

始

61 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5

222

整理修練

化學精義

河野通匡著

最新版

東京

修文館藏版

週 期 表

週期	0	I	II	III	III	V	VI	VII	VIII
0	A	B	A	B	A	B	A	B	A
0		¹ H (1.0078)							
I	² He (4.002)	³ Li (6.940)	⁴ Be (9.02)	⁵ B (10.82)	⁶ C (12.000)	⁷ N (14.008)	⁸ O (16.0000)	⁹ F (19.00)	
II	¹⁰ Ne (20.183)	¹¹ Na (22.997)	¹² Mg (24.32)	¹³ Al (26.97)	¹⁴ Si (28.06)	¹⁵ P (31.02)	¹⁶ S (32.06)	¹⁷ Cl (35.457)	
III	¹⁸ Ar (39.944)	¹⁹ K (39.10)	²⁰ Ca (40.08)	²¹ Sc (45.10)	²² Ti (47.90)	²³ V (50.96)	²⁴ Cr (52.01)	²⁵ Mn (54.93)	²⁶ Fe (55.84)
		²⁹ Cu (63.57)	³⁰ Zn (65.38)	³¹ Ga (69.72)	³² Ge (72.60)	³³ As (74.93)	³⁴ Se (79.2)	³⁵ Br (79.916)	²⁷ Co (58.94)
III	³⁶ Kr (82.9)	³⁷ Rb (85.44)	³⁸ Sr (87.63)	³⁹ Y (88.92)	⁴⁰ Zr (91.22)	⁴¹ Nb (93.3)	⁴² Mo (96.0)	⁴³ Ma (98.9)	⁴⁴ Ru (101.7)
		⁴⁷ Ag (107.880)	⁴⁸ Cd (112.41)	⁴⁹ In (114.8)	⁵⁰ Sn (118.70)	⁵¹ Sb (121.76)	⁵² Te (127.5)	⁵³ I (126.932)	⁴⁵ Rh (102.91)
V	⁵⁴ Xe (130.2)	⁵⁵ Cs (132.81)	⁵⁶ Ba (137.36)	⁵⁷⁻⁷¹ RE (140.91)	⁷² Hf (178.6)	⁷³ Ta (181.5)	⁷⁴ W (184.0)	⁷⁵ Re (188.7)	⁴⁶ Pd (106.7)
		⁷⁹ Au (197.2)	⁸⁰ Hg (200.61)	⁸¹ Tl (204.39)	⁸² Pb (207.22)	⁸³ Bi (209.00)	⁸⁴ Po (209.00)	⁷⁶ Os (190.8)	⁷⁷ Ir (193.1)
VI	⁸⁶ Rn (222)	⁸⁸ Ra (225.95)	⁸⁹ Ac (227.03)	⁹⁰ Th (232.12)	⁹¹ Pa (231.04)	⁹² U (238.14)	⁷⁸ Pt (195.23)	
ハロゲン (X)化合物 物と水素 化合物		RX	RX ₂	RX ₃	RX ₄	RH ₃	RH ₂	RH	
高級酸化物		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄

赤数字は原子番號。(57-71)のR. E. は稀土類元素であるLa, Ce, Pr, Nd, 11, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Luを示したものである
 + → 印の部は元素の性質の關係上から原子量順の順位を變更したものである。

萬國原子量表

1932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).....39.944	Nb(ニオブウム).....93.3
As(砒素).....74.93	Nd(ネオヂム).....144.27
Au(金).....197.2	Ne(ネオン).....20.183
B(硼素).....10.82	Ni(ニッケル).....58.69
Ba(バリウム).....137.36	O(酸素).....16.0000
Be(ベリリウム).....9.02	Os(オスミウム).....190.8
Bi(蒼鉛).....209.00	P(燐).....31.02
Br(臭素).....79.916	Pb(鉛).....207.22
C(炭素).....12.000	Pd(パラヂウム).....106.7
Ca(カルシウム).....40.08	Pr(プラセオチウム).....140.92
Cd(カドミウム).....112.41	Pt(白金).....195.23
Ce(セリウム).....140.13	Ra(ラヂウム).....225.95
Cl(塩素).....35.457	Rb(ルビヂウム).....85.44
Co(コバルト).....58.94	Re(レニウム).....188.7
Cr(クロム).....52.01	Rh(ロヂウム).....102.91
Cs(セシウム).....132.81	Rn(ラドン).....222.
Cu(銅).....63.57	Ru(ルテニウム).....101.7
Dy(Dysprosium).....162.46	S(硫黄).....32.06
Er(エルビウム).....167.64	Sb(アンチモン).....121.76
Eu(ユーロピウム).....152.0	Sc(スカンジウム).....45.10
F(弗素).....19.00	Se(セレン).....79.2
Fe(鐵).....55.84	Si(珪素).....28.06
Ga(ガリウム).....69.72	Sm(サマリウム).....150.43
Gd(ガドリニウム).....157.3	Sn(錫).....118.70
Ge(ゲルマニウム).....72.60	Sr(ストロンチウム).....87.63
H(水素).....1.0078	Ta(タンタル).....181.4
He(ヘリウム).....4.002	Tb(テルビウム).....159.2
Hf(ハフニウム).....178.6	Te(テルル).....127.5
Hg(水銀).....200.61	Th(トリウム).....232.12
Ho(ホルミウム).....163.5	Ti(チタン).....47.90
I(沃素).....126.932	Tl(タリウム).....204.39
In(インヂウム).....114.8	Tm(ツリウム).....169.4
Ir(イリヂウム).....193.1	U(ウラン).....238.14
K(カリウム).....39.10	V(バナヂン).....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).....88.92
Lu(ルテシウム).....175.0	Yb(イテルビウム).....173.5
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).....91.22
Mo(モリブデン).....96.0	

特 224
780

整理修練
化學精義
河野通匡著

(最新版)



東京

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、並列して詳説せり。

(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
修練 化學精義 (最新版)

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、 脱水作用、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、ボイルシャールの定律、 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。マーシュの
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。ベツセマー法(轉爐法)。電気爐法。焼入れ
(健淬)。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。晶質。眞溶液。膠質溶液(ゾル)。チンダル現象。
ブラウン運動。電気泳動。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-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。還原法。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。コールドール染料(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-レフト反應。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
ボイルシャルルの定律。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、濃度に関する算定48-49
要旨。例題。
- (6) 分子量の算定に関する計算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. 銀シヤン化カリウム	129-129
45. 鹽化銀, 臭化銀, 沃化銀	130-131
第十一章 銅, 水銀及びその各の化合物	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 アルミニウム及びその化合物	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. 五分子(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 硫黄及びその化合物	185—193
84. 硫黄	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黄)	190—191
88. 無水硫酸(又は三酸化硫黄)	191—193
第六章 窒素化合物	194—203
89. アンモニア	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. マッチ	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	253-253
126. 鍊鐵(鍛鐵)	253-254
127. 銅	254-256
128. 特殊銅	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	345-346
193. 硝子	345-348
194. 陶磁器, 石器, 土器	348-349
195. セメント	349-350

第七章 冶金並に精錬, 合金

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

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

第一章 炭化水素

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(鑛油)	368-369
210. 引火點	369-370

第二章 アルコール

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

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

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

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

231. 炭水化物(又は含水炭素).....	401-404
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(セルロース).....	411-412
239. 紙.....	412-412
240. 植物性纖維と動物性産物.....	413-414
241. ニトロセルロース.....	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. ピクリン酸.....	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. テレピン油.....	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. モルフィン	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
研究欄	1-50

最 新 版

整 理 修 練 化 學 精 義

第 一 基 礎 篇

第 一 章 重 要 術 語 定 律 集

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8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長薬, 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, 熊薬)(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, 又は陰原子價を減す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徳工)(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島農, 明專)(大14海軍)(大13長工)(大12徳工)(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徳工)(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徳工)(大11桐工)(大9東工)(大5盛農)(大4東蠶)
- 22 燃焼。

(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農醫, 秋鑽)(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合場)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秋鑽)(大7秋鑽)

(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13京醫)(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数の比をなす。之を氣體反應の定律といふ。(昭5神工)(大14海軍, 秋鑽)(大13名工)(大12旅工, 大工)(大6無工)

(大1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上醫)(大14宮農, 盛農)(大7秋鑽, 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無工, 大商, 東工, 桐工)(昭4海機)(昭3秋鑽上醫)

(大12徳工, 無工, 水産, 旅工)(大11廣工, 三農)(大10桐工)(大7水産)(大3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。(無工)(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狀の部分にして空氣の供給不充分なる爲、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溫にして光輝薄き部分にして、酸素の供給充分なる爲、完全に燃焼して固狀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。 酸の一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ニトロシル($NOCl$)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。 遊離狀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狀金屬、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、その貧鏽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氣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秋鐵)(大8上蠶)(大5米工)

51 昇華。 固形物を熱する時直ちに氣體狀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1長藥, 秋鐵)(大13高商, 盛農, 徳工, 商大)(大12水産)

(大9秋鐵)(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、大商)(大14秋鏡)(大13徳工)(大6音楽)

(大3女師)(大5海機)(大4鹿農)

60 潮解。 固状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え之を元素と稱す。現今確知せられたるもの 90 あり。

(昭5大商)(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、物質によりその大きさ性質を異にするも同一の物質にありては形状、大きさ、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、千園)(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秋鏡)

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秋鏡)

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。 總ての氣體は同温度、同壓力の下にては總て同積中に同数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上蠶、陸士)

(B) 標準狀況(零度、1氣壓)に於ける各氣狀物質の 22.4立の重量を互にて示せば、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、その最大公約数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(+), 減號(-)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5同志女專)

(昭4神工) (昭3廣工) (大14徳工) (大4京藝) (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11千葉專, 秋嶺)

(大12宇農) (大10鹿農, 陸士, 秋嶺)

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1名工) (大6東農) (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。** 各元素の當量を瓦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上置)
- 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上置)
- 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富藥) (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上置) (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上置) (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上置) (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德工) (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東農)
- 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熊藥)(昭4上農)(昭3富藥, 熊藥)(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秋鐵)(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金藥)(昭4上農)
(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, 金業)

(昭3長高工, 上蠶) (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専検, 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3京蠶) (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3京蠶)

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, 或は真空放電を適用して發光せしめつゝ分光器にて檢し, 各元素固有の色帯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。

(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 發生機の状態にある元素。 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 マーシュの試験法。 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劑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(健淬)。 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靱性に富む鋼となる。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13京蠶) (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う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 電気泳動。 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。この現象を電気泳動と稱す。

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 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農薬)

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7京薬)

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金業, 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熊農, 岐農) (昭3大工) (大14東師) (大13大工, 鳥農) (大9京農) (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釀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, 熊農, 鳥農, 金業, 大商) (昭3金工, 千園) (大14鳥農) (大13京農, 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金業) (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金業) (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, 長農, 金業) (大14廣工, 專檢, 長農) (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。斯ゝる變化を鹼化と總稱す。

(大14梨工) 大13神高, 盛農, 三農 (昭4東農) (昭5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, 金農, 大農) (昭3臺醫) (大13上農, 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上農) (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)

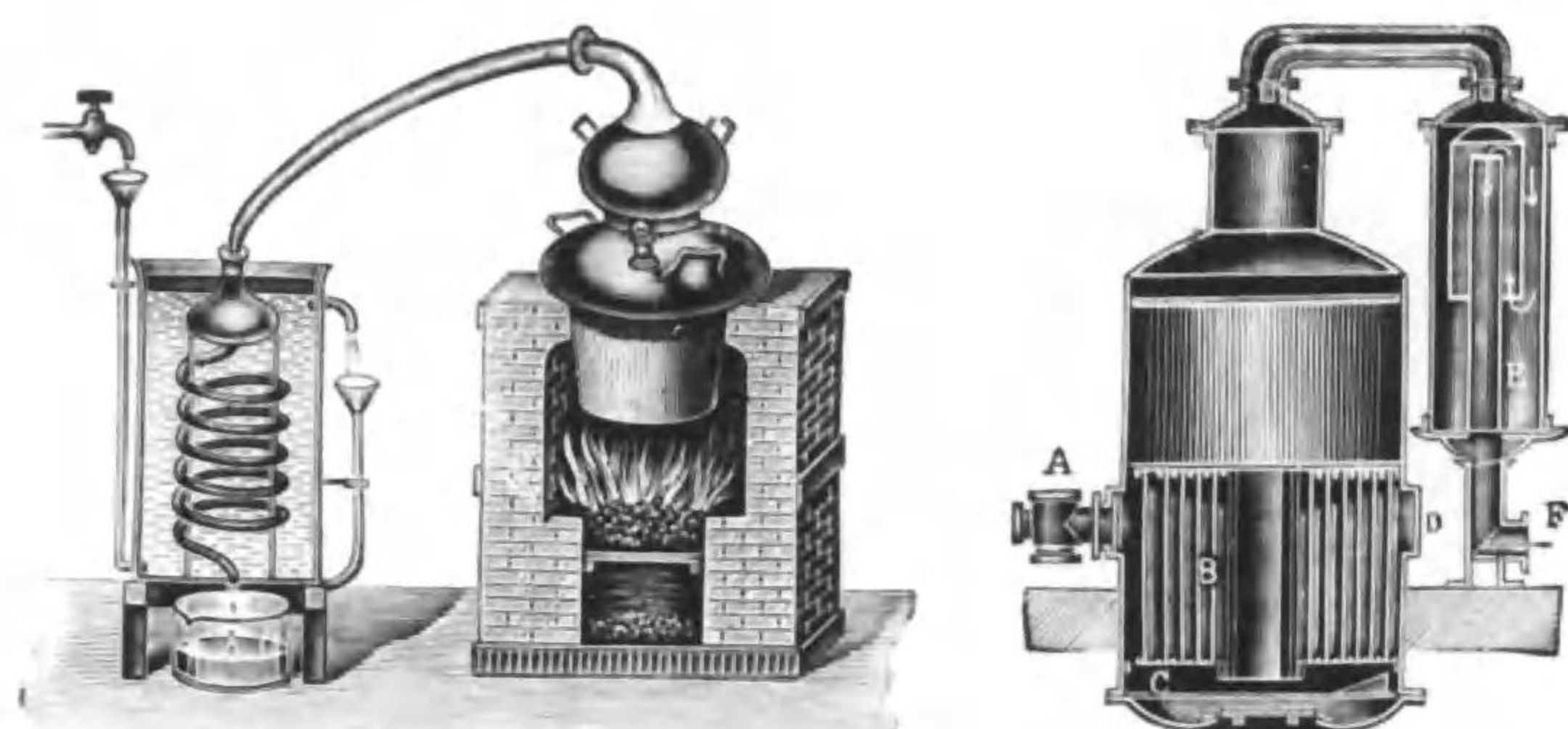
204 鎖狀化合物 (脂肪屬の化合物)。 メタンを基本體とする一群の化合物は, その構造式に於ける炭素原子が互に鎖狀をなして連結しをる關係上, これを鎖狀化合物と稱す。(大4名工)

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)

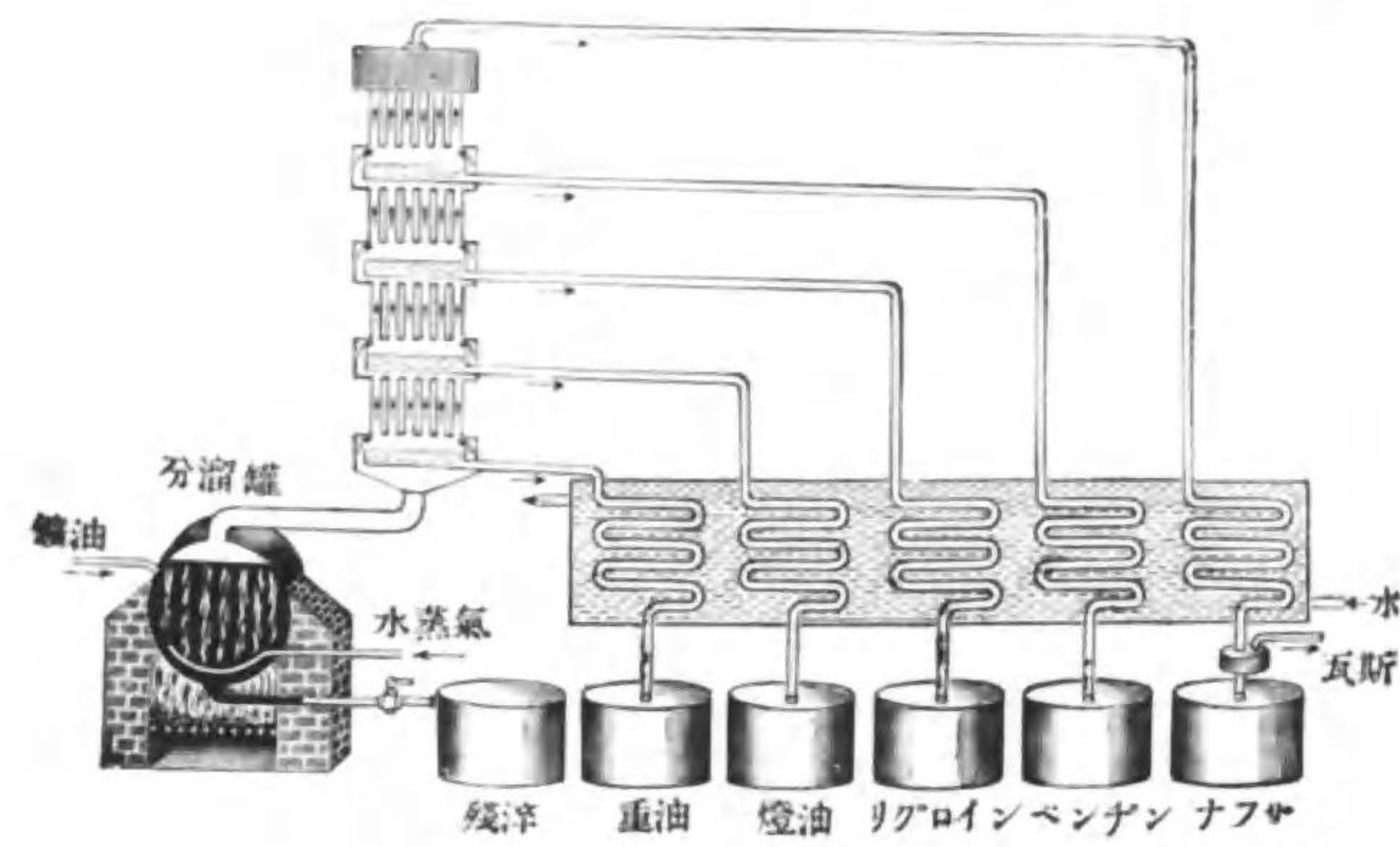
206 染料。 有色の物質にして適法により他物に染着せしめ得るものを染料と稱す。その大部分は芳香族化合物に屬するものなり。

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稱す。

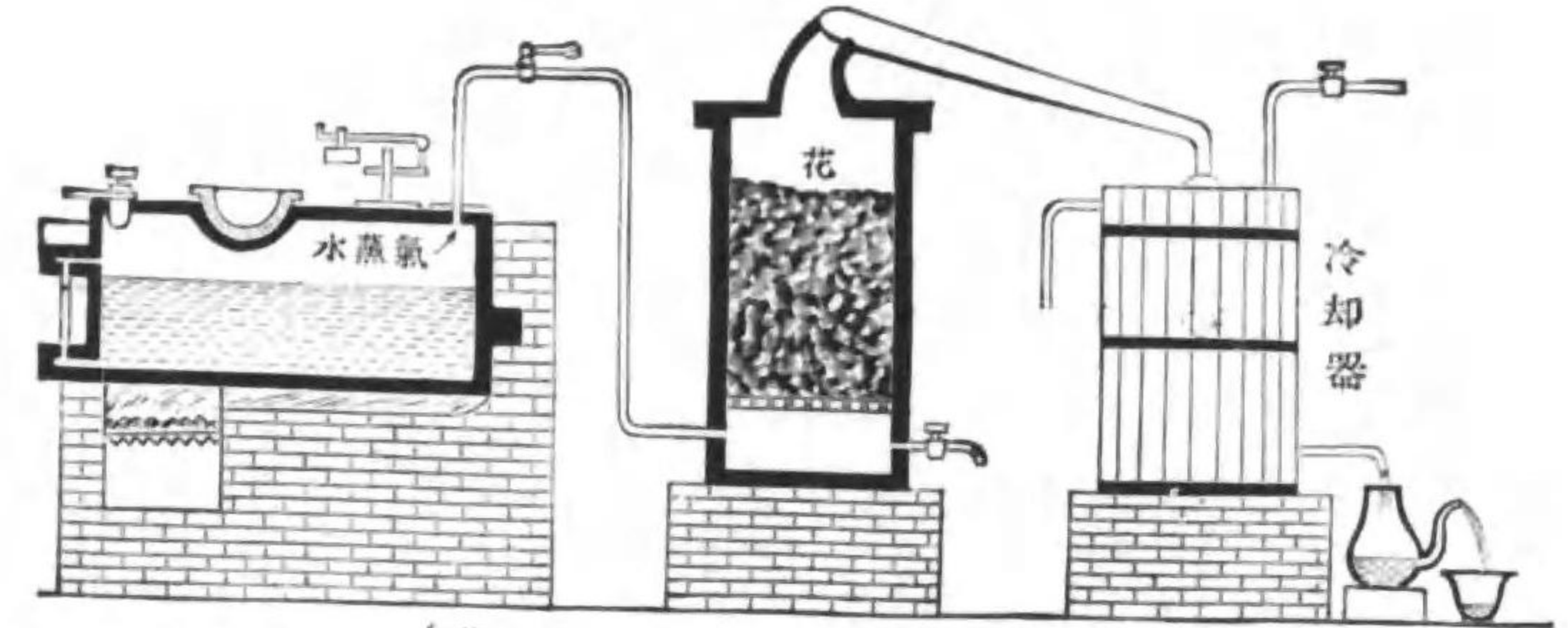
208 火薬。 燃焼速度の大なる可燃性物質, 又はその混合物にして打撃, 點火等にて急激なる燃焼を起し多量の氣體と熱とを發生するものは火薬に用ひらる。



蒸 溜 真 空 蒸 溜



分 別 蒸 溜



(蒸 氣 蒸 溜)

209 蒸氣蒸溜。 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鹼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農醫) (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。 (昭3鹿農)

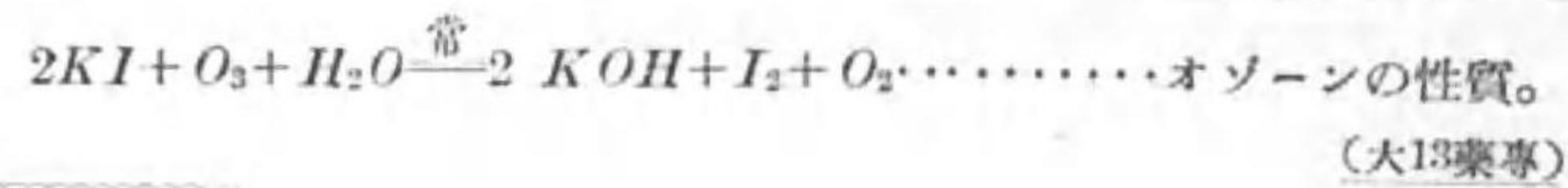
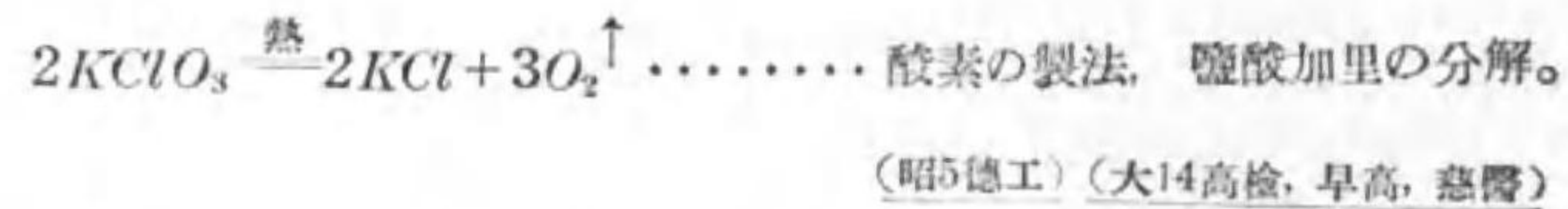
214 食物の營養價。食物の人類に對する營養的價値を示すものにして、その體内に於ける化學變化が主として酸化作用に屬し、その際得らるゝエネルギーが吾人の活動の根源をなす關係上、その空中にて燃焼する時發生する熱量を基準としてその價値を評定し、之を營養價と稱す。

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)

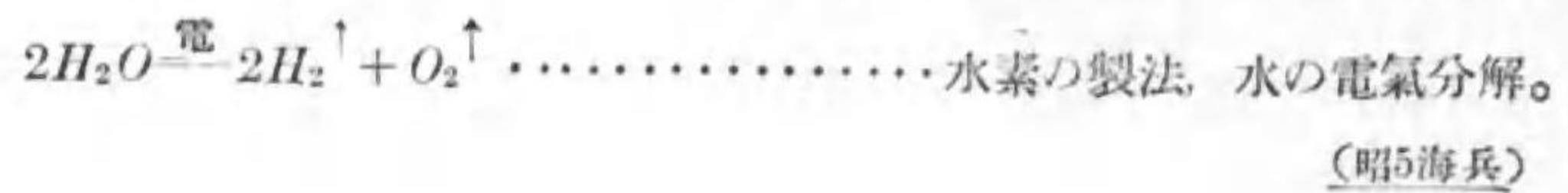
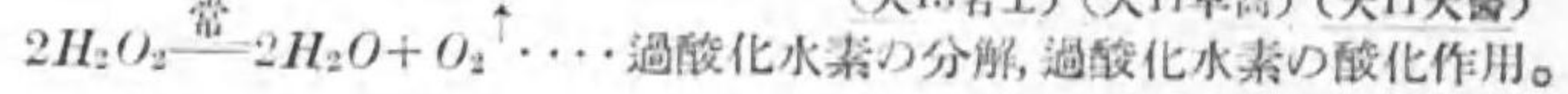
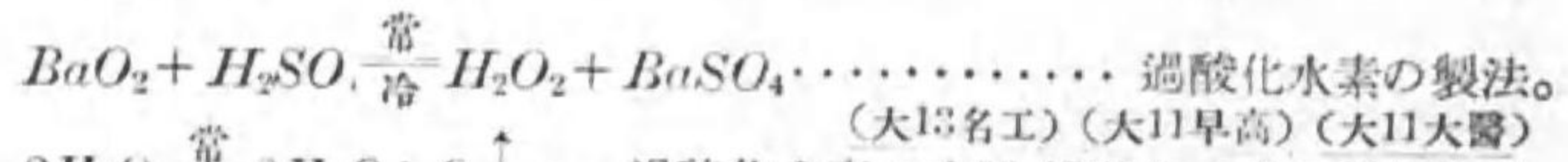
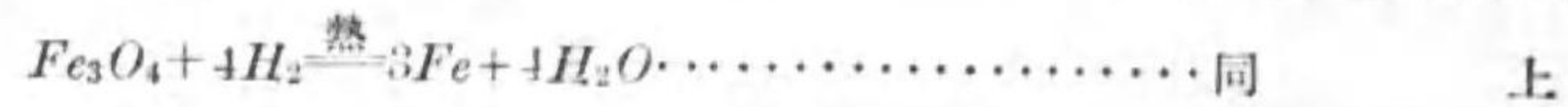
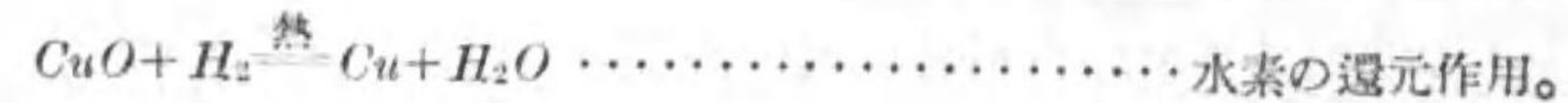
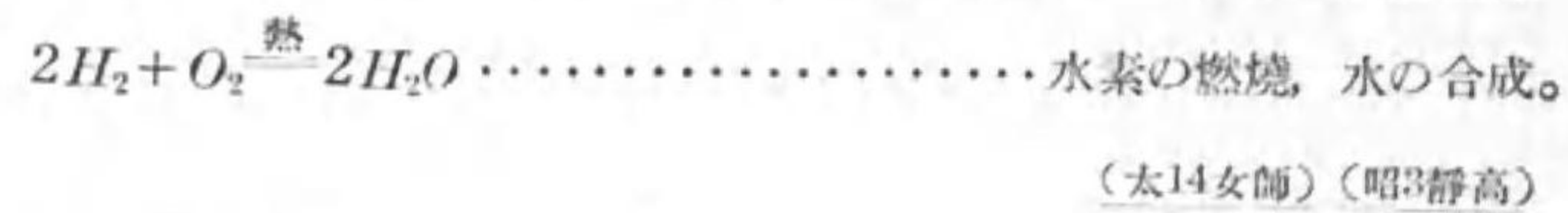
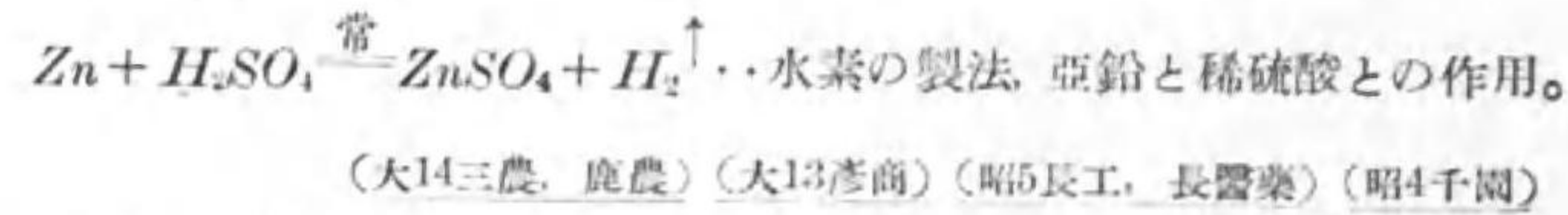
216 防腐法。食物と微生物との接觸を絶つか、微生物を死滅せしむるか、或はその繁殖を抑制する如き方法により食物の腐敗を防止する手續をいふ。 (昭5岐農) (大10東高工) (大8專檢)

第二章 重要化學方程式

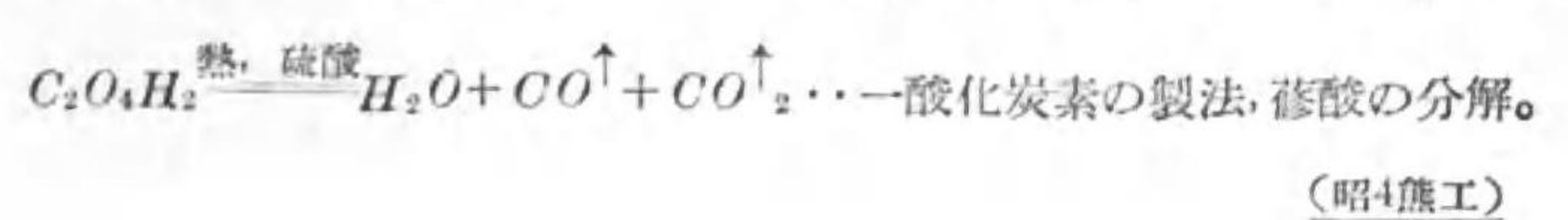
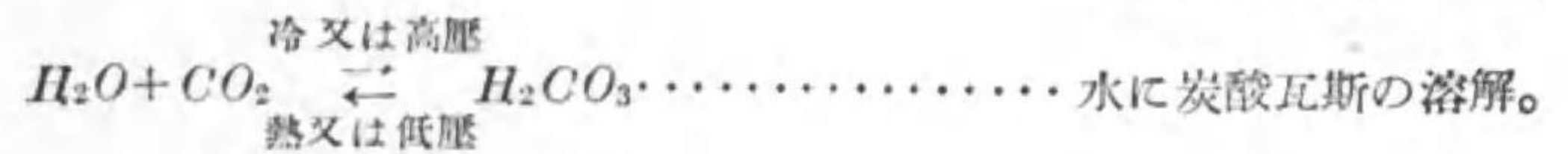
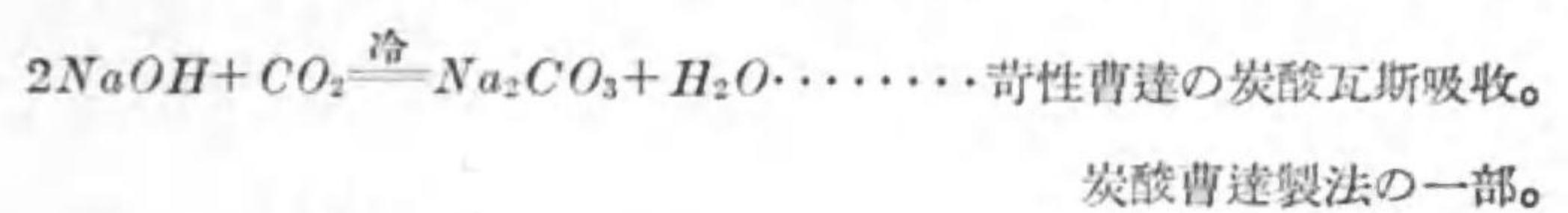
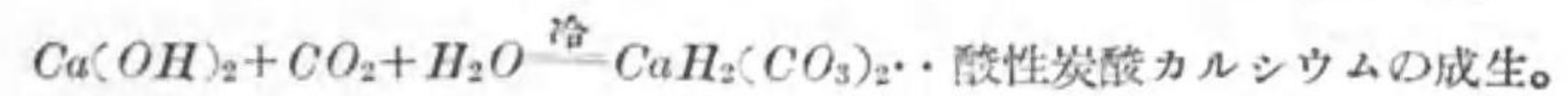
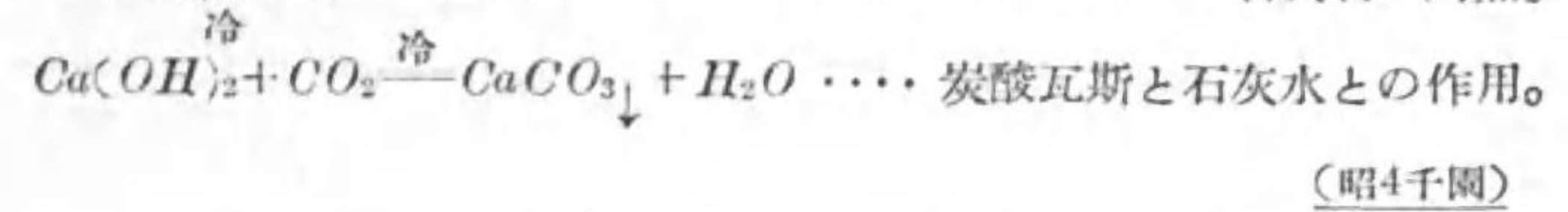
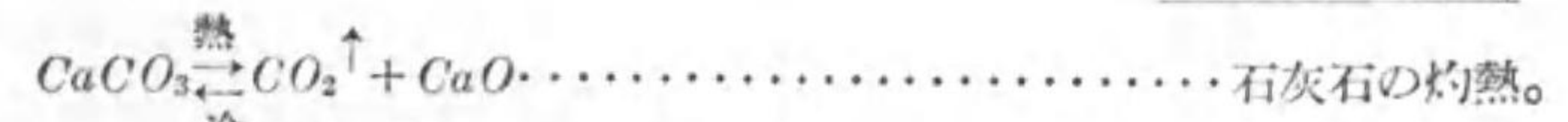
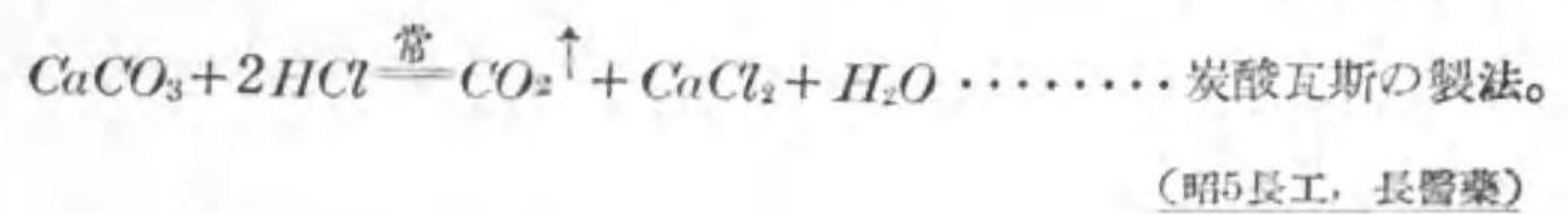
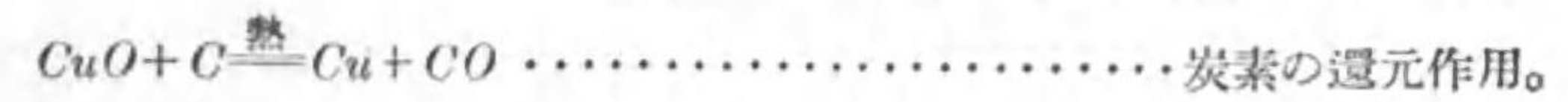
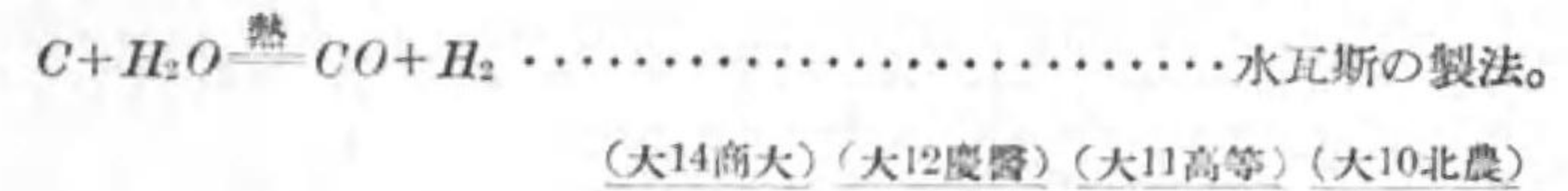
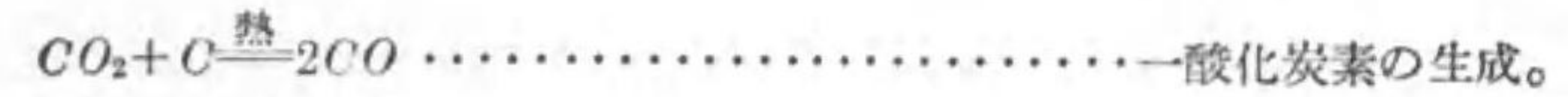
酸素



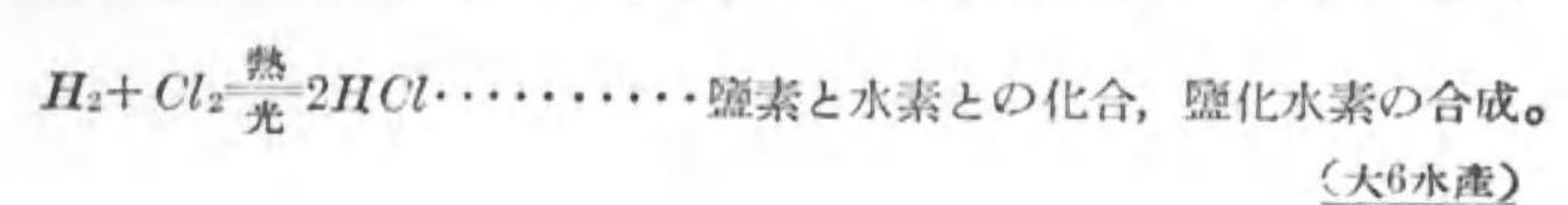
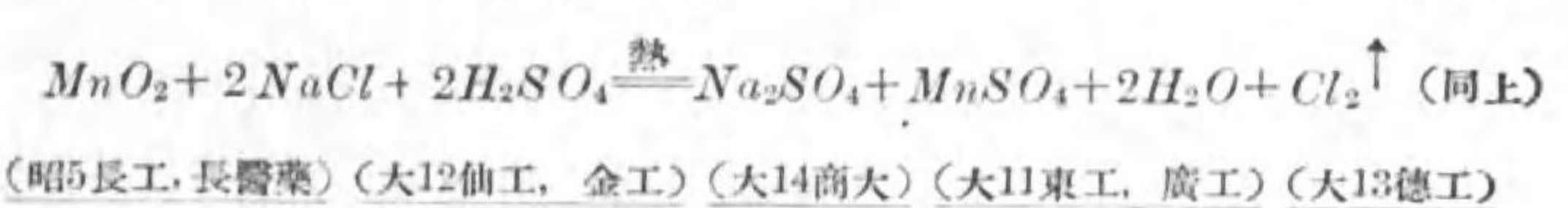
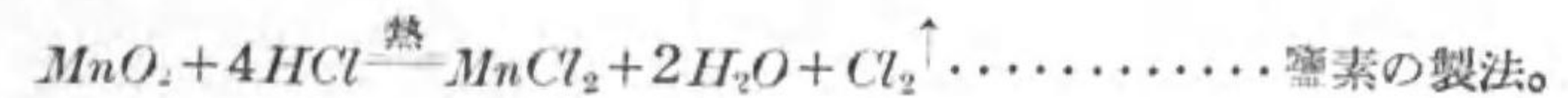
水素

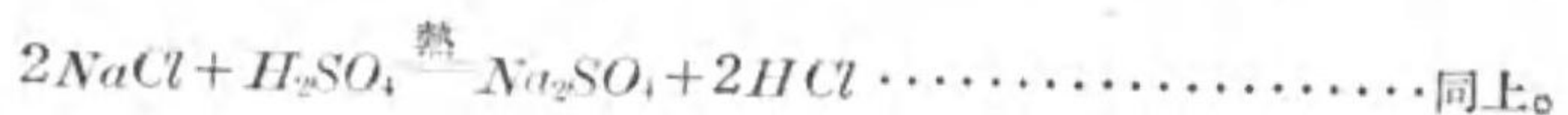
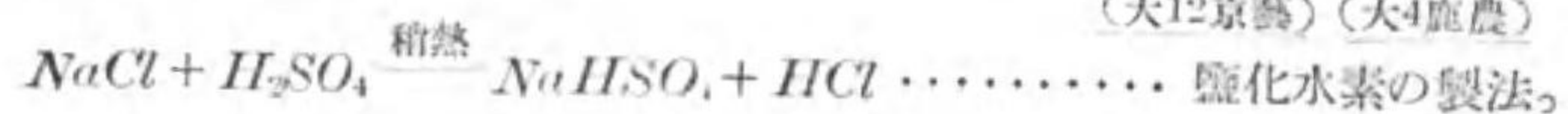
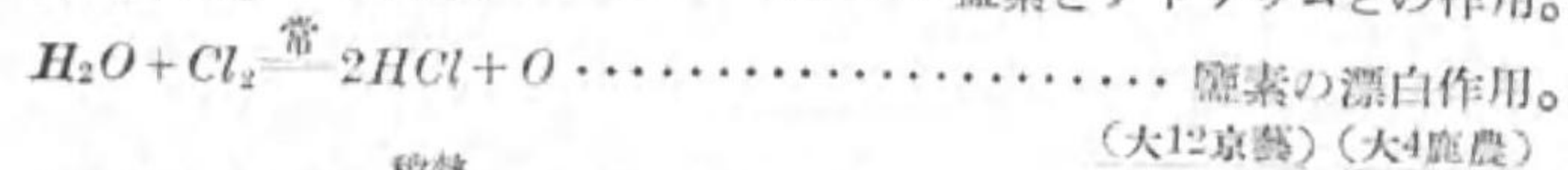
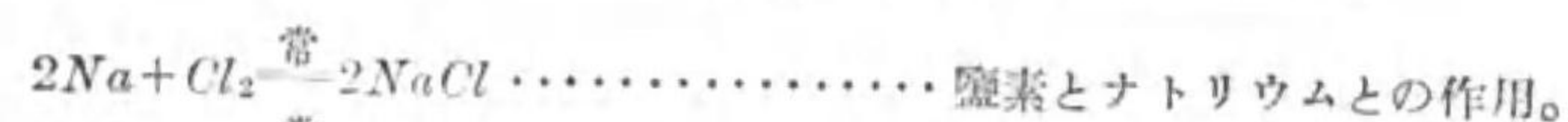


炭素

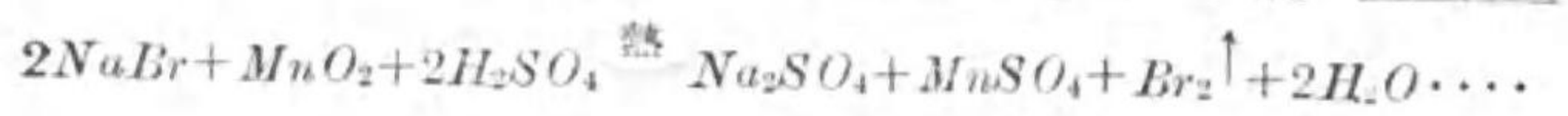
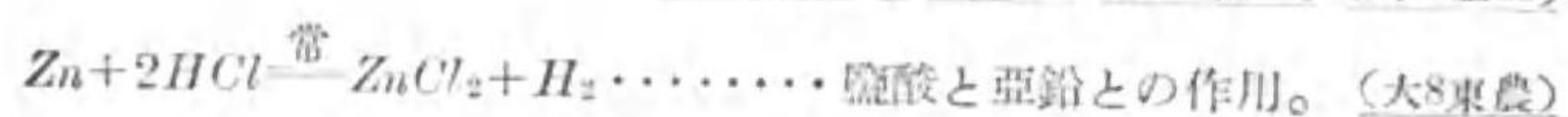


ハロゲン

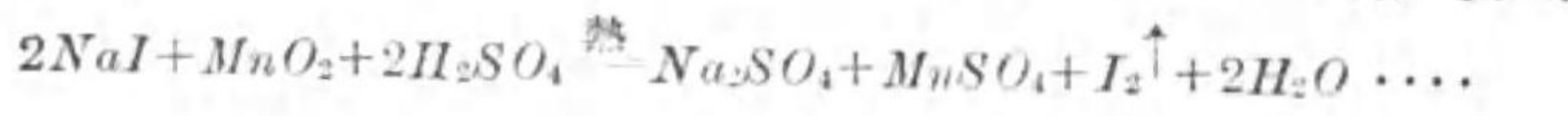




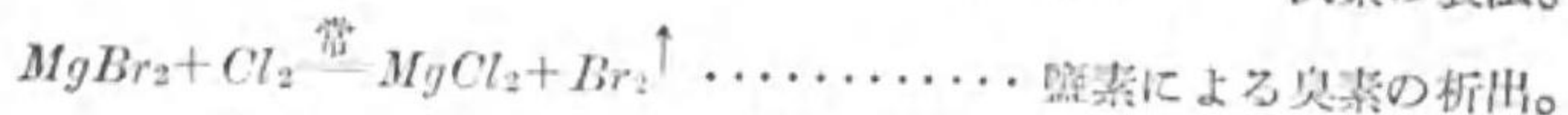
(昭4東商) (昭4陸士) (大14桐工) (大12金工)



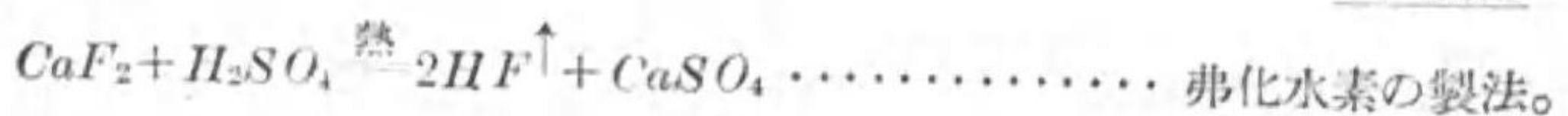
\dots\dots\dots \text{臭素の製法。}



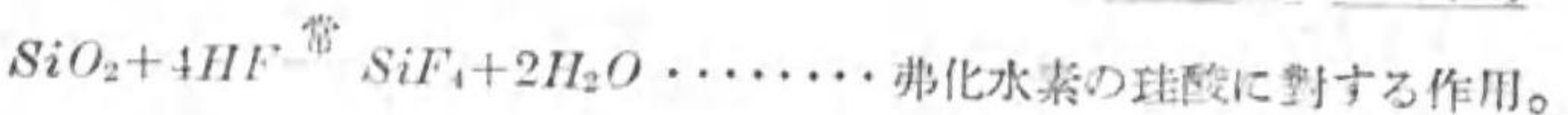
\dots\dots\dots \text{沃素の製法。}



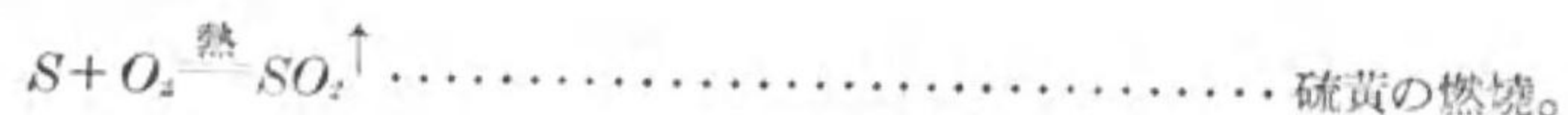
(昭4京薬)



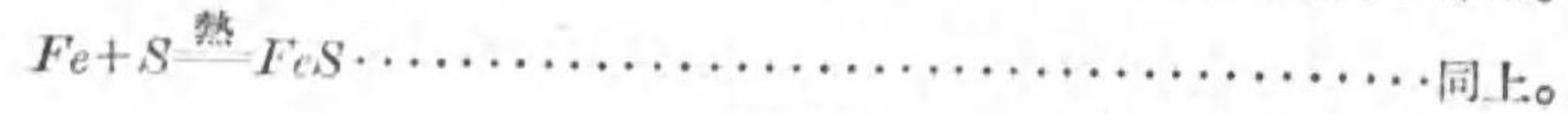
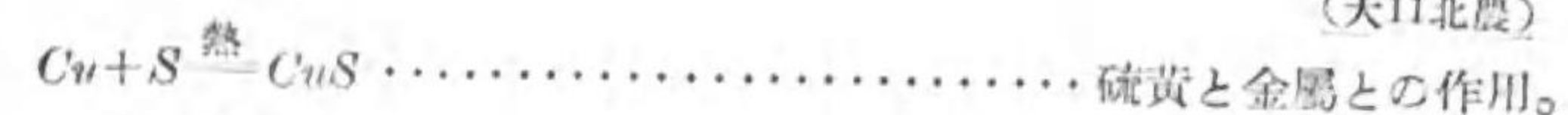
(昭5農農) (大6大工)



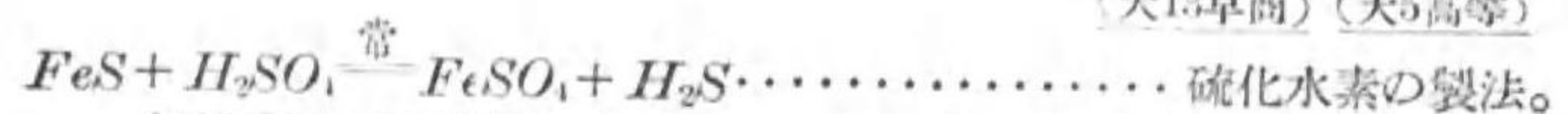
硫 黃



(大11北農)



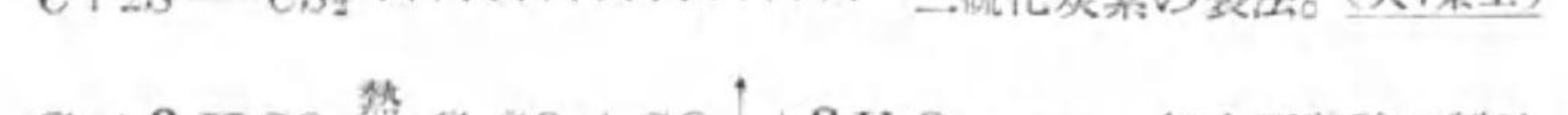
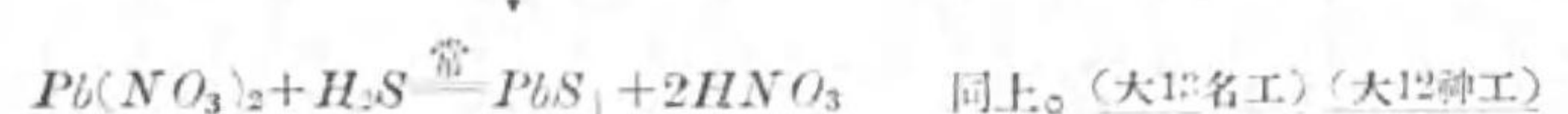
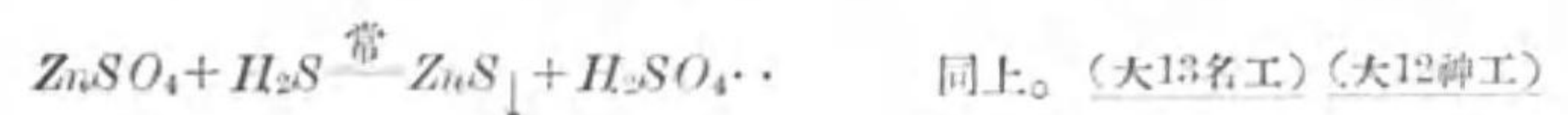
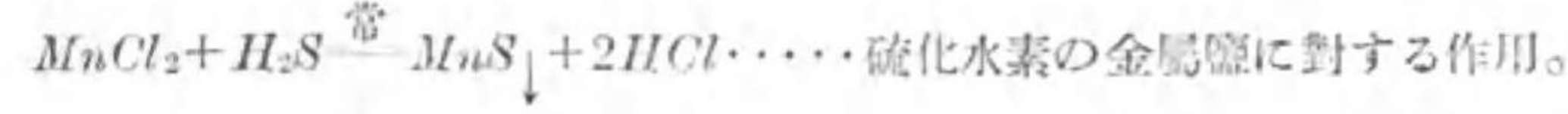
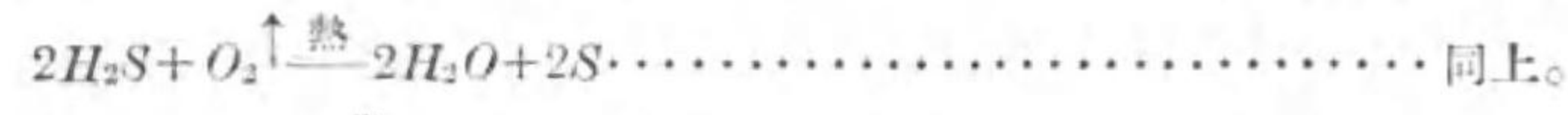
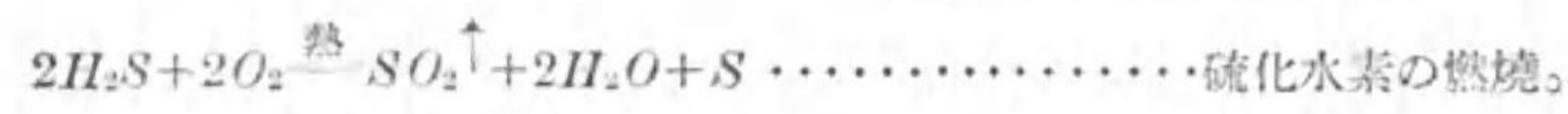
(大13早商) (大5高等)



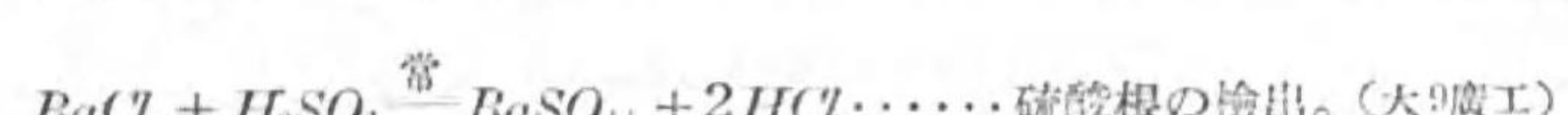
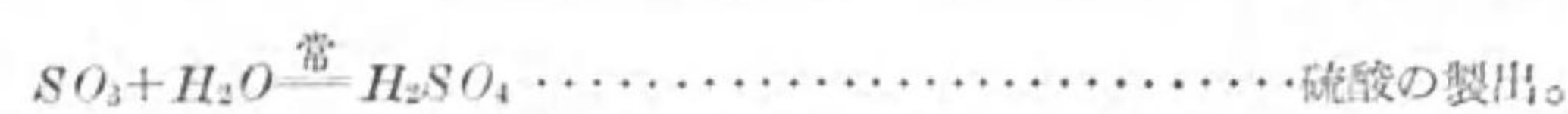
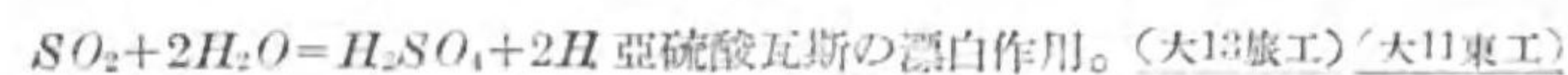
(昭5長工) (大14商大) (大13熊工) (大12徳工) (大11廣工) (大10金工)



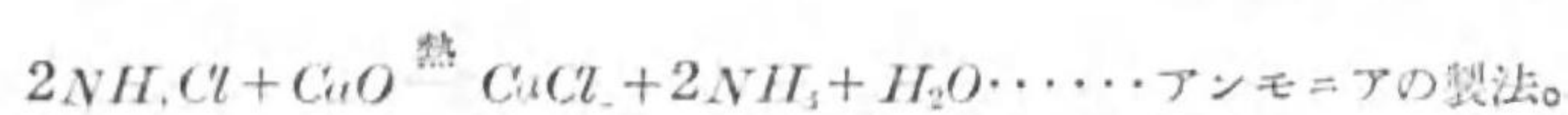
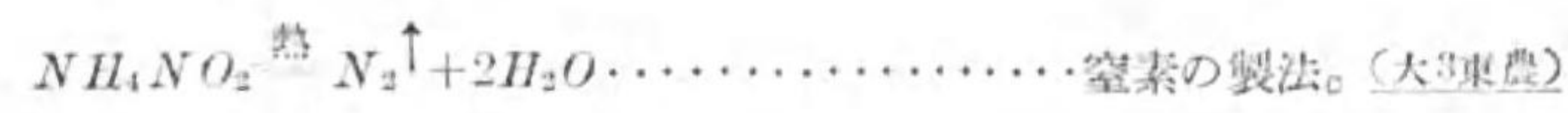
(昭4熊工) (大12神工) (大11桐工)



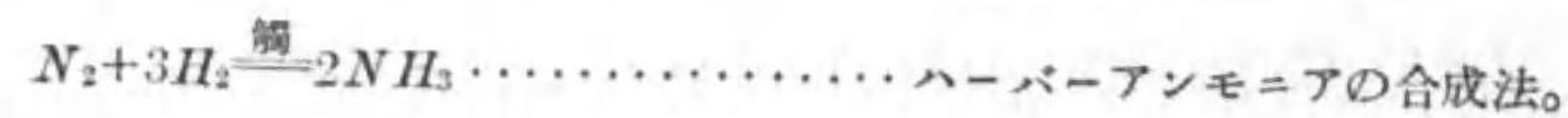
銅と濃硫酸との作用。 (昭5廣師) (昭4四高、陸士) (大13陸士、海軍)



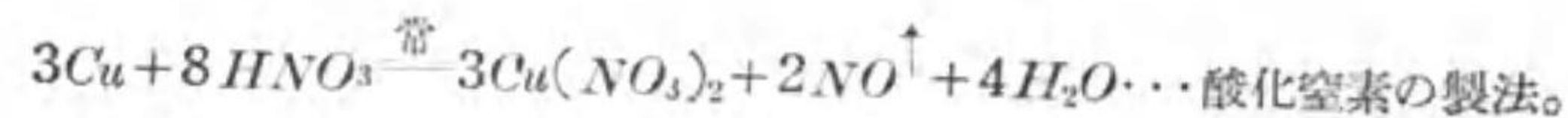
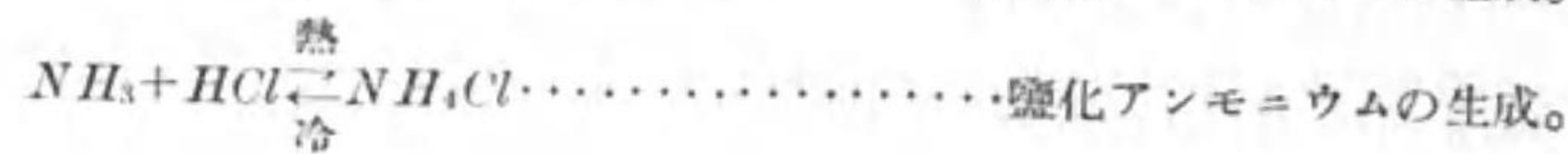
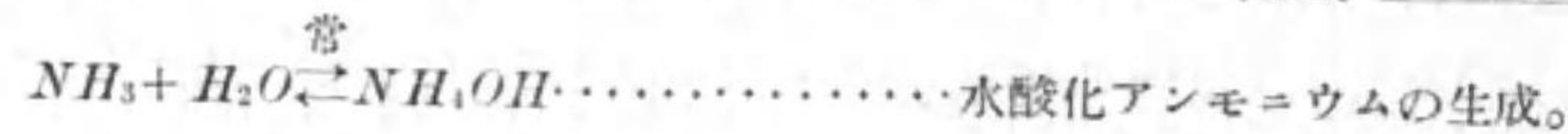
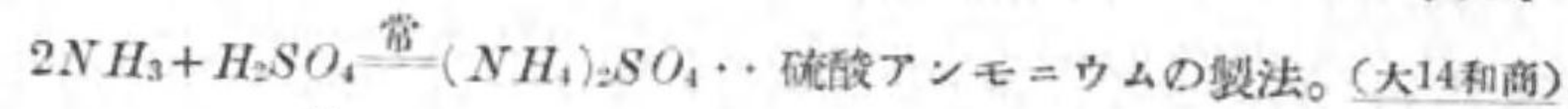
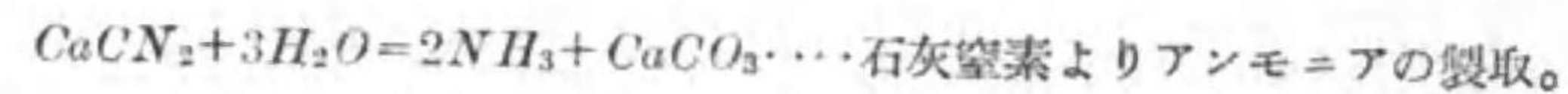
窒 素



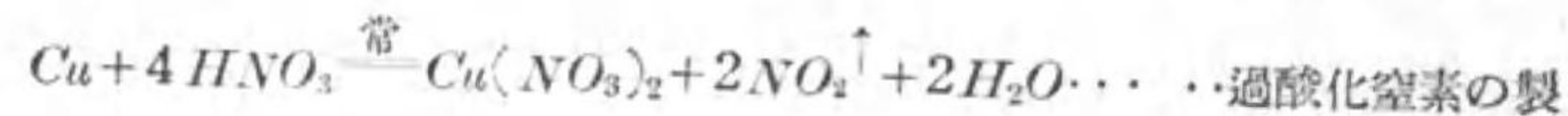
(昭5長工) (大12慶醫) (大11金工) (大14東農)



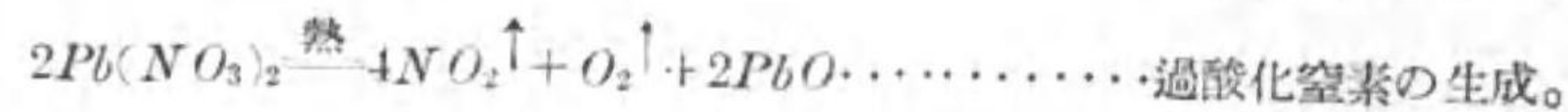
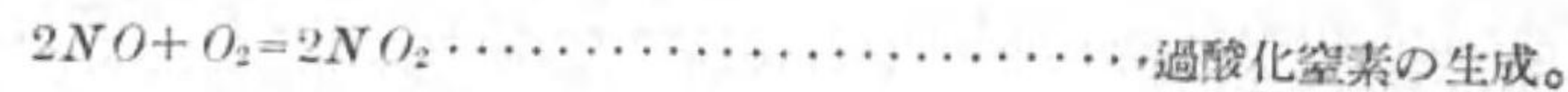
(昭3靜高)



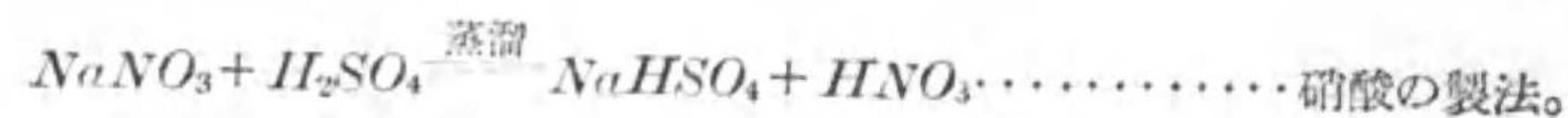
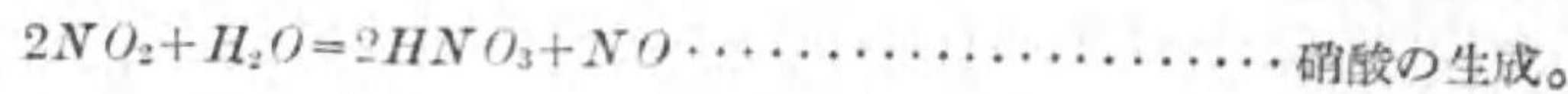
銅と硝酸との作用。(昭4京榮)(大14高檢)(大11東工)



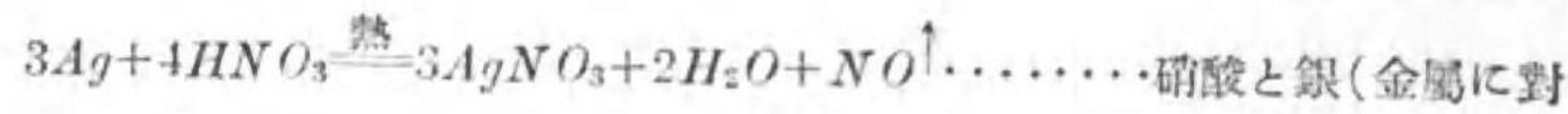
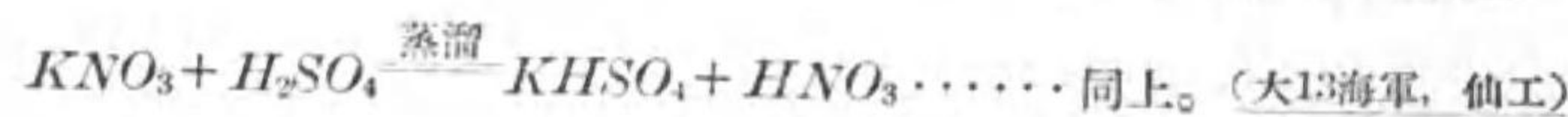
銅と濃硝酸との作用。



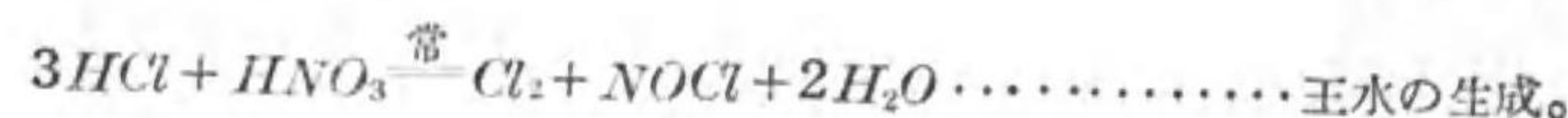
硝酸鉛の分解。



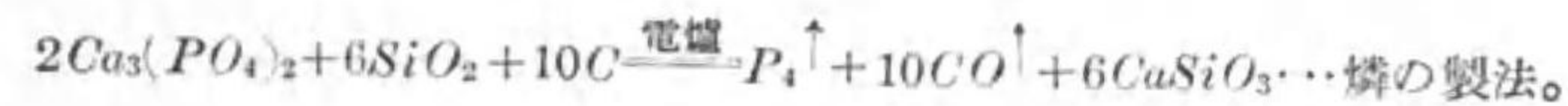
(昭4旅工大豫)(大14商大)



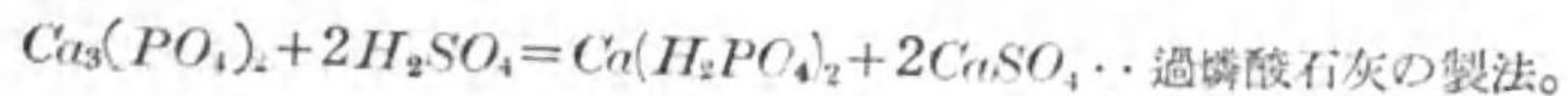
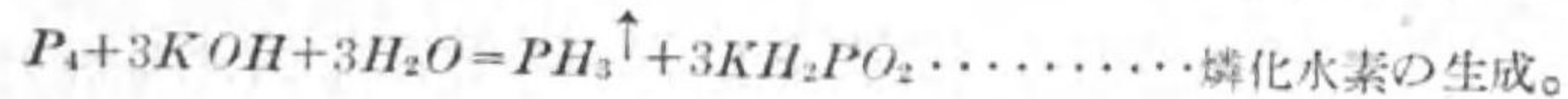
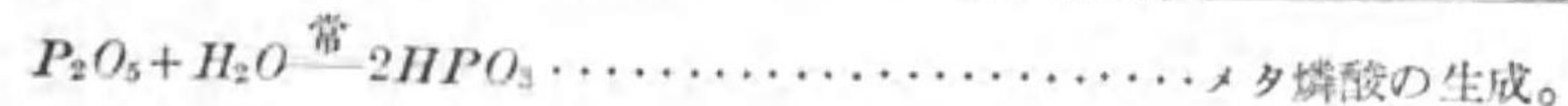
(各高等)



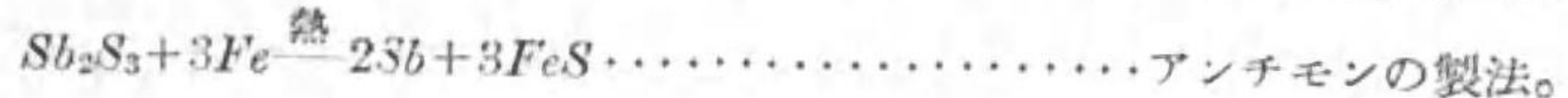
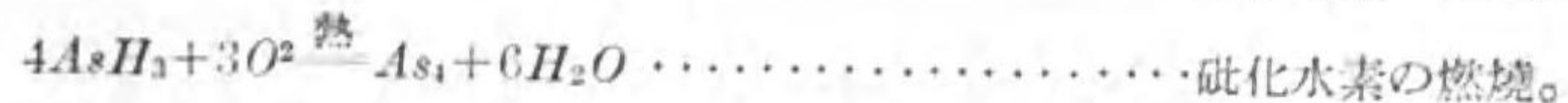
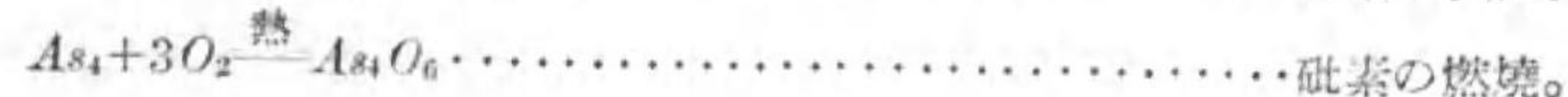
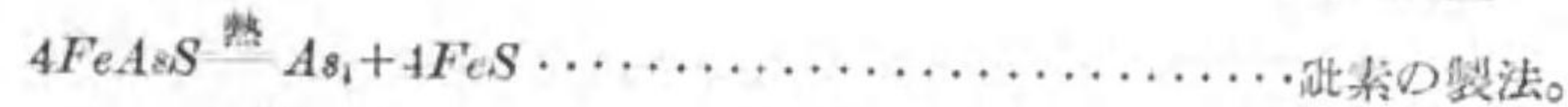
燐, 砒素, アンチモン



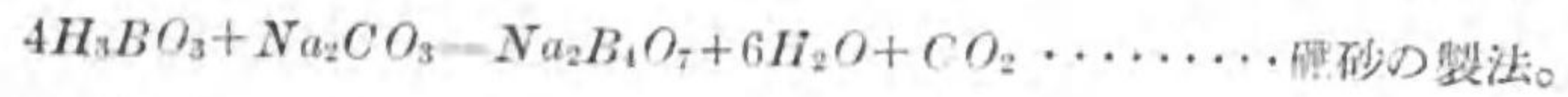
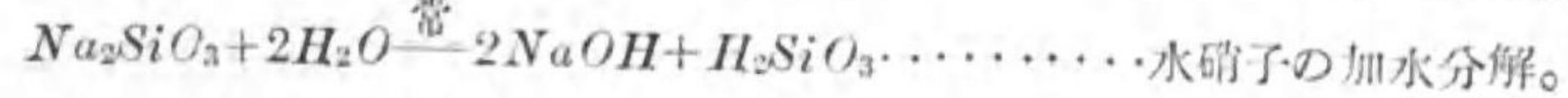
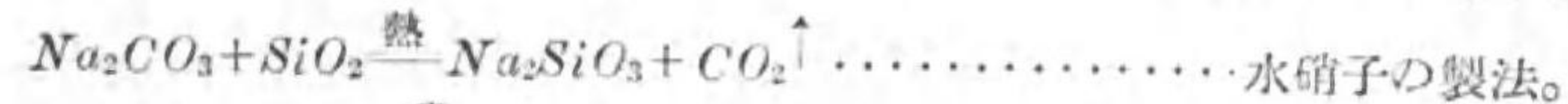
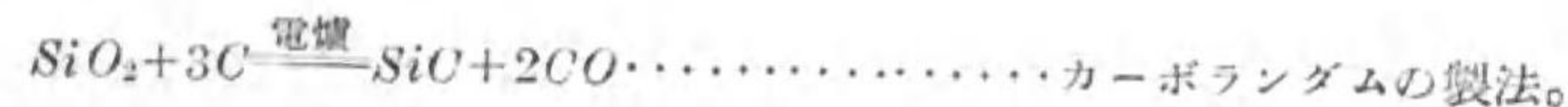
(大12陸工, 東船)



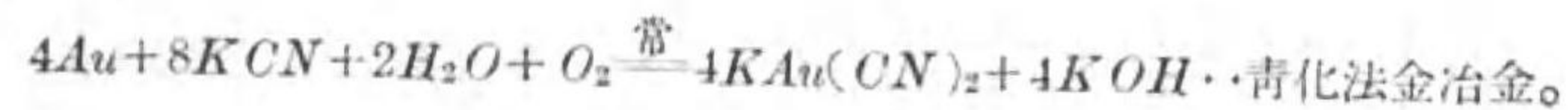
(大11鳥農)

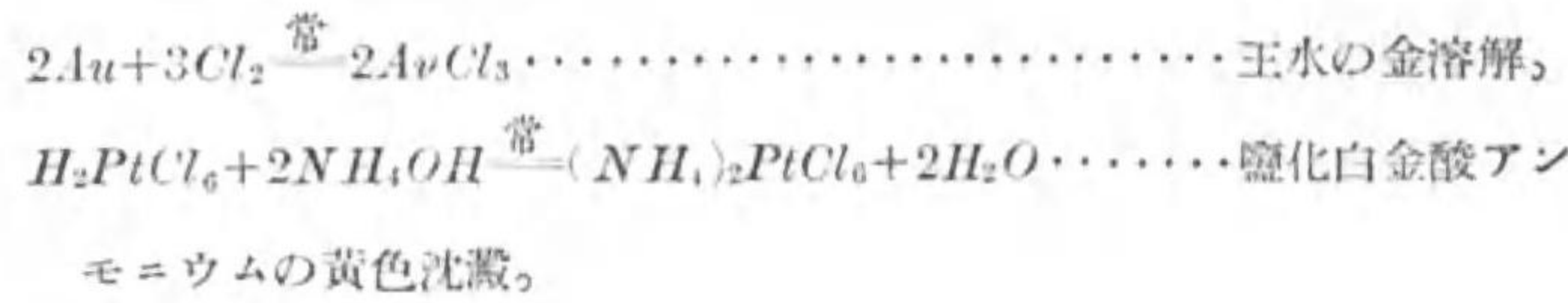


珪素, 硼素

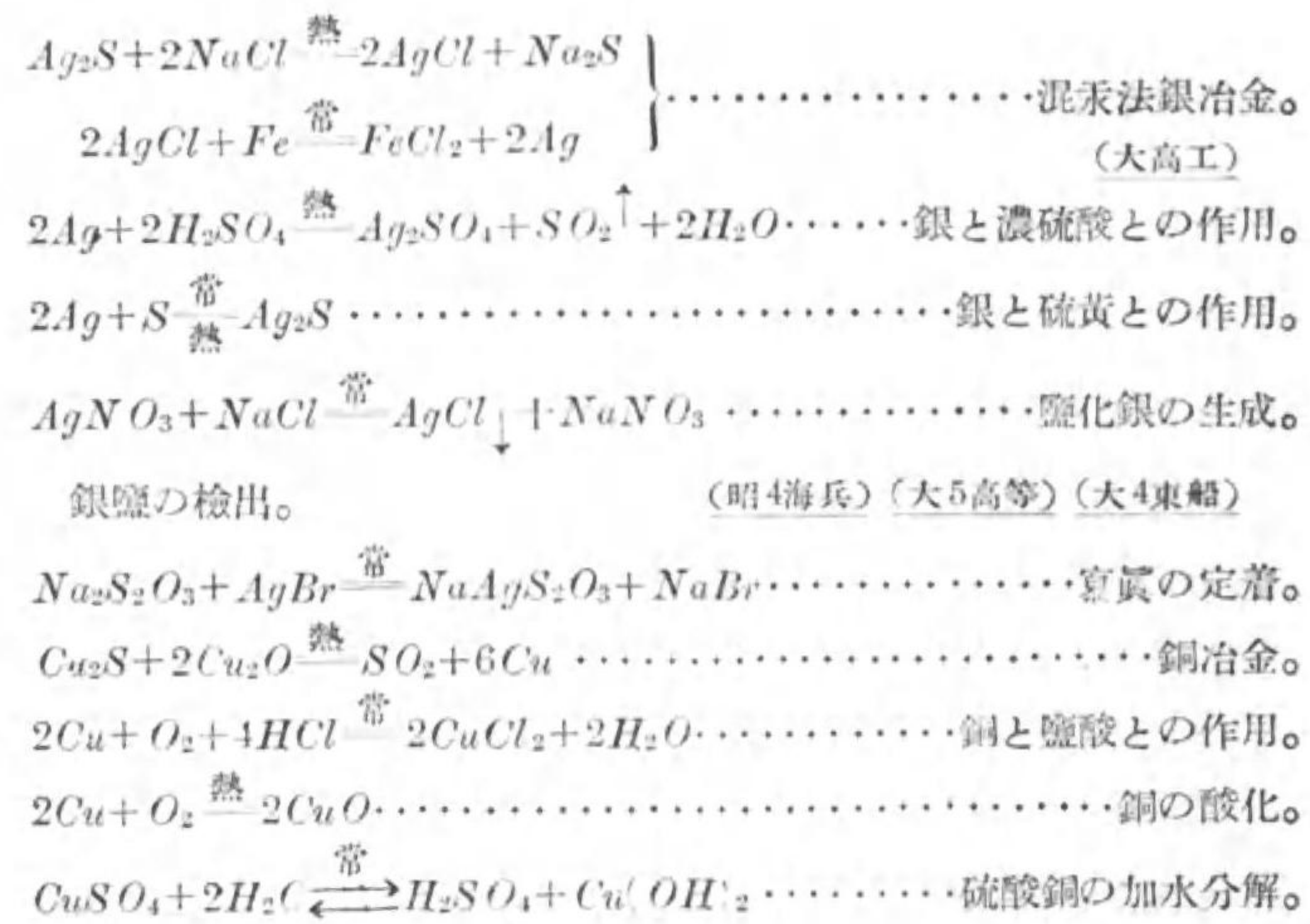


金, 白金

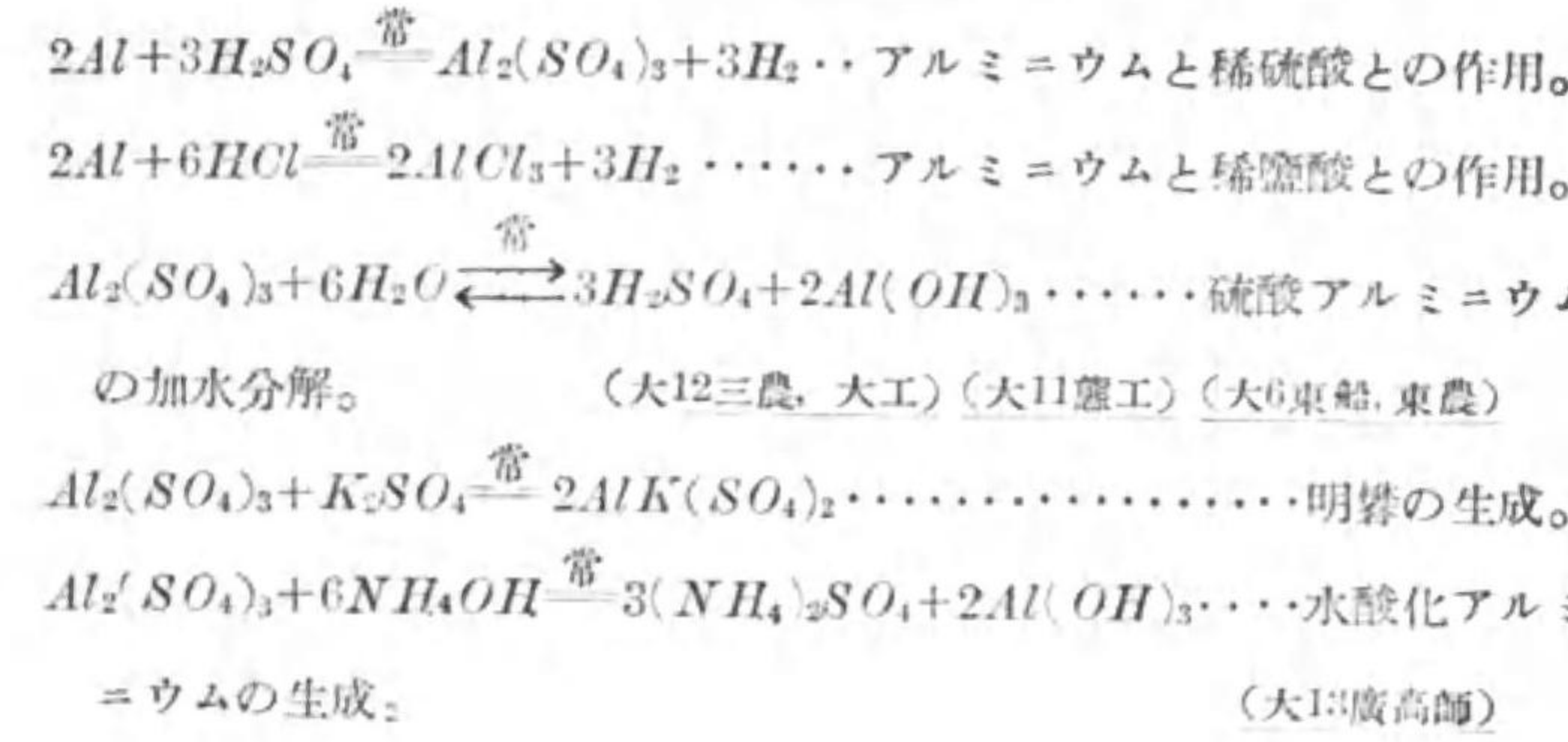
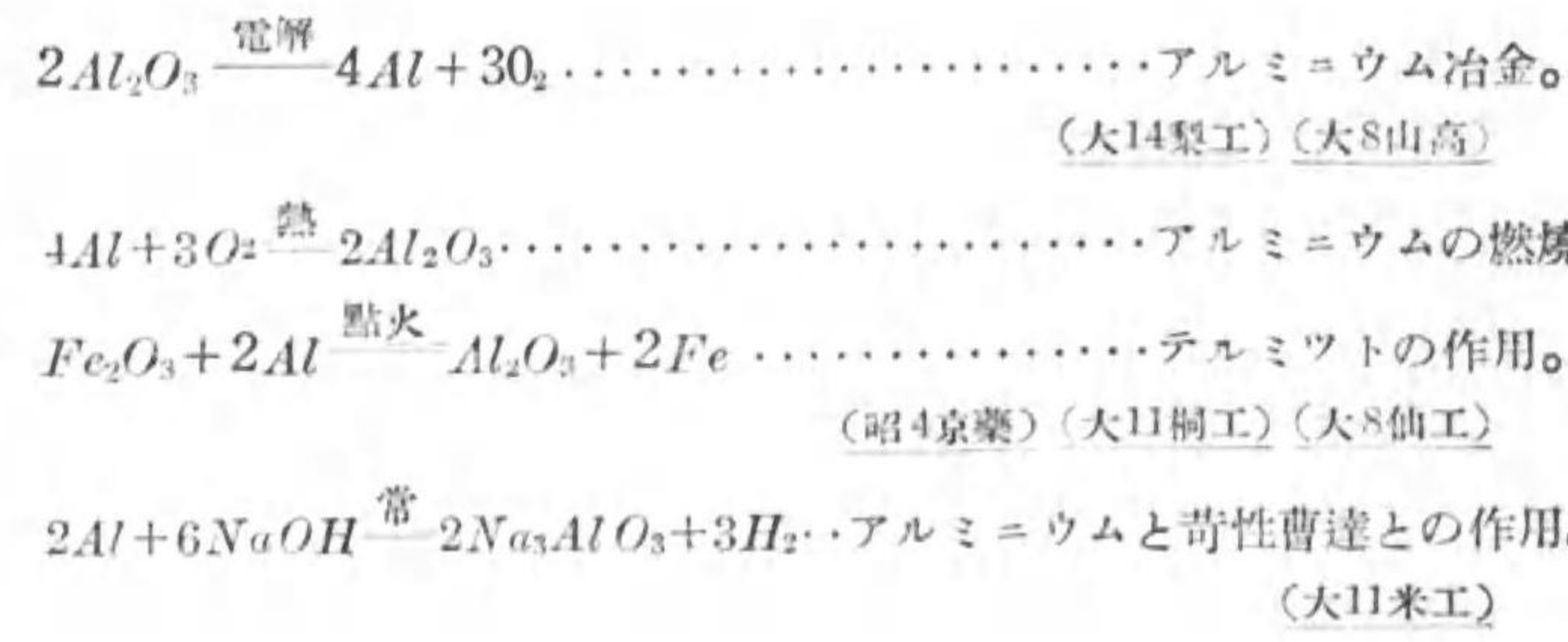




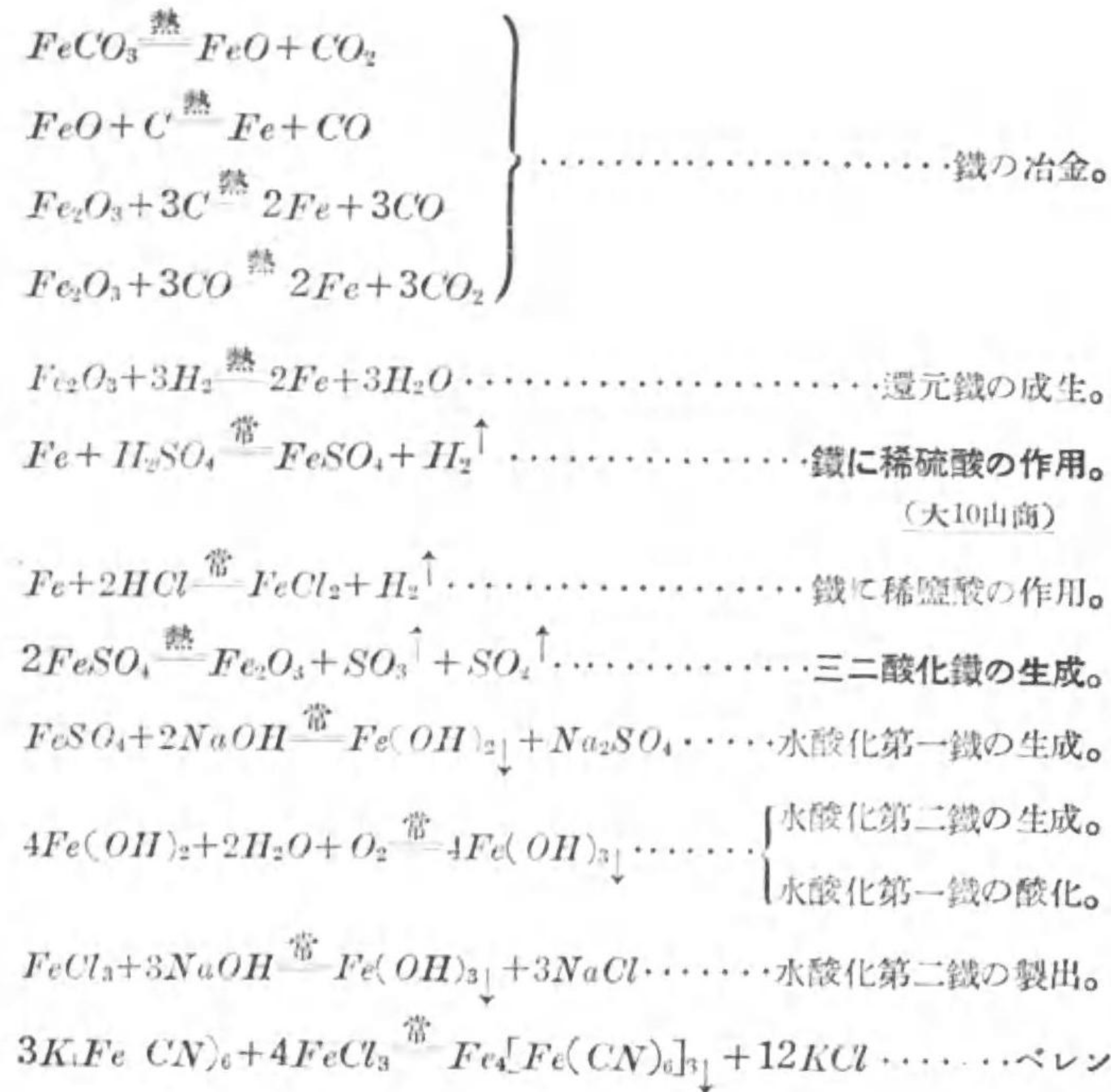
銀, 銅



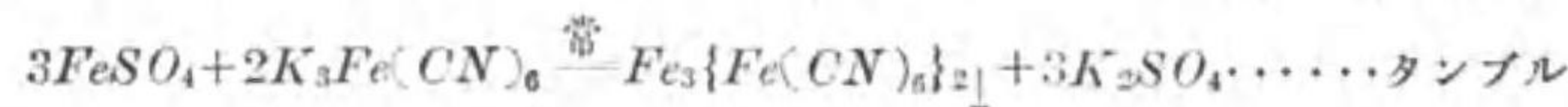
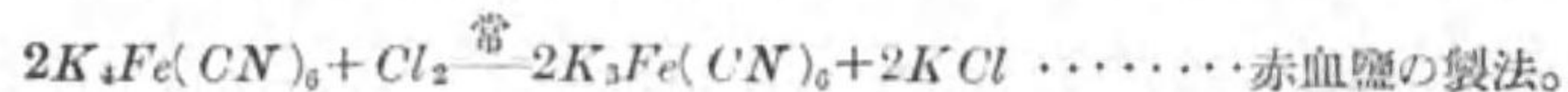
アルミニウム



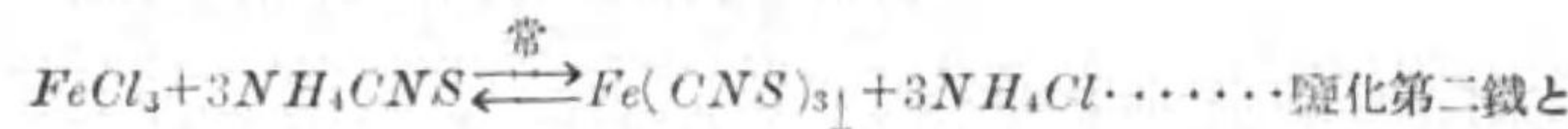
鐵



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)



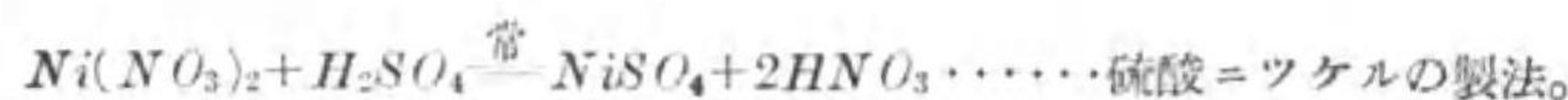
青の生成。赤血鹽と第一鐵鹽との作用。



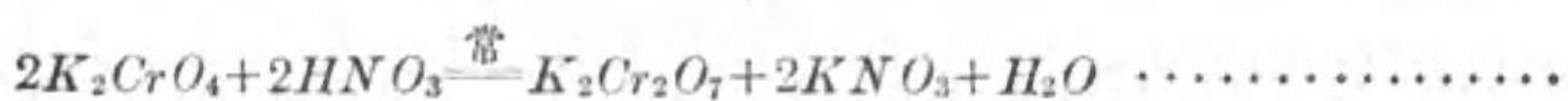
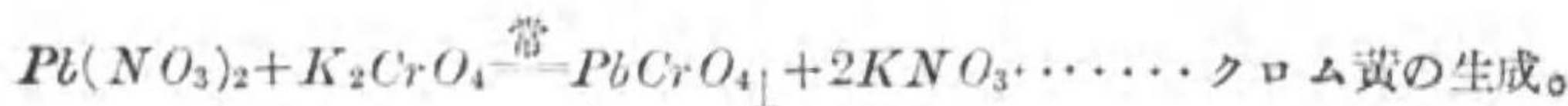
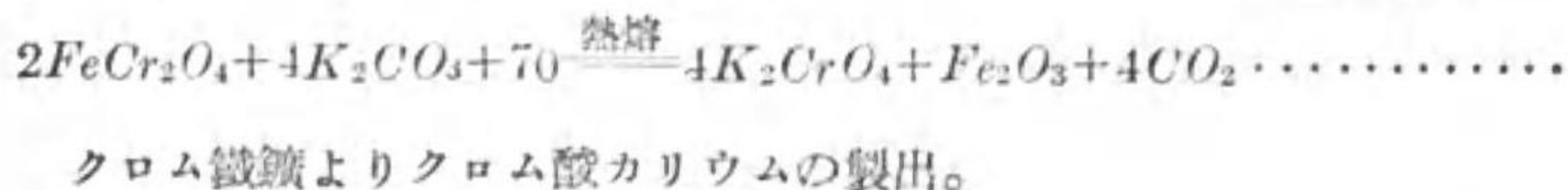
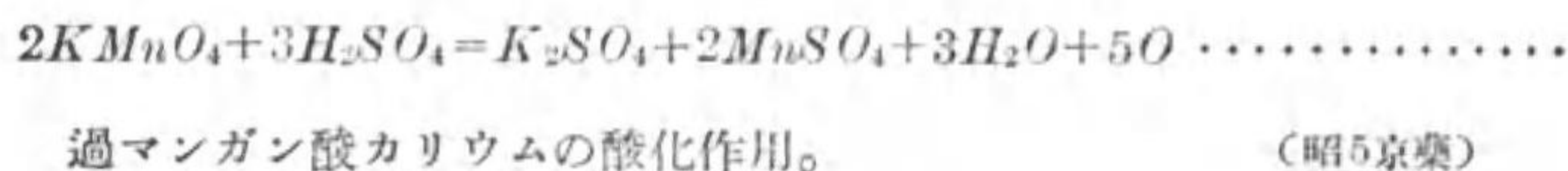
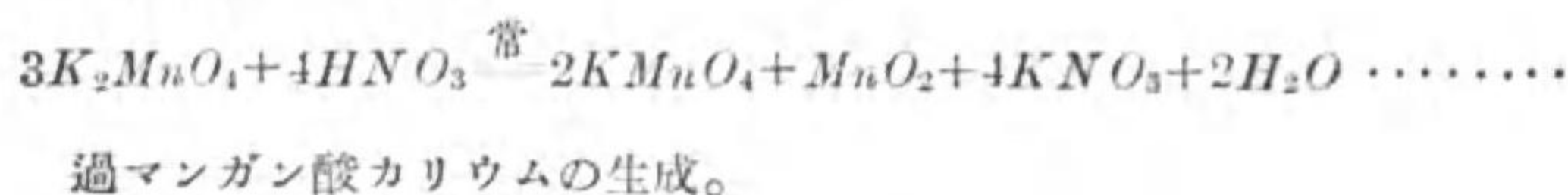
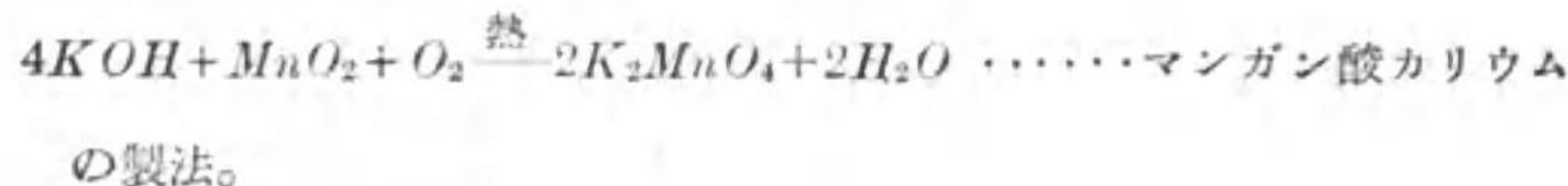
硫青酸アンモニウムとの作用。化學平衡と可逆變化。 (東農)



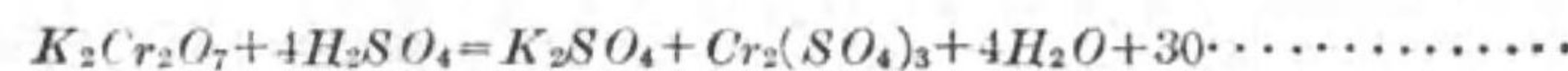
ニッケル, コバルト



マンガン, クロム

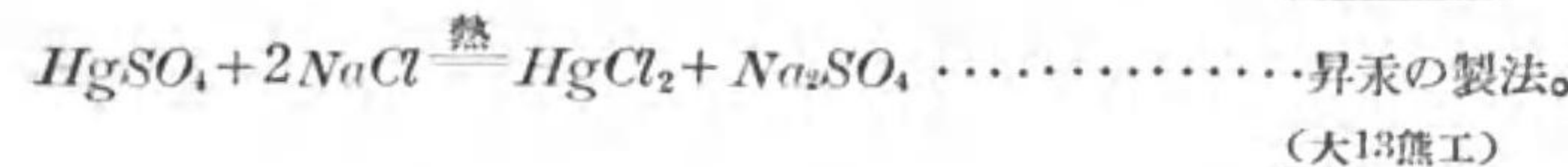
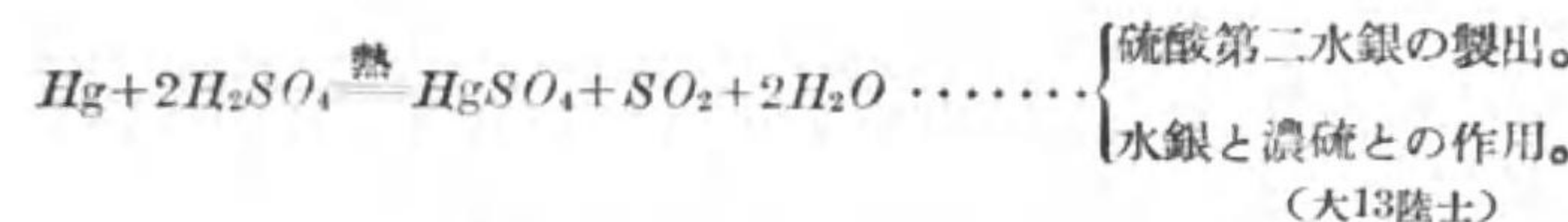
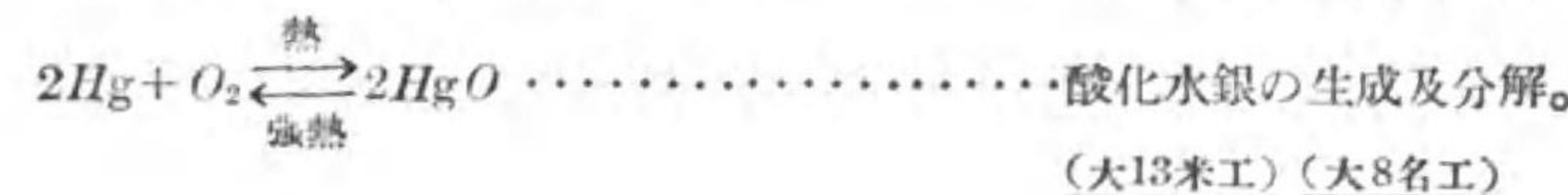


重クロム酸加里生成の。

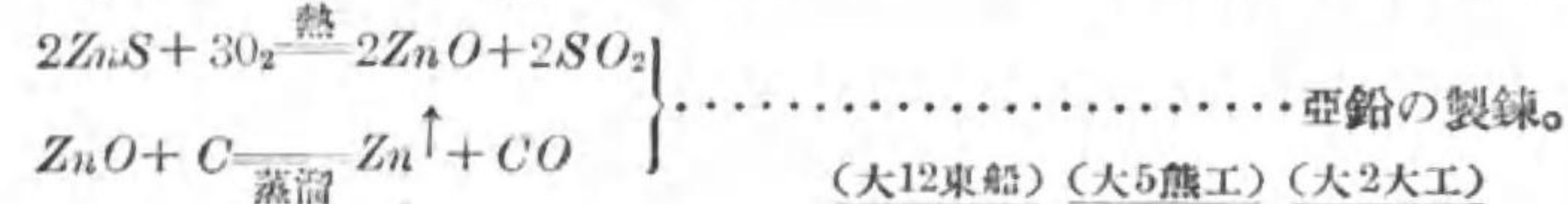
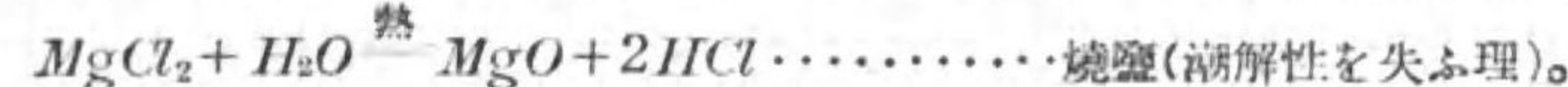
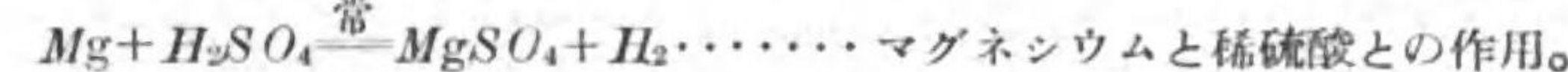


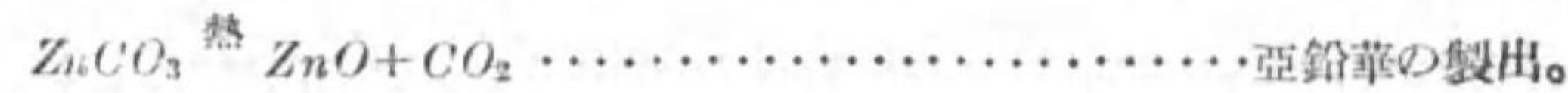
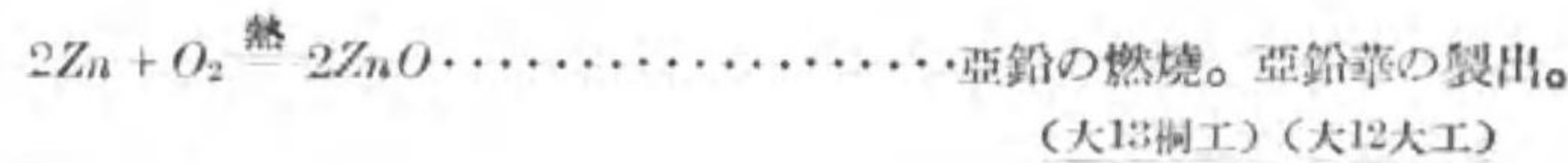
重クロム酸カリウムの酸化作用。 (大14盛農, 東師)

水銀

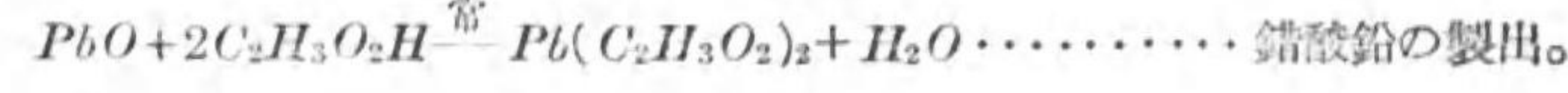
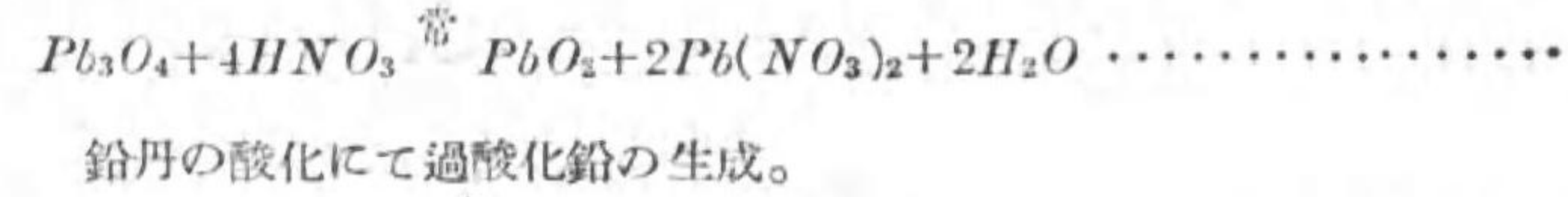
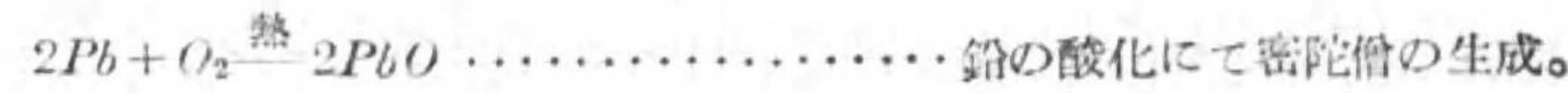
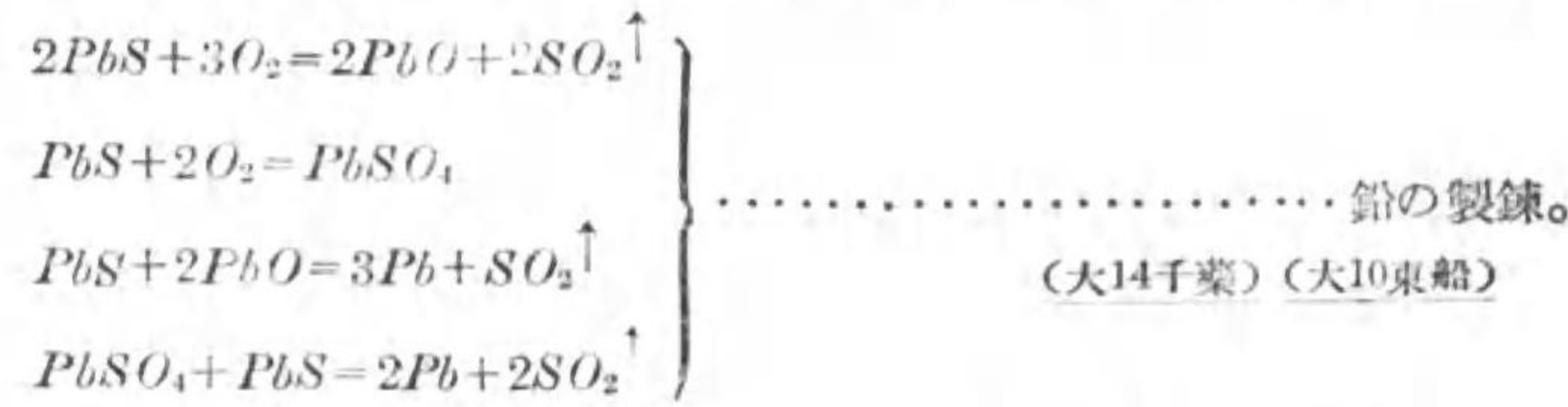
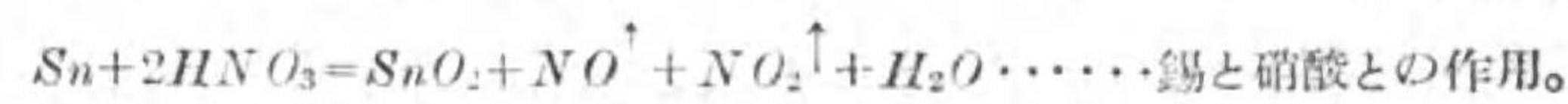
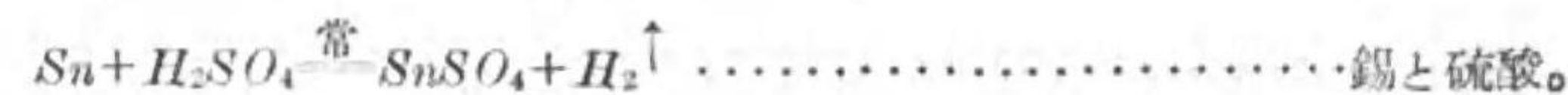
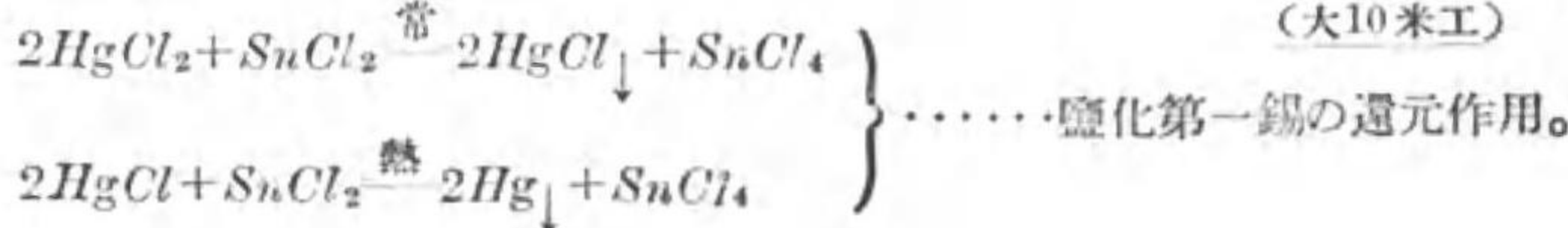
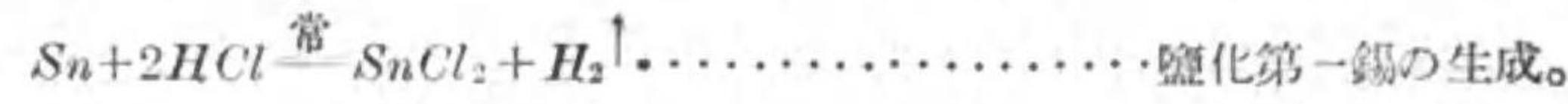
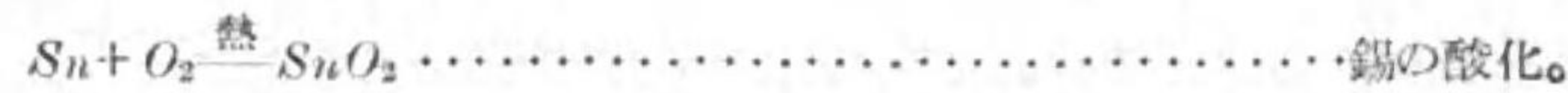
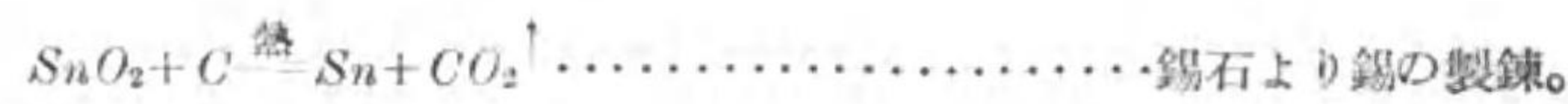


マグネシウム, 亜鉛

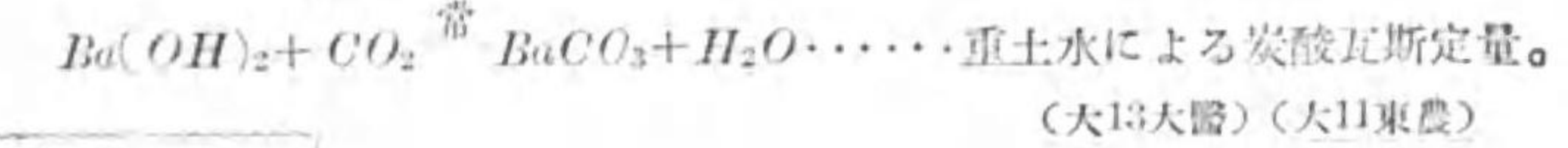
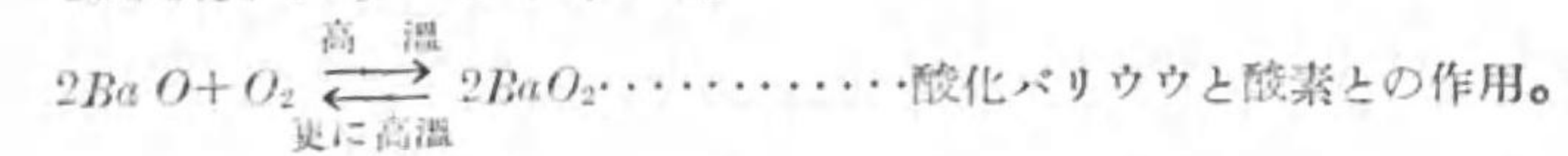
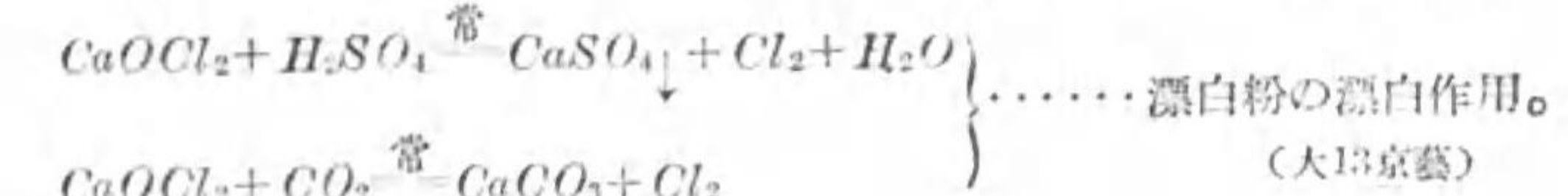
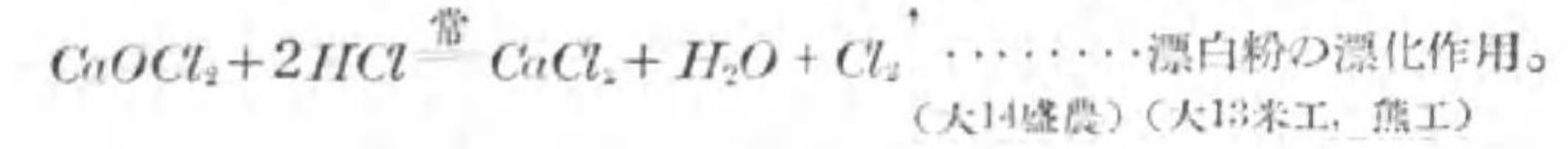
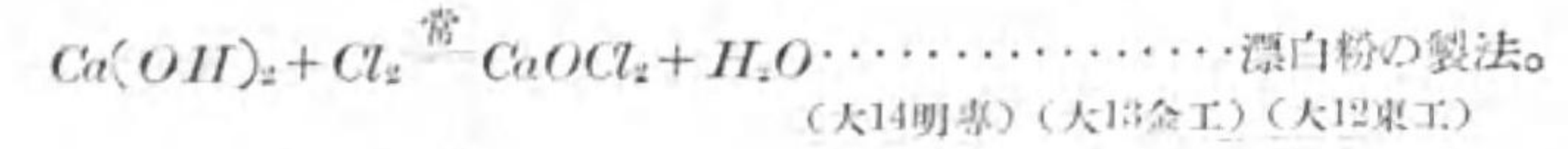
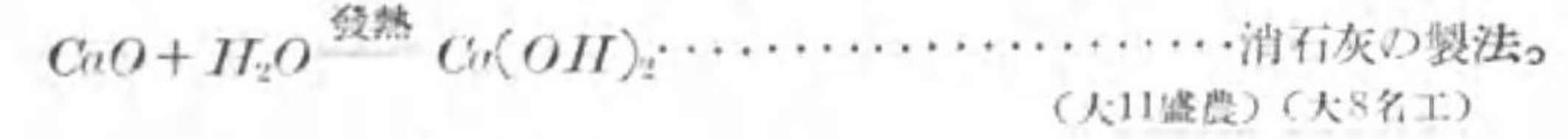
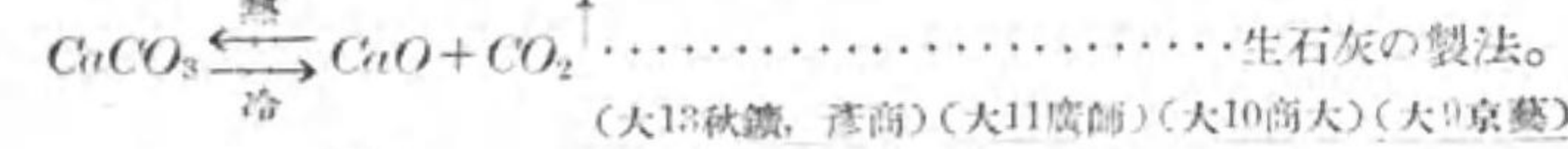
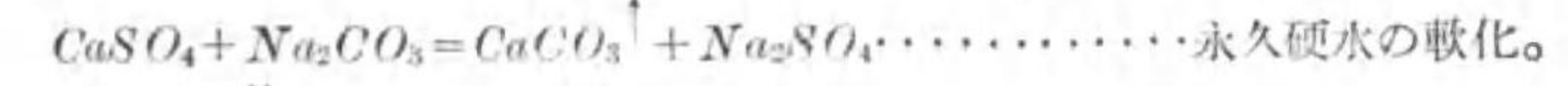
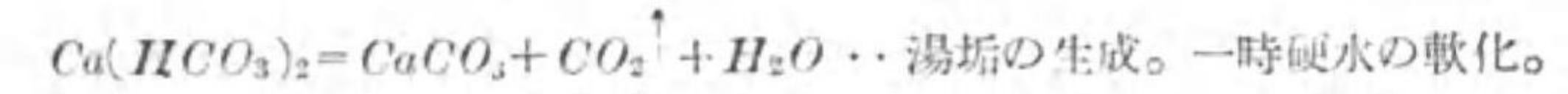
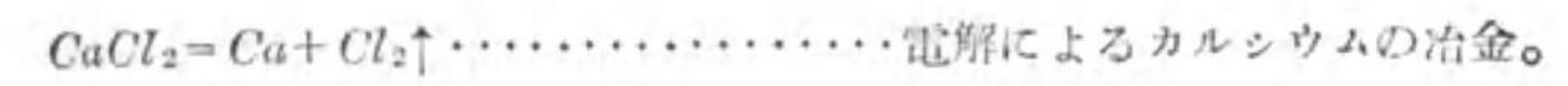




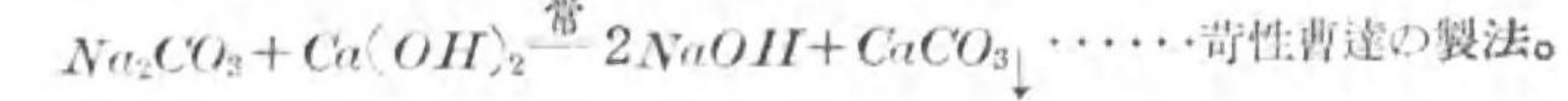
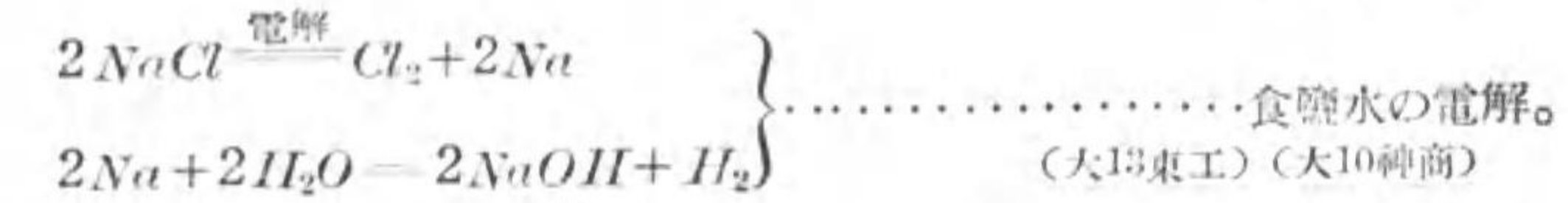
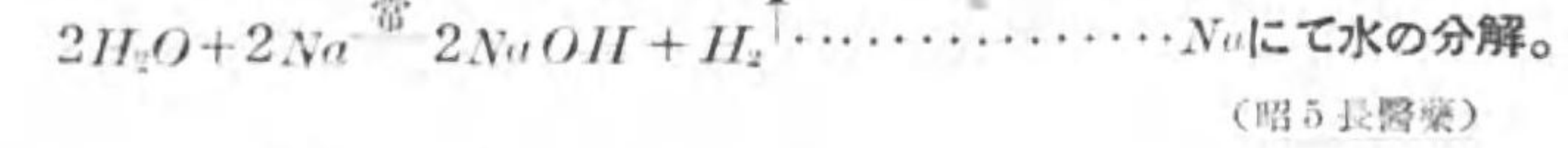
錫, 鉛

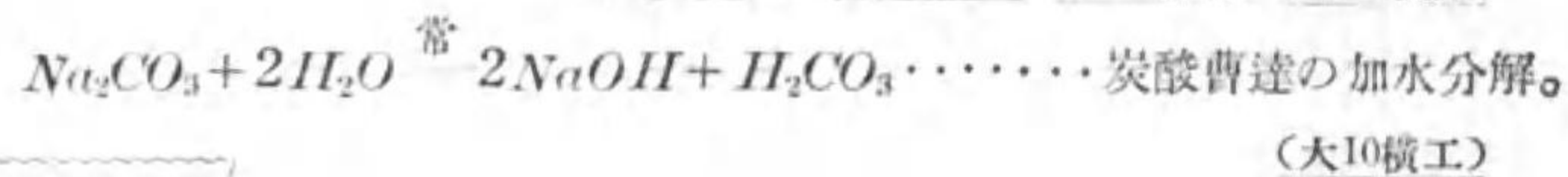
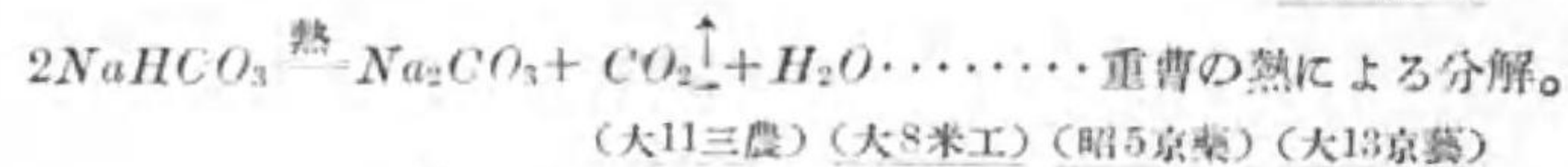
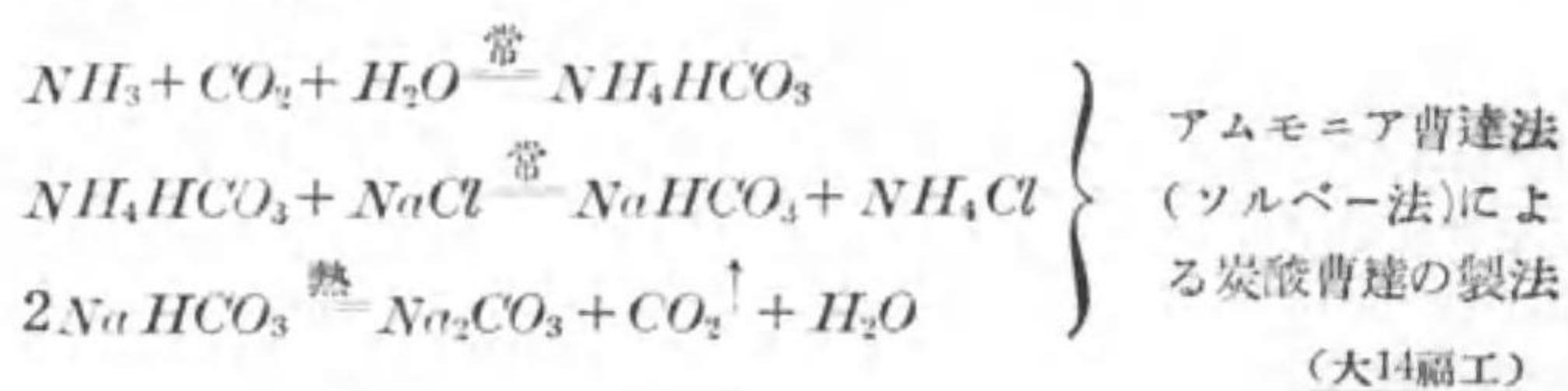
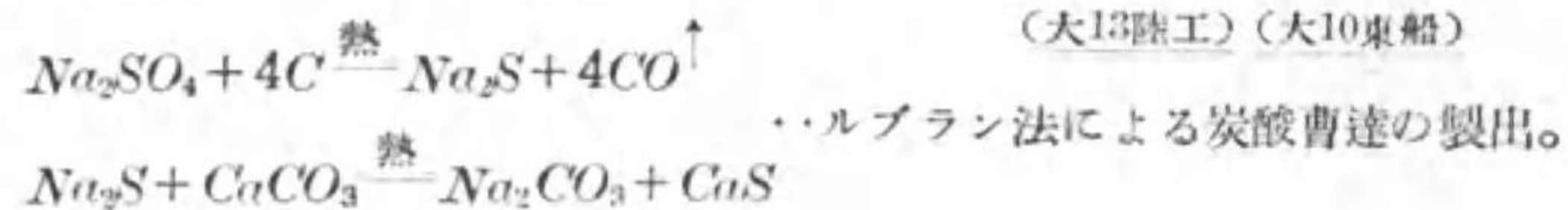
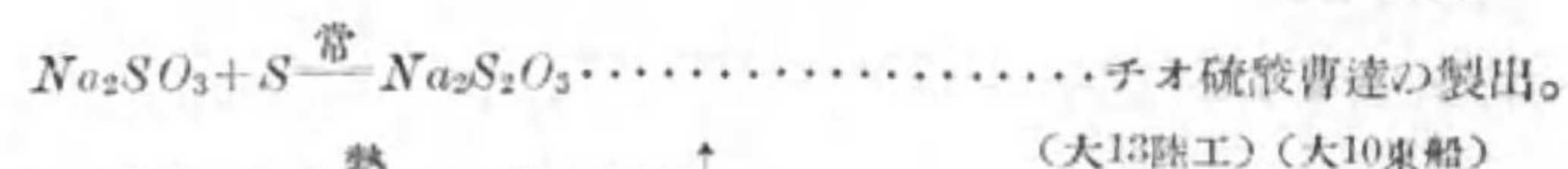
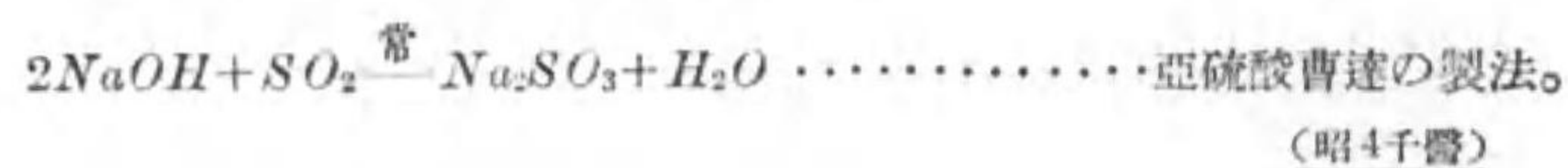


アルカリ土金属

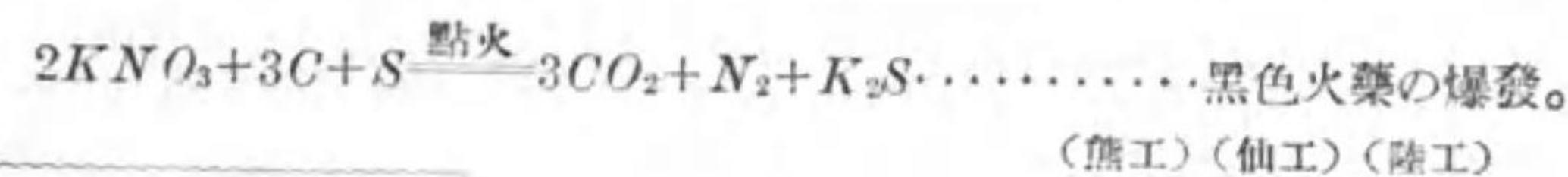
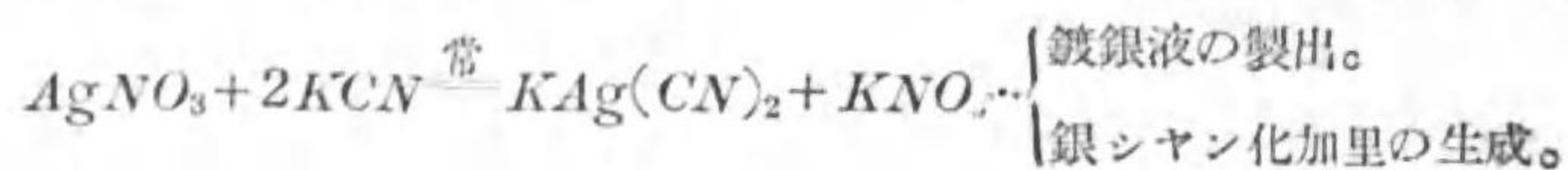
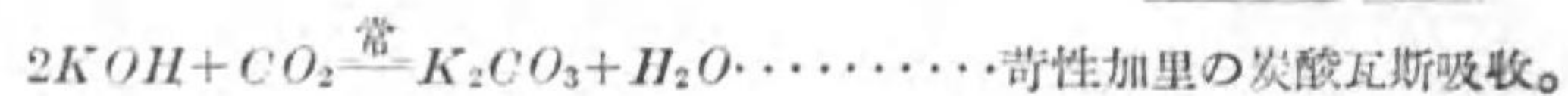
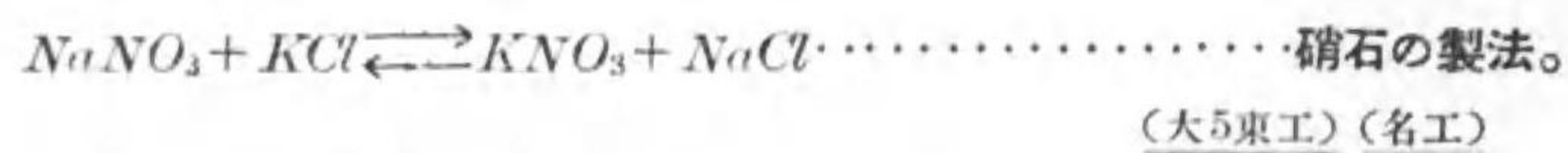
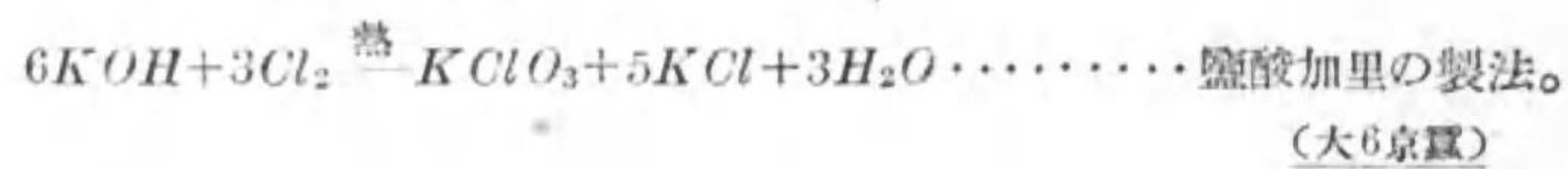
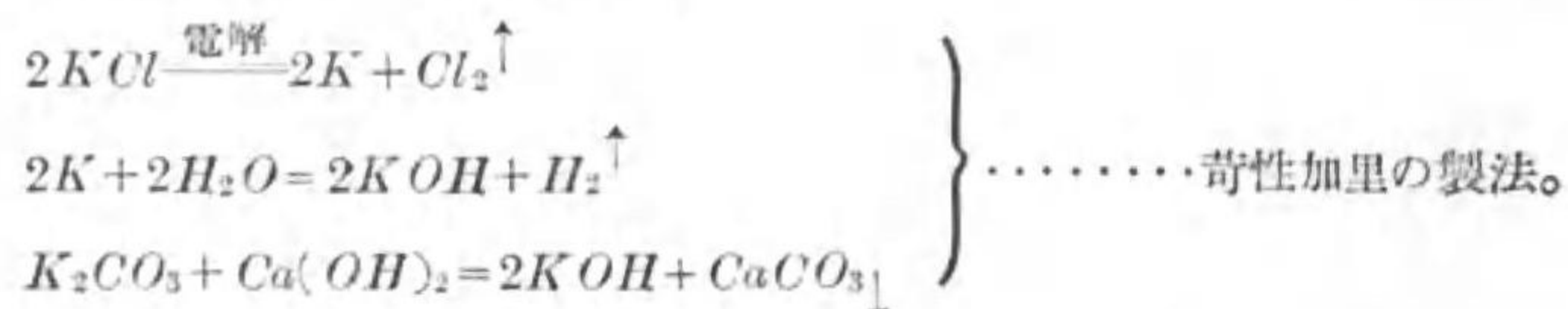
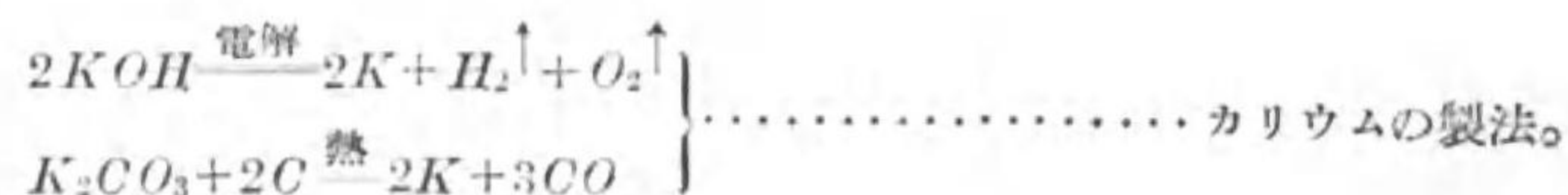


ナトリウム

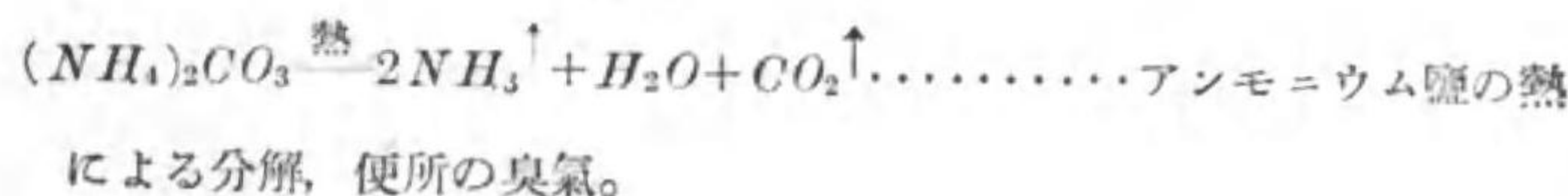
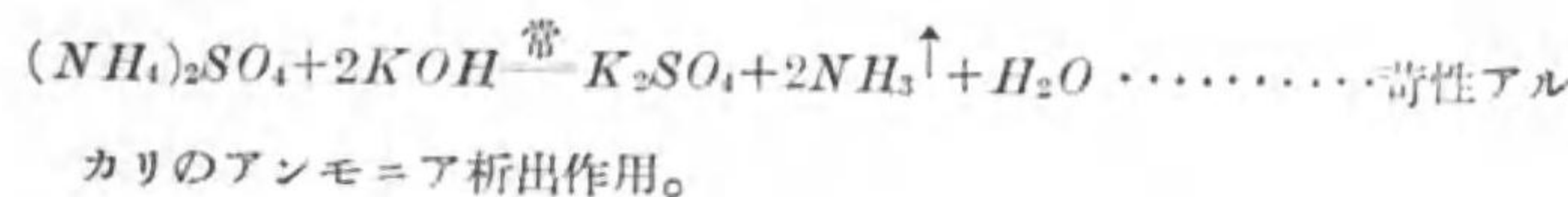
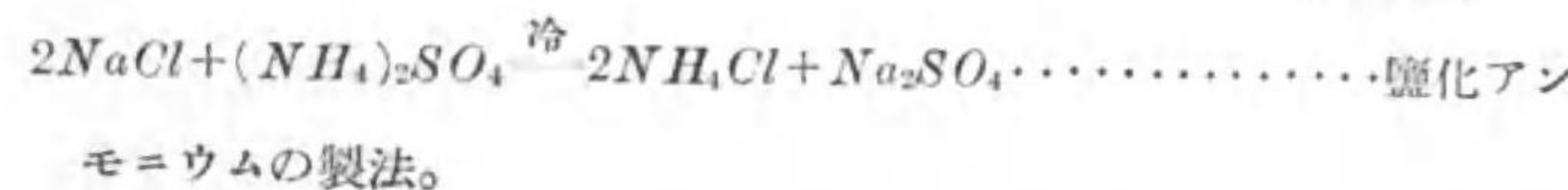
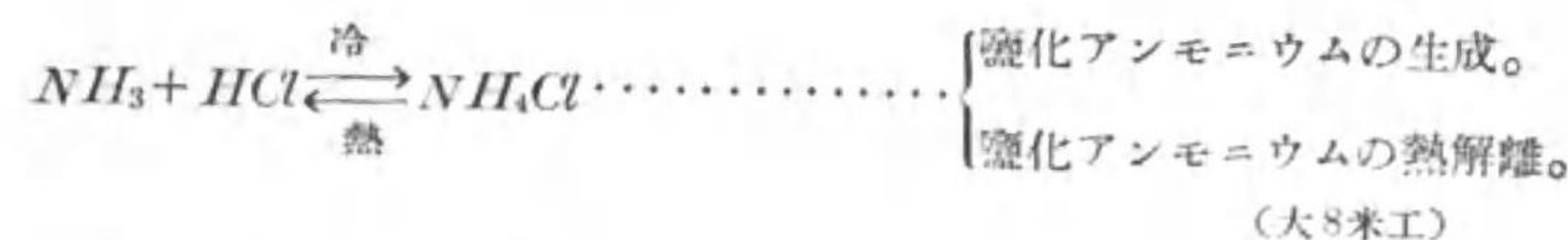




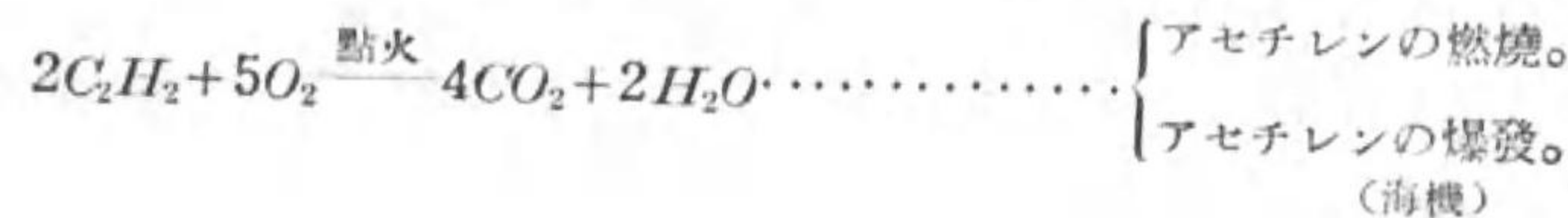
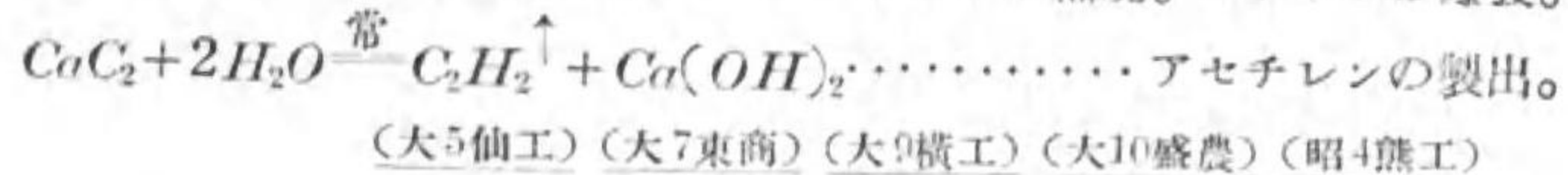
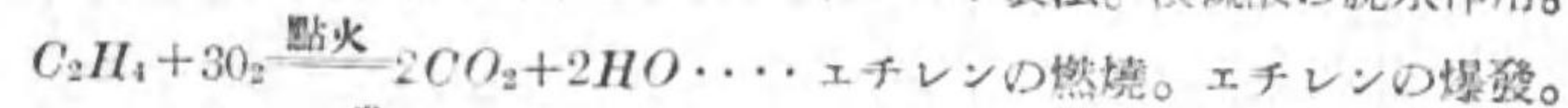
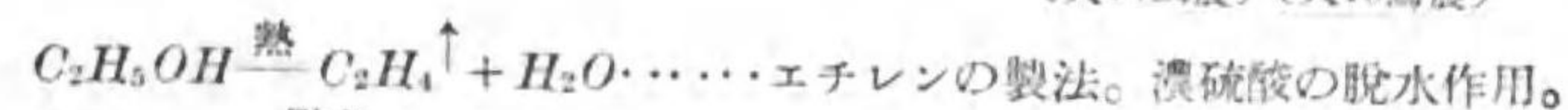
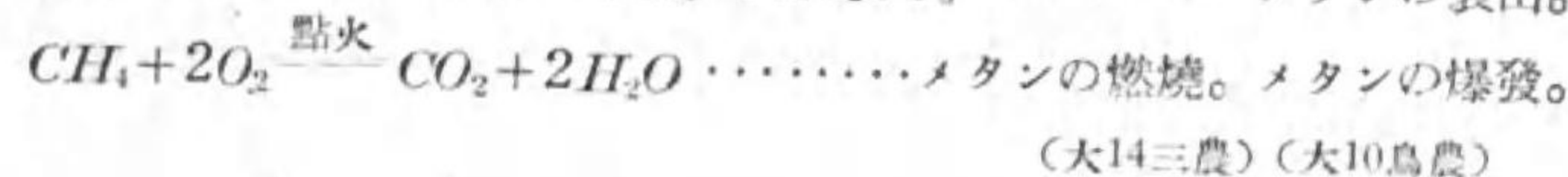
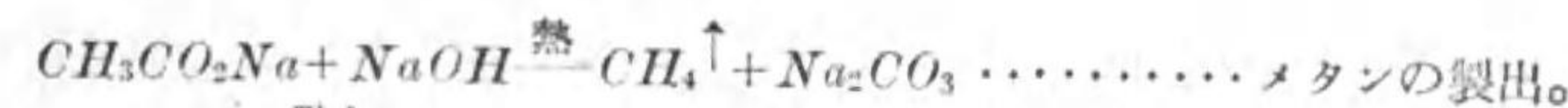
カリウム



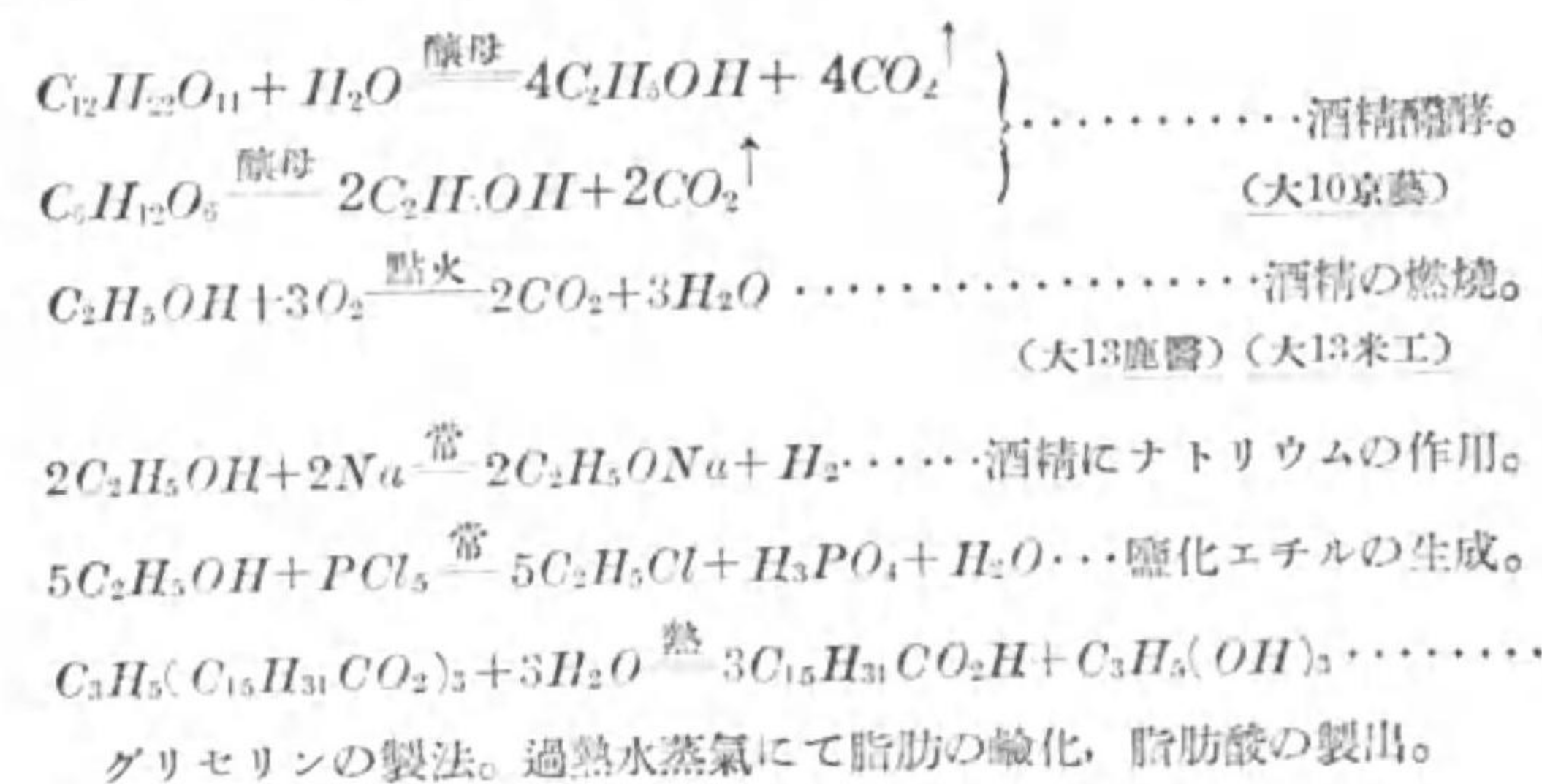
アンモニウム化物



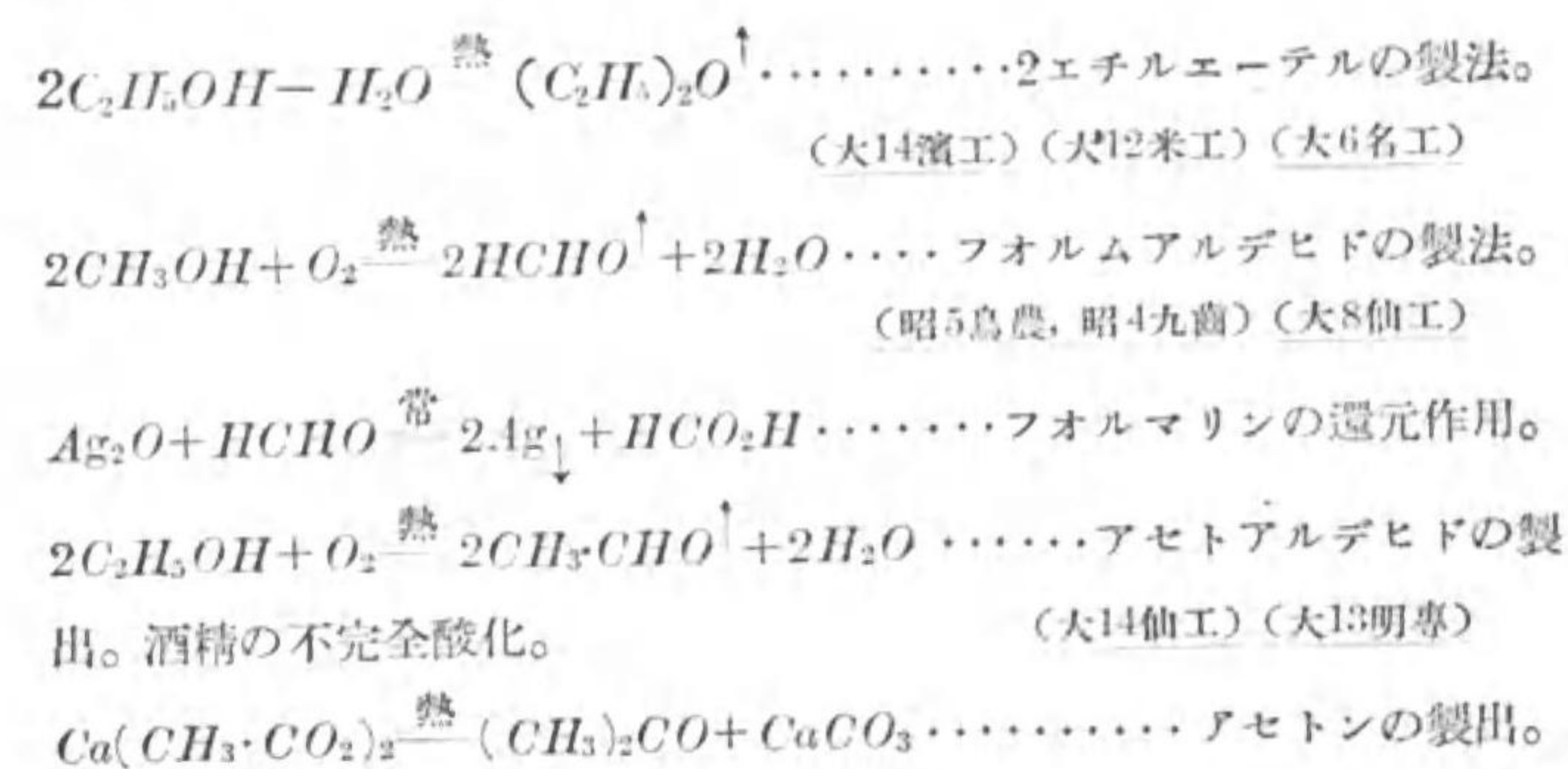
炭化水素



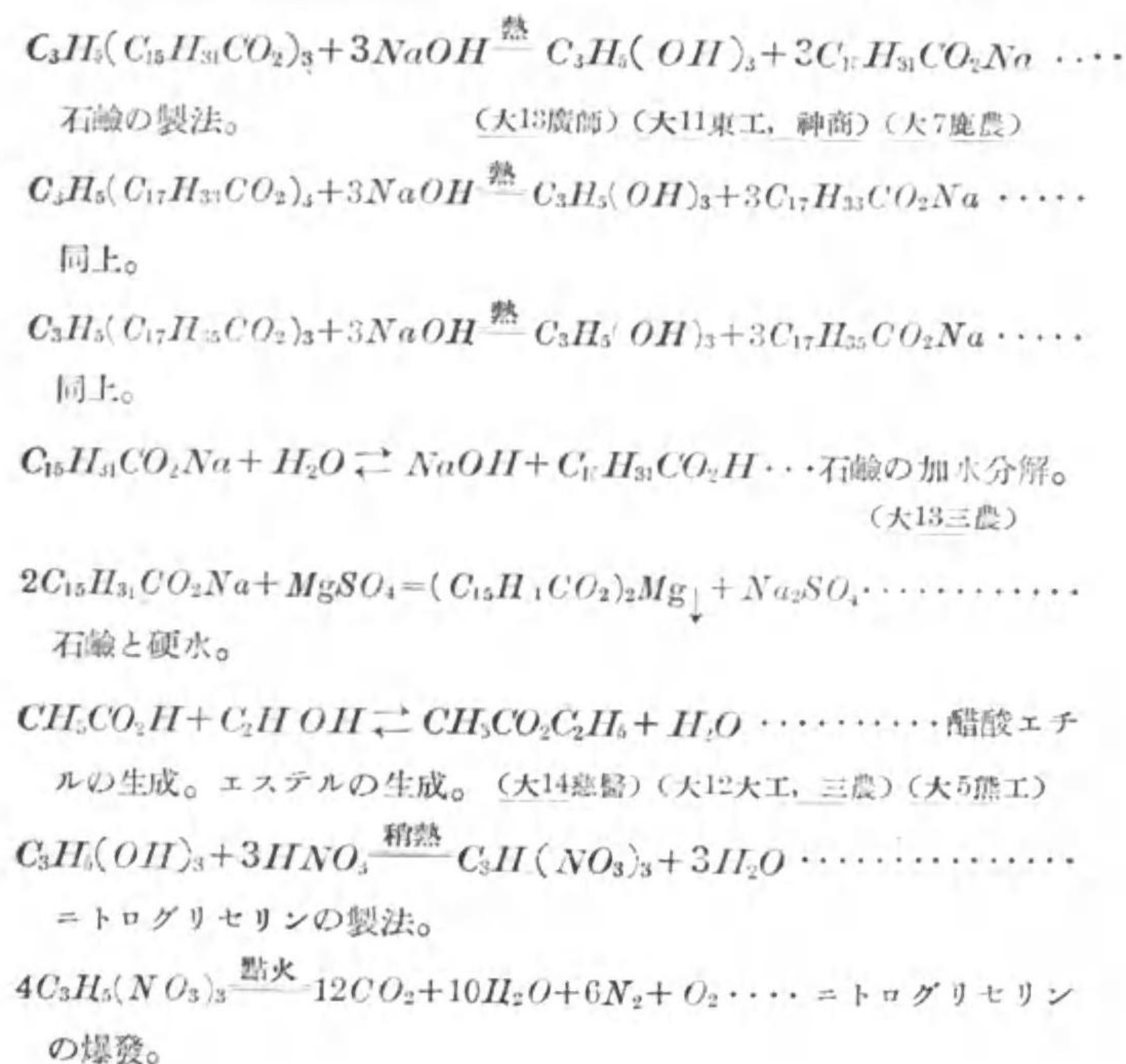
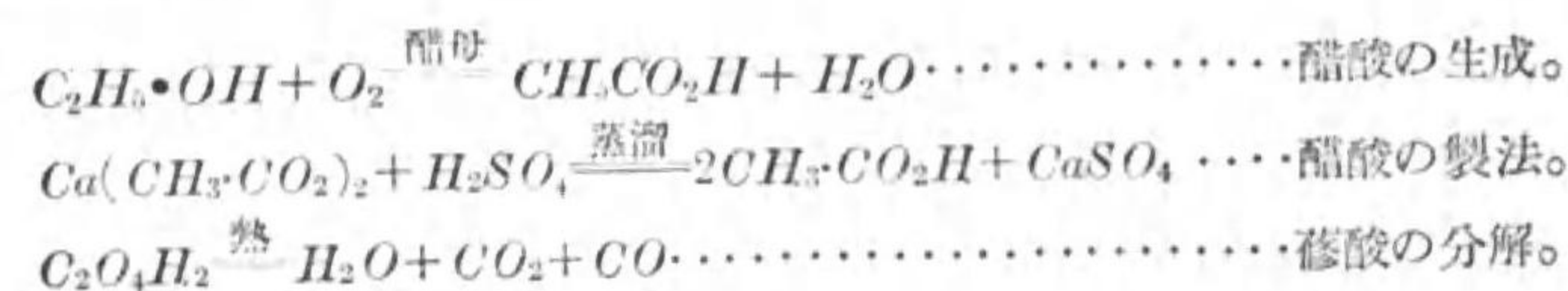
アルコール類



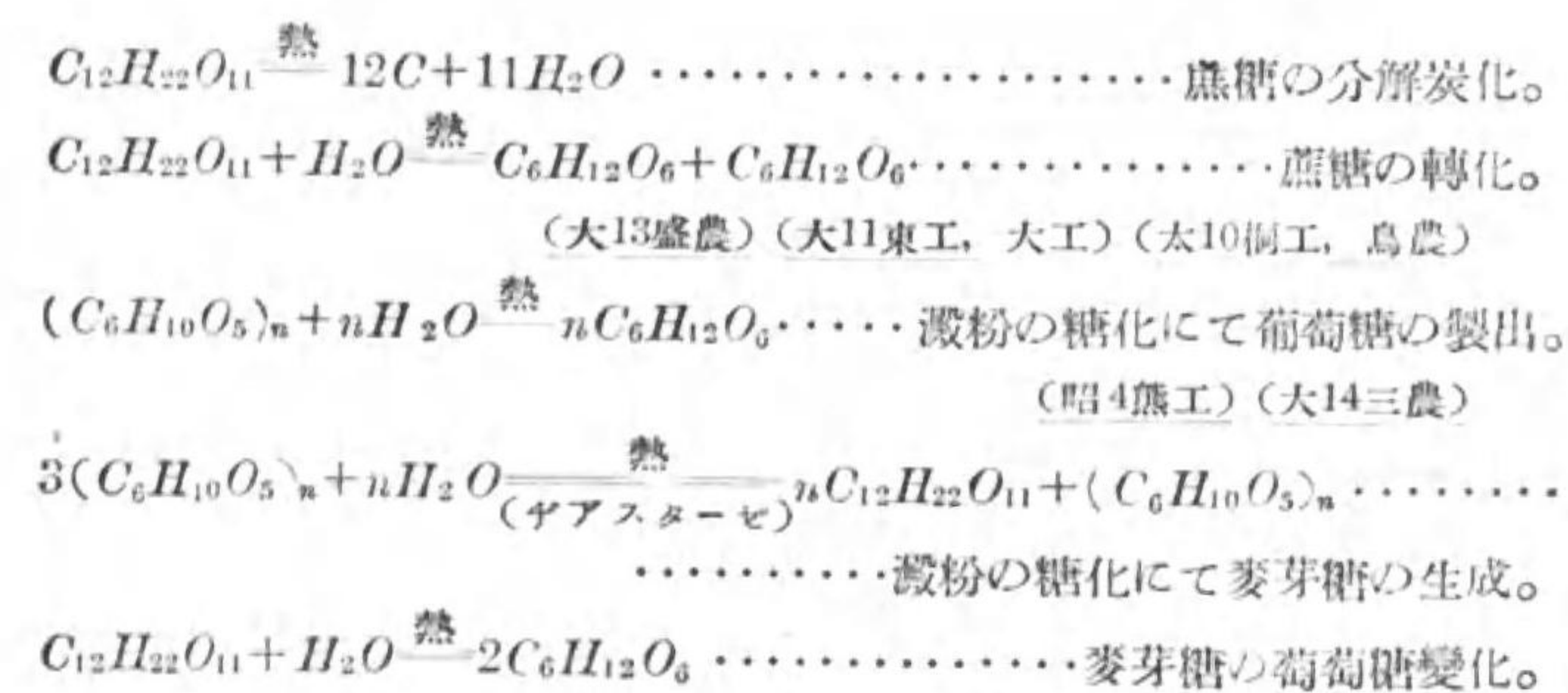
エーテル，アルデヒド

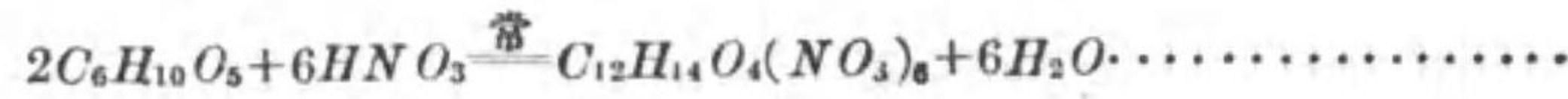


有機酸，エステル

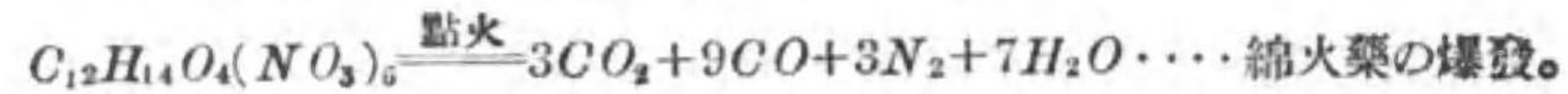


炭水化物



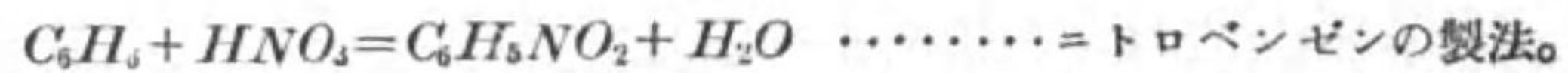


ニトロセルロースの生成。綿火薬の製法。

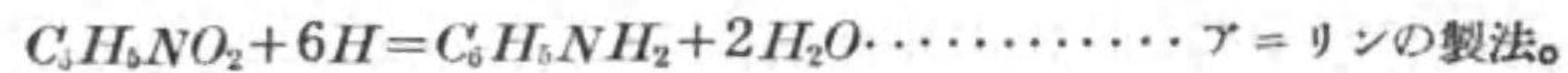


綿火薬の爆発。

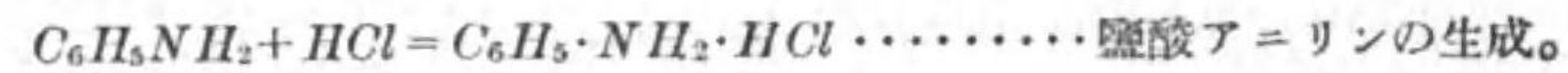
環状化合物



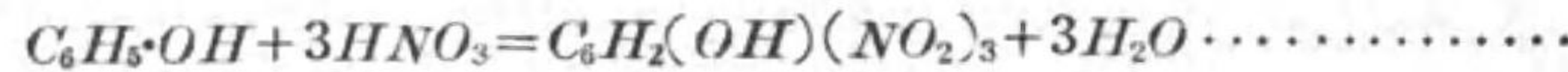
ニトロベンゼンの製法。
(大13熊工, 廣工) (大8米工) (大5東工, 大工)



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



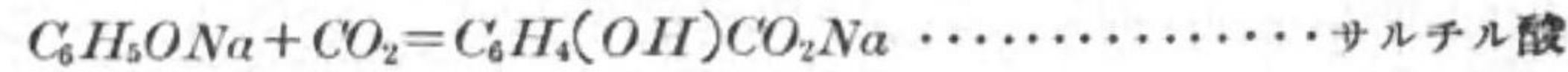
鹽酸アニリンの生成。



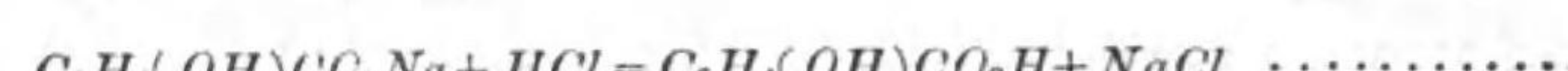
ピクリン酸の製法。
(大13東師) (大12米工) (大8陸工)



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)

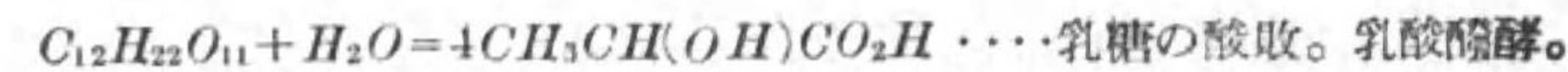


サルチル酸の製法。

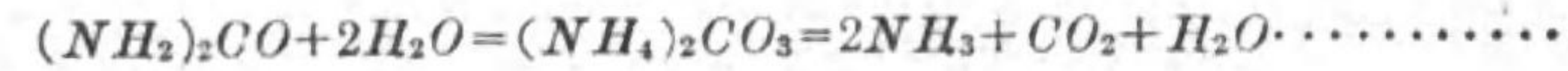


焦性没食子酸の製法。

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°Cの時500c.c.を占むる氣體は標準狀況(760耗, 0°C)にて何立方厘となる可きか。 (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, 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°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。



【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

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

得らる可き亜硫酸瓦斯の容積は

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

(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】 $N_2+3H_2=2NH_3$

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

$$1 : 3 : 2$$

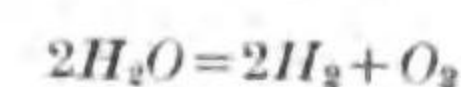
$$\text{所要の窒素の體積 } 1000\text{立} \times \frac{1}{2} = 500\text{立}$$

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

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) 硫酸アン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】 硫酸アンモニウムにては $(NH_4)_2SO_4$ 中にNあり。

$(14+1 \times 4) \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 132$ 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 NaN_3 中にNあり。

$23 + 14 + 16 \times 3 = 85$ 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、濃度に關する算定。

(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

$$63\text{瓦} \times 0.7 \times \frac{50}{100} = 2.205\text{瓦}$$

(6) 分子量の算定に關する計算。

(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水點の降下度より次の公式に嵌めて算定す。

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

$$\text{分子量} \left(\frac{\text{溶媒100瓦に溶かせる溶質の瓦數}}{\text{昇の恒數}} \right) \quad \text{降下又は上昇の恒數} \left(\frac{\text{降下又は上昇度}}{\text{昇の恒數}} \right)$$

(例1) 一蟻あり、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)

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

(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

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

$$\text{依つて } M : 3.56 = 0.52 : 0.0103$$

$$M = 180$$

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 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$

- (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なりしといふ。其の化合物の分子式及び名稱を問ふ。

$$H=1, C=12, O=16 \quad (\text{昭3長工})$$

【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 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 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瓦を完全燃焼させたるに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。

$$\text{但し } C=12, H=1 \quad (\text{昭4金工})$$

【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高專)

【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 $22.4 \text{ 立} \div 2 = 11.2 \text{ 立}$ を占む。

$$56 \text{ 立} \div 11.2 \text{ 立} = 5$$

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】 $CaOCl_2 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + Cl_2$

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

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

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熊業)

【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数は相等しきが故に
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数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】 $\left. \begin{matrix} x = u \\ y = 2z \\ y = 2u \end{matrix} \right\}$ 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..... $A + B \rightarrow AB$
..... $A + B + C + \dots \rightarrow ABC \dots$
- (2) 分解..... $AB \rightarrow A + B$
..... $ABC \dots \rightarrow A + B + C + \dots$
- (3) 置換..... $AB + C \rightarrow AC + B$
..... $ABC \dots + K \rightarrow BC \dots + K + A$
- (4) 複分解..... $AB + CD \rightarrow AC + BD$
..... $ABC + DEF \rightarrow ABF + DEC$
- (5) 絶對溫度..... $T = \text{攝氏溫度} + 273^\circ$
- (6) ボイルの定律..... $P_0 V_0 = P V = C$
- (7) シャールの定律..... $V = V_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right) = V_0 \frac{T}{T_0}$
- (8) ボイル・シャールの定律..... $V = V_0 \frac{P_0}{P} \cdot \frac{T}{T_0}$ 又は $\frac{PV}{P_0 V_0} = \frac{T}{T_0}$
- (9) 氣狀物質の分子量..... $M = \left\{ \begin{matrix} \text{標準狀況} \\ \text{に於ける} \end{matrix} \right. 1 \text{立の重量(瓦)} \left. \right\} \times 22.4$
- (10) 各元素の化學當量..... $= \frac{\text{原子量}}{\text{原子價}}$
- (11) 酸の當量..... $= \frac{\text{其酸の分子量}}{\text{其酸の鹽基度}}$
- (12) 鹽基の當量..... $= \frac{\text{其鹽基の分子量}}{\text{其鹽基の酸度}}$
- (13) 酸と鹽基との中和..... (酸の規定數)(其體積)
..... = (鹽基の規定數)(其體積)
..... $N \cdot V = n \cdot v$
- (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軒=270.9貫
- (9) 1封度.....=16オンス=453.6瓦=121匁
- (10) 1軒.....=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) 溶液の水點降下.....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(銖).....cm³(又はc.c.)
- (2) リットル.....立.....l
- (3) グラム.....瓦.....g
- (4) キログラム.....軒.....kg
- (5) ミリグラム.....匁.....mg
- (6) 攝氏t度.....t°
- (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、大小等に關せざる語なり。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)

物質の数は非常に多く、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挙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
(持殊性)	水	水によく溶く	水によく溶く(砂糖よりも溶け難し)
	味	甘味	鹹味
	加熱	高温にて熔融 褐色に變じ 飴色となり 黒變して 炭と化する。	變化なし



【注】 其の他の持殊性は後章の學習に従つて捕ひ研究すべし。

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】

- 石灰水を各瓶に注ぎ白濁するものは炭酸瓦斯入の瓶。
- 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。瓶口のみ別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)

【注】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)

【注】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。

【注】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) 氷が融くること。
(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)

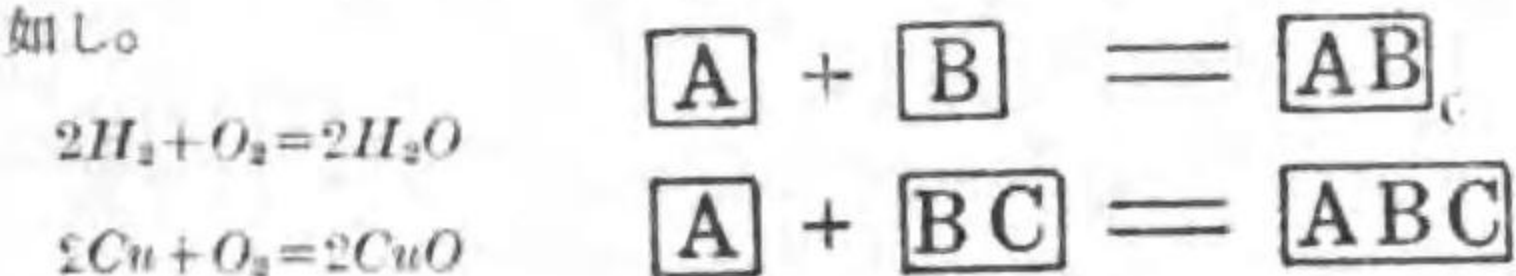
【解の要點】上の整理部の記載によれ。

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。



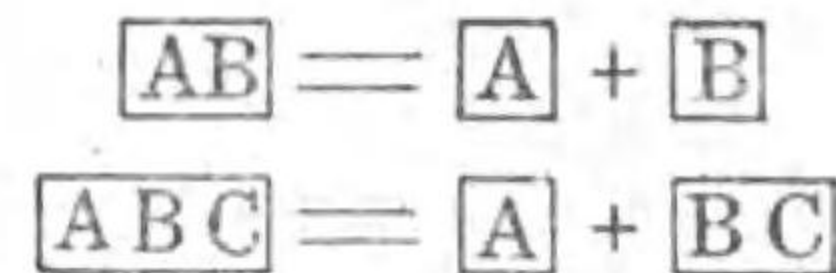
【附】合成。化合により一物質を生成せしむることを合成といふ。

(大12桐工) (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。

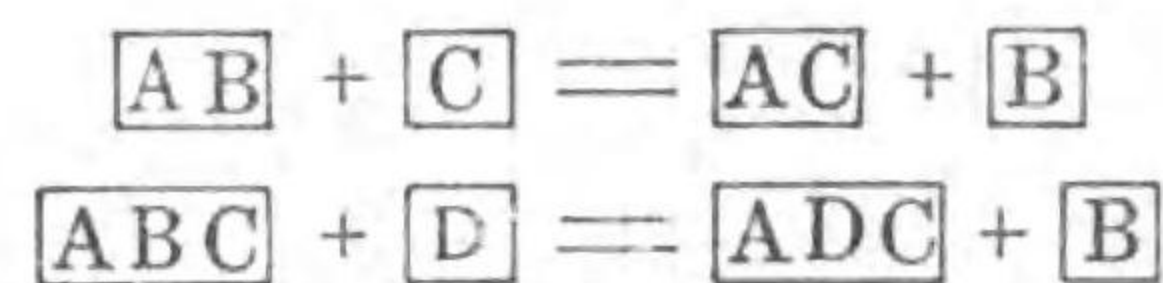
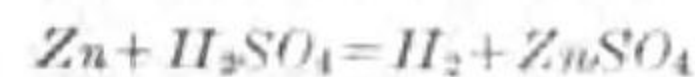
2 分解。一物質が分れて二つ以上の異物質となる化学變化を分解といふ。(昭5水高, 東工)(昭4水講)(大9大工)(各高等, 水産, 東船)

【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。



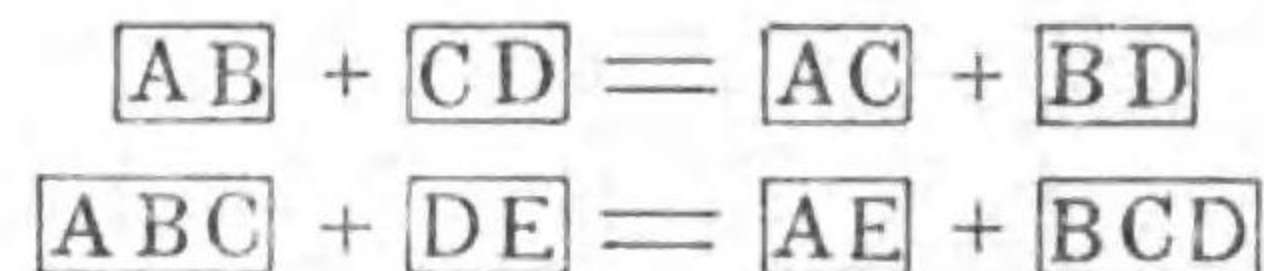
3 置換。或る物質の成分の一部が他の物質と入れ換りて新物質を生成する化学變化をいふ。(昭5東工)(大3海經)(各高等)

【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となり。



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制工)(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速なるは酸素の濃度の大き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, 秋蹟)

(大13東農)(大12制工)(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時ならず。

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て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秋鐵) (大13德, 大13水産)

(大6香樂) (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, 京藥)

(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長藥) (昭3熊藥, 上蠶)

(大14長藥, 秋鐵) (大13高商盛農) (大13德工, 商大) (大12水産) (大9秋鐵)

(大6水産東蠶, 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事。
樟腦、ナフタレン等の氣化減少する如く見ゆる事。

(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。
- (b) 加熱に供する熱を得る目的の場合。
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、その反應熱にて温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)は空中の水分を吸収して潮解を起し、又空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。 空気が吾が地球を囲む大気の下層を占め、地表に接して地球を厚く包みをれり。

【註】 地球を囲む氣體の大層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。

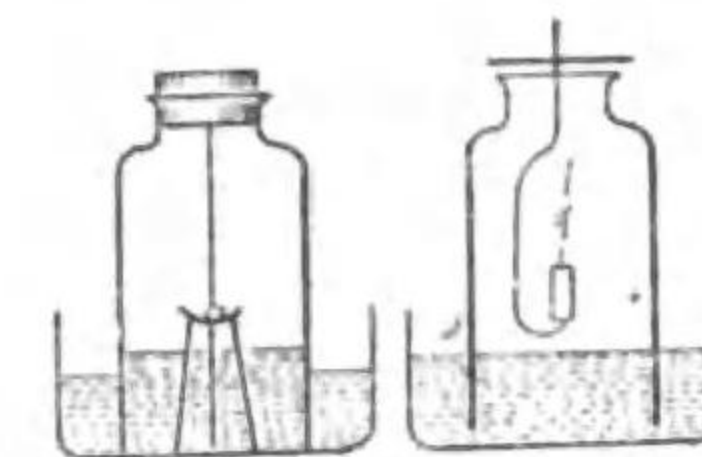
【解の要點】

- (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) 空中にて熾燃しつつ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)

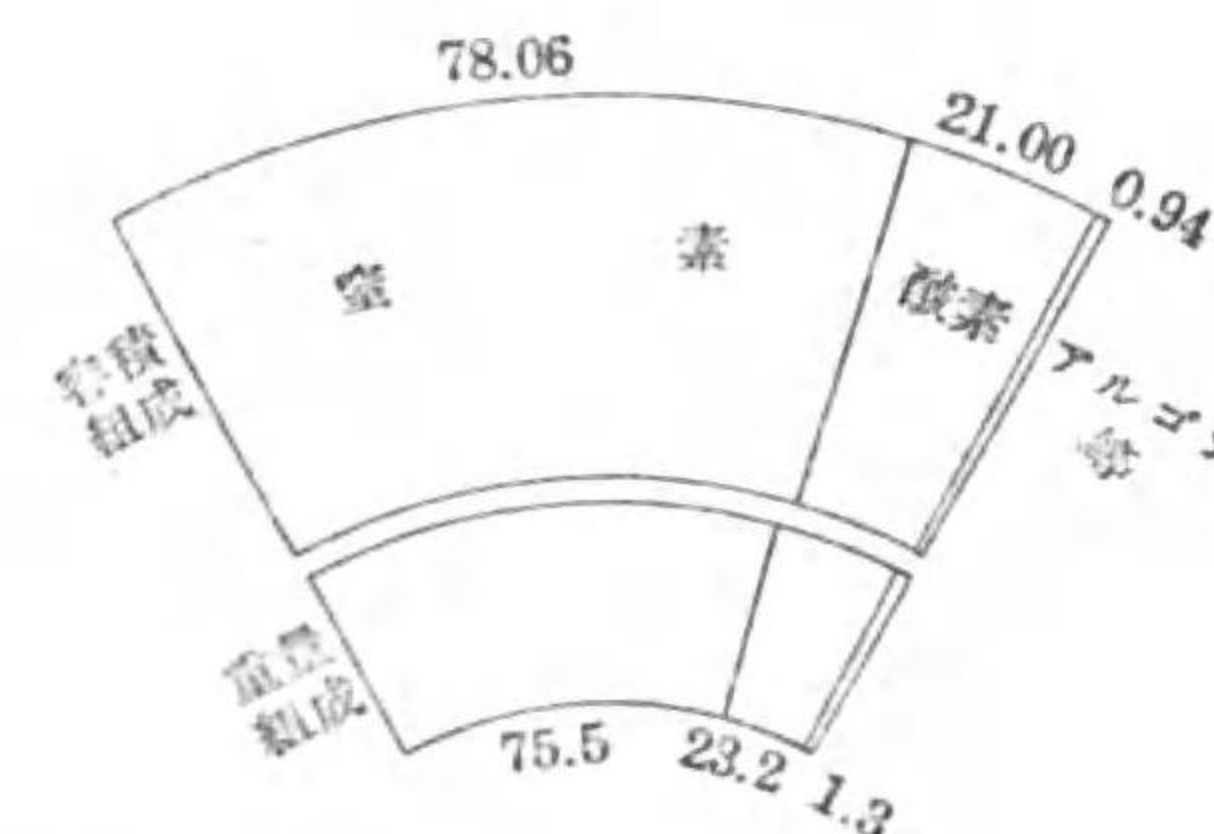
1 空氣の成分。 空氣は主として酸素と窒素とよりなる混合物にして、猶少量のアルゴン、ネオン、クリプトン、クセノン、水蒸氣、炭酸瓦斯等を混じをれり。



2 實驗。 硝子鐘にて空氣を水上に密閉し、その中にて黃磷を燃焼せしむれば、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 空気の体積組成を定むる実験に於て黄燐の用ひらるゝ理由如何。

【解の要點】 黄燐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体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】 体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

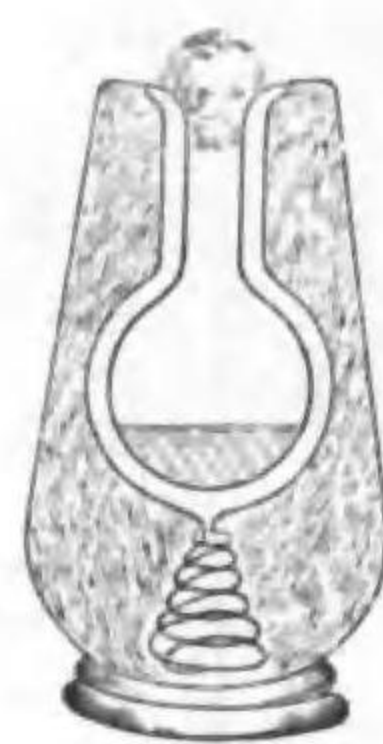
6 液體空氣

(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氧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殘存する酸素と分つ。

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。

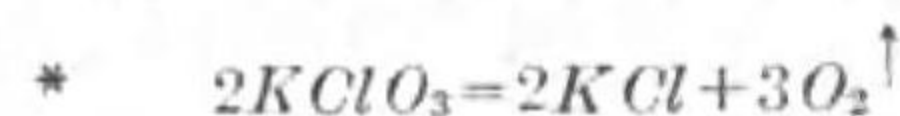
第三章 酸素, 窒素

7 酸素の製法 (大工) (醫專)

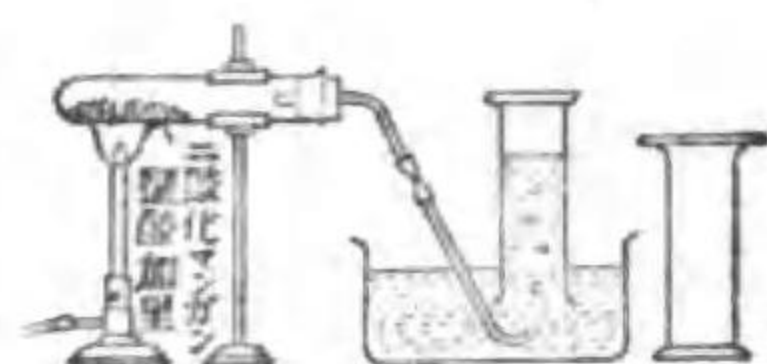
(整理)

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。

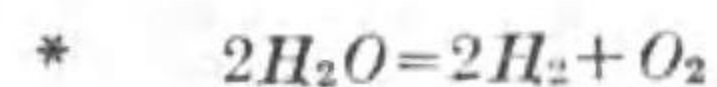
低温にて自然の蒸發に任せ窒素を氣化せしむ。

【註】 この窒素は工業的に窒素肥料を製すに用ふ。



(添加) 殘存する酸素をとり鋼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。

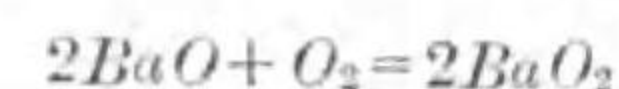
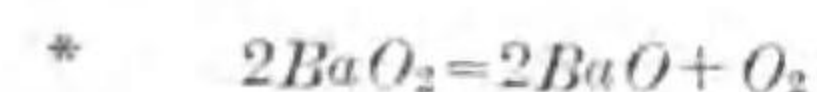


4 酸化水銀の分解。 酸化水銀を硬質試験管に入れて強熱すれば酸素を出す。 * $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2$

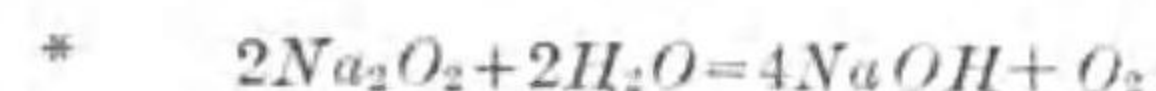
5 過酸化バリウムの分解。 過酸化バリウムを強熱すれば分解して酸素

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。

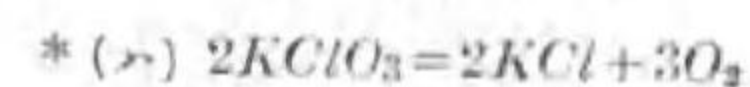
(ロ) 加熱管口を少しく下方に向けること。

○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。

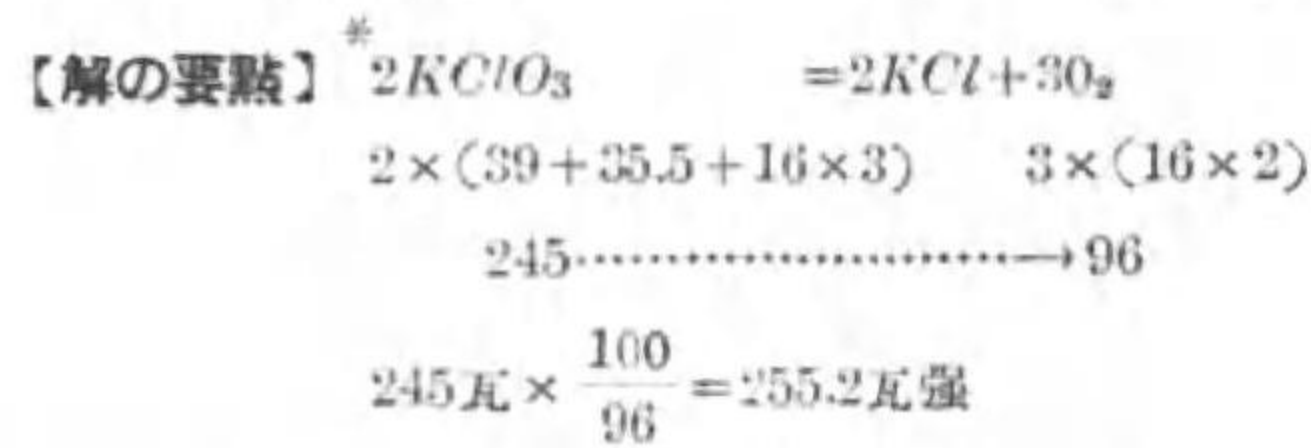
○發出熾ならば酸素中に鹽化加里の白煙を混ぜればよく洗滌すること。

○加熱部の火を去ると共に誘導管を外に出すこと。冷却につれ水の進入する惧あればなり。



(ニ) 餘燼の附着しをるマツチの軸木、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)

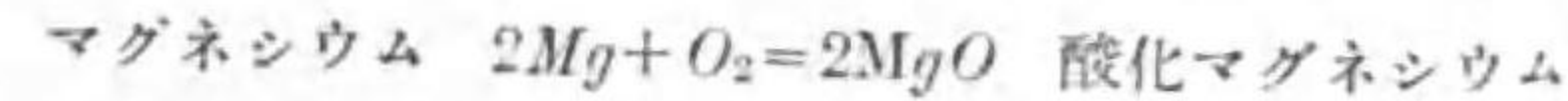
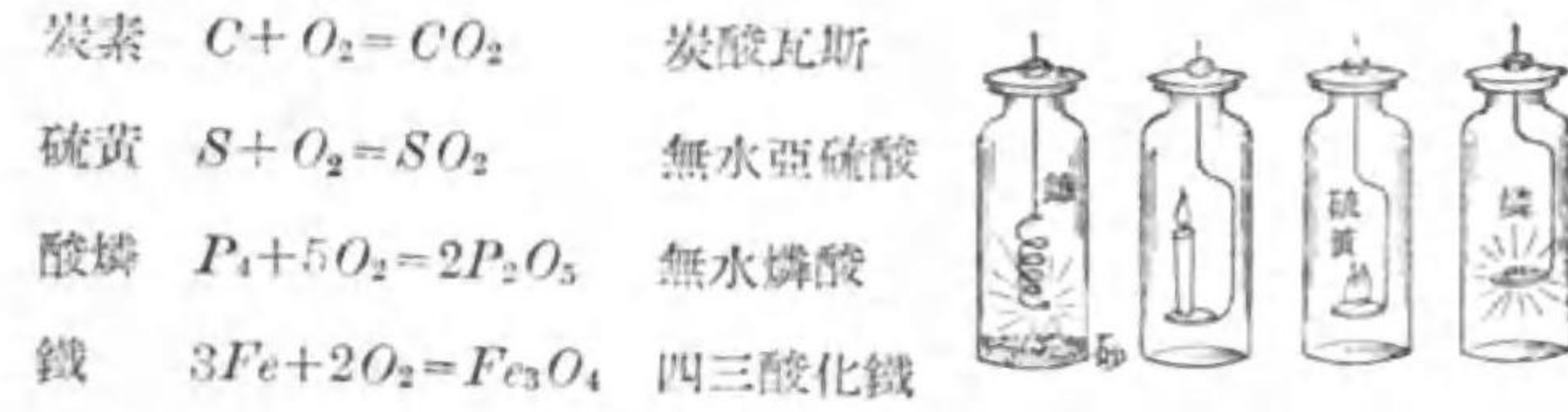
(整理)

1 酸素の性質。

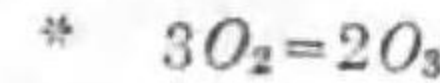
- (a) 無色、無臭、無味の氣體。
- (b) 1立の重量 1.429瓦、空氣に對する比重 1.1
- (c) 液化すれば $-183^\circ C$ にて沸騰する淡青色の液體となり、更に凝固せしむれば融點 $-218^\circ C$ の青味を帯びたる雪狀の固體となる。
- (d) 諸物質と強く作用して多量の熱を發し酸化物を作る。
- (e) 他物質の燃焼を支援する作用強く、従つて空中に於けるよりも劇烈なる燃焼を現出す。(酸素の鑑識に利用)

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。



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。

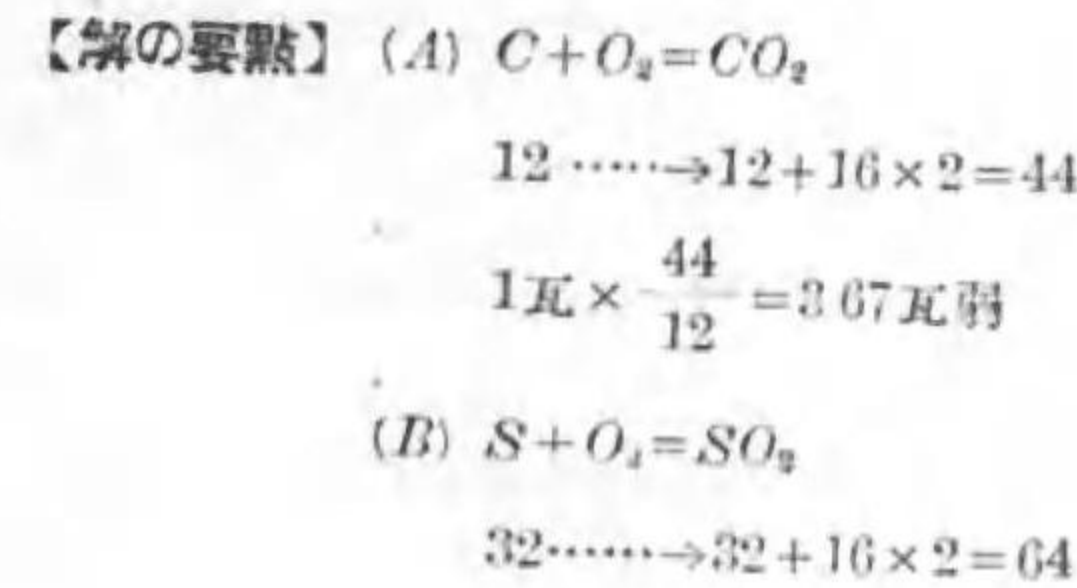
- 吸入用 { 空氣 代用 { 潜水夫用
炭坑内探索者用
- 元氣恢復用 { 頻死の病人用
運動競技にて疲勞せし者

高温度工業用 { 炭水素焰用 } 白金、水晶を融し、
 { 酸素アセチレン焰用 } 銅を切斷し、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) 燐	(D) 鐵
12	32	31	56



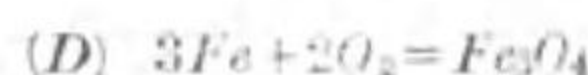
$$1\text{瓦} \times \frac{64}{32} = 2\text{瓦}$$



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

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

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



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

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

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

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)

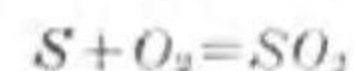
1 酸化。 化合が酸素と他物質との間に行はるゝ場合には之を酸化と稱す。(狹義)

(別) 化學變化に興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)

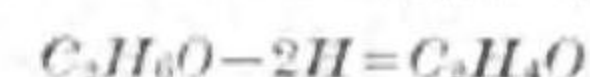
(大9京醫, 各高等) (大6大工) (大5盛農) (大1名工)

(例) 硫黄が酸素中にて燃焼すれば

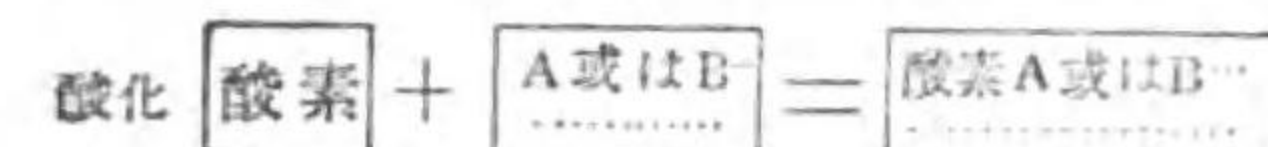
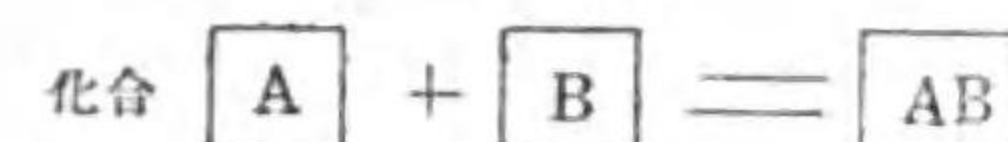


なる反應により硫黄は酸素を添加されたる化合物なる無水亞硫酸となる。即ち硫黄は酸化して無水亞硫酸となる。

*【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東醫)

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秋讀)(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。

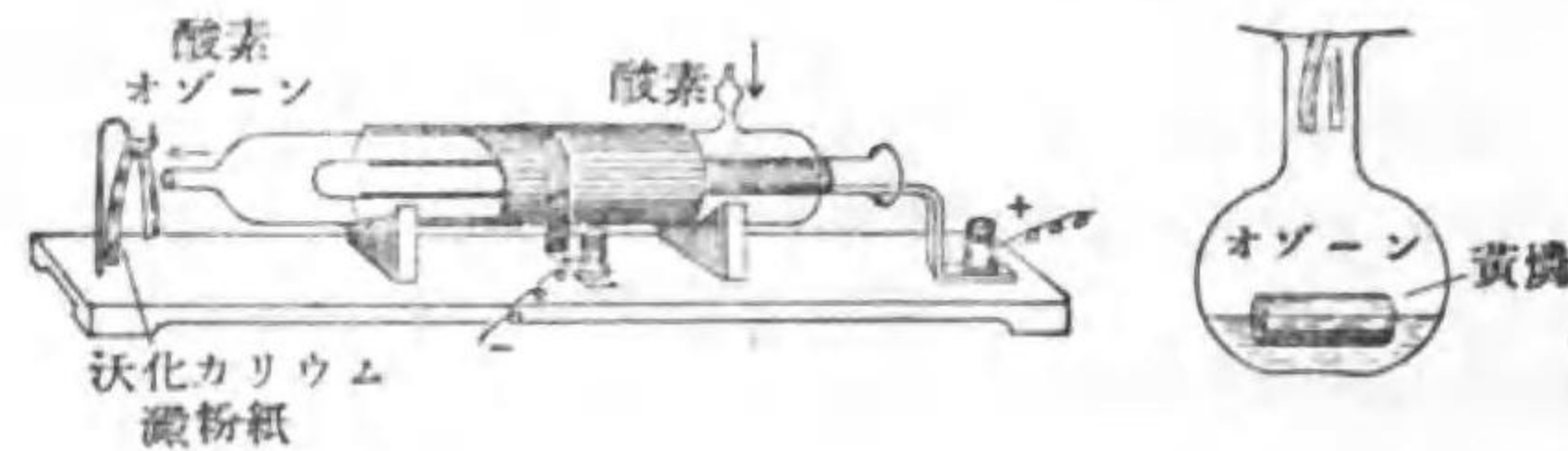
10 オゾン

(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氣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。

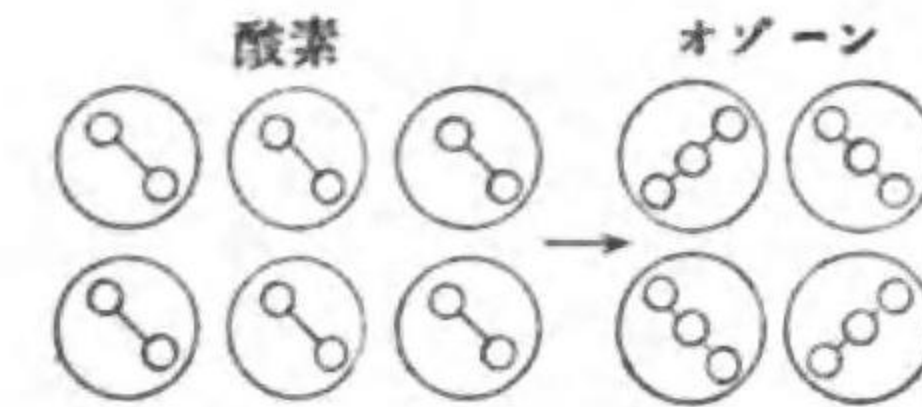
酸素の.5倍の重さを有す。

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)。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選官)

【解の要點】	○比重	オゾン：酸素=3：2
	○臭	魚臭 無臭
	○酸化作用	強し オゾンに比し弱し
	○漂白作用	あり なし
	○殺菌作用	強し 強からず
	○沃度加里澱粉紙に對する作用	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何瓦なるか。(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 $= 0.25立 \div \frac{1}{3} = 0.75立$

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

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。

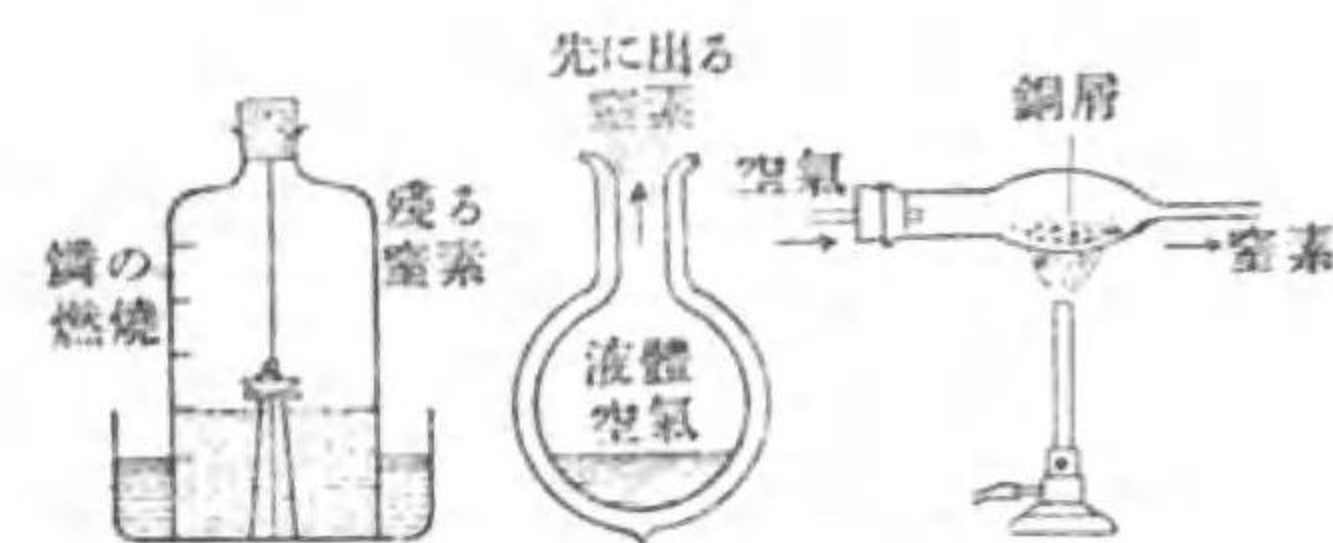
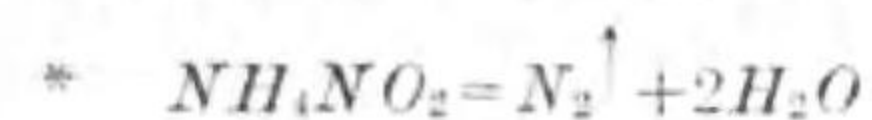
空氣中に電火を飛ばせば窒素は酸素と化合して酸化窒素となる。

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む。(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礦泉と稱せらる。

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遊物をも除き去ら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温度に於ける純水の 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擧げよ。

(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) 温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氷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くる。

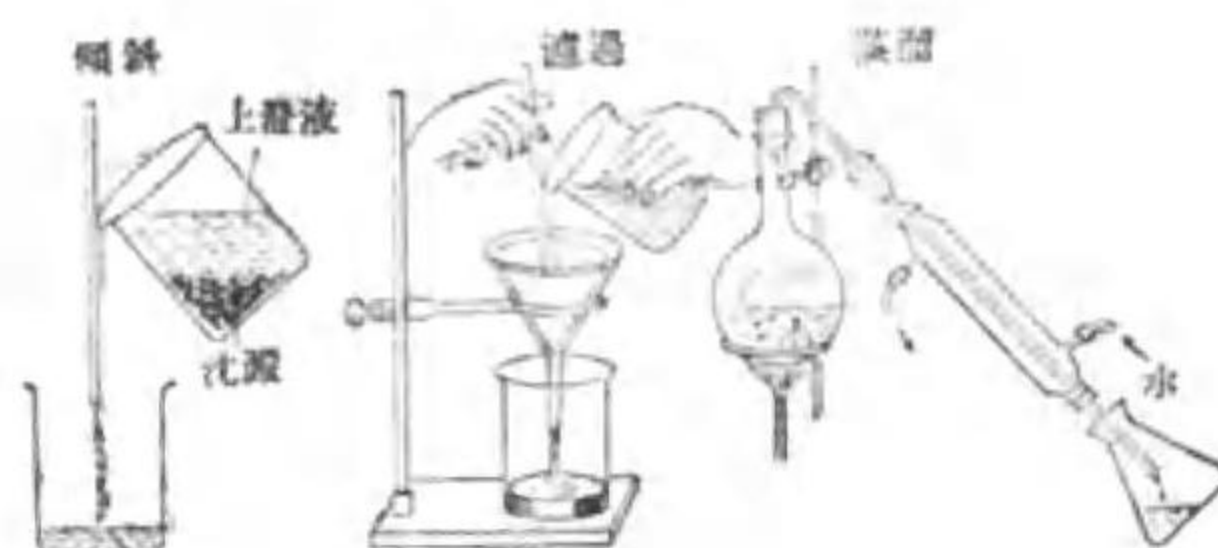
(D) 融解熱、氣化熱の大なること。之が爲に熱の得失にて急に状態を變せず、氣温調和上、物體の冷却、冷蔵上並に加熱(スチーム温室、蒸氣炊爨、蒸物、其他)上利用すべき方面廣し。

14 蒸溜水

(整理)

1 蒸溜法。液體を煮沸氣化せしめたる上、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。

此の際液が揮發性の物質を溶し含める場合には、其の物質は液體と共に氣化し、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。又液體が不溶性の夾雜物のみを混ざる場合には其の大小に應じて傾斜或は濾過を行へば可なり。(昭4大商)(昭3金薬)(大2樹工)(大8水産)(大6美術)(各高等)

2 蒸溜水。

製法。天然水(揮發性不純物を含まざる)を煮沸氣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 液體の精製法數種を擧げよ。

【解の要點】

- (A) 傾斜。液體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。液體中に固狀混合物、夾雜物のある場合には濾過に依り、それ等を液體と分離す。

C. 蒸溜。上記

15 飲料水

(整理)

1 夏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檢すること。
帶色汚濁するものは不可。
(B) よく熱して臭の有無を檢す。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 10c.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) 可検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) 可検水 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。

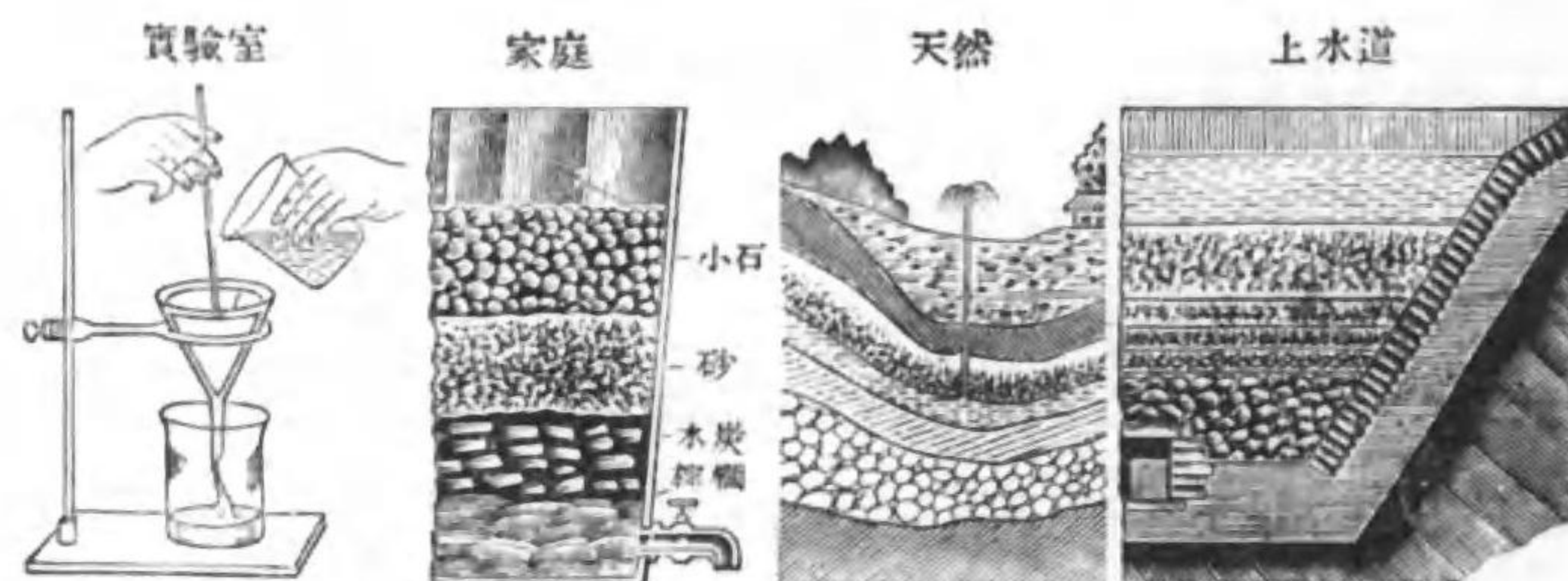
殘滓が熱して黒變するは有機物を含む證なり。

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。

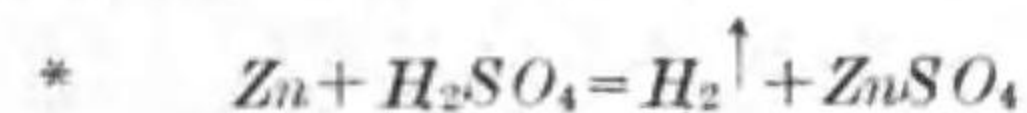
第五章 水素、水の組成

17 水素の製法 (昭5東大農教, 長工) (海兵, 東師, 大工)

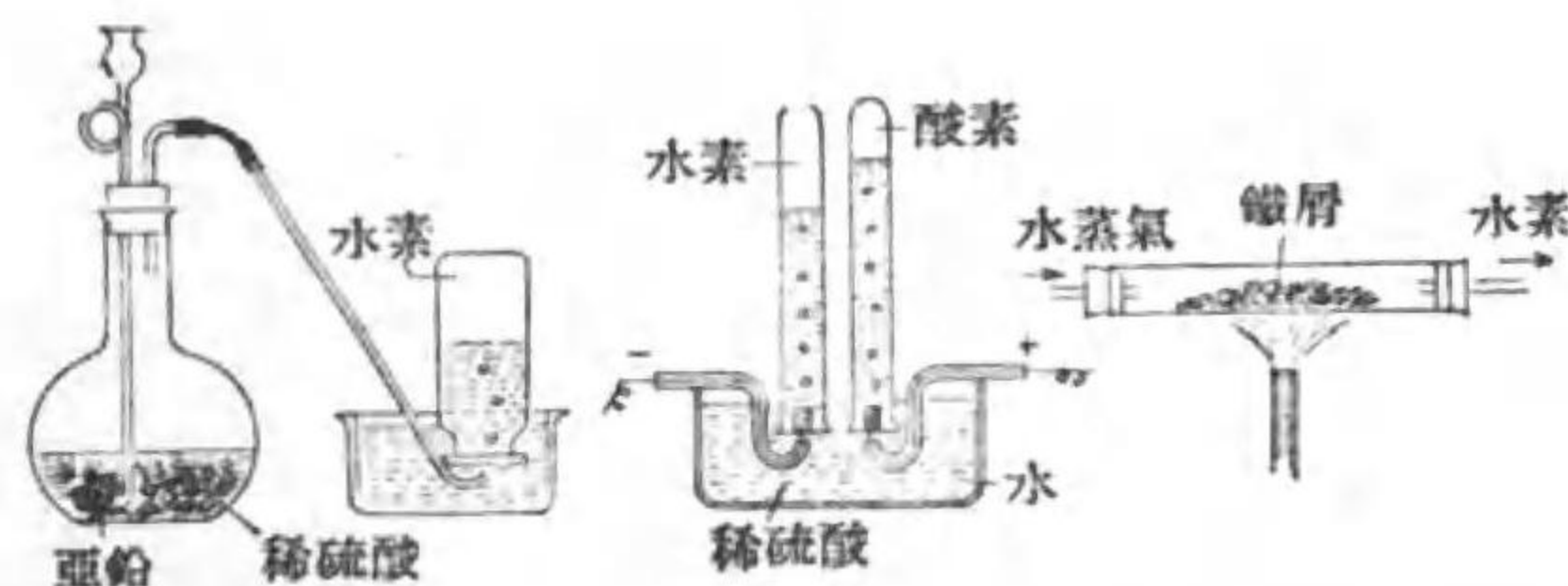
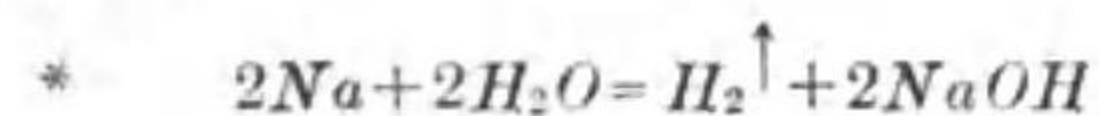
(整理)

1 亜鉛と稀硫酸とより。 (昭5臺高, 山高, 上置)

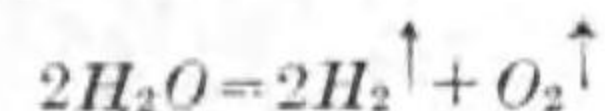
亜鉛に稀硫酸を加へ發生する瓦斯を水と置換せしめて捕集す。



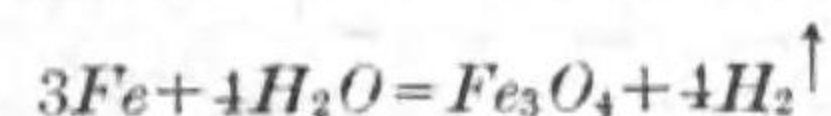
2 銅網に包めるナトリウムを水中に入れ、發出瓦斯を水と置換せしめて捕集す。



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す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す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。

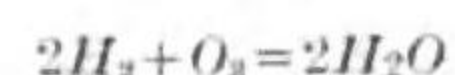
2 亜鉛20瓦に稀硫酸を注いで生じたる水素がある。これを完全に燃焼せしめるに要する酸素を鹽素酸カリウムの分解によつて造るには、その鹽素酸カリウムの幾瓦を要するか。 (昭4四高)

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× $\frac{20}{65}$ の水素を生ず。



2×1×2 16×2

4<.....→32

2瓦× $\frac{20}{65} \times \frac{32}{4}$ の酸素を要す。



2×(39+35.5+16×3) 3×16×2

215.....→96

2瓦× $\frac{20}{65} \times \frac{32}{4} \times \frac{245}{96}$ 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× $\frac{50}{65}$ 13°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

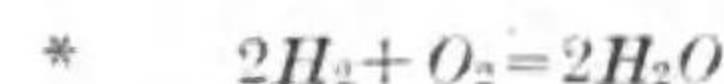
(整理)

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。

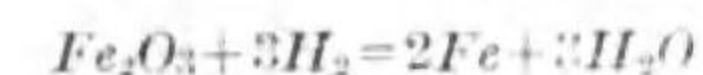
- (C) 燃焼。 空氣中にて水素の2容は酸素の1容と化合し、光輝の弱き高温の焰にて燃ゆ。

燃焼生成物→水

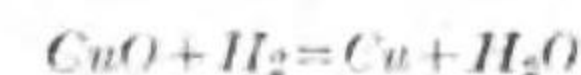


- (D) 爆鳴瓦斯。 水素の2容と酸素の1容とを混ぜるものに密閉器中にて点火すれば爆發す。依つてこの混合氣を爆鳴瓦斯といふ。
- (E) 還元作用。 酸化物より酸素の一部、又は全部を奪取する化學變化を還元と稱す。水素はこの作用強し。

【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。

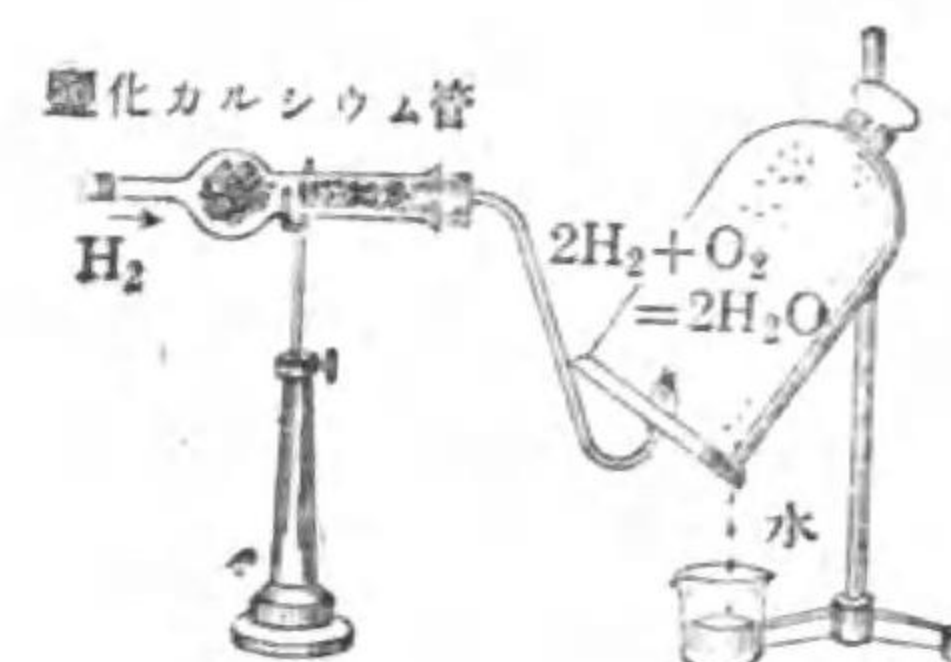


【實驗2】 以上の酸化鐵の代りに黑色酸化銅を以つてするも水素はその内の酸素と化合して水となり銅を遊離す。



2 性質の利用。

- (A) 軽きことの利用。 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明薬)

【解の要點】 $CuO + H_2 = Cu + H_2O$

$$64+16 \quad 64 \quad 1 \times 2 + 16$$

$$80瓦 \cdots \cdots \rightarrow 64瓦 \cdots \cdots \rightarrow 18瓦$$

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

- 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

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

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。

$$2.1立 + 0.21 = 10立$$

答 10立の空氣を混ず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)

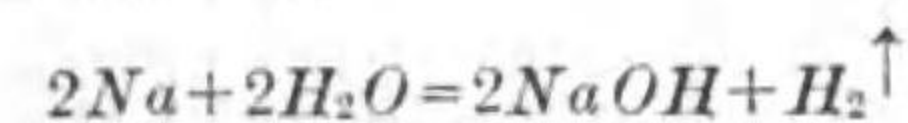
【解の要點】 上題を類題として修練を試みられよ。

19 水の分解並に合成

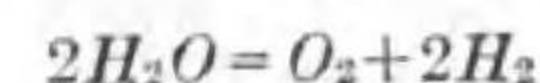
(整理)

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12)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
	實際縮小の度著し	縮小の度著しからず
化合物混合物	化合物にして水素酸素の固有性なし	水素と酸素との混合物にして兩者の固有の性あり
點 火	點火せず従つて變化なし	爆發化合して水蒸氣となる

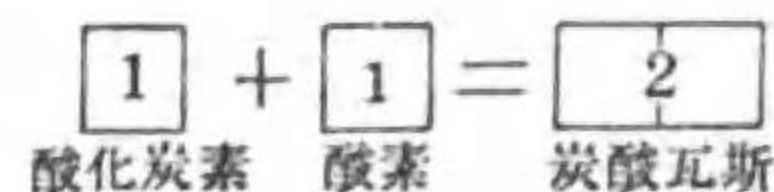
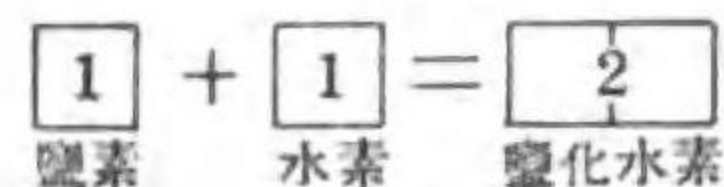
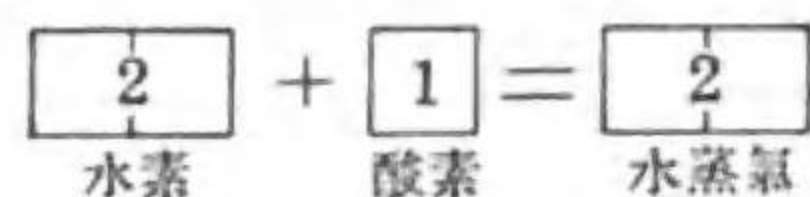
20 氣體反應の定律

(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數の比をなす。

(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。但し低き程度の學習に於ては單體の意味を暫定的に之に附すことあり。

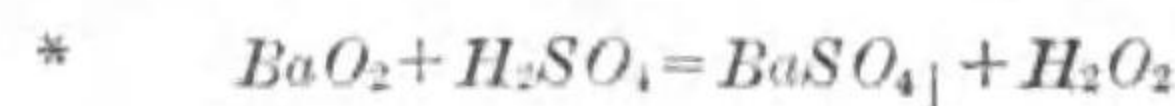
【例】オゾン₂は酸素元素よりなる單體にして化合物に非らず。即ち酸素元素なる元質はそれのみの集成状況にて或は單體酸素となり、或は單體オゾン₂をなし、他の元質水素と結合しては水なる化合物を作る。しかし元質それ自身の遊離存在は之を考へず、遊離状態となれば何かの單體をなす。

22 過酸化水素

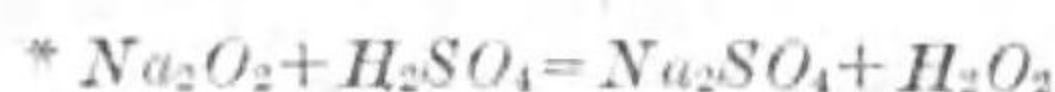
(整理)

- 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) 純粋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。

【解の要點】	オゾン	過酸化水素
成分	酸素のみよりなる單體 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
 $22.4 \text{立} \times \frac{3}{68} = 0.988 \text{立} = 988 \text{c.c.}$

の體積を標準狀況にて占む。
依つて溶液の體積 (988c.c. + 100c.c. = 988) 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)

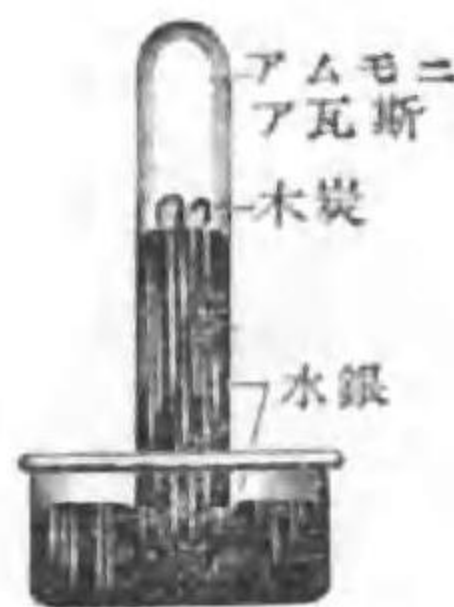
板扉等の表面を炭化し木質部の腐蝕を防止す。

(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充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。

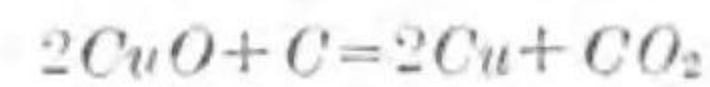
自熱状態に於ても揮發、熔融せず。

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。諸種の藥品の作用を受けず。

高温に於ては還元作用強く、還元劑として利用せらる。

(実験) 炭素の還元作用。 黒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。



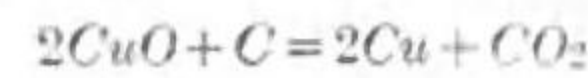
(修練)

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りてそれと化合す。

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疋を十分に焼燃すれば幾立の炭酸瓦斯を生ずべきか。(昭5通官)

【解の要點】(i) この内の純炭素の量は900瓦なり。

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

(ii) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$

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

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

(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狀をなして産出す。

(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。 天然に粒狀、板狀、六角形の結晶狀をなして産出す。

(B) 製法。 炭素を電氣爐にて高温度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。 不透明なる灰黒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度に耐ゆ。

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, 柴工) (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せ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 東工)

【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 東工)

【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。

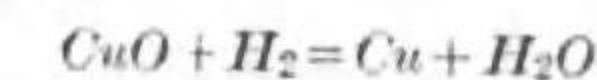
酸化劑, 還元劑は上記整理欄記載事項参照。

2 酸化, 還元の意義を述べ、両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)

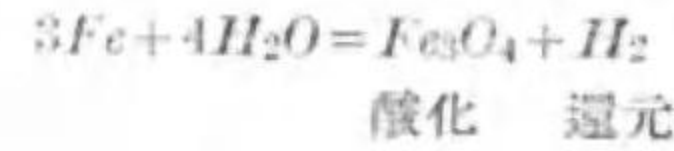
【解の要點】 前半は同上。

後半を酸化劑か、還元劑かを例として説明のこと。

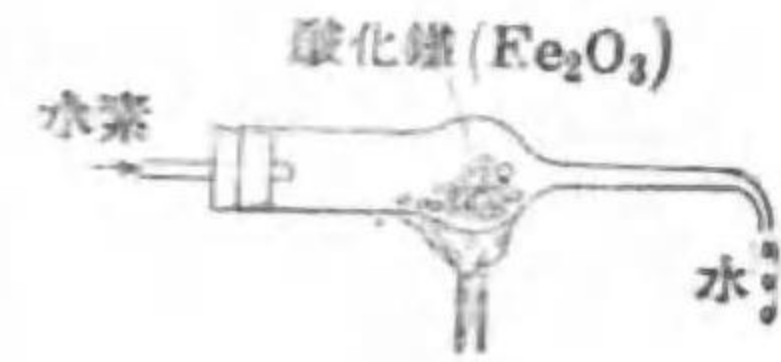
【例】 赤熱酸化銅上に水素を通ずれば酸化銅は還元して銅となるも、水素は酸化して水となる。



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 炭大豫)

炭素, 硝石, 鹽素, 一酸化炭素, 過酸化水素。

【解の要點】

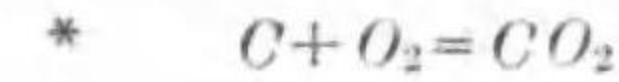
- (i) 酸素と化合し易き性質による還元剤・炭素・酸化炭素
- (ii) 放ち易き酸素をその成分中に多く
含める爲の酸化剤 ……硝石, 過酸化水素
- (iii) 水素と化合し易き爲の酸化剤 ……鹽素

第七章 炭酸瓦斯, 酸化炭素

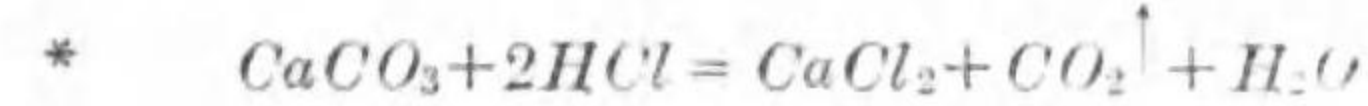
26 炭酸瓦斯の製法

(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。

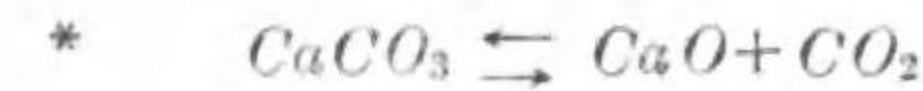


この場合には常溫にて良く發生す。

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。

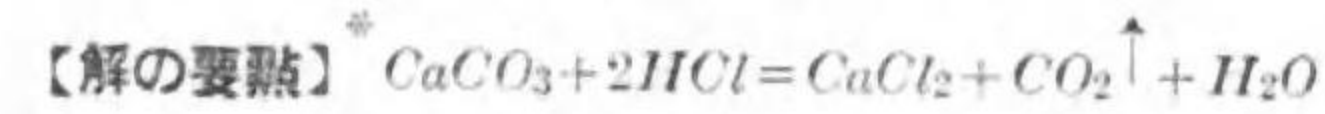
3 工業的製法。石灰石を燒きて石灰を製する場合には副産物として多量の炭酸瓦斯を採取し得。



之を銅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溫度 $15^\circ C$, 氣壓75mm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 疋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)

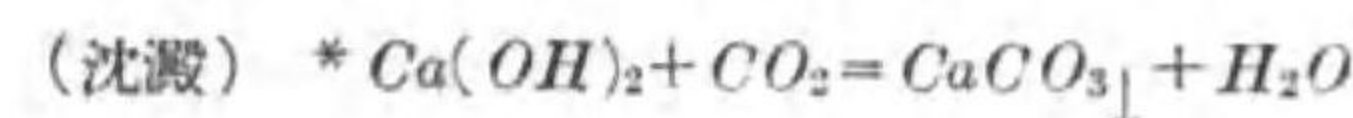
【解の要點】 修練(1)の類題。

27 炭酸瓦斯の性質, 用途

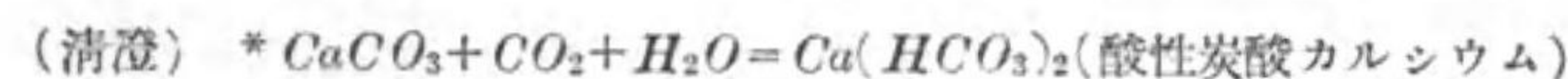
(整理)

1 性質。

- (A) 性状。 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) 燃燒。 自ら燃えず, 他物の燃燒を支持せず。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。 石灰水中に通ずれば先づ白濁し(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。

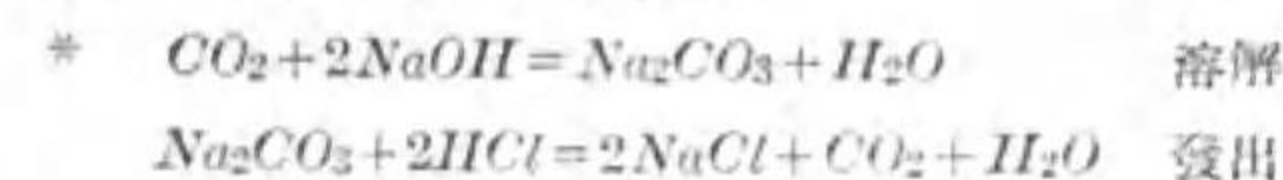
2 用途。

- (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) 冷却用其の他。 液状無水炭酸は冷却用, 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。殘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。



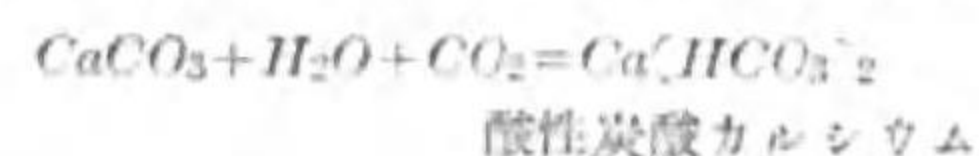
- 2 石灰水に炭酸瓦斯を次第に多く通ずる時起る二段の變化及びその最後のものを熱する時顯はるゝ變化を説明せよ。 (昭5東工專)(昭3海機)

【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。
$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$

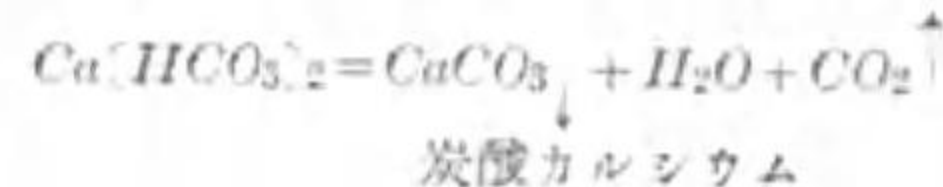
炭酸カルシウム
- (ii) 次にその白濁失せて清澄す。
炭酸瓦斯の量を増すに伴れて炭酸瓦斯を溶し含める水を生じ, そのものが上

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 空気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

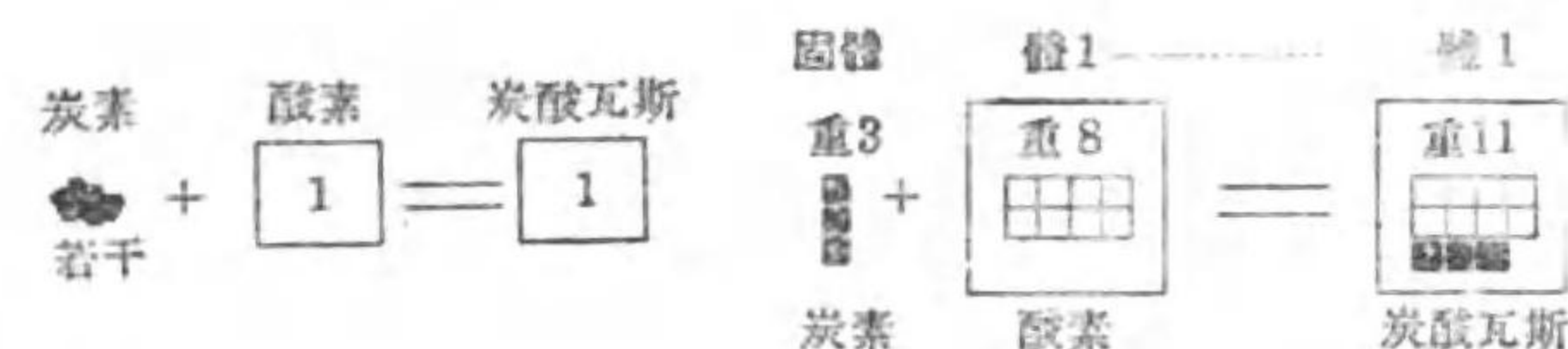
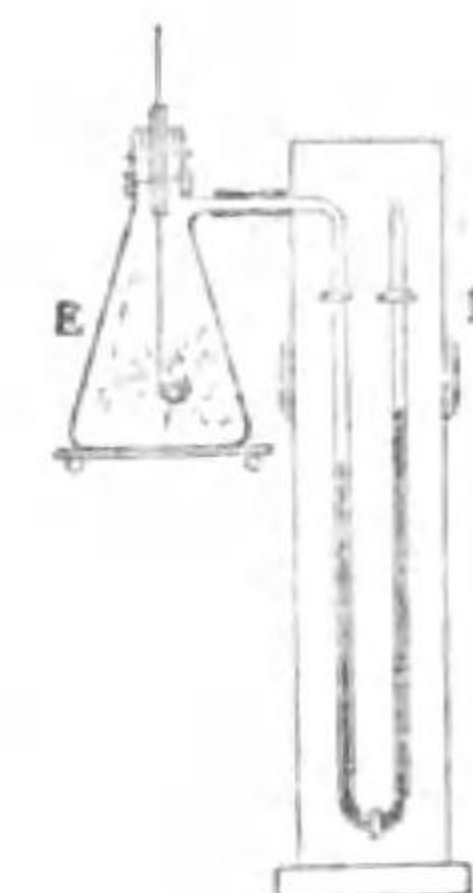
化して炭酸瓦斯となす。

(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

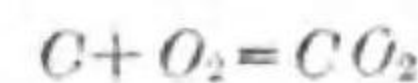
(整理)

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。(大田濱工)

【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)

【解の要訣】 $C + O_2 = CO_2$

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)

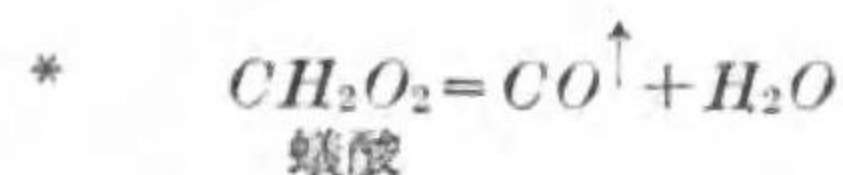
炭素が酸素の供給の不充分なる所にて燃焼する時に生成す。

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

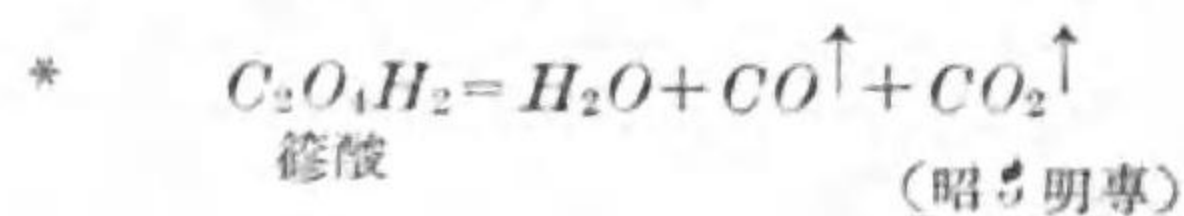
2 所在。 石炭瓦斯中に7%内外含まる。

3 製法。

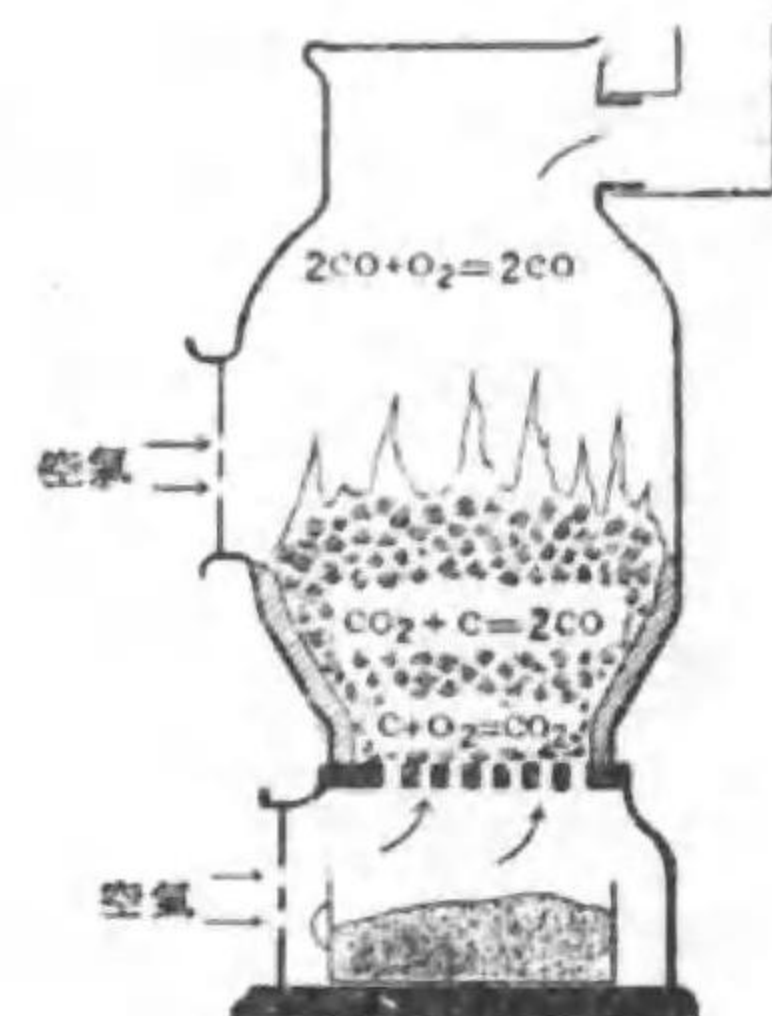
(A) 熱濃硫酸上に蟻酸を滴下すれば発生す。



(B) 蓆酸に濃硫酸を加へ熱すれば出づ。



(昭5明専)

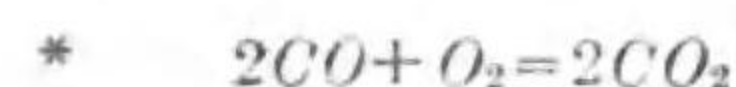


この時には炭酸瓦斯をも混じ出づるを以て苛性曹達溶液中をくぐらせ
炭酸瓦斯をそれに吸収せしめ去るを要す。



4 性質。

- (A) 比重。 空気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。

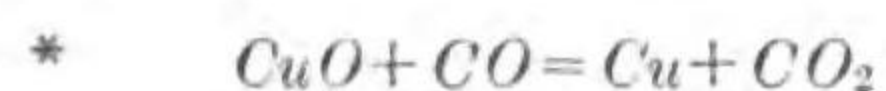


此の時多量の熱を發す。

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%を含む空気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中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方に出で燃焼す。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。

固体が固体の儘燃焼する場合 焰を發せず。

液体が液体の儘燃焼する場合 焰を發せず。

氣體の燃焼する場合 焰を發す。

固体、液体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 酒精が氧化して燃焼。
 石油ランプの焰 氧化せる石油の蒸氣の燃焼。
 蠟燭の焰 蠟の氧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 硫黄、木炭、黄磷等の固体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) 硫黄の熱せらるゝ部分が先づ融解し、後に氧化しその蒸氣が焰を發して燃ゆ。一度燃え始めればその燃焼熱にて殘の固体を熱し融解を経て氧化せしむ。
- (ii) 黄磷 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擧げず固形の皿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。

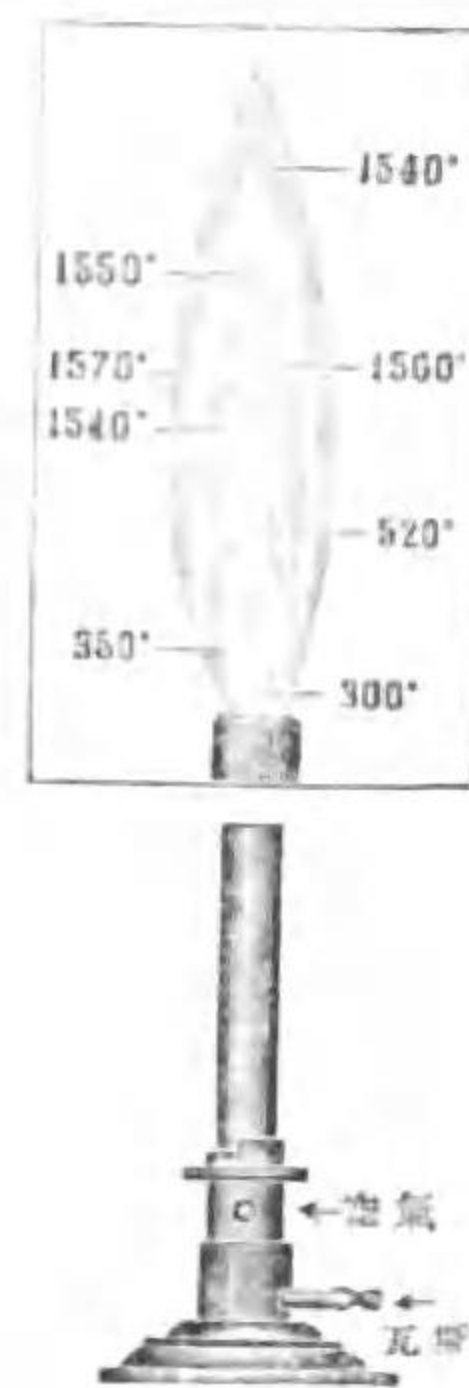
- (A) 空氣の供給を充分にすること。多きに失するは要部を冷却して不可なり。
- (B) 燃焼を完全にすること。可燃氣に前以て助燃氣の混入、助燃、可燃の兩氣體ともに必要以上に多きに失する時は燃焼完全ならず。適量なる時に燃焼完全なり。
- (C) 發熱量を多くし、熱を吸収する不必要の氣體を混ぜざること。

【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】 〇燭火の光輝は内焰中の炭素微粒に依る。

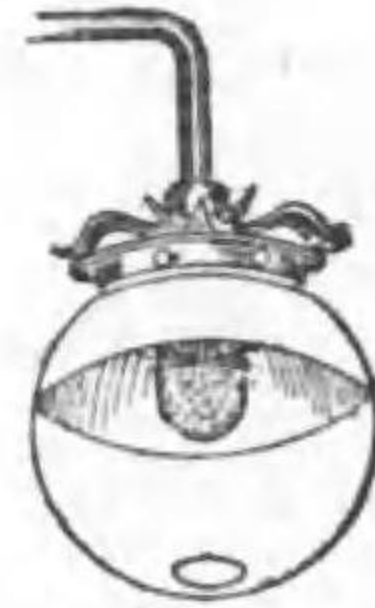
〇マグネシウム焰の光輝は燃焼にて生成する酸化マグネシウムの微粒が焰中に混じ熱せらるゝ爲。

(B) 他の事情同一ならば温度の高き程焰の光輝強し。

(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ほらず光輝頗る弱し。

【註】 しかし之を生石灰の塊に吹きつくれば強き光(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 $250^{\circ}C$

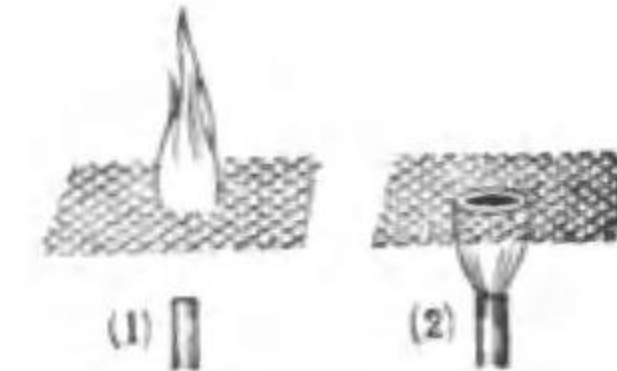
コータスの發火點は $450^{\circ}C$

【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。

之は銅網が焰の接觸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。

【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温するの憂なく、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。
- 金屬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

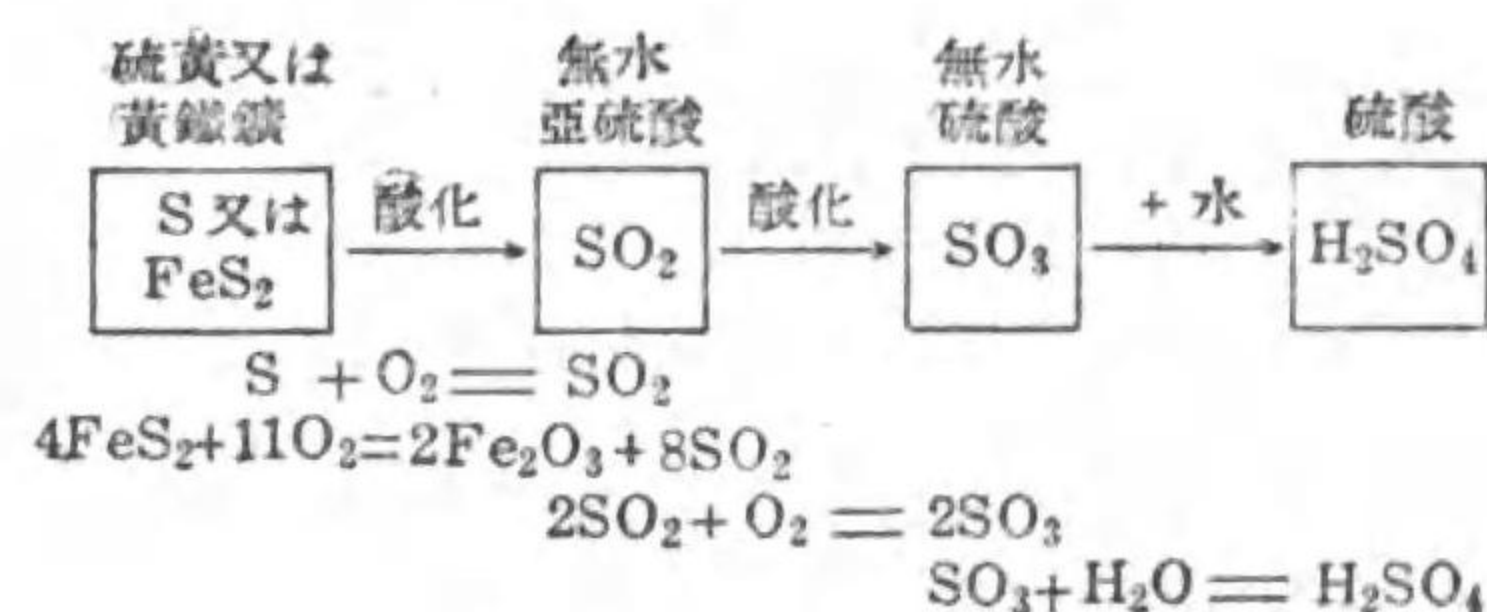
2 鹽。酸の成分なる酸性を示す可き水素が金屬元素にて置換せられたるものと見らる可き組成の化合物をいふ。

【例】食鹽 $NaCl$ 、硫酸銅 $CuSO_4$ 、硝石 KNO_3
(大正12字農) (大7熊工) (大3水産)

37 硫酸 (昭3徳工)

(整理)

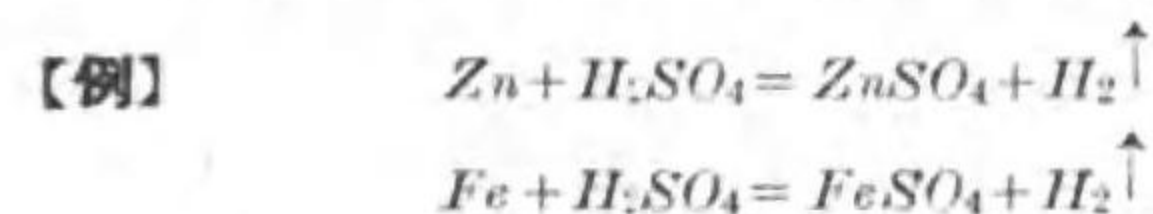
1 硫酸の製法。

○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。

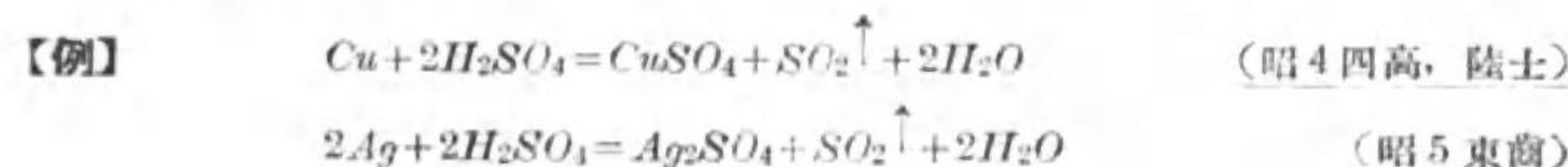
○その無水硫酸を水蒸氣又は水と作用せしめて硫酸とす。

2 硫酸の性質。

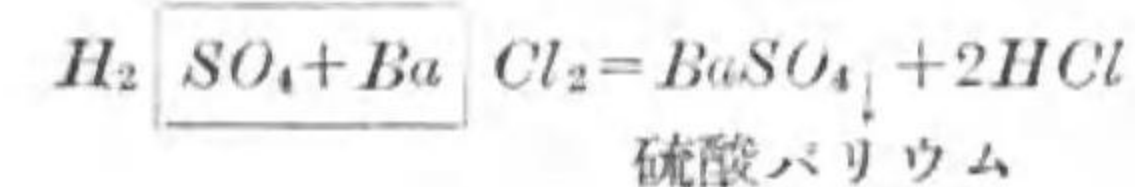
- (i) 無色にして重き(比重 1.85)油狀の粘液。
- (ii) 頗る不揮發性にして沸點高し。(338°C)
- (iii) 吸水作用強く、氣體中の濕氣を良く吸収す。
- (iv) 奪水作用強く、紙、木材等の化合物より水素と酸素とを水の割合に奪取し炭素を残す。
- (v) 熱を發して水に溶解稀硫酸となる。
- (vi) 酸味並に酸性反應強し。
- (vii) 金屬に對する作用。(昭5滿醫)
 - (a) 稀硫酸は亞鉛、鐵等を溶してその鹽をつくり水素を發生す。



(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。爆発物、

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トするに足ると迄稱せらる。

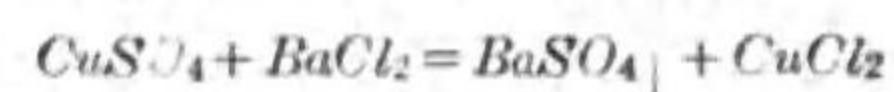
(A)炭酸曹達の製法 (B)肥料 (C)染料

(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。

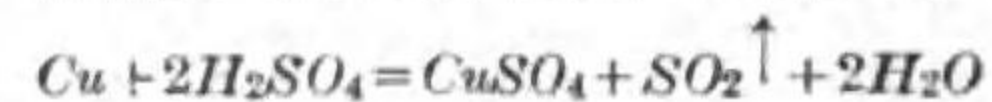
(硫酸銅の溶液に鹽化バリウムの溶液を注加す) (昭5 臺高)

【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 上京)

【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 高專)

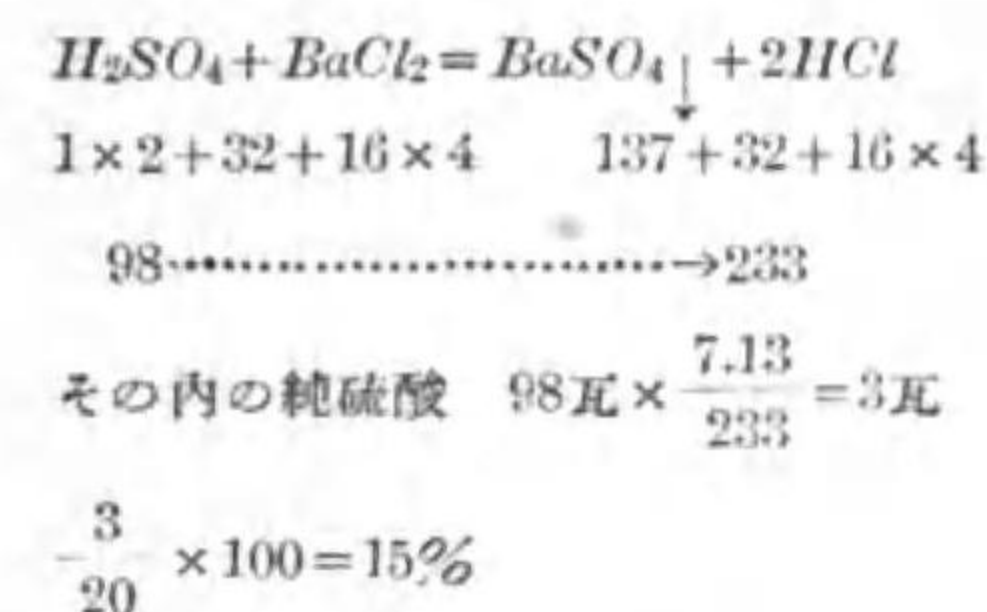
(a) 亞鉛 (b) 銅

【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)

$S=32$ $Ba=137$

【解の要點】



*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。 (昭4 東商)

$Ba=137$ $S=32$ $Cl=35.5$ とす。

【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)

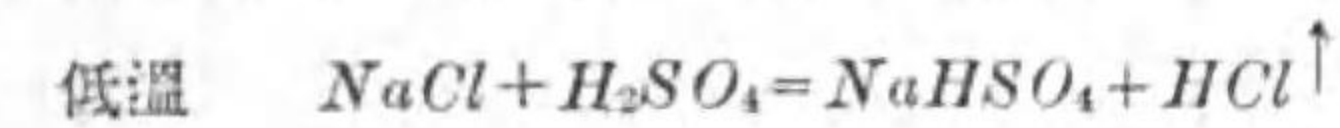
【解の要點】 上整理の通り。

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。



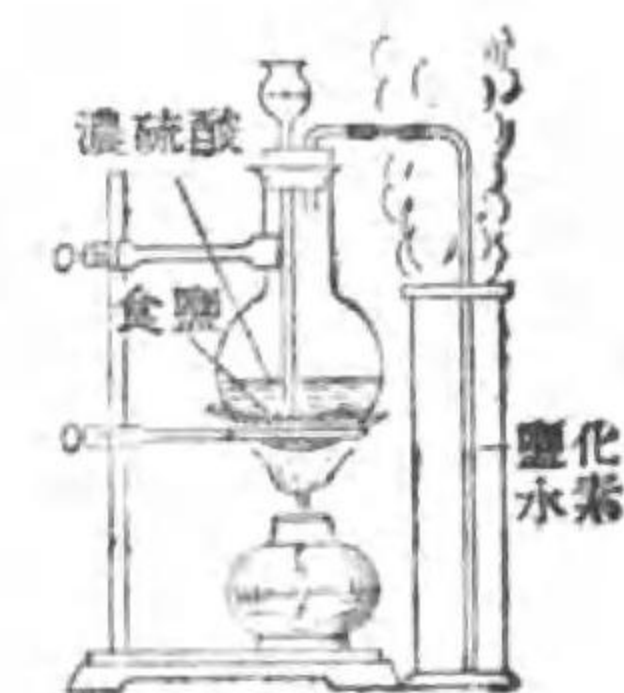
2 鹽化水素の性質。

○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。



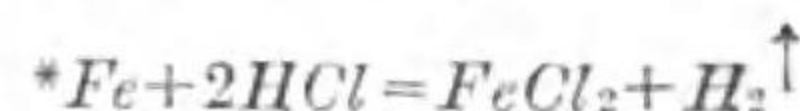
○アンモニア氣に逢へば白煙をあぐ。



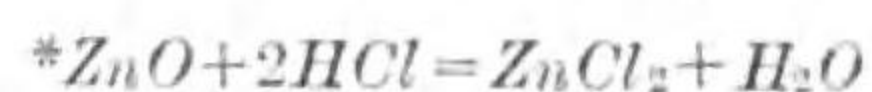
3 鹽酸の性質。

- (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。

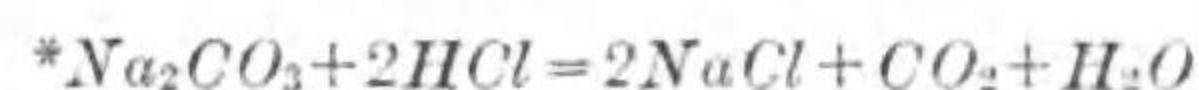
(a) 亞鉛、鐵、錫、アルミニウム等とは濃稀ともに作用して水素を出し、鹽化物を生ず。



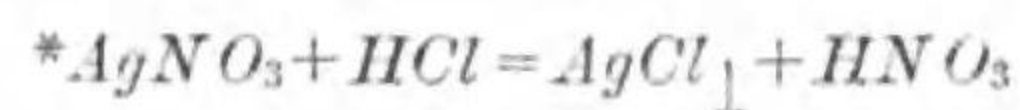
(b) 酸化金屬と作用し鹽化物と水とを生ず。



(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、その装置を圖解し、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。

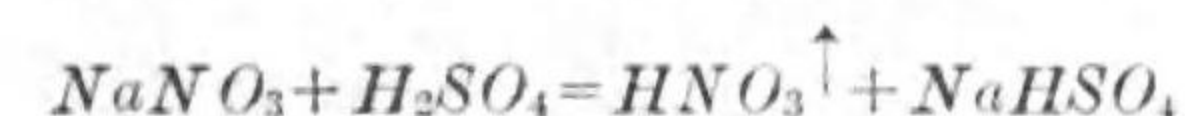
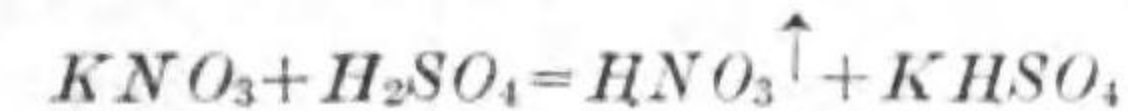
(B) 鹽化水素 上記整理(1)に記載。
認識法。アンモニア水を着けたる棒をもち行けば白く發煙す。
水に溶し酸性を見たる後硝酸銀溶液を加ふれば白色の沈澱を生ず。

39 硝 酸

(整理)

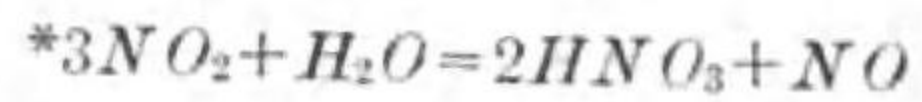
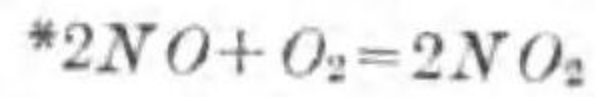
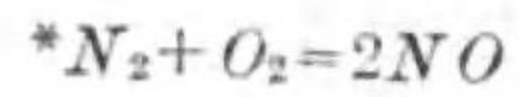
1 製 法。

(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。

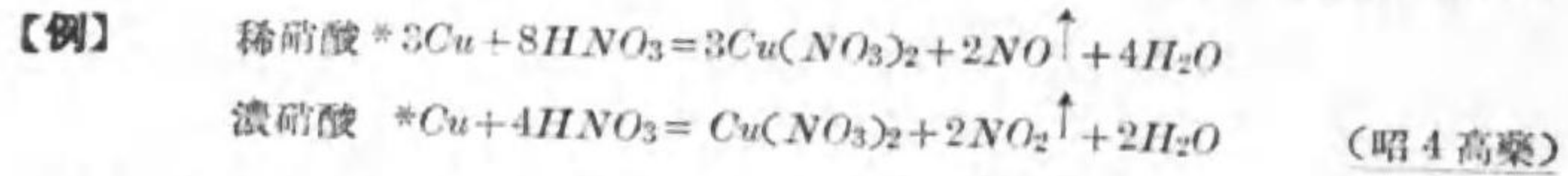
*(B) 電火に依り空中の酸素と窒素とを化合せしめて酸化窒素とし、それが酸素と化合して過酸化窒素となるに及び水に溶かして硝酸とす。



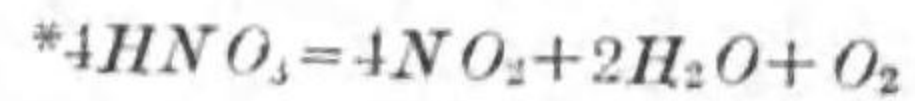
2 性質。

- (i) 無色の揮発し易き液体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強く動物質を黄變し, 植物質を褐變す。
- (iv) 水に溶解易く, 酸性強し。
- (v) 金属に對する作用。

濃稀共に金, 白金以外の金属を溶して硝酸鹽, 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。

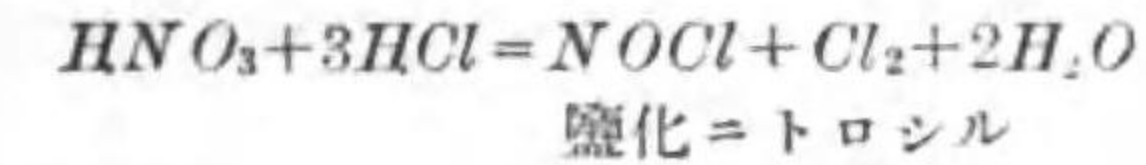
3 硝酸の用途。

- (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) 金属溶解用(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。その内に遊離窒素, 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属を溶解す。

この強作用は遊離の窒素の作用にしてその際金属鹽化物を生ず。

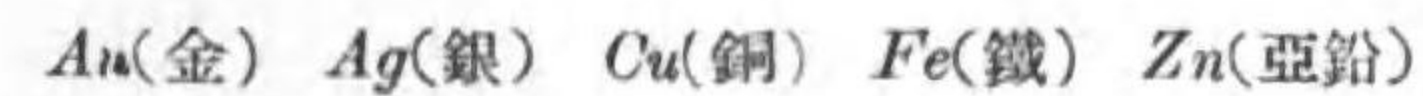
(修練)

- 1 鹽酸, 硝酸, 硫酸に共通なる性質を挙げ, 又その各々に特有にして且つ有用なる性質一つづゝを挙げよ。(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。
○成分中に金属と置換し得る水素を有し, 金属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。金属酸化物をよく溶す。金属面の洗滌に用ふ。
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 下記の金属中(イ)(ロ)(ハ)の條件に該當するものを分類せよ。



- (イ) 稀鹽酸に溶解, 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罫がある。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検出し得。

第十章 金、白金、銀及び其の各の化合物

40 金

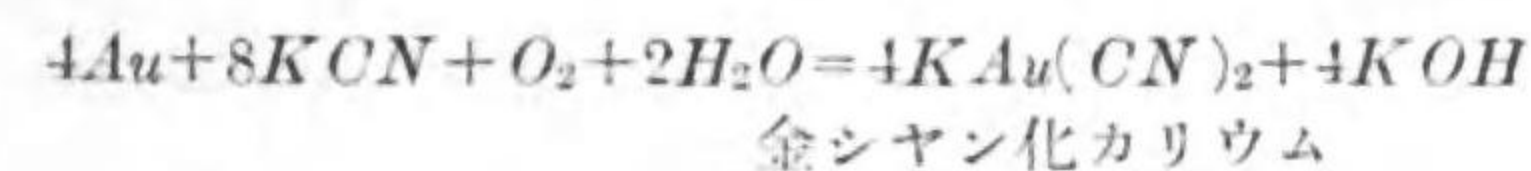
(整理)

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)、軟かき金屬。
 (ii) 展延性。展延性は金屬中第一位なり。
 (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) 性狀。灰白色の光澤ある重き(比重 21.4)金屬。
- (ii) 融點。高き(1780°C)溫度の焔に非ざれば熔融し得ず。
- (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($H_2PtCl_6 \cdot 3H_2O$)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秋鐵)

(修練) 銀、金と修練題を合一す。

42 銀

(整理)

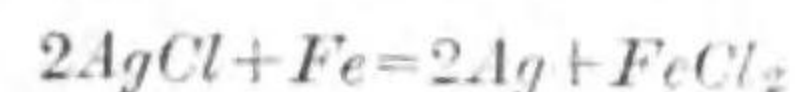
1 産出。自然銀として稀に産す。

輝銀礦(Ag_2S)として産す。

2 製法。

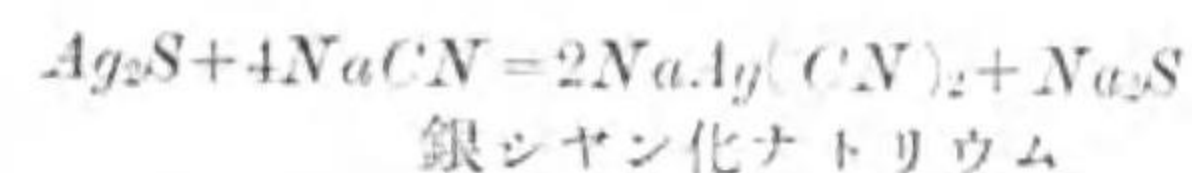
(A) 混汞法。粉砕せる銀礦を食鹽と燒き、鹽化銀とす。

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。粉砕輝銀礦をシヤン化曹達の稀薄水溶液に漬し銀シヤン化ナトリウムを得。



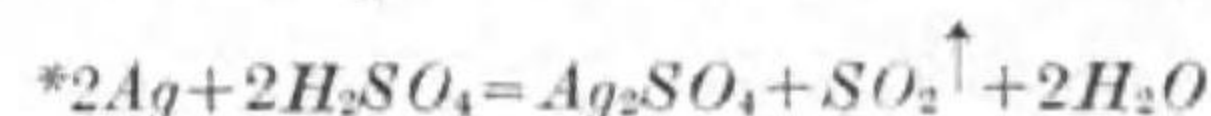
それに亞鉛を加へて銀を分離す。

(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。

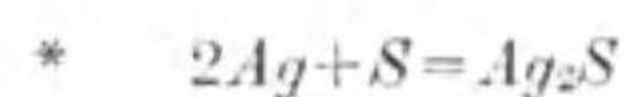
3 性質。

- (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)

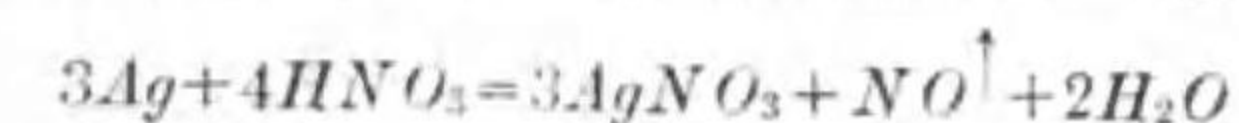
【解の要點】

- (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狀の結晶。
- (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。

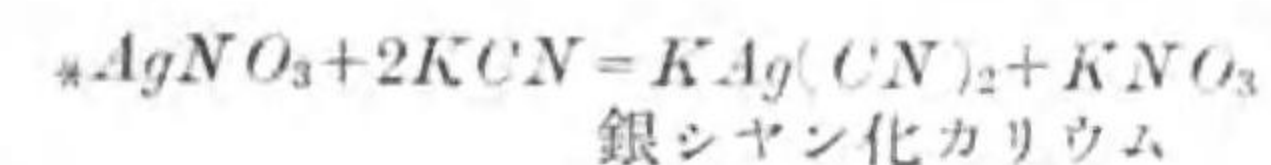
- (i) 外用醫藥(腐蝕劑、殺菌劑)とす。
- (ii) 鍍銀液の原料、その他諸銀鹽の原料とす。
- (iii) 寫眞術に用ふ。

44 銀シアン化カリウム

(整理)

1 製法。

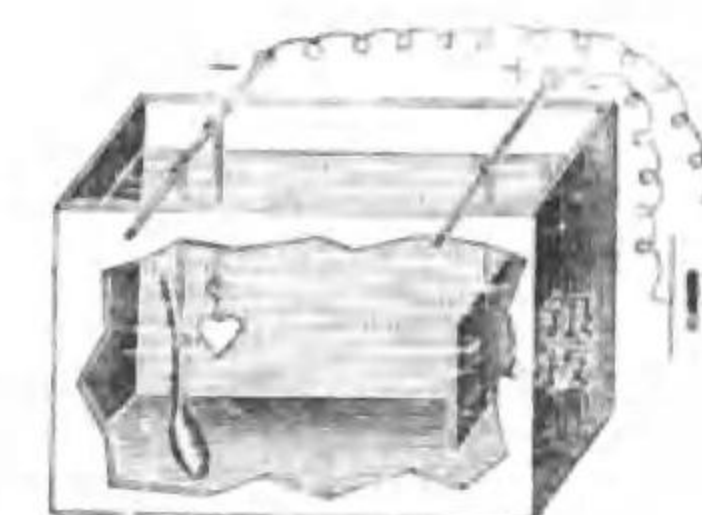
硝酸銀水溶液にシアン化カリウム溶液を過量に加へ、初めに生成する白色の沈澱(シアン化)銀を溶解せしむれば銀シアン化カリウム溶液となる。



2 性質。

電流を通すれば緩徐なる分解をなす。

3 鍍銀法。 銀板を陽極に吊し、他の金屬(銀を鍍す可きもの)を陰極に吊して、この液に電流を通す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。



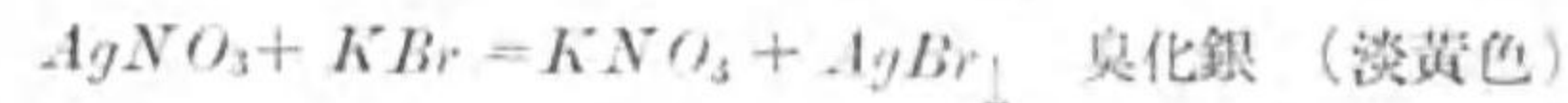
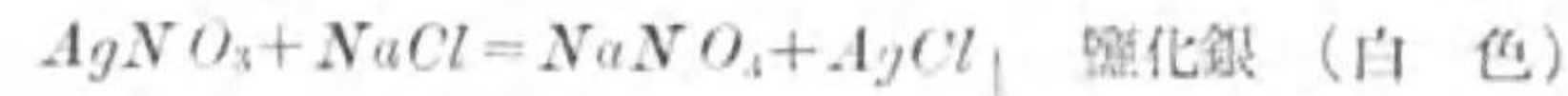
鍍銀槽

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。

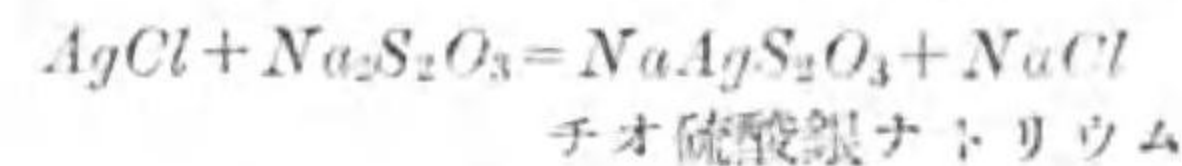


2 性質。

	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)

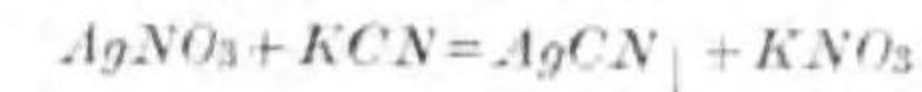
1 一定量の硝酸銀溶液にシアン化加里の溶液を滴加するに最初は其の滴下に従ひ白色の沈澱を生ずるも更に其の滴下を續くる時には遂に反つて其の沈澱全く溶消するを見る。何故か。

反應式を示して説明せよ。

(昭和大學)

【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



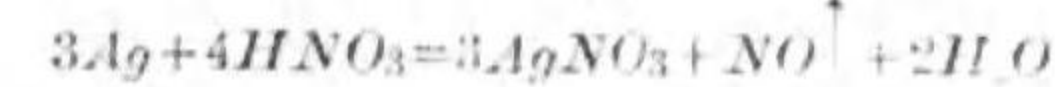
なる反應に依り可溶性の銀シアン化カリウムに變ずるに依る。

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。

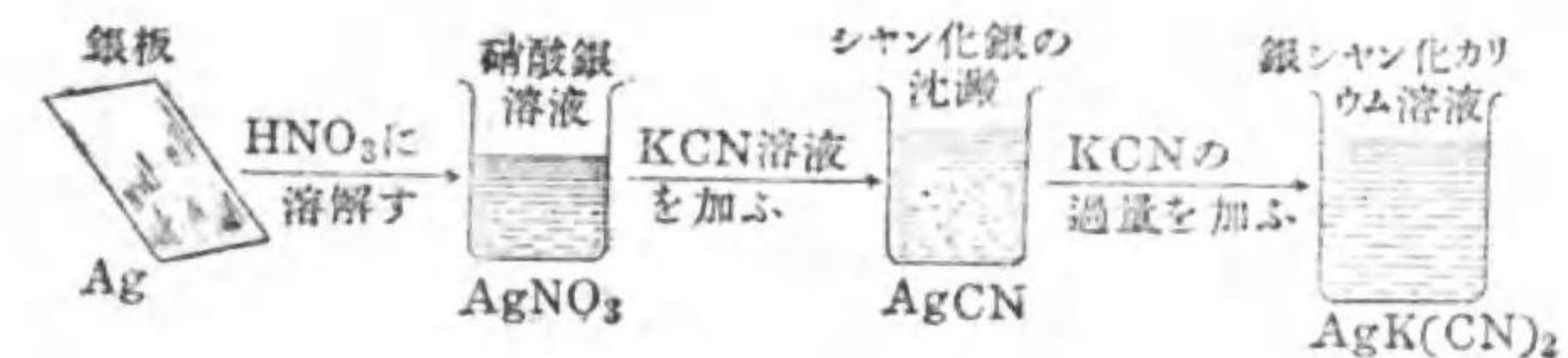
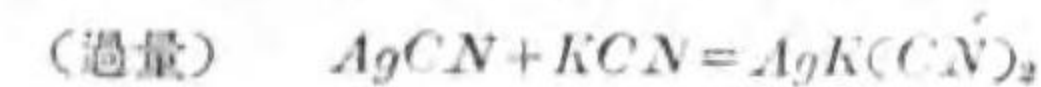
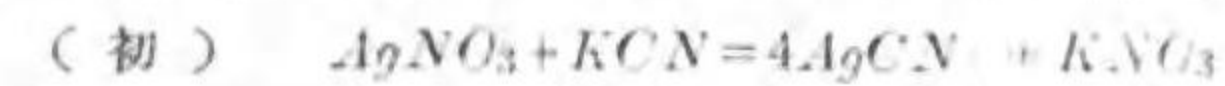
(三農, 東農)

【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)

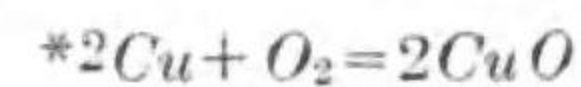
1 性質

- (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。

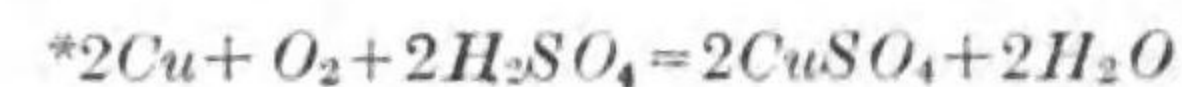
(C) 空氣中にて強熱すれば, 黑色酸化銅の表層を生ず。



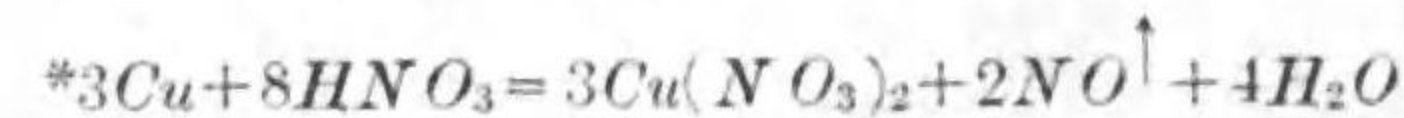
(iv) 酸との作用。

(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) 檢出。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
鍍銅		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

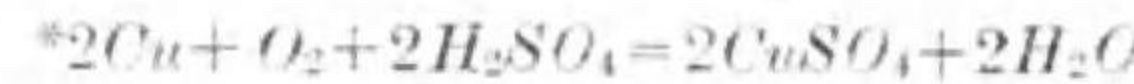
(整理)

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燒きて製す。

2 性質。

(i) 無水のものは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。

之を燒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。

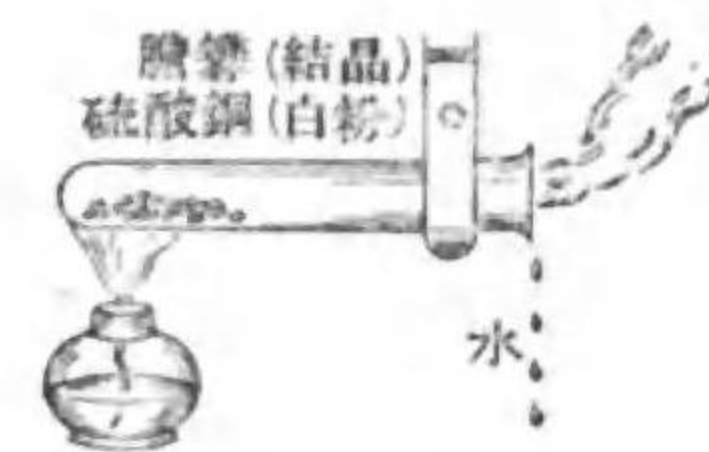
(iv) 染色術に用ふ。

4 結晶水。

(大11東農), (大9秋農), (大8上農), (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に如くなりをれり。

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。

(陸上)

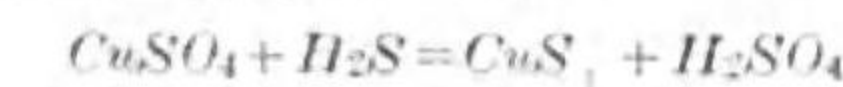
【解の要點】

(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】 $Cu \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O$

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

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

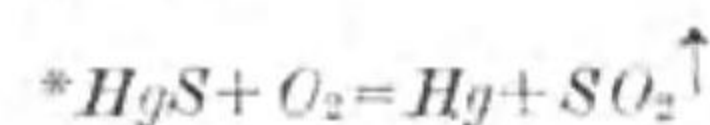
$$\text{依つて210瓦よりは } 249 \text{瓦} \times \frac{210}{63} = 830 \text{瓦}$$

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。

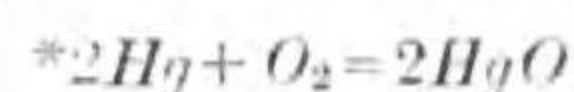


その時生ずる水銀の蒸氣は誘導装置
の途中にて液化し降下す。



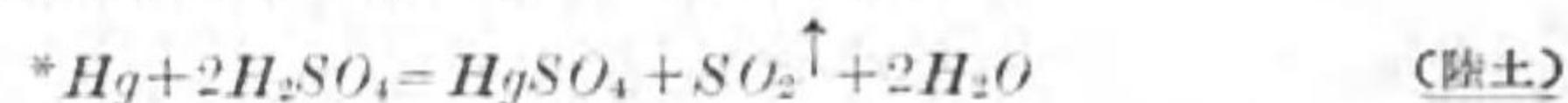
2 性質。

- (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)

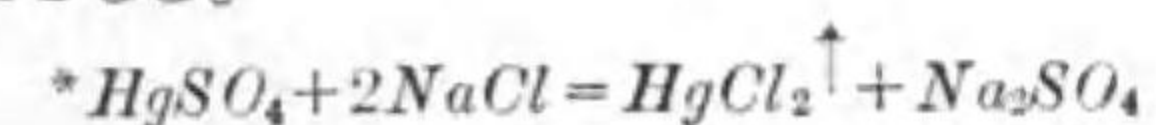
(昭5學高)(昭4水産、學高、千園、東商)

(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、秋鑽)(大13高商、盛農、徳工、商大)

(昭3東農、熊薬、上葦)(大12水産)(大9秋鑽)(大6水、産東葦、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)

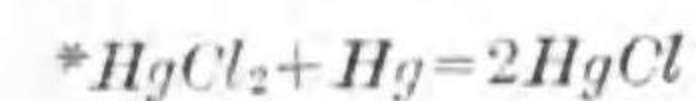
この性質を有する固體は加熱昇華せしめたるものを冷却して精製し得、この精製法を昇華法と稱す。

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。(着色壺に保存)
- 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。

硫黃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。

【系の要點】

- (i) 水銀が常温にて唯一の液狀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3京夏)

【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。

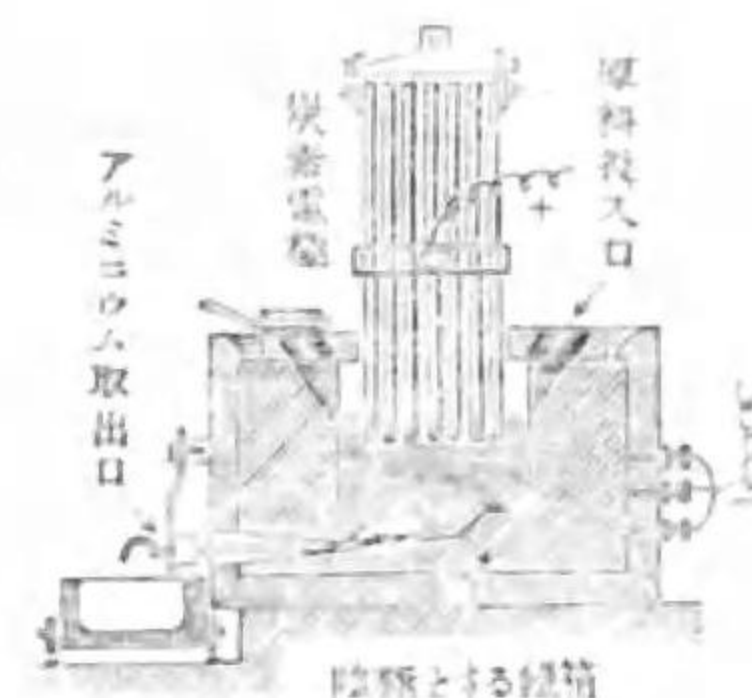
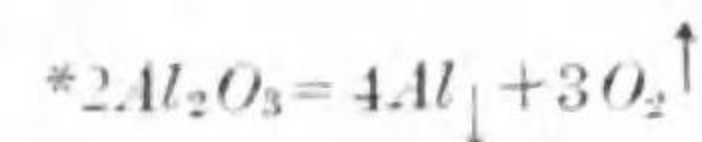
アルミニウム化合物は酸素, 珪素に次ぎ地球上に多量に且つ廣く分布されをれり。

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) (農工) (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。



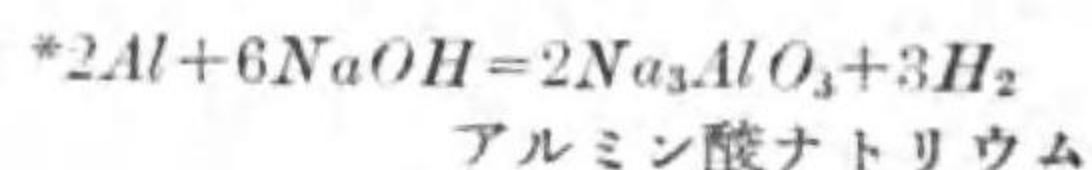
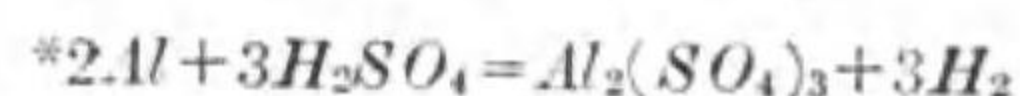
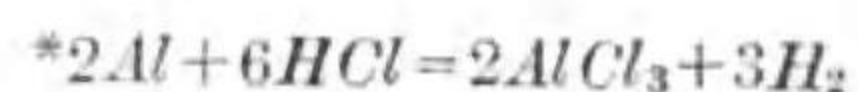
3 性質。

(昭3六高) (梨工) (山商)

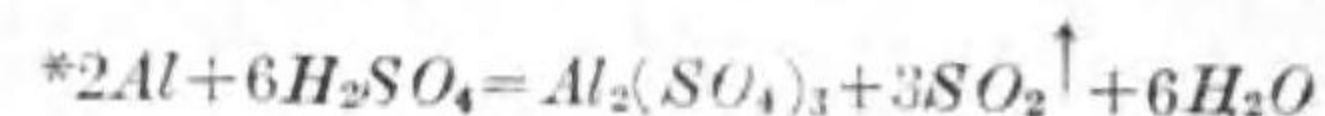
- (i) 銀白色の輕き金屬。(比重 2.7)
- (ii) 融點餘り高からず ($658^\circ C$)。展延性に富み熱電氣をよく導く。
- (iii) 空中にては質の緻密なる酸化物の薄き膜をその表面にのみ生じ内部を保護す。
- (iv) 高温にては強光を放ちて酸素と化合す。 $4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$
- (v) 純水には浸されざるも食鹽を含める水に侵さる。

(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。



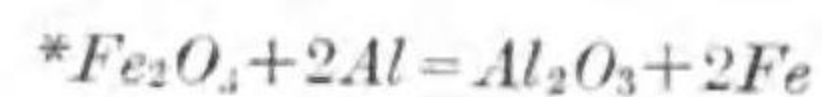
(B) 熱濃硫酸と作用すれば硫酸アルミニウムと亜硫酸瓦斯とになる。



(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。

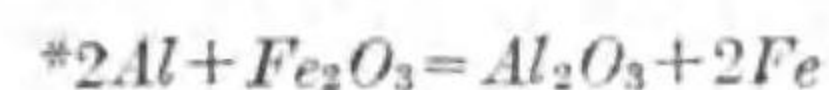
5 テルミット。

(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。鐵軌の溶接。

鐵製器具の修理等。



6 アルミニウムの合金。

(A) アルミ銅。

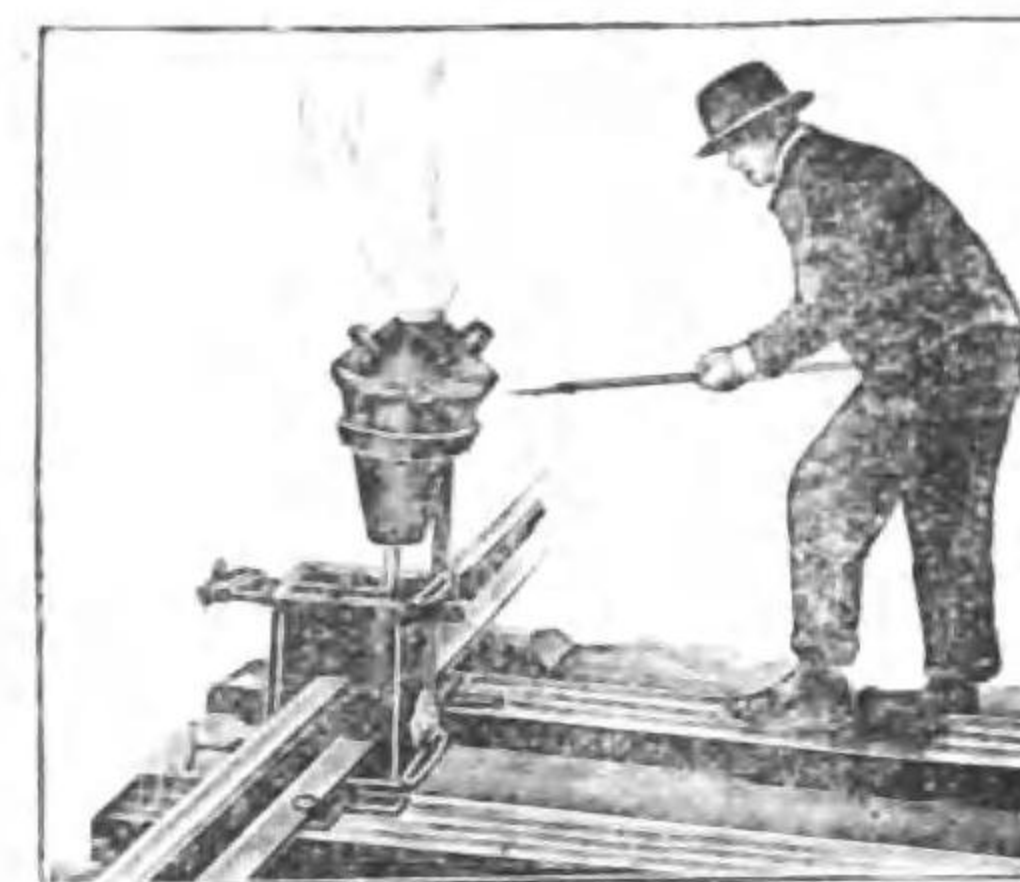
(銅90%, アルミニウム10%)

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
0 ← → 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) アルミニウムが電氣の良導體なること。
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。
アルミツト, 發光火薬の材料とせらる
其の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秋鑽)

【解の要點】 上題を顛倒して起述せば可なり。

3 次の各物質を空氣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 テルミツ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。

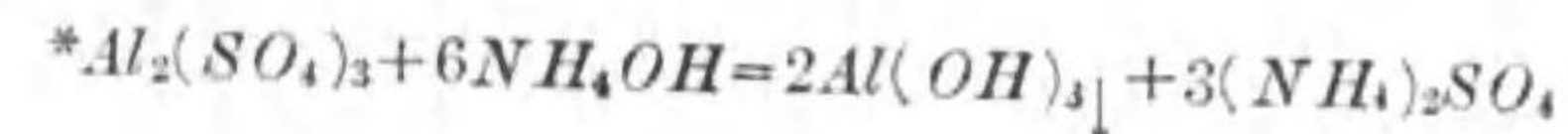
- (A) 鋼玉石。堅硬なる結晶酸化アルミニウムにして、寶石, 粉末は研磨材料に用ふ。
- (B) 紅玉(ルビー)。夾雜物の關係にて赤色を帯べる酸化アルミニウムの結晶。寶石。
- (C) 青玉(サファイヤ)。夾雜物の關係にて青色を帯べる酸化アルミニウムの結晶。寶石。
- (D) 礬土, 鐵礬土, 塊状をなして出づ。

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水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ア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。

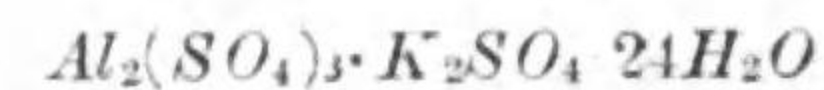
3 用途。 媒染劑として染色に利用す。**4 媒染劑。** 色素と不溶性の化合物を作るものにして色素を纖維の間に沈澱固着せしむる染色の媒介をなす。(昭5神工)

【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。

水溶液は滋味あり、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 $CaCO_3$, $MgCO_3$, $Fe(OH)_3$ 等を混ぜ。

2 性狀。

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, 上置)

(整理)

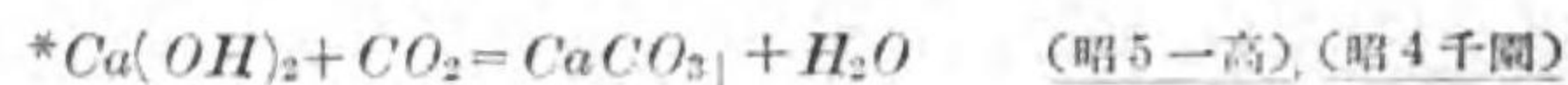
1 所在。

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) 水に溶解難きも (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。

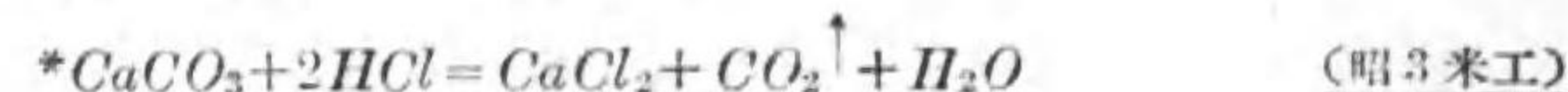


(B) 此の液を熱せば炭酸瓦斯を放出して炭酸カルシウムを沈澱す。即ち上式の逆の反応による。

【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)

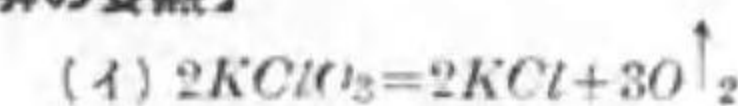
1 次の場合に起る化学變化を方程式にて示し, 且其生成物の名稱を記せ。

(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富藥)

【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。

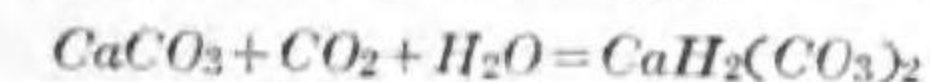
(昭5鹿農), (昭4東醫)

【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。

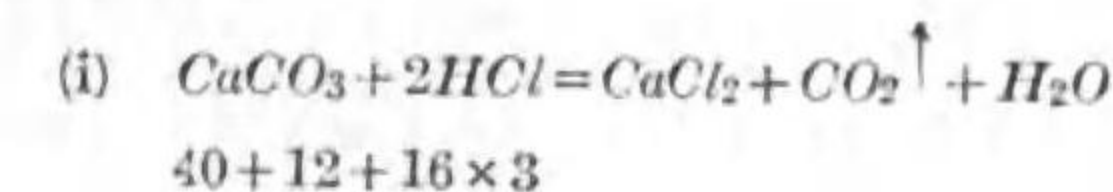
(iii) それを熱すれば CO_2 を放出し上式の逆反應を起し炭酸カルシウムを沈澱す。

*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

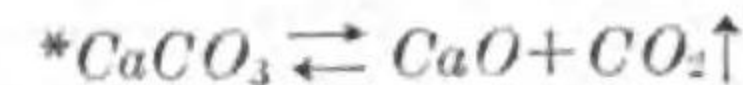
$100\text{瓦} \times \frac{10.752}{22.4} \times \frac{100}{96} = 50\text{瓦}$ を要す。

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、介殻等を焼けば分解して生石灰を生ず。



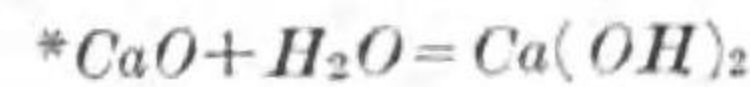
通氣をよくし炭酸瓦斯を追出して、逆反應を防止す。

2 性質。

熔融し難き白色の固体。

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。

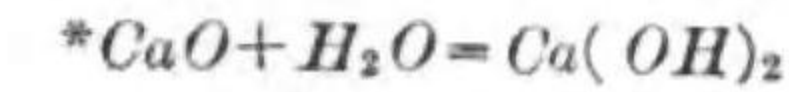
消毒劑。カルシウム化合物の原料。

60 消石灰(水酸化カルシウム) (昭4 松山高, 三農) (昭3 秋鐵)

(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。



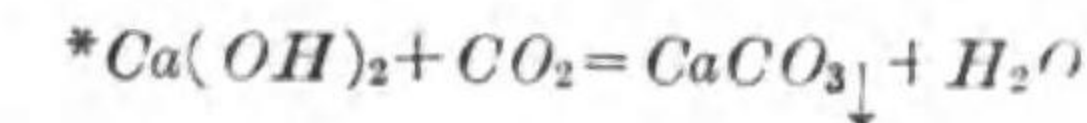
2 性質。

(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) 固体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。
 $CaCO_3 \xrightarrow{\text{熱}} CaO + CO_2$
 空気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
性状	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	水に溶解石灰水となる

*3 石灰石1疋より何程の生石灰を作り得るか。

【解の要點】 $CaCO_3 = CO_2 \uparrow + CaO$

$$\begin{array}{ccc} 40+12+16 \times 3 & & 40+16 \\ 100 \text{瓦} & \longrightarrow & 56 \text{瓦} \\ 56 \text{瓦} \times \frac{1000}{100} & = & 560 \text{瓦} \end{array}$$

560瓦の生石灰を製し得。

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I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と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とにて蒸發濃縮す。

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) 水に溶解易く(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)

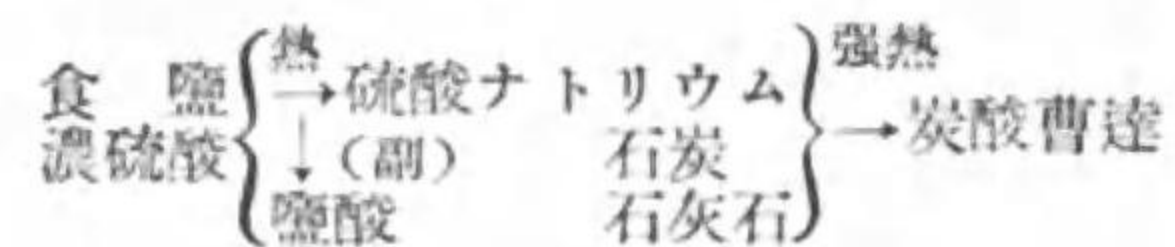
(整理)

1 製法。

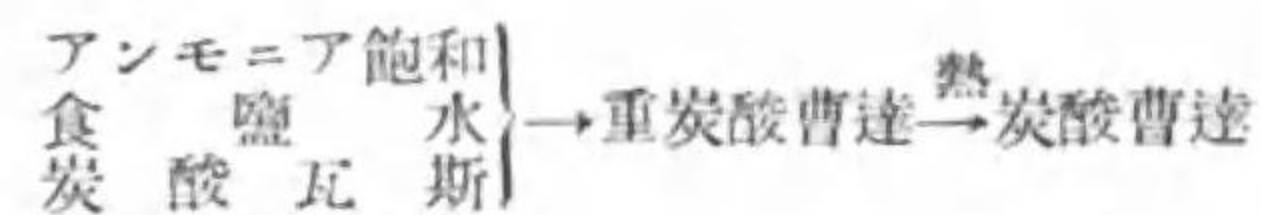
食鹽を原料とする數種の製法あり。(後編出)

(i) ルブラン法。

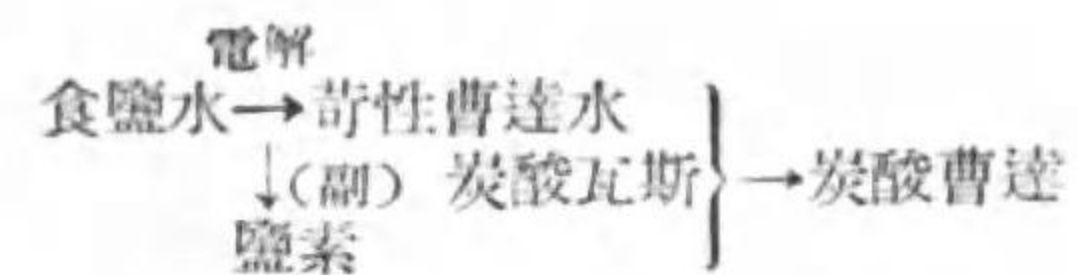
(昭4廣師)



(ii) ソルペー法。

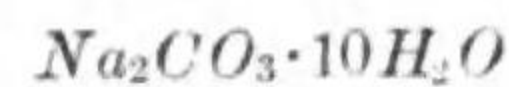


(iii) 電解法。



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) 共の他ナトリウム化合物の原料。

(修練)

1 下の物質を空気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。

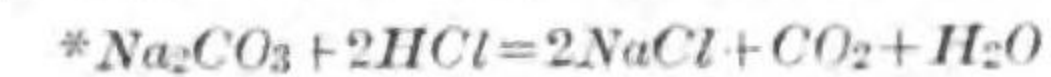
空中の炭酸瓦斯を吸収して炭酸カルシウムとなる。

(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上翼)

(昭4千岡)

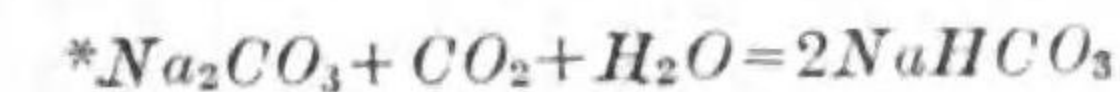
(昭3東高)

(整理)

1 製法。

(A) ソルペー法にて初の生成物。

(B) 炭酸曹達の水溶液に炭酸瓦斯を通じて製す。



2 性質。

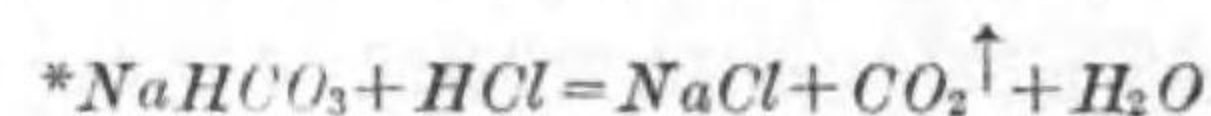
(i) 白色の粉末。(結晶せば固塊)

(ii) 僅かに水に溶け弱アルカリ性反應を呈す

(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。

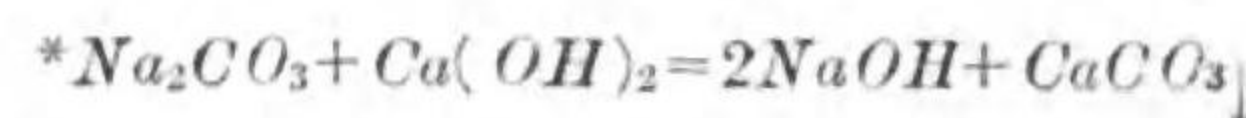
中和劑。

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通宮)

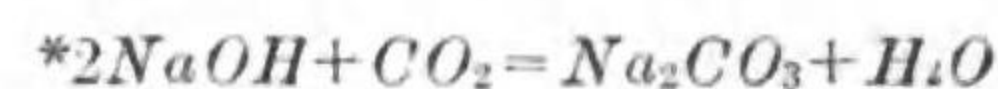
食鹽水の分解 $*2NaCl = 2Na + Cl_2$

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】 苛性曹達納織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。

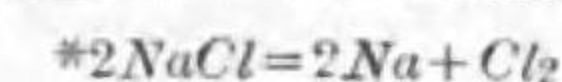
強アルカリとして試薬に用ふ。

(修練)

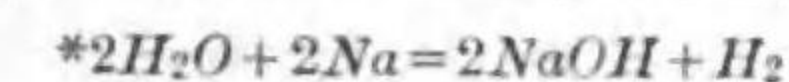
1 食鹽水溶液に電流を通する時は如何なる化學變化を生ずるかを説明せよ。 (昭5通宮)

【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。

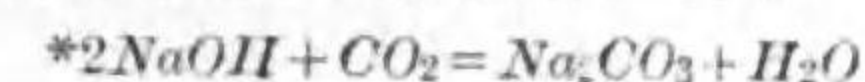
食鹽→苛性曹達→炭酸曹達→苛性曹達→金屬ナトリウム(昭4八高)

【解の要點】

(i) 食鹽を水に溶して電氣分解す。

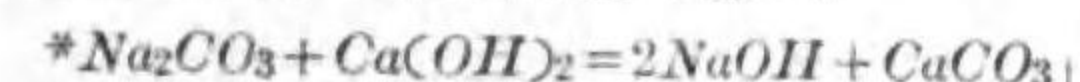
修練1の如き反應にて苛性曹達を生ず。

(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。

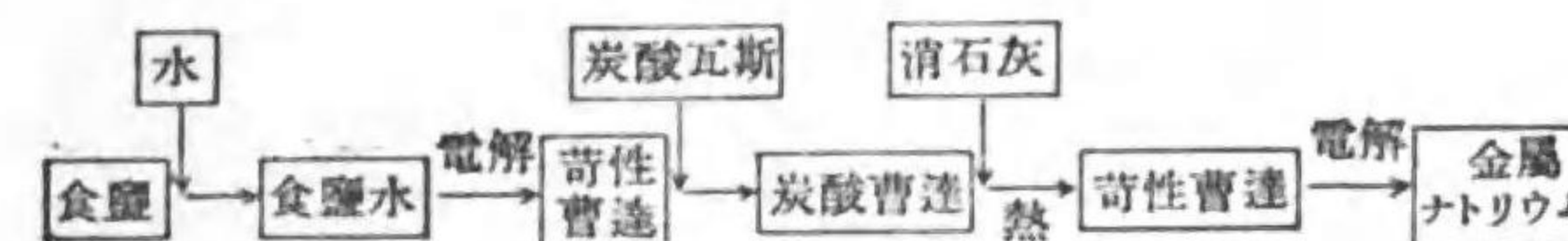
(iii) 炭酸曹達を消石灰(石灰乳)と煮る。



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, ナフーン, 金, 銀, 金剛石, 石墨, アルミニウム等。

- 【注】 (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。

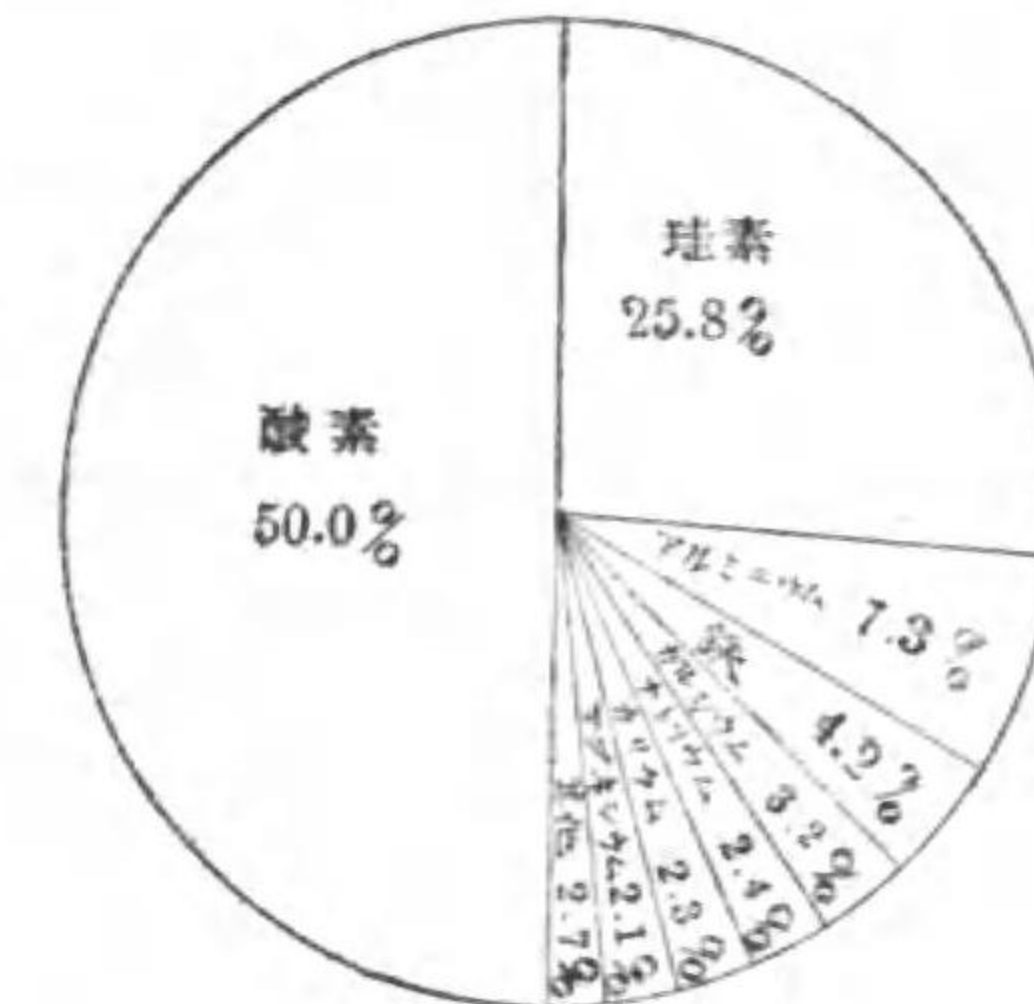
- (vi) 化合物は液化, 氣化等に於ても一定の組成の下に變態し, 混合物はその難易により, 組成を異にして變態す。

【例】 液體空氣は蒸發の際窒素を先に多く氣化し, 殘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挙せよ。

【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) 空氣は時と所と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。

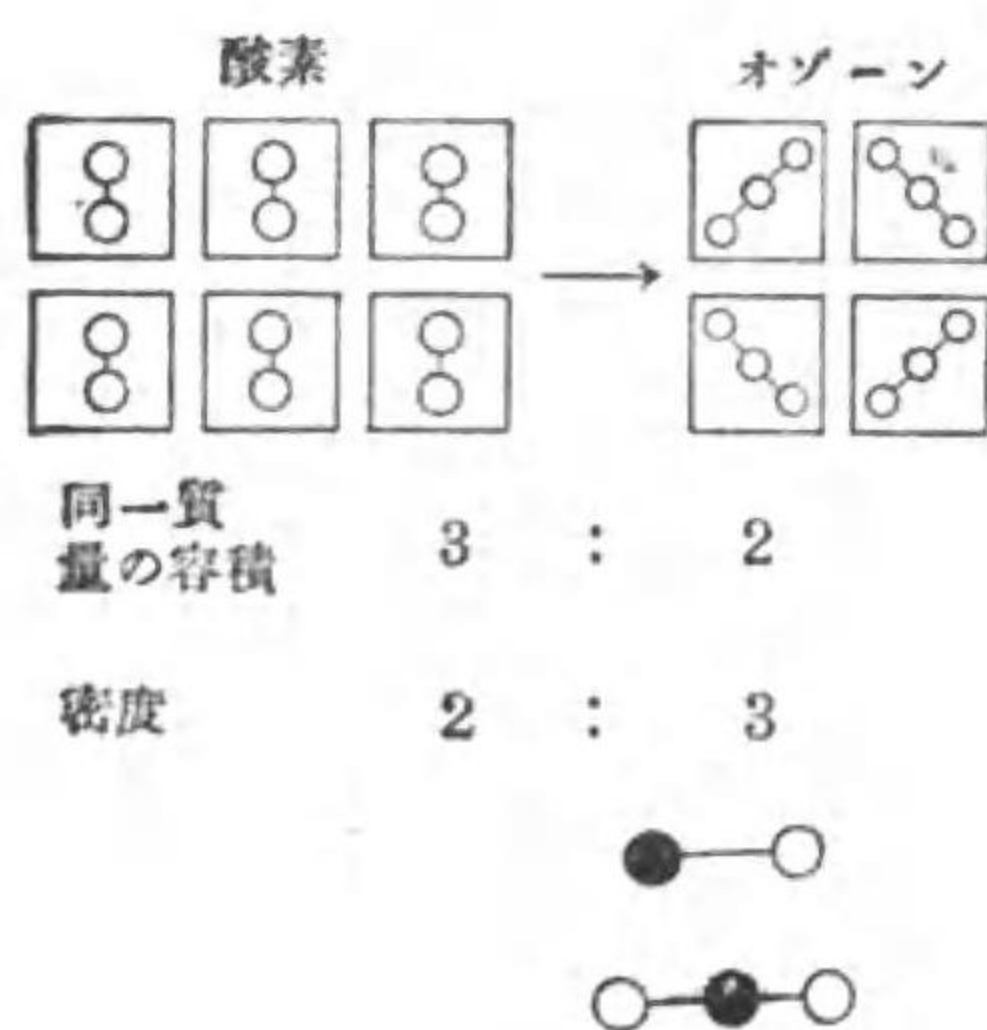
(昭5 東工) (海機) (大工)

- (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樣に着色する事實等よりも想像し得。

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明専)(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。



- 【例】 単體酸素の分子 2個の酸素原子
 単體オゾンの分子 3個の酸素原子
 化合物なる水の一分子 { 2個の水素原子
 1個の酸素原子
 化合物なる過酸化水素の分子 { 2個の水素原子
 2個の酸素原子
 酸化炭酸の分子 { 1個の酸素原子
 1個の炭素原子
 炭酸瓦斯の分子 { 1個の炭素原子
 2個の酸素原子

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故か。

【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。

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】

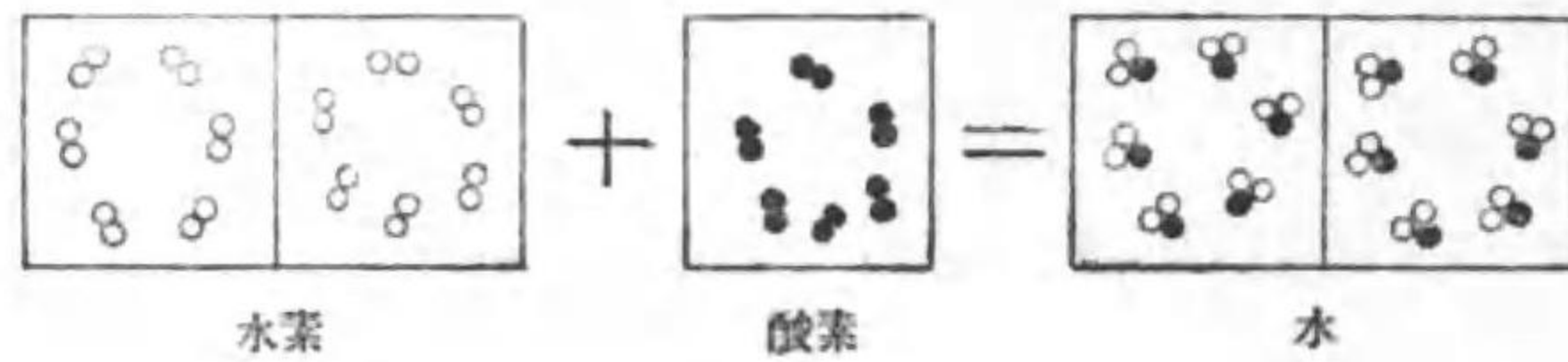
同温、同壓の下にては氣體は凡て同體積中に同數の分子を含有するを以て(アボガドロの假説)、若し酸素の1容中にそのn分子が存するならば、水素

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原子を含む筈なり。

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

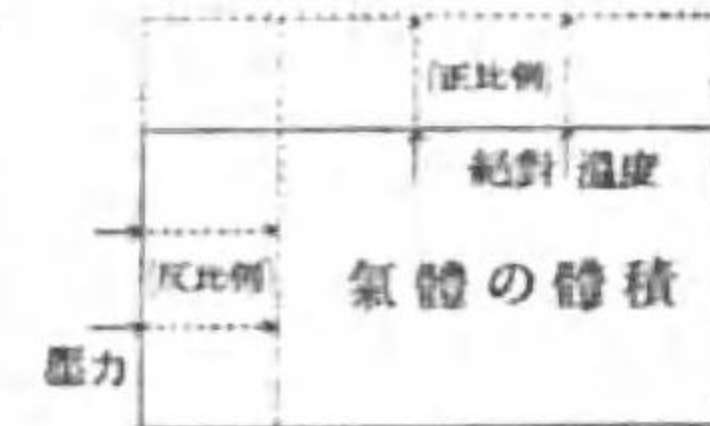
の數値はその物質の分子量に當る。

【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蔗工) (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桐工)

(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) その物質が単體なるか、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獨工) (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, 温度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%, O33%なり。其の實驗式を求む。(昭3水産)

(i) は問題に與へられをれり。

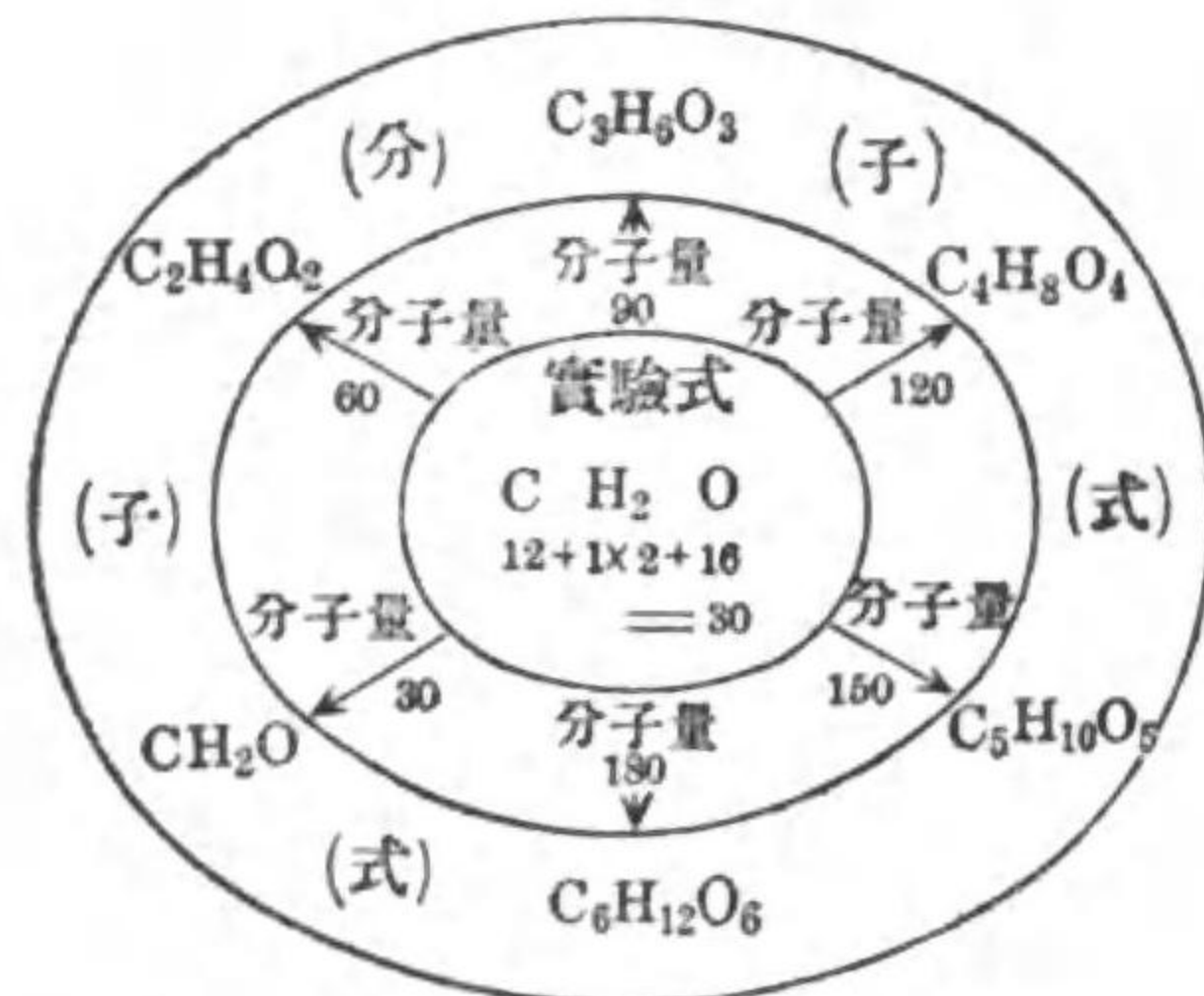
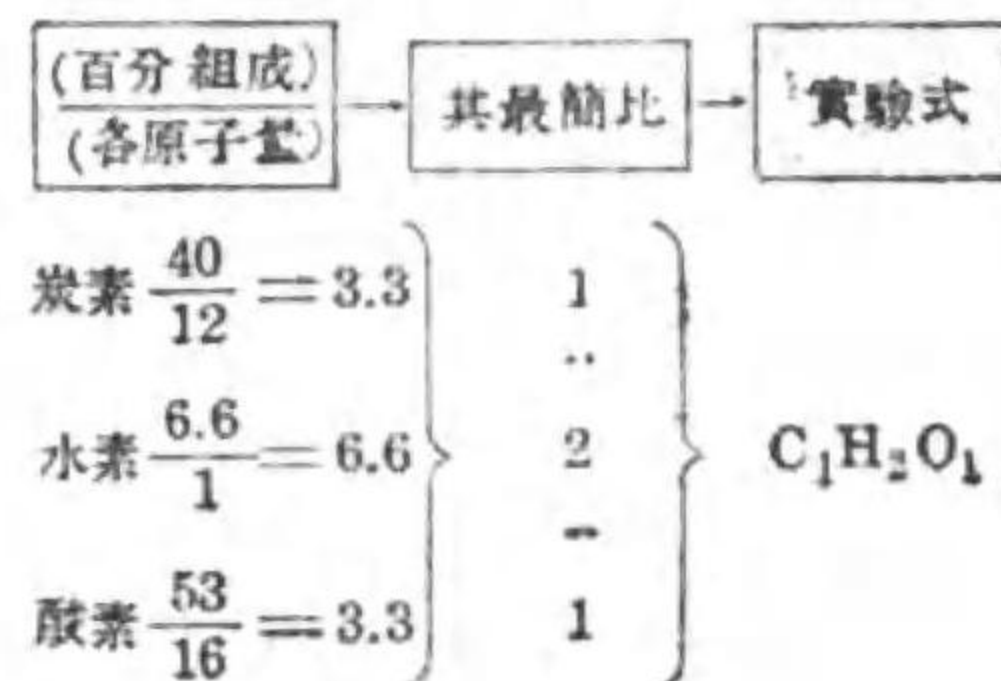
(ii) $\frac{40}{12} = 3.3$

$\frac{6.6}{1} = 6.6$

$\frac{53}{16} = 3.3$

(iii) $3.3:6.6:3.3=1:2:1$

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乗じ分子式とす。

【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 327.6c.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3京工)

【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



$$\frac{60}{30} = 2$$

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状態に換算せるに 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

$$\text{炭素 } \frac{0.144}{0.360} \times 100 = 40.0\%$$

$$\text{水素 } \frac{0.024}{0.360} \times 100 = 6.66\%$$

$$\text{酸素 } 100\% - 40\% - 6.66\% = 53.34\%$$

$$(iv) \text{實驗式算出 } \frac{40.0}{12} : \frac{6.66}{1} : \frac{53.34}{16} = 1 : 2 : 1$$

CH_2O

$$(v) \text{ 分子量算出 } 0.225 \text{ 瓦} \times \frac{22400}{81} = 60$$

$$(vi) \text{ 分子式算出 } CH_2O$$

$$12 + 2 + 16 = 30$$

$$\frac{60}{30} = 2$$

$$\text{分子式 } C_2H_4O_2$$

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。

【注】 数学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。

{	反應物相互の重量關係
	生成物相互の重量關係
	反應物と生成物との重量關係
- 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)

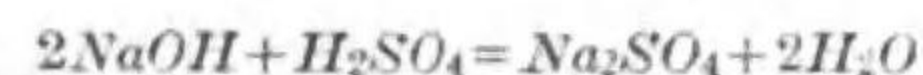
(整理)

1 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。



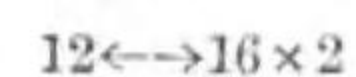
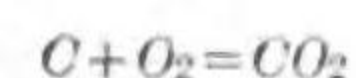
に於ける SO_4 (硫酸基)の如き原子團をいふ。

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。

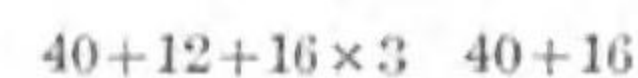
【例】 6瓦の炭素を完全に燃焼するには何瓦の酸素を要するか。



$$32 \text{ 瓦} \times \frac{6}{12} = 16 \text{ 瓦} \quad 16 \text{ 瓦の酸素を要す。}$$

2 反應物と生成物との質量關係の算定。

【例】 石灰石5冠より幾冠の生石灰を得べきか。



$$56 \text{ 冠} \times \frac{5}{100} = 2.8 \text{ 冠}$$

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。