν_2	360 (23)		
	-180÷+300°		
	Остается с β до +250° Исчезает при +100°		

CaSbI.

1.0 CaS+0.00024 Bi+0.05 Na₂SO₄+0.025 Na₂B₄O₇+0.025 CaF₂; 16 мин. прокаливания; интенсивность 8 (2).

γ_1	Холодные полосы; темп. наблюдения	-193°	615 (30)	} $d_1=418; d_3=260$ (°)	
γ_2			595 (°)		
β_1	Холодная полоса; темп. наблюдения -193°		563 (30)		
β_2			565 (30)		
β_3	Горячие полосы, +17÷+450°; максимальная длительность при 225°		503 (30)		
α_1			470 (6, 21)		
α_2			460 (21)		
α_3	Оптимальное свечение +45°		443 (°)		} $d_1=418; d_2=320; d_3\approx 220$ (°)
α_4			420 (27)		
ν_1	Оптимальное свечение при +17°; при +200°	исчезают	380 (21)		
ν_2			368 (27)		
ν_3			320 (21)		

ТАБЛИЦА 16.—СТРОНЦЕВЫЕ ФОСФОРЫ (SrSX).

SrSMn.

1.0 SrS+0.00017 Mn+0.03 Na₂SO₄; 15 мин. яркокрасного каления; свечение сначала желто-зеленое, затем желтоватое; интенсивность 6 (2).

e_1	} -180÷+100°		810 (21)	} $d_1=419; d_2=349; d_3=270$ (°)
e_2			~725 (21)	
β_1	До 300°; оптимальное свечение при -60°		600 (°)	
α			560 (°)	
β_2	Оптимум при +17°; исчезает при +300°		540 (°)	
ν			390 (21)	

SrSFe.

1.0 SrS+0.00001 Fe+0.025 CaF₂; 20 мин. яркокрасного каления.

α	} Наблюдение при +20°		530 (27)	
β_1			466 (27)	
β_2			425 (27)	
ν_1			396 (27)	
ν_2			376 (27)	
ν_3			349 (27)	
ν_4		325 (27)		

SrSNi.

1.0 SrS+0.00002 Ni+0.02 CaF₂+0.02 K₂SO₄; 30 мин. каления; свечение главным образом инфракрасное.

e	Наблюдение при +20°	790 (21)	
-----	---------------------	----------	--

SrSCu.

а) 1.0 SrS+0.00004 Cu+0.025 Na₂SO₄+0.025 Na₂B₄O₇; 12 мин. яркокрасного каления; желто-зеленое свечение; интенсивность 3÷5. б) 1.0 SrS+0.00004 Cu+0.01 Li₃PO₄+0.01 CaF₂; 5 мин. слабого каления; затем растирают, прокалывают еще 10 минут; снова разбивают, добавляют серы и прокалывают еще 6 мин.; свечение голубовато-зеленое; интенсивность 7. в) 1.0 CaS+0.00006 Cu+0.02 KH₂PO₄+0.02 K₄V₆O₁₀; 15 мин. сильного каления; затем фосфор разбивают, добавляют серы и прокалывают еще 10 мин.; свечение сначала зеленоватое, затем длительное голубое; интенсивность 5.

e	Температура наблюдения +20°	600÷780 (21)	} $d_1=430; d_2=350; d_3=280; d_4=228$ (°)	
γ	Температура наблюдения -180°	600 (°)		
α_1	До+400°; оптимальное свечение -45÷+17°	544 (24)		
α_2		531 (24)		
β_1	-180÷400°, максимум длительности при +17°, оптимальное свечение +50÷120°; температура наблюдения 20°	485 (°)		} $d_1=409; d_2=340; d_3=290; d_4=230$ (°)
β_2		468 (21)		
β_3		450 (24)		
β_4		430 (24)		

SrSZn.

1.0 SrS+0.00017 Zn+0.03 CaF₂; 4 мин. слабого каления, растирают, добавляют серы и сильно калят 12 мин.; цвет желтовато-зеленый; интенсивность 7 (2).

γ	} До+400°, ярки при -180°, при -45° минимум	} Возникают при ~100°	589 (25)	} $d_1=430; d_2=360; d_3=297$ (°)
α_1			550 (°)	
α_2			535 (25)	
δ			490 (25)	

β_1	} Оптимум при -45° , исчезают при $+17^\circ$	438 (27)	} Аналогично SrSCu β
β_2		420 (6)	
ν_1	} Оптимум при -180° , исчезают при $+100^\circ$	390 (21)	
ν_2		381 (27)	

SrSAg.

а) 1.0 SrS+0.00008 Ag+0.03 Na₂SO₄; 12 мин. слабого каления; розово-фиолетовое свечение; интенсивность 3. б) 1.0 SrS+0.00006 Ag+0.01 Li₂SO₄+0.01 Li₂CO₃; 10 мин. прокаливания, затем разбивают и сильно калят еще 20 мин.; остывает в тигле; цвет фиолетовый; интенсивность 4. с) 1.0 SrS+0.00009 Ag+0.04 Li₂SO₄; 3 мин. прокаливания; цвет желто-красный; интенсивность 2 (2).

γ	200+300°	620 (6)	} $d_1=430; d_2=362; d_3=320$ (2)
α_1	} До 300°, оптимум интенсивности $-45 \div +17^\circ$	600 (6)	
α_2		550 (6)	
β_1	} Оптимум свечения $-45 \div +17^\circ$, при $+200^\circ$ исчезает	492 (23)	
β_2		451 (23)	
β_3		423 (23)	
ν_1	} $-180 \div +90^\circ$	394 (23)	
ν_2		374 (21, 23)	

SrSsb.

Весьма сильно меняется по цвету в зависимости от плавления. Для выделения α -полосы—1.0 SrS+0.001 Sb+K₂SO₄; для выделения β -полосы—1.0 SrS+0.01 Sb+KCl; для выделения γ -полосы—1.0 SrS+Li₂SO₄+K₂SO₄; δ -полоса выделяется при составе 1.0 SrS+0.01 Sb+Na₂SO₄. Во всех случаях—20 мин. красного каления (2).

γ	Холодная полоса	615 (28)
α	Максимум интенсивности при $+20^\circ$	545 (28)
δ	Максимум интенсивности при $+20^\circ$	535 (28)
β	Горячая полоса	~480 (28)

SrSPb.

а) 1.0 SrS+0.025 Na₂SO₄+0.01 NaF+0.001 Pb; прокаливание 10 мин., далее разбивают, добавляют серы и прокалывают еще 6 мин.; цвет золотисто-желтый; интенсивность 6. б) 1.0 SrS+0.00007 Pb+0.015 Li₃PO₄+0.01 CaF₂; цвет постепенно меняется от фиолетового до зеленоватого; интенсивность 2. с) 1.0 SrS+0.00007 Pb+0.03 K₂SO₄; цвет голубоватый; интенсивность 3 (2).

γ	} Максимум интенсивности при $-180^\circ, +17^\circ$ и $+200^\circ$	621 (25)	} $d_1=435; d_2=351; d_3 \cong 290$ (2)
α		550 (6)	
β_1	} $-180 \div +200^\circ$, оптимум $-45 \div +17^\circ$	470 (6)	} $d_2=351; d_3 \cong 280$ (2)
β_2		466 (23)	
β_3		440 (6)	
β_4		432 (23)	
β_5		410 (6)	
ν_1		394 (23)	
ν_2		380 (21)	
ν_3	326 (23)		

SrSBI.

а) 1.0 SrS+0.00008 Bi+0.03 Na₂SO₄; прокаливание 12 мин.; цвет голубовато-зеленый; интенсивность 8. б) 1.0 SrS+0.00008 Bi+0.03 Na₂B₄O₇; 12 мин. прокаливания; цвет зеленый; интенсивность 8. с) 1.0 SrS+0.00012 Bi+0.05 Na₂B₄O₇+0.012 CaF₂; 3 мин. слабого каления, затем разбивают и 12 мин. прокалывают вновь; цвет зеленый; интенсивность 4 (2).

γ	} Холодная полоса, оптимум при -180°	630 (6)	} $d_1=436; d_2 \cong 330$ (2)
β_1		583 (6)	
β_2	} Длительная при -100°	520 (6)	
α_1		470 (6)	
α_2	} Максимум интенсивности и длительности $-45 \div +17^\circ$	452 (27)	
ν_1		395 (21)	
ν_2		377 (27)	

ТАБЛИЦА 17.—БАРИЕВЫЕ ФОСФОРЫ (BaSX).

BaSCu.

а) 1.0 BaS+0.00008 Cu+0.01 NaF; прокаливает 12 мин.; цвет желтый; интенсивность 4. б) 1.0 BaS+0.00006 Cu+0.04 Na₂SO₄; 12 мин. прокаливания; цвет меняется от голубого до желтовато-красного; интенсивность 8. в) 1.0 BaS+0.00006 Cu+0.03 Na₂B₄O₇; цвет желтовато-красный; интенсивность 8. г) 1.0 BaS+0.00008 Cu+0.015 Li₃PO₄; 15 мин. прокаливания; цвет желто-красный; интенсивность 8. д) 1.0 BaS+0.00006 Cu+0.04 K₂SO₄; 3 мин. слабого прокаливания, затем разбивают, прокаливает еще 12 мин.; цвет желто-красный; интенсивность 7 (2).

α	-260÷+350°, оптимум -190°	650 (21)	} $d_1=441; d_2=353; d_3\cong 285$ (2)
α_1		610 (6)	
α_2		590 (6)	
β_1		550 (6)	
β_2	-240÷+350°	540 (6)	} $d_2=370$ (2)
β_3		530 (6)	
β_4		463 (6)	
	Максимум свечения при -45°, при +17° исчезает		

BaSPb.

1.0 BaS+0.03 Na₂SO₄+0.00009 Pb; 12 мин. прокаливания; цвет красновато-желтый; интенсивность 4 (2).

α	Исчезает при -180° и при +60° Максимум при -180° и при +17°, при +170° исчезает	795 (21)	} $d_2=377; d_3\cong 332$ (7)
α_1		600 (6)	
α_2		580 (6)	
β_1		550 (6)	
β_2	Максимум при -45°	470 (21)	} $d_2=381; d_3\cong 325$ (7)

BaSBl.

1.0 BaS+0.00006 Bl+0.03 K₄B₆O₁₀; 12 мин. прокаливания; цвет желто-зеленый; интенсивность 8 (2).

α_1	} Максимум интенсивности при низк. темп. {	690 (6)	} $d_1=463; d_2\cong 360$ (7)
α_2		540 (6)	
β		550 (6)	
α_3		510 (6)	

ТАБЛИЦА 18.—ЦИНКОВЫЕ ФОСФОРЫ (ZnSX) (2, 31).

ZnSmn.

1.0 ZnS+0.002 Mn+0.05 CaF₂+0.05 KCl; прокаливание при 1200–1300° в течение 30 мин.; цвет золотисто-желтый; интенсивность 8 (2).

α	-170÷+190°	577	} $d_0=450; d_1=420; d_2=360; d_3=300$	
β	Холодная полоса	460		$d_1=370$
γ	При -30° максимум свечения	615		$d_2=365$

ZnSCu.

1.0 ZnS+0.0001 Cu+0.05 NaCl+0.05 MgF₂; 10 мин. прокаливания при 1000°; цвет от желтовато-зеленого до голубовато-зеленого (2).

α	-170÷+210°, максимум при -80°	520 (31)	} $d_1=430; d_2=360; d_3=300; d_4=260; d_5=235$ (2)	
β	От -170° до комн., максимум при -60°	437 (31)		$d_1=365; d_2=270$ (2)
γ	До +200°; оптимум при -70°	570 (31)		$d_1=470; d_2=380$ (2)
δ	Оптимум при -100°	600 (31)		$d_1=425; d_2=370$ (2)

ZnSAg.

1.0 ZnS+0.0002 Ag+0.05 CaF₂+0.05 KCl; прокаливание в течение 10 мин. при 900°; свечение фиолетовое, при более длительном прокаливании переходит в зеленое (2).

α	От -170°, оптимум при -70°	523	} $d_1=400; d_2=320$	
β	-170÷-30°, оптимум при -120°	430		$d_1=350$
γ		570		$d_1=420$

ZnSPb.

а) 1.0 ZnS+0.0002 Pb+0.05 K₂SO₄; 15 мин. прокаливания при 900°; мгновенное свечение—зеленое, длительное—желто-зеленое. б) 1.0 ZnS+0.0005 Pb+0.05 MgF₂+0.05 KCl; 25 мин. прокаливания при 900° свечение красновато-желтое (2).

α	От -130° до комн. темп.	500	} $d_2=340$	
β	-120÷-20°	455		$d_1=330$
γ	При возбуждении катодными лучами	585		$d_1=400$

ZnSbI.

1.0 ZnS+0.0004 Bi+0.05 Na₂SO₄+0.05 CaF₂; 30 мин. прокаливания при 900°; мгновенное свечение—красного цвета, при низких температурах—голубое (?).

α	- 40÷-125°	455	$d_1=397; d_2=330$
β	-180÷+ 20°	525	$d_2=345$
γ	- 80÷+ 20°	620	$d_1=400; d_2=330; d_3=290$

Селеновые фосфбры (?).

ТАБЛИЦА 19.—КАЛЬЦИЕВЫЕ ФОСФОРЫ.

CaSeCu.

а) 1.0 CaSe+0.00036 Cu, без плавней; прокаливание 10 мин. б) 1.0 CaSe+0.00054 Cu+0.05 Li₃PO₄; прокаливание 10 мин. в) 1.0 CaSe+0.00032 Cu+0.07 г Li₃PO₄; прокаливание 15 мин. Во всех случаях длительное светлозеленое свечение; интенсивность 5.

α : синевато-зеленая	-180÷+200°, оптимум при -73°	494	$d_1=405$
-----------------------------	------------------------------	-----	-----------

CaSeZn.

а) 1.0 CaSe+0.0007 Zn, без плавней; прокаливание 10 мин. б) 1.0 CaSe+0.0009 Zn+0.07 CaF₂+0.03 KCl+0.05 Na₂B₄O₇; прокаливание 12 мин. Свечение желтовато-зеленое, средней длительности; интенсивность 4.

α : желтая	-180÷+200°, оптимум при -78°	563	$d_1=415$
-------------------	------------------------------	-----	-----------

CaSeSb.

1.0 CaSe+0.002 Sb, без плавней; прокаливание 10 мин.; длительное свечение чисто желтого цвета; интенсивность 6.

α : желтая	-180÷+200°, оптимум при комнатной температуре	586	$d_1=425$. В обширной ультрафиолетовой области сильное равномерное возбуждение
-------------------	---	-----	---

CaSePb.

1.0 CaSe+0.0004 Pb+0.1 CaF₂; прокаливание 17 мин.; средней длительности зеленовато-желтое свечение; интенсивность 4.

α : желтая	Оптимум +15÷+100°, при низких температурах и при +200° свечен. почти исчезает	525	$d_1=400$
-------------------	---	-----	-----------

CaSeBi.

а) 1.0 CaSe+0.00024Bi+0.04 Na₂B₄O₇; прокаливание 12 мин. б) 1.0 CaSe+0.00024 Bi+0.05 Na₂B₄O₇; прокаливание 15 мин. в) 1.0 CaSe+0.000024 Bi, без плавней. Свечение средней длительности: в случае а—оранжево-желтое, в случаях б и в—более желтое; интенсивность 3—4.

β (γ ?): красно-желтая	-78÷+100°, оптимум при +15°, при -180° и +200° свечение исчезает	662	$d_1=460; d_2=375$. В ультрафиолете слабое зелено-желтое возбуждение
--------------------------------------	--	-----	---

ТАБЛИЦА 20.—СТРОНЦИЕВЫЕ ФОСФОРЫ.

SrSeMn.

1.0 SrSe+0.000025 Mn+0.015 Na₂B₄O₇+0.015 г CaF₂; прокаливание 16 мин.; небольшой длительности свечение желтовато-красного цвета; интенсивность 2—3.

α : желто-красная	-180÷+200°	659	$d_1=460; d_2=335$
β : синяя	Длительное при -180°, слабое при -78°, почти мгновенное при +15°, исчезает при +100°	470	

SrSeCu.

а) 1.0 SrSe+0.00009 Cu+0.05 Na₂B₄O₇; прокаливание 12 мин. б) 1.0 SrSe+0.00027 Cu+0.035 Na₂B₄O₇+0.015 Li₃PO₄; прокаливание 15 мин. Очень длительное зеленое свечение; интенсивность 5—6.

α : зеленая	Длительность и интенсивность при -180° средние, при -78° большие, при +15° наибольшие; при +100° быстрое затухание; при +200° только мгновенное свечение	509	Начало возбуждения около 475; от 425 до далекого ультрафиолета без максимумов
--------------------	--	-----	---

SrSeZn.

а) 1.0 SrSe+0.003 Zn, без плавней; прокалывание 10 мин. б) 1.0 SrSe+0.003 Zn+0.07 CaF₂; прокалывание 12 мин.; желтое свечение средней длительности; интенсивность 3—4.

α: желтая	-180÷+200°, оптимум при комнатной температуре	584	$d_1=450; d_2=295$
-----------	---	-----	--------------------

SrSeAg.

а) 1.0 SrSe+0.00016 Ag+0.05 Li₃PO₄; прокалывание 12 мин. б) 1.0 SrSe+0.00005Ag+0.03 Li₃PO₄.
с) 1.0 SrSe+0.00005 Ag+0.03 Na₂B₄O₇, прокалывание 15 мин. Длительное зеленое свечение; интенсивность 5.

β?: синне-зеленая	Интенсивность и длительность велики -78÷+100°. При +200° спадают	482	$d_1=405; d_2=360$
-------------------	--	-----	--------------------

SrSeSb.

а) 1.0 SrSe+0.0005 Sb, без плавней; прокалывание 10 мин. б) 1.0 SrSe+0.001 Sb, без плавней; прокалывание 10 мин. с) 1.0 SrSe+0.0015 Sb+0.025 Na₂B₄O₇; прокалывание 8 мин. д) 1.0 SrSe+0.0025 Sb+0.025 Na₂B₄O₇, прокалывание 8 мин.; желто-красное свечение средней длительности; интенсивность 3.

α: желто-красная	Оптимум при -78°	656	$d_1=460; d_2=305$
------------------	------------------	-----	--------------------

SrSePb.

1.0 SrSe+0.00021 Pb+0.05 Li₃PO₄; прокалывание 10 мин.; зеленое свечение довольно значительной длительности; интенсивность 4.

β?: синне-зеленая	Длительное свечение при -180°, почти мгновенное при +15°	492	$d_1=440; d_2=370$
-------------------	--	-----	--------------------

SrSeBi.

1.0 SrSe+0.0002 Bi-0.05 Na₂B₄O₇; прокалывание 8—10 мин.; желтое свечение средней длительности; интенсивность 2—3.

α: зелено-вато-желтая	-180÷+100°	540	$d_1=480; d_2=395$
γ?: красно-желтая		616	

ТАБЛИЦА 21.—БАРИЕВЫЕ ФОСФОРЫ.

BaSeCu.

а) 1.0 BaSe+0.00036 Cu+0.05 Na₂B₄O₇; прокалывание 10 мин. б) 1.0 BaSe+0.00036 Cu+0.05 CaF₂ прокалывание 10 мин.; с) 1.0 BaSe+0.00036 Cu+0.05 Li₃PO₄; прокалывание 10 мин.; довольно длительное свечение желтого цвета; интенсивность 3—4.

γ?: красная	Длительное свечение ниже 180°	670	
α?: желтая	От -100° до комн. температуры	590	$d_1=465$

BaSeZn.

1.0 BaSe+0.0008 Zn+0.2 CaF₂+0.03 KCl; прокалывание 15 мин.; кратковременное желтое свечение; интенсивность 2—3.

α: красно-желтая	Оптимум при -180°; при комнатной температуре свечение еще заметно	662	$d_1=415$
------------------	---	-----	-----------

BaSePb.

1.0 BaSe+0.00028 Pb+0.1 Na₂B₄O₇; прокалывание 12 мин.; кратковременное желто-красное свечение; интенсивность 2—3.

α: красно-желтая	Оптимум при -78°	668	$d_1=430$
------------------	------------------	-----	-----------

BaSeBi.

1.0 BaSe+0.00024 Bi+0.05 CaF₂; прокалывание 20 мин.; желто-красное свечение средней длительности; интенсивность 2—3.

β?: красно-желтая	От -180° до комн. температуры	660	$d_1=500; d_2=(430)$
-------------------	-------------------------------	-----	----------------------

Фосфоры с окисями и углекислыми соединениями (2).

ТАБЛИЦА 22.—КАЛЬЦИЕВЫЕ ФОСФОРЫ.

CaOMn.

1.0 CaO+0.1 NaCl+0.0005 Mn; светлокрасное каление 15 мин.; желтая фосфоресценция; интенсивность 4.

α: желтая	-40÷~+500°, оптимум между 150 и 250°	590	$d_1=396; d_2=330; d_3=270$
-----------	--------------------------------------	-----	-----------------------------

CaOSu.

а) 1.0 CaO+0.1 MgF₂+0.0001 Cu; каление до 900° в течение 16 мин. б) 1.0 CaO+0.1 MgF₂+0.0009 Cu; светлокрасное каление 20 мин.; фосфоресценция в случае а—синяя, в случае б—красно-желтая; интенсивность 3.

α: синяя	От 0° до красного каления, оптимум между 300 и 400°	480	$d_1=400; d_2=336; d_3=271;$ $d_4=215$
γ: красно-желтая	0÷450°, оптимум между 150 и 200°	600	$d_1=415; d_2=370; d_3=315;$ $d_4=263$

CaOSb.

а) 1.0 CaO+0.1 Na₂B₄O₇+0.1 CaF₂+0.1 KCl+0.0001 Sb; светлокрасное каление 30 мин. б) 1.0 CaO+0.1 NH₄Cl+0.1 CaF₂+0.0001 Sb; светлокрасное каление 30 мин.; фосфоресценция в случае а—синезеленая, в случае б—зелено-желтая.

α: желтая	Свыше 100°	520÷620, <i>max</i> =570	279
β: синяя		430÷490, <i>max</i> =460	
γ: зеленая	От комн. температуры до +100°	460÷560, <i>max</i> =510	

CaOPb.

а) 1.0 CaO+0.06 CaF₂+0.001 Pb; светлокрасное каление 20 мин. б) 1.0 CaO+0.1 NaCl+0.0003 Pb; светлокрасное каление 20 мин.; фосфоресценция в случае а—желтая, в случае б—синяя; интенсивность 4.

α: зеленая	Наблюдается только в мгновенном свечении	570	$d_1=390; d_2=320; d_3=260$
β: синяя	От -40° до красного каления, оптимум между 300 и 350°	430	
γ: желтая	0÷350°, оптимум между 150 и 250°	600	

CaOVi.

1.0 CaO+0.1 NaCl+0.00032 Vi; светлокрасное каление 20 мин.; чрезвычайно длительная фиолетовая фосфоресценция; интенсивность 6.

α: сине-фиолетовая	От -40° до красного каления; оптимум 300÷350°	435	$d_1=385; d_2=282$
--------------------	---	-----	--------------------

ТАБЛИЦА 23.—СТРОНЦИЕВЫЕ ФОСФОРЫ.

SrOMn.

1.0 SrCO₃+0.1 NaCl+0.0005 Mn; светлокрасное каление 15 мин.; зеленая фосфоресценция; интенсивность 4.

α: зеленая	-40÷+300°, оптимум от 100 до 150°	530	$d_1=400; d_2=331; d_3=270$
------------	-----------------------------------	-----	-----------------------------

SrOCu.

1.0 SrCO₃+0.01 Li₃PO₄+0.01 CaF₂+0.0001 Cu; светлокрасное каление 20 мин.; фосфоресценция зеленая; интенсивность 4.

α: зеленая	-40÷+500°, оптимум между 200 и 300°	520	$d_1=402; d_2=342; d_3=280$
------------	-------------------------------------	-----	-----------------------------

SrOSb.

1.0 SrCO₃+0.05 CaF₂+0.0001 Sb; светлокрасное каление 30 мин.

α: желтая			354
γ: зеленая			$d_2=264; d_3=230$

SrOPb.

1.0 SrCO₃+0.1 NaF+0.0001 Pb; фосфоресценция синезеленая; интенсивность 5.

α: зеленая	-40÷+300°	525	$d_1=397; d_2=340; d_3=280$
β: синяя	-40÷+450°, оптимум между 200 и 300°	440	$d_1=386; d_2=320; d_3=264$

SrOBi.

1.0 SrCO₃+0.06 MgF₂+0.0001 Bi; светлокрасное каление 20 мин.; фосфоресценция синяя; интенсивность 7.

α: синяя	-40÷+500°, оптимум между 250 и 300°	450	d ₁ =390; d ₂ =290
----------	-------------------------------------	-----	--

ТАБЛИЦА 24.—БАРИЕВЫЕ ФОСФОРЫ.

BaCO₃Cu.

а) 1.0 BaCO₃+0.1 Li₃PO₄+0.00001 Cu; слабое красное каление 15 мин. б) 1.0 BaCO₃+0.01 Li₃PO₄+0.00001 Cu; слабое красное каление 15 мин.; фосфоресценция в случае а—желтая, в случае б—синяя; интенсивность 4.

α: желтая	-40÷+10°	590	d ₂ =350
β: синяя	-40÷+200°	470	d ₁ =378; d ₃ =(274)

BaCO₃Pb.

1.0 BaCO₃+0.1 Na₂HPO₄+0.0001 Pb; красное каление 15 мин.

β: зеленая	-40÷+200°	540	d ₂ =370; d ₃ =308
------------	-----------	-----	--

BaCO₃Bi.

1.0 BaCO₃+0.06 KН₂PO₄+0.0004 Bi; слабое красное каление 15 мин.; фосфоресценция зеленая; интенсивность 6.

α: зеленая	-40÷+200°	535	d ₁ =405; d ₂ =310
------------	-----------	-----	--

КОЭФФИЦИЕНТ ЭКОНОМИИ ФОСФОРОВ (°).

Коэффициентом экономии в отличие от абсолютного выхода фосфоресценции (ср. табл. 10, стр. 268) Ленард (°) называет отношение энергии излученного фосфором света к энергии света, затраченного на возбуждение; последняя величина согласно теории Ленарда составляет лишь часть поглощенного света, и потому коэффициент экономии всегда больше выхода фосфоресценции. Выход фосфоресценции был измерен Видеманном (32), который нашел значение 1/22. Коэффициент экономии по измерениям Ленарда (°) и Шмидера (33) близок к единице, что означает, что каждому световому кванту, затраченному на возбуждение, соответствует один квант излучения.

ТАБЛИЦА 25.—КОЭФФИЦИЕНТ ЭКОНОМИИ ФОСФОРОВ.

Фосфор	Длина волны полосы излучения, в μ	Возбуждающая длина волны, в μ	Коэфф. экономии	
			Набл.	Выч.
CaSBi α	440	435	0.97	0.99
		365	0.82	0.83
ZnSCu α	515	435	0.84	0.85
		365	0.73	0.71
CaSCu α	525	435	0.76	0.83
		365	0.64	0.70

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ФОСФОРОВ.

В 1-й графе таблицы даны обозначения некоторых изученных Руппом (34) фосфоров; во 2-й—количество металла в фосфоре в долях его веса; в 3-й—разность между магнитной восприимчивостью основного материала, т. е. значения удельной восприимчивости, соответствующие действующему в фосфоре количеству металла; 4-я графа дает значения атомного магнетизма; в 5-й графе даны для сравнения значения атомного магнетизма чистых металлов и в 6-й—значения молекулярного магнетизма некоторых их солей. Из таблицы видно, что для парамагнитного металла вроде Mn атомный магнетизм металла в фосфоре незначительно отличается от магнетизма чистого металла или его соединения, но для диамагнитных металлов (Cu, Bi, Ag) эта величина изменяется весьма значительно (в 1000 раз). Эти значения диамагнитного атомного магнетизма вообще являются наибольшими из известных, последние же колеблются для известных соединений между 10⁻⁴ и 10⁻⁷ (соединения с молекулярной диамагнитной восприимчивостью 10⁻² до сих пор не найдено).

ТАБЛИЦА 26.—МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ФОСФОРОВ:

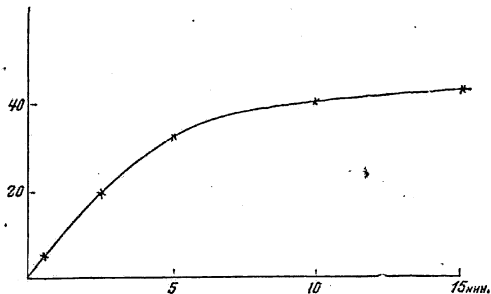
Фосфор	n	$\chi \times 10^6$	$\bar{\chi} = \frac{\chi}{n} A$	$\bar{\chi}_{мет.}$	$\bar{\chi}_{сол.}$
CaSMn α	0.96 × 10 ⁻³	+0.143	+8.2 × 10 ⁻³	+ 5.7 × 10 ⁻⁴	MnS +3.86 × 10 ⁻³
ZnSMn α	1.08 × 10 ⁻³	+0.18	+8.3 × 10 ⁻³	+ 5.7 × 10 ⁻⁴	
ZnSMn	6.9 × 10 ⁻²	+0.7	+6.5 × 10 ⁻⁴	+ 5.7 × 10 ⁻⁴	
CaSBi α	1.2 × 10 ⁻⁵	-0.042	- 73 × 10 ⁻²	- 2.78 × 10 ⁻⁴	*1 -1.14 × 10 ⁻⁶ CuS -1.54 × 10 ⁻⁵ Cu ₂ S -2.1 × 10 ⁻⁵ AgJ -4.9 × 10 ⁻⁵
CaSCu α	1.7 × 10 ⁻⁵	-0.013	-4.9 × 10 ⁻²	- 5.7 × 10 ⁻⁶	
SrSAg β	5.2 × 10 ⁻⁵	-0.039	-8.2 × 10 ⁻²	-11 × 10 ⁻⁶	

*1 Азотнокислый висмут.

ВОЗБУЖДЕНИЕ ФОСФОРЕСЦЕНЦИИ РЕНТГЕНОВЫМИ И γ -ЛУЧАМИ.

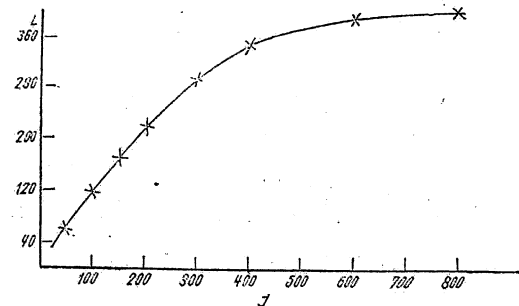
Хотя практически фосфоресценция ряда веществ (главным образом платино-синеродистых солей и фосфоров типа CaWO_4 и ZnSiO_4 с содержанием Mn) применяется давно для обнаружения рентгеновых лучей и рентгеновского просвечивания (фосфоресцирующие экраны), однако число работ, посвященных исследованию этого явления, невелико (35-38). Рупп (35) показал, что в главной своей части возбуждение фосфоресценции производится не действием непосредственно рентгеновского излучения (как в случае возбуждения светом или ультрафиолетовыми лучами), а действием фотоэлектронов, освобождаемых либо при поглощении рентгеновского кванта (первичных фотоэлектронов) либо при ударе быстро летящих вторичных фотоэлектронов о молекулы фосфора (вторичные фотоэлектроны). Количественно обнаружены следующие зависимости.

1. — По мере возрастания длительности возбуждения световая сумма фосфора асимптотически приближается к некоторому пределу (фиг. 9).



Фиг. 9. Зависимость световой суммы фосфора ZnS:Cu от длительности возбуждения по Руппу (35).

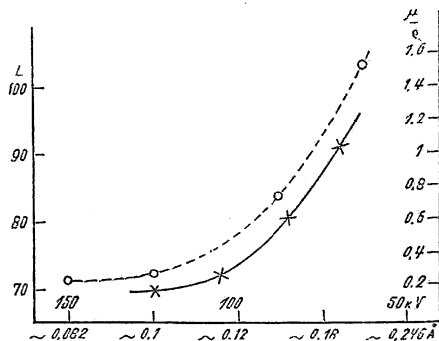
2. — Аналогичную зависимость нашел Веш (38) между световой суммой фосфора и интенсивностью возбуждения (фиг. 10).



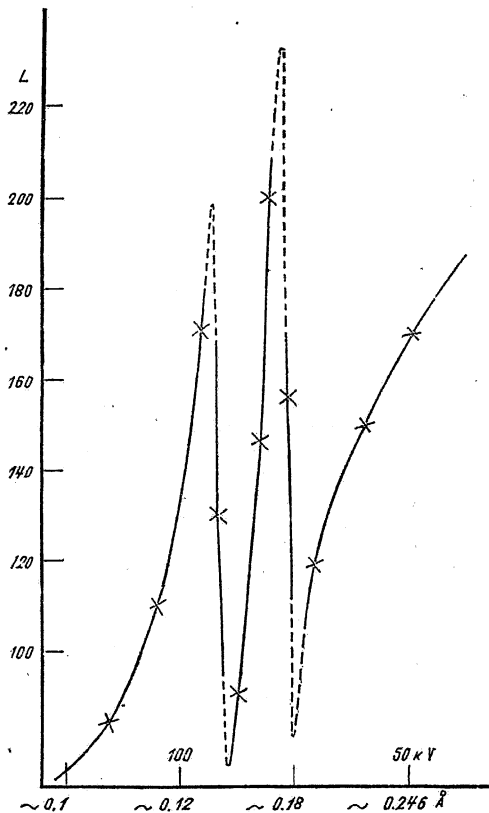
Фиг. 10. Зависимость световой суммы фосфора CaS:Bi от интенсивности рентгеновского возбуждения по Вешу (38). J — интенсивность в г-единицах, L — световая сумма в делениях шкалы.

3. — Изменяя длину волны возбуждающих рентгеновых лучей (при постоянной их интенсивности, далекой от интенсивности, дающей предельную световую сумму), Веш обнаружил медленное нарастание световой суммы по мере приближения к абсорбционному K -кванту тяжелого металла, входящего в фосфор (фиг. 11). Это нарастание идет параллельно ходу общего массового коэффициента поглощения рентгеновых лучей μ/ρ . При приближении длины волны возбуждающих лучей к абсорбционному K -кванту

тяжелого металла на кривой обнаруживаются резкие максимумы, положение которых соответствует K -линиям металла (фиг. 12).



Фиг. 11. Зависимость световой суммы и коэффициента поглощения фосфора ZnS:Cu от длины волны возбуждающих рентгеновых лучей по Вешу (38). Абсорбционный K -квант меди соответствует 8.86 кV. Пунктирная кривая — общий массовый коэффициент поглощения.



Фиг. 12. Зависимость световой суммы фосфора CaS:Bi (нормального) от длины волны возбуждающего рентгеновского излучения по Вешу (38).

4. — Рупп (35) обнаружил параллелизм между изменением электропроводности фосфора и изменением световой суммы при возбуждении рентгеновыми лучами различной длины волны. В таблице 27 V — эффективное напряжение рентгеновской трубки в кV, L — световая сумма фосфора, Δ — изменение его электропроводности по сравнению с невозбужденным состоянием.

ТАБЛИЦА 27.—ЗАВИСИМОСТЬ СВЕТОВОЙ СУММЫ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ФОСФОРА ZnSCu ОТ НАПРЯЖЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ.

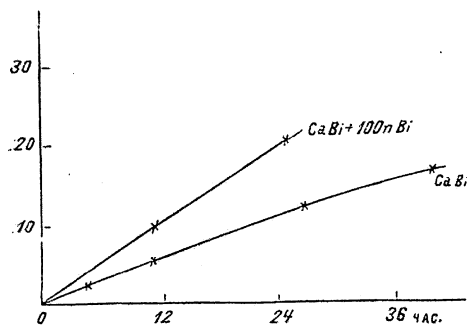
V	0.0001 г Cu/1 г ZnS			0.001 г Cu/1 г ZnS		
	L	Δ	L: Δ	L	Δ	L: Δ
52	24	18	1.32	35	25	1.40
70	52	40	1.30	82	57	1.44
95	98	74	1.33	154	103	1.49

При приближении длины волны к абсорбционному K-канту тяжелого металла этот параллелизм исчезает, и возрастание световой суммы идет быстрее, чем изменение электропроводности. Обозначения в табл. 28 те же, что и в предыдущей.

ТАБЛИЦА 28.—ЗАВИСИМОСТЬ СВЕТОВОЙ СУММЫ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ФОСФОРА ZnSPb ОТ НАПРЯЖЕНИЯ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТРУБКИ.

V	0.0002 г Pb/1 г ZnS		
	L	Δ	L: Δ
48	48	32	1.50
60	65	43	1.52
73	74	48	1.54
80	124	72	1.72
95	188	104	1.80

5.—Возбуждение фосфоресценции γ -лучами, как показал Рупп (35), происходит так же, как возбуждение рентгеновыми лучами, т. е. обусловлено главным образом действием электронов, вырываемых коротковолновым излучением. Световые суммы весьма малы. Возбуждаются только центры весьма большой длительности. В табл. 29 приведены полосы излучения, которые удалось установить. Скобки () означают весьма слабые, но твердо установленные полосы, 0—отсутствие как мгновенного, так и длительного свечения. Зависимость от длительности возбуждения дана на фиг. 13.



Фиг. 13. Зависимость световой суммы фосфора CaSbI от длительности возбуждения γ -лучами по Руппу (35). Верхняя кривая относится к фосфору, к которому добавлено 100-кратное количество Bi в виде азотнокислой соли.

ТАБЛИЦА 29.—ПОЛОСЫ ФОСФОРЕСЦЕНЦИИ ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ γ -ЛУЧАМИ.

Фосфор	Возбуждение светом	Возбуждение катодными лучами	Возбуждение γ -лучами
ZnSCu (0.0001 г Cu)	α (β)	$\alpha(\beta)\delta$	$\alpha\delta$
ZnSMn (0.002 г Mn)	α	$\alpha(\gamma)$	$\alpha\gamma$
CaSbI, 1 n	α	$\alpha(\beta)\gamma$	$\alpha\gamma$
SrSbI, 1 n	α	$\alpha\gamma$	$\alpha\gamma$
CaSNi	α	β	β
Фенактрен в борной кислоте	зелен.	0	0

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Жаров, Украинский химический журнал, 4: 361, 29. Журнал прикладной химии, 2: 109; 28. 2: 786; 29. (2) Lenard, Schmidt und Tomaschek, В 102. (3) Tomaschek, В65, IV [2]; 26. (4) Техническая энциклопедия, XX; 33. (5) Tomaschek, Handbuch d. physikalischen Optik, II [1], Leipzig, 1927. (6) Lenard u. Klatt, 8, 15: 259; 04. (7) Lenard, 8, 31: 659; 10. (8) Pringsheim, Fluoreszenz und Phosphoreszenz im Lichte der neueren Atomtheorie, Berlin, Springer, 1928, стр. 283. (9) Pringsheim, В 95, XXIII: 575; 27.
- (10) Lenard, Abklingen der Phosphoreszenz, Heidelberg. Akad., 1912, S. 39. (11) Kuppenheim, 8, 70: 107; 23. (12) Schmieder, 8, 77: 405; 25. (13) Lenard, Lichtsummen, Heidelberg, Winter, 1912. (14) Werner, 8, 24: 178; 07. (15) Lenard u. Hausser, Abklingen der Phosphoreszenz, Heidelberg. Akad., 1912, Göggel, 8, 67: 305; 21. (17) Rupp, 8, 70: 395; 23. (18) Gudden und Pohl, 96, 8: 99; 20. (19) Lenard, 8, 31: 641; 10.
- (20) Schmidt, 8, 64: 720; 21. (21) Pauli, 8, 34: 739; 11. (22) Schmidt, 8, 88: 213; 27. (23) Schmidt, 8, 12: 211; 32. (24) Gerard, Diss., Heidelberg, 1925. (25) Steinbacher, Diss., Heidelberg, 1927. (26) Ernst, 8, 82: 1058; 27. (27) O. Schellenberg, 8, 87: 677; 28. (28) J. Schaper, 8, 85: 913; 28. (29) J. Schaper, Diss., Heidelberg, 3, 1927.
- (30) Borisov, 8, 42: 1332; 13. (31) R. Tomaschek, 8, 65: 189; 21. (32) Wiedemann, Wied. Ann., 37: 229; 89. (33) Schmieder, 8, 77: 381; 25. (34) Rupp, 8, 78: 505; 25. (35) Rupp, 8, 76: 369; 24. (36) Glockner, 97: 201 28. (37) Glockner, Kaupp und Widman, 8, 85: 313; 28. (38) Wesch, 8, 12: 743; 32. (39) Lenard, Ueber Ausleuchtung und Tilgung, II, Heidelberg. Akad., Winter, 1917.

Спектры фосфоров: Tomaschek, 8, 84: 329; 27. Tomaschek R. und Tomaschek G., 8, 84: 1047; 27. Travniček, 8, 84: 823; 27. Travniček und Rupp, 8, 4: 725; 30. Lorenz, 96, 46: 558; 1928. Schellenberg, 8, 11: 94; 31. McMahon, 96, 52: 336; 28. Schmidt, 8, 4: 1127; 30. McLennan, E. W. Samson, Trans. Roy. Soc. Canada, 28: 25; 29. Koch, 96, 57: 639; 29. Urbach, Wiener Anzeiger, 152: 1930. W. v. Meyeren, 96, 61: 321; 30. Büniger und Flechsig, 96, 69: 637; 31. 67: 42; 31. Büniger, 96, 66: 311; 30. Coustal, 42, 28: 277, 345; 31. Forro, 96, 58: 613; 29. Everet, 8, 12: 107, 13; 32.

Приготовление фосфоров и методы исследования: Baudrow, 8, 87: 469; 28. Tiede, Thimann und Seusse, 61: 1568; 28. Tiede und Goldschmidt, 62: 758; 29. Vanino und Schmidt, 32, 124: 52; 29. Coustal und Prevet, 34, 188: 703; 29. 190: 739; 30. Prevet, 34, 188: 903; 29. Coustal, 34, 188: 326; 29. Kautsky, Hirsch und, Baumeister, 25, 64: 2053; 31. Kautsky und Kruijn, 218, 19: 1043; 31.

Теория фосфоресценции и свойства фосфоров: Kühlewien, Erlanger Ber. 58/59: 387; 28. Tomaschek, 548, 68: 119; 28. Pohl R., 218, 18: 477; 28. Moser, 8, 85: 687; 28. Dixon, 48, 21: 250; 31. Götthel, 63, 82: 218; 31. Büniger und Flechsig, Götting. Nachr., 3: 308; 30. Hinderger, 8, 10: 265; 31.

ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ В ГАЗАХ.

C. D. Child.

Существует несколько различных типов флуоресценции в газах:

I. Простейший тип флуоресценции—атомное явление, при котором испускаемое излучение обладает той же самой частотой, что и возбуждающий свет (8, 18, 60, 63). Этот тип носит название резонансного излучения.

Таблица дает длины волн (λ), применяемые для возбуждения такого излучения в различных парах; λ выражена в Å.

Пар	λ	Лит.
Bi	2277, 3068	(42, 57)
Cd	2289, 3262	(22, 43)
Hg	1849, 2537	(8, 12, 16, 18, 21, 39, 40, 41, 51, 61, 64, 71)
Li	6708	(1)
Na	3303, 5890, 5896	(56, 60, 66)
Pb	2833	(42, 57)
Tl	2768, 3776	(28, 421, 57)
Zn	2139, 3075	(52, 59)

II. В некоторых случаях в атомных парах излучаются определенные линии их дуговых спектров с длинами волн, отличными от возбуждающего света (14, 42, 57). Такие линии могут быть названы оптически возбужденными. Многие из ртутных линий могут быть возбуждены таким способом, а также $\lambda_{Bi}=4723$; $\lambda_{Pb}=3640, 4058$; $\lambda_{Tl}=5351, 3530$ Å.

III. Третий тип флуоресценции — молекулярное явление, при котором излучается спектр из 20—40 линий: одна линия с той же частотой, что и возбуждающий свет, от одной до трех линий с большей частотой и остальные—с меньшей (6, 28, 26, 27, 30, 32—34, 36, 38, 47, 56, 62, 68, 69). Такой спектр называется резонансным спектром. В парах J, Na и K эти спектры могут возбуждаться различными длинами волн, лежащими в широкой спектральной области.

IV. Для четвертого типа не существует простой зависимости между возбуждающим и испускаемым излучениями (7, 9, 26, 31, 35, 37, 42, 46, 54, 57). Испускаемый спектр состоит обычно из многих линий, в некоторых случаях он содержит полосы и в парах Hg при давлении 0.45 мм он повидимому непрерывен от желтого до 3000Å. Такой спектр наблюдается во многих чистых газах и в парах Hg, J, K и Na, если они смешаны с другими газами. В некоторых случаях возбуждающее излучение может меняться в широких пределах без изменения характера возбужденного излучения.

Поляризация (5, 17, 20, 32, 33, 44). В отсутствии магнитного поля излучение типов I и III, вообще говоря, поляризовано в том же направлении, что и возбуждающее излучение. Степень поляризации зависит от природы газа и от многих внешних условий, и в некоторых случаях на нее оказывает сильное действие слабое магнитное поле.

Поляризация флуоресценции типа IV никогда не наблюдалась.

Влияние магнитного поля (2, 10, 11, 15, 24, 49, 55, 58, 67, 70). Магнитное поле влияет на поляризацию

и интенсивность излучения типа I и на интенсивность типа III. Влияние на флуоресценцию типа I меняется с направлением излучения и зависит от направления поля по отношению к направлению и к плоскости поляризации падающего света. В этом отношении резонансное излучение отличается большой чувствительностью и определенно реагирует на поле силой в один гаусс для Hg 2537 и на поле силой меньшей, чем 100 гауссов для D-линий натрия. Наблюдения для типа III указывают, по крайней мере в случае паров вода, что флуоресценция практически гасится полем, превышающим 30000 гауссов.

Общее рассмотрение флуоресценции в газах (4, 45, 63).

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

(1) Bogros, 34, 182; 124; 26. (2) Breit, 3, 47; 832; 24. 48, 11; 465; 25. (3) Cario and Franck, 96, 37; 619; 26. (4) Child, 337, No. 30; 28; 23. (5) Datta, 96, 37; 625; 26. (6) Daure, 34, 183; 31; 26. (7) Diestelmeier, 99, 15; 18; 15. (8) Ditchburn, 201, 28; 78; 26. (9) Dunoyer, 51, 4; 17; 14. (10) Eldridge, 2, 24; 234; 24. (11) Ellett, 58, 114; 931; 24. (12) Foote, 2, 30; 283, 300; 27. (13) Franck and Grotrian, 96, 4; 89; 21. (14) Führtbauer, 63, 21; 635; 20. (15) Gaviola and Pringsheim, 96, 25; 367; 24. 34; 1; 25. (16) Goos and Meyer, 96, 35; 803; 26. (17) Hanle, 96, 35; 346; 26. (18) Hartley, 5, 76; 428; 05. (19) Hayner, 2, 26; 364; 25. (20) Heisenberg, 96, 31; 617; 25. (21) Hughes and Thomas, 2, 30; 466; 27. (22) Kapuscinski, 96, 41; 214; 27. (23) Kemble and Witmer, 2, 28; 633; 26. (24) Keussler, 8, 82; 793; 27. (25) Landau and Stenz, 3, 40; 189; 20. (26) van der Lingen and Wood, 21, 54; 149; 21. (27) Loomis, 2, 29; 112; 27. (28) Loria, 2, 26; 573; 25. (29) McCurdy, 3, 2; 529; 26. (30) McLennan, 5, 91; 23; 14. (31) McLennan and Ainslie, 5, 103; 304; 23. (32) MacNair, 2, 20; 677; 27. (33) MacNair and Ellett, 197, 13; 583; 27. (34) Mannkopf, 96, 36; 315; 26. (35) Marsh, 4, 128; 3315; 23. 125; 413; 24. (36) Mecke, 8, 71; 104; 23. (37) Meyer and Wood, 3, 30; 449; 15. (38) Oldenberg, 96, 38; 370; 26. 197, 11; 595; 25. (39) Orthmann, 8, 78; 601; 25. (40) Orthmann and Pringsheim, 96, 35; 626; 26. (41) Phillips, 5, 89; 39; 14. (42) Ponomarev and Terenin, 96, 37; 95; 26. (43) Power, 2, 26; 761; 25. (44) Pringsheim, 96, 7; 206; 21. 8; 126; 21. 38; 161; 26. (45) Pringsheim, Fluoreszenz und Phosphoreszenz im Lichte der neueren Atomtheorie. Berlin, Springer, 1923. (46) Pringsheim and Reimann, 96, 29; 115; 24. (47) Ramsauer, 96, 40; 675; 27. (48) Rasetti, 22, 33; 38; 24. (49) Rayleigh, 5, 111; 456; 26. (50) Ruark, 3, 3; 1051; 27. (51) Rump, 96, 31; 901; 25. (52) Soleillet, 34, 184; 149; 27. (53) Steubing, 63, 10; 787; 09. (54) Steubing, 8, 38; 553; 10. 63, 14; 887; 13. (55) Steubing, 8, 58; 55; 19. (56) Strutt, 5, 91; 338, 511; 15. 96; 272; 19. (57) Terenin, 96, 31; 26; 25. 37; 8, 676; 26. (58) van Vleck, 197, 11; 612; 25. (59) Winans, 197, 11; 738; 25. (60) Wood, 3, 10; 513; 05. 15; 581; 08. (61) Wood, 3, 18; 240; 09. (62) Wood, 3, 21; 309; 11. 22; 469; 11. 23; 689; 12. 24; 673; 12. 35; 236; 13. (63) Wood, Researches in Physical Optics, II. New York, Columbia Univ. Press, 1919. (64) Wood, 5, 106; 679; 24. 3, 50; 774; 25. 4; 466; 27. (65) Wood, 3, 2; 611; 26. (66) Wood and Dunoyer, 3, 27; 1018; 14. (67) Wood and Ellett, 2, 24; 243; 24. (68) Wood and Franck, 3, 21; 265; 11. (69) Wood and Kimura, 3, 35; 252; 18. (70) Wood and Ribaud, 3, 27; 1009; 14. (71) Zeman-sky, 2, 29; 513; 27.

ФОТОХИМИЯ.

ОБЩИЙ УКАЗАТЕЛЬ.

Стр. | Стр.
 Кинетика фотохимических реакций 290 | Свойства фотографических материалов 310

КИНЕТИКА ФОТОХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ.

Christian Winther.

СОДЕРЖАНИЕ.

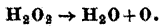
	Стр.		Стр.
Обозначения	290	Смещение равновесия	298
Скорости реакций	290	Фототропия	299
Температурные коэффициенты	294	Квантовый выход	299
Выцветание красителей	297	Общая библиография	306

Обозначения.

- A* поглощенная доля падающей энергии.
F светофильтр.
Fs. искровой разряд (в качестве источника света).
K_c константа равновесия. $K_c = \frac{[M^m][N]^n}{[A]^a[B]^b}$ для $aA + bB \rightleftharpoons mM + nN$.
k_x константа скорости реакции порядка *x*.
k_{x(z)} константа скорости реакции порядка *x* в присутствии катализатора или добавочного вещества.
p давление.
QQ кварцевая ртутная лампа.
Rλ участок длин активных волн.
Sp спектральная очистка монохроматического излучения (монохроматор).
[Z] концентрация вещества *Z* в *g*-молях на литр.
Z катализатор или добавленное вещество.
λ длина волны в *mμ*.
a коэффициент погашения.
 $a = \frac{1}{[X]l} \log_{10} \frac{J_0}{J}$, где *l* — толщина слоя в *cm*.
J₀ [J] интенсивность падающего [выходящего] излучения.

Жирные цифры, поставленные после ± отклонения, указывают на число экспериментов, из которых вычислено среднее значение.

СКОРОСТИ РЕАКЦИЙ.



(a) $[H_2O_2] = 0.05$; *Fs*; $R_\lambda = 280 + 210m\mu$; постоянная замедления $K = \frac{k_1(Z) \times 100}{k_1}$ (7)

Z	[Z]	K	Z	[Z]	K
H ₂ SO ₄ . .	2×10 ⁻⁴	93	NaOH . .	2×10 ⁻²	0
H ₂ SO ₄ . .	4×10 ⁻³	66	J ₂	2×10 ⁻⁶	60
H ₂ SO ₄ . .	2×10 ⁻³	40	HgCl ₂ . .	4×10 ⁻⁴	33
H ₂ SO ₄ . .	2×10 ⁻²	33	KCN . . .	6×10 ⁻³	76
H ₂ SO ₄ . .	2×10 ⁻¹	33	Na ₂ S ₂ O ₃ .	2×10 ⁻³	26
NaOH . . .	2×10 ⁻⁴	60	H ₂ S . . .	10 ⁻⁶	75
NaOH . . .	2×10 ⁻³	20	H ₂ S . . .	10 ⁻⁴	14

(b) $[H_2O_2] = 0.5 \pm 0.01$; *Z* = H₂SO₄; *QQ*; $R_\lambda = 305 + 316m\mu$; титрование (8)

[Z]	K	[Z]	K
0.5×10 ⁻⁵	67±2.3	4	0.5×10 ⁻³
0.5×10 ⁻⁴	58±4.9	4	0.5×10 ⁻²
			24±0.7
			14±0.6
			22
			12

(c) $[H_2O_2] = 0.6 \pm 1.2$; *QQ*; односторонний стеклянный фильтр; 25°; титрование KMnO₄. Значения *K* в присутствии катализаторов (*Z*) отнесены к чистой H₂O₂, принятой за 100; *λ* в *mμ*; точность ±10% (1).

Z	10 ³ [Z]	K, для вс x λ источника до			
		200	265	293	305
Без катализатора	0	100	30*1	16*1	7*2
			±2.3	±0.0	±0.4
Уксусная кислота	5	75	100	100	100
Фенилуксусная кислота	1	13	45	80	100
β-Фенилпропионовая кислота	~3	12	40	70	100
Бензойная кислота	5	9			100
Этилацетат	5	100	100	100	100
Этилбензоат	~1	14	50	80	100
Этилфенилацетат	~1	17	70	85	100
Этилвиннамаат	~0.2	25	45	65	100
Метилсалат	5	10	20	35	70
Метилбензоат	5	9			
Этиламин	~5	5	0	0	0
Анилин	5	7	0	0	0
Бензиламин	5	8	0	0	0
Аптамаид	5	65	100	100	100
Бензамид	3	9			
Ацетанилид	0.1	60	100	100	100
Этиловый алкоголь	5	35	35	35	35
Фенол	2	0	0	0	0
Бензиловый алкоголь	~3.3	8	25	40	40
Ацетон	5	70	60	55	50
Аптаофенон	0.2	11	40	65	100
Бензофенон	0.1	45	60	100	100
Бензол	5	20	70		
Хинин хлористоводород . .	0.2	9	20	10	0
Салицилат хинина [пый]	0.2	4	0	0	0

*1 Три опыта. *2 Четыре опыта.

(d) $[H_2O_2]=0.6 \div 1.2$; QQ; односторонний стеклянный фильтр; титрование; точность $\pm 10\%$; замедление не зависит от λ и от температуры (2).

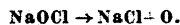
Z_1	$10^3[Z_1]$	Z_2	$[Z_2]$	K
HClO ₄	5	Без катал.	0	30
Без катализатора . .	0	KClO ₄	0.1	100
HClO ₄	5	KClO ₄	0.1	40
HNO ₃	5	Без катал.	0	30
Без катализатора . .	0	KNO ₃	0.005	100
» »	0	NaNO ₃	0.005	100
» »	0	Ba(NO ₃) ₂	0.005	110
H ₂ SO ₄	0.5	Без катал.	0	65
Без катализатора . .	0	Na ₂ SO ₄	1.0	100
H ₂ SO ₄	0.5	Na ₂ SO ₄	1.0	100
H ₂ SO ₄	5	Без катал.	0	35
Без катализатора . .	0	Na ₂ SO ₄	3.0	100
H ₂ SO ₄	5	Na ₂ SO ₄	1.0	75
H ₂ SO ₄	5	Na ₂ SO ₄	2.0	100
Без катализатора . .	0	K ₂ SO ₄	1.5	100
H ₂ SO ₄	5	K ₂ SO ₄	1.5	100
Без катализатора . .	0	MgSO ₄	2.0	100
H ₂ SO ₄	5	MgSO ₄	2.0	100
H ₂ SO ₄	5	MgSO ₄	1.0	70
Без катализатора . .	0	(NH ₄) ₂ SO ₄	3.0	100
H ₃ PO ₄	5	Без катал.	0	40
H ₃ BO ₃	5	» »	0	100
H ₃ BO ₃	100	» »	0	100
NaOH	5	» »	0	0
NaOH	1	» »	0	2
NaOH	1	Na ₂ SO ₄	1.0	10
NaOH	1	Na ₂ SO ₄	2.0	30
NaOH	1	Na ₂ SO ₄	3.0	70
NaOH	0.5	Без катал.	0	14
NaOH	0.5	Na ₂ SO ₄	2.0	60
NaOH	0.5	Na ₂ SO ₄	3.0	100
KOH	5	Без катал.	0	0
KOH	0.5	» »	0	16
KOH	0.5	K ₂ SO ₄	1.5	70
Ba(OH) ₂	5	Без катал.	0	0
NH ₄ OH	5NH ₃	» »	0	10
NH ₄ OH	5NH ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄	3.0	60
C ₂ H ₅ NH ₃ OH	5RNH ₂	Без катал.	0	5
C ₆ H ₅ CH ₂ NH ₃ OH	5RNH ₂	» »	0	8

Значения K (2)

Z	$10^3[Z]$				Z	$10^3[Z]$			
	5	2	1	0.5		5	2	1	0.5
HCl	20				MgCl ₂	50	75		100
NaF	120				BaCl ₂	40			
NH ₄ Cl	35			100	NH ₄ Br	55	80		100
NaCl	40	70	80	100	KBr	60	85	100	100
KCl	40	75	80	100	BaBr ₂	60			

K для галогидных солей (Z₁) и сульфатов (Z₂) одного и того же металла; $[Z_1]=0.005^{(2)}$

Z ₁	$[Z_2]$			
	1	1.5	2	3
NH ₄ Cl	35			45 55
NaCl	40	50		75 100
KCl	40	60	70	
MgCl ₂	50			75
NH ₄ Br	55	60		85
KBr	60	85	100	



Водный раствор; увиолевая лампа; F; $15 \pm 1^\circ$; титрование при помощи As₂O₃; время в часах (16)

[NaOCl]	[NaCl]	10^3k_1	
0.03	0.0	41.2 ± 0.9	3
0.08	0.34	36.7 ± 0.4	8

$[NaOCl]=0.075$; $[NaOH]=0.0053$; $[Na_2CO_3]=0.0089$

$10^3[HCl]$	0.0	9.1	17.1	25.3	37.9	49.5
$10^3 k_1$	41.8	51.0	48.7	43.0	30.4	25.0

[NaOCl]	[NaOH]	10^3k_1	
0.076	0.0	40.8 ± 0.5	4
0.076	0.143	40.0 ± 0.9	4

$[NaOCl] 0.075$ 0.076 0.013 0.075 0.075 0.013

$\lambda, m\mu$	436	405	405	366	313	313
10^3k_1	3.69	4.04	3.84	4.75	2.16	13.7
\pm	0.03	0.04	0.14	0.06	0.03	0.02
	5	3	4	4	4	3



Водный раствор; полуваттная лампа или QQ; F; анализ при помощи измерения абсорбции; в белом свете приблизительно мономолекулярная реакция, при больших разбавлениях приблизительно бимолекулярная реакция (концентрация в %); t—в минутах; отношение скорости к интенсивности—величина постоянная = 1 : 4.73 (17).

(a) С полуваттной лампой

$[K_3CoOx_3]$	°C	10^5k_1		$\frac{k_1}{k_2^{*1}}$	$[K_3CoOx_3]=0.0001$ при 12.0 °C	
0.02	12.0	97 ± 0.2	2	1.40	$[K_2C_2O_4]$ 10^3k_1	
0.01	12.0	149 ± 0.8	4	1.67	0.0	383
0.005	13.4	249 ± 1.2	4	1.69	0.001	316
0.002	14.5	326 ± 2.0	6	1.85	0.0025	264
0.001	12.2	383 ± 2.5	11	1.81	0.005	232
0.0005	14.7	418 ± 15	0	1.83	0.009	225
0.0002	14.3	426 ± 11.5	15	1.80	0.035	211
0.0001	13.0	612 ± 37	6	1.70	0.080	211
0.0001	13.0	85 ± 4.7	4			
0.0001	10.9	95 ± 4.5	7			

*1 k_{Z_1} соответствует прибавлению 35÷80 молей K₂C₂O₄ на моль K₃Co(C₂O₄)₃.

(b) С кварцевой ртутной лампой

$[K_3CoOx_3]$	°C	10^5k_1		$[K_3CoOx_3] \times 10^3$	Толщина слоя в см
0.01	10.2	250 ± 6	6		1.06 0.52
0.005	10.4	434 ± 5	7		
0.002	9.7	666 ± 4	7		
0.001	11.2	790 ± 22	4		
0.0002	9.8	789 ± 35	7		
0.0001	9.5	987 ± 31	6		
				5	434 521
				2	636 778
				1	790 734
				0.1	987 749

(с) С кварцевой ртутной лампой и фильтром
(о фильтрах см. стр. 257).

λ , μ	[K ₂ CoOx ₃]	°C	10 ⁵ k ₁		10 ² k ₂	
436	0.005	10.2	93.9±1.0	7	21 ± 0.7	5
	0.002	11.3	75.7±1.4	10	42.7± 0.3	6
	0.001	10.9	126 ± 4	11	149 ± 2	9
	0.0002	10.8	88.3±3.3	6	600 ± 50	9
405	0.005	11.4	75.2±3.8	6	16.4 ± 0.7	3
	0.002	10.9	64.5±1.6	11	37.1 ± 0.7	3
	0.001	8.8	92.1±1.5	13	102 ± 1	5
	0.0002	10.0	88.3±2.9	10	522 ± 14	9
366	0.005	10.7	49.7±0.5	9	10.9± 0.4	5
	0.002	10.1	49.7±0.5	9	27.7± 0.3	6
	0.001	11.5	59.5±1.3	12	63.8± 1.5	4
	0.0002	8.4	64.7±1.8	7	380 ± 5	8

Антрацен→Диантрацен.

Дуговая лампа; стеклянные сосуды; v—скорость реакции, в г-молях см⁻³ ск.⁻¹ с 1 см² освещенной поверхности на расстоянии в 1 см (10).

Растворитель	C ₆ H ₆	То-луол	Кси-лол	Ани-зол	Фенетол		
°C	80	109	137	154	154	160	167
10 ⁷ v	3.42	4.80	4.50	3.10	3.00	3.87	4.42

C₂H₅OH+O₂.

С кетонами в качестве катализаторов; QQ; стеклянный фильтр; толщина слоя 1 мм; 35±0.01°; измерение давления, Δp выражено в см³ O₂, требующихся для 1 часа; при полном поглощении величина Δp не зависит от [Z] (4).

Z	Бензофенон							
[Z]	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$
Δp	10.30	12.00	12.00	11.90	9.00	5.60	5.65	2.28

Z	Фенилциклогексилкетон				Фенил-η-гексилкетон			
[Z]	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
Δp	5.15	5.00	2.82	1.12	1.00	0.97	0.68	0.22

Z	Ацетофенон				Пропиофенон				
[Z]	2	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
Δp	1.30	1.40	1.42	1.03	0.22	1.10	1.11	0.92	0.20

Z	Фенилбензилкетон			Дифенил-ацетофенон		Фенилацетон		
[Z]	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	3	2	1
Δp	5.05	4.85	2.35	3.13	0.78	0.50	0.48	0.35

Z	Дибензилкетон			асим.-Дифенилацетон		Трифенилацетон	сим.-Тетрафенилацетон
[Z]	2	1	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{50}$
Δp	1.76	1.75	0.85	0.03	0.01	0.05	0.17

Z	Фенилфурфурилкетон			Диацетил			
[Z]	2	1	$\frac{1}{2}$	4	3	2	$1\frac{1}{2}$
Δp	0.07	0.10	0.10	16.00	15.30	15.30	15.10

Z	Диацетил						
[Z]	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$
Δp	14.90	14.10	10.60	6.40	2.60	0.64	0.16

Z	Бензил			Ацетилбензол			
[Z]	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	4	$3\frac{1}{2}$	3	2
Δp	3,20	1.44	0.52	8.60	11.70	12.90	12.60

Z	Ацетилбензол						
[Z]	$1\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$
Δp	12.80	13.10	10.80	8.50	6.05	4.15	2.03

Z	Фурил		Бензофурил			
[Z]	$\frac{1}{16}$	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$
Δp	2.80	5.80	6.30	6.20	2.20	

Z	Терфталофенон			Изофталофенон	
[Z]	0.01	0.006	0.004	0.1	0.01
Δp	2.80	3.55	3.45	2.80	1.48

Z	Ф-антрахинон	Антрахинон	α-Гидридон	1, 2-Индандион				
[Z]	0.02	0.01	0.004	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$
Δp	10.50	6.25	0.67	0.19	0.17	0.07	0.92	0.39

Следующие соединения являются недеятельными: Дихлорогексилкетон, Ди-η-гексилкетон, Трифенилацетофенон, Ацетон, Флуоренон, Пентаптрикетон, Дифенилтрикетон и Аллоксан.

CH₃+O₂.

(а) Увиолевая лампа; фильтр из хирина; активная λ=436; среда перемешивается действием O₂, 22°; k=[J₂]/2t; t—в мин. (12); k_L—непосредственная реакция на свету; k_N—последствие в темноте.

В бензоле

[CH ₃]	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02	0.02	0.01	0.005
10 ⁶ k _L	91.5	85.6	73.3	58.1	38.6	30.9	25.3	15.5
10 ⁶ k _N	50.5	37.9	26.7	15.7	6.4	6.2		

В C₂H₅OH (k_N=0)

10 ⁶ k _L	4.56	4.25	4.00	3.12	1.75	0.84
--------------------------------	------	------	------	------	------	------

В различных растворителях

Растворитель	10 ⁶ k _L	10 ⁶ k _N
CCl ₄	39.4	2.4
C ₆ H ₆	34.6	5.5
CS ₂	24.1	0
CH ₃ CO ₂ C ₂ H ₅	8.1	0.9
C ₂ H ₅ OH	2.3	0
95% C ₂ H ₅ OH+5% H ₂ O	1.29	0
85.5% C ₂ H ₅ OH+14.5% H ₂ O	0.61	0
80% C ₂ H ₅ OH+20% H ₂ O	0.44	0
Ацетон	0.7	0

(b) Увиолевая лампа; F; активная $\lambda = 436; 19^\circ$; бензолный раствор; действие катализаторов (13).

Z	[Z]	10^3k_L	10^3k_N
Без катализатора	0	36.9	6.1
NO ₂	66×10^{-7}	34.1	6.9
NaNO ₂	насыщ.	44	0
KNO ₃	насыщ.	34.6	6.4
K ₂ Cr ₂ O ₇	насыщ.	32.2	5.8
Формиат натрия	насыщ.	36.6	6.4
Ацетат меди	насыщ.	38.0	5.0
Бутират натрия	насыщ.	31.5	6.5

Z	[Z] на 100 см ³	10^3k_L	10^3k_N
CHCl ₃	5 см ³	38.1	7.9
C ₆ H ₅ NO ₂	0.1 см ³	35.6	7.4
Корионат кислоты	0.025 г	34.6	6.4
C ₆ H ₅ NH ₂	5 см ³	4.5	0
Нитрозодиметиланилин	0.000125 г	33.0	7.0
Анетол	0.25 см ³	27	0
Аминоазобензол	0.0005 г	33.1	5.8
Трифенилметан	0.0025 г	32.5	9.5
Кристалл-рот	0.0025 г	39.6	2.4
Цианин	0.00025 г	36.2	5.8

Красители + O₂.

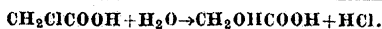
В коллодии; лампа Нерста; Sp; анализ по методу измерения поглощения; A [краситель]/[краситель] $\times t = a + b p_{O_2}$; p_{O_2} — давление кислорода в см Hg; (9); $A_0 = A$ в начале; t_s — время экспозиции в мин.

Краситель	λ	A_0	t_s	a	b
Цианин	589	0.71	5	0.0031	0.00031
Пинахром	580	0.62	5	0.0024	0.00029
«Лепидинцианин»	604	0.18	7	0.020	0.00045

Гидролиз ацетона, этилового алкоголя и ацетальдегида.

Fs; односторонний фильтр; водные растворы; измерение электропроводности; $S = \Delta[X]$ на единицу падающей радиации (E) (9).

λ	E	Ацетон		Этиловый алкоголь		Ацетальдегид	
		a	S	a	S	a	S
360÷320	324	<1	0.1		0.7	2.8	1.3
298÷288	81	} 10	21		10	5.3	7.9
274.8	113						
257.2	84						
246.9	28	} 12	20.8	<0.54	12	3.2	4.2
231.3	753						
228.8	199	} 3	0.6	7	35	1.2	1.7
226.5	199						
226.5	199						
219.5	339	} 0.8	0.5	27	116	9	3.8
214.4	256						



QQ; 27°; анализ переводом в AgCl (или AgBr), или титрование кислоты (6).

[Кислота]	Z	CH ₃ ClCOOH	CH ₃ BrCOOH
1.0	10^3k_1	10	28
2.0	10^3k_1	5	16.5

Галогдозамещенные кислоты + C₂H₅OH.

Водный раствор; дуговая лампа; [кислота]=0.5; 18°, t—в мин.; анализ переводом в AgCl (или AgBr); или титрование при помощи NaHSO₄ + KJ₃ (3).

%v	10^3k_1			
	Хлор-уксусная	Бром-уксусная	Хлор-ацетарная	Бром-ацетарная
0	40.3	27	63.6	84.6
25	56.0	485		
50	70.0	947	155.0	258.0
75	70.0	662		
100	71.0	479		

Галогдозамещенные кислоты + избыток КОН.

Водный раствор; QQ; кварцевые сосуды; t—в часах; Z=5 капель 5% раствора CuSO₄ на 50 см³; А—p-бромбензолсульфоновая кислота; В—p-бромбензойная кислота; С—p-хлорбензойная кислота (15).

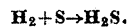
Кислота	°C	В темн.+Z		На свету		На свету+Z	
		10^3k_1		10^3k_1		10^3k_1	
A	107	3.71 ± 0.28	4	36.9 ± 0.2	8	70.3 ± 3.3	4
B	$103 \div 105$	1.46 ± 0.24	2	78.8 ± 2.7	3	101.3 ± 31	3
C	$104 \div 105$	0		17.86 ± 0.18	4	18.21 ± 0.28	4



Водный раствор; увиолевая лампа, F для $\lambda = 436; 20^\circ$; титрование; $k = \Delta$ [хромат] $\times 10^3/t$; t—в часах (14).

[(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇] = (8.3÷8.7) $\times 10^{-3}$		[C ₂ H ₅ OH] = 64%	
[C ₂ H ₅ OH]	10^2k	[(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇]	10^2k
87%	36	161.5×10^{-3}	40
64%	23	25.1×10^{-3}	35
48%	16	16.1×10^{-3}	30
32%	9.5	8.45×10^{-3}	21
8.1%	4.8		

[(NH ₄) ₂ CrO ₄] = (8.4÷8.7) $\times 10^{-3}$		[C ₂ H ₅ OH] = 64%	
[C ₂ H ₅ OH]	10^2k	[(NH ₄) ₂ CrO ₄]	10^2k
87%	39	84.58	53
80%	34	48.01	44
64%	24	25.22	29
32%	3.35	17.02	25
8.1%	3.1	4.42	9.6



QQ; активные $\lambda = 230 \div 270 m\mu$; $\Delta[H_2S]$ —в г см.⁻¹ $\times 10^3$; p—парциальное давление паров серы (11).

p = 6.3 мм Hg		320°C		
°C	$\Delta[H_2S]$	p, мм	$\Delta[H_2S]$	$\Delta[H_2S]/p$
300	8.99	5.25	11.6	2.22
310	13.37	6.30	16.4	2.60
320	17.45	7.60	17.4	2.29
330	24.83	9.10	20.7	2.27
340	34.39			

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)
 (1) Anderson and Taylor, J, 45: 650; 23. (2) Anderson and Taylor, J, 45: 1210; 23. (3) Cassel, 7, 92: 113; 16. (4) Cohen, 64P, 26: 443; 23. (5) Euler und Cassel, 7, 84: 371; 13. (6) Henri et Wurm-

ser, 34, 156; 230; 13. 51, 8: 305; 13. (?) Henri et Wurmser, 34, 157; 234; 13. (6) Kornfeld, 99, 21: 66; 21. (8) Lazarev, 7, 78: 657; 12.

(10) Luther und Weigert, 7, 53: 335; 05. (11) Norrish and Rideal, 4, 125: 2070; 24. (12) Plotnikov,

7, 75: 337, 385; 11. (13) Plotnikov, 7, 76: 743; 11. (14) Plotnikov, 99, 19: 40; 19. (15) Rosenmund, Luxat und Tiedemann, 25, 56: 1950; 23. (16) Spencer, 4, 105: 2565; 14. (17) Vránek, 9, 23: 336; 17.

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ.

Все известные температурные коэффициенты, за исключением случая реакции $\text{NH}_3 \rightarrow \text{N} + 3\text{H}$, относятся лишь к падающему, но не к поглощаемому свету. Поэтому возможные изменения абсорбции при изменении температуры не приняты в расчет.

A—дуговая лампа; B—синий; D—в темноте; Da—дневной свет; DB—темно-синий; G—зеленый; G1—лампа накаливания; Mf—металлическая нить; Or—оранжевый; R—красный; S—солнечный свет; T—вольфрамовая дуговая лампа; UV—ультрафиолетовый; V—фиолетовый; W—белый.

Вещество (процесс)	Получение	$\theta_1, \theta_2, ^\circ\text{C}$	k_{θ_1, θ_2}	Лит.
Г а з ы				
$\text{H}_2 + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	UV > 220	150—240	1.04	(18)
		131—191	1.12	(3)
		130—194	1.11	(3)
		191—228	1.06	(3)
$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}$	UV > 220	8—20	1.137	(56)
$\text{H}_2 + \text{S}^*(\text{QQ})$	280—270 D	300—340	1.37	(40)
		300—340	1.48	(40)
$2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2 + (\text{Cl}_2)$	W-Mf	16—25.2	1.17	(59)
$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$	W-Mf	10—20	1.14	(9)
		20—30	1.17	(9)
		30—40	1.23	(9)
		40—50	1.25	(9)
		50—60	1.23	(9)
		10—20	1.27	(42)
		20—30	1.15	(42)
		30—40	1.45	(42)
		10—20	1.50	(42)
		20—30	1.50	(42)
	G 550—530	30—40	1.56	(42)
		10—20	1.29	(42)
		20—30	1.34	(42)
		30—40	1.31	(42)
	B 490—470	10—20	1.22	(42)
		20—30	1.21	(42)
	V 460—440	30—40	1.20	(42)
		10—20	1.19	(42)
	UV 400—350	20—30	1.15	(42)
		30—40	1.17	(42)
$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + (\text{J}_2)$	W	0—20	1.091	(41)
		20—40	1.028	(41)
		0—10	1.133	(41)
		10—20	1.147	(41)
	G	20—30	1.250	(41)
		30—40	1.240	(41)
		0—20	1.107	(41)
	B	20—30	0.939	(41)
		30—40	0.882	(41)
		0—20	1.084	(41)
	V	20—30	0.919	(41)
		30—40	0.868	(41)
$\text{H}_2 + \text{Br}_2$	W-T	160—218	1.58 ± 0.13	(11)
	D	224.7—301.3	2.09 ± 0.08	(10)
$\text{HJ} \rightarrow \text{H} + \text{J}$	UV	150—175	1.00	(12)

Вещество (процесс)	Излучение	$\theta_1, \theta_2, ^\circ\text{C}$	$k_{\theta+10}/k_{\theta}$	Лит.
Г а з ы				
$\text{Cl}_2\text{O} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{O}$	V	10—40	1.09	(13)
$\text{SO}_3 + \text{O} \rightarrow \text{SO}_2$	UV > 220	50—160	1.2	(17)
$\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2$	UV > 220	18—99	0.88	(57)
$\text{NH}_3 \rightarrow \text{N} + 3\text{H}$	214—202.5	10—20	1.00	(32)
		20—100	1.05	(33)
		100—200	1.04	(33)
		200—300	1.05	(33)
		300—400	1.06	(33)
400—500	1.04	(33)		
$\text{NOCl} \rightarrow \text{NO} + \text{Cl}$	W	0.1—78	1.0	(30)
Водные растворы				
$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}$	UV	10—30 21—35.5 35—45 21.4—34.3	1.43	(2)
	UV > 220		1.15	(56)
			1.45	(38)
	UV > 254		1.54	(38)
		1.32	(31)	
$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$	UV > 220	15—30	1.40 ± 0.02	(6)
$\text{NaOCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{O}$	UV > 254	10—24	1.06 ± 0.01	(56)
$\text{NaNO}_2 + \text{J}_2$	W-S	25—35	1.1	(4)*2
	D	40—60	2.8	(4)*2
$\text{Fe}^{+++} + \text{J}' \rightarrow \text{Fe}^{++} + \text{J}$ (смещение равновесия) . . .	579	25—35	1.17	(53)
$\text{Fe}^{+++} + \text{J}' \rightarrow \text{Fe}^{++} + \text{J}$	D	25—35	2.71	(53)
$\text{CCl}_3\text{CO}_2\text{H} + \text{H}_2\text{O}$	W-S	75—85	1.92	(4)*2
	D	80—90	4.28	(4)*2
Молочная кислота + $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. . .	UV	30—75	1.04	(24)
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + (\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$	436	20—30	1.02 ± 0.02	(51)
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	436	20—30	0.99 ± 0.05	(51)
Формиат натрия + J_2	W-S	30—40	~2.6	(22)
	D	25—35	4.01	(20)
		35—50	3.89	(20)
Формиат натрия + HgCl_2	W-S	30—40	~2.3	(22)
	D	25—40	4.03	(20)
		40—50	3.63	(20)
$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 + \text{CrO}_3 + \text{MnSO}_4$	W-S	10—20	~1.3	(22)
	D	0—20	2.98	(20)
$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{MnSO}_4$	W-S	10—20	~1.1	(22)
	D	0—20	3.21	(22)
$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 + \text{FeCl}_3$	W-S	3—44	1.02 ± 0.02	(35)
		21—61	1.01	(7)
		40—62.1	5.26	(34)

Вещество (процесс)	Излучение	$\theta_1, \theta_2, ^\circ\text{C}$	$k_{\theta+10}/k_{\theta}$	Лит.
Водные растворы				
$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{HgCl}_2$	W-S	0-8	1.07	(23)
		8-15	1.08	(23)
		15-25	1.12	(23)
		25-30	1.24	(23)
		30-40	1.27	(23)
		40-48	1.23	(23)
		48-60	1.37	(23)
		60-80	1.29	(23)
		80-100	1.91	(23)
		W-A	20-30	1.28±0.05
B 478-410 UV 400-280	30-40	1.33±0.07	(44)	
	20-40	1.22±0.05	(44)	
$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{HgCl}_2$ (+эозин)	W-A	20-30	1.65±0.07	(44)
		30-40	1.29±0.11	(44)
		20-40	1.77±0.03	(44)
G 540-505		20-40	1.77±0.03	(44)
$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{HgCl}_2$	D	79.6-99.6	2.24	(21)
$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{J}_2$	R	25-40	3.10	(8)
	B	25-40	3.04	(8)
	D	25-40	7.2	(8)
		40-50	6.1	(20)
		50-60	5.4	(20)
$\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{Br}_2$	W-Gl	0-15	1.98	(8)
	D	0-11.5	5.99	(8)
$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 + \text{HJO}_3$	W-S	33-43	2.4	(4)*2
		29-59	3.19	(4)*2
		59-69	2.98	(4)*2
Кобальттиоксалат калия	W	11.9-21.9	1.06	(58)
	D	60.1-67.2	4.6	(58)
$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ + соль уранила	W-S	4-40	1.0	(15)
$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ + сульфат уранила	UV	25-35	1.07	(1)
		35-45	1.05	(1)
Винная кислота + Br_2	B	24.3-34.3	1.7-2.0	(25)
Миндальная кислота + TiCl_4	Da	10-27	2.2	(5)
Хинин + CrO_3	UV>254	23-65	1.04	(28)
	D	25-60	1.88	(21)
Левулёза	UV>220	40-70	1.035	(7)
Тростниковый сахар + H_2O	W-S	30-40	1.79-1.18	(4)*2
	D	30-40	3.82	(4)*2
Токсин тетануса	UV>220	0-24	~1.0	(16)
Другие растворы				
$\text{CH}_3 + \text{O}_2$:	UV>254	6-51.3	1.42±0.06	(49)
B $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	UV>254	20.5-40.1	1.415±0.015	(49)
Коричная кислота + Cl_2 (в CCl_4)	UV>254	8-31	1.402±0.002	(39)

Вещество (процесс)	Излучение	$\theta_1, \theta_2, ^\circ\text{C}$	$k_{\theta+10}/k_{\theta}$	Лит.
Другие растворы				
Коричная кислота + Br ₂ (в CCl ₄)	UV > 254 W	1.5—19 32—42	1.42 ± 0.01 2.0	(50) (28)
Коричная кислота + Br ₂ (в C ₆ H ₆)	UV > 254	6—19	1.37 ± 0.01	(50)
C ₆ H ₆ + Br ₂	UV > 254	6—19	1.40 ± 0.01	(50)
Толуол + Br ₂	UV > 254	{ 1—14 18—33 1—33 0—10 10—25 25—33	1.9	(14)
			1.8	(14)
			2.0	(14)
	D		4.8	(14)
			5.6	(14)
		3.9	(14)	
Стильбен + Br ₂ (в CCl ₄)		23—33 33—43	2.6 2.5	(28) (28)
Аллотриннамилиденуксусная к-та + J ₂ (в CCl ₄)	W	24—34	1.75	(27)
Бензофенон + C ₂ H ₅ OH	W-S	26.5—76.5	1.063 ± 0.003	(19)
o-Хлорбензофенон + C ₂ H ₅ OH	W-S	26.5—76.5	1.101 ± 0.007	(19)
Антрацен → Диантрацен (в фенетоле)	UV-A	154—167	1.47	(37)
β -Метилантрацен (в C ₆ H ₆)	UV > 220	70—80	1.10	(60)
β -Метилантрацен (в толуоле)	UV > 220	80—105	1.025 ± 0.025	(60)
Ди- β -Метилдиантрацен (в фенетоле)	D	{ 150—160 160—170	2.74	(60)
			2.60	(60)
Стирол → Метастирола (жидкий)	W-S	3—35	1.34	(36)

*1 Парциальное давление паров серы = 6.3 мм. *2 Эти значения вычислены по константе скорости для суммарной темновой и световой реакции и для реакции в темноте.

Выцветание красителей.

Вещество (процесс)	Излучение	$\theta_1, \theta_2, ^\circ\text{C}$	$k_{\theta+10}/k_{\theta}$	Лит.
Цианин (в коллодии)		600 19.0—91.2	1.036 ± 0.004	} (54)
		560 19.5—88.7	1.084 ± 0.0002	
		600 16.6—58.0	1.067 ± 0.0002	
Пинахром (в коллодии)		580 18.3—79.2	1.079 ± 0.0005	}
		570 18.2—69.5	1.069 ± 0.0001	
Пинацианол (в коллодии)		610 19.1—62.8	1.038 ± 0.0001	} (61)
Лепидинцианин (в коллодии)	W-G1	60—130	1.0.9	
Новый метиленовый синий (в глицерине)	Or	19—81	1.6	} (48)
Флуоресцирующий синий (в глицерине)	Or	19—81	1.6	
Уранин (в глицерине)	Or	19—81	1.00	
Эозин (в глицерине)	Or	15—105	1.00	} (20)
Зрительный пурпур (раствор)	W-G1	7—36	1.0	

Фототропное превращение (твердые тела).

Вещество (процесс)	Излучение	$\theta_1, \theta_2, ^\circ\text{C}$	$k_{\theta+10}/k_{\theta}$	Лит.	
Трифенилсульфид (окрашивание)	G	25—35	1.65	} (47)	
		35—45	1.68		
		18—28	1.32		
		28—38	1.31		
Трифенилсульфид (обесцвечивание)	DB	38—48	1.40	}	
		718—639	23—33		1.08
Бензальдегидфенилгидразон (окрашивание)	DB	614—574	28—38	0.92	
		V	38—48	0.87	
			20—30	1.08	} (47)
W-S	V	30—40	1.16		
		14—20	1.02		
		20—40	1.05		
W-S	V	40—50	1.06	} (43)	
		-80—0	1.067		

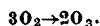
Вещество (процесс)	Излучение	$\theta_1, \theta_2, ^\circ\text{C}$	$k_{\theta+10}/k_{\theta}$	Лит.	Вещество (процесс)	Излучение	$\theta_1, \theta_2, ^\circ\text{C}$	$k_{\theta+10}/k_{\theta}$	Лит.
Бензальдегидфенилгидразон (обесцвечивание)	D	60—70	1.7	(43)	Салицилиден- β -нафтиламин (окрашивание)	W-S	0—10	1.43 \pm 0.04	(43)
		80—90	1.71				40—50	1.80	
		90—100	1.69	50—60			1.80	(46)	
		100—110	1.72	60—70			1.75		
Бензил-о-толил-озаон (окрашивание)	W-S	15—25	1.05	(47)	Салицилиден- β -нафтиламин (обесцвечивание)	D	90—110	2.0	(48)
		25—35	1.04						
		35—45	1.07						
	DB	15—25	1.11						
		25—35	1.13						
35—45	1.13								
Пиперил-о-толил-озаон (окрашивание)	W-S	-90—-10	1.06 \pm 0.01	(45)	Диацетил-ди-р-диаминотильбен-ди-о-дисульфонат натрия (окрашивание)	W-S	-10—+20	1.07	(49)
		Пиперил-о-толил-озаон (обесцвечивание)	D				-10—+10	2	

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

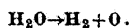
- (1) Anderson and Robinson, 1, 47: 718; 25. (2) Anderson and Taylor, 1, 45: 1210; 23. (3) Андреев, 53, 48: 1342; 11. 9, 10: 551; 13. (4) Banerji und Dhar, 93, 134: 172; 24. (5) Benrath und Ob- laden, 99, 22: 65; 22. (6) Benrath und Tüchel, 99, 13: 383; 14. 14: 238; 15. Cp. Dawson, 99, 14: 213; 15. (7) Berthelot, 34, 160: 441; 15. (8) Berthelot et Bellenot, 37, 7: 307; 24. 42, 21: 308; 24. (9) Bevan, 201, 12: 398; 04.
- (10) Bodenstein und Lind, 7, 57: 168; 07. (11) Bodenstein und Lütkemeyer, 7, 114: 208; 24. (12) Bodenstein und Lieneweg, 7, 119: 123; 26. (13) Bodenstein und Kistjakovskij, 7, 116: 371; 25. (14) Bruner et Czarnecki, 165, 1910 A: 516. (15) Bruner und Kozak, 9, 17: 354; 11. (16) Cernovodanu et Henri, 34, 149: 365; 09. (17) Coehn und Becker, 7, 70: 88; 09. (18) Coehn und Grote, Nerst Festschrift, 136; 13. См. также Grote, Diss., Göttingen, 1912. Cp. Weigert, 25, 46: 815; 13. (19) Coehn, 70, 39: 243; 20.
- (20) Dhar, 4, 111: 707; 17. (21) Dhar, 14, 11: 130; 19. (22) Dhar, 4, 123: 1856; 23. (23) Eder, 74, 80: 636; 79. (24) Euler und Ryd, 205, 51: 97; 13. (25) Ghosh und Mukherjee, 482, 2: 165; 25. (26) Ghosh und Purkayestha, 482, 2: 261; 25. (27) Ghosh und Gupta, 482, 2: 241; 25. (28) Goldberg, 99, 4: 61; 06. (29) Hecht, 223, 3: 285; 20.
- (30) Kiss, 70, 42: 665; 23. (31) Kornfeld, 99, 21: 66; 23. (32) Kuhn, 34, 177: 956; 23. (33) Kuhn, 34, 178: 708; 24. (34) Lemoine, 6, 30: 289; 93. (35) Lemoine, 6, 6: 433; 95. (36) Lemoine, 34, 129: 719; 99. (37) Luther und Weigert, 7, 51: 297; 05. 53: 385; 05. (38) Mathews and Curtis, 50, 18: 166; 14. (39) Назаров, 53, 47: 943; 15. 99, 18: 231; 19. (40) Norrish und Rideal, 4, 125: 2070; 24. (41) Padoa, 36, 51 I: 193; 21. (42) Padoa e Butroni, 22, 25 II: 215; 16. 36, 47: 6; 17. (43) Padoa e Minganti, 22, 22 II: 500; 13. 36, 45 I: 15; 15. (44) Padoa e Minganti, 22, 24 II: 97; 15. (45) Padoa e Tabellini, 22, 21 II: 188; 12. 36, 45 I: 10; 15. (46) Padoa e Zazzaroni, 22, 24 I: 328; 15. (47) Padoa e Zazzaroni, 22, 25 I: 808; 16. (48) Perrin, 34, 177: 665; 23. (49) Plotnikov, 7, 75: 337, 385; 11.
- (50) Plotnikov, 7, 78: 573; 12. (51) Plotnikov, 99, 19: 40; 19. (52) Purkayestha und Dhar, 93, 121: 1561; 22. (53) Rideal und Williams, 4, 127: 258; 25. (54) Svecov, 99, 9: 65; 10. (55) Spencer, 4, 105: 2565; 14. (56) Tian, 16, 5: 248; 16. (57) Trautz, 9, 21: 329; 15. (58) Vránek, 9, 23: 336; 17. (59) Weigert, 9, 14: 591; 08.
- (60) Weigert und Krüger, 7, 85: 579; 13. 86: 383; 14. Cp. Krüger, Diss., Berlin, 1913. (61) Вавилов; Архив физических наук, 1: 29; 18.

СМЕЩЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ.



Al-Fs; измерение давления (6).

t°	20	40	54
% O_3 при равновесии	3.4	3.15	2.7

QQ; активные ультрафиолетовые лучи >220 ; газ неподвижен. Газометрические измерения (1).

t°	150	150	150	150	240
Начальн. да- вление, P_{atm}	0.825	0.585	0.448	0.370	0.825
% разложения	0.1237	0.1992	0.2960	0.3618	0.1240
$10^{11} K_c$	2.23	6.65	16.8	28.3	1.84

Образование и разложение галогензамещенных кислот.

QQ; газ неподвижен; инометрическое и ацидо- метрическое титрование (3).

Процесс	λ	Начальное P_{atm}	$^\circ\text{C}$	K_c
$\text{HJ} \rightarrow \text{H} + \text{J}$	>220	0.97—0.985	13.2—14.0	35.8
$\text{H} + \text{J} \rightarrow \text{HJ}$	>220	0.4		23.10
	>220	0.66		33.45
	>220	1		54.26
	>220	1.33		60.30
	>254	0.985	13.2	∞
	>300	0.99	12.2	∞

Процесс	λ	Начальное P_{atm}	$^{\circ}C$	K_r
HBr → H + Br . . .	> 220	0.99 ± 1	12 ± 19	∞
	> 254	1	~ 18	~ 0.2
	> 300	1	~ 18	0
HCl → H + Cl . . .	> 220	1		5.4×10^{-6}
	> 254	1		0
	> 300	1		0

CO₂ → CO + O.

QQ; $\lambda=254+220$; газ неподвижен; 240°; a (% разложения) = $33.31 \pm 0.0194 P_{CO_2}$ (2).

P_{CO_2} , мм.	1397	818	325	94.7
α	6.06	17.06	27.36	31.60
$10^5 K_c$	0.54	8.50	17.43	8.62

Фульмаровая кислота (F) ↔ Малоиноловая кислота (M).

(a) Fs; перемешивание; измерение проводимости; значения, вычисленные из измерений скорости (9).

λ	[F+M]	0.0102	0.00306
	% M при равновесии		
207		76.4	68.3
253		69.6	63.5
282		80.6	76.0
		75.5	69.3

(b) QQ; стеклянные или кварцевые сосуды (45–50°).

[F+M]	0.02	0.04	0.05	0.2	(4)
% M при равновесии	72.1	74.2	74.7	79	

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям — в конце тома.)

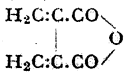
(1) Coehn und Grote, Nernst Festschrift, 136; 13. См. также Grote, Diss., Göttingen, 1912. Cp. Weigert, 25, 46; 815; 13. (2) Coehn und Sieper, 7,

91; 347; 16. (3) Coehn und Stuckardt, 188, 1916; 99. (4) Kailan, 7, 87; 333; 14. (5) Regener, 8, 20; 1033; 06. (6) Warburg, 76, 1919; 960.

ФОТОТРОПИЯ.

Исчерпывающая сводка с перечнем веществ дана в (34). Фототропию обнаруживают следующие классы соединений (обозначены в отсутствии света через (D), а на свегу через (L)).

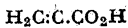
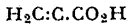
Фульгиды (32, 33, 36):



Производные с двумя арильными радикалами: от желтого до оранжевого (D); от оранжевого до темнотурного (L).

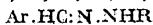
Производные с тремя арильными радикалами: от оранжевого до красного (D); темнотурный (L).

Фульгеновые кислоты, их соли и их сложные эфиры (38):



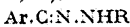
От белого до светложелтого (D); желтовато-зеленый, желтый или оранжевый (L).

Гидразоны (7, 8, 13, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 36):



От белого до желтовато-белого (D); от розового до пурпурно-красного (L).

Оазоны (1, 14, 19, 20):



Производные стильбена (35).

О других органических соединениях, обнаруживающих фототропию, см. (3, 5, 9, 10, 11, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 37, 38).

Неорганические соединения.

Вещество	(D)	(L)	Лит.
Литопон	белый	серый	(2, 23)
CaS, SrS	белый	от роз. до фиол.	(12)
Li ₂ NH	белый	красный	(4)
SnJ ₂	красный	желтый	(6)

Растворы в CHCl₃ (31).

Вещество	(D)	(L)
α -Нафтиламинокамфора	бесцвет.	зелен.
m -Фениленбисаминокамфора	бесцвет.	зелен.
α -Тетрагидро- α -нафтиламинокамфора	св.-красн.	зелен.

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям — в конце тома.)

(1) Biltz, 7, 80; 527; 99. 13, 305; 165; 99. См. также Biltz und Wienands, 13, 308; 1; 99. (2) Cawley, 135, 63; 88; 91. (3) Chancel, 34, 96; 1466; 83. (4) Dafert und Miklauz, 57, 33; 63; 12. (5) Dsichsel, цитировано у Stobbe, 221, 74; 161; 22. (6) Freundler et Laurent, 34, 179; 1049; 24. (7) Graziani, 22, 10 II: 190; 10. (8) Graziani, 22, 22 I: 623; 15. (9) Hantzsch, 25, 40; 1533; 07. (10) Heilbron, Hudson and Huish, 4, 123; 2273; 23. (11) ter Meer, 13, 181; 1; 76. (12) Mourelou, 149, 25; 15; 08. 132, 10 I: 231; 12. 34, 158; 122; 14. 160; 174; 15. 161; 172; 15. (13) Padoa, 22, 18 I: 694; 09. (14) Padoa e Bovini, 22, 20 II: 712; 11. (15) Padoa e Graziani, 22, 18 II: 269; 09. (16) Padoa e Graziani, 22, 18 II: 559; 09. (17) Padoa e Graziani, 22, 19 I: 489; 10. (18) Padoa e Graziani, 22, 19 II: 193; 10. (19) Padoa e Santi, 22, 19 II: 302; 10. (20) Padoa e Santi, 22, 20 I: 675; 11. (21) Padoa e Santi, 22, 20 II: 196; 11. (22) Peuckert und Siegel, цитировано у Stobbe, 221, 74; 161; 22. (23) Phipson, 34, 93; 387; 81. 135, 44; 138; 31. 45; 61; 32. (24) Santi, 22, 20 II: 228; 11. (25) Schönborg, Diss., Leipzig, 1913, p. 103. (26) Senier and Clarke, 4, 105; 1917; 14. (27) Senier and Forster, 4, 105; 2462; 14. (28) Senier and Shephard, 4, 95; 441; 09. (29) Senier and Shephard, 4, 95; 1943; 09. (30) Senier, Shephard and Clarke, 4, 101; 1950; 12. (31) Singh, 1, 43; 333; 21. 482, 1: 45; 24. (32) Stobbe, 13, 359; 1; 08. (33) Stobbe, 13, 350; 1; 11. (34) Stobbe, 221, 74; 161; 22. (35) Stobbe und Mallison, 25, 46; 1226; 13. (36) Thormann, Diss., Leipzig, 1912. (37) von Walther, 52, 67; 445; 03. (38) Wilson, Heilbron and Sutherland, 4, 105; 2892; 14.

КВАНТОВЫЙ ВЫХОД.

Дополнительные обозначения.

V болومتر.
 E_d абсорбированная энергия, эрг см.⁻² ск.⁻¹.
 E_T полная абсорбированная системой энергия, эрг ск.⁻¹.
 G_l лампа накаливания.

Sk калориметр для измерения лучистой энергии.
 T_s термоэлектрическая батарея.
 n квантовый выход. $n = [X]N h\nu/E_d$, где N — число Авогадро, h — постоянная Планка, ν — частота.

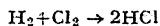
Газовые реакции.
3O₂ → 2O₃

p , кг см ⁻²	λ	10 ⁻² E _T	A	n	N*1	Примечания	Лит.
95÷150	203÷214	47÷182	0.95±0.99	1.67		Fs, Sp, B	(47)
98÷131	209	85÷174	0.95±0.98	1.87±0.03	12	Fs, Sp, B. O ₂ из бомбы	(49)
115÷135	209	86÷117	0.933±0.956	1.74±0.05	6		
300	209	98÷115	0.978	1.52±0.02	4		
110÷143	253	90÷127	0.437±0.589	1.09±0.07	6		
124÷139	253	85±103	0.378±0.457	1.09±0.04	3		
360	253	157÷196	0.88	0.57±0.04	4		
136÷146	209		0.88±0.98	1.85±0.04	3	Fs, Sp, B. 33÷95% O ₂ , 67÷5% %v N ₂ , 21 %v O ₂ , 79 %v N ₂	(50)
293.5	209		0.94	1.30			
47.5	207	64÷111	0.636	1.06±0.03	7	Fs, Sp, B. Струя газа	(54)
47.5	207	68÷92	0.636	1.00±0.01	8		
47.5	207	76÷102	0.636	1.06±0.02	8		
97	253	85±101	0.317	0.56±0.02	3		
97	253	86±116	0.311	0.59±0.02	4		
97	253	92÷185	0.526	0.70±0.04	2		

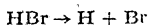
2O₃ → 3O₂

%v O ₃	%v O ₂	λ	10 ⁻² E _T	A	n	N*1	Примечания	Лит.
9.29	90.71	250÷256	115	1	3.48	4	Fs, Sp, B. Струя газа	(48)
2.92	97.08	250÷256	84	0.95	1.65			
1.85	98.15	250÷256	95	0.98	0.76			
0.75	99.25	250÷256	102	0.94	0.49			
0.47±0.13	99.53±99.82	250÷256	67÷188	0.752±0.248	0.28±0.01			
2.56	%v N ₂ 97.44	250÷256	108	0.98	2.64	13		(48)
1.41	98.59	250÷256	232	0.93	1.89			
0.65±0.167	99.35±99.833	250÷256	61÷215	0.877±0.267	1.08±0.05			
0.429	%v He 99.571	250÷256	108	0.804	1.78	13		(48)
0.361	99.639	250÷256	104	0.710	1.60			
8.49	%v O ₂ 91.51	209	115	0.857	11.15	13	Влажный газ	(48)
6.44	93.56	209	116	0.780	9.65			
5.66	94.34	209	118	0.733	9.00			
8.60	91.40	253	100	1.00	6.53	13	Влажный газ	(48)
8.49	91.51	253	77	1.00	7.67			
7.80	92.20	253	104	1.00	6.24			
5.84	94.16	253	116	1.00	5.49			
5.43	94.57	253	144	1.00	4.75			
4.23	95.77	253	125	1.00	4.09			
3.54	96.46	253	136	1.00	3.87			
2.77	97.23	253	117	1.00	3.21			
0.91	99.09	253	124	1.00	2.05			
10.50	89.50	253	102	1.00	4.70			
6.56	93.44	253	118	1.00	3.69			
4.47	95.53	253	106	0.99	3.17			
2.49	97.51	253	253	0.97	2.19			
2.23	97.77	253	96	0.97	3.08			
1.30	98.70	253	106	0.93	2.07			
0.80	99.20	253	83	0.86	1.66			
8.15	91.85	287	126	0.96	6.58	13	Влажный газ	(48)
7.93	92.07	287	388	0.94	3.82			
6.27	93.73	287	433	0.93	2.90			
5.69	94.31	287	138	0.92	5.09			

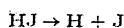
*1 N—число опытов, на которых основано среднее значение.



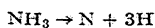
λ	E_T	A	$10^{-4} n$	Примечания	Лит.
436	323÷526	0.43÷0.70	2.22÷2.48	Gl, Sp, Ts	(27)



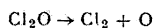
$P_{HBr}, \text{ мм Hg}$	Смесь с	λ	$10^{-2} E_T$	A	n	N*1	Примечания	Лит.
20.3÷30.3	H ₂	209	51÷67	0.496÷0.667	2.13±0.06	4	Fs, Sp, B, Струя газа	(51)
120÷156	H ₂	209	97÷101	0.969÷0.983	2.07±0.04	4		
11.3÷14.6	N ₂	209	30÷46	0.289÷0.383	2.03±0.10	4		
28.3÷30.3	N ₂	209	46÷66	0.635÷0.676	2.10±0.03	3		
386÷394	N ₂	209	101÷104	0.985÷0.987	1.96±0.01	2		
226÷324	N ₂	209	75÷109	0.946÷0.981	1.92±0.12	3		
267÷379	N ₂	209	37÷51	0.495÷0.608	1.99±0.09	7		



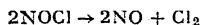
$P_{HJ}, \text{ мм Hg}$	Смесь с	λ	$10^{-2} E_T$	A	n	N*1	Примечания	Лит.
80.2÷112.7	H ₂	207	124±152	0.967÷0.997	1.95±0.03	7	Fs, Sp, B, Струя газа	(52)
92.3÷136	H ₂	253	144±189	0.929÷0.982	2.06±0.04	6		
260÷344	H ₂	282	237±273	0.655÷0.706	2.09±0.07	6		



$p, \text{ мм Hg}$	λ	$10^{-2} E_T$	A	n	Примечания	Лит.
80÷90	203÷214	46÷54	0.735÷0.968	0.221±0.014	Fs, Sp, B	(48)
0.5÷90	203÷214 206.3			0.5÷0.4 0.3÷0.1		
3÷30	203÷214	0.4 ($\theta=20^\circ$) 0.6 ($\theta=100^\circ$) 0.9 ($\theta=200^\circ$) 1.4 ($\theta=300^\circ$) 2.5 ($\theta=400^\circ$) 3.3 ($\theta=500^\circ$)	Fs, Sp, Ts	(30)		

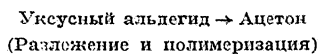


λ	$10^{-5} E_T$	A	n	N*1	Примечания	Лит.
Сине-фиолетовая область	1.38÷3.89	0.25÷0.60	2.26±0.04	11	Дуговая лампа, F, B, Ts, или воздушный термометр	(12)
λ	$10^{-2} E_T$	A	n	N*1	Примечания	Лит.
430	18.7÷34.2	0.40÷0.67	1.995±0.005	2	Gl, F	(7)



Дуговая лампа, F, Tr. Измерение давления, $A \approx 0.90$ (14).

λ	500÷438 (470)				520÷448 (485)		
$10^{-4} E_T$	350	350	424	424	263	320	
n	0.49	0.46	0.47	0.52	0.43	0.47	



λ	$10^{-4} E_T$	n	N*1	Примечания	Лит.
UV (313)	5.02	2.3		QQ. E измерено с щавелевой кислотой + сульфат уранила	(15)
UV (313)	3.08÷3.53	1.80±0.11	4		

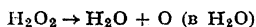
*1 N—число опытов, на которых основано среднее значение.

Бром + углеводороды

$\text{Br}_2 +$	λ	E_A	A	n	N^{*1}	Примечания	Лит.
C_6H_{12}	530÷440	1700	0.68±0.93	1.02±0.04	6	Gl, F, Ts. *2 Gl, F, Ts. Ти- трование Br_2	(38)
	476	336÷532	0.595±0.938	1.08±0.03	5		(40)
C_6H_{14}	476	258÷449	0.455±0.792	32			
C_7H_{16}	476	162÷502	0.285±0.885	8.4±19.6			
$\text{C}_8\text{H}_5.\text{CH}_3$	476	162÷438	0.285±0.772	7.1±57			

*1 N—число опытов, на которых основано среднее значение. *2 Спектрофотометрически для Br_2 .

Растворы.



$[\text{H}_2\text{O}_2]$	λ	E_A	a	A	n	Примечания	Лит.
0.037	214.4÷298.0 (231)			0.025±0.92	114	Fs, Sp, Ts	(21)
0.023	210	1550	127	0.82	5.0	Fs, Sp, Ts	(25)
0.049	230	2823	75	0.88	4.9		
0.049	255.8	897	20	0.43	4.2		
0.049	280	538	3.0	0.082	3.7		

QQ; увиолевый фильтр, Ts, $\alpha=0.422$, $\lambda=305\div316$ (311) (26).

$[\text{H}_2\text{O}_2]$	$[Z]$	E_A	A	n	$[\text{H}_2\text{O}_2]$	$[Z]$	E_A	A	n
0.525		85	0.492	75.0	0.316	1.0×10^{-5}	187	0.335	69.8
0.525		249	0.492	78.9	0.317	0.5×10^{-4}	205	0.335	60.6
0.389		205	0.395	68.8	1.032	0.5×10^{-3}	338	0.736	40.8
0.319		227	0.338	59.3	0.463	0.5×10^{-3}	262	0.449	33.4
0.276		196	0.298	54.0	0.283	0.5×10^{-3}	170	0.305	36.5
0.126		105	0.151	45.8	0.170	0.5×10^{-3}	107	0.196	31.4
0.053		49	0.067	45.3	0.0548	0.5×10^{-3}	36	0.069	29.3
0.049		41	0.060	43.4	0.0293	0.5×10^{-3}	21	0.034	24.5
0.016		26	0.020	23.2	0.541	0.5×10^{-2}	252	0.503	21.3
0.311		140	0.330	74.2	0.362	0.5×10^{-2}	190	0.373	25.9
0.303	$0.5 \times 10^{-1*1}$	140	0.324	74.2	0.255	0.5×10^{-2}	130	0.280	26.0
0.305	$0.25 \times 10^{-5*2}$	211	0.325	61.4	0.1046	0.5×10^{-2}	59	0.127	26.6
0.572	0.5×10^{-5}	352	0.521	57.4	0.0512	0.5×10^{-2}	31	0.065	23.1
0.382	0.5×10^{-5}	215	0.389	68.3	0.560	0.5×10^{-1}	390	0.515	14.1
0.327	0.5×10^{-5}	215	0.344	63.0	0.388	0.5×10^{-1}	355	0.393	17.9
0.323	0.5×10^{-5}	223	0.341	76.0	0.2487	0.5×10^{-1}	172	0.274	14.8
0.297	0.5×10^{-5}	207	0.318	59.4	0.1332	0.5×10^{-1}	92	0.159	14.9
0.284	0.5×10^{-5}	205	0.307	54.2	0.0415	0.5×10^{-1}	42	0.052	12.2
0.054	0.5×10^{-5}	52	0.067	38.7	0.0280	0.5×10^{-1}	36	0.036	6.8

*1 $Z=\text{Na}_2\text{SO}_4$. *2 Это и все следующие в этой графе значения соответствуют $Z=\text{H}_2\text{SO}_4$.

Соединения хлора

Вещество	$[\text{Вещество}]$	$10^{-5}E_T$	A	n	N^{*1}	Примечания	Лит.
ClO_2	0.317±0.0346	1.79±3.46	0.90±0.57	0.83±0.02	12	Раствор в CCl_4 . Дуго- вая лампа, $F(\lambda=445)$, В. ±25%	(11)
Cl_2O	0.145±0.0855	1.61±2.31	0.60±0.42	0.90±0.03	7		
NCl_3	0.43 ±0.227	1.08±1.65	0.43±0.28	0.85±3.7			

 $\text{HJ} \rightarrow \text{H} + \text{J}$ (жидк.)

λ	$10^{-2}E_T$	A	n	N^{*1}	Примечания	Лит.
UV (300)	73.9±77.6	1.0	1.84±0.02	4	QQ, Ts. Спектрофотометриче- ские измерения	(6)

*1 N—число опытов, на которых основано среднее значение.

HJ+O₂

QQ, Sp, Ts; постоянная концентрации O₂; 17.1÷23.2°C; A=1 (63); sp (63, 64).

λ				436		405		313		280	
	[KJ]	[HCl]	10 ³ [O ₂]	E _A	n	E _A	n	E _A	n	E _A	n
0.955	0.239	1.03	120	5.8	72	7.0	105	7.1	17	19.9	
0.955	0.239	1.03	116	6.0	71	8.1	106	5.7	15	26.6	
0.954	0.954	0.84	133	9.7	80	12.0	115	10.1	22	24.0	
0.954	0.954	0.84	127	14.5	71	13.1	114	11.8	17	23.0	
0.954	0.954	0.84	125	9.2	69	16.0			15	20.0	
0.954	0.954	0.84	95	12.0							
0.954	0.954	0.84	95	12.8							
0.954	0.954	0.50							17	21.9	
0.954	0.954	0.50							17	20.0	
0.954	0.954	0.17	150	2.5	88	2.7	91	3.8	17	3.7	
0.954	0.954	0.17	146	3.1	71	3.7	82	4.1	14	3.9	
0.954	2.861	0.74	128	16.6	79	18.4	110	13.8	18	35.8	
0.954	2.861	0.74	120	17.2	75	22.0	105	16.9	17	31.9	
0.248	0.989	1.18	152	0.9	72	2.1	104	1.2	20	3.9	
0.248	0.989	1.18	142	1.2	69	2.0	100	1.7	19	3.9	
0.248	0.989	1.18	117	0.8			99	2.5			
0.248	0.989	1.18	114	1.2							
2.619	0.873	0.58	127	8.8	75	13.1	101	10.6	19	28.3	
2.619	0.873	0.58	119	10.0	73	14.2	100	11.7	17	23.6	
0.248	0.247	1.23	80	0.5	82	0.6	99	0.7	19	2.2	
0.248	0.247	1.23	77	0.5	74	0.6	96	1.1	18	1.6	
0.248	0.247	1.23					93	10.6			
1.860	1.860	0.68	118	12.2	80	12.9	101	10.2	19	10.5	
1.860	1.860	0.68	77	14.4	72	14.5	98		18	12.7	
2.426	2.426	0.61							22	16.8	
2.426	2.426	0.61							17	23.9	
2.426	2.426	0.61							17	25.7	
2.426	2.426	0.61							17	30.3	

λ=366

[KJ]	[HCl]	10 ³ [O ₂]	E _A	n	[KJ]	[HCl]	10 ³ [O ₂]	E _A	n
0.955	0.05	1.14	307	1.4	0.487	0.487	1.06	300	2.2
0.955	0.05	1.14	274	1.9	0.487	0.487	1.06	260	2.5
0.955	0.05	1.14	247	1.7	0.954	0.954	0.84	320	3.3
0.955	0.125	1.08	314	1.8	0.954	0.954	0.84	294	3.4
0.955	0.125	1.08	307	1.8	0.954	0.954	0.84	254	4.1
0.955	0.125	1.08	207	2.7	0.954	0.954	0.81	240	4.4
0.955	0.239	1.03	307	2.6	0.954	0.954	0.84	227	5.7
0.955	0.239	1.03	227	2.6	0.954	0.954	0.84	220	5.2
0.955	0.239	1.03	200	3.3	0.954	0.954	0.84	207	5.6
0.954	0.478	0.96	287	3.0	0.954	0.954	0.84	160	7.2
0.954	0.478	0.96	267	3.4	0.954	0.954	0.84	154	7.5
0.954	0.478	0.96	214	3.6	0.954	0.954	0.84	154	7.6
0.954	1.910	0.77	267	4.5	0.954	0.954	0.84	147	6.2
0.954	1.910	0.77	260	4.3	0.954	0.954	0.84	87	10.4
0.954	1.910	0.77	247	5.1	0.954	0.954	0.84	80	11.0
0.954	2.861	0.74	334	4.3	0.954	0.954	0.84	48	11.6
0.954	2.861	0.74	300	5.2	0.954	0.954	0.84	45	10.9
0.954	2.861	0.74	274	6.1	0.954	0.954	0.84	23	25.9
0.248	0.989	1.18	320	0.9	0.954	0.954	0.84	23	18.7
0.248	0.989	1.18	294	1.0	0.954	0.954	0.84	23	21.2
0.248	0.989	1.18	227	1.1	0.954	0.954	0.84	9.3	26.0
0.490	0.977	1.02	327	3.1	0.954	0.954	0.84	9.3	41.5
0.490	0.977	1.02	320	3.0	0.954	0.954	0.50	327	3.0
0.490	0.977	1.02	254	4.1	0.954	0.954	0.50	287	3.8
1.786	0.915	0.69	300	4.2	0.954	0.954	0.50	274	3.8
1.786	0.915	0.69	274	4.0	0.954	0.954	0.17	307	1.6
1.786	0.915	0.69	254	4.7	0.954	0.954	0.17	287	1.4
2.619	0.873	0.58	307	3.7	0.954	0.954	0.17	267	1.7
2.619	0.873	0.58	274	3.7	1.860	1.860	0.68	280	4.5
2.619	0.873	0.58	267	5.2	1.860	1.860	0.68	267	4.2
0.248	0.247	1.23	294	0.3	1.860	1.860	0.68	254	4.5
0.248	0.247	1.23	267	0.3	2.426	2.426	0.61	294	5.0
0.248	0.247	1.23	254	0.3	2.426	2.426	0.61	280	5.0
0.487	0.487	1.06	307	1.8	2.426	2.426	0.61	267	4.8

$\lambda=254$

[KJ]	[HCl]	$10^3[O_2]$	E_A	n
0.954	0.954	0.84	39	12.0

Гидролиз $PtCl_4(OH)_2H_2$
 QQ, Sp, Ts; измерения проводимости (?).

$10^4[Pt]$	λ	E_A	$10^{-7}\alpha$	A	n
0.2	253.6	6.4	0.63	0.14	0.3
0.5	253.6	13.6	0.63	0.29	0.9
0.75	253.6	17.9	0.63	0.38	1.5
1	253.6	21.4	0.63	0.46	1.3
1.5	253.6	27.2	0.63	0.58	2.6
2	253.6	33.6	0.63	0.72	3.4
1	237.8	0.96	0.82	0.33	4.2
1	240.0	3.3	0.80	0.31	3.2
1	248.2	6.4	0.70	0.28	2.5
1	253.6	19.8	0.63	0.25	1.8
1	265.5	18.3	0.47	0.19	1.5
1	297.0	34.8	0.16	0.07	0.30
1	310.0	119	0.095	0.04	0.09

 $Cl_2 + 2CBrCl_3 = 2CCl_4 + Br_2$ (разбавлено CCl_4)

[CBrCl ₃]:[CCl ₄]	λ	$10^{-2}E_A$	n	N*1	Примечания	Лит.
1:0	440÷391 (410)	170	0.94±0.03	15	GI, F, Ts. Спектрофотометрические измерения для Br_2 . $A=0.50-0.70$	(38)
1:0	468÷440 (449)	156	0.90±0.10	6		
1:4.07	} синий и фиолетовый		0.98	1.04	GI, F. Относительные измерения энергии. Спектрофотометрические измерения для Br_2	(22)
1:9.15			0.94			
1:19.3			0.94			
1:39.7						
1:80.3			0.87			

 $Cl_2 + 2CBrCl_3 = 2CCl_4 + Br_2$ (разбавлено $SiCl_4$)

CBrCl ₃ :SiCl ₄	n	CBrCl ₃ :SiCl ₄	n
1:0.889	0.90	1:64.3	0.77
1:2.48	0.87	1:162	0.67
1:7.24	0.96	1:324	0.57
1:16.33	0.94	1:647	0.39
1:32.3	0.98		

 $2CBrCl_3 + O_2 = 2COCl_2 + Br_2 + Cl_2$ (22)

Сенсибилизировано Br_2 , 880 г л⁻¹; $\lambda=436, 405$,
 $E_A=454$; $A=0.87$

Система	n	N*1	Примечания
Чистый $CBrCl_3$, насыщенный O_2	1.07	4	Уфиолетовая лампа, F, Ts, спектрофотометрические измерения Br_2 ; ±20%
1 объем $CBrCl_3$ и 15 объемов CCl_4 , насыщенные O_2			

 Органические кислоты + Br_2

Вещество	[Вещ.]	E_A	λ	A	n	Примечания	Лит.
Молочная кислота		8.10 ³	530÷490(500)	0.70	0.22	GI, F, Ts, или радиомикрометр	(18)
Лактат кальция		8.10 ³	530÷490(500)	0.70	0.6÷1.0		(18)
Винная кислота					~ 12		(20)
[Br_2]=0.015		360	490÷450		~ 4		(20)
[Br_2]=0.0325		360	490÷450				(21)
Корициная кислота (в CCl_4)		32	650÷390(470)	0.17	436		(21)
Стильбен (в CCl_4)		32	650÷390(470)	0.17	290		(21)

$10^4[Pt]$	λ	E_A	$10^{-7}\alpha$	A	n
1	366.0	159	0.019	0.009	0.035
1	435.0	123	0.0052	0.003	0.008
1	546.0	129	0.0022	0.001	0.003

 $2Fe^{3+} + 2J^{-} \rightleftharpoons 2Fe^{2+} + J_2$. Смещение равновесия (42)

QQ, F, Ts	λ	$10^{-2}E_T$	A	n
	579	365	0.61	0.93

 $2K_3Co(C_2O_4)_3 = 2CoC_2O_4 + 3K_2C_2O_4 + 2CO_2$ (водн.раств.)
 QQ, F, Ts; измерение поглощения света (45)

λ	436			405			366		
	E_A	A	n	E_A	A	n	E_A	A	n
0.005	12.3	0.47	0.53	13.0	0.83	0.82	16.8	0.86	1.30
0.002	6.0	0.23	0.43	8.0	0.51	0.71	10.7	0.55	1.30
0.001	3.1	0.12	0.71	4.7	0.30	1.00	6.4	0.33	1.50
0.0002	0.8	0.03	0.60	1.1	0.07	0.94	1.2	0.06	1.79

Система	n	N*1	Примечания
1 объем $CBrCl_3$ и 15 объемов CCl_4 , насыщенные воздухом	0.88±0.06	11	

*1 N—число опытов, на которых основано среднее значение.

Гидролиз монохлор- и монобромуксусной кислот.
 QQ, Sp, Ts; $\lambda=254$; элетрометрическое титрование.
 Постоянная скорости реакции n с точностью ±11÷18% (43).

Вещество	[Вещ.]	E_A	λ	A	n
$ClCH_2CO_2H$	0.5	72	0.84	0.86	1.05
	0.3	61	0.94	0.72	0.95
$BrCH_2CO_2H$	0.02	66	22	0.87	0.35
	0.01	53	27.5	0.72	0.32
$BrCH_2CO_2Na$	0.02	51			0.47
(в 0.02N NaOH)	0.02	48			0.54
(в 0.04N Na_2SO_4)	0.02	43			0.36

Окисление действием J₂ (37)

J ₂	λ	10 ³ E _T	A	n	Примечания
Формиат калия	460÷316(388)	11	0.21	8.3	G1, радиомикрометр; θ=31°
Оксалат калия		11	0.19	1.2	
FeSO ₄		13.3	0.32	1.95	
NaNO ₂		9.3	0.16	0.7	

o-Нитробензальдегид (в ацетоне) (58)

λ	E _A	A	n	N *1	Примечания
436	10.4± 80	0.035±0.245	0.469±0.026	10	QQ, F, B, проводимость
405	600 ÷ 820	0.606±0.975	0.473±0.020	7	
366	810 ÷1140	0.76 ÷1.00	0.533±0.015	14	

*1 N—число опытов, на которых основано среднее значение.

λ	10 ⁵ E _T	A	n	Примечания	Лит.
o-Нитробензальдегид → o-Нитробензойная кислота (в ацетоне)					
405	67	1	1.3	QQ, F, Sk, про- водимость	(31, 60)
366	25	1	3.2		
Антрацен → Диантрацен (в феноле)					
400	23	1	0.49	QQ, стеклянный фильтр	(28, 59); ср. (5)
β-Метилантрацен → Диметилдиантрацен (в феноле)					
400	23	1	0.39	QQ, стеклянный фильтр	(28, 59); ср. (5)

Ацетон+H₂O

Система	λ	A	n	Примечания	Лит.
Ацетон+ H ₂ O(1' M)	298÷214.4 (231)	0.38±1.00	1175	Fs, Ts, титро- вание	(24)

%	λ	10 ⁴ E _T	n	Примечания	Лит.
0.3 15	UV (313)	3.8	0.06	QQ. E измерено с щавелевой кисло- той+сульфат ура- нила	(15)
		7.2	0.15		

Оксалат калия+J₂; λ=436, синий; n≈0.11 (3)

λ	10 ⁵ E _T	A	n	Примечания	Лит.
253.6	37.1	0.80	47	QQ, Sp, Ts, α=	(8)

Щавелевая кислота+нитрат уранила (оба вещества 0.001M)

λ	10 ⁵ E _T	A	n	Примечания	Лит.
492.7÷407.2(423)	10.6	0.72	1.07±0.02	Лампа нака- ливан. F*1	(16)

*1 Спектрофотометрическое определение энергии. Титрование ±20%.

Щавелевая кислота+сульфат уранила (1)

λ	10 ⁻² E _A	n	Примечания
356	328	0.027	QQ. Титрование перман- ганатом калия

λ	10 ⁻⁵ E	A	n	Примечания	Лит.
313	1.18	0.43	1.06±0.05	QQ, Ts *1	(15)

*1 Титрование перманганатом калия; [кислота]=0.1N; [сульфат]=0.01M.

λ	A	n	λ	A	n
---	---	---	---	---	---

Фумаровая кислота → Малениновая кислота (в H₂O) (53*1)

0.0102 M			0.00306 M		
207	1	0.104	207	1	0.080
253	1	0.098	253	0.95	0.087
282	0.857	0.134	282	0.553	0.099

Малениновая кислота → Фумаровая кислота (в H₂O) (53*1)

0.0102M			0.00514M		
207	1	0.032	207	1	0.037
253	0.99	0.043	253	0.97	0.049
282	0.725	0.032	282	0.531	0.035

*1 Fs, Sp, B, помешивание, проводимость.

Этилмалат+Br₂ (в CCl₄)

QQ. Анализ путем определения точки плавления. Скорость реакции—пропорциональна E_A, независимо от Br₂ (в пределах 1:9) и от CCl₄ (в пределах 1:5). 18°. Температурный коэффициент для поглощения энергии=2 (17).

λ	557	436	366
n	429	565	684.5

Аллоципнамилденуксусная кислота (катализируемая действием J₂)

[Кислота], моль л ⁻¹	λ	10 ⁻³ E _A	n	Примеч.	Лит.
0.171	500	25	0.36	G1, F	(19)
	500	25	0.33		

Ассимиляция CO₂

λ	10 ⁵ E _T	A	n	Примечания	Лит.
610÷690 (600)	730÷1570	1	0.226	QQ или G1, Sp или F, B	(55)

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Anderson and Robinson, 1, 47: 718; 25. (2) Berthelot et Gaudechon, 34, 156: 707; 13. (3) Berthoud et Belleton, 42, 21: 308; 24. (4) Bodenstein, 7, 85: 329; 13. (5) Bodenstein, 7, 87: 93. 14. (6) Bodenstein and Lienenweg, 7, 116: 123; 26. (7) Bodenstein and Kistjakovskij, 7, 116: 371; 25. (8) Boll, Thesis, Paris, 1914. 34, 156: 691; 13. 157: 115; 13. (9) Bonhoeffer, 96, 13: 94; 23.
- (10) Book und Eggert, 9, 29: 521; 23. (11) Bowen, 4, 123: 1199; 23. (12) Bowen, 4, 123: 2328; 23. (13) Bowen, Hartley, Scott and Watts, 4, 125: 1218; 24. (14) Bowen and Sharp, 4, 127: 1026; 25. (15) Bowen and Watts, 4, 1926: 1607. (16) Büchi, 7, 111: 304; 24. (17) Eggert, 63, 25: 19; 24. (18) Ghosh and Basu, 482, 2: 39; 25. (19) Ghosh and Gupta, 482, 2: 241; 25.
- (20) Ghosh and Mukherjee, 482, 2: 165; 25. (21) Ghosh and Purkayastha, 482, 2: 261; 25. (22) Grüss, 9, 20: 144; 23. (23) Hatt, 7, 92: 513; 18. (24) Henri et Wurmsier, 34, 156: 1012; 13. 51, 8: 320; 13. (25) Henri et Wurmsier, 34, 157: 126; 13. (26) Kornfeld, 99, 21: 66; 21. (27) Kornfeld and Müller, 7, 117: 242; 25. 118: 476; 25. (28) Krüger, Diss., Berlin, 1913. (29) Kuhn, 34, 177: 956; 23.
- (30) Kuhn, 34, 178: 708; 24. (31) Kummerer, Diss., Berlin, 1914. (32) Ladenburg, 63, 5: 525; 04. (33) Lazarev, 8, 24: 661; 07. (34) Lemoine, 6, 6: 433; 95. (35) Lewis and Rideal, 4, 1926: 596. (36) Luther and Forbes, 1, 31: 770; 09. (37) Mukherjee and Dhar, 9, 31: 621; 25. (38) Noddack, 9, 27: 359; 21. (39) Plotnikov, 7, 111: 171; 24. (40) Pusch, 9, 24: 336; 18. (41) Rideal and Norrish, 5, 103: 366; 23. (42) Rideal and Williams, 4, 127: 258; 25. (43) Rudberg, 96, 24: 247; 24. (44) Sebelien, Norske Vid. Selsk. Skr. Math.-naturv. Kl., 1904: No. 9. (45) Vranek, 9, 23: 336; 17. (46) Warburg, 76, 1911: 746. (47) Warburg, 76, 1912: 216. (48) Warburg, 76, 1913: 644. (49) Warburg, 76, 1914: 872.
- (50) Warburg, 76, 1915: 230. (51) Warburg, 76, 1916: 314. (52) Warburg, 76, 1918: 300. (53) Warburg, 76, 1919: 960. (54) Warburg, 9, 27: 133; 21. (55) Warburg and Negelein, 7, 106: 191; 23. (56) Weigert, 7, 80: 78; 12. (57) Weigert, Nestst Festschrift, 464; 12. (58) Weigert and Brodmann, 33, 21: 453; 26. 7, 190: 24; 26. (59) Weigert und Krüger, 7, 85: 579; 13. 86: 383; 14. (60) Weigert und Kummerer, 25, 46: 1207, 1884; 13. (61) Wigand, 7, 77: 423; 11. (62) Winther, 99, 11: 92; 12. (63) Winther, 7, 108: 236; 24. (64) Winther, 7, 113: 275; 24. (65) Winther und Oxholt-Howe, 99, 14: 196; 14.

ОБЩАЯ БИБЛИОГРАФИЯ.

(Цифры относятся к помещенному ниже перечню литературных ссылок.)

Аутокатализ: (4, 71, 161, 165, 197).

Замедление при действии кислорода: (24, 42, 43, 46, 74, 78, 121, 150, 185).

Изомерные превращения: (34, 78, 84, 92, 100, 115, 116, 123, 455, 159, 160, 166, 182, 189).

Кажущаяся равновесие: (122, 149, 162, 198).

Катализ: (3, 4, 7.5, 18, 18.5, 30, 32.5, 37, 38, 38.5, 39, 42, 43, 44, 67.5, 75, 76, 77, 79, 86, 89, 90, 91, 93, 98, 125, 126, 128, 131, 131.1, 131.2, 131.5, 137, 145, 156, 162, 164, 169, 180, 181, 193).

Квантовый выход: (178, 184).

Последствие: (98, 97, 129, 165).

Реакции:

Биомолекулярные: (15, 24, 29, 75, 94, 134, 135, 174).

Мономолекулярные: (3, 17, 23, 26, 28, 32, 34, 40, 46, 56, 64, 80, 82, 95, 96, 97, 113, 125, 134, 135, 139, 143, 146, 148, 149, 152, 163, 168, 169, 200).

Постоянная скорость: (1.5, 26, 31.5, 32, 33, 35, 43, 58, 86, 132, 149, 151, 189, 196).

Скорость и интенсивность: (8, 20.5, 24, 24.5, 32.5, 34, 35, 48, 64, 72, 73, 82, 103, 108, 111, 123, 134, 141, 153, 164, 167, 169, 181, 189).

Системы:

Азот+водород: (131.5).

Азотная кислота и нитраты: (1, 118, 147, 162.5, 178).

Аммиак: (58).

Бром+органические соединения: (3, 10, 20, 20.5, 33, 40, 141, 150, 164).

Броматы: (151).

Вода: (2, 52, 169).

Водород: (38.5).

Водород+галогиды: (3, 21, 24, 24.5, 35, 37, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 56, 57, 62, 70, 117, 124, 131.3, 171, 188).

Водород+кислород: (2, 7.5, 58, 81, 67.5, 131.2, 171).

Водорода перекись: (82, 93, 125, 163, 168, 169).

Водорода перекись+органические соединения: (81, 94, 96, 97, 196).

Галогидокислоты: (23, 31, 59, 63, 72, 136, 137, 139, 161, 171, 197).

Железа двухвалентного сульфат: (167).

Железа трехвалентного соли+иод: (149.5, 153).

Железа трехвалентного соли+органические соединения: (9, 10, 11, 13, 16, 88, 111, 136, 143, 151, 194, 199).

Иод+органические соединения: (20, 20.5, 32.5, 67).

Иодноватая кислота+щавелевая кислота: (112).

Калия соли: (90, 136, 130, 149, 161, 162, 162.5).

Кислород: (131.1, 171).

Ксбальта соединения: (18.5, 38, 86).

Красители: (108.5, 136.5).

Меди соли: (167).

Натрия соли: (113, 123, 167, 172, 173).

Озон: (7, 25, 75, 76, 146, 181, 183, 186, 187).

Оксиды: (30, 41, 53, 83, 90, 174, 201).

Органические соединения: (11, 19, 32, 34, 38, 51, 64, 66, 68, 71, 77, 78, 80, 84, 87, 91, 92, 99, 100, 103, 104, 105, 107, 108.5, 115, 116, 123, 129, 132, 148, 154, 155, 158, 159, 160, 165, 166, 167, 172, 177, 182, 189).

Платины соединения: (4, 5, 29).

Ртуть соединения: (175, 195).

Серебра галоидные соли: (78.5, 119).

Серы соединения: (53, 83, 109, 144, 171, 174, 190, 191).

Титан четыреххлористый+миндальная кислота: (15).

Токсины: (40).

Углерода окись+галогиды: (39, 42, 138, 167, 171, 179, 192).

Углерода окись+кислород: (41, 60, 171).

Углерода хлорокись (фосген): (54, 179).

Уранила соли+органические соединения: (1.5, 6, 13, 18.5, 26, 28, 79, 85, 101, 127).

Фелингова жидкость: (14, 27, 110).

Хлор+вода: (0.5, 16, 17, 22, 98, 131, 200).

Хлор+органические соединения: (12, 74, 142, 142.5, 159).

Хлораты: (151, 162.6).

Хлористый нитрозил: (31.5, 96).

Хромовый ангидрид+органические соединения: (69, 73, 120).

Эдера раствор: (18, 89, 90, 136, 150, 152, 193, 198).

Энанимы: (49, 50).

Смещение равновесия: (1, 2, 4, 41, 52, 53, 54, 58, 59, 63, 78, 84, 109, 115, 116, 119, 123, 133, 141, 144, 147, 149.5, 153, 155, 157, 159, 160, 162.5, 166, 169, 171, 177, 179, 182, 190, 191, 195).

Температурный коэффициент: (20, 25, 34, 42, 53, 66, 67, 68, 73, 94, 95, 114, 123, 125, 134, 170, 172, 174, 187, 189).

Теория: (102, 106, 114, 170, 176).

Фотография: (133, 134, 135, 145, 157, 175).

Цветная чувствительность: (3, 36, 49, 57, 83, 84, 87, 103, 105, 108.5, 119, 120, 136, 140, 176, 187, 189, 193, 197, 199, 201).

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

Сокращения.	
QQ	кварцевая ртутная лампа.
	λ длина волны в μ .
	J интенсивность.
Sp	спектральная изоляция монохроматического света.
	RV скорость реакции.
	C концентрация.
	t температура.
F	светофильтр.
	TC температурный коэффициент.
UV	ультрафиолетовые лучи.
	Ts термоэлемент.

(0.5) Allmand, Cunliffe and Maddison, 4, 127: 822; 25. ($Cl_2 + H_2O$. QQ.)

(1) Anderson, 1, 46: 797; 24. ($KNO_3 \rightarrow KNO_2 + O$. QQ. Стационарное состояние.) (1.5) Anderson and Robinson, 1, 47: 718; 25. (Щавелевая кислота + сульфат уранила. QQ. Постоянная скорость. Абсолютный актинометр. TC.) (2) Андреев, 53, 43: 1342; 11, 9, 10: 551; 13. ($2H_2O \rightleftharpoons 2H_2 + O_2$. QQ. (амальгама). UV. $t = 260 + 290^\circ$. $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$. RV. Мономолекулярная. $t = 113^\circ$.) (3) Andrich und Le Blanc, 99, 16: 148, 183, 197; 16. (Br₂ + толуол. Дуговая лампа. F. Поглощение. Цветная чувствительность. Действие O₂ и других веществ.) (4) Archibald, 4, 117: 1104; 20. (Гидролиз K₂PtCl₆. Лампа накаливания. Анализ [титрование HCl]. Аутокатализ. Стационарное состояние.) (5) Archibald and Gale, 4, 121: 2849; 22. (Гидролиз K₂PtCl₆. Лампа накаливания. Анализ [титрование HBr].) (6) Baccin, 267, 5 A: 281; 10. (Щавелевая кислота + ацетат уранила.) (7) Baht, 8, 33: 598; 10. ($2O_3 \rightarrow 3O_2$. UV. RV при различных давлениях.) (7.9) Baker and Carlton, 4, 127: 1990; 25. ($H_2 + O_2$. Действие воды.) (8) Baly and Barker, 4, 119: 653; 21. ($H_2 + Cl_2$. Отсутствие пропорциональности между RV и J .) (9) Berrath, 52, 80: 283; 09. ($FeCl_3 +$ алкоголь. UV. Время обесцвечивания пропорционально концентрации $FeCl_3$.)

(10) Berrath, 7, 74: 115; 10. ($FeCl_3 +$ органические кислоты и глицирин. Br₂ + винная кислота. UV. Измерение времени обесцвечивания.) (11) Berrath, 13, 382: 222; 11. ($FeCl_3 +$ алкоголь, $CHCl_3 +$ водный алкоголь, метилацетат, хлоруксусная кислота. UV. RV.) (12) Berrath und Hertel, 99, 23: 30; 24. (Хлорирование хлороформа, уксусного ангидрида, уксусной кислоты, хлористого ацетила, изомасляной кислоты, пропионовой кислоты, η -масляной кислоты, диметилмалоната, этилового эфира. QQ. Эмпирическое уравнение для RV.) (13) Berrath, Hess und Obladen, 99, 22: 47; 22. ($FeCl_3 +$ органические кислоты. Щавелевая кислота + ацетат уранила + электролиты. Дневной свет. Концентрация кислоты не оказывает влияния.) (14) Berrath und Oberbach, 7, 98: 498; 21. (Фелингова жидкость. Солнечное освещение. UV.) (15) Berrath und Obladen, 99, 22: 65; 22. (TiCl₄ + миндальная кислота. Дневной свет или QQ. Изменение C . Вимолекулярная.) (16) Berrath und Schaffganz, 7, 103: 139; 22. ($FeCl_3 +$ винная кислота + гели кремневой кислоты. $Cl_2 + H_2O +$ гели кремневой кислоты. Распространение реакции в пространстве.) (17) Berrath und Tschel, 99, 13: 383; 14. 14: 238; 15. Dawson (отзыв), 99, 14: 213; 14. ($Cl_2 + H_2O$. QQ. Мономолекулярная.) (18) Berger, 70, 40: 387; 21. (Раствор Эдера + электролиты.) (18.5) Berger, 70, 44: 47; 25. (Формат уранила + муравьиная кислота, комплексные кобальтовые соли. QQ. Перемешивание. Влияние присутствия солей. Кривые для времени и RV.) (19) Berthelot und Gaudeschon, 34, 156: 707; 13. (Леуулеа. UV. Разложение при разных C .)

(20) Berthoud et Belletot, 37, 7: 307; 24. (Оксалат калия + Br₂ или J₂. Лампа накаливания, F. Без перемешивания. RV пропорционально \sqrt{J} . Кинетика. TC.) (20.5) Berthoud et Belletot, 42, 21: 308; 24. (Оксалат калия + J₂. Лампа накаливания, F. Дано уравнение для RV для красных (слабое поглощение) и для синих (сильное поглощение) лучей. TC. Оксалат калия + Br₂.) (21) Bevan, 5, 202: 71; 04. ($H_2 + Cl_2$. Кинетика.) (22) Billitzer, Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik, 1907: 82. ($Cl_2 + H_2O$. Кинетика.) (23) Bodenstein, 7, 22: 32; 97. 61: 447; 08. ($HJ \rightarrow H + J$. Дневной свет. Мономолекулярная реакция.) (24) Bodenstein und Dux, 7, 85: 297; 13. ($H_2 + Cl_2$. Лампа накаливания. Без перемешивания. Дано уравнение для RV.) (24.5) Bodenstein und Lütke Meyer, 7, 114: 208; 24. ($H_2 + Br_2$. Вольфрамовая дуговая лампа. $t = 218^\circ$.

TC. Уравнение для RV.) (25) Bohm, Diss., Berlin, 1913. ($O_3 + H_2$. QQ. Изменение C . Кинетика. TC.) (26) Bolin, 7, 87: 490; 14. (Молочная кислота + сульфат уранила. Дуговая лампа, стеклянный фильтр. Без O₂—реакция мономолекулярная; с O₂—постоянная скорость.) (27) Bolin und Linder, 7, 93: 721; 19. (Фелингова жидкость. UV. Кинетика.) (28) Boll, Thesis, Paris, 1914. 34, 156: 138, 691, 1891; 13. 167: 115; 13. (Щавелевая кислота + нитрат уранила. QQ. $\lambda = 253.6$. Анализ [измерение проводимости]. Мономолекулярная реакция.) (29) Boll et Job, 34, 154: 883; 12. См. также Job et Boll, 34, 156: 827; 12. (Гидролиз H_2PtCl_6 . QQ. Анализ [измерение проводимости]. Вимолекулярная реакция.)

(30) Bose, 58, 112: 95; 23. (Ассимиляция CO₂. Катализ при действии весьма малых количеств материала.) (31) Bowen, 4, 125: 1233; 24. (Математическое рассмотрение реакции образования и разложения галоидопреновых кислот.) (31.5) Bowen and Sharp, 4, 127: 1026; 25. ($2NOCl = 2NO + Cl_2$. Дуговая лампа, F. Ts. $\lambda = 500 + 438$. Постоянная скорость. Перечисление данных Кисса (32).) (32) Bredig und Goldberger, 7, 110: 521; 24. (Разложение формальдегида. QQ. $t = 30^\circ$ и 195° . Мономолекулярная реакция при низких C , постоянная скорость при высоких C (полное поглощение).) (32.5) Briers, Sharman and Walters, 4, 1926: 562. (Оксалат калия + J₂. RV и J . Продолжительность каталитического эффекта.) (33) Bruner et Czarnicki, 165, 1910 A: 516. (Br₂ + толуол. Лампа Нерста, увиолевая лампа. Прибавление воды делает реакцию независимой от O₂. Постоянная скорость.) (34) Bruner et Krolikowski, 165, 1910 A: 192. (Маленишова кислота [+ Br₂] → фумаровая кислота. Солнечный свет. Мономолекулярная реакция TC ≥ 1 . Постоянный коэффициент превращения для данной интенсивности и для данной концентрации брома.) (35) Bunsen und Roscoe, 8, 100: 43; 57. ($H_2 + Cl_2$. Постоянная скорость. RV пропорциональна J .) (36) Burger, 182, 27: 160; 11. (Пентаминодигидрокобальтовые соли. Солнечный свет. RV, цветная чувствительность.) (37) Burgess and Sharman, 4, 89: 1399; 06. ($H_2 + Cl_2$. Катализаторы.) (38) Butler, 135, 125: 38; 22. ($CH_3 + O_2$. Лампа накаливания. Разные растворители. Кинетика.) (38.5) Cario und Franck, 96, 11: 161; 22. ($H_2 \rightarrow 2H$. Сенсибилизация действием Hg. $\lambda = 253.67$.) (39) Cathala, 27, 33: 576; 23. ($CO + Cl_2$. QQ. Задерживание при действии CO₂.)

(40) Sergovodanu et Henri, 34, 149: 385; 09. (Токсин столбняка. QQ. RV пропорциональна C .) (41) Sharman, Chadwick and Ramsbottom, 4, 91: 942; 07. Coehn (критика), 200, 7: 613; 10. ($CO_2 = CO + O$. QQ.) (42) Sharman and Gee, 4, 99: 1726; 11. ($CO + Cl_2$. Замедление при действии O₂, NO. TC.) (43) Sharman and MacMahon, 4, 95: 959; 09. ($H_2 + Cl_2$. Лампа Геднера. Измерение давления. Отношение для RV.) (44) Sharman and MacMahon, 4, 95: 1717; 09. 97: 845; 10. ($H_2 + Cl_2$. Катализаторы.) (45) Sharman and Underhill, 4, 103: 491; 13. ($H_2 + Cl_2$. Изменение давления H_2 .) (46) Sharman and Whiston, 4, 115: 1264; 19. ($H_2 + Cl_2$. Изменение давления Cl_2 . Отношение для RV.) (47) Sharman, 4, 128: 3062; 23. Вычисления Берту (Berthoud), 37, 7: 324; 24. ($H_2 + Cl_2$. Изменение давления H_2 , Cl_2 и O_2 .) (48) Sharman, 4, 125: 1521; 24. ($H_2 + Cl_2$. Приближенная пропорциональность между RV и J . (Изменения 1:6).) (49) Chauchard et Chauchard, 34, 156: 1858; 13. (Амилаза. Цветная чувствительность в UV.)

(50) Chauchard et Mazoué, 34, 152: 1709; 11. (Амилаза, инвертаза. Скорость разложения в UV.) (51) Clark and Allarduce, 69, 17 III: 167; 23. Образование оксима. Видимый свет и UV.) (52) Coehn, 25, 43: 880; 10. ($2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$. QQ.) (53) Coehn und Becker, 7, 70: 88; 09. См. также Becker, Diss., Göttingen, 1908. ($SO_2 \rightleftharpoons SO_2 + O$. QQ. Равновесие не зависит от t в пределах $50 + 800^\circ$.) (54) Coehn und Becker, 25, 43: 130; 10. ($COCl_2 \rightarrow CO + Cl_2$. QQ.) (55) Coehn und Grote, Nernst Festschrift, 136; 13. См. также Grote, Diss., Göttingen, 1912. Weigert (критика), 25, 40: 815; 13. ($2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$. QQ. Газы в движении. Мономолекулярная реакция.) (56) Coehn und Jung, 25, 56: 696; 23. ($H_2 + Cl_2$. Очень сухие газы. UV.) (57) Coehn und Jung, 7, 110: 705; 24. ($H_2 + Cl_2$. Лампа накаливания. Не чувствительность при давлении паров $< 10^{-7}$ мм Hg. Граница чувствительности при $\lambda = 540$.) (58) Coehn und Prigent, 9, 20: 275; 14. ($2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$.

- QQ. Постоянная скорость.)⁽⁵⁹⁾ Coehn und Stukardt, 188, 1916: 99. ($2\text{HBr} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Br}_2$, $2\text{HJ} \rightarrow \text{H}_2 + \text{J}_2$. QQ. Газы не перемешивались. Смещение равновесия в RV.)
- (60) Coehn und Tramm, 25, 54: 1148; 21. ($\text{CO} + \text{O}_2$. QQ. H_2O не имеет значения.)⁽⁶¹⁾ Coehn und Tramm, 25, 56: 455; 23. ($\text{H}_2 + \text{O}_2$. QQ. H_2O не имеет значения.)⁽⁶²⁾ Coehn und Tramm, 25, 56: 458; 23. ($\text{H}_2 + \text{Cl}_2$. Видимый свет. Очень сухие газы. Нечувствительность.)⁽⁶³⁾ Coehn und Vasil'eva, 25, 42: 3183; 09. ($2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$. QQ.)⁽⁶⁴⁾ Coehn, 70, 39: 243; 20. (Бенз. фенол + алкоголь. Солнечный свет. QQ. Дается отношение для RV.)⁽⁶⁵⁾ Coehn, 64V, 32: 555; 23. 64P, 26: 443; 23. (Алк. голь + O_2 .)⁽⁶⁶⁾ Dhar, 4, 111: 707; 17. (ТС для различных реакций. Дневной свет. RV в темноте.)⁽⁶⁷⁾ Dhar, 14, 11: 130; 19. (Оксалат калия + J_2 . ТС для реакций на свету и в темноте.)^(67.5) Dickinson, 197, 10: 409; 24. ($\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$. Сенсibilизация л. действием Hg. QQ.)⁽⁶⁸⁾ Euler und Ryd, 205, 51: 97; 13. (Молочная кислота + $\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. UV. Период индукции. ТС.)⁽⁶⁹⁾ Forbes, Woodhouse und Dean, 1, 45: 1891; 23. (Хинин + $\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$. UV. Изменение С.)
- (70) Gautier et Heiler, 34, 124: 1128; 97. Вычисления Вевана (Bevan), 5, 202: 71; 03. ($\text{H}_2 + \text{Cl}_2$.)⁽⁷¹⁾ Genthe, Diss., Leipzig, 1903. (Льняное масло + O_2 . Увиолевая лампа. Аутокатализ.)⁽⁷²⁾ Gil, 132, 12: 534; 14. ($\text{HJ} + \text{O}_2$. QQ или дуговая лампа. Подтверждение закона $[\text{J} \times \text{время}] = \text{const}$)⁽⁷³⁾ Goldberg, 7, 41: 1; 02. 99, 4: 95; 06. (Хинин + CrO_3 . Солнечный свет. Увиолевая лампа. Кинетика. ТС. RV пропорциональна J.)⁽⁷⁴⁾ Goldberg, 99, 4: 61; 03. ($\text{Cl}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$. Дуговая лампа. Замедление при действии кислорода.)⁽⁷⁵⁾ Griffith and Shutt, 4, 123: 2752; 23. ($2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$. Лампа накаливания. В смеси с O_2 , RV пропорциональна $[\text{O}_3]^2$. Ускорение при действии H_2 .)⁽⁷⁶⁾ Griffith and MacWillie, 4, 123: 2. 67; 23. ($2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}_2$. Лампа накаливания. Ускорение в присутствии He, A, N_2 , CO , CO_2 .)⁽⁷⁷⁾ Gros, 7, 37: 157; 01. (Лейкооседения + O_2 . Цветная чувствительность флуоресценции и его производных.)⁽⁷⁸⁾ Halban und Geigel, 7, 96: 233; 20. (Окрашивание и обесцвечивание тетрабензилпиперидина. Солнечный свет. Увиолевая лампа. Замедление в присутствии O_2 .)^(78.5) Ha-tung, 4, 125: 2198; 24. (AgBr. Солнечный свет. RV.)⁽⁷⁹⁾ Hatt, 7, 92: 513; 18. (Формиат уранила. Солнечный свет. Лампа накаливания. QQ. Замедление в присутствии ураниловых солей. Кинетика. Примеси разных веществ.)
- (80) Hecht, 223, 3: 1; 20. (Выцветание зрительного пурпура раствора. Лампа накаливания. Мономолекулярная реакция.)⁽⁸¹⁾ Henri et Rauc, 34, 154: 1261; 12. (Глицерин + H_2O_2 . UV.)⁽⁸²⁾ Henri et Wurmser, 34, 157: 126; 13. ($\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}$. $\lambda = 280-210$. Мономолекулярная реакция. RV пропорциональна поглощенной энергии.)⁽⁸³⁾ Hill, 83, 20: 109; 24. ($3\text{SO}_2 = 2\text{SO}_3 + \text{S}$. Увиолевая лампа. Односторонний F. Чувствительность к 313 м. μ .)⁽⁸⁴⁾ Holmes, 1, 44: 1002; 22. (Трифенилметансульфонвая кислота. Равновесие между окрашенной и неокрашенной формами. Изменение в зависимости от λ .)⁽⁸⁵⁾ Holmes, 483, 13: 188, 197; 24. (Щавелевая кислота и ураниловые соли в качестве химического фотометра в актинометре.)⁽⁸⁶⁾ Jaeger and Berger, 64P, 23: 84; 21. 70, 40: 153; 21. (Кобальтдиоксидат калия. QQ. RV не зависит от С. Действие солей.)⁽⁸⁷⁾ Job et Emschwiller, 34, 179: 52; 24. (Иодистый этил. Предель чувствительности при 410 м. μ .)⁽⁸⁸⁾ Jodin, 6, 27: 426; 32 (Оксалат окисного железа. Дневной свет.)⁽⁸⁹⁾ Jodibauer und Tarpeiner, 25, 38: 2602; 05. (Раствор Эдера. Красители в качестве катализаторов.)
- (90) Jodibauer und Tarpeiner, 484, 82: 520; 05. ($\text{KJ} + \text{O}_2$ раствор Эдера, $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{O}_2$. Катализаторы.)⁽⁹¹⁾ Jorissen und Reichert, 7, 31: 142; 99. (Щавелевая кислота + O_2 + разные металлические соли. Дневной свет, солнечный свет. Действие С катализатора.)⁽⁹²⁾ Kailan, 57, 33: 1305; 12. 25, 46: 1628; 13. (o-Нитробензальдегид \rightarrow o-Нитробензойная кислота.)⁽⁹³⁾ Kailan, 7, 98: 495; 21. (H_2O_2 . QQ. Действие H_2SO_4 .)⁽⁹⁴⁾ Kaste and Loewenhart, 1, 21: 262; 99. (H_2O_2 + формальдегид. Солнечный свет. Бимолекулярная реакция. ТС.)⁽⁹⁵⁾ Kiss, 70, 42: 665; 23. ($\text{NOCl} \rightarrow \text{NO} + \text{Cl}$. Лампа накаливания. Мономолекулярная реакция. ТС.)⁽⁹⁶⁾ Kistjakovskij, 7, 35: 431; 00. ($\text{H}_2\text{O}_2 + \text{K}_2\text{Fe}(\text{CN})_6 + \text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. Дуговая лампа. Частично мономолекулярная реакция. Последствие.)⁽⁹⁷⁾ Кистьяковский, 169, 23: 1915, 10, 4: 924; 22. ($\text{H}_2\text{O}_2 + \text{K}_2\text{Fe}(\text{CN})_6 + \text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$. Мономолекулярная реакция. Последствие.)⁽⁹⁸⁾ Клименко, 25, 28: 2558; 95. ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Катализа-
- торы.)⁽⁹⁹⁾ Landau, 34, 152: 1308; 11. (Молочная кислота. UV.)
- (100) Landau, 34, 155: 403; 12. (Полимеризация C_2H_4 . QQ.)⁽¹⁰¹⁾ Landau, 34, 156: 1894; 13. (Щавелевая кислота + соли уранила. UV.)⁽¹⁰²⁾ Langmuir, 1, 42: 2190; 20. (Влияние радиации и химическое действие.)⁽¹⁰³⁾ Lazarev, 8, 24: 664; 07. (Выцветание красителей. Лампа Нерста. Ср. Брауновский сектор. Чувствительность к различным λ пропорциональна поглощенной энергии.)⁽¹⁰⁴⁾ Lazarev, 8, 37: 812; 12. (Выцветание красителей. Лампа Нерста. Ср. Несколькое полос поглощения.)⁽¹⁰⁵⁾ Lazarev, 7, 78: 661; 12. 79: 633; 12. (Метилевова синька. Лампа Нерста. Ср. Цветная чувствительность.)⁽¹⁰⁶⁾ Лазарев, 134, 1919: 239. (Кинетика. Теория.)⁽¹⁰⁷⁾ Lazarev, 7, 98: 94; 21. (Выцветание красителей. Высокое давление кислорода. Соотношение между RV и давлением O_2 .)⁽¹⁰⁸⁾ Lazarev et Perrin, 34, 177: 1436; 23. (RV для периодических изменяющейся J.)^(108.5) Lazarev, 83, 21: 4; 5; 26. 7, 120: 53; 26. (RV и λ . Выцветание красителей.)⁽¹⁰⁹⁾ Le Blanc, Andrich und Kangro, 9, 25: 229; 19. ($\text{SO}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Cl}_2$. Искра. QQ. Ср. F. Измерение поглощения. Раиноссие.)
- (110) Leighton, 50, 17: 205; 13. (Фелингова жидкость + гидроксид. Цветная чувствительность.)⁽¹¹¹⁾ Lemoine, 6, 6: 433; 95. (FeCl_3 + щавелевая кислота. Солнечный свет. Соотношение между RV и поглощением. ТС. RV пропорциональна J.)⁽¹¹²⁾ Lemoine, 34, 173: 192; 21. (Щавелевая кислота + HJ . Солнечный свет. Кинетика.)⁽¹¹³⁾ Lewis, 4, 101: 2371; 12. ($\text{NaOCl} + \text{NaCl} + \text{O}$. Увиолевая лампа. $t = 25^\circ$. Перемешивание. Мономолекулярная реакция в нейтральном и щелочном растворах.)⁽¹¹⁴⁾ Lewis and MacKeown, 1, 48: 1288; 21. (Радиационная теория термических реакций.)⁽¹¹⁵⁾ Lifschitz und Joffe, 25, 52: 1919; 19. (Производные ди- и трифенилметана в растворе. UV. Обратимые превращения.)⁽¹¹⁶⁾ Lifschitz und Joffe, 7, 97: 426; 21. (Производные триариметана. UV. Равновесие между бесцветными и окрашенными формами.)⁽¹¹⁷⁾ Lind, 50, 28: 55; 24. ($\text{H}_2 + \text{Br}_2$. Дуговая лампа. $t = 250^\circ$.)⁽¹¹⁸⁾ Lombard, 27, 7: 186; 10. (KNO_3 . QQ. Кинетика.)⁽¹¹⁹⁾ Luther, 7, 30: 628; 99. (AgCl. Дневной свет. Стационарное состояние.)
- (120) Luther and Forbes, 1, 31: 7; 0; 09. (Хинин + CrO_3 . Увиолевая лампа. F. Кинетика. Аддитивность спектрального эффекта. Цветная чувствительность.)⁽¹²¹⁾ Luther and Goldberg, 7, 56: 43; 03. (Замедление реакции с хлором в присутствии O_2 .)⁽¹²²⁾ Luther and Plotnikov, 7, 61: 513; 03. (Исцелобратимые реакции. $\text{HJ} + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{O}_2$.)⁽¹²³⁾ Luther und Weigert, 7, 51: 29; 05. 58: 385; 05. (Аутокаталитический процесс. Дуговая лампа. RV и стационарное состояние. ТС. RV пропорциональна J.)⁽¹²⁴⁾ Marshall and Taylor, 58, 112: 937; 23. ($\text{H}_2 + \text{Cl}_2$. Механизм реакции.)⁽¹²⁵⁾ Mathews and Curtis, 50, 18: 166; 14. (H_2O_2 . Увиолевая лампа. Мономолекулярная реакция. Отрицательные катализаторы. ТС.)⁽¹²⁶⁾ Mathews and Curtis, 50, 18: 641; 14. (KJ . QQ. Катализаторы.)⁽¹²⁷⁾ Mathews and Dewey, 50, 17: 211; 13. (Щавелевая кислота + соли уранила. QQ.)⁽¹²⁸⁾ Mathews and Weeks, 1, 39: 635; 17. ($\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2$. QQ. Отрицательные катализаторы.)⁽¹²⁹⁾ Mathews and Williamson, 1, 45: 2574; 23. (Ацетилхлораминобензол. UV. Кинетика. Последствие в неводных растворах.)
- (130) Maluschek, 136, 25: 411, 522; 01. ($\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$. Дневной свет.)⁽¹³¹⁾ Maultzsch, 7, 86: 564; 14. ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Катализаторы.)^(131.1) Moore and Noyes, 1, 46: 1367; 24. ($3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$. Сенсibilизация при действии Hg.)^(131.2) Norrish and Rideal, 4, 127: 787; 25. ($\text{H}_2 + \text{O}_2$. Сенсibilизация при действии Cl_2 . QQ. Стеклоанный фильтр. RV пропорциональна $[\text{O}_2] \times [\text{Cl}_2]$.)^(131.3) Norrish, 4, 127: 2317; 25. ($\text{H}_2 + \text{Cl}_2$. Период индукции.)^(131.5) Noyes, 1, 47: 1003; 25. ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$. Сенсibilизация при действии Hg. QQ, F. $\lambda > 215 \text{ м.}\mu$.)⁽¹³²⁾ Noyes and Kourstman, 1, 45: 1308; 23. (Твердая щавелевая кислота. UV. Период индукции. Постоянная скорость.)^(132.5) Padoa, 36, 55: 87; 25. (ТС и λ .)⁽¹³³⁾ Padoa, 83, 21: 573; 26. 7, 120: 202; 26. (Спектральный эффект не аддитивен.)⁽¹³³⁾ Padoa et Foresti, 22, 22 II: 576; 13. 36, 45 I: 21; 15. (Фототропия. Солнечный свет. Ра. носение при различных температурах.)⁽¹³⁴⁾ Padoa et Minganti, 22, 22 II: 500; 13. 36, 45 I: 15; 15. (Фототропия. Окрашивание—мономолекулярная реакция; обесцвечивание в темноте—бимолекулярная реакция. RV пропорциональна J. ТС.)⁽¹³⁵⁾ Padoa et Zazzaroni, 22, 24 I: 828; 15. (Фототропия. Окрашивание—мономолекулярная реакция; обесцвечивание—мономолекулярная.)⁽¹³⁶⁾ Padoa et Vita, 36, 54: 147; 24. ($\text{HJ} + \text{O}_2$. Оксалат

окисного железа. Раствор Эдера. Дуговая лампа, F. Спектральный эффект не аддитивен.) (136.5) Perrin et Choucrognon, 34, 178; 1401; 24. (Метиленовая синька, озон в глицерине. RV и С.) (137) Pinnow, 25, 34: 2528; 01. 42, 68: 239; 01. (HJ+O₂. Хинин в качестве катализатора.) (138) Piva, 36, 45 I: 219; 15. (CO+Br₂. Солнечный свет.) (139) Plotnikov, 7, 58: 214; 07. 64: 215; 08. (HJ+O₂. Увиолевая лампа. RV пропорциональна концентрации O₂. Winther (критика), 137, 2: No. 2; 20.) (140) Plotnikov, 7, 78: 573; 12. 79: 641; 12. 9, 10: 753; 13. (Br₂+бензол, коричная кислота. Увиолевая лампа. Цветная чувствительность. Вундер (критика), 9, 10: 555; 13.) (141) Plotnikov, 99, 19: 1; 19. (Br₂+нитрил α-фенилкоричной кислоты. Увиолевая лампа. Равновесие. Период реакции. Изменение J.) (142) Plotnikov, 99, 19: 22; 19. (Cl₂+CCl₄. Увиолевая лампа. Периодическая реакция. Grüss (критика), 9, 29: 144; 23, и Bengtsh u. Hertel, 99, 23: 30; 24.) (142.5) Plotnikov, 99, 23: 79; 21. (Алифатические соединения Cl₂; ср. Bengtsh and Hertel (12).) (43) Puxeddu e Vodret, 36, 52 I: 229; 22. (F₂+этиловый эфир. Солнечный свет; дуговая лампа. Приблизительно мономолекулярная реакция.) (144) Rankin, 50, 11: 1; 07. (S₂Zn₂.) (145) Reddellien, Diss., Leipzig, 1: 08. (Фототропия. Кинетика. Каталит.) (146) Reuber, 8, 20: 1033; 06. Diss., Berlin, 1: 05. (2O₂→3O₂. UV. Мономолекулярная реакция.) (47) Reynolds and Taylor, 4, 101: 131; 12. (Пары HNO₃. Солнечное освещение. Обратное разложение.) (148) Richardson, 4, 65: 450; 94. (Щавелевая кислота+O₂. Дневной свет. Реакция с мономолекулярная.) (149) Rideal and Norrish, 5, 103: 342; 23. (KMnO₄. UV. Псевдообратимая реакция. Мономолекулярная реакция в нейтральных растворах; постоянная скорость в кислых растворах. TC≅1.) (149.5) Rideal and Williams, 4, 127: 258; 25. (Fe⁺⁺⁺+J⁻→Fe⁺⁺+J. Смещение равновесия. Лампа накаливания. QQ. F. Чувствительность λ=550-650 нм UV. J₀-активен. Эффект КCl. TC.) (150) Roloff, 7, 13: 327; 94. (Раствор Эдера. Замедление в присутствии O₂. Щавелевая кислота+Br₂.) (151) Ross, 1, 28: 786; 06. (KJ. UV. Хлораты, броматы, органические соединения железа. Постоянная скорость. Расчеты Кайяна (Kailan), 57, 34: 1209; 13.) (152) Sanyal and Dhar, 93, 128: 212; 23. (Раствор Эдера. Солнечный свет. RV пропорциональна концентрации оксалата, независимо от H₂Cl₂.) (153) Sasaki, 429, 5: 315; 22. 93, 122: 61; 22. (Fe⁺⁺⁺+J⁻→Fe⁺⁺+J. Лампа накаливания. Прирост количества J обратная реакция.) (154) Schall, 99, 10: 89; 12. (Нитрат р-фенилендиамина на бумаге. Чувствительность только по отношению к UV. Измерения действия UV.) (155) Schlenk and Herzenstein, 25, 43: 354; 10. (Образование и разложение дифенилфенилметила. Солнечный свет. Обратимая реакция.) (156) Slatov, 7, 46: 513; 03. (Cl₂+C₂H₂. Солнечный свет. Кинетика. Каталит.) (157) Stobbe, 13, 359: 1; 03. (Трифенилфилл. Фототропное превращение. Дискуссия влияния λ, I и J.) (158) Stobbe and Schmidt, 99, 20: 57; 20. (Алжидиол+O₂. QQ. Кривые времени.) (159) Stoermer, 23, 42: 4865; 09. (Превращения стереоизомеров.) (160) Stoermer and Hsumann, 25, 46: 1249; 13. (Превращение галлоидпроизводных коричной кислоты в UV. Кривые для RV.) (161) Страхов, 53, 48: 324; 16. 99, 18: 227; 19. 70, 4: 925; 22. (HJ+O₂. Аутокатализ.) (162) Straub, 486, 51: 1093; 04. 277, 51: 383; 04. (KJ+O₂+катализаторы. Ложное равновесие.) (162.5) Strydomarayanan, 194, 2: 12; 24. (KJ, отсутствие реакции при UV. KNO₃, KClO₃, об. атомная реакция. UV.) (163) Swenson, 19, 7: No. 25; 20. (H₂O₂. UV. Мономолекулярная реакция. Не наблюдается последствие.) (164) Swenson, 99, 20: 206; 21. (Br₂+ароматические углеводороды. Увиолевая лампа. Кинетика. Премеси.) (165) Szilard, 99, 4: 127; 05. (CH₃ в CHCl₃. Аутокатализ. Последствие. Течение реакции.) (166) Taylor and Lewis, 1, 46: 160; 24. (Диантрацен → антрацен. Чувствительность к красному. Измерения поглощения.) (166.5) Taylor, 83, 21: 569; 26. 7, 120: 183; 26. (Сенсибилизирование C₂H₄, CO, O₂, N₂ O при действии Hg.) (167) Thomas, Diss., Freiburg, 1908. (Окисление Na₂S, Cu₂Cl₂, Sn-Br₂, Na₂SO₃, FeSO₄, HJ, пирогаллол. CO+Br₂. Замедление при освещении. Видимый свет.) (168) Tian, 34, 151: 1040; 10. 156: 13; 9; 13. (H₂O₂. QQ. Мономолекулярная реакция.) (169) Т ап, 16, 5: 248; 16. (H₂O₂. UV. Мономолекулярная реакция. Влияние кислот и оснований. RV пропорциональна J. 2H₂O→2H₂+O₂. Кинетика.) (170) Tolman, 1, 42: 2506; 20. 46: 2285; 23. (TC. Теория.) (171) Tramm, 7, 105: 356; 23. (3O₂→2O₃.

H₂+Cl₂→2HCl. HBr, HJ, CO+Cl₂, SO₂+Cl₂, CO+O, H₂+O₂. Чрезвычайно сухие газы.) (172) Trautz, 63, 7: 899; 06. (Пирогаллол+O₂, Na₂S+O₂. TC.) (173) Trautz, 9, 13: 550; 07. (Na₂S+O₂. Замедление при действии света.) (174) Trautz, 9, 21: 336; 15. (SO₂+Cl₂. QQ. Увиолевая лампа. Выходкулярная реакция. TC.) (175) Varahaiah, Ram and Rao, 194, 1: 107; 24. (Фототропия ртутных соединений.) (176) Volmar, 34, 178: 697; 24. (Вычисление эффективной λ.) (177) Volmer und Riggert, 7, 100: 502; 22. (Антрацен, растворенный в гексане. Отщепление электрона. QQ. Уравнение для RV.) (178) Warburg, 76, 1918: 1228. (KNO₃. UV. Катодный выход д. Anderson (критика), 1, 46: 797; 24. Ср. Robinson, 1, 46: 1834; 24.) (179) Weigert, 8, 24: 55; 07. (COCl₂→CO+Cl₂. UV. Равновесие при высокой температуре.) (180) Weigert, 8, 24: 243; 07. (Сенсибилизирование газовой реакции действием Cl₂. UV.) (181) Weigert, 9, 14: 591; 08. (2O₃+Cl₂→3O₂. QQ. Стеклоанный фильтр. Уравнение для RV.) (182) Weigert, 7, 63: 458; 08. (Анти ален-диантрацен. Вычисления по данным прежних исследований.) (183) Weigert, 7, 80: 78; 12. 9, 18: 654; 12. (2O₃→3O₂. UV. Кинетика.) (184) Weigert, 99, 11: 381; 12. (Коэффициент эффективности поглощенной энергии.) (185) Weigert, Nernst Festschrift, 464; 12. (Торможение при действии кислорода. Вычисления Винтера (Winther), 7, 108: 271; 24.) (186) Weigert, 25, 46: 815; 13. (O₃+H₂. UV. Кинетика.) (187) Weigert and Bolm, 7, 90: 189; 15. (O₃+H₂. UV. RV в отношении к С. TC. Спектральный эффект не обнаруживает аддитивности.) (188) Weigert und Kellermann, 7, 107: 1; 23. 76, 1922: 315. 9, 28: 456; 22. (H₂+Cl₂. Эффект Драппера.) (189) Weigert und Kummerger, 25, 46: 1207, 1884; 13. См. также Kummerger, Diss., Berlin, 1914. (o-Нитробензальдегид → o-нитробензойная кислота. λ=405 и 366. Постоянная скорость при полном поглощении. RV пропорциональна J. TC≅1.) (190) Wigan, 7, 65: 442; 09. (S₂Zn₂. Дуговая лампа.) (191) Wigan, 7, 77: 423; 11. (S₂Zn₂. QQ. Стеклоанный фильтр. Растворение и плавление.) (192) Wildermann, 7, 42: 257; 03. (CO+Cl₂. Ацетиленовая лампа. Кинетика.) (193) Winther, 99, 7: 409; 09. 8: 197, 237; 10. 9: 205; 11. (Раствор Эдера. Каталит. Цветная чувствительность. Механизм.) (194) Winther, 99, 8: 135; 10. (Оксалат окисного железа. UV. Инерсия.) (195) Winther, 99, 11: 60; 12. 9, 18: 138; 12. (Hg⁺⁺+Fe⁺⁺⁺→Hg⁺+Fe⁺⁺. UV. Аккумулятор света.) (196) Winther, 137, 2: No. 1; 20. (H₂O₂+K₄F(CN)₆. UV. Постоянная скорость.) (197) Winther, 137, 2: No. 2; 20. (HJ+O₂. λ=436-313. Аутокатализ.) (198) Winther and Oxholl-Howe, 99, 13: 89; 13. (Раствор Эдера, озон. Кажущееся равновесие.) (199) Winther and Oxholl-Howe, 99, 14: 196; 14. (Органические соли железа. λ=436-313. Кинетика.) (200) Wittner, 8, 94: 597; 55. 97: 304; 56. 106: 266; 59. (Cl₂+H₂O. Дневной свет. Мономолекулярная реакция. Bunsen und Roscoe (критика), 8, 96: 373; 55.) (201) Wurmsler, 34, 171: 820; 20. (Ассимиляция углекислого газа. Дневной свет. Цветная чувствительность.)

Руководства по фотохимии. *1

1) J. M. Eder, Photochemie. (Die chemischen Wirkungen des Lichtes.) Ausführliches Handbuch der Photographie, B. 1, 2 Teil, Halle a. S., 1906. 2) J. Plotnikov, Photochemie, Halle a. S., 1910. 3) J. Plotnikov, Photochemische Versuchstechnik, 2. Aufl., Leipzig, 1928. 4) J. Plotnikov, 1920. 5) Allgemeine Photochemie, Berlin und Leipzig, 1920. 6) F. Weigert, Die chemischen Wirkungen des Lichts. Stuttgart, 1911. 7) A. Benrath, Lehrbuch der Photochemie, Heidelberg, 1912. 8) A. Benrath, Gemische und photochemische Gleichgewichts- und Geschwindigkeitslehre. (Wissenschaftliche Forschung, Beichte, B. XIV.) Dresden und Leipzig, 1925. 9) Schenppard, Photochemistry, London, 1914. 10) A. Coehn, G. Jung u. J. Damer, Photochemie und photographische Chemikalienkunde. (Handbuch der wissenschaftlichen und angewandten Photographie, hrsg. von A. Haas und M. V. Rohrer, B. II.), Wien, 1929. 11) W. Noddack, Photochemie. (Handbuch der Photographie von H. Vogel, Berlin, 1928.) 12) R. Griffith and McKeown, Photo-Processes in Gaseous and Liquid Systems, London, 1929. 13) A. Berthoud, Photochimie, Paris, 1928. 14) G. Kistjakovskij, Photochemical Processes, New York, 1928. 15) П. П. Лазарев, Основы учения о химическом действии света Петроград, 1919-1920.

* Дополнение Редакции Т. Э.

СВОЙСТВА ФОТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ. *, **

Часть I—S. E. Sheppard; часть II—L. A. Jones.

СОДЕРЖАНИЕ.

Часть I.		Часть II.	
	Стр.		Стр.
Фотохимический эквивалент солей серебра	310	Сенситометрические константы типичных негативных фотоматериалов	313
Эквивалент восстановления серебра фотографическими проявителями	310	Спектральная чувствительность фотографических материалов	314
Функции и константы скорости фотографического проявления	311	Разрешающая способность, резкость и астрогамма	315
Температурный коэффициент проявления	311	Относительная фотографическая эффективность (активности) источников света	317
Множители Ваткина	312	Глянцевость (блеск) фотографической бумаги	318
Потенциалы восстановления проявителей	312		
Фотометрическая константа проявленного серебряного изображения	313		

ЧАСТЬ I.

Фотохимический эквивалент галогидных солей серебра ⁽¹⁰⁾;

ср. (8, 38, 41, 42, 43).

$\Sigma h\nu$ — сумма абсорбированных на см² квантов, N_{Ag} — число атомов серебра, получаемых без проявления, на см², $N/\Sigma h\nu$ — фотохимический эквивалент.

Чувствительная пластинка				Репродукционная пластинка			
$\Sigma h\nu \times 10^{-18}$	$N/\Sigma h\nu$	$\Sigma h\nu \times 10^{-18}$	$N/\Sigma h\nu$	$\Sigma h\nu \times 10^{-18}$	$N/\Sigma h\nu$	$\Sigma h\nu \times 10^{-18}$	$N/\Sigma h\nu$
0.39	0.88	3.00	0.92	0.85	0.82	5.50	0.79
0.41	0.88	6.00	0.79	0.95	0.88	6.40	0.78
0.68	0.93	8.00	0.71	1.80	1.08	9.20	0.73
0.90	1.01	8.80	0.67	2.80	1.06	11.40	0.62
0.99	0.92	9.30	0.68	3.40	0.83	22.50	0.38
1.76	0.99	13.00	0.50	4.70	0.76	30.00	0.33
2.30	0.98						

Эквивалент восстановления серебра фотографическими проявителями.

Эквивалент восстановления серебра (E_{Ag}) — число атомов металлического серебра, восстановленное одной молекулой окисленного проявителя. Температура = 20° (кроме особо указанных случаев серебро прибавлялось в виде избытка AgBr).

Проявитель, г	Щелочь, г	Na ₂ SO ₃ , г	Объем, см ³	Продолжительность опыта	E_{Ag}	Лит.
---------------	-----------	-------------------------------------	------------------------	-------------------------	----------	------

1. Гидрохинон

1.4	K ₂ CO ₃ , 20	20	~300	20 мин.	4.3	(1)
1.4	K ₂ CO ₃ , 20	20	~300	20 мин.	5.0* ¹	(2)
1.4	K ₂ CO ₃ , 20	20	~300	30 мин.	4.3	(3)
1.4	K ₂ CO ₃ , 20	20	~300	60 мин.	7.8	(3)
0.11	NaOH, 2.2	0	25	6 час.	6.4	(14)
0.11	NaOH, 2.2	0	25	6 час.	9.3* ²	(14)
0.11	NaOH, 2.2	0	25	18 дн.	7.8	(14)
0.055	NaOH, 2.2	0.063	25	18 дн.	7.8	(14)
0.055	NaOH, 2.2	0.63	25	18 дн.	8.9	(14)
0.055	NH ₄ OH, 20* ³	0	40	8 дн.	8.0* ⁴	(14)
0.055	NaOH, 2.2	0	25	15 час.	10.5* ⁵	(14)

* Перевод под редакцией проф. А. И. Рабиновича.

** Большинство рассмотренных фотографических материалов — американской и английской продукции. Названия (марки) некоторых сортов пластинок и пленок оставлены в тексте без перевода. П р и м. Р е д. Т. Э.

Проявитель, г	Щелочь, г	Na ₂ SO ₃ , г	Объем, см ³	Продолжительность опыта	E_{Ag}	Лит.
2. Пирогаллол						
	NH ₄ OH	0			~4* ⁶	(18); ср. (37)
0.063	NaOH, 2.2	0	25	1 час	3.2	(14)
0.063	NaOH, 2.2	0.315	25	1 час	3.4	(14)
3. Пирокатехин						
0.055	NaOH, 2.2	0	25	2 час. или 21 дн.	4.5	(14)
0.055	NaOH, 2.2	0.315	25	21 дн.	5.9	(14)
1.4	K ₂ CO ₃ , 20	20	~300	21 мин.	1.9	(1)
4. p-Аминофенол						
1.4	K ₂ CO ₃ , 20	20	~300	20 мин.	3.9	(1)
5. o-Аминофенол						
1.4	K ₂ CO ₃ , 20	20	~300	20 мин.	0.7	(1)
6. Хлоргидрохинон						
1.9	K ₂ CO ₃ , 20	20	150	1 час	6.7	(3)
7. Хинон						
0.054	NaOH, 2.2	0	25	1 час	3.9	(14)
0.054	NaOH, 2.2	0.63	25	1 час	4.9	(14)
8. Гидроксиламин в виде NH ₂ OH.HCl						
0.70	NaOH, 25* ⁷		100	60 мин.	1.1	(34)
0.70	NaOH, 50* ⁷		100	60 мин.	0.98	(34)
0.70	NaOH, 12.5* ⁷		100	60 мин.	1.01	(34)
0.70	NaOH, 12.5* ⁷		100	60 мин.	1.00	(34)
0.044	NH ₄ OH			60 мин.	2.00* ⁸	(34)
9. Перекись водорода						
1.720	NaOH			60 мин.	1.00	(34)

*¹ Избыток AgBr добавлялся постепенно. *² $t=95-100^\circ$. *³ Плотность 0.9. *⁴ Серебро в виде AgNO₃, 1.7 г. *⁵ Серебро в виде избытка Ag₂O. *⁶ Серебро в виде избытка аммиачного AgNO₃. *⁷ 5 см³ нормального раствора NaOH. *⁸ Серебро в виде аммиачного Ag₂O.

Ясно, что так называемый серебряный эквивалент данного проявляющего вещества зависит от других веществ, входящих в состав проявителя, от температуры, от длительности процесса и от формы и способа прибавления серебра.

Гордон (3) нашел также, что эквивалент заметно зависит от способа качания проявительной ванны. Возможно, что ни одно из приведенных значений не соответствует равновесной системе и что они должны рассматриваться как предварительные. Люппо-Краммер (24) полагает, что все данные для галогидных солей серебра при отсутствии эмульгирующих веществ не имеют значения для фотографии.

Функции и константы скорости фотографического проявления.

Скорость проявления может измеряться по увеличению плотности D со временем t проявления при однократной экспозиции или, более удовлетворительно и ближе к фотографической теории и практике, как увеличение γ (константа или фактор проявления) со временем t .

Функция от (γ, t) имеет ту же форму, что и функция от (D, t) при условии, если прямолинейные части характеристических кривых пересекаются на оси экспозиций (см. стр. 314). Если точка пересечения лежит ниже оси, как это имеет место в присутствии растворимого бромидов, тогда, если a есть значение депрессии плотности для точки пересечения (ср. (28)), функция от $((D+a), t)$ будет та же, что и для (γ, t) . Для некоторых эмульсий точка пересечения лежит выше оси абсцисс, в этих случаях функция для (ν, t) должна сравниваться с функцией от $((D-a), t)$.

Уравнение 1 годится только для простого проявления из шавелевокислого железа и для пирогаллолового проявителя (приблизительно). Уравнение 2 имеет более широкое применение, но во многих случаях не выполняется в поздних стадиях щелочного проявления. Ниц (28) в своей обширной экспериментальной работе находит, что уравнение 3 выполня-

Проявляющие вещества (0.05 молярной концентрации)	Константы уравнения 3			
	D_{∞}	γ_{∞}	t_0 , мин.	K
Диокситолуол	4.40	1.67	1.35	0.63
Диаминофенол + щелочь *	4.2	1.40	0.6	0.60
<i>p</i> -Аминофенол *	4.2	1.84	1.0	0.44
<i>p</i> -Амино- <i>m</i> -крезол	4.0	1.33	1.24	0.72
Метил- <i>p</i> -амино- <i>o</i> -крезол	4.0	1.26	0.33	0.60
Пирогаллол *	4.0	1.22	0.78	0.57
Хлоргидрохинон *	4.0	1.82	1.3	0.52
Гидрохинон *	3.8	1.26	1.80	0.95
Дибромгидрохинон	3.8	1.27	0.80	0.80
<i>p</i> -Амино- <i>o</i> -крезол	3.8	1.27	0.87	0.70
Бромгидрохинон	3.8	1.73	1.27	0.66
Эйконоген	3.8	1.43	1.7	0.47
Монометил- <i>p</i> -аминофенол *	3.6	1.50	0.70	0.58
Диаминофенол (без щелочи)	3.6	1.63	0.36	0.55
Пирокатехин	3.6	1.68	0.60	0.52
Дихлоргидрохинон	3.6	1.29	0.80	0.53
Эдинол	3.6	1.22	1.9	0.46
Фенилгидразин (без щелочи)	3.5		8.5	0.03
<i>p</i> -Диметиламинофенол	3.2	1.18	0.75	0.61
Шавелевокислое железо *	3.1	1.29	0.97	0.55
Бензил- <i>p</i> -аминофенол (Дуратол)	2.4	0.98	2.27	0.34
<i>p</i> -Фенилендиамин	1.7	0.58	2.10	0.34

ФОРМЫ УРАВНЕНИЯ ДЛЯ СКОРОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ.

№	Логарифмическая форма	Экспоненциальная форма	Первая производная	Лит.
1	$Kt = \log_e \frac{D_{\infty}}{D_{\infty} - D}$	$D = D_{\infty}(1 - e^{-Kt})$	$\frac{dD}{dt} = K(D_{\infty} - D)$	(37)
2	$K(t - t_0) = \log_e \frac{D_{\infty}}{D_{\infty} - D}$	$D = D_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})$	$\frac{dD}{dt} = K(D_{\infty} - D)$	(37)
3	$K(\log_e t - \log_e t_0) = \log_e \frac{D_{\infty}}{D_{\infty} - D}$	$D = D_{\infty}(1 - e^{-K \log_e t / t_0})$	$\frac{dD}{dt} = \frac{K}{t}(D_{\infty} - D) = Kt^{-1}(D_{\infty} - D)$	(38)
4	$\log_e K + b \log_e (t - t_0) = \log_e \log_e \frac{D_{\infty}}{D_{\infty} - D}$	$D = D_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)^b})$	$\frac{dD}{dt} = Kb t^{b-1}(D_{\infty} - D)$	(44)
5	$Kt = \log_e \frac{p\xi}{p\xi - D} - \frac{d}{(d+h)(D_{\infty} - p\xi)} \log_e \frac{D_{\infty}}{D_{\infty} - D}$		$\frac{dD}{dt} = K \frac{b - aD}{h(D_{\infty} - D) + d}(D_{\infty} - D)$	(38)

K —константа скорости проявителя; t —время проявления в избранных единицах; t_0 —эмпирическая поправка на индукционный период проявления; D_{∞} —теоретическая плотность серебряного изображения при бесконечном времени проявления; D —измеренная плотность серебряного изображения в момент t ; a, b, d, h —эмпирические константы; $p\xi = D_{\infty}$ в уравнениях 1—4. В уравнении 5 D_{∞} представляет массу (неизвестную) латентного изображения.

ется всюду. Уравнение 4 также удовлетворительно и иногда применимо в более широкой области, но более трудно для применения. Уравнение 5 имеет теоретическое значение, как основанное на представлении об обратимости проявительного процесса, но оно содержит слишком много неопределимых констант и практически бесполезно.

КОНСТАНТЫ СКОРОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ДАННЫЕ О РАЗЛИЧНЫХ ПРОЯВИТЕЛЯХ ДЛЯ ОДНОЙ И ТОЙ ЖЕ ЭМУЛЬСИИ (28).

Каждый проявитель содержал 50 г Na_2SO_3 , 50 г Na_2CO_3 и 1.19 г KBr на л. Отмеченные звездочкой проявители были высокой чистоты, остальные—за исключением промышленных продуктов: эдинола, дуратола и эйконогена. Для t_0 и K определены, как указано выше. $\gamma_{\infty} = \gamma$ в реальных контрастности пластинки при бесконечном проявлении.

Температурный коэффициент проявления.

Шепард и Мис (26) нашли, что при проявлении с шавелевокислым железом изменения скорости проявления в зависимости от температуры вполне удовлетворительно представляются интегральной формой изохоры реакций Вант-Гоффа: $\log K = -\frac{A}{T} + C$, где K —константа скорости проявления, A и C —характеристические константы, определяемые экспериментально, T —абсолютная температура.

Для некоторых проявительных процессов, к которым применимо предыдущее уравнение, температурный коэффициент дается формулой:

$$\alpha_{10} = \frac{K T + 10}{K T}$$

Фергюсон (11) предложил формулу

$$\log b = \frac{\log M - \log m}{\Delta t}$$

которую он с успехом применил к проявлению в щелочной среде. В этой формуле: b —температурный коэффициент на 1°; M, m —времена проявления, дающие одинаковые факторы соответственно при высшей и нижней температурах; Δt —разность температур.

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ
ПРОЯВЛЕНИЯ.

Проявляющее вещество	Пластинки или эмульсии	α_{10}	Лит.
Шавелевокислородное железо	«А»	1.60	(37)
Шавелевокислородное железо	«В»	1.90	(37)
Шавелевокислородное железо	«С»	1.70	(37)
Гидроксиламин	«С»	2.00	(37)
Гидрохинон	«В»	2.20	(37)
Гидрохинон	«С»	2.80	(37)
Гидрохинон (в таблетках)		2.25	(40)
p-Аминофенол	«С»	1.50	(37)
Метол	«С»	1.25	(37)
Пирокатехин	«В»	2.80	(37)
Глицин (в таблетках)		2.3	(40)
Метол-гидрохинон		1.9	(40)
Ригол (в таблетках)		2.2	(40)
Родинал (p-аминофенол)		1.9	(40)
Пирогаллол с содой, без бромида		1.5	(40)
Пирогаллол с содой, с бромидом		1.9	(40)
Пирогаллол с содой, без бромида	Раттен панхроматические	2.0	(20)
Пирогаллол с содой, без бромида	Империяль обыкновенные	1.71	(12)
Пирогаллол с содой, без бромида	Раттен моментальные	1.68	(12)
Пирогаллол с содой, без бромида	Ильфорт Эмпресс	1.55	(12)
Пирогаллол с содой, без бромида	Империяль Специаль-Рapid	1.76	(12)
Пирогаллол с содой, без бромида	Ильфорт Специаль-Рapid	1.85	(12)
Пирогаллол с содой, без бромида	Веллингтон Специаль-Рapid	1.99	(12)
Пирогаллол с содой, без бромида	Барнет Экстра-Рapid	2.01	(12)
Пирогаллол с содой, без бромида	Монарх	1.9	(12)
Пирогаллол с содой, с 0.1% бромида *1	Барнет Экстра-Рapid	2.01	(12)
Пирогаллол с содой, с 0.1% бромида *1	Ильфорт Эмпресс	2.09	(12)

*1 Результаты Фергюсона (12) для пирогаллола, с бромидом, из которых здесь приведены только два в виде примеров, дают темп. коэфф., приблизительно равный 2 для всех исследованных пластинок, в отличие от пирогаллола без бромида. Повидимому бромид стабилизирует темп. коэфф. и исключает эффект эмульсии, наблюдавшийся Шеппардом и Мис (37). Ваткинс приходит к такому же заключению (40). Темп. коэфф. проявителя в общем случае не зависит от его разведения.

Множители (факторы) Ваткинса (40).

Через умножение времени до первого появления изображения на предлагаемый множитель должно получиться время, необходимое для получения негатива средней контрастности. Для различных специальных целей множитель может соответственно изменяться. Для тех случаев, когда множитель

делится без остатка на 60, применяется делитель: $\frac{\text{время появления изображения в сек.}}{\text{время проявления в мин.}} = \text{делитель}$

За исключением пирогаллола и амидола множитель не зависит от концентрации проявителя. Изменение количества щелочи не влияет на множитель.

Для неба, снега и воды негативы обычно проявляются с несколько меньшим множителем, примерно равным $\frac{2}{3}$ нормального. Негативы без ярких световых пятен проявляются из расчета $\frac{3}{5}$ времени появления изображения.

Проявитель	2 на 28.4 см ² проявителя		2 на 1 проявителя		Множитель (и делитель)
	пиро	бромид	пиро	бромид	
Пирогаллол с Na ₂ CO ₃	1	0	2.16	0	18
	2	0	4.32	0	12 (дел. 5)
	3	0	6.48	0	10 (дел. 6)
	4	0	8.64	0	8
	5	0	10.80	0	6.5
Пирогаллол с Na ₂ CO ₃	1	2.18	0.25	0.54	9
	2	4.32	0.5	1.08	5 (дел. 12)
	3	6.48	0.75	1.62	4.5
	4	8.64	1	2.16	4 (дел. 15)
8	17.28	2	4.32	3.25	

Адурол	5 (дел. 12)
Кахин	10 (дел. 6)
Пирокатехин	10 (дел. 6)
Пирокатехин (кристал.)	30 (дел. 2)
Гидрохинон (min. бромида)	5 (дел. 12)
Гидрохинон (max. бромида)	4.5
Эйконоген	9
Метол (Элон)	30 (дел. 2)
Глицин с Na ₂ CO ₃	8
Глицин с K ₂ CO ₃	12 (дел. 5)
p-Аминофенол	16
Амидол (1 г на 218.5 см ²)	18
Родинал	40
Ортол	10 (дел. 6)
Диоген	12 (дел. 5)
Эдинол	20 (дел. 3)
2, 4-Диаминофенол (Дианол)	60 (дел. 1)
Хиномет	30 (дел. 2)
Метол-гидрохинон *1	14

*1 Множители для комбинации проявителей зависят от пропорции двух составляющих, и если в них содержится пирогаллол, то не может быть дано правила для нахождения множителя при различном разведении. Применение поташа как щелочи вместо соды повидимому для большинства проявителей требует увеличения множителя на 25÷50%.

Потенциалы восстановления проявителей.

Потенциалы восстановления проявителей определялись первоначально электрохимически (4) *1, но было показано, что стабильные потенциалы, соответствующие равновесию смесей восстановителя и продуктов окисления, не получаются для щелочных органических проявителей (35). Относительные потенциалы восстановления были определены Шеппардом по отношению к теоретическому равновесию в проявлении, и был выработан эмпирический метод их определения (34).

*1 См. статью J. B. Conant в V т. «Справочника», стр. 31.

Относительные потенциалы восстановления π_{Br} , определяемые по методу депрессии с бромидом Шепарда, примененному Ницем (28), находятся из уравнения

$$\pi_{Br} = kC_0,$$

где C_0 —концентрация KBr , которая требуется для получения начальной депрессии в точке пересечения кривых Хертера (Hurter) и Дриффильда. k —константа, до сих пор еще не определенная.

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЯВИТЕЛЕЙ (28).

Проявитель	Моль $л^{-1}$	π_{Br} , гидрохинон = 1.0
Щавелевокислосое железо (закисное)	0.10	0.3
Хлористоводородный р-фенилендиамин	0.05	0.3
Хлористоводородный р-фенилендиамин+щелочь	0.05	0.4
Хлористоводородный метил-р-фенилендиамин	0.05	0.7
Гидрохинон	0.05	1.0
р-Фенилглицин	0.05	1.6
Хлористоводородный гидроксилламин	0.10	2.0
Диокситолуол	0.05	2.2
Хлористоводородный метил-р-фенилендиамин+щелочь	0.05	3.5
Хлористоводородный р-аминофенол	0.05	6.0
Хлоргидрохинон	0.05	7.0
р-Амино-о-крезол	0.05	7.0
Сульфат р-диметиламинофенола	0.05	10.0
Пирогаллол	0.05	16.0
Сульфат монометил-р-аминофенола	0.05	20.0
Бромгидрохинон	0.04	21.0
Метил-р-амино-о-крезол	0.05	23.0
2, 4-Диаминофенол	0.05	30 ÷ 40

Фотометрическая константа проявленного серебряного изображения.

D —плотность изображения, m_{Ag} —г серебра на 10^4 см². $P = m_{Ag}/D$ —фотометрическая константа. E —экспозиция в м-св. ск. (см. ниже «Сенситометрические константы»).

ПРЕДЕЛЫ ПЛОТНОСТИ ПРИ ПРОЯВЛЕНИИ ЩАВЕЛЕВОКИСЛЫМ ЖЕЛЕЗОМ; ср. (7, 17, 37).

$10^3 P$	1.21	1.31	1.03	1.01	1.19 *1
D	0.525 ÷ 1.97	0.76 ÷ 2.54	0.5 ÷ 2.0	0.5 ÷ 3.5	0.08 ÷ 1.64
Лит.	(13)	(13)	(7)	(37)	(32)

*1 Не указан определенный проявитель. Шефферс нашел в своих опытах над сольризацей, что гидрохинон, пирогаллол, метол, щавелевокислосое железо и глицин дают одинаковые результаты. Результаты Шефферса указывают, что фотометрическая константа проявляемого сольризованного изображения прогрессивно убывает соответственно образованию все меньших зерен серебра.

ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ (32).

$Log_{10} E$	D	P	$Log_{10} E$	D	P
5.15	0.08	1.125	0.95	1.52	1.184
4.55	0.16	1.250	0.35	1.64	1.195
3.95	0.34	1.176	0.25	1.55	1.200
3.35	0.54	1.295	0.85	1.50	1.133
2.75	0.86	1.139	1.45	1.35	1.128
2.15	1.01	1.248	2.05	1.23	1.089
1.55	1.34	1.149	2.65	1.12	1.062

Мейдингер (27), проявляя метолом, нашел, что P меняется с размерами зерен эмульсии. Это заключение находится в согласии с работами Хигсона (15) и Нэттинга (29). Мейдингер заключает, что при данной плотности и при остальных постоянных факторах P не зависит от экспозиции и времени проявления.

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ЗЕРЕН (27).

E , относительная	D , пределы	m_{Ag} , пределы	Число наблюдений	P , среднее
Чувствительная пластинка, крупнозернистая эмульсия				
1 ÷ 25600	0.76 ÷ 2.55	1.45 ÷ 4.63	11	1.82
Репродукционная пластинка, мелкозернистая эмульсия				
1 ÷ 32	0.26 ÷ 4.20	0.26 ÷ 3.8	6	1.0
Диапозитивная пластинка, эмульсия с чрезвычайно мелким зерном				
1 ÷ 512	0.05 ÷ 3.05	0.04 ÷ 2.95	10	0.83

«Кроющая способность» зерен серебра пропорциональна обратной величине фотометрической константы и возрастает с убыванием размера зерна. Так, Мейлингер (27) нашел, что кроющая способность данной массы серебра в проявленных изображениях чувствительных, репродукционных и диапозитивных пластинок находится в отношении 5 : 9.1 : 10.5. Это заключение находится в качественном согласии с Хигсоном и Тоем (16).

ЧАСТЬ II.

Сенситометрические константы типичных негативных фотоматериалов.

Определение сенситометрических констант, обычно применяемых для характеристики фотографических материалов, удобнее всего дать при помощи фиг. 1, в которой приведены типичные характеристические кривые.

Плотность (D). Почернение или светопоглощательная способность фотографического слоя (осадка) выражается через плотность, определяемую следующим образом: положим, что F_0 —световой поток, падающий на слой; F_1 —световой поток, прошедший сквозь слой; O —непрозрачность; D —плотность; T —пропускание. Тогда

$$T = \frac{F_1}{F_0}; O = \frac{1}{T} = \frac{F_0}{F_1}; D = \log_{10} O = \log_{10} \frac{1}{T} = \log_{10} \frac{F_0}{F_1}.$$

Экспозиция (E). $E = It$ (выражена в люксах ск. (метр-свеча ск.)), где I —освещенность в люксах, падающая на фотографический материал в течение экспозиции; t —время экспозиции, выраженное в ск.

Спектральный состав падающего излучения. Значения светочувствительности, даваемые в приводимой ниже таблице, были получены для источника, приблизительно эквивалентного по спектральному составу полуденному солнечному све-

ту. Единица фотографической интенсивности определяется как одна визуальная свеча излучения, эквивалентного по спектральному составу среднему полуденному солнечному свету.

Гамма (γ). γ —тангенс угла α , образуемый прямойлинейной частью характеристической кривой и осью экспозиции.

Гамма с индексом бесконечность (γ_∞). γ_∞ —теоретически определяемый предел, к которому стремится гамма при возрастании времени проявления. Значения γ_∞ , данные в таблице, вычислены по формуле (37)

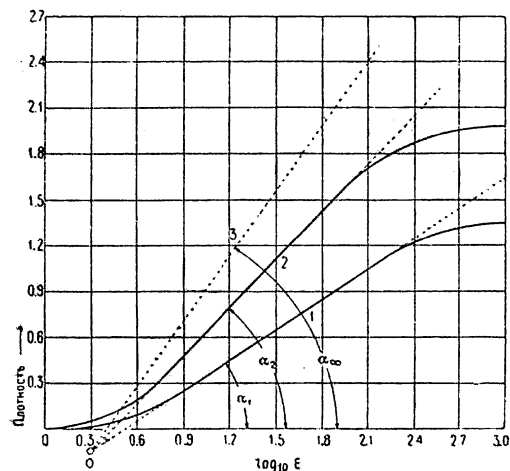
$$\gamma_\infty = \frac{\gamma_1}{1 - e^{-Kt_1}}$$

где γ_1 —наклон прямойлинейной части для времени проявления t_1 и K —константа скорости проявления.

Константа скорости проявления (K).

$$K = \frac{1}{t} \log_e \frac{\gamma_1}{\gamma_2 - \gamma_1}$$

Время проявления при гамме, равной 1. ($t_\gamma=1.0$). Скорость проявления для практических целей может оцениваться временем проявления, требующимся для получения гаммы, равной 1. Значения, найденные экспериментально для раз-



Фиг. 1.

личных типов пластинок с проявителем, приготовленным по указанному ниже рецепту, даны в таблице констант.

Вуаль (F). Вуаль определяется как плотность, получающаяся при проявлении неэкспонированной пластинки. Это значение естественно зависит от времени проявления; данные таблицы соответствуют времени проявления, при котором гамма равна 1.

Широта (L). L —длина проекции (выраженная в единицах экспозиции) прямойлинейной части кривой на ось $\log_{10} E$ при проявлении, приведенном к гамме, равной 1.

Инерция (i). i —значение экспозиции для той точки, в которой продолженная прямойлинейная часть кривой пересекает ось $\log_{10} E$. Прямойлинейные части кривых, получаемых при различном времени проявления, вообще говоря, пересекаются в некоторой точке O , которая лежит или на оси $\log_{10} E$ или над ней, или под ней. Значение i поэтому зависит от времени проявления. Значения i , данные в таблице, определены для $\gamma=1$.

Светочувствительность (S). $S = \frac{1}{i} \times 10$. Значения в таблице не умножены на 10.

СЕНСИТОМЕТРИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ ДЛЯ ТИПИЧНЫХ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ.

Пластины или пленки	$\gamma_{\gamma=1}$	K	γ_∞	t (сек) $\gamma=1.00$	L	i
Кинопленка высшей чувствительности	0.20	0.10	1.4	8.5	100	0.0083
Кинопленка норм.	0.15	0.14	1.3	8.5	64	0.014
Кинопленка панхром.	0.15	0.15	2.0	3.5	50	0.025
Кинопленка позитивная	0.03	0.23	2.7	1.2	32	0.500
Портретные высшей чувствительности	0.18	0.10	1.4	8.5	100	0.0083
Портретные нормальные	0.15	0.10	1.8	5.0	64	0.0166
Пленка любительская «Focal Plane», пластинки	0.15	0.10	1.8	5.0	32	0.022
Пластины обыкновенные	0.15	0.10	1.7	6.0	64	0.010
Пластины ортохроматические	0.05	0.10	2.2	3.0	32	0.050
Пластины панхроматические	0.12	0.14	2.2	4.0	50	0.033
Репродукционные обыкновенные	0.15	0.15	2.3	3.5	32	0.050
Репродукционные панхроматические	0.03	0.18	3.0	1.5	16	0.250
Диапазитивные	0.10	0.12	3.0	2.0	16	0.143
Диапазитивные	0.03	0.22	3.0	1.2	16	0.500

Лабораторный пирогалловый проявитель

Раствор А	г	Раствор В	г
Na_2SO_3	70	Na_2CO_3 , безводного	75
NaHSO_3	17	КВг	1
Пирогаллол	20	Воды до 1 л	
Воды до 1 л		Воды до 1 л	

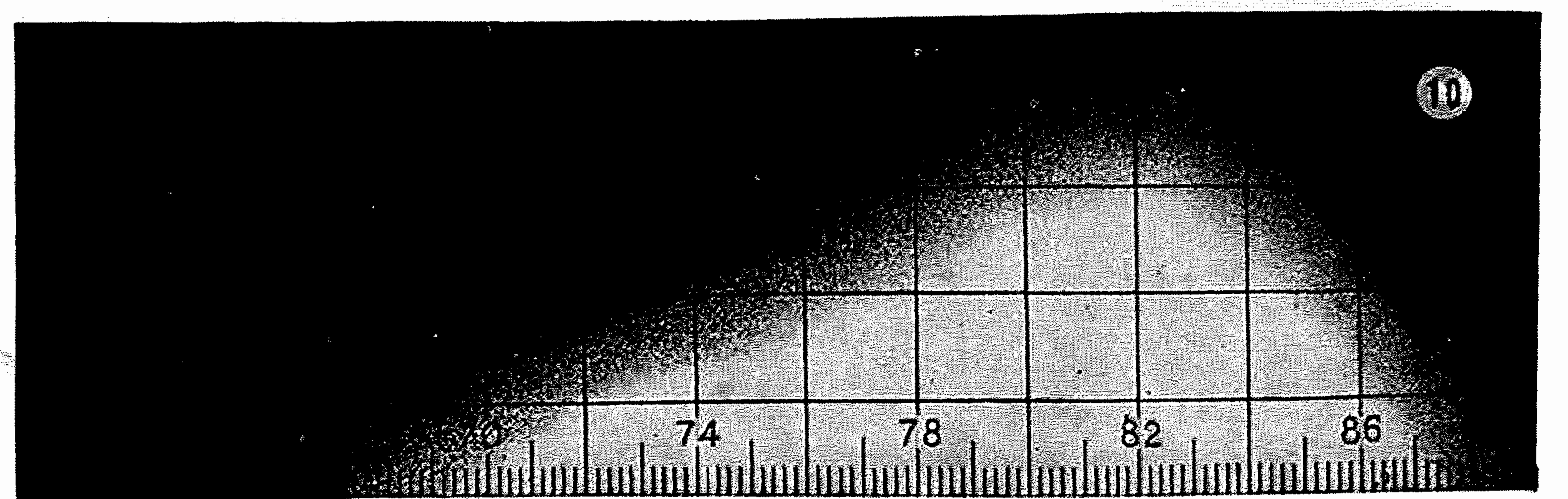
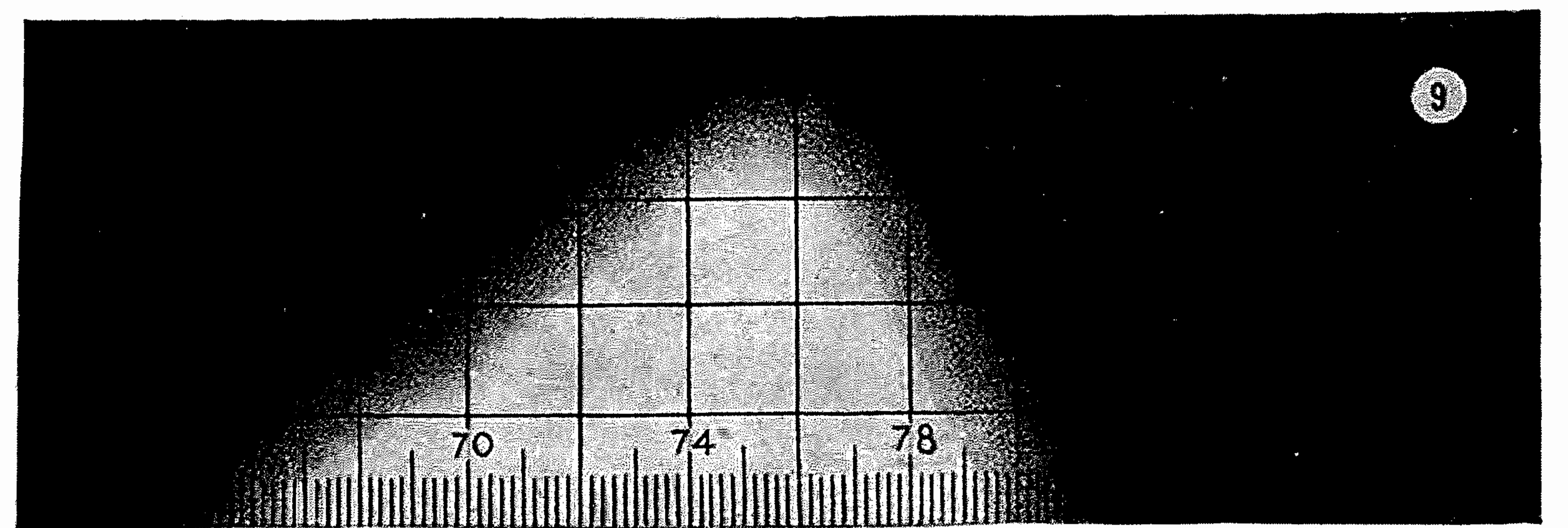
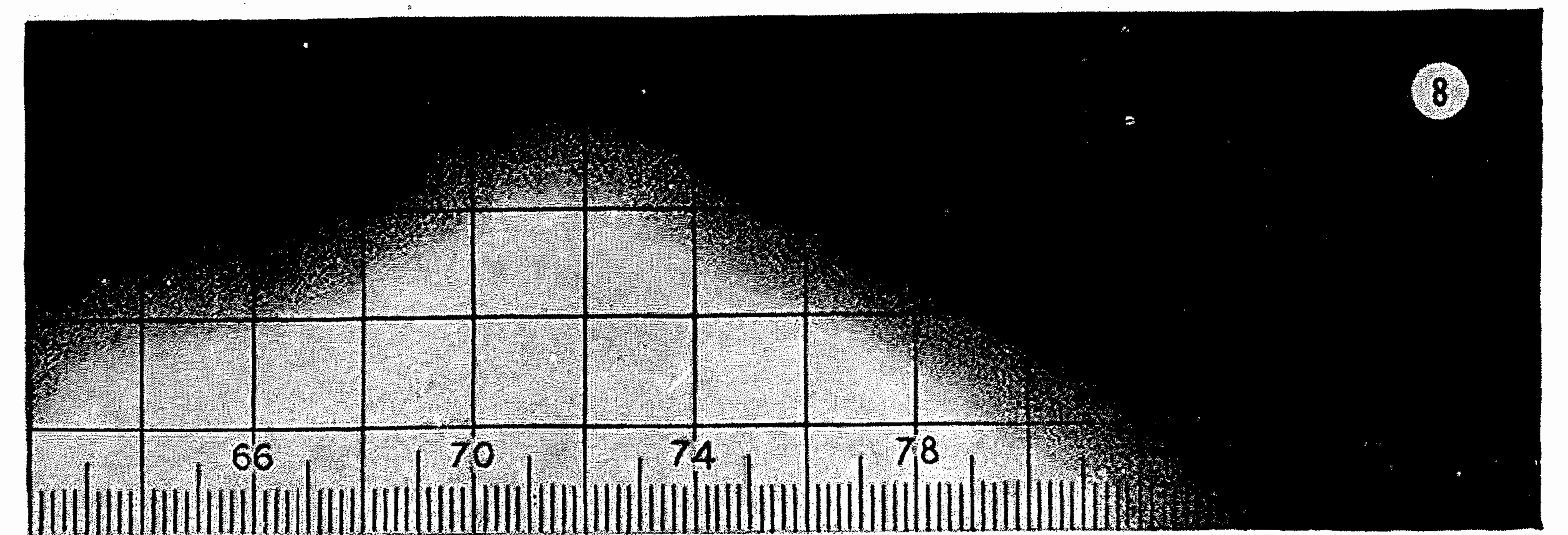
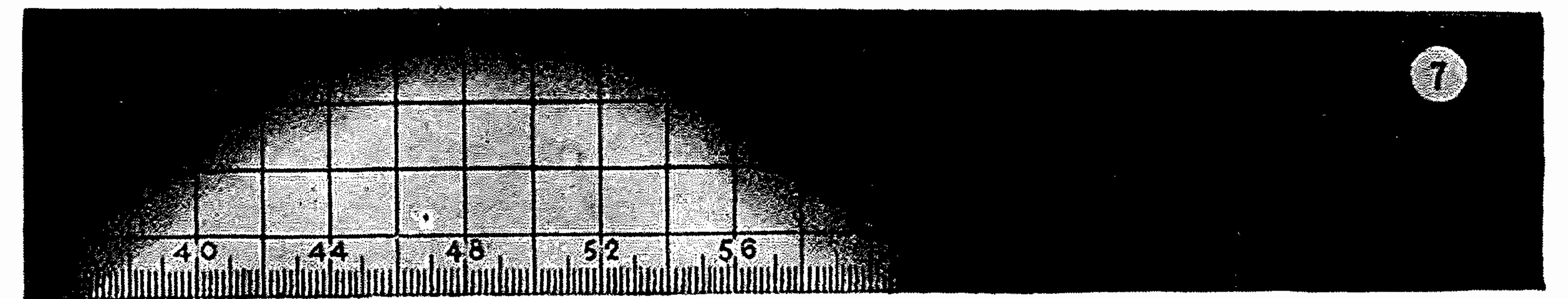
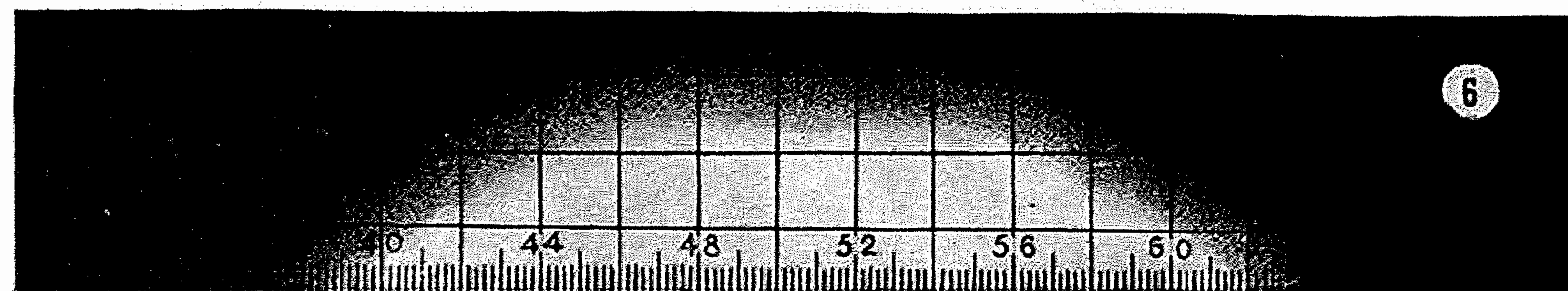
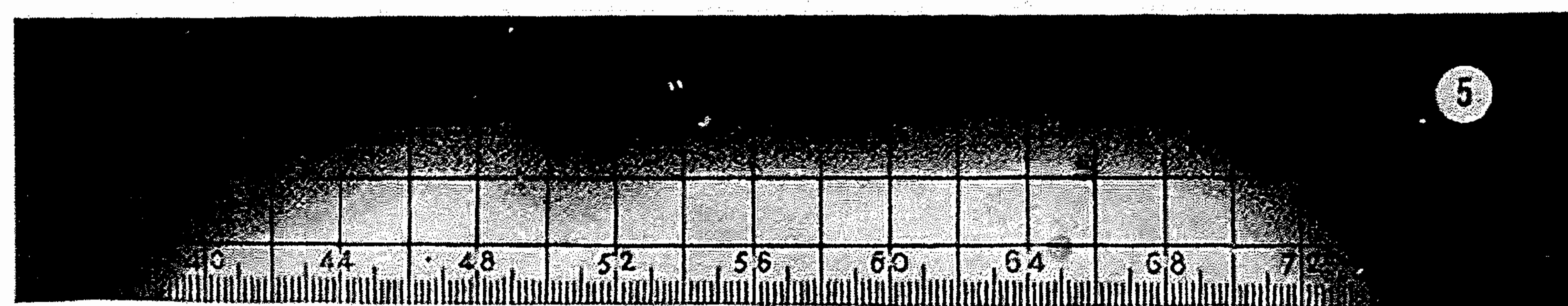
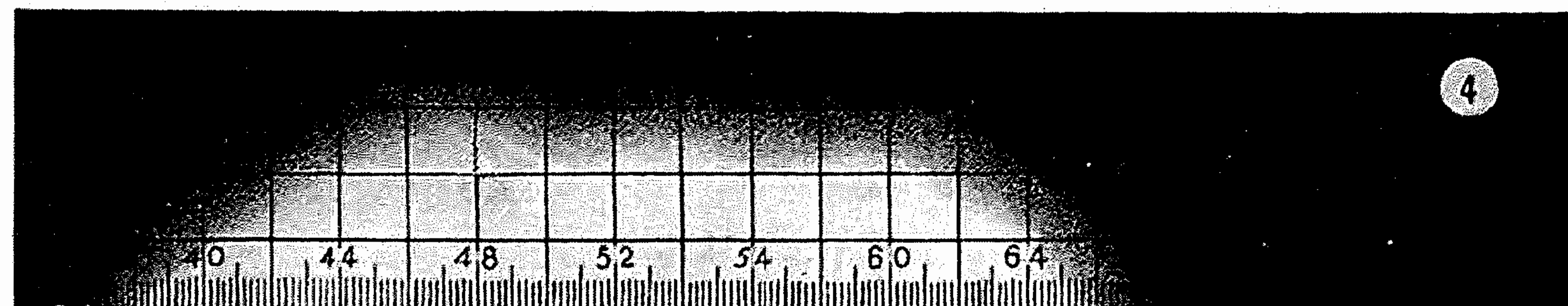
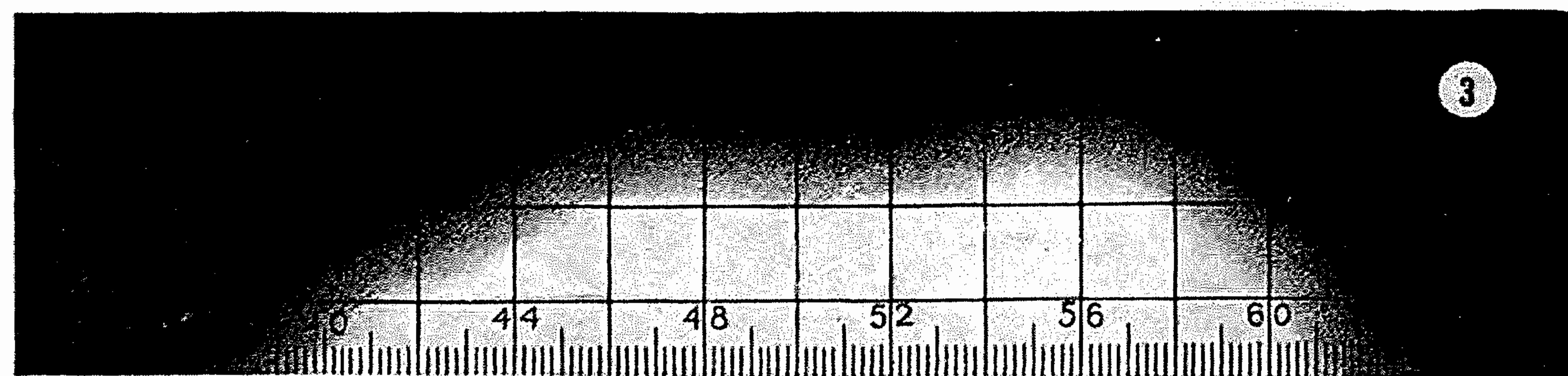
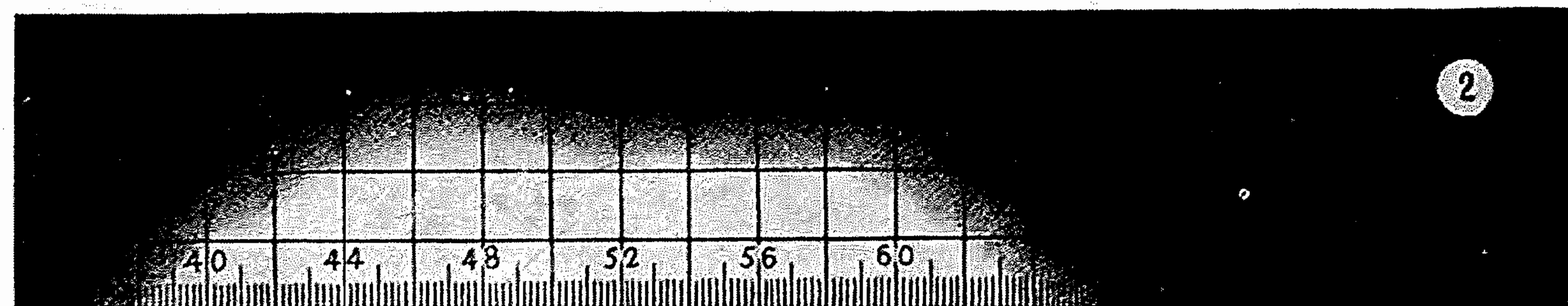
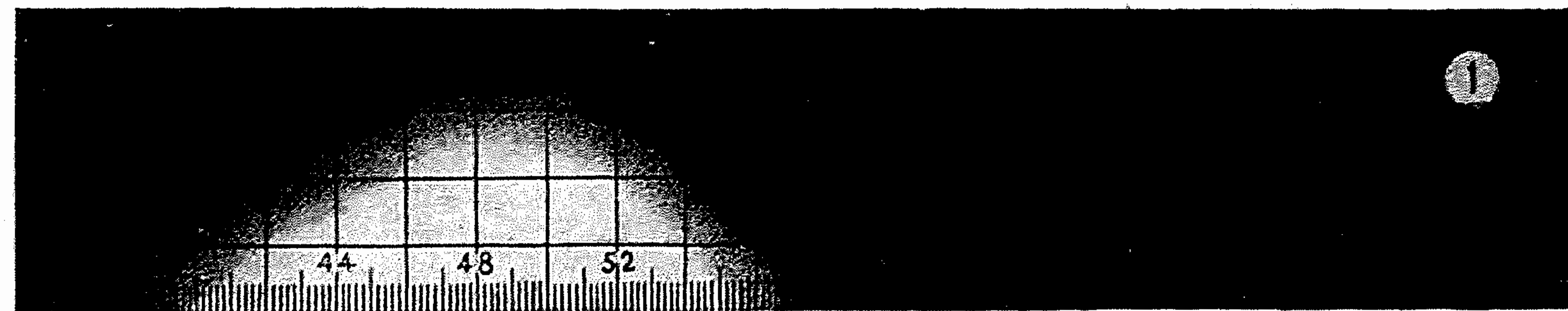
На VIII Международном фотографическом конгрессе принят в качестве международного стандарта следующий проявитель для сенситометрических целей: хлористоводородного парааминофенола—7.25 г, Na_2SO_3 безводного чистого—50 г, Na_2CO_3 безводного чистого—50 г, воды дистиллированной—до 1 л.

Спектральная чувствительность фотографических материалов.

Распределение чувствительности по спектру для практических целей может быть качественно показано при помощи спектрограмм, снятых с клином. Они снимаются спектрографом, на щели которого (вдоль нее) монтируется клин из нейтрального серого стекла. Пропускание клина убывает логарифмически от тонкого конца к толстому. Константа клина для приводимых ниже фотографий $K=0.75 \text{ мм}^{-1}$. Интенсивность падающего на фотографический материал излучения для некоторой длины волны убывает логарифмически в направлении, параллельном щели спектрографа. После проявления осадок серебра обрисовывает на пластинке довольно ясно некоторую кривую, которая зависит как от спектральной чувствительности, так и от распределения энергии в спектре излучения источника, освещающего щель спектрографа.

Для получения приведенных спектрограмм (см. вкладной лист: 1—нормальная, 2—ортохром Т, 3—эритрозин, 4—пинахром, 5—пинацианол, 6—пинафлавол, 7—акридин оранжевый, 8—дицианин, 9—крипто-

СВОЙСТВА ФОТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ



цианин, 10—неоцианин. В «Справочнике» спектрограммы американского оригинала заменены взятыми из статьи С.Е.К. Mees, The Color Sensitivity of Photographic Materials, 143, 201, No. 5: 525—551. Ред. Т. Э.) было взято ацетиленовое пламя, цветная температура которого была 2360° К. Все пластинки сняты при одной и той же экспозиции, и так как во всех случаях применялся один и тот же источник, то кривые, ограничивающие светлые места на спектрограммах, указывают относительную спектральную чувствительность различных материалов. Применяя поправку, основанную на спектральном распределении энергии излучения абсолютно черного тела при температуре 2360°, можно приблизительно оценить действительную спектральную чувствительность этих материалов. Клины из нейтрального стекла, помещенный перед щелью инструмента, совершенно не обладает избирательным поглощением для длин волн > 450 мμ, но плотность его возрастает для длин волн < 450 мμ. Кажущееся слабое чувствительности в области длин волн короче 450 мμ обусловлено поэтому в большей степени быстрораствущей абсорбцией нейтрального клина, чем истинным уменьшением спектральной чувствительности материала (28, 30).

Разрешающая способность, резкость и астро-гамма.

Разрешающая способность.

Способность фотографической пластинки или пленки изображать тонкие детали обычно называется ее разрешающей способностью (R). Разрешающая способность обычно определяется путем фотографирования на данном материале сетки, состоящей из чередующихся темных и светлых линий одинаковой ширины. Разрешающая способность определяется в таком случае числом линий на мм, еще разделяемых материалом. Подробное описание методов см. (25, 31).

В табл. 1 даны значения разрешающей способности, определенной методом «веера» (25) для группы материалов весьма различной чувствительности. Во всех случаях применялся пирогаллодовый проявитель, альбуминная же пластинка проявлялась по методу физического проявления. Источником света при экспозиции служила газополная вольфрамовая лампа с температурой нити приблизительно 2800°.

ТАБЛИЦА 1 (19).

Пластинки	Относит. чувствительность	Разрешающая способность
Альбуминные	0.01	125
Wratten and Wainwright (WW) Resolution	3.0	81
WW репродукционные панхроматические	5.0	67
Seed диапозитивные (желтый этикет)	6.0	62
Позитивная кинопленка	10.0	42
Seed 23	150.0	35
WW панхроматические	200.0	31
Seed 30	400.0	29
Seed Graflex	450.0	25

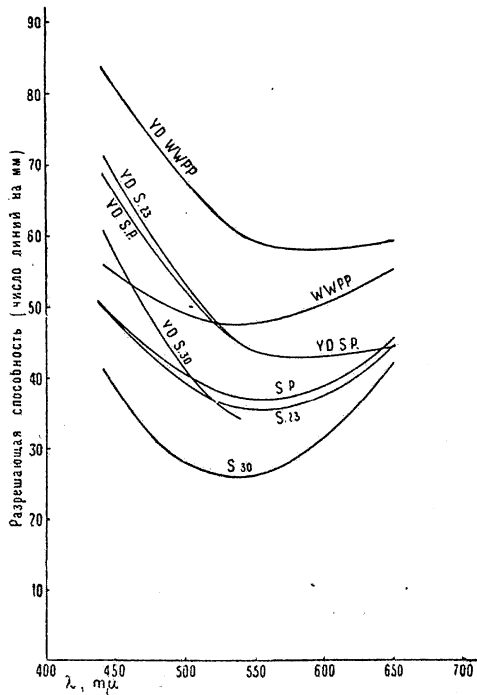
Разрешающая способность зависит в известной степени от восстановительного вещества, примененного в проявляющем растворе. Зависит она также в известной степени от продолжительности проявления и от экспозиции. Для каждого сорта пластинок и проявляющего раствора существует определенная

комбинация времени проявления и экспозиции, дающая максимум разрешающей способности. Значение максимальной разрешающей способности, определенной методом «веера» (25) для различных проявителей, дано в табл. 2. Источником света служила газополная лампа с вольфрамовой нитью 2800° К.

ТАБЛИЦА 2 (19).

Проявитель	Мах. разреш. способность	Экспозиция, в сек.	Проявление, в мин.
Пирогаллол, NaOH	77.0	4	2
Глицин	69.0	3	1
Гидрохинон	64.0	3	2
Пирогаллол, Na ₂ CO ₃	64.0	3	2
Метол-гидрохинон	64.0	3	2
Метол	63.0	3	2
Непера	62.0	3	2
Пирокатехин	62.0	8	2
Пиро-метол	62.0	8	2
Эйконоген-гидрохинон	61.0	4	3
Щавельвокислое железо	61.0	2	4
Гидрохинон с едкой щелочью	57.0	4	2
Эйконоген	57.0	4	4
Амидол	51.0	2	4
Кахин	54.0	2	5
Ортол	49.0	4	2
p-Аминофенол	49.0	8	2
Эдинол	47.0	4	16

Кривые, изображающие связь между длиной волны и разрешающей способностью (метод «веера») для пластинок марки Seed 30 (S 30), Seed 23 (S 23), Seed Process (SP) и Wratten and Wainwright Process Panchromatic (WWPP), даны на фиг. 2 (30, 31).



Фиг. 2.

Воображение разрешающей способности вследствие купания материала перед экспозицией в растворе желтой краски изображено кривыми, обозна-

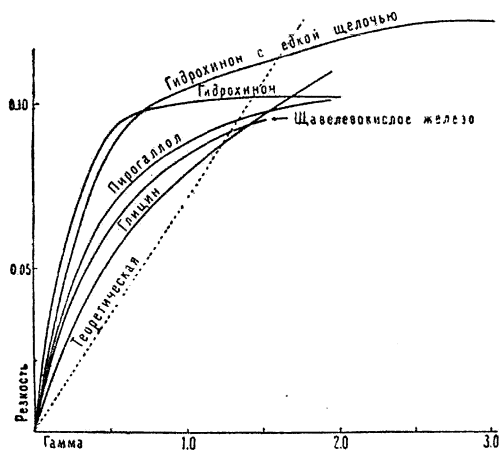
ченными (YD). Значения ординат равны числу линий на мм (метод «веера»), которые могут быть разрешены при данных условиях. Значения разрешающей способности, определяемые при помощи ряда параллельных линий, более пригодны для непосредственного практического применения, в особенности с точки зрения спектроскопии. В таблице 4 (6) даны значения, определенные таким способом для ряда типичных фотографических материалов. Изучаемый объект освещался светом, подобным дневному. Изображение при увеличении 0.05 проектировалось на поверхность пластинки при помощи хорошо сфокусированной линзы. Экспозиция была такой, что проявление до γ , равной единице, в пирогаллоле при 20° давало максимум разрешающей способности.

Резкость.

«Резкость» фотографического материала определяется как производная от плотности (D) по длине (s) в направлении, перпендикулярном ребру изображения. Резкость (S) = dD/ds , где s выражено в микронах.

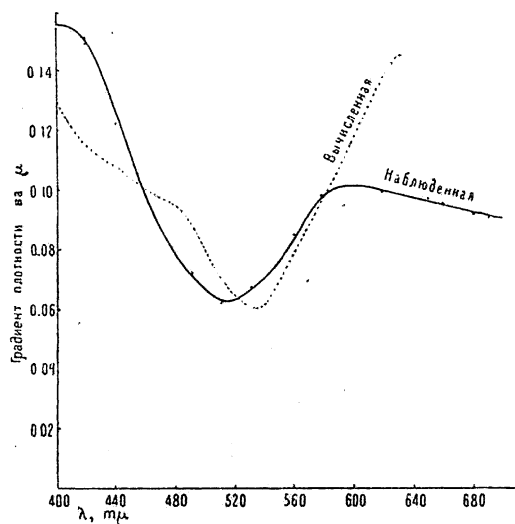
Изображения, применяемые для определения резкости, получают при помощи контактного печатания тщательно подготовленного острого ножа. Падающее при печатании излучение тщательно коллимируется и направляется по нормали к поверхности изучаемой пластинки. Резкость проявленного изображения зависит от того, насколько продвинулся процесс проявления, что оценивается значением гаммы (γ) = $dD/d \log_{10} E$.

Кривые на фиг. 3 (30, 31) показывают зависимость между резкостью и гаммой для различных проявля-

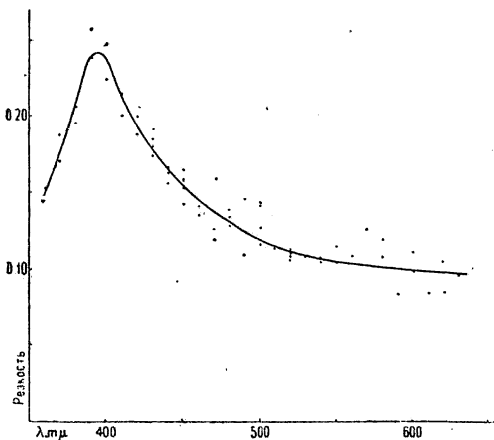


телей. Для получения этих значений применялась пластинка Seed панхроматическая, которая освещалась монохроматическим светом длины волны 440 мμ. Резкость не зависит от экспозиции, по крайней мере при значительных изменениях последней, как это видно из табл. 3. Термин «малая экспозиция» применен для обозначения экспозиции, дающей плотность изображения, примерно равную 1.0; «большой экспозицией» мы обозначили экспозицию,

дающую изображение с плотностью от 2.0 до 3.0. Примененная пластинка была Seed панхроматическая, проявленная в гидрохиноне с едкой щелочью.



Зависимость между резкостью и длиной волны освещающего излучения показана на фиг. 4 и 5 (30, 31). Первая относится к панхроматическому (Seed панхроматический), а вторая — к ортохроматическому (Standard Orthocin) материалу. Фиг. 5 показывает, что максимум резкости находится на границе видимого спектра (при $\lambda \approx 400 \text{ мμ}$). У панхроматического слоя (фиг. 4) кроме этого максимума резкости наблюдается второй, по видимому связанный с повышенным чувствительности в области длинных волн. Значения резкости для группы типичных материалов даны в табл. 4 (6). Качество света, применявшееся



при экспозициях, было эквивалентно среднему дневному свету. Экспозиция была подобрана так, что проявление до гаммы, равной 1 в пирогаллоле при 20°,

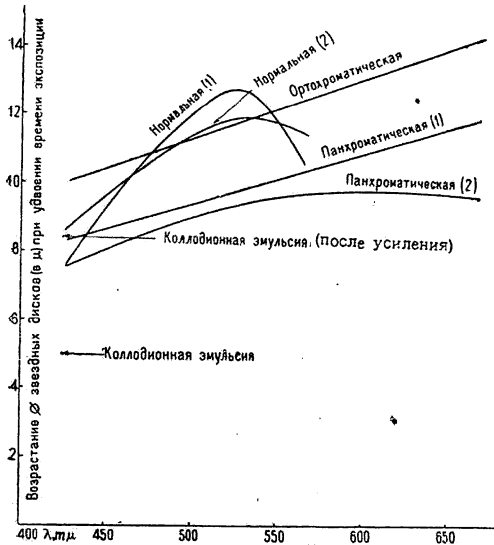
ТАБЛИЦА 3.—ГРАДИЕНТЫ ПЛОТНОСТИ.

λ , в мμ	420			520			660		
Время проявления, в мин.	0.75	1.5	3.0	0.75	1.5	3.0	0.75	1.5	3.0
При малой экспозиции	0.107	0.136	0.143	0.051	0.059	0.069	0.053	0.070	0.082
При большой экспозиции	0.112	0.133	0.151	0.045	0.061	0.063	0.056	0.064	0.086

давало изображение с плотностью, равной 1. Значения резкости соответствуют градиенту плотности (диффузной) (dD/ds) прямолинейной части кривой резкости, получаемой при изображении диффузной плотности (D), как функции расстояния (s) от геометрического края изображения.

Астро-гамма.

Астро-гамма определяется как коэффициент (B) при $\log_{10} E$ в уравнении Шейнера, которое дает зависимость между диаметром (D) изображения звезды и экспозицией (E): $D = a + b \log_{10} E$. Так как экспозиция (E) = интенсивности (I) × время (t), то с по-



Фиг. 6.

мощью этого уравнения можно определять относительную яркость звезд, измеряя диаметры звездных изображений, полученных при известных условиях экспозиции и проявления. Значения орди-

нат на фиг. 6 относительные и должны быть умножены на 3.33 ($1/\log_{10} 2$) для того, чтобы получились действительные значения астро-гаммы, определенной выше.

В табл. 4 (*) даны значения астро-гаммы для группы типичных фотографических материалов. Эти значения были определены фотографированием круглого отверстия с диаметром 0.56 мм при помощи хорошо коррезированной линзы с увеличением = 0.05. Освещение производилось источником с спектральным составом дневного света; интенсивность его была подобрана так, что экспозиция в одну секунду едва превышала порожнее значение. При постоянной интенсивности время экспозиции увеличивалось от 1 до 512 сек. последовательным увеличением вдвое. Экспонированные пластинки проявлялись до гаммы, равной 1, в стандартном пирогаллоле при 20°.

ТАБЛИЦА 4.

Эмульсия	Разрешающая способность	Резкость	Астро-гамма
Истмен диапозитивная	140	0.168	39*1
Истмен репродукционная	140	0.156	30*1
Истмен позитивная киноплёнка Wratten and Wainright репродукционная панхроматическая	120	0.103	26*1
Истмен 33	102	0.092	33
Истмен D. C. орто	95	0.088	32
Истмен D. C. орто	80	0.097	41
Истмен Universal	70	0.093	40
Истмен 40	70	0.071	49*1
Истмен Speedway	60	0.080	44
Истмен киноплёнка, Par Speed	60	0.085	35
Истмен киноплёнка, Super Speed	50	0.050	36
Истмен портретная Super Speed	50	0.065	43

*1 Возрастание диаметра с \log экспозиции сильно отклоняется от линейности. Приведенное значение является средним для всего интервала экспозиций.

Относительная фотографическая эффективность (активности) источников света (28).

C — световая эффективность источника света (люмен ватт⁻¹); E_r — относительная фотографическая эффективность (активности) источника при одинаковой визуальной интенсивности (для солнечного света E_r принято равным 100%); E_e — относительная фотографическая эффективность источника при одинаковом потреблении источником энергии (E_e для солнечного света принято равным 100%).

Источник света	C	Фотоматериалы					
		Нормальные		Ортохроматические		Панхроматические	
		E_r	E_e	E_r	E_e	E_r	E_e
Солнце	150	100	100	100	109	100	100
Небо		181		155		130	
Ацетилен	0.7	30	0.14	44	0.21	52	0.24
Ацетилен (со светофильтром)*1	0.07	81	0.037	85	0.040	89	0.042
Цетан	0.45	18	0.053	28	0.086	42	0.13
Ртутная дуга в кварце	40.0	600	158	500	132	367	99
Ртутная дуга в увиолевом стекле	35.0	218	50	195	46	165	39
Ртутная дуга в кронгласе	37.0	324	79	275	68	249	62
Угольная дуга, обычная	12.0	126	10	112	9	104	8.5
Угольная дуга, белое пламя	29.0	257	52	234	45	215	4.2
Угольная дуга, закрытая	9.0	175	11	177	11	165	10
Угольная дуга, «Ариосто»	12.0	796	62	1070	86	744	60
Магнетитовая дуга	18.0	106	12	115	14	82	10
Угольная лампа накаливания	2.4	23	0.37	32	0.52	42	0.68
Угольная лампа накаливания	3.2	25	0.51	35	0.74	45	0.95
Вольфрам (вакуум)	8.0	33	1.7	41	2.2	50	2.7

Источник света	С	Фотоматериалы					
		Нормальные		Ортохроматические		Панхроматические	
		E_r	E_e	E_r	E_e	E_r	E_e
Вольфрам (вакуум)	9.9	37	2.4	45	3.0	53	3.5
Вольфрам (газополная)	16.6	56	6.1	62	6.8	70	7.7
Вольфрам (газополная)	21.6	64	8.9	68	9.8	76	11.0
Вольфрам (С ₂)	8.9	95	5.5	87	5.2	95	5.6
Вольфрам (С ₃)	11.0	108	7.8	99	7.3	106	7.9
Ртутный пар	23.0	316	47	354	54.2	273	42.0

*1 Фильтр Wratten № 79.

Глянцевость (блеск) фотографической бумаги.

Определение глянцевости. При поверхности, освещенной пучком света, выходящим из коллиматора под углом 25° от нормали к поверхности, наблюдают яркость V_a образчика по направлению зеркального отражения (угол наблюдения равен углу падения) и яркость V_d в направлении нормали. Зеркальная яркость (V_s) = $V_a - V_d$; диффузная яркость (V_d) = V_d ; глянцевость (G) = $\frac{V_s}{V_d} = \frac{V_a - V_d}{V_d} = \frac{V_a}{V_d} - 1$.

ПРЕДЕЛЫ ЗНАЧЕНИЙ ГЛЯНЦЕВОСТИ.

Матовая	Полуматовая	Полуглянцевая	Глянцевая
0÷1	1÷3	3÷7	7÷∞ *1

*1 Действительный предел = 75.

Эти значения применимы к образчикам, отфисированным неэкспонированными и поэтому представляющим белую бумагу без осажденного проявлением серебра (22).

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)
 (1) Andresen, 545, 35: 445; 98. (2) Andresen, 545, 37: 185; 00. (3) Bogisch, 545, 37: 89; 00. (4) Bredig, in Eder, Jahrbuch für Photographie und Re-

productionstechnik, p. 91. Halle, 1895. (5) Davis and Walters, 31, No. 439: 22. (6) Eastman Kodak Co., Rochester, N. Y., 0. (7) Eder, Handbuch der Photographie, III. Halle, Knapp, 1903. (8) Eggert und Noddack, 76, 1921: 631. (9) Eggert und Noddack, 76, 1923: 116.

(10) Eggert und Noddack, 96, 20: 299; 23. (11) Ferguson, 204, 30: 182; 06. (12) Ferguson, 204, 34: 412; 10. (13) Ferguson, The Photographic Researches of F. Hurter and V. C. Driffield. London, The Royal Photographic Society, 1920. (14) Gordon, 50, 17: 47; 13. (15) Higson, 204, 44: 161; 20. (16) Higson and Toy, 204, 47: 68; 23. (17) Hurter and Driffield, 54, 9: 455; 90. (18) Hurter and Driffield, 204, 22: 186; 98. (19) Huse, 48, 1: 119; 17.

(20) Huse, Eastman Kodak Co., Rochester, N. Y., 0. (21) Jones, 48, 6: 140; 22. (22) Jones and Fillius, 547, 69: 216, 229; 22. (23) Jones, Hodgson and Huse, 84, 10: 963; 15. (24) Lippo-Cramer, 545, 40: 670, 710; 03. (25) Mees, 5, 83: 10; 09. (26) Mees, 443, 201: 525; 26. (27) Meidinger, 7, 114: 89; 24. (28) Nietz, B97, (29) Nutting, 123, 3: 322; 13.

(30) Ross, 21, 52: 201; 20 (31) Ross, Physics of the Developed Photographic Image. New York, Van Nostrand, 1924. (32) Scheffers, 96, 20: 109; 23. (33) Sheppard, 4, 87: 1311; 05. (34) Sheppard, 4, 89: 530; 06. (35) Sheppard, 78, 39: 429; 22. (36) Sheppard and Mees, 5, 76: 217; 05. (37) Sheppard and Mees, Investigations on the Theory of the Photographic Process. London, Longmans, 1907. (38) Toy and Edgerton, 3, 48: 947; 24. (39) Walters and Davis, 31A, 17: 353; 21.

(40) Watkins, Photography, Its Principles and Applications. New York, Van Nostrand, 1911. (41) Weigert, 7, 99: 499; 21. (42) Weigert, 76, 1921: 641. (43) Weigert, 96, 18: 232; 23. (44) Wilsey, in B97.

РАСЩЕПЛЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ (ЭФФЕКТ ШТАРКА). *

В. В. Антонов-Романовский.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Введение	319	Эффект Штарка в полосатых спектрах	341
Символы и обозначения	319	Эффект Штарка в звездных спектрах	345
Эффект Штарка в спектрах излучения	320	Эффект Штарка и квантовая теория	345
Эффект Штарка в абсорбционных спектрах	340		

ВВЕДЕНИЕ.

Расщепление спектральных линий в электрическом поле открыто И. Штарком (1913 г.) и позднее, независимо от него и другим методом, До Сурдо (1914 г.). В электрическом поле спектральные линии распадаются на ряд компонентов различной интенсивности, поляризованных параллельно или перпендикулярно полю (π - и σ -компоненты). Часть линий расщепления являются в действительности комбинационными линиями термов, соответствующих по теории квантов «запрещенным переходам» в отсутствие поля. У некоторых элементов в электрическом поле появляются помимо того изолированные отдельные линии, оказывающиеся во многих случаях также линиями, соответствующими переходам, запрещенным при отсутствии электрического поля. Влияние поля на различные линии одного элемента и на линии различных элементов крайне разнообразно. Наибольший эффект в смысле расщепления обнаруживают водородные и «водородоподобные» линии ионизованного гелия. Водородные линии балмеровской серии при поперечном наблюдении при не слишком сильных полях обнаруживают как π -, так и σ -компоненты, симметрично расположенные по отношению к первоначальной линии и расходящиеся от нее пропорционально напряженности поля (эффект первого порядка). Расстояния отдельных компонентов от первоначальной линии являются при этом кратными основной единицы, по теории равной $\frac{3hF}{8\pi^2 Z em}$, где h —постоянная Планка, e и m —заряд и масса электрона, Z —порядковый номер элемента и F —напряженность поля. При продольном наблюдении на месте σ -компонентов видны неполяризованные компоненты; π -компоненты исчезают. Число и расстояния компонентов возрастают с возрастанием номера члена серии. В сильных электрических полях и в случае водорода явление перестает быть эффектом первого порядка (эффект второго и высших порядков), компоненты становятся несимметричными по отношению к первоначальной линии и смещаются в общем в красную сторону спектра (крас-

ное смещение). Для большинства линий более сложных атомов эффект Штарка значительно слабее и протекает иначе. «Водородоподобные» линии главной и резкой побочной серии He, Li, Na, K и т. д. испытывают небольшое красное смещение, приблизительно пропорциональное квадрату напряженности поля (при не слишком сильных полях). При возрастании поля эффект постепенно переходит в симметричный эффект первого порядка.

Эффект Штарка в молекулярных спектрах изучен для многолинейного полосатого спектра H_2 . Эффект наблюдается только в очень сильных полях и состоит как в смещении многих линий, так и в расщеплении их на поляризованные компоненты. Зависимость от напряженности поля, вообще говоря, не линейная.

Теория эффекта Штарка, объясняющая количественно, по крайней мере для простейших атомов, все его характерные особенности (расщепление, поляризацию, распределение интенсивностей, зависимость от напряженности поля), дана в наиболее совершенной форме впервые на основе новой квантовой механики Шрёдингером (182). Подробный обзор экспериментальной стороны эффекта см. в статье Р. Ладенбурга, Müller-Pouillet, *Lehrbuch der Physik*, II B. 2. Heft, 2. Teil. Braunschweig, 1929, S. 2231.

Символы и обозначения.

Символика термов сохранена в том виде, как она принята авторами.

Для краткости «расщепление линий на компоненты» и «смещение линий» заменено словом «смещение».

Данные, помещенные в таблицах, получены при наблюдении \perp к электрическому полю (поперечный эффект) (если же наблюдение велось \parallel электрическому полю, эффект называется продольным).

Смещение выражено в Å за исключением случаев, особо оговоренных.

- λ длина волны, выраженная в Å.
- ν волновое число, выраженное в cm^{-1} ($\nu = \frac{1}{\lambda}$).

* Дополнение Редакции Т. Э. к отделу «Спектры излучения».

- $\Delta\lambda$ смещение линии или же компонентв расщепления от положения этой линии при $F=0$, выраженное в Å .
- $\Delta\nu$ смещение линии от положения этой линии при $F=0$, выраженное в см^{-1} .
- $\Delta\pm\lambda$ положительное или отрицательное смещение (т. е. в сторону возрастания или уменьшения длин волн).
- $\Delta\pm\nu$ отрицательное или положительное смещение; $(\Delta\nu = -\frac{\Delta\lambda}{\lambda^2})$.
- π компонент, колебания которого \parallel электрическому полю.
- σ компонент, колебания которого \perp электрическому полю.
- J относительная интенсивность линии.
- J_π относительная интенсивность компонента π .
- J_σ относительная интенсивность компонента σ .
- J_{45° и J_{135° относительная интенсивность при наблюдении под углами в 45 и 135° к направлению электрического поля.

Относительная интенсивность линии иногда дана в круглых скобках (чаще всего в одном столбце с данными о смещении).

Для водорода компоненты расщепления обозначаются (нумеруются) целыми числами (положительными или отрицательными), которые ставятся после символов π , σ , J и Δ . Напр. $\pi + 18$ —компонент номер $+18$, колебания которого \parallel электрическому полю; $\sigma \pm 10$ —одновременно компоненты $+10$ и -10 , колебания которых \perp электрическому полю; $\Delta + 8$ —смещение компонента номер $+8$, выраженное в Å .

$\Delta + \nu$ + $\Delta - \nu$ сумма абсолютных смещений двух компонентов, номера которых отличаются только знаком (расщепление).

$\Delta_{2\nu}$ красное смещение (часть смещения, которая зависит от F^2).

F градиент электрического поля, в kV см^{-1} .

P давление газа, в мм Hg .

Метод S. метод Штарка (метод каналовых лучей).

Метод L. S. метод Лю Сурдо (метод катодного слоя).

ст. кв. м. старая квантовая механика.

н. кв. м. новая квантовая механика.

В случае отклонения от установленных обозначений и условий, это оговаривается особо.

ЭФФЕКТ ШТАРКА В СПЕКТРАХ ИЗЛУЧЕНИЯ.

H

Литература: экспериментальная—(38, 40-42, 44, 51-56, 71, 73, 81, 83-85, 87, 88, 91, 100, 103, 108, 129-131, 133, 134, 137, 140, 142-148, 164, 168, 176, 177, 184, 187, 188, 191-193, 196, 198, 199, 202, 210-212, 215, 217, 221, 223, 239, 240-243, 247, 258-260, 262, 269, 283); теоретическая—(6, 8, 10, 16, 26, 27, 29, 31, 32, 35, 66-68, 71, 74, 76, 77, 109, 113, 122, 124, 170, 172, 174, 175, 180-183, 188, 189, 253).

СМЕЩЕНИЕ И РАСЩЕПЛЕНИЕ.

H_α . Смещение (140).

F	Компоненты							Условия в разрядной трубке								
	$\pi + 4$	$\pi + 3$	$\pi + 2$	$\sigma + 1$	$\sigma - 1$	$\pi - 2$	$\pi - 3$	$\pi - 4$	P	I, в mA	V, в V	Г а з				
19.5	5.49	4.08	2.91			2.75	4.21	5.45	2.0	11	3200	Водород				
22.8	6.43	4.80	3.34			3.22	4.95	6.55								
25.2	7.15	5.34	3.63			3.57	5.47	7.22								
29.1	8.25	6.18	4.21			4.19	6.30	8.36								
19.5			1.37	1.23												
23.8			1.66	1.53												
26.9			1.92	1.75												
29.6			2.11	2.02												
36.0	10.23	7.75	5.22	2.63	2.47	5.18	7.85	10.32					1.9	5	9400	70% Ne+30% H ₂
37.7	10.78	8.04	5.67	2.85	2.54	5.18	8.17	10.77								
39.2	11.17	8.34	5.78	2.90	2.70	5.51	8.50	11.28								
32.0	8.96	6.73	4.68			4.61	7.04	9.00								
36.6	10.36	7.76	5.22			5.34	8.08	10.56								
44.8	12.75	9.57	6.48			6.58	9.83	12.73								
24.0			1.73	1.50												
33.2			2.35	2.34												
39.2			2.83	2.80												
45.0			3.28	3.23												
48.9	14.05	10.43	7.23			6.99	10.66	14.08	1.8	4	8400	Водород				
52.8	15.16	11.38	7.82			7.52	11.40	15.16								
55.0	15.59	11.74	8.07			8.00	12.02	15.80								
33.5			2.44	2.28												
40.6			2.95	2.85												
48.6			3.60	3.42												
54.4			4.00	3.99												
56.2			4.13	4.14												
65.6	18.82	14.03	4.68	4.77		14.20	18.75									
													2.5	5-10	9200	50% Ne+50% H ₂
									1.9	6-10	9000	Водород				

H_{α} . Смещение в поле $F=143 \text{ kV см}^{-1}$. Метод Л. С. (107, 270).

$\sigma+6$	$\sigma+5$	$\sigma+1$	$\sigma-1$	$\sigma-5$	$\sigma-6$	$\pi+8$	$\pi-8$
23.89	20.00	3.99	3.77	19.70	23.61	32.6	32.4

H_{γ} . Эффект II порядка. Смещение выражено в см^{-1} . Метод Л. С. (107, 270).

F	$\sigma+13$	$\sigma+10$	$\sigma+3$	$\sigma 0$	$\sigma-3$	$\sigma-10$	$\sigma-13$
155.6	125.5	97.0	26.9	8.6	24.2	104.1	133.9
195.5	158.5	120.1	32.2	6.3	44.4	131.2	167.1
209.2	171.6	130.0	35.2	7.0	47.5	140.2	177.4
214.4	173.1	132.0	36.2	7.9	48.4	144.6	185.0
232.3	185.9	142.8	38.0	7.5	52.6	157.1	201.9
259.0	206.6	160.1	41.5	10.6	60.0	174.3	226.6

F	$\pi+18$	$\pi+15$	$\pi+5$	$\pi+2$	$\pi-2$	$\pi-5$	$\pi-15$	$\pi-18$
129.41	147.1	119.4	38.9	13.4	12.7	46.3	129.7	152.8
168.40	190.4	159.3	51.2	17.8	27.2	57.9	167.1	197.8
185.50*	209.6	174.7	56.8	18.5	29.8	52.8	184.2	220.4
216.00	239.6	200.0	64.9	20.5	35.9	79.3	216.8	256.6
282.10	319.1	265.3	82.0				278.9	338.6

*1 В поле $F=185.50 \text{ kV см}^{-1}$ для компонента $\pi+12$ смещение равно 139.4, для компонента $\pi-12$ смещение равно 149.9.

Эффект II порядка в поле $F=65 \text{ kV см}^{-1}$. Красное смещение. Метод Л. С. (44, 270).

H_{δ}^*1			H_{ϵ}^*2
$\sigma_{\pm 2}$	$\sigma_{\pm 6}$	$\sigma_{\pm 10}$	σ_0
0.43	0.26	0.51	0.73

*1 По ст. кв. м.=0.30. *2 По ст. кв. м.=0,79.

Эффект II порядка. Расщепление и красное смещение, в см^{-1} . Метод Л. С. (103).

H_{β}

F	$\pi \pm 10$		$\pi \pm 8$		$\pi \pm 6$	
	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$
300	384.3	3.0	307.7	3.4	230.4	3.6
457	588.5	7.1	470.8	7.5		
516	661.7	8.9				
528	6.8.9	9.3	543.8	9.6		

F	$\sigma \pm 6$		$\sigma \pm 4$		$\sigma \pm 2$	
	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$
300	233.6	4.0	155.8	2.9	78.1	3.5
516	3.8.4	9.3	267.7	8.8		
528	407.5	10.0	2.1.8	9.2	136.9	10.1

H_{γ}

F	$\pi \pm 18$		$\pi \pm 15$	
	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$
371	867.7	18.3	723.7	20.2
392	915.2	20.5	756.8	23.0
425	988.2	23.5		
467	1131.1	31.1	949.7	31.4
530	1228.5	35.3	1027.7	38.7
575	1347.5	42.3	1121.7	49.5

F	$\pi \pm 5$		$\pi \pm 2$	
	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$
371	242.3	22.0	96.2	20.8
392	255.5	20.2	98.7	21.3
467	317.8	33.4	125.9	34.3
575	378.5	49.1	148.2	47.9

F	$\sigma \pm 13$		$\sigma \pm 10$	
	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$
371			478.3	18.1
392	662.8	20.0	510.1	22.4
425			552.7	25.7
467	821.1	32.2	626.5	29.5
530	889.5	38.5	683.6	35.7
575	971.3	47.2	744.8	45.8

F	$\sigma \pm 3$		$\sigma 0$	
	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$	$\Delta + \nu + \Delta - \nu$	$\Delta_2 \nu$
371	141.4	18.6	18.8	
392	152.5	21.4	21.5	
425	164.4	24.2	24.5	
467	190.8	35.1	35.2	
530	210.5	41.7	40.7	
575	225.1	46.7	46.2	

H_{γ} . Эффект II порядка. Красное смещение. Метод С. (243).

F	$\pi \pm 18$	$\pi \pm 15$	$\sigma \pm 13$	$\sigma \pm 10$	$\sigma \pm 3$	$\sigma 0$
174.0	1.13	1.03	0.95	1.05	0.82	0.74
200.0	1.48	1.33	1.28	1.45	1.08	0.95
235.0	1.83	1.78	1.68	1.82	1.56	1.51
270.0	3.02	2.82	2.53	2.88	2.37	2.21
310.0	3.29	3.17	2.87	3.13	2.55	2.40
238.0			1.61	1.72	1.70	1.55
361.3			4.01	4.00	3.74	3.58
420.0						4.48
228.5	2.03	1.76	1.53	1.70	1.55	1.36
376.8		5.23	4.70	4.53	4.08	3.37
477.0			7.68	7.60	6.06	5.93
331.8	3.63	3.30	3.13	3.40	2.89	2.92
515.4				8.40	7.48	6.83
437.3			5.83	6.08	5.08	4.93
50.0				10.08	9.18	8.58
599.0						9.33
702.5						12.83

СМЕЩЕНИЕ В СИЛЬНЫХ ПОЛЯХ.

H_{γ} . Смещение и исчезновение (73).

F	$\pi \pm 18$	
	Δ_2^*1	Δ_2^*2
434.75±0.18	102.03	102.33
571.70±0.55	138.53	138.15
582.70±0.85	141.43	141.26
584.40±0.22	142.03	141.59
596.00±0.52	145.03	144.73
600.55±0.56	146.03	145.93
621.90±0.15	151.93	151.49
629.97±0.16	154.73	153.95
≈720	Компонент исчезает	

*1 Дано с точностью ±0.12 Å. *2 Вычислено по н. кв. м.

H_β . Эффект III порядка. Смещение (⁷¹).

F	$(J \pm m)/(J \pm n)$			
	$\Delta + 10$	$\Delta + 8$	$\Delta + 6$	$\Delta + 4$
816.8±0.43	134.2±0.17	107.8±0.16	81.8±0.16	55.4±0.16
F	$(J \pm m)/(J \pm n)$			
	$\Delta - 4$	$\Delta - 6$	$\Delta - 8$	$\Delta - 10$
816.8±0.43	43.1±0.15	67.8±0.16	92.1±0.17	116.4±0.19

H_γ . Эффект III порядка. Смещение (⁷¹).

F	$\pi - 18$		$\pi - 15$	
	$\Delta\lambda$	$\Delta\lambda_1 * 1$	$\Delta\lambda$	$\Delta\lambda_1 * 1$
601.60±0.97	120.27	120.25	98.97	98.97
682.70±0.50	135.47	135.06	111.18	110.89
690.30±1.30	136.57	136.41	112.47	112.00
695.20±0.83	137.87	137.30	112.87	112.72
715.70±1.20	141.17	141.40	115.97	115.67
741.60±1.16	145.47	145.61	119.17	119.40
781.30±1.15	152.57	152.66	124.87	125.06
800.20±1.40	156.07	156.00	127.27	127.74
811.60±0.98	158.47	158.00	129.27	129.17
816.80±0.43	159.07	158.92	129.97	130.07
827.40±1.40	160.47	160.73	131.27	131.56
839.40±1.55	163.47	162.87	133.67	133.23
864.90±1.00	166.77	167.28	136.27	136.79
869.80±0.79	167.47	168.17	137.27	137.77
921.60±1.54	176.67	177.13	143.27	143.03
923.10±0.86	177.10	177.37		
924.20±1.10	177.37	177.60		
942.20±0.54	180.02	180.77		
947.60±1.50	181.07	181.67		

*1 Вычислено по н. кв. м.

Значения электрического поля, при которых начинают исчезать интенсивные крайние компоненты отдельных линий (⁸⁴). Знак - обозначает смещение в фиолетовую сторону, знак + в красную.

F	1000	710	550	370	330	200	180	120
-----------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Линии .	$H_\gamma -$	$H_\gamma +$	$H_\delta -$	$H_\delta +$	$H_\epsilon -$	$H_\epsilon +$	$H_\zeta -$	$H_\zeta +$
---------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------------	----------------	-------------	-------------

В этих полях продолжают существовать только компоненты H_α и H_β .

ИНТЕНСИВНОСТЬ КОМПОНЕНТОВ РАСЩЕПЛЕНИЯ.

Отношение интенсивностей различных компонентов в поле $F=8 \text{ kV см}^{-1}$ (⁵⁶).

Линии	Компоненты	$(J \pm m)/(J \pm n)$		
		1 *1	2 *1	3 *1
H_α	$\pi \pm 3$	1.38	1.38	1.37
	$\pi \pm 4$			
	$\pi \pm 3$	3.32	3.32	3.16
	$\pi \pm 2$			
	$\pi \pm 4$	2.40	2.40	2.31
	$\pi \pm 2$			
$\sigma 0$	1.40	1.40	1.42	
$\sigma \pm 1$				

Линии	Компоненты	$(J \pm m)/(J \pm n)$		
		1 *1	2 *1	3 *1
H_β	$\pi \pm 8$	1.00	1.04	1.06
	$\pi \pm 10$			
	$\pi \pm 8$			
	$\pi \pm 6$	4.54	4.59	4.74
	$\pi \pm 8$			
	$\pi \pm 10$	4.45	4.24	4.46
	$\pi \pm 6$			
	$\sigma \pm 4$	1.54	1.56	1.56
	$\sigma \pm 6$			
	$\sigma \pm 4$	6.06	6.23	6.35
$\sigma \pm 2$				
$\sigma \pm 6$	4.00	4.00	4.07	
$\sigma \pm 2$				
H_γ	$\pi \pm 18$	1.18	1.18	1.14
	$\pi \pm 15$			
	$\pi \pm 5$	1.03	1.03	1.23
	$\pi \pm 2$			
	$\sigma \pm 10$	1.11	1.07	1.063
$\sigma \pm 13$				
$\sigma \pm 13$				
H_δ	$\pi \pm 28$	1.72	1.72	1.34
	$\pi \pm 24$			
	$\sigma \pm 6$	1.77	1.77	2.02
	$\sigma \pm 10$			

*1 1—из наблюдений, 2—средние, 3—вычислены по н. кв. м.

Отношение интенсивностей $J_{35^\circ}/J_{135^\circ}$ линии H (в гелии) в поле $F=35 \text{ kV см}^{-1}$. Точность измерений ± 0.05 (⁹¹). См. также (²¹²).

H_α	H_β	P	Примечания
1.00	1.02	0.06	Интенсивность покоящихся атомов
1.05	1.02	0.05	Интенсивность движущихся атомов
1.09	1.14	0.04	

Отношение интенсивностей $J_{45^\circ}/J_{135^\circ}$ линии H_β в поле $F=35 \text{ kV см}^{-1}$. Точность измерений ± 0.05 (⁹¹). См. также (²¹²).

P=0.05		P=0.16		P=0.16+Hg	
π	σ	π	σ	π	σ
1.11	1.06	1.23	1.18	1.39	1.20

H_γ . Расщепление в продольном эффекте в поле $F=250 \text{ kV см}^{-1}$. Метод S. (¹⁴⁵).

Наблюдение антипараллельно направлению поля.

$(J \pm m)/(J \pm n)$	1 *1	2 *1	3 *1
$(J+13)/(J+10)$	1.12	1.10	0.94
$(J-13)/(J-10)$			
$J 0/J + 3$	1.75	1.71	3.07
$J 0/J - 3$			

*1 1—продольный эффект, 2—поперечный эффект, 3—вычислено по н. кв. м.

И_а. Отношение интенсивностей компонентов в поле $F=250$ кВ см⁻¹. Метод 8. (144).

Компо- ненты	Условия из- лучения	$(J \pm m)/(J \pm n)$			
		1 *1	2 *1	3 *1	4 *1
$\pi \pm 3$	При столкнов. Затухание . .	1.32	0.93	1.37	0.77
$\pi \pm 4$		1.08			
$\pi \pm 3$	При столкнов. Затухание . .	3.10	1.10	3.16	1.25
$\pi \pm 2$		1.28			
$\pi \pm 4$	При столкнов. Затухание . .	2.35	1.20	2.31	1.62
$\pi \pm 2$		1.18			
$\sigma 0$	При столкнов. Затухание . .	2.62	2.60	2.84	1.66
$\sigma \pm 1$		2.60			

*1 — среднее из 5 измерений; 2—по Штарку (181), продольный эффект; 3—ис н. кв. м. (182); 4—по н. кв. м. (32).

И_б. Зависимость интенсивности и резкости линии от поля (78).

F	$(J_{\pi+18})/(J_{\pi-18})$		F *2	$(J_{\pi+18})/(J_{\pi-18})$	
	1 *1	2 *1		1 *1	2 *1
130.00	0.90		434.75	0.48	
192.00	0.83		571.70	0.28	
239.00	0.75		584.40	0.25	0.70
256.00	0.72	0.93	596.00	0.18	
299.00	0.70		600.55	0.21	
331.00	0.57		621.90	0.20	
375.00	0.51	0.87	629.97	0.11	

*1 — из максимума почернения (резкость); 2 — из интегральной кривой почернения (интенсивность). *2 При $F \approx 20$ кВ см⁻¹ $\pi + 18$ исчезает, а $\pi - 18$ продолжает существовать до $F=1.000$ кВ см⁻¹.

He

Литература: (11-13, 15, 21, 23, 33, 36, 37, 39-43, 45, 50, 52, 91, 110, 125-128, 159, 185, 198, 203, 204, 207, 209, 212, 214, 216, 230, 231, 234, 248, 258, 269).

СМЕЩЕНИЕ И РАСЩЕПЛЕНИЕ.

P-He.

2P-4D и 2P-4F. Смещение в см⁻¹ (46).

π-компоненты			σ-компоненты		
F	2P-4D	2P-4F	F	2P-4D	2P-4F
			2.5		6.0
6.6	-1.0	7.0	7.6		7.0
16.8	-3.5	8.5	16.8	-2.1	3.8
22.8	-7.0	10.8	27.2	-9.0	-8.2
34.5	-11.5	12.5	35.5	-12.8	-11.5
41.5	-16.8	-15.5	44.8	-17.5	-15.4
				9.2	15.0

Серия 2P-mP (46).

π		σ	
F	Δν	F	Δν
m=4; ν _{выч.} =20357.96 (в группе λ 4922)			
14.4	0.3	14.9	0.8
22.8	2.0	26.9	2.5
34.4	4.0	25.4	4.5
44.2	6.5	44.7	7.1

π			σ		
F	Δν		F	Δν	
m=5 *1; ν _{выч.} =22807.72 (в группе λ 4388)					
7.9	1.2				
10.6	2.3				
14.2	3.9	5.3			
18.4	6.4	9.0			
23.3	9.9	13.2			
28.9	14.4	18.7			
34.7	19.3	24.7			
38.0	22.5	28.3	40	25.1	31.3

F	Компо- ненты	Δν	
		m=6	m=7
m=6 *1; ν _{выч.} =24140.0 и m=7 *1; ν _{выч.} =24044.65			
3.2	π	1.0	4.0
	σ	(-)	(-)
7.0	π	6.5	13.0
	σ	4.0	10.0
15.2	π	17.0	31.0
	σ	15.0	29.0
26.8	π	33.0	39.0
	σ	32.0	36.0
34.8	π	44.0	54.0
	σ	44.0	50.0
		55.0	41.0
		72.5	63.5
		67.7	52.7

*1 Данные взяты из прежних измерений (41).

Группа λ 4388. σ-компоненты (46).

F	Δν			
	2P-5P	2P-5G	2P-5F	2P-5D
3.5		6.75	1.9	-2.50 - 4.00
8.1	26.6	10.0	1.95	-5.30 - 7.85
16.6	30.6	14.8	1.8	-10.6 - 15.6
27.3	38.8	22.0	1.8 - 3.00	-17.6 - 25.0
41.1	50.9	30.6	1.9 - 6.55	-26.0 - 37.6
47.4	57.6	35.6	1.8 - 8.85	-30.5 - 44.5

2S-4P. σ-компоненты (46).

F	34	44
Δν	5.0	8.30

2P-5S (47).

F	Δν		F	Δν	
	π	σ		π	σ
3.5	-0.5	-0.2	27.3	-2.60	-2.60
8.1		-0.2	41.1	-5.75	-5.28
16.6	-0.82	-1.07	47.4	-7.65	-7.45

Почти резкая главная серия 2S-mP (277).

λ	m	F	Δλ		Лит.
			π	σ	
5015.7	3	130.0	-3.4	-3.1	(231)
		28.5	-0.40	-0.31	(216)
3964.7	4	26.8	-0.73	-0.44	(169)
		31.5	-1.3	-0.8	(231)
		28.5	-2.31	-1.82	(218)
3613.6	5	28.3	-3.5	-3.5	(127, 128)
		35.0	-2.6	-3.2	(231)
		60.0	-6.6	-4.4	(231)
3447.6	6	28.3	-4.01	-4.01	(127, 128)
		50.0	-6.0	-5.5	(231)

Резкая (вторая) побочная серия 2P-mS (277).

λ	m	F	Δλ		Лит.
			π	σ	
5047.7	4	120.0	3.5	3.5	(231)
		28.5	0.8	0.71	(216)
4437.6	5	36.4	0.58	0.58	(169)
		50.0	2	2	(231)
		4(?)	4(?)	4(?)	(231)
4169.1	6	28.5	1.78	1.60	(216)
		50.0	3.2	3.7	(231)

Почти резкая (третья) побочная серия 2P-mP (277).

λ	m	F	Δλ		Лит.
			π	σ	
4910.9	4	27.5	-0.56	-0.56	(127, 128, 159)
4383.4	5	27.5	-3.54	-3.54	(127, 128, 159)
		28.9	-3.67	-3.67	(41)
4141.5	6	27.5	-5.85	-5.85	(127, 128, 159)
		26.8	-6.5	-5.9	(41)
4007.5	7	26.8	-8.4	-8.4	(41)

Диффузная и почти диффузная *1 главные серии 2S-mD и 2S-mF (277).

λ	m	F	Δλ		Род серий	Лит.
			π	σ		
3974	4	28.5	2.6	2.0	дифф. почти дифф.	
			-1.6	-1.3		
3618	5	28.5	4.2	4.1	дифф. почти дифф., * дифф.	(127, 128)
			0.9	1.0		
			-2.1	-2.0		
3450	6	28.5	3.1	3.9	дифф. почти дифф.	
			0.9	1.3		
			-1.5	-1.3		
			-3.8	-4.2		

Резкая главная серия 2S-mS (277).

λ	m	F	Δλ	Лит.
3468	6	28.3	+, малое	(127, 128)

Диффузная и почти диффузная *1 побочные серии 2P-mD и 2P-mF (277).

λ	m	F	Δλ		Род серии	Лит.
			π	σ		
6678.2	3	100	1.75	1.75	дифф.	(231)
4921.9			2.31(4)	2.31(4)		
4920.7	4	20	-1.07(1)	-1.07(1)	почти дифф.	
4387.9			6.33	5.50(2)		
4387.5	5	36.4	5.75(2)	5.50(2)	дифф.	
			0.46(2)	3.67		
4387.1	5	26.2	0.21	0.21	почти дифф.?	(159)
			0 (3)	0 (3)		
			-4.22(1)	-4.22(1)		
4387.8	5	26.2	-4.87	-4.87	дифф.	
			6.90	6.90		
4143.76	6	26.2	5.17	5.17	дифф.	
			2.97	2.97		
4143.35	6	(26.8)	1.57	1.57	почти дифф.?	
			-0.52	-0.52		
			(-1.51)	-1.76		
			(-4.33)	(4.11)		
4009.27	7	26.8	-5.59	-5.59	дифф.	(41)
			-8.72	-8.72		
			10.24	10.48		
(4009.19)	7	26.8	8.32	8.32	дифф.	
			5.78	6.01		
			1.62	4.25		
			1.62	1.61		
(4008.90)	7	26.8	0.19	0.19	почти дифф.?	
(4008.55)			-6.37	-6.12		
			-8.15	-8.15		

*1 Отнесение диффузных и почти диффузных компонентов к различным членам серии сомнительно.

Диффузная (первая) и почти диффузная побочные серии $2p_1-md$ и $2p_1-mf$ (277). См. также (128, 129).

λ	m	F	$\Delta\lambda$		Род серии	Лит.
			π	σ		
5875.6	3	70	-1?	-1?	дифф.	(231)
4471.5	4	36.4	1.17 (8)	1.17 (8)	дифф.	
4469.0			0.78	0.78		
4026.19	5	26.8	0 (1)	0 (1)	почти дифф.?	(150)
4025.65			-1.6	-1.6		
4025.57	6	26.8	-3.3 (6)	-3.3 (6)	дифф.	
3819.61			2.91 (5)	2.91 (5)		
3705.00	7	26.8	-0.26 (5)	-0.26 (5)	почти дифф.?	
			2.30	2.30		
			0	0	дифф.	
			2.08	2.08		
			-2.7 (4)	-2.7 (4)	почти дифф.?	
			4.49 (2)	4.49 (2)		
			1.19 (3)	1.28 (3)	дифф.	
			-1.79 (3)	-1.79 (3)		
			-2.51 (3)	-2.50	почти дифф.?	
			-5.01	-5.01		
			-6.26 (2)	-6.10 (2)	дифф.	(41)
			-6.67(1) *1	6.67 (1)		
			3.05	3.50	почти дифф.?	
			0.06	0.06		
			-0.81 (1)	-0.78 (1)	дифф.	
			-3.37 (1)	-3.37 (1)		
			-4.91 (1)	-4.42	почти дифф.?	
			-6.96	-6.96		
			-8.66 (1)	-8.45 (1)		

*1 Наблюдено также (216).

Метод S. (188).

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$		λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$	
			π	σ				π	σ
47 3.14	$2p-4s$	175	1.88	0	4517.33	$2p-4p$	175	4.51	4.51
		189	2.24	2.24			189	4.8	4.8
		243	3.51	0.2			243	7.22	7.22
		315	6.67	0.4			315	13.42	13.42
		550	20.2	0.4			550	34.2	37.2
							34.2	37.2	

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$				
			π		σ		
4471.48	$2p-4d$	175	8.43	0	8.43	0	
		189	8.5	0	8.9	0	
		243	10.29	0.33	11.75	10.29	
		315	13.39	12.11	0.64	13.39	12.11
		550	17.90	12.84	0.44	17.90	12.84
	$2p-4f$	175	-11.10	-97.9	-14.10		
		189	-15.07	-16.70	-10.61	-15.07	
		243	-17.88	-19.89	-12.30	-17.88	
		315	-24.4	-27.9	-15.9	-24.4	
		550	-46.8 (сильно дифф.)	-27.3	-46.8 (сильно дифф.)		

Фаулеровская серия $4N.(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{m^2})$. He II (277). См. также (42).

λ	m	F	$\Delta\lambda$		Лит.
			π	σ	
4685.6	4	38.6	1.24(3)	0 (6)	(159)
			-1.24(3)	0	
3203.2	5	26.6	1.02(5)	0.51 (5)	(214)
			-1.02(5)	-0.51 (5)	
2733.4	6	26.6	1.35(6)	0.98 (4)	(214)
			0.3(1)?	0.7	
			-0.3(1)?	0.98 (4)	
			-1.35 (6)		

Относительные интенсивности. Группа 2P-5Q (λ 4388). Метод Л. С. (128) *1.

F	Изменения в m *2	π						σ								
		D.		F.		G. *3	P.		D.		F.		G.		P.	
		Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.
43.5	2-1															
	1-1, 1-0	0.270	0.27	0.115	} 0.17 {	0.000	0.215	0.25	0.195	0.21	0.250	0.26	0.150	0.13	} 0.105	} 0.090
	0-0, 0-1	0.180	0.12	0.076		0.000	0.140	0.16	0.046	0.062	0.019	0.058	0.026	0.000		
52.8	2-1															
	1-1, 1-0	0.270	0.24	0.106	} 0.12 {	0.000	0.225	0.26	0.190	0.19	0.250	0.24	0.155	0.16	} 0.110	} 0.11
	0-0, 0-1	0.180	0.12	0.075		0.000	0.140	0.19	0.046	0.059	0.018	0.074	0.000	0.035		
55.0	2-1															
	1-1, 1-0	0.270	0.27	0.100	} 0.12 {	0.000	0.230	0.25	0.190	0.13	0.050	} 0.053 {	0.000	} 0.115	} 0.13	
	0-0, 0-1	0.180	0.13	0.074		0.000	0.145	0.17	0.046	0.045	0.018		0.000			0.035

*1 См. (47) теорет. *2 m-слагающая k в направлении поля, а k-момент электрона при F=0; m ≤ h и Δm=0 или ±1. *3 Наблюдённых значений нет.

О-He

Отношение интенсивностей J_π/J_σ. Метод Л. С.

(21, 270)

F	J(2p 4p) J(2p-4d)	J(2p 4f) J(2p-4d)	J(2p-5p) J(2p-5d)
13.2	0.0015 *1	0.3 *1	0.026
14.2	0.0017	0.16	
16.2	0.0023	0.17	*2
18.6	0.0028	0.20	0.043
19.8	0.0031	0.25	0.040
24.3	0.0049	0.34	0.12

*1 Из измерений (233) не для слагающих π, а для компонентов целиком. *2 Перекрывает грунтовой линией.

Отношение интенсивностей J_π/J_σ. Метод Л. С. (21, 270).

F	J(2p-4p) J(2p-4p)	J(2p-5p) J(2p-5p)	J(2p-6p) J(2p-6p)	J(2p-7p) J(2p-7p)	J(2p-4f) J(2p-4f)
14.2	2.0	2.0	2.0	2.5	1.5
16.2			2.4		1.2
18.6	1.7	1.9	2.2	2.6	1.6
19.8	1.6	1.7	2.6	1.5	1.5
24.3	1.5	1.7	1.6	1.8	

Относительная интенсивность. 4-я группа. Метод Л. С. (23).

F	2p-4p		2p-4d		2p-4f		
	π	σ	π	σ	π	σ	
14.2	Выч.	0.072	0.028	85	86	15	14
	Набл.	0.15	0.07	86	89	14	11
16.2	Выч.	0.099	0.037	81	84	19	16
	Набл.	0.20		85	88	15	12

Относительная интенсивность. 5-я группа. Метод Л. С. (23).

F	2s-5s		2s-5p		2s-5d		2s-5f		2s-5g		
	π	σ	π	σ	π	σ	π	σ	π	σ	
22.5	Выч.		0.07	98	98	0.8	0.7	0.7	0.6	0.4	0.3
	Набл.			99	100	0.25	0.15	0.25	0.17	<0.1	<0.1
29.0	Выч.		0.11	96	97	1.3	1.2	1.2	0.9	1.0	0.6
	Набл.		0.12	99	100	0.27	0.17	0.29	0.18	<0.1	0.05

F	2p-4p		2p-4d		2p-4f		
	π	σ	π	σ	π	σ	
18.6	Выч.	0.12	0.048	79	82	21	18
	Набл.	0.23	0.15	83	88	17	12
19.8	Выч.	0.13	0.054	78	81	22	19
	Набл.	0.25	0.15	80	84	20	16
24.3	Выч.	0.19		73		27	
	Набл.	0.35		75		25	

F	2s 4s		2s-4d		2s-4f	
	π	σ	π	σ	π	σ
22.5	Выч.	0.01		0.12		0.02
	Набл.			0.003		
29.0	Выч.	0.02	0.26	0.20	0.06	0.04
	Набл.	0.001	0.01	0.005	0.002	0.001

Относительная интенсивность. 5-я группа. Метод Л. С. (23).

F	2p-5p		2p-5d		2p-5f		2p-5g		
	π	σ	π	σ	π	σ	π	σ	
14.2	Выч.	0.6	0.25	39	42	35	41	25	17
	Набл.	1.2	0.67	46	47	35	35	19	17
16.2	Выч.	0.8	0.33	38	39	35	41	26	20
	Набл.			31	36	49	45	20	18
18.6	Выч.	1.1	0.45	36	36	36	39	27	24
	Набл.	1.4	1.2	33	33	42	46	23	20
19.8	Выч.	1.2	0.51	35	35	36	39	28	25
	Набл.	1.3	1.0	32	32	44	47	23	18
24.3	Выч.	1.7	0.70	32	35	36	39	29	25
	Набл.	2.8	2.3	25	29	55	55	1	13

Относительная интенсивность. 6-я группа. Метод Л. С. (23).

F		2s 6s		2s 6p		2s-6d		2s-6f		2s-6g		2s-6h	
		π	σ	π	σ	π	σ	π	σ	π	σ	π	σ
22.5	{ выч. . . . набл. . . .	0.7	87		5.2		3.2		3.0		1.1		
				95		2.4		1.5		1.2		<0.6	
29.0	{ выч. . . . набл. . . .	1.2	78	83	8.6	7.0	5.9	4.8	4.3	3.2	2.5	1.8	
			0.7	93	96	2.4	1.2	4.2	4.8	0.75	0.5	<0.3	<0.2

Относительная интенсивность. Группа 2p-4q (λ 4471). Метод Л. С. (126)*1.

F* ₂	Именование в m^*_{2}	π				σ			
		d		f		d		f	
		Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.
p 56.0	2-1					0.370	0.38	0.215	0.21
	1-1, 1-0	0.340	} 0.66	0.250	0.23	0.175	} 0.21	0.125	0.11
s 54.0	0-0, 0-1	0.220		0.170	0.097	0.055		0.220	0.042
	59.1	2-1				0.360	0.42	0.220	0.21
1-1, 1-0		0.335	} 0.46	0.255	0.29	0.170	0.16	0.130	0.086
59.5	0-0, 0-1	0.220		0.175	0.14	0.055	?	0.043	?
	59.5	2-1				0.360	0.41	0.220	0.20
1-1, 1-0		0.335	} 0.47	0.255	0.29	0.170	0.21	0.130	0.10
	0-0, 0-1	0.220		0.175	0.14	0.055	?	0.043	?

*1 См. (47) теорет. *2 m -слагающая k в направлении поля, а k -момент электрона при $F=0$; $m \leq k$ и $\Delta m = 0$ или ± 1 . *3 p -электрическое поле || направлению движущихся частиц в разрядной трубке; s -электрическое поле \perp тому же направлению.

Относительная интенсивность. Группа 2p-5q ($\lambda=4026$). Метод Л. С. (126)*1.

F* ₂	Именование в m^*_{2}	π						σ					
		d		f		g		d		f		g	
		Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.	Выч.	Набл.
p 30.5	2-1							0.200	0.23	0.255	0.28	0.145	0.14
	1-1, 1 0	0.185	} 0.23	0.235	} 0.36	0.180	0.18	0.080	} 0.088	0.110	} 0.12	0.100	0.074
s 41.5	0-0, 0-1	0.115		0.150		0.120	0.14	0.024		0.035		0.035	0.022
	46.3	2-1					0.195	0.23	0.255	0.29	0.150	0.15	
1-1, 1-0		0.145	} 0.24	0.215	} 0.33	0.200	0.20	0.075	} 0.10	0.110	} 0.12	0.100	0.076
p 36.3	0-0, 0-1	0.090		0.135		0.135	0.13	0.022		0.033		0.035	0.029
	s 56.7	2-1					0.195	0.24	0.255	0.25	0.150	0.12	
1-1, 1-0		0.165	} 0.28	0.230	} 0.37	0.185	0.19	0.065	} 0.095	0.104	} 0.12	0.105	0.047
	0-0, 0-1	0.105		0.145		0.125	0.12	0.019		0.032		?	0.036

*1 См. (47) теорет. *2 m -слагающая k в направлении поля, а k -момент электрона при $F=0$; $m \leq k$ и $\Delta m = 0$ или ± 1 . *3 p -электрическое поле || направлению движущихся частиц в разрядной трубке; s -электрическое поле \perp тому же направлению.

Li

Литература: (95-97, 136, 163, 168, 190, 200, 204, 213, 216, 253, 266).

Смещение диффузных линий. Метод Л. С. (190, 270).

F	λ 4602.51*1				λ 4132.93*2					
	π		σ		π		σ			
19					2.15(0)	0.27(3)	-3.03(0)	2.15(1)	0.07(3)	-2.09(1)
20	0.95		0.95	-1.99	2.23(0)	0.23(0)	-2.66(0)	2.30(1)	0.08(3)	-2.33(1)
23					2.74(0)	0.27(3)	-3.56(0)	2.97(1)	0.27(3)	-3.13(1)
25			1.61		3.36(0)	0.44(3)	-3.73(0)	3.06(1.5)	0.22(3.5)	-2.96(1)
26					3.55(0)	0.29(3)	-4.01(0)	3.16(1)	0.32(3)	-3.14(1)
30	-1.33		1.64	-1.33						
32			2.04		3.76(0)	0.54(3)	-4.89(0)	4.10(1.4)		-4.09(1)
34	2.37		2.37	-2.06	-3.08					
45	3.00	-2.72(1)	-3.97(10)	3.01(20)	-2.68(10)	-3.73(1)				
60	4.55	-4.23(1)	-4.23(10)	4.55(12)	3.47(10)	-5.20(1)				
62	4.63	-4.10(1)	-5.27(10)	4.57(15)	-3.94(10)	-5.65(3)				

*1 См. также (95, 136, 163, 277). *2 См. также (95, 136, 277).

Смещение. Метод S. (277).

λ	m	F	$\Delta\nu$		Лит.
			π	σ	
Почти резкая главная серия 2s-mp					
3232.8	3	38	0.13	0.05	(216)
2562.6	5	26	0.36	0.36	(188)
Почти резкая побочная серия 2p-mp					
4636	4	80	+ малое	+ малое	(200)
4147	5		7.8	7.8	
3923	6		16	16	
Резкая побочная серия 2p-ms					
4273.3	5	80	1.2	1.2	(126)
3985.9	6		3.3	3.3	
Диффузная побочная серия 2p-md					
3915.2	6	38	6.4	6.2	(216)
			1.8	1.4	
			- 2.9	- 2.2	
Почти диффузная побочная серия 2p-mf					
4601.6	4	80	- 6.1(3.6)	- 6.1(2.3)	(136)
4132.2	5		- 13.8(2.5)	- 13.8(1)	
3915.1	6		38	- 7.2	

C

Смещение *1. Метод L. S. (155, 270).
Поперечный эффект.

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$	
4262.27	3D ₁ -4F	}	57	4.8
			41	3.5
			25	2.6
			15	1.6
			10	0.9
3920.77	3P ₁ -4S	}	47	2.7
			38	1.7
			18	1.0
3919.06	3P ₂ -4S	}	64	5.0
			34	1.7
2992.63	3D-5B	}	64	5.0
2837.60	π^{*2} -3P ₂	}	64	5.0
2836.71	π^{*2} -3P ₁	}	34	2.2
2747.31	3P ₁ -4D ₁	}	64	4.6
2.46.50	3P ₂ -4D ₂	}	34	2.1

Продольный эффект.

λ	F	$\Delta\lambda$	λ	F	$\Delta\lambda$
4267	33	2.2 - 2.2	3931	33	2.4 - 2.2
	34	3.2 - 4.2		34	1.4 - 3.6
	41	2.9 - 2.6		41	2.7 - 1.7

*1 Результаты могут быть несколько неточны вследствие во возможной суперпозиции эффекта Доплера. *2 Конечные термы неизвестны.

N

Литература: (227, 268).

Смещение. Дуговые линии (277).

λ	F	$\Delta\lambda$		Лит.
		π	σ	
4100	165	-17	- 1.8	(268)
	56	-10.15	- 0.27	(227)
4110	165	- 3.5	-13.2	(268)
	56	- 0.5	- 0.4	(227)
5553	86	9	9	(268)
5688	86	4	4	(268)

Не обнаружено никакого влияния электрического поля на искровые линии в области $\lambda=4000\div 5000 \text{ \AA}$.

O

Литература: (7, 219, 227, 268).

Смещение. Метод L. S. (277).

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$		Лит.
			π	σ	
Почти резкая главная триплетная серия					
3947.76	2s-2p _{1,2,3}	100	незаметное		(268)
3947.66					
3947.48					
Резкая побочная триплетная серия					
5437.04	2p _{1,2,3} -5s	80	1.8	1.75	(268)
5435.97					
5435.37					
5020.31	2p _{1,2,3} -6s	80	2.8	2.8	(268)
5019.52					
5018.96					
Диффузная побочная триплетная серия					
6158.41	2p ₁ -4d	18.2	0.80(3)	0.39(3)	(227)
6156.99	2p ₂ -4d		0.51(2)	0.39(2)	
6156.20	2p ₃ -4d		0.37(1)	0.48(1)	
5330.83	2p _{1,2,3} -5d	26	0.71	0.71	(7)
5329.77					
5329.16					
4968.94	2p _{1,2,3} -6d	26	2.0	2.0	(7)
4968.04					
4967.58					
4773.94	2p _{1,2,3} -7d	26	5.4	5.4	(7)
4773.47					
4772.72					
4655.54	2p _{1,2,3} -8d	26	7.6	7.6	(7)
4654.74					
4654.41					
4577.81	2p _{1,2,3} -9d	26	9.3	9.3	(7)
4576.97					
Почти резкая побочная триплетная серия?					
4846	2p _{1,2,3} -6p	26	-1.4(1)	-1.4(1)	(7)
4743	2p _{1,2,3} -7p		-2.1(2)	-2.1(2)	
4634	2p _{1,2,3} -8p		-3.5(3)	-3.5(3)	
4559	2p _{1,2,3} -9p		-4.5(4)	-4.5(4)	
Почти диффузная побочная триплетная серия?					
5307	2p _{1,2,3} -5f ₄	80	-6	-6	(268)
4961	2p _{1,2,3} -6f ₄		-8	-8	
5316	2p _{1,2,3} -5f ₄		2.5	2.5	
4965	2p _{1,2,3} -6f ₅		5	5	

В поле 26 кВ см⁻¹ для искровых линий не обнаружено влияния электрического поля (7, 277).

Ne

Литература: (58, 101, 169, 178, 277).

Смещение. Метод L. S. (159, 277).

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$
6206	2p ₃ -4d ₂	30.9	0.17 *1
6189	2p ₄ -4d ₃		0.13 *1
6175	2p ₄ -4d' ₁		0.80
6151	2p ₄ -4d'' ₁	30.9	0.50 *1
	2p ₅ -4d ₂ ?		
6001	2p ₆ -4d ₅	20+30.9	+0. м. *2

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$	λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$
5992	$2p_6 - 4d_4$	30.9	0.43	5074	$2p_8 - 5d'_1$	29.6	4.23
5988	$2p_6 - 4d_3$		0.53		$2p_8 - 5d''_1$		
5976	$2p_2 - 4s''_1$		0.70	5031	$2p_9 - 5d''_1$	29.6	3.89
51.66	$2p_2 - 4s''_1$	0.57	$2p_6 - 6s_5$				
5062	$2p_2 - 4s'_1$	30.9	0.30 *1	4945	$2p_6 - 6s_4$	38.6	0.71
5919	$2p_3 - 4s'_1$		0.33	4939	$2p_7 - 6s_4$		
	$2p_7 - 4d_3$	0.33	4866	$2p_6 - 6d_3$	38.6	9.00	
5914	$2p_7 - 4d_2$	0.50		$2p_6 - 6d_4$			
5907	$2p_4 - 4s''_1$	30.9	1.20	4837	$2p_{10} - 5s_5$	20+30.9	+0. м. *2
5903	$2p_4 - 4s''_1$		0.60	4828	$2p_8 - 6s_5$		
5873	$2p_6 - 4s''_1$	22.5	0.35	4822	$2p_8 - 6s_4$	38.6	0.44
5820	$2p_8 - 4d_4$		0.57	4819	$2p_7 - 6d_2$		
5812	$2p_8 - 4d_2$	30.9	+	4790	$2p_5 - 6s'_1$	38.6	3.54 *1
5805	$2p_8 - 4d'_1$		0.99	4789	$2p_9 - 6s_5$		
5765	$2p_9 - 4d_4$	22.5	0.62	4750	$2p_8 - 6d'_1$	38.6	4.65 *1
5761	$2p_9 - 4d_3$		0.15	4713	$2p_8 - 6d''_1$		
5.48	$2p_9 - 4d'_1$	30.9	0.74	4712	$2p_9 - 6d'_1$	38.6	7.96
5719	$2p_6 - 4s'_1$		0.27	4710	$2p_{10} - 5d_5$		
5690	$2p_6 - 4s'_1$	22.5	0.18	4709	$2p_{10} - 5d_5$	36.3	1.77
5657	$2p_7 - 4s''_1$		0.27	4708	$2p_{10} - 5d_4$		
5653	$2p_7 - 4s'_1$	22.5	0.32 *1	4705	$2p_{10} - 5d_3$	36.3	1.68
	$2p_2 - 4s_5$		0.34 *1	4646	$2p_{10} - 5d_3$		
5563	$2p_8 - 4s'_1$	22.5	0.45	4615	$2p_8 - 6s''_1$	36.3	0.14
	$2p_8 - 4s''_1$		0.45	4583	$2p_8 - 6s''_1$		
5419	$2p_2 - 4d_5$	20	1.07	4575	$2p_8 - 7d_4$	36.3	1.25
5413	$2p_2 - 5d_3$		1.43	4425	$2p_{10} - 6d_5$		
5383	$2p_3 - 5d_5$	20	1.43 *1	4423	$2p_{10} - 6d_3$	36.3	6.12
5375	$2p_3 - 5d_2$		3.03	4423	$2p_{10} - 6d_3$		
5356	$2p_4 - 5d'_1$	20+30.9	3.21			36.3	3.30
5349	$2p_2 - 4s_2$		+				
5343	$2p_{10} - 4d_6$	20	+0. м. *2			36.3	1.13
5341	$2p_{10} - 4d_5$		2.97				
5333	$2p_5 - 5d_2$	20+30.9	+0. м. *2			36.3	5.45
5331	$2p_{10} - 4d_2$		0.40				
5327	$2p_{10} - 4d_2$	20+30.9	0.40			36.3	6.12
5320	$2p_{10} - 4d'_1$		+				
5305	$2p_7 - 5s_4$	20	+0. м. *2			36.3	5.45
5298	$2p_4 - 4s_2$		1.19				
5280	$2p_5 - 4s_3$	20	1.38			36.3	6.12
5274	$2p_5 - 4s_2$		1.80				
5222	$2p_8 - 5s_4$	20	2.76			36.3	5.45
5214	$2p_6 - 5d_5$		1.19				
5211	$2p_6 - 5d_4$	20	1.38			36.3	6.12
5209	$2p_6 - 5d_3$		1.80				
5204	$2p_6 - 5d'_1$	20	2.76			36.3	5.45
5193	$2p_2 - 5s'_1$		1.60				
5189	$2p_9 - 5s_5$	20	0.13			36.3	6.12
5159	$2p_3 - 5s'_1$		1.78				
5155	$2p_7 - 5d_2$	29.6	2.15			36.3	5.45
5152	$2p_7 - 5d'_1$		4.18				
5150	$2p_6 - 4s_2$	20+30.9	+0. м. *2			36.3	5.45
5117	$2p_{10} - 4s'_1$		0.51				
	$2p_{10} - 4s''_1$	0.51					
5114	$2p_{10} - 4s'_1$	20	0.26				

*1 Неточно. *2 0. м.—очень малое смещение.

Смещение. Метод L. S. (169, 277).

λ	Символ линии	F	Компо- ненты	$\Delta\lambda$
5360	$2p_4 - 5d_3$	20	$\pi\sigma$	2.50
	$2p_6 - 4s_4$		$\pi\sigma$	0
5145	$2p_4 - 5s''_1$	29.6	$\pi\sigma$	3.46
	$2p_1 - 5s''_1$		σ	2.24
5122	$2p_5 - 5s''_1$	29.6	$\pi\sigma$	3.50
	$2p_5 - 5s''_1$		σ	2.38
5081	$2p_8 - 5d_4$	29.6	$\pi\sigma$	2.76
	$2p_2 - 5s_5$		σ	1.65
	$2p_9 - 5d_4$		$\pi\sigma$	2.85
5038	$2p_9 - 5d'_4$	29.6	σ	1.50
	$2p_6 - 5s''_1$		$\pi\sigma$	3.17
5005	$2p_6 - 5s''_1$	29.6	σ	1.90
	$2p_7 - 5s''_1$		$\pi\sigma$	3.28
4957	$2p_7 - 5s''_1$	29.6	σ	2.03
	$2p_3 - 5s''_1$		π	4.15
4885	$2p_8 - 5s''_1$	38.6	σ	1.55
	$2p_8 - 5s''_1$		$\pi\sigma$	0.28
4863	$2p_6 - 6d'_1$	38.6	π	9.12
	$2p_8 - 6d_2$		σ	6.95
4818	$2p_7 - 6d'_1$	38.6	$\pi\sigma$	4.65
	$2p_7 - 6d_2$		$\pi\sigma$	2.15
4759	$2p_8 - 6d_4$	38.6	$\pi\sigma$	6.77
	$2p_8 - 6d_5$		σ	5.42

λ	Символ линии	F	Компо- ненты	$\Delta\lambda$
4715	$2p_9 - 6d_3$	38.6	$\pi\sigma$	7.85
	$2p_9 - 6d_4$		σ	5.70
4541	$2p_9 - 7d'_4$	36.4	π	12.65
	$2p_9 - 7d_3$		σ	9.78
4538	$2p_{10} - 5s''''_1$	36.4	π	9.05
	$2p_{10} - 5s''_1$		σ	6.78
	$2p_{10} - 5s'_1$		$\pi\sigma$	3.06
	$2p_9 - 7d'_1$		$\pi\sigma$	1.69
4488	$2p_9 - 7d_3$	36.4	π	4.70
			σ	4.48
4467		36.4	$\pi\sigma$	0.61
			$\pi\sigma$	0.24
	$2p_8 - 8d_3$		π	0.12
	$2p_8 - 8d_4$		σ	0.56

Смещение линий, видимых только в присутствии электрического поля. Метод Л. С. (159, 277).

$\lambda *1$	F	$\Delta\lambda$	$\lambda *1$	F	$\Delta\lambda$
5072.5	29.6	1.17	4808.5	38.6	1.21
5070.3		0.57	4805.4		-1.89
5069.7		-3.88	4750.7		2.33
5029.1		1.22	4748		-1.75
2028		0.4	4709.4		-1.17
5027	38.6	-3.38	4700.3	38.6	1.11
5026.3		-5.00	4699.2		0.91
4814		-0.95	4697.6		-3.62

*1 Значения λ исправлены Штарном (277).

Смещение линий искрового спектра (Ne II и Ne III) (178).
 $F=90 \text{ kV см}^{-1}$.

λ	$\Delta\nu$		Символ линии	Комбинационные линии			
	π	σ		λ		$\Delta\nu$	
				π	σ	π	σ
3176.6	-12	-14	$^2P_1 - q_2$	3170.62	3170.74		
3169.35							
3160.02			$^4P_3 - q_2$				
3148.77	-12	-14	$^4F_3 - p_3$	3146.00	3146.24	12	9.7
3138.06	- 8.7	- 8.8	$^4F_2 - q_2$	3136.32	3136.36		
3124.11	- 9.9	- 9.9	$^2P_2 - n_2$	3121.84	3122.04	9.2	7.2
3115.72	- 9.0	- 9.0	$^2P_2 - n'_1$	3114.72	3115.06		
3098.90	- 8.0	- 8.1	$^4P_3 - l_3$				
3095.53	- 4.3	- 4.8	$^2D_2 - p_3$				
3086.64	- 0.9	- 1.5	$^2P_1 - n'_2?$				
3084.90	- 7.6	- 8.0	$^4F_3 - l_3$				
3078.5			$^2P_1 - n''_1$				
3075.73	- 5.0	- 5.2	$^2D_3 - p_3$				
3074.5	-10						
3072.68		- 9.1	$^2D_3 - q_2$				
3071.48	- 0.7	- 9.7	$^4P_3 - n'_2$	3067.98	3068.49	12.3	6.9
3067.49			$^4F_3 - o_4$				
3063.36	- 8.5	- 9.1	$^2F_3 - l_3$	3059.53	3059.84	14.4	11.1
3007.82	- 4.6	- 6.5	$^2D_2 - m$	3002.91	3003.16		
3000.39	- 1.0	- 2.4	$^4F_2 - m$	2998.02	2998.14		
2994.90	-10.5	-11.1	$^4D_1 - q_2$	2993.02	2993.22		
2988.93	- 5.9	- 6.2	$^4D_1 - r_1$				
2986.08	- 9.2	-10.3	$^4D_2 - q_2$				
2976.65	- 7.7	-11.2	$^4D_3 - q_2$				
2973.03	- 6.3	- 8.3	$^4D_4 - o_4$				
2972.28	- 3.5	- 5.5	$^4D_4 - p_3$	2967.96	2968.21		
2951.15	- 0.5	- 3.7					
2940.69	- 5.7	- 7.1	$^2D_3 - m$				
2922.0			$^4D_3 - l$				
2918.0							
2915.23	- 7.9	- 9.1	$^4D_4 - l$				
2897.73	- 6.9	- 8.6	$^4D_3 - n'_2$				

$F=85 \text{ kV см}^{-1}$.

λ	$\Delta\nu$		Комбинационные линии				λ	$\Delta\nu$		Комбинационные линии			
	π	σ	3d-6g		3d-6h			π	σ	3d-6g		3d-6h	
			π	σ	π	σ				π	σ	π	σ
2644.9		-19	2643.63	2643.76			2608.68			ненаблюдено			
2638.2	-19	-20	2638.81	2636.82			2588.02	-19.8	-20.6			2586.28	
2636.14	-29.6	-29.6	2635.40	2635.40		2632.67	2579.9			ненаблюдено			
2629.88	-22.4	-22.4	2629.26	2629.25			2567.22	-21.5	-22.0	2565.89	2565.98		
			2628.46	2628.47		2626.33	2562.14	-21.9	-22.1	2560.71	2560.72		2558.02
2623.18	-25.0	-24.4	2621.95	2621.92		2619.41	2557.7			ненаблюдено			

Смещение линии дугового спектра (Ne I) главной серии 1s-np (178).

$F=90 \text{ kV см}^{-1}$.

$1s_2-4p_1$	$1s_2-4p_2$	$1s_5-5p_2$	$1s_2-4p_3$	$1s_2-5p_3$	$1s_2-6p_3$	$1s_4-4p_3$	$1s_4-5p_3$	$1s_2-4p_5$
0	0	-0.68 -0.55	-0.35 -0.29	0	-0.27 -0.05	-0.30 -0.13	0	0
$1s_5-4p_3$	$1s_5-5p_3$	$1s_2-4p_{10}$	$1s_2-6p_{10}$	$1s_3-5p_{10}$	$1s_4-4p_{10}$	$1s_4-5p_{10}$	$1s_5-4p_{10}$	
0	-0.77 -0.61	-0.27 -0.26	0	-1.10 -0.94	0	-1.31 -1.01	-0.32 -0.15	

Смещение (в см^{-1}) от тех линий, для которых даны округленные значения λ (68).

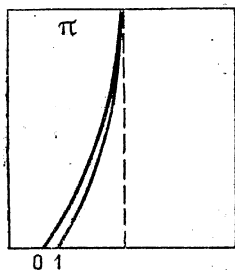
λ	Символ линии	Начальные термы	π		σ	
			(0.1) *1	(0.1) *1	(2) *1	
$F=70.6 \text{ kV см}^{-1}$						
6273	} $2p_2-4q$	$4d_6$	-14.2	-14.6		
		$4d_5$	-6.9	-7.5		
		$4d_3$	28.0	26.5		
5965	} $2p_2-4q'$	$4s_1''; s_1'$	-9.2	-9.2		-6.1
		$4s_1$	-1.8	-0.3		
6206	} $2p_3-4q$	$4d_5$	-58.4	-59.4		
		$4d_2$	-11.2	-12.4		
		$4d_4$	-20.5	-21.1		
		$4d_3$	-10.0	-10.6		
6175	} $2p_4-4q$	$4d_1'; d_1'$	-14.3	-13.8		
		$4s_1''$	-10.8	-11.2		-6.6
5902	} $2p_4-4q'$	$4f'$	30.5	30.1		28.8
		$4f''$	14.5	14.5		11.6
		$4f''?$	55.1	54.3		
		$4d_3$	-27.2	-26.7		
6150	} $2p_5-4q$	$4d_2$	-11.8	-11.3		
		$4s_1''$	-10.0	-9.6		-4.3
5873	} $2p_5-4q'$	$4d_5$	-80.8	-79.9		
		$4d_4$	-57.2	-56.7		-52.9
		$4d_3$	-46.1	-45.8		
		$4d_1$	-13.1	-13.3		
5975	} $2p_6-4q$	$4f$	45.5	43.3		46.0
		$4f$		77.6		
		$4d_5$	-65.8	-65.8		
		$4d_2$	-10.6	11.4		
5914	} $2p_7-4q$	$4d_1'$	-8.9	-8.9		
		$4d_4$	-9.1	-8.5		-4.6
		$4d_1'; d_1'$	33.2	33.2		
5820	} $2p_8-4q$	$4f$	66.5	66.5		
		$4f$	86.3	87.8		

λ	Символ линии	Начальные термы	π		σ	
			(0.1) *1	(0.1) *1	(2) *1	
6929	} $2p_8-4q$	{ $4d'_4$ $4d'_1; d_1$ $4f$ $4f$	- 9.2	- 8.8	- 4.8	
			35.8	- 34.7		
			67.7	67.7		
			88.0	87.3		
$F=100 \text{ kV cm}^{-1}$						
5341	} $2p_{10}-4q$	{ $4d_5$ $4d_3$ $4f$ $4f$	- 13.5			
			19.5	19.5		
			80.0			
			97.4			
5116	} $2p_{10}-4q'$	{ $4s''_1$ $4f'$	- 15.1	- 15.3	- 7.8	
			- 65.0	- 69.0		
5193	} $2p_2-5q'$	{ $5s''''; s'_1$ $5g$ $5p_2$	- 63.0			
			91.0 *2			
			299.5			
5145	} $2p_4-5q'$	{ $5s''_1; s'_1$ $5f$ $5g$ $5p_4$	- 66.0	66.0	- 46.0	
			- 14.0	- 19.0		
			91.0 *2	100.0		
			295.4			
5122	} $2p_5-5q'$	{ $5s''_1; s'_1$ $5p_5$	- 63.6		47.3	
			- 307.7			
5204	} $2p_6-5q$	{ $5d'_1$ $5d_4$ $5f$ $5f$ $5g$ $5p_6$	- 87.0		- 58.9	
			0.0	3.0		
			6.0	12.0		
			82.0	91.0 *2		
			329.2 *2			
5005	} $2p_6-5q'$	{ $5s''_1$ $5f$ $5g$ $5d_1$	- 71.0			
			12.0	21.0		
			95.0 *2		90.0	
			- 69.0		- 58.0 *2	
5152	} $2p_7-5q$	{ $5f$ $5g$ $5p_7$ $5s_3$	9.0	17.0		
			85.0 *2			
			321.5			
			- 588.8	- 587.0		
4957	} $2p_7-5q$	{ $5s''_1$ $5f$ $5g$ $5s_5$ $5s_4$ $5d_4$	- 68.2	- 68.0	- 49.0	
			12.0	18.0		
			94.0	90.0 *2		
			- 583.0	- 581.0		
			- 540.3	- 534.3		
			- 61.0	- 61.0	- 38.9	
5080	} $2p_8-5q$	{ $5d_2; d_1$ $5f$ $5f$ $5g$ $5p_8$ $5s_2$	- 52.0			
			17.0	24.0		
			28.0	35.0		
			98.0 *2	114.0	107.0	
			325.0			
			- 555.8	- 555.8		
4885	} $2p_8-5q'$	{ $5s''_1$ $5f$ $5s_5$	- 68.0	- 68.0	- 50.0	
			13.0	19.0		
			- 583.0	- 582.0		
5038	} $2p_9-5q$	{ $5d'_4$ $5d'_1$ $5f$ $5f$ $5g$	- 61.0	- 64.0	- 39.0	
			- 47.0			
			17.0	16.7		
			28.0	29.2		
			99.0 *2	111.0	99.0	
	} $2p_{10}-5q$	{ $5p_9$ $5s_5$ $5s_4$ $5d_2$	307.0			
			- 588.1	- 585.9		
			- 546.4	- 546.8		
			- 69.0 *2	- 64.0 *2	- 45.0 *2	

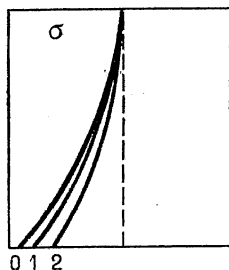
λ	Символ линии	Начальные термы	π		σ	
			(0.1) *1	(0.1) *1	(2) *1	
4704	2p ₁₀ - 5q	5d ₃	- 67.5	- 63.0	- 45.0	
		5f	7.0	9.0		
		5f	18.0	19.0		
		5g	89.0	94.0		
		5p ₁₀	258.3			
4538	2p ₁₀ - 5q'	5s ₁ ''; s ₁ '	- 67.0	- 67.0	- 48.0	
		5f	15.0	20.0		
		5g	100.0 *2	100.0 *2	95.0 *2	
		5p ₂	304.0	307.0 *2		
4810	2p ₈ - 6q'	6s ₁ ''; s ₁ '	- 133.0 *2			
		6f			28.0	
		6g			55.0	
4790	2p ₅ - 6q'	6p ₄	223.0			
		6s ₁ ''; s ₁ '	- 130.0	- 134.0	- 109.0	
		6f	- 43.6	- 46.6 *2	- 28.8	
		6g	39.6		49.6	
		6p ₅	223.0			
4866	2p ₈ - 6q	6s ₅	- 346.5	- 347.5		
		6s ₄	- 323.3	- 322.0		
		6d ₃	- 130.0 *2	- 139.0 *2	- 96.0	
		6f		- 44.0		
		6g	41.6			
		6h		136.0	116.0	
4818	2p ₇ - 6q	6s ₄	- 332.8	- 332.8		
		6d ₁ '	- 144.0 *2	- 144.0	- 114.0	
		6f			- 38.0	
		6g			43.0	
4645	2p ₇ - 6q'	6p ₇	224.0			
		6s ₁ '		- 140.0	- 110.0	
		6f		46.0	- 29.0	
		6h		130.0		
		6s ₅	- 338.2	- 336.0		
4753	2p ₈ - 6q	6d ₄	- 132.0	- 135.0	- 109.0	
		6f	- 44.0	- 43.0	- 24.0	
		6g	47.0	50.0	58.0	
		6h		142.0		
		6s ₅	- 344.0			
		6d ₄	- 138.0	- 139.0	- 108.0	
4715	2p ₈ - 6q	6f	- 49.0	- 47.0	- 29.0	
		6g	42.0	50.0		
		6h	133.0 *2	146.0 *2		
		6p ₈	222.0			
		6s ₅	- 337.0			
		6s ₄	- 308.0			
		6d ₅ ; d ₆	- 135.0	- 128.0	- 105.0	
		6f		49.7 *2	- 15.9	
4709	2p ₁₀ - 6q	6g		55.0		
		6h		141.0		
		6s ₃	- 347.3	- 343.8		
		6s ₂	- 332.5	- 330.5		
		6d ₅ ; d ₆	- 135.0	- 128.0	- 105.0	
4276	2p ₁₀ - 6q'	6s ₁ ''; s ₁ '	- 136.2	- 138.2		
		6f'	- 45.9	- 53.1	- 26.1	
		6g'			50.7	
4575	2p ₈ - 7q	7d ₄		223.0	- 190.0	
		7f				
		7p ₈	207.0 *2			
4540	2p ₈ - 7q	7d ₄ '	- 212.0	- 217.0	- 193.0	
		7f	- 119.5	- 122.0	- 93.5	
		7g			0.0	
		7h	110.0	106.0		
		7p ₈	218.0	218.0		

совпадает с линией d группы 2p₈ - 6q

λ	Символ линии	Начальные термы	π		σ	
			(0.1) *1	(0.1) *1	(2) *1	
4269	} $2p_{10}-7q$	{ $7s_6$ $7d_6; d_6; d_6$ $7f$ $7g$	-259.6	-242.0	- 20.6	
			-210.6	-203.4		
			-114.1	-116.1		
			-34.1	-34.1 **		
$F=60 \text{ kV см}^{-1} \text{ **}$						
4708.857 4704.396 4710.058 4702.526	} $2p_{10}-5q$	{ $5d_5$ $5d_5$ $5d_5$ $5d_5$ $5f$ $5f$ $5f$ $5g$ $5g$ $5g$	-53.5	-52.5	-47.6	
			-35.3 **	-34.3	-31.6 **	
			-53.5	-52.5		
				-23.0		
				9.6	10.7	
				18.1		
				21.5		
				63.3	66.6	
	71.1	72.2				
	74.4					
4715.339	} $2p_8-6q$	{ $6d_4$ $6f$ $6g$ $6g$ $6h$	-82.8	-83.0	-64.0	
			-20.2	-20.7	-12.0	
			44.4	45.0		
			39.2	39.5	44.1	
			101.5	101.2	96.1	



Фиг. 1.



Фиг. 2.

*1 Графическое изображение расщепления линий в зависимости от градиента поля (см. фигуры слева). Компоненты диффузных и комбинационных серий Р-Не. Обозначения (0.1) и (2) даны для сравнения с компонентами Р-Не. ** Не точно. ** Получено при лучшей разрешающей способности установки.

Na

Литература: (213, 227, 264, 277).
Смещение (277).

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$		Лит.	
			π	σ		
Диффузная побочная серия						
5688.3	} $2p_1-4d$	} 58	23	0.5	0.5	(213)
			25.2	2.21	2.08	(227)
5682.9	} $2p_2-4d$	} 74	23	0.5	0.5	(213)
			25.2	1.82	1.72	(227)
4983.5	} $2p_1-5d$	} 23	1.2	1.2	(213)	
4979.3			1.2	1.2		

Поперечные измерения дали поляризацию флуоресценции паров Na от 0±3%; в полях от 12 kV см⁻¹ 5±3%; в полях от 21 kV см⁻¹ 9±3% (264).

Mg

Литература: (227, 232, 277).
Смещение. Метод Л. С. (277).

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$		Лит.
			π	σ	
Диффузная триплетная побочная серия					
3838.4 3832.4 3829.5	} $2p_1-3d$ $2p_2-3d$ $2p_3-3d$	} 30	-0.12	-0.05	(227)
			-0.11	-0.06	
			-0.08	-0.07	

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$		Лит.
			π	σ	
3097.1	} $2p_1-4d$ $2p_2-4d$	} 58	1.7	1	(222)
3093.1			1	0.8	
Диффузные синглетные линии побочной серии					
4703.3	} $2P-5D$ $2P-6D$	} 74	+	+	(232)
4352.2			2.3	2.2	
Почти резкие синглетные линии					
2852.2	$2s-2p$	74	незаметное		(232)

Al

Литература: (254, 257).
Уширенные дублеты. Метод S. (254).

λ	F	Уширение в Å	λ	F	Уширение в Å
3092.9	} 100	} 0.34	2568.1	} 100	0.20
3082.3			23.3.2		0.48
2575.2			2367.1		0.37

Для этих дублетов в поле $F=80 \text{ kV см}^{-1}$ не обнаружено смещения (257, 277).

А

Смещение в красном спектре. Метод Л. С. (230, 277). $F=105 \text{ kV см}^{-1}$.

λ	$\Delta\lambda$		λ	$\Delta\lambda$	
	π	σ		π	σ
4933.5	0.2	0.2	4198.4	0.2	0.1
4510.9	0.4	0.2	4191.0	0.1	0.1
4335.4	0.2	0.1	4182.0	0.1	0.1
4333.7	0.2	0.2	4164.4	0.2	0.1
4300.2	0.3	0.2	4158.7	0.2	0.1
4272.3	0.3	0.1	4153.0	0.3	0.2
4259.5	0.2	0.1	4132.0	0.2	0.3
4200.8	0.2	0.1	4046.0	0.2	0.2

В поле 26 kV см^{-1} и 38 kV см^{-1} не обнаружено влияния электрического поля (7, 219, 277).

Для синего спектра A^{++} в поле до 170 kV см^{-1} не обнаружено влияния электрического поля (230, 277).

Ca

Литература: (96, 97, 168, 232, 277).

Смещение. Метод Л. С. (277).

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$		Лит.
			π	σ	

Диффузная триплетная побочная серия

3644.40	$2p_1-4d_1$	70	-0.9	-0.9	(232)
3630.97	$2p_2-4d_2$		-0.6	-0.6	
3361.92	$2p_1-5d_1$	26	-1.02	-1.02	(168)
3350.20	$2p_2-5d_2$		-1.33	-1.33	
3344.51	$2p_3-5d_3$		-1.35	-1.35	

Диффузные синглетные линии побочной серии

4685.3	$2P-5D$	66	-0.8	-0.8	(232)
--------	---------	----	------	------	-------

Серия триплетов $2d-mf$

4586.1	$2d_1-4f$	68	+	+	(232)
4581.7	$2d_2-4f$		+	+	
4578.8	$2d_3-4f$		+	+	
4098.6	$2d_1-5f$		2.7	1.2	
4095.0	$2d_2-5f$		2.3	1.5	
4092.7	$2d_3-5f$	2.2	1.4		

Серия *1 $2D-mP$

5041.6	$2D-4P$	68	+	+	(232)
4526.9	$2D-5P$		+	+	

Диффузные синглеты серии $2D-mF$

4878.1	$2D-4F$	68	+	+	(232)
4355.1	$2D-5F$		4.3	2.8	

*1 По Пашену-Гётце (278).

Данные Хоуэлла (96) не согласуются с данными других авторов (277).

Mn

Методом Л. С. не обнаружено влияния электрического поля на спектр Mn (227, 277).

Fe

Литература: (136, 161, 227, 277).

Смещение и интенсивность. Метод Л. С. $F=29.8 \text{ kV см}^{-1}$ (227, 277).

λ	π		σ	
	$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J
5133.675	-0.14	5	-0.15	5
62.312	0.73	4	0.28	4
5324.196	0.05	2	0.05	2
64.859	-0.06	2		
67.455	-0.13	3	-0.05	3

λ	π		σ	
	$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J
5404.131	-0.05	5	-0.05	3
10.900	-0.02	3	-0.04	3
15.189	-0.11	6	-0.06	6
24.057	-0.13	10	-0.12	10
45.040	-0.06	2	-0.06	2
55.435	-0.35	8	-0.38	8

Влияние электрического поля незначительно для дугового спектра (136, 270).

Co

Смещение и интенсивность. Метод Л. С. (227, 277).

λ	π		σ	
	$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J
$F=33.3 \text{ kV см}^{-1}$				
3664.7	0.11	1		
3702.4	0.04	5		
04.2	0.05	4		
32.52	0.05	6	0.05	6
4045.54	0.11	6	0.20	5
72.43	0.44	5	0.35	4
96.11	0.71	5	0.47	4
4126.1	-0.84	2	-0.74	1
28.3	1.11	1		
29.86	-1.75	3	-1.76	2
30.62	1.18	2	0.98	1
32.41	1.36	4	1.11	4
32.41	0.20	7	0.20	7
33.94	1.20	4	0.96	4
35.85	1.65	5	1.33	2
37.52	0.52	3	0.41	2
39.60	0.64	5	0.49	5
40.50	0.70	4	0.71	3
41.35	1.08	1		
43.98	0.63	5	0.52	4
44.52	0.88	5	0.65	4
58.59	2.06	2		
64.7	0.87	2		
77.77	0.53	3	0.41	2
98.62	-1.71	3	1.10	2
4200.0	1.27	2	1.00	1
01.6	1.53	4	1.37	3
12.2	0.78	3	0.78	2
4215.70	0.15	1	0.08	1
20.59	0.12	2	0.26	2
21.21	-0.06	2	-0.05	2
23.93	1.25	2	1.25	2
4307.57	-0.53	3	-0.40	2
4459.8	-0.40	4	-0.27	3
89.1	0.46	4	0.60	3
4512.8	0.70	2	0.82	2
14.3	-0.06	4	-0.05	4
17.24	0.65	2	0.10	2
50.8	-0.77	2	-1.02	2
57.2	1.23	2	1.25	2
91.8	-0.08	8	-0.10	8
4660.2	0.42	2	0.44	2
4704.57	-0.24	2	-0.25	2
$F=25.2 \text{ kV см}^{-1}$				
5336.36	-0.10	2	-0.15	2
5418.0	-1.06	1	-0.65	1
5546.1	-0.45	5	-0.18	5
5616.5	0	4	0	4
5616.5	0.37	1	0.50	1
5636.15	-0.22	6	-0.17	6
37.6	-0.68	6	-0.76	6

Ni

Литература: (95, 135, 152, 227, 270, 277).
Смещение и интенсивность. Метод Л. С. (227, 277).

λ	π		σ	
	$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J
$F=39 \text{ kV см}^{-1}$				
3826 *1	0.69	3	0.5	3
3831.89 *1	0.27	1	0.17	1
93 *1	-0.96	2	-0.83	2
96 *1	-0.82	2	-0.82	2
3909.1 *1	0.17	3	0.18	3
18.7	-0.17	1	-0.23	1
21.7	-0.93	4	-0.93	4
39.3 *2	0.49	3	0.57	3
41	-1.01	3	-1.02	3
44.3	0	2	0	2
	0.39	7	0.40	7
53.0	0.65	1	0.64	1
54	-1.21	4	-1.21	4
55.2	0.57	1	0.47	1
57.8 *2	0.62	1	0.57	1
60.7	-1.36	1		1
62.25 *2	-1.16	4	-1.22	4
64.4	0.54	3	0.42	3
68.3	-0.65	1	-0.51	1
70.65	0.19	8	0.25	8
72.0	0.40	3	0.40	3
74.83	0.48	6	0.44	6
84.18	-1.46	7	-1.31	7
87.2 *2	1.12	2	1.06	2
94.1	0.50	5	0.57	5
98.5	0.36	2	0.36	2
99.8	0.18	2	0.18	2
4007.8	-0.77	1	-0.73	1
17.67	-1.04	3	-0.91	3
22.5	-1.00	2	-1.00	2
24.1	-0.48	3	0	2
24.9	0.99	2	0.59	2
25.1	0.42	4	0.41	4
25.8	-0.70	3	-0.52	3
27.8	-1.54	5	-1.44	5
29.9	0.70	2		
34	0.27	2	0.24	2
37.7	0.96	3	0.70	3
4410.66	-0.18	6	-0.08	6
$F=38.5 \text{ kV см}^{-1}$				
4937.45	-1.21	1	-1.34	1
5018.48 *1	0.70	2		
82.55	0.44	3	0.25	3
	-1.29	7	-1.40	4
84.20	0	1	0	
5100.12	0.30	8	0.15	8
$F=21.8 \text{ kV см}^{-1}$				
5142.91	-0.09	4	-0.07	4
46.61	-0.13	3	-0.07	3
55.90	-0.79	5	-0.79	5
76.72	-0.15	4	-0.09	4
84.78	0.29	3	0.30	3
5462.69	-0.86	1	-0.56	1
5588.09	-0.15	2	-0.11	2

*1 Для этих линий F неизвестно. *2 Появляется только в электрическом поле.

Влияние электрического поля незначительно для дугового спектра (135, 270).

Линии 4410 Å, 3944 Å, 4017 Å и 3984 Å дугового спектра обнаруживают эффект Штарка (95, 270).

Cu

Литература: (60, 95, 135, 179, 213, 227, 270, 277).
Смещение и интенсивность. Метод Л. С. (60, 227).

λ	Символ линии	F	π		σ		Лит.
			$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J	
3511.8	$2p_1-6f$	42	1.4	0.5	1.3	1	(60)
3512.0	$2p_1-6d$	42	8.7	1	7.6	1	
3649	$2p_2-5g$	42	-2.7	1			
3652.1	$2p_2-5f$	51	0.0	2	0.0	3	(227, 277)
3654.3	$2p_2-5d_2$	44	4.8	3	3.45	3	
		51	4.8	1	2.8	2	(60)
3679.7	$2p_1-5g$	51	-2.9	2			
3686.0	$2p_1-5f$	51	0.4	3	0.2	3	(227, 277)
3686		44	1.26	4	1.40	4	
3687.5*1	$2p_1-5d$	51	5.6	2	3.0	3	(60)
3825.1	$2p_2-4s$	44	-0.16		-0.10		(227, 277)
3830		44	1.79	2	0.61	2	
3861.9	$2p_1-4s$	44	-0.11		-0.12		(227, 277)
3894.6		44	0.27	1	0.23	1	
		33	-0.47	2	-0.43	2	(60)
4015.7	$2p_2-4f$	51	-0.77	2	-1.24	2	
		33	0.46	7	0.33	7	(227, 277)
4022.7*1	$2p_2-4d_2$	51	0.80	8	0.71	8	(60)
		33	-0.62	3	-0.65	3	(227, 277)
4056.5	$2p_1-4f$	51	-0.90	3	-0.90	3	(60)
4062.9	$2p_1-4d_1$	33	0.60	10	0.44	10	(227, 277)
4063.5	$2p_1-4d_2$	33	0.37	4	0.33	4	

*1 Взято у Фаулера (279).

Линии 4022 Å, 4062 Å, [4480 Å и 4531 Å дугового спектра обнаруживают эффект Штарка (95, 270).

В переменной дуге ряд линий обнаруживают несимметричное уширение (135, 270).

Дублеты Cu обуславливаются вынужденным дипольным излучением (179).

Zn

Литература: (20, 59, 168, 270, 277).
Смещение. Метод Л. С. (59, 270, 277).

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$	
			π	σ
2608.55	$2p_1-5d$	42	0.27	0.39
2582.38	$2p_2-5d$	42	0.30	0.40
2569.80	$2p_3-5d$	42	0.32	0.50
2515.81	$2p_1-6d$	44	0.72	1.12
2491.48	$2p_2-6d$	44	0.88	1.20
2479.74	$2p_3-6d$	41	1.04	1.92
2623.75	$2p_1-5p_1$	42	0.50	
2523.58	$2p_1-6p_1$	41	0.56	0.88
2600.50	$2p_1-5b$	42	0.27	0.40
2574.38	$2p_2-5b$	42	0.20	0.31
2488.20	$2p_2-6b$	41	0.32	0.40

Отношение интенсивностей линии $2p_2-mb$ к линии $2p_2-md$. Метод Л. С. (59, 270).

m	π	σ
5	0.4	0.4
6	0.5	0.3

Mo

Смещение и интенсивность. Метод Л. С. F=38.6 кВ см⁻¹ (227, 277).

λ	π		σ	
	$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J
4017.50	-0.44	2	-0.18	2
4025.64	0.41	1	0.39	1
4028.85	-1.49	4	-1.06	4
4032.65	-1.51	3	-1.07	3
4060.4	-1.01	3	-0.62	3
4071.54	-1.17	1	-1.09	1
4157.58	0	2	0	2
	0.92	4	0.81	2
	-0.47	3		
4284.79	-1.78	3	-1.76	3
	-0.13	2	0.18	3
	0	2	1.86	2
4290.40	1.45	4		
	0.47	3	0.36	3
4529.53	0.41	2	-0.34	1
	2.09	1	1.53	2
4535.09	0.53	3	0.58	3
4567.87	0.20	1	0.22	1
4582.69	-0.89	3	-0.49	2
	0	2		
4652.49	0.42	4	0.33	3
4688.41	-0.20	3	-0.20	3
4758.71	-0.13	2		
4764.64	0.25	3	0.25	3
5171.33	0.49	4	0.94	2
5173.14	-0.13	5	-1.04	5
5174.35	-0.33	6	-0.33	6
5238.41	-1.48	10	-1.41	3
			0.34	4
			-0.50	2
5241.09			0	1
			0.47	1
5243.01	0	2		
	1.07	3		
5245.71	-1.10	4		
5262.76	0.81	10	0.64	10
5364.50	-1.22	2	-1.40	5
	0.43	4	0.43	1
5367.30	-1.22	2	-0.60	1
	0	1	0	1
5406.61	0.48	1	0.57	1
	0.49	1	0.35	1
5544.78	0.34	1	0.49	1

Ag

Литература: (60, 95, 135, 179, 190, 213, 227, 270, 277).
Смещение и интенсивность. Метод Л. С. (60).

λ	Символ линии	F	π		σ					
			$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J				
4226.9	2p ₁ -4p ₂	43	-2.2	10	-3.7	8				
4212.60 *1	-4p ₁						1.2	1	0.9	1.5
4212.3	-4d ₂						1.6	9	1.3	6
4212.3	-4f						1.6	9	1.3	6
4210.71	-4d ₁	43	-2.2	10	-3.7	8				
4078.8	2p ₂ -4p ₂						0.2	1	0.2	0.7
4055.31 *1	-4p ₁	43	-2.2	10	-3.7	8				
	-4d ₂						2.0	7	1.8	5
4055.1	-4f	43	-2.2	10	-3.7	8				
3819.1	2p ₁ -5p ₂						-3.1	7	-3.9	7
3813.98	-5p ₁	40	2.83	2	2.04	0.5				
3811.72	-5d ₂						0.6	1.5	2.0	1

λ	Символ линии	F	π		σ					
			$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J				
3810.71 *1	-5d ₁	40	-4.3	1	-5.6	2				
3810.7	-5f						-0.35	8	-2.80	3
3810.7	-5g						1.5	0.5	-8.2	1
3693.5	2p ₂ -5p ₂	45	-6.2	2	-6.8	2				
3687.4	-5p ₁						2.8	0.5		
3682.30 *1	-5d ₂						5.7	2	4.8	1
3682.3	-5f						-0.74	4	-1.78	3
3682.3	-5g	45	-10.4	1	-11.8	1				
3628.6	2p ₁ -6p ₂						-6.2	2		
3626.3	-6p ₁	47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
3623.85 *1	-6d ₁						8.3	1	9.8	1
3623.8	-6f	47	-10.4	1	-11.8	1				
3623.8	-6g						7.4	1		
3623.8	-6h	47	-10.4	1	-11.8	1				
3533	2p ₂ -6p ₂						3.20	2	1.00	0
3511	-6p ₁	47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
3507.35 *1	-6d ₂						-2.9	3		
3507	-6f	47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
3507	-6g						-6.9	1	-5.5	1.5
3507	-6h	47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
3522.4	2p ₁ -7p ₂						5	0.5	5.4	0.5
3520.35 *1	-7p ₁	47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
3520	-7d ₁						4	0.5		
3520	-7f	47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
3520	-7g						1.66	0.5	1.12	1
3520	-7h	47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
3520	-7h						-2.7	2	-4.2	1.5
		47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
							-7.6	0.5		
		47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
							6.7	1		
		47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
							0	2	-1.8	0.5
		47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
							-6.1	1	-8.0	0.5
		47	-7.6	0.5	-8.7	0.5				
							-12.5	0.5	-12.6	0.5

*1 Эти длины волны взяты у Фаулера (278). Относительно их сделаны измерения других λ .

Смещение, расщепление и интенсивность. Метод Л. С. (227, 277).

λ	Символ линии	F	π		σ	
			$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J
4668.7	2p ₁ -4s	48	0.03	10	0.03	10
3981.9	-5s					
4210.9	-4d ₁	56	-3.8	10	-3.51	3
3810.9	-5d ₁	48	-7.15	6	4.78	3
4476.3	2p ₂ -4s	48	0.15	2	0.8	2
3841.3	-5s					
3682.4	-5d ₂	48	-0.69	1	-0.84	5
4055.46	-4f	56	-5.2	8	-3.21	2
		56	-5.2	8	-3.21	2
		56	-5.2	8	-3.21	2

Уширение линий (65, 135, 270).

Cd

Литература: (20, 59, 270, 277).
Смещение. Метод Л. С. (62, 270, 277).

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$			
			π	σ		
2763.89	2p ₁ -5d	39	0.21	0.21		
2677.64	2p ₂ -5d				0.15	0.20
2639.50	2p ₃ -5d				0.10	0.10
2660.40	2p ₁ -6d				0.35	0.70
2580.27	2p ₂ -6d				0.36	0.81
2544.72	2p ₃ -6d				0.51	0.69

Отношение интенсивностей. Метод L. S. (59, 270, 277).

$J(2p_1 - mp_1)/J(2p_1 - md)$			$J(2p_1 - mb)/J(2p_1 - md)$		
m	π	σ	m	π	σ
4	0.2	0.1	4	0.1	0.1
5	0.58	0.2	5	0.5	0.4
6	0.6		6	0.9	0.7

J
Смещение. Метод S. (160, 219, 277).

λ	F	$\Delta\lambda$	
		π	σ
4600	20-30	1	0
4597.1		0	-1.1
4576.8		-1.8	-0.8
4571.6		-2.6	-2.6
4563		-3	-1

В поле появляется π -линия $\lambda=4546$ и σ -линия $\lambda=4548$.

Линии с $\lambda=4748, 4726, 4661, 4434$ и 4133 не обнаруживают заметного эффекта.

Электрическое поле не влияет на ультрафиолетовую часть флуоресценции иода (160).

Xe

Некоторые красные линии обнаруживают более сложную структуру, чем линии других благородных газов. Линия $2p_8 - 6d'_4$ (j меняется $4 \rightarrow 3$) обнаруживает 4 π -компонента и 5 σ -компонентов (86).

W

Методом L. S. не обнаружено влияния электрического поля на спектр W (227, 277).

Au

Смещение и интенсивность. Метод L. S.

λ	Символ линии	F	π		σ		Лит.
			$\Delta\lambda$	J	$\Delta\lambda$	J	
3317.5	$2p_2 - 4x^* *1$	46	-0.5	1	0.3	1	(80)
3320.14 *2			0.8	2	0.9	2	
3796.15	$2p_2 - 4d_2$	21	-1.61	6	-1.57	3	(227, 277)
3799.8			1.0	1	-0.52	5	
3801.97 *2	$2p_1 - x' *2$	47	1.1	1	0.6	1	(80)
4084.31			0.05	7	0.04	7	
4128.80	$2p_1 - 4d_2$	21	0.32	4	0.25	4	(227, 277)

*1 Термы неизвестны. *2 Эти длины волн вваны у Фаулера (270).

Для линии $\lambda=3796.00; 4084.14$ и 4128.65 дугового спектра найдено уширение (135, 270).

Hg

Литература: (16, 82, 168, 208, 230, 234, 255, 277, 280, 284). Метод L. S. (277, 280).

- $2p_1 - mp_1$ $F < 3$ kV см⁻¹. С возрастанием m J_π растет быстрее, чем J_σ .
- $2p_1 - mp_2$ $F = 10$ kV см⁻¹. Только σ -компоненты.
- $2p_1 - mp_3$ не наблюдаются.
- $2p_2 - mp_1$ легко возбуждаются. $F \cong 5$ kV см⁻¹. Только σ -компоненты.
- $2p_2 - mp_2$ $F = 5$ kV см⁻¹. При больших m интенсивнее, чем $2p_2 - mp_1$. $J_\pi > J_\sigma$.
- $2p_2 - mp_3$ слабые. $F = 20$ kV см⁻¹. Только σ -компоненты (?).

$2p_3 - mp_1$ очень слабые. $F > 25$ kV см⁻¹. Поляризация в виду слабой интенсивности не наблюдается.

$2p_3 - mp_2$ слабые. $F = 15$ kV см⁻¹.

$2p_3 - mp_3$ слабые. Возбуждаются легче, чем $2p_3 - mp_2$. $F = 10$ kV см⁻¹. Только π -компоненты.

Поляризация флуоресценции паров Hg в электрическом поле при освещении их поляризованным светом. Эллиптическая поляризация (82).

Tl

Линия $\lambda=5350.5$ ($1p-1s$) не обнаруживает эффекта Штарка (20, 170).

ЭФФЕКТ ШТАРКА В АБСОРЦИОННЫХ СПЕКТРАХ.

Na

Литература: (5, 78, 111, 115-119, 178, 237, 277). Смещение (78).

λ	F	$\Delta\lambda$ *1
2852.851	100	-0.215
2853.038		-0.202

*1 Экстраполировано от $F=86.1$ kV см⁻¹.

Для обоих компонентов дублета второго члена главной серии $\Delta\lambda = -0.020$.

Смещение (119, 277).

λ	Символ линии	F	$\Delta\lambda$	
			π	σ
5895.9	$2s-2p_2$	160	+ малое	+ малое
5889.9			$2s-2p_1$	0.025

Смещение растет пропорционально квадрату поля (119, 178).

K

Литература: (5, 21, 79, 114, 237).

Квадратичный эффект. Смещение (79).

λ	Символ линии	F	$\Delta\nu$ *1
3447	4s-6p ₂	84	-1.4 -0.5
4044	4s-5p ₂	97	-2.7 -0.41 -0.21

*1 Результаты находятся в хорошем согласии с теорией (5, 237).

Hg

Влияние электрического и магнитного поля на резонансную линию ртути (9).

ΔJ процентное изменение интенсивности резонансной линии.

H_u магнитное поле, которое действует на излучающие атомы.

H_a магнитное поле, которое действует на абсорбирующие атомы.

$\Delta\lambda_m$ смещение под влиянием H_u .

$\Delta\lambda_{m.u.}$ смещение под влиянием H_u .

$\Delta\lambda_{m.a.}$ смещение под влиянием H_a .

H параллельно F.

H	$\Delta\lambda_m$	F	$\Delta\lambda$	J	ΔJ	
0	0	120	7.7 × 10 ⁻⁴	100	10	
24	1.1 × 10 ⁻⁴	120		неизв.	100	4
244	1.1 × 10 ⁻³	120			100	0
366	1.6 × 10 ⁻³	120			100	0
660	3 × 10 ⁻³	120			100	0

Смещение абсорбционной линии.

H_u	$\Delta\lambda_{m.u.}$	F	$\Delta\lambda$	H_a	$\Delta\lambda_{m.a.}$	J	ΔJ
0	0	110	6.5 × 10 ⁻⁴	0	0	100	8
50	2.2 × 10 ⁻⁴	110	неизв.	0	0	100	5
266	1.2 × 10 ⁻³	110		0	0	100	0
266	1.2 × 10 ⁻³	110		30	1.3 × 10 ⁻⁴	100	0

ЭФФЕКТ ШТАРКА В ПОЛОСАТЫХ СПЕКТРАХ.

Литература: (17, 63, 64, 90, 103, 106, 107, 138, 139, 141, 162, 219, 230, 228, 285).

H_u . Смещение в поле = 72 kV см⁻¹. Метод Л. С. (139). D—обозначает возмущение другими линиями, F—диффузная, сл.—слабая, мал.—малая, ?—обозначает сомнения в существовании слабого компонента. Линии классифицированы по схеме Ричардсона (200). Ошибка вообще не превышает 5%; лишь изредка она достигает 10%.

λ	Символ линии	$\Delta\nu$					
		π			σ		
4763.844	o(1N-21S) ₃ P ₃	- 6.5 III	0 I	20 ±	- 6.5 III	0 I	3.0 ±
59.851							
56.948	o(1N-21S) ₃ P ₂	- 2.5 ±			- 2.5 ±		
40.985	o(1N-21S) ₃ R ₁		0		- 6.5		3.5
4613.116	o(1O-21S) ₁ R ₃		0	8		0	8.0
4572.710	o(31B-21S) ₀ Q ₅		0				
62.222	1β ₁ Q ₃	-14.5 III	0 II		- 7.5 III	0 II	
57.393		-12.0 I	0 II		- F	0 II	
54.158	1β ₁ Q ₁		0		- 5.5 III	0 III	
39.162		- 1.5			- 1.5		
34.627	2(31B-21S) ₃ Q ₃		0 IV	20.5 II		0 IV	20.5 II
33.055			0			(малое)	
29.079		- 9 ±	0		- 9 ±	0	
24.139	2(31A-21S) ₃ P ₄	- 5.5 IV	0 I		- 5.5 IV	0 I	
15.562	1β ₁ R ₃ ¹						
15.182	2(31A-21S) ₃ P ₇	- 7.0 III	0 II		- 7.0 III	0 II	
11.690	o(1N-21S) ₃ P ₇		- 5.5 D	0 III		- 5.5 D	0 III
4498.523	oβ ₀ Q ₃	-14.0 III	0 D?		- 13.5 III	0 D?	
98.108	} 2(31B-21S) ₃ Q ₇	- 6.0 III			- 6.0		
97.877							
97.577		o(31N-21S) ₂ P ₃	- 6.0 III	0 III		- 6.0 III	0 III

H_u	$\Delta\lambda_{m.u.}$	F	$\Delta\lambda$	H_a	$\Delta\lambda_{m.a.}$	J	ΔJ
266	1.2 × 10 ⁻³	110	неизв.	74	3.3 × 10 ⁻⁴	100	0
266	1.2 × 10 ⁻³	110		148	6.6 × 10 ⁻⁴	100	0
266	1.2 × 10 ⁻³	110		236	1.0 × 10 ⁻³	100	0
266	1.2 × 10 ⁻³	110		325	1.5 × 10 ⁻³	100	0

Смещение π -компонента. Парциальное давление паров Hg = 2 × 10⁻⁴ мм при 0°.

H	$\Delta\lambda_m$	F	$\Delta\lambda$	J	ΔJ
0	0	120	1.4 × 10 ⁻⁴	100	4
52	2.2 × 10 ⁻⁴	120	неизв.	100	почти 0
266	1.2 × 10 ⁻³	120		100	
400	1.8 × 10 ⁻³	120		100	

H перпендикулярно F.

H	$\Delta\lambda_m$	F	$\Delta\lambda$	J	ΔJ
0	0	140	1.1 × 10 ⁻³	100	16
80	3.6 × 10 ⁻⁴	140	неизв.	100	3
160	7.2 × 10 ⁻⁴	140		100	
328	1.5 × 10 ⁻³	140		100	

Поляризация $p = (J_\pi - J_\sigma) / (J_\pi + J_\sigma)$ без электрического поля, при $P \approx 4 \times 10^{-5}$ и $t = -16^\circ$, равна 84%; в электрическом поле $F = 140$ kV см⁻¹ $p = 82\%$. Кейслер (281) в магнитном поле 7900 гаусс получил $p \approx 100\%$.

Поле $F = 50$ kV см⁻¹ оказывает заметное влияние только на линии 2p-3 (d, D) и 2P-3 (d, D). Так как линия 2p-2s остается без изменения, то меняется только состояние 3d и 3D (236).

λ	Символ линии	Δν						
		π			σ			
93.688	$1(1K-2^1S)_1P_3$	- 9.1 I	0 II		- 5.5 I	0 II		
90.852	или β_0Q_2	-24.0 III	0 III*1		-24.0 III	0 III*1		
90.451	$0(1N-2^1S)_2P_2$	- 4.5 D			- 4.5 D			
87.813	$0\beta_0Q_1$	- 6.5			- 6.5			
86.084	$2(1M-2^1S)_4P_4$							
85.832	}	- 2.0 D		7.0 D	- 2.0 D		7.0 D	
85.510		-10.0			-10.0			
77.823		-32.0 I	0 II		-14.0 II	0 II		
77.071	$0\beta_0R_0$		0		- 3.5	0		
74.261	$2(3^1A-2^1S)_3R_3$	- 8.75 III	0 I	9.5?	- 8.75 F	0 F	?	
71.608	}	- 8.75 II	0 II	9.5 I	- 8.75 II	0 II	8.75 I	
71.516		$1(1K-2^1S)_1R_1$						
67.145	$0\beta_0R_1^1$		}	12.5 F		0 IV	12.5 III	
66.928	$1(1O-2^1S)_2P_4$							
4464.352	}	-15.0	0		-15.0 IV	0 III		
64.221		$1(1O-2^1S)_2P_5$	-11.5 III	0 сл.		-11.5 III	0 L	
60.965			- 7.75 III			- 7.75 III		
			- 3.0			- 3.0		
58.859	}	- 7.0 F	0 сл.		- 7.0 F	0 сл.		
58.732		$1(3^3S-2^3S)_0R_3$						
56.851				0 F		- 7.0 I	0 II	
56.665	$1(3^1C-2^1S)_1R_5$							
56.648	$0\beta_0R_3^1$		0	5.5		0	5.5	
53.141	}	-21.5 III	}	0 II	-21.5 I	}	0 II	
50.816		$1(3^1C-2^1S)_1R_1$		-17.5 сл.	0		-17.5 I	
49.913				- 6.0			6.0	
49.104	$1(3C-2S)_1R_7$			+малое			+малое	
47.932		- 4.0 D		9.25 I	- 4.0 D		9.25 I	
47.553		- 4.0 D		13.0 III	- 4.0 D		13.0 III	
46.815		- 3.5±	0 сл.		- 3.5±	0 сл.		
45.246		- 4.5 III	0 III		- 2.5 II		2.5 II	
38.206		- 3.0			- 3.0			
34.991			0	5.5 сл.		0	5.0 сл.	
27.472	$3(3^1A-2^1S)_4P_3$	- 5.0 III	0 I		- 5.0 III	0 I		
25.895		- 4.0			- 4.0			
22.772	$3(3^1B-2^1S)_4Q_4$	- 7.5 III	0 II		- 7.5 III	0 II		
20.304	$1(3^1A-2^1S)_1P_6$	- 4.0 D	0 D		- 4.0 D	0 D		
19.494	$1(3^1B-2^1S)_1Q_3$	- 8.5 D	0 IV		- 8.5 D	0 IV		
17.342	$3(3^1B-2^1S)_4Q_4$	- 7.5 III	0 I		- 7.5 III	0 I		
14.218		-10.0	0 сл.		-10.0	0		
14.994		- 4.5	0 сл.		- 4.5	0 сл.		
13.499		- 2.5			- 2.5			
12.253								
12.484		- 5.0 V	0 сл.		- 5.0 IV	0 V		
10.618			0	7.25		0	7.25	
10.478	$1(3^1B-2^1S)_1Q_5$			10.5			10.5	
09.69 *2				5.5			5.5	
07.143				}			}	
07.06 *3					5.0			2.0±
05.83 *3				8.5			8.5	
04.607	$0(1O-2^1S)_0P_3$	- 5.25	0		- 5.25	0		
00.830	}	- 3.75	0		- 3.75	0		
00.745		$0(1O-2^1S)_0P_5$						
4392.093	$1(3^3S-2^3S)_0R_1$	- 4.25±			- 4.25±			
91.726		- 4.5			- 4.5			
90.900			0	8.5		0	8.5	
89.084	}	- 8.5	0	6.0	- 8.5	0	6.0	
88.888		$1(1N-2^1S)_3P_7$						
79.955	}	-16.0	}	4.5	-16.0	}	4.5	
75.544		$1(1N-2^1S)_3P_5$		- 4.0	0		10.0	- 4.0
70.766		- 9.25	0		- 9.25	0		
67.726		- 3.5	0		- 3.5	0		
91.915		-14.5	0		-14.5	0		

λ	Символ линии	$\Delta\nu$					
		π			σ		
54.540	$0(1L-21S)_0P_3$	покрыта H_γ			- 2.5		
4295.637	$2(1K-21S)_2R_5$		0	3.5		0	3.5
90.114	$0(41E-21S)_3R_3$	- 1.75			- 1.75		
87.613	$0(41E-21S)_3R_4$	- 1.0			- 1.0		
80.740	$0(41E-21S)_3R_5$	- 2.75	0		- 2.75	0	
79.416	$0(41C-21S)_3R_1$	- 1.5			- 1.5		
55.221	$0(41B-21S)_3P_5$	-10.0			-10.0		
53.289	$0(1N-21S)_1P_3$	- 4.5	0		- 4.5	0	
50.20 *2			0	3.0		0	3.0
46.691	$0(1N-21S)_1P_2$	- 3.0			- 3.0		
33.818	$3\beta_2Q_1$		0		- 4.5		
30.0 *3	$0\delta_1Q_5$		0 F				3.5
24.508	$1(1O-21S)_1P_3$		0	4.5		0	4.5
22.518	$1(1K-21S)_0R_1$			2.25	- , малое		
19.495	$0\delta_0Q_2$		0	2.5		0	* 2.5
05.098	$1(31G-21S)_0R_3$			5.5		0	5.5
05.279							
4189.462		-10±	0		-10±	0	
89.350							
80.111	$1(31A-21S)_0P_5$		0	3.5		0	3.5
59.302	$2\beta_4Q_1$	- 5.5	0		- 5.5	0	
55.804	$1(1M-21S)_1R_1$		0		малое	0	
33.995	$1(31A-21S)_0R_3$		0	3.5		0	3.5
09.297			0				малое
06.231	$2(31C-21S)_1R_5$			+малое			малое

*1 Вероятно линия разделена. *2 Деодар (288). *3 Танака (289).

Исследовано 20 линий в области $\lambda=3980-4080$ в поле 95 kV см^{-1} (138).

H_2 . Смещение. Метод Л. С. (106, 107, 277). м.—малое смещение, б.—большое смещение, д.—диффузная, ш.—широкая, н.—неточно, р.—расщеплены.

λ	$\Delta\lambda$	
	π	σ
Красная полоса. $F=143 \text{ kV см}^{-1}$		
S ₃ -серия		
6018.29	0.69	1.2(1) 6.9(1)
6121.76	0.3	0.6
6224.81	1.5	1.4
6327.07	0.2	-0.1
6428.10	1.5	0.9
S ₂ -серия		
6023.74	возмущение друг. линиями	
6127.40	- 0.9?	-0.1(2)
	1.5	1.6(5)
6230.23	- 0.3(4) 1.9(6)	0.4
6332.46	0.7	-1.9 0.9
6433.47	1.6	0.7
S ₁ -серия		
6031.80	- 0.1(1) 1.5(4)	-1.0(5) 1.3(6)
6135.34	- 0.3(2) 2.9(1)	-0.4
6238.39	2.2 - 3.2?	1.1
6340.57	- 1.7? - 0.3(7) 3.1(1)	-2.8
6441.50	1.7	0.5

λ	$\Delta\lambda$	
	π	σ
экстра-серия		
6042.70	2.9	д.
6146.17	1.3	1.1
6239.15	3.1	1.5
6056.10	3.2	0.4
6159.58	3.0	1.6
6262.49	2.8	1.8
6364.64	0	0.5
S ₄ -серия		
5994.05	10.8	2.3
6098.23	- 0.3 7:5	0.1? 7.9
6201.15	1.7	1.7
6303.46	5.6?	0.4
S ₅ -серия		
5991.92	1.9	1.9
6095.96	2.0	2.4
6199.38	0.2(4) 2.6(5)	0.5(4) 2.5(5)
6302.27	- 0.1	
S ₆ -серия		
5989.22	1.5	1.6
6093.83	0.4	0.4
6299.42	- 0.7	-0.7(5) 1.5(4)
S ₇ -серия		
5975.43	- 0.6 4.8(1)	-0.5(1) 4.2(1)
6080.76	2.2	0.4(5) 2.7(4)
6182.98	- 1.1	-0.7 1.6
6285.37	1.5	1.4

λ	$\Delta\lambda$		λ	$\Delta\lambda$	
	π	σ		π	σ
Зеленая полоса. $F=149 \text{ kV cm}^{-1}$					
5655.75	+	+?	6027.98	0.6	0.6
5337.45	0.3	0	6021.28	1.5 н.	0.3(1) 1.9(1)
5419.90	1.5	1.4	6014.87	- 0.6	-0.5
5303.1	0.6	0.6	6010.48	1.8	2.1
5661.72	1.9		6004.92?	3.3	3.1
5543.41	1.2?	-1.0	6002.81	- 2.5(3)	-2.5
	3.8	4.1		0.9(5)	
5425.96	11.8	8.3	5998.02	- 0.4	-0.4
		11.6?	5990.51	- 4.2	4.0
5309.03	- 0.4	-0.4	5982.54	0.6(1)	0.3
	2.2	2.2		3.9(3)	2.2
5670.89	- 1.8	0.5	5970.96	- 0.2	-0.8
5552.52	- 0.1	-2.5			
5434.83	2.2	1.3	5967.31	- 0.6	-0.3
	12.2		5963.46	- 0.4	
5317.90	1.2	?	5959.70	3.0 н.	
5446.70	2.0	0.9		- 0.7?	0.2
5461.50	2.1	1.0	5949.90	2.9	2.3?
5344.82	2.1		5947.96	- 2.6	-2.7
$F=143 \text{ kV cm}^{-1}$					
6517.69	- 2.8	-2.6	5947.27	- 5.5 н.	-5.2 д.
6437.81	0.7	0.1	5947.27	4.4	4.3 д.
	+6.	+6.	5943.3	0	0.3
6411.77	- 0.3	0	5940.5	- 0.2	0.5
6399.45	1.3	1.5	5938.60	- 2.6(9)	-2.7(1)
6382.88	- д.	-д.		0.1(1)	0.9(1)
6380.11	0.9	1.2	5936.02		-6.0
6370.09	- 1.4(4)	-0.9 ш.	5931.33	- 4.0(2)	-3.7(6)
	1.1(1)			0.2(1)	0.9(7)
6362.48	0.5	0.8	5924.82	- 0.5	-0.4
6346.93	0.3	0.3	5920.65	- 1.6(1)	-1.1(1)
6329.60	- 0.1	0		0.3(1)	2.7(1)
	- 0.1		- 1.0(3)	-0.7(2)	
6296.60	- 0.1	+д.	5916.24	1.0(2)	1.0(1)
	4.2		5910.15		-3.0
6279.85	3.0	2.9	5909.37	- 2.7	
6277.11	0.2	0.4	5893.95	- 0.3	-0.2
6274.86	0	0.2	5871.81	- 0.3	-0.2
	5.5 н.	3.9 н.	5861.56	- 0.5	-0.4
6271.31	2.7	3.4	5859.31	- 0.5	-0.2
6270.53	1.9	1.5	5842.56	- 0.3	-0.3
6267.96	0.1	0.3	5832.89	- 0.3	-0.2
6246.67	- 1.5(5)	-1.0(5)	5831.00	- 0.4	-0.2?
	0.3(5)	0.7(4)	5822.80	- 0.3	-0.4
6241.18	3.2	2.7	5822.08	- 0.3	-0.4
6232.99	+6.	+6.	5819.31	- 0.2	-0.6
6221.73	0	0.3	5815.00	- 0.2	-0.2
6193.80	+	+	5812.56	- 0.5	-0.4
6176.18	0.6	0.3	5811.48	- 0.5	-0.4
6174.03	0.1	0.4	5785.81	- 0.4	-0.4
6161.59	- 4.4	-4.2	5778.96	2.1	1.7
6155.61	0.4	0.5	5748.96	- 0.3	-0.2
6144.06?	- 0.9	-0.8	5745.35	3.6	3.7
6141.79?	0.4	0.8	5731.92	- 0.4	-0.2
6139.36?	0.3	0.6	5728.54	- 0.4	-0.4
6131.83	0.5	0.8	5713.30	- 0.9 ?	-0.7
6119.00	0.1	0.2		2.9 н.	3.1
6090.92	0.4	0.7	5700.63	- 0.6	-0.4
6078.91	1.3	0.3 ш.	5697.46	1.9	2.0
6074.39	- 0.6	-0.6	5689.19	- 0.4	-0.3
6070.00	0.4	0.5	5684.09	0.4	-д.
6064.81	- 0.3	-0.8	5657.78	- 0.2	-0.2
6063.28	6.4	+	5642.78	- 0.3	0
6047.85	0.6	0.5	5623.04	3.5	3.5
6035.02	2.9	2.6	5612.53	2.9	2.1
			5604.61	3.7	3.4

λ	$\Delta\lambda$	
	π	σ
5601.66	4.4	4.3
5600.38	07(1)	0.2(1)
5597.63	4.1(4)	3.6
5549.67	1.1	0.9
5534.08	0.8 н.	д.
5529.81	0.2	0.4
5520.91	-0.4	-0.4
00.39	2.4	2.4 д.
5499.56	3.2	3.0
5495.98	-0.1	0.2
5481.08	4.1	3.9
5474.89	-0.3(2)	-0.2(3)
5471.61	1.3(1)	0.8(1)
5465.21	-0.5(1)	-0.6(1)
5456.97	1.8(1) д.	2.0(1)
5440.12	0.8	0.3?
5438.82	1.0	1.5
5429.00	-0.7 н.	0.8
5425.27	1.8	2.0
5423.27	0.2	0.2
5422.19	10.3	9.0
5417.80	4.2	д.
5409.68	2.8	1.5
5408.79	0.7	0.7
5401.06	н.	+6.
5392.32	0.7(1)	1.0
5391.22	10.7(6)	+
5388.21	-10.5 н.	-2.6 н.
5385.50	-0.9	-1.3
5373.32	1.6	1.4
5365.91	?	-6.8
5362.86	0.9	0.6
5358.72	-0.1	0.3
5355.92	11.5	-5.7
5336.52	11.5	9.2
5319.18	-0.7	-0.4
5314.34	7.9	р.?
5284.50	1.5	-2.1
	0.8	-2.2
	9.7	9.2
	-0.3	-0.3
	-10.7	-3.6
	-1.0	-1.0
	0.2	0.1

λ	$\Delta\lambda$	
	π	σ
5272.29	0(1)	0.3
5113.17	2.1(4)	1.9
5103.56	0.3	0.2
5070.22	1.1	0.2
5068.16	0(1)	0.7
5067.47	1.4(1)	-1.0
5039.83	0.7	1.4
5013.05	-1.2	0.5
5011.19	1.5	-1.4
	0.9	-0.1
	-0.2	1.3 н.
	-1.0	

Для H, C и паров H₂O в полях до 100 кВ см⁻¹ в области $\lambda=2100-3200$ эффект Штарка не обнаружен (220); для полос CO $\lambda=4123, 4393, 4511$ и 4835 в поле 100-115 кВ см⁻¹ он тоже не обнаружен (226).

ЭФФЕКТ ШТАРКА В ЗВЕЗДНЫХ СПЕКТРАХ.

Литература: (0, 21, 25, 28, 98, 224, 225, 287).

Смещение линий *1 в звездах типа В (224).

Элементы	λ	$\Delta\lambda$
He	4388	0.015
He	4472	0.019 *2
Mg II	4481	-0.012
Si III	4552	-0.005

*1 Данные Альбрехта (0); получены из измерений Фроста и Адамса. *2 В поле 1 кВ см⁻¹ смещение = 0.02 для $\lambda=4472$.

Относительное уширение линий Гальмеровской серии (224).

Теоретич.	H α :H β :H γ :H δ	$\Delta\lambda$
		0.6:1.0:1.4:2.0
Эксперим.*	H β :H γ :H δ :H ϵ	
		1.00:1.10:1.04:1.16

* Из измерений Elvey (287).

Несовпадение отношений служит серьезным препятствием к пояснению уширения эффектом Штарка. Недостаточность роста уширения линий может быть обусловлена уширением вследствие молекулярных столкновений.

Эффект Штарка обнаружен в 17 ζ Кассиопеи, 88 γ Пегаса и 85 ϵ Геркулеса (26). Эффект Штарка в H-линиях из абсорбционных спектров (28).

ЭФФЕКТ ШТАРКА И КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ.

Литература: Экспериментальная—(1, 3, 8, 22, 24, 51, 57, 91, 120, 151, 157, 161, 205, 208, 208, 212, 220, 261, 270, 277, 286). Методика эксперимента—(2, 10, 20, 41, 53, 72, 75, 102, 105, 153, 194, 197, 200, 214-217, 232, 234, 235, 245, 249, 267, 284).

Уширение линий—(19, 34, 80, 83-85, 92-95, 98, 99, 101, 135, 147, 158, 168, 213, 216, 218, 229). Теория—(4, 5, 14, 18, 30, 89, 112, 121, 123, 141, 148-150, 156, 166, 167, 169, 171, 172, 180, 182, 183, 185, 237, 246, 250-253, 256, 258, 271-276).

Квадратичный эффект в высших атомах (120). л. э.—линейный эффект; кв. э.—квадратичный эффект.

Элементы	λ	Символ линии	δ *1	$\Delta\lambda$ при $F=28.5$ кВ см ⁻¹					Лит.
				Теоретически			Экспериментально		
				по (5)	по (237)	по (246)	*2	F *3	
P-He	4438	2P-5S	-0.059	-1.3		-2.4	-3.8	28.5	(216)
	3650	2S-5S					-1.7	36.4	(159)
O-He	4121	2p-5s	-0.131	-0.59			-2.7	27.3	(46, 47)
	5189	2p ₁ -5s	-0.141	-0.54			-2.1	87	(46, 47)
Ne	4273	2p-5s	-0.18	-0.42	-0.72	-0.9	-0.6	26.2	(169)
Li	4273	2p-5s	-0.18	-0.42			-0.48	29.6	(159)
Ag	3982	2p ₁ -5s	-0.256	-0.29			-0.82	80	(186)
							-0.3	48	(225)

Элементы	λ	Символ линии	δ *1.	$\Delta \nu$ в cm^{-1} при $F=28.5 \text{ kV cm}^{-1}$					Лит.	
				Теоретически			Экспериментально			
				по (5)	по (237)	по (246)	*2	F *3		
P-He	4169	2P-6S	-0.049	-4.5		-8.8	-10	28	(216)	
O	5019	2p ₁ -6s	-0.080	-2.8			-7.5	26.3	(159)	
O-He	3868	2p-6s	-0.170	-2.1			-3.6	28	(268)	
Li	3986	2p-6s	-0.148	-1.5	-2.6	-3.4	-4.7	27.5	(187)	
							-2.5	50	(136)	
				(b)		(246)				
		P-термы		m=1	m=2	π	σ			
P-He	5096	2S-3P	0.0075	0.3	0.28	0.38	0.28	(+0.64)?	140	(291)
Na	5890	2s-3p ₂	-1.005	-0.0022	-0.0019	-0.0027 $\pi\sigma_1$	-0.0013 σ_2	-0.0022 $\pi\sigma_1$	160	(111, 119)
		D ₂ -линия				по (237)		~0.000 σ_2		
P-He	3965 4911	2S-4P 2P-4P	0.0058	3.8	2.5	4.2	2.8	3.4	34	(46, 47)
								2.5(π)	28.5	(216)
								2.0(σ)	28.5	(127)
								2.3	24	(48)
								2.9(π)	70	(291)
O-He	3188	2s-4p	-0.034	-0.64	-0.43			2.6(σ)	28	(127)
								(-0.78)	28	(46, 47)
								27	28	(127)
P-He	3614	2S-5P	0.0049	21	14	22	25	18.5	28	(46, 47)
	4383	2P-5P						24	28	(127)
								14(π)	28.9	(46, 47)
								19(π)		
Li	2563	2s-5p	-0.019	-5.4	-3.2	-4.45	-4.0	-4.6	26	(316)
	4148	2p-5p						-5.5	80	(200)
O-He	2945	2s-5p	-0.028	-4.0	-2.6			-5.4	27.4	(127)
	4046	2p-5p						(-2.8)	70	(291)
								-2.7	100	(110)
K	4044	4s-5p ₂	-1.35	-0.91	-0.57	-0.44	-0.18	-0.41	при 97 kV cm ⁻¹	(79)
				при F=97		по (237)	-0.21			
P-He	3448	2S-6P	0.0042	72	47.5			34	38	(127)
	4141	2P-6P		при F=7	5.0	3.0	4.9	3.3	38	28 л.э.
								5(π)	7 кв.э.	(46, 47)
Li	3922	2p-6p	-0.0154	-21.7	-13.3	-15.7	-14.3	< 5(σ)	80	(300)
O-He	2829	2s-6p	-0.023	-14.2	-8.6			-13	27.5	(127)
K	3447	4s-6p ₂	-0.97	-3.1	-1.9	-1.5	-0.36	-16	при 84 kV cm ⁻¹	(79)
			при F=84			по (237)	-0.5			
P-He	4007	2P-7P	0.0042	216	12.9			53	28 л.э.	(46, 47)
				при F=7						
				13	8.1	14.6	9.8	11	7 кв.э.	(46, 47)
O-He	2764	2s-7p	-0.0195	-26.4	-15.8			-42	27.5	(127)
	3711	2p-7p						-20	27.5	

*1 δ — обозначает относительный дефект терма: $\delta = 1 - \frac{T_n}{R/n^2}$, где R/n^2 — водородный терм, а T_n — соответствующий терм щелочного металла. *2 Экспериментальные данные приведены все к $F=28.5 \text{ kV cm}^{-1}$ на основе квадратичного закона расщепления. *3 Значения F взяты у авторов.

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям — в конце тома.)

(9) Albrecht, 21, 67: 305; 28. (1) Anderson, 2, 9: 575; 17. (2) Anderson, 21, 46: 104; 17. (3) Anderson, 2, 14: 2, 0; 19. (4) Basu, 96, 64: 708; 30. (5) Becker, 96, 9: 332; 22. (6) Bohr, 3, 27: 506; 14. (7) Böttcher und Tuzcek, 8, 61: 107; 19. (8) Du Bois, 64P, 17: 873; 14. (9) Brazdianus, 8, 6: 739; 30. (10) Brose, 8, 58: 731; 19. (11) Brunetti, 22, 24: 55; 15. (12) Brunetti, 22, 24: 719; 15. (13) Brunetti, 59, 10: 34; 15. (14) Chaudhuri, 96, 65: 824; 30. (15) Chaudhuri, 96, 74: 711; 32. (16) Child, 2, 4: 387; 14. (17) Datta, 21, 57: 114; 23. (18) Decombe, 34, 138: 1094; 29. (19) Dempster, 8, 47: 791; 15. (20) Depperman, 21, 63: 33; 26. (21) Dewey, 2, 28: 1108; 26. (22) Dewey, 2, 35: 439; 30. (23) Dewey, 2, 30: 770; 27. (24) Dewey and Robertson, 53, 121: 711; 28. (25) Elvey, 21, 69: 237; 29. (26) Epstein, 8, 50: 489; 16. (27) Epstein, 63, 17: 148; 16. (28) Elvey and Struve, 21, 5: 277; 30. (29) Epstein, 8, 58: 553; 19.

- (30) Epstein, 2, 22: 202; 23. (31) Epstein, 3, 16: 964; 23. (32) Epstein, 2, 2s: 695; 26. (33) Evans and Croxson, 3, 32: 327; 16. (34) Finkelnburg, 96, 70: 375; 31. (35) Försterling, 96, 10: 387; 22. (36) Foster, 2, 20: 100; 22. (37) Foster, 2, 20: 214; 22. (38) Foster, 2, 21: 10; 23. (39) Foster, 2, 23: 293; 24. (40) Foster, 2, 23: 765; 24. (41) Foster, 2, 23: 667; 24. (42) Foster, 21, 62: 229; 25. (43) Foster, 58, 116: 135; 25. (44) Foster, 21, 63: 191; 26. (45) Foster, 2, 29: 916; 27. (46) Foster, 5, 114: 47; 27. (47) Foster, 5, 117: 137; 27. (48) Foster, 2, 31: 153; 28. (49) Foster, 58, 123: 414; 29. (50) Foster, 5, 122: 599; 29. (51) Foster, 143, 200: 585; 30. (52) Foster, 5, 131: 133; 31. (53) Foster and C. J. k, 2, 27: 512; 26. (54) Foster and Chalk, 58, 114: 592; 26. (55) Foster and Chalk, 58, 121: 830; 28. (56) Foster and Chalk, 5, 123: 108; 29. (57) Foster, Hachey and Rowles, 2, 27: 512; 26. (58) Foster and Rowles, 5, 123: 80; 29. (59) Fujioki, 210, 5: 43; 26. (60) Fujioki and Nakamura, 21, 65: 201; 27. (61) Fulcher, 166, 40: 493; 14. (62) Fulcher, 21, 41: 359; 15. (63) Garbasso, 22, 22: 635; 13. (64) Garbasso, 59, 7: 354; 14. (65) G. r. b. s. s. o, 63, 15: 123; 14. (66) Garbasso, 63, 15: 310; 14. (67) Garbasso, 63, 15: 729; 14. (70) Garbasso, 59, 9: 376; 15. (71) Gebauer und Traubenberg, 96, 62: 239; 30. (72) Gebauer und Traubenberg, 218, 18: 132; 30. (73) Gebauer und Traubenberg, 96, 71: 291; 31. (74) Gehrke, 96, 16: 131; 14. (75) Gehrke, 97, 3: 93; 22. (76) Gordon, 8, 2: 1031; 29. (77) Gordon and Minkowsky, 218, 17: 368; 29. (78) Grotrian, 96, 49: 541; 28. (79) Grotrian and Ramsauer, 63, 28: 846; 27. (80) Gupta, 96, 66: 246; 30. (81) Halpern, 96, 18: 287; 23. (82) Hanle, 96, 85: 346; 26. (83) Hanot, 76, 8: 555; 27. (84) Hanot, 34, 184: 281; 27. (85) Hanot, 51, 9: 156; 28. (86) Harkness and Heard, 2, 37: 1637; 31. (87) Hertel, 197, 12: 440; 26. (88) Hertel, 2, 29: 214; 27. (89) Herzfeld, 96, 69: 249; 31. (90) Hettner, 96, 2: 349; 20. (91) Hirsch und Schön, 96, 70: 409; 31. (92) Holtmark, 8, 58: 577; 19. (93) Holtmark, 63, 20: 162; 19. (94) Holtmark, 43, 26: 73; 24. (95) Holtmark and Trumphy, 96, 81: 803; 25. (96) Howell, 21, 44: 331; 16. (97) Howell, 197, 2: 528; 16. (98) Hulbert, 2, 22: 24; 23. (99) Hulbert, 143, 201: 777; 26. (100) Ishida, 58, 122: 277; 28. (101) Ishida, 58, 125: 970; 30. (102) Ishida and Hiyama, 58, 121: 129; 29. (103) Kerschbaum, 8, 84: 930; 27. (104) Kimura and Nakamura, 437, 2: 61; 23. (105) Kirschbaum, 96, 10: 29; 29. (106) Kiuti, 437, 1: 29; 22. (107) Kiuti, 437, 4: 13; 25. (108) Kiuti, 96, 57: 658; 29. (109) Klein, 96, 22: 109; 24. (110) Koch, 8, 48: 98; 15. (111) Kopfermann und Ladenburg, 8, 78: 659; 25. (112) Kramers und Heisenberg, 96, 31: 681; 25. (113) Kudar, 96, 57: 705; 29. (114) Kuhn, 96, 61: 805; 30. (115) Ladenburg, 63, 22: 549; 21. (116) Ladenburg, 218, 9: 667; 21. (117) Ladenburg, 96, 5: 9; 24. (118) Ladenburg, 218, 12: 414; 24. (119) Ladenburg, 96, 28: 51; 24. (120) Ladenburg, 63, 30: 369; 29. (121) Lanczos, 96, 62: 518; 30. (122) Lanczos, 96, 65: 431; 30. (123) Lanczos, 218, 18: 329; 30. (124) Lanczos, 96, 68: 204; 31. (125) Langstroth, 2, 33: 1034; 29. (126) Langstroth, 5, 129: 70; 30. (127) Liebert, 8, 56: 589; 18. (128) Liebert, 8, 56: 610; 18. (129) Lo Surdo, 63, 15: 122; 14. (130) Lo Surdo, 59, 7: 344; 14. (131) Lo Surdo, 59, 7: 347; 14. (132) Lo Surdo, 59, 7: 349; 14. (133) Lo Surdo, 59, 7: 357; 14. (134) Lo Surdo, 59, 9: 368; 15. (135) Lowery, 3, 49: 1176; 25. (136) Lüssem, 8, 49: 865; 16. (137) Lunelund, 8, 45: 517; 14. (138) MacDonald, 5, 123: 103; 29. (139) MacDonald, 5, 131: 146; 31. (140) MacRae, 5, 132: 257; 31. (141) Manneback, 63, 28: 72; 27. (142) Mark and Wierl, 218, 16: 725; 28. (143) Mark and Wierl, 96, 53: 526; 29. (144) Mark and Wierl, 96, 55: 156; 29. (145) Mark and Wierl, 96, 57: 494; 29. (146) Merton, 5, 95: 30; 18. (147) Mosharrafa, 3, 43: 943; 22. (148) Mosharrafa, 3, 44: 371; 22. (149) Mosharrafa, 5, 105: 641; 24. (150) Nagaoka, Futugami und Machida, 543, 6: 248; 30. (151) Nagaoka, Futugami und Machida, 543, 6: 248; 30. (152) Nagaoka and Sugiura, 58, 111: 431; 23. (153) Nagaoka and Sugiura, 437, 3: 45; 24. (154) Nagaoka and Sugiura, 437, 3: 45; 24. (155) Nakamura and Fujioka, 210, 3: 157; 25. (156) Neumann and Wigner, 96, 49: 73; 28. (157) Newbould, 3, 45: 1031; 23. (158) Nicholson and Merton, 62, 21: 6: 469; 16. (159) Nyquist, 2, 10: 226; 17. (160) Oldenberg, 96, 27: 139; 24. (161) Paschen und Gerlach, 63, 15: 489; 14. (162) Penney, 3, 11: 602; 31. (163) Poirot, 51, 7: 217; 26. (164) Puccianti, 59, 7: 351; 14. (165) Puccianti, 59, 7: 361; 14. (166) Rasetti, 22, 7: 839; 28. (167) Rasetti, 22, 7: 1010; 28. (168) Ritter, 8, 59: 170; 19. (169) Robertson and Dewey, 2, 31: 9, 3; 28. (170) Rojansky, 2, 33: 1; 29. (171) Rojansky, 2, 33: 1084; 29. (172) Rojansky, 2, 35: 732; 30. (173) Ruark, 2, 31: 533; 28. (174) Rubinowicz, 96, 5: 331; 21. (175) Rupp, 8, 85: 515; 28. (176) Rupp, 8, 87: 285; 28. (177) Ryde, 96, 71: 124; 31. (178) Sambursky, 96, 68: 774; 31. (180) Scherbin, 3, 18: 24; 32. (181) Schlapp, 5, 119: 313; 28. (182) Schrödinger, 3, 80: 437; 26. (183) Schwarzschild, 96, 16: 20; 14. (184) Sen, 96, 50: 673; 29. (185) Sevin, 34, 190: 296; 30. (186) Sjörgen, 96, 66: 377; 30. (187) Sjörgen, 218, 19: 640; 31. (188) Slack, 8, 82: 576; 27. (189) Slack, 2, 35: 1170; 30. (190) Snyder, 2, 33: 354; 29. (191) Stark und Lunelund, 8, 46: 68; 15. (192) Sonaglia, 59, 11: 209; 16. (193) Stark, 218, 1: 1182; 13. (194) Stark, 551, 47: 932; 13. (195) Stark, 8, 43: 965; 14. (196) Stark, 37, 4: 34; 14. (197) Stark, 63, 15: 215; 14. (198) Stark, 218, 2: 145; 14. (199) Stark, 218, 2: 542; 14. (200) Stark, 8, 48: 193; 15. (201) Stark, 200, 12: 349; 15. (202) Stark, 218, 3: 419; 15. (203) Stark, 8, 56: 577; 18. (204) Stark, 8, 58: 723; 19. (205) Stark, 8, 60: 196; 19. (206) Stark, 8, 78: 425; 25. (207) Stark, 8, 87: 927; 28. (208) Stark, 8, 1: 1009; 29. (209) Stark, 58, 121: 125; 29. (210) Stark, 218, 17: 568; 29. (211) Stark, 218, 17: 983; 29. (212) Stark, 8, 4: 607; 30. (213) Stark und Hardtke, 8, 58: 712; 19. (214) Stark, Hardtke und Liebert, 8, 56: 569; 18. (215) Stark und Kirschbaum, 8, 48: 991; 14. (216) Stark und Kirschbaum, 8, 48: 1017; 14. (217) Stark und Wendt, 8, 43: 983; 14. (218) Stern, 63, 23: 476; 22. (219) Steubing, 63, 23: 427; 22. (220) Steubing, 63, 26: 915; 25. (221) Steubing, 218, 18: 1098; 30. (222) Steubing, 8, 10: 296; 31. (223) Steubing, 63, 32: 290; 31. (224) Struve, 21, 69: 173; 29. (225) Struve, 21, 72: 277; 30. (226) Svenson, 96, 71: 450; 31. (227) Takamine, 21, 50: 1; 19. (228) Takamine und Fukuda, 210, 1: 207; 24. (230) Takamine und Kokubu, 219, 9: 405; 18. (231) Takamine und Kokubu, 219, 9: 394; 18. (232) Takamine und Kokubu, 429, 3: 173; 18. (233) Takamine und Werner, 218, 14: 47; 26. (234) Takamine und Yoshida, 429, 2: 325; 17. (235) Takamine und Yoshida, 429, 2: 337; 17. (236) Terenin, 96, 37: 676; 26. (237) Thomas, 96, 34: 586; 25. (238) Traubenberg, 63, 25: 607; 24. (239) Traubenberg, 63, 29: 895; 28. (240) Traubenberg, 96, 9: 25; 28. (241) Traubenberg, 218, 16: 655; 28. (242) Traubenberg und Gebauer, 218, 1: 442; 29. (243) Traubenberg und Gebauer, 96, 51: 307; 29. (244) Traubenberg und Gebauer, 96, 56: 254; 29. (245) Traubenberg und Gebauer, 218, 18: 132; 30. (246) Unso ld, 8, 82: 390; 27. (247) Traubenberg, Gebauer und Lewin, 218, 18: 417; 30. (248) Tschulanowsky, 96, 16: 300; 23. (249) Tuzck und Huck, 8, 68: 766; 20. (250) Van Vleck, 197, 12: 662; 26. (251) Voigt, 8, 1: 197; 01. (252) Wahrburg, 96, 16: 1259; 13. (253) Wall r, 96, 38: 575; 26. (254) Wendt und Wetzel, 8, 50: 419; 16. (255) Wendt und Wetzel, 2, 4: 549; 14. (256) Wentzel, 96, 33: 527; 26. (257) Wetzel, 2, 4: 550; 14. (258) Wien, 8, 49: 342; 16. (259) Wierl, 8, 82: 563; 27. (260) Wierl, 96, 9: 56; 28. (261) Wierl, 63, 30: 939; 29. (262) Wierl, 96, 10: 23; 29. (263) Winkler, 96, 64: 799; 30. (264) Wolf, 96, 61: 619; 30. (265) Yoshida, 429, 3: 161; 18. (267) Yoshida, 429, 3: 183; 18. (268) Yoshida, 429, 3: 287; 19. (269) Yoshida, 429, 4: 187; 20. (270) Brüninghaus, 10, 7: 887; 30. (271) Minkowsky, B 95, 21: 389; 29. (272) Pauli, B 95, 23: 129, 141, 244, 248; 26. (276) Pringsheim, B 95, 23: 436; 26. (277) Stark, Handb. d. Exper. Phys., 21: 399; 27. (278) Paschen und Götze, B 92, 112: 23. (279) Fowler, B 93, 22. (280) Hansen, Takamine und Werner, 137, 5: 40; 24. (281) Krussler, 8, 82: 312; 27. (282) Kiuti, 219, 5: 375; 23. (283) Bloch, 96, 35: 894; 26. (284) Lo Surdo, 22, 22: 665; 13. (285) Stark, 8, 52: 221; 17. (286) Traubenberg, 63, 30: 750; 30. (287) Elvey, 21, 68: 145; 28. (288) Deodhar, 5, 113: 369; 26. (289) Tanaka, 5, 113: 429; 26. (290) Richardson, 5, 127: 493; 30. (291) Tanaka, 429, 3: 271; 19.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИКА И КОЛОРИМЕТРИЯ.

ОБЩИЙ УКАЗАТЕЛЬ.

	Стр.		Стр.
Физиологическая оптика	348	Колориметрия	364

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИКА.

С. В. Кравков.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Введение	348	Минимальные количества лучистой энергии, ощущаемые глазом. (Абсолютные пороги зрительного ощущения.)	354
Анатомо-оптические константы глаза	348	Ахроматический интервал	354
Схематический глаз. Редуцированный глаз.		Абсолютная чувствительность глаза	354
Глубина фокуса	349	Явление Пуркинье	356
Внутриглазное давление	350	Адаптация глаза:	
Оптические несовершенства глаза	350	Темновая адаптация	356
Поглощение света в глазных средах	351	Световая адаптация	357
Поглощение инфракрасных и ультрафиолетовых лучей глазными средами	351	Цветовая адаптация	357
Поглощение видимых лучей в хрусталике	351	Разностная чувствительность:	
Поглощение света в желтом пятне сетчатки	351	Различение яркостей	357
Поглощение света зрительным пурпуром сетчатки	351	Различение цветовых тонов	358
Зрачковый рефлекс. (Изменение зрачкового отверстия.)	351	Различение ступеней насыщенности	359
Аккомодация глаза	352	Последовательные образы	359
Конвергенция глаз	353	Световой и цветовой контрасты	359
Движения глаз	353	Последовательный контраст	360
Поле зрения глаза	353	Слияние мельканий	360
Физиологические единицы интенсивности светового раздражения	353	Острота зрения	361
Границы видимого спектра	353	Скорость зрительного восприятия	362
Цвет и длина волны	354	Стереоскопическое зрение	362
«Собственный свет» сетчатки	354	Глазомер	363
		Зрительное восприятие движений	363

ВВЕДЕНИЕ.

Таблицы содержат цифровой материал, характеризующий устройство и разные стороны функционирования человеческого зрительного аппарата. Некоторые из приводимых цифр, являясь единственными по данному вопросу, получены при обследовании зрения всего лишь одного лица (или же небольшого числа лиц). Поэтому при пользовании подобного рода данными следует иметь в виду, что—по природе самого предмета—здесь возможны и индивидуальные вариации. Возможны также и отклонения, обусловленные методикой исследования. Применяемые обозначения пояснены в тексте.

АНАТОМО-ОПТИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ ГЛАЗА.

Объем глазного яблока (в среднем): 6.5 см³.

Размеры глазного яблока (в среднем): поперечный диаметр 24.5 мм, передне-задний диаметр 24 мм, вертикальный диаметр 23.5 мм (1).

Толщина оболочек: глазного яблока: склера 0.4÷1.0 мм, роговица 0.8÷1.0 мм, сосудистая 0.2÷0.5 мм, сетчатка 0.1÷0.4 мм (2).

Число сетчаточных элементов: палочек ~130 млн., колбочек ~7 млн. (3).

Размеры палочек и колбочек сетчатки: длина палочек 0.04÷0.06 мм (1, 2), диаметр внутреннего членика палочки 0.0018÷0.0022 мм (4), длина колбочек в периферических частях сетчатки 0.025÷0.030 мм (1), диаметр внутреннего членика колбочек в периферических частях сетчатки 0.004÷0.006 мм (4), длина колбочек в области центральной ямки желтого пятна сетчатки больше—доходит до 0.1 мм (2), диаметр внутреннего членика колбочек в области центральной ямки желтого пятна сетчатки 0.0015÷0.0036 мм (4).

Желтое пятно сетчатки лежит приблизительно на 4 мм к виску от места вхождения зрительного нерва в глазное яблоко и приблизительно на 1 мм ниже этого места. Желтое пятно имеет овальную форму—горизонтальный диаметр его больше вертикального. Величина горизонтального диаметра желтого пятна разными авторами определяется довольно различно: 2.25 мм (по Краузе (4)), 0.76 мм (по Веберу (4)), 2÷3 мм (по Тестю (2)), 2 мм (по Кону

(1)), 0.7 мм (по Фогту (5)),—что соответствует углам зрения 2.25+10.5°.

Центральная ямка желтого пятна (fovea centralis), в которой имеются только колбочки (или почти только колбочки), имеет в горизонтальном диаметре 0.42 мм (1.6°), в вертикальном диаметре 0.37 мм (1.4°) (по Дитеру (6)); горизонтальный диаметр 1.78°, вертикальный диаметр 1.35° (по Нагелю (7)); горизонтальный диаметр 0.44 мм (1.7°) (по Вольфруму (6)).

Слепое пятно, или место вхождения зрительного нерва в глазное яблоко, имеет овальную форму, причем большим диаметром является вертикальный. Размеры: 1.8×2.3 мм (что соответствует приблизительно 6.3×8.0° (8)).

Межзрачковое расстояние (в среднем) 63—64 мм (34, 35).

Схематический глаз.

В ТАБЛИЦЕ ПРИВЕДЕНА АНАТОМО-ОПТИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ ГЛАЗА, ПРИНЯТЫЕ ГУЛЬСТРАНДОМ ДЛЯ ЕГО ТОЧНОГО СХЕМАТИЧЕСКОГО ГЛАЗА (9).

	Для покоя аккомодации	Для максимального напряжения аккомодации
Показатели преломления:		
Роговица	1.376	1.376
Водянистая влага и стекловидное тело	1.336	1.336
Хрусталик	1.386	1.386
Эквивалентное ядро хрусталика	1.406	1.406
Расстояние (в мм от вершины роговицы):		
Передняя поверхность роговицы	0	0
Задняя поверхность роговицы	0.5	0.5
Передняя поверхность хрусталика	3.6	3.2
Передняя поверхность эквивалентного ядра хрусталика	4.146	3.8725
Задняя поверхность эквивалентного ядра хрусталика	6.565	6.5275
Задняя поверхность хрусталика	7.2	7.2
Радиусы кривизны (в мм):		
Передняя поверхность роговицы	7.7	7.7
Задняя поверхность роговицы	6.8	6.8
Передняя поверхность хрусталика	10.0	5.33
Передняя поверхность эквивалентного ядра хрусталика	7.911	2.655
Задняя поверхность ядра хрусталика	- 5.76	- 2.655
Задняя поверхность хрусталика	- 6.0	5.33

	Для покоя аккомодации	Для максимального напряжения аккомодации
Преломляющая сила (в диоптриях):		
Передняя поверхность роговицы	48.83	48.83
Задняя поверхность роговицы	- 5.88	- 5.88
Передняя поверхность хрусталика	5.0	9.375
Ядро хрусталика	5.985	14.94
Задняя поверхность хрусталика	8.33	9.375
Система роговицы:		
Преломляющая сила (в диоптриях)	43.05	43.05
Местоположение первой главной точки *1	- 0.0496	- 0.0496
Местоположение второй главной точки *1	- 0.0506	- 0.0506
Переднее фокусное расстояние (в мм)	-23.227	-23.227
Заднее фокусное расстояние (в мм)	31.031	31.031
Полная система глаза:		
Преломляющая сила (в диоптриях)	58.64	70.57
Местоположение первой главной точки *1	1.348	1.772
Местоположение второй главной точки *1	1.602	2.086
Местоположение точки переднего фокуса *1	-15.707	-12.397
Местоположение точки заднего фокуса *1	24.387	21.016
Переднее фокусное расстояние (в мм)	-17.055	-14.169
Заднее фокусное расстояние (в мм)	22.785	18.930
Местоположение foveae сетчатки *1	24	24
Осевая рефракция (в диоптриях)	+ 1	- 9.6
Местоположение входного зрачка *1	3.047	2.668
Местоположение выходного зрачка *1	3.667	3.212
Коэффициент увеличения в зрачках	0.909	0.941

*1 В мм от вершины роговицы.

Редуцированный глаз.

Эквивалентная глазу оптическая система с одной преломляющей поверхностью (роговицы), разделяющей две среды (воздух и стекловидное тело), называется редуцированным глазом. Константы редуцированного глаза (10):

Преломляющая сила, в диоптриях	58.82
Длина глаза, в мм	23.4
Радиус кривизны роговицы, в мм	6.8
Показатель преломления стекловидного тела	1.40
Радиус кривизны поверхности сетчатки, в мм	10.2

Глубина фокуса.

Глубина фокуса для глаза,—т. е. то наибольшее расстояние, на которое точка может перемещаться вдоль зрительной линии при неизменной аккомодации глаза без того, чтобы перестать казаться точкой,—определяется из следующих формул:

$$z = p \frac{b}{n} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a_1} \right) \text{ и } z = p \frac{b}{n} \left(\frac{1}{a_2} - \frac{1}{a} \right),$$

где z —диаметр допустимого круга светорассеяния на сетчатке, p —диаметр зрачка, n —показатель преломления стекловидного тела, b —расстояние от сетчатки до второй главной точки, a —отстояние от глаза фиксируемой точки, a_1 —ближайшее возможное отстояние ее от глаза, при котором она—при той же аккомодации глаза—все еще видится как четкая точка, a_2 —наиболее удаленное ее положение, при котором точка все еще видна как четкая точка, несмотря на ту же аккомодацию глаза (11).

ВНУТРИГЛАЗНОЕ ДАВЛЕНИЕ.

Внутриглазное давление нормального глаза, т. е. давление, оказываемое содержимым глазного яблока на его оболочку, равняется: 25—26 мм Hg (по Гольовину (21)), 20÷30 мм Hg (по Коку (1)).

ОПТИЧЕСКИЕ НЕСОВЕРШЕНСТВА ГЛАЗА.

Аметропия глаза.

Степень аметропии глаза (т. е. величина отклонения рефракции глаза от нормальной рефракции, при которой лучи, падающие на глаз параллельным пучком, фокусируются без аккомодации как-раз на сетчатке) в зависимости от длины глазного яблока (для точного схематического глаза Гульстранда, по Рору (12)) выражается следующими цифрами.

Длина глазного яблока, в мм	Аметропия, в диоптриях	Длина глазного яблока, в мм	Аметропия, в диоптриях
22.27	6	27.98	- 8
22.60	5	28.51	- 9
22.92	4	29.07	-10
23.27	3	29.64	-11
23.63	2	30.24	-12
24.01	1	30.87	-13
24.38	0	31.53	-14
24.78	-1	32.21	-15
25.19	-2	32.94	-16
25.61	-3	33.69	-17
26.05	-4	34.48	-18
26.51	-5	35.31	-19
26.98	-6	36.18	-20
27.47	-7		

Сферическая aberrация глаза.

Разница в преломлении параксимальных лучей и лучей, падающих на край оптической зоны роговицы (что соответствует зрачковому отверстию в 4 мм в диаметре), равняется приблизительно 4 диоптриям (9).

Светорассеяние в глазу.

Рассеянием света в глазных средах объясняется светлый ореол, видимый обычно вокруг светящихся полей, находящихся на темном фоне. Спадание яркости ореола по мере удаления от светлого поля характеризуется следующими цифрами (20) (см. ниже табл.): B —яркость светлого поля, β —его угловой размер, θ —удаленность данного места поля зрения от центра светлого поля и b —величина, характеризующая яркость ореола, возникающего вследствие светорассеяния вокруг этого светлого поля, в млб.

$$B=700 \text{ млб.}; \beta=1.3^\circ.$$

θ	0.6°	1.6°	2.6°	3.6°
b	0.40	0.011	0.0037	0.0020
θ	4.6°	5.6°	6.6°	7.6°
b	0.0015	0.00057	0.00045	0.00036

$$B=70 \text{ млб.}; \beta=1.3^\circ.$$

θ	0.6°	1.6°	2.6°	3.6°
b	0.040	0.0015	0.00082	0.00040

Хроматическая aberrация глаза.

При аккомодации глаза на бесконечность и диаметре зрачка в 4 мм фокус для фиолетовых лучей (430 $m\mu$) лежит на 0.434 мм впереди фокуса для красных лучей (656 $m\mu$) (4); расхождение точек фокуса лучей различной длины волны бывает весьма различно в зависимости от аккомодации, диаметра зрачка и исследуемого меридиана глаза; достаточно определенных зависимостей здесь еще не установлено; в общем величина aberrации для синих и красных лучей колеблется от 0.88 до 2.4 диоптрий, будучи в вертикальном меридиане глаза большей, чем в горизонтальном (12).

Астигматизм роговицы.

Астигматизм роговицы нормального глаза по данным Зильцера, Эриксона и Гульстранда (9) характеризуется следующими цифрами (допускаемыми однако известные индивидуальные вариации).

Угловое расстояние центра исследуемого места роговицы от зрительной линии	Преломляющая сила, в диоптриях			
	Вертикальный меридиан		Горизонтальный меридиан	
	кверху	книзу	внутри	кнаружи
$38^\circ 55' 30''$		28.5	27.9	32.3
$34^\circ 3' 50''$	41.7	36.6	28.4	38.8
$29^\circ 14' 20''$	35.2	40.2	37.4	41.2
$24^\circ 24' 50''$	37.7	41.2	40.9	43.6
$19^\circ 33' 10''$	39.8	42.2	42.5	43.5
$14^\circ 37' 10''$	41.7	43.4	42.8	44.0
$9^\circ 41' 10''$	42.8	43.8	43.5	43.8
$4^\circ 49' 30''$	43.3	43.6	43.8	43.4
$0^\circ 0' 0''$	44.5		44.2	

Угол альфа.

Угол альфа есть угол, составляемый зрительной линией и оптической осью глаза. Величина этого угла колеблется от 0 до 7°. При этом обычно зрительная линия вне глаза идет внутрь и кверху по сравнению с оптической осью (9, 10).

Астигматизм косо́го падения.

Астигматизм косо́го падения возникает в том случае, когда в глаз падает пучок параллельных лучей, образующих с оптической осью глаза некоторый угол χ . В приводимой ниже таблице d —диаметр зрачка в мм, χ —угол, составляемый падающим пучком с оптической осью; цифры же обозначают (в диоптриях) величину астигматизма, определяемую из отстояния пучка лучей наименьшего поперечного сечения в горизонтальном меридиане от пучка лучей наименьшего же сечения в вертикальном меридиане.

d	x							
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
1	0.035	0.084	0.147	0.224				
2	0.063	0.140	0.231	0.336	0.455	0.588	0.735	0.896
3	0.091	0.196	0.315	0.448	0.595	0.756	0.931	1.120
4	0.119	0.252	0.399	0.560	0.735	0.924	1.127	1.344

ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА В ГЛАЗНЫХ СРЕДАХ.

Поглощение видимых лучей в хрусталике (13). *1

λ, в мμ	655	631	610	590	570	550	530
Коэффициент пропускания	0.98	0.95	0.91	0.88	0.83	0.78	0.71
λ, в мμ	510	490	474	454	437	420	
Коэффициент пропускания	0.64	0.55	0.47	0.36	0.25	0.12	

*1 Приведенные цифры относятся к хрусталику одного 55-летнего человека.

Поглощение света в желтом пятне сетчатки.

В таблице приведены средние значения из данных, полученных при спектрофотометрической проверке поглощения на 9 мертвых сетчатках (14).

λ, в мμ	670	625	590	580	575	570	560
Пропускание *1	1.0	1.0	1.0	0.99	0.99	0.98	0.97
λ, в мμ	555	550	540	535	530	520	
Пропускание *1	0.97	0.96	0.95	0.95	0.94	0.91	
λ, в мμ	510	505	500	490	480	474	
Пропускание *1	0.80	0.77	0.74	0.70	0.68	0.68	
λ, в мμ	470	464	454	450	437	420	
Пропускание *1	0.68	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	

*1 В относительных единицах.

В таблице даны величины относительного пропускания, найденные посредством метода парацентральных уравнений на живых глазах 7 испытуемых (15).

λ, в мμ	Испытуемые лица							Средние значения
	1	2	3	4	5	6	7	
625	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
600	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
587	1.00	1.00	1.00	0.97	0.98	0.99	0.98	0.99
575	1.00	1.00	1.00	0.95	0.96	0.97	0.96	0.98
562	0.98	0.97	1.00	0.91	0.92	0.94	0.92	0.95
550	0.91	0.91	1.00	0.88	0.88	0.92	0.90	0.91
537	0.80	0.88	1.00	0.85	0.85	0.87	0.84	0.87
525	0.70	0.86	1.00	0.80	0.81	0.84	0.77	0.83
512	0.62	0.85	1.00	0.72	0.74	0.80	0.70	0.78
500	0.58	0.85	0.99	0.65	0.66	0.77	0.66	0.74
487	0.57	0.85	0.89	0.56	0.55	0.72	0.64	0.69
475	0.57	0.85	0.80	0.52	0.50	0.68	0.62	0.65
462	0.57	0.85	0.57	0.49	0.47	0.57	0.61	0.59
450	0.57	0.85	0.49	0.47	0.46	0.48	0.60	0.56

Поглощение света зрительным пурпуром сетчатки (13).

λ, в мμ	440	460	480	500	520	540	560	580	600
Поглощение *1	27.0	56.4	81.1	100.0	76.6	55.4	18.6	12.3	3.1

*1 В относительных единицах.

ПОГЛОЩЕНИЕ ИНФРАКРАСНЫХ И УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ ГЛАЗНЫМИ СРЕДАМИ.

Поглощение инфракрасных лучей.

Поглощение инфракрасных лучей глазами средами соответствует поглощению их слоями воды соответствующей толщины. Так, роговица эквивалентна в этом отношении слою воды в 0.06 см, водянистая влага—0.34 см, хрусталик—0.42 см, стекловидное тело—1.46 см; все глазные среды, лежащие впереди сетчатки, следовательно эквивалентны слою воды в 2.28 см (16).

По Ашкинасу (17), в согласии со сказанным выше, величины поглощения отдельных длин волн всей совокупностью глазных сред, лежащих впереди сетчатки, выражаются следующими цифрами:

λ, в мμ	Поглощение, в %	λ, в мμ	Поглощение, в %	λ, в мμ	Поглощение, в %
670	1	850	8	1063	36
690	1	872	10.5	1095	34.5
710	2.5	890	12	1127	48.5
730	5	912	16.5	1162	82
750	6	935	24	1205	93
770	6.5	958	43	1252	94
790	5	980	60	1300	93.5
810	5	1008	60.5	1350	97.5
830	8	1035	47.5	1400	100

Поглощение ультрафиолетовых лучей (18).

Роговица поглощает все лучи с λ короче 298 мμ, водянистая влага—все лучи с λ короче 257 мμ и хрусталик—все лучи с λ короче 313 мμ. Таким образом до сетчатки доходят лишь ультрафиолетовые лучи с λ, большей чем 313 мμ.

ЗРАЧКОВЫЙ РЕФЛЕКС.

Зависимость величины зрачкового отверстия от яркости света, действующего на глаз.

Зрачковый рефлексом называется изменение величины зрачкового отверстия, происходящее при освещении и затемнении глаза.

По Ривсу *1 (22)		По Шредеру *2 (23)	
Яркость, в млб.	Диаметр зрачка, в мм.	Яркость, в млб.	Диаметр зрачка, в мм.
0.0	7.4	0.0009	4.3
0.0001	7.1	0.009	4.1
0.1	6.5	0.09	3.9
1.0	4.7	0.9	3.6
10.0	3.7	9	3.3
55.0	2.9	18	3.2
100.0	2.6	90	3.0
2000.0	1.8		

*1 Фотографический метод; аккомодация на расстояние в 35 см, бинокулярное зрение; средние величины из данных 7 испытуемых. *2 Стереофотометрический метод; аккомодация на 34 см; бинокулярное зрение; средние величины из данных 3 испытуемых.

Зависимость величины зрачкового отверстия от монокулярности и бинокулярности светового раздражения (21).

Яркость света, действующего на глаз, в млб.	Диаметр зрачка, в мм	
	Открыты оба глаза	Один глаз закрыт
0.0	7.4	7.5
0.00015	7.15	7.25
0.01	6.7	7.2
0.6	5.3	6.5
6.3	4.1	5.7
126	2.6	3.3
355	2.3	2.9
2000	2.0	2.0

Скорость зрачкового рефлекса (22).

СУЖЕНИЕ ЗРАЧКА

(при переходе глаза после темновой адаптации к яркости в 100 млб.).

Продолжительность действия света, в ск.	Диаметр зрачка, в мм							
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0	1.5
Диаметр зрачка, в мм	7.5	7.3	7.1	6.9	6.5	6.1	5.1	4.3
Продолжительность действия света, в ск.	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0
Диаметр зрачка, в мм	3.7	3.4	3.3	3.2	3.1	3.1	3.1	3.0

РАСШИРЕНИЕ ЗРАЧКА

(при переходе глаза от яркости, при которой зрачок был сужен максимально, в полную темноту).

Продолжительность пребывания в темноте, в ск.	Диаметр зрачка, в мм							
	0	0.5	1.0	1.5	3.0	5.0	9.0	
Диаметр зрачка, в мм	2.6	2.9	3.3	3.6	4.4	5.1	5.8	
Продолжительность пребывания в темноте	15.0	29.0	ск.	1.0	3.0	5.0	мин.	
Диаметр зрачка, в мм	6.0	6.3	6.7	7.0	7.1			

Зависимость величины зрачкового отверстия от аккомодации (23).

При яркости поля зрения в 0.05 млб.

При аккомодации, в диоптриях	Диаметр зрачка, в мм					
	0	1	2	3	5	7
Диаметр зрачка, в мм	5.1	4.3	3.8	3.7	3.0	2.7

При яркости поля зрения в 20 млб.

При аккомодации, в диоптриях	Диаметр зрачка, в мм	
	0	7
Диаметр зрачка, в мм	2.7	2.1

Зависимость величины зрачкового отверстия от размеров раздражающего поля (25).

Размер раздражающего поля при постоянной яркости в 50 млб.	Все поле зрения	Диаметр зрачка, в мм						
		2°30'	1°45'	1°10'	35'	17'	8'	
Диаметр зрачка, в мм		2.6	2.8	3.0	3.4	4.1	4.6	5.0

Зависимость величины зрачкового отверстия от длины волны λ раздражающего света.

При одинаковой энергии раздражителя относительная ширина зрачка определяется относительной яркостью раздражающего света. Для светло-адаптированного глаза наибольшее сужение зрачка вызывается лучами с $\lambda \approx 554 \text{ м}\mu$; для темно-адаптированного глаза и малой силы раздражителя наибольшее сужение зрачка вызывается лучами с $\lambda \approx 514 \text{ м}\mu$ (26).

АККОМОДАЦИЯ ГЛАЗА.

Зависимость ширины (силы) аккомодации от возраста.

Для глаз с нормальной рефракцией ширина (или сила) аккомодации определяется как величина, обратная расстоянию от глаза ближайшей точки ясного видения. Если это расстояние выражается в метрах, сила аккомодации выражается в диоптриях. В приводимой ниже таблице положение ближайшей точки отсчитывалось от точки, находящейся на 13 мм впереди вершины роговицы; цифры относятся к нормальному глазу. (По Дондерсу (27) и Дювану (28).)

Возраст, в годах	Величина наибольшей возможной аккомодации, в диоптриях		
	минимальная	средняя	максимальная
8	11.6	13.8	16.1
10	11.1	13.4	15.7
12	10.7	12.9	15.2
14	10.3	12.5	14.8
16	9.8	12	14.3
18	9.4	11.6	13.9
20	8.9	11.1	13.4
22	8.5	10.7	12.9
24	8.0	10.2	12.4
26	7.5	9.7	11.9
28	7.0	9.2	11.3
30	6.5	8.7	10.8
32	6.0	8.1	10.2
34	5.5	7.6	9.5
36	4.9	7.0	9.0
38	4.1	6.4	8.5
40	3.4	5.8	7.9
42	2.7	5.0	7.1
44	2.1	4.0	6.3
46	1.7	3.1	5.5
48	1.2	2.3	4.5
50	1.0	1.9	3.2
52	0.9	1.6	2.2
54	0.8	1.4	2.0
56	0.8	1.3	1.8
58	0.7	1.3	1.8
60	0.7	1.2	1.7
62	0.6	1.2	1.6
61÷72	0.6	1.1÷1.0	1.6

Скорость аккомодации.

Расстояние ближнего предмета, в см	Расстояние дальнего предмета, в м	Скорость аккомодации		Лит.
		при переходе взора от дальнего к ближнему, в ск.	при переходе взора от ближнего к дальнему, в ск.	
10	18	1.18	0.84	} (29)
16	18	0.64	0.46	
40	18	0.30	0.23	
64	18	0.20	0.15	
11.5	0.43	1.91	1.23	} (30)
15	0.43	0.86	0.61	

КОНВЕРГЕНЦИЯ ГЛАЗ.

Мерой конвергенции глаз, или сведения зрительных осей, является **метровой угол**. Метровым углом или **метроуголом** называется угол, образуемый зрительной линией глаза и прямой, перпендикулярной к срединной линии, соединяющей центры вращения обоих глаз в том случае, когда нами фиксируется предмет, лежащий на упомянутой прямой на расстоянии 1 м перед глазом. Обычно метровый угол равняется углу около 1° 45'. Конвергенция, выражаемая в метроуглах, равна 1/L, где L обозначает расстояние фиксируемого объекта, выраженное в м (31).

Ближайшая точка конвергенции.

У лиц с нормальным зрением ближайшая точка конвергенции лежит на расстоянии 10—11 см (32).

Дальнейшие точки аккомодации и конвергенции.

Наименьшие расстояния, при которых фиксируемый объект видится вполне четко без всякого напряжения аккомодации и конвергенции, называются дальнейшими точками аккомодации и конвергенции. Для аккомодации это расстояние равно 7500d, где d—диаметр зрачка (в мм); для конвергенции оно равно 7500 M, где M—межзрачковое расстояние (в мм) (33) (формулы выведены при допущении, что диаметр колбочки в центральной ямке сетчатки равняется 0.002 мм).

ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ.

Границы подвижности нормального глаза.

При движении	кверху	книзу	кнутри	кнаружи
	37°	53°	46°	43.5°

Приведенные цифры представляют собою средние, выведенные С. С. Головиным из данных многих исследователей (36).

Скорость произвольных движений глаз.

Максимальная скорость движений взора, в угловых градусах в секунду (37).

По Ламанскому	1.8÷4.09 × 360°
» Гиллерн	0.934÷1.142 × 360°
» Коху	0.278÷1.389 × 360°
» Рейсу	0.75 ÷ 1.22 × 360°

По Брока и Туркини	1.24 ÷ 1.67 × 360°*1
» Тинкеру	0.278÷0.427 × 360°*2

*1 При общей амплитуде движения в 30°.

*2 При общей амплитуде движения в 1÷4°.

Движения в горизонтальном направлении бывают наиболее быстры; движения вверх—наиболее медленны; скорость движений вправо и влево—одинакова.

При фиксации взора глаз не остается вполне неподвижным. В периоды наибольшей неподвижности, которые длятся обычно 1÷2.5 секунды, глаз совершает дрожательные движения с экскурсией приблизительно в 1 угловую минуту; эти периоды относительной неподвижности сменяются обычно еще большими смещениями взора, равными приблизительно 3÷5.5 угловым минутам (38-40).

ПОЛЕ ЗРЕНИЯ ОДНОГО ГЛАЗА. *1

Кверху	Кнаружи	Книзу	Кнутри
50°	104°	70°	60°

*1 По Хартриджу (41).

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ИНТЕНСИВНОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ.

Кениговская единица.

Кениговской единицей называется освещенность, имеющаяся на сетчатке в том случае, когда глаз через искусственный зрачок площадью в 1 мм² смотрит на поверхность, покрытую окисью магния и освещаемую с расстояния в 1 м стоящей параллельно к этой поверхности пластинкой платины в 0.1 см², находящейся при температуре плавления (42).

Фотон.

Фотоном называется освещенность на сетчатке, имеющаяся в том случае, когда глаз через искусственный зрачок площадью в 1 мм² смотрит на поверхность, яркость которой равняется 1 св. м⁻² (43).

СООТВЕТСТВИЕ КЕНИГОВСКИХ ЕДИНИЦ И ФОТОНОВ ЯРКОСТЯМ, ВИДИМЫМ ГЛАЗОМ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ЗРАЧКЕ (44).

Кениговские единицы	*1	Фотон	
		*1	
100000	29000	100000	61000
10000	2800	10000	6000
1000	250	1000	560
100	22	100	49
10	1.8	10	4.1
1	0.15	1	0.33
0.1	0.0135	0.1	0.029
0.01	0.0012	0.01	0.0026
0.001	0.000115	0.001	0.00025

*1 Гефнеровские люксы на белую поверхность.

ГРАНИЦЫ ВИДИМОГО СПЕКТРА.

В исключительных условиях нами могут ощущаться в качестве крайних красных лучи с λ до 810 мμ (45), 850 мμ (46), 834 мμ (47), в качестве крайних фиолетовых—лучи с λ до 365 мμ (48), 318 мμ (46), 317 мμ (45). Обычно однако мы видим лишь лучи с длинами волн от 760 мμ до 400 мμ.

ЦВЕТ И ДЛИНА ВОЛНЫ.
Цвет отдельных участков видимого спектра (45).

Фраунгоф- рова линия	λ , в $m\mu$	Цвет	Фраунгоф- рова линия	λ , в $m\mu$	Цвет
A	760	Крайний красный	E	527	Зеленый
B	687	Красный	F	486	Голубой
C	656	Граница красного с оранжевым	G	431	Граница синего с фиолетовым
D	589	Золотистожелтый	H	397	Граница фиолетового

СОБСТВЕННЫЙ СВЕТ СЕТЧАТКИ.

Собственный свет сетчатки по данным разных авторов соответствует: 7.4 кенигсовским единицам ($\cong 1.3$ люкса \perp бел. поверхности) (42); «яркости черного бархата, освещенного 1 свечей с расстояния в

9 футов» ($\cong 0.00075$ люкса \perp бел. поверхности) (111); $0.00036 \div 0.00195$ люкса \perp бел. поверхности (119). По Гельмгольцу (120), найденная Фолькманном (111) величина слишком мала.

МИНИМАЛЬНЫЕ КОЛИЧЕСТВА ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ, ОЩУЩАЕМЫЕ ГЛАЗОМ. (АБСОЛЮТНЫЕ ПОРОГИ ЗРИТЕЛЬНОГО ОЩУЩЕНИЯ.)

У с л о в и я	Величина порожного раздражения	Лит.
Полная темновая адаптация; парацентральное зрение; угловой размер раздражающего поля 2'; время экспозиции 0.125 сек.; λ раздражающего света 507 $m\mu$	$1.3 \div 2.6 \times 10^{-10}$ эрг ск. $^{-1}$	(50)
Зеленый свет фосфоресцирующего экрана; темновая адаптация; угловые размеры раздражающего поля считаются точечными	12.6×10^{-10} эрг ск. $^{-1}$, что соответствует свету 1 свечи с расстояния в 27 км	(124)
Темновая адаптация (30÷60 сек.); угловой размер раздражающего поля 4°; λ раздражающего света 535 $m\mu$	$3.6 \div 7.2 \times 10^{-9}$ эрг ск. $^{-1}$,	(61)
Темновая адаптация; раздражающий свет белый, даваемый лампой Гефнера	4.4×10^{-11} эрг ск. $^{-1}$	(52)
	3.8×10^{-11} эрг ск. $^{-1}$	(53)
Подсчет данных Гринса и Нуайона с учетом того, что не вся энергия излучения лампы Гефнера вызывает зрительное ощущение, привел В. Анри к установлению в качестве порожной величины	5.0×10^{-12} эрг ск. $^{-1}$	(54)
Кратковременное раздражение центральной ямки сетчатки светом с $\lambda = 589 m\mu$	23.7×10^{-10} эрг ск. $^{-1}$	(55)

АХРОМАТИЧЕСКИЙ ИНТЕРВАЛ.

Ахроматическим интервалом называется промежуток между появлением зрительного ощущения, воспринимаемого как ощущение ахроматического цвета, и появлением при усилении раздражения ощущения специфического хроматического цвета.

Условия эксперимента: адаптация к темноте 5 мин.; угловой размер поля 3°; при определении порога хроматического цвета для сравнения рядом давался стандартный серый цвет в 0.02 фотона. Приведенные в таблице значения выражены в фотонах (56).

λ , в $m\mu$	Порог зрительного ощущения вообще	Порог ощущения специфического хроматического цвета	Ахроматический интервал
700	0.0023	0.0023	0
625	0.0043	0.0052	0.0009
600	0.0017	0.0071	0.0054
585	0.0032	0.0178	0.0146
560	0.0033	0.0174	0.0141
540	0.0053	0.0238	0.0185
525	0.0035	0.0244	0.0209
515	0.0070	0.0229	0.0159
500	0.0074	0.0237	0.0163
490	0.0072	0.0228	0.0156
470	0.0078	0.0221	0.0143
450	0.0049	0.0179	0.0130
430	0.0040	0.0191	0.0151

АБСОЛЮТНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ГЛАЗА.

Под абсолютной чувствительностью глаза понимается величина $\frac{1}{J_s}$, где J_s — интенсивность порожного раздражителя.

Зависимость от длины волны раздражающего света.

Относительно светло-адаптированного глаза (зрение посредством колбочек сетчатки) см. «Справочник» т. VIII, стр. 11, Кривая видимости.

Для темно-адаптированного глаза (зрение посредством палочек сетчатки) средние значения из данных 48 лиц выражаются следующими цифрами (57).

λ^* , в $m\mu$	Чувствительность глаза *2	λ^* , в $m\mu$	Чувствительность глаза *1
412	6.3	529	91.1
455	39.9	540	78.8
486	83.4	550	55.6
496	93.9	582	17.8
507	99.3	613	2.7
518	97.3		

*1 Спектр с равномерным распределением энергии. *2 В относительных единицах.

Зависимость от места раздражения на сетчатке.

Темно-адаптированный глаз. Раздражающее поле 8.6'; световые раздражения давались через цветные светофильтры (80).

Отстояние от фиксируемой точки, в углов. градусах	Чувствительность, в относительных единицах					
	Височная половина поля зрения			Носовая половина поля зрения		
	Син.	Желт.	Красн.	Син.	Желт.	Красн.
0	1	1	1	1	1	1
0.25	1.23	1.15	0.95	1.18	1.56	0.95
0.5	1.54	1.76	0.76	2.01	1.71	0.95
0.75	2.12	2.43	0.73	3.03	2.27	0.90
1.0	3.75	3.65	0.70	8.51	3.07	0.90
1.5	16.6	5.3	0.71	48.9	6.15	0.87
2.5	64.2	8.99	0.55	105.3	10.7	0.73
5.0	265.9	9.69	0.50	852.2	24.6	0.57
10.0	687.3	20.15	0.40	1457.0	52.6	0.51

Наибольшая чувствительность для не-красных лучей лежит в зоне периферии 15÷20°.

Светло-адаптированный глаз. Раздражающее поле около 1°; световые раздражения даются через цветные светофильтры (81).

Отстояние от фиксируемой точки, в углов. градусах	Чувствительность, в относительных единицах		
	Красн.	Зелен.	Син.
0	1.000	1.000	1.000
2.5	0.658	0.705	0.640
5	0.534	0.438	0.490
10	0.2.3	0.251	0.185
15	0.132	0.052	0.095
20	0.040	0.040	0.055
25	0.035		0.045
30	0.030		
35	0.025		

Зависимость от площади раздражения (82).

Угловой размер круглого поля раздражения α	Порожный световой поток, F _s , в относит. единицах	
	Фовеальное*1 зрение	Внефовеальное зрение
0.09'	0.86	0.91
0.28'	1.02	1.09
1.49'	0.88	0.91
5.31'	0.79	1.14
7.10'	1.04	0.85
12.5'	1.09	1.08
18.9'	1.35	1.32
27.3'	1.79	1.47
34.4'	2.42	1.62
45.4'	2.38	1.92
1° 1.1'		1.89
1°26.4'		2.60
2°54.4'		5.42
4°10'		7.01
6°56'		13.4
11° 7'		24.0
14°14'		36.5

*1 Фовеальным называется зрение посредством центральной ямки сетчатки (fovea centralis).

При угловых размерах поля раздражения: 0.1÷10°: F_s=Const.; 2÷7°: F_s=Const. × α; >7°: F_s=Const. × α². Эти закономерности относятся как к фовеальному, так и к внефовеальному зрению.

Зависимость от размеров раздражающего поля. (Пространственный порог свето- и цветоощущения.)

Для возникновения у нас ощущения специфической цветности надо, чтобы размеры поля достигали некоторой минимальной величины. Сперва возникает ощущение ахроматического цвета, и лишь затем при дальнейшем увеличении размеров раздражающего поля, мы начинаем ощущать хроматический цвет.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ПОРОГ СВЕТО- И ЦВЕТООЩУЩЕНИЯ ПО ШАРПАНТЬЕ (83) И ДЮРРУ (84).

Цвет раздражающего поля	красн.	желт.	зел.	син.	фиолет.-син.
Светло-адаптированный глаз	52"	26"	52"	52"	1'44"
Темно-адаптированный глаз	52"	1'44"	2'36"	5'12"	10'27"
сильные раздражители	52"	52"	52"	52"	1'44"
Темно-адаптированный глаз	52"	2'10"	2'10"	5'13"	12' 8"
слабые раздражители	5'12"	2'10"	52"	2'36"	2'10"
	5'12"	3'55"	3'29"	5'12"	15'36"

Зависимость от длительности раздражения.

Эксперименты, произведенные над периферическим зрением, показали, что для раздражений, длившихся всего сотые и тысячные доли секунды, произведение интенсивности раздражения J на время его

действия t, соответствующее порогу ощущения, вначале быстро убывает по мере увеличения t, достигает некоторого минимума и при дальнейшем увеличении t вновь растет. Так напр. (86):

t, в ск.	0.003	0.004	0.005	0.007	0.01	0.05	0.03	0.04	0.05	0.06	0.1	0.2	1.0
J · t, в отн. едн.	249	221	103	72	72	65	53	41	33	36	39	52	69

Зависимость интенсивности порожного раздражения J от времени его действия t удовлетворительно выражается формулой (86):

$$J \cdot t = \alpha + \beta t + \frac{\gamma}{t}$$

где α, β и γ — некоторые постоянные.

Зависимость от бинокулярности раздражения (⁶⁷).

Бинокулярное зрение		Зрение правым глазом		Зрение левым глазом	
<i>t</i> *1	<i>E</i> *1	<i>t</i> *1	<i>E</i> *1	<i>t</i> *1	<i>E</i> *1
0	86	0.5	111	1	111
3.5	272	4.5	498	5	498
8.5	2724	9.5	2914	10.5	3419
14.5	11815	15.5	13521	16	14516
20.5	41649	21.5	27778	22.5	22957
27.5	65746	28.5	38447	30	33058
37	81632	39.5	40000	40.5	36982
52.5	97656	56	40000	57	41649
59	97656				

*1 *t*—время пребывания в темноте, в мин.; *E*—чувствительность, в относит. единицах.

ЯВЛЕНИЕ ПУРКИНЬЕ.

Явлением Пуркинье называется смещение максимума чувствительности глаза в сторону коротких длин волн при ослаблении интенсивности раздражения.

$\log \lambda^*1$	4.4	3.4	2.6	1.8	0.4	} (13, 58, 59)
λ^*2 , в <i>mμ</i>	504	503	504	506	514	
$\log \lambda^*1$	1.0	1.6	2.2	2.8		} (13, 58, 59)
λ^*2 , в <i>mμ</i>	535	542	546	550		

*1 \log интенсивности раздражения, выраженного в кенниговских единицах. *2 λ , на которую приходится максимум чувствительности в спектре с равномерным распределением энергии.

АДАПТАЦИЯ ГЛАЗА.

Под адаптацией понимается изменение чувствительности глаза в зависимости от воздействия на него раздражителей.

Темновая адаптация.

ТЕМНОВАЯ АДАПТАЦИЯ ПРИ ПЕРИФЕРИЧЕСКОМ ЗРЕНИИ *1.

Чувствительность глаза ($=1/J_s$, где J_s —интенсивность порожнего раздражения) при длительном пребывании глаза в темноте может возрастать (по сравнению с его чувствительностью в начале темновой адаптации) очень значительно (в сотни тысяч раз).

Условия эксперимента: до начала темновой адаптации глаз был адаптирован к рассеянному дневному свету (⁶⁸).

Время пребывания в темноте, в мин.	0.5	4	9	14	19	23
Чувствительность, в относит. единицах,	20	75	1850	10400	26000	69500
Время пребывания в темноте, в мин.	26	31	39	51	61	
Чувствительность, в относит. единицах	94700	174000	195000	208000	215000	

*1 Зрению посредством палочек сетчатки.

Условия эксперимента: поле раздражения около 5°; цветные раздражения давались через светофильтры; приводимые в табл. цифры обозначают \log порожней яркости, выраженной в миллиламбертах (⁶⁹).

Цвет *1...	Белый					Синий	Зеленый	Желтый	Красный
	Яркость поля предварительной адаптации, в млб.								
Время пребывания в темноте	0.1	1.0	10	100	0.1				
	0 ск.	2.79	2.20	1.60	0.90	2.82	2.69	2.61	2.32
2	4.13	3.27	2.53	2.00	4.36	4.39	4.17	2.98	
10	4.75	4.15	3.54	2.64	5.27	5.11	4.65	3.57	
40	5.16	4.82	4.31	3.20	5.68	5.43	5.02	3.73	
1 мин.	5.32	5.06	4.61	3.84	5.81	5.56	5.09	3.80	
2	5.52	5.22	4.83	4.12	6.00	5.70	5.24	3.92	
5	5.68	5.52	5.22	4.76	6.23	5.80	5.39	4.02	
10	5.70	5.68	5.59	5.38					
20	5.80	5.81	5.76	5.60					
30	5.91	5.86	5.83	5.77					
40	6.01	5.97	5.91	5.82					
50	5.98	6.02	5.94	5.90					
60	6.06	6.04	6.01	5.97					

*1 Чувствительность, к которому испытывалась.

Более или менее постоянного уровня чувствительность глаза достигает лишь после 60—80-минутного пребывания в темноте. Однако медленное нарастание чувствительности продолжается и дальше; оно наблюдалось вплоть до 24 час. (⁷⁰).

Если предварительное освещение глаза было незначительно, ход темновой адаптации может быть выражен формулой:

$$\frac{E}{E_0} = 1 - \gamma e^{-\alpha_3 t}$$

Если же предварительное освещение глаза было значительно, то

$$\frac{E}{E_0} = \frac{1 - \gamma e^{-\alpha_3 t}}{1 + \beta e^{-\alpha_3 t}}$$

В этих формулах: *E*—чувствительность глаза в данный момент *t*, *E*₀—максимальная чувствительность глаза, соответствующая $t = \infty$; γ , β , α_3 и α_3' —некоторые константы, *e*—основание неперерывных логарифмов и *t*—продолжительность пребывания глаза в темноте.

В зависимости от различных условий значения α_3 колеблются от 0.01 до 0.50 (при *t*, выраженном в минутах) (⁷¹).

ТЕМНОВАЯ АДАПТАЦИЯ ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ ЗРЕНИИ.

Темновая адаптация при центральном зрении, т. е. зрении посредством колбочек сетчатки, идет быстрее, чем адаптация аппарата палочек сетчатки, однако изменение уровня чувствительности глаза бывает в этом случае значительно меньшим.

При поле раздражения в 1°, предварительной адаптации глаза к большой яркости и испытании посредством красного света с $\lambda > 680 \text{ mμ}$ Кольраушем получены следующие цифры (⁷²) (*t*—время пребывания в темноте;—*V* яркость порожнего раздражения, в 10⁻⁶ люкса на белую поверхность):

<i>t</i> , в мин.	0.5	1	3	6
<i>V</i>	66000	29000	18000	12000
<i>t</i> , в мин.	10	15	20	25
<i>V</i>	9000	7500	7000	6800

Световая адаптация.

Световая адаптация глаза сказывается в том, что чувствительность глаза снижается по мере пребывания его на свете.

ЗАВИСИМОСТЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГЛАЗА ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ СВЕТОВОЙ АДАПТАЦИИ (73).

Цифры показывают чувствительность глаза в относительных единицах.

Длительность световой адаптации, в минутах	Освещенность адаптирующей поверхности			
	5 люксов	25 люксов	50 люксов	Рассеянный дневной свет
0	~100000	100000	100000	100000
0.5	23000	9150	5800	435
0.66	1500	7440	3700	230
1	10400	5200	3250	200
2	8,30	3360	2600	115
3		2740	2038	87
6	5200	2040	1600	48
10	34.0	1450	1130	40
15	3000	1000	312	
29			104	
34		250		
39			46	
49		125		
60		95	36	
70		62	28	
79			28	
80		54		
99				
109			25	
110		54	24	

Спадание чувствительности глаза в ходе световой адаптации может быть выражено формулой:

$$\frac{E}{E_0} = A + (1-A)e^{-\beta t}$$

где E —чувствительность глаза в данный момент времени t , E_0 — максимальная чувствительность глаза, соответствующая $t = 0$, t — время действия адаптирующего света на глаз, A и β — некоторые постоянные (71).

Цветовая адаптация.

Цветовая адаптация глаза сказывается в понижении его чувствительности к цвету, раздражающему глаз. Ход цветовой адаптации может быть выражен приведенной выше формулой для световой адаптации.

В условиях раздражителей, одинаковых по своей яркости, и при фoveальном зрении из трех цветов—красного (656 μ), зеленого (550 μ) и сине-фиолетового (451 μ)—наиболее круто и до наиболее низкого уровня падает чувствительность для фиолетового раздражителя, для зеленого же это снижение чувствительности идет наиболее полого и заканчивается на наиболее высоком уровне (74).

РАЗНОСТНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ГЛАЗА.

Различение яркостей.

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОТ ЯРКОСТИ ПОЛЯ.

B —исходная яркость поля, B_0 —соответствующая ей яркость поля при естественном зрачке, ΔB —минимальное, впервые замечасмое изменение яркости раздражителя, $B/\Delta B$ — разностная чувствительность, $\Delta B/B$ — разностный порог. Знаком } отмечена зона наилучшей разностной чувствительности. Поле зре-

ния $3 \times 4.3^\circ$; монокулярное зрение; белый свет (13). B выражена в кенигсовских единицах, B_0 —в герфеновых свечах на белую поверхность.

B	B_0 (13)	$\frac{B}{\Delta B}$	B	B_0 (13)	$\frac{B}{\Delta B}$
100000	300000	28.0	50	10.4	30.9
50000	145000	36.0	20	3.8	25.3
20000	59000	37.5	10	1.8	21.0
10000	29000	51.3	5	0.86	16.9
5000	14200	57.3	2	0.32	10.7
2000	7500	57.2	1	0.15	8.13
5000	1100	55.9	0.5	0.071	5.53
2000	510	55.3	0.2	0.028	3.89
1000	250	56.3	0.1	0.014	2.66
500	122	52.1	0.05	0.0064	2.07
200	47	45.1	0.02	0.0025	1.41
100	22	33.7			

Поле зрения 3° ; белый свет (75).

B , в млб.	0.62	2.24	6.61	13.8	25.1
ΔB , в % B	2.70	2.09	1.69	1.50	1.37
B , в млб.	55.0	97.7	145	224	
ΔB , в % B	1.37	1.38	1.42	1.45	

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОТ БЕЗЛИЧНЫИ РОЛЯ (76).

Приведенные в таблице цифры обозначают ошибку (в %), делаемую глазом при установке на равенство по яркости двух соприкасающихся полей. Яркость сравниваемых полей выражена в относительных единицах.

Угловой размер поля зрения	Яркость полей				
	1	4	9	16	25
0.47°	56.5	15.0	9.2	4.6	12.5
0.94°	12.0	5.0	6.7	2.7	3.5
1.41°	7.0	2.9	3.7	1.5	2.3
1.88°	3.7	1.8	1.8	1.3	1.0
2.35°	4.5	2.2	1.9	1.7	1.5

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОТ БИНОКУЛЯРНОСТИ ЗРЕНИЯ (77).

Размер фотометрического поля $2'30''$, белый свет; предварительная адаптация глаза к яркости в 53 млб.; B —большая яркость, ΔB —едва заметная разность яркостей (в млб.); при монокулярном зрении перед одним глазом ставился непрозрачный экран.

Монокулярное зрение		Бинокулярное зрение	
$\log B$	$\frac{\Delta B}{B}$	$\log B$	$\frac{\Delta B}{B}$
0.45	100.0	0.08	100.0
0.67	40.0	0.17	80.0
0.80	26.0	0.39	50.0
1.00	11.8	0.80	20.0
1.20	7.3	0.92	15.0
1.40	4.3	1.09	10.0
1.60	2.9	1.20	8.0
1.80	2.6	1.38	5.0
		1.60	3.0

Повышение разностной чувствительности при бинокулярном зрении бывает особенно заметно при слабых яркостях фотометрируемых полей и при адаптации глаза к малым яркостям.

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОТ СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО РАЗДРАЖЕНИЯ.

Для полей средней яркости *B* наблюдалось, что в случае быстрого изменения яркости одного из сравниваемых полей, минимальная ощутимая разница между ними, ΔB , бывает меньше, чем при медленном изменении:

$$\frac{\Delta B}{B \cdot t} = \text{Const.},$$

где *t*—продолжительность времени изменения *B* (78).

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОТ СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ЯРКОСТЬЮ СРАВНИВАЕМЫХ ПОЛЕЙ И ЯРКОСТЬЮ ФОНА, НА КОТОРОМ ЭТИ ПОЛЯ ВИДНЫ (79).

Яркость, в млб.		Отношение яркости поля к яркости фона	Разностный порог, в %
исходного поля сравнения	окружающего фона		
136	5.4	25.2	0.42
40	5.4	7.41	0.35
11	5.4	2.04	0.32
5.5	5.4	1.02	0.27
2.79	5.4	0.52	0.45
0.66	5.4	0.12	0.74
0.17	5.4	0.03	2.71
5.5	37.8	0.145	0.73
5.5	14.4	0.38	0.38
5.5	5.4	1.02	0.27
5.5	2.7	2.04	0.33
5.5	0.67	8.21	0.39
5.5	0.17	32.4	0.39
5.5	0.0	∞	0.46

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОТ МЕСТА СЕТЧАТКИ (80).

Периферическое зрение; яркость исходного раздражения около 0.03 люкса ⊥ MgO; размер раздражающего поля 4° 30' в диаметре; темновая адаптация глаза; раздражение светом с λ-530 мμ; монокулярное зрение.

Отстояние от центральной ямки (по горизонтальному меридиану)	7°	11.5°	26°
$\frac{\Delta B}{B}$	0.72	0.82	1.54

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОТ АДАПТАЦИИ ГЛАЗА (80).

Условия те же, что указаны выше; раздражение падает на височную половину сетчатки на 11.5° от центральной ямки; предварительная адаптация глаза к рассеянному дневному свету.

Разностная чувствительность $\left(\frac{B}{\Delta B}\right)$, в относительных единицах . .	Время адаптации, в мин.				
	10	30	50	70	85
	37	52	76	76	100

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗНОСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОТ НАЛИЧИЯ ДРУГИХ ЯРКИХ ПОЛЕЙ В ПОЛЕ ЗРЕНИЯ.

Цифры таблицы показывают минимальное % различие в яркости двух полей, которое было нужно, чтобы поля впервые различались друг от друга; источником побочного яркого поля («блеским источником») в поле зрения служила 100-ваттная матовая газонаполненная лампа, находившаяся всегда на расстоянии 140 см от глаза, но видимая под различным углом с зрительной линией, направленной на сравниваемые поля; размер различаемого поля и освещенность его варьировались. Угол отстояния обозначает удаленность (по вертикальному меридиану) побочного поля от рассматриваемого поля, в угловых градусах (81).

Угол отстояния	Яркость фона, в млб.									
	1			10			100			
	Размер фотометрического поля, в угловых минутах									
	1.76	3.95	16.0	1.17	3.20	18.0	0.88	2.40	16.0	
*1	37.9	9.23	2.78	48.1	6.01	1.57	58.6	5.68	1.31	
40	44.7	11.8	3.62	49.0	6.57	1.75				
20	52.2	13.7	4.31	51.6	6.90	1.83				
10	61.4	18.2	5.51	54.7	7.11	2.02	58.9	5.91	1.40	
5	88.4	30.4	9.81	59.0	8.12	2.41	61.8	6.11	1.49	

*1 Побочное яркое поле вовсе отсутствует.

Для «блеских источников» точечного размера оправдывается следующая формула, характеризующая их влияние на разностную чувствительность глаза (82):

$$\beta = B_s + \frac{4.16}{\theta^2} \cdot E,$$

где β —яркость «эквивалентного» фона (т. е. такого фона, который и без присутствия блеского поля дал бы такую же разностную чувствительность), в св. фт.⁻², B_s —наличная яркость фона, в св. фт.⁻², θ —угол (в градусах), на который блеское поле отстоит от фиксируемых полей, и E —освещенность, создаваемая блеским источником на зрачке глаза, в фт.-св.

Различение цветовых тонов (83).

Сравнивались цвета, предварительно уравненные по своей яркости; λ обозначает длину волны изменяемого цвета; $\Delta\lambda$ —минимальное изменение этой длины волны, которое впервые замечается глазом как изменение цветового тона. λ и $\Delta\lambda$ выражены в мμ.

λ	$\Delta\lambda$	λ	$\Delta\lambda$	λ	$\Delta\lambda$
700		617	2.7	589.5	1.0
678	22	614.9	2.4	588.5	1.0
665	13	612.5	2.4	587.5	1.0
659	6	610.2	2.3	586.4	1.1
654	5	608	2.2	585.3	1.1
649.5	4.5	606	2.0	584	1.3
646	3.5	604.1	1.9	582.7	1.3
642.8	3.2	602.3	1.8	581.5	1.2
640.2	2.6	600.6	1.6	580.3	1.2
637.8	2.4	599	1.6	579.1	1.2
635.5	2.3	597.4	1.6	577.9	1.2
633.1	2.4	595.9	1.5	576.5	1.4
630	3.1	594.5	1.4	575.2	1.3
626.5	3.5	593.1	1.4	573.7	1.5
623	3.5	591.8	1.3	571.7	2.0
620	3.0	590.5	1.3	570.1	1.8

λ	$\Delta\lambda$	λ	$\Delta\lambda$	λ	$\Delta\lambda$
568.4	1.7	504	1.4	463.6	2.2
566.6	1.8	502.6	1.4	461.2	2.4
564.8	1.8	501.3	1.3	458.7	2.5
563	1.8	500	1.3	456.5	2.2
561.1	1.9	498.7	1.3	454.4	2.3
558.6	2.5	497.4	1.3	452.1	2.3
557	2.6	496.1	1.3	450	2.1
554.4	2.6	494.8	1.3	448	2.0
551.8	1.6	493.3	1.1	446	2.0
549.1	2.7	492.6	1.1	444.2	1.8
546.1	3.0	491.5	1.1	442.5	1.7
543	3.1	490.4	1.1	440.8	1.7
539.8	3.2	489.4	1.0	439	1.8
536.5	3.4	488.2	1.2	437.2	1.8
533.2	3.3	487	1.2	435.3	1.9
530.1	3.1	485.8	1.2	433.3	2.0
527.1	3.0	484.5	1.3	431.3	2.0
524.2	2.9	483.2	1.3	429.3	2.1
521.4	2.8	481.7	1.5	427	2.2
519.1	2.3	480	1.7	424.8	3.2
516.8	2.3	478.2	1.8	422.3	2.3
514.6	2.2	476.5	1.7	419.7	2.8
512.6	2.0	475	1.5	416.7	3.0
510.6	2.0	472.9	2.1	413.8	2.9
508	1.6	470.5	2.4	410.4	3.4
507	1.0	468.2	2.3	405.8	4.6
505.4	1.6	465.8	2.4		

Как в случае значительного увеличения яркости, так и в случае значительного ее ослабления число различимых нами в спектре цветовых тонов уменьшается. При усилении яркости цвета красно-оранжевой части спектра сдвигаются к желтому. При ослаблении же яркости спектра наблюдается все большее расширение областей красного, зеленого и сине-фиолетового за счет всех прочих. (Явление Вецольда-Брюкке.)

Изменение цветового тона при ослаблении яркости может быть иллюстрировано следующей таблицей (84):

Одинаковые по цветовому тону длины волн (в $m\mu$) при яркостях, соответствующих:		Одинаковые по цветовому тону длины волн (в $m\mu$) при яркостях, соответствующих:	
1000 фото-нам	100 фото-нам	1000 фото-нам	100 фото-нам
660	628	520	538
640	622	507	507
620	608	500	497
600	594	480	478
574	54	4.6	476
560	564	460	465
540	552		

Различение ступеней насыщенности.

Источник света—лампа накаливания; призматический спектр (85).

λ , в $m\mu$	440	470	490	540	575	605	640	680
Число едва заметных ступеней до ахроматического цвета той же яркости	23	22	19	19	16	20	23	23

ЯРКОСТЬ, ПРИ КОТОРОЙ СПЕКТРАЛЬНЫЕ ЦВЕТА ИМЕЮТ МАКСИМАЛЬНУЮ НАСЫЩЕННОСТЬ (84).

λ , в $m\mu$	700	660	620	592	585	565
Интенсивность света, дающая максимальную насыщенность, в фотонах . . .	42	44	57	64	134	219

λ , в $m\mu$	540	525	505	480	460	440
Интенсивность света, дающая максимальную насыщенность, в фотонах . . .	193	155	62	24	12	9

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЕ ОБРАЗЫ.

Последовательные образы, остающиеся у нас после раздражения, затухают сперва быстро, а затем медленно.

Ход затухания последовательных образов может быть удовлетворительно выражен формулой (71):

$$J = A + B e^{-a_3 t}$$

где t —время, прошедшее от момента окончания раздражения, e —основание неперовых логарифмов, a_3 —коэффициент, характеризующий скорость удаления из сетчатки оставшихся раздражающих продуктов распада, A и B —постоянные, определяемые из опыта, J —яркость последовательного образа.

Последовательные образы могут длиться от долей секунды до десятка минут и более. Чем интенсивнее было предшествующее раздражение, чем большую площадь оно имело (при той же яркости), чем продолжительнее оно действовало на глаза, тем дольше остается заметным и последовательный образ. Количественные соотношения, относящиеся к этим зависимостям, не являются еще достаточно установленными.

Продолжительность раздражения на продолжительность последовательного образа сказывается заметно лишь в случае раздражителей большой яркости. Так например (86, 87):

Продолжительность раздражения, в ск.	Продолжительность последовательного образа в ск., при яркости раздражителя, равной приблизительно (в св. см ⁻²):			
	2.4	32	81	174
0.5	9	11	20	34
1	10	12	25	48
2	10.5	16	35	68
3	11	17	42	85
3.5	11	17	45	93

СВЕТОВОЙ И ЦВЕТОВОЙ КОНТРАСТЫ (ОДНО-ВРЕМЕННЫЕ).

Вызываемое контрастом изменение яркости поля прямо пропорционально разности яркостей поля и фона (88).

Цветовые тона, вызываемые по контрасту, не сколько отличны от цветов дополнительных. Так например (89):

К цвету . .	желтому	оранжевому	кобальтово-синему	голубовато-зеленому
Цветом, вызываемым по контрасту, является . . .	ультрамариновый	синий	красновато-оранжевый	оранжевато-красный

Насыщенность цвета, возникающего вследствие контраста с фоном, пропорциональна насыщенности этого фона. Коэффициент пропорциональности для цветов красно-желтых меньше, чем для цветов синне-зеленых (80). Контраст наиболее сказывается в том случае, когда поле несколько светлее фона. Так например (81):

Цвет фона	жел.	оранж.	зел.	крас.	син.	фиол.
Его светлота, в %	78	67	30	15	6.5	6.5
Светлота поля *1	85	84	55	24	20	9.5

*1 При которой цветовой контраст сказывается наиболее.

Контрастное влияние растет с увеличением фона, вызывающего контраст (82).

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ КОНТРАСТ.

Последовательный контраст сказывается в том, что видимые нами цвета для нас изменяются в зависимости от того, на какой цвет наш глаз смотрел до того. Так например:

Цвет, на который глаз смотрел раньше	Цвет поверхности, на которую переводится взор					
	красный	желтый	зеленый	синий	фиолетовый	белый
Красный	грязно-красный	зеленовато-желтый	насыщ. зеленый	голубой	синий	изумрудно-зеленый
Желтый	пурпурный	серовато-желтый	голубовато-зеленый	насыщ. синий	насыщ. синевато-фиол.	фиолетовый
Зеленый	насыщ. красный	оранжевый	серовато-зеленый	фиолетовый	пурпурный	пурпурно-красный
Синий	оранжеватый	насыщ. золотистожелтый	желтовато-зеленый	серовато-синий	пурпурный	оранжеватый
Фиолетовый	оранжеватый	насыщ. лимонножелтый	желтовато-зеленый	голубовато-синий	серовато-фиолетовый	зеленовато-желтый

СЛИЯНИЕ МЕЛЬКАНИЙ.

При некоторой скорости вращения диска, состоящего из двух равных секторов—одного белого и одного черного,—впечатление мельканий прекращается. Эта «критическая частота» зависит от яркости белого сектора, сменяющегося черным. Так например:

log яркости диска (в люксах на белую поверхность)	0.218	0.602	1.204	1.806	2.000	
Критическая частота, об. ск. ⁻¹	18.08	18.50	25.08	33.50	35.50	
log яркости диска (в люксах на белую поверхность)	2.602	3.204	3.454	3.806	4.408	4.709
Критическая частота, об. ск. ⁻¹	42.66	50.16	55.08	56.42	65.00	71.00

откуда:

$$n = a \log B + b,$$

где n —число периодов (оборотов диска) в секунду, необходимое для того, чтобы мелькания впервые исчезли; B —яркость раздражающего света, соответствующая белому сектору; a и b —некоторые постоянные.

Для центрального зрения (зрения посредством колбочек сетчатки) величина a бывает значительно больше, чем в случае зрения периферического (зрения посредством палочек сетчатки (по Портеру).

Величина коэффициентов a и b зависит также и от длины волны. Цвета красной половины спектра

(680—580 $m\mu$) требуют для наступления слияния меньшей частоты мельканий, чем цвета зелено-голубой его половины (580—490 $m\mu$) (83).

Влияние темновой адаптации на «критическую частоту» мельканий при периферическом и при центральном зрении (83, 84).

При периферическом зрении под влиянием темновой адаптации глаза критическая частота мельканий увеличивается.

Условия эксперимента: слабый свет с $\lambda = 583 m\mu$; поле зрения 5.7°, предварительная адаптация к свету неба в течение 10—15 мин. t —продолжительность пребывания в темноте.

t , в мин.	5	10	15	25
Критическая частота, об. ск. ⁻¹	10.27	11.29	12.43	13.77
t , в мин.	35	50	70	90
Критическая частота, об. ск. ⁻¹	14.08	15.01	15.40	15.51

При центральном зрении под влиянием темновой адаптации критическая частота мельканий уменьшается.

Условия эксперимента: более сильный свет с $\lambda = 671 m\mu$. t —продолжительность пребывания в темноте.

t , в мин.	2	5	10	15	25
Критическая частота, об. ск. ⁻¹	20.20	19.34	18.52	16.25	15.08

Влияние отношения продолжительности периода освещения к продолжительности периода затемнения на критическую частоту мельканий.

Для случая критической частоты, когда ощущение мельканий уже пропадает, установлена следующая зависимость: чем период затемнения больше относительно (т. е. чем большую долю всего времени смены света и темноты он составляет), тем большим он может быть и обсолютно.

$$l = k \cdot a^n,$$

где l —абсолютная продолжительность периода затемнения (предельно большая для наступления слияния, в тысячных долях секунды), a —относительная продолжительность этого периода затемнения, k и n —некоторые константы; при этом n —функция интенсивности раздражения (с увеличением последней n уменьшается) (95).

Влияние состояния другого глаза.

Освещение одного глаза повышает критическую частоту мельканий для другого глаза; напротив, темновая адаптация одного глаза снижает критическую частоту мельканий, требующуюся для возникновения слияния впечатлений в другом глазе (96).

Замечаемость перерывов в световом раздражении.

Условия эксперимента: угловой размер поля 56' в диаметре; монокулярное зрение; белый свет от штифта Нернста (97).

Интенсивность раздражения, в относит. единицах . . .	4.3	8	12	16	20
Продолжительность едва заметных перерывов, в 10 ⁻³ сек.	7.1	4.6	4.2	3.7	3.5
Энергия раздражения (интенсивность × продолжительность), выпадающая во время перерыва, в относит. единицах . . .	31	37	50	59	70

ОСТРОТА ЗРЕНИЯ.

Зависимость от места сетчатки.

Условия эксперимента: обычное дневное зрение (98).

Удаленность от центральной ямки сетчатки*1, в угловых градусах	0	5	10	15	20
Острота зрения, в относит. единицах	1.00	0.25	0.06	0.03	0.025
Удаленность от центральной ямки сетчатки*1, в угловых градусах	25	30	35	40	
Острота зрения, в относит. единицах	0.020	0.014	0.010	0.005	

*1 По горизонтальному меридиану.

Зависимость от освещенности объекта.

Условия эксперимента: различение черных силеновских знаков на белом фоне; бинокулярное зрение; белый свет; острота зрения положена равной единице в том случае, когда толщина самых мелких читаемых штрихов видна под углом в одну угловую минуту.

Освещенность, в г ф-веровских люксах	Острота зрения	Освещенность, в г ф-веровских люксах	Острота зрения
0.00036	0.031	26.1	1.0:3
0.00063	0.046	28.3	1.262
0.0013	0.055	47.5	1.308
0.0023	0.062	54.5	1.160
0.0048	0.077	94.5	1.458
0.0091	0.096	119	1.540
0.01	0.096	123	1.437
0.03	0.123	168	1.471
0.05	0.154	264	1.568
0.11	0.185	316	1.600
0.20	0.231	494	1.667
0.29	0.308	645	1.683
0.44	0.400	794	1.723
0.67	0.523	878	1.700
1.00	0.566	1082	1.631
1.19	0.566	1975	1.667
1.76	0.692	2500	1.708
2.20	0.795	7413	1.651
2.97	0.667	7900	1.683
4.64	0.654	14040	1.708
6.81	1.115	31590	1.733
13.6	1.000	64480	1.750
14.1	1.192		

Для освещенностей ~0.1—~800 люксов связь остроты зрения с величиной освещенности может быть выражена формулой: $S = a \log J + c$, где S —острота зрения, J —интенсивность освещения, a и c —некоторые постоянные (13).

Условия эксперимента: различение узких белых полос на черном фоне; монокулярное зрение, искусственный зрачок; глаз адаптирован к темноте (99).

Освещенность, в люксах	0.2	0.4	1	4	5	10	30	49
Острота зрения *1	0.40	0.80	1.00	0.96	0.81	0.60	0.56	0.55

*1 В относительных единицах.

Таким образом для различения белого на черном острота зрения бывает максимальной при некотором слабом освещении; усиление же освещения остроту зрения снижает.

Зависимость от качества освещения.

Условия эксперимента: монохроматические лучи, создающие одинаковую яркость, равную яркости белой поверхности, с освещенностью 42 люкса; искусственный зрачок.

λ , в $m\mu$	440	480	520	560	580	600	640	650
Острота зрения *1	1.03	1.16	1.27	1.34	1.35	1.34	1.28	1.24

*1 В относительных единицах.

Из монохроматических лучей наиболее благоприятствуют остроте зрения лучи желтые.

В смешанном свете острота зрения хуже, чем в свете, более приближающемся к монохроматическому. Так например, одинаковая «читаемость» мелкого шрифта достигалась (89):

при освещенности в 21.5 люкса при зеленом свете от ртутной лампы и при освещенности в 37.6 люкса при обычном смешанном зеленом свете; при освещенности в 5.3 люкса при зеленом свете от ртутной лампы и при освещенности в 27.0 люксов при обычном смешанном зеленом свете.

Зависимость от бинокулярности зрения.

Бинокулярная острота зрения выше монокулярной (100).

Зависимость от величины зрачкового отверстия.

Диаметр зрачка, в мм	1	1.4	2	2.8	4	5.6	Лит.
Острота зрения *1, в относительных единицах	3.98	5.03	6.05	6.04	6.06	5.79	(102)

*1 В том случае, когда яркость изображения на сетчатке сохранялась постоянной.

Диаметр зрачка, в мм	Угол зрения, под которым был виден объект, в минутах						Лит.
	1	2	3	4	5	6	
Минимальная освещенность таблицы, при которой достигалась одинаковая острота зрения, в люксах	639	66	9	13	31	35	83 (103)

Оптимальным диаметром зрачка является диаметр около 3 мм.

Зависимость от состояния другого глаза.

Условия эксперимента: глаз смотрит через искусственный зрачок. Цифры таблицы показывают расширяющийся угол зрения, при котором точки впервые видятся раздельными, в угловых ск. (104).

Различение	черных точек на белом фоне					белых точек на черном фоне		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Испытуемые лица								
При полутемновой адаптации другого глаза	37	41	33	44	54	168	95	78
При освещении другого глаза белым светом яркостью, близкой к 63000 люксов на белую поверхность	26	33	22	25	33	188	109	97

СКОРОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ.

Влияние яркости.

Условия эксперимента: центральное зрение; угловой размер поля зрения около 30'; белый свет. Интенсивность раздражения выражена в единицах, кратных порожной интенсивности; «время ощущение»—время, проходящее между началом раздражения и моментом появления зрительного ощущения,—выражено в ск. (105).

Интенсивность раздражения	1	2	3	4	5	10
Время ощущения	0.280	0.232	0.215	0.196	0.183	0.155
Интенсивность раздражения	20	50	100	200	300	400
Время ощущения	0.150	0.135	0.128	0.107	0.104	0.101

Критическая величина освещенности.

Критической величиной освещенности называется величина освещения, добавка сверх которой каждых 60 люксов увеличивает скорость зрительного восприятия уже менее чем на 5%. В следующей таблице даны значения критической величины освещенности (в люксах); различаемыми объектами служили черные фигуры различного углового размера на фонах с разными коэффициентами отражения (106).

Коэффициент отражения фона	Угол зрения, под которым был виден объект, в минутах				
	1	2	3	4.2	5.2
78	440	276	228	162	156
29	720	468	324	276	276
21	756	540	420	300	312
16	810	612	456	360	336

Влияние качества освещения.

Условия эксперимента: освещенность объекта ~3 люкса; размер объекта ~3 угловых минуты; насыщенность цветного освещения подравнена (107).

λ освещающего света, в мμ	660	624	587	563	522
Скорость зрительного восприятия *1, в ск.	26	33	46	37	29

*1 Величина, обратная времени экспозиции.

Скорость зрительного восприятия замедляется при наличии в поле зрения каких-либо «блеских» полей (108).

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ.

Условия эксперимента: бинокулярная оценка третьего измерения. Испытуемые с расстояния в 6 м фиксируют одну спицу \varnothing 2 мм, в то время как другая такая же спица, находящаяся на 6 см сбоку, перемещается по направлению к наблюдателю или от него. Отмечается тот бинокулярный параллакс (в угловых секундах), который соответствует впервые возникающему впечатлению большей близости или большей удаленности передвигаемой спицы по сравнению со спицей неподвижной (109).

Число испытуемых, имеющих данный «порог глубины»	14	30	15	23	24
Бинокулярный параллакс, соответствующий «порогу глубины», в угловых ск.	1.8-3.07	3.67	5.5	7.3	10.6-136.2

«Порог глубины» соответствует бинокулярному параллаксу в 5 угловых ск. (35).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{D \cdot \Delta l}{l^2},$$

где α —бинокулярный параллакс, соответствующий «порогу глубины», D —межзрачковое расстояние, l —расстояние от глаза до исходной точки сравнения, Δl —то минимальное изменение этого расстояния, которое впервые нами замечается.

Радиус стереоскопического зрения (т. е. та наибольшая удаленность, далее которой мы уже не способны оценивать рельеф) определяется из равенства:

$$\alpha = \frac{D}{l},$$

где α —бинокулярный параллакс, соответствующий «порогу глубины», D —межзрачковое расстояние и l —искомая наибольшая удаленность, соответствующая радиусу стереоскопического зрения.

По Гофману (110) радиус стереоскопического зрения равняется 1340 м, по Цогу (110)—2600 м.

ГЛАЗОМЕР.

Сравнение длины линий движущимся взором; амплитуда движения 40'÷16.5'; средняя ошибка пропорциональна длине сравниваемой линии. Вебевское отношение равняется: по Фолькману (111)

$$\frac{1}{50} \div \frac{1}{100}, \text{ по Меркелю (112)} \frac{1}{50}, \text{ по Эббингхаусу (113)}$$

$$\frac{1}{50} \div \frac{1}{60}, \text{ по Бюлеру (114)} \frac{1}{58} \div \frac{1}{118}.$$

Сравнение площадей: разностный порог по Бюлеру (114) $\frac{1}{60} \div \frac{1}{154}$.

Деление линии пополам (при фиксированном взоре): височная половина поля зрения недооценивается (устанавливается большей) (115); при делении вертикальной линии переоценивается верхняя половина (на $\frac{1}{40}$ по Гельмгольцу (116)).

(10) В. К. Вербицкий. Русский офтальмологический журнал, 8, № 2; 28. (11) М. v. Rohr, 236, 8; 09. (12) Ch. Sheard, 43, 12; 26. (13) A. König, Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik, Lpz., 1903. (14) M. Sachs, 278, 50; 91. (15) С. В. Кравков. Журнал прикладной физики, 2; 25. (16) М. Luckies, 131, 50; 19. (17) Е. Ашкитцасс, Zeitschrift für Psychologie, 2; 96. (18) W. Caham, American Journal of Physiological Optics, April, 1923. (19) М. Tscherning, Optique physiologique, Paris, 1898. (20) Г. J. Pokrovskij, 96, 85; 26. (21) С. С. Головин, Клиническая офтальмология, т. I, ч. 1, (22) P. Reeves, 48, 4; 20, 333, 25; 18. (23) H. Schroder, 569, 57; 1926. (24) J. Blanchard, 2, 11; 18. (25) I. Couvreur, 34, 178 et 179; 24. (26) H. Laurens, 131, 64; 23. (27) С. Donders, Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges, Wien, 1888. (28) A. Cowan, Ophthalmic optics, Phila-

ЗРИТЕЛЬНОЕ ВОСПРИЯТИЕ ДВИЖЕНИЙ.

Минимальное заметное смещение (117):

На свету, при наличии неподвижных предметов	21"
В темноте, без наличия неподвижных предметов	1'15"÷1'55"

Едва заметная скорость перемещения фиксируемой точки:

В освещенном пространстве, при наличии неподвижных предметов	1' в ск.
В темноте, без объектов сравнения	15÷20' в ск.

Максимальная скорость перемещения объекта, воспринимаемая как движение:

Слабый по яркости объект ~1.4° в 10 ⁻² ск.
Яркий объект 3.5° в 10 ⁻² ск.

Различение скоростей (118):

При средних скоростях разностный порог равняется приблизительно	1 12
При малых скоростях	1 8

Стробоскопическое движение.

В качестве продолжительности перерыва между предъявлениями отдельных изображений, дающей наиболее явное впечатление движения, называют от 0.06 до 0.2 ск. (121, 122). Предельно большим расстоянием от одного изображения до другого является 4.5 угловых градуса (122). Следует однако иметь в виду, что и наилучшая пауза и наибольшая пространственная удаленность зависят от свойств раздражителя: чем раздражители интенсивнее, тем больше может быть пространственная удаленность их друг от друга; укорочение паузы требует уменьшения этой последней или увеличения интенсивности раздражений (123).

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

delphia, 1928. A. Jess, Bethes Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, XII, I: 190. (29) Vierordt, A. chiv für physiologische Heilkunde, N. F., Bd. 1, 1857. (30) A. by, Z-itschrift für ration. Medicin, 11; 61. (31) W. Nagel, Graefes-Saemisches Handbuch der gesamten Augenheilkunde, 1 Aufl., Bd. 6, 1880. (32) E. Landolt, Berichte der ophthalmologischen Gesellschaft, Heidelberg, 1885. (33) L. Laurance and Wood, American Journal of Physiological Optics, January, 1925. (34) H. Imjngren, Archiv für Ophthalmologie, 25; 1879. (35) В. Burdon, La perception visu de l'espace, Paris, 1902. (36) С. С. Головин, Клиническая офтальмология, т. I, ч. 3, 1924. (37) А. Tschernak, Bethes Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, XII, 2; 31. (38) M. Bartels, Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde, 80; 28. (39) С. Sundberg, Skandinavische Archiv für Physiologie, 35; 17. (40) G. Borri s, Fixation and Nystagmus, Copenhagen, 1926. (41) Э. Старлинг, Основы физиологии человека, М., 1931. (42) А. Koenig, Gesammelte Abhandlungen zur physiologischen Optik, Lpz., 1903. (43) L. Troland, 84, 11; 16, 334, 2; 17. (44) H. Schroeder, 569; 57; 26. (45) H. v. H. Imholtz, Handbuch der physiologischen Optik, 3 Aufl., Bd II, Hamburg und Leipzig, 1911. (46) H. Rowland, 370, 12; 93. (47) G. Göthlin, 468, 5; 17. (48) I. Saldmann et L. Dufestel, 34, 182; 27. (49) A. Glancy, American Journal of physiological Optics, April, 1923. (50) I. v. Kries, 569, 41; 07. (51) A. Kohlrausch, Tabulae biologicae, Bd IV, Berlin, 1927. (52) Grijns u. Noyons, 203, 1905. (53) Lecomte du Nouy, 223, 3; 21. (54) V. Henri et Languier des Bancels, Journal de physiologie et pathologie générale, 13; 11.

- (65) F. Boswell, 563, 42; 08. (56) D. McL. Purdy, British Journal of Psychology, 21; 31. (57) S. Hecht and S. Williams, 223, 5; 22. (58) P. Nutting, 31A, 7; 11. (59) R. Houstoun, Vision and colour vision, London, 1932.
- (60) J. v. Kries, Zeitschrift für Psychologie, 15; 97. (61) C. Vaughan and A. Boltunov, 42; 08. (62) F. Löhl, 96, 54; 29. (63) A. Charpentier, 34, 91; 80. (64) W. Wundt, Grundzüge der physiolog. Psychologie, 6 Aufl., Pd. 2, L., 1910. (65) В. И. Федорова и М. А. Грушевская, Журнал прикладной физики, 1; 24. (66) В. Анри, Архив физических наук, вып. 1-2; 1518. (67) H. Piper, 569, 32; 03. (68) H. Piper, 569, 31; 03. (69) J. Blanchard, 2, 9; 18.
- (70) А. С. Ахматов, Журнал прикладной физики, 1; 24. (71) П. П. Лазарев, Ионная теория возбуждения, М., 1923. Журнал экспериментальной биологии и медицины, № 2, 1: 25: Théorie ionique de l'excitation des tissus vivants, Paris, 1928. (72) A. Köhler, Bethes Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, XII, 2; 31. (73) W. Lohmann, 569, 41; 06. (74) С. В. Кравков, Журнал прикладной физики, 5; 28. (75) E. Lowry, 48, 2; 31. (76) H. Schulz, Das Sehen, Stuttgart, 1920. (77) E. Lowry, 48, 18, No. 1; 29. (78) П. П. Лазарев, Архив физических наук, 1; 17. (79) P. Cobb, 334, 1; 16.
- (80) S. V. Kravkov, Graefes Archiv für Ophthalmologie, 127; 31. (81) M. Luckiesh and F. Moss, Seiring, Baltimore, 1931. (82) W. Stiles, 68, Ser. B., 104, No. 731; 29. (83) L. Jones, 48, 1; 17. (84) D. McL. Purdy, American Journal of Psychology, 3; 31. (85) L. Jones and E. Lowry, 48, 13; 26. (86) M. Luckiesh, Light and Work, N. Y., 1924. (87) H. Schaefer, 569, 12; 32. (88) R. Hoss u. H. Pretori, Archiv für Ophthalmologie, 40; 94. (89) F. Bohnenberger, 569, 57; 26.
- (90) T. Schjelderup Ebbe, Neue psychologische Studien, Bd. 2; 26. (91) С. В. Кравков, Глаз и его работа, М., 1932. (92) A. Kirschmann, Philosophische Studien, Bd. VI, 1891. (93) T. Potter, 5, 68; 98, 5, 70; 02. N. T. Fedorov and V. I. Fedorova, 96, 57; 29. (94) M. N. Saternikov, Zeitschrift für Psychologie, 29; 02. (95) H. Piéron, L'année psychologique, 28-me année. 1927. (96) F. Allen, 48, 7; 23. (97) M. Gilmeister, 569, 48; 14. (98) Dor, Archiv für Ophthalmologie, 49; 73. (99) M. Luckiesh, Color and its applications, N. Y., 1921.
- (100) Г. А. Липинский и С. А. Ильина, Русский офтальмологический журнал, № 1; 30; (101) W. Wilcox, 197, 18, No. 1; 32. (102) P. Cobb, 131, 36; 15. (103) Е. А. Вербицкая, Русский офтальмологический журнал, № 1; 30. (104) С. В. Кравков, Журнал прикладной физики, 7, № 4; 30. (105) F. Haezel ff u. H. Wiersma, Zeitschrift für Psychologie, 9; 25. (106) C. Ferree and G. Rand, Licht und Lampe, Heft 27, 1927. (107) C. Ferree and G. Rand, 84, May, 1924. (108) W. Jones, Journal of Good Lighting, 21; 28. (109) I. Howard, American Journal of Ophthalmology, 3; 19.
- (110) F. Hoffmann, Die Lehre vom Raumin des Auges, 2 Bände, Leipzig, 1920 und 1925. (111) A. Volkman, Untersuchungen im Gebiete der Optik, 1863. (112) I. Merk I, Philosophische Studien, Bd. 9, 1894. (113) Г. Эббингхаус, Основы психологии, СПб, 1911-1912. (114) K. Bühler, Gestaltwahrnehmung, Pd 1, 1913. (115) A. Kundt, 8, 120; 63. (116) H. v. Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik, Bd. III, Lpz., 1910. (117) A. Basler, 278; 115; 06. 121; 08. (118) B. Bourdon, La perception visuelle de l'espace, Paris, 1902. (119) S. V. Kravkov, Graefes Archiv für Ophthalmologie, 127; 31.
- (120) H. v. Helmholtz, Wissenschaftliche Abhandlungen, Bd. 3, S. 392. (121) M. Wertheimer, Zeitschrift für Psychologie, 41; 12. (122) K. Marbe, Theorie der Kirematographischen Projektionen, Leipzig, 1910. (123) Korte, Zeitschrift für Psychologie, 72; 15. (124) H. Buisson, 51, 7; 17.

КОЛОРИМЕТРИЯ.

Н. Т. Федоров.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Кривые смещения цветов.		Вычисление трехцветных координат тел с	
Дополнительные цвета	365	пологой кривой поглощения	377
Кривые основных ощущений Кёнига—Айвса	365	Трехцветные коэффициенты цвета абсолют-	
Кривые элементарных возбуждений Амери-		ного тела различных цветовых тем-	
канского оптического общества	366	ператур	377
Кривые смещения Райта	366	Белый свет.	
Кривые смещения Кольрауша и Закса	366	Цветовые температуры прямого и рассеяного	
Кривые смещения Гилда	366	солнечного света	381
Резолюции по колориметрии Международ-		Распределение энергии в спектре солнца	382
ной светотехнической комиссии	368	Светофильтры дневного света Дэвиса и Гиб-	
Таблицы для вычисления трехцветных коэф-		сона	382
фициентов оптимальных цветов	374	Цветовая температура вакуумных вольфра-	
Цветовые координаты остальдовских цветов	375	мовых ламп	384
Вычисление остальдовских координат по		Светофильтры дневного света по Гилду (Нац.	
x_1 , x_2 и x_3	376	физич. лабор. в Лондоне)	384
Нахождение цветового тона цвета и его чи-		Сводка кривых видимости	385
стоты	377	Кривые видимости для цветнослепых	386

Введение.

Колориметрические таблицы распадаются на две группы. К первой относятся таблицы кривых смещения я. Здесь дана таблица дополнительных цветов, старые кривые Кёнига и Дитеричи с поправками Айвса (1915 г.), кривые Американского оптического общества, новые кривые Райта, Гилда, Кольрауша и Закса и наконец кривые, средние между Гилдом и Райтом, принятые Международной светотехнической комиссией (1931 г.), вместе с резолюциями по колориметрии этой же комиссии. Кроме того даны трехцветные коэффициенты некоторых остальдовских цветов (по Рёшу, кривые Кёнига и Дитеричи), таблица для определения трехцветных коэффициентов оптимальных цветов Шрёдингера (по Рёшу, кривые Кёниг—Айвса), таблица для перехода от трехцвет-

ной системы к остальдовской (кривые Кёниг—Айвса), таблицы трехцветных коэффициентов в (кривые Амер. опт. об-ва) цвета абсолютного черного тела для различных температур, а также средние значения цветовых координат x_1 , x_2 и x_3 для широких участков спектра.

Ко второй группе относятся таблицы для белого света. Здесь дана таблица распределения энергии в солнечном спектре, рецепты светофильтров для приведения лабораторных источников света к солнечному свету или к «селому» свету Национальной физической лаборатории (N. P. L., London), сводка кривых «видимости» (Visibility), полученных различными авторами, и наконец кривые «видимости» для нескольких цветнослепых.

КРИВЫЕ СМЕШЕНИЯ ЦВЕТОВ.

Дополнительные цвета. .

Дополнительными цветами называются такие, которые при смешении в некоторых определенных количествах дают белый цвет.

По Грюнбергу (3) длины волн дополнительных лучей укладываются в формулу: $(\lambda - 559)(498 - \lambda) = 424$.

По Присту (1) частоты колебаний (в 10^{-12} с.к.) дополнительных лучей связаны соотношением: $(530 - \nu)(\nu - 608) = 220$.

ТАБЛИЦА ПАР ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЦВЕТОВ (1).

Гельмгольц		Крис		Фрей		Кёниг		Дитеричи		Ангр		Тренденбург		Синден (2)	
λ_1	λ_2	λ_1	λ_2	λ_1	λ_2	λ_1	λ_2	λ_1	λ_2	λ_1	λ_2	λ_1	λ_2	λ_1	λ_2
656.2	492.1	656.2	492.4	656.2	485.2	675	496.5	670	494.3	669.3	490.9	669.4	491.2	Крайний красный	496.5
607.7	489.7	626.0	492.2	626.0	481.6	663	495.7	660	494	654.6	499.0	651.9	490.5		609
585.3	485.4	612.3	489.6	612.3	483.6	650	496.7	650	494.3	611.2	490.2	611.3	490.4	609.5	494.1 *1
573.9	482.1	599.5	487.8	599.5	481.8	638	495.9	635	494	628.1	487.9	628.4	489.2	591	490
														586	487.5
567.1	464.5	587.6	434.7	587.6	478.9	615.3	496	626	493.1	616.2	487.4	616.2	487.9	581	485.5 *1
564.4	461.8	579.6	478.7	586.7	478.7	532.6	483.6	610	492.2	604.8	487.0	604.8	487.3	580	482.5
563.6	433	577.0	473.9	577.7	473.9	576	467	588	485.9	593.8	481.7	593.9	485.7	578.5	480.5
		575.5	469.3	572.8	469.3	574.5	455	585.7	485.7	583.3	480.6	583.5	482.8	576.5	477.5
														575.5	474.5
		572.9	461.8	570.7	461.8	573	450	578	476.6	572.9	473.3	572.1	469.1	571.0	472
		571.0	452.1	569	460.4				575.6	470.0				573.0	466.5
		570.4	440.4	568.1	452.1				571.5	455				572.0	459
		570.1	429.5	566.3	440.4				571.3	448				570.4	Крайний фиолетовый
				566.4	429.5				571.4	442				570	

*1 Девять наблюдателей.

ОТНОШЕНИЕ ЭНЕРГИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЦВЕТОВ, ДАЮЩИХ ПРИ СМЕШЕНИИ БЕЛЫЙ ЦВЕТ.

λ , в $m\mu$	669.3	641.3	616.2	583.2	572.7
λ' , в $m\mu$	491.1	490.3	487.7	481.7	471.2
$E_{\lambda}/E_{\lambda'}$	2.66	0.658	0.303	0.450	0.810

Кривые основных ощущений Кёнига—Айвса (5).

Кривые получены комбинацией кривых смешения для двух нормальных трихроматов с кривыми смешения цветослепых. Прибор для смешения цветов Гельмгольца; угловые размеры поля зрения около 4°; темновая адаптация; значительная примесь сумеречного зрения. В первоначальные кривые Кёнига—Дитеричи Айвсом (6) внесены незначительные поправки для того, чтобы ординаты этих кривых x_1 , x_2 , x_3 , помноженные на некоторые коэффициенты α , β и γ , давали бы в сумме ординаты кривой видимости: $V = \alpha x_1 + \beta x_2 + \gamma x_3$.

λ , в $m\mu$	Равноэнергетический спектр			Спектр абсолютно черного тела 5000° K		
	x_1	x_2	x_3	x_1	x_2	x_3
380	0.0000		0.0000	0.0000		
390	0.0045		0.0757	0.0029		0.0485
400	0.0107		0.186	0.0073		0.127
410	0.0163		0.319	0.0118		0.230
420	0.0190		0.482	0.0144		0.365

λ , в $m\mu$	Равноэнергетический спектр			Спектр абсолютно черного тела 5000° K		
	x_1	x_2	x_3	x_1	x_2	x_3
430	0.0148		0.743	0.0117		0.588
440	0.009	0.0048	0.929	0.0065	0.0039	0.763
450	0.0000	0.0174	0.949	0.0000	0.0147	0.803
460	0.0010	0.0380	0.867	0.0009	0.0039	0.756
470	0.0101	0.060	0.705	0.0090	0.0598	0.630
480	0.0222	0.109	0.461	0.0203	0.1000	0.421
490	0.0617	0.165	0.233	0.055	0.154	0.217
500	0.123	0.244	0.123	0.117	0.231	0.117
510	0.199	0.346	0.0803	0.192	0.334	0.0778
520	0.275	0.453	0.0534	0.268	0.442	0.0521
530	0.340	0.525	0.0366	0.335	0.518	0.0361
540	0.399	0.569	0.0285	0.396	0.555	0.0282
550	0.441	0.577	0.0216	0.440	0.564	0.0216
560	0.466	0.554	0.0216	0.466	0.576	0.0168
570	0.470	0.494	0.0137	0.472	0.496	0.0138
580	0.462	0.394	0.0105	0.464	0.396	0.0105
590	0.438	0.287	0.0051	0.440	0.288	0.0051
600	0.398	0.198	0.0024	0.399	0.199	0.0024
610	0.348	0.133	0.0009	0.349	0.133	0.0009
620	0.289	0.0923	0.0005	0.288	0.0921	0.0005
630	0.214	0.0555	0.0002	0.212	0.0551	0.0002
640	0.153	0.0340	0.0000	0.150	0.0334	0.0000
650	0.0953	0.0184		0.0934	0.0180	
660	0.0580	0.0100		0.0561	0.0097	
670	0.0344	0.0054		0.0330	0.0052	
680	0.0148	0.0023		0.0140	0.0022	
690	0.0096	0.0014		0.009	0.0013	
700	0.0052	0.0007		0.0048	0.0007	

Коэффициенты α , β и γ : $\alpha=0.568$; $\beta=0.426$; $\gamma=0.006$.

Кривые «элементарных возбуждений» Американского оптического общества (7).

Получены Уивером (Weaver) комбинацией кривых Кёнига—Дитеричи и Эбнел. Относятся к равноэнергетическому спектру. Площади этих кривых, перечисленных на среднее полуденное солнце по Абботу, равны между собою.

$\lambda, m\mu$	x_1	x_2	x_3	$x_1, \%$	$x_2, \%$	$x_3, \%$	$\lambda, m\mu$	x_1	x_2	x_3	$x_1, \%$	$x_2, \%$	$x_3, \%$
400			253	100	550	424	612	18	40.2	1.7			
410			433	100	560	466	578	11	44.2	1.0			
420			614	100	5.0	505	517	7	49.5	0.7			
430			915	100	580	520	415	4	55.4	0.4			
440		7	1019	99.3	590	535	296		64.3				
450		16	950	98.3	600	510	196		72.2				
460		38	842	95.7	610	462	113		80.4				
470		81	697	89.6	620	3.5	59		86.3				
480	14	122	4.3	2.3	77.6	630	285	29	90.8				
490	41	169	220	9.5	51.1	640	195	10	95.1				
500	83	260	123	17.8	26.4	650	118	3	97.5				
510	151	391	87	24.0	13.8	660	68		100				
520	233	510	61	29.0	7.6	66.0	40		100				
530	307	572	43	33.3	4.7	680	22		100				
540	373	603	29	37.1	2.9	690	27		100				
						700							

Коэффициенты α, β и γ : $\alpha=0.45$; $\beta=0.54$; $\gamma=0.01$.

Трехцветные коэффициенты спектральных цветов по Райту.

Угловые размеры поля зрения 2° , темновая адаптация; стандартный белый свет Национальной физической лаборатории; основные цвета: 650, 530 и 460 $m\mu$, 10 испытуемых (8).

$\lambda, \text{ в } m\mu$	Трехцветные коэффициенты		
	r (650 $m\mu$)	g (530 $m\mu$)	b (460 $m\mu$)
410	0.051	-0.047	0.996
430	0.045	-0.043	0.998
450	0.021	-0.024	1.003
460	0.000	0.000	1.000
470	0.031	0.057	0.974
480	0.094	0.182	0.912
490	0.170	0.420	0.750
500	0.233	0.772	0.461
510	0.207	1.002	0.205
520	0.111	1.049	0.062
530	0.000	1.000	0.000
540	0.123	0.901	-0.024
550	0.232	0.797	-0.029
560	0.354	0.676	-0.030
570	0.480	0.543	-0.023
580	0.604	0.414	-0.018
590	0.720	0.290	-0.010
600	0.811	0.196	-0.007
610	0.881	0.124	-0.005
620	0.929	0.075	-0.004
630	0.966	0.037	-0.003
640	0.988	0.014	-0.002
650	1.000	0.000	-0.000
680	1.011	-0.011	
700	1.015	-0.015	
Белый Нац. физ. лаб. (4800°K)	0.333	0.333	0.333
Кёниговский белый	0.301	0.278	0.421
Эбневский белый	0.429	0.337	0.234

Кривые смещения Кольрауша и Зака (9).

Кольрауш и Закс производили свои измерения в следующих условиях.

«Центрально-фиксируемое поле зрения в 1.5° диаметром при чистом дневном зрении. Световая адаптация при наблюдениях в окрашенной в светлосерый цвет комнате с дневным освещением (освещенность, измеренная вблизи от прибора для смещения цветов 150–2000 люксов). Лампы и стеклянные части прибора для смещения цветов были тщательно защищены от дневного света. Яркость поля зрения соответствовала освещенностям 20–40 люксов и лишь в самом крайнем красном и фиолетовом концах была меньше; лишь совершенно кратковременные отдельные наблюдения от 1 до (самое большое) 2 секунд. Регуляция эпискотистером».

В качестве прибора для смещения цветов они пользовались большой моделью Гельмгольцевского прибора. Кривые получены для источника света, лампы «Nitra», с цветовой температурой 2385° K.

$\lambda, m\mu$	x_1	x_2	x_3	$\lambda, m\mu$	x_1	x_2	x_3
720	0.03			530	5.53	9.40	0.30
700	0.13			520	4.19	7.78	0.81
680	0.45	0.00		510	2.60	5.02	1.80
660	1.55	0.03		500	1.36	2.74	3.15
650	2.56	0.10		490	0.61	1.57	5.52
640	3.84	0.29		480	0.32	1.04	11.30
630	5.07	0.63		470	0.11	0.76	14.40
620	6.50	1.66		460	0.02	0.45	14.60
610	7.66	2.90		450	0.00	0.20	13.70
600	8.44	4.78		440		0.08	11.80
590	8.63	6.70		430		0.03	8.70
580	8.63	8.76		410		0.00	3.85
570	8.44	10.50		400			2.00
560	8.15	11.63		390			0.67
550	7.52	11.83	0.00	380			0.00
540	6.69	10.79	0.08				

Кривые смещения Гилда (10).

Гилд, пользуясь сконструированным им трехцветным колориметром с тремя светофильтрами: красным, зеленым и синим, выражал через них цвета различных спектральных лучей, даваемых монохроматором с двойным разложением. Затем чисто алгебраическим путем переходил от этих случайных цветов светофильтров своего прибора к трем спектральным цветам, принятым лондонской Национальной физической лабораторией за основные, к красному $\lambda=700 m\mu$, к зеленому $\lambda=546.1 m\mu$ и к синему $\lambda=435.8 m\mu$. Условия наблюдений были такие же, как и у Райта,—центральное фиксируемое поле в 3° , темновая адаптация (между измерениями наблюдатель находился в умеренно освещенной лаборатории с открытыми или закрытыми, по его желанию, глазами) и тот же принятый в Национальной физической лаборатории (N. P. L.) стандарт белого света. Каждый испытуемый делал измерения через каждые 10 $m\mu$ в интервале 400–480 $m\mu$, через 5 $m\mu$ в интервале 480–530 $m\mu$ и снова через 10 $m\mu$ в интервале 530–700 $m\mu$. Кривые смещения получены Гилдом для семи лиц.

λ —длина волны (в $m\mu$). r, g, b —коэффициенты в выражении $rR+gG+bB$, где $r+g+b=1$. Они определяют колориметрическое качество монохроматического стимула длины волны λ в терминах R, G и B ,

представляющих собою основные цвета Национальной физической лаборатории, а именно монохроматические стимулы длин волн в 700 $\mu\mu$, 546.1 $\mu\mu$ и 435.8 $\mu\mu$. x'_1, x'_2, x'_3 —ординаты кривых смещения основных цветов для спектра стандартного белого света Национальной физической лаборатории, причем x'_1, x'_2 и x'_3 выражены в таких единицах, что

$x'_1 H_R + x'_2 H_G + x'_3 H_B = E_\lambda \cdot V_\lambda$, ординате кривой распределения яркости в спектре белого света, а H_R, H_G и H_B равны соответственно 1.00, 4.410 и 0.052. x_1, x_2, x_3 —ординаты кривых смещения основных цветов для равноэнергетического спектра ($E=100$ для всех длин волн). H_λ —яркостный коэффициент «трехцветной единицы» монохроматического стимула длины волны λ , равный $\tau H_R + g H_G + b H_B$.

λ	Трехцветные коэффициенты			H_λ	Ординаты кривых смещения спектральных цветов					
					для белого света N. P. L.			для равноэнергетического спектра		
	r	g	b		x'_1	x'_2	x'_3	x_1	x_2	x_3
380	0.0228	-0.0152	0.9924	0.0074	0.0000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
385	0.0228	-0.0152	0.9924	0.0074	0.0062	-0.004	0.268	0.0194	-0.0125	0.8375
390	0.0228	-0.0152	0.9924	0.0074	0.0154	-0.010	0.671	0.0434	-0.0282	1.890
395	0.0228	-0.0152	0.9924	0.0074	0.031	-0.021	1.341	0.079	-0.0538	3.438
400	0.0228	-0.0152	0.9924	0.0074	0.052	-0.035	2.280	0.1204	-0.0810	5.278
405	0.0212	-0.0142	0.9930	0.0102	0.075	-0.050	3.504	0.158	-0.105	7.392
410	0.0196	-0.0133	0.9937	0.0126	0.096	-0.065	4.890	0.187	-0.127	9.485
415	0.0174	-0.0119	0.9945	0.0166	0.126	-0.086	7.186	0.226	-0.154	12.901
420	0.0144	-0.0097	0.9953	0.0234	0.148	-0.100	10.251	0.246	-0.166	17.042
425	0.0117	-0.0073	0.9956	0.0313	0.177	-0.110	15.046	0.277	-0.172	23.509
430	0.0073	-0.0041	0.9968	0.0410	0.139	-0.078	18.988	0.207	-0.116	28.214
435	0.0011	-0.0006	0.9995	0.0505	0.025	-0.014	22.979	0.036	-0.020	32.780
440	-0.0060	+0.0037	1.0023	0.0624	-0.161	-0.099	26.825	-0.222	+0.136	36.949
445	-0.0155	0.0095	1.0060	0.0787	-0.448	0.275	29.080	-0.602	0.370	39.086
450	-0.0280	0.0163	1.0117	0.0965	-0.837	0.487	30.246	-1.103	0.642	39.850
455	-0.0443	0.0267	1.0176	0.1263	-1.307	0.787	30.012	-1.695	1.021	38.926
460	-0.0644	0.0400	1.0244	0.1653	-1.827	1.135	29.065	-2.336	1.451	37.168
465	-0.0925	0.0604	1.0321	0.2276	-2.386	1.558	26.619	-3.013	1.967	33.610
470	-0.1312	0.0930	1.0382	0.3329	-2.873	2.036	22.735	-3.587	2.542	28.383
475	-0.1881	0.1475	1.0406	0.5165	-3.325	2.607	18.395	-4.115	3.226	22.766
480	-0.2651	0.2274	1.0377	0.7919	-3.780	3.242	14.794	-4.655	3.993	18.219
485	-0.3788	0.3577	1.0211	1.2513	-4.211	3.976	11.351	-5.167	4.879	13.928
490	-0.5254	0.5465	0.9789	1.9355	-4.609	4.794	8.588	-5.645	5.871	10.518
495	-0.7019	0.8049	0.8970	2.8947	-5.082	5.828	6.495	-6.232	7.147	7.964
500	-0.8948	1.1165	0.7783	4.0697	-5.743	7.166	4.995	-7.099	8.858	6.174
505	-1.0395	1.4224	0.6171	5.2656	-6.396	8.752	3.797	-8.020	10.974	4.761
510	-1.0985	1.6678	0.4307	6.2789	-6.958	10.564	2.728	-8.756	13.355	-3.449
515	-1.0326	1.7733	0.2593	6.8011	-7.311	12.555	1.836	-9.208	15.812	2.312
520	-0.8684	1.7228	0.1456	6.7367	-7.421	14.723	1.244	-9.150	18.154	1.534
525	-0.6669	1.5838	0.0831	6.3220	-7.012	16.652	0.874	-8.358	19.847	1.042
530	-0.4739	1.4283	0.0456	5.8275	-6.080	18.326	0.585	-7.009	21.125	0.674
535	-0.3070	1.2838	0.0232	5.3562	-4.685	19.592	0.354	-5.229	21.866	0.395
540	-0.1613	1.1520	0.0093	4.9192	-2.888	20.629	0.167	-3.127	22.338	0.181
545	-0.0277	1.0264	0.0013	4.4984	-0.574	21.254	0.027	-0.605	22.420	0.028
550	+0.0928	0.9102	-0.0030	4.1066	+2.183	21.415	-0.071	2.248	22.055	-0.073
555	0.2040	0.8007	-0.0047	3.7348	-5.397	21.184	-0.124	5.457	21.420	-0.125
560	0.3047	0.7006	-0.0053	3.3944	-8.932	20.537	-0.155	8.932	20.537	-0.155
565	0.3976	0.6076	-0.0052	3.0768	-12.714	19.430	-0.166	12.676	19.372	-0.166
570	0.4837	0.5210	-0.0047	2.7811	-16.575	17.853	-0.161	16.558	17.835	-0.161
575	0.5627	0.4412	-0.0039	2.5082	-20.261	15.886	-0.140	20.404	15.968	-0.141
580	0.6338	0.3691	-0.0029	2.2614	-23.865	13.898	-0.109	24.377	14.196	-0.111
585	0.6976	0.3049	-0.0025	2.0421	-27.086	11.839	-0.097	28.171	12.313	-0.101
590	0.7513	0.2504	-0.0017	1.8555	-29.015	9.670	-0.066	30.639	10.211	-0.070
595	0.7981	0.2028	-0.0009	1.6924	-30.558	7.765	-0.034	32.647	8.296	-0.036
600	0.8352	0.1650	-0.0002	1.5629	-31.074	6.139	-0.007	33.721	6.662	-0.008
605	0.8706	0.1294	0.0000	1.4412	-30.966	4.602	0.000	34.179	5.079	0.000
610	0.8990	0.1010	0.0000	1.3444	-30.091	3.381	0.000	33.640	3.780	0.000
615	0.9208	0.0792	0.0000	1.2701	-28.478	2.449	0.000	32.106	2.761	0.000
620	0.9379	0.0621	0.0000	1.2118	-25.983	1.720	0.000	29.509	1.953	0.000
625	0.9512	0.0488	0.0000	1.1664	-22.908	1.175	0.000	26.151	1.341	0.000
630	0.9618	0.0382	0.0000	1.1303	-19.707	0.783	0.000	22.548	0.896	0.000
635	0.9705	0.0295	0.0000	1.1006	-16.710	0.508	0.000	19.119	0.581	0.000
640	0.9778	0.0222	0.0000	1.0757	-13.943	0.317	0.000	15.908	0.362	0.000
645	0.9835	0.0165	0.0000	1.0563	-11.359	0.191	0.000	12.930	0.217	0.000
650	0.9877	0.0123	0.0000	1.0419	-8.921	0.111	0.000	10.143	0.126	0.000

λ	Трехцветные коэффициенты			N_λ	Ординаты кривых смещения спектральных цветов					
					для белого света N. P. L.			для равноэнергетического спектра		
	r	g	b		x'_1	x'_2	x'_3	x_1	x_2	x_3
655	0.9913	0.0087	0.0000	1.0297	6.970	0.061	0.000	7.925	0.069	0.000
660	1.9933	0.0067	0.0000	1.0228	5.206	0.035	0.000	5.923	0.040	0.000
665	0.9949	0.0051	0.0000	1.014	3.765	0.019	0.000	4.293	0.022	0.000
6.0	0.9962	0.0038	0.0000	1.0130	2.753	0.011	0.000	3.146	0.013	0.000
675	0.9973	0.0027	0.0000	1.0092	2.006	0.005	0.000	2.299	0.006	0.000
680	0.9983	0.0017	0.0000	1.0058	1.469	0.003	0.000	1.689	0.003	0.000
685	0.9990	0.0010	0.0000	1.0034	1.036	0.001	0.000	1.196	0.001	0.000
690	0.9996	0.0004	0.0000	1.0014	0.709	0.000	0.000	0.822	0.000	0.000
695	0.9999	0.0001	0.0000	1.0003	0.503	0.000	0.000	0.585	0.000	0.000
700	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.351	0.000	0.000	0.410	0.000	0.000
705	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.251	0.000	0.000	0.295	0.000	0.000
710	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.178	0.000	0.000	0.210	0.000	0.000
715	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.121	0.000	0.000	0.144	0.000	0.000
720	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.087	0.000	0.000	0.105	0.000	0.000
725	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.063	0.000	0.000	0.076	0.000	0.000
730	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.043	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000
735	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.029	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000
740	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.020	0.000	0.000	0.025	0.000	0.000
745	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.013	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000
750	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.009	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000
755	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.007	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000
760	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.005	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000

Резолюции по колориметрии, принятые Международной светотехнической комиссией (С. I. E.).*¹

РЕЗОЛЮЦИЯ 1.

Для получения стандартного базиса при определении колориметрических величин для коммерческих и технических целей предлагается все эти величины выражать по отношению к некоторому гипотетическому наблюдателю, так называемому «стандартному наблюдателю», 1931 г. С. I. E., который характеризуется стандартной кривой видимости С. I. E. и находит равенство по цвету между однородными стимулами, длины волн которых даны в 4-й графе табл. 1, и смесью однородных стимулов с длинами волн 700, 546.1 и 435.8 $m\mu$, взятых в пропорциях, указанных в 1-й, 2-й и 3-й графах этой же таблицы. Единицы выбраны таким образом, чтобы смесь равных количеств трех однородных стимулов*² давала цветное равенство с гетерогенным стимулом, для которого полная энергия излучения для всех длин волн между любыми двумя ограничивающими длинами волн в пределах видимого спектра есть некоторая постоянная, помноженная на разность этих двух пороговых длин волн.

РЕЗОЛЮЦИЯ 2.

Описанные ниже три источника света А, В и С предлагаются в качестве стандартных для целей общей колориметрии материалов.

А. Газонаполненная лампа с цветовой температурой 2848°К.

В. Та же лампа в комбинации со светофильтром, состоящим из двух растворов В₁ и В₂; с толщиной

*¹ В Кембридже, в сентябре 1931 г.

*² Ярности единиц этих трех однородных стимулов для стандартного наблюдателя относятся, как 1 : 4.5907 : 0.0601, а значения ординат кривых распределения этих трех стимулов для равноэнергетического спектра даны в 5-й, 6-й и 7-й графах.

слоя каждого раствора по 1 см, находящихся в двойном сосуде, сделанном из бесцветного оптического стекла.

Растворы имеют такой состав:

Раствор В₁.

Медный купорос (CuSO₄·5H₂O) 2.452 г
Маннит (C₆H₅(OH)₆) 2.452 г
Пиридин (C₅H₅N) 30.0 см³
Дистиллированной воды до объема 1000 см³

Раствор В₂.

Сульфат кобальт-аммония (CoSO₄·(NH₄)₂CO₃·6H₂O) 21.71 г
Медный купорос (CuSO₄·5H₂O) 16.11 г
Серная кислота (уд. вес 1.835) 10.0 см³
Дистиллированной воды до объема 1000 см³

С. Та же лампа в комбинации со светофильтром, состоящим из двух растворов С₁ и С₂, с толщиной слоя каждого раствора по 1 см, находящихся в двойном сосуде, сделанном из бесцветного оптического стекла.

Состав раствора следующий:

Раствор С₁.

Медный купорос (CuSO₄·5H₂O) 3.412 г
Маннит (C₆H₅(OH)₆) 3.412 г
Пиридин (C₅H₅N) 30 см³
Дистиллированной воды до объема 1000 см³

Раствор С₂.

Сульфат кобальт-аммония (CoSO₄·(NH₄)₂SO₄·6H₂O) 30.580 г
Медный купорос (CuSO₄·5H₂O) 22.520 г
Серная кислота (уд. вес 1.835) 10.0 см³
Дистиллированной воды до объема 1000 см³

Предлагается также при вычислении колориметрических величин из спектрофотометрических измерений пользоваться данными, характеризующими распределение энергии для каждого из этих трех исто-

чинов света, указанными в приложении к этой резолюции*1.

Приложение к резолюции 2.

Спектральное распределение световой энергии источников света А, В и С.

Источник А. За спектральное распределение энергии этого источника для всех колориметрических целей можно принять распределение энергии для черного тела с температурой в 2848°К. Планковская постоянная С принимается равной 14350.

Источники В и С. Распределение энергии этих источников, вычисленное на основании спектрофотометрических измерений пропускания светофильтров, сделанных Дависом и Гибсоном в Бюро Стандартов, дано в табл. 2.

РЕЗОЛЮЦИЯ 3.

При колориметрических измерениях отражающих поверхностей, кроме тех случаев, когда какие-нибудь особые обстоятельства требуют поступить иначе, свет должен падать под углом в 45°, а наблюдения производиться под прямым углом к измеряемой поверхности.

Если особые свойства измеряемого объекта или особые условия наблюдения требуют отступления от этих условий, при опубликовании результатов изме-

*1 Для некоторых специальных целей (например для спецификации сигнальных стекол) разрешается пользоваться другими источниками света, но при отсутствии этих специальных условий обязательно применение одного из трех указанных выше источников света.

рений необходимо всегда указывать, как производились эти измерения.

РЕЗОЛЮЦИЯ 3а.

При колориметрических измерениях непрозрачных веществ яркость должна быть выражена по отношению к яркости поверхности окиси магния, взятой при тех же условиях освещения.

РЕЗОЛЮЦИЯ 4.

Стандартная система колориметрической спецификации должна быть такой системой, в которой цветовое качество любого стимула выражается по трем шкалам, которые определяются заданием некоторых предписанных значений четырем стимулам, выбранным так, что никакие два из них, будучи смешаны, не могут дать третьего.

РЕЗОЛЮЦИЯ 5.

Четыре стимула, определяющие стандартные колориметрические шкалы, должны состоять из гомогенных лучей с длинами волны 700, 546.1 и 435.8 $m\mu$ и излучения стандартного осветителя В. Этим стимулам приписываются следующие значения:

- 1) 0.73467 X + 0.26533 Y + 0.00000 Z для 700 $m\mu$,
- 2) 0.27376 X + 0.71741 Y + 0.00883 Z для 546.1 $m\mu$,
- 3) 0.16658 X + 0.00886 Y + 0.82456 Z для 435.8 $m\mu$,
- 4) 0.34842 X + 0.35161 Y + 0.29997 Z для стандартного осветителя В*1.

*1 Свойства стандартного наблюдателя, выраженные по определенной таким образом системе, даны в табл. 3.

ТАБЛИЦА 1.—СТАНДАРТНЫЙ НАБЛЮДАТЕЛЬ С. I. E. 1931 г. (21)

Трехцветные коэффициенты			λ , в $m\mu$	Ординаты кривых смещения		
r	g	b		r	g	b
0.0272	-0.0115	0.9843	380	0.00003	-0.00001	0.00117
0.0268	-0.0114	0.9846	385	0.00005	-0.00002	0.00189
0.0263	-0.0114	0.9851	390	0.00010	-0.00004	0.00359
0.0256	-0.0113	0.9857	395	0.00017	-0.00007	0.00647
0.0247	-0.0112	0.9865	400	0.00030	-0.00014	0.01214
0.0237	-0.0111	0.9874	405	0.00047	-0.00022	0.01969
0.0225	-0.0109	0.9884	410	0.00084	-0.00041	0.03707
0.0207	-0.0104	0.9897	415	0.00139	-0.00070	0.06637
0.0181	-0.0094	0.9913	420	0.00211	-0.00110	0.11541
0.0142	-0.0076	0.9934	425	0.00266	-0.00143	0.18575
0.0088	-0.0048	0.9960	430	0.00218	-0.00119	0.24769
0.0012	-0.0007	0.9995	435	0.00036	-0.00021	0.29012
-0.0084	0.0048	1.0036	440	-0.00261	0.00149	0.31228
-0.0213	0.0120	1.0093	445	-0.00673	0.00379	0.31860
-0.0390	0.0218	1.0172	450	-0.01213	0.00678	0.31670
-0.0618	0.0345	1.0273	455	-0.01874	0.01046	0.31166
-0.0909	0.0517	1.0392	460	-0.02608	0.01485	0.29821
-0.1281	0.0762	1.0519	465	-0.03324	0.01977	0.27295
-0.1821	0.1175	1.0646	470	-0.03933	0.02538	0.22991
-0.2584	0.1840	1.0744	475	-0.04471	0.03183	0.18592
-0.3667	0.2906	1.0761	480	-0.04939	0.03914	0.14494
-0.5200	0.4568	1.0632	485	-0.05364	0.04713	0.10968
-0.7150	0.6996	1.0154	490	-0.05814	0.05689	0.08257
-0.9459	1.0247	0.9212	495	-0.06414	0.06948	0.06246
-1.1685	1.3905	0.7780	500	-0.07173	0.08536	0.04776
-1.3182	1.7195	0.5987	505	-0.08120	0.10593	0.03688
-1.3371	1.9318	0.4053	510	-0.08901	0.12860	0.02698
-1.2076	1.9699	0.2377	515	-0.09356	0.15262	0.01842
-0.9830	1.8534	0.1296	520	-0.09264	0.17468	0.01221

Трехцветные коэффициенты			λ , в $m\mu$	Ординаты кривых смещения		
r	g	b		r	g	b
-0.7386	1.6662	0.0724	525	-0.08473	0.19113	0.00830
-0.5159	1.4761	0.0398	530	-0.07101	0.20317	0.00549
-0.3304	1.3105	0.0199	535	-0.05316	0.21083	0.00320
-0.1707	1.1628	0.0079	540	-0.03152	0.21466	0.00146
-0.0293	1.0282	0.0011	545	-0.00613	0.21487	0.00023
0.0974	0.9051	-0.0025	550	0.02279	0.21178	-0.00058
0.2121	0.7919	-0.0040	555	0.05514	0.20588	-0.00105
0.3164	0.6881	-0.0045	560	0.09060	0.19702	-0.00130
0.4112	0.5932	-0.0044	565	0.12840	0.18522	-0.00138
0.4973	0.5067	-0.0040	570	0.16768	0.17087	-0.00135
0.5751	0.4283	-0.0034	575	0.20715	0.15429	-0.00123
0.6449	0.3579	-0.0028	580	0.24526	0.13610	-0.00108
0.7071	0.2952	-0.0023	585	0.27989	0.11686	-0.00093
0.7617	0.2402	-0.0019	590	0.30928	0.09754	-0.00079
0.8087	0.1928	-0.0015	595	0.33184	0.07909	-0.00063
0.8475	0.1537	-0.0012	600	0.34429	0.06246	-0.00049
0.8800	0.1209	-0.0009	605	0.34756	0.04776	-0.00038
0.9059	0.0949	-0.0008	610	0.33971	0.03557	-0.00030
0.9265	0.0741	-0.0006	615	0.32265	0.02583	-0.00022
0.9425	0.0580	-0.0005	620	0.29708	0.01828	-0.00015
0.9550	0.0454	-0.0004	625	0.26348	0.01253	-0.00011
0.9649	0.0354	-0.0003	630	0.22677	0.00833	-0.00008
0.9730	0.0272	-0.0002	635	0.19233	0.00537	-0.00005
0.9797	0.0205	-0.0002	640	0.15968	0.00334	-0.00003
0.9850	0.0152	-0.0002	645	0.12905	0.00199	-0.00002
0.9888	0.0113	-0.0001	650	0.10167	0.00116	-0.00001
0.9918	0.0083	-0.0001	655	0.07857	0.00066	-0.00001
0.9940	0.0061	-0.0001	660	0.05932	0.00037	0.00000
0.9954	0.0047	-0.0001	665	0.04366	0.00021	0.00000
0.9966	0.0035	-0.0001	670	0.03149	0.00011	0.00000
0.9975	0.0025	0.0000	675	0.02394	0.00006	0.00000
0.9984	0.0016	0.0000	680	0.01687	0.00003	0.00000
0.9991	0.0009	0.0000	685	0.01187	0.00001	0.00000
0.9996	0.0004	0.0000	690	0.00819	0.00000	0.00000
0.9999	0.0001	0.0000	695	0.00572	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	700	0.00410	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	705	0.00231	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	710	0.00210	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	715	0.00148	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	720	0.00105	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	725	0.00074	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	730	0.00052	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	735	0.00036	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	740	0.00025	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	745	0.00017	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	750	0.00012	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	755	0.00008	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	760	0.00006	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	765	0.00004	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	770	0.00003	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	775	0.00001	0.00000	0.00000
1.0000	0.0000	0.0000	780	0.00000	0.00000	0.00000

Яркостные коэффициенты $H_R=1$; $H_G=4.5907$; $H_B=0.0601$

ТАБЛИЦА 2. — РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРЕ ТРЕХ СТАНДАРТНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА А, В и С

λ , в μ	E_A	E_B	E_C	λ , в μ	E_A	E_B	E_C
380	9.79	22.40	33.00	575	110.80	101.90	100.15
385	10.90	26.85	39.92	580	114.44	101.00	97.80
390	12.09	31.30	47.40	585	118.08	100.07	95.43
395	13.36	36.18	55.17	590	121.73	99.20	93.20
				595	125.39	98.44	91.22
400	14.71	41.30	63.30	600	129.04	98.00	89.70
405	16.15	46.62	71.81	605	132.70	98.08	88.83
410	17.68	52.10	80.60	610	136.34	98.50	88.40
415	19.29	57.70	89.53	615	139.99	99.06	88.19
420	21.00	63.20	98.10	620	143.62	99.70	88.10
				625	147.23	100.36	88.06
425	22.79	68.37	105.50	630	150.83	101.00	88.00
430	24.67	73.10	112.40	635	154.42	101.56	87.86
435	26.64	77.31	117.75	640	157.98	102.20	87.80
440	28.70	80.50	121.50	645	161.51	103.05	87.99
445	30.83	85.44	123.45	650	165.03	103.90	88.20
				655	168.51	104.59	88.20
450	33.09	85.40	124.00	660	171.96	105.00	87.90
455	35.41	86.88	123.60	665	175.33	105.08	87.22
460	37.82	88.30	123.10	670	178.77	104.90	86.30
465	40.30	90.08	123.30	675	182.12	104.55	85.30
470	42.87	92.00	123.80	680	185.43	103.90	84.00
				685	188.70	102.84	82.21
475	45.52	93.75	124.09	690	191.93	101.60	80.20
480	48.25	95.20	123.90	695	195.12	100.28	78.24
485	51.04	96.23	122.92	700	198.26	99.10	76.30
490	53.91	96.50	120.70	705	201.36	97.70	74.36
495	56.85	95.71	116.90	710	204.41	96.20	72.40
				715	207.41	94.60	70.40
500	59.86	94.20	112.10	720	210.36	92.90	68.30
505	62.93	92.37	106.98	725	213.26	91.10	66.30
510	66.06	90.70	102.30	730	216.12	89.40	64.40
515	69.25	89.65	98.81	735	218.92	88.00	62.80
520	72.50	89.50	96.90	740	221.66	86.90	61.50
				745	224.36	85.90	60.20
525	75.79	90.43	96.78	750	227.00	85.20	59.20
530	79.13	92.20	98.00	755	229.58	84.80	58.50
535	82.52	94.46	99.94	760	232.11	84.70	58.10
540	85.95	96.90	102.10	765	234.59	84.90	58.00
545	89.41	99.16	103.95	770	237.01	85.40	58.20
				775	239.37	86.10	58.50
550	92.91	101.00	105.20	780	241.67	87.00	59.10
555	96.44	102.20	105.67				
560	100.00	102.80	105.30				
565	103.58	102.92	104.11				
570	107.18	102.60	102.30				

ТАБЛИЦА 3. — СТАНДАРТНЫЙ НАБЛЮДАТЕЛЬ С. И. Е. 1931 г.

Трехцветные коэффициенты			λ , в μ	Ординаты кривых смещения		
x	y	z		x	y	z
0.1741	0.0050	0.8209	380	0.0014	0.0000	0.0065
0.1740	0.0050	0.8210	385	0.0022	0.0001	0.0105
0.1738	0.0049	0.8213	390	0.0042	0.0001	0.0201
0.1736	0.0049	0.8215	395	0.0076	0.0002	0.0362
0.1733	0.0048	0.8219	400	0.0143	0.0004	0.0679
0.1730	0.0048	0.8222	405	0.0232	0.0006	0.1102
0.1726	0.0048	0.8226	410	0.0435	0.0012	0.2074
0.1721	0.0048	0.8231	415	0.0776	0.0022	0.3713
0.1714	0.0051	0.8235	420	0.1344	0.0040	0.6456

Трехцветные коэффициенты			λ , в μ	Ординаты кривых смещения		
x	y	z		x	y	z
0.1703	0.0058	0.8239	425	0.2148	0.0073	1.0391
0.1689	0.0069	0.8242	430	0.2839	0.0116	1.3856
0.1669	0.0086	0.8245	435	0.3285	0.0168	1.6230
0.1644	0.0109	0.8247	440	0.3483	0.0230	1.7471
0.1611	0.0138	0.8251	445	0.3481	0.0298	1.7826
0.1566	0.0177	0.8257	450	0.3362	0.0380	1.7721
0.1510	0.0227	0.8263	455	0.3187	0.0480	1.7441
0.1440	0.0297	0.8263	460	0.2908	0.0600	1.6692
0.1355	0.0399	0.8246	465	0.2511	0.0739	1.5281
0.1241	0.0578	0.8181	470	0.1954	0.0910	1.2876
0.1096	0.0868	0.8036	475	0.1421	0.1126	1.0419
0.0913	0.1327	0.7760	480	0.0956	0.1390	0.8130
0.0687	0.2007	0.7306	485	0.0580	0.1693	0.6162
0.0454	0.2950	0.6596	490	0.0320	0.2080	0.4652
0.0235	0.4127	0.5638	495	0.0147	0.2586	0.3533
0.0082	0.5384	0.4534	500	0.0049	0.3230	0.2720
0.0039	0.6548	0.3413	505	0.0024	0.4073	0.2123
0.0139	0.7502	0.2359	510	0.0093	0.5030	0.1582
0.0389	0.8120	0.1491	515	0.0291	0.6082	0.1117
0.0743	0.8338	0.0919	520	0.0633	0.7100	0.0782
0.1142	0.8262	0.0596	525	0.1096	0.7932	0.0573
0.1547	0.8059	0.0394	530	0.1655	0.8620	0.0422
0.1929	0.7816	0.0255	535	0.2257	0.9149	0.0298
0.2296	0.7543	0.0161	540	0.2904	0.9540	0.0203
0.2658	0.7243	0.0099	545	0.3597	0.9803	0.0134
0.3016	0.6923	0.0061	550	0.4334	0.9950	0.0087
0.3373	0.6589	0.0038	555	0.5121	1.0002	0.0057
0.3731	0.6245	0.0024	560	0.5945	0.9950	0.0039
0.4087	0.5896	0.0017	565	0.6784	0.9786	0.0027
0.4441	0.5547	0.0012	570	0.7621	0.9520	0.0021
0.4788	0.5202	0.0010	575	0.8425	0.9154	0.0018
0.5125	0.4866	0.0009	580	0.9163	0.8700	0.0017
0.5448	0.4544	0.0008	585	0.9786	0.8163	0.0014
0.5752	0.4242	0.0006	590	1.0263	0.7570	0.0011
0.6029	0.3965	0.0006	595	1.0567	0.6949	0.0010
0.6270	0.3725	0.0005	600	1.0622	0.6310	0.0008
0.6482	0.3514	0.0004	605	1.0456	0.5668	0.0006
0.6658	0.3340	0.0002	610	1.0026	0.5030	0.0003
0.6801	0.3197	0.0002	615	0.9384	0.4412	0.0002
0.6915	0.3083	0.0002	620	0.8544	0.3810	0.0002
0.7006	0.2993	0.0001	625	0.7514	0.3210	0.0001
0.7079	0.2920	0.0001	630	0.6424	0.2650	0.0000
0.7140	0.2859	0.0001	635	0.5419	0.2170	0.0000
0.7190	0.2809	0.0001	640	0.4479	0.1750	0.0000
0.7230	0.2770	0.0000	645	0.3608	0.1382	0.0000
0.7260	0.2740	0.0000	650	0.2835	0.1070	0.0000
0.7283	0.2717	0.0000	655	0.2187	0.0816	0.0000
0.7300	0.2700	0.0000	660	0.1649	0.0610	0.0000
0.7311	0.2689	0.0000	665	0.1212	0.0446	0.0000
0.7320	0.2680	0.0000	670	0.0874	0.0320	0.0000
0.7327	0.2673	0.0000	675	0.0636	0.0232	0.0000
0.7334	0.2666	0.0000	680	0.0468	0.0170	0.0000
0.7340	0.2660	0.0000	685	0.0329	0.0119	0.0000
0.7344	0.2656	0.0000	690	0.0227	0.0082	0.0000
0.7346	0.2654	0.0000	695	0.0158	0.0057	0.0000

Трехцветные коэф- фициенты			λ , в $m\mu$	Ординаты кривых смещения		
x	y	z		x	y	z
0.7347	0.2653	0.0000	700	0.0114	0.0041	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	705	0.0081	0.0029	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	710	0.0058	0.0021	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	715	0.0041	0.0015	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	720	0.0029	0.0010	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	725	0.0020	0.0007	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	730	0.0014	0.0005	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	735	0.0010	0.0004	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	740	0.0007	0.0003	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	745	0.0005	0.0002	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	750	0.0003	0.0001	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	755	0.0002	0.0001	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	760	0.0002	0.0001	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	765	0.0001	0.0000	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	770	0.0001	0.0000	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	775	0.0000	0.0000	0.0000
0.7347	0.2653	0.0000	780	0.0000	0.0000	0.0000

Яркостные коэффициенты: $H_R=0$; $H_G=1$; $H_B=0$.

ТАБЛИЦА 4.—ВЫЧИСЛЕНИЕ ЦВЕТА И СВЕЛОТЫ ПО СПЕКТРУ (ИСТОЧНИК СВЕТА А)*¹

λ , в $m\mu$	E_x	E_y	E_z
380	0.0006	0.0000	0.0029
385	0.0011	0.0000	0.0053
390	0.0024	0.0000	0.0113
395	0.0047	0.0001	0.0224
400	0.0097	0.0003	0.0463
405	0.0174	0.0004	0.0825
410	0.0356	0.0010	0.1699
415	0.0694	0.0020	0.3319
420	0.1308	0.0039	0.6283
425	0.2269	0.0077	1.0974
430	0.3246	0.0133	1.5840
435	0.4055	0.0207	2.0036
440	0.4632	0.0306	2.3236
445	0.4976	0.0426	2.5484
450	0.5155	0.0583	2.7173
455	0.5230	0.0788	2.8621
460	0.5097	0.1052	2.9254
465	0.4690	0.1380	2.8539
470	0.3882	0.1808	2.5581
475	0.2998	0.2375	2.1979
480	0.2138	0.3108	1.8179
485	0.1372	0.4004	1.4575
490	0.0799	0.5196	1.1622
495	0.0387	0.6813	0.9308
500	0.0136	0.8960	0.7545
505	0.0070	1.1878	0.6191
510	0.0285	1.5398	0.4843
515	0.0934	1.9518	0.3585
520	0.2127	2.3855	0.2627
525	0.3849	2.7859	0.2012
530	0.6069	3.1609	0.1547
535	0.8631	3.4987	0.1140
540	1.1567	3.7999	0.0809
545	1.4904	4.0618	0.0555

λ , в $m\mu$	E_x	E_y	E_z
550	1.8660	4.2841	0.0375
555	2.2887	4.4701	0.0255
560	2.7550	4.6110	0.0181
565	3.2564	4.6974	0.0130
570	3.7853	4.7285	0.0101
575	4.3259	4.7002	0.0092
580	4.8591	4.6139	0.0090
585	5.3549	4.4668	0.0077
590	5.7896	4.2704	0.0062
595	6.1403	4.0379	0.0058
600	6.3518	3.7733	0.0048
605	6.4299	3.4855	0.0037
610	6.3346	3.1780	0.0019
615	6.0877	2.8622	0.0013
620	5.6865	2.5358	0.0013
625	5.1267	2.1901	0.0007
630	4.4902	1.8523	0.0000
635	3.8779	1.5529	0.0000
640	3.2791	1.2812	0.0000
645	2.7004	1.0344	0.0000
650	2.1681	0.8183	0.0000
655	1.7078	0.6372	0.0000
660	1.3141	0.4861	0.0000
665	0.9850	0.3625	0.0000
670	0.7241	0.2651	0.0000
675	0.5368	0.1958	0.0000
680	0.4022	0.1461	0.0000
685	0.2877	0.1041	0.0000
690	0.2019	0.0729	0.0000
695	0.1429	0.0515	0.0000
700	0.1047	0.0377	0.0000
705	0.0756	0.0271	0.0000
710	0.0549	0.0199	0.0000
715	0.0394	0.0144	0.0000
720	0.0283	0.0097	0.0000
725	0.0198	0.0069	0.0000
730	0.0140	0.0050	0.0000
735	0.0101	0.0041	0.0000
740	0.0072	0.0031	0.0000
745	0.0052	0.0021	0.0000
750	0.0032	0.0010	0.0000
755	0.0021	0.0010	0.0000
760	0.0021	0.0010	0.0000
765	0.0011	0.0000	0.0000
770	0.0011	0.0000	0.0000
775	0.0000	0.0000	0.0000
780	0.0000	0.0000	0.0000
Сумма . .	109.8472	100.0000	35.5824

*¹ Координаты реализируемого цвета x, y и z определяются такими интегралами:

$$x = \frac{\int \rho_{\lambda} E_{\lambda} x_{\lambda} d\lambda}{\int E_{\lambda} x_{\lambda} d\lambda}, y = \frac{\int \rho_{\lambda} E_{\lambda} y_{\lambda} d\lambda}{\int E_{\lambda} y_{\lambda} d\lambda} \text{ и } z = \frac{\int \rho_{\lambda} E_{\lambda} z_{\lambda} d\lambda}{\int E_{\lambda} z_{\lambda} d\lambda}$$

причем знаменатели равны соответственно: 109.8472, 100.0000 и 35.5824, а светлота

$$H = \int \rho_{\lambda} E_{\lambda} d\lambda$$

(ρ_{λ} —коэффициент отражения или пропускания света).

ТАБЛИЦА 5.—ВЫЧИСЛЕНИЕ ЦВЕТА И СВЕТОТЫ ПО СПЕКТРУ (ИСТОЧНИК СВЕТА В).

λ , в $m\mu$	E_x	E_y	E_z
380	0.0015	0.0000	0.0070
385	0.0028	0.0001	0.0135
390	0.0063	0.0001	0.0301
395	0.0131	0.0003	0.0626
400	0.0282	0.0008	0.1340
405	0.0517	0.0013	0.2455
410	0.1083	0.0030	0.5163
415	0.2139	0.0061	1.0236
420	0.4058	0.0121	1.9495
425	0.7017	0.0238	3.3944
430	0.9916	0.0405	4.8394
435	1.2134	0.0621	5.9951
440	1.3446	0.0888	6.7448
445	1.3878	0.1188	7.1067
450	1.3718	0.1551	7.2308
455	1.3229	0.1963	7.2399
460	1.2269	0.2531	7.0422
465	1.0807	0.3181	6.5769
470	0.8589	0.4000	5.6599
4.5	0.6365	0.5044	4.6670
480	0.4348	0.6323	3.6980
485	0.2667	0.7784	2.8332
490	0.1475	0.9590	2.1149
495	0.0672	1.1826	1.6156
500	0.0221	1.4538	1.2242
505	0.0106	1.7976	0.9370
510	0.0403	2.1798	0.6856
515	0.1246	2.6052	0.4.85
520	0.2707	3.0361	0.3344
525	0.4735	3.4272	0.2476
530	0.7291	3.7973	0.1859
535	1.0186	4.1292	0.1345
540	1.3445	4.4168	0.0940
545	1.7042	4.6445	0.0635
550	2.0915	4.8016	0.0420
555	2.5006	4.8840	0.0278
560	2.9200	4.8872	0.0192
565	3.3360	4.8122	0.0133
570	3.7359	4.6669	0.0103
575	4.1019	4.4568	0.0088
580	4.4218	4.1984	0.0082
585	4.6790	3.9030	0.0067
590	4.8644	3.5880	0.0052
595	4.9701	3.2684	0.0047
600	4.9736	2.9546	0.0037
605	4.8999	2.6561	0.0028
610	4.7185	2.3672	0.0014
615	4.4415	2.0882	0.0009
620	4.0700	1.8149	0.0009
625	3.6031	1.5392	0.0005
630	3.1000	1.2788	0.0000
635	2.6296	1.0530	0.0000
640	2.1871	0.8545	0.0000
645	1.7765	0.6804	0.0000
650	1.4074	0.5312	0.0000
655	1.0929	0.4078	0.0000
660	0.8273	0.3060	0.0000
665	0.6085	0.2239	0.0000
670	0.4381	0.1604	0.0000

λ , в $m\mu$	E_x	E_y	E_z
675	0.3177	0.1159	0.0000
680	0.2323	0.0844	0.0000
685	0.1617	0.0585	0.0000
690	0.1102	0.0398	0.0000
695	0.0758	0.0273	0.0000
700	0.0540	0.0194	0.0000
705	0.0378	0.0135	0.0000
710	0.0267	0.0097	0.0000
715	0.0185	0.0068	0.0000
720	0.0129	0.0044	0.0000
725	0.0087	0.0030	0.0000
730	0.0060	0.0021	0.0000
735	0.0042	0.0017	0.0000
740	0.0029	0.0012	0.0000
745	0.0020	0.0008	0.0000
750	0.0012	0.0004	0.0000
755	0.0008	0.0004	0.0000
760	0.0008	0.0004	0.0000
765	0.0004	0.0000	0.0000
770	0.0004	0.0000	0.0000
775	0.0000	0.0000	0.0000
780	0.0000	0.0000	0.0000
Сумма	99.0930	100.0000	85.3125

ТАБЛИЦА 6.—ВЫЧИСЛЕНИЕ ЦВЕТА И СВЕТОТЫ ПО СПЕКТРУ (ИСТОЧНИК С).

λ , в $m\mu$	E_x	E_y	E_z
380	0.0022	0.0000	0.0101
385	0.0041	0.0002	0.0197
390	0.0093	0.0002	0.0447
395	0.0197	0.0005	0.0838
400	0.0425	0.0012	0.2018
405	0.0782	0.0020	0.3716
410	0.1647	0.0045	0.7850
415	0.3263	0.0082	1.5611
420	0.6192	0.0184	2.9743
425	1.0672	0.0363	5.1628
430	1.4886	0.0612	7.3139
435	1.8165	0.0929	8.9747
440	1.9874	0.1312	9.9687
445	2.0182	0.1728	10.3351
450	1.9578	0.2213	10.3194
455	1.8499	0.2786	10.1235
460	1.6811	0.3469	9.6497
465	1.4539	0.4279	8.8481
470	1.1860	0.5291	7.4860
475	0.8281	0.6562	6.0719
480	0.5563	0.8088	4.7305
485	0.3348	0.9773	3.5571
490	0.1814	1.1790	2.6369
495	0.0807	1.4197	1.9396
500	0.0258	1.7004	1.4319
505	0.0121	2.0462	1.0665
510	0.0447	2.4165	0.7600
515	0.1350	2.8228	0.5183
520	0.2881	3.2399	0.3559
525	0.4982	3.6052	0.2604
530	0.7617	3.9671	0.1842
535	1.0593	4.2941	0.1339
540	1.3924	4.5742	0.0973
545	1.7559	4.7853	0.0654

λ , в $m\mu$	E_x	E_y	E_z	λ , в $m\mu$	E_x	E_y	E_z
550	2.1412	4.9157	0.0430	675	0.2548	0.0921	0.0000
555	2.5414	4.9636	0.0283	680	0.1846	0.0671	0.0000
560	2.9399	4.9204	0.0193	685	0.1270	0.0459	0.0000
565	3.3167	4.7844	0.0132	690	0.0855	0.0309	0.0000
570	3.6613	4.5736	0.0101	695	0.0581	0.0209	0.0000
575	3.9623	4.3051	0.0085	700	0.0408	0.0147	0.0000
580	4.2084	3.9958	0.0078	705	0.0283	0.0101	0.0000
585	4.3859	3.6585	0.0063	710	0.0197	0.0071	0.0000
590	4.4920	3.3133	0.0048	715	0.0136	0.0049	0.0000
595	4.5265	2.9767	0.0043	720	0.0093	0.0032	0.0000
600	4.4745	2.6581	0.0034	725	0.0062	0.0022	0.0000
605	4.3617	2.3644	0.0025	730	0.0042	0.0015	0.0000
610	4.1622	2.0882	0.0013	735	0.0029	0.0012	0.0000
615	3.8883	1.8272	0.0008	740	0.0020	0.0009	0.0000
620	3.5349	1.5763	0.0008	745	0.0014	0.0006	0.0000
625	3.1074	1.3275	0.0004	750	0.0008	0.0003	0.0000
630	2.6548	1.0952	0.0000	755	0.0005	0.0003	0.0000
635	2.2358	0.8953	0.0000	760	0.0005	0.0003	0.0000
640	1.8468	0.7216	0.0000	765	0.0003	0.0000	0.0000
645	1.4909	0.5711	0.0000	770	0.0003	0.0000	0.0000
650	1.1743	0.4432	0.0000	775	0.0000	0.0000	0.0000
655	0.9058	0.3380	0.0000	780	0.0000	0.0000	0.0000
660	0.6807	0.2518	0.0000				
665	0.4965	0.1827	0.0000				
670	0.3542	0.1257	0.0000				
				Сумма	98.0705	100.0000	118.2246

Таблицы для вычисления трехцветных коэффициентов Шредингеровских оптимальных цветов (13).

В первом столбце даны длины волн λ (в $m\mu$), стоящие в верхнем или нижнем пределе интегралов, в остальных

$$x_1 = \int_{710}^{\lambda} x_1 d\lambda, \quad x_2, x_3; \quad x'_1 = \int_{\lambda}^{380} x_1 d\lambda, \quad x_2, x'_3; \quad H_0 = \int_{710}^{\lambda} H d\lambda, \quad H'_0 = \int_{\lambda}^{380} H_0 d\lambda.$$

λ	x_1	x_2	x_3	H_0	$r, \%$	$g, \%$	$b, \%$	λ	\bar{x}'_1	\bar{x}'_2	\bar{x}'_3	H'_0	$r', \%$	$g', \%$	$b', \%$
700	0.42	0.06	0.00	0.26	87.4	12.6	0.0	710	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	33.3	33.3	33.3
690	1.68	0.23	0.00	0.81	87.4	12.6	0.0	700	999.58	999.94	1000.00	999.74	33.3	33.3	33.4
680	3.88	0.55	0.00	1.99	87.3	12.7	0.0	690	998.32	999.87	1000.00	999.19	33.3	33.3	33.4
670	8.09	1.20	0.00	4.27	87.1	12.9	0.0	680	996.12	999.45	1000.00	998.01	33.2	33.4	33.4
660	16.33	2.55	0.00	8.56	86.5	13.5	0.0	670	991.91	998.80	1000.00	995.73	33.2	33.4	33.4
650	29.98	5.05	0.00	16.21	85.6	14.4	0.0	660	988.68	998.45	1000.00	991.44	33.0	33.5	33.5
640	52.57	9.72	0.00	29.29	84.4	15.6	0.0	650	970.02	994.95	1000.00	983.79	32.7	33.6	33.7
630	86.49	17.83	0.00	49.57	82.9	17.1	0.0	640	947.43	990.28	1000.00	970.71	32.3	33.7	34.0
620	133.26	31.45	0.06	79.87	80.9	19.1	0.0	630	913.51	982.17	1000.00	950.43	31.6	33.9	34.5
610	192.91	52.38	0.20	121.15	78.6	21.3	0.1	620	866.74	968.55	999.94	920.13	30.6	34.2	35.2
600	263.02	82.81	0.50	174.22	76.0	23.9	0.1	610	807.09	947.72	999.80	873.85	29.3	34.4	36.3
590	341.82	128.45	1.19	239.14	73.4	27.3	0.3	600	736.98	917.19	999.50	825.78	27.8	34.6	37.6
580	426.53	192.76	2.50	315.43	68.6	31.0	0.4	590	658.18	871.55	998.81	760.86	26.0	34.5	39.5
570	514.37	272.32	4.57	400.90	64.6	34.8	0.6	580	573.47	807.24	997.50	684.57	21.1	33.9	42.0
560	602.40	376.87	7.38	492.35	61.1	38.2	0.7	570	485.63	722.68	995.43	599.10	22.0	32.8	45.2
550	687.52	483.83	11.00	585.72	58.2	40.9	0.9	560	397.60	623.13	992.62	507.65	19.7	30.9	49.4
540	766.10	591.33	15.62	677.09	55.8	43.1	1.1	550	312.48	516.17	989.00	414.28	17.2	28.4	54.4
530	831.69	693.75	21.59	762.60	53.8	44.8	1.4	540	233.90	408.67	984.38	322.91	14.4	25.1	60.5
520	891.58	784.59	29.70	836.84	52.3	46.0	1.7	530	165.31	306.25	978.41	237.40	11.4	21.1	67.5
510	934.82	858.15	41.60	893.85	51.0	46.7	2.3	520	108.42	215.41	970.30	163.16	8.4	16.6	75.0
500	963.56	911.06	59.68	932.14	49.8	47.1	3.1	510	65.18	141.85	958.40	106.15	5.6	12.2	82.2
490	979.36	946.95	89.53	956.47	48.6	47.0	4.4	500	36.44	88.94	910.32	67.86	3.4	8.3	88.3
480	986.21	970.52	148.78	972.53	46.8	46.1	7.1	490	20.64	53.05	910.47	43.53	2.1	5.4	92.5
470	988.96	985.36	248.14	983.14	44.5	44.3	11.2	480	13.79	29.48	851.22	27.47	1.5	3.3	95.2
460	989.73	993.75	379.11	990.12	41.9	42.1	16.0	470	11.04	11.64	751.86	16.86	1.4	1.9	96.7
450	989.77	998.05	526.29	994.59	39.4	39.7	20.9	460	10.27	6.25	620.89	9.88	1.6	1.0	97.4
440	990.23	999.70	671.79	997.40	37.2	37.5	25.3	450	10.23	1.95	473.71	5.41	2.1	0.4	97.5
430	991.95	1000.00	803.51	998.99	35.5	35.8	28.7	440	9.77	0.30	325.21	2.60	2.9	0.1	97.0
420	994.47	1000.00	892.05	999.69	34.4	34.7	30.9	430	8.05	0.00	196.49	1.01	3.9	0.0	96.1
410	997.02	1000.00	947.06	999.92	33.8	34.0	32.2	420	5.53	0.00	107.95	0.31	4.9	0.0	95.1
400	998.85	1000.00	980.10	999.98	33.5	33.6	32.9	410	2.98	0.00	52.94	0.08	5.3	0.0	94.7
390	999.79	1000.00	996.04	1000.00	33.4	33.4	33.2	400	1.15	0.00	19.90	0.02	5.5	0.0	94.5
380	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	33.3	33.3	33.3	390	0.21	0.00	3.96	0.00	5.1	0.0	94.9

Цветовые координаты для ряда остывальдовских цветов (12).

H_r —светлота по отношению к оптимальному; λ_m и S_p —Шрёдингер—Рёшевские координаты: средняя длина волны и ширина выреза из спектра, полная длина которого принята за 300.

№	x_1	x_2	x_3	H	r	g	b	H_r	λ_m	S_p
1 ca	851.2	839.9	467.9	843.7	39.5	38.8	21.7	86.5	452	- 38
13 ca	618.8	625.1	734.3	622.5	31.3	31.6	37.1	74.6	51.6	- 20
1 ea	841.7	822.2	338.2	828.9	42.0	41.1	16.9	85.4	453	- 47
6 ea	641.8	536.5	462.5	589.8	39.1	32.7	28.2	74.7	492.5	- 66
12 ea	433.8	441.1	760.6	438.8	26.5	27.0	46.5	77.1	572	- 52
13 ea	434.5	447.1	652.0	444.0	28.3	29.2	42.5	67.4	576	- 42
18 ea	438.5	517.2	643.8	477.3	27.4	32.4	40.2	66.3	596	- 44
24 ea	818.0	813.2	518.1	813.8	38.0	37.9	24.1	82.0	450	- 30
1 ec	562.6	552.7	342.5	556.6	38.6	37.9	23.5	57.1	456	- 34
13 ec	388.8	394.3	429.3	391.8	32.1	32.5	35.4	42.6	580	- 12
1 ga	827.2	802.1	265.2	811.8	43.6	42.4	14.0	83.6	455	- 51
6 ga	526.4	404.7	208.4	467.2	46.2	35.5	18.3	67.4	488	-100
12 ga	296.3	294.3	664.1	297.2	23.6	23.4	53.0	67.4	570	- 68
13 ga	283.8	303.3	549.8	294.8	24.9	26.7	48.4	55.7	577	- 58
18 ga	331.7	413.6	560.8	372.5	25.4	31.7	42.9	58.8	597	- 56
24 ga	729.7	747.5	340.4	736.3	40.1	41.2	18.7	74.7	558	+200
1 gc	526.9	515.4	232.2	519.5	41.4	40.4	18.2	53.5	455	- 45
13 gc	265.3	272.8	358.4	269.6	29.6	30.4	40.0	37.0	576	- 33
1 ge	345.6	339.2	218.2	341.8	38.2	37.6	24.2	34.7	455	- 31
13 ge	249.6	249.7	257.5	249.8	33.0	33.0	34.0	25.7	570	- 4
1 ia	771.7	743.7	203.9	754.9	44.9	43.2	11.9	78.7	457	- 61
6 ia	409.2	291.1	155.5	345.7	47.8	34.0	18.2	56.4	491.5	-113
12 ia	210.3	205.4	555.1	219.5	21.6	21.2	57.2	59.2	570	- 79
13 ia	178.6	197.4	468.7	189.4	21.2	23.4	55.4	47.5	577	- 79
18 ia	238.8	311.1	433.9	275.5	24.3	31.6	44.1	45.7	600	- 68
24 ia	643.8	673.2	283.8	655.4	40.2	42.1	17.7	67.0	550	+189
1 ic	523.3	508.3	180.6	513.8	43.2	41.9	14.9	52.9	458	- 51
13 ic	167.0	178.7	317.6	173.3	25.2	27.0	47.8	31.8	577	- 57
1 ie	357.4	345.7	162.1	351.1	41.2	40.0	18.8	36.4	459	- 46
13 ie	157.4	161.1	204.8	159.7	30.1	30.8	39.1	20.6	576	- 27
1 ig	216.3	212.5	140.6	214.1	38.0	37.3	24.7	21.8	463	- 30
13 ig	146.0	146.5	149.9	146.3	33.0	33.1	33.9	14.9	572	- 3
1 ia	763.3	730.2	165.4	743.5	46.0	44.0	10.0	78.0	457	- 69
6 ia	343.7	226.7	117.9	286.5	49.9	33.0	17.1	52.5	492.8	-123
12 ia	165.7	148.3	416.0	158.6	22.7	20.3	57.0	42.7	565	- 77
13 ia	114.6	128.5	405.1	128.8	17.7	19.8	62.5	41.2	51.4	- 95
18 ia	194.2	263.5	342.7	228.5	24.3	32.9	42.8	37.0	609	- 74
24 ia	542.8	569.2	188.5	553.1	41.7	43.8	14.5	57.3	553	+182
1 ic	531.2	507.7	140.8	517.5	45.1	43.0	11.9	54.5	460	- 63
13 ic	109.0	117.4	274.9	113.8	21.7	23.4	54.9	27.8	575	- 76
1 le	351.8	333.8	118.9	341.6	43.7	41.5	14.8	36.0	465	- 60
13 le	101.2	106.5	191.4	104.4	25.4	26.7	47.9	19.2	575.5	- 56
1 lg	208.2	199.7	97.7	203.3	41.2	39.5	19.3	21.3	464	- 47
13 lg	95.9	98.0	135.6	97.1	29.1	29.8	41.1	13.9	574	- 36
1 li	135.7	132.8	85.8	133.7	38.3	37.5	24.2	13.6	458	- 32
13 li	92.3	91.8	108.0	92.3	31.6	31.4	37.0	11.0	570	- 19
1 na	725.9	695.7	138.5	707.8	46.5	44.6	8.9	74.5	455	- 70
6 na	305.3	200.4	92.7	253.9	51.0	33.5	15.5	48.0	492	-126
12 na	110.7	102.5	342.8	107.8	19.9	18.4	61.7	35.4	567	- 83
13 na	79.9	95.2	391.3	89.0	14.1	16.8	69.1	41.4	575	-107
18 na	132.1	184.1	258.4	158.0	23.0	32.1	44.9	28.8	608	- 83
24 na	501.7	531.3	154.0	512.8	42.2	44.8	13.0	53.9	550	+170
1 nc	471.0	447.2	102.3	457.3	46.2	43.8	10.0	48.3	459	- 70
13 nc	70.3	79.1	207.4	75.1	19.7	22.2	58.1	21.0	577	- 86
1 ne	313.7	297.3	86.9	304.8	44.9	42.6	12.5	32.2	462	- 64
6 ne	176.7	133.5	85.6	155.7	44.6	33.8	21.6	22.9	492	- 97
12 ne	77.4	68.7	83.5	72.9	33.7	29.9	36.4	9.2	510	- 42
13 ne	65.7	71.4	143.9	68.7	23.4	25.4	51.2	14.4	577.5	- 67
18 ne	103.9	131.5	248.4	117.7	21.4	27.2	51.4	25.6	588	- 80
24 ne	275.1	283.4	108.6	278.6	41.2	42.5	16.3	29.4	555	+190
1 ng	209.5	200.8	74.8	204.4	43.2	41.4	15.4	21.3	462	- 53
13 ng	61.2	63.7	96.9	62.6	22.6	28.7	43.7	10.0	575.5	- 46
1 ni	130.1	125.5	69.8	127.7	40.0	38.6	21.4	13.2	465	- 43.5
13 ni	59.4	61.1	82.6	60.1	29.2	30.1	40.7	8.5	576	- 36

№	x_1	x_2	x_3	H	r	g	b	H_F	λ_m	S_p
1 <i>nl</i>	86.7	85.1	55.0	85.8	38.2	37.6	24.2	87.5	456	- 31
13 <i>nl</i>	56.7	57.3	60.1	56.9	32.6	32.9	34.5	6.0	580	- 6
1 <i>pa</i>	833.2	809.3	173.6	816.8	45.9	44.5	9.6	85.0	452	- 66
2 <i>pa</i>	637.2	532.5	105.0	583.8	50.0	41.8	8.2	75.0	474	-107
3 <i>pa</i>	562.2	433.4	93.2	498.2	51.6	39.8	8.6	72.2	479.5	-119
4 <i>pa</i>	480.1	319.6	52.6	390.8	56.3	37.5	6.2	71.2	483	-143
5 <i>pa</i>	330.5	199.4	54.0	266.5	56.6	34.2	9.2	55.9	489	-145
6 <i>pa</i>	281.0	167.7	73.8	227.2	53.8	32.1	14.1	48.4	493	-138
7 <i>pa</i>	200.4	114.5	50.6	159.5	54.9	31.3	13.8	35.9	494	-143
8 <i>pa</i>	191.3	103.4	128.8	147.5	45.7	24.7	29.6	36.7	504.5	-130
9 <i>pa</i>	153.2	89.1	218.6	120.8	33.2	19.3	47.5	28.1	520	- 95
10 <i>pa</i>	140.3	89.5	235.7	114.7	30.2	19.2	50.6	26.2	530	- 80
11 <i>pa</i>	101.9	72.9	256.8	87.2	23.6	16.9	59.5	26.6	554	- 83.5
12 <i>pa</i>	90.3	81.4	323.7	86.2	18.2	16.4	65.4	32.9	567	- 96
13 <i>pa</i>	63.8	77.8	400.9	71.9	11.7	14.3	74.0	42.2	575	-117
14 <i>pa</i>	100.6	135.0	412.2	118.9	15.5	20.9	63.6	43.2	582.5	-104
15 <i>pa</i>	102.8	142.8	369.2	123.7	16.7	23.3	60.0	38.6	587	-100
16 <i>pa</i>	120.3	169.8	355.9	147.0	18.6	26.3	55.1	38.6	592	- 94
17 <i>pa</i>	107.3	150.9	257.4	130.2	20.8	29.3	49.9	28.3	597	- 86
18 <i>pa</i>	113.2	168.2	270.2	145.3	20.6	30.5	48.9	32.0	607	- 98
19 <i>pa</i>	118.5	162.4	188.6	140.2	25.3	34.6	40.1	20.8	490	+190
20 <i>pa</i>	137.5	182.1	203.4	161.3	26.3	34.8	38.9	22.1	490	+192
21 <i>pa</i>	134.0	179.9	140.6	155.9	29.5	39.5	31.0	20.3	515	+152
22 <i>pa</i>	178.8	223.3	99.1	198.9	35.7	44.5	19.8	24.9	530	+145
23 <i>pa</i>	379.5	443.4	111.1	407.7	40.6	47.5	11.9	47.1	542	+141
24 <i>pa</i>	532.0	574.8	140.0	549.6	42.8	46.0	11.2	59.1	550	+162
1 <i>pc</i>	497.3	473.6	95.3	483.5	46.7	44.7	8.9	51.0	454	- 70
13 <i>pc</i>	53.0	62.5	211.2	58.2	16.2	19.1	64.7	22.0	576	-100
1 <i>pe</i>	328.2	310.9	98.7	318.6	44.5	42.1	13.4	33.7	464	- 63
13 <i>pe</i>	46.0	49.5	121.3	47.9	21.2	22.8	56.0	12.3	574	- 79
1 <i>pg</i>	202.4	192.2	63.3	196.5	44.2	42.0	13.8	20.7	463	- 60
13 <i>pg</i>	41.4	43.3	70.5	42.7	26.7	27.9	45.4	7.25	575	- 49
1 <i>pi</i>	114.7	107.4	55.4	112.3	41.3	38.8	19.9	12.1	472	- 52
13 <i>pi</i>	37.5	37.6	50.9	37.6	29.8	29.9	40.3	5.25	571	- 32
1 <i>pl</i>	81.4	78.8	49.3	79.7	38.8	37.6	23.6	8.26	469.5	- 40
13 <i>pl</i>	36.8	37.6	45.5	37.0	30.7	31.3	38.0	4.60	575	- 24
1 <i>pn</i>	53.7	52.7	36.8	53.3	37.5	36.8	25.7	5.37	460	- 21
13 <i>pn</i>	32.7	33.2	39.3	33.1	31.0	31.6	37.4	4.02	577	- 21.5
<i>a</i>				890.0	33.3	33.3	33.3	89.0		
<i>c</i>				565.0	33.3	33.3	33.3	56.5		
<i>e</i>				350.0	33.3	33.3	33.3	35.0		
<i>g</i>				222.0	33.3	33.3	33.3	22.2		
<i>i</i>				139.0	33.3	33.3	33.3	13.9		
<i>l</i>				84.0	33.3	33.3	33.3	8.4		
<i>n</i>				52.0	33.3	33.3	33.3	5.2		
<i>p</i>				31.0	33.3	33.3	33.3	3.1		

Вычисление по трехцветным координатам x_1 , x_2 и x_3 остальдовских координат цвета.

Обозначения: $S_F = x'_F + x''_F + x'''_F$, $S_V = x'_V + x''_V + x'''_V$, где x'_F, x''_F, x'''_F — трехцветные координаты цвета F , а x'_V, x''_V, x'''_V — трехцветные координаты полного цвета по Оствальду. Доля белого будет: $W_F = 3x_F^{(m)}$ и $W_V = 3x_V^{(m)}$, где $x^{(m)}$ — наименьшая из координат. $F_F = S_F - W_F$ и $F_V = S_V - W_V$. Для белой поверхности: $x'_W = x''_W = x'''_W = 100$; $x'_V + x''_V + x'''_V = 300$.

Содержание полного цвета:

$$v = \frac{F_F}{F_V};$$

содержание белого цвета:

$$W = \frac{W_F - vW_V}{300};$$

содержание черного цвета:

$$s = 1 - \frac{S_F}{300} - v \left(1 - \frac{S_V}{300} \right).$$

В таблице даны значения S_V , W_V и F_V (кривые Кёнига—Айвса) для ряда полных цветов, причем в первом столбце стоит нумерация цветов по Оствальду, а во втором столбце — длина волны λ (в $m\mu$), соответствующая тону этого цвета.

№	λ	S_V	W_V	F_V
1	572.1	194.3	25.4	168.9
2	577.7	177.8	10.8	167.0
3	582	150.2	6.0	144.2
4	593	94.2	2.0	82.2
5	616	92.0	42.3	49.7
6	641	97.3	59.0	38.3
7	700	100	67.5	32.5
8	493.5	105.4	78.5	36.9
9	500.4	126	76.2	49.8
10	530.0	148	67.2	80.8
11	423	134.2	42.0	92.2
12	440	110.2	23.1	87.1
13	464	106.7	21.3	85.4
14	475.4	104.8	9.6	95.2

№	λ	S_V	W_V	F_V
15	480.6	131.6	34.4	97.2
16	483.1	157.2	63.2	97.0
17	484.8	176.0	86	90
18	487.1	188.4	101.9	86.5
19	493.5	212.8	134.7	78.1
20	500.4	195.8	149.1	46.7
21	530.0	174.0	147.9	36.1
22	530.0	157.9	58.2	94.7
23	555.3	166.8	30.2	136.6
24	566.3	180.6	26.4	154.2

Нахождение цветового тона и чистоты цвета по трехцветным координатам.

Цветовой тон определяется из положения цвета в цветовом треугольнике или в цветовом графике, где два из коэффициентов r, g, b берутся в качестве абсциссы и ординаты. (В кривых Кёнига и Дитеричи обычно r и g , в кривых Американского оптического общества r и b ; в кривых Гилда и Райта g и b .)

Чистота находится по Гилду следующим образом. Цвет F можно представить себе состоящим из некоторого количества центрального цвета S , смешанного с некоторым количеством белого W . Обозначив яркости трехцветных единиц ($r+g+b$) F и W через H_F и H_W , мы можем написать, что чистота

$$r = \frac{FW}{SW} \times \frac{H_F}{H_W}$$

Удобнее, однако, определив раз навсегда H_2 (см. таблицу с кривыми Гилда—Райта), находить отношение

$$e = \frac{FW}{SW} \times \frac{H_2}{H_W}, \text{ откуда } r = \frac{e}{1+e}$$

Вычисление трехцветных координат тел с пологой кривой поглощения.

Для вычисления по спектру цветовых координат цвета тела с пологой кривой спектрального поглощения или пропускания можно пользоваться следующими таблицами, дающими средние значения x_1, x_2, x_3 и H для участков спектра в 25 $m\mu$ и 50 $m\mu$ (составлена по кривым Кёнига и Айвса) (11).

λ	x_1	x_2	x_3	H
725÷700	0.42	0.06	0.0	0.26
700÷675	5.17	0.75	0.0	2.68
675÷650	24.39	4.24	0.0	13.27
650÷625	78.14	18.71	0.02	47.16
625÷600	154.90	59.05	0.48	110.85
600÷575	207.23	149.80	2.94	182.95
575÷550	217.27	251.22	7.56	228.55
550÷525	177.19	257.12	14.27	215.79
525÷500	98.85	170.11	34.41	130.63
500÷475	24.27	67.83	134.03	46.24
475÷450	1.94	19.16	332.58	16.21
450÷425	3.39	1.95	326.83	4.84
425÷400	5.69	0.0	126.98	0.55
400÷375	1.15	0.0	19.90	0.02
Сумма . .	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00

λ	x_1	x_2	x_3	H
750÷700	0.42	0.06	0.00	0.26
700÷650	29.56	4.99	0.00	15.95
650÷600	233.04	77.76	0.50	158.01
600÷550	424.50	401.02	10.50	411.50
550÷500	276.04	427.23	48.68	346.42
500÷450	26.21	86.99	466.61	62.45
450÷400	9.08	1.95	453.81	5.39
400÷350	1.15	0.0	19.90	0.02
Сумма . .	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00

Трехцветные коэффициенты цвета абсолютно черного тела различных цветовых температур.

(Кривые Американского оптического общества, белый цвет—Аббот—Пристовское солнце (13).

Цветовая температура, °K	Трехцветные коэффициенты цветов абсолютно черного тела		
	r	g	b
1600	0.64249	0.32033	0.03718
1610	0.6407	0.3214	0.0379
1620	0.6388	0.3224	0.0388
1630	0.6369	0.3235	0.0397
1640	0.6352	0.3245	0.0404
1650	0.6333	0.3255	0.0413
1660	0.6315	0.3264	0.0422
1670	0.6297	0.3274	0.0430
1680	0.6279	0.3283	0.0438
1690	0.6262	0.3292	0.0447
1700	0.62435	0.33010	0.04555
1710	0.6226	0.3309	0.0464
1720	0.6208	0.3318	0.0473
1730	0.6192	0.3327	0.0482
1740	0.6173	0.3336	0.0491
1750	0.6157	0.3343	0.0499
1760	0.6139	0.3352	0.0508
1770	0.6123	0.3359	0.0518
1780	0.6106	0.3367	0.0527
1790	0.6089	0.3374	0.0536
1800	0.60725	0.33815	0.05460
1810	0.6056	0.3388	0.0555
1820	0.6039	0.3396	0.0564
1830	0.6023	0.3403	0.0573
1840	0.6007	0.3409	0.0583
1850	0.5991	0.3416	0.0593
1860	0.5974	0.3422	0.0603
1870	0.5958	0.3428	0.0613
1880	0.5943	0.3434	0.0622
1890	0.5927	0.3441	0.0632
1900	0.59108	0.34470	0.06422
1910	0.5895	0.3452	0.0652
1920	0.5879	0.3458	0.0662
1930	0.5864	0.3464	0.0672
1940	0.5848	0.3469	0.0682
1950	0.5833	0.3475	0.0692
1960	0.5818	0.3480	0.0702
1970	0.5802	0.3486	0.0712
1980	0.5787	0.3491	0.0722
1990	0.5772	0.3495	0.0733
2000	0.57571	0.34998	0.07431
2020	0.5727	0.3509	0.0764
2040	0.5697	0.3518	0.0785
2060	0.5668	0.3526	0.0806
2080	0.5639	0.3534	0.0827
2100	0.56101	0.35416	0.08483
2120	0.5582	0.3549	0.0870
2140	0.5554	0.3555	0.0891
2160	0.5526	0.3562	0.0912
2180	0.5499	0.3568	0.0934

Цветовая температура, °К	Трехцветные коэффициенты цветов абсолютно черного тела			Цветовая температура, °К	Трехцветные коэффициенты цветов абсолютно черного тела		
	r	g	b		r	g	b
2200	0.54716	0.35727	0.09556	3300	0.4312	0.3563	0.2125
2220	0.5445	0.3578	0.0978	3320	0.4297	0.3560	0.2144
2240	0.5418	0.3583	0.1000	3340	0.4281	0.3557	0.2163
2260	0.5391	0.3588	0.1021	3360	0.4265	0.3553	0.2182
2280	0.5365	0.3592	0.1033	3380	0.4249	0.3550	0.2201
2300	0.5339	0.3596	0.1065	3400	0.4234	0.3546	0.2220
2320	0.5314	0.3599	0.1087	3420	0.4219	0.3543	0.2239
2340	0.5288	0.3603	0.1109	3440	0.4203	0.3540	0.2258
2360	0.52631	0.36063	0.11306	3460	0.4188	0.3537	0.2276
2380	0.5238	0.3609	0.1153	3480	0.4173	0.3533	0.2294
2400	0.52133	0.36117	0.11750	3500	0.41592	0.35290	0.23118
2420	0.5189	0.3614	0.1198	3520	0.4145	0.3525	0.2331
2440	0.5164	0.3616	0.1220	3540	0.4130	0.3522	0.2349
2460	0.5141	0.3618	0.1242	3560	0.4116	0.3518	0.2367
2480	0.5117	0.3620	0.1264	3580	0.4101	0.3514	0.2385
2500	0.50936	0.36217	0.12847	3600	0.4087	0.3510	0.2403
2520	0.5070	0.3622	0.1308	3620	0.4074	0.3506	0.2421
2540	0.5047	0.3623	0.1330	3640	0.4060	0.3502	0.2438
2560	0.5024	0.3624	0.1352	3660	0.4046	0.3498	0.2456
2580	0.5001	0.3625	0.1374	3680	0.4033	0.3495	0.2473
2600	0.49788	0.36259	0.13953	3700	0.4019	0.3491	0.2490
2620	0.4956	0.3627	0.1417	3720	0.4006	0.3488	0.2507
2640	0.4934	0.3627	0.1439	3740	0.3993	0.3484	0.2524
2660	0.4912	0.3627	0.1461	3760	0.3980	0.3480	0.2541
2680	0.4890	0.3627	0.1483	3780	0.3967	0.3476	0.2558
2700	0.48690	0.36260	0.15050	3800	0.3954	0.3472	0.2575
2720	0.4848	0.3625	0.1527	3820	0.3941	0.3468	0.2591
2740	0.4827	0.3624	0.1549	3840	0.3928	0.3464	0.2608
2760	0.4806	0.3623	0.1571	3860	0.3916	0.3460	0.2624
2780	0.4786	0.3622	0.1592	3880	0.3903	0.3456	0.2641
2800	0.47657	0.36218	0.16125	3900	0.3891	0.3452	0.2657
2820	0.4745	0.3620	0.1635	3920	0.3879	0.3448	0.2673
2840	0.4725	0.3619	0.1656	3940	0.3867	0.3444	0.2689
2860	0.4705	0.3617	0.1678	3960	0.3855	0.3440	0.2704
2880	0.4685	0.3616	0.1699	3980	0.3843	0.3437	0.2720
2900	0.46659	0.36143	0.17198	4000	0.38313	0.34332	0.27356
2920	0.4646	0.3612	0.1741	4020	0.3819	0.3429	0.2752
2940	0.4628	0.3610	0.1762	4040	0.3808	0.3425	0.2767
2960	0.4609	0.3608	0.1783	4060	0.3797	0.3421	0.2782
2980	0.4590	0.3606	0.1804	4080	0.3785	0.3417	0.2787
3000	0.45716	0.36044	0.18240	4100	0.3774	0.3413	0.2812
3020	0.4553	0.3601	0.1845	4120	0.3763	0.3409	0.2827
3040	0.4534	0.3599	0.1866	4140	0.3752	0.3405	0.2842
3060	0.4516	0.3597	0.1887	4160	0.3741	0.3401	0.2857
3080	0.4498	0.3594	0.1907	4180	0.3730	0.3398	0.2872
3100	0.4480	0.3592	0.1927	4200	0.3719	0.3394	0.2887
3120	0.4463	0.3589	0.1947	4220	0.3708	0.3390	0.2901
3140	0.4446	0.3587	0.1967	4240	0.3698	0.3386	0.2916
3160	0.4429	0.3584	0.1987	4260	0.3687	0.3382	0.2930
3180	0.4411	0.3581	0.2007	4280	0.3677	0.3378	0.2945
3200	0.4394	0.3578	0.2027	4300	0.3667	0.3374	0.2959
3220	0.4377	0.3575	0.2047	4320	0.3656	0.3370	0.2973
3240	0.4360	0.3572	0.2067	4340	0.3645	0.3367	0.2987
3260	0.4344	0.3569	0.2086	4360	0.3635	0.3363	0.3001
3280	0.4328	0.3566	0.2106	4380	0.3625	0.3359	0.3015

Цветовая температура, °К	Трехцветные коэффициенты цветов абсолютно черного тела			Цветовая температура, °К	Трехцветные коэффициенты цветов абсолютно черного тела		
	r	g	b		r	g	b
4400	0.3615	0.3355	0.3029	5500	0.31788	0.31566	0.36647
4420	0.3605	0.3351	0.3043	5520	0.3173	0.3153	0.3674
4440	0.3596	0.3347	0.3056	5540	0.3167	0.3150	0.3684
4460	0.3586	0.3343	0.3070	5560	0.3160	0.3147	0.3693
4480	0.3576	0.3339	0.3084	5580	0.3154	0.3143	0.3702
4500	0.35675	0.33352	0.30973	5600	0.3148	0.3140	0.3712
4520	0.3557	0.3332	0.3110	5620	0.3142	0.3137	0.3721
4540	0.3548	0.3329	0.3123	5640	0.3136	0.3134	0.3730
4560	0.3539	0.3325	0.3136	5660	0.3130	0.3131	0.3739
4580	0.3530	0.3321	0.3149	5680	0.3124	0.3128	0.3748
4600	0.3521	0.3317	0.3162	5700	0.3118	0.3125	0.3757
4620	0.3512	0.3313	0.3175	5720	0.3112	0.3122	0.3766
4640	0.3503	0.3309	0.3188	5740	0.3106	0.3119	0.3775
4660	0.3494	0.3305	0.3201	5760	0.3100	0.3116	0.3784
4680	0.3485	0.3302	0.3214	5780	0.3094	0.3112	0.3793
4700	0.3476	0.3298	0.3226	5800	0.3088	0.3109	0.3802
4720	0.3468	0.3294	0.3238	5820	0.3083	0.3107	0.3811
4740	0.3459	0.3290	0.3251	5840	0.3078	0.3103	0.3819
4760	0.3451	0.3286	0.3263	5860	0.3072	0.3100	0.3828
4780	0.3443	0.3282	0.3275	5880	0.3066	0.3097	0.3837
4800	0.3434	0.3278	0.3287	5900	0.3061	0.3094	0.3845
4820	0.3426	0.3274	0.3299	5920	0.3056	0.3092	0.3853
4840	0.3418	0.3271	0.3311	5940	0.3050	0.3089	0.3862
4860	0.3410	0.3268	0.3323	5960	0.3044	0.3086	0.3870
4880	0.3401	0.3264	0.3335	5980	0.3039	0.3083	0.3878
4900	0.3393	0.3260	0.3347	6000	0.30332	0.30801	0.38867
4920	0.3386	0.3257	0.3358	6020	0.3028	0.3077	0.3895
4940	0.3378	0.3253	0.3370	6040	0.3023	0.3074	0.3903
4960	0.3370	0.3249	0.3382	6060	0.3018	0.3072	0.3911
4980	0.3362	0.3246	0.3393	6080	0.3013	0.3069	0.3919
5000	0.33543	0.32419	0.34038	6100	0.3008	0.3066	0.3927
5020	0.3346	0.3238	0.3416	6120	0.3002	0.3063	0.3935
5040	0.3339	0.3235	0.3427	6140	0.2997	0.3060	0.3942
5060	0.3331	0.3231	0.3438	6160	0.2992	0.3057	0.3950
5080	0.3324	0.3228	0.3449	6180	0.2987	0.3054	0.3958
5100	0.3316	0.3224	0.3460	6200	0.2982	0.3052	0.3966
5120	0.3309	0.3220	0.3471	6220	0.2977	0.3049	0.3973
5140	0.3301	0.3217	0.3482	6240	0.2972	0.3046	0.3981
5160	0.3294	0.3213	0.3493	6260	0.2968	0.3043	0.3988
5180	0.3287	0.3210	0.3503	6280	0.2963	0.3041	0.3996
5200	0.3280	0.3207	0.3514	6300	0.2958	0.3038	0.4003
5220	0.3273	0.3203	0.3525	6320	0.2953	0.3035	0.4011
5240	0.3265	0.3200	0.3535	6340	0.2949	0.3032	0.4018
5260	0.3258	0.3197	0.3546	6360	0.2944	0.3030	0.4026
5280	0.3252	0.3193	0.3556	6380	0.2939	0.3027	0.4033
5300	0.3245	0.3189	0.3567	6400	0.2935	0.3024	0.4040
5320	0.3238	0.3186	0.3577	6420	0.2930	0.3022	0.4047
5340	0.3231	0.3183	0.3587	6440	0.2926	0.3019	0.4054
5360	0.3224	0.3179	0.3597	6460	0.2921	0.3017	0.4062
5380	0.3218	0.3176	0.3607	6480	0.2917	0.3014	0.4069
5400	0.3211	0.3173	0.3617	6500	0.29117	0.30124	0.40759
5420	0.3204	0.3169	0.3627	6520	0.2908	0.3009	0.4083
5440	0.3198	0.3166	0.3636	6540	0.2903	0.3007	0.4089
5460	0.3192	0.3163	0.3645	6560	0.2899	0.3004	0.4096
5480	0.3185	0.3160	0.3655	6580	0.2895	0.3002	0.4103

Цветовая температура, °К	Трехцветные коэффициенты цветов абсолютно черного тела			Цветовая температура, °К	Трехцветные коэффициенты цветов абсолютно черного тела		
	r	g	b		r	g	b
6600	0.2890	0.2999	0.4110	7700	0.2689	0.2878	0.4432
6620	0.2886	0.2997	0.4117	7720	0.2686	0.2876	0.4438
6640	0.2882	0.2994	0.4123	7740	0.2683	0.2874	0.4443
6660	0.2877	0.2992	0.4130	7760	0.2680	0.2872	0.4448
6680	0.2873	0.2990	0.4137	7780	0.2677	0.2870	0.4453
6700	0.2869	0.2988	0.4143	7800	0.2674	0.2869	0.4458
6720	0.2865	0.2985	0.4150	7820	0.2671	0.2867	0.4463
6740	0.2861	0.2982	0.4157	7840	0.2668	0.2865	0.4468
6760	0.2857	0.2980	0.4163	7860	0.2665	0.2863	0.4472
6780	0.2853	0.2978	0.4169	7880	0.2662	0.2861	0.4477
6800	0.2849	0.2975	0.4176	7900	0.2659	0.2859	0.4482
6820	0.2844	0.2972	0.4183	7920	0.2656	0.2858	0.4487
6840	0.2840	0.2970	0.4189	7940	0.2654	0.2856	0.4491
6860	0.2836	0.2968	0.4195	7960	0.2651	0.2854	0.4495
6880	0.2832	0.2966	0.4202	7980	0.2648	0.2852	0.4499
6900	0.2828	0.2964	0.4208	8000	0.26453	0.28508	0.45039
6920	0.2824	0.2961	0.4215	8100	0.2631	0.2842	0.4527
6940	0.2820	0.2959	0.4221	8200	0.2618	0.2833	0.4549
6960	0.2817	0.2957	0.4227	8300	0.2605	0.2825	0.4571
6980	0.2813	0.2955	0.4233	8400	0.2592	0.2817	0.4592
7000	0.28086	0.29520	0.42394	8500	0.2580	0.2809	0.4612
7020	0.2805	0.2950	0.4245	8600	0.2568	0.2800	0.4632
7040	0.2801	0.2948	0.4252	8700	0.2557	0.2793	0.4651
7060	0.2797	0.2945	0.4258	8800	0.2545	0.2787	0.4669
7080	0.2793	0.2943	0.4264	8900	0.2534	0.2779	0.4688
7100	0.2790	0.2941	0.4270	9000	0.25225	0.27710	0.47065
7120	0.2786	0.2939	0.4275	9100	0.2513	0.2764	0.4723
7140	0.2782	0.2937	0.4281	9200	0.2502	0.2758	0.4740
7160	0.2779	0.2934	0.4287	9300	0.2493	0.2751	0.4757
7180	0.2775	0.2932	0.4293	9400	0.2483	0.2744	0.4774
7200	0.2771	0.2930	0.4299	9500	0.2473	0.2737	0.4791
7220	0.2768	0.2928	0.4304	9600	0.2463	0.2730	0.4807
7240	0.2764	0.2926	0.4310	9700	0.2454	0.2724	0.4823
7260	0.2761	0.2923	0.4315	9800	0.2445	0.2718	0.4848
7280	0.2758	0.2921	0.4321	9900	0.2436	0.2712	0.4852
7300	0.2754	0.2919	0.4327	10000	0.24277	0.27060	0.48663
7320	0.2750	0.2917	0.4332	10100	0.2420	0.2700	0.4880
7340	0.2747	0.2915	0.4338	10200	0.2412	0.2695	0.4894
7360	0.2744	0.2913	0.4343	10300	0.2404	0.2690	0.4907
7380	0.2740	0.2911	0.4349	10400	0.2397	0.2684	0.4920
7400	0.2737	0.2909	0.4354	10500	0.2389	0.2679	0.4932
7420	0.2733	0.2907	0.4360	10600	0.2381	0.2674	0.4945
7440	0.2730	0.2904	0.4365	10700	0.2374	0.2669	0.4957
7460	0.2727	0.2902	0.4371	10800	0.2367	0.2664	0.4969
7480	0.2723	0.2900	0.4376	10900	0.2360	0.2659	0.4981
7500	0.2720	0.2898	0.4382	11000	0.2353	0.2654	0.4993
7520	0.2717	0.2896	0.4387	11100	0.2347	0.2649	0.5005
7540	0.2713	0.2894	0.4393	11200	0.2340	0.2645	0.5016
7560	0.2710	0.2892	0.4398	11300	0.2333	0.2640	0.5027
7580	0.2707	0.2890	0.4403	11400	0.2327	0.2636	0.5038
7600	0.2704	0.2888	0.4408	11500	0.2321	0.2631	0.5049
7620	0.2701	0.2886	0.4412	11600	0.2314	0.2627	0.5059
7640	0.2698	0.2884	0.4417	11700	0.2308	0.2623	0.5069
7660	0.2695	0.2882	0.4422	11800	0.2302	0.2618	0.5079
7680	0.2692	0.2880	0.4427	11900	0.2297	0.2614	0.5089

Цветовая температура, °К	Трехцветные коэффициенты цветов абсолютно черного тела		
	r	g	b
12000	0.22916	0.26097	0.50987
12100	0.2286	0.2606	0.5107
12200	0.2281	0.2602	0.5116
12300	0.2276	0.2599	0.5125
12400	0.2271	0.2595	0.5134
12500	0.2266	0.2591	0.5142
12600	0.2262	0.2588	0.5151
12700	0.2257	0.2584	0.5159
12800	0.2252	0.2581	0.5167
12900	0.2248	0.2577	0.5175
13000	0.2243	0.2574	0.5183
13100	0.2238	0.2571	0.5191
13200	0.2234	0.2567	0.5198
13300	0.2229	0.2564	0.5206
13400	0.2225	0.2561	0.5213
13500	0.2221	0.2558	0.5221
13600	0.2217	0.2555	0.5228
13700	0.2213	0.2552	0.5235
13800	0.2209	0.2549	0.5242
13900	0.2205	0.2546	0.5249
14000	0.22010	0.25432	0.52559
14100	0.2197	0.2540	0.5262
14200	0.2193	0.2537	0.5269
14300	0.2190	0.2535	0.5275
14400	0.2186	0.2532	0.5282
14500	0.2182	0.2529	0.5288
14600	0.2179	0.2527	0.5294
14700	0.2175	0.2524	0.5300
14800	0.2172	0.2522	0.5306
14900	0.2169	0.2519	0.5312
15000	0.2165	0.2517	0.5318
15100	0.2162	0.2514	0.5323
15200	0.2159	0.2512	0.5329
15300	0.2156	0.2509	0.5334
15400	0.2153	0.2507	0.5340
15500	0.2150	0.2505	0.5345
15600	0.2147	0.2503	0.5350
15700	0.2144	0.2500	0.5356
15800	0.2141	0.2498	0.5361
15900	0.2138	0.2496	0.5366
16000	0.21355	0.24938	0.53707
16100	0.2133	0.2492	0.5376
16200	0.2130	0.2490	0.5381
16300	0.2127	0.2488	0.5385
16400	0.2125	0.2486	0.5390
16500	0.2122	0.2484	0.5395
16600	0.2120	0.2482	0.5399
16700	0.2117	0.2480	0.5404
16800	0.2115	0.2478	0.5408
16900	0.2112	0.2476	0.5412
17000	0.2110	0.2474	0.5417
17100	0.2107	0.2472	0.5421
17200	0.2105	0.2471	0.5425
17300	0.2103	0.2469	0.5429
17400	0.2100	0.2467	0.5433
17500	0.2098	0.2465	0.5437
17600	0.2096	0.2464	0.5441
17700	0.2094	0.2462	0.5445
17800	0.2092	0.2460	0.5448
17900	0.2090	0.2459	0.5452

Цветовая температура, °К	Трехцветные коэффициенты цветов абсолютно черного тела		
	r	g	b
18000	0.20873	0.24571	0.54556
18100	0.2085	0.2455	0.5459
18200	0.2083	0.2454	0.5463
18300	0.2081	0.2452	0.5466
18400	0.2079	0.2451	0.5470
18500	0.2077	0.2449	0.5473
18600	0.2075	0.2448	0.5477
18700	0.2073	0.2446	0.5480
18800	0.2072	0.2445	0.5483
18900	0.2070	0.2443	0.5487
19000	0.2068	0.2442	0.5490
19100	0.2066	0.2441	0.5493
19200	0.2064	0.2439	0.5496
19300	0.2062	0.2438	0.5499
19400	0.2061	0.2436	0.5503
19500	0.2059	0.2435	0.5506
19600	0.2057	0.2434	0.5509
19700	0.2056	0.2432	0.5512
19800	0.2054	0.2431	0.5515
19900	0.2052	0.2430	0.5518
20000	0.20507	0.24283	0.55210
2348	0.47172	0.36185	0.16643

БЕЛЫЙ СВЕТ.

Цветовые температуры прямого и рассеянного солнечного света, в °К (14).

Условия освещения	Апрель и май	Июль и июль	Сентябрь и октябрь	Ноябрь, декабрь и февраль
Прямой солнечный свет от 9 ч. у. до 3 ч. д.	5800	5800	5450	5500
Прямой солнечный свет до 9 ч. у. и после 3 ч. д.	5400	5600	4900	5000
Солнечный свет плюс свет от ясного неба с 9 ч. у. до 3 ч. д.	6500	6500	6100	6200
Солнечный свет плюс свет от ясного неба до 9 ч. у. и после 3 ч. дня.	6100	6200	5900	5700
Солнечный свет плюс свет от слегка затянутого неба	5900	5800	5900	5700
Солнечный свет плюс свет от облачного (от 25 до 75%) неба	6450	6700	6250	
Свет от совершенно облачного неба	6700	6950	6750	
Свет от затянутого туманом неба	7500	8150	8400	7700
Свет от ясного голубого неба с 9 ч. у. до 3 ч. д.	26000	14000	12000	12000
Свет от ясного голубого неба до 9 ч. у. и после 3 ч. д.	27000			12000

Распределение энергии в спектре солнца (15).
ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ В СОЛНЕЧНОМ СВЕТЕ.

λ , в μ	Вне земной атмосферы	Полуденное солнце в Вашингтоне, среднее атмосферное пропускание		Среднее солнце		
		21-го июня	21-го декабря	Среднее арифметич. данных для июля и декабря	Приведенные к 100,00 при 560 μ	Солнце вне земной атмосферы, приведенное к 100,00 при 560 μ
370	61.5	30.0	12.8	21.40	20.47	60.39
380	67.6	35.0	17.4	26.20	25.06	63.30
390	69.7	40.4	22.5	31.45	30.08	65.26
400	79.1	56.0	38.5	47.25	45.19	74.06
410	93.0	69.3	50.6	59.95	57.34	87.08
420	101.5	78.4	59.3	68.85	65.85	95.04
430	102.8	81.5	63.2	72.35	69.20	96.25
440	108.9	89.7	72.9	81.30	77.76	101.97
450	117.0	99.1	82.5	90.80	86.85	109.55
460	120.0	103.9	89.0	96.45	92.25	112.36
470	121.2	107.7	95.0	101.35	96.94	113.48
480	120.6	109.2	97.9	103.55	99.04	112.92
490	119.4	109.8	100.5	105.15	100.57	111.80
500	117.7	110.2	102.6	106.40	101.77	110.21
510	116.0	109.2	102.3	105.75	101.15	108.61
520	114.3	108.7	102.9	105.8	101.20	107.02
530	112.6	107.8	103.5	105.65	101.05	105.43
540	110.8	107.3	103.7	105.50	100.91	103.75
550	109.1	107.3	105.4	106.35	101.72	102.15
560	106.8	105.4	103.7	104.55	100.00	100.00
570	104.6	103.4	102.3	102.85	98.37	97.94
580	102.3	101.8	101.4	101.60	97.18	95.79
590	100.0	100.0	100.0	100.00	95.65	93.63
600	97.7	98.8	100.2	99.50	95.17	91.48
610	95.2	97.5	99.6	98.55	94.26	89.14
620	92.4	95.7	99.1	97.40	93.16	86.52
630	89.7	94.0	98.7	96.35	92.16	83.99
640	86.8	92.1	98.2	95.15	91.01	81.27
650	83.9	90.2	97.3	93.75	89.67	78.56
660	81.2	88.5	96.6	92.55	88.52	76.03
670	78.4	85.9	94.7	90.30	86.37	73.41
680	75.8	83.6	93.5	88.55	84.70	70.97
690	73.2	81.5	91.4	86.45	82.69	68.54
700	70.5	79.1	89.3	84.20	80.54	66.01

ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОПУСКАНИЯ СВЕТОФИЛЬТРОВ, ПЕРЕВОДЯЩИХ ОТ ЦВЕТОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ 2300—4000 °К К СРЕДНЕМУ СОЛНЕЧНОМУ СВЕТУ, ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ В РАСТВОРАХ (16).

Цветовая температура источника света	C	C ₁	C ₂	Коэффициент пропускания света (светлота)
2300	3.901	28.300	28.250	0.1224
2320	3.835	27.80	27.90	0.1266
2340	3.770	27.31	27.54	0.1309
2360	3.707	26.827	27.180	0.1352
2380	3.644	26.35	26.83	0.1397
2400	3.582	25.870	26.480	0.1442
2420	3.522	25.40	26.13	0.1487
2440	3.463	24.94	25.78	0.153
2460	3.405	24.49	25.43	0.158
2480	3.348	24.04	25.08	0.163
2500	3.292	23.590	24.730	0.168
2520	3.237	23.14	24.38	0.173
2540	3.183	22.70	24.04	0.178
2560	3.128	22.27	23.69	0.183
2580	3.076	21.83	23.34	0.188
2600	3.024	21.400	23.000	0.193
2620	2.973	20.97	22.66	0.198
2640	2.923	20.56	22.32	0.203
2660	2.874	20.14	21.98	0.209
2680	2.825	19.73	21.64	0.214
2700	2.777	19.325	21.300	0.220
2720	2.730	18.92	20.97	0.225
2740	2.684	18.54	20.64	0.231
2760	2.639	18.16	20.33	0.236
2780	2.595	17.78	20.02	0.242
2800	2.551	17.400	19.720	0.248
2820	2.507	17.02	19.44	0.253
2840	2.464	16.66	19.15	0.259
2860	2.421	16.30	18.86	0.265
2880	2.379	15.94	18.58	0.271
2900	2.337	15.580	18.300	0.277
2920	2.296	15.23	18.03	0.283
2940	2.256	14.89	17.77	0.289
2960	2.217	14.56	17.51	0.295
2980	2.178	14.23	17.25	0.301
3000	2.140	13.900	17.000	0.307
3020	2.102	13.58	16.74	0.313
3040	2.065	13.27	16.49	0.320
3060	2.028	12.97	16.24	0.326
3080	1.992	12.66	16.00	0.332
3100	1.956	12.360	15.760	0.338
3120	1.921	12.06	15.51	0.335
3140	1.886	11.76	15.27	0.351
3160	1.851	11.47	15.04	0.357
3180	1.817	11.18	14.80	0.364
3200	1.784	10.890	14.570	0.370
3220	1.751	10.60	14.34	0.377
3240	1.719	10.32	14.11	0.383
3260	1.687	10.03	13.88	0.390
3280	1.655	9.75	13.66	0.397

Светофильтры дневного света Дэвиса и Гибсона (16).

Светофильтры состоят из двойной плоскопараллельной кюветы с тремя окошками из боросиликатного кронгласса (толщина каждой пластинки 2.5 мм, $n_D=1.51$). Одна половина кюветы содержит раствор А, другая—раствор В; толщина каждого слоя жидкости—10.00 мм.

Раствор А.

- Медный купорос (CuSO₄·5H₂O) C₂
- Машит (C₆H₅(OH)₆) C₂
- Пиридин (C₅H₅N) 30 см³
- Дистиллированной воды до объема . 1000 см³

Раствор В.

- Медный купорос (CuSO₄·5H₂O) C₁
- Сульфат кобальт-аммония (CoSO₄·(NH₄)₂SO₄·6H₂O) C₂
- Серная кислота (плотность 1.84) . . 10.0 см³
- Дистиллированной воды до объема . 1000 см³

Значения C, C₁ и C₂ (вес в граммах на литр раствора А или В) меняются в зависимости от назначения светофильтра (см. таблицу).

Цветовая температура источника света	C	C ₁	C ₂	Коэффициент пропускания света (светлота)	Цветовая температура источника света в 2848°K со светофильтром	Колич. (в г) медного купороса и маннита на л в растворе А	Количество (в г) сульфата кобальт-аммония на л в растворе В	Количество (в г) медного купороса на л в растворе В	Светлота (коэффициент пропускания света) светофильтра с источн. света в 2343°K
3300	1.624	9.470	13.430	0.403	4500	2.208	19.470	14.490	0.282
3320	1.594	9.19	13.21	0.410	4600	2.293	20.24	15.05	0.270
3340	1.564	8.92	12.99	0.417	4700	2.374	20.99	15.59	0.259
3360	1.534	8.64	12.77	0.423	4800	2.452	21.71	16.11	0.249
3380	1.504	8.37	12.55	0.430	4900	2.527	22.41	16.61	0.240
3400	1.475	8.100	12.330	0.437	5000	2.599	23.080	17.090	0.231
3420	1.446	7.83	12.11	0.444	5100	2.668	23.71	17.55	0.223
3440	1.417	7.57	11.90	0.451	5200	2.735	24.32	17.99	0.216
3460	1.388	7.31	11.68	0.457	5300	2.799	24.91	18.41	0.209
3480	1.360	7.05	11.47	0.464	5400	2.860	25.47	18.82	0.203
3500	1.332	6.790	11.260	0.471	5500	2.920	26.020	19.215	0.197
3520	1.305	6.53	11.05	0.478	5600	2.977	26.54	19.60	0.192
3440	1.28	6.29	10.84	0.485	5700	3.033	27.05	19.97	0.186
3560	1.251	6.05	10.64	0.492	5800	3.086	27.55	20.32	0.182
3580	1.225	5.81	10.43	0.499	5900	3.138	28.02	20.67	0.177
3600	1.199	5.570	10.220	0.506	6000	3.188	28.480	21.000	0.173
3620	1.173	5.33	10.02	0.513	6100	3.236	28.93	21.32	0.169
3640	1.148	5.09	9.82	0.520	6200	3.282	29.36	21.64	0.165
3660	1.123	4.85	9.62	0.527	6300	3.327	29.78	21.94	0.161
3680	1.098	4.61	9.42	0.534	6400	3.370	30.19	22.24	0.158
3700	1.074	4.380	9.210	0.541	6500	3.412	30.580	22.520	0.155
3720	1.050	4.15	9.02	0.548	6600	3.453	30.97	22.79	0.152
3740	1.026	3.92	8.81	0.556	6700	3.493	31.34	23.06	0.1487
3760	1.002	3.70	8.61	0.563	6800	3.532	31.70	23.31	0.1459
3780	0.978	3.48	8.41	0.570	6900	3.569	32.06	23.56	0.1432
3800	0.955	3.260	8.210	0.577	7000	3.605	32.400	23.800	0.1407
3820	0.932	3.04	8.01	0.584	7100	3.640	32.73	24.03	0.1383
3840	0.910	2.82	7.82	0.592	7200	3.675	33.06	24.25	0.1360
3860	0.888	2.60	7.62	0.599	7300	3.708	33.38	24.47	0.1338
3880	0.866	2.39	7.42	0.606	7400	3.740	33.68	24.68	0.1317
3900	0.845	2.175	7.220	0.613	7500	3.772	33.98	24.88	0.1297
3920	0.824	1.96	7.03	0.620	7600	3.802	34.27	25.07	0.128
3940	0.803	1.75	6.83	0.628	7700	3.832	34.56	25.26	0.1260
3960	0.782	1.54	6.64	0.635	7800	3.861	34.83	25.45	0.1243
3980	0.761	1.34	6.45	0.642	7900	3.889	35.10	25.63	0.1227
4000	0.741	1.130	6.250	0.649	8000	3.916	35.355	25.800	0.1211
2848	2.445	16.520	19.020	0.262	8100	3.943	35.60	25.97	0.1196
					8200	3.969	35.84	26.13	0.1181
					8300	3.994	36.08	26.29	0.1167
					8400	4.018	36.30	26.45	0.1153
					8500	4.042	36.52	26.60	0.1140
					8600	4.066	36.74	26.74	0.1128
					8700	4.089	36.95	26.89	0.1116
					8800	4.111	37.15	27.02	0.1104
					8900	4.133	37.35	27.16	0.1093
					9000	4.154	37.550	27.290	0.1082
					9100	4.175	37.74	27.42	0.1071
					9200	4.195	37.93	27.54	0.1060
					9300	4.215	38.12	27.66	0.1050
					9400	4.234	38.31	27.78	0.1040
					9500	4.253	38.49	27.89	0.1031
					9600	4.272	38.67	28.00	0.1022
					9700	4.290	38.84	28.11	0.1013
					9800	4.308	39.02	28.21	0.1005
					9900	4.325	39.19	28.32	0.0997
					10000	4.342	39.353	28.420	0.0989

ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОПУСКАНИЯ СВЕТОФИЛЬТРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТ 2848° ДО 3500—10000° ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ КОМПОНЕНТОВ В РАСТВОРАХ (16).

Цветовая температура источника света в 2848°K со светофильтром	Колич. (в г) медного купороса и маннита на л в растворе А	Количество (в г) сульфата кобальт-аммония на л в растворе В	Количество (в г) медного купороса на л в растворе В	Светлота (коэффициент пропускания света) светофильтра с источн. света в 2848°K
3500	1.113	9.780	7.197	0.497
3600	1.249	10.96	8.07	0.465
3700	1.378	12.08	8.91	0.435
3800	1.501	13.14	9.72	0.408
3900	1.616	14.16	10.49	0.383
4000	1.726	15.133	11.220	0.361
4100	1.832	16.07	11.93	0.341
4200	1.932	16.97	12.61	0.324
4300	2.028	17.84	13.26	0.309
4400	2.120	18.67	13.88	0.295

Зависимость цветовой температуры вакуумных вольфрамовых ламп от их ваттного потребления (в люменах ватт⁻¹) (17):

Первый и второй столбцы дают число люменов на ватт и цветовые температуры, определяемые непосредственно на опыте для данной лампы; третий и четвертый столбцы дают те же величины, но исправленные на потери, вызванные охлаждающим действием вводимых и поддерживающих проводов и адсорбцией колбы.

Люмен ватт ⁻¹ (без поправки)	Цветовая температура (исправленная), в °K	Люмен ватт ⁻¹ (с поправкой)	Цветовая температура (исправленная), в °K
0.5	1644	0.58	1663
1.0	1777	1.14	1794
1.5	1866	1.70	1883
2.0	1939	2.26	1955
2.5	1998	2.82	2014
3.0	2050	3.37	2066
3.5	2096	3.93	2112
4.0	2133	4.48	2153
4.5	2175	5.02	2190
5.0	2208	5.57	2224
5.5	2241	6.12	2257
6.0	2269	6.66	2285
6.5	2299	7.21	2315
7.0	2327	7.76	2343
7.5	2354	8.30	2370
8.0	2380	8.85	2397
8.5	2406	9.39	2423
9.0	2431	9.94	2449

Светофильтр белого света Национальной физической лаборатории в Лондоне (18).

Светофильтр состоит из двойной плоскопараллельной кюветы прозрачного оптического стекла, каждое отделение которой имеет один сантиметр внутренней толщины. Одно из этих отделений содержит раствор А, другое—раствор В.

Раствор А.

Медный купорос	2.30 г
Аммиак (плотность 0.90)	230 см ³
Дистиллированной воды до объема	1000 см ³

Раствор В.

Медный купорос	15 г
Кобальт сернокислый	15
Дистиллированной воды до объема	1000 см ³

Этот двойной светофильтр, спектральное пропускание которого дано ниже в табл. 1, повышает цветовую температуру с 2900 до 4800°.

Предварительно сравнивая на фотометрической скамье применяемую в работе газополную лампу с вакуумной лампой (цветовая темп. 2360° K), снабженной светофильтром, повышающим ее цветовую температуру до 2900 °K, изменяют ее вольтаж до получения тождества по цвету (установки на одинаковую цветовую температуру—2900° K).

Рецепт этого вспомогательного светофильтра следующий:

Раствор А.

Медный купорос	1.41 г
Аммиак (плотность 0.90)	141 см ³
Дистиллированной воды до объема	1000 см ³

Раствор В.

Медный купорос	11.0 г
Кобальт сернокислый	8.5 г
Дистиллированной воды до объема	1000 см ³

СТАНДАРТНЫЙ БЕЛЫЙ СВЕТ НАЦИОНАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ (Лондон) (18).

λ —длина волны, в μ . V —ординаты интернациональной кривой видимости. l —коэффициенты пропускания светофильтра белого света, E —ординаты кривой распределения энергии для источника света с цветовой температурой 2900° K, причем E для $\lambda=560 \mu$ принято равным 100. VE —ординаты кривой распределения яркости в спектре.

λ	V	l	E	VE
380			28.0	
385			32.0	
390			35.5	
395			39.0	
400	0.0004	92.1	43.2	0.017
405			47.4	0.036
410	0.0012	92.0	51.5 ⁵	0.062
415			55.7	0.120
420	0.0040	90.8	60.1 ⁵	0.241
425			64.0	0.473
430	0.0116	86.8	67.3	0.781
435			70.1	1.161
440	0.023	80.8	72.6	1.67
445			74.4	2.275
450	0.038	73.6	75.9	2.885
455			77.1	3.725
460	0.060	66.7	78.2	4.69
465			79.2	5.87
470	0.091	60.5	80.1	7.29
475			80.8	9.13
480	0.139	54.7	81.2	11.29
485			81.5	13.91
490	0.208	49.4	81.6 ⁵	16.98
495			80.5 ⁵	20.96
500	0.323	44.2	80.9	26.12
505			79.7 ⁵	32.40
510	0.503	39.3	79.1	39.77
515			73.4	48.15
520	0.710	36.9	81.1	57.57
525			83.9	66.47
530	0.862	36.8	86.7 ⁵	74.77
535			89.6	81.74
540	0.954	35.7	92.3 ⁵	88.09
545			94.8	93.15
550	0.955	34.8	97.1	96.62
555			98.9	98.81
560	0.995	33.4	100.0	99.5
565			100.3	98.39
570	0.952	31.3	100.1	95.30
575			99.3	90.31
580	0.870	28.7	97.9	85.15
585			96.1 ⁵	79.29
590	0.757	26.2	94.7	71.66
595			93.6	64.80
600	0.631	24.1	92.1 ⁵	58.15
605			90.6	51.26
610	0.503	22.2	89.4 ⁵	45.00
615			88.7	39.28
620	0.381	20.8	88.0 ⁵	33.57
625			87.6	28.09
630	0.265	19.7	87.4	23.16
635			87.4	18.95
640	0.175	18.9	87.6 ⁵	15.34
645			87.8 ⁵	12.20

λ	V	t	E	VE	λ	V	t	E	VE
650	0.107	18.2	87.9 ₅	9.41	720	0.00105	13.7	83.2	0.062 ₅
655			87.9 ₅	7.24	725			82.6	0.042 ₅
660	0.061	17.5	87.9	5.36	730	0.00052	13.1	81.6	0.029
665			87.7	3.85	735			80.7	0.020
670	0.032	16.8	87.5	2.80	740	0.00025	12.5	79.7	0.013
675			87.2 ₅	2.03	745			78.9	0.009
680	0.017	16.1	86.9 ₅	1.48	750	0.00012	11.9	77.7	0.006 ₅
685			86.6 ₅	1.04	755			76.4	0.004 ₅
690	0.0082	15.5	86.3	0.71	760	0.00006	11.3	75.1	
695			86.0	0.503	765			73.9	
700	0.0041	14.9	85.6 ₅	0.351	770		10.7	72.7	
705			85.2	0.251	775			71.3	
710	0.0021	14.3	84.6	0.178	780		10.1	69.8	
715			83.9 ₅	0.121					
				0.087					

Кривые видимости. *1

СВОДКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРИВОЙ ВИДИМОСТИ РАЗНЫМИ МЕТОДАМИ (*2).

λ , $m\mu$	Метод малых ступеней		Метод миганий					Пропускание раствора для фиолетового фотометра (Айвс)	Принятые или рекомендованные средние			
	Гибсон и Тиндаль	Гайд, Форсайт и Кэди	Кобленц и Эмерсон	Нэгтинг	Риве	Со	Айвс		Айвс	Прист	Г.Е. Соc.	Гибсон и Тиндаль
400	0.005	0.00009	0.010	0.0021					0.0024		0.0004	0.0004
410	0.012	0.00062	0.017	0.0036					0.0012	0.00062	0.0012	0.0012
420	0.022	0.0041	0.024	0.0065					0.0096	0.0041	0.0040	0.0040
430	0.033	0.0115	0.029	0.0115					0.018	0.0115	0.0116	0.0116
440	0.043	0.022	0.033	0.022			0.029		0.029	0.022	0.023	0.023
450	0.051	0.036	0.041	0.038			0.047		0.041	0.036	0.038	0.038
460	0.069	0.055	0.056	0.064			0.073	0.007	0.058	0.055	0.060	0.060
470	0.103	0.087	0.083	0.101			0.107	0.029	0.090	0.087	0.091	0.091
480	0.143	0.138	0.125	0.149			0.154	0.091	0.138	0.138	0.139	0.139
490	0.196	0.216	0.194	0.215			0.235	0.185	0.215	0.216	0.208	0.208
500	0.318	0.328	0.316	0.314	0.275	0.312	0.363	0.317	0.341	0.328	0.323	0.323
510	0.523	0.515	0.503	0.456	0.474	0.455	0.596	0.478	0.493	0.515	0.484	0.503
520	0.732	0.698	0.710	0.646	0.686	0.683	0.794	0.652	0.638	0.698	0.670	0.710
530	0.878	0.847	0.862	0.815	0.841	0.818	0.912	0.799	0.795	0.847	0.836	0.862
540	0.964	0.968	0.954	0.925	0.935	0.952	0.977	0.911	0.919	0.968	0.942	0.954
550	0.998	0.996	0.994	0.986	0.983	0.993	0.000	0.985	0.992	0.996	0.993	0.995
560	0.991	0.995	0.998	0.995	0.985	0.994	0.990	0.999	0.999	0.990	0.996	0.995
570	0.947	0.944	0.968	0.949	0.935	0.953	0.948	0.957	0.953	0.948	0.952	0.952
580	0.863	0.855	0.898	0.871	0.836	0.877	0.875	0.888	0.879	0.875	0.870	0.870
590	0.754	0.735	0.800	0.762	0.710	0.769	0.763	0.782	0.777	0.763	0.757	0.757
600	0.634	0.600	0.687	0.634	0.580	0.650	0.635	0.639	0.633	0.635	0.631	0.631
610	0.511	0.464	0.557	0.498	0.446	0.534	0.509	0.494	0.491	0.509	0.503	0.503
620	0.389	0.311	0.427	0.368	0.319	0.422	0.387	0.365	0.362	0.387	0.380	0.381
630	0.279	0.238	0.302	0.268	0.214	0.308	0.272	0.261	0.240	0.272	0.262	0.265
640	0.181	0.154	0.194	0.166	0.140	0.205	0.175	0.170	0.161	0.175	0.170	0.175
650	0.1125	0.094	0.115	0.105		0.113	0.104	0.094	0.101	0.104	0.103	0.107
660	0.0642	0.051	0.0645	0.058		0.067	0.068	0.051	0.060	0.051	0.059	0.061
670	0.0349	0.026	0.0338	0.032		0.036	0.044	0.029	0.038	0.026	0.030	0.032
680	0.018	0.0125	0.0178	0.016		0.020	0.026	0.014	0.022	0.0125	0.016	0.017
690	0.0092	0.0062	0.0085	0.0081				0.008	0.013	0.0062	0.0081	0.0082
700	0.0045	0.0031	0.0040	0.0036					0.007	0.0031	0.0041	0.0041
710	0.0022	0.0015	0.00203							0.0015	0.0021	0.0021
720	0.00108	0.00074	0.00097							0.00074	0.0010	0.00105
730	0.00051	0.00036	0.00048								0.00052	0.00052
740	0.00026	0.00018	0.00028								0.00025	0.00025
750	0.00014	0.00009	0.00020								0.00012	0.00012
760	0.00007	0.00005									0.00006	0.00006
770	0.00004											

*1 Ср. также статью Айвса, «Справочник» т. VIII, стр. 11.

Кривые видимости для цвето-слепых.

λ (в $m\mu$)	I. S. F. дейте-раноп	A. F. дейте-раноп	S. W. K. дейте-раноп	W. I. T. прога-ноп	A. A. L. дейте-раноп	λ (в $m\mu$)	I. S. F. дейте-раноп	A. F. дейте-раноп	S. W. K. дейте-раноп	W. I. T. прога-ноп	A. A. L. дейте-раноп
444	22.5		43.8			580	957.0	1000.0	963.0	566.0	962.0
450	29.0		50.0			5876	891.0	952.0	886.0	443.0	910.0
456	35.6		60.6			596	799.0	858.0	863.0	354.0	858.0
463	50.4		80.1			604	725.0	783.0	758.0	236.0	759.0
474	71.4		123.0	182.0		613	588.0	664.0	632.0	165.0	
485	108.0		180.0	270.0		623	483.0	530.0	483.0	90.6	526.0
493	180.0		273.0	337.0		633	325.0	390.0	338.0	50.6	
502	300.0	210.0	403.0	502.0	208.0	643	196.0	254.0	219.0	23.7	256.0
5125	468.0	375.0	560.0	701.0	375.0	654	118.0	150.0	121.0	11.7	
523	669.0	591.0	750.0	907.0	571.0	665	56.4	73.6	61.6		73.4
534	817.0	766.0	862.0	1003.0	730.0	678	23.6	35.0	27.3		32.2
546	918.0	839.0	928.0	967.0	880.0	690	8.88	15.1	11.0		15.4
552	947.0	928.0	945.0	926.0	892.0	703	3.83		4.71		
559	943.0	957.0	998.0	874.0	916.0	717	1.60		1.93		
566	1000.0		1000.0		1000.0	730	0.919		0.830		
573	989.0	990.0	1025.0	633.0	1000.0	746	0.290		0.458		

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Helmholtz H., *Handbuch der physiologischen Optik*, 2: 107; 11. (2) Sinden K., 48, 7: 1123; 23. (3) Grünberg V., *Wien. Ber. IIa*, 118: 627; 04. (4) Priest J. G., 48, 4: 402; 20. (5) König A., *Gesam. Abhandlungen zur physiol. Optik*, S. 60—87, 214—321, Leipzig, 1903 (Barth). (6) Ives H. E., 143, 180: 673; 15. (7) Troland L., 48, 4: 527; 22. (8) Wright W. D., 85, 30, No. 4: 141; 28. (9) Kohlrausch A., *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie*, Bd XII, 2. Hälfte, *Receptionsorgane II*, 1930. (10) Guild J., 62, 280: 149. (11) Rösch L. S., *Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie*, S. 186, Berlin, 1929. (12) Rösch S., loc. cit., S. 178. (13) Davis R. and Gibson K. S., *Filters for the Reproduction of Sunlight and Daylight and the Determination of Color Temperature*, Bureau of Standards, Misc. publ. No. 114, S. 55, Washington, 1931. (14) Taylor, 34. (15) Davis R. and Gibson K. S., loc. cit., S. 16. (16) Davis R. and Gibson K. S., loc. cit., S. 31, 61, 49. (17) Hyde E. P., Cady F. E. and Forsythe W. E., 2, 10: 401; 17. (18) Guild I., 85, 32, No. 1: 1; 30. (19) Gibson K. S. and Tyndall, 31, No. 475: 174; 23. (20) Coblenz and Emerson W. B., 31, No. 308: 198; 17. Fedorow N. und Fedorowa V., 8; 57; 29. (21) Текст резолюций С. I. E.—Guild J. and Smith T., 85, 28; № 3; 32.

СВЕТОТЕХНИКА. *

ОБЩИЙ УКАЗАТЕЛЬ.

	Стр.		Стр.
Некоторые физические свойства температурных излучателей и материалов, применяемых для ламп накаливания	387	Освещение в кино	392
		Проекторы	395

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ И МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ.

А. Л. Гельфгот.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Эмпирические формулы для полного излучения нечерных твердых тел	387	Стандарты для нормальных вольфрамовых ламп	390
Излучение тантала	389	Физические свойства некоторых материалов, применяемых в качестве излучателей в лампах накаливания:	
Эмпирические формулы для зависимости яркости и удельной мощности вольфрамовой нити от удельного сопротивления	389	Плотность, температуры плавления и кипения	390
Зависимость между размерами и электрическими, световыми и температурными данными для вольфрамовых пустотных ламп с прямой нитью	389	Сопротивление вольфрамовой проволоки	390
Потери через охлаждение на электродах	390	Упругость паров и скорость испарения	391
		Линейное расширение	391
		Теплопроводность	391
		Удельное сопротивление	392

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ПОЛНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НЕЧЕРНЫХ ТВЕРДЫХ ТЕЛ.

Таблицы являются дополнением к статье Кобленца (стр. 141) и содержат данные, относящиеся к полному излучению различных твердых тел. За исключением случая, когда твердому телу придан вид абсолютно черного тела (ср. стр. 135), не существует теоретически вполне обоснованных зависимостей для полного излучения. В значительном интервале температур изменение полного излучения с температурой для ряда тел может быть представлено эмпирическими формулами:

I
$$w = \sigma_T T^n,$$

где w — полное полусферическое излучение, $\sigma_T = a \times 10^b$ (a и b — эмпирические постоянные), n — величина, в большинстве случаев зависящая от температуры.

II
$$w = \sigma T^4 (1 - e^{-aT})^{(18)},$$

где σ — постоянная Стефана-Больцмана (ср. стр. 134), a — эмпирическая постоянная.

III
$$w = \sigma T^5 + \beta \sigma T^4 \quad (1),$$

где $a = a_1 \times 10^{b_1}$, $\beta = a_2 \times 10^{b_2}$ (a_1 , b_1 , a_2 , b_2 — эмпирические постоянные), σ — постоянная Стефана-Больцмана.

IV
$$w = e_0 \sigma T^3,$$

где σ — постоянная Стефана-Больцмана, $e_{0L} = 0.573 \times (Te)^{1/2} - 0.177 (Te)$, $i_{g0} = 0.751 (Te)^{1/2} - 0.632 (Te) + 0.670 (Te)^{3/2}$.

V
$$w = 0.573 \frac{\sigma}{\pi} e^{1/2} T^{4.5},$$

где σ — постоянная Стефана-Больцмана, e — удельное сопротивление.

VI
$$w = \sigma_e e^{nT}.$$

Эта формула получается из формулы I при подстановке $T = e_1^{-1/r} e^{1/r}$ (из отношения $\sigma = e_1 T^r$), $\sigma_e = \sigma T e_1^{-nT/r}$, $n_e = nT/r$.

Излучение твердой Pt в интервале 200–1300° C выражается по (8) формулой

VII
$$w = \gamma T^{\varphi} \sigma T^4,$$

где $\sigma = 5.75 \times 10^{-12}$ ватт см⁻² град.⁻⁴, $\gamma = 6.22 \times 10^{-4}$, $\varphi = 0.767$.

В таблицах 1–5 собран опытный материал, относящийся к формулам I, II, III, IV, VI.

* Под редакцией проф. С. О. Майзеля и проф. Б. Ф. Федорова.

ТАБЛИЦА 1. (ФОРМУЛА I.) Значения обозначений n_T , σ_T , a , b см. при формуле I. \perp — вертикальное излучение, \circ — полусферическое излучение.

Материал	n_T	σ_T		Интервал T , в °К	Лит.	Год	
		a	b				
Al *1	4.73	2.40	-15	500÷850	(1)	1928	\perp
Fe *2	4	1.54	-12	325÷490	}	(8)	1911
	4	5.16	-12	315÷520			
Fe	5.5	3.23	-17	1000÷1600	(3)	1915	\circ
Au	4.9	2.33	-15	500÷1300	(4)	1921	\perp
	5.14	8.65	-17	500÷900	(1)	1928	\perp
Cu *3	4	9.21	-13	330÷550	(2)	1911	\circ
Ni	5.5	5.50	-17	540÷630	}	(4)	1921
		4.97	-17	650÷800			
	4.65	1.04	-14	430÷1280	(8)	1915	
Ni *4	4.814	2.54	-15	500÷650	(1)	1928	\perp
Os *5	5.9			Темп. накала	(5)	1909	
Pt	5	6.61	-16	1380÷1800	(6)	1913	\circ
	5	2.36	-15	600÷1750	(3)	1915	\circ
	4.28			900÷1900	(7)	1923	\circ
	5.1	3.77	-16	600÷1400	(4)	1921	\perp
	5.114	3.07	-16	500÷900	(1)	1928	\perp
	4.767	3.44	-15	500÷1650	(8)	1925	\perp
Ag	4.1	3.07	-13	900÷1225	(3)	1915	\circ
	5.0	8.98	-16	700÷1230	(9)	1922	\perp
Zn *6	4.96	6.59	-16	500÷600	(1)	1928	\perp
Ta *5	5.3			Темп. накала	(5)	1909	
Ta	4.80			1600÷2800	(10)		
Mo	5.32÷4.81			1000÷2895	(10)		
W	4.80	3.654	-15	2000÷3000	(11)	1913	
	4.54	2.543	-14	2000÷3600	(12)	1923	
	4.80	3.225	-15	1900÷2500	(13)	1924	
	4.80	3.414	-15	1700÷2350	(14)	1924	
	5.96	7.519	-19	1000	}	(15)	1921
	5.36	5.339	-17	1500			
	4.91	1.499	-15	2000			
	4.67	9.451	-15	2500			
	4.52	3.092	-14	3000			
	4.36	1.119	-13	3500			
	4	3.047	-12	1300÷1700			
	4	3.047	-12	1300÷1700			
С	4	3.047	-12	1300÷1700	(16)	1918	
Нихром	4.1	1.76	-12	325÷1300	(3)	1915	
Штифт Нернста *7	6	5.82	-19	1000÷2300	}	(17)	1924
Штифт Нернста *8	7.4	1.35	-23	110÷1800			
U ₃ O ₈ *9	4	4.48	-12	900÷1440	(17)	1924	

*1 Жесть 98.3% Al. *2 Полнорованный чугун. *3 Слабо полнорованный. *4 Жесть 98.9% Ni.
 *5 Лампа накаливания. *6 Жесть 99.1% Zn. *7 $\varnothing=1.4$ мм. *8 $\varnothing=2.1$ мм. *9 $\varnothing=1.6$ мм.

ТАБЛИЦА 2. (ФОРМУЛА II.) (18).

Вещество	Ni	Ag	Mo	Ta	W	Os	Pt
10 ⁴ а . . .	1.65	1.20?	1.18	1.31	1.47	1.08?	1.25

ТАБЛИЦА 3. (ФОРМУЛА III.)

Вещество	α		β		$T_1 - T_2$, °К	Лит.	Год
	a_1	b_1	a_2	b_2			
Al . . .	5.133	-5	1.37	-2	500÷850	(1)	1928
Au . . .	4.231	-5	3.2	-3	500÷900	(1)	1928
Pt . . .	8.63	-3	1.252	-4	500÷900	(1)	1928
Ag . . .	3.137	-15	4.1	-3	500÷900	(1)	1928
Zn . . .	8.60	-5	1.6	-3	500÷600	(1)	1928

ТАБЛИЦА 4. (ФОРМУЛА IV.)

Материал	$e_{g\perp}$	T	$e_{g\circ}$	$T_1 \div T_2$	Лит.	Год
Al *1	0.055	} комн.	0.071	}	(33)	1927
Al *2	0.04		0.052			

Материал	$e_{g\perp}$	T	$e_{g\circ}$	$T_1 \div T_2$	Лит.	Год	
Pb . .	0.057	400		1575÷1675	}	(1) 1928	
	0.075	500					
Fe *3	0.279	1000	0.39	} комн.	(34)	1908	
Fe *4	0.052						450
	0.064						500
Fe . .			0.0309	1360÷1440	(35)	1911	
Cu *5	0.0395						
Cu *6	0.072		0.0936	}	(33)	1927	
Cu *7	0.14						
	0.17	1350			(36)	1909	
	0.13	1550					
Ni . .		800	0.12		(3)	1915	
		1100					
Ni *8	0.0697	500			(1)	1928	
	0.0864	655					
Zn *9	0.0446	500			(1)	1928	
	0.0532	600					

*1 Необрабатанный. *2 Полнорованный. *3 Чугун плавильный. *4 Электролитическое полнорованное.
 *5 Полнорованная. *6 Скобленая. *7 Расплавленная.
 *8 Жесть 98.9% Ni. *9 Жесть 99.1% Zn.

ТАБЛИЦА 5. (ФОРМУЛА VI.)

ϵ выражено в $\Omega \cdot \text{см}^{-1}$. В графе «Лит.» указаны авторы, на основании измерений которых вычислены табличные данные.

Вещество	n_e	σ_e		r	ϵ_1		Год и лит.
		a	b		a	b	
C *1 . . .	-11	9.719	29	-0.360	3.174	-2	*2
Pt	5.79	1.335	19	0.835	1.458	-6	
Ta	6.10	2.011	26	0.785	2.6647	-7	*4 1926
Mo *3 . . .	4.3	4.495	19	1.145	8.815	-9	
Mo *5 . . .	4.4	1.247	20	1.145	8.873	-9	*6
Mo	4.0	1.700	18				*7
W	3.86	5.164	17	1.26	6.587	-9	*8
	3.82	3.898	17	1.19	6.257	-9	*9
	4.00	1.842	18	1.20	6.561	-9	*4 1924
	4.00	2.234	18	1.20	6.255	-9	

Вещество	n_e	σ_e		r	ϵ_1		Год и лит.
		a	b		a	b	
U ₃ O ₈ . . .	3.97	1.741	18	1.20	6.561	-9	*10
	3.97	2.168	18	1.20	6.255	-9	
Масса	-1.04	9.13	-1	-4	2.076	11	*11
штифта							
Нерста	-1.73	6.33	1	-3.7	2.124	12	*7
TaC	11						
W *12 . . .	4.14	1.425	-6				*13 1926
	4.14	1.4	-6				*6
	4.14	1.1	-6				*14

*1 Препарированная пить. *2 Луммер. *3 1000-2895° К. *4 Уортинг. *5 1200 ÷ 2500° К. *6 Цвиккер. *7 Гельфгот. *8 Лангмюр. *9 Нуттинг. *10 Лакс и Пирани. *11 Вигаид. *12 ϵ выражено в $\mu\Omega \cdot \text{м}$. *13 Гейсс. *14 Форсайт и Уортинг.

ИЗЛУЧЕНИЕ ТАНТАЛА ПО ДАННЫМ УОРТИНГА (10).

ϵ_e —удельное спектральное излучение; ϵ_l —полная излучательная способность; T_B —яркостная температура, °К; T_C —цветовая температура, °К; T_R —радиационная температура, °К; η —интенсивность полного излучения, ватт см^{-2} ; e —удельное сопротивление, в $10^6 \Omega \cdot \text{см}$;

$$n_T = \frac{T}{\eta} \cdot \frac{d\eta}{dT}; r = \frac{T}{e} \cdot \frac{de}{dT}$$

T, °К	ϵ_s^{*1}	ϵ_s^{*2}	ϵ_l	T_B^{*1}	T_C	T_R	η	n_T	e	r
300	0.493	0.56								
1000	0.459	0.52		966						
1200	0.450	0.51		1149						
1400	0.442	0.50		1329						
1600	0.434	0.49	0.194	1506	1642	1062	1.65	4.80	67.6	0.785
1800	0.426	0.48	0.213	1680	1859	1222	2.90	4.80	74.1	0.785
2000	0.418	0.47	0.232	1851	2075	1390	4.81	4.80	80.5	0.785
2200	0.411	0.46	0.251	2018	2288	1556	7.60	4.80	86.9	0.785
2400	0.404	0.45	0.269	2180	2497	1730	11.5	4.80	92.9	0.785
2600	0.397	0.44	0.287	2339	2705	1901	16.9	4.80	99.1	0.785
2800	0.390		0.304	2495	2911	2080	24.2	4.80	105.0	0.785
3000	0.384			2647						
3300 *3	0.375			2870						

*1 Для $\lambda = 665 \text{ м}\mu$. *2 Для $\lambda = 463 \text{ м}\mu$. *3 Точка плавления.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ЗАВИСМОСТИ ЯРКОСТИ И УДЕЛЬНОЙ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ ВОЛЬФРАМОВОЙ НИТИ ОТ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ.

Для приближенных расчетов можно пользоваться эмпирическими формулами (Гельфгот):

$$V = K_B e^h \text{ и } \eta = \frac{W}{I_h} = K_\eta e^p,$$

где V —яркость, η —удельная потребляемая мощность в ваттах на свечу Гейсера, K_B, K_η, h и p —эмпирические постоянные, W —мощность, I_h —горизонтальная сила света.

Эти уравнения действительны при данных коэффициентах только в данном температурном интервале. Коэффициенты h, p, K_B, K_η вычислены из измерений (12).

$T_1 - T_2, ^\circ\text{К}$	h	p	K_B	K_η
2000 ÷ 2500	9	-5	1.139×10^{39}	1.922×10^{-21}
2500 ÷ 2900	7.9	-3.9	3.194×10^{34}	6.784×10^{-17}
2900 ÷ 3200	7	-3	7.119×10^{30}	2.923×10^{-13}
3200 ÷ 3600	6.5	-2.5	7.062×10^{28}	2.840×10^{-11}

ЗАВИСМОСТЬ МЕЖДУ РАЗМЕРАМИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ, СВЕТОВЫМИ И ТЕМПЕРАТУРНЫМИ ДАННЫМИ ДЛЯ ВОЛЬФРАМОВЫХ ПУСТОТНЫХ ЛАМП С ПРЯМОЙ НИТЬЮ.

Таблица (см. вклейку) дает зависимость между размерами, электрическими и световыми величинами и температурой вольфрамовых ламп с прямой нитью в вакууме. l —длина и d —диаметр нити в см, v —напряжение, v_1 —падение напряжения на нити в 1 см длины при 1 см в диаметре, i —сила тока, j —плотность тока на см^2 , i_1 —сила тока в проволоке диаметром 1 см, w —полное излучение (мощность), w_1 —излучение на 1 см^2 , R —сопротивление, e —удельное сопротивление, T —абс. температура, J_h —сила света горизонтальная в гейсеровых свечах, J_{h1} —яркость в гейсеровых свечах на см^2 , $\eta = \frac{W}{J_h}$ —уд. потребляемая мощность, $\sigma = \text{const} = 2.1 \times 10^{18}$, x определяется из уравнения:

$$\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \left(\frac{\eta_1}{\eta_2}\right)^x = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^{2x}; x \approx 5.5 \div 8 *1.$$

φ_1 —продолжительность горения лампы.

*1 По (18) для угольной нити—5.5, для препарированной угольной нити—5.8, для тантала—6.2, для вольфрама—6.7.

Пользование таблицей: любую величину таблицы можно выражать в форме

$$y = K (\text{индекс}) l^{n_l} d^{n_d} x^{n_x}$$

K (индекс) в таблице имеет двойное выражение: над линейкой—численное, под линейкой—буквенное при помощи основных констант.

Если например надо узнать, какую температуру будет иметь нить с определенными d и l при определенной силе тока i , то мы ищем, где горизонтальный ряд T пересекает столбец $l(i, l, d)$ и находим

$$T = 43.452 d^{-1/1.2} i^{1/1.8}$$

Подобным же образом находим, что для получения определенной силы света необходимо напря-

$$жение v = 2.985 \times 10^{-2} i^{18/13} d^{7/13} J_h^{5/13}$$

(Примечание: коэффициенты для световых величин действительны в температурном интервале ~2000—2500 °К.)

ПОТЕРИ ЧЕРЕЗ ОХЛАЖДЕНИЕ НА ЭЛЕКТРОДАХ (20).

$$\Delta v = -2.6 \times 10^{-4} (T - 300)$$

n

$$\Delta J_0 = -7.4 \times 10^{-4} (T - 300),$$

где Δv —потери напряжения на электродах, ΔJ_0 —потеря силы света. По Лаксу и Пирани (13) потери на один крючок 0.43 %.

СТАНДАРТЫ ДЛЯ НОРМАЛЬНЫХ ВОЛЬФРАМОВЫХ ЛАМП.

F —световой поток, люмен; E —световая отдача, люмен ватт⁻¹; v —напряжение, вольт; P —мощность, ватт; t —срок службы, час.

v	P	F	E	t	Лампы	
Стандарт США 1931 г.						
10, 115	10	74	7.4	1.500	Газополные	
	15	132	8.8	1.000		
	25	242	9.7	1.000		
	40	420	10.5	1.000		
	50	555	11.1	1.000		
	60	720	12.0	1.000		
	75	968	12.9	1.000		
	100	1380	13.8	1.000		
	120	150	2325	15.5		1.000
	200	3340	16.7	1.000		
220, 230	300	5400	18.0	1.000	Газополные	
	500	9850	19.7	1.000		
	750	14700	19.6	1.000		
	1000	20400	20.4	1.000		
240, 250	25	207	8.3	1.000	Газополные	
	50	445	8.9	1.000		
	100	1060	10.6	1.000		

Стандарт СССР 1928 г., ОСТ 195

110 и 120	15	108	7.18	850	Газополные
	25	217	8.65	850	
	50	447	8.97	850	
	50	484	9.66	800	
	75	855	11.41	800	
	100	1256	12.56	800	
	150	2100	13.96	800	
	200	2950	14.78	800	
	300	4710	15.70	800	
	500	8600	17.20	800	
120	750	13450	17.94	800	Газополные
	1000	18500	18.50	800	

v	P	F	E	t	Лампы
220	20	139	6.97	850	Газополные
	30	236	7.85	850	
	50	433	8.65	850	
	60	472	7.85	800	
	75	670	8.95	800	
	100	1005	10.05	800	
	150	1710	11.41	800	
	200	2510	12.56	800	
	300	4100	13.65	800	
	500	7560	15.13	800	
750	12250	16.31	800	Газополные	
1000	17200	17.20	800		

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ В ЛАМПАХ НАКАЛИВАНИЯ.

ТАБЛИЦА 1.—ПЛОТНОСТЬ, ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ ($T_{пл.}$), ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ ($T_{кип.}$) ТУГОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ.

Вещество	Атомный или молекул. вес	d	$T_{пл.}$
Pt		21.51±0.06	1844
Os		22.48	
Ir			2341
Nb		12.7	
Ta		16.6	3300
W		19.32±0.02	3660 *1
Mo		10.21±0.03	2895
Hf		12.1	
Rh		12.3	1993
Re	186.31	20.53	3440±60
C			3780 *2
WC, W ₂ C		15.70	3130
TaC		13.96	4150
HfC			4160
ZrC		6.90	3805
NbC			3770
MoC			2965
Mo ₂ C			2960
TiC			3410
BN			3000
TiN			3220
ZrN		6.93	3255
HfN			3580
TaN		14.1	3360
ZrB			3265
HfB			3365
WB			3195
4Ta C+1ZrC			4205
4Ta C+HfC			4215

*1 Температура кипения ($T_{кип.}$) = 5110° К.
*2 $T_{кип.}$ = 5100° К.

ТАБЛИЦА 2.—СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЛЬФРАМОВОЙ ПРОВОЛОКИ ПО ЛАНГМЮИРУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ (T).

Сопротивление проволоки длиной $l=1$ см и $\varnothing=1$ см.

T	$10^6 R_T$	$\frac{R_T}{R_0}$	α
273	6.37	1.00	0.00506
300	7.24	1.1366	0.00443
400	10.43	1.6374	0.00313
500	13.76	2.1601	0.00247
600	17.23	2.7049	0.00205
700	20.83	3.2700	0.00176

y	f(v, l, d)				f(i, l, d)				f(w, l, d)				f(R, l, d)				f(e, l, d)				f(T, l, d)				f(J _{h1} (e), l, d)				f(η, l, d)			
	K	n _l	n _d	n _v	K	n _l	n _d	n _i	K	n _l	n _d	n _w	K	n _l	n _d	n _R	K	n _l	n _d	n _e	K	n _l	n _d	n _T	K	n _l	n _d	n _{J_{h1}(e)}} <th>K</th> <th>n_l</th> <th>n_d</th> <th>n_η</th>	K	n _l	n _d	n _η
v	1	0	0	1	$\frac{7.3452 \times 10^{-7}}{4^{4/3} \pi^{-5/3} \sigma^{-1/3}}$	1	-3	$\frac{5}{3}$	$\frac{5.0124 \times 10^{-3}}{2\pi^{-5/8} \sigma^{-1/8}}$	3	-9	5	$\frac{1.5845 \times 10^9}{2^{-4} \pi^{5/2} \sigma^{1/2}}$	-3	9	$\frac{5}{2}$	$\frac{2.8983 \times 10^9}{2\sigma^{1/2}}$	1	-1	5	$\frac{8.9685 \times 10^{-12}}{2\sigma^{1/2} e_0^{5/2}}$	1	-1	3	$\frac{2.9850 \times 10^{-2}}{2\pi^{-5/18} \sigma^{1/2} K J_{h1}(e)}$	$\frac{13}{18}$	-7	$\frac{5}{18}$	$\frac{1.2445 \times 10^{-1}}{2\sigma K J_{h1}(e)}$	1	-1	$\frac{1}{2}$
$\frac{dv}{dl}$	1	-1	0	1	$\frac{7.3452 \times 10^{-7}}{4^{4/3} \pi^{-5/3} \sigma^{-1/3}}$	0	-3	$\frac{5}{3}$	$\frac{5.0124 \times 10^{-3}}{2\pi^{-5/8} \sigma^{-1/8}}$	-5	-8	5	$\frac{1.5845 \times 10^9}{2^{-4} \pi^{5/2} \sigma^{1/2}}$	-5	9	$\frac{5}{2}$	$\frac{2.8983 \times 10^9}{2\sigma^{1/2}}$	0	-1	$\frac{5}{2}$	$\frac{8.9685 \times 10^{-12}}{2\sigma^{1/2} e_0^{5/2}}$	0	-1	3	$\frac{2.9850 \times 10^{-2}}{2\pi^{-5/18} \sigma^{1/2} K J_{h1}(e)}$	-5	-7	$\frac{5}{18}$	$\frac{1.2445 \times 10^{-1}}{2\sigma K J_{h1}(e)}$	0	-1	$\frac{1}{2}$
v ₁	1	-1	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{7.3452 \times 10^{-7}}{4^{4/3} \pi^{-5/3} \sigma^{-1/3}}$	0	-5	$\frac{5}{3}$	$\frac{5.0124 \times 10^{-3}}{2\pi^{-5/8} \sigma^{-1/8}}$	-5	-8	5	$\frac{1.5845 \times 10^9}{2^{-4} \pi^{5/2} \sigma^{1/2}}$	-5	5	$\frac{5}{2}$	$\frac{2.8983 \times 10^9}{2\sigma^{1/2}}$	0	0	5	$\frac{8.9685 \times 10^{-12}}{2\sigma^{1/2} e_0^{5/2}}$	0	0	3	$\frac{2.9850 \times 10^{-2}}{2\pi^{-5/18} \sigma^{1/2} K J_{h1}(e)}$	-5	-5	$\frac{5}{18}$	$\frac{1.2445 \times 10^{-1}}{2\sigma K J_{h1}(e)}$	0	0	$\frac{1}{2}$
i	$\frac{4.7856 \times 10^3}{\pi 4^{-4/5} \sigma^{1/5}}$	-3	0	3	1	0	0	1	$\frac{1.995 \times 10^3}{2^{-1} \pi^{5/8} \sigma^{-1/8}}$	-3	9	3	$\frac{1.5845 \times 10^9}{2^{-4} \pi^{5/2} \sigma^{1/2}}$	-3	9	$\frac{3}{2}$	$\frac{2.2763 \times 10^9}{\pi \sigma^{1/2}}$	0	3	3	$\frac{1.1361 \times 10^{-3}}{2^{-1} \pi \sigma^{1/2} e_0^{3/2}}$	0	3	1.8	$\frac{5.8205 \times 10^2}{2^{-1} \pi^{5/6} \sigma^{1/2} K J_{h1}(e)}$	-1	4	$\frac{1}{6}$	$\frac{1.3706 \times 10^3}{\pi \sigma^{4/5} K J_{h1}(e)}$	0	3	$\frac{3}{10}$
j	$\frac{6.0933 \times 10^3}{4^{1/5} \sigma^{2/5}}$	-3	-1	3	$\frac{1.2732}{4\pi^{-1}}$	0	-2	1	$\frac{2.5397 \times 10^3}{2\pi^{-3/8} \sigma^{-1/8}}$	-3	-7	3	$\frac{2.0174 \times 10^9}{4^{-1} \pi^{3/2} \sigma^{1/2}}$	-3	5	$\frac{3}{2}$	$\frac{2.8983 \times 10^9}{2\sigma^{1/2}}$	0	-1	3	$\frac{1.4338 \times 10^{-3}}{2\sigma^{1/2} e_0^{3/2}}$	0	-1	1.8	$\frac{7.4107 \times 10^2}{2\pi^{-1/6} \sigma^{1/2} K J_{h1}(e)}$	-1	-2	$\frac{1}{6}$	$\frac{1.7451 \times 10^3}{2\sigma^{4/5} K J_{h1}(e)}$	0	-1	$\frac{3}{10}$
i ₁	$\frac{4.7856 \times 10^3}{2^{-8/5} \pi \sigma^{1/5}}$	-3	$\frac{3}{10}$	3	1	0	-2	1	$\frac{1.995 \times 10^3}{2^{-1} \pi^{5/8} \sigma^{-1/8}}$	-3	-3	3	$\frac{1.5845 \times 10^9}{2^{-4} \pi^{5/2} \sigma^{1/2}}$	-3	3	$\frac{3}{2}$	$\frac{2.2763 \times 10^9}{\pi \sigma^{1/2}}$	0	0	3	$\frac{1.1361 \times 10^{-3}}{2^{-1} \pi \sigma^{1/2} e_0^{3/2}}$	0	0	1.8	$\frac{5.8205 \times 10^2}{2^{-1} \pi^{5/6} \sigma^{1/2} K J_{h1}(e)}$	-1	-1	$\frac{1}{6}$	$\frac{1.3706 \times 10^3}{\pi 2^{-1/5} \sigma^{4/5} K J_{h1}(e)}$	0	0	$\frac{3}{10}$
w	$\frac{4.7856 \times 10^3}{2^{-8/5} \pi \sigma^{1/5}}$	-3	9	8	$\frac{7.3452 \times 10^{-7}}{4^{4/3} \pi^{-5/3} \sigma^{-1/3}}$	1	-3	$\frac{8}{3}$	1	0	0	1	$\frac{2.5103 \times 10^{19}}{4^{-4} \pi^5 \sigma}$	-3	9	4	$\frac{6.5973 \times 10^{18}}{\pi \sigma}$	1	1	4	$\frac{1.0099 \times 10^{-14}}{\pi \sigma e_0^4}$	1	1	4.8	$\frac{1.7377 \times 10}{\pi^{5/9} \sigma K J_{h1}(e)}$	5	5	4	$\frac{1.7056 \times 10^2}{\pi \sigma^{9/5} K J_{h1}(e)}$	1	1	$\frac{4}{5}$
w ₁	$\frac{4.7856 \times 10^3}{4^{-4/5} \sigma^{1/5} \pi}$	-8	4	8	$\frac{7.3452 \times 10^{-7}}{4^{4/3} \pi^{-5/3} \sigma^{-1/3}}$	0	-4	$\frac{8}{3}$	1	-1	-1	1	$\frac{2.5103 \times 10^{19}}{4^{-4} \pi^5 \sigma}$	-4	8	4	$\frac{6.5973 \times 10^{18}}{\sigma \pi}$	0	0	4	$\frac{1.0099 \times 10^{-14}}{\sigma e_0^4 \pi}$	0	0	4.8	$\frac{1.7377 \times 10}{\pi^{5/9} \sigma K J_{h1}(e)}$	-4	-4	4	$\frac{1.7056 \times 10^2}{\sigma \pi^{9/5} K J_{h1}(e)}$	0	0	$\frac{4}{5}$
R	$\frac{2.0895 \times 10^{-4}}{\pi^{-1} 4^{4/5} \sigma^{-1/5}}$	3	-9	2	$\frac{7.3452 \times 10^{-7}}{4^{4/3} \pi^{-5/3} \sigma^{-1/3}}$	1	-3	$\frac{2}{3}$	$\frac{2.5123 \times 10^{-5}}{4\pi^{-5/4} \sigma^{-1/4}}$	3	-9	1	1	0	0	1	$\frac{1.2732}{4\pi^{-1}}$	1	-2	1	$\frac{7.9642 \times 10^{-9}}{4\pi^{-1} e_0}$	1	-2	1.2	$\frac{5.1693 \times 10^{-5}}{4\pi^{-10/9} K J_{h1}(e)}$	8	-19	$\frac{1}{9}$	$\frac{1.966 \times 10^{-8}}{4\pi^{-1} K J_{h1}(e)}$	1	-2	$\frac{1}{5}$
e	$\frac{1.6412 \times 10^{-4}}{4^{-1/5} \sigma^{-1/5}}$	-2	1	2	$\frac{5.7789 \times 10^{-7}}{4^{1/3} \pi^{-2/3} \sigma^{-1/3}}$	0	-1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1.9731 \times 10^{-5}}{\pi^{-1/4} \sigma^{-1/4}}$	-1	-1	1	$\frac{7.854 \times 10^{-1}}{4^{-1} \pi}$	-1	2	1	1	0	0	1	$\frac{62.55 \times 10^{-10}}{e_0}$	0	0	1.2	$\frac{4.0285 \times 10^{-5}}{\pi^{-1/9} K J_{h1}(e)}$	-1	-1	$\frac{1}{9}$	$\frac{7.1308 \times 10^{-5}}{\sigma^{1/5} K J_{h1}(e)}$	0	0	$\frac{1}{5}$
T	$\frac{4.8129 \times 10^3}{4^{-1/6} \sigma^{-1/6} e_0^{-1/1.2}}$	-1	1	1	$\frac{4.3452 \times 10}{(\frac{4}{\pi^3})^{1/2} \sigma^{-1/2} e_0^{-1/1.3}}$	0	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{1}{1.8}$	$\frac{8.2558 \times 10^3}{\pi^{-1/4} \sigma^{-1/4} e_0^{-1/1.1}}$	-1	-1	$\frac{1}{4.8}$	$\frac{5.6154 \times 10^6}{4^{-0.83} \pi^{0.83} e_0^{0.83}}$	-0.83	1.66	0.83	$\frac{6.863 \times 10^6}{e_0^{0.83}}$	0	0	0.83	1	0	0	1	$\frac{1.4940 \times 10^3}{\pi^{-1/10.8} e_0^{-0.83} K J_{h1}(e)}$	$\frac{1}{10.8}$	$\frac{1}{10.8}$	$\frac{1}{10.8}$	$\frac{2.403 \times 10^3}{e_0^{-0.83} \sigma^{1/6} K J_{h1}(e)}$	0	0	$\frac{1}{6}$
J _h	$\frac{3.09 \times 10^5}{\pi K J_{h1}(e) (4\sigma)^{-1.8}}$	-2.6	2.8	3.6	$\frac{2.5751 \times 10^{-17}}{26\pi^{-6} \sigma^{-3} K J_{h1}(e)}$	1	-8	6	$\frac{1.622 \times 10^{-3}}{\pi^{-9/4} \sigma^{-9/4} K J_{h1}(e)}$	-5	-5	$\frac{9}{4}$	$\frac{4.0689 \times 10^{38}}{4^{-9} \pi^{10} K J_{h1}(e)}$	-8	19	9	$\frac{3.5789 \times 10^{39}}{\pi K J_{h1}(e)}$	1	1	$\frac{\sigma T}{9}$ до 6.5	$\frac{5.2449 \times 10^{-35}}{\pi K J_{h1}(e) e_0^9}$	1	1	10.8	1	0	0	1	$\frac{1.706 \times 10^2}{\pi \sigma^{9/5} K J_{h1}(e)}$	1	1	$\frac{9}{5}$
J _{h1}	$\frac{9.836 \times 10^4}{K J_{h1}(e) (4\sigma)^{-1.8}}$	-3.6	1.8	3.6	$\frac{8.1873 \times 10^{-18}}{26\pi^{-6} \sigma^{-3} K J_{h1}(e)}$	0	-9	6	$\frac{5.163 \times 10^{-4}}{\pi^{-9/4} \sigma^{-9/4} K J_{h1}(e)}$	-9	-9	$\frac{9}{4}$	$\frac{1.2952 \times 10^{38}}{4^{-9} \pi^9 K J_{h1}(e)}$	-9	18	9	$\frac{1.139 \times 10^{39}}{K J_{h1}(e)}$	0	0	$\frac{\sigma T}{9}$ до 6.5	$\frac{1.6696 \times 10^{-35}}{K J_{h1}(e) e_0^9}$	0	0	10.8	$\frac{0.31831}{\pi^{-1}}$	-1	-1	1	$\frac{5.4292 \times 10}{\sigma^{9/5} K J_{h1}(e)}$	0	0	$\frac{9}{5}$
η	$\frac{1.5488 \times 10^{-2}}{4\sigma^3 K J_{h1}(e)}$	2	-1	-2	$\frac{2.8608 \times 10^{10}}{(\frac{\pi}{2})^{10/3} \sigma^{8/3} K J_{h1}(e)}$	0	5	$\frac{10}{3}$	$\frac{6.1643 \times 10^3}{\pi^{5/4} \sigma^{9/4} K J_{h1}(e)}$	5	5	$\frac{5}{4}$	$\frac{2.938 \times 10^{-39}}{4^5 \pi^{-5} K J_{h1}(e)}$	5	-10	-5	$\frac{1.8438 \times 10^{-21}}{K J_{h1}(e) \sigma^{-1}}$	0	0	$\frac{\sigma T}{-5}$ до -2.5	$\frac{1.9255 \times 10^{20}}{\sigma e_0^5 K J_{h1}(e)}$	0	0	-6	$\frac{1.7377 \times 10}{\pi^{5/9} \sigma K J_{h1}(e)}$	5	5	$\frac{5}{9}$	1	0	0	1
	K	n _l	n _d	n _{v2} v ₁	K	n _l	n _d	n _{i2} i ₁	K	n _l	n _d	n _{w2} w ₁	K	n _l	n _d	n _{R2} R ₁	K	n _l	n _d	n _{e2} e ₁	K	n _l	n _d	n _{T2} T ₁	K	n _l	n _d	n _{J_{h1}(e2)} J _{h2} (e ₁)	K	n _l	n _d	n _{η1} η ₂
$\frac{\theta_1}{\theta_2}$	1	0	0	2x	1	0	0	$\frac{10}{3} x$	1	0	0	$\frac{5}{4} x$	1	0	0	30	1	0	0	30	1	0	0	26+42	1	0	0	3+4	1	0	0	6

T	10 ⁸ R _T	$\frac{RT}{R_0}$	a
800	24.55	3.8540	0.00153
900	28.36	4.4521	0.00136
1000	32.24	5.0612	0.00122
1100	36.20	5.6829	0.00110
1200	40.23	6.3155	0.00101
1300	44.34	6.9607	0.000935
1400	48.52	7.6170	0.000869
1500	52.77	8.2841	0.000816
1600	57.13	8.9686	0.000774
1700	61.61	9.6719	0.000735
1800	66.19	10.391	0.000701
1900	70.89	11.129	0.000669
2000	75.67	11.879	0.000636
2100	80.52	12.641	0.000605
2200	85.41	13.407	0.000579
2300	90.41	14.193	0.000552
2400	95.39	14.975	0.000528
2500	100.48	15.774	0.000507
2600	105.56	16.571	0.000484
2700	110.69	17.377	0.000464
2800	115.83	18.184	0.000441
2900	120.9	18.980	0.000424
3000	126.1	19.796	0.000408
3100	131.2	20.597	0.000385
3200	136.2	21.381	0.000363
3300	141.1	22.151	0.000347
3400	146.0	22.920	0.000336
3500	150.9	23.689	0.000320
3540	152.8	23.987	0.000311

Удельное сопротивление вольфрама $\rho = \frac{\pi}{4} R_T$ — сопротивление нити при T°, R₀ — сопротивление нити при 0° С. Температура $T = \frac{1}{\alpha} \left(\frac{RT}{R_0} - 1 \right) + 273^\circ$, где α — температурный коэффициент, имеющий значение для интервала температур от 273° К до T_{лит.}

ТАБЛИЦА 3.—УПРУГОСТЬ ПАРОВ p В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

$\log_{10} p = a - \frac{b}{T} - c \log_{10} T$, где p — упругость пара в мм Hg; a, b и c — постоянные.

Вещество	a	b	c	Лит.
C	14.87	47000	0.07	(21)
Pt	14.09	27800	1.26	(22)
Mo	17.354	38600	1.26	(22)
W	15.502	47440	0.9	(23)

ТАБЛИЦА 4.—СКОРОСТЬ ИСПАРЕНИЯ И УПРУГОСТЬ ПАРА ВОЛЬФРАМА ПО ЛАНГМЮИРУ (23).

v — скорость испарения, г см⁻² сек.⁻¹; p — упругость паров, мм Hg.

T, °K	v	p
2000	114 × 10 ⁻¹⁵	6.45 × 10 ⁻¹²
2100	1.44 × 10 ⁻¹²	83.2 × 10 ⁻¹²
2200	14.4 × 10 ⁻¹²	849 × 10 ⁻¹²
2300	116.7 × 10 ⁻¹²	7.05 × 10 ⁻⁹
2400	798 × 10 ⁻¹²	49.2 × 10 ⁻⁹
2500	4.67 × 10 ⁻⁹	294 × 10 ⁻⁹
2600	23.6 × 10 ⁻⁹	1.51 × 10 ⁻⁶
2700	106 × 10 ⁻⁹	6.95 × 10 ⁻⁶
2800	429 × 10 ⁻⁹	28.6 × 10 ⁻⁶
2900	1.57 × 10 ⁻⁶	106 × 10 ⁻⁶

T, °K	v	p
3000	5.23 × 10 ⁻⁶	0.000362
3100	16.3 × 10 ⁻⁶	0.00114
3200	46.7 × 10 ⁻⁶	0.00333
3300	126 × 10 ⁻⁶	0.00910
3400	320 × 10 ⁻⁶	0.0234
3500	769 × 10 ⁻⁶	0.0572
(3540) T _{пл.}	0.00107	0.080
(5110) T _{лит.}		760

ТАБЛИЦА 5.—СКОРОСТЬ ИСПАРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

$v = p \sqrt{\frac{M}{2\pi RT}}$, $\log_{10} v = a - \frac{b}{T} - c \log_{10} T$, где v — скорость испарения в г см⁻² сек.⁻¹; a, b, c — постоянные; M — атомный вес.

Вещество	a	b	c
C	14.19	47000	1.25
Pt	14.00	27800	1.76
Mo	17.11	38600	1.76
W	15.402	47440	1.4

ТАБЛИЦА 6.—ЛИНЕЙНОЕ РАСШИРЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МАТЕРИАЛОВ.

W: $l_t = l_0 [1 + (4.28t + 0.00058t^2) \times 10^{-6}]$, $t = -105 \div +502^\circ\text{C}^* (24)$
 $l_T = l_{T-300} [1 + 4.44 \times 10^{-6}(T - 300) + 4.5 \times 10^{-11}(T - 300)^2 + 2.20 \times 10^{-13}(T - 300)^3]$, $T = 300 \div 2700^\circ\text{K} (25)$.

Вольфрам — монокристалл
 Для $t = 18 \div 1380^\circ\text{C}$ $\beta = 5.8 \times 10^{-6}$ (26)
 Для $t = 18 \div 2200^\circ\text{C}$ $\beta = 7.5 \times 10^{-6}$ (26)
 Mo: $l_T = l_{T-300} [1 + 5.00 \times 10^{-6}(T - 300) + 10.5 \times 10^{-10}(T - 300)^2]$, $T = 300 \div 2500^\circ\text{K} (27)$.
 Для $t = 25 \div 100^\circ\text{C}$ $\beta = 4.9 \times 10^{-6}$ (28)
 Для $t = 25 \div 500^\circ\text{C}$ $\beta = 5.5 \times 10^{-6}$ (28)
 Ta: $l_T = l_{T-300} [1 + 6.60 \times 10^{-6}(T - 300) + 5.2 \times 10^{-10}(T - 300)^2]$ (27)

*1 °C	$\beta \times 10^6$	°C	$\beta \times 10^6$	°C	$\beta \times 10^6$
-100 ÷ -50	4.2	50 ÷ 100	4.4	300 ÷ 400	4.7
-50 ÷ 0	4.3	100 ÷ 200	4.5	400 ÷ 500	4.8
0 ÷ 50	4.3	200 ÷ 300	4.6		

ТАБЛИЦА 7.—ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ К ТУГОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ.

Вещество	d	°C	K *1	Лит.
Pt		17	0.165	
		100	0.170	
		17	0.210	
Rh	12.50	17	0.192	(29)
		100	0.130	
		100	0.129	
Ta	16.67	17	0.346	
		100	0.333	
		17	0.476	
Mo	9.933	100	0.472	
		17	0.29	
		1527	0.31	
W		1727	0.32	(30)
		1927	0.33	
		2127	0.335	
W *2		2327	0.34	
		2527		

*1 K в cal (см ск. °C)⁻¹. *2 Теплопроводность отнесена к сечению проволоки при комнатной температуре.

T, °K	K *1			Лит.
	W	Ta	C	
1500	0.98			} (31)
1700	1.08			
1900	1.18	0.73	0.084	
2100	1.28	0.78	0.086	
2300	1.38	0.83	0.088	
2500	1.48			

*1 K в 10⁻⁸ ватт (см. °K)⁻¹.

ТАБЛИЦА 8.—УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ. Z—атомный номер, ρ выражено в 10⁴ Ω см.

Z	Вещество	ρ
72	Hf	0.326
73	Ta	0.146
74	W	0.059
75	Re	0.211
76	Os	0.095

α₀ (для t=0÷100°C): Re—3.11×10⁻³, W—4.6×10⁻³, Os—4.2×10⁻³.

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)
 (1) Schmidt and Furthmann, 226, 8: 103; 28. (2) Wamsler, 150, 98; 11. (3) Suydam, 2, 5: 497; 15. (4) Kaganovič, 22, 30: 132, 178; 21. (5) Coblentz, 31A, 6: 301; 09. (6) Lummer, 101, 1918: 748. (7) Suhmann, 96, 10: 1; 23. (8) Geiss, 208, 5: 203; 25. (9) Kaganovič, 22, 31: 313; 22. 427, 1928: 14, 6, 1616.
 (10) Worthing, 2, 28: 200; 26. (11) Langmuir, 2, 00: 13. (12) Nutting, 48, 7: 399; 23. (13) Lax und Pirani, 96, 22: 284; 24. (14) Worthing, 96, 22: 277; 24. (15) Worthing, 2, 18: 144; 21. (16) Lummer, Ziele und Grenzen der Leuchttechnik, S. 155; 1918. (17) Wiegand, 96, 30: 40; 24. (18) Helfgott, 96, 49: 555. 28. (19) Howell, 39, 2: 809; 23.
 (20) Langmuir, 120, 19: 208; 16. (21) Weitenstein et Jedziewski, 34, 17: 316; 23. (22) Langmuir, 2 (II), 4: 337; 14. (23) Langmuir, 2 (II), 5: 340; 13. (24) Hidnert and Sweeney, 31, 20: 483; 23. (25) Worthing, Bull. Nela Res. Lab., 1: 338. 22. (26) Becker K., 96, 40: 37; 26. (27) Worthing, 2 (II), 28: 190; 26. (28) Hidnert and Gero, 31, 19: 429; 24. (29) Baratt and Winter, 8 (IV), 77: 1; 25.
 (30) Zwicker, 208, 5: 249; 25. (31) Worthing, 2 (II), 4: 535; 14. (32) Langmuir, 2 (II), 2: 329; 13. (33) Schmidt, Beihfte zum Gesundheits-Ing., 1, № 20; 21. (34) T'wing, 2, 2": 190; 28. (35) Meyer A. R., Diss., Greifswald, 1911. (36) Bugess G. K., 31A, 1: 443; 04/05. 6: 111, 190; 09.

ОСВЕЩЕНИЕ В КИНО.

Н. В. Горбачев.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
Активность источников света	392
Зависимость относительной активности и цветопередачи эмульсий от источника света	393
Фотохимическое действие источников света	393
Световые характеристики съемочных объективов и проекционных аппаратов	393

	Стр.
Сравнительная характеристика источников света для кинопроекции	394
Зависимость светового потока от силы тока дуговой лампы	394
Освещенность и яркость экранов	394
Световые характеристики проекционных и киноустановок с лампами накаливания	394

Активности источников света.

Величина относительного фотохимического действия источников света называется их активностью. За эталонную активность (A=100%) принимается активность солнечного света определенного спектрального состава (цветная температура 5000°K). Если некоторое определенное почернение вызывается при освещении эмульсии солнечным светом при освещенности E₀, то для со дания равно почернения при освещении источником света с активностью A при одинаковой продолжительности экспонирования необходимая освещенность E=E₀/A.

ТАБЛИЦА 1.—АКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА (1).

Н.—нормальная, О.—ортохроматическая, П.—панхроматическая эмульсия. Светоотдача выражена в люмен ватт⁻¹.

Источник света	Светоотдача	A (в %) по отношению к эмульсиям		
		Н.	О.	П.
Солнце	150	100	100	100
Небо		181	155	130
Ртутная дуга, кварц	40	600	500	367
Ртутная дуга, стекло Multiaglass	35	218	195	165
Ртутная дуга, крон-глас	37	324	275	249
Ртутная лампа	23	316	354	273
Дуга угольная	12	126	112	104
Пламенная бел. дуга	29	257	234	215
Закрытая дуга	9	175	177	165
Дуга Аристо	12	796	1070	744
Магнетитовая дуга	18	106	115	82

Источник света	Светоотдача	A по отношению к эмульсиям		
		Н.	О.	П.
Угольная лампа накаливания	2.44	23	32	42
	3.16	25	35	45
Вольфрамовая лампа накаливания, пустотная	8.0	33	41	50
	9.9	37	45	53
Вольфрамовая лампа накаливания, газополная	16.6	56	62	70
	21.6	64	68	76
Вольфрамовая лампа накаливания дневного света	8.9	95	87	95
	11.9	108	99	106

ТАБЛИЦА 2.—АКТИВНОСТЬ ГАЗОПОЛНОЙ ЛАМПЫ 500 W (1).

Активность ламп накаливания возрастает с повышением световой отдачи. В таблице приведены значения активности газополной лампы при различной величине световой отдачи. За эталон приняты солнечный свет.

Светоотдача выражена в люмен ватт⁻¹.

Светоотдача	Активность по отношению к эмульсиям		
	нормальн.	ортохроматич.	панхроматич.
2.4	35	44	52
5.6	40	45	57
8.6	46	52	59
15.4	55	60	67
19.9	62	67	75
22.6	64	70	75
25.0	67	72	78

Зависимость относительной активности и цветопередачи эмульсий от источника света.
ТАБЛИЦА 3.—ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И ТОЧНОСТЬ ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ ПРИ ОСВЕЩЕНИИ РАЗЛИЧНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА НОРМАЛЬНЫХ И ПАНХРОМАТИЧЕСКИХ ЭМУЛЬСИЙ (2).

О. а.—активность по отношению к излучению пустотной лампы накаливания с светоотдачей 10 люмен ватт⁻¹; А. с.—активная светоотдача—произведение светоотдачи на относительную активность; Т. ц.—точность цветопередачи, т. е. отношение минимальной а. к максимальной активности лучей, отраженных от цветных поверхностей.

Светоотдача выражена в люмен ватт⁻¹.

Источник света	Светоотдача	Нормальная эмульсия			Панхроматическая эмульсия		
		О. а.	А. с.	Т. ц.	О. а.	А. с.	Т. ц.
		Пустотная лампа накаливания	10	1.0	10	1:17	1.0
Газополная лампа	20	1.6	32	1:16	1.35	27	1:3
	30	1.8	54	1:16	1.45	43	1:3.5
Дуга с чистыми углями	10	3.5	35	1:23	2.5	25	1:6
Дуга с белыми пламенными углями	20	4.0	80	1:18	2.5	50	1:7
Дуга с желтыми пламенными углями	32	0.9	29	1:18	0.7	22	1:4
Закрытая дуговая лампа длительного горения	7.5	22.0	165	1:29	10.5	80	1:23
Ртутная лампа	12.5	3.0	38	1:20	2.5	31	1:16
Дневной свет		3.5		1:16	2.5		1:7

ТАБЛИЦА 4.—ЦВЕТОПЕРЕДАЧА ДЛЯ ЭМУЛЬСИЙ «ПАНКИНО» И «СУПЕРПАНКИНО» ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКАХ СВЕТА (3).
 Без фильтра.

Источник света	Красный	Желтый	Зеленый	Синий
Солнце	80	40	40	140
Белая пламенная дуга	60	25	30	180
Лампа накаливания, 1000W	160	80	50	100
Суперпанкино				
Солнце	100	60	40	120
Белая пламенная дуга	80	35	30	160
Лампа накаливания, 1000W	180	80	50	80

С фильтром *1.

Желтый фильтр Agfa № 1	Желто-зеленый фильтр	Панкино		
		Красный	Желтый	Синий
		100	70	100
		100	100	80

*1 Источник света—солнце.

Фотохимическое действие источников света.

ТАБЛИЦА 5.—ФОТОХИМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА (1).

Таблица содержит величины, характеризующие фотохимическое действие излучения различных источников света, отнесенное к мощности излучения.

Светоотдача выражена в люмен ватт⁻¹. Н.—нормальная; О.—ортохроматическая; П.—панхроматическая эмульсия.

Источник света	Светоотдача	Фотохимическое действие излучения на эмульсии		
		Н.	О.	П.
Солнце	150	100	100	100
Ртутная дуга, кварц	40	158	130	99
Ртутная дуга, Nultiaglass	35	50	47	39
Ртутная дуга, кронгласс	37	79	68	62
Ртутная лампа	23	47	54	42
Дуга угольная	12	10	9	8.5
Пламенная белая дуга	29	52	45	42
Закрытая дуга	9	11	11	10
Дуга Аристо	12	62	86	60
Магнетитовая дуга	18	12	14	10
Угольная лампа накаливания	2.44	0.37	0.52	0.68
	3.16	0.51	0.74	0.95
Вольфрамовая лампа накаливания, пустотная	8	1.7	2.2	2.7
	9.9	2.4	3.0	3.5
Вольфрамовая лампа накаливания, газополная	16.6	6.1	6.8	7.7
	21.6	8.9	9.8	11
Лампа накаливания дневного света	8.9	5.5	5.2	5.6
	11.0	7.8	7.3	7.9

Световые характеристики съемочных объектов и проекционных аппаратов.

ТАБЛИЦА 6.—КОЭФФИЦИЕНТ ПРОПУСКАНИЯ τ КИНОСЪЕМОЧНЫХ ОБЪЕКТИВОВ (4).

Тип объектива	Относительное отверстие	Число			τ, в %	Эффективное относительное отверстие
		элементов	поверхностей стекло-воздух	стекло-воздух		
Тессар	F:4.5	4	6	70	F:5.4	
Тессар	F:3.5	4	6	67	F:4.3	
Триплет	F:3.5	3	6	68	F:4.2	
Эрностар	F:2.8	5	8	57	F:3.7	
Тессар	F:2.7	4	6	65	F:3.3	
Триплет	F:2.0	3	6	67	F:2.4	
Эрностар	F:2.0	6	8	52	F:2.8	

ТАБЛИЦА 7.—ПОТЕРИ СВЕТОВОГО ПОТОКА В ЭЛЕМЕНТАХ ПРОЕКЦИОННОЙ УСТАНОВКИ (5).

Элементы установки	Потери потока, в %	Прошедший поток, в % от потока лампы
Охват потока конденсором		15
Конденсор	20	12
Фильмовое окошко	50	6
Объектив	33	3.6
Обтюратор	50	1.8

ТАБЛИЦА 8.—СВЕТОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИНОПРОЕКТОРА С ДУГОВОЙ ЛАМПОЙ И ПАРАБОЛИЧЕСКИМ ЗЕРКАЛОМ (?).

Дуга		Зеркало I: $\varnothing = 200$ мм, $f = 75$ мм			Зеркало II: $\varnothing = 200$ мм, $f = 110$ мм		
ампер	в.тт	люмен*1	люмен на ватт	кпд оптики в %	люмен*1	люмен на ватт	кпд оптики в %
Зеркало применяется в сочетании с конденсором							
10	550	2330	4.25	14.9	1750	3.18	11.2
20	1100	3720	3.38	15.4	3330	3.03	13.8
Зеркало применяется без конденсора							
10	550	1750	3.20	11.2	1360	2.47	8.7
20	1100	3150	2.86	13.1	2550	2.32	10.6

*1 Без пленки и obtюратора; на экране.

Сравнительные характеристики источников света для кинопроекции.

ТАБЛИЦА 9.—СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КИНОПРОЕКЦИИ (?)*1.

Источник света	I , в А	Световой поток, *2 в люменах
Дуговая лампа постоянного тока	35	850
	50	1050
	75	1250
	100	1450
Лампа накаливания, 900 W	30	1150
Дуговая лампа с пламенными углями	50	1400
	75	2700

*1 Без пленки и obtюратора. Данные относятся к типичной современной кинопроекционной установке. *2 На экране.

Зависимость светового потока от силы тока.

ТАБЛИЦА 10.—ЗАВИСИМОСТЬ СВЕТОВОГО ПОТОКА ОТ СИЛЫ ТОКА ДУГОВОЙ ЛАМПЫ (?).

Данные для зеркальной лампы Эрнемана, модель Е, с металлическим зеркалом $\varnothing = 200$ мм и $f = 70$ мм. При употреблении стеклянного параболического зеркала $\varnothing = 200$ мм и $f = 75$ мм световой поток увеличивается на 10%.

Постоянный ток		Переменный ток	
I , в А	Световой поток, в люменах	I , в А	Световой поток, в люменах
6	600	15	450
8	800	20	600
10	1050	25	700
15	1600	30	900
20	2200	40	1150
		50	1500
		60	1800

Освещенность и яркость экранов.

ТАБЛИЦА 11.—ОСВЕЩЕННОСТЬ ЭКРАНА (?).

Освещение экрана производилось кинолампой «Осрам» мощностью 600 W, 15V с эллипсоидальным зеркалом $\varnothing = 250$ мм и $f = 90$ мм и объективом «Neokino» $\varnothing = 62.5$ мм.

Ширина изображения, в м	Освещенность, в люксах, при проекционных расстояниях (в м):									
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
2	310	240	240							
2.5	260	210	180	150						
3		190	150	130	110	95				
3.5			140	120	100	90	80			
4				110	95	85	75	70		
4.5					90	75	65	60	55	
5						70	60	55	50	50
5.5							55	55	50	
6								50		

Световые характеристики проекционных и киноустановок с лампами накаливания.

ТАБЛИЦА 13.—СВЕТОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЕКЦИОННЫХ И КИНОУСТАНОВОК С ЛАМПАМИ НАКАЛИВАНИЯ (?).

Область применения	Тип лампы	Общий световой поток, в люменах	Сила света, м-св.	Яркость, м-св. мм ⁻²	Полезный световой поток	Ширина изображения, в м	
						при 30 люксах	при 60 люксах
Эпидиаскопы	110 V/500 W	13000					
	220 V/500 W	11500					
	110 V и 220 V						
Проекционные аппараты	100 W	1500	135				
	500 W	11000	1200	6.3			
	1000 W	23000	2700	6.8			
	2000 W	49000	5500	9			
	3000 W	75000	8700	10			
Домашнее кино	30 V/ 100 W	2100	200	8.5	120	2.25	
	110 V/ 100 W	1800	160	4.0	80	2	
	220 V/ 100 W	1500			70	1.75	
	110 V/ 250 W	5700	550	5.4	180	2.75	
	220 V/ 250 W	4800			150	2.50	
Школьные кино и кинопередвижки	110 V/ 500 W	13000	1350	11.0	450	4.5	3.25
	30 V/ 900 W	28000	3000	22.5	1000		4.75
	110 V/1000 W	28000	3000	16.0	650		3.75
	15 V/ 600 W	18500	1800	24.3	900		4.5
Театральные киноустановки	(без зеркала)				1100		5.0
	15 V/ 600 W (с зеркалом)						

ТАБЛИЦА 12. — РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЯРКОСТИ ЭКРАНОВ ПО ДАННЫМ АМЕРИКАНСКОГО КОМИТЕТА ПО ЭКРАНАМ (11).

Таблица содержит значения коэффициентов яркости трех типов киноэкранов. Все значения относятся к случаю освещения экрана по нормали.

Угол наблюдения	Тип экрана		
	рассеивающий	металлизируемый	бисерный
0°	0.88	2.92	3.92
5°	0.88	2.68	3.00
10°	0.87	2.16	2.12
15°	0.87	1.66	1.46
20°	0.865	1.24	0.96
25°	0.86	0.91	0.78
30°	0.85	0.69	0.68
35°	0.845	0.56	0.64
40°	0.835	0.46	0.60
45°	0.826	0.38	0.57
50°	0.81	0.32	0.55
55°	0.795	0.25	0.53
60°	0.775	0.20	0.52

Угол наблюдения	Тип экрана		
	рассеивающий	металлизируемый	бисерный
65°	0.755	0.17	0.51
70°	0.72	0.15	0.50
75°	0.625	0.11	0.44
80°	0.42	0.06	0.34

Литература.

- (Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)
- (1) Jolley, Waldram, Wilson, The Theory and Design of Illuminating Engineering Equipment, p. 531. (2) Bloch L., Die Kinotechnik, 10: 317, 343; 28. (3) Biltz M., Die Kinotechnik, No. 15: 31. (4) Проектарское фото, № 3: 32. (5) The Mazda Lamp in Projection Service, Bulletin LD-107B. (6) Cady F. and Dates H., Illuminating Engineering, p. 460. (7) Shering, 97, 1925: 519, 522. (8) Meinel W., Hilfsbuch für die Prüfung des Kinovorführens, 1: 118; 28. (9) Reeb O. und Bobek F., Licht und Lampe, 15: 396, 523; 26. (10) Reeb O., Technisch-wissenschaftliche Abhandlungen, Osram-Konzern, I: 93; 30. (11) Report of the Projection Screen Committee, Journal of the Society of Motion, Picture Engineers, 17: No. 3; 31.

ПРОЖЕКТОРЫ.

И. Б. Зильберблат и С. Н. Федоткин.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.		Стр.
Прожекторы с дугowymi источниками света:		Отражательная способность металлических поверхностей для отражателей	397
Основные светотехнические данные прожекторов дальнего действия	396	Зависимость дальности действия прожекторов от осевой силы света	397
Световые и электрич. данные простых углей	396	Анализ утечек энергии и света в прожекторах с дугowymi источниками света	397
Световые и электрические данные высокоинтенсивных углей	396	Прожекторы с лампами накаливания:	
Зависимость силы света и яркости простых углей от силы тока	396	Прожекторы с лампами накаливания и их применение	398
Зависимость силы света и напряжения от длины дуги	396	Анализ утечек энергии и света в прожекторах с лампами накаливания	398
Зависимость темп-ры и яркости высокоинтенсивных углей от силы тока и напряжения	397	Прожекторы с лампами накаливания, изготовляемые в СССР	399
Распределение яркости по кратеру высокоинтенсивных углей	397		

Определения и обозначения.

- J сила света прожектора.
- J_{max} максимальная сила света прожектора.
- J_0 средняя сферическая сила света прожектора.
- F световой поток, излучаемый источником света.
- ν коэффициент усиления прожектора—отношение его максимальной силы света (J_{max}) к средней сферической (J_0), $\nu = \frac{J_{max}}{J_0} = \frac{4\pi J_{max}}{F}$.
- α угол рассеяния прожектора—угол, в пределах которого сила света не падает ниже 0.5 ($\alpha_{1/2}$) или 0.1 ($\alpha_{1/10}$) от максимальной силы света прожектора.
- η коэффициент полезного действия прожектора—отношение светового потока прожектора к световому потоку, излучаемому источником света, $\eta = \frac{F_{np}}{F_{ист}}$.

r_i идеальная дальность действия прожектора—расстояние (в м), на котором освещенность, создаваемая осевой силой света прожектора, равна 1 люксу (без учета факторов поглощения, рассеяния и т. п.); $r_i = \sqrt{J_{max}}$.

Практическая дальность действия получается умножением r_i на коэффициент K , зависящий от состояния атмосферы и условий видимости.

Несогласованность друг с другом некоторых данных в таблицах, относящихся к одинаковым дугам, объясняется разницей в качестве углей, применявшихся разными авторами. Вообще все данные, относящиеся к дугам, не могут претендовать на большую точность в виду непостоянства дуги как источника света.

ПРОЖЕКТОРЫ С ДУГОВЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА.

ТАБЛИЦА 1.—ПРОЖЕКТОРЫ ДАЛЬНЕГО ДЕЙСТВИЯ С ДУГОВЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА (1).

В таблице приведены основные светотехнические данные прожекторов с дугowymi источниками света. d_+ —диаметр положительного угля, d_- —диаметр отрицательного угля, $d_{кр.}$ —диаметр кратера положительного угля, I —сила тока, E —напряжение, W —потребляемая мощность в дуге, J —сила света, F —световой поток, B —яркость, D —диаметр отражателя, f —фокусное расстояние, α —угол рассеяния, τ —дальность действия.

Угли	d_+ , в мм	d_- , в мм	$d_{кр.}$, в мм	I , в А	E , в V	W , в W	$J_{дуг}$, в 10^3 св.	$F_{дуг}$, в 10^3 люмен	B , в св. мм ⁻²	Отражатель	D , в см	f , в см	α °	Ра мерцания на 1000 м. в м	$J_{прож}$, в 10^3 св.	$F_{пр}$, в 10^3 люмен	τ	η , в %				
																		до 0.1	до 0.5	до 1.0	10%	30%
Простые	18	15	7	6	44	350	1.62	2.9	42	И Н Ы Й	25	11	3	1.75	61	1.3	1.3	12500	47	950	800	
	22	15.2	9.5	30	44	1320	5.7	10.5	81		35	17.5	2.5	1.5	52	6.8	4.7	18000	45	1900	1400	
	23	16	12	60	48	2880	14	25	122		60	25	2.25	1.4	42	24	14	22000	55	3300	2100	
	33	22	20	125	53	7250	37	63	122		90	42	2.25	1.4	42	55	31	22000	47	4300	2700	
	36	5	14	23	150	75	11250	50	90		122	110	48	2.25	1.4	42	85	50	22000	54	5000	3000
	38	16	27	200	80	16000	72	130	122		200	96	1.3	0.8	28	300	60	66000	45	7500	4000	
Высоко-интенсивные Герца	3	3	2.5	15	45	675	3.6	11	360	С Т Е К Л Я Н	25	11	1.6	1.0	35	5.5	1.5	44000	14	1700	1300	
	6	6	5	30	55	1650	8	24	420		35	17.5	1.6	1.0	35	13	4	44000	16	2500	1800	
	9	8	7	60	60	3600	20	60	520		60	25	1.6	1.0	35	70	19	44000	33	4500	2800	
	13	11	10.5	125	65	8100	59	175	680		90	42	1.6	1.0	35	150	43	44000	25	6000	3400	
	16	14	13	150	75	11250	86	255	680		110	48	1.6	1.0	35	220	63	44000	25	6800	3700	
	18	5	16	15	200	90	18000	126	380		680	200	96	1.2	0.75	26	750	120	79000	32	9500	4800
	16	14	13	225	90	20000	135	405	1050		110	48	1.6	1.0	35	500	145	44000	36	8500	4500	
	18	5	16	15	300	160	30000	200	600		1650	200	96	1.2	0.75	26	1800	290	79000	48	11500	5500

ТАБЛИЦА 2.—СВЕТОВЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРОСТЫХ УГЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОЖЕКТОРАХ ДАЛЬНЕГО ДЕЙСТВИЯ (2).

S —площадь сечения положительного угля, L —длина дуги, $B_{кр.}$ —яркость кратера. Остальные обозначения см. выше.

Наименование углей	d_+ , в мм	d_- , в мм	S , в мм ²	I , в А	J , в 10^3 св.	Свечи на ампер		L , в мм
						$B_{кр.}$, в св. мм ⁻²	L , в мм	
С фитилем . . .	20	9	314	90	10.4	115	180	14
Без фитиля . . .	22	12	380	60	5.25	87	145	20
Пропитанный . . .	23	12	415	110	12.6	114	164	20
С фитилем . . .	24	16	455	75	7.6	102	155	27
С фитилем . . .	28	14	615	110	12.1	110	154	21
С фитилем . . .	32	16	805	150	17.1	114	155	24
Без фитиля . . .	33	20	1135	150	15.5	103	167	30
Бронзировавший с фитилем . . .	28	16	615	185	22.6	123	179	26

ТАБЛИЦА 3.—СВЕТОВЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ВЫСОКО-ИНТЕНСИВНЫХ УГЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОЖЕКТОРАХ ДАЛЬНЕГО ДЕЙСТВИЯ (1).

S —площадь сечения положительного угля, τ —скорость сгорания. Остальные обозначения см. выше.

d_+ , в мм	$d_{фит.}$, в мм	I , в А	S , в мм ²	Плотность тока, А мм ⁻²	T , в °K	B , в св. мм ⁻²	τ , мм мин. ⁻¹	J , в 10^3 св.
16	8	150	201	0.75	457.2	703	3	95
16	8	200	201	0.99	48.0	1000	7	
16	8	225	201	1.12	5110	1260	8.5	150

d_+ , в мм	$d_{фит.}$, в мм	I , в А	S , в мм ²	Плотность тока, А мм ⁻²	T , в °K	B , в св. мм ⁻²	τ , мм мин. ⁻¹	J , в 10^3 св.
18.5	9	200	269	0.75	4580	710		120
18.5	9	300	269	1.11	5045	1200		190
11		75	95	0.8	4320	475	2.2	

ТАБЛИЦА 4.—ЗАВИСИМОСТЬ СИЛЫ СВЕТА И ЯРКОСТИ ПРОСТЫХ УГЛЕЙ ОТ СИЛЫ ТОКА (2).

I , в А	$d_+ = 20; d_- = 9; I_{норм.} = 90A$		$d_+ = 28; d_- = 14; I_{норм.} = 110A$		$d_+ = 38; d_- = 20; I_{норм.} = 150A$	
	J , в св.	B , в св. мм ⁻²	J , в св.	B , в св. мм ⁻²	J , в св.	B , в св. мм ⁻²
60	5200	150	4000	125		
80	8000	172	8000		6000	
100	11000	190	11000	145	8300	148
120	14500	205	13500		12000	150
140	17000		16000	170	14800	154
160	20500		19500		16200	156
180	24000		22500	200	20000	157
200					22500	158

ТАБЛИЦА 5.—ЗАВИСИМОСТЬ СИЛЫ СВЕТА И НАПРЯЖЕНИЯ ОТ ДЛИНЫ ДУГИ L .

L , в мм	E , в V	J , в 10^3 св.	Примечание
10	58.7	21.7	
20	63.7	22.5	
30	65.0	22.1	
40	68.7	20	
50	71.2	18	
60	75.0	15.5	

ТАБЛИЦА 6. — ЗАВИСИМОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ И ЯРКОСТИ ВЫСОКО-ИНТЕНСИВНЫХ УГЛЕЙ ОТ СИЛЫ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ (9).

T°—абсолютная температура °K; E выражено в V; B—в св. мм⁻²; I—в A.

Дуга Бека: 150A, 80 V						Дуга Герца: 200A, 85 V					
I=150A			E=80 V			I=200A			E=85 V		
E	T°	B	I	T°	B	E	T°	B	I	T°	B
70	4525	870	140	4550	680	75	4730	860	140	4420	560
75	4580	710	150	4600	740	80	4800	930	150	4610	640
80	4600	740	160	4640	765	85	4860	1020	160	4600	720
85	4640	770	170	4670	780	90	4925	1100	170	4680	800
						95	5000	1160	180	4750	880
									190	4810	950
									200	4860	1020
									210	4880	1040
									220	4910	1055
									230	4930	1065

ТАБЛИЦА 7.—РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЯРКОСТИ ПО КРАТЕРУ ВЫСОКО-ИНТЕНСИВНОЙ ДУГИ (4).

r—радиус кратера, в мм от центра; α—угол, в градусах, под которым виден кратер из данной точки отражателя. Яркость B выражена в св. мм⁻². I=150A; E=78 V.

α	r										
	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	
5	892	855	785	707	660	652	647	631	585	530	
15	872	835	762	686	635	620	625	605	570	514	
25	847	801	702	640	600	595	585	575	550	503	
35	815	775	682	625	583	570	562	548	532	487	
45	808	768	665	607	582	557	547	532	497	437	
55	805	755	647	595	570	540	525	495	447	378	
65	801	735	625	577	547	520	487	440	386	316	

ТАБЛИЦА 9.—ДАЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ (в м) ПРОЖЕКТОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ОСЕВОЙ СИЛЫ СВЕТА (J_{ос.}) (13).

Состояние погоды	J _{ос.} в 10 ⁶ св.																
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
Ясная	0	1800	3600	5500	6700	7800	8500	9100	9500	9600	9630	9650	9670	9690	9700	9720	9730
Слегка туманная	0	1400	2400	3500	4260	4900	5500	5800	6000	6100	6150		6180				6220
Туманная	0	900	1500	2000	2400	2700	2900	3000	3050	3100							3150

ТАБЛИЦА 10.—АНАЛИЗ УТЕЧЕК ЭНЕРГИИ И СВЕТА В ПРОЖЕКТОРАХ С ДУГОВЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА (12).

Наименование потерь	Прожекторы 200A с протой дугой				Прожекторы 150A с высоко-интенсивной дугой			
	Мощность		Поток		Мощность		Поток	
	ватты	%	люмены	%	ватты	%	люмены	%
Потери в сопротивлении реостата	12000	50			6000	33.3		
Потери в лампе	600	2.5			600	3.3		
Излучение вне угла охвата зеркала	3420	14.3	41000	25	5530	30.8	221700	40
Потери от затенения отрицательного угледержателя	560	2.3	9000	5.2	390	2.2	22300	3.9
Поглощение и отражение зеркалом	1710	7.1	16000	9.8	1350	7.5	46000	8.4
Поглощение лампой	110	0.5	2000	1.2	220	1.2	11000	1.9
Поглощение и отражение защитным стеклом	850	3.5	11600	7.1	540	3.0	30000	5.5
Рассеяние по сторонам луча	810	3.4	13200	8.0	1590	8.8	105000	18.9
Общие потери	20060	83.6	92800	56.3	16220	90.1	436000	78.6
Использованный световой поток и энергия	3940	16.4	72200	43.7	1780	9.9	119000	21.4
Общая сумма поступлений	24000	100	165000	100	18000	100	555000	100

α	r								
	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9
5	462	400	330	254	188	131	92	77	69
15	447	385	316	239	177	117	85	66	64
25	432	352	278	208	154	107	82	63	55
35	412	333	254	185	138	105	80	62	54
45	368	277	206	164	123	92	69	58	50
55	308	239	177	137	104	77	60	46	38
65	246	185	149	111	84	62	54	46	38

ТАБЛИЦА 8.—ОТРАЖАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПО СПЕКТРУ В ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРОЖЕКТОРНЫХ ОТРАЖАТЕЛЯХ (9).

Отражательная способность выражена в % к падающему световому потоку.

Поверхность	λ, в мμ					
	420	450	500	550	600	650
Серебро (свеже - посеребр.)	86.6	90.5	91.3	92.7	92.6	93.5
Серебро (старое)	73.0	81.1	83.9	85.0	86.3	88.6
Золото	29.3	33.1	47.0	74.0	84.4	88.9
Платина	51.8	54.7	58.4	61.1	64.2	66.5
Никель	56.6	59.4	60.8	62.6	64.9	65.9
Медь (чистая пром.)	32.7	37.0	43.7	47.7	71.8	80.0
Сталь	51.9	54.4	54.8	54.9	55.4	55.9
Сплав Шредера	62.2	62.6	62.5	63.4	64.2	65.1
Сплав Бранда-Шинеманна	47.2	49.2	49.3	48.3	47.5	51.5
Сплав Росса	56.4	60.0	63.2	64.0	64.3	65.6

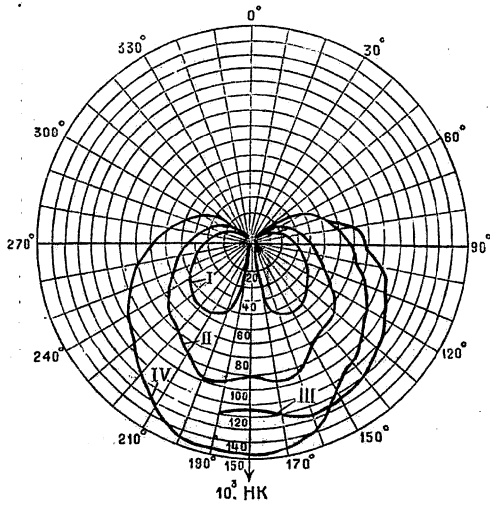
ПРОЖЕКТОРЫ С ЛАМПАМИ НАКАЛИВАНИЯ.

ТАБЛИЦА 11.—ПРОЖЕКТОРЫ С ЛАМПАМИ НАКАЛИВАНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ (15).

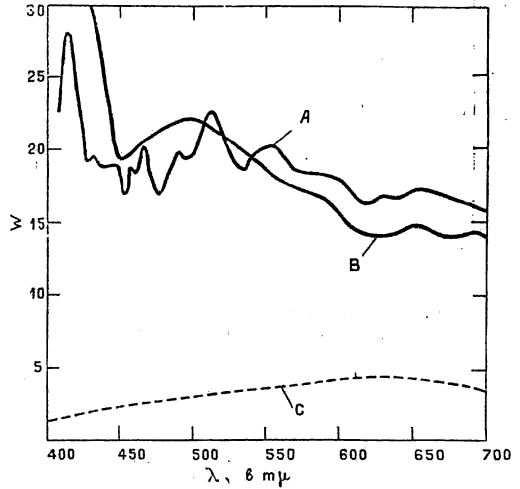
Применение прожектора	Источник света			Отражатель		Прожектор				
	W, в W	E, в V	F, в люменах	Материал	f, в мм	F, в люменах	J _{ос.} в 103 св.	α	ρ	кпд. в %
Для пароходов, моторы, лодок, пожарных автомобилей и т. п. (дальность действия 150—300 м при освещенности в 1—0.5 люкса)	100	110	1250	Стеклопленочный посеребренный	300	270	30	14.5°	1400	21.6
	100	220	1000		300	220	19	16.0°	1100	22.0
	250	110	4400		300	900	100	15.5°	1400	20.4
	250	220	3400		300	700	56	18.0°	1000	20.4
	50	12	900		300	400	18	10.0°	570	44.0
Для освещения удаленных рабоч. поверхностей: укладки кабелей, землечерпалок и т. п.	500	110	9000		350	2000	530	5.0°	3300	22.0
	500	220	8000		350	1900	300	6.5°	2000	24.0
	1000	65	17500		350	3900	720	6.0°	2300	22.0
	1000	110	18500		350	4000	610	6.5°	1900	22.0
	1000	220	17000		350	4200	490	7.5°	1500	25.0
	1500	110	29000	350	6400	590	8.5°	1150	22.0	
	1500	220	28000	350	6400	590	8.5°	1150	23.0	
	2000	110	40000	350	10800	780	9.5°	900	27.0	
	2000	220	38000	350	10000	620	10.5°	720	27.0	
	1000	110	18500	600	5000	1800	4.5°	4200	27.0	
Для вращающихся маяков	1500	110	29000	600	7100	1700	6.0°	3000	24.0	
	2000	110	40000	600	9000	2200	6.0°	3100	22.0	
	3000	110	61000	600	18000	2200	8.0°	1500	30.0	
	3000	220	60000	600	16500	2000	8.0°	1500	27.0	
	5000	110	117000	600	36000	3800	8.5°	1300	31.0	
	5000	220	90000	600	26000	2150	9.5°	1000	29.0	
	Для посадочных площадок	5000	110	90000	900		680	гориз. 80.0° верт. 2.5°		
5000		110		Линзы Френеля	400	400	верт. 3° 10'			
10000		110			500	970	верт. 3°			
300	12		Стекл. Металл.		300	500	4.0°			
Для самолетных фар	100	12	710	Металл.	160	103	4.0°			
	400	24		Стекл.	350	900				

ТАБЛИЦА 12.—АНАЛИЗ УТЕЧЕК ЭНЕРГИИ И СВЕТА В ПРОЖЕКТОРАХ С ЛАМПАМИ НАКАЛИВАНИЯ (14).

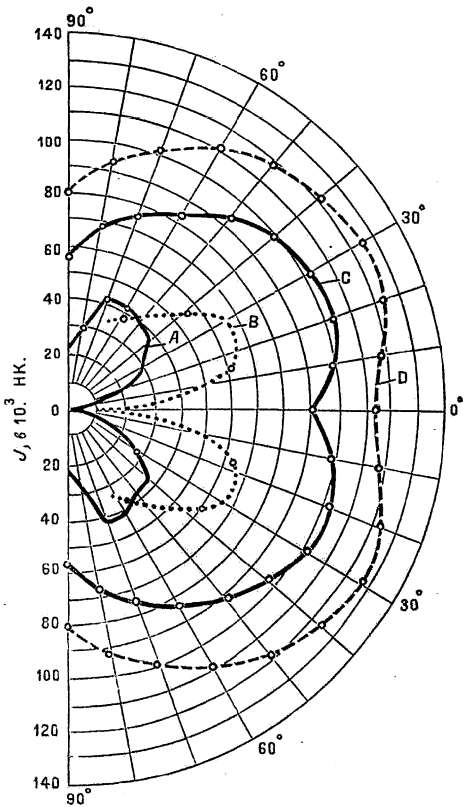
Наименование потерь	Лампа накаливания 500 W 4.35A, 115 V, отражатель металлический, угол охвата 220°				Лампа накаливания 600 W 20A, 30 V, отражатель стеклянный, угол охвата 120°			
	Мощность		Поток		Мощность		Поток	
	ватты	%	люмены	%	ватты	%	люмены	%
Потери в трансформаторе					30	5.0		
Потери у основания лампы	10	2			12	1.9		
Излучение вне угла охвата зеркала	206	41.2	3300	42.0	387	61.3	10280	65.9
Потери в патроне	15	2.9	230	3.0				
Поглощение зеркалом	67	13.5	1300	16.5	51	8.0	750	4.8
Поглощение и рассеивание колбой	10	2.0	120	1.6	4	0.7	90	0.6
Поглощение и отражение защитным стеклом	38	7.7	495	6.3	22	3.5	540	3.4
Рассеивание по сторонам луча	49	9.7	495	8.8	17	2.6	460	3.0
Общие потери	395	79.0	6140	78.2	523	83	12120	77.7
Использованный световой поток и энергия	105	21	1710	21.8	107	17.0	3480	22.3
Общая сумма поступлений	500	100	7850	100	630	100	15600	100



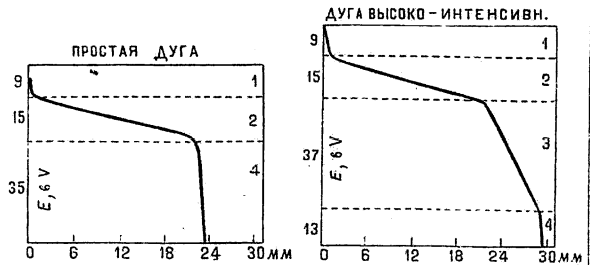
Фиг. 1. Кривые светораспределения в горизонтальной плоскости простых и высоко-интенсивных вольтовых дуг. I—простая дуга, II—дуга Бека, III—дуга Спери, IV—дуга Герца (1).



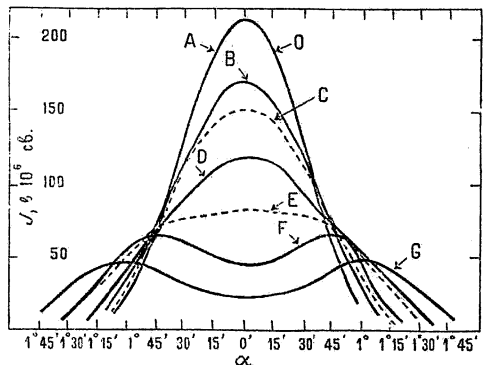
Фиг. 3. Кривые распределения энергии вольтовых дуг по спектру. А и В—высоко-интенсивные дуги, С—простая дуга (2).



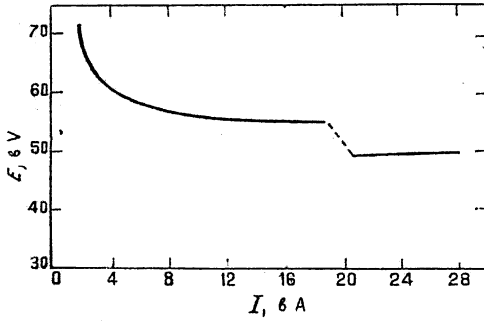
Фиг. 2. Кривые светораспределения в горизонтальной плоскости простых и высоко-интенсивных вольтовых дуг. А—простая дуга 150 А, В—простая дуга 200 А, С—высоко-интенсивная дуга 150 А, D—высоко-интенсивная дуга 200 А (3).



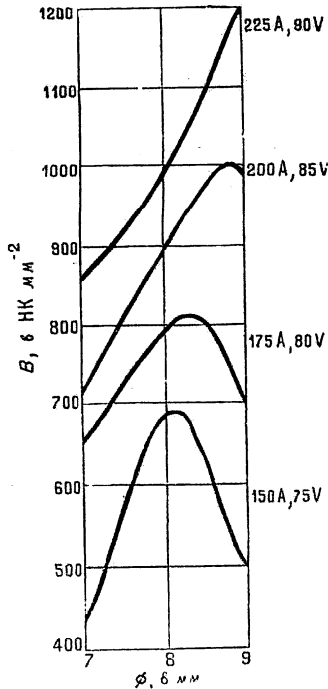
Фиг. 4. Кривые падения напряжения E по длине дуги (в мм) в простой и высоко-интенсивной вольтовой дуге: 1—падение E в катод, 2—падение E в положительном пламени, 4—падение E в аноде (4).



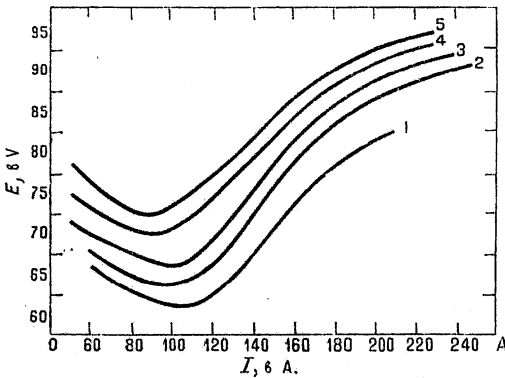
Фиг. 11. Влияние положения источника света в 90-см прожекторе на его силу света (10^6). α —угол рассеяния; J —сила света. А—кривая распределения силы света при источнике в фокусе отражателя, В—на 3 мм дальше фокуса, С—на 3 мм ближе фокуса, D—на 6 мм дальше фокуса, E—на 6 мм ближе фокуса, F—на 9 мм дальше фокуса, G—на 12 мм ближе фокуса.



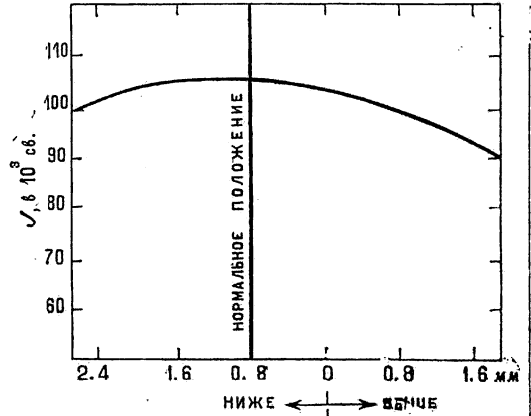
Фиг. 5. Вольт-амперная характеристика простой дуги; длина дуги $l=4$ мм (?).



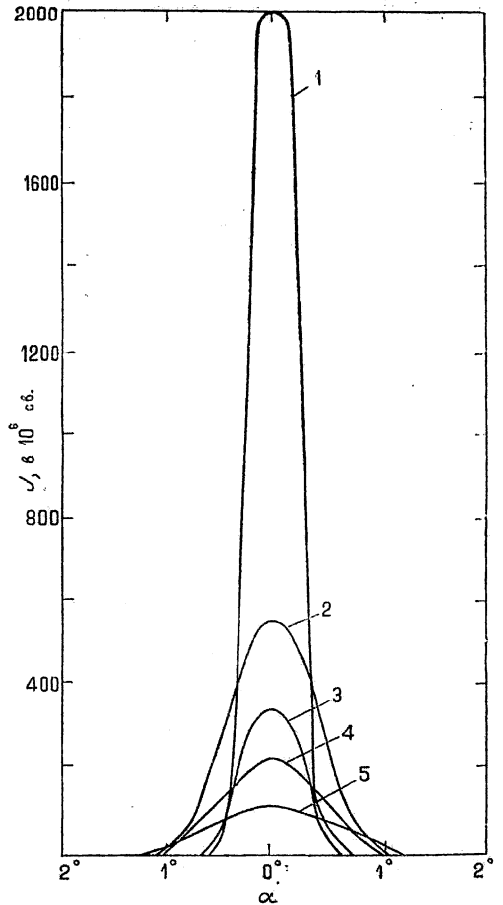
Фиг. 7. Влияние ϕ кратера (Фитиля) высокоинтенсивных углей на яркость B дуги при различных плотностях тока (?).



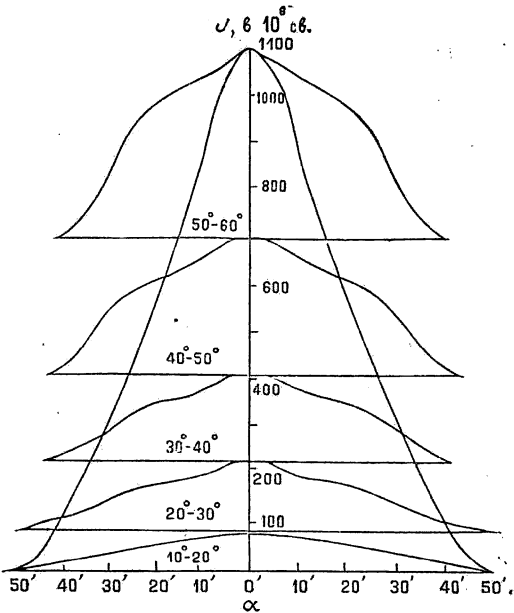
Фиг. 6. Вольт-амперные характеристики высокоинтенсивной дуги при длине дуги: 1—25 мм, 2—27 мм, 3—29 мм, 4—31 мм, 5—33 мм (?).



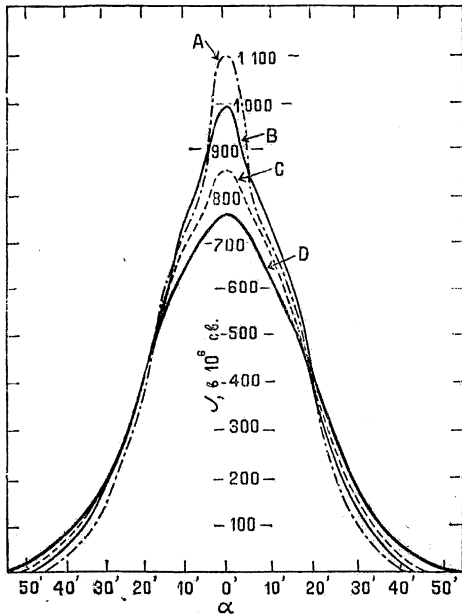
Фиг. 8. Влияние центровки углей на силу света J высокоинтенсивной дуги (?).



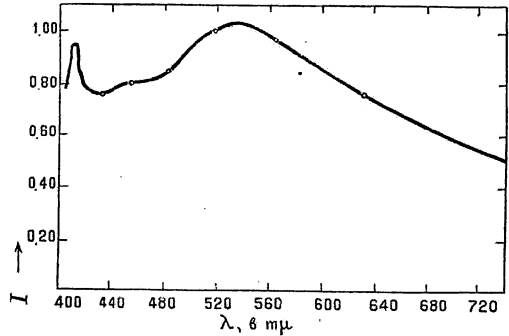
Фиг. 9. Кривые распределения силы света прожектора с дуговыми источниками света. J —сила света; α —угол рассеяния. 1—прожектор Герца 200 см, 2—прожектор Герца 110 см, 3—обыкновенный прожектор 200 см, 4—прожектор Бека 110 см, 5—обыкновенный прожектор 110 см (?).



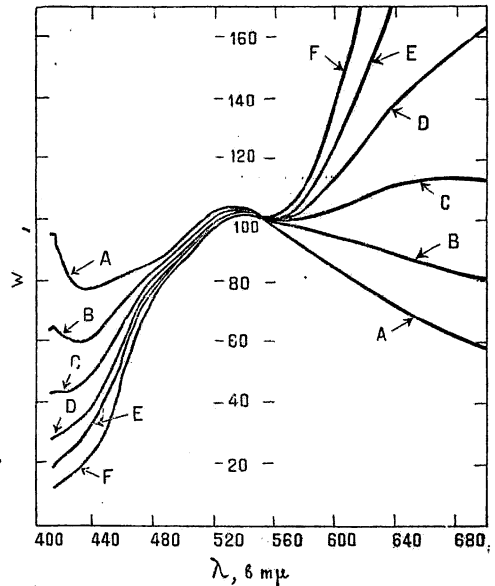
Фиг. 10. Зональные кривые распределения силы света 150-см прожектора с высокоинтенсивной дугой 150 А. J —сила света, α —угол рассеяния ($10'$).



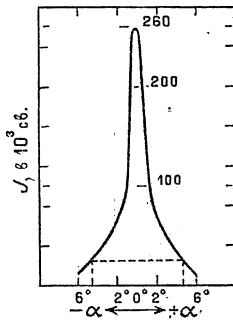
Фиг. 12. Кривые силы света 150-см прожектора, снятые на разных от него расстояниях. А—на расстоянии 185 м, В—на расстоянии 370 м, С—на расстоянии 740 м, D—на предельном расстоянии ($10'$).



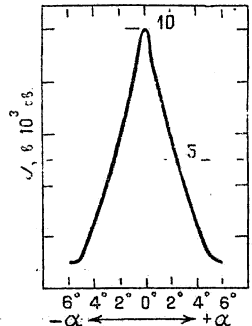
Фиг. 13. Кривая распределения энергии по спектру прожекторного луча на близком расстоянии (45 м). Здесь сказывается влияние отражателя и защитного стекла, I —интенсивность (11).



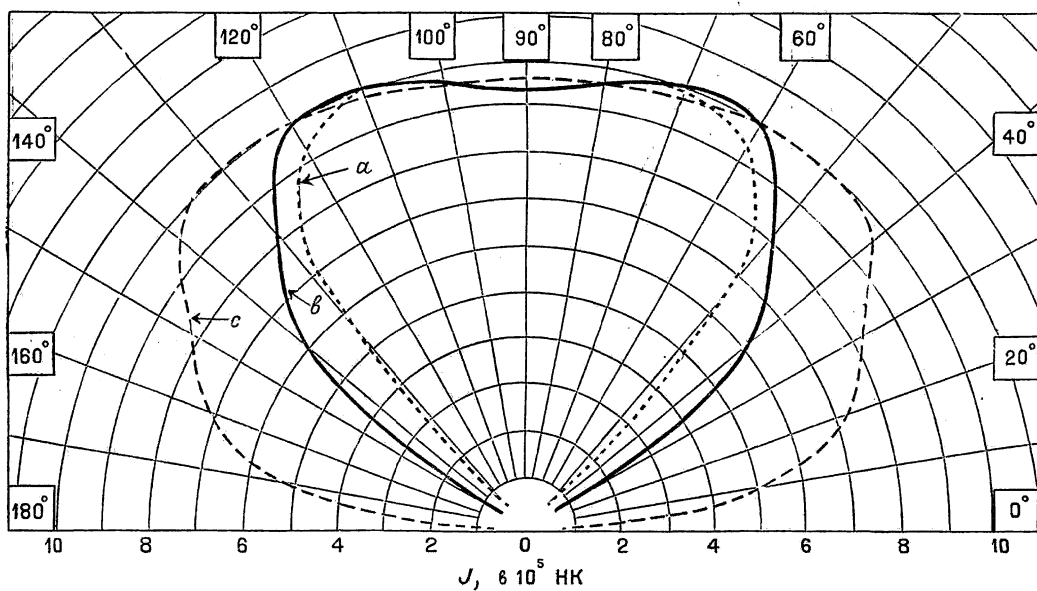
Фиг. 14. Кривые распределения энергии W по спектру прожекторного луча, снятые на разных от него расстояниях (влияние селективного поглощения и рассеяния атмосферой). А—на расстоянии 0 м, В—700 м, С—1400 м, D—2100 м, E—2800 м, F—3500 м.



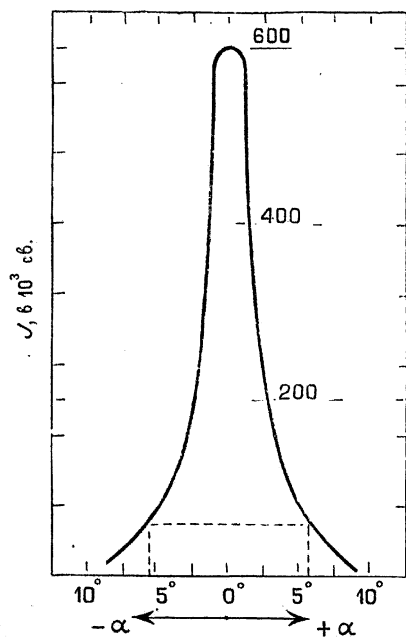
Фиг. 17. Кривая распределения силы света прожектора типа III-3.5.



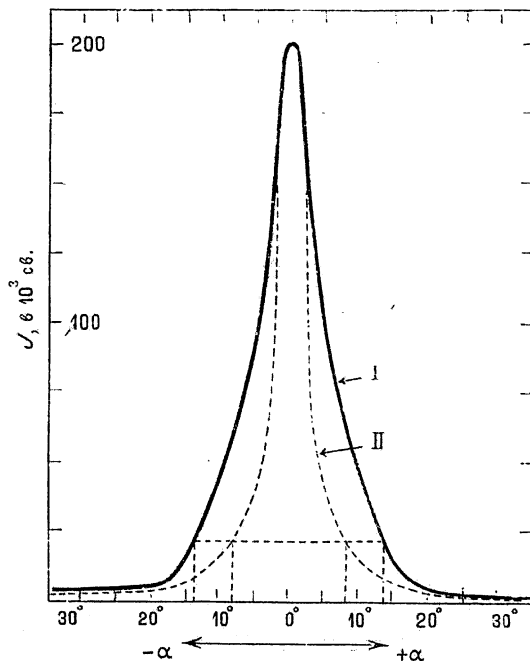
Фиг. 20. Кривая распределения силы света буферного фонаря типа XV-5.



Фиг. 15. Кривые распределения силы света в горизонтальной плоскости прожекторов с линзами Френеля $\varnothing=500$ мм. с лампой 10000 W. α —угол охвата 90° , b —угол охвата 120° , c —угол охвата 180° (15).

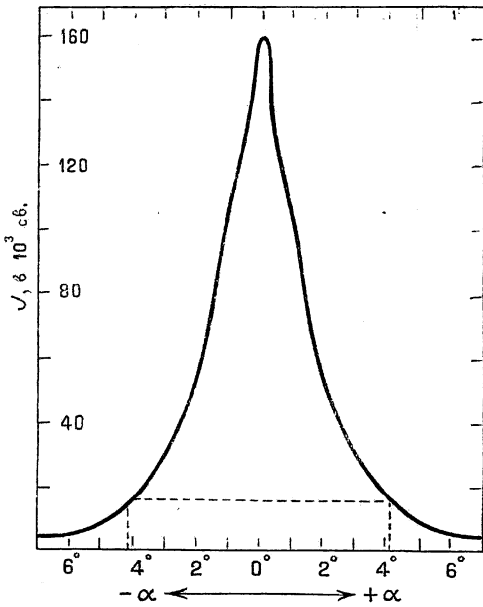


С нормальной лампой ВЭО.

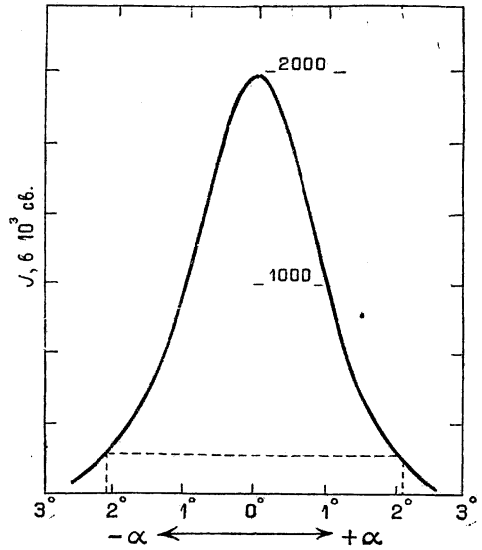


Со специальной прожекторной лампой.

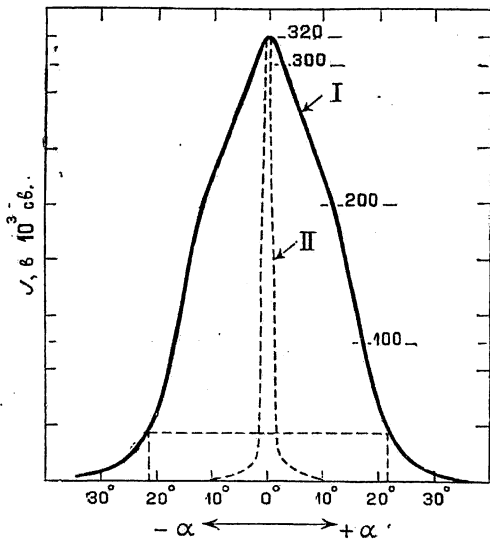
Фиг. 16. Кривые распределения силы света прожектора типа XIV-4. I—в горизонтальной плоскости, II—в вертикальной плоскости.



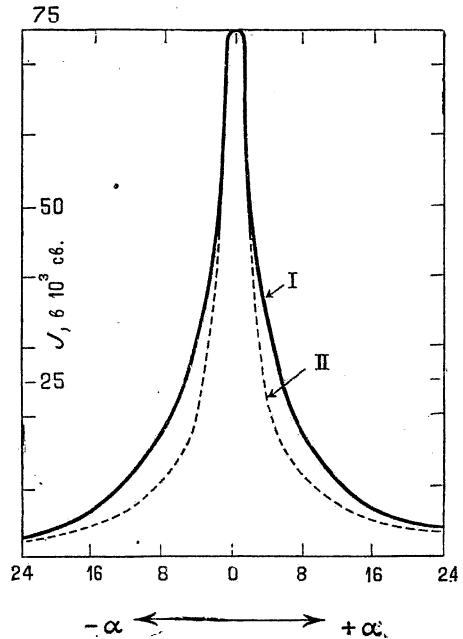
Фиг. 18. Кривая распределения силы света прожектора типа XIV-5.



Фиг. 21. Кривая распределения силы света вращающегося маяка типа ВРА-60-1.



Фиг. 19. Кривые распределения силы света прожектора типа СА-60. I—в горизонтальной плоскости, II—в вертикальной плоскости.



Фиг. 22. Кривые распределения силы света прожектора типа XXVI-1.

На фиг. 16 — 22 даны кривые распределения силы света прожекторов с лампами накаливания, изготовляемых в СССР (16).

ТАБЛИЦА 13.—ПРОЖЕКТОРЫ С ЛАМПАМИ НАКАЛИВАНИЯ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫЕ В СССР (16).

Тип прожектора	Источник света										
	E, в В	W, в В	Тип лампы	Цоколь	Высо-та лам-пы, в мм	Диаметр колбы, в мм	Высо-та свето-вого центра, в мм	J ₀ , в св.	Срок служ-бы, в час.		
XIV-4	120	1000	ОСТ 195	Гол.	330	170	250	1470	800		
XIV-4	220	1000			330	170	250	1370	800		
XXVII-1 . . .	120	500			310	150	235	685	800		
XXVII-1 . . .	220	500			310	150	235	602	800		
XXVII-1 . . .	110	300			Норм.	240	120	180	375	800	
XXVII-1 . . .	220	300				240	120	180	326	800	
ВрА-60	110	1000			КП-7	Гол.	235	70	120	1800	400
МСПР-Л4.5 . .	110	1000					240	70	135	2100	100
XIV-5	110	1000					240	70	135	2100	100
СА-60	110	1000					240	70	135	2100	100
ПТА-4.5 . . .	110	1000	240	70			135	2100	100		
П-35-2	12	100	СГ-10	Сван			120	90	75	176	10
XV-5	50	25	ТЖ-18				73	50	47	19	300
ПЛ-3.5	50	250	ПР-11				120	90	75	300	500

Тип прожектора	Отражатель и рассеиватель						Прожектор					
	Материал	Отраж. поверх-ность	D, в мм	f, в мм	Угол охвата, град.	Рассеиватель	J _{0с.} , в 10 ³ св.	α		кпд, %	Вес, в кг	
								Гориз.	Вертик.			
XIV-4	Металл.	Хром.	450	95	249	Выпукл.	200	28°	17°	38	33.5	
XIV-4							132					
XXVII-1 . . .	Металл.	Хром.	350	90	255	Выпукл.	75	30°	22°	38	13	
XXVII-1 . . .							53					
XXVII-1 . . .							35	28°	22°			13
XXVII-1 . . .							31					13
ВрА-60	Стекл.	Посеребр.	600	250	124	Плоск.	2000	4°	4°	20	124	
МСПР-Л4.5 . .	Стекл.	Посеребр.	450	200	111		1800	5°	5°	17.2		
XIV-5	Металл.	Хром.	450	95	249	Выпукл.	1600	8°	8°	29	53	
СА-60	Стекл.	Посеребр.	600	250	124	Линзы	320	45°	4°	18	59.6	
ПТА-4.5 . . .	Стекл.	Посеребр.	450	200	111		1600	4°	4°			
П-35-2	Металл.	Посеребр.	350	50	241	Плоск.	650	3.5°	3.5°	19		
XV-5	Металл.	Хром.	240	34	241		10	12°	12°	45	4.6	
ПЛ-3.5	Металл.	Хром.	350	50	241		260	9°	9°	30	13	

Литература.

(Ключ к периодическим изданиям—в конце тома.)

- (1) Gehlhoff G., in Bloch, Lichttechnik, Berlin, 1921.
 (2) Paterson and Walsh, Collective researches National Physical Laboratory, 18: 407; 24. (3) Gehlhoff G., 27, 1: 7, 37; 20. (4) Benford F., 120, 27: 199; 24. (5) Фролов, Прожекторы с интенсивной дугой, Ленинград, 1928. (6) Basset P., 78, 44; 23. (7) Aurton, in Hagenbach, Der Elektrische Lichtbogen, S. 3; 1924. (8) Карякин, Светотехника, № 4: 14; 32. (9) Sonnefeld A., Die Hohlspiegel, Berlin, 1925, S. 52.
 (10) Benford F., 120, 27: 252; 24. (11) Benford F., 120, 29: 728; 26. (12) Benford F., 120, 29: 373; 26. (13) Спец. выпуск Sperry. Gyroscopa Company, New York, 1930. (14) Benford F., 120, 27: 504; 24. (15) Спец. выпук. Siemens-Schuckert, 1931. (16) Специальный выпуск Электрoзавода ВЭО, 1932.

КЛЮЧ К ПЕРИОДИЧЕСКИМ ИЗДАНИЯМ.

Литературные ссылки обозначены в «Справочнике» по следующему принципу: стоящая впереди к у р с и в н а я цифра указывает номер периодического издания по общему перечню; если перед такой цифрой стоит буква В, то ссылка имеет в виду не периодическое издание, а монографию или один из справочников, упомянутых в отдельном списке в конце общего перечня; вторая цифра, набранная жирным шрифтом, указывает номер тома (для книг номер тома обозначен римской цифрой); третья цифра, отделенная от предыдущей двоеточием, указывает страницу; наконец последняя двузначная цифра указывает год издания. Так, 64V, 31: 253; 22 обозначает: *Verslagen koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam*, том 31, страница 253, издание 1922 года (номер серии не указывается); *V10, IV: 191; 18* обозначает: *Doelster, Handbuch der Mineralchemie*, том IV, страница 191, издание 1918 года. Ссылка 0 (ноль) указывает на частное, неопубликованное сообщение поименованного автора.

ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ.

1. Journal of the American Chemical Society, Washington.
2. Physical Review, Corning (N. Y.).
3. London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, London.
4. Journal of the Chemical Society, London. (Memoirs and Proceedings of the Chemical Society, 1841—1848; Quarterly Journal... 1849—1862; с 1862—Journal...)
5. Proceedings of the Royal Society, A. Mathematical and Physical Sciences, London.
- 5B. Proceedings of the Royal Society, B. Biological Sciences, London.
6. Annales de chimie et de physique, Paris. (В 1914 разделился на № 14 и 16.)
7. Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre, Leipzig.
8. Annalen der Physik, Leipzig. (Journal der Physik, 1790—1794, Halle; Journal der Physik, 1795—1798, Leipzig; Annalen der Physik, 1799—1819; Annalen der Physik und der physikalischen Chemie, 1819—1824 (Gilbert). Annalen der Physik und Chemie, 1824—1899 (Poggendorff, Wiedemann). Annalen der Physik, 1900—(Drude, Wien and Planck).
9. Zeitschrift für Elekt. ochemie und angewandte physikalische Chemie, Leipzig.
10. Tables annuelles internationales de constantes et données numériques, Paris.
11. American Chemical Journal, Washington. (В 1914 соединился с № 1.)
12. American Journal of Science New Haven. (American Journal of Science and Arts, 1820—79; известен также как Silliman's Journal of Science.)
13. Annalen der Chemie, Justus Liebig's, Leipzig.
14. Annales de chimie, Paris.
16. Annales de physique, Paris.
18. Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. 3-me série A (Sciences exactes), Haarlem.
20. Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik, Stockholm.
21. Astrophysical Journal (The), Chicago, Illinois.
22. Atti della Reale Accademia nazionale dei Lincei, Roma. (Rendiconti classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.)
25. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Berlin.
27. Bulletin de la Société chimique de France, Paris. (До 1908—Bulletin de la Société chimique de Paris.)
28. Bulletin de la Société chimique de Belgique, Gand. (До 1904—Bulletin de l'Association belge des chimistes.)
31. Bureau of Standards, Scientific Papers, Washington. (Продолжение—№ 546.)
- 31A. Bureau of Standards, Bulletin, Washington. (Продолжение—№ 546.)
32. Bureau of Standards, Technologic Papers, Washington. (Продолжение—№ 546.)
34. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, de l'Institut de France, Paris.
36. Gazzetta chimica italiana, Roma.
37. Helvetica Chimica Acta, Basileae et Genevae.
39. Journal of the American Institute of Electrical Engineers, New York.
41. Journal of the Chemical Society of Japan (Nippon Kwagaku Kwai Shi), Tokyo. (До января 1921—Journal of the Tokyo Chemical Society.)
- 41B. Bulletin of the Chemical Society of Japan, Tokyo.
42. Journal de chimie physique, Paris, Genève.
43. Journal of the Faculty of Engineering, Tokyo Imperial University, Tokyo.
44. Journal of the Faculty of Science, Tokyo Imperial University, Tokyo.
45. Industrial and Engineering Chemistry, Washington. (До января 1923—Journal of Industrial and Engineering Chemistry.)
48. Journal of the Optical Society of America and Review of Scientific Instruments, Menasha, Wis.
49. Journal de pharmacie et de chimie, Paris.
50. Journal of Physical Chemistry, Ithaca (N. Y.).
51. Journal de physique et le radium, Paris. (В 1920 образовался из Le radium, la radioactivité et les sciences qui s'y rattachent... и Journal de physique théorique et appliquée.)
52. Journal für praktische Chemie, Leipzig.
53. Журнал Русского физико-химического общества, часть химическая, М.—Л.
54. Journal of the Society of Chemical Industry, London.
55. Kolloid-Zeitschrift, Dresden und Leipzig. (До 1913—Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide, Dresden.)
57. Monatshefte für Chemie und verwandte Teile anderer Wissenschaften, Wien.
58. Nature, London.
59. Nuovo Cimento, Pisa.
60. Översigt af Finska Vetenskaps-Societetens, Förhandlingar, Helsingfors. (Издание прекратилось с тома 64, 1921—22.)
62. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Physical and Mathematical, London.
63. Physikalische Zeitschrift, Leipzig. (Слиялся в 1924 с Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik.)
- 64P. Proceedings of the Royal Academy of Sciences of Amsterdam, Amsterdam.
- 64V. Verslagen koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Amsterdam.
65. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, Cambridge, Boston.

67. Proceedings of the Physical Society of London, London.
68. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Edinburgh.
69. Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada. (Mémoires et comptes rendus de la Société royale du Canada.) Montreal, Toronto.
70. Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas, Leyde.
71. Rendiconti dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche, Napoli. (Classe della Società Reale di Napoli.)
75. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien, mathematisch-naturwissenschaftl. Klasse, Wien.
76. Sitzungsberichte der preussischen Akademie der Wissenschaften, Berlin.
78. Transactions of the American Electrochemical Society, New York.
83. Transactions of the Faraday Society, London.
84. Transactions of the Illuminating Engineering Society, New York.
85. Transactions of the Optical Society, London.
87. Verhandelingen der koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Amsterdam.
88. Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin, Berlin. (См. также № 96.)
91. Zeitschrift für analytische Chemie, Wiesbaden.
93. Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie, Leipzig. (До 1915—Zeitschrift für anorganische Chemie.)
96. Zeitschrift für Physik, Braunschweig. (Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft zu Berlin, 1882—1898, Berlin; Verhandlungen der deutschen physikalischen Gesellschaft, 1899—1902, Leipzig; Berichte der deutschen Physikalischen Gesellschaft, 1903—1919, Braunschweig; Zeitschrift für Physik, 1920—)
97. Zeitschrift für technische Physik, Leipzig.
99. Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie, Leipzig.
101. Electrotechnische Zeitschrift, Berlin.
107. Electrical World, New York.
117. Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society, Dublin.
120. General Electric Review, New York.
121. Electrician, New York.
128. Journal of the Washington Academy of Sciences, Washington.
131. American Journal of Physiology, Boston.
132. Anales de la sociedad española de física y química, Madrid.
133. British Association for the Advancement of Science, Reports, London.
134. Известия Академии наук СССР, Ленинград. (До 1917—Известия Имп. Академии наук, СПб; с 1917—Известия Российской Академии Наук; с 1925—Известия Академии наук СССР.)
136. Chemiker-Zeitung, Cöthen.
137. Kongelige Danske Videnskaberne Selskab. Matematisk-fysiske Meddelelser.
138. Societas scientiarum Fennica. Commentationes physico-mathematicae, Helsingfors.
141. Journal of Biological Chemistry, New York.
142. Journal of the Society of Chemical Industry, Japan, Tokyo. (Пржнее название—Journal of Chemical Industry, Japan).
143. Journal of the Franklin Institute, Philadelphia.
149. Archives des sciences physiques et naturelles, Losanne. (Bibliothèque britannique, 1796—1815; Bibliothèque universelle des sciences, belles-lettres et arts, 1816—1835; Bibliothèque universelle de Genève. 1836—1845, Genève; Supplément à la bibliothèque universelle de Genève. Archives des sciences physiques et naturelles, 1846—1847, Genève; Bibliothèque universelle de Genève. Archives des sciences physiques et naturelles, 1848—1857, Genève; Bibliothèque universelle, revue suisse et étrangère. Archives des sciences physiques et naturelles, 1858—1861; Bibliothèque universelle et revue suisse. Archives des sciences physiques et naturelles, 1862—1877; Bibliothèque universelle. Archives des sciences physiques et naturelles, ab 1878.)
150. Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens ins besondere aus dem Laboratorium der Technischer Hochschulen. Verein deutscher Ingenieure, Berlin.
152. Carnegie Institution of Washingtons Publications, Washington.
165. Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie. (Теперь—Bulletin international de l'Académie Polonaise des sciences et des lettres.) Cracovie (Krakow).
166. Science, New York.
168. Communications from the Physical Laboratory at the University of Leiden, Leiden.
172. International Congress of Applied Chemistry.
173. Analyst, London.
174. Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Edinburgh.
176. Chemisch Weekblad, Amsterdam.
180. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften, Krakau.
182. Proceedings of the Chemical Society, London.
186. Bulletin de la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique, Bruxelles.
188. Nachrichten von der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Geschäftliche Mitteilungen; mathematisch-physikalische Klasse, Berlin.
197. Proceedings of the National Academy of Sciences, Washington.
199. Le Radium, Paris. (В 1920 слился с № 51.)
200. Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik, Leipzig. (В 1924 слился с № 63.)
201. Proceedings of the Cambridge Philosophical Society, Cambridge.
202. Zeitschrift für physiologische Chemie, Strassburg.
203. Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiologische Abteilung, Leipzig. (Слился в 1919 с № 278.)
204. Photographic Journal, London.
205. Biochemische Zeitschrift, Berlin.
206. Comptes rendus des séances de la Société de biologie, Paris.
208. Physica, Nederlandsch Tijdschrift voor Natuurkunde, Eindhoven.
210. Scientific Papers, Institute of Physical-Chemical Research, Tokyo.
214. Kongelige Danske Videnskaberne Selskab, Skrifter naturvidenskabelig og matematisk Afdeling, Kjøbenhavn.
218. Naturwissenschaften, Berlin.
219. Proceedings of the Physico-Mathematical Society of Japan, Tokyo.
223. Journal of General Physiology, Baltimore.
226. Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf, Düsseldorf.
228. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Wien.
230. Biochemical Journal, Liverpool.
231. U. S. Public Health Service, Public Health Reports, Washington.
233. Pharmaceutisch Weekblad, S'Gravenhage.
236. Ergebnisse der Physiologie, Wiesbaden.
237. Fortschritte der Chemie, Physik und Physikalischen Chemie, Leipzig.
238. Travaux et mémoires du Bureau international des poids et mesures, Paris.
241. Proceedings of the American Philosophical Society, Philadelphia.
243. Zeitschrift für Instrumentenkunde, Berlin.
249. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Hamburg.
250. Bulletin des séances de la Société française de physique (1902—1910). (С 1873—1901 как Séances...; продолжение—№ 51.)

267. Philippine Journal of Science, Manila.
 278. Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. (Bflüger.) Berlin.
 279. Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel, Berlin. (Прежнее название—Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel sowie der Gebrauchsgegenstände.)
 287. Kolloidchemische Beihefte, Dresden und Leipzig.
 289. Journal of Physiology, London, позже Cambridge.
 290. Journal of the Society of Dyers and Colourists, Bradford.
 291. Arbeiten aus dem Reichsgesundheitsamte, Berlin.
 293. Archiv der Pharmazie. (В 1924, соединившись с № 273, получил общее название—Archiv der Pharmazie und Berichte der deutschen pharmazeutischen Gesellschaft.) Hannover und Berlin.
 302. Smithsonian Institution Publications. Miscellaneous Collection, Washington.
 317. Chemische Industrie, Berlin. (В 1921 слился с № 92; с 1923—снова разделились.)
 333. Psychological Review, Baltimore.
 337. Bulletin of the National Research Council, Washington.
 341. Journal of Agricultural Research, Washington.
 345. Bulletin des sciences pharmacologiques, Paris.
 348. Cotton Oil Press, Washington.
 370. Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences, Boston-Cambridge.
 388. Öfversigt af K. Svenska Vetenskaps-Akademiens, Förhandlingar, Stockholm.
 398. Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.
 427. Physikalische Berichte, Braunschweig. (Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie, 1877—1919, Leipzig; в 1920 соединился с Fortschritte der Physik и Halbmonatliches Literaturverzeichnis под общим названием Physikalische Berichte.)
 429. Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, Kyoto. (До 1914 являлся частью Memoirs of the College of Science and Engineering, Kyoto Imperial University.)
 434. Scientific Transactions of the Royal Dublin Society, Dublin.
 437. Japanese Journal of Physics, Tokyo.
 444. Verhandlungen der preussischen Akademie der Wissenschaften, Berlin.
 453. Proceedings of the Iowa Academy of Science.
 454. Procès-verbaux et Résumé des communications de la Société française de physique, Paris.
 468. Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Stockholm.
 482. Quarterly Journal of the Indian Chemical Society, Calcutta.
 483. American Dyestuff Reporter (включает в себе Proceedings of the American Association of Textile Chemists and Colorists), New York.
 501. Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Collection in 8-vo, Bruxelles.
 504. Записки Академии наук СССР, Ленинград. (До 1917—Записки Императорской Академии наук, СПб.; с 1917—Записки Российской Академии наук; с 1925—Записки Академии наук СССР.)
 517. Perfumery and Essential Oil Record, London.
 520. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, London.
 521. Bulletins of the Lick Observatory. (Mt. Hamilton, Calif.)
 524. Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften, Berlin. (К. preussische Akademie der Wissenschaften.)
 525. Publications of the American Astronomical Society.
 526. Bihang till Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Stockholm. (В 1904 разделился на № 19 и 20.)
 528. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik, Braunschweig, затем Leipzig.
 529. Proceedings of the Institute of Radio Engineers, New York.
 532. Popular Astronomy, Northfield.
 538. Transactions of the International Astronomical Union, London.
 539. Proceedings of the Royal Irish Academy. Section A, Mathematical, Astronomical and Physical Science. Section B, Biological, Geological and Chemical Science, Dublin.
 542. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Mathematisk-fysiske Meddelelser, Kjøbenhavn.
 543. Proceedings of the Imperial Academy of Tokyo, Tokyo. (Прежнее название—Tokyo Academy.)
 544. Transactions of the Cambridge Philosophical Society, Cambridge.
 548. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Gesamten Naturwissenschaften zu Marburg, Marburg.
 550. Anales de la Sociedad científica argentina, Buenos-Aires.
 551. Monatsberichte der K. preussischen Akademie der Wissenschaften, Berlin. (Затем Berichte... и в последнее время Sitzungsberichte...)
 554. Abo Akademi. Acta academia aboensis mathematica et physica, Abo.
 557. Transactions Royal Society, South Africa, Cap Town.
 558. Acta phytochimica, Tokyo.
 559. Stain Technology.
 560. Color Trade Journal, New York.
 561. Bulletin de la Société de chimie biologique, Paris.
 562. Archives of Internal Medicine, Chicago.
 563. Zeitschrift Farben Textile Chemie.
 569. Zeitschrift für Sinnesphysiologie.
 B1. Hund, Linienspectren und periodisches System der Elemente, Berlin, Springer, 1927.
 B2. Glazebrook R. T., Dictionary of Applied Physics, London. Macmillan, 1922—23.
 B3. Landolt-Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen, 5 Aufl., Berlin, Springer, 1923.
 B65. Stähler, Handbuch der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie. 5 volumn. Berlin und Leipzig, de Gruyter & Co., 1920.
 B86. Exner and Haschek, Die Spektren der Elemente bei normalen Druck, Wien, Deuticke, 1912.
 B92. Paschen and Götz, Seriengesetze der Linienspektren, Berlin, Springer, 1922.
 B93. Fowler, Report on Series in Line Spectra, London, Fleetway Press, 1922.
 B94. Sommerfeld, Atombau und Spektrallinien, Braunschweig, Vieweg, 1924.
 B95. Geiger and Scheel, Handbuch der Physik, Berlin, Springer, 1926—.
 B96. Kayser, Handbuch der Spektroskopie, 1900—(1924?), Leipzig, Hirzel.
 B402. Wien und Harms, Handbuch der Experimentalphysik, B. XXIII, Leipzig, 1928.