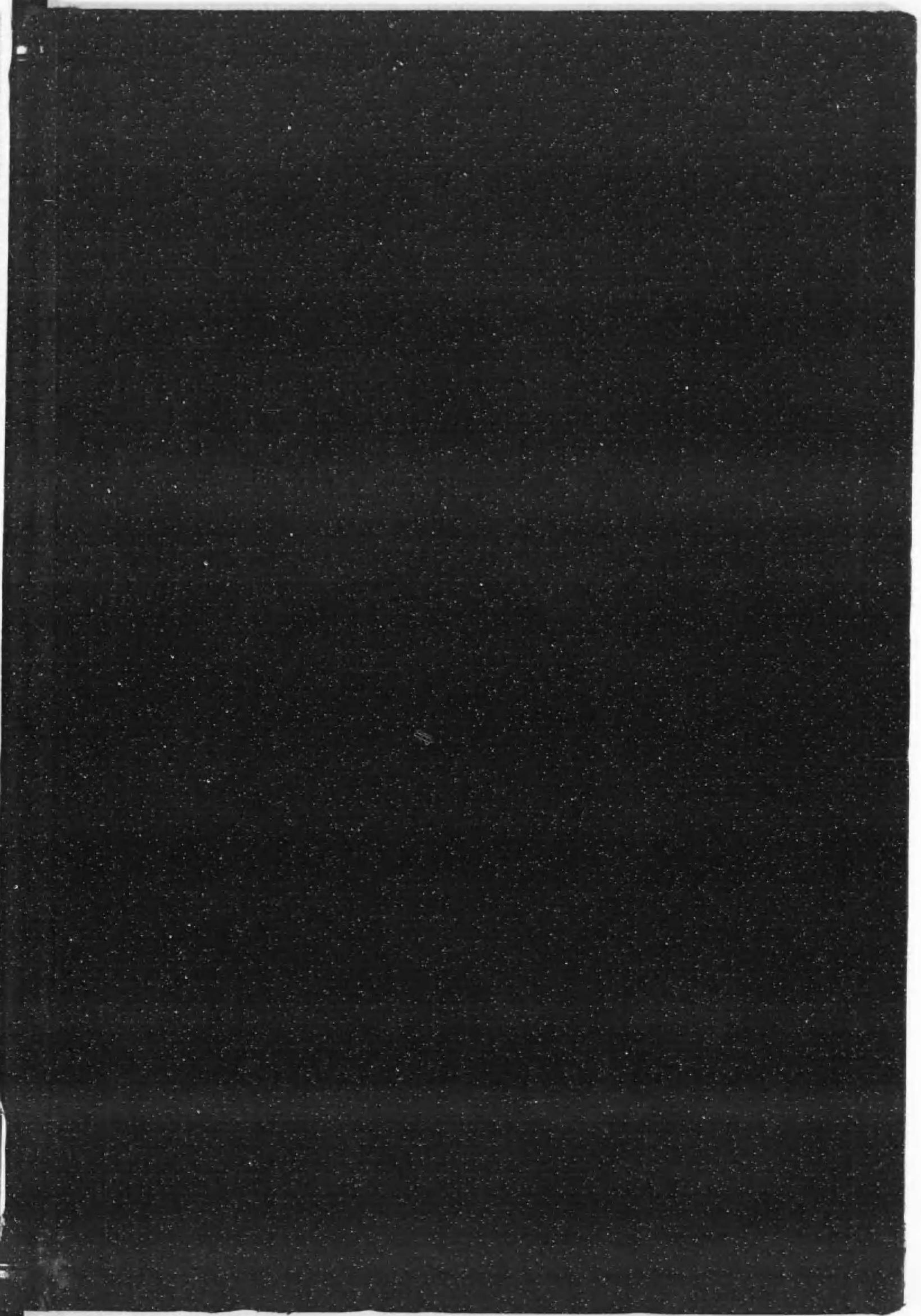
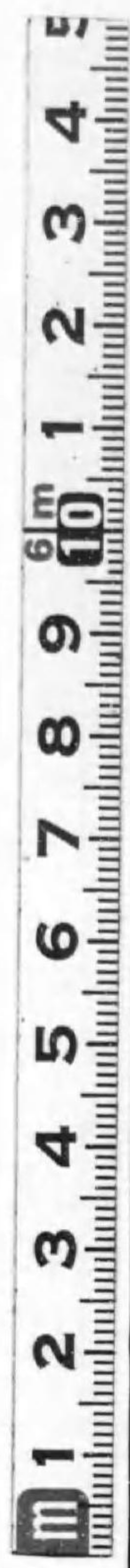




始



週期表

週期	I		II		III		III		V		VI		VII		VIII			
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
0		H (1.008)																
I	He (4.000)	Li (6.94)		Be (9.02)		B (10.82)		C (12.000)		N (14.008)		O (16.000)		F (19.00)				
II	Ne (20.2)	Na (22.997)		Mg (24.32)		Al (26.97)		Si (28.06)		P (31.027)		S (32.064)		Cl (35.457)				
III	Ar (39.91)	K (39.096)		Ca (40.07)		Sc (45.10)		Ti (47.90)		V (50.96)		Cr (52.01)		Mn (54.93)		Fe (55.84)	Co (58.94)	Ni (58.68)
		19 ←		20 Cu (63.57)		21 Zn (65.38)		22 Ga (69.72)		23 Ge (72.60)		24 As (74.96)		25 Se (79.2)		26 Br (79.916)		
III	Kr (82.9)	Rb (85.44)		Sr (87.63)		Y (89.0)		Zr (91.22)		Nb (93.1)		Mo (96.0)		Ta (181.5)		Ru (101.7)	Rh (102.91)	Pd (106.7)
		37 ←		38 Ag (107.880)		39 Cd (112.41)		40 In (114.8)		41 Sn (118.7)		42 Sb (121.77)		43 Te (127.5)		44 I (126.932)		
V	Xe (130.2)	Cs (132.81)		Ba (137.37)		La (138.9)		Hf (178.6)		Ta (181.5)		W (184.0)		Re (186.207)		Os (190.8)	Ir (193.1)	Pt (195.23)
		55 ←		56 Au (197.2)		57-71 Ac		72 Pb (207.22)		73 Bi (209.00)		74 Po (209.0)		75 At (210.0)		76 Rn (222)		
VI	Rn (222)			Ra (226.025)				Th (232.038)		Pa (231.04)		U (238.029)						
ハロゲン (X)化合物と水素 化合物 高酸化物				RX ₂		RX ₃		RX ₄		RH ₃		RH ₂		RH		RO		RO ₂
高酸化物				RO		RO ₂		RO ₃		RO ₄		RO ₅		RO ₆		RO ₇		RO ₈

赤数字は原子番号。(57-71)のR. E. は稀土類元素であるLa, Ce, Pr, Nd, Il, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tu, Yb, Luを示したものである
 ←印の部は元素の性質の関係上から原子量順の順位を変更したものである。

特 219
389

萬國原子量表

1927年 0=16.000

Ag(銀)..... 107.880	N(窒素)..... 14.008
Al(アルミニウム)..... 26.97	Na(ナトリウム)..... 22.997
Ar(アルゴン)..... 39.91	Nb(ニオブウム)..... 93.1
As(砒素)..... 74.96	Nd(ネオジム)..... 144.27
Au(金)..... 197.2	Ne(ネオン)..... 20.2
B(硼素)..... 10.82	Ni(ニッケル)..... 58.68
Ba(バリウム)..... 137.37	O(酸素)..... 16.000
Bc(ベリリウム)..... 9.01	Os(オスミウム)..... 190.8
Bi(铋)..... 209.00	P(燐)..... 31.027
Br(臭素)..... 79.916	Pb(鉛)..... 207.20
C(炭素)..... 12.000	Pd(パラジウム)..... 106.7
Ca(カルシウム)..... 40.07	Pr(プラセオジム)..... 140.92
Cd(カドミウム)..... 112.41	Pt(白金)..... 195.23
Ce(セリウム)..... 140.25	Ra(ラザウム)..... 226
Cl(塩素)..... 35.457	Rb(ルビヂウム)..... 85.44
Co(コバルト)..... 58.94	Rh(ロザウム)..... 102.91
Cr(クロム)..... 52.01	Rn(ラドン)..... 222
Cs(セシウム)..... 132.81	Ru(ルテニウム)..... 101.7
Cu(銅)..... 63.57	S(硫黄)..... 32.064
Dy(ジスプロシウム)..... 162.52	Sb(アンチモン)..... 121.77
Er(エルビウム)..... 167.7	Sc(スカンジウム)..... 45.10
Eu(ユーロピウム)..... 152.0	Se(セレン)..... 79.2
F(弗素)..... 19.00	Si(珪素)..... 28.06
Fe(鐵)..... 55.84	Sm(サマリウム)..... 150.43
Ga(ガリウム)..... 69.72	Sn(錫)..... 118.70
Gd(ガドリニウム)..... 157.26	Sr(ストロンチウム)..... 87.63
Ge(ゲルマニウム)..... 72.60	Ta(タンタル)..... 181.5
H(水素)..... 1.008	Tb(テルビウム)..... 159.2
He(ヘリウム)..... 4.00	Te(テルル)..... 127.5
Hg(水銀)..... 200.61	Th(トリウム)..... 232.15
Ho(ホルミウム)..... 163.4	Ti(チタン)..... 48.1
I(沃素)..... 126.932	Tl(タリウム)..... 204.39
In(インヂウム)..... 114.8	Tu(ツリウム)..... 169.4
Ir(イリヂウム)..... 193.1	U(ウラン)..... 238.17
K(カリウム)..... 39.096	V(バナヂウム)..... 50.96
Kr(クリプトン)..... 82.9	W(チルフラム)..... 184.0
La(ランタン)..... 138.90	Xe(クセノン)..... 130.2
Li(リチウム)..... 6.940	Y(イットリウム)..... 88.9
Lu(ルテシウム)..... 175.0	Yb(イテルビウム)..... 173.6
Mg(マグネシウム)..... 24.32	Zn(亜鉛)..... 65.38
Mn(マンガン)..... 54.93	Zr(ジルコニウム)..... 91
Mo(モリブデン)..... 96.0	



化學精義

河野通匡著



修文館藏版

例言

(1) 學習事項はそれを整理することに依りてその明瞭の度を高め得べく、堅實にして統一ある智識の基礎をも樹立し得べし。

然れどもそれに充分なる修練を加ふるに非ざれば、活用自在なる實力を啓培すること難かるべし。

理化學は特にこの色彩の濃厚なる學科にして斯學に志すものは須らくこの要訣を捕へざる可らず。

此の點に鑑みる所あり、中等教科としての化學に對し本書を編纂し、以つて其の整理法と修練法との兩方向を指示せり。

(2) 本書はその基礎篇に於て整理並に修練に關し基準となる可き事項を収録し、本篇に於て新制による化學の教科的進程に順應しつつ各章節別にその整理事項と、修練事項とを分離、竝列して詳説せり。

(3) 整理に於ては特に豊富なる内容を集めてそれを簡明なる字句により綜合する點に留

意し、排列の順序、圖示の形式等は總て理解を容易ならしむる如き考慮を拂ひをれり。

(4) 修練題は主として官公私立高等専門學校の入學試験問題中より優秀なるものを精選抜摘したるも亦妥當なる設問を加味して夫等に缺如せる諸項を補ひたる部分も尠しとせず。總て記述的、綜合的の問題を先にし、計算題をその後方に排列せり。

(5) 學習の初期に於てある生徒諸君が本書を使用する場合には、整理欄に記載せる比較、統一等にも留意して考察、試練の資料とせられんことを希望す。又中等教科としての化學の學習を終りたる諸君が本書を使用する場合には、修練題中 * 印を附したるものに對して特に種種の見地より考察し、統一あり聯絡ある學習振りを發揮せられんことを望む。

昭和五年十一月

著者識す

整理 化學精義 修練

目次

第一 基礎篇

第一章 重要術語定律集.....	1-27
物質の變化.....	1-2
物體、物質、物質の性質、特殊性(本質)、物質の變化、物理變化、化學變化、 化合、分解、置換、複分解。	
普通なる物質.....	2-8
反應、接觸作用、觸媒、化合物、單體、混合物、酸化、還元、酸化物、 酸化劑、還元劑、燃燒、蒸溜、濾過、爆鳴瓦斯、酸水素焰、合成、 酸性反應、アルカリ性反應、酸、アルカリ、電解、氣體反應の定律、 乾溜、同素體、焰、焰心、還元焰、酸化焰、發火點、引火點、鹽、 脫水作用、王水、淘汰法、アマルガム法、青化法、灰吹法、合金、結晶水、 昇華、昇華精製法、テルミット、媒染劑、レーキ、鹽田法、天日製鹽法、 氷結製鹽法、風解、潮解。	
化學通論.....	8-17
元素、分子、原子、分子說、原子說、假說、アボガドロの假說、分子量、 原子量、瓦分子、元素記號、分子式、實驗式、化學式、化學方程式、 質量不變の定律、定比例の定律、倍數比例の定律、ボイルシャルルの定律、 基(根)、示性式、原子價、第一化合物と第二化合物、化學當量(當量)、 瓦當量、構造式、一鹽基酸、多鹽基酸、酸の鹽基度、鹽基、一酸鹽基、 多酸鹽基、鹽基の酸度、酸性鹽、中性鹽(正鹽)、鹽基性鹽、中和、指示藥、 溶液、溶媒、溶質、濃度、パーセント濃度、モル濃度、規定濃度。	

モル溶液。規定溶液。飽和溶液。溶解度。溶解度曲線。ヘンリーの定律。
可逆反應。化學平衡。解離。熱解離。電離。電離度。電解質。非電解質。
イオン。イオン記號。イオンの色。イオンの反應。錯鹽。複鹽。イオン式。
イオン化傾向。スペクトル分析。元素の週期律。週期表。同族元素と同列
元素。

無機非金屬17-18

發生機の状態にある元素。チンキ(丁機)。ハロゲン。接觸法。マーシユの
試験法。砒素鏡。硼砂球反應。

金 屬18-19

冶金。一般冶金法。平爐法。ベッセマー法(轉爐法)。電氣爐法。焼入れ
(健洋)。焼戻し(淬硬)。硬水。軟水。一時の硬水。永久の硬水。焰色反應。

通 論 其二19-22

強酸と弱酸。酸性酸化物。鹽基性酸化物。強アルカリ。酸とアルカリとの
中和。加水分解。膠質。品質。眞溶液。膠質溶液(ゾル)。チンダル現象。
ブラウン運動。電氣泳動。ゲル。エマルジョン。酸。アルカリの當量。規
定液。酸。アルカリ定量。容量分析。反應速度。質量作用の定律(活動量の
定律)。放射性物質。放射能。同位元素。

無機應用化學22-23

漂白法。漂白劑。酸工業。鉛室法。接觸法。アルカリ工業。ルブラン法。
ソルベール法(アンモニア曹達法)。電解法(曹達製法)。空中窒素の固定。肥
料。肥料の三大要素。完全肥料。珪酸工業。

有機化學23-27

有機化合物。酸素アセチレン焰。炭化水素。アルキル基。不飽和化合物。
飽和化合物。二重結合。三重結合。分別蒸溜(分溜)。醱酵。酵素。酒精醱
酵。異性體。アルコール類。一價アルコール。エーテル類。アルデヒド基。
アルデヒド。速酢法。カルボキシル基。脂肪酸。エステル。蠟。鹼化。炭

水化物。轉化。轉化糖。鎖狀化合物(脂肪族の化合物)。環狀化合物(芳香族
の化合物)。染料。コールタール染料(人造染料)。火薬。蒸氣蒸溜。アル
カロイド(植物鹽基)。クサントプロチン反應。ビユールツト反應。營養素。
食物の營養價。腐敗。防腐法。

第二章 重要化學方程式28-44

第三章 化學計算問題の重要基本形式45-54

- (1) 氣體の體積と溫度、壓力との關係45-45
ボイルシャールの定律。基礎になる原理。計算形式。例題。
- (2) 化學方程式に基づく計算45-47
要旨。例題。
- (3) 分子式より分子量、互分子の算定47-47
要旨。例題。
- (4) 分子式より成分物質の含有比率の算定47-48
要旨。例題。
- (5) 規定液、濃度に關する算定48-49
要旨。例題。
- (6) 分子量の算定に關する計算49-50
要旨(氣狀物質、液狀物質、固狀物質)。例題。
- (7) 化學實驗式の出し方50-52
要旨。百分組成の算定法。含有元素原子数の最簡比。實驗式算定法。例題。
- (8) 當量の算定52-53
要旨。例題。
- (9) 純度を定むる計算53-53
要旨。例題。

(10) 化學方程式の係数を定むる計算	54-54
---------------------	-------

要旨。例題。

第四章 重要諸公式表	55-55
------------	-------

第五章 慣用常數表	56-57
-----------	-------

慣用常數表。慣用略符號。

第二本篇

第一編 普通なる物質の研究	58-155
---------------	--------

第一章 物質の變化	58-65
-----------	-------

1. 物質の性質	58-60
----------	-------

2. 物質の變化	60-61
----------	-------

3. 物質變化の諸相と附帶現象	61-65
-----------------	-------

第二章 空氣	66-69
--------	-------

4. 空氣	66-66
-------	-------

5. 空氣の組成	66-68
----------	-------

6. 液體空氣	68-69
---------	-------

第三章 酸素, 窒素	70-79
------------	-------

7. 酸素の製法	70-72
----------	-------

8. 酸素の性質, 用途	72-74
--------------	-------

9. 酸化, 燃焼	74-76
-----------	-------

10. オゾン	76-78
---------	-------

11. 窒素とアルゴン	78-79
-------------	-------

第四章 水	80-84
-------	-------

12. 天然水	80-80
---------	-------

13. 水の性質	81-81
----------	-------

14. 蒸溜水	82-83
---------	-------

15. 飲料水	83-84
---------	-------

16. 飲料水の清淨法	84-84
-------------	-------

第五章 水素, 水の組成	85-95
--------------	-------

17. 水素の製法	85-87
-----------	-------

18. 水素の性質	87-89
-----------	-------

19. 水の分解並に合成	89-92
--------------	-------

20. 氣體反應の定律	92-92
-------------	-------

21. 化合物, 元素	93-93
-------------	-------

22. 過酸化水素	93-95
-----------	-------

第六章 炭素	96-102
--------	--------

23. 無定形炭素	96-98
-----------	-------

24. 結晶炭素, 同素體	98-100
---------------	--------

25. 酸化劑と還元劑	100-102
-------------	---------

第七章 炭酸瓦斯, 酸化炭素	103-110
----------------	---------

26. 炭酸瓦斯の製法	103-104
-------------	---------

27. 炭酸瓦斯の性質, 用途	104-106
-----------------	---------

28. 空氣中の炭酸瓦斯	106-107
--------------	---------

29. 炭酸瓦斯の組成	107-108
-------------	---------

30. 酸化炭素	108-110
----------	---------

第八章 焰, 發火點	111-115
------------	---------

31. 焰	111-112
-------	---------

32. 焰の構造	112-112
----------	---------

33. 焔の温度	112-113
34. 焔の光輝	113-114
35. 發火點	114-115
第九章 硫酸, 鹽酸, 硝酸	116-124
36. 酸	116-116
37. 硫酸	116-119
38. 鹽酸	119-121
39. 硝酸	121-124
第十章 金, 白金, 銀及び其の各の化合物	125-131
40. 金	125-126
41. 白金	126-127
42. 銀	127-128
43. 硝酸銀	128-129
44. 銀シアン化カリウム	129-129
45. 鹽化銀, 臭化銀, 沃化銀	130-131
第十一章 銅, 水銀及び其の各の化合物	132-138
46. 銅	132-133
47. 銅の合金	133-133
48. 硫酸銅	134-135
49. 水銀	135-136
50. 昇汞(鹽化第二水銀)	136-137
51. 甘汞(鹽化第一水銀)	137-138
52. 朱	138-138
第十二章 アルミニウム及び其の化合物	139-145

53. アルミニウム	139-143
54. 酸化アルミニウム	143-143
55. 水酸化アルミニウム	143-144
56. 明礬	144-145
57. 珪酸アルミニウム	145-145
第十三章 カルシウム化合物	146-150
58. 炭酸カルシウム	146-148
59. 生石灰(酸化カルシウム)	148-148
60. 消石灰(水酸化カルシウム)	148-150
第十四章 ナトリウム化合物	151-155
61. 鹽化ナトリウム(食鹽)	151-151
62. 炭酸ナトリウム(炭酸曹達又は單に曹達)	152-153
63. 酸性炭酸ナトリウム(重曹又は重炭酸曹達)	153-154
64. 水酸化ナトリウム(苛性曹達)	154-155
第二編 基礎通論 非金屬, 金屬	156-251
第一章 分子及原子	156-162
65. 單體, 化合物と混合物	156-157
66. 分子及び原子	157-159
67. アボガドロの假説	159-160
68. 分子量及び原子量	160-161
69. 互分子(モル)	161-162
第二章 化學式	163-173
70. 元素記號	163-163
71. 化學式	163-170

72. 化學方程式	170-170
73. 基(又は根)	171-171
74. 化學方程式の應用	171-173
第三章 化學量論の諸定律	174-176
75. 質量不變の定律	174-174
76. 定比例の定律	174-174
77. 倍數比例の定律	174-176
第四章 ハロゲン及びその化合物	177-184
78. 鹽素	177-180
79. 臭素及びその化合物	180-181
80. 沃素及びその化合物	181-182
81. 弗素及びその化合物	182
82. ハロゲン元素	182-184
83. 寫眞の原理	184-184
第五章 硫黃及びその化合物	185-193
84. 硫黃	185-187
85. 硫化水素	187-189
86. 二硫化炭素	189-190
87. 無水亞硫酸(亞硫酸瓦斯又は二酸化硫黃)	190-191
88. 無水硫酸(又は三酸化硫黃)	191-193
第六章 窒素化合物	194-203
89. アモニア	194-197
90. 可逆反應, 解離	197-199
91. 窒素の酸化物	199-201
92. 硝酸鹽	201-202

93. 窒素の循環	202-203
第七章 原子價, 當量, 構造式	204-208
94. 原子價	204-206
95. 化學當量(又は當量)	206-207
96. 構造式	207-208
第八章 磷, 砒素, アンチモン及びその各の化合物	209-220
97. 磷	209-211
98. マツチ	211-213
99. 無水磷酸	213-213
100. 磷酸鹽	214-214
101. 磷の循環	214-216
102. 砒素	216-216
103. 無水亞砒酸, 亞砒酸(白砒)	216-217
104. 砒化水素	217-218
105. アンチモン	218-219
106. 窒素族元素	219-220
第九章 炭素, 珪素, 硼素及びその各の化合物	221-228
107. 無水珪酸(二酸化珪素)	221-222
108. 珪酸鹽, 珪酸	222-224
109. 炭素と珪素	224-225
110. 炭化珪素(カーボランダム)	225-225
111. 炭化カルシウム(カーバイド)	225-226
112. 硼酸, 硼砂	226-228
第十章 酸, 鹽基及び鹽	229-235

113. 酸	229-229
114. 鹽基	229-230
115. 鹽	230-233
116. 酸とアルカリとの中和	233-235
第十一章 溶液	236-242
117. 溶液	236-238
118. 溶解度	238-240
119. 溶液の沸騰點及び氷點	240-242
第十二章 電離	243-248
120. 電離, 電離説, イオン	243-245
121. イオンの反應	246-248
第十三章 元素の週期律	249-251
122. 元素の週期律	249-250
123. 週期表の利用	250-251
第三編 金屬	252-310
第一章 鐵, ニッケル, コバルト及びその各の化合物	252-270
124. 鐵の精鍊	252-253
125. 銑鐵	25-253
126. 鍊鐵(鍛鐵)	253-254
127. 鋼	254-256
128. 特殊鋼	256-258
129. 鐵の性質	258-260
130. 鐵の酸化物	260-260

131. 水酸化鐵	261-262
132. 鹽化第二鐵	262-263
133. 硫酸第一鐵	263-264
134. 黃血鹽(フェロシヤン化カリウム)	264-264
135. 赤血鹽(フェリシヤン化カリウム)	264-265
136. 複鹽と錯鹽	265-267
137. 化學平衡	267-268
138. ニッケル並にその化合物	268-268
139. コバルト並にその化合物	269-270
第二章 マンガン, クロム及びその各の化合物	271-274
140. マンガン, クロム	271-271
141. 二酸化マンガン	271-272
142. 過マンガン酸カリウム	272-272
143. クロム酸カリウム	272-273
144. 重クロム酸カリウム	273-274
第三章 マグネシウム, 亜鉛及びその各の化合物	275-280
145. マグネシウム	275-276
146. マグネシウムの化合物	276-277
147. 亜鉛	277-279
148. 亜鉛の化合物	279-280
第四章 錫, 鉛及びその各の化合物	281-287
149. 錫	281-281
150. 錫の化合物	281-283
151. 鉛	283-284

152. 鉛の酸化物.....284—285
 153. 醋酸鉛, 鉛白.....285—287

第五章 アルカリ土金属及びその各の化合物.....288—296

154. カルシウム.....288—288
 155. カルシウム鹽.....289—290
 156. 硬水と軟水.....290—291
 157. 漂白粉(クロールカルキ).....291—294
 158. バリウム, ストロチウム化合物.....294—295
 159. アルカリ土金属.....295—296

第六章 アルカリ金属並にその各の化合物 297—310

160. アルカリ金属.....297—298
 161. ナトリウム鹽.....298—300
 162. 炭酸カリウム.....300—300
 163. 苛性加里(水酸化カリウム).....300—301
 164. 鹽化カリウム.....301—301
 165. 硝酸カリウム(硝石).....301—303
 166. 鹽素酸カリウム(鹽酸加里又は鹽剝).....303—303
 167. シアン化カリウム(青酸加里).....304—305
 168. アンモニウム鹽.....305—306
 169. 焰色反應, スペクトル分析.....306—307
 107. 金属のイオン化傾向.....307—310

第四編 化學通論及び化學工業 311—361

第一章 電解質の溶液 311—311

171. 電離度.....311—311
 172. 酸, アルカリの強弱.....311—313

173. 中和の説明.....313—314
 174. 電解の説明.....314—316
 175. 加水分解.....316—317

第二章 膠質 318—320

176. 膠質.....318—318
 177. 膠質溶液.....318—320

第三章 酸及びアルカリ定量 321—323

178. 酸及びアルカリ當量, 規定液.....321—321
 179. 酸及びアルカリの定量.....321—323

第四章 酸化, 還元, 漂白劑 324—329

180. 廣義の酸化と還元.....324—325
 181. 酸化劑と還元劑.....325—327
 182. 漂白.....327—329

第五章 酸及びアルカリ工業, 肥料 330—344

183. 酸工業.....330—330
 184. 硫酸の工業的製法.....330—333
 185. 鹽酸の工業的製法.....333—334
 186. 硝酸の工業的製法.....335—336
 187. アルカリ工業.....337—337
 188. 電解による苛性曹達の製法.....337—338
 189. 炭酸曹達の製法.....338—340
 190. 空中窒素の固定.....341—343
 191. 肥料.....344—344

第六章 珪酸工業 345—350

192. 珪酸工業	345-348
193. 硝子	348-349
194. 陶磁器, 石器, 土器	349-350
195. セメント	351-356
第七章 冶金並に精錬, 合金	351-356
196. 一般冶金法	351-352
197. 銅の冶金	352-354
198. 合金	354-356
第八章 稀産元素	357-361
199. 空気中の稀産元素	357-357
200. ウォルフラム(タングステン)	357-358
201. セリウムとトリウム	358-358
202. ラヂウム	358-360
203. 原子の崩壊	360-361
第五編 有機化学	362-465
第一章 炭化水素	362-370
204. 有機化合物, 炭化水素	362-362
205. メタン(沼気又は坑気)	363-363
206. エチレン(生油気)	363-364
207. アセチレン	364-366
208. 炭化水素とその構造式	366-368
209. 石油(鉱油)	368-369
210. 引火點	369-370
第二章 アルコール	371-379

211. メチルアルコール(木精)	371-371
212. エチルアルコール(酒精)	371-375
213. 酒精醱酵	375-377
214. グリセリン	377-379
第三章 エーテル, アルデヒド	380-385
215. エーテル類	380-381
216. 異性體	381-383
217. アルデヒド	383-385
第四章 木材の乾溜, 有機酸	386-394
218. 木材の乾溜	386-387
219. 醋酸	387-389
220. 蟻酸	389-390
221. 脂肪酸	390-392
222. 植物酸	392-394
223. 乳酸	394-394
第五章 エステル	395-403
224. エステル	395-396
225. 反應速度	396-397
226. 脂肪, 油	397-399
227. 石鹼	399-400
228. 石鹼の洗滌作用	400-400
229. 西洋蠟燭	401-401
230. 蠟	401-403
第六章 炭水化物	404-417

231. 炭水化物(又は含水炭素).....	404-404
232. 蔗糖, 轉化, 轉化糖.....	405-406
233. 葡萄糖, 果糖.....	406-408
234. 麦芽糖.....	408-408
235. 乳糖.....	408-409
236. 澱粉.....	409-410
237. 糊精.....	410-411
238. 纖維素(セルローズ).....	411-412
239. 紙.....	412-412
240. 植物性纖維と動物性纖維.....	413-414
241. ニトロセルローズ.....	414-415
242. 人造絹糸(レイヨン).....	415-416
243. セルロイド.....	416-417

第七章 石炭の乾溜, コールタールの分溜.....418-432

244. 石炭の乾溜.....	418-419
245. コールタールの分溜.....	419-420
246. ベンゼン.....	420-421
247. ニトロベンゼン.....	421-422
248. アニリン.....	422-424
249. 石炭酸(フェノール).....	424-425
250. ビクリン酸.....	425-425
251. サリチル酸.....	425-427
252. ナフタレン.....	427-428
253. アントラセン.....	428-429
254. タンニン(單寧或は鞣酸).....	429-429

255. 没食子酸及び焦性没食子酸.....	429-432
------------------------	---------

第八章 染料.....433-436

256. 染料.....	433-433
257. アニリン染料.....	434-434
258. 靑藍.....	435-435
259. アリザリン, レーキ.....	435-436

第九章 燃料, 火薬.....437-444

260. 燃料.....	437-437
261. 固體燃料.....	437-438
262. 液體燃料.....	438-438
263. 氣體燃料.....	439-441
264. 火薬.....	441-441
265. ニトログリセリン.....	441-442
266. 無煙火薬.....	442-442
267. 芳香族の爆發物.....	442-444

第十章 テルペン類, ゴム.....445-449

268. テルペン油.....	445-445
269. 香油.....	446-446
270. 弾性ゴム.....	446-447
271. 樟腦.....	447-448
272. 龍腦.....	448-448
273. 薄荷腦.....	448-449

第十一章 アルカロイド.....450-453

274. アルカロイド(植物性鹽基).....	450-450
-------------------------	---------

275. ニコチン	450-450
276. アトロピン	451-451
277. モルフイン	451-451
278. キニン(キニーネ)	451-452
279. ストリキニン	452-452
280. コカイン	452-452
281. テイン(茶素又はカフェイン)	452-453
第十二章 蛋白質	454-460
282. 蛋白質	454-454
283. 蛋白質の通有性	454-455
284. アルブミン	455-456
285. カゼイン(乾酪素)	456-456
286. レグミン(荳素)	456-456
287. グルテン(麩質又は麩素)	456-457
288. ゼラチン	457-459
289. 尿 素	459-460
第十三章 營養素	461-465
290. 營養素	461-461
291. 食物の營養價	462-462
292. ヴイタミン	462-463
293. 醱酵, 腐敗, 防腐	463-465
總 括	465



物質の變化

- 1 物體, 物質。** 一定の空間を占め, 人の感覺にて其存在を認め得るものを物體といひ, その實質を物質といふ。 (盛農)
- 2 物質の性質。** 吾人の感覺にて物質を認知する場合に必要な基準項目を物質の性質といふ。
【例】 臭, 味, 色, 疎密, 硬軟, 結晶形, 融點, 溶解度……等。
- 3 特殊性(本質)。** 物質の諸性質中その物質を他の物質と判別し得る諸性質をその物質の特殊性と稱す。
- 4 物質の變化。** 物質がその性質を變化することをいふ。 (昭5東工)
【注意】 次の5, 6に大別す。
- 5 物理變化。** 物質の或る種の性質のみを變じその特殊性に變化を及ぼさざる場合の變化を物理變化といふ。 (昭5東工) (大10濱工) (海兵, 大工)
多くは一時的の變化にしてその皮相に止り, 原因の去る時舊狀に復するもの多し。
- 6 化學變化。** 物質の特殊性を變ずるものにして本質を變じて別物質を生ずる場合の變化をいふ。 (昭5東工) (大10濱工, 高等) (大3水産) (大4水産)
(大1海機) (海兵, 大工)
多くは急變的に起り, 變化は永久性を帶び舊狀に復し難き場合多し。
【注意】 次の7, 8, 9, 10に大別せらる。

- 7 化合。二種以上の物質が結合して其性質を異にする新物質を生ずる化学變化をいふ。(昭5東高工)
- 8 分解。一物質が分れて二つ以上の異物質となる化学變化をいふ。(昭5東工, 水高校) (昭4水講) (大9大工) (東船, 水産, 高等)
- 9 置換。或る物質の成分の一部が他の物質と入れ換りて新物質を生成する化学變化をいふ。(昭5東工) (大3海經) (高等)
- 10 複分解。二種の物質が各その成分の一部分を交換して二種の新物質となる化学變化をいふ。(昭3金工) (大11水産) (大10桐工) (大8熊工)

普通なる物質

- 11 反應。物質間に化学變化の生起することを反應と稱す。
- 12 接觸作用。自ら反應に與らざる物質が反應物質間に單に介在するのみにて其反應を促進或は緩和することをいふ。(昭5鹿農) (昭4上蠶) (昭4熊工) (大14長藥, 宮農, 梨工) (大13東農, 鹿農) (大11盛工) (大9大醫秋工京藝) (大2名工)
- 13 觸媒。反應物質間に介在し, 自ら反應せずして其反應を促進或は緩和する物質をいふ。(昭5桐工, 熊藥) (昭4長醫, 熊工) (昭3海機, 宮農) (大14盛農, 水産) (大13海軍, 仙工) (大11陸士) (大8熊工, 名工) (大7陸士) (大5海機)
- 14 化合物。二種以上の物質の化合により生成せしめ得べく, 又分解によりて二種以上の別物質を生じ得る一物質をいふ。(昭4金工, 水講) (大8水産) (東商)
- 15 單體。如何なる方法によるも二種以上の異物質に分解し能はざる一物質を單體といふ。(昭5大商) (昭4金工, 水講) (昭3大工) (大10陸士) (高等, 北農)

- 16 混合物。單體, 化合物等の二種以上のものが機械的に集合, 又は結合せる場合にはそれを混合物といふ。(東商)
- 17 酸化。
(狹義) 化学變化が酸素の添加, 又は水素の削除を起す場合には之を酸化と稱す。
(廣義) 元素の陽原子價を増加し, 又は陰原子價を減ずる如き化学變化をその元素より見て酸化と稱す。(昭5金醫, 東工) (昭4名工, 學高) (昭3明專) (大14海軍) (大12德工) (大11桐工) (大9秋鐵, 鹿農, 京蠶) (大6大工) (大5盛農) (大4東蠶) (大1名工) (高等)
- 18 還元。
(狹義) 化学變化が酸素の削除, 又は水素の添加を起す場合には之を還元と稱す。
(廣義) 元素の陽原子價を減少し, 又は陰原子價を増加する化学變化をその元素より見て還元と稱す。(昭5金醫, 東工) (昭4上蠶, 名工) (昭3鳥農, 明專) (大14海軍) (大13長工) (大12德工) (大11桐工) (大10陸士) (大9大工) (大5盛農) (大1名工)
- 19 酸化物。諸元素の酸素化合物を總稱して酸化物といふ。(高等, 上蠶)
- 20 酸化劑。他物質の酸化を容易ならしむる諸物質を酸化劑と稱す。多くは自ら還元し易きものなり。(昭4學高) (大14横工) (大13海軍) (大12德工) (大11桐工) (大9東工) (大5盛農) (大4東蠶)
- 21 還元劑。他物質の還元を容易ならしむる諸物質を還元劑と稱す。多くは自ら酸化し易きものなり。(昭5陸士) (昭4學高) (大14横工) (大13海軍) (大12德工) (大11桐工) (大9東工) (大5盛農) (大4東蠶)
- 22 燃燒。

・(廣義) (普通)發熱發光を同時に伴ふ化學變化を燃燒と稱す。

(狹義) 發熱發光を同時に伴ふ急劇なる酸化を燃燒と稱す。

(大14慶醫, 秋鐵)(大13東農)(大12桐工)(大3米工)(大2海機)(昭5陸士)

23 蒸溜(蒸溜法)。液體を熱して蒸氣となし, それを冷して夾雜物なき純粹の液體となすことを蒸溜と稱す。

(昭4大商)(昭3金藥)(大12桐工)(大8水産)(大6美術)(高等)

24 濾過(濾過法)。液體を被膜, 厚層等を通過せしむることにより, 夾雜物, 含有物を除去して清淨にする方法をいふ。

25 爆鳴瓦斯。光又は熱等の作用を受くる時劇しく化合して爆發を起す氣體の混合物をいふ。

26 酸水素焰。二重管の内管より酸素を出し, 外管より水素を出させるものに点火せば 2000°C 以上の高温度にて燃燒す。之を酸水素焰と稱す。

27 合成。化合により一物質を生成せしむることを合成と稱す。

28 酸性反應。青色リトマスを赤變する作用を呈する(且酸味を呈する)場合にはそれを酸性反應といふ。

29 アルカリ性反應。赤色リトマスを青變する作用を呈する(且灰汁の如き味を呈する場合)には, それをアルカリ性反應といふ。

30 酸。

(初歩的) その水溶液が酸味を呈し且青色リトマスを赤變する物質を酸と稱す。(昭5臺醫, 日商)(大10北農)(大9富藥, 北農)(大8秋鐵)(大7秋鐵)

(進況的) 金屬に依つて置換し得る水素原子を成分中に有し, 水溶液中にその一部を水素イオン(H^+)として出す物質を酸と稱す。

31 アルカリ。

(初歩的) その水溶液が灰汁の如き味を呈し, 且赤色リトマスを青變する物質をアルカリと稱す。

(進況的) 酸根によつて置換し得る水酸基を有し, 水溶液中にそれを水酸イオン(OH^-)として出す物質をアルカリと稱す。

32 電解(電氣分解)。電流により物質をその成分に分解することを電解, 又は電氣分解と稱す。その際金屬水素などの成分は陰極に析出し, 非金屬その他の成分は陽極に析出す。(大13京鐵)(大12桐工)(大1米工)

33 氣體反應の定律。化學變化に與る諸氣體の體積, 並に其結果生成する諸氣體の體積は互に簡單なる整數の比をなす。之を氣體反應の定律といふ。(昭5神工)(大14海軍, 秋鐵)(大13名工)(大12旅工, 大工)(大6熊工)

(大4專檢)(高等)

34 乾溜。揮發性物質を含有する固體を密閉器中にて熱し, 殘留固體と揮發物とに分別する方法を乾溜と稱す。

その際發出する揮發物を冷却して氣體と冷縮液體とに分つこと多し。

(昭4大商)(昭3上鐵)(大14宮農, 盛農)(大7秋鐵, 陸士)(大6美術)(大4鹿農)(大2海機)

35 同素體。同一種の元素よりなる數種の異性質の物質(單體)を同素體と稱す。(昭5熊工, 大商, 東工, 桐工)(昭4海機)(昭3秋鐵上鐵)

(大12徳工, 熊工, 水産, 旅工)(大11廣工, 三農)(大10桐工)(大7水産)(大1仙工)

(大5海兵)(大工)(各高等)

36 焰。氣體の燃燒しつゝある部分を焰といひ, 通常その中央部を占め未だ燃燒を起さざる焰心, その周圍を包む光輝の強き内焰部, 及び最外圍をなす高温にして光の弱き外焰部の三部分よりなる。(熊工)(海機)

37 焰心。焰の中央に存する暗黒部にして氣狀物質又は氣化する物質

の燃えずして存する所なり。 (盛農)(東農)

38 還元焰(内焰)。 焰心の周囲を占むる光輝強き圓錐状の部分にして空気の供給不十分なる爲、炭素を成分とせる氣體に於ては炭素の析出せる微粒が灼熱せられて強き光輝を生ず。

此灼熱せられたる炭素の微粒が此部分に持ち來さるゝ金屬酸化物等を還元するを以て、又還元焰と稱せらる。 (專檢)(千醫)

39 酸化焰(外焰)。 焰の最外部を占むる高温にして光輝薄き部分にして、酸素の供給充分なる爲、完全に燃焼して固状物の灼熱せらるゝなく従つて光輝弱けれども温度高し。 (海機)(各醫專)

この部分は焰中に熱せられたる餘分の酸素を含みて酸化作用を呈するを以て酸化焰の名あり。

40 發火點。 可燃體を燃焼し續くるには先づ之を一定の温度に熱するを要す。此の温度を發火點といふ。 (大3海兵)

41 引火點。 可燃體を或温度に熱する時は其發生蒸氣が火を引くに至る。かく其上の蒸氣のみが火を引くに止まり全體が發火に至らざる温度中の最低限を引火點といひ、發火點より數度若しくは十數度低し。(海兵)

42 鹽。 酸の--成分なる酸性を示す可き水素原子が金屬元素にて置換せられたるものと見らる可き組成の化合物を鹽と稱す。

(大12字農)(大7熊工)(大3水産)

43 脱水作用。 化合物中より水素と酸素とを水の組成の割合に脱離する作用を脱水作用といふ。(別名奪水作用) (昭5水高校)

44 王水。 濃硝酸の1容と濃鹽酸の3容とを混和すれば遊離の鹽素並に鹽化=トロシル($NOCl$)を含み白金、金等をも溶解する強作用のものとなる。之を王水と稱す。 (昭4松高,明專)

45 淘汰法。 遊離状に産出する金屬類の混入せる土砂夾雜物等を流水にて洗ひ、比重の大なる金屬類を捕集する方法をいふ。

46 アマルガム法。(混汞法) 金屬類の製鍊に於て遊離状金屬、或は遊離する金屬を水銀に溶解せしめアマルガムとして採取する方法をいふ。

47 青化法。 金の精鍊に於て、その貧鑛を青化加里溶液にて處理し、空中の酸素の助をかり金シヤン化カリウム溶液として金を溶解する方法をいふ。

48 灰吹法。 銀を混入せる鉛を骨灰製の爐床上にて空気を通じながら熱すれば鉛分は酸化鉛に變じて爐床に吸ひとられ後に純銀を残すに至る。かくして銀を採取する方法を灰吹法と稱す。

49 合金。 二種以上の金屬を融和凝固せしめたるものをいひ、その硬度が成分金屬よりも大にして、その融點が成分金屬よりも低きをその特徴とす。 (昭5鳥農)

50 結晶水。 物質が結晶を形成する爲に必要な水分をば結晶水と稱す。 (大11東農)(大9秋鑛)(大8上蠶)(大5米工)

51 昇華。 固形物を熱する時直ちに氣體状態に變化することを昇華といひ、揮發性固體の精製に屢、利用せらる。 (昭4長醫,大商)

(昭3上蠶,熊藥)(大14長藥,秋鑛)(大13高商,盛農,徳工,商大)(大12水産)

(大9秋鑛)(大6水産,東蠶,美術,桐工)(大5水産)(大2海經,海機)

52 昇華精製法。 固體より直ちに氣體となり發出する物質を加熱昇華せしめたる上、冷却して再び固化せしめ以て精製する方法をいふ。

53 テルミット。 アルミニウム削屑粉末と酸化鐵粉との混合物にして點火すれば劇しき作用により多量の熱を發し酸化アルミニウムと熔融せる鐵とに化す。 (昭5陸士)

54 媒染劑。 色素と不溶性の化合物を作るものにして色素を繊維の間に沈澱固着せしめて染色の媒介をなさしむる場合に利用す。(昭5神工)

55 レーキ。 可溶性の色素が媒染劑等と作用して不溶性のものに變じたる場合にそれをレーキと稱す。

56 鹽田法。 海濱の平坦地に細砂を敷きて作れる鹽田に撒布したる海水中の水分を太陽熱と風とにて蒸散せしめたる後、その鹽分を海水にて浸出し、煮熬により食鹽を製する方法をいふ。

57 天日製鹽法。 蒸發池に引き入れたる海水を天日と風とにて濃縮したる上、結晶池に導きて食鹽を晶出せしむる方法をいふ。

58 氷結製鹽法。 海水をとりて結氷せしめることにより水分のみを氷として去り、鹽分を多く含むに至りて煮熬して鹽を製する方法をいふ。

59 風解(風化)。 結晶水を含める化合物の結晶が、空氣中にて水分を失ひ崩壊して粉末に變ずる現象を風解といふ。

(昭5水高) (昭4松高, 大齒) (大14秋鐵) (大13徳工) (大6香樂)

(大3女師) (大5海機) (大4鹿農)

60 潮解。 固狀の物質が空氣中より自然に水分を吸収して濕潤し、或はそれに解けて溶液に變ずる現象をいふ。(昭5水校) (昭4松高)

(其他毎年數校) (大14女專檢) (大13商大, 鳥農, 徳工, 東農) (大12水産)

(大11東農, 三農) (大10桐工) (大6美術) (大4鹿農大工) (高等)

化學通論

61 元素。 遊離する時單體を生ずる元質が化合物中には二つ以上含まれるものと考へ之を元素と稱す。現今確知せられたるもの 90 あり。

(昭5大齒) (昭4金高工, 水講) (昭3大工, 桐工) (高等, 北農)

62 分子。 物質の特殊性を有する最小微粒子にして、物理的にそれ以

上細分し得ざるものを分子といひ、物質によりその大さ性質を異にするも同一の物質にありては形状、大さ、質量等全く相等し。

(昭5東工) (大工, 海機)

63 原子。 分子としての特性を有せざる微粒の一種又は數種が結合して分子をなすものと考へその微粒を原子と名づく。(昭5明專)

(昭3大工, 桐工, 千圓) (大工, 海機)

64 分子説。 物質をその物質と同一性質を有する最小微粒なる分子の集合體なりと考ふる學説を分子説と稱す。(大6秋鐵)

65 原子説。 分子はそれを化學的方法により更に微細なる程度に分割して得らるる原子と稱する微粒の結合體なりと考ふる學説を原子説と稱す。(大6秋鐵)

66 假説。 實驗により直接立證し得ざるも、既知の事實と反せず、且多くの事實を説明するに有力なる階梯をなす所説を假説といふ。

67 アボガドロの假説。 總ての氣體は同溫度、同壓力の下にては總て同積中に同數の分子を含むものなり。(大7海軍) (大4海機)

68 分子量。 酸素の32を比較の基準として各物質の分子の比較的重量を示す數にして、次の三つの表明法あり。

(A) 氣狀物質の同一狀況に於ける酸素に對する比重を32倍したるものをその物質の分子量と稱す。(昭5京城工) (昭3水講) (大13神商)

(大12京藝) (大11北農, 水産) (大10陸士) (大8名工) (大1上置, 陸士)

(B) 標準狀況(零度, 1氣壓)に於ける各氣狀物質の 22.4立の重量を瓦にて示せば、その數値はその物質の分子量に當る。

(C) 同一狀況に於て32量の酸素と同一體積を占むる氣狀物質の諸量は、その分子量を表明す。

69 原子量。 酸素の16を比較の基準として各原子の比較的重量を示したる数にして、その元素を含む總ての物質の各1分子量中に含まるゝその元素の各量を定めて、その最大公約數をとればその原子量を得。

(昭3桐工) (大11桐工) (大1陸士) (大工, 高等, 海機)

70 瓦分子(モル)。 各物質の分子量を示す數値に瓦を添へてその質量を示したるものを瓦分子, 又はモルと稱す。各氣狀物質の1瓦分子は標準狀況に於て何れも22.4立の體積を占む。

(昭4海機) (昭3長工, 桐工)

(大14海軍, 盛農) (大12桐工, 旅工) (大11北農) (大10桐工) (大8熊工, 京藝)

(大2長商)

71 元素記號。 化學にては各元素の羅典名の頭文字, 或はそれに其の語の中の他の一字を添へたるものを以て其の元素, 及び其の1原子量を代表せしめそれを元素記號とす。

72 分子式。 元素記號とその右下に列記する數字とを用ひて各物質の組成, その1分子量, 並に1分子中の原子數等を示す式を分子式といふ。

(昭5同志女專) (昭3桐工) (大11福商) (大10商大)

73 實驗式。 化合物の分子をなす原子數の最簡比を元素記號並にその右下に列記する數字を以て示しその物質の組成を簡明に表示せる式を實驗式といふ。

(大13桐工) (大11福商) (大10商大) (大7鹿農) (陸士, 水産)

74 化學式。 分子式と實驗式とを併せ稱して化學式といふ。

75 化學方程式。 等號(=), 加號(+)等を用ひて分子式を連結し, 化學變化の前後に於ける諸物質の種類, 質量, 容積等の關係を簡明に示す式を化學方程式と稱す。

(大13彦商) (大4米工)

76 質量不變の定律。 化學變化の前後に於ける諸物質の質量, 又は重量の總和は常に相等しくして變ずることなし。之を質量不變の定律とい

ふ。

(大14女專檢) (大6音樂, 鹿農) (大4專檢)

77 定比例の定律。 化學變化に關與する諸物質の質量(又は重量)の間には常に一定不變の比あり。之を定比例の定律と稱す。

(昭4神工) (昭3廣工) (大14徳工) (大6京藝) (大4專檢) (大2海機)

【註】成分相互のみならず, 成分と生成物との間にも一定不變の定まれる比が成立すれども, これ迄を定比例の定律として扱ふは普通に非らず。

78 倍數比例の定例。 甲乙二元素を成分とする二種以上の化合物の存する場合には, その一成分元素甲の一定量と化合せる他の成分元素乙の諸量は互に簡單なる整數の比をなす。之を倍數比例の定律と稱す。

(昭5東工, 徳工, 長工) (大10陸士) (大3東農) (大1陸士)

79 ボイルシャルルの定律。 一定量の氣體の體積はその壓力に反比例し, 絶對溫度に正比例す。

(物)

80 基(又は根)。 相結合せる儘にて一化合物より他の化合物に順次移り得る原子團を基, 又は根と稱す。

(昭5陸士) (昭3海機) (大14千藥專, 秋鏡)

(大12宇農) (大10鹿農, 陸士, 秋鏡)

81 示性式。 基(又は根)を分離して1分子中に如何なる基を有するかを明示し, 以て化學性の一部分を明かにしたる分子式を示性式と稱す。

(昭5名工)

82 原子價。 各元素の原子が他の原子と化合する割合を水素を標準として定めたる數にして, 水素原子と1:1の割合に化合する元素を1價元素といひ, 1:2, 1:3, 1:4……の割合に化合する元素をそれぞれ2價, 3價, 4價元素といふ。

又水素と直接化合せざる元素の原子價は原子價の知れたる他の元素の原子と化合する割合より之を定む。

(昭3桐工, 山高, 熊工) (大13桐工, 藥專)

(大11北農, 水産) (大9名工) (大6東蠶) (大3海經) (大1小商, 東工)

- 83 第一化合物と第二化合物。** 同一元素が二種の原子價を示す如き化合物を作る場合には、その原子價の小なる方を第一化合物といひ、大なる方を第二化合物といふ。
- 84 化學當量(當量)。** 各元素の原子量を原子價にて除したる商を化學當量又は單に當量といひ、水素の1原子量(1.008)と化合し或はそれと置換し得る元素の量に相當す。 (昭5陸士) (昭3長工, 桐工) (大14水産) (大13東商) (大12熊工) (大11北農) (大8京藝)
- 85 瓦當量。** 各元素の當量を互にて表はしたる量をその瓦當量と稱す。 (昭3秋鐵) (大正秋鐵)
- 86 構造式。** 分子を構成せる各原子の原子價と同数の線又は點を用ひて、分子内に於ける各原子相互の結合状態を示せる式を構造式と稱す。 (昭3桐工) (大13三農) (大12陸士, 水産) (大10名工) (大8熊工, 水産)
- 87 一鹽基酸。** 1分子中に金屬にて置換し得る水素1原子を有する諸酸を一鹽基酸と稱す。 (大8上羣)
- 88 多鹽基酸。** 1分子中に金屬にて置換し得る水素2, 3, 4, ……原子を有する諸酸を二, 三, 四, ……鹽基酸といひ、二鹽基酸以上の諸酸を總稱して多鹽基酸といふ。 (大8上羣)
- 89 酸の鹽基度。** 酸の1分子中に於ける金屬元素又は之に代る可き原子團にて置換し得る水素原子の數をその酸の鹽基度といふ。
- 90 鹽基。** 金屬の水酸化物にしてその分子中に酸基にて置換し得る水酸基を有する諸物質を鹽基と稱す。 (昭5臺醫) (昭4日商) (大13長工) (大12濱工) (大10秋鐵, 北農) (大9富榮) (大8名工, 秋鐵) (大7秋鐵) (大4美術) (大3水産)
- 91 一酸鹽基。** 1分子中に酸基にて置換し得る水酸基1箇を有する諸鹽基を一酸鹽基と稱す。

- 92 多酸鹽基。** 1分子中に酸基にて置換し得る水酸基2, 3, 4, ……箇を有する諸鹽基を二, 三, 四, ……酸鹽基といひ、二酸鹽基以上の諸鹽基を多酸鹽基と總稱す。
- 93 鹽基の酸度。** 鹽基の1分子中に於ける酸基にて置換し得る水酸基の數をその鹽基の酸度と稱す。
- 94 酸性鹽。** 多鹽基性酸の酸性を顯す可き水素原子の一部分のみが金屬原子にて置換され、猶同様な水素の一部分を残せる鹽を酸性鹽と稱す。 (昭5水高) (大14長藥, 高檢) (大13鹿農, 和商) (大11桐工, 東師, 山商) (大10上羣) (大5海兵, 名工) (大3北農) (大1東船)
- 95 中性鹽(正鹽)。** 酸に於ける酸性を顯す可き水素原子の全部が金屬原子にて置換されたる鹽を中性鹽又は正鹽と稱す。 (大10上羣) (大5北工, 名工) (大3北農) (大1東船)
- 96 鹽基性鹽。** 多酸鹽基の水酸基の一部分のみが酸基にて置換され、猶水酸基の一部分を残せる鹽を鹽基性鹽と稱す。 (昭5水戸) (大13鹿農, 和商) (大11桐工, 山商) (大10上羣) (大5北工, 名工) (大3北農) (大1東船)
- 97 中和。**
 (初歩的) 酸とアルカリとが相反應して雙方共にその特性を失ふ現象を中和といふ。
 (進況的) 酸とアルカリとが相反應して鹽と水とを生ずる現象を中和と稱す。 (昭3秋鐵, 高入資) (大13鳥農, 藥專, 女師) (大12徳工) (大11盛農) (大10東農) (大6米工, 桐藥) (大5長商, 鹿農) (大3女師)
- 98 指示藥。** 酸, アルカリ, 並にその過不足なき中和の點等を着色變化により認むる爲に用ひる藥品を指示藥と稱す。 (昭4長大藥) (昭3金藥) (大7鹿農)

- 99 溶液。液體中に物質を溶入して作れる均一性液體を溶液と稱す。
- 100 溶媒。他物質を溶入して溶液を生成すべき液體を溶媒と稱す。
(昭3千園)(大14水産)(大13桐工)(大11鳥農)
- 101 溶質。溶液中の溶入物質をその溶液の溶質と稱す。
- 102 濃度。溶液の單位體積中に存する溶質の量を濃度、又は濃さと稱し、次の如き數種の定め方あり。
- (A)パーセント濃度。溶液の100量中に存する溶質の量を以つてパーセント濃度(百分率濃度)を定む。
- (B)モル濃度。1立の溶液中に含まるゝ溶液の瓦分子數を以てモル濃度を定む。
- (C)規定濃度。溶液の1立中に溶し含める溶質の瓦當量數を以て規定濃度を定む。
- 103 モル溶液。1立の溶液が溶質の1, 2, 3, …モルを溶し含める場合には、それを1, 2, 3, …モル溶液と稱す。(大6東蠶)
- 104 規定溶液。1立の溶液中に溶質の1, 2, 3, …瓦當量を溶し含める溶液を夫々1, 2, 3, …規定溶液と稱す。
- 105 飽和溶液。或る溫度に於て溶け得る限度まで溶質を溶かせる溶液をその溫度に於ける飽和溶液と稱す。(大13東農)(大11東農)
(大3女師・北農 高等)
- 106 溶解度。飽和溶液に於て、その溶媒100量中に溶入せる溶質の量をその溫度に於けるその溶質の溶解度といふ。(昭3長工)
(大14梨工, 海軍)(大13名工, 陸士)(大10鹿農, 桐工)(大7桐工)
- 107 溶解度曲線。横軸に溫度、縦軸に溶解度を取り、各溫度に對する溶解度を示す點を求めてそれを連結する時は兩者の關係を明示する曲

- 線を得。之を溶解度曲線と稱す。
- 108 ヘンリーの定律。溫度一定なれば氣體の溶解度はその壓力に正比例す。之をヘンリーの定律と稱す。(昭4滿教專)
- 109 可逆反應。原因となる可き狀況の變化に従ひて一つの反應が一方方向又はその逆の方向に移り得る場合にはそれを可逆反應と稱す。
(昭5熊農)(昭4上蠶)(昭3富農, 熊農)(大14梨工, 高檢)(大13和商, 京藝, 長工)
(大13陸士, 彦商)(大12水産, 盛農熊工)(大11長商)(大10秋工)(大5長商, 鹿農, 東師)(大2大工)(大1盛農)
- 110 化學平衡(平衡狀態)。可逆反應が中間の狀態を保持して何れの方向にも進行せざる場合には、その反應は平衡狀態にありといひ、又化學平衡を保つといふ。(昭3秋蠶)(大13京城醫)(大9慈醫)(大3盛農)
- 111 解離。一物質の分解が可逆反應の一方方向として行はるゝ場合にはそれを解離と稱す。(昭5水高)(昭3宮農)(大13水産, 熊工)(大10盛農)
(大5水産, 鹿農, 北農)
- 112 熱解離。熱が原因をなして生起する解離(一時的分解)を熱解離と稱す。(大14梨工, 海軍)(大13三農)(大10陸士)(大9名工)(大8海軍)
(大7陸士, 海軍)(大6鹿農, 美術)(大3海機)(大2鹿農)(高等)
- 113 電離(電氣解離)。溶液中に於ける化合物が各等量の陰陽兩電氣を帶べる二成分に解離する現象を電離と稱す。(昭5金業)(昭4上蠶)
(大13京醫)(大12鳥農, 金工, 大醫)(大11陸士)(大5水産)(大4陸士, 熊工)(大3盛農)
- 114 電離度。電離の程度を示す爲に溶液中にある溶質の全量にてその内の電離せる量を除したる商を以つてし、之を電離度と稱す。一般に溶液は稀薄になるにつれその電離度を増大す。
- 115 電解質。非電解質。溶液、又は熔融狀に於て電流を通ずること

により自ら分解を起す諸物質を電解質と稱し、電流を通ぜず、又自ら電解を起さざる諸物質を非電解質と稱す。 (昭5熊薬, 陸士, 金薬)

(昭3長高工, 上置) (大14水産) (大13和商, 彦商, 盛農, 慈醫) (大12陸士)

(大7陸士) (大5東船) (大1盛農) 高等

116 イオン。 溶液中に於て電離の結果生成する電氣を帯ぶる兩成分をイオン, その陰電氣を帯ぶるものを陰イオン, 陽電氣を帯ぶるものを陽イオンと稱す。 (大13旅工, 薬専) (大12東藝) (大11鳥農) (大10秋工, 名工)

(大2専檢, 長商) 高等

117 イオン記號。 イオンを示す記號をイオン記號と稱し, 陽イオンは原子記號の右肩に(+)を加へ, 陰イオンは(-)を加へて之を示す。

118 イオンの色。 諸化合物の成分は電離状態に於てのみ特有の色を呈することあり。之をイオンの色といふ。 (昭3京置) (高等)

119 イオンの反應。 電解質の水溶液の反應は皆其内に存するイオンの作用によるものにして, 同一イオンは夫と相伴ふ他のイオンの何たるに拘らず常に同一作用を呈す。之をイオンの反應といふ。 (大13旅工)

120 錯鹽。 二種の鹽の化合物にして其の水溶液中に各成分鹽の出さざる別種のイオンを生ずるものを錯鹽と稱す。 (昭3水産)

121 複鹽。 二種の鹽の化合物にして其の水溶液中に各成分鹽と同種鹽のイオンのみを出し別種のイオンを生ぜざるものを複鹽と稱す。

(昭5熊薬) (昭4長大薬) (昭3鳥農, 水産)

122 イオン式。 イオン記號により示す反應式をイオン式, 又はイオン方程式と稱し, 水溶液中に於けるイオン反應を示すに用ふ。

123 イオン化傾向。 單體が水中に溶解してイオンに變ぜんとする傾向をイオン化傾向と稱し, 單體により著しき差異あり。 (昭3京置)

124 スペクトル分析。 化合物を無色焰中に挿入して高温度に熱し, 或は眞空放電を適用して發光せしめつゝ分光器にて檢し, 各元素固有の色帶によりその内に存する微量の元素を檢知する方法をいふ。

(昭5京城工, 慶大豫) (大13濱工)

125 元素の週期律。 諸元素は原子量の順に次第にその性質を變ずれども各若干数の元素を隔つる毎に類似性質の元素が繰返し現はるゝを見る。かく元素の性質とその原子量との間に週期的の關係の伴ふ事實を元素の週期律と稱す。 (大9東師, 東農)

126 週期表。 各元素をその週期律に基きて排列したる表を週期表と稱す。 (昭4東工)

127 同族元素と同列元素。 週期表に於ける各縦列の諸元素を同族元素といひ, 各横列の諸元素を同列元素といふ。

無機非金屬

128 發生機の狀態にある元素。 化合物又は單體より分離せる瞬間の原子狀の元素にして, 單體として顯さざる強作用を呈するものをいふ。

129 チンキ(丁機)。 藥劑のアルコール溶液をチンキと稱す。

130 ハロゲン。 弗素, 鹽素, 臭素, 沃素の四元素はその性質よく類似し, 何れも金屬と作用してその鹽を作る。依つて之を總稱してハロゲン(造鹽元素の謂)と稱す。

131 接觸法。 白金黒の接觸作用を利用して無水亞硫酸と酸素とより無水硫酸を作り, それを水に吸収せしめて硫酸を製する工業的方法をいふ。 (昭3鹿農)

132 マーシユの試験法。 砒素化合物を混入せる水素發生器より發出する水素は砒化水素(AsH_3)をも含有するを以て點火すれば青白色焰に

て燃え、その焰を磁器に觸れしむれば漂白粉溶液に容易に溶解する黒色の砒素鏡を生ず。この方法にて砒素を検出する方法をマーシュの試験法と稱す。

133 硼砂球反應。 硼砂を白金線の先端につけて灼熱する時生成する無色透明の硼砂球は金屬酸化物を熱熔して各金屬獨特の色を顯す。之を硼砂球反應と稱し、金屬の鑑識に應用す。

金 屬

134 冶金。 金屬の原礦より金屬を採取する手續を冶金といふ。

135 一般冶金法。 酸化物ならざるものは原礦を焼いて酸化物となしそれを炭素その他の還元剤と熱して金屬を還元せしめて採取す。

136 平爐法。 砂にて内面を覆へる皿型の平爐に入れたる熔融鉄鐵に鐵片、酸化鐵等の適量を加へて熱風と瓦斯とにて燃焼を起さしめ、炭素その他の夾雜物を去りて良質の鋼を得る方法をいふ。

137 ベツセマー法(轉爐法) 熔融狀の鉄鐵を入れたる轉爐の下底より壓縮空氣を吹込みて夾雜物を燃し去り、更に純鉄鐵を加へて鋼を製する方法をいふ。

138 電氣爐法。 熔融鉄鐵と炭素電極との間に強電弧を飛ばして鉄鐵を強熱し、夾雜物を爐の内面に塗布せる物質と化合せしめて鋼を製する方法をいふ。

139 焼入れ (淬)。強熱せる鋼を急冷すれば甚だ堅硬にして脆き鋼を得。この操作を焼入れと稱す。

140 焼戻し (淬硬)。強熱せる鋼を徐々に放冷すれば比較的軟かにして韌性に富む鋼となる。この操作を焼戻し、又は淬硬と稱す。

141 硬水。 カルシウム並にマグネシウム鹽類を溶し含める天然水を硬水と稱す。 (昭5神工) (昭4高資) (大12東船) (大8秋鐵)

142 軟水。 カルシウム並にマグネシウム鹽類を少しも溶かさざる天然水及びその含有量の極めて輕微なる天然水を軟水と稱す。(昭5神工) (昭3金業) (大14梨工) (大13盛農), (大13仙工鳥農) (大12東船) (大11三農) (大10鹿農) (大6美術)

143 一時の硬水。 カルシウム並にマグネシウムの酸性炭酸鹽を含む硬水は煮沸によりそれ等を炭酸鹽として沈澱せしめ得るを以て一時の硬水と稱す。 (大8秋鐵)

144 永久の硬水。 カルシウム並にマグネシウムの硫酸鹽を溶し含む硬水は煮沸のみにては軟化し得ざるを以て永久の硬水と稱す。(大8秋鐵)

145 焰色反應。 或る種の金屬鹽は無色の焰に各金屬特有の色を帶びしむ。之をその金屬の焰色反應と稱す。

以上四年程度終

通論其二

146 強酸と弱酸。 同一濃度の水溶液に於ける電離度大にして多量の水素イオンを出す酸を強酸と稱す。 (大12慶醫) (大8專檢)

同一濃度の水溶液に於ける電離度小にして水素イオンを多く出さざる酸を弱酸と稱す。(昭4岐農) (大11長商東師) (昭3海機) (大8米工) (神商)

147 酸性酸化物。 水に溶解して酸となる酸化物をいふ。

鹽基性酸化物。 水に溶解する時アルカリとなる酸化物をいふ。(昭4海機) (大13京置) (大8米工) (大5海兵)

148 強アルカリ。 同一濃度の水溶液に於ける電離度大にして水酸イオン(OH')を多く出すアルカリを強アルカリと稱す。 (大8專檢)

149 酸とアルカリとの中和。 酸の出す水素イオンとアルカリの出す水酸イオンとが化合して電離し難き水を生ずる現象を中和と稱す。

(昭5金工) (昭4長薬) (14海軍) (10水産) (4海機)

150 加水分解。 水溶液中に於ける化合物がその溶媒をなす水と反応して分解することを加水分解と稱す。

(昭5鳥農) (熊高工) ((昭4長薬) (昭3徳工, 熊薬, 金薬) (大14名工, 水産, 千薬) (大13鹿農鳥農) (大12東薬, 宇農) (大11桐工) (大10盛農) (大9秋鐵) (大5鹿農) (大3米工) (大2東工) (大1長商)

151 膠質。 物質が液體中に薄き隔膜を通過し得ざる程度に散亂せる状態にあるときはそれを膠質と稱す。

(昭5鳥農)

152 晶質。 物質が薄き隔膜を自由に通過し得る程度に液體中に溶入せる状態にあるときはそれを晶質と稱す。結晶性の物質は普通この状態の溶液をなし眞溶液と稱せらる。

153 膠質溶液(ゾル)。 液體がその内に薄膜を通過し得ざる程度の膠質状散亂物を含みをもる場合の溶液をいふ。

(大13長醫)

154 チンダル現象。 膠質溶液に暗室にて光を當て、光の通路と直角の方向より之を見ればその通路の著しく輝くことを認め得べし。之をチンダル現象といひ、膠質溶液の特色といふ可く眞溶液にて認め得ざるものなり。

155 ブラウン運動。 膠質溶液を限外顯微鏡にて見れば膠質粒子の折線状運動を認め得べし。之をブラウン運動といひ、膠質溶液に特有なる一現象なり。

156 電氣泳動。 膠質溶液に電流を通ずればその内に散亂せる膠質粒子はその帯電に應じて陰極或は陽極の方向に移動す。この現象を電氣泳動と稱す。

157 ゲル。 膠質溶液の温度を變じ、又はその内に電解質を加ふる時

は凝固を起すことあり。この凝固物をゲルと稱す。

(昭4岐農)

158 エマルジョン。 一つの液體がその中に互に溶解し得ざる他の液體の微細なる粒子を含みて膠質粒子をつくる場合には、それをエマルジョンと稱す。

159 酸、アルカリの當量。 互に過不足なく中和する酸とアルカリとの量を互に當量なりと稱す。

一般に酸或はアルカリの一瓦分子をその鹽基度或は酸度にて除したる量は何れも互に當量をなし、その各々を酸、アルカリの1瓦當量といふ。

160 規定液。 1立中に酸、アルカリの1, 2, 3, …… n 瓦當量を溶し含める水溶液を各1, 2, 3, …… n 規定液と稱す。

(昭4東大農教) (昭3水産) (大14鳥農海軍) (大13水産) (大10東農) (大7鹿農)

161 酸、アルカリ定量。 酸とアルカリとの中和が互に當量なる割合にて完結する關係を利用し、酸或はアルカリの未知の量或は濃度を定むることを酸定量或はアルカリ定量といふ。

162 容量分析。 規定液の若干容積を用ひてそれと過不足なく反應する他液の濃度、含有量等を定むる方法を容量分析と稱す。

163 反應速度。 化學反應の遲速の度を表はすには普通反應する物質の單位時間内に變化する量を以てし、之を反應速度といふ。

164 質量作用の定律 (活動量の定律)。 化學反應の速度は反應物質の濃度の相乗積に正比例するものにて、之を質量作用の定律、又は活動量の定律と稱す。

(昭4明專)

164 放射性物質。 ラヂウム等の如く α , β , γ 等の放射線を發出する物質をいふ。

165 放射能。 物質の放射線を發出する性質を放射能と稱す。

166 同位元素。 週期表上に於て同一の位置を占め、原子量を異にし
ながら全く同一の化学性を示す元素を同位元素と稱す。

無機應用化學

167 漂白法。 有色の化合物を無色に變ずる化学的方法を漂白法とい
ひ、その實際の手續としては多く酸化、若しくは還元を適用す。

168 漂白劑。 漂白用に供する酸化劑、還元劑等を共に漂白劑と稱す。
(昭5熊薬)

169 酸工業。 鹽酸、硫酸、硝酸等の酸類及びこれ等を原料とする化
學的製品を目的とする製造工業を酸工業と稱す。

170 鉛室法。 硫黄、黄鐵礦等を燒きて作る無水亞硫酸に空氣と窒素
の酸化物とを混じて鉛室に送り水蒸氣と作用せしめて硫酸を製する方法
をいふ。

171 接觸法。 白金黒の接觸作用を利用して無水亞硫酸と酸素とより
無水硫酸を作り、之を水に吸収せしめて硫酸を製する工業的方法をいふ。

172 アルカリ工業。 苛性曹達、苛性加里、炭酸曹達、炭酸加里等の
諸アルカリを工業的に製造する事業をアルカリ工業といふ。

173 ルブラン法。 食鹽と硫酸とより鹽酸と共に製する硫酸曹達に石
炭と石灰石とを混じ、廻轉爐に入れ熔融して炭酸曹達を製する方法をい
ふ。
(大13長工、陸士)(大10東船)(大7京藝)

174 ソルベー法 (アンモニア曹達法)。 食鹽の冷濃水溶液にアンモ
ニアと炭酸瓦斯とを多量に壓入して製せる酸性炭酸ナトリウムを熱して炭
酸曹達を製する方法をいふ。
(昭5神工、東薬)(大13長工)(大17名工)
(大8東工)

175 電解法 (曹達製法)。 食鹽水を電解する時生成する苛性曹達溶液

に炭酸瓦斯を吸収せしめて炭酸曹達を製する方法をいふ。

(昭4廣師)(昭3桐工)

176 空中窒素の固定。 空中の遊離窒素を用ひて有用なる窒素化合物
を製することを空中窒素の固定と稱す。

177 肥料。 植物の生育を全うする爲に必要な諸要素中土壤に施す
可き諸物質を肥料と稱す。

178 肥料の三大要素。 土壤に缺乏し易き肥料なる窒素肥料、磷酸肥
料、加里肥料を肥料の三大要素と稱す。

179 完全肥料。 窒素肥料、磷酸肥料、加里肥料を比較的適當なる
割合に含むものを完全肥料と稱す。

180 珪酸工業。 無水珪酸並に珪酸鹽を主原料とする工業を珪酸工業
と稱し、硝子、陶磁器、セメント等を重なる目的の製品とす。

有機化學

181 有機化合物。 炭素を主要成分とし酸素、水素、窒素、硫黄、磷等の
一二又は全部を成分とせる十八萬餘の化合物を有機化合物と總稱す。吾
人の衣、食、住の料は勿論、貴重なる藥劑その他日常百般の用品として
實用上缺ぐ可らざるもの殊に多し。
(大14女師)(大12濱工)

182 酸素アセチレン焰。 アセチレンに適量の酸素を供給しつゝ吹焰
を作る時は 3000°C 内外の高温焰となる。之を酸素アセチレン焰と稱し、
厚き鋼板の切斷、熔接等に利用せらる。

183 炭化水素。 炭素と水素との化合物の總稱にしてメタン系炭化水
素(或はパラフィン系炭化水素と稱す) (C_nH_{2n+2}) 、エチレン系炭化水素
一般式 (C_nH_{2n}) 、アセチレン系炭化水素 (C_nH_{2n-2}) 、環状炭化水素 (C_6H_6)

一般式
 $C_{10}H_8, C_{14}H_{10}$ 等), テルペン族炭化水素 ($(C_5H_8)_n$)等の諸系あり。

(大11廣高工) (昭5金薬, 熊工)

184 アルキル基。 C_nH_{2n+1} なる一般式にて示さるゝ基をアルキル基と總稱す。有機化合物にはこの基を有するもの頗る多し。

185 不飽和化合物。 有機化合物に於て炭素原子の相互が2個以上の結合手にて連結されをる構造式を有するものを不飽和化合物と總稱す。

186 飽和化合物。 有機化合物に於て炭素原子の相互が必ず1個の結合手にて連結されをる構造式を有するものを飽和化合物と總稱す。

187 二重結合, 三重結合。 有機化合物の構造式中炭素原子相互の連結が2個, 3個の結合手にて保たれをる場合にはその部分の連結状態を二重結合, 三重結合と稱す。

一般に二重, 三重の結合をなせる部分はその連結力甚だ薄弱なり。

188 分別蒸溜(分溜)。 沸騰点を異にせる液體混合物を沸騰点の差を利用して蒸溜により分別する方法をいふ。
 (昭3宮農, 金工)

189 醱酵。 微生物又はそれより分泌せらるゝ酵素の接觸作用により有機化合物が更に簡單なる組成のものに分解する現象を醱酵と稱す。
 (昭5熊薬, 岐農) (昭3大工) (大14東師) (大13大工, 鳥農) (大9京薬) (大3水産)

【註】 酵素 酵素とは微生物の出す膠狀の有機性物質にして觸媒として接觸作用をなす如く化學反應に與る物質の總稱なり。
 (昭5京城工) (昭3大工)

190 酒精醱酵。 葡萄糖その他の糖類が醱母菌の作用により炭酸瓦斯とエチルアルコールとに分解する現象を酒精醱酵と稱す。

191 異性體。 同一分子式を有しながらその性質を異にする諸物質を異性體と稱し, 示性式又は構造式によればその相違点を明かにすることを得。
 (昭5桐工, 熊薬, 鳥農, 金薬, 大商) (昭3金工, 千園) (大14鳥農) (大13京置, 京城商) (大12桐工) (大11廣工) (大10鹿農, 名工) (大7陸士) (大6桐工) (大5海兵) (大4海經) (大3海機)

192 アルコール類。 炭化水素の成分なる水素の一部が水酸基にて置換せられたる構造式を有する化合物をアルコールと總稱す。

(昭4學高, 滿教專)

193 一價アルコール。 炭化水素の水素1原子が一個の水酸基にて置換せられたる構造式を有する化合物を一價アルコールと總稱す。

194 エーテル類。 酸素原子の兩結合手が共にアルキル基と連結せる構造式を有する化合物をエーテル類と總稱す。
 (昭3金薬) (大14廣工)

195 アルデヒド基。アルデヒド。 原子團 CHO をアルデヒド基と稱し, この基を有する化合物をアルデヒドと總稱す。
 (昭3金薬) (大14廣工)

196 速酢法。 酢にて濕したる鋸屑を桶に充し, 醋母の繁殖をまつて下より空氣を送り, 上より稀薄アルコール溶液を滴下する方法により食用酢を速成する手續を速酢法と稱す。
 (大13岐農)

197 カルボキシル基。 CO_2H なる基をカルボキシル基と稱し, 有機酸の一特徴をなす基なり。
 (大14長工) (大7海軍)

198 脂肪酸。 アルキル基 (C_nH_{2n+1}) とカルボキシル基 (CO_2H) との連結してなれる $C_nH_{2n+1} \cdot CO_2H$ なる一般式を有する多くの有機酸を脂肪酸と總稱す。
 (大8桐工) (東農, 陸工)

199 エステル。 金屬と置換し得べき酸の水素原子をアルキル基, グリセリル基等にて置換せる組成を有するものを一般にエステルと稱す。
 (昭5東師, 徳工, 長薬, 金薬) (大14廣工, 專檢, 長薬) (大13京城醫) (大11長商) (大6鹿農) (大1樽商)

200 蠟。 一價の高級アルコールと高級の脂肪酸とのエステルを蠟と總稱す。
 (大14千園) (大11横工) (大9大工)

201 鹼化。 エステルを苛性アルカリにて處理するか, 水と作用せしめて加水分解を起さしむる場合には, 鹽とアルコール類, 若しくは酸とア

ルコールとを生成す。斯る變化を鹼化と總稱す。

(大14梨工) 大13神商, 盛農, 三農 (昭4東農) (昭3宮農, 富農)

202 炭水化物 (含水炭素)。 一般式 $C_m(H_2O)_r$ にて示し得らるゝ炭水酸三元素よりなる有機化合物を總稱して炭水化物又は含水炭素と總稱す。(昭5熊工, 金藥, 大藥) (昭3臺醫) (大13上醫, 濱工, 和商) (大12熊工) (大12鹿農, 桐工) (大11盛工, 廣工) (大6水産) (大4上醫) (大1大工)

203 轉化。轉化糖。 蔗糖が加水分解により組成の簡單なる他の糖類に變ずることを轉化といひ, 轉化により生成せる糖類の混合物を轉化糖と稱す。 (昭5鹿農) (昭3宮農, 富農) (大13東農) (大11北農, 女師) (大10東農) (大7鹿農)

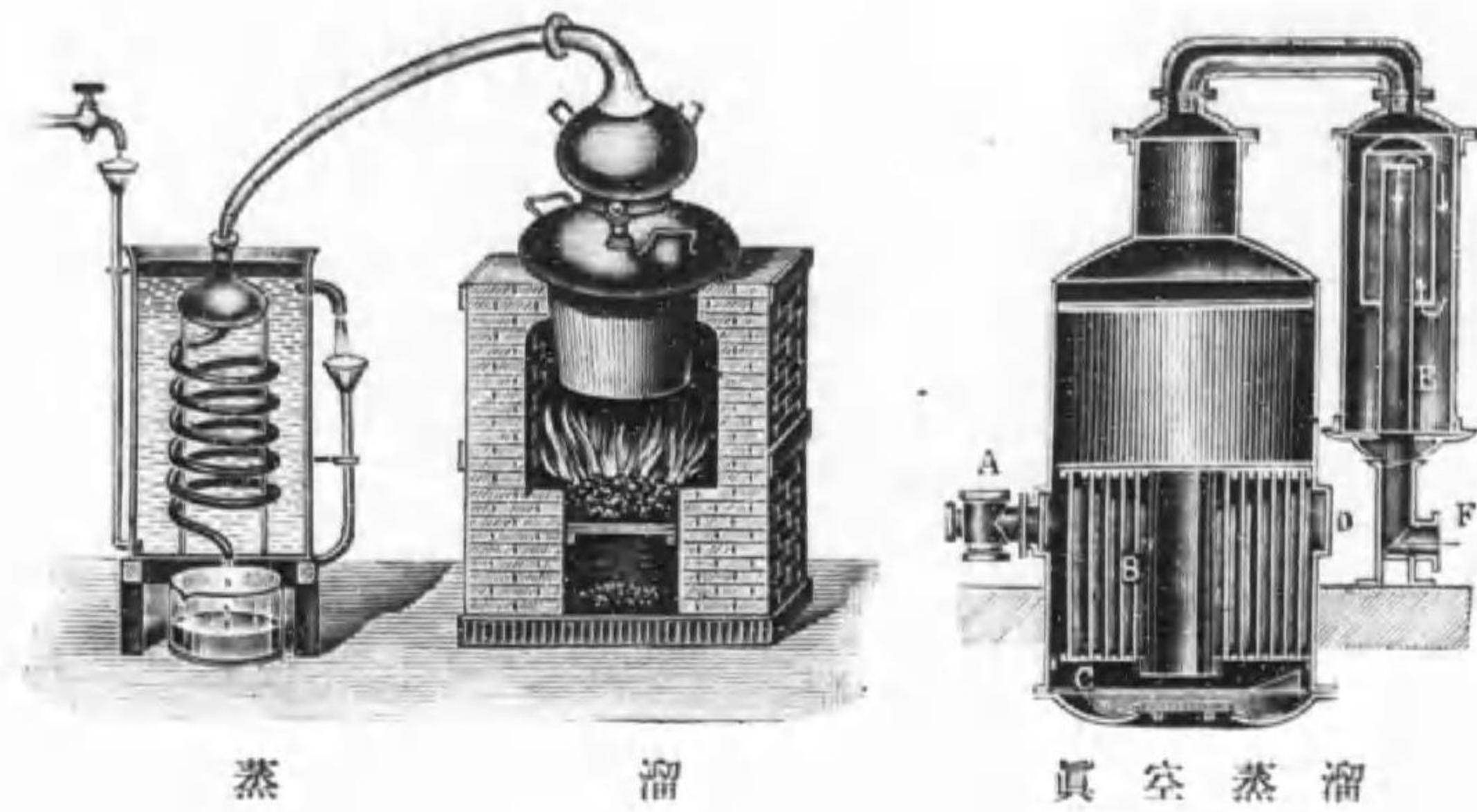
204 鎖狀化合物 (脂肪屬の化合物)。 メタンを基本體とする一群の化合物は, その構造式に於ける炭素原子が互に鎖狀をなして連結しをる關係上, これを鎖狀化合物と稱す。 (大4名工)

205 環狀化合物 (芳香屬の化合物)。 ベンゼンを基本體とする一群の化合物はその構造式に於ける炭素原子の結合が環狀をなしをる關係上これ等を環狀化合物と總稱す。 (大4名工)

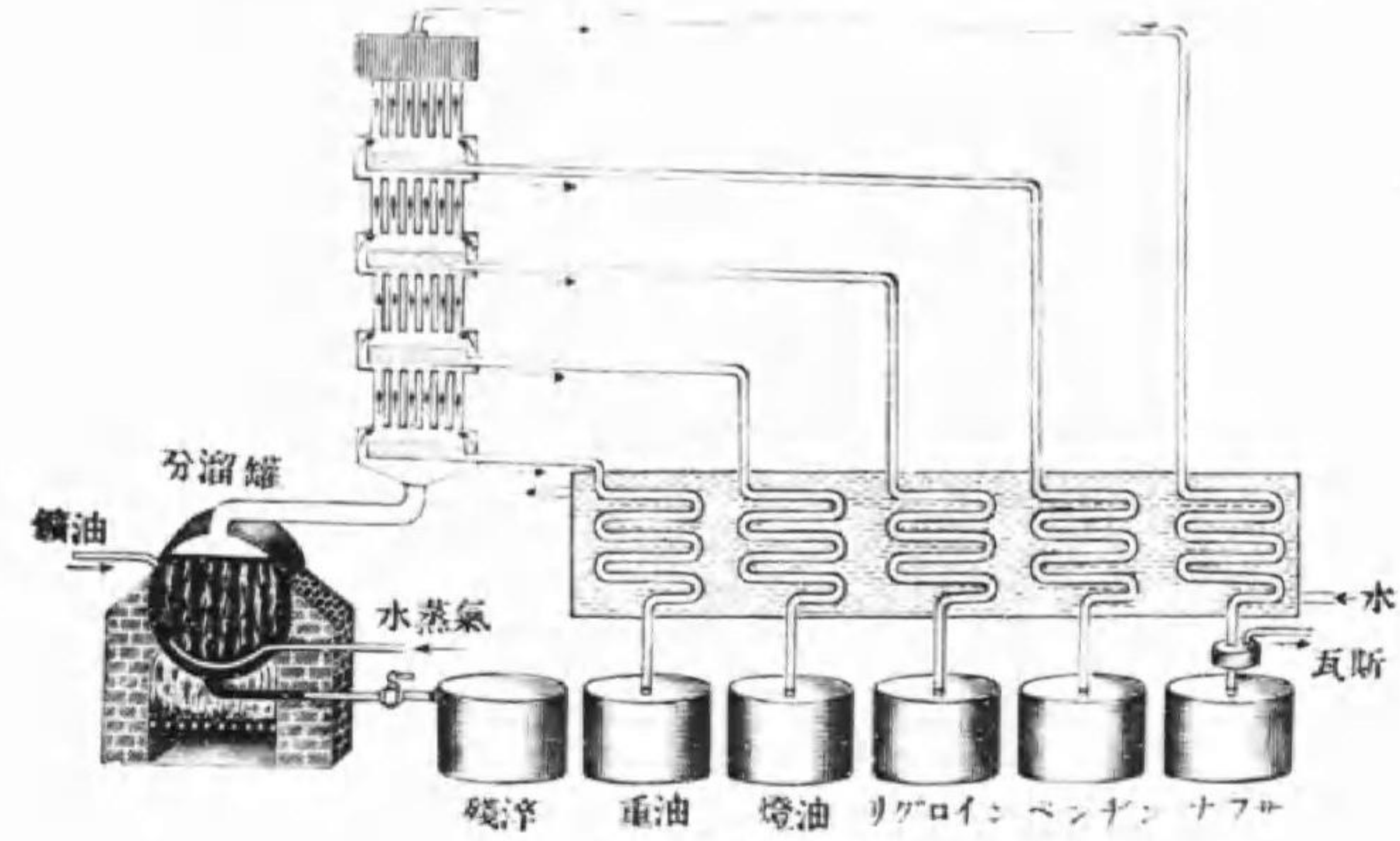
206 染料。 有色の物質にして適法により他物に染着せしめ得るものを染料と稱す。その大部分は芳香族化合物に屬するものなり。

207 コールタール染料 (人造染料)。 コールタールの分溜により得らるゝ環狀化合物の誘導體なるアエリン染料, 靑藍, アリザリンの如きは何れも人造染料に屬しその數數千に及ぶ。之をコールタール染料と稱す。

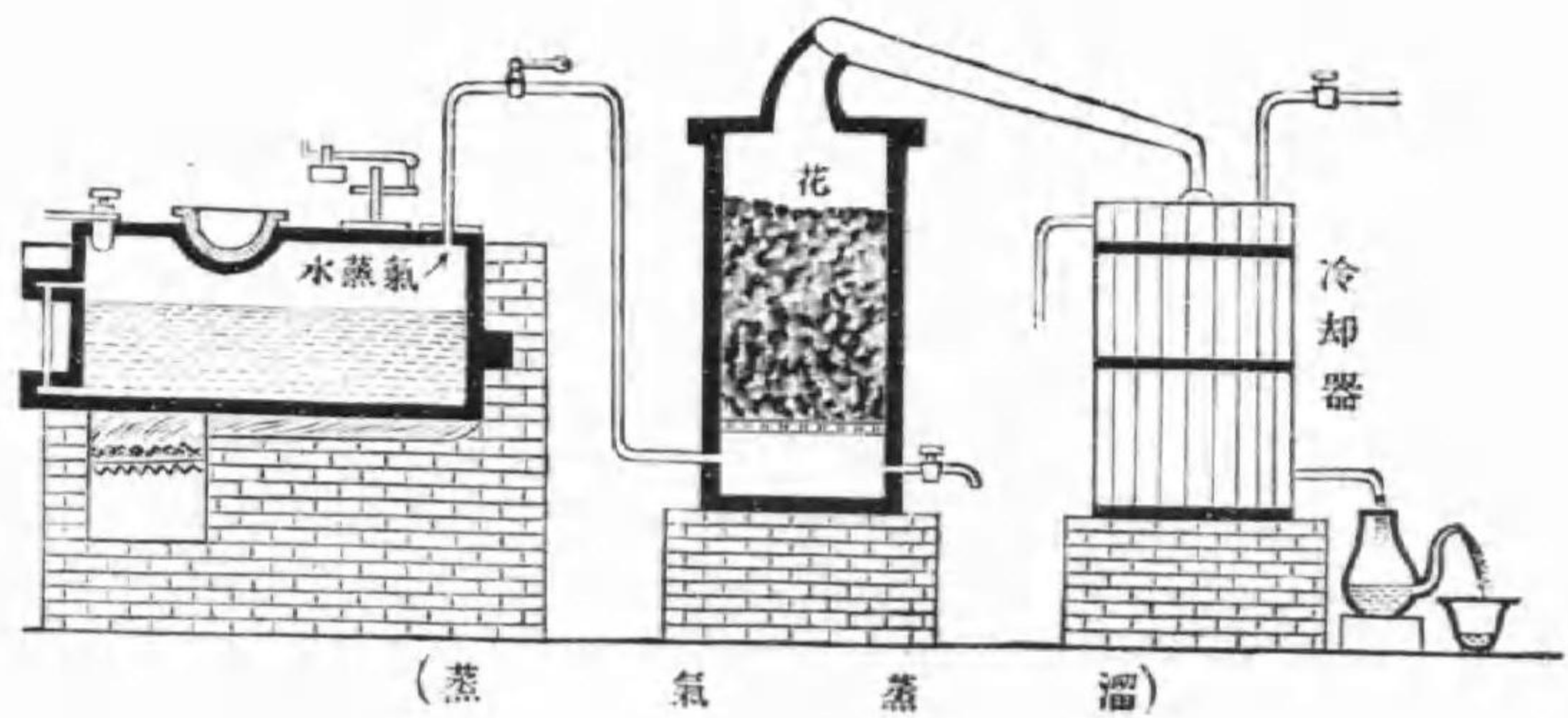
208 火藥。 燃焼速度の大なる可燃性物質, 又はその混合物にして打撃, 點火等にて急激なる燃焼を起し多量の氣體と熱とを發生するものは火藥に用ひらる。



蒸溜 真空蒸溜



分別蒸溜



(蒸気蒸溜)

209 蒸気蒸溜。 氣化する温度の相當に高き物質も水蒸氣と共に蒸溜すれば比較的低温にて氣化溜出す。この方法により揮發性物質を採取する手續を蒸氣蒸溜と稱す。

210 アルカロイド (植物鹽基)。植物中に存する含窒素鹽基性有機物を總稱してアルカロイドと稱す。 (昭5大薬) (大13慈醫) (大6北海)

211 クサントプロチン反應。蛋白質が濃硝酸を加へて熱せらるゝ時黄色凝固物となる現象をいふ。 (大9陸工)

212 ビューレット反應。過量の苛性曹達濃溶液を加へられたる蛋白質が硫酸銅の數滴にあひて淡青色より濃赤紫色に變色する反應にして鋭敏なる蛋白質の檢出法なり。

213 營養素。人類の食物として攝取すべきもの内比較的少量の攝取を必要とする炭水化物、脂肪、蛋白質の三つを主要營養素といふ。

(昭3鹿農)

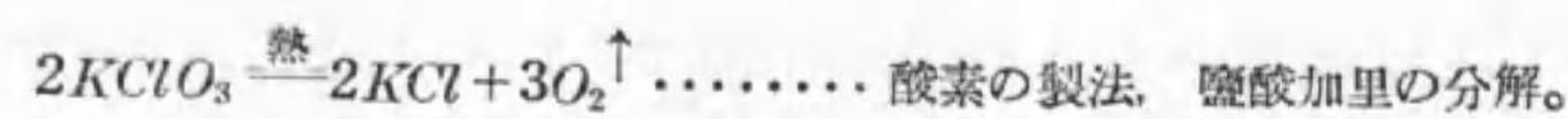
214 食物の營養價。食物の人類に對する營養的價値を示すものにして、その體内に於ける化學變化が主として酸化作用に屬し、その際得らるゝエネルギーが吾人の活動の根源をなす關係上、その空中にて燃焼する時發生する熱量を基準としてその價値を評定し、之を營養價と稱す。

215 腐敗。含窒素有機物が微生物の作用にて分解し、惡臭を發し、且つ有毒物を生成する時は、それを腐敗と呼ぶ。 (昭5岐農)

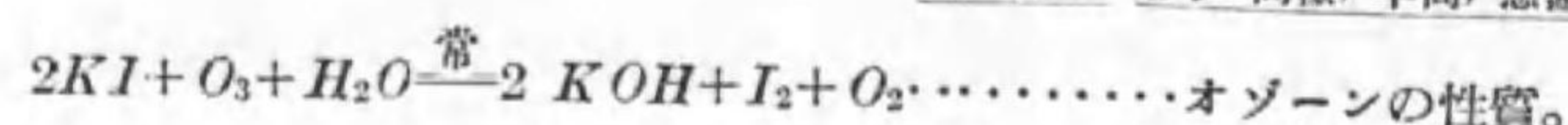
216 防腐法。食物と微生物との接觸を絶つか、微生物を死滅せしむるか、或はその繁殖を抑制する如き方法により食物の腐敗を防止する手續をいふ。 (昭5岐農) (大10東高工) (大8專檢)

第二章 重要化學方程式

酸素

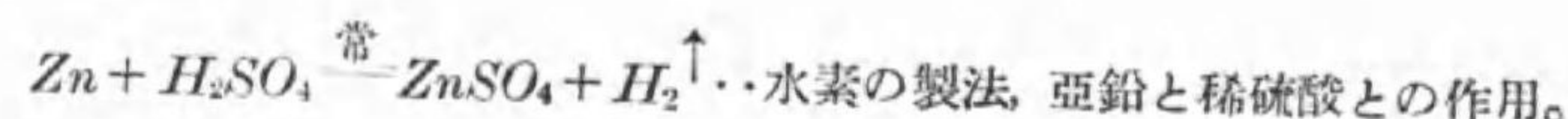


(昭5徳工) (大14高檢, 早高, 慈醫)

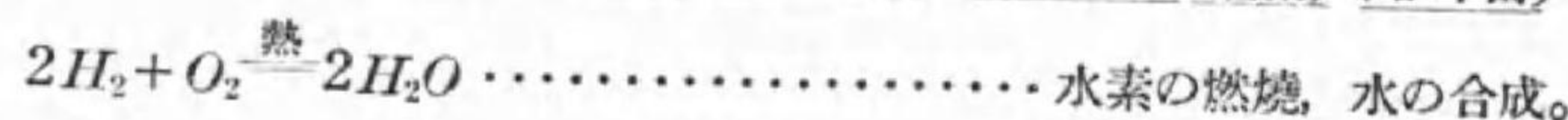


(大13藥專)

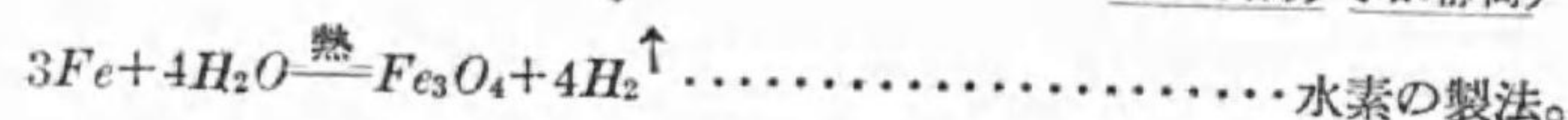
水素



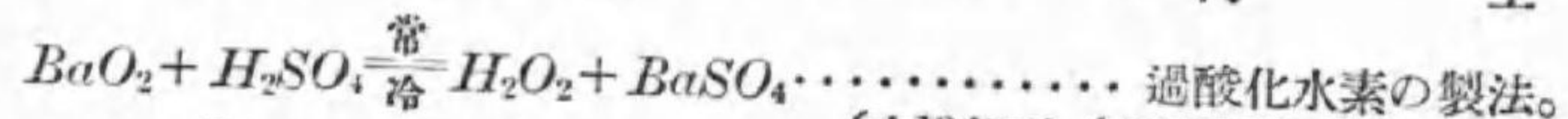
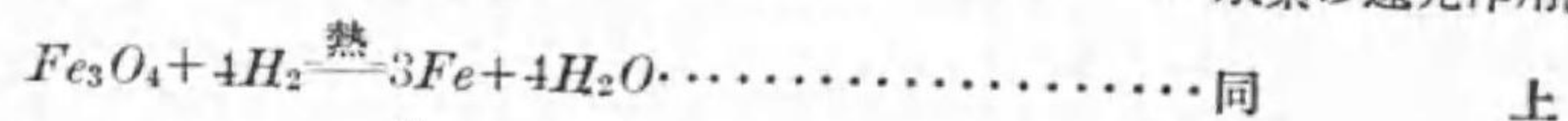
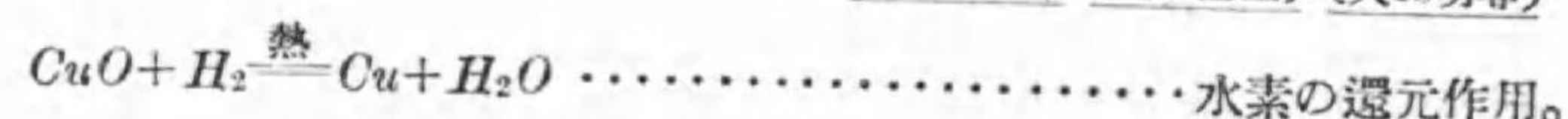
(大14三農, 鹿農) (大13彦商) (昭5長工, 長醫藥) (昭4千園)



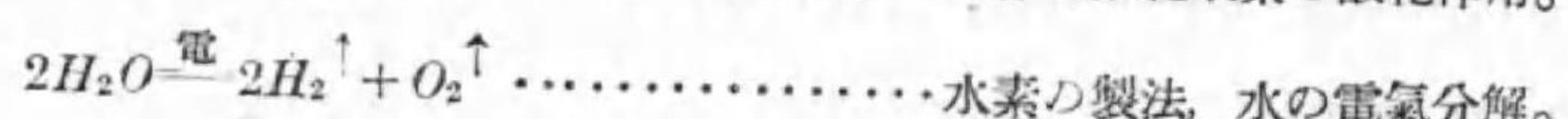
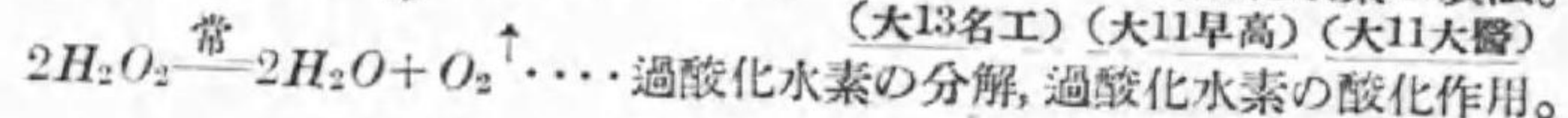
(太14女師) (昭3靜高)



(大13京醫) (大10金工) (大13明專)

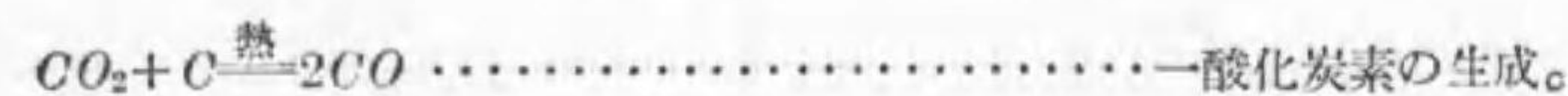
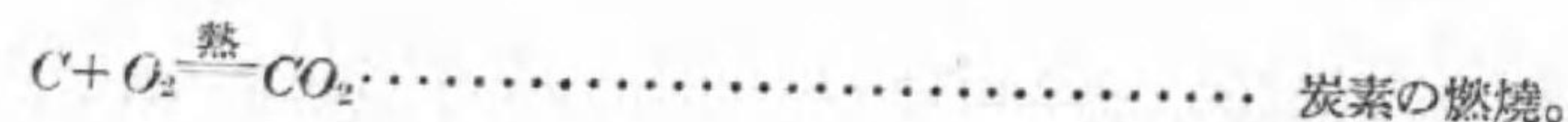


(大13名工) (大11早高) (大11大醫)

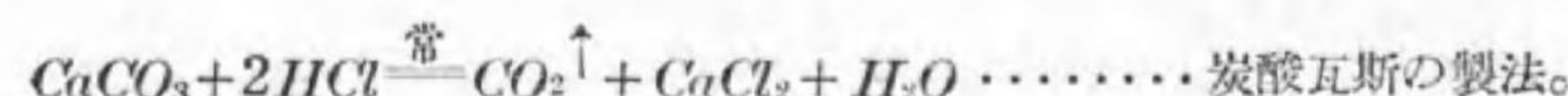
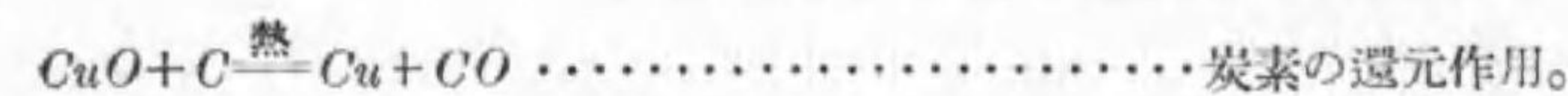


(昭5海兵)

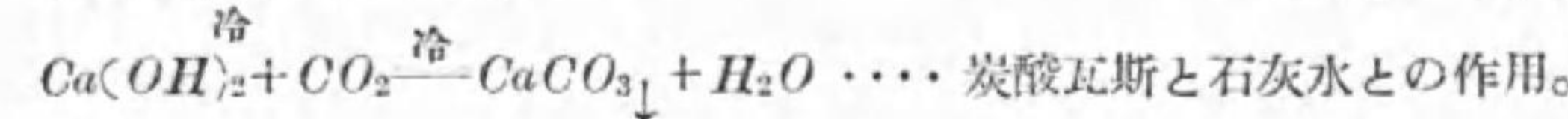
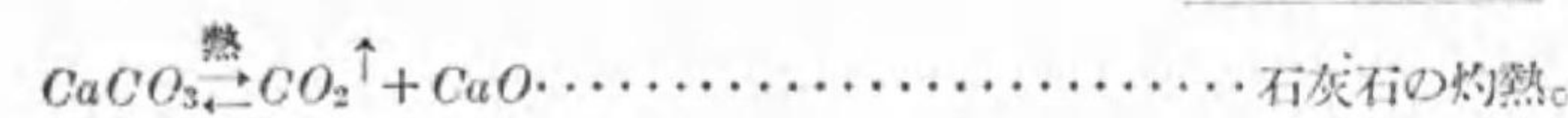
炭素



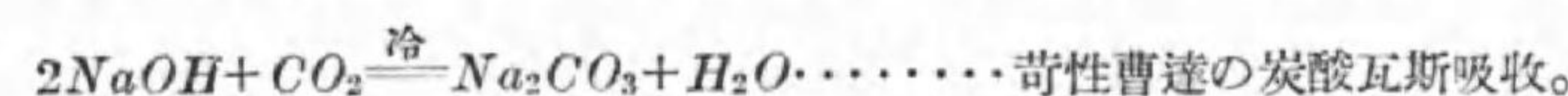
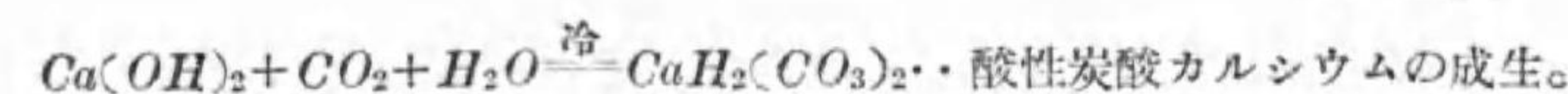
(大14商大) (大12慶醫) (大11高等) (大10北農)



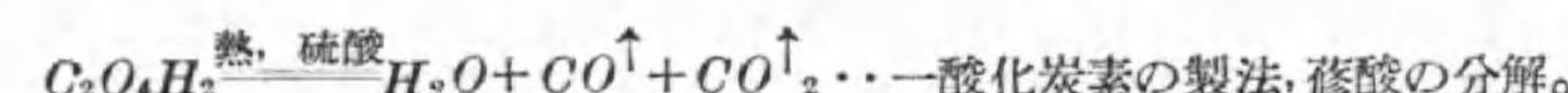
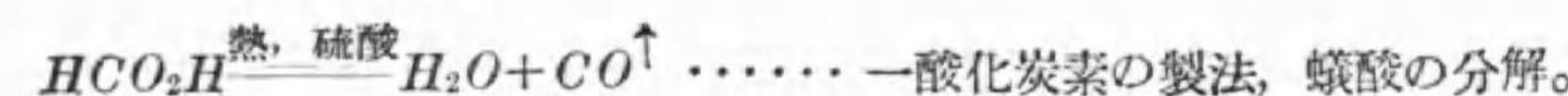
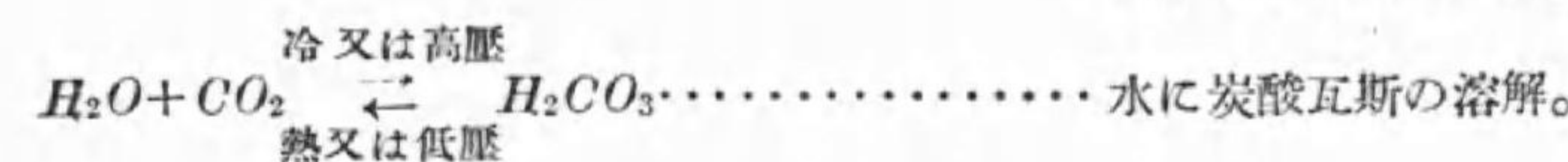
(昭5長工, 長醫藥)



(昭4千園)

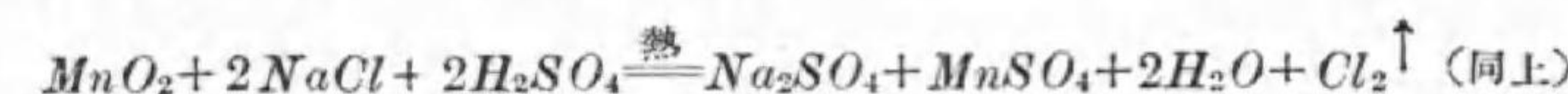
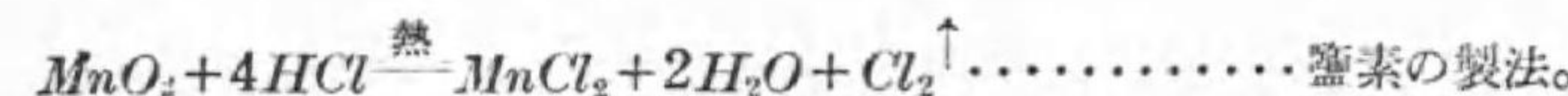


炭酸曹達製法の一部。

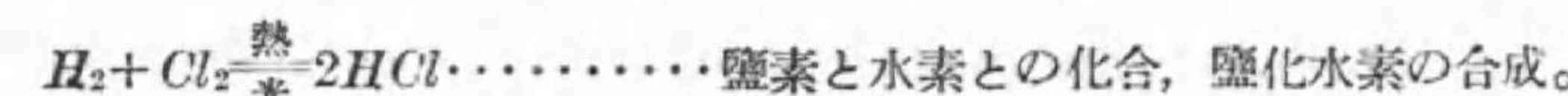


(昭4熊工)

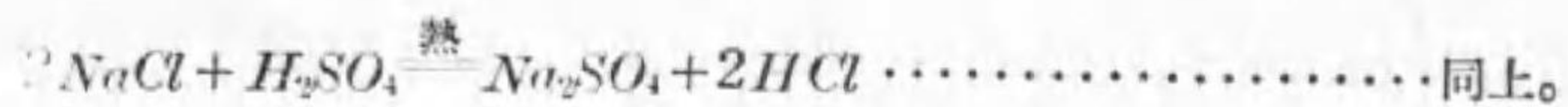
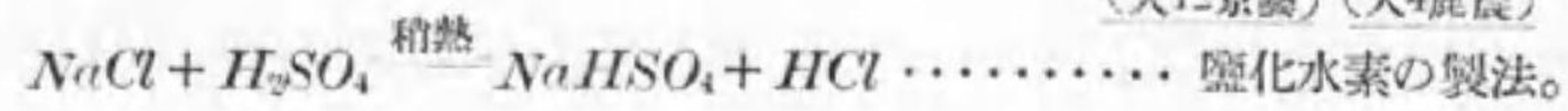
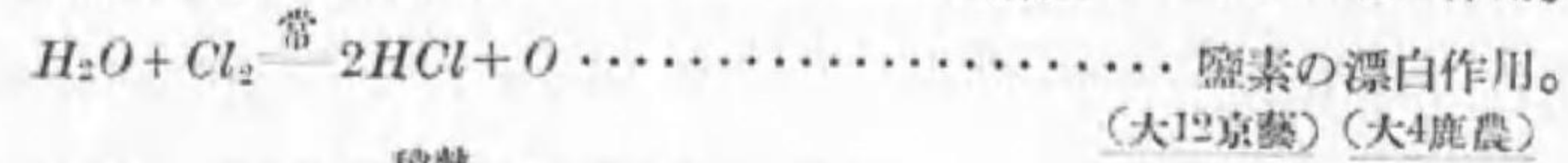
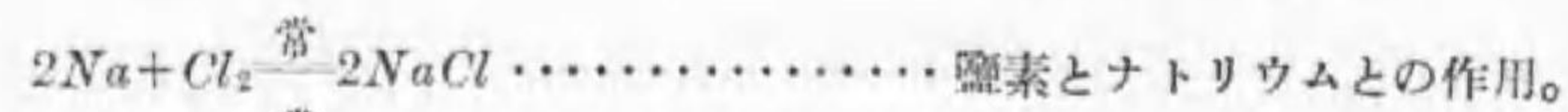
ハロゲン



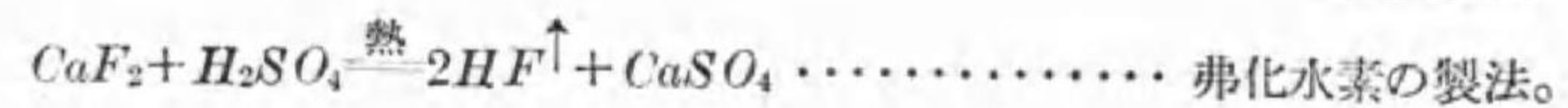
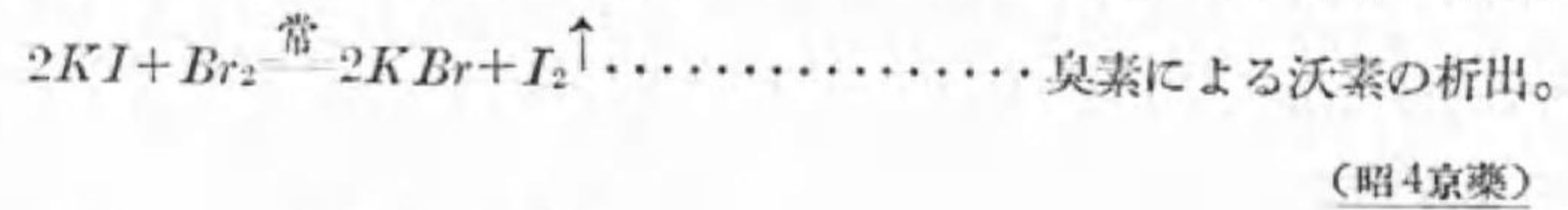
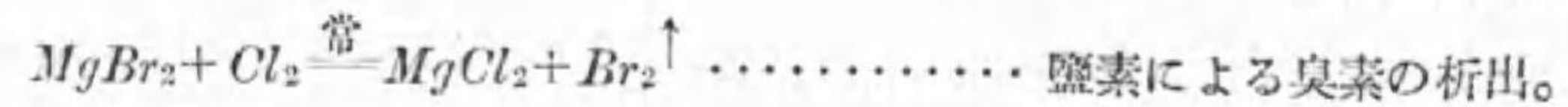
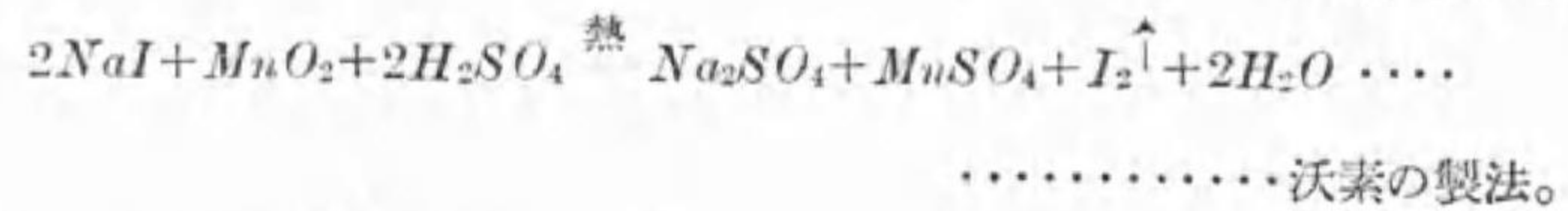
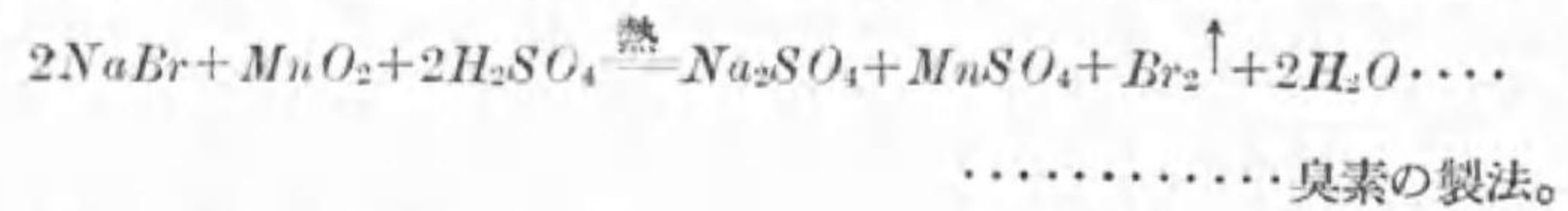
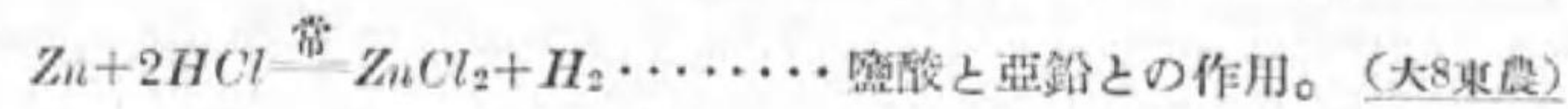
(昭5長工, 長醫藥) (大12仙工, 金工) (大14商大) (大11東工, 廣工) (大13徳工)



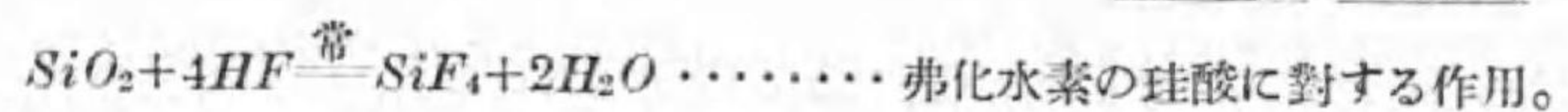
(大6水産)



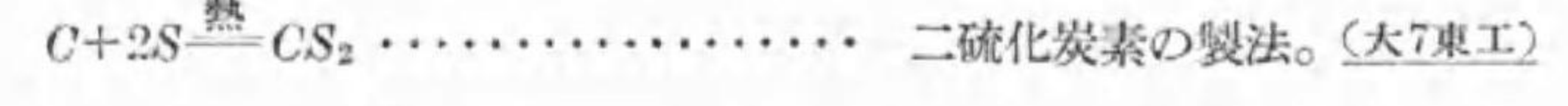
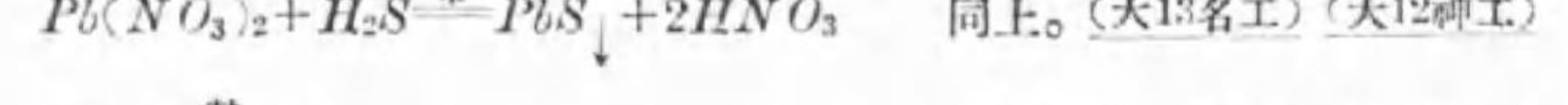
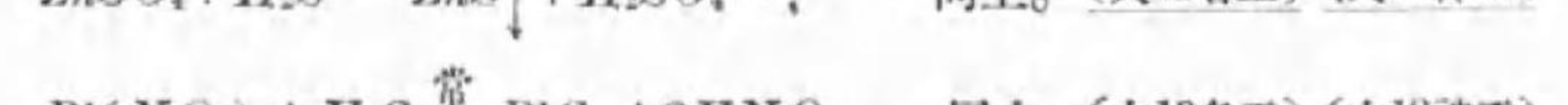
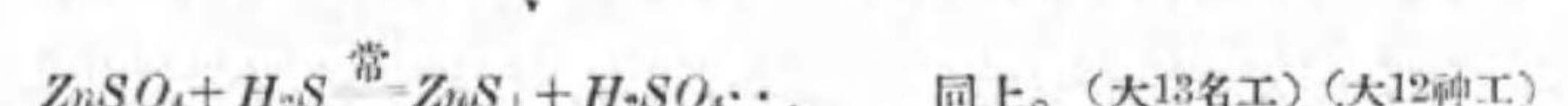
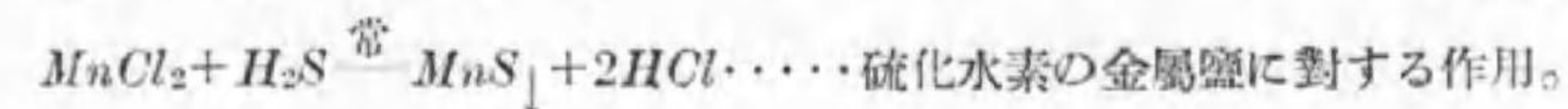
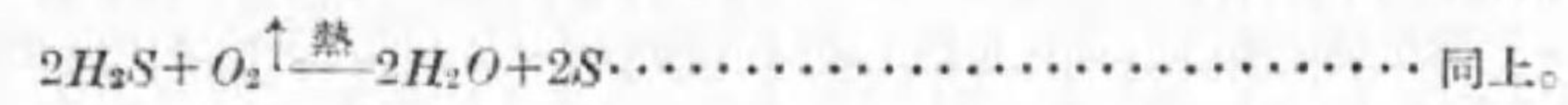
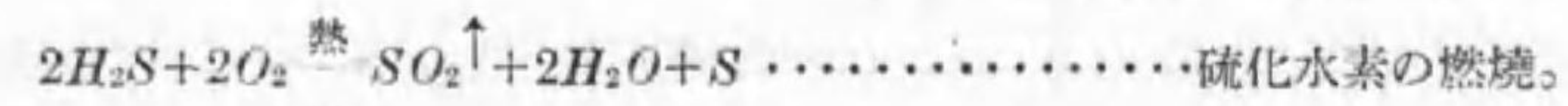
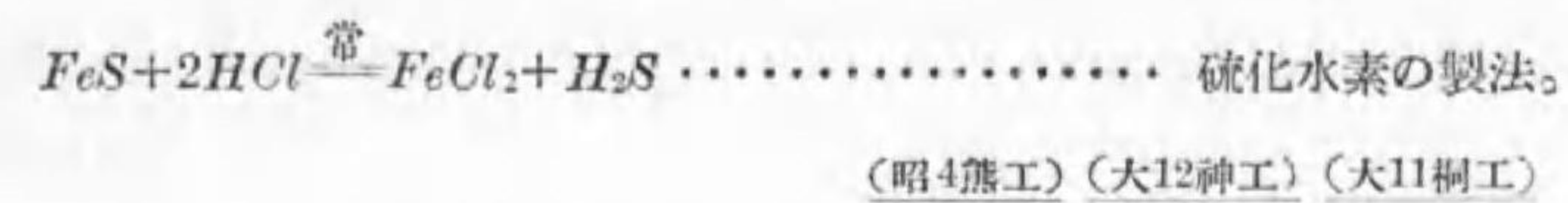
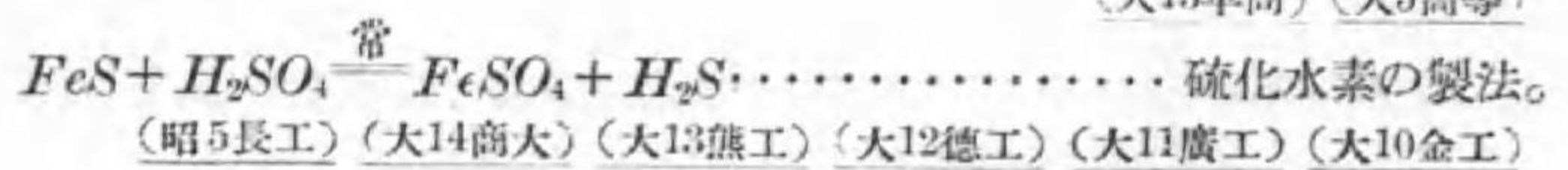
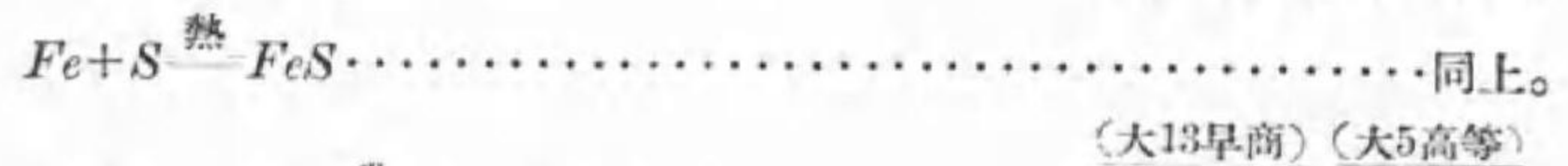
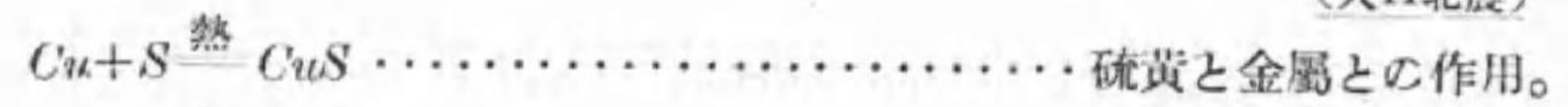
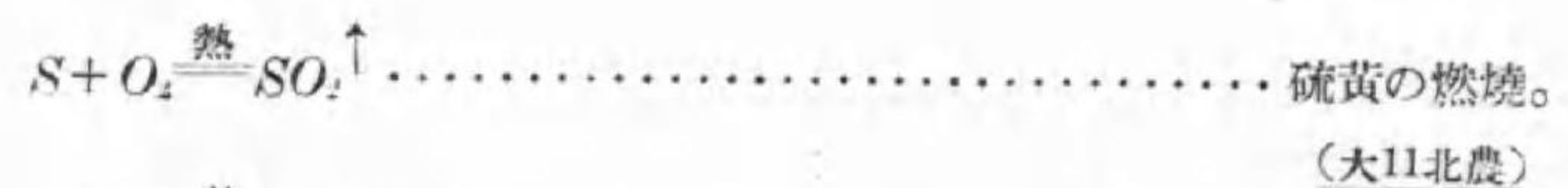
(昭4東商) (昭4陸士) (大14桐工) (大12金工)



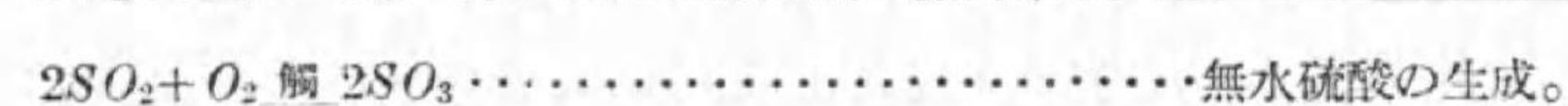
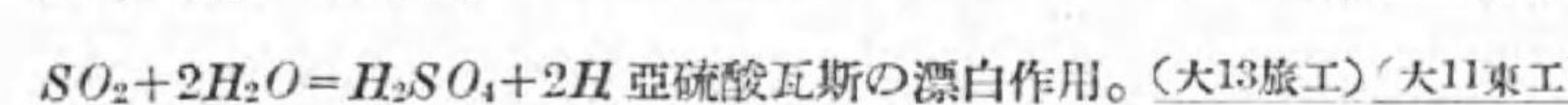
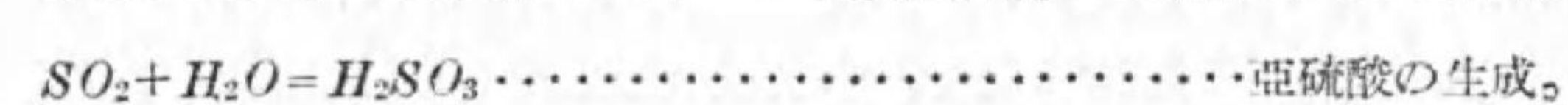
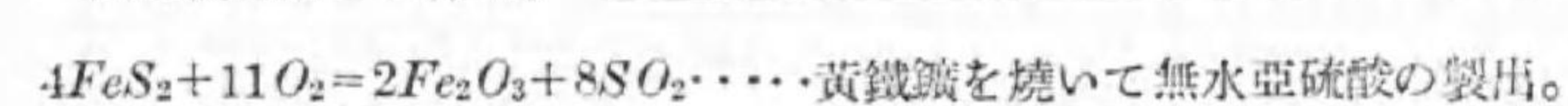
(昭5岐農) (大6大工)



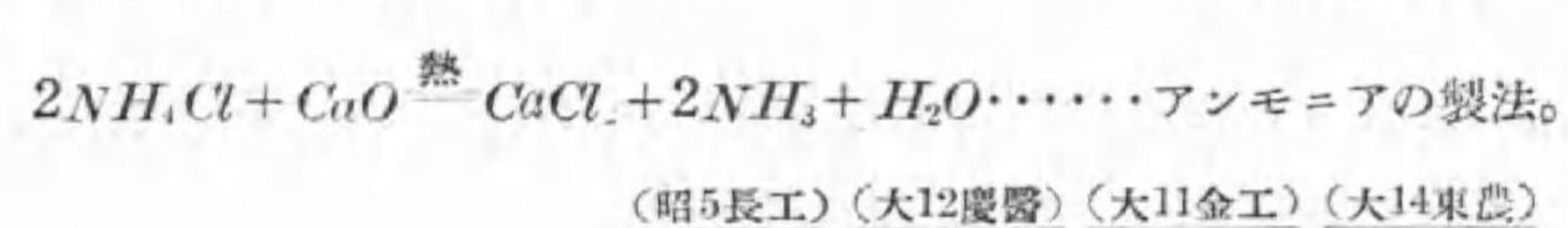
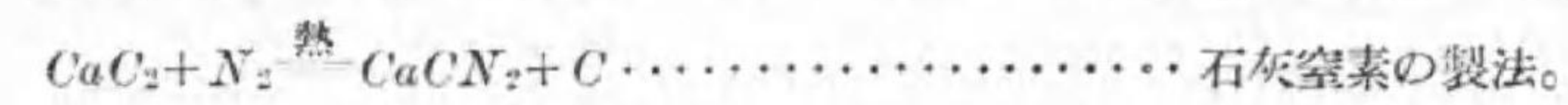
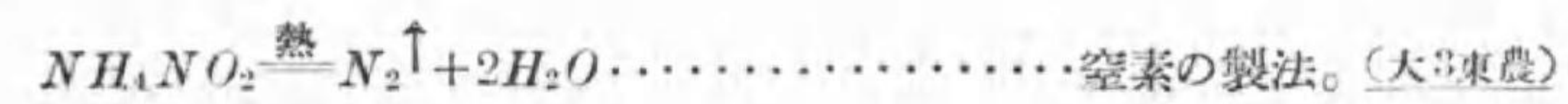
硫 黃

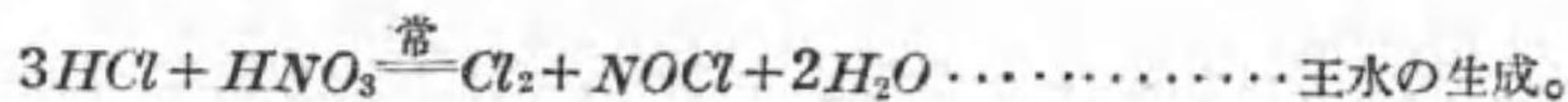
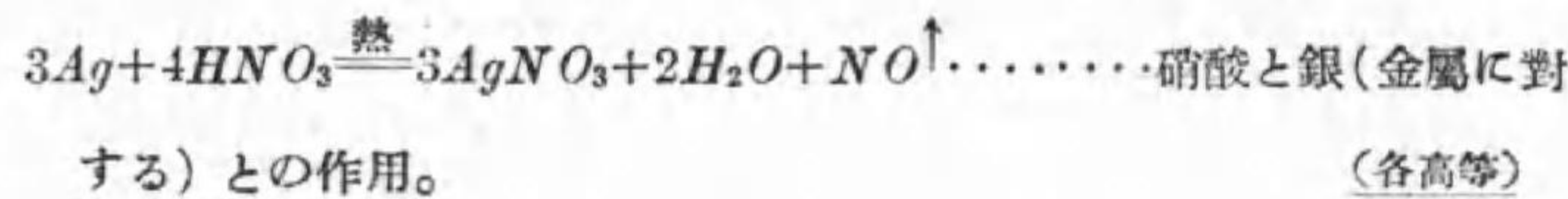
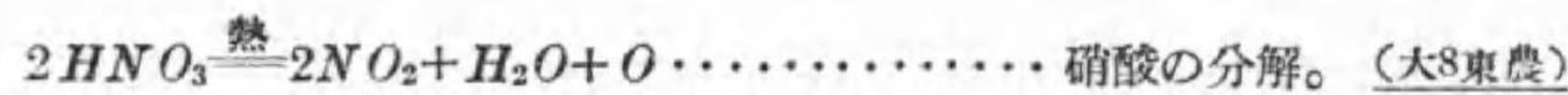
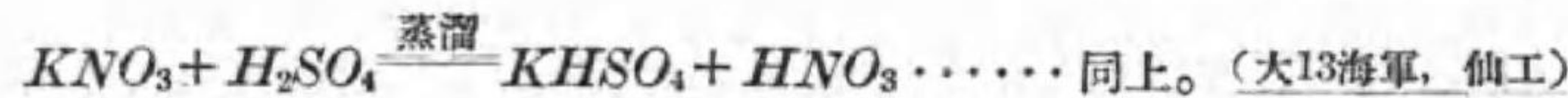
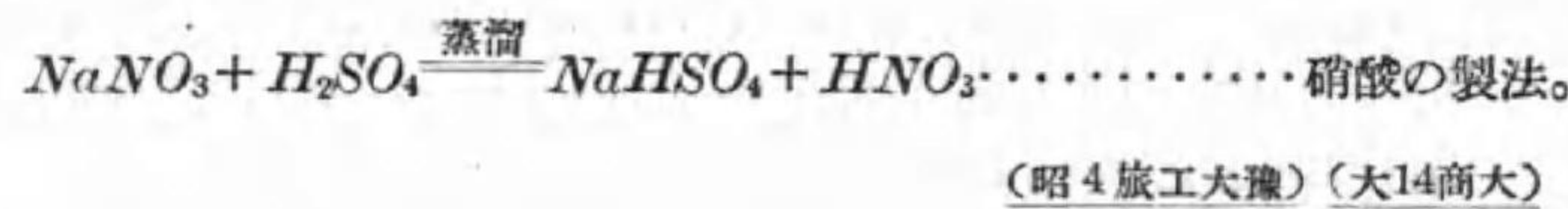
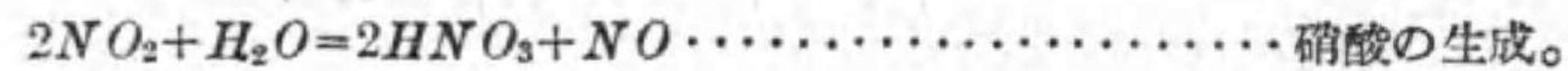
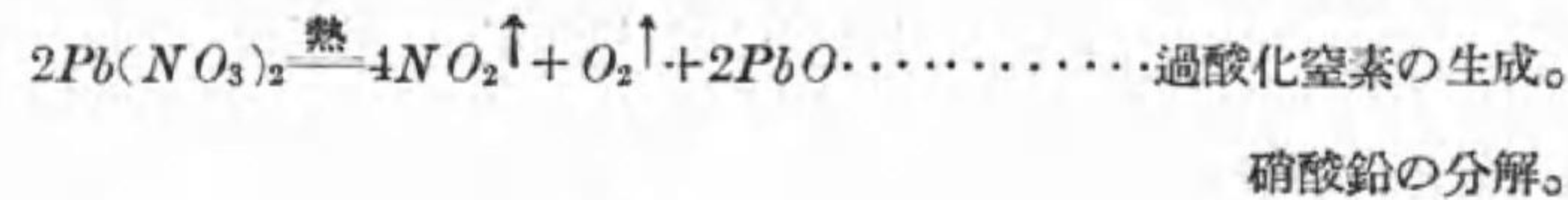
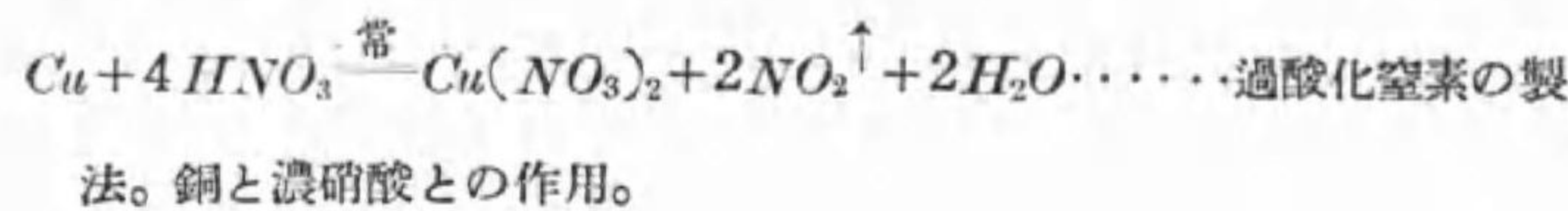
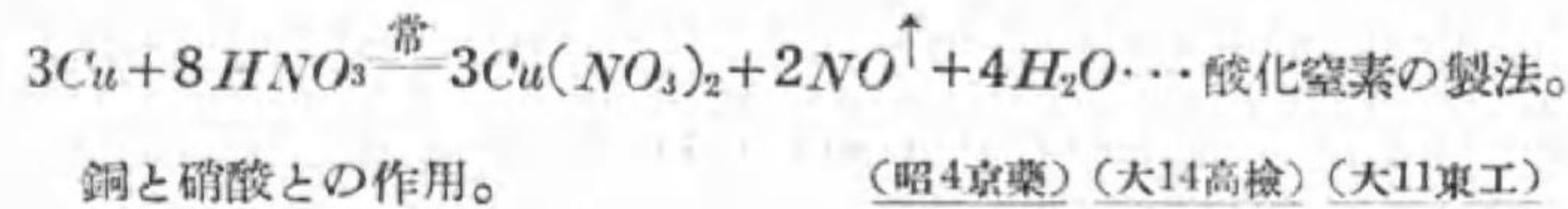
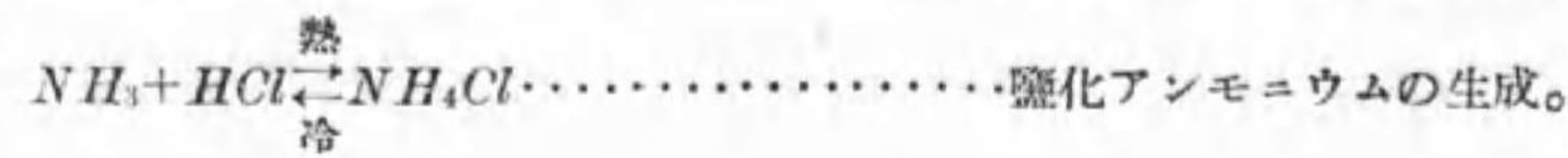
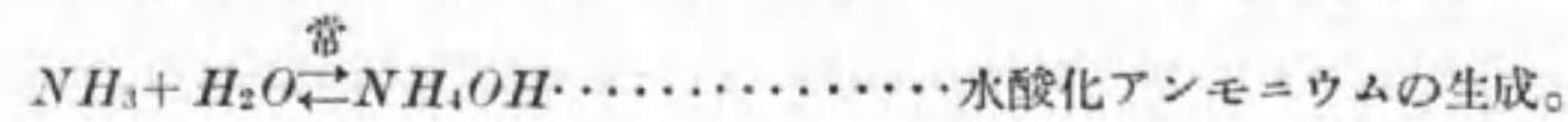
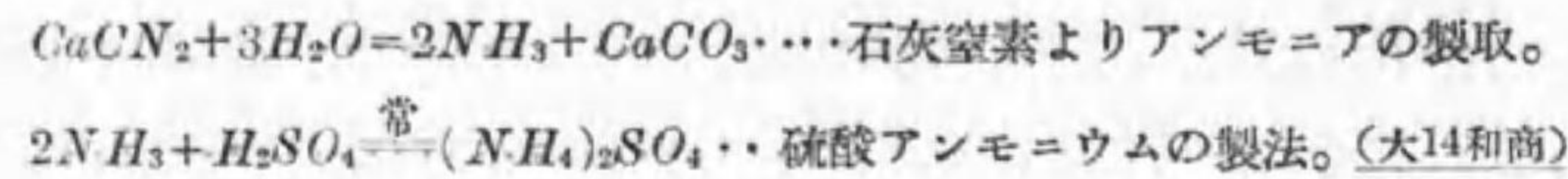
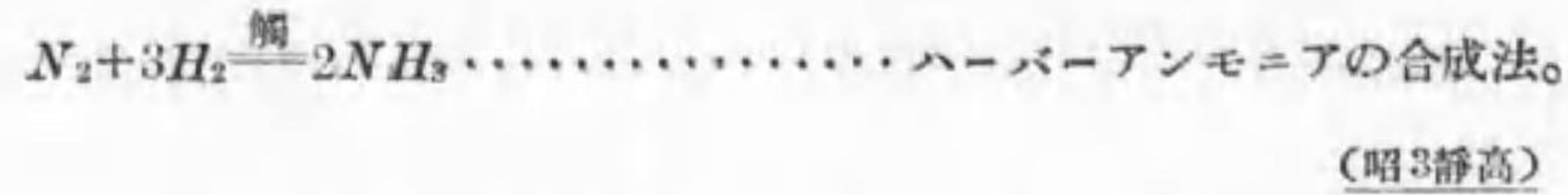


銅と濃硫酸との作用。 (昭5廣師) (昭4四高, 陸士) (大13陸士, 海軍)

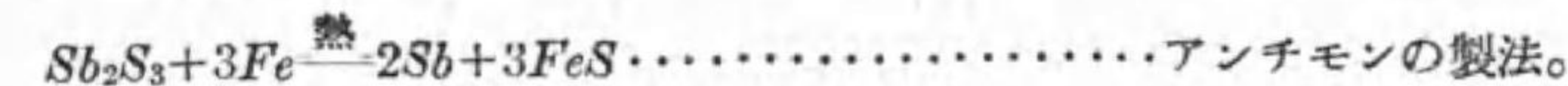
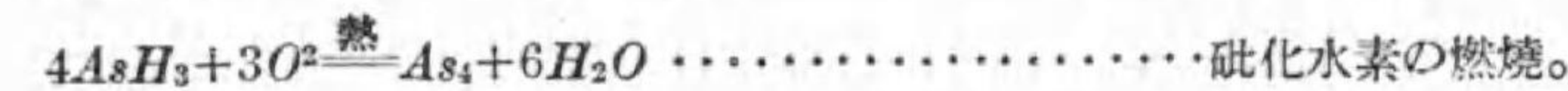
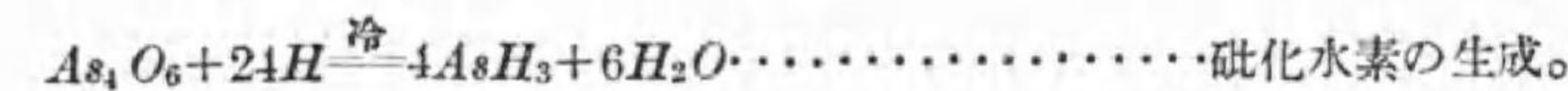
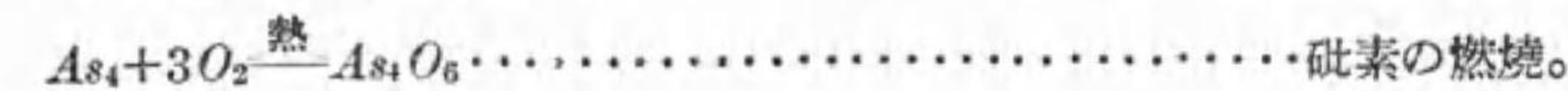
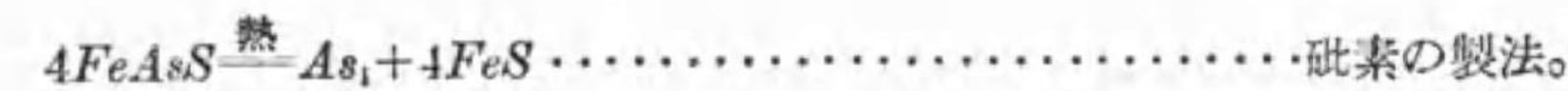
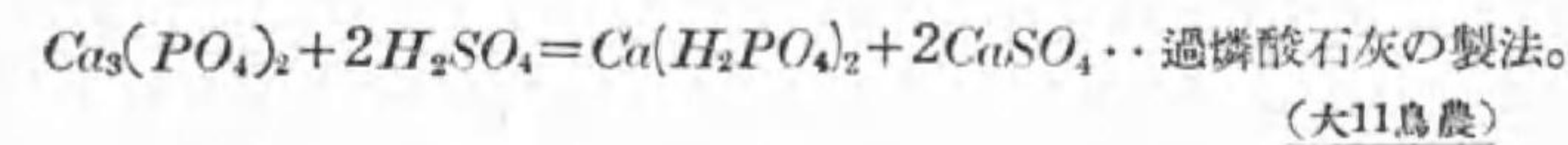
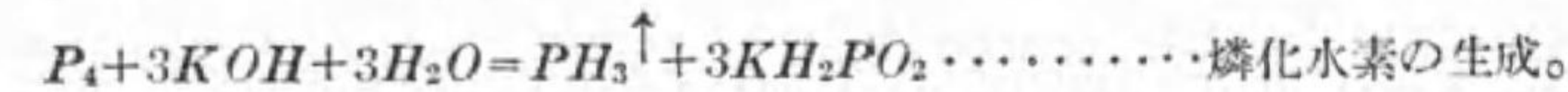
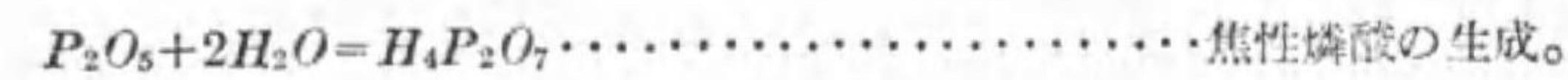
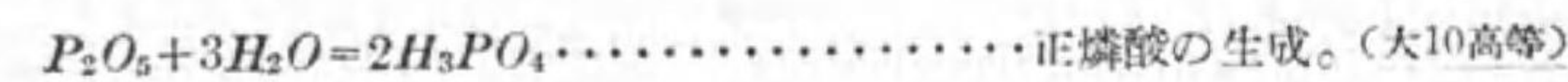
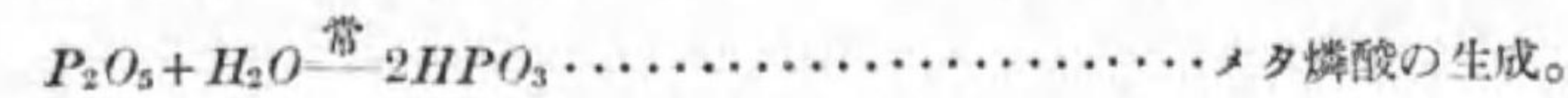
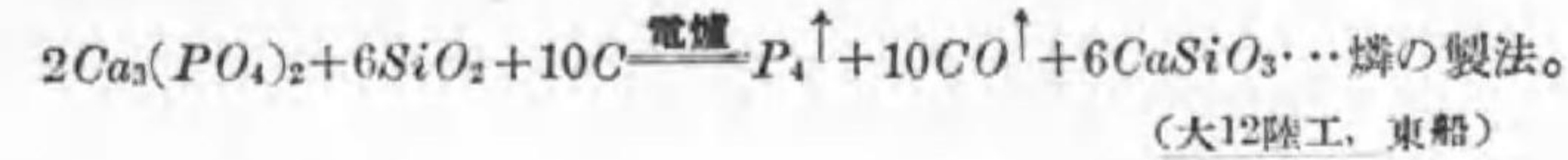


窒 素

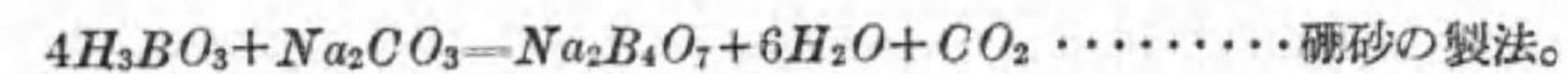
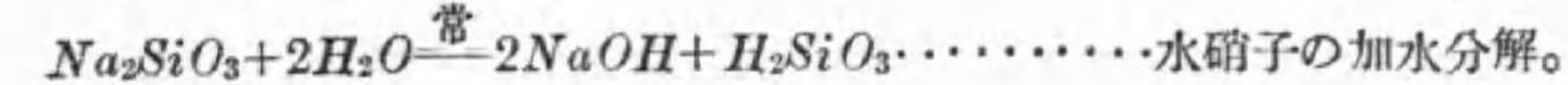
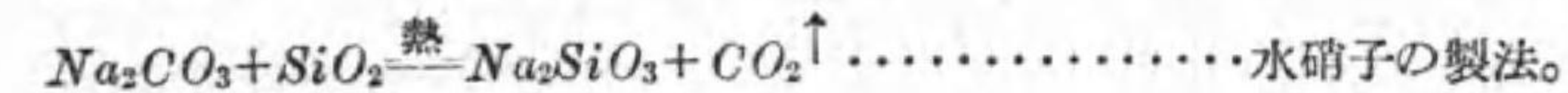
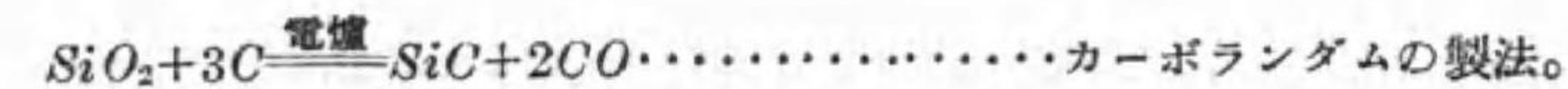




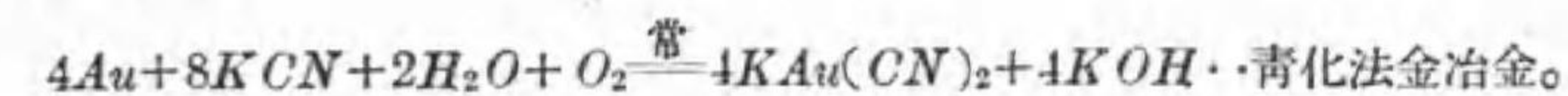
燐, 砒素, アンチモン

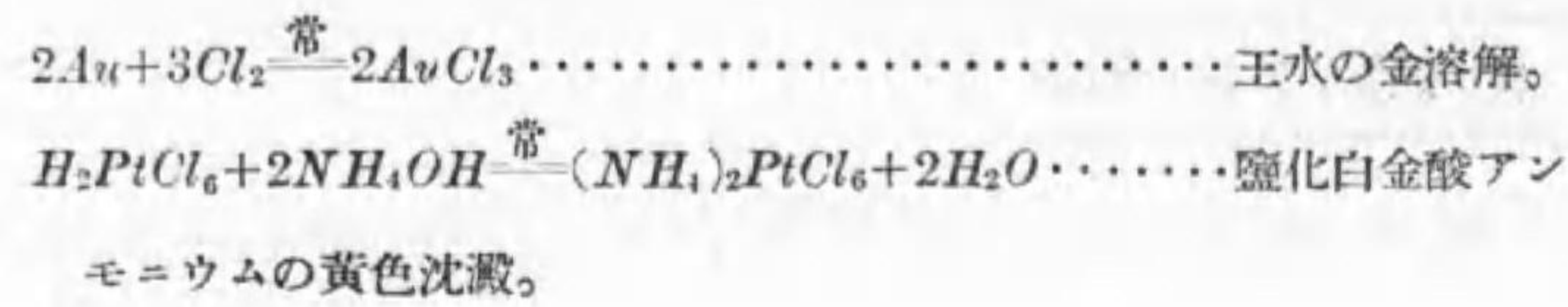


珪素, 硼素

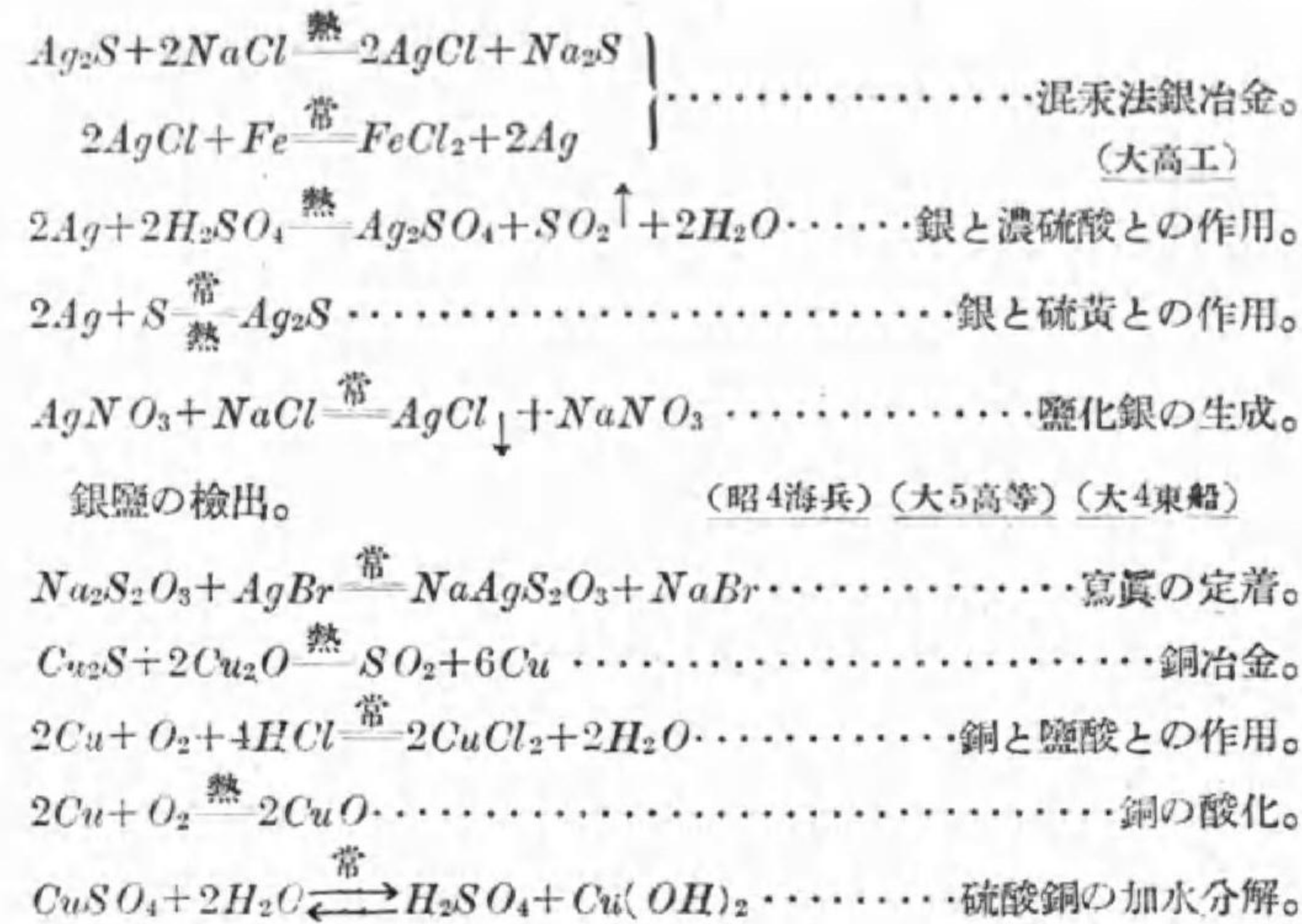


金, 白金

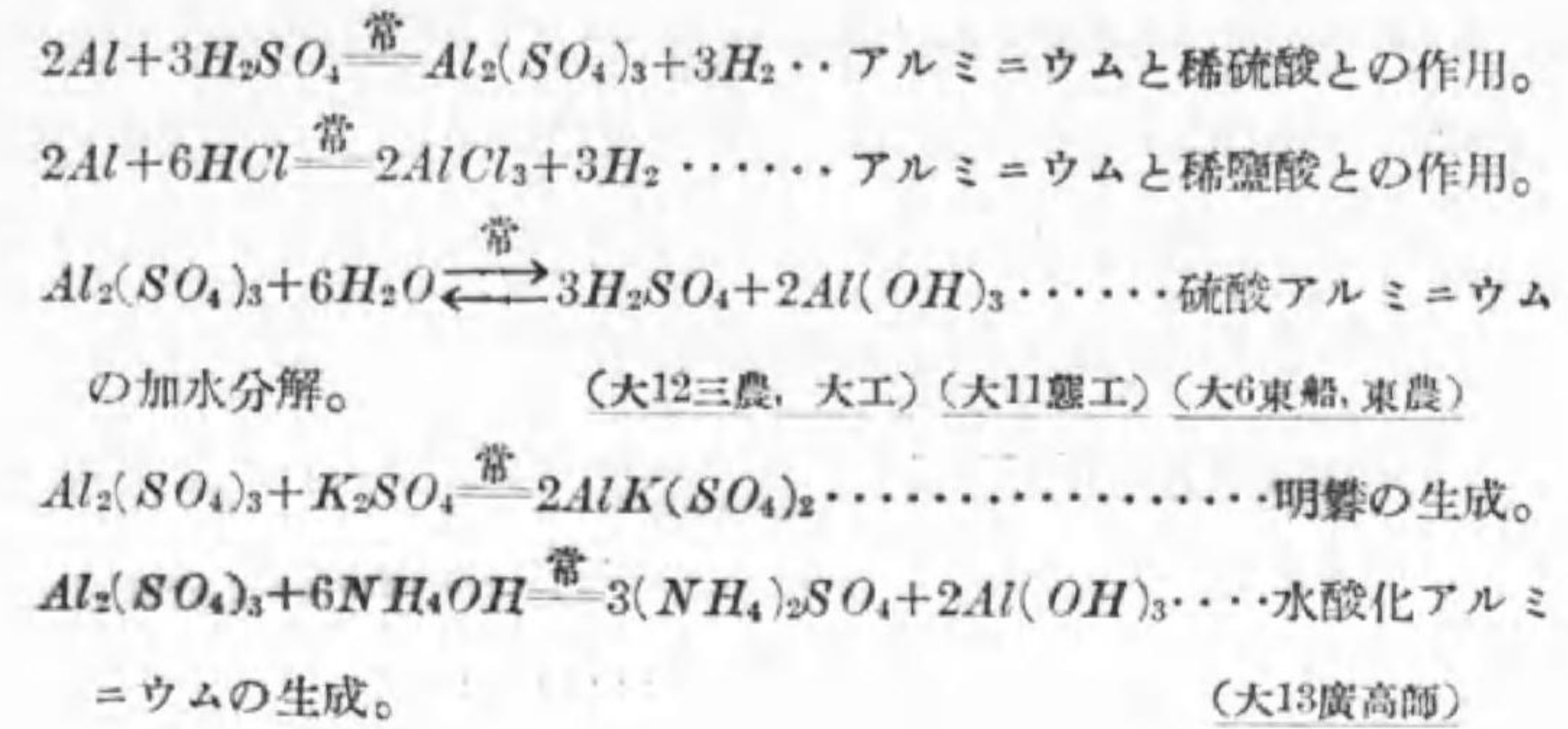
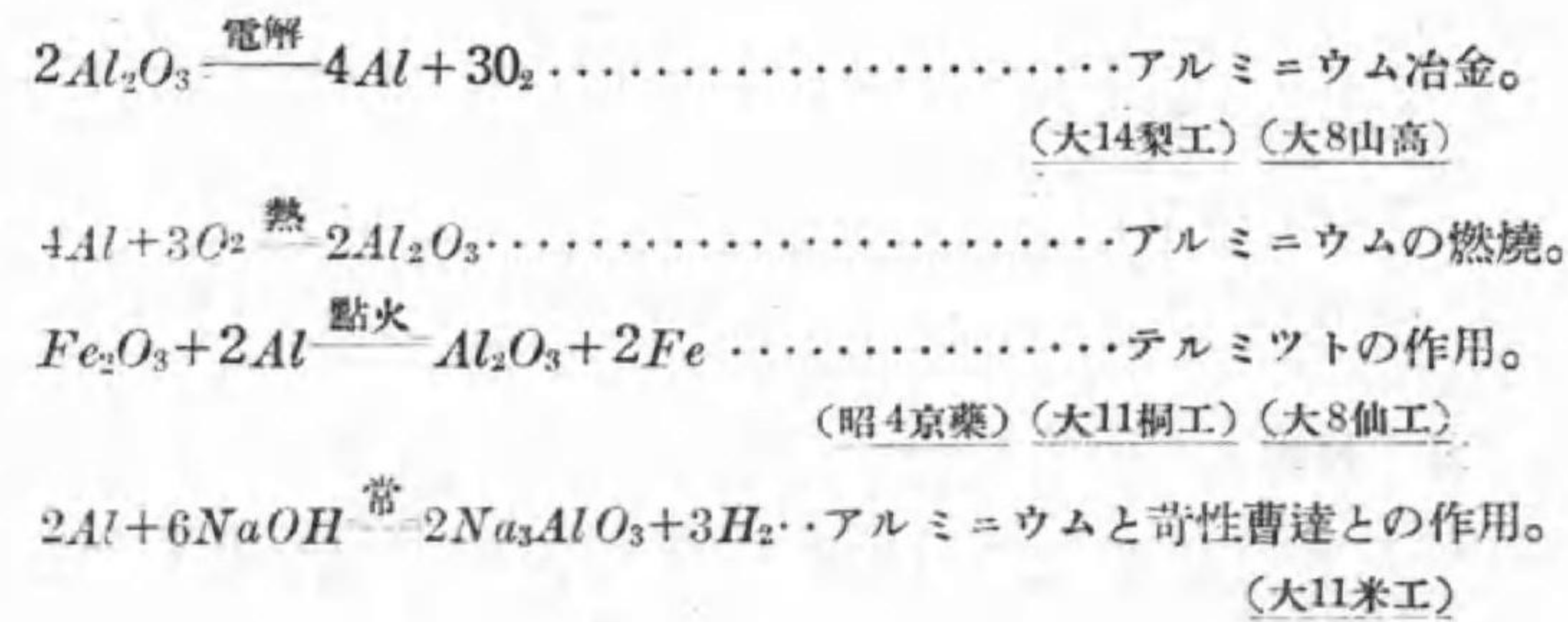




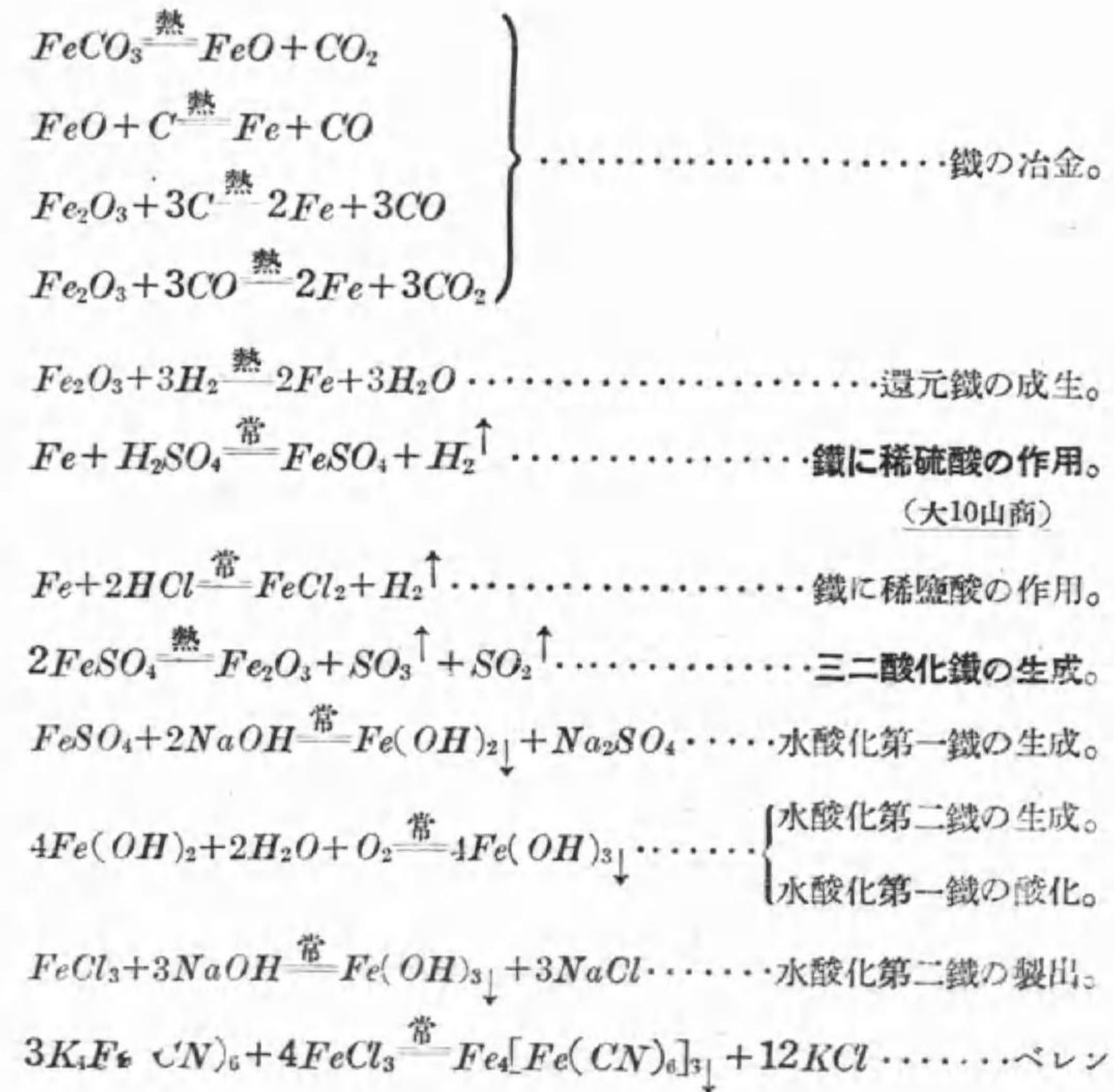
銀、銅



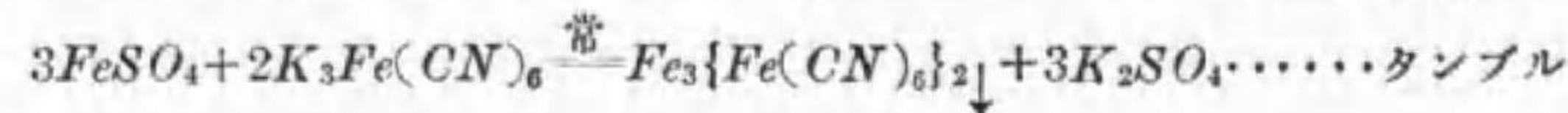
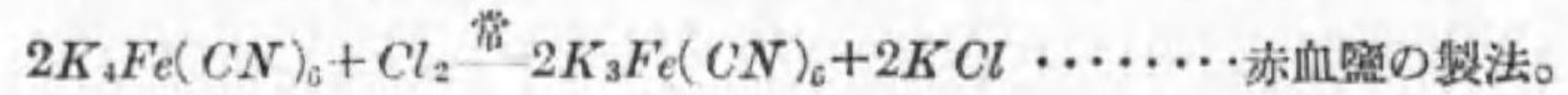
アルミニウム



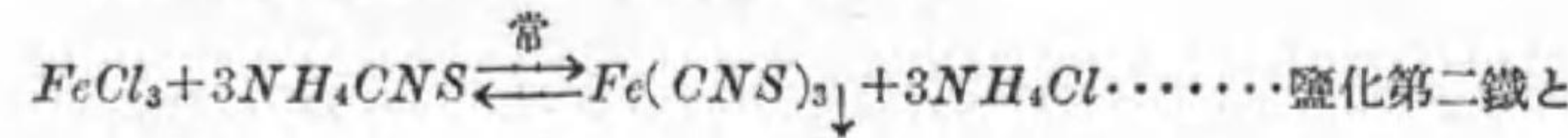
鐵



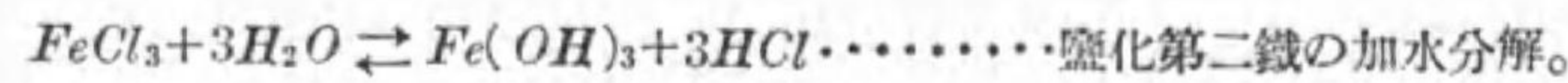
スの生成。黄血鹽と第二鐵鹽との作用。 (昭5長醫藥) (大13高商)



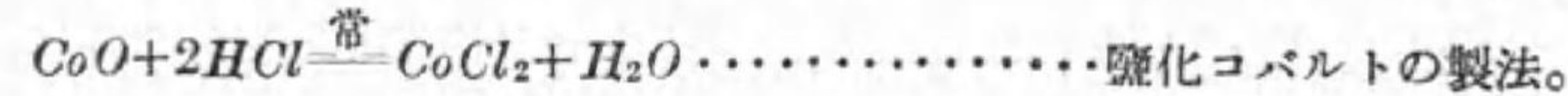
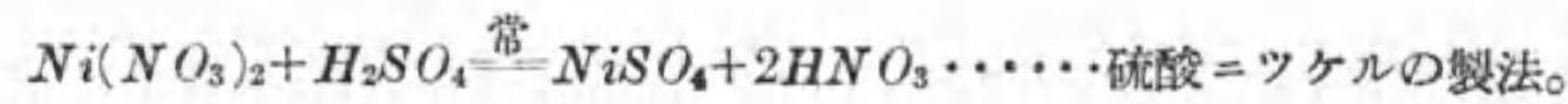
青の生成。赤血鹽と第一鐵鹽との作用。



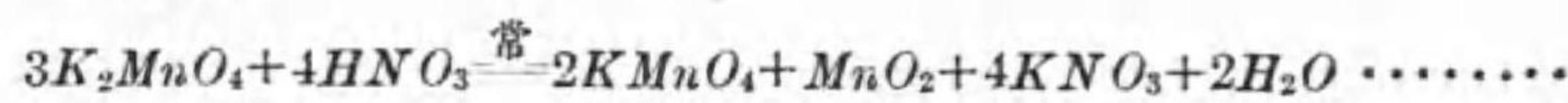
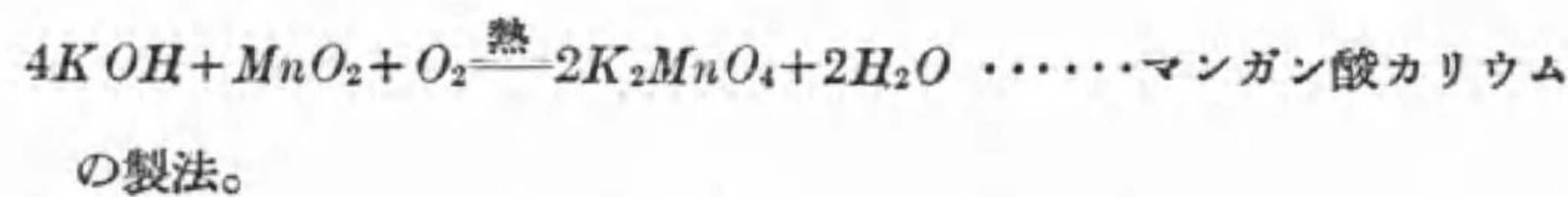
硫青酸アンモニウムとの作用。化學平衡と可逆變化。 (東農)



ニッケル, コバルト



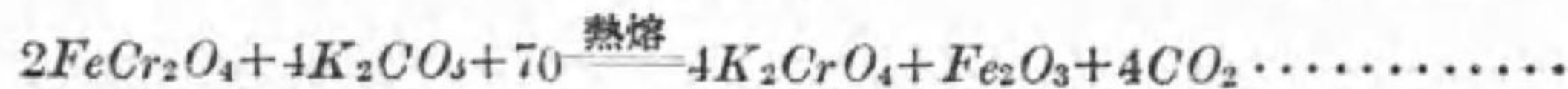
マンガン, クロム



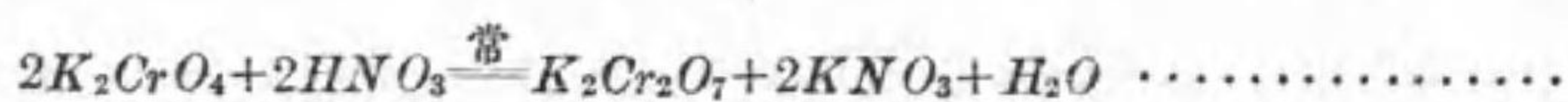
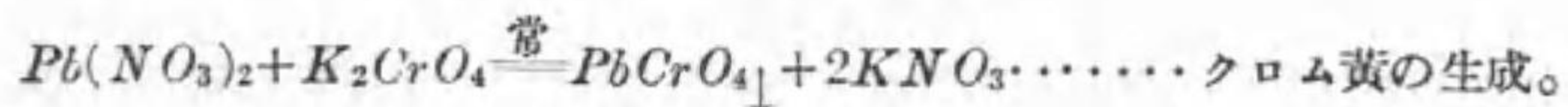
過マンガン酸カリウムの生成。



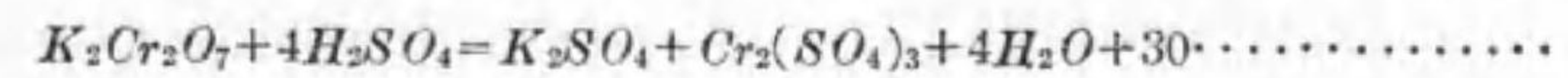
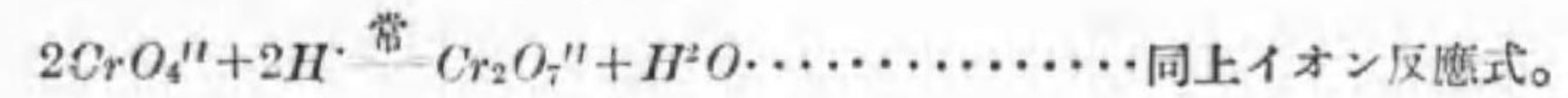
過マンガン酸カリウムの酸化作用。 (昭5京薬)



クロム鐵礦よりクロム酸カリウムの製出。

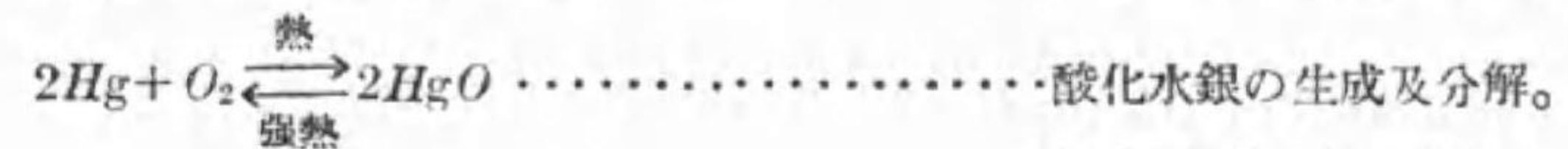
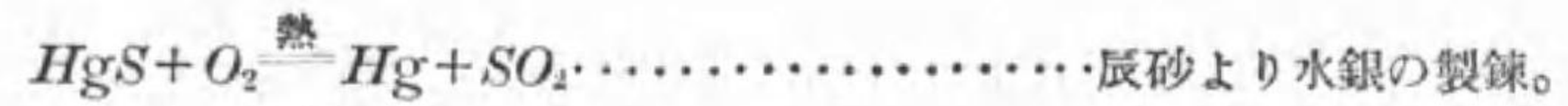


重クロム酸加里生成の。

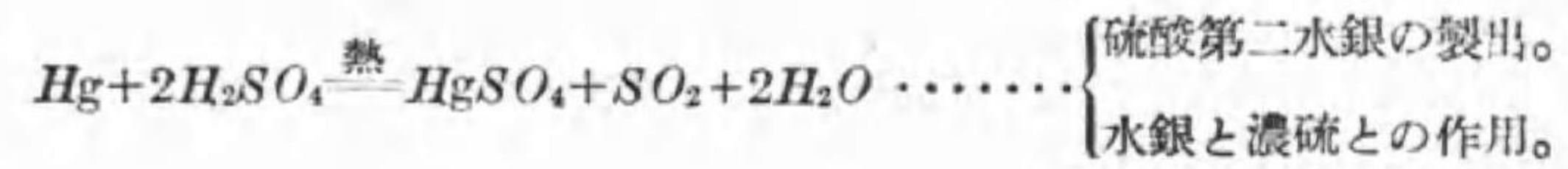


重クロム酸カリウムの酸化作用。 (大14盛農, 東師)

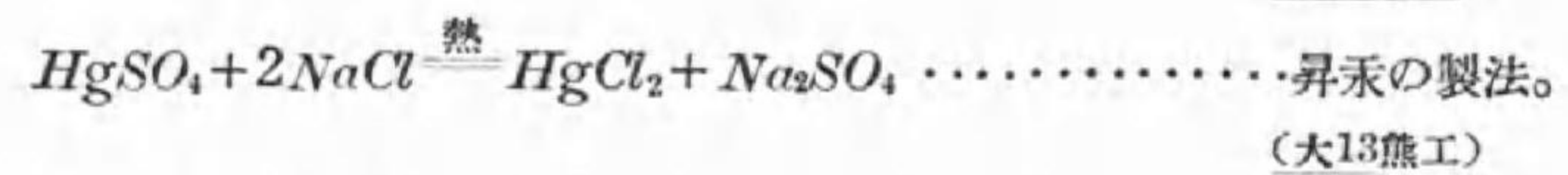
水銀



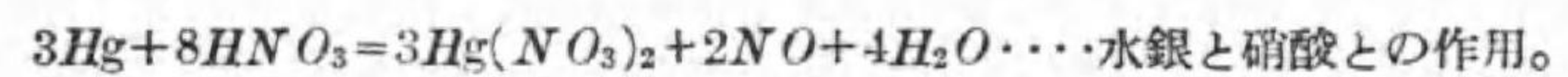
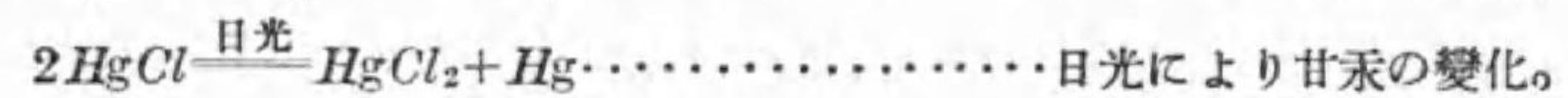
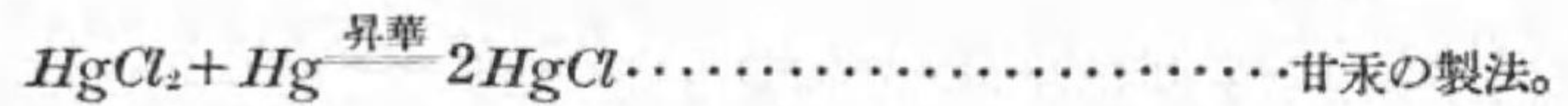
(大13米工) (大8名工)



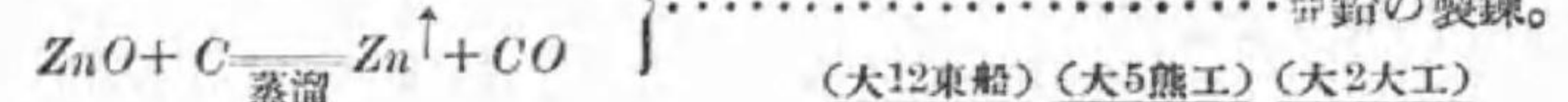
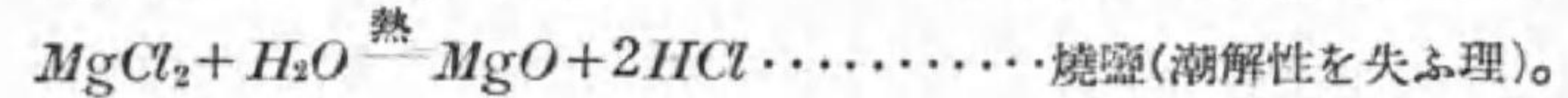
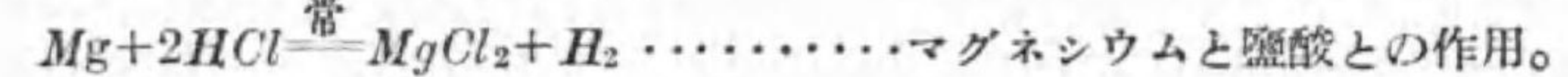
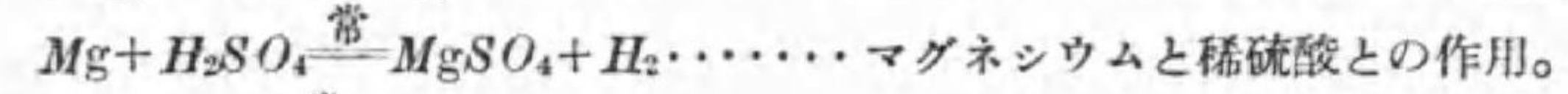
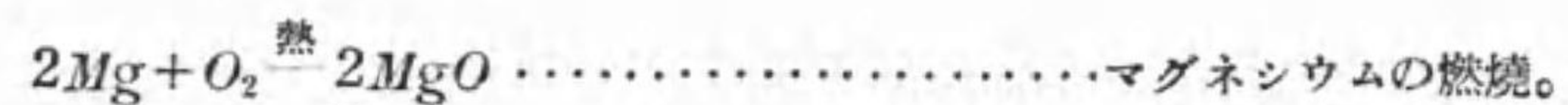
{硫酸第二水銀の製出。水銀と濃硫との作用。 (大13陸士)}



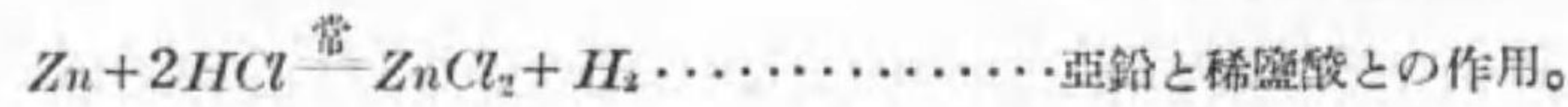
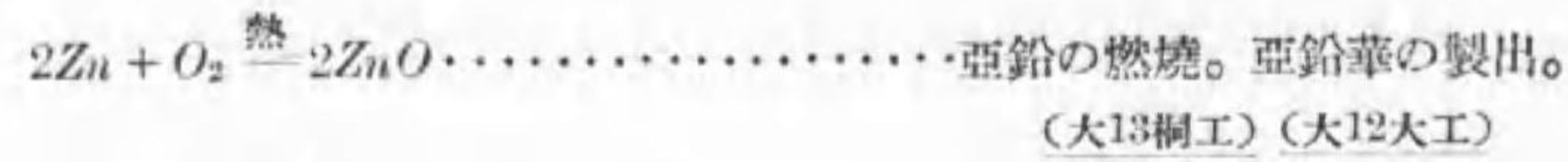
(大13熊工)



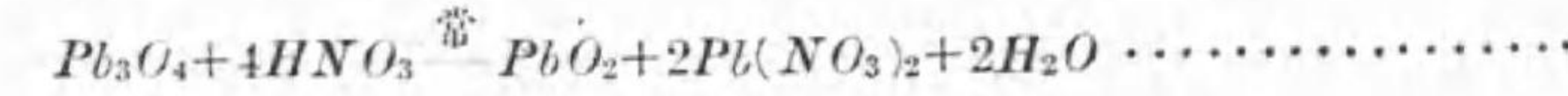
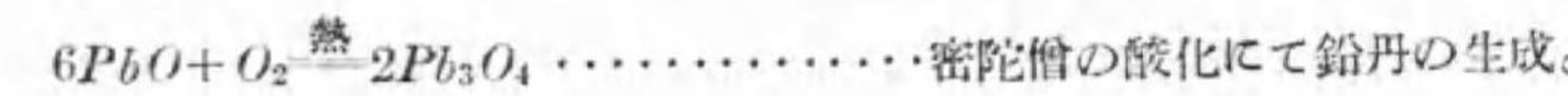
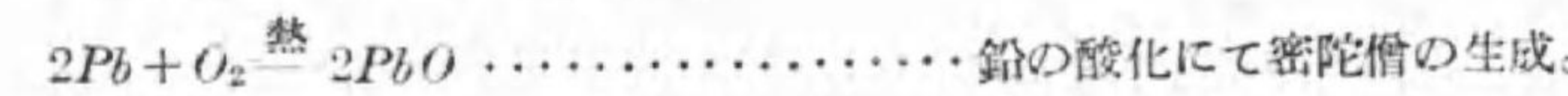
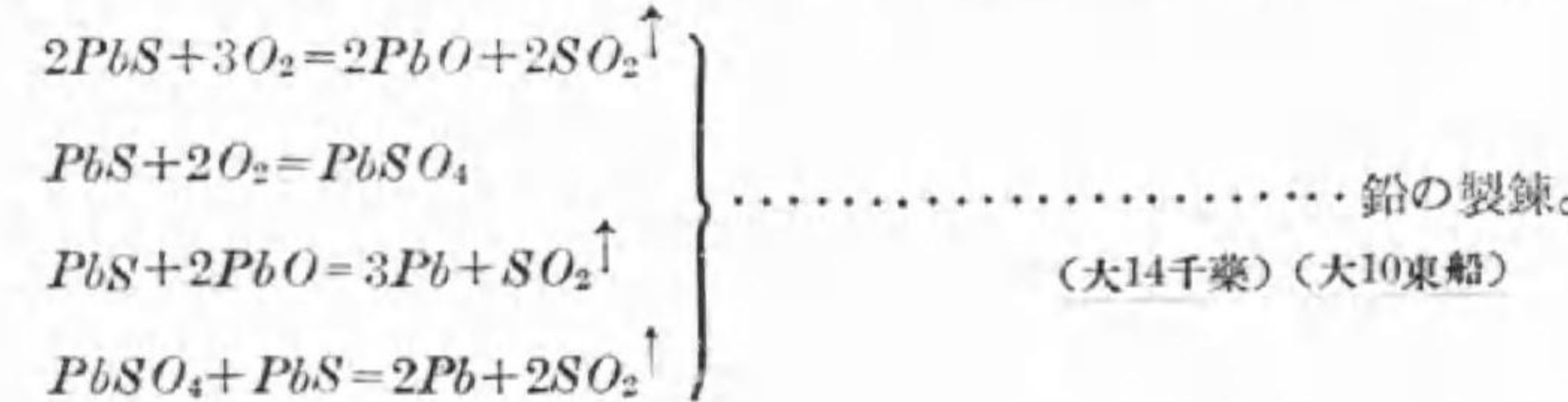
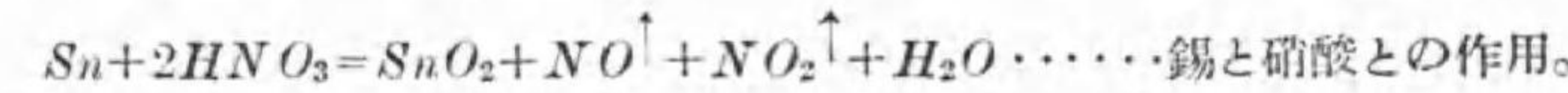
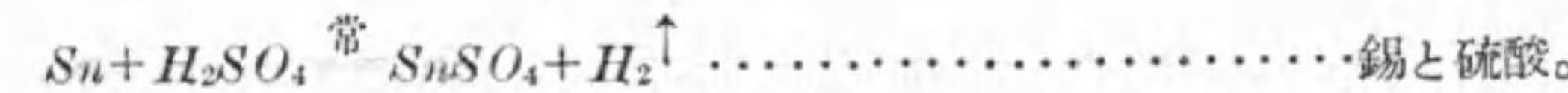
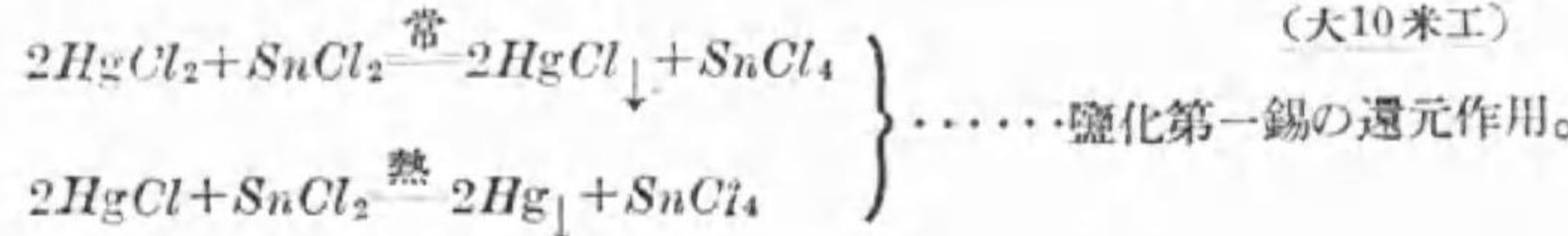
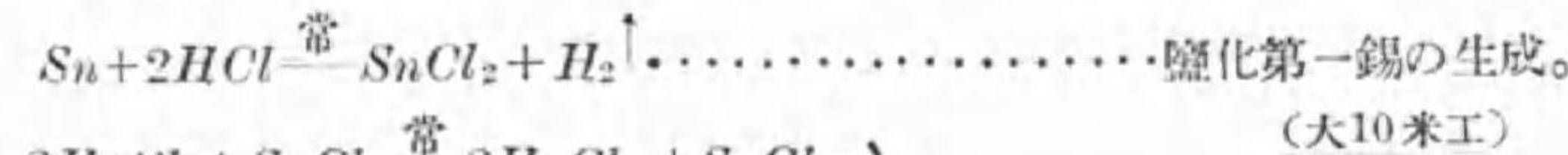
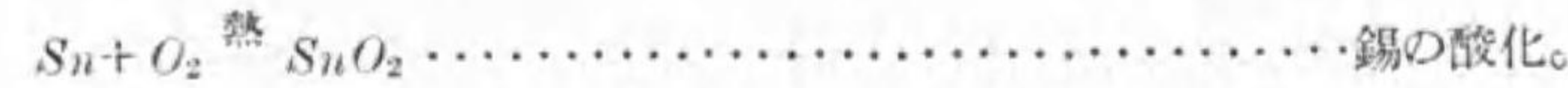
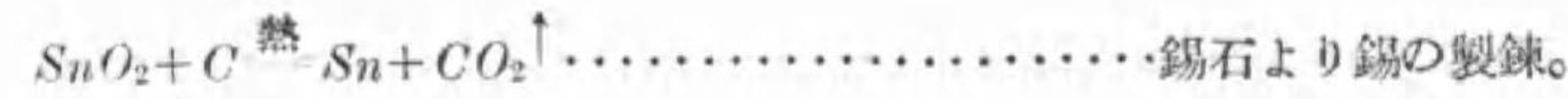
マグネシウム, 亜鉛



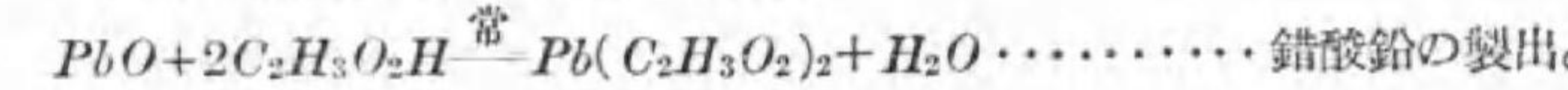
(大12東船) (大5熊工) (大2大工)



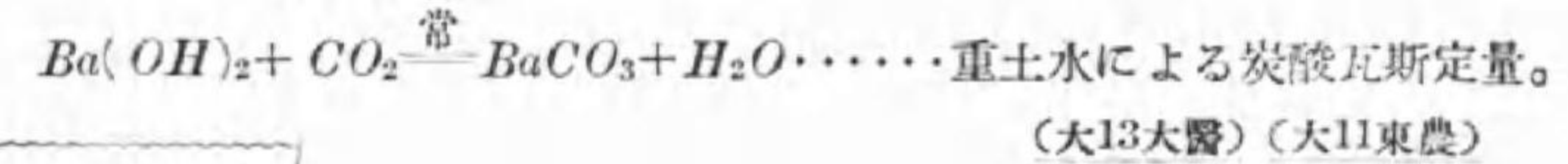
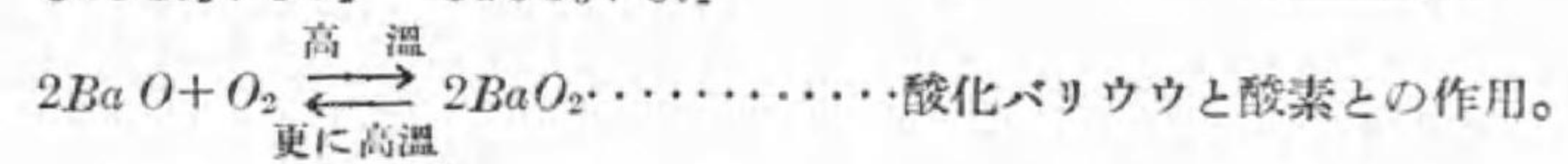
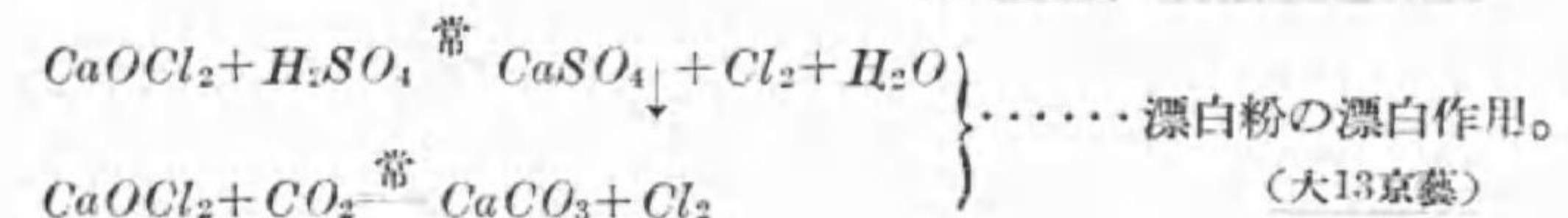
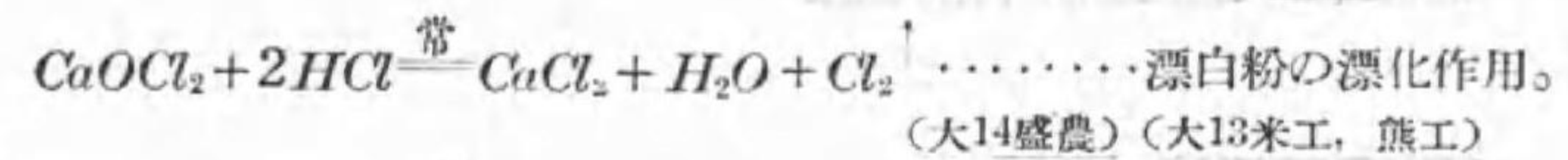
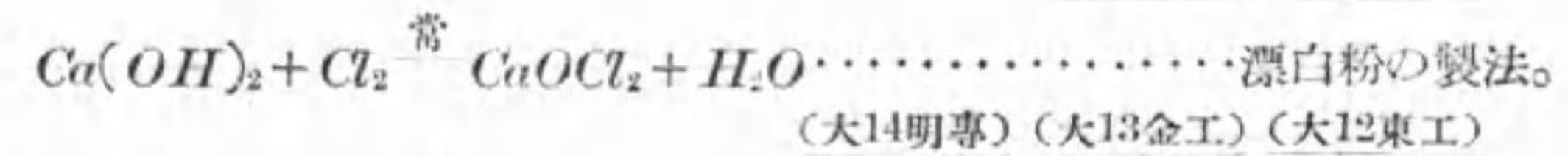
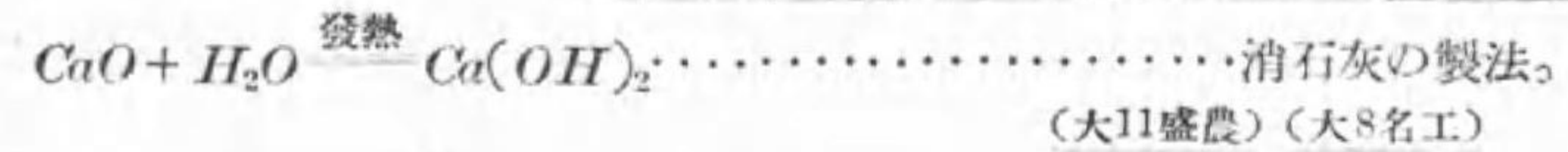
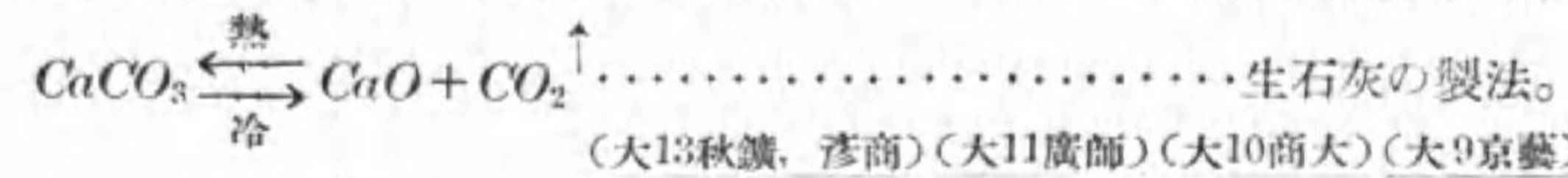
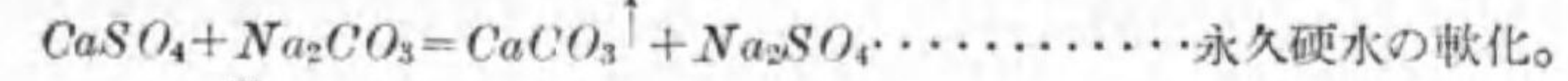
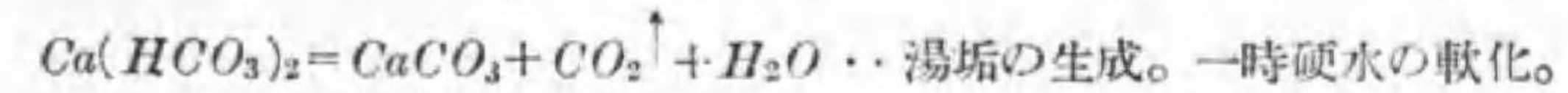
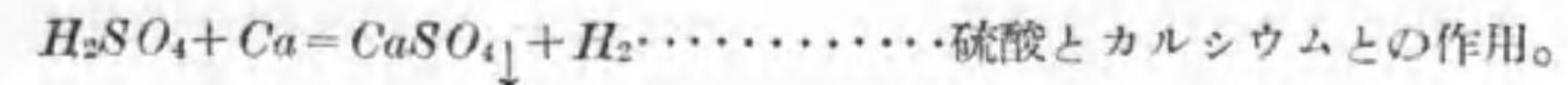
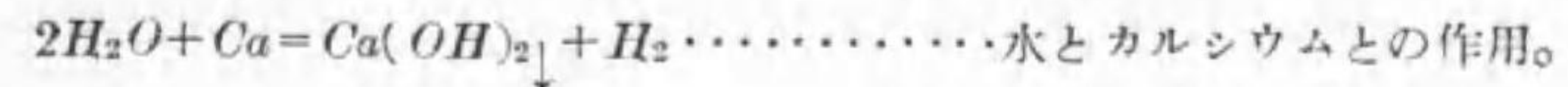
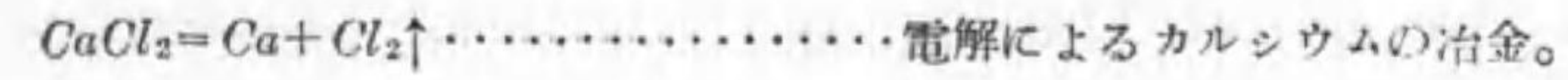
錫, 鉛



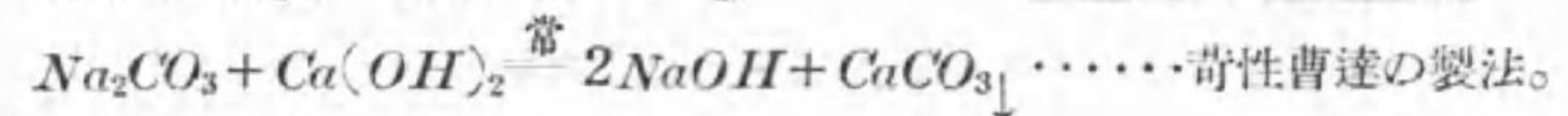
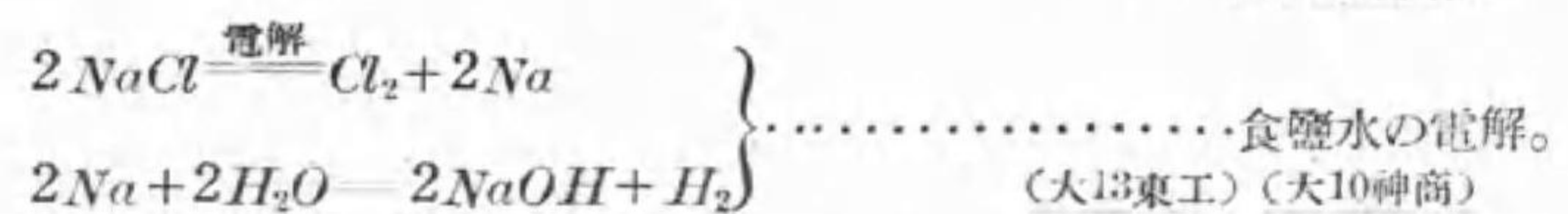
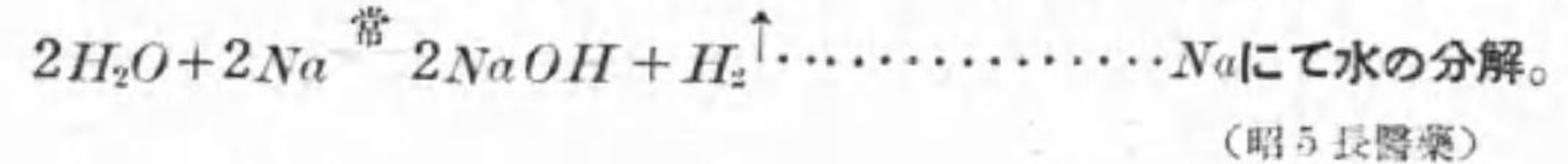
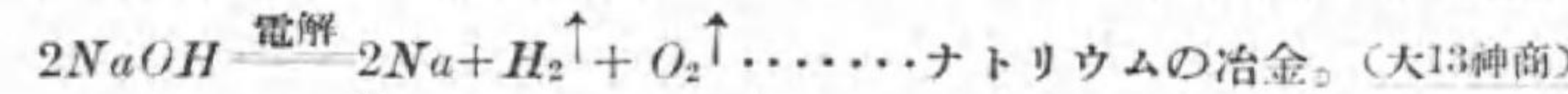
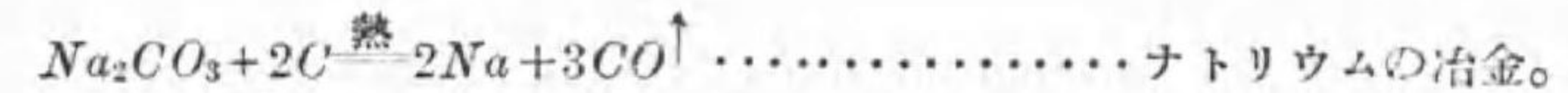
鉛丹の酸化にて過酸化鉛の生成。

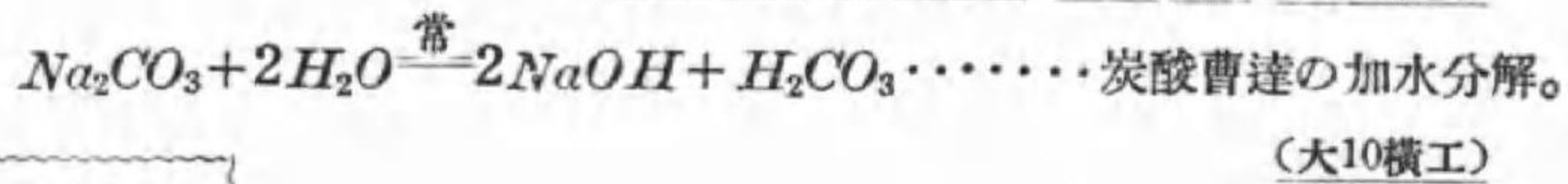
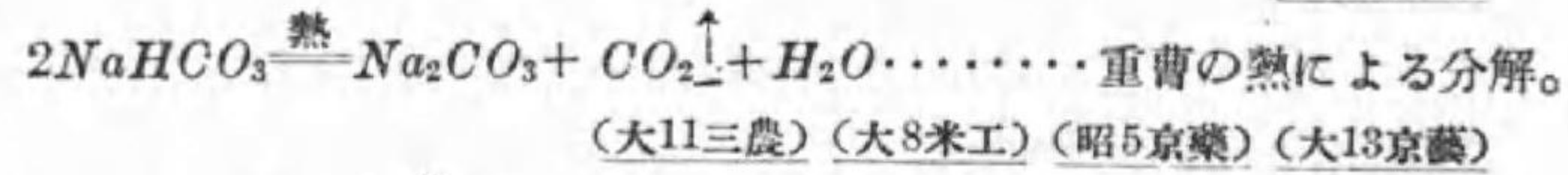
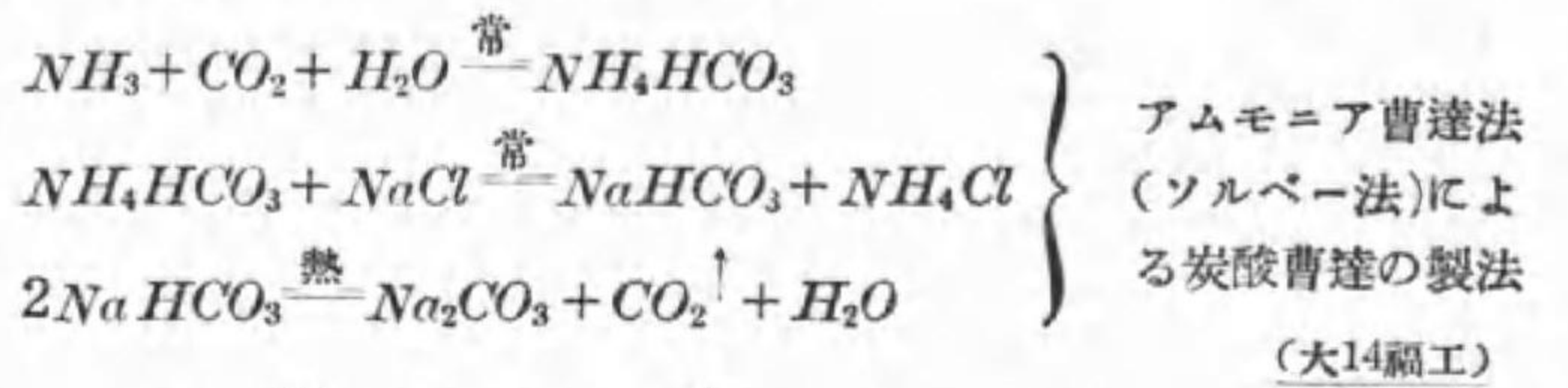
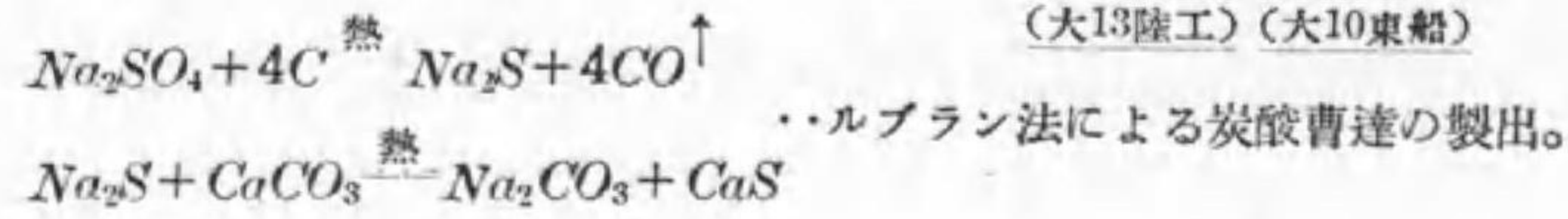
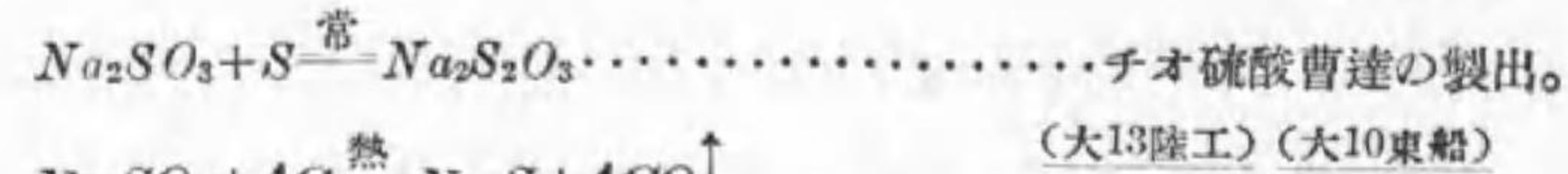
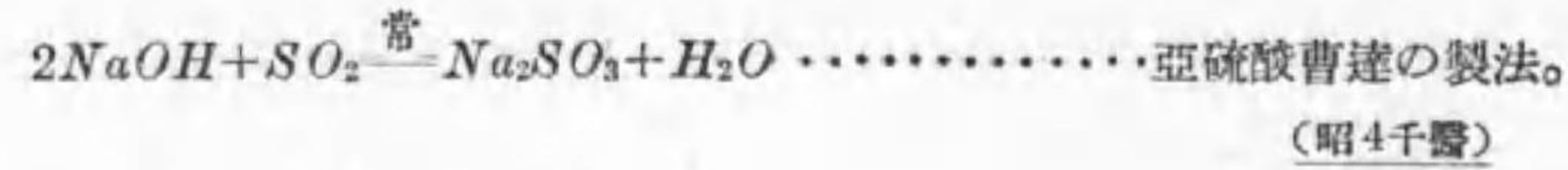


アルカリ土金属

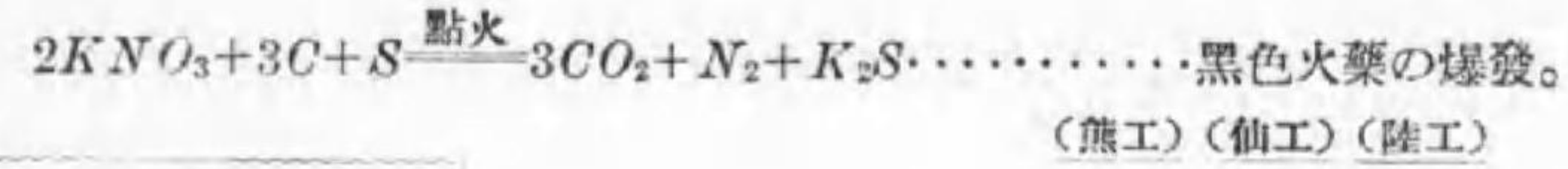
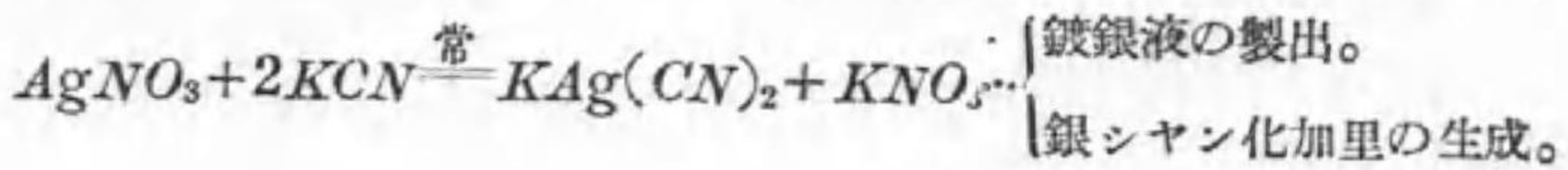
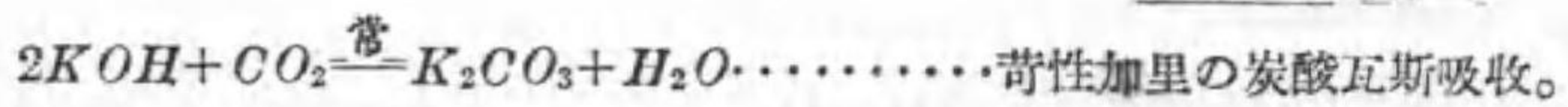
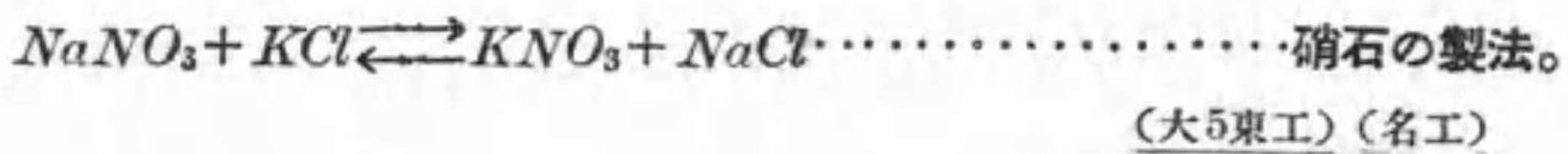
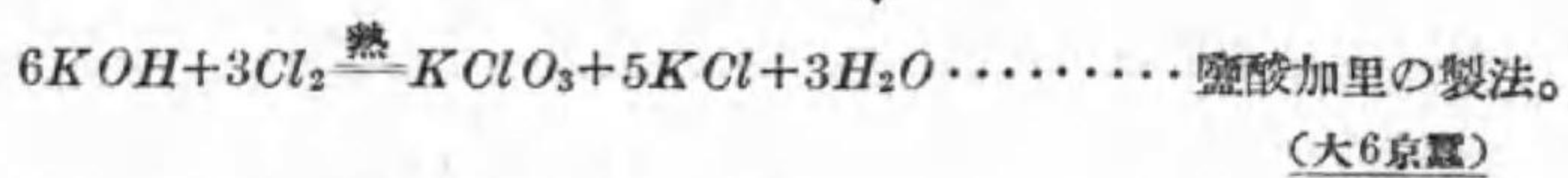
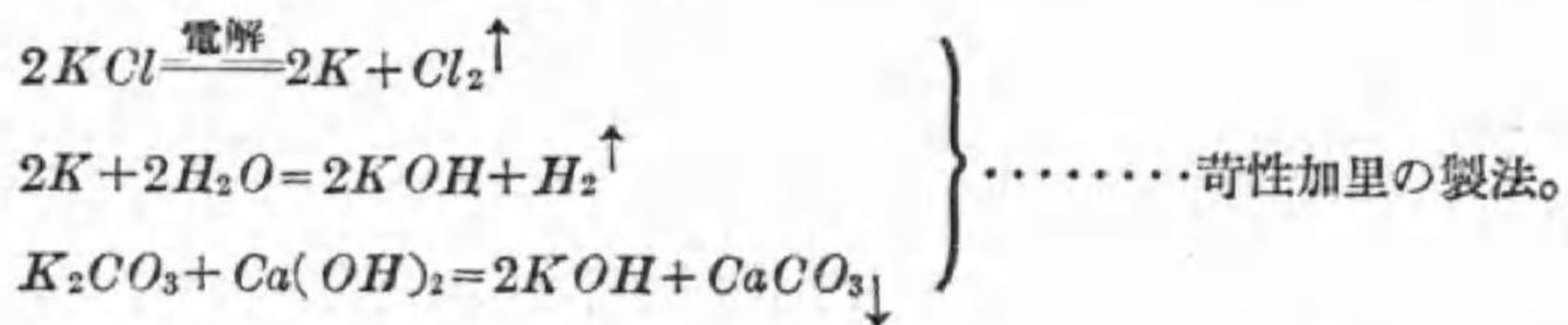


ナトリウム

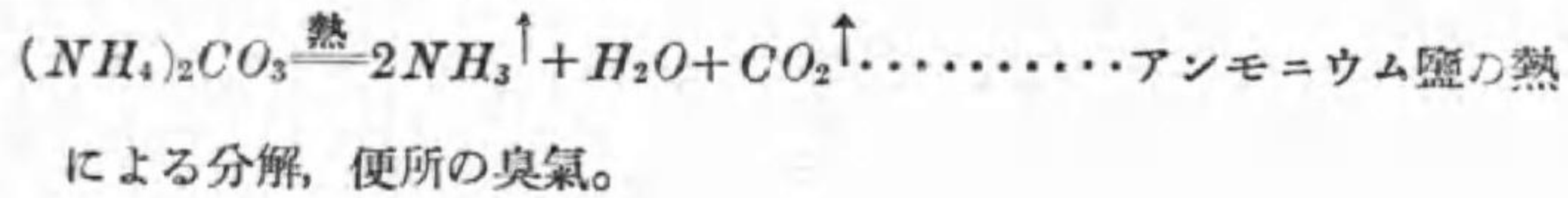
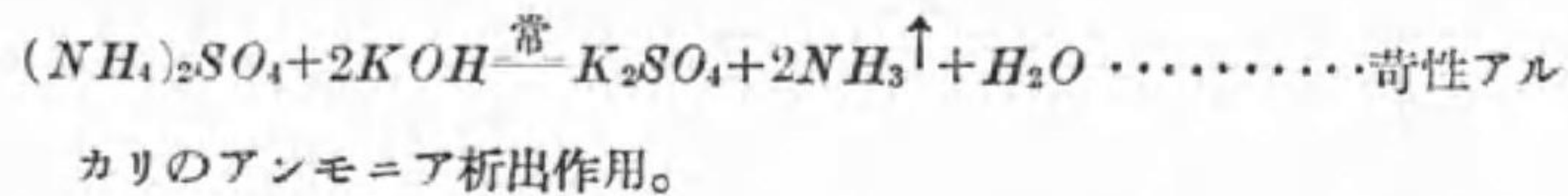
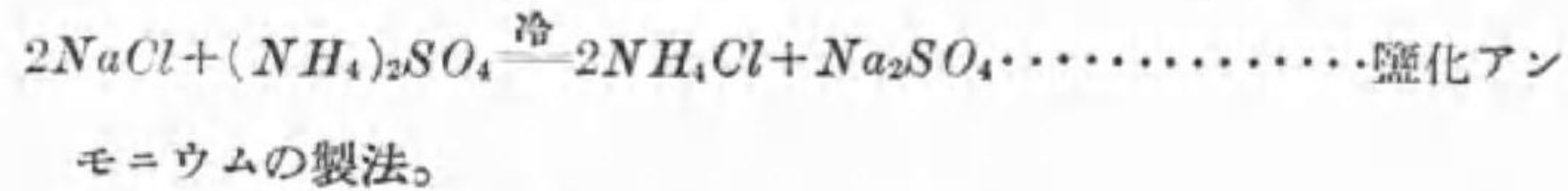
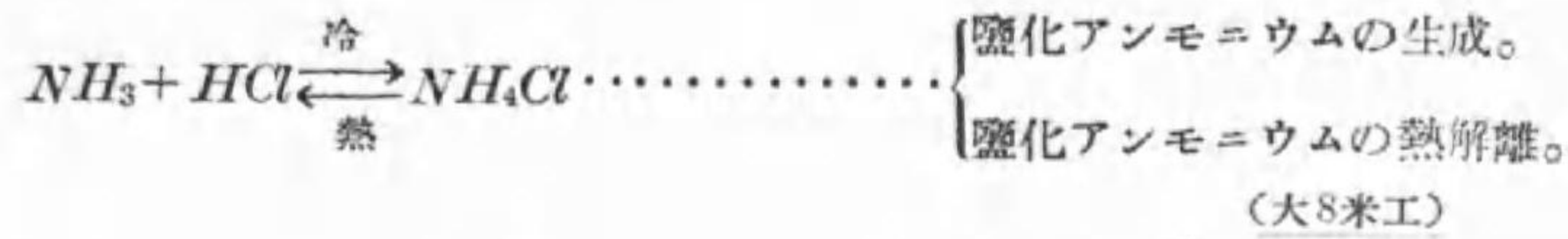
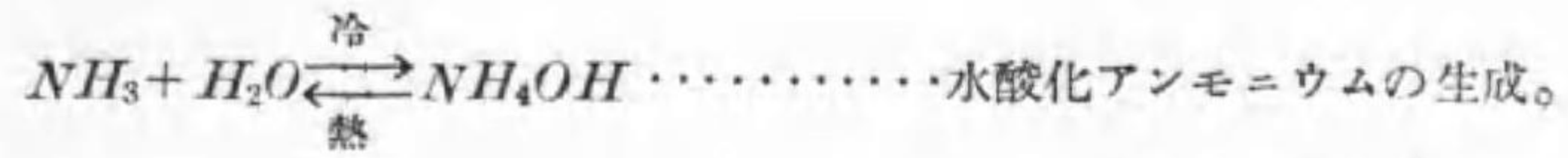




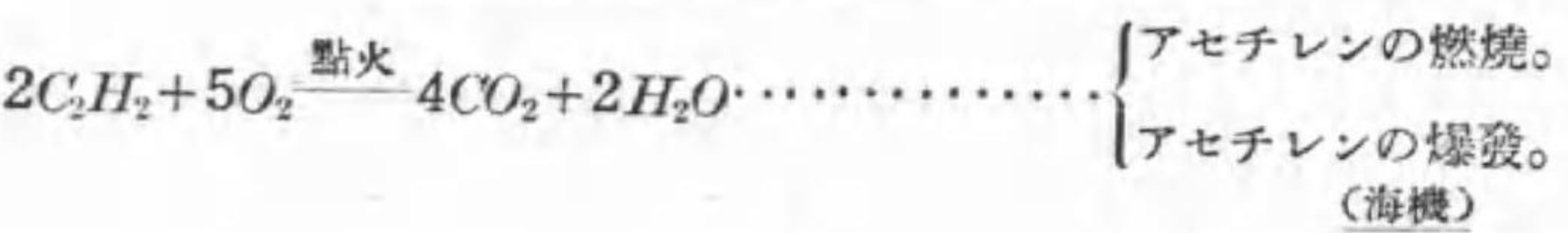
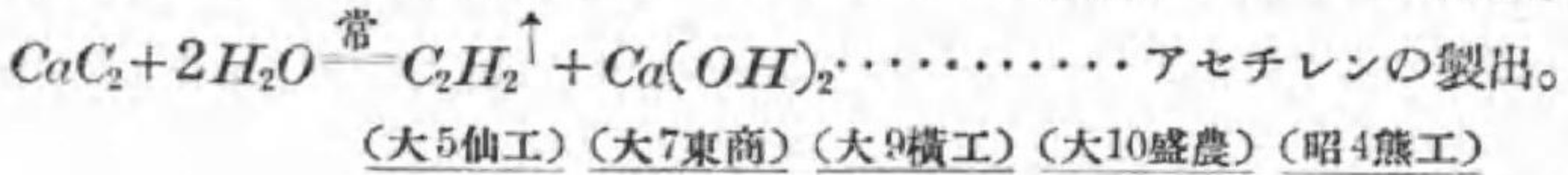
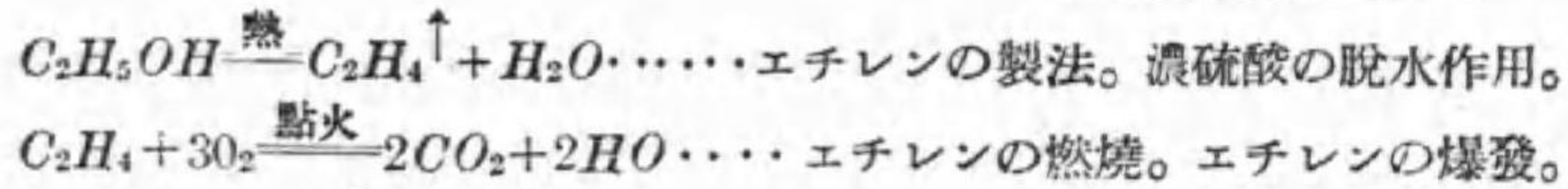
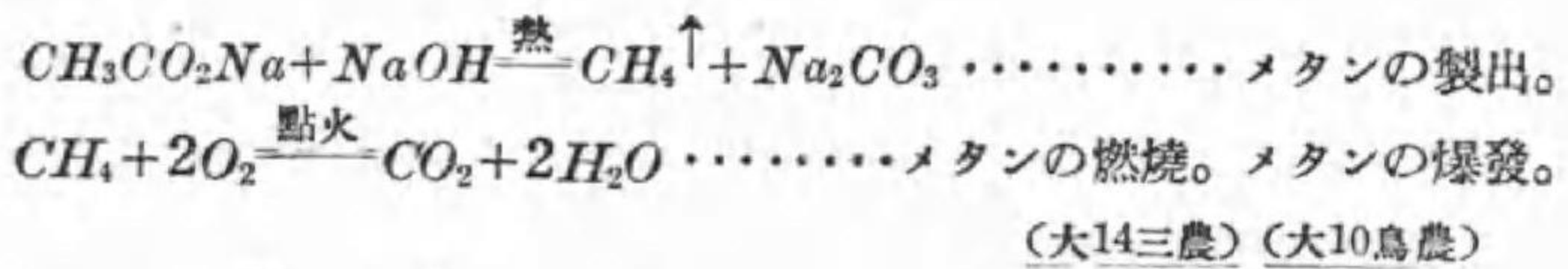
カリウム



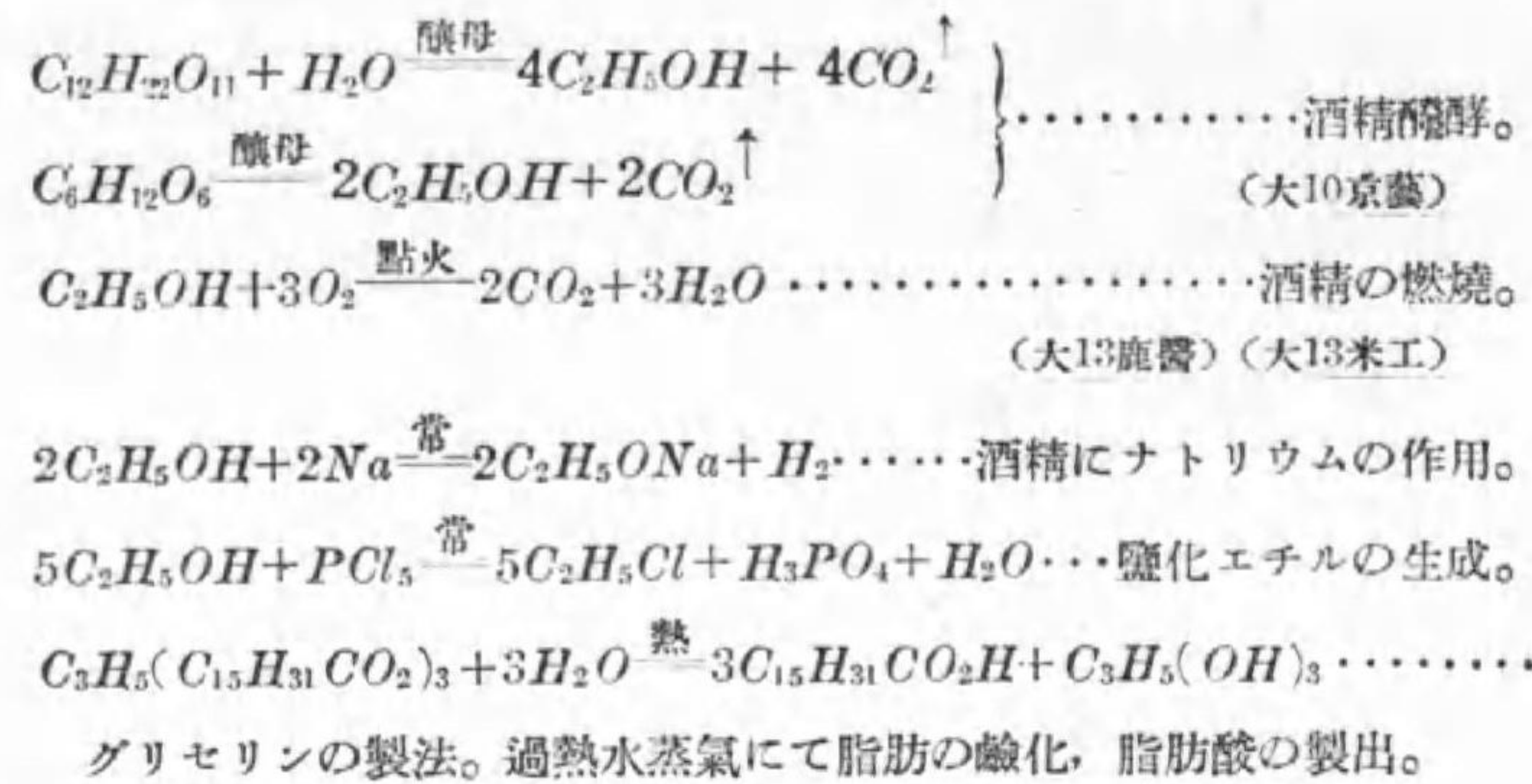
アンモニウム化物



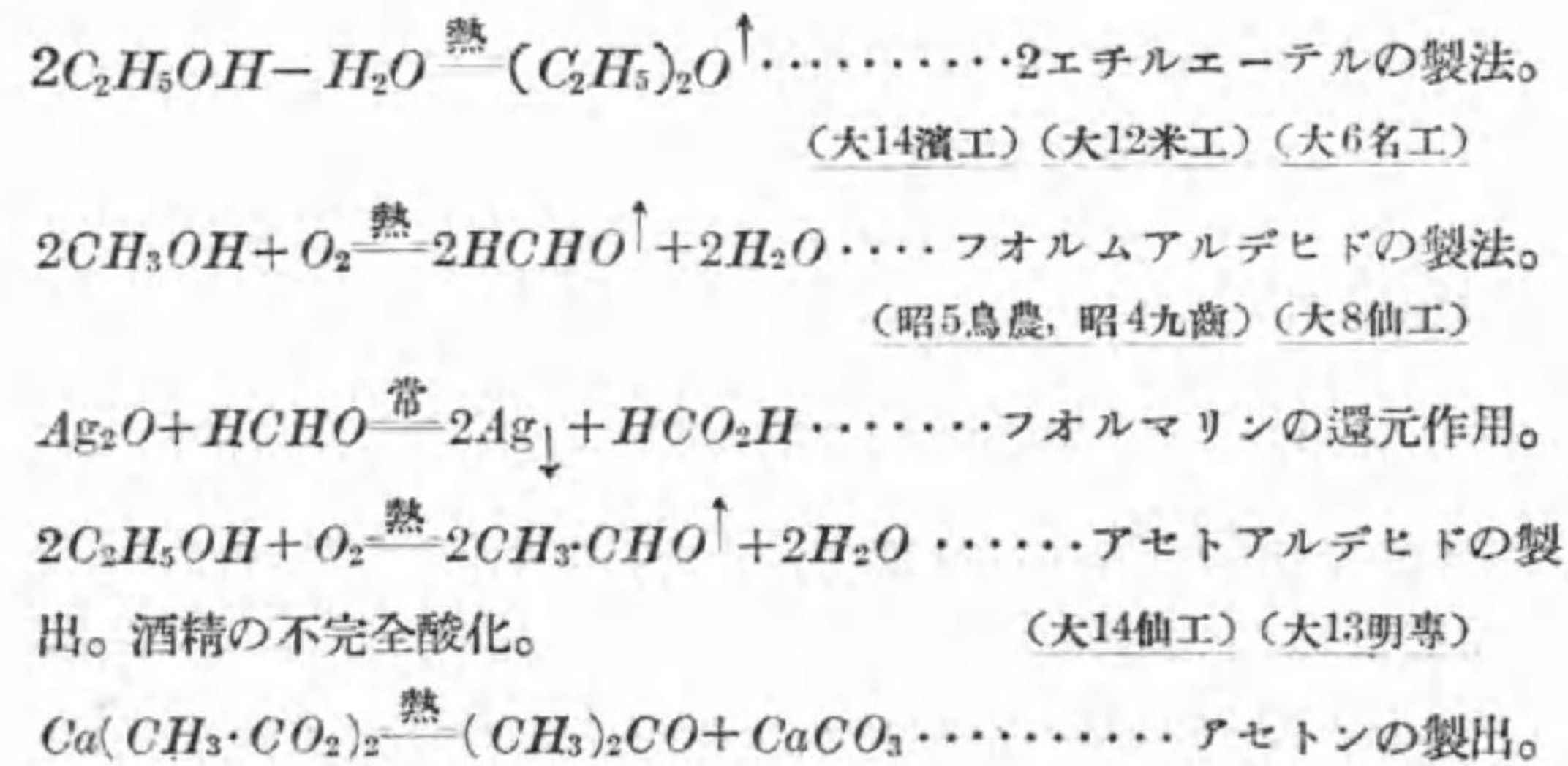
炭化水素



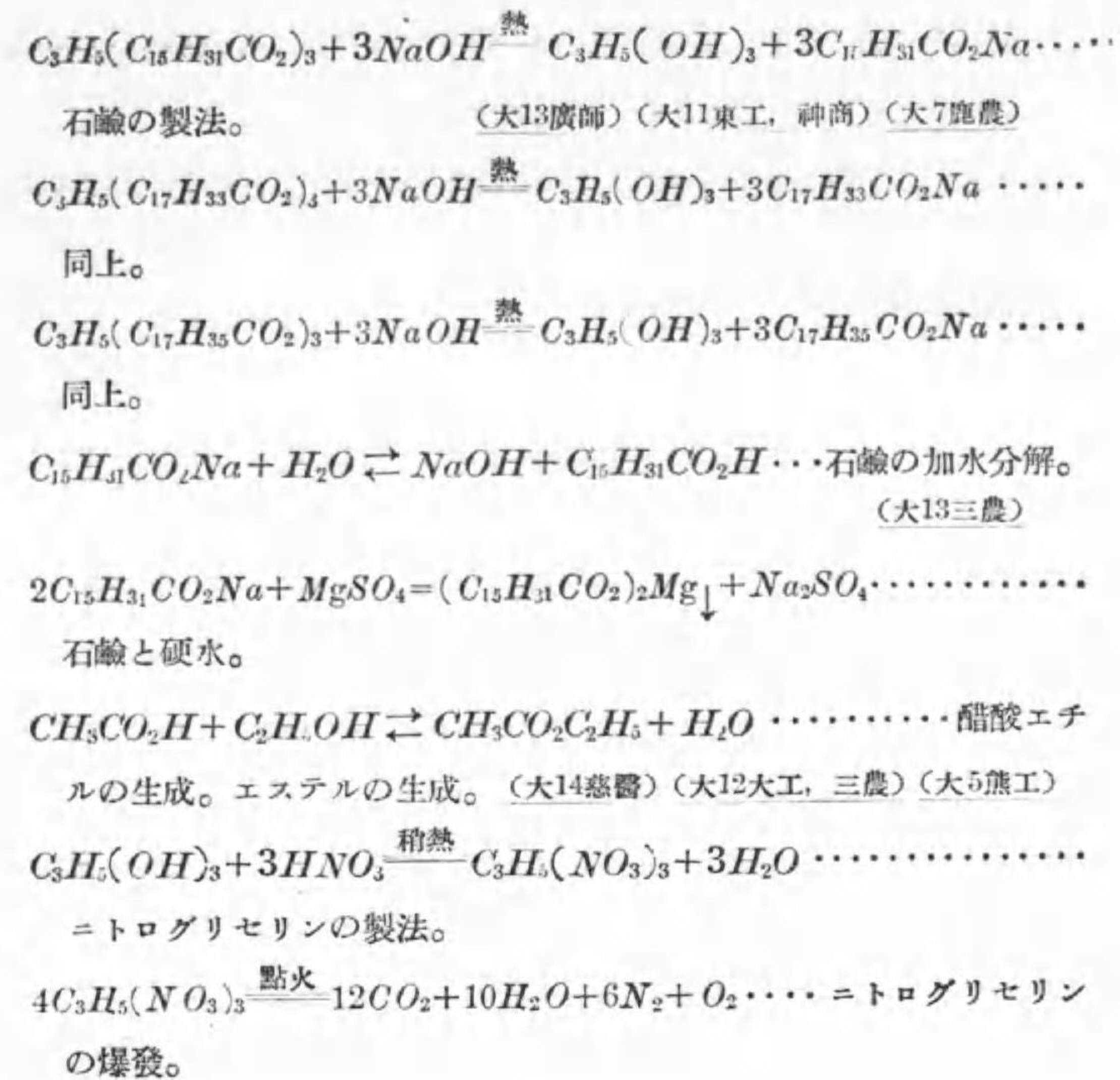
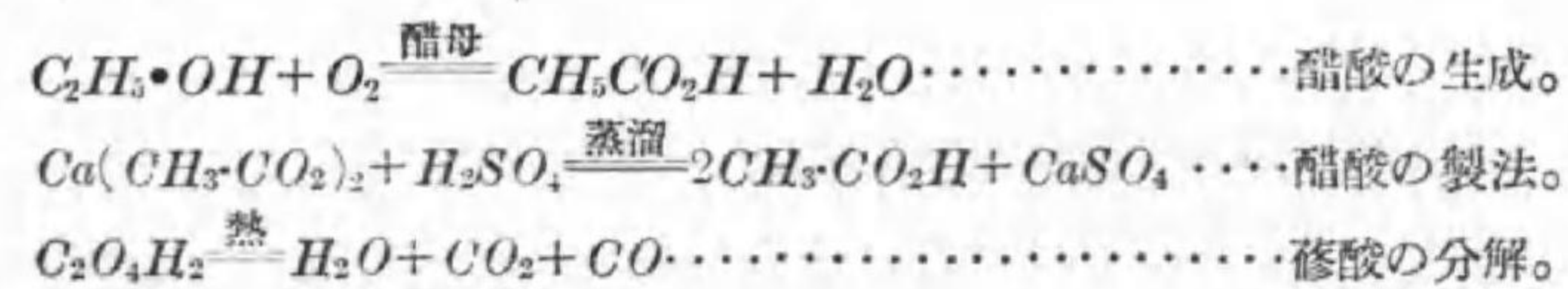
アルコール類



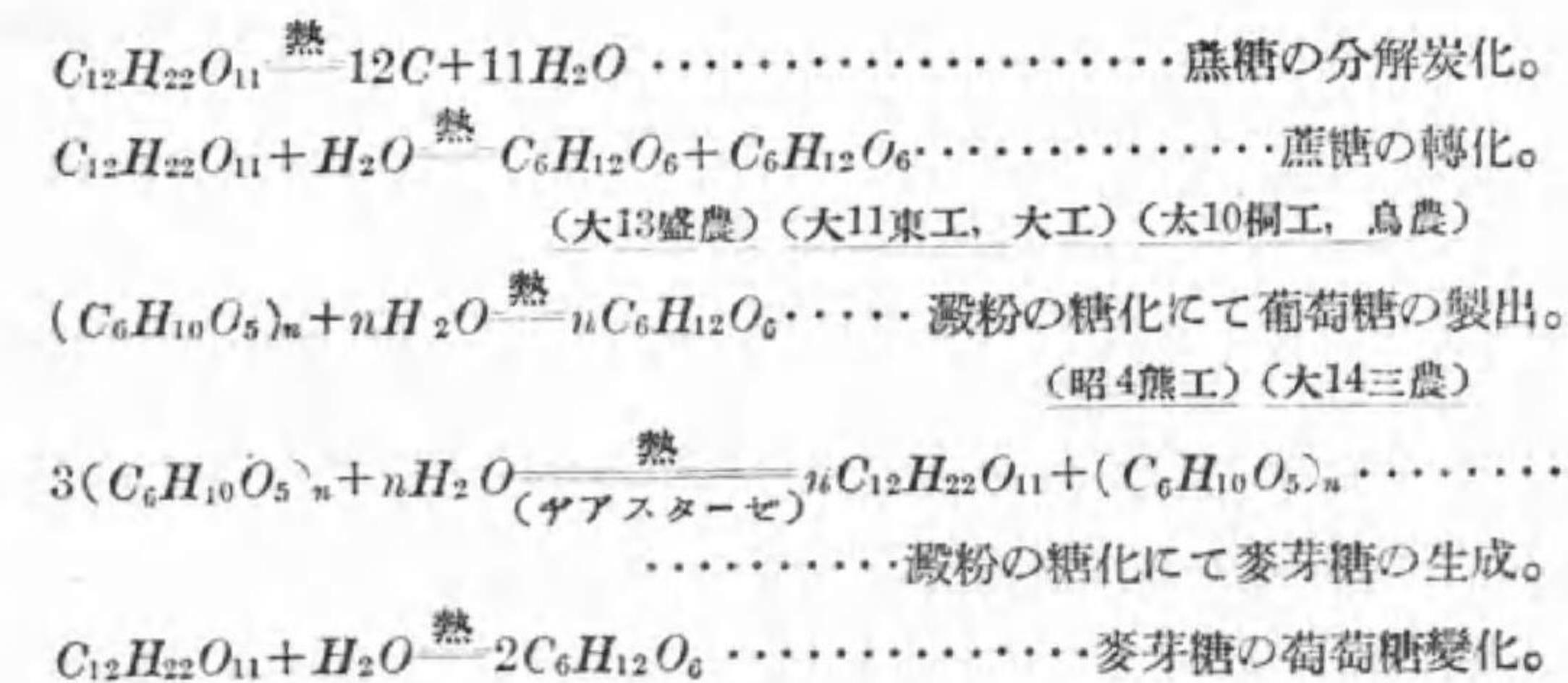
エーテル，アルデヒド

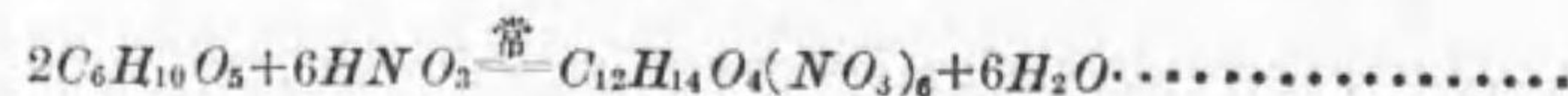


有機酸，エステル

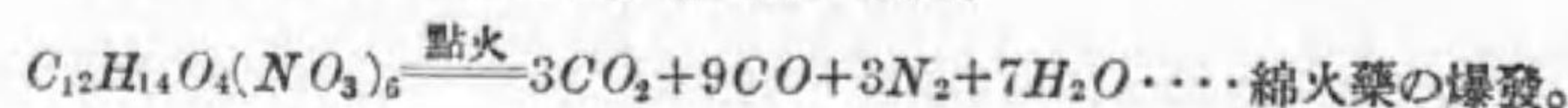


炭水化物



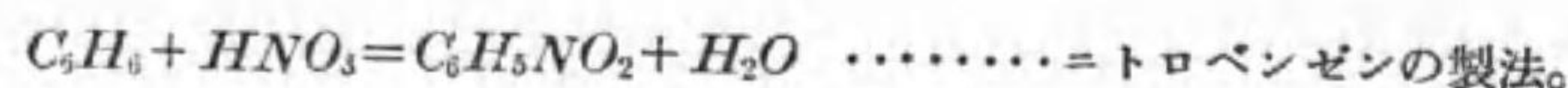


ニトロセルロースの生成。綿火薬の製法。

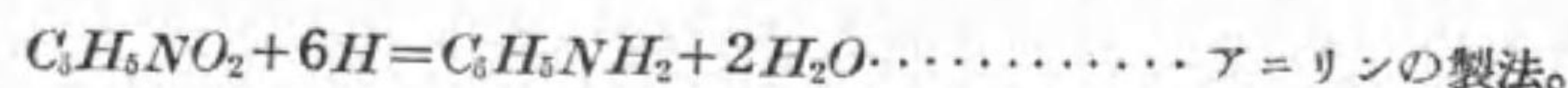


綿火薬の爆發。

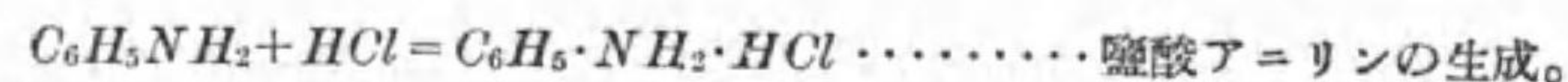
環状化合物



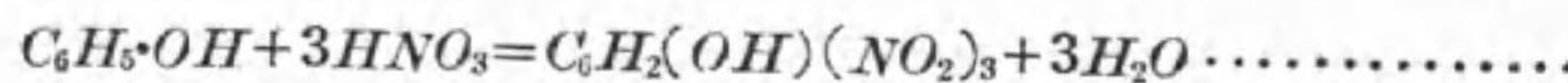
ニトロベンゼンの製法。
(大13熊工, 廣工) (大8米工) (大5東工, 大工)



アニリンの製法。
(大13熊工, 廣工) (大8米工) (大5東工, 大工)



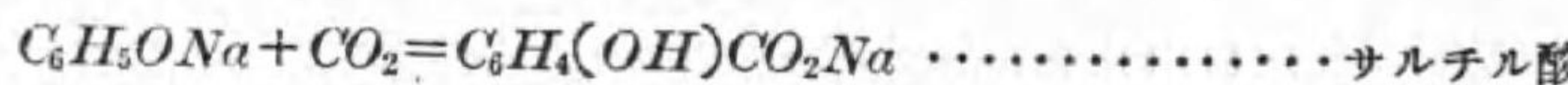
鹽酸アニリンの生成。



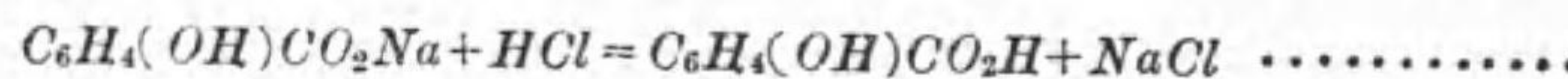
ピクリン酸の製法。
(大13東師) (大12米工) (大8陸工)



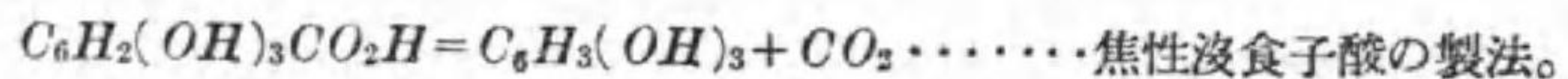
石炭酸ナトリウムの製出。



サルチル酸ナトリウムの製出。
(大5高等)

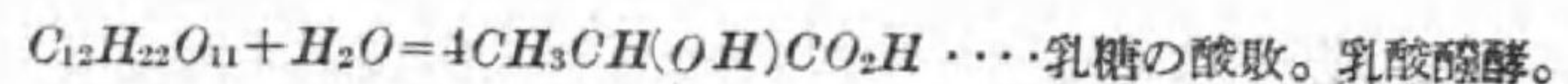


サルチル酸の製法。

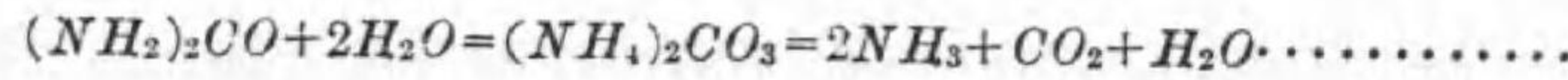


焦性没食子酸の製法。

腐敗, 醗酵



乳糖の酸敗。乳酸醗酵。



尿の腐敗によるアンモニアの發生。

第三章 化學計算問題の重要基本形式

(1) 氣體の體積と溫度, 壓力との關係…ボイル・シャルルの定律

(基礎原理) 液化し易からざる一定量の氣體の體積は, 其壓力に反比例し, 絶對溫度に正比例す。

(計算形式) 求むる體積 = 初の體積 \times $\frac{\text{初壓力}}{\text{變壓力}}$ \times $\frac{\text{變絶對溫度}}{\text{初絶對溫度}}$

$$V = V_0 \times (\text{壓力の反比}) \times (\text{絶對溫度の正比})$$

(例題) 壓力776耗, 溫度 $20^\circ C$ の時500c.c.を占むる氣體は標準狀況(760耗, $0^\circ C$)にて何立方糎となる可きか。 (鹿農)

【解の要點】 求むる體積 = $500 \text{ c.c.} \times \frac{776}{760} \times \frac{273}{273+20} = 475.67 \text{ c.c.}$

(2) 化學方程式に基づく計算。

(要旨)

1 方程式をつくり, 所要の反應物, 及び生成物の瓦數の割合を出し, 比例式により算定すること。

2 反應物又は生成物が氣體にして其の體積を要する場合には1瓦分子につき標準狀況(760耗, $0^\circ C$)にて22.4立の割合とすること。

(例1) 水素100瓦が完全に燃焼する時生成する水蒸氣の瓦數を問ふ。

$$(H=1 \quad O=16)$$

(昭4金工)

【解の要點】 $2H_2 + O_2 = 2H_2O$



$$1 \times 2 = 2 \dots\dots\dots \rightarrow 1 \times 2 + 16 = 18$$

$$100 \text{ 瓦} \times \frac{18}{2} = 900 \text{ 瓦}$$

(例2) 25瓦の銅に充分の硫酸を作用せしむる時得らる可き $CuSO_4$ の重量及び亞硫酸瓦斯の標準狀態に於ける容積を問ふ。

原子量 $C=12, Cu=63.6, H=1, O=16, S=32$ (昭4徳高工)

【解の要點】 $Cu+2H_2SO_4=CuSO_4+SO_2+2H_2O$

$$63.6\text{瓦} \cdots \cdots \rightarrow (63.6+32+16+4)\text{瓦} = 159.6\text{瓦} \quad 22.4\text{立}$$

得らる可き $CuSO_4$ の重量は

$$159.6\text{瓦} \times \frac{25}{63.6} = 62.75\text{瓦強}$$

得らる可き亞硫酸瓦斯の容積は

$$22.4\text{立} \times \frac{25}{63.6} = 8.8\text{立強}$$

(例3) 5瓦のナトリウムを用ひて幾何の水酸化ナトリウムを得べきか。但し $H=1, O=16, Na=23$ とす。(海經)

【解の要點】 $2Na+2H_2O=H_2+2NaOH$

$$2 \times 23 \quad 2 \times (23+16+1)$$

$$23\text{瓦} \cdots \cdots \rightarrow 40\text{瓦}$$

$$\text{求むる量は } 40\text{瓦} \times \frac{5}{23} = 8.7\text{瓦弱}$$

(例4) ① アンモニア1000立を合成するに必要な窒素及び水素の體積を求めよ。

② 窒素は之を空氣より採取し、水素は之を水の電解によりて製するものとすれば所要の空氣の體積及び水の重量は各々何程なるか。(昭5陸士)

【解の要點】 $N_2+3H_2=2NH_3$

$$22.4\text{立} \quad 3 \times 22.4\text{立} \quad 2 \times 22.4\text{立}$$

$$1 : 3 : 2$$

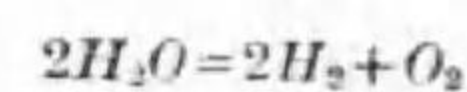
$$\text{所要の窒素の體積 } 1000\text{立} \times \frac{1}{2} = 500\text{立}$$

$$\text{水素の體積 } 1000\text{立} \times \frac{3}{2} = 1500\text{立}$$

之を空氣及び水より得るには

空氣の $\frac{4}{5}$ 體積は窒素なるにより

$$500\text{立} \times \frac{5}{4} = 625\text{立} \quad (\text{所要空氣の體積})$$



$$2 \times (1 \times 2 + 16) \quad 2 \times 22.4$$

$$36\text{瓦} \quad 44.8\text{立}$$

$$9\text{瓦} \rightarrow 11.2\text{立}$$

$$9\text{瓦} \times \frac{1500}{11.2} = 1205.3\text{瓦} \quad (\text{所要の水の重さ})$$

(3) 分子式より分子量、瓦分子の算定。

(要旨) 分子式より原子量の總和を求めて分子量を定むれば、それに瓦を附して1瓦分子となし得べく、氣狀物質ならばそれが標準狀況に於ける22.4立の重量に當る。

(例) 標準狀況にて50立のアンモニアは幾瓦あるか。(昭3高專)

但し $N=14, H=1$ とす。

【解の要點】 NH_3 より $14+1 \times 3=17$ と分子量を定む。

アンモニア17瓦は標準狀況にて22.4立を占む。

$$\text{故に50立は } 17\text{瓦} \times \frac{50}{22.4} = 37.9\text{瓦}$$

(4) 分子式より成分物質の含有比率の算定。

(要旨) 分子式よりその分子量と成分物質の原子量(或はその和)とを求めてその含有比率を定む。

(例) 硫酸アムモニウム及び智利硝石の肥料的價値はそれ等の含有する窒素の量によるといふ。然らば兩者の肥料的價値如何。數字的に比較せよ。

但し $N=14, S=32, Na=23$ とす。(大3東工)

【解の要點】 硫酸アムモニウムにては $(NH_4)_2SO_4$ 中に N_2 あり。

$$(14+1 \times 4) \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 132 \quad \text{中に窒素28あり。}$$

$$\text{故に含有比率は } \frac{28}{132} \times 100 = 21.21\%$$

智利硝石にては $NaNO_3$ 中に N あり。

$$23 + 14 + 16 \times 3 = 85 \quad \text{中に窒素14あり。}$$

$$\text{故に含有比率は } \frac{14}{85} \times 100 = 16.47\%$$

依つて硫酸アンモニウムと智利硝石との肥料的價値の比は
21.21 : 16.47 となる。

(5) 規定液、濃度に関する算定。

(要旨)

- 1 酸又は鹽基の1瓦當量(= $\frac{1\text{瓦分子}}{\text{基鹽度又は酸度}}$)又は2, 3, ……瓦當量を1立中に溶存するものを1規定溶液又は2, 3, ……規定溶液とす。
- 2 酸とアルカリとは互に當量なるとき完全に中和す。
- 3 溶質 1, 2, 3, ……瓦分子を溶液1立中に溶せるものを1, 2, 3, ……モル濃度の溶液とす。

(例1) 苛性曹達4瓦を水に溶し、之を1規定鹽酸、2規定硫酸にて中和せんとす。各幾何を要するか。但し $Na=23, H=1$ とす。 (東 師)

【解の要點】 苛性曹達($NaOH$)は分子量 $23+16+1=40$ なる一酸性鹽基なればその4瓦を 1規定溶液とせば 100c.c. となり。
2規定溶液とせば 50c.c. となる。
依つて 1規定鹽酸の 100c.c. にて中和す。
2規定硫酸の 50C.C. にて中和す。

(例2) 濃度不明の苛性曹達溶液あり、その 20c.c. を中和するに硫酸の1規定液 25C.C. を要したり。この苛性曹達溶液 100C.C. 中には純水酸化ナトリウムの幾瓦を含むか。但し $Na=23, O=16, H=1$ とす。 (昭4熊藥)

【解の要點】 この苛性曹達溶液は $\frac{25}{20}$ 規定=1.25規定なり。
 $NaOH$ の1瓦分子は $(23+16+1)$ 瓦=40瓦なり。
又一酸鹽基なるを以て1.25規定のものはその1立中に $40\text{瓦} \times 1.25 = 50\text{瓦}$ を含む。
故に 100c.c. 中には5瓦を含む可きなり。

(例3) 濃度0.7モルなる硫酸第二銅溶液 50c.c. 中には幾瓦の銅を含有しうる可きか。但し $Cu=63$ (2 海機)

【解の要點】 この溶液1立中には銅 $63\text{瓦} \times 0.7$ を含有する筈なり。

故に 50c.c. 中には次の量を含む可きなり

$$63\text{瓦} \times 0.7 \times \frac{50}{1000} = 2.205\text{瓦}$$

(6) 分子量の算定に関する計算。

(要旨)

- 1 氣狀物質 (a) 標準狀況にて 22.4 立の重量を測りその瓦數を示す數値をとる。
(b) 任意狀況ならば標準狀況にて 22.4 立の瓦數に換算す。
(c) 酸素に對する比重を求めそれを32倍す。
- 2 液狀物質 蒸氣に變じ氣狀物質と同様に扱ふ。依つて要旨1に歸し別に算定の形式なし。
- 3 固狀物質 固體を溶かせる溶液の沸點の上昇度或は結氷點の降下度より次の公式に嵌めて算定す。

$$M : a \quad \text{---} \quad K : t$$

$$\text{分子量} \left(\begin{array}{l} \text{溶媒1000瓦に溶か} \\ \text{せる溶質の瓦數} \end{array} \right) \quad \text{降下又は上} \quad \left(\begin{array}{l} \text{降下又は} \\ \text{昇の恒數} \end{array} \right) \quad \left(\begin{array}{l} \text{降下又は} \\ \text{上昇度} \end{array} \right)$$

(例1) 一壺あり、之を眞空にして秤量すれば其の重さ 153.679瓦あり、之に鹽素瓦斯を充したる時の重さは 156.844瓦にして、酸素瓦斯を充たしたる時の重さは155.108瓦なりといふ。
鹽素の分子量を問ふ。 (東工)

$$\text{【解の要點】} \quad \frac{156.844 - 153.679}{155.108 - 153.679} \times 32 = 70.8$$

(例2) 原子量14なる氣體の6.825瓦は攝氏27度、1氣壓の下で6立を占める。この氣體の一分子は幾個の原子より成るか。 (昭4松山高)

【解の要點】 この6立は標準狀況にて次の體積を占む。

$$6\text{立} \times \frac{273}{273+27} = 5.46\text{立}$$

この氣體の標準狀況に於ける22.4立の重量は

$$6.825 \text{ 瓦} \times \frac{22.4}{5.46} = 28 \text{ 瓦}$$

なるを以つて此の氣體の分子量は28なり。

故に1分子は2原子よりなる。

(例3) 水50瓦中に葡萄糖の0.178瓦を溶解したるに液の沸點は0.0103°C上
昇せりといふ。葡萄糖の分子量を求む。 (工教)

【解の要點】 分子上昇度0.52度、水1000瓦の割合とせば

$$\text{溶質の量} = 0.178 \text{ 瓦} \times \frac{1000}{50} = 3.56 \text{ 瓦} \text{ となる。}$$

依つて $M : 3.56 = 0.52 : 0.0103$

$$M = 180$$

葡萄糖の分子量は180なり。

(7) 化學實驗式の出し方。

(要旨) (a) 物質の元素百分組成の計算 (之を與へらるゝ問題多し)

(d) (百分組成) ÷ (各原子量) = 商

(e) (其の各商) ÷ (其の最小商) → 含有各元素原子数の最簡比

(b) 各元素符號を列記せる右下に其の最簡なる割合の數を記入すれば實驗式を得。

(例1) 炭素40.00, 水素6.72, 酸素53.28なる百分組成を有する有機物の實驗式を求む。

又その分子量90.05なりとせば其の分子式如何。

但し 原子量は炭素12.00, 水素1.008, 酸素16.00とす。 (昭4 鹿農)

【解の要點】 炭素 $\frac{40.00}{12} = 3.33$

水素 $\frac{6.72}{1.008} = 6.66$

酸素 $\frac{53.28}{16} = 3.33$

$$3.33 : 6.66 : 3.33 = 1 : 2 : 1$$

實驗式 CH_2O

次に CH_2O につき

$$12 + 1.008 \times 2 + 16 = 30.016$$

$$\frac{90.05}{30.016} = 3$$

依つて分子式は $C_3H_6O_3$

(例2) CH_2O なる實驗式を有する化合物の分子量を測定せしに60なりといふ。其の化合物の分子式及び名稱を問ふ。

$$H=1, C=12, O=16$$

(昭3 長工)

【解の要點】 CH_2O $12 + 1 \times 2 + 16 = 30$ $\frac{60}{30} = 2$

依つて此の化合物の分子式は $C_2H_4O_2$ なり。

此の化合物は醋酸なり。

(例3) 炭素と水素とより成る化合物を分析して炭素92.31%, 水素7.69%を得たり。而してこの化合物の酸素に対する氣體比重は2.44なりといふ。この化合物の分子式を求む。但し原子量は炭素12, 水素1とす。(昭4 神高工)

【解の要點】 $\frac{92.31}{12} : \frac{7.69}{1} = 7.69 : 7.69 = 1 : 1$

實驗式 CH

$$\text{分子量} 2.44 \times 32 = 78.08$$

$$\frac{78.08}{12+1} = 6$$

分子式 C_6H_6

(例4) 炭素, 水素, 酸素の三元素より成る或る化合物2瓦を完全燃焼せしむるに3.8260瓦の無水炭酸と2.3478瓦の水とを得たり。

(a) 此の化合物中に含まるゝ各元素の百分率を求む。

(b) 此の場合の實驗式を作れ。

(c) 分子量46なる時、此の物質の名稱を記せ。

$$\text{但し } C=12, H=1$$

(昭4 金工)

【解の要點】 此の内の炭素 $3.826 \text{ 瓦} \times \frac{12}{44} = 1.043 \text{ 瓦}$

此の内の水素 $2.3478 \text{ 瓦} \times \frac{2}{18} = 0.2608 \text{ 瓦}$

依つて元素百分率は 炭素 $\frac{1.043}{2} \times 100 = 52.15$

水素 $\frac{0.2608}{2} \times 100 = 13.04$

酸素 $100 - 52.15 - 13.04 = 34.81$

各原子の最簡比は $\frac{52.15}{12} : \frac{13.04}{1} : \frac{34.81}{16}$

$4.34 : 13.04 : 2.17 = 2 : 6 : 1$

依つて實驗式 C_2H_6O

分子式は $12 \times 2 + 1 \times 6 + 16 = 46$ より C_2H_6O と決定

物質 エチルアルコール

(8) 當量の算定。

(要旨)

- 1 水素の一原子量と置換する諸元素の量又は水素の一原子量と化合する諸元素の量を求めること。
- 2 各元素の原子量をその原子價にて除したる量を求めること。

(例1) マグネシウム 0.029 瓦を稀硫酸に溶解したるに温度 $27^\circ C$, 壓力 7.50 耗にて水素 30.4 c.c. を得たり。マグネシウムの化學當量を求め。 (昭4高専)

【解の要點】 この水素を標準狀況の體積に換算すれば次の如くなる。

$$30.4 \text{ c.c.} \times \frac{750}{760} \times \frac{273}{273+27} = 27.3 \text{ c.c.}$$

$$27.3 \text{ c.c.} : \frac{22400 \text{ c.c.}}{2} = 0.029 \text{ 瓦} : x \text{ 瓦}$$

$$x = 11.89$$

(例2) 稀硫酸に亜鉛 163.5 瓦を入れたるに標準狀況に於て 56 立の水素を發生せり。亜鉛の當量幾許なるか。但し亜鉛は全部硫酸に作用したるものとす。 (昭3海機)

【解の要點】 水素の 1 原子量を瓦にて示せるもの 即ち 1 瓦當量は標準狀況にて $22.4 \text{ 立} + 2 = 11.2 \text{ 立}$ を占む。

$$56 \text{ 立} + 11.2 \text{ 立} = 5$$

依つて亜鉛の 1 當量は次の數値を有す可きなり。

$$163.5 \div 5 = 32.7$$

(9) 純度を定むる計算。

(要旨) 實驗による生成物の量より與へられたる物質中に存する目的物の純質の量を定む。

その純質の量を與へられたる物質の全量にて除して純度とす。

(例1) 不純なる漂白粉 50 瓦を鹽酸にて處理したるに 9 瓦の鹽素を發生せり。

此の漂白粉の純度如何。

(仙工)

【解の要點】 $CaOCl_2 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + Cl_2$

$$40 + 16 + 35.5 \times 2 \qquad 35.5 \times 2$$

$$127 \dots \dots \dots 71$$

故に 9 瓦の鹽素を出す可き純漂白粉の量は次の算定量なり。

$$127 \text{ 瓦} \times \frac{9}{71} = 16.1 \text{ 瓦}$$

依つて與へられたる不純漂白粉の純度は次の如し

$$\frac{16.1}{50} = 0.322$$

(例2) 五拾錢銀貨 0.5 瓦を切り取り、硝酸に溶解し之に食鹽溶液を加へたるに、

鹽化銀 0.52 瓦を得たり。この銀の成分を百分率にて示せ。

但し銀の原子量は 108, 鹽素の原子量は 35.5 とす。

(昭3兼業)

【解の要點】 鹽化銀 0.52 瓦中の銀の量は次の如し。

$$0.52 \text{ 瓦} \times \frac{108}{108 + 35.5} = 0.391 \text{ 瓦}$$

この内の銀の%は次の如し。

$$\frac{0.391 \text{ 瓦}}{0.5 \text{ 瓦}} \times 100 = 78.2\%$$

殘部は銅と見る可く 21.8% を占む

(10) 化學方程式の係数を定むる計算。

(要旨) 化學方程式に於ける等號の兩邊の各元素の原子數は相等しきが故に
此の考に基き方程式の未知係数を求む。

即ち化學方程式の兩邊に於ける分子式の各係数を未知數とし、兩邊の同一元素の原子數を相等しと置きたる方程式をつくり、それ等の各方程式を聯立せしめて根の比を求むれば可なり。

(例 1) $xZn + yHCl = zH_2 + uZnCl_2$ の各係数を定めよ。 (大體)

【解の要點】 $\left. \begin{array}{l} x = u \\ y = 2z \\ y = 2u \end{array} \right\} \text{ならざる可からず}$
故に $y = 2u = 2z = 2x$
従つて $x : y : z : u = 1 : 2 : 1 : 1$
求むる方程式は $Zn + 2HCl = H_2 + ZnCl_2$

第四章 重要諸公式表

- (1) 化合 $\dots\dots\dots A + B \rightarrow AB$
 $\dots\dots\dots A + B + C + \dots\dots \rightarrow ABC \dots\dots$
- (2) 分解 $\dots\dots\dots AB \rightarrow A + B$
 $\dots\dots\dots ABC \dots\dots \rightarrow A + B + C + \dots\dots$
- (3) 置換 $\dots\dots\dots AB + C \rightarrow AC + B$
 $\dots\dots\dots ABC \dots\dots + K \rightarrow BC \dots\dots K + A$
- (4) 複分解 $\dots\dots\dots AB + CD \rightarrow AC + BD$
 $\dots\dots\dots ABC + DEF \rightarrow ABF + DEC$
- (5) 絶對溫度 $\dots\dots\dots T = \text{攝氏溫度} + 273^\circ$
- (6) ボイルの定律 $\dots\dots\dots P_0 V_0 = P V = C$
- (7) シャールの定律 $\dots\dots\dots V = V_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right) = V_0 \frac{T}{T_0}$
- (8) ボイル・シャールの定律 $\dots\dots\dots V = V_0 \frac{P_0}{P} \cdot \frac{T}{T_0}$ 又は $\frac{PV}{P_0 V_0} = \frac{T}{T_0}$
- (9) 氣狀物質の分子量 $\dots\dots\dots M = \left\{ \begin{array}{l} \text{標準狀況} \\ \text{に於ける} \end{array} \right. 1 \text{立の重量(瓦)} \left. \right\} \times 22.4$
- (10) 各元素の化學當量 $\dots\dots\dots = \frac{\text{原子量}}{\text{原子價}}$
- (11) 酸の當量 $\dots\dots\dots = \frac{\text{其酸の分子量}}{\text{其酸の鹽基度}}$
- (12) 鹽基の當量 $\dots\dots\dots = \frac{\text{其鹽基の分子量}}{\text{其鹽基の酸度}}$
- (13) 酸と鹽基との中和 $\dots\dots\dots (\text{酸の規定數})(\text{其體積})$
 $\dots\dots\dots = (\text{鹽基の規定數})(\text{其體積})$
 $\dots\dots\dots N \cdot V = n \cdot v$
- (14) 溶液となし得る物質の分子量
 $M = (\text{分子上昇又は降下度數}) \times \frac{(\text{1立中の溶解量})}{(\text{上昇又は降下溫度})} = K \cdot \frac{a}{t}$

第五章 慣用常數表

- (1) 水の密度……………1……………(c.c.につき瓦)
- (2) 水銀の密度……………13.6……………(同上)
- (3) 標準氣壓→水銀柱76糎(760托)→1cm²につき
1033.6瓦重→水柱10.336米
- (4) 標準溫度……………→攝氏0度(0°C)
- (5) 絕對溫度……………攝氏溫度+273°
- (6) 熱量の單位→1カロリー→1瓦の水の溫度を1°C昇すに要する熱量
- (7) 氣體の體膨脹係數…………… $=\frac{1}{273}=0.00366$
- (8) 1噸……………=2240封度=1016斤=270.9貫
- (9) 1封度……………=16オンス=453.6瓦=121匁
- (10) 1斤……………=1000瓦=266.6匁
- (11) 1立……………=1000c.c.=5.5合
- (12) 標準狀況に於ける1立の重量……………酸素……………→1.429瓦
空氣……………→1.293瓦
- (13) 氣狀物質の標準狀況に於ける1モルの體積……………=22.4立
- (14) 溶液の氷點降下……………水 醋酸 ベンゼン アルコール
(分子降下)……………1.85 3.86 5.00 —
沸點上昇(分子上昇)……………0.52 2.53 2.67 1.17
- (15) 銀の電氣化學當量……………0.001118瓦
- (16) 重要原子量表
水 素……………H……………1.008 マンガン……………Mn……………55
硼 素……………B……………11 鐵……………Fe……………56

炭 素……………C……………12	ニッケル……………Ni……………59
窒 素……………N……………14	銅……………Cu……………64
酸 素……………O……………16	亜 鉛……………Zn……………65
ナトリウム……………Na……………23	砒 素……………As……………75
マグネシウム……………Mg……………24	臭 素……………Br……………80
アルミニウム……………Al……………27	銀……………Ag……………108
珪 素……………Si……………28	錫……………Sn……………119
磷……………P……………31	沃 素……………I……………127
硫 黄……………S……………32	バリウム……………Ba……………137
鹽 素……………Cl……………35.5	白 金……………Pt……………195
カリウム……………K……………39	金……………Au……………197
カルシウム……………Ca……………40	水 銀……………Hg……………201
クロム……………Cr……………52	鉛……………Pb……………207

慣用略符號

- (1) 立方センチメートル……………立方糎(托)……………cm³(又はc.c.)
- (2) リットル……………立……………l
- (3) グラム……………瓦……………g
- (4) キログラム……………斤……………kg
- (5) ミリグラム……………厩……………mg
- (6) 攝氏t度……………t……………°C
- (7) 分子量……………M
- (8) 陽イオン……………元素又は根の記號の右肩に(・)又は(+)
- (9) 陰イオン……………同 上に(')又は(-)
- (10) 水溶液……………Aq
- (11) 可逆反應……………⇌
- (12) 規定……………N

元素略記號は慣用常數表の部に出づ。

第二 本 篇

第一編 普通なる物質の研究

第一章 物質の變化

1 物質の性質

(整理)

1 物體。一定の空間を占め、人の感覺にて其の存在を認め得るものを物體といふ。

【例】 試験管、漏斗、机、椅子等

2 物質。物體を構成する實質にして空間の一部を占め人の感覺にて其の存在を認め得るものなり。 (盛農)

【例】 硝子、木材、鐵等

【附】 物質は物體を構成せる實質の總稱にして形狀、大小等に関せざる語なり。従つて同一物質にて數多の物體を作ることを得。

3 化學と物體、物質。化學に於ては自然の存在、結晶形等の外物體に關する事項は之を研究の本體とせず、主として物質の研究に重點を置く。

4 物質の性質。人がその感覺によつて物質を認識する場合に認識上の基準となる事項をいふ。

【例】 臭、味、色、比重、結晶形、熱、光、他物等の作用による變化、硬度等。

5 物質の持殊性。物質の多くの性質中、その物質を他物質と比較する時、同一物質なるか否かを判定し得る諸性質を、その物質の持殊性と稱す。 (盛農)

物質の數は非常に多く、現今迄に知られたるものみにも20萬に及びをれり。それ等につきその總ての性質を研究するは容易の業に非ず。依つて實際にはその中の少數の性質(持殊性)を知り各物質の判定の基準となしをれり。

【例】 惡臭を有する黄綠色の重き氣體が色素を漂白する作用を呈する時は之を鹽素と認定するが如し。

6 物質の鑑識。物質の持殊性を利用して物質の判定をなすことを物質の鑑識と稱す。

(修練)

1 砂糖と食鹽との諸性質を列擧し兩物質を區別し得る持殊性を明かにせよ。

【解の要點】

	砂糖(蔗糖)	食 鹽
(共通性質)	色 白色	白色
	臭 特別の臭なし	特別の臭なし
	状態 固體(小結晶)	固體(小結晶)
	水 水によく溶く	水によく溶く(砂糖よりも溶け難し)
(持殊性)	味 甘味	鹹味
	加熱 高温にて熔融	變化なし
	褐色に變じ 銜色となり 黒變して 炭と化する。	



【註】 其の他の持殊性は後章の學習に従つて補ひ研究すべし。

2 酸素、水素、窒素、炭酸瓦斯の各一種のみを入れある四箇の集氣瓶あり。その簡單なる判別法如何。 (昭3陸幼)(醫專)

【解の要點】

1. 石灰水を各瓶に注ぎ白濁するものは炭酸瓦斯入の瓶。
2. 残の三瓶に燭火を入れ、その瓶内にて輝きてよく燃ゆるものは酸素。瓶口のみにも別の焰を生じ瓶内にて消ゆる(或は音を發す)は水素入の瓶。

瓶口に異状なく瓶内にて燭火の消ゆるものは窒素入の瓶。

2 物質の變化

(整理)

1 物質の變化。物質がその性質を變化することにて次の二種に大別せらる。
(昭5東工)

【註】自然界の諸物質は時々刻々變化し之を停止するものは頗る稀なり。

2 物理變化。物質の或る種の性質のみを變じ、その特殊性に變化を及ぼさざる場合の變化をいふ。
(昭5東工)(大10濱工)(大8水産)
(大1海機)(大工、海兵)

3 化學變化。物質の特殊性を變ずるものにして本質を變じて別物質を生ずる場合の變化をいふ。
(昭5東工)(大10高等、濱工)(大8水産)
(大4水産)(大1海機)(海兵、大工、東船)

【註】物理變化の多くは一時的の變化にして概して其の變化が皮相に止り、原因の去る時舊狀に復するもの多し。

化學變化は一般に永久性を帯び、實質的に深化して原因去るも舊狀に復せざるもの多し。

物理變化は連続的に進行するもの多く、化學變化は急變的に突破する場合頗る多し。

4 物理變化と化學變化との關係。物理變化には必ずしも化學變化を伴ふことなきも、化學變化には必ず物理變化を伴ふ。

【註】物理變化は化學變化を要せず、單獨に起り得るも化學變化には熱の出入、體積の變化並に其の他の物理的變化を伴ふにより此の關係あり。

(修練)

1 次の諸變化を物理變化と化學變化とに區別し見よ。

- (a) 水の水蒸氣となること。
(b) 蠟燭の燃焼。

(c) 銅器に青錆の生ずること。

【解の要點】

- (a) 水は一時水蒸氣となるもそれを冷せば再び水となり變化はその實質に及びをらず。故に物理變化なり。
(b) 蠟燭が燃焼すれば蠟は水蒸氣と炭酸瓦斯とを生じ、その實質を異にせる別種の新物質に變ずるが故に、この變化は化學變化なり。
(c) 銅器の青錆は銅が水分及び空中の炭酸瓦斯と作用して銅、水、炭酸瓦斯とは全く別物質なる綠青となれるものなり。故にこの變化は化學變化なり。

2 次の諸變化を物理變化と化學變化とに區別し見よ。

- (a) 氷が融くこと。
(b) 木片が空氣中にて燃ゆること。
(c) 鐵釘に赤錆の生ずること。

【解の要點】 上題を類似題として解法を試みよ。

3 物理變化と化學變化に就て例を以て示せ。
(昭5東工)

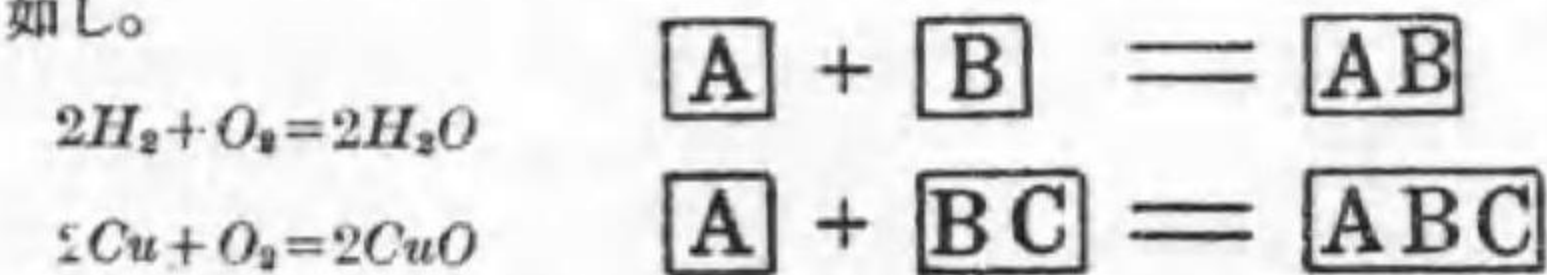
【解の要點】 上の整理部の記載によれ。

3 物質變化の諸相と附帶現象

(整理)

1 化合。二種以上の物質が結合して其の性質を異にする新物質を生ずる化學變化をいふ。
(昭5東工)(大9大工)(東船、東師、水講)

【例】 水素が酸素中にて燃えて水を生じ、酸素が赤熱せる銅と化合して黑色酸化銅となる如し。



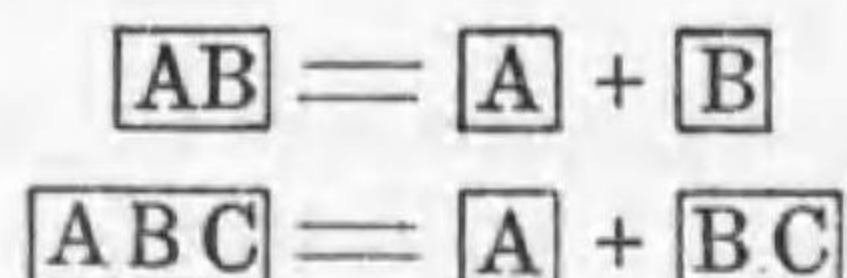
【附】 合成。化合により一物質を生成せしむることを合成といふ。

(大12樹工)(鹿農)

【例】 水素と酸素との混合氣中に電火を飛ばせて水を生成せしむるが如し。

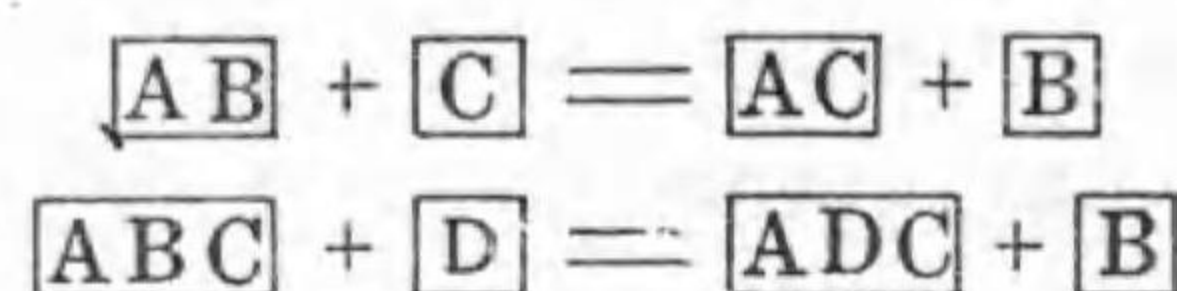
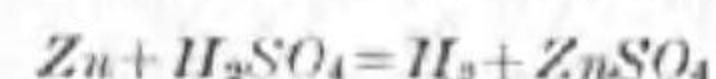
2 分解。一物質が分れて二つ以上の異物質となる化学變化を分解といふ。(昭5水高, 東工)(昭4水講)(大9大工)(各高等, 水産, 東船)

【例】鹽素酸カリウムが熱により酸素と鹽化加里とに分るゝが如し。



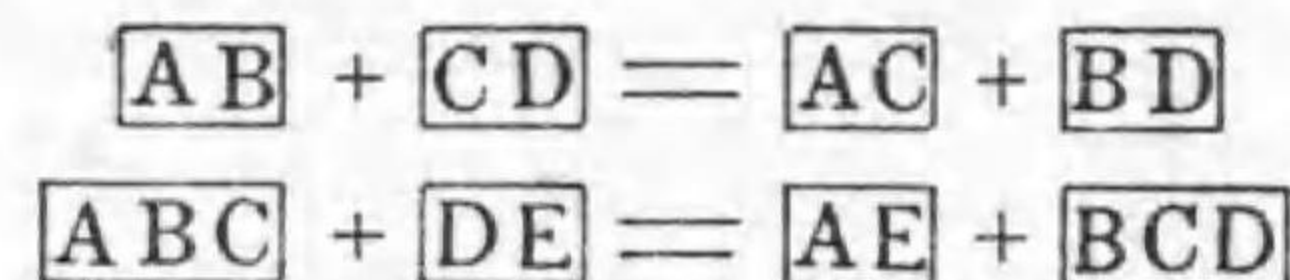
3 置換。或る物質の成分の一部が他の物質と入れ換りて新物質を生成する化学變化をいふ。(昭5東工)(大3海經)(各高等)

【例】稀硫酸中に亜鉛を投入すれば、亜鉛は硫酸の成分なる水素を遊離發出せしむると共に水素以外の硫酸の成分と化合して硫酸亜鉛となる如き之なり。



4 複分解。二種の物質が各々その成分の一部分を交換して二種の新物質となる化学變化をいふ。(昭3金工)(大11水産)(大10桐工)(大8徳工)

【例】過酸化バリウムに稀硫酸を加ふる時過酸化バリウム中の酸素と硫酸の成分なる水素とが結合して過酸化水素を生成し、且つ他の成分なるバリウムと硫酸基とが結合して硫酸バリウムとなる如し。



【註】化合、置換、複分解の如く二種以上の物質間に化学變化が成立する場合にはその變化を化学反應と稱す。但し化学變化の別名として化学反應なる語を用ひることなきに非ず。

又置換と複分解とは分解と化合とが連続的に現はるゝ反應となし、別種の分類項目となさざることあり。

5 化学變化の催進要素。

(A) 濃度。化学變化は反應兩物質の濃度の相乗積に正比例してその進行の速さを増す。

【例】空中の燃焼よりも酸素中の燃焼の熾なるは酸素の濃度の大なることが主原因なり。

(B) 加熱。化学變化は反應物質が適温になる迄加熱することによりて催進する必要あり。

【例】鹽素酸カリウムが加熱によりて分解する如し。

(C) 光を當つること。日光その他の輻射線は化学變化を催進す。

【例】鹽化銀が光によりて分解し、青色寫眞が日光の作用により變色する如し。又鹽素と水素との混合氣は日光を受けて爆發す。

(D) 電氣の作用。化学變化は電流又は電火によりて催進せらる。

【例】ユーザオメーター中の水素と酸素とは電火によりて水を成し、食鹽水は電流によりて分解せらる。

(E) 觸媒の作用。各種の解媒は接觸物質の化学變化に遲速を生ぜしむ。

【例】白金海綿が亞硫酸と酸素との化合を催進し、二酸化マンガンが鹽素酸カリウムの分解を速むる如き例もあれば、過酸化水素に加へらるゝ酸の少量がその分解を遅からしむる如き遲緩性の例も尠しとせず。(昭4 熊工)

(F) 接觸面積の増大。化学變化は反應物質の接觸面積を増大することにより大いに催進せらる。

【例】物質間の作用を液體又は溶液狀にて行ひ、固體にありては火藥の如くそれを細粉として接觸せしむる如し。

(G) 其の他。打撃、摩擦等も亦化学變化を催進するの手續として利用せらるゝ場合あり。

6 燃焼。發熱發光併せ伴ふ化学變化を燃焼と稱す。(大14愛醫, 秋鐵)

(大13東農)(大12桐工)(大3米工)(大2海機)

【例】炭の燃ゆる現象。(C+O₂=CO₂)

その發熱は加熱用に利用。

暗所に於てその發光を認め得。

炭素と酸素とが反応して炭酸瓦斯と化する化學變化。

【註】 日常見る燃焼の諸例はその反應物質の一つが酸素なる場合が多けれども、鹽素中にて水素の燃ゆる如く酸素の關係せざる燃焼も亦尠なからず。

7 風解。 (風化と稱することあり) 結晶水を含める結晶體が空氣中に自然にそれを失ひ粉末となる現象を風解と稱す。 (昭5水高)

(昭4松山高大商) (大14秋嶺) (大13德, 大13水産)

(大6音楽) (大5海機) (大4鹿農) (大3女師)

【例】 結晶炭酸曹達 (洗濯曹達) が $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ の如き組成にて結晶體をなし、空中にてその結晶水を失ひて白色の粉末と化するは風解の好例なり。

8 潮解。 固狀の物質が空氣中より自然に水分を吸収して濕潤し、或はそれに解けて溶液に變ずる現象をいふ。 (昭5水高, 京薬)

(昭4松山高) (昭3神工) (其他連年の出題) (大13東農) (大12水産)

(大11東農, 三農) (大10桐工) (大6美術) (大4鹿農) (高等)

【例】 鹽化カルシウム, 苛性曹達等を空中に放置すれば、先づその表面に濕潤を示し、次で吸收水分を増加し溶液となるを認め得べし。

【註】 本現象は物質變化の一面を示すものなれども、必ずしも化學變化と見做す可きものに非らず。唯化學の研究に伴ひ考察す可きものなるにより化學に於ける研究題材として取扱はる。

9 昇華。 固形物を熱する時、液體に融解する事なく直ちに氣體の狀態に變化することを昇華と稱す。 (昭4長薬) (昭3蕪薬, 上蕪)

(大14長薬, 秋嶺) (大13高商盛農) (大13德工, 商大) (大12水産) (大9秋嶺)

(大6水産東蕪, 美術, 桐工) (大5水産) (大2海機, 海經)

之は物理變化の一現象なれども固狀物質を加熱昇華せしめ、それを冷却再び固化せしむることにより固狀物質を精製純化することを得るを以て化學研究上の操作として、この變化を利用すること尠なからず。

【註】 昇華は本來固狀物質が直ちに氣狀に化する一面のみを意味すれども時としてはそれを冷却して再び純粹なる固狀に復せしむること迄をもこの意味に含むこ

とあり。之は昇華精製法に屬せしむ可き操作なり。

【例】 沃素が固狀より紫色の煙となり氣化すること。
樟腦, ナフタレン等の氣化減少する如く見ゆること。

(修練)

1 化學變化を起さしむるに用ひらるゝ手段三通を述べよ。(大10高校)

【解の要點】 上記整理(5)の内の三項を選ぶこと。

2 光によりて起る化學變化を記せ。(大8米工)

【解の要點】 上記整理(5)の内(C)の例参照。

*3 化學工業に電流の應用せらるゝ各種の場合に就て知る所を記せ。

(大10濱工)

【解の要點】

(a) 電氣分解を起さしむる爲の場合。

水の電氣分解により水素と酸素とをとる場合。

食鹽水を電氣分解して鹽素と苛性曹達とを製する場合。

加熱に供する熱を得る目的の場合。

骸炭より石墨を製する場合。

燐鐵, 骨灰等より燐を製する場合。

(c) 以上の兩目的を有する場合。

酸化アルミニウムの熱熔せるものよりアルミニウムを製する場合。

*4 空氣中に次の物質を放置すれば如何なる變化を生ずるか。(昭3金工)

(a) 芒硝 (b) 黄磷 (c) 水酸化カリウム

【解の要點】

(a) 芒硝($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$)は風解して結晶水を失ひ白き粉末と化す。

(b) 黄磷は空氣中の酸素と作用して表面より酸化して燐光を放ち、その反應熱にて溫度の上昇を來すに至れば自然に發火燃焼を起し、五酸化燐 P_2O_5 となる。

(c) 水酸化カリウム(KOH)は空氣中の水分を吸収して潮解を起し、又空氣中の炭酸瓦斯を吸収して一部分炭酸カリウムに變ず。

第二章 空 氣

4 空 氣

(整理)

1 所在。 空気が吾が地球を圍む大氣の下層を占め、地表に接して地球を厚く包みをれり。

【註】 地球を圍む氣體の大圍を考ふる場合には之を大氣と稱す。その上層は地表の空氣と著しくその成分を異にす。

2 性質。

- (a) 無色、無臭の氣體、少量は水に溶けて一種の味を呈す。
- (b) 標準狀況(0°C, 1氣壓)のものは1立につき1.293瓦あり。
- (c) 生物の呼吸を助け、諸燃料の燃焼を支持す。
- (d) 物質の腐敗、醗酵に關與す。
- (e) 高温に於ては諸種の金屬と作用す。

(修練)

1 化學變化に空氣の關與する模様を例により説明せよ。

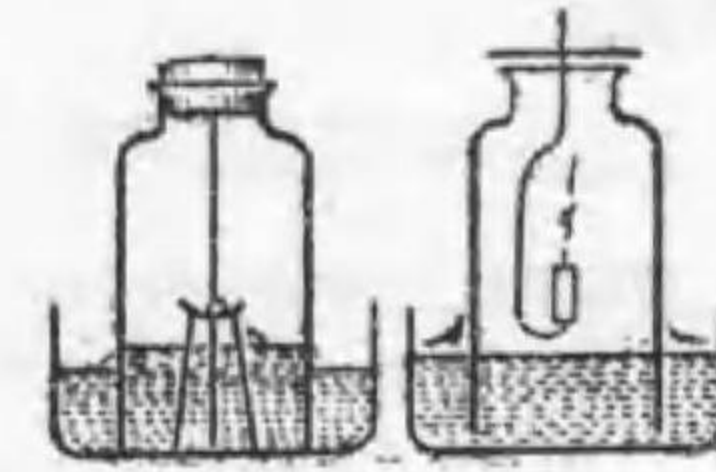
【解の要點】

- (a) マグネシウムを密閉器中にて熱すれば熔融するのみなれども、之を空氣中にて熱すれば燃焼して白色の灰(酸化マグネシウム、 MgO)と化す。
- (b) 空中にて熾燃しつゝある炭火を壺に入れて密閉すればその燃焼止む。
- (c) 陸上の生物は空氣を呼吸して生活し、水中の生物はその内に溶け込みたる空氣を吸入して生活す。 (大3海機)

5 空氣の組成

(整理)

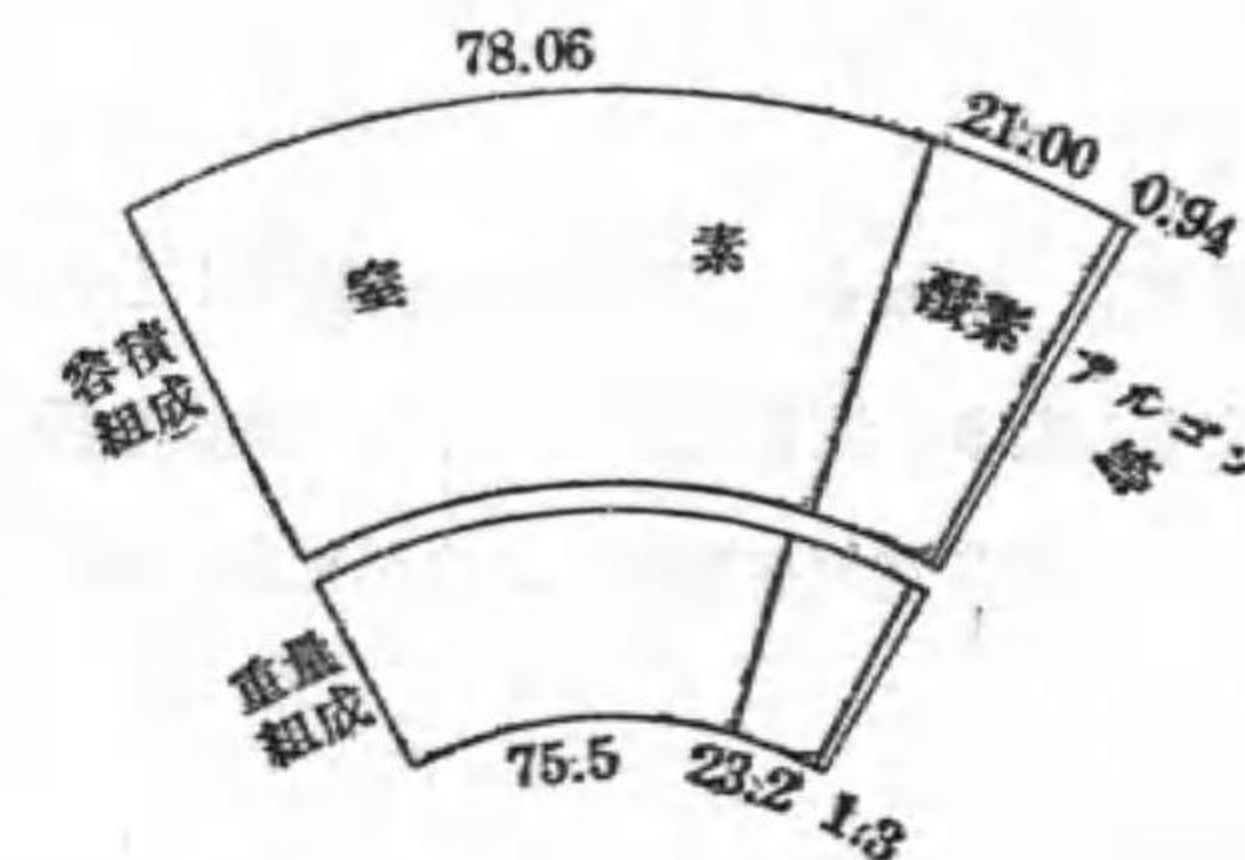
1 空氣の成分。 空氣は主として酸素と窒素とよりなる混合物にして、猶少量のアルゴン、ネオン、クリプトン、クセノン、水蒸氣、炭酸瓦斯等を混じをれり。



2 實驗。 硝子鐘にて空氣を水上に密閉し、その中にて黄燐を燃焼せしむれば、空氣の約 $\frac{4}{5}$ 容はその燃焼を支持せずして残るを見る。この燃焼に與りし $\frac{1}{5}$ 容は酸素なり。

次に燭火を殘氣中に下し見るにその燃焼をも支へざるを見る。之れは主として窒素なり。 (大14陸士)

3 空氣の組成。 空氣の體積組成及び重量組成は下記の如し。



成分	組成	體積組成	重量組成
窒素		78.06	75.5
酸素		21.00	23.2
アルゴン等		0.94	1.3
備考	空氣中に微量に含まれるものには猶ヘリウム・ネオン、クリプトン・クセノン等あり。又水蒸氣・炭酸瓦斯等も僅かに混入しをれり。		

(修練)

1 空気の體積組成を定むる實驗に於て黄磷の用ひらるゝ理由如何。

【解の要點】 黄磷に次の如き諸性質あるによる。

- (a) 酸素とのみ化合し窒素等と化合せざること。
- (b) よく燃焼すること。
- (c) 少量が多量の酸素と化合すること。
- (d) 燃焼生成物が氣體を含まず固體のみにして且つ水によく溶解すること。

2 空気の組成につき略述すべし。

(海機)

【解の要點】 體積組成のみならず重量組成をも併せ述ぶること。

3 空気の單一なる物質にあらざることを證し其の常成分の割合を記せ。

(東女師)

【解の要點】 整理2實驗

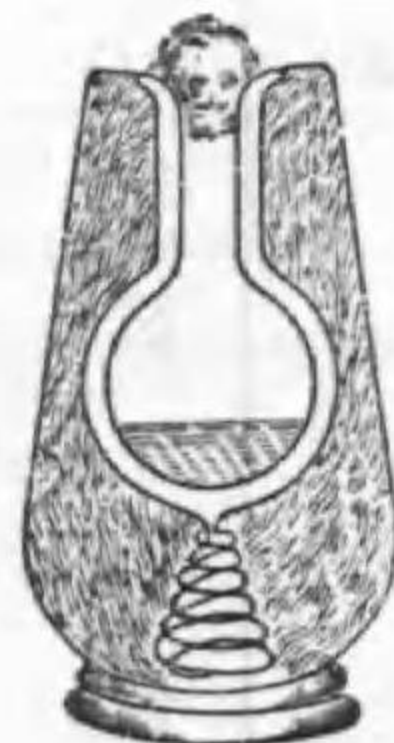
6 液體空氣

(整理)

1 液體空氣の製法。 壓縮せる氣體を急に膨脹せしむれば著しくその温度の低下を起すものなり。液體空氣はかくして温度を低下せしめたる空氣を以て豫め壓縮したる空氣を冷却し、それを急に膨脹せしむることを繰返して製せらる。

2 液體空氣の性質。

- (a) 液體空氣は透明にして僅かに青味を帯ぶ。
- (b) -185°C にて沸騰す。故に魔法瓶中に保存す。
- (c) 低温度に保ちながら放置すれば、沸點低き窒素(沸點 -196°C)先づ發出して後にそれよりも沸點高き液狀酸素(沸點 -183°C)を残す。
- (d) 密閉すれば熱を得て一大爆發を起すことあり。故に岩層の破碎等に利用す。



(修練)

1 液狀空氣はデューワー瓶(精巧なる製作を施したる魔法瓶)中に保存しその栓には綿を施して木栓、ゴム栓等を施すことを禁物とす。何故か。

【解の要點】 他より熱の侵入を防止し低温に保つに非ざれば直ちに氣化蒸散するを以てデューワー瓶中に保存せらる。又木栓、ゴム栓等を施す時は液體空氣を密閉する結果となり爆發の惧あり。依つて綿の栓を以てす。

2 空氣を酸素と窒素とに分別する工業的方法を問ふ。

【解の要點】 空氣を液化して液體空氣を製し、低温のまま蒸發せしめて先に發出する窒素を分取し残存する酸素と分つ。

3 空氣中より窒素のみを分ち取る方法二つを述べよ。

【解の要點】 上記實驗機を用ふる方法及び上の修練2解の如き方法による。

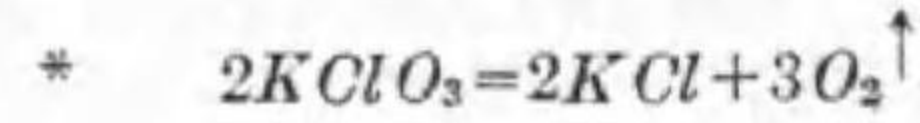
第三章 酸素, 窒素

7 酸素の製法 (大工) (醫專)

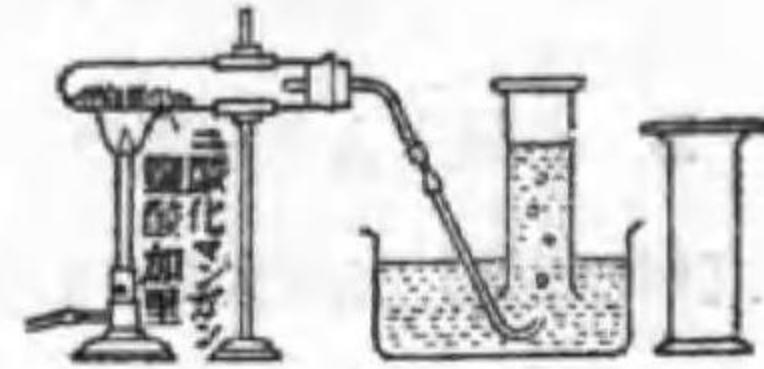
(整理)

1 鹽素酸カリウムの分解。

鹽素酸カリウムのみを 400°C に熱すれば鹽化加里を残して酸素を出す。



其の時豫め鹽素酸カリウムに其の $\frac{1}{3}$ 量の二酸化マンガンを混すれば 240°C 内外にて容易に酸素を出すに至る。



【註】此の際分解の速めらるゝは二酸化マンガが觸媒となり、接觸作用の行はるゝ結果に外ならず。

2 液體空氣による工業的方法。 (陸士) (廣師)

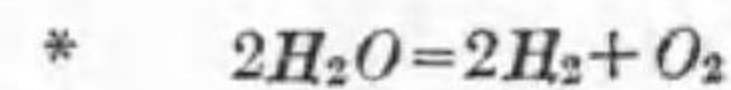
空氣を液化して液體空氣とす。

低温にて自然の蒸發に任せ窒素を氣化せしむ。

【註】この窒素は工業的に窒素肥料を製すに用ふ。

(添加) 残存する酸素をとり銅製ポンプに入れ保存す。

3 水の電解。 水に稀硫酸を加へて電氣分解すれば酸素は陽極に、水素は陰極に發生す。



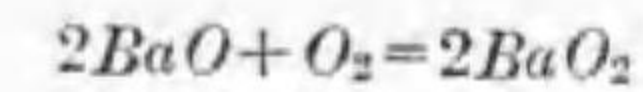
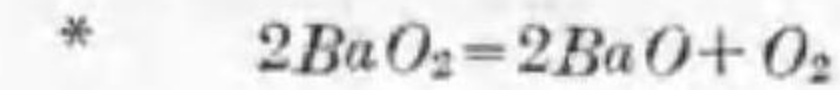
4 酸化水銀の分解。 酸化水銀を硬質試験管に入れて強熱すれば酸素を出す。 * $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$

5 過酸化バリウムの分解。 過酸化バリウムを強熱すれば分解して酸素

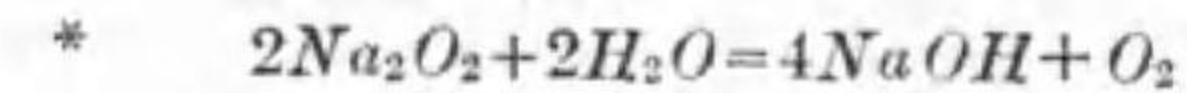


を出し酸化バリウムとなる。その酸化バリウムを空氣中にて熱すれば再び過酸化バリウムとなり、それを密閉器中にて強熱すれば、再び酸素を出し酸化バリウムとなる。

之を繰返せば空氣中の酸素を採り得らる。



6 過酸化ナトリウムを少しづつ、徐々に水中に落せば酸素を發出す。



(修練)

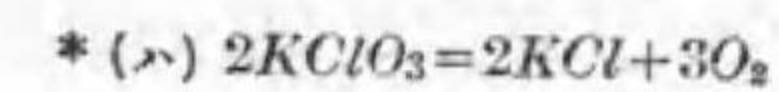
1 酸素の製法に關し次の四項を記述せよ。

- (イ) 鹽素酸カリウムを用ひて酸素を發生せしむる場合の裝置圖。
- (ロ) 此の實驗に必要な注意事項。
- (ハ) 此の實驗に於て起る化學反應の方程式。
- (ニ) 酸素の鑑識。

(東大農實)

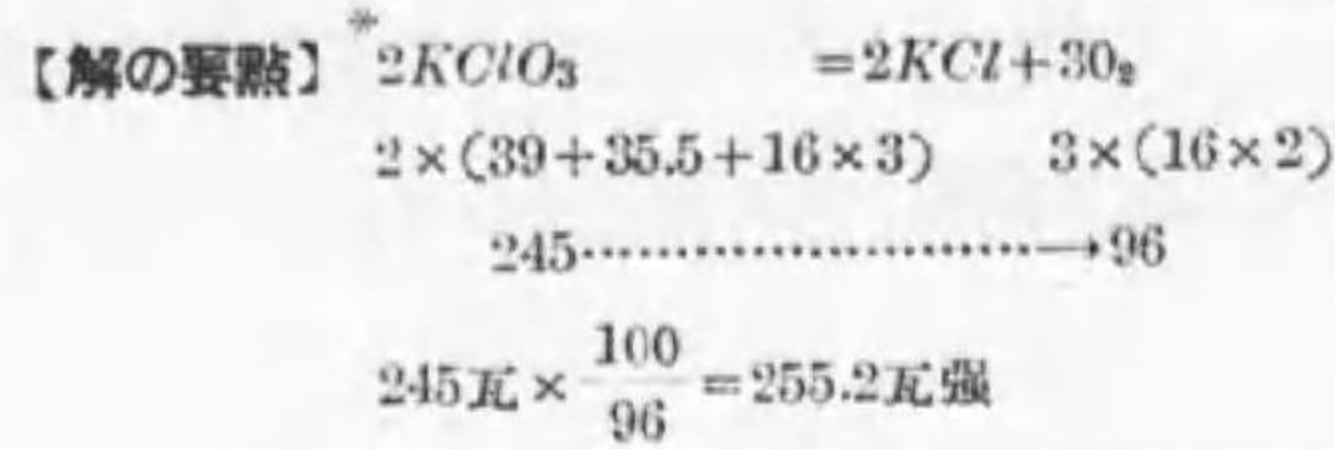
【解の要點】

- (イ) 上記の製法を示す裝置圖参照。
- (ロ) 加熱管口を少しく下方に向けること。
 - 材料に含まれる水分の氣化せるものが管の上方にて液化し、その滴下により加熱管を破る惧あり。
 - 二酸化マンガンを加へたるものは酸素の發出熾なれば捕集瓶の準備をよくし發出する酸素を逸せざらしむること。
 - 發出熾ならば酸素中に鹽化加里の白煙を混ぜればよく洗滌すること。
 - 加熱部の火を去ると共に誘導管を水外に出すこと。冷却につれ水の逆入する惧あればなり。



- (ニ) 餘燼の附着しをるマッチの軸木、又は杉箸などを挿入し再燃するを見る。

2 酸素 100 瓦を得んには幾何瓦の鹽素酸カリウムを要す可きか。(海兵)



3 次のものを製する方法各一つを記し、その装置を圖解し且つ之を認識する方法を述べよ。(A) 酸素 (昭3浦高)

【解の要點】 上題(1)の狭範圍のもの、修練(1)参照。

4 水又は空気を原料として酸素を製造する方法二つを記せ。(大11神商)

【解の要點】

- (a) 水を原料とする場合 { 水の電解
過酸化ナトリウム利用
- (b) 空気を原料とする場合 { 液體空氣として採る場合
酸化バリウムによる場合

8 酸素の性質、用途 (大工) (醫專)

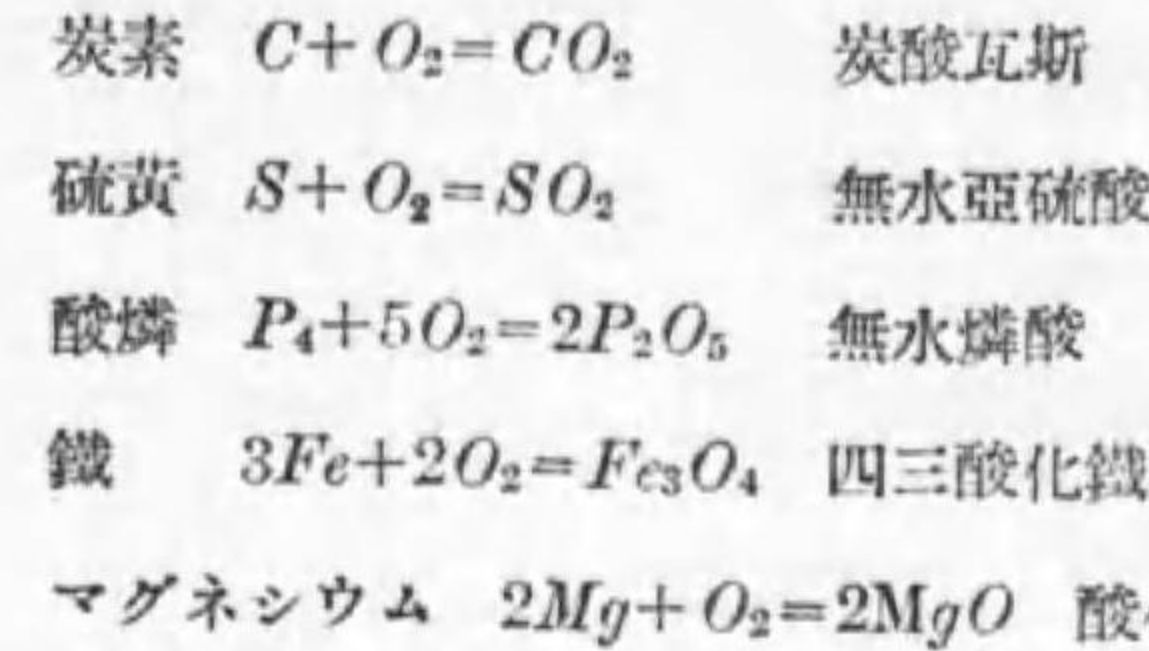
(整理)

1 酸素の性質。

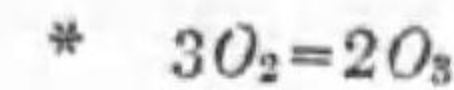
- (a) 無色、無臭、無味の氣體。
- (b) 1立の重量 1.429瓦、空氣に對する比重 1.1
- (c) 液化すれば $-183^\circ C$ にて沸騰する淡青色の液體となり、更に凝固せしむれば融點 $-218^\circ C$ の青味を帯びたる雪狀の固體となる。
- (d) 諸物質と強く作用して多量の熱を發し酸化物を作る。
- (e) 他物質の燃焼を支援する作用強く、従つて空中に於けるよりも劇烈なる燃焼を現出す。(酸素の鑑識に利用)

依つて水素焰中に噴出せしめて吹焰とすれば $2000^\circ C$ 以上の酸水素焰となり、アセチレン焰と吹焰を作れば $3000^\circ C$ の酸素アセチレン焰となる。

可燃體とは次式の如く反應して多量の熱を出し烈光を放つて燃焼す。



(f) 無聲放電により一部はオゾンと化する。



2 酸素の用途。 壓搾酸素としポンプに詰めて販賣し次の用に供す。

- 吸入用 { 空氣代用 { 潜水夫用
炭坑内探索者用
- 元氣恢復用 { 頻死の病人用
運動競技にて疲勞せし者

高溫度工業用 { 酸水素焰用 } 白金、水晶を融し、
 { 酸素アセチレン焰用 } 鋼を切斷し、亦熔接す。

(修練)

* 1 次の諸物質の各1瓦が酸素と完全に化合すれば各幾瓦の酸素化合物となる可きか。その原子量は各物質名下に附記せり。

(A) 炭素	(B) 硫黃	(C) 磷	(D) 鐵
12	32	31	56

【解の要點】 (A) $C + O_2 = CO_2$

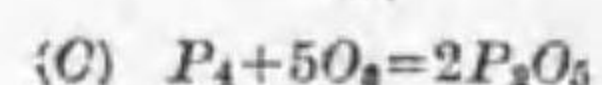
$12 \dots \dots \rightarrow 12 + 16 \times 2 = 44$

$1 \text{瓦} \times \frac{44}{12} = 3.67 \text{瓦弱}$

(B) $S + O_2 = SO_2$

$32 \dots \dots \rightarrow 32 + 16 \times 2 = 64$

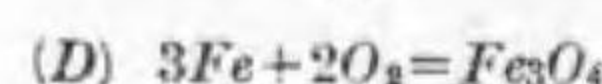
$$1\text{瓦} \times \frac{64}{32} = 2\text{瓦}$$



$$31 \times 4 \quad 2 \times (31 \times 2 + 16 \times 5)$$

$$124 \dots \dots \dots \rightarrow 284$$

$$1\text{瓦} \times \frac{284}{124} = 2.29\text{瓦強}$$



$$3 \times 56 \quad 56 \times 3 + 16 \times 4$$

$$168 \dots \dots \dots \rightarrow 232$$

$$1\text{瓦} \times \frac{232}{168} = 1.38\text{瓦強}$$

2 酸素が工業上に利用せらるゝはその如何なる性質に基くか。

【解の要點】 酸素が可燃性の他物質と作用して燃焼を起す場合には多量の熱を發するものなり。この發熱作用を工業上に利用するなり。

3 酸素の工業的製法及び用途を記せ。 (東師)

【解の要點】 上記。

9 酸化, 燃焼

(整理)

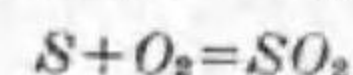
1 酸化。 化合が酸素と他物質との間に行はるゝ場合には之を酸化と稱す。(狹義)

(別) 化學變化に與る一物質が酸素の添加又は水素の削除を受くる場合には、之を酸化といふ。(狹義) (昭5東工, 金醫) (昭4名工)

(昭4學高) (昭3明專) (大14海軍) (大12陸士) (大11桐工)

(大9京工, 各高等) (大6大工) (大5盛農) (大1名工)

(例) 硫黄が酸素中にて燃焼すれば

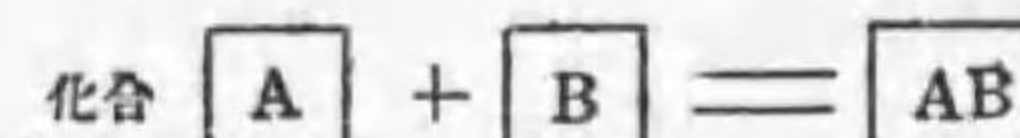


なる反應により硫黄は酸素を添加されたる化合物なる無水亞硫酸となる。即ち硫黄は酸化して無水亞硫酸となる。

*【例】 酒精が水素を脱離してアルデヒドとなる場合には酸素はそのまゝなれども水素を失ひをるを以つて酸化に屬す。



酒精 アルデヒド



【註】 廣義の酸化は後章に出づ。

2 酸化物。 酸化を受けて生成する酸素化合物を酸化物と稱す。

(別) 諸元素の酸素化合物を總稱して酸化物と稱す。

諸元素の酸素化合物は何れも酸化により生成したるものと見做し得るを以つてなり。

【例】 以上の無水亞硫酸 SO_2 、炭酸瓦斯 CO_2 などは皆酸化物なり。

3 燃焼。 發熱と發光とを同時に伴ふ化學變化を燃焼と稱す。

(昭5陸士) (大14愛醫, 秋鐵) (大13東農)

(大12桐工) (大3米工) (大2東工)

日常見る燃焼の多くが急激なる酸化なる關係より、普通には燃焼を急激なる酸化と見做すことあり。然れども之は甚だ狹き意味の燃焼にして廣き意味の燃焼は酸素の關與すると否とによらず發熱、發光を同時に伴ふ化學變化を總括的に見たるものなり。

【例1】 炭素が炭火となる場合 發熱、發光しつゝ化合して炭酸瓦斯となる。

燐の燃ゆる場合 發熱、發光しつゝ化合して無水燐酸となる。

【例2】 鹽素中にて水素の燃焼 發熱、發光しつゝ化合して鹽化水素となる。

鐵粉と硫黄粉との混合物に點火す

發熱、發光しつゝ化合して硫化鐵となる。

硫黄の沸騰蒸氣中にて銅の燃焼

發熱、發光しつゝ化合して硫化銅となる。

4 燃焼の要件。

- (A) 温度を燃焼を続け得る程度(発火点以上)に保つこと。
 (B) 助燃性物質の供給を怠らぬこと。

5 急劇なる酸化と緩慢なる酸化。

- (A) 急劇なる酸化は発熱、発光を同時に伴ひ燃焼を起す。

【例】木炭の燃焼、燐の燃焼。

- (B) 緩慢なる酸化は発熱を見るも発光に至らず。

【例】動物の呼吸、鐵錆の生成。

(修練)

- 1 燃焼の理を説明すべし。

(大14秋鐵)(海機)(桐工)

【解の要點】上記整理参照。

- 2 酸化なる語を説明し其の例三種をあげよ。

(各高等)

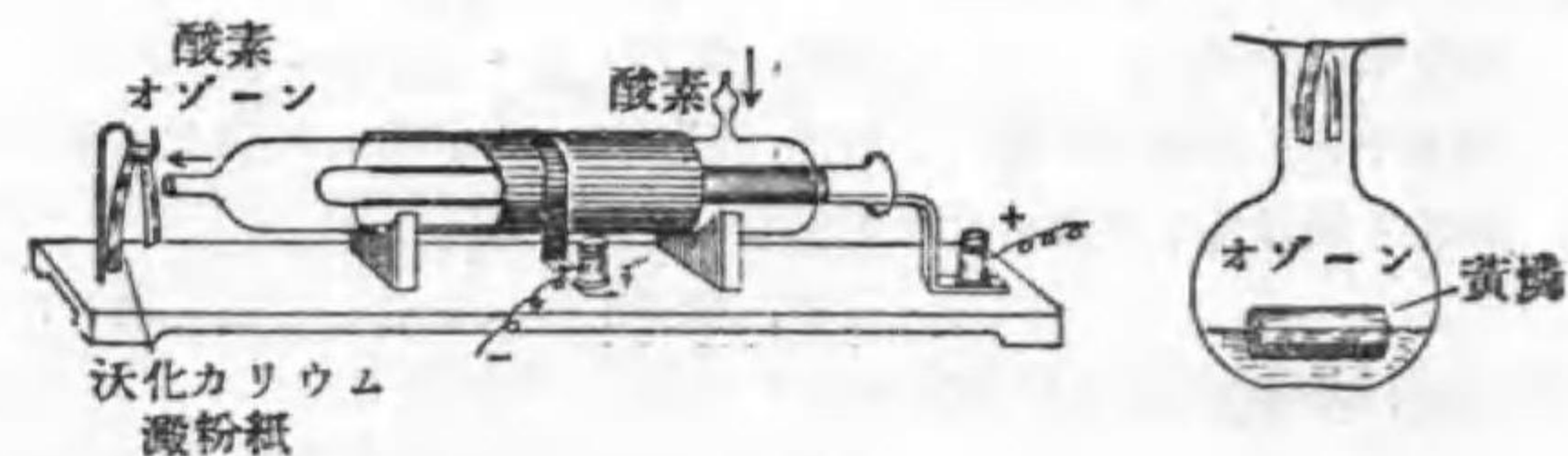
【解の要點】上記参照。

10 オゾン

(整理)

1 製法及び生成。

- (A) 乾ける酸素又は空気中にて無聲放電を行へば酸素の一部はオゾンと化す。
 $3O_2 = 2O_3$
- (B) 燐を水中より半ば出し置けば其の上の空気中にオゾンを生成す。



- (C) 紫外線の酸素に作用する時生成す。

- (D) 雷鳴の際に生成す。針葉樹の多き地方に生成す。

2 性質。魚臭ある氣體にして水に僅かに溶く。

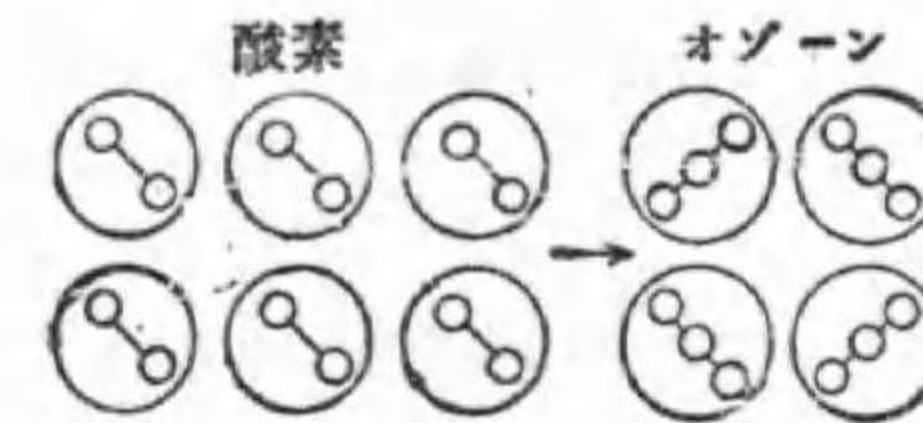
酸素の1.5倍の重さを有す。

低温、高壓にて液化し青色の液となる。

容易に分脱して酸素となる。即ち $2O_3 = 3O_2$

その際瞬時的に發生機の酸素を出して強酸化作用を呈し、殺菌、漂白等をなす。

無色の沃度加里澱粉液(又は同紙)を青變する作用あり。



- 3 用途。空氣の清淨に用ふ、(オゾンの一容はよく150萬容の空氣を清淨化する)。飲料水の殺菌に用ふ、(1立方米の水に1立のオゾン)。漂白用材料とす、(油類の漂白)。

(修練)

- 1 オゾンと酸素との區別を示せ。

(昭5 適宜)

【解の要點】	○比重	○臭	○酸化作用	○漂白作用	○殺菌作用	○沃度加里澱粉紙に対する作用	オゾン: 酸素=3:2	魚臭	無臭	強し	オゾンに比し弱し	あり	なし	強し	強からず	青變す	變色せず

- 2 標準狀況に於ける酸素10立あり、今無聲放電によりオゾン瓦斯を作

りたるに其の容積2.5%を減じたりといふ。發生したるオゾンは幾瓦なるか。(昭4京城大豫)

【解の要點】 $3O_2=2O_3$

酸素の3容がオゾンとなれば2容となり酸素の $\frac{1}{3}$ 容を減ず。

依つて $10立 \times \frac{2.5}{100} = 0.25立$

オゾンに變じたる酸素の容積 $= 0.25立 + \frac{1}{3} = 0.75立$

その重量 $= 32瓦 \times \frac{0.75}{22.4} = 1.07瓦強$

3 無聲放電で酸素の一部をオゾンに變化した際、その體積が1.5%だけ減少した。酸素の幾%がオゾンに變化したのであるか。(東工)

【解の要點】 上題を類似題として修練を試みよ。

11 窒素とアルゴン

(整理)

1 窒素の所在。遊離状空氣の $\frac{4}{5}$ 容を占む。

化合物 $\left\{ \begin{array}{l} \text{蛋白質の主要成分となり動植物體中に存す。} \\ \text{硝酸鹽その他となり礦物界に存す。} \end{array} \right.$

2 窒素の性質。

- (a) 1立が1.251瓦の氣體。
- (b) 無色，無味，無臭。
- (c) 化學變化に對する傾向弱く自ら燃えず，他の燃焼も多くは支持せず。
- (d) 適當なる方法によれば他元素と化合す。

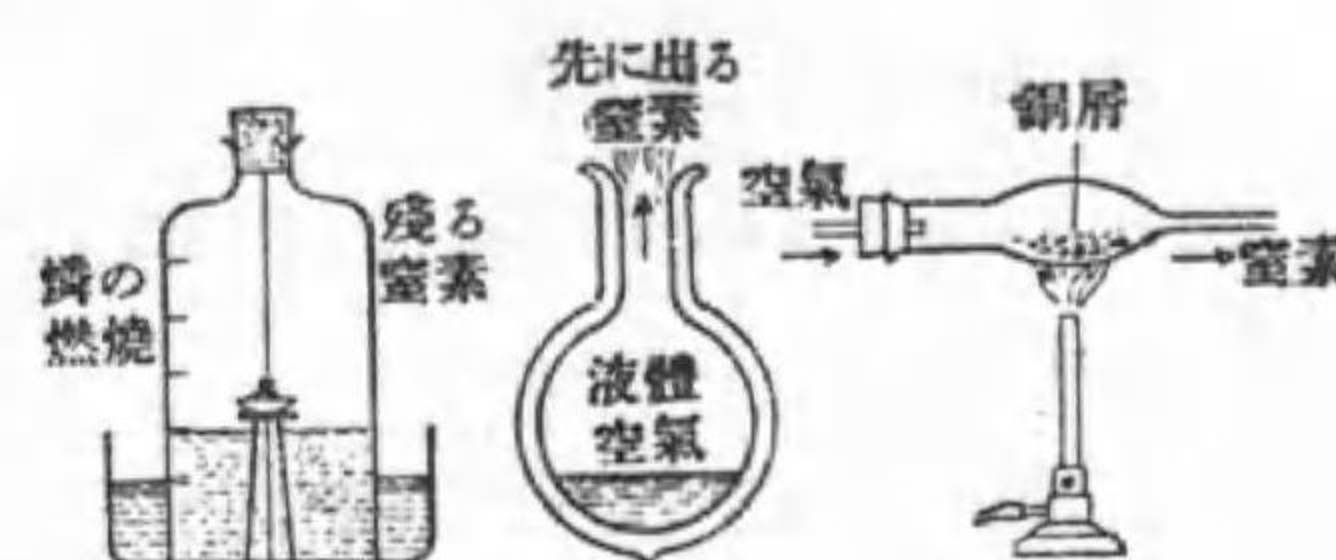
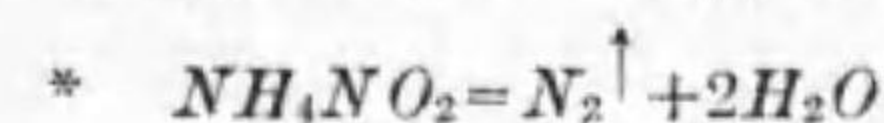
空氣中に電火を飛ばせば窒素は酸素と化合して酸化窒素となる。

高温度にてマグネシウムと化合す。

純鐵を觸媒とすれば水素と化合してアンモニアとなる。

3 窒素の製法。

- (A) 密閉空氣中にて燐の燃焼。(前出)
- (B) 液體空氣より分離。(前出)
- (C) 赤熱せる銅の上に空氣を通じて酸素を去れば窒素を得。
- (D) 亞硝酸アンモニウムを熱すれば分解して窒素を出す。



4 窒素の用途。

- (A) 窒素肥料の原料とす。(後章空中窒素の固定参照)
- (B) 硝酸，硝酸鹽の原料とし，間接に染料，爆發物の原料に供す。(後章爆發物，染料参照)
- (C) 窒素電球内に封入して電球の能率を高め。(物理参照)
- (D) 空氣中の酸素を薄めてその強作用を緩和す。

5 アルゴン。

製法。強熱せる銅及びマグネシウムの上に順次に空氣を通ずれば酸素は酸化銅となりて去り窒素は窒化マグネシウムとなりアルゴンを残す。
性質。空氣，酸素よりも重き氣體にして無色，無味，無臭なり。

(修練)

1 空氣より窒素を分離する方法數種を述べよ。

【解の要點】 化學性の強烈なる酸素を他物と作用せしめて固體又は可溶性の氣體とし奪取する方法をとること。上記3例の外，酸化バリウム，水銀等を利用するも可なり。

第四章 水

12 天然水

(整理)

1 水の所在。

地表には海、洋、湖、川を充して廣く存在す。

地中には地下水となりて存する外、含水結晶、その他の状態に於て他物と混成、化合して存す。

生物體中には70乃至95%の含有量を以つて含まる。

大氣中には水蒸氣となり、又雲、霞、霧等の小水滴をなして存す。

2 天然水と其の質。

天然水は空氣、炭酸瓦斯、礦物質等を溶し特殊の味を呈す。

天然水中には塵埃、微生物等を混濁せるものあり。

天然水中には往々にして有機物を溶し含めるものあり。是等は飲料に適せず。

礦物質の溶解量多き天然水は特に鑛泉と稱せらる。

天然水中雨水は最も純粹に近く、含有物、夾雜物少し。

(修練)

1 天然水中雨水が最も純粹に近き理由如何。

【解の要點】 水は諸物質をよく溶解する性質を有す。

雨水以外の天然水は地上、地中等を流動して諸物質に接觸する機會多く従つてそれ等を溶解し含むことも多し。

然るに雨水は水蒸氣より液化してより空氣以外のものに觸るゝことなくその降り始めのものによりて僅かに存する空中の浮游物をも除き去るるを以つて空氣以外に溶解するものなく天然水中最も純粹に近し。

13 水の性質

(整理)

1 水の性質。

水は4°Cに於て最大密度を有しその溫度に於ける純水の 1c.c. は1瓦の質量を有す。

純水は無色、無味、無臭の透明液體なり。

純水は1氣壓の下に100°Cにて沸騰し、0°Cにて凝固す。その氣化熱、融解熱亦著しく大なり。

水は諸物質をよく溶す特性あり。

水は比熱甚だ大にして温り難く、冷え難し。

酸性酸化物と作用して酸となる。

鹽基性酸化物と作用してアルカリとなる。

或る種の化合物と作用して加水分解をなす。

(修練)

1 水の特性中吾人に便益を與ふること特に著しきもの二三を挙げよ。

(各高等)

【解の要點】

(A) 溶解作用の廣く大なること。

多くの物質を溶解する性に富み、器物、衣類の洗滌に利用せらるゝ外、動植物の營養に貢獻する所大なり。

(B) 溫度に對する比重の増減が4°Cをその境界となすこと。この特性あるが爲に水は水面より生じて底部には4°Cの水を保有し、水中生物の保護飼養に適す。

(C) 比熱の大なること。容易に温り難く、温れば非常に冷え難し。故に氣候を調和して寒暑の差を少くし所謂海洋的の氣候を作る。

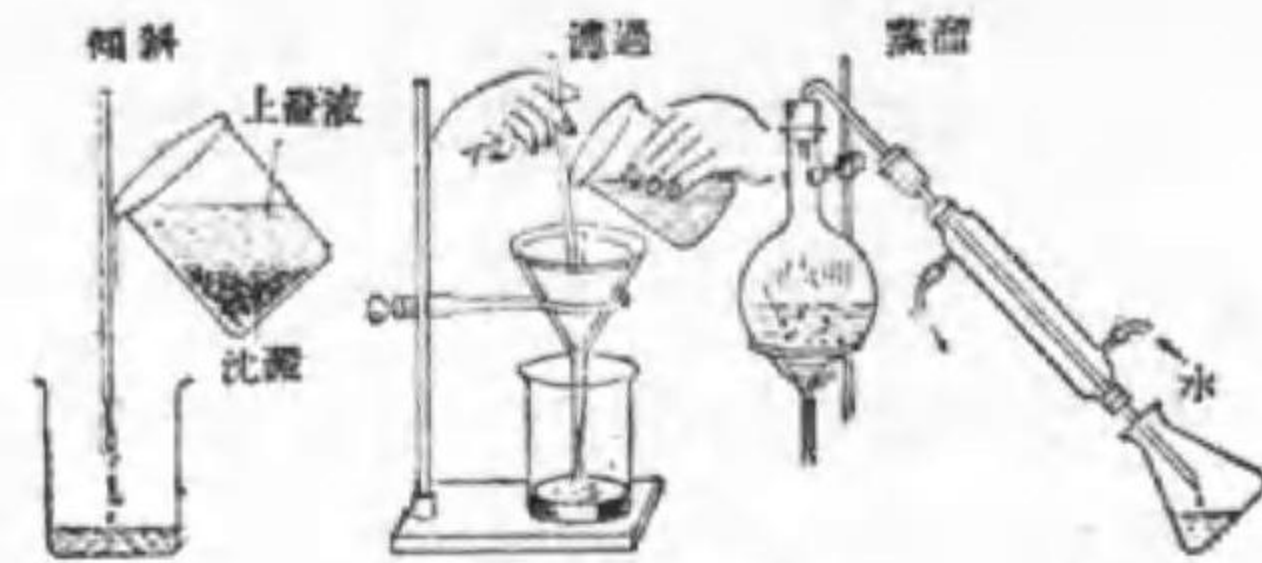
(D) 融解熱、氣化熱の大なること。之が爲に熱の得失にて急に状態を變ぜず、氣温調和上、物體の冷却、冷蔵上並に加熱(スチーム温室、蒸氣炊爨、蒸物、其他)上利用すべき方面廣し。

14 蒸溜水

(整理)

- 1 蒸溜法。液体を煮沸気化せしめたる上、それを冷却液化せしめて純液を得る方法を蒸溜法と稱す。

此の際液が揮発性の物質を溶し含める場合には、其の物質は液体と共に氣化し、液化して蒸溜液中に入り離脱せしむることを得ず。



【例】アンモニアを混入せる水は蒸溜を行ふも再びアンモニアを混入し來る。又液体が不溶性の夾雑物のみを混ざる場合には其の大小に応じて傾斜或は濾過を行へば可なり。(昭4大商)(昭3金業)(大12木工)(大8水産)(大6美術)(各高等)

2 蒸溜水。

製法。天然水(揮発性不純物を含まざる)を煮沸気化せしむる時發出する水蒸氣を冷却液化せしめて製す。

用途。化學實驗用、

調劑用。

飲用には味なく、不適當なり。

(修練)

- 1 液体の精製法數種を擧げよ。

【解の要點】

- (A) 傾斜。液体が其の液に溶けざる重き固體を混ざる場合には傾斜法により其の固體を分離す。
固體が輕き場合には上部を去り下部をとる。
(B) 濾過。液体中に固狀混合物、夾雑物のある場合には濾過に依り、それ等を液体と分離す。

C. 蒸溜。上記

15 飲料水

(整理)

- 1 良好飲料水の具備すべき事項。

(A) 無色清澄、全く無臭なること。

低温に於てのみならず熱して高温に至らしむるも臭氣を出さざること。

(B) 適量の空氣、炭酸瓦斯、礦物質を含み清涼なる味を有すること。

(C) アンモニア、其他窒素化合物の微量をも含まぬこと。

(D) 動植物質、殊に有害なる微生物を含まぬこと。

(E) 鹽分、鐵分、その他礦物質の過量を含まぬこと。

【註】深き地下水を完全なる井戸側を備ふる井戸より汲み上げたもの、湧き出づる掘抜井戸の水、泉水等は一般に安全なる良好飲料水なり。

(添加)

2 飲料水の検査法。

(A) 水の高層を上方より直視し清澄の度を検すること。

帯色汚濁するものは不可。

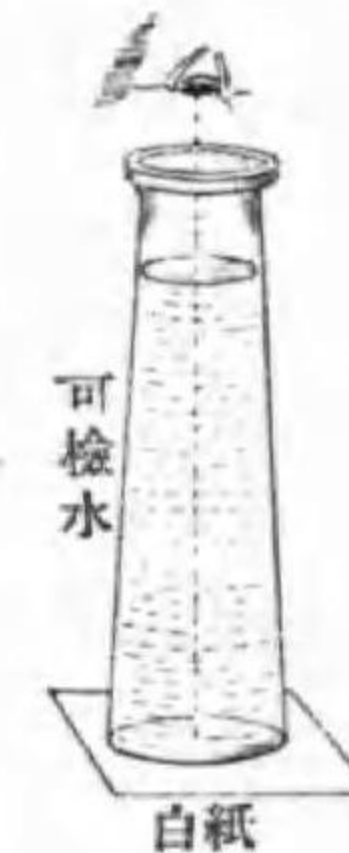
(B) よく熱して臭の有無を検す。臭あれば不可。

(C) 可檢水にネスレル試薬を加ふるも黄色、又は赤橙色を呈せざること。

呈するものはアンモニアを含むものにて不良。

【註】適法にては水100c.c.にネスレル試薬1c.c.を加へ呈色を蒸溜水と比較す。

(D) 可檢水100c.c.に4倍に薄めたる稀硫酸の5c.c.と百分の一規定過マンガン酸カリカム溶液1c.c.を加へて熱し、その紫色が變化せざれば可。
變化するものは有機物を含めるものにて不可。



(E) 可檢水を稀硫酸にて酸性にし、それに硝酸銀溶液を滴下し白濁せざれば可なり。

白濁するものは鹽分を含むものにて地方により時として不良なることあり。

(F) 可檢水 500c.c. を蒸發乾涸し、殘滓なければ可なり。

殘滓あるも熱して黒變せざれば可なり。

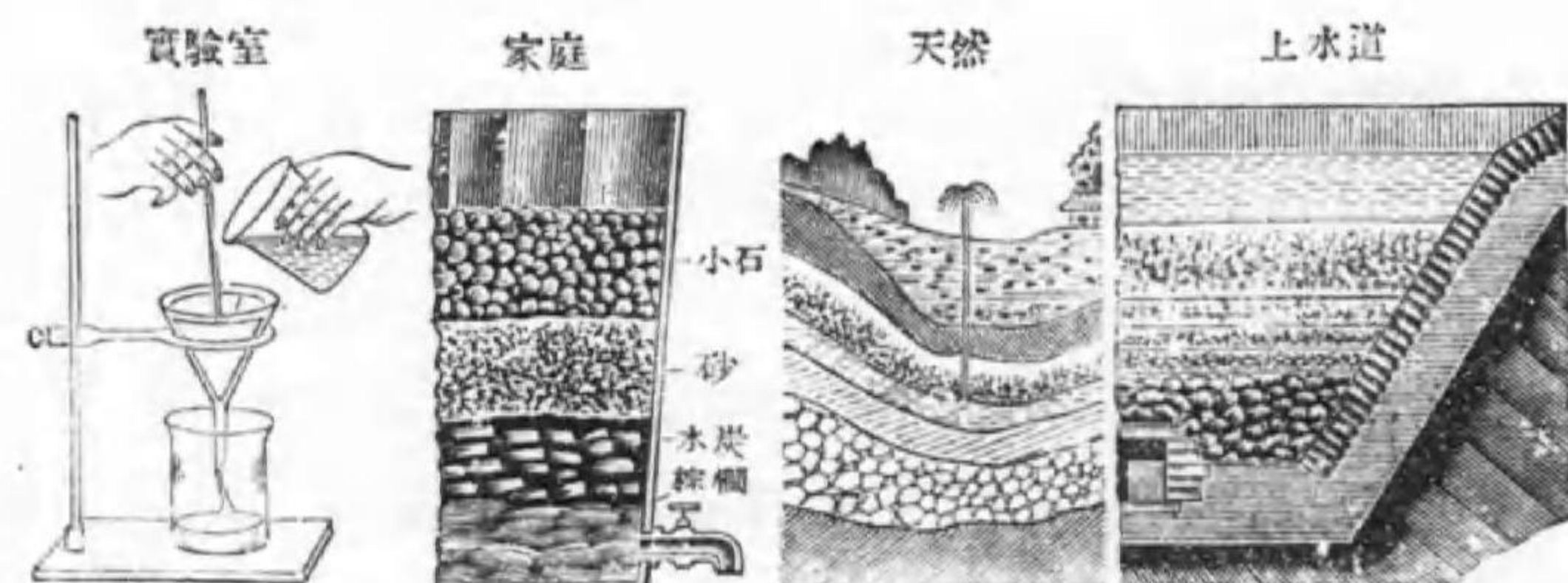
殘滓が熱して黒變するは有機物を含む證なり。

16 飲料水の清淨法

(整理)

1 濾過法。液體中の固形物を除去するに用ゆる操作にして種々なる方法あり。

之に依れば土砂、塵埃、微生物、臭氣の一部等迄除去し得。



2 滅菌法。オゾン、鹽素等により飲料水中の病原菌を撲滅す。猶此の際有機物も酸化し去らる。

水銀燈を用ひて滅菌する方法をとる地方もあり。

煮沸は最も安全なる滅菌法なり。

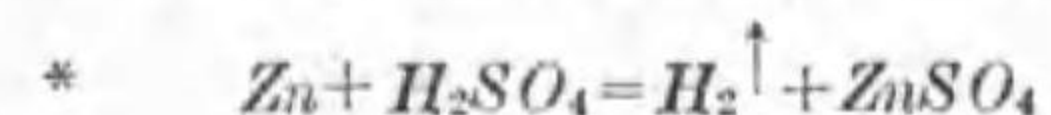
第五章 水素、水の組成

17 水素の製法 (昭5東大農教, 長工) (海兵, 東師, 大工)

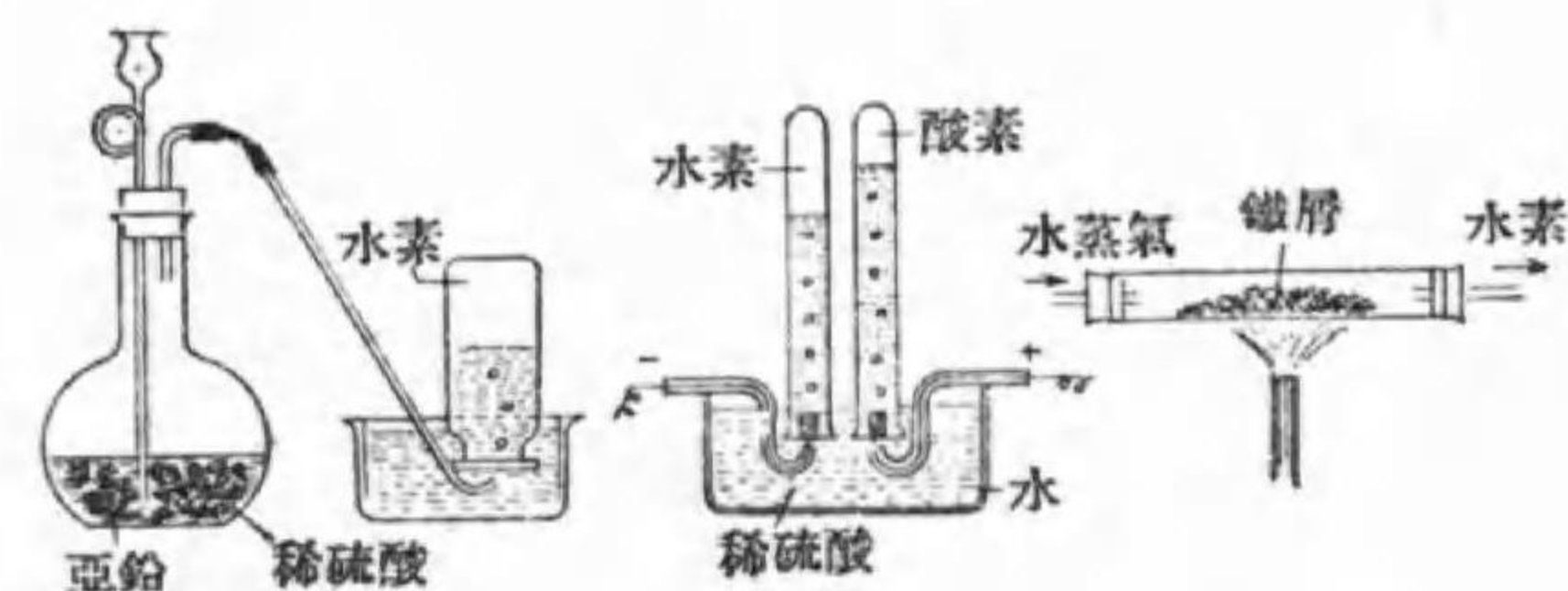
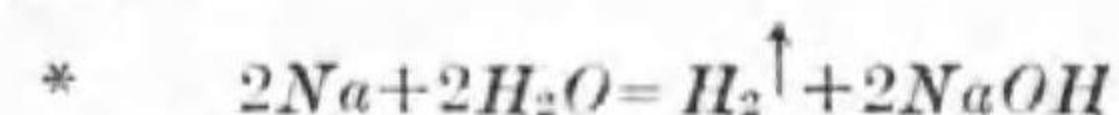
(整理)

1 亜鉛と稀硫酸とより。 (昭5臺高, 山高, 上蔵)

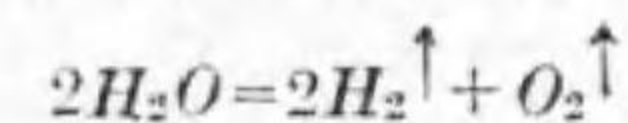
亜鉛に稀硫酸を加へ發生する瓦斯を水と置換せしめて捕集す。



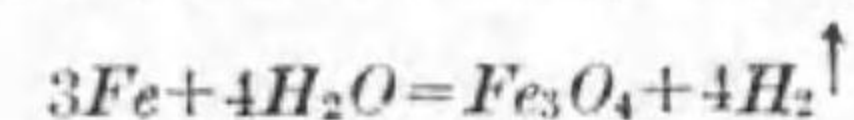
2 銅網に包めるナトリウムを水中に入れ、發出瓦斯を水と置換せしめて捕集す。



3 水の電解。僅かに稀硫酸を加へたる水に白金極にて電流を通ずれば水素はその陰極に析出す。



4 水蒸氣の分解。鐵屑を赤熱し置き、その上に水蒸氣を通ずれば水蒸氣中の酸素は鐵と化合し水素を出す。



(修練)

1 置換、化合及び分解を説明し、下の變化は其の何れに屬するかを述べよ。

- (a) 亜鉛+硫酸=硫酸亜鉛+水素 (昭5東工)
- (b) 鹽素酸カリウム=鹽化カリウム+酸素
- (c) 炭素+酸素=炭酸瓦斯

【解の要點】 置換、化合及び分解は第一章記述参照。
 (a) は硫酸中の水素と亜鉛との置換なり。
 (b) は鹽酸加里の分解なり。
 (c) は炭素と酸素との化合なり。

2 亜鉛20瓦に稀硫酸を注いで生じたる水素がある。これを完全に燃焼せしめるに要する酸素を鹽素酸カリウムの分解によつて造るには、その鹽素酸カリウムの幾瓦を要するか。 (昭4四高)

但し $H=1, O=1, S=32, Cl=35.5, K=39, Zn=65$

【解の要點】 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$
 65.....→1×2
 $2瓦 \times \frac{20}{65}$ の水素を生ず。
 $2H_2 + O_2 = 2H_2O$
 $2 \times 1 \times 2 \quad 16 \times 2$
 4.....→32
 $2瓦 \times \frac{20}{65} \times \frac{32}{4}$ の酸素を要す。
 $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$
 $2 \times (39 + 35.5 + 16 \times 3) \quad 3 \times 16 \times 2$
 215.....→96
 $2瓦 \times \frac{20}{65} \times \frac{32}{4} \times \frac{245}{96}$ の鹽素酸カリウムを要す。
 答 12.56瓦強

3 純亜鉛50瓦に適量の硫酸を注ぐとき發生する水素の13°C, 1氣壓に於ける體積を求む。 (大12高師)

【解の要點】 $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$
 65瓦.....→22.4立
 $22.4立 \times \frac{50}{65}$ 0°C, 1氣壓に於ける發出水素の體積。

依つて13°C, 1氣壓にては $22.4立 \times \frac{50}{65} \times \frac{273+13}{273} = 18立強$

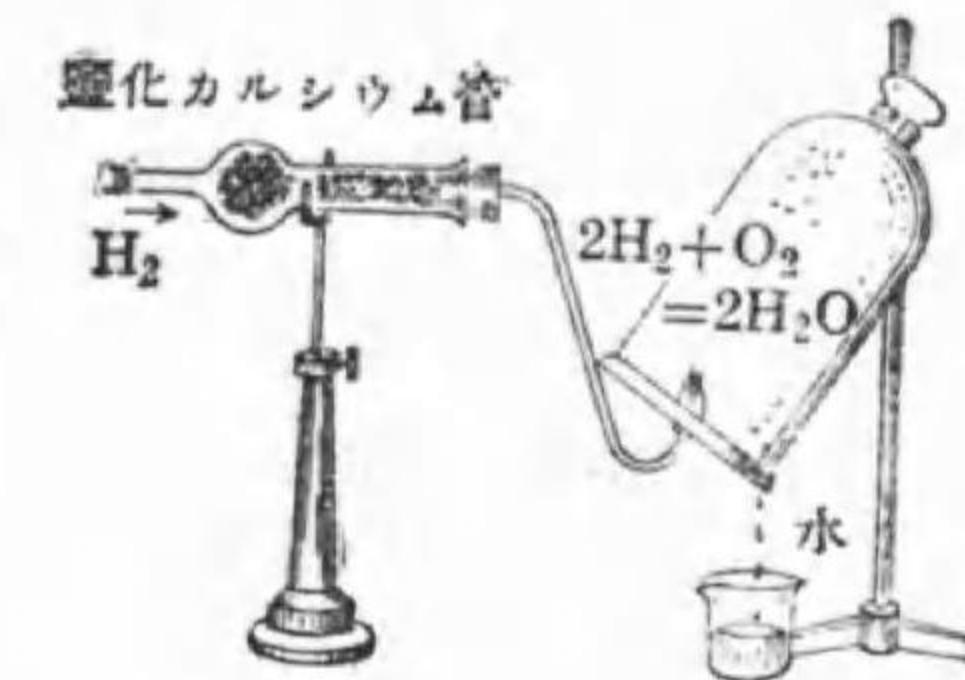
18 水素の性質

(整理)

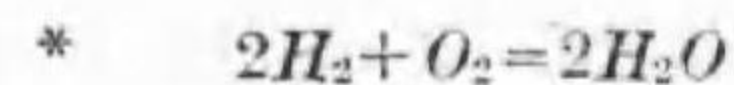
1 性質。

- (A) 色、味、臭。 無色、無味、無臭の氣體。
- (B) 重さ。 萬物中最も軽く、1立は0.0899瓦、空氣の $\frac{1}{14}$ 、空氣中にて上注可能なり。

- (C) 燃焼。 空氣中にて水素の2容は酸素の1容と化合し、光輝の弱き高温の焰にて燃ゆ。



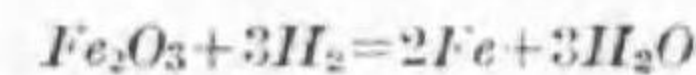
燃焼生成物→水



- (D) 爆鳴瓦斯。 水素の2容と酸素の1容とを混ぜるものに密閉器中にて點火すれば爆發す。依つてこの混合氣を爆鳴瓦斯といふ。

- (E) 還元作用。 酸化物より酸素の一部、又は全部を奪取する化學變化を還元と稱す。水素はこの作用強し。

【實驗1】 酸化鐵 Fe_2O_3 を管中にて強く熱し置きて、その上に水素を通ずれば、水素はその酸素を奪取して之と化合し(水を生成)鐵を遊離せしむ。



【實驗2】 以上の酸化鐵の代りに黑色酸化銅を以つてするも水素はその内の酸素と化合して水となり銅を遊離す。



2 性質の利用。

- (A) 輕きことの利用。 飛行船、輕氣球の氣囊を充すに利用す。

(B) 燃焼の際の發熱の利用。水素は高温の焰にて燃え、多量の熱を發するを以て、高温度加熱用熱源に利用す。

二重管の内管より酸素、外管より水素を出して吹焰を作り、之を酸水素焰と稱す。

水晶、白金の融解に利用す。

(修練)

1 水素を空氣中にて燃焼せしむるときに水を生ずることを示す實驗方法を略圖を畫きて説明せよ。

(大12陸士)

【解の要點】 前圖の如く水素を導く管の途中に鹽化カルシウム管を連結して水素を乾燥せしめたる上、細長き管端に於て點火し、其上を硝子鐘にて覆へば水素の燃焼により生成する水蒸氣の鐘にあたり冷縮し水となり滴下するを認め得べし。



酸水素焰用吹管。
外管より水素を送り内管より酸素を送る。

2 酸化銅8瓦を水素にて完全に還元すれば幾何瓦の水及銅が得らるるか。

但し $Cu=64$, $O=16$, $H=1$ とす。

(昭5明業)

【解の要點】 $CuO + H_2 = Cu + H_2O$

64+16 64 1×2+16

80瓦……→64瓦……→18瓦

銅 $64瓦 \times \frac{8}{80} = 6.4瓦$ 水 $18瓦 \times \frac{8}{80} = 1.8瓦$

3 4.2立の水素あり、何程の空氣を混すれば最もよく爆發すべきか。

【解の要點】 $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

2容 : 1容

$4.2立 \times \frac{1}{2} = 2.1立$ 2.1立の酸素を要す。

空氣中には容積に於て21%の酸素あり。

故に2.1立の酸素を含む空氣の容積は次の如し。

$2.1立 \div 0.21 = 10立$

答 10立の空氣を混する時最もよく爆發す。

4 空氣1立に對して幾立の水素が混入すれば最も烈しき爆發を見る可きか。 (高檢)

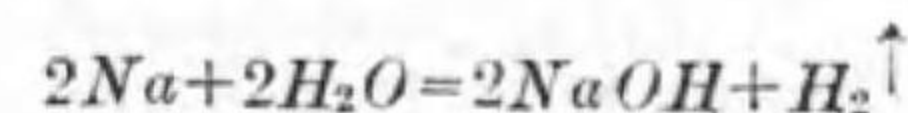
【解の要點】 上題を類題として修練を試みられよ。

19 水の分解並に合成

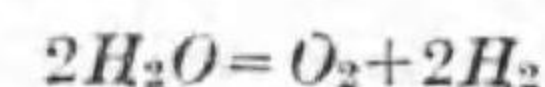
(整理)

1 水の分解。

(A) ナトリウムにより。金屬ナトリウムの細片を水中に投ずれば水素を出し苛性曹達を水中に生成す。この分解により水素は水の一成分なることを知り得。



(B) 電解。水に少量の稀硫酸を加へ二枚の白金板を電極として電流を通すれば陽極に1容の酸素、陰極に2容の水素を析出す。



この分解により水は1容の酸素と2容の水素との化合物なることを知る。

この際加へたる硫酸はその儘残りをることを別の方法により檢し得。

2 水の合成。

(A) 水素の燃焼。水素を空氣中又は酸素中にて燃焼せしむれば常に水を生ず。

(B) ユーヂオメーター中にて。

(i) ユーヂオメーターに水素と酸素との任意量を混入し、電火にて點火したる後、殘存氣體を檢すれば常に酸素の1容と水素の2容との減少を見一方の過量の氣體を残すを見る。

(ii) ユーヂオメーターに水素の2容と酸素の1容とを混入して電火を通

陽極に酸素を出す可く、その體積は成分の體積組成を示す割合に出づべし。

故に水素と酸素との體積比は一定比2:1なり。

- 3 攝氏120度に於ける水蒸氣は同温度の水素及び酸素の混合瓦斯と如何なる差異ありや。 (4 水産)

【解の要點】	水蒸氣	水素と酸素との混合瓦斯
壓縮又は冷却	凝縮して水に變ず	體積を縮小するのみにて水とならず
化合物混合物	化合物にして水素酸素の固有性なし	縮小の度著しからず
點火	點火せず従つて變化なし	水素と酸素との混合物にして兩者の固有の性あり爆發化合して水蒸氣となる

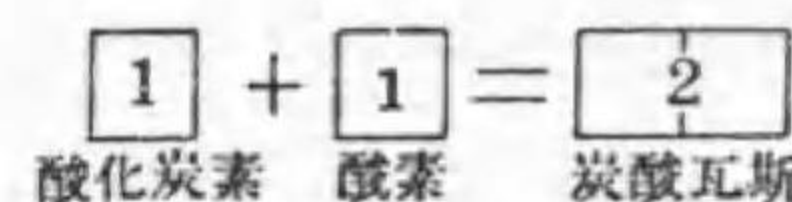
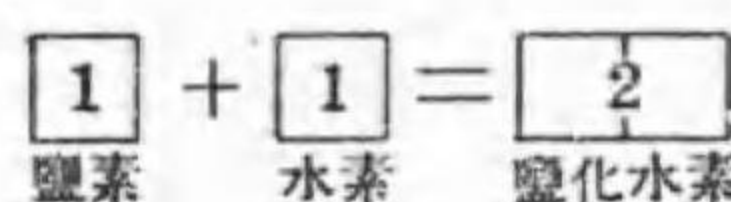
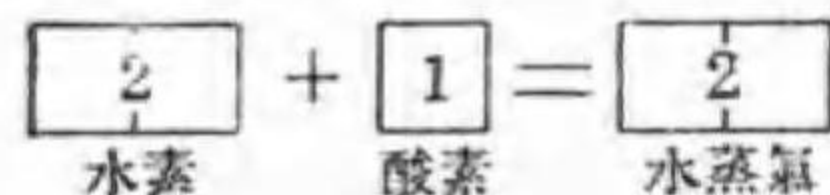
20 氣體反應の定律

(整理)

- 1 氣體反應の定律。 化學變化に與る諸氣體の體積、並に其の結果生成する諸氣體の體積は互に簡單なる整数の比をなす。

(昭5神工) 大14秋鐵 (13名工) (12旅工, 大工) (各高等)

【例】



【註】(1) 本定律を亦體積化合の定律とも稱す。

(2) 反應物質、生成物質の全部が固體、液體のみの時は本定律は適用せられざれども、その内に若干の固體物質又は液體物質を含む場合に於ても氣狀のものが2物質以上ある場合にはそれらにはよく適合す。

【例】 炭素と酸素と化合して炭素瓦斯を生ずる場合。

21 化合物, 元素

(整理)

- 1 化合物。 二種以上の物質の化合によつて生成し、或は二種以上の異物質に分解し得る物質を化合物と稱す。

【例】 水は酸素と水素とを化合せしめても生成し得べく、又之を分解すれば酸素と水素とに分ち得。故に化合物なり。 (昭4金工, 水産) (昭3大工)

(大8水産) (東商)

- 2 元素。 二種以上の異物質に分解し得ず又二種以上の物質より合成し得ざる物質を單體 (初歩の學習に於ては之を元素なる名稱にて取扱ふ)

といひ、化合物より分離して單體をなす元質を元素といふ。

(昭5大商) (昭4金工, 水産) (昭3大工, 桐工) (大正, 各高等, 北農)

【例】 水は水素及び酸素と稱する元質即ち元素より成り、之を分解すればその内の水素元素は水素なる單體を形成す。又その内の酸素元素も分解と同時に酸素なる單體を形成す。

【註】 元素とは同種のものにて單體を形成し、異種相化合して化合物を合成する元質の名稱にして遊離物質の名稱に非らず。但し低き程度に於ては單體の意味を暫定的に之に附することあり。

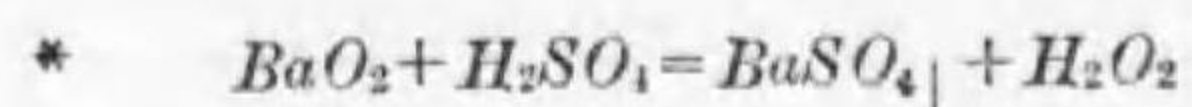
【例】 オゾンは酸素元素よりなる單體にして化合物に非らず。即ち酸素元素なる元質はそれのみの集成状況にて或は單體酸素となり、或は單體オゾンをなし、他の元質水素と結合しては水なる化合物を作る。しかし元質それ自身の遊離存在は之を考へず、遊離状態となれば何かの單體をなす。

22 過酸化水素

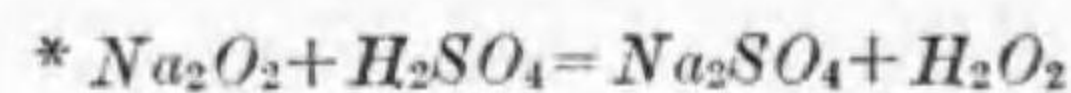
(整理)

- 1 製法。 (大13名工) (大11早高)

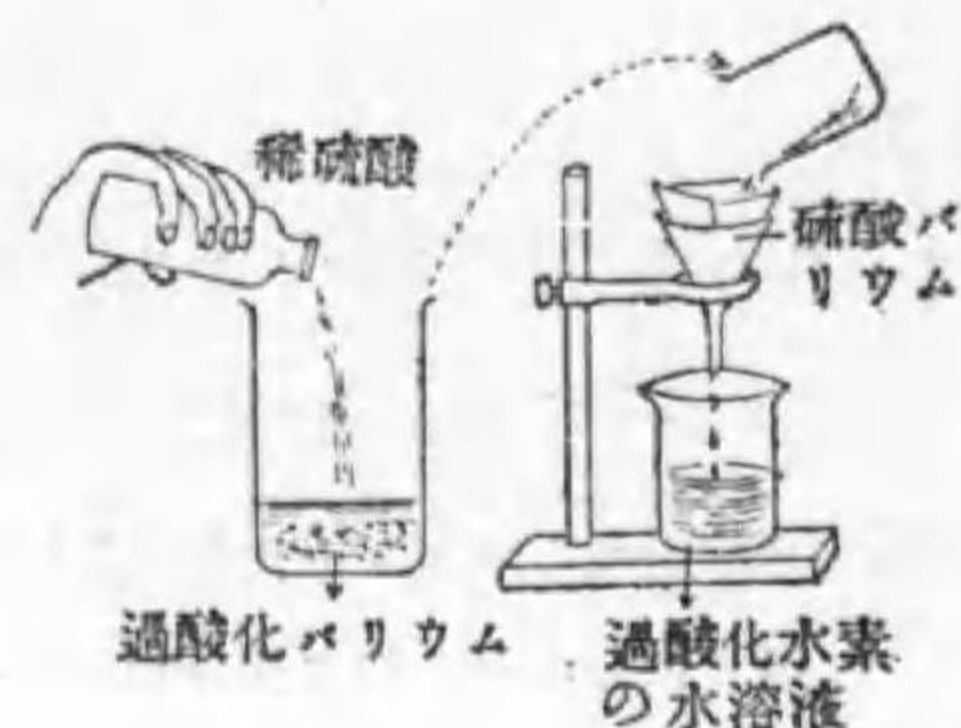
(A) 過酸化バリウムに稀硫酸を加へ暫く放置すれば、その内に過酸化水素を生成す。



(B) 過酸化ナトリウムに稀硫酸を加ふる場合にも同様に過酸化水素を生成す。



(昭4海兵)



2 性質。 (大13富薬)

- (A) 純粹なるものは無色の粘り液體なり。
- (B) その重さ水の1.5倍。
- (C) 極めて分解し易く、分解すれば水と酸素とに分かる。
* $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$
* この分解の際、酸素は屢、發生機の状態をなすことあり。
* $H_2O_2 = H_2O + O$ (發生機の酸素)
- (D) 依つて酸化力強く、漂白作用、殺菌作用あり。
- (E) 沃化カリウム澱粉紙を青變する作用あり。
- (F) 僅かに酸性にすれば安定なれどアルカリ性にすれば分解し易くなる。

3 用途。

- (i) 消毒用。 含嗽劑、創傷の洗滌、その他の消毒に用ふ。
- (ii) 殺菌用。 殺菌力強く、殺菌用に供す。
- (iii) 漂白用。 絹布、羽毛、象牙等の漂白に供し、質を害せざるを以て貴重せらる。

4 オキシフル。 過酸化水素の3←→4%水溶液
僅に磷酸を加へて分解を防止しをれり。
主として上記用途(i)に供す。

(修練)

1 オゾンと過酸化水素とを比較せよ。

	オゾン	過酸化水素
成分	酸素のみよりなる単體 O_3	水素と酸素との化合物 H_2O_2
性状	常温にては無色の氣體、低温にて凝縮すれば青色の液となる	常温にては無色の粘り液體
酸素の放出	容易に酸素に變化す	容易に分解して酸素を出し水を殘す
發生機の酸素	その際發生機の状態にある酸素を生成す	その際發生機の状態にある酸素として離出す。
酸化力	酸化力強大	酸化力強大
作用	消毒作用(空氣の清淨) 殺菌作用(飲料水の殺菌) 漂白作用(油類)	消毒作用(含嗽、創傷の洗滌) 殺菌作用(腐敗菌の撲滅) 漂白作用(絹、象牙等)
鑑識	沃度加里澱粉紙を青變す	沃度加里澱粉紙を青變す

2 3%過酸化水素水を分解して得らるゝ酸素の標準狀況に於ける體積は溶液の體積の約何倍に當るか。 (昭5水高)

【解の要點】 問題は約何倍か。
100瓦の溶液中に3瓦の過酸化水素あり。
故に 100c.c. 中に3瓦ありとして可なり。
 $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$
 $2 \times (1 \times 2 + 16 \times 2)$
68瓦……………22.4立
3瓦の過酸化水素より分解して出づる酸素は
 $22.4立 \times \frac{3}{68} = 0.988立 = 988c.c.$
の體積を標準狀況にて占む。
依つて溶液の體積 (988c.c. + 100c.c. = 9.88) の約9.88倍、
約10倍

第六章 炭 素

23 無定形炭素

(整理)

1 無定形炭素の諸態。 無定形炭素には次の數種あり。 (昭3名工)

(A) 木 炭。

(i) 製法。 木材を乾溜して製す。

(ii) 性質。 少量の灰分を含める無定形炭素にして比重1.419なり。

多孔質にして種々の氣體をよく吸蔵し、又水中の溶解質をよく吸着す。

低温にては化學的に堅牢にして空氣、藥品等の作用を受けず。

高温にては還元作用強く遊離狀の酸素は元より酸化物中の酸素とも化合して炭酸瓦斯、酸化炭素等となる。其の際多量の熱を發す。

(iii) 用途。 燃料(酸化の際の發熱利用)

防臭劑。(惡臭氣體の吸蔵作用利用)

飲料水の濾過層に加ふ。(有害物吸着作用利用)

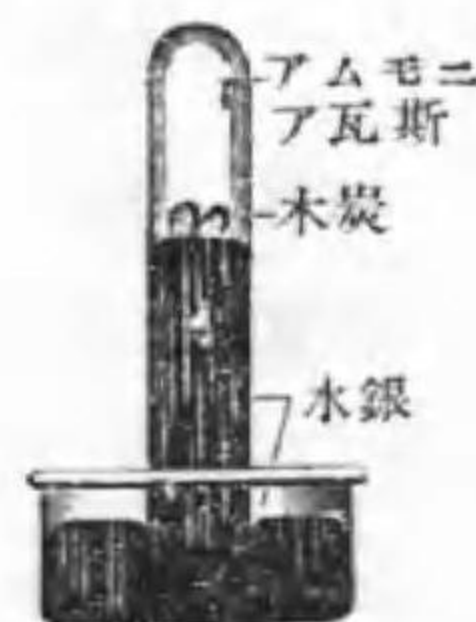
板鼻等の表面を炭化し木質部の腐蝕を防止す。

(B) 獸炭。(昭5金醫藥)(昭3名工)

(i) 製法。 凝血、骨等の動物質を乾溜して製す。

(ii) 性質。 相當多量の灰分を含む無定形炭素、多孔質にして吸着作用あり。

(iii) 用途。 蔗糖液の脱色劑として精糖に利用す。



(C) 油煙(煤)。

(i) 製法。 油、樹脂等炭素含有量の多きものを酸素の供給の不十分なる所にて燃焼せしめて製す。

(ii) 性質。 粉末狀のものにして純粹に近き無定形炭素なり。

(iii) 用途。 顔料、墨、印刷インク等の原料とす。

(D) 石 炭。

(i) 生成。 太古の植物が地中にて高壓を受け、自然に分解炭化せるものなり。

(ii) 種類。 無煙炭 黒 炭 褐 炭 泥 炭
(炭素含有量)90%以上 80%以上 65%以上 60%内外

(iii) 性質。 頗る不純なる無定形炭素なり。

(iv) 用途。 其儘燃料とす。

乾溜して石炭瓦斯、コールタール、骸炭を製す。

冶金用、その他工業上の還元用に供す。

(E) 骸炭。

(i) 製法。 石炭の乾溜により石炭瓦斯と共に製す。

(ii) 性質。 多孔質の無定形炭素なり。 多少金屬光澤を有す。

(iii) 用途。 燃料とす。冶金用、その他化學工業上の還元劑とす。

(F) 無定形炭素の一般性。

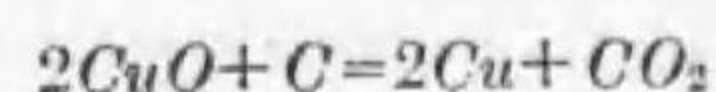
白熱状態に於ても揮發、熔融せず。

3000°C以上の高温に至れば揮發す。

常温にては化學的に堅牢にして空中にて變化せず。諸種の薬品の作用を受けず。

高温に於ては還元作用強く、還元劑として利用せらる。

(實驗) 炭素の還元作用。 黑色酸化銅の粉末に炭素粉を加へて試験管中にて熱すれば銅は管壁に遊離されて銅色を顯はす。



その際の發出氣を石灰水に通すれば白濁を生じその炭酸瓦斯なることを立證し得。



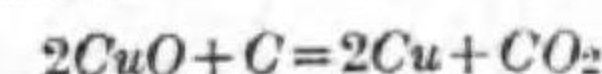
(修練)

1 酸化及び還元を説明し、炭素の強き還元性を説明せよ。(昭5東工)

【解の要點】(酸化、還元は前出)

(A) 炭素は高温に於ては酸素と化合する作用強く他の酸化物中の酸素をもとめてそれと化合す。

例へば酸化銅と炭素とを熱すれば、炭素は酸化銅中の酸素と化合し、銅を還元析出す。



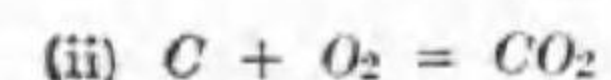
斯く炭素の強き還元性は自ら酸化する作用の強烈なるに依る。

(B) 一般に自ら酸化する作用の強きものは一般に他より酸素を奪ふ作用強く還元性に富む。

2 90パーセントの炭素を含む石炭1匁を十分に焼燃すれば幾立の炭酸瓦斯を生ずべきか。(昭5選官)

【解の要點】(i) この内の純炭素の量は900瓦なり。

$$1000\text{瓦} \times \frac{90}{100} = 900\text{瓦}$$



$$12\text{瓦} \cdots \cdots \rightarrow 22.4\text{立}$$

$$22.4\text{立} \times \frac{900}{12} = 1680\text{立}$$

(答) 標準状況にて1680立の炭酸瓦斯を生ず。

24 結晶炭素

(整理)

1 金剛石。

(A) 産出。 天然に正八面體の結晶状をなして産出す。

(B) 製法。 電氣爐にて鐵を熱熔し、その内に純炭素を飽和する迄融入して3500°Cに熱したる上、水中に投じて急冷すればその内に金剛石の小結晶を生ず。

(C) 性質。

純粹なるものは無色透明なれども、不純物を含み色を帯べるもの多し。

比重 3.5。

硬度10にして萬物中最も硬し。

光を屈折する度極めて大なり。

密閉器中にて2000°C以上に熱すれば石墨に變化し、酸素中にて800°C

以上に熱すれば燃えて炭酸瓦斯となる。

(D) 用途。 寶石、硝子切、穿岩機、寶石研磨材料。

2 石墨。

(A) 産出。 天然に粒状、板状、六角形の結晶状をなして産出す。

(B) 製法。 炭素を電氣爐にて高温に熱することに依り天然産に優る良質のものを製し得。

(C) 性質。 不透明なる灰黑色のものにして半金屬性光澤を帯ぶ。

其の質軟かにして紙に黒き條痕をつけ、觸感滑かなり。

比重 2.1。

熱及び電氣の良導體にして高温に耐ゆ。

酸素中にて強熱すれば炭酸瓦斯となる。

(D) 用途。 耐火性坩堝。機械の減摩劑。

粘土と和して鉛筆の心とす。

鐵器の錆止めとして塗布す。

電極に用ふ。

3 同素體。 同一種の元素のみよりなる數物質が全然その性質を異にする時はそれ等の諸物質を同素體と稱す。(昭5 熊工, 5 東工, 桐工)

(昭4 海機) (昭3 秋鐵, 上鐵) (大14 高檢, 海軍) (大13 海軍, 藥專, 東商)

(大12 德工, 熊工, 水産, 旅工) (大11 廣工, 三農) (大10 桐工)

(大7 水産) (大5 海兵, 大工, 高等)

【例】 石墨, 金剛石, 無定形炭素は共に炭素元素のみよりなる單體にして, その性質に著しき相違あり。依つて是等を炭素よりなる同素體と稱す

【例】 酸素とオゾンとも亦酸素元素のみよりなる異性質の單體にして又酸素よりなる同素體と見做し得。同素體はかく同一種の元素よりなりを以つて一より他に轉ぜしめ得べく又他の元素と化合せしめて同一化合物を作る事を得べし。

(修練)

1 同素體とは何か。次の各二物質が夫, 同素體なることを證する實驗上の事實を述べよ。

(イ) 酸素とオゾン。

(ロ) 石墨と金剛石。

(昭5 熊工)

【解の要點】

(イ) 酸素に無聲放電を通ずればオゾンとなり, オゾンを分離せしむれば酸素と化す。

又共に水銀と化合して酸化水銀を生成す。

依つてこの兩單體は酸素元素よりなる同素體なり。

(ロ) 金剛石を密閉器中にて強熱すれば石墨に變じ, 純石墨を熔鐵に融和したるものを高温度より急冷すれば金剛石を生成す。

又金剛石も石墨も之を酸素中にて強熱すれば燃えて炭酸瓦斯となる。

依つてこの兩單體は共に炭素元素よりなる同素體なり。

25 酸化劑と還元劑

(整理) 廣義と狹義との別あり。こゝには狹義の場合を録す。

1 酸化劑。化學反應に與る相手方の物質に酸素を附與化合せしめ, 又はそれより水素を奪ひ去る如き作用をなす物質を總稱して酸化劑と稱す。

(昭4 學高) (大14 横工) (大13 海軍) (大12 德工)

(大11 桐工) (大9 東工) (大5 盛農) (大4 東鐵)

【例】 オゾン, 過酸化水素, 酸素, 鹽素酸カリウム, 鹽素, 臭素等。一般に酸化劑は放ち易き酸素をその成分中に多く含むものか, 又は水素と化合し易き性質を有するものなり。

【例】 オゾン, 過酸化水素等は放ち易き酸素を多く含む方の酸化劑にして, 鹽素等は水素と化合し易き性質を有する方の酸化劑なり。

2 還元劑。化學反應に與る相手方の物質より酸素を奪取してそれと化合し, 又はそれに水素を附與化合せしむる作用をなす物質を總稱して還元劑と稱す。(昭5 陸士) (昭4 學高) (大14 横工) (大13 海軍) (大12 德工)

(大11 桐工) (大9 東工) (大5 盛農) (大4 東鐵)

【例】 水素, 炭素, 鐵, 銅, ナトリウム等。一般に還元劑は放ち易き水素をその成分中に多く含むものか, 又は酸素と化合し易き性質を有するものなり。

【例】 水素, ナトリウム(水と作用して容易に水素を出さしむる性質あるが故にその内に水素を含まざれども前者に屬す)等は前者に屬し, 炭素は後者に屬す。

(修練)

1 酸化, 還元を説明し且普通なる酸化劑及還元劑を挙げよ。(昭4 學高)

【解の要點】 酸化, 還元は前出。

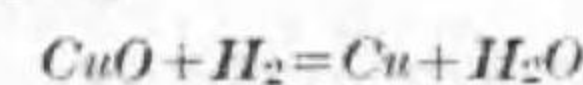
酸化劑, 還元劑は上記整理欄記載事項参照。

2 酸化, 還元の意義を述べ, 兩者が常に同時に起ることを例をあげて説明せよ。(昭3 明專)

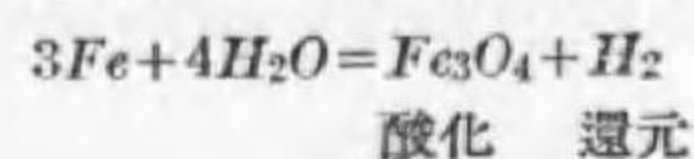
【解の要點】 前半は同上。

後半を酸化劑か, 還元劑かを例として説明のこと。

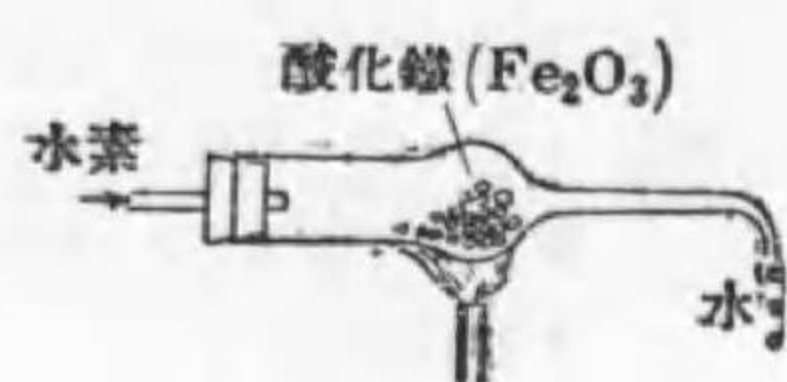
【例】 赤熱酸化銅上に水素を通ずれば酸化銅は還元して銅となるも, 水素は酸化して水となる。



赤熱したる鐵の上に水蒸氣を通ずれば鐵は酸化して四三酸化鐵(Fe_3O_4)となるも水は還元せられて水素となる。



斯の如く一方に酸化起ればそれに酸素を供給せる他方のものはそれ丈の酸素を失ひて還元せらる可く、又一方に還元あれば他方にはその奪ひし酸素と化合して酸化を起すこととなる。故に酸化と還元とは常に同時に成立するなり。



- 3 次の物質を酸化剤と還元剤とに分け、且つ其の能力は各物質の如何なる性質に基づくかを記せ。 (昭5旅大豫)

炭素, 硝石, 鹽素, 一酸化炭素, 過酸化水素。

【解の要點】

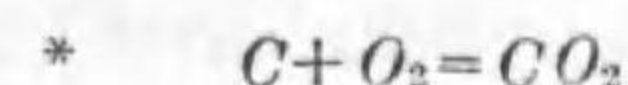
- (i) 酸素と化合し易き性質による還元剤…炭素, 酸化炭素
 (ii) 放ち易き酸素をその成分中に多く含める爲の酸化剤……硝石, 過酸化水素
 (iii) 水素と化合し易き爲の酸化剤……鹽素

第七章 炭酸瓦斯, 酸化炭素

26 炭酸瓦斯の製法

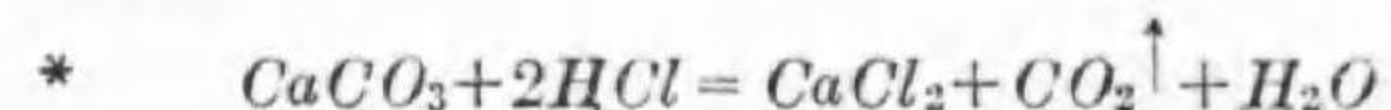
(整理)

- 1 炭素及び炭素化合物の燃焼。



- 2 石灰岩(大理石, 石灰石等)に稀鹽酸

の作用。

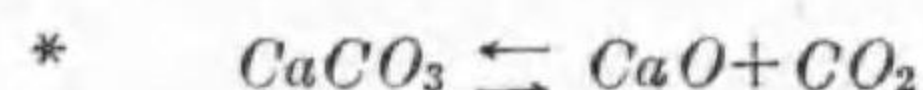


この場合には常温にて良く發生す。

空氣より重きを以て空中にて下方の器に捕集す。

【註】石灰岩に限らず、その成分が炭酸鹽を含むものならば總て稀鹽酸の作用にて容易に炭酸瓦斯を發生す。

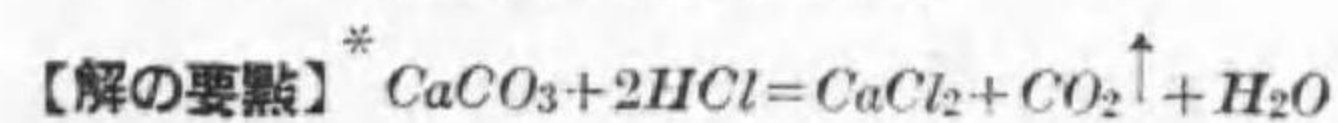
- 3 工業的製法。石灰石を燒きて石灰を製する場合には副産物として多量の炭酸瓦斯を採取し得。



之を鋼製ポンプに詰めて販賣す。

(修練)

- 1 15瓦の大理石を鹽酸に溶して生ずる無水炭酸は温度 $15^\circ C$, 氣壓75厘にて何程の體積を占む可きか。 (山商)



$$40 + 12 + 16 \times 3$$

$$100 \text{瓦} \cdots \cdots \rightarrow 22.4 \text{立}$$

この無水炭酸は標準狀況にて次の體積を占む。



$$22.4 \text{立} \times \frac{15}{100} = 3.36 \text{立}$$

與えられたる状況にすれば

$$3.36 \text{立} \times \frac{760}{750} \times \frac{273+15}{273} = 3.59 \text{立強}$$

2 炭酸瓦斯の性質を挙げ、且つ實驗室に於けるその製法を圖示せよ。

(昭4仙工)

【解の要點】 上記整理参照。

3 炭酸カルシウム (CaCO_3) 1 斤より生じ得べき炭酸瓦斯の體積を算出

する方法を述べよ。 $\text{Ca}=40.0$ $\text{C}=12.0$

(昭5五高)

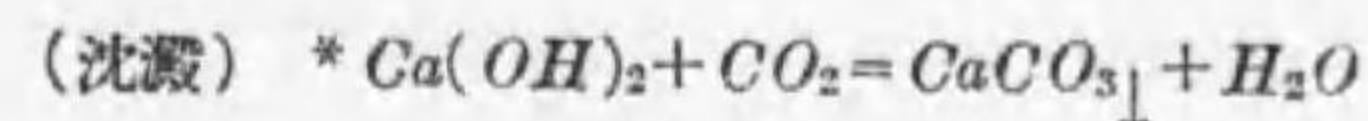
【解の要點】 修練(1)の類題。

27 炭酸瓦斯の性質, 用途

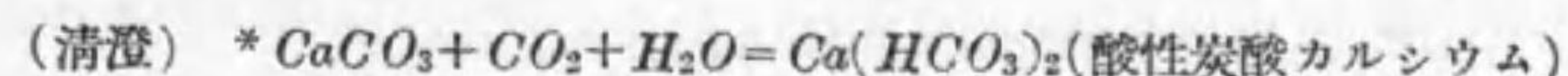
(整理)

1 性質。

- (A) 性狀。 無色, 無臭の氣體。
- (B) 比重。 空氣の1.5倍にして1立は1.96瓦重あり。
- (C) 燃焼。 自ら燃えず, 他物の燃焼を支持せず。この氣體中にて動物は窒息す。
- (D) 水に溶解。 常溫にて等容の水に溶けて炭酸を生成し, 微酸性を顯はす, 所謂炭酸水是なり。 $* \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
- (E) 苛性アルカリ。 苛性曹達, 苛性加里等及びその水溶液に非常に良く吸収せられて炭酸曹達, 炭酸加里となる。
- $$* 2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- (F) 石灰水。 石灰水中に通すれば先づ白濁し(檢出法)過量となれば再び溶解清澄す。



これは生成する炭酸カルシウム (CaCO_3) の水に溶解し難きに依る。



この酸性炭酸カルシウムは水に溶解し, 従つて液は清澄す。

(G) 液化。 0°C にて35.5氣壓を加ふれば無色の液となる。

之を急に細口より噴出せしむれば固化す。

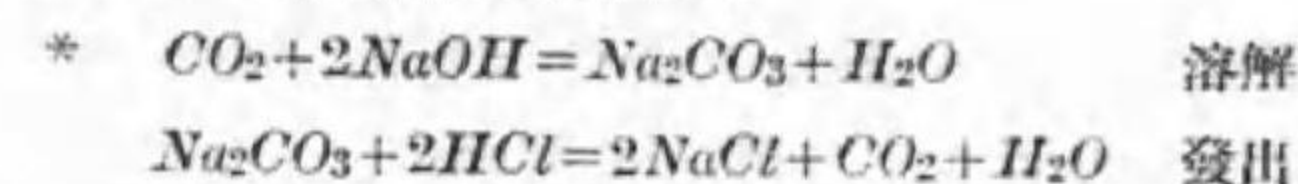
2 用途。

- (A) 消火用。 大ポンプに液化して貯へ, 山火事等の消火用とす。
- (B) 清涼飲料水。 強壓にて水に壓入溶解せしめ清涼飲料水とす。
- (C) 冷却用其他。 液狀無水炭酸は冷却用, ビールの混入用, その他にあつる爲ポンプに入れて販賣す。

(修練)

1 無水炭酸と窒素との混合物を分離する方法如何。 (東船)

【解の要點】 苛性曹達を加へて振盪すれば無水炭酸は全部之に溶解す。残留氣體の窒素を別器に去り, 無水炭酸を溶解したる苛性曹達液に鹽酸を作用せしむれば再び無水炭酸を發出す。



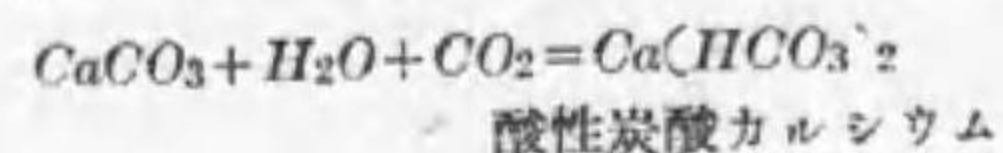
2 石灰水に炭酸瓦斯を次第に多く通する時起る二段の變化及びその最後のものを熟する時顯はるゝ變化を説明せよ。 (昭5東工專) (昭3海機)

【解の要點】

- (i) 初め石灰水に白濁起る。
炭酸瓦斯が石灰水に作用して水に溶解し難き炭酸カルシウムを生ずるを以てその沈澱を生ず。
$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$

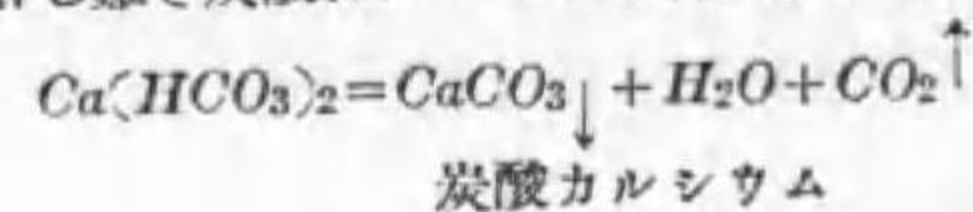
炭酸カルシウム
- (ii) 次にその白濁失せて清澄す。
炭酸瓦斯の量を増すに伴れて炭酸瓦斯を溶し含める水を生じ, そのものが上

の沈澱を溶解し、酸性炭酸カルシウムとなりて清澄す。



(iii) 最後に之を熱すれば気泡出で再び白濁を生ず。

熱の爲に酸性炭酸カルシウムは分解して炭酸瓦斯を出し(気泡是なり)、水に溶解し難き炭酸カルシウムを再生す。依つて再び白濁す。

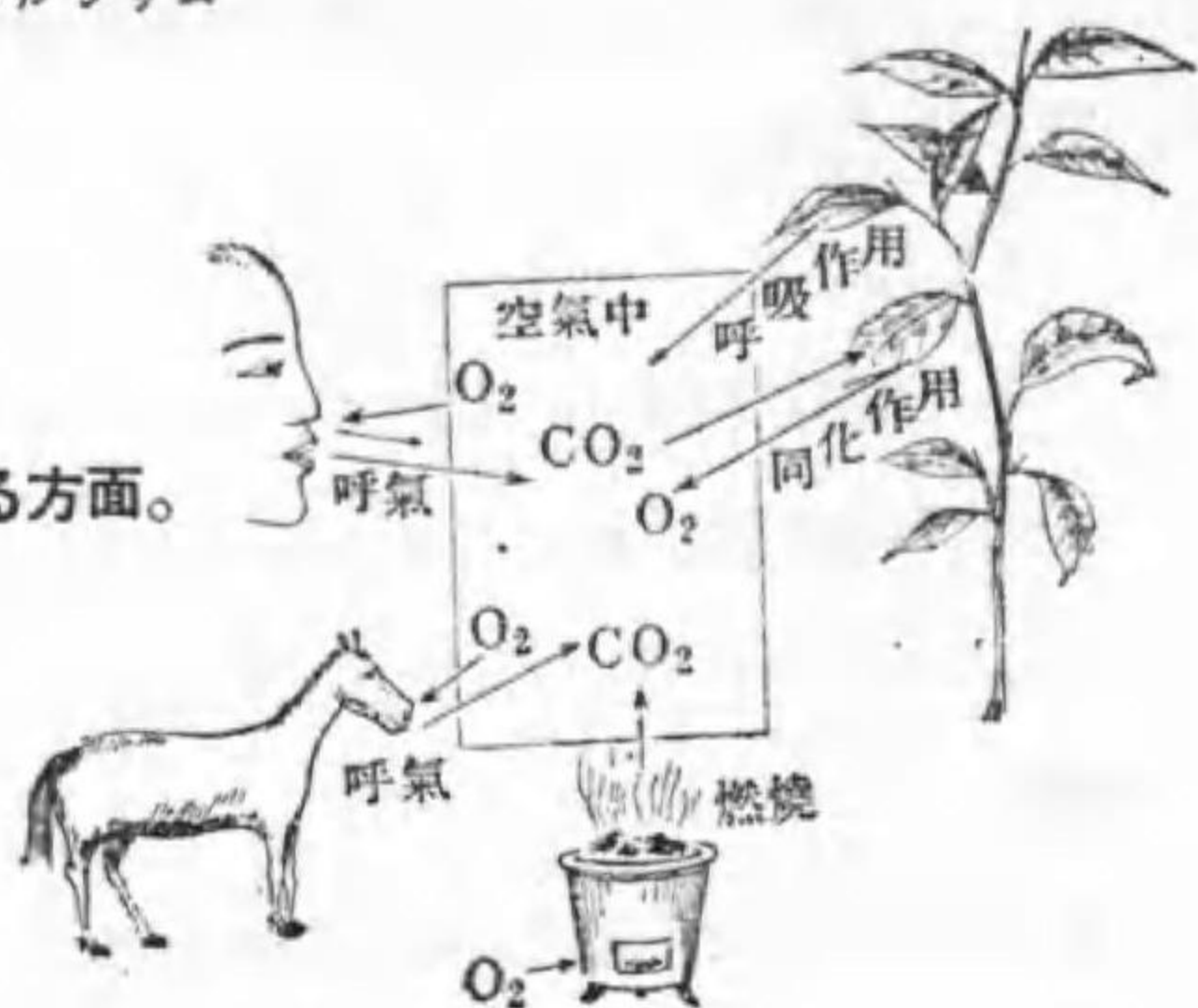


28 空気中の炭酸瓦斯

(整理)

1 空気へ炭酸瓦斯を供給する方面。

- 生物の呼吸(動植物共)。
- 薪炭油の燃焼。
- 動植物質の腐敗、醱酵。
- 地中よりの噴出。



2 空気中の炭酸瓦斯を消散する作用。

- 植物の同化作用。緑葉は之を吸収し日光により根より吸ひ上げし水と作用せしめて自體を構成し、遊離状の酸素を放出す。
- 雨水、天然水等に溶解。
- 地上の物質と化合。

3 空気中の炭酸瓦斯の量。

通常體積にて空氣の約 $\frac{3}{10000}$

(修練)

1 空氣中に於ける炭酸瓦斯の増減の原因を炭素の酸化還元より考察し見よ。

【解の要點】

(i) 動植物の呼吸、薪炭油の燃焼等は酸化作用に屬し、炭素及び炭素化合物を酸

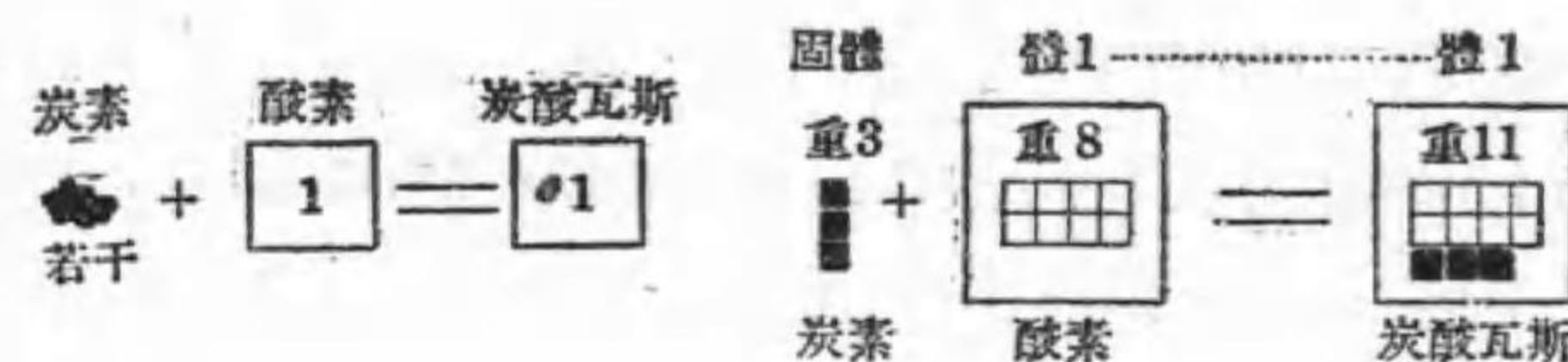
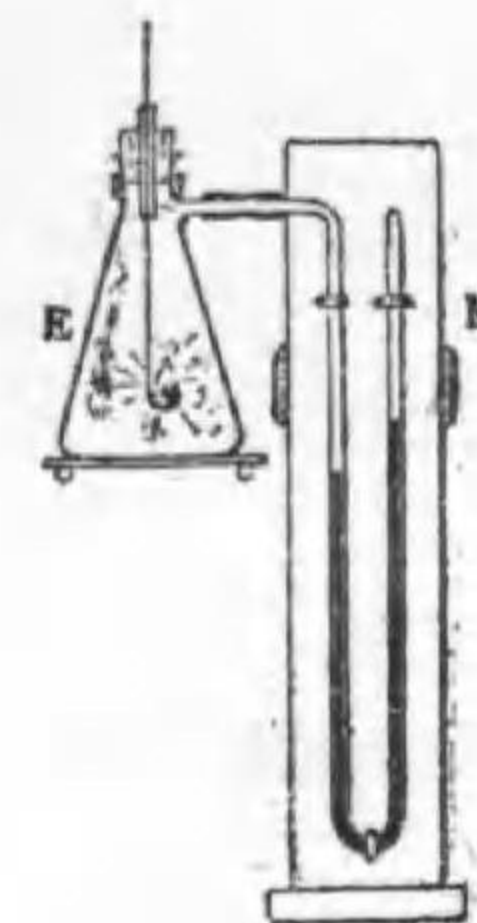
化して炭酸瓦斯となす。

(ii) 植物の同化作用は還元作用に屬し、それより酸素を離脱せしむ。

29 炭酸瓦斯の組成

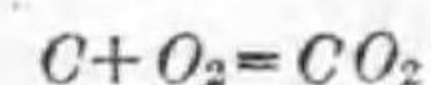
(整理)

1 組成を定むる實驗。 純粹なる酸素中に炭素を入れ置き、密閉して電熱により點火すれば炭酸瓦斯のみを生ず。其の際一時發熱による膨脹の爲、器内の氣體が體積を増加する如く見ゆるも、冷えて始の溫度に復すれば器内の氣體はその體積を増減せざることを知り得べし。



2 組成。

- (A) 酸素は炭素と化合して同體積の炭酸瓦斯を生ず。
- (B) 酸素の8量は炭素の3量と化合して炭酸瓦斯の11量を生ず。



(修練)

1 炭素12瓦を完全に燃す時生ずる無水炭酸の重量を問ふ。(大14演工)

【解の要點】 炭素3瓦より11瓦の炭酸瓦斯を生ず。

依つて12瓦よりは $11瓦 \times \frac{12}{3} = 44瓦$ を生ず。

【別法】 $C + O_2 = CO_2$ 44瓦を生ず。

12.....→44

2 炭素6瓦を空氣中にて燃焼する時生ずる無水炭酸の容積は壓力765托、

温度17°Cの時に幾何なるか。

(大9盛農)

【解の要點】 $C + O_2 = CO_2$

12瓦……………→22.4立

故に6瓦の炭素よりは標準状況にて

$$22.4立 \times \frac{6}{12} = 11.2立 \quad \text{の炭酸瓦斯を生ず。}$$

従つて與へられたる状況にては

$$11.2立 \times \frac{760}{765} \times \frac{273+17}{273} = 11.81立$$

答 11.81立

30 酸化炭素

(整理)

1 成生° (昭5松江高)

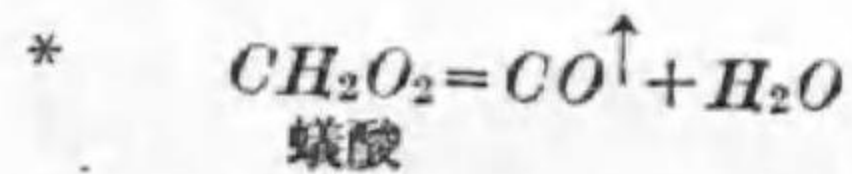
炭素が酸素の供給の不充分なる所にて燃焼する時に生成す。

【例】 熾燃せる炭火の中央に生じ、上方に出てて青焰にて燃え、炭酸瓦斯となる。

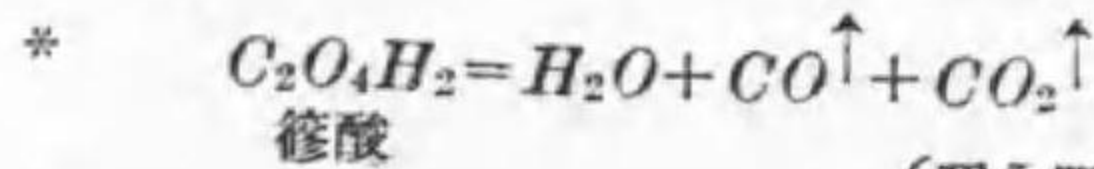
2 所在。 石炭瓦斯中に7%内外含まる。

3 製法。

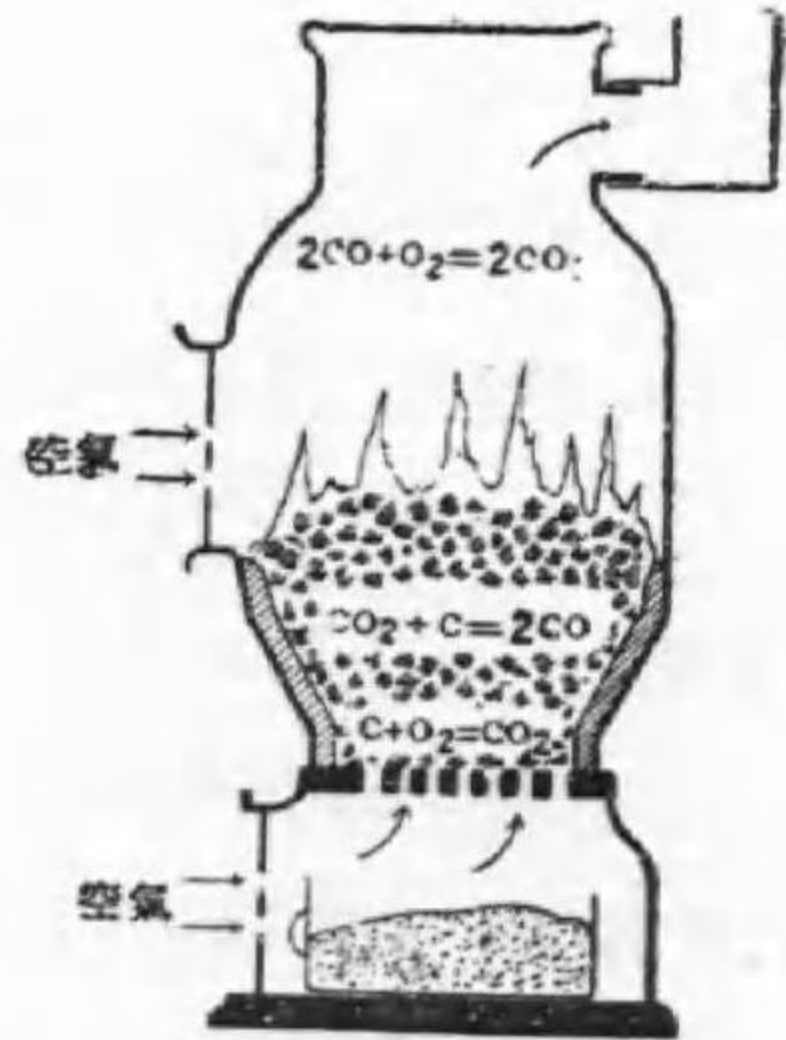
(A) 熱濃硫酸上に蟻酸を滴下すれば発生す。



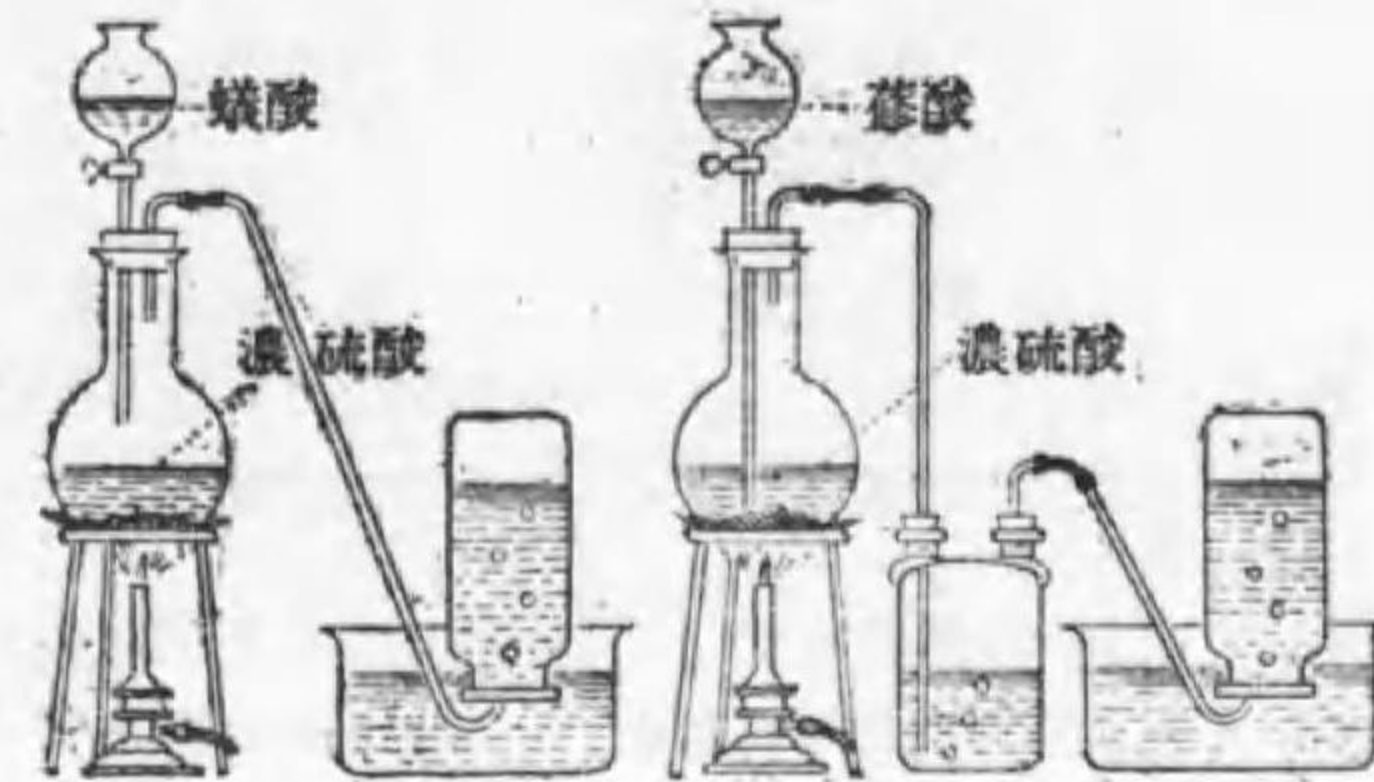
(B) 蓆酸に濃硫酸を加へ熱すれば出づ。



(昭5明專)

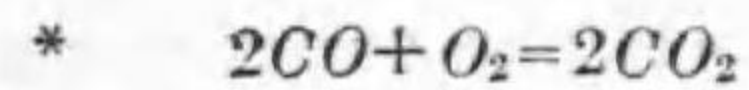


この時には炭酸瓦斯をも混じ出づるを以て苛性曹達溶液中をくゞらせ炭酸瓦斯をそれに吸収せしめ去るを要す。



4 性質。

- (A) 比重。 空氣よりも稍々輕き氣體。(1立は1.25立)
- (B) 性狀。 無色，無味，無臭にして存在を認め難し。
- (C) 溶解。 水に溶け難し。
- (D) 燃焼。 點火すれば酸素と化合し青焰を擧げて燃え，無水炭酸となる。

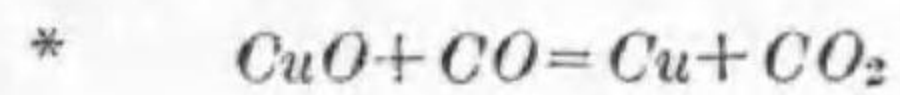


此の時多量の熱を發す。

炭酸瓦斯の如く石灰水を白濁せず。

又苛性アルカリに吸収せらるゝことなし。

- (E) 還元性。 高温度に於ては強き還元性を顯はし，金屬酸化物より酸素を奪取す。



- (F) 毒性。 劇毒性あり。この1%を含む空氣中にて人は數分間にして意識を失ふ。

5 用途。

- (1) 燃料の成分として利用す。(例) 水瓦斯，石炭瓦斯。
- (2) 還元作用を金屬冶金に利用す。

(修練)

1 炭酸瓦斯と酸化炭素との性質を比較せよ。

【解の要點】	炭酸瓦斯	酸化炭素
(1) 比重	空氣の1.5倍	空氣よりも僅かに輕し
(2) 水	常溫にて同體積の水に溶く	水に溶け難し
(3) 燃焼	空中にて燃焼せず	空中にて青焰をあげ燃焼す
(4) 石灰水	石灰水と作用し白濁す	石灰水を白濁せず
(5) 苛性アルカリの作用	苛性アルカリによく吸収され炭酸アルカリとなる	苛性アルカリに吸収せられず
(6) 毒性	毒性なし	劇毒あり
(7) 還元作用	還元作用なし	還元作用強し

2 炭火の熾なる時屢々青い焰の立つのを見る事がある。その理由を詳細に説明せよ。
(昭5松江高)

【解の要點】

- (i) 炭火の最下部にて空氣の酸素は赤熱炭素に觸れ化合して炭酸瓦斯となる。

$$C + O_2 = CO_2$$
- (ii) その炭酸瓦斯が上昇の途中炭火の中央に於て再び赤熱せる炭素に觸れ還元せられて酸化炭素となる。

$$CO_2 + C = 2CO$$
- (iii) その酸化炭素が上昇して酸素の供給を受け得る炭火の上に出で燃焼す。その焰が青く見ゆるなり。

$$2CO + O_2 = 2CO_2$$

 こゝに再び炭酸瓦斯となる。

第八章 焰、發光點

31 焰

(整理)

1 燃焼と焰。

固體が固體の儘燃焼する場合 焰を發せず。

液體が液體の儘燃焼する場合 焰を發せず。

氣體の燃焼する場合 焰を發す。

固體、液體等の燃焼と見らるゝものが焰を發しをるは何等かの原因に依り、そこに氣體が生成して燃焼しをるなり。

- 【例】 酒精燈の焰 酒精が氣化して燃焼。
 石油ランプの焰 氣化せる石油の蒸氣の燃焼。
 蠟燭の焰 蠟の氣化並にその分解生成物の燃焼。

2 焰の生成條件。(大10東船)

- (i) 可燃性氣體の存する事。
 (ii) 助燃性氣體の存する事。
 (iii) 燃焼部の溫度が一定以上(發火點以上)に保たるゝ事。(53節参照)

(修練)

1 硫黃、木炭、黃磷等の固體が焰を發して燃ゆることある理由を説明せよ。

【解の要點】

- (i) 硫黃の熱せらるゝ部分が先づ融解し、後に氣化しその蒸氣が焰を發して燃ゆ。一度燃え始むればその燃焼熱にて殘の固體を熱し融解を経て氣化せしむ。
- (ii) 黃磷 同上。
- (iii) 木炭は30節修練2の理由に依り酸化炭素を生成して燃焼し青焰をあぐる事あり。

酸化炭素を生ぜざる時は焰を挙げず固形の儘にて無焰の燃焼をなす。

32 焰の構造 (昭3静高) (大13京城醫)

(整理) 燭火を例としての焰の構造。

1 焰心。

- 焰の中央部を占めたる暗黒部をいふ。
- 可燃氣體存するも空氣の供給なく燃焼を起しをらず。
- 温度は焰の各部中最も低し。

2 内焰(別名還元焰)

- 焰心の外側を包む厚みの大なる圓錐形の部分にて光輝最も強し。
- 空氣の供給充分ならず。
- 燃焼不完全にして析出せる炭素の微粒が熱せられて光輝を放ちをれり。
- 此の部分に金屬酸化物を入れるれば熱せられたる炭素微粒に依り還元せらるゝ故に還元焰といふ。



3 外焰(別名酸化焰)

- 焰の最外部にして内焰を薄く包める光輝の弱き青みを帯べる部分なり。
- 空氣の供給充分なり。
- 燃焼最も盛んに行はれ温度最も高し。
- 高温なる上に熱せられたる餘分の酸素を含み酸化作用強し。依つて酸化焰ともいふ。故に金屬を此の部に入れば酸化さる。

33 焰の温度

(整理)

1 焰の温度を高むる要件。

- (A) 空氣の供給を充分にすること。多きに失するは要部を冷却して不可なり。
- (B) 燃焼を完全にすること。可燃氣に前以て助燃氣の混入、助燃、可燃の兩氣體ともに必要以上に多きに失する時は燃焼完全ならず。適量なる時に燃焼完全なり。
- (C) 發熱量を多くし、熱を吸収する不必要の氣體を混ぜざること。

【例】 助燃氣體中に混入の窒素、可燃氣體中に混入の炭酸瓦斯、水蒸氣などは單に熱のみを吸収して温度を高むることを妨ぐ。

(D) 可燃氣體、助燃氣體を前以て熱し置くこと。

2 ブンゼン燈。

- 可燃氣體、石炭瓦斯、助燃氣體、空氣。
- 要件(B)の如く可燃氣體に前以て助燃氣體を混入するに依り燃焼完全にして高温を保つ。
- 空氣の供給度を變じて焰の温度を變ず。

(修練)

1 酸水素焰の高温なる理由を説明せよ。

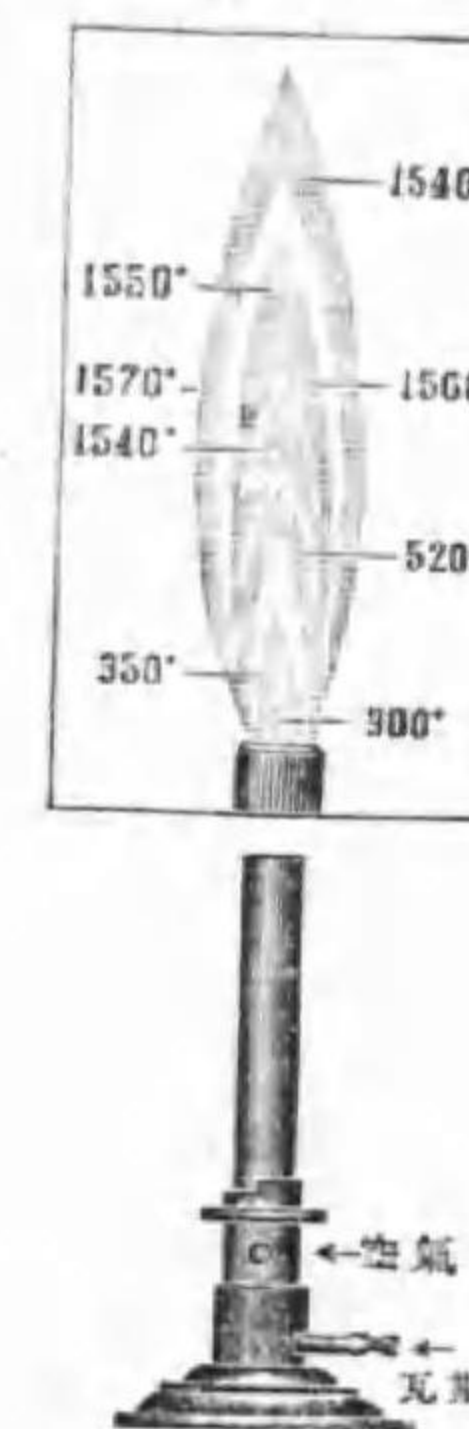
【解の要點】

- (i) 發熱量多き可燃體なる水素を用ひをること。
- (ii) 焰の中央部に酸素を送入し燃焼の完全を期しをること。
- (iii) 可燃氣體、助燃氣體共に吸熱的の不必要氣體(例へば窒素の如き)を混入しをらざること。
- (iv) 助燃氣體を適量に混入する如くなしあること。

34 焰の光輝

(整理)

1 焰の光輝を増す要件。



(A) 焰の中に灼熱せらるゝ適當の大きさの固體の存すること。

【例】 ○燭火の光輝は内焰中の炭素微粒に依る。
○マグネシウム焰の光輝は燃焼にて生成する酸化マグネシウムの微粒が焰中に混じ熱せらるゝ爲。

(B) 他の事情同一ならば温度の-high程焰の光輝強し。

(C) 他の事情同一ならば氣壓の大なる程焰の光輝強し。

2 マントル。

製法。 纖維を硝酸トリウムと硝酸セリウムとの混合溶液に浸して是等を吸着せしめ置き使用に際し焼きて酸化トリウム99.1%酸化セリウム0.9%のものとする。



作用。 マントルが瓦斯焰中にて高温度に熱せらるゝ時は之なき時の焰の明るさの8倍乃至10倍の光を發す。

(修練)

1 蠟及び燐の燃ゆる時は強き光輝を發するも水素の然らざるは何故ぞ。

(大6盛農)

【解の要點】

- (i) 蠟。 上記整理(1)(A)例の通り。
(ii) 燐。 燐は燃焼に依りて五酸化燐 (P_2O_5) の白煙(微粒)を生じ、それをその蒸氣の燃焼する焰の中に混ざるを以てその灼熱に依り光輝を發す。
(iii) 水素は酸素と化合して水蒸氣となるを以て、熱せらる可き固體なく焰の高温度なるにかゝらず光輝頗る弱し。

【註】 しかし之を生石灰の塊に吹きつけば強き光(石灰光)を發す。



35 發火點

(整理)

1 發火點。 可燃體を燃焼し續くるには先づ之を一定の温度に熱するを要す。此の温度を發火點といふ。

【例】 黄燐の發火點は $60^{\circ}C$

硫黄の發火點は $250^{\circ}C$

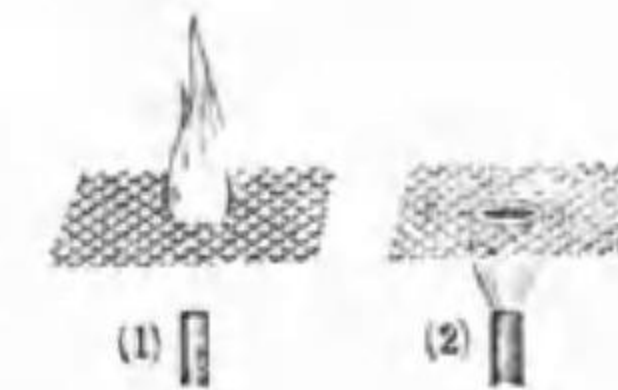
コーキスの發火點は $450^{\circ}C$

【註】 氣體が火を引くのみにて燃焼を續くるに至らざるは引火點とて發火點より數度乃至十數度低し。

【實驗例】 (1) 細目の銅網にて瓦斯焰を上より押ふれば、火はそれを通過して上方に出づるを得ず。

(2) 又逆に焰が銅網の上方にのみ燃えをる場合には火はその下に移り得ず。

之は銅網が焰の接端より受くる熱を四方に傳導し去りて他側の瓦斯にそれが發火點に達する程度の熱を與えざるに依る。



2 安全燈。 焰を金屬網にて包みて外側に可燃性瓦斯の存する場合にも、それに燃え移らざる如く装置せる手下げ燈にして石炭坑内等にて使用する。

【註】 可燃性瓦斯に出逢ふ時はその内部に入りしもののみ小音を發して燃え却つて警戒を促す。

(修練)

1 燭火と炭火とに空氣を吹き付くる時、燭火は直ちに消滅するに關らず炭火は益々熾んに燃ゆるは何故か。

(大11北農)

【解の要點】

- (i) 燭火は吹き付けらるゝ空氣にて可燃部を冷却されて發火點以下に降るを以て燃焼を續け得ずして消滅す。
(ii) 炭火はその燃焼部廣く盛んに發熱しつゝあるを以て僅かの冷却にては發火點以下に降溫するの憂なく、却つて燃焼部に新鮮なる助燃氣體の供給を受け一層熾んにおこるなり。

第九章 硫酸, 鹽酸, 硝酸

36 酸

(整理)

1 酸の特徴。

- その水溶液は酸味を呈す。
- 青色リトマスを赤變する酸性反應あり。
- 金属により置換し得る水素を成分中に含有す。

〔水溶液中に其の水素原子の一部を水素イオン(H^+)として出す〕【例】鹽酸 HCl , 硫酸 H_2SO_4 , 硝酸 HNO_3 , 醋酸 CH_3CO_2H

2 鹽。酸の一成分なる酸性を示す可き水素が金属元素にて置換せられ

たるものと見らる可き組成の化合物をいふ。

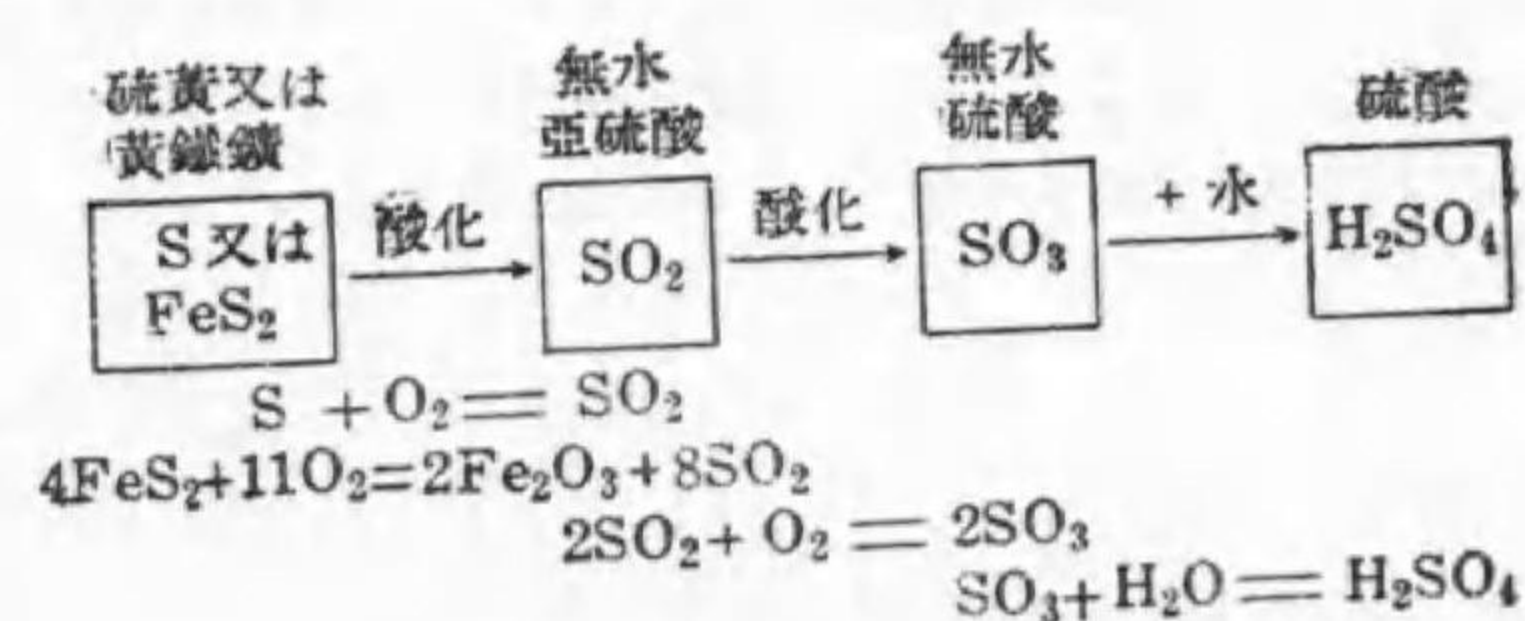
【例】食鹽 $NaCl$ 硫酸銅 $CuSO_4$ 硝石 KNO_3

(大正12宇農) (大7熊工) (大3水産)

37 硫酸 (昭3徳工)

(整理)

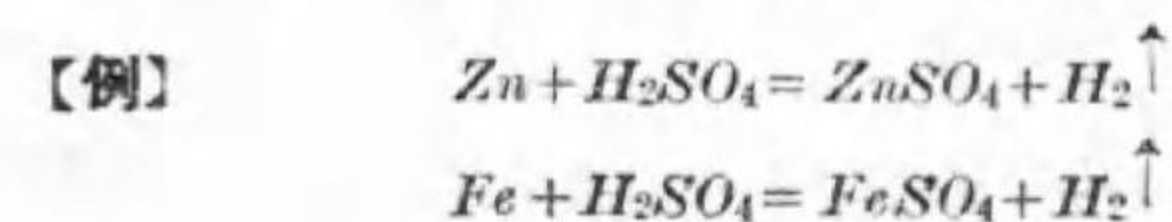
1 硫酸の製法。

○硫黄又は黄鐵礦(FeS_2)を焼き亞硫酸瓦斯とす。○亞硫酸瓦斯を窒素の酸化物又は白金粉を觸媒として酸素と化合せしめ無水硫酸(SO_3)とす。

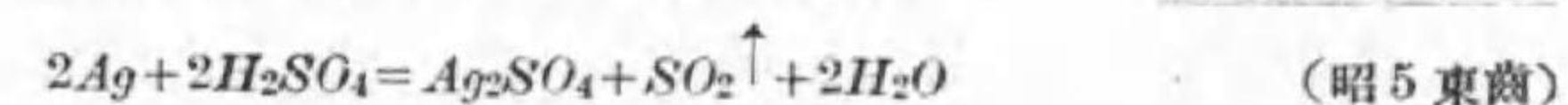
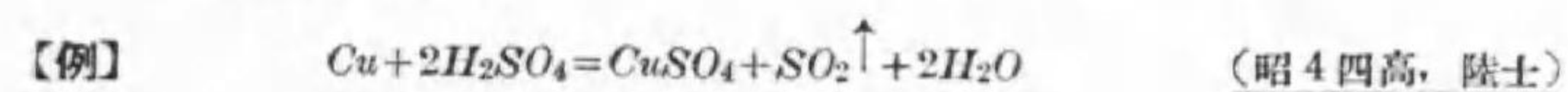
○その無水硫酸を水蒸氣又は水と作用せしめて硫酸とす。

2 硫酸の性質。

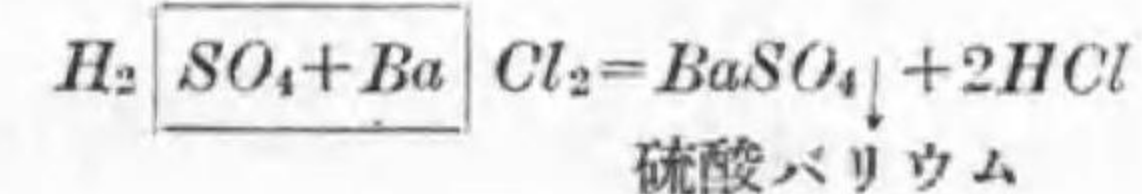
- (i) 無色にして重き(比重 1.85)油狀の粘液。
- (ii) 頗る不揮發性にして沸點高し。(338°C)
- (iii) 吸水作用強く, 氣體中の濕氣を良く吸収す。
- (iv) 奪水作用強く, 紙, 木材等の化合物より水素と酸素とを水の割合に奪取し炭素を残す。
- (v) 熱を發して水に溶け稀硫酸となる。
- (iv) 酸味並に酸性反應強し。
- (vii) 金属に對する作用。 (昭5滿農)
 - (a) 稀硫酸は亞鉛, 鐵等を溶してその鹽をつくり水素を發生す。



(b) 濃硫酸は銅, 銀等と加熱さるゝ時作用してその鹽を作り, 無水亞硫酸を發生す。



(viii) 硫酸及び硫酸鹽の水溶液は, 鹽化バリウム溶液と作用して硫酸バリウムの白色沈澱を生ず。(硫酸の檢出)



3 硫酸の用途。

- (i) 不揮發性なるに依り諸酸の製造原料とす。

鹽酸，硝酸，醋酸その他の酸を鹽類より析出。

(ii) 吸水性を利用して乾燥剤とす。

硫酸乾燥器，その他。

(iii) 奪水作用あるにより諸種の有機製造工業上に利用せらる。爆發物，

綿火薬，エーテル，セルロイド。

(iv) 化學工業上の諸方面に利用せられ，その消費高は一國の化學工業の

盛衰を卜するに足ると迄稱せらる。

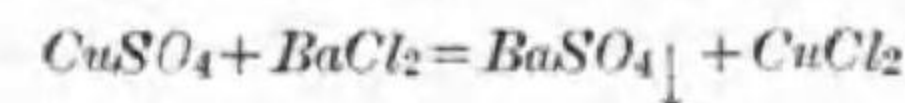
(A)炭酸曹達の製法 (B)肥料 (C)染料

(修練)

1 次の實驗をなす時は如何なる現象を認むるか。又その際行はるゝ化學變化を方程式にて示せ。

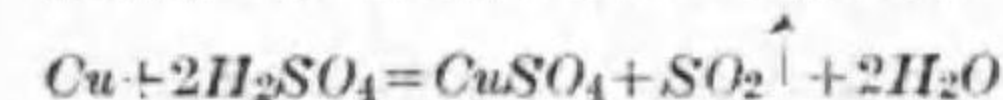
(硫酸銅の溶液に鹽化バリウムの溶液を注加す) (昭5 臺高)

【解の要點】 白色の沈澱の生ずるを見る。



*2 濃硫酸から無水亞硫酸を作る時には如何なる化學變化を起さしむるか。 (昭4 上算)

【解の要點】 濃硫酸に銅又は鉛等を加へて熱し次の化學變化を起さしむ。



3 次の物質と硫酸との反應を記し，且つそれ等の反應を記すに必要な條件(硫酸の濃稀，加熱の要不要)を記せ。 (昭3 高専)

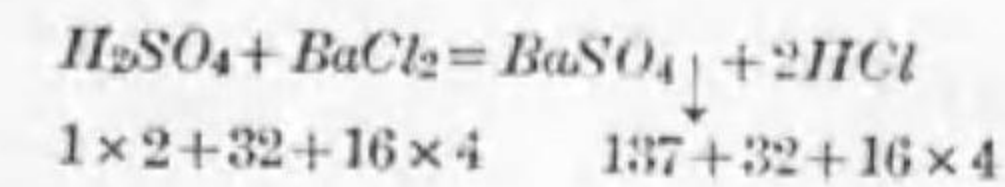
(a) 亞鉛 (b) 銅

【解の要點】 上記整理(2)の(vii)

*4 稀硫酸20瓦に鹽化バリウム溶液を充分に加へたるに7.13瓦の硫酸バリウムを得たり。其の硫酸の濃度幾パーセントなりしか。 (昭4 學高)

$$S=32 \quad Ba=137$$

【解の要點】



$$1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 \quad 137 + 32 + 16 \times 4$$

$$98 \cdots \cdots \cdots \rightarrow 233$$

$$\text{その内の純硫酸} \quad 98 \text{瓦} \times \frac{7.13}{233} = 3 \text{瓦}$$

$$\frac{3}{20} \times 100 = 15\%$$

*5 鹽化バリウムの溶液に稀硫酸を充分加へたるに硫酸バリウムの沈澱9.32瓦を得たり。溶液中に存せし鹽化バリウムの量如何。

$$Ba=137 \quad S=32 \quad Cl=35.5 \quad \text{とす。} \quad (\text{昭4 東高})$$

【解の要點】 上題を類題として解法を試みよ。

6 硫酸の金屬に對する化學作用を説明せよ。 (昭5 滿醫)

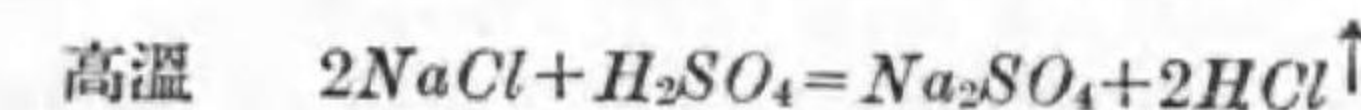
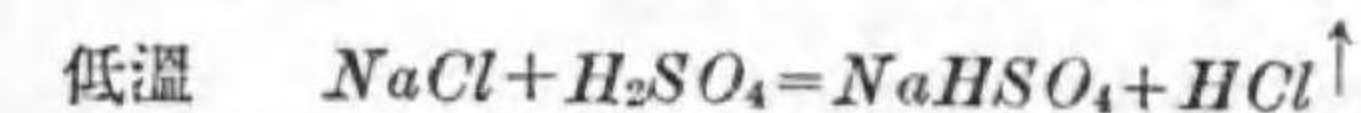
【解の要點】 上整理の通り。

38 鹽 酸

(整理)

1 製 法。

食鹽に濃硫酸を加へ熱して鹽化水素を發生せしめそれを水に吸収せしむ。



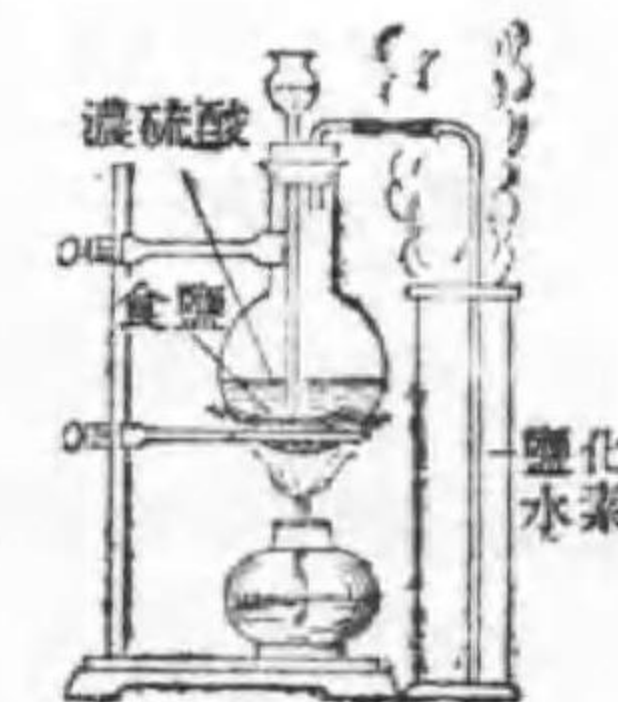
2 鹽化水素の性質。

○無色，刺戟臭の氣體にして空氣より重し。

○空中の水蒸氣に逢ふて白煙を生ず。

○水に極めて良く溶解し鹽酸となる。

常溫にて1容の水に450容溶く。

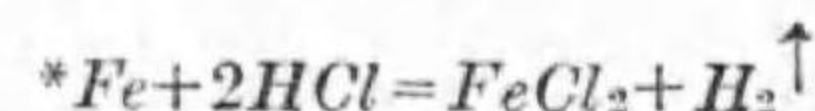


○アンモニア氣に逢へば白煙をあぐ。

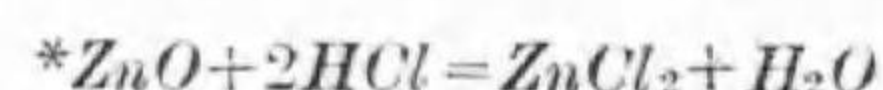


3 鹽酸の性質。

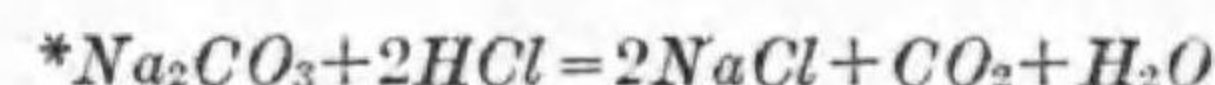
- (i) 鹽化水素の含量に應じてその比重を増す。
- (ii) 粗製品は黄色にして純粹のものは無色なり。
- (iii) 濃きものは空氣中にて盛んに發煙す。
- (iv) 酸性極めて強く、酸味を呈し、酸性反應を現す。
- (v) 金屬との作用。
 - (a) 亞鉛、鐵、錫、アルミニウム等とは濃稀ともに作用して水素を出し、鹽化物を生ず。



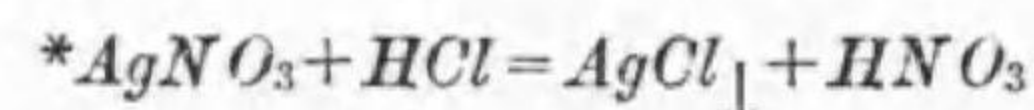
- (b) 酸化金屬と作用し鹽化物と水とを生ず。



- (c) 金屬の炭酸鹽に作用して鹽化物を生じ、炭酸瓦斯を出す。



- (iv) 硝酸銀溶液と作用して白色の鹽化銀 ($AgCl$) を沈澱す。日光に逢ふて紫色に變ず、更に黒變す。



【註】可溶性鹽化物の通性にして鹽化物の檢出にこの反應を利用す。故に鹽酸の場合には酸性と併せ檢することを必要とす。

4 鹽酸の用途。

- (i) 胃の内に存し消化を助く、その缺乏せるものには内服せしむ。
- (ii) 金屬酸化物を良く溶すに依り金屬面の洗滌に用ふ。
- (iii) 揮發性の酸として中和劑、その他の試薬に利用す。

(iv) 其の化學工業上の用途多し。

(修練)

- 1 鹽化水素100瓦を得るには食鹽幾瓦を要するか。 (昭5東醫)

【解の要點】 $2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl$

$$2 \times (23 + 35.5) \quad 2 \times (1 + 35.5)$$

$$58.5 \dots \dots \dots \rightarrow 36.5$$

$$58.5 \text{瓦} \times \frac{100}{36.5} = 160.2 \text{瓦強}$$

- 2 次のものを製する方法各一つを記し、その裝置を圖解し、且つ之を認識する方法を述べよ。 (昭3浦高)

(A) 酸素 (B) 鹽化水素

【解の要點】

(A) 酸素 3章7節 酸素の製法の部に記せり。

認識法。餘燼のある木片を入れるれば再燃す。

(B) 鹽化水素 上記整理(1)に記載。

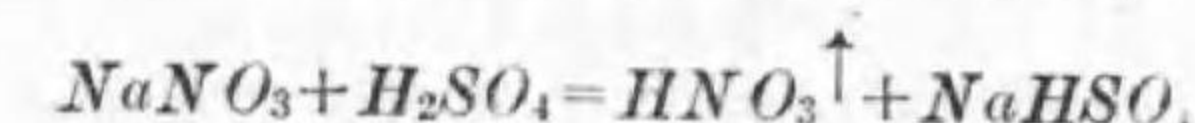
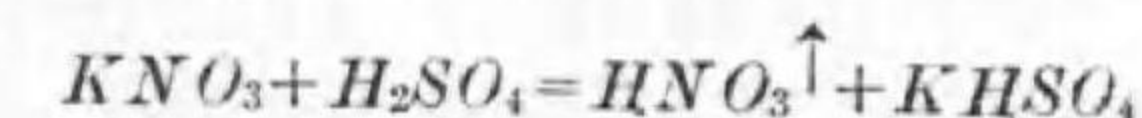
認識法。アンモニア水を着けたる棒をもち行けば白く發煙す。水に溶し酸性を見たる後硝酸銀溶液を加ふれば白色の沈澱を生ず。

39 硝 酸

(整理)

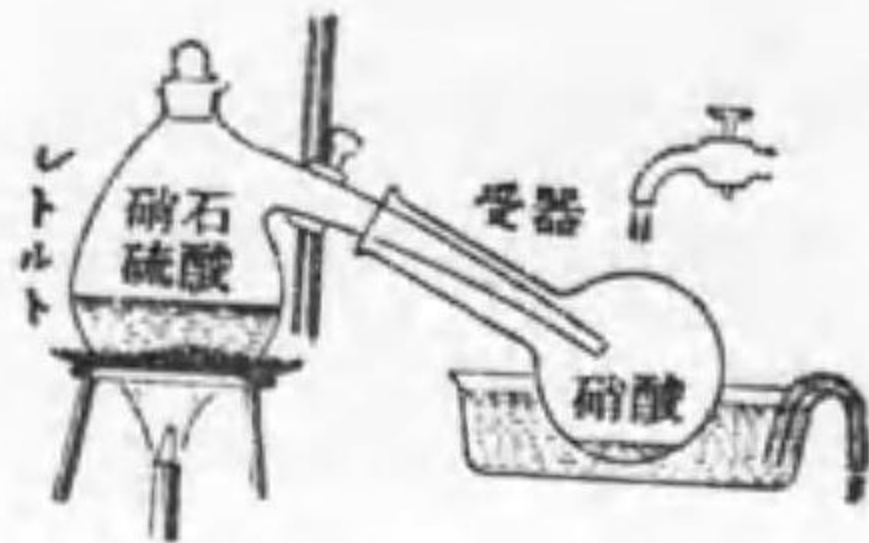
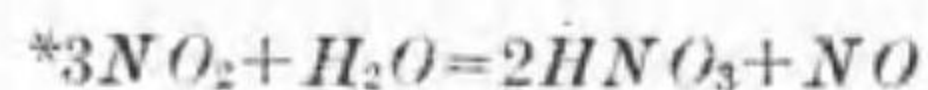
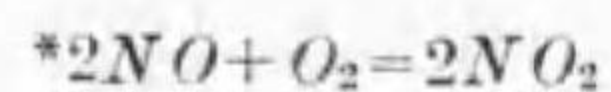
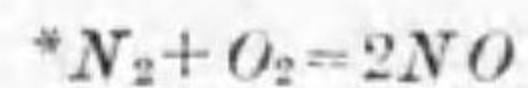
1 製 法。

- (A) 硝石又は智利硝石に濃硫酸を加へレトルト中にて蒸溜して製す。



あまり高温度に熱すれば生成する硝酸が分解するを以て加熱は緩かに之を行ふ。

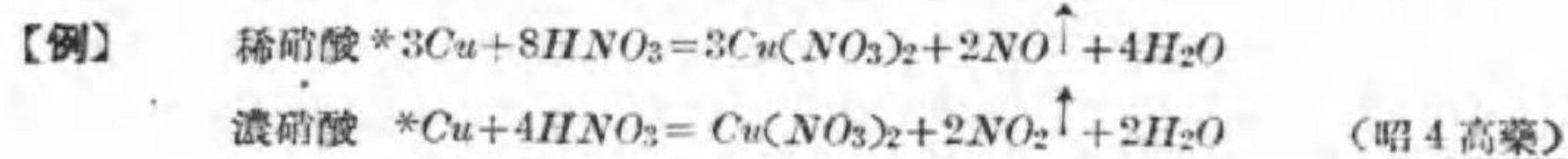
*(B) 電火に依り空中の酸素と窒素とを化合せしめて酸化窒素とし、それが酸素と化合して過酸化窒素となるに及び水に溶かして硝酸とす。



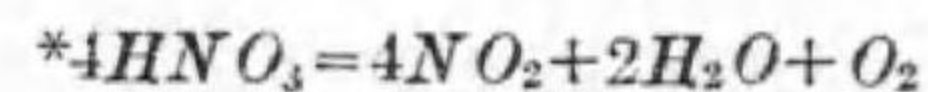
2 性質。

- (i) 無色の揮発し易き液體にして濃厚なるものは空中にて發煙す。
- (ii) 濃きものの比重は1.52, 通常1.375以上のものを濃硝酸といふ。
- (iii) 強烈なる酸にして腐蝕性强く動物質を黄變し, 植物質を褐變す。
- (iv) 水に溶け易く, 酸性強し。
- (v) 金屬に對する作用。

濃稀共に金, 白金以外の金屬を溶して硝酸鹽, 窒素の酸化物等を生ず。



- (vi) 熱すれば分解し, 過酸化窒素, 酸素等を發す。



従つて強酸化劑なり。

- (vii) 濃鹽酸と濃硝酸とを適當に混すれば王水を生ず。(下記参照)
- (viii) =トロンの醋酸溶液にて白色の沈澱を生ず。(檢出法)

【附】 檢出別法。

可檢液に濃硫酸を混じ, その上に綠礬水溶液を靜かに加ふれば, 綠礬水との境界に褐色の環を生ず。

【註】 以上二法とも硝酸並に硝酸鹽に共通なり。

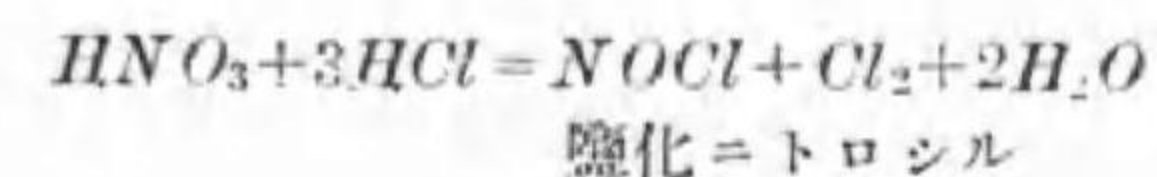
3 硝酸の用途。

- (1) 強酸化劑として化學上, 工業上に利用。
- (2) 爆發藥, セルロイド等の原料。
- (3) 人造染料の原料。
- (4) 腐蝕藥, その他外用内服用醫藥の原料。
- (5) 金屬溶解用(強酸)。

4 王水。(昭4明專, 松山)

混成法。濃硝酸と濃鹽酸とを1:3の體積比に混和して製す。

成分。その内に遊離鹽素, 鹽化=トロシル等を含む。



作用。白金, 金等より殆んど總ての金屬を溶解す。

この強作用は遊離の鹽素の作用にしてその際金屬鹽化物を生ず。

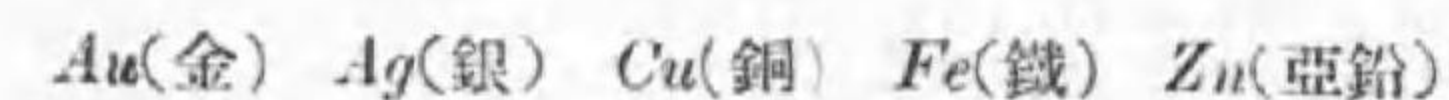
(修練)

- 1 鹽酸, 硝酸, 硫酸に共通なる性質を擧げ, 又その各, に特有にして且つ有用なる性質一つづつを擧げよ。(昭5五高)

【解の要點】

- (i) (共通) ○水溶液は酸味を有し, 酸性反應を呈す。
○成分中に金屬と置換し得る水素を有し, 金屬及びその酸化物を溶かしてその鹽となる。
- (ii) 特有にして有用なる性質。
鹽酸 胃の消化を助く。依つて内服することあり。金屬酸化物をよく溶す。金屬面の洗滌に用ふ。
硝酸 酸化力強大なり。依つて酸化劑, 爆發物, 染料の製造に利用す。
硫酸 不揮性にして脱水作用強し。諸酸の製造原料, 乾燥劑に利用す。

- 2 下記の金屬中(イ)(ロ)(ハ)の條件に該當するものを分類せよ。



- (イ) 稀鹽酸に溶け, 水素を放出するもの。

(ロ) 稀鹽酸に溶けざるも濃硝酸に溶くるもの。

(ハ) 稀鹽酸にも濃硝酸にも溶けざるもの。 (昭5金業)

【解の要點】 (イ)に屬するもの Fe(鐵) Zn(亜鉛)
 (ロ)に屬するもの Ag(銀) Cu(銅)
 (ハ)に屬するもの Au(金)

3 こゝに稀硫酸、稀鹽酸及び稀硝酸を入れたる三個の試薬壺がある。しかしその薬品名を記した札紙がない。その各酸を識別するには如何なる方法に依るか。 (昭4四高)

【解の要點】

- (i) 稀硫酸 各酸の少量を別々にとりたるものに鹽化バリウム溶液を加ふる時白色の沈澱を生ずるものが稀硫酸なり。
 (ii) 稀鹽酸 同様にとりたるものに硝酸銀溶液を加ふる時白色の沈澱を生ずるものが稀鹽酸なり。
 (iii) 稀硝酸 上の何れの反應も起らざるものが稀硝酸なり。之は又ニトロン試薬を加へて生ずる白色沈澱によりて檢出し得。

第十章 金、白金、銀及び其の各の化合物

40 金

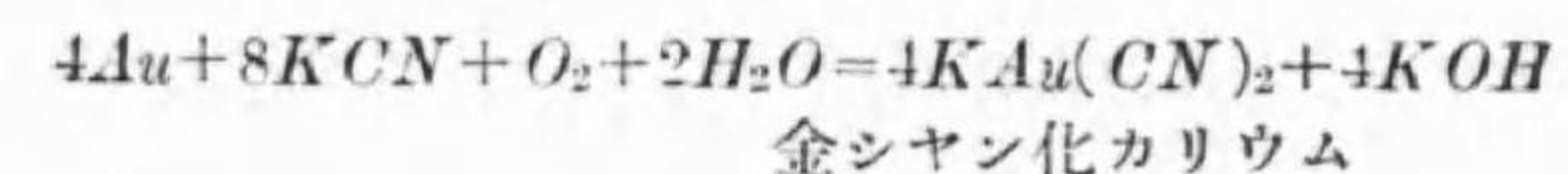
(整理)

1 産出。

- (A) 山金。 石英岩中より出づ。
 (B) 砂金。 河底の砂中より出づ。

2 採取法。

- (i) 淘汰法。 砂金を含む土砂を流水にて洗へば土砂は流れ去り、金はその直下に沈澱す。
 (ii) アマルガム法(混汞法)。 山金を含む鑛石の細粉を水銀と共に混和、粉碎すれば金分は水銀に溶けて金アマルガムとなる。そのアマルガムを熱して水銀を蒸溜し、金と分つ。
 (iii) 青化法。 金の貧鑛を粉碎し青化加里溶液中に浸し、空中の酸素の助けを利用し金を溶解せしむ。



それに亜鉛を加へて金を析出せしむ。

3 性質。

- (i) 性狀。 黄金色の重く(比重19.4)、軟かき金属。
 (ii) 展延性。 展延性は金属中第一位なり。
 (iii) 熱電氣。 熱電氣の良導體にして傳導度は銀、銅に次ぐ。
 (iv) 變質。 空氣中にて變質變色せず、又酸化物を造ることなし。
 (v) 酸の作用。 單獨なる酸に溶けず、化學的に堅牢なり。

(vi) 王水の作用。王水によく溶け、金鹽化水素酸($HAuCl_4$)となる。之を蒸發すれば針狀結晶($HAuCl_4 \cdot 4H_2O$)をなし、寫眞、鍍金等に用ふる俗稱の鹽化金となる。

(修練) (白金、銀と共に修練題を合一す)

41 白金

(整理)

1 産出。イリヂウム、オスミウム等と混じて河底の土砂中に存し、それより製取さる。

2 性質。

- (i) 性状。灰白色の光澤ある重き(比重 21.4)金屬。
- (ii) 融點。高き(1780°C)温度の焔に非らざれば熔融し得ず。
- (iii) 展延性。展延性に富み線、板等を製し得。
- (iv) 變質。空氣中にては高温低温共に變化なく、又酸化物を造らず。
- (v) 酸の作用。單獨の酸の作用を受けず化學的に堅牢なり。
- (vi) 接觸作用。諸種の化學反應の接觸作用をなす。白金海綿、白金黒等の粉末状のものは特に著し。
- (vii) 王水の作用。王水に溶けて鹽化白金($PtCl_4$)となり、それを蒸發せしむれば白金鹽化水素酸($H_2PtCl_6 \cdot 6H_2O$)の赤褐色の結晶を生ず。

3 用途。

- (1) 化學用器具。
- (2) 白金海綿、白金黒等として觸媒に用ふ。
- (3) 電解用の電極。
- (4) 其他學術上、化學工業上。

(昭3秋續)

(修練) 銀、金と修練題を合一す。

42 銀

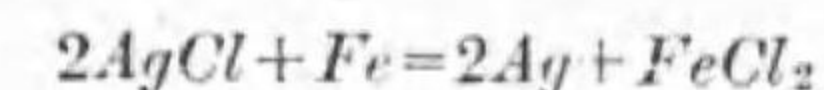
(整理)

1 産出。自然銀として稀に産す。
輝銀礦(Ag_2S)として産す。

2 製法。

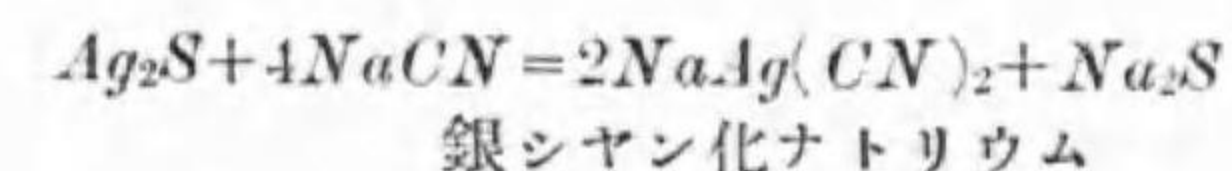
(A) 混汞法。粉碎せる銀礦を食鹽と焼き、鹽化銀とす。

夫れに水銀、鐵、水を加へて攪拌す。



かくて遊離する銀はアマルガムとなる。それを蒸溜して水銀と分つ。

(B) 青化法。粉碎輝銀礦をシアン化曹達の稀薄水溶液に漬し銀シアン化ナトリウムを得。



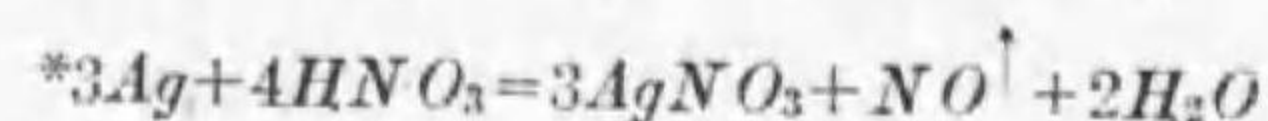
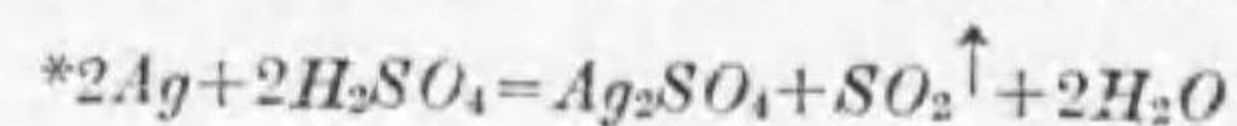
それに亞鉛を加へて銀を分離す。

(C) 灰吹法。鉛の原礦は多少の銀を含むに依り、それより製せる鉛を骨灰爐床にて空氣を通じながら熱すれば、鉛は酸化の上爐床に吸收され純銀を残す。之を灰吹法といふ。

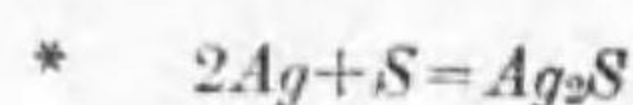
3 性質。

- (i) 銀白色の光輝を放ち、空中にて酸化せず。
- (ii) 比重 10.5, 展延性に富む。
- (iii) 熱、電氣の傳導度金屬中第一位。
- iv) 酸との作用
 - (a) 稀硫酸、鹽酸に溶けず。

(b) 熱濃硫酸及び硝酸に溶け夫々の鹽となる。



(v) 硫黄と直接作用し、又硫化水素に逢ひて黑色の硫化銀となる。



(修練)

1 銀貨は硫黄又は硫化水素に依り何故黒變するか。 (昭5 満工專)

【解の要點】 上記整理(3)の(v)参照

2 銀白色に輝ける銀貨も之を使用するに随ひてその表面薄黒くなる。この黑色化合物は何か。 (昭4 水産)

【解の要點】 人の皮膚より分泌するものの中には少量の硫化物あり。又空中にも多少の硫化物ありてそれが銀貨に作用し黑色の硫化銀(Ag_2S)を造るによる。

3 金、銀の合金を成分に分離する方法如何。 (海機)

【解の要點】

- (i) その合金に硝酸を加へて熱す。
金は其儘残り、
銀のみ硝酸銀となる。
- (ii) その硝酸銀溶液を電解するか、亜鉛を加へて銀を析出す。

4 化學工業上白金の必要なる理由を述べよ。 (京醫)

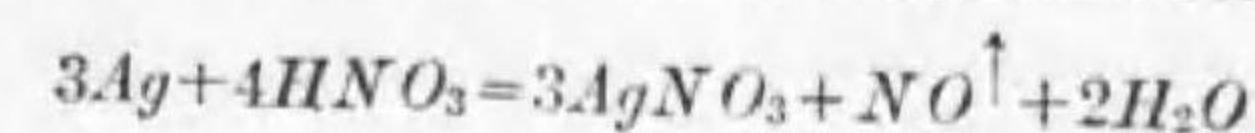
【解の要點】

- (i) 白金珠にその微粒が強力なる觸媒なること。
- (ii) 白金そのものが化學的に堅牢にして熱濃せる單一の酸、その他に耐え得るを以てなり。

43 硝酸銀 (昭5 海兵) (昭4 仙工)

(整理)

1 製法。 硝酸に銀を溶し、その液を蒸發すれば硝酸銀の結晶を得。



2 性質。

- (i) 水に溶け易き無色板状の結晶。
- (ii) 光により分解するため、色付の壺に貯ふ必要あり。
この感光は分解の結果、銀の微粒を析出して黒變す。
- (iii) 動植物質を強く腐蝕す。

3 用途。

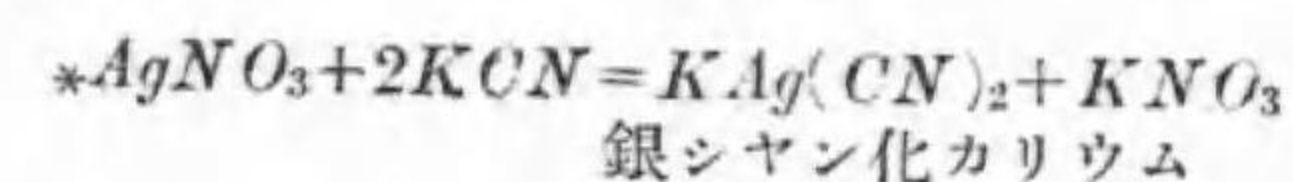
- (i) 外用醫藥(腐蝕劑、殺菌劑)とす。
- (ii) 鍍銀液の原料、その他諸銀鹽の原料とす。
- (iii) 寫眞術に用ふ。

44 銀シアン化カリウム

(整理)

1 製法。

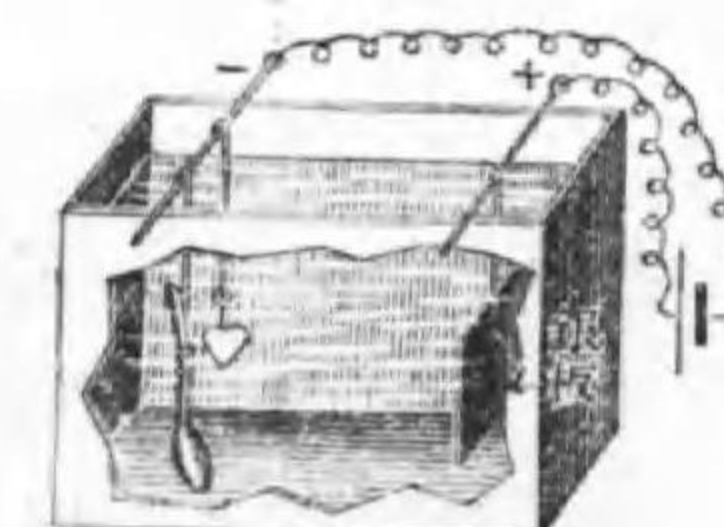
硝酸銀水溶液にシアン化カリウム溶液を過量に加へ、初めに生成する白色の沈澱(シアン化)銀を溶解せしむれば銀シアン化カリウム溶液となる。



2 性質。

電流を通ずれば緩徐なる分解をなす。

3 鍍銀法。 銀板を陽極に吊し、他の金属(銀を鍍す可きもの)を陰極に吊して、この液に電流を通ずれば銀は陽極より溶け込み陰極に析出して銀鍍を完結す。



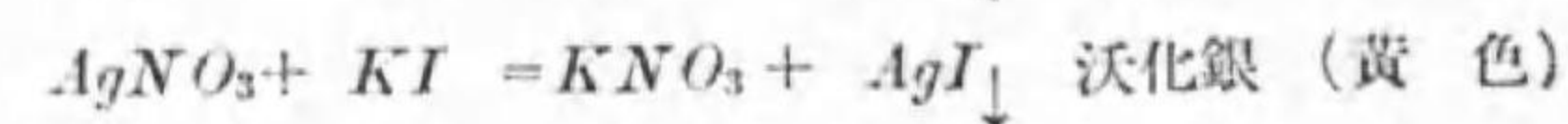
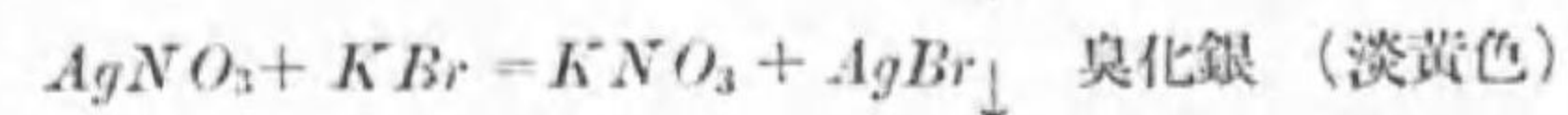
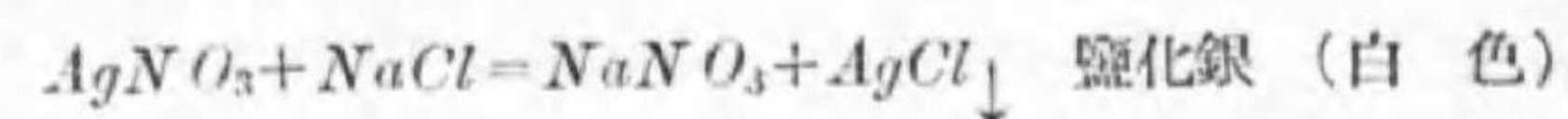
鍍銀槽

45 鹽化銀, 臭化銀, 沃化銀

(整理)

1 製法。

硝酸銀溶液に鹽化物, 臭化物, 沃化物溶液を別々に加ふれば夫々鹽化銀, 臭化銀, 沃化銀を沈澱す。

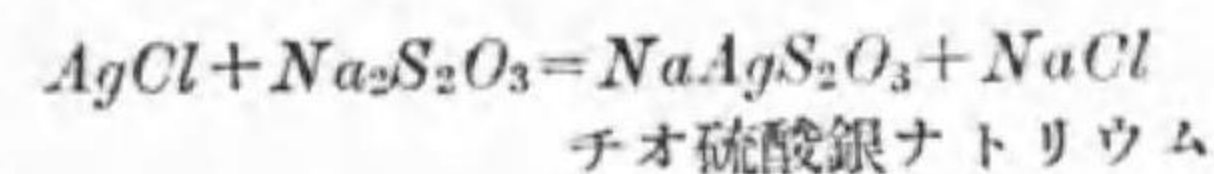


2 性質。

	鹽化銀	臭化銀	沃化銀
(i) 色	白	淡黄	黄
(ii) 感光度	強	最強	稍強

感光に依り分解して銀の微粒を析出し紫黑色を呈す。

(iii) 何れもチオ硫酸ナトリウム溶液によく溶解す。



(添加) 寫眞術と是等の變化。

(i) ゼラチンの薄膜に臭化銀を含めて乾板とす。

撮影の際暗箱内にて感光。光の強弱に應じ臭化銀の分解の傾向に程度の差を生ず。

(ii) 現像作業 (還元劑にて處理)

(i) に於ける分解の傾向の程度の差に應じて還元進み分解起る。銀の微粒が析出せられ黒く感光部に露出す。

(iii) 定着作業 (不感光部の臭化銀の洗ひ去り)

チオ硫酸ナトリウム溶液(定着液)にて残留臭化銀を洗ひ去りて陰畫を製す。

(iv) 焼附。臭化銀, 鹽化銀等を塗附しある印畫紙を陰畫に密接して光を當てゝ感光せしめ, 現像定着す。

(修練)

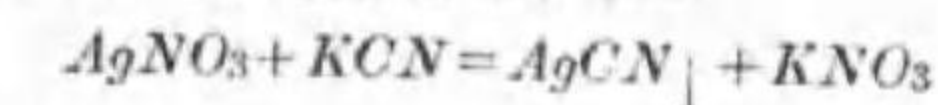
1 一定量の硝酸銀溶液にシアン化加里の溶液を滴加するに最初は其の滴下に従ひ白色の沈澱を生ずるも更に其の滴下を續くる時には遂に反つて其の沈澱全く溶消するを見る。何故か。

反應式を示して説明せよ。

(昭4大薬)

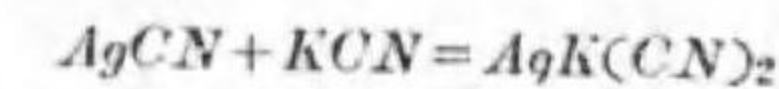
【解の要點】

(i) 初めに白色の沈澱を生ずるは



なる反應に依り白色のシアン化銀($AgCN$)を沈澱として生ずるに依る。

(ii) シアン化加里溶液の過量となるに及んでこの白色の沈澱の溶消するはこの白色の沈澱が



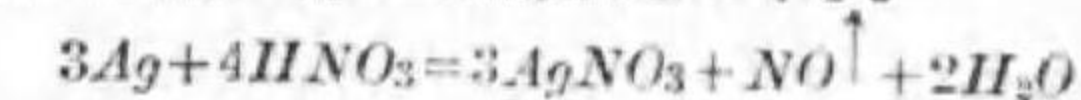
なる反應に依り可溶性の銀シアン化カリウムに變ずるに依る。

2 銀板より鍍銀液を製する迄の經過を説明し, 各變化を化學方程式にて示せ。

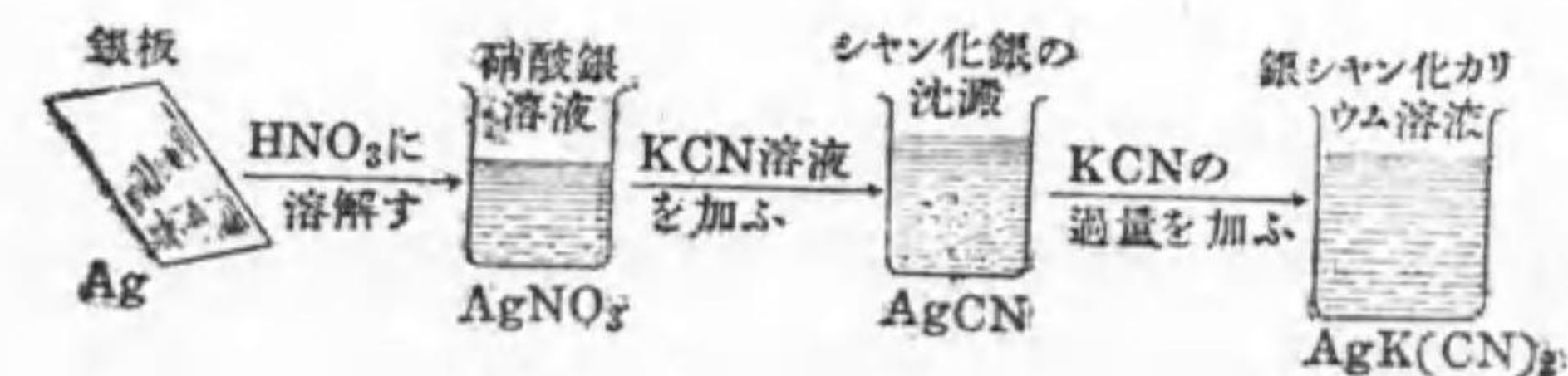
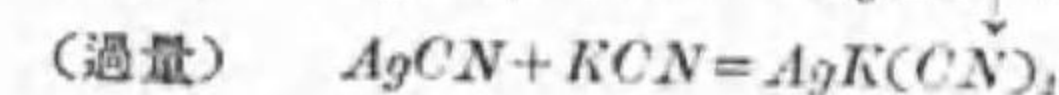
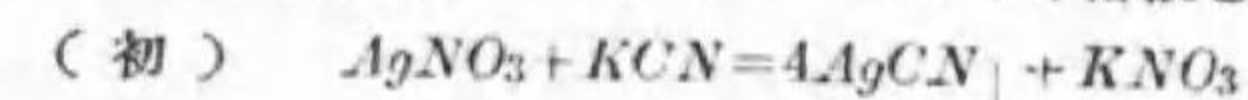
(三農, 東農)

【解の要點】

(i) 銀板を硝酸に溶して硝酸銀をつくる。



(ii) その硝酸銀溶液をとり, シアン化カリ水溶液を加ふ。



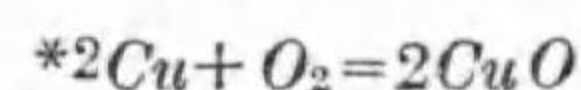
第十一章 銅、水銀及びその各の化合物

46 銅 (昭5五高), (昭3東高), (昭5岐農)

(整理)

1 性質

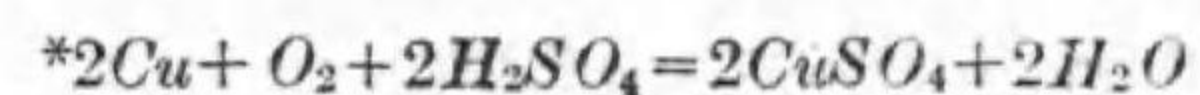
- (i) 赤色の金属光を有する展延性に富む金属。
- (ii) 熱、電氣の傳導度は銀に次ぎ大なり。
- (iii) 空中に於ける變化。
 - (A) 空中放置。赤色の酸化第一銅(Cu_2O)を表面に生ず。
 - (B) 濕氣中放置。水分と炭酸瓦斯の作用を受けて青色、有毒なる鹽基性炭酸銅〔綠青, $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ 〕を生ず。
 - (C) 空氣中にて強熱すれば、黑色酸化銅の表層を生ず。



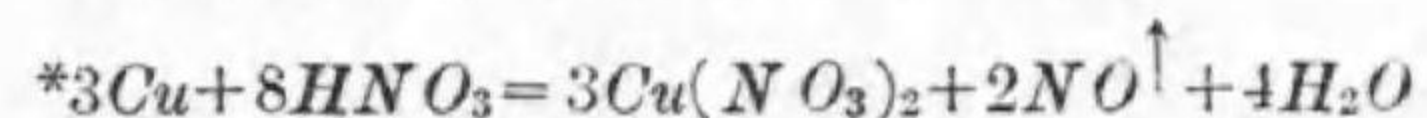
(iv) 酸との作用。

(A) 稀硫酸、鹽酸、醋酸等とは直接作用せず。

但し空中酸素の助けある場合には是等にも徐々に溶解す。



(B) 熱濃硫酸及び硝酸には容易に溶解して各々の鹽を生ず。



(v) 銅化合物は一般に毒性あり。(食器には錫を内面に鍍す)

(vi) 検出。濃硝酸と作用して赤褐色の氣體を出し青色液を生ず。

その青色は過量のアンモニア水にて濃青色に變じ、硫化水素にて黒變す。

2 用途。

- (i) 電線その他電氣器具。
- (ii) 日用諸器具。
- (iii) 銅合金。その大部分は眞鍮とす。

47 銅の合金

(整理)

1 合金の持徴。

- (A) 融點。一般に成分金属の融點よりも低し。
- (B) 硬度。一般に成分金属よりも大なり。
- (C) 光澤、酸化度。成分金属に比し光澤を變じ難く、又酸化し難し。

2 銅の合金。合金の種類多く銅を合金の王と稱す。

(昭5神工) (昭4大商) (昭4九商)

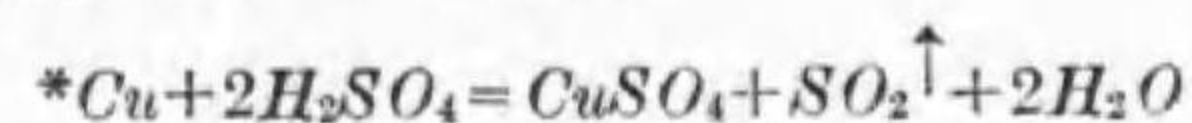
合金	金属%	銅	金	銀	ニッケル	錫	亜鉛	アルミニウム
金貨		10	90					
銀貨		28		72				
白銅貨		75			25			
青銅貨		95				4	1	
眞鍮		60—70					40—30	
洋銀		50			25		25	
アルミ金		90						10
鏡銅		67				33		
鐘銅		80				20		
砲銅		90				10		
赤銅		96	4	1				
四分一		50以上		50以下				

48 硫酸銅

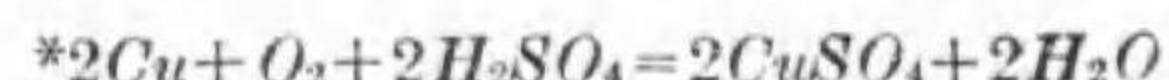
(整理)

1 製法。

(A) 濃硫酸に銅を加へ熱す。



(B) 銅屑上に稀硫酸を滴下し空気を共に觸れしめて溶解す。



再三再四繰返す必要あり。

(C) 銅屑と硫黄とを空気を通じ乍ら爐中に焼きて製す。

2 性質。

(i) 無水のもの白色の粉末にして吸水性強く水に逢へば青色に變ず。

(ii) 含水結晶 ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) を膽礬といひ、美青色の結晶なり。

之を焼けば水分を發出し白色無水の粉末となる。

(iii) 水に溶けて青色の液となり酸性反應を呈す。

(iv) 毒性強く虫類を殺し、生物は中毒す。

3 用途。

(i) 木材の防腐劑。

(ii) 殺虫劑。

(iii) 電池用、並に銅鍍用。

(iv) 染色術に用ふ。

4 結晶水。

(大11東農), (大9秋鐵), (大8上蠶), (大5米工)

物質が結晶を形成する際その成分となりてその内に入り込む水分をいふ。

【例】硫酸銅 ($CuSO_4$) の各分子は五分子の水 ($5H_2O$) を得て結晶し膽礬 ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) をなす。



(修練)

1 次の合金の各成分を記せ。

(昭4大齒)

白銅貨, 銀貨, 青銅, 眞鍮。

【解の要點】 47節整理の合金表参照。

2 膽礬につきその化學式及び用途を記せ。

(昭4水産)

【解の要點】

(i) 化學式 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

(ii) 用途 上記硫酸銅の用途を記すこと。

【註】 硫酸銅は常に膽礬の状態にて取扱ひ、實用上膽礬は硫酸銅の別名の如くなりたり。

3 硫酸銅に關し次の事項を問ふ。

(イ) 結晶及び水溶液の色。

(ロ) 結晶を粉末にして熱するとき起る變化。

(ハ) (ロ)にて得たるものに水を加ふる時に起る變化。

(ニ) 水溶液に硫化水素を通ずる時に起る變化。

(陸士)

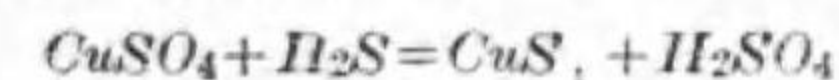
【解の要點】

(イ) 青色を帶ぶ。

(ロ) 熱すれば結晶水を蒸發 (一部水となり滴下) して白色の粉末を残す。

(ハ) (ロ)にて得たる白色の粉末に水を加ふれば直ちに青色を帶ぶ。

(ニ) 硫化銅の黑色沈澱を生ず。



4 銅210瓦より何程の膽礬を製し得るか。

【解の要點】 $Cu \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$

$$63 + 32 + 16 \times 4 + 5(2 + 16)$$

$$63 \dots \dots \dots 249$$

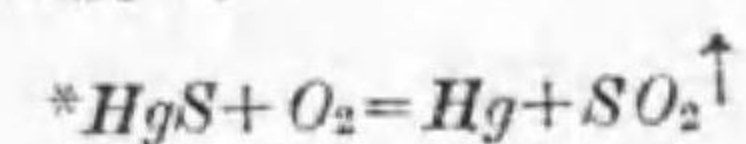
$$\text{依つて210瓦よりは } 210 \times \frac{249}{63} = 830 \text{ 瓦}$$

49 水銀

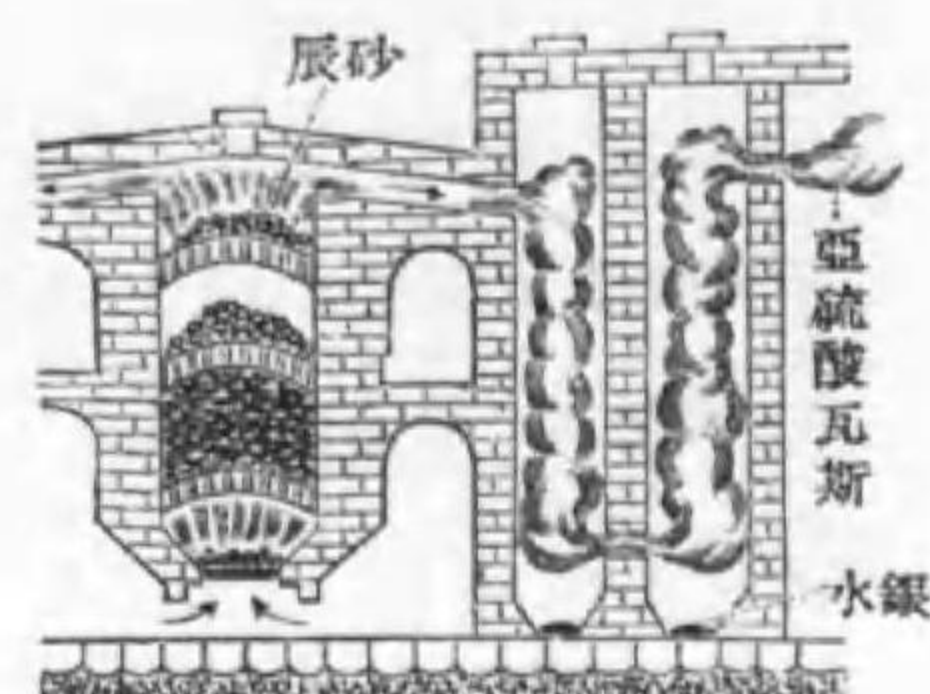
(整理)

1 製法。

圖の如き水銀製錬用爐中にて辰砂
(HgS)を焼く。

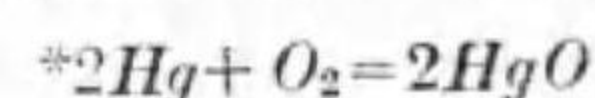


その時生ずる水銀の蒸氣は誘導装置
の途中にて液化し降下す。



2 性質。

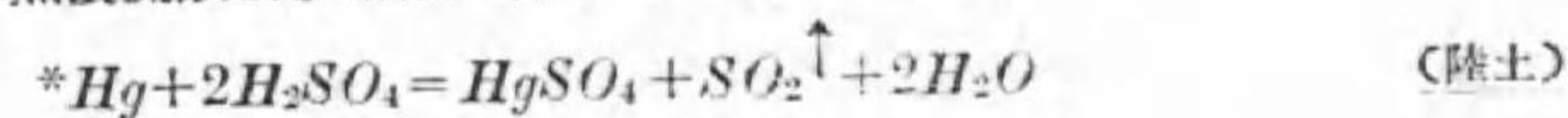
- (i) 融點 $39.4^{\circ}C$ 、常溫にて唯一の液狀金屬單體にして甚だ重し。比重13.6
- (ii) 常溫にては空中にて變化せず、白色の光輝を放つ。
- (iii) 空氣中にて高溫度に熱すれば酸化第二水銀 (HgO) の赤粉となり、更に高溫度に熱すれば又水銀と酸素とに分解す。



(iv) 酸との作用。

(A) 鹽酸及び稀硫酸と作用せず。

(B) 熱濃硫酸及び硝酸に溶けて水銀鹽となる。



- (v) 白金、鐵以外の普通の金屬を溶しアマルガムとなる。
- (vi) 水銀化合物及び水銀は有毒なり。

3 用途。

- (i) 物理學用器械、測量器等の材料。
- (ii) 金、銀の冶金用材料。
- (iii) 水銀鹽の材料、醫藥の原料。

50 昇汞(鹽化第二水銀)

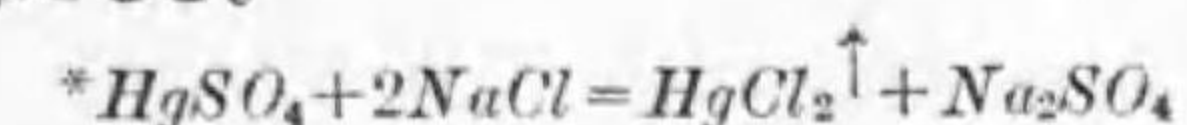
(昭5學高) (昭4水産、學高、千岡、東商)

(昭3徳工、大工、東農教) (昭4東商)

(整理)

1 製法。

水銀を濃硫酸と熱して硫酸第二水銀とし、その結晶を食鹽と共に熱して昇華せしむ。



2 性質。

- (i) 熱すれば直ちに氣化(昇華)し、冷せば白色針狀に結晶す。
- (ii) 水には僅かに溶け、猛毒性あり。
- (iii) その水溶液は蛋白質と凝固性の化合物を作る。
- (iv) 殺菌力甚だ強し。

3 用途。

消毒劑、防腐劑、殺菌劑等とす。

4 昇華。(昭4長薬、大商)(大14長薬、秋鏡)(大13高商、盛農、徳工、商大)

(昭3東農、熊薬、上置)(大12水産)(大9秋鏡)(大6水、産東置、美術、桐工)

固體が液狀を経ずして直ちに氣化する現象をいふ。(大2海機)

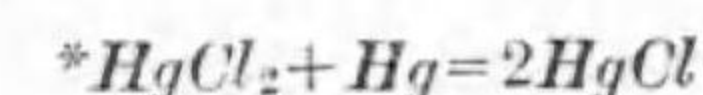
この性質を有する固體は加熱昇華せしめたるものを冷却して精製し得、この精製法を昇華法と稱す。

51 甘汞(鹽化第一水銀) (昭3宮農)(昭4東醫)

(整理)

1 製法。

昇汞と水銀との混合物を熱して昇華せしむれば甘汞を得。



2 性質。

- 水及び酸に溶けざる白色の粉末。
- 日光を受くれば昇汞に變ず。(着色壘に保存)
- アンモニア水を加ふれば黒變す。(水銀の分出の爲)

3 用途。 下劑, 利尿劑。

52 朱 (昭5高專), (昭4高入資)

(整理)

1 製法。

硫黄と水銀とを擦り合せて製したる黑色硫化水銀を昇華せしむれば赤色の硫化水銀(朱)を得。

2 性質。

變質し難き赤色の顔料。普通の酸, アルカリと作用せず。

3 用途。

顔料, 朱肉, 朱墨。

(修練)

1 水銀及び水銀化合物の特性を問ふ。

【解の要點】

- (i) 水銀が常温にて唯一の液状金屬單體なる關係より各種の金屬とアマルガムを造るはその一特性なり。
- (ii) 水銀化合物の多くが昇華性を有することは、その化合物としての一特性なり。

2 アマルガムは化學上如何なるものなるか。 (大12鳥農)

【解の要點】

- (i) 多くは金屬類の水銀溶液と見做し得。
(例) 金アマルガム
銀アマルガム
- (ii) 化合物と見做す可きものもあり。
(例) ナトリウムアマルガム

3 昇華性の物質四種を挙げよ。 (昭3京蔵)

【解の要點】 昇汞, 甘汞, 朱, 沃素, 樟腦, ナフタリン等の内。

第十二章 アルミニウム及びその化合物

53 アルミニウム (昭3六高)

(整理)

1 所在。

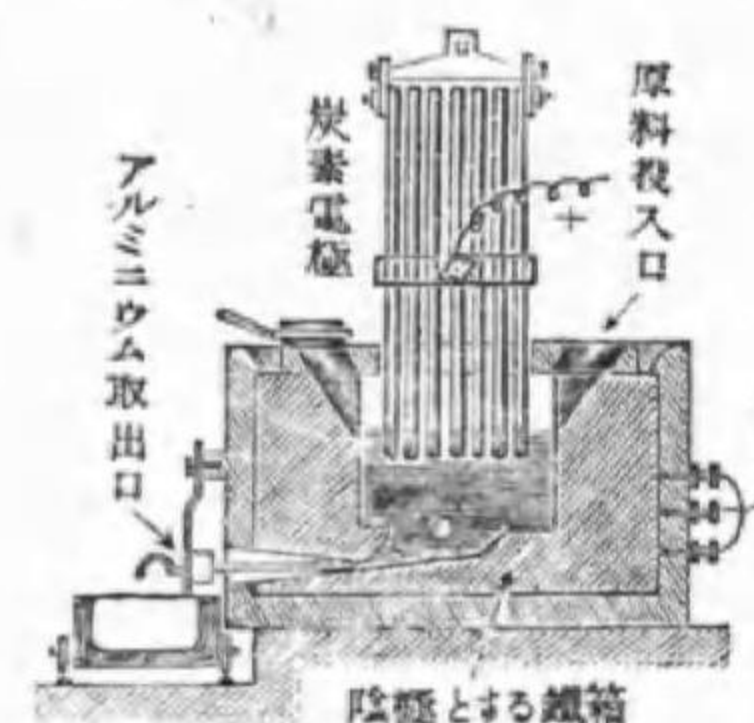
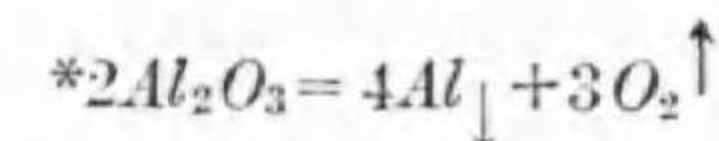
アルミニウム化合物は酸素, 珪素に次ぎ地球上に多量に且つ廣く分布されをれり。

珪酸鹽。雲母, 長石, 陶土, 粘土等。

酸化物。礬土, 鋼玉, 青玉, 紅玉等。

2 製法。 (大14梨工) (陸士) (熊工) (山商)

熱熔せる氷晶石 ($AlF_3 \cdot 3NaF$) 中に鐵礬石 (酸化アルミニウム Al_2O_3 を含む) を熔し, その容器なる鐵箱を陰極とし上より挿入する炭素極を陽極とする電氣爐にて電解す。

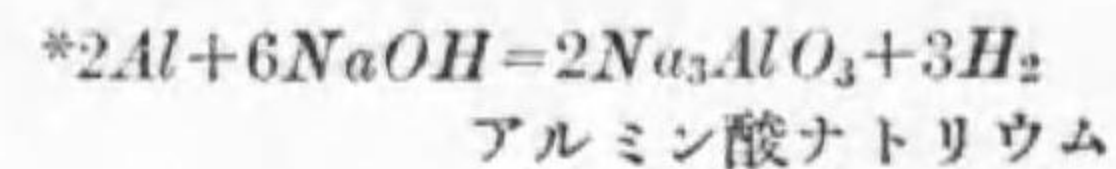
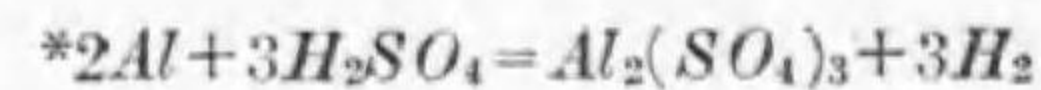
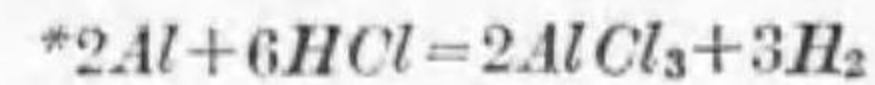


3 性質。 (昭3六高) (梨工) (山商)

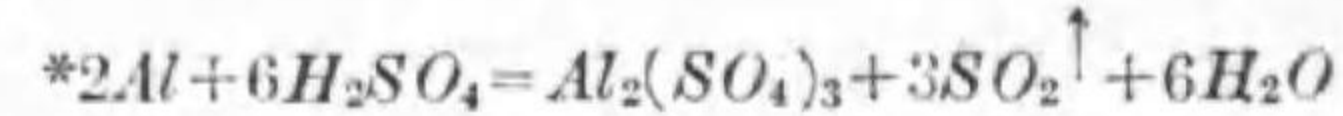
- (i) 銀白色の輕き金屬。(比重 2.7)
- (ii) 融點餘り高からず ($658^\circ C$), 展延性に富み熱電氣をよく導く。
- (iii) 空中にては質の緻密なる酸化物の薄き膜をその表面にのみ生じ内部を保護す。
(iv) 高温にては強光を放ちて酸素と化合す。 $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$
- (v) 純水には浸されざるも食鹽を含める水に侵さる。

(vi) 酸、アルカリとの作用。

(A) 鹽酸，稀硫酸，苛性アルカリ溶液には容易に溶けて水素を出す。



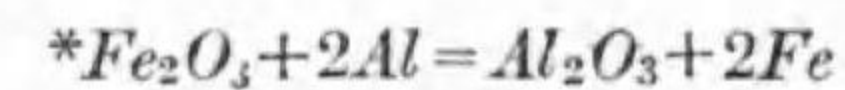
(B) 熱濃硫酸と作用すれば硫酸アルミニウムと亜硫酸瓦斯とになる。



(C) 硝酸には殆んど作用せられず。

アルミニウム鹽は凡て無毒なり。

(vii) 還元作用強く酸化鐵粉をアルミニウム粉と合せて點火すれば熾んに燃え，鐵を遊離して自ら酸化す。



(viii) 水銀，昇汞等には甚だしく侵蝕され，侵されし部分より酸化アルミニウムとなり次第に粉化する。

4 用途。

(昭3六高，秋鐵)(大14陸士)

- (i) 日用諸器具。
- (ii) 軍隊用諸器具。
- (iii) 電線，諸機械。
- (iv) 自動車，並に航空機諸材料。
- (v) テルミット，その他發光性火藥等。
- (vi) 輕合金の材料。アルミ銅，マグナリウム，ヂュラルミン。

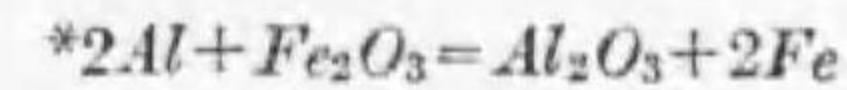
5 テルミット。

(昭5陸士)(仙工，桐工)

成分。アルミニウムの削屑，粉末等と酸化鐵粉との混合物。

點火。マグネシウム紐を口火として點火す。

反應。劇しく作用して多量の熱を發し，酸化アルミニウムと融鐵とに變ず。



利用。鐵軌の銲接。
鐵製器具の修理等。



6 アルミニウムの合金。

(A) アルミ銅。

(銅90%，アルミニウム10%)

黄金色にて變色し難く強靱なり。裝飾品用材料。

(B) マグナリウム。

アルミニウムとマグネシウム
90←→75 10←→25

との合金。

自動車，飛行機材料，鏡用材料。

(C) ジュラルミン。

アルミニウム，銅，マグネシウムの合金。

割合により種々の性質のものを得。航空機材料。



(修練)

1 アルミニウムの特徴とその用途に就て記せ。

(昭3六高)

【解の要點】

- (1) アルミニウムがよく熱を傳導すること。
- アルミニウム化合物は皆無毒なること。
- 表面に生ずる酸化物が内部を保護すること。

(日用諸器具特に食器に製せらる)

- (2) アルミニウム及び其の合金が軽くして強靱なること。
自動車, 航空機材料, 軍隊用器具に用ひらる。
- (3) アルミニウムが電気の良い導体なること。
アルミニウムの軽くして強靱なること。電線並に諸機械に用ひらる。
- (4) 還元作用強く其の際多量の熱及び光を發すること。
テルミット, 發光火薬の材料とせらる。
其他個別の事項は上記整理参照。

2 アルミニウムの用途を挙げ、且つ各用途がその如何なる性質を利用するかを記せ。 (昭3秋鑑)

【解の要點】 上題を顛倒して起述せば可なり。

3 次の各物質を空気中にて熱する時各如何なる化學變化をなす可きか。
銀, 銅, アルミニウム (大14神商)

【解の要點】

- (1) 銀, 化學變化なし。
- (2) 銅, 酸化して黑色酸化銅となる。
 $2Cu + O_2 = 2CuO$
- (3) アルミニウム, 強熱すれば光を發して化合し酸化アルミニウムとなる。
 $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$

4 銀とアルミニウムとの差異を述べよ。 (各高等)

【解の要點】

比較點	銀	アルミニウム
比重	10.5の重金属	2.7の軽金属
硬軟	純銀は軟なり	稍々粘硬
熱電氣の傳導度	金属中第一	銅, 金に次ぐ, 第四位
酸との作用	硝酸に溶く 稀硫酸に溶けず 鹽酸に溶けず	硝酸と作用せず 稀硫酸に溶く 鹽酸に溶く
苛性アルカリとの作用	苛性アルカリと作用なし	苛性アルカリに溶く
硫化水素	硫化水素にて黒變す	黒變せず
空中加熱	空中にて熱するも變化なし	空中にて表面酸化す

(酸素を吸収するも之と化合せず凝固の時放出す) (強熱すれば酸素と化合し強光を發し酸化アルミニウムとなる)

*原子價	1價	3價
*イオン化傾向	弱し	強し

5 テルミットの反應を例として酸化と還元との關係を説明せよ。

【解の要點】 $2Al + Fe_2O_3 = Al_2O_3 + 2Fe$

25節修練2を類題として解法を試みよ。

54 酸化アルミニウム(Al_2O_3) (大5東工)



(整理)

1 産出。

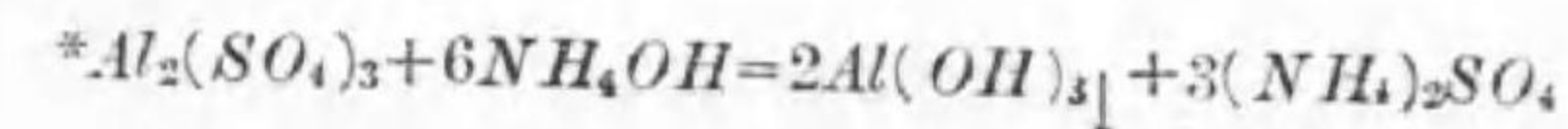
- (A) 鋼玉石。堅硬なる結晶酸化アルミニウムにして、寶石、粉末は研磨材料に用ふ。
- (B) 紅玉(ルビー)。夾雜物の關係にて赤色を帯べる酸化アルミニウムの結晶。寶石。
- (C) 青玉(サファイヤ)。夾雜物の關係にて青色を帯べる酸化アルミニウムの結晶。寶石。
- (D) 礬土, 鐵礬土, 塊狀をなして出づ。

2 製法。酸化アルミニウムの粉末に酸化クロム, 酸化コバルト等の微量を混じて酸素素焰の發焰部に少量づゝ噴出融解せしめて寶石を人造す。

55 水酸化アルミニウム

(整理)

1 生成。アルミニウム鹽の水溶液にアムモニウム水又は水酸化アルカリを加ふれば生成す。



2 性質。 浮雲の如き白色膠状の沈澱。

酸(アルミン酸 H_3AlO_3)と鹽基(水酸化アルミニウム)の兩作用を呈する物質。

色素と作用して不溶性の美しき物質(レーキ)を生ず。依つて媒染作用をなす。

3 用途。 媒染劑として染色に利用す。

4 媒染劑。 色素と不溶性の化合物を作るものにして色素を纖維の間に沈澱固着せしむる染色の媒介をなす。(昭5神工)

【例】 水酸化アルミニウム

5 レーキ。 可溶性の色素が媒染劑等と作用して不溶性の化合物に變じたる場合にそれをレーキと稱す。

56 明 礬

(昭5滿工專),(昭4東高),(昭3東農教),(昭4東醫)

(整理)

1 成分。 硫酸アルミニウムと硫酸カリウムとの複鹽が多量の結晶水を含みて結晶せるものなり。



2 製法。 硫酸アルミニウム溶液と硫酸カリウム溶液とを混合して結晶を生成せしむ。

3 性質。

飽和水溶液より結晶せしむれば正八面體の大結晶を得、焼けば結晶水を失ひ白色の塊又は粉末なる燒明礬(別名枯礬)となる。

水溶液は澁味あり、且つ酸性反應を呈す。

4 用途。 染色、捺染の媒染劑。

淨水劑として水道に用ひらる。

製紙、製革用材料。

顔料製造の原料。

57 珪酸アルミニウム

(整理)

1 所在。

他の珪酸鹽、無水珪酸等と共に岩石、土壤の成分をなし廣く分布す。

【例】 花崗岩 {石英—無水珪酸。
雲母 } 共に複雑なるアルミニウムの珪酸鹽。
長石 }

陶土 純粹に近き珪酸アルミニウム ($Al_2Si_2O_7$) にして白色。

粘土 不純なる陶土にして珪酸アルミニウムの外に $CaCO_3$ 、 $MgCO_3$ 、 $Fe(OH)_3$ 等を混ず。

2 性状。

白色塊状の物質。

水にて煉れば可塑性を得るもそれを焼けば固化して可塑性を失ひ、逆手續に依るも可塑性を復活せず。

3 用途。

陶土。陶磁器を製す。

粘土。瓦、煉瓦、土器類を製す。

第十三章 カルシウム化合物

58 炭酸カルシウム

(大13仙工)(東船, 上翼)

(整理)

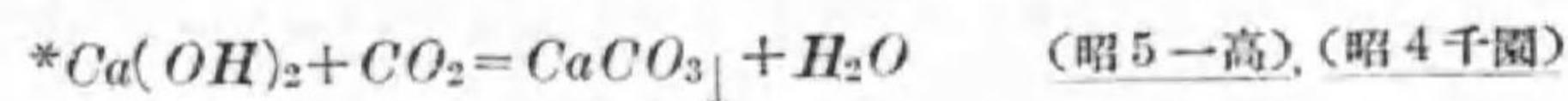
1 所在。

水成岩。大理石, 石灰石, 方解石, 白堊, 鐘乳石。

生物殻。卵殻, 貝殻, 珊瑚。

2 生成。

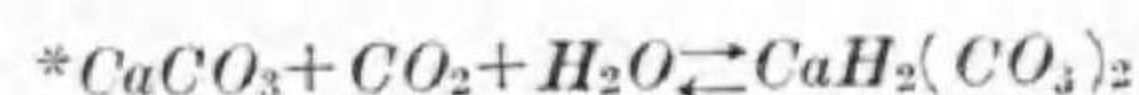
石灰水に炭酸瓦斯を通ずるとき白濁となり生成す。



3 性質。

(i) 白色の固体 (不純物を含めるものは着色)

(ii) 水に溶け難きも (A) 無水炭酸を含める水には酸性炭酸カルシウムを生成して溶く。

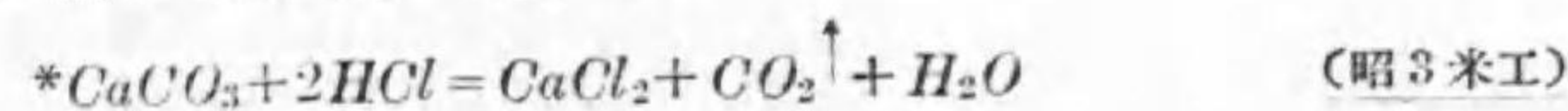


(B) 此の液を熱せば炭酸瓦斯を放出して炭酸カルシウムを沈澱す。即ち上式の逆の反応による。

【例】 (A) により鐘乳洞は出来, (B) により洞内に鐘乳石, 石筍等を生ず。

鉄瓶に湯垢のつくも亦(B)による。

(iii) 酸に溶けて無水炭酸を発生す。



(iv) 強く熱すれば炭酸瓦斯と酸化カルシウムとに分解す。



4 用途。

セメント, 石灰の原料。

印版, 装飾, 建築用材料。

(修練)

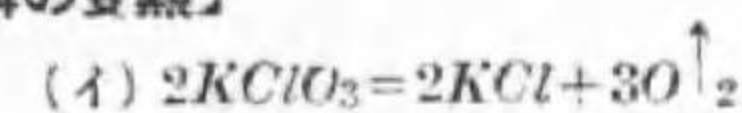
1 次の場合に起る化学變化を方程式にて示し, 且其生成物の名稱を記せ。

(イ) 鹽素酸加里を加熱する時。

(ロ) 石灰石に鹽酸を加へたる時。

(昭4富薬)

【解の要點】



生成物。鹽化加里, 酸素。

(ロ) 上記整理欄にあり。

生成物。鹽化カルシウム, 炭酸瓦斯, 水。

2 石灰水に無水炭酸を通ずるとき先づ白濁を生じ, 更に引續き多量の無水炭酸を通ずるときは白濁消失して透明の液となり, 次に無水炭酸を通ずることをやめて, この溶液を熱する時は再び白濁すといふ。方程式を用ひてその理由を説明せよ。

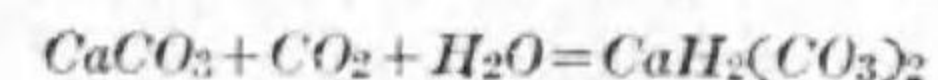
(昭5鹿農), (昭4東醫)

【解の要點】

(i) 初めの白濁。上記整理2の生成に依る。

(ii) 次の透明化。上記整理3の(ii)(A)による。

即ち無水炭酸を含める水に炭酸カルシウムが溶解するによる。

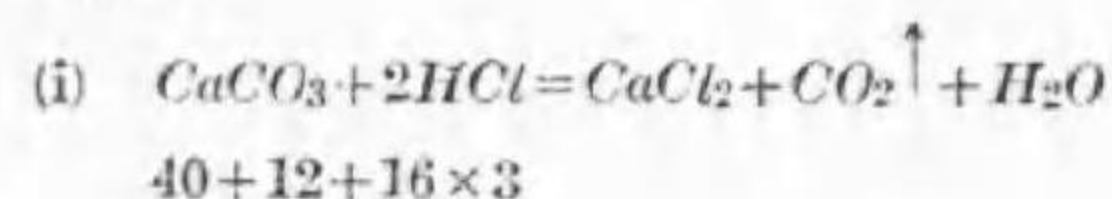
(iii) それを熱すれば CO_2 を放出し上式の逆反應を起し炭酸カルシウムを沈澱す。

* 3 石灰石と鹽酸とに依り標準狀況の下に於て無水炭酸 10.752 立を製するには 96% の炭酸カルシウムを含む石灰石幾瓦を要するか。

但し $C=12, O=16, Ca=40$ とす。

(昭4千醫)

【解の要點】



100瓦……………→22.4立

(ii) 10.752立を得るには純炭酸カルシウム

$100\text{瓦} \times \frac{10.752}{22.4}$ を要す。

(iii) 故に96%のものは

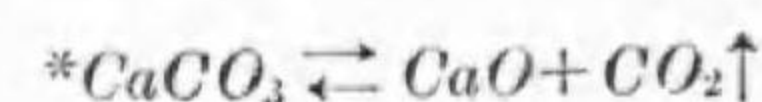
$100\text{瓦} \times \frac{10.752}{22.4} \times \frac{100}{96} = 50\text{瓦}$ を要す。

59 生石灰(酸化カルシウム) (昭5桐工) (昭4松山高)

(整理)

1 製法。

石灰爐にて石灰石、介殼等を焼けば分解して生石灰を生ず。



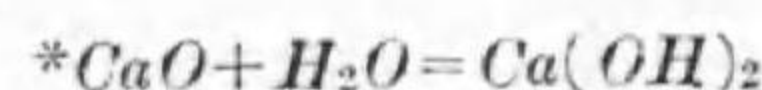
通氣をよくし炭酸瓦斯を追出して、逆反應を防止す。

2 性質。

熔融し難き白色の固體。

空中にて炭酸瓦斯を吸ひ炭酸カルシウムにならんとす。 (昭3海機)

水と發熱化合し消石灰(水酸化カルシウム)となる。



空中に放置せば此の傾向をも顯す。

3 用途。

難溶性、耐火性物質として電氣爐を製す。

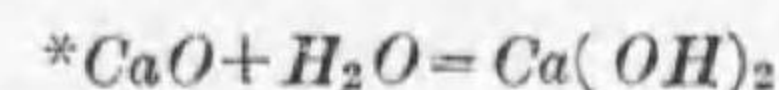
消毒劑。カルシウム化合物の原料。

60 消石灰(水酸化カルシウム) (昭4松山高, 三農) (昭3秋鏡)

(整理)

1 製法。

生石灰に水を加ふれば發熱膨大、粉碎して消石灰となる。



2 性質。

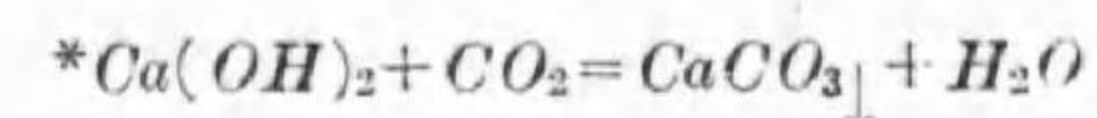
(i) 白色の粉末。

(ii) 水と煉れば泥狀の石灰乳となる。

(iii) 水には僅かに溶解石灰水となりアルカリ性反應を呈す。

(iv) 固體の儘炭酸瓦斯を吸收して炭酸カルシウムとなる。水溶液は炭酸

瓦斯と作用し炭酸カルシウムを沈澱す。



3 用途。

肥料に供す。

漆喰、モルタルの原料、塗壁の材料。

漂白粉の製造原料。

アルカリ工業の材料。

4 漆喰。

消石灰に麻屑等の纖維を加へ角菜の液汁にて捏ねて製す。

消石灰が空中の炭酸瓦斯を吸收し炭酸カルシウムの微結晶となり硬化す。

5 モルタル。

消石灰に3倍の細砂を加へ水にて煉りたるものなり。

硬化の理由。同上。

(修練)

- 1 生石灰が石灰石より作らるゝ時の化學變化及び石灰(生石灰及び消石灰を含む)から普通に作られる諸物の中三種の物質に就き各化學式を擧げてそれ等の名稱と用途とを記せ。 (昭5一高)

【解の要點】

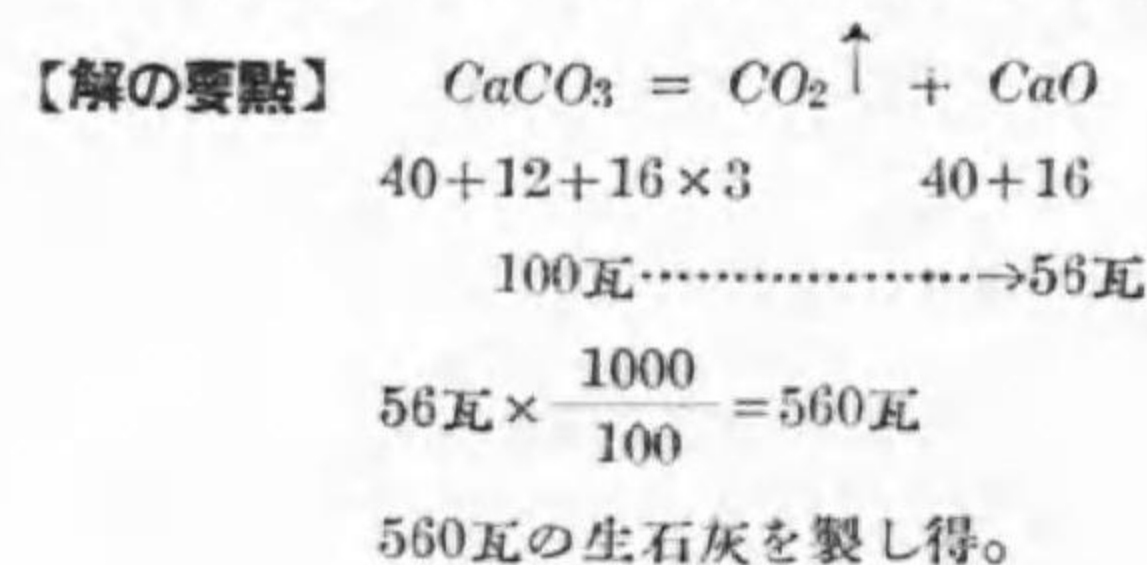
- (i) 石灰石を石灰爐にて焼く。
 $CaCO_3 \xrightarrow{\quad} CaO + CO_2$
 空氣を通じて炭酸瓦斯を追出し逆反應を防ぐ。
- (ii) (A) 漂白粉 ($CaOCl_2$) 鹽酸と作用せしむれば鹽素を出す。漂白用に供す。
 (B) 苛性曹達 ($NaOH$) 石鹼の原料、人造絹糸製造材料、化學用。
 (C) 炭化カルシウム (CaC_2) アセチレンの原料。
 (カーバイド) 石灰窒素の原料。

2 生石灰と消石灰との差異を問ふ。 (昭4松高)

【解の要點】

	生石灰	消石灰
成分	CaO	$Ca(OH)_2$
化合物	鹽基性酸化物	鹽基
性狀	白色の固塊	白色の粉末
水との作用	水を加ふれば熱を發す	水に溶け石灰水となる

*3 石灰石1疋より何程の生石灰を作り得るか。



4 石灰石より得られる主要な化學製品とその誘導せられる徑路とを示せ。 (昭5廣師)

【解の要點】 上記整理諸項及び修練1記載の事項参照。

第十四章 ナトリウム化合物

61 鹽化ナトリウム(食鹽) (昭5滿醫大豫、岐農)

(整理)

1 所在。

海水中(所により含量に差あり) 2.5%→3%

岩鹽(スタツスフルト、ウイリツカ有名)

2 製法。

(A) 鹽田法。海濱に細砂を敷きて作れる平坦鹽田にて行ふ。

海水を撒布し水分を風と日熱にて蒸散せしめたる後、その鹽分を海水にて浸出し、煮詰めて食鹽を製す。

(B) 天日法。蒸發池に引き入れたる海水を天日と風にて蒸發濃縮す。

それを結晶池に導きて食鹽を結晶せしむ。

3 性質。

(i) 比重2.17、透明なる立方形の結晶、(結晶小なるものは白色に見ゆ)

(ii) 水に溶け易く(常溫36%) 鹹味強し。

温度の高低にて溶解度が僅かに變化するのみ。

4 用途。

(i) 人體に缺く可らざる成分、調理用。

(ii) 防腐を兼ねて食品貯藏用。

(iii) 鹽酸並に鹽化物の原料。

(iv) ナトリウム化合物の製造原料、(曹達工業)

(v) 石鹼製造、染色劑。

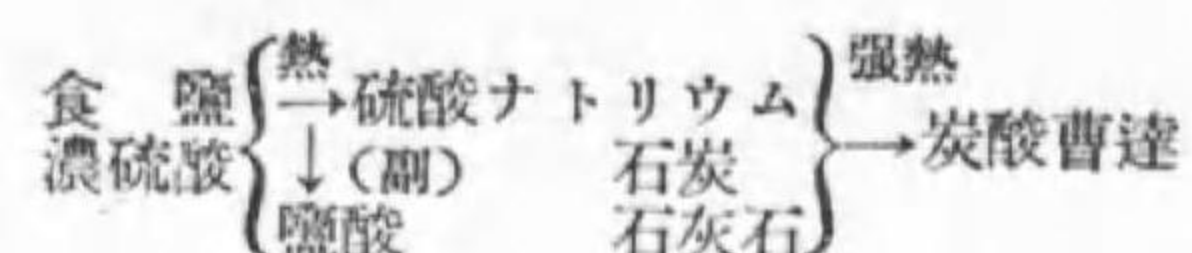
62 炭酸ナトリウム(炭酸曹達又は単に曹達) (昭4三農), (昭3大工)

(整理)

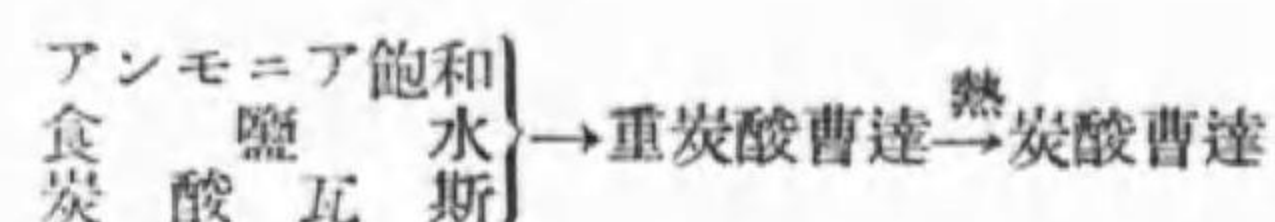
1 製法。

食鹽を原料とする數種の製法あり。(後編出)

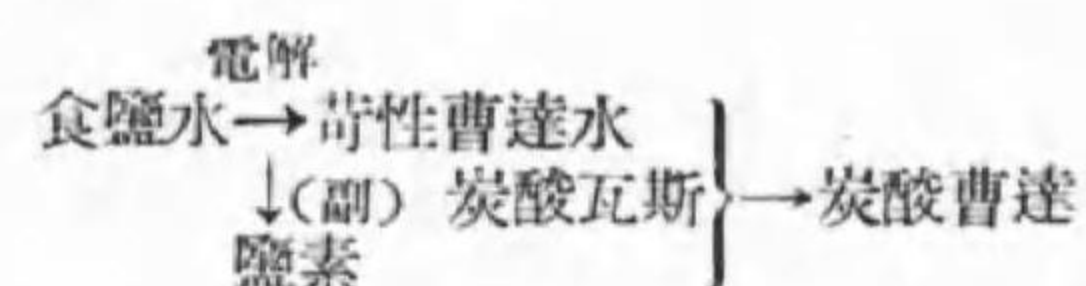
(i) ルブラン法, (昭4廣師)



(ii) ソルベール法。

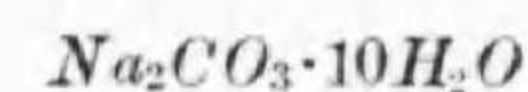


(iii) 電解法。



2 性質。

(i) 63%の結晶水を含み無色の結晶をつくる。



(ii) 空中にて風解して白色の粉末となる。

(iii) 水溶液はアルカリ性反応を呈し洗滌作用あり。

(iv) 酸の作用を受くれば炭酸瓦斯を出す。

3 用途。

(i) 洗濯用。

(ii) 苛性曹達の製造原料。

(iii) 硝子の製造。

(iv) 其の他ナトリウム化合物の原料。

(修練)

1 下の物質を空气中に放置する時見られる変化につき説明せよ。

(昭4東高)

(イ) $CaCl_2$

(ロ) 酸化カルシウム

(ハ) $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

【解の要點】

(イ) 潮解。空中の水分を吸収してそれに溶解し水溶液となる。

(ロ) 空中の水分を吸収化合して消石灰となる。

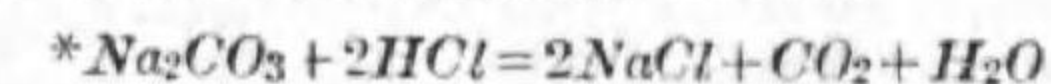
空中の炭酸瓦斯を吸収して炭酸カルシウムとなる。

(ハ) 風解。空中にて結晶水を失ひ白色の粉末と化す。

2 炭酸曹達の水溶液に鹽化水素瓦斯を通ずる時起る化學變化を説明せよ。

(昭4旅大豫)

【解の要點】 炭酸瓦斯を發し食鹽水を生ず。



64 酸性炭酸ナトリウム(重曹又は重炭酸曹達)

(昭5上蔵)

(昭4千園)

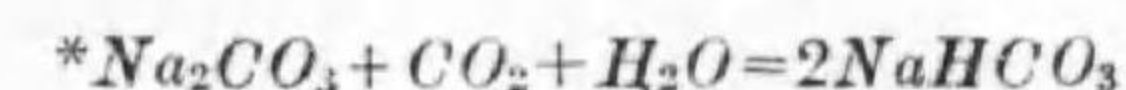
(昭3東高)

(整理)

1 製法。

(A) ソルベール法にて初の生成物。

(B) 炭酸曹達の水溶液に炭酸瓦斯を通じて製す。

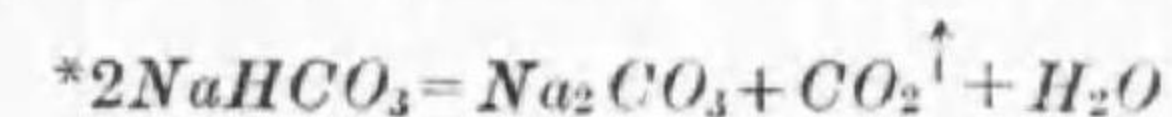


2 性質。

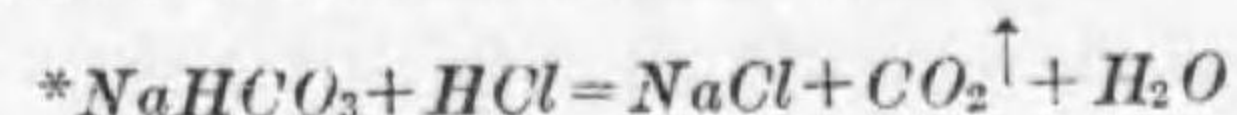
(i) 白色の粉末。(結晶せば固塊)

(ii) 僅かに水に溶け弱アルカリ性反応を呈す

(iii) 微熱するも分解して炭酸ナトリウム及炭酸瓦斯となる。



(iv) 稀酸の作用を受くも容易に炭酸瓦斯を出す。



3 用途。 醫藥。

パン焼粉の原料。

消火器材料。

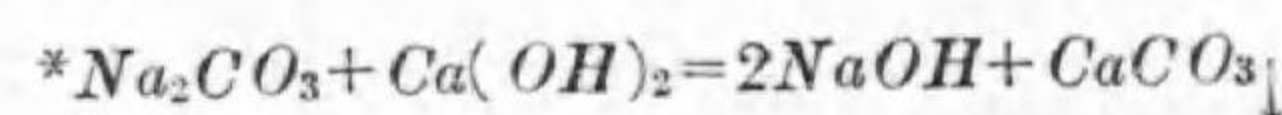
中和劑。

64 水酸化ナトリウム(苛性曹達) (昭5名工)

(整理)

1 製法。

(A) 炭酸曹達の水溶液に消石灰を加へ煮沸の上濾過す。 (昭4千醫)



(B) 食鹽水の電解。(電解法の初の生成物) (昭5選宮)

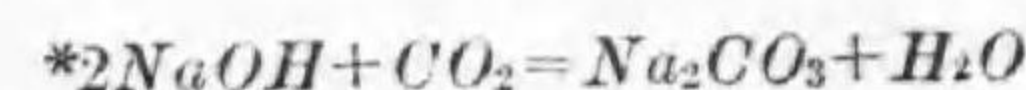
食鹽水の分解 $*2NaCl = 2Na + Cl_2$

そのナトリウムと水の化合 $*2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$

2 性質

- (i) 白色の固塊にして潮解性强し。
- (ii) 水に熱を發してよく溶解し、強アルカリ性反應を呈す。
- (iii) 水溶液は動物質を溶し植物質を糜爛す。
- (iv) 炭酸瓦斯を吸収して炭酸曹達となる。

固塊にも此の性あれども水溶液は殊に甚し。



【日常例】 苛性曹達納蠟の栓の固着は此の作用。

3 用途。

人造絹糸の製造。

石鹼の製造。

染料の製造。

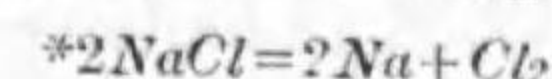
強アルカリとして試薬に用ふ。

(修練)

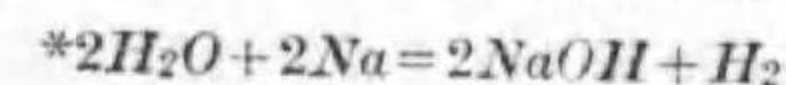
1 食鹽水溶液に電流を通する時は如何なる化學變化を生ずるかを説明せよ。 (昭5選宮)

【解の要點】

(i) 食鹽がナトリウムと鹽素とに分解す。



(ii) そのナトリウムが水と作用して水素を出し苛性曹達を生ず。



2 次の變化を順次進行させるためには如何なる方法をとるか。

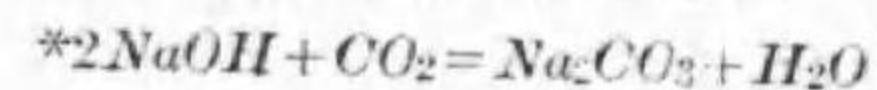
食鹽→苛性曹達→炭酸曹達→苛性曹達→金屬ナトリウム(昭4八高)

【解の要點】

(i) 食鹽を水に溶して電氣分解す。

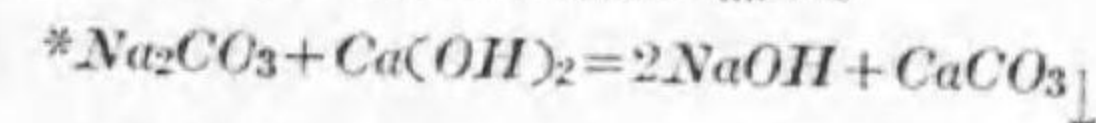
修練1の如き反應にて苛性曹達を生ず。

(ii) 苛性曹達溶液に炭酸瓦斯を通す。



なる反應により炭酸曹達を生ず。

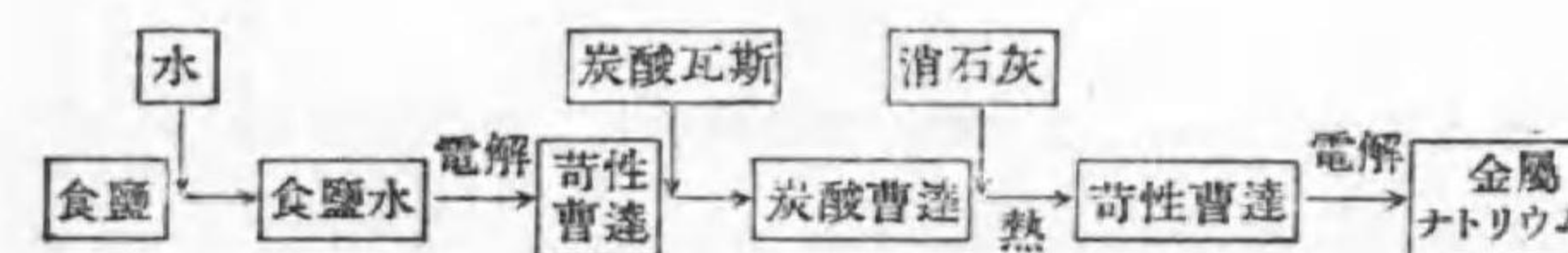
(iii) 炭酸曹達を消石灰(石灰乳)と煮る。



なる反應にて苛性曹達を生ず。

(iv) 苛性曹達を熱溶して電解す。

金屬ナトリウムと水素と鹽素とに分解す。



第二編 基礎通論 非金屬, 金屬

第一章 分子及原子

65 單體, 化合物と混合物

(昭5松山高) (昭3大工) (昭5大商)
(昭4金工, 水産) (大10陸士) (各高等)

(整理)

1 單體。一元素のみよりなる遊離物質を總て單體といふ。

【例】 水素, 酸素, オゾン, 金, 銀, 金剛石, 石墨, アルミニウム等。

- 【註】 (i) 實在せる諸物質は單體か, 化合物か, 或はそれ等の集合せるものなり。
(ii) 同素體は同一種の元素のみよりなる異性質の數單體なり。
(iii) 元素は化合物より遊離して單體を生成する元質の名稱にして遊離せる物質名としては今後使用せず。

2 化合物と混合物。 (昭4金工, 水産) (大8水産) (東商)

- (i) 化合物には成分の固有性を備へざれども, 混合物は成分の固有性を備ふ。

【例】 空氣に酸素と窒素との固有性を認め得るが如し。

- (ii) 化合物の合成は化學變化による必要あれども混合物は單なる成分の集合にて生成す。
(iii) 化合物は合成の際化學變化によるを以つて熱的變化, 體積の變化, 其他を伴ふも, 混合物は單なる集合なるを以つて混和の際以上の如き變化を伴はず。
(iv) 化合物は成分が一定不變の重量比をなして生成するも混合物は成分が任意の割合に混和して生成す。
(v) 溶媒に溶す時化合物はその成分の組成を變ぜざれども, 混合物は成分の溶解度の大小により組成を變じて溶解す。

【例】 砂糖は水に溶くるも組成に變りなし。

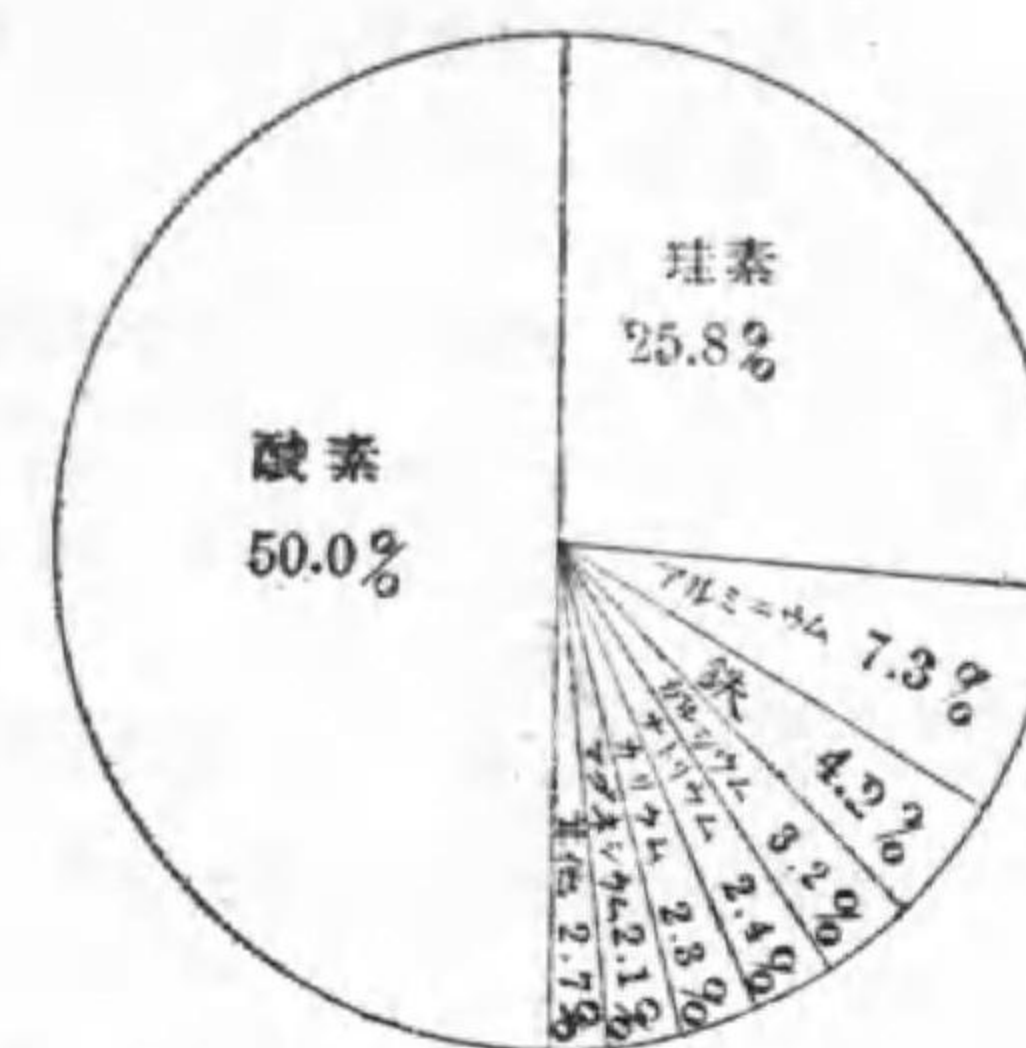
空氣は水に溶ける時, 水中のものは水以外のものと組成に相違あり。

- (vi) 化合物は液化, 氣化等に於ても一定の組成の下に變態し, 混合物はその難易により, 組成を異にして變態す。

【例】 液體空氣は蒸發の際窒素を先に多く氣化し, 残部は酸素の方を多く含む。

3 物質界は單體, 化合物の大集團にして之をその元質なる元素より見ればその種類甚だ僅少なり。

單體と化合物との一大混合物とも見らるゝ我が地球の岩石圈, 水圈, 大氣圈を一括して, その全量を八十有餘の元素別の百分比にせば, 大要右圖の如き割合をなす。



(修練)

1 空氣の混合物なることを證するに足る事實を列擧せよ。

【解の要點】

- (i) 上記整理2の(i)の例
(ii) 空氣はその成分なる酸素と窒素とを適當に混ざるのみにて化學變化によらずして合成し得。
(iii) 空氣の混成には熱の發生, 吸收, 體積の増減等を伴ふことなし。
(iv) 空氣は時と所により其の成分の組成異なる。
(v) 上記整理に示せる水中の空氣の組成より。
(vi) 上記整理に示せる液體空氣の蒸發により。

66 分子及び原子

(整理)

1 分子。

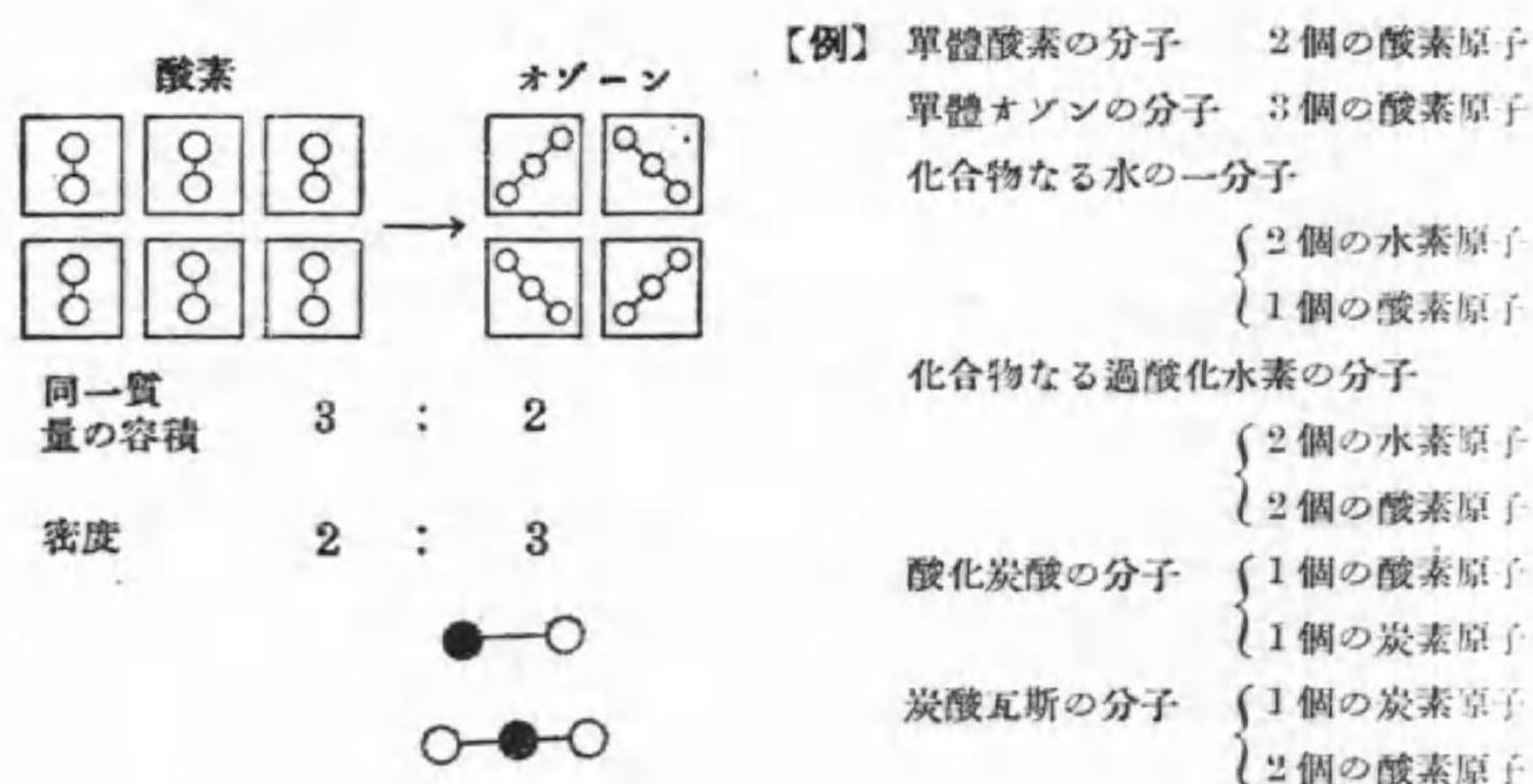
(昭5 東工) (海機) (大工)

- (i) 物質の特殊性を有する最小微粒子にして物理的にそれ以上細分し得ざるものを想定し分子といふ。
- (ii) 物質によりその大きさ、性質を異にするも同一物質の分子は形状、大きさ、その他の諸性質、質量等全く相等し。
- (iii) その大きさは甚だしく小にして超顕微鏡的のものと想定さる。

【注】分子の小なることは一滴の香水が全室に芳香を放ち、僅かの染料が多量の水を一律に着色する事実等よりも想像し得。

2 原子。

- (i) 分子としての特性を有せざる微粒の一種又は數種が結合して分子をなすものと考へその微粒を原子と名づく。 (昭5明專)(昭3桐工)
(昭3大工、大醫大豫)(海機、大工)
- (ii) 単體の分子は同一種の原子の一箇、二箇又は數箇よりなり、化合物の分子は二種以上の異なる原子よりなるものと想定す。



3 分子説。

(秋鏡)

物質をその物質と同一性質を有する最小微粒なる分子の集合體なりと考ふる學説を分子説といふ。

4 原子説。

(大6秋鏡)

分子を、それを化學的方法により更に微細なる程度に分割して得らるゝ原子と稱する微粒の結合體なりと考ふる學説を原子説と稱す。

67 アボガドロの假説

(整理)

1 假説。

實驗により直接立證し得ざるも、既知の事實と反せず、且つ多くの事實を説明するに有力なる階梯をなす所説を假説と稱す。

【例】 分子説。原子説の如きこれなり。

【注】 假説は事實に反する場合には、その存立の意義を失ふものなり。

2 アボガドロの假説。

(大7海機)(大4海機)

總ての氣體は同溫度、同壓力の下にては總て同體積中に同數の分子を含むものなり。

(修練)

- 1 同素體は同一種類の原子にて構成せらるゝにその性質を異にするは何か。

【解の要點】 同一種類の原子のみよりなるも、その各1分子を構成する原子數を異にし、亦その結合、配列の状態を異にするによりその性質を異にする。

- 2 次の物質の1分子は幾原子よりなるか。 (昭5海兵)

水素、酸素、窒素、オゾン、無水炭酸

【解の要點】 オゾンと無水炭酸は3原子、他は何れも2原子。

- 3 水の合成を例としてアボガドロの假説により氣體反應の定律を説明せよ。

【解の要點】

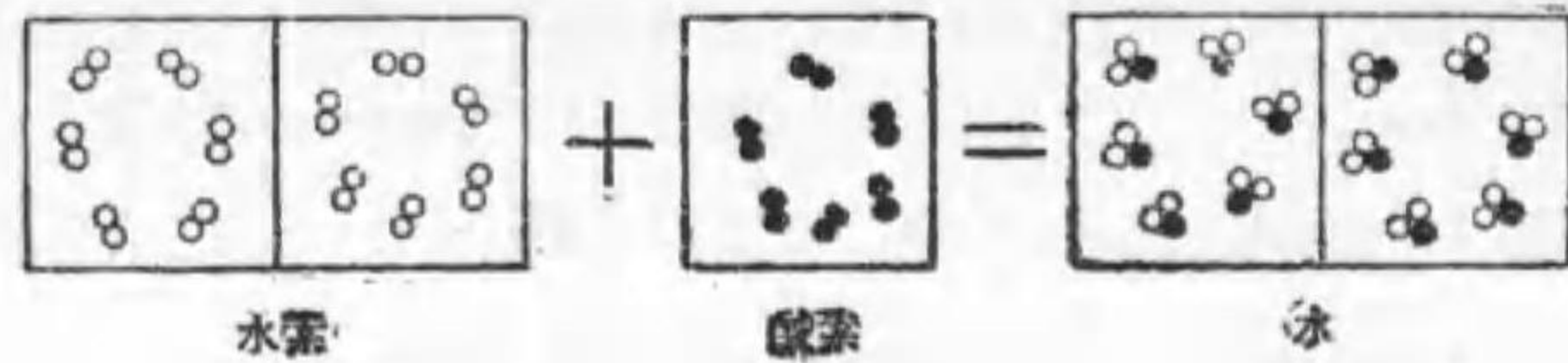
同温、同壓の下にては氣體は凡て同體積中に同數の分子を含有するを以て(アボガドロの假説)、若し酸素の1容中にそのn分子が存するならば、水素

の2容中にはその2n分子を含まざる可からず。

酸素水素の1分子はその2原子よりなるを以てそのn分子は2n原子を含み水素の2n分子はその4n原子を含む等なり。

故に酸素1原子が水素2原子と結合して水1分子をなすならば以上より水2n分子をなす可きなり。

然して之を同温、同圧の水蒸気たらしむれば2容とならざる可らず。即ち氣體反應の定律の示す如く簡單なる體積比をなすことを知る。



68 分子量及び原子量

(整理)

- 1 分子量。 (昭5京城工) (昭3水講) (大13神商) (大10陸士)
(大11水産) (大8名工) (大8京薬) (大1陸士)

(i) 酸素の32を比較の基準として各物質の分子の比較的重量を示したる数なり。

(ii) 測定法。 次の三の簡單なる測定法あり。 (昭4陸士)

(A) 氣狀物質の同一狀況に於ける酸素に對する比重を32倍したるものを以て、その物質の分子量とす。

$$\text{分子量} = \frac{\text{氣狀物質の重量}}{\text{同温同壓にての同體積の酸素の重量}} \times 32$$

(B) 同一狀況に於て32量の酸素と同一體積を占むる氣狀物質の諸量の數値はその分子量に相當す。

【例】 0°C, 2 氣壓にて酸素の 32 瓦は 11.2 立を占む。總ての氣體の 0°C, 2 氣壓に於ける 11.2 立の重量を測ればその數値はその氣體の分子量に當る。

(C) 標準狀況に於ける各氣狀物質の 22.4 立の重量を瓦數にて示せば、そ

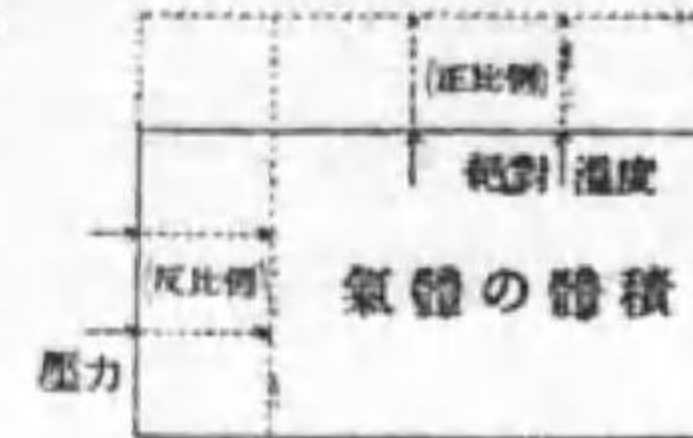
の數値はその物質の分子量に當る。

【註 1】 標準狀況に於ける酸素の 22.4 立の重さは正しく 32 瓦あり。故に各氣狀物質の標準狀況に於ける 22.4 立の重さはその數値が、その分子量に一致す。

【註 2】 他の求め方は後章に出づ。

(iii) 分子量の測定に關聯せる氣體の體積變化。

(A) 一定量の氣體の體積はその壓力に反比例し、絕對溫度(攝氏の度を273+度とする溫度)に正比例して變化す。



(B) 標準狀況にて測定し難き場合には任意の狀況にて測定し後換算のこと。

2 原子量。 (昭3桐工) (大11桐工) (大1陸士) (海機, 大高工, 各高等)

- (i) 酸素の16を比較の基準にとり各原子の比較的重量を示したる数なり。
(ii) その元素を含む總ての物質の各1分子量中に含まるゝその元素の各量を定めてその最大公約數をとればその原子量を得。

【例】 酸素を含む諸物質。

物質	酸素	オゾン	水	過酸化水素	炭酸瓦斯
分子量	32	48	18	34	44
一分子量中の酸素の量	32	48	16	32	32

依つて酸素の原子量は16なり。

69 瓦分子(モル)

(整理)

- 1 瓦分子(モル) (昭4海機) (昭3長工, 桐工) (大14海軍, 盛農) (大12桐工)
(大12旅工) (大11北農) (大10桐工) (大8熊工) (大2長商)

(A) 各物質の分子量を示す數値に瓦を添へてその質量を示したるものを

瓦分子又はモルと稱す。

(B) 各気状物質の1瓦分子は標準状況に於て何れも22.4立の體積を占む。

(修練)

1 次記の各々を計算せよ。

(イ) 標準状況に於ける水素108立の重量。

(ロ) 鹽素355瓦の標準状況に於ける體積。

(ハ) (イ)の水素と(ロ)の鹽素とを化合せしめて鹽化水素を造る時に残留する氣體の重量、但し鹽素の原子量を35.5、水素の原子量を1とす。

(昭3陸士)

【解の要點】

(イ) 水素の1瓦分子は H_2 より計算して2瓦

それは標準状況にて 22.4立

故に 108立の重量は $2瓦 \times \frac{108}{22.4} = 9.64瓦$

(ロ) 鹽素の1瓦分子は Cl_2 より $35.5 \times 2 = 71$ 71瓦

その標準状況の體積は 22.4立

故に355瓦の標準状況にての體積は次の如し。

$$22.4立 \times \frac{355}{71} = 112立$$

(ハ) $H_2 + Cl_2 = 2HCl$

22.4立 : 22.4立

1 : 1

112立 - 108立 = 4立

鹽素4立を殘存す。

2 物質の分子量を測定する方法を述べ且その理論を説明せよ。(昭3臺北醫)

【解の要點】 上記整理。

3 分子量の(A)意義、(B)その一つの求め方、(C)その求め方の理由を述べよ。(昭4高檢)

【解の要點】 68節整理の(i)、(ii)の内の何れか一つ。

第二章 化學式

70 元素記號

(整理)

1 表す事項。

各元素の名稱を表はす。各元素の一原子量を代表す。

2 記號。

元素の羅典名の頭文字、或はそれにその語の中の他の一字を添へたるものを用ふ。

水素	H	Hydrogenium
ヘリウム	He	Helium
酸素	O	Oxygenium
オスミウム	Os	Osmium
窒素	N	Nitrogenium
ネオン	Ne	Neon
炭素	C	Carboneum
鹽素	Cl	Chlorum
カルシウム	Ca	Calcium
銅	Cu	Cuprum

71 化學式

(整理)

1 分子式。

元素記號にて物質の組成及1分子量を示す式を分子式といふ。

(昭3樹工)

(A) 記號法。

物質の分子を組成する元素の記號を列記し、その1分子中に同一元素の2原子以上を含むものあらば各記號の右下にその數字を附記す。

【例】	酸素	O_2	鹽化水素	HCl
	オゾン	O_3	硝酸	HNO_3
	窒素	N_2	炭酸瓦斯	CO_2
	水素	H_2	酸化炭素	CO
	水	H_2O	炭酸曹達	Na_2CO_3
	過酸化水素	H_2O_2	硫酸亞鉛	$ZnSO_4$
	硫酸	H_2SO_4	硫酸銅	$CuSO_4$
			硝酸銀	$AgNO_3$

(B) 表す事項。

- (i) その物質の1分子量を示す。
- (ii) その成分元素を示す。
- (iii) その物質が單體なるか、化合物なるかを表明す。
- (iv) 化合物の分子式はその構成元素の重量組成を示す。
- (v) 氣狀物質の分子式は、その質量と體積との關係を示す。
- (vi) 構成原子數を示す。

2 實驗式。

(昭5名工) (大13桐工) (大11福商)
(大10商大) (大7鹿農) (陸士) (水産)

元素記號にて物質の組成を最も簡単に示せる式を實驗式といふ。

【註】 實驗式は分子量の知れざる物質を表はす場合に分子式の如く用ひらる。

記號法。 物質の分子を組成する元素記號を列記し、その右下に分子を構成せる原子數の最簡比を示す數を記入す。

3 化學式。

實驗式と分子式とを併せ稱して化學式といふ。

4 分子式の利用。

(A) 分子量の計算。(原子量の總和をとる)

【例】 炭酸カルシウムの分子量を問ふ。

$$CaCO_3 \\ 40 + 12 + 16 \times 3 = 100$$

(B) 組成(百分組成)の計算。

(例) 苛性曹達の百分組成を定めよ。

$$NaOH \\ 23 + 16 + 1 = 40 \\ \text{ナトリウム} \quad \frac{23}{40} \times 100 = 57.5\% \\ \text{酸素} \quad \frac{16}{40} \times 100 = 40.0\% \\ \text{水素} \quad \frac{1}{40} \times 100 = 2.5\%$$

(C) 氣狀物質の體積よりその重量を定む。

1瓦分子 → 標準狀況にて22.4立

若干瓦 ← 標準狀況の若干立

若干瓦 ← (標準狀況の若干立) ← (任意狀況の若干立)

【例】 標準狀況にて酸化炭素1立は何瓦か。

$$CO \\ 12 + 16 = 28 \quad 28 \text{瓦が} 22.4 \text{立} \\ 28 \text{瓦} \times \frac{1}{22.4} = 1.25 \text{瓦}$$

【例】 氣壓75mm、溫度27°Cにて酸化炭素の1.52立は何瓦か。

之は標準狀況にて次の體積を占む。

$$1.52 \text{立} \times \frac{75}{76} \times \frac{273}{273+27} = 1.365 \text{立}$$

$$\text{依つて} \quad 28 \text{瓦} \times \frac{1.365}{22.4} = 1.7 \text{瓦}$$

5 化學式の出し方。

(A) 實驗式の出し方。

- (i) 分析により百分組成を定む。

- (ii) 各元素の原子量にて其の百分組成を除して商を求む。
- (iii) 各商の最簡比を列記せる元素記號の右下に記し、實驗式とす。

【例】 或化合物の組成はC40%, H6.6%, O3.3%なり。其の實驗式を求む。(昭5水産)

(i) は問題に與へられをれり。

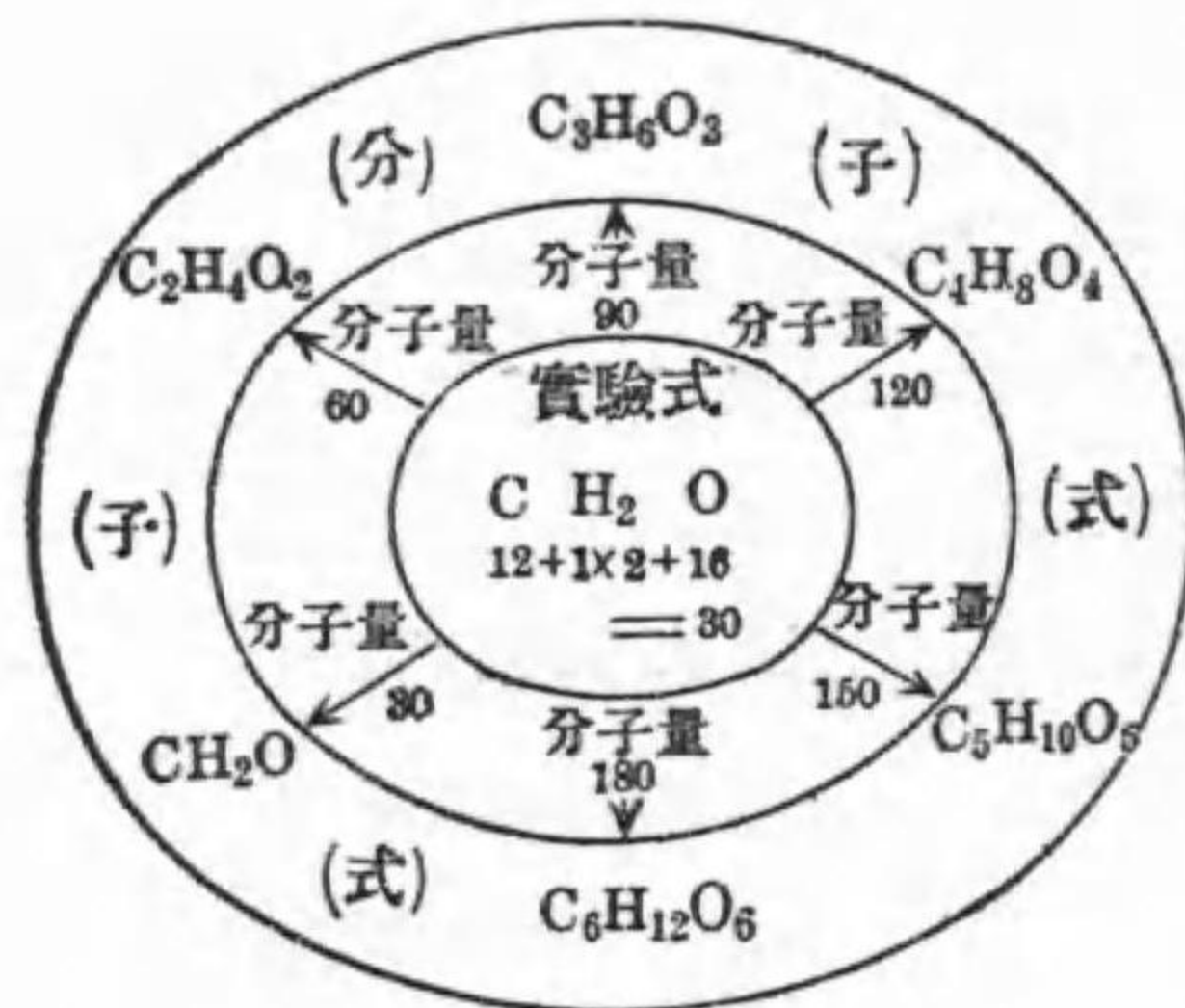
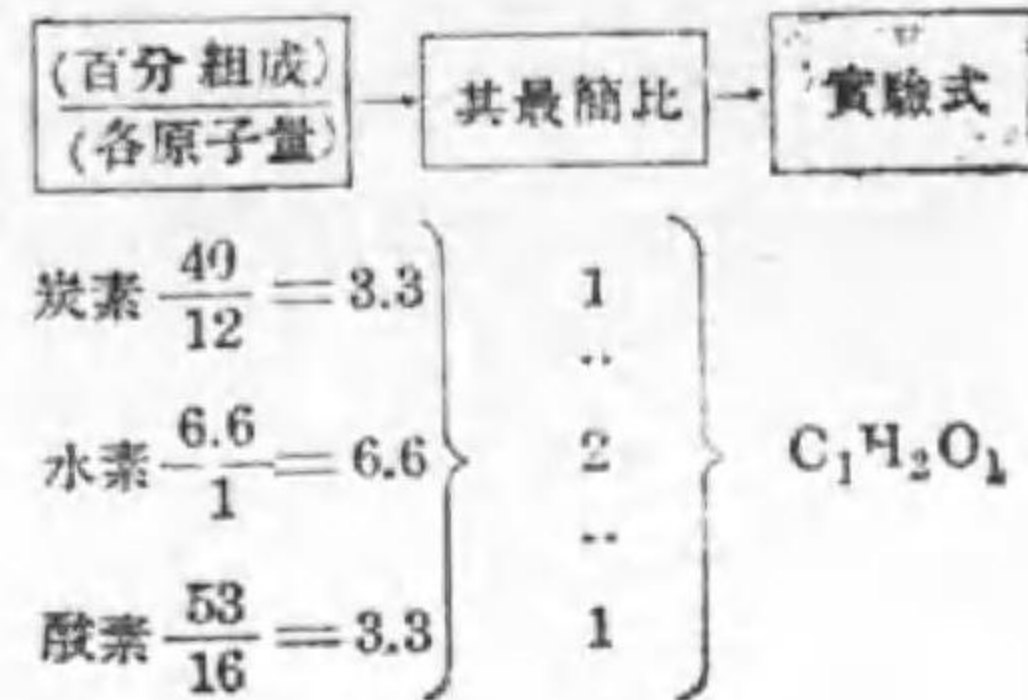
(ii) $\frac{40}{12} = 3.3$

$\frac{6.6}{1} = 6.6$

$\frac{3.3}{16} = 0.206$

(iii) 3.3:6.6:0.206=1:2:1

實驗式 $C_1H_2O_1$



(B) 分子式の出し方。

- (i) 分析より百分組成、分子量を定む。
- (ii) 百分組成より實驗式を(A)の如くして出す。
- (iii) 實驗式の原子量の總和にて分子量を除し實驗式の各原子數にその商を乘じ分子式とす。

【例】 CH_2O なる實驗式を有する化合物の分子量を測定せしに60なりしといふ。其の化合物の分子式を問ふ。(昭3長工)

(i) (ii) は問題にて與へられをれり。

(iii) CH_2O

$12+1 \times 2+16=30$

$\frac{60}{30} = 2$

分子式 $C_2H_4O_2$

(修練)

- 1 (a) 酸素, (b) 水蒸氣, (c) 5%のオゾンを含む酸素, 以上の諸氣體の

水素に對する比重を計算すべし。

但し原子量水素は1.0, 酸素は16.0

(昭3六高)

【解の要點】 $H_2 \rightarrow 1 \times 2 = 2$

(a) $O_2 \rightarrow 16 \times 2 = 32$

(b) $H_2O \rightarrow 1 \times 2 + 16 = 18$

(c) $O_3 \rightarrow 16 \times 3 = 48$

酸素の水素に對する比重 $\frac{32}{2} = 16$

水蒸氣の水素に對する比重 $\frac{18}{2} = 9$

オゾンを含む酸素の水素に對する比重

$95 + 5 \times \frac{48}{32} = 102.5$

$\frac{32}{2} \times \frac{102.5}{100} = 16.4$

2 次の諸氣體の8瓦は標準狀況にて幾立の容積を占む可きか。

- (A) 炭酸瓦斯 (B) 亞硫酸瓦斯 (C) 酸素

【解の要點】

(A) CO_2 $12+16 \times 2=44$ $22.4 \text{立} \times \frac{8}{44} = 4.07 \text{立}$

(B) SO_2 $32+16 \times 2=64$ $22.4 \text{立} \times \frac{8}{64} = 2.8 \text{立}$

(C) O_2 $16 \times 2=32$ $22.4 \text{立} \times \frac{8}{32} = 5.6 \text{立}$

3 $2H_2O$ を H_4O_2 と書く事を得るか、理由を附記して説明せよ。(大14京醫)

【解の要點】 $2H_2O$ は H_2O 即ち水の2分子量を表すものなり。

H_4O_2 はその1分子が水素4原子と酸素2原子とよりなりをる化合物の1分子量を示すものなり。

故に $2H_2O$ を H_4O_2 として表すことを得ず。

4 次の四氣體を最も輕きものより始めて比重の順に配列せよ。(昭4徳工)

酸素, 水素, 炭酸瓦斯, アンモニア

【解の要點】

水素	H_2	$1 \times 2 = 2$	22.4立が2瓦
アンモニア	NH_3	$14 + 1 \times 3 = 17$	22.4立が17瓦
酸素	O_2	$16 \times 2 = 32$	22.4立が32瓦
炭酸瓦斯	CO_2	$12 + 16 \times 2 = 44$	22.4立が44瓦

【註】分子式より計算することなく記憶のまゝに排列するも可なり。

5 或る物質 0.52瓦を蒸氣としたるに温度 $200^\circ C$ 、壓力 750 托の下に於て 327.6立方寸となれり。この物質の分子量は幾何なるか。(昭5満工)

【解の要點】

(i) この状況にて 327.6 c.c. は標準状況にて幾 c.c. となるかを見る。

$$327.6 \text{ c.c.} \times \frac{273}{273+200} \times \frac{750}{760} = 185.48 \text{ c.c.}$$

(ii) 標準状況に於ける 22.4立の重量を求めて分子量を見出す。

$$0.52 \times \frac{22400}{185.48} = 60.2 \quad \text{分子量 } 60.2$$

6 次の各物質百分中の酸素の量を計算せよ。

(a) 水 (b) 無水亜硫酸 (c) 無水磷酸

但し原子量は酸素16, 水素1, 磷31, 硫黄32とす。(昭3京重)

【解の要點】

(a) H_2O $1 \times 2 + 16 = 18$ 中酸素16

$$\frac{16}{18} \times 100 = 88.89\%$$

(b) SO_2 $32 + 16 \times 2 = 64$ 中酸素32

$$\frac{32}{64} \times 100 = 50\%$$

(c) P_2O_5 $31 \times 2 + 16 \times 5 = 142$ 中酸素80

$$\frac{80}{142} \times 100 = 56.34\%$$

7 或有機酸あり。其の組成は $C=39.98\%$ 、 $H=6.72\%$ 、 $O=53.30\%$ にして其の蒸氣密度は酸素に對し 1.875 なりと云ふ。此の物質の實驗式、分子式及び名稱を問ふ。

但し $C=12$ 、 $H=1$ 、 $O=16$

(昭3農鹿)

【解の要點】

$$(i) \frac{39.98}{12} : \frac{6.72}{1} : \frac{53.30}{16} = 3.3 : 6.7 : 3.3 \\ = 1 : 2 : 1$$

實驗式 CH_2O

(ii) その分子量の算出 = 酸素に對する比重 $\times 32$

$$1.875 \times 32 = 60$$

(iii) 故に分子式

$$CH_2O \rightarrow 30$$

$$\frac{60}{30} = 2$$

分子式 $C_2H_4O_2$

(iv) 名稱—醋酸

8 或る有機酸 0.360瓦を完全に燃焼して 0.528瓦の炭酸瓦斯と 0.216瓦の水とを得た。

次に此の酸の 0.225瓦を熱して蒸氣に變じ其の容積を標準狀態に換算せるに 84 c.c. あつたといふ。此の酸の分子式を求めよ。(昭4廣師)

【解の要點】

(i) 炭素の含量。

$$0.528 \text{ 瓦} \times \frac{12}{44} = 0.144 \text{ 瓦}$$

(ii) 水素の含量。

$$0.216 \text{ 瓦} \times \frac{2}{18} = 0.024 \text{ 瓦}$$

残りは酸素。

(iii) 百分組成を定む

$$\text{炭素} \quad \frac{0.144}{0.360} \times 100 = 40.0\%$$

$$\text{水素} \quad \frac{0.024}{0.360} \times 100 = 6.66\%$$

$$\text{酸素} \quad 100\% - 40\% - 6.66\% = 53.34\%$$

$$(iv) \text{實驗式算出} \quad \frac{40.0}{12} : \frac{6.66}{1} : \frac{53.34}{16} = 1 : 2 : 1$$

CH_2O

$$(v) \text{ 分子量算出 } 0.225 \text{ 瓦} \times \frac{22400}{8.4} = 60$$

$$(vi) \text{ 分子式算出 } CH_2O \\ 12 + 2 + 16 = 30 \\ \frac{60}{30} = 2$$

分子式 $C_2H_4O_2$

72 化学方程式

(整理)

1. 化学方程式

(大13彦商), (大4米工)

(A) 等號, 加號等にて化学式を連結し化学變化の前後に於ける諸物質の關係を簡単に示す式をいふ。

(B) 式の作り方。

- 等號の左邊に反應各物質の化学式を置き+にて連結す。
- 等號の右邊に反應生成物の化学式を置き+にて連結す。
- 兩邊の原子數が同數となる如く各化学式の係數を整理す。

【註】 數學方程式の如く左邊より右邊を誘導するものに非らず。反應物, 生成物の知れたる上にて, それを左右に化学式にて示し置き, 後にその係數を正すなり。

2. 化学方程式の表す事項。

- 反應前後の關係諸物質。
- 反應並に生成諸物質の重量關係。

$\left\{ \begin{array}{l} \text{反應物相互の重量關係} \\ \text{生成物相互の重量關係} \\ \text{反應物と生成物との重量關係} \end{array} \right.$

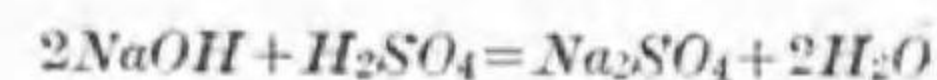
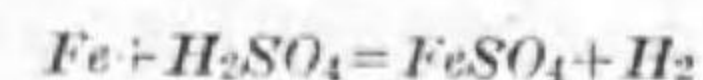
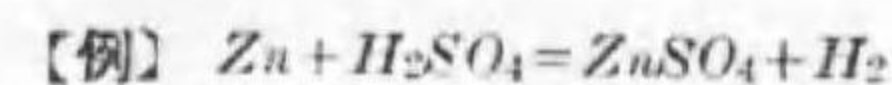
- 以上の比率の一定不變なる事。(定比例の定律)
- 反應物質又は生成物質に氣體あらばその體積關係。(氣體反應の定律)
- 反應前後の質量の總和の不變なる事。(質量不變の定律)

73 基(又は根)

(整理)

- 基(又は根)。(昭5陸士)(昭2海機)(大14千葉專, 秋鐵)
(大10鹿農, 陸士, 秋鐵)

相結合して甲の化合物より乙の化合物に移り得る原子團をいふ。



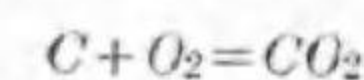
に於ける SO_4 (硫酸基)の如き原子團をいふ。

74 化学方程式の應用

(整理)

1. 反應物相互の質量關係の算定。

【例】 6瓦の炭素を完全に燃焼するには何瓦の酸素を要するか。

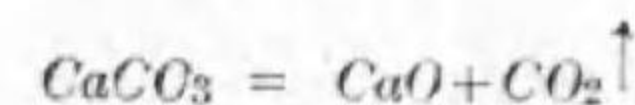


$$12 \longleftrightarrow 16 \times 2$$

$$32 \text{ 瓦} \times \frac{6}{12} = 16 \text{ 瓦} \quad 16 \text{ 瓦の酸素を要す。}$$

2. 反應物と生成物との質量關係の算定。

【例】 石灰石5瓦より幾瓦の生石灰を得べきか。



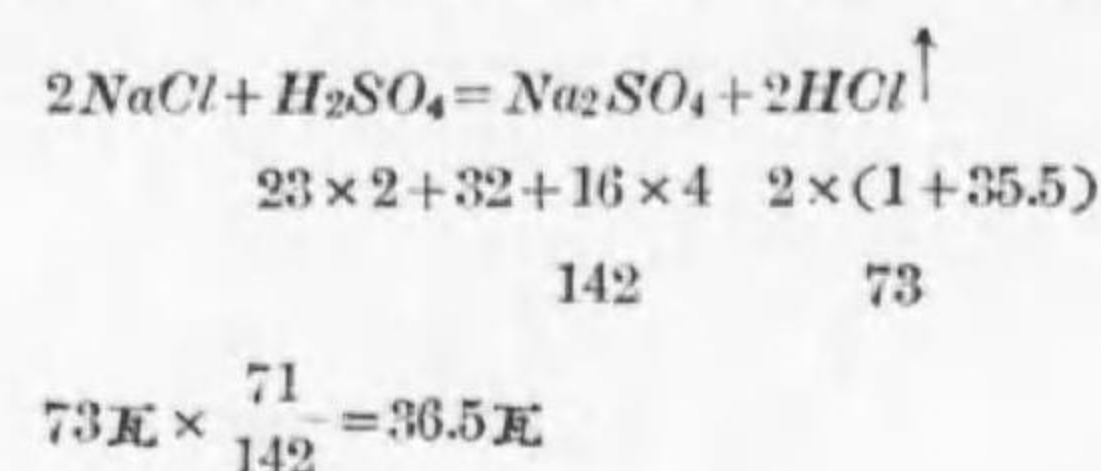
$$40 + 12 + 16 \times 3 \quad 40 + 16$$

$$100 \longleftrightarrow 56$$

$$56 \text{ 瓦} \times \frac{5}{100} = 2.8 \text{ 瓦}$$

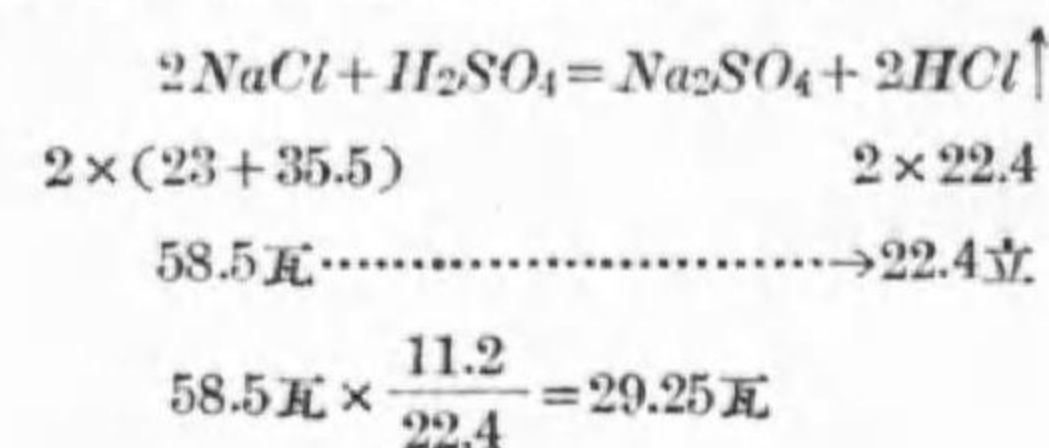
3. 生成物相互の質量關係の算定。

【例】 濃硫酸に食鹽を加へて熱し硫酸ナトリウムの71瓦を得たり。其の際幾瓦の鹽化水素が発生せしか。



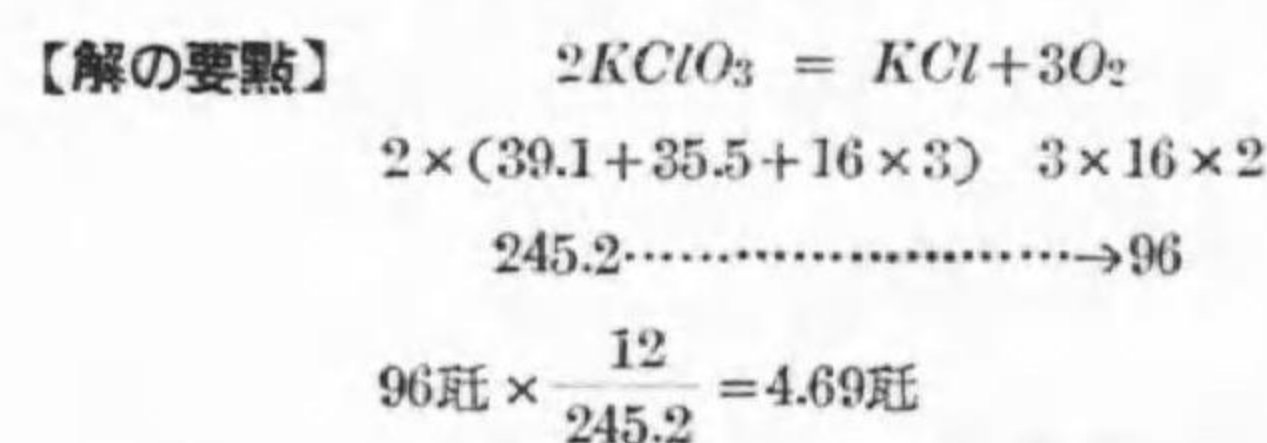
4 反應物又は生成物中に氣體あるときは、その氣體の體積關係をも上の1, 2, 3の如く算定し得。

【例】上例にて標準狀況の鹽化水素の11.2立を得るには何程の食鹽を要するか。

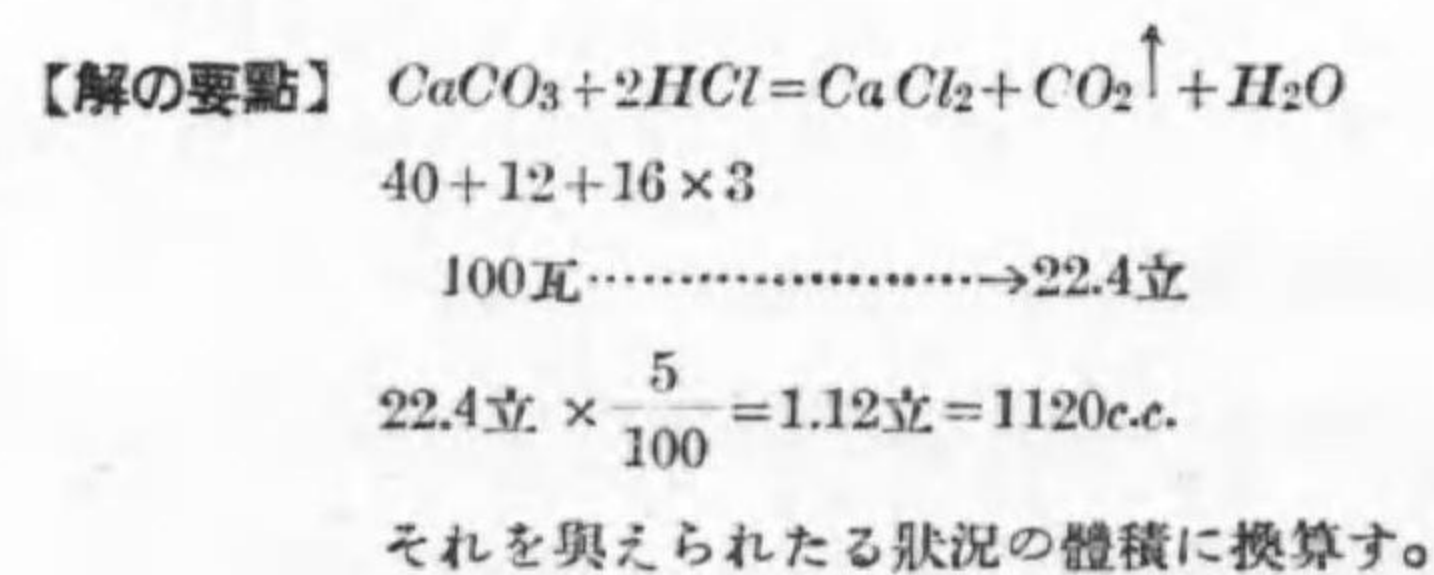


(修練)

1 12冠の鹽素酸加里より幾冠の酸素を得べきか。但し鹽素酸加里の含有する酸素の全部が酸素瓦斯に變ずるものとす。但し $K = 39.1$ (昭5徳工)



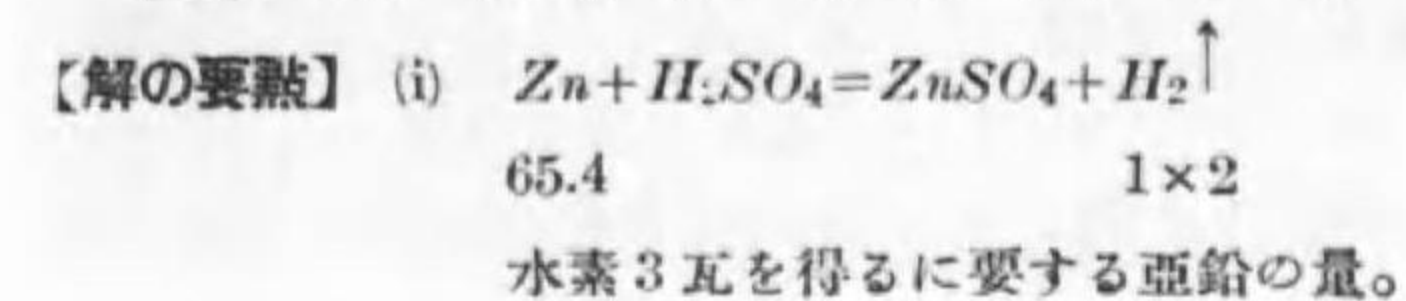
2 炭酸石灰5瓦を鹽酸にて分解して生ずる炭酸瓦斯は溫度 18°C 、壓力755mmの下に於て幾c.c.の體積を有するや。但しカルシウム及び炭素の原子量を夫々40及び12とす。(昭3大工)



$$1120 \text{ c.c.} \times \frac{273 + 18}{273} \times \frac{760}{755} = 1201.75 \text{ c.c.}$$

3 純亜鉛と稀硫酸とを用ひて水素を製せんとす。今水素3瓦を得んには純亜鉛幾瓦を要す可きか。又水素3瓦の標準狀況に於ける容積幾何。

但し $Zn = 65.4$, $H = 1$, $S = 32$, $O = 16$ (昭3東農)



$$65.4 \text{ 瓦} \times \frac{3}{2} = 98.1 \text{ 瓦}$$

(ii) 3瓦の水素の標準狀況の體積。

$$22.4 \times \frac{3}{2} = 33.6 \text{ 立}$$

第三章 化學量論の諸定律

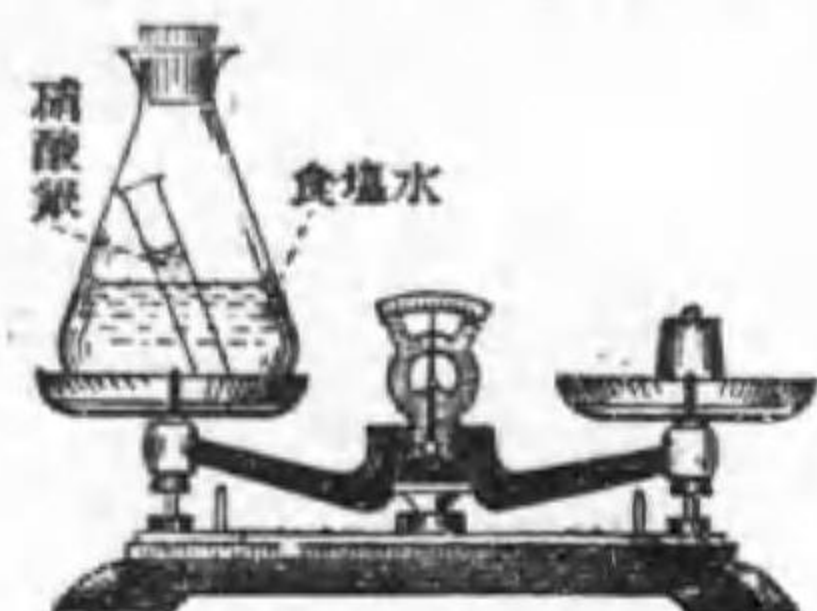
75 質量不変の定律

(大14専檢) (大6鹿農, 音樂) (大4専檢)

(整理)

1 質量不変の定律。 化學變化に與る諸物質の質量又は重量の總和は反應の前後に於て全く不変なり。

2 實驗。 圖の如くして秤りたる兩液の質量は兩液を混じて反應せしめたる後の質量と相等し。



(昭5同志女專) (昭4神工) (昭3高工)
(大14徳工) (京藝, 海機)

76 定比例の定律

(整理)

1 定比例の定律。

一化合物の各成分の重量比は常に一定不変なり。

【註】 各成分と生成化合物との重量比も一定不変なれども此の關係は定比例の定律の包含する事實に加へざるを普通とす。

【例】 酸素と水素との化合により水の生ずる場合には誰が、何時、何處にて、如何なる方法にて製するも常に8量と1量との重量比をなして化合す。

又酸素と酸素との化合により炭酸瓦斯を生ずる場合にも常に炭素の3量は酸素の8量とのみ化合し他の比をなさず。

2 分子、原子よりの説明。

水の1分子は酸素1原子と水素2原子となりを以つて、酸素と水素とが化合して水を生成する場合には、その成分の重量比は酸素1原子量：水素2原子量の重量比をなさざる可らず、依つて一定不変の比あり。

77 倍数比例の定律

(昭5浦高, 徳工, 長工) (大12廣工)
(大11各高等) (大10陸士) (大1陸士)

(整理)

1 倍数比例の定律。

甲乙二元素を成分とせる二種以上の化合物の存する場合には甲の同一量と化合せる乙の諸量は互に簡單なる整数の比をなす。

【例】	分子式	炭素	酸素
酸化炭素	CO	3	4
炭酸瓦斯	CO ₂	3	8

炭素の同一量なる3量と化合せる酸素の諸量4及び8は簡單なる整数比1:2をなす。

2 分子、原子よりの説明。

各元素は1原子以下の小部分をなし得ず。

依つて甲元素が乙元素と化合する場合に、その若干原子は乙の1原子、2原子、3原子、…等と結合すべく、1原子以下の小部分を加へ得ず。故に甲元素の同一量と化合する乙元素の諸量は互に整数の比をなさざるを得ざるなり。

(修練)

1 先づ倍数比例の定律を記し、次に炭素の酸化物及び水素の酸化物を例として之を説明せよ。(昭5徳工)

【解の要點】

- 定律は上記整理の如し。
- 炭素の酸化物又上記によるべし。
- 水素の酸化物。

	分子式	水素	酸素
水	H ₂ O	1	8
過酸化水素	H ₂ O ₂	1	16

水素の同一量1に對し酸素の諸量は8:16即ち1:2なる整数比をなす。

2 酸化炭素の炭素含有量は42.86%にして無水炭酸の炭素含有量は27.27%なり。之によりて倍数比例の定律を説明せよ。(昭5浦高)(昭4神工)

【解の要點】

(i) 酸化炭素の酸素含有量は

$$100\% - 42.86\% = 57.14\%$$

故に炭素の1量と化合せる酸素の量は

$$\frac{57.14}{42.86} = 1.33$$

(ii) 炭酸瓦斯の酸素含有量は

$$100\% - 27.27\% = 72.73\%$$

故に炭素の1量と化合せる酸素の量は

$$\frac{72.73}{27.27} = 2.66$$

(iii) 炭素の1量と化合せる酸素の諸量は

$$1.33 : 2.66 = 1 : 2$$

かくの如く炭素の同一量と化合せる酸素の諸量は簡單なる整数の比をなす。

3 倍数比例の定律を明確なる言葉にて述べよ。又次に擧げたる二種の化合物の重量百分組成の数値よりこの定律を説明せよ。(昭5長工)

(化合物)	硫黄	酸素
無水亞硫酸	50%	50%
無水硫酸	40%	60%

【解の要點】 上題を類題として之を試みよ。

4 化學變化を示す化學方程式の左右兩邊が等號(=)にて連結せらるゝは如何なる事實に基づくか。

【解の要點】 質量不變の定律の示す如く化學變化に與る諸物質の質量又は重量の總和がその前後に於て變化せざるを以てなり。

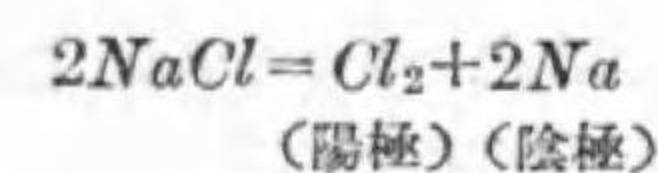
第四章 ハロゲン及びその化合物

78 鹽素 (Cl_2) (昭5八高, 水高)

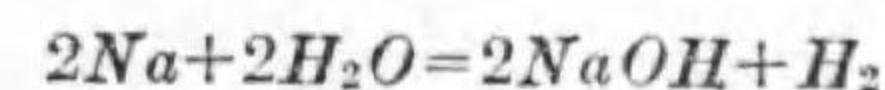
(整理)

1 製法。(昭4學高)(昭3鳥農)

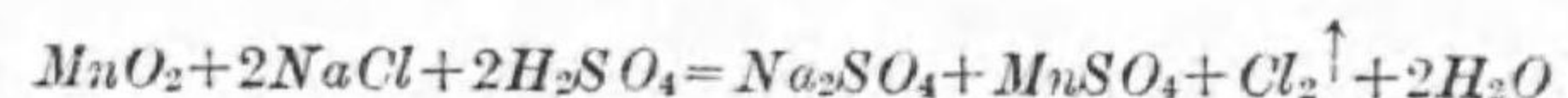
(A) 食鹽水の電氣分解。陽極に鹽素を生ず



水と作用して苛性曹達と水素とを生ず。



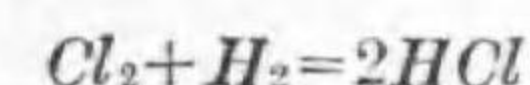
(B) 二酸化マンガン濃鹽酸と熱す。

(C) 二酸化マンガン, 食鹽, 濃硫酸を混じて熱す。(昭5松江高)(昭4廣師)
(鹽酸と同様)

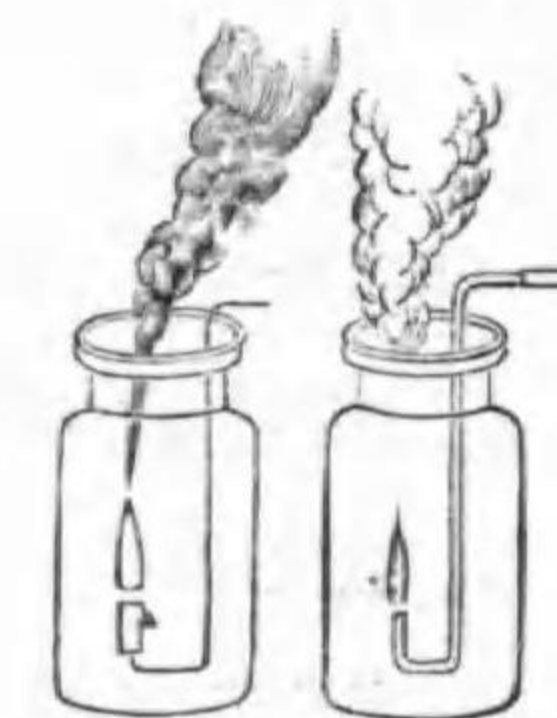
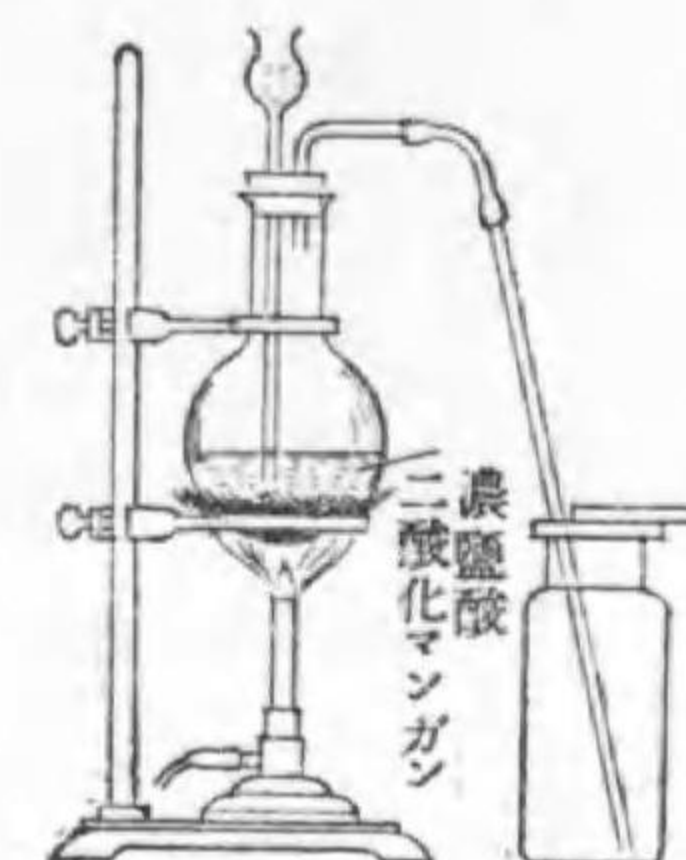
2 性質。(昭5八高)

- (i) 黄緑色の重き氣體にして重き空氣の2.5倍。
- (ii) 低温, 強壓にて液化せば黄金色の粘液となる。
- (iii) 水に溶けて黄色の鹽素水となる。
- (iv) 水素と化合し易し。(昭4學高)

(A) 遊離水素中に燃えて鹽化水素となる。



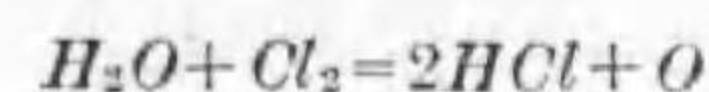
豫め上の割合に混ずれば光又は加熱にて爆發す。(鹽素爆鳴氣)



(B) 化合物中の水素を奪ひ化合す。

【例】 鹽素中に点火せる蠟燭を下す。
鹽素と水素と化合して鹽化水素となり、
炭素を遊離す。

(v) 水と共存の場合強酸化作用を呈す。



水と作用して發生機の酸素を出すに依る。

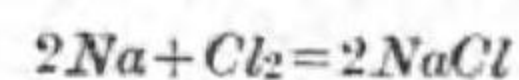
故に殺菌作用、漂白作用強し。

【註】 漂白作用は發生機の酸素が色素を酸化して無色のものとするに依る。
時として鹽素が色素と無色の化合物を作ることもあり。(稀)

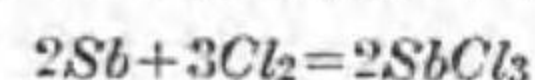
(vi) チオ硫酸ナトリウムによく溶解す。(脱鹽素劑)

(vii) 直接金屬と化合す。

【例】 ナトリウムと徐々に化合し食鹽となる。



アンチモンと火を發して化合し鹽化アンチモンとなる。



その他、銅、金箔等と化合す。

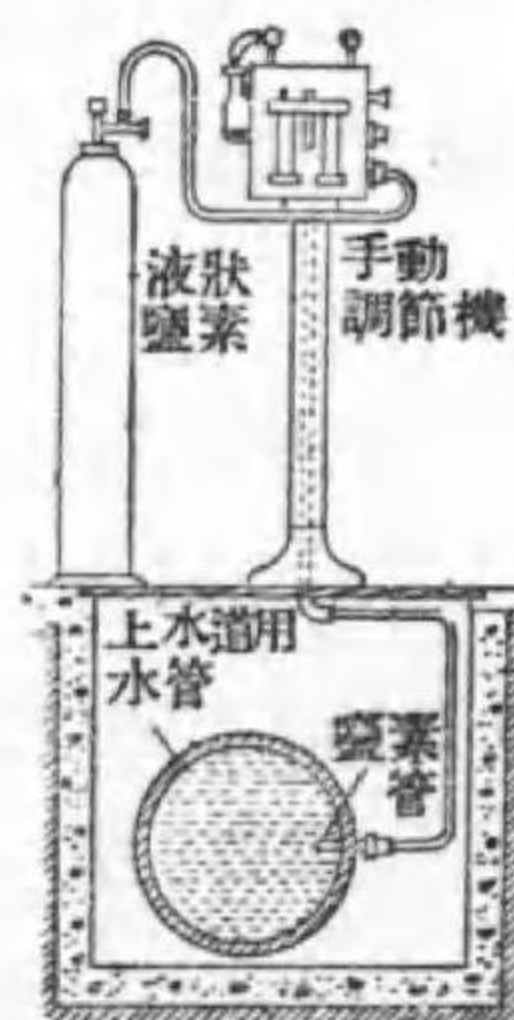
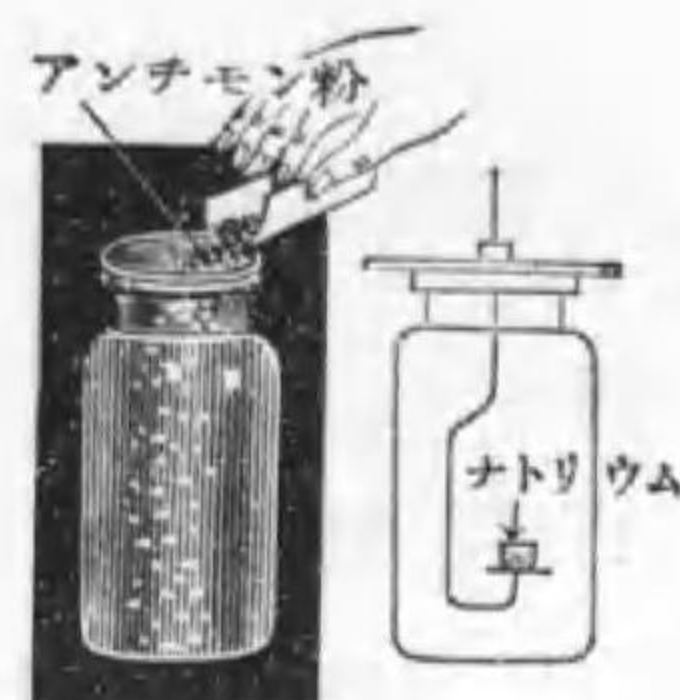
(viii) 外毒性のものにて呼吸器粘膜を侵す。

(ix) 沃化物、臭化物中の沃素、臭素と置換しそれ等を析出す。

沃化加里、澱粉紙を青變す。

3 用途。

- (i) 漂白劑。(作用強く質を害し易し)
- (ii) 強酸化劑。
- (iii) 殺菌用。(飲料水等)
- (iv) 毒瓦斯の成分。
- (v) 漂白粉の製造原料。
- (vi) 臭素の製造に利用。



(修練)

1 食鹽を原料として鹽素及び炭酸曹達を製する方法を述べ、其の際起る變化を方程式で示せ。(昭4廣師)

【解の要點】 (A) 鹽素。上記整理1参照。

(B) 炭酸曹達。62節整理1参照。

2 鹽素の製法及び作用を述べよ。(昭4學高)

【解の要點】 上記整理1及び2の一部。

3 点火せる蠟燭を酸素、鹽素、及び炭酸瓦斯中に入れたる時の現象を述べ之を化學的に説明せよ。(昭3熊工)

【解の要點】

(i) 酸素中 白熱熾燃す。

酸素は蠟燭中の水素、炭素と共に多量の熱を發してよく化合するにより、かく白熱熾燃す。

(ii) 鹽素中 多量の黒煙を出しつゝ赤色の焰にて燃え、且つ容器の上部口外にて白煙を混出す。

鹽素は蠟燭中の水素とのみ化合して炭素と化合せず。依つて蠟の氯化せるものは燃焼の際鹽化水素を生じ、炭素を黒煙として遊離す。

その炭素微粒が焰に混し赤色味を帯ばしむ。容器の口外に白煙となるは生成鹽化水素が濕氣を凝結する爲なり。

(iii) 炭酸瓦斯中 燭火消ゆ。

炭酸瓦斯は蠟の燃焼を支へず爲に火消ゆ。

4 鹽素の5立を得んには幾瓦の二酸化マンガ及び鹽酸を要す可きか。

但し鹽酸は30%のHClを含み、Mn=55, O=16, Cl=35.5, H=1とす。(昭5熊工)

【解の要點】 $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$

$$\begin{array}{r} 55 + 16 \times 2 \quad 4 \times (1 + 35.5) \\ 87 \text{瓦} \cdots \cdots \cdots \quad 146 \text{瓦} \cdots \cdots \cdots \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{r} 55 + 16 \times 2 \\ 87 \text{瓦} \end{array}} \right\} 22.4 \text{立}$$

$$87 \text{瓦} \times \frac{5}{22.1} = 19.4 \text{瓦}$$

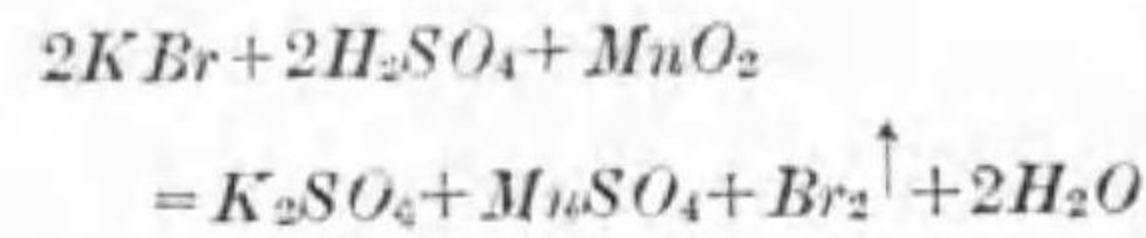
$$146 \text{瓦} \times \frac{5}{22.4} \times \frac{100}{30} = 109 \text{瓦}$$

79 臭素及びその化合物

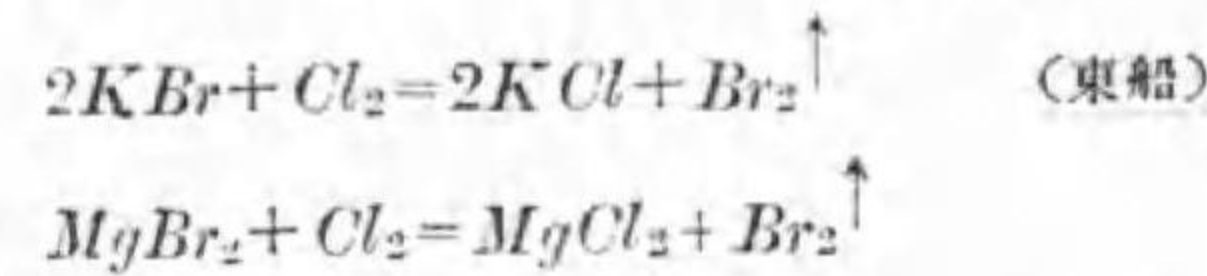
(整理)

1 臭素の製法。

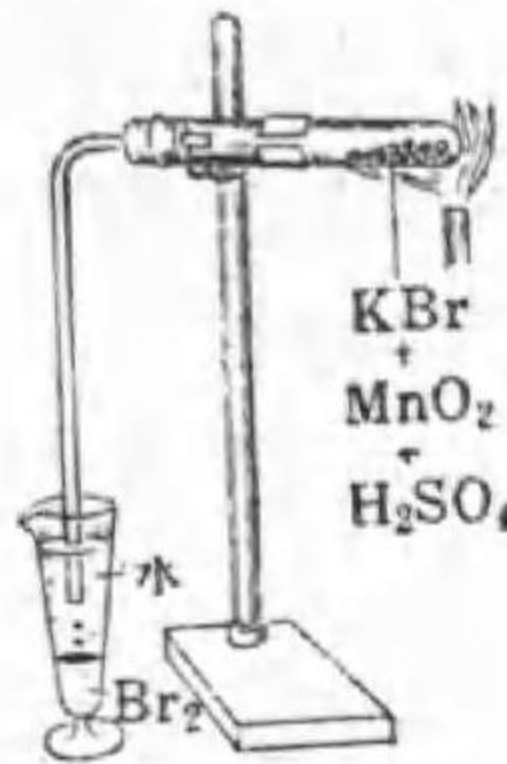
(A) 臭化物に二酸化マンガンを濃硫酸とを加へ熱し、發出氣を冷却す。



(B) 臭化物の水溶液に鹽素を通ずれば出づ。



(昭5八高)



2 臭素の性質。

- (i) 常溫にて唯一の液狀非金屬單體にして暗赤色を呈す。
- (ii) 揮發性の重き液(比重3)にして水に溶け臭素水となる。
- (iii) 刺戟性の惡臭を放つ毒物にして粘膜炎、眼等を強く刺戟す。
- (iv) 水素、金屬との化合、漂白作用、其の他の化學作用鹽素に類するも鹽素より一般に弱し。
- (v) 沃素化合物の水溶液より沃素を析出す。

3 臭素の用途。

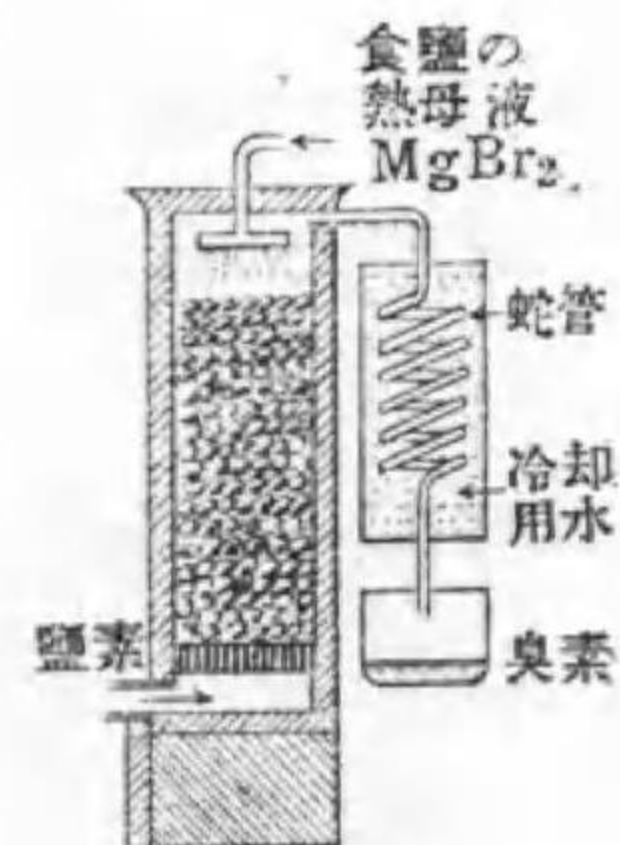
毒瓦斯、酸化劑。

臭素化合物の原料。

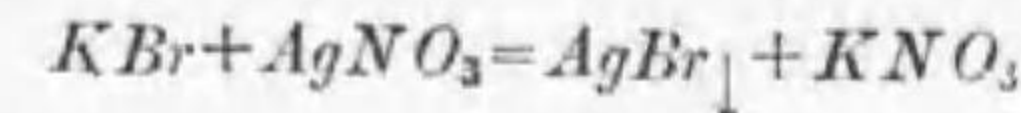
4 臭化カリウム(臭割)。KBr

水に溶け易き無色立方形の結晶。

水溶液は銀鹽溶液と作用し淡黄色の沈澱を生ず。



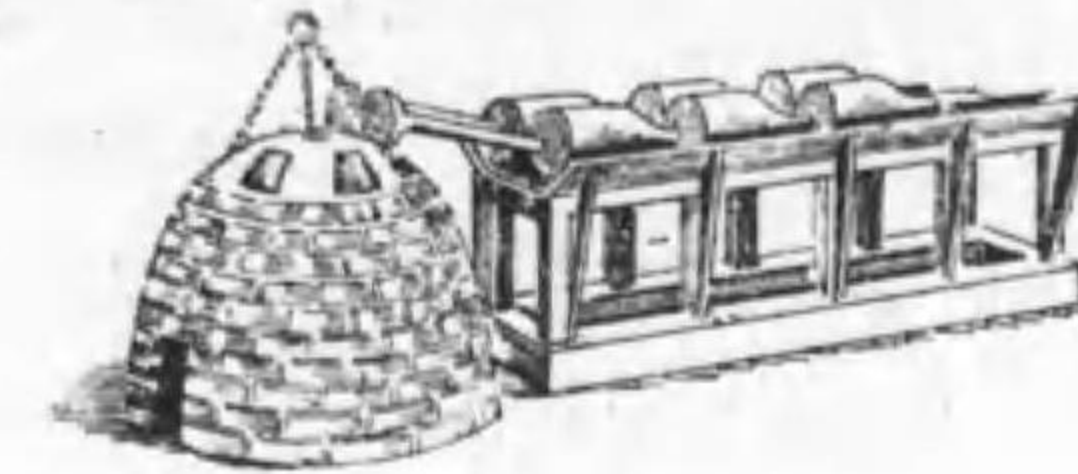
整理(1)の(B)



寫真用材料、醫藥、その他に用ふ。

80 沃素及びその化合物

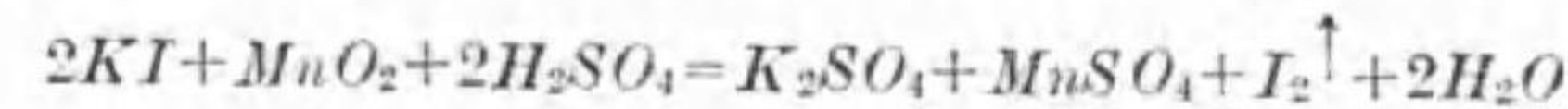
(整理)



1 沃素の製法。 (東師、海機、山商)

沃素の工業的製法

(A) 沃化物に二酸化マンガンを濃硫酸とを加へ熱す。



(B) 沃化物の水溶液に鹽素又は臭素を通す。

(C) 工業的製法。

海藻を燒きて製せる灰の浸出液に二酸化マンガンを濃硫酸とを加へ熱す。(昇華)

2 沃素の性質。

(昭3上覽)

- (i) 特異の臭氣ある黒灰色板狀の結晶。
- (ii) 熱すれば紫色の蒸氣を昇華し、冷ゆれば其の儘結晶す。
- (iii) 溶媒 (A) 水に溶け難し。(KIを含む水には溶く)
(B) 二硫化炭素に溶く。(桃色)
(C) 石油に溶く。(褐赤色)
(D) アルコールに溶く。(褐色)(ヨヂム丁幾)



(iv) 沃素溶液は澱粉の冷溶液と鋭敏に作用して沃化澱粉の藍青色を呈す。(檢出法)

【註】 此の藍青色は溫度昇れば消失し、冷ゆれば又出づ。

(v) 鹽素、臭素に類する化學性あるも何れよりも弱し。

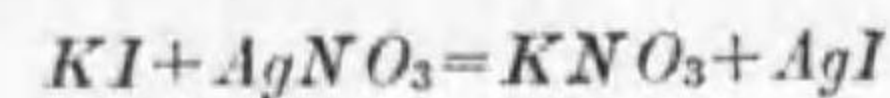
3 沃素の用途。

醫藥、分析用。

4 沃化カリウム。KI

無色立方形の結晶にして水に溶解易し。

水溶液に硝酸銀溶液を加ふれば黄色沈澱を生ず。



醫藥として用ふ。

81 弗素 (F_2) 及びその化合物

(整理)

1 所在。

螢石 (CaF_2), 氷晶石 ($AlF_3 \cdot 3NaF$)

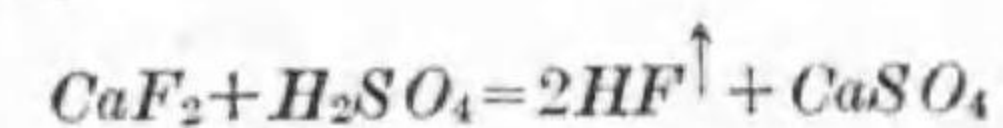
2 弗素。

- (i) 弗化加里を加へたる弗化水素を電解すれば生ず。
- (ii) 化學性甚だ劇しく、二三 のものを除く凡ての單體と直接化合す。
- (iii) 淡黄色の氣體にして水素化合物とは火を發して化合す。

3 弗化水素。

(昭5陸士)(昭4海機)

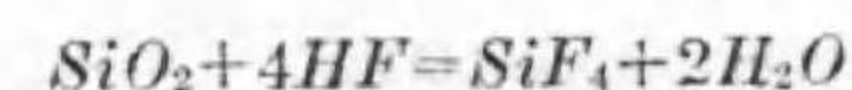
(A) 製法。鉛製レトルト中にて螢石 (CaF_2) 粉末と濃硫酸とを熱すれば出づ。



(B) 性質。氣化し易き(沸點 $19.4^\circ C$)無色の液にて、劇臭あり。

水溶液は弗化水素酸となり、酸性あり。

無水珪酸を溶し弗化珪素を生成す。



(C) 用途。硝子器の目盛、文字の刻入等に利用す。

82 ハロゲン元素

(整理)

1 ハロゲン元素。

(昭5東工)(大13盛農)(大12長工)

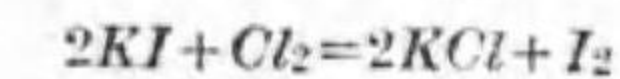
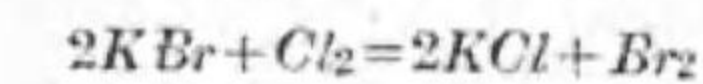
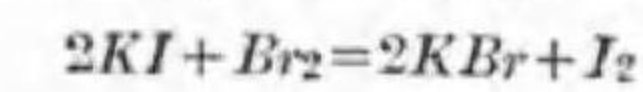
(A) 意義。弗素, 鹽素, 臭素, 沃素の總稱。

(B) 性質。

- (i) ハロゲンは遷變元素を意味し、皆金屬と作用し鹽を造る。
- (ii) 弗素以外のものはそれ等の鹽に二酸化マンガと濃硫酸とを加へ熱すれば其の單體を遊離す。
- (iii) 原子量の順に比重を増し、沸點、融點昇る。
- (iv) 原子量の小なるもの程水素及び金屬との化合力強し。

【例】沃化物水溶液に臭素を通ず→沃素折出さる。

臭化物水溶液に鹽素を通ず→臭素折出さる。



(東船)

(v) ハロゲン化合物は組成類似し、性質亦よく類似す。

	弗素	鹽素	臭素	沃素	性質
水素化合物	HF	HCl	HBr	HI	無色の氣體にて皆水によく溶解、強酸性を呈す。
銀との化合物	AgF	AgCl	AgBr	AgI	AgF以外は皆水に溶解難く、チオ硫酸曹達によく溶解、且感光性强し。
カルシウム化合物	CaF ₂	CaCl ₂	CaBr ₂	CaI ₂	CaF ₂ は水に溶解難きも他は皆水によく溶く。

(修練)

- 1 無色(白く見ゆ)の結晶あり、之をブンゼン燈の焰の中に入れしに焰を黄色に着色せり。また純粹なる水に投じて無色の溶液を得たれば、之を2個の試験管に分ちて夫々次の實驗をなしたり。

- (a) 硝酸銀溶液を加へしに淡黄色の沈澱を生じたり。
 (b) 硫酸と二酸化マンガンを加へて熱したるに褐色の液を溜出せり。
 之を沃化加里の溶液に導き澱粉溶液を加へたる時深青色を示せり。
 此の結晶體は何なりしか。 (昭5慶豫)
 又は等の現象を説明せよ。

【解の要點】 答 此の化合物は臭化カリウムなり。

- (理由) *i) 焰に紫色を帯ばすはカリウム鹽の特徴。
 (ii) 硝酸銀溶液にて淡黄色沈澱は Br 鹽の特徴。

$$KBr + AgNO_3 = KNO_3 + AgBr \downarrow$$

 (iii) 硫酸と二酸化マンガンを加へ熱して褐色液の溜出。
 (臭化物より臭素の析出と見らる)
 (iv) 沃化加里溶液に導き澱粉を深青色化するは臭素により沃素を析
 出せるに依る。

2 鹽素、臭素及び沃素の化學的及ぶ物理的性質を詳記せよ。

(大12東工) (大7山商)

【解の要點】 上記整理参照。

3 着色反應により牛乳中に混入せる澱粉を検出する方法如何。(昭3水産)

【解の要點】 その冷液に $\left\{ \begin{array}{l} \text{沃素のアルコール溶液} \\ \text{沃化加里溶液に沃素を溶かせる液} \end{array} \right\}$ 等を入るゝ時、澱粉あら
 ば深青色顯はる。

【註】 沃素溶液の濃き場合には度を過ぎて黒色となる、牛乳の方も沃素溶液も薄めて
 使用するを要す。

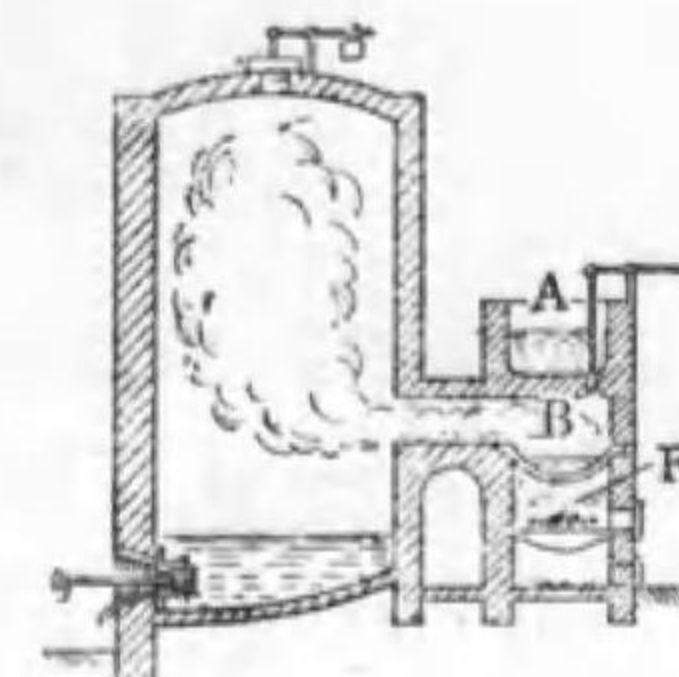
83 寫眞の原理

(整理) 第一編第十章45節に添加整理せり。同部参照。

第五章 硫黄及びその化合物

84 硫黄(S)

(整理)



1 所在。

遊離狀にて火山地方に存す。

硫化金屬、硫酸鹽となり礦物界に廣く分散せり。

蛋白質その他の成分として生物體中にも存す。 (硫黄の精製)

2 採取、精製法。

(陸士、神商)

(A) 熔融 により土砂、夾雜物と分ち粗硫黄とす。

(B) 蒸溜法。 鐵製レトルト内にて熱し硫黄の蒸氣とす。

それを煉瓦製の冷却室にて冷す。

(急冷) 壁面に粉末狀の硫黄華を析出す。

(徐冷) 液狀となり下に降る。

型に注入して棒狀硫黄とす。

3 性質。

(i) 比重2餘の黄色の固體。

(ii) 水に溶けず、二硫化炭素によく溶く。

(iii) 熱による状態の變化。

115°C 熔融し、流動性の黄色透明液となる。

160°C 内外 褐色の粘性強き液となる。

280°C 内外 紫褐色流動性の液。

445°C 沸騰しつゝ氣化し、紫褐色の蒸氣となる。



(iv) 同素體。次の如き數種の同素體をつくる。(海機)

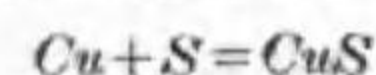
- (A) 斜方硫黃。天然産のもの。二硫化炭素溶液より結晶せしむ。
 - (B) 單斜硫黃。熔けし硫黃の放冷により得らるゝ針狀結晶をいふ。
 - (C) ゴム狀硫黃。熱熔せる硫黃を冷水中に注入する時生ずる弾性に富む黒褐色、無定形のものといふ。
- 日を経るにつれ、(B)(C)は(A)の細結晶に變質す。

(v) 點火すれば青焰にて燃え) 刺戟臭強き無水亞硫酸となる。

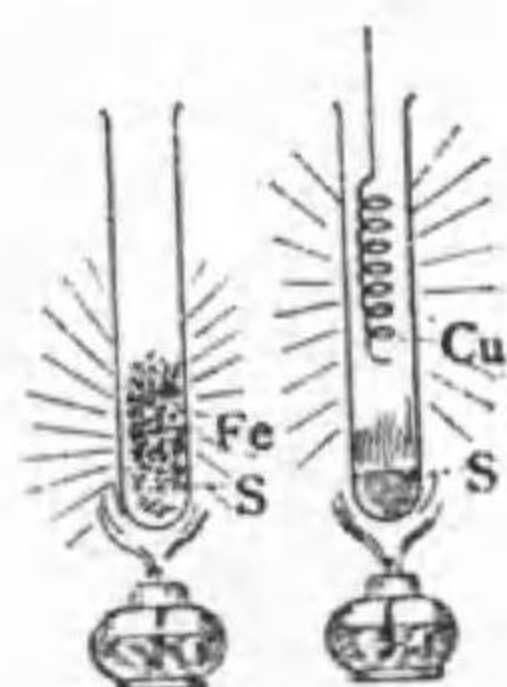
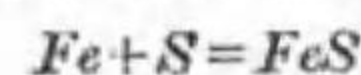
$$S + O_2 = SO_2$$
 (昭4京城大豫)

(vi) 高温にては水素、炭素、殊に金屬と激しく作用しその硫化物となる。

【例】硫黃の蒸氣中に熱せる銅線を入れるれば發光の下に化合し硫化銅となる。



加熱しつゝ硫黃華と鐵粉の混合物に點火せば火を發して化合し硫化鐵となる。



4 用途。

- (i) 硫酸の製造原料。
- (ii) 和硫ゴム、エポナイトの原料。
- (iii) 燐寸、黑色火薬の原料。
- (iv) 二硫化炭素の原料。
- (v) 漂白用無水亞硫酸の原料。



(vi) 殺蟲劑。(石灰硫黃その他)

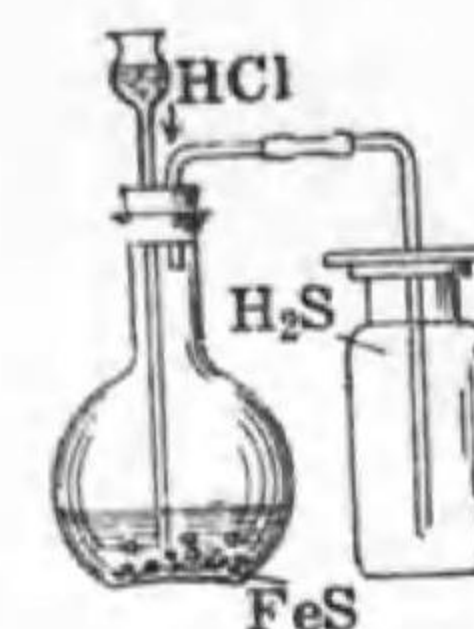
(vii) 醫藥、殺菌劑。

85 硫化水素 (H₂S) (昭5明專)(昭5長藥)

(整理)

1 所在。

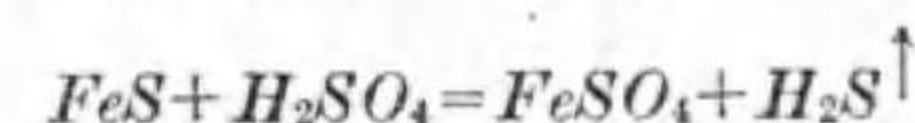
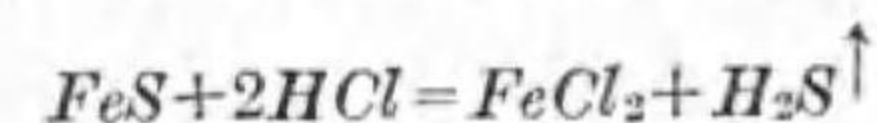
溫泉、鑛泉中。
 火山瓦斯、地中より噴出する硫氣孔瓦斯中。
 腐卵中(硫黃を含む蛋白質の腐敗にて生成)。



(昭3陸士)

2 製法。

硫化鐵に稀鹽酸又は稀硫酸を加ふれば出づ。



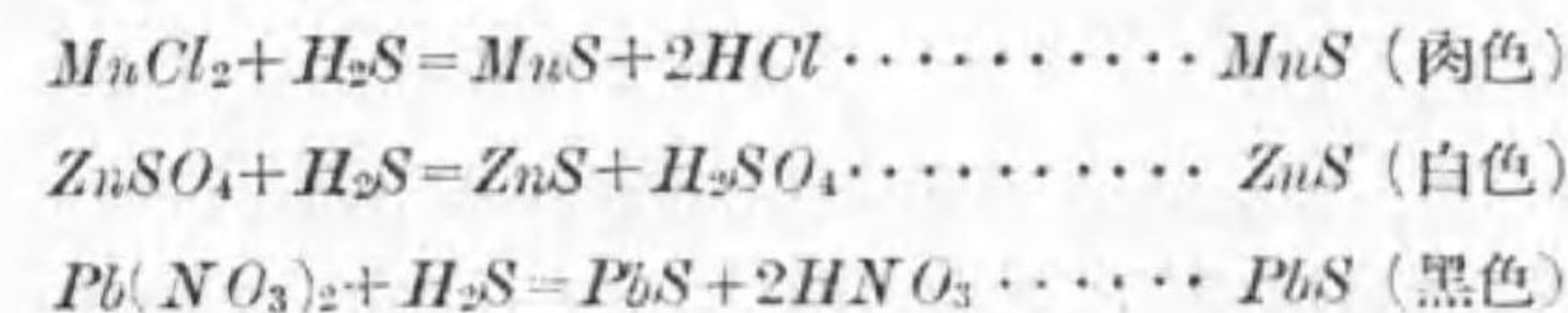
3 性質。

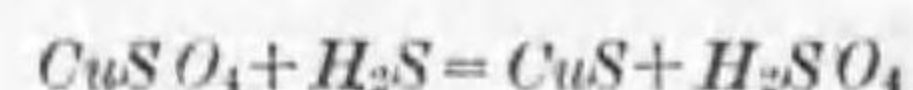
(昭3陸士)

- (i) 腐卵臭ある無色の氣體。(檢出)
- (ii) 空氣より重く有毒物なり。
- (iii) 稍々よく水に溶く。(常温にて3倍容溶く) 弱酸性の硫化水素水となる。
- (iv) 空中にて點火すれば青焰にて燃え、亞硫酸瓦斯となる。

$$2H_2S + 2O_2 = SO_2 + 2H_2O + S$$
 (酸素不足)

$$2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$$
 (酸素充分)
- (v) 金屬鹽の水溶液に硫化水素を通ずれば金屬により色、化學性を異にする硫化金屬を沈澱す。





- (vi) 醋酸鉛溶液に浸したる紙を黒變す
(検出)

4 用途。

化學分析にて金屬鹽の分別鑑識に利用す。

(修練)

1 鐵、硫黃、水、鹽化水素の四物質を

用ひて硫化水素を製する一實驗法を記し、且つ此の時に起る總ての化學變化を方程式にて示せ。

(大5各高等)

【解の要點】

- (i) 鐵と硫黃とを混じて強熱すれば硫化鐵を得。
 $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$
- (ii) 鹽化水素を水に溶かせば鹽酸を得。
- (iii) 硫化鐵に鹽化水素を注げば硫化水素を發生。
 $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$



2 次の各項につき最後に生ずる化合物の名稱と化學式とを記せ。

- (i) 硫化鐵に稀硫酸を加へ發生せる氣體を空氣中にて完全に燃焼せしむる時。
- (ii) 亞鉛に稀硫酸を加へ發生せる氣體を鹽素氣中で燃焼せしむる時。

(昭5松江高)

【解の要點】

- (i) 發生氣體は硫化水素。
それを空氣中にて完全に燃焼せしむれば次の二物質を生ず。
無水亞硫酸(SO_2) 水(H_2O)
- (ii) 發生氣體は水素。
それを鹽素氣中にて燃焼せしむれば鹽化水素を生ず。
鹽化水素(HCl)

3 常溫にて氣狀をなし可燃性なる無機物質三つを擧げそれ等の空氣中にて燃焼する際に起る變化の狀況を述べ且つ其の化學方程式を記せ。

(昭5水高)

【解の要點】

- (i) 水素。空中にて燃せば多量の熱を發しつゝ光弱き焰にて燃え水蒸氣となる。
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
- (ii) 酸化炭素。空中にて燃せば多量の熱を發しつゝ青焰にて燃え炭酸瓦斯となる。
 $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$
- (iii) 硫化水素。空中にて燃せば青焰にて燃え無水亞硫酸と水蒸氣となり時としては硫黃を遊離す。
 $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $2\text{H}_2\text{S} + 2\text{O}_2 = \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$

4 硫黃より出發して硫化水素を製造する方法を化學方程式を用ひて説明せよ。但し此の製造に必要な装置及び藥品等は自由に與へらるゝものとす。

(昭5松本高)

【解の要點】

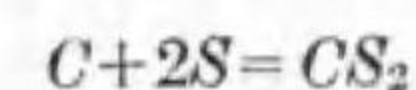
- (i) 硫黃と鐵粉とを混じて強熱すれば硫化鐵となる。
 $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$
- (ii) その硫化鐵に鹽酸を作用せしむれば硫化水素を發出す。
 $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$

86 二硫化炭素 (CS_2) (昭4東高)

(整理)

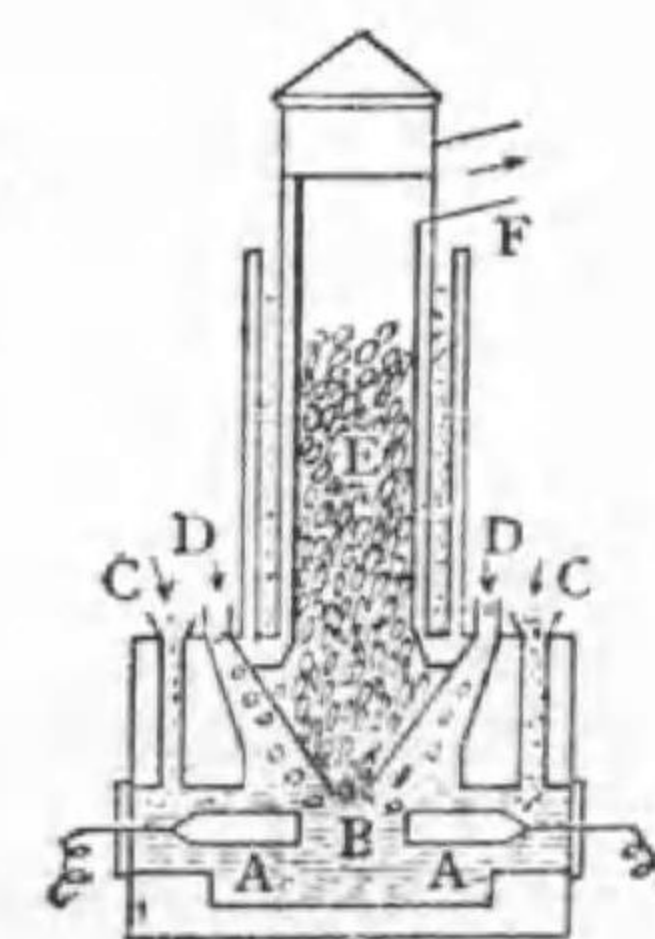
1 製法。 (昭3廣工) (山商, 東高工)

(實驗室) 赤熱せる炭素に硫黃の蒸氣をあつれば二硫化炭素を生ず。

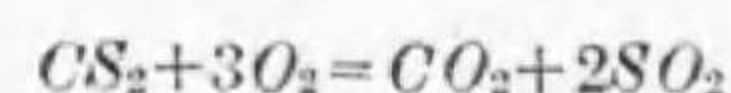


(工業上) 左記の如き電氣爐中にて之を行ふ。

2 性質。



- (i) 透明無色，流動性の液體。
- (ii) 揮發し易く(B.P. 47°C)，その蒸氣は有毒且つ引火し易し。
- (iii) 純粹のものは悪臭なきも日用品は甚しき悪臭あり。
- (iv) 點火すれば青焰にて燃ゆ。



- (v) 溶媒。硫黄，磷，沃土，ゴム，脂肪などをよく溶す。

3 用途。 (昭3廣工)

穀倉内の害蟲驅除用。

各種の溶媒。

87 無水亞硫酸(SO_2)，亞硫酸瓦斯 又は二酸化硫黄 (昭5上農) (昭4東高)

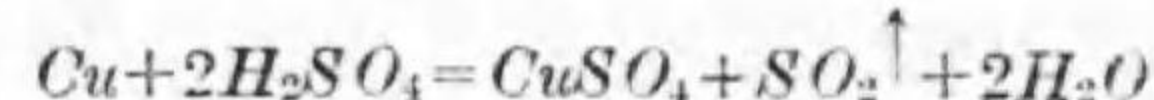
(整理)

1 所在。

火山の噴煙に含まれ，又鑛泉中にあり。

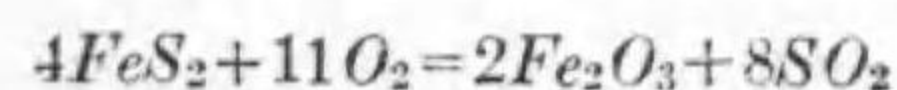
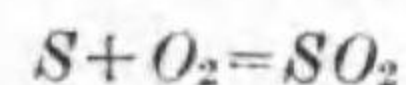
2 製法。 (昭5徳工)

(A) 銅に濃硫酸を加へ熱す。(實驗室)



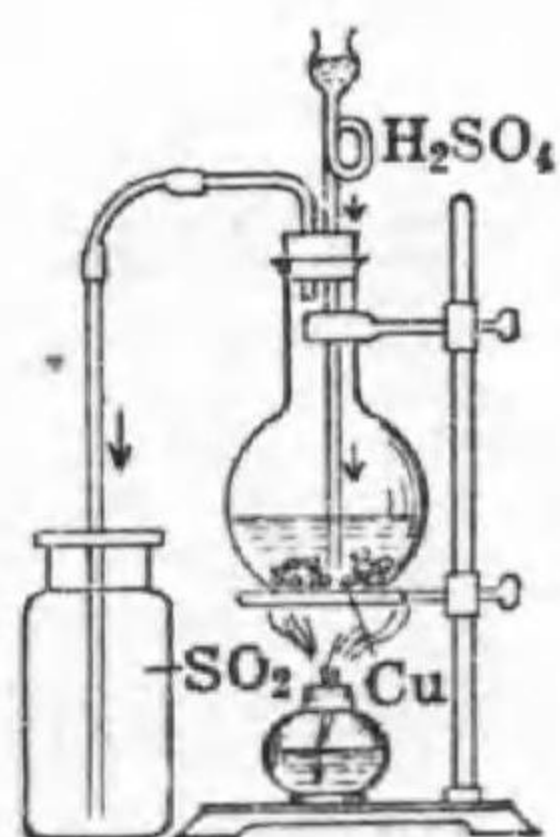
(昭5廣師) (昭4四高)

(B) 硫黄又は黄鐵鐵を焼く。(工業上)

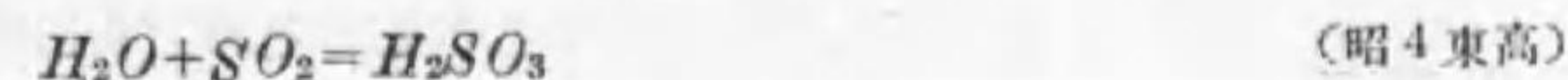


3 性質。

- (i) 窒息性の刺戟臭ある無色の氣體。(檢出)
- (ii) 比重空氣の2.3倍，液化し易し。

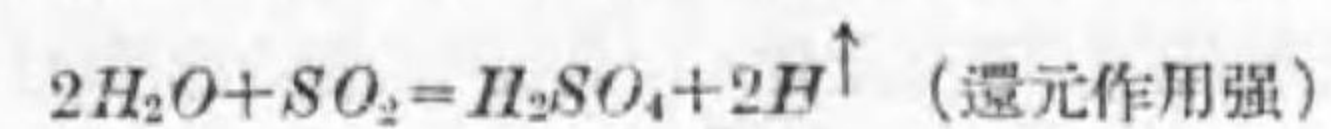


- (iii) 水に溶け易く，水溶液中にて亞硫酸(H_2SO_3)となり酸性反應を呈す。



- (iv) 水分と共存すれば漂白作用を現す。 (昭5浦高)

水と無水亞硫酸にて發生機の水素を生ずるによる。



此の發生機水素が色素を還元して漂白す。

- (v) 過マンガン酸加里の稀薄紫色液の色を消す。(檢出)

かく無水亞硫酸はその還元作用強し。

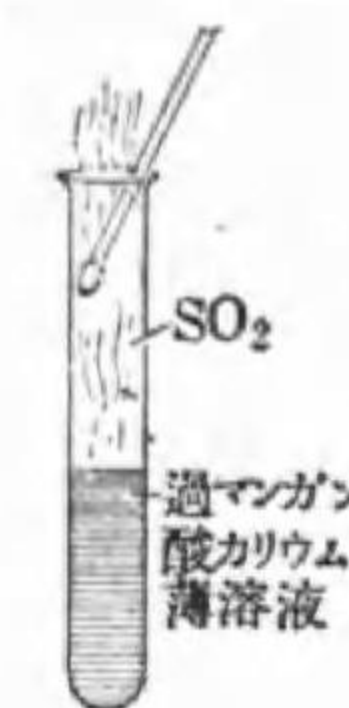
- (vi) 植物に特に有毒にして又殺菌作用強し。

4 用途。

(A) 漂白の際素地を害せず麥稈，絹毛の漂白に用ゆ。

(B) 消毒用，殺菌用。

(C) 硫酸製造の原料とす

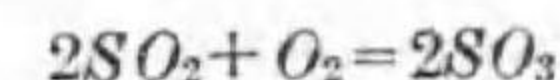


88 無水硫酸(SO_3)又は三酸化硫黄

(整理)

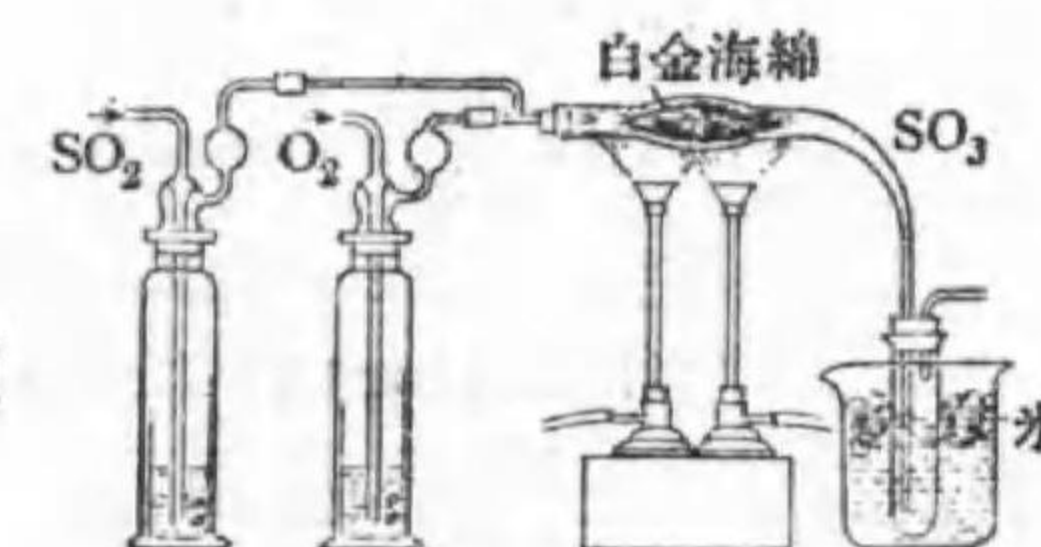
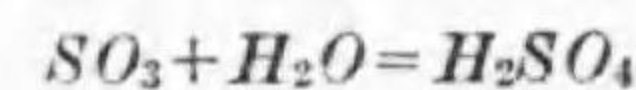
1 製法。

無水亞硫酸を精製乾燥して酸素を混じ，熱したる白金海綿上に送りその接觸作用にて合成す。



2 性質。

- (i) 白色針狀の結晶。
- (ii) 吸濕性強く空中にて強く發煙す。
- (iii) 音を發して水に溶け硫酸となる。



3 接觸法。

白金の接觸作用を利用して無水硫酸を製し、それを水に溶して硫酸を製する工業的方法をいふ。

(修練)

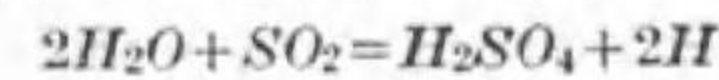
- 1 無水亞硫酸及び鹽素の製法を述べ、且つその漂白作用を比較せよ。
(昭5浦高)(昭4鳥農)

【解の要點】

- (i) 製法。鹽素の整理欄、上記無水亞硫酸整理欄記述參照。
(ii) 漂白作用の比較。

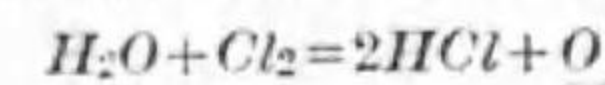
無水亞硫酸も鹽素も水の共存に於て漂白作用を現す。

(A) 無水亞硫酸は發生機の水素の還元による漂白。



素地を害することなく、絹毛、麥桿等の漂白に適用。

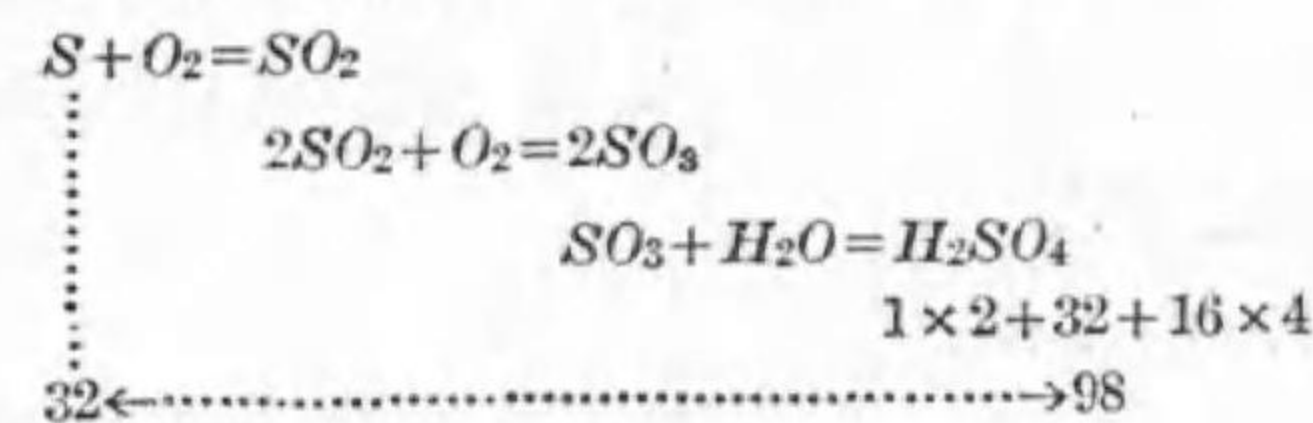
(B) 鹽素は發生機の酸素の酸化に依り漂白作用を顯す。



作用劇しく素地を害することあり。

- 2 1000疋の硫黄を燒きて得たる無水亞硫酸を用ひ、接觸法に依りて濃度98%の硫酸1875疋を得たり。其の時用ひたる硫黄の幾%を硫酸となし得たるか。
(昭4長工)

【解の要點】 この内の純硫酸 1875疋 × 0.98 = 1837.5疋



$$98 \text{疋} \times \frac{1000}{32} = 2862.5 \text{疋}$$

完全に硫酸とすれば 2862.5 疋出来る筈なり。

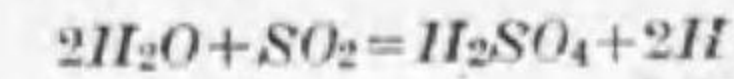
故に硫酸となし得し硫黄のパーセントは次の如し。

$$\frac{1837.5}{2862.5} \times 100 = 64.19 \quad \text{答 } 64.19\%$$

- 3 實驗室に於ける亞硫酸瓦斯の製法を装置の略圖を添へて述べ、且つ同瓦斯の還元作用を説明すべし。
(昭5徳工)

【解の要點】

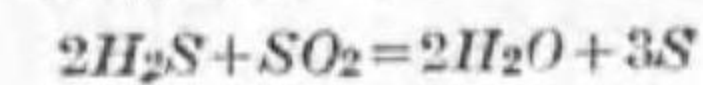
- (i) 製法及び圖は87節整理2にあり。
(ii) 還元作用は無水亞硫酸が水と共存する場合に強く現はる。



これその反應にて生成する發生機の水素が強き還元作用を呈するによる。

- 4 亞硫酸瓦斯と硫化水素とを混ずるときに起る反應を化學方程式にて示せ。
(大14愛醫)(大13京醫)(大12陸士)

【解の要點】 この反應は火山地方には自然に起ることあり。



- 5 水、銅、亞鉛、大理石、硫化鐵、二酸化マンガン、鹽酸、濃硫酸が與へらるゝ時次の氣體を發生せしむる反應を夫々化學方程式にて示せ。

水素、硫化水素、鹽素、無水炭酸、亞硫酸瓦斯 (昭4熊藥)

【解の要點】

- (水素) $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2 \uparrow$
水に濃硫酸を加へて稀硫酸として用ふ。
(硫化水素) $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S \uparrow$
又は $FeS + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2S \uparrow$
(鹽素) $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2 \uparrow$
(無水炭酸) $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$
この時は硫酸を用ふ可らず。
(亞硫酸瓦斯) $Cu + 2H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 \uparrow + 2H_2O$

第六章 窒素化合物

89 アンモニア(NH₃) (昭4東高)

(整理)

1 所在。

便所の刺戟臭。

大氣中に微量に存す。

土壤中。

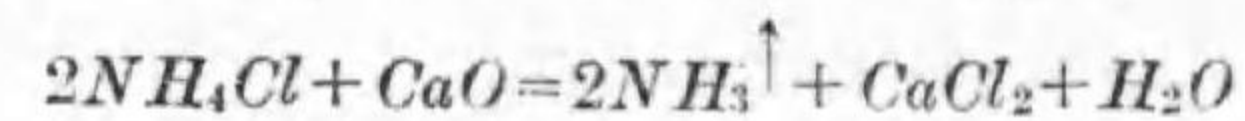
天然水中。

2 製法。

(昭4長工)

(A) 實驗室。

(i) 鹽化アンモニウムに生石灰を加へ熱す。



(ii) アンモニア水を熱して製す。

(B) 工業上。

(i) 石炭瓦斯製造の副産物なる瓦斯液に生石灰を加へ熱して製す。

(ii) 純鐵を觸媒として窒素と水素とより合成。(ハーバー法)

3 性質。

(i) 刺戟臭ある無色の氣體。

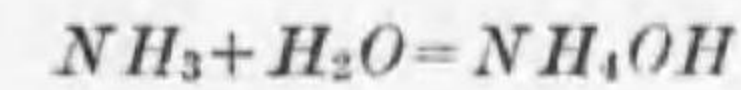
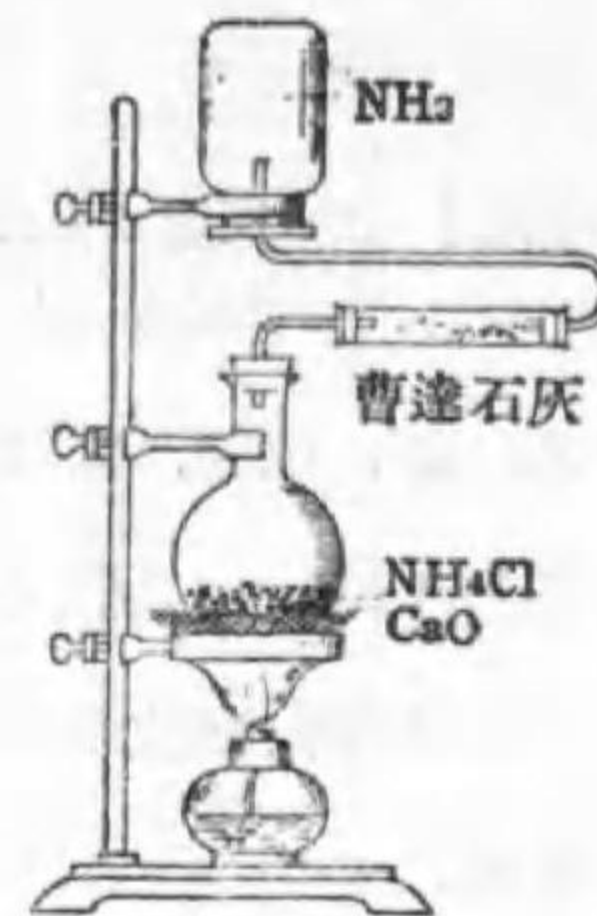
(ii) 空氣に對する比重0.57, 上方置換にて捕集し得。

(iii) 壓縮冷却して液化し得べく, 多量の氣化熱を周圍より奪ひ氣化する。

(iv) 水溶液をアンモニア水といひ, アルカリ性反應あり。

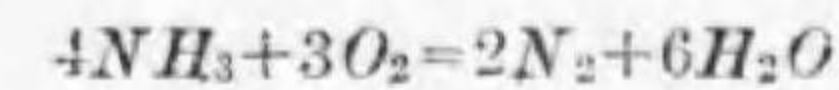
1容の水に常溫にて800容溶く。

その一部分のみ水酸化アンモニウムとなる。

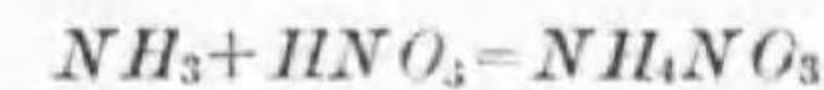


アンモニウム基 NH₄ は一金属原子の如き働あり, 水溶液外に遊離し得ず。

(v) 酸素の供給を充分にして點火すれば黄綠色の焰にて燃ゆ。

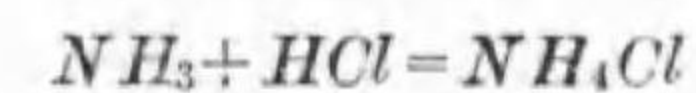


(vi) 酸に吸収されてアンモニウム鹽となる。



是等の鹽の水溶液はネスレル試薬にて橙色沈澱を生ず。(檢出)

(vii) 鹽化水素とは白煙をあげて作用し鹽化アンモニウムとなる。(檢出)



(昭5東師)

(viii) 姜黄紙を赤變す。(檢出)

(ix) 銅鹽の溶液に過量を加ふれば深青色となる。

4 用途。

緩慢なる中和劑。

製氷用材料。

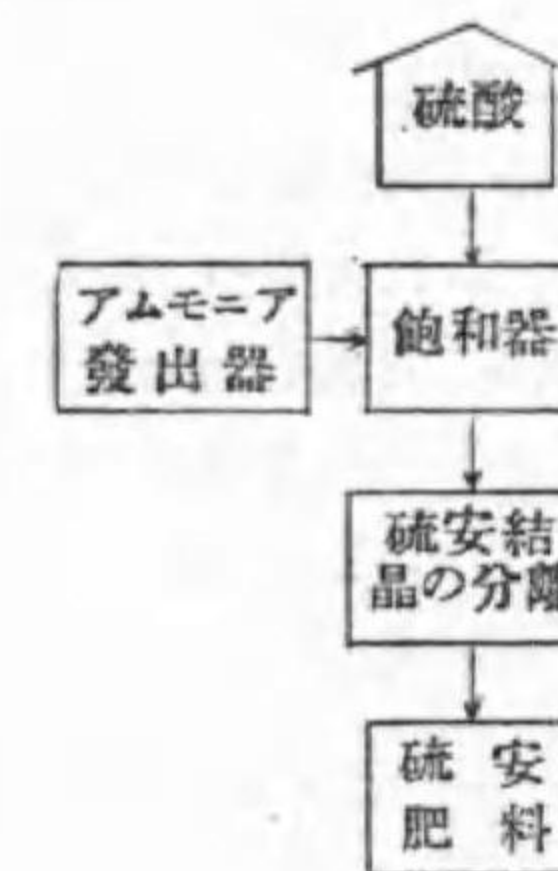
硫酸アンモニウム(硫安肥料)の原料。

爆發物, 硝酸鹽の原料。

人造絹糸原料。

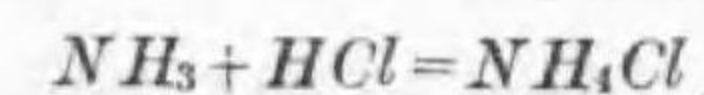
醫藥。

炭酸曹達, 染料の材料及び原料となる。

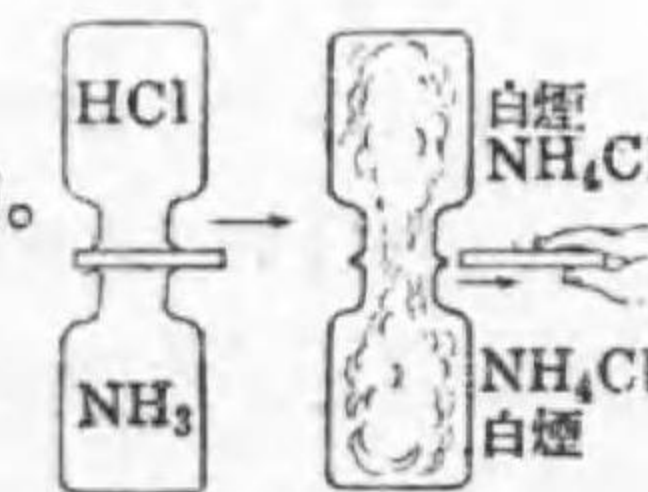


5 鹽化アンモニウム。

(A) 生成。アンモニア氣體と鹽化水素との作用。

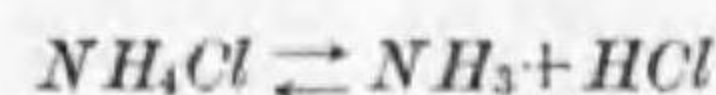


(B) 製法。瓦斯液を鹽酸にて中和して製す。

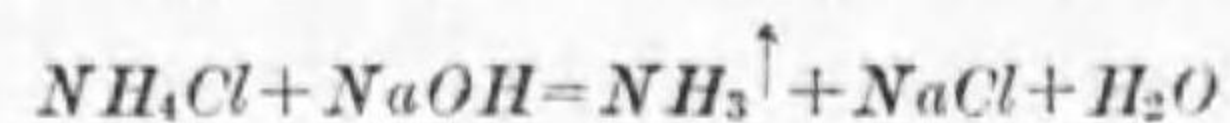


(C) 性質。

- (i) 食鹽に似たる白色の結晶にて水に溶解し。
 (ii) 熱すればアンモニアと鹽化水素とに分解し冷せばまた舊狀に復す。



- (iii) 生石灰, 消石灰, 苛性アルカリ等を加へ熱すればアンモニアを出す。



(D) 用途。ハンダ附の材料。

電池用。

アンモニア製出材料。

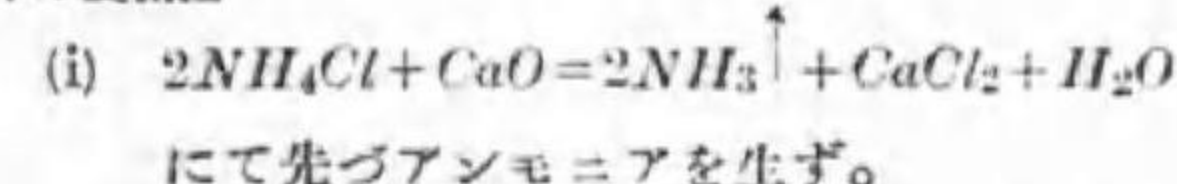
(修練)

1 次の反應に於て最後に生ずる化合物の名稱と化學式とを記せ。

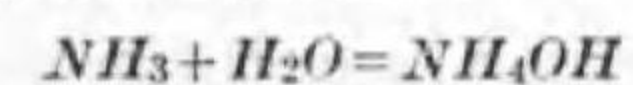
鹽化アンモニウムに生石灰を加へて熱し、發生する氣體を水中に通ずる時。

(昭5松江高)

【解の要點】



- (ii) それを水に通ずればアンモニア水となり、



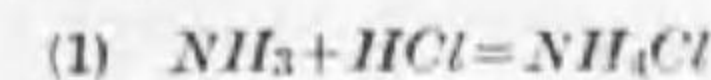
なる反應にて一部分水酸化アンモニウム (NH_4OH) となり、
 又 NH_3 のまゝにて水中に溶解する部分もあり。

2 次の場合に起る現象を述べ、化學方程式を記して之を説明せよ。

- (1) アンモニア瓦斯と鹽化水素とを混じたる時。
 (2) (1) の生成物を試験管に入れて加熱したる時。
 (3) (1) の生成物に苛性曹達の溶液を加へて熱したる時。
 (4) (1) の生成物に硫酸を加へて熱したる時。
 (5) (4) の殘留物に鹽化バリウムの溶液を加へて熱したる時。

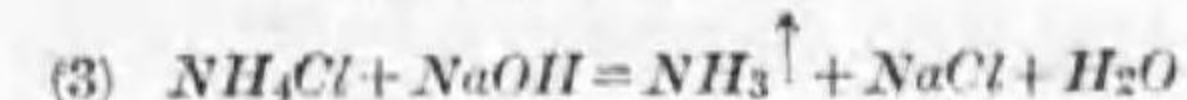
(昭5東師)

【解の要點】

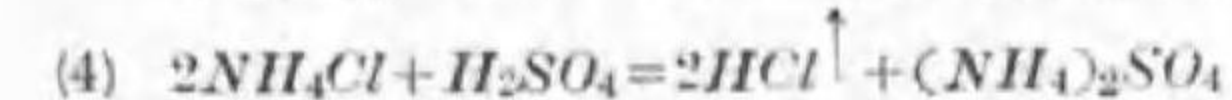


アンモニアは鹽化水素と白煙を發して作用し鹽化アンモニウムとなる。

- (2) 加熱により分解して鹽化水素とアンモニアとなり、それが管口の冷所にて再び化合して鹽化アンモニウムとなり附着することあり。

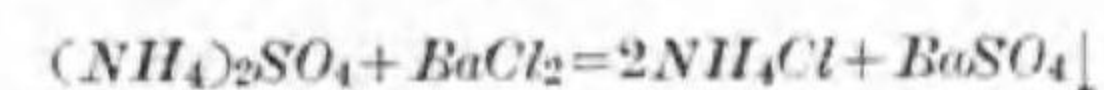


なる反應によりアンモニア瓦斯を發出す。



なる作用により鹽化水素を發出し硫酸アンモニウムを生ず。

- (5) (4) の殘留物は硫酸アンモニウムなるにより鹽化バリウム溶液を加ふれば硫酸バリウム白色沈澱を生ず。



終に残れる水溶液は鹽化アンモニウム溶液なり。

90 可逆反應, 解離

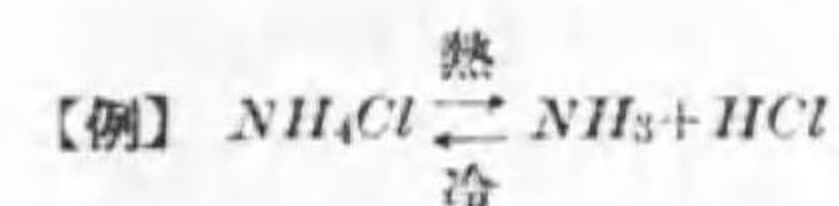
(整理)

1 可逆反應。 (昭5熊薬) (昭3熊薬, 富薬, 上置) (大14梨工, 高檢)

(大13和商, 長工, 京藝, 陸士, 彦商) (大12盛農, 水産, 熊工) (大11長商)

(大10秋工) (大5長岡, 鹿農, 東師) (大2大工)

原因となる可き狀況の變化に従ひて一つの化學反應が一方向又はその逆の方向に移り得る場合にはそれを可逆反應と稱す。



【註】 可逆變化とは化學的變化のみならず物理變化の可逆なるものをも含む。例へば水より氷に、氷より水になる變化の如し。
 可逆反應といへば必ず化學變化に限る。
 可逆可應の逆反應を防止するにはその生成物の一を反應範圍外に出せば可なり。

2 解離。 (昭5水高) (昭3宮農) (大13熊工, 水産) (大10盛農) (大5水産, 鹿農)

一物質の分解が可逆反応の一方として行はるゝ場合にはそれを解離と稱す。

【例】 上例にてアンモニアと鹽化水素とに分解しをる場合には鹽化アンモニウムが解離しをれりといふ。

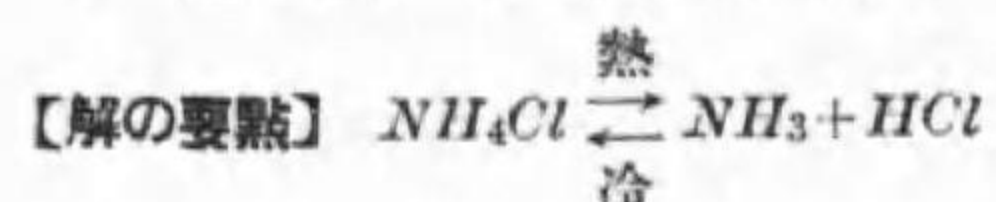
3 熱解離。 (大14海兵, 梨工) (大10陸士) (大9名工) (大8海軍) (大7海軍, 陸士) (大6美術, 鹿農) (大3海機) (大2鹿農) (各高等)

熱が原因となりて起る解離(一時的分解)を熱解離と稱す。

【例】 鹽化アンモニウムが熱せられて一時 NH_3 と HCl とになれるが如し。

(修練)

1 例を擧げて熱解離を説明せよ。 (各高等)



鹽化アンモニウムを熱すれば熱せらるゝ間 NH_3 と HCl とは分解の状態に存す。されど冷せばその NH_3 と HCl とは化合して元の鹽化アンモニウムに復歸す。

斯の如く、熱すれば分解し、冷ゆれば化合するものゝ熱に依り分解状態を保つ場合を熱解離といふ。

2 可逆反應の三例を擧げよ。 (2大工)

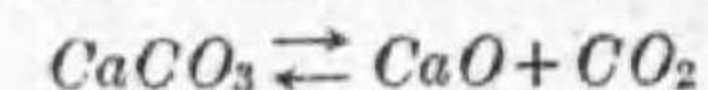
【解の要點】

- (i) 鹽化アンモニウム。 $NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$
- (ii) 石灰石の強熱。 $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2$
- (iii) 鐵を水蒸氣と共に熱す。 $3Fe + 4H_2O \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 4H_2$

3 解離を説明しその例を擧げよ。 (大13水産, 熊工)

【解の要點】 上例により修練を試みよ。

4 次の化學方程式の示す意味を説明せよ。 (昭3明專)



【解の要點】

- (i) 炭酸カルシウムを強熱すれば生石灰 (CaO) と炭酸瓦斯 (CO_2) とに分解すること。

(ii) それは一種の解離(熱解離)にしてそのまま冷却すれば生石灰は炭酸瓦斯を吸収して再び炭酸カルシウム ($CaCO_3$) となる。

91 窒素の酸化物

(整理)

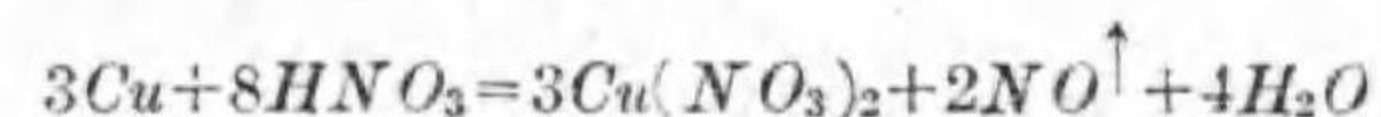
1 酸化の程度による順序。

亞酸化窒素	$N_2O \cdots \cdots N_2O$
酸化窒素	$NO \cdots \cdots N_2O_2$
三酸化窒素	$N_2O_3 \cdots \cdots N_2O_3$
過酸化窒素	$NO_2 \cdots \cdots N_2O_4$
五酸化窒素	$N_2O_5 \cdots \cdots N_2O_5$

2 酸化窒素。 (NO)

(i) 製法。

(A) 銅屑に硝酸を注ぎ製す。



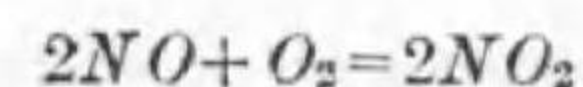
(B) 電火を酸素窒素間に飛ばせば生成す。

(ii) 性質。

空氣より僅かに重き無色の氣體。

水に溶け難く水上にて捕集し得。

酸素に觸れば直ちに化合して褐色の過酸化窒素となる。

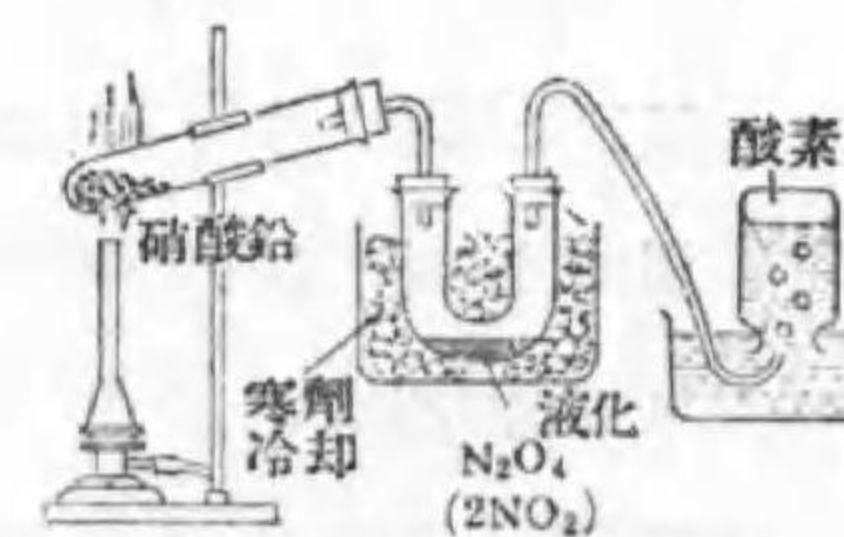


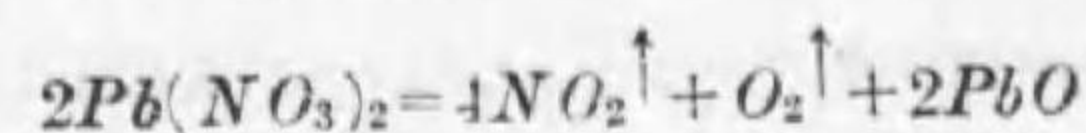
3 過酸化窒素。 (NO_2 又は N_2O_4)

(i) 製法。

(A) 酸化窒素を酸素と作用せしむ。

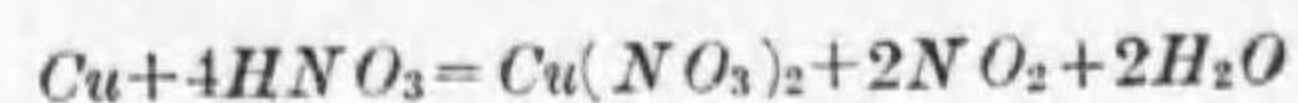
(B) 硝酸鉛を熱すれば分解して生成す。





酸素を混入するを以て冷却液化して分離す。

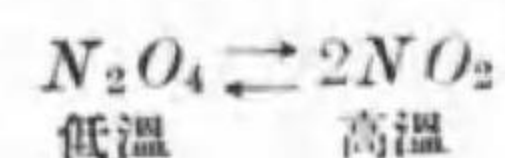
(C) 銅に濃硝酸を作用せしむ。



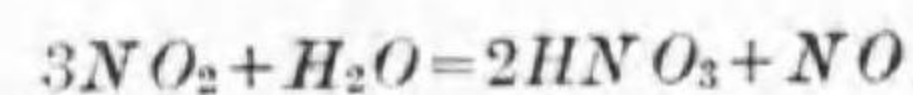
(ii) 性質。

不快臭のある赤褐色の重き氣體。

高温にては暗赤色、低温となる程色薄し。



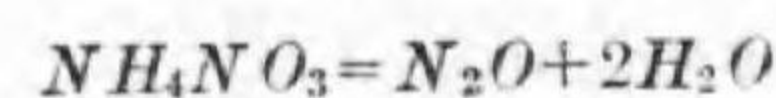
水に溶くれば硝酸となる。



(附) 亜酸化窒素。N₂O

(i) 製法。

硝酸アンモニウムを熱して分解すれば生ず。



(ii) 性質。

微香のある無色の氣體。

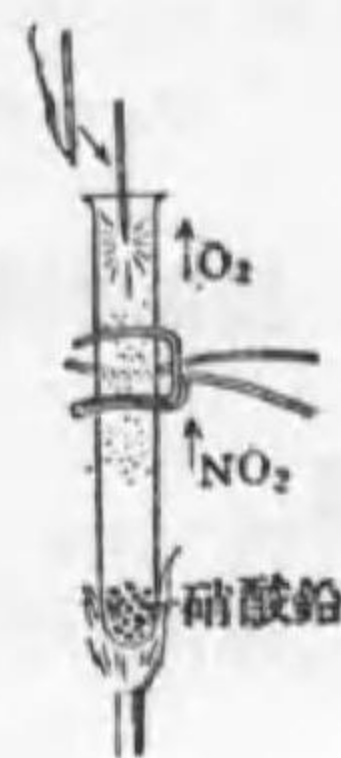
吸入すれば笑を催す如き顔面筋肉の痙攣を生ず。

酸素の如き助燃性あり。

(修練)

- 1 硝酸鉛の少量を試験管にとり加熱する時は赤褐色の氣體を生ず。此の氣體を捕集し冷却すれば次第に褪色し殆んど無色の液體となり、之を常温に持ち來せば再び赤褐色の氣體となる。以上の現象を化學反應式によりて説明せよ。 (昭5海兵)

【解の要點】 $2Pb(NO_3)_2 = 4NO_2 + O_2 + 2PbO$



初め生ずる赤褐色の氣體は過酸化窒素なり。

その冷却にて褪色するは



なる反應より無色の N₂O₄ の状態になるを以てなり。

それを常温にすれば逆反應により 2NO₂ となり赤褐色を復色す。

2 窒素の酸化物を例として倍数比例の定律を説け。 (大13旅工, 東師)

【解の要點】

N ₂ O	N ₂ O	}	とし N の 2 原子量なる 28 量と化合せる酸素の諸量が 16, 32, 48, 64, 80 なることに及び、1:2:3:4:5 なる簡單なる整数の比をなすことを説明す。
NO	N ₂ O ₂		
N ₂ O ₂	N ₂ O ₃		
NO ₂	N ₂ O ₄		
N ₂ O ₅	N ₂ O ₅		

92 硝酸鹽

(整理)

1 土壤中の硝酸鹽。

(A) 種類。 智利硝石 = 硝酸ナトリウム (NaNO₃) が主成分。 (昭3秋鐵)

窒素肥料。

硝酸の製出原料。

硝石 = 硝酸カリウム (KNO₃) (昭5岐農, 滿醫)

窒素肥料。

硝酸の原料。

酸化劑。

ノールウ = 硝酸カルシウム Ca(NO₃)₂
エー硝石

肥料。

主として人造するも地中にも存す。

(B) 生成。 これ等の硝酸鹽は有機物の分解、雷電の作用等により生成し、天然に土壤中に含まる。

2 硝酸鹽の實驗室生成。

- (i) 金屬と硝酸との作用。
- (ii) 金屬酸化物と硝酸との作用。
- (iii) 金屬水酸化物と硝酸との作用。
- (iv) 炭酸鹽と硝酸との作用。



3 硝酸鹽の鑑識。

- (A) 硝酸鹽溶液に濃硫酸を加へ、試験中にて冷却の後、その上部に靜かに硫酸第一鐵溶液を注ぐ。兩液の境界に褐色の輪を生ず。
- (B) ニトロソの醋酸溶液を加ふれば白色大粒の沈澱を生ず。
- (C) 硝酸鹽含量の大なるものは濃硫酸と銅屑とを加へ熱すれば褐色の氣體(NO の空氣に觸れ NO_2)を出し青色液〔 $Cu(NO_3)_2$ の溶液〕を残す。

93 窒素の循環

(整理)

1 植物と窒素。

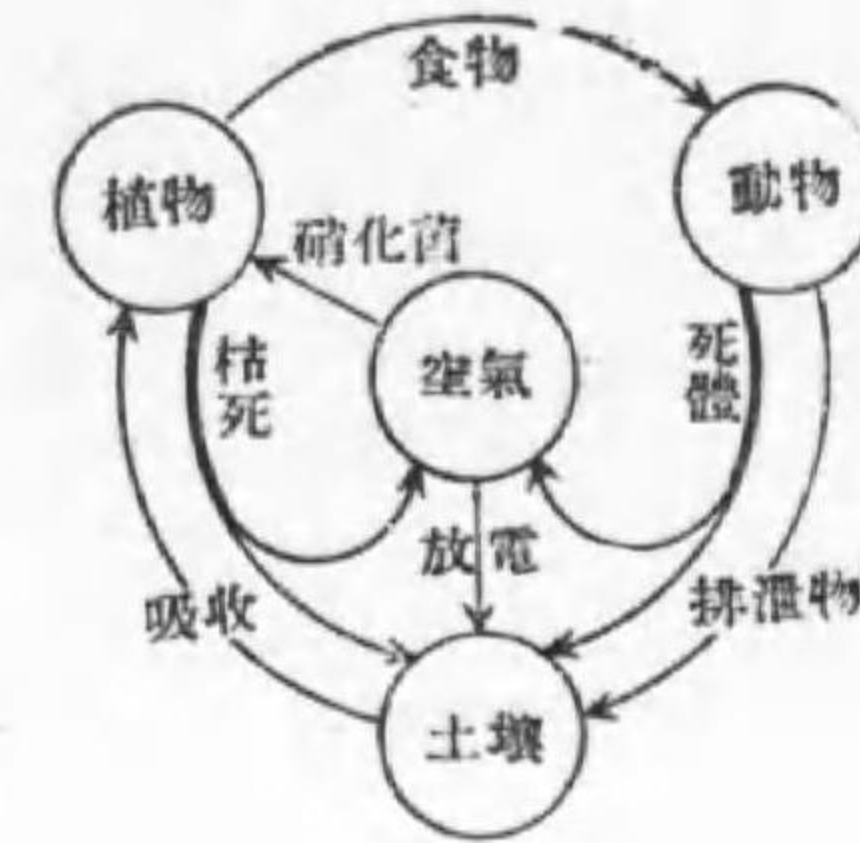
- (i) 攝取 { 豆科植物。根瘤バクテリアの作用にて窒素を直接自體の成分となす。
他の植物。地中の硝酸鹽その他の窒素化合物を根より吸収す。
- (ii) 變化 體内組織の作用にて蛋白質等の窒素化合物とす。

2 動物體と窒素。

- (i) 攝取 { 動物は空中の窒素を直接同化する能なし。
全部植物體中に生ぜし蛋白質窒素化合物を攝取す。
- (ii) 消化 代謝作用にて尿素の如き簡單なる窒素化合物に代へ排泄す。

3 鐵物界と窒素。

- (i) 受給。動物の排泄物。
動物死體及其の腐敗生成物
- (ii) 變化。土壤中にて硝酸鹽、アンモニウム鹽等となる。
再び植物に吸収さる。



(修練)

1 窒素元素の自然界を循環する過程を説明せよ (大10廣師、長商)

【解の要點】 植物體 → 動物體 → 鐵物界

の關係を上記整理の要項により説明のこと。

2 智利硝石及び硫酸アンモニウムの窒素肥料としての價値は其の含有せる窒素の量によるとせば硫酸アンモニウム 264 疋の代りに智利硝石幾何を使用すべきか。 (大8上羣、京醫)

【解の要點】 智利硝石の肥料的價値を題意により定む。

$$\frac{N}{NaNO_3} = \frac{14}{85}$$

$$\text{硫酸アンモニウムにつき同上} \quad \frac{N_2}{(NH_4)_2SO_4} = \frac{28}{132} = \frac{14}{66}$$

硫酸アンモニウム 244 疋に對する窒素より見たる對當量は

$$264 \text{疋} \times \frac{14}{66} = 264 \text{疋} \times \frac{85}{66} = 340 \text{疋}$$

第七章 原子價, 當量, 構造式

94 原子價

(整理)

- 1 原子價の意義。 (昭5 熊薬) (昭3 熊工, 桐工) (大13 桐工)
(大11 北農, 水産) (大9 名士) (大3 海徑)

各元素の1原子が他の原子と化合する割合を水素を標準として定めたる数をいふ。

2 原子價の定め方。

(A) 水素原子と1:1の割合の原子数にて化合する元素を1價元素といひ, 1:2, 1:3, 1:4.....の原子数の割合にて化合する元素をそれぞれ2價, 3價, 4價, 元素といふ。

(B) 水素と直接化合せざる元素の原子價。

- (i) 原子價の知れたる他の元素の原子と化合する原子数の割合より之を定む。
(ii) その原子が水素の幾原子と置換し得るかによつて定む。

【例】 1 價元素 H, Ag, Na, K, Cl, Br, I, F
2 價元素 O, S, Ca, Zn, Ba
3 價元素 Al
4 價元素 C, Si

【例】 Znは水素と直接化合せざるもその2原子と置換し得, 依つて2價と定む。
又 ZnO となり2價の酸素と1:1の比をなして化合するを以て2價相等と見做し2價とす。

3 第一化合物と第二化合物。

同一元素が二種の原子價を示す如き化合物を作る場合には, その原子價

の小なる方を第一化合物といひ, 大なる方を第二化合物といふ。

【例】 水銀化合物 $\begin{cases} \text{鹽化第一水銀 } HgCl & \text{甘汞} \\ \text{鹽化第二水銀 } HgCl_2 & \text{昇汞} \end{cases}$
銅化合物 $\begin{cases} \text{酸化第一銅 } Cu_2O & \text{赤色酸化銅} \\ \text{酸化第二銅 } CuO & \text{黑色酸化銅} \end{cases}$

4 基の原子價。

基は原子團として1原子の如く一化合物より他の化合物に移り, 又諸原子と置換し得るを以て原子價を考ふ。

【例】 1 價の基 NO_3, NH_4
2 價の基 SO_4

(修練)

- 1 原子價を説明し $AgNO_3, FeSO_4$ 及 $FeCl_3$ 中の銀及び鐵の原子價を求めよ。 (昭3 熊工)

【解の要點】

- (i) 原子價の説明は整理(1)(2)による。
(ii) $AgNO_3$ に於ける Ag は HNO_3 の H 原子1個と置換せるものなるを以て1價なり。
(iii) $FeSO_4$ の Fe は H_2SO_4 の H 原子の2個と置換せるものなるにより2價なり。
(iv) $FeCl_3$ の Fe は $\begin{cases} HCl \\ HCl \\ HCl \end{cases}$ の H 原子の3個と置換せるものなるにより3價なり。

- 2 アンモニア, 鹽化アンモニウム, 硫酸第一鐵の分子式並に夫々の場合に於ける窒素, 鐵, アルミニウムの原子價を記せ。 (昭5 東工)

【解の要點】 アンモニア NH_3 依つて窒素の原子價 3
鹽化アンモニウム NH_4Cl 依つて窒素の原子價 5
硫酸第一鐵 $FeSO_4$ 依つて第一鐵の原子價 2
酸化アルミニウム Al_2O_3 依つてアルミニウムの原子價 3

- 3 金屬の第一鹽類及び第二鹽類とは如何, 例を擧げて説明せよ。
(昭4 美術, 大工)

【解の要諦】

- (i) 整理3に記載の通り。
 (ii) 整理3記載以外の例。

鉄につき	鹽化第一鐵	$FeCl_2$	2價
	鹽化第二鐵	$FeCl_3$	3價
錫につき	鹽化第一錫	$SuCl_2$	2價
	鹽化第二錫	$SuCl_4$	4價

4 下に列記したる化合物の分子式より Ca, C, K, I, Br, Cu の原子價を定めよ。

(I) $CaCl_2$	(II) CO_2	(III) KCl
(IV) KI	(V) KBr	(VI) $CuSO_4$

【解の要諦】 上例より類推して修練を試みよ。

95 化學當量(又は當量)

(整理)

1 化學當量(當量)。 (昭5陸士)(昭3長工, 桐工)(大14水産)
 (大12熊工)(大11北農)(大8京藝)

【意義】 水素の1原子量と化合し、或はそれと置換し得る元素の量をその元素の化學當量といふ。

【求め方】 各元素の原子量を原子價にて除したる商は當量にあたる。

元素	原子量	原子價	化學當量	元素	原子量	原子價	化學當量
H	1.008	1	1.008	Pb	207.20	2	103.600
Cl	35.460	1	35.460	Zn	65.380	2	33.690
Na	22.997	1	22.997	N	14.008	3	4.669
O	16.000	2	8.000	Al	26.970	3	8.990

2 互當量。

各元素の當量を互にて表はしたる量をその互當量と稱す。(昭3秋續)

【例】 酸素の互當量。

原子量16, 原子價2, 當量8, 互當量8瓦

炭素の互當量

原子量12, 原子價4, 當量3, 互當量3瓦

96 構造式

(整理)

構造式。

(昭5名工)(昭4鹿農)(昭3桐工)(大13三農)
 (大12陸士, 水産)(大10名工)

分子を構成せる各原子の原子價と同数の線又は點を用ひて分子内に於ける各原子相互の結合状態を示せる式を構造式と稱す。

【例】

物質名	構造式	物質名	構造式
水素	$H-H$	水	$H-O-H$
鹽素	$Cl-Cl$	過酸化水素	$H-O-O-H$
鹽化水素	$H-Cl$	アンモニヤ	$N \begin{matrix} H \\ / \\ H \\ \backslash \\ H \end{matrix}$

(附) 示性式。

(昭5名工)(昭4長工)(大7鹿農)

基(別名根)を分離して1分子中に如何なる基を有するかを明示し、基相互又は基と他の原子との結合により化學性の一部を示せる分子式を示性式といふ。

【例】 硝酸アンモニウムの例 $H_4N_2O_3$ 分子式

$NH_4 \cdot NO_3$ 示性式

アンモニウム基 硝酸基

水酸化アンモニウムの例 H_5NO 分子式

$NH_4 \cdot OH$ 示性式

アンモニウム基 水酸基

(修練)

- 1 水酸化アンモニウムを例にとり分子式、示性式、構造式の意義を明かにせよ。 (昭5名工, 高等)

【解の要點】

- (i) 水酸化アンモニウムの分子式 NH_5O

分子式は上例の如く分子を組成する元素の記號を列記し、その1分子中に同一元素の2原子以上を含むものならば各記號の右下にその數字を附記し以て物質の組成1分子量を表はすものなり。

- (ii) 同上の示性式 $NH_4 \cdot OH$

水酸化アンモニウムはアンモニウム基(NH_4)と水酸基(OH)とを有しをれり。かく基を分離して1分子中に如何なる基を有するかを明示したる分子式を示性式といふ。

- (iii) 同上の構造式
- $$\begin{array}{c} H & H \\ & \backslash / \\ & N - O - H \\ & | \\ & H \end{array}$$

かく分子を構成せる各原子の原子價と同数の線又は點を用ひて分子内に於ける各原子相互の結合状態を示せる式を構造式といふ。

- 2 元素の原子價と當量との關係を問ふ。 (盛農)

【解の要點】 $\frac{\text{原子量}}{\text{原子價}} = \text{當量}$ なる關係あり。
詳細は上記整理に依るべし。

第八章

磷, 砒素, アンチモン及びその各の化合物

97 磷 (P_4) (昭5陸士) (昭4四高)

(整理)

1 所在。

- (i) 磷酸カルシウムとして礦物界に廣く分布す。

磷灰石, 磷鏽, 土壤中。

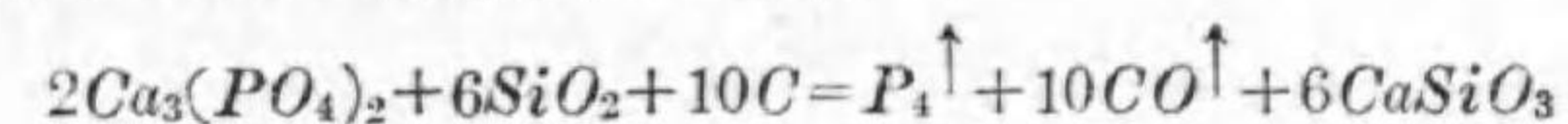
- (ii) 動物の骨, 蛋白質の一部。

- (iii) 植物界にも廣く存す。

2 製法。

(A) 黄磷の製法。

骨灰, 磷鏽[主成分 $Ca_3(PO_4)_2$] 等に砂と散炭とを混じて電氣爐中にて強熱す。



遊離氣化する磷を水中に導き凝固せしむ。

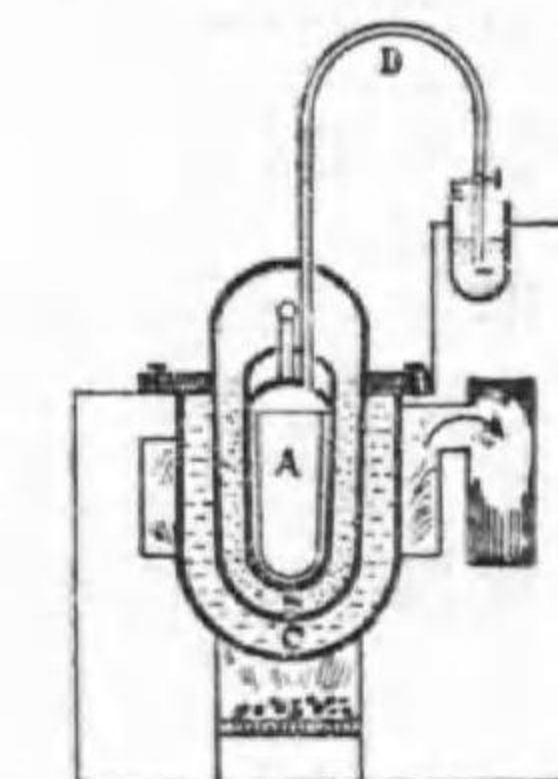
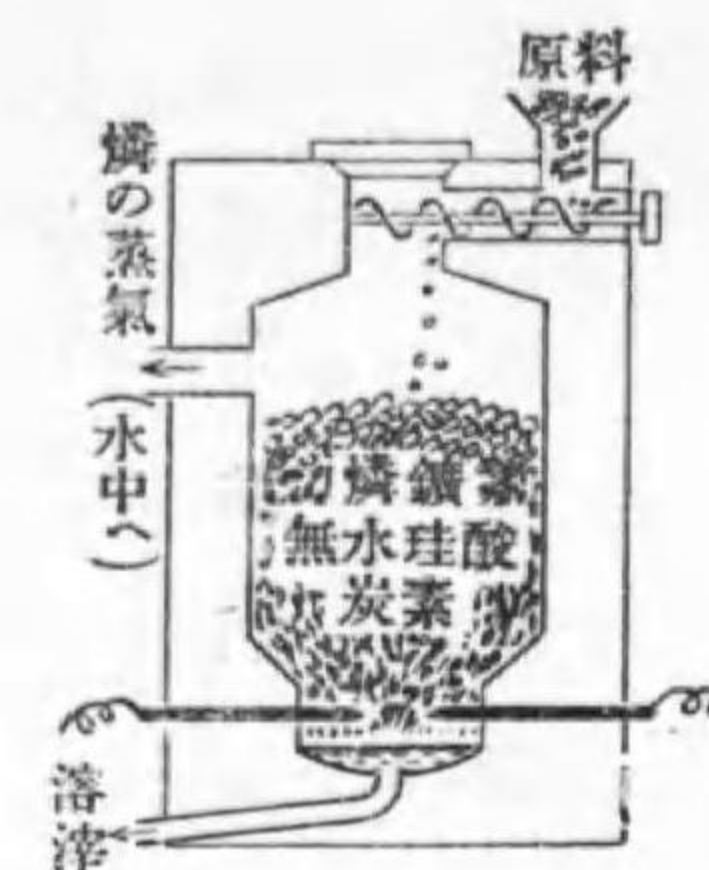
(B) 赤磷の製法。

(昭4松山高)

黄磷を密閉器中にて $250^\circ C \longleftrightarrow 300^\circ C$ に長時間熱したる後徐冷すれば赤磷を得。

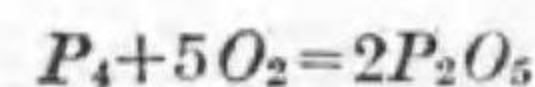
3 性質。

- (i) 同素體。黄磷と赤磷とは磷よりなる同素體にして、總ての作用は黄磷の方赤磷よりも劇烈なり。



(ii) 比較(異なる点)

	黄磷	赤磷
色	白色(黄色に變ず)	暗赤(小豆)色
形態	蠟状	粉末状
結晶性	結晶性	無定形
比重	1.84	2.3
融點	44°C	589.5°C(3氣壓の時)
沸點	290°C	—
臭氣	ニンニク様の臭氣	なし
發火點	60°C	260°C
暗中發光	微光を出す	發光せず
空中發火	空中にて自然に發火することあり	自然に發火せず
毒性	劇毒性	無毒
CS ₂ に對し	二硫化炭素によく溶く	溶けず
化學作用	化學作用劇し 還元作用亦強し 燃焼時多量の熱を發す 不安定なる單體にして水中に貯ふる必要あり	化學作用黄磷よりも弱し 還元作用亦黄磷よりも弱し 燃焼時の發熱量黄磷より少し 常溫にて安定なり

(iii) 何れも空中にて燃焼し無水磷酸(P₂O₅)の白煙となる。

(iv) 黄磷より赤磷, 赤磷より黄磷に變ずることを得。

赤磷も高温に熱して蒸氣としたる後冷却すれば黄磷と化す。

4 用途。

(1) 安全マツチ(赤磷), 黄磷マツチ(黄磷)。

(2) 殺鼠劑。

(昭4松山高)

98 マツチ

(整理)



1 黄磷マツチ。

直接軸頭に黄磷を加ふ。危険と毒性とを考へ禁止する國多し。

2 安全マツチ。

軸木。熔融パラフィンに浸し燃え易くす。

軸頭。鹽酸加里, 硫黄, 硫化アンチモン等を膠着す。

摩擦面。赤磷, 二酸化マンガン, 硫化アンチモン, 硝子粉等を膠着す。

發火作用。軸頭を摩擦面にて摩する際, 摩擦熱にて赤磷發火す。

酸化劑の助けにて硫黄, 硫化アンチモン等燃ゆ。

火はパラフィンを経て木に移る。

3 硫化マツチ。

無毒なる硫化磷(P₄S₃)を軸頭に用ひ任意摩擦面にて發火する如くせり。

(修練)

1 磷の製法, 種類, 及び性質を問ふ。

(大12東船)

【解の要點】 上記諸整理によるべし。

2 磷酸カルシウムより赤磷を製する方法を問ふ。

(大7東工)

【解の要點】

- (i) 黄磷の製法。
 - (ii) 黄磷を赤磷に變ずる方法。
- 以上を併せ述ぶること。

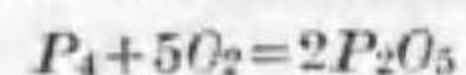
3 黄磷と赤磷との性質上の差異を述べ, 且つ同素體なることを證明せよ。

(昭5千醫大薬)

【解の要點】

- (i) 性質上の差異は97節整理3の(ii)異なる點の比較の内より選擇すべし。
 (ii) 同素體なることの證明。

(A) 空中にて燃せば何れも五酸化磷(P_2O_5)となること。



(B) 黄磷を密閉器中にて $250^\circ C \leftrightarrow 300^\circ C$ に長時間熱したる後徐冷すれば赤磷のみを得。

赤磷を高温に熱して蒸氣となしたる後冷却すれば黄磷のみと化す。

以上の事實は赤磷と黄磷とが同素體なることを示すものなり。

4 下記諸物質の貯藏法並に取扱上の注意を問ふ。

- (イ) 黄磷 (ロ) ナトリウム (ハ) 二硫化炭素
 (ニ) 過酸化水素 (ホ) カーバイド (昭5富案)

【解の要點】

- (イ) 黄磷 空中に置けば酸素と作用し次第に發熱遂に燃焼を始むるにより水中に貯ふこと。
 毒物にして且つ發火し易きにより水中にて分割し、身體を觸る可からず。
- (ロ) ナトリウム 空中にて酸化し易く、水分と作用すれば水素を發し分解するにより石油中に貯ふべし。
 大量を水中に入ると時は爆發するにより少量を金網に包みビンセットにて扱ふべし。
- (ハ) 二硫化炭素 甚だ引火し易き液體なれば容器と共に冷暗所の砂の内に密栓を加へて貯ふべし。
 使用の際は火を近けず、蒸氣を吸入せざる様注意すべし。
- (ニ) 過酸化水素 甚だ不安定にして分解し易きものなれば酸を少しく加へてその分解を緩和し、冷暗所に着色瓶に入れて貯ふべし。
 又使用の際は取出して放置せず直ちに使用すべし。
- (ホ) カーバイド 空中の水分を吸収して作用し易きものなれば金屬罐に密封すべし。
 少量づゝの水を加へて作用せしめ一時に多量の水を加ふ可らず。

5 次の諸物質を安全に貯藏する方法及びその理由を述べよ。

- (1) ナトリウム (2) 黄磷 (3) 生石灰
 (4) 寫眞の乾板 (昭3明專)

【解の要點】 上題を類題とし、前編の整理を参照して修練を試みよ。

6 100瓦の磷の燃焼に要する標準狀況に於ける空氣の容積如何。(東工)

【解の要點】 $P_4 + 5O_2 = 2P_2O_5$

$$31 \times 4 \quad 5 \times 22.4$$

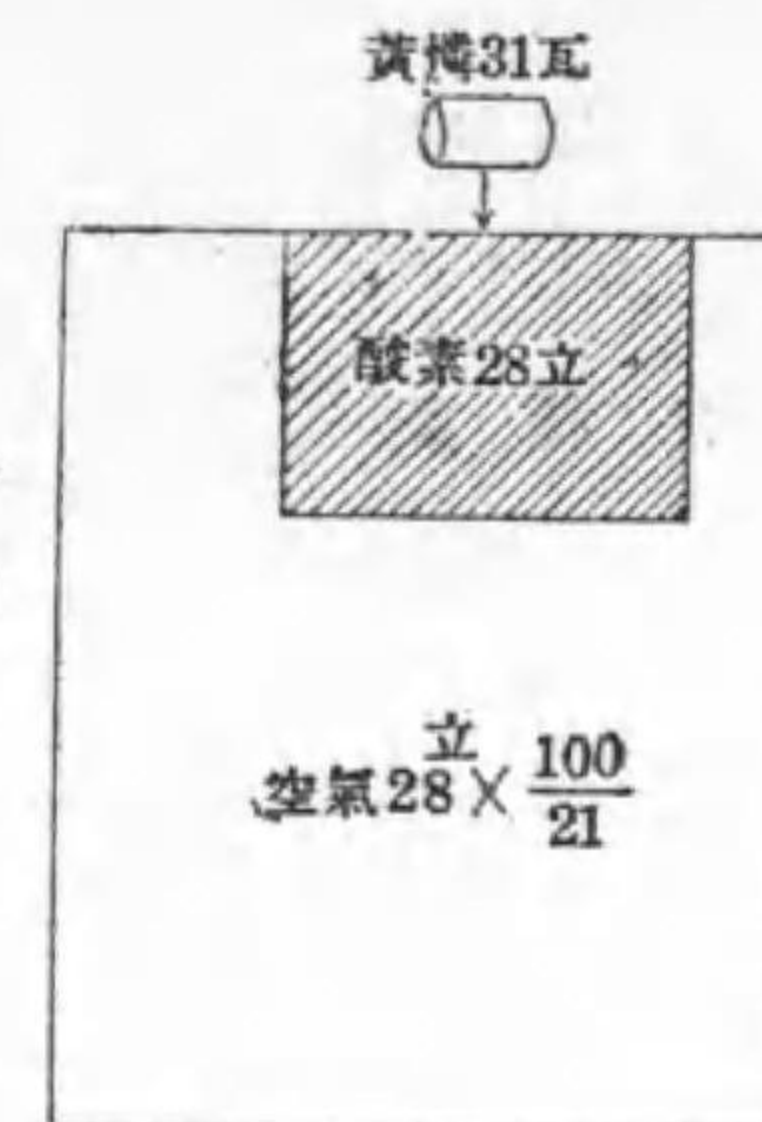
$$124 \text{瓦} \leftrightarrow 112 \text{立}$$

即ち磷31瓦に對し純酸素28立を要す。

磷100瓦に對しては $28 \text{立} \times \frac{100}{31}$ を要す。

空氣100容中には酸素の21容を含むを以て

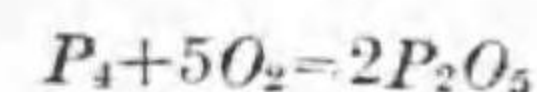
$$28 \text{立} \times \frac{100}{31} \times \frac{100}{21} = 430.1 \text{立}$$

99 無水磷酸(P_2O_5)

(整理)

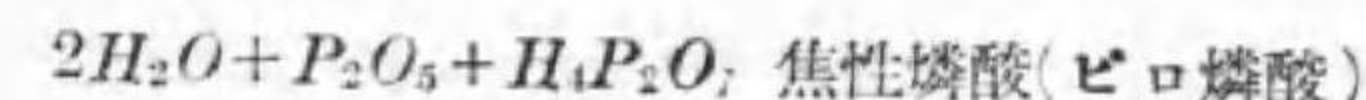
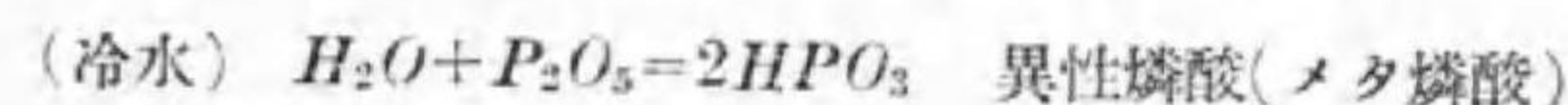
1 製法。

磷を空中にて燃焼せしむれば生ず。



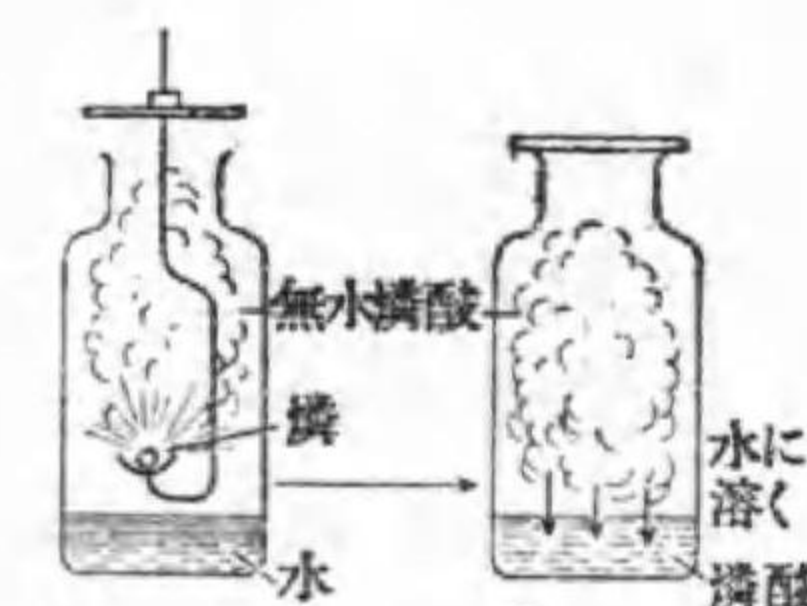
2 性質。

- (i) 白色の粉末。
 (ii) 吸濕性強く、脱水劑、乾燥劑に用ふ。
 (iii) 水と種々の割合に化合して數種の磷酸を生ず。

3 磷酸(H_3PO_4)

無水磷酸を熱水に溶す時生ずる正磷酸を單に磷酸と稱す。

磷を硝酸と煮ても生成す。



100 磷酸鹽 (昭3大工)



(整理)

1 所在。

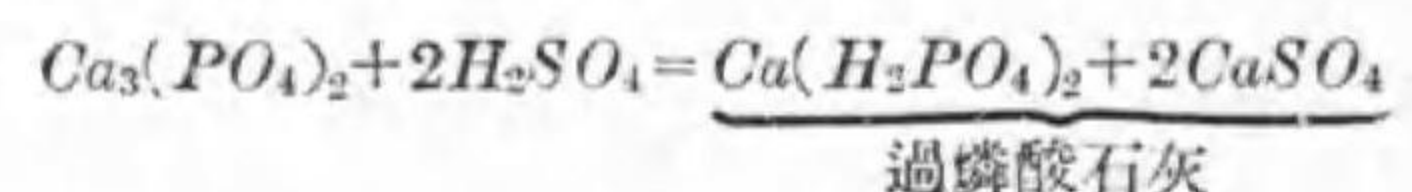
磷酸カルシウムとして、燐灰石、燐鐵、骨の成分、土壤其他。

2 種類。

(A) 磷酸カルシウム $[Ca_3(PO_4)_2]$ (昭3大工)

水に溶け難き白色塊なり。

酸に逢へば可溶性の磷酸水素カルシウム $Ca(H_2PO_4)_2$ となる。

(B) 磷酸水素カルシウム $[Ca(H_2PO_4)_2]$ (昭3大工)

このものと $2CaSO_4$ との混合物を過磷酸石灰と稱す。(昭4松山高)

水に溶け、磷酸肥料として用ひらる。

3 磷酸鹽の鑑識。(昭4滿教専, 東醫)

可檢物に硝酸とモリブデン酸アンモニウムの溶液とを加へて熱する時黄色の沈澱を生ずれば磷酸基の存する證なり。

101 燐の循環

(整理)

1 植物界。

根にて土壤中の磷酸鹽を吸収。

生活作用にて之を他の成分と合し果實其の他の組織とす。

2 動物界。

植物を食して燐化合物を採る。

一方にその他の成分として自體を造る。

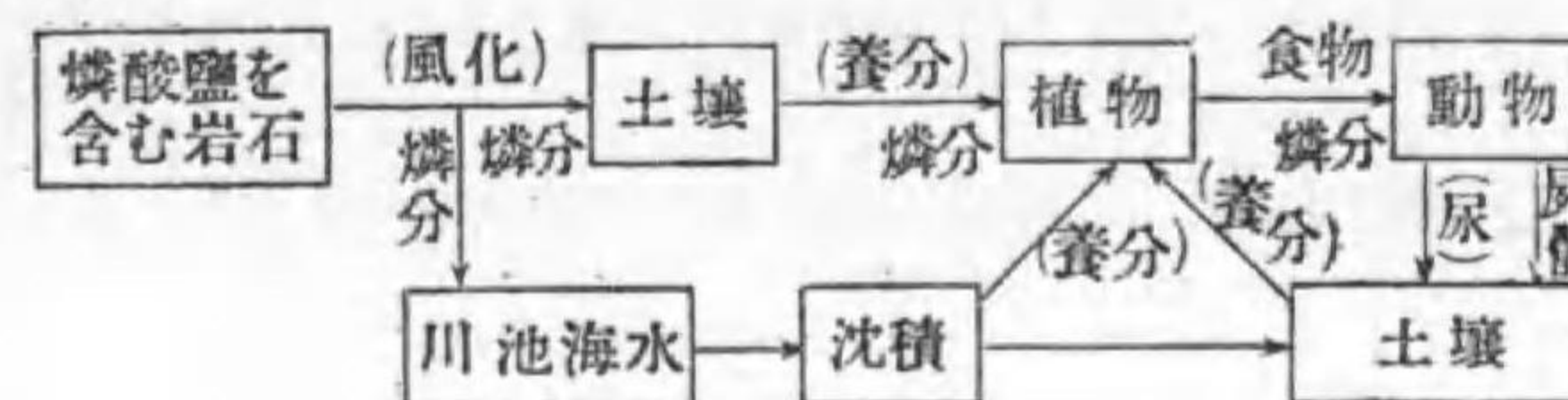
他方に代謝作用にて生活機能にあて尿に交へて排泄す。

3 動物界。

動物の排泄物、死體等を受入る。

その内の燐分は植物營養の根源となる。

4 循環圖。

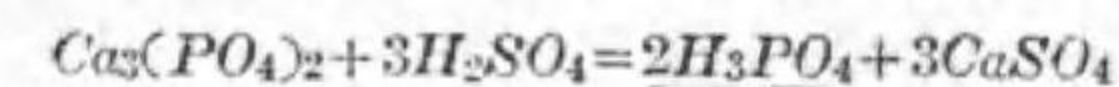


(修練)

1 磷酸(H_3PO_4)の製法を記せ。(昭4岐農)

【解の要點】 整理欄参照。

【註】 磷酸カルシウムを硫酸にて分解しても磷酸を生ず。

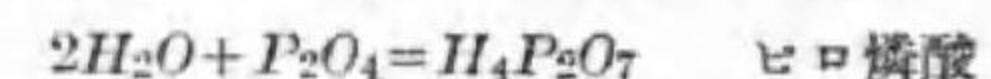
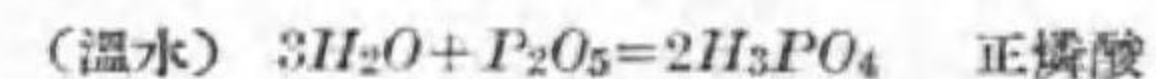
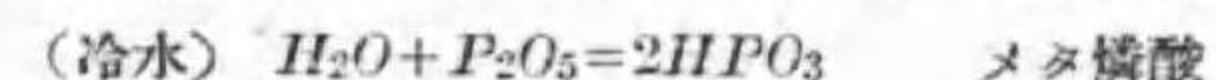


2 五酸化燐及び生石灰を夫々水に入れる時起る反應を説明し、且つ兩反應を比較せよ。(昭5旅大豫)

【解の要點】

(i) 五酸化燐の場合。

(A) 水の量により、温度により異なる數種の磷酸を生ず。



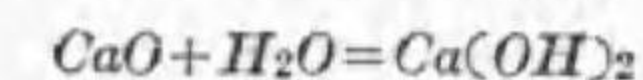
熱の發出を見ず。

(B) 生じたるものは酸なり。

【註】 水と作用すれば酸となる酸化物例へば五酸化燐の如きを酸性酸化物といふ。

(ii) 生石灰の場合。

(A) 水の量により生成物の成分を異にせず常に消石灰を生ず。



この際多量の發熱あり。

(B) 生じたるものは鹽基にして、水溶液(石灰水)はアルカリ性反應を呈す。

【註】 水と作用すれば鹽基となる酸化物例へば生石灰の如きを鹽基性酸化物といふ。

- 3 稀鹽酸，稀硫酸，稀硝酸，稀磷酸が與へられたとして夫々化學藥品を以て區別する方法を書け。(昭4滿教專)

【解の要點】

- (i) 稀鹽酸，稀硫酸，稀硝酸に関しては39節修練3に既に記載せり。
(ii) 稀磷酸に関しては，上記100節整理3記載の通り。

102 砷素(As_4)

(整理)

1 所在。

遊離狀にて稀には自然界に存す。

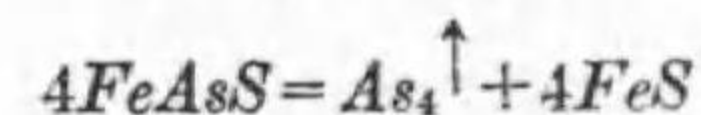
硫化物多し。砷砒鐵礦(砷毒砂) $FeAsS$

雞冠石 As_2S_2

雄黃 As_2S_3

2 製法。

密閉して砷砒鐵礦を熱し砷素を昇華せしむ。



3 性質。

- (i) 金屬光澤を有する灰白色の脆き固體。
(ii) 加熱昇華せしむれば大蒜の如き臭氣ある氣體となる。
(iii) 青白色の焰にて燃え無水亞砒酸の白粉と化す。



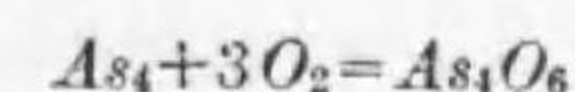
- (iv) 亞金屬性あり，鉛等と合金を作り，その硬度を大ならしむ。
(v) 甚しき毒物。

103 無水亞砒酸・亞砒酸(白砒) (As_4O_6)

(整理)

1 製法。

砷素或は砷砒鐵礦を空中にて燒きて製す。(昇華)



2 性質。

- (i) 白色の粉末にして僅かに水に溶け弱酸性の亞砒酸となる。



- (ii) 猛毒物にして其の0.05瓦は人を殺すに足る。
(iii) 鹽酸に溶け易く，鹽化砷素($AsCl_3$)を生ず。
(iv) アルカリに溶かせば亞砒酸鹽を生ず。

3 用途。

防腐劑。(動物剝製用)

殺鼠劑。

顏料製造の原料。

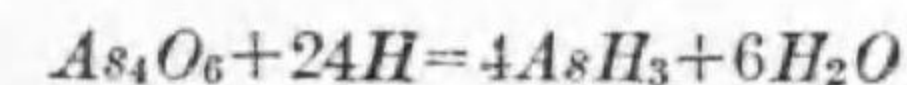
醫藥。(マラリヤ)

104 砒化水素(AsH_3)

(整理)

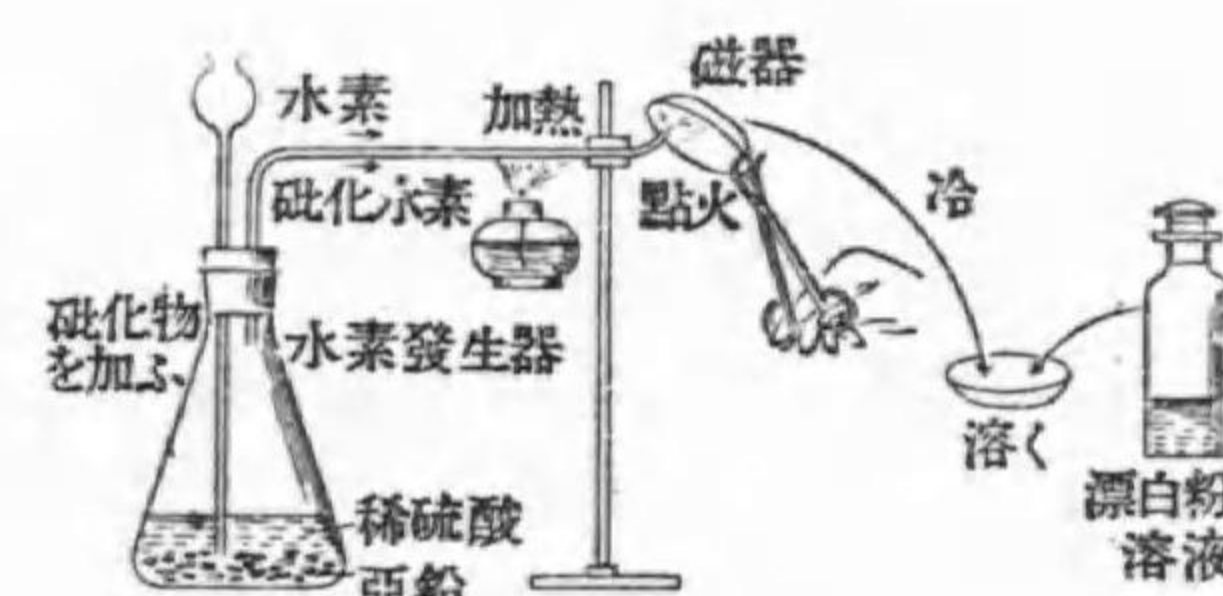
1 製法。

純亞鉛と稀硫酸とを入れたる水素發生器内に砷素化合物を溶液として加ふれば砒化水素は水素と共に生ず。



2 性質。

惡臭を有する無色，猛毒性の氣體。



点火すれば青焰にて燃え無水亜砒酸となる。



冷却せる磁器をその焰中に入れば黒色の砒素鏡となり、*As*を遊離す。

3 砒素鏡。

砒化水素が熱の爲め分解し、燃えざる先に磁器、硝子管壁等に觸れて遊離砒素を黒き鏡として附着したるものをいふ。

之は甚だ鋭敏なる反應にして微量の砒素をも検出し得。

砒素鏡は漂白粉の溶液によく溶く。

4 マーシュの砒素検出法。

(昭4東醫專)

砒化水素を含める水素焰中に磁器を入れて砒素鏡を作り砒素を検出する方法をいふ。

105 アンチモン (*Sb*)

(整理)

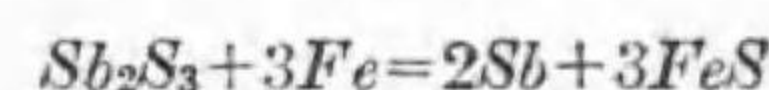
1 所在。

稀に遊離して自然界に存す。

主に輝安鑛 (Sb_2S_3) となりをれり。

2 製法。

輝安鑛を鐵と共に熔融すればアンチモンを分離す。



3 性質。

灰白色の金屬光澤ある脆き物質。

鉛、錫等と合金にすれば融點低く且つ凝固の際多少膨脹する性質を帯ぶ。

4 活字金。

(昭4九齒)



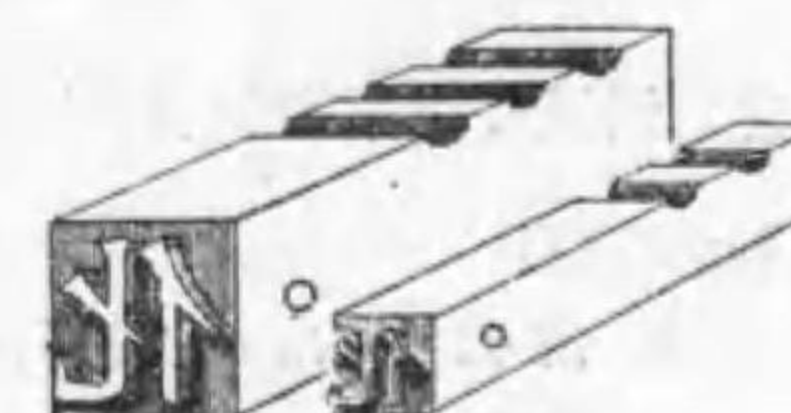
アンチモン 20 } の合金にして硬く、熔け易く
錫 5 }
鉛 75 } 且つ凝固の際多少膨脹す。

5 アンチモン化水素 (SbH_3)。

砒化水素と製法同様。

アンチモン鏡と同様のものを生ず。

但しアンチモン鏡は漂白粉溶液に溶けず。



106 窒素族元素

化化化化化化化
(一號)(二號)(三號)(四號)(五號)(六號)

(整理)

1 所屬元素。

窒素、磷、砒素、アンチモン。

2 類似事項。

原子價。何れも3價と5價との兩方を有す。

水素化合物。 NH_3 PH_3 AsH_3 SbH_3

酸化物。 N_2O_5 P_2O_5 As_2O_5 Sb_2O_5

酸。 HNO_3 $\left\{ \begin{array}{l} H_3PO_4 \\ HPO_3 \end{array} \right\}$ H_3AsO_4 H_3SbO_4

一般に化學性に類似の點多く、同一形式の分子式を有する化合物をつくる。

(修練)

1 次の合金の成分を記せ。

(a) 活字金 (b) マグナリウム (c) 白銅

(d) 赤銅

(昭4九齒)

【解の要點】

(a) 活字金。上記整理の通り鉛、アンチモン、錫。

(注意) 問題が成分となりをれば、錫5、アンチモン20、鉛75等の組成は記すに及ばず。

- (b) マグナリウム。マグネシウムとアルミニウムとの合金。
 (c) 白銅 銅とニッケルとの合金。
 (d) 赤銅 銅、金、銀の合金。

2 燐及び砒素の化合物は各如何にして鑑識するか。 (昭4東醫)

【解の要點】

- (i) 燐化合物。上記100節整理3記載。
 (ii) 砒素化合物。上記104節整理4記載。

第九章

炭素、珪素、硼素及びその各の化合物

107 無水珪酸(二酸化珪素) (SiO_2) (昭3大工) (大13愛醫) (大12海軍)

(整理)

1 所在。

鉱物界に廣く分布す、石英、水晶、瑪瑙、砂、その他石英類として百數十種を算す。

生物界、植物の莖部に無水珪酸を含むものあり。

珪藻の遺骸なる珪藻土の80%は無水珪酸なり。

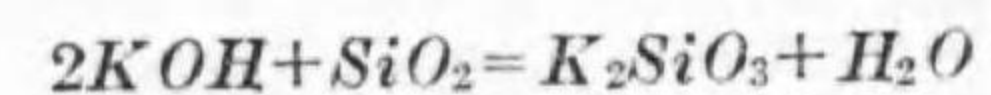


2 性質。

- (i) 純物多のくは無色透明の堅硬なる固体。
 (ii) 融點高く非常なる高温度にて始めて融解す。
 (iii) 弗化水素以外の酸及び水に溶けず。

弗化水素の作用。 $SiO_2 + 2KOH = K_2SiO_3 + H_2O$

- (iv) アルカリと熱熔すれば各々の珪酸鹽となる。



3 用途。

装飾品、水晶、瑪瑙、その他美しき多くの石英類。

硝子、磁器、人造石、カーボランダム等には白砂細砂を用ふ。

耐火煉瓦の材料として珪藻土、その他を用ふ。

石英硝子には比較的純物質を用ふ。

4 石英硝子。 (昭4海機) (大13東師)

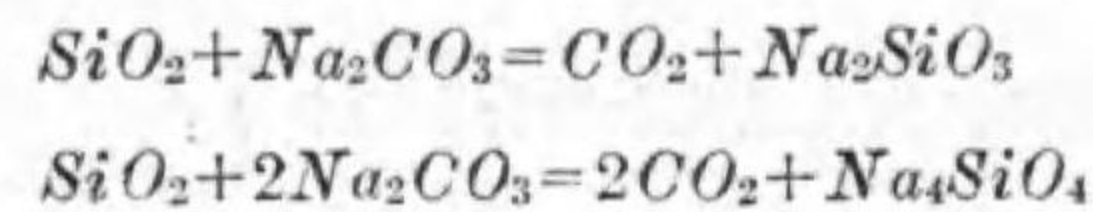
石英、その他の無水珪酸を電気爐の高温にて熔融し製す。
融點高く、高温度に耐ゆ。
膨脹係數極めて小さく温度の急變に逢ふも破損せず。
熱濃強酸の作用を受けず。
紫外線をよく透過す。

108 珪酸鹽, 珪酸

(整理)

1 水硝子。 (昭4明專) (昭4松山高)

(製法) 無水珪酸と炭酸曹達とを混和熱熔して製す。



(成分) 諸種の珪酸鹽の濃厚なる混和水溶液なり。

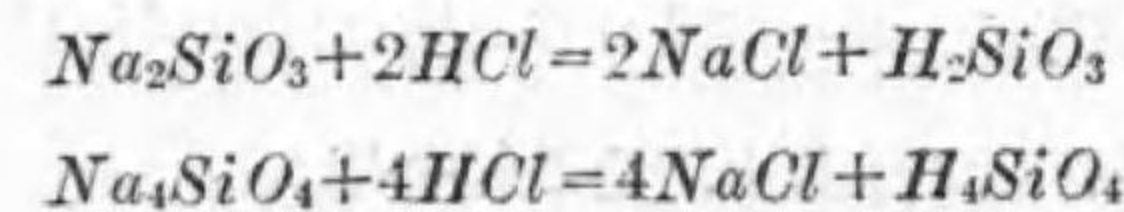
(性質) 透明なる粘液。
アルカリ性反應を呈す。
器物に塗りにて乾かせば耐火性の薄膜を生ず。

(用途) 人造石の原料。
防火の目的にて木材に塗布す。
劣等の石鹼の材料とす。



2 珪酸。 H_2SiO_3 , H_4SiO_4 , 一般に $(H_2O)_m(SiO_2)_n$

(生成) 水硝子の濃溶液に鹽酸を加ふれば白色膠狀の沈澱が浮雲の如く析出す。



(性質) 之を水と分離するため乾かせば徐々に分解して水分を失ひ無水珪酸を残す。

水を離れて存在し得ざる酸、鹽に相當するもの多し。

正長石 $KAlSi_3O_8 \cdots \cdots (H_2O)_2(SiO_2)_3$ の鹽
蛇紋石 $Mg_3Si_2O_7 \cdots \cdots (H_2O)_3(SiO_2)_2$ の鹽
陶土 $\left\{ \begin{matrix} Al_2Si_2O_7 \\ (Al_2Si_2O_7 \cdot 2H_2O) \end{matrix} \right\} \cdots (H_2O)_5(SiO_2)_2$ の鹽

(修練)

1 次の物質の製法、特性及び用途を略述せよ。 (昭4海機)

- (イ) 硫化水素
- (ロ) 石英硝子
- (ハ) 弗化水素

【解の要點】

- (i) 製法に就きては各整理欄参照。
- (ii) 特性。
 - (イ) 硫化水素。(特臭と金屬鹽との作用)
腐卵の如き臭氣あり。
金屬鹽溶液に通ずれば色、溶解度、性質を異にする各金屬元素獨特の硫化物を生ず。
 - (ロ) 石英硝子
融點高く高温度に耐ゆ。
膨脹係數極小、温度の急變に耐ゆ。
熱濃強酸の作用を受けず。
紫外線をよく通す。
 - (ハ) 弗化水素、無水珪酸、珪酸鹽をよく溶すこと。
- (iii) 用途 各整理に就き照合すべし。

2 次の併記二物質の二組につき各比較せよ。 (高檢)

- (A) 炭酸瓦斯と無水珪酸。
- (B) 炭酸曹達と珪酸曹達。

【解の要點】

(Aの部)		炭酸瓦斯	無水珪酸
(i) 性	狀	無色の氣體	無色透明の結晶
(ii) 融	點	低し(-160°C)	高し(1760°C)

(iii) 水に溶否	水に溶く	溶けず
(iv) 苛性アルカリ	吸収されて炭酸鹽となる	共に融溶すれば珪酸鹽となる
(v) マグネシウムと熱す	燃焼を起し炭素を遊離す	共に強熱すれば還元して珪素を出す
(Bの部)	炭酸曹達	珪酸曹達
(i) 性 状	白粉(含水結晶は透明固体)	無色透明の粘液(水硝子)乾燥せば角質の被膜を生ずアルカリ性反応を呈す
(ii) 水 溶 液	アルカリ性反応を呈す	アルカリ性反応を呈す
(iii) 水溶液に酸を加ふ	炭酸瓦斯を發す	珪酸を沈澱す

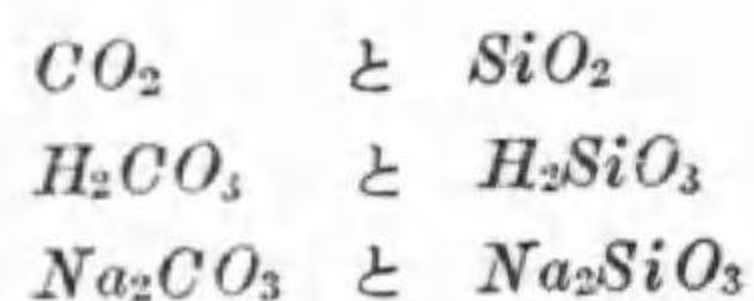
109 炭素と珪素

(整理)

1 炭素族元素。

炭素, 珪素はこの族に屬す。

共に4價の元素にして分子式類似の化合物をつくる。



木炭は水よりも軽く見ゆるも圖の如くして空気を抜けば水中に沈む

2 兩單體化合物の比較。

比較事項	炭 素	珪 素
原子量	12	28
原子價	4	4
性 状	固体(無定形炭素, 金刚石, 石墨等の同素體あり)	固体(無定形黒褐色粉末と鐵灰色の結晶との同素體あり)
比 重	1.43←→3.5	2.35
自然界に於ける存在	遊離狀にて存す。化合物は生物界に廣く分布せり。	遊離狀にて存せず。化合物は岩石, 土壤の大部分をなし, 礦物界に廣く分布す。

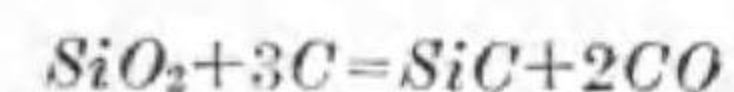
酸化物	CO ₂ , CO(氣體)	SiO ₂ (固体)
酸	炭酸(H ₂ CO ₃) 水を離れて存在し難し。熱すればCO ₂ と水とに分解す。	珪酸(H ₂ SiO ₃) 水を離れて存在し難し。熱すればSiO ₂ と水とに分解す。
同上の鹽	(例) Na ₂ CO ₃	(例) Na ₂ SiO ₃

110 炭化珪素(カーボランダム)(SiC) (昭4熊工, 松山高)

(整理)

1 製 法。

白砂と骸炭と混じ電氣爐中に強熱融解せしめて製す。



2 性質, 用途。

堅硬度の大なる結晶體。

純粹なるものは無色なれども, 不純物を含めるものは黑色なり。

研磨劑, 人造砥石とす。

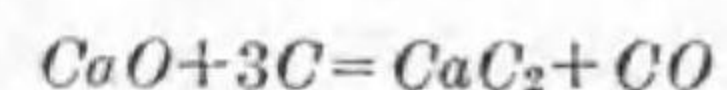
111 炭化カルシウム(カーバイド)(CaC₂) (昭4仙工, 松山高)

(昭3千醫藥)

(整理)

1 製 法。

生石灰を骸炭と混じ電氣爐にて 3000°C 内外に熱して製す。



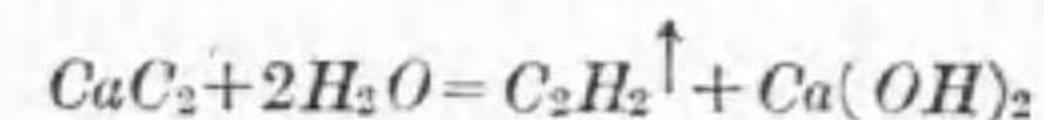
(昭4海機)

2 性 質。

灰色塊狀の固体。

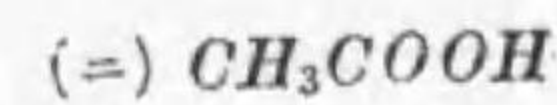
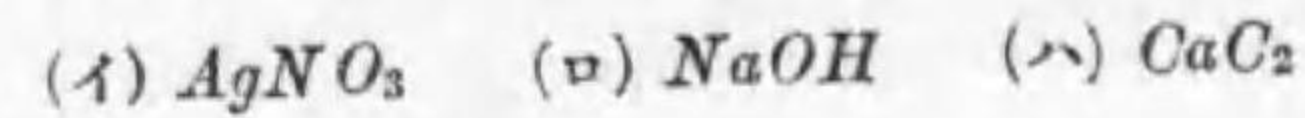
純粹物には惡臭なきも, 通常不純物を含み惡臭を放つ。

水と作用すればアセチレンを出し, 消石灰を残す。



(修練)

1 次の化学式にて表はす物質の名称を問ふ。



(昭4仙工)

【解の要點】

(イ) 硝酸銀。

(ロ) 苛性曹達(又は水酸化ナトリウム)。

(ハ) 炭化カルシウム(カーバイド)。

(ニ) 醋酸。(未學習)

2 電気爐の高温を利用し、炭素を原料として製出する炭素化合物三種に就て述べよ。

(昭4松山高)

【解の要點】

- (i) 炭化珪素(SiC) 前記110節の通り。
 (ii) 炭化カルシウム(CaC_2) 前記111節の通り。
 (iii) 二硫化炭素(CS_2) 前記86節の通り。

3 生石灰とコークスとの混合物を電気爐内にて強熱したる時の化学變化を化学方程式にて示し、主なる生成物の名称を記せ。

(昭4千醫藥)

【解の要點】 $CaO + 3C = CaC_2 + CO$

生成物の主なるものは炭化カルシウム。

112 硼酸(H_3BO_3), 硼砂($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$)

(大14神工)

(大12水産, 米工)

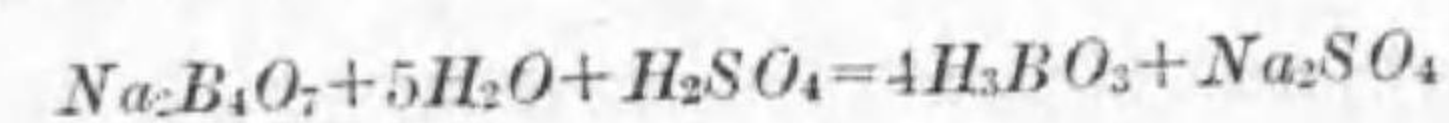
(整理)

1 硼酸 H_3BO_3

(昭5東師)

(A) 製取法。地中より水蒸氣と共に噴出するものを水中に導き低温蒸發により水を去り結晶せしむ。

(B) 實驗室製法。濃き硼砂溶液に濃硫酸を加へて熱すれば得らる。



(C) 性質用途。

白色の光輝ある鱗片状結晶。

温水によく溶くるも、冷水には甚だ溶け難し。

水溶液は弱酸性反應を呈す。

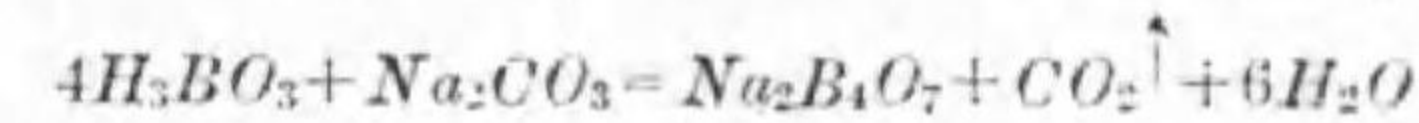
殺菌力強くして防腐劑に用ひ、又水に溶して洗眼劑、含嗽用とす。

アルコールと濃硫酸とを加へて熱し點火すれば綠色焰にて燃ゆ。(檢出)

2 硼砂 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$

(昭5東師)(昭4松山高)

(A) 製法。硼酸溶液と炭酸曹達溶液とを混じて製す。



(B) 性質用途。

白色の結晶。

熱すれば膨大して結晶水を放出し、透明なる硝子状の無水物となる。

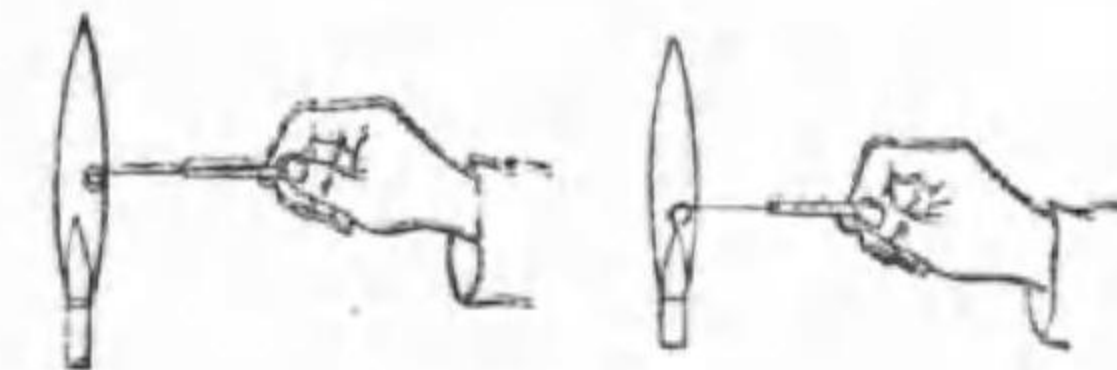
之を白金線の先端に造り硼砂球といふ。

硼砂球反應。

硼砂球は金屬酸化物を溶して酸化金屬獨特の色を顯はす。

之を硼砂球反應と稱し金屬鹽

の鑑識に用ふ。



硼砂球反應。

左は酸化焰の場合。右は還元焰の場合。

【例】クロム 酸化焰 還元焰共に綠色。

コバルト 酸化焰 還元焰共に青色。

マンガン 酸化焰紫色、還元焰不透明灰色。

(修練)

1 硼酸の化学式を記しその性質につき述べよ。(大12米工)(大11東工)

【解の要點】上記整理の通り。

2 次の各物質を單體、化合物、混合物に分類し、夫々の用途を記せ。

(イ) 水硝子。

- (ロ) 赤 磷。
 (ハ) 過磷酸石灰。
 (ニ) 硼 砂。

(昭4松山高)

【解の要點】

(イ) 水硝子。(數化合物の混合物)

 Na_2SiO_3 , Na_4SiO_4 等の混合物

(用途) 水硝子の整理欄108節整理1参照。

(ロ) 赤 磷。(單體)

(用途) 97節整理2(B)及び98節整理2参照。

(ハ) 過磷酸石灰。(化合物の混合物)

 $Ca(H_2PO_4)_2 + 2CaSO_4$ なる混合物。

(用途) 100節整理(2)の(B)によれ。

(ニ) 硼 砂 (化合物)

(用途) 112節整理2の(B)参照。

3 次の各項の物質に就て異るところを説明せよ。

(昭5東師)

- (1) 骨炭と骨灰。
 (2) 硼酸と硼砂。
 (3) 鹽素水と鹽酸。

【解の要點】

- (1) 骨炭は骨を乾溜して造る黑色塊にして炭素を主成分とし、溶液中の色素を吸着せしむるに用ふ。
 骨灰は骨を焼きて後に残る不燃性の白灰粉にして、磷酸カルシウムを主成分とし、炭素と無水珪酸とを加へ熱すれば燐を出す。
 銀製煉にて骨灰爐に用ふ。
- (2) 硼酸と硼砂。上記整理の通り。
- (3) 鹽素水と鹽酸。
 鹽素水は鹽素を水に溶したる鹽素の水溶液にして酸味、酸性反應なし。
 鹽酸は鹽素と水素との化合物なる鹽化水素の水溶液にして酸味を有し、酸性反應を呈す。
 亜鉛、鐵と作用すれば水素を發す。

第十章 酸、鹽基及び鹽

113 酸

(大10北農)(大9富藥)(大7秋鏡)(大7秋鏡)(東師, 東船)

(整理)

1 酸の特徴。

水溶液に酸味のある事。

酸性反應を呈する事。

成分中に金屬元素にて置換し得る水素原子を有する事。

*水溶液中に水素イオンを出しをる事。

【注】 故に酸は水素化合物ならざる可からざるも、水素化合物は必ずしも酸に非ず。

例へば炭化水素(CH_4)の如し。

又酸の成分中の水素原子が全部金屬にて置換し得る譯に非ず。

例へば CH_3CO_2H (醋酸) の如く金屬にて置換し得る水素原子は四個中唯一個のみのものもあり。

2 酸の鹽基度。

(各高等)

(A) 酸の一分子中に存する金屬元素と置換し得る水素原子の数をその酸の鹽基度と稱す。

(B) 鹽基度 1, 2, 3, …… の諸酸を一, 二, 三, …… 鹽基酸といひ, その 2 以上の諸酸を多鹽基酸といふ。

【例】 一鹽基酸。 HCl , HNO_3 , * $CH_3 \cdot CO_2H$ (醋酸)二鹽基酸。 H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_2S 三鹽基酸。 H_3PO_4 , H_3BO_3

114 鹽 基

(大13長工)(大12濱工)(大10秋鏡)(大8名工, 秋鏡)

(大9富藥)(大7秋鏡)(大3水産)(大2東師)

(整理)

1 鹽基の特徴。

- (i) 金属の水酸化物。(例外 $NH_4 \cdot OH$)
- (ii) 水溶液は灰汁の如き味を有す。
- (iii) 水溶液はアルカリ性反応を呈す。

【註】 水に溶くる鹽基を**アルカリ**と稱す。

- (iv) 成分中に酸基にて置換し得る水酸基 (OH) を有す。

【註】 鹽基は總てが可溶性と言ひ得ず、水に溶けざるものには (i), (ii) を認め得ず。

2 鹽基の酸度。

(大7秋鐵)

- (A) 酸の一分子中に存する酸基にて置換し得る水酸基の數をその鹽基の酸度といふ。

- (B) 酸度 1, 2, 3, … の諸鹽基を一, 二, 三 … **酸鹽基**と稱し, その2以上の諸鹽基を**多酸鹽基**といふ。

【例】 一酸鹽基。 $NaOH$, $NH_4 \cdot OH$ (NH_4 は金属原子の如き作用をなす)
 二酸鹽基。 $Ca(OH)_2$, $Cu(OH)_2$
 三酸鹽基。 $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$

【註】 $Al(OH)_3$ は場合により H_3AlO_3 なる酸とも見らる。

3 アルカリ。

水によく溶くる鹽基。

水溶液は灰汁の如き味を有し, アルカリ性反応を呈す。

*水溶液中に水酸イオン (OH^-) を出す。

115 鹽 (大12宇農)

(整理)

1 鹽の組成上の特徴。

酸の特徴を示す可き水素原子の一部又は全部を金属にて置換せる如く見

らる Δ 組成の化合物を一般に鹽と稱す。

【例】 硝酸銀 ($AgNO_3$), 硫酸亜鉛 ($ZnSO_4$), 磷酸カルシウム $Ca_3(PO_4)_2$ 重曹 ($NaHCO_3$)

2 鹽の種類。

(大7熊工)

異種類を生ずる理由。 多酸鹽基, 多酸鹽基には酸, 鹽基の特徴を示す水素原子, 水酸基が2個以上あり。その一部の置換せられたる鹽と全部の置換せられたる鹽とを生ず可く, 異種類のものを生ず。

(A) 中性鹽(正鹽),

酸の特徴を示す水素原子の全部が金属元素にて置換せられたる鹽をいふ。

【例】 Na_2SO_4 , Na_3PO_4

(B) 酸性鹽(酸式鹽)。(昭5水高)(大14長薬, 高檢)(大13鹿農, 和商)

(大11桐工, 東師)(大10上羣)(大5海兵, 名工)(大3北農)(大1東船)

酸に於けるその特徴を示す可き水素原子の一部のみが金属元素にて置換され, 猶ほ同性質の水素原子を残せる鹽をいふ。

【例】 $NaHSO_4$, $NaHCO_3$

【註】 液性の酸性反応を呈する爲ならず, 酸性鹽中にもアルカリ性を呈する $NaHCO_3$ 等あり。

(C) 鹽基性鹽(鹽基式鹽)。(昭5水高)(大13鹿農, 和商)(大11桐工, 山商)

(大10上羣)(大5北工, 名工, 北農)(大1東船)

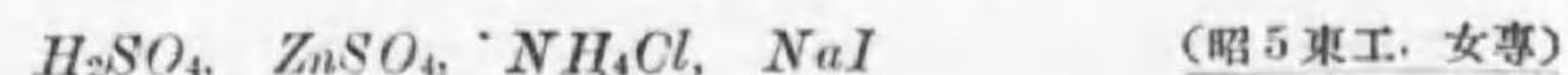
多酸鹽基中の一部の水酸基が酸基にて置換せられ, 猶ほ水酸基を残せる組成の鹽をいふ。

【例】 $Ca(OH)Cl$, $Mg(OH)Cl$

【註】 液性は必ずしもアルカリ性ならず, 却つて酸性のものもあり。

(修練)

- 1 酸, アルカリ, 鹽の種類を説明し下記のものはその何れに屬するか及び其の名稱を問ふ。



【解の要點】 説明上記整理欄の通り。

HCl	鹽	酸 (一鹽基酸)
$ZnSO_4$	硫酸	鉛 (正鹽)
HNO_3	硝酸	酸 (一鹽基酸)
NaI	沃化ナトリウム	(正鹽)
H_3PO_4	正磷酸	酸 (三鹽基酸)
H_2CO_3	炭酸	酸 (二鹽基酸)
$NaCl$	食鹽	(正鹽)
H_2SO_4	硫酸	酸 (二鹽基酸)

(修練)

2 酸及び鹽基の製法, 生成法を問ふ。

【解の要點】

(A) 酸の製法。

(i) 無水酸(酸性酸化物)を水に溶解せしむること。

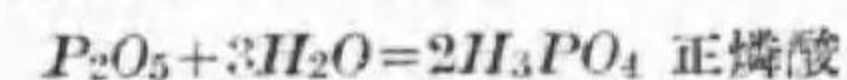
(例) 無水炭酸を水に溶す。



無水亞硫酸, 無水硫酸を水に溶す。



無水磷酸を水に溶す。

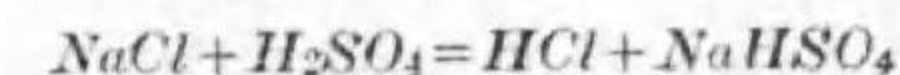


(ii) 其の酸の鹽を硫酸の如き不揮発性の他の酸と熱し複分解を起さしむ。

(例) 硝石と濃硫酸とを熱し硝酸を製す。



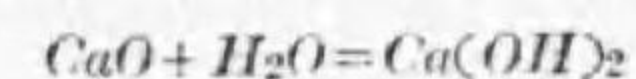
食鹽と濃硫酸とを作用せしむ。



(B) 鹽基の製法。

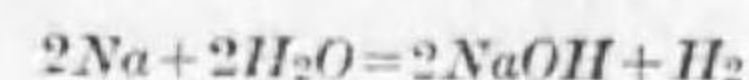
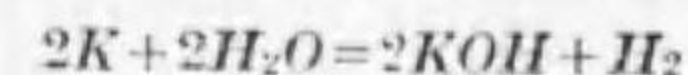
(i) 金屬酸化物(鹽基性酸化物)と水とを作用せしむ。

(例) 生石灰に水を加ふれば消石灰となる。



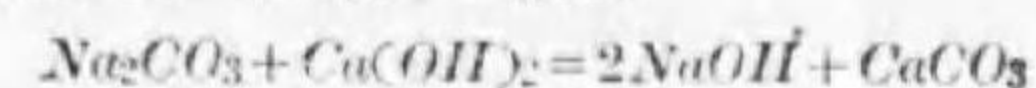
(ii) 金屬と水との直接作用。

(例) ナトリウム, カリウム, カルシウムと水との作用



(iii) 金屬鹽に鹽基を作用せしめ複分解を起さしむ。

(例) 炭酸曹達と石灰乳との作用。



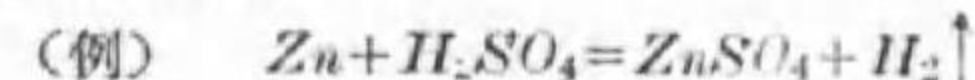
3 鹽を生成, 製出せしむる方法を列挙せよ。

【解の要點】 所謂造鹽問題にしてその方法非常に多く無機化學の總複習, 總括的の良問題なり。

(1) 鹽基と酸との中和。



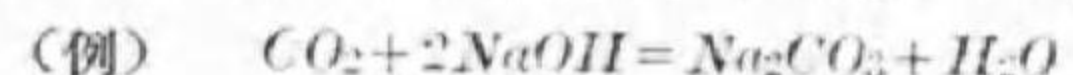
(2) 金屬と酸とより。



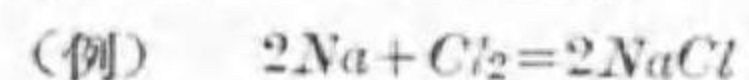
(3) 金屬酸化物(鹽基性酸化物)と酸とより。



(4) 非金属酸化物(酸性酸化物)と鹽基とより。



(5) 單體を化合せしめて合成。



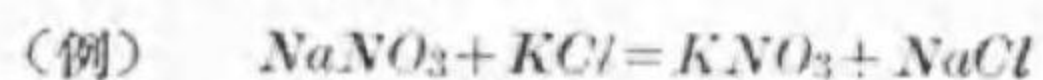
(6) 金屬と鹽とより。



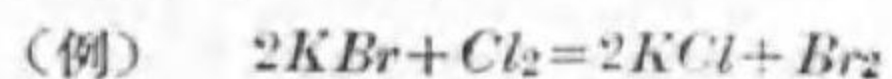
(7) 鹽と酸とより。



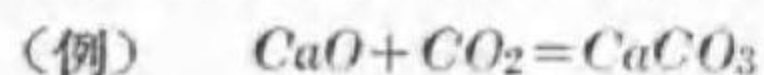
(8) 鹽と鹽との複分解にて。



(9) 非金属と鹽とより。



(10) 酸性酸化物と鹽基性酸化物とより。

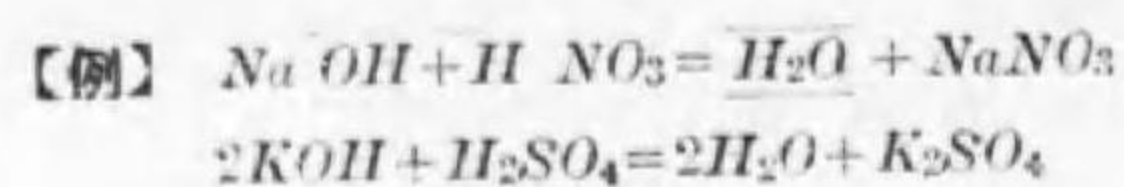


116 酸とアルカリとの中和

(整理)

1 中和の意義。

- (A) 酸とアルカリとが相反して雙方共その特性を失ふ現象をいふ。
- (B) 酸の水素原子とアルカリの水酸基とが化合して水となり、同時に他の成分の化合にて正鹽を生ずる現象(複分解)をいふ。



- (C) **イオン説による明説。** 酸の水素イオン(H)とアルカリの水酸イオン(OH)とが作用して不離の水(H₂O)を生ずる現象をいふ。

2 互に當量なる酸とアルカリ。

過不足なく中和する酸とアルカリとの量を互に當量なりといふ。

- 【例】 鹽酸の1瓦分子と苛性曹達の1瓦分子。
 硫酸の1瓦分子と苛性曹達の2瓦分子。
 硫酸の1瓦分子と水酸化カルシウムの1瓦分子。

3 指示薬。

(昭3金薬)(大7鹿農)

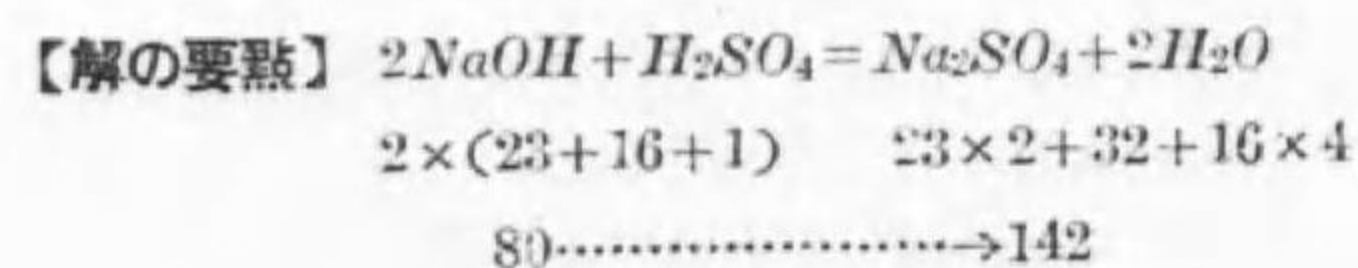
酸とアルカリ並にその過不足なき中和點等を着色變化にて認むる爲に用ふる薬品をいふ。

【例】

指示薬	酸性の時の色	アルカリ性の時の色
リトマス	赤	青
メチルオレンジ	赤	黄
フェノール フタレイン (酒精溶液)	無色	赤

(修練)

- 1 水溶液中に0.8瓦の苛性曹達を含むものあり、之に硫酸を加へて中和し、之を蒸發濃縮後冷却すれば如何なる化合物を結晶析出するか。(昭5上算)



$$142 \times \frac{0.8}{80} = 1.42$$

硫酸ナトリウムの1.42瓦が結晶水を含み、
 *芒硝 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ となり析出す。

- 2 苛性加里56瓦を水1立に溶解し、その25立方厘を中和するに稀硫酸20立方厘を要したり。然らば此の稀硫酸1立中には幾瓦の硫酸を含みうる可きか。(大10大商)

【解の要點】

KOH.....一酸鹽基

$$39 + 16 + 1 = 56$$

H₂SO₄.....二鹽基酸

$$2 + 32 + 16 \times 4 = 98$$

故に 56と $\frac{98}{2}$ とが互に當量。

1立中に $\frac{98}{2}$ 瓦の硫酸を含むものならば

25c.c. を 25c.c. にて中和し得。

$$\text{故に } \frac{98}{2} \text{ 瓦} \times \frac{25}{20} = 61.25 \text{ 瓦}$$

此の硫酸は1立中に純硫酸の61.25瓦を含む。

第十一章 溶 液

117 溶 液

(整理)

1 溶液の意義。

- (A) 溶液。液體が他の物質を混じて各部均一なる液體になれるものをいふ。
- (B) 溶解。液體が他の物質を混じて各部均一なる液體となる現象をいふ。
- (C) 溶質。溶液に於てその内に溶解込みをる物質を溶質と稱す。
- (D) 溶媒。溶液に於て溶質を溶入したる液體を溶媒といふ。

(昭3千園)(大14水産)(大13桐工)(11大鳥農)

【例】食鹽水に於て食鹽は溶質、水は溶媒、食鹽水は溶液なり。

2 溶液の濃度。

- (A) 溶液内に分布される溶質の密度を溶媒、溶質の量的關係により示すものにして次の如き諸單位あり。
- (B) 單位。
- (i) 百分率濃度。溶液の100量中に存する溶質の量にて示す。

【例】5%食鹽水といへば食鹽水100瓦中に食鹽の5瓦を含む。

- (ii) モル濃度。溶液1立中に存する溶質の瓦分子數にて示す。

【例】苛性曹達($\text{NaOH} \leftarrow \rightarrow 40$)の2モル溶液といへば1立の苛性曹達溶液中にその80瓦を溶せるもの。

- (iii) 規定濃度。溶液1立中に存する溶質の瓦當量數にて示す。

*但し n 鹽基酸, n 酸鹽基にてはその $\frac{1}{n}$ 瓦分子を溶液 1 立中に含むものを 1 規定液といふ。

(修練)

1 硫酸の 0.5 モル溶液は幾規定溶液なるか。

【解の要點】0.5モルならば溶液1立中に $\frac{1}{2}$ 瓦分子を含む可し。
$$\text{依つて } \left(\frac{\text{H}_2\text{SO}_4}{2+32+16 \times 4 \rightarrow 98} \right) \text{ 硫酸の } \frac{98}{2} \text{ 瓦を含む。}$$

硫酸は 2 鹽基酸なれば

1立中に $\frac{98}{2}$ 瓦を含む時 1 規定液となる。

2 0.5 モルの硫酸 45 瓦が濃度の知れざる苛性曹達溶液の 30 瓦を中和したりとせば、此の苛性曹達溶液は幾規定なるか。

又苛性曹達の何パーセント溶液なるか。

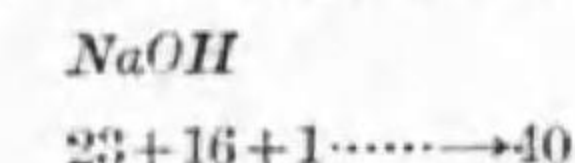
(昭3東師)

【解の要點】

- (i) 上題の通りに 0.5 モル硫酸は 1 規定液なり。
その 45 瓦にて苛性曹達溶液 30 瓦を中和せるにより此の苛性曹達溶液は

$$1 \text{ 規定} \times \frac{45}{30} = 1.5 \text{ 規定}$$

- (ii) 1.5 規定の苛性曹達は 1 立中に 1.5 瓦分子含まる。

依つて $40 \text{ 瓦} \times 1.5 = 60 \text{ 瓦}$ 含まるゝを知る。

$$\text{故にその\%は } \frac{60}{1000+60} \times 100 = 5.66\%$$

3 234 瓦の食鹽に硫酸を加へ強熱し充分に反應せしめて得らるべき鹽化水素の量は幾瓦なるか。尙この鹽化水素は濃度 2 モルの水酸化ナトリウム水溶液幾立を中和し得るか。

(昭3千醫業)

【解の要點】 $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 

$$71\text{瓦} \times \frac{234}{117} = 146\text{瓦}$$

鹽化水素 146瓦を得。

(ii) 鹽化水素の1瓦分子は 36.5瓦

$$\frac{146\text{瓦}}{36.5\text{瓦}} = 4$$

(iii) 苛性曹達は一酸鹽基 } 故に1モル對1モルの割合に化合す。
鹽酸は一鹽基酸 }

故に2モルの水酸化ナトリウム溶液2立を中和し得。

4 比重1.07なる稀硫酸25c.c.を中和するに2規定の苛性曹達溶液27.3c.c.を要したり。この稀硫酸の濃さを規定度、モル濃度及び重量百分率にて表せ。但し原子量 $H=1.00, S=32.00, O=16.00$ とす。(昭5臺北醫)

【解の要點】 上記の修練2を類題として修練を試みよ。

118 溶解度

(整理)

1 飽和溶液。(大13東農)(大11東農)(大3女師)(各高師,北農)

溶媒に溶解得る限度迄溶質を溶したる溶液をその温度に於けるその溶質の飽和溶液といふ。

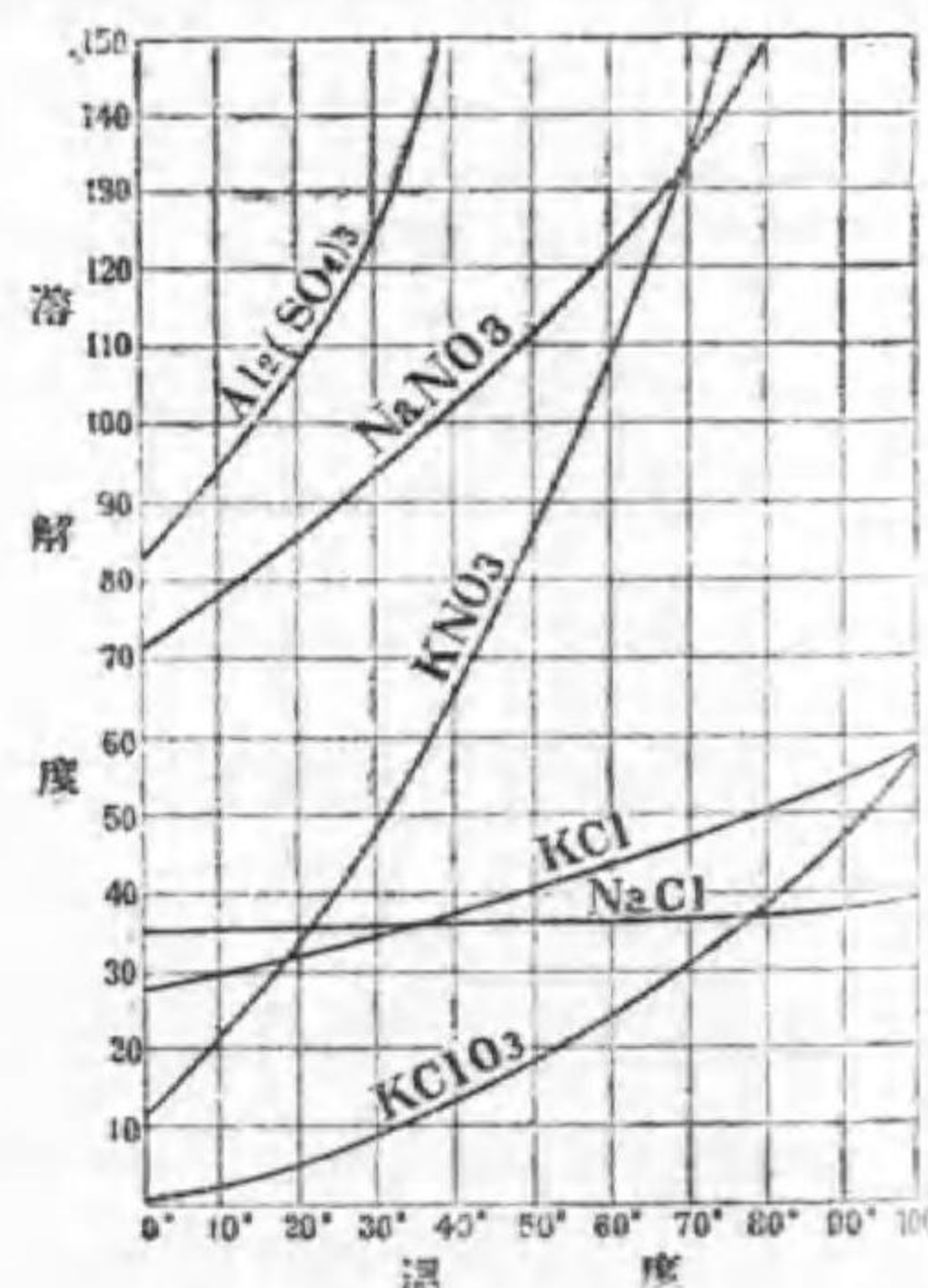
2 溶解度。(昭3長工)

(大14梨工,海軍)(大13陸士,名工)

(大10鹿農,桐工)(大7桐工)

(1) 飽和溶液に於て溶媒100量中に溶入せる溶質の量をその温度に於けるその溶質の溶解度といふ。

(2) 固体,液体の溶解度は温度の



溶解度曲線

昇るにつれて増し, 氣體は之を減す。

【例】 15°Cにて 食鹽の溶解度36瓦。
硝石の溶解度26瓦。
80°Cにて 食鹽の溶解度38瓦。
硝石の溶解度169瓦。

3 溶解度曲線。

温度と溶解度とを直交兩軸にとり, 温度と溶解度との關係を示せる曲線をいふ。

4 ヘンリーの定律。

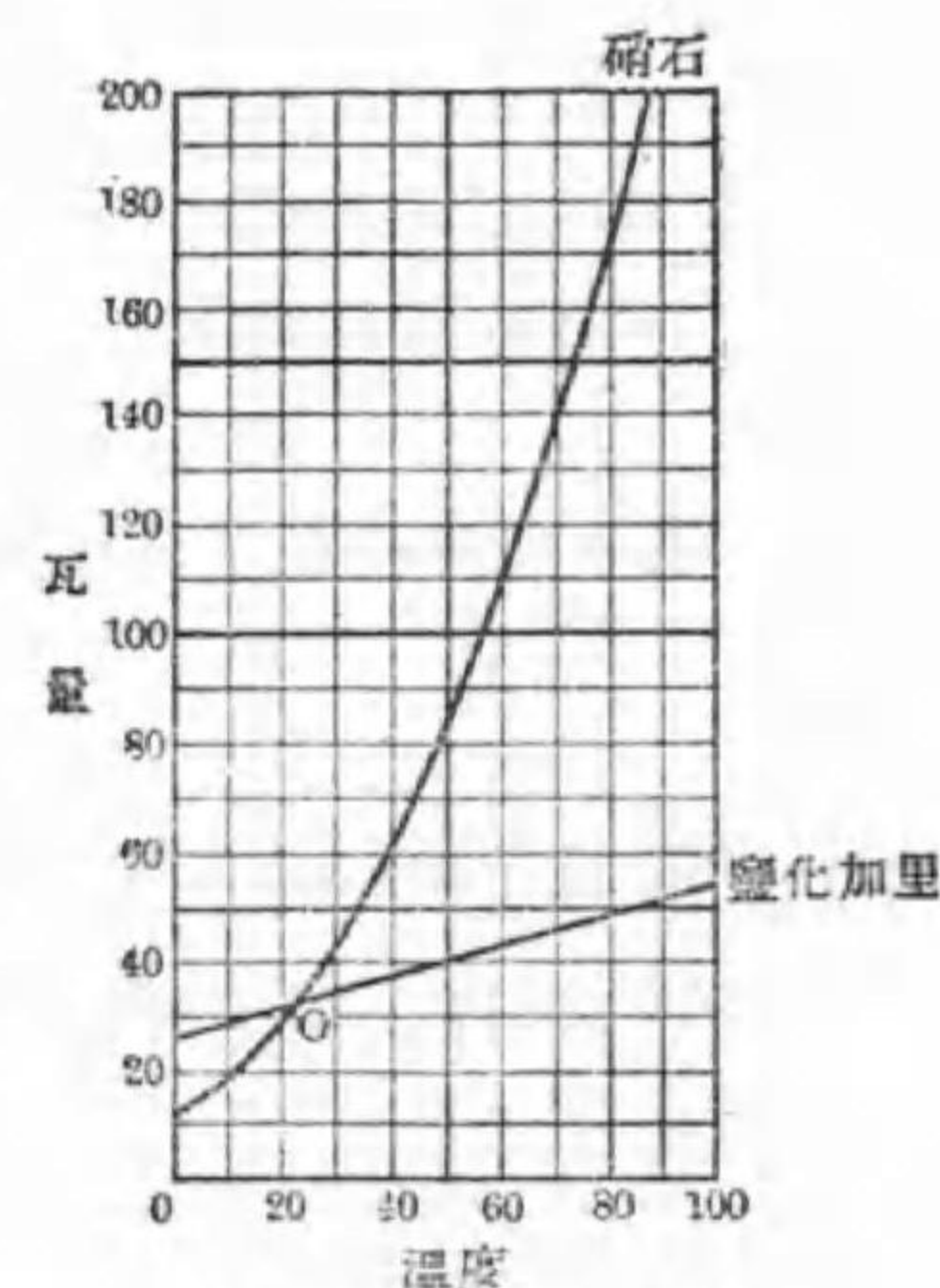
(昭4滿教)

温度一定ならば氣體の溶解度はその壓力に反比例す。

(修練)

1 硝石と鹽化加里との等量を含む水溶液あり。之を煮詰むる時最初に析出するものは何なるか。此の時之を其の儘放冷して他成分を析出し始むる温度, 及び兩成分の等量を析出する温度は各々約何度なるか。但し右圖は水百分中に溶解し得る兩者の瓦量と温度との關係を示すものなり。

(昭3海兵)



問題に添へられたる圖

【解の要點】

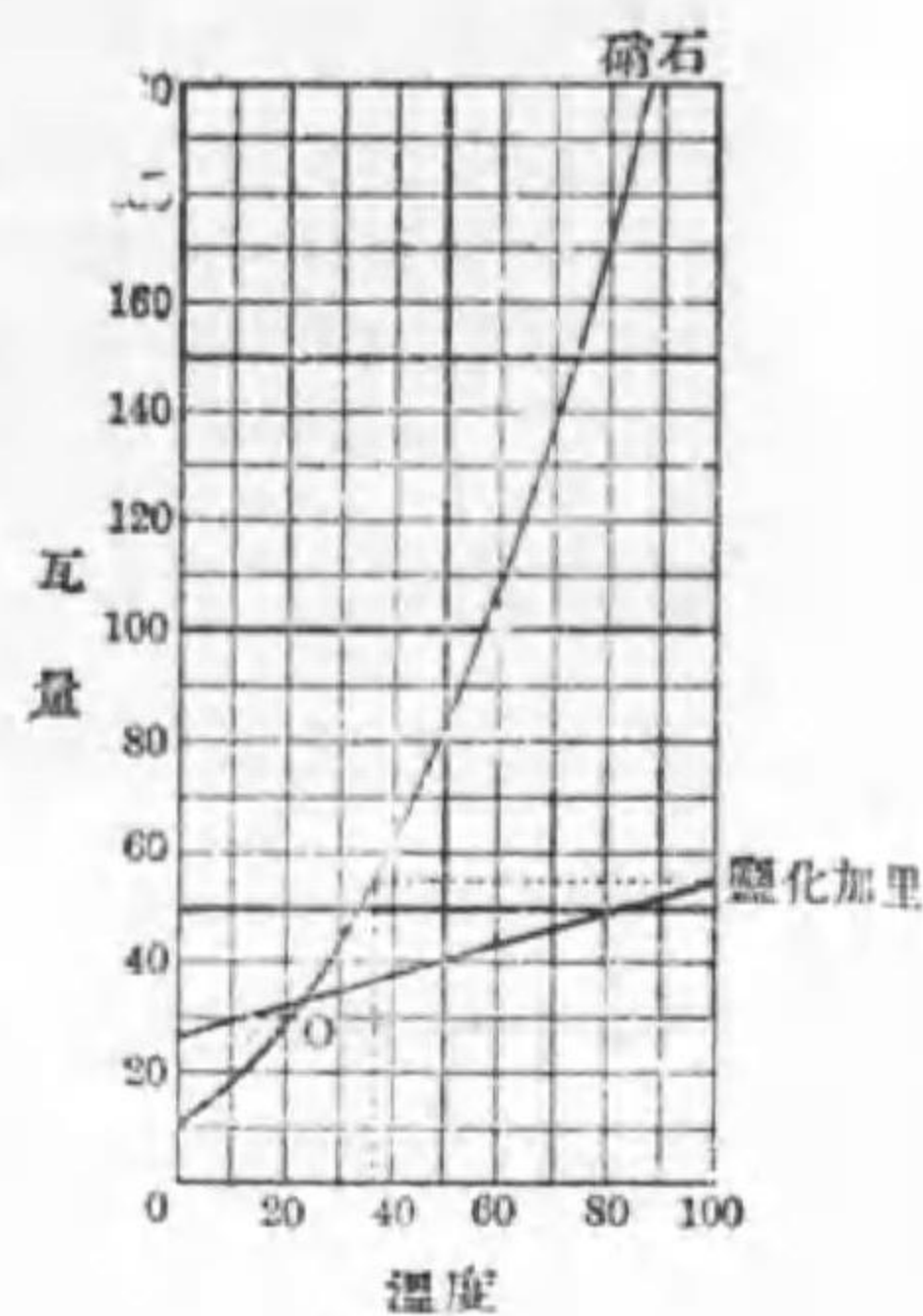
- (i) 煮詰むる時最初に析出するは鹽化加里。
(理由) 溶解度が温度の上昇につれて増す割合の硝石に比し著しく小なればなり。
- (ii) 其の儘それより放冷し, 他の成分なる硝石を析出し始むるは其の時の鹽化加

里の溶解度と等しき溶解度を有する温度なれば、其の点より圖上にて横軸と平行に直線を引き、その硝石の溶解度曲線と相交る点につき温度を求めれば可なり。

- (iii) 兩成分の等量を析出する温度はその溶解度曲線の交点Oの示す温度約24°Cなり。

2 ヘンリーの定律とは何か。

サイダーの栓を抜いた時泡が立つ現象をヘンリーの定律によつて説明せよ。
(昭4満教専)



【解の要點】

- (i) ヘンリーの定律は整理参照。
(ii) 壺の上部にある壓力の大なる氣體が開口と共に出で急に液面の壓力を減ずるにより、液内に溶けたる炭酸瓦斯が泡立ち出づ。

119 溶液の沸騰點及び氷點

(整理)

1 溶液の沸騰點及び氷點。

氣壓の變化なくば一定なる可き溶媒の沸騰點、氷點は溶質を溶すにつれて變化す。

溶液の沸點と純溶媒の沸點との差を沸點の上昇度、純溶媒の氷點と溶液の氷點との差を氷點の降下度といひ、稀薄溶液にてはその濃さに正比例す。

2 分子上昇度、分子降下度。

溶媒1000瓦中に1瓦分子の溶質を溶したる溶液にては、各溶媒に應じ、

沸騰點の上昇度、氷點の降下度には下表の如き恒數あり。之を分子上昇度、分子降下度といふ。

3 分子量(M)、溶解量(a)、恒數(K)、上昇又は降下度(t)の關係。

溶媒	沸騰點の分子上昇度	氷點の分子降下度
水	0.52	1.85
醋酸	2.53	3.86
ベンゼン	2.67	5.00
アルコール	1.17	—
二硫化炭素	2.37	—

分子量Mなる物質のa瓦を溶媒(分子上昇度、又は降下度K)1000瓦中に溶したる時、その上昇又は降下の温度がt°Cなりとすれば

$$M : a = K : t$$

$$M = \frac{a \cdot K}{t}$$

として分子量の測定をなし得。

【註】 但し非電解物質に限る。

(修練)

1 非電解質の分子量の決定法を問ふ。

(昭5金醫藥)

【解の要點】 分子上昇度又は降下度の知れたる溶媒を選びその溶液として上記の如く行ふこと。

2 二硫化炭素の54.65瓦に黄燐の1.4475瓦を溶かしたところが其の沸點が0.486度上昇した。此の溶液に於ける燐の分子量を求む。

但し二硫化炭素の沸點上昇の恒數は2.37である。

(昭5岐農)

【解の要點】

- (i) 二硫化炭素1000瓦に溶せる割合とせば

$$\text{その溶入量は } 1.4475 \text{瓦} \times \frac{1000}{54.65}$$

(ii) 樟の分子量を M とすれば

$$M = 1.4475 \times \frac{1000}{54.65} \times \frac{2.37}{0.486} = 129$$

- 3 100瓦のアルコール中に2瓦の樟腦を溶して沸騰點を測定し 0.154°C の上昇度を發見せり。樟腦の分子量を問ふ。

【解の要點】 100瓦に2瓦の溶解量は1000瓦中に20瓦の溶解量に相當す。

樟腦の分子量を M とすれば

$$M = \frac{20 \times 1.17}{0.154} = 151.9$$

- 4 50瓦の水に或る物質の1.74瓦を溶してその氷點降下を測定し 0.189°C を得たり。

その物質の分子量を問ふ。

【解の要點】 上題を類題として解法を試みよ。

第十二章 電 離

120 電 離

(整理)

1 電解質。

(昭5熊藥)(昭3長工)

溶液又は熔融狀に於て電流を通することにより自ら分解を起す諸物質を電解質と稱す。

【例】 食鹽, 硫酸銅, 硫酸。

電解質の1瓦分子は沸點上昇, 氷點降下の上に2倍, 3倍の働をなし, それより分子量を測れば $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ となる。

2 非電解質。

溶液又は熔融狀となすも電流を通することなく, 従つて自ら分解を起さざる諸物質を非電解質といふ。

【例】 蔗糖, アルコール。

3 電離(電氣解離)。

(昭5金醫)(昭4上醫)(大13京醫)

(大12鳥農, 金工, 大醫)(大5水産)(大4陸士, 熊工)(大3盛農)

溶液中に於ける化合物が各等量の陰陽兩電氣を帶べる二成分に解離する現象を電離と稱す。

【例】 食鹽 (NaCl) は水溶液中に於て陽電氣を帶ぶるナトリウムイオン (Na^+) と陰電氣を帶ぶる鹽素イオン (Cl^-) との二部分に電離す。

【註】 かく考ふる説を電離説といふ。

かく數部分に分れたるものが各1分子の働をなし沸點上昇, 氷點降下の上に影響するものと考へらる。

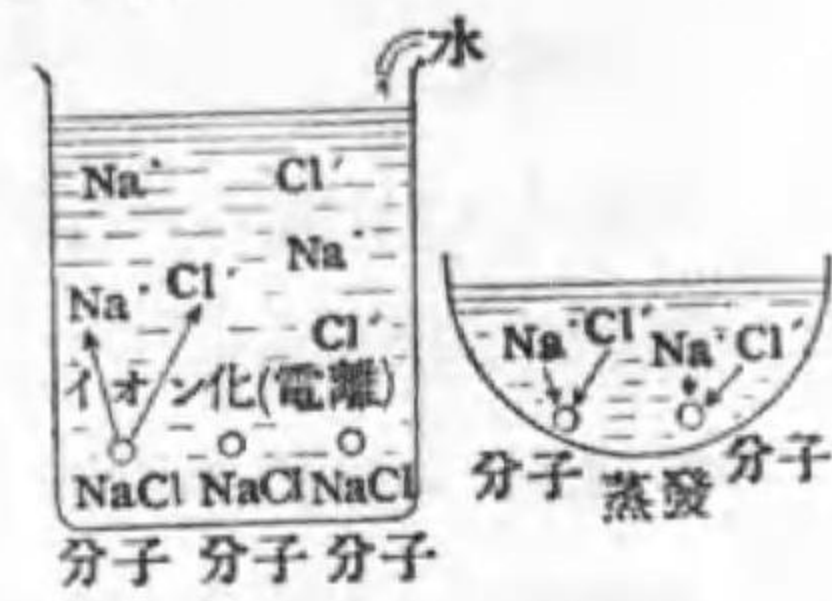
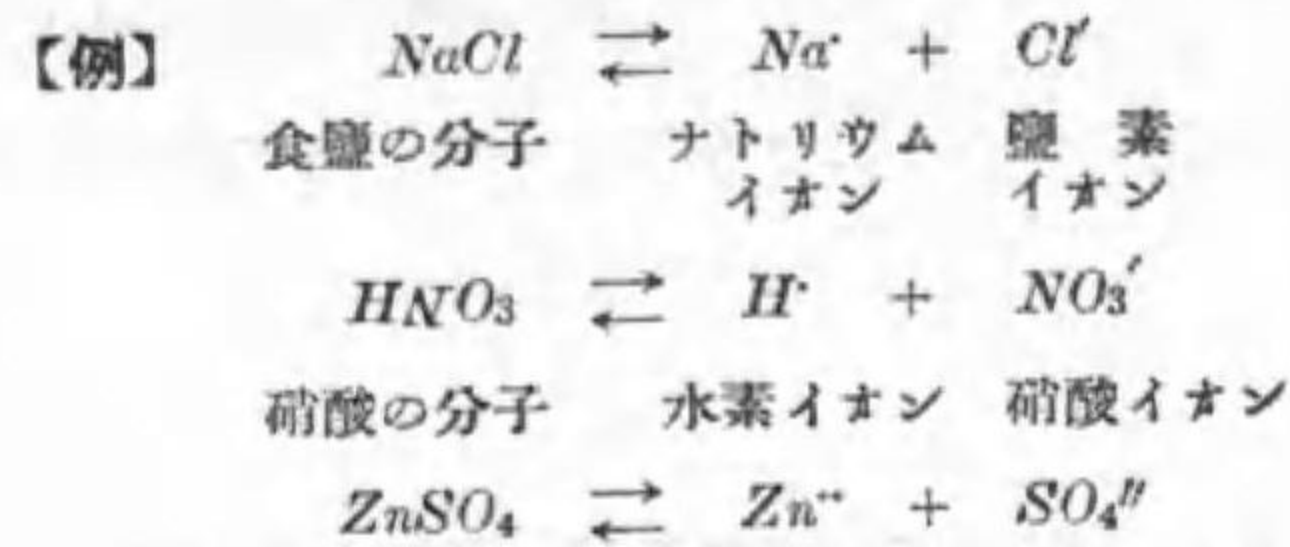
4 イオン。

(大13旅工, 藥專)(大12東醫)(大11鳥農)

(大10秋工, 名工)(大2長商, 專檢)

溶液中に於て電離の結果生成する電氣を帯ぶる兩成分をイオン、その陰電氣を帯ぶるものを陰イオン、陽電氣を帯ぶるものを陽イオンと稱す。

イオンを示す記號をイオン記號と稱し、イオンを造る原子又は基の原子價に應じ陽イオンは原子の記號の右肩に1個又は數個の(′)又は(+)を加へ、陰イオンは(′)又は(-)を加へて示す。



イオンの有する電氣量はその原子價に比例するを以てその(′)及び(′)の數は同時に各イオンの荷ふ電氣量の割合を示すこととなる。

陽イオンとなるもの。金屬原子、水素原子、アンモニウム基。
 陰イオンとなるもの。其の他の原子、基。

陽イオン	記號	陰イオン	記號
水素	H'	鹽素	Cl'
カリウム	K'	臭素	Br'
ナトリウム	Na'	沃素	I'
アンモニウム	NH ₄ '	硝酸基	NO ₃ '
銀	Ag'	水酸基	OH'
カルシウム	Ca''	硫酸黄	S''
銅	Cu''	硫酸基	SO ₄ ''
亜鉛	Zn''	炭酸基	CO ₃ ''
アルミニウム	Al'''	磷酸基	PO ₄ '''
第一水銀	Hg'		
第二水銀	Hg''		

5 イオンの色。

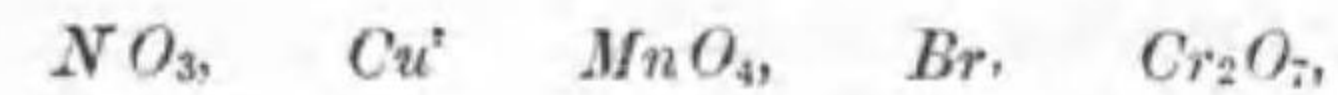
(昭3京京)(各高等)

諸化合物の成分は電離状態に於てのみ特有の色を呈することあり。之をイオンの色といふ。

【例】 銅イオンの色。Cu'' (青色) 銅鹽の水溶液の青色なる理。
 ニッケルイオン。Ni'' (綠色) ニッケル鹽の水溶液の色。
 コバルトイオン。Co'' (桃色) コバルト鹽の水溶液の色。
 過マンガン酸イオン。MnO₄' (紫色)
 重クロム酸イオン。Cr₂O₇'' (赤色)

(修練)

1 次のイオンの正負、イオン價及びその色を記せ。(昭4東商)

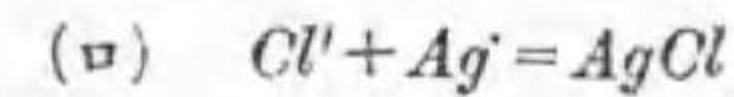
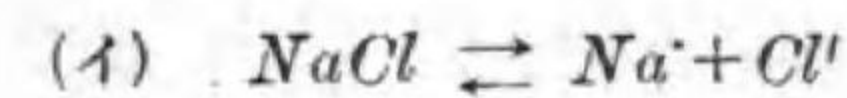


【解の要點】 NO_3 負イオン NO_3' 1價イオン 無色
 Cu 正イオン Cu'' 2價イオン 青色
 MnO_4 負イオン MnO_4' 1價イオン 紫色
 Br 負イオン Br' 1價イオン 無色
 Cr_2O_7 負イオン Cr_2O_7'' 2價イオン 赤色

2 例を擧げて電離を説明せよ。(昭4上京)

【解の要點】 整理3及びその例によれ。

3 次のイオン式の意味を説明せよ。



(昭3熊工)

【解の要點】

(イ) 120節整理4に詳説。

(ロ) 121節整理1の例鹽素イオンの部に詳説。

4 イオンの特性を列挙せよ。

【解の要點】

- (i) イオンは水溶液内に於てのみ存す。
- (ii) 同一元素の遊離單體及び發生機元素等とも全く異り別性質を有す。
- (iii) 常に等量の反對の電氣を帯べる他のイオンと共存の状態にあり。
- (iv) 共存する相手方のイオンの影響を受けず独自の立場にて作用す。
- (v) 沸點上昇、氷點降下等に對しては各個1分子の作用をなす。

121 イオンの反応

(整理)

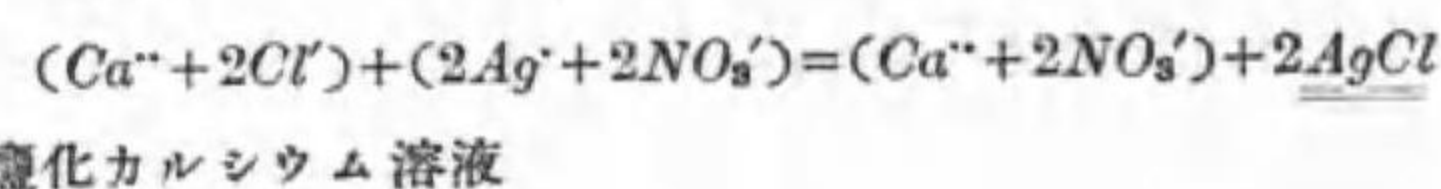
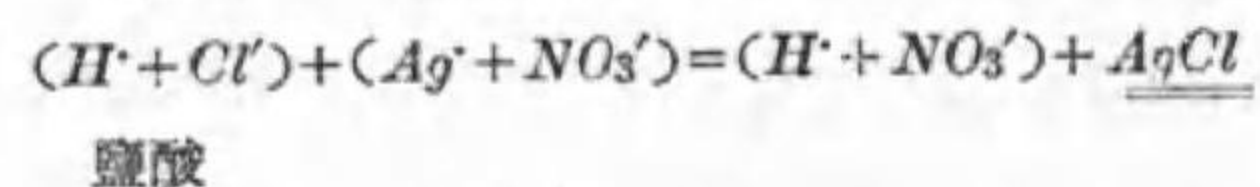
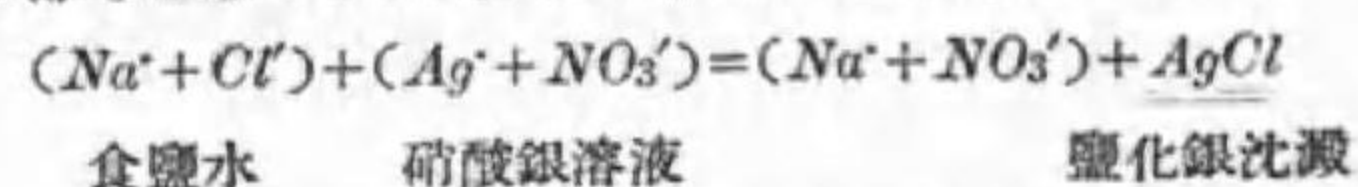
1 イオンの反応。

(大13旅工)

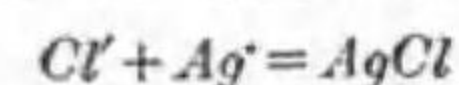
電解質の水溶液の反応は皆其の内に存するイオンの作用によるものにして、同一イオンはそれと相伴ふ他のイオンの何たるに拘らず常に同一作用を呈す。之をイオン反応といふ。

【例】 塩素イオン(Cl^-)。

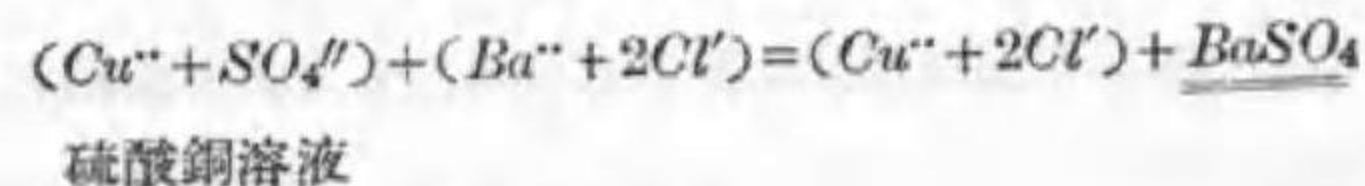
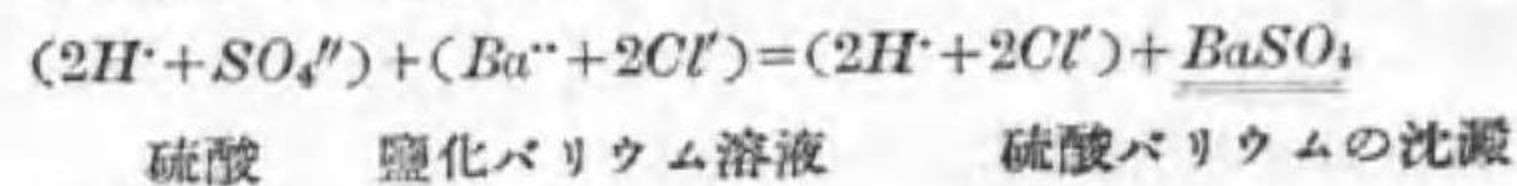
存在。鹽化物の水溶液は皆鹽素イオンを含む。

特徴。銀イオン(Ag^+)に逢へばその相手方の陽イオンの何たるを問はず、水に溶解難き電離せざる鹽化銀($AgCl$)の白色沈澱を生ず。

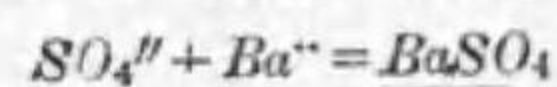
以上の式の兩邊より共通項を去る。



眞に是等の反応がイオン間の反応なることを知り得。

【例】 硫酸イオン(SO_4^{2-})。存在。硫酸鹽の水溶液は皆 SO_4^{2-} を含む。特徴。バリウムイオン(Ba^{2+})に逢へばその相手方の陽イオンの何たるに拘らず水に溶解難くして電離せざる硫酸バリウム($BaSO_4$)の白色沈澱を生ず。

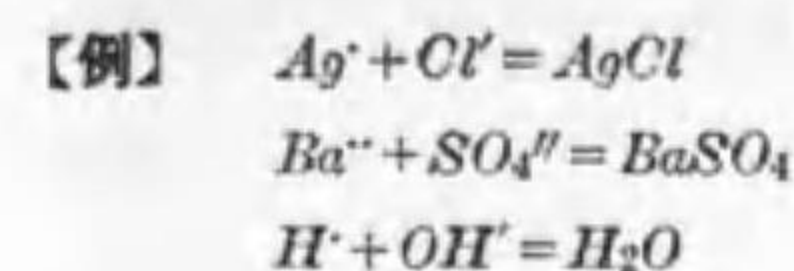
以上の式の兩邊より共通項を去る。



是等の間の反応がイオン間の反応なることを示す。

2 イオン式。

イオン記號により示す反應式をイオン式又はイオン方程式といひ、水溶液に於けるイオン反應を示すに用ふ。



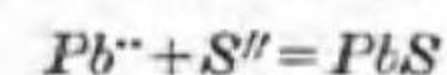
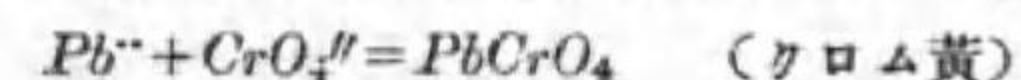
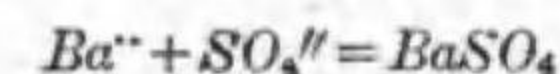
(修練)

1 次の金屬イオン中より三つを選びその著しき性質につきて記せ。

(イ) 鉛イオン (ロ) バリウムイオン (ハ) 水銀イオン

(ニ) 銅イオン (ホ) 銀イオン (昭5浦高)

【解の要點】

(イ) 鉛イオン(Pb^{2+})。硫化水素中の(S^{2-})と作用して硫化鉛 PbS の黑色沈澱を生ず。クロム酸イオン(CrO_4^{2-})と作用してクロム酸鉛の黄色沈澱を生ず。(ロ) バリウムイオン(Ba^{2+})。硫酸イオン(SO_4^{2-})と作用して硫酸バリウム($BaSO_4$)の白色沈澱を生ず。(ハ) 水銀イオン(Hg^+ と Hg^{2+} との二種あり)。第一水銀イオン(Hg^+)は鹽素イオン(Cl^-)と鹽化第一水銀($HgCl$)の白色沈澱を生ず。

この白色沈澱は熱水に溶解す。又アンモニア水を加ふれば黒變す。

第二水銀イオン(Hg^{2+})は硫化水素中の(S^{2-})と作用して黑色硫化水銀(HgS)の沈澱を生ず。(ニ) 銅イオン(Cu^{2+})。青色のイオン色を有す。硫化水素中の(S^{2-})イオンと作用すれば酸性液にて硫化銅(CuS)の黑色沈澱を生ず。 Cu^{2+} は過量のアンモニア水に逢ひ深青色を呈す。(ホ) 銀イオン(Ag^+)。鹽素イオン(Cl^-)と作用して白色の鹽化銀($AgCl$)を生ず。但し此の白色沈澱は $HgCl$ の如く熱湯に溶くることなく、又アンモニア水に

透ふも黒變せず。日光の作用を受けて黒紫色に變ず。

2 次の場合に於ける化學變化をイオン式にて示せ。

(イ) 硫酸銅の水溶液に硫化水素を通じたる時。

(ロ) 鹽化第二鐵の水溶液に苛性加里の水溶液を加へたる時。(昭3鹿農)

【解の要點】(イ) $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS$

(ロ) $Fe^{2+} + 3OH^{-} = Fe(OH)_3$

3 次の式の意義を問ふ。

(昭3京醫大豫)

(a) $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$

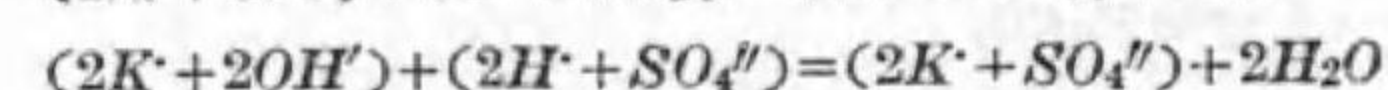
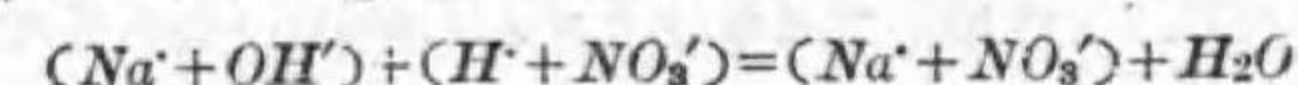
(b) $H^{+} + OH^{-} = H_2O$

【解の要點】

(a) 四二酸化窒素(N_2O_4)が熱せらるゝ時は反應が右に進み二酸化窒素(NO_2)に解離し、二酸化窒素が冷却さるゝ時は反應が左に進み、結合して四二酸化窒素となることを示す。



(b) 水素イオンと水酸イオンが作用して不離の水となること。酸とアルカリとの中和をイオン反應上より見れば皆かくなるなり。



此の内の左右に兩存する項を消去せば何れも



となる。

第十三章 元素の週期律

122 元素の週期律

(整理)

1 元素の週期律。

(大9東師, 東農)

(A) 事實。諸元素は原子量の順に次第にその性質を變ずれども各若干数の元素を隔つる毎に類似性質の元素が繰返し現はるゝを見る。

(B) 定律。元素の性質とその原子量との間に週期的の關係の伴ふ事實を元素の週期律と稱す。

【例】

He	Li	Be	B	C	N	O	F
(4.00)	(6.94)	(9.02)	(10.82)	(12.00)	(14.01)	(16.00)	(19.00)
Ne	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
(20.20)	(23.00)	(24.32)	(26.97)	(28.06)	(31.03)	(32.06)	(35.46)

上記の如く類似の性質の元素が週期的に顯れて同一縦列に列ぶ。

詳しくは巻頭の表によるべし。

2 週期表。

各元素をその週期律に基きて排列したる表を週期表と稱す。(昭3東工)

(i) 性質類似の元素が同一縦列に排列。

(ii) 横列に於ては多少の類似性を存しながら性質が順次推移す。

【例】原子價につき見るに 0, 1, 2, 3, 4 と右に増し又 3, 2, 1, と次第に遞減す。

(iii) Ar と K との如く順位を逆にせるもの、未發見元素に對し空所を残す等多少の不自然あれども、全系としては各元素の物理的並に化學的諸性質が原子量の順に週期的の循環をなす次第を知り得。

3 同族元素と同列元素。

週期表に於ける各縦列の諸元素を同族元素といひ、各横列の諸元素を同

列元素といふ。

同属元素に於てもその性質中に順次に推移するものあり。

- 【例】 表の下位程化学作用弱し。
表の下位程その金属性を増す。

123 週期表の利用

(整理)

1 元素の性質の類推。

上下左右の諸元素の性質より中央の元素の諸性質を平均的に類推し得。

2 元素の分類。

週期表は元素の自然的分類法とも見る可く分類上の基準を得、化学研究上多大の便宜を得。

3 未発見元素の性質の豫想。

4 原子量推定の目標。

(修練)

1 次の諸元素について次のことを表示せよ。

- (a) 化学記號を原子量の小なるものより始めて大さの順に列記。
- (b) それらの原子價。
- (c) เมนделеフの週期率表に於て属する属の番號。
- (d) 常溫、常壓の下に於ける單體の相態(氣體、液體、固體の何れか)、色、臭。
- (e) 著しき化学性質。

(昭5山高)

酸素, 臭素, 窒素, 炭素, 鹽素

【解の要點】	炭素	窒素	酸素	鹽素	臭素
(a)	C	N	O	Cl	Br

(b)	4	3及び5	2	1	1
(c)	III	V	VI	VII	VII
(d)	固	氣	氣	氣	液
(e)	常溫 安定	化学作用	化学作用	化学作用	化学作用
	高溫 還元	弱	強	強烈	強烈
		性強	酸化力大		

- 2(a) 元素の週期率表は化学學修上如何なる便宜を與ふるものなりや。
(b) 元素の週期率表に於ける第一族より第七族までの各族に属する元素の名を二つづゝ挙げ、且つ是等元素の化合物を夫々二つづゝ挙げよ。

(昭3東工)

【解の要點】

(a) 123番の整理の通り。

(b) (I)	ナトリウム (Na)	食鹽 NaCl	智利硝石 NaNO ₃
	(K)	KBr	KNO ₃
	カリウム	臭化カリウム	硝石
(II)	カルシウム (Ca)	生石灰 CaO	硫酸カルシウム CaSO ₄
	(Ba)	BaO	BaSO ₄
	バリウム	酸化バリウム	硫酸バリウム
(III)	硼素 (B)	硼酸 H ₃ BO ₃	硼砂 Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O
	(Al)	Al ₂ O ₃	Al(OH) ₃
	アルミニウム	酸化アルミニウム	水酸化アルミニウム
(IV)	炭素 (C)	炭酸瓦斯 CO ₂	炭化石灰 CaC ₂
	(Si)	SiO ₂	SiC
	珪素	無水珪酸	炭化珪素
(V)	窒素 (N)	酸化窒素 NO	アンモニア NH ₃
	(P)	P ₂ O ₅	PCl ₅
	磷	無水磷酸	五鹽化磷
(VI)	酸素 (O)	無水亞硫酸 SO ₂	水 H ₂ O
	(S)	H ₂ S	CS ₂
	硫黄	硫化水素	二硫化炭素
(VII)	鹽素 (Cl)	鹽化水素 HCl	鹽化カリウム KCl
	(Br)	AgBr	KBr
	臭素	臭化銀	臭化カリウム

第三編 金屬

第一章

鐵, ニッケル, コバルト 及びその各の化合物

124 鐵の精鍊

(大14長藥)(山商, 陸士)

(整理)

1 原鐵。

(山商)

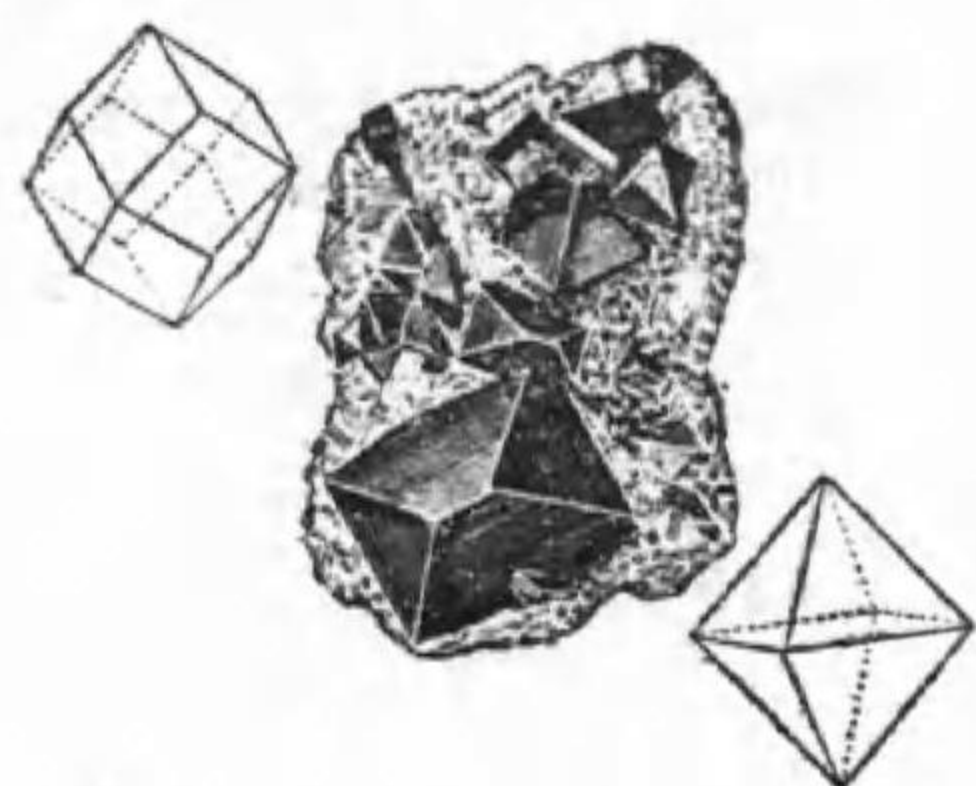
磁鐵礦 Fe_3O_4

赤鐵礦 Fe_2O_3

褐鐵礦 $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$

菱鐵礦 $FeCO_3$

黃鐵礦 FeS_2 現今にては焼きて硫酸製造用 SO_2 をとるのみにて鐵の原鐵とならず。



2 冶金法。

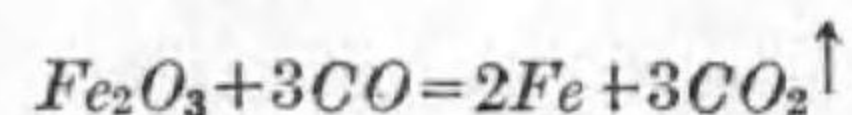
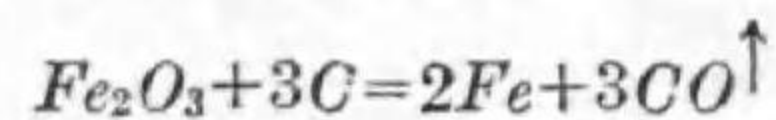
(昭4廣師, 陸士)

(A) 處理方針。

(第一) 酸化鐵以外の原鐵は焼きて酸化鐵とす。

【例】 菱鐵礦。 $FeCO_3 = FeO + CO_2 \uparrow$

(第二) 酸化鐵原鐵(及び第一處理のもの)を炭素と強熱して還元す。



(B) 還元方法。

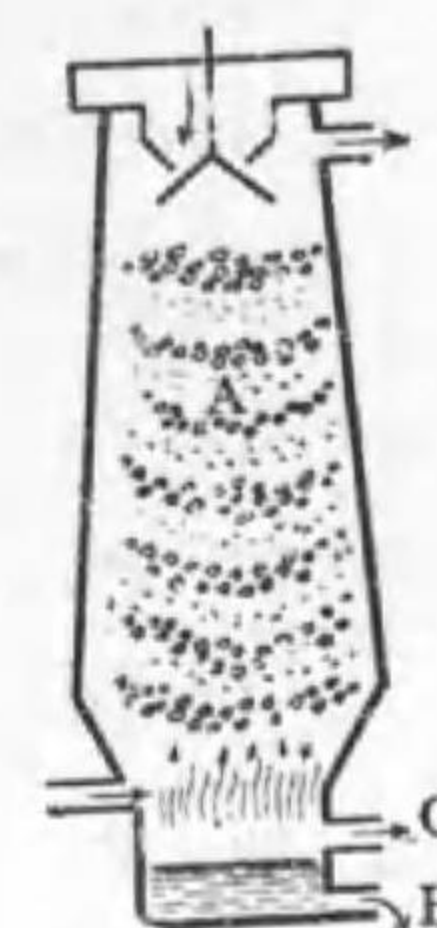
(i) 鼓風爐の上口より鐵石, コークス, 石灰石を交互に投入す。

(ii) 底より $700^\circ C$ の高温壓搾空氣を送入して散炭を燃す。

(iii) 酸化鐵は熱炭火, 生成酸化炭素と作用して還元さる。

(iv) 熔鐵は炭素, 珪素等を含み坩床に集る。

(v) 石灰石は媒融劑となり, 不純物と熔滓を造り鐵面を覆ひ酸化を防止す。



鼓風爐

125 銑鐵

(昭4名工, 廣師, 陸士)

(整理)

1 成分。

鼓風爐より得たる不純なる鐵にして炭素(2.3←→4.5%)及び珪素, 硫黄, 磷等の少量を含む。

2 種類。

白銑。 銑鐵を急冷する時生じ, 炭素の大部分は炭化鐵(Fe_3C)をなす。従つて切口白し。鍊鐵, 鋼の原料。

灰銑。 熱熔せる銑鐵を徐冷する時生ず。炭素の大部分は軟き石墨となり切口は灰色をなす。鐵管, 鐵柱, 器械, 器具の鑄造用。

3 性質。

融點低く鑄造し易し。

銑鐵の顯微鏡寫眞



白銑



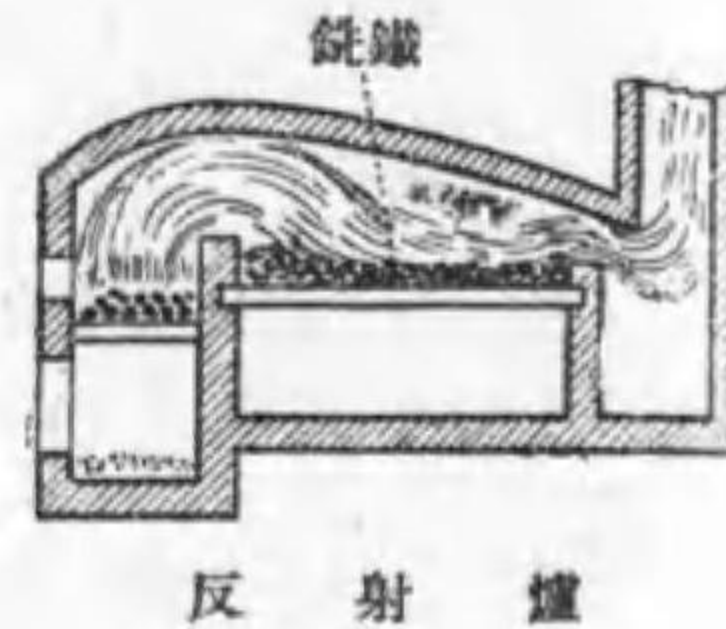
灰銑

126 鍊鐵(鍛鐵)

(整理)

1 製法。

内側に酸化鉄を塗れる反射爐中にて鉄鐵を熔かし攪拌す。
炭素は酸化炭素となりて除かれ他の夾雜物も減す。



2 成分。

炭素含量0.5%以下のものにて日用の鐵中最も炭素含量少し。

3 性質。

熱により軟かさを増し鍛接に適す。
融點高く(1550°C), 鑄造に適せざるも強靱にして展延性を具ふ。磁性を帯び易く且つ失ひ易し。

4 用途。

鐵線, 鐵板の製造。
電磁石の心棒。
製鋼材料。

127 **鋼** (昭4名工, 廣師, 陸士)

(整理)

1 成分。

硫黄, 磷等を去り(0.05%以下), 炭素含量を 0.5%→1.6%にしたるものなり。

2 製法。

(方針) 鉄鐵の炭素含量を減じ夾雜物を去るか, 鍊鐵の炭素含量を増すかの方法による。

(A) シーメンスマルチン法(平爐法)。

(i) 平爐に熔融鉄鐵を入れ, 鐵片, 酸化鉄を和したる上, 熱風と瓦斯と

を送入して燃焼せしむ。

(ii) 鐵中の炭素と夾雜物とを去り良質の鋼を大量的に得。

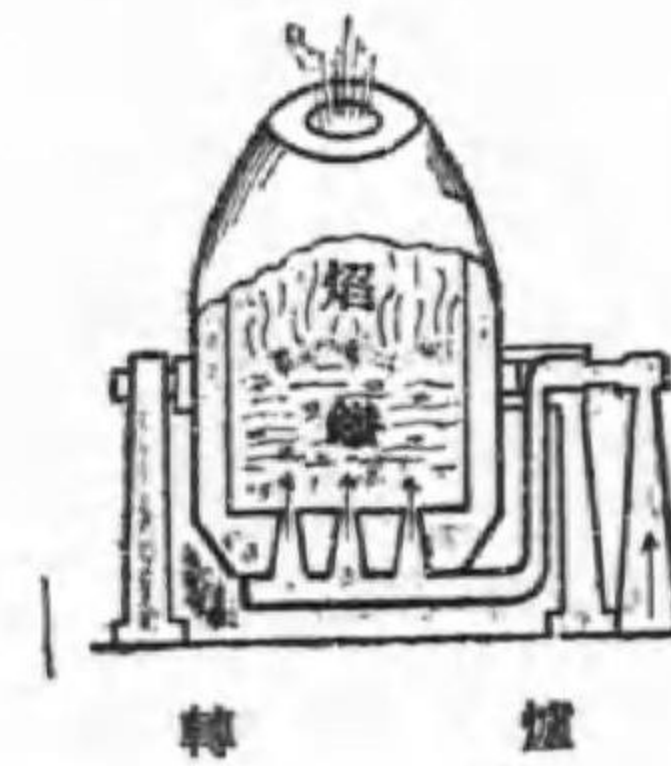
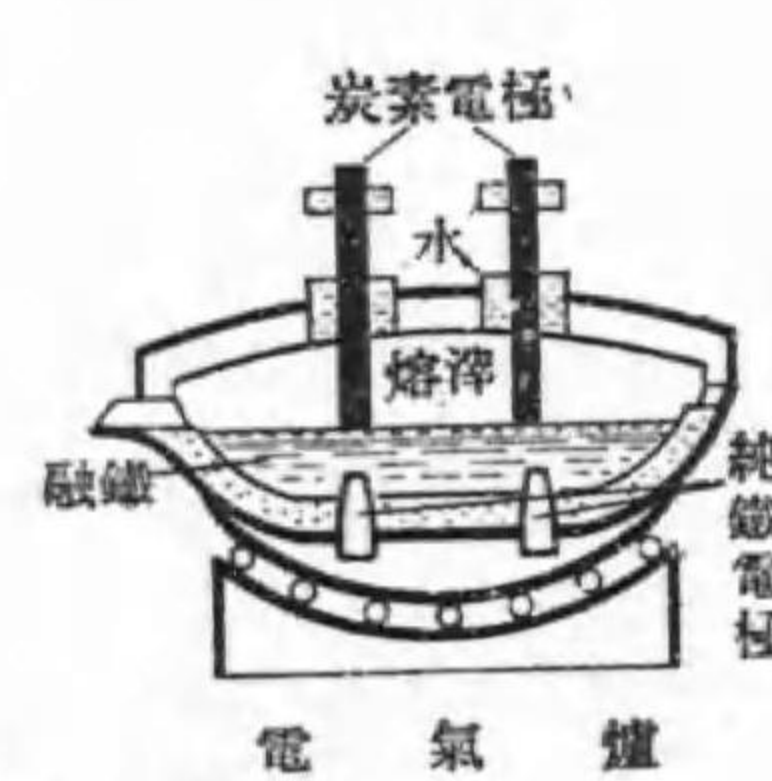
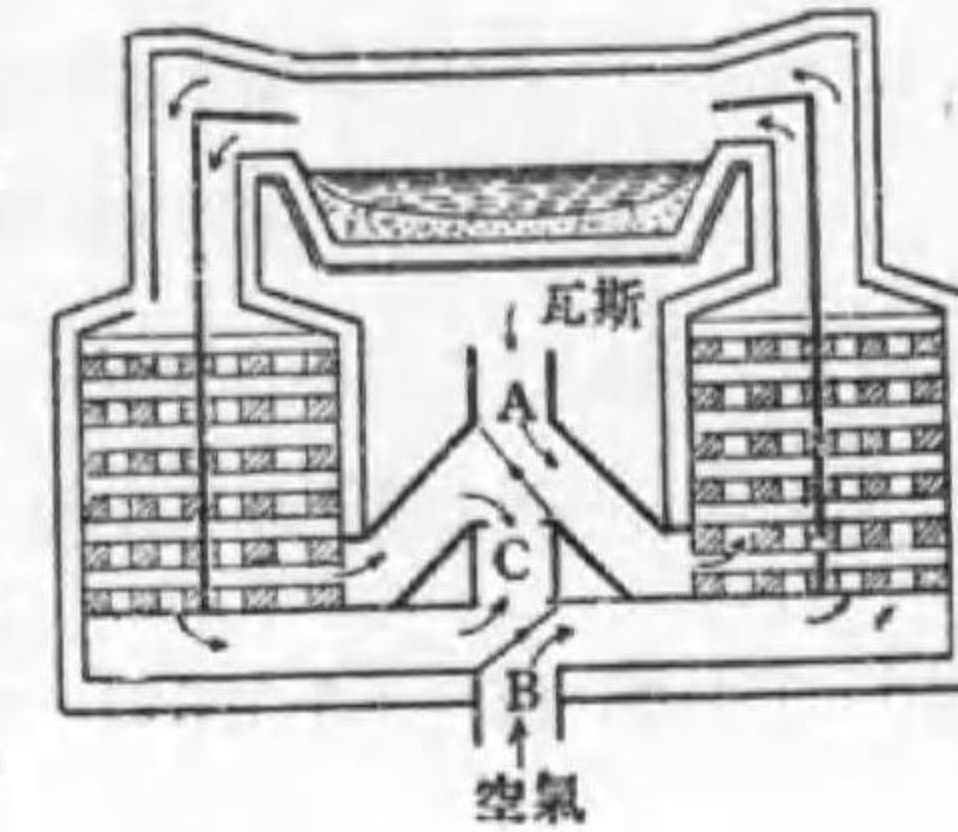
(B) ベツセマー法。

(i) 轉爐に熔融鉄鐵を入れて高壓の空氣を數分間下底の孔より噴入す。

(ii) 炭素夾雜物の去りたるものに適量の純鉄鐵を和し迅速に鋼を製す。

(C) 電氣爐法。

(i) 熔融鉄鐵と炭素電極との間の電弧にて鉄鐵を強熱す。
(ii) 炭素, 磷等の夾雜物は爐の内面の塗布物と化合して熔滓となる。
(iii) 本法は現今特殊鋼の合成に用ひらる。



3 トーマス磷肥。

鉄鐵内の磷が轉爐内面の塗布物と化合して生ずる磷酸鹽にして肥料に用ひらる。

4 鋼の性質。

(昭5京城工)

(i) 比重7.6, 融點1400°Cの鐵。
(ii) 強熱の後。

急冷。 堅く脆き鋼を得。 焼入れ(健滓)。

徐冷。比較的軟く靱性大。焼戻し(淬硬)。

この加減にて硬度弾性柔軟性を適當になし得。

5 用途。

装甲板, 双物, 弾條, レール, 建築材料, 器械。

128 特殊鋼 (大13横工)

(整理)

1 特殊鋼。

(A) 鋼に珪素, マンガン, クロム, ニッケル, タングステン, モリブデン等の一種又は數種を融合せしめたるものをいふ。

(B) 質の堅硬度を増す以外に諸種の特性を得。

(C) 主として電気爐法により合成す。

2 種類。

(i) 珪素鋼。

4%の珪素を含める鋼。

帯磁し易く, 失ひ易し。電磁石, 變壓器の鐵心に適す。

(ii) マンガン鋼。

12%のマンガンと1%の炭素を含める鋼。

強靱性に富み, 張力に耐ゆ。

岩石碎破機, レール等に用ふ。

(iii) ニッケル鋼。

低ニッケル鋼。ニッケル(1←→8%), 炭素(0.2←→0.5%)を含む鋼。

堅硬, 強靱にして鎖車, 齒車, 錐に適す。

高ニッケル鋼。各種あり。

(a) アンバー。ニッケル(35←→38%), 炭素(0.3←→0.5%)を含む鋼。

膨脹係數甚だ小にして精密機, 振子吊りに適す。

ブラチナイト。

(b) ニッケル(46%内外), 炭素(0.15%内外)を含む鋼。

膨脹係數, 硝子, 白金に近く電球の封入部導線に適す。

(iv) クロム鋼。

クロム(12%), 炭素(0.3%), を含む鋼。

堅硬にして錆を生ぜず, 錆びざる鋼として用途廣し。

(v) 高速度鋼(タングステン鋼)。

タングステン(8←→12%), クロム(2←→6%), 炭素バナチウムの少量を含める鋼。

高温度に熱するも堅硬度を保持す。旋盤の双金に適す。

(修練)

1 鐵の原鐵の主要なるもの, 名稱及び化學式を問ふ。又鉄鐵を原鐵より製する方法を記せ。 (大14長薬)(山商, 陸士)

【解の要點】 整理1, 及び2, にあり。

2 鐵の種類を挙げ, その各々に就いて製法, 性質及び用途を述べよ。

(昭4廣師)

【解の要點】 鉄鐵, 鍊鉄, 鋼, 特殊鋼の四部に分ち製法を記述すべし。何れも整理欄参照。

3 鐵の種類を列挙し各々の性質及び用途を述べよ。 (昭4陸士)

【解の要點】 同上。

4 製鋼法に關し, その異なる方法を列挙し, 且つ各特徴とする所を説明せよ。

【解の要點】

(i) シーメンスマルチン法(平爐法)。

(特徴) 良質の鋼を大量的に製出し得ること。

- (ii) ベッセマー法(轉爐法)。
(特徴) 非常なる短時間に製鋼し得ること。
- (iii) 電気爐法。
(特徴) 爐温を高め得べく特殊鋼の製出に適す。

5 鉄鐵と鋼とを區別せよ。 (昭4名工)

【解の要點】	鉄	鐵	鋼
成分	不純なる鐵にして炭素の含量多く (2.3←→4.5%) 又珪素, 磷, 硫黄をも含む		純, 硫黄を0.05%以下に去り炭素含量を0.5←→1.5%にせるもの 夾雜物鉄鐵に比し少し
融點	低し (1200°C)		稍々高し (1400°C)
性質	硬く, 脆く, 強靱性に乏し		強靱, 堅硬, 粘硬自由に製鍊し得

129 鐵の性質

(整理)

1 鐵の特徴

鐵は混和物質の種類と含量とにて性質を自由に變じ得る特徴を有す。

【例】 純鐵(純酸化鐵を水素氣流中に熱して還元す。 $Fe_2O_3 + 3H_2 = 2Fe + 3H_2O$)は還元鐵と呼び, 軟くして器具に適せず, 藥劑とす。

2 磁性。

強き磁性あり。混和物質により磁氣保持, 帶磁の難易の差を生ず。

【例】 マンガステン鋼。 磁氣保持力強し。
珪素鋼。 帯び易く, 失ひ易し。

3 色, 比重等。

灰白色の金屬にして比重7.8, 融點高し (1600°C)。

4 變質。

乾空氣中にて變質し難し。

濕氣中にては水分, 炭酸瓦斯の作用を受け赤褐色の銹を生ず。

此の銹は $Fe(OH)_3$ を主成分とし又 Fe_2O_3 を含み, 腐蝕を内部に導く。

5 防銹法。 (昭5福專)(東師, 東船)

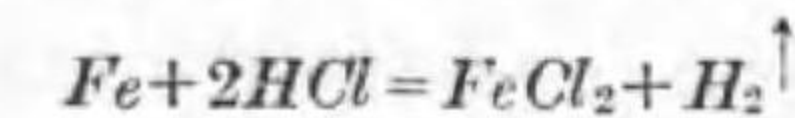
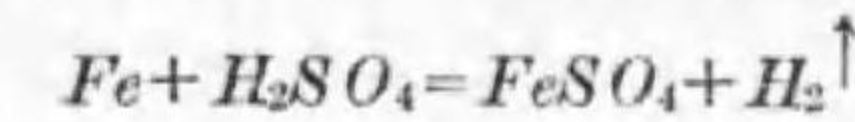
表面に塗油, ベンキ, 假漆の塗布, 鍍金(ニッケル, 錫, 亞鉛等)を施し,

石墨を塗り又四三酸化鐵を表面に透る。

【例】 フリキ。 錫を鍍せる板。
トタン。 亞鉛を鍍せる鐵板。

6 藥劑の作用。

- (A) アルカリ 作用し難し。
(B) 酸 作用し易く, 稀酸に逢へば水素と置換し第一鐵鹽となる。

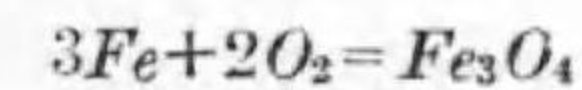


7 二つの鹽。

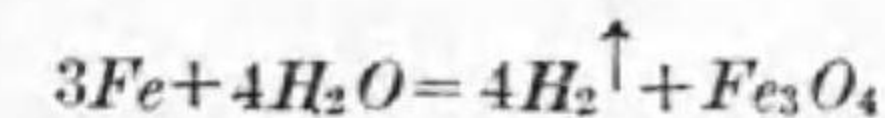
- (A) 第一鐵鹽。(原子價2價) 容易に酸化し, 第二鐵鹽となる。
(B) 第二鐵鹽。(原子價3價)

8 空中加熱。

空中にて熱すれば四三酸化鐵 (Fe_3O_4) の黑錆を造る。



9 高温度に熱し水蒸氣を通ずればそれを分解して水素を出し, 四三酸化鐵となる。



(修練)

- 1 鐵の錆止めの色々な方法を列挙せよ。 (昭5福專)(東師, 福商)

【解の要點】 整理欄にあり。

- 2 鐵錆の生成する理由及び成分を問ふ。 (東船)

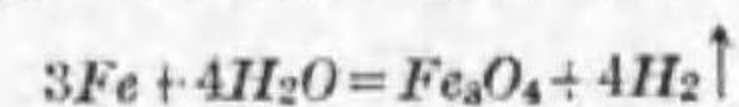
【解の要點】 乾燥せしめ置けば銹を生ずる事なく, 濕氣の存する場合に生ず。此の時炭酸瓦斯の共存を必要とするものにして, 空中の酸素もその作用に加はる。先づ生ずるものは炭酸第一鐵 ($FeCO_3$) にして, それが酸化第二鐵 (Fe_2O_3) となり, 水分により水酸化第二鐵 [$Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ 即ち $Fe(OH)_3$] となる。故に濕氣と炭酸瓦斯とを含む空氣中にて生ず。

- 3 四三酸化鐵の生成，並にそれと水酸化第二鐵との鐵に及ぼす影響を問ふ。
(仙工) (京工)

【解の要點】

(i) 四三酸化鐵の生成。

(A) 赤熱せる鐵の上に水蒸氣を通ずれば生成す。



(B) 鐵を空中にて赤熱すれば生ず。



(ii) 四三酸化鐵はその質緻密にして内部の鐵を保護し，水酸化第二鐵は質粗大にして保護作用に乏し。

130 鐵の酸化物

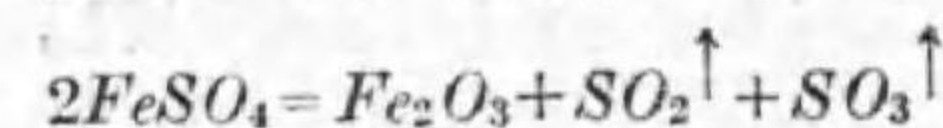
(整理) 種々の酸化物中次の二種を普通とす。

1 酸化第二鐵 (Fe_2O_3) (辨柄)

(昭5海兵)

赤鐵鏽の主成分又鐵鏽の一成分。

硫酸第一鐵 ($FeSO_4$) を灼熱して製す。



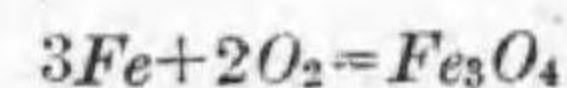
赤色の粉末にして水に溶けず。

辨柄と稱し，顔料，研磨用に供す。

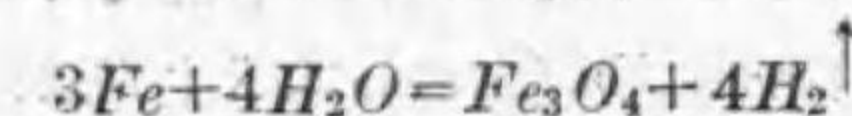
2 四三酸化鐵 (Fe_3O_4)

磁鐵鏽，砂鐵，鐵の黒鏽の主成分。

(生成) 鐵を空中にて焼けばその表面に生ず。



赤熱せる鐵の上に水蒸氣を通ずれば生ず。



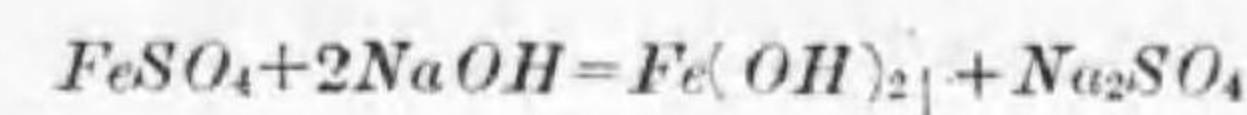
黒色の緻密なる化合物にして防鏽の目的に之を作ることあり。

131 水酸化鐵

(整理)

1 水酸化第一鐵 $Fe(OH)_2$

綠礬液 (硫酸第一鐵 $FeSO_4$) に苛性曹達を加ふ。



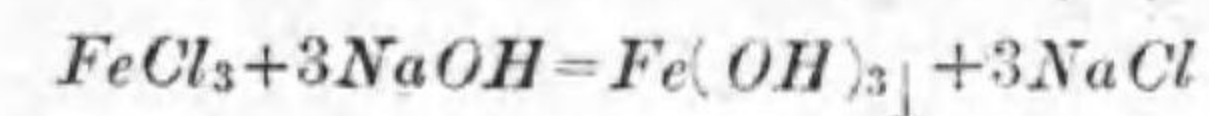
綠白色の膠狀沈澱となり生ず。

2 水酸化第二鐵 $Fe(OH)_3$

水酸化第一鐵が空中にて自然に酸化して褐變し，水酸化第二鐵となる。



第二鐵鹽に苛性アルカリ溶液を加ふる時にも生ず。



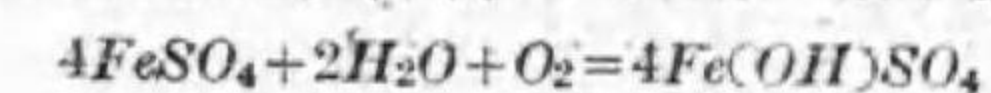
濕氣中に生成する赤色鐵鏽の主成分なり。

(修練)

1 硫酸第一鐵が空中に放置せらるゝ時は如何に變化するか。(昭5富業)

【解の要點】 總て第一鐵鹽は不安定にして空中にて酸化第二鐵鹽となるものなり。

即ち鹽基性硫酸第二鐵 $Fe(OH)SO_4$ となる。



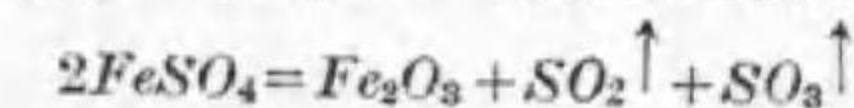
2 綠礬を熱したる場合の變化を説明せよ。

(昭4高専)

【解の要點】

(i) 綠礬 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ の結晶水氣化し去る。

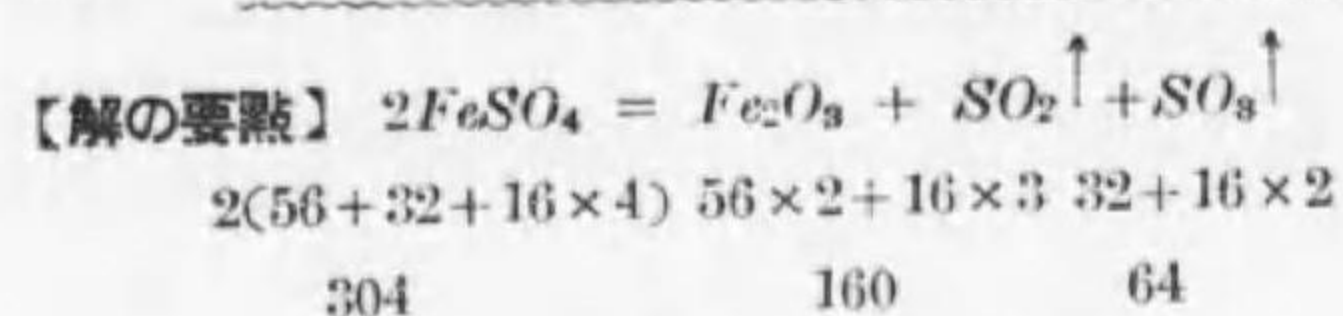
(ii) 硫酸第一鐵が熱により次の如く分解す。



(iii) 生成物中 SO_2 と SO_3 とは氣化し去り，酸化第二鐵 Fe_2O_3 のみ残る。

3 酸化第二鐵を製する目的を以て硫酸第一鐵を熱し64瓦の亞硫酸瓦斯を得たり。用ひたる硫酸第一鐵及び生ぜる酸化第二鐵の量を求めよ。

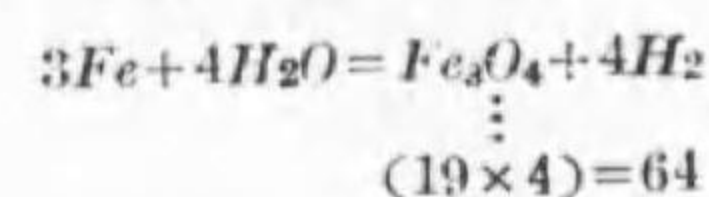
但し $S=32$, $O=16$, $Fe=56$ として計算せよ。(昭4岐農)



用ひし硫酸第一鐵 304瓦
 生成せし酸化第二鐵 160瓦

- 4 75瓦の鐵を赤熱して水蒸氣を通じたる結果その質量97.5瓦に増加せり。
 標準狀況にて幾立の水素を生ぜしか。

【解の要點】 $97.5瓦 - 75瓦 = 22.5瓦$



64瓦の増加につれて水素 4 × 22.4立を生ず。

22.5瓦の増加なるを以て

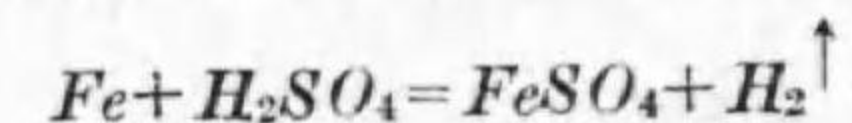
$$22.4立 \times 4 \times \frac{22.5}{64} = 31.5立$$

132 鹽化第二鐵 ($FeCl_3$) (昭5明專)

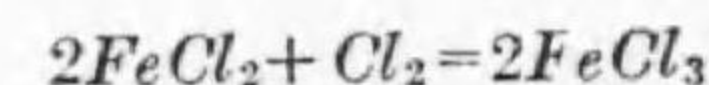
(整理)

1 製法。

先づ鐵を鹽酸に溶し鹽化第一鐵溶液を製す。



その溶液に鹽素を通すれば鹽化第二鐵を得。



2 性質。

黄褐色の固體。

潮解性著し。

吸濕性大なり。

水溶液は酸性反應を呈す。

3 用途。

止血藥。

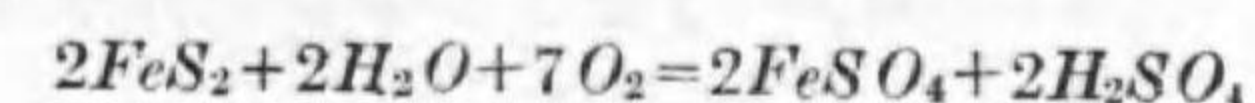
試藥。

133 硫酸第一鐵 ($FeSO_4$)

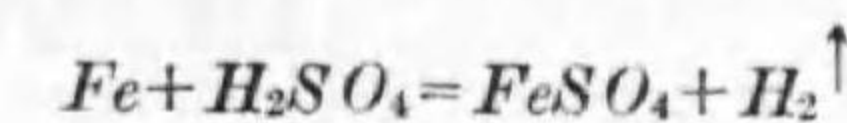
(整理)

1 製法。

(A) 黄鐵礦を燒きて空氣中に放置し酸化す。



(B) 鐵を稀硫酸に溶すとき生ず。



2 性質。

(i) 水溶液を蒸發すれば綠色の結晶なる 礬 ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) となる。

(ii) 濕氣中にては酸化されて第二鐵鹽 $Fe(OH)SO_4$ となり、その色を褐變す。

(iii) 綠礬を燒けば無水物を經て酸化第二鐵 Fe_2O_3 となる。(前出)

3 用途。

インクの製造原料。

染色術に於ける媒染劑。

粗製品は防臭劑、消毒藥、辨柄の原料とす。

還元劑。

(修練)

1 綠礬の化學式、外觀及び用途を記せ。 (昭1高檢 學高) (昭3宮農)

【解の要點】 (化學式) 綠礬。 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$
 (外觀) 綠色の結晶。

(用途) 綠礬は硫酸第一鐵の工業的取扱に關し別名の如く用ひらるゝにより硫酸第一鐵の用途を列舉せば可なり。

2 綠礬と膽礬とを區別せよ。 (昭4松山高)

【解の要點】

	綠 礬	膽 礬
成分	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$
	硫酸第一鐵の含水結晶	硫酸銅の含水結晶
* 検出	水溶液に赤血鹽溶液を加ふれば青色沈澱を生ず	水溶液に過量のアンモニア水を加ふれば深青色の透明液となる

134 黃血鹽 $[K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O]$ フェロシヤン化カリウム

(整理) (昭5東藥, 滿工)

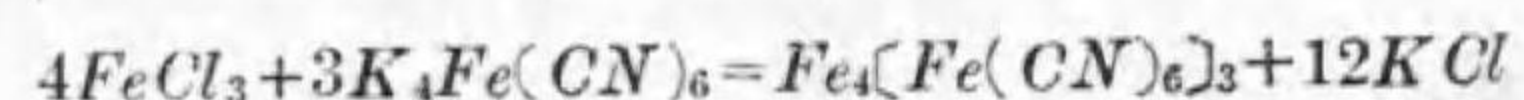
1 製法。

鐵屑, 含窒素有機物 (角, 爪, 血液等) 炭酸カリウムを混熱熔融する時生ずる固塊を水にて抽出結晶せしめて製す。

2 性質。

扁平なる黄色の結晶。

第二鐵鹽の水溶液と作用し濃青色沈澱 (ペレンス) を生ず。



反應敏銳にて微量の第二鐵をも検し得。

3 ペレンス $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ 顔料とす。

135 赤血鹽 $[K_3Fe(CN)_6]$ フェリシヤン化カリウム

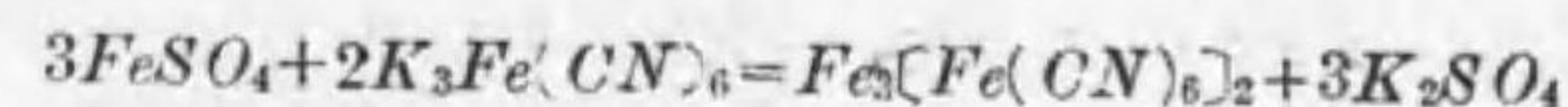
1 製法。

黃血鹽水溶液に窒素を通じて製す。

2 性質。

赤色の結晶。

水溶液は第一鐵鹽と青色の沈澱 (タンブル青) をつくる。



第一鐵鹽の檢出として鋭敏なる反應。

3 青寫眞。

赤血鹽と枸橼酸第二鐵アンモニウムとの溶液を混じ紙に塗る。

日光に當つ。第二鐵鹽が日光にて第一鐵鹽となる。

赤血鹽と作用しタンブル青を生ず。

水で洗へば青く着色す。

136 複鹽と錯鹽

(整理)

1 錯鹽。

(昭4長藥) (昭3水産)

二種の鹽の化合物にして其の水溶液中に各成分鹽の出さざる別種のイオンを生ずるものを錯鹽と稱す。

【例】 黃血鹽の成分鹽。

シヤン化第一鐵 $Fe(CN)_2$

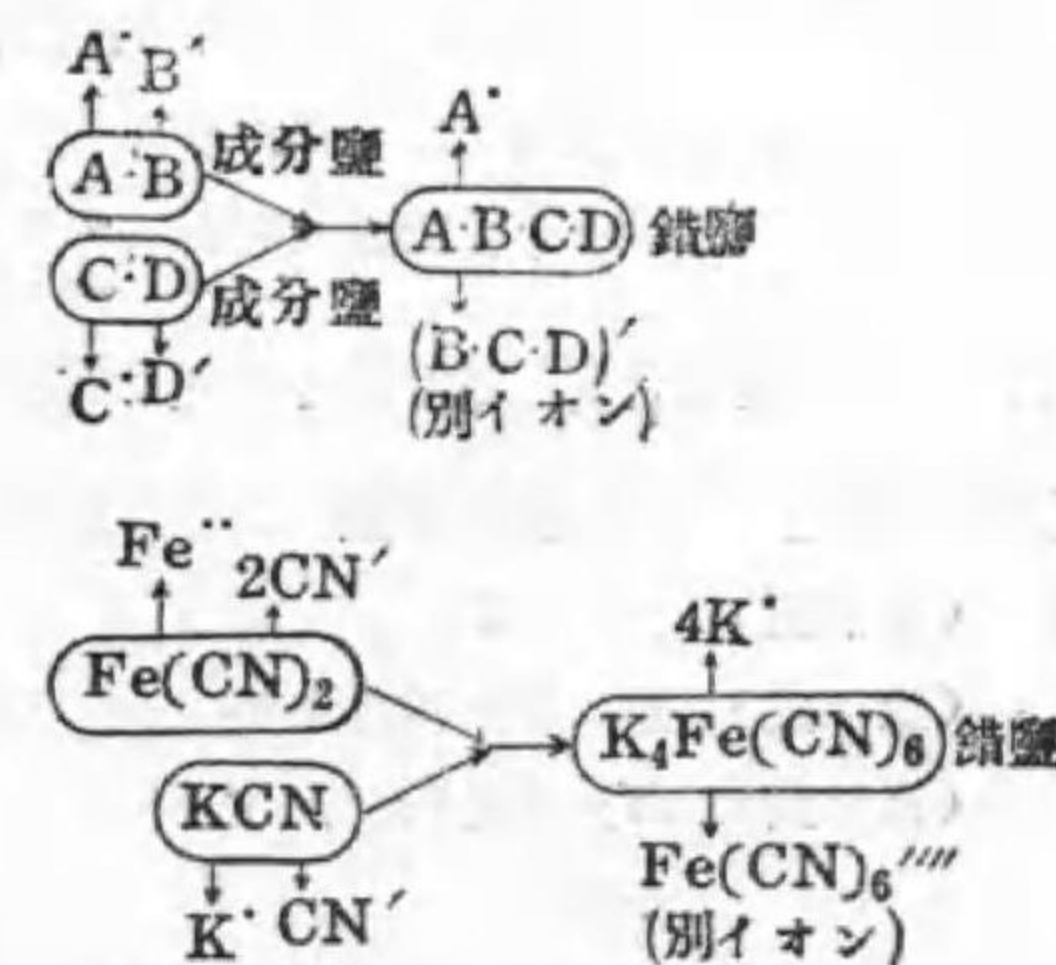
シヤン化カリウム $K(CN)$

成分鹽のみの出すイオン。

Fe^{2+}, K^+, CN^-

黃血鹽の出すイオン。

$K^+, Fe(CN)_6^{4-}$



2 複鹽。 (昭5熊藥) (昭3鳥農)

(昭3水産)

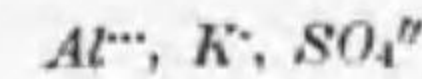
二種の鹽の化合物にして其の水溶液中に各成分鹽と同種のイオンのみを出し、別種のイオンを生ぜざるものを複鹽と稱す。

【例】 明礬の成分鹽。

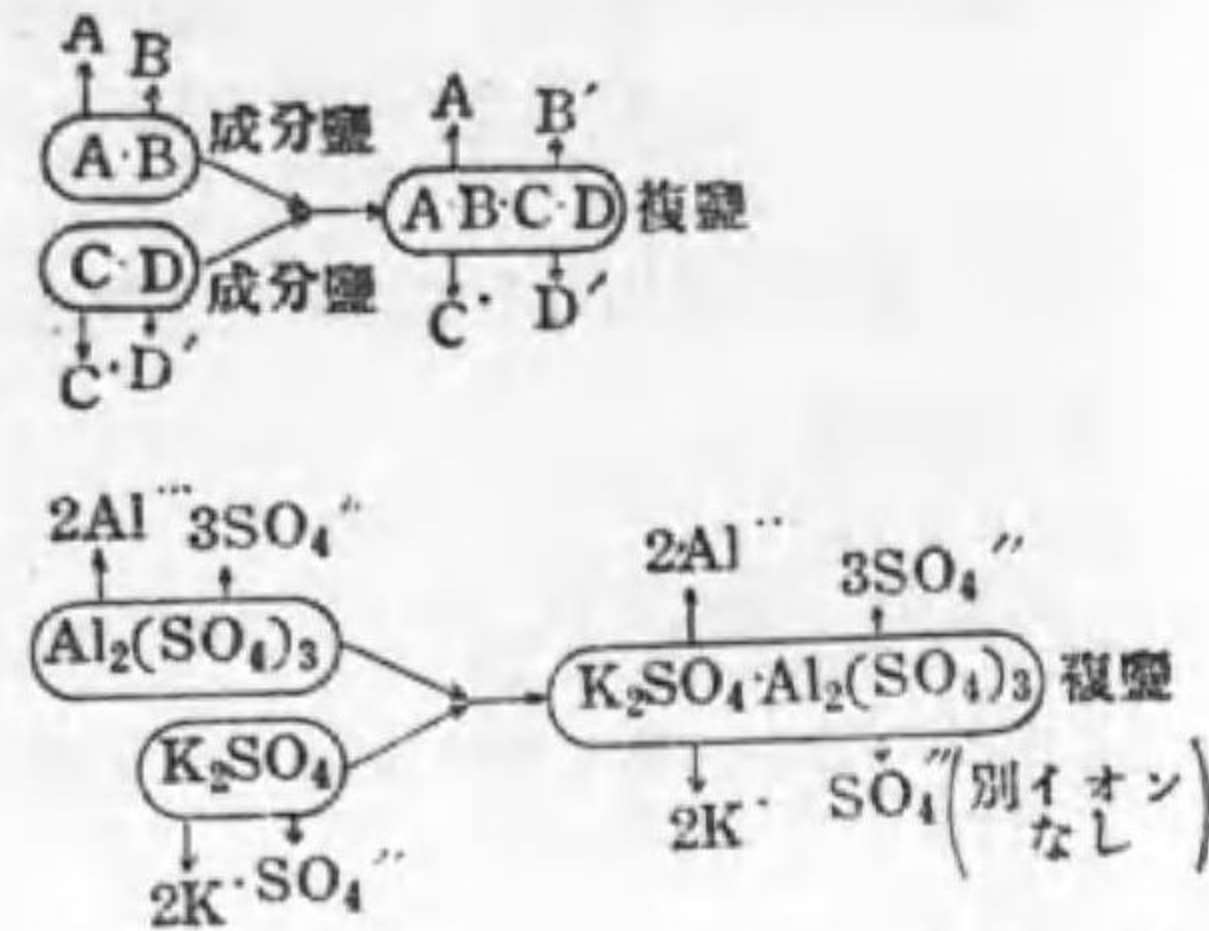
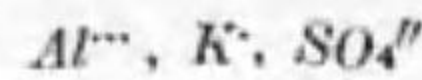
硫酸アルミニウム $Al_2(SO_4)_3$

硫酸カリウム K_2SO_4

成分鹽のみの出すイオン。



明礬の出すイオン。



(昭3水産)

(修練)

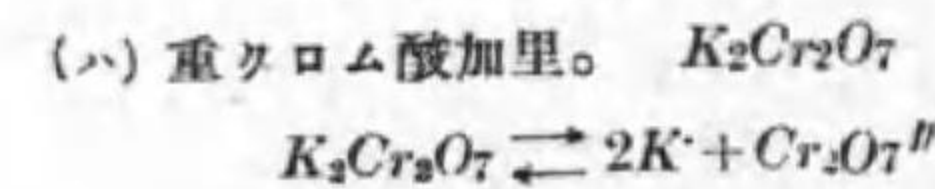
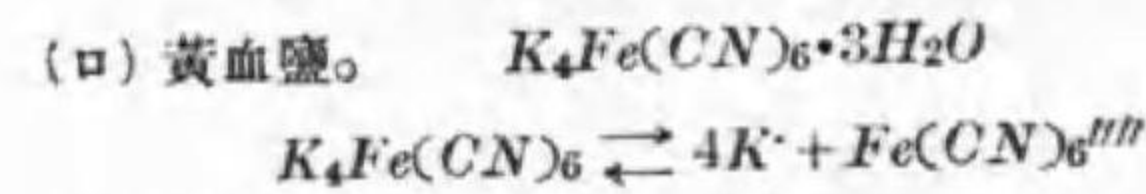
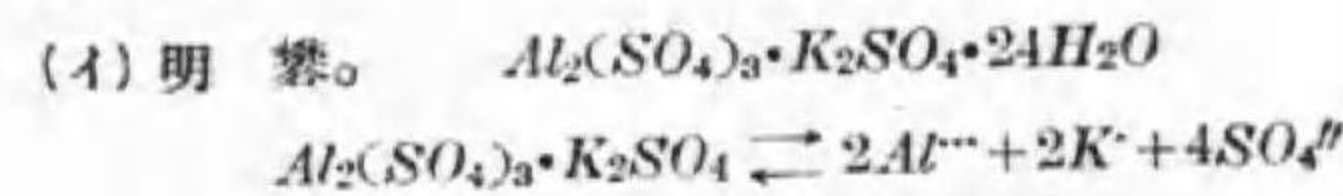
1 錯鹽と複鹽とを説明せよ。

【解の要點】 上記の如し。

2 次の諸物質は水溶液中に於て如何に電離しをるか。(昭5南滿工專)

(イ) 明礬 (ロ) 黄血鹽 (ハ) 重クロム酸加里

【解の要點】



3 第一鐵鹽と第二鐵鹽とをその性質及びイオンに關して比較せよ。

【解の要點】	第一鐵鹽	第二鐵鹽
(原子價)	2	3
(生成)	鐵の酸に溶くる時	第一鐵鹽の酸化
(性質)	Mg 化合物に類す 不安定 水溶液は赤外線をよく吸収す インクの如き味あり 水溶液、含水物の色は無色又は綠色	Al 化合物に類す 安定 吸収せず 明礬の如き味あり 水溶液、含水物の色は黄色又は褐色
(反應)	(i) 硫青酸加里にて變色せず	硫青酸加里にて赤色沈澱 $Fe(SCN)_3$ を生ず。

- (ii) アルカリと作用して水酸化第一鐵 $Fe(OH)_2$ の綠色沈澱を生ず
- (iii) 黄血鹽と作用して白色沈澱 $K_2Fe[Fe(CN)_6]$ を生ず
- (iv) 赤血鹽と作用してマッパル青の青色沈澱 $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$ を生ず

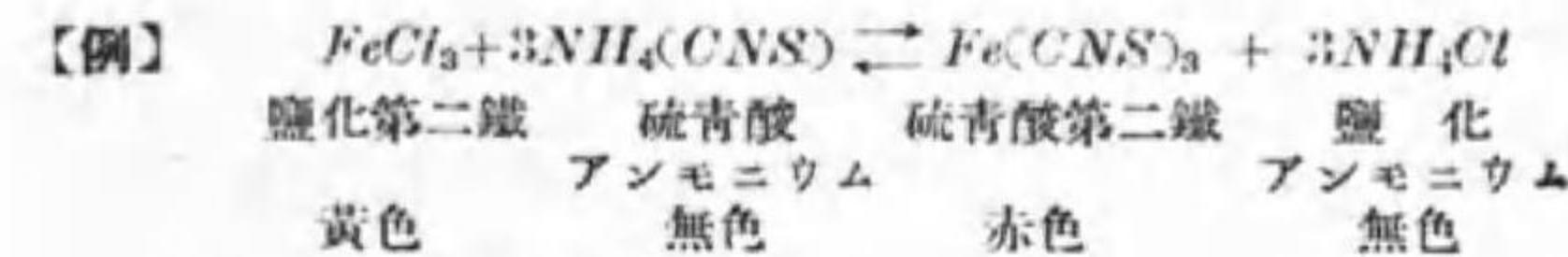
- アルカリと作用して水酸化第二鐵 $Fe(OH)_3$ の褐色沈澱を生ず
- 黄血鹽と作用して深青色のペレンス $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ を生ず
- 赤血鹽を加ふるも沈澱なく液色のみ暗褐變す

137 化學平衡

(整理)

1 化學平衡(平衡狀態)。(昭5秋鐵)(大13京城醫)(大9慈醫)(大3盛農)

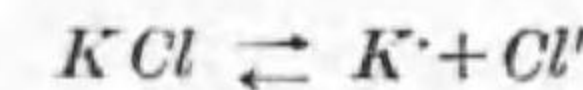
可逆反應、中間の状態を保持して變化が何れの方向にも進行せざる場合には、その反應は平衡狀態にありといひ、又化學平衡を保つといふ。



- (A) 變化の右進する場合。
 - (i) 鹽化第二鐵を増す } 液は赤色の度を増す。
 - (ii) 硫青酸アンモニウムを増す }
- (B) 變化の左進する場合。
 - (iii) 鹽化アンモニウムの量を増す } 液は赤色の度を減す。
- (C) 中間狀態を保つ場合。
 - (i), (ii), (iii) の何れをも増さず } 液の色に變化なし。

(修練)

1 次式に示す如くある一つの平衡狀態にある鹽化加里の水溶液は (a) 及び (b) の場合、平衡は左右何れの方向に進む可きか。



- (a) 硝酸銀水溶液を加へたる時。
- (b) 鹽素瓦斯を導入したる時。

(昭3富藥)

【解の要點】

(a) 硝酸銀を加ふれば Cl^- なる鹽素イオンは Ag^+ イオンに依り沈澱せらるゝを以

て、右邊に減量を起し反應は左より右に進み Cl' を補ふ。

(b) 鹽素瓦斯を通ずれば右邊の成分に増加を見るにより反應右より左に進む。

【註】 鹽素は之を酸化し次亞鹽素酸加里、鹽素酸加里となす場合あり。

138 ニッケル並にその化合物

(整理)

1 ニッケル (Ni)

原鑛。 珪酸ニッケル鑛 ($H_2NiMgSiO_4$)

硫砒ニッケル鑛 ($NiAsS$)

製鍊。 原鑛を硫化カルシウムと熱し硫化物とす。

轉爐中にて酸化し夾含物を去る。

最後に電解す。

性質。 銀白色の光澤ある融點高き金屬。

空中にて變色せず、光澤を失はず。

硝酸によく溶け、硫酸、鹽酸にも徐々に溶く。

用途。 合金 白銅、洋銀、ニッケル鋼各種。

鍍金 鐵その他に鍍して防銹美觀を保つ。

ニクロム線

$Ni(60\%)$
 Cr と Fe 合して 40% の合金。

空中にて赤熱するも變化なく、電氣抵抗極めて大なり。

電熱用線に用ゆ。

2 ニッケル鹽。

(A) 硫酸ニッケル ($NiSO_4 \cdot 7H_2O$)。綠色の結晶。

(B) 硫酸ニッケルアンモニウム。 $NiSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$ ニッケル

鍍金用液に用ゆ。

139 コバルト並にその化合物

(整理)

1 コバルト (Co)

白色の金屬にして硝酸に溶け易し。

2 化合物。

(A) 酸化コバルト (CoO)

吳須土として産す。

粉末を珪酸鹽と融合せば美しき青色のものとなる。

硝子、陶磁器用青色着色原料。

(B) 鹽化コバルト ($CoCl_2 \cdot 6H_2O$)

6分子の結晶水を含み赤色の結晶をなす。

水溶液はコバルトイオン (Co^{++}) の桃色を呈す。

熱して無水物とせば青色に變ず。(隠顯インク)

(修練)

1 鹽化コバルトの特性を記せ。

(大13大工)

【解の要點】 上記熱による色の變化。

2 下記の物質につきその外觀、分子式、特性及び用途を記せ。(大5東師)

硫酸銅、鹽化第二鐵、重クロム酸カリウム、硫酸ニッケル、

鹽化コバルト。

【解の要點】

硫酸銅 白色の粉末 ($CuSO_4$)。

含水結晶、青色の固體 ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)。

水に溶け銅イオンの青色を呈す。

(用途) 電鍍、防腐劑とす。

鹽化第二鐵 上記整理の通り。

- *重クロム酸加里 赤色の結晶($K_2Cr_2O_7$)。
酸化作用強く、硫酸と作用する時殊に甚し。
重クロム酸電池、染色、鞣皮の製造に用ふ。
- 硫酸 ニツケル 上記の通り。
- 鹽化 コバルト 同上。

第二章

マンガン、クロム及びその各の化合物

140 マンガン、クロム

(整理)

1 マンガン (Mn)

軟マンガン鉱とアルミニウム粉とを強熱還元して製す。

帯赤灰色の金属にして鉄によく似たり。

鋼に加へて硬度を増す外、単體としての用途なし。

2 クロム (Cr)

酸化クロムをアルミニウム粉と強熱還元して製す。

融點の著しく高き銀白色の金属。

鋼に混じて強靱なるクロム鋼とし錆びざる鋼として双物を製す。

141 二酸化マンガン(MnO_2) (昭5海兵, 鳥農)

(整理)

1 採取。

天然産褐石(軟マンガン鉱)より採る。

2 性質。

黒色塊。(又粉として用ふ)

3 用途。

ハロゲンの遊離用材料。

酸素製造の分解觸媒。

酸化剤として電池に用ふ。

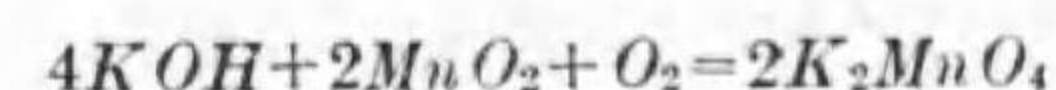
マンガン化合物の原料。

142 (過マンガン酸カリウム $KMnO_4$) (昭5明薬, 陸士, 東薬, 桐工)(北農)

(整理)

1 製法。

二酸化マンガン, 苛性加里, 硝石を混じて熔せばマンガン酸カリウム (K_2MnO_4)を生ず。



それを水にて浸出せる液に硝酸を加ふれば生成し紫色液となる。



2 性質。

暗紫色の針状結晶。

水に溶けて美しき紫色液 (MnO_4^- の色)となる。

酸化力強く, 硫酸を混すれば更に強し。



有機物等を酸化すれば紫色を失ふ特性あり。

殺菌力強し。

3 用途。

酸化剤, 殺菌, 消毒, 含嗽用とし, 又電池に用ふ。

飲料水中の有機物, 硫酸第一鉄, 蓚酸等の定量に用ふ。

143 (クロム酸カリウム K_2CrO_4) (昭5長工)

(整理)

1 製法。

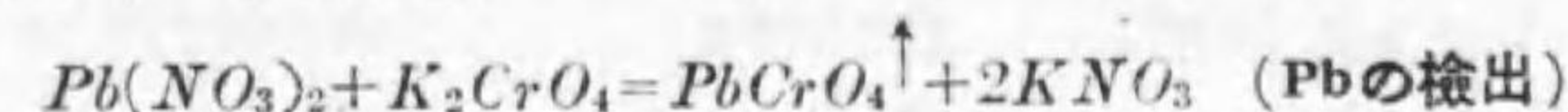
クロム化合物, 炭酸カリ, 硝石を熔融すれば黄色塊となりて生成す。

2 性質。

黄色の結晶。

水に溶け黄色 (CrO_4^{2-} のイオン色)の液となる。

鉛鹽溶液と作用して黄色のクロム酸鉛 ($PbCrO_4$)を沈澱す。



銀鹽溶液と作用してクロム酸銀の暗赤色沈澱を生ず。

3 クロム黄 ($PbCrO_4$)

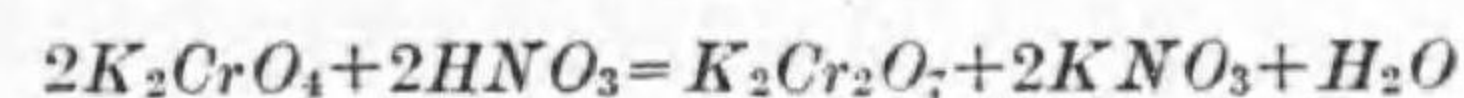
顔料とす。

144 重クロム酸カリウム ($K_2Cr_2O_7$) (昭5長工, 明専)
(大14盛農)(東師)

(整理)

1 製法。

クロム酸カリウム溶液に酸を加ふれば, 液の色は赤橙色と變り生成す。

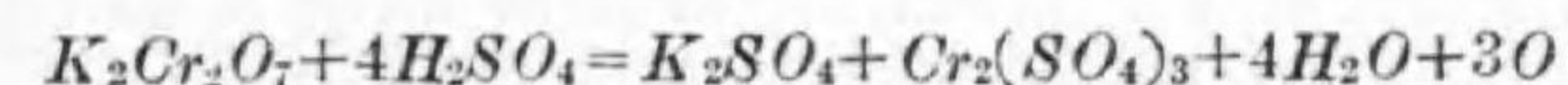


2 性質。

橙赤色の結晶をなす毒物なり。

水に溶けて赤色 ($Cr_2O_7^{2-}$ のイオン色)を呈す。

強熱するも, 溶液を硫酸と共に熱するも酸素を出し, 酸化作用強し。



3 用途。

強酸化剤, 電池, 染色術, 絨皮製造。

修練

1 過マンガン酸カリウムの化学式, 性質, 用途を問ふ。 (昭4東薬)

【解の要點】 上記整理によるべし。

2 重クロム酸カリウムの分子式, 製法, 用途を記せ。 (昭4千薬)

3 過マンガン酸カリウムと重クロム酸カリウムとを比較せよ。

【解の要點】	過マンガン酸カリウム	重クロム酸カリウム
組成	$KMnO_4$	$K_2Cr_2O_7$
成分上の特徴	特に酸素を多く含む	特に酸素を多く含む
作用上の特徴	酸化力強大	酸化力強大
濃硫酸との作用	酸素を出す	酸素を出す
反応式	前出	前出
溶液の色	赤紫色 還元せば緑變	赤色 還元せば黄色
結晶	針狀結晶	稜柱狀結晶

第三章

マグネシウム, 亜鉛及びその各の化合物

145 マグネシウム (Mg)

(整理)

1 所在。

炭酸鹽——菱苦土鹽 ($MgCO_3$), (白雲石) ($MgCO_3 \cdot CaCO_3$)。

鹽化物——カルナリツト鹽 ($KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$)

珪酸鹽——石綿, 蛇紋石, 滑石。

硫酸鹽——海水中。

2 製法。

脱水カルナリツト鹽を熔融して電解す。

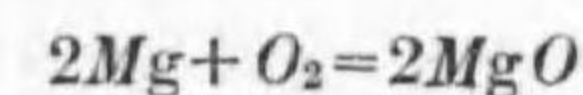
遊離の金屬が外箱(陰極A)に沿ひ析出す。

3 性質。

(i) 銀白色の輕き金屬。(比重1.74)

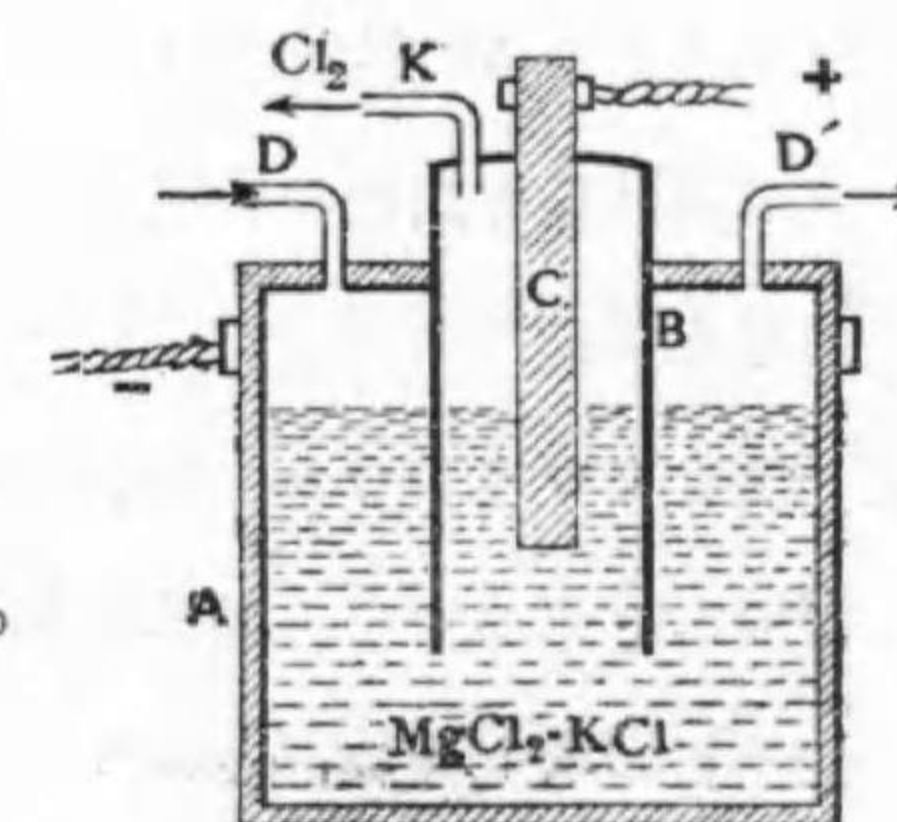
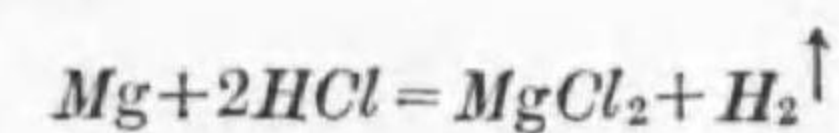
(ii) 空気中にて徐々に酸化して白錆を表面に生ず。

(iii) 點火すれば紫外線に富む烈光を放ち燃えて白色の酸化マグネシウムとなる。

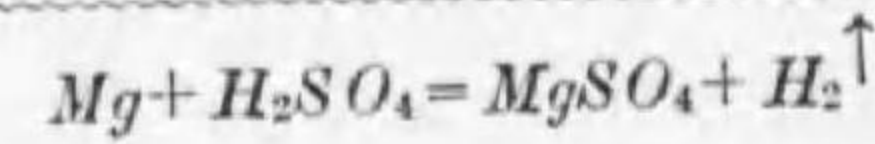


(iv) 高温にては窒素とも化合し, 窒化マグネシウム (Mg_3N_2) となる。

(v) よく稀薄なる弱酸にも溶けて水素と置換し, 2價のマグネシウム鹽となる。



マグネシウムの製法



(vi) アルミニウムと種々の軽合金をつくる。

4 用途。

発光材料(光弾, 夜中寫眞の光源)。

合金 $\left\{ \begin{array}{l} \text{マグナリウム} \text{---} \text{アルミニウムとマグネシウムの合金。} \\ \text{ジュラルミン} \text{---} \text{アルミニウム, マグネシウム, 銅の合金。} \end{array} \right.$

146 マグネシウムの化合物

(整理)

1 酸化マグネシウム(苦土) MgO

マグネシウムの燃焼生成物, 又菱苦土質を焼いても生成す。

水に溶解難き白色の粉末。

醫藥とす。

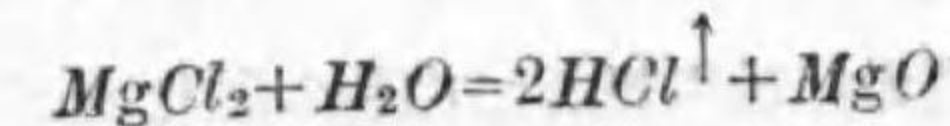
2 塩化マグネシウム $MgCl_2 \cdot 6H_2O$

鹽酸にマグネシウム又は酸化マグネシウムを溶かせば生成す。

潮解性の著しき結晶をなす。

水溶液は甚だしき苦味を呈す。(苦汁の主成分)

熱すれば不溶性の酸化マグネシウムとなり苦味と潮解性とを失ふ。



3 粗製食鹽の苦味と潮解性。 (昭4水産)

潮解性著しく且つ苦味を有するは鹽化マグネシウムを混入せる爲なり。

燒鹽にして此の性質の除かるゝは上の如き反應にて鹽化マグネシウムが

酸化マグネシウムに變ずるに依る。

4 硫酸マグネシウム ($MgSO_4$)

瀉利鹽 ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)

無色針狀の結晶にして苦味大なり。

醫藥(下劑)とす。

(修練)

1 何故に粗製鹽を燒きて燒鹽となすか, 其の理由を問ふ。 (昭5海兵)

【解の要點】 上記整理参照。 (昭4水産)

2 潮解し易き物質三種を挙げよ。 (昭5京都藥)

【解の要點】

(i) 苛性曹達又は苛性加里。

(ii) 鹽化第二鐵。

(iii) 鹽化マグネシウム。

*iv) 鹽化カルシウム。(參考)

3 下の各單體を酸素中にて燃すとき生成すべき化合物の名稱及び化學式を記せ。

(イ) 磷 (ロ) 砒素 (ハ) 鐵 (ニ) アンチモン

(ホ) マグネシウム (各高等)

【解の要點】

(イ) 無水磷酸(五酸化磷) P_2O_5

(ロ) 無水亞砒酸(白砒) As_4O_6

(ハ) 四三酸化鐵 Fe_3O_4

(ニ) 酸化アンチモン Sb_2O_3

(ホ) 酸化マグネシウム MgO

4 マグネシウムの主要なる合金をあげ, その特徴を列記せよ。(神商)

【解の要點】 マグナリウム—輕合金にして強靱, 光をよく反射す。(前出)

ジュラルミン—輕合金にして頗る強靱。(上同)

147 亜鉛 (Zn)

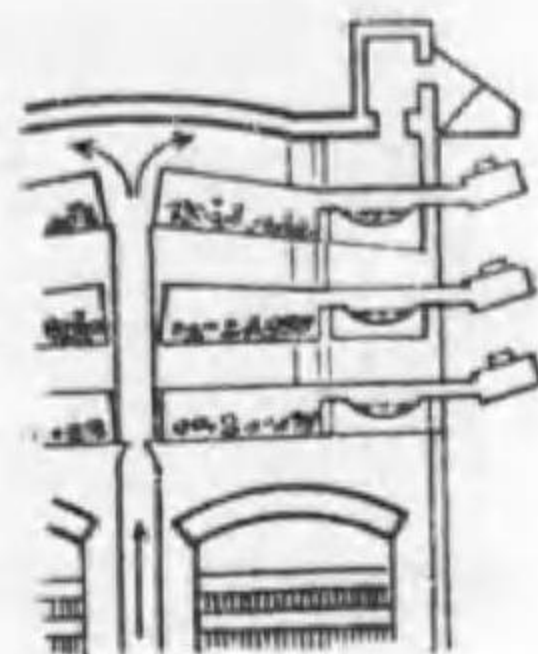
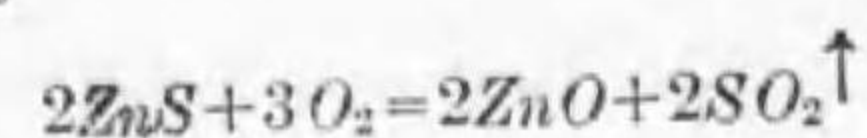
(整理)

1 原 質。

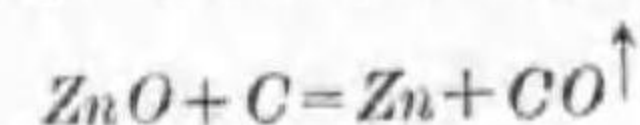
閃亜鉛礦 (ZnS), 菱亜鉛礦 ($ZnCO_3$)。

2 製錬法。

(A) 燃焼。 原礦を空氣を通じて燒き酸化亜鉛とす。



(B) 還元。 酸化亜鉛を炭素と共にレトルト中にて熱し蒸溜す。



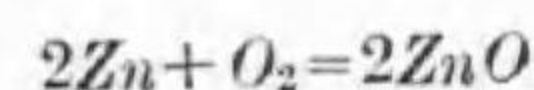
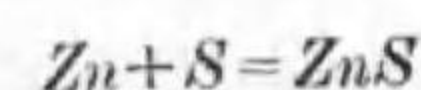
3 性質。

(i) 性狀。 比重約7なる青白色の脆き金屬にして、 $120^\circ \rightarrow 150^\circ$ に熱すれば延性、展性を増す。

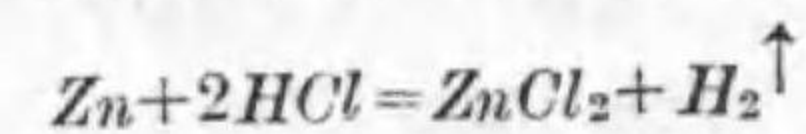
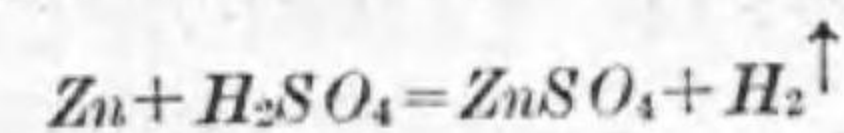
(ii) 空中の變化。 濕氣中にてその表面に生ずる酸化物は徐々に鹽基性炭酸亜鉛 $ZnCO_3 \cdot Zn(OH)_2$ の白錆に變ず。

この錆は質緻密にしてよく内部を保護す。

(iii) 燃焼。 硫黄粉と混じて點火すればよく燃え硫化亜鉛となり、單獨に強熱しても輝光を放ち燃えて酸化亜鉛となる。



(iv) 酸との作用。 酸中の水素と置換して鹽となり水素を發す。



但し硝酸に溶くる時にはアンモニアを生ず。

4 用途。

鐵板、鐵線を被覆してトタン板(亜鉛鍍鐵板)、被亜鉛線となし、廣く用ふ。

屋根葺板、その他に用ふ。

電池の陰極。

水素の製造原料。

合金には眞鍮、洋銀等有用なるもの多し。

148 亜鉛の化合物

(整理)

1 酸化亜鉛(亜鉛華)。 (ZnO) (昭5海兵) (昭4水産) (昭3海機)

(A) 製法。

炭酸亜鉛を熱して分解す。 $ZnCO_3 = ZnO + CO_2 \uparrow$

亜鉛の燃焼生成物。 $2Zn + O_2 = 2ZnO$

(B) 性質用途。

白色細粉狀の物質にして強熱せらるゝ間黄色を帯ぶ。

無害にして且つ硫化水素の爲變色せざるを以て白色顔料とす。

水に溶け難きも、酸にはよく溶く。

塗料の原料、醫藥(亜鉛華澱粉、亜鉛華軟膏)とす。

2 鹽化亜鉛 $ZnCl_2$

吸濕性强き無色の結晶 ($ZnCl_2 \cdot H_2O$)

濃き水溶液は纖維を溶解す。

木材用防腐劑、纖維工業、白鐵附洗劑として用ひらる。

3 硫酸亜鉛 $ZnSO_4$

皓 礬 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$

(昭4京薬)

亜鉛又は酸化亜鉛を硫酸に溶して得らる。

含水結晶は斜方柱狀をなし皓礬といふ。

水溶液は防腐作用並に收斂性あり。

洗眼藥、媒染劑に用ひらる。

(修練)

1 次の物質の化学名並に工業上の主なる用途一二を記せ。(昭3海機)

ベンガラ, 亜鉛華, 智利硝石, カーボランダム

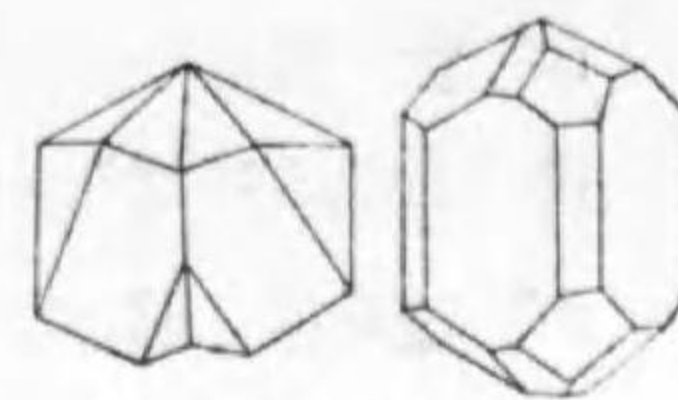
【解の要點】

- (i) ベンガラ—酸化第二鉄 Fe_2O_3 130節整理参照。
 (ii) 亜鉛華—酸化亜鉛 ZnO 上記148節参照。
 (iii) 智利硝石—硝酸ナトリウム $NaNO_3$ 肥料, 硝酸の原料。
 (iv) カーボランダム—炭化珪素 SiC 110節整理参照。

第四章

錫, 鉛及びその各の化合物

149 錫 (Sn)

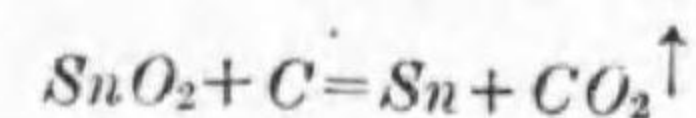


(錫石の結晶)

(整理)

1 原鑛。錫石 (SnO_2)

2 製法。錫石を炭素と熱し還元して製す。



3 性質, 用途。

軟かき銀白色の金属にして融點甚だ低し。

展性に特に富み且つ緻密なるを以て包装用箔として用ひらる。

強熱を受けざれば美しき光澤を長く保つ。

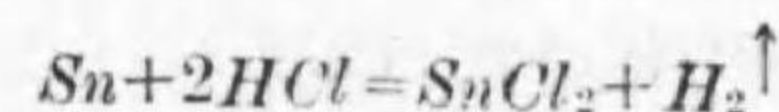
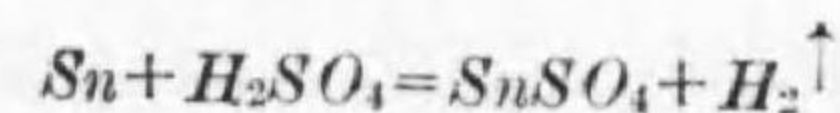
低温可融性の合金とし又銅に被せて日用の諸器具とす。

鐵板に錫を被覆せるものをブリキと稱す。乾燥性用途の器具の材料に適す。

空中にて強熱せば燃えて酸化第二錫 (SnO_2) となる。

零下48度にては急に脆くなり粉碎す。之をチンベストと稱す。

酸は薄きものには作用せられ難きも濃きものの作用を受け、水素と置換す。但し硝酸の場合には水素を出さず。

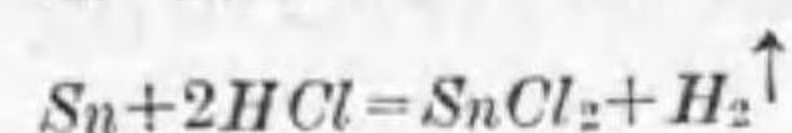


150 錫の化合物

(整理) 二價と四價の二系列の化合物あり。

1 鹽化第一錫 SnCl_2

(A) 製法。 錫に濃鹽酸を加へて熱すれば生ず。

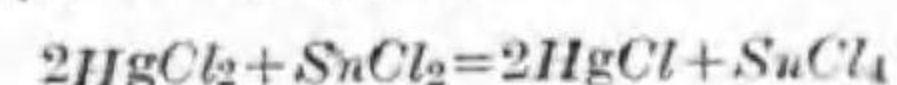


(B) 性質。

(i) 錫晶と呼ぶる、針狀無色の結晶 ($\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) となる。

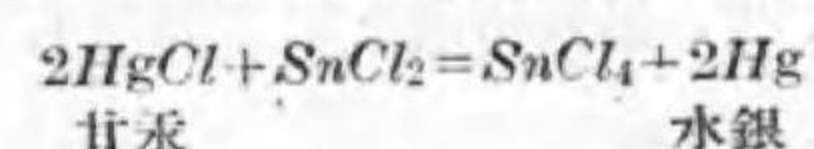
(ii) 鹽化第二錫とならんとする傾向強く他より鹽素を奪ひてそれと化合す。

【例】 昇汞水に鹽化第一錫を加ふればそれより鹽素をとりて自ら第二錫 (SnCl_4) となり、昇汞を甘汞に變ず。



故に甘汞は白色沈澱となり析出す。

【例】 その甘汞に更に鹽化第一錫を加へ熱すれば、それより更に鹽素をとり鹽化第二錫となり、水銀を黑色沈澱として析出す。



甘汞 水銀

【注】 昇汞が甘汞となり、甘汞が水銀となる如きも廣義の還元といふ。

故に鹽化第一錫は廣義の還元劑なり。

鹽化第一錫が鹽化第二錫になる如きも廣義の酸化といふ。

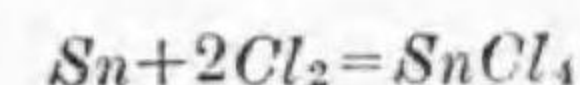
(C) 用途。 還元劑。

媒染劑。(色素を纖維に固着せしむる性あるに依る)

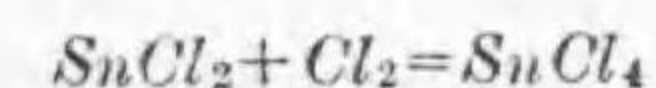
2 鹽化第二錫 SnCl_4

(A) 製法。

(i) 熱熔せる錫に鹽素を通すれば鹽化第二錫を得。



(ii) 鹽化第一錫を熱しそれに鹽素を作用せしむ。



(B) 性質、用途。

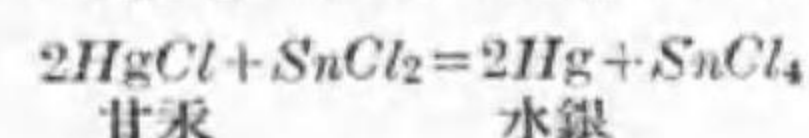
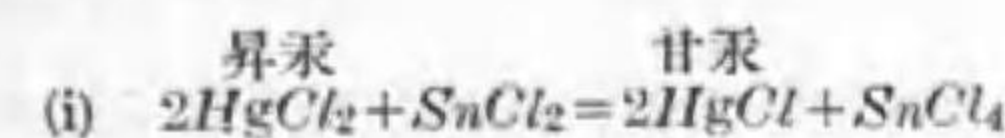
(i) 無色發煙性の液體なり。

(ii) 媒染劑とす。

(修練)

1 昇汞の水溶液に鹽化第一錫の水溶液を加へたる時二者の中何れが酸化され、何れが還元さるゝや。(昭4富業)

【解の要點】



甘汞 水銀

(ii) 昇汞に於ては 昇汞→甘汞→水銀 と水銀原子は漸次鹽素を奪はれ原子價を減少して遂に水銀となる。依つて還元なり。

即ち昇汞が還元されて甘汞となり、甘汞が還元されて水銀となりしなり。

(iii) 鹽化第一錫に於ては $\text{SnCl}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4$ と錫の原子價は鹽素原子を加へて原子價を増しをれり、即ち酸化せるなり。

151 鉛 (Pb)

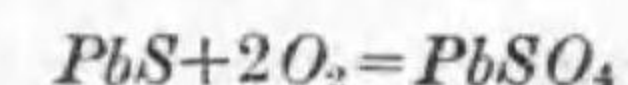
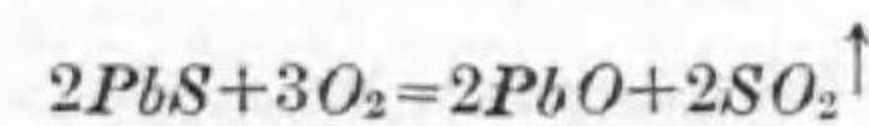
(整理)

1 原 鑛。

方鉛鑛 (PbS) 白鉛鑛 (PbCO_3)

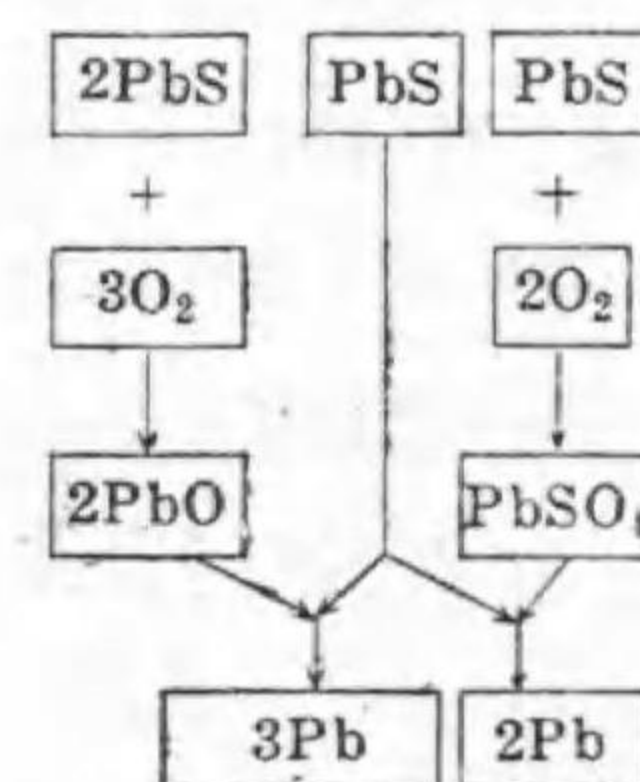
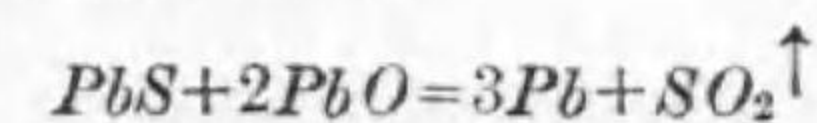
2 製 法。

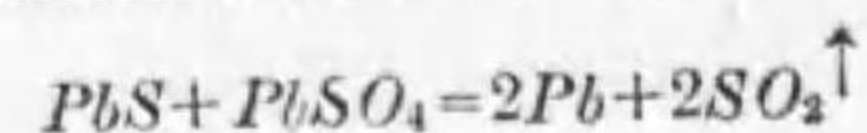
(i) 方鉛鑛を反射爐中にて空氣を通じつゝ焼く。



かくして一部分は酸化鉛、硫酸鉛となる。

(ii) 次に空氣を絶ちて高温度に熱すればそれ等が變化を受けざりし原鑛と作用し鉛となる。





3 性質。

(i) 性状。灰白色の重き(比重11.3), 融け易き且つ軟き金属にして強靱性に乏し。

(ii) 空中の變化。空氣中にては緻密なる銹を表面に生ずるのみにて内部は變化せず。

空氣中にて強熱を受くる時は黄色又は赤色の粉末狀酸化鉛となる。

(iii) 酸との作用。

鹽酸及び稀硫酸の作用を受けず。

硝酸に溶けて硝酸鉛となる。

空氣共存せば醋酸, 炭酸の作用をも受く。

(iv) 毒物。有毒にして可溶性鉛鹽は一層甚し。

4 用途。

鐵に次ぎ廉價なる金属にて用途廣し。

合金には低温可融性のもの多し。

白 鐵。鉛と錫との合金にて融點低し。

金属の接合に用ふ。

可融金。鉛, 錫, 蒼鉛, カドミウム等の合金にして $65^{\circ}C$ の低融點のものもあり。

電線用フューズ, 自働防火栓の要部等にす。

活字金。鉛, 錫, アンチモンの合金。

水道管, 瓦斯管, 鉛室, 蓄電池の電極, 鉛管等。

(昭4九商)

152 鉛の酸化物

(整理)

1 酸化鉛(密陀僧)。(PbO)

製法。鉛を空中にて熱して製す。

性質。淡黄色の重き粉末。

用途。陶磁器用珐瑯質, 鉛硝子, 蓄電池極板充填材料, 染色等に用ふ。

2 四三酸化鉛(鉛白) Pb₃O₄ (光明丹) (昭5海兵, 東薬) (昭3徳工)

製法。密陀僧を更に強熱して製す。

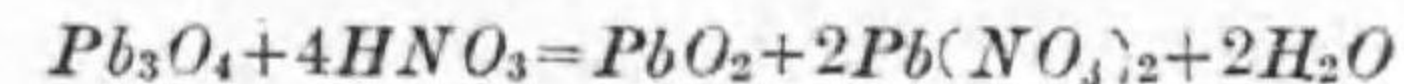
性質。赤色の重き粉末。

硝酸に逢へば褐色の過酸化鉛(PbO₂)に變ず。

用途。赤色顔料, 硝子の原料, 接合劑, 防錆塗料等とす。

3 二酸化鉛 PbO₂ (過酸化鉛)

製法。四三酸化鉛に硝酸を加ふれば二酸化鉛を得。



性質。褐色の粉末にして熱すれば酸素を出し酸化鉛となる。

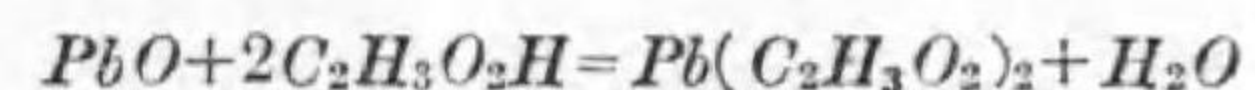
用途。強酸化劑。

153 醋酸鉛 [Pb(C₂H₃O₂)₂], 鉛白 [2PbCO₃·Pb(OH)₂]

(整理)

1 醋酸鉛 Pb(C₂H₃O₂)₂ (鉛糖) (昭5満醫)

製法。酸化鉛を醋酸に溶して製す。



性質。白色の結晶にして水に溶け易く, 甘味あり。

用途。醫藥, 染色, 鉛白, 鉛鹽の原料となす。

2 鹽基性炭酸鉛 2PbCO₃·Pb(OH)₂ (鉛白)

製法。

(實驗室) 醋酸鉛の水溶液に炭酸曹達溶液を加ふれば生ず。

(工業的) 積み重ねたる巻鉛板の下より炭火にて酢を蒸發せしめて製す。

性質。 被覆力の強き白色粉末。

毒性のあること、硫化水素にて黒變することを缺點とす。

多少水に溶け、鉛イオン(Pb²⁺)を出す。

用途。 顔料、塗料に用ふ。

(修練)

- 1 鉛と錫との混合物120瓦あり。これを十分に酸化せしめて酸化鉛 PbO 及び酸化錫 SnO₂ の混合物145瓦を得たりといふ。各金屬の量を問ふ。但し Pb=207, Sn=119 として計算せよ。 (昭5明専)

【解の要點】 鉛の量を x 瓦, 錫の量を y 瓦とす。

$$120 = x + y \dots\dots(1)$$

Pb の 207 瓦より PbO の 233 瓦 } を生ず。
Sn の 119 瓦より SnO₂ の 151 瓦 }

$$\text{故に } \frac{223}{207}x + \frac{151}{119}y = 145 \dots\dots(2)$$

$$(1) \text{ と } (2) \text{ とより } y = 114.9 \dots\dots \text{錫}$$

$$\text{故に } x = 5.1 \dots\dots \text{鉛}$$

- 2 鉛白と亞鉛華とを比較せよ。

【解の要點】

	鉛 白	亞 華
◎成 分	2PbCO ₃ ·Pb(OH) ₂	ZnO
色	白色	白色
◎被 覆 力	強く、伸びよし	鉛白に劣る
◎毒 性	毒性強く、皮膚を害し 又飲下すれば神経系統 を侵す	毒性なし 皮膚の收斂作用あり、 外用薬に供せらる
◎H ₂ S の作用	黒色の硫化鉛 PbS となる	黒變せず白色を保つ
他の顔料との 調合	他の顔料とよく調和す	他の顔料との混合不 充分

- 3 こゝに白色粉狀の物質がある。之に就て次の様な事實が調べられた。

- (1) 水に加へて振つても溶解せぬ。

- (2) 之に硝酸又は醋酸を加へると盛に炭酸瓦斯を出して溶解し無色透明の溶液を作る。

- (3) (2) の溶液の一部を採つて硫化水素を通ずるときは黒色沈澱を生ずる。

- (4) (2) の溶液の他の一部を採つてクロム酸加里の溶液を加へるときは黄色沈澱を生ずる。

- (5) (2) の溶液の残りの部分に亞鉛を加へるときはその表面に灰黒色物質が樹枝狀に成長するのを見る。

然らば與へられた白色物質は何であらうか。そして (2), (3), (4) 及び (5) に於ける反應を證明せよ。 (昭5八高)

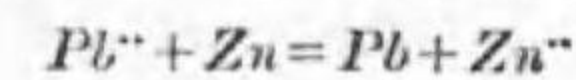
【解の要點】 與へられたる白色物は炭酸鉛なり。

(2) に於て炭酸瓦斯を出すは炭酸鹽なる證なり。

(3) の反應は鉛、銅等に共通なれども、(2) に於て無色なれば鉛が硫化鉛となりしものと思はる。

(4) 此の黄色沈澱はクロム酸鉛 PbCrO₄ ならざる可からず。

(5) 生成する樹枝狀のものは鉛樹なり。鉛のイオン化傾向が亞鉛よりも小なる爲、鉛が析出されたるなり。



故に炭酸鉛なり。

第五章

アルカリ土金属及びその各の化合物

154 カルシウム (Ca)

(整理)

1 所在。

炭酸鹽(CaCO_3)—石灰石, 大理石, 方解石, 卵殻, 介殼。

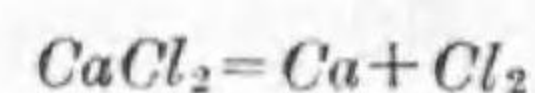
硫酸鹽(CaSO_4)—石膏。

磷酸鹽($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)—磷灰石, 磷隕, 土壤中。

其の他 珪酸鹽, 弗化物あり。

2 製法。

熔融鹽化カルシウムを電気爐にて熱熔し電解す。



3 性質。

(i) 銀白色の少々硬き金属にして展延性あり。

(ii) 空中變化。 空气中にて徐々に銹を生ず。

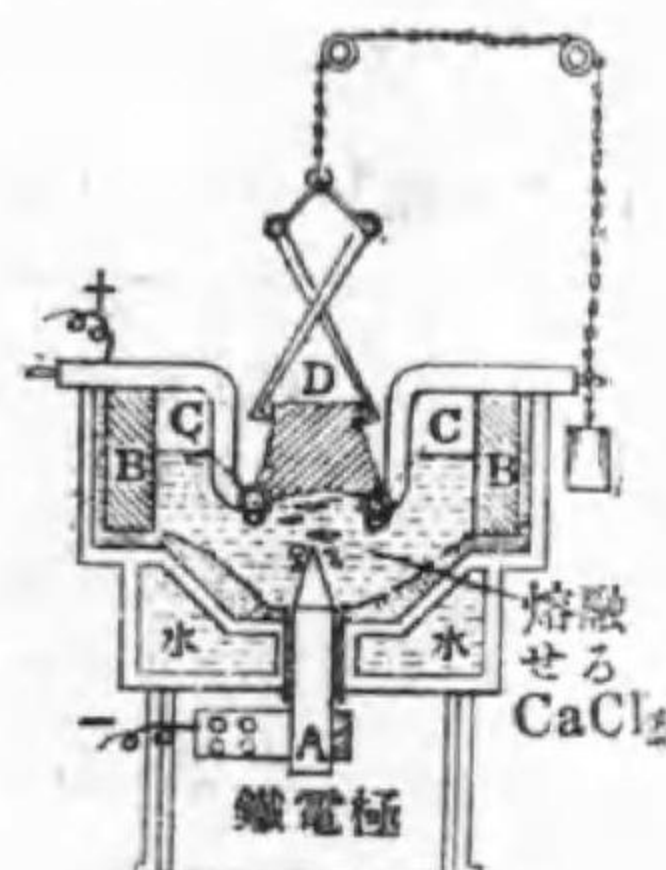
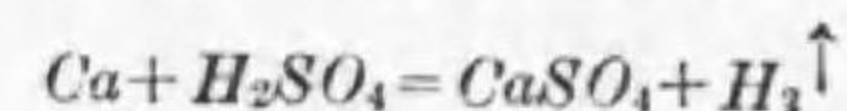
空气中にて燃せば黄赤色の焰をあげ, 酸化カルシウム (CaO)となる。

窒素中にて熱すれば窒化カルシウム (Ca_3N_2)となる。

(iii) 水との作用。 水と常温にて作用し, 徐々に分解して水素を出す。



(iv) 酸との作用。 酸に溶けて水素を出し鹽を生ず。



電解に依るCaの製法

156 カルシウム鹽

(整理)

1 鹽化カルシウム $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

製法。 化学工業上の副産物として得らる。

石灰石, 消石灰等を鹽酸に溶しても得らる。



性質。 結晶を焼きて無水物とすれば非常なる潮解性を有するものとなり, 乾燥剤として貴重せらる。

醫藥ともなす。

2 硫酸カルシウム CaSO_4

(昭5満醫)

(A) 石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

天然に産する含水結晶。

(B) 性質。 水に溶け難き白色の固體。

僅かに水に溶け, 永久の硬水となる。

(C) 燒石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

(i) 石膏を長時間穩かに熱すれば結晶水の $\frac{3}{4}$ を失ひ, 粉末狀の燒石膏となる。

(ii) 水を加へ煉れば結晶水を回復して硬化す。

【註】 硼酸, 石灰水を加ふれば硬化遅きも硬度大なり。

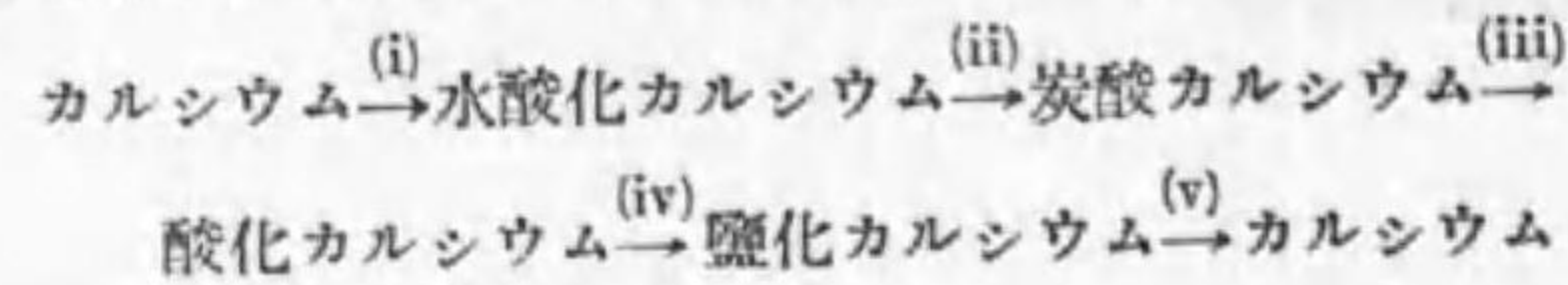
(iii) 塑像, 模型等石膏細工に利用す。

【註】 石膏を 200°C 以上に永く熱すれば結晶水の全部を失ひて, 全くの無水物となり, 硬化せざるものとなる。

(修練)

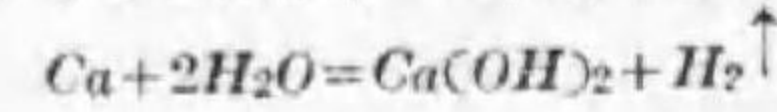
1 金属カルシウムあり。順次下の化合物を経て再び元の金属カルシウム

に還さむとす。式を用ひて其の方法を述べよ。(大13東薬)

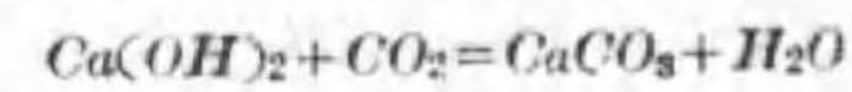


【解の要點】

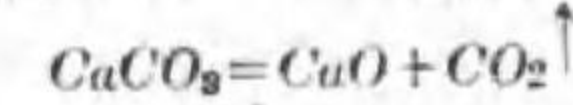
(i) カルシウムを水中に入れ水と作用せしむ。



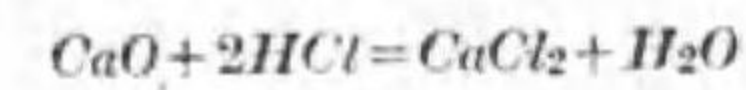
(ii) 水酸化カルシウムを水に溶して石灰水とし、それに炭酸瓦斯を通ず。



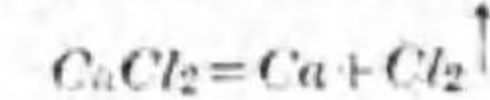
(iii) 炭酸カルシウムを灼熱す。



(iv) 酸化カルシウムを鹽酸中に入れて作用せしむ。



(v) 鹽化カルシウムを電氣爐にて熱熔し電解す。



165 硬水と軟水

(整理)

1 硬水。(昭5神工)(昭4高資)(大12東船)(大8秋鏡)

カルシウム並にマグネシウム鹽類を溶し含める天然水を硬水といふ。

【例】酸性炭酸カルシウム $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ を含める水。

硫酸マグネシウム MgSO_4 を含める天然水。

【悪作用】(i) 硬水を使用すれば石鹼は或る程度迄泡立たずして沈澱物を生じ徒費せらる。

(ii) 汽罐内に罐石を生じ破裂の原因を醸成す。

2 軟水。(昭5神工)(昭3金薬)(大14梨工)(大13盛農, 仙工, 鳥農)

(大11三盛)(大10鹿農)(大6美術)

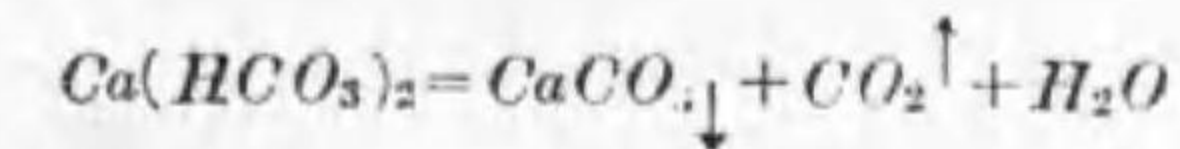
カルシウム並にマグネシウム鹽類を少しも溶かさざる天然水及びその含有量の極めて輕微なる天然水を軟水と稱す。

【註】水100000量中に CaO の5量以下を混ざる割合ならば軟水とす。

3 一時の硬水。(大8秋鏡)

カルシウム並にマグネシウムの酸性炭酸鹽を溶し含む硬水をいふ。

是等は煮沸によりそれ等を炭酸鹽として沈澱せしめ得らるゝ故にこの名あり。

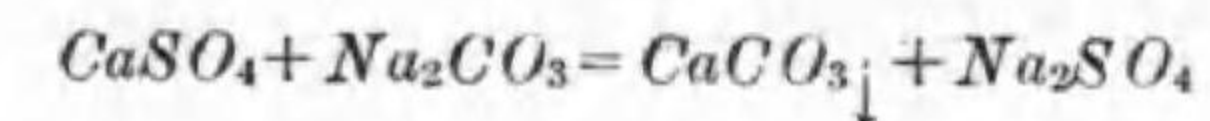


4 永久の硬水。(大8秋鏡)

カルシウム並にマグネシウムの硫酸鹽を溶し含む硬水を永久の硬水といふ。

是等は煮沸のみにては軟化し得ざるを以てこの名あり。

永久の硬水は炭酸曹達を加ふれば次の反應により軟化す。

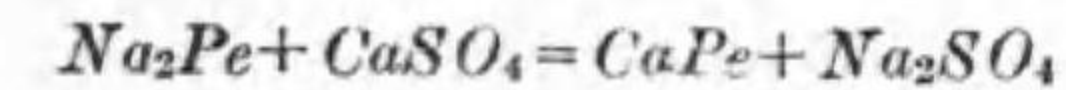


即ちカルシウムイオンは全部沈澱す。(CaCO_3 となる)

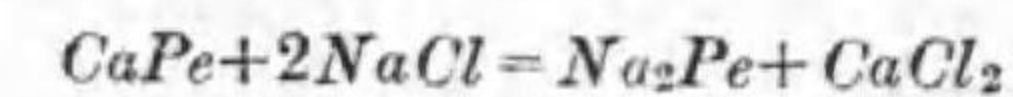
5 パームチツト $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

(普通 Na_2Pe なる略符號にて示す)

(i) 硬水をパームチツトを入れたる濾過器にて濾せば、その中の Ca 及び Mg はパームチツトの (Na_2) と置換して軟水となる。



(ii) 使用後濃食鹽水中に CaPe を浸せば復活して Na_2Pe となる。



157 漂白粉(クロールカルキ) (CaOCl_2)

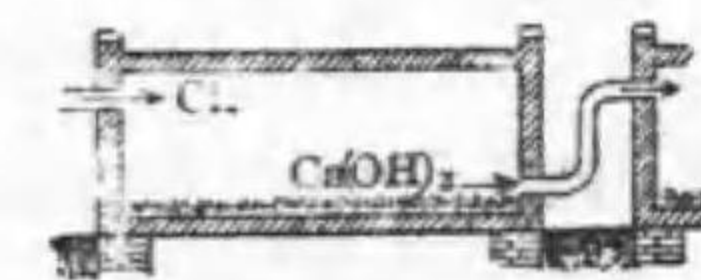
(昭5京城工)(昭4東醫)

(昭4明專)(昭4熊工)

(整理)

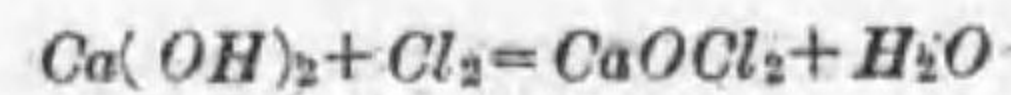
1 製法。

消石灰を撒布せる棚の上に鹽素を通じて



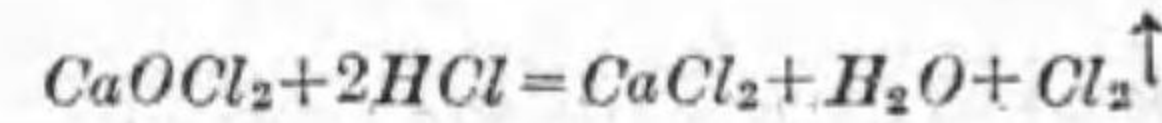
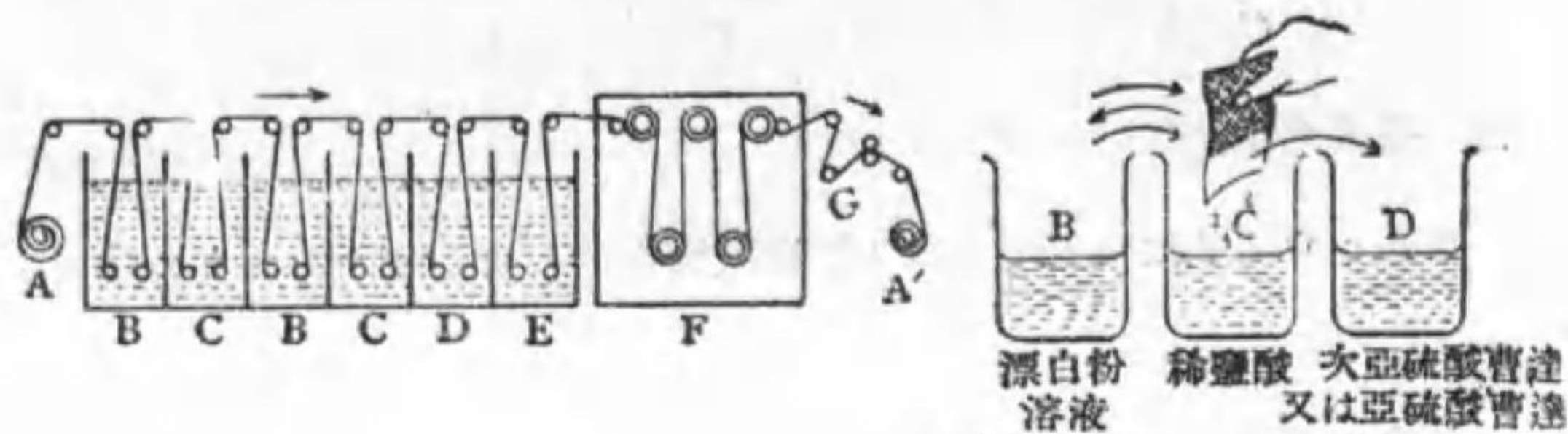
漂白粉の製法

それを吸収せしむれば漂白粉となる。



2 性質。

鹽素の臭氣を有する白色の粉末，酸と作用して鹽素を發生す。



漂白作用，殺菌作用，酸化作用強し。

3 用途。

漂白用，飲料水殺菌用，化學實驗用。

(昭3東農)

4 漂白操作。

漂白すべき布を漂白粉溶液と稀酸に交互に入れ，最後に次亞硫酸曹達にて鹽素を去る。

(修練)

1 硬水とは如何なるものか，又之を軟化する方法を記せ。(昭4高檢)

【解の要點】

- (i) 硬水の定義。上記整理1参照。
- (ii) 硬水の種類 { 一時の硬水。上記整理3参照。
永久の硬水。上記整理4参照。
- (iii) 軟化法 { 一時の硬水の軟化法。
永久の硬水の軟化法。

2 鐵瓶或は蒸氣罐に附着する湯垢は如何なる物質なるか，又此の物質が如何なる状態にて水中に存在せしや。(高等)

【解の要點】 これ等の湯垢の主成分は炭酸カルシウム $CaCO_3$ (小部分炭酸マグネシウム $MgCO_3$) なり。

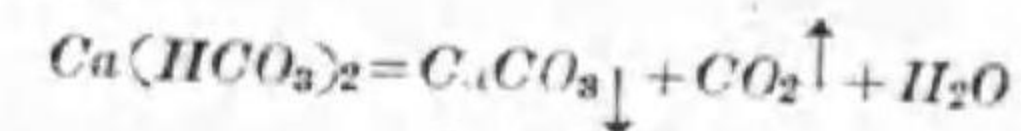
これは一時の硬水を煮た結果生成せしものなり。即ち酸性炭酸カルシウム $Ca(HCO_3)_2$ として水中にありしものが，煮沸により分解し， $CaCO_3$ となりて沈積固着せしものなり。

3 石灰水に炭酸瓦斯を通ずれば白濁となれども更に多量の炭酸瓦斯を通ずる時は透明なる液となる。次に之を煮沸すれば再び白濁す。この理如何。(昭5鹿農)

【解の要點】 $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$

先づ炭酸カルシウム ($CaCO_3$) を生じ沈澱するも，炭酸瓦斯が過量となるに及び炭酸カルシウムはそれに溶解して酸性炭酸カルシウム $Ca(HCO_3)_2$ の透明溶液となる。この成分は一時の硬水なり。

依つてこれを熱すれば分解して炭酸瓦斯を出し，再び炭酸カルシウムを沈澱す。



4 化學的に純粹なる漂白粉は幾パーセントの有効なる鹽素を含むか。(昭4名工)

【解の要點】 $CaOCl_2 \leftarrow \rightarrow Cl_2$

$$40 + 16 + 35.5 \times 2$$

$$127 \dots \dots \dots 71$$

$$\text{百分率にすれば } \frac{71}{127} \times 100 = 55.9\%$$

55.9%弱

5 下記物質による漂白或は脱色作用を比較せよ。

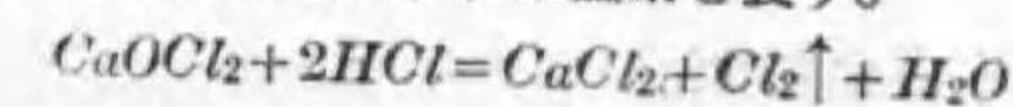
(イ) 漂白粉 (ロ) 無水亞硫酸

(ハ) 獸炭 (ニ) 過酸化水素

(昭5金醫)

【解の要點】

(イ) 漂白粉に酸を作用すれば鹽素を發す。

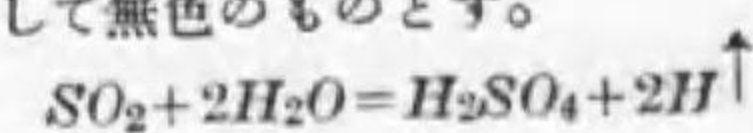


この鹽素が水と作用して發生機の酸素を出し漂白作用をなす。

色素を酸化して無色ならしむ。

殘鹽素をよく除かざれば質を害す。

(ロ) 無水亜硫酸は水と作用して發生機の水素を出し、その還元作用にて色素を還元して無色のものとす。



故に緩徐にして質を害せざれども空中にて酸化して漸次復色す。

(ハ) 獸炭は溶液中の色素を吸着して脱色するものにして上の如き化學變化によらざるものなり。

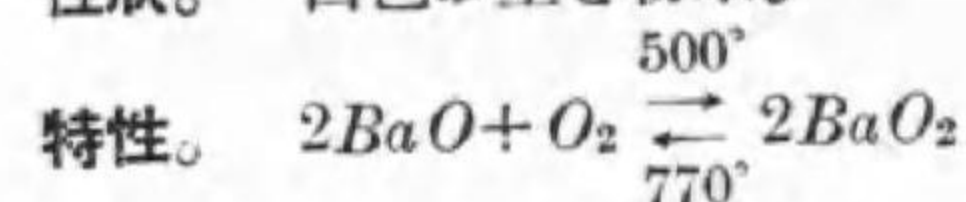
(ニ) 過酸化水素はその自らの分解にて發生機の酸素を出し漂白作用を顯す。緩徐に進行して素地を害することなし。

158 バリウム、ストロンチウム化合物

(整理) 共に二價の化合物をつくり、無色のイオンとなる。

1 酸化バリウム(重土) BaO

性状。白色の重き粉末。



空中にて熱すれば過酸化バリウムとなる。(適温 $500^\circ C$)

それを $770^\circ C$ に熱すれば分解して酸素を出し舊化合物に復す。

水と作用すれば發熱作用し水酸化バリウムとなる。

2 過酸化バリウム BaO_2

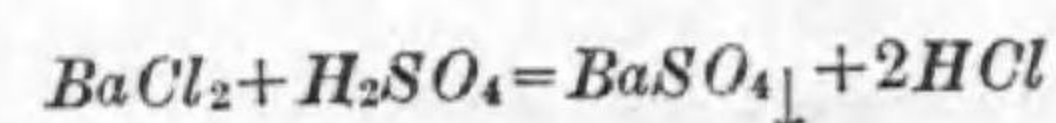
過酸化水素の製出に用ふ。

強酸化劑。

3 硫酸バリウム(重晶石) $BaSO_4$

天然産。重晶石。

製法。可溶性バリウム鹽と硫酸との作用にて白色の沈澱となり得らる。



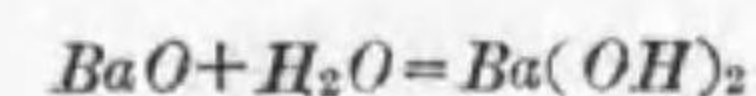
性質。水及び酸に溶けざる白色粉末。

無毒なる上に硫化水素にて變色せず。

用途。不變白と稱して白色顔料とし、又製紙に用ふ。

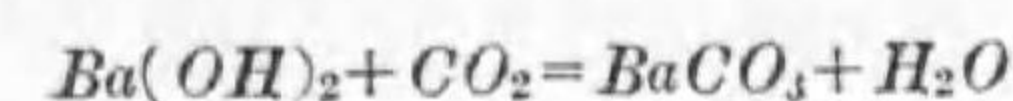
4 水酸化バリウム $Ba(OH)_2$

水に酸化バリウムを加ふる時生成す。



水に溶け易き強鹽基にてその水溶液を重土水といふ。

非常によく炭酸瓦斯を吸収する性あり。



故に炭酸瓦斯の定量に用ゆ。

5 硝酸バリウム $Ba(NO_3)_2$ と硝酸ストロンチウム $Sr(NO_3)_2$

水に溶け易き白色の結晶。

何れも無色の焰を着色す。

バリウム焰色——綠色。

ストロンチウム焰色——眞紅色。

煙火用に供せらる。

159 アルカリ土金屬

(整理)

1 アルカリ土金屬。

カルシウム、ストロンチウム、バリウムの三金屬をいふ。

2 その特性。

何れも白色の輕き金屬にて炭素、酸素、窒素等と直接化合す。

何れも無色なる二價の陽イオンをつくる。

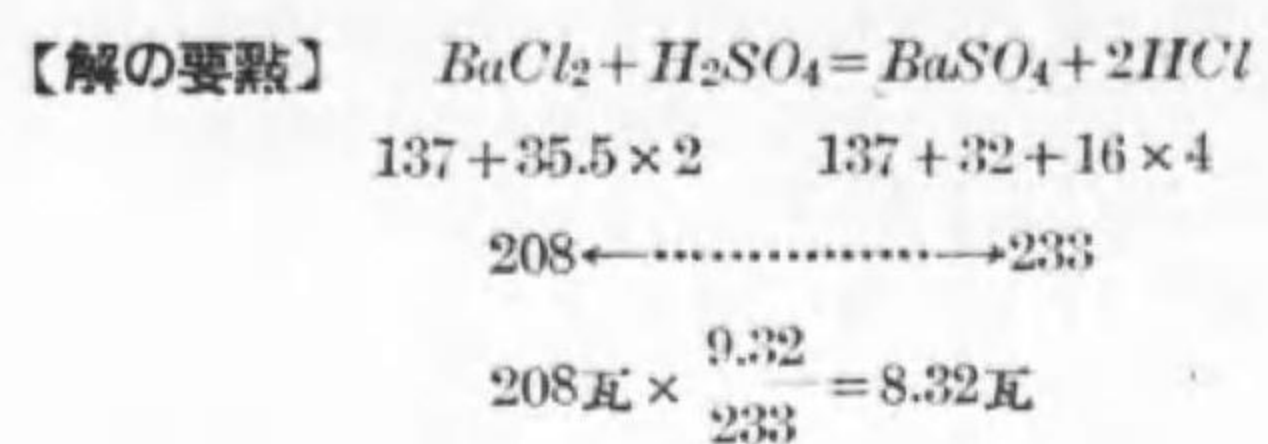
水酸化物の水溶液は何れも強アルカリ性を呈す。

硫酸に逢へば水に溶け難き硫酸鹽をつくる。

硫化物は微量の夾雜物を含む時磷光を發す。

(修練)

- 1 鹽化バリウムの溶液に稀硫酸を充分加へたるに、硫酸バリウムの沈殿 9.32 瓦を得たり。溶液中に存せし鹽化バリウムの量如何。但し原子量を 夫々 $Ba=137$, $S=32$, $Cl=35.5$ とす。 (昭4東商)



- 2 アルカリ土金属の通性を述べよ。 (大9東京)

【解の要點】 上記整理2参照。

第六章

アルカリ金属並にその各の化合物

160 アルカリ金属 (Li, Na, K, Rb, Cs)

(整理)

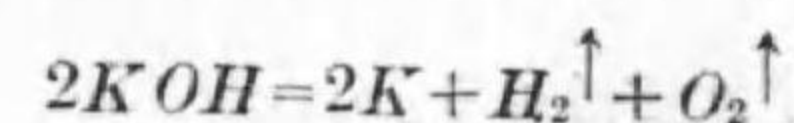
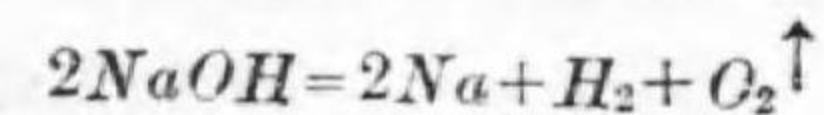
1 アルカリ金属の性質。

(昭4徳工)

- 何れも1價の陽イオンとなる。
- 銀白色の軽き金属にして軟かく小刀にて切り得。
- 化學性強烈にして何れも常温にて水を分解し強アルカリ性水酸化物となる。
- 何れも結晶性の水によく溶くる鹽を造る。
- 無色の焰に何れも獨特の焰色を帯びしむ作用あり。
- 融點は原子量の増加に反して低下す。

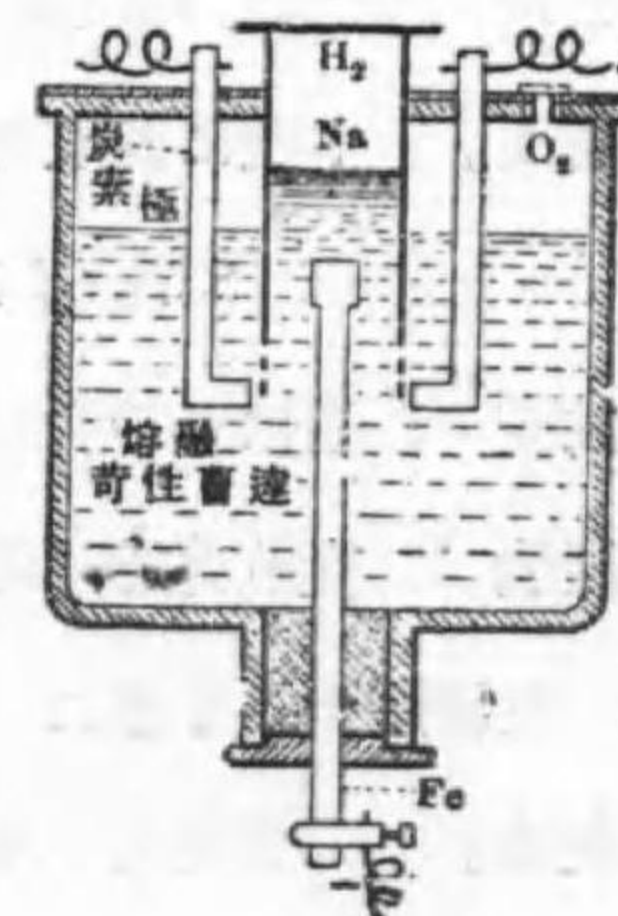
2 ナトリウム Na とカリウム K

製法。 熔融狀の苛性曹達又は苛性加里を電解して製す。



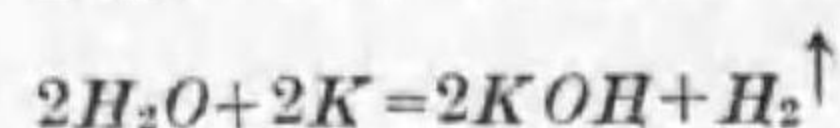
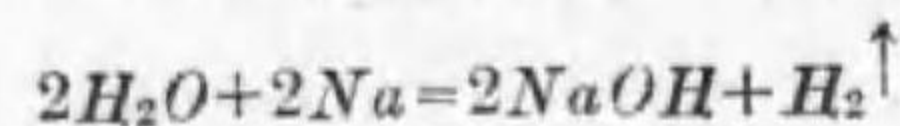
性質。

- 共に水よりも軽く空氣中にて直に銹を生ず。
- 水とは烈しく作用して水素を出し強アルカリ性の水酸化物となる。



其際 ナトリウムは熱を發す。

カリウムは終始水上に火を發す。



(iii) 兩金屬共に普通石油中に貯ふ。

(修練)

1 アルカリ金屬の一般性質を述べよ。

(昭4徳工)

【解の要點】 上記(i)より(v)迄の五項を選ぶべし。

161 ナトリウム鹽

(整理) 大部分第一編第十四章に出づ。

ナトリウム鹽には曹達なる名稱を附す。

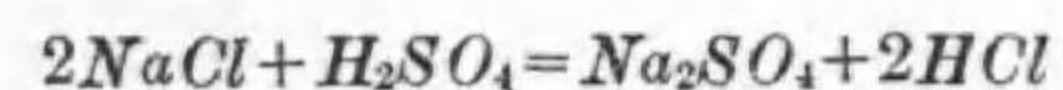
鹽化ナトリウム(食鹽) NaCl	第一編第十四章
炭酸ナトリウム(炭酸曹達) Na_2CO_3	同
酸性炭酸ナトリウム(重曹) $NaHCO_3$	同
水酸化ナトリウム(苛性曹達) NaOH	同
硝酸ナトリウム(智利硝石) $NaNO_3$	第二編第六章

1 硫酸ナトリウム Na_2SO_4

芒硝 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

(昭3宮農)

製法。 食鹽に硫酸を加へよく熱すれば得らる。

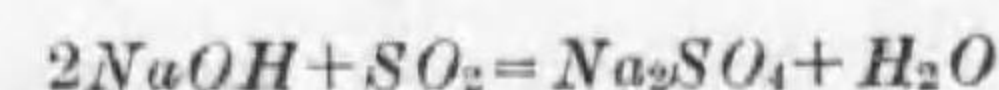


性質 芒硝はこの含水結晶にて風解し易し。

用途。 炭酸曹達、硝子の製造原料。

2 亞硫酸ナトリウム Na_2SO_3

製法。 苛性曹達の水溶液に亞硫酸瓦斯を通ずれば生ず。



性質。 無色の結晶にて酸と作用して亞硫酸瓦斯を出す。

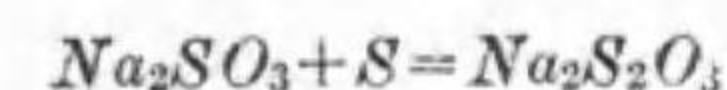
還元作用あり。

用途。 漂白劑、還元劑とす。

3 チオ硫酸ナトリウム $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$

(次亞硫酸曹達——ハイポ)

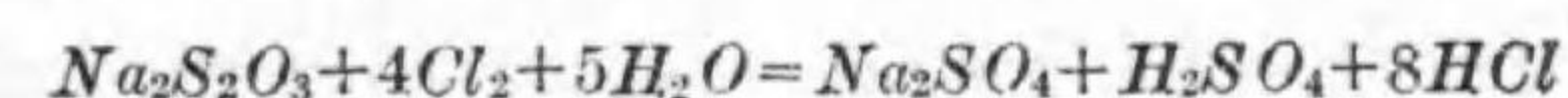
製法。 亞硫酸曹達に硫黄を加へて煮沸してつくる。



性質。

(i) 稍々潮解性の無色の結晶なり。

(ii) 水溶液は鹽素、ハロゲン化銀をよく溶解す。



用途。 脱鹽素劑。(漂白粉使用後残る鹽素を去る)

寫眞の定着液。(ハロゲン化銀を溶すに依る)

(修練)

1 チオ硫酸ナトリウムの製造法及び化學的性質を記せ。 (昭3水産)

【解の要點】

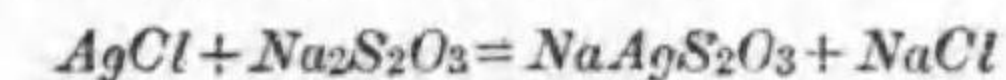
(i) 苛性曹達溶液に無水亞硫酸を通じ亞硫酸曹達とす。

その亞硫酸曹達を硫黄華と共に煮沸すれば生ず。

(ii) 化學的性質。

(A) 鹽素をよく溶すこと。(式上記参照)

(B) ハロゲン化銀をよく溶すこと。



2 食鹽を原料として製造せらるゝ有用物質數種を挙げその特性及び用途

を述べよ。

(昭5上農)

【解の要點】

(i) 鹽素——第二編第四章の特性用途参照。

- (ii) 苛性曹達——第一編第十四章の特性、用途 参照。
 (iii) 炭酸曹達——同
 (iv) 硫酸ナトリウム(芒硝)——上記参照。
 (v) 重炭酸曹達——第一編第十四章の特性、用途 参照。

3 食鹽を出発点としてチオ硫酸ナトリウムを製する化学工程を説明せよ。

【解の要點】

- (i) 食鹽水の電解により苛性曹達をつくる。
 (ii) その苛性曹達溶液中に亜硫酸瓦斯を通じ亜硫酸曹達を製す。
 (iii) 亜硫酸曹達に硫黄を加熱すればチオ硫酸曹達を得。

162 炭酸カリウム (K_2CO_3)

(整理)

1 所在。

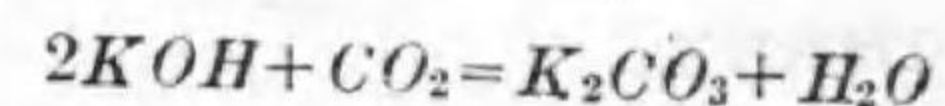
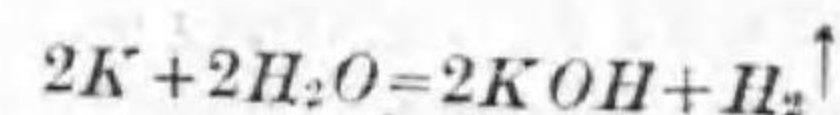
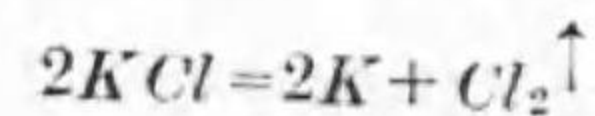
陸生植物の灰の中に10%存す。

海水中に僅に存す。

2 性質。

(舊) 水にて木灰を浸出し蒸發して製す。

(今) 鹽化カリウム水溶液を電解しそれに炭酸瓦斯を通じて製す。



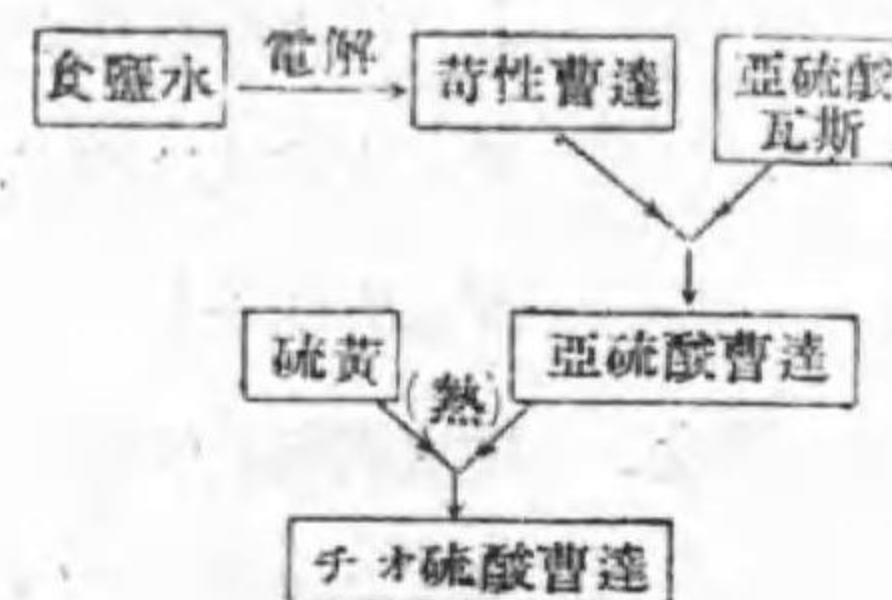
3 性質。

無色の結晶($K_2CO_3 \cdot 2H_2O$)と白色粉末の無水物(市販)とあり。

潮解性あり、水によく溶けアルカリ性を呈す。

酸と作用して炭酸瓦斯を出す。

163 苛性加里(水酸化カリウム) KOH

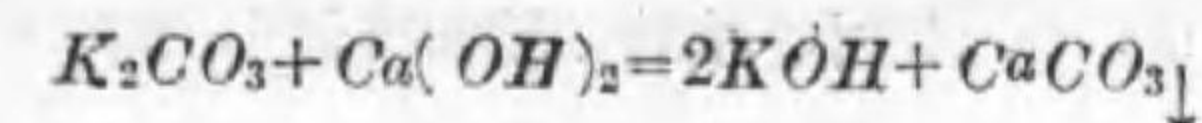


(整理)

1 製法。

(A) 鹽化カリウムの水溶液を電解して製す。(反應方程式上記)

(B) 炭酸カリウムの熱水溶液に消石灰を加ふ。

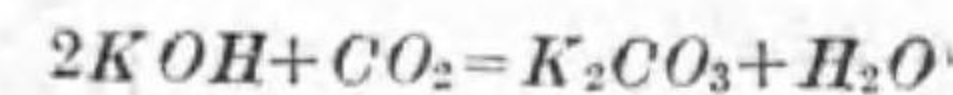


2 性質。

潮解性强き白色の固體。

水溶液は強アルカリ性あり。

固體、水溶液共に無水炭酸をよく吸収し、炭酸加里を生成す。



3 用途。

強アルカリとして用ひ、熔融劑、石鹼原料、炭酸瓦斯吸収用に供す。

164 鹽化カリウム (KCl)

(整理)

1 所在。

岩鹽床の上層に加里石鹽 KCl 、カルナリツト $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ となり存す。

2 性質用途。

無色食鹽狀の結晶にして、肥料、カリウム化合物の原料とす。

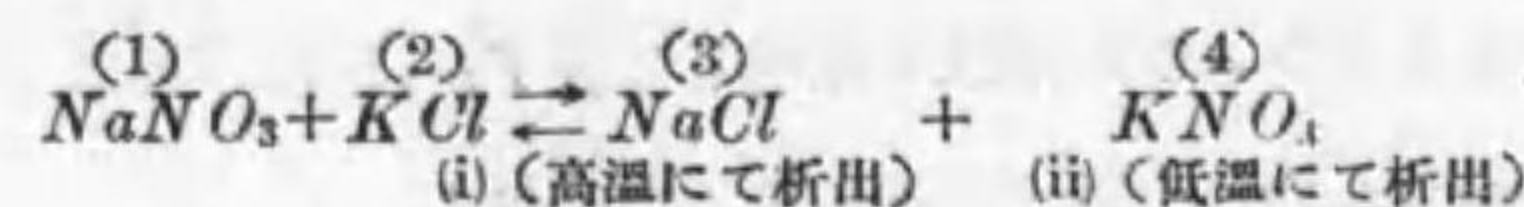
165 硝酸カリウム(硝石) (KNO_3)

(整理)

1 製法。

(A) 舊法。木灰、石灰を動物質と土壤に混じ腐敗硝化せしめて製す。

(B) 新法。 智利硝石の濃水溶液に鹽化カリウム濃水溶液を加へ、煮沸して生成物の食鹽を除き、冷却して硝酸カリウムを採る。



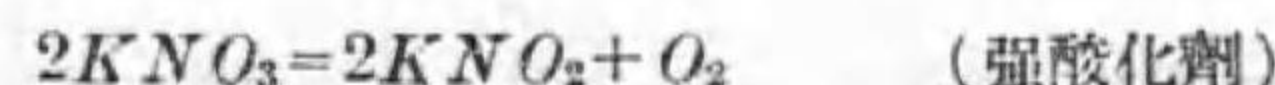
高温にては (1), (2), (3), (4) 中, 食鹽の溶解度最小, 故に變化が右に進むにつれて食鹽析出し, 更に變化の進行を促す。

低温に冷せば (1), (2), (3), (4) 中, 硝酸カリウムの溶解度最小なり。其の爲析出するによりそれを採る。

2 性質, 用途。

透明なる柱狀結晶をなし, 融解し易し。

高温の融解液よりは酸素を出し, 亞硝酸鹽を残す。

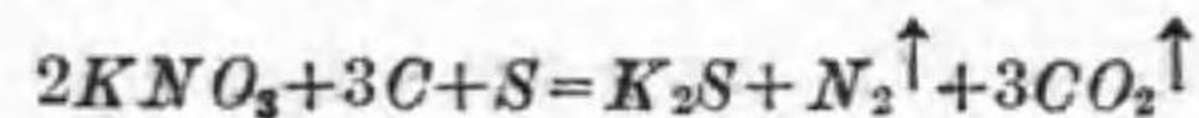


强酸化劑として用ひ又黑色火藥, 硝酸の原料となる。

3 黑色火藥。

硝石75, 硫黄10, 木炭15の割合の混合物。

燃焼の際多量の氣體と多量の熱とを出し爆發の効を奏す。

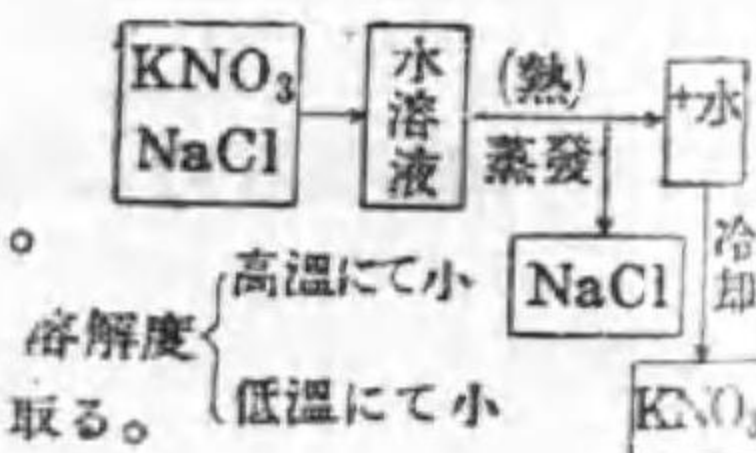


(修練)

1 硝石と食鹽との混合物より兩者を分離する方法に就て記せ。(昭3明專)

【解の要點】

- (i) 水を加へて高温度に熱し且つ蒸發す。
先づ析出するものは皆食鹽なればそれを取去る。
- (ii) 次に多少水を和しそれを冷却す。
この時先づ析出するものは皆硝石なればそれを取る。

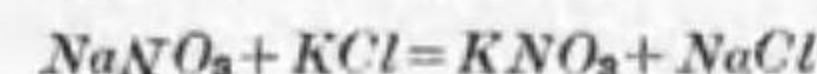


【注】 かくして分離することを分別結晶法といふ。

2 15%の不純物を含める智利硝石20疋より幾疋の硝石を製し得るか。

又この際共に用ふ可き鹽化加里の量は何程か。

【解の要點】 20疋 × (1 - 0.15) = 17疋



$$\begin{array}{cccc} 23 + 14 + 16 \times 3 & 39 + 35.5 & 39 + 14 + 16 \times 3 & \\ 85 & 74.5 & 101 & \end{array}$$

$$101疋 \times \frac{17}{85} = 20.2疋 \quad \text{生成する硝石の量。}$$

共用すべき鹽化加里の量は

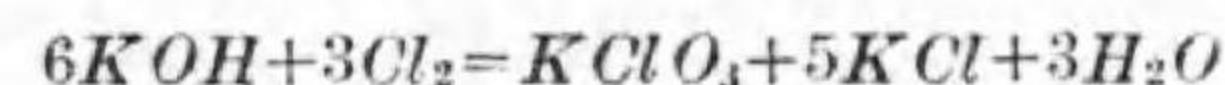
$$74.5疋 \times \frac{17}{85} = 14.5疋$$

166 鹽素酸カリウム(鹽酸加里又は鹽剝)(KClO₃) (昭3東農)

(整理)

1 製法。

(A) (舊法) 苛性加里の熱濃水溶液に鹽素を通じ, 後冷却すれば結晶となり出づ。(昭3愛醫豫, 千醫藥)



(B) (新法) 鹽化カリウムの熱水溶液を電解し, 共生する鹽素と苛性加里とを作用せしむ。

2 性質。

無色板狀の結晶。

冷水には僅かに溶くるのみなれども, 温度の上昇と共に溶解度を急増す。

熱すれば 400°Cにて分解し, 酸素と鹽化加里となる。

强酸化劑にして可燃物と混すれば爆發物となる。

3 用途。

酸素, 煙火, 爆發物, 燐寸の製造原料。

水溶液は收斂性あり, 含嗽劑とす。

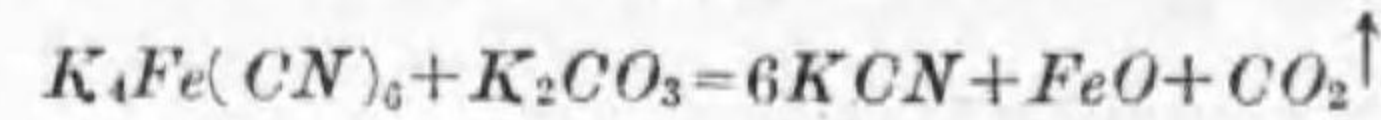
實驗室に於ける强酸化劑。

167 シアン化カリウム (KCN) (青酸加里)

(整理)

1 製法。

黄血鹽に炭酸加里を加へ強く熱して製す。

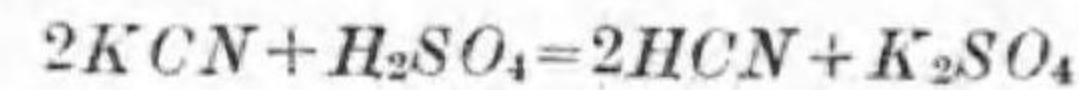


2 性質。

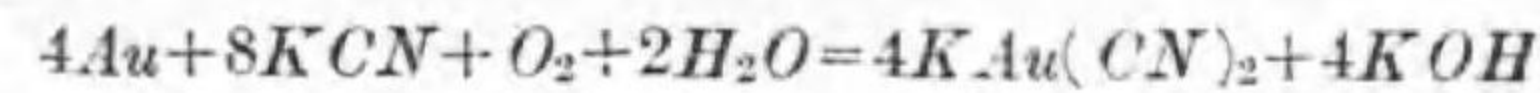
- (i) 白色の潮解性强き固體にして劇毒物なり。
- (ii) 水に溶解易く、水溶液はアルカリ性反応あり。
- (iii) 鐵、銀、金、白金等のシアン化物と錯鹽を造る特性あり。

【例】 $K_4Fe(CN)_6$, $AgK(CN)_2$, $KAu(CN)_2$, $KAu(CN)_4$

- (iv) 還元性强く金屬酸化物と強熱すれば金屬を還元遊離す。
- (v) 酸を加ふればシアン化水素(青酸)を發す。



- (vi) 水溶液は空氣の助けにて金を溶す。



3 用途。

- 還元劑。
- 殺虫劑。
- 金銀の精鍊並にそれ等の電鍍用液。

(修練)

- 1 鹽素酸カリウムの溶液に硝酸銀溶液を加ふるとも何等の變化なけれど、鹽素酸カリウムを充分に熱したる後その水溶液に硝酸銀溶液を加ふれば白色の沈澱を生ず。その理由を詳述せよ。(大正福商)

【解の要點】

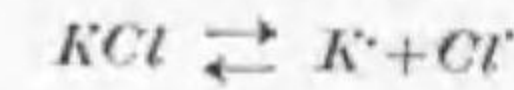
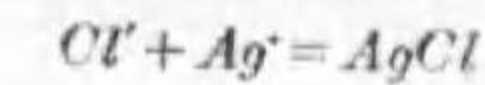
- (i) 鹽素酸カリウムの溶液に硝酸銀溶液を加ふるも變化なき理由。

鹽素酸カリウムの水中電離は次の如く



鹽素酸イオンとカリウムイオンとのみありて硝酸銀より出るイオンと作用すべきものなし、故に變化なし。

- (ii) 然るに鹽素酸カリウムを充分に熱すれば分解して、酸素を出し鹽化カリウムとなるを以て水溶液中に鹽素イオンを出すこととなる。

依つて硝酸銀の出す銀イオン Ag^+ と作用して鹽化銀の白色沈澱を生ず。

168 アンモニウム鹽

(整理)

1 アンモニウム基。 NH_4^+

アルカリ金屬、殊にカリウムによく類似せる働きをなす1原子價の原子團なり。

遊離狀には採れざるも水銀とアマルガムを作らしめ得。

酸の水素原子を置換して鹽を作る。

2 水酸化アンモニウム。 $(NH_4 \cdot OH)$ アンモニアを水に溶せば生ず。 $NH_3 + H_2O = NH_4OH$

アルカリ性反応あり。

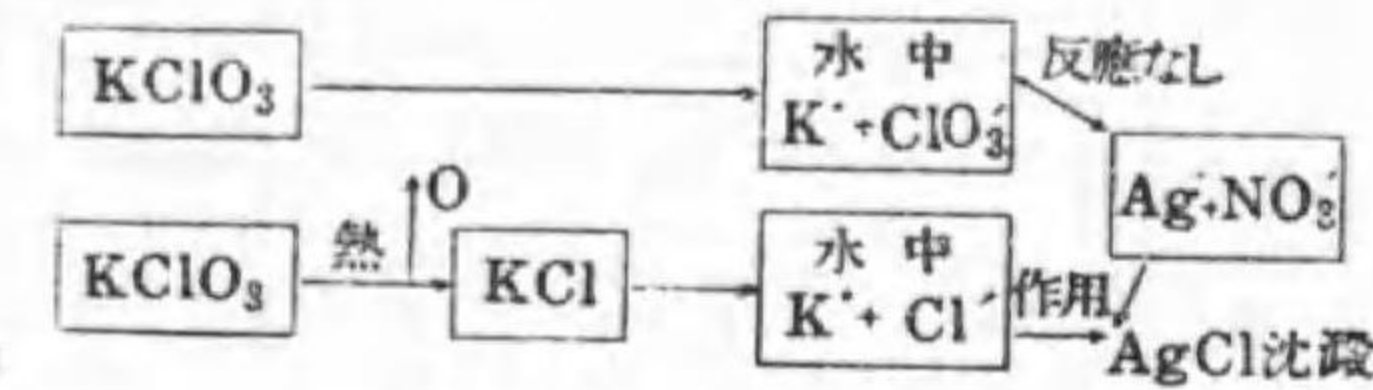
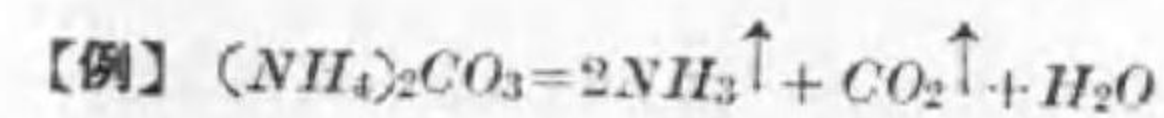
酸と中和してアンモニウム鹽を作る。

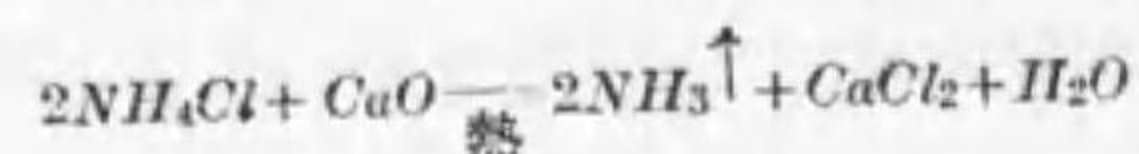
3 アンモニウム鹽。

(A) 特徴。

- (i) 無色にして水に溶解易く、揮發性、昇華性のもの多し。
- (ii) 熱するか、強鹽基を加へて熱すればアンモニアを出す。(檢出)

(アルカリ金屬と異なる點)



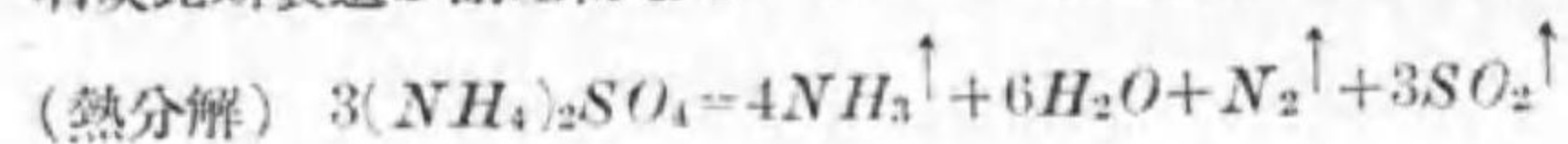


- (iii) ネスレル試薬にて水溶液より黄褐色の沈澱を生ず。(検出)
 (iv) 焰色反応を呈するものなし。(アルカリ金属、土金属と異なる点)

(B) アンモニウム鹽の諸例。

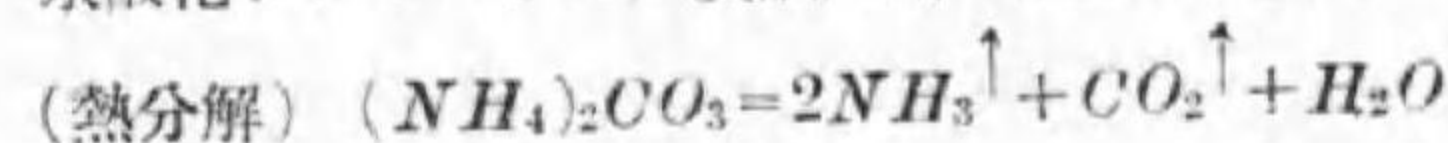
(i) 硫酸アンモニウム。(NH_4)₂SO₄—硫酸肥料

石炭瓦斯製造の副産物なるアンモニア液と硫酸との作用にて製す。



(ii) 炭酸アンモニウム (NH_4)₂CO₃

水酸化アンモニウムに炭酸瓦斯を通じて製す。



パンの膨大用、絹の精練に用ふ。

(iii) 鹽化アンモニウム。NH₄Cl

食鹽と硫酸アンモニウムとの混合物を昇華して製す。

石炭瓦斯製造の副産物なるアンモニア液と鹽酸とより製す。

169 焰色反応，スペクトル分析

(整理)

1 焰色反応。

或る種の金属鹽は無色の焰に各金属特有の色を帯びしむ。之をその金属の焰色反応といふ。

【例】 アルカリ土金属，アルカリ金属は皆此の反応を呈す。

Ca	Sr	Ba	Li	Na	K	Rb	Cs
赤橙	眞紅	黄緑	紅	黄	紫	赤	青

【利用】 諸元素の検出に利用す。

2 スペクトル分析。

(昭5京城工，慶大豫科) (大13濱工)

化合物を無色焰中にて熱し，或は真空放電にて發光せしめつゝ分光器に

て檢し，各元素固有の色帯輝線によりその内に存する微量の元素を検知する方法をいふ。

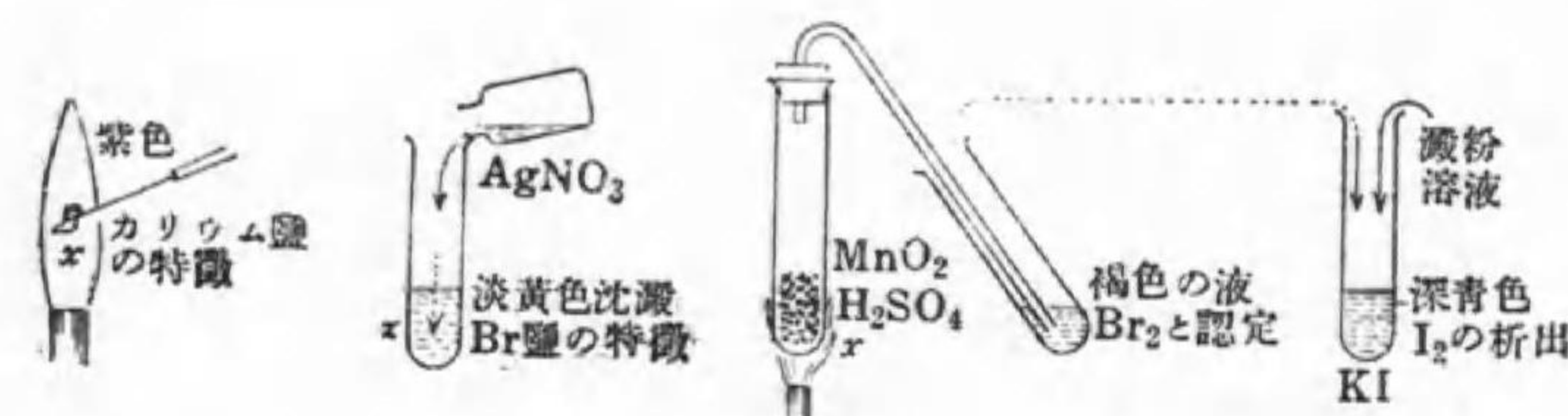
【例】 固有色帯，輝線。

ナトリウム 黄 1。

カリウム 赤 1， 橙 1， 紫 1。

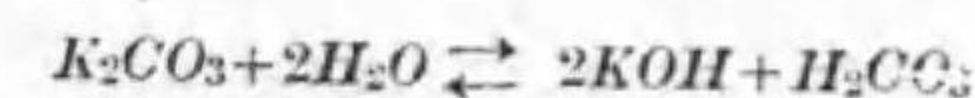
(修練)

- 1 或る物質の焰色反応は紫色を呈し，その水溶液はリトマス試験紙を青變し，酸を加ふれば無臭の瓦斯を起し，又鹽化カルシウム溶液を加ふれば白色の沈澱を生じたり。此の物質は何なりや，且つ上の各反應を化學方程式にて説明せよ。(大12横工)

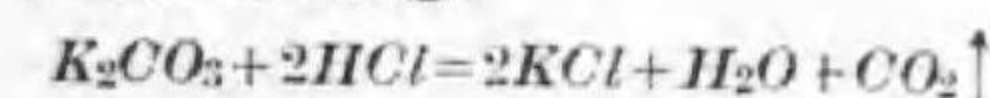


【解の要點】 此の試料は炭酸カリウム(K_2CO_3)ならざる可からず。

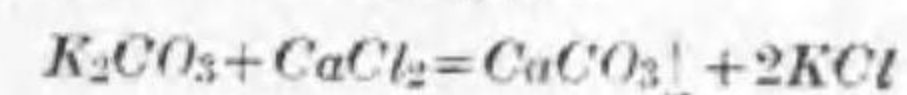
- (i) 焰色の紫色はカリウム鹽の證。
 (ii) 酸により無臭の氣泡を發出し，鹽化カルシウムにて白色沈澱を生ずることより炭酸鹽と想定し得。
 (iii) 水溶液が赤色リトマス紙を青變するは加水分解に基づくそのアルカリ性反應を示す。



氣泡を出す時の反應。



鹽化カルシウムとの作用。



170 金属のイオン化傾向

(整理)

1 金属のイオン化傾向。

(昭3京監)

(A) (意義) 単体金属が水中に帯電溶入してイオンに變ぜんとする傾向をそのイオン化傾向といふ。

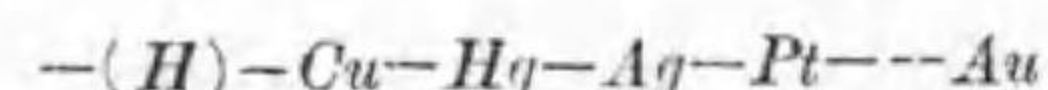
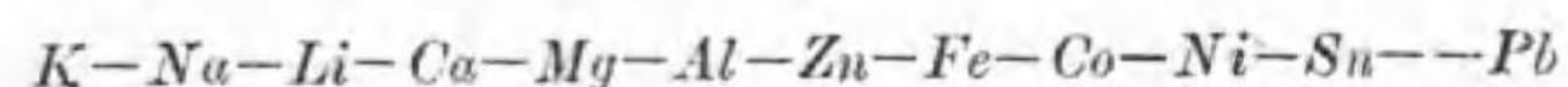
【例】 ナトリウム、カリウム等は水中に溶入して Na^+ , K^+ 等となる。

(B) (傾向の大小) 金属によりこの傾向に著しき差異あり。

【例】 最大。アルカリ金属 K, Na, Li
 次位。アルカリ土金属 Ca
 最小。貴金属 Ag, Pt, Au

【例】 水素のイオン化傾向は鉛に近し。

(C) イオン化傾向の列次。



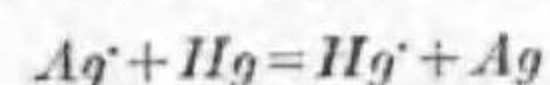
2 イオン化傾向の大小より起る化学変化。

(昭5明專, 東農, 千醫藥, 富農, 臺高, 廣師) (昭4京城醫, 仙工)

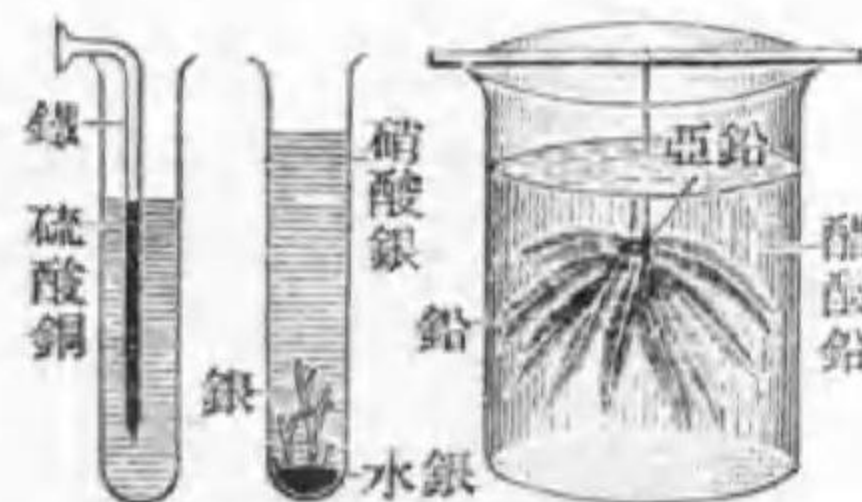
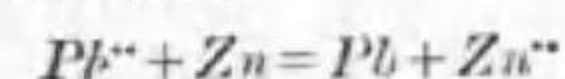
甲金属の鹽が電離せる水溶液内に、その金属よりも大なるイオン化傾向を有する乙金属を挿入すれば、乙金属は甲の電荷を奪ひて甲を析出し、自ら乙イオンとなりて溶液内に入る。

【例1】 硫酸銅水溶液に鐵釘を入れるれば鐵は鐵イオンとなりてその内に入り、銅を析出す。 $Cu^{2+} + Fe = Fe^{2+} + Cu$

【例2】 硝酸銀溶液中に水銀を入れるれば水銀イオンを生じ銀を結晶として析出す。



【例3】 醋酸鉛の溶液に亜鉛を吊し置けば、亜鉛イオンを生じ鉛が樹枝狀に亜鉛の周圍に析出す。



イオン化傾向実験圖

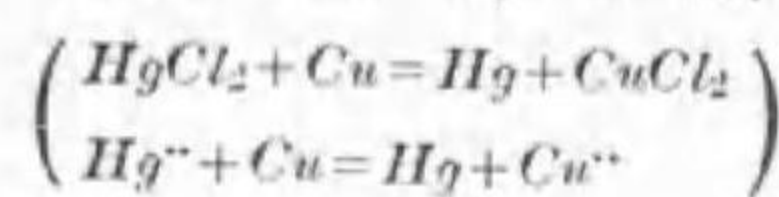
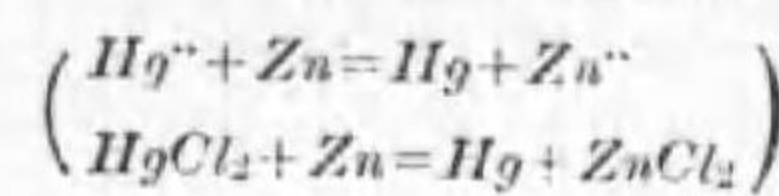
(修練)

1 昇汞水を亞鉛又は銅の器に入れることの不可なるは如何なる理由によるか。

(昭5明專) (昭4京城醫)

【解の要點】 亞鉛及び銅は何れも水銀よりそのイオン化傾向大なり。

故にそれ等にて製せる器に昇汞水を入れる時は

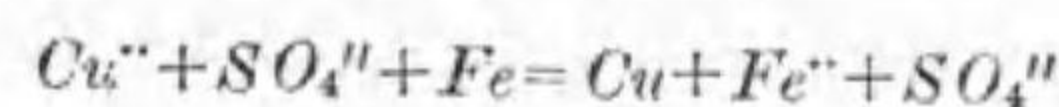


の如きイオン反應にて水銀を析出し、それ等の容器の内面はアマルガムされ、昇汞水は鹽化亞鉛又は鹽化銅に變ず。

猶ほ容器は次第に薄くなり又軟化して(アマルガムの爲)破損す。

2 次式の表す化学變化を説明せよ。

(昭5東農)



【解の要點】 硫酸銅水溶液 ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) に鐵を入れし時のイオン反應を示す。

即ちイオン化傾向の大なる鐵 (Fe) は銅イオン (Cu^{2+}) の電荷を奪ひて銅を遊離析出し、自ら第一鐵イオン (Fe^{2+}) となりその中に入る。

こゝに析出銅と硫酸第一鐵水溶液とは生ず。

3 次の場合に起るべき化学反應を方程式にて表し簡明に説明せよ。

(イ) 沃化カリウム溶液に臭素水を加へたる時。

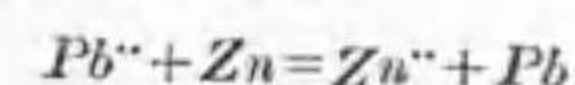
(昭5千醫附藥)

(ロ) 鉛鹽の水溶液に亞鉛棒を浸して放置したる時。

【解の要點】 $2KI + Br_2 = 2KBr + I_2$

(イ) 臭素は沃素よりも化学作用強く(陰イオンとしてのイオン化傾向強く)、沃素化合物より沃素を驅逐し自ら入りて化合物となるなり。

(ロ) 上記例3と同様。



4 次の物質間には如何なる反應行はるかを述べそれ等の事實より Cu , Zn , Hg , H のイオン化傾向の大小を決定すべし。

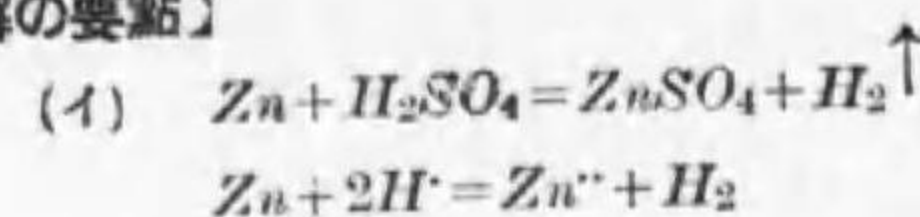
(昭5臺北高等)

(イ) 亞鉛と稀硫酸との間。

(ロ) 銅と稀硫酸との間。

(ハ) 銅と鹽化第二水銀(昇汞)の水溶液との間。

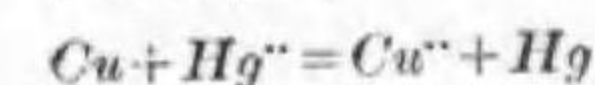
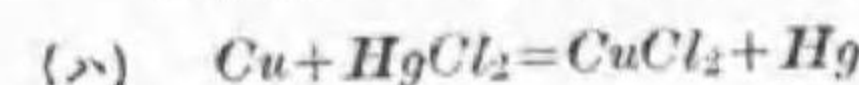
【解の要點】



亜鉛のイオン化傾向が水素のイオン化傾向よりも大なる故、その電荷を奪ひ水素を驅逐するに依る。

(ロ) 作用なし。

これ銅のイオン化傾向が水素のイオン化傾向より小なるに依る。



銅のイオン化傾向は水銀のイオン化傾向より大なるに依り水銀イオンの電荷を奪ひ、水銀を驅逐析出せしめたるなり。

イオン化傾向の大小。 (大) Zn, H, Cu, Hg (小)

5 ブリキ板とトタン板との腐蝕に對する抵抗性の差異を述べ且つ其理由を説明せよ。 (昭4海兵)

【解の要點】 ブリキ板は鐵に鐵よりもイオン化傾向の小なる錫を覆ひたるものなり。故に一度一部分に鐵の露出部を生ぜんか、水に對して又他の鹽類に逢ふ時、鐵が先づイオンとなり錫よりも早く溶入すべく、爲に素地をなす板の減減を見、腐蝕を早む。
トタン板は鐵よりもイオン化傾向の大なる亜鉛を覆ひたるものなり。故にたとへ鐵の露出部を生ずるとも、亜鉛の一部分にても存する間は他に對して亜鉛先づイオンとなりて出で、その盡くる迄鐵の減減を防ぐ故に腐蝕し難し。

第四編 化學通論及び化學工業

第一章 電解質の溶液

171 電離度

(整理)

1 電離度。

(A) 電離の程度を示す數にして溶液中に溶入せる溶質の全量を以て、その内の電離せる量を除して求む。

【あ】 溶液となれる溶質100量中にて60量が電離しをれば電離度は60%なり。

2 大小。

(B) 同一物質の電離度は溶液の稀薄なる程大なり。

(C) 同一溶媒に於ても電離度は物質に依りて大差あり。

【例】 鹽類は一般にその電離度大なり。

同一濃度の水溶液に於ては硝酸、鹽酸最もよく電離し、硫酸は是等よりも少しくその度小さく、磷酸は更に劣る。

172 酸、アルカリの強弱

(昭5臺北醫) (昭4日商) (昭3滿教)

(13盛農) (14廣工) (11水産, 東農)

(整理)

1 酸の電離的特徴。

酸とは電離によりて水素イオンを生ずるものにして酸に通ずる特性は總て之に因由す。

【例】 酸味は水素イオンの味。

酸性反應は水素イオンの作用。

2 強酸と弱酸。

(大12慶醫) (大8專檢)

(強酸) 同一濃度の水溶液に於ける電離度大にして多量の水素イオンを出す酸を強酸といふ。

(弱酸) 同一濃度の水溶液に於ける電離度小にして水素イオンを多く出さざる酸を弱酸といふ。

【例】 硝酸、鹽酸等は強酸にして、磷酸、炭酸等は弱酸なり。

3 アルカリの電離的特徴。

アルカリとは電離によつて水酸イオン(OH^-)を生ずるものにしてアルカリに通ずる特性も亦之に因出す。

【例】 灰汁の如きアルカリの味は水酸イオンの味。
アルカリ性反応は水酸イオンの作用。

4 アルカリの強弱。

同一濃度の水溶液に於ける電離度の大小にてアルカリの強弱を定め得。

【例】 苛性加里、苛性曹達等は強アルカリにして、水酸化アンモニウム、水酸化銅等は弱アルカリなり。

【注意】 石灰水中の水酸化カルシウム $[Ca(OH)_2]$ はその溶解度は非常に小なれども、その電離度は甚だ大にして強アルカリなり。

(修練)

1 酸、鹽基の強弱とは如何なる意味なるか。イオン説に依りて説明せよ。
(昭5 臺北醫)

【解の要點】 上記整理 1 及び 2 参照。

2 アンモニアの水溶液が弱アルカリ性反応を呈する理由を説明せよ。
(大14 宇農)

【解の要點】 $NH_3 + H_2O = NH_4OH$

アンモニアは水に溶けて水酸化アンモニウムを生じ水中に水酸イオンを出す。



しかしその電離度小にしてアルカリ性弱し。

3 酸及び鹽基の強弱とは何ぞ。
(昭4 日商)

【解の要點】 上記整理参照。

4 鹽酸は醋酸よりも強酸なりといふ理由如何。
(昭3 滿教)

【解の要點】 鹽酸と醋酸とを同一濃度の水溶液となすとき、鹽酸の電離度が醋酸の電離度よりも大なるを以て斯くいふなり。

173 中和の説明

(昭5 金工) (昭4 長薬) (昭3 秋鐵, 高資) (大14 海軍)

(大13 鳥農, 藥專, 女師) (大12 徳工) (大11 盛農)

(大10 東農, 水産) (大6 米工, 桐染) (大5 長商, 鹿農) (大3 女師)

(整理)

1 電離より見たる中和。

中和を電離せる酸とアルカリとの作用として見れば如何なる酸とアルカリとも共通的に次例の(3)の成立を見得べし。

【例】 鹽酸と苛性曹達との中和。

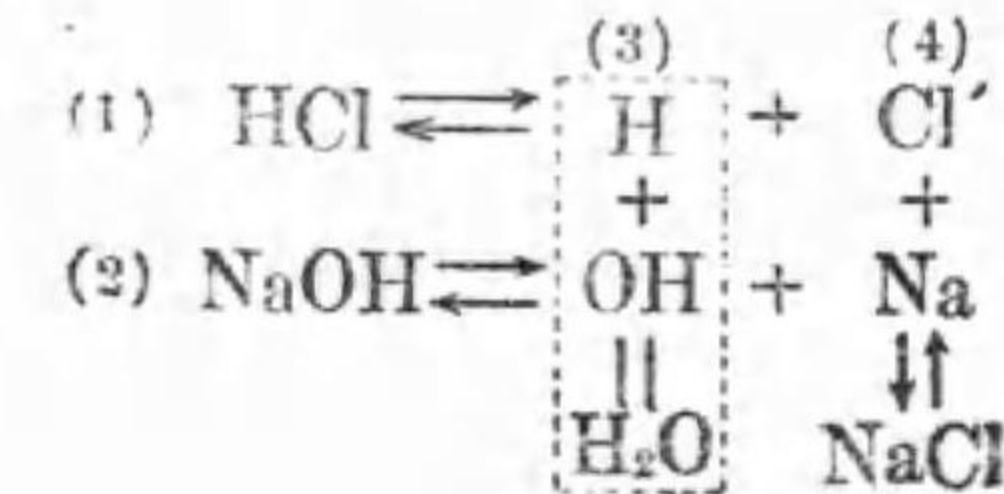
(i) H^+ と OH^- とは共存し得ず、皆 H_2O となり電離せず。

(ii) 故に (1), (2) は右邊に變化をすむ。

(iii) 次に生ずる H^+ と OH^- も皆直ちに H_2O となる。

(iv) 依つて速かに完結す。

(v) 結果として $NaCl$ の水 (H_2O) 溶液を得。



2 中和。中和とは酸の出す水素イオンとアルカリの出す水酸イオンとの化合により電離し難き水を生ずる現象なり。



【修練】

1 鹽酸と苛性曹達との中和反応をイオンの反應式にて示せ。
(昭5 金工)

【解の要點】 上例の通りなり。

結果として $H^+ + OH^- = H_2O$ とす。

【例】 $H^+ + Cl^- + Na^+ + OH^- = Cl^- + Na^+ + H_2O$

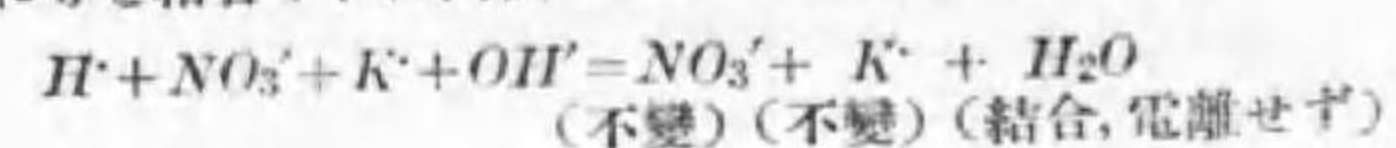
なる式より左右兩邊に共通なる項を省きて上の結果に到達せしむるも可なり。

2 酸とアルカリとの中和をイオン説に依りて説明せよ。(昭4長醫薬)

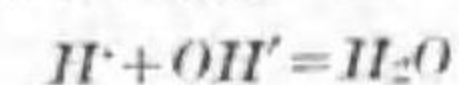
【解の要點】イオン説(電離説)に依れば酸及びアルカリは水溶液に於て次の如きイオンに電離す。



それ等を相合すれば四個のイオンは次の如くなる。



それより兩邊に共通なる項を去れば



故に「中和は酸の水素イオンとアルカリの水酸イオンとが反應して不離の水を生ずる現象なり」と稱し得。

3 $H^+ + OH^- = H_2O$ なる式の意義を簡単に説明せよ。(大13商大)

【解の要點】上題を類題として修練を試みよ。

4 苛性曹達を以て稀硫酸を中和する際に於ける反應をイオン式を用ひて説明せよ。(盛農)

【解の要點】上題を類題として修練を試みよ。

174 電解の説明

(整理)

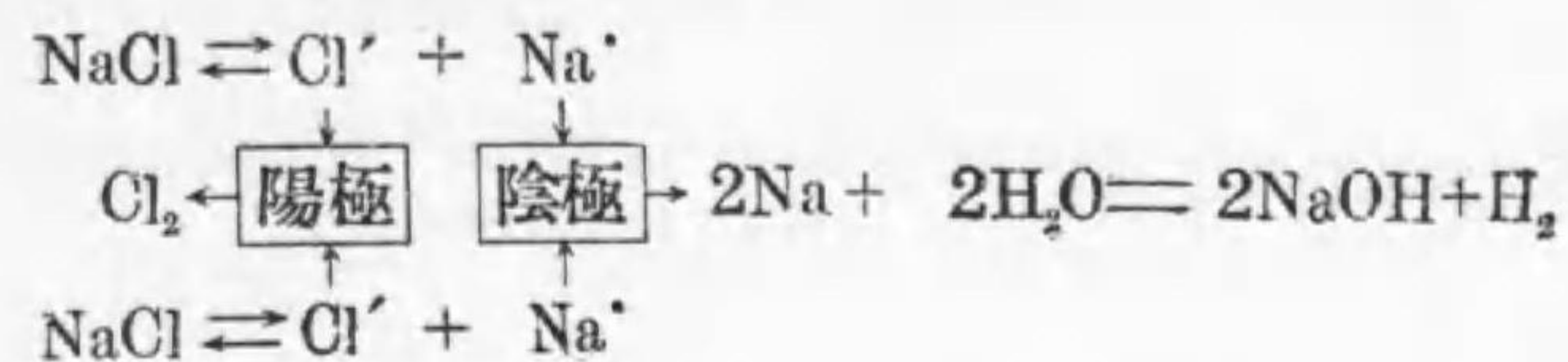
1 電解に於ける兩極とイオンとの關係。

陽電極	{	異種の電氣を帯べる陰イオンと相引く。 同種の電氣を帯べる陽イオンを斥く。
陰電極	{	異種の電氣を帯べる陽イオンと相引く。 同種の電氣を帯べる陰イオンを斥く。

2 電氣の中和。

異名の電氣中和すれば單體となり其の作用現る。

【例】食鹽水の電解。



陰帯電の鹽素イオンは陽極に引かれ、兩電氣の中和後鹽素は遊離して出づ。
陽帯電のナトリウムイオンは陰極に引かれ、兩電氣の中和後ナトリウムは遊離して出づ。

出づると共に單體の作用を示し水を分解して水素を出し苛性曹達となる。

(修練)

1 食鹽水を電氣分解する時の現象をイオン説に依り説明せよ。(昭4長工)

【解の要點】上例はこの解法を例とせり。

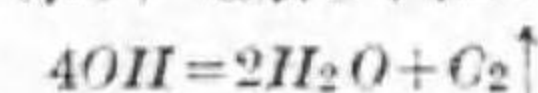
2 常温に於て次の物質の水溶液に白金電極を挿入し直流の電流を通すれば如何なる變化を認むるか。

(a) 苛性曹達 (b) 鹽酸 (c) 膽礬 (昭3金工)

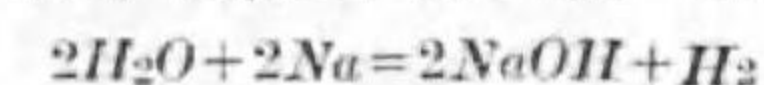
【解の要點】

(a) 苛性曹達。 $NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$

陽極。OH⁻ 來り、電氣を中和により失へば次の如くなり酸素を出す。



陰極。Na⁺ 來り、電氣を中和にて失へば遊離して水と作用す。



その結果水素を出し苛性曹達となる。

(結果) 苛性曹達は減ずることなく水が分解されて酸素と水素となる。

(b) 鹽酸。 $HCl \rightleftharpoons H^+ + Cl^-$

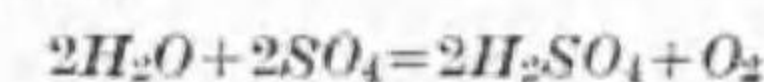
陽極。Cl⁻ 來り、電氣を中和により失へば遊離して發出す。

陰極。H⁺ 來り、電氣を中和により失へば遊離して發生す。

(結果) 鹽化水素が成分に分解す。 $2HCl = H_2 + Cl_2$

(c) 膽礬。 $CuSO_4 \rightleftharpoons Cu^{2+} + SO_4^{2-}$

陽極。SO₄²⁻ 來り、電氣を失へば遊離する SO₄ は水と作用し、H₂SO₄ と酸素となる。



陽極。Cu⁺ 来り、電氣を失ふとともに銅は極板に附着す。

175 加水分解

(整理)

1 加水分解。

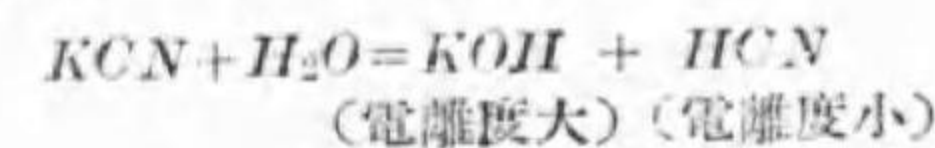
水に溶けたる物質が溶媒なる水と反応して分解する現象をいふ。

(昭5 熊工, 熊薬, 鳥農) (昭4 長薬) (昭3 徳工, 金薬, 熊薬)

(大14 名工, 水産, 千専) (大13 鹿農, 鳥農) (大12 東薬, 宇農) (大11 桐工)

(大10 盛農) (大9 秋鐵) (大5 鹿農, 北農) (大2 東工) (大1 長商)

【例】 シアン化カリウムの水溶液中にては



鹽化第二鐵の水溶液中にては



2 其の時の液の性質。

或は酸性或はアルカリ性を呈す。

【例】 シアン化カリウムの場合はアルカリ性反応。

鹽化第二鐵の場合は酸性反応。

其の理由 生成物質の一方が電離度大にして他が小なること。

その大なる方が $\begin{cases} \text{水素イオンを出せば酸性となる。} \\ \text{水酸イオンを出せばアルカリ性となる。} \end{cases}$

3 加水分解を起し易き物質。

一般に強酸と弱鹽基及び強鹽基と弱酸との中和にて生成する鹽が最もよく加水分解を起す。

(修練)

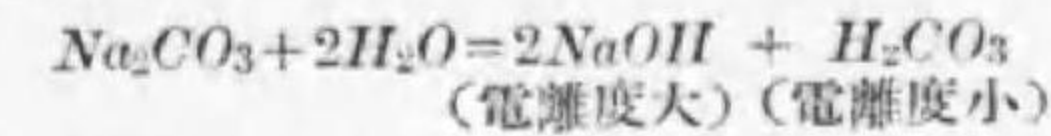
1 加水分解とは如何なる現象なるか、例を挙げて説明せよ。(昭3 徳工)

【解の要點】 整理1及び其の例。

2 中性鹽なる炭酸曹達の水溶液がアルカリ性を呈する理由如何。

(昭3 水産)

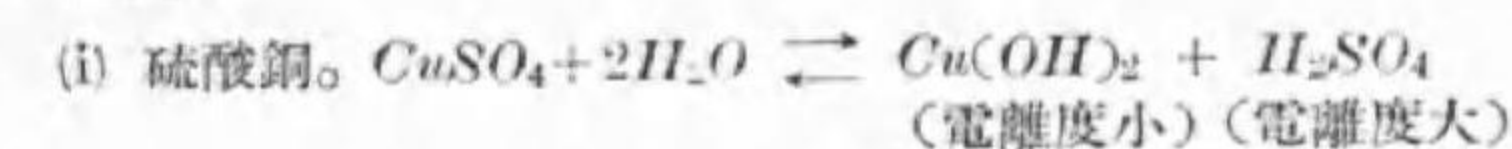
【解の要點】 炭酸曹達が水と作用して次の如く加水分解す。



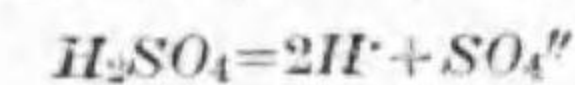
その生成物の一方の炭酸(H₂CO₃)は弱酸にて殆ど電離せざるに、他の苛性曹達は強鹽基にてよく電離し多くの水酸イオンを出す。故にアルカリ性を呈す。

3 硫酸銅の水溶液が酸性反応を呈し、炭酸曹達の水溶液がアルカリ性反応を呈する理由を説明せよ。(昭4 明専)

【解の要點】



上記の如く加水分解し、生成物の一方なる Cu(OH)₂ は弱鹽基にて殆んど電離せざるに他の H₂SO₄ は強酸にてよく電離し水素イオンを多く出す。



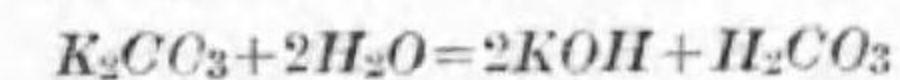
故に酸性反応を呈す。

(ii) 炭酸曹達は修練2と同一題。

4 加水分解の一例を挙げ電離説に依りて之を説明せよ。(昭5 熊工)

【解の要點】 上例又は次に依れ。

(i) (現象) 炭酸加里の水溶液はアルカリ性を呈す。之は水と次の如く作用して苛性加里と炭酸とを生ずる爲なり。



斯の如く水に溶けたる溶質が水と反応して分解する現象を加水分解といふ。

(ii) (理由) 整理2の如し。

第二章 膠 質

176 膠 質

(整理)

1 膠 質。

(昭5鳥農)

物質が液體中に薄き隔膜(例へば膀胱膜, 硫酸紙)を通過し得ざる程度の粒子にて溶けをる時はそれを膠質といふ。

【例】 澱粉液, セラチン液。

2 晶 質。

物質が薄き隔膜を自由に通過し得る程度にて液體中に溶けをる時はそれを晶質といふ。

【例】 砂糖液中の砂糖, 普通溶液中の食鹽, 結晶質物質。

177 膠質溶液

(整理)

1 膠質溶液(ゾル)

(大13慈醫)

液體がその内に薄膜を通過し得ざる程度の膠質を含みをる場合の溶液をいふ。

(日常例) 寒天溶液, 蒟蒻(液狀), 卵蛋白, アラビヤゴム溶液。

(無機物) 硫化砒素液, 珪酸液, 水中に散亂せる金屬微粒。

2 膠質溶液の種類。

(A) 膠質が固體微粒子よりなる場合。

【例】 銀の膠質溶液(アルゴール)。

(B) 膠質が液體微粒子よりなるもの(エマルジョン)。

【例】 牛乳。

3 眞溶液。

液體がその内に晶質のみを溶し, 全部薄膜を自由に通過し得る場合には之を眞溶液といふ。

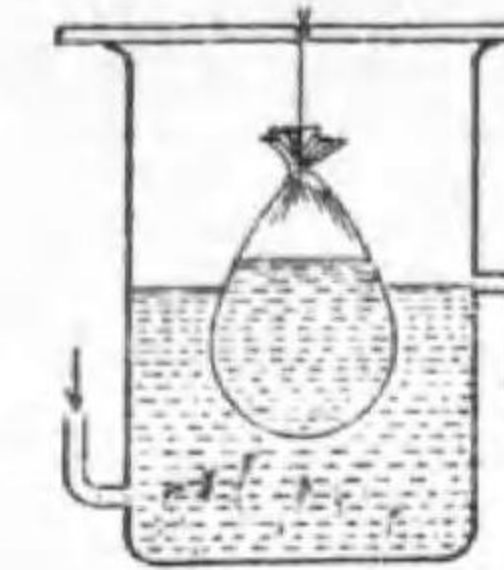
【例】 蔗糖水, 食鹽水。

4 透 析。

(昭5桐工)(昭4岐農)

膠質と晶質との混入せる溶液を薄膜透過度の差を利用して分離する手續をいふ。

【例】 食鹽水の混入せる澱粉液を薄膜に入れて流水中に入れ置く時はその内の食鹽のみを透過して分離することを。



膠質透析實驗圖
(昭4臺北醫)

5 膠質溶液(ゾル)の特徴。

- (i) 薄き隔膜を通過せず。
- (ii) 其の溶液の沸騰點の上昇, 氷點の降下に影響を與ふることなし。
- (iii) チンダル現象を呈す。

【註】 チンダル現象。

膠質溶液に暗室にて光を當て光の通路を直角の方向より之を見れば, その通路の著しく輝くことを認め得べし。之をチンダル現象といふ。

この現象は膠質溶液の特色にして眞溶液には認め得ざるものなり。之より膠質粒子の分子以上に大なることを知り得。

(iv) その内の微粒子はブラウン運動をなす。

【註】 ブラウン運動。

膠質溶液を度外顯微鏡にて見れば粒子の折線狀運動を認め得べし。之をブラウン運動といひ, 膠質溶液に特有なる一現象なり。

(v) 膠質微粒子は一種の電氣を帯びをれり。

【註】 陽又は陰の一種の電氣を帶ぶるも, イオンの如く異種電氣を帶ぶるもの對立に非ず。

(vi) 膠質溶液に適當なる電解質を加ふれば其の粒子の沈澱を起す。

【註】 電解質のイオンの電荷が粒子の帯電を中和するに依る。

【例】 豆汁に苦汁(ニガリ)を加ふれば凝固して豆腐となる。

(vii) 膠質は電流に依り電気泳動をなす。

【註】 電気泳動。

膠質溶液に電極を入れて電路を作れば膠質はその種類に依り陰極又は陽極の方向に定まれる移動をなす。之を電気泳動といふ。

(viii) 膠質は強き吸着力を有す。

【例】 膠質の一種なる染料又は媒染剤とのレーキが繊維に結合すること。

(ix) 膠質は温度の變化を受くる場合に凝固す。

【註】 かくて膠質の凝固せる固體状のものを膠質溶液(ゾル)に對してゲルと呼ぶ。

(昭4岐農)

(修練)

1 例を擧げて次の語を簡単に説明せよ。 (昭5鳥農)

膠 質

【解の要點】

(例) 寒天液、豆汁、石鹼水、卵蛋白の如きは眞の溶液の如く思はるゝも、是等は砂糖液、食鹽水等の透過し得る膀胱膜を透過し得ず。

斯かるものを膠質といふ。

是等を水に溶かすも食鹽、砂糖の如く沸點上昇、氷點降下等の影響なし。

又光を暗室にて直射して横より見ればその通路の輝くを認む可く、度外顯微鏡下に窺へば微粒の切線狀運動を認め得べし。

石鹼がよく洗滌作用をなすは膠質の吸着力の大なることを示し、豆汁が苦汁(ニガリ)の爲に凝固して豆腐となり、寒天、蛋白が熱冷にて凝固するが如き皆膠質の特徴なり。

2 例に依り透析を説明すべし。 (昭5桐工、廣師、米工)

【解の要點】 177節整理4の本文及び例によるべし。

3 膠狀溶液の特徴を説明せよ。 (昭4臺醫) (富榮) (昭4臺醫)

【解の要點】 上記整理5の九項目参照。

第三章 酸及びアルカリ定量

178 酸及びアルカリの當量、規定液

(整理)

1 酸及びアルカリの當量。

相中和して中性鹽を生ずるに必要な過不足なき酸とアルカリとの量を互に當量をなすといふ。

【例】 一鹽基酸の1瓦分子と二酸鹽基の $\frac{1}{2}$ 瓦分子。
二鹽基酸の1瓦分子と一酸鹽基の2瓦分子。

2 酸及びアルカリの瓦當量。

酸或はアルカリの1瓦分子をその鹽基度又は酸度にて除したる量を各々の1瓦當量といふ。

$$1\text{瓦當量} = \frac{1\text{瓦分子}}{\text{その鹽基度又は酸度}}$$

3 規定液。 (昭4東大農專) (昭3水産、千園) (大14鳥農、海軍)

(大13水産) (大10鹿農) (大7鹿農)

1立中に1瓦當量を含む溶液を1規定液といひ、 N 瓦分子を含むものを N 規定液といふ。

酸及びアルカリ名	分子量	鹽基度又は酸度	各1瓦當量
鹽 酸 HCl	36.5	1	36.5瓦
硫 酸 H_2SO_4	98	2	49. 瓦
苛性曹達 $NaOH$	40	1	40. 瓦
苛性加里 KOH	56	1	56. 瓦

179 酸及びアルカリの定量

(整理)

1 酸及びアルカリ定量。

酸とアルカリとの中和が互に當量なる時完結する関係を利用し、それ等の未知の量又は濃度を定むることを**酸定量**又は**アルカリ定量**といふ。

【例】 N 規定の酸 a c.c. にて x 規定のアルカリ b c.c. を正しく中和したりとせば次の関係あり。

$$Na = xb$$

$$\therefore x = \frac{Na}{b}$$

互に當量なる酸とアルカリとの體積は其の濃度に反比例す。

2 容量分析。

規定液の若干容積を用ひてそれと過不足なく反應する他液の濃度、含有量等を定むる方法を**容量分析**と稱す。

【註】中和の反應のみならずして他にも及ぶ。

(修練)

1 200 c.c. の水中に純硫酸 4.9 瓦を含有する溶液は幾規定、幾モルの硫酸溶液なるか。又前項の硫酸溶液 30 c.c. を中和するに 4% の水酸化ナトリウム溶液幾 c.c. を要するか。(昭5千醫)

【解の要點】

$$(i) \left. \begin{array}{l} H_2SO_4 \rightarrow 2 \text{鹽基酸} \\ 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1 \text{瓦當量} \\ 98 \text{瓦} \end{array} = 49 \text{瓦}$$

$$1 \text{モル} = 98 \text{瓦}$$

200 c.c. 中に 4.9 瓦。

$$1000 \text{ c.c. 即ち 1 立中には } 4.9 \text{ 瓦} \times \frac{1000}{200} = 24.5 \text{ 瓦}$$

$$\text{此の硫酸の規定濃度 } \frac{24.5 \text{ 瓦}}{49 \text{ 瓦}} = \frac{1}{2}$$

$$\text{此の硫酸のモル濃度 } \frac{24.5 \text{ 瓦}}{98 \text{ 瓦}} = \frac{1}{4}$$

(ii) 4% の $NaOH$ 溶液は水 96 瓦に 4 瓦の溶液。
依つてその 1 瓦當量の 40 瓦より計算せば

$$\frac{1000}{960} \text{ 規定} = 1.04 \text{ 規定}$$

$$\text{故に } 30 \times \frac{1}{2} = 1.04x$$

$$x = 14.1$$

此の苛性曹達 14.1 c.c. を要す。

2 或鹽酸溶液 150 c.c. を中和するに水酸化ナトリウムの $\frac{1}{2}$ 規定液 75 c.c. を要したとすれば、この鹽酸溶液は幾規定液なるや。(昭5鹿農)

$$\text{【解の要點】 } \frac{1}{2} \times 75 = 150x$$

$$x = \frac{1}{4} \quad \text{鹽酸 } \frac{1}{4} \text{ 規定}$$

3 水溶液 200 c.c. 中に 0.8 瓦の苛性曹達を含むものあり。

(イ) この溶液の濃度を規定及びモルにて表はせ。但しナトリウムの原子價は 23 なり。

(ロ) この溶液に硫酸を加へて中和し、之を蒸發濃縮後冷却すれば、如何なる化合物を結晶析出するや。(昭5上置)

【解の要點】

(イ) 上題を類題として修練を試みよ。

(ロ) 結晶析出物。 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
芒硝

【注意】問題の結晶析出に注意し、硫酸ナトリウムとなす可からず。

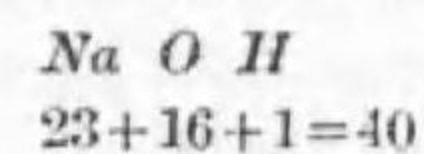
硫酸ナトリウム。 Na_2SO_4 (無水物)

芒硝。 $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ (含水物)

4 濃度不明の苛性曹達溶液あり、その 20 c.c. を中和するに硫酸 1 規定液 25 c.c. を要したり。此の苛性曹達溶液 100 c.c. 中には純水酸化ナトリウム幾瓦を含むか。(昭4熊藥)

$$\text{【解の要點】 } 1 \times 25 = 20x \quad x = \frac{25}{20} = 1.25$$

苛性曹達液は 1.25 規定なり。



$$\text{故に } 100 \text{ c.c. 中には } 40 \text{ 瓦} \times 1.25 \times \frac{100}{1000} = 5 \text{ 瓦}$$

第四章 酸化, 還元, 漂白剤

180 廣義の酸化と還元

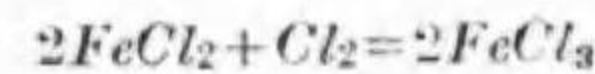
(整理)

- 1 酸化。 (昭5金醫, 東工) (昭4名工, 學高) (昭3明專) (大14海軍)
 (大12徳工) (大11桐工) (大9鹿農, 秋嶺, 京醫) (大6大工)
 (大5盛農) (大4東醫) (大1名工) (各高等)

(A) 狹義。 化學變化が酸素の添加又は水素の削除を起す場合には之を酸化と稱す。

(B) 廣義。 元素の陽原子價を増加し, 又陰原子價を減する如き化學變化をその元素より見て酸化と稱す。

【例】 鹽化第一鐵が鹽素の作用を受けて鹽化第二鐵となる場合。



鐵 2 價 → 鐵 3 價

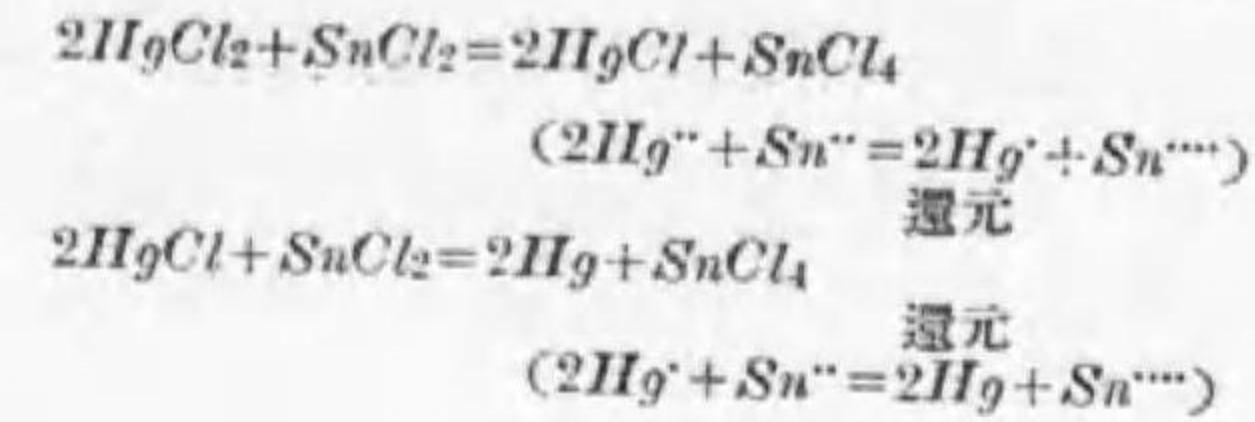
廣義に於て鐵は酸化して 2 價より 3 價となる。

- 2 還元。 (昭5東工, 金醫) (昭4上醫, 名工, 學高) (昭3鳥農, 明專)
 (大14海軍) (大13長工) (大12徳工) (大11桐工)
 (大10陸士) (大6大工) (大5盛農)

(A) 狹義。 化學變化が酸素の削除又は水素の添加を起す場合には之を還元と稱す。

(B) 廣義。 元素の陽原子價を減少し, 又は陰原子價を増加する化學變化をその元素より見て還元と稱す。 (大1名工) (各高等)

【例】 鹽化第二水銀が鹽化第一錫の作用を受け鹽化第一水銀になり, 更に水銀になる場合。



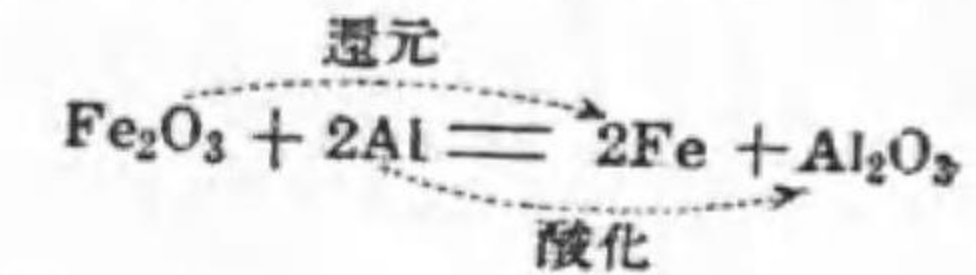
181 酸化剤と還元剤

(整理)

1 酸化と還元との同時發生。

酸化と還元とは同時に發生するものなり。

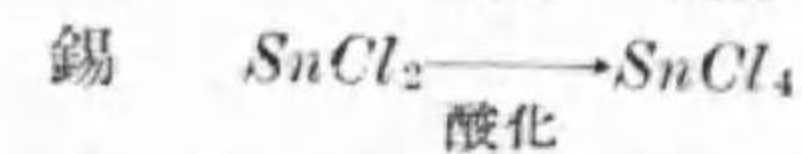
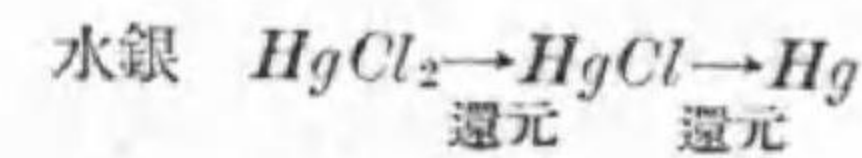
(狹義の例) 酸化鐵とアルミニウムとを共熱燃焼す。(テルミット)



鐵は酸素を失ひて還元すれども,

その酸素を奪ひしアルミニウムは酸化せり。

(廣義の例) 鹽化第二水銀と鹽化第一錫とを作用せしむ。



水銀は鹽素を失ひて還元すれども,

その鹽素を奪ひし錫は酸化せり。

- 2 還元剤。 (昭5陸士) (昭4學高) (大14横工) (大13海軍) (大12徳工)
 (大11桐工) (大9東工) (大5盛農) (大4東醫)

自らは酸化され易く, 他をよく還元するものを還元剤と稱す。

【例】 鹽化第一錫。自ら酸化して鹽化第二錫になり易くその爲他を還元す。

【例】 水素, 酸化炭素, 炭素, ナトリウム, カリウム, アルミニウム。

- 3 酸化剤。 (昭4學高) (大14横工) (大13海軍) (大12徳工)
 (大11桐工) (大9東工) (大5盛農) (大4東醫)

自らは還元され易く、他をよく酸化するものを酸化剤といふ。

【例】 鹽素、酸素、オゾン、過酸化水素、二酸化マンガン、硝酸、硝酸鹽、
鹽素酸カリウム、漂白粉。

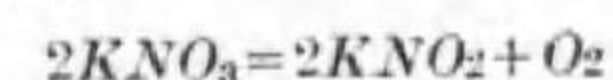
(修練)

1 次の物質を酸化剤と還元剤とに分け、且つその能力は各物質の如何なる性質に基づくかを記せ。
(昭5旅工, 大豫)

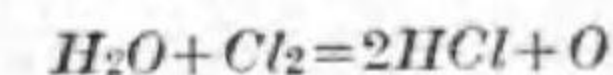
炭素, 硝石, 鹽素, 一酸化炭素, 過酸化水素

【解の要點】

(i) 酸化剤 硝石。成分中に多くの酸素あり。熱すればそれを出して強き酸化作用を呈す。

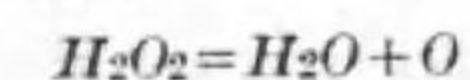


鹽素 (a) 水の共存に於て強き酸化作用あり。水中の水素と化合し發生機の酸素を出すによる。

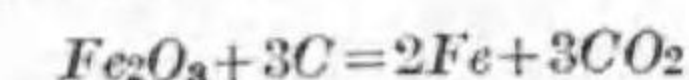


(b) 直接金屬と化合し易く、廣義の酸化をなす。

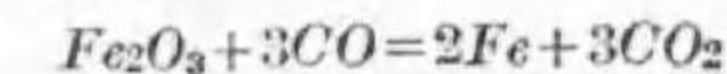
過酸化水素。分解により發生機の酸素を出し易く、その爲酸化作用を呈す。



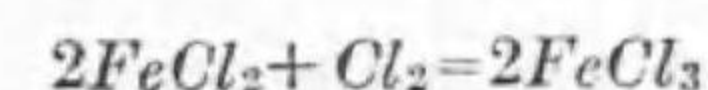
(ii) 還元剤 炭素 高温に於て酸素を他よりとりそれと化合する性質著しく、又還元作用大なり。



一酸化炭素。他より酸素を奪ひそれと化合する性質強くその爲還元作用を呈す。



2 次の方程式に就き酸化及び還元を説明せよ。
(昭4熊工)



【解の要點】 10節整理1の例は是に當る。

3 酸化及び還元の意義を詳しく述べよ。
(昭4名工)

【解の要點】 (方針) 狭義の酸化と廣義の酸化とを180節整理1の如く狭義の還元と廣義の還元とを同整理2の如く述べたる後酸化と還元とが必ず

同時に發生することを181節整理1の如く述べべし。
詳細は以上の整理によるべし。

4 酸化、還元の意義を述べ両者が常に同時に起ることを例を擧げて説明せよ。
(昭3明専)

【解の要點】 上記181節整理1がそれに當る。

182 漂 白

(整理)

1 漂 白。

有色の物質を無色に變ずる化學的方法を漂白といふ。其の實際の手續としては多く酸化又は還元を適用す。

(理由) 色素類、殊に有機色素は酸化又は還元すれば無色の物質に變ず。

2 漂白剤。
(昭5熊薬)

漂白を行ふ際用ひらるゝ主要物質を漂白剤と稱す。事實上酸化剤又は還元剤なり。

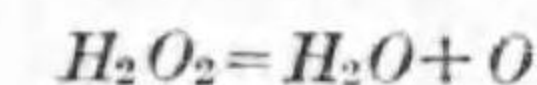
【註】 漂白すべき色素、適用すべき地質にて適否あり、その選擇を必要とす。

3 分 類。

(A) 酸化漂白剤。

(i) 過酸化水素 H_2O_2

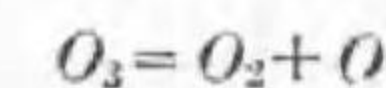
分解の際發生機の酸素を出しそれにて、酸化漂白をなす。



緩徐に作用し、地質を害せず、象牙、羽毛、絹毛にも適用し得。

(ii) オゾン (O_3)

分離する發生機の酸素にて酸化漂白をなす。



同上。

(iii) 鹽素 (Cl_2)

水の共存に於てよく漂白作用を顯す。

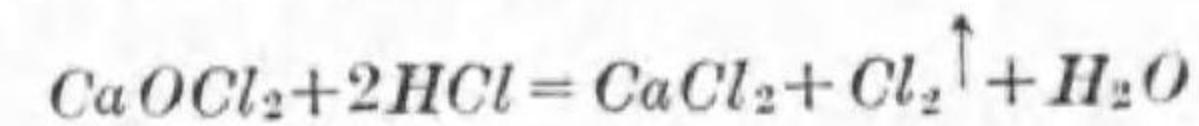
水と作用して發生機の酸素を出し、それにて酸化漂白をなす。



地質に及す影響烈しく、適用し能はざるものあり。主として植物質(木綿等)に適用。

(iv) 漂白粉 ($CaOCl_2$)

酸との作用にて(空中の無水炭酸にても緩徐に作用)鹽素を出し鹽素と同様な漂白作用をなす。

(v) 其他過酸化曹達 (Na_2O_2)

過マンガン酸カリウム ($KMnO_4$)

次亞鹽素酸曹達 ($NaOCl$)

鹽素酸カリウム ($KClO_3$)

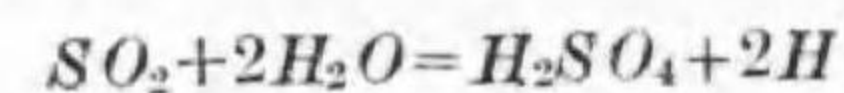
等々。

(B) 還元漂白劑。

(i) 無水亞硫酸 (SO_2)

水の共存に於てよく漂白作用顯はる。

水と作用して發生機の水素を出しそれにて還元漂白をなす。



劇作用なく適用範圍廣きも、酸化劑に接觸する機會あらば復色す。

(ii) 酸性亞硫酸曹達 ($NaHSO_3$)

酸との作用にて亞硫酸を生じ上と同様の作用。

(iii) 其他 酸性亞硫酸カルシウム [$CaH_2(SO_3)_2$]

等々

(修練)

1 漂白とは如何なる化學變化なるか、漂白劑三種を擧げて其の各々の作用を説明せよ。 (昭5 熊榮)

【解の要點】

(i) 漂白とは有色の物質を無色に變化する化學的方法なれども色素類、殊に有機色素類が酸化又は還元により無色の物質となるにより實際の手續に於ては酸化又は還元を適用す。

(ii) 漂白劑三種。

(A) 鹽素 (Cl_2) 酸化漂白劑として上記整理事項。

(B) 無水亞硫酸 (SO_2) 還元漂白劑として上記整理事項。

(C) 過酸化水素 (H_2O_2) 緩徐なる酸化漂白劑として上記整理事項。

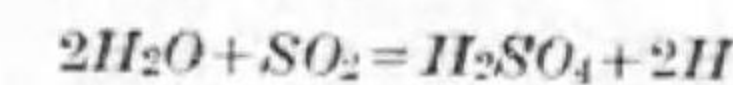
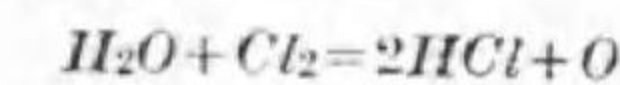
2 無水亞硫酸と漂白粉との漂白作用を比較せよ。 (昭3 名工)

3 無水亞硫酸と鹽素との製法を述べ、且つその漂白作用を比較せよ。

(昭5 浦高) (昭4 鳥農, 三農, 大藥)

【解の要點】

(方針) (i) 二題共に酸化漂白劑による酸化漂白と還元漂白劑による還元漂白との比較問題なり。



(ii) 鹽素と無水亞硫酸とは共に水の共存を必要とし、漂白粉は酸の共存を必要とすることに於ても比較點あり。

(iii) 鹽素漂白が素地に及す影響のことに於ても比較點あり。

(iv) 無水亞硫酸による還元漂白が次第に復色することに關しても比較點あり。

(詳細) 上記整理を参照すべし

第五章 酸及びアルカリ工業, 肥料

183 酸工業

(整理)

1 酸工業の内容。酸工業に次の二種あり。

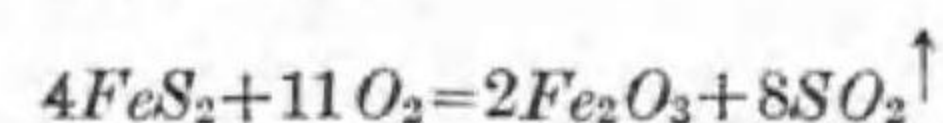
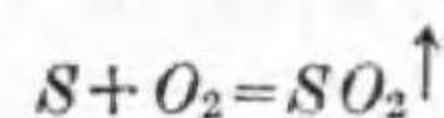
- (i) 鹽酸, 硫酸, 硝酸等の酸類の製造を目的とするもの。
- (ii) 是等の酸類を原料とする化学的製品を目的とするもの。

184 硫酸の工業的製法

(整理)

1 鉛室法。

(A) 無水亜硫酸の製法。 空気を通じつゝ硫黄又は黄鐵礦を焼く。



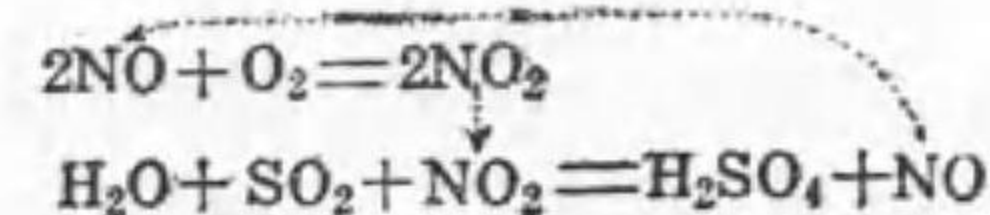
(B) 他の材料。 窒素の酸化物(硝石と硫酸とにて少しづつ硝酸の蒸氣を出す)

空 氣。(此の内の酸素)

水蒸氣。(別の汽罐にて製す)

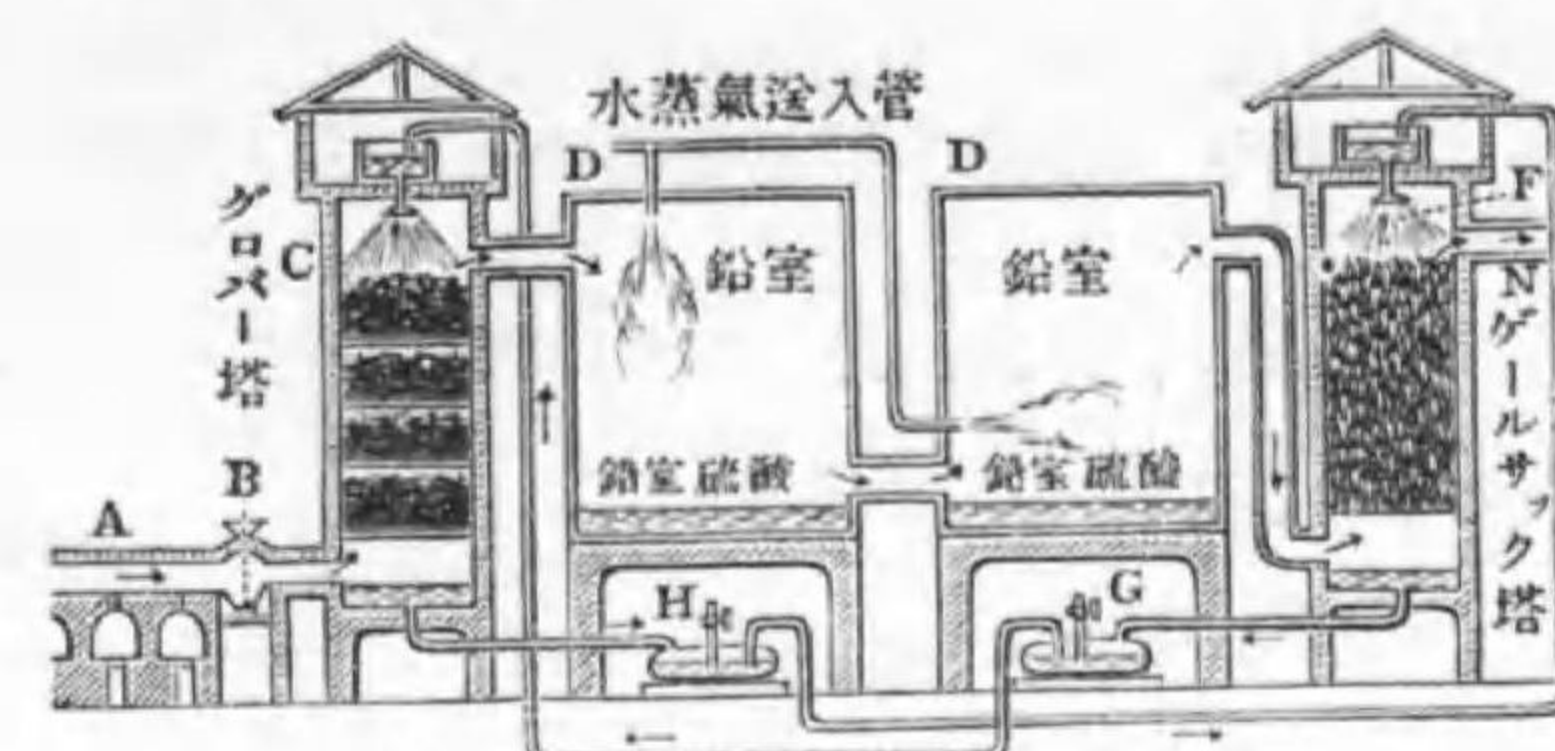
(C) 鉛室内の反応。 以上を大鉛室に送れば次の如く作用す。

窒素の酸化物(NO)は次の兩反應を繰返し空中の酸素を反應物に供給する作用をなす。



窒素の酸化物の出で去らんとするをゲールサツク塔にて濃硫酸に吸収せしめて回収しグローバー塔に返す。

鉛室に生成する鉛室硫酸は35%の水と不純物を含む。之は精製濃縮の上96%→98%にして使用す。



鉛室法系統圖。A 燃燒爐, B 硝酸の蒸氣を造る釜, C グローバー塔, D 鉛室, E ゲールサツク塔, F 窒素の酸化物を溶かす爲の濃硫酸, G 窒素の酸化物を溶した濃硫酸, H グローバー塔で濃くなった硫酸

(D) 缺點。 廣き工場地域を要すること。

大なる鉛室を要すること。

製品の不純なること。

98.8%以上の純硫酸を得られざること。

【注】 硫酸を濃縮せんとして蒸發せしむれば次第に濃くなるも98.8%とならば水分と硫酸が同一の割合に蒸發してその量を減じ少しもその濃度を増さず。

2 接觸法。

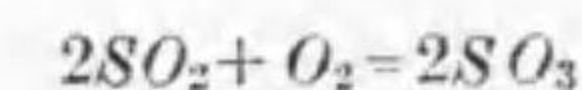
(昭3鹿農)

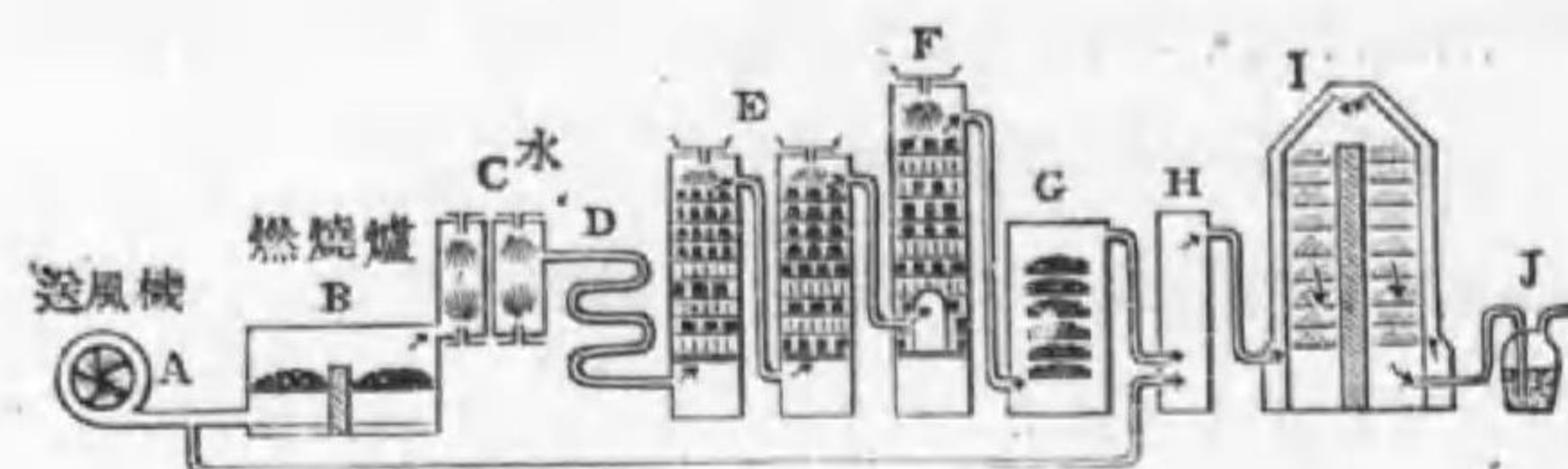
(A) 無水亜硫酸の製出。 鉛室法の通り。

精製。 除塵室, 洗滌室にて塵埃, 砒素化合物, 其の不純物を去る。

(B) 空氣の混入。 空氣混入室にて適量を混す。

(C) 接觸反應。 數十段の棚の上にて約450°Cに熱せる白金海綿間を以上の混合物が滑る間に反應す。





接觸法系統圖。 A 送風機, B 燃焼爐, C 除塵室, D 冷却管, E 洗滌器, F 乾燥室, G 硫素洗滌器, H 空氣混入室, I 接觸室, J 硫酸中に吸収,

(D) 吸收。以上の如くして生成する無水硫酸を濃硫酸に吸収せしめ、適量の水を加へて種々の濃度の硫酸とす。



(E) 特徴。製品の純粹なること。

純粹濃硫酸はもとより任意濃度のものを製し得ること。

廣き工場地域を要せず、又大鉛室等を備ふる必要なく、蒸發装置を要せず。

(修練)

1 硫酸製法の大要(總ての方法)を化學方程式を擧げて説明し、其の工業上に於ける用途を記せ。(昭3千醫藥)

【解の要點】

- (i) 製法の大要。上記整理1及2の反應大要。
- (ii) 工業上の用途。第一編第九章37頁整理3に詳なり。
 - (1) 諸酸の製造原料。
 - (2) 炭酸曹達、肥料、染料の原料。
 - (3) 爆發物の大部分の製造原料。
 - (4) エーテル、セルロイド。
 - (5) 乾燥用、脱水用。

2 接觸法に於ては鉛室法の如く硝酸の蒸氣(窒素の酸化物)を用ひざるが、その代用は何がなしをるか、比較して説明せよ。

【解の要點】鉛室法に於ける窒素の酸化物は空中の酸素をとつて化合して NO_2 となり、その酸素を硫酸合成の際に出して硫酸の成分となすことを繰返す。即ち硫酸の成分に空中の酸素を加ふる接觸作用の如き働をなす。接觸法に於ては空中の酸素を硫酸の成分に加ふる働は白金海綿がなしをれり、故に白金海綿が働に於て鉛室法に於ける窒素の酸化物の代用をなすものと見做し得。

3 硫酸製造の接觸法を説明せよ。(昭3農農)

【解の要點】上記整理の通り。

4 硫黄より硫酸を製する工程を方程式にて示せ。(昭4京醫)

【解の要點】 $S + O_2 = SO_2$
 $2SO_2 + O_2 = SO_3$ (接觸法)
 $H_2O + SO_3 = H_2SO_4$

5 接觸法と鉛室法との長短を比較せよ。

【解の要點】上記整理欄の缺點(1のB)と特徴(2のE)とを兩々比較せば明なり。

6 1000キログラムの硫黄を燒きて得たる無水亞硫酸を用ひ接觸法により濃度98%の硫酸1875キログラムを得たり。其の時用ひたる硫黄は幾%を硫酸となし得たるか。(昭4長工)

【解の要點】1000冠の硫黄の全部が完全に98%の硫酸とならば

$$S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4$$

$$32 \dots\dots\dots 98$$

$$98 \text{冠} \times \frac{1000}{32} \times \frac{100}{98} = 3125 \text{冠}$$

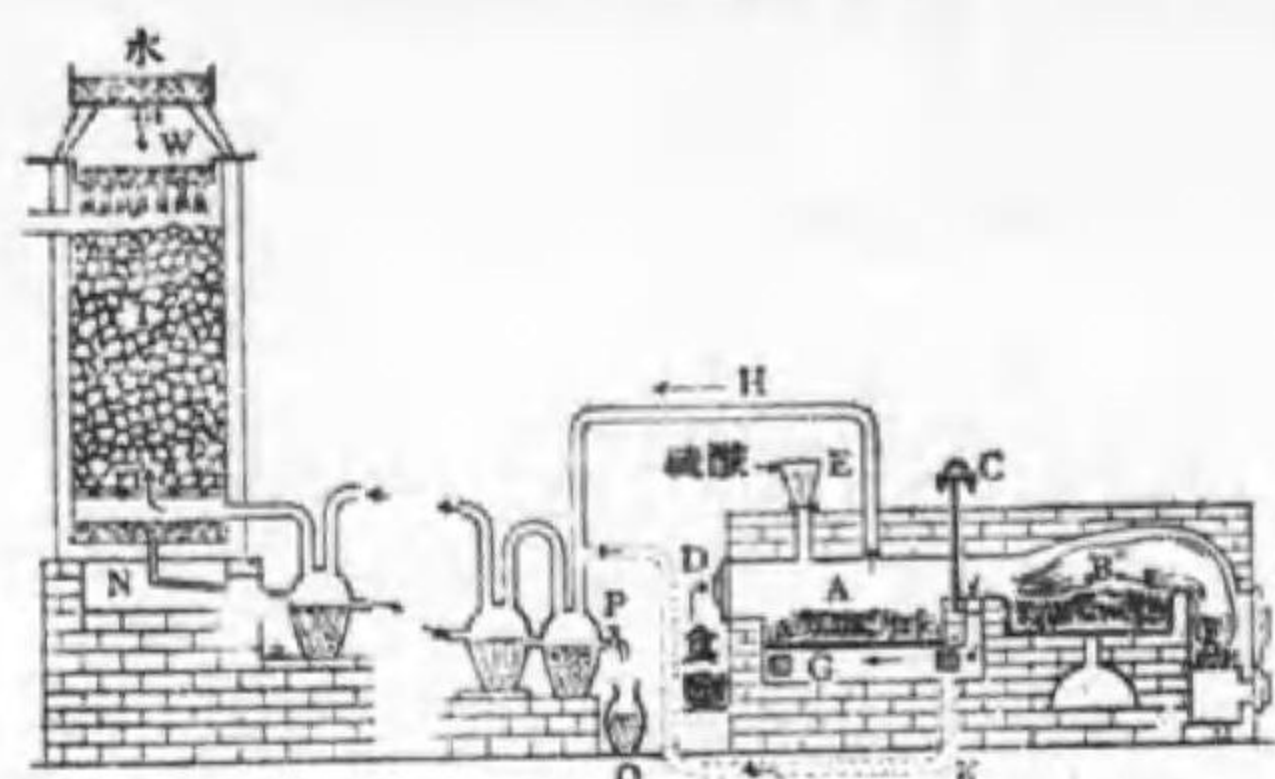
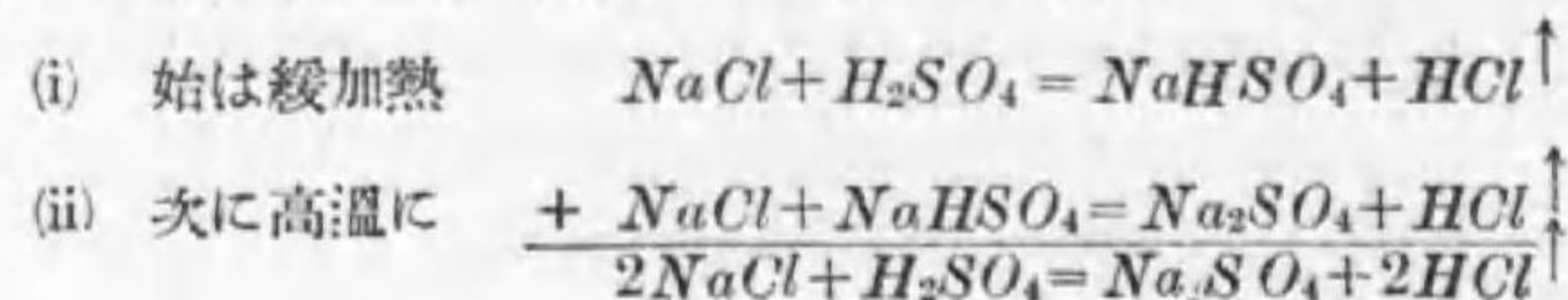
故に生成率は $\frac{1875}{3125} \times 100 = 60$ 答 60%

185 鹽酸の工業的製法

(整理)

- 1 原料。食鹽と硫酸。
- 2 製法。

(A) 鹽化水素發生。鐵製の大反應釜にて食鹽と硫酸との混合物を熱す。



鹽酸の工業的製法。A で低温度の反應を，B で高温度の反應を起さしむ。

(B) 吸収。

- (i) その鹽化水素に數十の水瓶を順次通過せしめ、水を順次下方の瓶に移しつゝそれを吸収せしむ。
- (ii) 殘氣を水を雨下せしめつゝある骸炭塔を上らしめ、雨下する冷水に残れる全鹽化水素を吸収せしむ。

3 硫酸ナトリウムの收穫。

反應釜内の硫酸ナトリウムは曹達製造の原料，硫曹肥料となる。

【註】 實際は硫酸ナトリウム製造の副産物として鹽酸をとる。

(修練)

- 1 1200瓦の食鹽 (2.5%の水を含む) に充分に硫酸を加ふれば標準狀況にて幾立の鹽化水素を生ずるや。 (大8水産)

【解の要點】 $1200 \text{瓦} \times (1 - 0.025) = 1170 \text{瓦}$
 $2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl \uparrow$
 $2 \times (23 + 35.5)$
 $117 \text{瓦} \dots \dots \dots \rightarrow 22.4 \text{立} \times 2$
 故に $44.8 \text{立} \times \frac{1170}{117} = 448 \text{立}$

186 硝酸の工業的製法

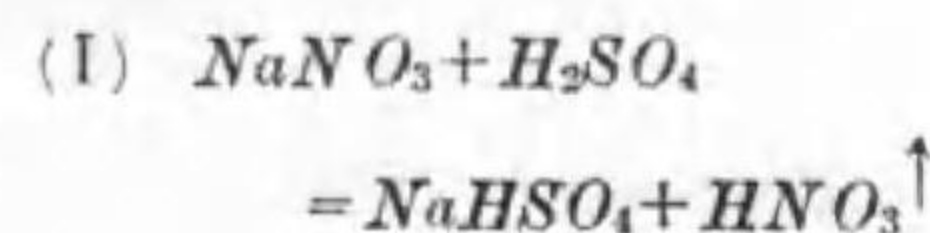
【整理】

1 智利硝石による方法。

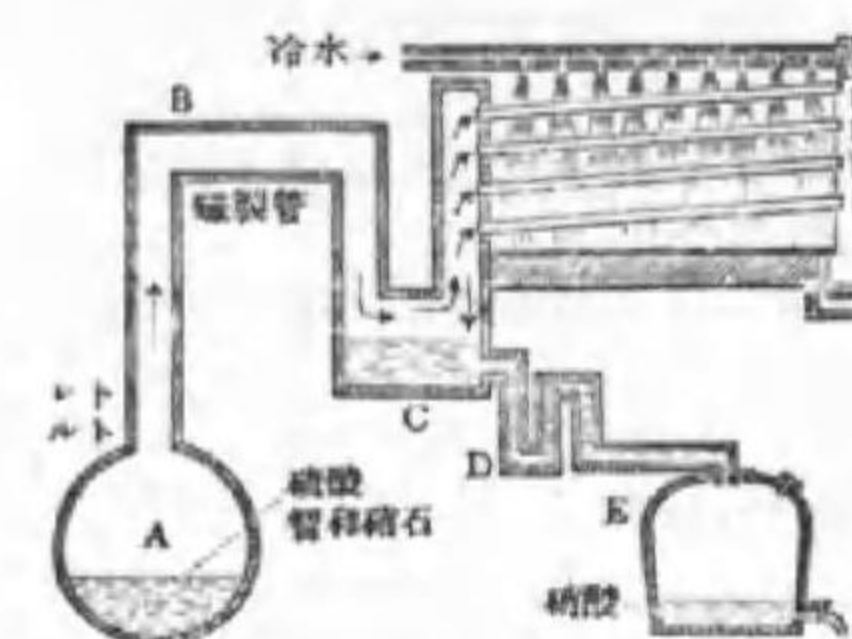
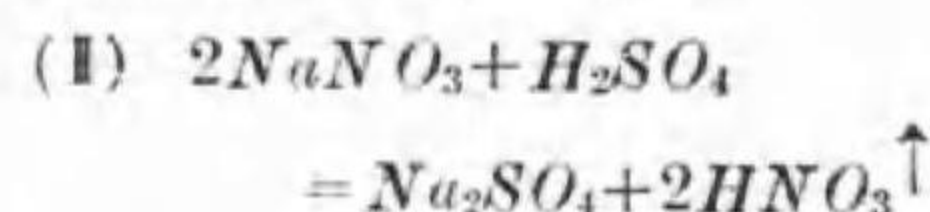
(原料) 智利硝石，濃硫酸。

(方法) 大なるレトルト中に智利硝石と濃硫酸とを入れ，熱して蒸溜す。

(加熱緩) (結果良好)



(高温に加熱) (結果不良)



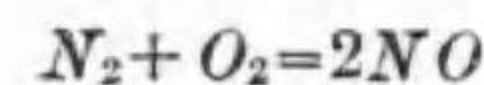
硝酸の工業的製法。

【註】 (I)の反應を起さしむる程度の高温に熱すれば生成硝酸の蒸氣が一部分分解し結果良好ならず。

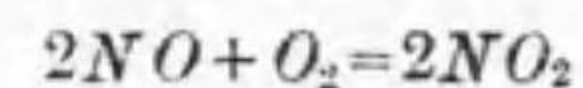
2 空氣より硝酸の製法。

(原料) 空氣中の酸素，窒素及水。

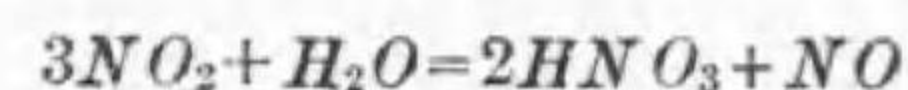
(方法) 電弧にて空氣を $3000^{\circ}C$ 以上に熱すれば空氣の一部は化合して酸化窒素となる。



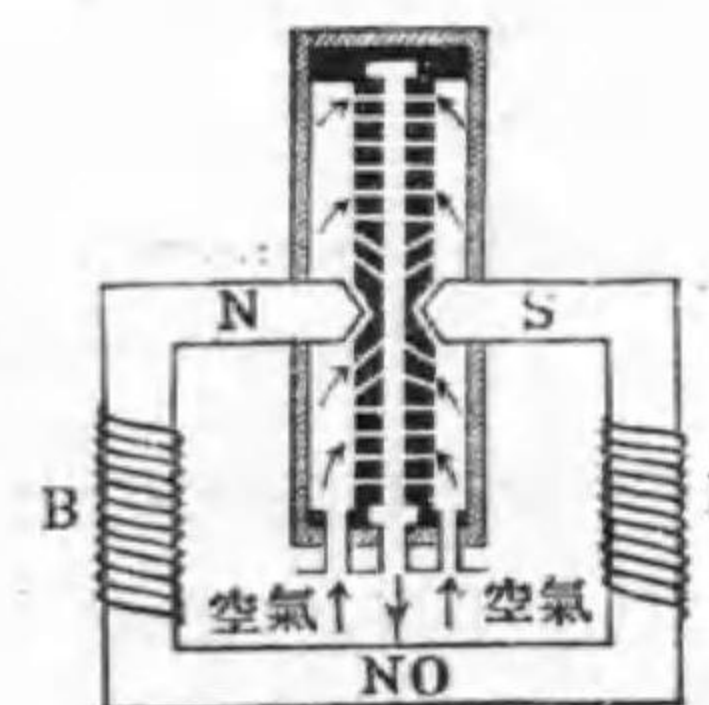
それを $1000^{\circ}C$ 以下に急冷して分解を防止し，更に $500^{\circ}C$ 以下に冷せばそれが空氣中の酸素と化合して二酸化窒素となる。



その二酸化窒素を水に溶かせば硝酸を得。

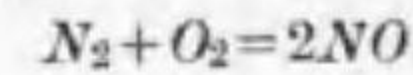


(修練)



1 空気を電弧の高温度に觸れしめて速に冷却する時は如何なる反應を起すか。化學方程式を以て之を示せ。 (昭4京薬)

【解の要點】 空氣中の酸素と窒素とが化合してその2%許りの酸化窒素を生ず。

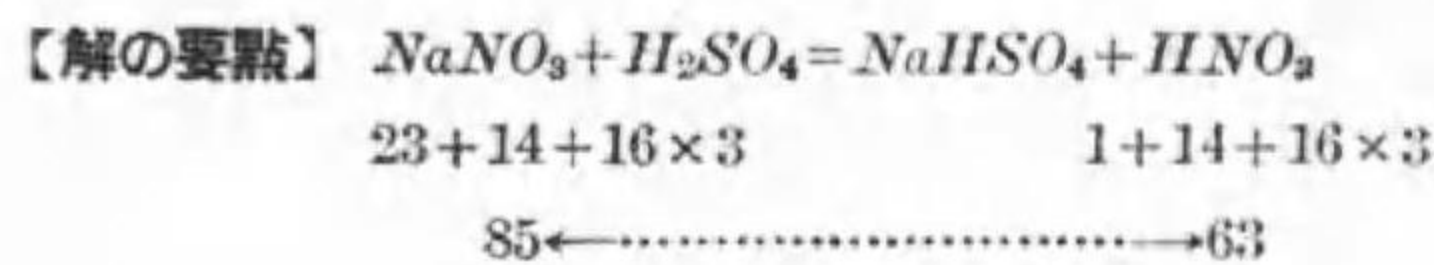


【註】 冷却せざれば再び分解して窒素と酸素とになるを以て急冷を行ひその分解を防止す。

2 酸素と窒素とより硝酸を作らんとす。如何にすべきか。且つ其の際惹起する化學變化を反應式を以て示せ。 (昭4大薬)

【解の要點】 上記整理2参照。

3 智利硝石1.7噸より4割の水を含む硝酸幾噸を生じ得べきか。 (大14陸士, 長商, 京薬)



$$\text{依つて } 63 \text{噸} \times \frac{1.7}{85} \times \frac{10}{(10-4)} = 2.1 \text{噸}$$

4 現今工業的硝酸製造法に如何なる方法あるか、又その原料の所在を明にせよ。 (昭3名工)

【解の要點】 上記の整理1及び2参照。

原料の所在。チリ硝石は南米チリ、ベル等に地中より天産す。空氣。

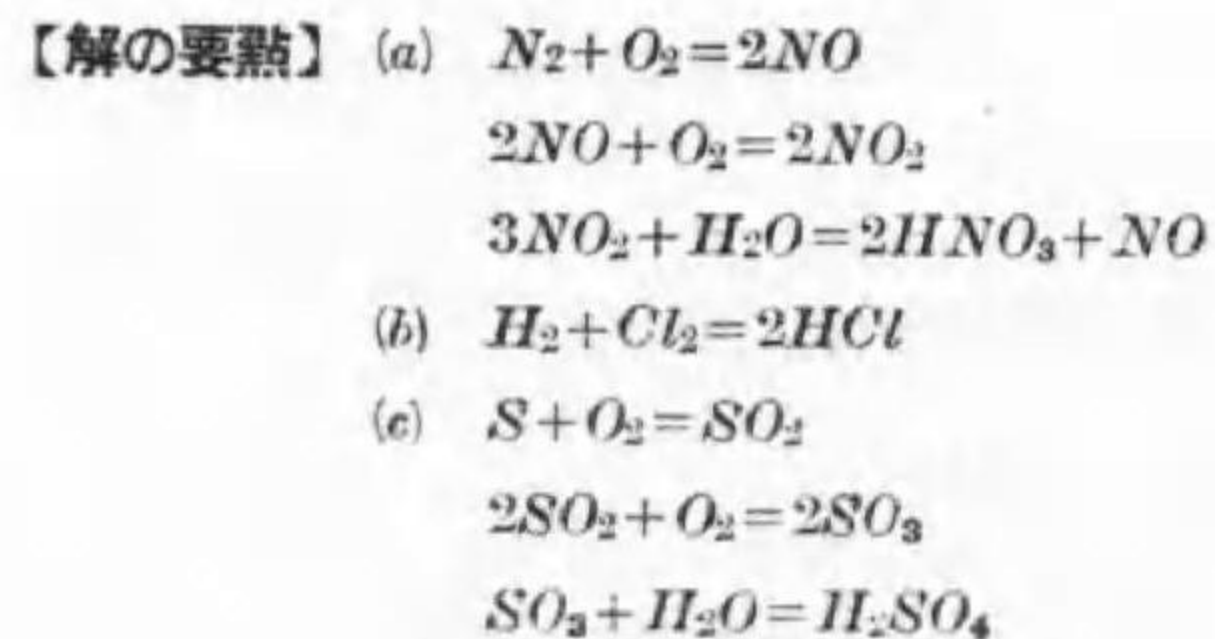
5 次の製造法を化學式にて示せ。

(a) 窒素より硝酸の製法。

(b) 鹽素より鹽酸の製法。

(c) 硫黄より硫酸の製法。

(昭3京醫大豫)



187 アルカリ工業

(整理)

1 本工業の目標。

苛性曹達, 苛性加里, 炭酸曹達, 炭酸加里等諸種のアルカリ類の工業的製法。

2 現 状。

歐洲戦亂の際一時盛大となりし我國の現状としてはあまり盛大ならず。酸工業と併進的に隆盛を期せざる可からず。

188 電解による苛性曹達の製法

(整理)

1 方 法。

石墨の陽極と鐵容器の陰極とにて容器内の食鹽水を電解す。

陽極—鹽素。

陰極—水素・ナトリウム。

(水と作用して苛性曹達)

2 生成物分離の装置。

(i) 石綿膜にて兩電極間を界す。

イオン通過を自由にす。

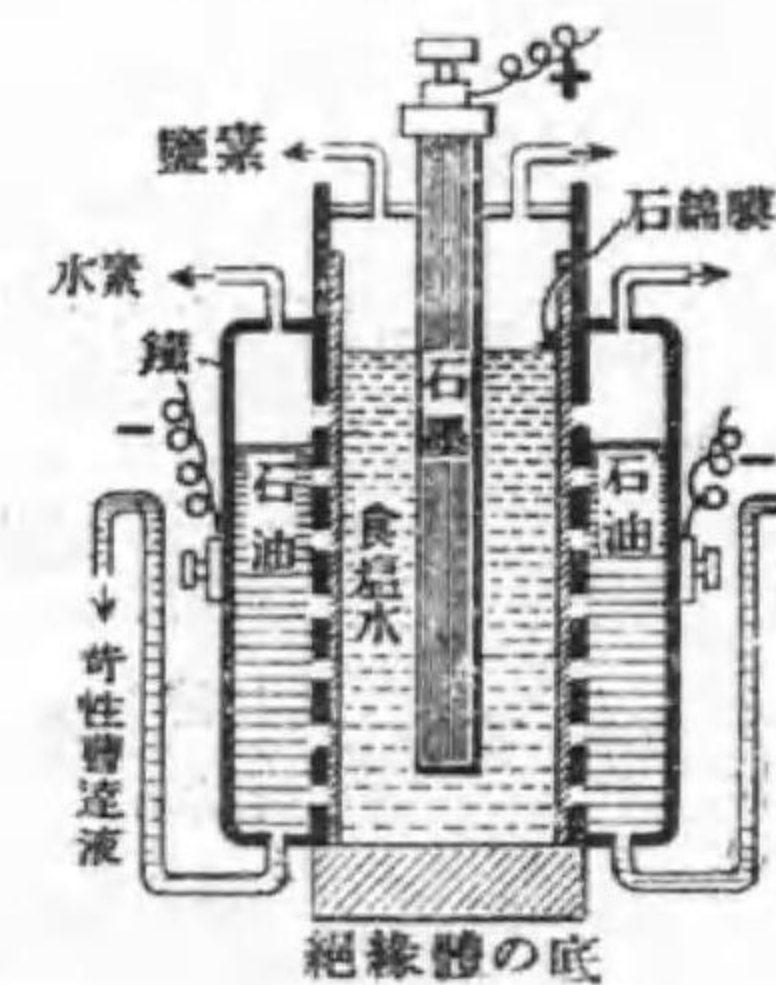
生成物の混合を避く。

(ii) 苛性曹達の生成する(外方)の部分の

上面に輕き石油を加ふ。

比重大なる生成苛性曹達溶液は下層をなす。

それを下方の管より採り煮詰めて固塊とす。



苛性曹達の電解製法

189 炭酸曹達の製法

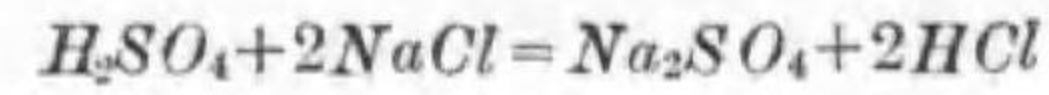
(整理)

1 ルブラン法。

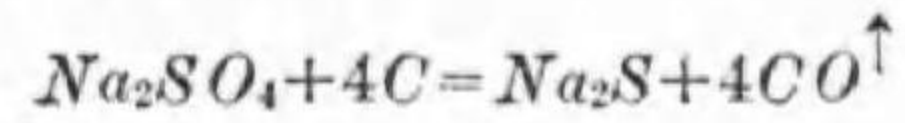
(i) 原料。 食鹽、硫酸、石炭、石灰石。

(ii) 方法。

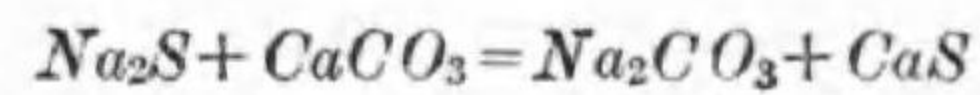
(a) 食鹽と硫酸とを熱し硫酸曹達と鹽化水素(副産物)とす。



(b) 硫酸曹達、石炭、石灰石を混じ廻轉爐中にて熱熔す。



還元



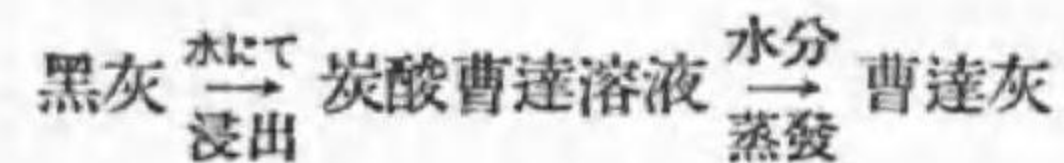
複分解

最後に硫化カルシウムと炭酸曹達とを残す。



ルブラン法

(c) 黒灰(硫化カルシウムと炭酸曹達との黑色混合物) → 曹達灰(98%の炭酸曹達を含む)



(d) 曹達灰 $\xrightarrow{\text{水に溶し再結晶}}$ 結晶炭酸曹達 ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$)

(iii) 特徴。 鹽酸を副産物として得。

(iv) 缺點。
 { 工場地域を廣く求めざる可からざること。
 { 操作の複雑なること。
 { 製品の純粹ならざること。

2 ソルベー法 (アンモニア曹達法)。

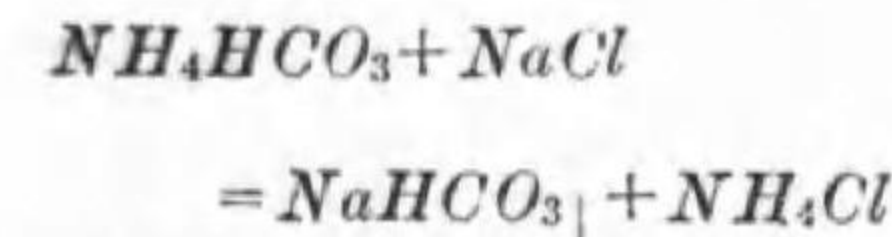
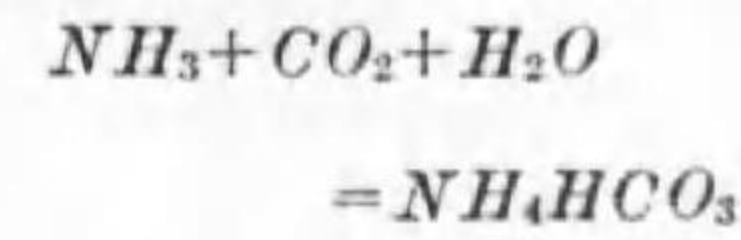
(昭5神工)

(i) 原料。

食鹽、アンモニア、炭酸瓦斯。

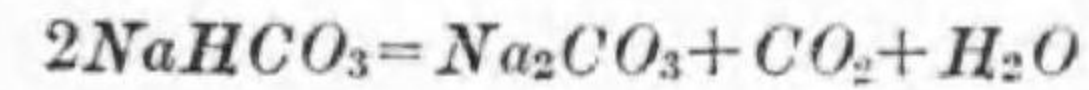
(ii) 方法。

(a) 冷濃食鹽水にアンモニアと炭酸瓦斯とを壓入す。



重炭酸曹達と鹽化アンモニウムとを生ず。
(沈澱) (溶け残る)

(b) 重炭酸曹達を熱すれば分解して炭酸瓦斯を出し、炭酸曹達を生ず。

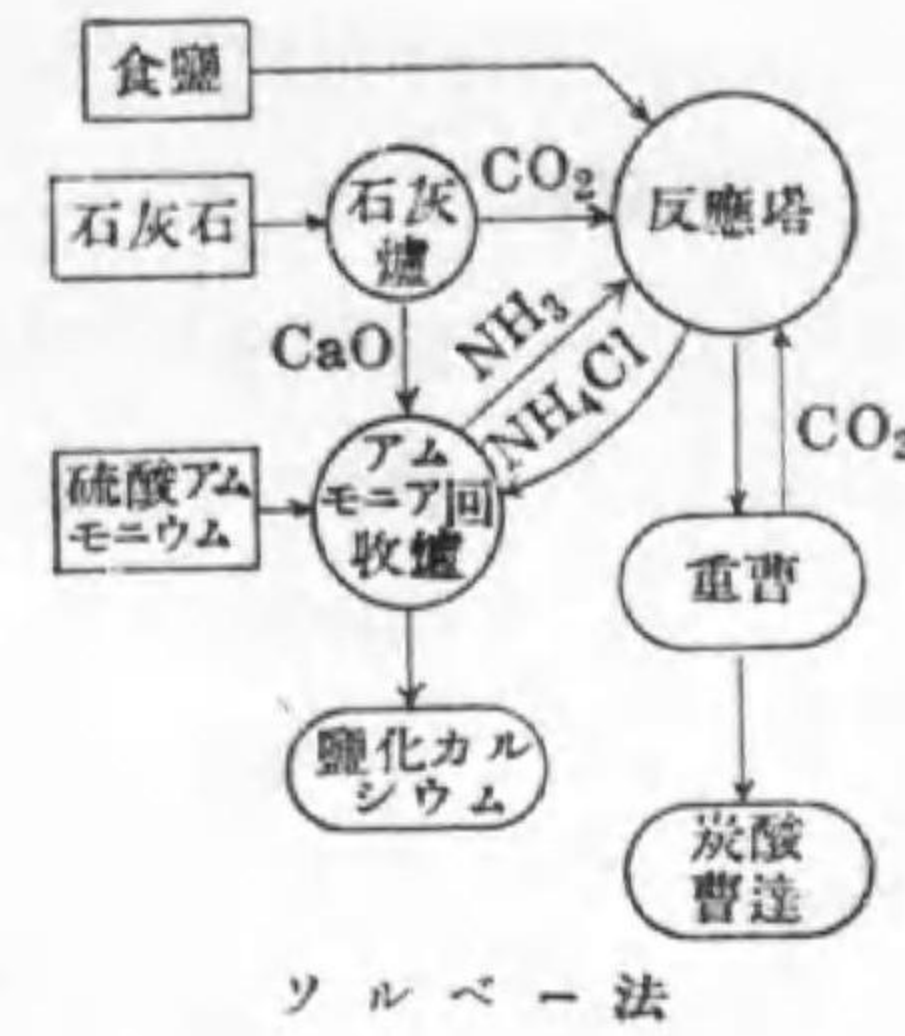


(iii) 特徴。 炭酸瓦斯が一部分は繰返し用ひらる。

残留鹽化アンモニウムを石灰と熱すればアンモニアをも回収し得、繰返し用ひらる。

工場地域はルブラン法よりも狭くて足る。

操作亦簡單なり。



ソルベー法

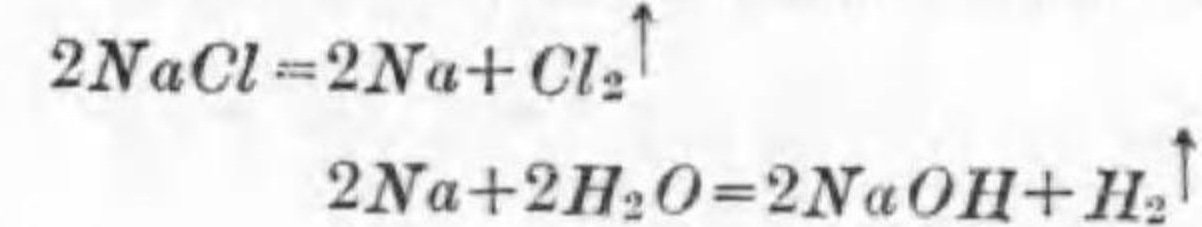
3 電解法。

(i) 原料。

食鹽、炭酸瓦斯。

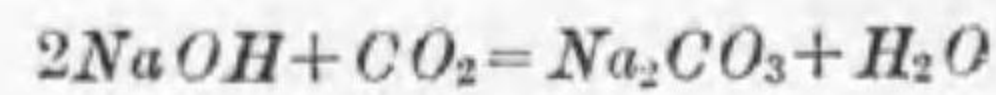
(ii) 方法。

(a) 食鹽水を電解して苛性曹達と鹽素と水素とす。



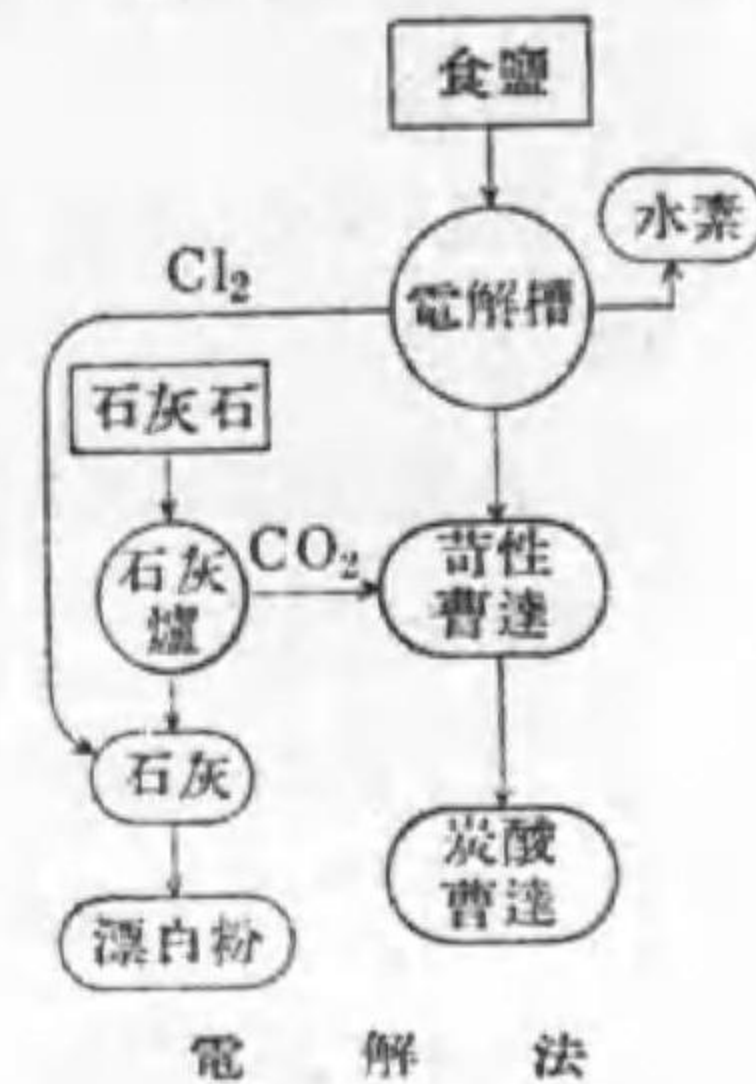
【註】 鹽素は漂白粉の原料とす。

(b) 苛性曹達溶液に炭酸瓦斯を吸収せしむ。



(iii) 特徴。

- 鹽素, 水素を副産物として得。
- 狭き工場地域にて可なり。
- 操作簡單なり。
- 製品純粹なり。



電 解 法

(修練)

1 炭酸曹達の主なる二製法の名稱を記し夫々の原料及び副産物を挙げよ。 (昭5 熊高工)

【解の要點】 上記整理 1, 2, 3 の内二つを挙げ, 原料, 副産物も併記のものを挙げれば可なり。

2 食鹽を原料として鹽素及び炭酸曹達を製する方法を述べ, その際起る變化を方程式にて示せ。 (昭4 廣師)

【解の要點】 上記整理 3 を述べれば可なり。

3 食鹽の電解により直接或は間接に得らるゝ工業製品四種を挙げ, 其の製造の順序を化學方程式を用ひて説明せよ。 (昭3 樹工)

【解の要點】 炭酸曹達。

鹽素。

漂白粉。

苛性曹達。

亞硫酸曹達。

等の内四つを挙げ説明のこと。

猶ほ製造順序及び化學方程式は整理各欄に依るべし。

4 アンモニア曹達法によりて炭酸曹達を製する方法を記し, 且つその化學反應を方程式にて示せ。 (昭5 神工)

【解の要點】 上記整理 2 参照。

190 空中窒素の固定

(整理)

1 空中窒素の固定。

空中の遊離窒素を用ひて有用なる窒素化合物を製する化學的方法を空中窒素の固定と稱す。

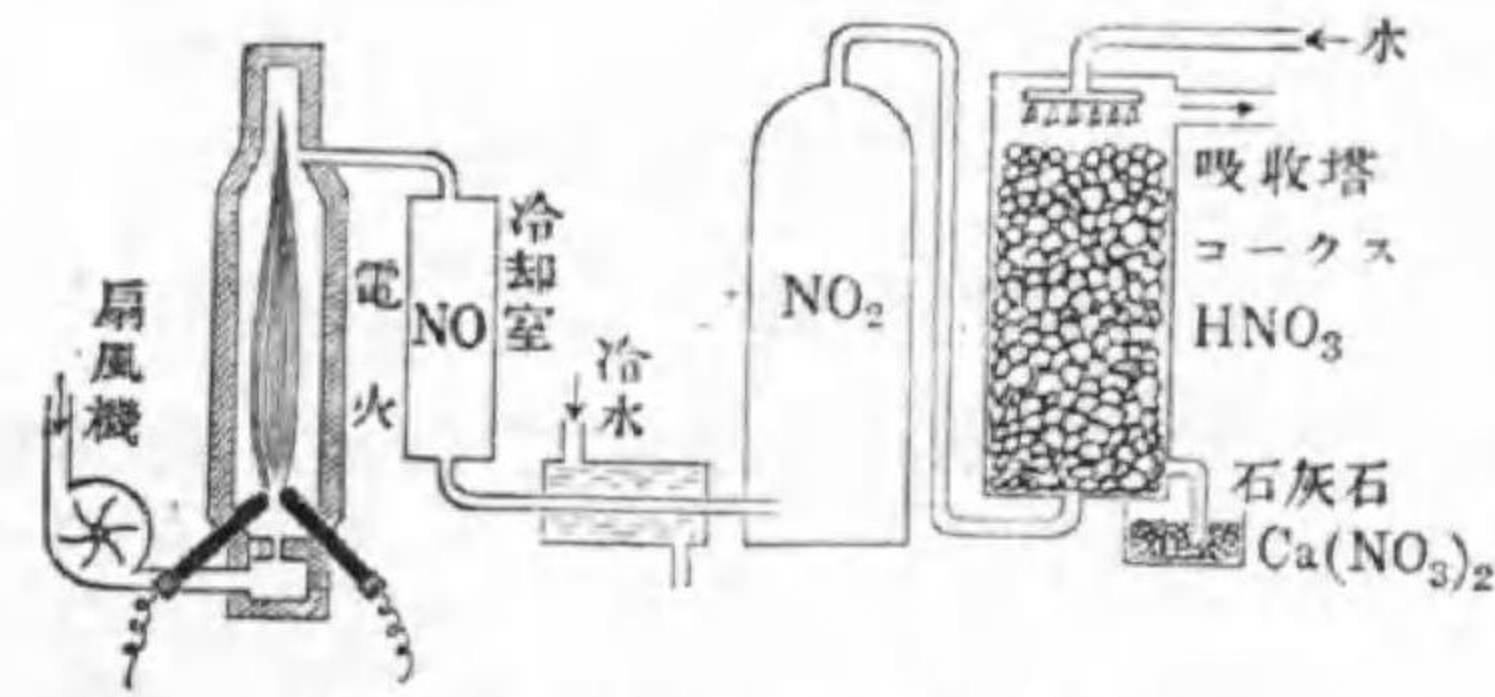
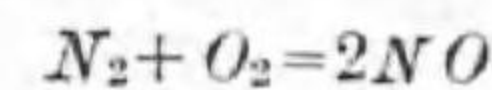
【例】 電弧にて空中の酸素と窒素とを化合せしめ, それより硝酸を作る如し。

【註】 荳科植物の根瘤バクテリアの作用, 雷電の作用等も自然に行はれつゝある固定と見做し得。

2 固定の數例。

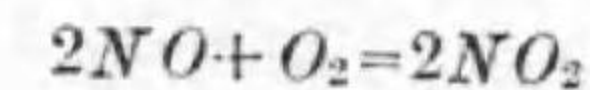
(A) 空中窒素より硝酸及び其の鹽の製法。

(i) 電弧にて空氣を3000°C以上に熱すれば空氣は2%許り酸化窒素となる。

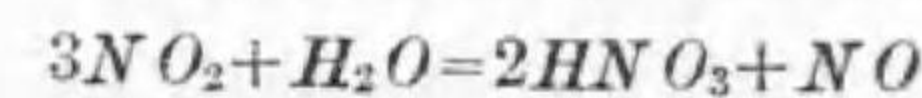


空中窒素より硝酸の製法

(ii) それを先づ急冷1000°Cに至らしめてその分解を防止し, 次で500°C以下に冷せば, 酸化窒素は空中の殘の酸素と化合し二酸化窒素となる。

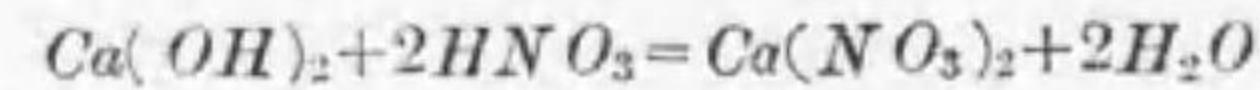


(iii) その二酸化窒素を水に溶せば硝酸となる。



(iv) その硝酸を石灰石, 石灰乳等と作用せしむれば, 硝酸カルシウム

$Ca(NO_3)_2$ 即ちノールウエー硝石となる。



3 ノールウエー硝石 $Ca(NO_3)_2$

(昭5千醫)

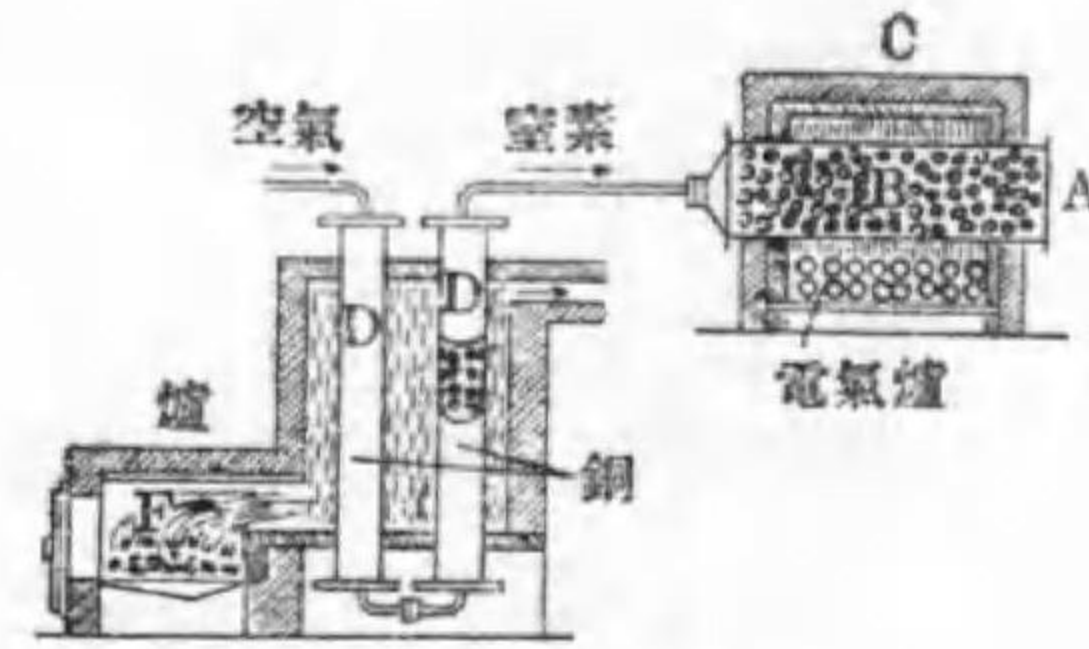
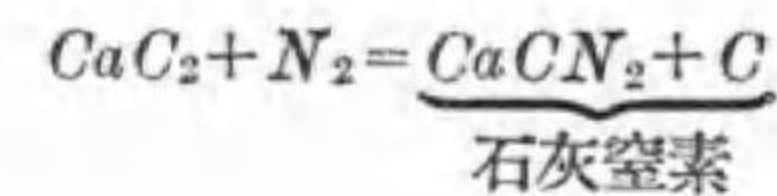
ノールウエーにて電氣化學的に之を製す。

(B) 石灰窒素。

(i) 成分。カルシウムシアナミド $CaCN_2$ と炭素との混合物なり。

(ii) 性質。1100°C以上の高

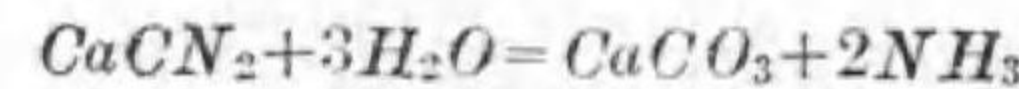
温電氣爐にて熱しつゝある炭化石灰粉(CaC_2)に窒素を通じて製す。



石灰窒素の製法

(iii) 性質。

(a) 強壓の過熱水蒸氣を作用せしむればアンモニアを生ず。



(b) このアンモニアを硫酸又は硝酸に吸収せしめて肥料とする場合あり。

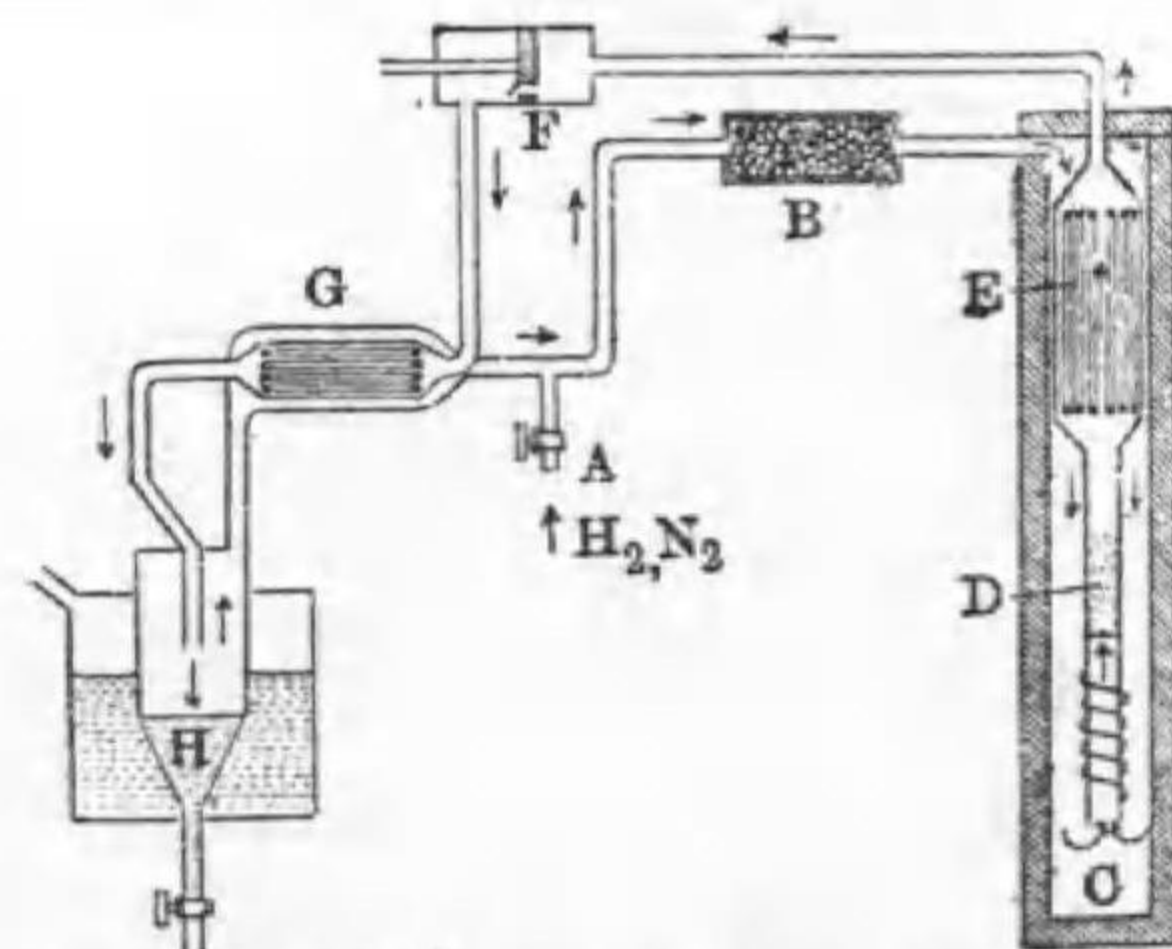
(c) 土壤に施せば徐々に上の作用行はれてアンモニアを發し肥料の効を奏す。

【註】 耕地に早く施し置くを要す。

(C) アンモニア合成法。

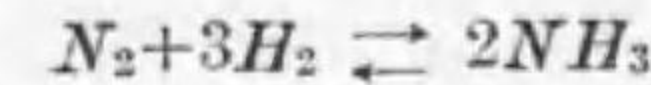
(ハーバー法)

(原料) 液體空氣よりの窒素と水を分解して採る水素とを原料とす。



ハーバー法系統圖、A 原料の入口、B 乾燥劑、C 電熱裝置、D 觸媒、E 空氣冷却器、F ポンプ、G 餘熱の利用裝置、H 受器。

(製法) 窒素1容を水素3容と混じ、200氣壓にて500°C内外に温度を昇し、純鐵粉の觸媒にて作用せしむ。



容積にて約12←→20%合成せらる。

(修練)

1(イ)「アンモニア」1000立を合成するに必要な窒素及び水素の體積を求めよ。

(ロ) 窒素は之を空氣より採取し、水素は之を水の電解によりて製するものとすれば所要の體積及び水の重量は各々何程なるか。(昭5陸士)

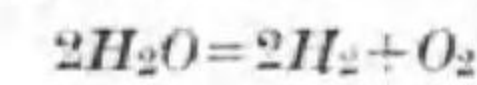
【解の要點】 $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$
1容 3容 2容

$$\text{純窒素 } 1000 \text{立} \times \frac{1}{2} = 500 \text{立}$$

$$\text{純水素 } 1000 \text{立} \times \frac{3}{2} = 1500 \text{立}$$

$$\text{所要の空氣の體積 } 500 \text{立} \times \frac{5}{4} = 625 \text{立}$$

所要の水の重量

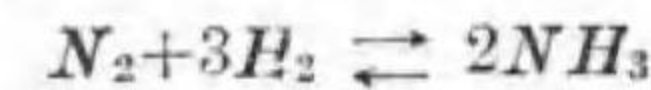


$$18 \text{瓦} \cdots \cdots \rightarrow 22.4 \text{立}$$

$$18 \text{瓦} \times \frac{1.60}{22.4} = 1205.3 \text{瓦}$$

【註】 この生成率は12←→20%なればこの生成率を加味せる問題もあり、その時はその計算を施す必要あり。

2 次の化學方程式の示す總ての事項を説明せよ。(昭3靜高)



【解の要點】

(i) 第2編、第2章、第72節整理2の諸項。

(ii) その上に次の事項。

(a) \rightleftharpoons 可逆反應なること。

(b) アンモニアの合成を示せること。

3 空中窒素の固定に就きて記せ。(昭4廣専)

【解の要點】 上記整理1参照。

191 肥料

(整理)

1 肥料。

植物の生育を全うする爲に必要な諸要素中土壤に施す可き諸物質を肥料と稱す。

【例】植物の生育を全うする爲には炭素、酸素、水素、窒素、磷、硫黄、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鐵等を必要とするも、それ等の或る物は土壤中に存し供給の必要なし。必要なは窒素、磷酸、カリウムなり。

2 肥料の三大要素。

土壤に缺乏し易き肥料なる窒素肥料、磷酸肥料、加里肥料を肥料の三大要素と稱す。

3 完全肥料。

窒素肥料、磷酸肥料、加里肥料を比較的適當なる割合に含むものを完全肥料と稱す。

【例】魚肥、油粕、動物の排泄物等。

4 窒素肥料の主なるもの。

石灰窒素。

硫酸アンモニウム。

智利硝石。

5 磷酸肥料の主なるもの。

磷灰石。

トーマス磷肥。

過磷酸石灰。

6 加里肥料の主なるもの。

木灰。

硫酸カリウム。

鹽化カリウム。

第六章 珪酸工業

192 珪酸工業

(整理)

1 珪酸工業。

無水珪酸並に珪酸鹽を主原料とする工業を珪酸工業といふ。

2 重なる製品。

硝子、陶磁器、セメント、煉瓦等を重なる目的の製品とす。

3 各原料。

(A) 無水珪酸。白砂、燧石、天然産石英類。

B) 珪酸鹽。粘土、陶土等の珪酸アルミニウム。

193 硝子

(整理)

1 成分。

硝子はアルカリ金屬の珪酸鹽、無水珪酸、アルカリ土金屬又は鉛の珪酸鹽の融合せる透明物なり。

2 特性。

(i) 結晶性なく、強熱すれば熔けて水飴狀に變じ、一定の融點を示さざれども、更に溫度を高むれば次第に熔融す。

水飴狀のものは吹きて種々の器物を細工するに適す。

熔融狀のものは型に注ぎて整形物を造るに適す。

(ii) 水に溶けざる透明の固體にして、弗化水素水以外の液體にも冒され

ず、又薬劑の作用をも受け難し。

【註】一成分なる無水珪酸には以上の特性あれども融點の特に高き所に難點あり。他の成分なるアルカリ金屬の珪酸鹽（例へば Na_2SiO_3 ）は水に溶け易し。残りの成分なるアルカリ金屬又は鉛の珪酸鹽は水に溶け難し。然して其の混成物なる硝子に上記の特性あり。

(iii) 脆質にして打撃、溫度の急變に耐えず破壊する缺點あり。

3 種類。

(A) 曹達硝子。

(横工、長工)

(原料) 白砂、炭酸曹達、石灰石。

(製品の成分) 珪酸曹達(Na_2SiO_3)、珪酸カルシウム($CaSiO_3$)及び無水珪酸(SiO_2)の融合物。

(性質、用途) 特に熔け易く、窓硝子、壺類、普通器具を製するに適す。

(B) 加里硝子(硬硝子)。(ボヘミヤ硝子又はクラウン硝子)

(原料) 白砂、炭酸加里、石灰石。

(製品の成分) 珪酸加里(K_2SiO_3)、珪酸カルシウム($CaSiO_3$)及び過剰の無水珪酸(SiO_2)の融合物。

(性質用途) 質硬く、熔け難く、薬劑に冒され難し。化學用硝子器に適す。

(C) 鉛硝子 (フリント硝子)

(原料) 白砂、炭酸加里、酸化鉛。

(製品の成分) 珪酸カリウム(K_2SiO_3)、珪酸鉛($PbSiO_3$)、少量の無水珪酸(SiO_2)の融合物。

(性質) 熔融し易く、光の屈折率大なり。

(用途) 光學器械、人造寶石の製造に供せらる。

(D) エナメル(珪瑯)。

(横工、長工)

(成分) 鉛硝子に酸化錫、亞砒酸鉛等を融和して不透明になしたるものなり。

(用途) 酸化金屬を加へ着色して裝飾品とし、又金屬面に塗布して種々の器物とす。

【例】七寶燒。

銅器上に金銀線の輪廓を作り着色エナメルを施して磨上げたものなり。

鐵器内面の珪瑯(瀬戸引鍋)。

有毒なる鉛を避け珪酸曹達、硼砂、磷酸カルシウムを代用。

シエード硝子(笠硝子)。

硝子に骨灰、酸化錫、水晶石を融合したるものなり。

4 硝子の着色。

硝子に豫め種々なる金屬酸化物の少量を加へて製す。

【例】酸化コバルトを加ふ、深青色
 二酸化マンガンを加ふ、紫色
 酸化第一鐵を加ふ、青綠色
 酸化第二鐵を加ふ、褐色
 酸化第一銅又は金を加ふ、赤色

(修練)

1 硝子の種類を擧げ夫々の成分を記せ。(大田商大)

【解の要點】 上記整理3の内(A)、(B)、(C)参照。

2 硝子の種類を擧げ其の製造に要する原料の名稱を記せ。(昭3東工)

(大9京醫)

【解の要點】 上記整理3の(A)、(B)、(C)参照。

3 硝子と水晶との化學上の相違を明にせよ。(各高等)

【解の要點】

(i) 成分 { 硝子の成分。アルカリ金屬の珪酸鹽、無水珪酸、アルカリ土金屬又は鉛の珪酸鹽よりなる。
 水晶の成分。純無水珪酸(SiO_2)のみなり。

(ii) 混合物と化合物 { 硝子は以上の如き數種の化合物の混合物にして一定の融點なし。
 水晶は珪素と酸素との化合物にして一定の融點あり。

【註】 物理的の比較事項は猶ほ多けれども題意にあらず。

4 硝子の種類を挙げ、その原料、成分、性質及び用途を述べよ。(昭3廣師)

【解の要點】 上記整理の分類に従ひ(A), (B), (C)及び前編學習の石英硝子記載。

194 陶磁器, 石器, 土器 (大14横工) (大12横工)

(整理)

1 可塑性。

容易に整形を與へ、且つそれを保持し得る性質を可塑性といふ。

【例】 粘土、陶土を水にて粘りしものに此の性あり。

2 製法。

原料。 陶土($Al_2Si_2O_7 \cdot 2H_2O$)、長石 $KAlSi_3O_8$ 、石英(SiO_2)

製法。

- (i) 陶土、長石、石英の粉末を水にて捏ね可塑性を與ふ。
- (ii) 手又は轆轤細工にて所要の形とし蔭干にす。
- (iii) 窯中にて焼き素焼とす。
- (iv) 釉薬を施す。

石英、長石、石灰石及び金屬酸化物等の粉末を水にて乳状にしたる釉薬を施す。

再度窯の中にて強熱融解せしむ。

滑かなる表層を生じ、質は緻密となり且つ美觀と耐久度を増す。

(v) 着色劑。

材料 金屬酸化物。

下繪 素焼上、釉薬下に着色材料を施し、焼きて着色す。

上繪 釉薬上に着色材料を施して、焼きて着色す。

原料と製品。

原料が珪酸質に富む程焼成温度高く、製品堅硬にして水を透過し難し。

3 種類。

(A) 磁器。

原料には純粹なる陶土を用ふ。

焼成温度最も高し。

質堅にして緻密、従つて水を透すことなし。

白色、半透明にして打てば金屬音を發す。

(B) 陶器。

原料には稍々不純なる陶土を用ふ。

焼成温度磁器の場合よりも低し。

稍々粗質なれども硬くして水を透さず。

不透明なれども打てば清音を發す。

(C) 土器。

原料には不純なる粘土を用ふ。

粗質、脆弱にして、少しく水を透す。

打てば濁音を發す。

(D) 瓦, 土管, 煉瓦。

(横工, 長工)

原料には不純なる粘土を用ふ。

瓦は煤煙多き松材にて直接焼きて製し、煤の色を受けて黑色を呈す。

煉瓦は粘土中に混せる酸化鐵の爲に赤色を呈す。

195 セメント

(整理)

1 ポートランドセメント。

(横工, 長工)

(A) 製法。

(i) 石灰石と粘土とを適量に合せ緩傾斜の長き廻轉窯の上端より入れ、
下端より昇る高温の焰にて強熱すればクリンカーと稱する黒色塊を得。

(ii) クリンカーを冷し、細粉状にすればセメントを得。

(B) 性質用途。

(i) 硬化。

水にて煉れば二日乃至一週間にして硬化す。

【註】 この硬化は數月後、數年後、數十年後迄硬化の進むものなり。

(ii) コンクリート。

セメントに砂礫を混じ水にて煉りたるものにして硬化してより極めて
堅硬なるものを得。

(iii) 鐵筋コンクリート。 (大13東工)

コンクリートを以て鐵筋、鐵骨を抱擁せしめたるものをいふ。

(修練)

1 次のものを製するに要する原料を問ふ。 (大14長工) (大12横工)

(a) 陶磁器 (b) 赤煉瓦 (c) セメント

(d) 窓硝子 (e) エナメル(珪瑯)

【解の要點】 上記整理参照

2 鐵筋コンクリートとは如何なるものなるか。 (大13東工)

【解の要點】 上記整理参照。

第七章 冶金並に精練、合金

196 一般冶金法

(整理)

1 冶金。

金屬の原鑛より金屬を採取する手續を冶金といふ。

【註】 自然界に存する金屬は遊離状態のもの稀にして多くは化合物なり。

遊離状態のものも夾雜物と混在する場合多し。

遊離原鑛。—白金、金、銀の一部、銅の一部。

酸化原鑛。

鐵の原鑛 磁鐵鑛(Fe_3O_4)、赤鐵鑛(Fe_2O_3)、褐鐵鑛($2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$)

アルミニウムの原鑛ボーキサイト(Al_2O_3)

銅の原鑛—赤銅鑛(Cu_2O)

錫の原鑛—錫石(SnO_2)

炭酸原鑛

鐵の原鑛—菱鐵鑛($FeCO_3$)

亞鉛の原鑛—菱亞鉛鑛($ZnCO_3$)

硫化原鑛

銀の原鑛—輝銀鑛(Ag_2S)

銅の原鑛—黃銅鑛($CuFeS_2$)、硫銅鑛(CuS)

鉛の原鑛—方鉛鑛(PbS)

亞鉛の原鑛—閃亞鉛鑛(ZnS)

水銀の原鑛—辰砂(HgS)

其他硫酸鹽(重晶石 $BaSO_4$)、鹽化物(アルカリ金屬、土金屬の原鑛)

硝酸鹽(アルカリ金屬の原鑛)

2 一般冶金法。

(A) 分離法。 遊離原鑛より夾雜物を去り、金屬を採取する方法。

【例】 金、白金の精練。

(B) 還元法。

- (i) 炭素還元法。硫化原鉱、炭酸原鉱等は焼きて酸化物とし、酸化物を炭素と共熱還元す。

【例】 鐵の製鍊。 $Fe_2O_3 + 3C = 2Fe + 3CO \uparrow$

【註】 酸化金屬中には炭素と熱して還元し得ざるものあり。

- (ii) 金屬還元法。特殊の金屬と熱して還元す。

【例】 クロムの製鍊。 $Cr_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 2Cr$

アルミニウムの製鍊。 $Al_2O_3 + 6Na = 2Al + 3Na_2O$

- (C) 電解法。熱熔せる原鉱を電解して金屬を製す。

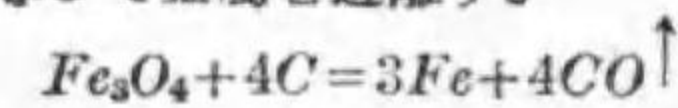
【例】 アルミニウムの製鍊 $2Al_2O_3 = 4Al + 3O_2$

(修練)

- 1 冶金上に於て木炭又はコークスの適用せらるゝ場合及び其の化學作用を説明せよ。 (大7盛農)

【解の要點】 その原鉱の酸化金屬なる時に適用せらる。

之を酸化原鉱と共に熱すれば、炭素は還元劑として作用し原鉱より酸素を奪ひて金屬を遊離す。



- 2 鐵石より金屬を遊離せしむる一般方法を述べ、且つ其反應を説明せよ。

【解の要點】 上記整理 (A), (B), (C) 参照。 (大14明專)

197 銅の冶金

(整理)

- 1 原 礦。

赤銅礦 (Cu_2O)、硫銅礦 (Cu_2S)、黃銅礦 ($CuFeS_2$)。

- 2 冶 金。

- (A) 赤銅礦 (Cu_2O) よりの冶金。

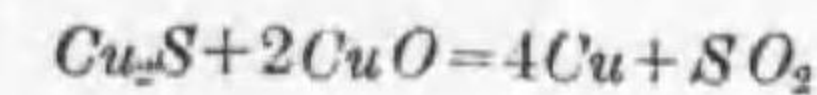
赤銅礦を木炭と共に熱し、銅を還元せしむ。

- (B) 硫銅礦 (Cu_2S) よりの冶金。

空氣を通じつゝ焼熱すれば一部分酸化銅となる。

空氣を絶ち、高温度に熱す。

未變の酸化銅と變化せし酸化銅との作用にて銅を遊離す。



- (C) 黃銅礦 ($CuFeS_2$) よりの冶金。

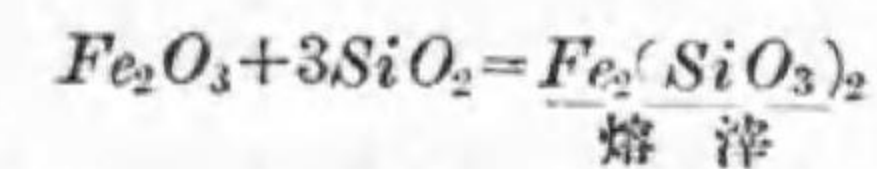
- (i) 燒鍊。鐵石を焼けば銅、鐵共に酸化物となる。

亞酸化銅 (Cu_2O)

酸化鐵 (Fe_2O_3)

- (ii) 鐵の除去。

燒鍊にて生成せし生成物に珪砂、コークス及び原鉱を加へ鼓風爐にて強熱すれば酸化鐵は珪酸鐵となり、熔滓中に去る。



硫化銅 (Cu_2S) を残す。之を鉞といふ。

- (iii) 轉爐作業。

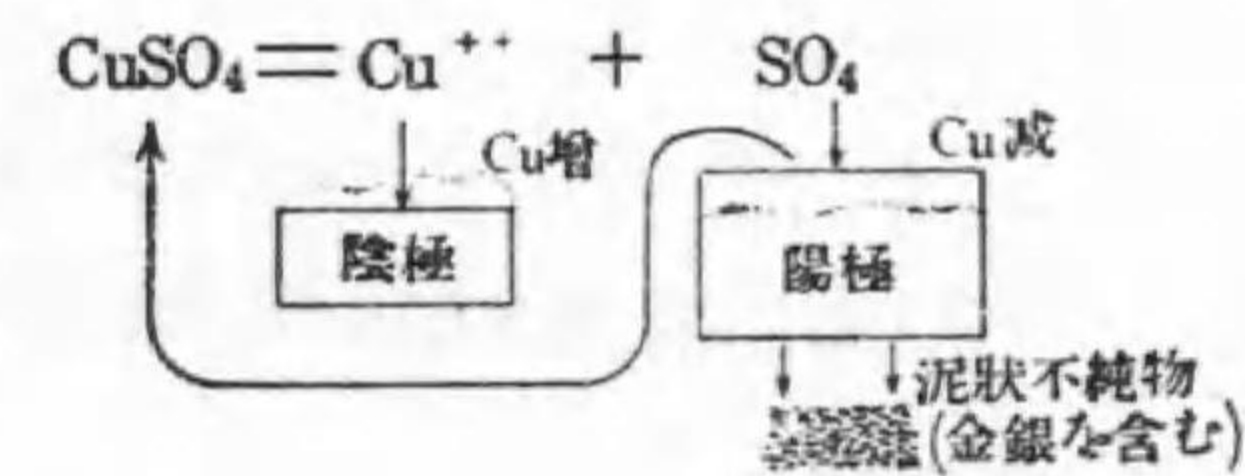
鉞に珪酸鉞を混じ轉爐中にて壓縮空氣を通じつゝ熱し粗銅とす。

- (iv) 電氣精銅。

硫酸銅の溫溶中にて純銅

片を陰極、その粗銅を陽

極として電流を通す。



陽極の粗銅よりは銅分のみ溶出し、陰極に純銅附着す。

電氣精銅の特徴。

- (i) 純粹に近き銅を得。
(ii) 粗銅に含まるゝ金、銀等の不純物は陽極下に泥状となりて沈澱し、

それより金銀を副産物として採り得。

(修練)

1 各種の銅鑛の製錬冶金を述べて冶金法の種類を説明せよ。

【解の要點】 上記参照。

2 銅を黄銅鑛より製造するとき

に起る化學變化の大意を説明せよ。

電気精銅法

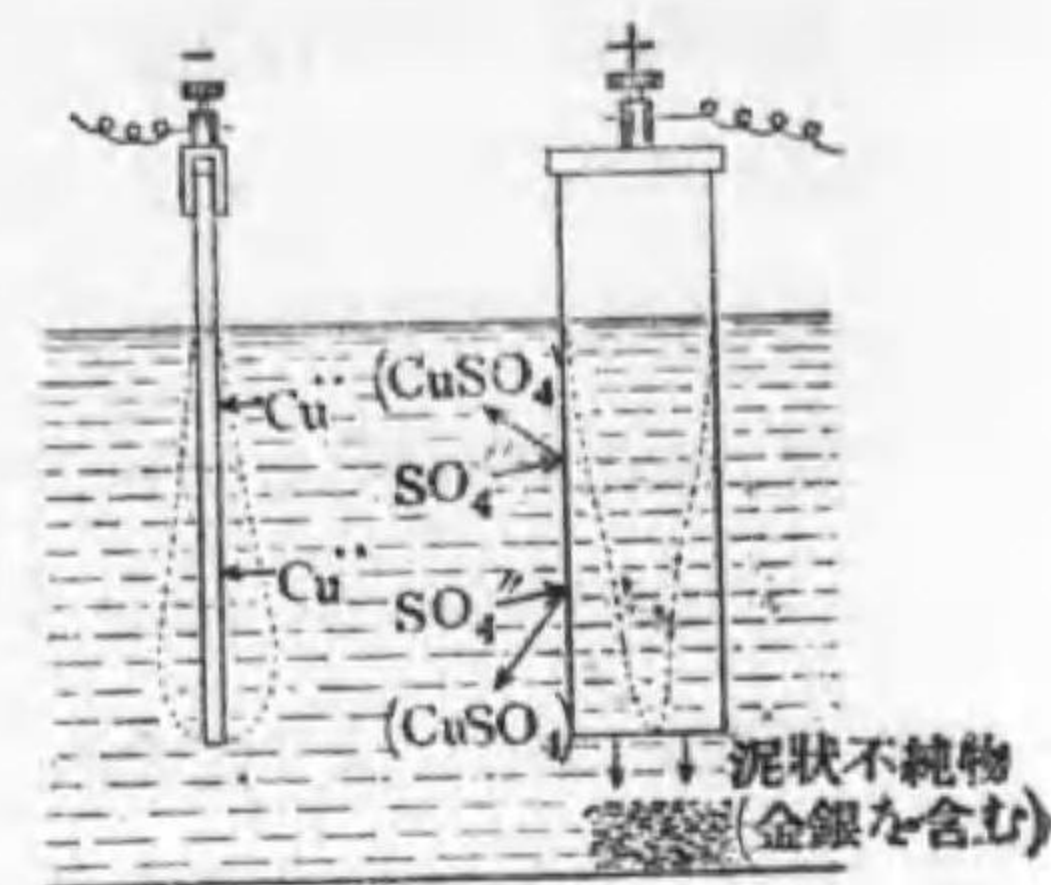
【解の要點】 上記整理 2の(C)参照。

(陸士)

3 銅の鍍金と電気精錬法とを比較せよ。

【解の要點】

	銅の鍍金	電気精銅
陽極	純銅板	粗銅の大塊
陰極	銅を鍍す可き導體器物	純銅の薄板
電鍍液	硫酸銅の溫浴	硫酸銅の溫浴
共通の變化	陽極の銅分減少して陰極に銅析出す。	
相違點	陽極下に金銀を含む沈澱の有無。	



198 合金

(整理)

1 合金。

二種以上の金属を融和凝固せしめたるものを合金といふ。

2 合金の成分、組成。

(A) 成分金属が均一なる混和をなし、固溶體となれるものあり。

【例】 金と銀との合金。

(B) 成分金属が反應して化合物となれるものあり。

【例】 金と鉛とを融和すれば $AuPb$, $AuPb_2$ 等の化合物となる。

(昭5鳥農)

(C) 化合物となれる一部分が金属中に混入しをるものあり。

【例】 鉄中には炭化鐵(Fe_3C)なる化合物を含みをれり。

3 合金の特徴。

(i) 合金の融點。一般にその成分金属の融點よりも低し。

【例】 白鐵の融點は成分金属なる錫($232^{\circ}C$), 鉛($327^{\circ}C$)の融點よりも低く、 $182^{\circ}C$ なり。

(ii) 合金の硬度。一般に成分金属の硬度よりも大なり。

【例】 真鍮の硬度はその成分金属の銅, 亜鉛の硬度よりも大なり。

マンガン鋼, クロム鋼, その他の特殊鋼にその例多し。

(iii) 化學抵抗力。金属を合金にすればその化學抵抗力を増し, 光澤を變じ難く, 酸化し難きものとなる。

【例】 クロムと鋼とを合金にすれば「錆びざる鋼」となる。

(iv) 合金の色。成分金属の色の平均に近きもの多けれども亦別種の色を出すものなきに非らず。

【例】 赤銅は金, 銅, 銀の合金なれどもその色は成分と大いに異なる所あり。

(v) 合金の展延性。一般に成分金属に比して劣る傾向あり。

【例】 マグネシウム, ジュラルミンの強靱性はこの爲なり。

(vi) 電気, 熱の傳導度。一般に成分金属に比しその傳導度低し。

【例】 電気精銅法による純銅が電気事業に尊重さるゝ所以はその不純物を含まざる爲, (不純物を含めば合金と見做し得)電気傳導度の異なるにあり。

4 金相學。金属及びその合金の組織, 性質等を研究する學問を金相學といふ。

(修練)

1 一般に金属を以て合金を造れば其の硬度, 熔融點, 電気傳導度は如何に變ずるか。例を擧げて之を説明せよ。 (大4海兵)

【解の要點】 上記整理3の六項を擧ぐべし。

2 金属は一般に合金として使用せらるゝ場合多し、その理由を説明せよ。
(大13灌工)

【解の要點】 上記特徴の六項目は何れも對金属の人生關係と連絡多く利用すべき方面多方なればなり。

例へば電気傳導度の減少は惡結果を齎す如く思はるゝもニクロ線に於ける如く電気抵抗の利用に活用せば至大の便益を得るが如し。

3 ニクロム線は合金の如何なる特徴を利用せるものなるか。

【解の要點】

- (i) 合金の電気傳導度が成分金属よりも低下することを利用し、反對に電気抵抗を増大する方面に適用して電熱器用の線となせるなり。
- (ii) 又化學的抵抗力の増大を利用して空中にて赤熱するも變質せざるものを工夫せしなり。

4 フューズ線は合金の如何なる性質を利用せるものなるか。

【解の要點】 合金がその融點を低下する點を利用したるものなり。

第八章 稀産元素

199 空気中の稀産元素

(整理)

1 空気中の稀産元素。

アルゴン、ヘリウム、ネオン、クリプトン、クセノン等あり。何れもその原子價0にして普通には化合物を造らず。故に變化なく存在す。

2 ヘリウム。(He)

水素に次いで輕き氣體にして、水素の2倍、空氣の約 $\frac{1}{7}$ の比重を有す。空氣中に極微量に存し、亦ラヂウムの崩壊により成生す。

火山、石油井等よりも出づることあり。

全然燃焼せざるものなるを以て、航空船の氣囊充填に適し、軍事上注目されをれり。

常態にては全く化合力なし。

【註】 甚だしき低壓の眞空管内にては多少の化學性を認められんとしつゝあり。

3 アルゴン。(Ar)

液體空氣より分ち採り得べく、それに関し副産物として得られをれり。

瓦斯入電球の充填に用ゆ。(100ワット以下のものは窒素を用ひず、殆ど總てアルゴンを充填す)

常態にては化合力全くなし。

200 ウォルフラム(W)(タングステン)

(整理)

1 製法。

重石鑛 (CaWO_4) となり存し、それを焼く時生ずる三酸化タングステン (WO_3) より還元により製せらる。

2 性質。

比重の大なる (比重 19.1) 鐵灰色の金屬にして非常に熔け難く、 3000°C 以上の融點を有す。

強電流を通じ空中にて熱すれば燃焼して三酸化タングステン (WO_3) となる。

銅と融合せば磁性を長く保ち又高温に熱するも軟化せざるものを得。

3 用途。

高速度鋼の原料。

永久磁石用鋼材の原料。

電燈用織條。

201 セリウム (Ce) とトリウム (Th)

(整理)

1 所在。 モナツアイト砂の成分をなして存す。

2 性質。

(i) 酸化物は瓦斯焰内にて光度を増大す。

【注】 硝酸トリウム 99.1, 硝酸セリウム 0.9 の割合に混じ、纖維に吸収せしめてマン
トルを製す。

焼けば酸化トリウム, 酸化セリウムとなる。

(ii) セリウムと鐵との合金は摩擦熱にてよく發火す。

之をアウエルメタルと稱し發火性合金として利用す。

202 ラヂウム (Ra)

1 所在。

ウラニウム原鑛なるピツチブレンド中に微量に含まる。

2 性質。

(i) 銀白色の金屬なれども空中にて速かに光澤を失ふ。

(ii) アルカリ土金屬, 殊にバリウムによく酷似せる化學性あり。

(iii) 水を分解して水素を出す。

(iv) 通常臭化物 RaBr_2 として取扱はる。

v) 特殊性。

(A) 化合物をなすものも常に熱を出し、外圍より温度高し。

(B) α , β , γ なる三種の放射線を射出す。

α 線—陽電氣を帯べるヘリウム原子の迅く射出しをれるものなり。

β 線—電子の射出にして陰電氣を帯ぶ。

γ 線—X線の如き波長の極めて短かき電磁波にして電氣的に中性なり。

これ等の放射線は眼に見えざれども顯著なる特性あり。

(a) 不透明體を透過して寫眞の乾板に感ず。

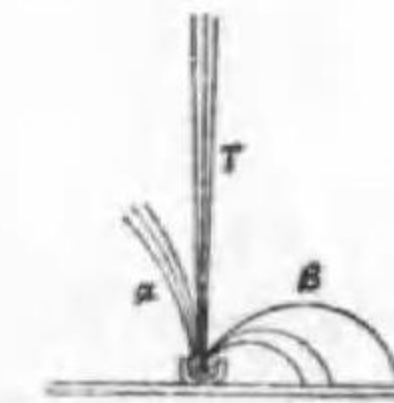
(b) 或る種の物質を變質し、又それに螢光を發せしむ。

【注】 よくシヤン化白金バリウムに螢光を發せしむ。

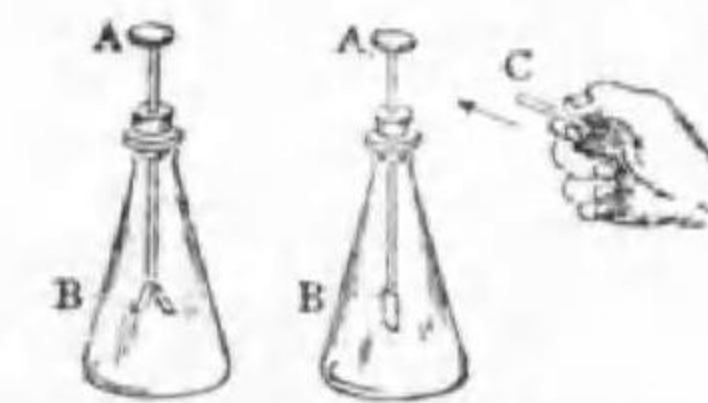
白糖にキヤラメル色を帯ばしむ。



乾板にラヂウム
で文字を書き感
光させたるもの。



磁場の作用を
受けたるラヂ
ウム放射線。



ラヂウムを接近す
れば開ける驗電器
の箱閉づ。

(c) 氣體に電氣傳導性を與ふ。

- (d) 生物體に強き作用を及ぼすものにて、皮膚に炎傷を生ぜしめ、
バクテリア類を殺滅す。
- (e) 皮膚病癩の治療に効果あり。

203 原子の崩壊

(整理)

1 放射性物質。

α , β , γ 等の如く放射線を發出する物質を放射性物質といふ。

【注】 ラヂウム、ウラニウム等の如し。

2 放射能。

物質の放射線を發出する性質を放射能と稱す。

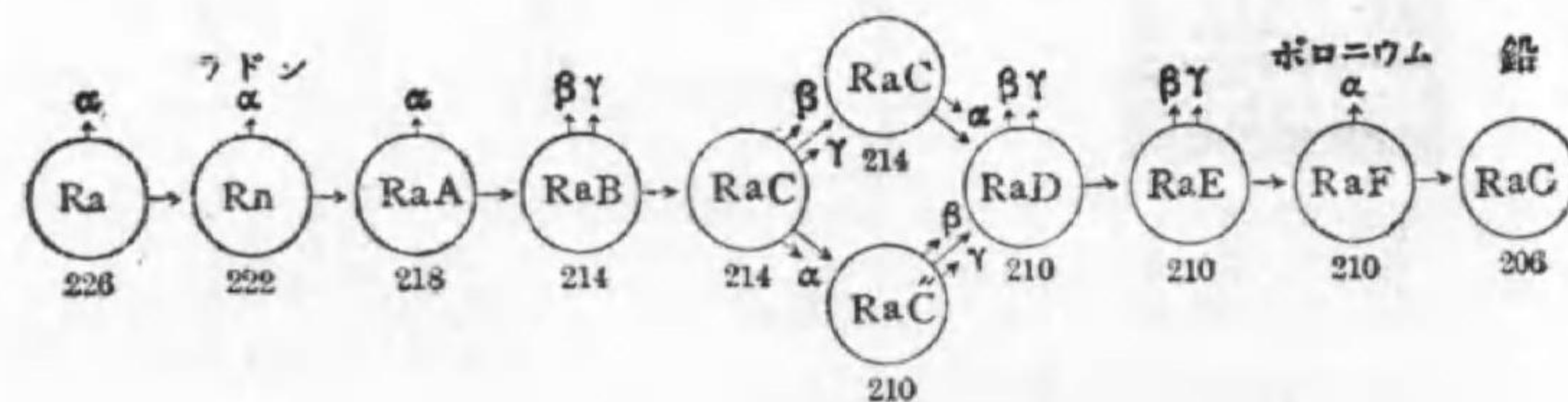
3 原子の崩壊。

定義。 放射性物質が α 線、 β 線等を發出する場合には異性質の他の物質に變化す。之を原子の崩壊といふ。

變化の様様。

- (i) α 線を射出すれば原子量 4 ($He=4$) を減じて週期表中左方二つを隔てたる屬の元素とその性質を等しくする物質となる。
- (ii) β 線を射出すれば原子量に影響なくして週期表中一つ右方の屬の元素と等しき性質の物質に變る。

【注】 ラヂウムは α 線、 β 線等を出して漸次崩壊し遂に鉛と同一性質の物質に變ず。



4 同位元素。

週期表上に於て同一位置を占め原子量を異にしながら全く同一の化學性を示す元素を同位元素といふ。

【例】 ラヂウムGと鉛とは同位元素なり。

(修練)

- 1 アルゴン及びラヂウムの所在を問ふ。 (秋練)

【解の要點】 アルゴン—空氣中に體積にて0.0%存す。
ラヂウム—ピッチブレンド中に微量に存す。

【注】 臺灣の北投石、岐阜縣の苗木石中にも少量に存す。

- 2 ウオルフラムの有用性質並に用途を記載せよ。 (演工)

【解の要點】

- (i) 鋼と合金にすれば高温度に熱せらるゝも軟化せず、又焼戻しを受くることなきものとなる。
(用途) 高速度鋼として急速作業をなす摩擦部に用ふ。
- (ii) 融點 3000°C 以上にして細線にするも高温度にて熔斷し難し。
(用途) 電燈球内の發光部の細線に用ふ。
- (iii) 銅に融和すれば磁性保持の程度著しく高まる。
(用途) 永久磁石の製造に用ふ。

第五編 有機化學

第一章 炭化水素

204 有機化合物, 炭化水素

(整理)

1 有機化合物。

(成分) 炭素を主要成分とし、水素、酸素、窒素、硫黄、磷等の一二又は各々を成分とせる十八萬餘の化合物を有機化合物と總稱す。

【例】 炭素、水素とよりなるもの。石油、パラフィン、ナフタレン等多數。
炭素、水素、酸素よりなるもの。アルコール、醋酸、砂糖、紙、木綿、樟腦等多數。

炭素、水素、窒素よりなるもの。ニコチン、アニリン、染料等多數。

炭素、水素、酸素、窒素よりなるもの。藍、綿火薬、ダイナマイト等多數。

炭素、水素、酸素、窒素、硫黄、よりなるもの。蛋白質類に多數。

炭素、水素、酸素、窒素、硫黄、磷よりなるもの。蛋白質類に多數。

(人生との關係)

吾人の衣食住の料は勿論、貴重なる藥劑、その他日常百般の用品として實用上缺ぐ可からざるもの殊に多し。

【註】 以上の如き物質は生活作用に依らざれば生成せしめ得ずとの誤れる考より有機化合物と命名せしも、今日にては自由に合製し得るに至り、本來の意義を失ひをれり。

2 炭化水素。

(昭5金醫)

炭素と水素とのみよりなる有機化合物の總稱なり。

【例】 揮發油、石油、パラフィン等その數300に近し。

205 メタン (CH_4) (沼氣又は坑氣)

(整理)

1 所在。

沼氣。 植物體が水底にて腐敗する時に生成し、沼氣と呼ばる。

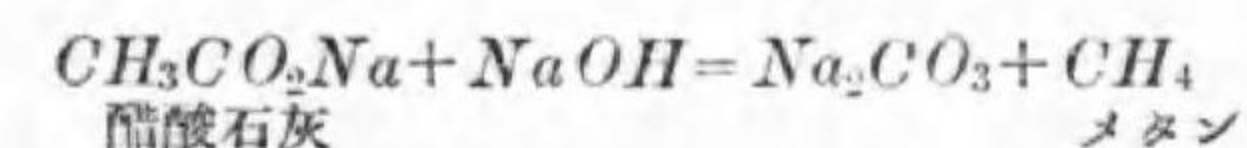
天然瓦斯。 石油湧出地方にては地中より天然瓦斯となり出づることあり。

炭坑瓦斯(坑氣)。 炭坑内に出で、炭坑爆發の原因をなすことあり。

石炭瓦斯。 石炭瓦斯の約40%を占む。

2 製法。

醋酸曹達に曹達石灰を加へて熱すれば出づ。

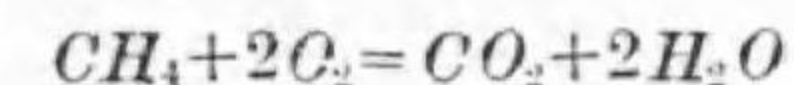


【註】 曹達石灰とは苛性曹達 $NaOH$ と消石灰 $Ca(OH)_2$ との混合物なり。

3 性質。

(i) 無色、無味、無臭の氣體にて空氣よりも軽く、水に溶け難し。

(ii) 點火せば薄き青焰にて燃ゆ。



(iii) この瓦斯と酸素又は空氣との混合物に點火せば多量の熱を出し急燃するため爆發す。(炭坑爆破の原因)

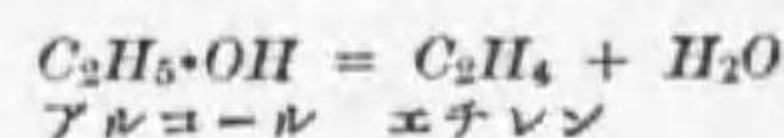
206 エチレン (C_2H_4) (生油氣)

(整理)

1 製法。

アルコールに濃硫酸を加へて熱す。

【注】濃硫酸は脱水剤として作用す。

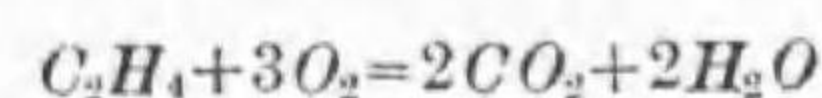


又温度により、量によりては他の物の生成することあり。後章参照。

2 性質。

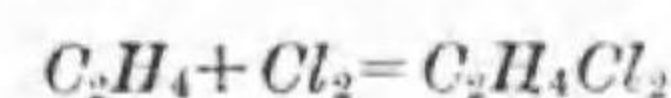
無色の氣體にて水に溶け難し。

點火すれば明るき焰にて燃ゆ。



空氣又は酸素とこの氣體との混合物に點火すれば爆發す。

鹽素と烈しく化合して油狀の液體なる鹽化エチレン($C_2H_4Cl_2$)を生ず。



【注】生油氣の別名はこの爲なり。

207 アセチレン C_2H_2 (昭5熊薬, 長工, 東薬, 大薬) (昭4長工)

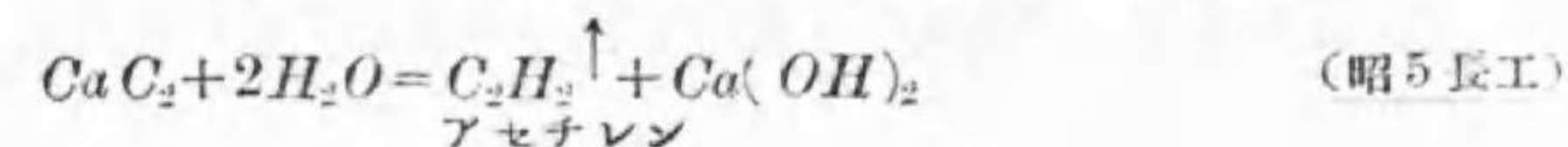
(整理)

1 所在。

石炭瓦斯中に少量含まる。

2 製法。

炭化カルシウム(カーバイド CaC_2)上に水を滴下すれば發生す。

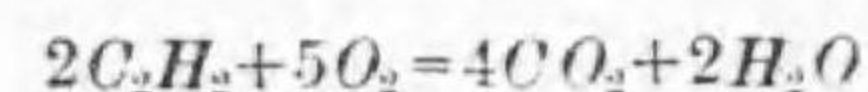


3 性質。

(i) 無色の氣體にして不純物を含むものは惡臭を放つ。

【注】純粹なるアセチレンには惡臭なし。普通に使用せらるゝものは炭化カルシウム不純にして惡臭の不純物を混じ出づ。

(ii) 點火せば煤煙の多き焰にて光強く燃ゆ。



(iii) 適當に空氣を供給せば明るく燃ゆ。(燈用に適す)

(iv) 適量の酸素を供給しつゝ吹焰にせば頗る高温(3000°C)の酸素アセチレン焰となる。(鋼板の切斷, 熔接に用ふ)

(v) 空氣又は酸素との混合物に點火せば驚く可き爆發を起す。

(修練)

1 次の場合の化學反應に於て生ずる有機物の名稱, 化學式を示せ。

炭化カルシウムに水を加へたる時。 (昭5長工)

【解の要點】 $CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 \uparrow + Ca(OH)_2$
生成有機物。アセチレン(C_2H_2)

2 石炭坑内に於ける爆發は如何にして起るか, その主因をなす物質の名稱及び化學式を問ふ。 (神商) 東工)

【解の要點】 メタン(CH_4)。

3 水素及びメタンの混合瓦斯16立を完全に燃焼せしめんには酸素14立を要すといふ。水素及びメタンの容積各幾立なるか。 (昭4仙工)

【解の要點】 $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ 水素 酸素
1容 : 0.5容
 $CH_4 + 2O_2 = 2H_2O + CO_2$ メタン 酸素
1容 : 2容

故に 水素の容積を x 立
メタンの容積を y 立

とせばその燃焼に要する酸素の容積は

$0.5x + 2y$ ならざる可からず。

依つて $x + y = 16$ (1)

$0.5x + 2y = 14$ (2)

(1) × 2 - (2) により $x = 12$

依つて $y = 4$

答 水素—12立 } の混合物なり。
メタン—4立 }

4 アセチレン4立を完全に燃焼せしむるには幾立の空気を要するか。

【解の要點】 $2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$

2容 5容

所要の純酸素は $5立 \times \frac{4}{2} = 10立$

故に所要の空気は $10立 \times 5 = 50立$

5 炭化カルシウム32瓦を水に投じて得らるゝアセチレン瓦斯は標準状況にて幾立なるか。(各高等)

【解の要點】 $CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2$

40 + 12 × 2

64瓦……………→22.4立

22.4立 × $\frac{32}{64} = 11.2立$

208 炭化水素とその構造式

(整理)

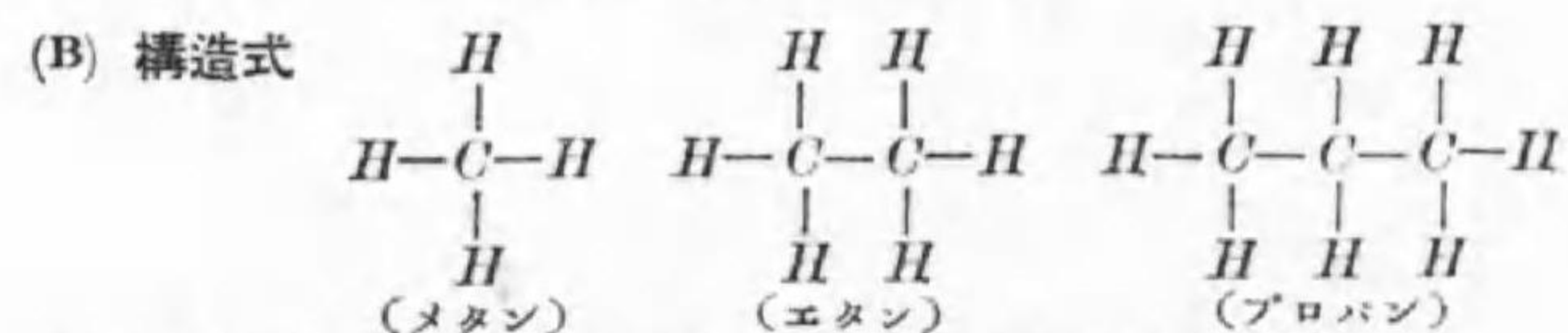
1 メタン系炭化水素(パラフィン系炭化水素) C_nH_{2n+2}

(A) 一般式。分子式が C_nH_{2n+2} なる一般式に當嵌る炭化水素をメタン系炭化水素又はパラフィン系炭化水素といふ。

【註】 その最も原子数の少きものがメタンになる關係よりこの名あり。パラフィンとは「化合力なし」との意にしてこの系の炭化水素が酸化剤、強アルカリ、濃硫酸等の作用を受けざるによる。

【例】 メタン、エタン、プロパン、ブタン、ペンタン

(CH_4) (C_2H_6) (C_3H_8) (C_4H_{10}) (C_5H_{12}) ……………



各炭素が各一結合手にて連結する所にその特徴を認めらる。

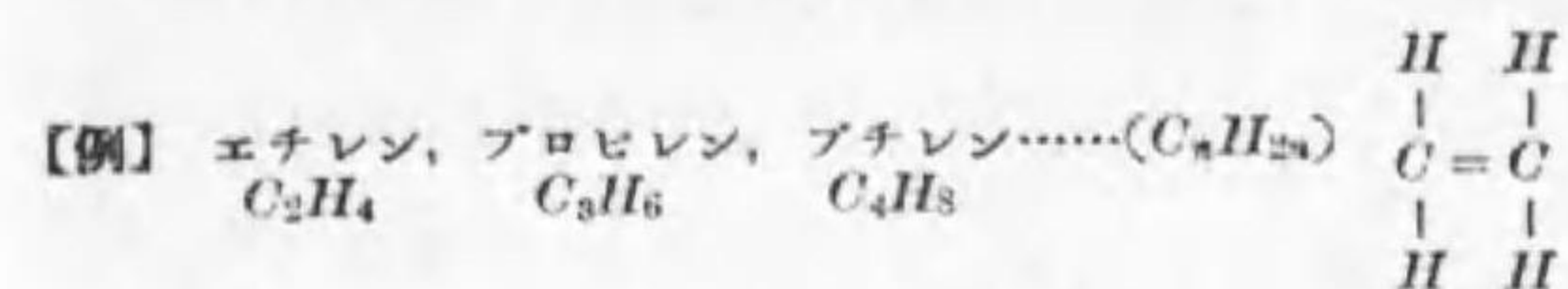
(C) アルキル基。 (C_nH_{2n+1})

一般式 C_nH_{2n+1} にて示し得る基を總稱してアルキル基といふ。

【例】 $-CH_3$ $-C_2H_5$ 等にしてメタン系炭化水素よりメチル基 エチル基
水素1原子を去りたるもの。

2 エチレン系炭化水素。 (C_nH_{2n})

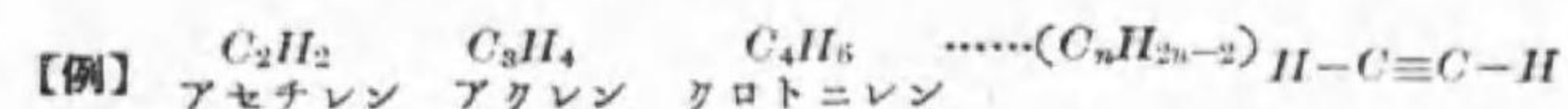
一般式 C_nH_{2n} にて示し得る炭化水素の總稱。



構造式、炭素原子と炭素原子とが2結合手にて連結されをる部分あり。

3 アセチレン系炭化水素。 (C_nH_{2n-2})

一般式 C_nH_{2n-2} にて示し得る炭化水素の總稱。



構造式 炭素と炭素とが三結合手にて結合されをる部分あり。

4 二重結合。

炭素原子と炭素原子との結合が二結合手にて保たるゝことをいふ。

【例】 エチレンの構造式に於けるが如し。

5 三重結合。

炭素原子と炭素原子との結合が三結合手にて保たるゝことをいふ。

【例】 アセチレンの構造式に於けるが如し。

6 不飽和化合物。

構造式に二重以上の結合部のある化合物を總稱して不飽和化合物といふ。

【例】 エチレン、アセチレン。

不飽和化合物は一般に不安定にして水素、鹽素等と化合して飽和化合物にならんとする傾向大なり。

【例】 エチレンが鹽素と化合するが如し。

7 飽和化合物。

構造式に二重以上の結合部なき化合物を總稱して飽和化合物といふ。

【例】メタン系炭化水素の如し。

(修練)

1 夫々の一般式に於ける n が15なる炭化水素の分子式を示せ。

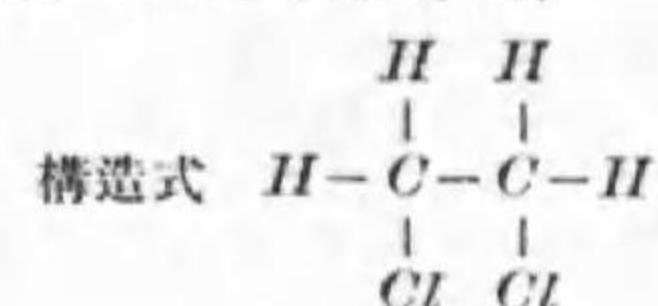
【解の要點】(i) メタン系 $C_{15}H_{32}$

(ii) エチレン系 $C_{15}H_{30}$

(iii) アセチレン系 $C_{15}H_{28}$

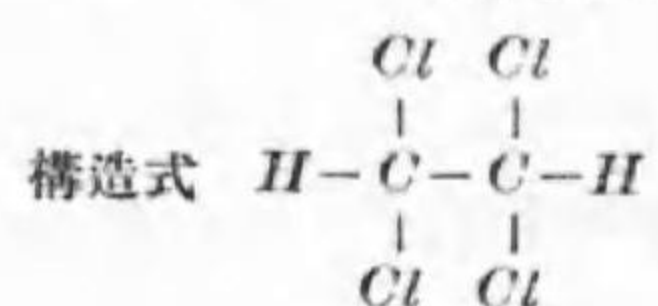
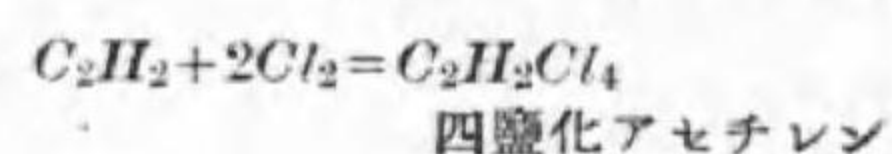
2 鹽化エチレンの構造式を想定し、且つアセチレンと鹽素との作用並にその生成物の構造式を想定せよ。

【解の要點】(i) 鹽化エチレン($C_2H_4Cl_2$)



(ii) アセチレンと鹽素との作用。

アセチレンは不飽和化合物なれば鹽素と作用す。



209 石油(鑛油)

(整理)

1 石油の成分。

1分子内の炭素原子数が比較的に多き種々なる炭化水素の混合物なり。

【註】地方により成分を異にすれど何れも炭化水素なり。米國系は皆パラフィン系炭化水素にして露國系のはパラフィン系以外にナフテン($C_{10}H_{12}$)等を含む。

2 分別蒸溜(分溜)。

(昭3宮農)

沸騰點を異にせる液狀混合物を沸騰點の差を利用して蒸溜に依り分別する方法をいふ。

3 石油の分溜。

(A) 原油。黒褐色の特臭ある液體にして、沸騰點を異にする多數の炭化水素の混合物なり。

(B) 分溜。大蒸溜釜に原油を入れ、分別蒸溜に依り次の三部とす。

その時、不揮發性の石油ピツチは釜の中に残る。

分溜生成物	溜出温度	性 状	用 途
揮 發 油	150°以下	無色流動性の液體。 揮發性にて引火し易し	ゴム、樹脂、脂肪等の溶劑。内燃機關の燃料更に分溜して次の如く分つ。 40°←→70° 石油エーテル(溶媒、洗滌劑) 70°←→90° ガソリン(燃料) 90°←→120° ナフサ(溶劑) 120°←→150° ベンゼン(溶劑)
燈 油	150°←→300°	淡黄色流動性の液體	家庭用の燈油。燃料。
重 油	300°以上	粘くして重し。黄色油狀の液體。	燃料。減摩用。分溜して次の如く分つ。 機械油(減摩用) ワセリン(銹止め、膏藥) パラフィン(西洋蠟燭の原料)
石油ピツチ	蒸溜殘液	黒色の固體	金屬の銹止め、煉炭用材料、鋪道用アスファルトに混和。

210 引火點

(整理)

1 引火點。

可燃體を或る溫度に熱する時は其の發生蒸氣が火を引くに至る。斯く其の上の蒸氣のみが火を引くに止り、全體が發火に至らざる溫度中の最低限を引火點といふ。

【註】引火點は普通同一物質の發火點より數度若くば十數度低し。
石油に於て引火點の低きは危險性を大ならしむるに依り之に制限を置く國多し。

2 火止石油。

引火點を制限以上に高くして危險性を尠なからしめたる燈油にして、我國にては引火點 44°C のものを火止石油といふ。

(修練)

1 石油の化學的主成分を問ふ。

(昭4金醫藥)

【解の要點】沸騰點を異にせる各種の炭化水素の混合物なり。

2 石油を分溜する時に生ずる主要物質並にその用途を示せ。(昭5南滿工)

【解の要點】上記整理表の要部。

第二章 アルコール

211 メチルアルコール (CH_3OH) (木精) (昭5上置)

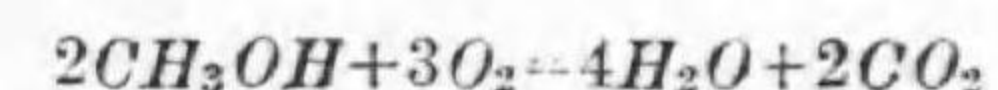
(整理)

1 製法。

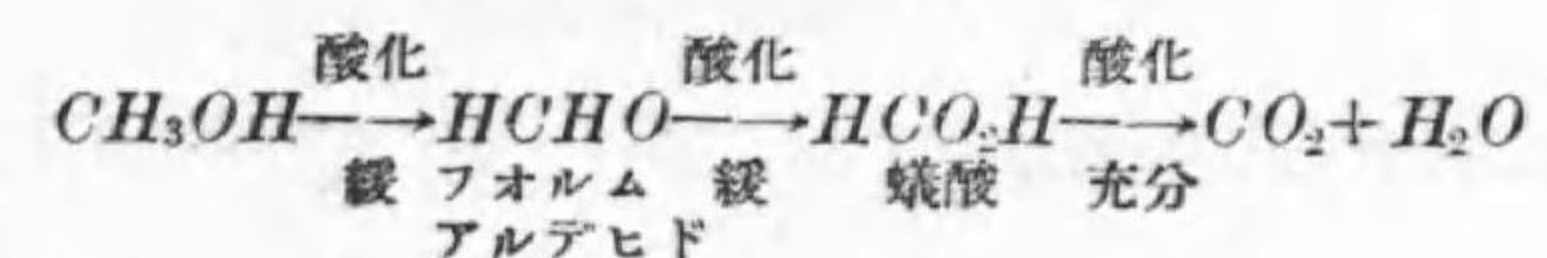
- (A) 木材乾溜の溜出液よりタールを除きて得たる木醋酸液中の醋酸を中和して蒸溜すれば得らる。
(B) 冬緑油に苛性加里の稀薄溶液を加へて蒸溜すれば純粹なるものを得。

2 性質。

- (i) 沸點 66°C の無色流動性の輕き液體。
(ii) 水と混和して容積を縮少し、且つ熱を發す。
(iii) 酒精の如き香氣あるも有毒にして40瓦以上を飲用すれば死す。
(iv) 淡青色の焰にて燃え炭酸瓦斯と水蒸氣とに化す。



- (v) 漸次に酸化せしむれば下記の如きものとなる。



3 用途。

- (1) 溶媒として脂油樹脂の溶解、塗料の原料とす。
(2) フォルマリン製出の原料。
(3) 色素の原料、酒精の變性、有機物製出用。

212 エチルアルコール ($\text{C}_2\text{H}_5\cdot\text{OH}$) (酒精)

(整理)

1 製法。

(A) 糖類又は澱粉を糖化し醱酵せしめて製す。(後節)

(B) 採取, 酒類を蒸溜す。

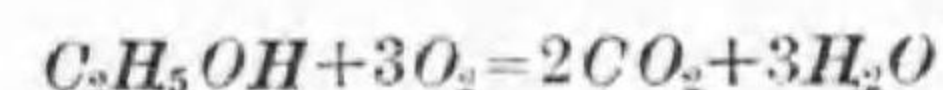
2 性質。

(i) 沸點 78°C 香氣強き無色流動性の液體。

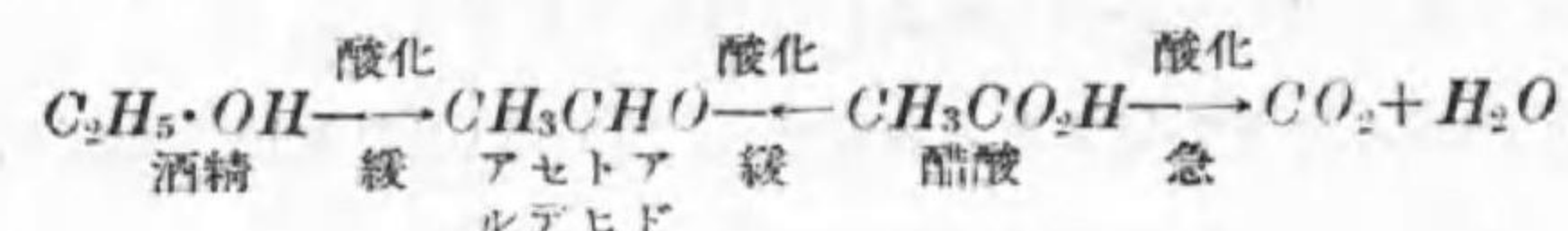
(ii) 水とは任意の割合に混和し, 體積を減じ, 温度の上昇を來す。殊に無水のものゝ吸濕性強く水を吸収す。

(iii) 焼くが如き味を有し, 飲用者を酩酊せしむ。

(iv) 點火せば薄き光の焰を出し, 高温度にて燃ゆ。



(v) 酸化の緩急により下記の如きものとなる。



(vi) ヨードホルム反応。

沃素を溶入せるものに苛性曹達を加へて温むればヨードホルムを生ず。

之をヨードホルム反応といひ酒精検出に用ひらる。

(vii) 各種有機物, 沃素等を良く溶す。

3 用途。

溶劑(假漆, 丁機, 香水等)。

燃料, 防腐劑。

有機物の製造原料として多方面の用途あり。

飲料。

4 アルコールより製せらるゝハロゲン化メタン。

(A) ヨードホルム。CHI₃

(昭5桐工)

(製法) 苛性曹達又は炭酸曹達水溶液にアルコールと沃素とを加へ熱すれば生ず。

(性質) 特臭ある黄色の細結晶。

殺菌力, 防腐力あり, 創傷塗布その他に用ふ。

(B) クロ・ホルム。CHCl₃

(製法) アルコールに漂白粉と水とを加へ蒸溜して製す。

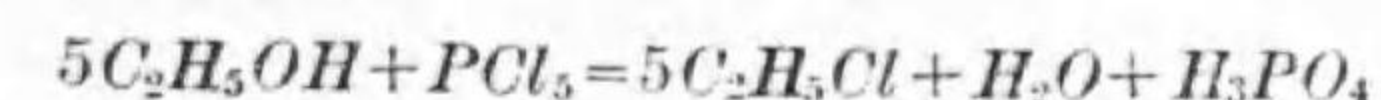
(性質) 無色, 快香の揮發性液體。

ゴム, 脂肪をよく溶すにより溶媒とす。

吸入すれば麻酔するにより麻酔劑とす。

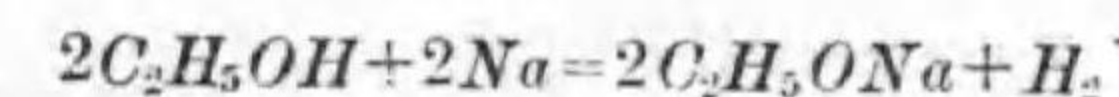
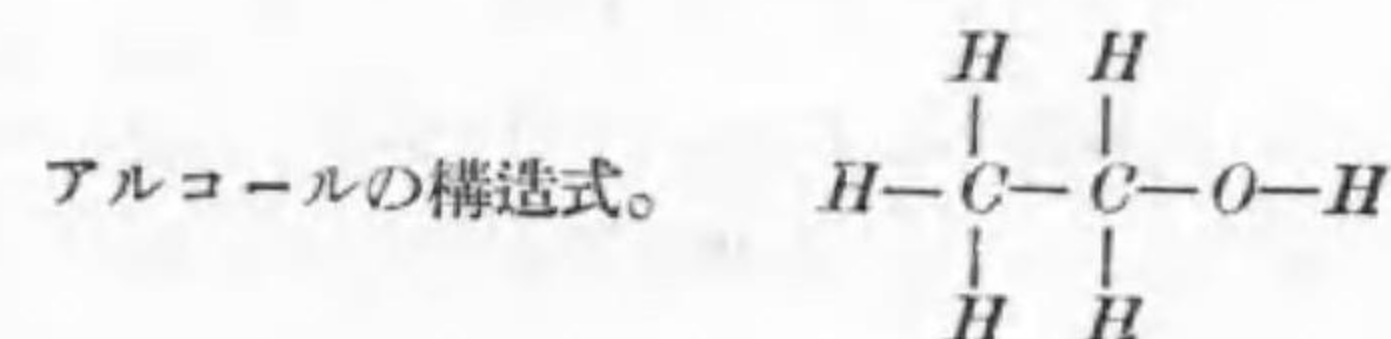
5 アルコールの構造式。

(A) 酒精は五鹽化磷と作用して鹽化エチルとなる。



之より酒精の分子は水酸基(OH) 1個を有することを知り得。(五鹽化磷の他物に對する作用を併せ考へて)

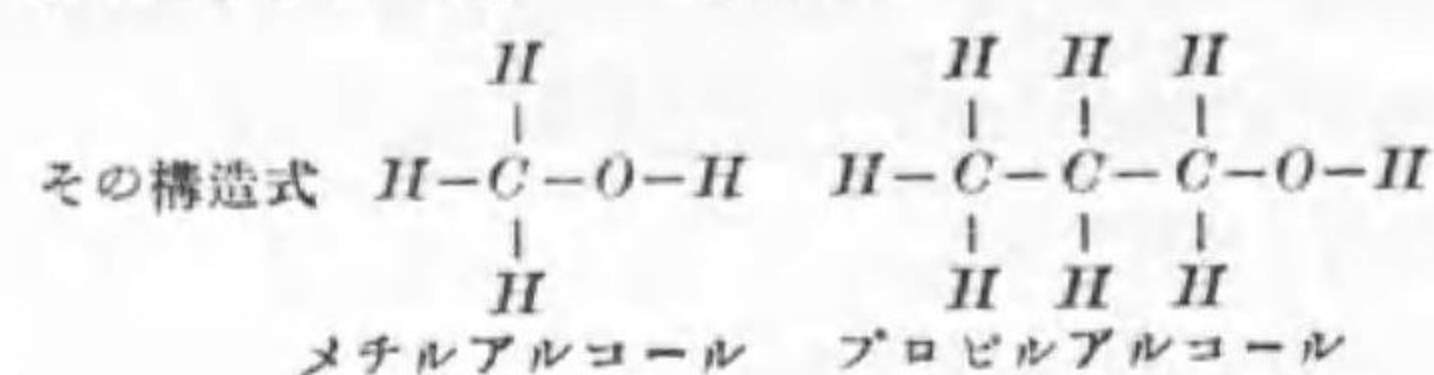
(B) 酒精中にナトリウムを投ずれば水素を出して徐々に溶け込みナトリウムエチラートとなる。

之よりナトリウムにては唯1個の水素原子(水酸基中のH)をのみ置換し得るを知る。(アルコール中には他の水素原子と趣の異なる水素原子1個あり) 即ちアルコールはエチル基(C₂H₅)と水酸基(OH)とよりなるを知る。アルコールの示性式。 C₂H₅OH

6 アルコール類の一般式。 $C_nH_{2n+1}OH$

アルキル基 (C_nH_{2n+1}) と水酸基 (OH) との結合せるアルコール類を脂肪族一価アルコールといふ。

- 【例】 メチルアルコール。 CH_3OH
 プロピルアルコール。 C_3H_7OH
 ブチルアルコール。 C_4H_9OH
 アミルアルコール。 $C_5H_{11}OH$



(修練)

- 1 HOH , $B(OH)_3$, $NaOH$, CH_3OH , C_6H_5OH なる化学式を有する物質の名称を記し、之に於ける水酸基の性質の相異を述べよ。

(昭5 臺北醫)

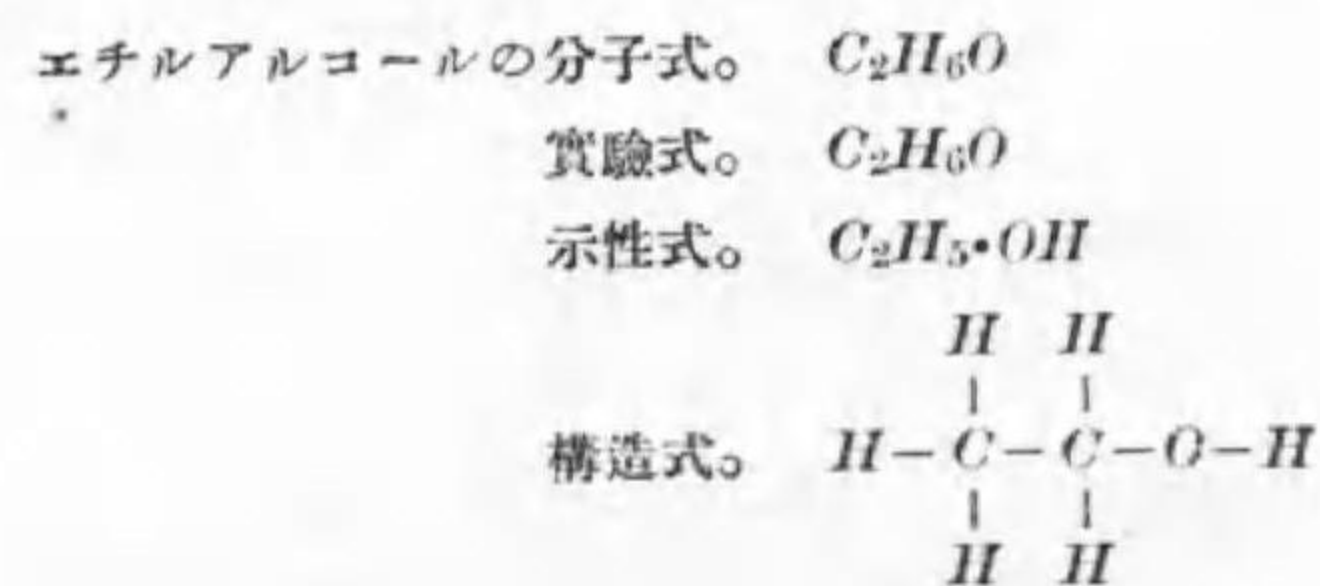
【解の要點】

- (i) HOH —水。電離せざる水酸基。
 (ii) $B(OH)_3$ —硼酸。 H_3BO_3 の如く記し得る程にして水素イオン (H^+) を出し酸性を呈す。
 (iii) $NaOH$ —苛性曹達。水中にて電離して水酸イオン (OH^-) となり、強アルカリ性を呈す。
 (iv) CH_3OH —メチルアルコール。有機物に於ける脂肪族一価アルコールの水酸基にして電離せず、アルコールの特色をなす。
 *(v) C_6H_5OH —石炭酸。この水酸基は溶液に於て (H^+) を分出し、酸の特徴を示す。

- 2 アルコールを例とし実験式、示性式及び構造式の意義を明かにせよ。

(昭5 名工)

【解の要點】



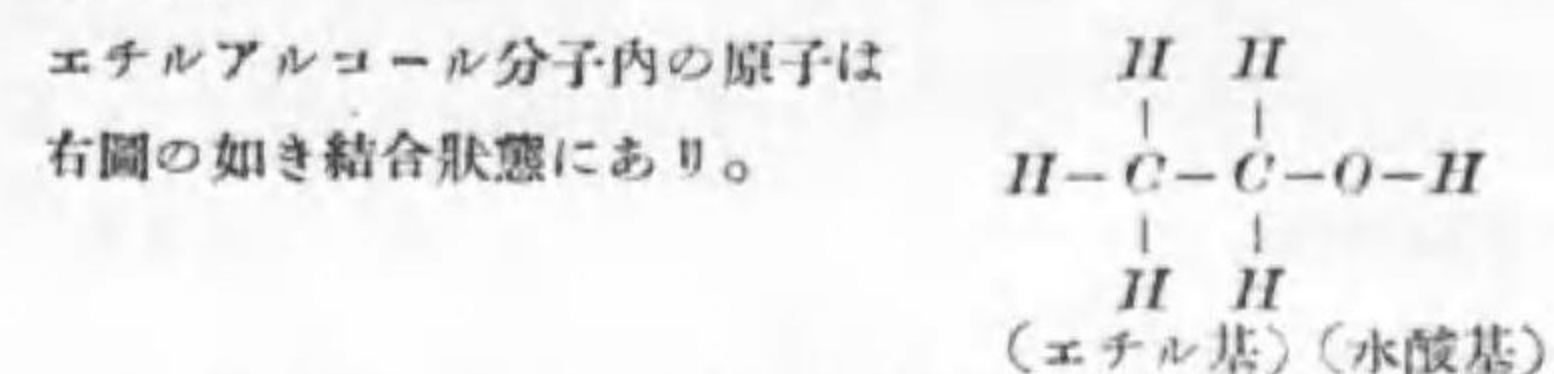
実験式は成分、組成を最も簡単に示せる式にして、アルコール類にては酸素が各分子中に1原子のみなる関係上分子式と全く一致す。

エチルアルコールはエチル基と水酸基とよりなる。

依つて $C_2H_5 \cdot OH$ としてその基を明示すれば單なる分子式以上に化学性の一部を多く示し得ることとなる。

斯くその内に含まるゝ基を明示し、以て化学性の一部を示す分子式を示性式といふ。

エチルアルコール分子内の原子は



斯く分子を構成せる各原子の原子價と同数の結合線を用ひて分子内に於ける各原子相互の結合状態を示せる式を構造式といふ。

- 3 エチルアルコール46瓦を完全に燃焼する時生ずる物質の量は幾何なるか。

(昭3 東農)

$$H=1, O=16, C=12 \text{ とす。}$$

【解の要點】 $C_2H_5OH + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$

$$12 \times 2 + 5 + 16 + 1$$

$$2 \times (12 + 16 \times 2) \quad 3 \times (2 + 16)$$

$$46 \text{瓦} \cdots \cdots \rightarrow 88 \text{瓦} \cdots \cdots \rightarrow 54 \text{瓦}$$

$$\text{炭酸瓦斯} \quad 88 \text{瓦}$$

$$\text{水} \quad 54 \text{瓦}$$

213 酒精醱酵

(整理)

1 醱酵。

(昭5 熊薬)

微生物又はそれより分泌せらるゝ酵素の接觸作用により有機化合物が更に簡單なる組成のものに分解する現象を醱酵と稱す。

【註】 酵素。

(昭5 京城工) (昭3 大工)

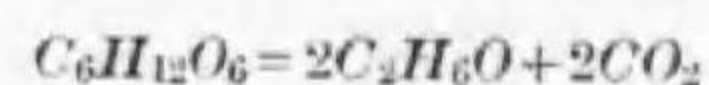
酵素とは微生物の出す膠狀の有機性物質にして觸媒として接觸作用をなす如く化学反應に與る物質の總稱なり。

【例】葡萄果汁より酵素に依りて葡萄酒の製出。

2 酒精醱酵。

葡萄糖その他の糖類が酵母菌(微生物の一種)の作用により、炭酸瓦斯とエチルアルコールとに分解する現象をいふ。

【例】葡萄糖溶液に酵母菌を加へ温所に置く時炭酸瓦斯を發し酒精を生ずるが如し。



3 工業上の酒精醱酵。

(A) 酒精目的のもの。

- (i) 廉價なる澱粉質(馬鈴薯、穀類)の蒸煮せるものに麴菌を加へて糖類に變じたる後、酵母菌を作用せしめて醱酵せしむ。
- (ii) それを蒸溜して酒精を採る。

(B) 醸造酒目的のもの。

(i) 清酒醸造。

蒸米に水と麴菌とを加へて澱粉の糖化と酵母菌の繁殖とを兼ね行ひ醱を造る。

醱に蒸米、麴菌、水を混じて大仕掛の澱粉糖化と酒精醱酵とを行ひ、上澄より酒を採る。

清酒の酒精含量。12-15%

(ii) 麥酒。

適度に發芽せしめたる大麥を潰し、水を加へて適温に保ちつゝ其の中の澱粉を糖化する。

ホップと煮て苦味と芳香とを與ふ。

麥酒酵母を加へて酒精醱酵を起さしめ、生成炭酸瓦斯を溶入せしめて麥酒とす。

麥酒の酒精含量。3-6%

(iii) 葡萄酒。

葡萄の果汁を樽に入れて放置し、果皮に附ける天然酵母の作用にて、果汁中の糖分に酒精醱酵をなさしむ。

葡萄酒の酒精含量。7-12%

(iv) ブランデー。葡萄酒を蒸溜して造る。酒精含量、50%内外。

(v) 燒酎。酒粕を蒸溜して造る。酒精含量、35-50%

4 フーゼル油。

○アミルアルコール($C_5H_{11}OH$)を主成分とし、少量のプロピルアルコール(C_3H_7OH)、ブチルアルコール(C_4H_9OH)等を含む沸點高き油状の混合物をいふ。

○穀類、馬鈴薯等より製したる酒類中に含まる。

○特異の臭を有し、毒性あり。飲用すれば頭痛眩暈を感ず。

(修練)

1 次の飲料の相違点を問ふ。

(昭4金醫藥)

(a) 清酒 (b) 燒酎 (c) ビール (d) ブランデー

【解の要解】

	原 料	酵 母	醸 成	含有成分
清 酒	蒸米、水、麴	右より製せる麴の中にあり	酒 精 醱 酵 澱 粉 糖 化	酒精12%→15%
燒 酎	酒 粕	酵 母 不 要	蒸 溜	酒精35%→50%
ビ ー ル	發 芽 大 麥 (ホップ)	麥 酒 酵 母	酒 精 醱 酵	酒精 3%→6% 炭 酸 瓦 斯
ブ ラ ン デ ー	葡 萄 酒	酵 母 不 要	蒸 溜	酒精 50%

214 グリセリン[$C_3H_7(OH)_3$] (昭5金醫藥、熊藥、明專) (昭4金工、長工)

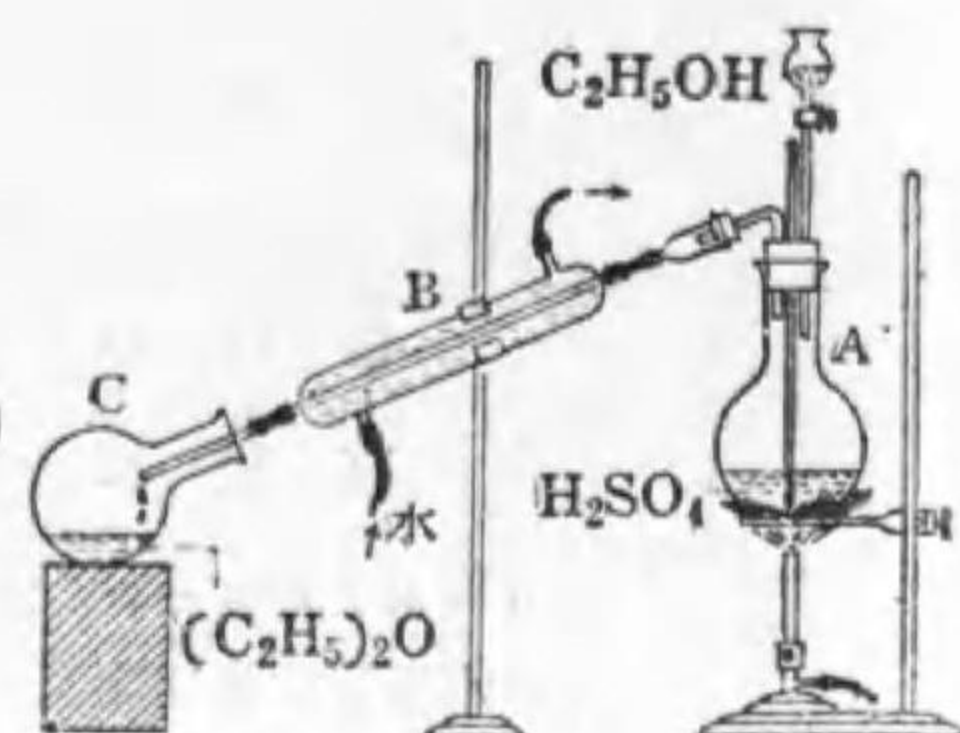
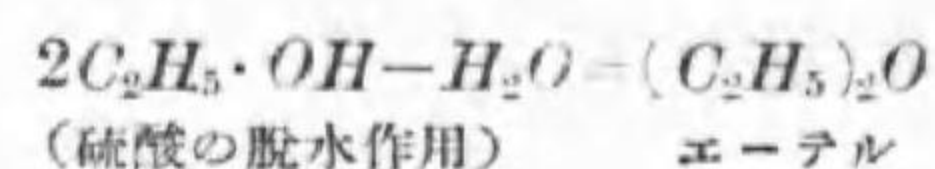
第三章 エーテル, アルデヒド

215 エーテル類

(整理)

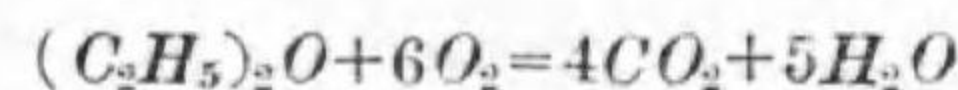
1 エチルエーテル (C₂H₅)₂O (エーテル)

(製法) 酒精に濃硫酸を加へて蒸溜す。

【注】 温度と濃硫酸の濃度, 分量によりエチレン(C₂H₄)を生ず。

(性質)

- (i) 快香を有する無色流動性の液体。
- (ii) 35°C の沸点を有し, 揮發し易し。
- (iii) 引火し易く, 燃え易く, 燃焼の際には多量の熱を出す。



- (iv) 空気又は酸素との混合物に点火せば爆發す。
- (v) 水には僅かに溶くるのみなれば混和に際し上層に分る。
- (vi) エチルアルコールとは任意の割合に混す。
- (vii) 脂肪を始め多くの有機物をよく溶す。(溶媒)
- (viii) 長くこの蒸氣を吸入すれば麻醉す。(麻醉劑)

2 メチルエーテル (CH₃)₂O

(製法) メチルアルコールに濃硫酸を加ふれば生ず。

(性質) 常温にて氣體なり。

3 エーテル類。

酸素原子の兩結合手がアルキル基と連結しをる化合物の總稱なり。

- 【例】 二メチルエーテル。 CH₃-O-CH₃
 二エチルエーテル。 C₂H₅-O-C₂H₅
 メチルエチルエーテル。 CH₃-O-C₂H₅

216 異性體

(整理)

1 異性體。

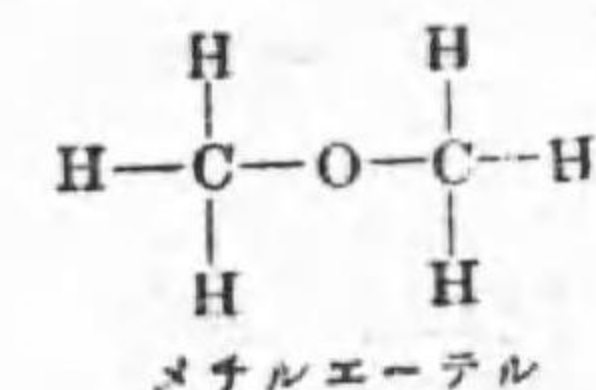
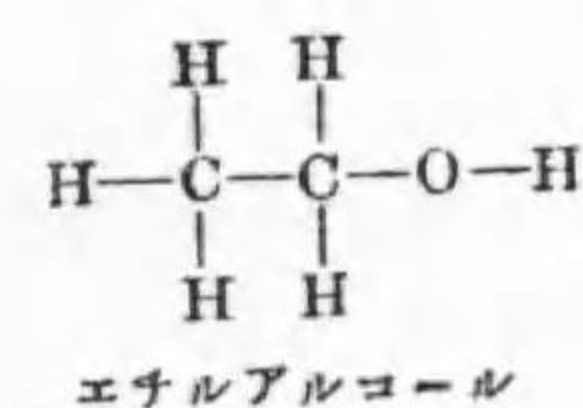
同一分子式を有しながらその性質を異にする諸物質を異性體と稱す。

- 【例】 C₂H₆O なる分子式を有する化合物に
 エチルアルコール (常温液体) } の二物質あり。
 メチルエーテル (常温氣體) }

2 構造式, 示性式によるその區別。

- (i) 同一分子式を有するものが異なる性質を示すはその原子の結合状態を異にする爲にして上例のエチルアルコールとメチルエーテルの如きも亦その原因こゝにあり。
- (ii) 故に示性式又は構造式を以てせば之を區別し得。

エチルアルコール	メチルエーテル
(エチル基)-(水酸基)	(メチル基)-O-(メチル基)
(示性式) C ₂ H ₅ ·OH	CH ₃ ·O·CH ₃ 又は (CH ₃) ₂ O



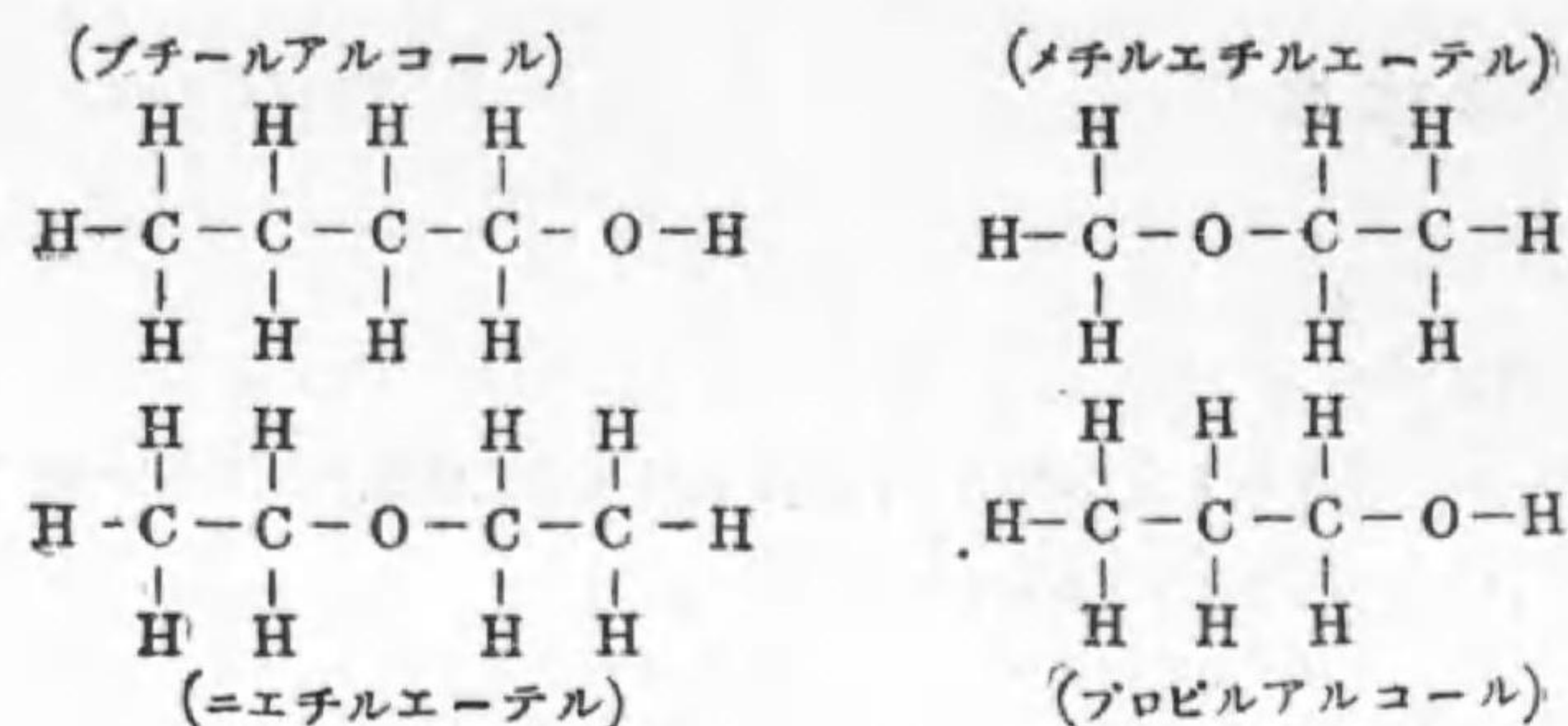
(修練)

1 エチルエーテル, プロピルアルコール等と異性體をなす物質なきか。

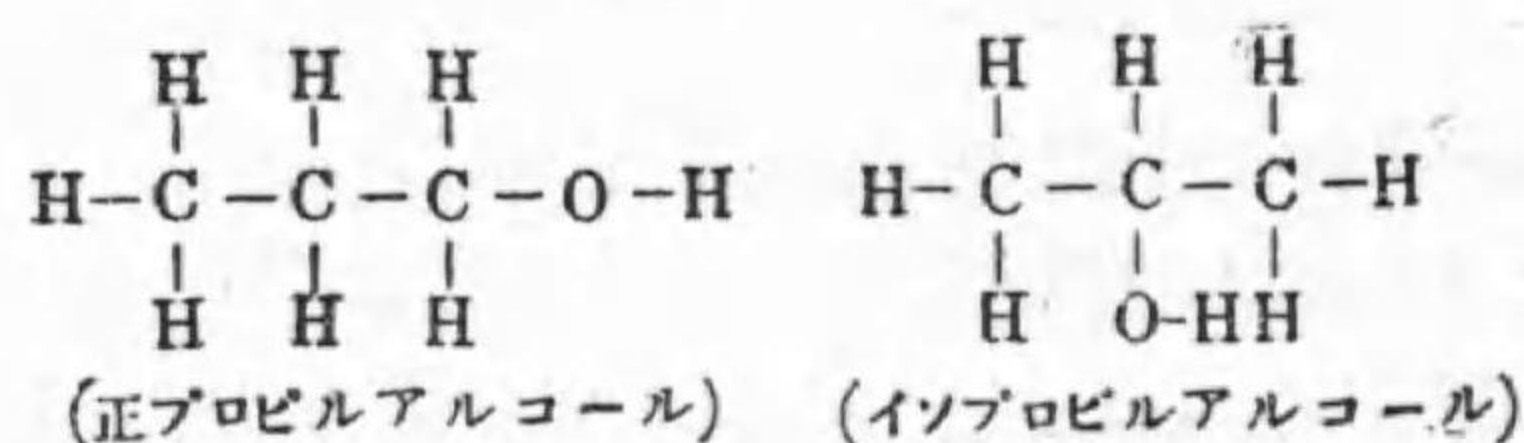
- 【解の要點】 エチルエーテル。 C₂H₅·O·C₂H₅
 プロピルアルコール。 C₃H₇·OH

プロピルアルコール。 $C_3H_7 \cdot OH$

メチルエチルエーテル。 $CH_3 \cdot O \cdot C_2H_5$



【注】 プロピルアルコールにはアルコールの異性体ありて下圖の如き二種あり。之は高級の化學研究に屬することなり。
ブチルアルコール等にはこの種の異性体頗る多し。



- 2 例を挙げて異性体を説明せよ。 (昭5金醫, 篤業, 大業) (大12桐工)
(大11廣工) (大10鹿農, 名工) (大7陸士)

【解の要點】 上記整理参照。

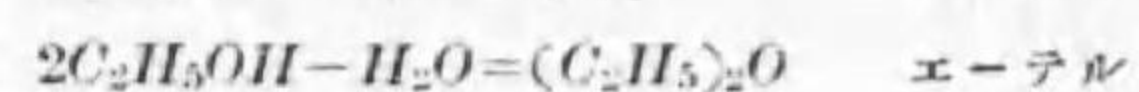
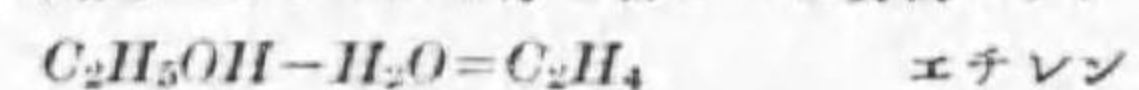
(修練)

- 1 下の反應による主要生成物の名稱を記せ。 (昭5千岡)

エチルアルコールに強硫酸を加へて加熱したる時。

【解の要點】 この場合に濃硫酸多く、濃厚高温なるときはエチレン (C_2H_4) を生じ、普通ならばエーテルを生ず。

上の問題に對しては兩方を答ふるを妥當とす。



- 2 エチルアルコールに濃硫酸を加へて蒸溜する時生成する物質の名稱、構造式、性質、用途を記せ。 (昭5京城醫)

【解の要點】 「蒸溜」なる語を用ひたる問題なることに注意すればエーテルを要求せるものなるを知る。
構造式は前節にあり。

- 3 エチルエーテルの示性式を水、エチルアルコール等の示性式と比較せよ。

【解の要點】 水 HOH
エチルアルコール。 C_2H_5OH
エチルエーテル。 $C_2H_5OC_2H_5$
水の水素1原子をエチル基にて置換せるものがエチルアルコール。
水の水素を何れもエチル基にて置換せるものがエチルエーテルなり。

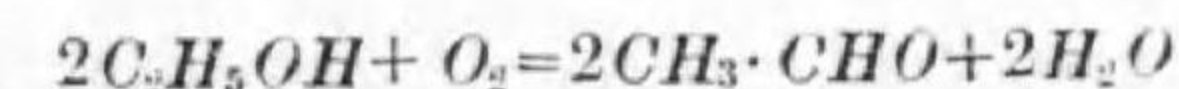
217 アルデヒド

(整理)

- 1 アセトアルデヒド。 $CH_3 \cdot CHO$

(A) 製法。

エチルアルコールに重クロム酸カリと濃硫酸とを加ふれば液自ら沸騰しアセトアルデヒドを溜出す。

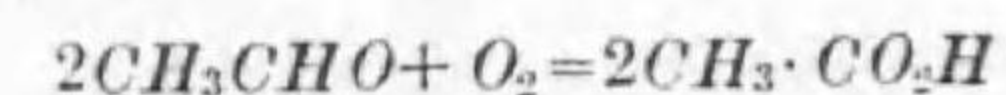


(B) 生成。

白金の接觸作用にてエチルアルコールを酸化すれば生ず。

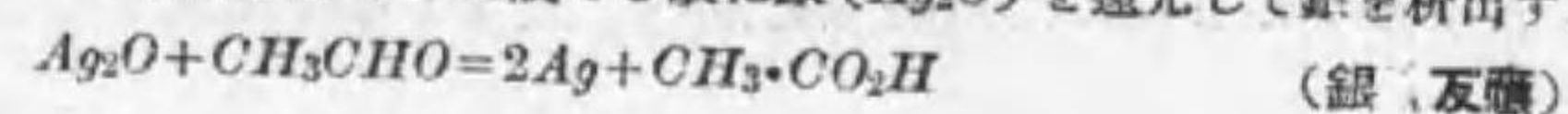
(C) 性質。

- (i) 刺戟臭ある無色揮發性の液體なり。
(ii) 容易に酸化して醋酸に變ず。



- (iii) 故に還元作用強し。

【例】アンモニア性硝酸銀中に生成せる酸化銀 (Ag_2O) を還元して銀を析出す。



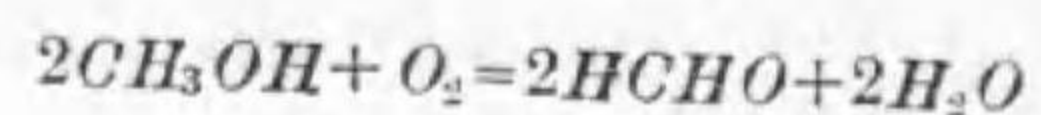
(D) 用途。 醫藥の原料。

2 フォルムアルデヒド。HCHO

(昭5千園)

(A) 製法。

赤熱白金を觸媒としてメチルアルコールを空中の酸素にて酸化すれば生ず。



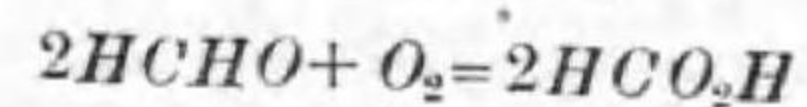
【實驗】 僅かに熱せる木精上に赤熱せる白金線を入れ置けば、フォルムアルデヒドの臭を發し、白金線はその反應熱にて續きて熱せらる。

(B) 性質。

(i) 刺戟臭の甚しき無色の氣體なり。

(ii) 水に溶け易く、溶けてフォルマリンとなる。

(iii) 容易に酸化して蟻酸に變ず。



(iv) 従つて還元性強く銀鏡反應を顯す。

(v) 殺菌、消毒、防腐作用強し。

(vi) 數分子結合して $(HCHO)_n$ なるパラフォルムアルデヒドの白色結晶となる。

(C) 用途。

消毒劑、防腐、殺菌劑、動物標本貯藏用等に用ゆ。

(D) フォルマリン。

(昭5東農、長工)

フォルムアルデヒドの40%水溶液をフォルマリンと稱し、猶ほ18%のメチルアルコールを含み居れり。

消毒、防腐、殺菌その他に用ひらる。

3 アルデヒド基 $-CHO$

$-C-H$ なる原子團をアルデヒド基と稱す。



4 アルデヒド。

(i) アルデヒド基を有する物質の總稱にして多數あり。

【例】 フォルムアルデヒド、アセトアルデヒド。

(ii) 一般式。 $C_nH_{2n+1} \cdot CHO$

(iii) アルコール類の弱き酸化に依つて得らる。

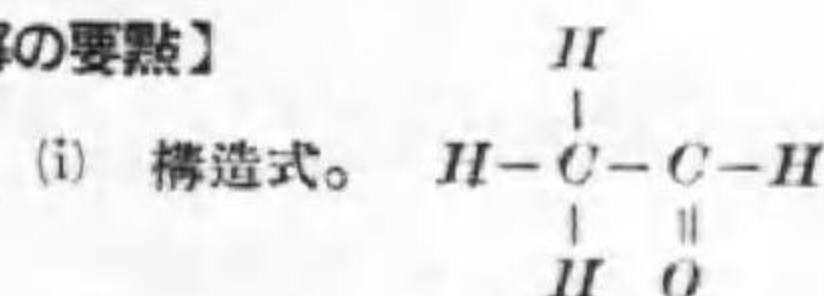
(iv) 更に酸化して有機酸に變ぜんとする傾向強し、従つて還元作用強し。

(銀鏡反應)

(修練)

1 アセトアルデヒドの構造式、特性及びエチルアルコールより誘導する方法を述べよ。(名工)

【解の要點】



(ii) 特性、上記整理中の性質(ii)及び(iii)

(iii) 誘導する方法。(製する方法と考ふればよし) 製法(I)参照。

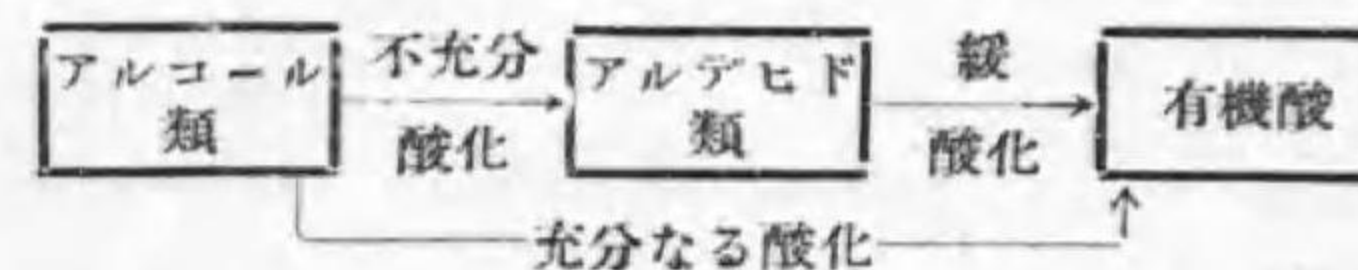
2 アルデヒドの一般性質を述べ其酸及アルコールに対する關係を示せ。(大工)

【解の要點】

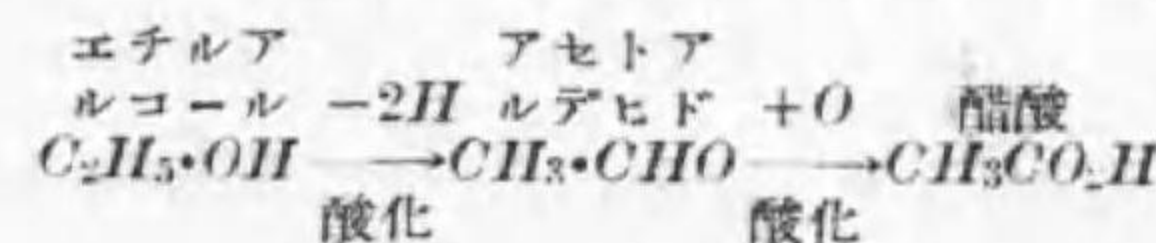
(i) 一般性。 上記整理4に列記の事項。

(ii) 酸及びアルコールに対する關係。

アルコールを不十分に酸化したるものにしてその酸化を進むれば酸に達す。



故にアルコールより酸への酸化の途中にあるものなり。



第四章 木材の乾溜, 有機酸

218 木材の乾溜

(整理)

1 木材乾溜の直接生成物。

木材を大乾溜罐に入れて乾溜すれば次の數部に分たる。

罐内に残留……………木炭 燃料

揮發發出 氣體 木瓦斯 (乾溜用燃料とす)

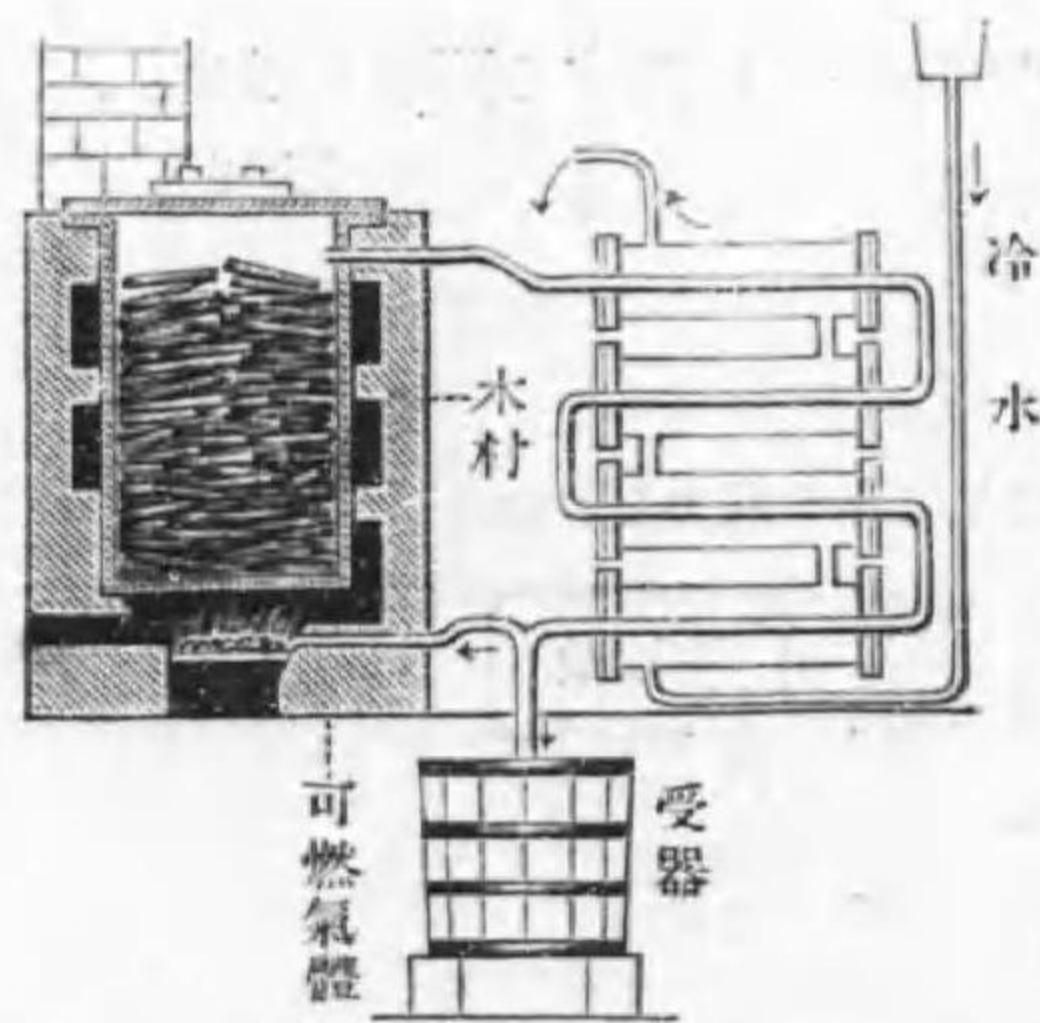
液體 木タール (分溜又は其儘用ゆ)

木醋酸 (木精, 醋酸, アセトンを探る)

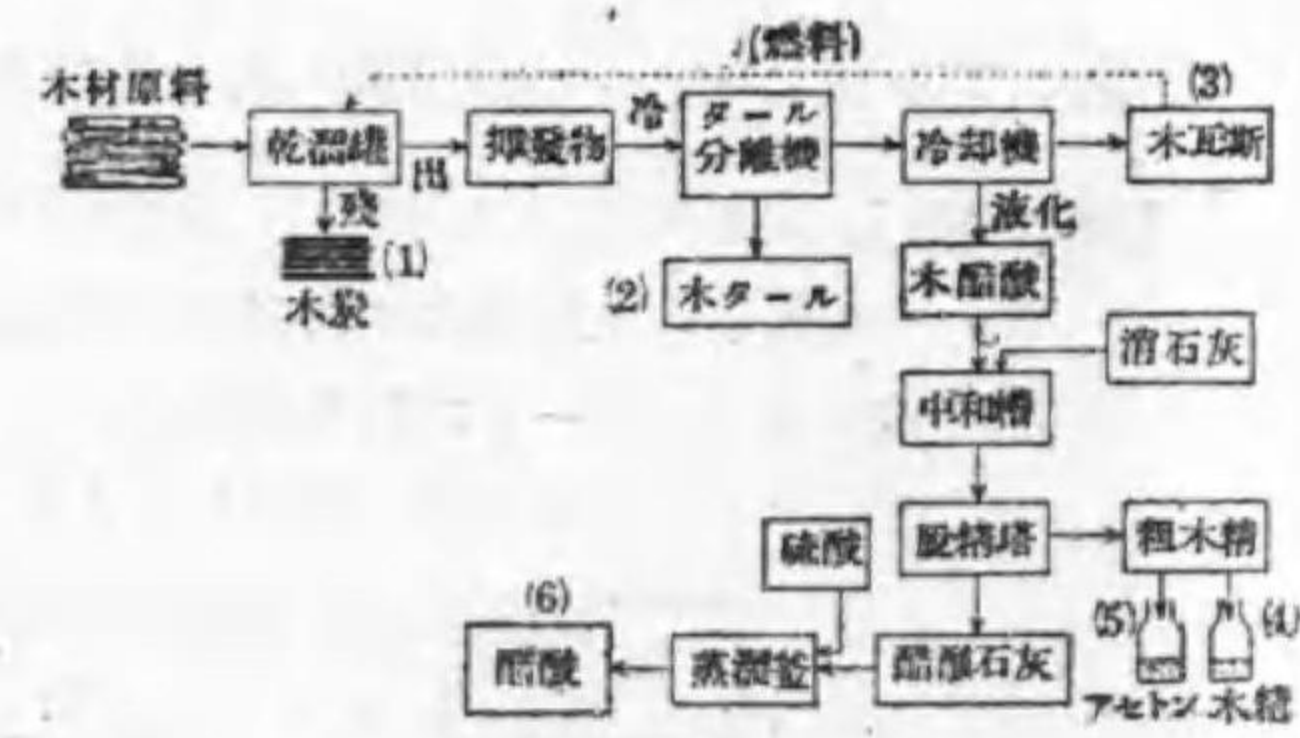
2 木醋酸の處理。

消石灰にて中和す。 醋酸石灰を沈澱す。 醋酸を探る。

残液を蒸溜す。 $\left\{ \begin{array}{l} \text{木精。} \\ \text{アセトン}(\text{CH}_3)_2\text{CO} \text{ に分る。} \end{array} \right.$



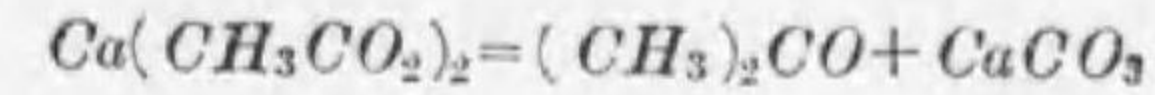
3 アセント。(CH₃)₂CO



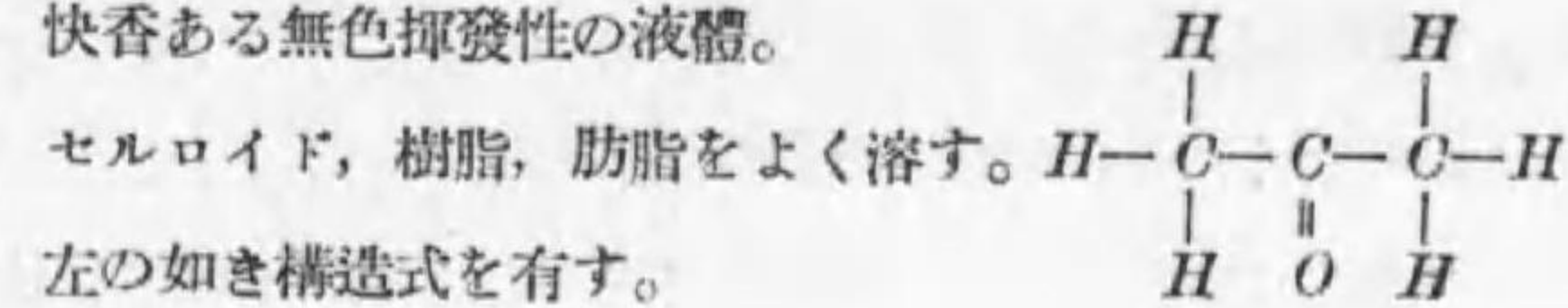
(昭4金工)

(製法) 木醋酸より分離して得らる。

醋酸石灰を乾溜するも得らる。



(性質) 快香ある無色揮發性の液體。



(用途) 有機溶媒。

無煙火薬調合材料。

セルロイド糊。

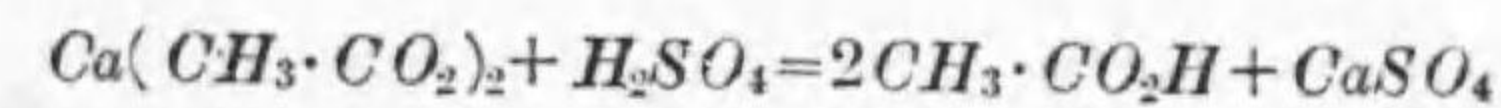
【註】 $\begin{array}{c} -\text{C}- \\ || \\ \text{O} \end{array}$ なる基を有するものを一般にケント類といふ。

219 醋酸(CH₃·CO₂H)

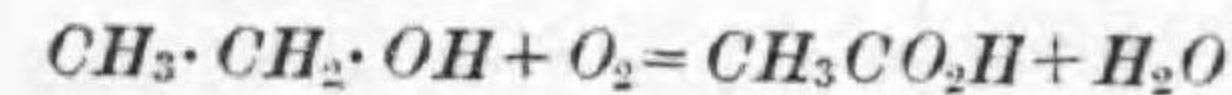
(整理)

1 醋酸の製法。

(A) 木醋酸より得たる醋酸石灰に硫酸を加へて蒸溜す。



(B) 酒精をよく酸化す。



酒類に醋母を加へ 30°C 内外の空氣中に放置すれば上記の反應にて醋酸生成す。

酒の自然に醋になるも此の反應に依る。

(添加) 酢の製法。

(i) 酒糟に水と迎醋とを加へて製す

(ii) 速酢法。 酢にて濕せる匏屑を桶に充し醋母の繁殖をまつて下より

空気を送り、上より稀薄アルコール溶液を滴下する方法にて酢を速成す。

2 醋酸の性質。

- 刺激性の特臭ある無色の液体。
- 水によく溶け、酸味と弱酸性とを呈す。
- 氷点 16.5°C にして、純粋なるものは冬期に氷結す。依つて氷醋酸といふ。
- 金属酸化物を溶し、醋酸鹽をつくる。(金属を溶す場合稀にあり)
- アルコールとよく混和し、有機物をよく溶す。

3 醋酸の用途。

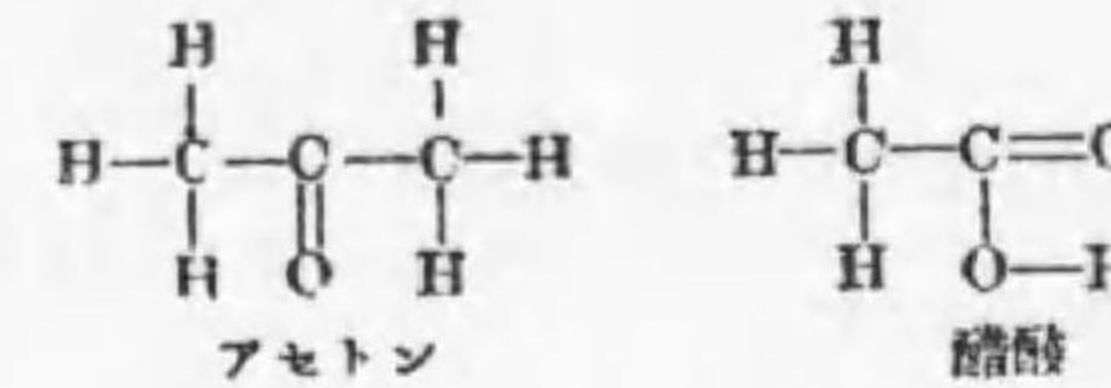
- 金属鹽に有用なる媒染劑、染劑多し。
醋酸鐵 $[\text{Fe}(\text{CH}_3\cdot\text{CO}_2)_3]$, 醋酸アルミニウム $[\text{Al}(\text{CH}_3\cdot\text{CO}_2)_3]$
醋酸鉛 $[\text{Pb}(\text{CH}_3\cdot\text{CO}_2)_2]$, 醋酸ナトリウム $[\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}]$
- 媒染, 有機色素の製法,
- 溶媒。

(修練)

- 木材乾溜の際得らるゝ主要なる三物質を挙げ且つ各々に就いて分子式、性質及び應用に就いて述べよ。(昭5長薬)
- 木材の乾溜にて得らるゝ化合物三種を挙げてその構造式、性質、用途を述べよ。(昭5富薬)(昭3千醫)

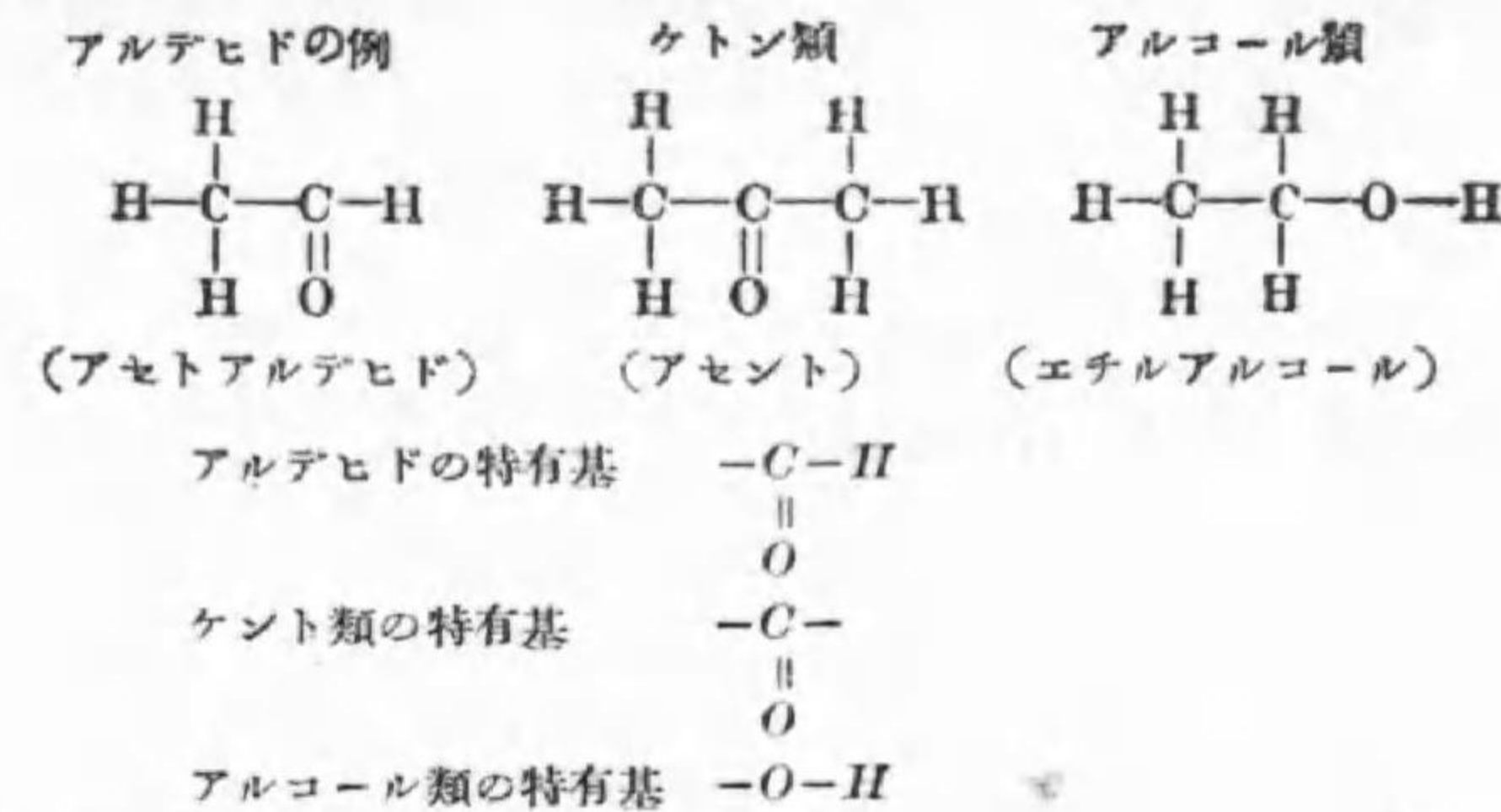
【解の要點】 上題1は主要なる三物質 } とあり。
下題2は化合物三種 }

本題にて主要なる物質といへば木炭、醋酸、木精となるべく、化合物三種といへば醋酸、木精、アセトンとなるべし。
何れも上記整理参照。
但しアセトン及び醋酸の構造式は次の如し。



- アルデヒド、ケトン類、アルコール類の各一種を挙げその構造式を示してそれ等に特有の基を指定せよ。

【解の要點】



220 蟻酸 (HCO_2H)

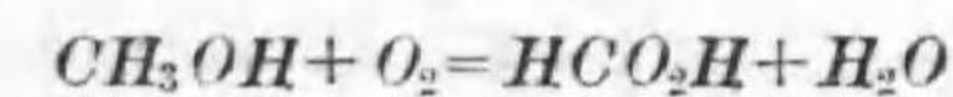
(整理)

1 所在。

イラクサの刺毛中に存す。
赤蟻に含まる。
昆虫の毒の大部分は蟻酸なり。

2 製法。

メチルアルコールを十分に酸化すれば生成す。



フォルムアルデヒドの酸化の際生ず。

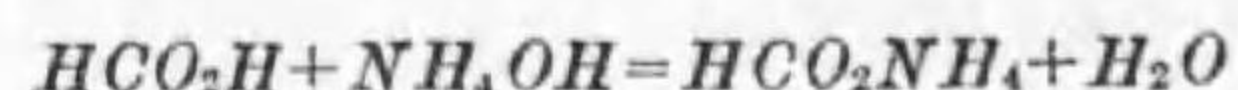
赤蟻を蒸溜し、又醋酸にグリセリンを混じて熱し工業的に製す。

3 性質。

刺戟臭強き無色の液體にして酸性反應あり。

皮膚に觸るれば膨傷を生ず。

アンモニア水を中和し、蟻酸アンモニウムとなる。



4 用途。

有機染料の原料。

防腐劑。

221 脂肪酸 ($C_nH_{2n+1}CO_2H$)

(整理)

1 脂肪酸。

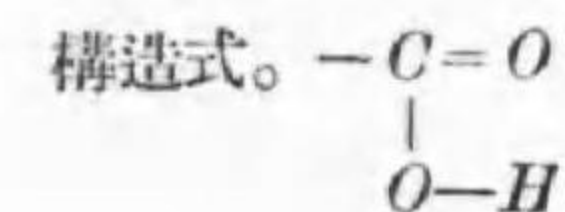
アルキル基 (C_nH_{2n+1}) とカルボキシル基 ($-CO_2H$) とが連結してなれる一羧基酸を總稱して脂肪酸といふ。

【例】 醋酸 蟻酸
 $CH_3 \cdot CO_2H$ $H \cdot CO_2H$

【註】 以上一般式の n の数の大なるものがグリセリンと化合して脂肪中に存する関係より此の名あり。

2 カルボキシル基。 ($-CO_2H$)

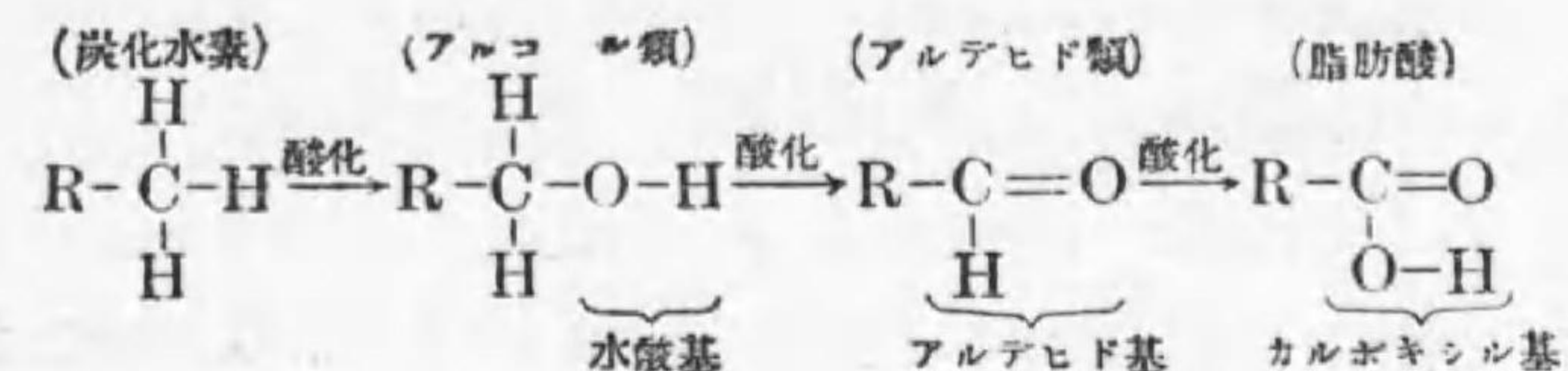
有機酸の一特徴をなす基にしてその中の水素が酸としての特性を顯はす。



3 炭化水素、アルコール類、アルデヒド類、脂肪酸の關係。

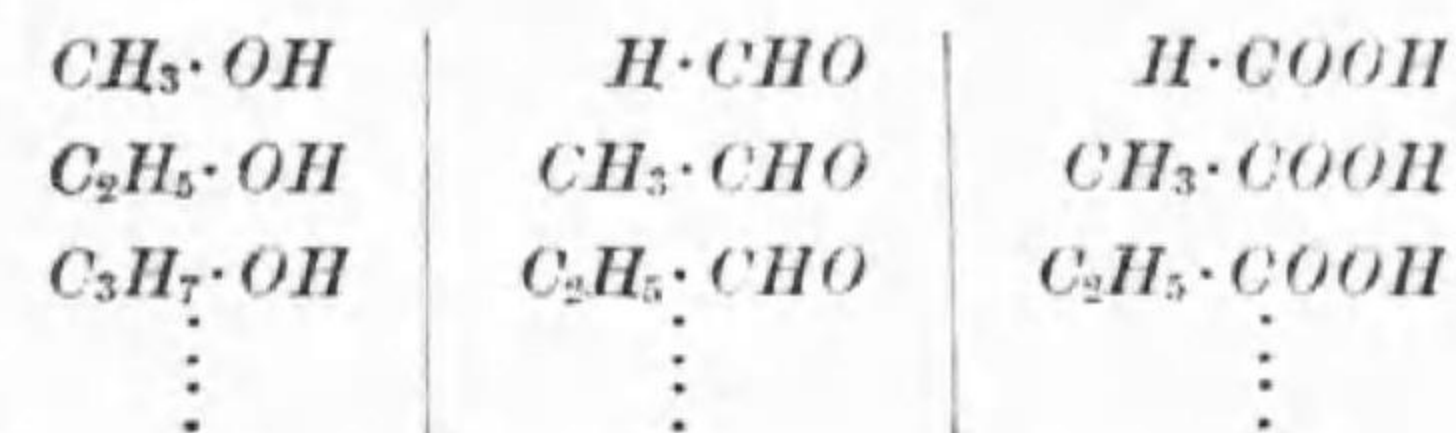
炭化水素を基點として次第に酸化すれば脂肪酸に達す。

更に酸化せば水と無水炭酸となりて消失す。



(修練)

- 1 次の三種の同系列の總稱を示し、これ等の一般式 (炭素の總數を n としたるもの) を記し、且つ各同系列間には如何なる關係ありや、之を説明せよ。 (昭5金醫)



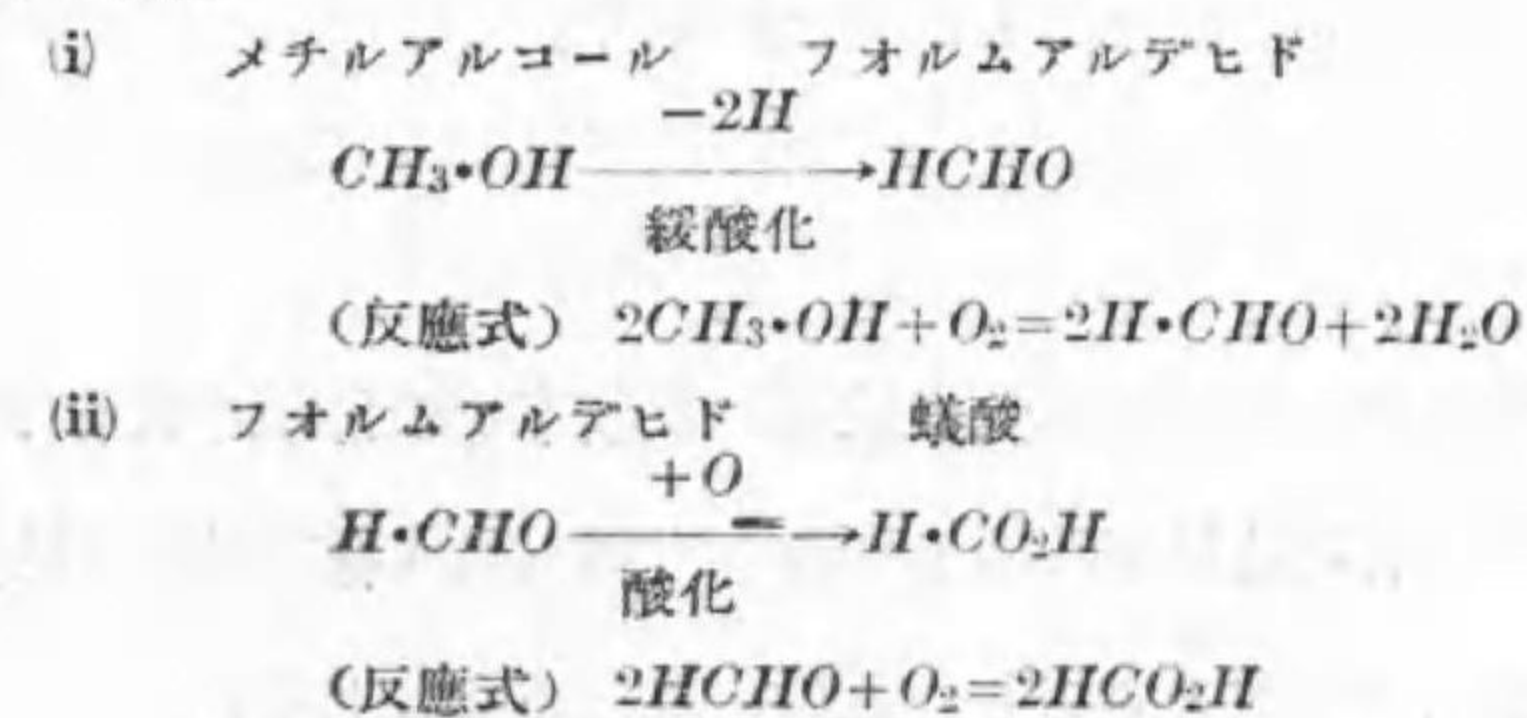
【解の要點】

系列の總稱。 脂肪族一價アルコール類 アルデヒド類 脂肪酸
 一般式。 $C_nH_{2n+1} \cdot OH$ $C_nH_{2n+1} \cdot CHO$ $C_nH_{2n+1} \cdot CO_2H$
 アルコール類を不充分に酸化すればアルデヒド類となり、アルデヒド類を更に酸化すれば脂肪酸となる。
 猶ほアルコール類を充分に酸化すれば直ちに脂肪酸となし得。

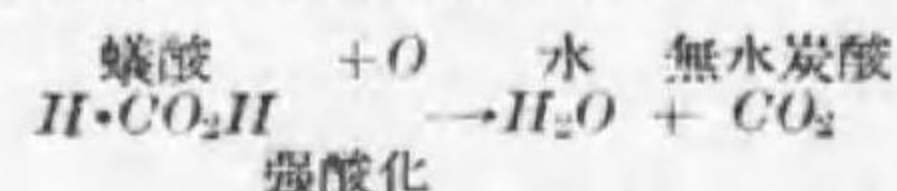
- 2 「メチルアルコール」を酸化すれば如何なる物質を生ずるや、順次に起る反應を化學方程式を以て示し、順次に生ずる生成物の性質を略述せよ。

(昭5鳥農)

【解の要點】



(iii) 更に強酸化をなせば次の如く水と無水炭酸となる。



3 有機物を燃焼すれば其の成分元素たる炭素と水素は如何なる形態となるか。 (昭3熊薬)

【解の要點】 炭素は無水炭酸となる。
水素は水又は水蒸気となる。

222 植物酸

(整理)

1 有機酸。

カルボキシル基 $\left(\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ | \\ \text{O}-\text{H} \end{array} \right)$ なる原子團を成分中に有する化合物を總稱して有機酸といふ。

有機酸といふ。

(種類) 次の數種あり。

・ 脂肪酸。 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1} \cdot \text{CO}_2\text{H}$ にて示し得る一鹽基酸。

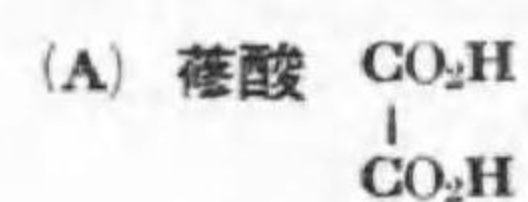
植物酸。カルボキシル基2個以上を一分子中に有する多鹽基酸。

芳香族有機酸

2 植物酸。

(I) 所在。 遊離狀又は鹽となりて植物界に存在す。

(II) 種類。 多數あり。重なるものを次に擧ぐ。



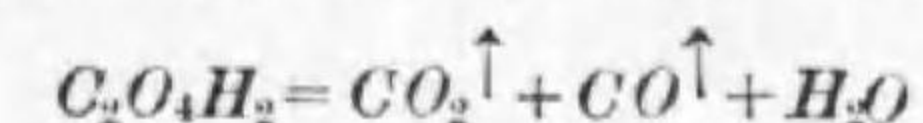
(i) 所在。 酸性カリウム鹽となり酸模、酸漿草等の汁液中に存す。

(ii) 製法。 鋸木屑を苛性アルカリと熱して得らるゝ蔞酸鹽を石灰乳にて處理して蔞酸カルシウムとし、硫酸を以て遊離せしむ。

(iii) 性質。

(a) 毒性の二鹽基酸にして結晶水を含み無色柱狀の結晶($\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)となる。

(b) 濃硫酸と熱して分解すれば炭酸瓦斯と酸化炭素とを出す。

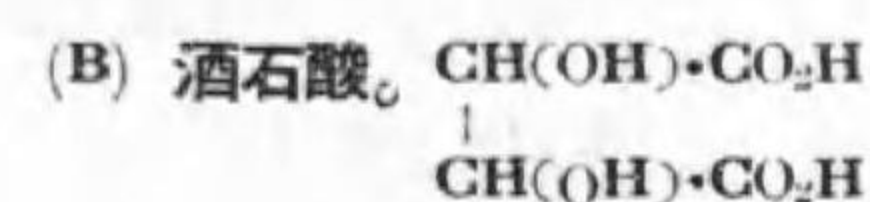


(c) 還元作用強く黒インク等を褪色せしむ。

(d) カルシウムイオンと作用して白色沈澱を生ず。

(カルシウム鹽の檢出)

(iv) 用途。 金屬の除鏽、インクの汚點抜き、染色術、還元劑。



(i) 所在。 果實殊に葡萄中に遊離狀又は酸性カリウム鹽となり存す。

(ii) 製法。

酒石 (葡萄酒醸造の時生ずる酸性カリウム鹽) を石灰石末と煮れば酒石酸カルシウムを得。

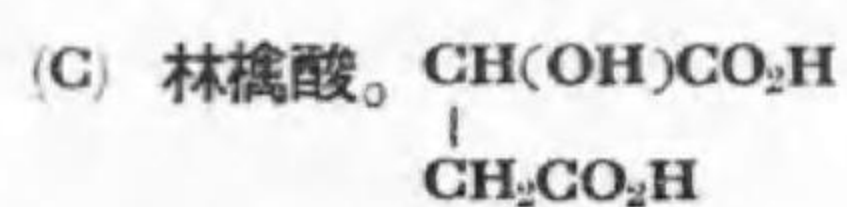
酒石酸カルシウムを硫酸と熱すれば酒石酸を得。

(iii) 性質。 無色透明の堅き結晶をなす。

容易に水に溶け快酸味を呈す。

(iv) 用途。 清涼飲料水の原料。

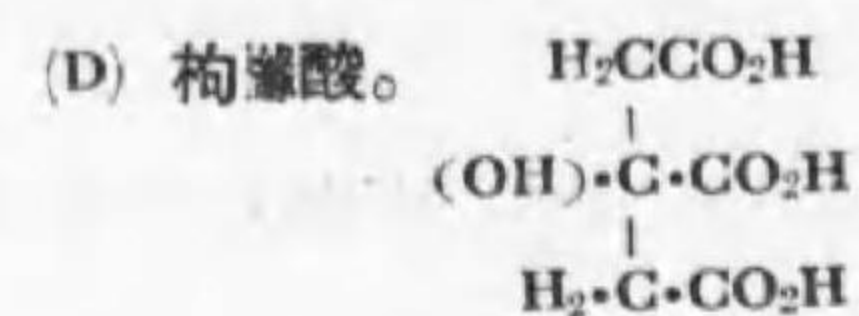
媒染劑の製造。



(i) 所在。 梅、桃、林檎等の果實中に含まる。

(ii) 性質。 無色、針狀の結晶となる。

潮解性あり。



- (i) 所在。柑橘類の果實中に遊離して存す。
鹽類は野菜の一部中に含まる。
- (ii) 性質。一分子の結晶水を含んで無色透明の大結晶となる。
容易に水に溶けて快酸味を呈す。
- (iii) 用途。清涼飲料水の原料媒染劑。

223 乳酸 [$\text{CH}_3\cdot\text{CH}(\text{OH})\cdot\text{CO}_2\text{H}$]

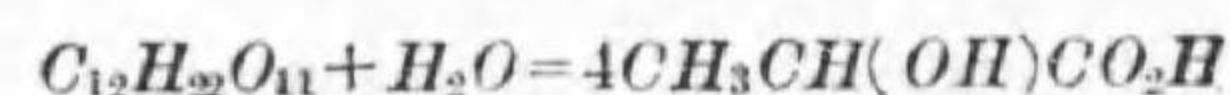
(整理)

1 生成。

- (i) 牛乳の腐敗する時その内に生成す。

【註】乳汁中の乳糖が乳酸菌の作用に依り醗酵して生ず。

- (ii) 飯，糊，團子等の中の澱粉及び糖分の腐敗の時生ず。



2 性質。

少々強き酸味あり。

腐敗牛酪，炭酸カルシウムに混じて放置すれば變化して酪酸($\text{C}_3\text{H}_7\cdot\text{CO}_2\text{H}$)となる。

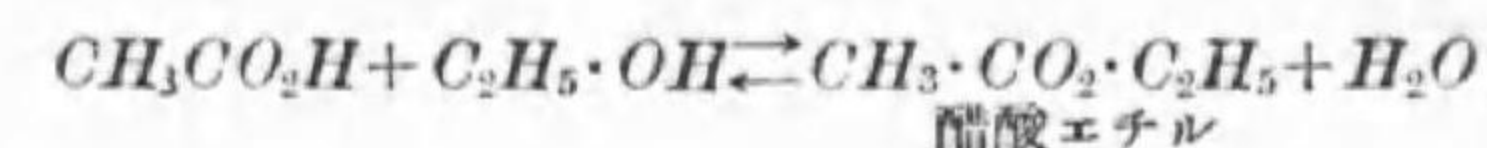
第五章 エステル

224 エステル

(整理)

1 醋酸エチル($\text{CH}_3\cdot\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$)の生成。

醋酸に酒精と濃硫酸とを加へて熱すれば醋酸エチルと水とを生ず。



濃硫酸を加ふる理由。この反應が可逆反應なるを以てその生成物の一なる水を取り逆反應を防止する爲なり。

硫酸を加へざれば反應物の各 $\frac{1}{3}$ 量を残し，生成物 $\frac{2}{3}$ 量にて止まる。

2 エステル。

(昭5東師，長薬，金薬，徳工)

意義。酸の特徴をなせる水素原子をアルキル基(又はグリセリル基)にて置換してなれる化合物を一般にエステルといふ。

【例】醋酸エチル。

生成反應上の特徴。

- (i) 酸類とアルコール類との作用により生成す。

酸の水素原子とアルコールの水酸基とにて水を生ず。

酸基とアルキル基(又はグリセリル基等)とにてエステルを生ず。

- (ii) 可逆反應にして生成物の多くなるにつれ逆反應を起さんとする傾向を増し平衡の状態に達す。

性質。水に溶解難き無色の液體にして爽快なる果實に類する芳香あり。

【註】天然に花，果實の芳香の要素をなす。

人造品又菓子等に果實の香氣を與ふる爲に製せらる。

【例】 醋酸アミル($CH_3CO_2C_5H_{11}$)—バナナの香気。
 醋酸エチル($CH_3CO_2C_2H_5$)—林檎に類する香気。
 水又はアルカリの作用にて容易に加水分解す。

3 鹼化。 (昭4東農) (昭3宮農, 富農)

エステルを苛性アルカリにて処理するか、水と作用せしめて加水分解を起さしむる場合には鹽とアルコール類、若くば酸とアルコール類とを生成す。かゝる變化を鹼化と稱す。

225 反應速度

(整理)

1 反應速度。

化學反應の遲速は普通反應する物質の單位時間内に變化する量を以て示し、之を反應速度といふ。

【例】 速かなるもの。酸とアルカリとの中和。(即時完結)
 遅きもの。 エステルの生成。(徐々に進行)

2 反應速度を變ずる要素。

- (i) 反應物質の濃度の大小。(質量作用の定律)
- (ii) 温度の高低。(10°Cの差は普通速度を約2倍に増大す)
- (iii) 觸媒の存否。(その質により大差あり)

3 質量作用の定律(活動量の定律)。

温度一定ならば反應速度は反應物質の濃度(單位體積中のモル數)の相乗積に正比例す。之を質量作用の定律といふ。

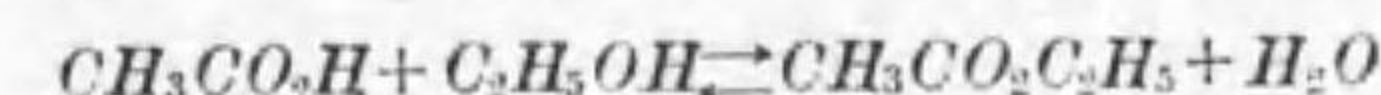
【例】 エステル生成の時硫酸に依る脱水は逆反應の關係項の濃度を小にして逆反應の速度を小にする爲なり。

(修練)

- 1 エステルとは何ぞや、又其の製法を例を擧げて説明せよ。(昭5長農)

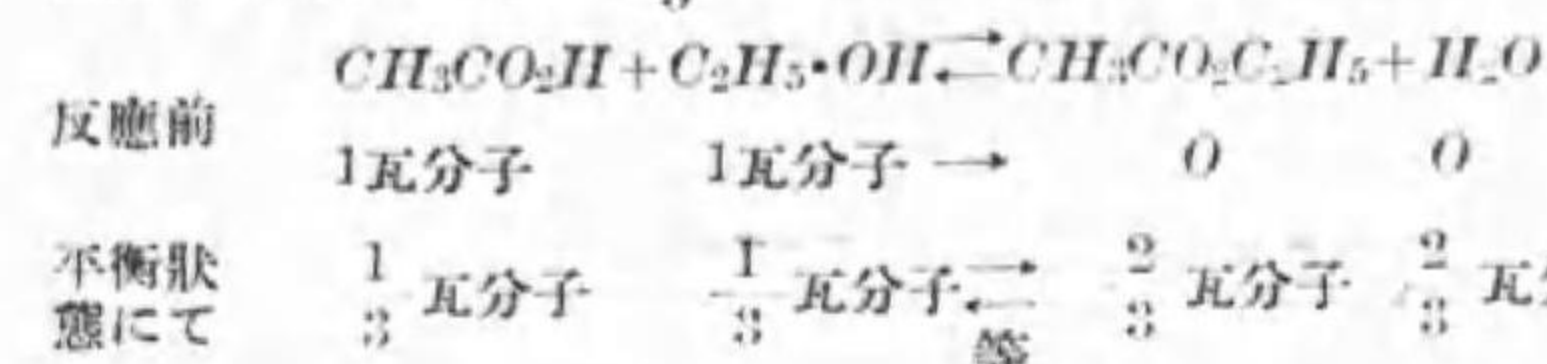
【解の要點】 上記整理醋酸エチルを例として述ぶべし。

- 2 次の式にて表さるゝ可逆變化につき各物質の濃度と化學平衡との關係を説明し、之によりて一定のエチルアルコールを出來得る限り多く醋酸エチルに變化せしむるに如何なる手段を用ふ可きかを述べよ。



【解の要點】

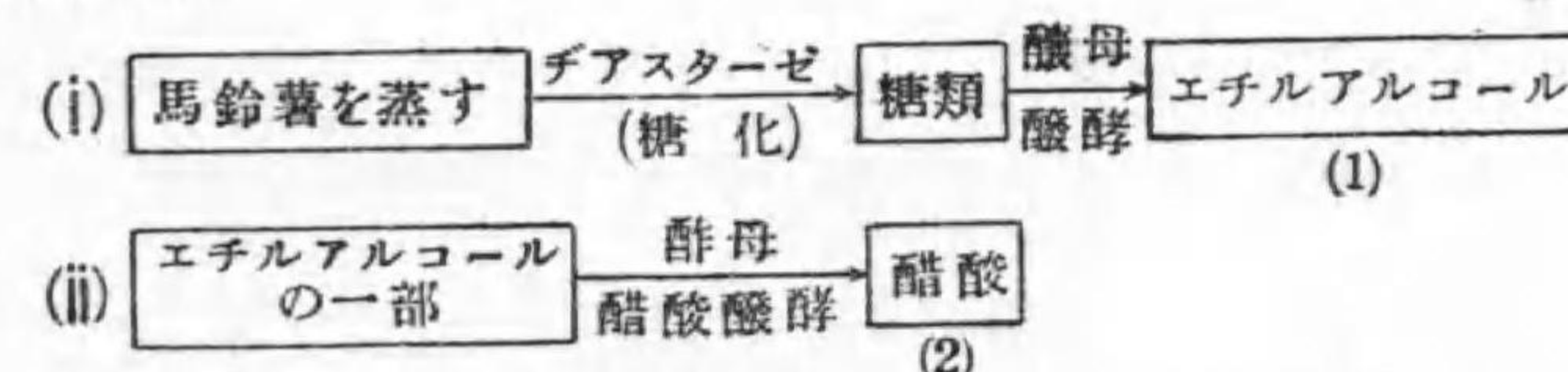
- (i) エチルアルコール1瓦分子と醋酸1瓦分子とを作用せしむれば反應物各 $\frac{1}{2}$ 瓦分子を残し生成物各 $\frac{2}{2}$ 瓦分子にて平衡状態に達す。



- (ii) 醋酸エチルを多からしむる方法。(アルコール一定量にて)
 - (A) 濃硫酸を加へて生成する水を吸収せしめて逆反應を防ぐこと。
 - (B) 生成エステルを蒸溜して反應範圍外に取出すことにより逆反應を防ぐこと。
 - (C) 醋酸を増し正反應の速度を増すこと。

- 3 馬鈴薯を原料として醋酸エチルを造らんとせば如何なる化學的原理を應用して可なるか。(昭5東師)

【解の要點】



- (iii) エチルアルコールに醋酸を加へ濃硫酸を混じて蒸溜すれば醋酸エチルを得。

226 脂肪, 油

(整理)

- 1 脂肪, 油の成分。

脂油は

パルミチン $C_3H_5(C_{15}H_{31}CO_2)_3 \cdots \cdots$

($C_{15}H_{31}CO_2H$ のグリセリンエステル)
パルミチン酸

ステアリン $C_3H_5(C_{17}H_{35}CO_2)_3 \cdots \cdots$

($C_{17}H_{35}CO_2H$ のグリセリンエステル)
ステアリン酸

オレイン $C_3H_5(C_{17}H_{33}CO_2)_3 \cdots \cdots$

($C_{17}H_{33}CO_2H$ のグリセリンエステル)
オレイン酸

リノレイン $C_3H_5(C_{17}H_{31}CO_2)_3 \cdots \cdots$

($C_{17}H_{31}CO_2H$ のグリセリンエステル)
リノレイン酸

等の混合物にして動植物界に多く存す。

パルミチン、ステアリンは白色の固体にして他は無色又は黄色の液体なれば混合の割合にて色、硬軟を異にす。

【例】黄色のオレインを多く含む馬肉の脂肪は黄色にて軟かなり。油類にはオレイン多く液状なり。

2 脂肪油の用途。

人体の栄養素。(食糧)

石鹼、蠟燭、グリセリン等の製造原料。

3 植物性油。

(A) 乾性油。

成分 成分中に不飽和の度の異なるリノレインを多く含みざる關係にて空中にて酸化し、乾澱樹脂状の固体に變ず。

【例】亞麻仁油、桐油、荏油等。

用途。ペンキ、油繪具、印刷用インク、假漆油紙等。

(B) 不乾性油。

成分。成分中にオレイン酸多く液状を保ち空中にて乾澱することなし。

【例】菜種油、胡麻油、椿油、落花生油等。

用途。食料用、燈用、石鹼製造等。

227 石 鹼

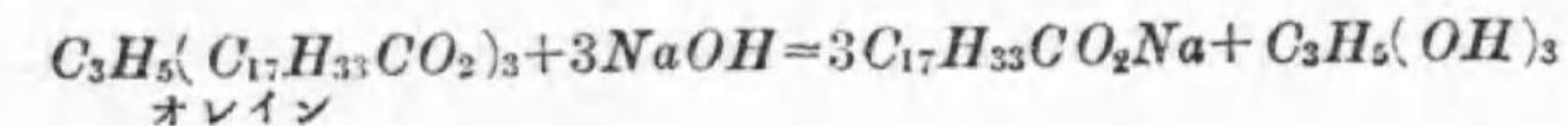
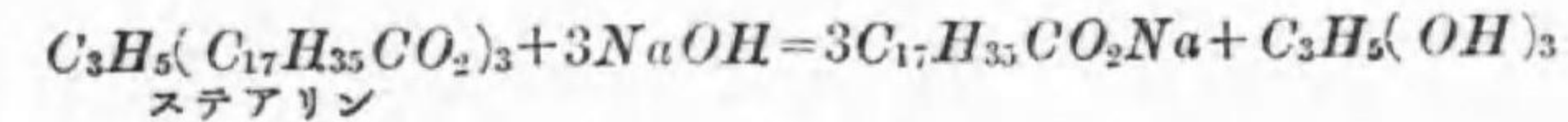
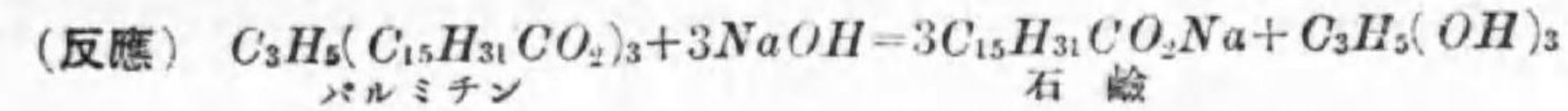
(整理)

1 石 鹼。

高級脂肪酸のアルカリ鹽を石鹼といふ。

2 石鹼の製法。

脂肪、油等に苛性曹達、苛性加里の溶液を加へて熱すれば脂肪、油中のエステル類は鹼化を受けグリセリン及び石鹼となる。



3 石鹼の種類。

(A) 曹達石鹼(硬石鹼)。

パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸のナトリウム鹽を主成分とするものにして原料アルカリに苛性曹達を用ふる時に得らる。

鹼化の完了後食鹽水を入れ石鹼を浮上せしめて分ち取る。(この方法を鹽析といふ)

それに香料を加へ型に入れて乾かす。

グリセリンを副産物として得。

(B) 加里石鹼(軟石鹼)。

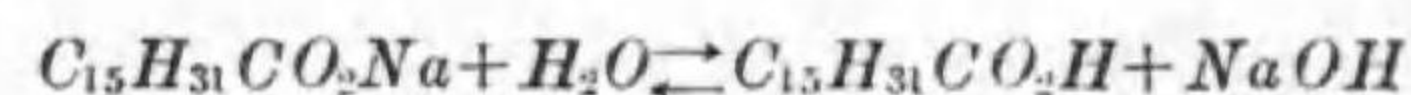
苛性加里を原料アルカリとする時も同様に高級脂肪酸のカリウム鹽とグリセリンとを生ず。

この混合物を其の儘煮詰むれば飴状の加里石鹼を得。

【註】食鹽にて鹽析を行はんとすれば直ちに硬石鹼に變ずるを以て之を行はず。毛織物の洗濯，醫療用に供す。

228 石鹼の洗滌作用**(整理)****1 石鹼水の性質と作用。**

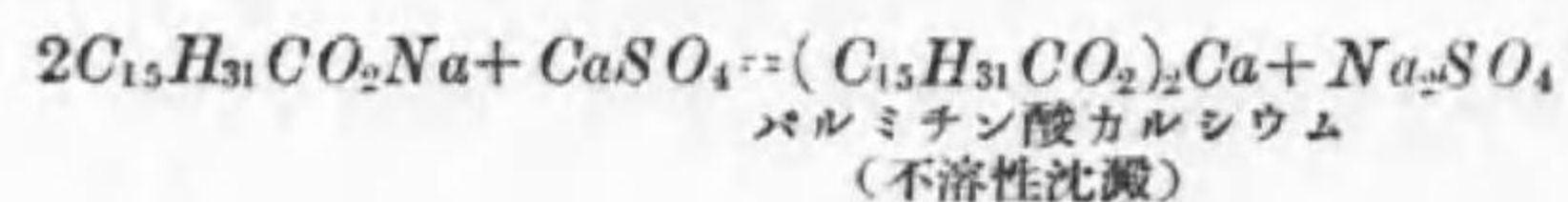
- (A) 僅かに乳濁せる粘稠質膠狀溶液にして其の表面張力亦極めて弱く，振盪につれて多量の泡を生じ，污垢を抱擁吸着する作用を顯す。
- (B) 僅かに加水分解を起して弱アルカリ性反應を呈すと同時に脂肪を乳狀化する働きを表す。



(C) 水を含まざる純アルコールには透明液として溶け全く中性なり。

- 【註1】(1) 溶けざる部分を残すは混合物あるを示す。
 (2) 無水アルコールの石鹼溶液にフェノルフタレンを加へて赤變するは遊離アルカリの存在を示す。
- 【註2】(1) 白紙に包み置く時紙に透明度を加ふるは遊離脂肪の存在を示す。
 (2) 放置する時龜裂を生ずるは製造の際の水分の多く残れるを示す。
 (3) 表面に汗を生ずるは食鹽の殘存量多きを示す。

(D) カルシウムイオン(Ca^{++})，マグネシウムイオン(Mg^{++})に逢へばそれ等と作用して水に溶け難き沈澱となり，洗滌作用を顯さず石鹼を徒費する結果となる。(硬水と石鹼)

**229 西洋蠟燭****(整理)****1 過熱水蒸氣による脂油の鹼化。**

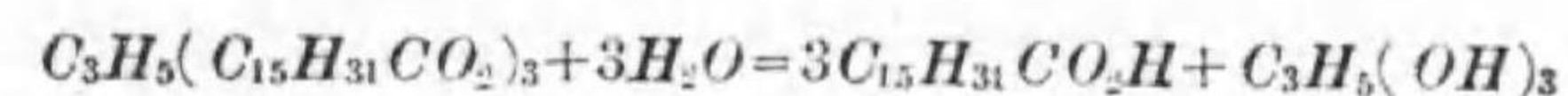
鹼化。脂肪，油に過熱水蒸氣を作用せしめて鹼化すれば次の四成分の混合物となる。(下式はバルミチン酸のみを記せり。)

バルミチン酸

ステアリン酸

オレイン酸

グリセリン



分別。グリセリンを液状にて去る。

壓搾してオレイン酸と分つ。

バルミチン酸とステアリン酸との混合物なる白色の固塊を得。

之をステアリンと稱す。

2 西洋蠟燭(ステアリン蠟燭)。

ステアリン(バルミチン酸とステアリン酸との混合物)に少量のパラフィンとを混和して製したる蠟燭をいふ。

230 蠟**(整理)****1 蠟の本質。**

高級の脂肪酸と一價の高級アルコールとのエステルを蠟と稱す。

【例】蜂蠟 ($C_{15}H_{31}CO_2 \cdot C_{15}H_{33}$)

$C_{15}H_{31}CO_2H$ と $C_{16}H_{33} \cdot OH$ とのエステル。

蜜蠟 ($C_{15}H_{31}CO_2 \cdot C_{30}H_{61}$)

$C_{15}H_{31}CO_2H$ と $C_{30}H_{61}\cdot OH$ とのエステル。

2 蠟の性質。

白色又は黄色の半透明の固体。

水に溶解難し。

3 木蠟。 $(C_{15}H_{31}CO_2)_3C_3H_5$

成分よりは蠟に非ずして全く脂肪なり。

【註】 成分の酸基は高級脂肪酸なれども、アルコールの方が一價ならずして三價のグリセリル基なればなり。

黄蠟、漆樹の果實より製す。

日本蠟燭の原料とす。

(修練)

- 1 石油と菜種油との化学上の差異を述べ、これ等に苛性曹達溶液を作用せしめし時の變化を示せ。 (昭5廣師、類岐農)

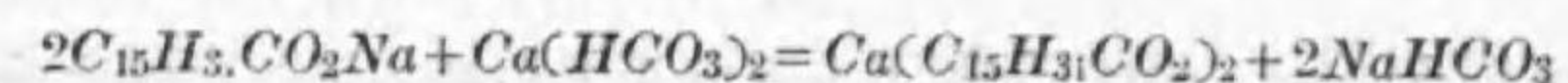
【解の要點】

- (i) 石油は炭化水素にして菜種油はパルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸等のグリセリンエステルなる脂油なり。
- (ii) 苛性曹達に逢ふも石油は作用を受けず、よく洗滌せられて不純物を去り得る點の外反應なし。
菜種油は苛性曹達に乳狀化され、共に熱せらるゝ時は鹼化されて石鹼に變ず。

- 2 普通の石鹼が硬水に溶解せざるは何故か、如何に處理すれば石鹼が溶解し得る如くなるか、その理由を説明せよ。 (昭4福専)

【解の要點】

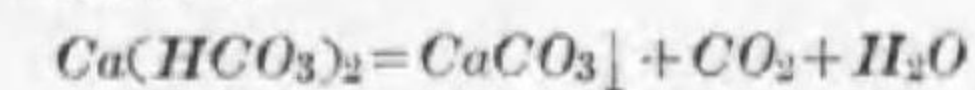
- (i) 硬水中にはマグネシウムイオンか、カルシウムイオンかを含むが故に、それ等が石鹼中のパルミチル酸基、ステアリン酸基、オレイン酸基と化合して水に溶解せざる沈澱を作るによるなり。



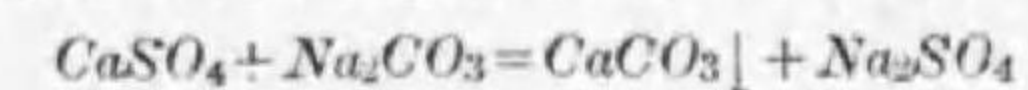
- (ii) 一時の硬水ならば夫を煮沸して軟化し、永久の硬水 (Ca 又は Mg の硫酸鹽を溶し含ある水) ならば炭酸曹達を加ふるか、バームチット濾水器にて濾過すれば可なり。

(iii) 其の理由。

一時の硬水を煮沸すれば次の如き反應にてカルシウム、マグネシウムのイオンは消失す。



又永久の硬水が炭酸曹達的作用を受ければ



となり、軟化するによる。

- 3 脂肪を原料とする工業的製品三種を挙げ、簡単に製法、性質、用途を説明せよ。 (昭4臺北醫)

【解の要點】 (i) 石鹼

(ii) ステアリン蠟燭

(iii) ペンキ

(iv) グリセリン

等を選び上記整理の如き性質、用途に及ぶべし。

- 4 脂肪より石鹼を製造する方法及びその化学的變化を説明せよ。

【解の要點】 上記整理参照。

(昭4大薬)

第六章 炭水化物

231 炭水化物(又は含水炭素)

(整理)

1 炭水化物(含水炭素)。 $C_m(H_2O)_n$

(昭5金業, 大薬)

(昭3豪醫) (13上農, 濱工)

一般式 $C_m(H_2O)_n$ にて示し得る Δ 炭素, 水素, 酸素の三元素よりなる有機化合物を總稱して炭水化物又は含水炭素と總稱す。

【例】 蔗糖, 澱粉, 纖維素, 葡萄糖, 乳糖。

2 種類。

- (i) 単糖類。 葡萄糖, 果糖等之に屬し, $C_6(H_2O)_6$ なる式を有す。
- (ii) 二糖類。 蔗糖, 乳糖等之に屬し, $C_{12}(H_2O)_{11}$ なる式を有す。
- (iii) 多糖類。 澱粉, セルロース等之に屬し ($C_6H_{10}O_5$) $_n$ なる式を有す。

(修練)

- 1 炭化水素と炭水化物との各成分に就て説明し, 夫々主なる例三つ宛を挙げよ。 (昭5熊工) (大13濱工) (大12桐工) (大11廣工)

【解の要點】

- (i) 炭化水素は炭素と水素とのみの化合物。
炭水化物は炭素, 水素, 酸素の三元素の化合物なり。然してその水素と酸素との成分の割合が正しく水の組成となりを以て炭素と水との化合物とも見られ此の名あり。
- (ii) 炭化水素には常温にて氣體のもの, 液體のもの, 固體のもの, 夫々多數あり。
炭水化物は殆んど總て常温にて固體なり。
- (iii) 例 炭化水素。メタン, エタン, 石油, マラフィン, テレピン油, ナフタリン。
炭水化物。蔗糖, 葡萄糖, 澱粉, 脱脂綿。

232 蔗糖 ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

(整理)

1 採取原料。

甘蔗と甜菜とに多く含まれをり, その汁液を採取して製す。

2 製法。

原料よりの搾汁に石灰を加へて有機酸と蛋白質とを凝固分離せしむ。

その濾液に炭酸瓦斯を通じて石灰分を沈下せしめ, 上澄液を蒸發して赤褐色の粗製糖となす。

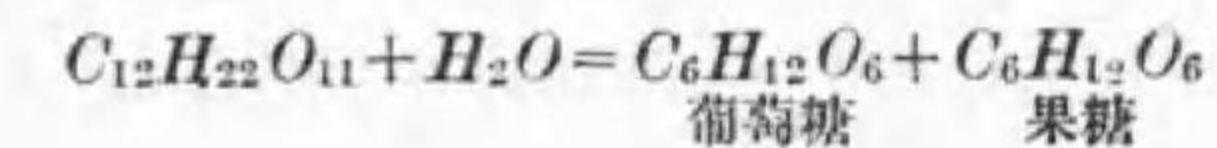
次に再び之を水に溶し獸炭の厚層を通過せしめて脱色し無色の糖液とす。

その無色の糖液を減壓の下に真空罐にて低温蒸發を行ひ結晶せしむれば白糖を得。

急冷により三盆白を造り徐冷してザラメを製す。

3 性質。

- (i) 水に溶け易き無色の結晶にして甘味殊に強し。
- (ii) 熱すれば $160^\circ C$ にて熔融し, 無色透明なる粘液となるも, $195^\circ C$ に至れば暗褐色の **カラメル** に變じ, 更に強熱すれば分解して水分を出し最後に純粹なる炭素を残す。
- (iii) 水溶液に少量の酸を加へて熱すれば加水分解の結果葡萄糖と果糖とを生ず。



- (iv) 他の糖類の如く醗母によるも直ちに酒精醗酵を起すことなし。
- (v) 他の糖類と異りフェーリング液を還元變色することなし。

4 轉化, 轉化糖。 (昭5鹿農) (昭3宮農, 富薬) (大13東農) (大11東女師)

糖類が加水分解により組成の簡單なる他の糖類に變ずることを轉化といひ、轉化によりて生成せる糖類の混合物を轉化糖と稱す。

233 葡萄糖，果糖

(整理)

1 葡萄糖。C₆H₁₂O₆

(A) 所在。 葡萄，其の他の果實，蜂蜜等に含まれ，それ等の甘味の原因をなす。

(B) 製法。

(工業上) 澱粉の溶液に稀硫酸を加へて煮沸し加水分解を起さしむ。



(轉化) 前節の如く果糖と同量を生ず。

(C) 性質。

(i) 水に溶け易き結晶體にして蔗糖よりも甘味劣る。

(ii) アルデヒド基を有し還元作用あり。

アムモニア性硝酸銀溶液に働き銀鏡を生ず。

フェーリング溶液の銅を還元して赤色(Cu₂O)とす。

【註】フェーリング溶液。

硫酸銅とロツセル鹽との溶液に過量の苛性曹達溶液を加へしものにして深青色を呈し，糖類により還元さるゝ時酸化第一銅(Cu₂O)の赤色沈澱又は水酸化第一銅(CuOH)の黄色沈澱を生ず。

(iii) 醱母の作用にて直ちに酒精醱酵を起し，アルコールと炭酸瓦斯とに分解す。



(D) 用途。 菓子に用ひ，飲料に加ふ。

還元劑とし，鏡の製造等に用ゆ。

2 果糖。C₆H₁₂O₆

(A) 所在。 果實，蜂蜜中に葡萄糖と共に存す。

(B) 製法。 蔗糖の轉化により生ずるものを葡萄糖と分つ。

(C) 性質。 構造式に於てケトン基の存在を認む。

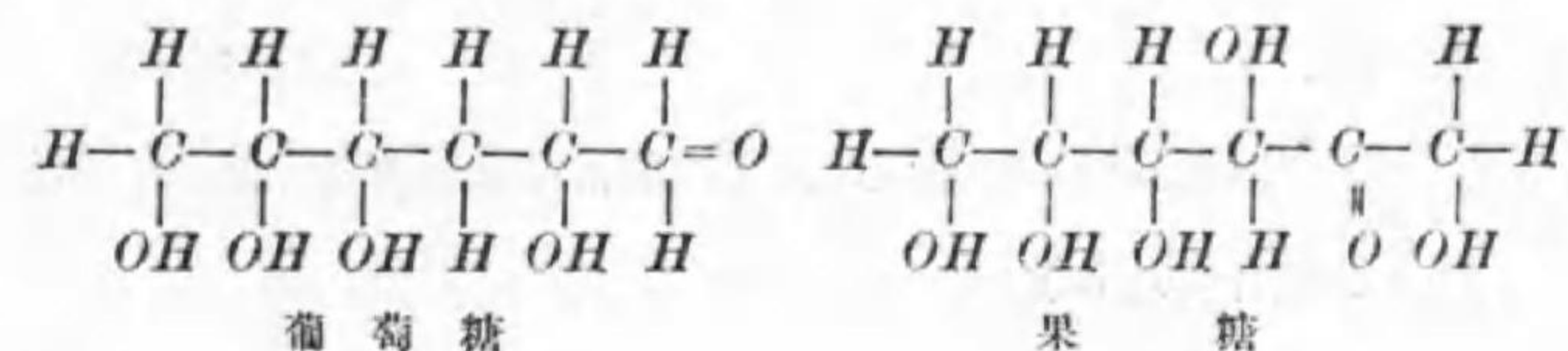
水に溶け易く甘味葡萄糖に優れども結晶し難し。

溶液に還元性あり。

醱母の作用にて酒精醱酵を起す。

(D) 用途。 滋養甘味劑。(糖尿病者)

3 異性體としての葡萄糖と果糖。



(修練)

1 下の諸反應による主要生成物の名を記せ。

(a) エチルアルコールに強硫酸を加へて加熱したる時。

(b) 脂肪に苛性曹達を加へて加熱したる時。

(c) 蔗糖に稀薄なる酸類を加へて加熱したる時。 (昭5千園)

【解の要點】

(a) $\left\{ \begin{array}{l} \text{エチレン } C_2H_4 \text{ を生ずることあり。} \\ \text{エチルエーテル } (C_2H_5)_2O \text{ を生ずることあり。} \end{array} \right.$
之は濃硫酸の多少及び温度に關係す。

(b) 石鹼とグリセリンとを生ず。

石鹼は成分より見れば次の三物質 $\left\{ \begin{array}{l} \text{パルミチン酸ナトリウム。 } C_{15}H_{31}CO_2Na \\ \text{ステアリン酸ナトリウム。 } C_{17}H_{33}CO_2Na \\ \text{オレイン酸ナトリウム。 } C_{17}H_{33}CO_2Na \end{array} \right.$

グリセリン $C_3H_5(OH)_3$

(c) 葡萄糖と果糖とを生ず。



2 蔗糖を稀硫酸と共に熱したる場合に起る化学反応を方程式にて示し、其の生成物に就きて略記せよ。

(大13盛農) (大11東工, 大工)

(大10桐工, 島農)

【解の要點】 上記整理参照。

3 轉化並に轉化糖に就き説明せよ。

(昭5鹿農) (昭3宮農, 富農)

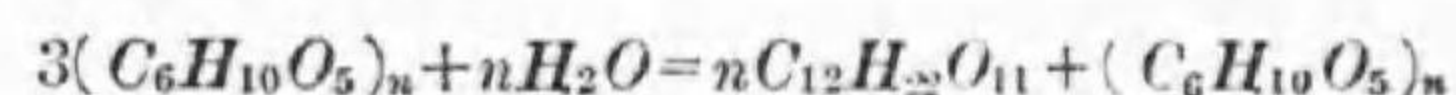
【解の要點】 上記整理参照。

234 麥芽糖($C_{12}H_{22}O_{11}$)

(整理)

1 製法。

(A) 麥芽を澱粉糊に加へ適温に保てば澱粉は麥芽糖と糊精とに變ず。(飴は此の混合物なり)



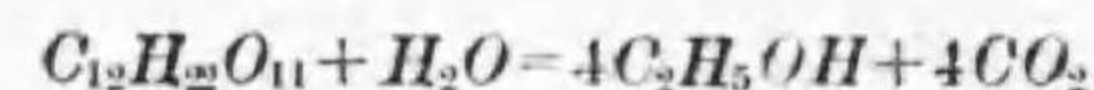
(B) 澱粉に他のヂアスターゼを適温にて作用するも同様に生成す。

【註】 唾液中のヂアスターゼ(プチアヂン)も同様なる糖化をなす。

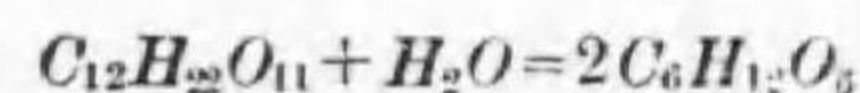
2 性質。

(i) 蔗糖の異性體。

(ii) 釀母の作用にて直ちに酒精醱酵を起す。



(iii) 酸と煮れば葡萄糖のみに變ず。(蔗糖と異なる點)



3 用途。 食用(飴)。

235 乳糖($C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$)

(整理)

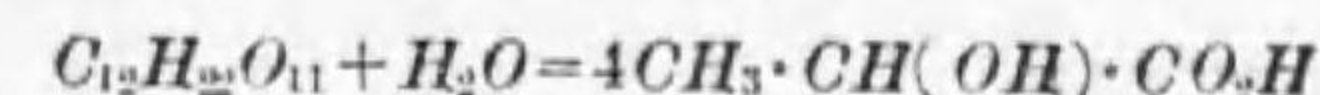
1 所在。

哺乳動物の乳汁中に存す。

2 性質。

水に溶け難く、甘味弱し。

乳酸醱酵を起して、乳酸に變ず。(牛乳の酸敗)



236 澱粉($(C_6H_{10}O_5)_n$)

(整理)

1 植物界の澱粉。

(A) 生成。(同化作用)

根より吸収せし水と葉より採りし炭酸瓦斯とを日光の照射の下に葉緑素の作用にて化合せしめて澱粉その他の炭水化物をつくることを同化作用といふ。

(B) 貯藏。 果實に當る穀類、馬鈴薯、甘藷、葛根等の球根、地下莖中に多量に含まる。

2 性質。

(i) 植物により形状の異なる細粒をなせども外觀は白色の粉末にして冷水に溶けず。

(ii) 熱湯に逢へば粒子の被膜破れて可溶性の内容物を出し、水に溶けて膠狀の澱粉糊となる。

(iii) フェーリング溶液中の銅を還元せず。

(iv) 澱粉冷溶液は沃素溶液に遭へば青變す。(檢出)

【註】 高温にてはこの青色消失して無色となるも冷ゆれば亦顯る。

(v) 澱粉糊に適温にてヂアスターゼを作用せしむれば糊精を経て麥芽糖

に變る。

(iv) 澱粉糊を稀硫酸と共に煮沸せば葡萄糖を得。

3 用途。

重用なる食料。

糊、糖類、酒類等の製造原料として用途廣し。

237 糊精 $[(C_6H_{10}O_5)_n]$

(整理)

1 所在。

糯米中に多く、飴の中に麦芽糖と共に存す。

2 製法。

澱粉を高温度に熱すれば糊精となる。

乾ける澱粉を酸と共に煮れば糊精となる。

3 性質。

黄色の粉末。

水溶液は粘稠性に富む。飴、餅、飯等の粘性も亦この糊精による。

沃素溶液に遭へば赤紫色を呈す。

4 用途。

印紙、封筒等の糊とす。

(修練)

1 動物は澱粉を食ひ、之を無水炭酸と水とに變じて出し、植物は無水炭酸及び水を吸収して澱粉と酸素とに化す。之を化學方程式にて示し、その何れが酸化にして、何れが還元なるかを明かにせよ。(昭3滿工)(大7仙工)

【解の要點】

(i) 化學方程式。

動物。 $(C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2 = 6nCO_2 + 5nH_2O$

植物。 $6nCO_2 + 5nH_2O = (C_6H_{10}O_5)_n + 6nO_2$

(ii) 以上の方程式の示す如く動物は酸化を行ひ、植物は還元をなす。

2 馬鈴薯より糊精、麦芽糖、葡萄糖を製せんとす。如何にすれば得らるるか。

【解の要點】

(A) 馬鈴薯を粉碎し、水を加へて絞り濾液の沈澱を採りて澱粉を製す。

(B) 澱粉を水と煮て澱粉糊とし、それに稀硫酸を加へて煮沸したる後、炭酸カルシウムを加へて硫酸を中和し、濾過して濾液を蒸詰むれば葡萄糖を得。

(C) 澱粉糊にデアスターゼを加へ適温に保てば糖化して麦芽糖となる。

(D) (A)にて得たる澱粉を其の儘乾燥し、更に熱すれば分解を起して糊精を得。

238 纖維素(セルローズ) $[(C_6H_{10}O_5)_n]$

(整理)

1 所在。

植物纖維の主成分として綿、麻、亞麻、木材等の中に存す。

2 精製。

綿、麻等をアルカリ、酸その他の溶剤にて處理し、鍍物質、脂肪、樹脂等の不純物を除去して製す。

3 性質。

(i) 白色の細長き固體にして水、酒精等の溶剤に溶けず。

(ii) 稀薄なる酸、アルカリの作用を受けず。

(iii) 苛性曹達の濃溶液に遭へば甚だしく軟化するも溶くるに至らずして止む。

(iv) 濃硫酸に浸せば容易に溶けて粘液となる。

(v) 濃硫酸に溶かせるものに水を加へて煮沸すれば糊精を経て葡萄糖となる。

(vi) 濃硫酸と濃硝酸との混合液に浸し置けば硝化綿と化する。

4 用途。

綿布，綿糸，紙類の製造原料。

人造絹糸の原料。

綿火薬，無煙火薬等の爆発物の製出に用ゆ。又セルロイドの原料とす。

5 シルクエツト。

漂白したる綿糸を引き張り，暫時濃アルカリ中に浸して引き上げ水洗して製す。光澤絹の如く，染料に染り易し。

239 紙

(整理)

1 紙。

崩壊せしめ，且漂白したる繊維素に糊，不燻白等を加へ薄く漉きて乾かせるものなり。

日本紙。

楮，三椏等の樹皮より不純物を除きて長き繊維素を採り，黄蜀葵草（トロロアフリ）の根より採れる糊を加へ抄きて製す。

西洋紙。

パルプ（木材の細片より不純物を去りたる繊維素），薬，楮等々の短き繊維を主原料とし，明礬，陶土，不燻白，樹脂等を加へ水に溶け難き糊を混和して漉きたるものなり。

硫酸紙（人造羊皮紙）

糊氣少き紙を少時濃硫酸中に浸し，表面が糊精状のアミロイドに變る頃引上げ，水洗したるものなり。

丈夫にして包装用紙として都合よし。

240 植物性纖維と動物性纖維

(整理)

1 植物性纖維。

纖維素を主成分とす。

【例】 木綿，マルブ，麻。

アルカリの作用に耐え得るも，酸に冒され易し。

【例】 木綿は苛性アルカリには軟化せらるゝのみなれども硫酸には容易に溶解す。

硝酸にて黄變せず。ピクリン酸にて染め得ず。

火に焼けば原形の儘の灰を残す。

檢鏡すれば各特有の形状をなすを見る。

2 動物性纖維。

窒素化合物を主成分とし纖維素を含まず。（含有元素 C, H, O, N, S）

【例】 絹，羊毛。

アルカリには浸され易きも，酸には耐え得るものあり。

【例】 苛性曹達溶液に入れて熱すれば皆よく溶解す。

硝酸にて黄變す。ピクリン酸によく染りて美しき黄色を呈す。

火に焼けば異臭を放ちて縮み上り炭化する。

【註】 斯く羽毛を焼くが如き臭を出し縮み上りて炭化するは窒素を含む有機物の一特徴なり。

(修練)

1 次の諸物質に就て各其中に含まるゝ主要なる化合物の名稱を記せ。

(a) 木綿 (b) 石鹼 (c) 酢 (昭5長工)

(d) フォルマリン (e) 米

【解の要點】

- (a) 纖維素 $[(C_6H_{10}O_5)_n]$
 (b) $\left\{ \begin{array}{l} \text{パルミチン酸ナトリウム} \quad (C_{15}H_{31}CO_2Na) \\ \text{ステアリン酸ナトリウム} \quad (C_{17}H_{33}CO_2Na) \\ \text{オレイン酸ナトリウム} \quad (C_{17}H_{33}CO_2Na) \end{array} \right.$
 (c) 醋酸 $(CH_3 \cdot CO_2H)$
 (d) フォルムアルデヒド $(HCHO)$
 澱粉 $[(C_6H_{10}O_5)_n]$

2 動物纖維と植物纖維とを比較せよ。 (大12東師) (大8東船)

【解の要點】	動物纖維	植物纖維
構成元素	窒素を含む化合物にして C, H, O, N, S にて構成せらる。	炭水化物なれば C, H, O 三元素よりなる。
主成分	フィブロイン、セリシン等	纖維素。
酸、アルカリの作用	苛性アルカリに溶くも酸に耐ゆ。	苛性アルカリには耐ゆるも酸の作用を受く。(濃硫酸によく溶く)
ピクリン酸	ピクリン酸によく染めらる(黄色)。	ピクリン酸は染着せず。
硝酸	黄色に變ず。	黄色に變ぜず。
火に焼く	羽毛を焼く如き臭を發し縮み上る。	原形の儘の灰を残す。

3 鋸屑より酒精を製する方法如何。 (東師)

【解の要點】 鋸屑を濃硫酸に溶せばセルローズの硫酸溶液を得。
 それに水を加へて煮れば葡萄糖となる。
 葡萄糖に酵母を作用せしむれば醱酵を起してアルコールを生ず。

241 ニトロセルローズ $[C_{12}H_{18}O_8(NO_3)_2 \longleftrightarrow C_{12}H_{14}O_4(NO_3)_6]$

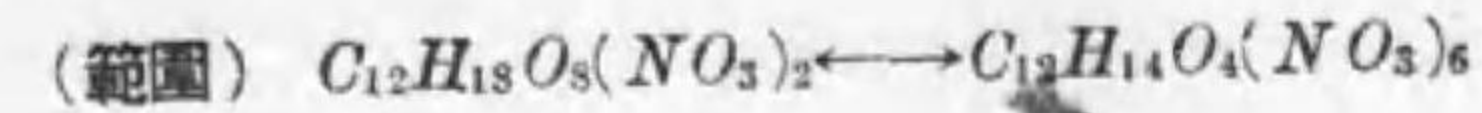
別名硝酸セルローズ又は硝化綿

(整理)

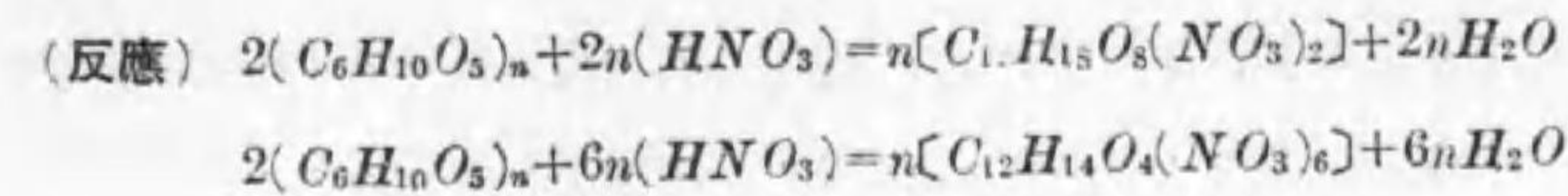
1 製法。

濃硝酸と濃硫酸との混合液中に纖維素を浸して製す。
 酸の濃度、浸漬時間、温度等の相違にて硝酸基の置換数を異にせるもの

となる。



それ等を總稱して(ニトロセルローズ硝酸セルローズ又は單に硝化綿)と稱す。



2 種類。

- (A) 低硝化綿。 $C_{12}H_{18}O_8(NO_3)_2 \longleftrightarrow C_{12}H_{16}O_6(NO_3)_4$
 アルコールとエーテルとの混合液によく溶く。
 (B) 高硝化綿。 $C_{12}H_{18}O_8(NO_3)_2 \longleftrightarrow C_{12}H_{14}O_4(NO_3)_6$
 綿火薬及び無煙火薬の材料とす。

3 コロデオン。

アルコールとエーテルとの混合液に低硝化綿を溶解せしめたる粘液なり。
 塗布後溶媒を蒸發すれば薄膜を生ずるを以て寫眞の乾板、傷口の包装等に利用す。
 人造絹糸、セルロイドの原料とす。

242 人造絹糸(レイヨン)

(整理)

1 製法。

- (A) ヴイスコース人造絹糸。
 苛性アルカリにて軟化せる纖維素を二硫化炭素に浸漬して膠狀ヴィスコースを製し、細孔を通じて鹽化アンモニウム濃溶液中に壓出し凝固せしめて製す。
 (B) 醋酸セルローズ人造絹糸。

氷醋酸と濃硫酸との混和液に纖維素を溶解せしめて水中に入れば醋酸纖維素を沈澱す。

その沈澱をアセトンに溶かし空中又はベンゼン中に射出して糸とす。

(C) **ニトロセルローズ人造絹糸。**

鹽化第一錫、アニリン等の少量を加へたるコロチオンを50氣壓内外の高壓にて細孔より冷水中に壓出し、凝固せしめて製す。

(D) **水酸化銅アンモニア人造絹糸。**

シュワイチエル試薬(水酸化銅を濃アンモニア水に溶せるもの)に纖維素を溶かし、稀硫酸中に壓出凝固せしめて製す。

2 性質。

- (i) 鋭き光澤を有する模造絹糸にして外觀天然絹糸に似たり。
- (ii) アルカリに對しては耐え得るも、耐久性乏しく、水に遭ひて甚だしく質を弱くす。
- (iii) 色素は一般に染着し易し。

243 セルロイド

(整理)

1 製法。

低硝化綿に樟腦、アセトン、顔料等を混じ、温めながら壓搾して製す。

2 性質、用途

- (i) 透明にして堅く、且つ彈性あり、寫眞フィルム等に適す。
- (ii) 燃え易き缺點あるも藥品には冒され難し。
- (iii) 90°Cにて加工に適する柔軟度を示し、その前後の温度にて細工す。
- (iv) 顔料に依る着色容易にして象牙、琥珀等の模造品、日用品玩具等の製造原料に適す。

3 不燃セルロイド(セライト)。

醋酸セルローズより製せる不燃用のセルロイドなり。

(修練)

- 1** セルローズを原料として製造され得べき工業製品五種を挙げ、且つその製法を簡単に述べよ。 (大14長工) (大14東農, 樽商)

【解の要點】 次の五物質。 綿火薬, コロチオン, セルロイド, 人造絹糸, 紙。

- 2** 綿より次の諸物質を如何にして製し得るか、其の方法を説明せよ。

(イ) セルロイド (ロ) エーテル (ハ) 人造絹糸 (大13桐工)

【解の要點】

- (イ) 綿を硝酸と濃硫酸との混合物に浸して低硝化綿とす。
それにアルコール、樟腦を加へ溶くるをまつて壓搾す。
- (ロ) 綿を濃硫酸に溶し、水を加へて煮て葡萄糖とす。
葡萄糖に酵母を作用して酒精醱酵を起さしめてアルコールとす。
アルコールに濃硫酸を加へ熱して蒸溜すればエーテルを得。
- (ハ) 人造絹糸、上記整理の内一を挙げべし。

第七章 石炭の乾溜, コールタールの分溜

244 石炭の乾溜

(整理)

1 石炭の乾溜。

石炭を耐火粘土製レトルト中にて乾溜すれば次のものを生ず。

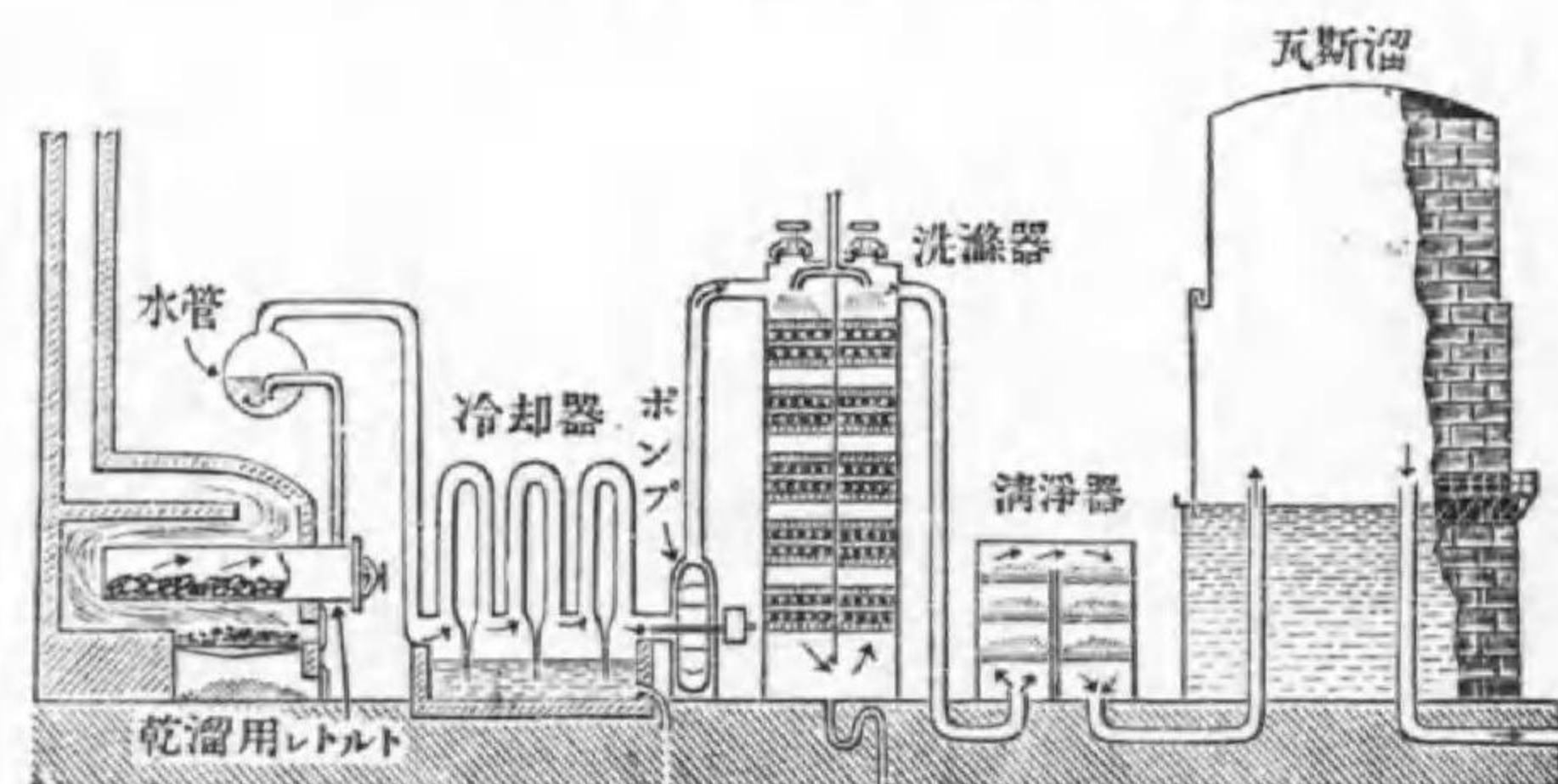
(A) 気體。 石炭瓦斯 (發出) { 水素48%, メタン34%, 酸化炭素 7%
アセチレン }
{ エチレン } 等合せて5% 炭酸瓦斯(6%)
{ ベンゼン } 窒素等

(B) 固體。 コークス。レトルト内に残る。

ガスカーボン。レトルトの内面出口に近き部分に附着す。

(C) 液體。 アンモニア液。冷却により水に溶けて生ず。

コールタール。冷却により水より分離して生ず。



石炭乾溜の工業的實際。

2 用途。

石炭瓦斯……… 燈用, 燃料。

コークス……… 燃料, 冶金用。

ガスカーボン……電極。

アンモニア液……硫安肥料, 硫酸に吸収せしむ。

コールタール……次節。

245 コールタールの分溜

(整理) コールタールを分別蒸溜すれば下記の如きものとなる。

名 稱	溜出温度	主 成 分	用 途
軽 油	170°以下	ベンゼン, トルエン, ザイレン等	ゴムの溶媒, アニリン染料
中 油	170°-230°	ナフタリン, 石炭酸	消毒, 殺蟲劑
重 油	230°-270°	石炭酸, クレゾール, ナフタリン, アントラセン	木材防腐用
アントラセン油	270°以上	ア ン ト ラ セ ン	アリザリン染料
ピ ッ チ	残 流	炭 素	煉炭の原料, アスファルト代用

(修練)

1 石炭を乾溜するとき生ずる主要なる物質を列挙し其の用途を記せ。

(大8東船) (大5米工) (大4長商)

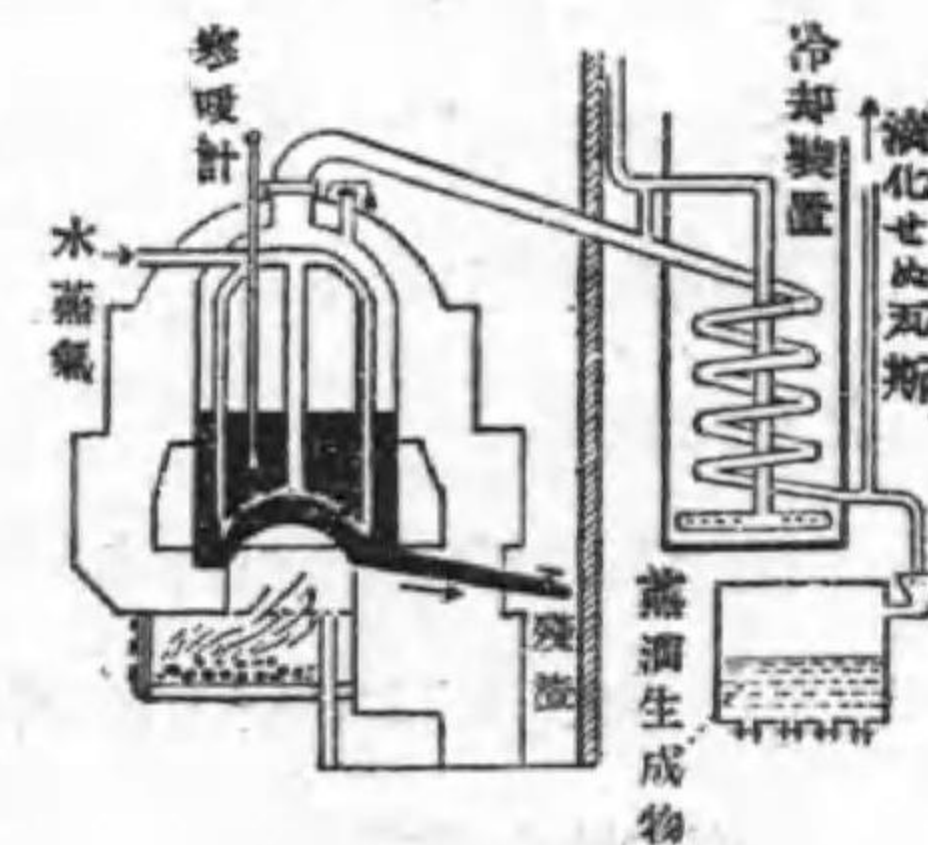
【解の要點】 244節整理1及び2参照。

2 石炭瓦斯の製法, 成分を略述して其の毒性を有する理由と燃料に適する理由とを明かにすべし。

(大13東薬) (大12横工) (大6水産)

【解の要點】

- (i) 製法。成分上記244節整理参照。
- (ii) 其毒性を有する理由。瓦斯内に7%の非常なる毒性ある酸化炭素を含むに依る。
- (iii) 燃料に適する理由。



水素、メタン、酸化炭素の如き燃焼する時驚く可き發熱をなすものを主成分として多く含むによる。

3 石炭を燃やす時生成する物質と之を乾溜する時生成する物質とを比較すべし。 (昭5金工)

【解の要點】

- (i) 石炭を燃せば主として水と炭酸瓦斯とを生じ、若干の窒素を出し、珪酸質の熔滓状のものを残す。
- (ii) この石炭が炭素を主成分とし、若干の水素、窒素化合物を含むにより、その内の可燃性のものが十分に酸化せられたる結果に外ならず。
石炭を乾溜する場合には、これ等は凡て酸化を許されず分離して上記整理の如き諸物を生ずるによる。(此の方は整理参照)

246 **ベンゼン** (C_6H_6)

(整理)

1 製法。

輕油中に含まるゝ夾雜物を硫酸、苛性曹達等にて順次に洗滌することにより除去す。

猶再蒸溜すればトルエン、ザイレン等を残し第一にベンゼンを溜出す。

2 性質。

- (i) 沸點 $80^{\circ}C$ なる無色特臭の液體にして、水よりも輕し(比重0.87)。
- (ii) 水に溶けざれども他の溶媒(石油、エーテル、アルコール)とは任意の割合に相混す。
- (iii) 引火し易く、點火すれば煤煙に富む焰にて燃ゆ。



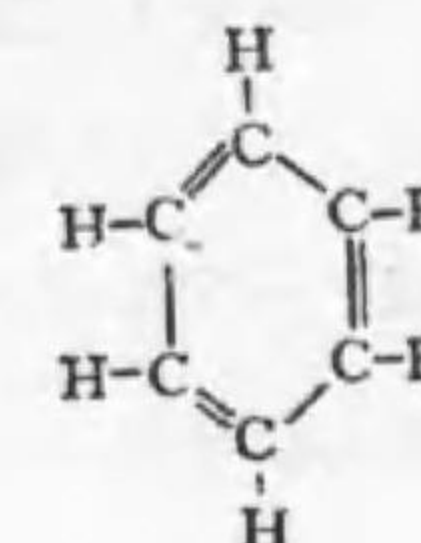
- (iv) 護謨、脂肪、樹脂、沃素等をよく溶解す。

(v) **構造式。**

六個の炭素原子が環状に結合してそれに各1原子づゝの水素原子の附

着せる構造式を有す。

【註】 右圖の如き環状のものをベンゼン核と稱することあり。



3 用途。

溶媒。

乾燥洗濯用液體。

汚點抜き材料。

アニリン染料の原料。

燃料。

4 有機化合物の大別。

(A) 鎖状化合物(脂肪屬)。

メタンを基本體とする一群の化合物はその構造式に於ける炭素原子が互に鎖状をなして連結しをる關係上之を鎖状化合物と稱す。

(B) 環状化合物(芳香屬化合物)。

ベンゼンを基本體とする一群の化合物はその構造式に於ける炭素原子の結合が環状をなしをる關係上これ等を總稱して環状化合物と稱す。

【註】 誘導體に芳香を有するもの多き爲に此の名あり。

5 トルエン。 $C_6H_5 \cdot CH_3$

ベンゼンの水素1原子をメチル基にて置換せる構造式を有す。

輕油中にベンゼン、ザイレン等と共存す。

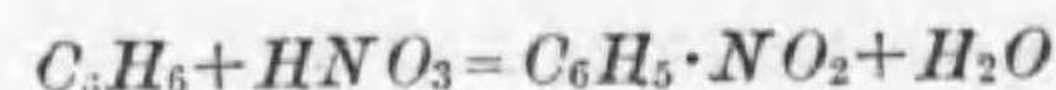
性質、用途共にベンゼンに似たり。

247 **ニトロベンゼン** ($C_6H_5 \cdot NO_2$)

(整理)

1 製法。

ベンゼンに濃硝酸と濃硫酸とを作用せしめて得らる。



【註】 $-NO_2$ なる基を**ニトロ基**と稱す。

2 構造式。

ベンゼンの水素1原子をニトロ基にて置換したる構造式を有す。

3 性質。

- (i) 淡黄色油状の香氣ある液體なり。
- (ii) 水より重くして水底に沈み、沸點亦高し。
- (iii) 急熱すれば爆發す。

4 用途。

アニリンの重要な原料なり。

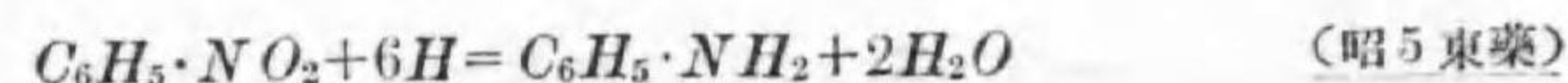
香料とすることあり。

248 アニリン($C_6H_5 \cdot NH_2$)

(整理)

1 製法。

ニトロベンゼンに鐵と鹽酸とを加へ發生水素にて還元すればアニリンを得。



【註】 $-NH_2$ なる基を**アミド基**と稱す。

2 構造式。

ベンゼンの水素1原子をアミド基にて置換せる構造式を有す。

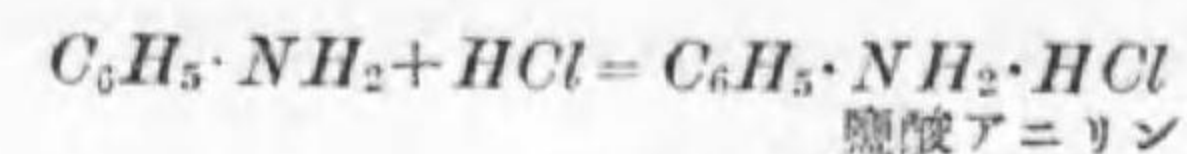
3 性質。

- (i) 特臭ある無色油状の液體。

空氣中に放置せば暗赤色に變色す。(光を受くるも同じ)

- (ii) 酸、アルコール等によく溶くるも水には僅に溶くるのみにて弱アルカリ性反應を呈す。

- (iii) その作用は弱鹽基の如き働きを有し、鹽酸と合して**アニリン鹽**を造る。



4 鹽酸アニリン。 $C_6H_5 \cdot NH_2 \cdot HCl$

直接木綿の黒染に用ふ。

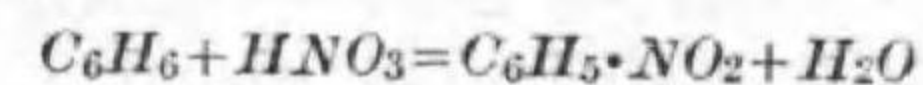
アニリン染料の多くの母體となる。

(修練)

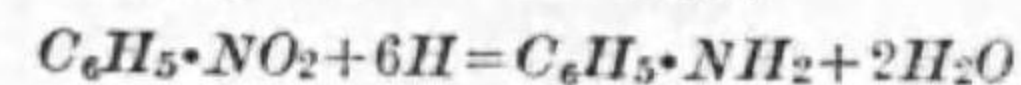
- 1 ベンゼンを原料としてアニリンを製する化學的方法を説明せよ。

(昭5鹿農) (昭4富薬, 長工) (大13熊工, 廣工) (大8米工) (大5東農, 東工, 大工)

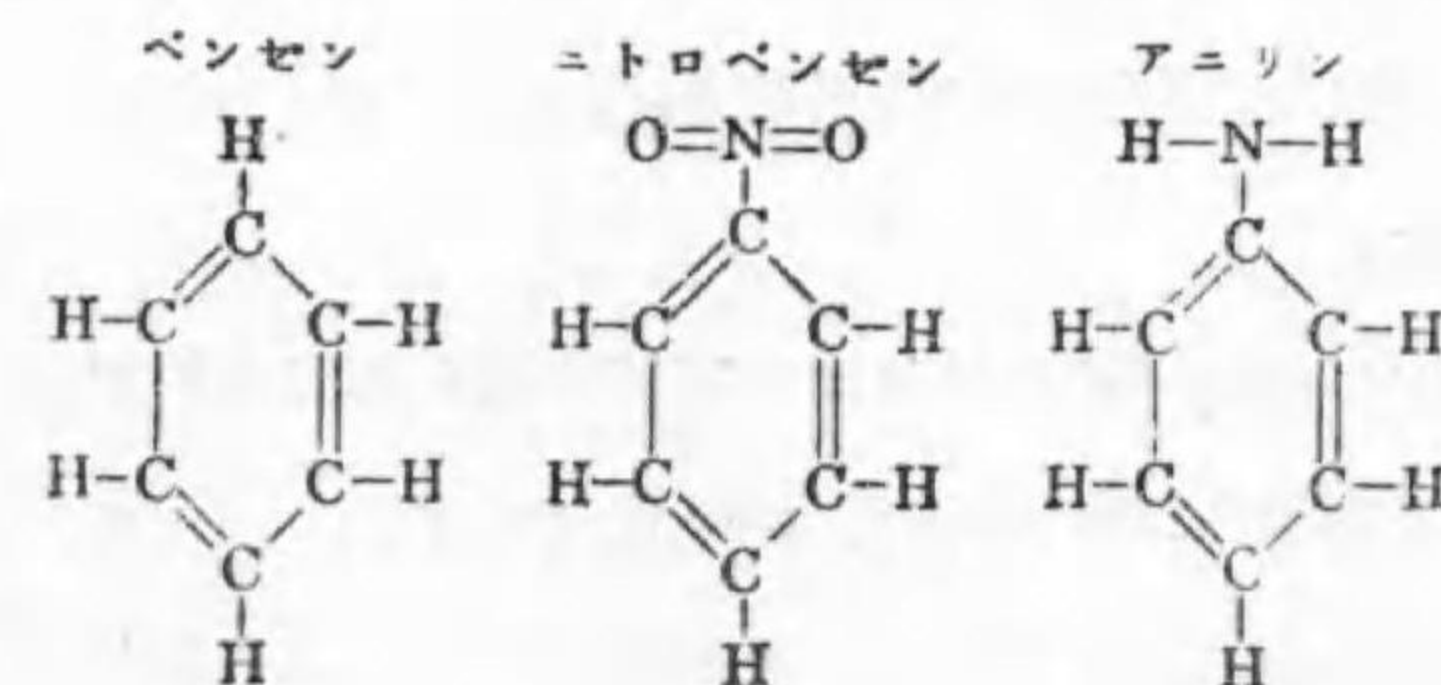
【解の要點】 先づベンゼンに濃硝酸と濃硫酸とを加へて作用せしめ、ニトロベンゼンを製す。



次に其のニトロベンゼンを鐵粉と鹽酸と共に處理し、それ等より出る水素にて還元すればアニリンを得。



- 2 ベンゼン、ニトロベンゼン、アニリンの構造式を明かにせよ。



- 3 石油ベンゼンとベンゼンとの相違點を明かにせよ。 (大14千園)

【解の要諦】

- (i) { 石油ベンゼンは脂肪属炭化水素なり。
 { ベンゼンは芳香属炭化水素なり。
- (ii) { 石油ペンテンは C_nH_{2n+2} なる一般式に合致する数種の炭化水素の混合物
 なり。
 { ベンゼンは C_6H_6 なる一化合物なり。
- (iii) { 石油ベンゼンをなす炭化水素の構造式は炭素原子の鎖状連結をなす。
 { ベンゼンの構造式は環状の連結をなす。
- (iv) { 石油ベンゼンは酸に対して安定なり。
 { ベンゼンは酸の作用を受け易し。
 (例) ニトロベンゼンになる如し。
- (v) { 石油ペンテンは水素原子に対する炭素原子数の割合少し。
 { ベンゼンは水素原子に対する炭素原子数の割合多し。

249 石炭酸 (フェノール) ($C_6H_5 \cdot OH$)

(整理)

1 製法。

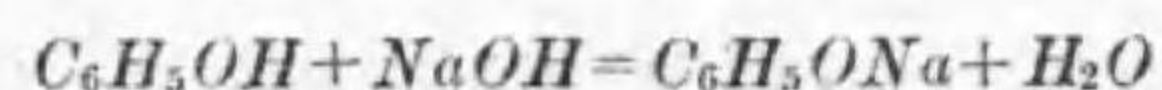
タール分溜の中油にアルカリを加へてその中の石炭酸を石炭酸アルカリとなしたる上、濾過して不溶性のナフタリンと分つ。
 濾液よりは硫酸により石炭酸を遊離せしめ得。

2 構造式。

ベンゼン核の水素1原子を水酸基にて置換したる構造式を有す。酸性を呈する水素も亦此の水酸基の水素なり。

3 性質、用途。

- (i) 激臭を放つ無色針状の結晶にて空気に觸るれば赤變す。
 (ii) 常温にて15倍容の水に溶け、弱酸性を呈す。
 (iii) 苛性曹達の溶液によく溶け、石炭酸ナトリウムとなる。



(iv) 2←→5%溶液は消毒、防腐作用あり。石炭酸水として用ひらる。

(v) 染料、ピクリン酸、サリチル酸等の製造原料として用途廣し。

4 ベークライト(人造琥珀)。

(製法) フォルマリンを石炭酸にて処理すればフォルムアルデヒドは縮合してベークライトとなる。

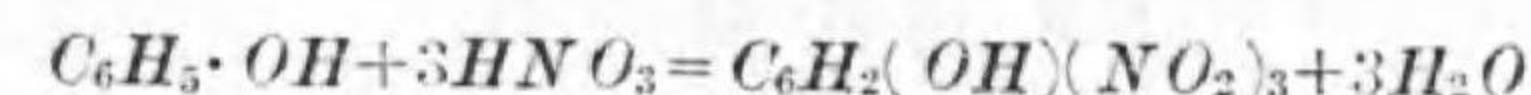
(性質) 外觀琥珀に類する不燃セルロイドなり。
 木材に浸入せしむれば光澤と硬度とを與ふ。
 人造寶石喫煙用吸口等に用ひらる。

250 ビクリン酸 [$C_6H_2(OH)(NO_2)_3$]

(整理)

1 製法。

石炭酸に濃硝酸と濃硫酸との混合物を作用せしめて製す。



2 性質。

- (i) 毒物にして、黄色の結晶をなす。
 (ii) 水に溶けて苦味と酸性とを呈す。
 (iii) 絹、羊毛を直接黄色に染むる性あり。

【注】此の性質は動物纖維と植物纖維とを判別するに利用せらる。

(iv) 自ら爆發する性あり亦爆發藥製造の原料とせらる。

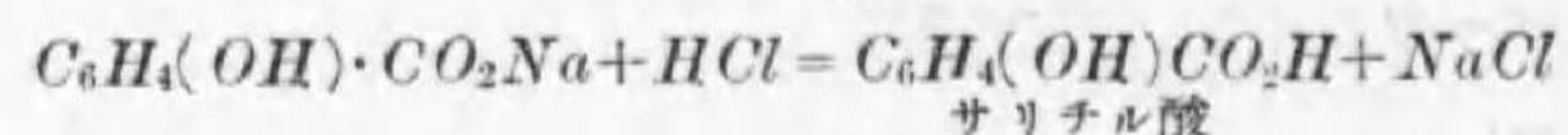
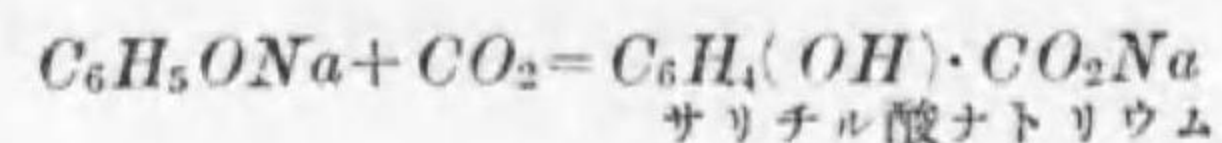
251 サリチル酸 ($C_6H_4(OH)CO_2H$) (昭4長工、廣師)

(整理)

1 製法。

石炭酸ナトリウムに高温、高壓にて無水炭酸を作用せしめて製するサリ

チル酸ナトリウムに塩酸を反応せしめて製す。



2 構造式。

ベンゼン核の水素2原子を水酸基とカルボキシル基とにて置換したる構造式を有す。

3 性質。

無色の針状結晶。

冷水には溶解難きも温水、アルコールにはよく溶く。

サリチル酸溶液は鹽化第二鐵と作用して紫色を呈す。

(酒類中のサリチル酸検出)

殺菌作用強く防腐剤とす。

4 サリチル酸曹達 (撒曹)。C₆H₄(OH)CO₂Na

清酒の防腐剤。

解熱剤。

5 アスピリン。C₆H₄(O·CO·CH₃)CO₂H

サリチル酸と醋酸との作用にて生ず。

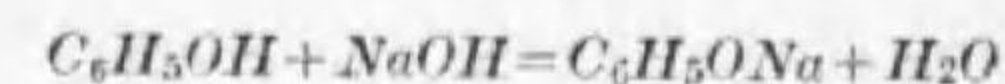
解熱剤。

(修練)

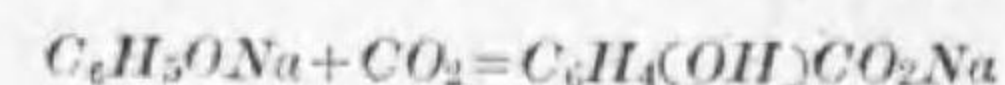
- 1 石炭酸よりピクリン酸及びサリチル酸を製する方法を述べ、且つそれ等の構造式及び用途を記せ。 (昭4廣師)

【解の要點】

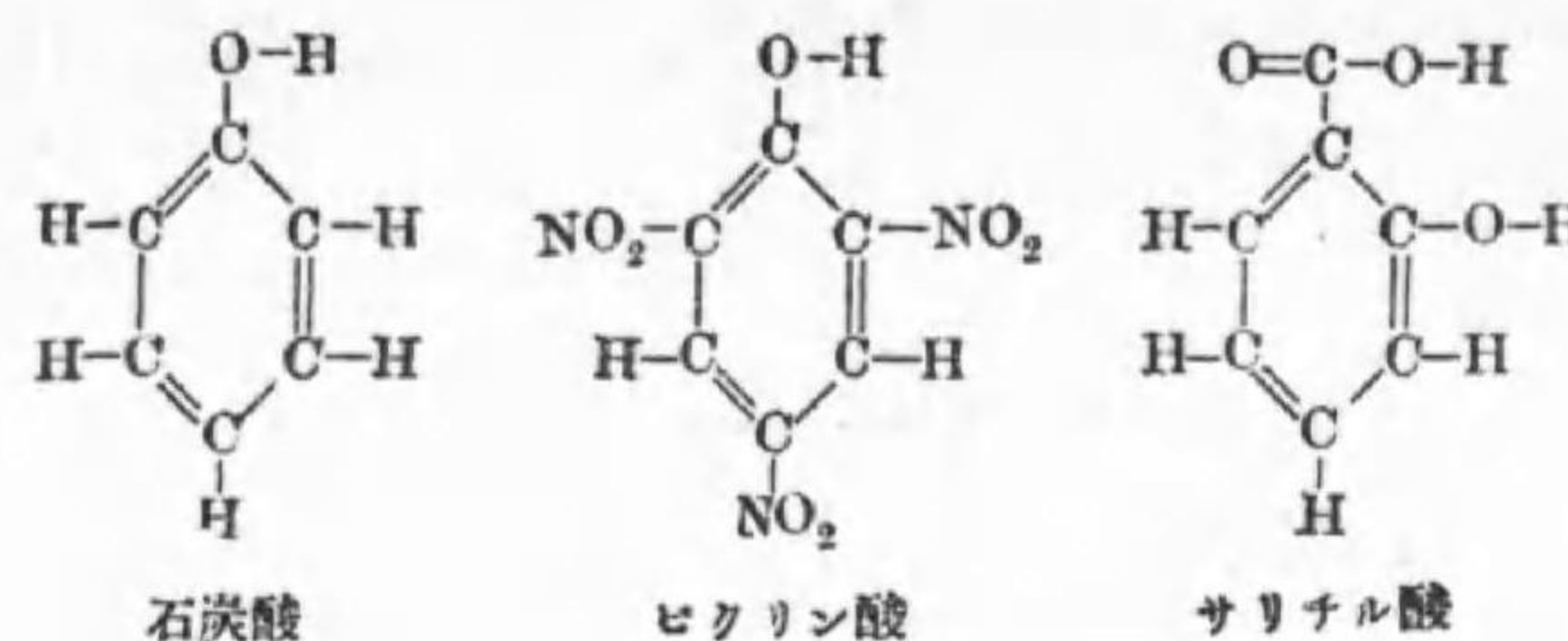
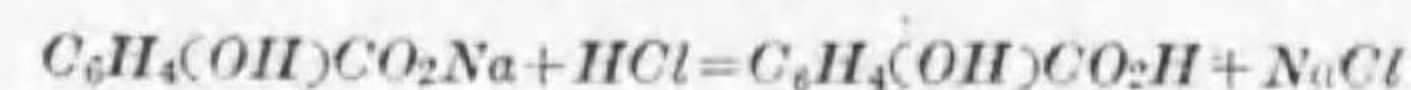
- (i) ピクリン酸の製法。250節整理1参照。
 (ii) サリチル酸の製法。
 a) 石炭酸を苛性曹達溶液に加ふればよく溶けて石炭酸ナトリウムとなる。



- (b) それに高温高壓にて炭酸瓦斯を壓入すればサリチル酸ナトリウムとなる。



- (c) サリチル酸ナトリウムを鹽酸にて處理せばサリチル酸を生ず。



- 2 金屬元素、非金屬元素、アルキル基、ベンゼン核 (ベンゼンより水素1原子少き原子團)と水酸基との結合せる化合物の例並に其の性質を記せ。

(各高等)

【解の要點】

金屬元素	NaOH	苛性曹達
非金屬元素	B(OH) ₃	硼酸
アルキル基	C ₂ H ₅ OH	エチルアルコール
ベンゼン核	C ₆ H ₅ OH	石炭酸

各性質は右の物質の箇所の整理によるべし。

252 ナフタレン(C₁₀H₈) (昭4長工) (大13東工, 京藝) (大11東師)

(整理)

1 製法。

ナフタリンの結晶する迄中油を冷して液状の石炭酸と分離し、昇華して精製す。

2 構造式。

(大10熊工)

ベンゼン核2個の結合せる構造式を有す。

3 性質。

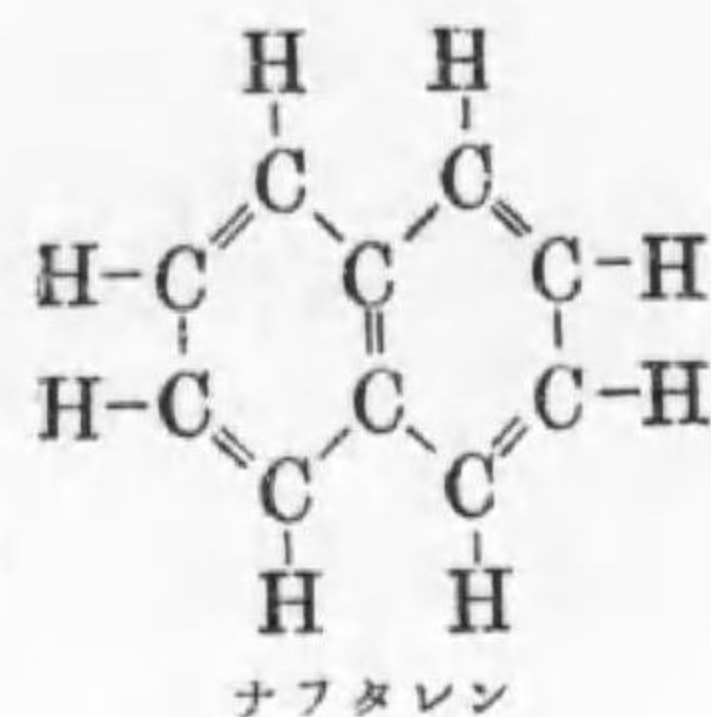
白色の光輝ある板状結晶をなす。

揮發し易く特異の臭氣を放つ。

點火すれば明るき焰にて燃ゆ。

水に溶け難く、アルコール、エーテルに溶け易し。

強き殺菌力を有す。



(大10熊工)

4 用途。

(i) 光力弱き瓦斯類の光力増加に用ふ。

(ii) 殺菌剤、防腐剤とす。

(iii) 青藍、アゾ色素等の原料とす。

253 アントラセン $C_{14}H_{10}$ (昭4金工)

(整理)

1 製法。

タール分溜のアントラセン油をアントラセンの結晶する迄冷却して、その結晶をとり昇華法にて精製す。

2 性質、用途。

無色板状の結晶なり。

アリザリン染料の原料とす。



アントラセン

(修練)

1 ナフタレンの構造式を示し、その用途を記せ。(大10熊工)

2 ナフタリンの化学式を問ふ。(大3東工、京藝)(大11東師)

3 次の物質の用途を問ふ。(昭4金工)

(イ) グリセリン (ロ) アニリン (ハ) アントラセン

(ニ) アセトン

【解の要點】

(イ) ダイナマイト、無煙火薬、保濕用、乾燥防止用、皮膚の荒止、防腐剤、醫藥。

(ロ) アニリン染料の原料。

(ハ) アリザリン染料の原料。

(ニ) セルロイド溶剤、無煙火薬、溶媒。

254 タンニン(單寧或は鞣酸)

(整理)

1 所在。

沒食子、五倍子、櫨の樹皮、渋柿、茶葉等。

2 構造式。

複雑にして不詳、分子式は $(C_{14}H_{10}O_9)$ なるらし。

3 製法。

五倍子を熱湯にて浸出して採る。

4 性質。

水に溶け易き淡黄色の粉末。

水溶液は澁味を呈し、第二鐵鹽と作用して青黑色の沈澱を生ず。

膠質、蛋白質と不溶性の化合物を造る。

5 用途。

媒染剤。

黒色インキの製造原料。

鞣皮製造の材料。

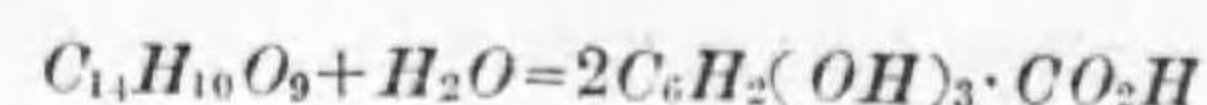
255 沒食子酸及び焦性沒食子酸

(整理)

1 没食子酸。C₆H₂(OH)₃CO₂H

(A) 所在。 没食子，茶葉，五倍子中にあり。

(i) 製法。 タンニンを稀硫酸と煮沸して加水分解を起さしむれば得らる。



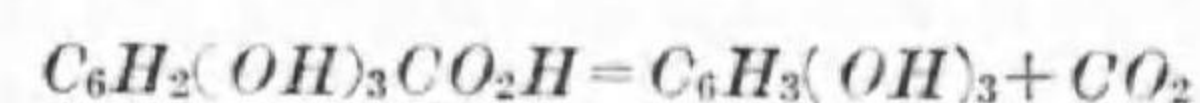
(C) 性質。

無色針状の結晶をなす。

還元作用強し。

第二鐵鹽溶液と暗青色の沈澱を生ず。

没食子酸を熱すれば炭酸瓦斯を出し分解して焦性没食子酸となる。

2 焦性没食子酸。C₆H₃(OH)₃

(昭4長醫)

(A) 性質。

白色針状の絹糸の如き軽き結晶なり。

空中にて酸化すれば變色す。

アルカリによく溶け、強き還元劑となる。

金，銀，水銀等をそれ等の化合物より遊離せしむる作用あり。

(B) 用途。 強き還元劑。

寫眞の現像液。

3 黑色インキ。

製法。 { 没食子酸 (又はタンニン) }
 { 硫酸第一鐵 }
 混和材料 { アラビヤゴム } 溶液とす。
 { 青藍又は(青色アニリン染料) }

(變色要程) その内に生せる無色の没食子酸第一鐵 (又はタンニン酸第一鐵) が空氣にて酸化せられ、不溶性、青黑色の第二鐵鹽

を生成し、着色を固む。

糊着力を増し、沈澱を防止する要素。—アラビヤゴム。

【註】 アラビヤゴムは膠質作用をなす。

青藍(又は青色アニリン染料)は初めのインクに着色し置く目的にて加へたるものなり。

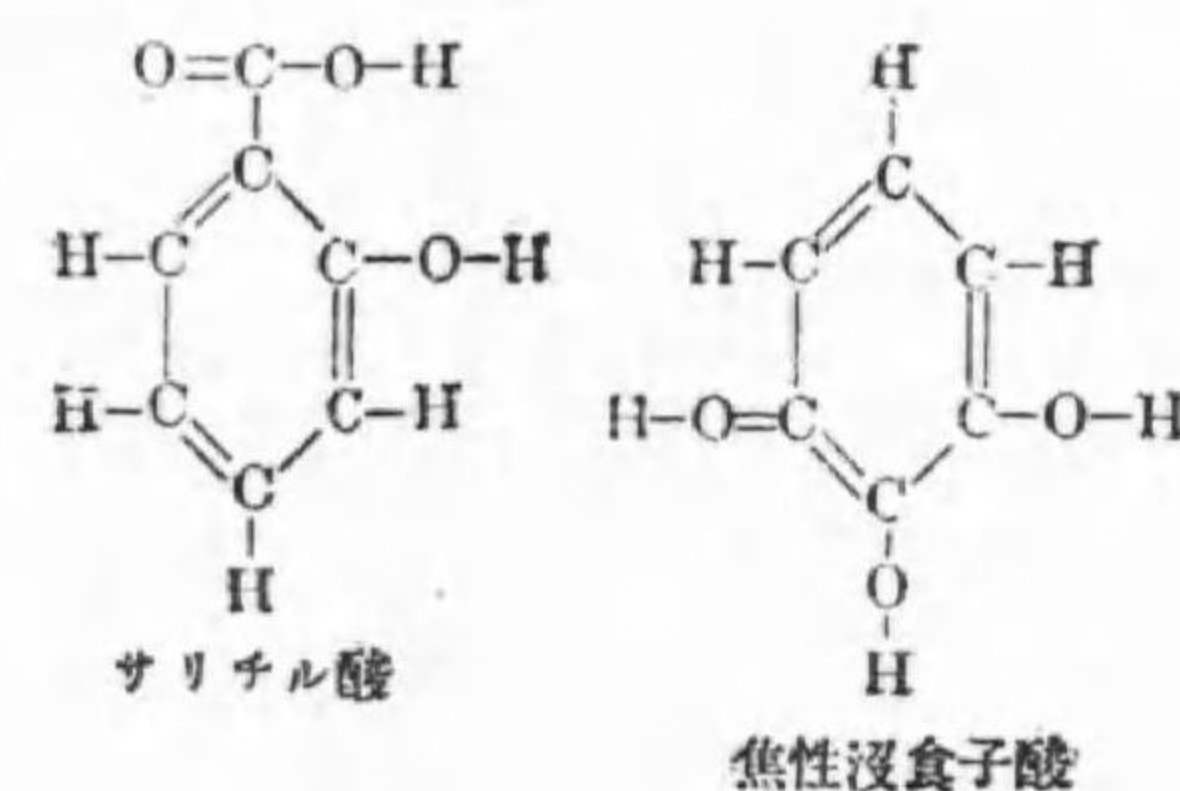
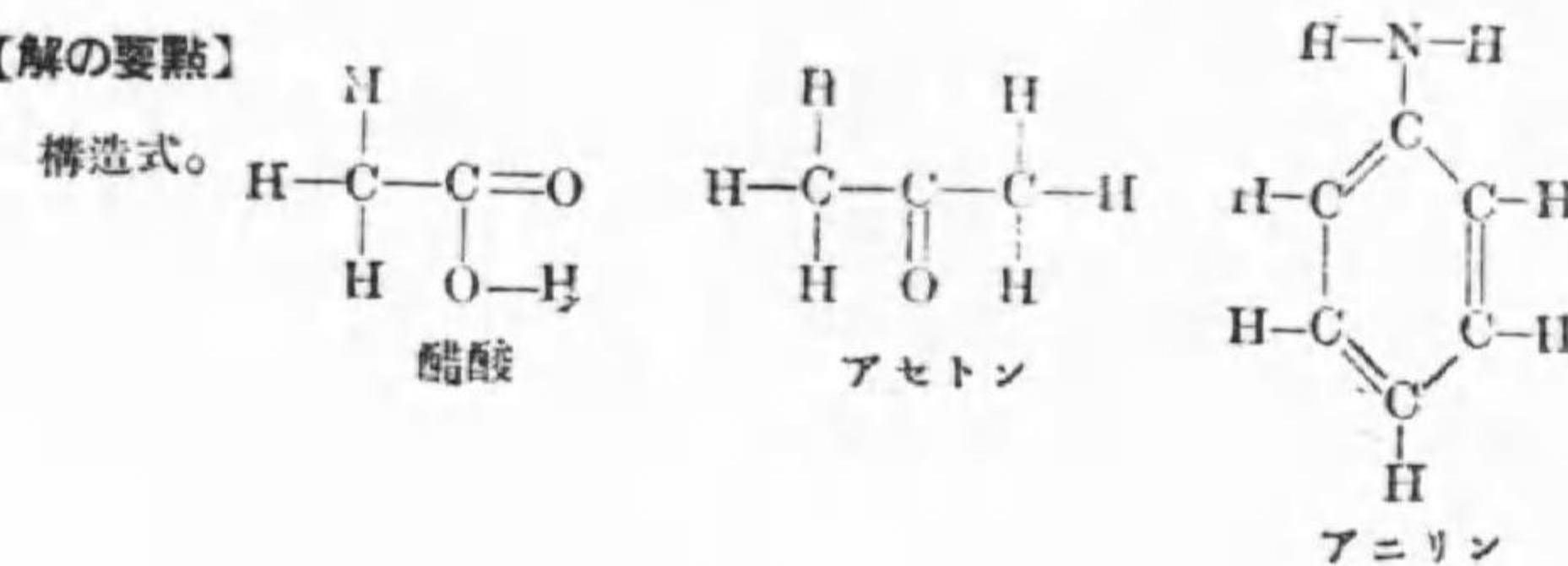
(修練)

1 次の物質の構造式を記し、且つそれ等を製すべき原料及びそれ等の用途を述べよ。

(イ) 醋酸 (ロ) アセトン (ハ) アニリン

(ニ) サリチル酸 (ホ) 焦性没食子酸 (昭4長醫藥)

【解の要點】



(ii) 原料。

原料 { エチルアルコール。 (醋母) }
 醋 酸 { 木醋酸。 }

- アセトン { 木醋酸。
- { プロピルアルコール。(酸化剤)
- アニリン。ニトロベンゼン。(鹽酸, 鐵粉)
- サリチル酸。石炭酸。(苛性曹達, 炭酸瓦斯, 硫酸)
- 蕉性没食子酸。没食子酸
- (iii) 用途は各整理につき照合。

2 タンニンの所在, 製法, 性質及び効用を記せ。 (神商) (桐工)

【解の要點】 上記整理内にあり。

第八章 染料

256 染料

(整理)

1 染料。

有色の物質にして適法により他物に染着せしめ得るものを染料と稱す。

【例】 天然染料。藍, アリザリン, コチニール。

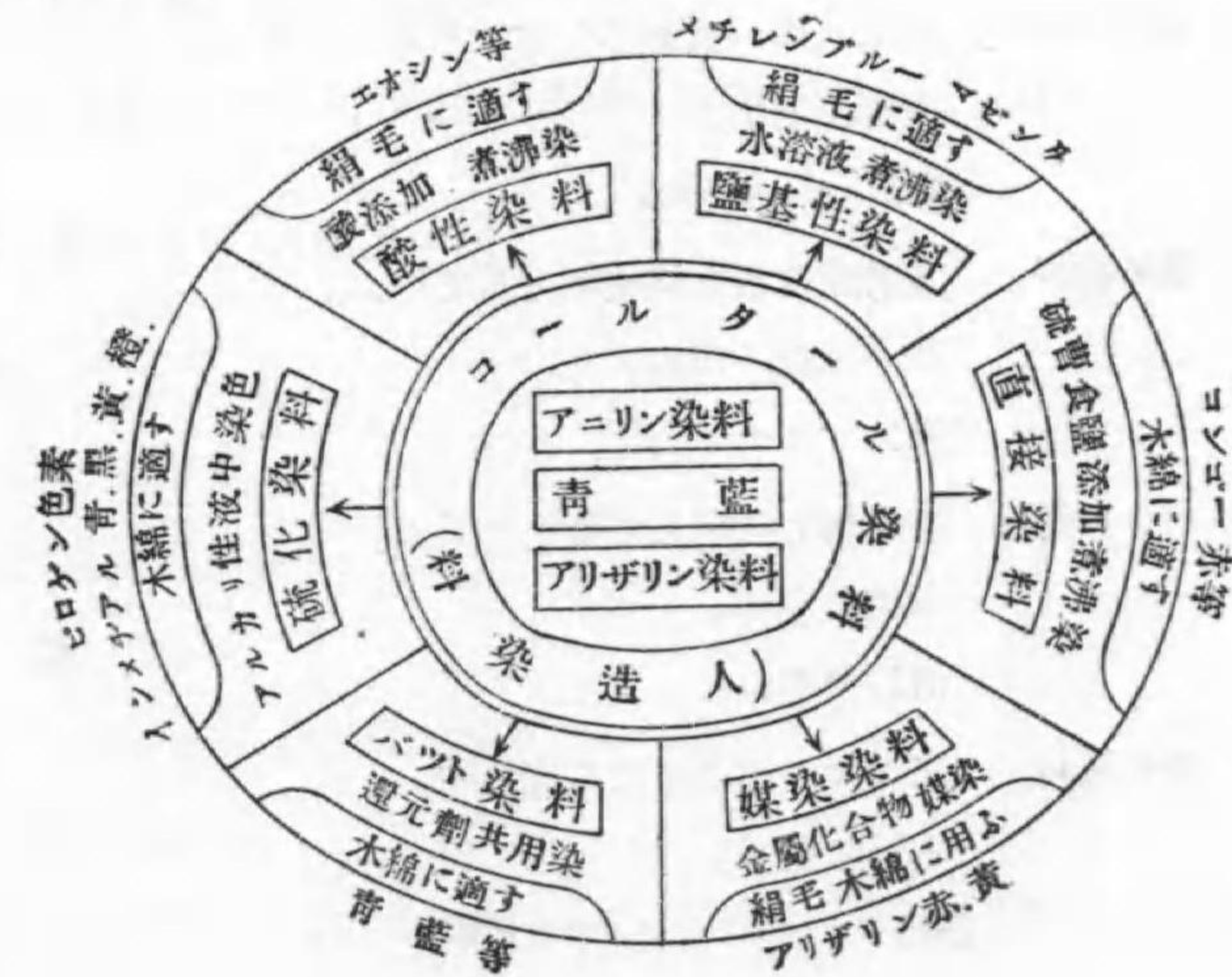
人造染料。フクシン, コンゴレツド, オーラミン。

【註】 大部分は芳香族化合物に屬す。

又天然染料は皆人造の方法知られ殆ど人造品に壓倒せられ盡せり。

2 コールタール染料 (人造染料)。

コールタールの分溜により得らるゝ環状化合物の誘導體なるアニリン染料, 靑藍, アリザリンの如きは何れも人造染料に屬し, その數數千に及ぶ。之をコールタール染料といふ。



257 アニリン染料

(整理)

1 アニリン染料。

ベンゼン、トルエン（従つてアニリン、トルイヂン等）を出発点として造らるゝ多数の人造染料を總稱してアニリン染料と稱す。

【註】もとよりコールタール染料に屬するものにしてその大部分を占む。

【例】フクシン、コンゴ赤、オーラミン。

2 染料の分類。

(A) 酸性染料。酸を加え煮沸して染む。

絹毛に適す。

【例】エオシン。

(B) 鹽基性染料。水溶液中にて煮沸しつゝ染む。

絹毛に適す。

【例】メチレンブルー、洋紅。

(C) 直接染料。硫酸曹達、食鹽等を加え煮沸して染む。

木綿に適す。

【例】コンゴ赤。

(D) 媒染染料。金屬酸化物を媒染劑として行ふ。

絹毛木綿に用ふ。

【例】アリザリン。

(E) ハツト染料。還元劑を共用して染色を行ふ。

木綿に適す。

【例】青藍。

(F) 硫化染料。アルカリ性液中にて染色す。

木綿に適す。

【例】インメディアアル青黒黄等。

258 青藍 ($C_{10}H_{10}N_2O_2$)

(整理)

1 所在。

藍の葉莖中に存す。

2 製法。

ナフタレンに複雑なる操作を加へて人造す。

3 性質。

(i) 多くの溶媒に溶けざる濃青色の粉末なり。

(ii) 唯濃硫酸によく溶けて青藍溶液となる。

(iii) 硝酸にて酸化すれば褪色す。

(iv) 青藍をアルカリ性還元劑(苛性曹達溶液に亞鉛末を加ふ)にて還元すれば白藍($C_{10}H_{12}N_2O_2$)に變じアルカリに溶くる性を帯ぶ。

(v) 白藍のアルカリ性溶液に浸したるものを空中にて酸化すれば青藍となり色素は纖維に固着す。

(vi) 青藍は日光、洗濯に對し堅牢にして褪色溶脱の憂なき良染料なり。

259 アリザリン($C_{11}H_8O_4$)

(整理)

1 所在。

茜の根の中に存す。

2 製法。

アントラセンを酸化して製す。

3 性質。

(i) 純粹なるは美しき赤色の結晶なれども、市販のものはアリザリンの

20%を含む不純物にして黄褐色の泥状をなす。

(ii) 水に溶解難きもアルカリに溶けて濃紫赤色を呈す。

【註】 染色は此の溶液にて行ふ。

(iii) 木綿には直接染着せざるも、水酸化金属（アルミニウム、鉄、クロム、錫）を媒染剤とすればよく染着す。

(iv) 媒染剤の如何により甚しく色に変化を生ず。

水酸化第二錫	柑色
水酸化第一鉄	暗紫色
水酸化アルミニウム	赤色
水酸化クロム	褐紫色

4 レーキ。

染料と媒染剤とが作用して生ずる有色不溶性の物質をレーキといふ。

(修練)

1 次の人造染料の原料、性質及び染色法に就き知る所を記せ。

ビクリン酸、藍、アリザリン (大3 廣師)

【解の要點】 ビクリン酸 石炭酸を原料とす。

動物質繊維にはよく染着して、黄色を呈す。

植物質繊維には染着せず。

藍 ナフタリンを原料として製す。

性質、染色法。上記整理参照。

アリザリン アントラセンを酸化して製す。

媒染染料、詳細は整理参照。

染色法。詳細は上記整理参照。

第九章 燃料、火薬

260 燃料

(整理)

1 燃料の意義。

燃焼により利用し得る熱を供給する諸物質をいふ。

【例】 木炭、石炭、石油、石炭瓦斯。

2 燃料の種類。

氣體燃料。 石炭瓦斯、酸化炭素。

液體燃料。 アルコール、石油、ガソリン。

固體燃料。 薪、木炭、石炭、コークス。

3 燃料の要件。

(A) 發熱量大なる成分を多く含むこと。

【例】 炭素、水素等を多く含める物質。

(B) 原料が豊富にして廉價に容易に得らるゝこと。

(C) 取扱輕便にして危険なきこと。

(D) 燃焼生成物の無害なること。

(E) 點火、消火、火力の調節の簡單にして容易なること。

261 固體燃料

(整理)

1 二三の固體燃料。

(A) コーライト。

石炭を減壓、低溫度にて乾溜して得らるゝ固體。

【註】 溜出するタールは石油に近きものを得。

燃え易く煤煙なき良燃料。

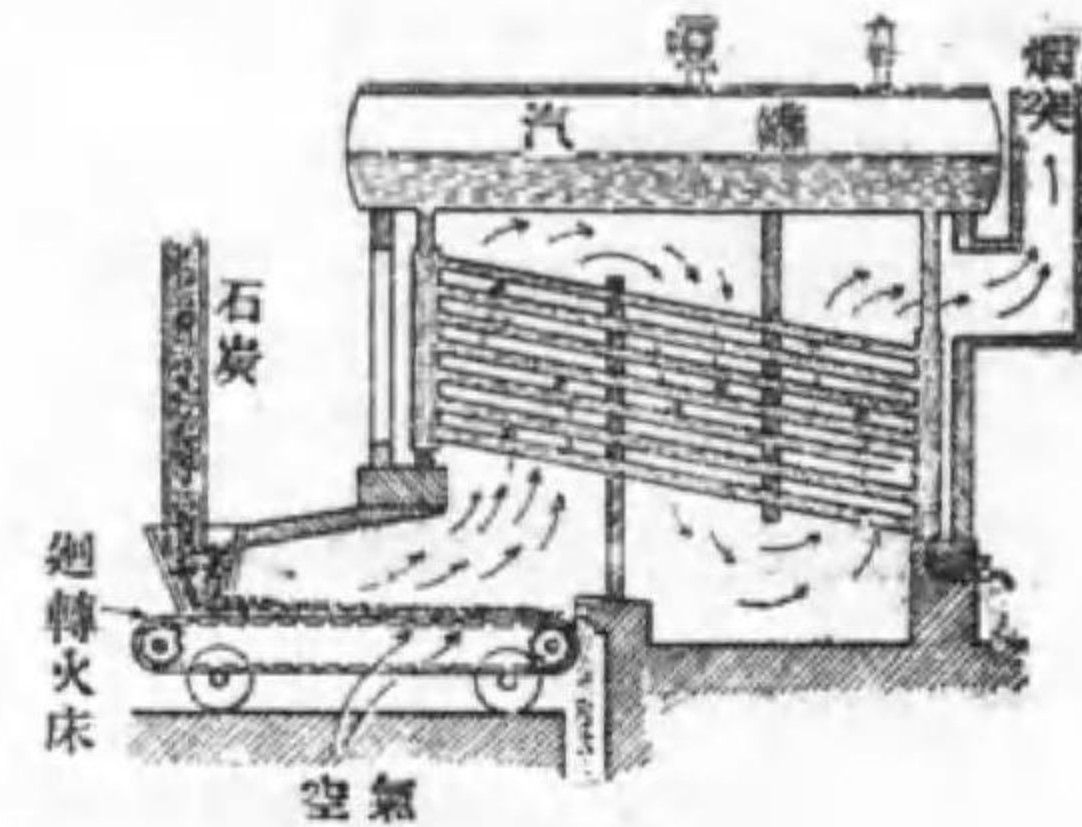
(B) 煉炭。

無煙炭の粉末を瀝青、ピツチにて煉り固めたる燃料
煤煙なき良燃料。

2 固体燃料取扱上の注意。

(A) 生成する灰は燃料の表面を蔽ひて酸素との接觸を妨げ、また集積して通風を妨ぐる缺點あり、依つて除去に力むる必要あり。

(B) 燃焼面の狭きは固体燃料の缺點なり、依て之を廣くすること必要なり。



262 液体燃料

(整理)

1 重なる液体燃料。

(従来) ガソリン、石油、重油、酒精、ベンゼン。

(最近) 石炭低温乾溜の溜出物の利用。

石油頁岩の乾溜にてガソリンを採る。

クラッキング軽油。

重油その他炭素原子多き高級の炭化水素を灼熱せる金属面又は石材面に滴下して分解せしめ軽油をとる。

之をクラッキングといひ、生成物をクラッキング軽油といふ。

2 液体燃料の特徴。

煤煙少く、發熱量多く、灰分を残すことなし。

運搬の容易なる上に爐を清潔になし得。

燃焼の調節甚だ自由なり。

263 氣體燃料

(整理)

1 缺點。

運搬の自由ならざること。

2 長所。

燃焼の強弱、火焰の大小を自由に加減し得ること。

均一に加熱し得ること。

灰を残さざること。

3 種類。

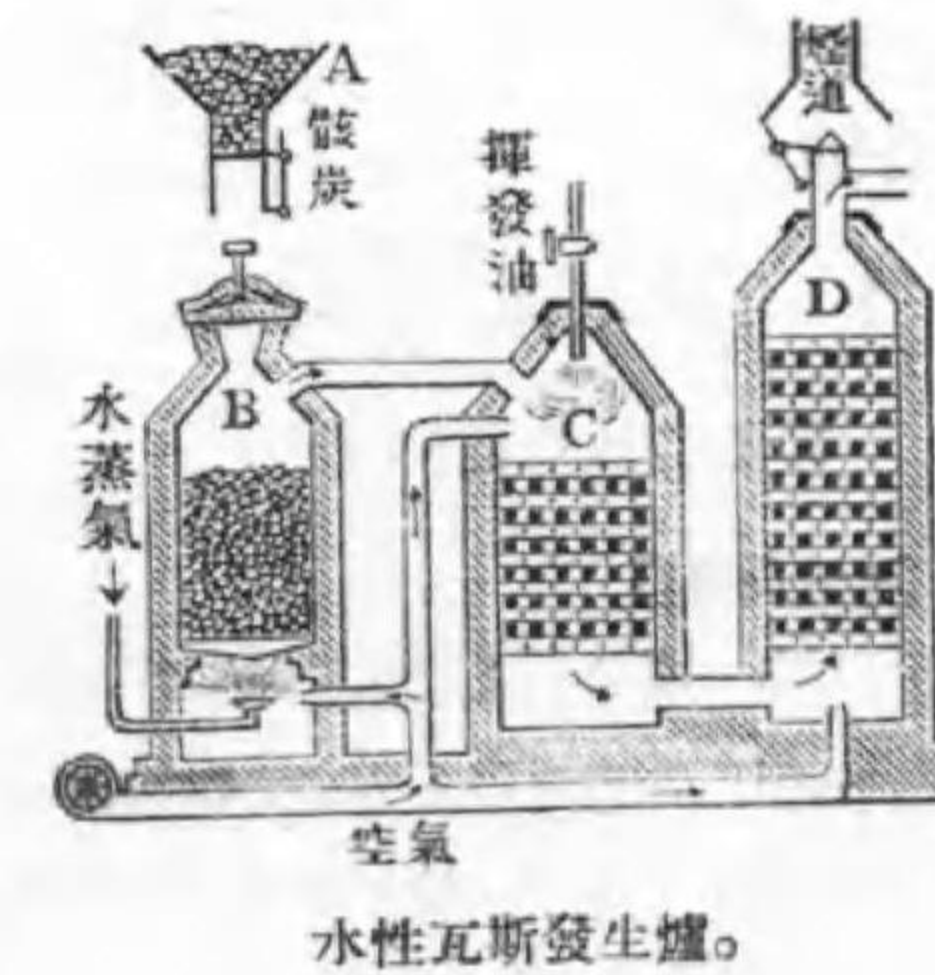
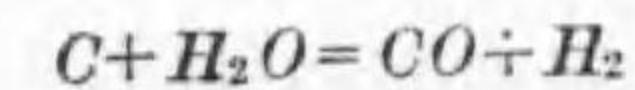
(A) 石炭瓦斯。

(i) 成分。	水素	48%	燃焼による發熱量非常に大なり。
	メタン	34%	燃焼による發熱量大なり。
	酸化炭素	7%	燃焼による發熱量稍々大なり。
	アセチレン	} 5%	燃焼の際強き光を發す。
	エチレン		
	ベンゼン		
	炭酸瓦斯	} 6%	不要成分。
	窒素等		

(ii) 用途。 家庭用、工業用何れにも適する良燃料なり。

(B) 水性瓦斯。

(i) 製法。 赤熱せるコークスの表面に水蒸氣を送り接觸せしめて製す。



水性瓦斯發生爐。

(ii) 成分。成分は水素と酸化炭素との混合物なり。

(iii) 発生手順。

(a) 上記の反応の進む時はコークスは漸次冷却するを以て適當の時間を隔て、水蒸氣を斷ち、空氣を通じて充分赤熱度を回復せしめ、同じ手續を繰り返す必要あり。

(b) 焰の光輝を増さんとせば、増炭室 C にて揮發油の噴霧を混じ、過熱室 D にて之を瓦斯に變ずる方法をとる。

(C) ドーソン瓦斯。

(i) 製法。赤熱無煙炭（又はコークス）に空氣と水蒸氣とを適當に混じて觸れしめ、水素、酸化炭素窒素等の混合瓦斯を引續き發生せしむる如くす。

(ii) 用途。

硝子窯、陶磁器窯に用ひ、又動力機關用燃料とす。

(D) 發生爐瓦斯。

水性瓦斯とドーソン瓦斯とを併せて發生爐瓦斯といふ。

(修練)

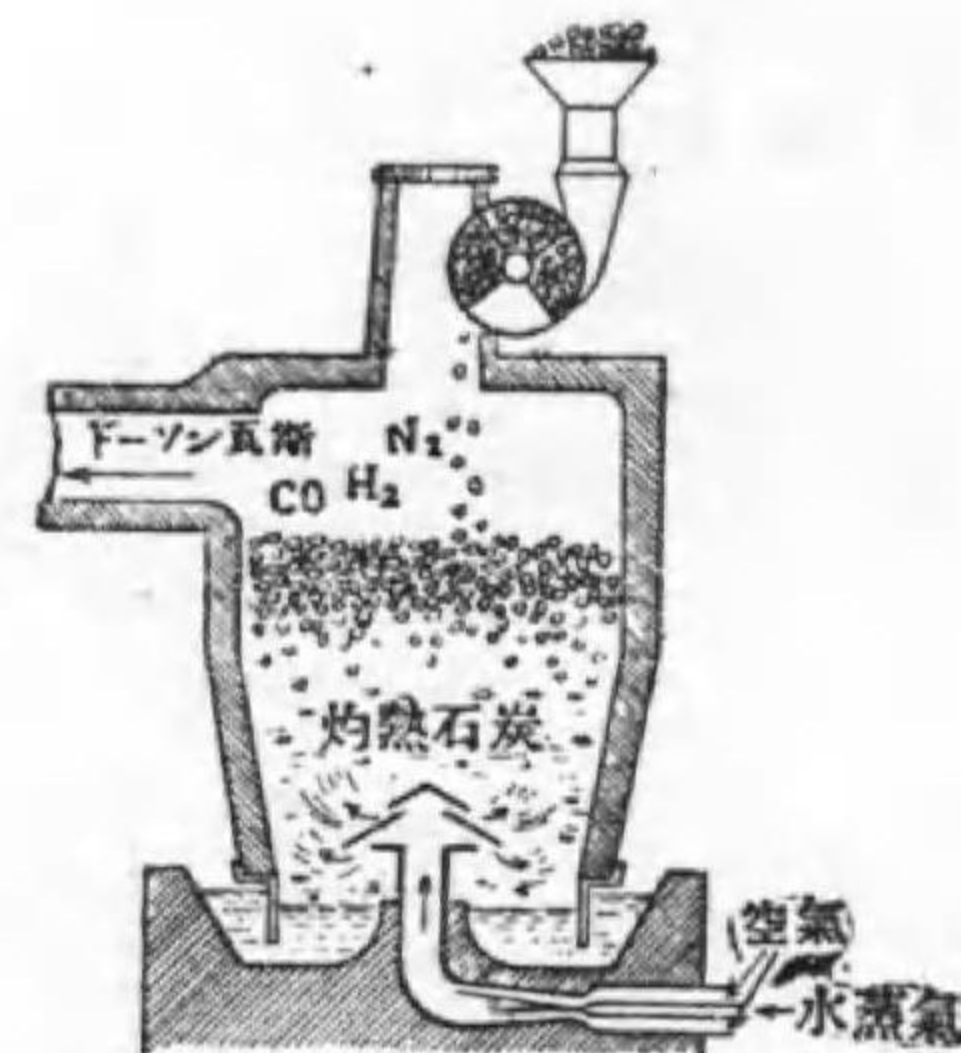
1 石炭瓦斯の成分を擧げ、且つこの瓦斯を燃焼せしめて高温及び強光を得る方法を記せ。

(東商船) (鹿農)

【解の要點】

(i) 成分。上記263節整理(3)の(A)参照。

(ii) 高温を得る方法。酸素又は空氣を混出して同時に燃焼に與らしむるを要す。ベンゼン燈の如きその好例なり。



ドーソン瓦斯發生裝置。

(iii) 強光を得る方法。

マントルを取り付け瓦斯焰にて加熱發光せしむ。

264 火 藥

(整理)

1 火 藥。

一般に燃焼速度の大なる可燃性物質又はその混合物にして打撃點火等により急激に燃焼し多量の氣體と熱とを發生するものなり。

【註】多量の氣體を多量の熱にて膨脹せしむるにより容積の大増加をなさんとて爆發の効を奏す。

2 利 用。

戦時の使用 軍事上

平時の使用 採鑛、土木其他。

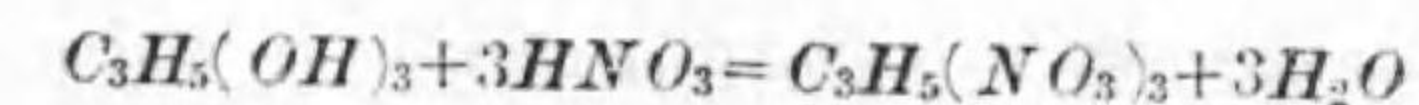
265 ニトログリセリン

(昭5長工、大藥)

(整理)

1 法 製。

濃硝酸と濃硫酸との混合液にグリセリンを徐々に注入して製す。



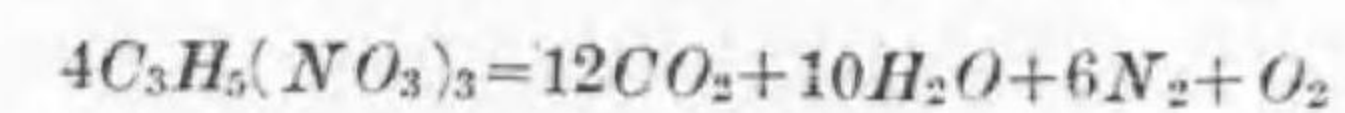
【註】硫酸は水を吸収して反應を進むる爲の用をなす。

2 性 質。

(i) 無色乃至淡黄色の油状をなせる液體。

(ii) 布に吸収せしめしものは緩徐なる燃焼をなす。

(iii) 摩擦、急熱、打撃により猛烈なる爆發を起す。



(iv) 貴重なる爆發物なれども取扱に不便あり。

(v) 珪藻土に吸着せしめてダイナマイトを造り、又木炭末に吸収せしめて用ゆ。

【注】 ニトログリセン75%、珪藻土25%

又鋸屑、バルブに吸収せしめ、硝酸アンモニウムを和して用ゆるあり。

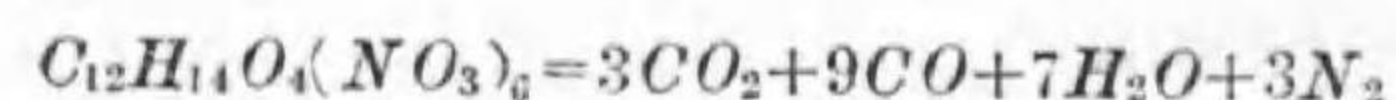
266 無煙火薬

(整理)

1 六硝酸セルローズ (綿火薬) $C_{12}H_{14}O_4(NO_3)_6$

(製法) 綿を濃硝酸と濃硫酸との混合物に浸して製す。

(性質) 点火すれば煙も、灰もなく燃え盡くす。急熱、打撃すれば烈しき爆発をなす。



2 無煙火薬。

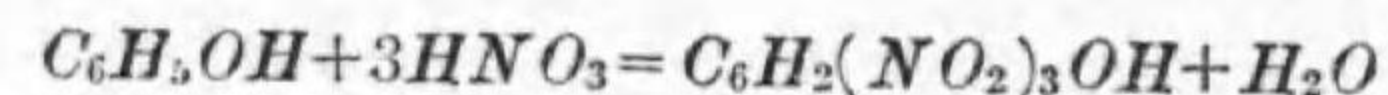
(混和成分) 綿火薬にニトログリセリンを加へ、アセトンとワセリンにて煉り固めて製す。

267 芳香族の爆発物

(整理)

1 ピクリン酸アルカリ鹽 $C_6H_2(NO_2)_3OK$

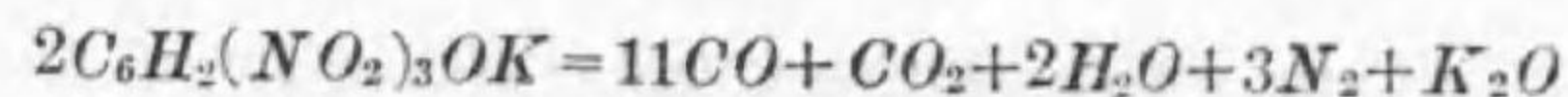
(製法) 石炭酸を濃硝酸と濃硫酸とにて処理してピクリン酸を製す。



それより誘導す。

(性質) 黄色の結晶。

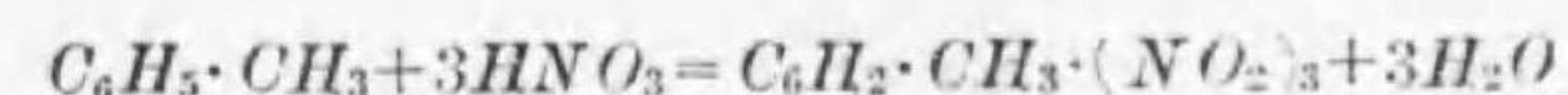
急熱、打撃にて大爆発をなす。



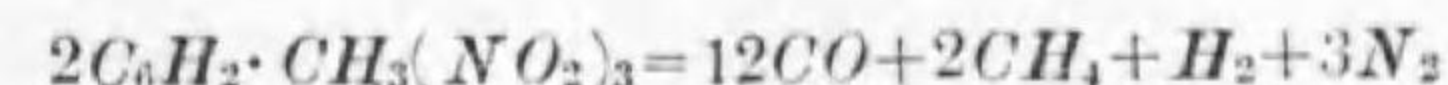
(使用) 本火薬を海軍用とする國多し。

2 三ニトロトルエン $C_6H_2 \cdot CH_3(NO_2)_3$ 俗稱 T.N.T.

(製法) トルエン $C_6H_5 \cdot CH_3$ を濃硝酸と濃硫酸とにて処理して製す。



(性質) 新しき物は黄色の結晶なれども光に當つれば黒變す。強烈なる爆発薬なり。



(修練)

1 次の各場合の化學反應に於て生ずる有機化合物の名稱及びその示性式を記せ。

- グリセリンに濃硝酸と濃硫酸との混合液を注加したるとき。
- 酒精の蒸氣に空氣を混合して白金觸媒の間を通過せしめたるとき。
- ニトロベンゼンを鐵と鹽酸とにて還元したるとき。
- 炭化カルシウムに水を加へたるとき。 (昭5長工)

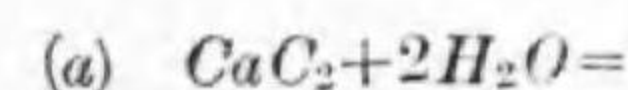
【解の要點】 (a) ニトログリセン。 $C_3H_5(NO_3)_3$

(b) アセトアルデヒド。 $CH_3 \cdot CHO$

(c) アニリン $C_6H_5NH_2$

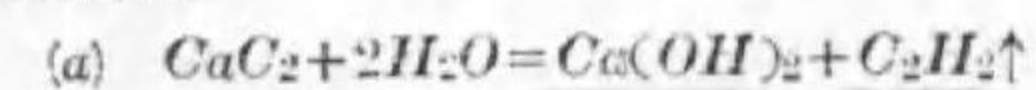
(d) アセチレン C_2H_2

2 下記の化學方程式を完結し各生成物質の名稱及び用途を述べよ。



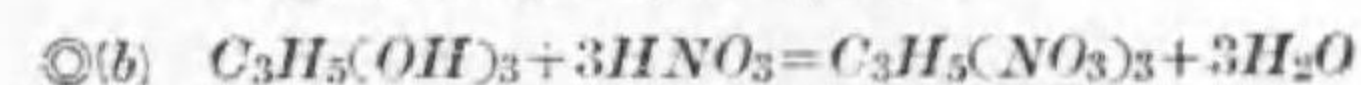
(昭5大薬)

【解の要點】



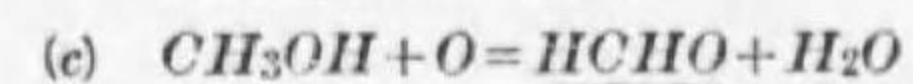
アセチレンを發し消石灰を残す

用途は各物質の整理の部参照。



ニトログリセンを生ず。

上記整理の如き用途



ホルムアルデヒドを生ず。

用途はアルデヒドの部にあり。

3 爆発物三種類を挙げ、其の主成分の名称を記せ。 (大14横工)

【解の要點】 上記整理参照。

第十章 テルペン類, ゴム

268 テレピン油($C_{10}H_{16}$)

(整理)

1 テルペン類。 $C_{10}H_{16}$

共通なる分子式 $C_{10}H_{16}$ を有する不飽和炭化水素の總稱なり。

(所在) 植物により異なるもの(異性體)を含みをるも芳香を有するもの多し。

植物の花, 果實の芳香の要素。

針葉樹の液汁, 樹脂の中に存す。

(性質) 無色の揮發性の液體。

2 テレピン油。(主成分ピネン $C_{10}H_{16}$)

(製法) 針葉樹の樹脂を水と共に蒸溜(蒸氣蒸溜)して製す。

(成分) テルペン類炭化水素の異性體の混合物にしてピネンを主成分とす。

(性質) 特殊の香氣ある無色油狀の液體なり。

空中の酸素を吸収して次第に樹脂狀の物質となる。

水に溶け難きも酒精, エーテル等によく溶く。

硫黄, 燐, 樹脂, 脂肪, ゴムをよく溶す。

(用途) ペンキ, 假漆の製造原料とす。

3 蒸氣蒸溜。

氣化する溫度の相當に高き物質も水蒸氣と共に蒸溜すれば比較的低温にて氣化溜出す。この方法により揮發性物質を採取する手續を蒸氣蒸溜といふ。

269 香油

(整理)

1 精油。

植物の花、葉其他に蒸気蒸溜を適用して採取せる香氣ある揮發性の液体をいふ。

(成分) テルペン又はその誘導體より成れり。

2 香油。

特に芳香ある精油を香油といひ、香水等を製するに用ふ。

(例) 薔薇油、レモン油、冬緑油、桂皮油。

270 弾性ゴム (C_5H_8)_n

(整理)

1 製法。

熱帯産ゴム樹の幹傷より滲出する乳状液を乾固せしめて製す。

2 性質。

- (i) 黄色透明の軟塊にして著しき弾性あり。
- (ii) 水、酸、アルカリに溶けざれどもテレピン油、ベンゼン、二硫化炭素等によく溶解す。(防水布の製造には此の溶液を利用す)
- (iii) 寒氣に遭へば弱く脆くなり、暑氣に遭へば柔かさを増す。
但し硫黄を融和して此の缺點を防ぎ得。
- (iv) 弾性ゴムは多量の硫黄(25%内外)とも融和して硬化す。

3 用途。

防水布、ゴム製品、和硫ゴム、エポナイト。

4 和硫ゴム。

弾性ゴムに少量の硫黄を融和してゴムの温度變化に對する缺點を緩和したるものなり。

5 エポナイト。

(昭5岐農)

弾性ゴムに25%内外の硫黄を融和して製す。

黒色、硬質にして磨けば美しき光澤を現はす。

電氣の良絶縁體にして、電氣器具絶縁部の各部に用ひらる。

熱すれば軟くなり、冷ゆれば硬化するを以て細工し易し。

(修練)

1 エポナイトに就きて簡単に説明せよ。

(昭5岐農)

【解の要點】 上記整理5参照。

2 オリーブ油、石油、テレピン油等は夫々化學的に如何なる區別ありや。

(昭5金醫)

【解の要點】

- (i) オリーブ油 パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸のグリセリン
($C_{15}H_{31}CO_2H$) ($C_{17}H_{35}CO_2H$) ($C_{17}H_{33}CO_2H$)
エステル混合物なり。
- (ii) 石油 炭化水素にして炭素と水素との化合物(一般式 C_nH_{2n+2} を有するもの)の多數の混合せるものなり。
- (iii) テレピン油 上記整理参照。

271 樟腦($C_{10}H_{16}O$)

(整理)

1 所在。

樟樹の各部分にあり。

2 製法。

(A) 樟樹の幹、根、枝、葉を細く切り、蒸気蒸溜を施して製し得。

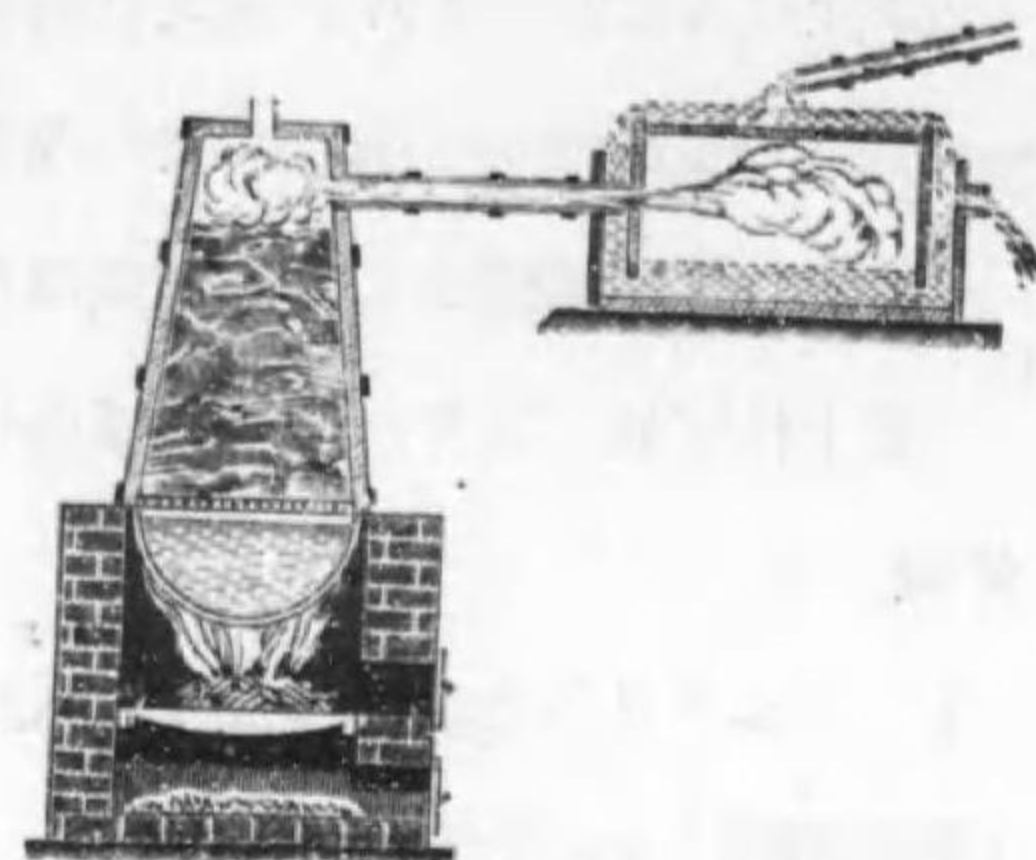
(B) テレピン油の主成分なるピネンを酸化して製し得。

3 性質。

- (i) 白色の結晶にして、常に揮發して強き香氣を放つ。
- (ii) 水には僅かに溶くるのみなり。
- (iii) 酒精によく溶けてカンフォルチンキとなる。
- (iv) 殺菌力強く殺蟲的効果も認めらる。

4 用途。

セルロイドの原料。
醫藥（興奮劑、塗布劑）
香料。
殺蟲劑。



樟腦の製法

272 龍腦 ($C_{10}H_{18}O$) (ボルネオ樟腦)

(整理)

1 所在。

ボルネオ産の樹木中に樟腦の如く含まる。

2 製法。

- (A) 樟腦を還元して製することを得。
- (B) ボルネオ産の樹木より樟腦と同様にして採る。

3 性質、用途。

樟腦に類するも樟腦より高價なり。

273 薄荷腦 $C_{10}H_{20}O$

(整理)

1 所在。

薄荷の葉莖。

2 製法。

薄荷の葉莖に蒸氣蒸溜を適用して薄荷油を得。

その薄荷油を冷却すれば薄荷腦が結晶し出づ。

3 性質用途。

無色針狀の結晶。

清涼なる香氣と味とを有す。

醫藥とし又香料に用ふ。

第十一章 アルカロイド

274 アルカロイド(植物性鹽基)

(昭5大薬)(北農)

(整理)

1 意義。

植物中に存する含窒素鹽基性有機物を總稱してアルカロイドといふ。

【例】ニコチン, モルフィン。

2 存在の様様。

種々の酸と化合して鹽の状態をなし植物中に存す。

【例】枸橼酸鹽, 林檎酸鹽として煙草中に存するニコチン。

3 特性。

苦味のある激毒物多し。

動物體に烈しき生理作用を及ぼす。

使用の方法によつては貴重なる藥劑となる。

275 ニコチン($C_{10}H_{14}N_2$)

(昭5京城工)

(整理)

1 所在。

煙草の葉の中に0.6—8%含まる。

2 性質。

遊離状のものは無色無臭油状の液體。

空氣中にては褐色に變ず。

數滴を飲めば死に至る程度の激毒物。

276 アトロピン($C_{17}H_{23}NO_3$)

(整理)

1 所在。

西洋莨菪の根の中に存す。

2 用途。

硫酸アトロピンとして眼科醫は瞳孔の擴大に用ふ。

277 モルフィン($C_{17}H_{19}NO_3 \cdot H_2O$)

(整理)

1 所在。

未熟の罌粟の果皮の中に二十餘種のアルカロイドと共に存す。

2 阿片。

未熟の罌^{ヲシ}粟の果殼の傷より出る乳狀液を乾かして製す。

約10%のモルフィンと他の多くのアルカロイドとの混合物なり。

3 モルフィンの性質。

一分子の結晶水を含み無色の結晶をなす。

毒性強くその0.06瓦は人を斃すに足る。

鹽酸鹽として鎮痛劑, 催眠劑に供す。

278 キニン($C_{21}H_{24}N_2O_2 \cdot 3H_2O$) (俗稱キニーネ)

(整理)

1 所在。

規那の樹皮中に含まる。

2 性質, 用途。

結晶水を含み光輝ある結晶をなす。

硫酸鹽、鹽酸鹽として強壯劑、解熱劑（マラリヤ特効藥）とす。

279 ストリキニン ($C_{17}H_{21}N_2O_2$)

(整理)

1 所在。

東印度産番木鱈^{マチン}の果實中に存す。

2 性質。

遊離物は無色の結晶。

微量の服用も烈しき痙攣を起す猛毒物。

【註】 0.03 瓦を服用せば半時間にて死す。

極微量の硝酸鹽は健胃劑として用ひらる。

280 コカイン ($C_{17}H_{21}NO_4$)

1 所在。

南米産コカ樹の葉の中に存す。

2 性質。

鹽酸鹽は局部麻醉劑として外科手術に用ふ。

281 テイン (茶素又はカフェイン) ($C_8H_{10}N_4O_2 \cdot H_2O$) (昭5岐農)

1 所在。

珈琲豆、茶葉中に存す。

茶葉の乾燥せるものの含有量(テイン2%, タンニン13%, 揮發性テルペン1%を含む)

珈琲豆の中にはテイン1%を含む。

2 性質。

遊離物は絹糸の如き外觀ある針狀結晶。

興奮作用あり、興奮劑として用ふ。

(修練)

1 下の物品を組成する主なる元素名を挙げよ。 (昭5京城工)

ガラス, 砂糖, 漂白粉, テレピン油, ニコチン

【解の要點】 ガラス 珪素, 酸素, カルシウム, (ナトリウム), (カリウム), (鉛)。

砂糖 炭素, 水素, 酸素

漂白粉 鹽素, 酸素, カルシウム

テレピン油 炭素, 水素

ニコチン 炭素, 水素, 窒素

2 (i) 炭素, 水素, 酸素よりなる化合物,

(ii) 炭素, 水素, 窒素よりなる化合物,

(iii) 炭素, 水素, 酸素, 窒素よりなる化合物,

の各一種を挙げて知る所を記せ。

【解の要點】 (昭5桐工)

(i) 葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$ (知る所整理につき照合)

(ii) ニコチン $C_{10}H_{14}N_2$ (知る所整理につき照合)

或はアニリン $C_6H_5 \cdot NH_2$ (知る所整理につき照合)

(iii) モルフィン $C_{17}H_{19}NO_3 \cdot H_2O$ (知る所整理につき照合)

【註】 ニコチン以外のアルカロイドならば何にても可。

3 三つのアルカロイドの名稱並に其の分子式を記し、且つこれ等を含む物の名を挙げよ。 (名醫)

【解の要點】 上記整理の内任意の三つをとること。

4 アルカロイドとは如何なる化合物をいふか、其の例三種を挙げよ。

【解の要點】 上記整理参照。 (大6北農)

第十二章 蛋白質

282 蛋白質

(整理)

1 所在。

動物體の重要な成分。

【例】 人體中の水分、脂肪、礦物質を除ける部分は皆蛋白質類にして筋肉、血液、皮膚、毛髮皆之に屬す。

2 成分元素。

含窒素有機物の一種。

分子量著しく大なる膠質狀の物質にして精製出來難き爲その分子式今猶決定に至らず。

【注】 分子量は15000以上のものと想定されをり。

構成元素、炭素、水素、酸素、窒素、硫黄、磷(少數の蛋白質のみ含む)

283 蛋白質の通有性

(整理)

1 多くの蛋白質は膠狀溶液をなし、熱により變化(熱して凝固又は冷して凝固)するもの多し。

【例】 卵蛋白の熱による凝固。

2 重金屬鹽と不溶性の化合物を造るもの多し。

【例】 卵蛋白が昇汞水と作用して凝固するが如し。

其の他硫酸銅、鉛鹽等と同様なる作用をなすもの多し。

蛋白質の組成

炭素	52.7	←→	54.5
水素	6.3	←→	7.3
酸素	20.9	←→	23.5
窒素	15.4	←→	16.5
硫黄	0.8	←→	2.0
磷	0.	←→	1.0

3 ミロン試薬にて凝固し、熱せられて赤變す。

【注】 ミロン試薬。

少量の亞硝酸を含む硝酸水銀溶液をいふ。

ミロン反應。

以上の反應をミロン反應と稱す。

4 濃硝酸により黄色凝固物を生じ、且つ其の凝固物はアンモニア水にて赤橙色に變ず。

【注】 クサントプロチン反應。

以上の反應をクサントプロチン反應といふ。

僅に硝酸に遭へば白色の沈澱を生ず。

之は特にヘルラーの反應として知らる。

5 過量の濃苛性曹達溶液を加へたる後、硫酸銅の2%溶液を滴下すれば赤紫色を呈す。

【例】 卵蛋白の極めて薄き水溶液に於ても之を認む。

【例】 ビューレット反應。

以上の反應をビューレット反應と稱し、極めて敏銳なる反應なり。

6 硫酸、濃鹽酸等を加へて熱しつゞれば各種のアミノ酸を生ず。

【注】 加水分解をなして斯くなるなり。

猶アルカリを加へて熱すればアンモニアを出し、タンニンにて凝固する性質も半共通性と認めらる。

284 アルブミン

(整理)

1 所在。

卵蛋白はこの水溶液なり。

動物の血液、筋肉、諸器官内に含まる。

植物の各部分にも存す。

2 反應。

上記の總ての反應を呈す。

285 カゼイン(乾酪素)

(整理)

1 所在。

哺乳動物の乳汁中に存す。

2 性質。

磷を含める蛋白質なり。

酸に遭へば凝固す。

【例】 硫酸を乳汁に加へて分離し得。

【例】 牛乳酸敗の時にも乳酸に遭ふて凝固す。

3 乾酪 (チーズ)。

凝固せるカゼインを醗酵せしめて製す。

286 レグミン(荳素)

(整理)

1 所在。

大豆の40%を占むる蛋白質にしてカゼインに類似す。

2 豆腐。

大豆中のレグミンを採り、苦汁(鹽化マグネシウム)を加へて凝固せしめたるものなり。

287 グルテン(麩質又は麩素)

(昭5岐農)

(整理)

1 所在。

小麦粉中に10%内外含まる。

2 採取法。

布に包める小麦粉を水中にて揉み、澱粉を採出す時はグルテンの含水粘質を得。

3 性質。

水を含めるものは淡黄色の粘塊をなす。

4 用途。

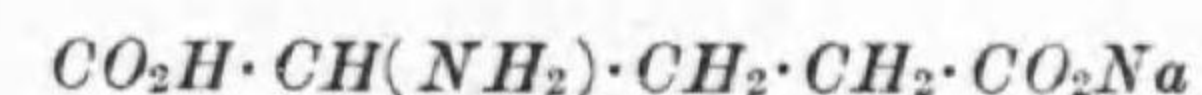
焼麩、味の素の原料とす。

5 焼 麩。

グルテンに小麦粉、糯米粉等を混和しそれを焼きて製す。

6 味の素。

グルテンを鹽酸にて分解する時生ずるグルタミン酸の酸性ナトリウム鹽なり。



288 ゼラチン

(整理)

1 所在。

動物の皮、臍軟骨中に存す。

2 製 法。

- (i) 動物の皮、臍、軟骨、骨を水と共に長時間煮ればゼラチンの膠狀溶液を得。
- (ii) それを熱して水分を去り濃縮するに及び、そのまま水分を蒸發せしむれば無色透明の固塊として得。

3 性質。

- (i) 半透明の弾力ある角質の物質。
- (ii) 乾涸せる固塊を水中に入れ置けば水を吸ひて膨大す。
- (iii) 水と熱すればよく溶解し膠状溶液となる。
- (iv) 水溶液を冷却すれば水を含めるまゝ、弾性を有する軟塊となる。

4 用途。

良質のものは寫眞の乾板に用ひ、食料にも供す。
不純なるものは膠と呼び接合材料とす。

(修練)

1 次の諸物質に就きて簡単に説明せよ。 【昭5岐農】

- ◎(i) グルテン (ii) テイン
- (iii) エボナイト (iv) コロチオン

【解の要點】

- (i) グルテン 素又は麩質 { 小麦粉中に10%許り含まれる蛋白質の一種なり。水を含めば淡黄色の粘塊となり、それに小麦粉、糯米粉を加へて焼けば焼麩となる。又味の素の原料として尊重さる。
- (ii) テイン { 珈琲豆の内に1%、茶葉(乾)の中に2%ばかり含まれるアルカロイドにして $C_8H_{10}N_4O_2 \cdot H_2O$ なる成分を有す。興奮作用ありて興奮劑として用ひらる。
- (iii) エボナイト { 弾性ゴム (C_5H_8)_n に25%の硫黄を加へたるものにして電氣の良絶縁體なり。
- (iv) コロチオン { 低硝化綿 ($C_{12}H_{18}O_8(NO_3)_2 \longleftrightarrow C_{12}H_{16}O_8(NO_3)_4$) をアルコール、エーテルの混合液に溶したる粘液にして樟腦を和してセルロイドを製す。

2 次の各部類に屬する物質を構成する元素名を挙げよ。 【昭3臺北醫】

- (1) 炭化水素 (2) 炭水化物 (3) 脂肪
- (4) 蛋白質 ◎(5) テルペン

- 【解の要點】 (1) 炭素、水素。
(2) 炭素、水素、酸素。
(3) 炭素、水素、酸素。
◎(4) 炭素、水素、酸素、窒素、硫黄(物によりては磷をも含む)
(5) 炭素、水素。

3 蛋白質の主要反應を記せ。 (大9女師) (大7水産, 東工)

【解の要點】 283節整理 1, 2, 3 4, 5参照。

289 尿素 [$(NH_2)_2CO$]

(法理)

1 成因。

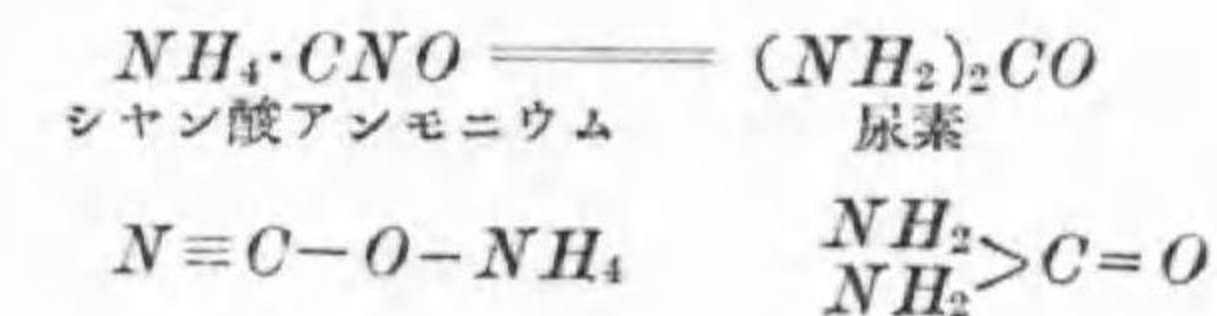
動物體内に於ける蛋白質分解の最後の生成物なり。

【註】 動物がその機能を發揮する爲に蛋白質を分解し、そのエネルギーを生物的活動の原動力とす。

大人1日の排泄量は尿素のみにて 20←→30瓦なり。

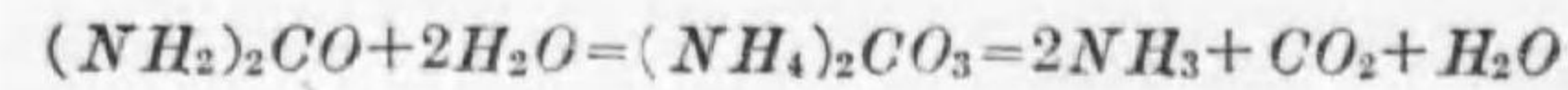
2 製法。

- (i) 尿より製取し得。
- (ii) シアン酸アンモニウムの溶液を熱すれば分子内原子の結合に變化起り尿素を生ず。



3 性質。

- (i) 無色針状の大結晶。
- (ii) 水、アルコールによく溶く。
- (iii) その水溶液は微生物の媒介にて水と作用して先づ炭酸アンモニウムとなり、次に分解してアンモニアを發生す。



【注】 腐敗せる尿にアンモニアの臭気あるは此の爲なり。

(修練)

1 尿の肥料的効果は何によるかを説明せよ。

【解の要點】 その内に含まるゝ尿素が加水分解の爲炭酸アンモニウム $[(NH_4)_2CO_3]$ となり、更に分解してアンモニアを發するによる。
即ち窒素肥料として有効なり。

【注】 尿には猶多少磷酸肥料をも含めり。

第十三章 營 養 素

290 營 養 素

(整理)

(昭3鹿農)

1 營 養 素。

人類の食物として攝取すべきものゝ内、比較的多量の攝取を必要とする炭水化物、脂肪、蛋白質の三つを主要營養素といふ。

【注】 必要食料 蛋白質、脂肪、炭水化物、礦物質、水、ビタミン
 (A) (B) (C)
 努力攝取 自然攝取 (A)と共存

2 各營養素の体内に於ける作用。

- (A) 蛋白質。(體質構成の主要物質)
原形質の成分をなす。
身體の成長補充に役立つ。
- (B) 炭水化物。酸化により體温を保持す。
活動のエネルギーの根源をなす。
一部分は動物澱粉(グリコーゲン)として貯へられ、餘裕
あらば體脂に變ず。
- (C) 脂 肪。酸化により活動のエネルギーを給供す。
體脂となり體質を構成す。
- (D) 礦物質。生理機能の平常を保つ上に役立つ。
骨髄、齒、牙を構成する材料となる。
- (E) 水。(人體の約 $\frac{2}{3}$ を占む)
體温の調節、營養物、排泄物の運搬。
体内に於ける化學作用を助く。

291 食物の營養價

(整理)

1 食物の營養價。

(A) 意義。食物の人に對する營養的價値を示すものなり。

(B) 秤定法。食物の空中にて燃焼する時發生する熱量を基準とし、それに消化率を併せ考へて各營養價値を秤定す。

【理由】食物の體内に於ける化學變化が主として、酸化にしてその際得らるゝエネルギーが吾人の活動の根源をなすを以て斯くの如き秤定法を適用す。

2 營養價の比較法。

(A) 基準。(i) 蛋白質と炭水化物とは1瓦の燃焼にて約4000カロリーの熱を發す。

故に1瓦につき4000カロリーの割合とす。

(ii) 脂肪は1瓦の燃焼にて9000カロリーの熱を發す。

故に1瓦につき9000カロリーの割合とす。

(B) 消化率。一定の比率を實驗上より定む。(之を省く場合多し。)

(C) 算定。食物の營養素組成よりその全カロリー算定。

それに消化率を乗じて營養價を決定す。(省くことあり。)

292 ヴイタミン

(整理)

1 ヴイタミン。

(i) 動物の成長、保健上必要にして缺ぐ可らざる營養素の一なり。

(ii) 頗る不安定なる化合物にして性能、作用等未だ明かならざる點なきに非ず。

(iii) 必要なる割合にその所要量極めて小なり。

2 ヴイタミン缺乏の影響。

(i) 生育を妨ぐ。

(ii) 病原菌に對する感受性を増す。

(iii) 特殊の缺乏症を招きて死に至る。

3 ヴイタミンの分類。

(i) ヴイタミンを大別して脂溶性と水溶性とす。

(ii) 更に細分してA, B, C, D, E, F...等とす。

(A) ヴイタミンA。(脂溶性)

(i) 所在。脂油、牛乳、バター其の他動物性脂油中に多し。

(ii) 機能。發育の促進、健康保全等の機能あり。

(iii) 缺乏症。發育障害、眼疾、佝僂病等。

(B) ヴイタミンB。(水溶性)

(I) 所在。米糠、麥芽、卵黄、植物の胚子。

(II) 缺乏症。食慾減退、脚氣様の疾患。

(C) ヴイタミンC。(水溶性)

(i) 所在。果實の液汁、新鮮なる野菜。

(ii) 缺乏症。壞血病。

293 醱酵、腐敗、防腐

(整理)

1 醱酵。

(昭5蕪薬、岐農)(昭3大工)(大14東師)

(大13大工、鳥農)(大9京藝)(大3水産)

微生物又はそれより分泌せらるゝ酵素の接觸作用により有機化合物が更に簡單なる組成のものに分解する現象を醱酵と稱す。

【例】 酵母の作用にて糖類がアルコールに変化すること。
 酵母の作用にてアルコールが醋酸に変化すること。
 乳酸菌の作用にて乳糖が乳酸に分解すること。

2 酵素。 (昭5京城工) (昭3大工)

酵素とは微生物の出す膠状の有機物にして觸媒として接觸作用をなす如く化學反應に與る物質なり。

3 腐敗。 (昭5岐農)

含窒素有機物が微生物の作用にて分解し、惡臭を發し、且つ有毒物を生成する時はそれを腐敗と呼ぶ。

【例】 蛋白質(含窒素有機物)が腐敗菌(微生物)の作用にて分解し、
 インドール(惡臭物) { を發し、且つアトメイン(毒物)を生ずるが如し。
 スカトール

4 防腐法。 (昭5岐農) (大8専檢)

食物と微生物との接觸を絶つか、微生物を死滅せしむるか、或はその繁殖を抑止する如き方法により食物の腐敗を防止する手續をいふ。

【例】 接觸を絶つ例。罐詰。
 死滅せしむる方法。加熱、殺菌剤加入、アルコール漬。
 繁殖の抑制、乾燥、冷蔵等。

5 防腐劑。 (昭4大薬)

防腐の目的に使用する藥劑にして微生物を撲滅する作用強く、且つ不良なる副次的作用をなさざるものをいふ。

【例 1】 食用品に對する防腐劑。
 アルコール、砂糖、サリチル酸、醋酸、食鹽、硼酸、明礬、グリセリン。

【例 2】 木材用。 クレオソート、鹽素。

(修練)

1 醱酵及び腐敗とは何ぞや、之を説明し、且つ防腐法に就きて知れるところを記せ。 (昭5岐農)

【解の要點】 上記293節整理 1, 3, 4 に詳細記載。

2 ヴイタミン A, B, C の缺乏は身體に如何なる影響を與ふるか。 (昭4廣工)

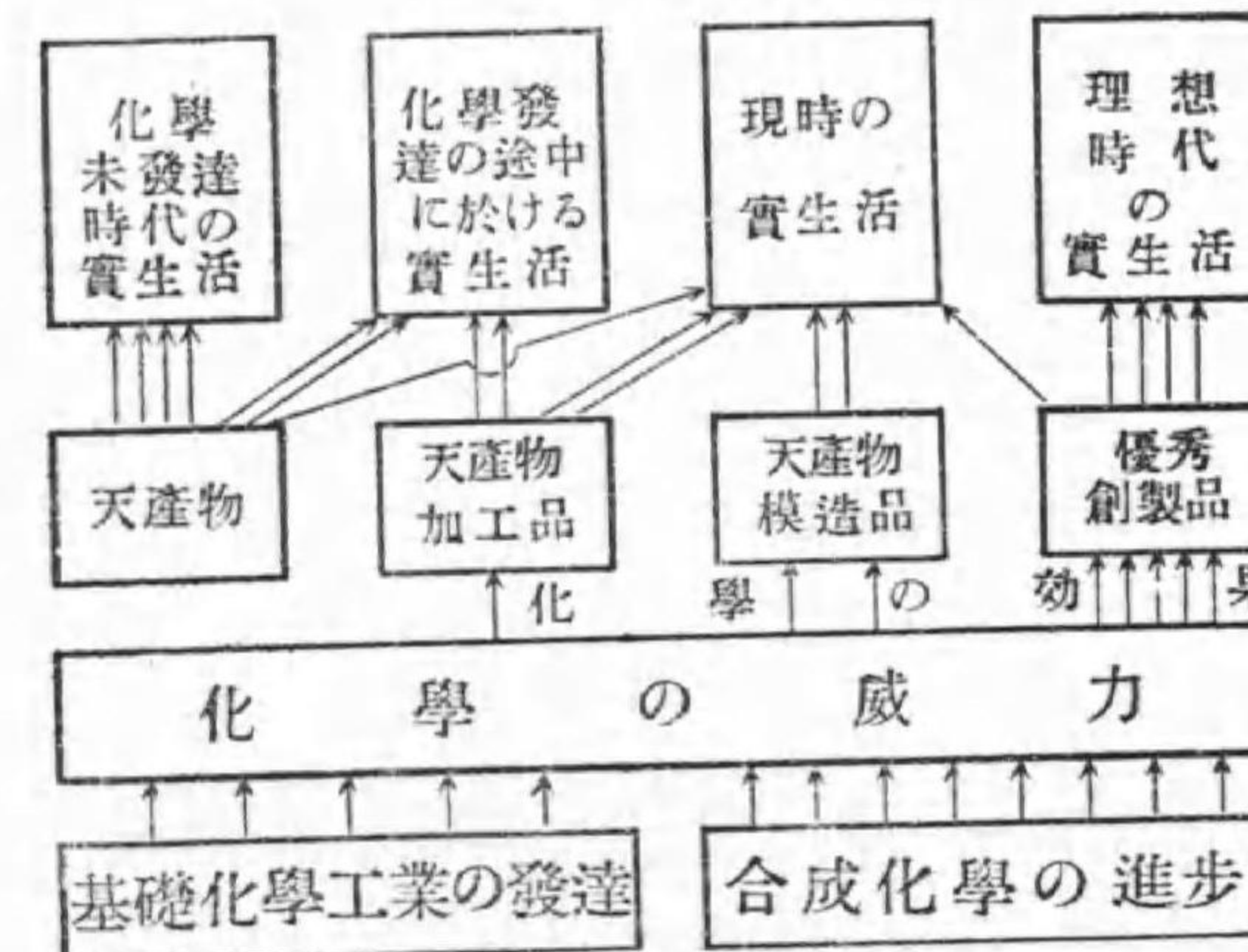
【解の要點】 上記整理欄缺乏症の部を A, B, C につきて區別列記すべし。

3 防腐劑として重要なる有機化合物三種の名稱並に化學式を問ふ。 (昭4大薬)

【解の要點】 (i) アルコール。 $C_2H_5 \cdot OH$
 (ii) サリチル酸。 $C_6H_4(OH)CO_2H$
 (iii) 醋酸。 $CH_3 \cdot CO_2H$

總 括

合成化學の進歩と基礎化學工業の發達とは益々化學の威力を發揮し、絶大なる化學的の効果を實現しつつあり。



茲に人間生活と化學との交渉は日に月に緊密の度を加へ、自然と人生との關係は一層統一的なる進展を遂げんとす。

(終)

昭和六年壹月拾五日印刷

昭和六年壹月貳拾日發行

整理化學精義
修練

定價金貳圓

不許

複製

著者

河野通匡

發行兼
印刷者

鈴木政雄

東京市神田區表神保町二番地

發行者

鈴木常松

大阪市東區博勞町五丁目五十六番地

發行所 東京市神田區表神保町二番地 東京 修文館
掘替口座東京二六四番

發行所 大阪市東區博勞町五丁目五六 大阪 修文館
掘替口座大阪四七一番

332

377

終