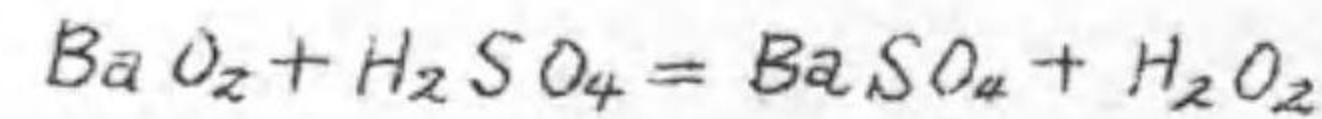


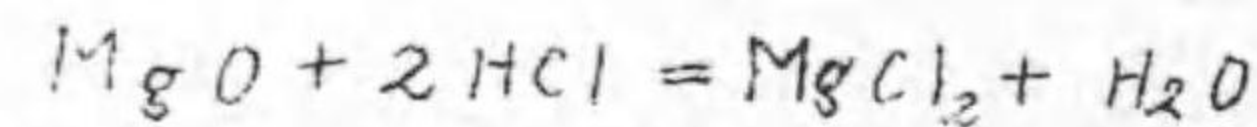
故ニ之ヲ利用シテ空气中ヨリ酸素ヲ分取スルヲ得ベシ。

又過酸化バリウムニ冷稀硫酸ヲ加フレバ過酸化水素ノ溶液ヲ生ズ。



7. 酸化まぐねしうむ  $\text{MgO}$  (苦土, まぐねしあ) 之を造るには炭酸まぐねしうむヲ強熱シ同時ニ生ズル炭酸瓦斯ヲ除去スルコト生石灰ノ場合ノ如クスベシ。

白色ノ軽キ粉末ニシテ潮解性ヲ有セズ。徐々ニ水ニ作用セラレテ水酸化物トナル。炭酸瓦斯ヲ吸收シテ炭酸塩ニ変ジ易キヲ以テ制酸剤トシテ医薬ニ供スルニハ之ヲ煅焼シタルモノ (煅焼まぐねしあ) ヲ用フルヲ要ス。塩酸ニ溶解シテ塩化物ノ溶液ヲ生ズ。



融点ハ約  $2000^\circ$  ニシテ熔融シタルモノヲ冷却スレバ甚ダ堅硬ナルがらす様ノ塊トナル故ニ爐ノ内部ニ塗リテ耐火性トナスニ用フ。

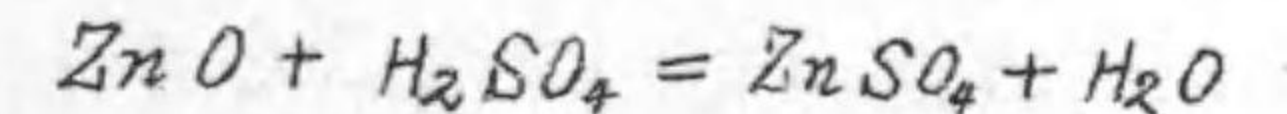
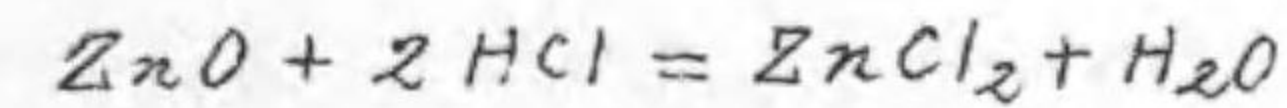
8. 酸化亜鉛  $\text{ZnO}$  (亜鉛華)

赤亜鉛礦トシテ産ス (少量ノまんがんヲ含ムガ為メニ赤色ヲ呈ス)

亜鉛ヲ空气中ニテ燃焼スルカ或ハ炭酸亜鉛ヲ強

熱シテ多量ニ製ス。白色ノ軽キ粉末ニシテ熱スレバ黄色トナリ、冷ユレバ再ビ白色ニ復ス。酸水素燐ニヨリテモ熔融セズ。然レドモ石灰ノ如ク強キ光輝ヲ呈ス。之ヲ冷却スレバ暗所ニ於テ燐光ヲ放ツ。

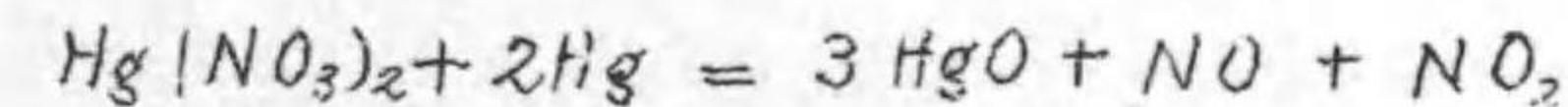
水ニハ溶ケザレドモ酸類ニハ容易ニ溶テ塩類ノ溶液ヲ生ズ。



硫化水素ニ逢フモ変色セズ。且ツ比較的無害ナレバ鉛白ノ代用品トシテ顔料ニ供セラル。 (亜鉛白又ハ支那白ノ名アリ) 其ノ他医薬 (防腐的乾燥剤トシテ湿疹等ニ用フ) ニ使用セラル。

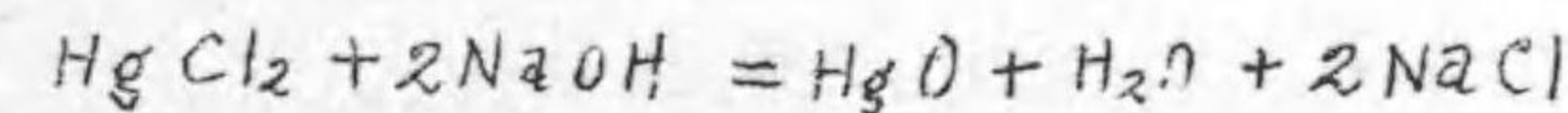
9. 酸化第二水銀  $\text{HgO}$ 。

水銀ヲ空气中ニテ約  $380^\circ$  ニ熱シ又ハ硝酸第二水銀及ビ水銀ノ混合物ヲ熱スレバ製セラル。



赤色ノ結晶性粉末ナリ。

第二水銀塩 (昇汞  $\text{HgCl}_2$  ノ如キ) ノ溶液ニ苛性あるかり液ノ過剰ヲ加フレバ黄色無定物ノ粉末トシテ得ラル。



兩者何レモ之ヲ熱スレバ殆ド黑色トナリ冷却ス



レバ赤色 = 復ス。

強熱スレバ酸素及水銀 = 分解ス。故 = 酸化剤 = 使用セラルルコトアリ。酸類 = ハ容易 = 溶解シ塩類ノ溶液ヲ造ル。

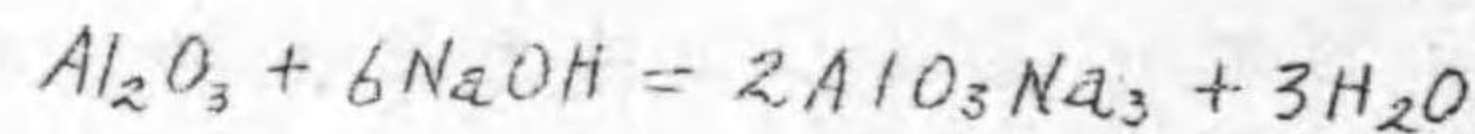


10. 酸化あるみにうむ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (礬土, あるみな) 鋼玉トナリテ産出ス。鋼玉ハ其ノ硬度金剛石 = 並ギ強熱スルモ熔融セズ。酸類 = ハ溶解セズシテ其ノ不純ナルモノハ種々着色セラレ紅寶玉 (Ruby), 青玉 (Sapphire) 等トナリテ産ス。近時此等ノ寶石ヲ人工ニテ製シ得ラル。不純ノ鋼玉, 細粒ハ硝子及ビ寶石類ヲ研磨スル = 費用セラル之ヲ鋼玉砂ト云フ。

水酸化あるみにうむヲ熱スレバ酸化あるみにうむノ白色粉末ヲ得。之ヲ礬土 (あるみな) ト云ヒ硫酸 = 溶解シテ硫酸塩ノ溶液ヲ生ズ。



然ル = 苛性曹達ト煮レバ作用シテあるみん酸なトリうむ  $\text{AlO}_3\text{Na}_3$  ヲ生ズ。

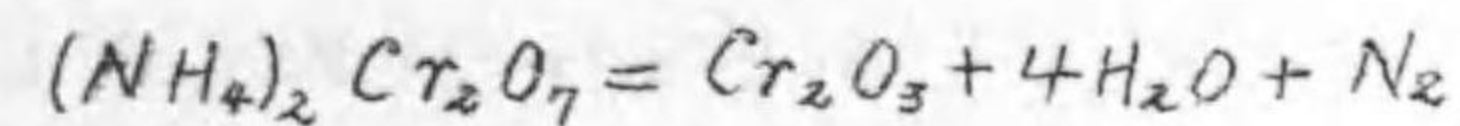
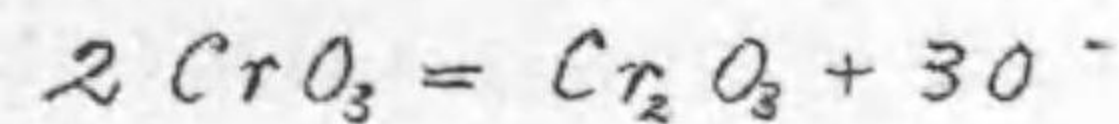


即チ酸化あるみにうむハ強キ酸 = 対シテハ塩基性 = シテ強キ塩基 = 対シテハ酸性ナリ。

11. 酸化第ニくろむ  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  及

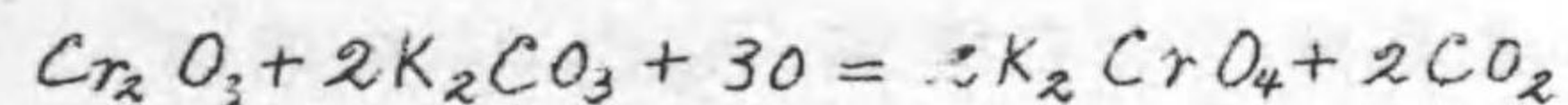
無水くろむ  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

酸化第ニくろむハ一半酸化くろむトモ称セラレくろむ土トシテ産出ス。水酸化第ニくろむ  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  又ハ無水くろむ酸  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  若クハ重くろむ酸あんもにうむ  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ヲ熱スレバ灰綠色ノ粉末トシテ此ノ酸化物ヲ得ベシ。

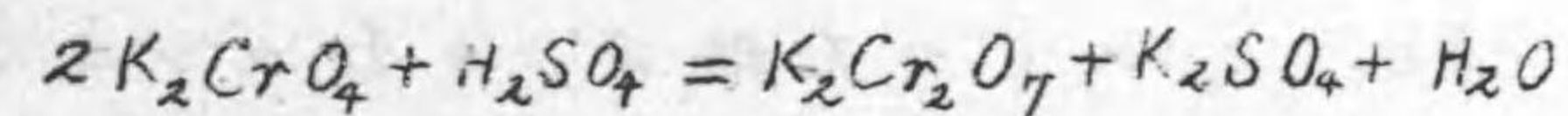


水 = 溶ケズ一度強熱セラレタルモノハ酸 = モ溶解セズ。硫酸塩ト共 = 熔融スルトキハ綠色ヲ呈スくろむ緑ト称シ。綠色硝子及陶磁器ノ着色原料 = 使用ス。

酸化第ニくろむノ粉末 = 炭酸加里及硝石ヲ混和シテ強熱シ熔融スルトキハくろむ酸加里  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ノ黄色塊ヲ生ズ。



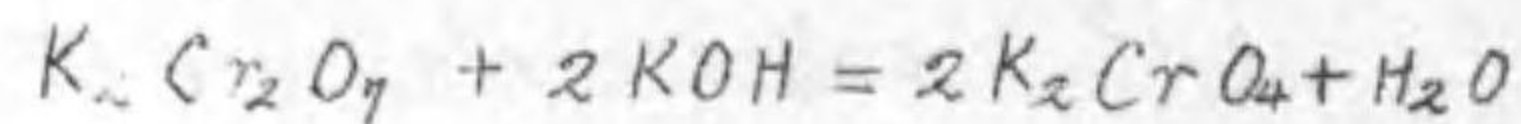
水 = 溶ケテ黄色ノ溶液ヲ生ズ。之ヨリ黄色ノ料方結晶ヲ得ベシ。硫酸加里  $\text{K}_2\text{SO}_4$  ト同晶ナリ。此ノ溶液 = 酸ヲ加フレバ橙赤色 = 変ズ。之ヲ蒸発シテ濃厚トナシ冷却スレバ赤色ノ結晶ヲ得。之ヲ重くろむ酸加里  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ト云フ。



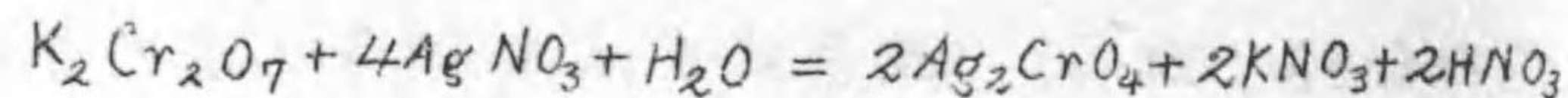
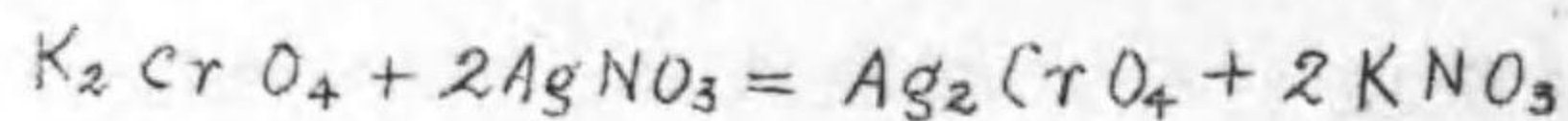
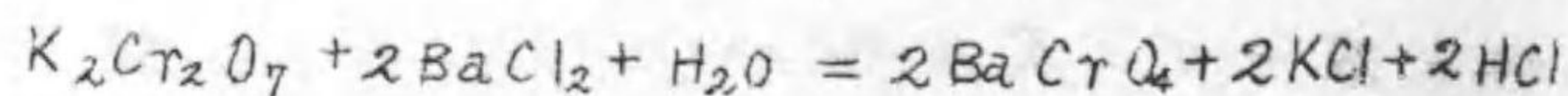
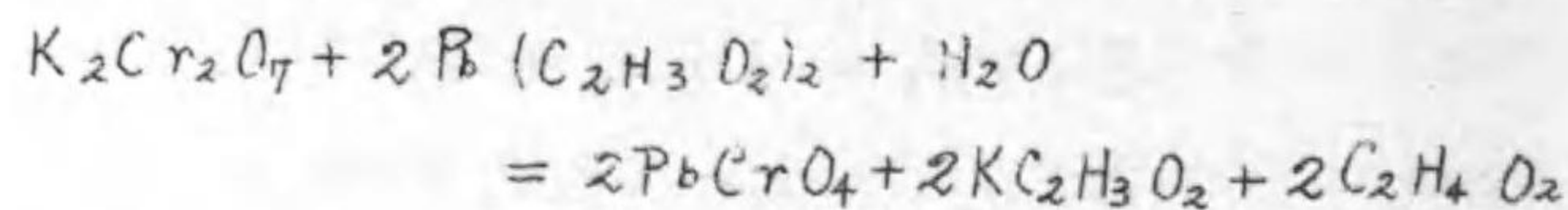
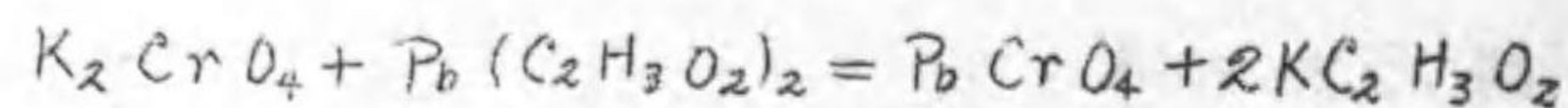
此ノ溶液 = 苛性加里液ヲ加フレバ黄色 = 変ズ之



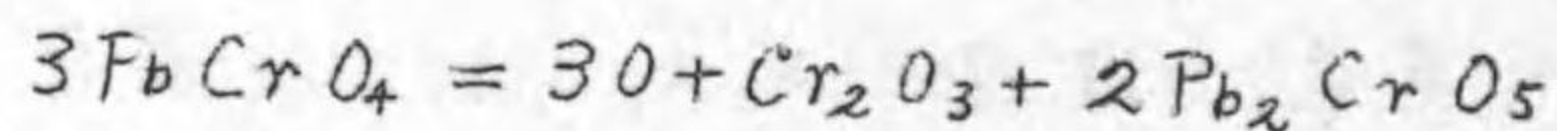
くろむ酸加里 = 復セシナリ、



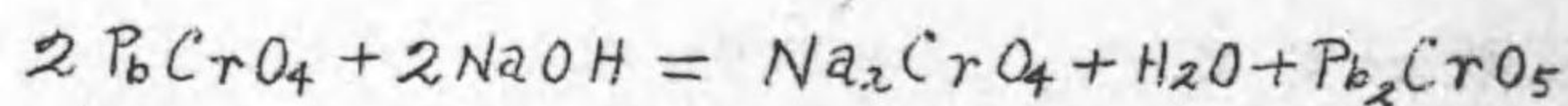
くろむ酸加里又ハ重くろむ酸加里、溶液 = 種々  
ノ金属塩ノ溶液ヲ加フレバ有色、くろむ酸塩ノ沈  
澱ヲ生ジ何レモ器具 = 使用セラル、



$PbCrO_4$  ハくろむ酸鉛 = シテ黄色ノ沈澱トシテ得  
ラル、天然 = 黄色礦物 (*Crocoisite*) トナリテ産  
出ス、水 = 溶解セズ、くろむ黄ト称シ繪具 = 供セ  
ラル、之ヲ強熱スレバ酸素ヲ放出シ酸化第ニくろ  
む及塩基性くろむ酸鉛  $Pb_2CrO_5$  ヲ生ズ、

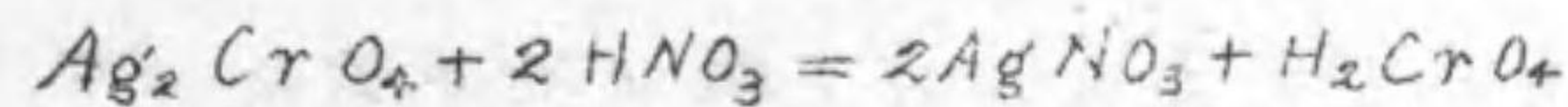


くろむ酸鉛ヲ苛性曹達液ト共 = 長ク煮沸スレバ  
塩基性くろむ酸鉛ノ深赤色ノ粉末ヲ得ベシ、之ヲ  
くろむ赤ト称ス、

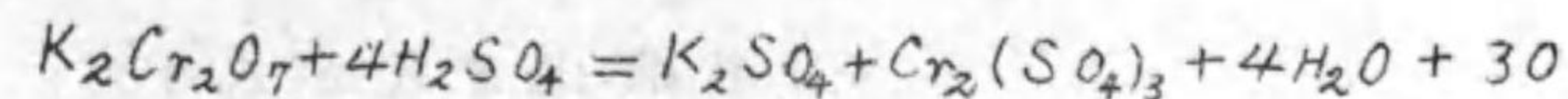


$BaCrO_4$  ハくろむ酸バリウム = シテ淡黄色ノ  
沈澱トシテ得ラル

$Ag_2CrO_4$  ハくろむ酸銀 = シテ暗赤色ノ沈澱  
ナリ、硝酸 = 溶解シテ硝酸銀及くろむ酸ヲ生ズ、

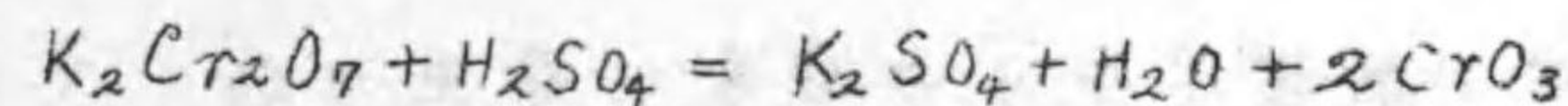


重くろむ酸加里 = 濃硫酸ヲ加ヘテ熱スレバ酸素  
ヲ放出シテ硫酸第ニくろむ  $Cr_2(SO_4)_3$  ヲ生ズル =  
ヨリ其ノ色綠変ス、



而シテ此ノ溶液ヲ冷却スレバ遂ニくろむ明礬ノ結  
晶  $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$  ヲ得ベシ、

重くろむ酸加里ハくろむ化合物中最モ必要ナル  
モノ = シテくろむ明礬、くろむ顔料等ヲ製シ又電  
池ヲ造ル其他酸化剤 = 供セラルル等其ノ用途廣シ  
無水くろむ酸ハ三酸化くろむトモ称セラレ重く  
ろむ酸加里ノ飽和溶液 = 濃硫酸ヲ加フルトキ生ズ  
ル赤色針状ノ結晶ナリ、

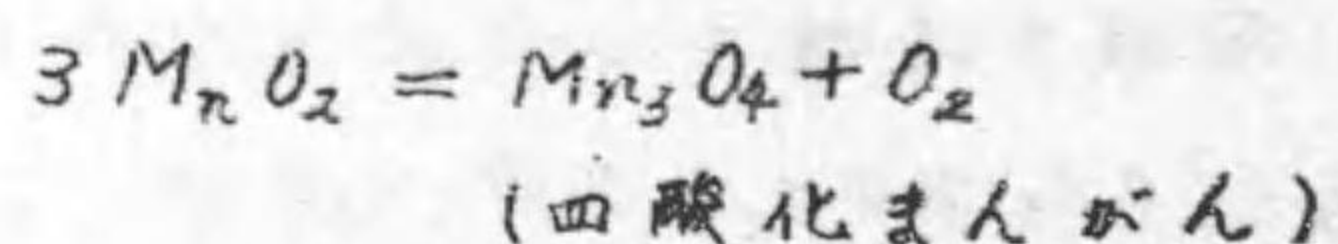
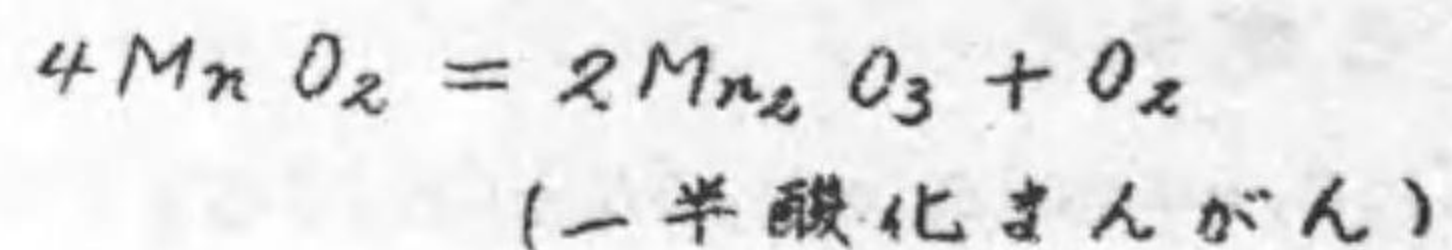


潮解性 = シテ水 = 溶ケ赤色ノ溶液ヲ生ズ、此ノ  
溶液ハくろむ酸  $H_2CrO_4$  ノ水溶液 = 相当ス、無水  
くろむ酸ハ約  $250^\circ$  = テ分解シ、酸化第ニくろむ  
及酸素ヲ生ズ、故ニ強キ酸化剤 = シテ滴下セルあ  
るニ一ヲ染火セシメ、紙ヲ焦ガシ其他多クノ有  
機物ヲ侵蝕ス、

12. まんがんノ酸化物、

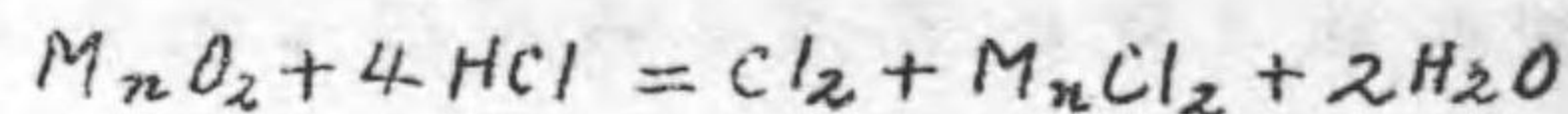


過酸化まんがん  $MnO_2$  (= 酸化まんがん) ハ軟まんがん鑛 *Pyrolusite* ノ主成分 (含量 70 乃至 40%) = シテまんがんノ酸化物中最モ必要ナルモノナリ。黒色ノ固体 = シテ電氣ヲ導ク。之ヲ強熱スレバ酸素ヲ出シテ他種ノ酸化物ニ變ズ。



故ニ酸化剤トシテ使用スルコトアリ。乾電池等ニ用ヒラルルハ此等ノ性アルニヨル。

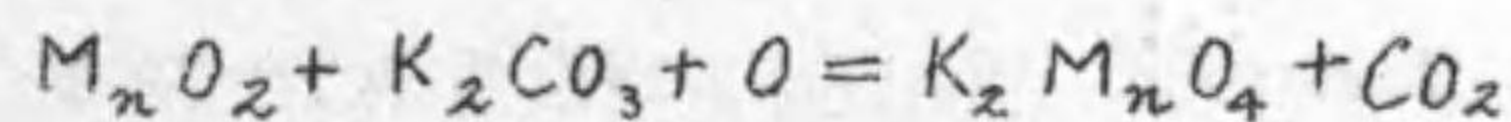
濃塩酸ト共ニ熱スレバ塩素ヲ蒸出シテ塩化第一まんがん  $MnCl_2$  ノ溶液ヲ得。



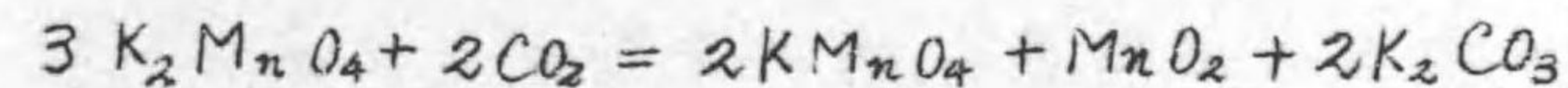
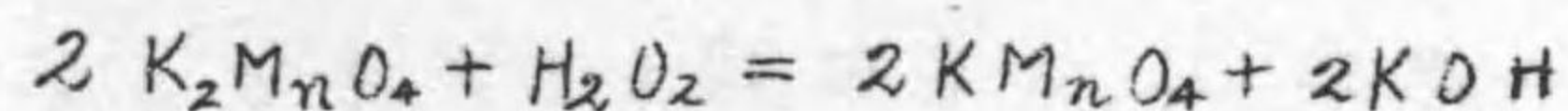
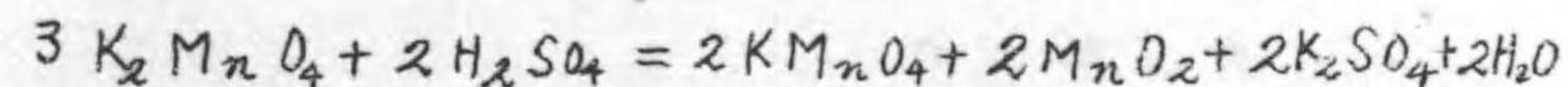
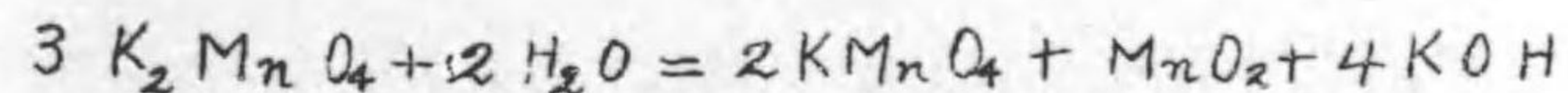
過酸化まんがんノ用途ハ以上ノ外ニ塩酸加里ノ分解ノ触媒トナリテ酸素ノ發生ヲ助ケ又硝子及陶磁器ニ紫色ヲ附與シ或ハ鉄ニテ着色セラレタル硝子ヲ無色ニナスニ用ヒラル共ノ他過まんがん酸加里ノ製造ニモ供セラル。

過酸化まんがん = 炭酸加里及硝石 (酸化剤) ヲ混ジテ熔融スレバ深綠色ノ塊ヲ得之ヲ水ニテ浸出シ減圧ノ下ニ蒸發スレバ深綠色ノ斜方柱狀結晶ヲ析出スベシ。之ハまんがん酸加里 ( $K_2MnO_4$ ) = シ

テ硫黃加里  $K_2SO_4$  及くろむ酸加里  $K_2CrO_4$  ト同晶ナリ。



まんがん酸加里ハ多量ノあるカリノ存在ニテハ安定ナレドモ此ノ濃溶液 (綠色) = 多量ノ水或ハ酸 (其他過酸化水素水ヲ加フルカ又ハ無水炭酸、塩素若クハおぞん化セル空氣ヲ通ズレバ紫色ニ變ズ。此ノ溶液ヲ蒸發スルトキハ濃紫色ノ斜方柱狀結晶ヲ所有スベシ。之ヲ過まんがん酸加里  $KMnO_4$  ト言フ。



此ノ紫色ノ溶液ニ苛性加里ヲ多量ニ加フレバまんがん酸加里ノ綠色液ニ變ズ。

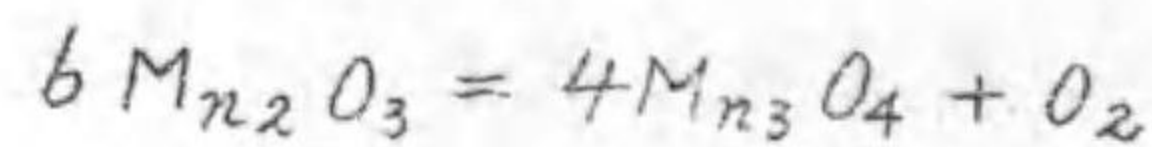


而シテ之ニ酸ヲ加フレバ再び過まんがん酸加里ノ紫色液ニ復ス。依テ此過まんがん酸加里ノ溶液ヲ鑛物裏かめれおん液ト稱ス。此ノ液 (特ニ酸性液) ハ酸化力強キヲ以テ消毒剤トシテ又飲料水中ノ有

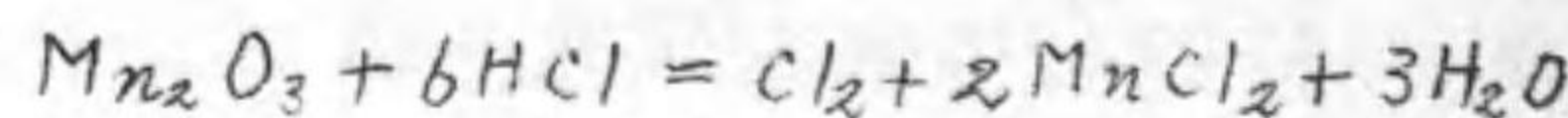


機物ヲ換スルニ使用セラル。

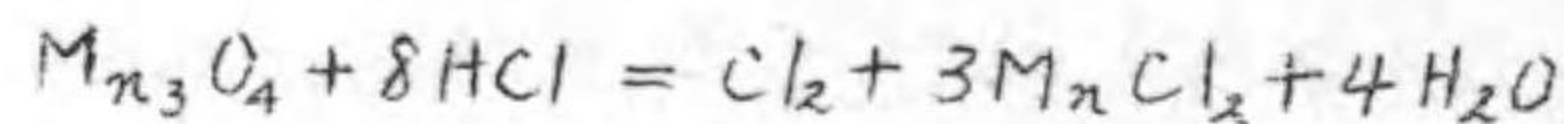
$2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + 5\text{O}$   
 一半酸化まんがん  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  ハ褐色ノ粉末ニシテ強熱スレバ酸素ヲ放出ス。



塩酸ヲ加フレバ塩素ヲ放出ス。

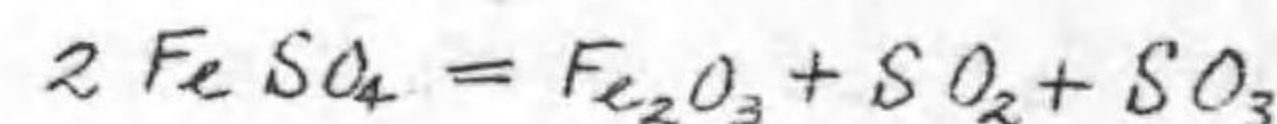
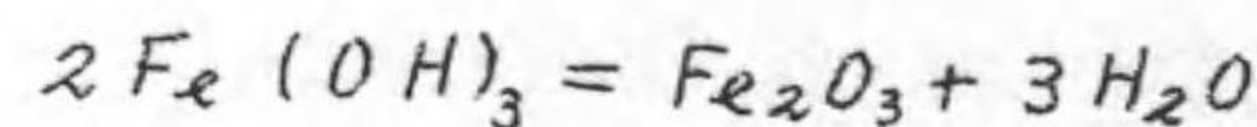


四三酸化まんがん  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  ハ他ノ酸化物ヲ空气中ニテ長ク熱スルトキ生ズル褐色ノ粉末ニシテ熱ニ對シテ最も安定ナリ。塩酸ヲ加フレバ塩素ヲ生ズ。



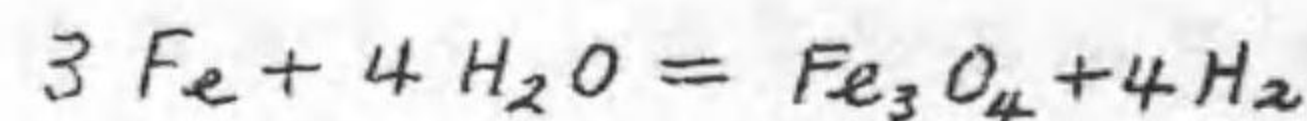
### 13. 鉄ノ酸化物。

酸化第一鉄  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ハ赤鉄礦トシテ産出シ水酸化第一鉄或ハ硫酸第一鉄ヲ強熱スレバ生ズ。

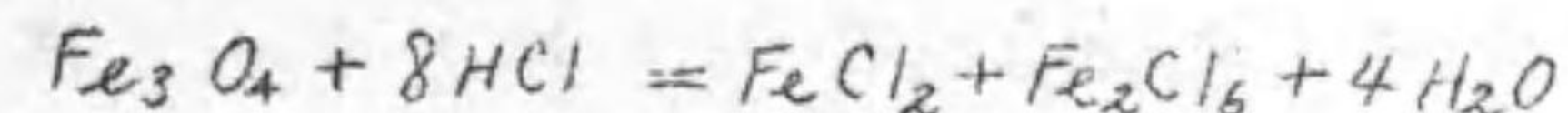


赤色ノ粉末ニシテ俗ニ斧柄ト稱セラレ繪具トナシ又硝子及金屬ヲ研磨スルニ使用セラル。

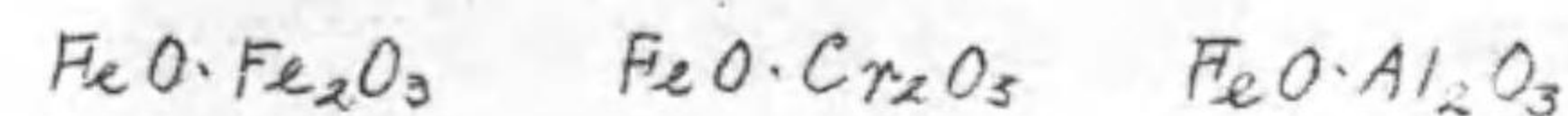
四三酸化鉄 (磁性酸化鉄)  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ハ磁鉄礦、砂鉄トシテ産出シ。鉄又ハ酸化第一鉄ヲ空气中ニテ強熱スルカ或ハ赤熱ノ鉄ヲ水蒸氣ニテ分解スレバ生ズ。



黒色ノ固体ニシテ塩酸ト共ニ煮沸スレバ塩化第一鉄及ビ第二鉄ノ混合溶液ヲ生ズ。



故ニ此ノモノハ  $\text{FeO}$  (酸化第一鉄) ト  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  トノ複酸化物ナリ。又重鉄酸鉄  $\text{Fe} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_4$  トモ見做ナセ。

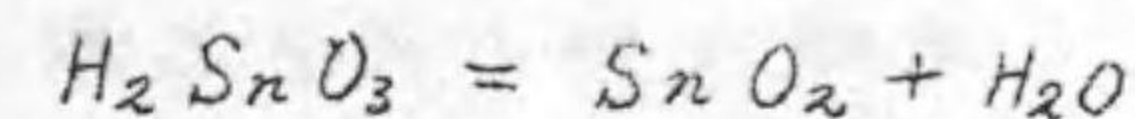
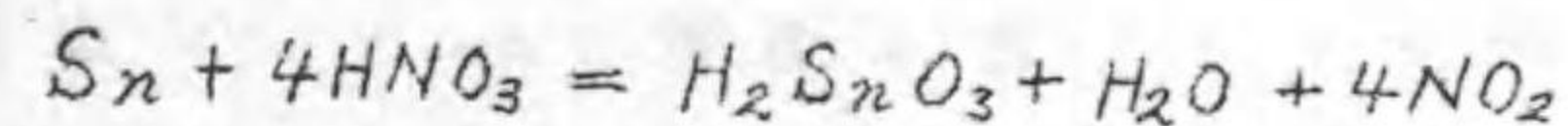


磁鉄礦　くろむ鉄礦　はしにと鐵 (Hercynite)

此ノ他酸化第一鉄  $\text{FeO}$  (黒色ノ粉末) ナリ

### 14. 二酸化錫 $\text{SnO}_2$

錫石トシテ天産ス。錫ヲ空气中ニテ灼熱スルカ、又錫ニ濃硝酸ヲ加ヘテ生ズル異性錫酸 ( $\text{H}_2\text{SnO}_3$  白色粉末) ヲ灼熱スレバ得ラル。白色ノ粉末ニシテ酸ニ作用セラレズあるカリト共ニ熱スレバ錫酸あるカリトナル。



二酸化錫ヲ熱スレバ一時黄色トナルモ冷却スレバ白色ニ復ス。

乳色硝子ヲ造ルニ用ヒラル。

此ノ外、酸化錫  $\text{C}_2\text{O}$  (黒色ノ粉末) ナリ。

### 15. 鉛ノ酸化物。



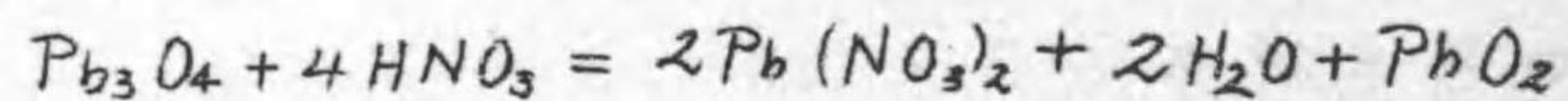
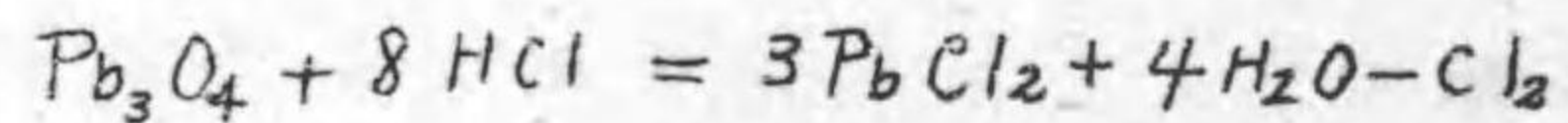
鉛、硝酸鉛、炭酸鉛ヲ空气中ニテ強熱スルトキハ黄色結晶質ノ粉末ヲ生ズ。之ハ酸化鉛  $PbO$  = シテ銀密陀 (*massicot*) ト称セラル。次ニ之ヲ熔融シテ急ニ冷却スルトキハ幾分カ赤色ヲ帯ブル片状結晶ニ変ズ。之ヲ金密陀 (*Litharge*) ト云フ。

酸化鉛ハ酸ニ容易ニ溶解シテ塩ヲ生ジ又濃あるカリニモ溶解シテ更なまり酸あるカリヲ生ズ。即チ塩基性及ビ酸性ヲ有ス。



鉛硝子、製造陶磁器、油漆、油類、乾燥剤等ニ使用ス。

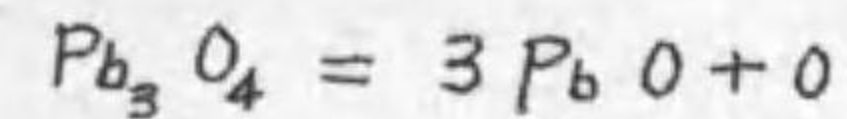
四三酸化鉛  $Pb_3O_4$  ハ酸化鉛ヲ強熱ス (又ハ酸化鉛ニ塩酸加里ノ如キ酸化剤ヲ加ヘテ熱ス) ルトキ得ラルル赤色粉末ニシテ鉛丹 (*minium*) 又ハ光明丹ト称セラル。之ニ塩酸ヲ加フレバ塩素ヲ発生シ、硝酸ヲ加フレバ過酸化鉛ノ褐色沈澱ト硝酸鉛ノ溶液トヲ生ズ。



故ニ  $Pb_3O_4$  ハ  $Pb_2 \cdot 2PbO$  ト見做スコトヲ得。

之ヲ熱スルトキハ次第ニ黒色ニ変ズルモ冷却ニヨリテ復色ス。450°以上ニ熱スレバ分解シテ酸素

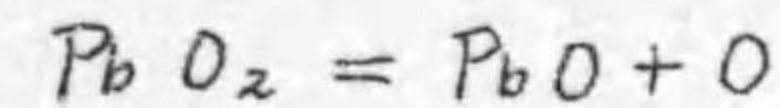
ヲ放出ス。



故ニ酸化剤トシテ用ヒラルコトアリ。

鉛丹ハ赤色顔料ニ使用セラレ又亜麻仁油ト煉リ合ハシテ鉄面ニ塗布スルニ用ヒラル。

過酸化鉛  $PbO_2$  ハニ酸化鉛トモ称セラレ暗褐色ノ粉末ニシテ熱スレバ容易ニ酸素ヲ放出ス。



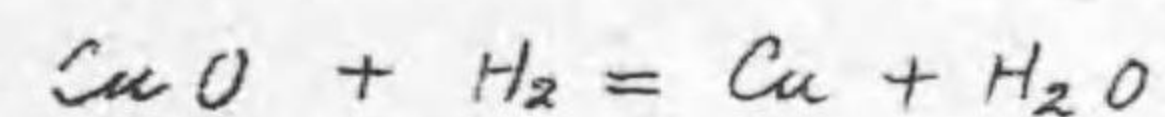
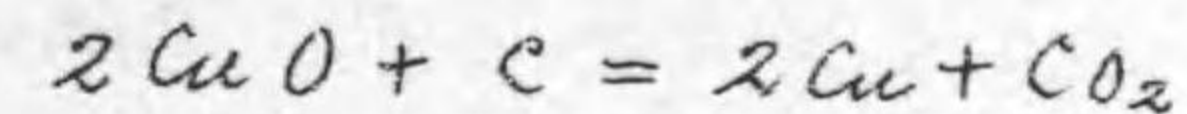
故ニ強キ酸化剤ナリ。蓄電池ニ使用セラル。酸性酸化物ニシテ苛性あるカリ液ト煮沸スレバ鉛酸あるカリ ( $K_2PbO_3$  等) ヲ生ズ。

#### 16. 銅ノ酸化物。

酸化第一銅  $Cu_2O$  ハ赤銅礦トシテ産出ス。硫酸銅ノ溶液ニあるカリヲ加ヘ更ニ葡萄糖ノ溶液ヲ注ギテ熱スレバ煉瓦赤色ノ沈澱トシテ得ラル。

硝子ニ紅色ヲ附與セシムルニ用フ。

酸化第二銅  $CuO$  ハ硝酸銅、炭酸銅又ハ水酸化第二銅ヲ煅焼シテ得ラレ黒色ノ粉末ナリ。之ニ炭素ヲ加ヘテ強熱スルカ之ヲ水素気流中ニテ熱スルトキハ容易ニ銅ニ還元セラレ無水炭酸又ハ水蒸氣ヲ生ズ。





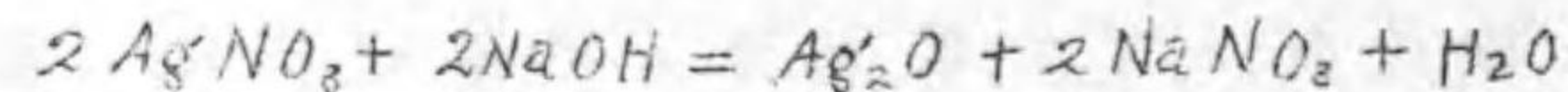
又有機物ト共ニ強熱スルトキハ容易ニ酸化シテ無水炭酸及水ヲ生ジ銅ニ還元セラル。



故ニ有機物、炭素及水素ノ含量ヲ定ムルニ使用セラル。其ノ他硝子ニ綠色ヲ附共スルニ用ヒラル。

### 17. 酸化銀 $Ag_2O$

硝酸銀ノ溶液ニ苛性曹達液ヲ加フレバ褐色ノ沈澱トシテ得ラル。



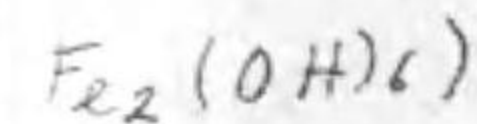
約  $300^\circ$ ニ熱スレバ分解シテ銀及酸素ヲ生ズ。酸化銀ハあんもニ水ニ溶解ス之ヲ酸化銀ノあんもニ水溶液ト称セラル。此ノ溶液ヲ自然ニ蒸發セシムルトキハ黑色ノ固体ヲ得。是ハ湿润セルモノト雖モ危険ナル爆発物ニシテ雷銀ノ名アリ。酸化銀ノあんもニ水溶液ニ葡萄糖又ハふおるまりンノ溶液ヲ加ヘテ熱スルトキハ銀ヲ還元シテ容器ノ硝子面上ニ銀鏡ヲ現出ス。

## 第二節 水酸化物

### 1. 天産礦物

ほーきさいと *Bauxite* (主成分ハ水酸化アルミニウム  $Al(OH)_3$ )。

褐鉄礦 (酸化第一鉄及水酸化第一鉄  $Fe_2O_3$ 、



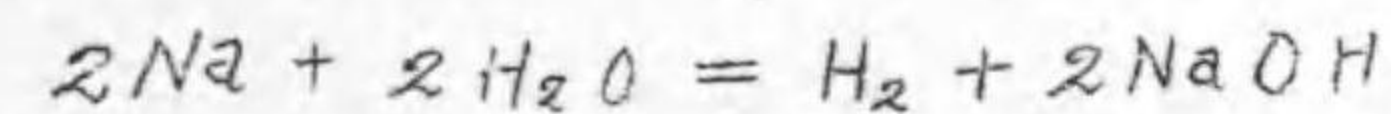
孔雀石 (炭酸銅及水酸化第一銅  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ )

黄銅礦 ( $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ )

### 2. 一般ノ製法

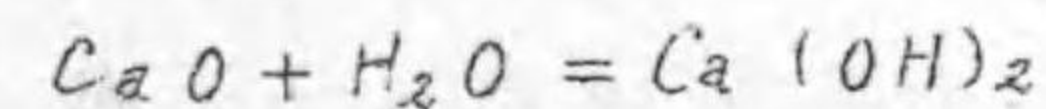
(1). 一般ニ輕金属ガ水ニ作用スルトキハ水素ヲ發生シ輕金属ノ水酸化物ヲ生ズ。

(例) ナトリウム  $Na$  ハ水ニ作用シテ水素ヲ發生シ水酸化ナトリウムノ溶液ヲ得。



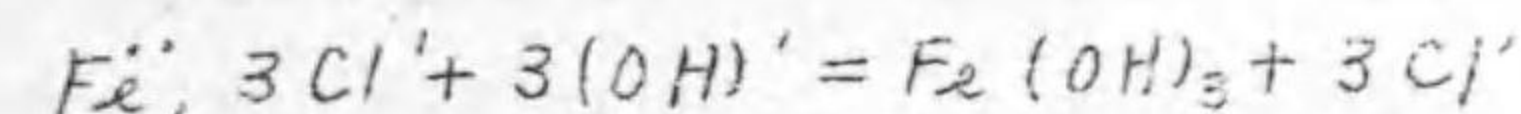
(2). 酸化金属ガ水ト作用スルトキ其ノ金属ノ水酸化物ヲ得。

(例) 酸化カルシウムハ容易ニ水ニ作用シテ水酸化カルシウムヲ生ズ。



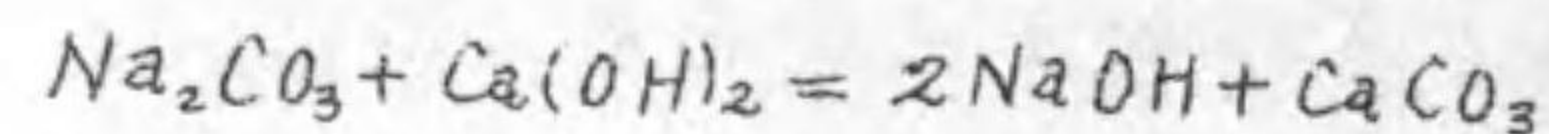
(3). 金属塩ノ水溶液ニあんもニ水又ハ水酸化あるカリノ溶液或ハ水酸化カルシウムヲ作用スルトキ其ノ金属ノ水酸化物ヲ生ズ。

(例) 塩化第一鉄  $FeCl_3$  ノ水溶液ニあんもニ水又ハ苛性曹達液ヲ加フレバ水酸化第一鉄  $Fe(OH)_3$  ヲ赤褐色ノ沈澱トシテ得ラル。





炭酸なとりうむ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  / 濃溶液 = 水酸化かるしうむヲ加ヘテ熱スレバ水酸化なとりうむ / 水溶液ヲ生ズ (同時 = 生ズル炭酸かるしうむハ沈澱ス)



### 3. 一般ノ性質

(1). あるカリ族 / 水酸化物ハ水 = 溶ケ易ク強あるカリナリ、

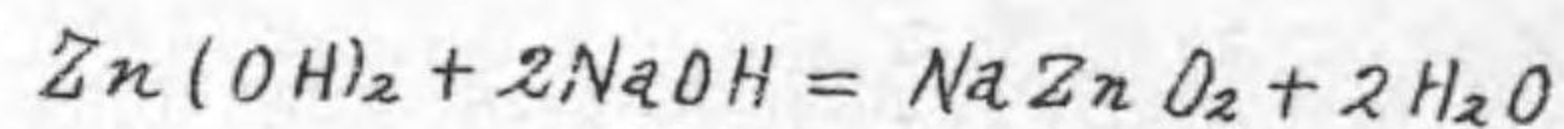
あるカリ土族 / 水酸化物ハ水 = 稍溶ケあるカリ性ノ溶性ヲ作ル、

此ノ他ノ金属ノ水酸化物ハ水 = 溶ケ難シ、故 = 之ヲ作ル = ハ第三ノ製法 = ヨル、

(2). あるカリ族 / 水酸化物ハ熱 = ヨリテ熔融スルモ分解セズ、其ノ他ノ水酸化物ハ加熱セラレテ水ト酸化物ト = 分解ス、特 = 水酸化銅ノ如キハ水中 = テ熱スルモ直 = 分解スベシ、

(3). 水酸化物ハ一般 = 塩基 = シテ酸ト化合シテ塩ト水トヲ生ズ、然レドモ重金属ノ水酸化物ノ多数ハ強塩基 = 対シテ酸性トナル、

{例} 水酸化亜鉛  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  ハ苛性曹達液ノ過剰 = 溶解ス、是レ亜鉛酸なとりうむ  $\text{Na}_2\text{ZnO}_2$  ナル可溶性塩ヲ生ズル = ヨル、



### 重要ナル水酸化物ノ表

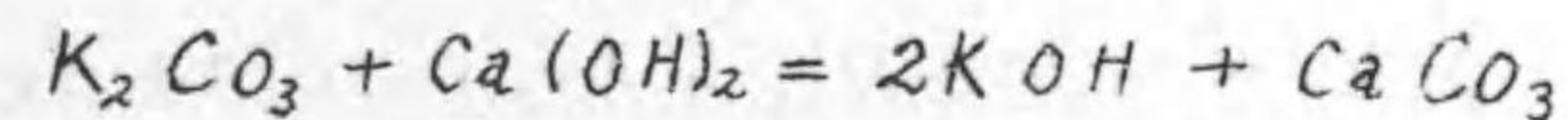
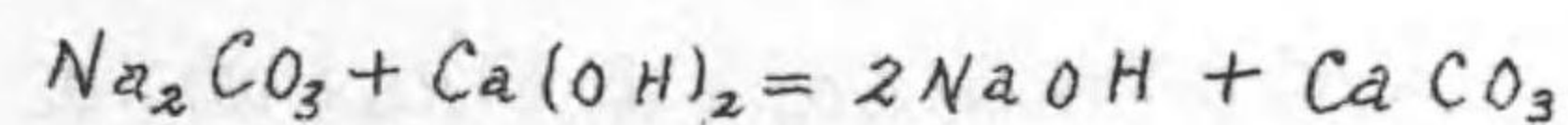
水酸化なとりうむ	$\text{NaOH}$
水酸化カリうむ	$\text{KOH}$
水酸化あんもにうむ	$\text{NH}_4\text{OH}$
水酸化かるしうむ	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
水酸化すとろんちうむ	$\text{Sr}(\text{OH})_2$
水酸化バリうむ	$\text{Ba}(\text{OH})_2$
水酸化まくねしうむ	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
水酸化亜鉛	$\text{Zn}(\text{OH})_2$
水酸化あるみにうむ	$\text{Al}(\text{OH})_3$ 等
水酸化鉄	$\text{Fe}(\text{OH})_2$ $\text{Fe}(\text{OH})_3$
水酸化鉛	$\text{Pb}(\text{OH})_2$
水酸化銅	$\text{Cu}(\text{OH})_2$

### 4. 水酸化なとりうむ $\text{NaOH}$ (苛性曹達)

水酸化カリうむ  $\text{KOH}$  (苛性加里)

#### (a). 製法

炭酸塩ノ濃水溶液 = 消石灰  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ヲ加ヘテ熱スベシ、



水酸化物ハ水 = 溶ケルモ炭酸かるしうむハ沈澱ス、依テ之ヲ除キ溶液ヲ煮ツテ型 = 入レテ棒状ト



ナス。

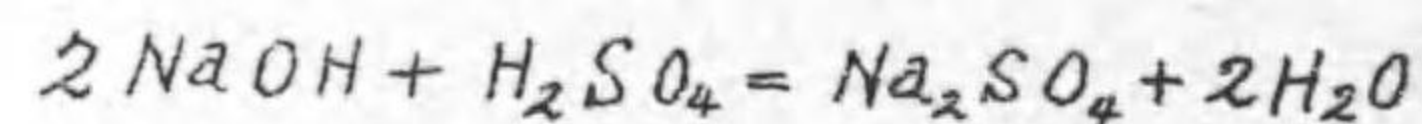
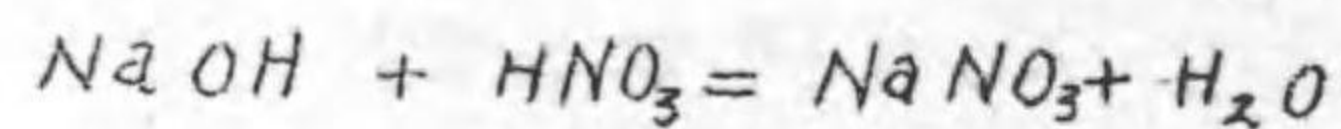
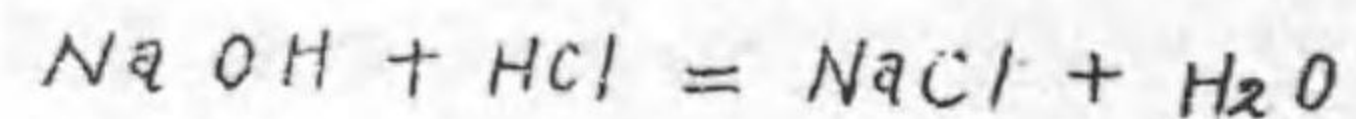
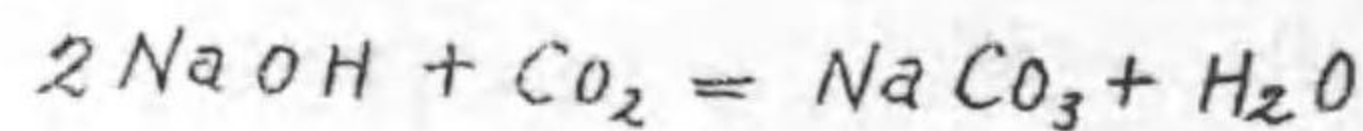
塩化物、濃溶液ヲ電解ス。陽極ニ塩素ヲ発生シ陰極(水銀)ニ金属ヲ生ジ直チニ水銀ニ溶解スルニ忽チ水ニ作用セラレテ水素ヲ発生シ水酸化物ノ溶液トナル。之ヲ取り前法ノ如クシテ棒状トナス。

(6) 性質及用途

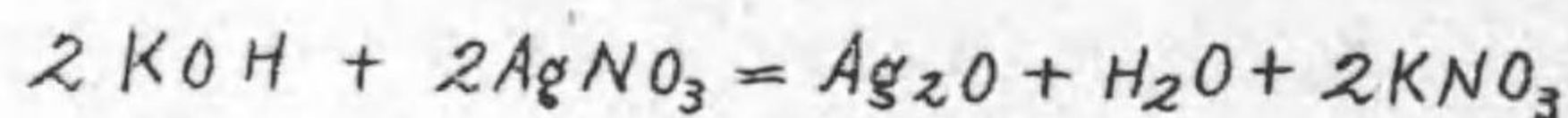
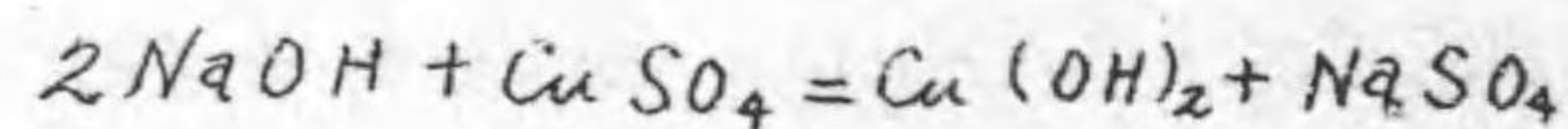
(1) 白色ノ脆硬ナル結晶様ノ塊ニシテ潮解性ニ富ム。

(2) 水ニ溶解シ易ク此ノ際着シク熱ヲ發シ。あるかり性ノ溶液ヲ造ル。此ノ濃キ溶液ハ動植物奥ヲ腐爛ス(苛性)

(3) 炭酸瓦斯ヲ吸收シ其ノ他種々ノ酸ヲ中和ス(あるかり性)



(4) 此ノ水溶液ニ種々ノ金属塩ノ水溶液ヲ加フレバ後者ノ水酸化物又ハ酸化物ヲ沈澱ス。

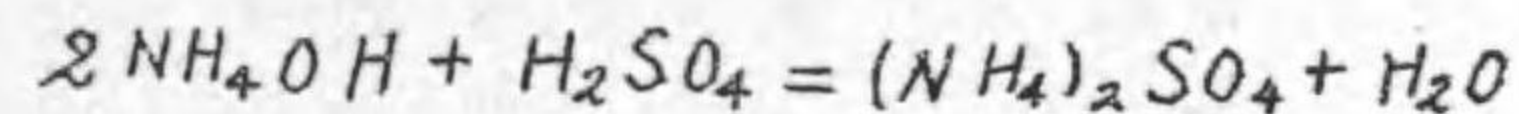
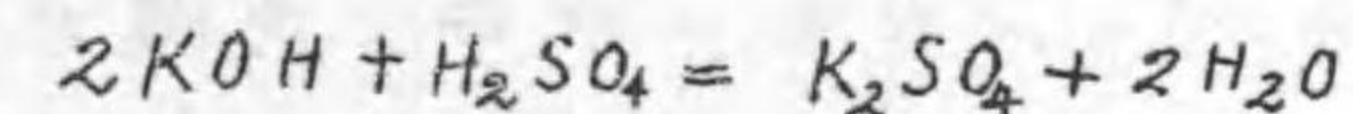
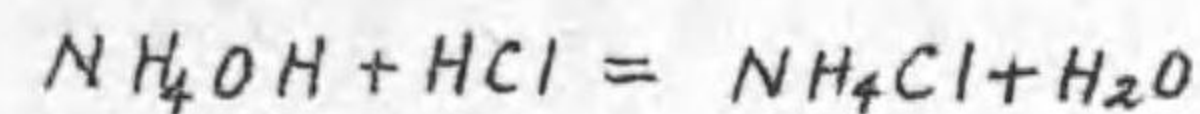
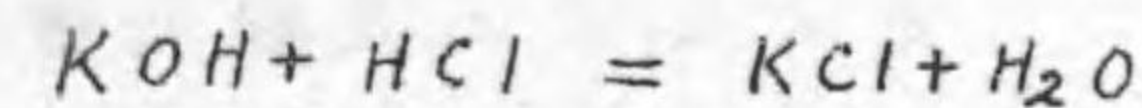
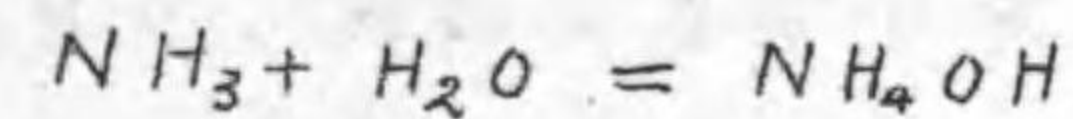


(5) 強熱スレバ熔融シテ液化スルモ分解セズ此ノ熔融状態ニ於テ金属(銀ヲ除ク)ヲ犯ス。

(6) 用途ハ炭酸塩及石鹼ノ製造、纖維素及油類ノ精製、分析用等ニシテ重要ナルモノナリ。

5. 水酸化あんもにうむ  $\text{NH}_4\text{OH}$ .

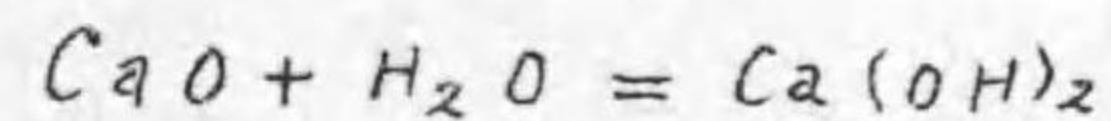
あんもにあ  $\text{NH}_3$ ノ水溶液(あんもにあ水)ハあるかり性ニシテ苛性加里ノ水溶液ニ類似スルヲ以テ水酸化あんもにうむ  $\text{NH}_4\text{OH}$ ヲ含有スルモノト考ヘラル。之ヲ酸ト作用セシムレバカリうむ塩ニ類似スルモノヲ得。例ヘバ塩酸ヲ用フレバ塩化あんもにうむ  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ヲ生ジ。硫酸ヲ用フレバ硫酸あんもにうむ  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ヲ生ズベシ。



此ノ水酸化あんもにうむハ水ヨリ取り出スヲ得ズ。あんもにあ水ヲ熱スレバ直チニ分解シテあんもにあヲ發散スベシ。

6. 水酸化カルシウム  $\text{Ca(OH)}_2$  消石灰

生石灰  $\text{CaO}$ ニ水ヲ適宜ニ加ヘタル後乾カセバ得ラル。



白色ノ粉末ニシテ熱スレバ分解シテ水蒸気ヲ發

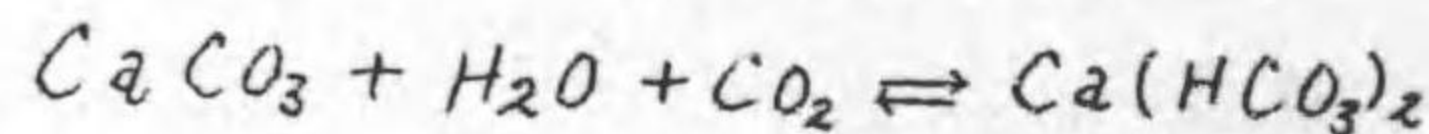
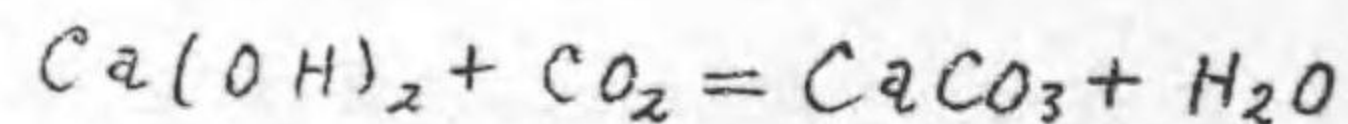


散シテ生石灰 = 変ズ。水 = 少量溶解シテあるかり性ノ溶液ヲ造ル。即チ消石灰 = 水ヲ加フレバ大部分ハ溶ケズシテ乳様ノモノトナル。之ヲ石灰乳ト云フ。更 = 多量ノ水ヲ注ギ能ク攪拌シテ放置スルトキハあるかり性ノ上澄液ヲ得。之ヲ石灰水ト称ス。此ノ中 = ハ少量ノあるしうむいおん及水酸いおんヲ有ス。



此液ヲ熱スレバ白濁ス之レ水酸化あるしうむハ冷水ヨリモ熱湯 = ハ一層溶ケ難キ = ヨル。

石灰乳ハ炭酸瓦斯ヲ容易 = 吸収シテ炭酸あるしうむ  $\text{CaCO}_3$  = 変ズ。又石灰水 = 炭酸瓦斯ヲ通ズレバ先ツ炭酸あるしうむノ白濁ヲ生ズルモ尚多量ノ炭酸瓦斯ヲ通ズレバ白濁ハ次第 = 炭酸水素あるしうむ = 変ジテ溶解ス。次 = 之ヲ熱スレバ炭酸瓦斯ヲ発生シテ白濁ス。



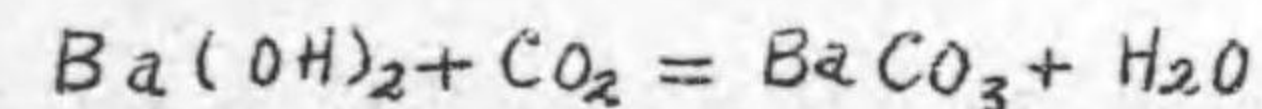
水酸化あるしうむハ苛性あるかり、漂白粉等ノ製造 = 用ヒ。又漆喰、もろたろ、せめんと、硝子ノ原料、消毒剤、肥料、生皮等ノ脱毛等 = モ供セラレ其ノ用途大ナリ。

#### 7. 水酸化すとろんちうむ $\text{Sr(OH)}_2$

硝酸すとろんちうむ  $\text{Sr(NO}_3)_2$ ヲ熱シテ酸化物  $\text{SrO}$ ヲ造リ。之 = 水ヲ加フレバ熱ヲ棄出シテ水酸化物 = 変ズルコトハあるしうむノ場合 = 類ス。然レドモ此ノ水酸化物ハ熱 = ヨリテ容易 = 分解セズ。又水 = 稍々溶解シ溶解度ハ水酸化あるしうむヨリモ大ナリ。砂糖ノ精製 = 使用セラレ。

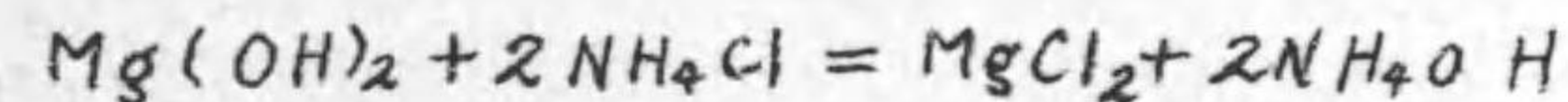
#### 8. 水酸化バリうむ $\text{Ba(OH)}_2$

酸化物ト水トノ作用 = ヨリテ生ズルコトあるしうむノ場合 = 類似ス。熱 = 依レル分解ハ一層困難ナリ。水 = 溶ケル割合ハ水酸化すとろんちうむヨリモ大ナリ。其ノ水溶液ハ重土水ト云ヒあるかり性ヲ有シ容易 = 炭酸瓦斯ヲ吸収シテ炭酸塩  $\text{BaCO}_3$ ノ白濁ヲ生ズ。故 = 重土水ハ炭酸瓦斯ノ検出 = 用ヒラル。



#### 9. 水酸化まぐねしうむ $\text{Mg(OH)}_2$

まぐねしうむ塩ノ溶液 = 苛性あるかり液を加フレバ生ズル膠状沈澱 ( $\text{Mg}'' + 2(\text{OH})' = \text{Mg(OH)}_2$ ) ナリ。あんもにうむ塩ノ溶液 = 溶解ス。之レ



= テ生ジタル  $\text{MgCl}_2$ ガ  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ト結合シテ  $\text{MgCl}_2 \cdot 2\text{NH}_4\text{Cl}$ ナル可溶性ノ複塩ヲ生ズル = ヨル。

水酸化まぐねしうむノ膠状沈澱ヲ  $100^\circ$  = テ乾燥

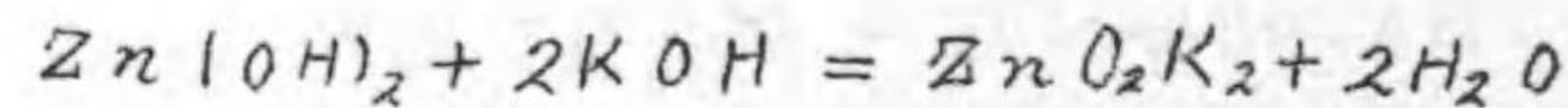


スレバ白色無定形ノ粉末トナル。之ヲ赤熱スレバ水分ヲ放出シテ酸化物 MgO (煨製まぐねしあ) = 変ズ。

此ノ水酸化物ハ炭酸瓦斯ヲ吸収シテ炭酸塩 MgCO<sub>3</sub> ヲ生ジ易シ。即チ新製ノまぐねしあヲ水ニテ練リ空气中ニ放置スレバ水酸化物ニ變ジ(此ノ際発熱ス) 更ニ炭酸瓦斯ヲ吸収シテ硬化スベシ。故ニ接合剤トシテ使用セラルルコトアリ。

10 水酸化亜鉛 Zn(OH)<sub>2</sub>

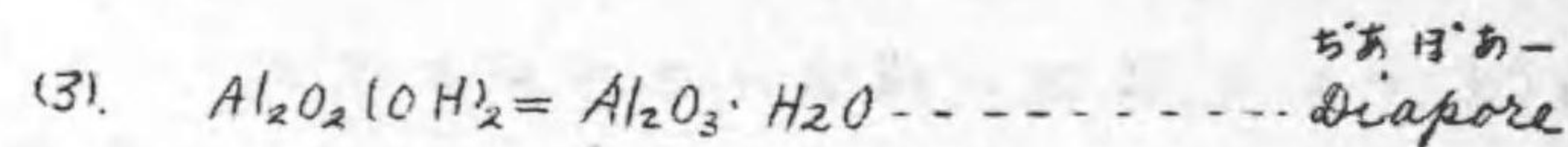
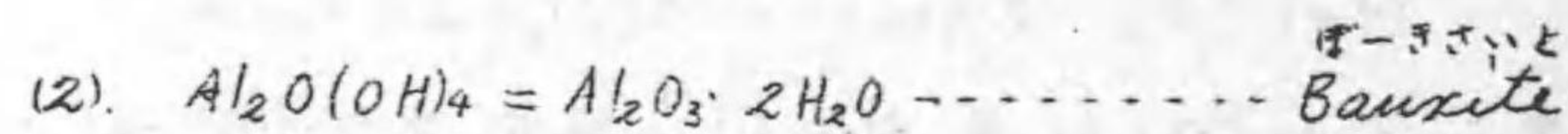
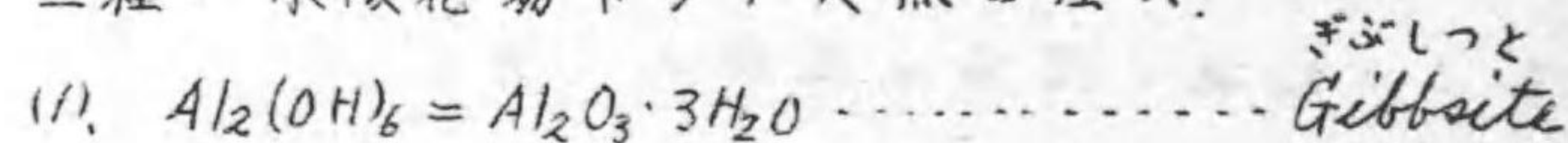
亜鉛塩ノ水溶液ニ苛性あるかり液ノ適量ヲ加フレバ得ラルル白色ノ粉末ナリ。水ニハ溶ケザルモ苛性あるかり液ノ過剰ニ溶解ス。之レ可溶性ノ亜鉛酸あるかりヲ生ズルニヨル(水酸化かどみうむトノ異兵)



水酸化亜鉛ヲ熱スレバ水ヲ放出シテ酸化物トナル

11. 水酸化あるみにうむ類

三種ノ水酸化物トシテ天然ニ産ス。

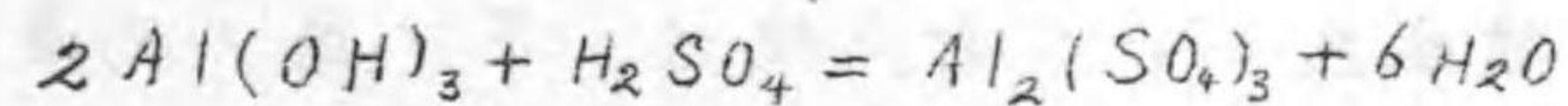
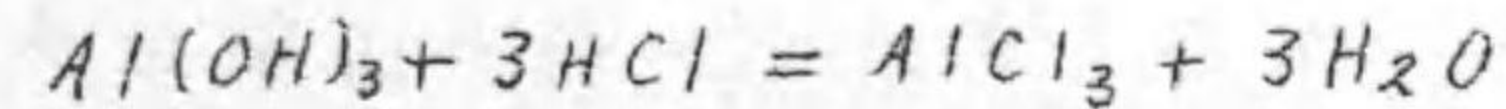


(1) ハあるみにうむ塩ノ溶液ニあんもニ水ヲ加ヘテ生ズル膠状沈澱ヲ 100°ニ乾燥スレバ得ラル。此ノ膠状沈澱ヲ塩化あるみにうむ溶液ニ溶解シテ之ヲ透析スレバころいど溶液ヲ得。微弱ナルあるかり性ニシテ微量ノ酸、あるかり又ハ塩ヲ加フレバ速クニ凝固スベシ。

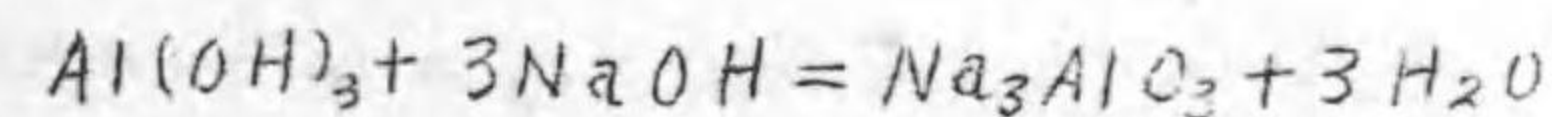
(2) ハあるみにうむ塩ノ溶液ヲ熱シテあんもニ水ヲ加ヘ生ズル沈澱ヲ 100°ニ乾燥スレバ得ラル。

(3) ハ(1)或ハ(2)ヲ 300°ニ熱スレバ得ラル。水酸化物ヲ強熱スルトキハ水ヲ放出シテ酸化物ニ變ズ。

水酸化物ハ酸ニ溶解シテ塩ノ溶液トナル(塩基性)



又苛性あるかり液ニ溶解シテあるみ酸あるかりノ溶液ヲ生ス(酸性)



此ノ溶液ヲ蒸発乾燥スルカ又ハあるこーろヲ加フレバ此ノあるみ酸あるかりヲ分離シ得ベシ。

水酸化あるみにうむハ多数ノ有機色素ト結合シテ不溶性ノ化合物ヲ生ズ。之ヲ Lake ト



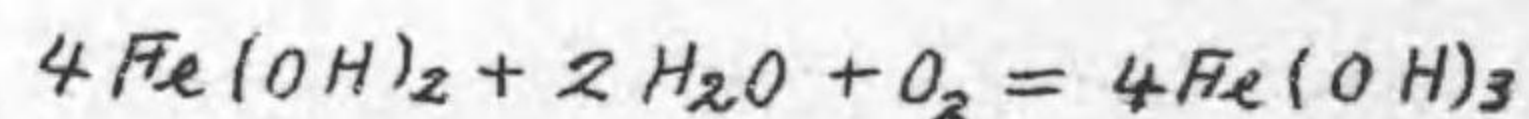
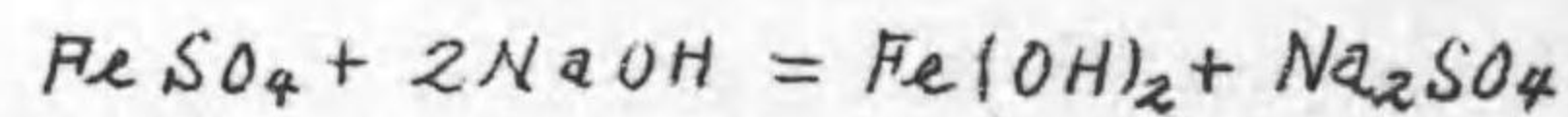
称シ顔料ニ用フ。直接ニ染メ難キ有機色素ニテ布帛ヲ染ムルニハ先ヅ水酸化あるみにうむヲ布帛ノ纖維間ニ沈澱セシメタル後之ヲ色素ノ溶液中ニ浸スベシ。然ルトキハ不溶性ノ水ニ生ジ纖維間ニ吸着シテ染メ付クナリ。此ノ如ク染色ノ媒介ヲナス物質ヲ媒染劑 (mordant) ト云フ。

水酸化あるみにうむノ膠状沈澱ハ種々ノ有機物ヲ吸着スルヲ以テ濁水ヲ清澄ナラシムルニ利用セラル。

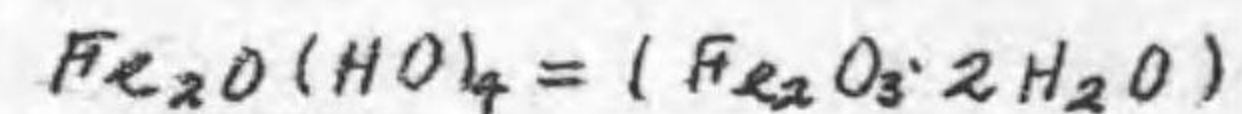
### 12. 水酸化鉄

之ニ二種アリ。水酸化第一鉄  $Fe(OH)_2$  及水酸化第二鉄  $Fe(OH)_3$  是レナリ。

硫酸第一鉄  $FeSO_4$  ノ水溶液ニ苛性曹達液ヲ加フレバ水酸化第一鉄ノ白澱ヲ生ズルモ直チニ空气中ノ酸素ノ作用ヲ受ケテ一部分水酸化第二鉄ニ變ジ暗綠色トナリ漸次酸化ノ度ヲ進メテ遂ニ赤褐色トナル。



第二鉄塩ノ水溶液ニあるにもある水又ハ苛性あるかり液ヲ加フレバ水酸化第二鉄ヲ赤褐色ノ膠状沈澱トシテ得ラル之ヲ永ク水ト共ニ煮沸スレバ



トナル。之ハゴーサーサイトニ匹敵ス。

濕氣中ニ於テ鉄ノ表面ニ生ズル赤錆ハ其組成一定セザレドモ。30年間空气中ニ放置シタル鉄軌ノ錆ヲ分析シタル結果ヨリ計算スレバ。略々  $Fe_2O_3 \cdot H_2O$  ノ組成ヲ有ス。

又天然ニ産スルゴーサーサイト (Göthite) ハ  $FeO(OH)$  ( $= Fe_2O_3 \cdot H_2O$ ) ニシテゴーサーサイトニ匹敵ス。

新製ノ水酸化第二鉄ハ塩化第二鉄ノ溶液ニ溶解ス。之ヲ透析スレバ赤褐色ノころいど溶液ヲ得ベシ。

### 13. 水酸化鉛 $Pb(OH)_2$

酸化鉛  $PbO$  ノ微量ニ水ニ溶ケテ水酸化鉛ノ溶液ヲ生ジあるかり性反應ヲ呈スベシ。

鉛塩ノ水溶液ニあるかり液ヲ加フレバ水酸化物ノ白澱ヲ生ズ。而シテ此ノ沈澱ノ成分ハ條件ニヨリテ異ナリ  $2PbO \cdot H_2O$  及  $PbO \cdot H_2O$  ノ二種ノ存在ヲ認めラル。此ノ沈澱ハ硝酸ニ溶ケテ硝酸鉛ノ溶液ヲ造ル (塩基性)。又苛性あるかり液ノ過剰ニ溶ケテ重なり酸あるかり (例ヘバ  $PbO_2K_2$ ) ノ溶液ヲ生ズ。

### 14. 水酸化第二銅 $Cu(OH)_2$

第二銅塩ノ冷溶液ニあるかり液ヲ加フルトキハ水酸化第二銅ノ淡青色沈澱ヲ生ズ。之ヲ煮沸スレ



バ酸化第二銅 = 変ジテ黒色トナル。此ノ淡青色沈澱ハあんもに水 = 溶ケテ濃青色トナル。之レヲしゆわいぢえろ、試薬 *Schweitzer's reagent* ト称シ。せるろ一すヲ溶解スル = 用フ。此ノせるろ一すヲ溶解セル液 = 塩酸ヲ加ヘテ酸性トスルトキハせるろ一す様ノ物質ヲ再ビ沈澱スベシ。

### 第三節 硫化物

#### 1. 天然産物

多数アリ。

方亞鉛礦 (硫化亜鉛  $ZnS$ )

黄鉄礦 (= 硫化鉄  $FeS_2$ )

方鉛礦 (硫化鉛  $PbS$ )

硫銅礦 (硫化第一銅  $Cu_2S$ )

黄銅礦 (硫化鉄銅  $CuFeS$ )

辰砂 (硫化水銀  $HgS$ )

硫化銀 (硫化銀  $Ag_2S$ )

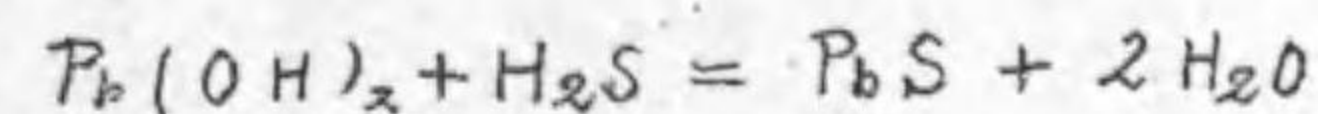
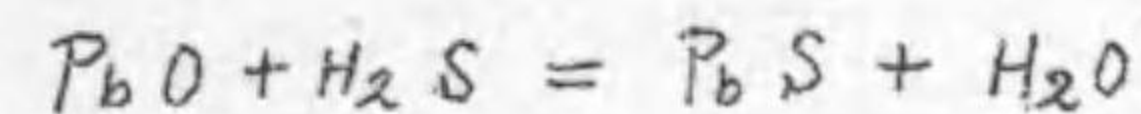
#### 2. 一般ノ製法

(1). 金属ト硫黄トノ直接作用 = ヨル

(例) 鉄ト硫黄トノ混合物ヲ強熱スレバ硫化鉄  $FeS$  ヲ生ズ。

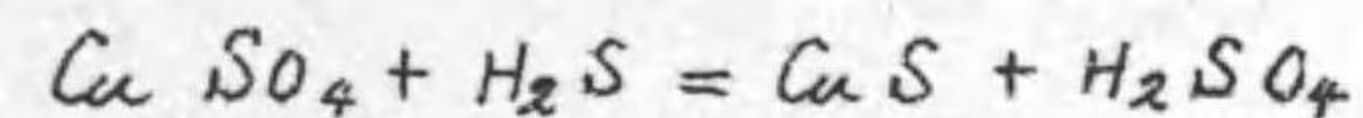
(2). 酸化物, 水酸物 = 硫化水素ヲ作用セシム。

(例) 酸化鉛又ハ水酸化鉛 = 硫化水素ヲ作用セシメバ硫化鉛ヲ生ズ。

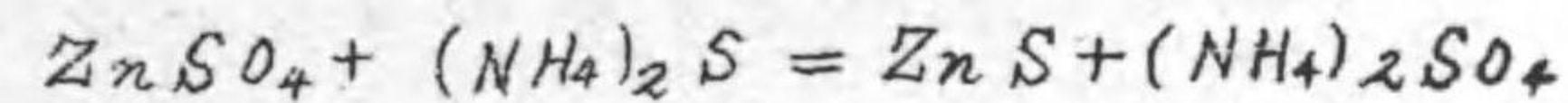


(3). 金属塩ノ水溶液 = 硫化水素又ハ硫化あんもにうむノ水溶液ヲ加フ。

(例) 硫酸銅ノ溶液 = 硫化水素ヲ通ズレバ硫化銅  $CuS$  ノ黒澱ヲ生ズ。

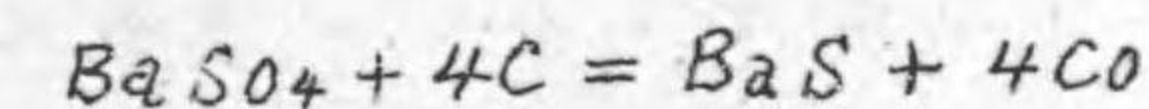


硫酸亜鉛ノ溶液 = 硫化あんもにうむ溶液ヲ加フレバ硫化亜鉛  $ZnS$  ノ白澱ヲ生ズ。



(4). 硫酸塩ヲ炭素 = テ脱酸セシム。

(例) 硫ばりうむト木炭トノ混合物ヲ強熱スルトキハ硫化ばりうむヲ得。



#### 3. 一般ノ性質

(1). 軽金属ノ硫化物ハ水 = 溶解スルモ其ノ他ハ水 = 溶ケズ。

(2). 稀キ酸 = 溶ケザル硫化物。

(a). 硫化あんもにうむ液 = 溶クルモノ: 一第 = 錫, 金, 白金ノ各硫化物 (砒素及ビあんちも



ん、硫化物)

(4) 硫化あんもにうむ液 = 溶ケザルモノ、  
水銀、銀、鉛、蒼鉛、かどみうむ、第一錫、各硫  
化物。

(3) 稀キ酸 = 溶ケルモノあるかり液ノ存在ノトキ  
ハ溶ケザル硫化物：一 鉄。につける、こぼると、  
まんがん、亜鉛、各硫化物。

#### 重要ナル硫化物

硫化あんもにうむ類。 硫化かるしうむ及び硫化  
なとりうむ。 硫化亜鉛、硫化かどみうむ。 硫化水  
銀。 硫化鉄類。 硫化錫、硫化鉛、硫化銅。 硫化銀。

#### 4. 硫化あんもにうむ類

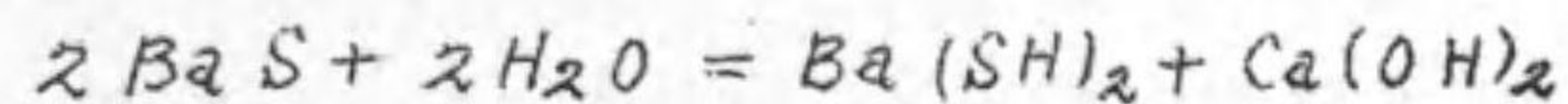
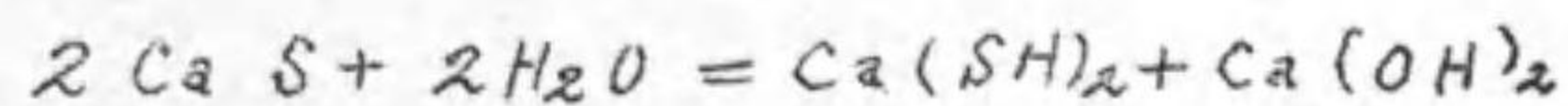
あんもにあ水 = 硫化水素ヲ飽和セシムレバ硫化あ  
んもにうむ  $(NH_4)_2S$ 、溶液ヲ得。 無色ナレバ無色  
硫化あんもにうむト称セラレ分析 = 使用セラル。

此ノ無色ノモノヲ永ク空气中 = 放置スルカ又ハ  
之 = 硫黄華ヲ加ヘテ溶解セシムレバ多硫化あんも  
にうむ  $(NH_4)_2S_{1+x}$  ノ黄色溶液ヲ得之ヲ黄色硫化  
あんもにうむト称セラレ分析 = 用ビラル。

5. 硫化かるしうむ  $CaS$ 、硫化ばりうむ  $BaS$   
硫酸塩ヲ炭素 = テ脱酸セシメテ得ラルル白色又ハ  
黄白色ノ固体ナリ。 之ヲ日光 = 曝露セバ暗所 = テ  
燐光ヲ放ツ。 此ノ特性ハ微量ノ蒼鉛、かどみうむ、

まんがん、亜鉛等ヲ含ムトキ、ミ起ル。 燐光べん  
き = 使用ス。

此等ノ硫化物ハ殆ド水 = 溶ケザルモノ加水分解シ  
テ可溶性ノ水酸化物 = 変ズ。



此ノ水酸化かるしうむ液ハ毛根ヲ軟和シ容易 =  
脱離セシムルノ特性アリ。 故 = 獸皮ノ脱毛 = 使用  
ス。

#### 6. 硫化亜鉛 $ZnS$ 。

方亜鉛礦ノ褐色ヲ呈スルハ酸化鉄等ノ不純物ヲ  
含メル為メ = シテ亜鉛塩ノ溶液 = 硫化あんもにう  
む液ヲ加ヘテ造リタルモノハ白色ナリ。 稀キ酸 = 容  
易 = 溶解スルモノ醋酸、如キ有機酸 = ハ溶ケズ。 暗  
所 = テ燐光ヲ放ツ。 毒性ナク且ツ被覆ガ稍大ナル  
ガ故 = べんき = 使用セラル。

#### 7. 硫化かどみうむ $CdS$ 。

かどみうむ塩ノ溶液 = 硫化水素ヲ通ズルトキ得  
ラル。 其ノ色ハ塩ノ種類 = ヨリテ異ナル。 塩化物  
ノトキハ濃橙赤色又ハ橙黄色ナルモノ硝酸塩或ハ硫  
酸塩ヲ用フルトキハ黄色ナリ。 水及稀キ酸 = 溶ケ  
ズ又硫化あんもにうむ液 = モ溶ケズ (硫化砒素  
 $As_2S_3$ ト、異兵)

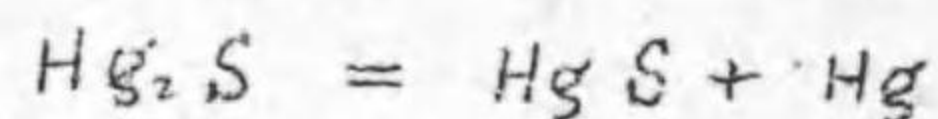
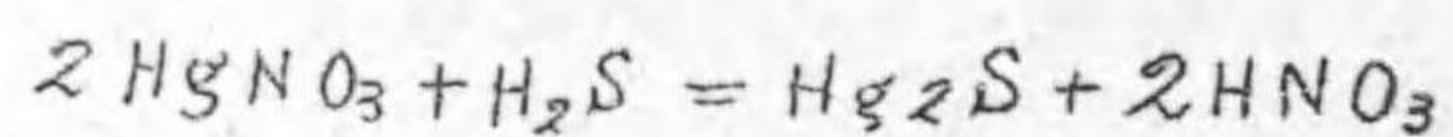


此ノ硫化物ハ日光ニ対シテ堅牢ニシテ且ツ被覆カモ大ナルヲ以テかどみうむ黄ノ名称ニテ油絵及水彩画ノ絵具ニ使用セラル。

8. 硫化第二水銀  $Hg_2S$

第二水銀塩ノ溶液ニ硫化水素ヲ通ズルカ又ハ水銀及ビ硫黄ヲ乳鉢中ニテ研磨スレバ黒色ノ無定形粉末トシテ得ラル(硫化水素ヲ塩化第二水銀ノ溶液ニ通ズルトキ、最初ノ生成物ハ一般ニ  $HgCl_2 \cdot 2HgS$  ナル白色沈澱ニシテ硫化水素ノ多量ナルニ從ヒ黄色、褐色ヲ經テ黒色トナルベシ)

第一水銀塩ノ溶液ニ硫化水素ヲ通ズルトキハ先ツ硫化第一水銀  $Hg_2S$  ヲ生ズルモ直ニ分解シテ硫化第二水銀及ビ水銀ニ變ズ。



前法ニテ得タル黒色粉末ヲ空気ト接觸セシメズニ熱スルトキハ光輝アル結晶物ヲ昇華ス。之レヲ磨碎スレバ深紅色ノ粉末トナル。又黒色ノ硫化物ヲ硫化ナトリウム液(又ハ温黄色硫化あんもにうむ液)中ニ浸漬シ置クトキモ徐々ニ赤色ニ變ズベシ。此等ハ銀朱(Vermillion)ト稱セラレ天産ノ辰砂ニ類似ス。

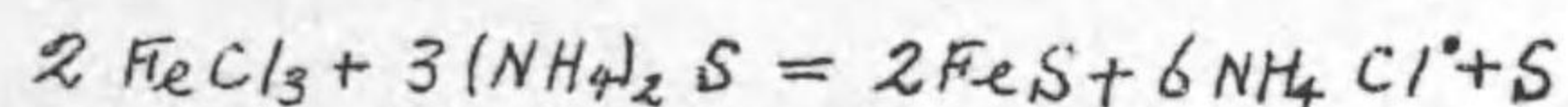
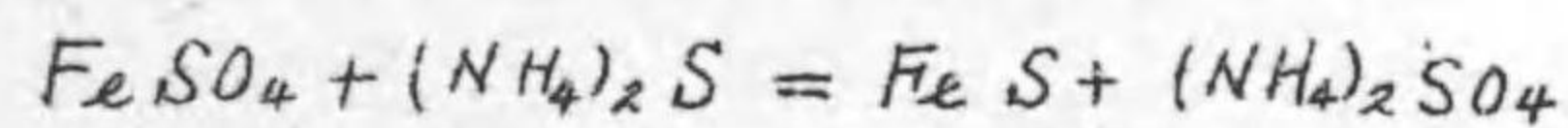
硫化第二水銀ハ水、塩酸、硝酸ニ溶ケズ王水ニ

溶解ス。空気及日光ニヨリテ變化セズ極メテ堅牢ナルガ故ニ顔料(朱)トシテ賞用セラル。之ニあんもニあ性硝酸銀溶液ヲ加フレバ黒變ス(塩基性硝酸塩、酸化物、水酸化物ノ混合物)此ノ反応ニヨリテ他ノ赤色顔料(鉛丹、并柄)ト識別スルヲ得ベシ。

硫化水銀ヲ空气中ニテ強熱スレバ青焰ヲ放テテ燃燒シ水銀及ビ亜硫酸瓦斯ヲ生ズ。

9. 硫化鉄  $FeS$  及ビ  $FeS_2$

硫化第一鉄  $FeS$  ハ鉄塩ノ溶液ニ硫化あんもにうむ液ヲ加フルトキ生ズル黒色沈澱ナリ。



之ニ稀キ酸ヲ加フレバ溶解ス。

又鉄屑ニ硫黄ヲ混ジテ強熱スレバ灰黒色ノ塊トシテ得ラル。之ハ硫化水素ノ製造ニ使用セラル。

天然ニ産スル黄鉄鉱ハニ硫化鉄  $FeS_2$  ニシテ鉄ヲ過剩ノ硫黄ト共ニ徐々ニ赤熱スレバ得ラル。之ヲ湿リタル空气中ニ置ケバ硫酸第一鉄  $FeSO_4$  ニ變ズ。之ヲ利用シテ綠礬ヲ製ス。又空气中ニテ燃燒スレバ酸化第二鉄ト亜硫酸瓦斯トヲ生ズ。故ニ硫酸製造ニ使用セラル。

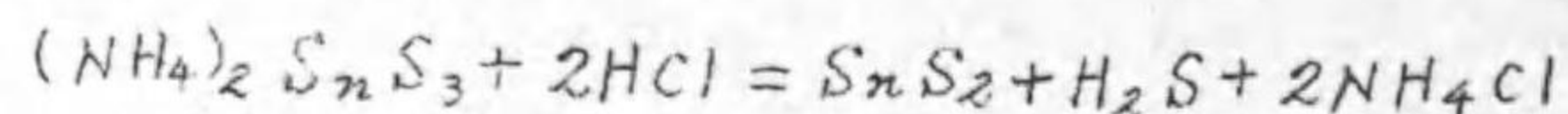
10. 硫化錫  $SnS$  及ビ  $SnS_2$



硫化第一錫  $\text{SnS}$  ハ錫箔ヲ硫黄蒸気中ニテ燃セバ生ズ。又第一錫塩ノ水溶液ニ硫化水素ヲ通ズルトキ生ズル水硫化第一錫  $\text{Sn}(\text{HS})_2$  ナル褐色ノ沈澱ヲ乾燥スレバ得ラル。黑色ノ粉末ニシテ濃塩酸及黄色ノ硫化あんもにうむ液ニ溶解ス。

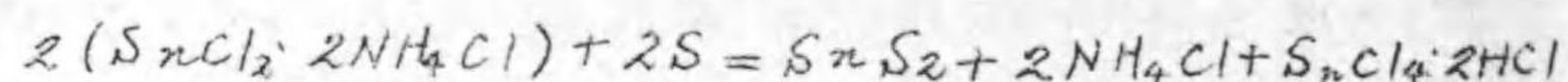
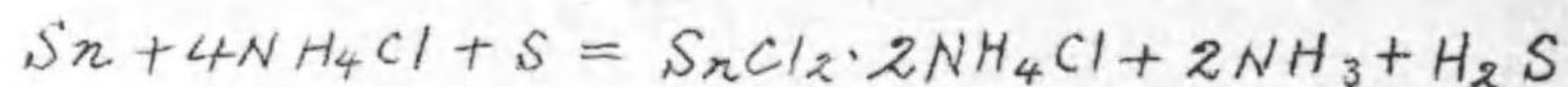


$\text{SnS} + (\text{NH}_4)_2\text{S}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{SnS}_3$  (ちお錫酸あんもにうむ)  
此ノ溶液中ニ塩酸ヲ加フレバ硫化第二錫ヲ沈澱ス。



硫化第二錫  $\text{SnS}_2$  ハ第二錫塩ノ水溶液ニ硫化水素ヲ通ジテ生ズル黄色粉末ニシテ濃塩酸及硫化あんもにうむ液ニ溶解ス。

又錫あまるがむニ塩化あんもにうむ及硫黄華ヲ混和シテ熱スレバ黄色ノ鱗片状結晶トシテ得ラル。



此ノ結晶ハ硫化あんもにうむ液及硝酸等ニ作用セラレズ。王水ニ犯サレ塩化第二錫及硫黄ヲ生ズ。偽金 (mosaic gold) ト称セラレ裝飾用及繪具ニ供マラル。

11. 塩化鉛  $\text{PbS}$ .

硫化鉛ハ硫酸鉛ヲ炭素ニテ還元スルカ鉛ヲ硫黄蒸気中ニテ熱スルカ又ハ鉛塩ノ水溶液ニ硫化水素ヲ通ズレバ生ズル黑色粉末ナリ (然レドモ硫化水素ヲ通ズルトキ多量ノ塩酸存在セバ最初燦瓦赤色ノ沈澱  $3\text{PbS} \cdot 2\text{PbCl}_2$  ヲ生ズベシ) 之ヲ稀硝酸ト煮沸スレバ硫黄ヲ析出シテ硝酸鉛ノ溶液ヲ生ズ。濃硝酸ヲ加フレバ酸化セラレテ硫酸鉛 (白色) ニ変ズ。濃塩酸ハ硫化水素ヲ発生シ塩化鉛 (白色) トナス。

$930^\circ$  ニテ熔融シ真空又ハ不活性気体中ニテ昇華シテ立法体ノ小結晶 (方鉛礦ト同形) ヲ得ベシ。

## 12. 硫化銅 $\text{Cu}_2\text{S}$ 及 $\text{CuS}$

硫化第一銅  $\text{Cu}_2\text{S}$  ハ銅ヲ硫黄蒸気中ニテ燃スカ又ハ鉄屑ノ過剰ヲ硫黄ト混ジテ熱スルカニヨリテ生ズル黑色ノ粉末ナリ。

此ノ黑色粉末ハ温稀硝酸ニ溶テ硝酸銅及硫黄ヲ生ズ。

硫化第二銅  $\text{CuS}$  ハ銅又ハ硫化第一銅ヲ硫黄ト共ニ  $1140^\circ$  以下ノ温度ニテ熱スルトキニ生ズ (青色ヲ帯グ) 或ハ硫化水素ヲ第二銅塩ノ溶液中ニ通ズルトキニ黑色沈澱トシテ得ラル。此ノ沈澱ハ膠貞ニシテ稀塩酸ヲ加フレバ凝固ス。稀硝酸ト共ニ熱スレバ溶解シ硝酸銅ノ青色溶液ヲ生ズ。稀硫酸



及硫化あんもにうむ液 = 溶ケズ、空気ヲ絶テテ熱スレバ分解シテ硫化第一銅及硫黄ヲ生ズ。

### 13. 硫化銀 $Ag_2S$

銀ヲ硫黄ト熱スルカ銀ヲ硫化水素ノ気流中 = オクカ或ハ銀塩ノ水溶液 = 硫化水素ヲ通ズルトキ = 生ズ。黑色ノ固体 = シテ稀塩酸、稀硫酸、あんもにあ水、硫化あるカリ液 = 溶ケズ、熱稀硝酸 = 溶解ス。

## 第四節 はろげん化物 (附ちあん化物)

### 1. 天産礦物。

岩 塩 (塩化ナトリウム  $NaCl$ )

加里岩塩 (塩化カリウム  $KCl$ )

砂金鹵石 (Carnallite,  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ )

硝 砂 (塩化あんもにうむ  $NH_4Cl$ )

角 銀 鏡 (Horn silver  $AgCl$ )

螢 石 (弗化カルシウム  $CaF_2$ )

氷 晶 石 (Cryolite  $AlF_3 \cdot 3NaF$ )

### 2. 一般ノ製法

(1). 金属ト塩素トノ直接化合 = ヨル。

(例) 銅ヲ塩素中 = テ燃セバ硫化第一銅ヲ生ズ。

(2). 金属、酸化物或ハ水酸化物ト塩酸トノ作用 = ヨル。

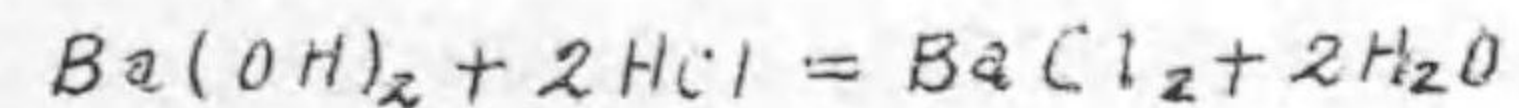
(例) 亜鉛ヲ塩酸 = 入ルレバ作用シテ塩化亜鉛及水素ヲ生ズ。



酸化ニばるとヨ塩酸 = 作用セシムレバ塩化ニばるとヲ得。

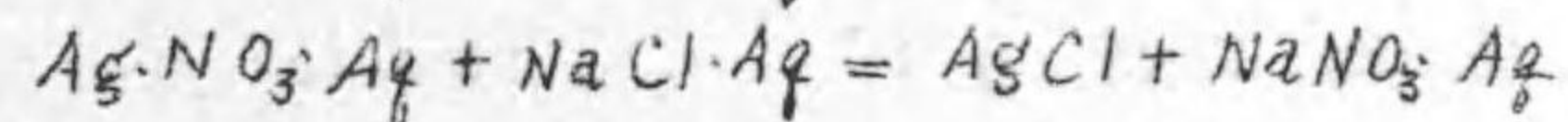
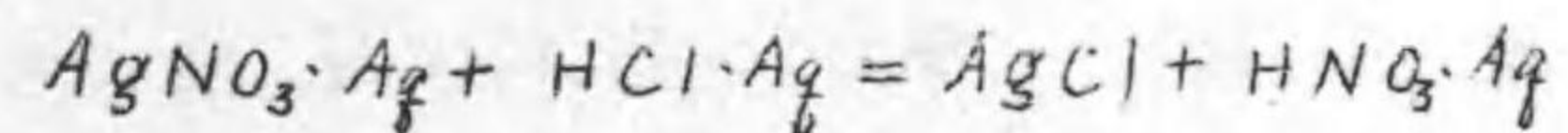


水酸化バリウム = 塩酸ヲ作用セシメバ塩化バリウムヲ得。

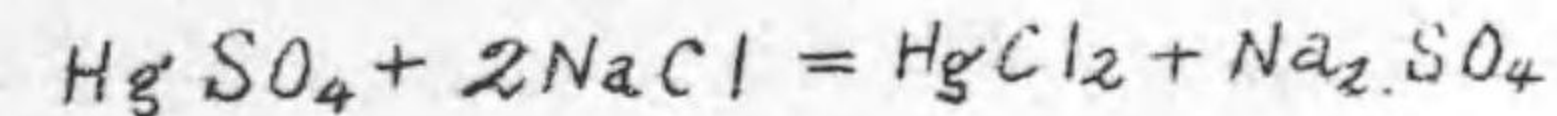


(3). 金属塩 = 塩酸又ハ他ノ金属ノ塩化物ヲ作用セシム。

(例) 硝酸銀ノ溶液 = 塩酸又ハ塩化ナトリウム溶液ヲ加フレバ塩化銀ノ白澱ヲ生ズ。



硫酸第一水銀 = 塩化ナトリウムヲ混ジテ熱スレバ塩化第一水銀ヲ昇華ス。



### 3. 一般ノ性質

(1) 銀及第一水銀ノ塩化物ハ水 = 溶ケズ、鉛ノ鉛化物ハ冷水 = ハ溶ケザルモ熱湯 = ハ溶解ス。



他ノ金屬ノ塩化物ハ一般ニ水ニ溶解ス。故ニ可溶性塩化物ノ水溶液ニ硝酸銀又ハ硫酸第一水銀ノ水溶液ヲ加フレバ白色ノ沈澱 ( $\text{AgCl}$  又ハ  $\text{HgCl}$ ) ヲ生ズベシ。

(2) 塩化物ニ過酸化マンガン及濃硫酸ヲ加ヘテ熱スレバ塩素ヲ生ズ。

#### 重要ナル塩化物

塩化ナトリウム	$\text{NaCl}$
塩化カリウム	$\text{KCl}$
塩化アンモニウム	$\text{NH}_4\text{Cl}$
塩化カルシウム	$\text{CaCl}_2$
塩化バリウム	$\text{BaCl}_2$
塩化マグネシウム	$\text{MgCl}_2$
塩化亜鉛	$\text{ZnCl}_2$
塩化水銀	$\text{HgCl}, \text{HgCl}_2$
塩化鉄	$\text{FeCl}_2, \text{FeCl}_3$
塩化ニッケル	$\text{CoCl}_2$
塩化鉛	$\text{PbCl}_2$
塩化錫	$\text{SnCl}_2, \text{SnCl}_4$
塩化銅	$\text{CuCl}, \text{CuCl}_2$
塩化銀	$\text{AgCl}$
塩化金	$\text{AuCl}, \text{AuCl}_3$
塩化白金	$\text{PtCl}_2, \text{PtCl}_4$

#### 4. 塩化ナトリウム (食塩 $\text{NaCl}$ )

(a) 所在。塩化ナトリウムハ天然ニ廣ク存在シ海水及鑛泉中ノ主要ナル成分ナリ。又岩塩トナリテ地殻中ニ層ヲナスコトアリ。通常食用ニ供スル食塩ハ不純ナル塩化ナトリウムナリ。

(b) 食塩ノ採取。海水ヨリ食塩ヲ採取スルニハ海濱ニ適當ノ地ヲ選ビ塩田ヲ作り海水ヲ之ニ引キ入レ太陽ノ熱ト風トヲ利用シテ水分ヲ蒸発セシムベシ。斯クシテ食塩ハ塩田ノ砂ニ混ジテ残留スルニヨリ此ノ砂ヲ取りテ海水ニ溶カシ濃厚ナル溶液トナシ鉄製ノ釜ニ入レ蒸発シテ結晶セシムルナリ。

海水ヨリ製シタル食塩ハ少量ノ硫酸カルシウム塩化マグネシウム等ヲ含有ス。之ヲ精製スルニハ少量ノ水ニ溶解シテ塩化水素ヲ充分ニ通ズベシ。然ルトキハ塩化ナトリウムハ結晶状トナリテ沈澱シ夾雜物ヨリ分離スルナリ。

(c) 性質及用途。塩化ナトリウムハ透明無色ナル立方体ノ結晶ヲナシ比重 2.2ニシテ  $800^\circ$ ニテ熔融シ  $1750^\circ$ ニテ沸騰ス。空氣中ニテ潮解スルコトナク水ニ溶ケ易シ。其ノ水溶液ハ鹹味ヲ有ス。普通ノ食塩ガ空氣中ニテ潮解シ且ツ其ノ水溶液ノ苦味ヲ帯ブルハ塩化マグネシウムヲ混ズルニヨル。食塩ハ人畜ノ生活ニ必要ナルモノニシテ又種々



、食料ヲ貯藏スルニ用ヒラル、其ノ他苛性曹達、炭酸曹達、塩素等ヲ製スル原料ニシテ石鹼製造ニモ使用ス、我國ニテハ政府ノ專賣ナリ、

(15) 塩化カリウム  $KCl$  (附臭化カリウム、沃化カリウム、塩素酸カリウム)

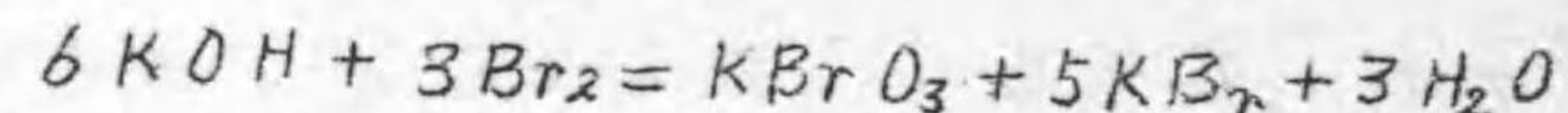
(a) 所在、塩化加里ハすたつすふると *Stassfurt*ノ塩性沈積物中ニ加里岩塩 (*Sylvite*  $KCl$ ) 及砂金鹵石 (*Carnallite*  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$  之ヨリ塩化カリウムヲ採取ス)トシテ存在シ又海水中ニモ少量含有セラル、

(b) 性質及用途 塩化加里ハ無色透明、立方晶形ニシテ塩化ナトリウムト同晶ナリ、味モ鹹シ比重1.98熔點ハ約 $790^\circ$ ナリ、加里塩製造ノ原料及肥料ニ使用セラル、

附 臭化加里  $KCl$  及沃化加里  $KI$

(a) 製法

苛性加里液ニ臭素又ハ沃素ヲ加フレバ作用シテ臭素酸加里  $KBrO_3$  (又ハ沃素酸加里  $KIO_3$ ) 及臭化加里 (又ハ沃化加里)ノ混合溶液ヲ生ズ

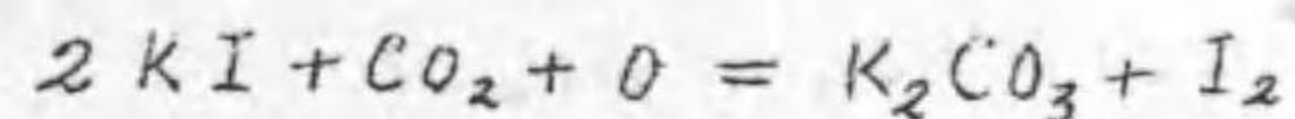


此ノ溶液ヲ蒸發乾涸シテ得タル残渣ヲ炭末ト共ニ煨燒スレバ臭素酸加里 (又ハ沃素酸加里)ハ分解シテ臭化加里 (又ハ沃化加里)ニ變ズ、



次ニ残渣ヲ水ニテ浸出シ蒸發結晶セシメハ純品ヲ得ベシ、

(b) 性質及用途 共ニ無色透明、立方体結晶ニシテ塩化物ヨリモ水ニ溶ケ易シ ( $20^\circ$ ニ於ケル溶解度ハ塩化物35、臭化物65、沃化物144ナリ) 劇戟性、鹹味ヲ有ス、水溶液ハ多量ノ臭素 (又ハ沃素)ヲ溶解スルノ特性アリ、臭化加里ハ $625^\circ$ ニテ熔融ス、乾燥セルトキハ安定ナレドモ湿リタルモノハ除々ニ分解ス、特ニ沃化加里ハ着シク黄色ヨリ終ニ黒褐色ニ變ズ、

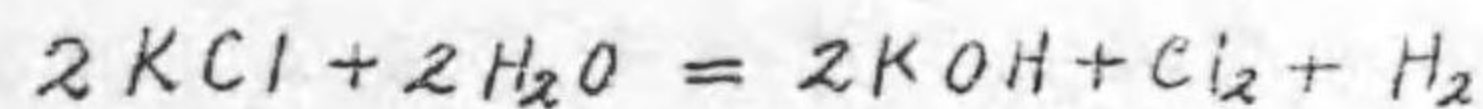


写真術医薬ニ使用セラル、

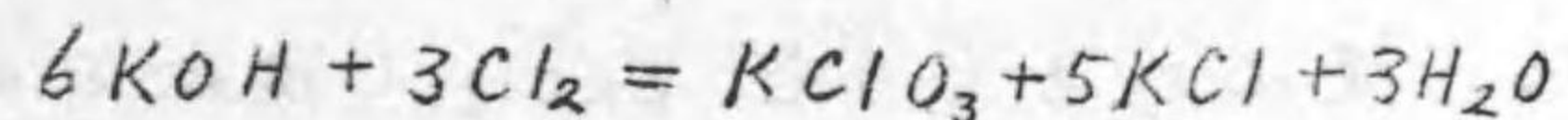
塩素酸カリウム (塩酸加里)  $KClO_3$

(a) 製法

近時工業的ニハ塩化加里ノ濃溶液ヲ温ノ電流ヲ通ジテ製ス、即チ



ノ電解ヲ起シテ苛性加里液ト塩素 (陽極) 及水素 (陰極)ヲ生ズ、而シテ苛性加里ト塩素トハ相互作用シテ塩素酸カリウム及塩化加里ノ混合溶液ヲ得



之ヲ冷却スレバ塩素酸カリウムハ比較的冷水ニ溶



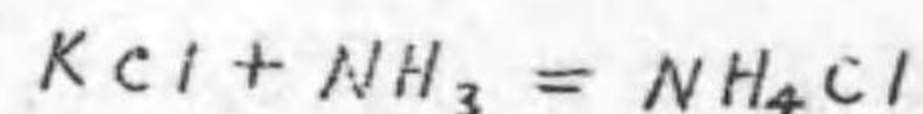
ヶ糖キが故 = 結晶シテ析出ス。

(6) 性質及用途、白色板状ノ結晶 = シテ冷水 = ハ溶クルコト僅少ナレドモ熱湯 = ハ多量 = 溶解ス。熱スレバ熔融シ、次テ分解シテ酸素ヲ放出ス。

故 = 強カナル酸化劑ナリ。塩素酸カリウム = 硫酸、如キ可燃物ヲ混ジタルモノ、ハ打撃又ハ摩擦 = 対シテ不安定ナリ。まつち、煙花、爆薬等、製造 = 用ヒ、又医薬 = 供ス。

(6) 塩化あんもにうむ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (硝砂)

(a) 製法、塩化水素スハ其ノ水溶液(塩酸) = あんもにあヲ加フレバ生ズ。



(6) 性質及用途、白色ノ結晶 = シテ刺激性、酸味ヲ有ス。此ノ結晶ヲ熱スレバ解離シ、冷所 = 至リテ昇華ス。



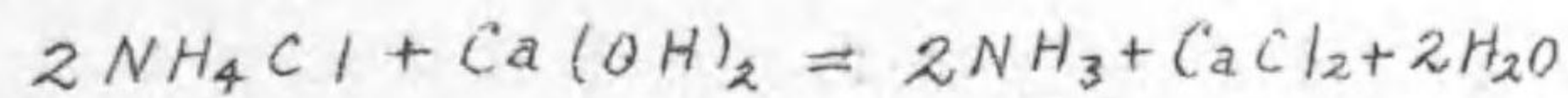
水 = 溶ケ易ク其ノ溶液ハ弱酸性 = シテ煮沸 = ヲリ酸性益々増加ス。苛性曹達液又ハ消石灰ト共 = 熱スレバあんもにあヲ放出ス。

あんもにあヲ造ル = 用ヒ、北くらんしえノ電池 = 使用シ又鐵付 = 用フ。

7. 塩化かるしうむ  $\text{CaCl}_2$  (塩化石灰)

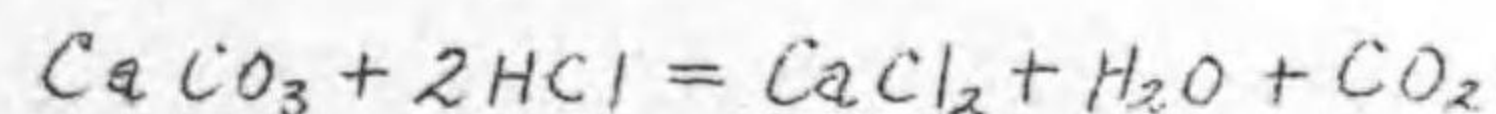
(a) 製法

(1) 塩化あんもにうむ = 消石灰ヲ混ジテ熱スレバあんもにあヲ放出シテ塩化かるしうむヲ生ズ。



即チあんもにあヲ造ルトキノ副産物ナリ。

(2) 大理石 = 塩酸ヲ加フレバ炭酸瓦斯ヲ放出シテ塩化かるしうむヲ生ズ。



即チ炭酸瓦斯ヲ造ルトキノ副産物ナリ。

此ノ如ク種々工業ノ副産トシテ多量 = 得ラルルヲ以テ特 = 製造スルコトナシ。

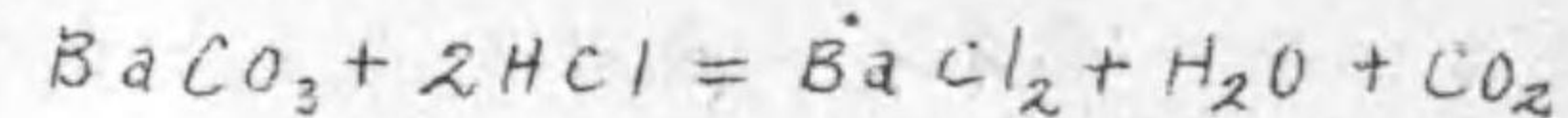
(6) 性質及用途、無色柱状ノ結晶 ( $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) = シテ潮解シ易ク水 = 能ク溶解ス。此ノ際熱ヲ吸收ス。此ノ結晶ヲ熱スレバ先ヅ四分子ノ水ヲ放出シテ  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ノ組成ヲ有スル白色多孔性ノ固体トナル。是ハ水分ヲ吸収スル性アリ。尚之ヲ強熱スルトキハ水ノ全部ヲ失ヒテ無水ノ塊 ( $\text{CaCl}_2$ ) トナル。水ヲ能ク吸収ス。  $806^\circ$  = 於テ熔融ス。之ヲ冷却スレバ結晶様ノ固体トナル。良好ノ吸湿劑 = シテ種々ノ気体及液体ヲ乾カス = 用ヒラル。但シあんもにあヲ吸収シテ  $\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$  ヲ生ズルヲ以テ此ノ気体ヲ乾燥スル = 用フルコト能ハズ。

8. 塩化ばりうむ  $\text{BaCl}_2$  (塩化重土)

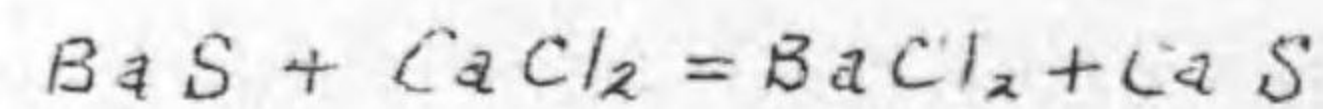
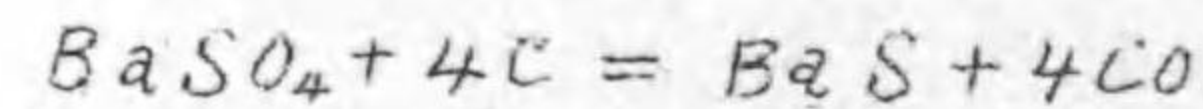
(a) 製法



(1) 毒重石  $BaCO_3$  ヲ塩酸ニ溶解セシム。



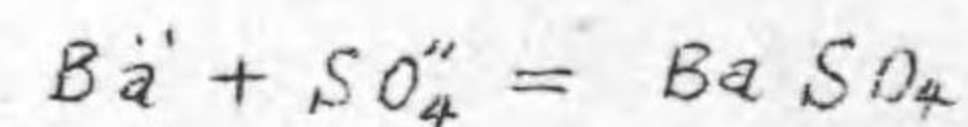
(2) 重晶石  $BaSO_4$  ヲ炭素及塩化カルシウムト共ニ煨焼セシメバ次ノ反応起リテ硫酸カルシウム及ビ塩化バリウムノ混合塊ヲ生ズ。



此ノ塊ヲ水ニ浸出セバ塩化バリウムノ溶液ヲ得ベシ。

(1) 及ビ(2)ノ溶液ヲ蒸発シテ濃厚ニシテ冷却スレバ  $BaCl_2 \cdot 2H_2O$  ノ無色板状ノ結晶ヲ析出ス。

(b) 性質及用途 潮解性ナラザルモ水ニ溶解ス(15°ニ於ケル溶解度ハ43.5ナリ) 毒性ヲ有ス。塩酸ニ殆ンド溶解セズ。故ニ此ノ水溶液ニ塩酸ヲ加フレバ沈澱スベシ。此ノ水溶液ニ硫酸又ハ硫酸塩ノ水溶液ヲ加フルトキハ硫酸バリウムノ白澱(稀キ酸ニ溶ケズ)ヲ生ズ。



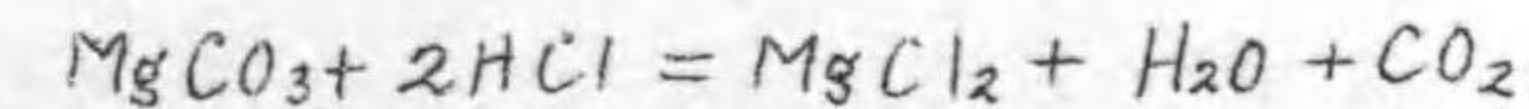
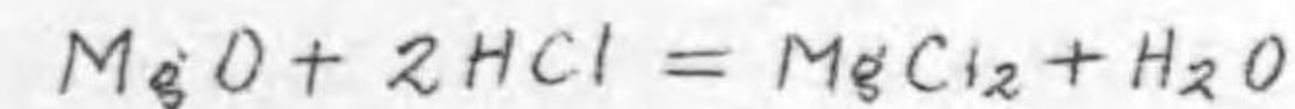
故ニ硫酸基(硫酸いおん)ノ検出ニ用ヒラル。

9. 塩化まぐねしうむ  $MgCl_2$  (塩化苦土)。

(a) 所在。天然ニ砂金鹵石( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ )、たきどりつと鑛 *Tachydrite* ( $2MgCl_2 \cdot CaCl_2 \cdot 12H_2O$ ) 等トシテ産シ。又海水中ニモ含有セラレ。故ニ海水

ヨリ採取セル粗製ノ食塩中ニ混在シ之ニ苦味ト潮解性トヲ附与ス。苦汁ハ主ニ塩化まぐねしうむノ水溶液ナリ。

(b) 製法。まぐねしうむノ酸化物又ハ炭酸塩ヲ塩酸ニ溶解シテ得タル溶液ヲ蒸発シテ冷却スレバ無色針状結晶( $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ )トシテ析出スベシ。



(c) 性質 潮解性ニシテ水ニ甚ダ溶ケ易シ。苦味ヲ有ス。粗製ノ食塩ヲ焼キテ得タル焼塩ノ潮解性ト苦味トヲ失フハ其中ニ含まレル塩化まぐねしうむガ水ト作用シテ酸化まぐねしうむニ変ズルニヨル。



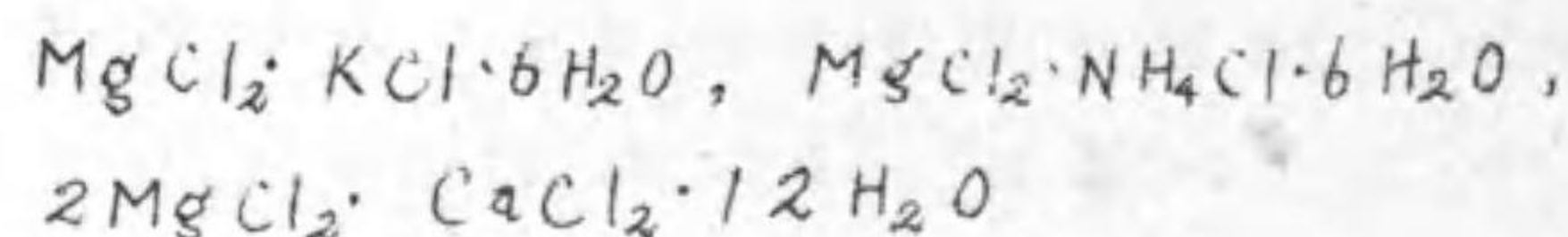
此ノ如キ加水分解ハ塩化まぐねしうむヲ含ム水溶液(海水ノ如キ)ヲ煮沸スルトキニモ起ル。



即チ塩化水素ヲ蒸出シテ塩基性塩化まぐねしうむヲ残ス。而シテ此ノ塩化水素ハ鉄ヲ腐蝕スルガ故ニ海水ハ汽罐ニ使用スルコト能ハズ。

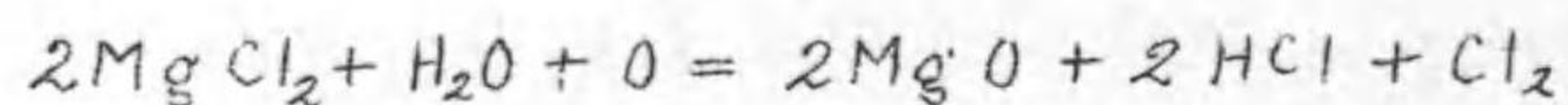
塩化あるカリ又ハ塩化カルシウムト結晶性複塩ヲ造ル特性アリ。即チ





豆類、蛋白質（れぐみん）ヲ凝固スル性アルヲ以テ活汁ハ豆腐ノ製造ニ使用セラル。

塩化まぐねしうむ、濃溶液ヲ煖性まぐねしあト混和スレバ種々、含水酸塩化物（ $\text{MgCl}_2 \cdot 5\text{MgO} \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgCl}_2 \cdot \text{MgO} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  等）ヲ造リ弾性ニ富ム堅硬ノ物領トナル。之ヲまぐねしあ、せめんトト称シ人造石、たい石等ノ製作ニ用ヒラル。又此ノ酸塩化まぐねしうむヲ空気ノ気流中ニテ赤熱スレバ塩化水素及塩素ノ混合気体ヲ得ス。之ハ塩素ノ製造ニ利用セラル。



#### 10. 塩化亜鉛 $\text{ZnCl}_2$

亜鉛ヲ塩酸ニ溶解スルカ又ハ塩素ノ気流中ニテ熱シテ得ラル。白色ノ結晶（ $\text{ZnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）ニシテ熔融シ易シ。潮解性ヲ有シ水ニ甚ダ能ク溶解ス。其ノ溶液ハ有毒ニシテ腐蝕性アルヲ以テ木材防腐用ニ供セラルルコトアリ。コノ溶液ヲ熱スレバ一部加水分解シテ塩基性塩化亜鉛  $\text{ZnCl} \cdot \text{OH}$ ヲ生ズ。



塩化あるカリト作用ニテ潮解性ノ結晶複塩（ $\text{ZnCl}_2 \cdot 2\text{RCl}$ ）ヲ生ズ。あんもにあヲ吸収シテ種々+

ル化合物（ $\text{ZnCl}_2 \cdot \text{NH}_3$ 等）ヲ造ル。

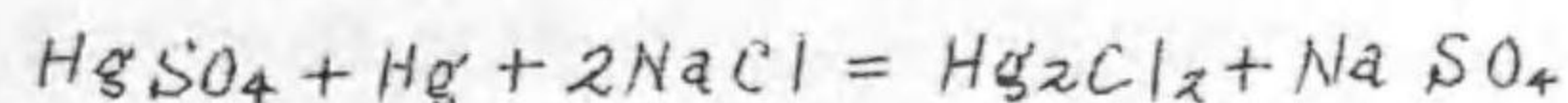
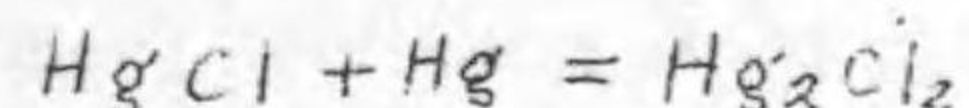
此ノ濃溶液ニ酸化亜鉛ヲ加フレバ酸塩亜鉛（ $\text{Zn}(\text{OH})\text{Cl}$ ）ヲ生ジテ弾力性ノ固塊ニ成ズ。齒科医ハ之ヲ齦齒充填等ニ使用ス。

#### 11. 塩化水銀

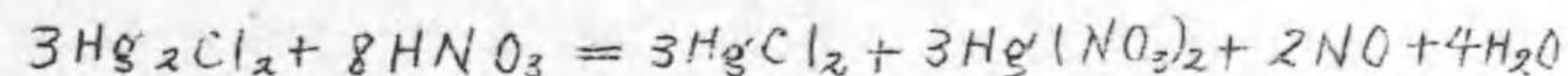
二種アリ。塩化第一水銀及塩化第二水銀是レナリ。

##### (a) 塩化第一水銀 $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ (甘汞)

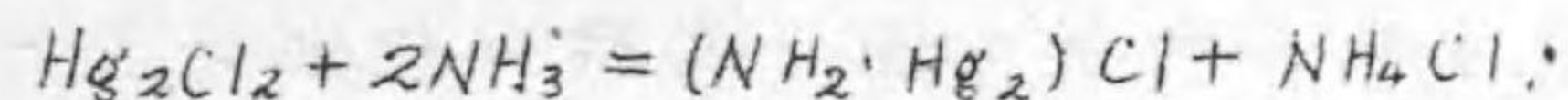
塩化第二水銀ニ水銀ヲ混ジテ熱スルカ或ハ硫酸第二水銀及塩化ナトリウムヲ加ヘテ熱スレバ無色結晶状塊トシテ昇華ス。



又硝酸第一水銀ノ水溶液ニ塩素いあんヲ加フレバ白色ノ沈澱トシテ得ラル。無味ナリ。水及稀キ酸ニ溶解セズ。濃塩酸ヲ加ヘテ煮沸スレバ塩化第二水銀ノ溶液及水銀ヲ生ジ。硝酸ヲ加フレバ溶解シテ塩化第二水銀及硝酸第二水銀ノ溶液ヲ造ル。



日光ニ曝露スルカ又ハ水ト共ニ煮沸スルトキハ微シク分解シ灰白色トナル。あんもにあ水ヲ加フレバ塩化第一水銀あんもにうむヲ生ジ黒変ス。





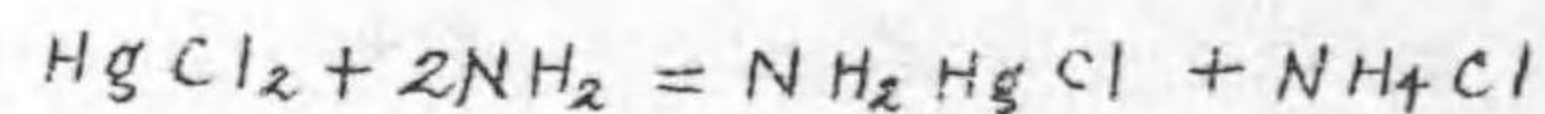
下剤トシテ用ヒラル。

(A) 塩化第一水銀  $HgCl_2$  (昇汞)

水銀ヲ塩素、気流中ニテ熱スルカ或ハ硫酸第一水銀及食塩ノ混合物(塩化第一水銀ノ生成ヲ防止スルメ々少量ノ過酸化まんがんヲ添加ス)ヲ熱シテ昇華セシメテ造ル。

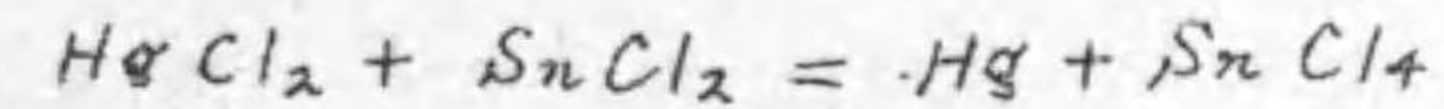
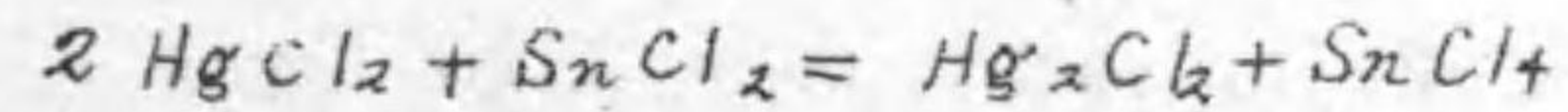


白色半透明ノ塊ニシテ熔点ハ  $268^\circ$ 、沸点ハ約  $300^\circ$  ナリ。水ニハ少量ニ溶解シ(溶解度ハ  $20^\circ$  ニテ 5.4、 $100^\circ$  ニテ 38 トス) 微酸性ノ溶液ヲ造ル。之ヨリ白色絹様ノ長針状結晶ヲ析出セシムルヲ得ベシ。あんもにあ水ヲ加フレバ塩化第一水銀あんもにうむ  $NH_2HgCl$ 、白色沈澱(白降汞)ヲ生ズ。



極メテ有毒ニシテ稀キ水溶液ニテモ殺菌ノ効アルヲ以テ消毒剤及防腐剤ニ賞用セラル。通常ソノ水溶液ハ赤色ノ色素(えおしん)ニテ着色シ他ト混ズルノ恐ヲ防グ。昇汞ノ解毒剤トシテ卵白ヲ用フ。是ハ不溶性ノ化合物ヲ生ズルニヨル。

此ノ水溶液ヲ日光ニ曝露スレバ次第ニ甘汞ヲ析出シ塩化第一錫ノ溶液ヲ加フレバ先ツ塩化第一水銀ノ白澱ヲ生ジ次デ水銀ノ黒澱ヲ析出ス。



塩化あるかりト可溶性ノ複塩( $HgCl_2 \cdot RCl \cdot H_2O$ 、 $HgCl_2 \cdot 2RCl \cdot H_2O$ )ヲ造ル。此理ニヨリ昇汞ノ溶液(酸性)ハ食塩ノ添加ニテ中性トナリ、且ツ多量ニ昇汞ヲ溶解スルコトヲ得ベシ。製術ニ於テ防腐液ヲ造ルニ用フ。

附 沃化第一水銀  $HgI_2$

塩化第一水銀ノ溶液ニ沃化加里ノ溶液ヲ加フルトキハ先ツ黄色ノ沈澱トシテ生ジ、数秒ノ後深紅色ニ変ズベシ。



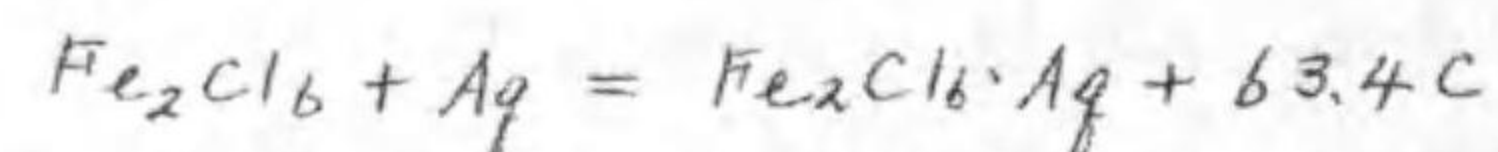
又此ノ深紅色ノ沃化物ハ水銀2分ト沃素2.54分トヲ乳鉢ニ入レあるニ一ルニテ湿シテ摩擦スルトキニモ生ズ。水ニ溶ケ難キモあるニ一ル及硝酸ニハ溶解ス。沃化加里液ノ過剰ヲ加フレバ無色可溶性ノ錯塩(沃化第一水銀かりうむ  $K_2HgI_4$ )ヲ生ズ。此ノ溶液ヲ苛性加里ニテあるかり性ニナシタルモノヲ収つすらー(Nessler)氏溶液ト称シ、あんもにうむ塩ノ検出ニ使用ス。即テ此ノ溶液ハ此等ニ過ヒテ黄褐色ヲ興フ。

12. 塩化第一鉄  $FeCl_3$

鉄ヲ乾燥塩素、気流中ニテ熱シテ製セラル。暗



赤色光澤アル結晶ニシテ容易ニ揮発ス(沸兵280),  
400°以下ニテハ $Fe_2Cl_6$ ノ分子、約750°ニ於テ  
ハ $FeCl_3$ ノ分子トナル。此ノ無水塩ハ水ニ容易ニ  
溶解シ多量ノ熱ヲ發生ス。

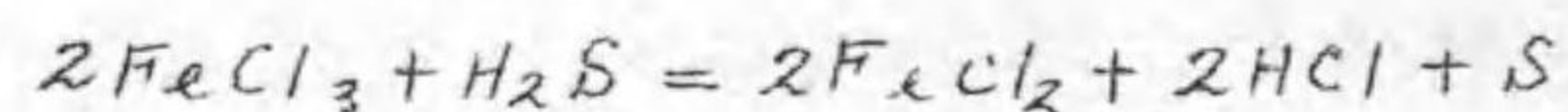


此ノ水溶液ヲ蒸發シ放冷スレバ $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ ト  
ル黄色結晶ヲ析出ス。然レドモ水溶液ヨリ無水塩  
ヲ得ルコト能ハズ。是レ加水分解ニヨリテ不溶性  
ノ酸塩化物 $Fe_2O_3$   $FeCl_3$  或ハ水酸化及塩酸ヲ生ズ  
ルニヨル。

塩化第二鉄ノ溶液ハ水酸化第二鉄ヲ塩酸ニ溶解  
セシムルガ第一鉄塩ノ溶液ニ塩素ヲ通ズルカニヨ  
リテ得ラル。而シテ此ノ溶液ヲ蒸發スレバ種々ナ  
ル組成( $Fe_2Cl_6 \cdot 12H_2O$ ,  $Fe_2Cl_6 \cdot 7H_2O$ ,  $Fe_2Cl_6 \cdot 5H_2O$ ,  
 $Fe_2Cl_6 \cdot 4H_2O$ )ヲ有スル黄色結晶状ノ水化塩ヲ生  
ズベシ。

此ノ結晶ハ潮解性強ク其ノ水溶液ハ黄赤色ヲ有  
シ滋味及酸性ヲ呈ス。蛋白質ヲ凝固スルヲ以テ止  
血藥ニ用ヒラル。

此ノ水溶液ニ硫化水素ヲ加フレバ硫黄ヲ遊離シ  
塩化第一鉄ニ還元ス。



### 13. 塩化こばると $CoCl_2$

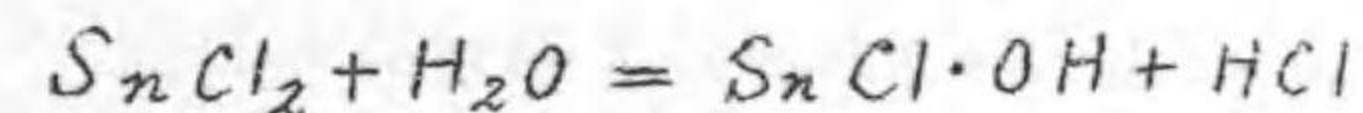
酸化物或ハ炭酸塩ヲ塩酸ニ溶解シ蒸發放冷スレ  
バ $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ ノ深紅色柱状ノ結晶ヲ析出ス。之ヲ  
約50°ニ熱スレバ水分ノ一部ヲ放出シ $CoCl_2 \cdot 2H_2O$   
(淡紅色結晶)トナリ。100°ニテ $CoCl_2 \cdot H_2O$ (青紫  
色ノ結晶)120°ニテ無水物( $CoCl_2$ 青色)青色  
ノ結晶)ニ變ズ。之ハ容易ニ水ニ溶ケテ淡紅色ノ  
淡紅色ノ溶液ヲ生ズ。隱顯墨ニ應用セラル。

### 14. 塩化錫 $SnCl_2$ 及 $SnCl_4$

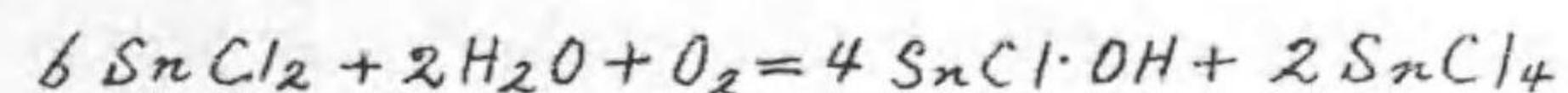
#### (a). 塩化第一錫 $SnCl_2$

錫ヲ濃塩酸ニ溶解セバ無色柱状ノ結晶( $SnCl_2 \cdot$   
 $2H_2O$ )トシテ得ラル。之ヲ真空中ニテ乾燥スレ  
バ無水物トナル。熔點ハ200°ナリ。

容易ニ水ニ溶解スルモ少シク加水分解シテ不溶  
性ナル塩基性塩 $SnCl \cdot OH$ ヲ生ズルガ故ニ潮濕ス。  
之ニ少許ノ濃塩酸ヲ加フレバ溶ケテ液ハ清澄トナ  
ル。



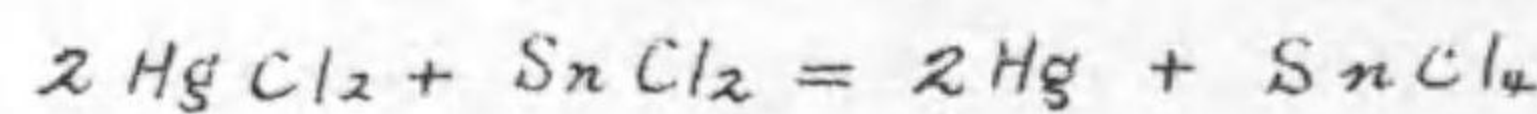
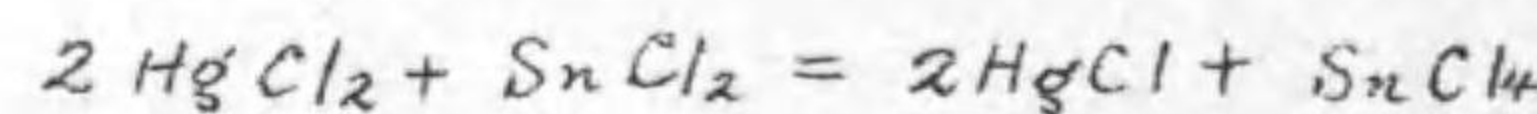
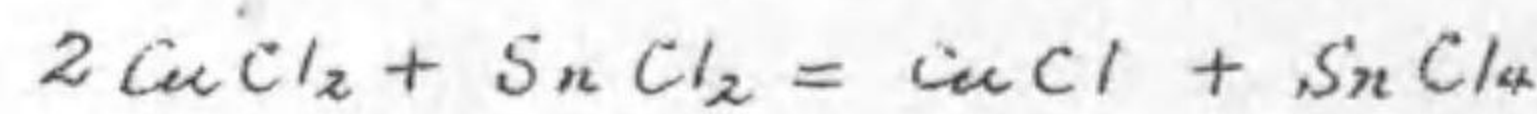
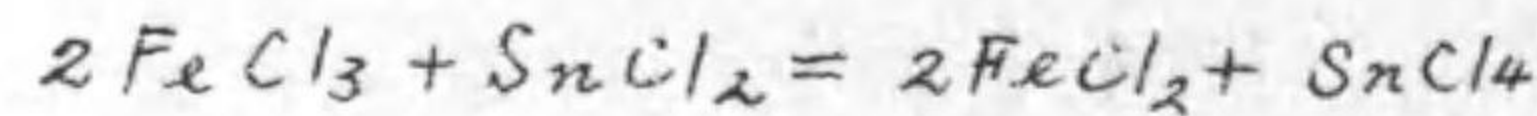
此ノ溶液ヲ空气中ニテ放置スルトキハ酸化シテ塩  
化第二錫ヲ生ズ。



塩化第一錫ハ容易ニ酸化スルヲ以テ還元劑トシ  
テ使用セラル。例ヘバ鉄、銅ノ高級塩化物ヲ低級  
塩化物ニ還元シ。水銀ノ高級塩化物ヲ先ヅ低級塩



化物 = 次 = 之ヲ金屬 = マテ還元ス。

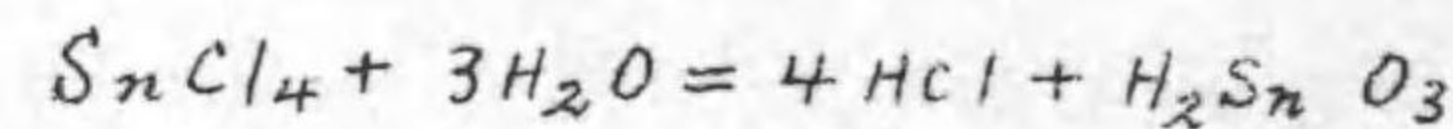


依テ水銀ヲ檢出スル = 用ヒラル。

植物性色素 = 作用シテル一き顔料ヲ生ズ。故 = 錫塩ナル名 = テ絹絲ノ媒染劑及増量 = 使用セラル。

14. 塩化第一錫  $SnCl_4$

熔融セル錫又ハ塩化第一錫ノ上 = 乾燥塩素ヲ通シテ製セラルル無色無煙性ノ液体 = シテ沸點  $114^\circ$  + リ。少量ノ水ト混和スレバ可溶性ナル水化結晶  $SnCl_4 \cdot 3H_2O$  (錫酪) ヲ生ズ。多量ノ水 = 溶解スレドモ煮沸スレバ錫酸  $H_2SnO_3$  ヲ沈澱ス。



塩化あんもにうむト混ジテ生ズル塩化第一錫あんもにうむ  $SnCl_4 \cdot 2NH_4Cl$  ( $(NH_4)_2SnCl_6$ ) ハ染色及絹絲ノ増量 = 使用セラル。

15. 塩化鉛  $PbCl_2$

鉛塩ノ溶液 = 塩素いおんヲ加フレバ生ズル白色結晶狀ノ沈澱 = シテ冷水 = ハ溶ケ難キモ煮沸スレバ稍々多量 = 溶解ス。之ヲ冷却スルトキハ光輝アル針狀結晶ヲ析出スベシ。

塩化鉛ノ煮沸溶液 = 湿石灰水ヲ加フレバ塩基性塩  $Pb(OH)Cl$  ヲ分離ス。之ハ白色顔料 (ばつちんそん *Pattinson* ノ白鉛) = 用ヒラル。

塩化鉛ヲ塩化あんもにうむト共 = 熱シテ生ズル酸塩化鉛 (組成ハ殆ド  $PbO \cdot PbCl_2$ ) ハかつせる (*Cassel*) 黄ナル顔料ナリ。

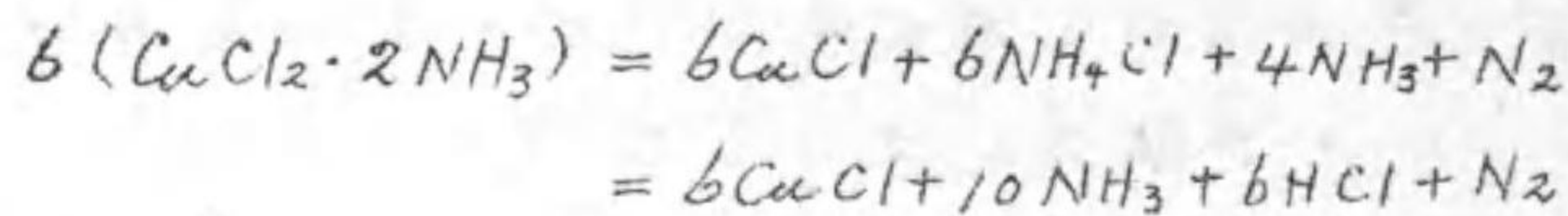
16. 塩化銅  $CuCl$  及  $CuCl_2$

(a) 塩化第二銅  $CuCl_2$

銅ヲ塩素ノ気流中 = テ熱スルカ又ハ銅ヲ塩酸及少量ノ硝酸ト共 = 熱シテ得ラル。其ノ無水ノモノハ黄褐色ノ粉末 = シテ粗鮮性ナリ。之ヲ少量ノ水 = 溶セバ深綠色ノ溶液ヲ生ジ蒸発冷却 = ヨリテ綠色ノ柱狀結晶  $CuCl_2 \cdot 2H_2O$  ヲ得ベシ。此ノ綠色溶液ヲ多量ノ水 = テ稀釈スレバ次第 = 青色 = 変ズ。之ヲ蒸発シテ濃厚トナスカ又ハ多量ノ塩素いおんヲ加フルトキハ再び綠色 = 復ス。

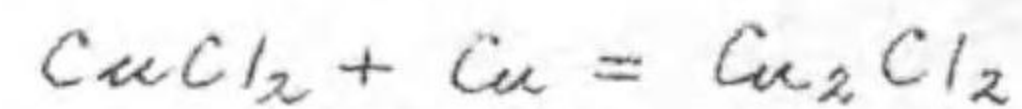
此ノ水溶液 = あんもにあヲ通ズレバ  $CuCl_2 \cdot 4NH_3 \cdot H_2O$  ナル青色ノ結晶ヲ析出シ。無水塩ヲあんもにあ中 = 放置スルトキハ  $CuCl_2 \cdot 6NH_3$  ナル青色結晶ヲ生ズ。此等ノ結晶ヲ熱スレバあんもにあノ一部及水ヲ放出シテ  $CuCl_2 \cdot 2NH_3$  (綠色) トナリ更 = 強熱スレバ窒素、塩化水素、及あんもにあヲ放出シテ塩化第一銅 (白色) = 変ズ。





(b) 塩化第一銅  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$

塩化第二銅の溶液 = 濃塩酸及銅屑ヲ加ヘテ熱シ濃液ヲ冷水中 = 注加スレバ白色ノ粉ホトシテ得ラル。



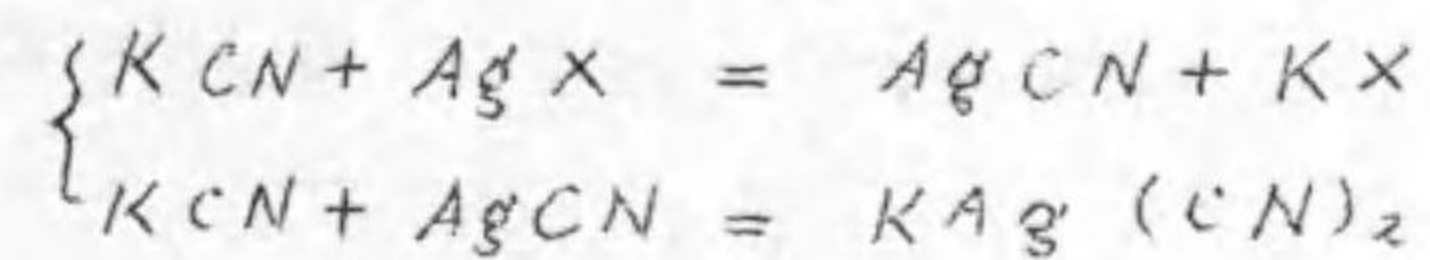
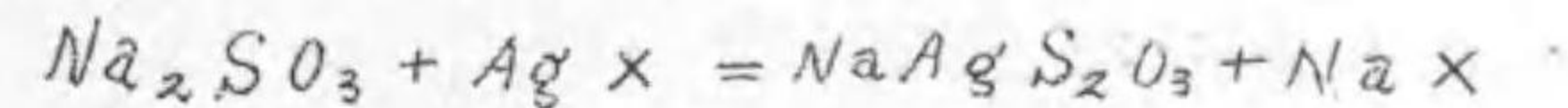
熔臭  $430^\circ$  沸臭  $1000^\circ$  ナリ。水 = 溶ケザルモ沸騰水 = ヨリテ加水分解シ酸化第一銅及塩酸ヲ生ズ。空気 = 触ルレバ次第ニ酸素ヲ吸収シテ塩基性塩  $\text{CuCl}(\text{OH})$  ヲ生ズルガ為メ黄色ヨリ綠色ニ変ズ。故 = 水中 = 貯蔵スベシ。

濃塩酸及あんもにあ水 = 溶解ス。此ノ溶液ハ初メ無色ナルモ空气中ノ酸素ヲ吸収シテ褐色ヨリ綠色トナリ。  $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}_2\text{O} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  ノ組成ヲ有スル緑青色ノ結晶ヲ析出スベシ。此ノ塩酸又ハあんもにあ水 = 溶ケタル塩化第一銅ノ溶液ハ酸化炭素及あせちル人ヲ容易ニ吸収スル特性ヲ有ス。故 = 瓦斯分析術 = 於テ気体混合物ヨリ此等ノ気体ヲ除去スル = 使用セラル。

17. 塩化銀  $\text{AgCl}$ 、臭化銀  $\text{AgBr}$ 、沃化銀  $\text{AgI}$ 。

此等ハ水 = 溶ケ難キヲ以テ銀いおん =  $\text{Cl}^-, \text{Br}^-$ 、 $\text{I}^-$  ヲ加フレバ製スルヲ得ベシ。塩化物ハ白色、臭化物ハ淡黄色、沃化物ハ黄色ノ凝乳状ノ沈澱ナ

リ。稀酸 = 溶ケザルモちお硫酸なとりうも溶液或ハちあん化加里液 = 溶解ス。



塩化物ハあんもにあ水 = 溶ケ臭化物ハ濃あんもにあ水 = アラザレバ溶ケズ。沃化物ハ濃あんもにあ水 = 溶ケズ。

日光 = 曝セバ紫黑色 = 変ズ。是レ多分  $\text{Ag}_2\text{X}$ 、如キ次はろげん塩ヲ生ズル = ヨルナラン。此ノ感光度ハ塩化物最モ大ニシテ臭化物ハ之 = 次ギ沃化物ハ微弱ナリ。從テ臭化物ハ寫真術 = 於テ使用セラル。

不溶性ナルはろげん化銀ハ亜鉛及稀硫酸ト接触セシメ置クトキハ再ビ銀ヲ得ベシ。



此ノ銀ハ甚ダ微細ニシテ其ノ塊状ノモノヨリモ通ニ活潑ナル作用ヲ有ス之ヲ「分子状ノ銀」ト称ス。

18. 塩化金  $\text{AuCl}$  及  $\text{AuCl}_3$

塩化第二金  $\text{AuCl}_3$  ハ金 = 塩素又ハ王水ヲ作用シメバ得ラル。此ノ王水ノ溶液(黄色)ヲ蒸発スレバ黄色長針状結果ヲ析出ス。之ハ  $\text{AuCl}_3 \cdot \text{HCl} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  = シテ含水くろ、金酸 ( $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) ト見做ス



コトヲ得。俗ニ塩化金ト称シ寫真ノ鍍金ニ使用セラル。

此ノ水溶液ニ塩化ナトリウムヲ加フレバクロロ金酸ナトリウム ( $\text{NaAuCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ヲ得。寫真術ニ使用セラル。

クロロ金酸ヲ注意シテ熱スレバ塩化水素ヲ放出シテ塩化第二金 (赤色結晶) ヲ生ジ更ニ一部ハ分解シテ塩素及塩化第一金トナル。

塩化金ノ溶液ニ硫酸第一鉄、砒酸、塩化第一錫等ヲ加フレバクロロ金ヲ遊離ス。塩化第一錫ヲ用テ得タル紫褐色ノ金ハかつしらす *Cassius* 紫ト称シ硝子、陶磁器ノ着色用ニ供セラル。

塩化第一金  $\text{AuCl}$  ハ塩化第二金ヲ約  $180^\circ$  ニ熱スルトキニ得ラルル白色粉末ニシテ強熱スレバ成分ニ分解ス。水ニ溶ケズ。

#### 19. 塩化白金 $\text{PtCl}_2$ 及 $\text{PtCl}_4$

塩化第二白金  $\text{PtCl}_4$  ハ白金ヲ王水ニ溶解シテ製セラル。此ノ生成物ハ塩化水素ト化合ス。依テ此ノ溶液ヲ蒸発スレバ塩化第二白金酸  $\text{H}_2\text{PtCl}_6$ 、赤褐色ノ結晶 (六分子ノ結晶水ヲ有シ潮解性ナリ) ヲ生ズベシ。之ハ通常「塩化白金」ト称シ寫真術及分析術 (カリウムノ検出) ニ使用セラル。此ノ水溶液ニカリウム塩或ハアンモニウム塩ヲ加フレ

ハ水ニ溶ケ難キ黄色ノ塩 ( $\text{K}_2\text{PtCl}_6$  或ハ  $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$ ) ヲ生ズベシ。

白金ノ王水溶液ヲ蒸発乾燥シテ酸ノ過剰ヲ除去シ更ニ微熱スルトキハ暗赤色ノ結晶様塊 ( $\text{PtCl}_4$ ) ヲ得。之ヲ熱湯ニ溶カシ冷却スレバ  $\text{PtCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ナル赤褐色潮解性ノ結晶ヲ析出ス。之ヲ強熱スルトキハ水分ヲ放出シ次第ニ組成成分ニ分解ス。

塩化第一白金  $\text{PtCl}_2$  ハ塩化第二白金ヲ  $200^\circ$  ニ熱スルトキニ生ズル緑灰色ノ粉末ニシテ水ニ溶ケズ濃塩酸ニ溶ケテ赤褐色ノ溶液ヲ生ズ。

## 第五節 硝酸塩

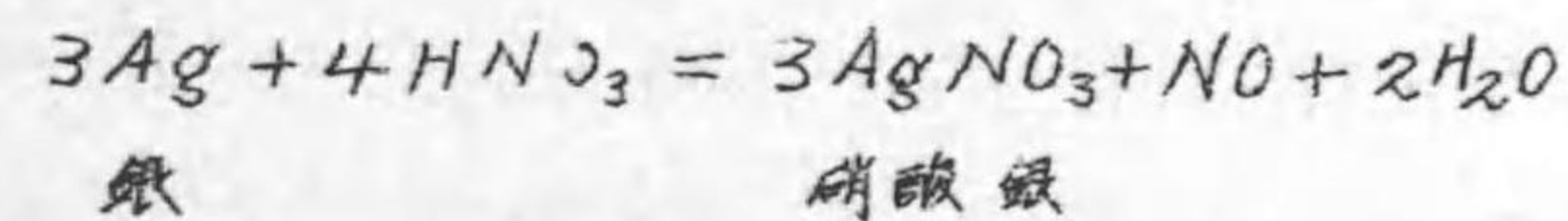
### 1. 天然産物。

智利硝石 (硝酸ナトリウム  $\text{NaNO}_3$ )

硝石 (硝酸カリウム  $\text{KNO}_3$ )

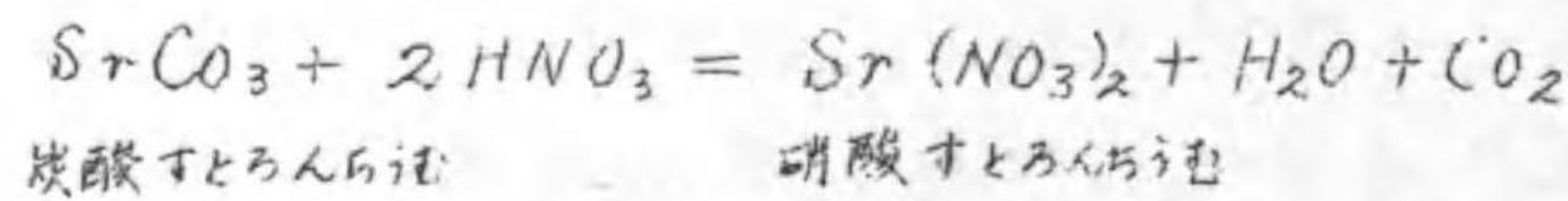
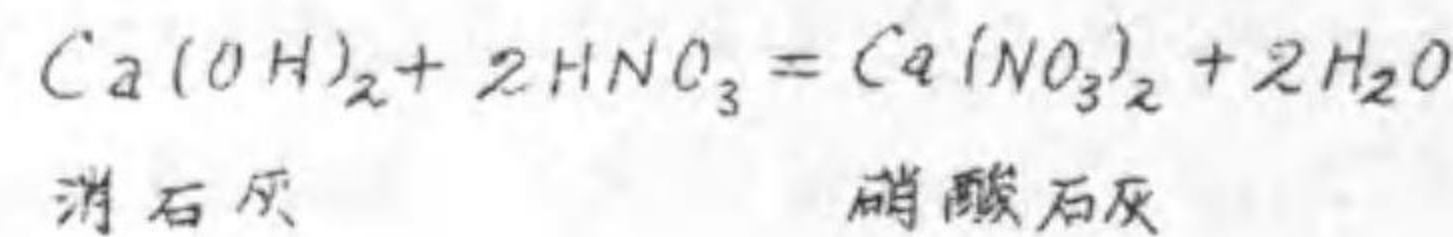
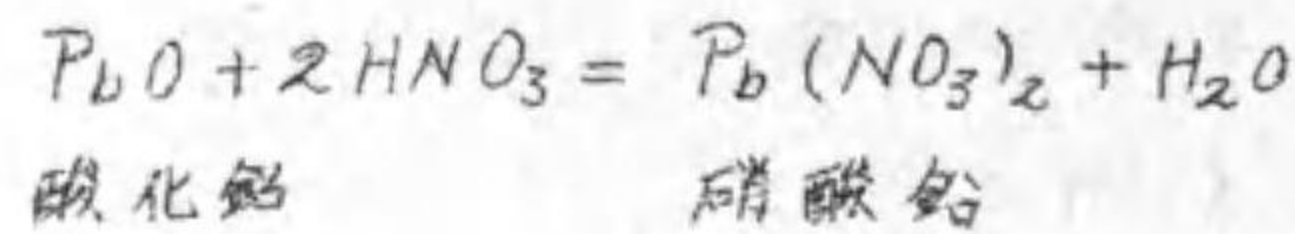
### 2. 一般ノ製法

(1) 金属ヲ硝酸ニ作用セシム。

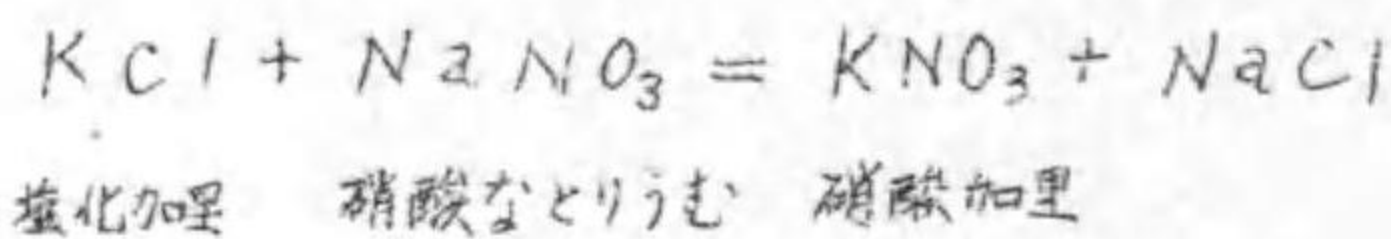


(2) 酸化物、水酸化物、又ハ炭酸塩ニ硝酸ヲ作セシム。



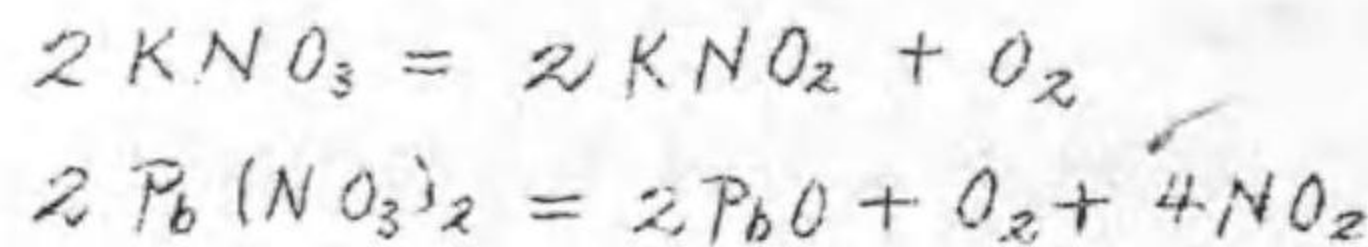


(3) 金属塩ト硝酸塩トノ作用ニヨル



3. 一般ノ性質

硝酸鉛ハ一般ニ水ニ溶ケ易ク完全ノ結晶ヲ造ル又熱スレバ分解シ酸素ヲ発生ス。即チあるカリノ硝酸塩ハ同時ニ亜硝酸塩ヲ生ジ、重金属ノ硝酸塩ハ同時ニ過酸化窒素及酸化物ヲ生ズ。



故ニ硝酸塩ハ酸化剤トシテ用フルコトアリ。

重要ナル硝酸塩

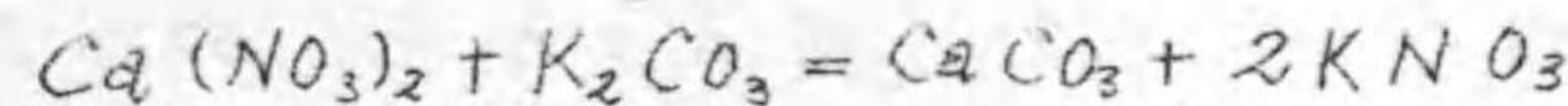
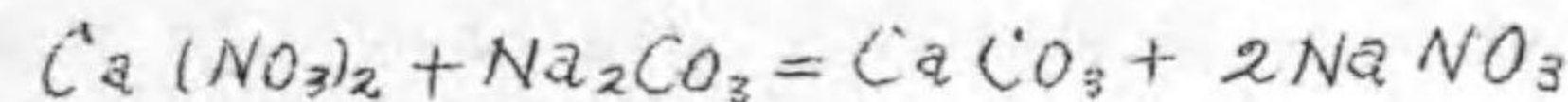
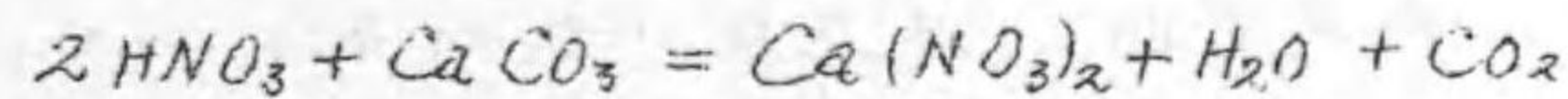
硝酸ナトリウム	$NaNO_3$
硝酸カリウム	$KNO_3$
硝酸アンモニウム	$NH_4NO_3$
硝酸カルシウム	$Ca(NO_3)_2$

硝酸ストロンチウム	$Sr(NO_3)_2$
硝酸バリウム	$Ba(NO_3)_2$
硝酸鉛	$Pb(NO_3)_2$
硝酸銅	$Cu(NO_3)_2$
硝酸銀	$AgNO_3$

(4) 硝酸ナトリウム  $NaNO_3$ , 硝酸カリウム

$KNO_3$ .

前者ハ南米智利地方ニ多ク産スルヲ以テ智利硝石ト称セラレ、後者ハ東印度等ニ産シ硝石ノ名アリ。此等ノ硝酸塩ガ地中ニ生ズルハ一種ノ細菌(硝菌)ノ作用ニヨルモノニシテ動物質ノ分解ニヨリテ生ズル窒素化合物ヲ空气中ノ酸素ト作用セシメテ硝酸ニ変ジ之ヲ同時ニ存在スル炭酸カルシウム、炭酸ナトリウム若クハ炭酸カリウムニ作用セシメテ硝酸塩トナスナリ。



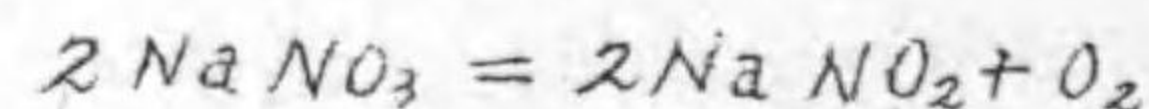
此ノ作用ヲ硝化ト云フ。此ノ理ヲ應用シテ人工的ニ硝石ヲ製スルヲ得ベシ。

智利硝石ハ通常塩化ナトリウム、硫酸ナトリウム、硫酸カルシウム、沃素酸ナトリウム等ノ夾雜物ヲ含有ス。之ヲ水ニ溶解シテ蒸発スレバ夾雜物



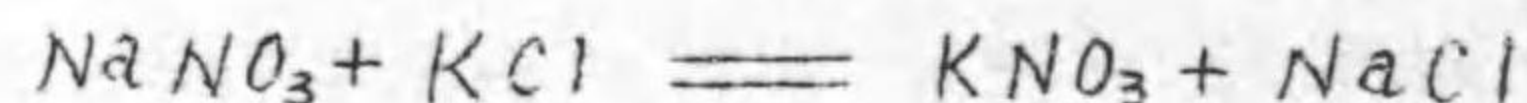
先ヅ析出シ硝酸ナトリウムハ最後ニ結晶ス。更ニ之ヲ再結晶セシメテ純粹トナスヲ得ベシ。

硝酸ナトリウムハ六方晶系ノ白色結晶ニシテ潮解性ヲ有シ水ニ容易ニ溶解ス。熔点(318°)以上ニ熱スレバ分解ス。



肥料ニ供シ硝酸及硝石ノ製造ニ使用セラル。

硝酸カリウムヲ造ルニハ硝酸ナトリウムト塩化加里トヲ水ニ溶シテ煮ルベシ。



可逆反應起レドモ食塩NaClハ硝石ヨリモ比較的熱湯ニ溶ケ難キガ故ニ水分蒸発スルニ從ヒ先ヅ沈澱シ反應ハ不可逆トナリ。硝石ノ熱溶液ヲ得之ヲ冷却スレバ其ノ溶解度速カニ減ズルニヨリ結晶トシテ析出ス。

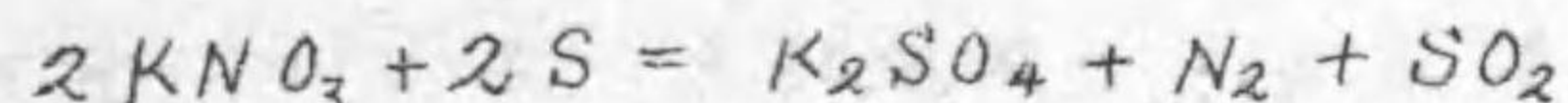
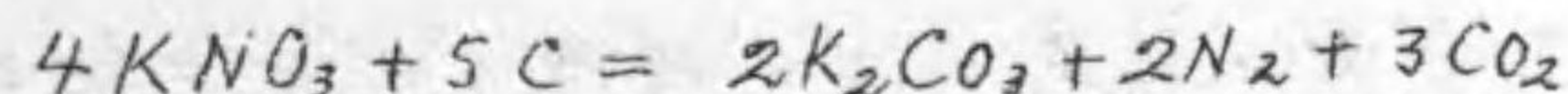
硝石ハ無色透明ノ斜方柱ノ結晶ナレドモ129°以上ノ溶液ヨリ析出セシメタルモノハ六方晶系ノ結晶(硝酸ナトリウムト同晶)ナリ。即チ硝石ハニ形体ヲナシ其ノ遷移長ハ129°ナリ。

硝石ハ水ニ溶解スル量ハ温度ニヨリ着シク異ナル熔点(339°)以上ニ熱スレバ分解ス。

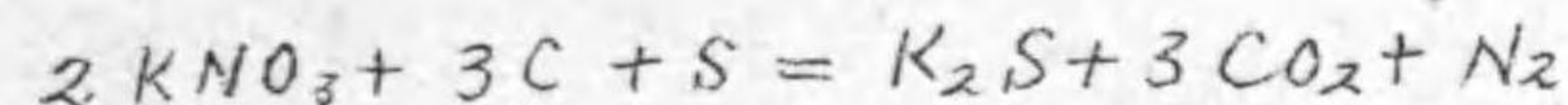


故ニ酸化剤トシテ黒色火薬ノ製造等ニ使用セラル。

(酸化ノ例)

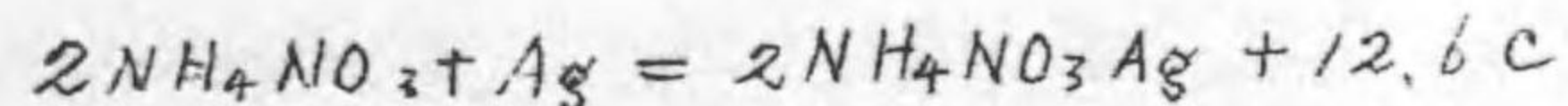


黒色火薬ハ凡ソ硝石175,炭末15,硫黄10ノ割合ニ能ク混和セルモノニシテ之ニ火スルトキハ大抵次ノ如キ變化ヲ起シ巨容ノ氣體ト多量ノ熱トヲ發シテ爆發ス。



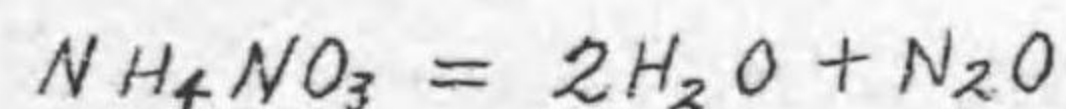
5. 硝酸あんもにうむ  $\text{NH}_4\text{NO}_3$

あんもにあ水ヲ硝酸ニ作用セシメテ製セララル無色潮解性ノ結晶ニシテ水ニ能ク溶解ス。此ノ際熱ヲ吸収ス。

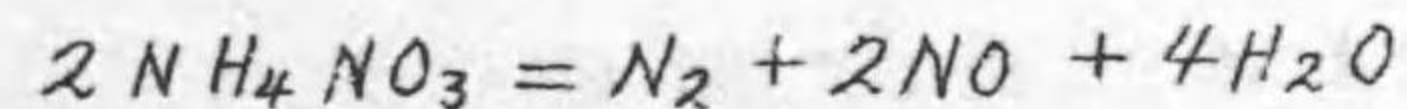


0°ノ水100ニ此ノ塩60ヲ溶解スルトキハ溶液ノ温度ハ約-16°ニ降下ス。故ニ寒剤トシテ使用セラル。

徐々ニ熱スレバ水及亜酸化窒素ニ分解シ



急ニ熱スレバ窒素, 酸化窒素及水ニ分解シテ爆發スルコトアリ。

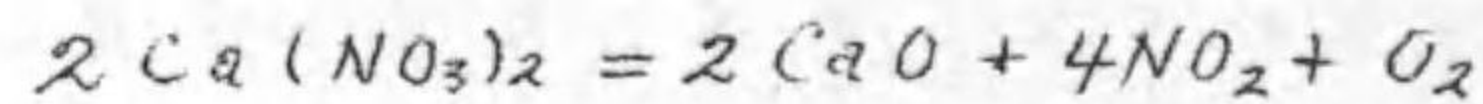


故ニ亞酸化窒素ヲ製スルニ用ヒラル。

6. 硝酸カルシウム  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  (硝酸石灰)



消石灰 = 硝酸ヲ加ヘテ製スルヲ得。現今諾威 = 於テ空氣窒素、固定 = ヨル硝酸ヲ用ヒテ肥料用トシテ盛 = 製造セラレ諾威硝石、名アリ。無色、結晶(四分子ノ水ヲ有ス) = シテ甚ダ水 = 溶ケ易シ之ヲ熱スレバ分解ス。

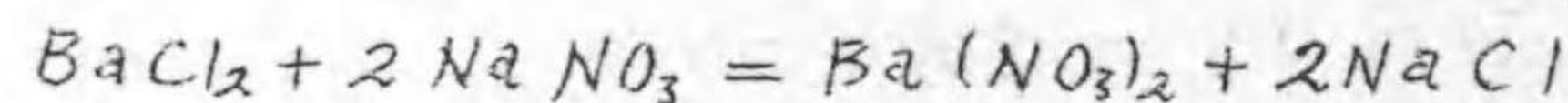


7. 硝酸ストロンチウム  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 、硝酸バリウム  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

各炭酸塩 = 硝酸ヲ加ヘテ製セラル。

硝酸ストロンチウム、無水物ハ正八面体、結晶 = シテ稀溶液ヨリ得ラルル水化物 ( $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) ハ單斜晶系ノ結晶ナリ。空氣中 = 曝露スレバ次第 = 風化ス。水 = 溶ケ易シ。此ノ無水物 = 木炭(其他ノ可燃物)ヲ混ジテ熱スルトキハ紅赤色ノ焰ヲ擧ゲテ燃焼ス。故 = 赤色花火 = 使用セラル。

硝酸バリウムハ又塩化バリウム及硝酸ナトリウムノ混合液体ヲ熱シテモ製セラル。



水 = 対スル溶解度ハ比較的小 ( $150^\circ =$ テ約 9 = シテ  $100^\circ =$ テ約 3.2) ナルガ故 = 先ヅ結晶(無水塩 = シテ八面体)トシテ析出スベシ。

強熱スレバ分解シテ酸化バリウムヲ生ズ。故 = 過酸化バリウム、製造原料 = 用ヒラル。此ノ粉末

ヲ花火 = 混ジテ燃焼セシメバ黄綠色ヲ與フ。故 = 綠色花火ノ原料トナス。

### 8. 硝酸鉛 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

鉛及其ノ酸化物、炭酸塩ヲ硝酸 = 溶解シテ製シ得ラルル白色正八面体ノ結晶(硝酸バリウムト同晶) = シテ水 = ハ能ク溶解ス。此ノ結晶ヲ熱スレバ分解シテ酸素及過酸化窒素ヲ放出シ酸化鉛トナル。故 = 酸化剤トシテ用ヒラル。= 酸化鉛ト混ジテまつち、煙火等 = 使用セラル。此ノ水溶液 = 酸化鉛ヲ加ヘテ煮沸スレバ  $\text{Pb}(\text{NO}_3)\text{OH}$  等ノ塩基性塩ヲ生ズ。

### 9. 硝酸銀 $\text{AgNO}_3$

銀ヲ硝酸 = 溶解シテ得ラルル無色板状ノ結晶 = シテ水 = 溶ケ易シ。其ノ溶解度ハ  $0^\circ =$ テ 122,  $50^\circ =$ テ 455,  $100^\circ =$ テ 952 ナリ。有機物ノ存在スルトキ日光 = 曝露スレバ黒變ス。多分銀 = 還元セラルル = ヨル。故 = 不消いんキトシテ使用セラル。

此ノ結晶ハ  $209^\circ =$ テ熔融ス。之ヲ冷却スレバ白色纖維状ノ結晶質 = 凝固ス。之ヲ *Lunar Caustic* ト言ヒ腐蝕劑トシテ用ヒラル。

$450^\circ =$ テ分解シ酸素ヲ放出シテ。亜硫酸銀  $\text{AgNO}_2 =$ 變ズ(あるかりノ硝酸塩ト類似ス) 更 =



強熱スレバ窒素ノ酸化物ヲ放出シテ銀ニ還元セラル。熱ヲ発生シテあんもにあヨ吸収シ  $AgNO_3 \cdot 3NH_3$  ヲ造リ、水溶液ヲあんもにあニテ飽和セシメバ  $AgNO_3 \cdot 2NH_3$  ノ結晶ヲ生ズ。

硝酸銀ハ銀塩中最モ必要ナルモノニシテ医薬、写真術、分析術ニ多ク使用ス。

## 第六節 炭酸塩

### 1. 天産礦物

天然曹達 (炭酸ナトリウム  $NaCO_3$ )  
大理石、方解石、霏石、石灰石、白堊 (炭酸カルシウム  $CaCO_3$ )  
すとりんちうむ鎮 (炭酸すとりんちうむ  $SrCO_3$ )  
毒重石 (炭酸バリウム  $BaCO_3$ )  
菱苦土鎮 (炭酸まぐねしうむ  $MgCO_3$ )  
白雲石 (炭酸カルシウム、まぐねしうむ  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ )

菱亜鉛鎮 (炭酸亜鉛  $ZnCO_3$ )

菱鉄鎮 (炭酸鉄  $FeCO_3$ )

白鉛鎮 (炭酸鉛  $PbCO_3$ )

孔雀石 (塩基性炭酸銅  $Cu(OH)_2 \cdot CuCO_3$ )

菱銅鎮 (塩基性炭酸銅  $Cu(OH)_2 \cdot 2CuCO_3$ )

### 2. 一般ノ性質

炭酸塩ハ天然ニ産出スルモノ多ク、他ク塩類ノ製造原料ニ供セラル。

あろかりノ炭酸塩ハ水ニ溶ケ易ク熔融スルモノ分解セズ。然ルニ他ノ金属塩ハ水ニ溶ケ難ク且ツ熱スレバ分解シテ炭酸瓦斯ヲ放出シ酸化物トナル。一般ニ酸ヲ加フレバ炭酸瓦斯ヲ発生シテ塩及水ヲ生ズ。塩基性炭酸塩ヲ造リ易シ。

### 重要ナル炭酸塩

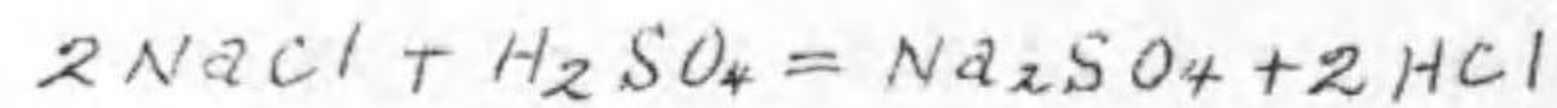
炭酸ナトリウム	$Na_2CO_3$
炭酸カリウム	$K_2CO_3$
炭酸あんもにむ	$(NH_4)_2CO_3$
炭酸水素ナトリウム	$NaHCO_3$
炭酸水素カリウム	$KHCO_3$
炭酸水素あんもにむ	$NH_4HCO_3$
炭酸カルシウム	$CaCO_3$
炭酸すとりんちうむ	$SrCO_3$
炭酸バリウム	$BaCO_3$
炭酸まぐねしうむ	$MgCO_3$
炭酸亜鉛	$ZnCO_3$
炭酸鉄	$FeCO_3$
炭酸鉛	$PbCO_3$
炭酸銅	$CuCO_3$



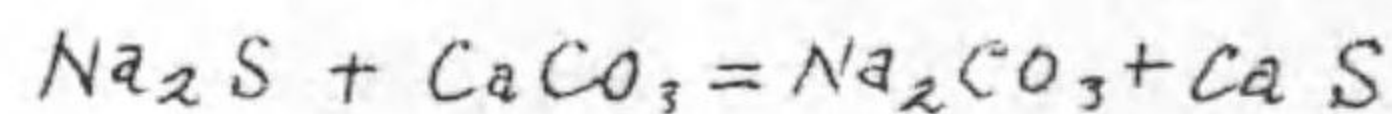
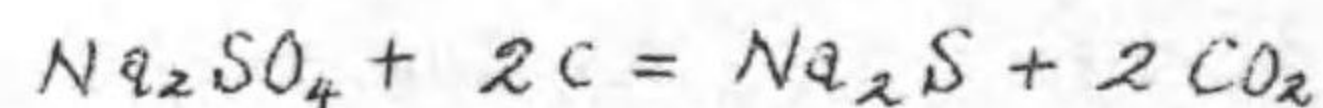
3. 炭酸なとりうむ (炭酸曹達  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

(a) 製法、昔時ハ主ニ海藻ノ灰ヨリ製セシモノナルガ方今ハ食塩ヨリ造ル。之レニ三方法アリ、

(1) ールらん (Leblanc) 法、先ヅ食塩ヲ濃硫酸ト共ニ蒸シテ硫酸なとりうむ  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  ヲ造ル、



次ニ此ノ硫酸なとりうむニ石炭及石灰石ヲ加ヘテ強熱スレバ先ヅ石炭ニヨリテ還元セラレテ硫化なとりうむトナリ更ニ石灰石ト作用シテ炭酸なとりうむト硫化カルシウムトヲ生ズ、

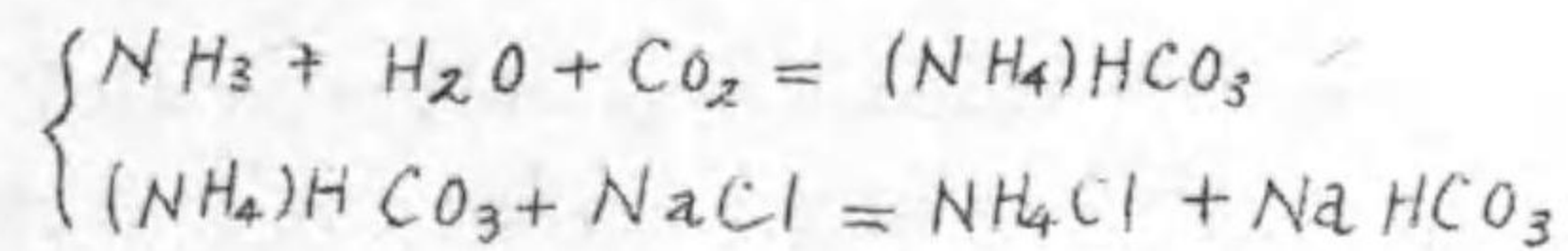


此ノ混合物ヲ通常黒灰ト称ス。之ヲ水ニ浸ストキハ炭酸なとりうむハ溶解スルモ硫化カルシウムハ溶ケ難クシテ沈澱ス。依テ其ノ溶液ヲ取リテ蒸発スレバ不純ノ炭酸曹達ヲ得。之ヲ水ニ溶カシテ熱シタルモノヨリ  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ナル結晶ヲ析出ス。

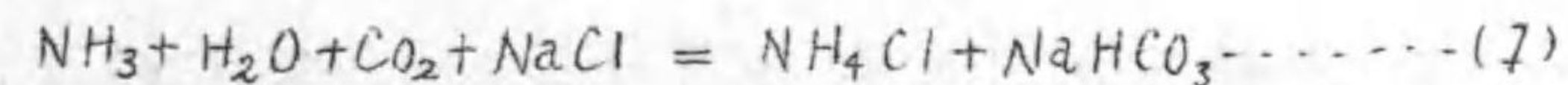
次ニ此ノ結晶ヲ熱シテ結晶水ヲ除去スレバ其ノ無水塩 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ヲ得。之レヲ曹達灰ト称ス。又其ノ水溶液ヨリ常温ニテ析出セシメタル結晶ハ  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  ノ組成ヲ有ス。通常洗濯ニ用フル曹達ナリ。

(2) あんもにあ、ソーダ法 (ソルベー Solvay 法)。

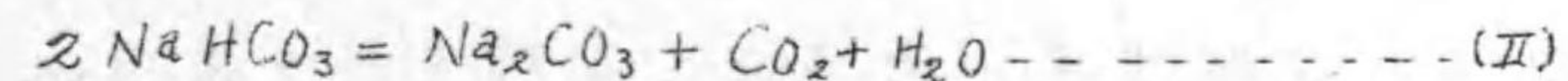
食塩ノ濃溶液中ニあんもにあ及炭酸瓦斯ヲ圧入スルトキハ比較的溶ケ難キ炭酸水素なとりうむ  $\text{NaHCO}_3$  ハ沈澱ス。



即チ

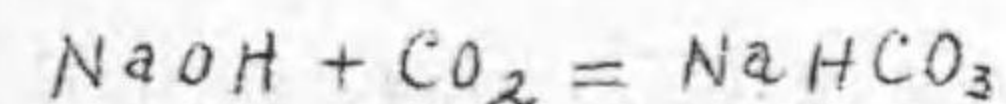


次ニ此ノ炭酸水素なとりうむノ白色沈澱ヲ乾燥シテ熱スレバ分解シテ炭酸曹達トナル、



此ノ法ニテ使用スル炭酸瓦斯ハ石灰石ヲ熱シテ得タルモノニシテ其ノ際残留スル生石灰ハ (I) 式ノ変化ニヨリテ生ジタル塩化あんもにうむニ作用シテあんもにあヲ生ズ。此ノあんもにあト (II) 式ノ変化ニヨリテ生ジタル炭酸瓦斯トハ再ビ (I) 式ノ反應ニ用ヒラル。

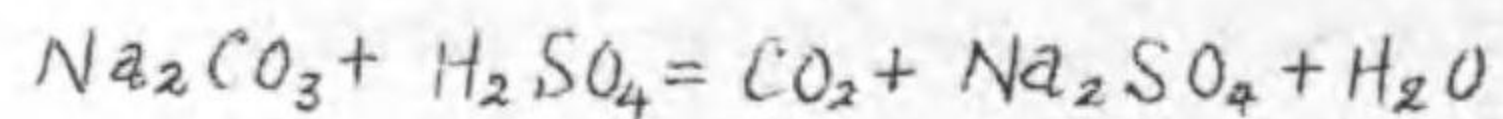
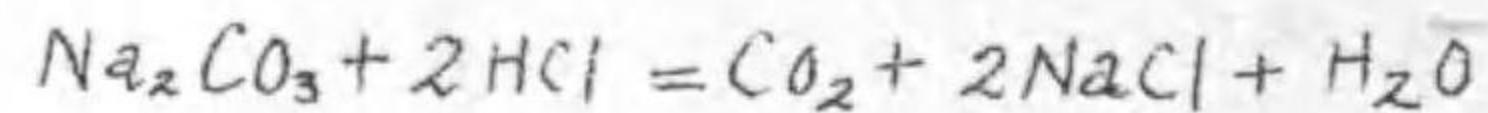
(3) 電解法、食塩ノ水溶液ニ電流ヲ通ジテ苛性曹達ノ水溶液ヲ作り之ニ炭酸瓦斯ヲ十分ニ通過セシメバ炭酸なとりうむ水素ヲ得、



次ニ之ヲ熱スレバ漸次風化シテ白色ノ粉末ニ變ズ又熱スルモ容易ニ結晶水ヲ放出スベシ。水ニ溶ケ易ク其ノ溶液ハ加水分解ノ等メニあるカリ性ナ



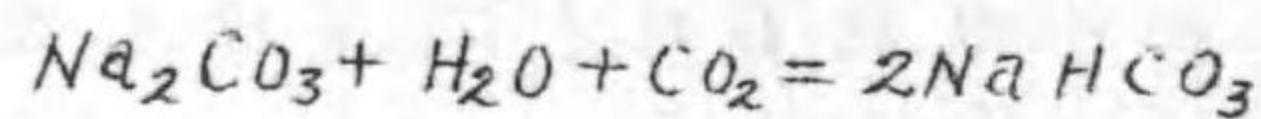
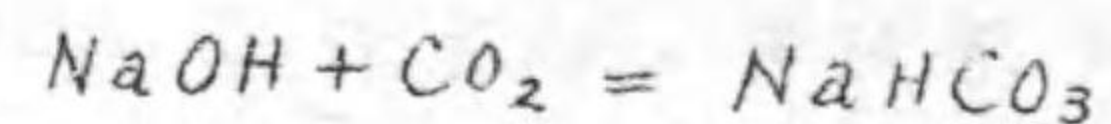
酸ヲ加フレバ炭酸瓦斯ヲ放出シテなとりうむ塩ノ溶液ヲ生ズ。



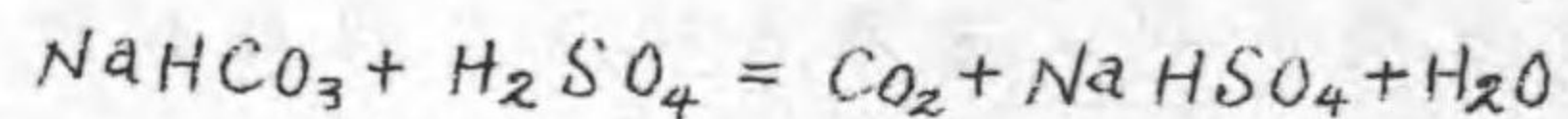
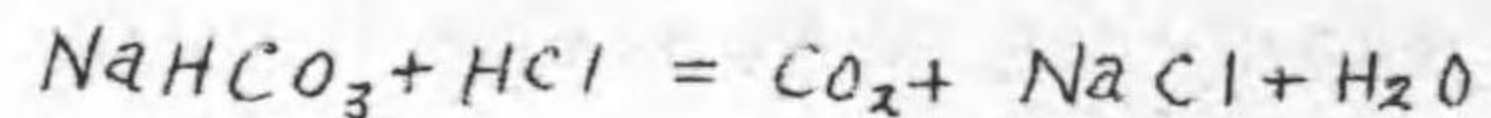
(C) 用途、洗濯用、石鹼及硝子ノ製造、苛性曹達ノ原料等ニ供セラレ其ノ用途廣シ。

4. 炭酸なとりうむ水素 ( $\text{NaHCO}_3$  重炭酸曹達)

(a) 製法、炭酸曹達ノあんもにあ、そ一だ及電解法ノ際先ヅ生ズル白色ノ沈澱ナリ、又苛性曹達若クハ炭酸曹達ノ濃溶液ニ炭酸瓦斯ヲ通ズルトキ白色沈澱トシテ得ラル。



(b) 性質、白色ノ粉末ニシテ水ニハ少量ニ溶解ス (溶解度ハ  $10^\circ = 8.8$ ,  $30^\circ = 10.8$ ,  $46^\circ = 11.7$  ナリ) 其ノ溶液ハ弱アルカリ性反應ヲ呈ス、此ノ粉末ヲ熱スルカ其ノ溶液ヲ煮沸スレバ炭酸瓦斯ヲ放出シテ炭酸曹達トナル、酸ヲ加フレバ炭酸瓦斯ヲ放出シテなとりうむ塩ノ溶液ヲ生ズ。



医薬、硝火器、らむね類、絹毛ノ洗滌、ばん製造等ニ使用セラル。

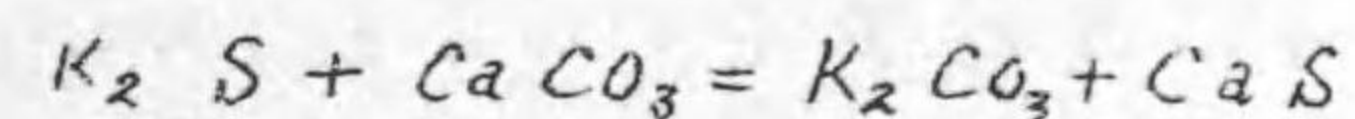
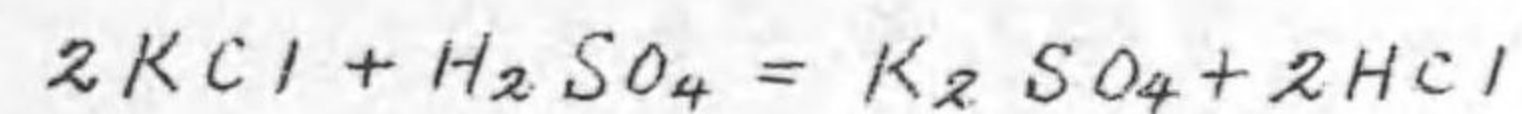
5. 炭酸かりうむ ( $\text{K}_2\text{CO}_3$  炭酸加里)

陸生植物ノ灰ノ主成分ニシテ之ヨリ得ラル。

即チ木灰ヲ水ニテ浸出シ其ノ清澄液ヲ製、壺中ニテ蒸発乾溜シ煨焼シテ有機物ヲ除去スベシ、此ノ残渣ハ不純ノ炭酸加里ニシテほたつしうむ *Potash* ト云フ、又甜菜ヨリ砂糖ヲ製スルトキニ得ラルル非結晶ノ残渣ヨリモ製セラル即チ之ニイーストヲ加ヘテ砂糖分ヲあるこーるニ変ゼシメ残渣ヲ蒸発乾溜シ其ノ中ニ含マルル炭酸加里ヲ水ニテ浸出スルナリ。

純粋ナルモノハ酒石酸水素かりうむ (酒石英  $\text{CHOHCO}_2\text{H} \cdot \text{CHOHCO}_2\text{K}$ ) ヲ煨焼シテ水ニテ浸出シタルモノヨリ製セラル、之ヲ工業上 真珠灰 ト称セラル。

又炭酸曹達ノるぶらん式製法ト同様ナル方法ニ塩化加里ヨリ製スルヲ得ベシ。



白色潮解性ノ粉末ニシテ水ニ能ク溶解シ其ノ水溶液ハ加水分解シテ強キアルカリ性ヲ呈ス、其ノ熱溶液ヨリ  $\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  ナル結晶ヲ析出セシムルヲ得之ヲ  $100^\circ$  ニ熱スレバ  $\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  トナリ



130° = 無水物  $K_2CO_3$  = 変ズ。

無水ノ炭酸加里ハ 880° = テ熔ケ、無水炭酸曹達ハ約 850° = テ熔ケルモ兩者ノ混合物 ( $K_2CO_3 + Na_2CO_3$ ) ハ約 690° = テ熔融スベシ。

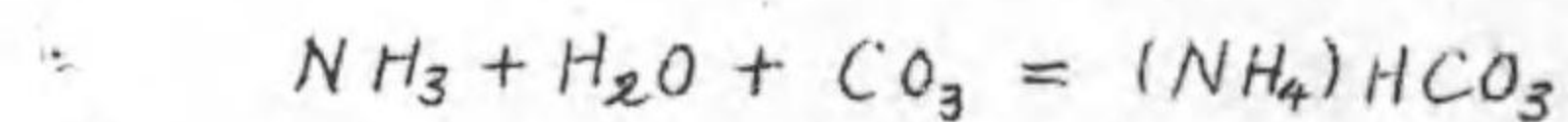
炭酸加里ノ溶液 = 炭酸瓦斯ヲ通ズレバ重炭酸加里  $KHCO_3$  ヲ生ズ。水 = 少シク溶ク (20-25%) 此ノ水溶液ハ弱アルカリ性ヲ呈ス、之ヲ熱スレバ容易ニ炭酸瓦斯ヲ放出シテ炭酸加里 = 復ス。

其他酸ヲ加フレバ炭酸瓦斯ヲ放出シテカリウム塩ヲ生ズル等炭酸曹達ノ場合 = 類似ス。

炭酸加里ハ硝子、石鹼、苛性加里ノ製造等 = 使用セラル。

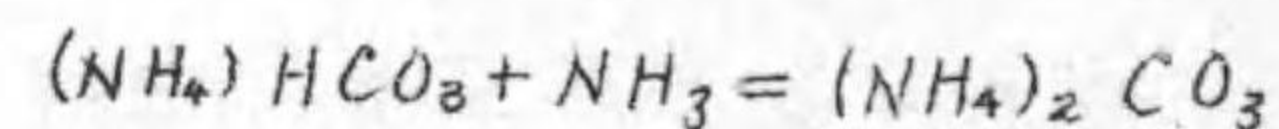
#### 6. 炭酸あんもにうむ類

あんもにあ水 = 炭酸瓦斯ヲ十分 = 通ズレバ炭酸水素あんもにうむ ( $NH_4)HCO_3$  ノ結晶ヲ生ズ。

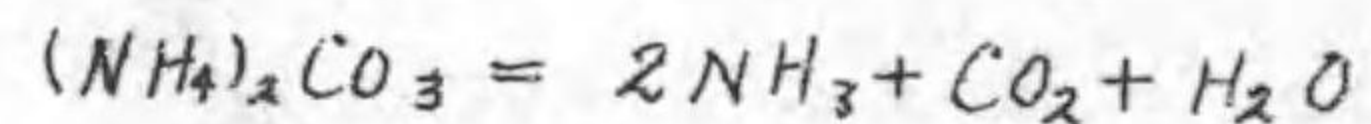


之ヲ熱スレバ炭酸瓦斯ヲ発生ス。

此ノ炭酸水素あんもにうむノ水溶液にあんもにあヲ通ズルトキハ炭酸あんもにうむ ( $NH_4)_2CO_3$  ヲ得



是ハ常ニあんもにあヲ添散シ水 = 溶ケ易シ。熱スレバ分解ス。



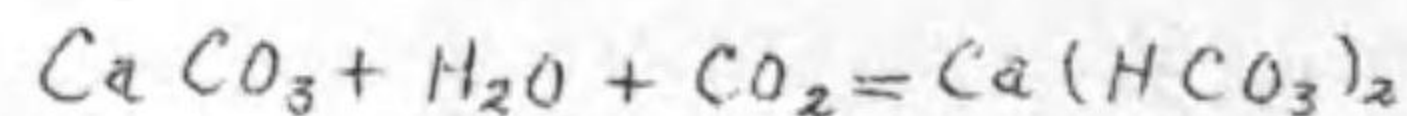
以上ノ兩炭酸塩ハ化合シテ複塩ヲ作ル。之レヲ一  
半炭酸あんもにうむト云ヒ ( $NH_4)_2CO_3 \cdot 2NH_4HCO_3 \cdot H_2O$ 、式ヲ有シ。普通ニハ人焼粉トシテ使用セラルル炭酸あんもにあ、主成分ナリ。白色半透明ノ塊ニシテ常ニあんもにあ、臭氣ヲ放ツ。此ノ他染料ノ製造及化学分析等 = モ用ヒラル。

#### 7. 炭酸カルシウム ( $CaCO_3$ 炭酸石灰)

(a) 所在。天然ニ多量ニ産ス。石灰石及白堊ハ多少ノ炭酸カルシウム、粘土、及珪土ヲ含ミ結晶不完全ナリ。霏石ハ針状ノ結晶 (斜方晶系) = シテオトロカルシウム礦及毒重石ト同晶ナリ。方解石ハ斜方六面体 (六方晶系) = 結晶シ菱苦土礦及ビ菱亜礦ト同晶ナリ。即チ炭酸石灰ハニ形態ヲナス。而シテ此等ノニ形態ハ人工的ニモ得ラル。30° 以上ノ温度ニ於テ水溶液ヨリ結晶セシメバ霏石ノ形態ヲ、30° 以下ノ温度ニ於テハ方解石ノ形態ヲ得ベシ。大理石ハ方解石ノ微少結晶ヨリ成ル。又卵殼、貝殼、珊瑚、真珠モ主ニ炭酸石灰ヨリ成ル。

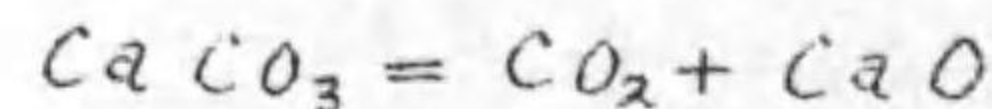
(b) 性質。白色ノ固体ニシテ水ニハ溶ケ難ケレドモ炭酸瓦斯ヲ溶シ居ル水ニハ溶解ス。是レ炭酸水素カルシウム  $Ca(HCO_3)_2$  ナル可溶性塩ヲ造ル = ヨル。



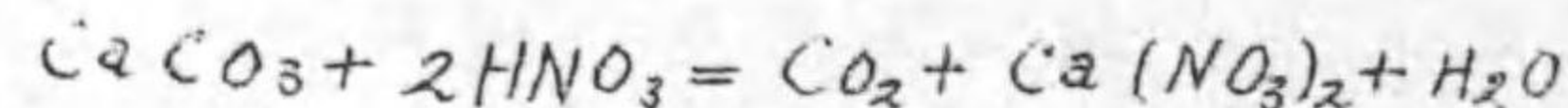
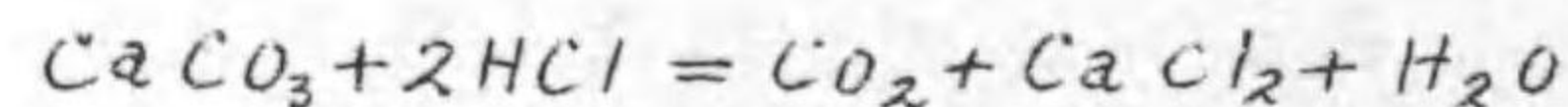


此、溶液ヲ煮沸スル等ニヨリテ炭酸瓦斯、一部ヲ除去スレバ再ビ炭酸カルシウムヲ沈澱ス。湯垢、鐘乳石、石筍ノ生成ハ此ノ理ニヨルモノナリ。

熱スレバ炭酸瓦斯ヲ放出シテ生石灰ニ変ズ。



酸ヲ加フルモ炭酸瓦斯ヲ発生シテカルシウム塩ヲ生ズ。



(C) 用途 他ノカルシウム化合物ヲ造ル原料及炭酸瓦斯ヲ製スルニ用ヒラレ又石灰硝子ノ原料ニモ供セラルル等其ノ用途廣大ナリ。

#### 8. 炭酸まぐぬしうむ $\text{MgCO}_3$ (炭酸苦土)

まぐぬしうむハ塩基性炭酸塩ヲ造ル傾向大ナルガ故ニ正炭酸塩  $\text{MgCO}_3$  ヲ製スルコト難シ。即チまぐぬしうむ塩ノ水溶液ニ炭酸曹達ヲ加フレバ白色沈澱ヲ生ズ。此ノ沈澱ハ塩基性炭酸塩ニシテ其ノ組成ハ其ノ温度及濃度ニヨリテ異ナル。通常ノ状況ノ下ニテ得ラレタルモノハ  $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  ニシテ水化菱苦土礦ト殆ド同組成ナリ。又煮沸溶液ヲ用ヒテ得タル沈澱ヲ  $100^\circ$  ニテ乾燥セバ

$4\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  ノ組成ヲ有シ。炭酸曹達ノ過剰ヲ用ヒ且ツ長ク煮沸スルトキハ  $2\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ノ組成ヲ有スルモノヲ得。之等ハ白色輕鬆ノ粉末ニシテまぐぬしあ、あるばト称セラレ医薬、歯齶粉等ニ使用セラル。

此ノ新製ノ塩基性炭酸塩ヲ水中ニ懸在シ炭酸瓦斯ヲ圧入シテ之ヲ溶解セシメ此ノ溶液ヲ  $300^\circ$  ニ熱シテ炭酸瓦斯ヲ放散セシムルトキハ白色ノ結晶(方解石ト同晶)ノ正炭酸塩  $\text{MgCO}_3$  ヲ析出スベシ。此ノ溶液ヲ蒸発乾溜スレバ霰石ト同晶ノ結晶ヲ得。

炭酸まぐぬしうむヲ熱スレバ炭酸瓦斯ヲ放出シテ酸化物ヲ生ジ酸ヲ加ヘテ炭酸瓦斯及まぐぬしうむ塩ノ溶液ヲ得ル等カルシウムノ場合ニ類似ス。

#### 9. 炭酸亜鉛 $\text{ZnCO}_3$

硫酸亜鉛ノ溶液ニ炭酸水素ナトリウムヲ加フレバ白色粉末トシテ炭酸亜鉛ヲ生ズルモ炭酸ナトリウムヲ用フルトキハ種々ノ塩基性塩ヲ沈澱ス。

$\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  ノ組成ヲ有スルモノハ医薬ニ用ヒラル。加熱スルカスハ酸ヲ加ヘテ炭酸瓦斯ヲ発生スルコトハ他ノ炭酸塩ト同様ナリ。

#### 10. 炭酸鉄 $\text{FeCO}_3$

天然ノ菱鉄鉱ハ方解石ト同晶ナリ。



第一鉄塩ノ水溶液ニ炭酸曹達ヲ加フレバ先ツ白澱(炭酸鉄ナラン)ヲ生ズルモ直チニ酸化シ且ツ炭酸瓦斯ノ一部ヲ放出シテ塩基性炭酸塩(赤褐色)トナル。

炭酸鉄ハ炭酸水ニ多少溶解シ、故ニ鑛泉ハ塩基性炭酸鉄ヲ含有スルコトアリ。

炭酸第二鉄ハ成立セズ。

### 11. 炭酸鉛 $PbCO_3$

鉛塩ノ溶液ニ炭酸あんにもにうむヲ加フレバ生ズル白色粉末ニシテ水ニハ殆ンド溶ケザルモ炭酸水ニハ幾分か溶解ス。天然セル白鉛鑛ハ炭酸鉛ニシテ霰石及ビ壽重石  $BaCO_3$  ト同晶ナリ。是レヲ約  $200^\circ$ ニ熱スレバ炭酸瓦斯ヲ發散シテ密陀僧  $PbO$ ニ変ズ。

鉛塩ノ溶液ニ炭酸曹達ヲ加フレバ種々ノ塩基性炭酸塩ヲ沈澱ス。其ノ中重要ナルモノハ  $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$ ノ組成ヲ有スルモノニシテ之ヲ鉛白ト云ヒ白色顔料トシテ多量ニ製造セラル。鉛白ハ有毒ニシテ且ツ硫化水素ニヨリテ硫化鉛トナリ黒變スル不利益アレドモ被覆力ハ最大ナレバ廣ク使用セラル。乾性油(亞麻仁油)ト混ジテ白色ペンキヲ造ル。

### 12. 炭酸銅 $CuCO_3$

純粋ノ状態ニテハ未知ナリ。

銅鉛ノ溶液ニ炭酸あるかりヲ加フルトキ生ズル緑青色ノ沈澱ハ塩基性炭酸銅ニシテ  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ ノ組成ヲ有ス。是レハ銅ヲ湿ヒタル空气中ニ放置セルトキ生ズル綠青及天然ノ孔雀石ト同質ナリ。此ノ他ニ  $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ ノ組成ヲ有スルモノアリ。藍銅鑛ニシテ青色ノ美麗ナル鑛物ナリ。此等ハ顔料ニ使用セラル。

## 第七節 硫酸塩

### 1. 天然鑛物。

石灰芒硝  $Na_2SO_4 \cdot CaSO_4$  石膏  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

天青石  $SrSO_4$  重晶石  $BaSO_4$

かいにつと鑛  $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$

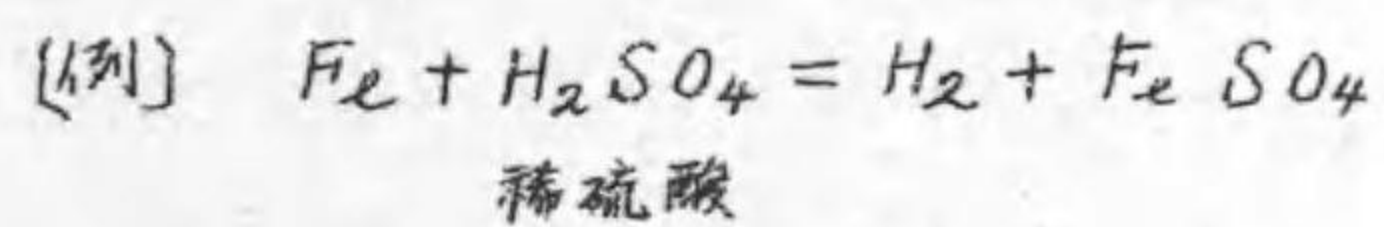
さーぜりつと鑛  $Mg_2SO_4 \cdot H_2O$

明礬  $Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$

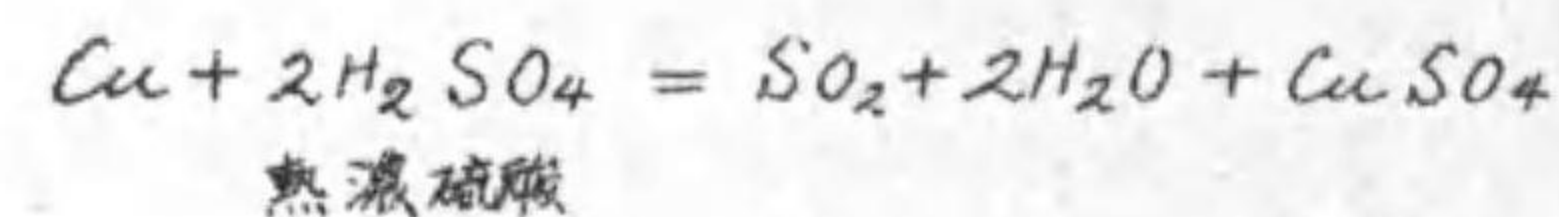
硫酸鉛酸  $PbSO_4$

### 2. 一般ノ製法。

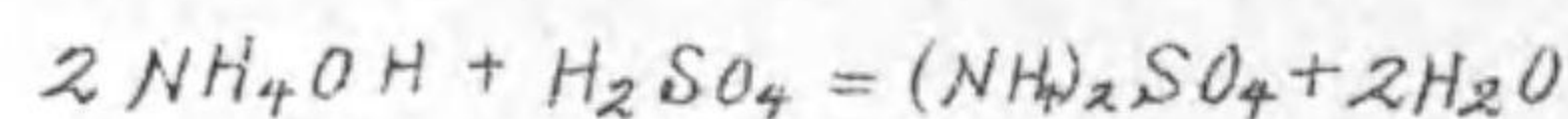
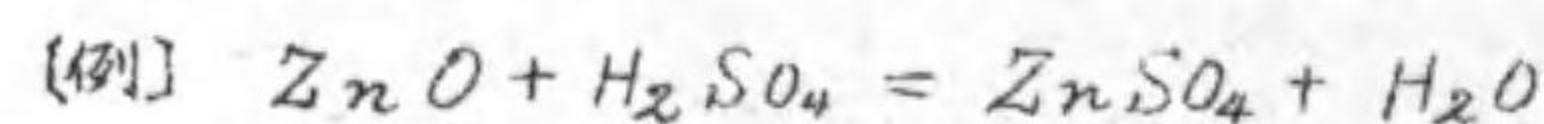
(1) 金属ト硫酸トノ作用ニヨル。



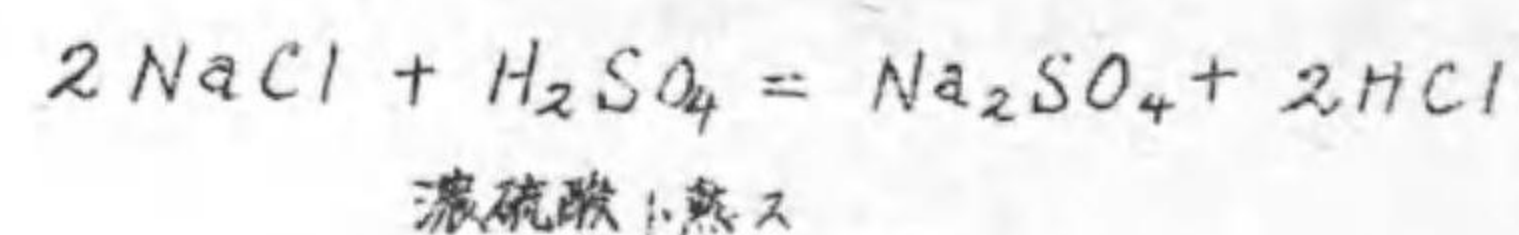
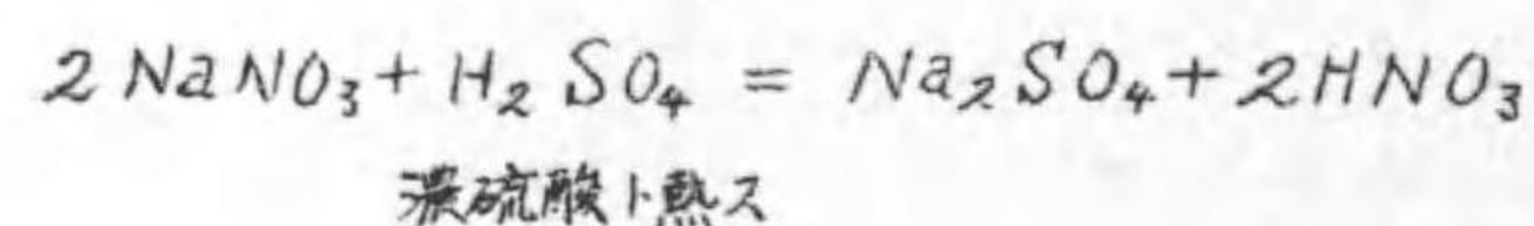
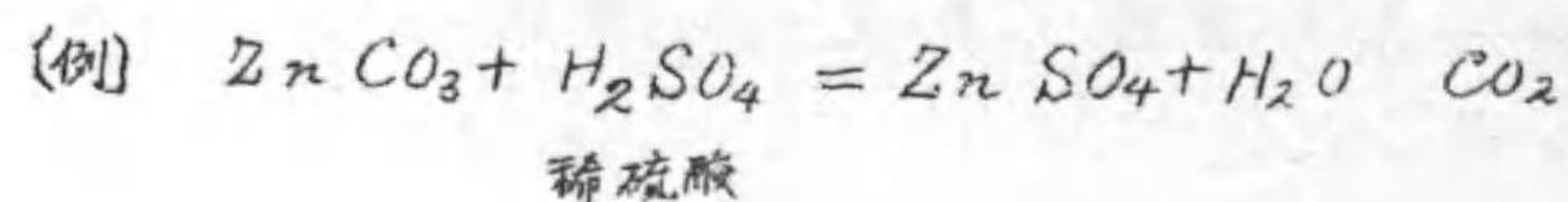




(2) 酸化物或ハ水酸化物 = 硫酸ヲ加フ



(3) 炭酸塩, 硝酸塩, 塩化物 = 硫酸ヲ作用セシム



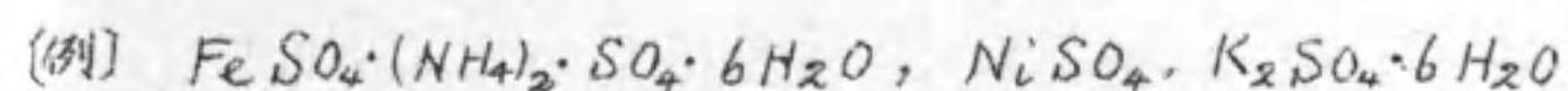
### 3. 一般ノ性質

あるカリ土金属及鉛ノ硫酸塩ハ水ニ溶ケ難キモ其他ハ大抵水ニ溶解ス。其ノ水溶液ニ塩化バリウム溶液ヲ加フレバ硫酸バリウムノ白澱ヲ生ズ。之ニテ可燃性ノ硫酸塩 ( $\text{SO}_4^{2-}$ ヲ有ス) ヲ検出セラル。硫酸塩ハ炭素ト共ニ強熱スレバ硫化物ニ還元セラル。二價金属ノ正硫酸塩ノ多数ハ七分子ノ水ヲ取りテ結晶ス。之レヲ總称シテ礬類ト云フ。例ヘバ  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (綠礬),  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (皓礬),  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (泻利塩) ノ如シ。

二種ノ硫酸塩ハ複塩ヲ作ル。之ニ二種ノ型アリ

谷型ハ結晶形ヲ同一ニス。

(1)  $\text{M}''\text{SO}_4 \cdot \text{M}'_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  [ $\text{M}''$ ハ二價金属,  $\text{M}'$ ハ一價金属] ノ一般式ヲ有スルモ、



(2)  $\text{M}'''(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{M}'_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  [ $\text{M}'''$ ハ三價金属] ノ一般式ヲ有スルモ、之レヲ明礬類ト云フ。

(例)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  明礬 (かりうむ, あるみにうむ明礬)

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  (あんもにうむ, あるみにうむ明礬)

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  かりうむ鉄明礬

$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  なとりうむ, ころむ明礬

### 重要ナル硫酸塩

硫酸なとりうむ	$\text{Na}_2\text{SO}_4$
硫酸かりうむ	$\text{K}_2\text{SO}_4$
硫酸あんもにうむ	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
硫酸かるしうむ	$\text{CaSO}_4$
硫酸すとりんちうむ	$\text{SrSO}_4$
硫酸ばりうむ	$\text{BaSO}_4$
硫酸まぐぬしうむ	$\text{MgSO}_4$
硫酸亜鉛	$\text{ZnSO}_4$

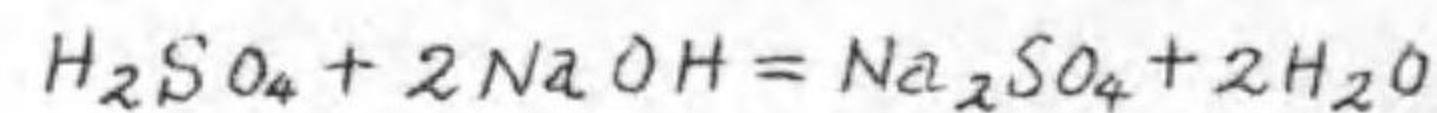


硫酸あるみにうむ	$Al_2(SO_4)_3$
硫酸くろむ	$CrSO_4, Cr_2(SO_4)_3$
硫酸鉄	$FeSO_4, Fe_2(SO_4)_3$
硫酸につける	$NiSO_4$
硫酸鉛	$PbSO_4$
硫酸銅	$CuSO_4$
硫酸銀	$Ag_2SO_4$

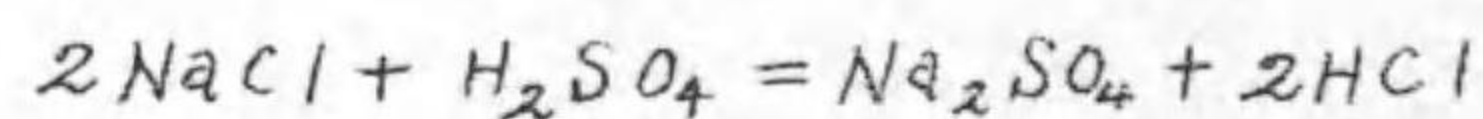
4. 硫酸なとりうむ (硫酸曹達  $Na_2SO_4$ )

## (a) 製法

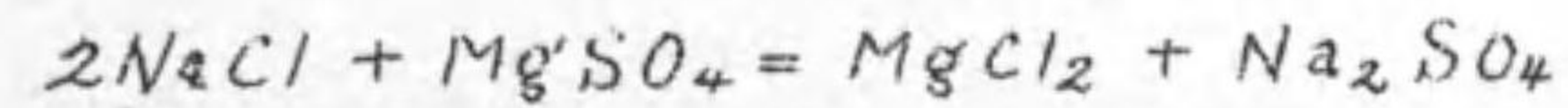
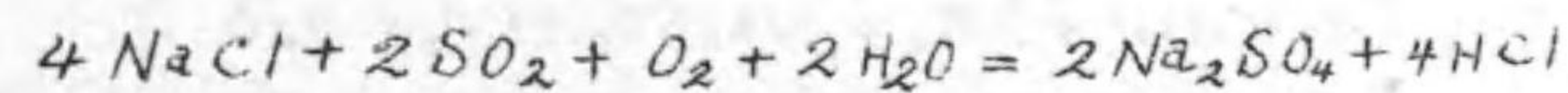
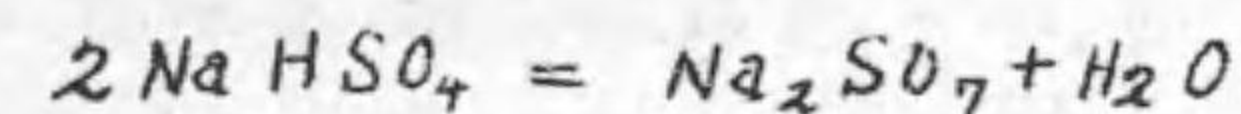
(1). 硫酸ヲ苛性曹達液ニテ中和ス.



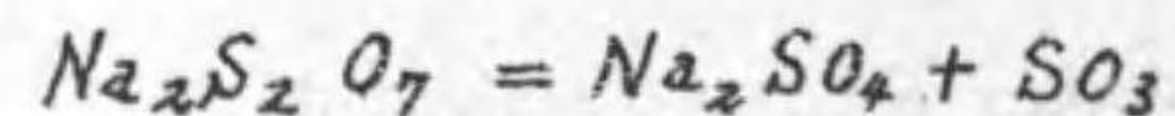
(2). 食塩ニ濃硫酸ヲ加ヘテ熱ス (るぶん式) / 炭酸曹達製造ノトキ生ズ)



(3) 智利硝石ニ濃硫酸ヲ加ヘテ強熱ス (硝酸製造ノ副産物)

(1) = テ得タル水溶液又ハ(2)及(3)ニ於ケル残渣ヲ水ニ溶セシ液ヲ蒸發濃厚ニナシ放置スレバ無色ノ結晶 ( $Na_2SO_4 \cdot 12H_2O$ )ヲ得(4). 天産ノソーゼツト礦 ( $MgSO_4 \cdot H_2O$ )ヲ水ニ溶シ之ニ食塩ヲ加フレバ次ノ複分解ヲ起ス.之ヲ冷却スレバ  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  ナル結晶ヲ析出ス.(5).  $500^\circ$  乃至  $560^\circ$ ニ熱セル食塩ニ無水重硫酸及湿ヒタル空氣 (硫化金屬礦ヲ燒ケル爐ヨリノ氣體)ヲ通ズルコト數日ナレバ次ノ反應起リテ硫酸なとりうむヲ得. 依テ(2)ノ如クシテ結晶セシム.(6). 性質. 此ノ  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  ナル結晶物ヲ芒硝 *Glanber's Salt* ト稱ス. 之ヲ空氣中ニ放置スレバ表面次第ニ風化シテ不透明ノ粉末トナル.  $34^\circ$ ニ熱スレバ自己ノ結晶水ニ溶解ス. 更ニ之ヲ熱スレバ水分ヲ放出シテ無水物トナル. 此ノ無水物ハ  $286^\circ$ ニテ熔融ス. 水ニ溶ケ易シ. 其ノ溶解度ハ  $33^\circ$ ニ於テ最大ニシテ  $33^\circ$ 以下ニテハ溶液中ニ  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  成立スルモ  $33^\circ$ 以上ニテハ無水物トナリ. 溫度ノ上昇ニ從ヒ溶解度ヲ減ズ.硫酸なとりうむニ硫酸ヲ加ヘテ熱スレバ硫酸水素なとりうむ  $NaHSO_4$  ナル無色結晶ヲ得ラル. 之ヲ高溫度ニ熱スルトキハ分解シ最初ニびろ硫酸塩  $Na_2S_2O_7$  最後ニ正硫酸塩  $Na_2SO_4$ ニ變ズ.

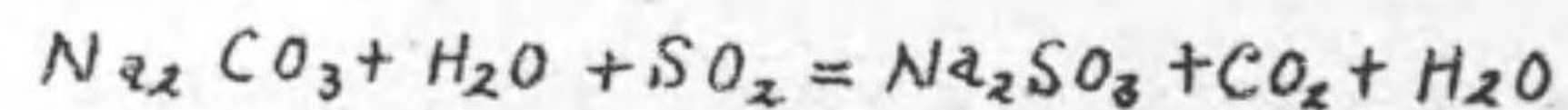




(C) 用途 炭酸曹達, 苛性曹達及硝子, 製造  
= 用ヒ又染色術等 = 使用セラル。

附、亜硫酸なとりうむ  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

炭酸曹達ノ溶液 = 亜硫酸瓦斯ヲ通ジ炭酸瓦斯ノ  
發生止ム = 至リタルトキ溶液ヲ空氣 = 触レザル様  
= シテ蒸發スレバ製セラル。



無色ノ結晶 = シテ水 = 容易 = 溶解ス。其ノ水溶液  
ハ加水分解シテ塩基性反應ヲ呈ス。塩酸或ハ硫酸  
ヲ加フレバ分解シテ亜硫酸瓦斯ヲ發生ス。故ニ  
此ノ瓦斯ヲ製スル = 使用セラルルコトアリ。

乾燥状態 = テモ又水溶液 = テモ大氣中ノ酸素ト  
化合シテ硫酸なとりうむ = 変ズ。

ちお硫酸なとりうむ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_2$  (次亜硫酸曹達)  
亜硫酸なとりうむノ水溶液 = 硫黄ノ通氣ヲ加ヘ  
テ煮沸スレバ生ズ。



此ノ溶液ヲ蒸發濃厚 = シ冷却スレバ無色ノ水化  
結晶  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  ヲ析出ス。温水 = 甚ダ能ク  
溶解ス。

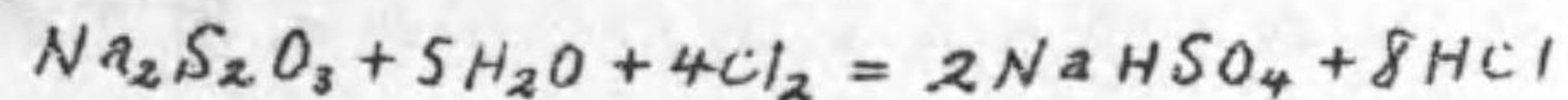
其ノ水溶液ハ着シク過飽和ノ現象ヲ呈ス。

ちお硫酸なとりうむ溶液 = 沃素ノ溶液ヲ加フレ

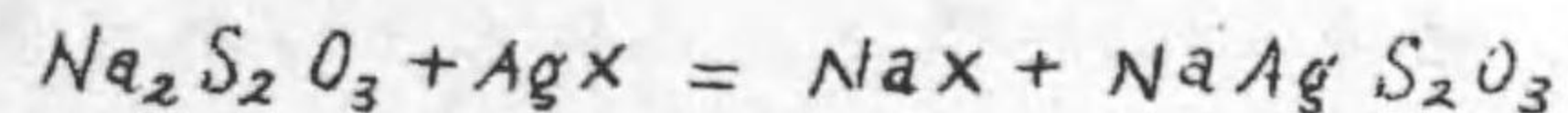
バ直 = 反應シテ沃化なとりうむ及ちおん酸なとり  
うむヲ生ズ。



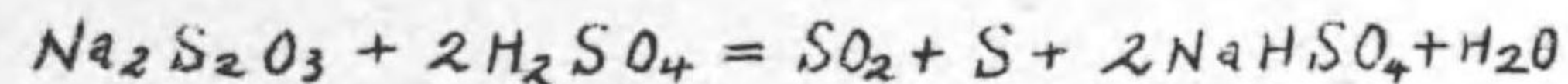
此ノ反應ハ溶液中ノ沃素ノ量ヲ測定スル = 使用セ  
ラル。又此ノ水溶液ハ塩素ヲ吸收ス。故ニ脱塩素  
トシテ使用セラル。



又此ノ水溶液ハはろげん化銀ヲ溶解スルヲ以テ寫  
真術 = 於テ定着劑トシテ用ヒラル。



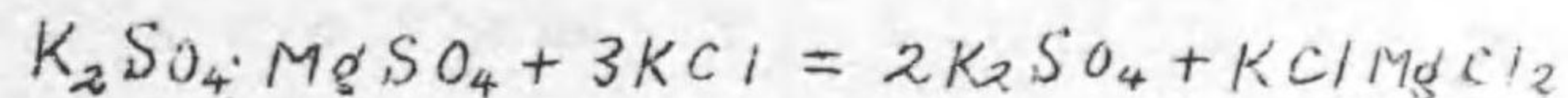
此ノ水溶液 = 硫酸ヲ加フレバ亜硫酸瓦斯ヲ發生  
シ暫時ノ後硫黄ヲ沈澱ス。



之 = ヨリテ此塩ヲ檢出スルヲ得ベシ。

#### 5. 硫酸かりうむ $\text{K}_2\text{SO}_4$ (硫酸加里)

かいにつと鑛 ( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) =  
少量ノ水ヲ加ヘテ  $\text{MgCl}_2$  ヲ溶カシ去リ殘留物 = 塩  
化加里ヲ加フレバ次ノ變化ヲ起ス。



此ノ溶液ヨリ硫酸加里ヲ結晶セシム。

又塩化加里 = 濃硫酸ヲ加ヘテ強熱シテモ得ラル



即チ炭酸加里ノるぶらん式製造ノ副産物ナリ。

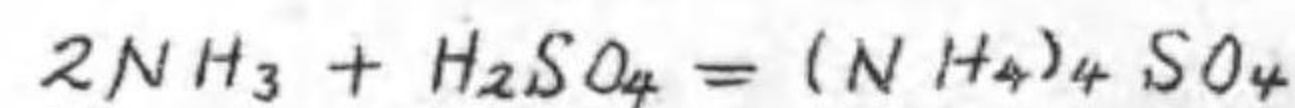


無色ノ結晶(結晶水ヲ有セズ) = シテ水 = 溶ケ  
易シ。

炭酸加里、明礬ノ製造 = 使用シ、又肥料 = 供セ  
ラル。

6. 硫酸あんもにうむ  $(NH_4)_2SO_4$

石炭ノ乾溜 = ヨリテ生ズルあんもにあ液 = 石灰  
乳ヲ加ヘテ熱シ染生スルあんもにあ瓦斯ヲ濃硫酸  
ノ中 = 通ズレバ結晶トシテ得ラル。



無色ノ結晶 = シテ熱スレバあんもにあヲ染生ス。



肥料 = 供セラレ又あんもにうむ明礬等ヲ造ル =  
用ヒラル。

7. 硫酸かるしうむ  $CaSO_4$  (硫酸石灰)

二分子ノ水ヲ含ミテ石膏  $(CaSO_4 \cdot 2H_2O)$  トシテ  
産出シ又硬石膏  $(CaSO_4)$  トシテモ天産ス。天然水  
中 = モ含有セラル。之ヲ永久ノ硬水ト云フ。

石膏ヲ約  $130^\circ$  = 熱スレバ其ノ結晶水ノ大部分  
ヲ失ヒテ  $2CaSO_4 + H_2O$  ノ組成ヲ有スル白色ノ粉  
末トナル。之ヲ焼石膏ト云フ。之ヲ水ト混ジテ泥  
状トナシタルモ、ハ放置スレバ熱ヲ染シテ硬化シ  
且ツ少シク膨脹ヲナス。故 = 模型塑像ヲ作り又外  
科術 = 於テ繃帯ヲ固着セシムル = 用フ。石膏ヲ更

=  $170^\circ$  以上 = 熱スレバ全ク結晶水ヲ放出シテ  
無水物  $(CaSO_4)$  焼過元膏 トナル。之 = 水ヲ混  
ズルモ硬化セズ。

8. 硫酸すとりんちうむ  $SrSO_4$

硫酸バリうむ  $BaSO_4$  (硫酸重土)

前者ハ天青石トシテ産ス。之ハ硬石膏ト同晶ナ  
リ。水 = 溶クル量ハ硫酸かるしうむヨリモ少シ。  
可溶性ノ炭酸塩ノ溶液ト煮沸スレバ容易 = 炭酸す  
とりんちうむ = 変ス。

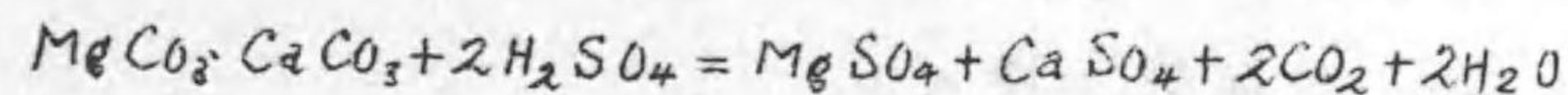


後者ハ稍々多量 = 重晶石 (硬石膏ト同晶) トシ  
テ産ス。硫酸塩中最モ水 = 溶ケ難キ白色ノ固体ナ  
リ。炭酸あるカリ溶液ト煮沸スルモ容易 = 炭酸ば  
りうむ = 変セズ。酸 = モ溶ケ難ク。又空气中 = テ  
変セズ。余白ヨリモ毒性弱シ。故 = 不変白 ナル名  
称 = テ白色顔料 = 用ヒラル。又製紙 = 使用セラル。

9. 硫酸まぐねしうむ  $MgSO_4$  (硫酸苦土)

海水及鐵泉中 = アリ。又キーゼリツト鐵トシテ  
産ス。

白雲石 = 硫酸ヲ加ヘテ得タル清溶液ヲ蒸発スレ  
バ  $Mg \cdot SO_4 \cdot 7H_2O$  ナル無色針状ノ結晶ヲ析出ス。



白濁



此ノ結晶ヲ瀉利塩ト称シ下劑ニ使用ス、水ニ溶ケ易ク苦味ヲ有ス、

### 10. 硫酸亜鉛 $ZnSO_4$

亜鉛ヲ硫酸ニ溶カシテ水素ヲ製シタル残液ヲ蒸發スレバ得ラルル無色針狀ノ結晶 ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) ナリ、結晶ト云ヒ防腐性アルヲ以テ医薬ニ供セラル、

### 11. 硫酸あるみにうむ $Al_2(SO_4)_3$ (硫酸礬土)

ぼーきさいど又ハ鉄粉少キ粘土ヲ濃硫酸ニ作用セシメバ不純ノ硫酸あるみにうむヲ得之ハ下水ノ汚物ヲ清浄ナラシムルニ用フ、純品ハぼーきさいどヲ硫酸曹達ト共ニ熱スルカ又ハ氷晶石ヲ石灰乳ト共ニ煮沸スルトキハ殆ド鉄ヲ含マザルあるみ酸なとりうむ  $Na_3AlO_3$  ノ溶液ヲ得、依テ之ニ炭酸瓦斯ヲ通ジテ水酸化あるみにうむヲ沈澱セシメ次ニ之ヲ硫酸ニ溶シテ溶液ヲ蒸發乾涸シテ白色ノ固体トナス、之レヲ結晶セシムルコト困難ナリ、其ノ結晶ハ  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$  ニシテ吸湿性ナリ、此ノ水溶液ハ加水分解シテ酸性ヲ呈ス、

消毒劑、淨水劑、染色術、製紙等ニ使用セラル  
(附) 明礬  $Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 2H_2O$   
硫酸あるみにうむノ溶液ニ硫酸加里ヲ加ヘテ結晶セシムレバ明礬ヲ得ベシ、

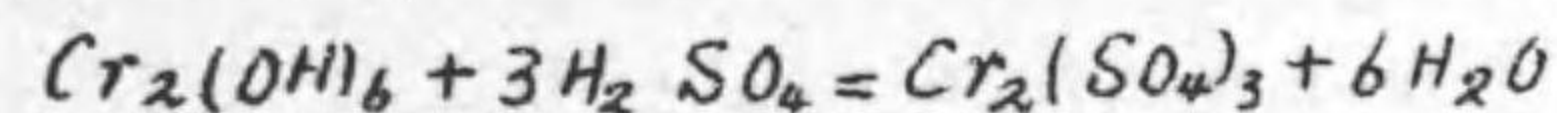
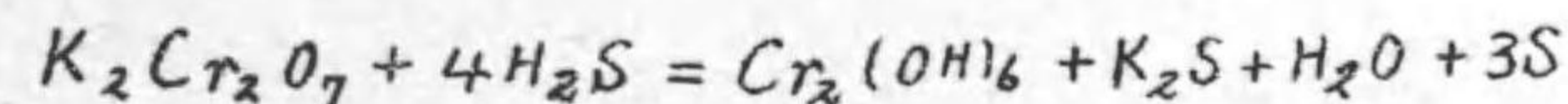
明礬ハ複塩ニシテ  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  トシテモ

表ハスヲ得、水ニ溶ケテ淡味ト酸性反應ヲ有スル溶液ヲ生ズ、明礬ヲ強熱スレバ結晶水及幾分ノ三酸化硫黄ヲ失ヒテ白色有孔質ノ塊トナル、之ヲ燒明礬ト称ス、医薬及防水劑トシテ使用ス、此ノ外、明礬ハ媒染劑製紙等ニ用ヒラル、

### 12. 硫酸くろむ $Cr_2(SO_4)_3$ 及 $CrSO_4$

#### (a) 硫酸第一くろむ $Cr_2(SO_4)_3$

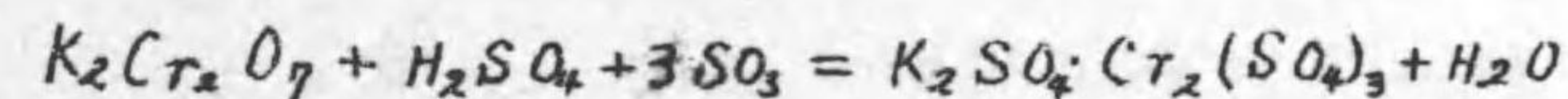
重くろむ酸加里溶液ニ硫化水素ヲ通ジテ生ズル沈澱 ( $Cr_2(OH)_6$ ) ヲ硫酸ニ溶解シ製セラル、



此ノ冷溶液ハ黄色ナルモ  $80^\circ$  ニ熱スレバ綠變シ永ク室内ニ放置スレバ次第ニ復色ス、此ノ変色ハ塩ノ加水分解ニヨリ生ズルころいど性水酸化第一くろむガ加熱ニヨリ一時塩ニ作用シテ錯塩ヲ生ズルニヨル、

黄色ノ溶液ヲ徐々ニ蒸發セシムレバ藍青色ノ結晶  $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 15H_2O$  ヲ析出ス、

硫酸加里ト塩酸ヲ造ル、之ヲくろむ明礬  $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$  ト云フ之ヲ造ルニハ重くろむ酸加里ノ硫酸溶液ニ亜硫酸瓦斯ヲ通ジテ還元スベシ、



美麗ナル藍色結晶ニシテ其ノ溶液ハ硫酸第一く



ろむノ如ク冷熱ニヨリテ変色ス。

鞣皮及染色ニ使用セララル。

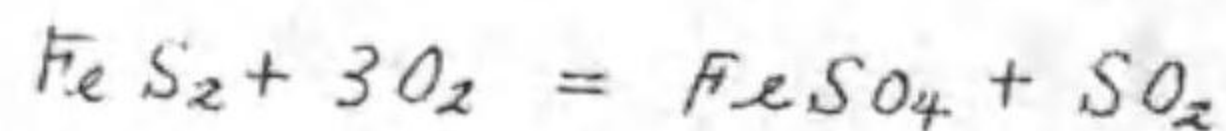
(f) 硫酸第一くろむ  $CrSO_4$

硫酸第二くろむヲ亜鉛ニテ還元シテ製セララル青紫色ノ結晶 ( $CrSO_4 \cdot 7H_2O$ ) ニシテ空气中ヨリ酸素ヲ吸収ス。強キ還元剤ナリ。

13. 硫酸鉄  $FeSO_4$  及  $Fe_2(SO_4)_3$

(a) 硫酸第一鉄  $FeSO_4$

鉄ヲ硫酸ニ溶カスカ又ハ黄鉄鑛ヲ空气中ニテ焼キテ製ス。



七分子ノ水ヲ含ミテ綠色ノ結晶ヲ造ル。之レヲ明礬ト云フ。空气中ニテ放置スレバ幾分カ風化シ同時ニ酸素ヲ吸収シテ塩基性硫酸第二鉄 (黄褐色ノ不溶性粉末) トナル。

黒色いんきノ製造ニ用ヒラレ又染色用。防臭剤及ビ消毒剤ニ供セララル。

硫酸あんもにうむト、淡綠色ノ複塩  $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$  ハ安定ナリ。

(b) 硫酸第二鉄  $Fe_2(SO_4)_3$

水酸化第二鉄ヲ硫酸ニ溶解シテ製セララル。白色ノ粉末ニシテ水ニ溶ケテ褐色ノ溶液ヲ造ル。硫酸

あろかり等ト鉄明礬ヲ造ル。例ヘバ  $(NH_4)_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$  ノ知シ。

14. 硫酸につける  $NiSO_4$

につける又ハ酸化につけるヲ硫酸ニ溶解シテ得ラルル綠色ノ結晶 ( $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ ) ナリ。其ノ硫酸あんもにうむト、複塩  $NiSO_4(NH_4)_2 \cdot 6H_2O$  ハ鏡につけるニ使用セララル。

15. 硫酸鉛  $PbSO_4$

天然ニ産スル硫酸鉛鑛ハ天青石及重晶石ト同晶ナリ。硫酸鉛ハ鉛いおんニ硫酸いおんヲ加フルトキ生ズル白色ノ結晶粉末ニシテ水ニ溶ケ難キモ濃硫酸ニハ溶解ス苛性あるかり液ト共ニ煮沸スレバ塩基性塩  $2PbSO_4 \cdot Pb(OH)_2$  ヲ生ズ。炭酸あろかり液ヲ加フレバ炭酸鉛ニ変ズ。

16. 硫酸銅  $CuSO_4$

銅ヲ濃硫酸ト共ニ熱スルカ又ハ酸化第二銅ヲ硫酸ニ溶解セシメタル液ヲ蒸発スレバ  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  ナル青色結晶ヲ析出ス。

此ノ結晶ヲ膽礬ト稱セララルド礬類ニアラズ。空气中ニテ放置スレバ表面風化ス。100°ニ熱スレバ  $CuSO_4 \cdot H_2O$  トナリ 200°ニテ無水物 (白色ノ粉末) トナル。此ノ無水物ハ湿氣ヲ吸収スル性強シ水ニ溶ケ易ク酸性溶液ヲ造ル。あんもにあ水ヲ



加フレバ初メ水酸化銅  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ヲ沈澱 (淡青色) スレドモ之ハ多量ノあんもにあ水ニ溶ケテ濃青色ノ溶液トナル。是レ硫酸銅あんもにあ  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4$  (錯塩) ヲ生ズルガ故ナリ。又無水硫酸銅ハ乾燥あんもにあヲ吸収シテ  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{NH}_3$  (濃青色) ヲ造ル。

硫酸銅ハ銅塩中最モ重要ナルモノニシテ木材、防膏、染色、顔料、製造、電池、銅鍍等其ノ用途廣シ。

#### 17. 硫酸銀 $\text{Ag}_2\text{SO}_4$

銀又ハ炭酸銀ヲ硫酸ニ溶解セシメテ生ズル斜方柱ノ結晶ヲナシ硫酸銀トナリ同品ナリ。硫酸あるみにて明礬類ヲ造ル。即チ明礬中ノカリウムノ代リニ入りテ  $\text{Ag}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$  ナル結晶複塩ヲ生成ス。

### 第八節 磷酸塩

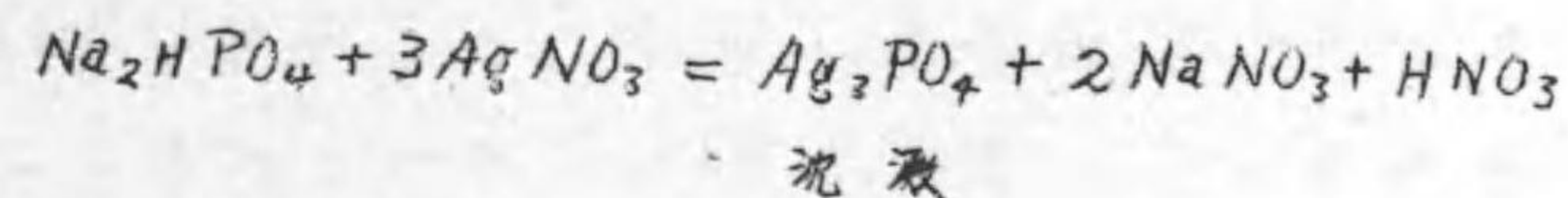
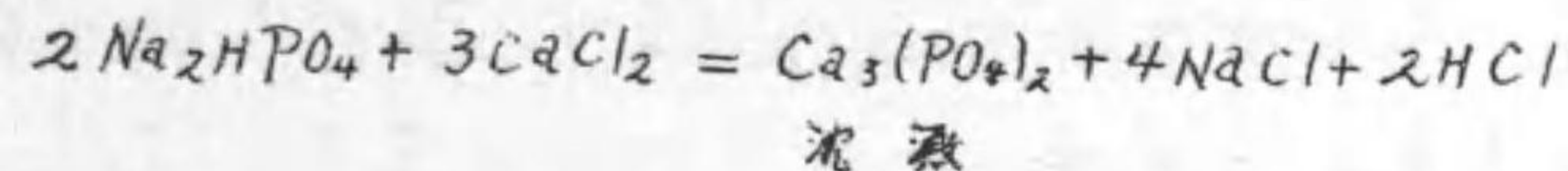
#### 7. 天然産物

磷灰石  $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCl}_2$ , 弗磷灰石  $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaFe}$ , 磷灰土  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , 藍鉄礦  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , いえーてらいと礦 *Wavellite*  $4\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3$

$9\text{H}_2\text{O}$ .

#### 2. 一般ノ性質

全トナリウモ、カリウム、あんもにウモ、各磷酸塩ハ水ニ溶ケルモ他ノ金屬ノ正磷酸塩ハ水ニ溶ケズシテ酸類ニハ溶解スルモノアリ。故ニ後者ノ金屬ノ磷酸塩ハ其ノ可溶性塩ノ溶液ニあるカリ、磷酸塩ノ溶液ヲ加フレバ得ラル。



磷酸塩ヲ検出スル及意

(1). 塩化第二鉄ノ溶液ヲ加フレバ (醋酸) 存在スルトキニテモ) 磷酸第二鉄  $\text{Fe}_2\text{PO}_4$  ノ黄白色沈澱ヲ生ズ。

(2). 硝酸銀ノ溶液ヲ加フレバ磷酸銀ノ淡黄色ノ沈澱ヲ生ズ。

(3). 硝酸ノアル所ニテモリビてん酸あんもにウモ  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  ノ溶液ノ過剰ヲ加ヘテ煮沸スレバかなりヤ黄色ノ沈澱ヲ生ズ。此ノ沈澱ノ組成ハ大抵  $11\text{MoO}_3 \cdot (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ニテ示サル。

重要ナル磷酸塩

磷酸銀トナリウモ水素  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$



燐酸二なとりうむ水素  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$

燐酸なとりうむ、あんもにうむ水素  $\text{Na}(\text{NH}_4)\text{HPO}_4$

燐酸まぐぬしうむ、あんもにうむ  $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4$

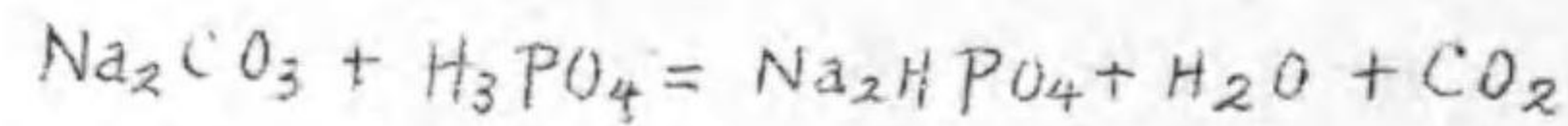
燐酸かるしうむ  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

燐酸銀  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$

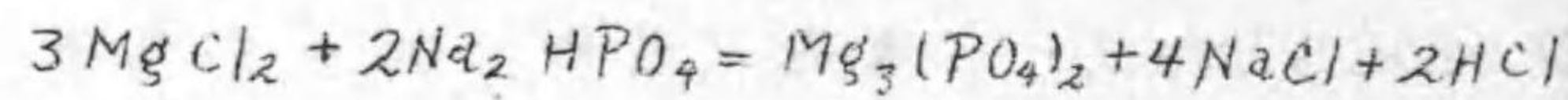
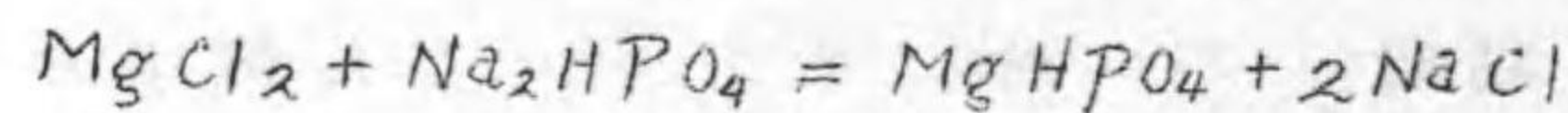
### 3. 燐酸二なとりうむ水素

燐酸ヲ苛性曹達溶液ニテ中和シテ製スルコト能ハズ。コレ溶液ガ  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  及  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ 、混合物ヲ含ムニ至ルヤ中性トナルヲ以テナリ。

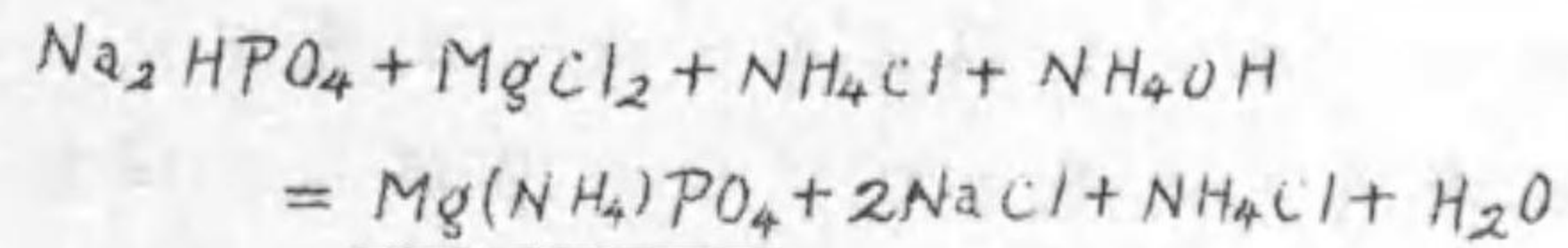
一瓦分子、炭酸曹達、溶液ニ一瓦分子、燐酸ヲ加ヘテ蒸発スレバ製セラル。



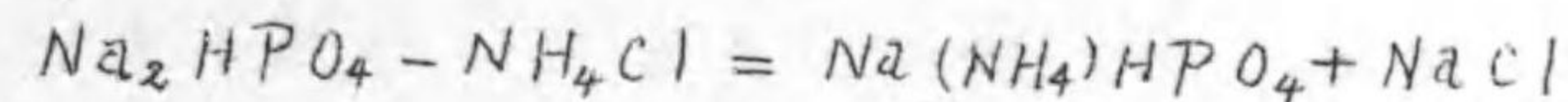
此、溶液ヲ冷却スレバ含水結晶 ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ) トシテ析出スベシ。此、溶液ハまぐぬしうむ塩、鑑識ニ使用セラル。即チ之ヲまぐぬしうむ塩、溶液ニ加フレバ燐酸まぐぬしうむ水素  $\text{MgHPO}_4$  及燐酸まぐぬしうむ  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  ヲ沈澱ス。



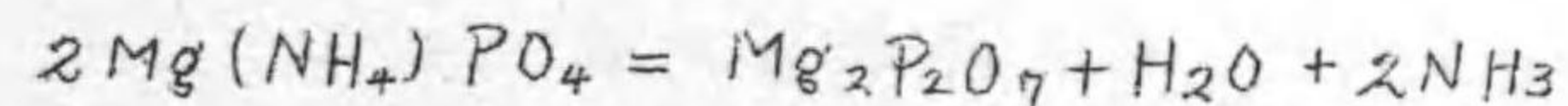
此、際塩化あんもにうむ及あんもにあ水ヲ加ヘテ置ケバ燐酸まぐぬしうむあんもにうむ  $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4$  ノ白色結晶質沈澱 (あんもにあ水ニ溶ケズ) ヲ生ズ。



4. 燐酸なとりうむ、あんもにうむ水素  $\text{Na}(\text{NH}_4)\text{HPO}_4$  塩化あんもにうむ及燐酸二なとりうむ水素、混合物ヲ少量、熱湯ニ溶シテ冷却スルトキハ四分子ノ水ヲ取リテ結晶ス、之ヲ燐酸 *Microcosmic Salt* ト云フ。之ヲ熱スレバ熔融シテ水及あんもにあラ失ヒテ硝子様ノ物質 ( $\text{NaPO}_3$  めた燐酸なとりうむ) ヲ生ズ。之ハ分析ニ利用セラル。



5. 燐酸まぐぬしうむ、あんもにうむ  $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4$  燐酸二なとりうむ水素、溶液ニまぐぬしうむ混劑 (塩化まぐぬしうむ及ビ塩化あんもにうむ、混合物ヲ水ニ溶カシ之ニあんもにあ水ヲ加ヘシモ、) ヲ加フルトキニ生ズル無色結晶性ノ沈澱ニシテ之ヲ乾燥シテ強熱スレバ白ク燐酸まぐぬしうむ  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  成ズ。



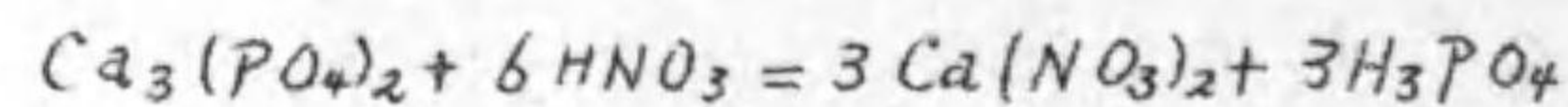
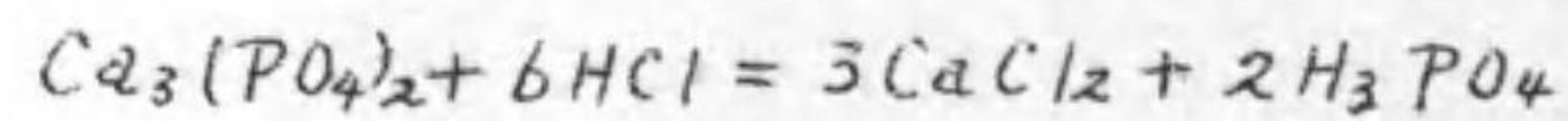
燐酸、度量ニ使用セラル。

### 6. 燐酸かるしうむ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (燐酸石灰)

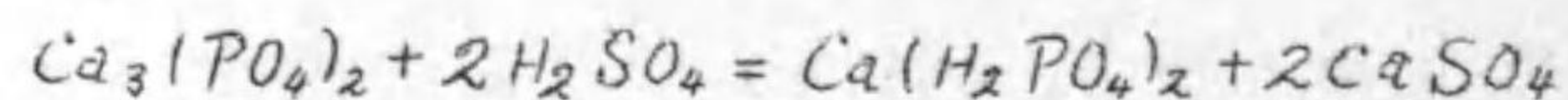
燐灰石等、燐礦中ニ含有セラレ又骨灰ノ主成分ナリ。白色ノ固体ニシテ水ニ溶解シ難ケレド食塩智利硝石ヲ含ム水ニハ次第ニ溶解ス。又炭酸瓦斯



ヲ溶カセル水ニモ溶クルガ故ニ土壤中ニアル燐酸石灰ハ漸次ニ此等ノ天然水ニ溶解シテ植物ノ養分トナル。又塩酸及ビ硝酸ニ溶解ス。



硫酸ヲ加フレバ燐酸水素カルシウム  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  ト硫酸カルシウムノ混合物ヲ得。



此ノ混合物ヲ乾燥シタル白色ノ粉末ヲ過燐酸石灰ト称ス。之ヲ水中ニ入ルレバ燐酸水素カルシウムハ溶解ス。故ニ肥料トシテ用ヒラル。

#### 7. 銀ノ燐酸塩

燐酸又ハ其ノ塩ノ水溶液ニ硝酸銀溶液ヲ加フレバ燐酸銀  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  淡黄色ノ沈澱ヲ生ズ。

ピロ燐酸ニ硝酸銀溶液ヲ加フレバピロ燐酸銀  $\text{Ag}_4\text{P}_2\text{O}_7$  ノ白色結晶状沈澱ヲ生ズ。

めた燐酸ニ硝酸銀溶液ヲ加フレバめた燐酸銀  $\text{Ag}_3\text{PO}_3$  ノ白色膠状ノ沈澱ヲ生ズ。

故ニ此等ノ沈澱ニヨリテ三種ノ燐酸ヲ識別スルヲ得ベシ。

[附] 珪酸塩ニ就テハ既ニ記述シタリ。

## 第四章 週期律

### 1. ミツ組元素

前ニ述べタル如ク諸元素ハ其ノ性質ノ異同ニヨリテ之ヲはろげん族、酸素族、あるかり族、銅族等ニ分類スルヲ得ベシ。而シテ各族ニ於ケル元素ハ化学的性相類シ又相似タル分子式及性質ヲ有スル物質ヲ造リ且ツ同族中ニアル元素ノ性質ハ原子量ノ順ニ從ヒテ変遷スルヲ見ル。例ヘバはろげん族ニ於テ塩素、臭素、沃素ノ三元素ハ性質著シク類似スレドモ原子量ノ順ニ從ヒテ多少ノ差異アリ。而シテ原子量ノ差ハ殆ド同一ナレバ臭素ノ原子量ハ他ノ二元素ノ原子量ノ平均ニ略等シキナリ。

此ノ他硫黄族ノ硫黄、セレン、テルル、あるかり族ノカリウム、ルビウム、セシウム及あるかり土族ノカルシウム、ストロンチウム、バリウムノ各三元素ニアリテモ前同様ノ關係アルヲ認ムベシ。

此ノ如ク自然ニ一族ヲナセル三元素ヲミツ組元素ト称ス。

### 2. 週期律



以上述べし所ヨリ考フレバ元素ハ各独立スルモノ  
 アラズシテ同族元素ノ性質ハ大抵相類シ又其  
 ノ原子量ノ差(最初ハ約16ニシテ他ハ約16×3  
 ナリ)ニ準據シテ変遷スルヲ知ルベシ。即チ元素  
 ノ性質ハ原子量ト密ナル関係アルヲ認めラル。是  
 ニヨリテ元素ヲ原子量ノ順序ニ適當ニ排列スルト  
 キハ元素間ノ関係ヲ明示スル表ヲ得ベキナリ。

次ニ掲グル表ハ露人めんでれーふ Mendelejeff  
 ノ創製シタルモノニシテ能ク此ノ関係ヲ表ハセリ。

最小ノ原子量ヲ有スル水素ヲ最左端トシヘリ  
 七 He ヲ最右端ニ置キ次ニ Li, Be, B, C, N, O, F,  
 Ne ノハ元素ヲ原子量ノ順ニ排列シテ第一列トナ  
 シ次ニ Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, A ノハ元素ヲ同シク  
 原子量ノ順ニ排列シテ第二列トナシ第一列ノ下ニ  
 置ク。以下斯ノ如クシテ元素ヲ最モ良ク類似スル  
 モノガ同ジ縦列中ニ來ル如ク排列スレバ巻末ノ表  
 ニ示ス如ク第九列迄ヲ得ベシ。各縦列ハ化学性酷  
 似シ一族ヲナシ且ツ各族ハニ亜族ニ分レ。此ノ亜  
 族間ニ最モ密ナル関係ノ存在スルヲ認めラルベシ  
 但シ鉄族ノ Fe, Ni, Co ノ三元素及白金族 (Ru, Rh,  
 Pd 及ビ Os, Ir, Pt) ノ輕重各三元素ハ原子量ノ  
 差甚ダ小ニシテ且ツ相類似スルヲ以テ第八族トシ  
 テ同ジ横列内ニ置ク。

同ジ横列ニアル元素ハ性質次第ニ変ジ決シテ急  
 ナラズ即チ各列何レモあるカリ族ニ始マリあるカ  
 リ土族等ヲ經テあるごん族ニ終リ週期ヲナス(但  
 シ第八族ハ除ク)又原子價ノ変遷及原子容(元素  
 ノ原子量ヲ其ノ比重ヲ以テ除シタル商ニシテ一原  
 子量ノ元素ガ占有スル容積ナリ)等モ週期的ナル  
 ヲ見ル。

要スルニ元素ノ物理的及化学的性質ハ原子量ニ  
 對シテ週期的ナリトス。

### 3. 週期表ヨリ元素ノ性質ノ推定

週期表ハ元素間ノ関係ヲ最モ明瞭ニ示セルモノ  
 ナレバ或ル元素ノ性質ヲ其ノ周囲ノ元素ヨリ推定  
 シ得ラルベシ。

めんでれーふハ B, Al, Si, 次ニ位スル同族元  
 素 (Se, Ga, Ge, 三元素) ノ存在及性質ヲ豫言シ  
 タリシガ數年ナラズシテ他ノ化学者ニヨリテ之ニ  
 適中セル元素察見セラレ此ノ週期律ノ真價ヲ證シ  
 タリ。

同様ニ表中ニ散在スル空所ヲ充スベキ未知元素  
 ノ性質ハ其ノ周囲ノ既知元素ノ性質ヨリ大略豫知  
 スルヲ得ベシ。

### 4. 週期表ヨリ原子量ノ推定

週期表ハ既知元素ノ原子量ヲ推定スルニ用ヒラ



ルルコトアリ。例へば普テインぢうむ  $In$  = 76  
ノ原子量ヲ與ヘシモ表ヨリ推定スルトキハ、其ノ  
 $\frac{3}{2}$  倍ナル 114 トセザルベカラズ。而シテ其ノ  
比熱ヲ測定シテ原子熱ノ定率ニヨリテ原子量ヲ推  
定セバ略々 114 = 近キ数ヲ得タリ。

### 5. 週期中ノ除外例

表中  $Te$  ノ原子量ハ  $I$  ノ原子量ヨリ大ナルヲ以  
テ  $I$  ヲ  $Te$  ノ右ニ置キ  $\begin{matrix} Se & Br \\ I & Te \end{matrix}$  トナラザルベカラズ  
然ルニ  $I$  ハ  $Br$  = 酷似シ、ばろげん族ニ属シ、 $Te$   
ハ  $Se$  = 類似シ酸素ナレバ此位置ヲ反対ニシテ  
 $\begin{matrix} Se & Br \\ Te & I \end{matrix}$  トナスヲ要ス。

又あるごん ( $Ar$ ) トカリウむ ( $K$ ) トノ間ニモ同  
様ノ困難アリ。

此等ノ事實ハ週期律ニ例外ナル点ナルガ如キモ  
次ノ放射性元素ノ條下ニ於テ述ブル同位元素及ビ  
原子番号ヲ考慮スレバ週期律ハ能ク元素間ノ關係  
ヲ支配シ週期表(巻末ニ掲グ)ハ此ノ關係ヲ簡明  
ニ表ハスモノト見テ不可ナカルベシ。

### 附. 放射性元素

#### 1. 陰極線 Cathode ray 及電子 Electron.

ニ條ノ白金極ヲ封入セル硝子管ニ氣體(例へば  
空氣)ヲ入レ其ノ兩極ヲ感應「コイル」ノ兩極ト  
連結シテ放電セルモノトス。若シ水銀「ポンプ」

ヲ附ケ漸次氣體ヲ抜キ取りテ其ノ氣圧ヲ減ズレバ  
美麗ナル鱗狀ノ光ガ管内ノ大部分ニ生ズベシ。之  
ヲ Geissler 管 ト稱ス。更ニ氣體ヲ抜キ取り、一  
層氣圧ヲ減少スルトキハ鱗狀ノ光ハ次第ニ衰へ遂  
ニ全ク消失シ、唯陰極ニ對スル管壁ヨリ螢光ヲ放  
ツヲ見ル。之レ陰極ヨリ發スル一種ノ放射線ガ管  
壁ニ當リテ螢光ヲ放ツニヨル。斯カル程度マデ氣  
體ガ稀薄トナリタルトキ、其ノ管ヲ Crookes 管 ト  
云ヒ。此ノ管ノ陰極ヨリ發生スル放射線ヲ 陰極線  
ト稱ス。

陰極線ハ種々奇異ノ性質ヲ有ス。其ノ大要ヲ掲  
グレバ

- (1) 陰極線ハ陰極面ニ直角ニ發射シ其ノ行路ハ  
直線ナリ。從テ其ノ途中ニ固体ヲ置ケバ固体  
ノ後方ニ其ノ陰影ヲ生ズ。
- (2) 陰極面ヲ凹形ニナシ置ケバ陰極線ハ其ノ焦  
点ニ集マル。此ノ点ニ白金ヲ置ケバ赤熱セラ  
ル。故ニ陰極線ハ非常ノ速度ヲ以テ運動シ、  
多量ノ「エネルギー」ヲ有スルコト明カナリ。
- (3) 陰極線ハ機械的ニ運動ヲ起ス。例へば真空  
管内ニ羽車ヲ裝置シ、之ニ陰極線ヲ充ツレバ  
羽車ハ廻轉ス。
- (4) 陰極線ハ磁場及電場ノ為メニ其ノ方向ヲ變



ズ、例へば強キ磁石ヲ近ツクレバ其ノ行路ハ曲ゲラル、其ノ曲ガル方向ヨリ考フレバ陰極線ハ陰電氣ヲ帯ブルモノナリ、

(5) 陰極線ハ或ル固体ニ衝突スルトキ其ノ物体ヲシテ螢光ヲ發セシム、

(6) 陰極線ハ気体ヲ「イオン化」セシメ又寫真乾板ニ作用ス、

上記ノ諸性質ヨリ考フルニ陰極線ハ普通ノ光線ト異ナリテ陰電氣ヲ帯ブル粒子ヨリナレルモノナリ、此ノ粒子ヲ電子ト云フ、電子ハ真空管内ニ於ケル気体ガ何タルニ拘ハラズ皆同ジ、又其ノ質量ハ微小ニシテ水素原子ノ質量ノ約  $\frac{1}{1800}$  ナリ、斯ク電子ハ小ナルモ其ノ電荷ハ甚ダ大ニシテ、一個ノ電子ガ帯ブル陰電氣ノ量ハ一個ノ水素「イオン」ノ帯ブル陽電氣ノ量ニ等シ、又陰極線ノ速度ハ極メテ大ニシテ兩電柱間ノ電動力ニヨリ異ナルベキモ大約光ノ速度ト同様ナリ、電子ガ他物ニ当ルトキ多量ノ熱ヲ生ズルハ当然ノコトナリ、

## 2. X線 (X-ray)

Crookes (1874) ノ陰極線ノ発見ヨリ約二十年ヲ経テ Röntgen (1895) ハ陰極線ガ或ル物体 (硝子壁又ハ金屬面) ニ当ルトキ其ノ部分ヨリ肉眼ニテ見えザル一種ノ放射線ヲ放出スルヲ発見シ

之ヲX線ト名ツケタリ、之ハ又一名 Röntgen 線トモ云フ、

爾來此ノ研究ハ盛ニ行ハレ遂ニ今日ノ榮達ヲ来セリ、

X線ハ寫真乾板ニ作用シ空氣ヲ「イオン」化シ又他物ニ螢光ヲ發セシムルモノニシテ此等ノ其ハ陰電線ト良ク類似スレドモ、特ニ着シク且ツ重要ナル性質ハ物体ヲ透視シ易キコトナリ、例へば陰極線ハ其空管ノ硝子壁ヲ通過シ得ザレドモX線ハ自由ニ通過スベシ、又通常光線ニ對シテ不透明ナル輕キ物質 (アルミニウム、木材、紙、肉等) ヲ透過スルヲ得、一般ニ云へばX線ノ透過力ハ物体ノ密度ニ反比例ス、X線管ノ真空ノ度高キ程其ノ放電ニ高電圧ヲ要スルガ之ヨリ生ズルX線ノ透過力ハ益々大トナルナリ、

上記ノ如クX線ハ高速度ヲ有スル電子ガ障碍物ニ衝突シ急ニ止マルトキニ生ズルモノニシテ通常光線ト同ジク「エーテル」液ナルガ其ノ波長ハ通常光線ニ比シテ甚ダ小ナリ、陰極線ト異ナリテ磁場及電場ノ作用ヲ受ケズ、從テ電氣的中性ナルコト明カナリ、

## 3. 陽線 (一名カナル線 Canal-Ray)

真空管ノ放電ニ於テ其ノ陰極面ニ細孔ヲ穿テ置



クトキハ陰極ヨリ陰極線ヲ発スルト同時ニ、陽極ヨリモ一種ノ放射線ヲ発シテ細孔ヲ通過シ陰極ノ背後ニ進ムヲ認めラル。此ノ現象ハ Goldstein (1886) ノ発見ニ係リ其ノ放射線ヲ「カナル」線(細孔ヲ通ズル線ノ意)ト称セラル又之レヲ陽線(Positive Ray)トモ云フ。

陽線ハ写真乾板ニ作用シ、空気ヲ「イオン」化シ、他物ニ螢光ヲ発セシムル等陰極線ニ類ス。又電場及磁場ノ作用ヲ受クルモ其ノ弯曲ノ度ハ小ニシテ方向ハ陰極線ノ場合ト反対ナリ。故ニ陽線ハ陽電氣ヲ帯グルコト明カナリ。又陽線ノ粒子ハ質量大ニシテ電子ノ千倍以上ナリ。其ノ速度ハ甚ダ小ナレバ透過カハ陰極線ニ比シテ著シク弱ク、「アルミニウム」ノ薄板ヲ通過シ得ズ。又電子ハ何レノ物質ヨリ生ズルモ皆同ジキモ、陽線ノ粒子ハ之ヲ生ズル放電管内ノ気体ノ種類ニヨリテ異ナル。而シテ其ノ大サハ原子或ハ分子位ナリ。

#### 4. 放射能及ラヂウム (Radio-activing and Radium)

X線ノ発見ハ又意外ノ発見ヲ導キタリ。其ノ当時ハ陰極線ガ生ズル螢光トX線トノ間ニ何等カノ關係アルモノト考ヘラレ。学者ノ注意ガ螢光ヲ發スル物質ノ研究ニ集中セラレ。其ノ結果1896年

Henri Becquerel ハ「ウラン」塩ガ黒紙ヲ以テ包メル寫眞乾板ニ作用シ、又其ノ近傍ノ空気ヲ「イオン」化スルヲ発見シタリ。

其後 Schmidt ハ「トリウム」化合物モ同様ノ性質ヲ有スルコトヲ発見セリ。

此ノ性質ヲ有スル物質ヲ總称シテ放射能物質 Radio-active substances ト云ヒ。其ノ性質ヲ放射能ト称ス。

次ニ Curie 夫妻ハ「ウラン」ヲ含有スル「ピッチブレンド」Pitch-blende (主トシテ酸化ウラン、酸化鉛及酸化鉄ヨリ成リ、其他少量ノ「ビスマス」「バリウム」及稀土類等ヲ含ム)ノ放射能ヲ研究シ。純ウラン化合物ヨリモ強キ放射能ヲ有スルヲ認めタリ。

是ハ鑛石中ニ「ウラン」ヨリモ一層強大ナル放射能ヲ有スル他ノ元素ガ存在スル為メナリト考ヘ其ノ新元素ノ分離ニ着手シ非常ノ努力ノ結果放射能ノ強キ「ポロニウム」Polonium 及「ラヂウム」ノ二元素ヲ発見シタリ(1898) 殊ニ「ラヂウム」ノ放射能ハ強大ニシテ「ウラン」ニ比シ約二百万倍ナリ。其ノ化学性ハ「バリウム」ニ酷似シ。原子量ハ226ニシテ「アルカリ」土金属ノ最下部ニ位スルモノナリ。鑛石中ニ含マレル量ハ



甚ダ微量ニシテ一瓦ノ「ラヂウム」ヲ得シニハ約  
三屯ノ鉍石ヲ要スル程度ナレバ共ノ努力ノ容易ナ  
ラザルヲ推察セラルベシ。現今「ラヂウム」ハ塩  
化ラヂウム  $RaCl_2$  ノ電解ニヨリテ製セラルルモ  
其ノ方法ノ困難ナルト「ラヂウム」ノ変化シ易キ  
トニヨリテ臭化ラヂウム  $RaBr_2$  トシテ諸種ノ目的  
ニ使用セラル。

Pitch-blende ヨリ「ラヂウム」及其ノ化合  
物ヲ製スル法ハ次ノ四工程ニヨル。

#### 第一、「ウラン」ノ除去。

此ノ鑛石ヲ粉碎シテ炭酸曹達ト共ニ灼熱シタル  
後水ニテ洗ヒ、水ニ溶ケタル部分ハ棄テ、溶ケガ  
ル残渣ニ稀硫酸ヲ加フルトキハ「ウラン」ハ溶解  
スレドモ「ラヂウム」ハ残渣中ニ存在ス。

#### 第二、「ラヂウム」ニ富メル部分ノ分離

第一工程ノ残渣ヲ苛性曹達液ト共ニ煮沸シ、水  
洗シタル後尚ホ稀塩酸ニテ洗フ。次ニ此ノ残渣ヲ  
炭酸曹達溶液中ニテ永ク煮沸スレバ硫酸塩ハ炭酸  
塩ニ変ズベシ。之ヲ水洗シテ塩酸ニ溶解ス。此ノ  
溶液中ニハ「ラヂウム」等ヲ含有ス。之ニ硫酸ヲ  
加ヘテ硫酸塩トシテ沈澱セシメ再ビ炭酸曹達液ニ  
テ永ク煮沸シタル後水洗シ、塩酸ニ溶解セシム。  
此ノ溶液ニ硫化水素ヲ加フレバ放射性「ポロニウ

ム」ヲ沈澱ス。(鉍石一屯ヨリ得ラルル「ポロニウ  
ム」ノ量ハ僅カニ  $0.00004$  瓦ニ過ギズ) 此ノ溶  
液ヲ塩素水ニテ酸化シテ「アンモニア」水ヲ加フ  
レバ放射性「アクチニウム」ヲ沈澱ス。此ノ溶液  
ニ炭酸曹達ヲ加ヘ煮沸シテ炭酸塩トナシ水ニテ洗  
ヒ臭化水素酸ヲ加ヘテ蒸發乾涸スルトキハ不純ノ  
臭化「ラヂウム」(臭化バリウム等ヲ混ズ)ヲ得  
ラル。

#### 第三、ラヂウム塩ノ精製

前工程ニテ得タル粉末ニ臭化水素酸ヲ加ヘテ煮  
沸シ冷却スルトキハ結晶ヲ析出ス。之ヲ數度反覆  
スレバ僅少ノ臭化「バリウム」ヲ含メル臭化「ラ  
ヂウム」ノ結晶ヲ得ラル。

炭酸塩ヲ塩酸ニ溶解シテ數度結晶ヲ反覆セシム  
レバ比較的純粋ナル塩化「ラヂウム」ヲ得ベシ。

#### 第四、ラヂウム単体ノ製造

塩化「ラヂウム」ノ水溶液ニ水銀ヲ陰極トシ、  
白金、「イリヂウム」ヲ陽極トシテ電流ヲ通ズルト  
キハ「ラヂウムアマルガム」ヲ得ベシ。之ヲ乾燥  
シ水素ヲ通ジツ、水銀ヲ蒸發除去シテ「ラヂウム」  
ヲ製ス。(1910年)

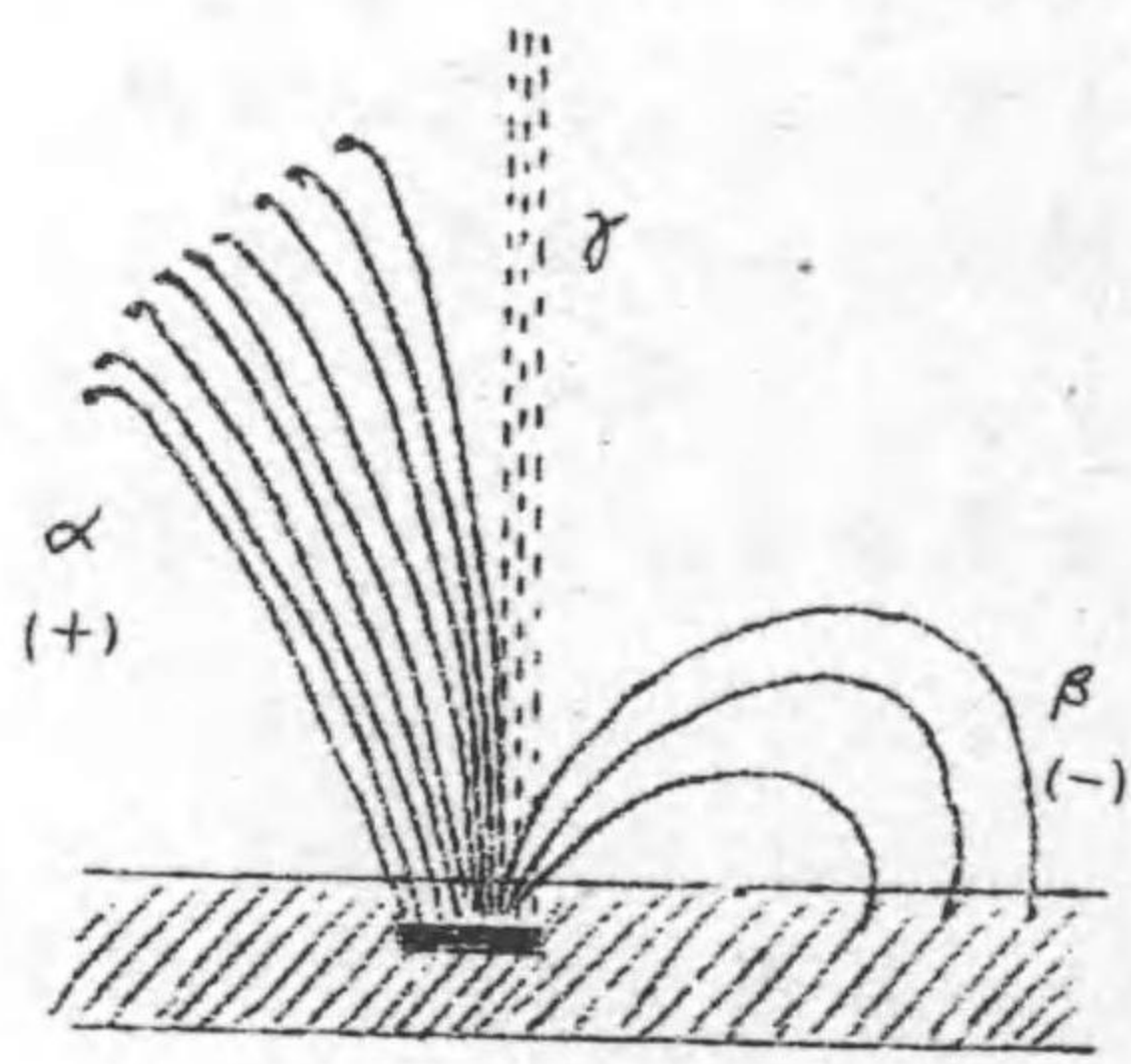
#### 5. 放射線ノ性質

放射性元素ノ放射線ニハ三種アリテ真空管放電



ニ於ケルニ放射線ニ能ク類似ス。之等ヲ $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線ト命名ス。何レモ寫真乾板ニ作用シテ氣體(空氣等)ヲ「イオン」化シ、或ハ他物ニ螢光ヲ發セシムルコトハ互ニ類似ス。此等ニ性質ハ放射能ノ検出及測定ニ用ヒラル。ニ放射線ノ物体ヲ透過スル力ニ大ナル強弱アリ。即チ $\alpha$ 線ハ0.05ミル、 $\beta$ 線ハ5ミル、厚サヲ有スル「アルミニウム」板ニテ遮断シ得ルモ $\gamma$ 線ハ之ヲ遮断スルニハ少クトモ厚サ500ミル、「アルミニウム」板ヲ要スト云フ。又ニ線ニ對スル磁場及電場ノ作用ハ大ニ異ナル。因ハ「ラヂウム」ノ放射線ニ磁カガ作用セシトキノ差異ヲ表ハセリ。

(1)  $\alpha$ 線。之ハ強キ磁場及電場ノ作用ニヨリテ僅カニ曲ゲラルルノミニシテ其ノ屈曲ノ方向ヨリ考フルニ、陽電氣ヲ帶ビタル粒子ヨリ成ル。



線ノ速度ハ $\beta$ 線ニ比シテ速カニ小(光線速度ノ約十分ノ一)ナルモ粒子ノ性質ハ大ナリ(水素原子ノ四倍)之レガ為メ $\alpha$ 線ノ透過力ハ弱シ。然レドモ其ノ運動「エ

ネルギー」ハ極メテ大ナルガ故ニ $\alpha$ 線ガ氣體中ヲ通過スルトキハ其ノ分子ニ衝突シテ着シク「イオン」化セシム。寫真乾板ニ對スル作用ハ甚ダ弱シ。氣體ノ「イオン」化。 $\alpha$ 粒子ハ大ナル運動「エネルギー」ヲ有スルガ故ニ $\alpha$ 粒子ガ氣體分子ニ衝突スルトキ其ノ電子ヲ離脱セシメ陽電性ノ粒子ヲ殘シ、更ニ其ノ電子ハ他ノ分子ト結着シ、氣體中ニ陰陽兩種ノ「イオン」ヲ生ズ、之ヲ氣體ノ「イオン」化ト稱ス。氣體ガ $\alpha$ 粒子ノ為メニ電氣傳導性ヲ有スルニ至ルコトモコノ「イオン」化ニ依ルモノナリ。又 $\alpha$ 線ガ氣體ヲ「イオン」化スルハ、 $\alpha$ 線ニ伴フ強電磁カノ作用ニ依ルモノトス。

(2)  $\beta$ 線。之ハ磁カニ依ル屈曲甚ダシク、且ツ其ノ方向ハ $\alpha$ 線ト反対ナルガ故ニ $\beta$ 線ハ陰電氣ヲ帶ブル微粒子ヨリ成ルコト明カナリ。此ノ粒子ノ質量ハ $\alpha$ 粒子ニ比シテ甚ダ小ニシテ水素原子ノ約  $\frac{1}{1800}$  ノ一ナリ。又其ノ速度ハ $\alpha$ 粒子ニ比シテ着シク大ニシテ殆ド光線ノ速度ニ等シキモノアリ。 $\beta$ 線ハ $\alpha$ 線ヨリモ大ナル透過力ヲ有スルハ之ガ為メナリ。

然レドモ運動「エネルギー」ハ $\alpha$ 粒子ヨリモ小ナルガ故ニ氣體ヲ「イオン」化スル力弱ク又他物ニ螢光ヲ發セシムル力モ弱シ。即チ此ノ粒子ハ



全ク真空管ノ放電ニ於ケル陰極線ノ電子ト全ジキ  
モノナリ。

(3)  $\gamma$ 線。之ハ前二者ト異ナリテ電氣的中性  
ナリ。諸物質ヲ透過スルカハ三線中最大ナリ。微  
粒子ヨリ成ラズシテ其ノ性質ハ $\alpha$ 線ト同ジ。而シ  
テ放射性物質ガ $\beta$ 線ヲ放射スル場合ニ限リ生ズルモ  
ノナレバ $\gamma$ 線ハ $\beta$ 粒子ガ放射スルニ當リテ生ズル  
「エネルギー」波ナルコト明カナリ。

上記ノ三放射線ハ然テノ放射性物質ヨリ必ラス  
打揃ツテ発生スルモノト誤解スベカラズ。或物質  
ハ $\alpha$ 線ノミヲ生ジ又或物質ハ $\beta$ 線及 $\gamma$ 線ノミヲ生  
ズ( $\beta$ ト $\gamma$ トガ相伴フハ当然ナリ)

又放射性物質ハ常ニ其ノ周囲ニアル空気ノ温度  
ヨリ稍々高シ。之ハ $\alpha$ 粒子ガ内部ヨリ外界ニ出ツ  
ル途中衝突ヲナシテ其ノ運動「エネルギー」ノ一  
部分ガ熱ニ変ズルニ依ルモノナレバナリ。

#### 6. Radiumノ崩壊 Disintegration, 及其ノ生成物。

1900年 Rutherford ハ「トリウム」化合物  
ヨリ上記ノ放射線ト異ナレル別種ノ放射性氣體ノ  
生ズルヲ発見シ之ニ「エマナチオン」Emanation  
ト云フ名称ヲ與ヘタリ。次ニ Dorn ハ類似ノ氣  
體ガ「ラヂウム」ヨリモ放射スルコトヲ確認セリ。

之ハ「ラヂウムエマナチオン」ニシテ化学者ハ之  
ヲ「ニトン」Nitron (ラドン Radon) ト呼ブ。

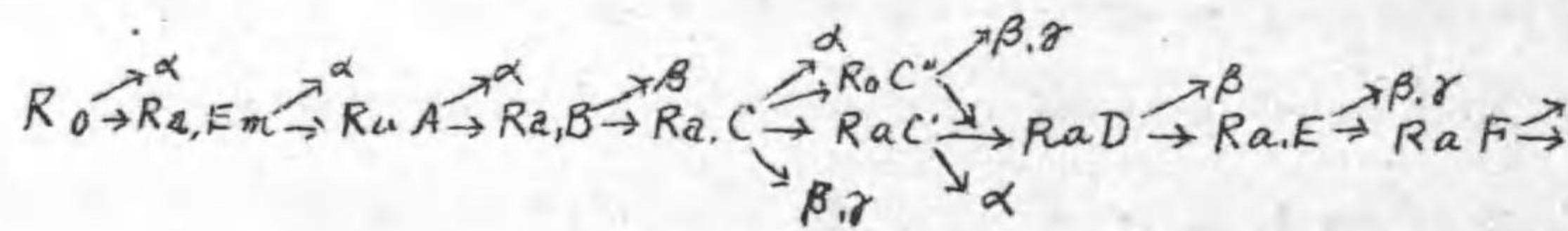
Radium Emanation ハ放射性氣體ニシテ、  
「ラヂウム」原子ガ $\alpha$ 粒子ヲ放出シテ自ラ崩壊ス  
ルトキ生ズルモノナリ。而シテ「ラヂウム」ヲ含  
ム礫石及ラヂウム化合物中ニ吸藏セラル。從テ之  
等ヨリ微量ナガラ取り出スヲ得ベシ。之ヲ液体空  
氣ヲ以テ冷却スレバ液化セラル。沸點ハ $-65^{\circ}$ 。  
其ノ密度ハ水素ノ百十一倍ニシテ氣體中最モ重キ  
モノナリ。「アルゴン」族ニシテ化学的ニ全ク不活  
潑ナリ。其ノ一分子ハ一原子ヨリ成ルモノニシテ  
原子量及分子量ハ之々スナリトス。此ノ如ク「ラ  
ヂウム」ト「ニトン」トノ原子量ノ差ハ「ヘリウ  
ム」ノ原子量(4)ニ等シキコトハ「ラヂウム」原  
子ガ「ヘリウム」原子ヲ放チ「ラヂウムエマナチ  
オン」ニ変ズルヲ暗示スルモノナリ。1903年  
Ramsay ハ「ラヂウムエマナチオン」ヲ密閉管  
中ニ封ジ。其ノ「スペクトル」ヲ檢シテ實際ニ  
「ヘリウム」ノ生ズルヲ発見シ「エマナチオン」  
ヨリ放射スル $\alpha$ 粒子ハ陽電氣ヲ帶グル「ヘリウム」  
原子ナルコトヲ確メタリ。「ラヂウムエマナチオン」  
ハ強キ放射能ヲ有シ。暗所ニ於テ光ヲ放テ多数物  
質ニ強キ螢光ヲ放射セシム。又 $\alpha$ 線ヲ放出シテ漸次



放射性ヲ有スル他、固体元素ニ変ズ、「ラヂウム」附近ニアル物質ガ暫時ニシテ放射性ヲ有スルニ至ルハ「ラヂウム・エマナチオン」ガ其ノ物質ニ触レテ微量ノ放射性固体 (*Radio-active deposit*) ヲ附着セシムルニヨル。

「エマナチオン」ヲ取り去リタル「ラヂウム」ハ殆ド 75% ノ放射能ヲ失ヒ、唯α線ヲ發スルニシ、β及γ、兩線ハ殆ド發セズ。然レドモ時ヲ経レバ其ノ放射能ヲ回復シ旧態ニ戻ル、其ノ回復及崩壞、速度ハ外界ノ状況 (温度又ハ圧力) ニ関係ナク又其ノ元素ナルト化合物ナルトヲ問ハズ同一ナリ、故ニ放射能ハ全ク元素ノ原子内ノ変化ニ基クモノニシテ原子外ノ影響ヲ受ケザルコト明瞭ナリ。

「ラヂウム・エマナチオン」ヨリ生ズル固体元素ハ種々ニシテ「エマナチオン」ガα粒子ヲ放出スルヲキ生ズルヲ「ラヂウム」Aト云ヒ、更ニα粒子ヲ放出シテ「ラヂウム」Bニ變ジ以下連続シテ次ノ如ク順次ニ變遷スルナリ。



此ノ如ク放射性物質ガ放射線ヲ放出シテ逐次崩壞

スルコトヲ放射変動 Radio-active transformation ト云フ。

之ニ長年月ヲ要スルモノアレバ又瞬間ニ終ルモノモアリ、換言スレバ放射性物質ノ壽命ハ其ノ種類ニヨリテ夫々異ナルナリ、放射能ノ半減ニ要スル時間ヲ放射性物質ノ半減期 Half Value period ト云フ。

7. 放射変移ノ系統

現今放射性元素トシテ知ラル、モノハ30余种アリ、之ヲ放射変移ノ系統關係ヨリ「ウラン」系「マクチニウム」系及「トリウム」系ノ三ツニ分ツヲ得ベシ。

(1). 「ウラン」系 最大ノ原子量ヲ有スル「ウラン」ヲ母体トスルモノニシテ上記ノ「ラヂウム」ハ此ノ系統ニ屬ス。ラヂウムハ常ニ「ウラン」ノ鉱石中ニ含有セラル、モノニシテ此ノ点ヨリ考フルモ「ラヂウム」ノ母体ハ「ウラン」ナルベキナリ且ツ此ノ兩元素ノ原子量ノ差 (12) ハ4ノ倍数ニシテ「ウラン」ガα粒子ヲ逐次放出シテ「ラヂウム」ニ變ジタルモノト考フルヲ得ベシ、次表ノ圖ニ示セル内國內ニ記セル各元素ノ原子量ハ夫々「ウラン」ノ原子量ヨリ (14)ノ整数倍ヲ減ジタルモノニシテ、β粒子ノ放出ハ元素ノ原子量ニ関係ナシ、是レβ粒子ハ極メテ小ナル電子ヨリナルヲ以テナリ。



「ラヂウム」ハ「ポロニウム」ト同一物ニシテ  
 更ニα粒子ヲ放出シテ最終ノ生成物(ラヂウムG)  
 トナル。此ノ原子量ハ206ニシテ普通鉛ノ原子  
 量(207.2)ニ近シ。各元素名ノ下ニ附記シタル数  
 字ハ元素ノ半減期ヲ表シタルモノナリ。之ニヨリ  
 テ其ノ壽命ニ着シク長短アルコトヲ知ルベシ。

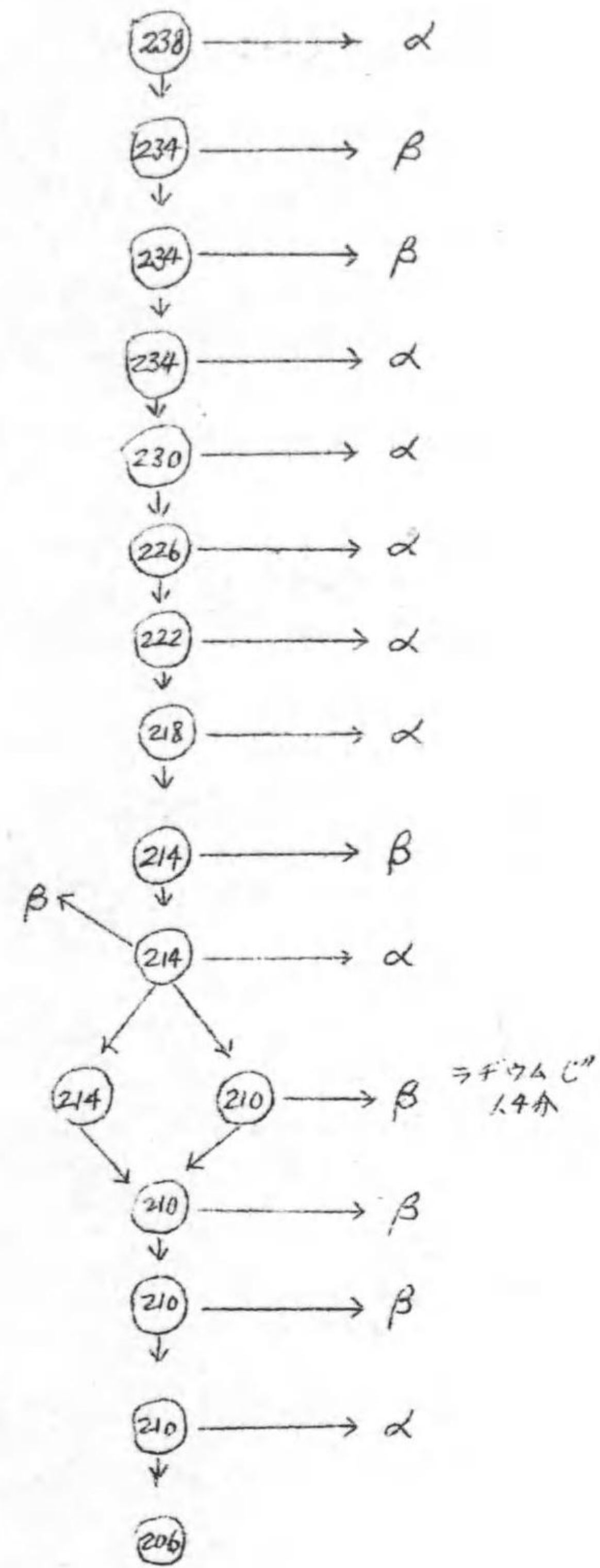
(2) アクチニウム系。「ウラン」系ニ属スル傍系  
 ナルモ「ウラン」Iヨリ生ズルカ又ハ「ウラン」  
 IIヨリ来ルカ未定ナリ(之ハ原子量ガ確定セラレ  
 ガル間ハ未定トス)茲ニハ便宜上別種ノ系トシテ  
 掲グ。

此ノ場合四圈内ノ原子量ハ「ウラン」IIヨリ生  
 ズルトシテ定メタルモノナレバ若シ「ウラン」I  
 ヨリ生スルナラバ夫々四ヲ増加スベシ

(3) トリウム系。「ウラン」系ト全ク別種ノモ  
 ノナリ。

ウラン系

ウラン I  
 $5 \times 10^9$  年  
 ウラン  
 24.6 日  
 ウラン X<sub>2</sub>  
 1.15 分  
 ウラン II  
 $2 \times 10^6$  年  
 イオニウム  
 $10^5$  年  
 ラヂウム  
 1600 年  
 ニトン  
 (ラヂウムイオニウム) 3.85 日  
 ラヂウム A  
 3 分  
 ラヂウム B  
 26.8 分  
 ラヂウム C  
 19.5  
 ラヂウム C<sub>1</sub>  
 10-6 秒  
 ラヂウム D  
 16 年  
 ラヂウム E  
 5 日  
 ラヂウム F  
 136 日  
 ラヂウム G









上記三系ヲ通ジテ何レノ場合ニテモ變動ノ途中  
=「エマナチオン」ナル気体ヲ生ジ之ガ皆 $\alpha$ 線ヲ  
放出シテ放射性固体ニ變ズルヲ認メン。

又各系トモ最終ノ生成物ガ鉛ニ近キ原子量ヲ有  
スルハ奇ナリト云フベシ。鉛ガ天然ニ放射性物質  
ト相伴ツテ存在スル事實ヨリ見テ最終ノ生成物ハ  
鉛ナルベシトノ説アリ。

8. 原子番号、原子ノ構造及同位元素。

(1) 原子番号 (Atomic number)

週期表ニ於テ水素「ヘリウム」「リチウム」ヲ一  
番ニ番ニ番ト數ヘ以下之ニ準ジテ數フル片ハ、其  
ノ順位數ヲ原子番号ト稱ス。

今諸種ノ金属ヲX線管ノ対陰極トシテX線ヲ發  
セシムル片、其ノ波長ガ各金属ニヨリテ天々異ナ  
リ各種原子ノ特性ヲ表ハスナリ。1913年 Moseley  
ハ此等特殊X線ノ波動數(即テ波長ノ逆數)ト原  
子番号トノ間ニ數式的關係ノ存スルヲ發見シタリ  
故ニ或ル元素ヲ對陰極ニシタルトキ、特殊X線ノ  
振動數ヲ測レバ、其ノ數式ヨリ其ノ原子番号ヲ算出  
スルコトヲ得ベシ。此クシテ諸元素ノ原子番号ヲ  
度メテ見ルニ週期表ニ於ケル順序トヨク一致ス。  
且ツ週期表ノ欠兵ナル Ar ト K, Co ト Ni, Te ト I  
ノ間ニ於ケル逆位ガ全ク消滅スルナリ。之ヲ以テ

見ルニ原子番号ハ原子量ヨリモ一層諸元素ノ性質  
ヲ能ク示スモノニシテ、今日化学上重要ナルモノ  
トナレリ。次ニ原子番号ニ基ツキ週期表ヲ作レバ  
次ノ頁ニ示ス如シ。此ノ表ニ於テ水素(諸元素ノ  
尺度ト見ルベキモノ)ハ表ヨリ除キタリ。又最小  
原子量ノ水素ヨリ最大原子量ノ「ウラン」マデ總  
數92ノ元素アリテ其ノ中43, 61, 75ノ三元素  
ハ最近略々發見セラレタルモ85, 87ノ二元素ハ  
未ダ發見セラレズ。

又 Ce ト Ta トノ間ニ Pr 59, Nd 60, -61, Sa 62,  
Eu 63, Gd 64, Tb 65, Dy 66, Ho 67, Er 68, Tu 69,  
Yb 70, Lu 71, Hf 72 總數14種ノ稀土類アル  
ガ此等元素ノ適當ノ位置ハ未ダ定マラズ。尚原子  
番号ハ原子ノ構造及後述スル同位元素ト大關係  
ヲ有スルモノナリ。



族	I	2He	10Ne	18Ar	36Kr	54Xe	86Rn
	2He	10Ne	18Ar	36Kr	54Xe	86Rn	
I	2He	10Ne	18Ar	36Kr	54Xe	86Rn	
	2He	10Ne	18Ar	36Kr	54Xe	86Rn	
II	3Li	11Na	19K	37Rb	55Cs	87Fr	
	3Li	11Na	19K	37Rb	55Cs	87Fr	
II	4Be	12Mg	20Ca	38Sr	56Ba	88Ra	
	4Be	12Mg	20Ca	38Sr	56Ba	88Ra	
III	5B	13Al	21Sc	29Y	57La	89Ac	
	5B	13Al	21Sc	29Y	57La	89Ac	
IV	6C	14Si	22Ti	40Zn	58Ce	90Th	
	6C	14Si	22Ti	40Zn	58Ce	90Th	
V	7N	15P	23V	41Nb	73Ta	91Re	
	7N	15P	23V	41Nb	73Ta	91Re	
VI	8O	16S	24Cr	42Mo	74W	92U	
	8O	16S	24Cr	42Mo	74W	92U	
VII	9F	17Cl	25Mn	43Tc	75Re		
	9F	17Cl	25Mn	43Tc	75Re		
VIII			26Fe	44Ru	76Os		
			26Fe	44Ru	76Os		
VIII			27Co	45Rh	77Ir		
			27Co	45Rh	77Ir		
VIII			28Ni	46Pd	78Pt		
			28Ni	46Pd	78Pt		

(2). 原子ノ構造. *Structure of atoms.*

放射性元素ノ崩壊ヨリ考フルニ原子ハ更ニ一層  
 簡單ナルモノニ分割セラル、コト明カナリ。而シ  
 テ其ノ原子ノ構造ニ関スル諸説ハ種々提出セラル  
 ルモ唯茲ニハ一般ニ承認セラレ居ルヲ挙ゲン。

今日ノ見解ニヨレバ各種原子ハ皆同様ノ構造ヲ  
 有スルモノニシテ、要スルニソレガ陽電氣ト陰電  
 氣トヨリ成ルト云フ。即チ各種原子ハ其ノ中心ニ  
 陽核アリテ、核ノ外圍ニ其ノ陽電荷ヲ中和スル丈  
 ケノ電子(即チ陰電氣)ガ配置セラル、ナリ。水  
 素ヲ除ク他元素ノ原子ノ核ハ夫々皆陽電荷ヲ有ス  
 ル若干ノプロトン *Proton* ト之ヨリ少数ノ電子ト  
 ヨリ成ルナリ。但シ一個ノプロトンノ有スル陽電  
 荷ハ一個ノ電子ガ有スル陰電荷ト量ニ於テ相等シ  
 故ニ陽電荷ノ方ガ陰電荷ヨリモ多キヲ以テ、差引  
 キ、核ハ電氣的陽性ナリ。又核ハ原子ニ比シ非常  
 ニ小ニシテ、原子ノ直径ハ  $10^{-8}$  糎ナルニ對シ、  
 核ノ直径ハ  $10^{-15}$  糎ナリ、然レドモ其ノ質量ハ殆  
 ド原子其物ノ質量ト等シキナリ。

元素ノ電子ハ陰電氣ヲ帶ブル微小粒子ニシテ其  
 ノ質量ハ無視シ得ル程度ノモノナリ。然ルニ電子  
 ニ相当スル如キ小質量ノ陽電子ハホダ知ラレズ、  
 常ニ陽電氣ハ大ナル質量ト結合シテ居ルナリ。陽



電気ヲ帯ビタル最小質量ノ粒子ハ水素陽「イオン」ニシテ之ヲ陽電子ト見做ス。Rutherford ハ之ニ「プロトン」ノ名ヲ與ヘタリ。

此ノ考ニヨレバ水素原子（原子番号1）ハ一個ノ「プロトン」ト一個ノ電子トヨリ成ルモノト云ハザルベカラズ。ヘリウム原子（原子番号2）ハ原子量4ナルガ故ニ其ノ陽核ハ四個ノ「プロトン」ヲ有スベキナリ。然ルニ「ヘリウム」陽「イオン」ハ放射性元素ヨリ察出スル $\alpha$ 粒子ニシテ実験上ニツノ陽電荷ノミヲ有スルヲ知ラル。故ニ二個ノ電子ガ核ニ定着シテ、二個ノ「プロトン」ヲ中和シテ居ルモノナルベシ。即チ「ヘリウム」原子ハ四個ノ「プロトン」ト二個ノ電子ヨリ成ル核ト共ノ外圍ニアル二個ノ遊離電子トヨリ成立ツモノナリ。斯ノ如ク順次他元素ノ原子ニ就テモ同様ニ考フルヲ得ベシ。要スルニ核外ニアル遊離電子ノ核（或ハ核ニ於ケル正味ノ陽電荷ノ数）ハ原子番号ノ數ニ等シキナリ。

又、原子ノ性質ハ主トシテ此ノ遊離電子ノ數ト其ノ配置トニヨリテ決定セラル。遊離電子ノ數ハ原子番号ニ等シキガ故ニ原子ノ化学性が原子番号ニヨリテ異ナルハ当然ノコトナリ。

又放射性元素ノ崩壊ニ於ケル如ク、或ル原子ガ

核内ノ $\alpha$ 粒子或ハ $\beta$ 粒子ヲ放出スルハ其ノ陽核及其ガ為メニ或種ノ原子ガ他種原子ニ変ズルガ如キ大變化ヲ生ズルハ当然ノ結果ナリト云ハザルヲ得ズ。

上文ヨリ考フルニ、各元素ノ原子核ガ水素ノ原子核（即チ「プロトン」）ト電子トヨリ成ルト考フルナラバ、水素ノ原子核ノ質量ハ大略一ナルヲ以テ、各元素ノ原子量ハ常ニ整数ナラザルベカラズ、之ハ事實ト一致セズ、然レドモ今日ノ放射性元素以外ニモ同位元素ノ存在ガ知ラレテ居リ、原子量ノ異リタル同位元素ガ一定ノ割合ニテ混合スルタメニノノ原子量ニ諸種ノ小数ガ附スルモノト見レバ説明シ得ラルベシ。

### (3) 同位元素 Isotope.

放射性元素及ビ其ノ崩壊生成物ニハ前述ノ如ク30余种アリ。然ラバ此等元素ハ週期表ノ何處ニ置クベキカト云フニ之ヲ置クベキ位置ナシ。此ノ疑問ヲ解決シタルハ Soddy ト Fajans ナリ。

1910年ニ Soddy ハ放射性元素ノ或ルモノハ非常ニ能ク似タル化学性ヲ有シ、殆ンド區別シ得ラレザルモノヲ察見セリ。例ヘバ  $\text{ThX}$ ,  $\text{AcX}$  及  $\text{Ra}$  ノ三者ハ化学的ニハ區別シ得ラレ又程互ニ類似シ、又此等三元素ノ「エマナチオン」モ化学的



ニハ同様ナリ。故ニ此等各三元素ハ夫々週期表ニ於テ同ジ位置ヲ占ムベキナリ。然レドモ其ノ原子量ハ夫々異ナル。又放射能ニ関スル恒数モ異ナル此ノ如ク原子量ガ異ナルニ拘ハラズ其ノ化学性ガ非常ニ類似シ。週期表ニ於ケル同位置ヲ占ムベキモノヲ同位元素ト云フ。之ハ Soddy = ヨリニ興ヘラレタル名称ナリ。

今放射性元素ヲ性質ノ類似ヨリ分類スレバ 10 族トナル。次ノ表ハ放射変形ノ連絡ヲ表ハスト同時ニ互ニ酷似スル放射性元素ガ同ジ縦行内ニ含マルル如ク表ハシタルモノナリ。

表ノ最上列ニ於ケル記号ハ週期表ニ於ケル族名ナリ最下列ハ各族ノ代表的元素ニシテ週期表ニ於テ既ノ其ノ位置ノ確定セルモノナリ。其ノ直前ノ上列ニアル数字ハ原子番号ニシテ 85 ト 87 トニ置カルベキ代表的元素ハ未ダ知ラズ。今彼若シ発見セラレ、ナラバ両元素トモ放射性ノモノナラン。斯クテ同ジ縦行内ニ含マル、元素ハ互ニ同位元素ナリ。其ノ各族ガ週期表ノ何処ニ配置セラレベキカハ各族ノ下方ニ記セル原子番号ニヨリテ直チニ知ルコトヲ得ベシ。即チ同位元素ナルモノハ原子番号ノ互ニ等シキモノナレバ核外ニ於ケル電子ノ数及其ノ配置ガ同ジクシテ核其ノ物ノ異ナル

モノナリト云フテ可ナリ。要スルニ同位元素ノ概念ヲ用フレバ週期表ニ於ケル諸種放射性元素ノ位置ガ確定スルナリ。

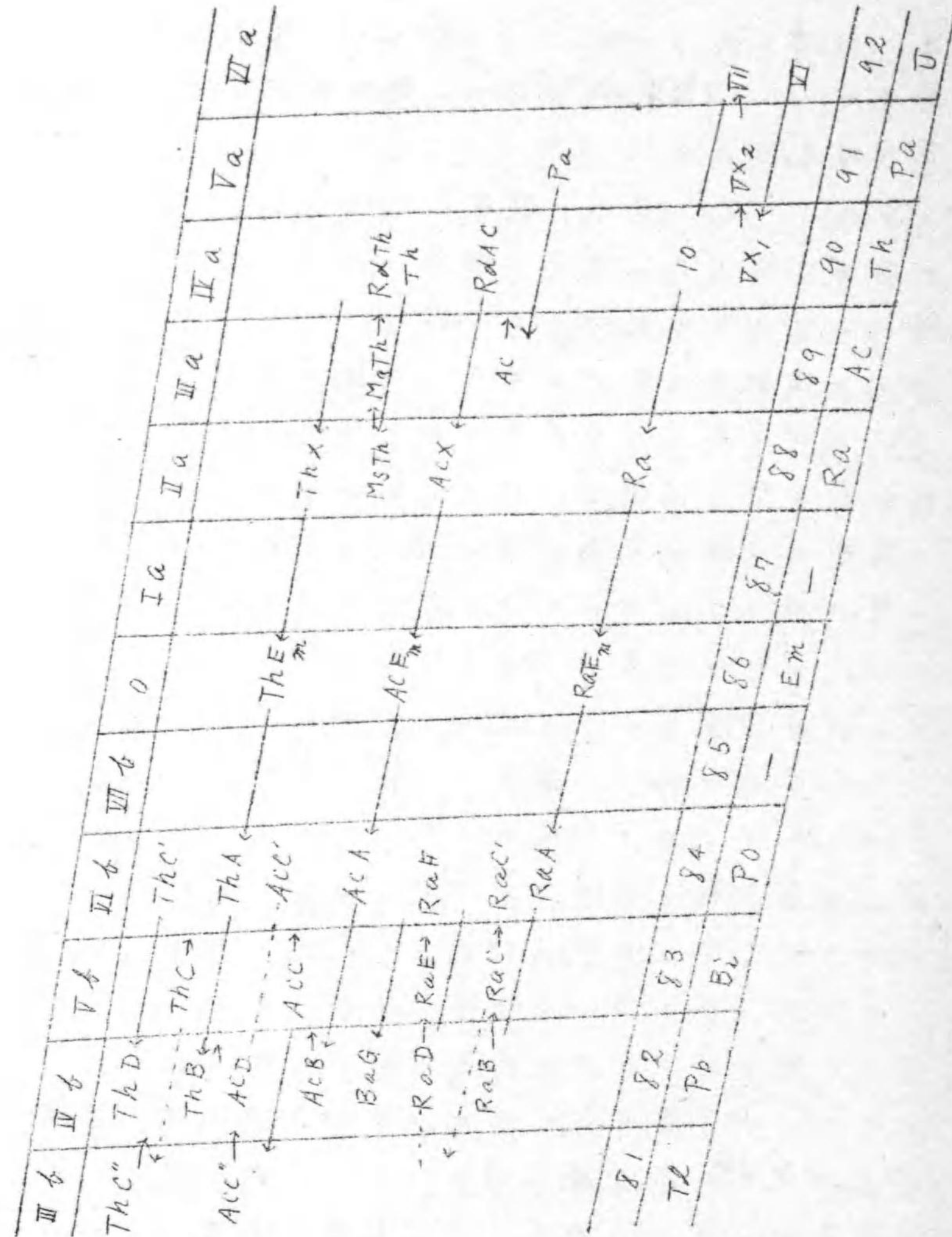
尚ホ此ノ表ヲ見ルニ諸種放射性元素ノ位置ト其ノ母体ガ放出スル粒子ノ種類トノ間ニ簡單ナル関係アルコトヲモ認メラル。即チ

(a) 放射性元素ガ $\alpha$ 粒子(二個ノ陽電荷)ヲ放出スレバ其ノ原子番号ハニツ減ズ。換言スレバ上表ニ於テ左向キノ矢ガ示ス如ク族ガニツ前ニ変移ス。例ヘバ第二族ノ Ra ガ $\alpha$ 粒子ヲ失フテ第一族ノ「エマナテオン」トナルガ如シ。

(b) 放射性元素ガ $\beta$ 粒子(即チ電子)ヲ放出スレバ原子番号ハ一ツ増加ス。換言スレバ右向キノ矢ガ示ス如ク、族ガ一ツ前ニ変移ス。例ヘバ RaB ガ $\beta$ 粒子ヲ失ヒテ RaC ニナルガ如シ。

此ノ関係ハ原子番号ガ未ダ唱ヘラレザル前ヨリ知ラル。モ、原子番号ノ理論ヨリ考ヘテモ然ルベキコトナリ。其ノ理ハ原子番号ハ核ニ於ケル正味陽電荷ノ数ナレバ核ガ $\alpha$ 粒子(即チ二個ノ陽電荷)ヲ失ヘバ原子番号ガニツ減ズルハ当然ナリ。又陰電荷ヲ失フハ陽電荷ヲ得ルト其ノ結果ハ同ジ。故ニ原子ガ一個ノ $\beta$ 粒子(即チ電子)ヲ失ヘバ、原子番号ガ一ツ増スハ当然ナリ。但シ $\alpha$ 粒子或ハ $\beta$





粒子ノ如ク粒子ニ非ザレバ原子番号ニ関係ナキコトハ当然ナリ。又放射性元素ガαトβトヲ同時ニ放出スルトキハ常ニ放射変形ノ系図ニ於テ側枝ヲ生ズ。例ヘバRaC, ACC及ThCノ変形ノ如シ。上文述ブル所ヨリ考フルモ原子番号ハ元素ノ性質ニ関スル重要ナル基本的ノモノナルコト明カナリ。

同位元素ノ研究ハ近年著シク進展シ然レモ単一ノ元素ナリト考ヘタルモノモ若干箇ノ同位元素ノ混合物ナルコトノ明カトナレル元素數ノ多キニ上レリ。次ニ同位元素ノ表ヲ掲グ。



元素, 符号	原子番号	原子量	同位元素, 数
Li	3	7; 6	2
B	5	11; 10	2
Ne	10	20; 22	2
Mg	12	24; 25; 26	3
Si	14	28; 29; 30	3
Cl	17	35; 37	2
Ar	18	40; 36	2
K	19	39; 41	2
Ca	20	40; 44	2
Fe	26	56; 54	2
Ni	28	58; 60	2
Cu	29	63; 65	2
Zn	30	64; 66; 68; 70	4
Ga	31	69; 71	2
Ge	32	74; 72; 70	3
Se	34	{ 80; 78; 76	6
Br	35	{ 82; 77; 74	2
Kr	36	{ 84; 86; 82	6
Rb	37	{ 83; 80; 76	2
Sr	38	{ 85; 87	2
Zr	40	{ 88; 86	2
Ag	47	90; 94; 92; (96)	3.(4)
Cd	48	107; 109	2
		{ 114; 112; 110	6
		{ 113; 111; 116	
Sn	50	{ 120; 118; 116	7.(8)
		{ 124; 119; 117	
		{ 122; (121)	
Sb	51	121; 123	2
Te	52	128; 130; 126	3
Xe	54	{ 129; 132; 131	7.(9)
		{ 134; 136; 128	
		{ 130; (126); (124)	
Ba	56	138; (136)	1.(2)
Ce	58	140; 142	2
Nd	60	{ 142; 144; 146	3.(4)
		{ (145)	
Hg	80	{ 202; 200; 199	6
		{ 198; 201; 204	

9. 物質観, 変遷

其ノ首既ニ希臘哲學者ハ然テノ物質ハ一ツノ根本的元質ヨリナルモノニシテ吾人ガ物質界ニテ目撃スル種別ハ唯其ノ粒子ノ配列又ハ形ノ相違ヨリ来ルモノナリト考ヘタリ。故ニ其ノ当時ニ於テハ或ハ空氣或ハ火或ハ土ヲ物質ノ元質ト考ヘシコトアリ。希臘哲學者 *Thales* ハ水ヲ以テ諸物質ノ元質ト考ヘタリ。此ノ説ハ一時大ニ勢カラ得タリシガ *Lavoisier* (1770年)ノ実験的研究ニヨリテ全ク廢絶スルニ至レリ。1661年 *Robert Boyle* ハ今日使用セラルル元素ノ概念ヲ立テ、化学上ニ一大進歩ヲ興ヘ、其ノ後漸次諸種ノ元素発見セラレタレドモ此ノ元素ノ意味ハ既知ノ方法ニテハ分解シ得ザルモノニシテ絶対的ニ分解シ得ナイト云フニアラズ。彼テ之ヲ以テ一元質論ヲ否定スルコトヲ得ズ。

1815年 *Prout* ハ諸元素ノ原子量ガ水素ノ原子量(1)ノ整数倍ニ近シトノコトヨリ、諸元素ノ原子ハ水素原子ノ重合シタルモノト唱ヘタリ。此ノ説ハ其ノ考ノ簡單ナル為メニ一時多クノ賛同者アリシガ、原子量ガ次第ニ精密ニ測定セラルルニ至ツテ其ノ事實ニアラザルコト明カトナレリ。

1869年 *Lothar Meyer* 及 *Mendeleeff* ノ週



期律ノ察見ハ一元論論ニ多大ノカヲ興フルモノニシテ之ニヨレバ諸元素ノ性質ハ其ノ原子量ニ關係シ又各族ニ屬スル元素ハ互ニ能ク似タル性質ヲ有スルト云フナリ。假リニ諸元素間ニ何等ノ關係ナク且ツ全ク獨立セルモノナレバ斯ル規律的關係ガ偶然存在シ得ルトハ考フルヲ得ザルナリ。故ニ諸元素ハ同元質ヨリ成ルモノニシテ其ノ狀況ニヨリテ種別ヲ生ジタルト見ルヲ穩当ナリトス。

加之天然所在ノ有様ヲ見ルニ性質類似ノ元素ガ相伴フコトハ多数ナリト云フヨリモ寧ロ普通ナリ例ヘバ銀ハ常ニ鉛鑛中ニ含マレ又「カドミウム」ハ常ニ豆鉛ト伴フテ産出ス。又白金族ノ諸元素及稀土類ノ諸元素ガ夫々相伴フテ存在スルガ如シ。斯カル現象ハ唯偶然ナリト見ルコト能ハズ。諸元素ガ一元質ヨリ生ズルニ當リ其ノ當時ノ狀況ノ小異ヨリ斯ク類似ノ元素ヲ伴生シタルコトヲ暗示スルモノト考ヘラル。

近年ニ至リ「ゼーマン」効果真空放電及放射性元素ノ研究ガ物質觀上ニ更ニ一般ノ進歩ヲ興ヘタリ。従来万物ハ原子ヨリ成ルモノニシテ其ノ原子ハ終極ノ微粒子即チ分割シ得ザルモノナリト考ヘラレタリ。然ルニ Zeeman 及 J. J. Thomson 等ノ研究ニヨリテ陰電氣ヲ帯ブル電子ノ存在ガ確メラ

レ是迄物質ノ最終極ト考ヘラレタル原子ガ更ニ水素原子ノ約  $\frac{1}{1800}$  ナル電子ニ分タルルコト明瞭トナリ。又一方ニ於テ放射性物質ガ察見セラレ且ツ其ノ崩壊ヨリ「ヘリウム」及電子ノ放出スルコトヲ確メラレタリ。於是今迄ノ原子説ハ其根柢ヨリ覆ヘサレテ其ノ原子ハ更ニ一層簡單ナルモノヨリ成ルコトヲ知ルニ至ル。即チ總テノ物質ハ分子ヨリ成リ其ノ分子ハ原子ヨリ成リ原子ハ更ニ「プロトン」ト電子ヨリ成ルト云フコトナリ。

—— 終 ——







(無機化學 奥付)

昭和四年四月三十日印刷

昭和四年五月二日發行

定價金 壹圓 也

編纂兼  
發行者

東京府豊多摩郡杉並町馬橋三一七

池田 清

印刷者

東京市外下戸塚三二一

黒木 秀 夫

發賣所

東京市神田區北神保町三番地

長門屋書房



319  
708

終