

т. 60 и 54182 [546(02)].

Програм  
по  
неорганической химии

306368

1922 г.  
Под редакцией  
Вид. "Вид. Гва при Ч. Г. Д"



## ПРОГРАМ

курсу НЕОРГАНИЧНОЇ ХЕМІЇ для студентів  
технологів і агрономів У.Г.А. на 1922/23

и 5418 / шкільний рік.

/ 4 лекції на тиждень в першому семестрі  
і 3- у другому /.

1. Два напрямки свідомого знайомства з природою. 1/ спостереження та опис природних тіл/ жива та мертва природа / і 2/ дослідження природних з'явищ. 3. явища фізичні та хемічні. Фізика та хемія. Головні моменти з історії розвитку хемічного знання. А. Лавуазьє й підвалини наукової хемії / 1774 рік /.-

2. Механична суміш / мішанина / та хемічне сполучення. Реакції сполучення. Постійний склад хемічного сполучення та довідльні рецепти суміші. Реакції розкладу. Тіла прості та складні. Хемічне "зв'язування" тіла / при р. сполучення / та його "звільнення" / при р. розкладу / . Просте тіло та елемент. Тип реакції виміну: вимін простий та подвійний. Реакції, що проходять зі зміною барви: Кольориметрія. Реакції з утворення осадків. Тіла кристалльні та аморфні. Огляд кристалічних систем.

3. Числовий / кількостний / зміст хемічних реакцій. Основні хемічні закони: 1/ постійности запасів матерії / постійність ваги при хемічних реакціях / , 2/ постійність складу хемічних сполучень / постійні пропорції / , 3/ кратних пропорцій та 4/ паїв. Сполукові тягарі елементів. Стехіометричні відносини. Найпростіші хемічні формули та рівняння реакцій. Реакції поворотні та неповоротні. -

4. Методи наукового дослідження природи.

Спостереження та досвід / експеримент / .Гіпотези та теорії. Сучасна атомична теорія Дальтона / *Dalton's* / .Атоми та молекули. Молекулярна структура вільного тіла. Атомна та молекулярна вага. Таблиця атомових тіл елементів. Доповнення атомової теорії: склад молекули елементарних газів. Гіпотеза Авогадро / 1811 р. / .

5. Енергія та її форми. Перетворення енергії. Закон постійності запасу енергії / Роберт майер , 1842 р. / .Окремі форми енергії та їх виміри. Хемічне споріднення. Хемічна енергія та тепло. Реакції екзо та ендо-термічні. Калорія. Термохемія та калориметрія. Класування елементів. Метали та неметали / метало"іди / . Валентність / атомність / елементів і атомних груп. Еквівалент. Структурні формули. Правило Жерара / *Ch. Gerhardt* . -1816-1857 / , яко норма відносин між молекулярною та питомою вагою / густотою / . Тонометрія.

6. К И С Е Н Ь : хемічна вдача, фізичні константи, способи лабораторного добування. Добування кисня з бертолетової соли в присутності манганового перекису. Каталіз. Кисень і Озон. Оксозов. Алотропія. Реакції окислення. Горіння, тління та дихання. Оксиди / окиси / . Реакції окисів з водою. Водокиси та ангідриди. Схеми утворення соли. Кислота / квас / , луг і сіль. Нейтралізація. Індикатори. Оксиди / окиси / основні, кислі / квасні / та амфотерні. Технічне значіння та добування кисня / метод Буссенго / .

7. В О Д Е Н Ь : хемічні ознаки та фізична вдача. Добування водня / лабораторне та технічне / . Горіння водня. Громучий газ / Губчата платина, яко каталізатор / . Рулка Даніеля. Друммондове світло. Окислове та редуційне полум'я. Реакції розкислення. "*status nascendi*" . Кисень і водень в ряді взаємних сполучень. Пероксид / перекис / водня . / Пергідроль / .-

8. В О Д А. Вода в природі. Аналіз та синтез. Електроліз води. Синтез води по Дюма та Стасу. Хемічний склад і значіння води, яко реактиву. Розчинність. Коефіцієнт розчинности. Росчини насичені , ненасичені та пересичені. Вода гігроскопична та конституційна. Прикристаллова вода. При-

родня вода / мінеральна, річкова, кринишна, морська / .Очищення води: фільтрування, декан-тація та дистиляція / перегонка / .Вода десті-льована та хемічно-чиста.

9. Три стани скупності води; їх рівновага. Елементарне поняття фази. Газ і пара. Пружи-вість газів. Фізичні закони газового стану: 1/ Бойля Маріотта, 2/ Гей Люсака-Дальтона. Аб-солютна температура. Рівняння газового стану: 1/ Клапейрона / *Клапейрон* / та 2/ ван-дер-Ваальса / *van der Waals* / .Об'єм грамомолеку-ли газу /  $22.412$ , ст. 3 / .Методи визначення питомого тягару / густоти / газів і пари: 1/ Реньо, 2/ Дюма, 3/ А.В.Гофмана, 4/ Віктора Мейера.

10. Х Л О Р і група ГАЛОГЕНІВ. Атомові тя-гарі елементів та їх фізично-хемічна харак-теристика. Класифікація Дюма. Тріади Деберай-нера / *Deberajner* — -1817 р. / .Роботи Пет-тейкофера / *Pettencoffer* -1850 р. / .Хемічна енергія хлору: окислення хлором. Добування хло-ру. Хлорна вода. Антіхлор. Лабораторне вживання та технічне значіння хлору.

Сполучення хлору з воднем. Хлороводень і соляна кислота / соляний квас / .Безкисенні кислоти. Хлоріди / хлораки / .Ряд хлорових ки-сенних kwasів: перхлоратний / надхлорний / -  $HClO_4$  , хлоратний-хлорний  $HClO_3$  , хлорітний-хлоровий-  $HClO_2$  , гіпохлорітний / підхлоровий /  $HClO$  .Бертолетова сіль. Хлорне / білильне / вапно. Лавеліева вода. Сполучення хлору з кис-нем: двоокис-  $ClO_2$  та окис  $Cl_2O$  хлору. -

11. Б Р О М. Фізично-хемічна характе-ристика. Добування бромю. Бром та вода. Сполучення з воднем: бромоводень і броміди / бромаки / . Кисенні бромові кислоти.

12. Й О Д : добування та сублимація. Зви-чайна або термічна диссоціація: залежність її від температури. Диссоціація бромю, бромоводня та йодоводня. Йодоводень та йодіди / йодаки / . Кисенні йодові кислоти.

13. Ф Т О Р. Природні Фторіди / фтораки / та добування фтороводня. Фтороводнева кислота й скло. Утворення молекулярних комплексів:

ас-соціація.

14. Теорія електричної діс-соціації / Іонова теорія / Катиони й аніони. Рівняння йонових реакцій. Закон Фарадея. Електричний заряд йонів. Хемічні реакції / особливо окислення та редукції / при світлі йонової теорії. Елементи теорії розчинів вант-Гоффа / *vant Hoff* / осмотичне тиснення. Кріоскопія та абуюскопія. Степень діс-соціації, її залежність від концентрації. Закон чинности мас / *quedberg i Waage* / Швидкість хемічної реакції. Гідроліз.

15. С І Р К А. Добування сірки з природних покладів й очищення. Фізичні ознаки. Алотропічні відміни. Сірка аморфна: пластична та еластична; сірка кристалічна-ромбічна та моноклінічна. "Точка перетворення / переходу /". Ділатомер. *Stabil, metastabil, labil.* Правило фаз Джіббса / *Gibbs* /.

Сполучення сірки. Сірководень і його солі. Ряд кисених сполучень: відповідні кислоти та солі, їх номенклатура. Сульфатна / сірчана / кислота  $H_2SO_4$ , сульфати / сірчани /  $M_2SO_4$ ; сульфїтна / сіркова  $H_2SO_3$  / кислота; сульфїти; тіосульфїти / тиосульфїти /  $-M_2S_2O_3$  / піросульфати.  $M_2SO_3$ . Супер-сульфати. Солі середні, кислі, основні, подвійні та потрійні /  $K_2, Fe, Cu, (NO_2)_2$  / . Сполучення сірки з хлором і вугільцем. Фабрикація сульфатної / сірчаної / кислоти / , / камерний та контактний способ / .-

16. С Е Л Е Н і Т Е Л У Р. Загально-порівняючий огляд елементів групи кисня / кисень-сірка-селен-телур / .

17. АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ. Склад повітря / по Дюма та Буссенго / . Роля головних компонентів. Азот повітря та азот амоніакового нітрїта. Закон тотожности. Недіяльні гази. Атмосферне тиснення та його значіння. Пруживість газів і пари в залежности від тиснення атмосфери. Хемічні об'ємні закони Ге-Люсака / 1808 / . Закон парціального тиснення / Дальтон, 1807 / . Кинетична теорія газів. Числа Льюшмідта. Константа Авогадро. / Роботи Перрена / *Perrin* / .

18. А З О Т: фізичні константи та хемічна

вдача. Сполучення азоту з воднем: амоніак, амоній та амінова група. Сполучення азоту з киснем: ряд окисів Нітратна / азотна / і нітрітна / азотова кислоти і відповідні їм солі / нітрати і нітріти. Салітра в природі; її примітивна фабрикація на Україні за давніх часів / бурти / . Азотна кислота у техніці: добування окисів азоту з атмосферного повітря. Промислове значіння азотної кислоти.

Галоїдні сполучення азоту. Органічні сполучення. Азот у природі; його колобіг. Азотові угноєння.

19.  $\text{P}$   $\text{O}$   $\text{S}$   $\text{F}$   $\text{O}$   $\text{P}$ . Алотропічні відміни. Сполучення з воднем: фосфоро-водень газовий, плинний та твердий. Галоїдні сполучення фосфору: три-хлорид, пента-хлорид і хлор-оксид фосфору. Сполучення з киснем. Ряд окисів. Фосфорні кислоти: орто-мета-піро-фосфорні -фосфатні кислоти.

$\text{H}_3\text{PO}_4$   $\text{HPO}_3$   $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$   
Підфосфорна  $\text{H}_2\text{PO}_2$  / субфосфатна / кислота.

Фосфатна / фосфорова / кислота  $\text{H}_3\text{PO}_4$

Фосфорні солі-штучні та природні, фосфорити.

Фосфорові вигнойкі: суперфосфат, томас-шлак, косяна мука. Фосфор у техніці. Сірники.

20.  $\text{A}$   $\text{P}$   $\text{S}$   $\text{E}$   $\text{H}$ . Арсенові мінерали та добування арсену. Фізична природа й алотропія. Арсеновий водень. Реакція Марша. Арсен-катион: сполучення з галоїдами. Арсен-аніон: ряд окисів / ангідридів / і відповідних кислот: арсенатна і арсенітна. Сіркові сполучення арсену. Тіосолі. СУРМИК- / антімон / . Сполучення з воднем, галоїдами та киснем. Ряд окисів і кислот. Хлор-окис сурмику. Сполучення з сіркою. Тіосолі.

21.  $\text{V}$   $\text{U}$   $\text{G}$   $\text{L}$   $\text{E}$   $\text{C}$   $\text{B}$ . Вугіль, графіт, алмаз. Органічна хемія, її метод і система. Сполучення вугільця з воднем. Горіння та структура полум'я. Зони полум'я та їх температура. Природні поклади вугля та вугільцевих сполучень. Кам'яний вугіль і фабрикація світляного газу. Нафта, її дистиляція та пирогенація. Штучні вугільцеві сполучення. Лямпа Деві / Davy's / . Теплова енергія, паливо та джерело енергії взагалі. Горіння вугля до окису та двоокису вугільця та закон Гесса / Hess / ; поширення цього закону на інші термохемічні реакції. Неорганічні вугільцеві сполучення.

22. КРЕМІНЕЦЬ. Сполучення з вод-  
нем, галоїдами та киснем. Кваси / орто-та ме-  
та / . Двоокис кремінця / крем'яний ангідрид,  
кремінка / . Крем'яни. Моно-, бі та три-сілікати.  
Крем'яні сполучення в природі та техніці.  
Технологія глини та сілікатів / гончарство,  
кераміка / . Крем'яна кислота і коллоїди.  
коллоїди-реверсійні, ірреверсійні, захоронні.  
Ссідання. Феномен Тіндала. Ультра-мікроскопи.

23. Атомові тягарі на підставі закону  
Дюльонга / *Dulong et Petit* / . Закон Неймана  
/ *Neumann* , атомова теплоємність / . Закон Мітшер-  
ліха (*Mitscherlich*) ізоморфізм / .

24. " *Vis tellurique* " Шанкуртуа / *de Chan-*  
*courtois* 1862 р. / . Закон октав Ньюландса  
/ *Newlands* 1864 р. / . Періодична система  
елементів Л. Мейера-Д. Менделеева / *dothar Meyer*  
— 1864 - 1869; Д. Менделеев 1869 / ; періо-  
ди, групи / колони / і ряди. Таблиця Менделе-  
ева / 1869 р. / і Б. Браунера / *Prof Dr B. Brauner*  
— 1921 р. / . Атомові об'єми. Діаграма Л. Мей-  
ера. Теорія атомоналогів і провіщення невідом-  
их елементів. Періодичний закон. Недоладність  
періодичної системи Менделеева.

25. Характерні фізичні ознаки металів:  
барва, непрозорість, кристалічна структура, пи-  
томий тягар / метали легкі і тяжкі / , твер-  
дість, міцність, ковкість і ростяжність. Точ-  
ки топлення і кипіння. Дифузія газів через  
метали. Електропровідність і магнетичність.  
Хемічна природа металів. Відношення до ріж-  
них реагентів. Оксиди / окиси / ; гіпер / -су-  
пер- / оксиди: антозоніди /  $O^{2-}M^{n+}$  ;  $O^{2-}K$  ;  $O^{2-}Na$  / і  
озоніди /  $O = Mn = O$  ;  $O = Pb = O$  / .  
Гидриди, карбіди, сіліциди і фосфіди.

Ряд електричних напружень елементів і  
його значіння / *Li - K - Na - Mg - Zn - Fe - Cd - Te - Co - Ni -*  
*Pb - Sn - Hg - Cu - Ag - Au - Au* )

26. Сполучення металів між собою: амаль-  
гами: лігатури / альяжі, стоплива / . Лігатури,  
яко тверді рощини. Фізично-хемічна індивідуаль-  
ність де-яких лігатур / магнетичність *Mn + Al* ,  
відношення до кислот, електро-провідність і точ-  
ка топлення / . Евтектична суміш. Лігатура *Wooda*  
і *Rose* . Металографія.

27. Перша група періодичної системи елементів. Підгрупа лужоватих металів

. Натрій / сод / . Натрові сполучення. Хлорид натру. Природні поклади камяної соли. Самосадочна / озерна / сіль. Куховарська сіль. Випарування і виморожування. Градирні. Субхлорид н. Бромід та йодид. Гипохлорит н. /  $NaOCl$  / і луг лябаррака / *debarrique* / . Перхлорат н.  $NaClO_4$  , йодат н. -  $NaIO_3$  . Сульфідн: нормальний -  $Na_2S$  і кислий / сульфгидрат / -  $NaHS$  . Полісульфідн  $Na_2S_x$  . Гидросульфід  $Na_2S_2O_4$  . Бісульфід -  $NaHSO_3$  . Пиросульфід -  $Na_2S_2O_5$  . Сульфід -  $Na_2SO_3$  . Натрові сульфати: кислий / бісульфат або гидросульфат / -  $NaHSO_4$  і нормальний -  $Na_2SO_4$  . Тіосульфат / гипосульфід / -  $Na_2S_2O_3$  . Нітрат. Чилійська салітра, її здобування і технічно-господарське значіння. Натрові фосфати: кислий / натрій дигидрофосфат / -  $NaH_2PO_4$  , середній / дінатрій гидрофосфат / -  $Na_2HPO_4$  і нормальний / трінатрій фосфат /  $Na_3PO_4$  . Борати: мета -  $NaBO_2$  , тетра -  $Na_2B_4O_7$  і пер-борат -  $NaBO_3$  . Сілікат натру. Росчинне шкло. Карбонати: кислий / бікарбонат / -  $NaHCO_3$  і середній  $Na_2CO_3$  . Сода безводна і кристалічна. Технічна фабрикація соди: сульфатний спосіб / *deblanc* / і амонячий / *Solvay* / .

28. Калійум / потас / . Калійні сполучення / Див. §26 натрові сполучення / . Калійум гипохлорит і жавеліева вода. Нітрат к. / калійна салітра та її технічне значіння. Чорний порох, його рецепти, реакція "вибуху". Нітрит -  $KNO_2$  і ціанід  $KCN$  калія. Сілікат  $K_2SiO_3$  , флюоросілікат  $K_2SiF_6$  . Фабрикація поташу / карбонату калія / .

29. Літіум. Хемічна енергія літія в порівнанню з натром. Неросчинні літієві соли / Флюорид -  $LiF$  , карбонат -  $Li_2CO_3$  ; фосфат  $Li_3PO_4$  / . Рубідійум, його енергія в порівнанню з калієм. Цезійум. Характерні для рібідія і цезія полігалогеніди:  $Metalg$ ;  $Metalg$ ;  $CSCl$   $KBr_2$  . . . . .

30. Аммоніум-радікал: його соли і комплекси. Амїакати. Молекулярні / *Anlagerung verbinder* / і йонові / *einlagerung* . и - и / комплекси. Хлорид амонія / арменійанська сіль / , інші галогеніди. Технічне значіння флюориду амонія /  $NH_4F$  / . Сульфідн а. Сульфат. Нітрат і ні-



тріт. Фосфати а. Фосфорна сіль / *Sol mikroskopisti-*  
*mit* / -  $Na(NH_4)HPO_4 \cdot 4H_2O$  . Карбонати а: кислий  
і середній. Хемічний склад продажного карбона-  
ту а.

31. Метали мідної групи: мідь, срібло і зо-  
лото. Найголовніші мідні руди. Металургія міді.  
Чорна мідь та її очищення. Цементування міді.  
Реакції металічної міді з кислотами. Автоката-  
ліз. Мідні лігатури / гарматний метал, звоновий  
метал, різбірська, машинна і грошова бронза.  
Мосяндж. Аргентан / пакфон / . Купрі-та купро-  
сполучення. Мідні комплекси. Реактив Швейцера  
/ *Schweitzer* / ; р. Фелінга / *Fehling* / .

32. Срібло. Кристалічне і аморфне срібло.  
Окклюзія кисню кр. сріблом. Гидрогель і гидро-  
золь срібла: хемічні ознаки. Металургія срібла:  
патінсовання, паркасування, амальгамація, ціані-  
дізація. Срібні соли і комплекси. Фотографія.

33. Золото. Металургія золота: промивання  
золотоносного піску і жлуктовання / вимиван-  
ня при допомозі розчинення / живим сріблом,  
хлором і ціанідом. Аурісполучення /  $Au^{+++}$  / . Хлора-  
уріти. Сполучення двохвалентного золота. Авро-  
сполучення /  $Au$  / . Золоті комплекси.

34. Друга група періодичної системи. Під-  
група луговато-земельна:  $Cu, Sr, Ba$  і маг-  
незійна  $Mg, Be, Zn, Cd, Hg$  . Характеристика  
обох підгруп. Кальцій / вапень / . Вапно пале-  
не і люсоване. Вапно тучне / жирне / і сухе.  
Перепалене вапно. Вапниста вода і молоко. Вап-  
неві / кальцієві / соли. Хлорове вапно, його  
склад по *Ditze* :  $Ca^{+} - OCl = Ca^{+} - OCl + Ca Cl_2$  .

Кальцій сульфат: гіпс, ангидрит, алебастр. Гіпс  
нормальний, падений, стоплений. Тужавіння / *штра-*  
*манія* / паленого гіпсу. Фосфати і карбонати  
вапневі. Цементи: Звичайний / мулярський / і  
штучний / техніцький / . Пуццолан. Цемент сухий.  
/ воздушний / і гидравлічний. Скло: розчинне і  
звичайне. Скло вапневе, оловяне, натрове і ка-  
лійне. Кронглас /  $Ca-K$  / і Флітглас /  $Fe-K$  / .

35. Стронцій / стронт / і барій / бар / .  
Окиси / оксиди / . Солі: нерозчинні, розчинні,  
легколетучі при жарові. Пиротехнія.

Радіум, його хемічна природа.

36. Магnezіум / магніум, магн / .Магнієві солі, їх гідроліз. Беріліум. Цінк. Металургія цінку. Цінкові солі, цінкати і комплекси. Залізо цінкове і циноване / див. ряд електричних напруджень  $\phi$  24 / .Кадміум / кадм / .Солі кадмія та його комплекси. Кадмієва амальгама. Ртуть / живе сріоло / .Металургія ртуті. Амальгами / *Na, K, Ca, Ba, Mg, Cu, Ag, Au, Al, Sn, Pb.* — / .Меркурі-та меркуро-сполучення. Ртутні комплекси а/ Галогенові: реактив Несслера / *Nessler* /  $K_2HgCl_4$  б/ Амонякові : I/ Меркуріаміні- $Hg(NH_2)_2 \cdot 2NH_3$ ;  $Hg(CN)_2 \cdot 2NH_3$ ;  $Hg(CN)_2 \cdot 2NH_3$  2/ Амідомеркурісполучення -  $NH_2HgCN$  3/ Меркуріамонієві сполучення -  $NH_2HgOH$  діоксидімеркуріамоніумгідроксид / засада Мінон'а /  $N^o H_2 \cdot HgO$  . X. — / оксидімеркуріаммоніум-... / хлорід, нітрат = X/.

37. Третя група періодичної системи: .Алюмініум / глинець, алюмін / , його металургія. Алюмінотермічний метод Гольдшмідта / *H. Goldschmidt* , 1895 / .Техниче значіння терміту /  $Al + Fe_2O_3$  / .Глинцеві сполучення: солі та алюмінати. Глина. Ультрамарін. Сполучення Галлі, Індія, Таллія.

38. Елементи рідкостних земель. Групи: церітова - *La, Ce, Pr, Nd, Sm* ; іттрієва: *Sc, Y, Er, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Ce, Ac* . Техниче значіння рідкостних елементів / ковначки Ауера, пирофорн, електроди жарових лампочок і т.и. / .

39. Метали четвертої групи періодичної системи: *Ge, Sn, Pb* ; Цина / *Stannum* / .Солі цинові, Станні-та станно-йон. Двоокис цини. Станніти і станнати. Мета- і орто-цинова кислота. Олово / *Plumbum* / .Оксиди, пероксид і солі. Плюмбіти і плюмбати. Цина і олово в техниці: їх лігатури.

40. Метали п'ятої групи періодичної системи: *Bi, Sb, Ta* . Бісмутові сполучення з галоїдами і киснем. Бісмутіл. Головні типи сполучень ванадія, ніобія і танталю.

41. Метали шостої групи періодичної системи: *Cr, Mo, W, U*. Хромові сполучення. Хромооксид. Хромохлорид: зелена і блакитна модифікація тетрагідрату. Хроміоскід. Гваньєтова зелень / *Guignet* / . Хроміти і Хромісоли. Хроміхлорид безводний і модифікації його гексагідрату: смарагдово-зелена / *1-ср'* / , фіялова / *3-ср'* / і ясно-зелена / *2-ср'* / . Хромовий ангидрид і хромати. Хлориди хромової кислоти: хромілхлорид. Біхромати. - Найголовніші типові сполучення молибдену, вольфраму й урану.

42. Сьома група період. системи. Манган. Мангано - і мангані-дерівати. Сполучення чотирьохвалентного мангану. Манганати і перманганати. Мінеральний Хамелеон. Ціанові комплекси.

43. Метали восьмої групи періодичн. системи. Підгрупа Залізо: *Fe, Ni, Co*. Залізо та його, металургія. Головні моменти фабрикації сирового заліза. Велика / гутова / піч. Залізо, чугун / білий і сірий / , сталь. Головні способи фабрикації сталі. Сталь кована: спосіб кричний і спосіб підльовання. Сталь вилівана: бессемеровання, спосіб Томаса-Джилькріста / *Thomas Gilchrist* / . Процес Сіменса-Мартена / *Siemens-Martin* / . Головні сорти залізних фабрикатів. М'яжке залізо, здатне до кування і зварювання. Гартування заліза. Спеціальні сорти сталі.

44. Залізні сполучення. Ферро-і феррі-соли. Комплексні ціяніди заліза: жовта і червона кровяні соли. Берлінська синь-росчинна і неросчинна. Турнбулева синь-росчинна і неросчинна. Присідні комплекси: натріумнітропруссід-*Na<sub>2</sub>Fe(CN)<sub>5</sub>NO*. Пентакарбонілзалізо.

45. Кобальт й його сполучення. Кобальтіамінові комплекси, їх пояснення з погляду теорії Вернера / *A. Werner 1893* / . Валенції головні та побічні / другорядні / . Координційне число. / Сполучення типу *an-i ein lagung* / .

46. Нікель і його сполучення. Солі і ціанові кмплекси нікеля.

47. Підгрупа п'ятинових металів. Ряд легких - *Pt, Au, Pd* і тяжких *Os, Ir, Rh*. - металів.

Металічна платина, її відміни: компактний метал, губчата платина і платинова чернь. Ряд платинових сполучень і комплексів.

48. Радіохемія. Спостереження Беккереля / *Becquerel* — , 1896 р. / . Винахід Кюрі-Склодовської / *Curie - Sklodowska* — 1898 р. / . Роботи Содді / *F. Soddy* — 1910-1914 р. / і Ретзерфорда / *E. Rutherford* — , 1920 р. / . Радіоактивна промінювання: три роди проміння та його природа:  $\alpha$ -проміння і каналове проміння в Гольдштейнових дудках.  $\beta$ -проміння і катодове проміння.  $\gamma$ -проміння і Рентгенове / *Röntgen* / . Радіоактивність , яке з'явище , зв'язане в природою атома. Радіоактивність постійна та індукована / наведена / . Роспадова / дезінтеграційна / теорія. Константа радіоактивності і перетворення елементів. Радіоактивна рівновага. Період пів-роспаду / пів-період / елемента й його пересічний вік. Систематика радіоактивних елементів та ізотопія. Група урана, радія і торія.

49. С У Ч А С Н І теорії що-до структури матерії. Нова хемична систематика.

Доцент М. Вікул.