

ノ通式ヲ有スル等)ノ便宜アレドモ、第十三、十四オヨビ第十五族等ニ於テ、窒素Nト蒼鉛Biトガ同一族ニ、炭素Cト鉛Pbトガ同一族中ニ編入セラル、等頗ル不鈎合ヲ來スノ不利ナキニ非ズ。故ニ週期律ニ據ル上記ノ如キ分類法ハ最良ノモノトハ未ダ言フベカラズ。然シ大體ニ於テ、上記ノ分類ハ、殊ニ表中最上位ト最下位トニ近キ部分ニ於テ、能ク元素ノ性狀ニ適ヘルコトハ、第一族(あるかり金屬)、第二族(あるかり土金屬)、第三族(土金族)、第十八族(あるごん族)、第十七族(はろげん族)、第十六族(硫黃族)等ニ於テコレヲ見ルヲ得ベシ。

### [五] 三ツ組元素

まいえる、めんてれーふ等ノ週期律ノ宣言前ヨリ、三ツ組元素ナルモノ知ラレタリ。例ヘバ、類似セル性質ヲ有セル鹽素Cl、臭素Br、沃素Iヲ檢スルニ、臭素ガ鹽素ト沃素トノ殆ト中間ノ性質ヲ有シ、且ツソノ原子量ガ他ノ二ツノ原子量ノ殆ト平均數ニ近キコト下ノ如シ。

$$\left. \begin{array}{l} \text{Cl} = 35.5 \\ \text{Br} = 80 \\ \text{I} = 127 \end{array} \right\} \frac{35.5 + 127}{2} = 81.3$$

全様ニ

$$\left. \begin{array}{l} \text{Li} = 7 \\ \text{Na} = 23 \\ \text{K} = 39 \end{array} \right\} \frac{7 + 39}{2} = 23$$

等ノ如シ。既知ノ三ツ組元素ハ週期表ニ就テ見レバ下ノ如シ。

第一族中	(Li Na K)	(K Rb Cs)
第二族中	(Be Mg Ca)	(Ca Sr Ba)
第三族中	(Sc Yt La)	
第四族中	(Ti Zr Ce)	
第十三族中	(Al Ga In)	
第十四族中	(Si Ge Sn)	
第十五族中	(P As Sb)	
第十六族中	(S Se Te)	
第十七族中	(Cl Br I)	
第十八族中	(A Kr X)	(He Ne A)

又表中同シ横列ニ屬セザレドモ、次ノ元素ハ性質類似シ、三ツ組ナナセト。

(B Al Sc)	(C Si Ti)	(N P V)
-----------	-----------	---------

### [六] 週期律表ト推定

性質ノ推定 表中元素ノ諸性質ハソノ左右ニアルニツノ元素ノ性質ノ中間ニアリ。又ソノ上下ノニツノ元素ノ性質ノ中間ニモアリ。故ニ一元素ノ性質ハソノ周圍ノ元素ヨリ推定シ得ラルベシ。斯クシテ、めんてれーふ氏ガ、初メテ週期表ヲ作りタル當時未ダ知ラレザリシ三元素ニツキ、ソノ性質オヨビ原子量ヲモ推定シテ、他日ノ發見ヲ豫言シタリシガ、ソノ後發見セラレタルすかんぢらむ Sc、がりらむ Ga オヨビげるまにらむ Ge ハ能クソノ豫言ニ吻合セリ。

原子量ノ推定 週期律ハ又原子量推定ノ助トナル。



例へば、いんぢうむ In の鹽素ニ對スル當量ハ 38 ナリ。コノ元素發見ノ當時未タ他ニソノ原子量ヲ決定スベキ方法ナカリシガ、ソノ原子量ヲ假ニ當量 38 ニ等シテモ又ハソノ二倍即チ 76 トシテモ、週期表中ニ於テ、類似ノ性質ヲ有スル他ノ元素ト同ジ族ニ列セシムルコト能ハズ。ソノ三倍即チ 114 トシテ初メテ適當ナル族ニ入ラシムルヲ得タリ。ソノ後、コノ元素ノ比熱ヲ測定シテ、原子熱ノ定律(第六章第二節)ニヨリテ原子量ヲ定ムルニ及ンデ、果シテ 114 ノ正シキコトヲ證スルヲ得タリ。

### [七] 週期律表中ノ除外例

週期律表中てる、(Te=127.6)ト沃素(I=126.97)トノ位置ハ原子量ノ順ト顛倒セリ。若シ、原子量ノ順ニ從ヒテてる、ヲはろげん族ニ入レ、沃素ヲ硫黄族ニ編入スレバ、性質ニ於テ大ニ不適當ナリ。之ヲ以テ或ハ二元素ノ原子量ノ測定ノ誤謬ニ歸センカ。然レモ、今日マデ諸學者ノ爲セル測定ニ依レバ、孰レモソノ誤ナキコトヲ示セリ。又かりうむ(K=39.15)トあるごん(A=39.9)ニ就キテモ同様ノ不規律ヲ見ル。

水素 H ノ位置ニ就キテハ諸學者ノ意見一致セズ。コノ書ノ表ニ於テハ、姑クコレヲ銅 Cu、銀 Ag 等ト同族ニ配シテ、第十一横列ニ置ケリ。コレソノいんぢうむ

向ノ點ニ於テ、オヨビ原子價ノ點ニ於テ最モコレニ近ケレバナリ。

結局、週期律ニハ上記ノ除外例アルノミナラズ、仔細ニ吟味スレバ、原子價、化學性質ソノ他ニ於テモ、不規律ナル點少カラズ。故ニ現今ノ週期律ナルモノハ未ダ完全無缺ノモノトハ決シテ言フベカラズ、寧ロコレヲ以テ更ニ完全ノ或定律ニ達スル階段ト見做スヲ可ナリトスベシ。週期律ヲ基礎トシテ未知ノ事項ヲ推定セントスル際ニハ、大ニ此ニ注意セザルベカラズ。



## 各論第壹篇

## 非金屬元素

## 第一章 非金屬元素概説

**分類** 現今非金屬元素ノ中ニ數フルモノ約20アリ。  
コレヲ下ノ七族ニ分類スルコトアリ。

第一 造鹽 <sup>ハロゲン</sup> 元素族	弗素 鹽素 臭素 沃素
第二 酸素 硫黃族	酸素 硫黃 (せれん てるい)
第三 窒素 磷族	窒素 磷 砒素
第四 炭素族	炭素 珪素
第五 硼素族	硼素
第六 あるごん族	ヘリウム ねおん あるごん くりぶとん きせのん
第七 水素族	水素

**通性** 金屬以外ノ元素ヲ悉ク非金屬元素トナセルモノナルガ故(總論第二十章)、ソノ内ニハ著シク性質ヲ異ニセルモノアリテ、通性少ナケレドモ、概シテ言ヘバ下ノ如シ。

1. 常溫ニ於テ氣狀ナルアリ、液狀ナルアリ、固狀ナルアリ。透明ナルアリ、不透明ナルアリ。然レドモ、多クハ所謂金屬光澤ナシ。

2. 質脆クシテ延展性ニ乏シ。  
3. 電氣オヨビ熱ノ傳導性ニ乏シ。  
4. 水素オヨビあるごん族ヲ除クノ外ハ、皆酸ヲ生ジ、陰いおんノ組成中ニ入ル、一元素ノミニテ陽いおんヲ生ズルコトナシ(例ヘバ、窒素ハ水素ト結合シテ $\text{NH}_3$ ノ陽いおんヲ生ズレド、窒素ノミニテ陽いおんトナラズ)、所謂電氣陰性ノ元素ナリ。あるごん族ノ元素ハ何等ノ化合物ヲモ生ゼザル故イヅレノいおんヲモ作ラズ。水素ハ陽いおん(H)トナリ、化學性質ニ於テハ金屬ニ類セリ。

5. 水素、あるごん族、はろげん族オヨビ窒素ノ外ハ凡テ同素體ノ存在知ラレタリ。

**除外例** 炭素ノ同素體中石墨、珪素ノ同素體中ノ或種類、ソノ他砒素、沃素ハ甚ダ金屬ニ類セル外觀ヲ有シ、且ツ多少電氣オヨビ熱ヲ傳導シ易シ。

水素ト酸素トハ最モ廣ク種々ノ化合物ノ組成中ニ入ルヲ以テ先ヅコノ二ツニ就テ述べ、他ハ上記ノ分類ニ從ヒ、順ヲ追ヒテ記サン。



## 第二章 酸素

## [一] 酸素元素

酸素元素 原子量  $O=16$ 。遊離状態ニテハ酸素瓦斯トナリテ空氣ノ約四分ノ一容ヲ作シ、水素ト化合シテ水ヲナシ、又諸種ノ岩石鑛物ハ多クハ酸素化合物ニシテ、全地球面ニ於ケル地殻ヲ平均シテ、酸素ノ量ハソノ四割七分許(重量上)ニ達シ、動物、植物ノ諸體一トシテ酸素化合物ヲ有セザルモノナキ等、實ニ酸素ハ地球上ニハ諸元素中最多量ニ存在スルモノナリ。

酸素ハ能ク他ノ元素ト化合ス、ソノ化合セザル元素ハ弗素オヨビあるごん族元素アルノミ。原子價ハ常ニ二價トス。

コノ元素ニハ二種ノ同素體即チ酸素瓦斯オヨビおごんアリ。前者ヲ通例單ニ酸素ト呼ブ。

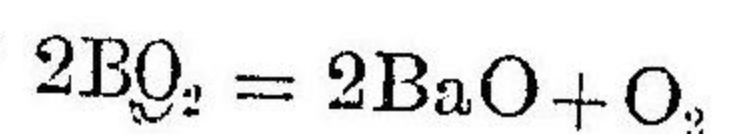
## [二] 酸素瓦斯

酸素瓦斯 通常單ニ酸素ト呼ブ。分子式  $O_2$ 。

製法 酸素瓦斯ハ空氣中ニ存スルヲ以テ、ソノ中ヨリ種々ノ方法ニヨリテ分離シ得ベシ。例ヘバ、水銀ヲ

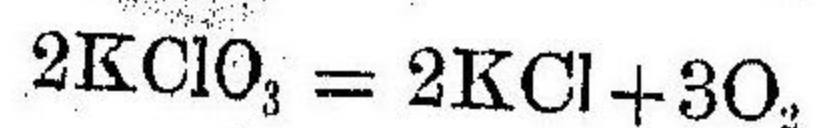
空氣中ニテ凡ソ其ノ沸點(357°C)近クニ熱スレバ、徐々ニ酸素ト化合シテ、酸化水銀  $HgO$  ノ赤色粉末ヲ生ズ。コレヲ集メテ一層高キ溫度ニ熱スレバ、分解シテ酸素ヲ放ツ。1774年英國ノ學者ぷりすとりのコノ方法ニヨリテ始メテ酸素ヲ發見セリ。試ニ少許ノ酸化水銀ヲ堅ガラス管マタハ磁製管中ニ強熱シツ、餘燼アルまづちヲ管口ニ下セバ盛ニ再燃シ、酸素瓦斯ノ出デタルヲ示ス。

或ハ、酸化ばりうむ  $BaO$  ト稱スル白色粉狀物ヲ管中ニ熱シ、ソノ中ニ空氣ヲ送レバ、酸素ト化合シテ過酸化ばりうむ  $BaO_2$  ニ變ズ。次ニ、コレヲ一層高キ溫度ニ熱スレバ、分解シテ酸素ヲ生ジ、酸化ばりうむヲ殘留ス。



殘留セル酸化ばりうむハ反覆使用スベシ。コノ方法ハ空氣ヨリ酸素ヲ分離スル工業法ニ應用セラレタリ。

以上ノ方法ハ普通實驗室等ニ於テ酸素ヲ捕集スルニハ不便ナリ。實驗場ニ於ケル酸素ノ製法トシテハ、鹽素酸かりうむ  $KClO_3$  ヲ熱スルヲ最モ便トス。



殊ニ之ニ約四分ノ一量ノ過酸化まんがん  $MnO_2$  ノ細末ヲ混ジテ熱スレバ、尙ホ容易ク酸素ヲ發生スルヲ以テ、發生器トシテ此際硝子ふらすコヲ使用シ得。サレド、磁製又ハ銅製、鐵製器等ヲ用キルヲ最モ安全トス。



コノ際、反應ノ終レル後、過酸化まんがんに檢スルニ、何等ノ化學變化ヲモ受ケザルヲ見ル。過酸化まんがんに存在ハ單ニ鹽素酸かりうむノ熱分解ヲ催進スル助ケヲナスニ止マル、即チ接觸作用ヲナスナリ。接觸作用ニ就テハ、總論第十三章五節ニ於テ詳説セリ。

酸素ハ水ニ甚ダ溶解シ難ケレバ、水ノ置換ニヨリテ、コレヲ捕集スルヲ常トス。

性質 [物] 酸素ハ常溫ニ於テ無色、無臭、無味ノ氣體ニシテ、空氣ヨリ稍重シ(空氣ニ對スル比重約 1.1、標準溫度及壓力ニ於テ 1 立ノ重サ 1.429 瓦)。充分ニ冷却スレバ、無色透明ノ液體トナリ、更ニ冷却スレバ、無色氷狀ノ固體ニ變ズ。(沸點  $-181^{\circ}\text{C}$ )

[化] 酸素ハ通例、化學性烈シキ單體ノ一ニ數ヘラル。諸種ノ物質能クソノ内ニテ燃燒シ、コレト化合ス。例ヘバ、點火セル硫黃、餘燼アル木片、赤熱セル木炭、點火セル燐等ヲ酸素中ニ下セバ、空氣中ニ於ケルヨリモ盛ニ燃燒シ、燦爛タル光ヲ放ツ。又細キ鐵線ノ如キハ空氣中ニテハ燃エザレド、若シソノ端ニ小木片ヲ附シ、コレニ點火シテ、酸素中ニ下セバ、鐵線ハ盛ニ燃エテ、白光閃々タル火花ヲ散ラスベシ。

コレ等ノ事實ニ據リテ考フルニ、(一) 酸素ハ能ク他物ト盛ニ化合シテ燃燒ヲ誘起スルコト、(二) 空氣中ニテ燃燒スルコト弱キ物質モ、酸素中ニテハ盛ニ燃燒スルコ

ト、(三) 空氣中ニテハ殆ト燃エズトモ酸素中ニテハ燃燒シ得ルモノアルコト等ヲ知ルベシ。斯ク空氣ノ作用ガ酸素ヨリモ弱キハ、空氣中ニ於ケル酸素ハ約ソノ四倍容ノ窒素ニヨリテ稀釋セラレタレバ、酸素ノミノトキヨリモ、反應ノ速度ガ遅キニヨルナリ。

又以上ノ如ク、諸種ノ可燃物ヲ豫シメ點火シテ酸素中ニ下セバ、忽チ燃ユレドモ、若シコレヲ豫シメ熱スルコトナクシテ、コノ中ニ投ズルトキハ、決シテ發火スルニ至ラズ(燐ハコノ限ニ非ズ、コレ燐ガ特別ニ化學性烈シキニ由ルナリ)。コレニ據リテ考フルニ、(四) 酸素ト盛ナル化合ヲ起スニハ、物質ガ豫シメ、高溫ニ熱セラレアルコト必要ニシテ、常溫ニ於テハソノ作用殆ントナキモノ、如キ觀アリ。

(五) 然シ常溫度ニ於テ酸素ノ作用ハ皆無ニハ非ズ。例ヘバ、鐵器ハ熱オヨビ光ヲ發スルニ至ラズトモ、徐々ニ空氣中ニテ酸化シテ赤キ鏽ヲ生ジ、鉛、亞鉛等ノ新シキ表面ハ光澤ニ富メドモ、漸々酸化シテ曇ル。ナホ動物ノ呼吸ニ依リテ空氣ノ中ノ酸素ガ血液ノ中ニ攝取セラレ、體中ニ入リテ諸物質ト化合ス(コノ際多クハ無水炭酸、水等ヲ生ジ、ソノトキ發生スル化合熱ニヨツテ體溫ヲ保持スルナリ)。又空氣中ニ於テ、動物植物ガ枯死腐朽スルニ當リテモ酸化ヲ伴フ等、酸素ノ與カル現象甚ダ多シ。



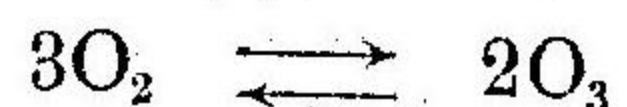
斯ク酸化作用ニ温度ノ影響著シキコトハ酸素ノ特性ニ非ズシテ、實ニ化學反應ノ一般ノ場合ノ一例ニ過キザルコトハ總論第十三章三節ニ於テ既ニ説ケリ。

工業上ノ用途 近時ニ至リテ、酸素ヲ多量ニ製シ(重ニ空氣中ヨリ分取ス)高壓ヲ以テ之ヲ鐵筒内ニ壓收シテ運搬ニ便ニシ、用時ニ臨ミテ、ねぢヲ廻ハシテ、適宜ニ酸素ヲ出シ得ル様ニ装置シ、硝子製造、冶金術ナドニ於テ甚シキ高温度ヲ要スル際、空氣ノ代リニ酸素ノ内ニテ燃料ヲ燃ヤスナド種々ノ利用ヲ見ルニ至リタリ。

### [三] おぞん

『おぞん 分子式  $O_3$

生成、性質、効用 燐ソノ他種々ノ物質ガ徐々ニ空氣中ニテ酸化スルル、屢々酸素ガ微量ヅ、おぞんニ變ズ。又空氣中マタハ酸素中ニテ放電殊ニ無聲ノ放電ノ起レルル、酸素ノ一部ガコノモノニ變ズ。雷鳴ノ際、室ノ内外ニ於テ、又發電機械ノ運轉セル傍ラニテ、屢々一種ノ臭(鹽素ニ類シテコレヨリモ弱キ)ヲ嗅グコトアルハ之ガタメナリ。

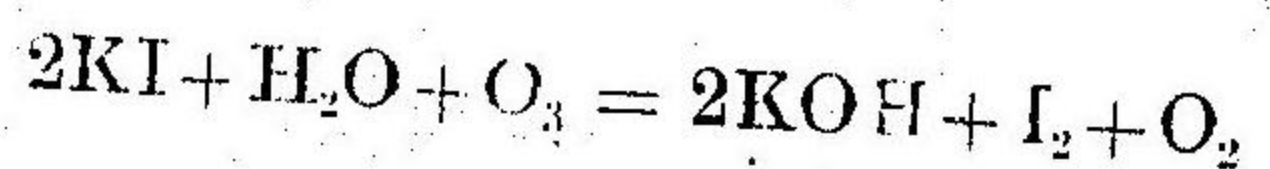


おぞん瓦斯ハ常温ニ於テ既ニ酸素瓦斯ニ戻リ易キガ故ニ、用キタル酸素ノ全部ヲシテおぞんニ變ゼシム

ルコト難シ、常ニソノ一部ノミおぞんニ化スルノミ。斯クセルヲおぞん化セル空氣又ハ酸素トイフ。

おぞん化セル酸素ヲ充分冷却スレバ、おぞんノミヲ先ツ液化セシムルコトヲ得。液状おぞんハ深青色ニシテ $-110^\circ C$ ニ於テ蒸發シテ青色ノ氣状おぞんニ變ズ。コノ氣體ハ熱ヲ發シテ爆發シ、通常ノ酸素ニ變ジ易シ。

おぞんハ酸素瓦斯ヨリモ酸化作用一層烈シ。例ヘバおぞん化セル空氣ハ鉛ヲ酸化シテ過酸化鉛  $PbO_2$  トナシ、銀ヲ酸化シテ酸化銀  $Ag_2O$  トナシ、沃化かりうむ  $KI$  ノ水溶液ヨリ沃素  $I_2$  ヲ分離セシムル等ハ通常ノ酸素瓦斯ノナシ得ザル作用ナリ。



沃素ハ澱粉ト化合シテ、コレヲ青變スルガ故、沃化かりうむ澱粉紙(澱粉ト沃化かりうむトノ混合溶液中ニ浸シタル紙)ヲ以テおぞんノ存否ヲ檢スルヲ得ベシ。屢々コレヲ空氣中ニ吊ルシ置キテ、ソノ中ノおぞんノ有無ヲ檢査スルニ利用ス。

大氣中ニ在リテハ、おぞんハソノ中ノ汚氣、微生物ノ類ヲ酸化シテ、空氣ヲ清淨ニスルノ効アリ。斯クおぞんハ他物ニ作用シテ變化シ易キ故、都市ノ空氣中ニハ永ク存在スルコト稀ナリ。然レドモ、海濱ノ空氣ハ常ニソノ微量ヲ含ミ、人ノ健康ニ可ナリ。近時放電作用ニヨリテ工業的ニ空氣ヲおぞん化シ、澱粉ノ漂白、上水



ノ殺菌等ニ用キルニ至レリ。

おぞんノ分子式ハ次ノ如キ實驗ニ據リテ定ムルヲ得。おぞんハ容易ニてればん油ニ吸収セラレテ、コレト化合ス。今 100 C.C. ノ酸素中ニテ無聲ノ放電ヲナシタルニ、ソノ一部おぞんニ變ジ、體積 98 C.C. ニ減ゼリ。コノ中ニてればん油ヲ置キ、悉クおぞんヲ吸収セシメタルニ、體積 94 C.C. ニ減ゼリト云フ。コレヨリ計算スルニ、吸収セラレタル全おぞんノ體積ハ  $98 - 94 = 4$  C.C.、消失シタル全酸素ノ體積ハ  $100 - 94 = 6$  C.C. ナリ。故ニ 6 容ノ酸素ガ 4 容ノおぞんニ、即チ 3 容ノ酸素ガ 2 容ノおぞんニ變ゼル割合ナリ。此際重量ニハ變化ナカルベキヲ以テ(質量不變ノ定律ニ照シテ明カナリ)、3 容ノ酸素ト 2 容ノおぞんとハ質量等シク、隨テおぞんノ酸素ニ對スル比重ハ  $\frac{3}{2}$  ナリ。隨テソノ分子量ハ酸素ノ分子量ノ  $\frac{3}{2}$  倍ナリ。即チ

$$32 \times \frac{3}{2} = 48$$

ナレバ、ソノ分子式ハ  $O_3$  ( $48 = 16 \times 3$ ) ナリ。

#### [四] 酸化物

總ベテ酸素ヲ含メル化合物ヲ、廣義ニテ酸化物トイフテ可ナレドモ、通常コノ名稱ハ狹意義ニ用キ、比較的簡單ナル化合物ニ多く用ウ。

酸化物、過酸化物、亞酸化物 同一ノ元素ガ數種ノ

酸化物ヲ生ズルトキハ、ソノ中最モ普通ニシテ且ツ安定ナルモノヲ通例單ニ酸化某、ト稱シ、ソレヨリモ酸素ノ割合多クシテ分解シ易キモノヲ過酸化某、ソノ割合少キヲ亞酸化某ト呼ブ。

例. 窒素ノ酸化物中最モ安定ナル  $NO$  ナ酸化窒素ト呼ビ、コレヨリモ酸素ノ割合多キ  $NO_2$  ナ過酸化窒素、ソノ割合少キ  $N_2O$  ナ亞酸化窒素ト呼ビ、 $PbO$  ナ酸化鉛、 $PbO_2$  ナ過酸化鉛ト呼ブガ如シ。

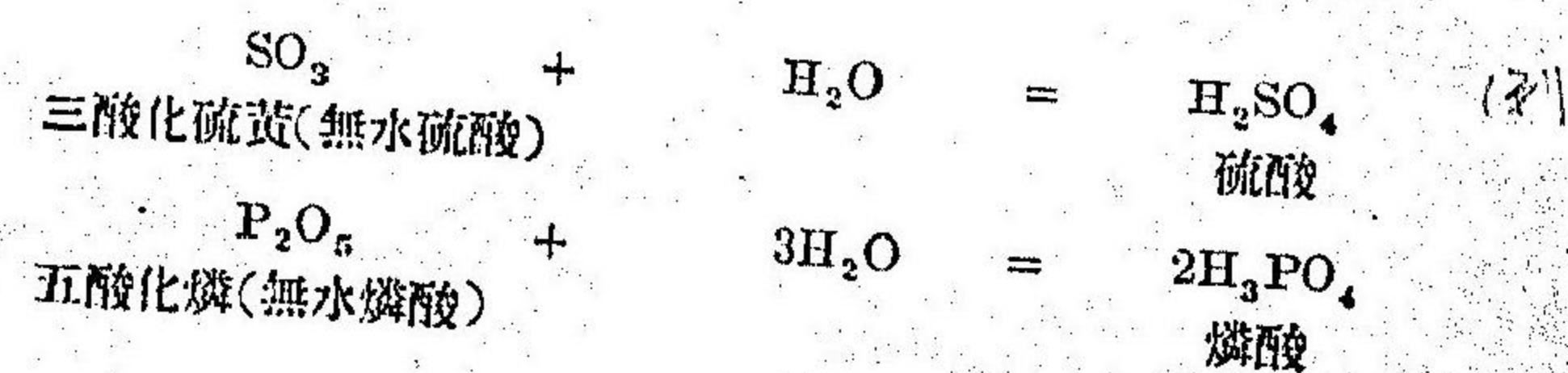
サレドモ、若シ二三種ノ酸化物ガ殆ト同様ニ安定ナル場合ニハ、必ズシモ、酸素ノ多キ方ヲ過酸化物ト名ケザルコトアリ。故ニ上記ノ名命法ニハ嚴密ナル規定ナシ。

例ヘバ、 $CO$  ナ酸化炭素ト稱シ、 $CO_2$  ナバニ酸化炭素ト呼ビテ過酸化炭素トハ言ハザルガ如シ。

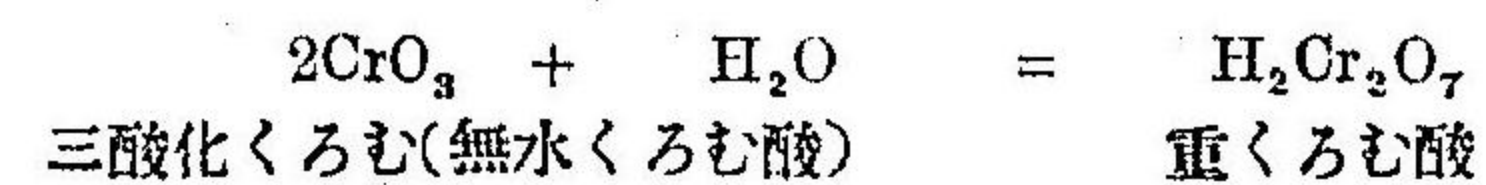
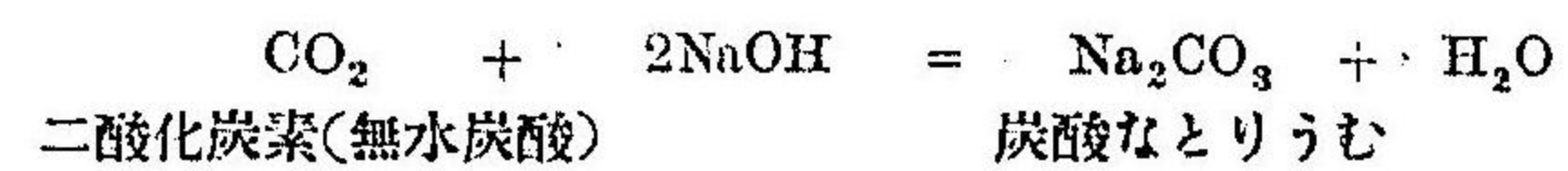
酸性酸化物、鹽基性酸化物 水ト化合シテ酸ヲ生ジ、或ハ鹽基ト化合シテ鹽ヲ生ズル酸化物ヲ酸性酸化物又ハ無水酸トイフ。非金屬元素ノ酸化物ノ多數オヨビ金屬元素ノ高級酸化物ノ多數ハコレニ屬ス。

水ト化合シテ鹽基ヲ生ジ、或ハ酸ト化合シテ鹽ヲ生ズル酸化物ヲ鹽基性酸化物トイフ。金屬ノ酸化物ノ多數ハコレニ屬ス。

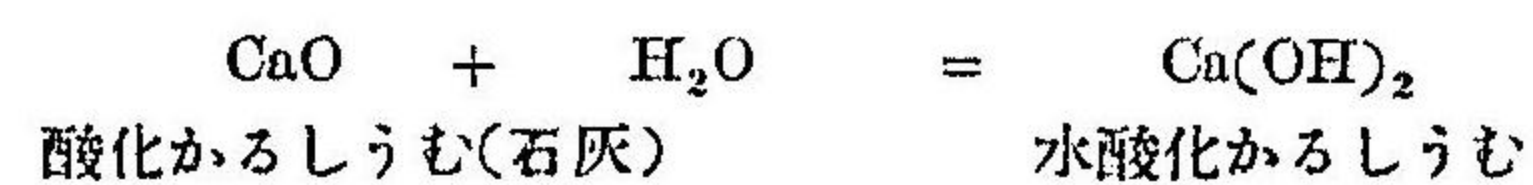
酸性酸化物ノ例。







鹽基性酸化物ノ例。



## 第三章 水素

### [一] 水素元素

水素元素 原子量  $H=1$ 。地球上ニハ最モ多ク酸素ト化合シテ水トナリテ存在シ、又動植物體ヲ構成スル所謂有機化合物ハ皆水素化合物ナリ。

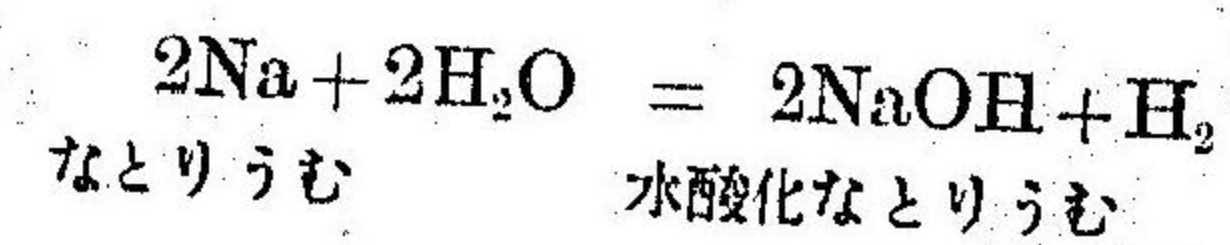
水素ヲ原子價ノ基準トシ、コレヲ一ト定ム。水素ハ水素いおん  $H$  ヲ生ズ。コノ陽イをんハ無色ニシテ酸味アリ、酸類ヲシテ所謂酸性反應ヲ呈セシムルモノ是ナリ(總論第十七章二節)。

### [二] 水素瓦斯

水素瓦斯 通常單ニ水素ト呼ブ。分子式  $\text{H}_2$ 。

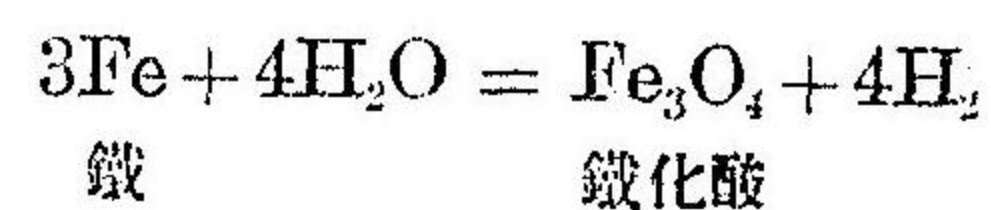
製法 通例、水マタハ酸類ニ金屬(いをん)化傾向ノ強キヲ作用セシメテコレヲ製ス。ソノ中、最モ屢用キルモノ下ノ如シ。

1. 水トなとりうむ 水ヲ充テ、水面ニ倒ニセル容器ノ口ノ下ニ、金網ヲ以テ包メルなとりうむヲ持來ルトキハ、發生セル水素ハ沸々トシテ水ト置換シテ容器ニ集マル。

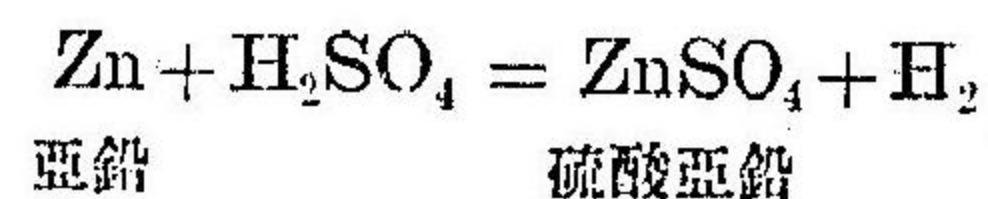




2. 鐵ト水 鐵屑ヲ鐵管中ニ強ク熱シツ、ソノ中ニ強ク熱セル水蒸氣ヲ徐々ニ通過セシム。コノ理ハ屢工業上ニ應用セラレ。



3. 鐵又ハ亞鉛ト酸 亞鉛ニ稀硫酸ヲ作用セシムル法ハ、實驗室ニ於テ常ニ用キルモノナリ。



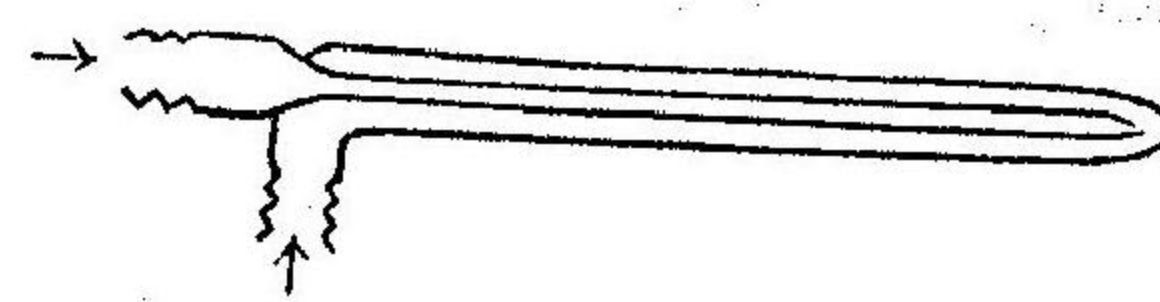
硫酸亞鉛  $\text{ZnSO}_4$  ハ水ノ中ニ溶解シテ發生器中ニ殘留ス。コノ反應ニテ水素ヲ稍多量ニ製スルニハきぶノ裝置ヲ用キルヲ便トス。

性質 [物]常溫ニ於テ無色、無臭、無味、水ニ溶ケ難キ氣體ナリ。諸氣體中最モ輕ク、標準溫度オヨビ壓力ニ於テ1立ノ重サ殆ト0.09瓦ナレバ、空氣ニ比シテ僅ニソノ $\frac{1}{14.4}$ (酸素ノ殆 $\frac{1}{16}$ )ナリ。斯ク輕キガ故、空氣中ニ於テコレヲ一器ヨリ他器ニ移スニ、水ヲ注グ様トハ反對ニ、下ヨリ上ニ向テ注グヲ得ベシ。故ニ、水素ヲ吹キ入レタル石鹼玉、ごむ風船球ハ能ク空氣中ニ昇騰ス。水素ヲ屢々輕氣球ニ利用ス。

[化]化學性餘リ烈シカラズ。一般化學性ハ金屬ニ類シテ、非金屬元素ト能ク化合シ、多クノ金屬トハ化合セズ。殊ニ酸素オヨビ鹽素(並ニ弗素)トハ最モ烈シク化合ス。試ニ酸素トノ混合氣ニ火焰ヲ近ケ、或ハソノ中

ニ電氣火花ヲ起セバ、烈シク化合シ、爆發シテ屢容器ヲ破壞ス。凡ソ水素2容ト酸素1容トノ混合氣ハ爆發最モ烈シ、コレヲ爆鳴混合氣ト名ツク。鹽素ト水素トノ混合氣ハ、火焰ヲ近ツケ、或ハ日光ニ當ツレバ、直ニ爆發シテ化合ス。兩者ノ等容ノ混合物ヲ鹽素爆鳴氣ト稱ス。前ノ場合ニハ化合ニ由ツテ酸化水素  $\text{H}_2\text{O}$  即チ水ヲ生ジ、後ノ場合ニハ鹽化水素  $\text{HCl}$  ヲ生ズ。コレ等ノ化合ヲ次第ニ行ハシメンニハ、水素ノ氣流ニ點火シテ酸素(又ハ空氣)或ハ鹽素ノ中ニ下スベシ。

水素ガ空氣中ニテ燃ユルトキノ焰ハ、光輝ハ微弱ニシテ殆ント見エザレド、ソノ火熱ハ強烈ナリ。殊ニ酸水素吹管(圖ヲ見ヨ)ヲ用キテ水素ト酸素トヲ送リ、コレニ點火スレバ、極メテ溫度高キ焰ヲ得ベシ。コノ焰ヲ酸水素焰ト稱シ、白金ノ如キ炭火ニテハ熔融セザル物質ヲ熔カスナドニ用ウ。コノ焰ヲ石灰ノ如キ不熔融性ノ固塊ニ吹キ付クレバ、閃々タル白光ヲ生ズ。コレヲどらもんど光ト稱シ、幻燈ナドニ用ウ。



酸水素吹管ハ圖ノ如ク金屬製ノ二重管ヨリ成リ、外管ニハ水素ヲ送リ、内管ニハ酸素ヲ送レバ、二氣體ハ尖端ニ混合スル故、コレニ點火スレバ、爆發スルコトナクシテ燃燒ス。



### 〔三〕 水

**天然水** 水ハ能ク他物ヲ溶解スル性ニ富ム故、自然ニ存スル水即チ天然水ハ、ソノ通過スルトコロノ土質ヲ溶解スルヲ以テ、常ニ多少ノ夾雜物ヲ含メリ。海水ハ約3%ノ食鹽トソノ他ノ鹽類ヲ含有シ、鑛泉、溫泉等モ或ハ多ク或ハ少ク諸種ノ鹽類、酸類等ヲ含有ス。通常淡水トシテ飲用スル澄明ナル河水、井水モ亦多少ノ鹽質ヲ溶有セザルコトナシ。コレヲ試ムルニハ清淨ナル蒸發皿ニテ稍多量ノ水ヲ蒸發乾涸スレバ、必ズ多少ノ固形物ヲ殘留スルヲ以テ知ルベシ。雨水ハ天然水中最モ純粹ナルモノナレド、ナホ空氣中ノ氣體ヲ含ミ、又降り初メノ雨水ハ空氣中ノ塵埃等ヲ混ズルコト少カラズ。

通常ノ河水井水ノ固形物ノ含量ハ1000分中0.1乃至3分ナリ。ソノ質ハ一様ナラザレドモ、多クハかるしうむ、まぐれしうむ、なとりうむ、かりうむ、鐵等ノ硫酸鹽、炭酸鹽、鹽化物等ヲ主トス。若シ含有物ノ量更ニ大ナルカ又ハ有味ナルトキハ礦水(鑛泉オヨビ溫泉)ト稱ス。

かるしうむ、まぐれしうむ、鐵ノ鹽類ヲ $\frac{1}{1000}$ 以上含めル水ハ石鹼ノ効ヲ減殺シ、茶ノ風味ヲ害ヒ、製糸、醸造、洗濯等ニ用キテ害アルコト屢々ナリ。カ、ル水ヲ硬水ト稱ス。斯カル惡性ナキ軟水トイフ。硬水ニ就イテハ後ニかるしうむ化合物並ニ石鹼ノ條ニ至リテ更ニ詳説スベシ。

**純粹ノ水** 天然水ヨリ純水ヲ得ル普通ノ方法ニ

溜法ト凍水法トノニアリ。

**蒸溜法** ハ最モ普通ニ行ハル。ソノ法、通例鐵製又ハ銅製ノ釜ニテ天然水ヲ煮沸シテ、生ズル水蒸氣ヲ、冷水ヲ以テ圍メル蛇形管中ニ導キテ冷却シテ再ビ凝縮セシムルナリ(管ヲ蛇形即チ螺線狀ニ曲グル所以ハ、ナルベク管ヲ長クスルト同時ニ、コレヲ納ムル場所ヲ成ルベク短縮セシメンガタメナリ)。然ルトキハ、水中ニ存セシ夾雜物ハ釜中ニ殘留シ、蒸溜セル分ハ眞ノ水ノミナリ、所謂蒸溜水ナリ。尤モ、最初ニ蒸溜スル小部分ハ屢々あむもにお、無水炭酸等ヲ含有スルコトアルガ故、通常コノ分ヲモ棄テ去ルベシ。

**凍水法** 天然水ヲ徐々ニ冷却シテ凍氷セシムレバ、純水ノミ細カキ氷トナリテ拆出スルヲ以テ、コレヲ集メテ融解スルナリ(總論第一章五節混合物ノ分別ヲ參照スベシ)。

**水ノ性質** [物] 純水ハ無味、無臭、殆ト無色ナレドモ、ソノ層厚ケレバ、海水マタハ深キ湖水等ノ如ク、淡綠色ヲ呈ス。ソノ結氷スル溫度ヲ攝氏寒暖計ニテハ零度ト呼ビ、或ハ氷點ト稱ス。ソノ一氣壓ノ下ニテ沸騰スルトキノ溫度ヲ百度ト名ク。攝氏 $4^{\circ}$ ニ於テソノ密度最大ニシテ、ソレヨリ以下 $0^{\circ}$ マデ下ルニ從ヒ、オヨビ其ヨリ以上 $100^{\circ}$ マデ昇ルニ從ヒ、次第ニ膨脹ス。 $4^{\circ}\text{C}$ ノ純水1立方糎ノ質量ハ1瓦ニ當ル。通常、諸物質ノ比重ノ



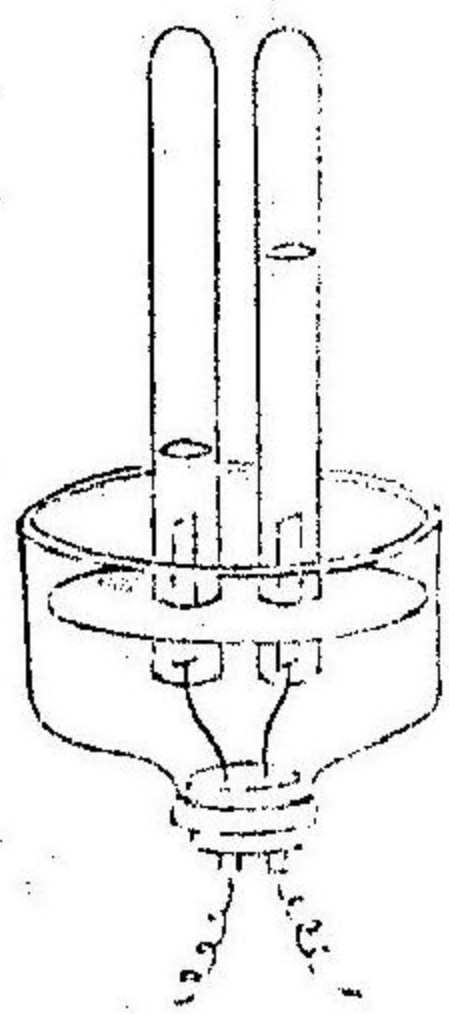
單位ニハ水ヲ用ウ。雪片等ノ如キ細氷ヲ廓大鏡下ニテ見レバ、種々ノ美麗ナル六出形ノ花紋狀ヲナセリ。冬期ニ屢々水蒸氣ガ窓硝子ニ凝結シテ稍大ナル花紋形又ハ樹枝狀ヲナスヲ見ルコトアリ。諸種ノ液體中、水ハ最モ能ク種々ノ物質ヲ溶カス性ニ富ミ、酸、鹽基、鹽等ヲ溶カシテ、コレヲ電離セシムル力アリ。

[化]水ハ能ク諸種ノ酸化物酸性オヨビ鹽基性酸化物等)ソノ他ノ物質ト化合ス。又鹽類ト結合シ所謂結晶水トシテ含水結晶ヲ結ブ等ノ作用ヲナス。又諸種ノ化合物ニ加ハリテ分解ヲ起サシムルコト屢々アリ。コレヲ加水分解ト云フコトハ總論第二章三節ニ述ベタリ。水ハ常溫ニ於テハ、甚ダ安定ナル化合物ナレドモ、コレヲ七八百度以上ニ熱スルカ、或ハ強キ電流ヲ掛クレバ、水素ト酸素トニ分解ス。

水ノ組成 水ノ組成ヲ檢スルニ分解ト合成トノ二法アリ。

分解 水ヲ電氣分解スレバ、酸素1體積ニ付水素2體積ノ割合ニ分ル。

實驗 水ノ電氣分解ヲ行フニハ、圖ノ如ク、十分ノ一許ノ硫酸ヲ溶カセル水ヲ鉢ニ盛り、ソノ中ニ二枚ノ白金板ヲ置キテ電極トシ、二三ノ電池ヲ用キテ、コレニ電流ヲ通ズルトキハ、兩白金板ノ表面ヨリ沸々トシテ氣泡ノ立チ昇ルヲ見ルベシ(水ニ豫シメ硫酸ヲ加フル理ハ總論第十

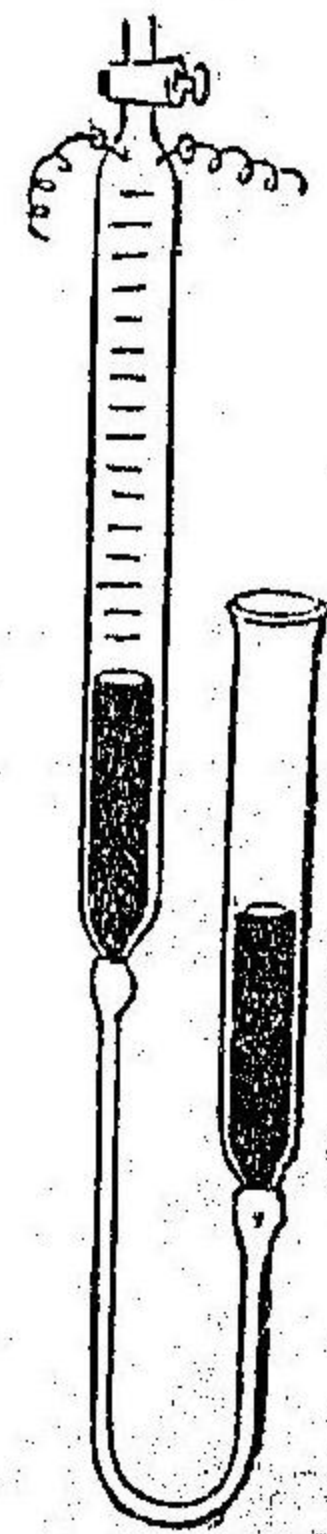


八章三節電解ノ例ニ於テ説明セリ)。コノ白金極ノ上ニ、等大ノ硝子小筒ニ水ヲ充テタルモノチ一本ヅ、倒ニ立テ、氣泡ヲ集ムレバ、ソノ體積ガ正ニ1ト2トノ比ヲナスベシ。而シテ、體積少キ方即チ陽極ノ方ノ管チ、口ヲ上ニシテ立テ、直ニソノ中ニ餘燼アルまつちヲ挿シ入ルレバ、燃エ出スニヨリテ、ソノ氣體ノ酸素ナルヲ知ルベシ、體積ノ大ナル方即チ陰極ノ方ノ管ノ氣體ニ點火スレバ、淡青色ノ燄ヲ擧ゲテ燃ユルガ故、ソノ水素ナルヲ知ルベシ。

合成(ソノ一) 酸素1體積ニ付水素2體積ノ割合ニ混合シテ化合セシムレバ、悉ク水トナル。若シコレト少シニテモ異ル割合ノ混合物ヲ用キレバ、二氣體ノ内コノ割合ヨリモ餘分ニ存セシ丈ケハ常ニ化合セズシ残留ス。

實驗 合成ニ依テ體積組成ヲ見ルニハ、圖ノ如ク(ゆ-ちおめ)とる(管ニ度盛シ、一端ニハ壁ヲ通シテ相對シテ二本ノ白金線ヲ融封シテ電極トセルモノ)ノ中ニ水素ト酸素トヲ相次イテ入レ白金線ヲ感應コいるカ、うぬむしやるすと發電器ナドニ連ネテ電氣火花ヲ起サシムレバ、ソノ熱ニヨリテ、二氣體ハ忽チ化合シテ水ヲ生ズ。コノ時、初メノ酸素ト水素トノ體積チ1ト2トノ比ニ混セシナラバ、全部化合シテ水ト成ルガ故ニ、氣體ハ全ク消失スレドモ、若シ然ラザルトキハ、コノ割合ヨリモ餘計ニ存セシ方ノ過量ダケハ残留スベシ。ナホコノ實驗ニ於テ、豫シメ(ゆ-ちおめ)とるヲ100°C近クニ熱シ置キ得ベキ裝置ヲ用キルトキハ、生成セル水ハ水蒸氣トナリ、ソノ體積ハ化合ニヨリテ消失シタル水素ノ體積ニ等シキコトヲ知ルヲ得。即チ

水素2體積ト酸素1體積ト化合シテ、水蒸氣2體積ヲ生スル割合ナリ。





以上ノニツノ事實ニ據リテ判ズレバ、下ノ結論ヲ得。  
水ハ體積上酸素1ト水素2トノ化合ニ由ツテ生ズ。  
コレヲ水ノ體積組成トイフ。

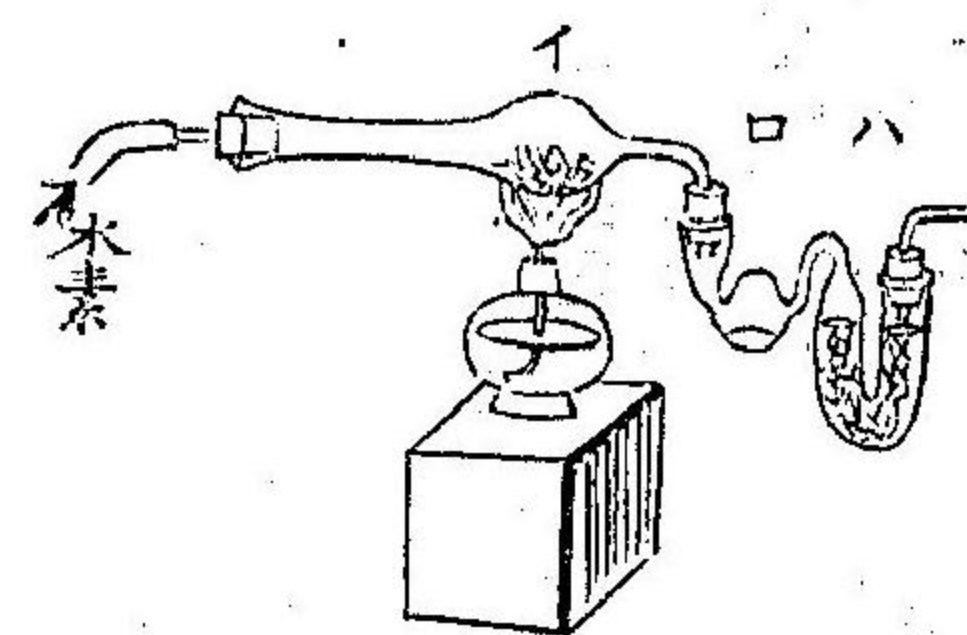
酸素ト水素トノ同體積ノ重サヲ比ブレバ、酸素ハ水素ノ15.88倍アリ。故ニ1體積ノ酸素ト2體積ノ水素トヲ、重量ヲ以テ計レバ、下ノ如キ割合ヲナセリ。

重量上水素1量ニ付酸素7.94量(=  $\frac{15.88}{2}$ )ノ割合ニ化合シテ、水8.94(=1+7.94)量ヲ生ズ。コレヲ水ノ重量組成トイフ。通常ハ略シテ近似數ヲ用キ、水素1量ト酸素8量ト化合シテ水9量ヲ生ズト言ヘリ。

上記ノ重量組成ハ體積組成ヨリ算定セシモノナレド、コレト全ク關係ナク、直接ニコレヲ測定スルコトヲ得。ソノ一ヲ下ニ述ベシ。

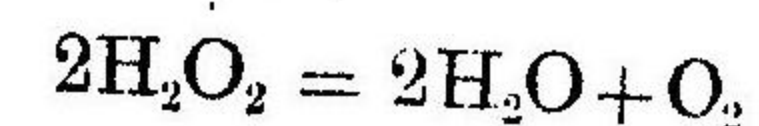
合成(ソノ二) 水素ヲ赤熱セル酸化銅  $\text{CuO}$ ニ送レバ、ソノ酸素ト化合シテ水ヲ生ズ。 $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 。此水ヲ悉ク適當ノ受器ニ集メテ精密ニソノ重量ヲ秤リ、マタ酸化銅ヲ容レタル器ヲ水素ヲ通シタル前ト後トニ於テ秤量シテ、ソノ減少セル量即チ水ヲ生ズルニ費サレタル酸素ノ量ヲ求メ、コレヲ彼ノ水ノ量ヨリ減ズレバ、ソノ中ノ水素ノ量ヲ得ベシ。斯クシテ測定シタル水ノ重量組成ハ體積組成ヨリ計算セル數ト能ク吻合スルナリ。

實驗法 (イ)ハ中途ニ膨ラミナ有スル管、コノ中ニ酸化銅ヲ半  
 バ容レ、燈ヲ以テ熱ス。(ロ)ト(ハ)  
 ハ連續セルヲ可トス。(ハ)ノU字  
 狀管ハ鹽化カルシウムヲ容レタル  
 乾燥管トス。水素發生器ニテ  
 生セル水素ハ水蒸氣ヲ含ムヲ以  
 テ、コレヲ酸化銅管ニ入ラシムル  
 前、硫酸、鹽化カルシウム等ノ乾燥劑ヲ有スル器ヲ通過セシメテ、  
 充分ニ濕氣ヲ除去スルモノトス。斯クシテ、乾燥セル水素ヲ酸  
 化銅上ニ徐々ニ送レバ、酸化銅ハ次第ニ酸素ヲ失ヒテ銅色ニ變  
 シ、生シタル水蒸氣ノ大部分ハ(ロ)球ニ至リ、凝縮シテソノ内ニ集  
 マリ、殘リハ悉ク(ハ)ノ乾燥管内ニ吸收セラル。 (イ)管ト(ロ)管ト  
 ナ別々ニ實驗ノ前後ニ於テ秤量ス。前者ニ於テ減セル量ハ酸  
 素ノ量ニシテ、後者ニ於テ増セル量ハ生シタル水ノ全量ナリ。  
 コノ二量ノ差ハ水ノ中ナル水素ノ量ナリ。



#### 〔四〕 過酸化水素

過酸化水素、 $\text{H}_2\text{O}_2$  無色透明ニシテ、水ヨリ稍重シ、  
 苛烈ノ味アリ、有害物ナリ。甚ダ分解シ易ク、熱スレバ  
 爆發シテ水ト酸素トヲ生ズ。

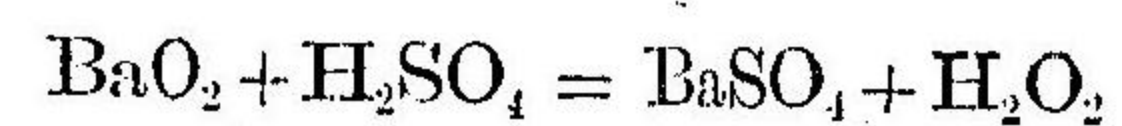


故ニ濃厚ナルモノハ貯ヘ難ク、多ク稀薄ノ水溶液トシ  
 テ使用ス。酸化作用強ク、毛織、羽毛ナドヲ漂白スルニ、  
 能クソノ光澤ヲ出シ、最モ適當ス。

コレヲ製スルニハ、過酸化バリウム  $\text{BaO}_2$ ノ粉末ヲ稀



硫酸ニ加ヘテ攪拌ス。



硫酸ばりうむハ悉ク沈澱シ、過酸化水素ノ溶液ヲ止ム。

## 第四章 鹽素

### 〔一〕 鹽素元素

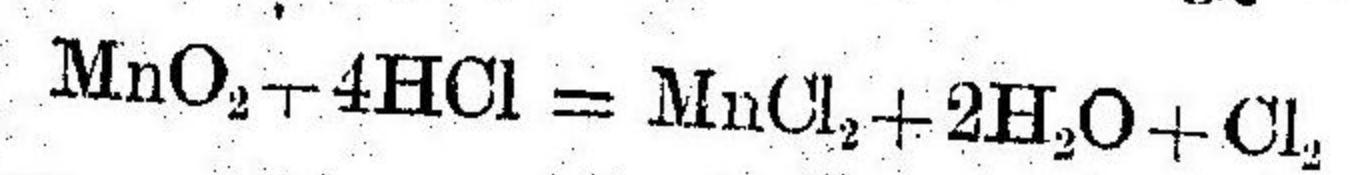
**鹽素元素** 原子量  $\text{Cl}=35.5$ 。化學性强ケレバ、單體トシテ地上ニ存スルコトナク、多クハ金屬ト化合シ、殊ニ鹽化なとりうむ  $\text{NaCl}$ 、鹽化かりうむ  $\text{KCl}$  トナリテ海水中ニ多量ニ存シ、又屢々陸上ニ産スルコトアリ。

金屬ニ對シテハ常ニ一價ナレドモ、酸素等ニ對シテハ一價ヨリ七價マデ變ジ得。鹽素いおん  $\text{Cl}$  ハ一價ニシテ無色ナリ。

### 〔二〕 鹽素瓦斯

**鹽素瓦斯** 通常單ニ鹽素ト稱シ、ソノ分子式  $\text{Cl}_2$ 。

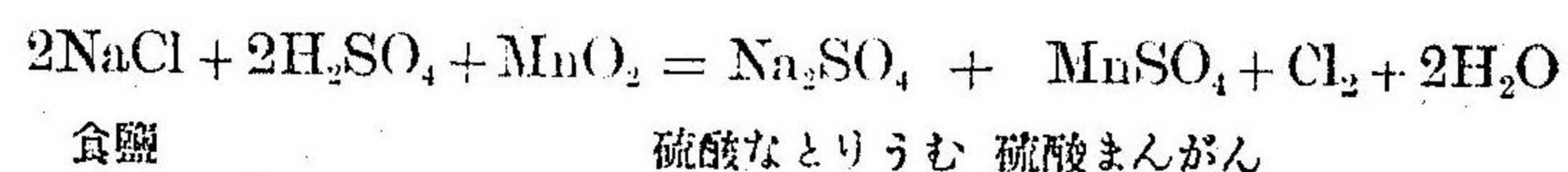
**製法** 通常食鹽  $\text{NaCl}$  マタハ鹽酸  $\text{HCl}$  ヨリコレヲ製ス。ソノ法種々アリ。實驗室ニ於テハ、粒狀ニ碎ケル二酸化まんがん  $\text{MnO}_2$  ヲふらすこニ取り、コレニ濃鹽酸(粗製品ニテ可ナリ)ヲ注ギテ徐々ニ暖ムベシ。



コノ反應ヲ仔細ニ考フレバ、先ヅ複分解  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  ニヨリテ  $\text{MnCl}_4$  ナ生ジ、コノ者ハ不安定化合物ニシテ、熱スレバ殊ニ容易ニ  $\text{MnCl}_4 = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2$  式ニ從ヒ分解シテ、鹽素ノ半ヲ分離スルモノナリ。



或ハ食鹽ニ酸化まんがんヲ混ジ、コレニ徐々ニ濃硫酸ヲ注ギツ、暖ムベシ。ソノ作用ハ先ツ食鹽ト硫酸トニヨリ鹽酸ヲ生ジ、コレガ上記ノ如ク酸化まんがんニ由リテ鹽素ヲ分離スルモノト見做スベシ。コレ等ヲ一式ニ總合スレバ、次ノ如シ。



上記ノ二法ハ工業的製法トシテモ屢々用キラル、コトアリ。

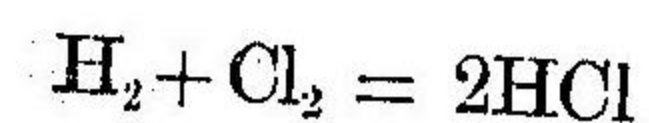
鹽素ハ水ニ溶ケ易ケレバ、コレヲ捕集スルニハ空氣ノ置換又ハ熱キ食鹽飽和水溶液ノ置換ニ據ルヲ要ス。

**性質** (物)鹽素ハ常溫ニ於テ特異ノ惡臭ヲ有スル黄綠色ノ氣體ニシテ、空氣ヨリハ著シク重ク(空氣ノ2.45倍)、稍水ニ溶ケ易シ(水ハ常溫ニ於テ約3倍容ノ鹽素瓦斯ヲ溶解ス。

(化)性猛烈ニシテ、鼻孔、咽喉ノ粘膜ヲ刺戟シテ咳噎ヲ促ガシ、終ニ焮衝ヲ起サシムル等甚ダ有害ナリ。

鹽素ハ實ニ能ク迅速ニ他物ト化合ス、殊ニ金屬ト然リ。例ヘバ、粉狀 あんちもん<sup>セキムセヒ</sup>ノ中ニ撒下スレバ、火ヲ放チテ燃エ(SbCl<sub>3</sub>ヲ生ズ)、赤熱セル薄キ銅片ヲ下セバ綠色ノ煙ヲ擧ゲ(CuCl<sub>2</sub>ヲ生ズ)、なとりうむ片ヲ投ズレバ、ソノ表面直ニ鹽化なとりうむ NaClノ層ヲ以テ覆ハル。

鹽素ハ又水素ト能ク化合ス。水素ノ氣流ニ點火シテ鹽素瓦斯ノ中ニ下セバ續イテ燃燒シテ鹽化水素ヲ生ジテ白霧ヲ擧グベシ。



コノ二氣體ノ混合物ハ常溫ニ於テ暗處ニテハ化合甚ダ緩徐ナレドモ、コレヲ一瞬時日光ニ曝射セシムルカ又ハ熱スルトキハ、忽チ化合シテ爆發ヲ起ス。二氣體ノ等體積ノ混合物ハ爆發最モ激烈ナリ。コレヲ鹽素爆鳴氣ト名クルコトハ第三章水素ノ條ニ於テ述べタルゴトシ。

鹽素ハ又屢水素ノ化合物ヲ分解シテソノ水素ヲ奪フコトヲ得。例ヘバ、新シキてれびん油ヲ以テ濕フセル紙片ヲ鹽素中ニ下セバ煤ヲ擧ゲ、點火セル蠟燭ヲ下セバ盛ニ煤ヲ擧ゲテ燃ユベシ。コレ鹽素ガ是等ノ水素オヨビ炭素ノ化合物(第三篇有機化合物ノ條ヲ見ヨ)中ヨリ水素ヲ奪ヒテ化合シ、炭素ヲ遊離スルニ因ルナリ。鹽素ノ水溶液即チ鹽素水ハ初メ黄綠色ナレドモ、コレヲ日光ニ曝射スレバ、鹽素ハ水ノ水素ト化合シテ、鹽酸ヲ生ジテ酸素ヲ遊離シ、點々トシテソノ小氣泡ヲ發セシム。

鹽素ハ強キ漂白作用ヲナス。試ニ有色ノ花、染色セル布片、藪葉等ヲ一旦水ヲ以テ濕シテ鹽素中ニ置ケバ、暫時ニシテ腿色スルヲ見ン。ソノ理ハ先ツ鹽素ガ水



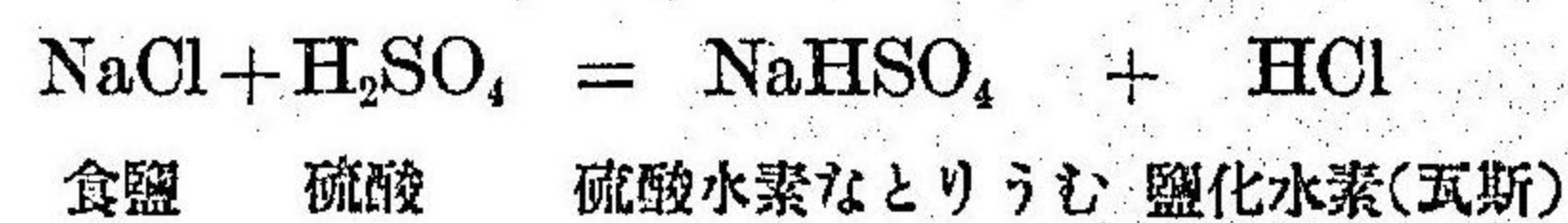
ヲ分解シ、斯クテ生ゼル酸素ガ色素ヲ酸化シテ無色物ニ變ズルニヨルナリ。然シ、色素ニヨリテハ直接ニ鹽素ト作用シテ無色物ニ變ズルモノアリ。

**効用** 前記ノ如ク、鹽素ハ漂白作用ヲナスヲ以テ、綿糸ノ漂白、紙製造ニ於ケル縑縷ノ漂白、諸種ノ洗濯等ニ利用セラル。サレドコノ際、鹽素瓦斯ヲ使用スルハ不便ナレバ、コレヲ漂白粉(第二篇かるしうむ化合物ノ條ヲ見ヨ)ニ變ジテ使用スルヲ常トス。

### [三] 鹽化水素

**鹽化水素 HCl** 鹽化水素酸トモ稱ス。

**製法** 前節ニ述ベシ如ク、鹽化水素ハ鹽素ト水素トノ化合ニ依テ生ズレド、ソノ製法トシテハ別ニ便法アリ。最モ普通ニハ、食鹽ニ濃硫酸ヲ混ジテ徐々ニ暖ムルナリ(ソノ理ハ總論第十四章四節例6ニ詳説セリ)。



水ニ甚ダ溶ケ易キ故、空氣又ハ水銀ノ置換ニヨリテ捕集スベシ。

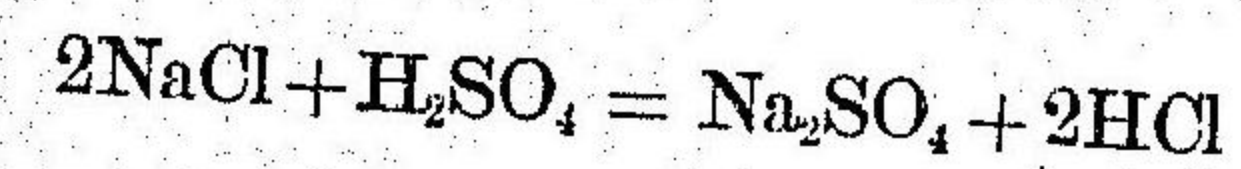
**性質** 鹽化水素ハ常溫ニ於テ無色ニシテ刺戟性ノ臭アル氣體ナリ。空氣ヨリ稍重シ(空氣ノ1.2倍)。空氣中ニテ燃エズ、又他物ノ燃燒ヲ支エズ。水ニハ甚ダ溶ケ易ク、常溫ニ於テ水ハ約450倍容ノ鹽化水素ヲ吸收

ス。鹽化水素ガ空氣ニ觸レテ白霧ヲ生ズルハ、コノ氣體ガ濕氣ト共ニ凝集スルニ因ルナリ。鹽化水素ノ水溶液ヲ鹽酸ト稱ス。

**鹽酸** 通常ノ濃鹽酸ハ約35%ノ鹽化水素ヲ有ス。鹽酸ハ最強酸ノ一ニシテ、能クいん化傾向強キ金屬ト速ニ作用シテ之ヲ溶解シ、同時ニ水素ヲ分離ス。酸化劑ニ依ツテハ、ソノ水素ヲ奪ハレテ鹽素ヲ遊離スベシ。前節ニ於テ用ヒタル二酸化まんがんノ如キノ一例ナリ。

鹽酸ハ酸味甚ダ強シ。濃鹽酸ヲ二千倍許ノ水ヲ以テ稀釋スルトモ、ナホ多少ソノ味ヲ存ス。極ク稀薄ノ鹽酸水ハ飲用シテ害ナキノミナラズ、人ノ胃液中ニハ少量ノ鹽化水素存シ、食物消化ニ必要ノ成分タリ。

鹽酸ハ醫術、化學工業等ニ用途甚ダ廣大ナリ。ソノ工業上ノ製法ハ食鹽ト濃硫酸トヲ鑄鐵製又ハ煉瓦製ノ廣ク淺キ鍋ニテ強熱シテ次ノ反應ヲ起ラシム。



**鹽化水素ノ組成** 水素1體積ニ付鹽素1體積ノ割合ニ化合シテ、鹽化水素2體積ヲ生ズ。コレヲ重量ヲ以テ言ヘバ、殆ト水素1量ト鹽素35.5量トノ割合ニ化合シテ鹽化水素36.5量ヲ生ズ。

**實驗** 圖ノ如ク、硝子管ノ中央ニ活栓ヲ有シ、ソノ兩臂等容積ナルモノ、一方ニ水素ヲ入レ、他方ニ鹽素ヲ入レ、兩端ヲ密栓シ

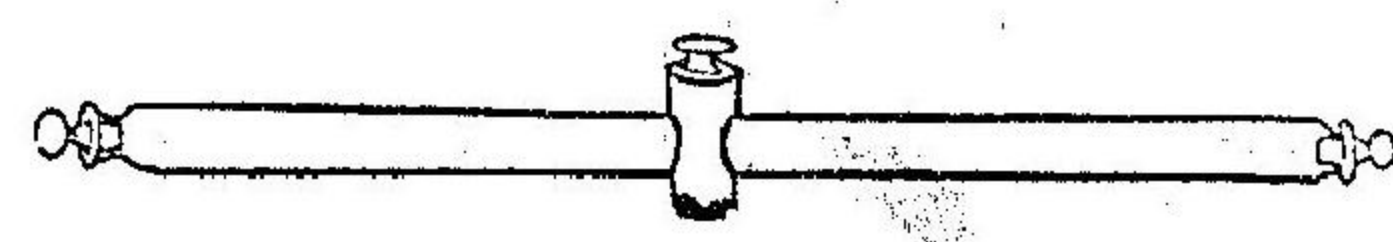


（タル後、中央ノ活栓ヲ

抜リテ兩氣體ノ通路

ヲ開キ、數時間日蔭ニ

置ケバ、兩氣ハ化合シテ、鹽素ノ色ハ全ク消失スベシ。後、暫時日光ニ直射セシメテ、化合ヲ完カラシム。然ル後管ノ一端ヲ水銀面ニ僅ニ挿入シテ開クニ、管内ニ水銀ハ少シモ昇ラズ。故ニ、生シタル鹽化水素ノ體積ハ水素又ハ鹽素ノ二倍ナルヲ知ルベシ。次ニコレヲ水中ニテ開ケバ、鹽化水素ハ水ニ溶クル故、水ハ直ニ管中ニ昇リテコレヲ充タスベシ。



[四] 鹽化物

金屬ノ鹽化物ニハ重要ノモノ甚タ多ク、天然ニ存スルモノ少カラズ。重ナル生成法下ノ如シ。

(1) 鹽類一般ノ製法ニ從ヒ、鹽基ト鹽酸トノ化合ニヨツテ作ルベシ。

ナホ鹽化物ノ多數ハ下ノ方法ニテモ得ラル。

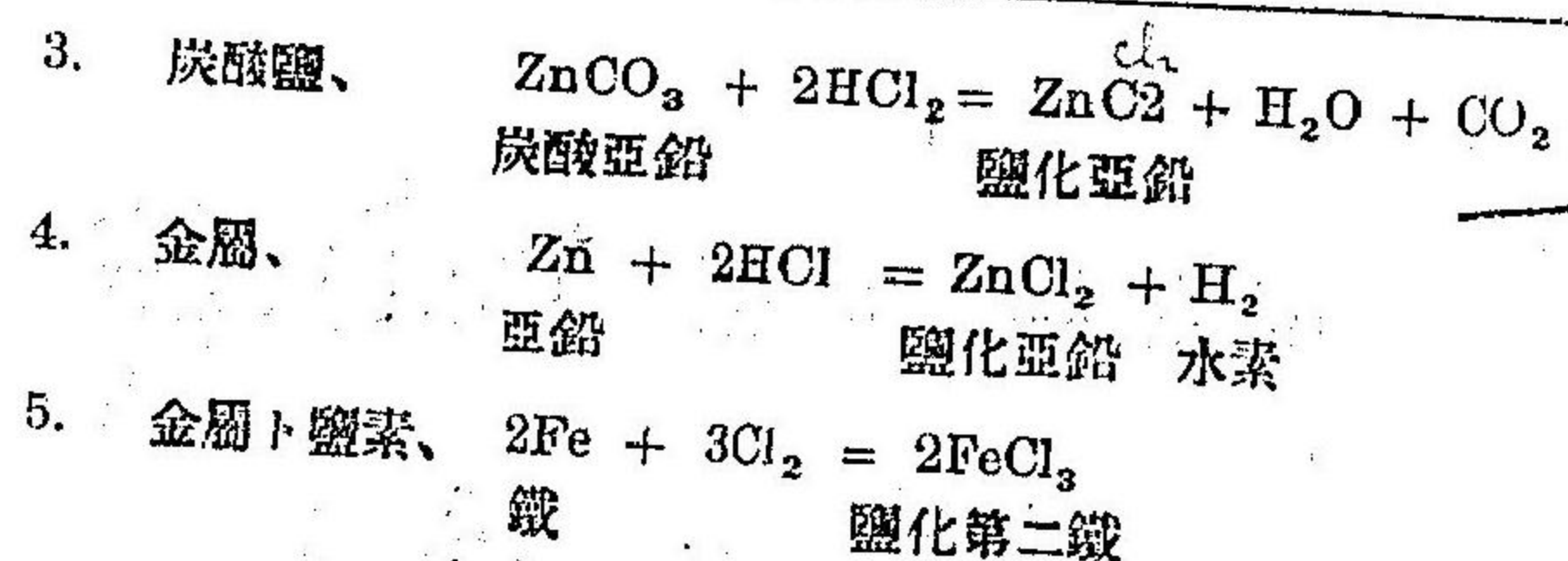
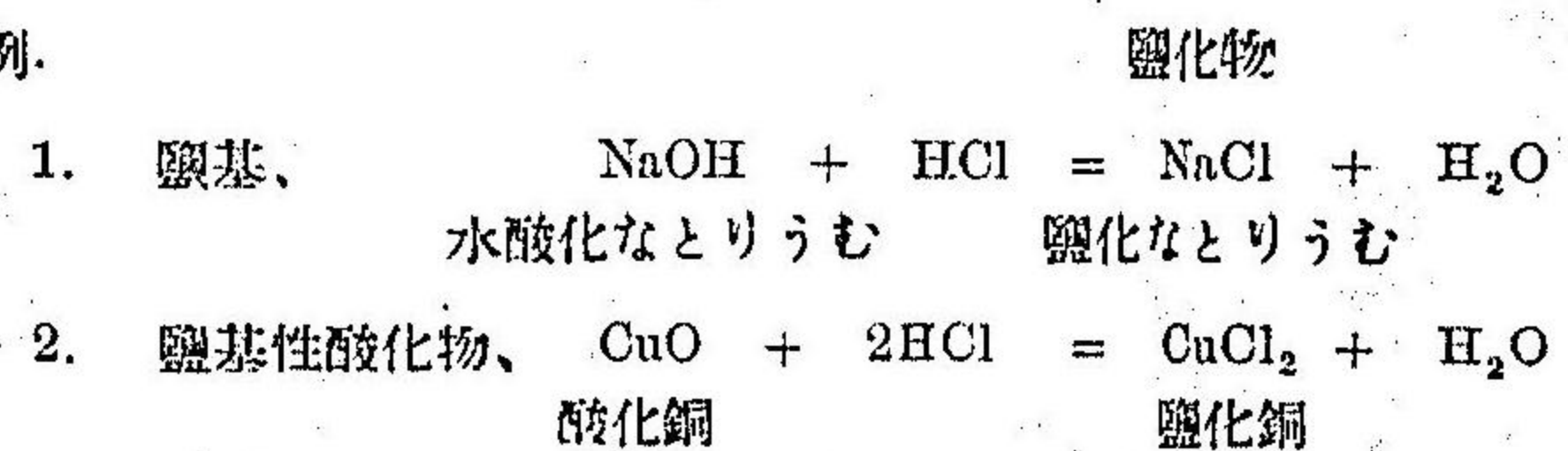
(2) 鹽基性酸化物ニ鹽酸ヲ作用ス。

(3) 炭酸鹽ニ鹽酸ヲ作用ス。

(4) いおん化傾向ノ水素ヨリモ大ナル金屬ニ鹽酸ヲ作用ス。

(5) 金屬ニ鹽素ヲ作用ス。

例.



鹽化物ノ多數ハ水ニ可溶性ニシテ、少數ノ重金屬鹽ノ外ハ加熱スルモ分解シ難シ。

重要ナル鹽化物ハ下ノ如シ。

鹽化ナトリウム	$\text{NaCl}$ (食鹽)
鹽化カリウム	$\text{KCl}$ (加里石鹽等)
鹽化マグネシウム	$\text{MgCl}_2$ (にがり等)
鹽化第二鐵	$\text{FeCl}_3$
鹽化第一錫	$\text{SnCl}_2$
鹽化第二錫	$\text{SnCl}_4$
鹽化第一水銀	$\text{HgCl}$ (甘汞)
鹽化第二水銀	$\text{HgCl}_2$ (昇汞即チ猛汞)
鹽化銀	$\text{AgCl}$
鹽化金	$\text{AuCl}_3$



## 第五章 臭素、沃素、弗素

## [一] 臭素

臭素元素 原子量  $\text{Br}=80$ 。鹽素ニ似テなとりうむ、かりうむ、まぐねしうむ等ト化合シテ ( $\text{NaBr}$ 、 $\text{KBr}$ 、 $\text{MgBr}$  等)、海水オヨビ種々ノ礦水中ニ存ス。ソノ割合ハ鹽素ヨリモ遙ニ微量ナルヲ常トス。金屬ニ對シテハ常ニ一價。臭素いおん  $\text{Br}'$  ハ無色ナリ。

單體臭素  $\text{Br}_2$  (液體比重 3.1、沸點  $60^\circ\text{C}$ 、融點  $-7^\circ\text{C}$ )。常溫ニ於テ紅褐色ノ重キ液體ニシテ、容易ニ沸騰シ、褐赤色ノ特異ノ惡臭アル(多少鹽素ニ類ス)蒸氣ヲ出ス。由テ其ノ名ヲ得タリ。鹽素ノ如ク化學性烈シク、粘膜ヲ刺戟シ、甚タシキ有害物ナリ。漂白作用ヲナス。

臭化水素  $\text{HBr}$  ハ性質鹽化水素ニ能ク似テ、常溫ニ於テ無色、刺戟性臭アル氣體ニシテ水ニ甚ダ溶ケ易ク、ソノ水溶液ハ強酸ナリ。

## [二] 沃素

沃素元素 原子量  $\text{I}=127$ 。鹽素、臭素ト同様なとりうむ、かりうむ、まぐねしうむ等ト化合シテ、海水等ノ中ニ存ス。其量ハ臭素ヨリモ更ニ少シ。然レモ、殆ト總

テノ海藻類ハコレ等鹽類ヲ吸收シテ稍多量ニ含有スル故、コレヲ燒キテ殘リタル所謂海藻灰ハ沃化物ヲ含有ス。又南米ニ産スル智利硝石(主トシテ  $\text{NaNO}_3$  ヨリ成ル)ハ少量ノ沃素化合物ヲ含ミ、海藻灰ト共ニ沃素ノ主要ナル原料ナリ。

金屬ニ對シテ常ニ一價。沃素いおん  $\text{I}'$  ハ無色ナリ。

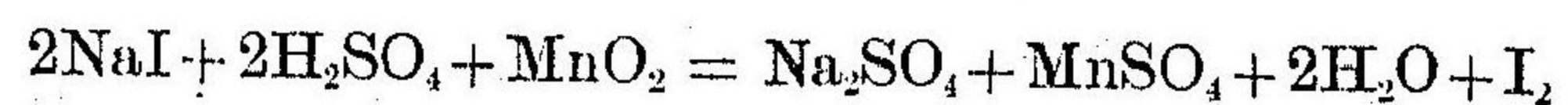
單體沃素  $\text{I}_2$  (固體比重 4.9、融點  $114^\circ\text{C}$ 、沸點  $184^\circ\text{C}$ )。黒紫色ノ類金屬光アル板狀ノ結晶ヲナシ、熱スレバ容易ニ美麗ナル紫色ノ蒸氣ヲ出ス。水ニハ溶ケ難ケレドモ、酒精、エーテル等ニハ能ク溶解ス。ソノ酒精溶液ハ沃度丁幾ト稱シ、醫藥トス(打身、神經痛等ニ外布藥トシテ用ウ)。沃素ハソノ他貴重ナル醫藥、化學藥品等ヲ製スル原料トシテ需要少カラズ。

沃素ハ冷キ澱粉水溶液ニ逢ヘバ、微量ニテモ、コレト化合シテ濃青色ノ物質(沃素澱粉トイフ)ヲ生ズルヲ特性トス。コノ反應ハ、沃素ノ檢出ニモ又ハ澱粉ノ檢出ニモ使用セラル。

沃素ヲ海藻灰ヨリ製出スルニハ、一旦コレヲ水ニ溶シ、後蒸發シテ、沃化物以外ノ鹽類ヲ先ヅ結晶セシメテ分離シ去ル。甚ダ可溶性ノ沃化物ハ斯クシテ得タル母液中ニ溶ケ殘ルヲ以テ、コレニ二酸化まんがん及硫酸ヲ混ジテ熱シ、溜出スル沃素蒸氣ヲ受器ニ受クレバ、ソノ中ニ凝集シテ結晶ス。此際ノ反應ハ鹽素ノ製法



ノ場合ト能ク似タリ。即チ



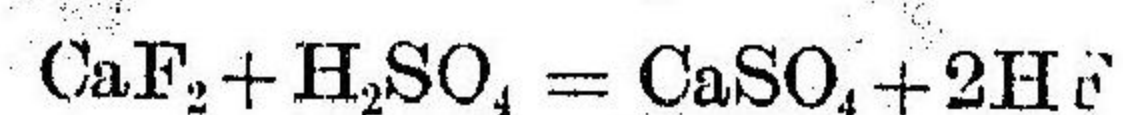
沃化水素 HI 一鹽化水素ノ如ク、無色、刺戟性臭アル氣體ニシテ、水ニ甚ダ溶ケ易ク、ソノ水溶液ハ強酸ナリ。

### [三] 弗素

弗素元素 原子量 F=19. 常ニ化合狀ニテ螢石  $\text{CaF}_2$  ソノ他ノ礦物トナリテ陸上ニ存ス。人ノ齒オヨビ骨モ多少ノ弗化カルシウムヲ含ム。金屬ニ對シテ常ニ一價。弗素イオン  $\text{F}^-$  ハ無色ナリ。

單體弗素  $\text{F}_2$  (沸點  $-187^\circ\text{C}$ ) 常溫ニ於テ弱黃綠色ノ氣體ニシテ、ソノ化學作用ハ有ラユル元素中最激烈ナリ。諸種ノ物質能クコノ氣中ニテ燃燒スルコト鹽素中ニ於ケルヨリモ烈シ。水素トハ暗處ニ於テモ直ニ爆發シテ化合シ、弗化水素ヲ生ズ。斯カルガ故、近年(1886年)マデハ、コレヲ單體トシテ得ルコトヲ得ザリキ。

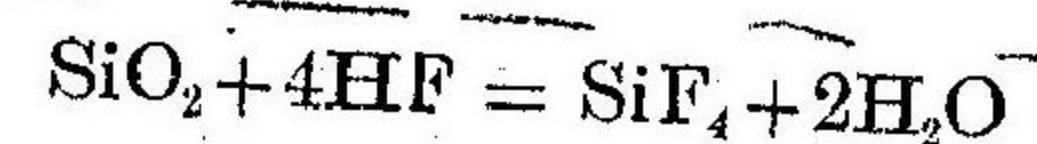
弗化水素 HF 通常、螢石ト濃硫酸トヲ鉛製器中ニテ徐々ニ暖メテ發生セシム。



螢石 硫酸カルシウム

無色、刺戟臭アル甚ダシキ有害ノ氣體ナリ(ナレドモ冷却スレバ、液化シ易シ)。硝子ニ作用シ、コレヲ蠶蝕スル特性アル故、氣狀トシテ又ハ水溶液トシテ、硝子面ニ度

盛、圖書ヲ彫刻スルニ用ウ。ソノ作用ハ、硝子ノ成分タル無水珪酸  $\text{SiO}_2$  ヲ分解シ得ルニ因ルナリ。



ソノ法、先ヅ硝子面ニ融解セルばらふいん蠟(コノモノハ弗化水素ニ犯サレズ)ヲ薄ク塗ル。冷ムレバ蠟ハ薄膜トナリテ硝子面ヲ覆フ。金屬ノ尖端ヲ以テ蠟層ヲ搔キテ、欲スルトコロノ圖畫、文字ヲ刻ス。コノ面ヲ下ニシテ、弗化水素ヲ徐々ニ發生シツ、アル器ノ蓋トナシテ、暫クコノ氣ニ曝スカ、或ハコノ面ニ刷毛ヲ以テ弗化水素ノ水溶液ヲ塗り、暫クノ後、蠟ヲ温メテ拭キ取ルベシ。弗化水素水ハこむ製壘ニ納メテ販賣ス。

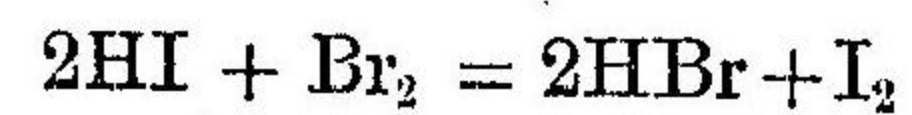
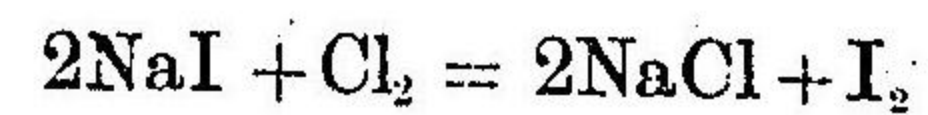
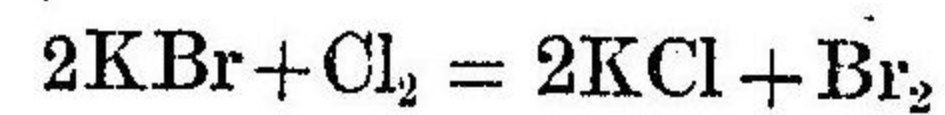
### [四] 造鹽元素ノ比較

弗素、鹽素、臭素オヨビ沃素ノ四元素ハ化學性互ニ酷似シ、金屬オヨビ水素ニ對シテハ常ニ一價ナリ。皆能ク金屬ト化合シテ食鹽ニ類スル鹽類ヲ生ズルヲ以テはろげん族(造鹽元素ノ義)ト總稱ス。

四元素ヲ仔細ニ比較スルニ、ソノ物理オヨビ化學性質ハ原子量ノ順ヲ逐フテ變ハレリ。例ヘバ、弗素ハ常溫ニ於テ氣體ニシテ四元素中最モ液化シ難ク、鹽素ハ氣體ナレモ液化シ易ク、臭素ハ沸騰シ易キ液體、沃素ハ固狀ヲナス。色ハ弗素ヨリ沃素ニ進ムニ從ヒ、次第ニ濃色トナリ、金屬オヨビ水素ニ對スル化學性或ハいをん化ノ傾向ハ弗素最強、沃素最弱ナリ。故ニ原子量小ナルはろげんヲ以テ、ソレヨリモ原子量大ナルはろげ



んノ金屬又ハ水素化合物ノ水溶液ニ作用セシメテ、コレヲ分解スルコトヲ得。例ヘバ



ナホ下表ニ就キテ見レバ、性質ノ漸變ハ一層明瞭ナルベシ。

	弗素	鹽素	臭素	沃素
原子量	19	35.5	80	127
色	淡緑黄	緑黄	赤褐	黒紫
比重	1.1(液状)	1.5(液状)	3.1(液状)	4.9(固状)
融點	-233°C(?)	-102°C	-7°C	114°C
沸點	-187°C	-33°C	60°C	184°C
化學性	最強烈	強烈	稍強	弱

ナホ仔細ニ檢スレバ、四元素中、鹽素、臭素、沃素ノ三ハ三ツ組元素(總論第廿一章五節)ヲナシ、能ク互ニ類似シ、弗素ハ稍コレヨリ遠カレリ。例ヘバ、水素化合物  $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$  ハ常温ニ於テ氣狀ニシテ、水溶液ニ於テ最強酸ナレドモ、 $\text{HF}$  ハ  $18^\circ\text{C}$ ニ於テ液化シ、水溶液ニ於テ弱酸ナリ。鹽類ノ性質ニ就テモ、弗素ノ鹽類ハ一般ニ他ト遠カレリ。

上記ニ類スル一般ノ關係ハ他ノ元素族ニモ多ク存スルモノナリ。

## 第六章 硫黄

### [一] 硫黄(元素)

硫黄元素 原子量  $\text{S}=32$ 。遊離狀ニテハ、黄色ノ硫黄トナリテ火山地方ニ産出ス、本邦諸所ニコレヲ産出シ、ソノ産額ハ世界中ノ第二位ニアリ。化合シテハ硫酸鹽トナリテ存シ、銅、鐵、鉛、亞鉛等ノ硫化物トナリテモ多量ニ存ス。金屬ニ對シテハ二價ニシテ、二價ノ硫黄イオン  $\text{S}^{2-}$ ヲ常ニ微量ニ生ズ。又硫酸イオン  $\text{SO}_4^{2-}$ 、亞硫酸イオン  $\text{SO}_3^{2-}$ 等ヲ生ズ。

世界中第一ノ硫黄産出國ハ伊太利ナリ。

### [二] 硫黄(單體)

硫黄ノ分子式ニハ通常原子式  $\text{S}$ ヲ用ウ。(ナホ下ヲ見ヨ)。

製法 硫黄ハ、歐洲ニテハ、硫化金屬鑛類ヲ空氣ニ觸レヌヨウ熱シテ分解シテ製スルコト屢々アレドモ、我國ハ天然硫黄ニ富ムヲ以テ、多クコレヲ用ウ。天然硫黄鑛ニハ純粹ナルモアレドモ、多少ノ土砂ヲ混ズルモノ普通ナリ。カ、ル硫黄ハコレヲ一旦熔融シテ夾雜物ヨリ分離ス。コレヲ粗製硫黄トイヒ、全ク純粹ナラ



ズ。コレヲ精精スルニハ、蒸溜法ニヨル。即チコレヲ鐵器中ニテ加熱シテ沸騰セシメ、ソノ蒸氣ヲ廣キ煉瓦製ノ室ニ導ケバ、一部ハ四壁ニ觸レ、冷エテ微晶狀末トナリテ附着ス。コレヲ硫黃華ト稱ス。一部ハ熱キ液體トナリテ室ノ底ニ集溜ス、コレヲ木製型ニ流シ込ミテ所謂棒狀硫黃トナス。

性質 [物]硫黃ニハ數種ノ同素體アリ。

(1) 硫化炭素  $CS_2$  ト稱スル液體ニ硫黃ヲ溶カシ、自然ノ蒸發ニ任スレバ、斜方晶系ニ屬スル黃色八面體ノ硫黃ヲ結晶ス。コレハ天然産ノ硫黃ノ晶形ト同ジ。硫黃華ノ細晶モコレニ屬ス。コレヲ斜方硫黃又ハ八面硫黃トイフ。(比重2.07、融點115°C。)

(2) 硫黃ヲ坩堝中ニテ一旦熔融シテ後、自然ノ冷却ニ任スレバ、一斜晶系ニ屬スル針狀ノ晶ヲ生ズ。コレヲ針狀硫黃ト稱ス。(比重1.96、融點120°C)。コレヲ常溫ニ於テ放置スレバ、第一種ノ細カナル結晶ニ變ズ。

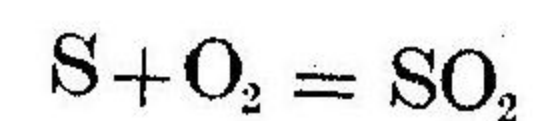
(3) 硫黃ヲ熔融シテ稍熱ク熱シタル後、急ニ水中ニ注ギテ冷却スレバ、彈性アル黃褐色ノ所謂ごむ様硫黃ヲ生ズ。コレモ自然ニ第一種ノ細晶ニ變ジ、同時ニ碎ケ易クナル。

イヅレノ同素體モ熔融スレバ褐色ノ液體トナリ、448°Cニ於テ沸騰シテ褐色ノ蒸氣ヲ生ズ。此蒸氣ハ沸點稍以上ノ溫度ニ於テハ比重甚ダ大キク、分子量ハ殆ド256

ナレバ分子式ハ  $S_8$  ( $256 = 32 \times 8$ )ニ當ル。夫ヨリ溫度上レバ比重著シキ割合ヲ以テ減ジ、1000°Cニ至レバ、分子量  $64 = S_2$ トナル。故ニ沸點ト1000°Cトノ中間ノ溫度ニ於テハ一部ハ  $S_8$ 、一部ハ  $S_2$ ノ分子式ヲ有シ、溫度上ルト共ニ  $S_8$ ノ蒸氣ガ次第ニ  $S_2$ ノ蒸氣ニ分解シ行クモノト考フベシ。冷却スレバ、反對ニ蒸氣比重増スガ故ニ、コノ變化ハ可逆ナリ。

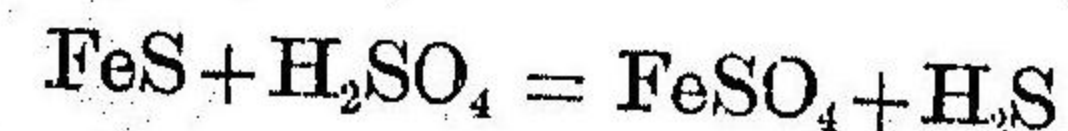


(化)硫黃ハ酸素ノ如ク能ク金屬ト化合ス、熱スレバ殊ニ容易ニ化合シ、以テ種々ノ色ノ硫化物ヲ生ズ。硫黃ニ點火スレバ、淡青色ノ焰ヲ放チテ燃エ、同時ニ無水亞硫酸  $SO_2$  ト名クル無色ノ刺戟性臭アル氣體ヲ生ズ。



### [三] 硫化水素、硫化金屬

硫化水素  $H_2S$  コレハ硫黃ト水素トノ直接ノ化合ニ由ツテモ生ズレド、コレヲ製スルニハ、硫化物ニ酸ヲ作用セシムルヲ便トス。殊ニ硫化第一鐵  $FeS$ ニ稀硫酸ヲ注ケバ、最モ適當ノ速サヲ以テコノ氣體ヲ發生シ、最モ普通ニ用キラル。

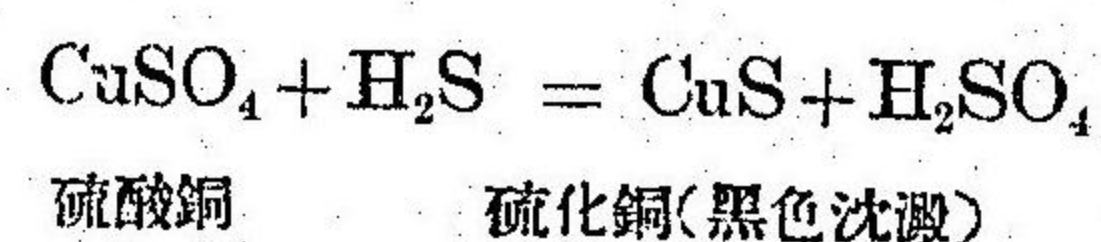


コノ際生ズル硫酸鐵  $FeSO_4$ ハ水ニ溶解シテ殘留ス。



硫化水素ハ腐卵ノゴトキ悪臭アル無色有害ノ氣體ナリ(腐卵ハ實ニコノ氣體ヲ發生スルナリ)。點火スレバ、硫黄ノ燃ユルゴトキ淡青色ノ焰ヲ放チテ焰エ、水蒸氣ト無水亞硫酸トヲ生ズ。稍水ニ溶ケテ極ク弱キ酸性溶液ヲ生ズ。

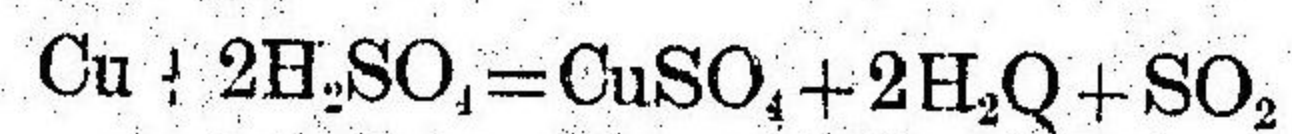
**硫化金屬** 金屬ノ硫化物ハ多クハ金屬ト硫黄トヲ混ジテ溜ムレバ生ズ。重金屬ノ硫化物ハ皆水ニ不溶性ナルヲ以テ、重金屬ノ鹽ノ水溶液ニ硫化水素瓦斯ヲ通ズレバ、硫化金屬ヲ沈澱ス。例ヘバ、



而シテ沈澱ノ色ハ金屬ノ種類ニヨツテ異ナルガ故、ソノ含ムトコロノ金屬ヲ判定スルノ助ケトナルヲ以テ、硫化水素ハ分析術ニハ要用ナル試藥ナリ。銀器、鉛白ノ類ガ硫黄泉(硫化水素等ヲ含メル溫泉)ニ於テ黒變スルハ硫化金屬ヲ生ズルニ基ク。

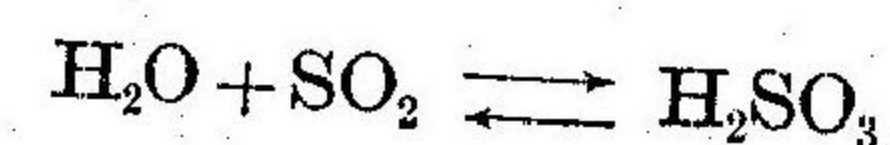
#### [四] 無水亞硫酸、亞硫酸

**無水亞硫酸 SO<sub>2</sub>** 二酸化硫黄又ハ亞硫酸瓦斯トイフ。硫黄ノ燃燒ニスルトキ生ズル無色ノ氣體ニシテ、刺戟性臭ヲ有シ、人ヲ咽バシム。實驗場ニ於テハ、濃硫酸ニ銅屑ヲ混ジテ煖メテ製スルヲ最モ便トス。



コノ反應ニ就テハ總論第十七章十二節金屬ト酸類トノ條ニ於テコレヲ説明セリ。

水ハ常溫ニ於テソノ三四十倍容ノ無水亞硫酸ヲ溶解ス。ソノ水溶液中ニハ一部化合シテ亞硫酸 H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>ヲ生ゼリ。

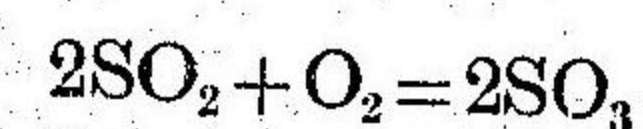


亞硫酸ハ還元作用ヲ有シ、コノ水溶液ヲ空氣ニ曝シ置ケバ、漸々酸素ヲ吸取シテ硫酸 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>ニ變ズ。コノ性ニ基キ、亞硫酸ハ漂白作用ヲナス。試ニ有色ノ草花、紅染セル布片ヲ水ヲ以テ濕フシ、無水亞硫酸瓦斯中ニ置ケバ、脱色スベシ。コノ法ヲ麥稈、絹、毛布等ノ漂白ニ應用ス。

**組成** 硫黄ノ燃燒ニ費サレタル酸素ト等體積ノ無水亞硫酸ヲ生ズル割合ナリ。

#### [五] 無水硫酸

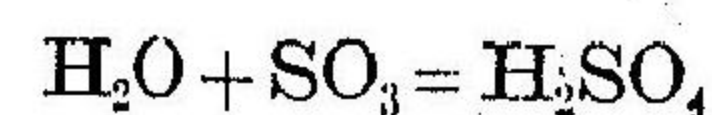
**無水硫酸 SO<sub>3</sub>** 一ニ三酸化硫黄トイフ。二酸化硫黄ト酸素トノ化合ニヨツテ生ズ。



ナレドモ、コノ反應ハ甚ダ緩ナレバ、通常二氣體ノ混合物ヲ微熱セル白金綿ノ間ヲ徐々ニ通過セシメ、白金ノ接觸作用ニヨツテ、化合ヲ速進セシメテ製ス(コノ接觸作用ニ就テハ第二篇白金ノ條ニ於テ再說ス)。ソノ蒸



氣ヲ寒劑ヲ以テ冷ヤセル受器ニ受クレバ、雪白色ノ結晶トナル。コノモノハ揮發シ易ク、常ニ少カラザル蒸氣ヲ出シツ、アルヲ以テ、ソノ容器ヲ開放スレバ、空氣中ノ濕氣ト化合シテ硫酸ノ白霧ヲ生ズ。コノ結晶ヲ水ニ投ズレバ、コレト烈シキ化合ヲナシ、叱音ヲ發シテ溶解シ、硫酸ヲ生ズ。



コノ化合ニ際シ、結晶ノ周圍ニ急ニ多量ノ熱ヲ發生シ、急激ニ水蒸氣ヲ生ズル故、恰モ燒ケ火箸ヲ水ニ挿シ入レタルトキノ如ク叱音ヲ發スルナリ。

近年白金ノ接觸法ヲ工業ニ應用シテ、無水硫酸ヲ製シ、コレヨリ直ニ硫酸ヲ製スルニ至レリ。

## [六] 硫酸

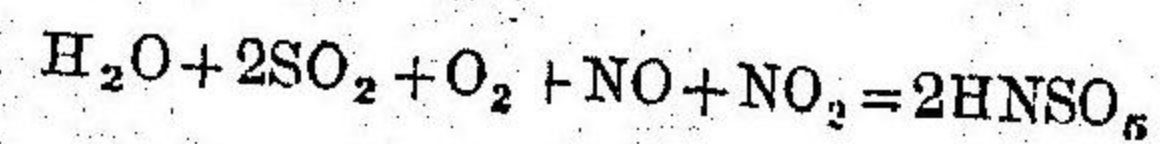
工業上ノ製法ニ接觸法ト鉛室法トノ二アリ。

接觸法ハ最新ノ製造法ナリ。白金ノ接觸作用ノ助けニヨリテ、無水亞硫酸ト空氣トノ混合氣ヲ化合セシメテ生ズル無水硫酸ヲ水ニ溶カシテ、好ムトコロノ濃サノ硫酸ヲ得。コレニ用キル無水亞硫酸ハ硫黃又ハ黃鐵礦  $\text{S}_2\text{Fe}$  ノ類ヲ燒キテ製スベシ。コノ法ハ簡易ニシテ、將來有望ナリ。

鉛室法ハ百年前ヨリ存シ、現今ナホ廣ク行ハル。コレニハ無水亞硫酸ト酸素トノ化合ノ媒介物トシテ酸

化窒素瓦斯  $\text{NO}$  (第七章ヲ見ヨ)ヲ使用ス。壁ノ内面ニ鉛板ヲ張リツメタル數千乃至數萬立方尺ノ容積ノ室ニ酸化窒素ト無水亞硫酸ト空氣ト水蒸氣トヲ送り入ル。酸化窒素ハ一種ノ接觸作用ヲナシ、水蒸氣、無水亞硫酸オヨビ酸素(空氣ノ)ヲ化合セシメテ硫酸ヲ生ズ。硫酸ハ液狀ヲナシテ室底ニ降溜ス。此反應ニ於テ、酸化窒素ハ減消セザル理ナレバ、之ニ空氣、無水亞硫酸オヨビ水蒸氣ヲ絶エズ送レバ、引續イテ多量ノ硫酸ヲ生成スベシ。之ニ用キル無水亞硫酸ハ爐ニ於テ硫黃又ハ黃鐵礦ノ類ヲ燒キテ製シ、反應ニ必要ナル空氣ト共ニ鉛室内ニ流入セシメ、水蒸氣ハ釜ニテ水ヲ沸騰セシメテ室内ニ噴キ入ラシム。空氣ノ窒素ハ残りテ鉛室ヲ去ル。其ノ氣流ニ混リテ酸化窒素ハ少シツ、運ビ去ラレテ(コノ氣流が大氣中ニ逃レ出ヅル前ニ特別ノ裝置ヲ通過セシメテ、酸化窒素ノ大部分ヲ捕集ス)次第ニ消耗スル故、絶エズ少シツ、硝酸ノ蒸氣ヲ送りテコレヲ補足ス。

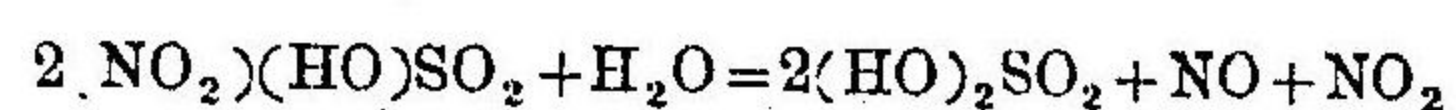
鉛室内、酸化窒素ノ接觸作用ハ實ニ複雑ナル反應ニ基クナリ。酸化窒素ノ一部ハ空氣ノ酸素ト化合シテ、容易ニ過酸化窒素  $\text{NO}_2$  ナル褐色ノ氣體ニ變ズ。過酸化窒素ハ殘レル酸化窒素ト無水亞硫酸、水蒸氣オヨビ酸素(空氣ノ)ト共ニにとる硫酸( $\text{HNSO}_6$ ) (示性式  $(\text{HO})(\text{NO}_2)\text{SO}_2$ )ヲ化生ス。



にとる硫酸ハ無色ノ結晶性ノ物質ナレドモ、鉛室内ニ於テハ、生成スルヤ直ニ過量ノ水蒸氣ト作用シテ分解シ、硫酸ヲ生ヅ、酸化



窒素ト過酸化窒素トヲ遊離ス。



而シテコノ二種ノ窒素ノ酸化物ハ新ニ空氣、水蒸氣、無水亞硫酸ト作用シテ、上述ノ反應ヲ反復シ、次第ニ硫酸ヲ増生スルナリ。

鉛室ニ溜リタル硫酸ハ鉛室硫酸ト稱シ、約32%ノ水分ヲ含ム。コレヲ濃クスルニハ、初メハ淺キ鉛鍋ニテ、次ニ白金製れとるとニテ蒸發シテ水分ヲ去ルナリ。

サレドモ、ナホ2乃至5%ノ水分ヲ殘存スルヲ常トス。

硫酸ハ用途ノ最モ廣キ製品ノ一ニシテ、ソノ消費額ニ據リテ化學工業ノ盛衰ヲ察シ得ベシト稱セラル。

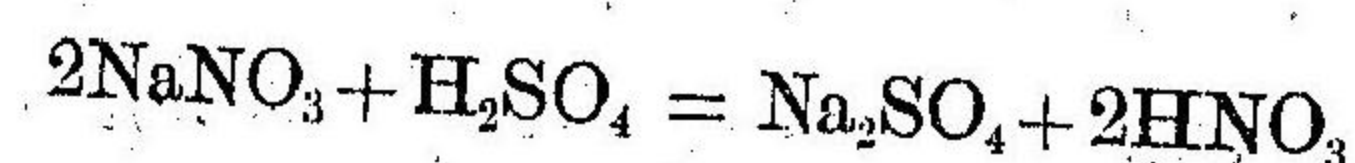
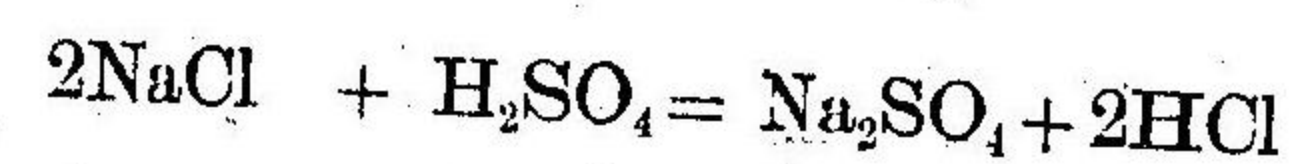
**性質** 純粹ノ硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ハ無水油狀ノ重キ液體(比重1.8)ヲナス、能ク水ト混和シ、ソノ際多量ノ熱ヲ發生ス、コノ熱ハ主トシテ硫酸ノ電離熱ナリ(總論第十九章三節ヲ參照)。濃キ硫酸ハ水分ヲ取ル力甚ダ強ク、密閉セル器内ニ硫酸少許ヲ置ケバ、ソノ内ノ空氣ハ常ニ乾燥シ、又濕氣ヲ帶ベル氣體ヲシテ徐々ニ硫酸中ヲ通過セシメテ乾燥スルヲ得ベシ。又、木材、綿布、紙、砂糖ノ如キ炭素、水素オヨビ酸素ノ化合物ヨリ水素ト酸素トヲ水ヲナス割合ニ奪取シテ、コレヲ炭化ス。皮膚ニ觸ルレバ火傷ニ類スル痛傷ヲ起ス。

硫酸ハ約340°Cニ於テ沸騰シ、同時ニ分解ス。



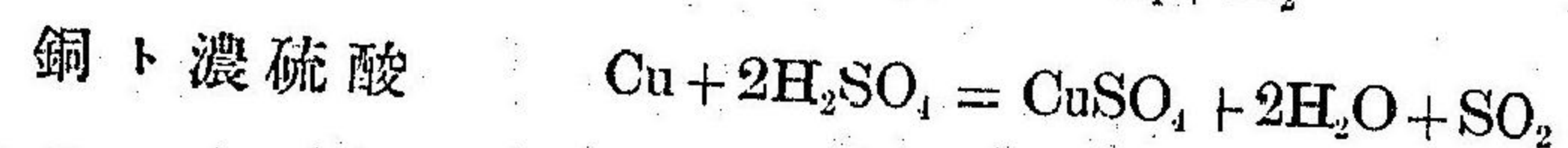
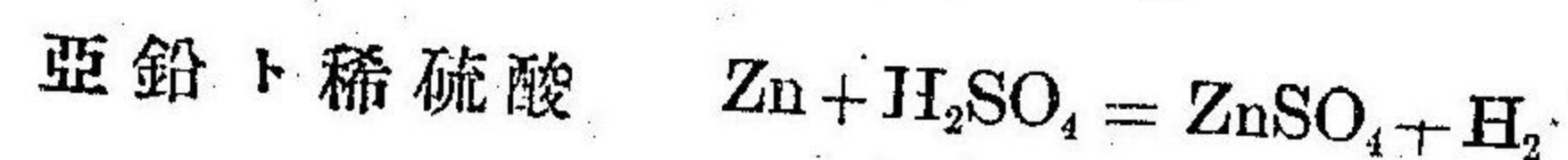
コノ溫度以下ニ於テハ硫酸ハ不揮發性ナレバ、硫酸ヲ種々ノ鹽ニ加ヘテ熱シ、以テ種々ノ揮發性ノ酸ヲ製ス

ルニ廣ク用キルナリ。例ヘバ、食鹽  $\text{NaCl}$  ニコレヲ作用セシメテ、鹽化水素瓦斯ヲ製シ、硝酸なとりうむ  $\text{NaNO}_3$  ニコレヲ作用セシメテ硝酸  $\text{HNO}_3$  ヲ製スルガ如シ(ナホ總論第十四章四節ヲ參照スベシ)。



硫酸ハ水溶液ニ於テハ、解離度ハ鹽酸、硝酸等ヨリ小ク、隨テ酸性ノ強サハコレ等ニ及バズ。

硫酸ト金屬トノ作用ハ、濃サト金屬ノ種類トニヨリテ異リ、即チ或ル場合ニハ水素ヲ出シ、或ル場合ニハ無水亞硫酸ヲ發生スルコトハ總論第十七章電離說ノ應用ノ部ニ於テ詳說セリ。例ヘバ、

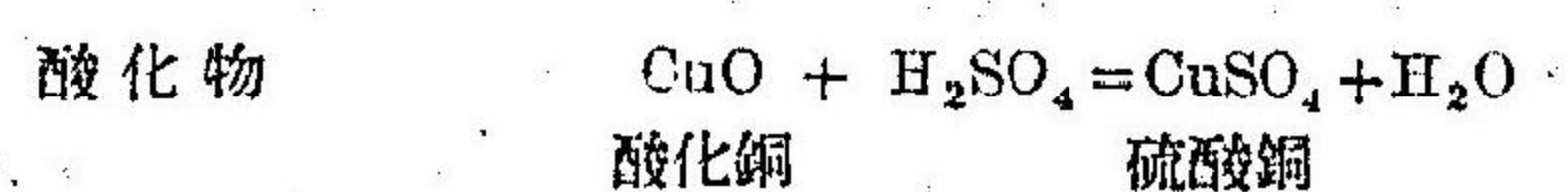
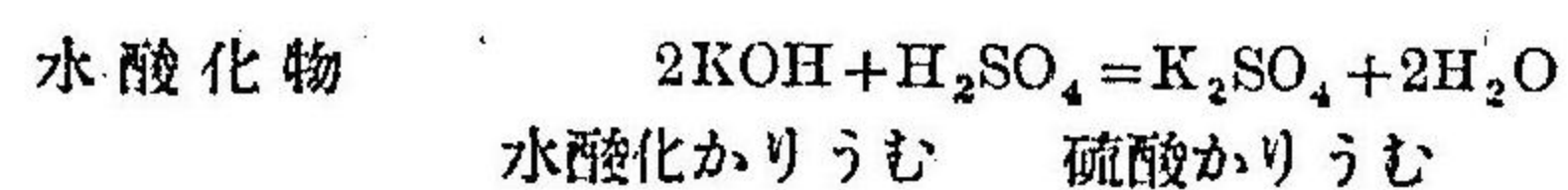


硫酸ハ二鹽基酸ニシテ、正式鹽ト酸式鹽トヲ生ズ。例ヘバ  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaHSO}_4$  等ノ如シ。

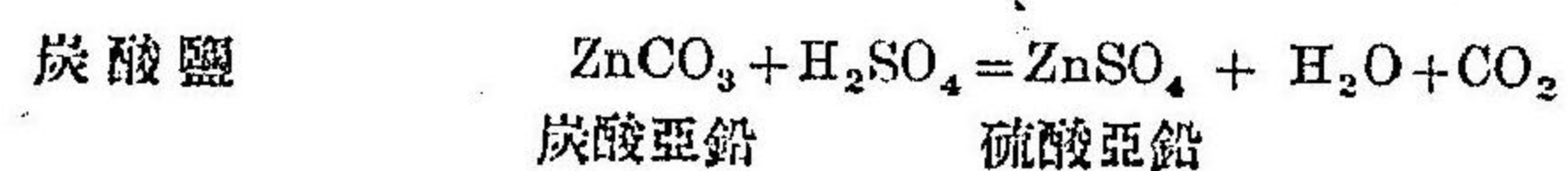
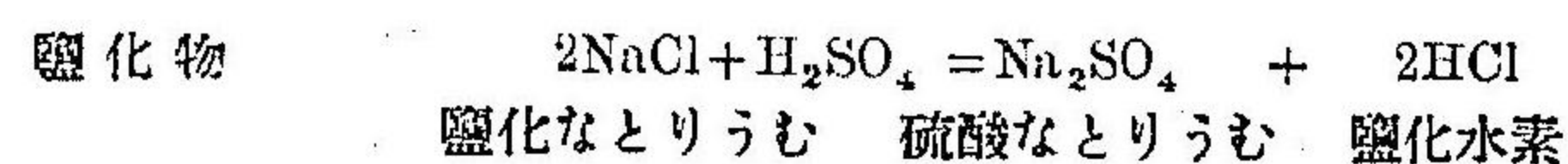
### [七] 硫酸鹽

硫酸鹽ヲ得ル最モ一般ノ法ハ鹽類ノ最モ一般ノ製法ニ隨ヒテ、金屬ノ水酸化物ニ硫酸ヲ作用セシムルニ在レドモ、亦屢々他ノ酸ト同様ニコレヲ金屬ノ酸化物ニ作用シテ得ルコトアリ。例ヘバ





又屢々鹽化水素酸、硝酸、炭酸等ノ如キ揮發性酸ノ鹽ニ濃硫酸ヲ加ヘテ熱シ、依テ生ゼル揮發性ノ酸ヲ蒸散セシメテ、硫酸鹽ヲ止ムルヲ得ベシ。例ヘバ(六節ノ終ヲ参照)



又、貴金屬以外ノ金屬ハ多クハ硫酸ニ作用セシムレバ硫酸鹽ヲ生ズ。コノ反應ノ二種類ニ分ル、コトハ前節ニ述ベタリ。

硫酸鹽ハ多クハ水ニ可溶性ナリ(あるカリ土金屬、鉛ノ硫酸鹽ハ不溶性ナリ)。結晶水ヲ含ミテ天然ニ産スルモノ少カラズ。重ナル硫酸鹽ヲ下ニ舉グ。硫酸イオン  $\text{SO}_4^{2-}$  ハ無色ナリ。

硫酸ナトリウム  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (芒硝  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  等)

硫酸アモニウム  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

硫酸カルシウム  $\text{CaSO}_4$  (石膏  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、無水石膏  $\text{CaSO}_4$  等)

硫酸マグネシウム  $\text{MgSO}_4$  (瀉利鹽  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )

硫酸亜鉛  $\text{ZnSO}_4$  (皓礬  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )

硫酸第一鐵  $\text{FeSO}_4$  (綠礬  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )

硫酸銅  $\text{CuSO}_4$  (膽礬  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )

明礬  $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

### [八] 酸素及硫黃族元素

酸素オヨビ硫黃ニせれん及てる、ノニ稀有元素ヲ合シテ通例一族トナス。

O	S	Se	Te
16	32	79	128

コノ中 S、Se オヨビ Te ハ三ツ組元素(總論第二十一章五節)ヲナシ、互ニ能ク類似シ、類似ノ化合物ヲ生ジ、O ハ稍コレ等ト遠カレルコトハはろげん族ノ Cl、Br、オヨビ I ニ對スル F ノ關係ニ略似タリ。



## 第七章 窒素

## [一] 窒素元素

窒素元素ハ化合カアマリ強カラズ。遊離状態ニテハ、窒素瓦斯トナリテ空氣ノ約四分ノ三容ヲ占メ、化合物ニ入りテハ、硝酸鹽トナリテ沃土ノ中ニ存シ、植物ノ必要ナル營養質トナル。植物ハ之ヲ根ヨリ吸收シテ同化シ、動物ハ植物ヲ食トシ、植物殊ニ動物ノ體ニハ窒素ノ種々ノ化合物ヲ含有セザルモノナシ。窒素ハ化合カ弱キヲ以テソノ化合物ハ概シテ分解シ易シ。

窒素ノ原子量  $N=14$ 、多クノ場合ニ三價又ハ五價トナル。單純ナルいおんナシ。多量ノ水素ト結合スレバ  $NH_3$  (あむもにうむいおん) ノ如キ陽いおんヲ生ジ、酸素ト結合スレバ  $NO_3$  (硝酸いおん)、 $NO_2$  (亞硝酸いおん等) ノ如キ陰いおんヲ生ズ。

$N_3$  ナルいおんアレドモ、ソノ化合物ニ普通ノモノナシ。

## [二] 窒素瓦斯

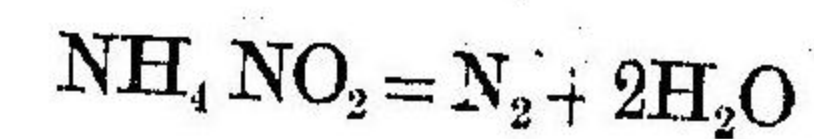
窒素瓦斯  $N_2$  通常單ニ窒素トイフ。

製法 窒素瓦斯ハ空氣ノ大部分ヲ占メ、コノ中ヨリ種々ノ方法ヲ以テ酸素ヲ除去シテ、窒素ヲ分離スル

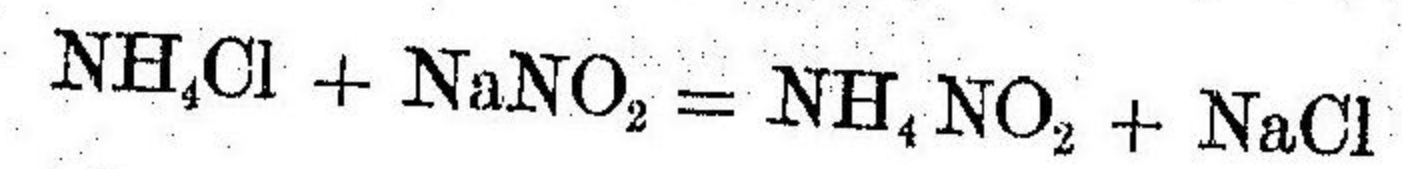
ヲ得レド、斯クシテ得タルモノニハ常ニ八十分ノ一容許ノあるごんヲ混有ス。屢々コレヲ空氣窒素ト名ケテ、純粹ノ窒素ト區別ス。

空氣窒素ヲ得ルニハ、閉ケタル容器内ノ空氣ノ内ニ燐ヲ置キテ酸素ヲ化合セシメ、或ハ赤熱セル銅屑ノ上ニ徐々ニ空氣ヲ送リテ酸素ヲ化合セシムル等種々ノ方法アリ(第十三章空氣ノ條ヲ見ヨ)

純粹ノ窒素ヲ得ルニハ亞硝酸あむもにうむ  $NH_4NO_2$  ノ結晶ヲ熱スルヲ便トス(ふらす中ニテ熱シ得ベシ)。



又、ソノ代リニ亞硝酸なとりうむ  $NaNO_2$  ト鹽化あむもにうむ  $NH_4Cl$  トノ混合物ヲ熱スルモ可ナリ。



斯クシテ生ゼル  $NH_4NO_2$  ガ上ノ如ク分解スルナリ。

性質 (物)無色、無臭、無味ノ氣體ニシテ、水ニハ酸素ヨリモ溶ケ難シ。

(化)窒素ハ他物ト作用スル力甚ダ弱ク、酸素中ニテモ燃燒セズ、又他物ノ燃燒ヲ支エズ、高温ニ於テ僅ニ數種ノ物質ト化合シ得ルニ過キズ。多量ニ空氣ノ中ニ存シテ、酸素ノ烈シキ作用ヲ緩和セリ。窒素ハ斯ク不活性ニシテ、生物ニ何等ノ害モナケレドモ、動物ハコノ氣中ニテ酸素ヲ欠クガ爲生存スル能ハズ、終ニ窒息スベシ。故ニソノ名ヲ得タリ。

窒素ト直接ニ化合シ得ルモノ、一ハ酸素ナリ。酸素ト窒素

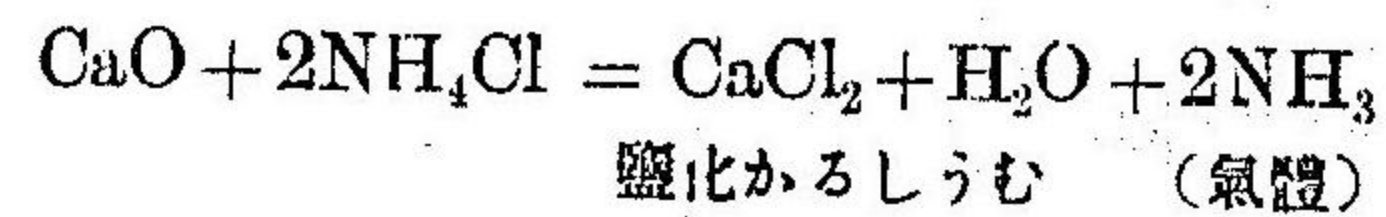


トノ混合氣中ニ電氣火花ヲ引キ續キ發セシムレバ、次第ニNO<sub>2</sub>ヲ生ズ(詳シクハ六節ヲ見ヨ)。熱セルまぐれしうむ金屬ハ窒素ト化合シテ窒素化まぐれしうむMg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>ノ粉末ヲ生ズ。コノ理ニヨリ、空氣窒素ニまぐれしうむヲ作用セシメテ、あるごんヲ分離スルコトヲ得(詳シクハ第十三章空氣ノ條ヲ見ヨ)。

[三] あむもにあ

あむもにあ NH<sub>3</sub> 卵白、鯉節、乾燥セル魚肉ノ類ニ濃厚ナル苛性曹達液ヲ加ヘテ熱スレバ、コノ氣體ヲ發生ス。動物體ノ諸質ハ多クハあむもにあノ誘導體ト見做シ得ベキモノニシテ、體內ニ於ケル新陳代謝ノ際、次第ニ稍單簡ナル化合物(尿素等、ナホ第三篇尿素ノ條ヲ見ヨ)ニ分解シ、尿中ニ溶ケテ體外ニ排出セラレ、空氣ニ曝露スレバ更ニ分解シテあむもにあヲ發散シ、鼻目ヲ刺戟ス。

製法 最モ屢々用キラル、ハ鹽化あむもにあむ NH<sub>4</sub>Cl ニ乾燥セル石灰 CaOヲ加ヘテ熱スルナリ(硝子ふらすこ中ニテ熱シテ可ナリ)。



コノ反應ハ總論第十七章四節鹽基ニヨリテ鹽ノ分解ノ理ニ基ク。

サレドモ、現時市賣ノあむもにあ水ハ石炭瓦斯製造ノ際副産物トシテ石炭ヨリ製出セラル、モノニシテ、實驗室ニ於テ最モ手輕ニあむもにあ瓦斯ヲ捕集セン

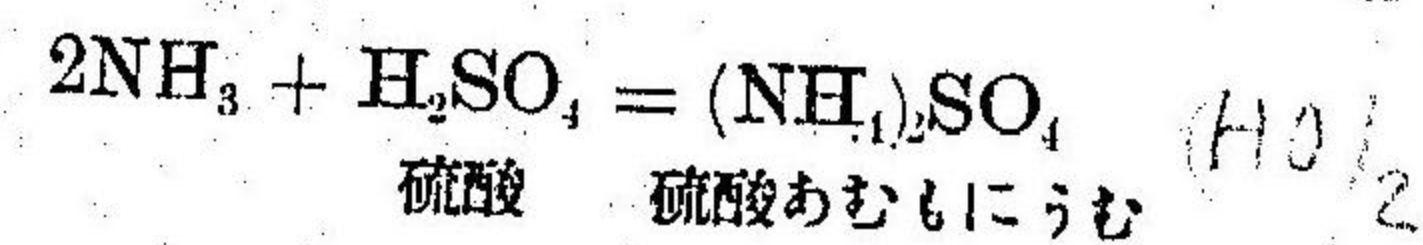
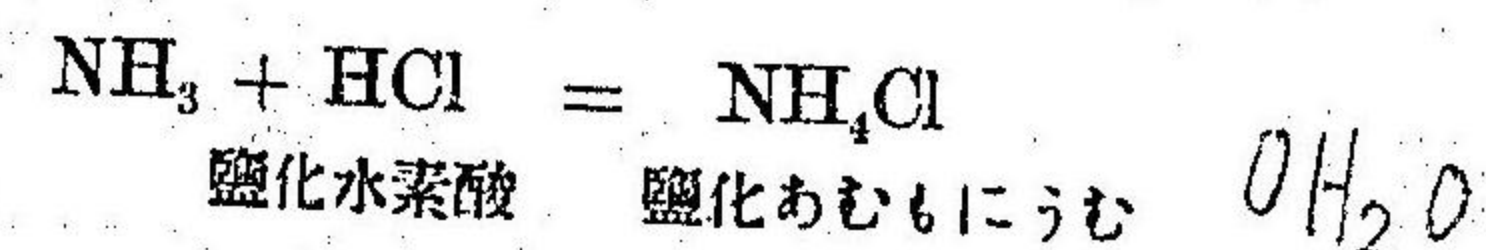
ニハ、コノ市賣ノ「濃あむもにあ水」ヲふらすこニテ微火ニカケテ極メテ除々ニ熱スベシ。

あむもにあハ甚ダ水ニ溶ケ易ケレバ、コレヲ捕集スルニハ、空氣ノ置換又ハ水銀ノ置換ニ依ルベシ。

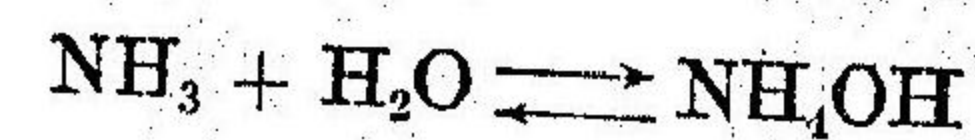
性質 [物]無色、空氣ヨリ輕キ氣體ニシテ、比較的液化シ易シ。鼻目ヲ刺戟スル特異ノ強キ臭氣ヲ有ス。最モ水ニ溶ケ易キ氣體ノ一ナリ。常溫ニ於テ、水ハ約800倍容ノあむもにあヲ吸收ス。コノ如キ水溶液ハ所謂濃あむもにあ水ナリ。

水があむもにあヲ迅速ニ吸收スルコトヲ試驗スルニハ、乾ケル試験管ニコノ氣體ヲ充タシ、直ニツノ口ヲ拇指頭ヲ以テ塞ギテ、水面下ニ持チ來シテ口ヲ開ケバ、水があむもにあヲ溶カシツ、迅速ニ管中ニ昇ルヲ見ルベシ。

[化]あむもにあハ能ク種々ノ酸ト速ニ化合シテ、あむもにあうむ鹽ヲ生ズルヲ著シキ性質トス。例ヘバ、



ナホ一ツノ著性ハあむもにあ水ガあるかり性反應ヲ呈スルコトナリ。之ヲ以テ見レバ、ツノ中ニ水酸いんOH'ノ存スルヲ知ル。故ニ水溶液ニ於テあむもにあノ一部ハ水ト次ノ如キ化合ヲナシテ



水酸化あむもにあうむ NH<sub>4</sub>OH ト名クベキモノヲ生ジ、

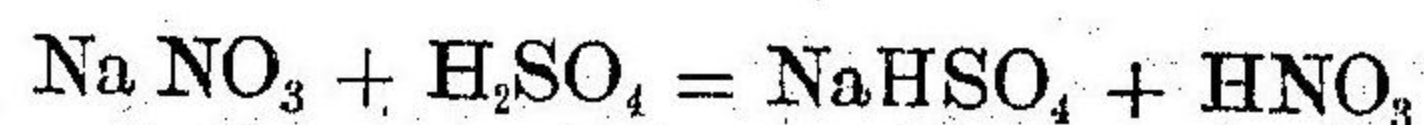


コレガ  $\text{NH}_4^+$  ト  $\text{OH}^-$  トニ電離スト見做スベシ。而シテ、あむもにあ水ガ常ニあむもにあ瓦斯臭ヲ帯ビ、且ツ温ムレハ甚ダ容易ニコノ瓦斯ヲ發散スル故、上ノ反應ハ可逆ナルコト明ナリ。あむもにあ水ハ弱キあるかりニ屬ス。

#### [四] 硝酸

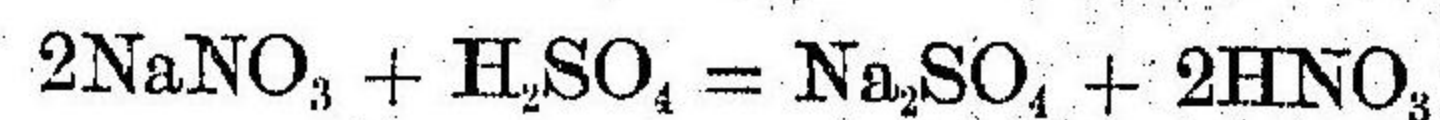
硝酸  $\text{HNO}_3$  窒素ハ最モ重要ノ酸ナリ。

製法 通常、硝酸なとりうむ  $\text{NaNO}_3$ 、硝酸かりうむ  $\text{KNO}_3$  ノ如キ硝酸鹽ニ濃硫酸ヲ加ヘテ熱シ蒸溜シテコレヲ製ス。



硝酸  $\text{HNO}_3$  ハ木栓等ヲ腐蝕スル故、蒸溜器ニハ硝子れとるとチ用ヒ、蒸溜スル硝酸ハ直ニがらす器ニ受クルチ可トス。受器ハ絶エズ外部ヨリ冷水ヲ以テ冷ヤスベシ。上ノ反應ニテ生セル硫酸なとりうむ水素  $\text{NaHSO}_4$  ハれとると中ニ殘留ス。

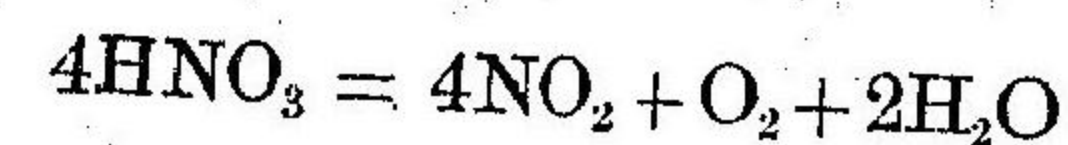
工業上ノ製法ハ上記ノ材料ヲ鑄鐵製れとるとニテ加熱ス、且ツ常ニ廉價ナル硝酸なとりうむ即チ智利硝石ヲ用キ、稍溫度ヲ高メテ次ノ反應ヲ起サシム。



サレドモ、斯カル溫度ニ於テハ、生ゼル硝酸ノ一小部ガ分解スルヲ免レザルナリ。

性質 純粹ナル硝酸ハ常溫ニ於テ無色透明揮發性ノ液體ヲナセドモ、分解シ易ク、自然ニ、殊ニ光ニ曝セバ、

ソノ一部ハ次第ニ次ノ如キ分解ヲナシテ、



褐色ノ過酸化窒素  $\text{NO}_2$  ト水ト酸素トヲ生ズル故、色着キ且ツ多少稀釋トナル。故ニ通常ノ濃硝酸ト稱スルモノニハ、初ヨリ 100 分中 35 乃至 50 分ノ水ヲ和シテ、分解ヲ豫防セリ。水分ノ極ク少キ濃硝酸ハ酸化窒素瓦斯ヲ少シツ、發出スル故、發烟硝酸ト稱シ、激烈ナル酸化作用ヲ有ス。例ヘバ、ソノ中ニ赤熱セル木炭片ヲ入ルレバ燃燒シ、てれびん油ヲ滴下スレバ發火ス、皮膚ニ觸ルレバ、直ニ黄色ノ痛傷ヲ起ス等有機物ヲ腐蝕スル性强シ。通常ノ濃硝酸モナホ酸化力强シ。實ニ硝酸ノ用途ハ多ク酸化劑ト爲スニ在リ。ソノ酸素ヲ他物ニ與フル割合ハ、硝酸ノ濃サ、酸化セラル物質ノ性質オヨビ酸化ノ際ノ溫度等ニ關シテ次ノ如ク異ル。

1.  $2\text{HNO}_3 = \text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2$
2.  $2\text{HNO}_3 = 2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_3$
3.  $2\text{HNO}_3 = 3\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$
4.  $2\text{HNO}_3 = 4\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}$
5.  $2\text{HNO}_3 = 5\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$

例ヘバ、濃硝酸ニ銅ヲ作用セシムレバ、重ニ 1 ノ反應ニヨリテ  $\text{NO}_2$  ヲ生ジ、(コノ際銅ハ酸素ト化合スルナリ。約 30% ノ濃サノ硝酸ハ銅ト作用シテ重ニ 3 ノ反應ニヨリ  $\text{NO}$  ヲ生ズル等ナリ。



## [五] 硝酸鹽

硝酸鹽ハ硫酸鹽ト同様ニ一般ニ金屬ノ水酸化物、酸化物、炭酸鹽等ニ硝酸ヲ作用シテ製スベシ。又金屬ト硝酸トノ作用ニヨツテ得ラル、モノモアリ。

硝酸鹽ハ廣ク存在ス。かりうむ鹽 $KNO_3$ 即チ硝石、なとりうむ鹽 $NaNO_3$ 即チ智利硝石等ハ或ル熱帶地方ニ鑛物トシテ産出ス。土壤ノ中ニテ、動物質(含窒素化合物ナリ)ガ、地中ニ生存セル硝酸ばくてりヤノ媒介ニヨリ、空氣ノ酸素ニヨリテ酸化セラレテ、硝酸ヲ生ジ、之ガ同時ニ土中ニアル炭酸かるしうむ、炭酸あるかり等ト作用シテ硝酸鹽ヲ生成スル故、沃土中ニハ常ニ硝酸鹽ヲ含メリ。古ハ此理ニ基キテ硝石ヲ製セリ。即チ糞、尿、動物ノ廢棄物ニ炭酸かりうむニ富メル木灰ヲ混ジテ、雨ヲ避ケ、空氣ノ流通ヲ能クシ、數年ヲ經タル後、水ニテ浸出シテ、生ゼル硝石ヲ溶カシ、再結晶法ニヨリテ精製セリ。

硝酸鹽ハ硝酸ノ如ク、あるかり金屬ノ鹽ヲ除ク外ハ一般ニ加熱ニヨリテ分解シ易ク、重金屬ノ鹽ヲ殊ニ然リトス。コノ際酸素ヲ出スヲ以テ、酸化作用アリ。硝石ヲ火藥ニ配合シ、硝酸銀 $AgNO_3$ ヲ醫術ニ燒劑トシテ用キルナドハコノ理ニヨル。

硝酸鹽ハ殆ト總テ水ニ溶ケ易ク、無色ノ硝酸いおん

$NO_3$ ヲ生ズ。

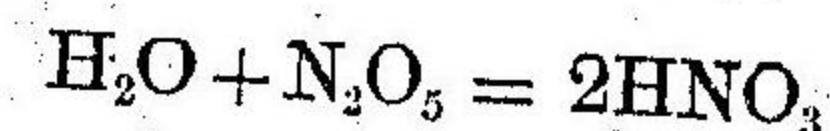
重ナル硝酸鹽ヲ下ニ舉グ。

硝酸かりうむ	$KNO_3$	(硝石)
硝酸なとりうむ	$NaNO_3$	(智利硝石)
硝酸かるしうむ	$Ca(NO_3)_2$	(土壤中ニ存ス)
硝酸銀	$AgNO_3$	
鹽基性硝酸蒼鉛	$Bi(NO_3)(OH)_2$	(次硝酸蒼鉛)

## [六] 窒素ノ酸化物

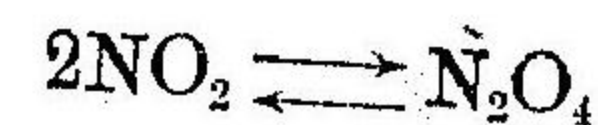
窒素ノ酸化物ニ五種アリ。硝酸マタハ硝酸鹽ヨリ製スルヲ得。

無水硝酸 $N_2O_5$ (五二酸化窒素) 雪白色ノ結晶ニシテ、水ト烈シク化合シテ硝酸ヲ生ズ。



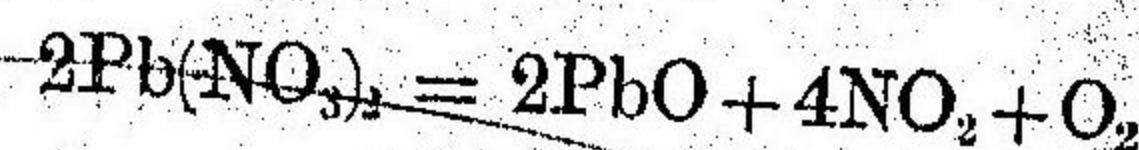
コレハ濃硝酸ニ無水磷酸ヲ混ジテ蒸溜シテ製ス。無水磷酸ガ脱水作用ヲ爲スニ由ルナリ。

過酸化窒素 $NO_2$ (二酸化窒素)。褐色ノ氣體ナリ。冷ヤセバソノ色次第ニ淡クナリ、同時ニ比重ハ著シク増加シ $N_2O_4$ (四二酸化窒素)ノ分子式ニ近ク。



コノ可逆反應ニ就テハ既ニ總論第十四章ニ節化學平衡ノ例トシテ記載セリ。

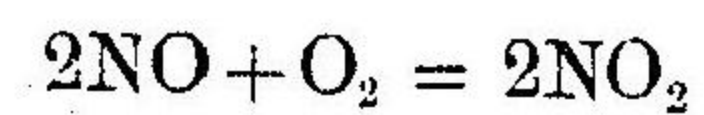
通常硝酸鉛ヲ熱シテ製ス。



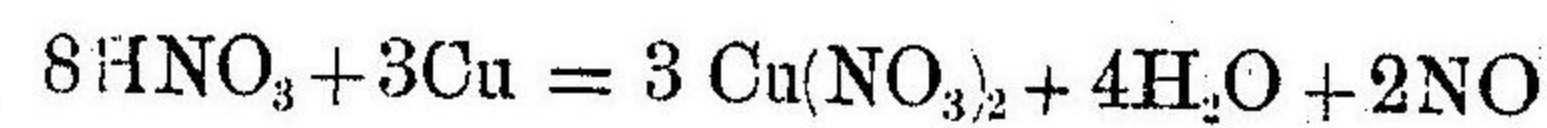


無水亞硝酸  $N_2O_3$  青色ノ液體トシテ存スト稱セラル。又水ニ溶ケテ亞硝酸  $HNO_2$ ヲ生ズト稱セラル ( $H_2O + N_2O_3 = 2HNO_2$ )。

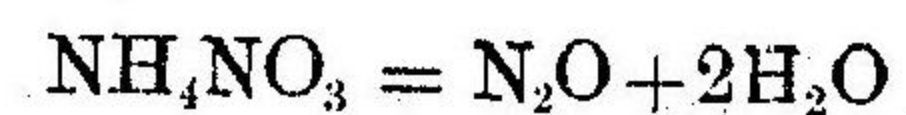
酸化窒素  $NO$  無色ノ氣體ナリ。空氣又ハ酸素ト混ズレハ、直ニ化合シテ褐色ノ過酸化窒素ヲ生ズルヲ特性トス。



通常30%ノ濃サノ硝酸ヲ銅屑ニ注ギ、暖メテ製ス(本章四節並ニ總論第十七章十二節金屬ト酸類トノ作用ノ條下ニ説明セリ。



亞酸化窒素  $N_2O$ (一ニ酸化窒素) 無色ノ氣體ナリ。少シク吸入スレバ、一種ノ酩酊ヲ惹キ起シ、笑ヲ催フサシムルコトアル故、笑氣ノ名アリ。吸入長ケレバ一時ノ失感ヲ來タス。齒科醫コレヲ麻醉劑トシテ使用ストイフ。硝酸あむもにうむヲ熱シテコレヲ製スルヲ普通トス。



### [七] 王水

濃硝酸ト濃鹽酸トノ混合液ヲ王水ト呼ブ。金屬ノ王ト稱スル黃金(オヨビ白金)ハ如何ナル單一ノ酸類ニモ犯サレザレドモ、王水ニハ容易ニ鹽化金  $AuCl_3$ (ナホ正

シクハ  $AuCl_3 \cdot HCl$ )トナリテ溶解スルヲ以テソノ名アリ。コレ、硝酸ガ鹽化水素ノ水素ヲ酸化シテ、鹽素ヲ所謂發生機狀ニテ遊離セシメントスル傾キアルガ故ナリ。

王水ヲ製スル適當ノ割合ハ約濃鹽酸四容ニ濃硝酸一容ナリ。

凡ソ元素ハソノ化合物ノ分解ニヨリテ出ヅルト同時ニ他物ト作用スルトキハ、單體トシテ作用スルトキヨリモ有力ナルコトアリ。斯ク、化合物ヨリ分レテ出ガケノ事ヲ發生機トハイフナリ。



## 第八章 燐

## [一] 燐元素

燐元素 原子量  $P=31$ 。化學性强ク、天然ニ單體トナリテ産スルコトナシ、常ニ燐酸鹽トナリテ存ス。殊ニ燐酸カルシウム  $Ca_3(PO_4)_2$  最モ多ク、鑛物トナリ、或ハ細粒トナリテ土壤中ニ散布シ、或ハ動物ノ骨質ノ主成分ヲナセリ。燐酸鹽ハ植物須要ノ營養質ナリ。植物ハコレヲ攝取シテ、ソノ果實等ニ多ク貯フ。

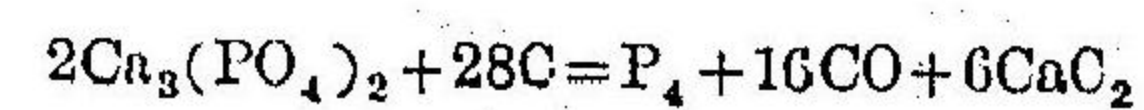
多クノ場合ニ原子價ハ三又ハ五。單純ナルいおんヲ生セズ。最普通ナルハ燐酸いおん  $PO_4^{3-}$ トス。

## [二] 燐(單體)

燐ニハ白燐オヨビ赤燐ノ二同素體アリ。單體燐ノ蒸氣ノ分子式ハ  $P_4$ ナリ。

製法 燐ノ原料ハ燐酸カルシウム殊ニ骨灰ナリ。骨灰ヲ炭末ト共ニ強熱シテ還元シ、由テ生ズル燐ノ蒸氣ヲ導管ニヨリテ水中ニ導キテ急ニ凝縮セシム。

コノ際ノ反應ハ稍複雑ナリ、凡ソ次ノ如シ。



炭化カルシウム  $CaC_2$ ハ固狀物トシテ残留シ、燐ノ蒸氣トナリテ酸化炭素  $CO$ ト共ニ發出ス。コレヲ水中ニ導キテ凝集セシム。

斯クテ燐蒸氣ヲ水中ニ導キテ急ニ冷却セシムレバ、殆ト無色半透明ノ塊ヲ生ズ、白燐又ハ黄燐コレナリ。黄燐トイフハ、コレガ次第ニ黄色ニ變ズルガ故ナリ。

白燐ヲ密閉セル壺中ニテ  $250^\circ$ 乃至  $300^\circ C$ ノ間ニ數時間加熱スレバ、悉ク赤色品質ノ細末狀ノ赤燐ニ變ズ。

性質 白燐ト赤燐トハ著シク性状ヲ異ニシ、殆ト別種ノ元素ヨリ成レル如キ觀アリ。主ナル差下ノ如シ。

## 白 燐

1. 黄白色蠟様塊。
2. 比重 1.8。
3.  $44^\circ C$ ニテ融解シテ透明ノ液體トナリ、約  $290^\circ C$ ニテ沸騰ス。
4. 二硫化炭素  $CS_2$ ニ溶ケ易シ。
5. 常溫ニ於テモ少シク、氣化シ、爲ニ不快ノ臭ヲ放ツ。
6. 甚ダ酸化シ易ク、空氣中ニ於テ、自然ニ酸化シ、暗處ニ於テ其ノ際微光ヲ放ツヲ見ルベシ。コレヲ燐光トイフ。

## 赤 燐

- 赤色細晶狀末。  
比重 2.1。  
融解セズ。  
二硫化炭素ニ熔ケズ。  
氣化セズ、無臭ナリ。  
空氣中ニ於テ殆ト酸化セズ、又燐光ヲ發セズ。

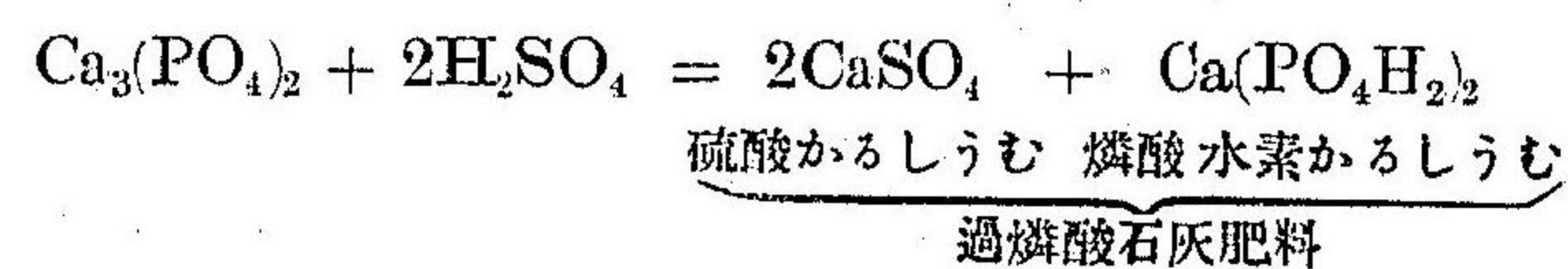






$\text{NaH}_2\text{PO}_4$  ノ二箇ノ酸式鹽トアリ。あるかり金屬外ノ  
 磷酸鹽ハ多クハ水ニ不溶性ナリ。

磷酸鹽ハ植物ノ營養分トシテ必要ナリ。植物ハ土  
 壤中ニ含マル、磷酸かるしうむヲ根ニ依リテ次第ニ  
 吸取ス。爲メニ耕地ニハ磷酸鹽ノ減乏ヲ來タスベキ  
 ヲ以テ、肥料ヲ以テコレヲ補足セザルベカラズ。コレ  
 ニ用キル原料ハ燐灰石、燐塊土等ノ鑛物、骨灰等ニシテ  
 孰レモ主トシテ磷酸かるしうむヨリ成ルモノナルガ、  
 元來磷酸かるしうむハ水ニ溶ケ難クシテ、植物ノ根ハ  
 容易ニコレヲ吸收シ能ハザル故、コレ等ニ適量ノ硫酸  
 ヲ和シテ可溶性ノ磷酸水素かるしうむト硫酸かるし  
 うむトノ混合物ニ變ジ、過磷酸石灰ト稱ス。

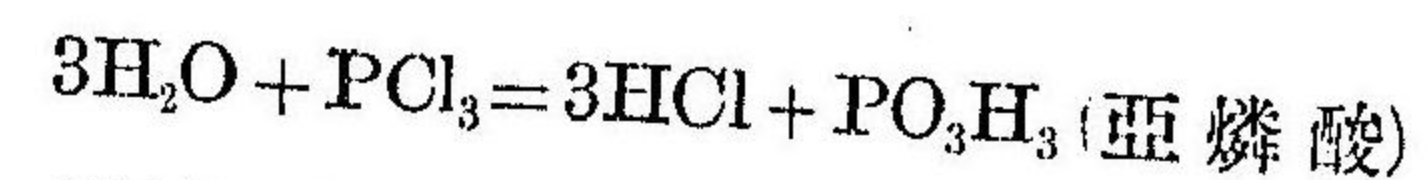


磷酸いおん  $\text{PO}_4'''$  ハ無色ナリ。

### [六] 鹽化磷

磷ハ鹽素ト共ニ二種ノ化合物ヲ生ズ。熱セル白磷  
 又ハ赤磷ニ乾燥セル鹽素ヲ徐々ニ送レバ、三鹽化磷  $\text{PCl}_3$   
 ト名クル無色ノ液體ヲ生ジ、三鹽化磷ニ更ニ鹽素ヲ通  
 ズレバ五鹽化磷  $\text{PCl}_5$  ナル黄白色固體ヲ生ズ。孰レモ  
 空氣中ニテ濕氣ヲ呼ンデ著シク發煙ス、多量ノ水ニ投  
 ズレバ容易ニ加水分解ヲナシテ、ソレゾレ亞磷酸又ハ

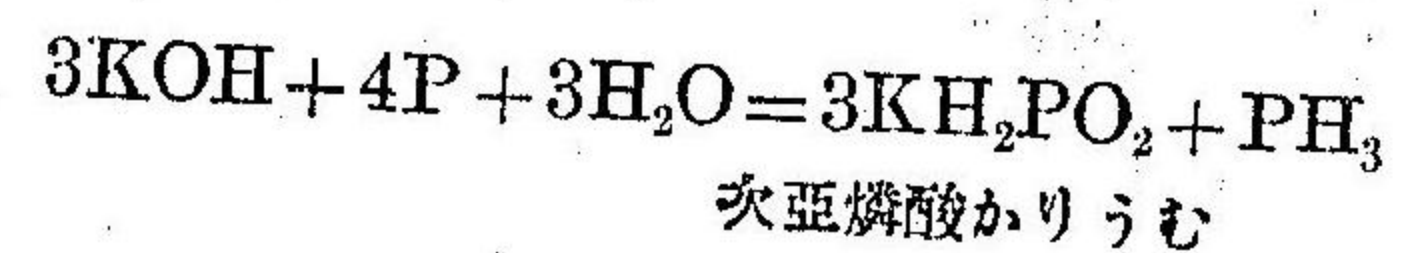
磷酸ヲ生ズ。



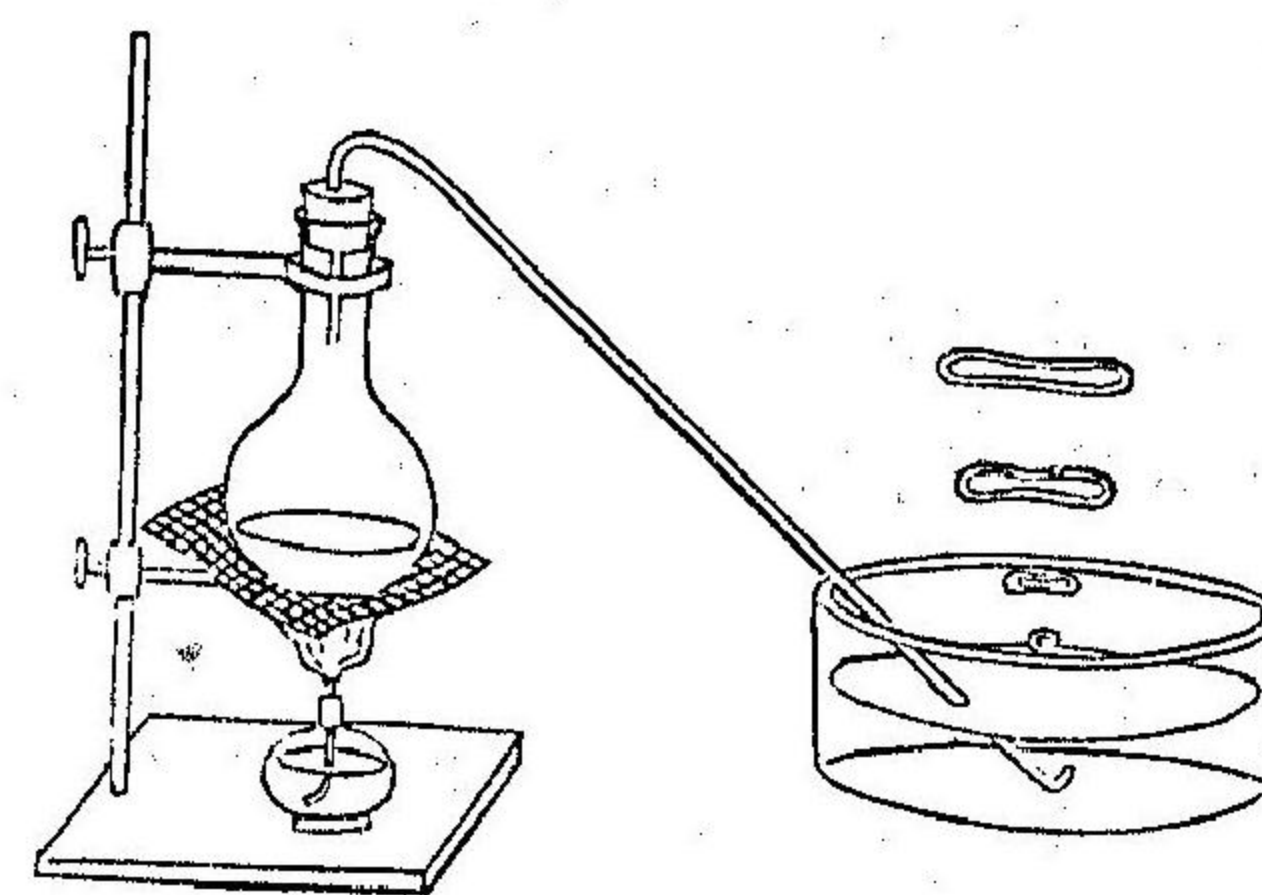
コノ際鹽化水素  $\text{HCl}$  ヲ生ズル故、發煙スルナリ。

### [七] 磷化水素

磷ト水素トノ化合物ニハ三種アリ ( $\text{PH}_3$ ,  $\text{P}_2\text{H}_4$ ,  $\text{P}_4\text{H}_2$ )。  
 孰レモ燃エ易カルベキハ、ソノ成分ヨリ推シテ知ルベ  
 シ。分子式  $\text{PH}_3$  ノ磷化水素ハ無色惡臭アル氣體ニシ  
 テ、通常苛性あるかりノ濃水溶液ニ黃磷ヲ入レ、熱シテ  
 製ス。



コレヲ圖ノ如ク稍温カ  
 ナル水ノ中ヲ通シテ泡  
 出セシムレバ、自然ニ發  
 火シテ輪狀ノ煙ヲ殘ス。



純粹ノ  $\text{PH}_3$  瓦斯ハ空氣中  
 ニテ自然ニ發火セザレド

モ、上記ノ製法ニ於テ  $\text{P}_2\text{H}_4$  ナル自燃性ノモノヲ少シク混ジ生ズル  
 故自ラ發火スルナリ。



## 第九章 砒 素

## [一] 砒素元素

砒素元素 原子量  $As=75$ . 天然ニハ重ニ硫黄ト化合シテ鷄冠石  $S_2As_2$ 、雄黄  $As_2S_3$  トナリ、又鐵、にける、こばると等ト化合シテ所謂砒化鑛類中ニ存ス。

砒素元素ハ三價又ハ五價トシテ他物ト化合ス。砒酸いおん  $AsO_4'''$  等ヲ生ズル點ニ於テ磷ニ類似スレド、又砒素いおん  $As$  ナル陽いおんヲ生ズルガ故ニ、金屬ノ一ニ數フルコトアリ。サレド、爰ニハ習慣ニヨリテ暫ク非金屬ニ數ヘ、磷ト同族中ニ置ケリ。

砒素ニハ數種ノ同素體アリ。砒素オヨビ砒素化合物ハ劇毒性アリ。

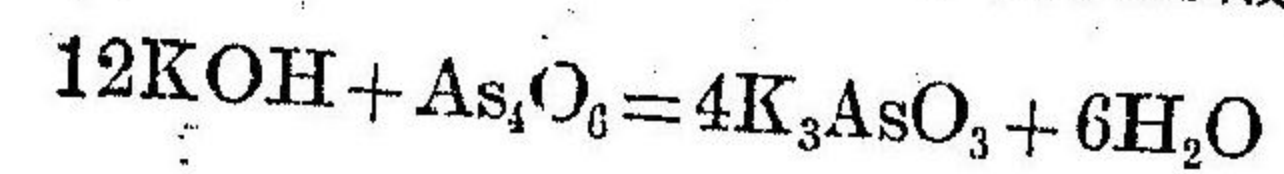
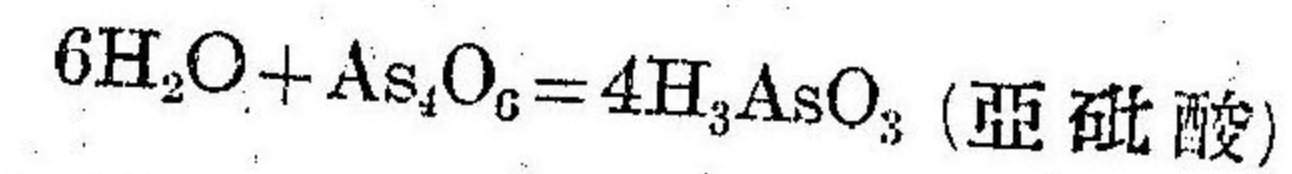
## [二] 砒素(單體)

砒素ノ同素體中最モ普通ノモノハ灰白色結晶質金屬様外觀ヲ有スルモノニシテ、質ハ脆シ。空氣中ニテ強熱スレバ、無水亞砒酸  $As_4O_6$  ノ白煙ヲ擧ゲテ燃ユ。砒素ノ蒸氣ハ分子式  $As_4$  ニ相當ス。サレド甚高キ溫度ニテハ  $As_2$  ニ解離ス。

## [三] 無水亞砒酸、亞砒酸

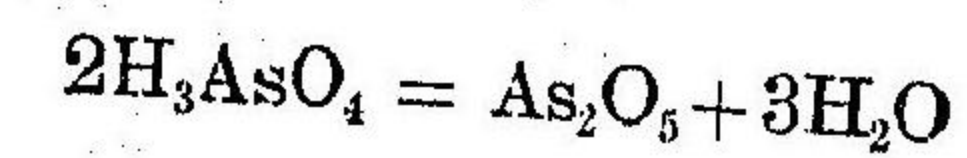
無水亞砒酸  $As_4O_6$  俗ニ亞砒酸ト稱シ、砒華、砒石、又ハ白砒石ナド、稱スル白色ノ鑛物トシテ産スルコトアリ。コレヲ製スルニハ、多クハ砒化金屬鑛類ヲ燒キテ、生ゼル無水亞砒酸ノ煙ヲ廣キ室ニ導キテ冷却セシムルナリ。毒性アリ、殺鼠ナドニ用キルコトアリ。

無水亞砒酸ハ水ニ僅カニ溶解シテ亞砒酸  $H_3AsO_3$  ノ稀薄ナル水溶液ヲ生ジ、あるかり溶液ニハ多量ニ溶ケテ亞砒酸鹽ヲ生ズ。



## [四] 無水砒酸、砒酸

無水亞砒酸ヲ濃硝酸トトモニ煮テ酸化スレバ砒酸  $H_3AsO_4$  ヲ生ズ。コレハ磷酸ノ如ク無色ノ晶體ノ固體ニシテ、コレヲ稍強ク熱スレバ、無水砒酸  $As_2O_5$  ノ白色固體ヲ生ズ。

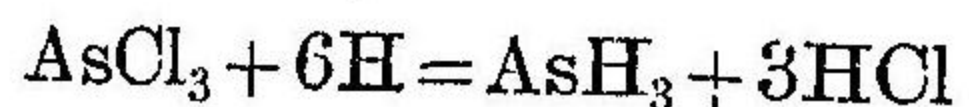
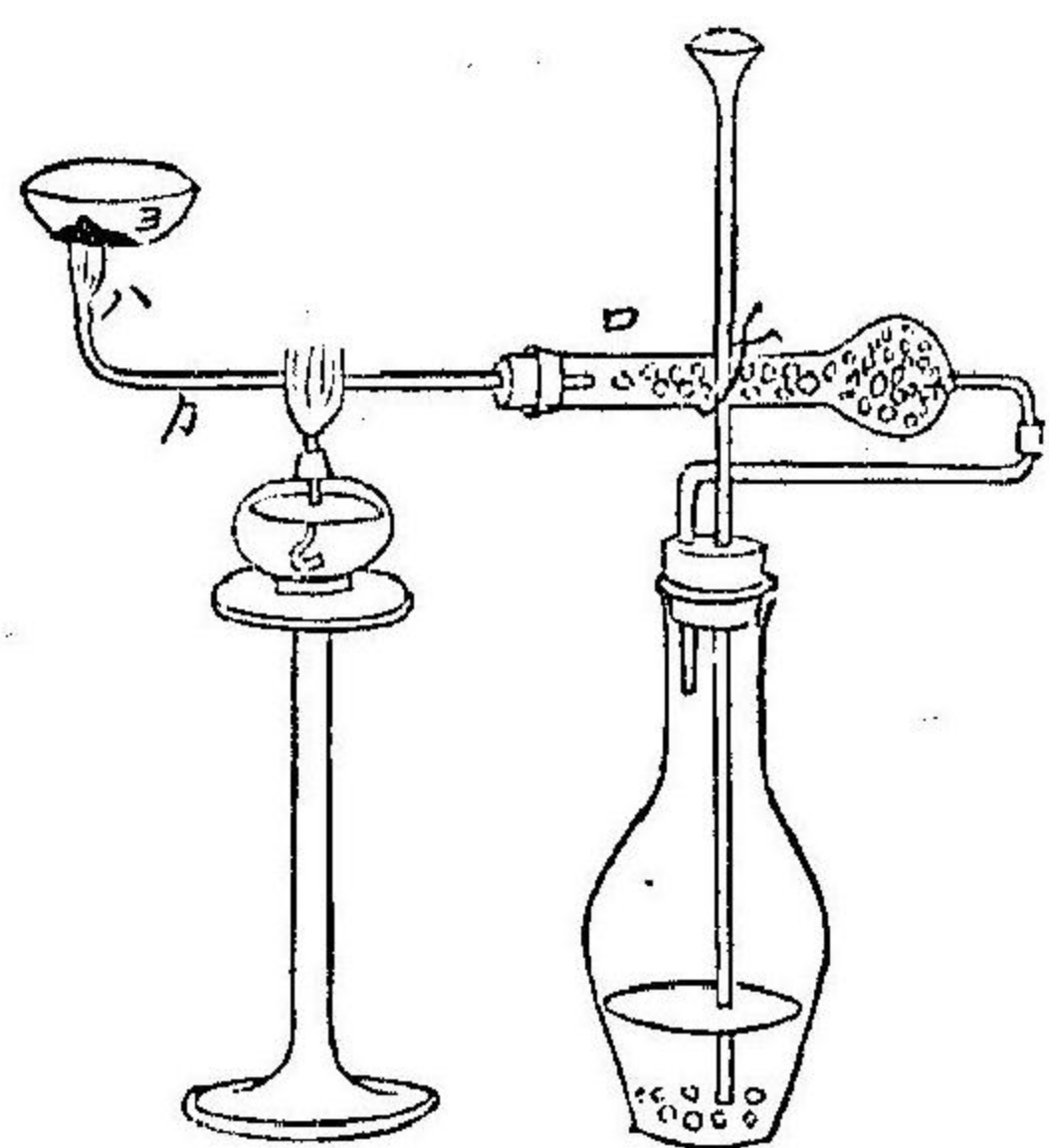


## [五] 砒化水素

砒化水素  $AsH_3$  ハ無色惡臭アル氣體ナリ。水素發生



器ノ中ニ砒素ノ化合物ヲ加フレバ、還元シテ此氣體ヲ生ズ。例ヘバ、圖ノ如ク亞鉛ト稀鹽酸トヲ入レテ水素ヲ發生シツ、アル發生器中ニ、無水亞砒酸ヲ鹽酸ニ溶解セルモノヲ少シツ、注ゲバ、砒化水素ガ水素ト混ジテ生ズ。



コノ混合氣ヲ乾燥管(口、鹽化かるしうむ等ヲ充タセルモノ)ヲ通シテ濕氣ヲ失ハシメタル後、導管ノ口(ハ)ヨリ出ヅル氣流ニ點火スレバ、蒼白色ノ焰ヲ擧ゲテ燃ユ。コノ焰ニ磁製皿ノ冷ナル面ヲ接スレバ、溫度低減スルタメ、砒化水素ノ水素ノミ酸化シ、砒素ハ酸化スルニ至ラズシテ遊離シ、褐黑色煤狀ヲナシテ皿面ニ附着ス。若シ瓦斯導管ノ途中ヲ熱スレバ、砒化水素ハ分解シテ管ノ内面(カ)ノ如キ處ニ附着シテ光輝アル砒素鏡ヲ作ス。コレ等ノ反應ハ鋭敏ニシテ微量ノ砒素化合物ニテモ檢知シ得ルガ故、砒毒死ノ疑アル者ノ胃腸ノ内容物ニ付テコノ試験法ヲ施ス。

[六] 窒素、磷、砒素ノ比較

週期律表ニ就イテ見レバ、窒素、磷、及砒素ニあんちもん及蒼鉛ヲ加ヘテ一族ヲナセドモ、後ノニツハ著シ

ク物理的並ニ化學的ニ金屬性ヲ有スルヲ以テ、金屬ニ編入スルヲ至當トス。

	窒 素	磷	砒 素
原子量	14	31	75
分子式	N <sub>2</sub>	P <sub>4</sub>	As <sub>4</sub> (高溫度ニテハAs <sub>2</sub> )
同素體	一種	二種以上	二種以上
比重	0.9 (固體ニテ)	2 (約)	5.7
融點	-214°C	44°C (白磷)	赤熱
化學性	弱	強	中強

窒素オヨビ磷ハ全ク非金屬性ナレドモ、砒素ハ半金屬半非金屬ノ性ヲ有シ、As<sup>+++</sup>ナル陽いあんヲ生ジ得。上ノ表ニ於テ性質ハ大體ニ於テ原子量ノ順ニ從ヒテ變遷スレドモ、一般化合力ハ磷最モ強キガ如シ。化合物ヲ比較スレバ次ノ如シ。

	窒 素	磷	砒 素
原子價	3及5	3及5	3及5
水素化合物	NH <sub>3</sub> 等	PH <sub>3</sub> 等	AsH <sub>3</sub>
鹽化物	NCl <sub>3</sub>	PCl <sub>3</sub> , PCl <sub>5</sub>	AsCl <sub>3</sub>
酸化物	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 又ハNO <sub>2</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> NO N <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> P <sub>2</sub> O <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (實ハP <sub>4</sub> O <sub>6</sub> )	As <sub>2</sub> O <sub>5</sub> As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (實ハAs <sub>4</sub> O <sub>6</sub> )
酸	HNO <sub>3</sub> HNO <sub>2</sub>	HPO <sub>3</sub> , H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> HPO <sub>2</sub> , H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>6</sub> , H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub> 等 H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub> 等



水素化合物  $\text{AH}_3$ 、 $\text{PH}_3$ 、 $\text{AsH}_3$  は孰レモ無色ニシテ、各特異ノ惡臭ヲ有ス。磷酸  $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、砒酸  $\text{H}_3\text{AsO}_4$  ヲ熱スレバ、分解シ、水一分子ヲ放チテ、夫々めた磷酸  $\text{HPO}_3$ 、めた砒酸  $\text{HAsO}_3$  ヲ生ズ。硝酸  $\text{HNO}_3$  ハ組成上是等ノめた酸ニ該當スルナリ。

## 第十章 炭 素

## 〔一〕 炭素元素

**炭素元素** 原子量  $\text{C}=12$ 。化合力アマリ強カラズ。遊離狀ニテハ、金剛石、石墨、石炭類トナリテ産シ、化合狀ニテハ、無水炭酸  $\text{CO}_2$  トナリテ空氣中ニ存スル外、炭酸鹽トシテ多量ニ存ス。(石灰石、大理石等  $\text{CaCO}_3$ 、白雲石  $\text{Ca MgCO}_3$ ) ノ類最モ多シ) 又動物オヨビ植物體ヲ構成スル諸物質ハ骨質、齒質等ヲ除ケバトシテ炭素ノ化合物ナラザルハナシ。

既知ノ炭素化合物ノ數ハ極メテ多數ナルヲ以テ、ニコレヲ第三篇有機化合物即チ炭素化合物ニ於テ詳説シ、爰ニハ普通無機化合物中ニ數フル數種ノ簡單ナルモノニ就テ記ス。

炭素ハ殆ト常ニ四價トシテ他物ト化合ス。單純ナルいおんヲ生ゼズ。炭素ヲ含ム陰いおんハ炭酸いおん  $\text{CO}_3$  其ノ外甚ダ多シ、ソレ等ハ有機化合物ノ部ニ於テ知ルベシ。

## 〔二〕 炭 素 類

炭素ノ同素體ハ金剛石、石墨オヨビ無定形炭素類ノ



三種 = 區別シ得。孰レモ殆ト不揮發性ニシテ分子量未知ナレバ原子式Cヲ以テ代用ス。

1. **金剛石**ハ最硬ノ物質ニシテ、純粹ナルハ無色透明、美麗ノ光澤ニ富ム結晶ヲナシ、比重3.5。サレド、微量ノ夾雜物ヲ含メバ、有色ノモノトナル。金剛石ハ甚ダ化學作用鈍キモノニシテ、酸類等ノ侵蝕ヲ受ケズ、酸素中ニテモ電氣ヲ以テ強熱スルニ非レバ發火スルニ至ラズ。

2. **石墨**ハ黑色不透明ノ軟キ鑛物ナリ。比重2.2、紙ニ擦スレバ黒キ條痕ヲ殘ス。粘土ト混ジ、壓搾シテ鉛筆ノ心ヲ製ス。マタ容易ニ融解セズ、且燃燒シ難キヲ以テ、粘土ト混ジテ坩堝ヲ作りテ金銀ノ熔融等ニ用キ、又暖爐ソノ他ノ鐵器ニ塗リテ銹ヲ防グ。滑ナレバ、機械ニ塗リテ摩擦ヲ減ズル等用途廣シ。

石墨オヨビ金剛石ハ孰レモ空氣ニ觸レシメズシテ強熱スレバ、無定形ノ炭塊ニ變ズ。又コレ等ヲ酸素中ニテ強熱スレバ、木炭ノ燃燒ニヨツテモ生ズベキ無水炭酸ヲ生ズル外何物ヲモ生セズ(微量ノ灰分ヲ除ノ外)。故ニコノニツハ木炭ト同一ノ元素ヨリ成レルコト明ナリ。

故ニ又逆ニ炭ヲ石墨又ハ金剛石ニ化スルヲ得。熱融セル鐵ハ炭素ヲ溶カシ、冷エテ固化スルニ當リテ、ソノ大部分ヲ拆出スル性アリ。ソノ際冷却徐々ナレバ、

炭素ハ石墨狀ヲナシテ拆出ス。若シ鐵ヲ電氣爐(溫度3000°C)ノ高溫度ニ於テ熔融シテ炭ヲ飽和セシメ、コレヲ水中ニ落シテ急ニ冷却セシムレバ、鐵ノ凝固ニヨツテ炭素ハ非常ノ高壓ヲ受ケツ、鐵塊中ニ拆出シ、金剛石ノ細晶トナル。コノ塊ヲ稀硫酸又ハ稀鹽酸ニ投ジテ鐵分ヲ溶カシ、金剛石ヲ取り出スナリ。

3. **無定形炭素類**ハ種類多シ、孰レノ製品モ、炭素ノ外多少ノ夾雜物ヲ含メリ。

**木炭** 木質ハ主モニ炭素ト水素オヨビ酸素ノ化合物ニシテ、コレヲ強熱スレバ複雑ナル分解ヲナシテ、水素、酸素オヨビ多少ノ炭素ハ數種ノ化合物トナリテ揮散シ、炭素ノ大部分ハ黑色塊即チ木炭トナリテ殘留ス。コノ作用ヲ**炭化**トイフ。又穀類、肉類、紙ソノ他諸般ノ有機物質ハ熱スレバ殆ト皆炭化ス。

**普通炭燒ノ法**ハ木材ヲ適宜ノ長サニ切リテ積ミ上ゲ、土ヲ以テ覆ヒ、底部ニ近キトコロニ小口ヲ設ケテ點火シ、空氣ノ流入ヲ加減シテ不充分ノ燃燒ヲ行ヒテ、炭化セシムルナリ。

木炭ハ多孔質ニシテ、氣體ヲ吸收スル性ニ富ム。殊ニ動植質ノ腐敗ニヨリテ發生スル惡臭アル氣體ヲ能ク吸收スル故、屢々防臭劑トシテ使用セラル。

例ヘバ、あむもにあ瓦斯ヲ充シテ水銀上ニ倒ニ立テタル圓筒



ノ中ニ、一旦赤熱シテ能ク濕氣ソノ他ノ吸着セル氣體ヲ除去セル炭塊ヲ押シ入ルレバ、速ニコノ氣體ヲ吸收スルヲ以テ、水銀ガ圓筒内ニ昇ルヲ見ン。

又木炭ハ水中ニ存スル種々ノ有機物質ヲ吸着スルヲ以テ飲料水ヲ濾ス等ニ屢々使用ス。

飲料水ヲ濾ス手輕ノ方法ハ樽ノ側壁ノ底近キトコロニ出口ヲ設ケ、樽内ニハ最下ニ砂礫ノ層ヲ置キ、其ノ上ニハ粒狀ニ碎ケル木炭ノ厚キ層ヲ置キ、最上層ニハ石塊ヲ置キテ木炭ノ浮キ上ルヲ防グベシ。徐々ニ水ヲ注グバ清淨トナリテ下底ヨリ流出スベシ。炭ハ屢々取り出シテ、強キ天日ニ曝スカ又ハ強熱セザレバ漸ク効力ヲ減ズ。

骨炭ハ骨ヲ蒸シ燒ニシテ炭化セルモノナリ。獸炭又ハ動物炭トモイフ。木炭ヨリモ吸着性ニ富ミ、砂糖ノ精白等ニ最モ多ク使用ス。即チ赤砂糖ヲ一旦水ニ溶シ、骨炭ノ厚層ヲ通シテ濾過スレバ、砂糖ヲ汚染セル色素ハ悉ク除去セラル(詳クハ第三篇砂糖ノ條ヲ見ヨ)。試ニ藍、紅等ニテ少シク着色セル水ノ中ニ骨炭ヲ投ジ、少シク暖メテ能ク振盪シタル後、濾紙ニテ濾セバ、無水透明ノ濾液ヲ得ベシ。

油煙ハ油、樹脂等ノ割合ニ酸素ニ富ム化合物ヲ不充分ノ空氣ノ流通ノ中ニテ燃ヤシテ生ズル煤ヲ集メタルモノナリ。墨、印刷用いんき等ヲ製スルニ用ウ。

墨ハ油煙ヲ膠ニテ固メタルモノ、印刷用いんきハ油煙ヲひまし油等ニテ練リタルモノナリ。

石炭類ハ太古ノ植物ガ地中ニ埋レ、長キ年月ヲ經ル間ニ、次第ニ分解シテ殘レル炭素ニシテ、尙多少ノ酸素、

水素オヨビ窒素等ノ化合狀ニテ殘レルアリ。炭化ノ度ニヨリテ種類アリ。無煙炭ハ最モ炭素ニ富ミ、含炭量ハ九割以上、本邦ニ普通ニ見ルトコロノ石炭ハ瀝青炭トテ含炭量ハ八割内外ナリ。

下ニ石炭類ノ平均組成ヲ擧ゲテ木材オヨビ石墨ニ比較セリ。

	炭素	水素 <sup>モ</sup>	酸素	
木材	50	6	44	ナホ 1% ホド ノ窒素ト微量 ノ硫黄等ヲ含 ミ、灰分ノ量ハ 一定セス。
泥炭	55	5	40	
褐炭	70	5	25	
瀝青炭	85	5	10	
無煙炭	95	3	2	
石墨	100	0	0	

無煙炭ハ鐵黑色金屬光アル硬堅ノ塊ナリ。殆ト炭素ノミナレバ、燃ユルトキ煙オヨビ臭氣ヲ發スルコト少ク、火力最モ強シ。軍艦等ニ使用ス。

瀝青炭ハ通常黑炭トモイフ。本邦普通ノ石炭ナリ。黑色光澤アリ。燃ユルトキ揮發物ヲ生ズル故、長焰ヲ擧グ。機械ノ運轉、汽車、汽船ノ類ニ使用スルハ多クコノ炭ナリ。

褐炭ハ褐色若シハ黑褐色、往々木理ヲ存ス。本邦ニハ多ク産セズ。燃ユルトキ甚ダシク煙ト臭トヲ放ツ。

泥炭ハ水草ノ類ガ泥中ニ埋モレテ炭火シツ、アルモノニシテ、明ニ莖葉根等ヲ認メ得ベシ。ソノ質木材ヲ去ルコト違カラズ、質輕鬆ナリ。奥羽地方ニ産ス。

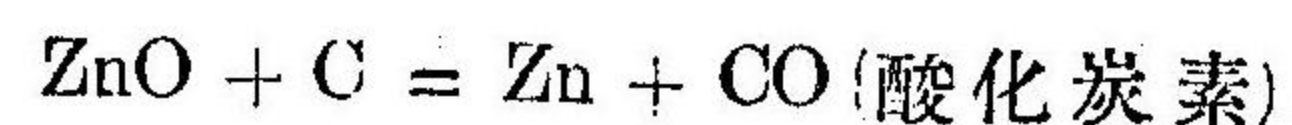
骸炭(こくす)ハ石炭ヲ蒸シ燒キニシテ殘レル炭ナリ。石炭瓦斯製造ノ際乾溜釜ノ中ニ殘リ(第三篇ソノ條ヲ見ヨ)、又骸炭窯ト稱スル特種ノ大ナル装置中ニテ石炭ヲ不充分ノ空氣ノ流通ヲ以テ燒灼シテ以テ、揮發物ヲ去リテ盛ニ製造ス。甚ダ炭素ニ富ミ、火力強ク、殆



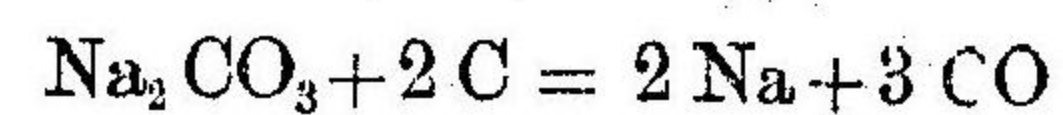
ト無煙無臭ナリ。冶金、厨房用等トシテ廣ク用ウ。

**瓦斯炭**(がすかーぼん)ハ石炭瓦斯製造ノ除、乾溜釜ノ上内面ニ凝着スル殆ト純粹ノ炭素塊ニシテ、電池ノ極板、弧狀燈ノ電極等ニ使用ス。

**炭類ノ用途** 無定形炭素ハ上記ノ如ク、燃料トシテ又ハツノ他種ヤノ用途アル外、冶金ソノ他ノ場合ニ還元劑トシテ盛ニ使用ス。コレ炭素ガ高温度ニ於テ能ク金屬ノ酸化物ヲ還元スルガ故ナリ。例ヘバ、酸化亜鉛  $ZnO$  ニ炭ヲ混ジテ強熱スレバ、亜鉛ヲ遊離ス。



又炭酸鹽ヲ還元スルニモ屢々用キラル。例ヘバ炭酸ナトリウム  $Na_2CO_3$  ヲ炭末ト共ニ強熱シテ、ナトリウムヲ分離スルニ用キルガ如シ。



還元ノ目的ニハ、木炭、骸炭最モ能ク適用ス、石炭モ亦用キラルルコト少カラズ。

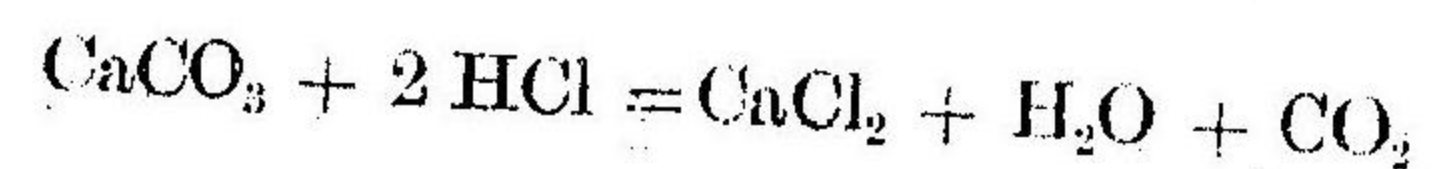
### [三] 無水炭酸、炭酸

**無水炭酸  $CO_2$**  ニ酸化炭素マタハ通常炭酸瓦斯トモ稱ス。

**製法** 實驗室ニ於ケル最モ簡便ノ製法ハ大理石ニ稀鹽酸ヲ注グニアリ(さつぷノ装置ヲ使用スレバ最モ



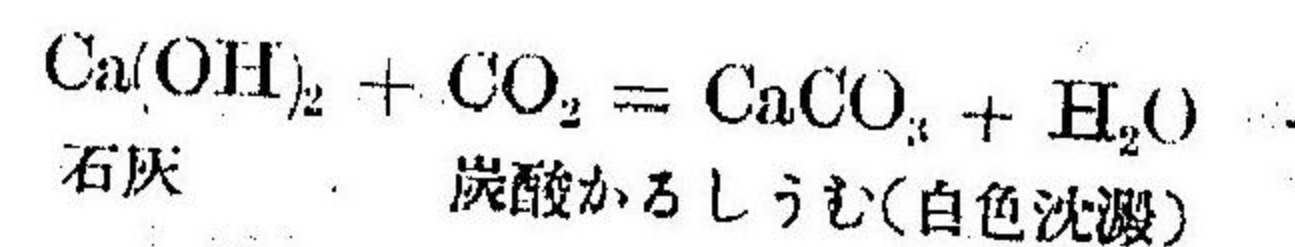
便ナリ)



コノ際生ゼル鹽化カルシウム  $CaCl_2$  ハ水ニ溶ケテ殘留ス。無水炭酸ハ空氣ヨリ重ク、空氣ノ置換マタハ水銀ノ置換ニヨリテ捕集スベシ。

**性質** 無色、無臭、少シク酸甘味ヲ有ス。空氣ノ約1.5倍ノ重サル故、空氣中ニ於テ水ヲ注グゴトクニ器ヨリ器ニ移スヲ得。無水炭酸ハ自ラ燃エズ、又他物ノ燃燒ヲ支エズ。故ニ試ニ點火セル蠟燭ノ上ニコノ氣體ヲ注ギテ消火スルヲ得ベシ。

無水炭酸ノ特徴ハ、コレヲ清澄ナル石灰水中ニ通セバ、白濁ヲ生ズルニアリ。コノ白色沈澱ハ大理石ト同質物ナリ。



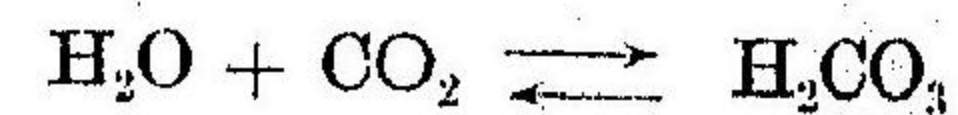
試ニ、人ノ呼出氣ヲ管ヲ通シテ石灰水中ニ吹キ入ルレバ、白濁ヲ生ズベシ。コレ、呼吸ノ際、肺臟ニ於テ酸素ヲ吸取シタル鮮血ガ身體内ヲ循環スル際ニ、有機物質ヲ酸化シテ、無水炭酸、水等ヲ生ジ、斯クテ血液ハ酸素ヲ失ヒ、無水炭酸ヲ得テ靜脈血ニ變ジ、再ビ肺臟ニ來リテコレヲ放チ、酸素ヲ新ニ攝取スルナリ。故ニ動物體內ニハ常ニ緩慢ナル燃燒行ハレ、爲メニ呼出氣ハ無水炭酸ヲ含ムナリ。



無水炭酸ヲ多量ニ混有セル空氣ハ物ノ燃燒ヲ支エ得ザル如ク、空氣中ニ百分ノ三四容許ノ無水炭酸ヲ含有スルトキハ、呼吸ノ効ヲ止メ、人ヲシテ終ニ死ニ至ラシムベシ。衆人群集ノ室、薪炭ヲ燃ヤセル室ニ於テ換氣法ニ注意スベキハ之ガ爲メナリ。

無水炭酸ハ常溫ニ於テ、同容ノ水ニ溶解スル位ニテ、溶解度大ナラザレバ、ヘンリーノ定律ニ從ヒテ(總論第十一章溶液六節ヲ見ヨ)、殆ト壓力ニ正比例シテ溶解ス。らむね、曹達水、麥酒、しやんべん酒等ハ二三氣壓ノ無水炭酸ヲ溶解セルヲ以テ、ソノ容器ノ栓ヲ拔ケバ壓力急ニ減ズルガ爲メ、泡起スルナリ。無水炭酸ハ呼吸作用ニハ有害ナレドモ、ソノ水溶液ノ飲用ハ無害ナルノミナラズ、止渴、消化催進等ノ効アリ。

全ク乾燥セル無水炭酸ハ氣狀ノトキニテモ、又ハ液狀ノトキニテモ(無水炭酸ハ容易ニ液化ス)、乾ケルりトます紙ヲ變化セズ、即チ酸性反應ヲ呈セザレドモ、ソノ水溶液ハ極ク微弱ノ酸性反應ヲ呈シ、水素イオンノ存在ヲ示ス、故ニ無水炭酸ハ水溶液中ニテ其一小部分ガ水ト化合シテ炭酸  $H_2CO_3$  ナル酸ヲ生ゼリト見做サル。

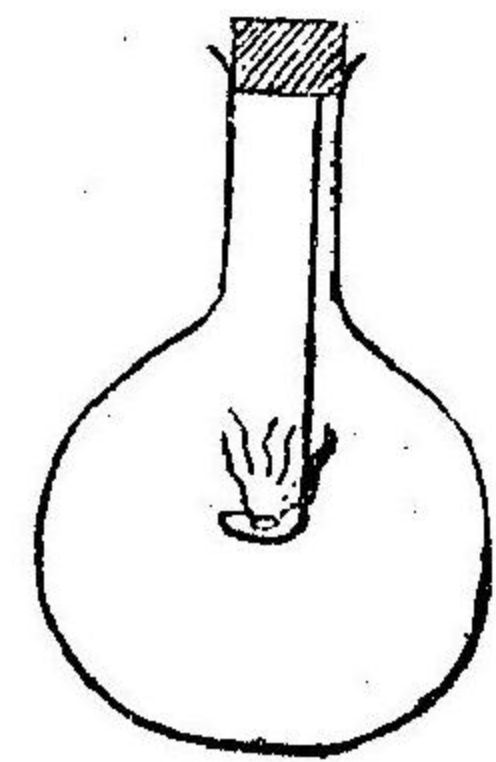


サレドモ、コノ水溶液ヲ暖ムレバ容易ニ悉ク無水炭酸ヲ放散スルヲ以テ、上記ノ化合ハ可逆ナリ。

組成 酸素瓦斯ノ中ニテ木炭片ヲ燃ヤシテ生ズル

無水炭酸ノ量ヲ測ルニ、費サレタル酸素ト正ニ等體積ナリ。重量ヲ以テコレヲ計レバ、32量ノ酸素ト12量ノ炭素ト化合シテ44量ノ無水炭酸ヲ生ズル割合ナリ。

體積組成ヲ最モ簡單ニ知ルニハ、圖ノ如ク、成ルベク丈夫ナル硝子ふらすコ内ニ小白金板ヲ皿狀ニ凹メ、其中ニ極ク小キ木炭片ヲ置キタルモノヲ吊ルシ、ふらすコニ酸素瓦斯ヲ充シテ密封シ、稍大ナルれんズニヨリテ日光ヲ炭ノ上ニ集中シテコレヲ熱シテ、燃燒ヲ起サシム。燃燒ノ全ク終リ、ふらすコノ常溫ニ冷却スルヲ待チテ、ふらすコヲ倒置シ、ソノ口ヲ少シク水銀面下ニ挿シ入レテ開クベシ。コノトキふらすコ内ノ氣體ハ少シモ外ニ出テズ、又水銀ハ少シモ其中ニ昇ラザルベシ。即チ消失シタル酸素ト生セル無水炭酸ハ等體積ナルヲ知ルベシ。

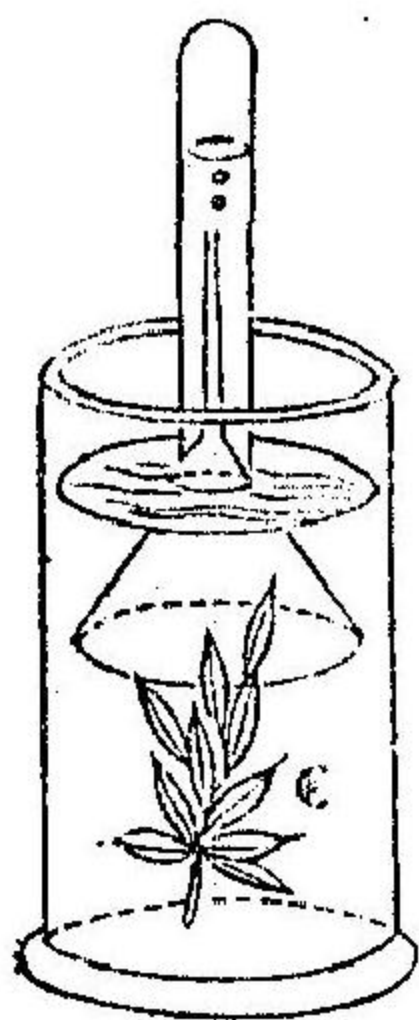


自然ノ生成 オヨビ消費 無水炭酸ハ種々ノ燃料(木材、石炭、木炭、油類、蠟類等)並ニ有機物質ノ燃燒、動物ノ呼吸ニ際シテ常ニ生ジ、又動植物ガ空氣中ニテ腐朽スル時或ハ火山ノ噴出ニ際シ屢々發生シテ、空氣ニ混ズルニ關ラズ、空氣中ニ於ケル無水炭酸ノ量ハ常ニ約一萬分ノ三容内外ニ一定シテ増減ナキハ、植物ガソノ生活ノ際コレト反對ノ作用ヲナシテ、コノ氣體ヲ消費スルニ由ルナリ。植物ハ葉ノ氣孔ニヨリテ空氣中ノ無水炭酸ヲ吸收シ、根ヨリ吸收シ來ルトコロノ水分ノ存在ニ於テ、日光ノ照ねるぎヲ得テ、無水炭酸ヲ分解シテ酸素ヲ空氣中ニ放還シ、炭素ヲバ水分等ト化合セシメテ、自己ノ體質ヲ構成スルトコロノ種々ノ炭水化物等ニ



變ズルナリ。

植物が無水炭酸ヲ分解スルハ主トシテ、葉等ニ存スル葉綠素ノ接觸作用ニヨル。サレバ發育シツ、アル綠葉ヲ取りテ、無水炭酸ヲ溶カセル水中ニ漬ク、日光ニ曝射スレバ、點々トシテ葉面ヨリ酸素ノ小氣泡ノ生ズルヲ見シ。若シ圖ノ如ク漏斗ヲ倒ニシテ葉ヲ覆ヒ、以テ立チ昇ル氣泡ヲ、水ヲ充テ、倒立シタル試験管内ニ捕集シ、コレヲ餘燼アルまつちニテ試ミテ、ソノ酸素ナルコトヲ知ルヲ得ベシ。



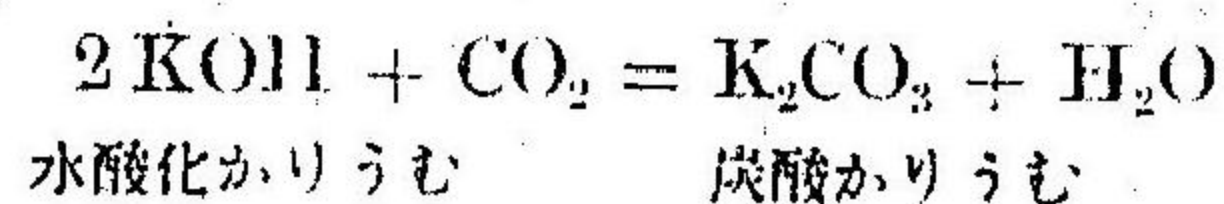
用途 無水炭酸ハ、らむね、麥酒、曹達水

等ニ含マレ、止渴、消化速進ノ効アリ。炭酸曹達等ノ製造ニハ無水炭酸ヲ使用ス。斯ク工業上無水炭酸ヲ製スルニハ、多ク、石灰石  $\text{CaCO}_3$  ヲ燒ク。  $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$  (第三篇かるしうむ化合物ノ條ヲ見ヨ)。無水炭酸ハ割合ニ液化シ易ク、又ソノ液體ガ蒸發スル際、蒸發熱ヲ吸收シ、大ニ冷却スルヲ以テ、コレヲ利用シテ氷ヲ人造スルコトアリ。あんもんにや瓦斯モ全様ノ目的ニ屢々用キラル。

### [四] 炭酸鹽

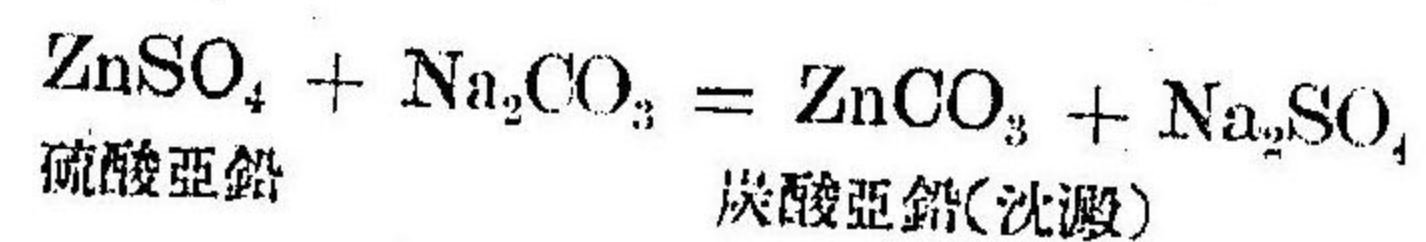
無水炭酸ノ水溶液ハ炭酸ヲ有シ、一般ニ鹽基ト化合シテ炭酸鹽ヲ生ズ。炭酸鹽ノ一般製法ハ次ノ如シ。

1. 鹽基ノ水溶液ニ無水炭酸ヲ通ズ。例ヘバ、



あるかり金屬、あるかり土金屬、あむもにうむノ鹽基ハ可溶性ナレバコノ方法ヲ應用スベシ。

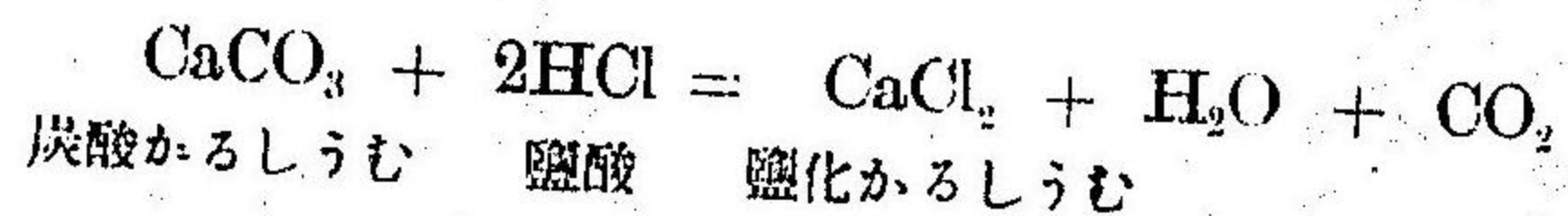
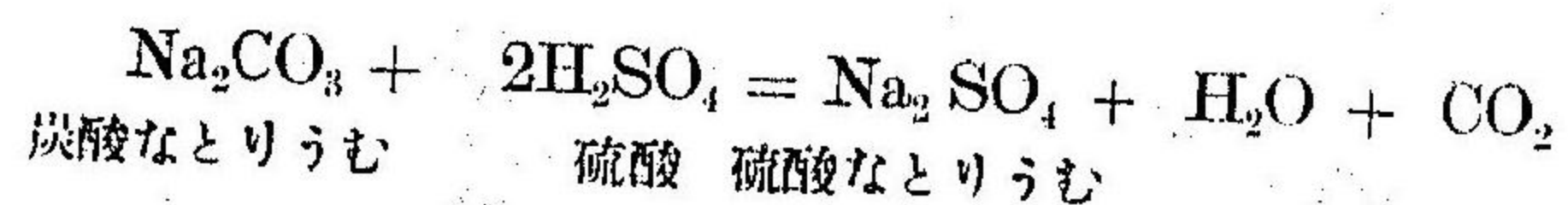
2. 重金屬ノ炭酸鹽ハ凡テ水ニ不溶性ナレバ、重金屬ノ鹽ノ水溶液ニ炭酸なとりうむ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  等ノ溶液ヲ加ヘテ沈澱セシメテ得ベシ。例ヘバ、



あるかり土金屬ノ炭酸鹽モ不溶性ナレバ、コノ方法ヲ用キ得。

炭酸鹽ハあるかり金屬ノ鹽ヲ除ク外ハ凡テ水ニ不溶解性ニシテ且ツ加熱ニヨリ割合ニ容易ニ分解シテ無水炭酸ヲ生ズ。例ヘバ、石灰石  $\text{CaCO}_3$  ヲ燒キテ石灰  $\text{CaO}$  オヨビ無水炭酸ヲ製シ、炭酸亜鉛  $\text{ZnCO}_3$ 、炭酸まぐねしうむ  $\text{MgCO}_3$  ヲ燒キテ、酸化亜鉛  $\text{ZnO}$ 、酸化まぐねしうむ  $\text{MgO}$  ヲ製スルガ如シ。

炭酸鹽ハ總ベテ、種々ノ酸ニヨツテ容易ニ分解セラレテ、無水炭酸ヲ生ズ。例ヘバ



ソノ理由ハ、炭酸  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ガ甚ダ弱微ノ酸ナレバ、其ノ鹽ガ多クノ酸ニヨリテ先ヅ分解セラレテ  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ヲ生ジソノ理ハ總論第十七章四節、酸ニヨリテ鹽ノ分解ノ條



ヲ見ヨ)、生ズルニ從ツテ  $H_2CO_3$  ガ直ニ  $H_2O$  ト  $CO_2$  トニ分解シ、 $CO_2$  ハ生ズルニ隨ツテ逃散シテ、逆反應ヲ起サザルニ基ツクナリ。

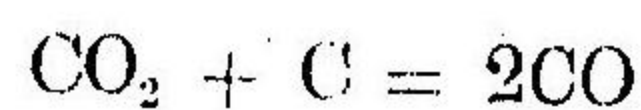
重要ナル炭酸鹽ヲ下ニ擧グ。

炭酸カリウム	$K_2CO_3$	
炭酸水素カリウム	$KHCO_3$	
炭酸ナトリウム	$Na_2CO_3$	(無水炭酸曹達、洗濯曹達 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 等)
炭酸水素ナトリウム	$NaHCO_3$	
炭酸あむもにうむ	$(NH_4)_2CO_3$	
炭酸かるしうむ	$CaCO_3$	(大理石、石灰石、白堊、方解石、鐘石等)
炭酸まぐれしうむ	$MgCO_3$	(菱苦土鹽)
炭酸まぐれしうむ、かるしうむ	$MgCO_3 \cdot CaCO_3$	(白雲石)
炭酸亞鉛	$ZnCO_3$	(菱亞鉛鹽)
炭酸第一鐵	$FeCO_3$	(菱鐵鹽)
炭酸鉛	$PbCO_3$	(白鉛鹽)
鹽基性炭酸鉛	$PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$	(鉛白)
鹽基性炭酸銅	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	(孔雀石、銅ノ綠鏽等)

### [五] 酸化炭素

酸化炭素  $CO$  ハ一酸化炭素トモイフ。

**生成** 木炭ヲ磁製又ハ鐵製管ノ中ニ置キ、赤熱シツ管ノ一端ヨリ徐々ニ無水炭酸ヲ送レバ、化合シテ酸化炭素ヲ生ズ。

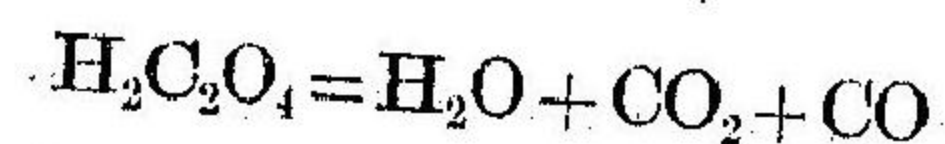


他端ヨリ出ル氣體ニ點火スレバ青色ノ焰ヲ擧ゲ燃ユ。

炭化ノ盛ニ起レルトキ、屢々ソノ上部ニ青色ノ焰ヲ

見ルコト、アルハ、空氣ガ炭層ノ下方ヨリ流レ入リテ、先ヅ無水炭酸ヲ生ジ、コレガ赤熱セル炭層ノ間ヲ昇騰スル間ニ、コレト作用シテ酸化炭素トナリ、更ニ昇リテ空氣ニ觸レテ燃ユルニ因ルナリ。

**製法** 通常酸化炭素ヲ製スルニハ、固狀蓚酸  $H_2C_2O_4$  ニ濃硫酸ヲ混ジテ熱シテ分解スルナリ。コノ反應ニ於テ硫酸ハ脫水作用ヲナスナリ。



コノ際、同容積ノ無水炭酸ヲ混ズル故、苛性あるかりノ濃溶液ヲ通過セシメテ、コレヲ除去スベシ。酸化炭素ハ水ニ不溶性ナレハ、水ノ置換ニヨリテ捕集スルコト容易ナリ。

**性質** 無色、無臭、無味ノ氣體ニシテ、能ク他物ト化合シ、還元作用ニ富ミ、激シキ毒作用アリ。ソノ百分ノ一容許ヲ混ゼル空氣ヲ呼吸スレバ、甚ダシク血液ヲ害フ。コノ氣ガ屢々炭坑ニ生ジ、又炭ノ燃燒ノ際換氣惡シキ室内ニ鬱積シテ、人ヲ昏死セシムルコトアリ。

**組成** 酸化炭素 2 容ト酸素 1 容ト化合シテ、無水炭酸 2 容ヲ生ズル割合ナレバ、酸化炭素ト無水炭酸トノ同容中ニ有ル炭素ノ量ハ等シ。又無水炭酸 2 容ハ酸素 2 容ト炭素トノ化合ニヨリテ生ズル故、之ト上ノ反應トヲ合セテ考フレバ、酸化炭素 2 容中ノ酸素ノ質量ハ酸素瓦斯 1 容ノ質量ニ等シキコトヲ知ルベシ。サ



レバ、酸化炭素ト無水炭酸トノ同容ニ就テ考フレバ、前者ノ酸素ノ量ハ後者ノ酸素ノ量ノ正ニ半ナリ。

コレヲ重量ヲ以テ計レバ12量ノ炭素ト16量ノ酸素ト結合シテ28量ノ酸化炭素ヲナス割合ナリ。

### [六] 炭素ノ循環

三節ニ述ベタル無水炭酸ノ生成ト消費トニ就テ考フルニ、植物ハ空氣中ノ無水炭酸ヨリ炭素ヲ取リテ、ソノ體質ノ構成ニ資シ、動物ハ植物ヲ食トスルニ據リテ炭素ノ化合物ヲ得。ソノ炭素ハ動物ニ在リテハ呼吸ノ際又ハ死朽ノ際、植物ニ在リテハ燃燒ノ際又ハ癩朽ノ際、孰レモ無水炭酸トナリテ再ビ空氣中ニ入ル。コレハ又植物ニ吸收セラル、コト初ノゴトシ。斯ノ如クシテ、炭素ハ空氣ト植物、動物界ノ中ヲ絶エズ循環シテ、發育、生死其ノ他ノ現象ニ與ルナリ。コレヲ炭素ノ循環トイフ。

炭素ノミナラズ、窒素、酸素、水素、燐ソノ他數種ノ元素ハ、空氣、植物、動物、礦物界ノ間ヲ循環スルモノナリ。

## 第十一章 珪素

### [一] 珪素

珪素元素 原子量  $Si=28$ 。遊離狀ニテ産スルコトナシ、常ニ無水珪酸  $SiO_2$  又ハ珪酸鹽トナリテ存シ、地殻ノ成分ヲナス元素中、酸素ニ次ギテ最も多量ニ存ス。地殻ヲ通ジテ、約ソノ三割ヲナス。斯ク礦物界ニ主要ノ成分タルコト、恰モ炭素ガ生物ノ主要ノ成分タルニ對比スベシ。

珪素ハ單純ナルいふんヲ生ゼズ、珪酸いふん  $SiO_3^{2-}$  等ヲ生ズ。原子價ハ常ニ四價ナル如シ。

單體珪素ニハ同素體二知ラレタリ。一ハ黒褐色無定形粉末(無定形炭素ニ相當ス)、他ハ鐵灰色金屬光アル結晶ナリ。空氣中ニテ強熱スレバ燃エテ無水珪酸ヲ生ズ。單體トシテ未ダ實用ナシ。

### [二] 無水珪酸

無水珪酸  $SiO_2$  ハ二酸化珪素トモイフ。俗ニ珪酸ト稱スルコトアリ。珪素ノ唯一ノ酸化物ナリ。廣ク天然ニ存在ス。無色透明ノ水晶ハ最も純粹ノ無水珪酸ナリ。ソノ内ニ炭素、金屬ノ酸化物等ヲ夾雜スルトキハ、

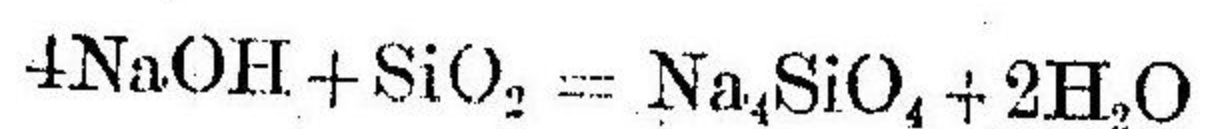
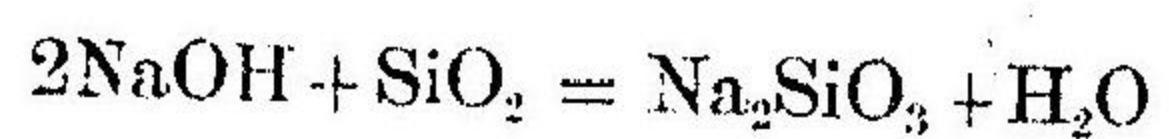


水晶、紫水晶、紅水晶等ヲ生ズ。玉髓、瑪瑙、燧石、蛋白石等モ主トシテ無水珪酸ヨリ成ル。又土砂ニハ石英品ノ細片ガ主成分ヲナセリ。

砂ニハ石英ノ外ニ他ノ岩石ノ碎粒ヲ混シ、圓土ニハ更ニ動物ノ遺廢物ヲ混セリ。

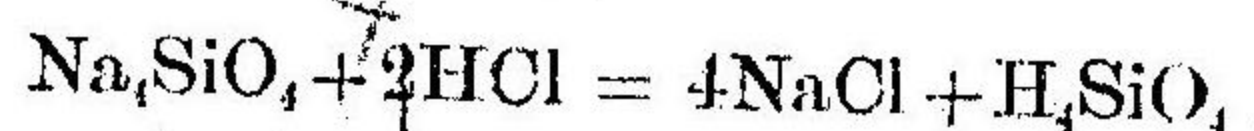
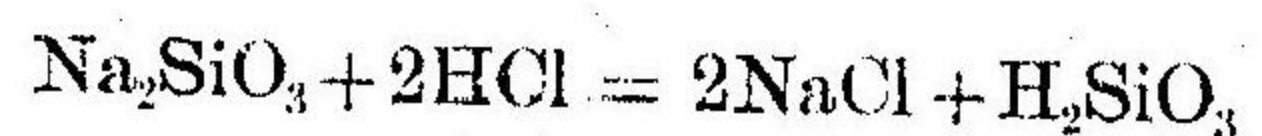
### 〔三〕 珪酸、珪酸鹽類

**珪酸あるかり** 無水珪酸ノ細末ヲ苛性あるかりノ水溶液ニ加ヘテ暖ムレバ、溶ク。ソノ化合スル割合ハ種々ナリ。例ヘバ



等ナリ。孰レノ割合ノモノモ珪酸あるかりト呼ビ、ソノ濃厚ナル水濃液ヲ水硝子トイフ(通常ノ硝子モ亦珪酸鹽ナリ)。水硝子ハ耐火ノ性アルヲ以テ、木材ニ塗リテコレニ耐火性ヲ與ヘ、加水分解ヲ受ケテ強キあるかり性ヲ有スル故、劣等ノ石鹼ニ混ズルコトアリ。

**珪酸** 珪酸あるかりノ稀薄水溶液ニ鹽酸ヲ加フレバ、膠狀ノ珪酸ヲ沈澱ス。



等ナリ。コレ等ヲ集メテ熱スレバ、分解シテ水ト無水珪酸トヲ生ズ。

**珪酸鹽** 地殼ヲ構成スル岩石ノ大部ハ珪酸鹽類ヨリ成リ、ソノ種類モ多ク、量モ甚ダ多シ、多クハ稍複雑ナル組成ヲ有ス。例ヘバ、正長石ハ  $\text{AlKSi}_3\text{O}_8$ 、透角閃石ハ  $(\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12})$  等ノ如シ。斯ク複雑ナレドモ、コレハ一ノ規律ニ從ヘリ。今無水珪酸ノ  $m$  分子量ト水ノ  $n$  分子量ト化合シテ  $n\text{H}_2\text{O} \cdot m\text{SiO}_2$  即チ書キ直シテ  $\text{H}_{2n}\text{Si}_m\text{O}_{2m+n}$  ナル組成ノ酸アリト相像セバ、コノ  $m$  ト  $n$  トノ數値ニヨリテ、種々ノ形式ノ酸ヲ得ベシ。而シテソノ水素ヲ金屬ニテ置換セリト考フレバ、上記ノ如キ種々ノ珪酸鹽ノ式ヲ得。例ヘバ、長石ハ  $2\text{H}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2 = \text{H}_4\text{Si}_3\text{O}_8$  ナル想像的酸ノ  $\text{H}$  ノ一ツヲ  $\text{K}$  ニテ、残りノ三ツヲ  $\text{Al}$  ニテ置換シ、角閃石ハ  $4\text{H}_2\text{O} \cdot 4\text{SiO}_2 = \text{H}_8\text{Si}_4\text{O}_{12}$  ノ想像的酸ノ  $\text{H}$  ヲ  $\text{Ca}$  ト  $\text{Mg}$  トニテ置換セルモノト考フベシ ( $\text{Ca}$  オヨビ  $\text{Mg}$  ハ共ニ二價元素ナリ)。上記ノ如ク、分子式中ニ珪素ノ二原子量以上アルモノヲ多珪酸鹽トイフ。

珪酸岩石ハ總ジテ甚ダ安定ニシテ、熱、酸、あるかり等ノ作用ニモ能ク抗スレドモ、永年ノ間ノ風雨ノ浸蝕作用ニヨリテ次第ニ犯サレ、破碎シテ、無水炭酸及水ト化合シ、炭酸鹽ト單簡ナル珪鹽鹽ト無水珪酸トヲ生ズ。コレガ水流ニヨリテ諸方ニ運搬セラレ、土砂、土壤、粘土等ノ基礎ヲナスナリ。粘土ハ珪酸あるみにうむノ不純ナルモノナリ。



#### 〔四〕 硝子、瑛瑯

硝子ハ珪酸あるかりト珪酸かるしうむ又ハ珪酸鉛トヲ融和セルモノナリ。高温度ニ於テハ融ケテ液状トナリ、ソレヨリ温度下レバ飴状ノ半流動體トナリテ、或ハ吹き或ハ型ニ入レナドシテ種々ノ器形トナシ得。硝子ハソノ成分ニヨリテ三大別ス。

1. **なとりうむ硝子**即ち曹達石灰硝子ハ窓板、壺類、普通ノ什器ヲ製スルニ用ウ。珪酸なとりうむト珪酸かるしうむトノ混合物ナリ。之ヲ製スルニハ、炭酸曹達(或ハ硫酸曹達ト炭末トノ混合物)ト無水珪酸石英、白砂、燧石等ヲ使用スト炭酸かるしうむ(大理石、石灰石、白堊等ヲ使用ストノ混合物)ヲ耐火粘土製ノ壺中ニテ強熱スルナリ。コノ際ニツノ炭酸鹽ハ無水珪酸ニヨツテ分解セラレテ珪酸鹽ヲ生ジ、無水炭酸ヲ發散ス。なとりうむ硝子ハ水、酸類オヨビ種々ノ藥劑ノ作用ヲ受ケ難シ。サレドあるかり類ニハ次第ニ犯サレ、ソノ表面粗糲トナル。

コレ珪酸かるしうむがあるかりノ爲ニ徐々ニ分解シテ、無水珪酸ヲ奪ハル、ガ故ナリ。

2. **かりうむ硝子**ニ加里石灰硝子、加里硝子又ハぼへみや硝子等トモイフ。珪酸かりうむト珪酸かるしうむトノ混合物ナリ。炭酸かりうむ及炭酸かるし

うむト無水珪酸トノ混和物ヲ強熱シテ製ス。諸硝子中最モ硬ク、最モ熔融シ難ク、最モ能ク藥劑ノ作用ニ抗ス。化學用器具、裝飾品等ノ製造ニ用ウ。

3. **鉛硝子**ニふりんと硝子トモイフ。珪酸かりうむト珪酸鉛トノ融和物ナリ。炭酸かりうむ、酸化鉛オヨビ無水珪酸ノ混合物ヲ熔融シテ製ス。重クシテ割合ニ軟ク、融解シ易ク、藥劑ニ犯サレ易シ。光線ノ屈折力強クシテ、光澤ニ富ムヲ以テ、光學用器具、裝飾品等ノ製作ニ用ウ。

**着色硝子**ハ無色ノ硝子ニ金屬ノ酸化物ノ少量ヲ加ヘテ熔融セルモノナリ。

例ヘバ、赤色ニハ酸化第一銅  $Cu_2O$  ナ川ウ、又遊離金ノ微量ヲ用ルモノモアリ。青色ニハ酸化こぼると  $CoO$ 、紫色ニハ二酸化まんがん  $MnO_2$ 、綠色ニハ酸化第二銅  $CuO$ 、黄色ニハ酸化うらん  $U_3O_8$  等ヲ川ウ。

又長石、骨灰、燧石等ヲ硝子ニ混シテ融和スレバ、冷却ニ際シ、コレ等ガ結晶シ、硝子ヲ不透明トナシ、**乳色硝子**ヲ生ズ。

**えなめる(瑛瑯)** 酸化錫ヲ和シテ不透明トナシタル鉛硝子ナリ。金屬ノ表面ニ布クニ用ウ。

七寶燒ノ模様ナリストコロノ着色物ハ酸化金屬ヲ融和シテ着色セルえなめるナリ。

#### 〔五〕 炭素ト珪素トノ比較

週期律表ニ依レバ、炭素オヨビ珪素ニゼるまにうむ、錫、鉛等ヲ合シテ一族ヲナセドモ、終リノ三元素ハ金屬



ニ屬スルヲ以テ炭素族ニ算入セザルヲ可トス。  
 炭素オヨビ珪素ハ單體トシテハ多少類似ス。例ハ  
 バ類似形ノ同素體ヲ生ジ、非常ノ高溫度ニ於テモ殆ト  
 氣化セズ、化學性イヅレモ餘リ烈シカラザル等ナリ。  
 又二元素ハ四價元素ニシテ、分子式類似セル化合物ヲ  
 生ズ。然レドモ性質必ズシモ似ザルコトアリ。例ハ  
 バ、無水炭酸  $\text{CO}_2$  ガ氣體ニシテ、無水珪酸  $\text{SiO}_2$  ガ非常ノ  
 高溫度ニテモ殆ト揮發セザル固形體ナル等ソノ差ノ  
 著シキモノナリ。

## 第十二章 硼 素

### 〔一〕 硼 素

硼素元素 原子量  $B=11$  遊離狀ニテ産スルヲナク、  
 常ニ硼酸  $\text{BO}_3\text{H}_3$  マタハ硼酸鹽トナリテ存ス。土壤ノ中  
 ニ廣ク散布スレドモ、ソノ割合常ニ微少ナリ。鑛物モ  
 亦多カラズ。

硼素ハ常ニ三價ナル如シ。單一ノいふんヲ生ゼズ、  
 硼酸いふん  $\text{BO}_3$  等ヲ生ズ。

單體硼素ニハ同素體ニツ知ラレタリ。一ハ褐色無  
 定形、他ハ金屬光アル極メテ硬キ結晶ナリ。イヅレモ、  
 空氣中ニテ強熱スレバ、燃燒シテ白色粉狀ノ三酸化硼  
 素  $\text{B}_2\text{O}_3$  ヲ生ズ。

### 〔二〕 硼 酸

硼酸  $\text{H}_3\text{BO}_3$  多クハ無色薄板狀ノ結晶ヲナシ、僅ニ  
 水ニ溶ケ、ソノ溶液ノ酸性ハ極メテ微弱ニシテ、殆ト酸  
 味ナク、りときすヲシテ僅ニ赤ミヲ帶バシム。防腐作  
 用アル故、食物ノ貯藏ニ用エ、硼酸水ハ醫術ニ於テ並ニ  
 日常身體ノ諸部ヲ洗フニ用ウ。

硼酸ノ重ナル原產地ノ一ハ伊太利タスカに一ノ火



山地方ナリ。ソノ地中ヨリ噴出スル水蒸氣中ニ含マレ、コレヲ冷却シテ集メ、ソノ中ヨリ採取ス。硼酸ハ又硼酸鹽ヲ硫酸等ニテ分解シテ製ス。

### 〔三〕 硼酸鹽

硼酸鹽ハ硼酸 $H_3BO_3$ 式ニ屬スルモノ無シ、皆之ヨリモ複雑ナリ、皆分子式ニ硼素ノ二原子量以上ヲ含ムトコロノ多硼酸鹽ナリ(第十一章三節多珪酸鹽參照)。

硼酸鹽中最モ普通ノモノハ硼酸なとりうむ即チ硼砂 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ナリ。ソノ純粹ナルモノハ無色透明ノ結晶ヲナシ、コレヲ試ニ、白金線ノ先キヲ徑一分位ノ輪ニ曲ゲタルモノニ着ケテ、焰中ニ挿シ入レテ熱スレバ、先ヅ結晶水ノ蒸散ニ際シ一時膨ラメドモ、終ニハ收縮シテ透明硝子様ノ小球トナル。之ヲ硼砂球ト稱シ、コレニ金屬化合物ノ粉末ノ微量ヲ付ケテ再ビ熔融スレハ、融和シテ着色硝子様ノ塊トナル。ソノ色が金屬ノ種類ニヨリテ異レルガ故、逆ニソノ色ヲ見テ、着ケタル化合物ガ如何ナル金屬ヲ有セルヤヲ判定スル助ケトナル。礦物ノ鑑識等ニ常ニ之ヲ利用ス。硼砂ハ斯ク硝子様ノ塊トナル故、屢々琺瑯ノ中ニ配合セラル。

重ナル金屬ノ硼砂球ノ色。球ノ熱キ時ト冷キ時トニヨリテ色變ルモノアリ。

黄色透明 鐵(冷キトキ) につける(全上)、 くるむ(熱キトキ)

綠色透明 銅(熱キトキ) くるむ(冷キトキ)

青色透明 こばると(冷、熱トモ)

銅(冷キトキ)

紫色透明 まんがん(冷、熱トモ)

あるかり金屬、あるかり土金屬、あるみにうむ、亞鉛、鉛、錫、銀、水銀ハ無色透明ナリ。無水珪酸ハ球上ニ溶ケズシテ白色不透明物トナリテ浮遊ス。



## 第十三章 空 氣

## 〔一〕 空氣ノ存在オヨビ作用

**空氣ノ存在** 地球ノ周圍ニハ厚キ空氣ノ一層アリテコレヲ包圍シ、到ルトコロ常ニ存在スルコトハ、手ヲ振レバ風ヲ感ズルニテ知ルベク、通常空壇、空樽物無シト言フトコロニモ氣體ノ填充セルコトハ、空壇、空樽ノ蓋ヲ取リテ倒ニ水中ニ沈ムルトモ、ソノ中ニ容易ニ水ガ浸入セザルニテ明ナリ。

**空氣ノ作用** 空氣ハ地文地質學上ノ幾多ノ現象ヲ誘起スル作用ヲナシ、吾人ノ呼吸ニ一時モ缺クベカラズ、植物ノ生育ニモ至大ノ關係ヲ有スル等ノミナラズ、ナホ他ノ現象ニ甚ダ大ナル關係アリ。例ヘバ、薪炭、燈油、蠟燭等ガ空氣ノ無キトコロニテハ全ク燃エズ、鐵器ソノ他ノ金屬ハ空氣ヲ抜キ去リタル壇中ニ貯フレバ決シテ鏽ヲ生ゼズ、空氣ナクンバ、酒ハ自然ニ醋トナラザル等一々舉グルニ違アラズ。

## 〔二〕 空氣ノ組成オヨビ比重

空氣ハ單純ノ物質ニアラズ、數種ノ氣體ノ混合物ナリ。ソノ内最モ多量ヲ占ムルハ窒素ト酸素トニシテ、

あるごんト稱スル氣體モ常成分ヲナス。ソノ外常ニ多少存スルハ水蒸氣オヨビ無水炭酸ニシテ、おぞん、あひもにあモ亦屢々存シ、下層ノ空氣ニハ塵埃、微生物、植物ノ孢子等浮遊ス。

諸家ノ綿密ナル測定ニ據レバ、水蒸氣、無水炭酸オヨビ以下ノ含有物ヲ除去シタル空氣ノ重サオヨビ組成ハ次ノ如シ。

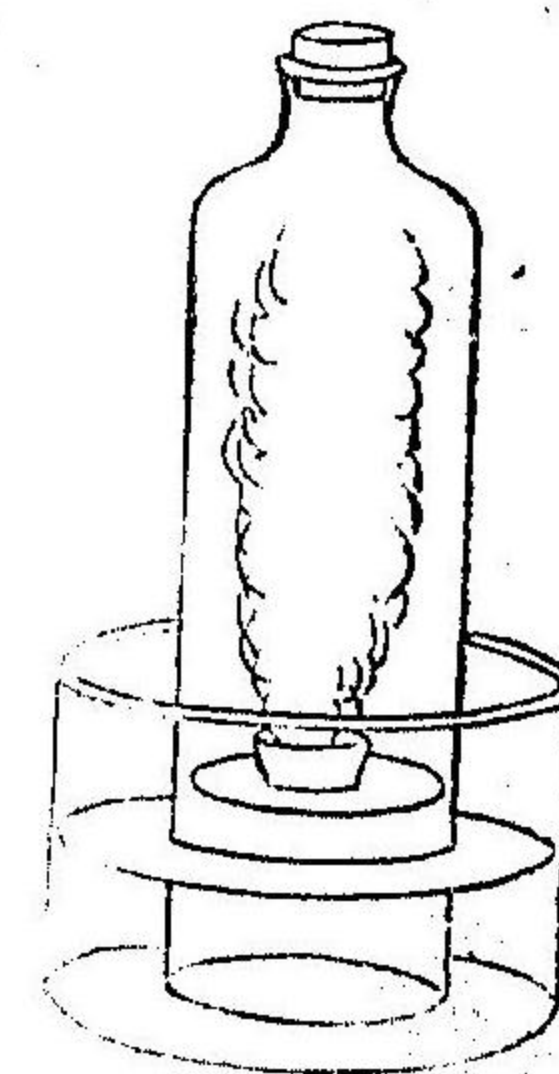
1立ノ重サ = 1.293 瓦(標準溫度及壓力ニ於テ)、故ニ水ノ重サノ  $\frac{1}{773}$  ニ過ギズ。

## 組成

	體積	重量
窒素	78.1	75.5
酸素	21.0	23.2
あるごん	0.9	1.3
	100.0	100.0

コノ割合ハ、殆ド土地ニヨリテ差ナキモノナリ。

**組成ノ測定** 空氣中ノ酸素ト窒素トノ大略ノ割合ヲ簡便ニ知ラント欲セバ、甲圖ノ如ク、水上ニ硝子鐘ヲ立テ、其内ニテ燐片ヲ燃ヤセバ、酸素ハ燐ト化合シテ煙狀ノ無水燐酸トナリ、終ニ水ニ溶ケ去ルヲ以テ、酸素ノ減ジタル丈ケ水ガ鐘内ニ昇ルベシ。ソノ入りタル水ノ體積即チ酸素ノ體積ハ初メ鐘内ニ在リシ空氣ノ約  $\frac{1}{5}$  容ニ當ルベシ。後、外槽ニ水ヲ注ギテ鐘ノ内外ノ





### 第十三章 空 氣

#### 〔一〕 空氣ノ存在オヨビ作用

**空氣ノ存在** 地球ノ周圍ニハ厚キ空氣ノ一層アリテコレヲ包圍シ、到ルトコロ常ニ存在スルコトハ、手ヲ振レバ風ヲ感ズルニテ知ルベク、通常空壇、空樽物無シト言フトコロニモ氣體ノ填充セルコトハ、空壇、空樽ノ蓋ヲ取リテ倒ニ水中ニ沈ムルトモ、ソノ中ニ容易ニ水ガ浸入セザルニテ明ナリ。

**空氣ノ作用** 空氣ハ地文地質學上ノ幾多ノ現象ヲ誘起スル作用ヲナシ、吾人ノ呼吸ニ一時モ缺クベカラズ、植物ノ生育ニモ至大ノ關係ヲ有スル等ノミナラズ、ナホ他ノ現象ニ甚ダ大ナル關係アリ。例ヘバ、薪炭、燈油、蠟燭等ガ空氣ノ無キトコロニテハ全ク燃エズ、鐵器ソノ他ノ金屬ハ空氣ヲ抜キ去リタル壇中ニ貯フレバ決シテ鏽ヲ生ゼズ、空氣ナクンバ、酒ハ自然ニ醋トナラザル等一々舉グルニ違アラズ。

#### 〔二〕 空氣ノ組成オヨビ比重

空氣ハ單純ノ物質ニアラズ、數種ノ氣體ノ混合物ナリ。ソノ内最モ多量ヲ占ムルハ窒素ト酸素トニシテ、

あるごんト稱スル氣體モ常成分ヲナス。ソノ外常ニ多少存スルハ水蒸氣オヨビ無水炭酸ニシテ、おぞん、あむにもあモ亦屢々存シ、下層ノ空氣ニハ塵埃、微生物、植物ノ孢子等浮遊ス。

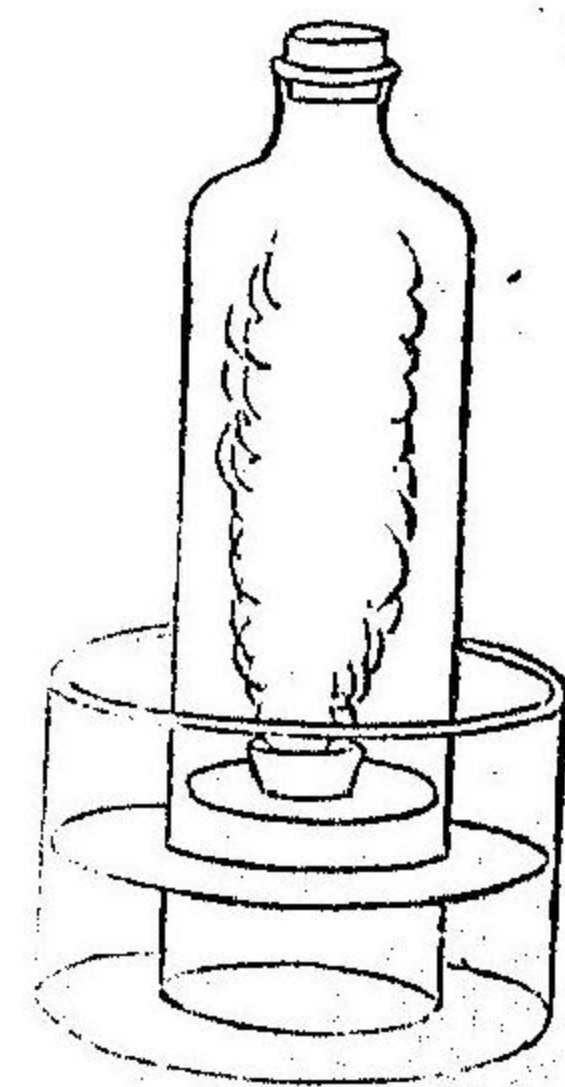
諸家ノ綿密ナル測定ニ據レバ、水蒸氣、無水炭酸オヨビ以下ノ含有物ヲ除去シタル空氣ノ重サオヨビ組成ハ次ノ如シ。

1立ノ重サ = 1.293 瓦(標準溫度及壓力ニ於テ)、故ニ水ノ重サノ  $\frac{1}{773}$  ニ過ギズ。

組成	體積	重量
窒素	78.1	75.5
酸素	21.0	23.2
あるごん	0.9	1.3
	100.0	100.0

コノ割合ハ、殆ド土地ニヨリテ差ナキモノナリ。

**組成ノ測定** 空氣中ノ酸素ト窒素トノ大略ノ割合ヲ簡便ニ知ラント欲セバ、甲圖ノ如ク、水上ニ硝子鐘ヲ立テ、其内ニテ燐片ヲ燃ヤセバ、酸素ハ燐ト化合シテ煙狀ノ無水燐酸トナリ、終ニ水ニ溶ケ去ルヲ以テ、酸素ノ減ジタル丈ケ水ガ鐘内ニ昇ルベシ。ソノ入リタル水ノ體積即チ酸素ノ體積ハ初メ鐘内ニ在リシ空氣ノ約  $\frac{1}{5}$  容ニ當ルベシ。後、外槽ニ水ヲ注ギテ鐘ノ内外ノ

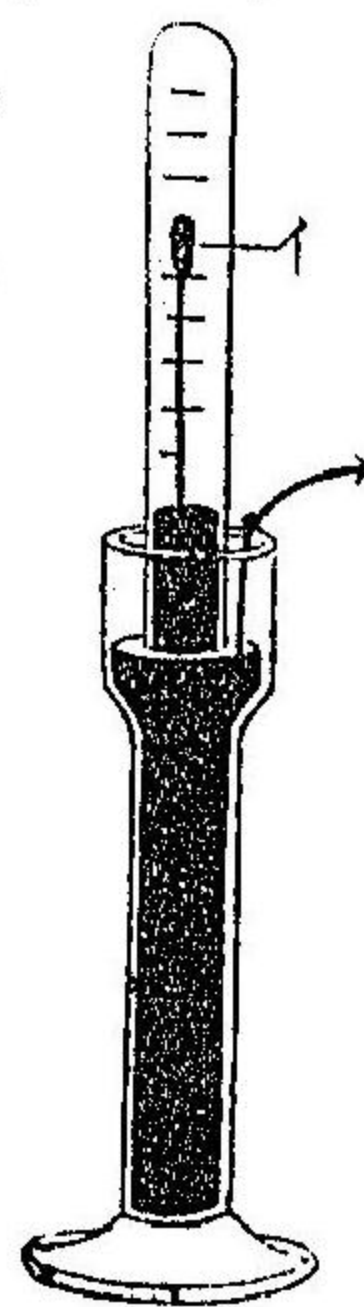




水面ヲ平準セシメタル上、鐘ノ栓ヲ抜キテ、直ニ鐘内ニ  
點火セルまつち、蠟燭等ヲ下セバ、即座ニ消エ、ソノ氣體  
ノ窒素ノミナルコトヲ示ス。

コノ試験ヲナス手續ハ、先ツ豆大ノ燐片ヲ入レタル深キ皿ヲ  
水上ニ浮ベ、栓ヲ抜ケルマ、ノ硝子鐘ヲ以テ直チニコレヲ覆ヒ、  
墨ソノ他ノモノニテ水面ノ位置ニ記標ヲ作シ、後、尖端ヲ熱セル  
鐵ノ細棍ヲ鐘頭ヨリ挿シ入レテ燐ニ觸レシメ、直ニ棍ヲ出シテ  
鐘頭ヲ能ク栓スベシ。燐ハ忽チ燃焼ヲ起シテ白煙(無水磷酸)ヲ  
擧ゲ、同時ニ鐘内ニ次第ニ水ガ昇ルベシ。燃焼止ミ、白煙全ク消  
エ失セタル後、水面ガ前ノ位置ヨリモ昇リタル高サヲ測リ記ス  
ベシ。コノ昇リ入リタル水量ハ酸素ノ體積ニ相當ス。

ナホ精密ニ酸素ト窒素トノ割合ヲ測ルニハ、一旦苛  
性ソーダ溶液オヨビ硫酸ノ中ヲ通シテ、水分、  
無水炭酸、あむもにあ等ヲ除去シタル空氣ヲ、  
乙圖ノ如キ度盛り管ニ取り、水銀上ニ倒ニ立  
テ、管内空氣ノ體積ヲ讀ミ置キ、次ニ燐片ヲ  
針金ノ端ニ着ケテコノ内ニ挿シ入レテ酸素  
ヲ吸收セシム。一二日ヲ經タル後、燐ヲ引キ  
出シテ、殘ルトコロノ窒素(あるごんヲ含有ス)  
ノ體積ヲ讀ムベシ。コノ試験ニ於テ、管内ノ  
氣體ノ體積ヲ讀ム時ニハ、常ニ管ヲ少シク上下シテ、管  
ノ内外ノ水銀面ヲ平準セシメテ、内外ノ氣壓ヲ同一ナ  
ラシムベシ、且ソノ時ノ氣壓計ノ高サオヨビ室内ノ溫  
度ヲ記シ置キ、空氣オヨビ窒素ノ體積ヲ等溫等壓ニ於  
ケル體積ニ改算シテ比較スベキハ勿論ナリ。



あるごんノ量ヲ知ルニハ、空氣ヲシテ赤熱セル銅屑  
ノ間ヲ反覆通過セシメテ、ソノ酸素ヲ去リ、次ニ赤熱セル  
まぐねしうむノ間ヲ反覆通過セシメテ窒素ヲ去リ  
テ、あるごんヲ殘スベシ。

窒素ハ熱セルまぐねしうむト化合シテ窒素化まぐねしうむ  
 $Mg_3N_2$ ヲ生ズルコトハ第七章窒素ノ條ニ既ニ述ベタリ。

ナホ近年(1898年)ノ綿密ナル研究ニ據レバ、斯クシテ得  
タルあるごんハ單一ノモノニ非ズシテ、ソノ内ニ數萬  
分ノ一ノへりうむ、ねん、くりぶとん及させのんト名  
クル四種ノ無色ノ氣狀單體ヲ含有ス。ソノ性質ハあ  
るごんニ酷似シ、殆ト他物ト化合シ得ザルモノ、如シ。

### 【三】 空氣ハ混合物ナル證

空氣ハ混合物ニシテ化合物ニ非ザル證ハ下ノ如シ。

1. 1容ノ酸素ト4容ノ窒素トヲ混合スレバ、性質  
ニ於テ尋常ノ空氣ト殆ト異ラザルモノヲ得ルコト。
2. 空氣中ニ於ケル酸素ト窒素トノ重量上ノ精密  
ノ割合 23.2:75.5 ハ一般化合物ノ成分ノ如ク正シクソ  
ノ原子量ノ整數倍ノ比ニナリ居ラザルコト。
3. 空氣ヲ水上ニ壓迫シテ一旦ソノ中ニ溶カシタ  
ル後、壓ヲ緩メテ、再ビ泡出スル空氣ノ組成ヲ檢スレバ、  
酸素ノ割合ガ著シク減ゼルヲ見ル。コレ酸素ハ窒素  
ヨリモ水ニ溶ケ易キガ故ナリ。コノ試験ニ於テニツ



ノ元素ハ化合セズシテ、獨立ノ舉動ヲナスコト明ナリ。

故ニ窒素ハ酸素ト混ジテソノ烈シキ作用ヲ緩和セルナリ。燃燒ソノ他多クノ關係ニ於テハ、空氣ヲ以テ稀薄ナル酸素ト見做シテ可ナリ。

#### [四] 空氣ノ諸成分ノ効用

**酸素** ハ空氣ノ成分トシテ最モ主要ノ作用ヲナスコトハ屢々コレヲ述ベタリ。

**窒素** ハソノ作用甚ダ鈍キモノナレバ、多クノ場合ニソノ働キハ消極的ナリ。即チ酸素ヲ稀釋シテ、ソノ激烈ノ作用ヲ緩和スル効アリ。サレドモ、雷電等空氣中放電ノ起ル際、窒素ガ酸素、水蒸氣等ト化合シテ、あむもにあ、硝酸あむもにらむ等ヲ生ジテ、雨ト共ニ地上ニ降り、植物ノ有効ノ營養質トナル、ソノ量少キニ非ズ。

我國ニテ雨雪ト共ニ地上ニ降ルあむもにあノ量ハ一町歩ノ面積上、一年間大約700匁ニ達ストイフ。

**水蒸氣** ノ含量ハ土地ニヨリ、季節ニヨリ、日ニヨリ、絶エズ變ズレド、ソノ働キハ甚ダ大ナリ。凝集シテ雨露霜雪トナリ、地面ト大氣トノ間ヲ循環シテ空氣ノ酷熱激冷ヲ軟和ス。空氣中ニ濕氣ナクンバ、人ハソノ乾燥ニ堪エザルベク、生物ハ乾キ死スベシ。又金屬ハ全ク乾燥セル空氣中ニ於テハ容易ニ銹ビザルモノナリ。濕氣ハ酸化ソノ他ノ化學變化ニ對シ能ク接觸作用ヲ

爲スモノナリ。

**無水炭酸** ハ植物ノ生育ニ必要物ナルコトハ前ニ述ベタリ(第十章三節)。

**おぞん** ノ空氣中ニ於ケル生成オヨビ効用ニ就テハ既ニ其條ニ述ベタリ。

**あるごん等** あるごん、へりらむ、ねん、くりぶとん、きせのんノ五氣體ハ空氣ノ常成分ナレドモ、ソノ含量甚シク微少ニシテ、自然界ニ何等ノ作用ヲナスヤ、未ダ詳ナラズ。



## 各論第二篇

## 金屬元素

## 第一章 金屬概説

## [一] 金屬ノ通性

金屬ノ通性ハ下ノ如シ。

- (1) 非常ニ薄キ箔ニ非ザル以上ハ、不透明ナリ。
- (2) 光澤ヲ有ス、コレヲ金屬光澤ト稱ス。
- (3) 熱オヨビ電氣ヲ導キ易シ。
- (4) 單純ナル陽いあんヲ生ジ得。例ヘバ、なとりう  
むいあん  $\text{Na}$ 、鉛いあん  $\text{Pd}$  等ノ如シ。
- (5) 非金屬元素ト化合シ得。

## [二] 金屬ノ物理性質

金屬ノ物理性質ハ實用上甚ダ重要ノコトナリ。ソノ内重ナルモノハ下ノ如シ。

- (1) 色澤 銅、金ノ外普通ノ金屬ハ皆白色ニ近シ。

- (2) 硬軟
- (3) 堅脆
- (4) 強韌性 (索引 = 抗スル性)
- (5) 彈性
- (6) 展性 (壓シ展ベテ薄箔ト爲シ得ル性)
- (7) 延性 (引キ伸バシテ細線ト爲シ得ル性)
- (8) 比重
- (9) 融點
- (10) 沸點
- (11) 熱ノ傳導性
- (12) 電氣ノ傳導性

主ナル金屬ノ原子量、比重、融點オヨビ沸點ハ下ノ如シ。

	原子量	比重	融點	沸點
金	197.2	19.3	1050°	
白金	194.8	21.4	1770°	
銀	107.93	10.5	960°	
水銀	200.0	13.6	-39°	358°
銅	63.6	8.9	1080°	
砒素	75.0	5.7	—	
蒼鉛	208.0	9.8	270°	1400°
あんちもん	120.2	6.7	430°	1600°
鉛	206.9	11.4	320°	1500°
錫	119.0	7.3	230°	1600°
につける	58.7	8.9	1500°	
こげると	59.0	8.5	1500°	
鐵	55.9	7.9	1600°	
かどみうむ	112.4	8.6	320°	770°
亜鉛	65.4	7.0	420°	950°



まんがん	55.0	7.5	—	
くろむ	52.1	6.8	3000°	
あるみにうむ	27.1	2.7	700°	
まぐれしうむ	24.36	1.7	750°	白熱
かるしうむ	40.1	1.6	760°	
りちうむ	7.03	0.59	180°	
なとりうむ	23.05	0.99	98°	740°
かりうむ	39.15	0.87	62°	720°

下ニ物理性質ノ富貧ノ順ニヨリテ諸金屬ヲ排列セリ。

**硬軟性** (鋼鐵)—軟鐵—白金—銅—あるみにうむ—銀—亞鉛—金—蒼鉛—錫—鉛

**展性** (軋軋ニテ壓展スルトキ) 金—銀—あるみにうむ—銅—錫—白金—鉛—亞鉛—軟鐵—につける

**延性** 白金—銀—軟鐵—銅—金—あるみにうむ—につける—錫—亞鉛—鉛

**強靱性** (鋼鐵)—(眞鍮)—につける—軟鐵—銅—白金—銀—まぐれしうむ—あるみにうむ—亞鉛—金—鉛—錫

**電氣傳導性** 銀—銅—金—あるみにうむ—まぐれしうむ—なとりうむ—亞鉛—(眞鍮)—錫—につける—軟鐵—白金—(鋼鐵)—鉛—(洋銀)—あんちもん—水銀—蒼鉛

**熱傳導性** 銀—銅—金—まぐれしうむ—あるみにうむ—亞鉛—(眞鍮)—あんちもん—錫—軟鐵—(鋼鐵)—(洋銀)—鉛—白金—水銀—蒼鉛

### 〔三〕 合金

二種以上ノ金屬ヲ混ジテ熔融スルニ、能ク混和シテ諸部一様ノ性質ヲ有シ、單一ノ金屬ノ如キ外觀ヲ有スルモノヲ生ズルコト少カラズ、斯カルヲ合金ト名ク。

金屬ノ内ニテ單獨ニテ實用ニ供セラル、モノハ却

テ少ク、コレ等ヲ適當ノ割合ニ融合シテ合金トナセバ、欲スルトコロノ適度ノ性質ヲ生ズルコト甚ダ多シ。例ヘバ、純金銀ニテ貨幣ヲ造レバ、軟ニ過ギテ磨滅シ易ケレドモ、コレニ一割内外ノ銅ヲ融合スレバ、金銀特有ノ光澤ヲ失セズシテ、質堅硬トナル。又銅ト亞鉛トノ合金タル眞鍮ハ銅オヨビ亞鉛ヨリモ硬ク、色澤ハ美ニ、融解シ易クシテ鑄造ニ適ス。

又鉛オヨビあんちもんハ各單獨ニテハ鑄物ヲ製スルニ適セザレドモ、二者ノ合金ハ凝固ノ際少シク膨脹スルヲ以テ能ク鑄型ニ填充シテ緻密ノ模形ヲ生ジ、活字金トシテ使用セラル。

**合金ノ通性** (1)合金ハ銅或ハ金ヲ含ムモノ、外ハ大概類白色ナリ。

例ヘバ、銅ヲ含ム眞鍮及アルミ金ハ黄色、金貨幣ハ黄色ナリ。

(2) 合金ハソノ成分中量ノ多キ金屬ヨリハ硬度ヲ増シ、延性展性ヲ減ズルヲ普通トス。

例ヘバ、眞鍮ハ銅オヨビ亞鉛ヨリモ硬ク、金銀貨幣ハ金銀ヨリモ硬ク、延性展性ハ劣レリ。

(3) 合金ノ融點ハソノ成分中量ノ多キ金屬ヨリモ低クナリ、又ソノ成分ノ孰レヨリモ低キ例モ少カラズ。コレ鑄物ヲ作スニ便利ノ點ナリ。コノ融點ノ低下ハ溶液ノ結氷點ノ降下(總論第十二章二節)ノ一例ニ過ギザルナリ。



例へば、真鍮ハ銅ヨリモ融ケ易ク、金屬ヲ接合スルニ用キル白  
 鐵(はんだ)ハ錫ト鉛トノ合金ニシテ、鉛オヨビ錫ヨリモ融ケ易シ。  
 うーど氏可融金ハソノ成分タル鉛、錫、蒼鉛オヨビかどみうむノ  
 孰レヨリモ融ケ易シ、融點約70°C。

下ノ重用合金表ハ唯参照ニ便スルタメニ爰ニ集録セ  
 ルノミ。成分ノ割合ハ大略ヲ示スニ過ギズ、多クノ合  
 金ニハ必ズシモ一定セズ。

真鍮	{ 銅 67% 亞鉛 33% }	黄色ニシテ硬ク、約900°Cニ於テ融ク、 鑄造ニ適ス。通例鉛、錫ナドノ少量ヲ 夾雜ス。
青銅	{ 銅 90% 錫 10% }	赤黄色ニシテ質粘硬ナリ。往々亞鉛 ヲ混ズ。
砲銅	{ }	青銅ニ近シ。
像銅	{ 銅 85% 錫 15% }	亞鉛オヨビ鉛ノ少量ヲ含ムヲ常トス。 永ク空氣中ニ在ル間ニ、ソノ表面暗緑 色ニ變ジ、古色蒼然タル觀ヲ呈スルヲ 賞ス。
鐘銅	{ 銅 80% 錫 20% }	帶黄灰色、打テバ清音ヲ發ス。鐘鈴等 ヲ作ルニ用キラル。
鏡銅	{ 銅 70% 錫 30% }	{ 白色ニシテ研ケバ光澤ヲ發ス。
洋銀	{ 銅 50% 亞鉛 25% につける 25% }	銀白色光澤ヲ有ス。銀ヨリモ質硬ク、 光澤モ強シ。
あるみ銅	{ 銅 90% あるみにうむ 10% }	あるみ又ハあるみ金トモ稱シ、黄白色 ナリ。彈性ニ富ミ粘硬ナリ。裝飾品、 器械ノ製作ニ適ス。

四分一	{ 銅 銀 }	割合種々アリ。質ハ元來銀白色ナレ ドモ、研キタル後、醋酸銅オヨビ硫酸銅 ノ水溶液中ニ漬ケテ、灰色ニ變セシム。 本邦古來ノ銘金ナリ。
シトクドロ 赤銅	{ 銅 95% 金 4% 銀 1% }	四分一ト同様ノ液ヲ用キテ着色ス。 コレモ本邦古來ノ銘金ナリ。
活字金	{ 鉛 75% あんちもん 20% 錫 5% }	紙ノ焦ケル溫度以下ニテ融解スルモノ アリ。凝固スル際膨脹スル故、鑄 造ニ適ス。
白銀	{ 鉛 錫 }	割合ハ一定セズ。大抵50°C以下ニ テ融ク、金屬ヲ接クニ用ク。
可融金	{ 蒼鉛 約50% 鉛、錫、かどみうむ }	融點甚タ低ク、或モノハ熱湯中ニテ融ク。 うーど氏金(蒼鉛、錫、鉛、かどみうむ、融 點約70°C) ろーず氏金(蒼鉛、鉛、錫、融點約95°C) にゆーとん氏金(蒼鉛、鉛、錫、融點約 100°C)
アマルガム 混汞	{ 水銀ト他ノ金屬 }	金、銀、銅、鉛、錫、亞鉛、なとりうむ、か りうむ等ノ比較的軟キ金屬ハ能ク水銀 ニ溶解ス。銅、鐵、白金ノ類ハ溶ケ難 シ。
金ノ合金	{ }	金ニハ通常銀又ハ銅ヲ和シテ、硬サヲ 増ス。合金24分中、金量ヲ以テソ ノ品位ヲ表ス。例へば十八金、二十 金等ト稱スル如シ、二十四金ハ純金ナ リ。コレヲ十八からつと、二十からつ と、二十四からつと等トモイフ。

日本貨幣 下ノ如ク一定セリ。

金貨	{ 金 90% 銅 10% }	銀貨	{ 銀 80% 銅 20% }
白銅貨	{ 銅 75% につける 25% }	銅貨	{ 銅 95% 錫 4% 亞鉛 1% }



### [四] 金屬ノ化學性質

總シテ金屬ハ非金屬元素ト能ク化合スレドモ、金屬相互間ニハ化合スルコト少シ。通例ニ金屬ヲ共ニ熱スレバ、混合スラ爲ザルモノアリ。又タトヘ融合スルトモ、原金屬トサホド性質ヲ異ニセザル合金ヲ生ズ。合金ハ化合物ト見做シ得ルモノナキニ非レドモ、多クハ混合物ニ過ギザルナリ。サレバ、金屬ノ化合物トイヘバ、大多數ハ非金屬元素トノ化合物ヲイフナリ。

次ニ諸金屬ノ非金屬ニ對スル化學性ノ優劣ハ大體ニ於テ、能クソノいおん化傾向ノ優劣ニ從ヘルコトハ既ニ總論第十七章電離說ノ應用十一節ニ説ケリ。

### [五] 金屬存在ノ有様

凡ソ元素ノ内化學性烈シキモノハ單體トシテ天然ニ存在シ難ク、ソノ弱キモノハ遊離シテ存シ得ベキハ當然ナリ。又地殼ノ地表ニ近キ部分ノ鑛石ハ永キ年月間空氣ト水分トニ接觸スルガ故、最早空氣ト水トノ作用ヲ受ケ得ザルモノカ、又ハ受クルコト極メテ緩慢ナル性質ノモノナルベシ。又大體ニ於テ、類似ノ性質ノ元素ハ類似ノ状態ノ化合物トシテ存在スルハ自然ノ勢ナルベシ。コレ等諸事情ヲ併セ考フレバ、金屬ノ

性ヨリ其ノ存在ノ有様ヲ推察シ得ベク、又逆ニ存在ノ有様ヨリ性質ヲ推知シ得ベシ。

金屬ノ天然ニ産出スル有様ハ下ノ範圍ヲ出ヅズ。

- (1) 遊離單體トシテ。
- (2) 硫化物トシテ(稀ニせれん化物、てるゝ化物、砒化物トシテ)。
- (3) 酸化物トシテ。
- (4) 酸素酸鹽トシテ、中ニモ珪酸鹽最大多量ヲ占メ、炭酸鹽コレニ亞ギ、ソノ他ハ硫酸鹽、磷酸鹽、硝酸鹽、硼酸鹽等ナリ。他ノ酸素酸鹽ハ稀ナリ。
- (5) はろげん化物トシテ。

今コレヲ諸金屬ノいおん化傾向ノ順ニ從ヒテ配當スレバ次第ニ變遷スルコト下表ノ如シ。コノ表ニハ、便宜ノタメ、いおん化傾向最モ弱キモノヲ最上位ニ置ケリ。

貴金屬	金	}	主ニ遊離單體トシテ産ス。
	白金		
	銀		
重金屬	水銀	}	遊離狀稀ナリ。 硫化物多シ、砒化物モアリ 酸化物トシテ存スルモノアリ。
	銅		
	砒素		
	蒼鉛		
	あんちもん		



輕金屬	土金	鉛	地殻ノ中ニハ遊離狀全ク又ハ殆ト無シ。 硫化物多シ(稀ニ砒化物アリ) 酸化物、酸素酸鹽トシテ存スルモノアリ。
		錫	
		にっける	
		こばると	
		鐵	
	あるかり金屬	かどみうむ	遊離狀ナシ。硫化物稀ニ、酸化物多シ。酸素酸鹽モアリ。
		亞鉛	
		まんがん	
		あるみにうむ	
		まぐねしうむ	
りあるか	かるしうむ	遊離狀 硫化物ナシ 酸化物 酸素酸鹽多シ。	
	すとりんちうむ		
	ばりうむ		
	なとりうむ		
	かりうむ	はろげん化物モ多シ(はろげん化物ハ或ル弗化物ノ外ハ皆可溶性ニシテ、海水鑛泉ノ中ニ溶ケテ存スルコト多シ)。	

[六] 金屬ノ製取

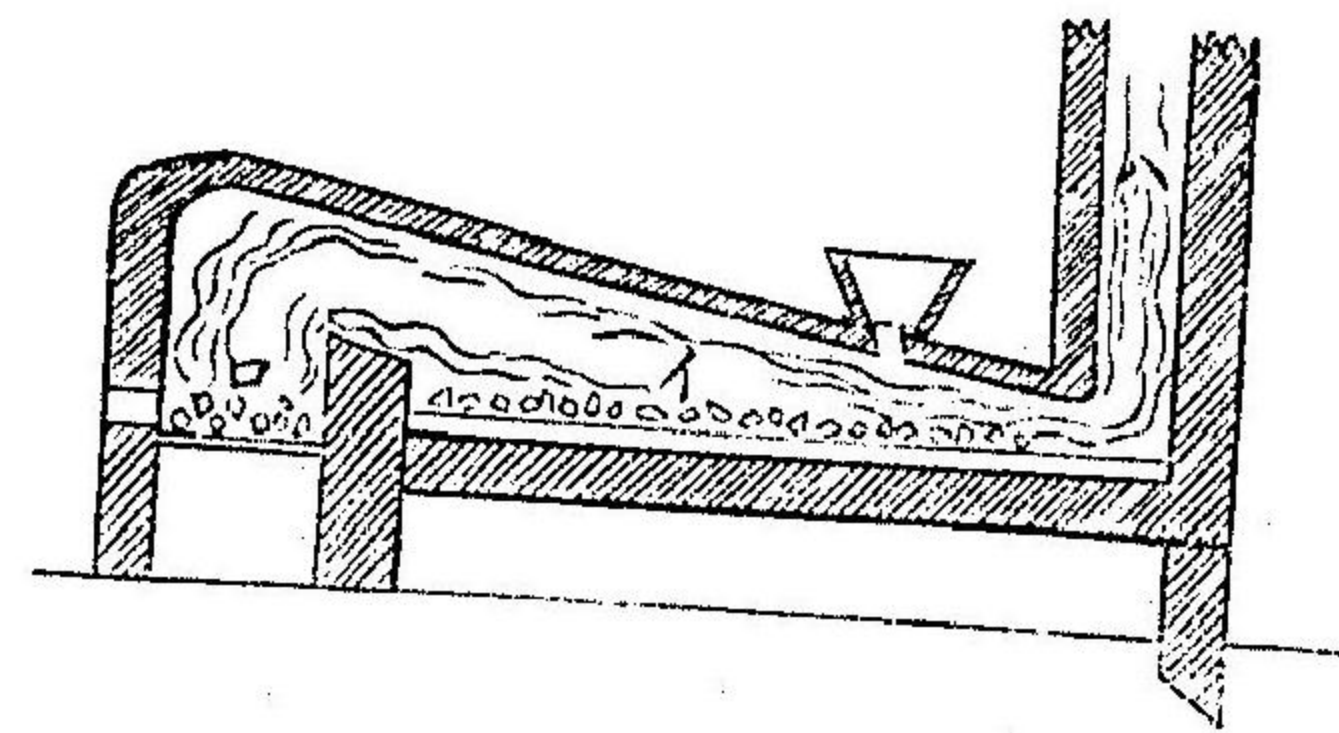
金屬ノ製取即チ冶金ノ法ハ種々アレドモ、最も廣ク應用セラル、法ニアリ。

還元法 重金屬ニ多ク用ウ。重金屬ノ製取ニ供スル原鑛ハ多クハ酸化物、硫化物、又ハ碳酸鹽ナリ。コレヲ還元スル装置ハ複雑ナルガ如ケレドモ、ソノ際行ハル、化學反應ハ割合ニ單簡ナリ。即チ酸化鑛ハ炭素(木炭、石炭又ハ骸炭ヲ用ウ)ト共ニ熱シテ還元スルカ、又ハ他ノ方法ニテ還元シ、硫化鑛ハ先ヅコレヲ燒キテ

酸化物ニ變ジテ後還元シ、碳酸鹽ハ熱スレバ容易ニ分解シテ酸化物ニ變ズル故随ツテ還元スベシ。

而シテコレニ用キル装置ハ、金屬オヨビ原鑛ノ化學性質トソノ融解ノ難

易、蒸溜ノ難易等ニヨリテ多少異ナレドモ、原鑛ノ煨燒、混和物ノ加熱等ニ反射爐ヲ使



用スルコト多シ。反射爐ハ圖ノ如ク、爐床(イ)ニ加熱スベキモノヲ布キ、火焰ヲ天蓋ヨリ反射セシメテ、直接ニコレニ觸レシメテ灼熱スルナリ。爐床ハ鐵、煉瓦ソノ他ノ材料ヲ以テ組立テ、圖ノ如ク平ナルアリ、或ハ淺ク鍋狀ニ凹メルアリ。焰ハ石炭、瓦斯燃料等ノ燃燒ニ據リテ得。其ノ際空氣ノ供給ヲ過剩ニスレバ、酸素ヲ多量ニ混ゼル酸化焰トナリ、硫化物ヲ燒クナドニ適シ、空氣ノ流通ヲ減ズレバ、酸化炭素ニ富メル還元焰トナリテ還元ノ操作ニ適ス。

電氣分解法 輕金屬ノ鹽類ハ一般ニ甚ダ強固ニ化合セル故、ソノ酸化物ナドヲ炭素ヲ以テ還元スルコト容易ナラズ。故ニ現今輕金屬ハソノ酸化物、水酸化物、はろげん化物ソノ他ノ鹽ヲ融解シ、電氣分解シテコレヲ製取スル法マスマス行ハルニ至リレ。電氣分解ハ銅、亞鉛等ノ精煉ニモ亦用キラル。



## [七] 金屬ノ分類

金屬ヲ屢輕金屬ト重金屬トニ二大別ス。比重四以下ノモノヲ輕金屬、以上ヲ重金屬トス。(五節ノ表ヲ見ルベシ)。輕金屬ハ總シテ化學性强ク、重金屬ハ化學性前者ニ劣リ、ソノ中ニハ金、銀、銅、鐵、鉛、錫等普通ノ實用金屬皆含マル。コノ區分ハ種々ノ便利アリ。

ナホ輕金屬ハありかり金屬、あるかり土金屬、土金屬等ニ分ツヲ得レドモ、重金屬ハ適當ナル分類ヲナスニ苦ム。

次章以下主トシテいおん化傾向ノ順ニヨリテ諸金屬ヲ記載スレド、便宜ノタメ間々ソノ順ニ據ラザルモノアリ。

## 第二章 金、白金

## [一] 金

金 原子量  $Au = 197$ . (分子式未定)。

所在 金ハ多クハ遊離狀ニテ産シ、多クハ小粒ヲナシテ石英中ニ存ス、コレヲ山金ト稱ス。斯カル含金岩石ガ流水ノタメニ碎ケテ流レ、河底河岸ニ存スルモノヲ砂金ト稱ス。

冶金 (1) 淘汰法 其法全ク機械的ナリ。砂金ヲ流水ヲ以テ洗ヒテ、輕キ砂粒ヲ流シ、重キ金ヲ止ムルナリ。

(2) 混汞法 金分多キ山金或ハ大ナル金粒ヲ含ム鑛石ニ應用ス。ソノ法、鑛石ニ水銀ヲ混ジテ鐵臼ノ中ニテ粉碎ス。然ルトキハ金ハ水銀ノ中ニ溶解シテあまゐるがむ(混汞)ヲナス。コレヲ集メテ熱シ、水銀ヲ蒸溜シテ、金分ヲ止ム。

(3) 青化法 貧鑛ニ用ウ。金鑛ヲ粉碎シ、青化加里 KCN しやん化かりうむトモイフ)ノ1%許ノ水溶液中ニ置キテ空氣ニ曝露シ、金分ヲ溶解シテ金しやん化かりうむ  $KAu(CN)_4$ ノ溶液ヲ得。

$2Au + 8KCN + 2O_2 + 4H_2O = 2KAu(CN)_4 + 6KOH + H_2O_2$   
コノ溶液ヲ電氣分解シテ金ヲ得、或ハソノ中ニ亞鉛屑



ヲ投ジテ金ヲ沈澱セシム(亞鉛ガいおん化傾向強キ故金ト置換スルナリ)。

**性質** (物)金ハ展性ニ富ムコト諸金屬中第一ナリ。熱オヨヒ電氣ヲ能ク導ク。純金ハ器物ヲ製スルニハ軟ニ過グルガ故、常ニ銅若クハ銀ヲ混ズ。斯カル合金ノ品位ヲ表スニ、ソノ重量二十四量中ニ存スル金ノ割合ヲ以テシ、二十金、十八金ナド、稱フ。サレバ、純金ハ二十四金ニ當ルニ勿論ナリ。(比重19.3、融點1050°C)。

一匁ノ金ヲ二里餘ノ細線ニ引キ延バシ、三萬枚ヲ重ネテ僅ニ一分ノ厚サヲ作スホドノ薄箔ニ打チ展バシ得。

[化]金ハ諸金屬中化學性最モ弱ク、空氣中ニテ溫度ノ高低ニ關ラズ、酸化スルコトナシ、又如何ナル單一ノ酸ニモソノ作用ヲ受ケズ。然シ濃鹽酸ト濃硝酸トノ混合物即チ王水ニハ容易ニ作用セラレ、鹽化第二金  $\text{AuCl}_2$  トナリテ溶解シ、黄色ノ水溶液ヲ生ズ。然シ鹽化金ハ殘餘ノ鹽化水素ト化合シテ金鹽化水素酸  $\text{HAuCl}_4$  (又ハ  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{HCl}$ ) ト稱スル酸ヲ生ゼリ。

金鹽ハ水溶液ニ於テ果シテ單純ノ金いおんナルモノヲ生ゼルヤハ未ダ明ナラズ。

## [二] 金ノ化合物

金ノ化合物ニハ二系列アリ。

**第一金化合物** 金ハ一價トシテ化合セリ。例ヘバ  $\text{AuCl}$ ,  $\text{AuBr}$ ,  $\text{Au}_2\text{O}$  等。

**第二金化合物** 金ハ三價トシテ化合セリ。例ヘバ  $\text{AuCl}_3$ ,  $\text{AuBr}_3$ ,  $\text{Au}(\text{OH})_3$  等。

金ヲ王水ニ溶カシ、徐々ニ蒸發濃厚ニスレバ、金鹽化水素酸  $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  ノ黄色針狀品ヲ拆出ス。俗ニコレヲ鹽化金ト呼ブ。ソノなとりうむ鹽  $\text{NaAuCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ヲ金鹽ト呼ビ、コノモノ並ニ鹽化金ハ寫眞ノ鍍金ニ使用ス(第三章二節ヲ見ヨ)。

## [三] 白金

**白金** 原子量  $\text{Pt}=195$ 。(分子式未定)

**所在** 白金ハ類似ノ金屬いりぢうむ、あすみらむ、ばらぢうむ、ろぢうむ、るてにらむ等ト合金ヲナシテ産スルヲ常トス。現今最モ名高キ産地ハ露領うらる山、南米ぶらじる等ナリ。

**性質、用途** (物)白金ハ甚ダ融ケ難キト、能ク空氣オヨビ酸類ソノ他諸種ノ藥劑ノ作用ニ抗スルトヲ以テ、打チ展バシテ化學用ノ坩堝、蒸發皿、硫酸製造ニ於ケル蒸發用ノ大れとるとナドヲ製スルニ用キ、又電氣器械ノ火花ヲ發セシムル部分ナドニ用ウ。質粘硬ニシテ、延展性ニ富ム。(融點1770°C、比重21.4)。

[化]金モ白金ノ如ク單一ノ酸ニ溶ケズ、王水ニハ鹽化白金  $\text{PtCl}_4$  トナリテ容易ク溶ケ、黄褐色ノ溶液ヲ生ズ。此中ニハ鹽化金ハ鹽化水素酸ト化合シテ白金鹽化水



素酸  $H_2PtCl_6$  (又ハ  $PtCl_4 \cdot 2HCl$ )ヲナセリ。

白金ノ特ニ著シキ性質ハ接觸作用ニアリ。殊ニソノ化合物ヲ熱シテ分解シテ残留セル細末狀ノ白金粉ヲ白金黒又ハ海綿狀白金トイヒ、コノ作用甚ダ顯著ナリ。即チソノ表面ニ種々ノ氣體ヲ凝集シテ、ソノ化合物ヲ促進ス。例ヘバ、空氣中ニテ水素ヲソノ表面ニ吹キ付クレバ、水素ハ自ラ發火シ、又無水亞硫酸  $SO_2$  ト酸素トノ混合物ヲ微熱セル白金黒上ニ送リテ容易ニ化合セシムルコトヲ得ル(第一篇第六章五節無水硫酸ノ條ヲ見ヨ)等ナリ。コノ際白金自身ハ毫モ變化セザルナリ。

白金ニモ單純ナル白金いおんノ存在ニ就テハ未ダ詳ナラズ。

#### [四] 白金ノ化合物

白金ノ化合物ニハ二系列アリ。

第一白金化合物 白金ハ二價トシテ化合セリ。例ヘバ  $PtCl_2$ 、 $PtO$  等ナリ、有用ナルモノ少シ。

第二白金化合物 白金ハ四價トシテ化合セリ。例ヘバ  $PtCl_4$ 、 $PtO_2$  等。

白金ノ王水溶液ヲ徐々ニ蒸發スレバ、白金鹽化水素酸  $H_2PtCl_6$ 、ノ赤褐色結晶ヲ拆出ス。コレハ弱酸性ヲ有シ、能ク鹽基ト化合シテ美麗ナル結晶ノ鹽ヲ生ズ。ソノあひもにうむ鹽  $(NH_4)_2PtCl_6$  ハ加熱分解シテ白金黒ヲ製スルニ甚ダ適セリ。コレ白金以外ノ成分ガ悉ク

氣狀ヲナシテ散ジ去ルガ故ナリ。ソノ他白金化合物ハ一般ニ熱ノタメニ分解シ易キコト金化合物ニ似タリ。

#### [五] 貴金屬

空氣中ニ於テ如何ナル溫度ニテモ酸化セザル金屬ヲ化學上貴金屬トイフ。貴金屬ハ一般化學性ノ最モ鈍キ金屬ナリ。金、白金オヨビ銀コレニ屬ス。

コノ外稀有金屬いりぢうむ、おすみうむ、ばらぢうむ、るてにうむるぢうむナモ貴金屬ノ中ニ數フレドモ、コノ中ニハ空氣中ニテ熱スレバ酸化スルモノアリ。



## 第三章 銀

## [一] 銀

**銀** 原子量  $Ag=108$ 。(分子式未定)。

**所在** 銀ハ往々遊離シテ自然銀トシテ産スレドモ、硫銀礦  $Ag_2S$ ヲ主ナル原礦トス。

**冶金** 數法アリ。(1)混汞法 銀礦ニ食鹽ヲ混ジ、燒キテ鹽化銀  $AgCl$ ヲ生ゼシメ、コレニ水銀、鐵屑、オヨビ水ヲ混ジ水槽ニ入レテ攪動ス。コノ操作ニヨリ、鐵ハ鹽化銀ヲ分解シテ銀ヲ分離ス。



水銀ハコノ銀ヲ溶カシテあまるがむヲ生ズ。コレヲ集メテ熱シ、水銀ヲ蒸溜シテ銀ヲ止ム。

**灰吹法** 方鉛礦  $PbS$ ハ屢々微量ノ硫化銀ヲ含ム。斯カル礦ヨリ製取セル鉛ハ銀ヲ含ム。コノ合金ヲ一旦熔融シタル後、徐々ニ冷却セシムレバ、先ヅ鉛ノ大部分ハ銀ヲ含マズシテ、結晶狀ヲナシテ分出スル故、コレヲ掬ヒ去ル。コノ法ヲ反覆シテ、銀ニ富メル鉛ヲ得。コノ合金ヲ骨灰製ノ爐(反射爐ノ)ニ置キ、酸化焰ヲ送リテ熱スレバ、鉛分ハ酸化鉛  $PbO$ トナリテ氣流ノタメニ流レ出デ、銀分ハ酸化セズシテ輝ケルマ、残留ス。

**性質、用途** (物)純銀ハ器物ヲ製スルニハ軟ニ過グル故、通例一二割ノ銅ヲ配合シテ用ウ。純銀ノ熱オヨビ電氣ノ傳導性ハ諸金屬中第一ナリ。延展性ニモ富メリ。比重(10.5、融點  $960.^\circ C$ )

(化)、銀ハ空氣中ニテ決シテ酸化セザル故、貴金屬ノ一ニ數ヘラル。指環、目鏡、卸等ノ銀製器ガ屢々黑色ニ鏽ルハ、空氣中ニ存スル硫化物或ハ人汗中ノ硫黃化合物ノタメニ硫化銀  $Ag_2S$ ヲ生ズルニ由ル。銀ハいおん化傾向強カラザル故、多クノ酸類ニハ作用セラレザレドモ、硝酸、熱濃硫酸ノ如キ酸化作用ヲ有スル酸ニハ犯サル、コトハ既ニ總論第十七章十二節ニ述ベタリ。

銀いおん  $Ag$ ハ無色ナリ。

## [二] 銀ノ化合物

銀化合物ニハ銀ガ一價トシテ化合セル一系アルノミ。銀いおんハ有毒ナレバ可溶性銀鹽ハ有毒ナリ。

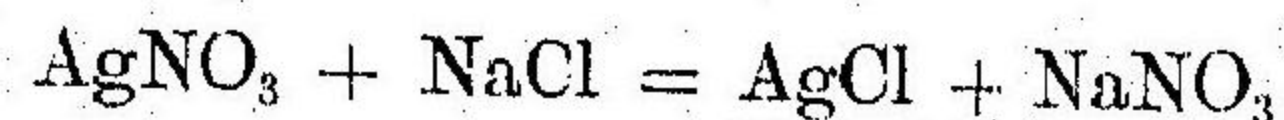
例外トシテ、 $Ag_2Cl$ 、 $Ag_2Br$ ノ如キ銀鹽アレドモ、ソレニ就イテ未ダ充分ナル研究ナシ。

**硝酸銀  $AgNO_3$**  銀鹽中蓋シ最モ普通ノモノナリ。通常、銀ニ硝酸ヲ作用セシメテコレヲ製ス。無色板狀ノ結晶ヲナシ、水ニ甚ダ溶ケ易シ。

**鹽化銀  $AgCl$**  銀鹽(例ヘバ硝酸銀)ノ水溶液ニ鹽化物ヲ加フルニ當リテ、白色凝乳狀ノ沈澱トナリテ生ズ。



水ニ甚ダ溶ケ難シ。例ヘバ



コノ沈澱ハ日光ニ曝セバ、次第ニ紫黒色ニ變ジ( $\text{Ag}_2\text{Cl}$ ナル物質ヲ生ズルニ因ル)、或ハ還元劑ノタメニ還元セラレテ銀ヲ遊離シ易クナル。コノ際、還元ニヨリテ生ゼル銀ハ微細ノ粒ヲナシ、黒灰色乃至赤褐色等ニ見ユ。コノ事實ヲ寫眞術ニ利用セリ。

普通ノ寫眞紙(印畫紙)ノ面ニハ、膠、卵白等ノ如キ還元劑ヲ塗レリ。ソノ中ニ鹽化銀ノ沈澱ヲ生セシメ、コレニ種子板(次ヲ見ヨ)ヲ重ネテ日光ニ曝セバ、光ヲ強ク受ケシ部分ホド多ク還元セラレテ、銀ヲ遊離シ、赤褐色ノ畫像ヲ現ス。ソノ色醜キヲ以テ、金鹽ノ水溶液(第二章二節)ニ漬ケ、金ト置換セシメテ、ソノ色ヲ改良ス。

**臭化銀 AgBr** 鹽化銀ト同様ノ方法ニテ、淡黄色凝乳狀ノ水ニ溶ケ難キ沈澱トシテ得ラル。コレモ光線ニ感ジテ紫黒色ニ變ズ、寫眞術ニ用キラル。

臭素紙(又ぶろまいど紙トモイフ)ハコレヲ塗レル寫眞紙ナリ。乾板(即チ暗箱ニ挿シ入レ、撮影スベキ物體ヲ先ツ寫シ取ルベキ。硝子板)ハ膠ト臭化銀トヲ塗布セル者ナリ、感光力甚ダ鋭敏ニシテ、千分ノ一秒ニシテ、能ク感光スルモノアリ。後、還元劑ノ水溶液(現象液トイフ)ニ浸セバ、光ニ強ク感セシ部分ハ、強ク還元セラレテ黒色ノ畫像ヲ得。コレガ種子板トナルナリ。コレニ前記ノ鹽化銀ヲ塗レル(印畫紙)ヲ重ネテ日光ニ曝ラシ、紙上ノ畫ヲ得ルコト前述ノ如シ。

**沃化銀 AgI** 黄色沈澱トシテ得ラル、感光性アリ。古キ寫眞術ニハ之ヲ使用セリ。

## 第四章 水銀、銅

### [一] 水銀

**水銀** 原子量  $\text{Hg}=200$ 。蒸氣ノ分子量 $=200$ 、故ニ分子式ハ原子式ト同ジ。

**所在** 主トシテ辰砂  $\text{HgS}$  トナリテ産ス、支那オヨビ米國ニ多シ。

**冶金** 辰砂ヲ燒キテ生ズル水銀蒸氣オヨビ無水亞硫酸ヲ順次ニ數箇ノ室ヲ通過セシメテ水銀ヲ凝縮セシム。

**性質、用途** (物)水銀ハ常溫ニ於テ液狀ヲナセル唯一ノ金屬ナリ。比重 13.6、銀白色ニシテ、 $358^\circ\text{C}$ ニ於テ沸騰シ、 $-39^\circ$ ニテ凝固ス。コノ間ノ溫度ニ於テハ、熱膨脹ガ比較的規律正シキ故、寒暖計等ニ使用ス。金、銀、鉛、錫、なとりらむ等ノ比較的軟ナル金屬ヲ能ク溶解シテ軟キ合金ヲ生ズ。コレヲあまるがむ(混汞)ト稱ス。鑛石中ヨリ金銀ヲ溶カシ出スタメ盛ニ冶金術ニ用キ、又種々ノ醫藥ノ原料トス。

(化)空氣中ニ於テ常溫ニテハ、酸化セラレザレドモ、ソノ沸點近ク熱スレバ、次第ニ赤色ノ酸化水銀  $\text{HgO}$  ヲ生ズ。水銀ハ銀ニ似テ多クノ酸ニハ容易ニ作用セラレザレドモ、硝酸、熱濃硫酸ノ如キ酸化作。

ハ溶



解ス。コノ際、水銀ノ割合多ク存スルトキハ第一水銀鹽ヲ生ジ、酸ノ過量ヲ用キルトキハ第二水銀鹽ヲ生ズ。

二種ノ水銀いおん  $Hg^{+}$  オヨビ  $Hg^{++}$  ハ共ニ無色ニシテ烈シキ毒性ヲ有スル故、可溶性ノ水銀鹽ハ皆激毒性物ナリ。

## 〔二〕 水銀ノ化合物

水銀化合物ニハ二系列アリ。

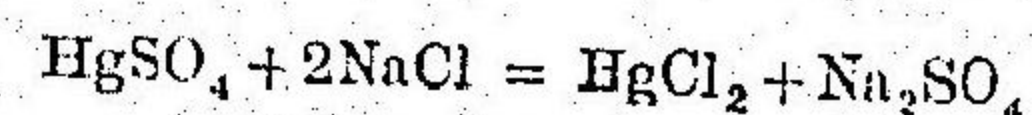
第一水銀化合物  $Hg^{+}$  ノ化合物。

第二水銀化合物  $Hg^{++}$  ノ化合物。

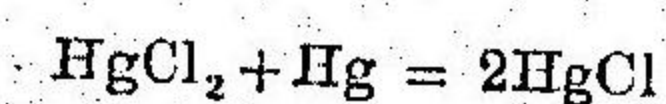
鹽化第一水銀  $HgCl$  甘汞、輕粉ナド、稱シ、灰白色品狀粉ヲナス、水ニ不溶性ナレバ、殆ド無毒ナリ。コレヲ膏藥ソノ他ノ醫藥ニ配劑ス。

鹽化第二水銀  $HgCl_2$  昇汞、猛汞ナド、稱シ、白色結晶ヲナシ、昇華シ易ク、水ニ可溶性ニシテ峻毒ナリ。重量ニテ二千分ノ一許ノ昇汞ヲ含メル水溶液ハ強キ殺菌作用ヲ有シ、手術ノ際ナド、醫家消毒劑トシテコレヲ使用ス。

昇汞ヲ製スルニハ、先ヅ水銀ヲ濃硫酸ニ溶カシテ硫酸第二水銀  $HgSO_4$  ヲ製シ、コレニ食鹽ヲ混ジ、壺ニテ昇華セシムルナリ。



甘汞ヲ製スル一法ハ昇汞ニ水銀ヲ混ジテ昇華法ヲ施スナリ。



伊勢ノ國ニテハ古來特種ノ方法ニテ鹽化第一水銀ヲ製ス。

コレヲ輕粉トイフナリ。

卵白ハ昇汞ト不溶性ノ化合物ヲ生ズル故、昇汞ノ解毒藥トシテ効力アリ。

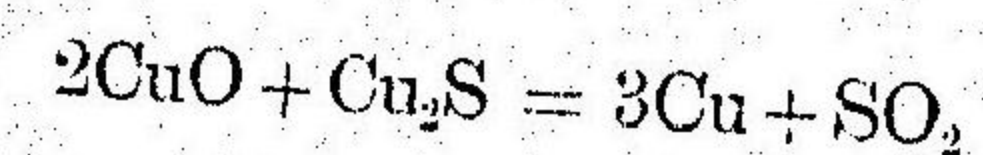
硫化第二水銀  $HgS$  水銀ト硫黄トヲ水ニテ潤フシテ擦リ混ゼルトキハ黑色ノ硫化第二水銀ヲ生ズ。コレヲ昇華スレバ赤色ニ變ズ。朱ハコレヲ細微ニ粉碎セルモノナリ、甚ダ耐久性アル顔料ナリ。

## 〔三〕 銅

銅 原子量  $Cu=64$ 。(分子式未定)。

所在 自然銅又ハ赤銅鑛  $Cu_2O$  トナリテ産スレドモ、最多ク硫銅鑛  $Cu_2S$ 、黄銅鑛  $CuFeS_2$ 、斑銅鑛  $Cu_3FeS_4$  トナリテ産ス。本邦ハコレ等硫化鑛類ニ富メリ。

冶金 赤銅鑛ナラバ炭末ト共ニ熱シテ還元スベシ。黄銅鑛等ナラバ、數段ノ操作ヲ要ス。先ヅコレヲ反射爐ニテ煨燒シテ鐵分ノ大部分ヲ酸化鐵ニ變ジ、無水珪酸砂、燧石末等ヲ用ウヲ和シテ更ニ反射爐ニテ強熱シ、熔融シテ酸化鐵ト化合セシメテ熔滓(珪酸鐵ナリ)ト成ス。熔滓ハ熔融物ノ表面ニ浮ブ故、掬ヒ去ル。斯カル手續ヲ反覆シテ悉ク鐵分ヲ除去シタル後、更ニ反射爐ニテ煨燒シ、硫化銅ノ一部ヲ酸化銅ニ變ゼシメタル後、更ニ強熱シテ熔融スレバ、未ダ變化セザリシ硫化銅ト作用シテ銅ヲ遊離ス。





斯クテ融ケタル銅ヲ型ニ注ギテ凝固セシム。コレヲ丁銅トイフ。

**性質、用途** [物]銅ハ淡赤色、質粘硬、延性展性ニ富ミテ、銀ニ亞ギテ、熱オヨビ電氣ノ最良導體ナレバ、諸器具、器械、電氣導線等ノ製作ニ使用セラレ、ソノ外種々ノ有用合金ノ製造ニ用キラル、等用途甚ダ廣シ。(比重 8.9. 融點  $1080^{\circ}\text{C}$ .)

[化]銅ハ乾燥セル空氣中ニテハ容易ニ錆ビザレド、濕氣多キトキハ、綠色ノ錆ヲ生ズ、コレヲ俗ニ綠青ト稱ヒ、鹽基性炭酸銅 ( $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$ ) ナリ。又銅ヲ空氣中ニテ熱スレバ、初メ赤色ノ表皮  $\text{Cu}_2\text{O}$  ヲ生ズレドモ、強熱スレバ黑色  $\text{CuO}$  ニ變ズ。銅ハ多クノ酸ニハ容易ニ溶ケザレドモ、硝酸、熱濃硫酸等ニハ容易ニ作用セラル、 $\text{I}$ 水銀、銀ニ類セリ。

銅いおん  $\text{Cu}^{++}$  ハ青色ニシテ有毒ナリ。

#### [四] 銅ノ化合物

銅化合物ニハ二系列アリ。

第一銅化合物  $\text{Cu}^+$  ノ化合物。

第二銅化合物  $\text{Cu}^{++}$  ノ化合物。

第一銅化合物ハ  $\text{CuCl}$ 、 $\text{CuBr}$ 、 $\text{Cu}_2\text{O}$  等皆水ニ不溶性ニシテ、ソノ性質ハ大體ニ於テ第一水銀化合物オヨビ銀化合物ニ類似セリ。

普通ノ銅鹽ハ第二銅化合物ニ屬シ、ソノ可溶性ノモノハ銅いおん  $\text{Cu}^{++}$  ヲ生ズ。

**酸化銅  $\text{CuO}$**  黑色固體ナリ。水ニ不溶性。容易ニソノ酸素ヲ他物ニ與ヘ易ク、酸化劑トシテ化學上屢々使用ス(例ヘバ第一篇第三章三節ニ記セル水ノ合成等ノ如シ)。銅ヲ空氣中ニテ強熱シ、若クハ他ノ方法ニテ製ス。

**硫酸銅  $\text{CuSO}_4$**  黄銅鑛ヲ空氣中ニテ煨燒シ、或ハ銅屑ヲ濃硫酸ニ溶カシ、ソノ水溶液ヲ蒸發濃厚ナラシメテ結晶セシム。通常  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ノ組成ヲ以テ大ナル青色ノ結晶ヲナス、コレヲ膽礬ト稱シ、用途廣シ。毒性アリ、防腐ノ効アル故、電柱等ノ木材ヲ一旦膽礬液ニ漬クレバ、腐朽シ難クナリ、大ニ耐久性ヲ増ス。



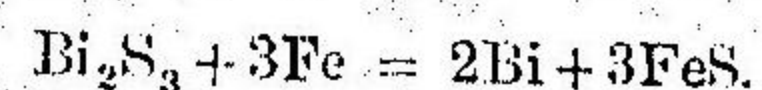
## 第五章 蒼鉛 あんちもん 砒素

## 〔一〕 蒼鉛 オヨビ其化合物

**蒼鉛** 原子量  $\text{Bi}=208$ 。(分子式未定)。

**所在** 自然蒼鉛、硫蒼鉛礦  $\text{Bi}_2\text{S}_3$  等トナリテ産ス。

**冶金** 硫蒼鉛礦ヲ鐵屑ト共ニ坩堝中ニテ熔融ス。



自然蒼鉛礦ヲモ多ク使用ス。

**性質** 微帶赤白色、質脆ク、融ケ易シ。(融點 $270^\circ\text{C}$ 、比重 $9.8$ )。

**化合物** 重ナルモノニ系列アリ。

**第一蒼鉛化合物**  $\text{Bi}^{\text{III}}$ ノ化合物( $\text{BiCl}_3$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Bi}(\text{OH})_3$ 等)

**第二蒼鉛化合物**  $\text{Bi}^{\text{V}}$ ノ化合物( $\text{Bi}_2\text{O}_5$ 等)

第一化合物ヲ最モ普通トス。ソノ中鹽基性硝酸蒼鉛  $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$  ハ次硝酸蒼鉛ト呼ビ、下痢止藥等ニ用キ、最モ普通ノ鹽ナリ。

蒼鉛いおん  $\text{Bi}^{\text{III}}$ ハ無色ナリ。

## 〔二〕 あんちもん オヨビ其化合物

**あんちもん** 原子量  $\text{Sb}=120$ 。(分子式未定)。

**所在** 自然あんちもん礦、硫安礦等トナリテ産ス。

**冶金** 硫安礦ヲ鐵屑ト共ニ坩堝中ニテ熱シテ分解ス。

ルコト蒼鉛ノ場合ノ如シ。

**性質、用途** [物]灰白色光澤ヲ有シ、質脆ク、融解シ易シ。(融點 $430^\circ\text{C}$ 、比重 $6.7$ )。コレト鉛トノ合金ヲ活字金ト稱ス、融ケ易ク、ソノ凝固スルニ當リテ稍膨脹スル故、字型ニ能ク填充シテ、細微ノ點マデモ能ク原型ノ通りニ出來ル。[化]空氣中ニテ錆ビ易シト言フホドナラズ。強熱スレバ燃燒シテ三酸化あんちもん  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ノ白色粉末ヲ生ズ。

**化合物** 重ナルモノニ系列アリ。

**第一あんちもん化合物**  $\text{Sb}^{\text{III}}$ ノ化合物 ( $\text{SbCl}_3$ 、 $\text{Sb}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 等)

**第二あんちもん化合物**  $\text{Sb}^{\text{V}}$ ノ化合物 ( $\text{SbCl}_5$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_5$ 等)

化合物ニ有用ノモノ少シ。

## 〔三〕 砒素 オヨビ其化合物

**砒素** 原子量  $\text{As}=75$ 。コノ單體オヨビ其ノ主ナル化合物ニ就テハ既ニ第一篇非金屬ノ部中ニ記セリ。サレドソノ物理並ニ化學性質ハ、大體ニ於テ、あんちもんオヨビ蒼鉛ノソレニ類似セリ。又化合物ニハ重ナルモノ次ノニ系列アルコトモ亦相似タリ。

**第一砒素化合物** ( $\text{AsCl}_3$ 、 $\text{As}_2\text{O}_3$ 等)

**第二砒素化合物** ( $\text{As}_2\text{O}_5$ 等)



亞砒酸  $\text{As}(\text{OH})_3$  = 於テハ砒素ハ三價ニシテ、砒酸ニ於テハ五價ナリ即チ  $\text{O}:\text{As}(\text{OH})_3$ 。

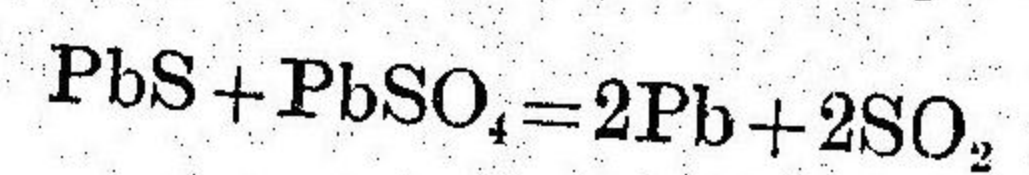
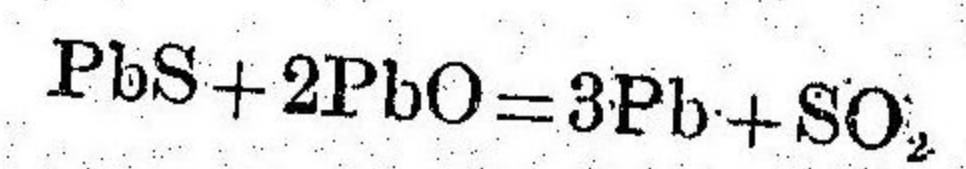
## 第六章 鉛、錫

## 〔一〕 鉛

**鉛** 原子量  $\text{Pb} = 207$ 。(分子式未定)。

**所在** 最多ク方鉛礦  $\text{PbS}$  トナリテ産ス。

**冶金** 方鉛礦ヲ反射爐ニテ煨燒シ、ソノ一部酸化鉛オヨビ硫酸鉛ニ變ジタルトキ、還元焙ヲ以テ強熱スレバ、未ダ變化ヲ受ケザリシ硫化鉛ト次ノ如キ反應ヲ起シテ鉛ヲ遊離ス。



**性質、用途** [物] 灰白色ニシテ軟ク、紙上ニ條痕ヲ止メ得ベシ。融ケ易ク、延性、展性ニ富ム。(融點  $320^\circ\text{C}$ 、比重 11.4)。[化] 空氣中ニ於テ、表面鏽ビテ曇ヲ生ズレドモ、容易ニ内部ニ及バズ。能ク種々ノ化學作用ニ抗スル故、硫酸製造ニ於ケル鉛室、水道用鉛管、銃丸ノ製造等ニ用ウ。

**鉛いをん**  $\text{Pb}^{2+}$  ハ無色ニシテ甘味アリ、有毒ナレバ、ソノ鹽ハ有毒ナリ。



## [二] 鉛ノ化合物

鉛化合物ニハ二系列アリ。

**第一鉛化合物**  $Pb^{II}$ ノ化合物。(PbCl<sub>2</sub>, PbBr<sub>2</sub>, PbO等)

**第二鉛化合物**  $Pb^{IV}$ ノ化合物 (PbCl<sub>4</sub>, PbO<sub>2</sub>等)。

普通ノ鉛化合物ハ多クハ第一化合物ニ屬ス。

**鉛ノ酸化物** 鉛ヲ空氣中ニテ熔融スレバ次第ニ酸化シテ酸化鉛PbOヲ生ズ。コレハ俗ニ密陀僧ト稱シ、黄色若クハ帶赤黄色ノ粉末ヲナス、鉛硝子ノ製造等ニ用キル重要品ナリ。酸化鉛ヲ更ニ空氣中ニテ熱スレバ、略 Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>ノ組成ニ相當スル赤色ノ粉末ニ變ズ。コレヲ鉛丹ト稱シ、赤色顔料トシテ屢使用ス。其ノ外過酸化鉛 PbO<sub>2</sub>アリ。

**鉛白** 古來白色顔料ニ用キル鉛白ハ鹽基性炭酸鉛 Pb(OH)<sub>2</sub>·2PbCO<sub>3</sub>ナリ。重キ白粉ニシテ、古來化粧用ニ供セラルレドモ、有毒ナリ。顔料トシテハ、硫黄ニヨリテ黒變シ易キ欠點アリ (PbSヲ生ズルニ因ル)。鉛白ヲ桐油、亞麻仁油等ノ乾性油ニテ練リテ白色ペンキヲ製ス。鉛白ノ製法ニ數種アリ。

京都等ニ行ハル、方法ハ、醋ヲ入レタル鍋ニ桶ヲ載セ、桶ノ底ニハ數孔アリ、ソノ中ニ捲キタル鉛板ヲ數多排例ス。炭火ヲ以テ醋ヲ暖メ置ケバ、鉛ハ表面ヨリ次第ニ醋酸鉛 Pb(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>ニ變ジ、コレガ無水炭酸ト水蒸氣トノ作用ニヨリテ鉛白ヲ生ズ。

## [三] 錫

**錫** 原子量 Sn = 119. (分子式未定)

**所在** 主トシテ錫石 SnO<sub>2</sub>トシテ産ス。

**冶金** 錫石ニ炭末ヲ混ジ、還元焔ヲ以テ熱ス。

**性質、用途** (物)微帶青銀白色光輝ヲ有ス。鉛ヨリ稍硬ク且ツ脆シ。サレド展性ニ富ミ、錫箔ハ種々ノ物品ヲ包ミテ濕氣ヲ避クルナドニ用ウ。甚ダ融ケ易シ。(融點 230°C. 比重, 7.3)。|化空氣中ニテ銹ビ難ケレバ、種々ノ什器ヲ製シ、鐵葉ニ鍍シテぶりさヲ製スルナドニ用ウ。ぶりさハ鐵葉ヲ融ケタル錫ノ中ニ漬ケテ引キ上ゲタルモノナリ。

錫ヲ銅ニ配合セル合金ハ硬ク且ツ凝固スル際多少膨脹スルヲ以テ、能ク原型ニ填充シ、鑄物ヲ作スニ適ス。鐘銅、青銅、砲銅、像銅等コノ類ナリ。

錫いさん Sn<sup>++</sup>ハ無色ナリ。

## [四] 錫ノ化合物

錫化合物ニハ二系列アリ。

**第一錫化合物**  $Sn^{II}$ ノ化合物 (SnCl<sub>2</sub>, Sn(OH)<sub>2</sub>, SnO等)

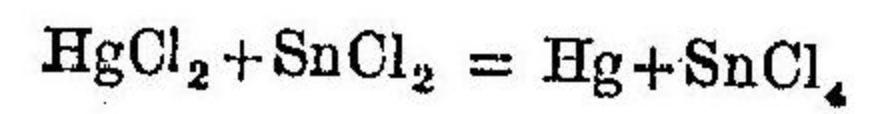
**第二錫化合物**  $Sn^{IV}$ ノ化合物 (SnCl<sub>4</sub>, Sn(OH)<sub>4</sub>, SnO<sub>2</sub>等)

**鹽化第一錫 SnCl<sub>2</sub>** 錫ヲ濃鹽酸中ニテ熱シテ製ス。白雪狀結晶ヲナス。還元劑トシテ屢々用ウ、コノ際鹽



化第一錫ハ第二錫化合物ニ變ズ。

例ハ、鹽化水銀  $\text{HgCl}_2$  ナ還元シテ水銀ヲ分離ス。



鹽化第二錫  $\text{SnCl}_4$  融ケタル錫ニ鹽素ヲ送リテ製ス。雪白色結晶ヲ生ズ。媒染劑トシテ使用ス。(媒染作用ニ就テハあるみにうむ化合物ノ條ヲ見ヨ)。

## 第七章 につける、こぼると

### [一] につける

**につける** 原子量  $\text{Ni} = 59$ 。(分子式未定)。

**所在** 重ニ珪酸鹽、硫化物又ハ砒化物トシテ歐洲、にわかれどにあ等ニ産ス。現今本邦ニハコレヲ産セズ。  
**冶金** 多クハ原鐵ヲ灼熱シテ酸化物  $\text{Ni}_2\text{O}_3$  トナシ、炭末ヲ以テ還元ス。

**性質、用途** [物、化]質粘硬ニシテ、輝銀白色ノ美ナル光澤ヲ有シ、空氣中ニ鏽ビ難キガ故、銅、鐵等ノ表面ニ鍍シ、或ハ裝蝕品ナドヲ製スルニ用ウ。銅トノ合金ニハ白銅、洋銀等(本篇第一章三節)アリ。

**につける** = いおん  $\text{Ni}^{++}$  ハ青綠色ニシテ有毒ナリ。

### [二] につけるノ化合物

につける鹽ニハ二系列アリ。

第一につける化合物  $\text{Ni}^{II}$  ノ化合物 ( $\text{NiCl}_2$ 、 $\text{NiSO}_4$  等)

第二につける化合物  $\text{Ni}^{III}$  ノ化合物 ( $\text{Ni}_2\text{O}_3$  等)

普通ノにつける鹽ハ皆第一化合物ニ屬ス。につける鹽ハ皆有色ナリ

硫酸につける  $\text{NiSO}_4$  普通綠色ノ結晶  $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ヲナ



ス、可溶性ナリ、にける鍍金ナドニ使用ス。

### 〔三〕 こばると

こばると 原子量  $\text{Co} = 59$ . (分子式未定)。

所在 重ニ硫化物オヨビ砒化物トナリテ産ス。

冶金 原鐵ヲ燒キテ酸化物  $\text{Co}_2\text{O}_3$  ニ變シタル後、炭末ヲ以テ還元ス。

性質、用途 [物、化] 微帶赤白色、物理オヨビ化學性質共にけるニ酷似ス。(比重 = 8.5)。單體トシテ實用未ダ殆トナシ。

こばるとニイおん  $\text{Co}^{++}$  ハ紅色ナリ。

### 〔四〕 こばるとノ化合物

こばると化合物ニハ二系列アリ。

第一こばると化合物  $\text{Co}^{++}$  ノ化合物 ( $\text{CoCl}_2$ 、 $\text{CoSO}_4$  等)

第二こばると化合物  $\text{Co}^{+++}$  ノ化合物 ( $\text{Co}_2\text{C}_3$  等)

普通ノこばると鹽ハ第一化合物ニ屬ス。こばると鹽ハ皆有色ナリ。

鹽化こばると  $\text{CoCl}_2$  通常紅色ノ結晶  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ナス。ソノ水溶液ヲ以テ紙上ニ書スルニ、筆痕淡紅色若クハ殆ト無色ナリ。コレヲ火上ニカザシテ焙レバ、深青色ノ字畫ヲ現ハス故、コレヲ隱顯いんきトナス。ソノ變色スルハ結晶水ヲ放散シテ結晶水少キ青色ノ鹽

化こばるとヲ生ズルニ由ルナリ。

硝酸こばると  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  水ニ可溶性ノ紅色結晶  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ナス。

珪酸こばると 硝子ニこばると鹽ヲ融合スレバ、青色硝子ヲ得。コレ、ソノ中ニ珪酸こばるとヲ生ゼルニ由ル。コノ青色硝子ヲ粉碎シテこばると青ト稱スル顏料トナス、陶磁器ニ畫ク青色材料トシテ盛ニ用ウ。



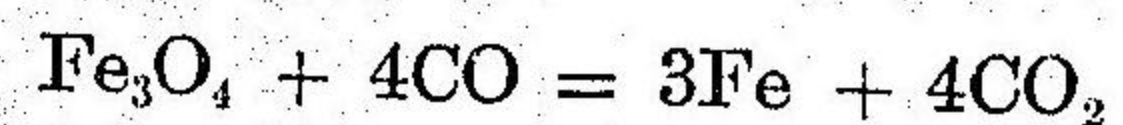
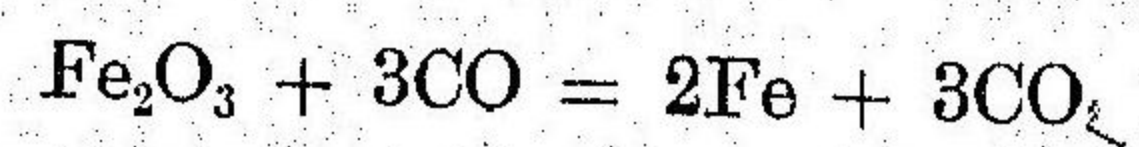
## 第八章 鐵

## 〔一〕 鐵

鐵 原子量  $Fe = 56$ . (分子式未定)。

所在 主 = 磁鐵礦、砂鐵(共 =  $Fe_3O_4$ )、赤鐵礦  $Fe_2O_3$ 、褐鐵礦  $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ 、菱鐵礦  $FeCO_3$ 、黃鐵礦  $FeS_2$ 、黃銅礦  $FeCuS_2$  等トナリテ産ス。金屬中製産額ノ最大ナルモノナリ。隕石中ニにける等ト共ニ遊離狀ニ存ス。動物ノ赤血球、植物ノ葉綠粒ハ鐵化合物ヲ含ミテ緊要ノ役ヲ成ス。

冶金 酸化鐵ハコレヲ石炭ノ燃燒ニヨリテ生ズル一酸化炭素ヲ以テ還元ス。



炭酸鐵礦ハ先ヅコレヲ窯ニテ燒キテ酸化鐵ニ變ジ、硫化鐵礦ハコレヲ硫酸製造等ニ用キテ酸化鐵ニ變ジタル後ニ用ウベシ。

酸化鐵ノ還元ハ鼓風爐ニ於テコレヲ行フ。鼓風爐ノ高サハ七八十尺、略圓筒狀、サレド内部ハ底部ニ近ク狹窄セル特種ノ爐ナリ。頂上ヨリソノ中ニ酸化鐵ト石灰石ト骸炭トヲ交番ニ投ジ、爐ノ下部ニ設ケタル羽口ヨリ、器械力ヲ用キテ間斷ナク熱セル空氣ヲ吹き込

ミテ燃燒ヲ行ハシム。炭オヨビ其ノ燃燒ニヨリテ生ゼル酸化炭素ハ酸化鐵ヲ還元シ、由テ生ジタル鐵ハ次第ニ爐中ヲ降落シ、熔ケテ爐底ニ集溜ス。原鐵ニ夾雜セル砂土ハ石灰石ト化合シテ熔滓(珪酸カルシウム)トナリ、輕キヲ以テ融ケタル鐵ノ表面ニ浮ブ。コレヲ熔鐵ヲ流シ出シテ凝固セシム。コレヲ銑鐵マタハ鑄鐵トイフ。鼓風爐ニテ一旦燃燒ヲ始ムレバ、絶エズソノ頂ヨリ原料ヲ投下シ、數年ニ亘リテ經續シ、ソノ間火ヲ斷ツコトナシ。

銑鐵ニ灰銑ト白銑トノ二種アリ。灰銑ハ2.5%乃至5%ノ炭素ト1.5%乃至3%ノ珪素、ソノ他少量ノ磷、硫黃等ヲ含ミ、炭素ノ一部ハ石墨トナリテ鐵中ニ遊離シ、爲メニ破面ハ灰白色ヲ呈ス。灰銑ハ機械、鐵柱、水道用鐵管等ノ鑄造ニ用キ、又製鋼ノ材料トナス等使用額甚ダ大ナリ。白銑ハ灰銑ヨリモ珪素ノ含量少ク、白色ノ破面ヲ生ズ、固ケレドモ、割合ニ弱ク脆シ、鍋、釜、農具ノ製作ナドニ用ウ。或ハ製鋼ノ原料トナス。

鍊鐵又ハ鍛鐵、軟鐵 炭含量0.5%以下、常用ノ鐵材中最モ純鐵ニ近シ。隨テ融點最モ高シ(約1500°C)、質粘硬ニシテ延性展性ニ富ムヲ以テ、針金、鐵板、打物ナドヲ作ルニ用ウ。軟鐵ノ二片ヲ合セテ強ク打チツクレバ、遂ニ接合シテ一塊トナル。コレヲ鍛接トイフ。

鍛鐵ヲ製スルニハ、銑鐵ニ適量ノ酸化鐵末ヲ混ジ、反



射爐ニテ強熱シテ熔融シ、酸化鐵ノ酸素ト空氣トニヨリテ、炭素、硫黃等ノ夾雜物ヲ燃燒セシメテ排除スルナリ。コレヲ爐ヨリ取り出シ、打チテ鐵棍トナシ、ろーるニ掛ケテ鐵板ト成スナドス。

鋼鐵ノ含炭量ハ前ノ二ツノ中間ニシテ 0.5 % 乃至 2.5% ナリ、皆鐵ト化合セリ。鋼鐵ハコレヲ赤熱シタル後、徐々ニ冷却スレバ強靱トナリ、彈性ニ富ムモノトナル。撥條、刀劍等ニ見ルガ如シ。又水中ニ入レテ急冷スレバ、堅ク脆キモノヲ得、鑄ナドコレナリ。ソノ他鋼ハ刃物、銃砲、甲鐵板、鐵軌、建築用材料、諸機械ノ製作等用途最モ廣シ。鋼ニくろむ、まんがん、にける等ノ少量ヲ融合スレバ、質甚ダ鞏固トナル。

鋼鐵ヲ製スルニ數法アリ。鋼化法トテ古來刀劍、せんまい等ノ製作ニ用キタルモノハ、鍛鐵ヲ以テソノ器形ヲ作り、コレヲ炭火ニ埋メテ數日間熱シテ炭素ヲ吸收セシメ、ソノ間時々取り出シテ鍛煉スルナリ。

ベセマ一法ハ方今多量ニ迅速ニ鋼ヲ製スルニ盛ニ用キラル。コレハ軟鐵ト銑鐵トヲ適當ノ割合ニ融合スルナリ。ソノ要部ハ軟鐵製ノ卵形ノ壺ナリ。ソノ内面ニ豫シメ石灰  $\text{CaO}$  トまぐねしあ  $\text{MgO}$  トノ混和物ヲ塗着シ、コレニ豫シメ熔融セル銑鐵ヲ半バ注入シ、直ニ壺軸ニ通セル孔ヨリ間斷ナク空氣ヲ壓入シテ、銑鐵中ノ夾雜物ヲ燃燒ス。コノ際、夾雜物ノ一部ハ焰トナ

リテ、盛ニ壺口ヨリ逃散シ、一部ハ石灰等ト化合シテ熔滓トナル。斯クテ銑鐵ハ殆ド純鐵ニ變ズ。壺口ヨリ出ヅル焰ノ止ムヲ待チテ、直ニ空氣ノ送入ヲ斷チ、別ニ熔融セル銑鐵ノ適量ヲ注ギテ壺ヲ搖リ動カシ、能ク混和シタル後、壺ヲ倒ニシテ融鐵ヲ型ニ注ギテ凝固セシム。

じーめんす=まるちん法 反射爐中ニテ高溫度ニ熔融セル銑鐵ニ鍊鐵ヲ混ジテ炭素ノ割合ヲ減ジ、或ハ酸化鐵ヲ加ヘテ炭素ノ一部ヲ酸化セシム。

純鐵 酸化鐵ヲ水素ヲ以テ還元シテ製スベシ。

性質 [物]純鐵ハ銀ニ似タル色澤ヲ有シ、銅ヨリモ稍軟ニシテ、延性、展性等ハ遙ニ普通ノ鍛鐵ニ優ル。融點約  $1600^{\circ}\text{C}$ 、比重 7.9)。

[化]鐵ハ化學性稍強シ、酸ヲ分解シテ水素ヲ發生ス。凡ヘテ鐵材ハ濕氣ヲ帶ベル空氣中ニテハ鏽ビ易ク、漸ク赤キ鏽(酸化鐵  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ト水酸化鐵トノ結合物)ヲ以テ被ハル。高キ溫度ニ於テ鏽ビルキハ黒キ鏽( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )ヲ生ズ。イヅレノ場合ニモ次第ニ深ク鏽蝕ス。サレバ、鐵ニハ防鏽ノタメ亞鉛、錫、にける等ヲ鍍シ、或ハ漆、ペンキ、にす、ちやんナドヲ塗ルヲ常トス。

鐵いおん  $\text{Fe}^{2+}$  オヨビ  $\text{Fe}^{3+}$  ハ殆ト無色ナリ。

## [二] 鐵ノ化合物

鐵ノ原子價ハ二價ト六價トノ間ニ變ジ、數系列ノ化



合物ヲ生ズレドモ、重ナルモノハ次ノ二ナリ。

第一鐵化合物  $\text{Fe}^{II}$ ノ化合物 ( $\text{FeCl}_2, \text{FeSO}_4$ 等)。

第二鐵化合物  $\text{Fe}^{III}$ ノ化合物 ( $\text{FeCl}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3$ 等)

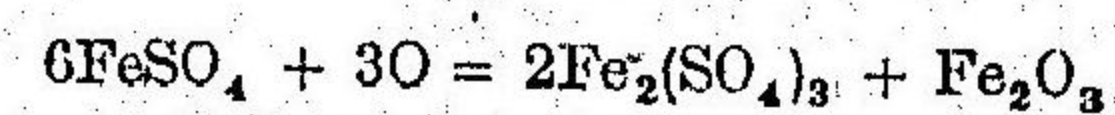
硫酸第一鐵  $\text{FeSO}_4$  通常綠礬  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ト稱スル綠色ノ結晶ヲナス。黒いんきノ製造、染色術等ニ用ウ。又不潔ノ箇所ニ撒布シテ消毒ノ効アリ。鐵屑ヲ硫酸ニ溶解シ、或ハ黄鐵鑛ヲ空氣ニ曝露シテ漸次酸化セシメテ製ス。

硫化第一鐵  $\text{FeS}$  鐵ト硫黄トヲ熔合シテ製ス。黑色ノ塊ヲナス。硫化水素ノ製法ナドニ使用ス。

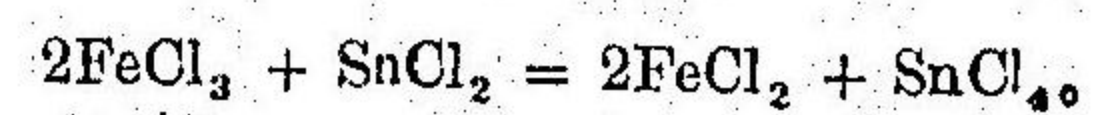
鹽化第二鐵  $\text{FeCl}_3$  水ニ可溶性ノ黄色ノ結晶塊ヲナス。熱鐵ニ鹽素ヲ作用セシメテ製ス。

酸化第二鐵  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  天然ニ赤鐵鑛トシテ産ズ。綠礬ヲ熱シテ得タルモノハ暗赤色ノ輕キ粉末ヲナシ、辨柄ト稱スル顔料トシ、又硝子清拭用トス。

第一鐵化合物ト第二鐵化合物トノ互變 第一鐵化合物ハ酸化劑ニヨリテ第二化合物ニ變ジ易シ。例ヘバ硫酸第一鐵ノ水溶液ヲ空氣ニ曝シ置ケバ、次ノ反應ニヨリテ硫酸第二鐵  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  オヨビ酸化第二鐵トナリ、後者ハ褐色ノ沈澱トナル。



又第二鐵化合物ハ還元劑ニヨリテ容易ニ第一鐵化合物ニ變ズ。例ヘバ  $\text{FeCl}_3$  ノ水溶液ニ鹽化第一錫  $\text{SnCl}_2$  ナ加フレバ、 $\text{FeCl}_2$  ナ生ズ。



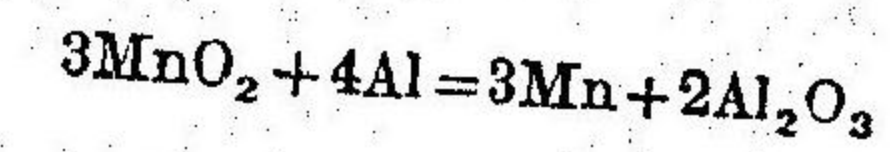
## 第九章 くろむ、まんがん

## [一] まんがん

まんがん 原子量  $\text{Mn}=55$ . (分子式未定)。

所在 主ニ軟まんがん鑛(褐石)  $\text{MnO}_2$ 、輝まんがん鑛  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  トナリテ産ス。

冶金 酸化まんがんハ炭素ヲ以テ還元シ難シ、あるみにうむ末ト混シテ熱シテ還元スベシ。



性質、用途 帶赤灰色光澤ヲ有シ、甚ダ硬シ(比重7.5)、鋼鐵ニ少シク之ヲ融合スレバ大ニ其強固性ヲ増ス。まんがん=いん  $\text{Mn}^{II}$  ハ淡紅色ナリ。

## [二] まんがんノ化合物

まんがんノ原子價ハ二價ヨリ七價ノ間ニ變遷シ、數系列ノ化合物ヲ生ズ。

第一まんがん化合物  $\text{Mn}^{II}$ ノ化合物ニシテ、普通ノまんがん鹽  $\text{MnCl}_2, \text{Mn}(\text{NO}_3)_2, \text{MnSO}_4$  等コレニ屬シ、可溶性鹽ハ淡桃色ノいん  $\text{Mn}^{II}$ ヲ生ズ。

第二まんがん化合物  $\text{Mn}^{III}$ ノ化合物  $\text{Mn}_2\text{O}_3, \text{Mn}(\text{OH})_3$  等アリ。



**二酸化まangan MnO<sub>2</sub>** 過酸化まangan、トモイヒ、Mn<sup>IV</sup>ノ化合物ナリ、天然ニハ褐石トナリテ産ス。コレヲ碎ケバ黒色ノ粉末トナル、まangan化合物ヲ製スル第一ノ原料ナリ。

**まangan酸鹽** 假想的酸 H<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>ノ鹽ナリ。最モ重ナルモノハまangan酸かりうむ K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>ニシテ綠色ノ結晶質物ナリ。綠色ノいおん MnO<sub>4</sub><sup>2-</sup>ヲ生ズ。

コノ化合物ニ於テまanganハ六價ナリ。  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \text{O} \end{array} \text{Mn} \begin{array}{c} \text{OK} \\ \text{OK} \end{array}$

**過まangan酸鹽** 過まangan酸 HMnO<sub>4</sub>ノ鹽ナリ。赤紫色ノいおん MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>ヲ生ズ。かりうむ鹽 KMnO<sub>4</sub>最モ普通ナリ。過まangan酸かりうむハ紫黒色ノ結晶ヲナシ、水ニ溶ケ易ク、濃紫赤色ノ溶液ヲ生ズ。コレニ硫酸ヲ加フレバ、酸化力强キ過まangan酸ヲ生ズルヲ以テ、有機化合物ヲ酸化スルナドニ用ヒ、或ハ消毒劑トシテ有効ナリ。

コノ化合物ニ於テまanganノ原子價ハ七ナリ。  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \text{O} \end{array} \text{Mn}-\text{OK}$

### [三] くろむ

**くろむ** 原子量 Cr=52. (分子式未定)。

**所在** くろむ鐵鑛 FeCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>トナリテ最モ多ク産ス。

**冶金** 酸化くろむ Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ヲ作りテ、コレヲあるみにうむ末ト

共ニ強熱シテ還元スルコトまanganノ場合ノ如シ。

**性質、用途** 白色ニシテ甚ダ硬シ。融點甚ダ高シ、(融點約 3000°C)。コレヲ少シク鋼鐵ニ融合セバ、甚ダ其質ヲ鞏固ナラシム。

### [四] くろむノ化合物

くろむモまanganノ如ク二價ヨリ七價マデ變ジ、數系列ノ化合物ヲ生ズ。

**第一くろむ化合物** Cr<sup>II</sup>ノ化合物。CrCl<sub>2</sub>、CrSO<sub>4</sub>等數多アリ。青色ノ第一くろむいおん Cr<sup>II</sup>ヲ生ズ。

**第二くろむ化合物** Cr<sup>III</sup>ノ化合物。CrCl<sub>3</sub>、Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>等數多アリ。紫色ノ第二くろむいおん Cr<sup>III</sup>ヲ生ズ。

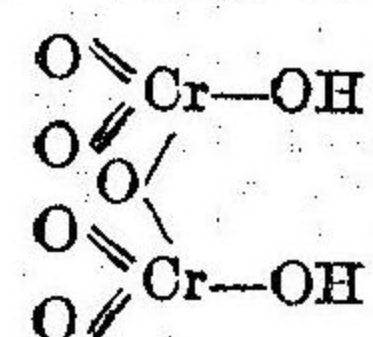
**くろむ酸鹽** 假想的酸 H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>ノ鹽ナリ。黄色ノくろむ酸いおん CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>ヲ生ズ。くろむ酸かりうむ K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>ソノ主ナル鹽ナリ、黄色ノ結晶ヲナス。

此ノ化合物ニ於テハくろむハ六價ナリ。  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \text{O} \end{array} \text{Cr} \begin{array}{c} \text{OH} \\ \text{OH} \end{array}$

**重くろむ酸鹽** 重くろむ酸 H<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>ノ鹽ナリ。橙色ノ重くろむ酸いおん Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>ヲ生ズ。かりうむ又ハなとりうむ鹽最モ普通ニシテ、共ニ橙赤色ノ結晶ヲナス。ソノ水溶液ニ硫酸ヲ加フレバ、酸化力强キ重くろむ酸ヲ生ジ、諸種ノ工業ニ酸化劑トシテ使用ス。



コノ化合物ニ於テモくるむハ六價ナリ。



## 第十章 亜鉛、かどみらむ

## 〔一〕 亜鉛

**亜鉛** 原子量  $\text{Zn}=65$ . (蒸氣比重ヨリ分子式ハ  $\text{Zn}$ )。  
**所在** 方亜鉛礦  $\text{ZnS}$ 、菱亜鉛礦  $\text{ZnCO}_3$  最モ多ク産ス。  
**冶金** 原礦ヲ煨焼シテ酸化物  $\text{ZnO}$ ニ變ジ、炭末ト共ニ粘土製れとると中ニテ強熱ス。由リテ蒸溜スル亜鉛蒸氣ヲ受器ニ凝集セシム。

**性質、用途** [物] 帶青白色光澤アリ。常溫ニテハ稍脆ケレドモ、 $100^\circ\text{C}$  稍以上ノ溫度ニテハ、展ベテ板トナシ得。比較的容易ニ蒸溜ス。(融點  $420^\circ\text{C}$ 、沸點  $950^\circ\text{C}$ 、比重 = 7.0)。  
 [化] 化學性可ナリ強ク、容易ニ種々ノ酸ニ溶ク。濕レル空氣中ニテハ容易ク酸素ト無水炭酸トノ作用ヲ受ケテ炭酸亜鉛ノ薄層ヲ以テ被ハレ、光澤ヲ失フ。然シソノ銹ハ一旦亜鉛ノ表面ヲ被ヘバ、被膜ノ如キ作用ヲナシテ、内部ニ空氣ノ進入スルヲ防グヲ以テ、鏽ハ深ク内部ニ及バズ。故ニ融ケタル亜鉛ノ中ニ鐵葉ヲ漬ケテ之ニ鍍シテ(之ヲ亜鉛鐵ト稱ス)鐵ノ銹ヲ防グナドニ用キ、或ハ亜鉛板ハ屋ヲ葺キ、箱ヲ作ル等ナドニ用ウ。亜鉛ハ又眞鍮、洋銀等ノ合金中ニ配合セラル。

亜鉛イオン  $\text{Zn}^{++}$  ハ無色ナリ。



## [二] 亜鉛ノ化合物

亜鉛化合物 = ハ一系列 ( $Zn^{II}$  ノ化合物) アルノミ。

**酸化亜鉛  $ZnO$**  白色ノ粉末ナリ、**亜鉛白**ト稱シ、顔料トス、**炭酸亜鉛**ヲ熱シテ製ス。

**硫酸亜鉛  $ZnSO_4$**  通常**皓礬  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$** ト稱スル無色ノ結晶ヲナス、有効ナル防腐薬ナリ。亜鉛ヲ稀硫酸ニ溶カシテ製ス。

## [三] かどみらむオヨビ

### 其ノ化合物

**かどみらむ** 原子量  $Cd=112$ 、(蒸氣ノ分子式  $Cd$ )。

**所在** 主ナル原礦ハ硫かどみらむ礦  $CdS$  ナリ、往々**亜鉛**ニ伴ヒテ産ス。

**冶金** 亜鉛礦ニ含マル、故、亜鉛ノ蒸溜ノ際最初ノ溜出物ノ中ニ存ス。

**性質** 性質亜鉛ニ酷似ス。(融點  $320^\circ C$ 、沸點  $770^\circ C$ 、比重 8.6)。

**化合物** 唯一系列 ( $Cd^{II}$  ノ化合物) アルノミ。かどみらむ-いおん  $Cd^{II}$  ハ無色ナリ。**硫化かどみらむ  $CdS$**  ハかどみらむ黄ト稱スル黄色ノ顔料トス。

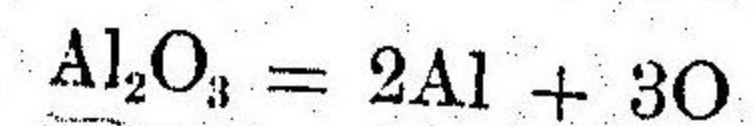
## 第十一章 あるみにらむ

### [一] あるみにらむ

**あるみにらむ** 原子量  $Al=27$ 、(分子式未定)。

**所在** 他ノ金屬ト共ニ複珪酸鹽トナリテ種々ノ岩石ノ成分ヲナシ、到所ノ山脈、地盤ニ存ス。地殻中ノ存量諸金屬中最モ多シ。粘土ハ含水珪酸あるみにらむナリ。

**冶金** 珪酸礦ハ斯ク到ル處莫大ニ存スレドモ、皆鞏固ノ化合物ニシテ、今日コレヨリあるみにらむヲ製取スルコト多費多難ナリ。方今あるみにらむハ歐州等ニ産スル水酸化礦類ヨリ多ク製取セラル。コレハ炭ヲ以テ還元シ難キ故、一旦コレヲ燒キテ**酸化物  $Al_2O_3$  (礬土)**ニ變ジ、コレハソノ儘ニテハ熔融シ難キ故、熔融セル氷晶石 ( $Na_3AlF_6$ ) ノ中ニ溶カシ、電解シテあるみにらむヲ得。



**性質、用途** [物] 銀白色光澤アリ。粘硬ニシテ、延性展性ニ富ミ、軟鐵ヨリハ稍軟ナリ。輕ク、比重ハ鐵ノ三分ノ一ニ過キズ。(比重 = 2.7 融點  $700^\circ C$ )

[化] 化學性强キ金屬ナレドモ、空氣中ニアリテ變化スルコト少シ。コレ、一旦ソノ面ニ生ジタル**鏽  $Al_2O_3$** ガ緻密ノ薄層トナリテコレヲ覆ヒ、以テ空氣ノ作用ノ深ク



内部ニ進ムヲ防ギ、且ツソノ鏽ハ殆ト無色透明ナレバ、あるみにうむハ殆ト鏽ビザルガ如キ外見ヲ呈スル所以ナリ。

斯カル長所アル故、コノ金屬ハ兵用、携帶用諸器具、理化學器械、鍋等ノ製作ニマス々々用キラルニ至レリ。

コノ金屬ヲ銅ニ配合セル合金ニハ**あるみ金**トテ黄金色ノ堅硬ナルモノアリ、装飾品、機械ノ製作用ニ賞用ス(第一章中合金ノ條ヲ参照)。

**あるみにうむ**  $\text{Al}^{\text{III}}$ ハ無色ナリ。

## [二] あるみにうむノ化合物

あるみにうむ化合物ニハ唯一系列 ( $\text{Al}^{\text{III}}$ ノ化合物)アルノミ。

**硫酸あるみにうむ**  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  焼キタル粘土ニ硫酸ヲ作用セシメテ製ス。18分子ノ結晶水ヲ以テ無色ノ結晶ヲ生ズ。製紙、媒染術ニ使用ス。

**媒染作用** 例ヘバ布帛ナリ一旦硫酸あるみにうむノ水溶液ニ浸シテ繊維ノ質内ニコレヲ滲ミ込マシメタル後、ありざりん等ノ色素ノ水溶液ニ漬クレバ、繊維ノ質内ニテ、色素トあるみにうむトノ有色化合物ヲ生ズ。コレハ水ニ不溶解物ナレバ、一旦乾カシタル上ハ、洗濯等ノ際容易ニ溶ケ去ルコトナク、能ク繊維内ニ固着ス。

媒染劑ニハ硫酸あるみにうむノ外、錫、鐵、鉛、くるむ等ノ化合物モ用キラル。

**明礬**  $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  又ハ  $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  コレハ先

ズ粘土ニ濃硫酸ヲ加ヘテ熱シテ硫酸あるみにうむノ水溶液ヲ作り、コレニ硫酸カリうむヲ加ヘテ結晶セシメテ製ス。普通ノ市賣品ハ必シモ純粹ナラザル故、半透明ノ品ヲナセルモノ多シ。滋味ヲ有シ、醫藥トシ、又古ヨリ媒染劑トシテ使用セラレタリ。コレヲ焼キテ結晶水ヲ去リ、白色粉狀トナセルヲ**焼明礬**マタハ**枯礬**トイフ。

**硅酸あるみにうむ** 磁器ノ製造ニ用キル陶土ハ殆ト純粹ノ硅酸あるみにうむナリ。粘土ハ不純ノ陶土ト見做スベキモノナリ。コレ等ハ長石等ノ變成物ナルコトハ第一篇第十一章三節硅酸鹽ノ條ニ述ベタルゴトシ。

**群青** 陶土ニ硫酸ナトリうむ  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、炭、硫黄等ヲ混ジテ加熱シ、コレヲ酸ナドニテ處理スレバ、種々ノ美麗ナル色ヲ有スルモノヲ得。コレヲ群青類ト稱ヒ、繪具ニ用フ。

## [三] 陶磁器

**陶磁器** 陶土、長石オヨビ石英ノ細末ヲ水ト共ニ熟混シ、練リテ泥塊トナシタルモノヲ以テ、手細工、型細工、轆轤細工等ニヨリテ、要スル器形ヲ作り、コレヲ日蔭ニテ乾カス。コレヲ一旦窯ニテ焼キテ素焼キトナス。別ニ木灰汁(ソノ中ニ炭酸カリうむ  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ヲ含メリ)ニ長



石末ヲ混ゼル淡キ泥水ヲ作り、ソノ中ニ素焼ヲ浸シテ、表面ニ長石末ヲ附着セシム。コレヲ釉藥(うはぐすり)トイフ。再ビ乾カシテ、窯ニ入レテ灼熱スレバ、釉藥ハ素焼ヨリモ融ケ易キ故光澤アル硝子様ノ被層トナリテ、素焼ノ表面ヲ滑澤ナラシム。故ニ通例陶器ハ素焼ト表層トノ二層ヨリ成リ、ソノ破面ヲ見レバコレヲ見分クルヲ得ベシ。

陶器ニ藍色ノ繪ヲ畫クニハ昔ハ、呉須土(主ニ珪酸こばるとヨリ成ル)ヲ用キタレド、今ハ多クこばると青(こばるとノ條ヲ見ヨ)ヲ使用ス。ソノ他ノ着色ニハ種々ノ金屬酸化物ノ類ヲ用キルコト硝子ノ場合ト大同小異ナリ。彩色ハ素焼ノ上ニ直ニ施スト、釉藥ノ上ニ施ストアリ。

陶土ノ割合ヲ多クシ、高溫度ニテ焼キテ素焼ヲ半融解狀ニ達セシムレバ、強固ノ品ヲ得。特ニコレヲ磁器ト稱ス。化學用ノ坩堝、蒸發皿、尾張ノ瀬戸焼等ハソノ好キ例ナリ。

粘土器 かはらげ、土鍋、壺、素焼、煉瓦石、瓦、土管等ハ皆有色不純ノ粘土ヲ焼キテ作レルモノナリ。瓦ノ如ク釉藥ヲ施セルアリ。煉瓦石ノ如ク之ヲ施ササルアリ。

#### [四] 明礬類

通常ノ明礬ハ正八面形ノ結晶ヲナス。コレト同ジ

結晶形ヲ有シ、類似ノ成分ト同數ノ結晶水ヲ有スル複鹽數多アリ。コレヲ明礬類ト總稱ス。例ヘバ

$\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  あるみにうむ明礬(通常ノ明礬)

$\text{AlNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  あるみにうむ-あむもにうむ明礬

$\text{FeK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  鐵かりうむ明礬

$\text{CrK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  くるむ-かりうむ明礬

等ノ如ク一般ニ  $\text{XY}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  式ニ合シ、Xハ三價、Yハ一價ノ金屬又ハ基ナリ。コレ等ハ皆ソノ成分タル鹽ヲ合シテ得ラル、ナリ。

#### [五] 土金屬

あるみにうむハ岩石、土砂ノ常成分ヲナス故土金屬トイフ。あるみにうむニ類スル稀有金屬數多アリ、土金屬類ト總稱ス。



## 第十二章 まぐねしうむ

## [一] まぐねしうむ

**まぐねしうむ** 原子量  $Mg=24$ 。(分子式未定)。

**所在** 白雲石  $MgCO_3 \cdot CaCO_3$  トナリテ山脈ヲ構成シ、又複珪酸鹽トナリテモ廣ク存在ス。硫酸鹽  $MgSO_4$  オヨビ鹽化物  $MgCl_2$  ハ海水、鑛泉ノ中ニ存ス。

**冶金** 熔融セル鹽化まぐねしうむノ電解ニ依ツテ製ス。

**性質、用途** [物]銀白色、稍粘硬、延性展性アリ。(比重1.7融點  $750^\circ C$ )。[化]化學作用烈シク、容易ク酸ニ作用シ、水ノ沸點ニ於テ稍速ニコレヲ分解シ、空氣中ニテ錆ビ易ク、點火スレバ閃々タル白光ヲ放チテ燃燒シ、白色ノ酸化まぐねしうむ  $MgO$  ヲ生ズ。コノ光ヲ夜間寫眞ニ利用ス。

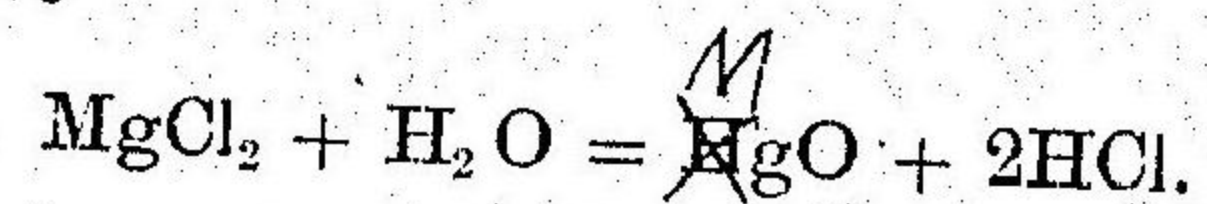
**まぐねしうむ-いさん**  $Mg^{++}$  ハ無色ニシテ苦味強シ。故ニ可溶性まぐねしうむ鹽ハ皆苦味ヲ有ス。

## [二] まぐねしうむノ化合物

まぐねしうむ化合物ハ唯一系列( $Mg^{++}$ ノ化合物)アルノミ。多クハ無色ナリ。亞鉛化合物ニ類似セル點多シ。

**酸化まぐねしうむ**  $MgO$  白色粉狀ヲナシ、水ニ溶クルコト少シ。種々ノ用途アリ。炭酸まぐねしうむ  $MgCO_3$  ヲ加熱分解シテ製ス。通常苦土ト稱ス。

**鹽化まぐねしうむ**  $MgCl_2$  無色透明ノ甚ダ潮解シ易キ結晶  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  ヲ生ズ。海水中ニ存スル故、コレヨリ製出セル食鹽ハコノ鹽ヲ夾雜シ、爲ニ空氣中ニテ濕潤シ易ク、斯カル俵鹽ヲ積ミ置ケバ、鹽化まぐねしうむハ次第ニ溶ケテ床上ニ滴リ溜ル。コレヲ俗ニにがりト稱シ、強キ苦味ヲ有ス、蛋白質ヲ凝固セシムル作用アル故、豆腐製造ニ用ウ(第三篇第十七章二節荳素ヲ見ヨ)。濕リタル鹽化まぐねしうむヲ熱スレバ、加水分解ヲナシテ酸化まぐねしうむニ變ズル故、燒鹽ニハ苦味ナク又潮解性ナシ。



**硫酸まぐねしうむ**  $MgSO_4$  無色針狀ノ結晶  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  ヲ生ズ。コレヲ瀉利鹽ト稱シ、苦味強ク、下劑トシテ用ウ。



## 第十三章 かるしうむ

## [一] かるしうむ

かるしうむ 原子量  $\text{Ca} = 40$ 、(分子式未定)。

所在 複珪酸鹽トナリテ到ルトコロノ岩石ノ成分ニ入り、炭酸鹽  $\text{CaCO}_3$ 、硫酸鹽  $\text{CaSO}_4$  モ少カラズ。磷酸鹽  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 、硝酸鹽  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ハ沃土ノ中ニ存シ、植物須要ノ營養分トナル。鹽化物  $\text{CaCl}_2$  ハ屢鑛泉ノ中ニ存ス。

製取 熔融セル鹽化かるしうむ  $\text{CaCl}_2$  ナ電解シテ製スベシ。

性質 [物] 白色ニシテ、鉛ニ等シキ硬サヲ有ス。延性アレドモ、打テバ脆クナル。(比重 1.6、融點  $760^\circ\text{C}$ )。

[化] 化學性烈シク、冷水ヲ分解シテ水素ヲ發生シ、水酸化かるしうむ  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ヲ生ズ ( $2\text{H}_2\text{O} + \text{Ca} = \text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$ )。

空氣中ニテ熱スレバ燃エテ酸化かるしうむ  $\text{CaO}$  ヲ生ズ。單體トシテ殆ド實用ナシ。

かるしうむ-いおん  $\text{Ca}^{++}$  ハ無色ナリ。

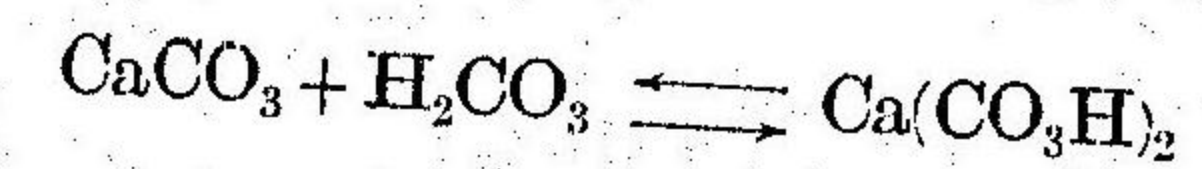
## [二] かるしうむノ化合物

かるしうむ化合物ニハ唯一系列( $\text{Ca}^{++}$ ノ化合物)アルノミ、多クハ無色ナリ、水ニ不溶性ノモノ多シ。

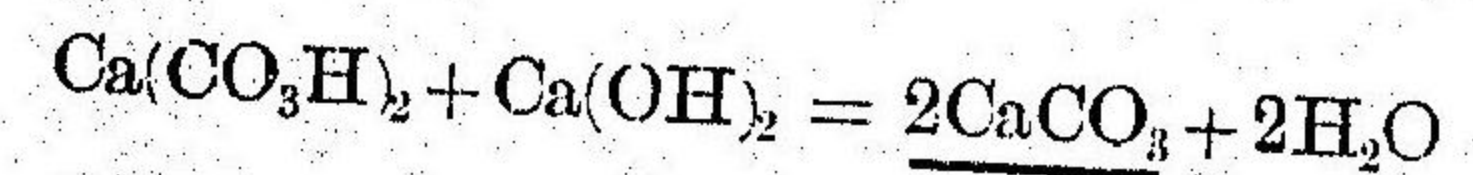
① 炭酸かるしうむ  $\text{CaCO}_3$  天然ニ石灰石、大理石、白堊、

方解石等トナリテ産シ、貝殻、卵殻、珊瑚モ主トシテ之ヨリ成ル。又土壤中ニ屢々炭酸かるしうむノ細粒ヲ混ズルヲ以テ、コレニ酸ヲ注ケバ、往々無水炭酸ヲ出シテ泡沸ス。

炭酸かるしうむハ純水ニハ殆ド不溶性ナレドモ、無水炭酸ヲ含メル水ニハ稍溶ク。コレ蓋シ炭酸水素かるしうむナルモノヲ生ズルニ基ク。



コノ溶液ヲ煮沸スレバ、直ニ無水炭酸ヲ放出シテ、炭酸かるしうむヲ沈澱ス。地中ニハ有機物ノ酸化等ニヨリテ炭酸ノ存在スルコト比較的多ケレバ随テ、井水、泉水等ハ多少炭酸かるしうむヲ溶シ含メリ。斯カル水ヲ硬水トイヒ(四節)、コレヲ煮レバ、炭酸かるしうむハ沈澱シテ湯垢トナル。湯垢ハ熱ノ不良導體ニシテ蒸氣汽罐ナドニハ有害物ナレバ、斯カル硬水ニハ適量ノ石灰ヲ加ヘテ、豫シメ炭酸かるしうむヲ沈澱シ去ラシムルヲ可トス。

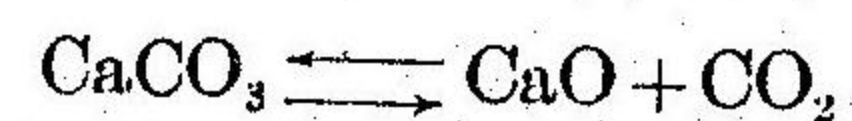


② 炭酸かるしうむガ上記ノ如クシテ水ニ多少溶クルヲ以テ、軟體類ソノ他種々ノ下等動物ハコレヲ水中ヨリ攝取シテ骨骼、介殻ヲ造リ、ソノ遺骸ガ集積シテ、石灰層、白堊層、珊瑚岩ナドヲ形成ス。又斯カル水ガ土中ヲ流レテ山腹ノ洞ノ上面ヨリ滴下スル際、無水炭酸ヲ放

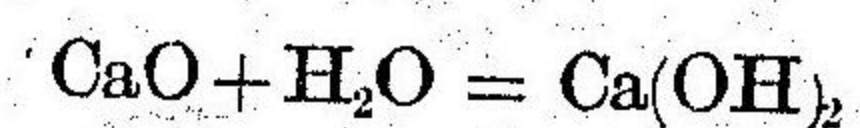


チテ拆出セル炭酸カルシウムハ漸々集積シ、下方ニ向ツテ成長シテ氷柱ノ狀ヲナスコトアリ。コレ即チ鐘乳石ナリ。又洞底ニ落ちタル水滴中ヨリ炭酸カルシウムヲ拆出シ、次第ニ堆積シテ、上方ニ向ツテ生長セルモノハ石筍トイフ。往々ニツノ者上下ヨリ相連絡シテ一ノ柱狀ヲナスニ至ルコトアリ。

酸化カルシウム  $\text{CaO}$ 、水酸化カルシウム  $\text{Ca(OH)}_2$  炭酸カルシウムヲ強熱スレバ、解離シテ酸化カルシウムト無水炭酸トヲ生ズ。



酸化カルシウムハ生石灰ト稱シ、有用品ナリ、通常石灰石、介殻等ヲ炭ト共ニ燒キテ製ス。新製ノ生石灰ハ通例用キタル原鑛塊ノ形ヲ保持シ、白色ノ固塊ヲナス。コレニ少シク水ヲ注ゲバ、化合シテ大ニ熱シ、崩解シテ輕キ白色ノ粉末狀ノ水酸化カルシウム  $\text{Ca(OH)}_2$  トナル。

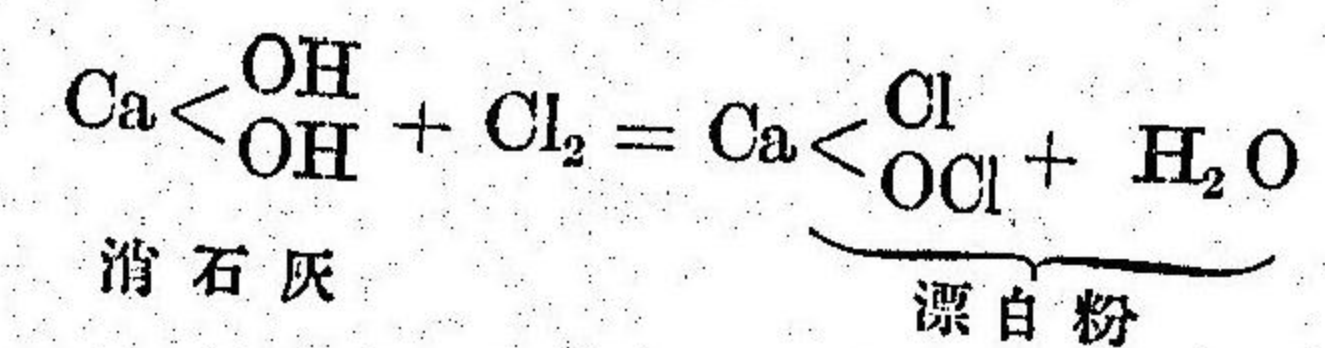


コレヲ消石灰ト稱ス。消石灰ハ僅ニ水ニ溶クルニ過ギザレドモ(500倍許ノ水ヲ要ス)、ソノ水溶液ハ割合ニあるかり性强シ。石灰水コレナリ。消石灰ハ廉價ナルあるかりトシテ工業上多量ニ使用ス。斯カル場合ニハ消石灰ヲ水ト共ニ攪拌シテ白濁セル乳狀液トナシテ使用ス、之ヲ石灰乳トイフ。消石灰ハ又稻田ノ肥料トシ、漆喰、せめんと、苛性あるかり、漂白粉等ヲ製スル

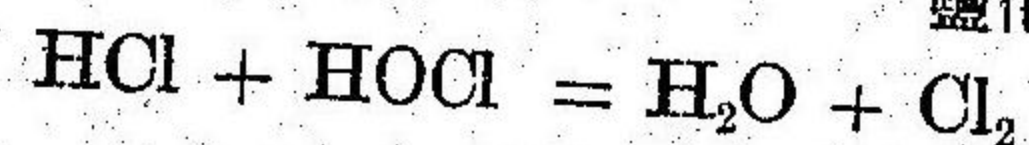
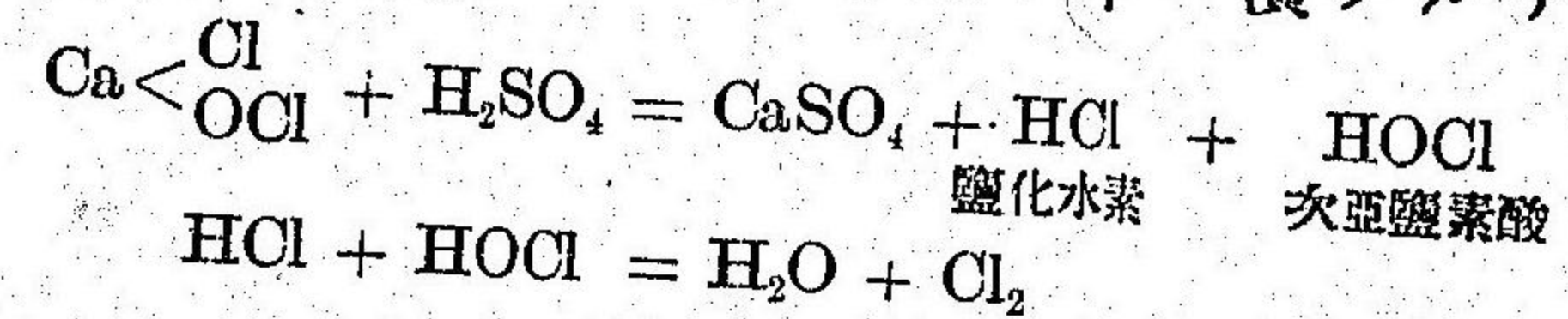
原料トナリ、或ハ平生消毒劑トシテ不潔ノ所ニ散布シ、又土藏ノ白壁ヲ塗ルニ用ウ。

鹽化カルシウム  $\text{CaCl}_2$  通常無色透明ノ結晶  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ヲ生ズ。コレヲ熱シテ結晶水ヲ去リタル塊ハ空中ニテ甚ダ潮解シ易ク、吸濕性ニ富ミ、氣體、液體中ノ水分ヲ除去スルニ用ウ。

漂白粉(さらしこ) 消石灰ヲ薄ク布キ、ソノ上ニ鹽素ヲ送レバ、鹽素ハ盛ニ吸收セラレテ、漂白粉ヲ生ズ。



故ニ漂白粉ハ鹽化次亞鹽素酸カルシウムト見做スベシ。漂白粉ハ白色ノ粉末ナリ、常ニ少シク、鹽素ノ臭氣ヲ放ツ。コレニ酸ヲ加フレバ、鹽素ヲ放ツヲ以テ布帛、纖維類ノ漂白ニ盛ニ使用ス。ソノ法先ヅコレヲ漂白粉ノ水溶液ニ浸シ、次ニ稀酸ノ中ニ漬クルナリ。

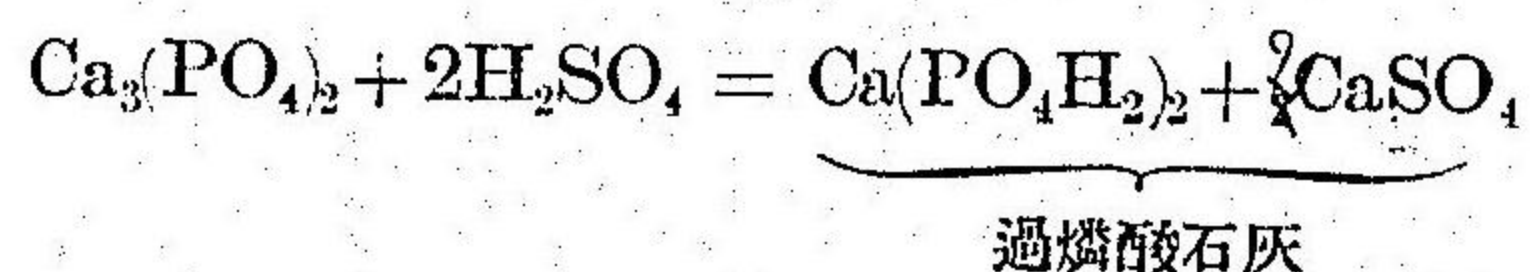


硫酸カルシウム  $\text{CaSO}_4$  天然ニ石膏  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  オヨビ無水石膏  $\text{CaSO}_4$  トナリテ産ス。稍水ニ溶解シ、硬水(永久ノ硬水、ナホ四節ヲ見ヨ)ヲ生ズ。石膏ヲ穩ニ熱スレバ、結晶水ノ約四分ノ三ヲ失ヒテ白色粉末狀ノ所謂燒石膏ヲ生ズ。之ヲ水ト共ニ練レバ、再ビ之ト化合シ、暫



時ニシテ硬化ス。コレヲ利用シテ、模型、朔像ナドヲ造リ、白墨(黑板用)ヲ製シ、又硝子ト金屬トヲ接合スルナドニ用ウ。

磷酸かるしうむ  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  天然ニ磷灰石、 $(3\text{Ca}_3\text{PO}_4)_2$   $\text{CaCl}_2$ 、磷塊土等ノ主成分ヲナス。又沃土ノ中ニ存シ、植物須要ノ營養質ナリ。磷灰石、骨灰(骨灰ハ主トシテ磷酸かるしうむヨリ成ル)等ヲ碎キ、適量ノ硫酸ヲ和シテ可溶性ノ磷酸水素かるしうむト硫酸かるしうむトニ變ジタルモノハ過磷酸石灰ト稱スル有効ナル人造肥料ナリ。



### [三] 漆喰、せめんと

漆喰 漆喰土ト稱スル一種ノ粘土ニ消石灰ヲ加ヘテ水ト共ニ練レバ、日ヲ經ルニ隨ツテ硬化ス、コレヲ漆喰トイフ。ツノ硬化スルハ、粘土ト石灰ト化合シテ珪酸かるしうむヲ生ズルニ基クナラン。

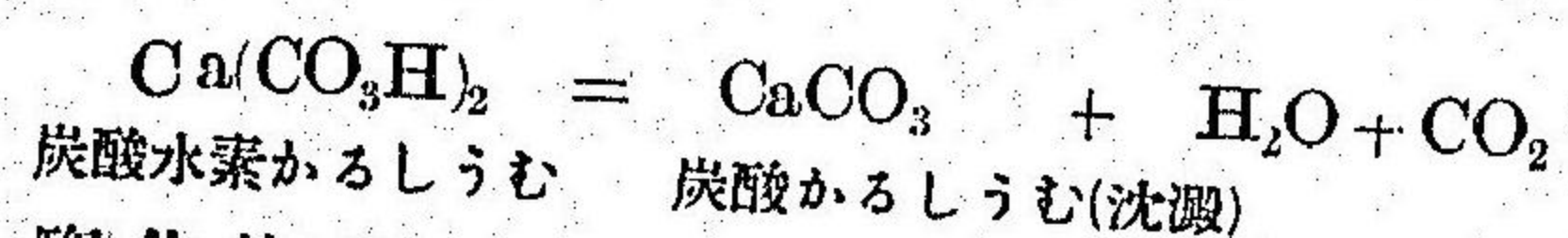
せめんと 漆喰ニ類ス。粘土ト石灰トノ熟混物ヲ窯(せめんと窯ト稱ス)ニテ灼熱シタル後粉碎セル灰色ノ粉末ナリ。コレヲ水ト共ニ練レバ速ニ硬化ス。コレニ二三倍ノ砂ヲ混ズルトモ、殆トツノ効力ヲ減ゼズ、時ヲ經ルニ隨ヒ、マスマス堅硬トナル。陸上並ニ水中ノ土木工事ニ盛ニ使用ス。

### [四] 硬水

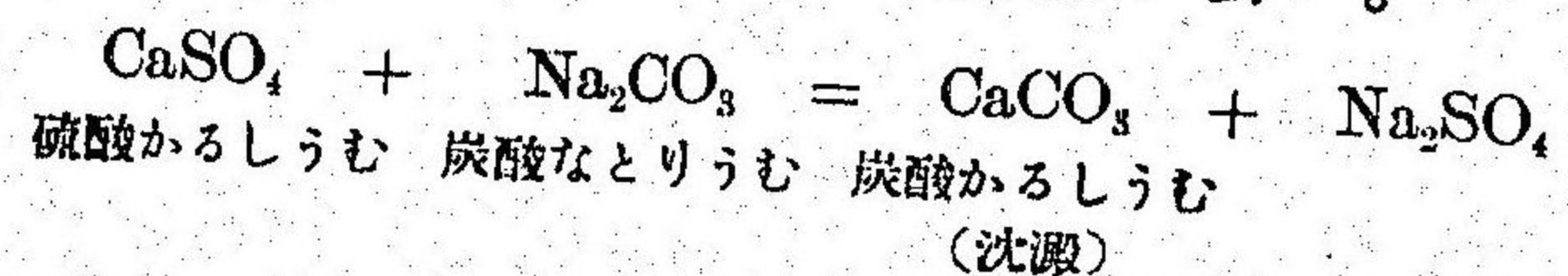
既ニ第一篇第三章中水ノ條ニ述ベタル如ク、天然水ノ中ニハかるしうむ、まぐねしうむ、鐵等ノ鹽ヲ溶解セルモノ少カラズ。コレヲ稍多量ニ(水量ノ約  $\frac{1}{10000}$  以上ホド)含メルヲ硬水マタハあら水ト稱ヒ、然ラザルヲ軟水トイフ。

硬水ハ皮膚ヲ粗ナラシメ、茶ノ風味ヲ害シ、屢々醸造ニ害アリ、絹絲ノ光澤ヲ損ヒ、大ニ石鹼ノ効ヲ減殺シ(第一篇第八章石鹼ノ條ヲ見ヨ)、又蒸氣汽罐内ニ有害ノ湯垢ヲ生ズ。

炭酸鹽ハ常ニ酸式炭酸鹽トシテ溶クルガ故、コレガタメノ硬水ハ、煮レバ無水炭酸ヲ放チテ正式炭酸鹽ヲ沈澱シ去リ、軟水ニ變ズ。斯カルヲ一時ノ硬水トイフ。例ヘバ



硫酸鹽、鹽化物(例ヘバ  $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{CaCl}_2$ )等ヲ含メル硬水ハ煮ルトモコレヲ沈澱セザル故、永久ノ硬水ト稱ス。然シ、コレニ炭酸曹達ナドヲ加フレバ、かるしうむ、まぐねしうむ等ハ炭酸鹽トナリテ沈澱シ去ル。





## [五] あるかり土金属

かるしうむ、すとろんちうむオヨビばりうむノ三金属ヲあるかり土金属ト稱シ、三ツ組元素ヲナシ、化學性互ニ甚ダ酷似セリ。孰レモ常ニ二價ニシテ、無色ノいおん  $\text{Ca}^{++}$ 、 $\text{Ba}^{++}$ 、 $\text{Sr}^{++}$ ヲ生ズ。

	かるしうむ	すとろんちうむ	ばりうむ
記號ト原子量	Ca=40.1	Sr=87.6	Ba=137.4
比重	1.6	2.5	3.8
融點	760°C	Caより低し	Caより低し
色相	白色	淡黄色	黄色。

化合物ハ多クハ無色ニシテ性状酷似ス。水酸化物ハ強あるかり。鹽化物、臭化物、沃化物ハ水ニ溶ケ易ク、弗化物ハ不溶解性。硝酸鹽ハ可溶性。硫酸鹽、炭酸鹽、磷酸鹽、珪酸鹽ソノ他多クノ鹽ハ溶ケ難シ。

焰色反應 かるしうむノ任意ノ化合物ノ少量ヲ白金線ノ先キニ着ケテ、無色ノ焰(酒精、水素、石炭瓦斯ナドノ生ズル焰)ノ中ニ挿シ入ルレバ、焰ハ赤色ヲ帶ブ。斯カルヲ焰色反應ト稱ス。あるかり土金属化合物ノ焰色反應ハ下ノ如シ。

かるしうむ 赤色  
すとろんちうむ 深紅色  
ばりうむ 綠色

由テソノ化合物ヲ花火ニ應用ス。

## 第十四章 なとりうむ

## [一] なとりうむ

なとりうむ(一名そぢうむ) 原子量  $\text{Na}=23$ . (分子式  $\text{Na}$ )。

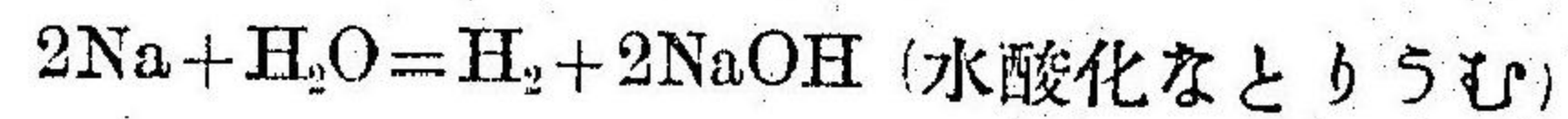
所在 曹長石  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  ソノ他ノ複珪酸鹽トナリテ廣ク岩石ノ成分ヲナシ、鹽化物  $\text{NaCl}$ 、硫酸鹽  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  等トナリテ海水、諸種ノ鑛泉ノ中ニ溶ケ存ス。動植物體一トシテ多少ノなとりうむ鹽ヲ有セザルモノナシ。コレヲ燒ケバ灰ノ中ニ殘留ス。殊ニ海草ノ灰ハなとりうむ鹽ニ富ム。

製取 以前ハ多クハ炭酸なとりうむニ炭末ヲ混ジ、壺中ニ強熱シテ還元シ、溜出スルなとりうむ蒸氣ヲ集メテ製シタレドモ ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{C} = 2\text{Na} + 3\text{CO}$ )、今ハ多ク熔融セル水酸化物、鹽化物等ヲ電解シテ製ス。

性質、用途 [物] 常溫ニ於テ、銀白色光澤アリ。柔軟ニシテ小刀ヲ以テ容易ク切ルヲ得ベシ。水ヨリ輕シ、融ケ易シ(比重 0.98、融點 98°C、沸點 740°C)。

[化] 金属中化學性最モ烈シキモノ、一ナリ。空氣ニ觸ルレバ表面直ニ銹ビ、烈シク酸類ヲ分解スルノミナラズ、冷水ヲモ迅速ニ分解シテ水素ヲ遊離ス。





なとりうむハ斯ク化學性强キヲ以テ、屢々他ノ金屬ノ化合物ニ作用セシメテ分解シ、金屬ヲ遊離セシムルニ用キラル。

なとりうむ-いおん Na<sup>+</sup> ハ無色ナリ。

[二] なとりうむノ化合物

なとりうむニハ唯一系列(Na<sup>+</sup>ノ化合物)アルノミ。多クハ無色ニシテ、殆ト總ヘテ水ニ可溶性ナリ。

鹽化なとりうむ NaCl 通常食鹽ト稱ス。海水ノ中ニハ約3%ホドノ割合ニテ存シ、歐州諸地方ニ甚ダ厚キ鑛床ヲナシテ多量ニ産出ス、コレヲ山鹽ト稱ス。我國ニテハ山鹽ヲ産セザル故、鹽田ノ法ニヨリ、海水ヲ蒸發シテ食鹽ヲ製取ス。

鹽田ハ海濱ノ砂ヲ抓キナラシテ廣ク平ナル低地ヲ作り、コノ内ニ潮水ヲ引キ入レ、日光熱ト風トノ働キニ依リテ次第ニ水分ヲ蒸發セシメ、砂ニ混ジテ殘レル食鹽ヲ成ルベク少量ノ海水ヲ以テ浸出シテ濃キ食鹽水トナシ、コレヲ釜ニテ煮ツメテ食鹽ヲ結晶セシムルナリ。斯クシテ製セルモノハ多クハまぐれしうむ鹽ナドヲ夾雜シテ苦味ヲ帶ブ。コレヲ燒キテ所謂燒鹽トナセバ品質ヲ改良スルコトハ第十二章二節中鹽化まぐれしうむノ條ニ述ベタルガ如シ。

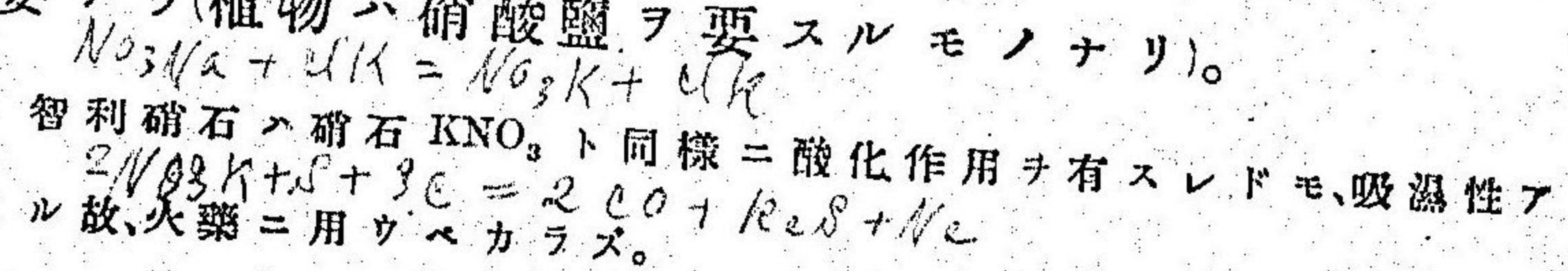
鹽化なとりうむハ味鹹ク、水ニ溶ケ易シ。立方形ノ結晶ヲ生ズ。

人體ノ血液ニハ約0.5%ノ食鹽ヲ含ミ、尿オヨビ汗ノ中ニ入リテ、少シツ、體外ニ排泄セラル、ガ故、人ハ食物ノ中ヨリ食鹽ヲ攝取シテ、コノ消失ヲ補ハザルベカラズ。食鹽ハ斯ク食物調理ノ必須ノ材料ナルノミナラズ、防腐ノ目的ニテ魚獸肉、蔬菜類ノ貯藏ニ用キ、又化學工業上なとりうむ化合物オヨビ鹽素化合物ノ原料トシテ、最重要ナリ。

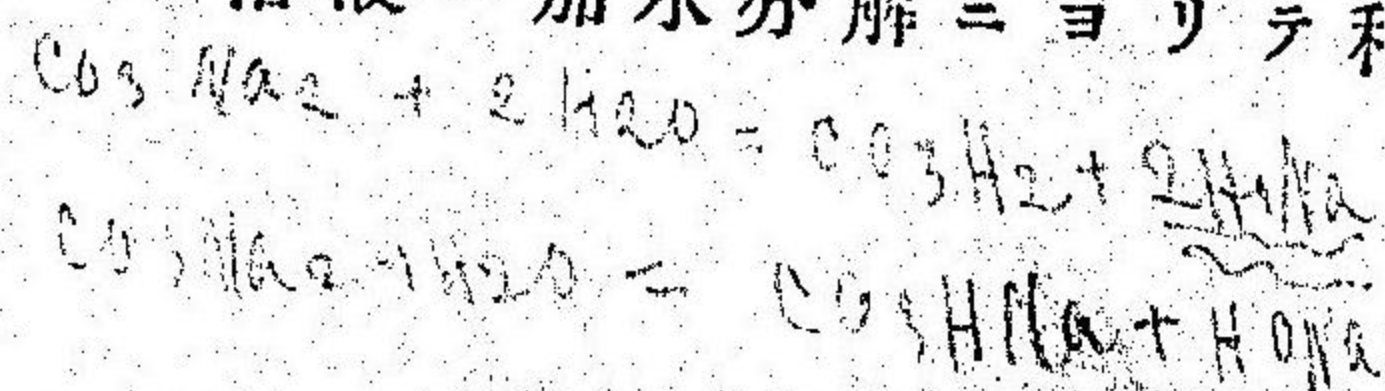
硫酸なとりうむ Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 通常芒硝 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·10H<sub>2</sub>Oト稱スル無色ノ結晶ヲナス。コノ結晶ハ風化性ナリ。

ちお硫酸なとりうむ Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 通常無色ノ結晶 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>Oヲナシ、俗ニはいぼトモイフ。寫真術ソノ他ニ用途アリ。

硝酸なとりうむ NaNO<sub>3</sub> 無色ノ結晶ヲナス。南米ちりオヨビペル國ニ廣大ナル鑛床ヲナシテ産ス。コレヲ探掘シテ諸國ニ輸出ス。故ニ智利硝石ノ名アリ。硝石オヨビ硝酸ノ製造ノ原料トシ、又肥料トシテ甚ダ重要ナリ(植物ハ硝酸鹽ヲ要スルモノナリ)。



炭酸なとりうむ Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 炭酸曹達或ハ單ニ曹達トモイフ。通常白色粉末狀ノ無水鹽若クハ無色ノ結晶 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>Oヲナセリ。コノ結晶ハ洗濯曹達トモイフ。ソノ水溶液ハ加水分解ニヨリテ稍強キあるかり性反



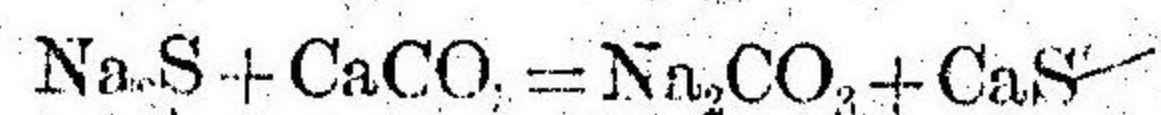
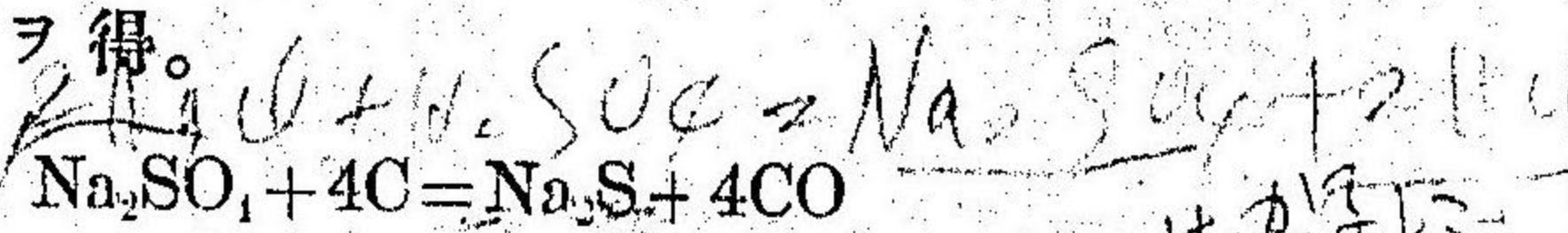


應ヲ呈スルコトハ既ニ總論第十七章五節ニコレヲ述ベタリ。炭酸なとりうむハ洗濯用トシ、苛性曹達、石鹼、硝子等ヲ製スル原料トシテ、消費額莫大ナリ。

曹達ハ昔ハ海草灰ヨリ浸出シテ製シタレド、今ハ下ノ三種ノ製法最モ多ク用キラル。

(1) るぶらん式 コレハ西曆十八世紀ノ末、佛國ニテ革命戦争ノ際外國ヨリ曹達輸入ノ途絶エタルトキ、政府ノ懸賞募集ニ應ジテ、るぶらん氏ノ按出セシ方法ナリ。

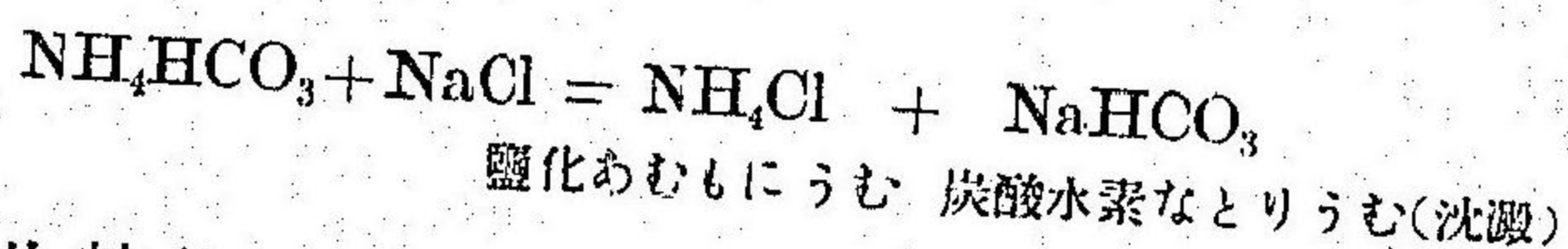
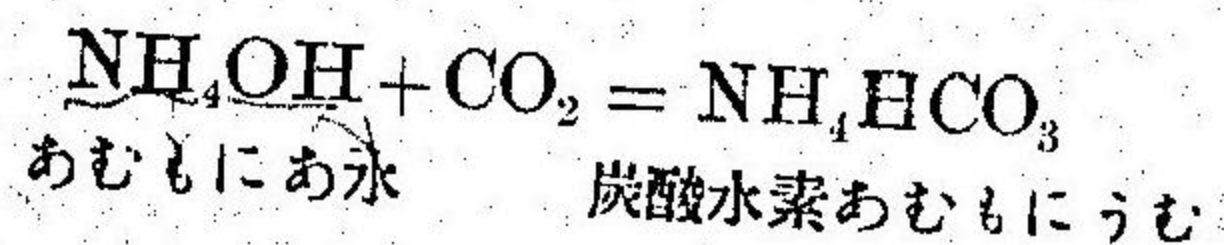
ソノ法、先ヅ食鹽ヲ濃硫酸ト共ニ一種ノ反射爐内ニテ熱シテ、硫酸なとりうむヲ製ス。コノ際發出スル鹽化水素瓦斯ハコレヲ水中ニ導キテ鹽酸トナス。斯クテ鹽酸ハ曹達製造ノ際ノ副産物トシテ多量ニ得ラル。次ニ硫酸なとりうむニ石灰石末(CaCO<sub>3</sub>)オヨビ炭末ヲ混ジ、反射爐若クハ廻轉爐中ニテ加熱ス。(回轉爐ハ大ナル圓壩狀ニテ、廻轉シ、其軸ヲ通レル孔ヨリ火焰ヲ内ニ送リテ内容物ヲ加熱スルナリ)。炭ハ先ヅ硫酸なとりうむヲ還元シテ硫化なとりうむ Na<sub>2</sub>Sヲ生ジ、コレガ石灰石ト作用シテ炭酸なとりうむト硫化カルシウム CaSトノ混合塊ヲ得。



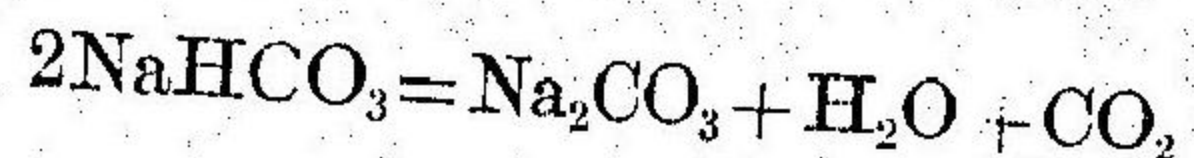
コレヲ水ニテ浸出スレバ、炭酸なとりうむハ溶解ス。

コレヲ不溶性ノ硫化カルシウムヨリ濾シ別ケ、蒸發スレバ、洗濯曹達ノ結晶ヲ得。

(2) そるゑ-式 又 あんもにあ-そ-だ式トモイフ。るぶらん式ノ後發見セラレ、漸ク前者ヲ壓倒シテ廣ク用キラル、ニ至レリ。ソノ法、食鹽飽和溶液ニあむもにあヲ吸收セシメ、更ニ無水炭酸ヲ加壓シテ溶解セシムレバ、下ノ反應ニヨリテ炭酸水素なとりうむヲ生ズ。

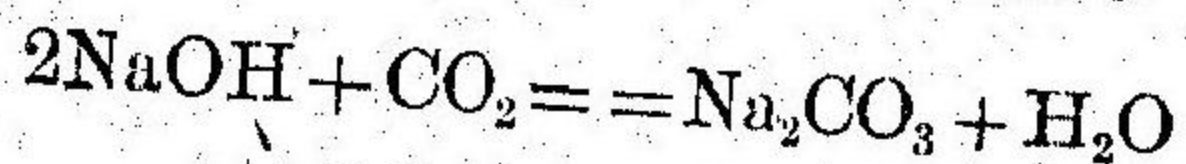


此モノハ比較的水ニ溶ケ難ケレバ、沈澱ス。コレヲ集メテ熱スレバ容易ニ分解シテ炭酸なとりうむヲ生ズ。



斯クテ生ズル無水炭酸ハ再ビ使用ス。又溶液中ニ生セル鹽化あむもにうむハコレニ石灰ヲ加ヘテ分解シ、あむもにあヲ再生セシメテ(第一篇第七章三節あむもにあノ條)再ビ使用ス。

(3) 電氣分解法 食鹽ノ水溶液ヲ電解スレバ、陽極ニハ鹽素ヲ發生シ、陰極ニ生ズルなとりうむハ直ニ水ト作用シテ水素ヲ出シ、水酸化なとりうむノ溶液ヲ生ズル故、コレニ無水炭酸ヲ通シテ、炭酸なとりうむヲ得。



ソノ法簡易ニシテ、副産物トシテ鹽素ヲ漂白粉等ノ製造ニ使用



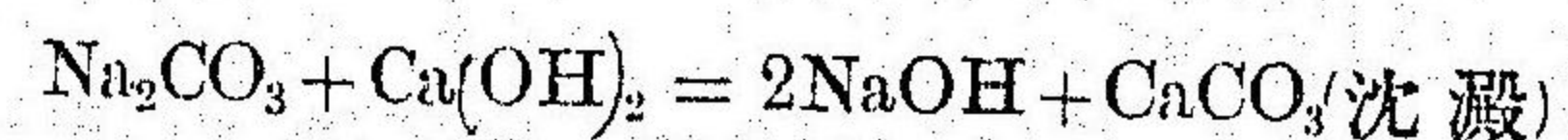
スベシ、廉價ニ電氣ヲ得ラル、場所ニハ特ニ適スル製法ナリ。

**炭酸水素なとりうむ**  $\text{NaHCO}_3$  重炭酸曹達又ハ重曹ト稱ス、白色粉末状ヲナス。醫藥等トシテ廣ク用キラル。あむもにあそだ式ニテ多量ニ製ス。

**珪酸なとりうむ** 即チ水硝子ニ就テハ既ニ述ベタリ(第一篇第十一章三節珪酸鹽ノ條ヲ見ヨ)

**硼酸なとりうむ** 即チ硼砂ニ就テハ既ニ述ベタリ(第一篇第十二章三節硼酸鹽ノ條ヲ見ヨ)

**水酸化なとりうむ**  $\text{NaOH}$  苛性曹達トモイフ。強あるかりナリ。水ニ甚ダ溶ケ易ク、結晶シ惡キ白色ノ固體ナリ。石鹼製造ノ原料トシ、ソノ他應用廣キ重要品ナリ。コレヲ製スルニハ、炭酸曹達ノ溫溶液ニ石灰乳ヲ加ヘテ攪伴シ、



仍テ生ゼル不溶性ノ炭酸カルシウムノ沈底スルヲ待チテ、苛性曹達ヲ含メル上澄液ヲ分チテ蒸ツメ、型ニ入レテ通例棒状トナス。

## 第十五章 かりうむ

### [一] かりうむ

**かりうむ**一名**ポタしうむ**。原子量  $K = 39$ 。(分子式  $K$ )。所在 加里長石  $\text{AlKSi}_3\text{O}_8$ 、雲母ソノ他ノ複珪酸鹽トナリテ廣ク岩石ノ成分ヲナシ、ソノ分解ニ因リテ生ゼル土壤ノ中ニハ常ニかりうむ鹽ヲ含メリ。植物ハコレヲ吸收スル故、植物ノ灰中ニハ常ニ多少ノかりうむ鹽ヲ含メリ。

**製取** なとりうむト類似ノ方法ニテ製取ス。

**性質** なとりうむニ酷似シ、ソノ如ク銀白色光輝アリ。サレド、ソレヨリハ多少軟ク、融ケ易ク、化學性强シ。(比重 0.87 融點  $62^\circ\text{C}$ )。

**かりうむ-いをん**  $K$  ハ無色ナリ。

### [二] かりうむノ化合物

**かりうむ** ハ常ニ唯一價 ( $K^1$ ) トシテ化合ス。ソノ化合物ハ多クハ無色、水ニ溶ケ易ク、大體ノ性質ニ於テなとりうむ化合物ニ能ク似タリ。

**鹽化かりうむ**  $\text{KCl}$  加里石鹽ト稱シ、多量ニ獨國ス



たつすふると地方ニ産ス、海草灰中ニモ含マル。諸かりうむ化合物ノ第一ノ原料ナリ。純粹ノ品ハ無色ニシテ食鹽ト同ジ晶形ヲナシ、鹹味アリ。

○鹽素酸かりうむ  $\text{KClO}_3$  通常鹽酸加里ト稱シ、無色板狀ノ結晶ヲナス。實驗場ニ於テ酸素ヲ製スルニ用キ、又有力ナル酸化劑トシテまっち、花火、爆發物ノ製造ニ供ス、醫藥トモナス(例ヘバ含嗽劑)。鹽素酸かりうむト硫黃トノ混合物ヲ打撃スレバ爆發ヲナス。コレ鹽素酸かりうむガ急速ニ酸素ヲ出シテ可燃物ヲ燃燒スルニ因ルナリ。又鹽素酸かりうむト砂糖トノ混合物ノ一端ニ火焰ヲ觸レシムルカ又ハ濃硫酸ノ一滴ヲ下セバ、忽チ盛ナル焰ヲ舉ゲテ全部燃燒ス。

硫酸ト鹽素酸かりうむトニヨリ、鹽素酸  $\text{HClO}_3$  ナル激烈ナル酸化劑ヲ生ズ、 $(\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KHSO}_4 + \text{HClO}_3)$ 。コレガ先ヅ砂糖ノ一部ヲ燃ヤス、ソノ酸化熱ヲ受ケテ、鹽素酸かりうむガ殘レル砂糖ノ燃燒ヲ經續スルナリ。

水酸化かりうむノ冷キ液溶ニ鹽素ヲ通セバ盛ニ吸收シテ、次亞鹽素酸かりうむ  $\text{KClO}$  ト鹽化かりうむ  $\text{KCl}$  トヲ生ズ。



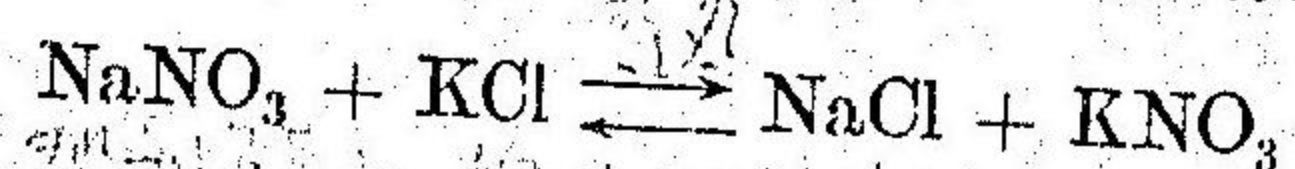
コノ水溶液ヲ熱スレハ、次ノ如ク變化ス。



コレヲ冷却スレバ、鹽素酸かりうむハ低溫度ニ於テハ甚ダ水ニ溶ケ難キ故晶出ス。現今工業上ニハ廉價ナ

ル鹽化かりうむヲ水溶液ニ於テ電解シ、陰極ニ生ズル水酸化かりうむノ溶液ニ直ニ陽極ヨリ發生スル鹽素ヲ送入シ、コレヲ熱シテ鹽素酸かりうむヲ製ス。

○硝酸かりうむ  $\text{KNO}_3$  通常硝石ト稱シ、白色ノ結晶ヲナス。火藥ノ原料トス。現今多クハ、智利硝石  $\text{NaNO}_3$  ノ熱飽和溶液ニ鹽化かりうむヲ加ヘテ製ス。



コノ如キ反應ハ可逆ナレドモ、温水ニ於テ食鹽ガ最モ溶解度小ナレバ、沈澱シテ、 $\text{Cl}^-$  ione ト  $\text{Na}^+$  ione トヲ減ズル故、 $\text{K}^+$  ione ト  $\text{NO}_3^-$  ione トヲ殘ス、即チ自然ニ硝石ノ溶液ヲ殘ス理ナリ。コレヲ冷却スレバ硝石ヲ拆出ス。

炭酸かりうむ  $\text{K}_2\text{CO}_3$  炭酸加里又ハ單ニ加里トモイフ。白色固體ニシテ、性甚ダ炭酸なとりうむニ似タリ。陸産植物ノ灰ハコノ鹽ヲ含ミ、灰汁ハ古クヨリ洗濯ニ用キラレタリ。コノ鹽ハ古ハ木灰ヨリ製取シタリシガ、今ハ多ク炭酸なとりうむノるぶらん式及ビ電氣分解法ト同様ノ方法ニヨリテ鹽化かりうむヲ原料トシテ製ス。屢々炭酸なとりうむノ代用品トス。

珪酸かりうむ 即チ加里水硝子ハ既ニ説明セリ(第一篇第十一章三節珪酸鹽ノ條ヲ見ヨ)

過まんがん酸かりうむ  $\text{KMnO}_4$  既ニ本篇第九章まんがん化合物ノ條ニ述ベタリ



重くろむ酸かりうむ  $K_2Cr_2O_7$  既 = 本篇第九章くろむ化合物ノ條ニ説明セリ。

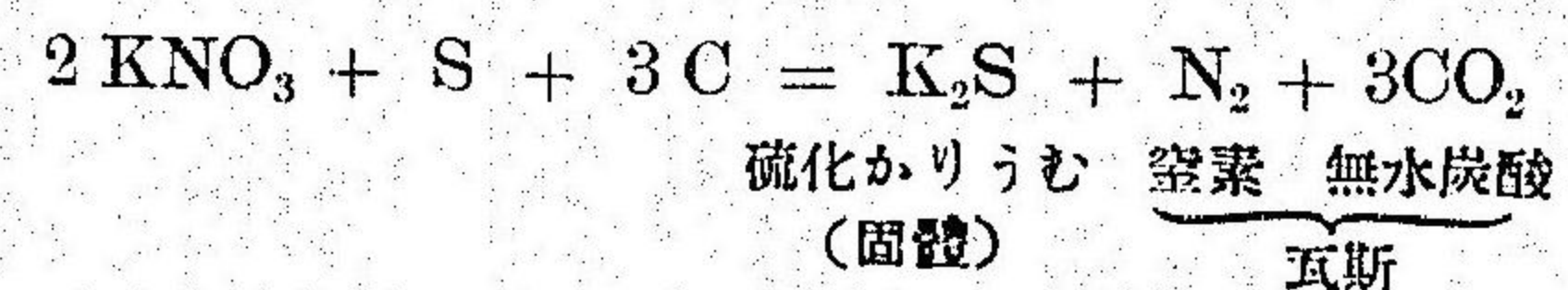
水酸化かりうむ  $KOH$  苛性加里ト稱ス、性質苛性曹達ニ酷似シ、強あるかりナリ。屢々ソノ代用品トシ、コレト類似ノ方法ニテ製セラル。

### [三] 黑色火薬

最も普通ノ火薬即チ黑色火薬ハ各國綿密ノ研究アリテ、必ズシモ同一ナラザレドモ、概シテ下ノ割合ヨリ成ル。

硝石	75	分
硫黄	10	分
炭末	15	分

コノ中硝石ハ酸素供給用ヲナシ、硫黄ハ發火ヲ速ナラシメ、炭末ハ燃焼ニヨツテ多量ノ氣體ヲ發生スルナリ。大體ニ於テ下ノ如キ反應ニヨリテ燃焼ス。



斯クテ火薬ノ體積ニ比シテ約300倍容ノ氣體ト多量ノ熱トヲ發生シテ急ニ膨脹シ、爆發ノ効ヲ奏スルナリ。

### [四] あるかり金屬

かりうむオヨビなとりうむト稀有元素るびぢうむ、

せしうむ、りちうむトノ五金屬ヲあるかり金屬トイフ。孰レモ、銀白色光輝アル、軟キ、融ケ易キ、化學性強烈ノ金屬ナリ。烈シク冷水ヲ分解シ、水酸化物通式  $MOH$ ヲ生ズ。水酸化物ハ強あるかり性ナリ。

化合物ノ性質ヲ比較スレバ、中ニモかりうむ、るびぢうむオヨビせしうむハ殊ニ酷似シ、且ツ三ツ組元素ヲナシ、なとりうむトリちうむトハ相近シ。

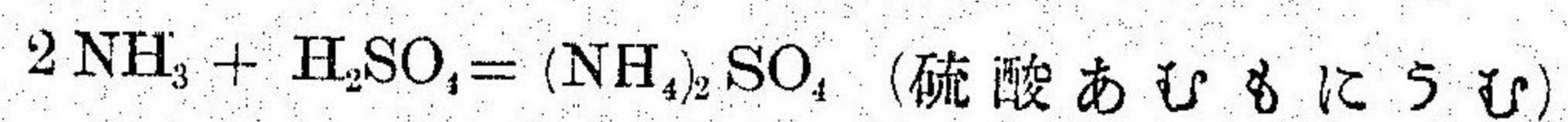
焰色反應ハ次ノ如シ。

かりうむ化合物	堇色
なとりうむ化合物	黄色
りちうむ化合物	赤色



## 第十六章 あむもにうむ化合物

あむもにあハ種々ノ酸ト容易ニ化合シテ鹽ヲ生ズ。例ヘバ。



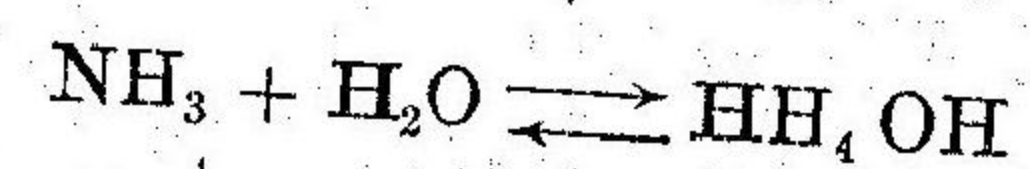
等ノ如シ。而シテソノ性狀ハかりうむ鹽ニ最モ能ク似タリ。故ニあむもにうむ基  $\text{NH}_4$  ハ  $\text{K}$ ,  $\text{Na}$  ノ如キ一價ノ元素ト同様ノ働キヲ爲スト見做スベシ。あむもにうむ鹽ハ水溶液ニ於テ電離シテ無色ノあむもにうむいねん  $\text{NH}_4^+$  ヲ生ズ。

あむもにうむ化合物ハ多クハ無色ニシテ水ニ溶ケ易シ。熱スレバ何レモ容易ク分解スルヲ以テあるかり鹽ト異ナル點トス。例ヘバ鹽化あむもにうむヲ試験管中ニテ熱スレバ、あむもにあト鹽化水素瓦斯トニ分解スルガ如シ。ソノ分解セルコトハ管ノ口ニ赤色リトます紙ヲ置ケバ、先ヅ青色ニ變ジ、後再ビ赤色トナルニヨリテ知ラル。コレあむもにあハ鹽化水素ニ比スレバ著シク輕キ故、先ヅ昇リテ管口ニ達シ、鹽化水素ハ後レテ達スルガ故ナリ。複雑ナル組成ヲ有スル酸ノあむもにうむ鹽ハ稍複雑ナル分解ヲナスヲアリ。

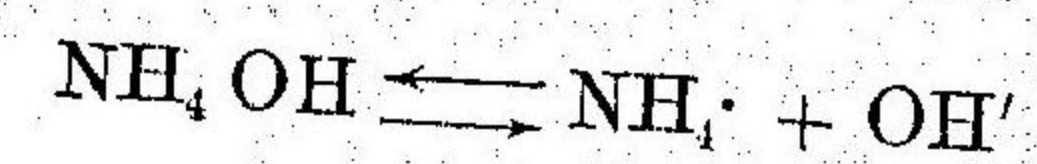
鹽化あむもにうむ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  天然ニ礫砂ト稱スル礦物トナリテ産スルコトアレドモ、多クハ石炭瓦斯製造ノ際ノ副産物タルあむもにあニ鹽酸ヲ化合セシメテ製ス。無色、可溶性ノ結晶ヲナス。稱々ノ用途アリ。

硫酸あむもにうむ  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  無色可溶性ノ結晶ヲナス。あむもにあト硫酸トノ化合ニヨツテ製ス。不純品ハ肥料ニ用キラル。

水酸化あむもにうむ  $\text{NH}_4\text{OH}$  あむもにあ水ハあるかり性ナレバ、ソノ中ニ水酸いねん  $\text{OH}^-$  ノ存在ス可キヲ以テ、あむもにあノ一部ガ水ト化合シテ



水酸化あむもにうむト稱スベキモノヲ生ジ、コレガ下ノ如ク電離シテ、 $\text{OH}^-$  ヲ生ズルモノト見做スベシ。



サレド、水中ニアルあむもにあガ悉ク水ト化合シ有ラザルコトハ、あむもにあ水ガ常ニあむもにあ瓦斯ヲ少シツ、發生シテ、ソノ臭氣ヲ帶ベルニテ明ナリ。故ニ上記ノ反應ハ可逆ニシテ、熱スレバあむもにあ水ハ遂ニ悉ク分解シテあむもにあヲ放散ス。斯ク水酸化あむもにうむハ分解シ易ケレバ、水溶液ノ中ヨリ分取スルコト能ハズ。



## 各論第三篇

## 有機化合物

## 第一章 有機化合物概説

**範圍** 炭素ヲ含ム化合物ヲ總稱シテ**有機化合物**又ハ**有機物**トイフ。

西歷第十九世紀ノ初メ頃マデハ、動物オヨビ植物體ヲ構成スル物質並ニソノ分泌スル物質ハ動植物ノ所謂生活作用ナルモノニ依ラザレバ生成スルコト能ハズトノ迷信ヨリ、コレ等物質ヲ有機化合物ト名ケテ、礦物類ト判然區別セリ。即チ機關(消化機關、呼吸機關、根、莖、葉等諸機關ノコト)ヲ有スル生物ノ生成スル化合物トイフ意ナリ。

然ルニ1828年獨國ノ化學家ミューラーガ動物ノ尿中ニ存スル尿素ヲ無機物質ヨリ人造セルヲ初メトシ、續々トシテ種々ノ有機化合物ヲ人工ヲ以テ製スルヲ得ルニ至リタルタメ、以前ノ迷信ハ全ク打破セラレ、有機化合物モ亦無機物ト同様ノ作用ニヨリテ生成シ得ベク、敢テ生活力ナル特別ノ作用ハ必須ノ條件ニ非ルコ

ト明ニナレリ。

然レドモ所謂有機化合物ハ皆炭素ヲ含有シ、且ツソノ種類甚ダ多ク、炭素ヲ含マザル化合物ノ總數ニモ優リ、又規律能ク、一括シテ講ズルノ便アル故、現今ハ天然オヨビ人工ノ諸炭素化合物ヲ合シテ便宜上有機化合物ト稱ヘテ、炭素ヲ含マザル化合物ト別チテ講ズルヲ常トスルナリ。

サレドモ、又 $\text{CO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、炭酸鹽等ハ今、無機化合物ノ部中ニ論ズル習慣ナリ。

**成分** 有機化合物ノ大多數ハ炭素ノ外ニ水素、酸素オヨビ窒素ノ中ノ一若クハ二、三ヲ有ス。間々硫黃、磷等ヲ含ムアリ。天然ノ有機化合物ニハ他ノ元素ヲ含ムモノ少シ。人工物ニハはろげん、金屬等ヲ有スルモノ少カラス。

**特徴** 有機化合物ハ強熱スレバ、多數ハ**炭化**シ、空氣又ハ**酸素**中ニテ燃ヤセバ必ズ**無水炭酸**ヲ生ズ。又大多數ハ**水蒸氣**ヲモ生ズ。

**精製** 有機化合物ヲ精製スルニハ、固體ニアリテハ結晶法、液體ニアリテハ分溜法ヲ多ク用フ。

斯クシテ、精製セル物質ハ**純粹カ否カラ**檢スルニハ、常ニ融點若クハ**沸點**ノ測定ヲ行フ。融點オヨビ沸點ハ各物質ニソレ々々一定固有ナルコトハ總論第一章四節ニ述ベタルガ如シ。



分拆、有機化合物ノ分拆ハ殆ト總テ同一ノ法ニ依ル。ソノ中ノ炭素オヨビ水素ノ量ヲ知ルニハ、ソノ物質ノ少量ヲ秤量シ、酸化銅ト混ジテ管中ニテ赤熱シテコレヲ酸化ス。然ルトキハ、炭素ハ無水炭酸トナリ、水素ハ水蒸氣トナル。前者ヲ苛性加里ノ濃溶液、後者ヲ鹽化カルシウムニ悉ク吸收セシメテ秤量シ、ソレヨリ炭素オヨビ水素ノ量ヲ計算ス。

窒素ハ上記ト同様ノ方法ニテ有機化合物ヲ酸化スレバ、遊離氣體狀ニテ出ヅル故、コレヲ度盛管ニ捕集シ、ソノ體積ヲ讀ミテ、重量ヲ計算ス。

酸素ハ直接ニコレヲ測定スル法ナキ故、總テノ他ノ成分ヲ知リタル後、ソノ和ト用キタル有機物ノ全量トノ差ヲ取リテ酸素ノ量トス。

分類 構造ノ異同ニヨツテ有機化合物ヲ分類スルヲ常トス。何トナレバ、構造ノ異同ハ即チ性質ノ異同ヲ示セバナリ(總論第九章一節構造式ノ條參照)。

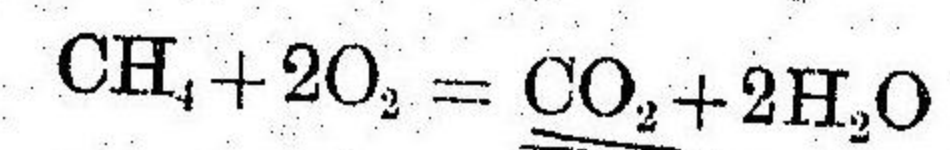
## 第二章 炭化水素類

### [一] 炭化水素

炭素ト水素トヨリ成ル化合物ヲ炭化水素トイフ。數種ノ部類アリ。

### [二] めたん系炭化水素

めたん  $\text{CH}_4$  無色、無臭ノ氣體ナリ。コレハ沼澤ノ底ヲ棒モテ突クトキ、沸々トシテ出デ來ルコトアリ。故ニ沼氣トモイフ。コレ植物ガ泥土ノ中ニ腐朽シテ生ズルモノナリ。或ハ石油產地ノ地中ヨリ出ヅル天然瓦斯ノ中ニ含マル。點火スレバ、光弱キ青色ノ焰ヲ舉ゲテ燃ユ。



ソノ空氣ト混合セルモノニ點火スレバ、烈シク爆發ス。石炭坑ガコレガ爲メニ往々爆發ノ害ヲ被ムルコトアリ。炭山ニテハコレヲ火氣ト呼ベリ。

えたん  $\text{C}_2\text{H}_6$  無色、無臭ノ氣體、光弱キ焰ヲ舉ゲテ燃ユ、天然瓦斯ノ中ニ少シク含マル。ソノ一般性質甚ダめたんニ似タリ。



**メタン系炭化水素**  $C_nH_{2n+2}$      メタン  $CH_4$ 、エタン  $C_2H_6$   
 等ノ如ク通式  $C_nH_{2n+2}$  = 當ル炭化水素數十種アリ、總稱シテメタン系炭化水素マタハ**ぱらふん族**トイフ。其ノ一般性質ハメタン、エタン等ニ酷似ス。然シ、分子量ノ大ナルト共ニ融點オヨビ沸點ハ昇ル。常溫ニ於テ  $C_5H_{12}$  以上ハ無色ノ液狀、 $C_{17}H_{36}$  以上ハ蠟様ノ固狀ヲナセリ、且ツ炭素數多キモノハ燃ユルトキ光強ク媒ヲ舉グ、コレ炭素ノ一部ガ粒狀ヲナシテ拆出シ灼熱スルタメナリ(第十一章焰ノ條ヲ見ヨ)。ぱらふん族ハ容易ニ酸、あるかりソノ他多クノ藥劑ノ作用ヲ受ケズ、有機化合物中最モ定安ナルモノニ屬ス。

コレ等炭化水素ノ大多數ハ混合シテ石油原油ノ主成分或ハソノ一部ヲナス。

下ニ、例トシテ、分子量ノ小ナルぱらふん族炭化水素ヲ舉グ。

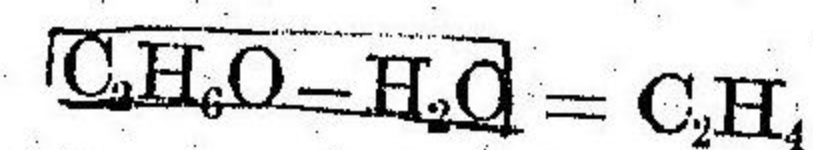
	英名	沸點
$CH_4$	メタン (Methane)	-164°C
$C_2H_6$	エタン (Ethane)	-90° (?)
$C_3H_8$	ぷろぼん (Propane)	-45° (?)
$C_4H_{10}$	ぶたん (Butane)	1°
$C_5H_{12}$	へんたん (Pentane)	36°
$C_6H_{14}$	へきさん (Hexane)	71°
$C_7H_{16}$	へふたん (Heptane)	98°
$C_8H_{18}$	おくたん (Octane)	125°
$C_9H_{20}$	のなん (Nonane)	150°
$C_{10}H_{22}$	てかん (Decane)	173°
$C_{11}H_{24}$	うんでかん (Undecane)	195°
$C_{12}H_{26}$	どてかん (Dodecane)	214°

以下

**ぱらふん蠟** 石油原油ヨリ燈油ヲ取レル殘溜中ヨリ精製ス(本章九節)、分子量大ナル炭化水素( $C_{24}H_{50}$ 前後)ノ化合物ナリ。石蠟ト稱スル蠟燭ノ製造等ニ使用ス。ぱらふんとハ「化合力無シ」トノ意ナリ。

【三】 **えちれん系炭化水素**

**えちれん**  $C_2H_4$  無色ノ氣體ナリ。天然瓦斯ノ中ニ存ス。酒精  $C_2H_5O$  = 數倍量ノ濃硫酸(脱水作用ヲナス)ヲ加ヘテ熱シテ、容易ニ製スルヲ得。



空氣中ニテ點火スレバ光輝強キ焰ヲ舉ゲテ燃ユ。空氣又ハ酸素トノ混合氣ニ點火スレバ爆發ス。はろげんと容易ク化合シテ無色油狀ノ液體( $C_2H_4Cl_2$ ,  $C_2H_4Br_2$ 等)ヲ生ズル故、コノ氣體ヲ生油氣トモ稱ス。

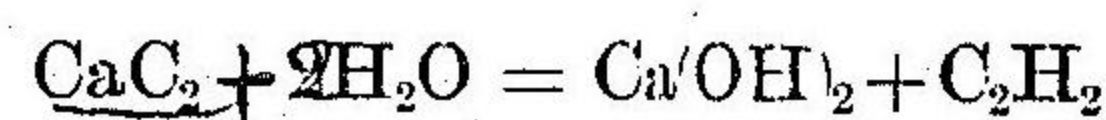
**えちれん系炭化水素**  $C_nH_{2n}$     えちれん  $C_2H_4$  ノ如ク通式  $C_nH_{2n}$  = 當ルモノ數多アリ。ぱらふん族ノ如ク、分子量小ナルモノハ常溫ニ於テ無色氣體狀ヲナシ、ソノ大ナルモノハ蠟様固狀、中間ノモノハ油狀液ナリ。サレバ、孰レモはろげんソノ他ノ物質ト甚ダ化合シ易キヲ以テぱらふん族ト著シク異ナル點トス(六節)。

【四】 **あせちれん系炭化水素**

**あせちれん**  $C_2H_2$  無色ニシテ、嫌惡スベキ臭アル



氣體ナリ。炭化カルシウム  $\text{CaC}_2$  = 水ヲ注ギテ製スルヲ最モ便トス。



近來あせちれん燈ト稱シテコノ製法ニヨリテ徐々ニあせちれんヲ發生セシムル装置ハ室内用オヨビ自動車用等トシテ漸ク用キラル、ニ至レリ。光輝甚ダ強シ。空氣トノ混合セルモノニ點火スレバ爆發ス。

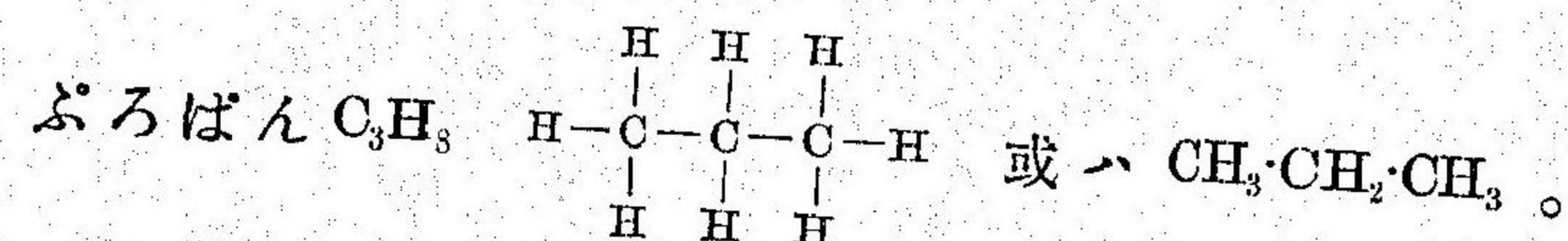
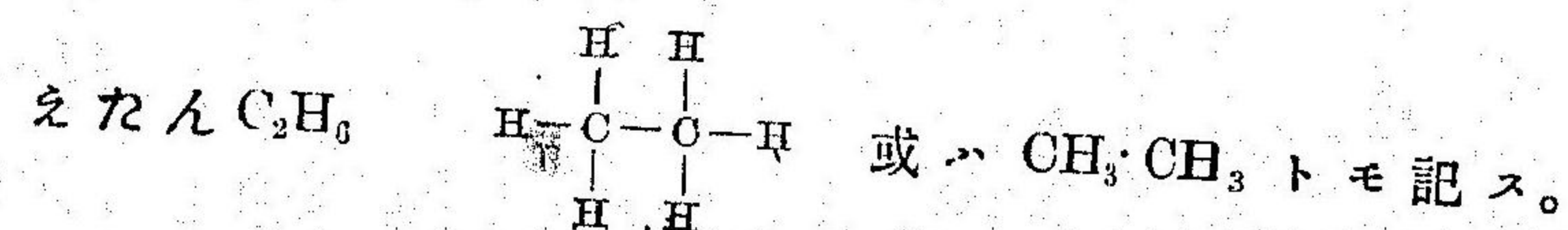
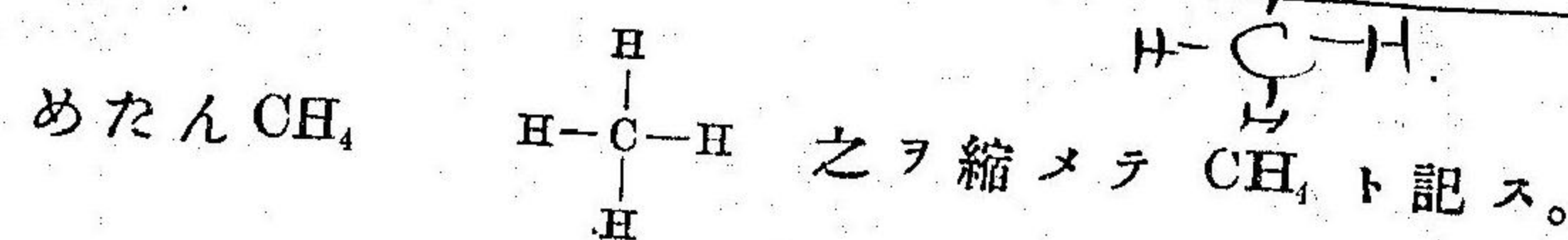
**あせちれん系炭化水素  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$**  あせちれん  $\text{C}_2\text{H}_2$  ノ如ク通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  = 該當スルモノ數多アリ。分子量小ナルモノハ常溫ニ於テ無色氣狀、稍大ナルハ無色液狀、更ニ大ナルハ蠟様ノ固體ナリ。あせちれん族ヨリモ猶多量ノはろげん、ソノ他ノ物質ト化合スルヲ著性トス。

[五] 他ノ炭化水素

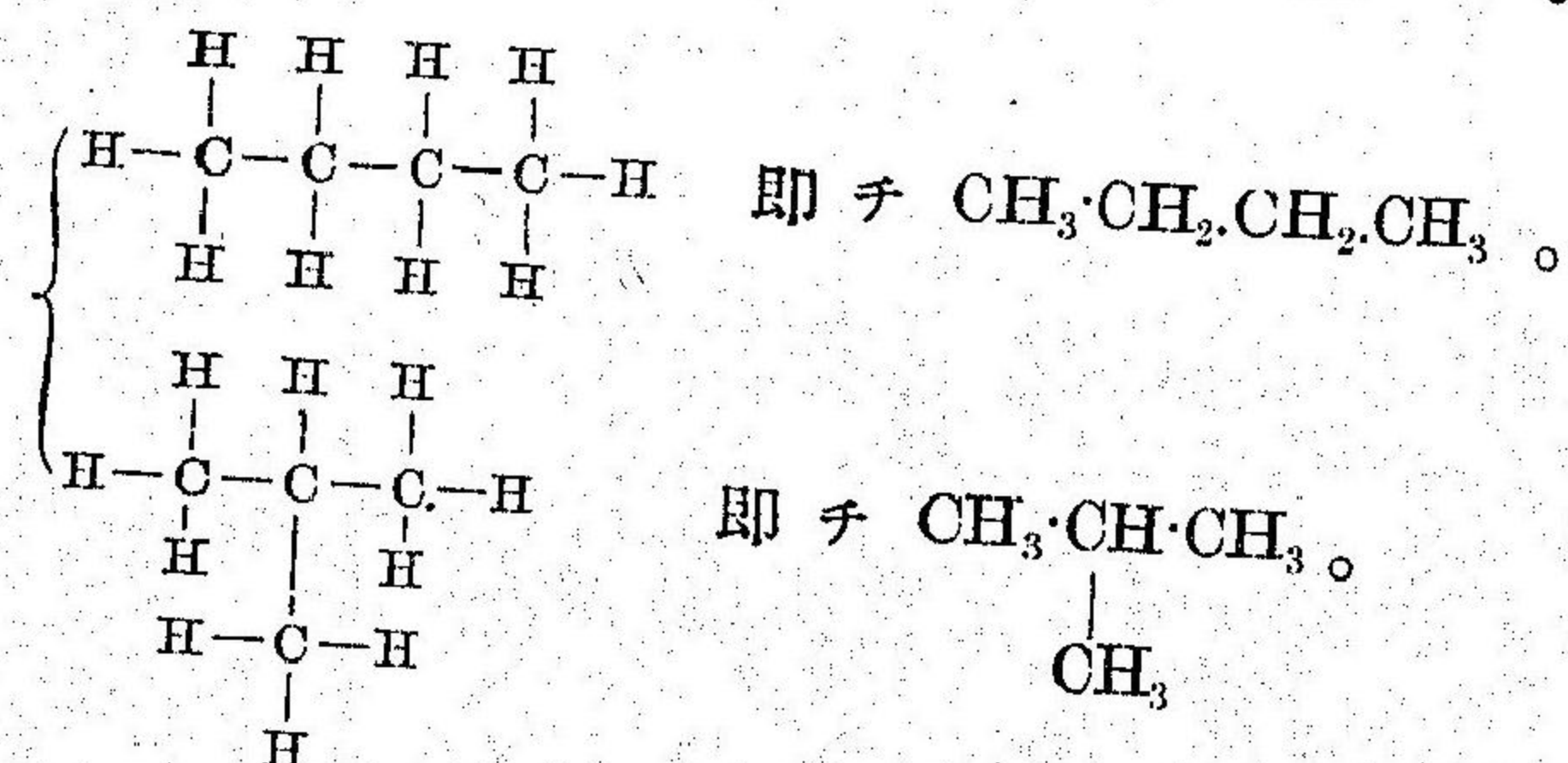
以上三系ノ外、ベンゼン系、なふたれん系等ノ炭化水素アリ。ソレ等ハ後ノ章ニ出ダセリ。

[六] 飽和化合物、不飽和化合物

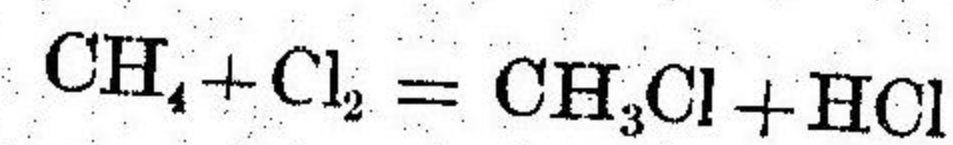
メタンオヨビ其ノ系ノ化合物ハ他物ヲ添加(單ニ化合スルコト)スルコトナシ。コノ性質ハソノ構造式ニヨリテ示サルベシ。即チ炭素元素  $\text{C}$  ヲ四價、水素元素  $\text{H}$  ヲ一價トスレバ、ばらふん族ノ構造式ハ下ノ如クナラザル可カラズ。



ブタン  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  = ハ下ノ二ツノ異性體アリ。



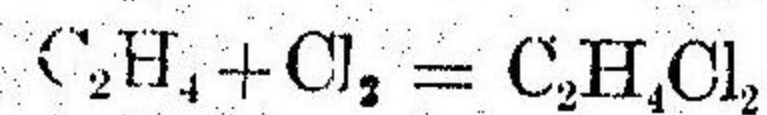
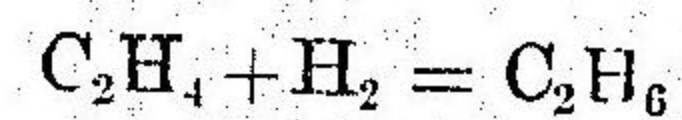
斯ク、各炭素原子ノ原子價ハ總ベテ水素若クハ他ノ炭素原子ニヨリテ満足セラレテ残ストコロナキヲ以テ、他物ヲ添加スルコト能ハザルハ自然ノ勢ナルベシ。若シ、他物ガコレニ作用スル場合ニハ水素又ハ炭素ノ一部ト置換スルヲ常例トス。例ヘバメタンガ鹽素ト作用シテ  $\text{CH}_3\text{Cl}$  (鹽素メタン) 即チ  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  ヲ生ズル場合ニ、下ノ如ク、水素ト鹽素ト置換スルガ如シ。





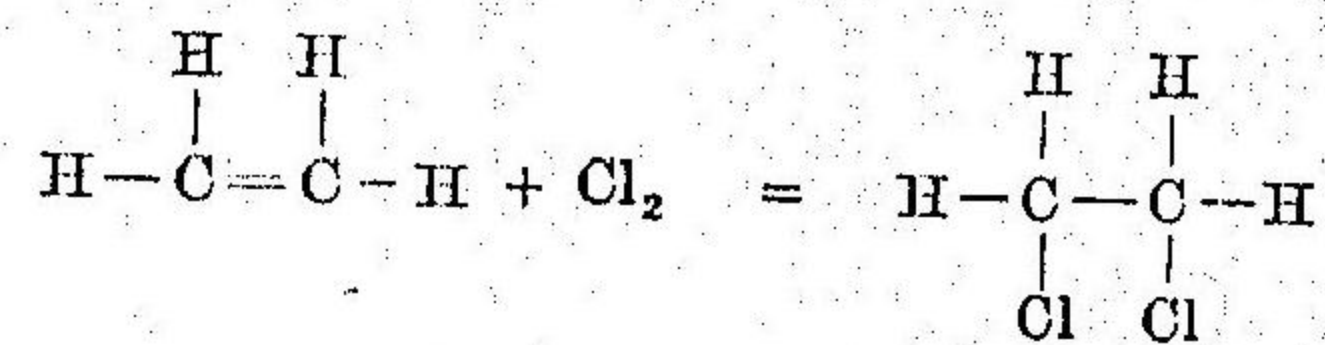
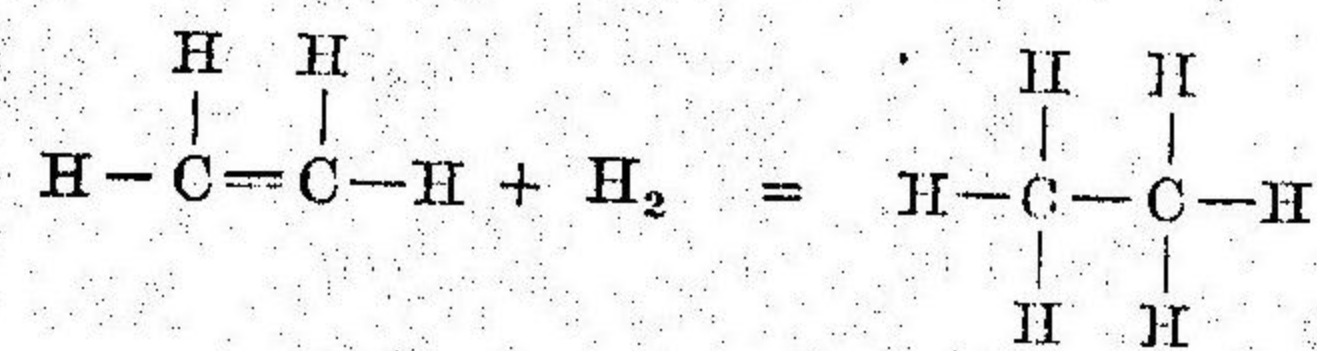
めたんオヨビ其ノ系ノ炭化水素ノ如ク他物ヲ添加スル性無キモノヲ飽和化合物ト稱ス。

えちれん  $C_2H_4$  ハえたん  $C_2H_6$  = 比スレバ、一分子量中ニ水素ノ二原子量少シ。コノ物ハ水素或ハはろげんノ二原子量若クハソノ他ノ物質ヲ容易ク添加シテ、飽和化合物ニ變ズ。例ヘバ



等ノ如シ。ソノ構造式ヲ  $\begin{matrix} H & H \\ | & | \\ H-C & =C-H \end{matrix}$  ト記ス。即チ二炭素原子ハ其ノ原子價ノ中二價ツ、ヲ以テ互ニ結合シ、殘レル二價ツ、ハ水素ニヨリテ充タサレタリ。

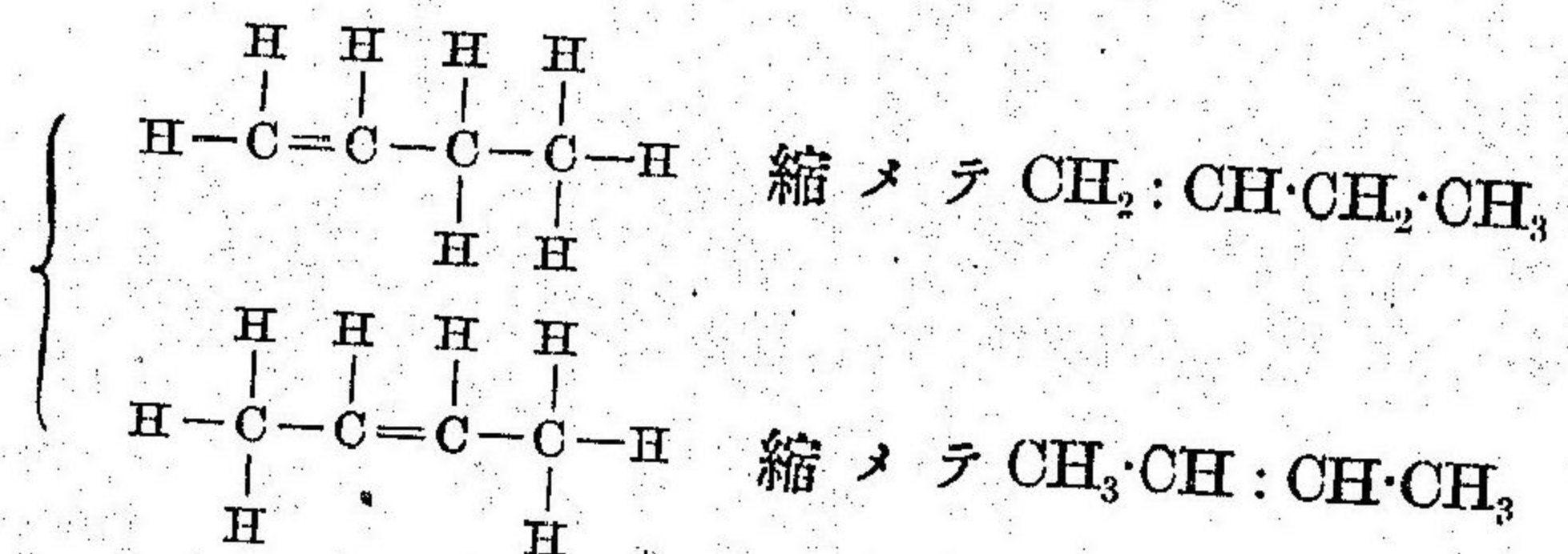
$>C=C<$  ナル所謂炭素ノ二重結合ハ  $\begin{matrix} & \diagup & & \diagdown \\ & C & - & C \\ & \diagdown & & \diagup \end{matrix}$  ノ如キ單結合ノ二倍ノ力ヲ以テ炭素ガ結合セリトノ意ニ非ズシテ、却テ他物ヲ添加シテ單結合ニ變ジ易キヲ示ス記號ナリトス。即チ



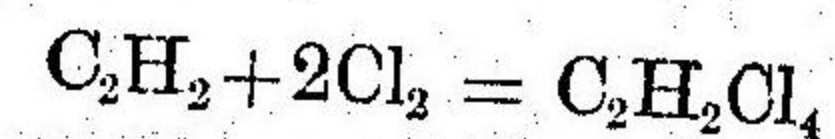
えちれん系炭化水素ハ皆炭素ノ二重結合一箇所ツ、ヲ有スルモノナリ。



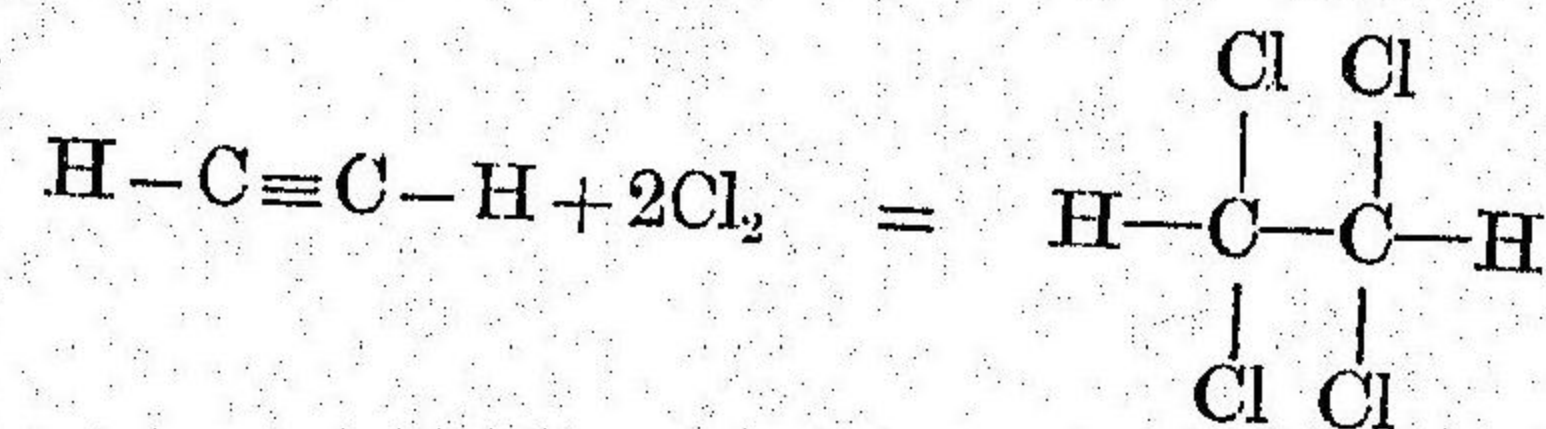
$C_4H_8$  = ハ下ノ二ツノ異性體アリ。



あせちれんハ水素、はろげんノ四原子量或ハソノ他ノ物質ヲ容易ニ添加シテ飽和化合物ニ變ズ。例ヘバ、



あせちれんノ構造式ヲ  $H-C \equiv C-H$  ト記シ、ソノ炭素ハ三價ヲ以テ互ニ結合シ、殘ルトコロノ一價ツ、ヲ以テ水素ニ結合セリ。斯カル三重結合ノ記號  $-C \equiv C-$  ハ甚ダシク單結合ニ變ジ易キヲ示ス。

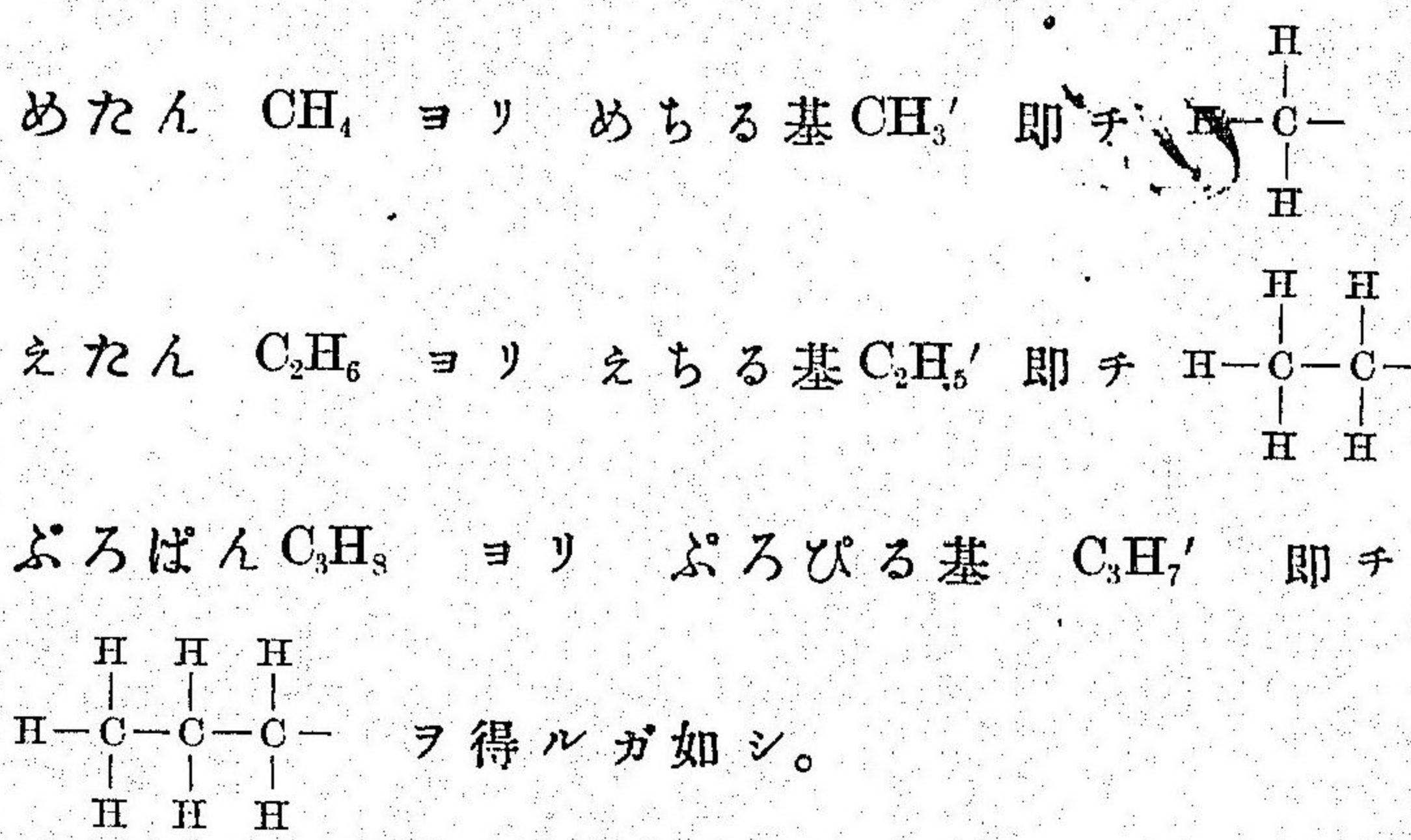


えちれん、あせちれん等ノ如ク他物ヲ添加シ易キ性アル化合物ヲ不飽和化合物ト稱ス。ソノ構造式中ニ炭素ノ二重若クハ三重結合ヲ置ク。



### [七] 炭化水素基

炭化水素ノ成分ヨリ(水素)一原子量、二原子量、三原子量等ヲ減ゼル基ヲ炭化水素基トイフ。ソノ中メタン系炭化水素ノ分子式ヨリ水素一原子量ヅ、少キ基ハ一價ニシテある基ト總稱シ、最モ屢々示性式中ニ用エラル。例ハバ、



メタン系炭化水素ノ分子式ヨリ水素二原子量ヅツヲ減スレバ二價、三原子量ヅ、ヲ減ズレバ三價ノ炭化水素基ヲ得。以下之ニ做フ。

例  $CH_4$  ヨリ  $CH_2''$ 、 $CH''$ 、 $C'''$  ヲ得。  
 $C_2H_6$  ヨリ  $C_2H_4''$ 、 $C_2H_3'''$ 、 $C_2H_2''''$  ヲ得ル等ナリ。

### [八] 同族體

以上述べタル炭化水素ノ各系ヲ取りテ、ソノ中ニ屬

スル炭化水素ヲ比較スルニ、分子式中C一ツヲ増スコトニHニツヲ増セルコト、例ハバ下ノ如シ。

メタン系	エチレン系	アセチレン系
$CH_4$	$C_2H_4$	$C_2H_2$
$C_2H_6$	$C_3H_6$	$C_3H_4$
$C_3H_8$	$C_4H_8$	$C_4H_6$

}  $CH_2$

上記ノ三種類ノ炭化水素ノ如ク、性質ニ於テ類似シ且ソノ分子式ノ差ガ  $CH_2$  又ハソノ整数倍ナル一類ノ化合物ヲ同族體トイフ。

有機化合物ニハメタン系同族體、エチレン系同族體等ノ外ニあるコトノ同族體、酸ノ同族體等數多アリ。一ノ同族體中分子量小ナル方ヲ下級員トイヒ、ソノ大ナル方ヲ高級員トイフ。

### [九] 石油

石油ノ原油ハ石腦油ト稱シ、數十種ノ炭化水素ノ混合物ナリ。夾雜物ノタメニ黒褐色ヲ呈セリ。我國ニ於テハ、越後、北海道等ニ産シ、外國ニ於テハ北米合衆國ノペンシルバニア州オオピ露領バク最モ有名ノ産地ナリ。我國ニモコノ二地ノ産油ヲ多量ニ輸入ス。

石腦油ヲ探掘スルニハ、地中ニ數十尺乃至數百尺ノ深サノ孔(石油井ト稱ス)ヲ穿チテ、涌出スル石油ヲ釣瓶、唧筒ナドニテ汲ミ取ルナリ。



石腦油ヲ其マ、燈用ト爲シテハ、餘リニ揮發シ易キ成分ヲ含ミテ引火シ易ク危險ナリ、又粘稠ニシテ燈心ニ昇リ惡シク且ツ煤ヲ多ク生ズル成分(分子量ノ大ナル炭化水素ナリ)ヲモ含ミテ不便ナレバ、蒸溜法ヲ施シ、沸點ノ低キモノヨリ高キモノマデヲ通常先ツ三大部ニ別ツ。之ヲ石油ノ分溜トイフ。斯クテ、大約  $150^{\circ}\text{C}$  ヨリ  $300^{\circ}\text{C}$  ノ間ニ溜出スル部分ヲ燈用石油トシ、ソレヨリ以下ノ溫度ニテ溜出セル部分ヲ揮發油ト云ヒ、 $300^{\circ}\text{C}$  以上ノ溫度ニテ溜出セル部分ヲ重石油トイフ。各用途アリ。

燈用ノ石油ニ揮發シ易キ成分ヲ含ムトキハ、火ヲ引キ易ク、危險ナリ。故ニ各國法律ニヨリテ燈用石油ノ引火點ニ制限ヲ置ク。凡ソ液體又ハ固體ヲ溫ムルニ隨ヒテ、蒸氣ヲ出スコト次第ニ盛ニナル故、火ヲ引キ易クナル。引火點トハ一般ニ液體又ハ固體ヲ熱シテソレヨリ發出スル蒸氣ニ火焰ヲ接スルニ當リテ、火ヲ引キテソノ固體又ハ液體ガ燃エ出スベキ最低ノ溫度ヲイフ。

揮發油ハ樹脂ヲ溶カシテ假漆ヲ製シ、種々ノ用ニ於テ脂油ヲ溶カス等ニ用キ。又發動機ノ燃料トスルコトアリ。

重石油ハ特別ノ裝置ヲ用キテ燃料トナスベク、又コレニ適當ノ法ヲ施シテ機械油、おせりん、ぱらふいん等ニ

分別ス。機械油ハ機械ニ塗リテ減摩擦用トス。おせりんハ白色半固狀ナリ、金屬ニ塗リテ防銹用トシ、或ハ膏藥ヲ練ルニ用ウ。ぱらふいんニ就テハ既ニ二節ニ述ベタリ。



### 第三章 炭化水素の「はろげん」、 硫黄等の置換體

#### 〔一〕 總 說

多數ノ有機化合物ハ、構造ノ上ヨリ言ヘバ、炭化水素ノ水素ノ一部或ハ全部ヲ簡單ナル若クハ複雑ナル基ニテ置換セルモノナリ。例ヘバ、メタン $\text{CH}_4$ ノ水素ヲ鹽素ニテ置換セル構造ヲ有スルモノニハ  $\text{CH}_3\text{Cl}$ 、 $\text{CHCl}_3$ 、 $\text{CCl}_4$  等アリ。 $\text{C}_2\text{H}_6$ ニ屬スルモノニハ  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ … $\text{C}_2\text{Cl}_6$  等アリ。次章以下ニ記述スル化合物ハ多クハ斯ク置換體ト考ヘ得ベキモノナリ。

本章ニハ最モ簡單ニシテ最モ普通ノはろげんオヨビ硫黄置換體ヲ記スルニ止ム。

#### 〔二〕 はろげん置換體

くろろほるむ  $\text{CHCl}_3$  無色快香アル揮發シ易キ油狀液ナリ。沸點 $61^\circ\text{C}$ 。ソノ蒸氣ヲ吸入スレバ、一時感覺ヲ失フ、麻醉劑トシテ醫家屢々コレヲ用ウ。くろろほるむハ酒精ナドヲ原料トシテ製ス(ソノトキノ反應ハ複雑ナリ)。

よーどほるむ  $\text{CHI}_3$  黄色結晶ヲナシ、防腐劑ナリ、膏藥ニ配合ス。

#### 〔三〕 硫黄置換體

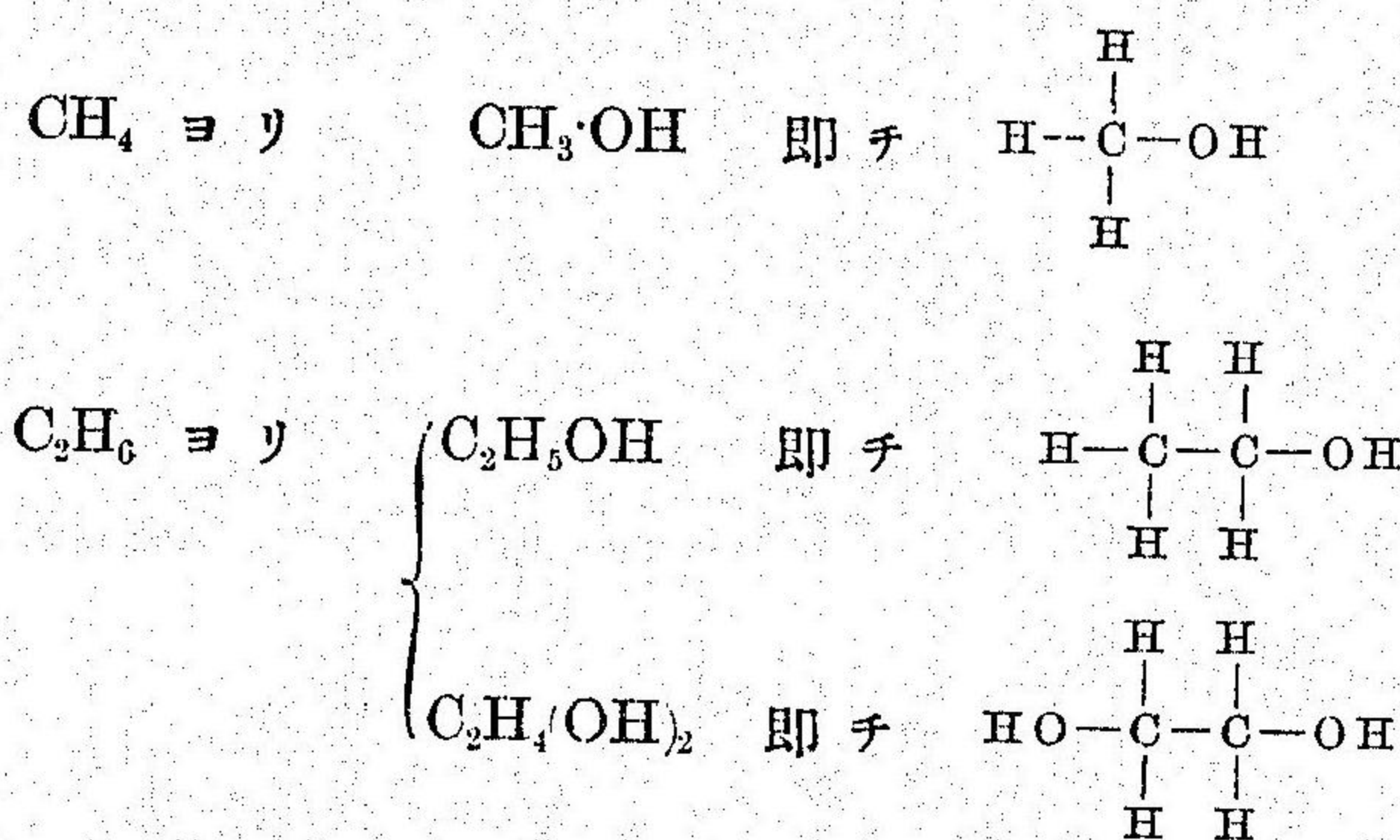
ニ硫化炭素  $\text{CS}_2$  メタンノ水素全量ヲ硫黄ニテ置換セルモノト見做スヲ得、無水炭酸ニ相當ス。臭氣アル無色ノ揮發シ易キ油狀液ナリ。有毒ナリ。引火シ易シ。沸點 $46^\circ\text{C}$ 。脂肪、ゴムナドヲ能ク溶解ス。赤熱セル炭ニ硫黄蒸氣ヲ送リテ製ス。



## 第四章 あるこーる類

## [一] 總説

炭化水素ノ水素ノ一部ヲ水酸基OH'ニテ置換セル構造ヲ有スルモノヲあるこーる類ト總稱ス。例ヘバ、



等ノ如シ。コノ名稱ハ普通ノ酒精即チあるこーるヨリ轉用セルナリ。

構造上あるこーる類ハ炭化水素ノ水酸基置換體ニシテ、金屬ノ水酸化物即チ鹽基ニ相當ス。然シ、水溶液ニ於テ鹽基ノ如クあるかり性反應ヲ呈セズ、全ク中性ナリ。サレドあるこーる類ハOH基ヲ有スルガため、種々ノ場合ニ於テ鹽基ニ類似セル化學反應ヲ呈スルモノナリ。

水酸基一箇ヲ有スルヲ一價あるこーる、二箇、三箇等ヲ有スルヲ二價あるこーる、三價あるこーる等ト稱ス。

炭化水素ハ構造上、諸化合物ノ母體ト考フルヲ便トスレド、あるこーる類ハ實際上一般他ノ化合物ヲ製スル最モ重ナル原料トナル。

## [二] めちる=あるこーる

めちる=あるこーる  $\text{CH}_3\text{OH}$  通常木材ノ乾溜(下ヲ見ヨ)ニ依ツテ製セル、故、本精トモイフ。揮發シ易キ、流動シ易キ、無色ノ液體ナリ(沸點  $64^\circ\text{C}$ )。純品ハ香味共ニ酒精ニ類似ス。能ク水ト混和ス。脂肪、樹脂等ノ如キ水ニ溶ケ難キモノヲ能ク溶解ス。溶媒トシテ用キラレ、又種々ノ有機化合物製造ノ原料トス。

木材ノ乾溜 木質ハ主トシテ炭素、水素オヨビ酸素ノ化合物ナリ。コレヲ熱スレバ、種々ノ物質ヲ化成ス。試ニ鋸屑、細木片ノ類ヲ乾ケル試験管ニ入レ、短カキ硝子管ヲ通セル木栓ヲ以テ管口ヲ蓋シ、管ノ底部ヲ熱スレバ、木質ガ次第ニ炭化スルト共ニ、可燃性ノ瓦斯ヲ發生シ、又管ノ上部冷ナル處ニ液狀物ノ凝集スルヲ見ン。

スベテ或物質ヲ空氣ニ觸レシメズニテ熱シ、氣狀、液狀物ナドヲ化成スルコトヲ乾溜ト云フ。(破壊蒸溜トモイフ)

工業上木材ヲ乾溜スルニハ、大ナル鐵筒中ニ適當ノ



大サニ切リタル木材ヲ容レテ熱シ、發出スル氣狀物ヲ冷水ヲ以テ冷却セル鐵管ノ中ニ導クナリ。斯クスレバ、氣狀物ノ一部ハ凝集シテ液體ヲ作シ、殘餘ノ瓦斯ハ燃料ニ供セラル。鐵筒中ニハ木炭ヲ止ム。コノ瓦斯ハ水素、メタン、エチレン、アセチレン、酸化炭素、無水炭酸等ヨリ成ル。液狀分ハ木精ノ外ニ水、木醋(第七章二節)アセトン(第六章二節)、タール等ヨリ成ル。

タールハ數種ノ油狀物ノ混合物ナリ。コレヲ分別シテ種々ノ有用物質ヲ得ベシ。

### 〔三〕 えちる=あるこーる

えちる=あるこーる  $C_2H_5OH$  酒精ト稱ス、酒類共通ノ成分ナリ。純粹ノ酒精ハ無色透明、流動シ易ク、特種ノ芳香ト辛辣ノ味トヲ有スル液體ナリ。比重ハ  $15^{\circ}C$ ニ於テ  $0.794$ 。沸點  $78^{\circ}C$ 。  $-130^{\circ}C$ ノ低溫ニ至ラザレバ凝結セズ。故ニ常溫以下ノ溫度ヲ測ル寒暖計ニ水銀ノ代リニ用キナドス。水トハ如何ナル割合ニテモ混和シ、混和物ノ比重ハ水量ト共ニ増ス故、ソノ比重ヲ測リテソノ酒精含量ヲ知ルヲ得。

酒精含量ト比重トノ關係ハ、諸學者ノ實測アリテ、綿密ナル對照表アレバ、コレト對照スルナリ。  $15^{\circ}C$ ニ於テ混和物ノ比重ハ純酒精ノ比重  $0.794$ ト純水ノ比重  $0.999$ トノ間ニ在リ。實用上比重檢査ニハ浮キ秤(特ニあるこーる計ト稱ス)ヲ用キルヲ便トス。

酒精ハ種々ノ混成酒ノ原料トナスノミナラズ、工業

上ノ重要品ナリ。即チ樹脂類ヲ溶解シテわにすヲ製シ、有機物ヲ精製スルニ當リテ溶媒トシテ用キ、又燃料ニ供スルナド用途廣シ。然ルニ酒類ノ稅率甚ダ高ク、混成酒ノ原料トナルベキ酒精モ亦隨テ重稅ヲ蒙ル。然シ工業用トスル酒精ニマデモ、コレト同ジ重稅ヲ課スルハ工業ノ發達ヲ障害スルモノナレバ、工業用トスベキ酒精ニハ約ソノ十分ノ一許ノ石油又ハ木精ヲ混ジテ飲用ニ適セザラシメテ、重稅ヲ免ゼリ。多クノ酒精使用ノ目的ニハ、石油又ハ木精ハ害ヲ及ボサズ。

酒精ヲ製スルニハ、馬鈴薯、糖蜜ナドノ可成廉ナル原料ヲ用キテ醸造ス。ソノ方法ハ、麥酒又ハ清酒ノ醸造法ト大同小異ナリ(下ヲ見ヨ)。次ニ分溜法ニヨリテ水分ソノ他ノ夾雜物ヨリ分離セルモノナリ。斯クテ約  $5\%$ ノ水分ヲ含メル酒精ヲ得ベシ。コレヲ市賣ノ無水あるこーるとス。

更ニ斯ノ水分ヲ除去センニハ、此ノ中ニ生石灰ヲ多量ニ入レ置キテ、水分ト化合セシムベシ。

重ナル酒類ノ酒精含量ハ次ノ如シ。

清酒  $10-15\%$  麥酒  $3-7\%$  葡萄酒  $7-15\%$

燒酎、ぶらんでー、うぬすきー等  $30-50\%$ 。

重ナル酒類ノ製法ハ次ノ如シ。

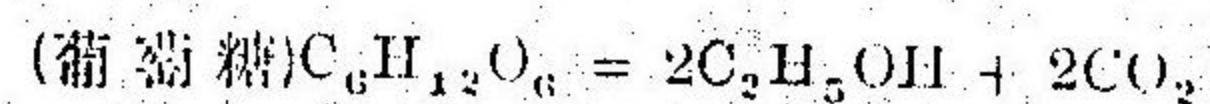
清酒 大體ナ言ヘバ、蒸シ米ト麴ト水トヲ適當ノ割合ニ混ジテ醱酵ヲ起サシメ、最後ニ搾リテ清酒ト酒粕トニ分ツ。ソノ化學作用ハ、麴カ先ヅ蒸米中ノ澱粉ヲ糖分ニ化シ、次テ糖分ヲ酒精ニ變ズルナリ。

麴ハ一旦蒸シタル米ノ表面ニ  $\phi$ -ろちうむ=オリゼト名クル



一種ノ黴菌ノ繁殖セルモノナリ。ソノ繁殖スルニ當リテ、米中ノ蛋白質ノ一部ガ變ジテちあすたーゼト名クル化合物(第十九章二節酵素ノ一種)トナル。ナホ麴ニハ別ニ酒精酵母ト名クル微生物繁殖セリ。

蒸米ニ麴ト水トヲ混ジテ粥狀トナシ置ケバ、米中ノ澱粉ガ麴中ノ酵素ちあすたーゼノ接觸作用ニヨツテ加水分解ヲナシテ糖分(葡萄糖オヨビ麥芽糖)ニ變ズ(第九章二節ヲ見ヨ)。次ニ糖分ガ同シク麴ニ附着セル酒精酵母ノ接觸作用ニヨツテ、あるこーるト無水炭酸トヲ生ズ。



無水炭酸ガ盛ニ泡起スルヲ所謂湧クトイフ。湧キテ粥狀ノ醗ヲ生ズ。コレヲ搾リテ清酒ト粕トニ分ツナリ。

麥酒 發芽セル大麥ニ麥酒醗母ト水トヲ加ヘテ醗酵セシメタルモノナリ。

先ヅ大麥ヲ濕フシテ温カナル處ニ堆積シ置ケバ、小芽ヲ出ス。斯クシタル麥ヲ麥芽トイフ。コノ際麥中ノ蛋白質ノ一部ガちあすたーゼニ變ズ。麥芽ヲ焙リテソノ發育ヲ止メ、碎キテ温湯ニ浸ストキハ、ソノ中ノ澱粉ガ酵素ノ接觸作用ニヨリテ、糖分(葡萄糖)ニ變ズ。コレニほつふトテ或植物ノ花ヲ乾燥セルモノヲ加ヘテ煮テ、麥酒ニ特有ノ香氣ト苦味トヲ附シ、然ル後麥酒醗母(麥芽ノ煎シ汁ヲ作り、ソノ中ニ麥酒醗母ナル一種ノ微生物ヲ繁殖セシメタルモノ)ヲ加ヘテ酒精醗酵ヲ起サシム。斯クテ、糖ハあるこーるト無水炭酸トニ分解ス。約三週間ノ後容器ニ栓シソノ後出ヅルトコロノ無水炭酸ヲ液中ニ保有セシメテ麥酒ニ特有ノ沸騰性ヲ附與スルナリ。

葡萄酒 葡萄ノ實ヲ壓搾シ、ソノ汁液ヲ桶ニ入レテ放置スレバ、果實ノ表面ニ附着セシ一種ノ微生物(酵母)ニ依リテ、汁液中ノ糖分(葡萄糖、果糖)ガ酒精ト無水炭酸トニ變ズルナリ。若シ醗酵ノ際、汁液中ニ果皮ヲ混ズレバ、ソノ中ノ色素ガ自然ニ浸出シテ、赤葡萄酒ヲ生ズ。コレヲ豫シメ除去スレバ、白葡萄酒ヲ生ズ。

清酒、麥酒、葡萄酒等ハ醗酵ニヨリテ製スル故醗酵酒ト云フ。

蒸溜酒 トハ馬鈴薯、穀類、糖蜜等ヲ醗酵シテ、コレヲ蒸溜シ、又ハ直ニ麥酒、葡萄酒、清酒ナドヲ蒸溜シテ得タル濃厚ナル酒精水溶液ナリ。耐燒ノ如クソノマ、飲用スルアリ、或ハぶらんで、泡盛等ノ如ク甘味香味ナドヲ附セルアリ。

#### 〔四〕 酒精同族體

酒精ノ同族體ハめちる-あるこーる  $\text{CH}_3\text{OH}$ 、えちる-あるこーる  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  ノ如ク、通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  ニ該當スルモノナリ、即チあるさる基ト水酸基ト結合セル構造ヲ有ス。下級員ハ液體、高級員ハ蠟様ノ固體ヲナス。

ふーぜる油 馬鈴薯、穀類等ヲ醗造シテ、ソノ中ヨリ酒精ヲ蒸溜シ去レル後ニ殘ルトコロノ特異ノ臭味アル油狀液ナリ。コレハ少量ノぶるびる-あるこーる  $\text{C}_7\text{H}_7\text{OH}$ 、ぶちる-あるこーる  $\text{C}_8\text{H}_9\text{OH}$ 、多量ノあみる-あるこーる  $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{OH}$  ノ混合物ナリ。コレハ皆多少毒性アル故、コレヲ多ク含メル酒類ハ頭痛、眩暈ヲ惹キ起シ、中毒症ヲ起シ易シ。

#### 〔五〕 ぐりせりん

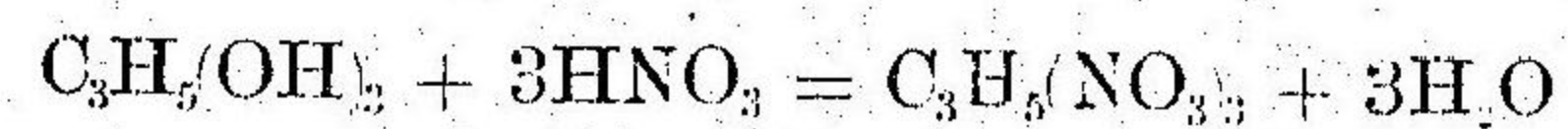
ぐりせりん  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  即チ  $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH-OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$  ハ最モ普通ノ三價

あるこーるナリ。無色粘稠ノ油狀液ヲナシ、臭氣ナク、



甘味アリ。醫藥石鹼等ニ配合シ、だいなまいと(下ヲ見ヨ)ヲ製スル原料トス。脂肪類ヨリ製出ス(第八章三節)。

にとろ-ぐりせりん  $C_3H_5(NO_3)_2$ 、ぐりせりんヲ濃硝酸ト濃硫酸トノ混合物ニ加ヘテ、少シク温ムレバ、次ノ反應ニヨリテにとろ-ぐりせりんヲ生ズ。



混和物ヲ水中ニ注ケバ、殘餘ノ酸類ハ水ニ溶ケ、にとろ-ぐりせりんハ無色ノ重キ油狀液トナリテ分離ス。

コレヲ熱シ若クハ打撃スレバ、猛烈ニ爆發ス。液體ノマ、ニテハ取扱ニ不便ナレバ、コレヲ珪藻土ト稱スル輕鬆ナル砂ニ吸收セシメテだいなまいトト稱シ、岩石ノ爆開ナドニ供ス。にとろ-ぐりせりんノ構造ハ OHヲ有セザル故、あるこ-るニハ非ズ。コレハ硝酸ぐりせりんと名クベキ一種ノえすてるナリ(第八章ヲ見ヨ)。

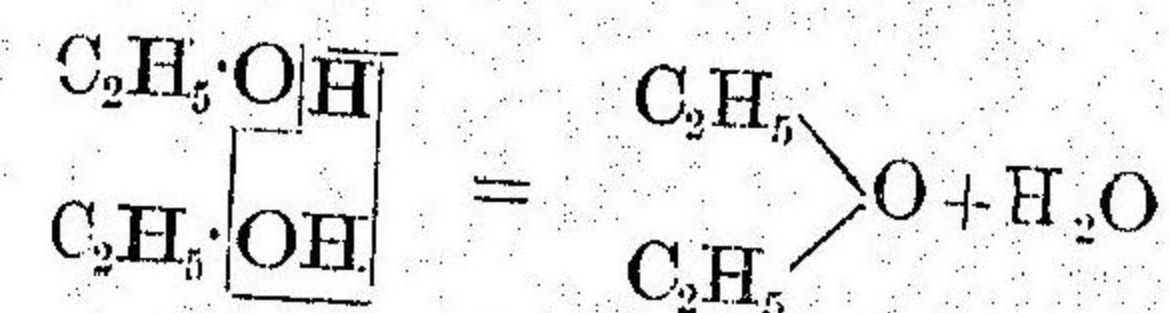
にとろ-ぐりせりんハ加熱、打撃等ニヨリテ、俄ニ分解シテ、 $N_2$ 、 $CO$ 、 $CO_2$ 、 $H_2O$ 等ノ氣體ヲ多量ニ發生スル故、爆發スルナリ。

コレヲ以テ岩石ヲ爆開スルニハ、先ヅ岩石ニ深キ細孔ヲ穿鑿シ、ソノ中ニだいなまいトヲ填メ、遠方ヨリ導線ニヨリテ、ソノ中ニ電氣火花ヲ起シ、爆發セシムルナリ。

## 第五章 えーてる類

### [一] えちる=えーてる

えちる-えーてる  $(C_2H_5)_2O$  酸化えちる  $C_2H_5 \cdot O \cdot C_2H_5$ ノ構造ヲ有ス。酒精ニ分子ヨリ一分子ノ水ヲ減ジタル關係アリ。



實際えーてるヲ製スルニハ、酒精ニ濃硫酸ノ適量ヲ混ジ、 $140^\circ C$ 位ニ熱シテ蒸溜スルナリ。コノ際濃硫酸ハ脱水作用ヲナスナリ。

コノ者ハ單ニえーてるトモイヒ、無色ノ輕キ液體ニシテ、一種ノ芳香ヲ有シ、甚ダ沸騰シ易ク、揮發シ易ク、引火シ易シ、沸點  $35^\circ C$ 。ソノ蒸氣ヲ暫ク吸入スレバ、一時ノ失感ヲ惹キ起ス故、麻醉劑トシテ屢々外科手術ニ用ウ。脂肪、樹脂ソノ他種々ノ有機物ヲ溶解スル性アル故、溶媒トシテモ廣ク用ウ。

### [二] えーてる類

二箇ノ炭化水素基ガ酸素ニ依ツテ結合セル構造ヲ有スルモノヲえーてる類トイフ。二箇ノ炭化水素基



ガ等シキモノト異ナルモノトアリ。例ヘバ

めちる=えーてる  $(\text{CH}_3)_2\text{O}$  即チ  $\text{CH}_3\cdot\text{O}\cdot\text{CH}_3$

えちる=えーてる  $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$  即チ  $\text{C}_2\text{H}_5\cdot\text{O}\cdot\text{C}_2\text{H}_5$

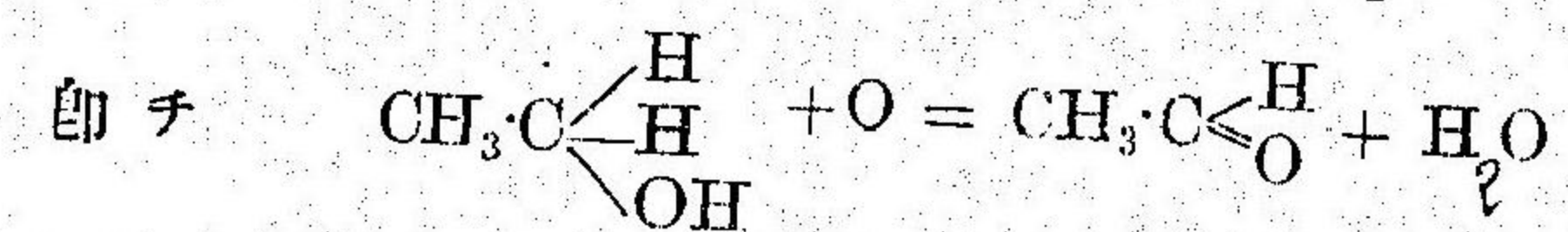
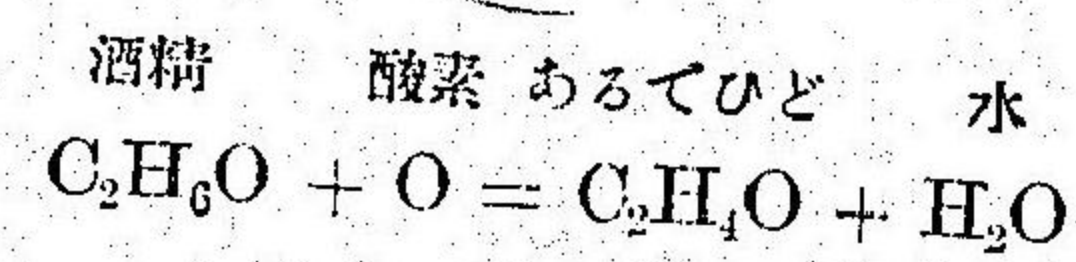
めちる=えちる=えーてる  $\text{CH}_3\cdot\text{O}\cdot\text{C}_2\text{H}_5$

等ノ如シ。えーてる類ハ一分子量中ニ同數ノ炭素ヲ有スル他ノ化合物ニ比スレバ、一般ニ沸點低ク、揮發シ易キヲ其ノ特性トス。

## 第六章 あるてひど類、 けとん類

### 〔一〕 あるてひど類 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$

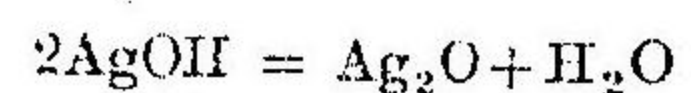
あせと=あるてひど  $\text{CH}_3\cdot\text{CHO}$  酒精燈上ニ白金螺線ヲ懸ケ、ソノ赤熱シタル後、燈火ヲ吹き消スモ、白金線ハ直ニソノ光輝ヲ失フコトナク續イテ赤熱シ、同時ニ一種ノ刺戟性臭アル氣體生ズ。コレ酒精ノ蒸氣ガ白金ノ接觸作用ニヨリテ空氣ノタメニ酸化セラレテあせと=あるてひどナル物質ヲ生ゼルニ因ルナリ。



あせと=あるてひどハ單ニあるてひどトモイフ。甚ダ揮發シ易キ(沸點  $22^\circ\text{C}$ )無色ノ液體ニシテ、特種ノ刺戟臭ヲ有シ、有毒ナリ。還元作用強シ。試ニ硝酸銀液ニあはもにあ水ヲ少シツ、加ヘ行キテ、一旦沈澱セル酸化銀  $\text{Ag}_2\text{O}$ ガ再ビ溶解シタル後、コレニ少許ノあるてひどヲ加ヘテ少シク温ムレバ、酸化銀ハ還元セラレ、容器ノ硝子壁ニ銀ヲ附着シテ光輝アル鏡ヲ生ズ。



コノ際あるてひどハ酸素ヲ得テ醋酸  $C_2H_4O_2$  ニ變ズルナリ。  
又酸化銀  $Ag_2O$  ハ、硝酸銀ガあむもにあ水ニヨリテ先ヅ水酸化銀  
 $AgOH$  トナリ、次イテ直ニ分解シテ生ゼルナリ。



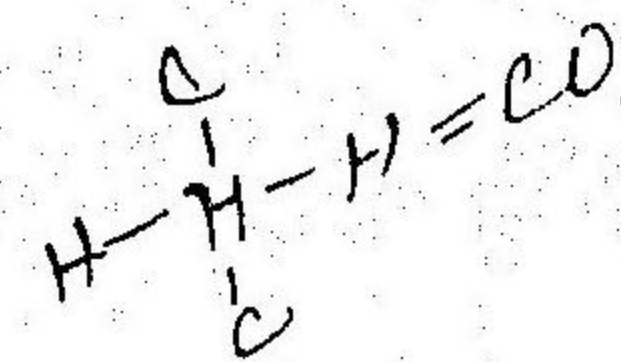
實際ニ鏡ヲ製スルニハ、保存シ難キあせと=あるてひどノ代リニ  
葡萄糖ノ如キ同様ノ作用アル物質ヲ用フ。

**ふおるむ=あるてひど  $H \cdot CHO$  ふおるまりん瓦斯** トモ  
イフ。コレハ酒精燈ノ酒精ノ代ハリニめちる=あるこ  
-るヲ用キテ前記ト同様ノ方法ニテ生ズ。無色ノ刺  
戟臭アル有毒ノ氣體ナリ。殺菌消毒劑トシテ有効且  
便利ナリ。ふ<sub>る</sub>まりん燈ハ上記ノ理ニ基キ、便利ニコ  
ノ氣體ヲ發生セシムル装置ニシテ、蠶室、傳染病室ナド  
ノ消毒ニ甚ダ適ス。又コノ氣體ノ水溶液ハ**ふ<sub>る</sub>まり  
ん**ト稱シ、以前ヨリ消毒劑トシテ使用セラレタリ。

**あるてひど類** 炭化水素ノ水素ノ一部ヲあるてひ  
ど基  $-C \begin{smallmatrix} H \\ \parallel \\ O \end{smallmatrix}$  即チ  $-CHO$  ナル基ニテ置換セル構造ヲ有  
スル物質ノ總稱ナリ。一般ニあるこ-る類ヲ酸素若  
クハ酸化劑ヲ以テ適度ニ酸化シテ製ス。あるてひど  
類ハ還元性ヲ有スルヲ特性トス。

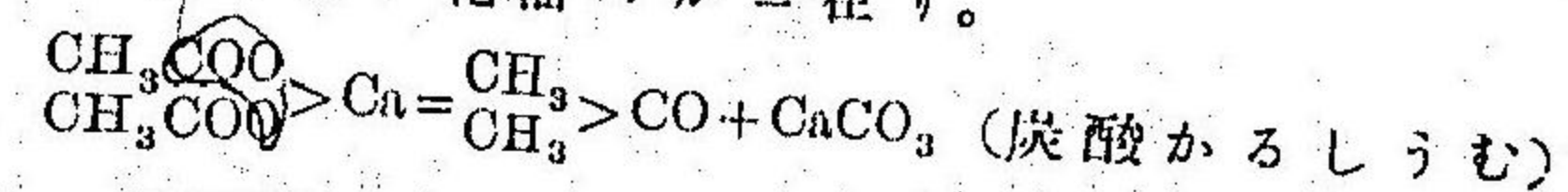
## 〔二〕 けとん類

**けとん類** 二箇ノ炭化水素基ヲ  $>CO$  基ニテ結合  
セル構造ヲ有スル一類ヲ**けとん類**トイフ。ソノ中重  
賤ナルヲ**あせとん**トス。



**あせとん**  $\begin{array}{c} CH_3 \\ >CO \\ CH_3 \end{array}$  無色揮發性ノ液體ナリ。溶媒  
トシテ用キ、無煙火藥ノ製造ニ供セラル。

あせとんハ一種ノあるこ-るヲ酸化シテ生ズレドモ、製造法  
ハ醋酸カルシウムヲ乾溜スルニ在リ。



あせとんハ又木材乾溜ノ生成物中ニモ存ス。