黄ヲ析出シ三クロールアンチモニウム」トナリテ溶解シ、光線及濕氣ノ作用ヲ受クレバ分解シテ酸化アンチモニウム」ヲ生ス。

アンチモニウムノ鑑識

(鑑識) 可溶性ノ「アンチモニウム鹽ニ水ヲ和スレバ鹽基性アンチモニウム鹽ノ白濁ヲ生シ此沈澱ハ酒石酸ニ溶解ス(蒼鉛鹽トノ區別)、又アンチモニウム化合物ヲ其水素化合物トナシ「マルシュ」氏裝置ヲ以テ檢スレバ其痕跡ヲモ檢出シ得ベシ(砒素鏡トノ區別ハ「アンチモニウム水素ノ條ヲ見ヨ)、アンチモニウム化合物ノ溶液ニ稀鹽酸ヲ加ヘテ酸性トナシ之ニ硫化水素ヲ通スレバ橙赤色ノ三硫化アンチモニウム」ヲ沈降ス、此沈澱ハ硫化アムモニウムニ溶解シ此溶液ニ酸ヲ加フレバ橙赤色ノ五硫化アンチモニウム」ヲ沈澱ス。可檢溶液ヲ白金板上ニ取リ之ニ亞鉛及小量ノ鹽酸ヲ加フレバ其白金板上ニ固ク「アンチモニウム」ノ黒斑點ヲ附着ス。

○窒素族ノ結論

窒素族ノ結論

窒素族ノ原素中燐素・砒素・アンチモニウムハ大ニ其化學的性質ヲ同ウスルモ特リ窒素ハ數多ノ原素例之バ酸素及クロールニ對スル親和力ニ關シテ已上ノ諸原素ト一致セス、其化合物ノ構造モ亦タ他原素ノ化合物ト異ナルモノナリ例之バ窒素ノ最モ酸素ニ富メル酸即チ硝酸ノ記號ハ HNO_3 ニシテ燐素ノ最モ酸素ニ富メル酸即チ燐酸ハ H_3PO_4、砒酸ハ H_3AsO_4 ノ記號ヲ有ス然レトモ本族ノ諸原素ハ他ノ化合物殊ニ其水素化合物ニ於テ相類同スルヲ見ル。

本族ニ屬スル蒼鉛ハ主トシテ金屬性ヲ有スルヲ以テ金屬編ニ於テ之ヲ詳說スヘシ。

第五節　炭素族　Gruppe des Kohlenstoffes. Carbon group.

本族ニハ炭素及珪素ノ二原素ヲ包有ス此原素ハ四價ニシテ四原子ノ水素若クハ造鹽素ト化合ス。

◎炭素　Kohlenstoff. Carbon.　記號 C.　原子量 一二·〇

炭素ノ所在

(所在) 天然遊離シテハ金剛石・筆鉛・無焔炭・石炭等トナリテ發現シ、他ノ原素ト化合シテハ石油・炭酸・炭酸鹽類等トナリテ廣ク地上ニ播布ス、其他動植二物即チ所謂有機境界ノ緊要成分タリ。

炭素ノ性質

(性狀) 炭素ニ三種ノ變形異性體アリ、金剛石・筆鉛及無晶形炭素是レナリ。其理學的性質ハ全ク異ナレトモ皆至強ノ熱ヲ與フルモ揮散スルコトナク空氣中ニ熱スレバ酸素ト化合シテ無水炭酸ニ變シ、諸般ノ溶解藥ニ溶解スルコトナシ。炭素ハ高温ニ於テハ酸素ト化合

スルノ力甚タ強シ。故ニ紅熾熱ニ於テハ烈シク諸物ヲ還元スルノ性アリ。

金剛石

(一)金剛石 Diamant. Diamond. 東印度・ブラジール・南亞弗利加ノ河岸ノ砂石中ニ產ス、無色透明或ハ色ヲ帶フル正整系統晶ニシテ光線ヲ屈折スルノ力甚タ強ク、萬物中最モ堅硬ナルモノナリ、然レトモ其質脆クシテ粉碎シ易シ而シテ光彩ヲ放チ琢磨ニ耐フルコト最モ特絶ナレバ寶石トシテハ最貴ノ位置ヲ占ム、通例多面形ノ晶體ニ琢磨シテ裝飾ノ目的ニ供ス、電氣及熱ノ不好導體ニシテ酸素瓦斯中ニ熱スレハ燃燒シテ二酸化炭素ニ變シ氣密ニ閉鎖セル器中ニ之ヲ熱スレバ筆鉛ニ類スル不透明ノ黑塊ニ變ス比重ハ三・五ナリ。

近時人工ヲ以テ金剛石ヲ製出シ得タルモノアリ、即チ熔融セル鐵ハ炭素ヲ溶解スルノ性アリテ之ヲ放冷スレバ炭素ハ次項ノ筆鉛トナリテ析出ス。今鐵ヲシテ至高ノ熱ニ於テ炭素ヲ以テ飽和セシメ急ニ之ヲ冷却スルトキハ內部ノ鐵部分ハ迅速ニ凝結スル外部ノ鐵部分ノ收縮スルニ由リテ強壓ヲ受ケ爲メニ炭素ノ一分ハ金剛石トナリテ結晶析出ス（モアッサン Moissan 氏）。又熔融セル「オリウィン Olivin（硅酸マグネシウム鑛）ハ炭素ヲ溶解シ、此炭素ハ放冷ノ際小金剛石トナリテ析出ス。

筆鉛　即チ黑鉛　グラファイット

(二)筆鉛又黑鉛 Graphit. Graphite. 天然ニハカリフォルニヤ・ピョーメン・西比利亞・錫倫（セイロン）島等ニ產ス、人工ヲ以テ製スルニハ鐵ニ無晶形炭ヲ和シテ熔融シ之ヲ放冷スレバ鐵ノ凝結スル際炭素ノ一分ハ光澤アル板狀結晶（筆鉛）トナリテ析出ス、稀ニ光澤アル淡黑色ノ六角系板狀結晶ヲ爲スコトアレドモ多クハ光澤アル灰白黑色ノ無晶形塊ニシテ其質柔軟ナリ、

無晶形ノ炭素

人工炭

之ヲ以テ紙片ヲ摩スレバ黑痕ヲ留メ（故ニ鉛筆ニ用ユ）熱及電氣ヲ傳導スルノ性アリ、又其質最モ熔融シ難キヲ以テ熔金銀坩堝ヲ製スルニ用ユ、酸素瓦斯中ニ熱灼スレバ燃燒シテ二酸化炭素ニ變ス但シ金剛石ヨリモ燃燒シ難シ、比重ハ二・二五ナリ。

(三)無晶形炭素 Amorphe Kohle. Amorphous carbon. 無晶形炭素ハ有機質ノ分解成績物ニ外ナラス、今有機質ヲ氣密ニ閉鎖セル器中ニ熱灼スルトキハ揮發性ノ炭素化合物ハ逃散シ炭素ノ一部分ハ無機性成分（所謂灰分）ト共ニ殘留ス、其原料ト製法トヲ異ニスルニ從ヒ無晶形炭素ハ其外觀及性質ヲ異ニシ且ツ無機性成分ノ他ニ常ニ多少ノ水素化合物及（窒素含有ノ原料ヨリ製スルトキハ）窒素化合物ヲ含有ス、無晶形炭素ニ屬スル者ハ人工炭ト化石性炭トノ二種ニ大別ス、而シテ人工炭ニ屬スル者ハ左ノ如シ。

(甲)木炭 Holzkohle. Charcoal. ハ黑色鬆疎ニシテ種々ノ瓦斯及液中ニ溶解セル諸般ノ色素並ニ有機物ノ分解ニ因テ生スル各種ノ物質（腐敗質）ヲ吸收スルノ性アリ故ニ消毒及防臭劑トシテ應用セラル。

(乙)動物炭 Thierkohle. Animal charcoal. 之ニ血炭及骨炭ノ別アリ共ニ瓦斯・色素及腐敗質ヲ吸收スルノ力木炭ヨリモ強シ。

(丙)糖炭 砂糖ヲ熱灼シテ製ス、黑色ニシテ光澤ヲ有ス。

化石性炭

(丁)瓦斯炭　燈用瓦斯製造ノ際其鐵製レトルト」ノ內壁ニ附着スルモノニシテ其質甚タ堅ク金屬樣光澤ヲ有シ電氣ヲ傳導スルノ性アルヲ以テ電池ノ電極ニ應用ス。

(戊)煤炭　炭素ニ富メル有機質(樹脂・油類)ノ不完全ナル燃燒ニ由テ生ス、無晶形炭素ノ最モ純粹ナルモノナリ。

(己)コークス(骸炭) Koks. Coaks.　ハ石炭ヲ以テ燈用瓦斯ヲ製造スルノ際レトルト中ニ殘留スル塊ナリ。

炭素ノ鑑識

化石性炭即チ石炭 Steinkohle. Coal.　褐炭 Braunkohle. Brown coal.　及泥炭 Torf. Peat.　ハ地中ニ埋沒セル木質ノ緩慢ナル變化ヨリ生スルモノニシテ其木纖維質ヨリ徐々ニ酸素ト水素トヲ(水・炭酸及炭化水素トシテ)析出シ漸次ニ炭素ノ多量ヲ殘留セルモノナリ、例之バ褐炭ハ七十%ニ至ル炭素・石炭ハ九十%ニ至ル炭素ヲ含有シ、無焰炭(Anthracit アントラシット)ニ至リテハ全ク木質ノ構造ヲ失ヒ九十六乃至九十八%ノ炭素ヲ含有ス是レ最後ノ產物ナリ。

有機化合物

(鑑識) 炭素又ハ炭素含有ノ物質ヲ燃燒スレバ無水炭酸ヲ生ス、故ニ無水炭酸ノ鑑識法ニ由リ其存在ヲ徵知シ得ヘシ。

炭素ノ水素化合物・メタン CH_4・エタン C_2H_6・ベンツォール C_6H_6 等ヨリ誘導セル諸體ヲ始メ其佗凡ソ動植物界ニ發現シテ所謂有機化合物ニ算入スヘキモノハ盡ト有機化學粹ニ記載シ茲ニハ只酸素化合物及硫黃化合物ヲ記スルニ止マル。

○炭素ノ酸素化合物

◉酸化炭素 Kohlenoxyd. Carbon monoxide. CO.

酸化炭素ノ製法

(製法) 炭素若クハ炭素含有ノ物質ヲ燃燒スルニ方リテ空氣ノ流通不充分ナルトキ及炭素ヲ以テ酸化金屬ヲ還元スルノ際ニ發生ス、通常ハ紅熾セル炭ニ炭酸瓦斯ヲ通シ或ハ蓚酸若クハ蟻酸ニ强硫酸ヲ注キ熱シテ製ス、

1) $CO_2 + C = 2CO.$
炭酸　炭素　酸化炭素

2) $C_2H_2O_4 = CO_2 + CO + H_2O.$
蓚酸　炭酸　酸化炭素　水

3) $CH_2O_2 = CO + H_2O.$
蟻酸　酸化炭素　水

又紅熾炭上ニ水蒸氣ヲ通スレハ酸化炭素及水素ノ混合物ヲ生ス即チ左ノ如シ。

$C + H_2O = CO + H_2.$

此混合瓦斯ヲ水瓦斯ト名ク殊ニ米國ニ於テ(東京瓦斯株式會社ニ於テモ製造ス)暖室及照輝用ニ多量ニ製造ス而シテ水瓦斯ノ火焰ハ光輝微弱ナルカ故ニ之ニ炭素ニ富メル揮發性炭化水素ヲ混和シテ强キ光輝ヲ發セシム(マンテル)但シ現今ハ瓦斯外套ヲ用ユルヲ以テ本瓦斯ニ炭化水素ヲ加フルノ用ナシ。

酸化炭素ノ性質

(性狀) 無色無臭ノ瓦斯ニシテ○・九六七二ノ比重(空氣單位)ヲ有シ劇寒及强壓ヲ受ク

レバ無色ノ液ニ化ス、水ニハ殆ト溶解セサレトモ亞クロール銅ノ鹽酸溶液ニハ多量ニ吸收セラレ之ニ點火スレバ青焰ヲ放チ燃燒シテ無水炭酸ニ變ス、吾人ノ屢、熾盛ナル炭火上ニ目擊スル青焰ハ酸化炭素ノ燃燒ニ由テ生スルモノナリ、日光直射ノ處ニ於テハ直チニ「クロール」ト化合シテ酸化クロール炭素（フォスゲン瓦斯）$COCl_2$ヲ生ス、二酸化炭素ニ變スルノ性アルヲ以テ紅熾熱ニ於テハ諸物ヲ還元スル力甚タ強ク亞クロールパルラヂウム溶液ヨリ「パルラヂウム金屬ヲ、銀溶液ヨリ銀ヲ析出シ且ツ猛毒性ニシテ其小量ヲ吸入スルモ仍ホ健康ヲ害シ多量ヲ吸入スレバ死ヲ致ス。

（鑑識） 酸化炭素ハ強キ還元性ヲ有スルガ故ニ亞クロールパルラヂウム溶液ニ浸シタル紙片ヲ黑變ス、又酸化炭素ヲ血液ニ吸收セシメ此血液ニ二十%ノ黃色血滴鹽液及少許ノ稀醋酸ヲ加フレバ紅色ノ凝結物ヲ生ス（通常ノ血液ニ在テハ此凝結物ハ黑褐色ヲ有ス）。

◉二酸化炭素　無水炭酸（通常單ニ炭酸ト名ク）　Kohlendioxyd. (Kohlensäureanhydrid).

Carbon dioxide. CO_2.

（所在） 天然遊離シテ空氣（空氣百容中平均〇・〇五ヲ含ム）及天然水殊ニ鑛泉中ニ存シ、其他火山ノ噴出氣及動物ノ呼氣中ニ含有セラル、又炭素及炭素化合物ノ燃燒及醱酵並ニ動

物體ノ新陳代謝ニ由テ發生シ、其鹽類就中炭酸カルチウム「ハ廣ク地球上ニ播布ス。

（製法） 炭素及總テ炭素含有ノ化合物ノ燃燒スル際生成ス通常ハ或ル炭酸鹽類ニ酸ヲ注キテ製ス例之ハ左ノ如シ。

$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O.$$

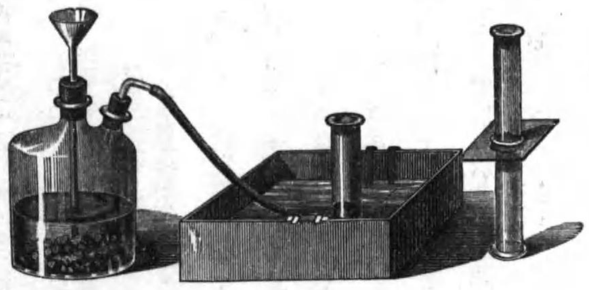
炭酸カルチウム　鹽酸　クロールカルチウム　炭酸　水

化學局ニテ無水炭酸瓦斯ヲ製スル最モ便宜ノ法ハ天然ノ炭酸カルチウム（大理石或ハ白墨）ヲ第七十七圖ニ示ス如ク漏斗管ヲ有スル瓦斯發生壜ニ入レ漏斗ヨリ稀鹽酸ヲ注キ導氣裝置ヲ以テ拔ニ發生スル炭酸瓦斯ヲ水上ニ捕集スルニ在リ。

（性狀） 二酸化炭素ハ無色ノ瓦斯ニシテ弱酸臭ヲ有シ其味モ亦强酸性ニシテ舌ヲ刺戟ス、空氣ヨリモ一・五二九倍重ク比重ハ四四・〇（酸素三十二）ナリ故ニ炭酸ハ液體ヲ傾注スル如ク一器ヨリ他ノ空氣ヲ充タル器ニ移スヲ得ヘシ、即チ第七十七圖ノ右方ニ示ス如ク上ノ炭酸ヲ充テタル圓筒ヨリ中蓋ヲ引キ去レバ下ノ圓筒ニ移スヲ得ヘク又第七十八圖（A）ヨリ下ノ圓筒（B）ニ傾注スルコトヲ得、又之ヲ製スルノ際單ニ空瓶中ニ捕集スルコトヲモ得ベキナリ、零度ニ於テ三十五氣壓ヲ受クレバ濃縮シテ液トナル、此液狀炭酸ハ流動シ易キ無色ノ液ニシテ之ヲ空氣中ニ出セバ其一部分速ニ揮散シテ他ノ一部分ヨリ温ヲ奪取シ之ヲシテ雪白色ノ塊ニ凍結セシム。固形炭酸ノ「エーテル溶液ハ零下八十度ノ低温ヲ與フルヲ以テ起寒劑トシテ用ヒラル此固形炭酸ヲ手掌上ニ置キ若クハ口中ニ入ルヽモ傷害アルコトナ

シ是レ固形炭酸ノ周圍ニハ炭酸瓦斯ノ一層アリテ直チニ皮膚ニ接觸セサルガ故ナリ、然レトモ指ヲ以テ之ヲ壓スレハ劇痛アル火傷ニ均シキ水泡ヲ生ス、固形炭酸ヲ排氣鐘下ニ蒸散セシムレバ其温攝

第七十七圖



第七十八圖

氏ノ零下百三十度ニ降下スベシ、現今ハ液狀炭酸ヲ鑄鐵製管ニ充テ、市場ニ販賣シ工業上其用甚タ汎シ

炭酸瓦斯溶解（吸收）ノ關係

水ハ十四度ニ於テ同容ノ炭酸ヲ溶解シ零度ニ在テハ其一・七九容ヲ溶解ス、此溶解比例ハ壓ノ强弱ニ關セスシテ常ニ同一ナリ、之ヲ評言スレハ水ハ各壓ノ下ニ於テ同容ノ炭酸瓦斯ヲ吸收ス蓋シ瓦斯體ノ容積ハ壓力ニ倒比スルガ故ニ吸收セラレタル瓦斯ノ重量ハ壓力ニ正比スレバナリ、例之バ一容ノ水ハ（十四度ニ於テ）一氣壓・二氣壓・三氣壓等ニ於テ常ニ一容ノ炭酸ヲ吸收ス但シ二氣壓ヲ受クル炭酸ノ一容ハ一氣壓ニ於テハ二容、三氣壓ニ於ケル炭酸ノ一容ハ一氣壓ニ在テハ三容ニ膨脹スルモノナリ、故ニ炭酸ノ水ニ溶解スル重量ハ壓力ニ正比ス、强壓ニ於テ吸收セラレタル瓦斯ハ壓力減スレバ其一部分忽チ逃散シテ其液泡沸ス例之バ「ソーダ水・麥酒等ノ沸騰スルガ如キ是レナリ、天然水殊ニ泉水ハ炭酸ヲ含有スルヿ多シ而シテ其爽快ノ味ヲ有スルハ炭酸ヲ含ムニ因ル。

炭酸ノ滅火作用及窒息性

炭酸ハ燃燒ノ終局產物タルヲ以テ復タ燃燒スルノ性ナク且ツ他物ノ燃燒ヲ保持スルノ力ヲ有セス、燭火ハ此瓦斯中ニ忽チ消滅ス、又此瓦斯ハ呼吸ヲ保持セズ。本來炭酸ハ强烈ノ毒物ニ非サレトモ空氣百分中僅ニ其數分ヲ混有スルトキハ窒息ヲ起スニ至ル、彼ノ廢井又ハ土窖中ニ於テ人類或ハ動物ノ卒倒スルハ炭酸瓦斯ノ聚積スルニ由ルモノナリ。炭酸瓦斯中ニ電光ヲ發射シ或ハ之ニ千三百度ノ熱ヲ與フレバ酸化炭素及酸素ニ分解ス、又炭酸ハ「カリ滷液及ナトロン滷液ニ容易ク吸收セラル。

二酸化炭素ノ鑑識

鑑識　濕潤セル青色試驗紙ニ觸ルレバ之ヲ赤變シ又炭酸ヲ「バリット水（水酸化バリウム溶液）或ハ石灰水ニ通スレバ白色ノ沈澱（炭酸バリウム或ハ炭酸カルチウム）ヲ生シ、炭酸鹽ニ酸ヲ滴加スレバ無水炭酸ヲ遊離シテ泡沸スベシ。

○炭素ノ硫黄化合物

◉硫化炭素　Schwefelkohlenstoff. Carbon disulphide. CS_2.

炭素ト硫黄トノ直接化合ニ由テ生ス、即チ紅熾セル木炭ニ硫黄蒸氣ヲ通シ玆ニ發生スル硫化炭素蒸氣ヲ冷却シテ製ス。

硫化炭素ノ製法及性質

硫化炭素ハ流動シ易キ無色透明ノ液ニシテ一・二七ノ比重ヲ有シ強ク光線ヲ屈折シ其不純ナルモノハ一種特異ノ臭氣ヲ有ス、水ニ溶解セス、酒精及エーテル」ニハ容易ク溶解シ、脂肪・樹脂・護謨・燐素・硫黄・ヨード(紫色ヲ以テ)ヲ溶解スル ノ性アリ、故ニ製油所ニ於テ植物種子等ヨリ脂肪ヲ抽出スルノ目的ニ供ス、硫化炭素ハ甚タ揮發シ易ク四十六度ニ於テ沸騰シ、燃焼シ易ク之ニ點火スレバ青焔ヲ放チテ燃焼シ炭酸及無水亞硫酸ヲ生ス。其蒸氣ハ甚タ有毒ナリ。

○硫化炭素ヲ長ク日光ノ直射スル處ニ貯フルトキハ赤褐色雲片狀ノ塊ヲ析出ス是レ單硫化炭素 CS ニシテ各種ノ溶解劑ニ溶解セス二百度ニ熱スレバ分解シテ硫黄及炭素トナル。

◉酸化硫化炭素 COS. 硫黄蒸氣及酸化炭素ノ混和物ヲ紅熾シタル管中ニ通スレバ生成ス、無色ノ瓦斯ニシテ紅熾熱ニ逢ヘバ酸化炭素及硫黄ニ分解シ「アルカリ」ニ逢ヘバ炭酸ト硫化水素トニ分解ス。

(炭素附錄)

◉火焔　Flamme. Flame.

凡ソ物體ノ酸素ト相化合スルヤ多クハ光及熱ヲ併發スルヲ常トス、此種ノ化合ヲ名ケテ燃焼 Verbrennung. Combustion. ト云ヒ、此性質ヲ有スル物體ヲ名ケテ可燃體ト云フ、故ニ世人ノ所謂燃焼トハ可燃體ト空氣中ノ酸素トガ光及熱ヲ發生シテ相化合スルニ外ナラス。既ニ常温ニ於テ酸素ト化合シテ光及熱ヲ發スル物體ハ只二三ニ過キス(例之バ自燃性燐化水素)其多數ハ之ヲシテ點火セシメンニハ一定ノ熱度所謂發火熱 Entzündungstemperatur. Inflammationpoint. ヲ要スルモノナリ、其熱若シ此度ニ至ラサレバ決シテ點火スルコトナシ、而シテ發火熱ハ物體ノ異ナルニ從テ不同ナリ、例之バ燐素ハ已ニ五十度乃至六十度ニ於テ發火シ、硫黄ハ二百六十度以上ニ於テ始メテ發火スルガ如シ。物體一トタヒ燃焼シ始ムルトキハ空氣ノ流通充分ニシテ其熱度、發火熱以下ニ降ラス且ツ燃料(可燃體)ノ存在スル間ハ其燃焼ヲ保續スヘシ、是レ可燃體ノ近接スル部分ガ燃焼熱 Verbrennungshitze. Combustion heat. ノ爲メニ發火熱ニ迄熱セラルヽニ由ル、燃焼熱モ亦物體ノ異ナルニ從テ異ナレリ。今火焔ヲシテ急速ニ冷却セシムルトキハ其熱度、燃焼熱以下ニ降リテ忽チ熄滅スヘシ、例之バ一小

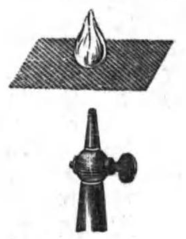
燃焼及火焔ノ定義

發火熱

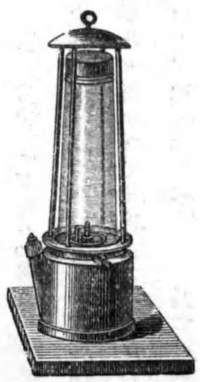
燃焼熱

火焰中ニ一片ノ金屬ヲ入ルレバ熱ハ金屬ニヨリテ導去セテレテ其火焰消滅シ又金屬網ヲ瓦斯燈ノ上ニ置キ（第七十九圖）網上ニ火ヲ點スルニ能ク熱ヲ誘導スル所ノ金屬網ハ其火焰ヲ冷却シ之ヲシテ網下ノ瓦斯ニ點火スルヲ得サラシム、石炭坑ニ於テ瓦斯（爆裂氣）爆發ヲ豫防スルニ應用スル *Davy*（デウヰー）氏ノ安全燈 Sicherheitslampe. Safety lamp. ハ此理ニ基ツキ製作セルモノニシテ第八十圖ニ示スガ如ク細眼ノ銅網ヲ以テ燈火ヲ圍繞シタル油燈ナリ、此安全燈ヲ石炭坑中爆裂氣ノ現存スル處ニ來ストキハ油燈内ニ入リタル瓦斯ハ火焰ニ接シテ燃燒スルモ銅網外ニハ傳播スルコトナシ。

第七十九圖



第八十圖



安全燈ノ效用及其理由

燃燒ノ熱量及其計測

物體燃燒ノ際ニ發生スル熱量ハ熱量ノ單位（カロリー）ニ由テ計測ス、熱量ノ單位トハ一グラム」ノ水ノ温度ヲシテ攝氏ノ零度ヨリ一度ニ迄昇騰セシムルニ要スル熱量ヲ云フナリ、然レトモ時トシテ此單位ハ小ニ過グル事アルヲ以テ之ヲ千倍シ大カロリー」ト稱シ單位ニ用ユル事アリ例之バ炭素ノ燃燒熱ハ熱量ノ單位八〇八〇、水素ノ燃燒熱ハ三四四六二ナリ、何トナレバ炭素一グラム」ヲ燃燒スルノ際發生スル熱ハ攝氏零度ノ水八〇八〇グラム」ヲ一度ニ迄又水素一グラム」ヲ燃燒スルノ際ニ發生スル熱ハ能ク攝氏零度ノ水三四四六二グラムヲ一度ニ迄温ムルニ足レルヲ以テナリ。

廣義ノ燃燒

廣義ニ於テハ二種ノ物體相化合スル際光及熱ヲ發スルトキハ總テ之ヲ名ケテ燃燒ト云フ、例之バ水素・砒素或ハ「アンチモニウム」ノ「クロール瓦斯中ニ燃燒シ又クロール」ノ水素瓦斯中ニ燃燒スルガ如キ是レナリ。

火焰ノ定義

瓦斯體並ニ燃燒熱ニ由テ瓦斯ニ變シ若クハ瓦斯狀ノ可燃性分解成績物ヲ生スル所ノ物體例之バ水素・燈用瓦斯・酒精・パラフィン・脂肪・硫黃・燐素・木材・石炭等ハ火焰ヲ放チテ燃燒シ、之ニ反シテ燃燒ノ際自己瓦斯態ニ變スルコトナク又可燃性ノ瓦斯ヲ生セサル所ノ物體例之バ木炭・鐵粉等ハ唯紅熾スルノミニシテ發焰スルコトナシ（熾炭ヨリ火焰ヲ發スルハ酸化炭素或ハ炭中含有ノ炭化水素ノ燃燒ニ因ス）即チ火焰ナル者ハ燃燒スル所ノ瓦斯ニ外ナラス。

火焰光輝ノ原因

凡ソ火焰ハ燃燒成績物ノ性質ニ從ヒ或ハ光輝ヲ發シ或ハ否ラス、燃燒成績物ニシテ固形體ナルトキハ其火焰ハ强烈ノ光輝ヲ發ス、即チ固形ノ細分子ガ火焰中ニ漂蕩シ其熱度ノ爲メニ紅熾セラルヽニ由テ該火焰ニ光輝ヲ附與スルモノナリ、之ニ反シ燃燒成績物トシテ瓦斯狀物質ノミヲ生スル所ノ瓦斯及蒸氣ハ光輝ナキ火焰ヲ放テ燃燒ス、例之バ燈用瓦斯（蠟燭・石油）ノ火焰ハ强キ光輝ヲ發ス、何トナレバ燃燒ノ際炭素ニ富メル炭化水素分解シテ炭素

ノ少ナキ炭化水素及炭素ヲ生シ該炭素ノ固形細分子ガ火焰中ニ紅熾セラルヽニ由ル、故ニ今試ミニ火焰中ニ冷物例之バ瓷皿ヲ挿入スルトキハ其火焰ノ冷却セラルヽニ由テ炭素ハ黒色ノ煤トナリテ瓷皿ニ附着スルヲ見ルヘシ。又燐素ノ燃燒スルヤ其際化生スル白色固形ノ無水燐酸ハ白熾セラレテ眩目スヘキ光輝ヲ有スル火焰ヲ發シ、其他亞鉛・マグネシウム等ノ燃燒スルニ當リテ烈光ヲ放ツガ如キ亦皆固形ノ燃燒成績物（酸化亞鉛又ハ酸化マグネシウム）ヲ生スルニ由ルモノトス、然ルニ例之ハ水素或ハ「アルコホル」ノ火焰ハ光輝微弱ナリ何トナレバ其燃燒成績物ハ共ニ瓦斯體（即チ水素ニ在テハ水蒸氣・アルコホル」ニ在テハ無水炭酸及水蒸氣）ナルヲ以テナリ、故ニ或ル光輝微弱ナル火焰ヲシテ強キ光輝ヲ發セシメンニハ之ニ固形不揮發性ノ物質ヲ與フヘシ、例之バ水素或ハ「アルコホル」ノ火焰中ニ白金線ヲ挿入スレバ忽チ烈光ヲ發スルガ如キ是レナリ。

燭焰ノ生成及區分

第八十一圖

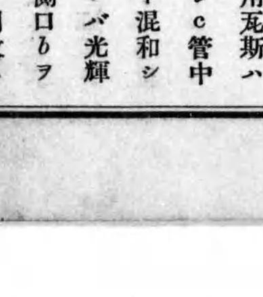
通常ノ燭焰ハ蠟質火熱ノ爲メニ熔融シ、次ニ蒸發シテ瓦斯トナリ火焰ヲ發シテ燃燒スルモノナリ。其火焰ヲ檢スルニ之ヲ三部ニ區別スルコトヲ得（第八十一圖）、第一ハ火焰ノ中心（a a）ニシテ暗黒ナル部分トス、此部ハ蠟質即チ燃燒物體ノ分解ニ由リテ化生セル瓦斯或ハ蒸氣ヨリ成ル、第二ハ內焰（e f g）ニシテ瓦斯或ハ蒸氣ハ此部ニ來リテ始メテ其一部ヲ燃燒セシム例之バ「エチレン C_2H_4」ト名クル炭化水素ハ此部ニ於テメタン CH_4 及炭素ニ分解シ、空氣ノ流通充分ナラザルガ爲メ「メタン」ハ全ク燃盡スルモ炭素ハ浮游シテ唯紅熾スルノミ是レ內焰ノ光輝顯著ナル所以トス、第三即チ外焰（b c d）ノ光輝極メテ微弱ナルハ空氣ヲ以テ圍繞セラルヽガ故ニ紅熾ノ炭素茲ニ全ク燃燒シテ無水炭酸ニ變スルニ由ル故ニ此部ハ燭焰ノ熱度最高ノ部分タリ。

固形炭素ノ細分子紅熾セラルヽニ由テ強キ光輝ヲ發スル所ノ火焰ハ之ニ空氣ヲ混和スレバ光輝ナキ火焰ニ變セシムルヲ得、例之バ燈用瓦斯ノ火焰中ニ空氣ヲ流通セシムレバ茲ニ析出セル炭素紅熾セラルヽノ暇ナク直チニ無水炭酸ニ燃燒シテ火焰ノ光輝微弱トナリ其熱度ハ著シク增昇スヘシ。彼ノ化學局ニ於テ應用スル *Bunsen*（ブンセン）氏燈ハ此理ニ基ツキ製作セルモノナリ、即チ第八十二圖ニ示ス如ク燈用瓦斯ハ側邊ノ附插管ヲ經テ狹キ a 口ヨリ噴出シ c 管中ニ入リテ側口 b ヨリ流入スル所ノ空氣ト混和シテ流出ス、今流出口ニ於テ之ニ點火スレバ光輝微弱ナル火焰ヲ以テ燃燒スヘシ、若シ側口 b ヲ閉塞スルトキハ空氣ノ流入杜絕セラルヽヲ以テ強光ヲ發シ（隨テ煤烟多シ）側口ヲ開放ス

メタン及エチレン等ノ炭化水素ハ有機化學粹ニ本條アリ參觀スヘシ

ブンセン燈ノ作用及構造

第八十二圖



ルトキハ再ヒ强熱ヲ有スル光輝ナキ火焰ヲ得ベシ。光輝ナキ火焰ハ饒多ノ酸素ヲ含有スルヲ以テ酸化作用ヲ有ス所謂酸化焰（Oxydationsflamme. Oxydation flame. 是レナリ、故ニ該火焰ハ紅熾熱ニ於テ物質ヲ酸化スル試驗ニ供用ス、而シテ强光ヲ有スル火焰ハ其中ニ紅熾セラルヽ炭素ガ佗ノ酸素含有物ヨリ酸素ヲ奪取スル作用アルヲ以テ名ケテ還元焰（Reductionsflamme. Reduction flame. ト云フ。

◎珪素 Silicium. Silicon. 記號 Si. 原子量 二八·三

（所在） 天然遊離ノ者ナク其化合物ハ所在甚タ廣シ、即チ酸素ト化合シテ無水珪酸（水晶・紫石英・燧石・瑪瑙・砂粒等）トナリ又珪酸鹽トナリテ數多ノ礦石ヲ形成シ其他諸種岩石及耕地ノ主成分タリ。

（製法） 珪化フルオルナトリウム「SiF_6Na_2」ニ金屬ナトリウム「Na」ヲ加ヘテ熱灼シ冷後水ヲ以テ洗淨シテ「フルオルナトリウム」ヲ除去シテ製シ、或ハ之ニ「ナトリウム及亞鉛ヲ混和シテ熱灼スレハ遊離セル珪素ハ熔融亞鉛中ニ溶解シ存スルヲ以テ其冷却セル熔塊ニ鹽酸ヲ加ヘ亞鉛ヲ除去スレハ之ヲ得ベシ。

$$SiF_6Na_2 + 4Na = 6NaF + Si.$$

（珪化フルオルナトリウム　ナトリウム　フルオルナトリウム　珪素）

最モ普通ニハ無水珪酸ヲ金屬マグネシウム「Mg」ト共ニ强熱シ還元セシメテ製ス。

$$SiO_2 + 2Mg = 2MgO + Si.$$

（無水珪酸　マグネシウム　マグネシヤ　珪素）

（性狀） 珪素ニ二種アリ。第一法ニ由テ製シタル者ハ褐色無晶形ノ粉末ニシテ空氣中ニ熱スレバ自カラ燃燒シテ無水珪酸ニ變ス。第二及第三法ヲ以テ得タルモノハ光輝アル黑色ノ正整八面形結晶ヲナシ二·四九ノ比重ヲ有シ其質脆ク且ツ甚タ堅牢ニシテ空氣中或ハ酸素瓦斯中ニ熱灼スルモ酸化スルコトナシ、二種共ニ酸類ニ溶解セス苛性アルカリ」ヲ加ヘテ煮沸スレバ水素ヲ發生シテ珪酸鹽トナリテ溶解シ「クロール瓦斯中ニ熱スレバ燃燒シテクロール珪素ニ變ス。

○珪素ノ水素及造鹽素化合物

◉珪化水素 SiH_4. 珪化マグネシウム $SiMg_2$ ニ强鹽酸ヲ加ヘテ製ス（$SiMg_2 + 4HCl = SiH_4 + 2MgCl_2$）、無色ノ瓦斯ニシテ不純ノモノハ空氣中ニ於テ自然ニ點火シ無水珪酸及水ニ燃化ス、珪化水素ニ紅熾熱ヲ與フルトキハ無晶形珪素ト水素トニ分解ス。

◉クロール珪素 $SiCl_4$. 珪素ヲ「クロール瓦斯中ニ熱シテ製ス、無色ノ液ニシテ空氣中ニ發烟シ水ニ逢ヘバ珪酸ト鹽酸トニ分解ス。

酸化焰及還元焰

珪素ノ所在

珪素ノ製法

珪素ノ性質

珪素ノ水素及造鹽素化合物

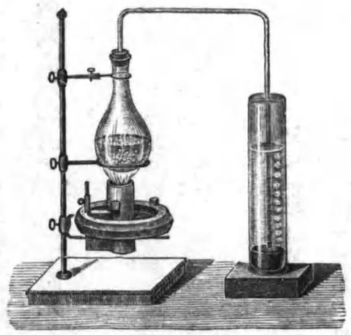
其他プローム珪素 $SiBr_4$ 及ヨード珪素 SiJ_4 等アリ。

◉フルオル珪素 Fluorfiejel. Siiicium fluorid. SiF_4

フルオル珪素

無水珪酸ニ「フルオル水素ヲ加ヘ或ハ通常フルオルカルチウム及無水珪酸ノ混合物ニ硫酸ヲ加ヘ熱シテ製ス。無色ノ瓦斯ニシテ空氣中ニ發烟シ刺戟性ノ臭氣ヲ有ス、其特異ナル性質ハ水ニ逢ヘバ珪酸及珪化フルオル水素ニ分解スルニ在リ。

第三十八圖



即チ前文ノ製法ニ隨ヒ第八十三圖ニ示ス如キ裝置ヨリ「フルオル珪素」ヲ發生セシメ器底ニ水銀ノ層ヲ置キ水ヲ充テタル硝子圓筒中ニ之ヲ導クトキハ此瓦斯ノ水中ニ入ルヤ否ヤ珪酸及珪化フルオル水素ニ分解シ珪酸ハ絮片ヲナシテ析出シ、珪化フルオル水素ハ水中ニ溶存ス、器底ニ水銀ヲ置クハ析出セル珪酸ノ爲メニ導氣管ヲ閉塞セシメサランガ爲メナリ其反應左ノ如シ。

$$3SiF_4 + 4H_2O = Si(OH)_4 + 2SiF_6H_2$$

フルオル珪素　水　珪酸　珪化フルオル水素

◉珪化フルオル水素 $SiF_6H_2(SiF_4.2HF)$. 唯其水溶液ヲ知ルノミ、無色酸性ノ液ニシテ空氣中ニ發煙ス、是レ一種ノ酸ニシテ金屬ニ逢ヘハ水素ヲ發生シテ之ヲ溶解ス即チ其二原子ノ水素ヲ金屬ト交換シテ鹽ヲ形成ス、其水溶液ヲ蒸發スレバ「フルオル珪素ト「フルオル水素トニ分解ス。

○珪素ノ酸素化合物及酸類

◉無水珪酸 二酸化珪素、珪土 Kieselsäureanhybrib. Silicon dioxide. SiO_2.

無水珪酸ノ天然ニ發現スル形狀

無水珪酸ノ製法

無水珪酸ノ性質

(所在) 天然鹽類トナリテハ地球上層ノ主成分ヲナシ、遊離ノ狀ニ於テハ結晶（石英 Quarz、水晶 Bergkrystall）トナリテ六角系ノ稜錐ト稜柱ト相結合セル結晶ヲナス、其面多クハ不同ニシテ不整ノ結晶形ヲ呈シ（水晶ハ其色ニ由テ烟水晶・紫水晶・枸櫞水晶等ノ名アリ）、無晶形ノ狀ニ於テハ蛋白石トナリテ發現ス、其他礫石・瑪瑙・佛頭石（白瑪瑙）・角石等ハ無晶形及結晶二酸化珪素ノ混合物ナリ、又砂粒及砂石ハ主トシテ無水珪酸ヨリ成リ其他無水珪酸ハ動植物中ニ存ス。

(製法) 人工ニハ無晶形珪素ヲ燃燒シ或ハ珪酸ヲ熱シテ製ス。

(性狀) 人工製ノ者ハ白色無晶形ノ粉末ヲナシ比重二・二ナリ、其結晶セル者（水晶）ハ唯天然ニ發現スルノミニシテ二・六ノ比重ヲ有ス。無水珪酸ハ水及諸酸類ニ溶解セス、フルオル水素ニ逢ヘバ分解シテ「フルオル珪素及水ヲ生シ、カリ鹽液或ハ「ナトロン鹽液ヲ加ヘテ養沸スレバ人工製ノ者及二三天然無晶形ノモノハ溶解スレトモ結晶シタル者ハ溶解スルコ

トナシ。無水珪酸ハ之ニ苛性アルカリ或ハ炭酸アルカリ」ヲ加ヘテ熔融スレバ皆水ニ溶解スル硝子樣ノ塊即チ珪酸カリウム或ハ珪酸ナトリウム（水硝子）ヲ生ス。

◉珪酸。 Kieselsäure. Silicic acid. $Si(OH)_4$.

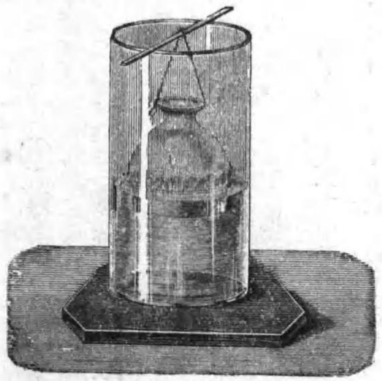
珪酸ナトリウム或ハ珪酸カリウム」ノ水溶液ニ鹽酸ヲ加フレバ凝膠狀ノ沈澱ヲ生ス、是レ恐ラクハ通常ノ珪酸 H_4SiO_4 ナルベシ、即チ左ノ如シ。

$$Na_4SiO_4 + 4HCl = 4NaCl + H_4SiO_4$$

珪酸ナトリウム　鹽酸　クロールナトリウム　珪酸

此沈澱ヲ水ニテ洗滌シ空氣中ニ乾燥スレバ白色無晶形ノ粉末ヲナス其集成ハ H_2SiO_3 ナリ、新製ノ珪酸ハ水ニハ少シク、稀鹽酸ニハ容易ク溶解ス故ニ珪酸ナトリウム溶液ニ過剩ノ稀鹽酸ヲ加フルトキハ離析セル珪酸ハ尙ホ液中ニ溶存スヘシ而シテ此鹽酸及クロールナトリウム含有ノ溶液ヨリハ隔膜（ダア）分析（リーゼ）法ニ由テ純粹ノ珪酸溶液ヲ製出スルヿヲ得。

第八十四圖



即チ第八十四圖ニ示ス如ク羊皮紙或ハ膀胱ヲ以テ其底ヲ造レル隔

膜分析器ニ右ノ溶液ヲ容レ更ニ此器ヲ純水ヲ充タセル濶大ノ器ニ挿入スヘシ、然ルトキハ兩液ノ間ニ交流機ヲ誘起シクロールナトリウム及鹽酸ハ隔膜分析器ヨリ皮膜ヲ透過シテ外器ニ滲入シ水ハ外器ヨリ隔膜分析器内ニ流入スレトモ珪酸ハ皮膜ヲ通過スルコト能ハサルヲ以テ隔膜分析器中ニ溶存ス。此交流作用ハ内外兩器中ニ於ケル液ガ鹽酸及クロールナトリウム」ノ同量ヲ含有スルニ至リテ始メテ休止ス、茲ニ於テ外器ノ水ヲ去リ新タニ純水ヲ容ルヽトキハ交流作用再ビ發起スヘシ、此ノ如ク類回外器ノ水ヲ換フルトキハ終ニ隔膜分析器中ニ鹽酸及クロールナトリウム」ヲ含有セサル純粹ノ珪酸ヲ留ムルモノトス。

總テ水ニ溶解スル結晶性ノ物質ハ「クロールナトリウム」ニ同シク動植物性ノ皮膜ヲ透過ズルノ機能ヲ有ス、此ノ如キ物質ヲ結晶樣體 Krystalloide ト名ヅケ、之ニ反シテ透過機能ヲ有セサル物質ヲ膠樣體 Kolloide ト云フ。膠樣體ニ屬スルモノハ總テ無晶形ノ物質即チ膠・護謨質・ゲラチン・蛋白質・澱粉等其他動植物器官中ニ現存スル諸種ノ物質是レナリ。

隔膜分析法ニ由テ得タル純粹ノ珪酸溶液ハ無色無味ニシテ弱酸性ノ反應ヲ徵シ、之ヲ蒸發シテ濃稠トナスヲ得ルモ暫時ノ後チ凝固シテ膠樣ノ凝固塊トナル。

珪酸ハ數鹽基性酸即チ硫酸・燐酸等ニ同シク其數分子相集合シテ水ヲ析出シ所謂多層酸類ヲ形成スルノ性アリ。珪酸ハ右ノ諸酸ニ比スレバ此性殊ニ顯著ニシテ多層珪酸類ノ多數ヲ生シ皆通常ノ珪酸 $Si(OH)_4$ ヨリ誘導シ來レルモノナリ、然レトモ此多層珪酸類ハ遊離シテハ其純粹ナル者ヲ得ルコト能ハス唯其混合物ヲ得ルノミ、多層珪酸ノ分子中ニ含有スル珪素原子ノ數ニ從ヒ二珪酸・三珪酸・四珪酸等ト稱シ其酸ニ對應スル鹽ヲ二珪酸鹽・三珪酸鹽・

珪酸ノ鑑識

四珪酸鹽等ト稱シテ之ヲ區別ス而シテ此等ノ珪酸鹽類ハ天然鑛石トナリテ多量ニ發現ス。

(鑑識) 珪酸鹽ノ水溶液ニ稀鹽酸ヲ加フレバ膠樣ノ沈澱ヲ生ス、此沈澱ハ乾燥スルノ後チ鹽酸ニ溶解スルコトナシ、水ニ溶解セサル珪酸鹽ハ炭酸ナトリウム」ト共ニ熔融シテ先ツ可溶性ノモノニ變スヘシ。

硼素ノ所在及製法

◎硼素 Bor. Boron. 記號 B. 原子量一一・〇。

硼素ハ三價原素ニシテ其化合物ノ構造ニ從ヘハ窒素族ニ屬シ又週期系統ニ於ケル位置及其三化合物ノ性徴ニ據レハ金屬アルミニウム」ニ類似ス、硼素化合物ハ多クハ珪素ノ對應セル化合物ニ類シ遊離ノ原素ハ炭素及珪素ニ最モ近似スルヲ以テ茲ニ論述ス。

(所在及製法) 天然遊離ノモノナク唯酸素ト化合シテ硼酸トナリ又硼酸鹽例之ハ硼砂即チ「チンカール」トナリ、其他ボラチット(硼酸マグネシウム)・ボロカルチット(硼酸カルチウム)等トナリテ存ス。

無水硼酸ニ「マグネシウム」ヲ和シテ熱灼シ茲ニ化生シタル酸化マグネシウム」ヲ鹽酸ニテ溶去シ、

$$B_2O_3 + 3Mg = 3MgO + 2B.$$

無水硼酸　マグネシウム　酸化マグネシウム　硼素

或ハ無水硼酸ヲ「アルミニウム」ト共ニ熱灼スレバ生成ス茲ニ析出シタル硼素ハ「アルミニウム中ニ溶解シ放冷ノ際結晶析出スルカ故ニ鹽酸ヲ以テ「アルミニウム」ヲ除去スベシ。

硼素ノ性質

(性狀) 硼素ニ二種アリ。前法ヲ以テ製シタル者ハ褐色ノ無晶形粉末ニシテ空氣ヲ遮斷シテ白熾熱ヲ與フルニ熔融セス、然レトモ之ヲ空氣中ニ熱スレバ烈火ヲ放チテ三酸化硼素ニ燃焼シ、硝酸・王水・強硫酸ニ逢ヘバ硼酸ニ酸化ス。後法ニ由テ得タルモノハ光輝アル黄褐色透明ノ結晶ニシテ二・六八ノ比重ヲ有シ、其光線屈折力及堅硬度ハ金剛石ニ同シ故ニ金剛石硼素ノ名アリ。結晶硼素ハ熱灼スルモ酸化セス又酸類ノ爲メニ侵サルヽコトナシ。上記二種ノ硼素ハ苛性アルカリ」ト共ニ熔融スレバ硼酸鹽ニ變ス。

硼素ノ造鹽素化合物

○硼素ノ造鹽素化合物

◉**硼化水素** BH_3 硼素及マグネシウム」ヲ熔融セシメテ得タル塊ヲ鹽酸ニテ分解シテ製ス、惡臭ヲ有スル瓦斯ニシテ點火スレバ綠色ノ火焰ヲ放テ三酸化硼素及水ニ燃焼ス。

◉**硼化窒素** BN. 無晶形硼素ヲ窒素瓦斯中ニ熱シテ製ス、白色無晶形ノ粉末ナリ。

◉**クロール硼素** BCl_3. 硼素ヲ「クロール」瓦斯中ニ或ハ三酸化硼素ト炭末トノ混和物ヲ熱灼シ之ニ「クロール」ヲ通シテ製ス、無色ノ液ニシテ十七度ニ於テ沸騰シ空氣ニ觸ルレバ發烟シ水ニ逢ヘバ硼酸ト鹽酸トニ分解ス($BCl_3 + 3H_2O = B(OH)_3 + 3HCl$)。

◉**フルオル硼素** BF_3. 三酸化硼素ニ「フルオル」水素ヲ加ヘテ製ス、空氣中ニ發烟スル無色ノ瓦斯ニシテ水ニ容易ク

溶解ス、其水溶液ヲ放置スレバ硼酸ヲ析出シテ硼化フルオル水素酸 $HBF_4 = BF_3.HF$ ヲ生ス、此酸ハ一鹽基性ニシテ只其水溶液及鹽類ヲ知ルノミ。

○硼素ノ酸素化合物及酸類

◉三酸化硼素 B_2O_3 硼酸ヲ熾灼シテ製ス、無色硝子樣ノ塊ニシテ熱ニ逢ヘバ熔融シ白熾熱ニ於テ僅ニ揮發スルノミ、故ニ高溫ニ於テハ至強ノ酸ヲモ其化合物ヨリ驅除スルノ性アリ、水ニハ硼酸トナリテ溶解ス。

◉硼酸 眞性硼酸 Borfäure. Boric acid. H_3BO_3.

（所在及製法） 天然遊離シテ「サッソリン Sassolin ト名クル鑛石トナリテ發現シ、溶液トシテハ諸多ノ鑛泉中ニ含有セラレ、亦鹽類（殊ニ硼砂即チ「チンカール Tinkal）トナリテ存ス、伊太利ノトスカナ州、米國ノカリフォルニア・リバリア島ノウォルカノ如キ二三ノ火山地方ヨリ硼酸含有ノ水蒸氣ヲ噴出ス、伊太利ノトスカナ州ニ於テハ該水蒸氣ヲ濃縮セシメ其液ヲ蒸發シテ粗製硼酸ヲ製ス。

純粹ノ硼酸ヲ得ンニハ硼砂即チ硼酸ナトリウム」ノ溶液ニ鹽酸ヲ加ヘテ分解シ茲ニ析出シタル酸ヲ再三結晶セシメ精製スヘシ。

$$Na_2B_4O_7 + 2HCl + 5H_2O = 2NaCl + 4H_3BO_3.$$

硼酸ナトリウム　鹽酸　水　クロールナトリウム　硼酸

（性狀） 硼酸ハ光輝ヲ有スル白色鱗層狀ノ結晶ニシテ脂肪樣ノ感覺ヲ有シ冷水二十六

分・熱湯三分其他酒精及グリセリン」ニ溶解ス、其水溶液ハ弱酸性反應ヲ有スレトモ之ニシタル薑黃紙ハ設トヒ遊離鹽酸ノ現存スルモ之ヲ乾燥スレバ綠焰ヲ放チテ燃燒シ其色殊ニ邊緣ニ於テ著ルシ。

硼酸ハ三鹽基性酸ナレトモ之ヲ百度ニ熱スレバ水一分子ヲ放失シテ異性硼酸 $BO(OH)$ = HBO_2（$H_3BO_3 - H_2O = HBO_2$）トナリ、百四十度ノ熱ヲ與フレバ焦性硼酸又四硼酸 $H_2B_4O_7$（$4H_3BO_3 - 5H_2O = H_2B_4O_7$）ナル酸ヲ生ス、硼酸ハ腐敗ヲ防止スルノ性アルヲ以テ醫療上及工業上ニ應用セラル。

硼酸ハ弱酸ニシテ他ノ酸類ノ爲メニ其鹽類ヨリ驅除セラル、然レトモ其無水物ハ高溫ニ於テ難揮發性ナルガ故ニ他ノ酸類ヲ其鹽類ヨリ驅除スルノ性アリ。眞性硼酸 $B(OH)_3$ ノ鹽類ハ未タ製出セラレサレトモ其エステル例之バ $B(O.CH_3)_3$ ハ已ニ人ノ知ル所ナリ、異性硼酸鹽例之バ $BO.OK$（異性硼酸カリウム）ハ結晶セルモノヲ製出シ得レトモ甚タ變化シ易ク既ニ炭酸ノ爲メニ分解セラレテ焦性硼酸ヲ形成ス（$4Na_2BO_2 + CO_2 = Na_2B_4O_7 + Na_2CO_3$）、焦性硼酸ハ通常ノ硼酸鹽ヲ形成スルモノニシテ一ノ失水酸ト看做スヲ得ヘシ即チ焦性硼酸ハ眞性硼酸四分子ヨリ化生スルモノトス。

（鑑識） 硼酸含有ノ溶液ニ鹽酸ヲ滴加シテ弱酸性トナシ之ニ薑黃紙ヲ浸シテ百度ニ熱ス

レバ其浸潤部ニ赤褐色ヲ呈シ之ニ「アムモニア」水ヲ滴加スレハ汚綠黑色トナル、又硼酸或ハ其鹽類ニ酒精及少量ノ硫酸ヲ注キ之ニ點火スレハ綠色ノ火焰ヲ以テ燃燒ス。

第二章　金屬類　Metalle. Metals.

第一款　金屬總論

金屬ト非金屬トノ區別

從來原素ヲ大別シテ非金屬及金屬ノ二類トナスヲ常トスレトモ其區別ノ特徵タルモノハ屢〻彼是ノ間ニ錯出シテ明確ナル境界ヲ設クルコト能ハス、概シテ之ヲ言ヘハ非金屬ハ容易ク水素ト化合シテ多クハ瓦斯狀ノ化合物ヲ生成シ、其酸素化合物ハ水ニ逢フテ酸ヲ形成シ、熱及電氣ノ不好導體ナリ。金屬ハ之ニ反シテ水素ト化合シ難ク其酸素化合物ハ水ニ逢フテ鹽基ヲ構成シ熱及電氣ノ好導體タリ仍ホ下文ニ於テ金屬ニ通有スル性質ヲ揭クヘシ。

(甲)金屬ノ物理學的性質

金屬ノ理學的性質

金屬ハ皆熱及電氣ノ好導體ニシテ水銀ヲ除クノ外皆常溫ニ於テハ固體ヲナシ揮發シ易カラス其質不透明ナリ、唯二三ノ金屬例之ハ金ハ至薄ノ片（金箔）ト爲セハ少シク光線ヲ透過セシムルノ性アリ、琢磨セル金屬ノ表面ハ固有ノ光澤アリ之ヲ名ケテ鑛輝（Metallglanz. Metallic luster. ト云フ）、其色多クハ白色乃至帶藍灰色ニシテ二三ノ者ハ黃色ヲ現ハシ獨リ銅ノミハ赤色ヲ有ス、然レトモ諸金屬ノ粉末ハ殆ト皆黑色ナリ、金屬ノ劈裂面ハ通常結晶性ニシテ多クハ皆正整系統ニ結晶セス、但シ非金屬ニ近似シテ非金屬ト金屬トノ中間ニ立ツモノハ正整系統ニ結晶スルガ如シ。

輕金屬及重金屬ノ區別

金屬ノ比重ハ甚タ不等ナリ輕キハ〇・五九（リチウム）ニシテ重キハ二十二・五（オスミウム）ニ至ル、其比重五以下ノ金屬ヲ名ケテ輕金屬（Leichte Metalle. Light metals. ト云ヒ五以上ノモノヲ重金屬（Schwere Metalle. Heavy metals. ト云フ。輕金屬ハ其化學的親和力甚タ強ク容易ク酸化シテ強鹽基性ノ酸化物ヲ生成シ其化合物ハ多クハ水ニ溶解シ易シ、重金屬ハ其化學的親和力輕金屬ニ比スレバ甚タ微弱ニシテ鹽基性モ亦強烈ナラス其酸素化合物及硫黃化合物ハ水ニ溶解セス、天然ニ存在スル重金屬ノ化合物ハ多クハ鑛輝ヲ有ス之ヲ名ケテ生鑛（Erze. Ores. ト云フ。

許多ノ金屬ハ鞏靱ニシテ鎚延性ヲ有ス、即チ鎚打シテ薄板トナシ抽延シテ細線トナスヲ得ヘシ、但シ二三ノ金屬（例之バ「マンガン・クローム」）ハ脆クシテ粉碎シ易シ。

金屬ハ皆熱ニ由テ熔融スルノ性アリ、然レトモ其熔融點ニハ著ルシキ差等アリ、例之バ水

銀ハ既ニ零下三十九度ニ於テ熔融シ、銀ハ九百五十四度、金ハ千三十五度、白金ハ千七百七十九度ニ於テ熔融スルガ如キ是ナリ。

金屬ハ皆蒸氣ニ變スルヲ得而シテ其揮發性ハ熔融性ニ對應シ熔融シ易キ金屬ハ比較的容易ク揮散ス、例之バ水銀ハ三百六十度ニ於テ沸騰シ、カリウム及ナトリウム」ハ七百度ニ於テ亞鉛ハ九百五十度ニ於テ沸騰スルガ如シ。

(乙)金屬ノ化學的性質

金屬ハ概ネ容易ク非金屬ト化合シ其成分タル原素トハ全ク其性質ヲ異ニスル化合物ヲ構成スルノ性アリ。凡ソ二箇物體ノ化學的性質愈〻相背馳スレバ(金屬ト非金屬・鹽基ト酸)交互相化合セントスルノ傾向愈〻強烈ニシテ其化合物ハ愈〻強固ナリ(即チ愈〻分解シ易カラス)、例之バ「クロール若クハ硫黄ト金屬トノ化合物ハ強固ナルモ「クロール」ト硫黄ト相化合セルモノ及金屬交互ノ化合物(合金)ハ不定ニシテ分解シ易キガ如シ。

○合金(Legierungen. Alloys.) 金屬ハ多クハ互ニ相熔融シ或ハ其熔融セルモノハ隨意ノ比例ニ於テ相融合シ放冷ノ後チ機械的ニハ其成分ニ分離スルコトヲ得ス、斯ノ如キ機械的混合ト同一視ス可カラサル二箇若クハ數箇金屬ノ融合物ヲ名ケテ合金ト云フ、彼ノ溶液中ニ於

テ一定ノ化合物アルガ如ク(例之バ硫酸ノ水溶液中ニハ其水酸化物 $H_2SO_4.H_2O$ アリテ存スルガ如ク)合金ニ在テモ亦融合ノ後化合物ノ結晶ヲ析出スルコトアリ、例之バ「アンチモニウム及錫ハ Sb_2Sn_3 ナル結晶性ノ化合物ヲ構成ス。金屬ヲ相熔融セシメ或ハ熔融金屬ヲ混合スル際恰モ化學的結合ノ場合ニ於ケルガ如ク間〻多量ノ熱ヲ發生スルコトアリ、然レトモ合金ヲ以テ純然タル化合物トハ看做スコト能ハス、何トナレバ其集成ハ(結晶合金ノ集成モ亦)唯稀ニ原子量ノ比例ヲ現ハス ニ過キザレバナリ、乃チ合金ハ一金屬ノ他金屬中ニ於ケル固形溶液或ハ金屬化合物ノ一金屬中ニ於ケル固形溶液ト看做スベキモノナリ。

合金ノ性質ハ之ガ成分金屬ノ中間ニ在リ、其色澤ハ成分ノ含量比例ニ從テ差異アリ、堅硬度ハ概シテ各成分金屬ヨリモ大ナルヲ常トス、故ニ各種ノ金屬ヲ融合セシメテ隨意ノ性質ヲ有スル合金ヲ得ルコト難シトセス是レ工業上合金ノ用大タ汎キ所以ナリ、例之バ金及銀ハ柔軟ニ過キテ其用ヲ爲サヾレトモ之ニ少量ノ銅ヲ融合スレバ堅硬トナリ、銅自己ハ亞鉛ヲ熔合スルニ由テ堅硬トナルガ如シ、又合金ノ熔融點ハ成分金屬ノ平均熔融點ヨリモ低キヲ常トス、例之バ鉛ノ熔融點ハ三百二十五度、錫ノ熔融點ハ二百二十八度ナルニ拘ハラス等分ノ鉛ト錫トノ合金ハ既ニ百八十度ニ於テ熔融スルガ如シ。

水銀ハ鐵及之ニ類スル金屬ヲ除クノ外諸金屬ト通常結晶スル所ノ合金ヲ形成スルノ性ア

リ、水銀ノ合金ハ之ヲ名ケテアマルガム Amalgam. Amalgam. トイフ。

金屬ノ造鹽素化合物

○造鹽素化合物 Halogenverbindungen. Halogen compounds. 金屬ハ直チニ造鹽素即チクロール族原素ト化合シテ鹽樣ノ化合物ヲ構成シ、常温ニ於テハ水ニ逢フモ分解スルコトナク概シテ強固ナリ、此化合物即チ所謂造鹽素鹽 Haloidsalze. Haloid salts. ハ遊離ノ金屬・金屬ノ酸化物・水酸化物若クハ其炭酸鹽ニ造鹽素酸ヲ加フルニ由テ化生シ、例之バ

$$2HCl + K_2O = 2KCl + H_2O.$$

鹽酸　酸化カリウム　クロールカリウム　水

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2.$$

亞鉛　鹽酸　クロール亞鉛　氷素

或ハ又遊離ノ金屬ニ造鹽素ヲ接觸セシムルニ由テ生成ス。

一金屬若シ造鹽素ト二種ノ化合物ヲ構成スルトキハ其造鹽素例之バ「クロール」ニ富メル者ヲ「クロール化物」ト名ク、例之バ「クロール亞化物」ニ次シキ者ヲ亞「クロール化物」ト名ク、例之バ「クロール汞 $HgCl_2$ 及亞クロール汞 Hg_2Cl_2 ノ如シ。

金屬ノ酸素化合物

○酸化物 Oxyde. Oxide 及**水酸化物** Hydroxyde. Hydroxides. 金屬ハ概ネ酸素ニ對シ強キ親和力ヲ有シ容易ク之ト化合スルモ、天然ノ鑛物トシテハ大抵酸素ト化合シテ發現ス。最下級ノ酸素化合物ハ即チ最モ少數ノ酸素原子ト化合セルモノ**亞酸化物** Oxybul. Suboxide. ト名ケ、之ニ次クモノヲ酸化物 Oxyd. Oxide. トナシ、最モ酸素ニ富メルモノヲ過酸化物 Superoxyde. Peroxide. ト云フ。唯二三ノ金屬ハ酸素ト化合シテ酸ノ性質ヲ現ハス、斯ノ如キ化合物ヲ名ケテ金屬酸 Metallsäuren. Metallic acids. ト云フ、或ル金屬所謂アルカリ金屬及アルカリ土類金屬ハ已ニ濕潤ノ空氣中ニ在テ酸化シ既ニ常温ニ於テモ水ヲ分解シ水素ヲ發生シテ水ニ溶解シ易キ強鹽基性ノ水酸化物例之バ水酸化カリウム KOH、水酸化ナトリウム NaOH、水酸化カルチウム $Ca(OH_2)$ ヲ構成ス而シテ水酸化カルチウム及水酸化ストロンチウム」ノ外ハ之ヲ熱灼スルモ分解スルコトナシ、其際カルチウム及ストロンチウム」ノ水酸化物ハ水ヲ放失シテ酸化物ヲ殘留ス、例之バ $Ca(OH)_2 = CaO + H_2O$ ノ如シ。

他ノ金屬所謂重金屬ハ高温ニ於テ始メテ酸化シ且ツ水ヲ分解ス。其酸化物ハ水ニ溶解セス、又二三ノモノハ水酸化物ヲ構成セス、其鹽基性ハ微弱ナリ、而シテ其鹽類ノ水溶液ハ酸性反應ヲ呈スルモノ多シ、又二三ノ金屬例之バ金及白金ハ直ニ酸素ト化合スルコトナク、他ノ方法ヲ以テ得タル該金屬ノ酸化物ハ之ヲ熱スレバ容易ク金屬ト酸素トニ分解ス。重金屬ノ不溶性酸化物及水酸化物ノ普通製法ハ其鹽ノ溶液ニ苛性アルカリ」ノ溶液ヲ注加スルニ在リ、例之バ左ノ如シ。

$$CuSO_4 + 2KOH = K_2SO_4 + Cu(OH)_2.$$

硫酸銅　水酸化カリウム　硫酸カリウム　水酸化銅

○硫黄化合物 Schwefelverbindungen. Sulphur compounds. 金屬ハ直チニ硫黄ト化合シテ硫化物所謂硫黄鹽(スルフオ) Sulfosalze. Sulpho-salts ヲ化生ス、重金屬ト硫黄トノ化合物ニシテ天然ニ産出スルモノハ多クハ金屬樣ノ光澤アル鑛石ニシテ輝鑛(グランツ) Glanz 閃鑛(ブレンデ) Blende 等ノ名アリ、人工製ノ者ハ各〻固有ノ色ヲ有スル無晶形ノ沈澱ヲナス。硫化金屬ハ概シテ酸素ト化合スルノ傾向ヲ有シ其一分ハ空氣中、加之ナラス既ニ水中ニ於テモ酸化シテ硫酸鹽ニ變移ス、他ノ一分ハ之ヲ空氣中ニ熾灼スレバ始メテ硫酸鹽ニ酸化スヘシ、アルカリ金屬及アルカリ土類金屬ノ硫化物ハ水ニ溶解セス、水ニ溶ケ易ク強キ鹽基性ヲ有シ重金屬ノ硫化物ハ水ニ溶解セス、硫化金屬ハ多クハ酸ニ逢ヘバ分解シテ硫化水素ヲ發生シ酸素(オキシ)鹽ヲ構成ス例之バ左ノ如シ。

$$FeS + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2S.$$
硫化鐵　硫酸　硫酸亞酸化鐵　硫化水素

一金屬若シ硫黄ト化合シテ二種ノ硫化金屬ヲ生スルトキハ其硫黄ニ富メル者ヲ名ケテ硫化物ト云ヒ硫黄ニ乏シキ者ヲ亞硫化物ト云フ例之バ硫化錫 SnS_2 及亞硫化錫 SnS ノ如シ。

○鹽 Salze. Salts. 鹽ハ鹽基ト酸ト相化合シテ生成スル重要ノ化合物ニシテ其生成スル際傍ラ常ニ水ヲ化生ス、例之バ左ノ如シ。

$$NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O.$$
水酸化ナトリウム　硝酸　硝酸ナトリウム　水

又酸化物ヲシテ直チニ無水酸ト化合セシムルモ或ハ酸ニ金屬ヲ加フルモ能ク鹽ヲ形成スルコトアリ、例之バ左ノ如シ。

1) $Na_2O + SO_3 = Na_2SO_4$.
酸化ナトリウム　無水硫酸　硫酸ナトリウム

2) $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$.
亞鉛　硫酸　硫酸亞鉛　水素

故ニ鹽ハ酸中ノ水素ガ金屬ニ由テ交換セラレタルモノト看做スヘシ、而シテ又一方ヨリ鹽ノ構造ヲ觀察スレバ金屬ト酸ノ殘基トハ常ニ二價ノ酸素一原子ニ由テ連繫セラルヽヲ見ル、即チ左ノ如シ。

$Na-O-H + H-O-NO_2 = Na-O-NO_2 + H-O-H$
水酸化ナトリウム　硝酸　硝酸ナトリウム　水

故ニ鹽ハ前文ニ述フル如ク酸中ノ水素ガ金屬ニ由テ交換セラレタルモノ或ハ又鹽基中ノ水素ガ酸ノ殘基ニ由テ交換セラレタリト看做スヲ得ベシ、例之バ左ノ如シ。

1) $H-O-NO_2$　$Na-O-NO_2$
硝酸　硝酸ナトリウム

2) $Na-O-H$.　$Na-O-NO_2$
水酸化ナトリウム　硝酸ナトリウム

右ノ如ク酸素ヲ含有スル鹽ハ之ヲ名ケテ酸素(オキシ)鹽 Oxysalze. Oxy-salts. トイフ而シテ鹽ニ酸性鹽・中性鹽及鹽基性鹽ノ別アリ、酸性鹽 Saure Salze. Acid salts. トハ二鹽基性乃至多鹽基性酸ノ水素ガ只其一分ノミ金屬ニ由テ交換セラレタルモノ、中性鹽 Neutrale Salze Neutral

鹽ノ種別

salts トハ酸中ノ水素悉ク金屬ニ由テ交換セラレタルモノヲ云フ、例之バ左ノ如シ。

$SO_2\diagup^{OH}_{OH}$ 硫酸　$SO_2\diagup^{ONa}_{ONa}$ 中性硫酸ナトリウム　$SO_2\diagup^{OH}_{ONa}$ 酸性硫酸ナトリウム

鹽基性鹽 Basische Salze. Basic salts. トハ數酸性鹽基中ノ水素一部分ノミガ酸ノ殘基ニ由テ交換セラレタルモノヲ云フ、例之バ左ノ如シ。

$Cu\diagup^{OH}_{OH}$ 水酸化銅　$Cu\diagup^{OH}_{ONO_2}$ 鹽基性硝酸銅

右ニ記スル鹽基性鹽ノ他ニ尙ホ一種ノ鹽基性鹽アリ、即チ數鹽基性酸ニ酸ト無水酸トノ中間ニ存スル失水酸アルガ如ク數酸性ノ鹽基ニモ亦鹽基ト酸化物トノ中間ニ位スル化合物アリ、例之バ左ノ如シ。

$Cu\diagup^{OH}_{O}$
$Cu\diagup^{O}_{OH}$

此化合物ノ水素ヲ酸ノ殘基ニ因テ交換スレバ亦鹽基性鹽ヲ生ス。

又數鹽基性酸ノ水素ガ二種相異ナレル金屬ニ由テ交換セラルヽトキハ所謂混合鹽 Mischsalze Mixed salts. ヲ生ス、例之バ硫酸カリウムナトリウム $SO_2\diagup^{OK}_{ONa}$ ノ如シ。

鹽ニハ此外尙複鹽及錯鹽アリ複鹽トハ共通ノ酸基ヲ有スル二種以上ノ金屬鹽ガ相合シテ一ノ結晶ヲ形成スルモノニシテ例之バ明礬 $(SO_4)_3Al_2(SO_4)K_2 . 24\ H_2O$ ノ如シ複鹽ハ水溶液ニ於テハ分解シテ之ヲ形成スル各鹽ノ性質ヲ現ハス、錯鹽トハ二種ノ鹽相合シテ全ク新タナル一ノ酸基ヲ形成シ水溶液ニ於テモ各成分ノ特性ヲ示サザルモノニシテ例ヘバ黃色血滷鹽及ビ赤色血滷鹽 $K_4[(CN)_6Fe]$ 及ビ $K_3[(CN)_6Fe]$ ノ如シ。

凡ソ鹽ノ製法ニ數種アリ、酸ニ鹽基若クハ酸化金屬ヲ加フルトキハ之ヲ化生ス、例之バ左ノ如シ。

1) $H_2SO_4 + Cu(OH)_2 = CuSO_4 + 2\ H_2O.$
硫酸　水酸化銅　硫酸銅　水

2) $H_2SO_4 + CuO = CuSO_4 + H_2O.$
硫酸　酸化銅　硫酸銅　水

或ハ無水酸ヲ鹽基ニ合シテ製ス、例之バ左ノ如シ。

$SO_3 + Cu(OH)_2 = CuSO_4 + H_2O.$
無水硫酸　水酸化銅　硫酸銅　水

或ハ金屬ヲ酸ニ溶解スレバ之ヲ得ヘシ、例之バ左ノ如シ。

$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2.$
亞鉛　硫酸　硫酸亞鉛　氷素

其他或ル鹽ノ不溶解性若クハ難溶解性ヲ利用シテ佗ノ鹽トノ交換分解ニ由テ製ス、例之バ硫酸鉛ヲ製スルニ該鹽ノ水ニ溶解セサル性ヲ利用スルガ如シ、即チ硫酸カリウム」ノ水溶液ニ硝酸鉛ノ水溶液ヲ加フレバ茲ニ交換分解ニ由テ生成シタル硫酸鉛ハ水ニ溶解セズ水中ヨリ沈降スルニ由テ能ク之ヲ分取シ得ルモノナリ。

K_2SO_4 + $Pb(NO_3)_2$ = $PbSO_4$ + $2KNO_3$.
硫酸カリヴム　硝酸鉛　硫酸鉛　硝酸カリヴム

(丙)金屬ノ分類

金屬ノ分類

金屬中其性質相類似スル者ヲ類集シテ左ノ十類トナス。

(第一)(アルカリ金屬) カリウム　ナトリウム　ルビヂウム　ツェシウム　リチウム　(アムモニウム)。

(第二)(アルカリ土類金屬) カルチウム　バリウム　ストロンチウム。　ラヂウム。

(第三)(マグネシウム族) ベリルリウム　マグネシウム　亞鉛　カドミウム。

(第四)(銅族) 銅　銀　水銀。

(第五)(土類金屬)(甲)(稀有土類金屬) スカンヂウム　イットリウム　ランタニウム　セリウム　プラセオヂミウム　ネオヂミウム　イッテルビウム　ヂスプロヂウム　エルビウム　テルビウム　サマリウム。

(乙)(アルミニウム族) アルミニウム　ガルリウム　インヂウム　タルリウム。

(第六)(甲)(錫族) 錫　チタニウム　ゼルコニウム　トーリウム　ゲルマニウム。

(乙) 鉛。

(第七)(蒼鉛族) 蒼鉛　ヴァナヂウム　ニオビウム　タンタリウム。

(第八)(クローム族) クローム　モリブデン　ウォルフラム　ウラニウム。

(第九)(鐵族) マンガン　鐵　コバルト　ニッケル。

(第十)(金及白金族) 金　白金　オスミウム　イリヂウム　ルテニウム　ロージウム　パルラヂウム)。

第二款　金屬各論

第一節　アルカリ金屬　Alkalinetalle. Alkaline metals.

アルカリ金屬ノ通性

本族ノ金屬即チ「カリウム・ナトリウム等ハ一價金屬ニシテ其理學的及化學的性質大ニ相類似シ酸素ニ對スル親和力太タ強烈ナルヲ以テ天然遊離シテ存スルコトナク、空氣ニ觸ルレバ忽チ酸化シ水ニ逢ヘバ既ニ寒冷ニ於テ劇烈ナル勢ヲ以テ之ヲ分解シ其際水素ヲ發生シテ水酸化物、即チ所謂苛性アルカリ Megalfali. Caustic alkali. ヲ生成ス、此水酸化物ハ水ニ溶解シ易キ強烈ノ鹽基ニシテ高熱ニ逢ヘバ分解セズシテ揮散シ機生體ノ組織ヲ侵蝕ス、此金屬ノ炭酸鹽・硫酸鹽・燐酸鹽・硫化物等ハ皆水ニ溶解シ(他金屬ノ炭酸鹽及燐酸鹽ハ皆水ニ溶解セス)其溶液ハ硫化木素或ハ硫化アムモニウム」ニ由テ沈降スルコトナシ。

◎カリウム　ポッタシウム　Kalium. Potassium.

記號 **K.** 原子量 三九・一〇

カリウムノ所在

(所在) 天然汎ク播布スルモ遊離シテハ發現セス珪酸ト化合シテハ長石(フエルヅスパート)及雲母ノ主要成分ヲ成ス。長石ハ空氣・水及炭酸ノ作用ニ由テ分解シ其珪酸カリウム」ハ酸性鹽トナリ水ニ溶解シテ耕地ニ入リ植物器官中ニ攝取セラル、カリウム」ハ植物ニ缺ク可カラサル營養物ニシテ植物ヨリ動物體中ニ到達ス、其他クロール化合物及硫酸鹽トナリテ海水中ニ存シ又石鹽ノ上層ヲ成シ(獨逸スタッスフルト石鹽坑)、其他硝酸鹽トナリテ產出ス。

カリウム」ノ製法

(製法) 多量ニハ炭酸カリウム(カリウム」ハ一千八百七年デヴィー Davy 氏熔融水酸化カリウム」ヨリ電流分析法ニ由テ始メテ製出セリ。)ヲ石油中ニ稠化セシメテ製ス。

$$K_2CO_3 + 2C = 3CO + 2K.$$
炭酸カリウム　炭素　酸化炭素　カリウム

現今ハ電流分析法ニ由テ「クロールカリウム」ヨリ多量ニ製出ス。

カリウムノ性性

(性狀) カリウム」ハ光澤ヲ有スル銀白色ノ金屬ニシテ〇・八七ノ比重ヲ有シ柔軟ナルコト蠟ノ如シ、零度ニ於テハ脆クシテ破碎シ易ク六十二度半ニ於テ熔融シ高熱ニ逢ヘバ帶綠藍色ノ蒸氣トナリテ揮發ス。空氣中ニ之ヲ熱スレバ紫色ノ火焰ヲ放チ燃燒シ之ヲ水中ニ投スレバ其表面ニ浮遊シツヽ既ニ寒冷ニ於テ水ヲ分解シ水酸化カリウム KOH トナリテ水素ヲ揚發シ其際發生スル强熱ハ水素ヲシテ自カラ點火燃燒セシメ玆ニ揮散スル「カリウム」モ亦燃燒スルニ由リ火焰ハ紫色ヲ呈ス (K + H_2O = KOH + H)。又カリウム」ハ空氣ニ觸レバ忽チ酸化シテ其光澤ヲ失フ、故ニ常ニ石油中ニ貯フルヲ要ス、其他カリウム」ハ劇烈ナル勢ヲ以テ造鹽素・硫黃及燐素ト化合シ其化合物ハ殆ド皆水ニ溶解ス。

○カリウム化合物

◉クロールカリウム

クロールカリウム

Chlorkalium. Potassium chloride. **KCl.**

天然シルウヰン Sivin. 及クロールマグネシウム」ト共ニ「カルナルリット Karnallit トナリテ獨逸スタッスフルトニ產出シ又海水・鹽滷泉中ニ溶存ス。炭酸カリウム」ノ水溶液ニ鹽酸ヲ加ヘ中和シテ製ス。無色骰子形ノ結晶ニシテ水ニ溶ケ易ク「アルコホル」ニ溶解セス紅熾熱ニ於テ熔融シ白熾熱ニ逢ヘバ揮散ス、工業上炭酸カリウム・硝石等ノ製造ニ之ヲ供用シ又肥料トシテ應用セラル。

◉ブロームカリウム

ブロームカリウム

臭素カリウム　Bromkalium. Potassium bromide. **KBr.**

(所在及製法) 海水及鑛泉中ニ存ス、通常之ヲ製スルニハ「ブローム」ヲ「カリ滷液

ノ所在及製法

ニ溶解シテ之ヲ蒸發シ其殘留物ニ炭末ヲ加ヘ熱灼シテ傍生セル「ブローム酸カリウム」ヲ分解シテ「ブロームカリウム」ニ變セシメ更ニ之ヲ水ニ溶解シテ蒸發結晶セシムベシ。

1) $6KOH + 6Br = 5KBr + KBrO_3 + 3H_2O$.
水酸化カリウム　ブローム　ブロームカリウム　ブローム酸カリウム　水

2) $KBrO_3 + 3C = KBr + 3CO$.
ブローム酸カリウム　炭素　ブロームカリウム　酸化炭素

ブロームカリウム」ノ性狀

(性狀) 光澤アル白色骸子形ノ結晶ニシテ空氣中ニ變化セス水及稀酒精ニ溶解シ其溶液ハ中性ニシテ鹽味ヲ有ス、其水溶液ニ「クロール水或ハ強キ無機酸ヲ加フレバ「ブローム」ヲ析出シ、又之ニ硝酸銀液ヲ注加スレバ淡黄色ノ「ブローム銀ヲ沈降ス、ブロームカリウム」ハ醫藥及寫眞術ニ應用セラル。

ヨードカリウム」ノ所在及製法

◉ヨードカリウム　Sodium. Potassium iodide. **KJ.**

(所在及製法) 海水及鑛泉中ニ存ス、ブロームカリウム」ニ於ケル如ク「ヨード」ヲ「カリ鹽液ニ溶解シテ之ヲ蒸發シ殘留物ニ炭末ヲ加ヘ熱灼シテ「ヨード酸カリウム」ヲ分解シ之ヲ水ニ溶解シ蒸發結晶セシメテ製ス、通常ハ「ヨード及鐵粉ヲ水中ニ研和シ生成セル亞ヨード鐵溶液ヲ炭酸カリウム」ニテ分解シ茲ニ沈降セル亞水酸化鐵ヲ濾別シ其濾液ヲ蒸發

スルノ法ニ由テ之ヲ製ス。

$FeJ_2 + K_2CO_3 + H_2O = 2KJ + Fe(OH)_2 + CO_2$.
ヨード鐵　炭酸カリウム　水　ヨードカリウム　亞水酸化鐵　炭酸

ヨードカリウム」ノ性狀

(性狀) 白色骸子形ノ結晶ニシテ純粹ノ者ハ空氣中ニ濕潤セス水及酒精ニ溶解シテ弱アルカリ性ノ反應ヲ呈シ之ヲ熱シテ六百三十度ニ至レバ分解セスシテ熔融シ高熱ニ於テハ揮散ス、其溶液ハ多量ノ「ヨード」ヲ溶解スルノ性アリ、之ニ「クロール水・強無機酸或ハ過ロール鐵液ヲ加フレバ分解シテ「ヨード」ヲ遊離ス、ヨードカリウム」ハ醫藥及寫眞術ニ應用セラル。

酸化カリウム

◉酸化カリウム　Kaliumoxyd. Potassium oxide. K_2O. **水酸化カリウム」ニ「カリウム」ヲ加ヘ熱シテ製ス、灰白色ノ塊ニシテ紅熾熱ニ於テ熔融シ水ニ逢ヘバ强熱ヲ發シ水ヲ分解シテ水酸化カリウム」ニ變ス、乾燥酸素瓦斯中ニ於テ「カリウム」ヲ燃燒セシムレバ黄色ノ塊即チ過酸化カリウム K_2O_2 ヲ生ス。**

水酸化カリウムノ

◉水酸化カリウム　苛性カリ　Kaliumhydroxyd (Aetzkali). Potassium hydroxide. **KOH.**

(製法) カリウム或ハ酸化カリウム」ヲ水ニ溶解スレバ化生ス、通常之ヲ製スルニハ炭酸

製法　カリウム」ノ稀薄溶液ヲ煮沸シ之ニ水酸化カルチウム（消石灰）ヲ加ヘテ分解スヘシ、其際化生セル炭酸カルチウム」ハ沈降シ水酸化カリウム」ハ溶存ス即チ左ノ如シ。

$$K_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + 2KOH.$$

炭酸カリウム　水酸化カルチウム　炭酸カルチウム　水酸化カリウム

茲ニ於テ透明ナル上清液ヲ分取シ銀皿中ニ蒸發乾涸セシメ其乾燥殘留物ヲ熔融シ銀型ニ鑄テ梃子狀トナス。

水酸化カリウム」ノ性狀　現今ハ電流分析法ニ由テ「クロールカリウム」ヨリ多量ニ製出ス、即チ「クロールカリウム」ヲ電流分析ニ附スレバ「クロール」ハ積極ニ析出シ「カリウム」ハ消極ニ析出スト雖シテ「カリウム」ハ茲ニ水ニ逢フテ直チニ水酸化カリウム及水素ニ變ス。

$$2KCl = 2K + Cl_2$$

クロールカリウム　カリウム　クロール

$$2K + 2H_2O = 2KOH + H_2$$

カリウム　水　水酸化カリウム　水素

（性狀） 白色結晶性ノ塊ニシテ熔融シ易ク強キ腐蝕性ヲ有シ空氣ニ觸ルレバ水及炭酸ヲ吸收シテ潮解シ炭酸カリウム」ニ變ス、水及酒精ニ容易ク溶解シ其際強熱ヲ發ス、水酸化カリウム」ハ植物質及動物質ヲ侵蝕スルノ性アリ、故ニ腐蝕劑トシテ應用ス、其水溶液ハカリ滷液 Kalilauge. Solution of caustic potash. ト名ケ強アルカリ性ノ反應ヲ呈シ他ノ金屬ヲ水酸化物トシテ其鹽類ヨリ析出セシム。

硫化カリウム

◉硫化カリウム K_2S. 硫酸カリウム」ニ炭末ヲ加ヘ熔融シテ製ス、赤色結晶樣ノ塊ニシテ潮解シ易ク強キ「アルカリ性ノ反應ヲ呈ス。

硫肝

◉硫水化カリウム KHS. カリ滷液ニ硫化水素ヲ飽和セシメテ其溶液ヲ眞空裝置中ニ蒸發スレバ潮解シ易キ無色ノ結晶（$KHS + {}^1/_2H_2O$）ヲ得、此結晶ハ強キ鹽基性ヲ有シ最強ノ硫黃鹽基ナリ（其無水物即チ前ノ硫化カリウム」モ亦然リ）。

◉多層硫化カリウム　硫化カリウム」ニ硫黃ヲ和シテ熔融スレバ之ヲ形成ス、肝褐色ノ塊ニシテ「アルカリ性ノ反應ヲ呈シ、其水溶液ニ酸ヲ加フレバ硫化水素ヲ發生シテ硫黃ヲ析出ス、此化合物ハ K_2S_2, K_2S_3, K_2S_4, K_2S_5 ヨリ成ル。

◉硫肝 Schwefelleber. Liver of sulphur. 多層硫化カリウム」ト次亞硫酸カリウム及硫酸カリウム」トノ混和物ニシテ肝褐色ノ塊チナシ濕氣中ニハ潮解シ水ニ容易ク溶解ス、之ヲ製スルニハ昇華硫黃一分ニ炭酸カリウム二分ヲ和シテ熔融セシムベシ。

クロール酸カリウムノ製法

◉クロール酸カリウム Chlorfaures Kalium. Potassium chlorate. $KClO_3$

（製法） 熱シタル「カリ滷液ニ「クロール」ヲ通シ之ヲ蒸發シテ結晶セシムレバ「クロール酸カリウム」ハ最初ニ析出ス。

$$6KOH + 6Cl = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$$
水酸化カリウム　クロール　クロールカリウム　クロール酸カリウム　水

工業上ニハ石灰乳ヲ加熱シテ「クロール」ヲ通シ茲ニ得タル「クロールカルチウム及クロール酸カルチウム」ノ清澄ナル溶液ニ「クロールカリウム」ヲ加ヘテ蒸發結晶セシムレバ「クロール酸カルチウム」ハ「クロールカリウム」ト交換分解ヲ起シテ「クロール酸カリウム」ヲ生スルモノトス。

1) $6Ca(OH)_2 + 12Cl = 5CaCl_2 + Ca(ClO_3)_2 + 6H_2O.$
水酸化カルチウム　クロール　クロールカルチウム　クロール酸カルチウム　水

2) $Ca(ClO_3)_2 + 2KCl = CaCl_2 + 2KClO_3.$
クロール酸カルチウム　クロールカリウム　クロールカルチウム　クロール酸カリウム

現今ハ主トシテ「クロールカリウム」ノ「アリカリ性熱溶液ヨリ電流分析法ニ由ヲ製ス。

$$KCl + 3H_2O = KClO_3 + 3H_2.$$
クロールカリウム　水　クロール酸カリウム　水素

(性狀) 光澤アル無色板狀ノ結晶ニシテ空氣中ニ變化セス、水ニ容易ク溶解シ、大約三百六十度ニ於テ熔融シ尙ホ之ヲ熱スレバ其酸素ノ一分ヲ失フテ「クロールカリウム及過クロール酸カリウム $KClO_4$ トナリ、強ク之ヲ熱灼スレハ悉ク其酸素ヲ放テ「クロールカリウム」ニ變ス故ニ「クロール酸カリウム」ハ強大ナル酸化力ヲ有ス、之ヲ研磨シ或ハ槌撃スレバ爆鳴ヲ發シ殊ニ酸化シ易キ物質（硫黄・酸化金属・炭・燐素・砂糖）ヲ混和シテ研磨シ或ハ槌撃スレバ最モ容易ニ爆發ス、又之ニ鹽酸ヲ加ヘテ熱スレバ「クロール」ヲ發生ス（クロール」ノ製法(二)ヲ見ヨ）。

クロール酸カリウム」ハ藥用ノ他燐寸・煙火等ノ製造其他工業上ニ多ク供用ス。

◉過クロール酸カリウム $KClO_4$ 無色ノ結晶ニシテ水ニ溶ケ易カラス、故ニ水ヲ以テ洗滌スレバ其製造ノ際傍生スル所ノ「クロールカリウム」ヲ除去スルコトヲ得。

◉次亞クロール酸カリウム KClO. 只其水溶液ヲ知ルノミ、該水溶液ハ冷カリ滷液ニ「クロール」ヲ通シテ製ス（$2KOH + 2Cl = KCl + H_2O + KClO$）、此鹽ハ「クロール様ノ臭氣ヲ有シ著大ノ褪色作用ヲ有ス、故ニ漂白劑トシテ應用セラル。

其他ブローム酸カリウム $KBrO_3$、ヨード酸カリウム KJO_3 等アリ。

◉中性炭酸カリウム　ポッタース、炭酸カリ　Kohlensaures Kalium. Potassium carbonate. K_2CO_3

(所在及製法) 植物灰ノ主成分ヲナス、從前ハ專ラ植物灰ヨリ製出セリ即チ植物灰ニ水ヲ注キテ浸出シ其上清液ヲ蒸發シテ熱灼シ斯クシテ得タル粗製炭酸カリウム（所謂ポッタース）ハ尙ホ「クロールカリウム、硫酸カリウム等ヲ雜有スルガ故ニ之ヲ少許ノ水ニ溶解シ其液ヲ蒸發スレバ大半夾雜物ヲ除去シ得ヘシ（精製炭酸カリウム）、或ハ甜菜糖蜜ヲ

次亞クロール酸カリウム

中性炭酸カリウムノ所在及製法

リ製ス即チ糖蜜ヲ水ニ混和シテ醱酵セシメ其際生成セル酒精ヲ餾取シ其殘渣ヲ灰化シ水ヲ以テ浸出スル等前法ニ同シ。現今ハルブラン氏ノ「ソーダ製造法ニ從ヒ獨逸スタッスフルトノ石鹽層中ニ產スル「クロールカリウム」ヨリ多量ニ製造ス（ソーダ」ノ製法參觀）、其純粹ノモノハ重酒石酸カリウム（酒石）或ハ純粹ノ酸性炭酸カリウム」ヲ熱灼シテ製ス。

中性炭酸カリウムノ性狀

（性狀） 炭酸カリウム」ハ白色ノ粉末ニシテ好ンデ濕氣ヲ引キ强アルカリ性ノ反應ヲ徵シ八百三十八度ニ於テ熔融ス、水ニ溶ケ易ク酒精ニ溶解セス、其溶液ニ酸類ヲ注ケバ分解シ炭酸ヲ發生シテ其酸ノ鹽ヲ生シ、多量ノ酒石酸ヲ加フレバ白色結晶狀ノ沈澱（酒石）ヲ生ス。

硝酸カリウムノ所在

◉酸性炭酸カリウム（重炭酸カリウム）$KHCO_3$。炭酸カリウム」ノ水溶液ニ炭酸ヲ通シテ製ス、無色柱狀ノ結晶ニシテ水ニ溶ケ易ク「アルカリ性ノ反應ヲ徵シ熱ニ逢ヘハ中性炭酸カリウム」ニ變ス。

◉硝酸カリウム　硝石　Salpeterfaures Kalium. Salpeter

Potassium nitrate. **KNO_3.**

（所在及製法） 廣ク地上ニ播布シ殊ニ熱帶地方（埃及殊ニ東印度）ニ於テハ地上ニ露出ス、斯ク天然ニ硝石ノ產出スルハ總テ窒素含有ノ有機質ガ空氣中ニ腐敗スル際其窒素ノ酸化シテ硝酸トナリ地中ノ强鹽基（カリ及石灰）ト化合スルニ由ルモノナリ、之ヲ製スルニハ硝石含有ノ土壤ヲ水ニ浸漬シ浸出液ヲ蒸發結晶セシメ、或ハ天然硝石化生ノ理ニ基ツキ種々ノ動物質ニ木灰・炭酸カルチウム等ヲ混和シテ地上ニ撒布シ且ツ時々動物質ノ液（例之バ尿・糞尿）ヲ灌注シテ腐敗セシメ數年ヲ經ルノ後チ化生セル硝酸鹽ヲ採リテ水ニ浸漬シ、其浸液ニ炭酸カリウム」ヲ加ヘテ傍生シタル硝酸カルチウム」ヲ硝石ニ變セシメ、其濾液ヲ蒸發シテ製ス（$Ca(NO_3)_2 + K_2CO_3 = CaCO_3 + 2\,KNO_3$）、現今ハ主トシテ硝酸ナトリウム」ノ濃厚熱溶液ニ「クロールカリウム」ノ濃稠熱溶液ヲ加ヘテ製ス。

硝酸カリウムノ製法

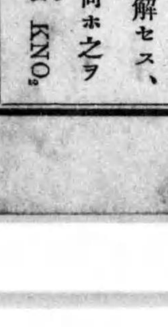
$$NaNO_3 + KCl = NaCl + KNO_3.$$

其際化生スル所ノ「クロールナトリウム」ノ溶解スル度ハ冷水ニモ又沸湯ニモ大差ナキガ故ニ右ノ混和液ヲ冷却スルモ依然トシテ溶存シ冷水ニ難溶性ノ硝石ノミ結晶析出スベシ。

硝酸カリウムノ性狀

（性狀） 無色、無臭、透明ノ斜方系柱狀ノ結晶（第八十五圖）ニシテ空氣中ニ變化セス冷水四分、沸湯〇・四分ニ溶解シ酒精ニハ殆ト溶解セス、其味ハ淸凉ナリ、三百四十度ニ於テ熔融シ尙ホ之ヲ熱灼スレバ酸素ノ一分ヲ放テ亞硝酸カリウム KNO_2。

第八十五圖



ニ變ス、故ニ硝石ハ他物ヲ酸化スルノ力甚タ強ク之ヲ炭火上ニ致セバ紫紅色ノ火焰ヲ放チテ爆鳴ヲ發シ強アルカリ性ノ殘渣（酸化カリウム）ヲ生ス。

火藥　硝石ハ火藥及烟火ノ製造ニ用ユ、火藥ハ通常百分中硝石七十五分・硫黄十分及炭末十五分ヲ含有シ其點火スル瞬間ニ夥多ノ瓦斯體ヲ發生シ是ニ由テ恐ルベキ爆發ヲ生スルモノトス、火藥燃燒ノ際化生スルモノハ瓦斯體ニハ主トシテ窒素・酸化炭素及炭酸ニシテ固形體ニ在テハ硫酸カリウム・硫化カリウム等ナリ、一瓦ノ火藥ハ二百八十立方仙迷ノ瓦斯ヲ發生ス、現今應用セラルヽ無煙火藥ハ火綿ニアセトンヒヲ加ヘテ濕潤シ顆粒狀トナシタルモノナリ、其他硝石ハ醫藥トシテ應用セラル。

硫酸カリウム

◉亞硝酸カリウム KNO_2. 硝酸カリウム「ニ鉛ヲ加ヘ熔融シテ製ス、無色柱狀ノ結晶ニシテ潮解シ易ク之ヲ熱灼スレバ酸化カリウム・窒素及酸素ニ分解ス。

◉硫酸カリウム　羅玉鹽 Schwefelsaures Kalium. Potassium sulphate. K_2SO_4.

火山ヨリ噴出セル石中ニ存シ又諸多ノ植物・尿及血液中ニ存ス、クロールカリウム」ニ硫酸ヲ注ギ熱シテ製ス。

白色堅硬ノ柱狀結晶ニシテ苦鹹味ヲ有シ、水ニ溶解シ酒精ニハ溶解セス、紅熾熱ニ逢ヘバ分解セスシテ熔融ス。

◉酸性硫酸カリウム　$KHSO_4$. 硫酸カリウム」ヲ硫酸ニ溶解シテ製ス、無色板狀ノ結晶ニシテ水ニ溶ケ易ク熔融シ易シ其熔融點（百九十七度）以上ニ熱スレバ焦性硫酸カリウム $K_2S_2O_7$ ニ變シ尚ホ熱灼スレバ中性硫酸カリウム及無水硫酸ニ分解ス（$K_2S_2O_7 = K_2SO_4 + SO_3$）而シテ此分解ハ大約六百度ニ於テ完了スルガ故ニ分析術ニ於テ硫酸ノ爲メニ其沸騰點（三百三十八度）ニ於テ尚ホ侵蝕セラレサル鑛石類ヲ分解スルニ酸性硫酸カリウム」ヲ應用ス。

◉珪酸カリウム　水硝子　Kieselsaures Kalium. Potassium silicate. 其構造一定ナラス多層珪酸鹽ノ混合物ニシテ珪酸或ハ無水珪酸ニ苛性カリ或ハ炭酸カリウム」ヲ和シ熔融セシメテ製ス、無色透明硝子樣ノ塊ニシテ水ニ溶解ス、其濃稠溶液ハ空氣中ニ乾燥シテ始メ硝子樣、後チ不透明ノ塊トナル、カリ水硝子（及ナトロン水硝子）ハ工業上可燃性ノ物質例之バ木製器械ノ防火、壁畵ノ固着等ニ應用ス。

水硝子

（カリウム鹽ノ鑑識）

カリウム鹽ノ鑑識　カリウム鹽ノ溶液ニ酒石酸ヲ加フレバ白色結晶狀ノ沈澱（酸性酒石酸カリウム）ヲ生シ「クロール白金液ヲ加フレバクロール白金カリウム $PtCl_6K_2$ ノ黄色結晶狀ノ沈澱ヲ生ス。

カリウム化合物ヲ光輝ナキ火焰中ニ挿入スレバ其火焰忽チ紫色ヲ呈ス。

◎ナトリウム　ソヂューム　Natrium. Sodium.

記號 **Na.**　原子量 二三・〇。

ナトリウムノ所在及製法

(所在及製法) 天然遊離ノモノナク鹽類トナリテハ所在甚タ廣ク且多量ニ發現ス、即チ「カリウム」ト共ニ長石(フエルドスパート)中ニ含有セラレ、食鹽トナリテハ海水中(二乃至三%)ニ溶存シ、又石鹽・硝酸鹽等トナリテ諸地ニ播布ス、其他河水・井水等ニ存シ又動植物中ニ含有セラル、其製法ハ「カリウム」ニ同シク炭酸ナトリウム」ニ炭末ヲ和シテ熱灼シ「ナトリウム蒸氣ヲ石油中ニ稠化セシム、近時多クハ「カリウム」ニ於ケル如ク電流分析法ニ由テ「クローナトリウム」ヨリ製ス(ソーダ」ノ製法參觀)。

ナトリウムノ性狀

(性狀) ナトリウム」ハ千八百七年デウィー(ナトリウム)氏始メテ熔融水酸化ナトリウム」ヨリ電流分析法ニ由テ製出セリ。

ナトリウム」ハ銀白色ノ柔軟ナル金屬ニシテ〇・九七ノ比重ヲ有シ、九十五・六度ニ於テ熔融シ七百四十度ニ於テ無色ノ蒸氣トナリテ揮散シ、空氣ニ觸ルレバ忽チ酸化ス故ニ「ナトリウム」ハ「カリウム」ノ如ク石油中ニ貯フルヲ要ス、之ヲ空氣中ニ熱スレバ黃色ノ火焰ヲ放テ酸化ナトリウム Na_2O ニ燃燒シ、亦カリウム」ノ如ク已ニ寒冷ニ於テ水ヲ分解スルモ其際發生スル熱ハ水素及ナトリウム」ヲ點火スルニ至ラス、即チ一片ノ「ナトリウム」ヲ水中ニ投スレバ水面ニ回轉浮遊スルノミ然レトモ其回轉ヲ妨ケ或ハ此試驗ニ熱湯ヲ用ユルトキハ發起スル所ノ熱ハ水素ノ發火熱ニ達シテ之ヲ點火シ黃色ノ火焰ヲ發スヘシ。概シテ「ナトリウム」ノ酸素・硫黃・燐素及造鹽素ニ對スル親和力ハ「カリウム」ニ比スレバ稍ヽ弱シ、ナトリウム化合物ハ殆ト皆水ニ溶解ス。

クロールナトリウムノ所在及製法

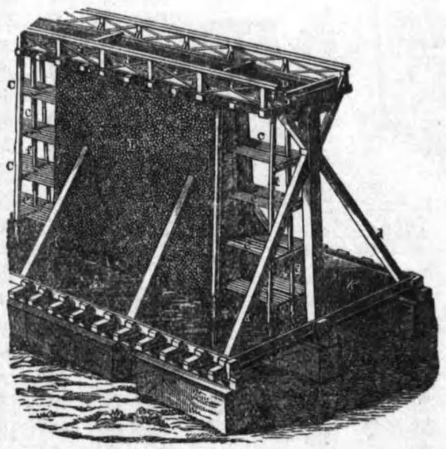
○ナトリウム化合物

◉クロールナトリウム 食鹽 Chlornatrium. Sodium chloride. **NaCl.**

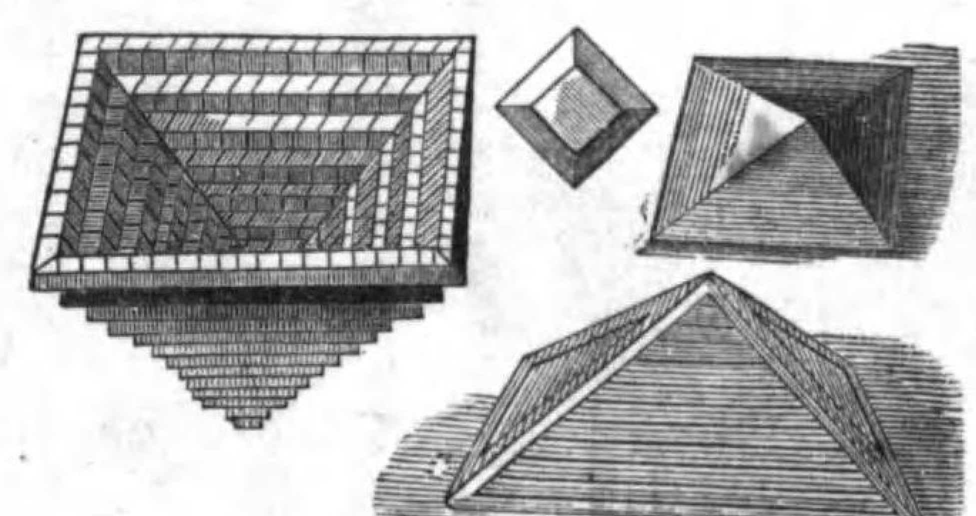
(所在及製法) 天然廣ク且ツ多量ニ存ス、天然水殊ニ鹽滴(ソール)泉中ニ多ク含有セラレ、又海水百分中ニハ其二・七分乃至三・二分ヲ含有シ、石鹽トナリテハ數多ノ地方(獨逸スタッスフルト等)ニ於テ廣大ノ地層ヲ形成ス、其他河水・井水及動植物中ニ存ス。

純粹ニシテ廣大ノ層ヲ爲ス所ノ石鹽ハ採鑛法ニ由リテ採掘シ直チニ之ヲ用ニ供ス、石鹽層若シ他ノ鹽類(陶土・石膏及類似ノ岩石類)

第八十六圖



ヲ雜有スルトキハ該鹽層ニ水ヲ加ヘテ浸出シ其飽和溶液ヲ蒸發乾燥セシム、天然ノ鹽滷泉ニシテ濃厚ナルモノハ火熱ヲ以テ蒸發スルモ其稀薄ナルモノハ蒸散裝置所謂**鹽樓** Gradirwerke（第八十六圖）ニ由テ濃厚トナシ爾後蒸發乾燥セシム。又海水ヨリ製スルニハ亞熱帶地及熱帶地ニ在テハ海水ヲ鹽田（廣大ナル淺キ池）ニ導キ日温ヲ藉リテ蒸發セシメ、寒國ニ在リテハ海水ヲ鹽田ニ導キ反覆凍結セシメテ濃厚トナシ（氷ハ水ノミヨリ成リテ食鹽ヲ含有セス）火熱ヲ以テ之ヲ蒸發乾燥セシム、海水ヨリ得タル者ハ「カリウム・カルチウム及マグネシウム」ノ「クロール」化物及硫酸鹽等ヲ雜有ス。



第八十七圖

クロールナトリウムノ性状

（性状） 無色透明骰子形ノ結晶ニシテ徐々ニ結晶スルトキハ相層積シテ特異階段狀ノ中空方形ヲ成ス（第八十七圖）、紅熾熱ニ於テ熔融シ白熾熱ニ於テ揮散ス、水ニハ能ク溶解シ酒精ニ溶解セス熱湯ニハ冷水ヨリモ只少シク溶ケ易キノミ即チ百分ノ水ハ零度ニ於テ三十六分ノ食鹽ヲ溶解シ百度ニ在リテハ其三十九分ヲ溶解スルノミ、通常ノ食鹽ハ少量ノ「マグネシウム鹽ヲ含ムガ故ニ空氣中ニ在リテ漸々潮解スルモ純粹ノ者ハ變化スルコトナシ。

◉**ブロームナトリウム** NaBr + 2 H_2O. 其製法ブロームカリウム」ニ同シ、無色柱狀ノ結晶ニシテ空氣中ノ水分ヲ吸收ス、水ニ容易ク溶解シ酒精ニモ能ク溶解ス、其他ノ性質ハ「ブロームカリウム」ニ類似ス。

◉**ヨードナトリウム** NaJ + 2 H_2O. 無色柱狀ノ結晶ニシテ空氣中ノ水分ヲ吸收シ水及酒精ニ容易ク溶解ス、其製法及性質共ニ「ヨードカリウム」ニ類似ス。

◉**酸化ナトリウム** Na_2O. 製法性質共ニ酸化カリウム」ニ同シ（其條ヲ見ルヘシ）。

◉**過酸化ナトリウム** Na_2O_2. ナトリウム」ヲ乾燥氣中ニ熱シテ製ス、帶黃白色ノ粉末ニシテ高温ニ於テ酸素ヲ放失シ水ニ逢ヘバ水酸化ナトリウム及酸素ニ分解ス、但シ氷樣冷水ニ逢ヘバ水酸化ナトリウム及過酸化水素ニ變ス、近時漂白劑トシテ市場ニ販賣ス。

◉水酸化ナトリウム　苛性ソーダ

(Ätznatron.) Sodium hydroxide. **NaOH.** Natriumhydroxyd

水酸化ナトリウムノ製法

（製法） 苛性カリ」ニ同シク炭酸ナトリウム溶液ニ水酸化カルチウム」ヲ加ヘテ煑沸シ其清澄ナル溶液ヲ蒸發シテ製ス。

$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = 2NaOH + CaCO_3.$$

炭酸ナトリウム　水酸化カルチウム　水酸化ナトリウム　炭酸カルチウム

當時ハ「ソーダ製造ノ際多量ノ炭ヲ應用シテ直チニ之ヲ製造シ、又電流分析法ニ由テ「クロールナトリウム」ヨリ製ス（ソーダ」ノ製造參觀）。

（性狀） 白色放線狀結晶性ノ塊ニシテ苛性カリ」ニ能ク類似シ水ニ溶ケ易ク空氣中ニハ只濕潤スルノミニシテ潮解スルコトナク其炭酸ヲ吸收シテ炭酸ナトリウム」ノ白色層ヲ被フル、其水溶液ヲ名ケテナトロン液 Natronlauge. Solution of caustic soda ト云フ其性カリ液ニ同シ。

◉ナトリウム」ノ硫黃化合物ハ對應セル「カリウム化合物ト同一ノ集成並ニ同一ノ性質ヲ有シ之ト同一ノ方法ヲ以テ製出セラル。

◉中性炭酸ナトリウム

Kohlensaures Natrium. Sodium. carbonate. $Na_2CO_3 + 10H_2O$.

炭酸ソーダ、單ニ「ソーダ」ト稱ス

（所在） 天然ニハ埃及・匈葛利・墨西哥等ニ產出シ、海草灰中ニモ多量ニ含有セラル其他亞細亞・亞弗利加殊ニ南米ノ湖水及ニ三ノ鑛泉（カルヽス泉等）中ニ溶存ス。

炭酸ナトリウムノ所在

從前ハ多クハ海草灰ヲ浸出シテ製出セリ（陸上ノ植物ハ主トシテ「カリウム鹽ヲ含有シ之ニ反シ海中ノ植物ハ海水ヨリ主トシテ「ナトリウム鹽ヲ攝取スルが故ニ其灰分中ニハ多量ノ炭酸ナトリウム」ヲ含有ス、南亞弗利加、西班牙等ニ於テ今尙ホ海草灰ヨリ製造ス、工業的製法ハ左ノ如シ。

炭酸ナトリウムノ性狀

（水酸化ナトリウムノ性狀）

（製法） （一）Le Blanc（ルブラン）氏ノ法（一千七百九十四年）。此法ニ據レバ先ツ（ｉ）食鹽ニ硫酸ヲ混和シ加熱シテ硫酸ナトリウム」ヲ製シ（其際生成セル鹽酸ハ逃散ス）之ニ（ii）炭酸カルチウム（石灰石）及炭末ヲ和シテ烈燄スレバ硫化ナトリウム及炭酸カルチウム」ハ交換分解ヲ起シテ炭酸ナトリウム」ト硫化カルチウム」トニ變ス、其反應左ノ如シ。

炭酸ナトリウムノルブラン氏製法

1) $2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl.$
食鹽　硫酸　硫酸ナトリウム　鹽酸

2) $Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 2CO_2.$
硫酸ナトリウム　炭酸　硫化ナトリウム　炭酸

3) $Na_2S + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS.$
硫化ナトリウム　炭酸カルチウム　炭酸ナトリウム　硫化カルチウム

右ノ主要反應ヲ了リタル後ヲ過剩ノ炭酸カルチウム及炭末ヨリ酸化カルチウム（煅製石灰）及酸化炭素ヲ生成ス（$CaCO_3 + C = CaO + 2CO$）、故ニ反應ノ終局ハ酸化炭素火焰ノ發現ニ由テ之ヲ認知スベシ、茲ニ得ダル暗色ノ熔塊ハ粗製ソーダ」ニシテ炭酸ナトリウム（三十乃至四十五％）ノ他ニ硫化カルチウム・煅製石灰炭酸カルチウム・炭等ヲ含有ス、此粗製ソーダ」ニ水ヲ和シテ浸出スレバ炭酸ナトリウム」ハ溶解シ硫化カルチウム・煅製石灰・炭酸カルチウム・炭等ハ過半溶解セスシテ殘留ス、此ソーダ溶液ヲ蒸發シ尙ホ雜有ノ有機化合物ヲ分解シ且水分ヲ除去センガ爲メ紅熾熱ヲ與フルヲ煅製ソーダ」ト名ケテ市場ニ販賣ス。

水ヲ以テ右ノ粗製ソーダ」ヲ浸出スルノ際煅製石灰ハ炭酸ナトリウム」ニ作用シ炭酸カルチウム及水酸化ナトリウム」ヲ生ス。

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$
酸化カルチウム　水

$$Na_2CO_3 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + 2NaOH.$$
炭酸ナトリウム　水酸化カルチウム　炭酸カルチウム　水酸化ナトリウム

故ニ此製法ニ多量ノ炭末ヲ應用スルトキハ隨テ多量ノ煅製石灰ヲ形成シ其熔塊ヲ熱湯ニテ浸出スレバ右ノ反應ニ示ス如ク水酸化ナトリウム」ヲ製出スルヲ得ベシ。

(二)Solvay(ソルウエー)氏法即チ「アムモニア法(一千八百六十六年)。此法ニ於テハ「クロールナトリウム」ノ飽和溶液ニ第一炭酸アムモニウム」ノ飽和溶液ヲ和スレバ「クロールアムモニウム及難溶性ノ重炭酸ナトリウム」ヲ化生ス。

$$NaCl + (NH_4)HCO_3 = NH_4Cl + NaHCO_3.$$
クローヘナトリウム　第一炭酸アムモニウム　クロールアムモニウム　重炭酸ナトリウム

工業的ニハ濃厚食鹽溶液ニ壓ヲ加ヘ「アムモニア」ヲ以テ飽和シ之ニ炭酸ヲ通スルナリ而シテ茲ニ析出セル重炭酸ナトリウム」ヲ熱灼スレバ中性炭酸ナトリウム及炭酸ニ分解ス

$$(2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + H_2O + CO_2)$$

而シテ母液中ニ溶在スル「クロールアムモニウム」ハ煅製石灰或ハ酸化マグネシウム」ト共ニ熱スレバ「アムモニア」ヲ發生スベシ(2NH₄Cl + CaO = CaCl₂ + 2NH₃ + H₂O)、今茲ニ發生スル炭酸及アムモニア」ヲ「クロールナトリウム溶液中ニ通スレバ前反應ノ如ク重炭酸ナトリウム」ヲ析出スベシ(NaCl + NH₃ + CO₂ + H₂O = NaHCO₃ + NH₄Cl)。

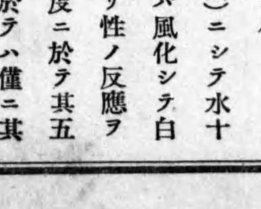
(三)クリオリート(氷石) Kryolith ヨリ製スル法。明礬ノ條ニ記述スベシ。

(四)電流分析法(最近ノ製造法)。食鹽水溶液ニ電氣ヲ流通セシムルトキハ分解シテ瓦斯炭ヨリ成レル積極ニハ「クロール・鐵ヨリ成レル消極ニハ「ナトリウム」ヲ析出シ、此ナトリウム」ハ水ニ逢フテ水酸化ナトリウム」トナルヲ以テ之ニ炭酸ヲ通シテ難溶性ノ重炭酸ナトリウム」ニ變スヘシ、若シ電氣ノ消極ガ水銀ヨリ成レルトキハ「ナトリウムアマルガム」ヲ得、之ヲ熱スレバ水銀逃散シテ「ナトリウム金屬ヲ得ヘシ。

現今ハ主トシテ第二法又ハ第四法ニ據テ製出セラル。

(性狀) 無色透明一斜柱狀ノ結晶(第八十八圖)ニシテ水十分子ヲ含有シ(Na₂CO₃ + 10 H₂O)空氣ニ觸ルレバ風化シテ白色ノ粉末(乾燥炭酸ナトリウム)ニ變シ强アルカリ性ノ反應ヲ呈ス、水ニハ容易ク溶解ス即チ百分ノ水ハ十五度ニ於テ其五十五分、三十八度ニ於テハ百三十八分、百度ニ於テハ僅ニ其百分ヲ溶解スルノミ(硫酸ナトリウム」ヲ見ヨ)、酒精ニハ溶解セス、三十二・五度ノ熱ニ逢

第八十八圖



ヘバ其結晶水中ニ熔融シ尙ホ熱スレバ粉末狀ノ鹽（$Na_2CO_3 + H_2O$）ニ變シ百度ノ熱ニ於テ悉ク其結晶水ヲ失フ、粗製炭酸ナトリウム即チ「ソーダ」ハ汎ク工業上（硝子・石鹸等ノ製造ニ應用セラル。

◉重炭酸ナトリウム　酸性炭酸ナトリウム　Doppeltkohlensaures Natrium. Sodium bicarbonate. **$NaHCO_3$.**

中性炭酸ナトリウム」ノ濃厚液ニ炭酸ヲ通スレバ白色ノ塊トナリテ析出ス。

$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 = 2NaHCO_3$.
中性炭酸ナトリウム　水　炭酸　重炭酸ナトリウム

白色ノ板狀結晶或ハ白色結晶狀ノ粉末ニシテ結晶水ヲ含有セス空氣ニ觸ルヽモ變化セス弱アルカリ性ノ反應ヲ呈シ、十二分ノ冷水ニ溶解シ酒精ニハ溶解セス、之ヲ熱シ或ハ其溶液ヲ煮沸スレバ中性炭酸ナトリウム」ニ變ス（$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$.）。但シ急速ニ重炭酸ナトリウム」ノ溶液ヲ煮沸スルトキハ往々一半炭酸ナトリウム Natriumsesquikarbonat

第八十九圖

第九十圖

$Na_2CO_3 + NaHCO_3 + 2H_2O$ ヲ析出ス、是レ巨大堅硬一斜系ノ結晶（第八十八圖）ニシテ天然ニハ埃及及墨西哥ノ「ナトロン湖ニ產スルモノナリ。

◉硝酸ナトリウム（智利硝石）　$NaNO_3$

智利・秘魯等ノ南米諸國ニ產ス、此鹽ハ歐洲ニ輸送シ貴重ナル肥料トシテ供用シ或ハ之ヲ結晶セシメテ純品トナス、無色六角系菱子狀ノ結晶ヲナス故ニ又菱子狀硝石ノ名アリ（第九十圖ヲ見ヨ、前文硝酸カリウム」ノ條第八十五圖參觀）水ニ溶ケ易ク空氣ニ觸ルレバ濕潤ス故ニ火藥ノ製造ニ適セス主トシテ硝酸及カリ硝石ノ製造ニ供用セラル。

◉硫酸ナトリウム　芒硝　Schwefelsaures Natrium. Sodium sulphate. **$Na_2SO_4 + 10H_2O$.**

（所在及製法） 西班牙ニ於テハ石膏・石鹽等ト混シテ廣大ノ層ヲナシテ產出シ又海水及鑛泉中ニ存ス。（一）食鹽ニ硫酸ヲ注キテ熱シ或ハ加熱シタル食鹽ニ空氣、亞硫酸瓦斯及水蒸氣ヲ通シテ製ス即チ左ノ如シ。

1) $2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl$.

2) $2NaCl + SO_2 + O + H_2O = Na_2SO_4 + 2HCl$.

(二)食鹽ト硫酸マグネシウム」トノ交換分解ニ由リテ製ス即チ左ノ如シ。

$$2NaCl + MgSO_4 = MgCl_2 + Na_2SO_4.$$

食鹽　硫酸マグネシウム　クロールマグネシウム

此反應ハ低度ノ溫ニ於テ生起スルモノナリ蓋シ嚴寒ニ於テハ其溶液ヨリ殆ト純粹ノ硫酸ナトリウム」ノミ結晶析出シ「クロールマグネシウム」ハ母液中ニ溶存ス。

硫酸ナトリウムノ性狀

(性狀) 無色透明ノ柱狀結晶ニシテ清涼ノ微苦鹹味ヲ有シ空氣ニ觸ルレバ風化シテ白色ノ粉末ニ變シ、三十四度ノ熱ニ逢ヘバ其結晶水ニ熔融シ更ニ之ヲ熱スレバ漸々其結晶水ヲ失フテ固體ニ變ス、水ニ溶ケ易シ。

次亞硫酸ナトリウム

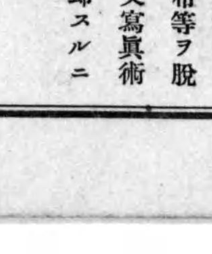
芒硝ノ水ニ溶解スル比例ハ一種特異ナリ即チ百分ノ水ハ零度ニ於テ十二分、二十五度ニ於テ百分、三十四度ニ於テ三百五十四分ヲ溶解シ溫度尙ホ昇レバ其溶解ノ度減退ス例之ハ百度ニ於テハ只其二百三十八分ヲ溶解スルノミ、斯ノ如ク三十四度ニ於テ最モ水ニ溶ケ易ク之ヨリ溫度ノ昇ルニ從テ愈〻其溶解性ノ減退スルハ $Na_2SO_4 + 10H_2O$ ナル鹽ガ溶液中ニ於テモ尙ホ三十四度ヲ超ユレバ漸々溶解シ易カラサル $Na_2SO_4 + H_2O$ ナル鹽ト水トニ分解スルニ由ル。

硫酸ナトリウム」ハ緩下劑トシテ醫藥ニ供シ又其無水物ハ硝子製造及ソーダ製造ニ供用セラル。

◉亞硫酸ナトリウム $Na_2SO_3 + 7H_2O$ ナトロン滷液ニ亞硫酸ヲ通シテ製ス、無色柱狀ノ結晶ニシテ水ニ溶ケ易シ。

◉次亞硫酸ナトリウム $Na_2S_2O_3 + 5H_2O$. 亞硫酸ナトリウム」ノ溶液ニ硫黃花ヲ加ヘ煮沸シテ製ス、無色一斜系柱狀ノ結晶(第九十一圖)ニシテ容易ク水ニ溶解シ其溶液ニ酸ヲ加フレバ硫黃・無水亞硫酸及其酸ノ「ナトリウム鹽ニ變ス例之ハ $Na_2S_2O_3 + 2HCl = 2NaCl + SO_2 + S + H_2O$。又他物ヲ還元シテ自カラ酸化スルノ性頗ル强ク造鹽素ニ逢ヘバ當該ノ造鹽素鹽ニ變ス(例之ハ鹽酸ニ逢ヘバ食鹽ニ變ズ)故ニ此鹽ハ「クロール」ヲ以テ綿布等ヲ脫色スルノ後チ殘餘ノ「クロール」ヲ除却スルニ賞用ス、又寫眞術ニハ固定鹽ト名ケ日光ノ爲メ變化ヲ受ケサル銀鹽ヲ除却スルニ用ユ。

第九十一圖



◉燐酸ナトリウム $Na_2HPO_4 + 12H_2O$. 肉食動物ノ尿其他動物性ノ諸液中ニ存ス、燐酸ヲ以テ炭酸ナトリウム液ヲ飽和シテ製ス、無色透明ノ柱狀結晶ニシテ空氣ニ觸ルレバ風化シ水ニ溶ケ易ク其溶液ハ「アルカリ性ノ反應ヲ呈ス。

燐酸ナトリウム

其他第一燐酸ナトリウム NaH_2PO_4、第三即チ中性燐酸ナトリウム Na_3PO_4、焦性燐酸ナトリウム $Na_4P_2O_7$ 及異性燐酸ナトリウム $NaPO_3$ アリ。

◉硼酸ナトリウム　硼砂・四硼酸ナトリウム　Borfaures Natrium.

Borax. Sodium borate. $Na_2B_4O_7 + 10H_2O$.

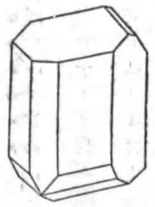
硼酸ナトリウムノ所在及製法

硼酸ナトリウムノ性狀

(所在及製法) カリフォルニア・西藏・印度地方ノ湖水中ニ存ス、往昔ハ其湖水ヲ蒸發シテ之ヲ Tinkal(チンカール)ト名ケ歐洲ニ輸入セリ、人工ニハ硼酸ニ炭酸ナトリウム」ヲ加ヘ煮沸シ結晶セシメテ製ス。

(性狀) 無色透明ノ一斜系稜柱狀結晶(第九十二圖)ニシテ空氣ニ觸ルレバ少シク風化シ水ニ容易ク溶解シテ「アルカリ性ノ反應ヲ呈シ「グリセリン」ニ溶ケ易ク酒精ニハ溶解セス、大約七十度ニ於テ其濃稠水溶液ヨリ水五分子ヲ含ミテ斜方八面形ニ結晶ス(八面形硼砂)、熱ニ逢ヘバ其結晶水ヲ失フテ膨脹シ更ニ熱スレバ熔流シテ硝子樣ノ塊(硼砂硝子球(ペルレ))ニ凝結ス、熔流セル硼砂ハ酸化金屬ヲ溶解シテ其金屬ニ屬スル特異ノ色ヲ現ハスノ性アルヲ以テ金屬ノ定性分析ニ應用ス。

第九十二圖



ナトリウム鹽ノ鑑識

◉珪酸ナトリウム(水硝子)。石英末ニ硫酸ナトリウム及炭末ヲ混和シテ熔融スレハ之ヲ得ベシ、其性狀效用共ニ珪酸カリウム」ニ同ジ。

(ナトリウム鹽ノ鑑識) ナトリウム鹽ノ溶液ニ焦性アンチモニウム酸カリウム液ヲ注加スレバ白色結晶狀ノ焦性アンチモニウム酸ナトリウム($Na_2H_2Sb_2O_7$)ヲ沈降ス。總テ「ナトリウム化合物ハ無色ノ火焰ニ黃色ヲ賦與シ此火焰ヲ焰光分析器ニテ檢スレバ鮮明ノ黃色線ヲ呈ス。

ツェジウム

ルビヂウム

◎ツェジウム Caesium. Caesium. 記號 Cs. 原子量 一三二・八一

◎ルビヂウム Rubidium. Rubidium. 記號 Rb. 原子量 八五・四五

此兩原素ハ鹽類トナリテ地球上廣ク播布スルモ極メテ少量ニ於テ發現スルノミ、例之バ數多ノ植物灰・鑛石・鑛泉等ニ含有セラル、此二金屬ハ各〻其特異ナル「スペクトルム線條ニ由テ始メテ發見セラレタルモノニシテ共ニ電流分析法ニ由テ其クロール化合物ヨリ製出セラル。

ツェジウム」ハ銀白色ノ金屬ニシテ熔融點二十六・五度、比重一・八五ナリ、ルビヂウム」ハ「カリウム」ニ類似シ熔融點三十八・五度、比重一・五二ナリ。

リチウムノ所在及製法

リチウムノ性狀

◎リチウム Lithium. Lithium. 記號 Li 原子量 七・〇

(所在及製法) 天然ニハ珪酸鹽及燐酸鹽トナリテ汎ク播布スレトモ常ニ少量ニ過キス、熔融セル「クロールリチウム」ヨリ電流分析法ニ由テ製ス。

(性狀) 銀白色ノ金屬ニシテ比重ハ〇・五九ナリ、故ニ金屬中ノ最モ輕キモノニシテ百八十度ニ於テ熔融シ空氣中ニ熱スレバ白色ノ光ヲ放テ燃燒ス、其他ノ性質ハ總テ「ナトリウ

ム」ニ類似ス、リチウム」ハ「アルカリ金屬ト「アルカリ土類金屬トノ中間ニ立ツモノニシテ其炭酸鹽及燐酸鹽ハ水ニ溶解シ易カラス。

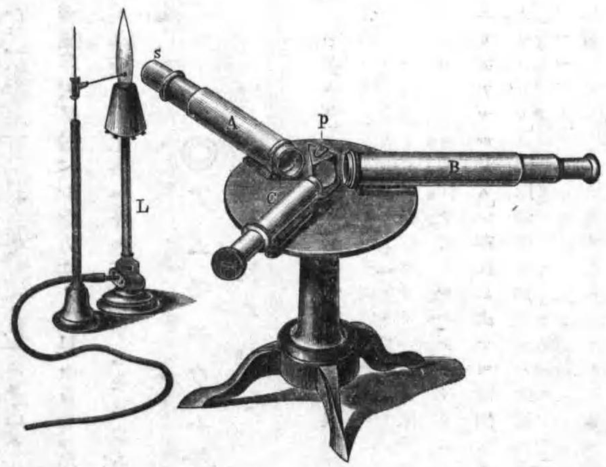
◉クロールリチウム $LiCl$ 八面形ノ結晶ニシテ空氣中ニ潮解ス。

◉炭酸リチウム Li_2CO_3 白色ノ粉末ニシテ水ニ溶ケ易カラス醫藥ニ供セラル。

〔附錄〕火焰ノ染色及焰光分析法

數多ノ物質ハ之ヲ光輝ナキ火焰中ニ來タセハ其火焰ニ各〻特異ノ色ヲ附與スルノ性アリ例之ハ「ナトリウム」鹽類ハ無色ノ火焰ヲ黃色ニ染メ、カリウム鹽類ハ紫色ニ染メ、リチウム鹽類ハ洋紅色ニ染ムルカ如シ、此試驗ヲ行フニハ白金線環ニ試驗物ヲ附着シ無色ノ瓦斯火焰中ニ挿入シテ檢視スヘシ若シ其試驗物、單一ナル金屬鹽ヨリ成レルトキハ其焰色ニ由テ容易ニ該金屬ヲ發見シ得ヘシト雖トモ數種ノ金屬相混在スルトキハ容易ニ之ヲ辨別スルコト能ハス例之ハ「カリウム鹽ト「ナトリウム鹽ノ混和物ニ在テハ單ニ「ナトリウム」ノ黃色火焰ヲ認メ又同時ニ「バリウム鹽及ストロンチウム鹽ノ現存スルトキハ只バリウム」ノ火焰ヲ認識シ得ルノミ是レ一金屬ノ火焰ハ他金屬ノ焰色ヲ掩蔽スルニ由ルナリ此妨害ヲ排除スルニ般ノ方法アリ其一ハ火焰ヲシテ有色煤間體（メゾウム）（着色硝子、藍靛溶液等）ヲ透過セシメテ之ヲ窺フニ在リ例之ハ「カリウム鹽及ナトリウム鹽ニ由ラ着色セル火焰ヲ藍色コバルト硝子若クハ藍靛溶液ヲ透シテ窺視スレバ「ナトリウム」ノ黃色ハ此中間物ニ吸收シ去ラレテ消失シ「カリウム」ノ紫色ヲ現ハスベシ、第二ノ方法即チ焰色分析法 Spectralanalyse ニ於テハ有色火焰ノ光線ヲシテ先ツ狹細ナル裂口ヲ有スル管ヲ通過シテ「プリスマ上ニ落射セシメ玆ニ屈折セラレタルモノヲ望遠鏡ヲ以テ檢視スルニ在リ、此目的ニ供用スル裝置ヲ名ケテ分光鏡（第九十三圖、物理學粹第二百六頁參觀）ト云フ、此方法ヲ以テ火焰ヲ檢査スルトキハ各金屬ニ特有ナル分光像 Spectrum ヲ生ス例之ハ「ナトリウム化合物ハ一ノ黃色線ヨリ成レル分光像ヲ生シ「カリウム化合物ハ一ノ赤色線ト一ノ紫色線又リチウム化合物ハ相隔離シテ殊異ノ色ヲ有スル二線ヨリ成レル分光像ヲ生ス而シテ其

第九十三圖



線ハ各一定ノ色ヲ有シ及一定ノ位置ヲ占ムルカ故ニ數種ノ金屬鹽相混合スルモ能ク各金屬ヲ鑑識スルヲ得ベシ此方法ノ發見セラレテ以來種々ノ金屬原素ヲ發見セリ。

○次ニ本族ニ附記スヘキハ左ノ「アムモニウム化合物ナリ。

◎アムモニウム化合物 Ammoniumverbindungen. Ammonium compounds.

アムモニウム化合物ノ通旨

既ニ「アムモニア」ノ條下ニ言ヘル如ク「アムモニア」ハ直チニ酸ト化合シテ鹽様ノ化合物ヲ生成シ此化合物ハ頗ル「カリウム」鹽ニ類似シ多クハ之ト同形異質(イソモルフ)ナリ此化合物中ニ於テ金屬ト同一作用ヲ有スル(遊離シテハ存在セサル)一價ノ原子簇 NH_4 ヲ名ケテアムモニウム Ammonium ト云フ。アムモニウム」ノ金●●●性ヲ有スルハ「ナトリウムアマルガム」ノ存在ニ由テモ微知セラレ得ベシ即チ「ナトリウムアマルガム」ニ「クロールアムモニウム」ノ濃厚溶液ヲ加フレバ金屬光澤ヲ有スル「アムモニウムアマルガム」ヲ析出ス但シ此アマルガムハ最モ分解シ易ク須臾ニシテ水銀・アムモニア及水素ニ變ス。

◉クロールアムモニウム 礪砂 Chlorammonium (Salmiak). Ammonium chloride. NH_4Cl.

(所在及製法) 其少量ハ稀ニ火山地方ニ存シ又石鹽中ニ發見シ、其他海水及石炭層中ニ現存ス、動物質或ハ石炭（瓦斯製造所ニ於テ）ヲ乾餾スル際ニ得ル所ノ液ハ炭酸アムモニウム」ヲ含有スルガ故ニ此液ヲ鹽酸ニテ飽和シ或ハ之ニ煆製石灰ヲ加ヘテ熱シ水蒸氣ト共ニ逃散スル「アムモニア」ヲ鹽酸ニ吸收セシメテ製ス、其他同容積ノ「アムモニア瓦斯ト「クロール水素トノ直接ノ化合ニ由テ化生ス。

クロールアムモニウムノ所在及製法

1) $(NH_4)_2CO_3$ + $Ca(OH)_2$ = $CaCO_3$ + $2NH_3$ + $2H_2O$.
炭酸アムモニウム　水化石灰　炭酸カルチウム　アムモニウム　水

2) $2NH_3$ + $2HCl$ = $2NH_4Cl$.
アムモニア　鹽酸　クロールアムモニウム

往古亞剌比亞人ハ其薪炭代用品タル駱駝ノ糞ヲ燃燒スルノ際ニ生成スル煤烟ヲ昇華シテ工業上重要ナル礪砂ヲ製出セリ

(性狀) 無色無臭ノ八面形若クハ散子形結晶ヨリ成レル粉末ヲナス、昇華シタルモノハ無色纖維狀餅狀ノ塊ニシテ空氣中ニ變化セス剌戟性ノ鹹味ヲ有シ熱ニ逢ヘバ熔融セスシテ直チニ揮散シ其際一分ハ其成分ニ分解シ(即チ解離シ)冷却スレバ再ビ相化合ス、水ニ容易ク溶解シ「アルカリ若クハ「アルカリ土類ノ水酸化物ニ逢ヘバ分解シテ「アムモニア」ヲ發生ス、酒精ニハ僅ニ溶解シ無水アルコホル」ニハ溶解セス。

クロールアムモニウムノ性狀

◉●●●●●●●●ブロームアムモニウム NH_4Br. ブロームカリウム」ニ硫酸アムモニウム」ヲ加ヘ昇華シテ製ス、無色散子形ノ結晶或ハ白色結晶性ノ粉末ニシテ水ニ容易ク溶解ス。

◉ヨードアムモニウム NH_4I. ヨードカリウム」ト硫酸アムモニウム」トノ交換分解ニ由ヲ製ス、白色結晶性ノ粉末ニシテ水及酒精ニ溶解ス。

◉硫化アムモニウム $(NH_4)_2S$. 無色ノ結晶ナリ。

◉硫水化アムモニウム $(NH_4)SH$. 其水溶液ハ「アムモニア水ニ硫化水素ヲ通シテ製ス、無色ノ結晶ニシテ不快ノ臭氣ヲ有シ水ニ溶解シ酒精ニハ溶解セス其水溶液ハ始メハ無色ナレトモ空氣中ニ在テハ酸化シテ多屑硫化物及次亞硫酸アムモニウム $(NH_4)_2S_2O_3$ ヲ化生シテ黃色ニ變ス、此液ハ分析術ニ應用セラル。

◉第一炭酸アムモニウム $(NH_4)HCO_3$. 無色無臭ノ粉末ナリ。

◉中性炭酸アムモニウム $(NH_4)_2CO_3$. 第一炭酸アムモニウム」ノ濃厚液ニ「アムモニア」ヲ通スレバ白色結晶狀ノ粉末トナリテ沈降ス、此物ハ已ニ六十度ニ於テ水・炭酸及アムモニア」ニ分解ス。

◉炭酸アムモニウム *Rohjenfaures Ammonium.*

Ammonium Carbonate. $(CO_2)_2(NH_3)_3H_2O$.

第一炭酸アムモニウムトカルブアミン酸アムモニウムトノ化合物 $\left(CO\langle_{OH}^{(ONH_4)} + CO\langle_{NH_2}^{O(NH_4)}\right)$ ト看做スベキモノニシテ通例單ニ炭酸アムモニウム」ト稱ス礪砂或ハ硫酸アムモニウム」ニ炭酸カルチウム」ヲ加ヘ昇華シテ製ス、白色透明堅硬ナル結晶塊ニシテ强キ「アムモニア臭ヲ放チ空氣ニ觸ルレバ風化シ熱ニ逢ヘバ全ク揮散ス水ニ溶解シ易ク酒精ニハ殆ト溶解セズ空氣中ニ放置スレバ「アムモニア及炭酸ヲ放テ第一炭酸アムモニウム」ニ變ス。

◉硫酸アムモニウム $(NH_4)_2SO_4$. アムモニア水ニ硫酸ヲ加ヘテ製ス、無色柱狀ノ結晶ニシテ水ニ溶解シ易ク强熱ヲ與フレバ分解シテ「アムモニア及窒素ヲ發生ス、肥料トシテ應用セラル。

◉硝酸アムモニウム $(NH_4)NO_3$. 硝石ニ類スル結晶ニシテ空氣中ニ潮解シ熱ニ逢ヘバ水ト亞酸化窒素トニ分解ス。

◉燐酸ナトリウム・アムモニウム（燐鹽）$Na(NH_4)HPO_4 + 4H_2O$. 鳥糞肥料及腐敗尿中ニ存ス、第二燐酸ナトリウム」ト第二燐酸アムモニウム」トヲ以テ製ス、無色柱狀ノ結晶ニシテ吹管試藥タリ蓋シ此鹽ハ熱灼スレバ數多ノ金屬化合物ヲ特異ノ色ヲ以テ溶解スル所ノ異性燐酸ナトリウム」ニ變移スルヲ以テナリ（即チ $Na(NH_4)HPO_4 = NaPO_3 + H_2O + NH_3$）。

（アムモニウム鹽ノ鑑識）アムモニウム鹽或ハ其溶液ニ苛性アルカリ或ハ水酸化カルチウム」ヲ加ヘテ熱スレバアムモニアヲ發生ス（アムモニアノ鑑識ヲ參考スベシ）。

其溶液ニネスレル Nessler 氏試藥（アルカリ性ノ「ヨー」汞カリウム液）ヲ注加スレバ「アムモニウム」鹽ノ多少ニ由テ赤褐色ノ沈殿ヲ生シ或ハ黃色ヲ呈スベシ。

第二節　アルカリ土類金屬 Metalle der alkalischen Erden

Grbe. Metals of the alkaline earths.

本族金屬ハ二價原素ニシテ「アルカリ金屬ノ如ク容易ク酸化シ既ニ常温ニ於テ水ヲ分解シテ強鹽基性ノ水酸化物ヲ化生シ之ヲ空氣中ニ熱スレバ強キ火光ヲ放チ燃燒シテ酸化物ニ變ス、其酸化物ハ好デ炭酸ヲ吸收シ水ニ逢ヘバ之ト化合シテ水ニ溶解シ難キ水酸化物（但シ水酸化バリウム」ハ稍〻溶ケ易シ）ヲ生成シ其際强熱ヲ發ス、其鹽類溶液ハ硫酸アルカリ・炭酸アルカリ及燐酸アルカリ」ニ逢ヘバ沈殿ヲ生スルモ（即チ其硫酸鹽・炭酸鹽及燐酸鹽ハ水ニ溶解シ難ク或ハ溶解セス）硫化水素若クハ硫化アムモニウム」ニ由テハ沈降スルコトナシ即チ其硫化物ハ硫化アルカリ」ノ如ク容易ク水ニ溶解ス。

◎カルチウム Calcium. Calcium. 記號 Ca. 原子量 四〇・〇九

（所在及製法） 天然遊離ノモノナク大理石・霰石（炭酸鹽）・石膏・無水石膏・雪花石膏（アラバスター）

及製法

（硫酸鹽）・燐灰石・螢石等トナリテ廣ク地上ニ播布シ其他動植物中並ニ天然水中ニ存ス、電流分析法ニ由テ熔融クロールカルチウム」ヨリ製ス。

（性狀） 銀白色ノ金屬ニシテ光澤ヲ有シ比重一・五二ナリ、常温ニ於テハ酸素及造鹽素ニ逢フモ變化セザレトモ熱ヲ與フレハ忽チ之ト化合ス、乾燥空氣中ニハ變化スルコトナク水ニ逢ヘバ已ニ常温ニ於テ直チニ之ヲ分解シテ水素ヲ發生ス、紅熾熱ニ於テ熔融シ、空氣中ニ熱スレバ燃燒シテ酸化カルチウム」ニ變ス。

○カルチウム化合物

◉クロールカルチウム Chlorcalcium. Calcium chloride.

$CaCl_2 + 6\,H_2O$.

炭酸カルチウム」ヲ鹽酸ニ溶解シテ製ス、潮解シ易キ無色透明ノ結晶ナリ其無水ノ者ハ水分ヲ吸收スルノ力甚タ强シ故ニ化學局ニ於テハ瓦斯ヲ乾燥スル等ニ賞用ス。

◉フルオルカルチウム CaF_2. 天然螢石トナリテ產ス此鹽ハ水ニ溶解セス之ヲ熱シ或ハ日光ニ晒ストキハ燐光ヲ發ス、其質熔融シ易キガ故ニ冶金術ニ於テ催熔劑トシテ應用ス。

◉クロール石灰 Chlorkalk. Chloride of lime.

(製法) クロール石灰ハ次亞クロール酸カルチウム $Ca(ClO)_2$・クロールカルチウム及水化石灰ノ混合物ニシテ工業上殊ニ漂白料トシテ賞用セラル、乾燥セル水化石灰ニ常温ニ於テ「クロール」瓦斯ヲ通シテ製ス、其際温度ハ二十五度ヲ超ユ可カラス否ラサレバ「クロール酸カルチウム」$Ca(ClO_3)_2$ ヲ形成スベシ。

$$2\,Ca(OH)_2 + 4\,Cl = Ca(ClO)_2 + CaCl_2 + 2\,H_2O.$$

水化石灰　クロール　次亞クロール酸カルチウム　クロールカルチウム　水

(性狀) 白色鬆疎ノ粉末ニシテ「クロール」様ノ臭氣ヲ放ツ、之ヲ水中ニ投スレバ次亞クロール酸カルチウム及クロールカルチウム」ハ全ク溶解シ水化石灰ハ唯其一部分ノミ溶解ス、其水溶液ハ無色ニシテ「クロール」様ノ臭氣ヲ發シ「アルカリ性ノ反應ヲ呈ス、クロール石灰ハ空氣中ニ放置スレバ其炭酸ノ爲メニ分解セラレテ「クロール」ヲ遊離ス、密閉器中ニ於テハ徐々ニ、殊ニ之ヲ熱シ或ハ日光及熱ノ作用ヲ受クルトキハ酸素ヲ發生シテ分解シ間:爆發スルコトアリ。

$$(Ca(ClO)_2 + CaCl_2) = 2\,CaCl_2 + 2\,O.$$

クロール石灰　クロールカルチウム　酸素

故ニ「クロール石灰ハ密閉セサル器ニ容レ冷涼ナル暗處ニ貯藏スルヲ要ス、鹽酸(或ハ硫酸)ニ逢ヘバ其次亞クロール酸カルチウム」ハ分解シテ次亞クロール酸ヲ遊離ス。

$$Ca(ClO)_2 + 2\,HCl = CaCl_2 + 2\,HClO.$$

次亞クロール酸カルチウム　鹽酸　クロールカルチウム　次亞クロール酸

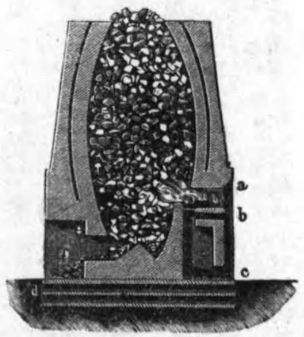
此次亞クロール酸ハ過剩ノ鹽酸ニ接觸シテ水ト遊離ノ「クロール」トニ分解ス。

$$2\,HClO + 2\,HCl = 2\,H_2O + 4\,Cl.$$

次亞クロール酸　鹽酸　水　クロール

故ニ「クロール石灰一分子ハ鹽酸ニ逢ヘバ二分子即チ四原子ノ「クロール」ヲ遊離ス、クロール石灰ハ容易ニ「クロール」ヲ發生スルヲ以テ脫色(漂白)及傳染病ノ消毒ニ賞用セラル。

第九十四圖



◉酸化カルチウム　煆製石灰　Calciumoxyb. Calcium oxide. **CaO.**

炭酸カルチウム(大理石)ヲ熾灼シテ製ス、多量ニハ所謂石灰ス、灰白色無晶形ノ塊ニシテ白熾熱ヲ受クルモ熔融セス爆鳴瓦斯火焰中ニ保持スレバ烈火ヲ發ス(ドルンモンド氏石灰光)空氣中ニ放置スレバ炭酸及水分ヲ吸引シテ炭酸カルチウム」ニ變シ之ニ水ヲ加フレバ强熱ヲ發シ之ト化合シテ水化石灰ニ變シ粉末狀トナル、本品ハ殺菌ノ効アリ之ヲ水ニ攪拌シ虎列拉・赤痢

等傳染病ノ消毒藥トシテ用ユ。

◉水酸化カルチウム　水化石灰　Calciumhydroxyb. Calcium hydroxide. $Ca(OH)_2$.

水酸化カルチウム

煆製石灰ニ水ヲ注キテ製ス、一ニ消石灰ト稱ス。白色鬆疎ノ粉末ニシテ水ヲ混和スレバ粥狀(石灰乳)ヲナシ冷水ニ少シク溶解シ熱湯ニハ甚タ溶ケ難シ故ニ寒冷ニ於テ飽和セル水溶液(所謂石灰水)ヲ熱スレバ溷濁スヘシ、此液ハ强アルカリ性ノ反應ヲ呈ス、水化石灰ハ空氣中ヨリ炭酸ヲ取リテ炭酸カルチウム」ニ變シ紅熾熱ニ逢ヘバ酸化カルチウム(煆製石灰)ト水トニ分解ス。

添喰及セメント

消石灰ハ漆喰(しっくい) Mörtel. Mortar. (即チ消石灰・水及珪砂(砂粒)ノ粥狀混和物)ノ製造ニ應用ス、漆喰ノ空氣中ニ在リテ堅牢トナルハ消石灰ガ空氣中ノ炭酸ト化合シテ炭酸カルチウム」ヲ生シテ漸次結晶性トナルニ由ル、砂粒ヲ加フレハ漆喰ヲ鬆疎トナシ空氣ヲシテ內部ニ浸入セシメ以テ其固性ヲ大ナラシメンガ爲メナリ、而シテ珪酸カルチウム」ノ形成ハ漆喰ノ品質ニハ大ナル關係ナキモノ、如シ、故ニ漆喰ノ固性ハ日ヲ經ルニ從テ增大スルモノナリ。セメント Zement. Cement. ハ石灰石或ハ白堊ト粘土(珪酸アルミニウム)及砂粒トノ混和物ヲ熱灼シテ製ス、斯クシテ得タル塊ヲ粉末ト爲シ之ニ水ヲ和スレバ忽チ堅牢ノ塊トナリ水ニ溶解スルコトナシ、天然ノ石灰石ニシテ二十%ノ粘土ヲ含ムモノハ熾灼ノ後チ直チニ「セメント」トシテ用ユルヲ得ベシ、セメント」ノ水ニ逢フテ堅牢トナルハ熱灼ノ際珪酸カルチウム」ト化合シテ複鹽ヲナスニ由ル。

◉硫化カルチウム CaS. 其製法ハ硫化カリウム」ニ同シ粗製ノ品ハ「ソーダ製造ノ際ニ生成ス。無色ノ塊ニシテ水ニ溶ケ難シ、石灰硫肝ハ酸化カルチウム及硫黃ヲ熱シテ製ス、帶褐黃色或ハ淡紅色ノ塊ニシテ CaS, CaO 及 $CaSO_4$ ヨリ成ル。

◉硫水化カルチウム $Ca(SH)_2$. 水化石灰ニ硫化水素ヲ作用セシメテ製ス、灰白色ノ塊ニシテ之ヲ水ニ和シテ粥狀トナセルモノハ毛髮ヲ破壞スルノ性アルヲ以テ脫毛ノ用ニ供シ又羊皮ノ毛ヲ去ルニ用ユ、其他多層硫化カルチウム」アリ。

◉炭化カルチウム Calciumcarbid. Calcium carbide. CaC_2. 是レ普通ハ「カルバイド」ノ名ヲ以テ行ハルヽ物質ニシテ煆製石灰ト炭素トノ混合物ヲ電氣竈中ニ熔融シテ製ス、純品ハ無色透明ノ塊ヲナスト雖トモ普通工業品ハ表面種々ノ間色ヲ呈スル灰黑色不透明堅硬ノ塊ニシテ二・三ノ比重ヲ有シ水ニ逢ヘバ分解シテ「アセチレン瓦斯ヲ發生ス、濕潤空氣中ニ於テモ徐々ニ此分解ヲ受ク、本化合物ヨリ容易ニ多量ノ「アセチレン瓦斯ヲ發生セシメ、其瓦斯

焰ヲ以テ照燈用ニ供ス（有機化學粹アセチレン」ノ條參觀）、又炭化カルチウム」ヲ白熾ニ熱シテ之ニ窒素瓦斯ヲ通スレバカルチウムチヤンアミド Calciumcyanamid $CaN.CN$ ヲ形成ス其粗製品ハ近時石灰窒素又ハ窒素石灰ト名ケ人工肥料トシテ賞用セラル、モノナリ、此物質中ニ結合セラレテ存スル窒素十二乃至二十%ハ土壤中ニ於テ徐々ニ「アムモニア及硝酸鹽トナルモノトス。

炭酸カルチウムノ所在

炭酸カルチウムノ製法及性狀

◉炭酸カルチウム Kohlensaures Calcium. Calcium carbonate. $CaCO_3$.

（所在） 天然ニハ方解石（カルクスパート）・大理石・霰石（アラゴニット）・鐘乳石（スタラクチット）・石灰石等トシテ存在シ、又耕地・井水・河水・泉水其他動植物中ニ之ヲ包含ス、殊ニ貝殼等ハ殆ト純粹ノ炭酸カルチウム」ヨリ成ル。

（製法及性狀） カルチウム鹽溶液ニ炭酸アルカリ」ヲ加ヘテ製ス、白色結晶狀ノ紛末ニシテ臭味共ニナク、純粹ノ水ニハ溶解セザレドモ炭酸含有ノ水ニハ少シク溶解ス、醋酸・鹽酸・硝酸等ニハ烈シク沸騰シテ溶解ス、紅熾熱ニ逢ヘバ分解シテ炭酸ト酸化カルチウム」トニ變ス。

◉硫酸カルチウム石膏 Schwefelsaures Calcium. Calcium sulphate. $CaSO_4 + 2H_2O$.

硫酸カルチウムノ所在及製法

硫酸カルチウムノ性狀

（所在及製法） 天然ニハ石膏 Gyps. Gypsum 及無水石膏 $CaSO_4$ Anhydrit. Anhydrite. トナリテ存シ其他泉水・井水等ニ溶存ス、カルチウム鹽溶液ニ硫酸鹽溶液或ハ硫酸ヲ加ヘテ製ス。

（性狀） 白色ノ粉末ニシテ二分子ノ結晶水ヲ包有シ水ニ少シク溶解ス（其一分ハ水大約四百分ニ溶解ス）之ヲ大約百二十度ニ熱スレバ其結晶水ノ四分ノ三ヲ失フテ燒石膏（$CaSO_4 + \frac{1}{2}H_2O$）ニ變シ之ニ水ヲ加フレバ泥狀トナリ暫時ノ後チ凝固シテ堅硬ノ塊ニ變ス是レ加熱ノ際消失セル結晶水ヲ取リテ再ヒ $CaSO_4 + 2H_2O$ ニ變スルニ由ル故ニ此硫酸カルチウム」ハ所謂石膏塑像ヲ造ルニ供用セラレ、又醫家之ヲ繃帶料（義布斯繃帶）トシテ賞用ス。百六十度以上ノ熱ヲ與ヘテ全ク結晶水ヲ除去シタルモノハ復タ水ヲ吸收スルコトナシ、此ノ如キ煆製石膏ハ之ヲ名ケテ燒殺石膏ト云フ。

◉硝酸カルチウム $Ca(NO_3)_2 + 4H_2O$ 炭酸カルチウム」ノ現在ニ於テ含窒素性有機物ノ腐敗スル際化生ス故ニ厠圂及畜舍ノ周壁ニ生成ス（所謂壁硝石ノ名アル所以）、白色結晶樣ノ塊ニシテ水及酒精ニ溶解ス之ニ炭酸カリウム或ハ「クロールカリウム」ヲ作用セシムルトキハ交換分解ニ由テ「カリ硝石ヲ製シ得ベシ。

燐酸カルチウム

◉次亞燐酸カルチウム $Ca(PO_2H_2)_2$ 石灰乳ニ細粉セル黃燐ヲ加ヘ三十度乃至四十度ノ熱ヲ與ヘテ製ス（$8P + 3Ca(OH)_2 + 6H_2O = 3Ca(PO_2H_2)_2 + 2PH_3$）無色柱狀ノ結晶ニシテ苦味ヲ有シ其水溶液ヲ熱スレハ燐酸カルチウム及燐化水素ニ分解ス。

◉中性燐酸カルチウム 第三燐酸カルチウム $Ca_3(PO_4)_2$ 天然ニハ燐灰石（アパチット）及フォスフォリット」トナリテ產シ又耕地ニ存ス、其他植物中ニ含有セラレ動物體ニ在テハ骨ノ主成分ヲ爲ス、白色無晶形ノ粉末ニシテ水ニ溶解セス酸類ニ容易ク溶解ス。

右ノ外第二燐酸カルチウム $CaHPO_4 + 2H_2O$（水ニ溶解セス）第一燐酸カルチウム $Ca(H_2PO_4)_2 + 3H_2O$（水ニ溶解シ易シ）アリ。

肥料トシテ多量ニ應用スル所ノ所謂過燐酸石灰ハ第一燐酸カルチウム」ト硫酸カルチウム」トノ混合物ニシテ天然ノ「フォスフォリット或ハ骨灰ニ粗製硫酸ヲ加ヘテ製ス。

◉硅酸カルチウム $CaSiO_3$. 天然ニハ「ウォルラストニット鑛石トナリテ產シ其他ノ天然硅酸鹽類及硝子ノ成分ヲナス、無水硅酸ニ炭酸カルチウム」ヲ加ヘ熔融シテ製ス、白色結晶性ノ塊ナリ。

硝子 玻璃 Glas Glass. カリウム及ナトリウム」ノ硅酸鹽ハ透映ニシテ熔融シ易ク且水ニ溶解ス、之ニ反シテ「カルチウム及他ノ「アルカリ土類金屬ノ硅酸鹽ハ透映ナラスシテ水ニ溶

硝子ノ生成

解セス甚タ熔融シ難ク且ツ其凝結スル際多クハ結晶ス、而シテ硅酸カルチウム及硅酸アルカリ」ハ共ニ酸類ニ由テ分解セラルモ然レトモ此二種ノ硅酸鹽ヲ熔和スルトキハ透映無晶形ニシテ中等度ノ熱ニ熔融シ水及酸類等ニ侵蝕セラレサル塊ヲ得ベシ、是レ即チ硝子ナリ、硝子ハ珪砂・煅製石灰及炭酸ナトリウム或ハ炭酸カリウム」ノ混和物ヲ熔融セシメテ製ス。カリウム及ナトリウム」ノ炭酸鹽ニ代フルニ其硫酸鹽ト炭トノ混合物ヲ以テスルコトアリ、其際炭素ハ硫酸鹽ヲ硫化金屬ニ還元シ其硫化金屬ハ無水珪酸ニ逢フテ珪酸鹽ヲ構成スル者ナリ。

硝子ノ種別

硝子ニ左ノ數種アリ、

ナトロン硝子 Natronglas. Window-glass. 珪酸ナトリウム及珪酸カルチウム」ノ混合物ニシテ熔融シ易シ、窓硝子及通常硝子器ニ應用ス。

カリ硝子又ボヘミヤ硝子 Kaliglas. Bohemian glass. 珪酸カリウム及珪酸カルチウム」ヨリ成リ「ナトロン硝子ニ比スレバ甚タ熔融シ難ク且ツ堅牢ニシテ酸類等ニ侵蝕セラル、コトナシ、故ニ化學用硝子器ノ製造ニ供用ス、一ニ之ヲクロウン硝子 Crownglas. Crown-glass. ト稱ス。

結晶硝子又フリント硝子 Flintglas. Flint glass. 珪酸カリウム及珪酸鉛ヨリ成ル、其質太

タ堅牢ナラス稍〻熔融シ易クシテ強ク光線ヲ屈折スルノ性アリ、故ニ結晶硝子ハ光學上ノ器ヲ製スルニ應用ス。

尋常ノ窓硝子及瓶硝子ハ稍〻不純ノ物質ヲ熔和シテ製ス、通常亞酸化鐵ヲ含有スルガ故ニ綠色ヲ帶ブ、此色ヲ除去センニハ硝子熔塊ニ過酸化マンガン」ヲ和スベシ然ルトキハ過酸化マンガン」ハ亞酸化鐵ヲ酸化シテ酸化鐵ニ變セシメ酸化鐵ノ珪酸鹽ハ淡黃色ヲ呈シ「マンガン」ハ紫色ノ珪酸鹽ヲ構成ス而シテ紫色及黃色ハ合成色即チ補色ナルガ故ニ殆ト無色ニ變スルモノトス。

帶色ノ硝子ハ熔融セル硝子ニ酸化金屬ヲ溶解シテ製ス、例之バ酸化クローム及酸化銅ハ硝子ニ綠色ヲ與ヘ、酸化コバルト」ハ靑色、亞酸化銅ハ赤色ヲ附與スルガ如キ是レナリ、又黑色硝子ハ濃厚ナル綠色・褐色或ハ藍色硝子ニ外ナラズ。

（カルチウム鹽ノ鑑識） カルチウム鹽ノ溶液ニ硫酸或ハ硫酸鹽ヲ加フレバ硫酸カルチウムノ白色沈殿ヲ生ス（其液稀薄ナルトキハ沈降セス）、又之ニ蓚酸アムモニウム」ヲ注加スレバ白色ノ蓚酸カルチウム」ヲ沈降ス此沈殿ハ醋酸ニ溶解セス鹽酸及硝酸ニハ容易ク溶解ス。

カルチウム化合物ヲ無色ノ火焰中ニ致セバ其火焰ハ忽チ帶黃紅色ヲ現ハスベシ。

天然ニハ硫酸重土鑛及ウッテリット（炭酸鹽）トナリテ存ス、電流分析法ニ由テ熔融クロール「バリウム」ヨリ製ス、銀白色ノ金屬ニシテ三・七五ノ比重ヲ有シ已ニ常温ニ於テ水ヲ分解シ紅熾熱ニ於テ熔融ス。

◎バリウム *Barium.* 記號 **Ba.** 原子量 一三七・三七

○バリウム化合物

◉クロールバリウム $BaCl_2$. 炭酸バリウム」ヲ鹽酸ニ溶解シテ製ス、無色ノ結晶ニシテ水ニ溶解シ酒精ニ溶解セス。

◉酸化バリウム BaO. 硝酸バリウム」ヲ熱シテ製ス、灰色無晶形ノ塊ニシテ水ニ逢ヘバ熱ヲ發シテ水酸化バリウム」ニ變ス。

◉水酸化バリウム $Ba(OH)_2+8H_2O$. 柱狀若クハ板狀結晶ニシテ水ニ溶解ス、其水溶液ハバリット水ト名ケ强アルカリ性ノ反應ヲ呈シ好デ炭酸ヲ吸收ス。

◉過酸化バリウム BaO_2. 酸化バリウム」ヲ酸素瓦斯中ニ於テ大約三百五十度ニ熱スレバ生成ス、白色ノ物質ニシテ紅熾熱ニ逢ヘバ再ビ酸化バリウム及酸素ニ分解ス、他ノ過酸化物ニ

於ケル如ク鹽基性ヲ有セス稀酸類ニ逢ヘバ過酸化水素ヲ生ス。

◉硫酸バリウム $BaSO_4$ 天然硫酸重土鑛（シュウエールスパート）トナリテ產ス、バリウム鹽ニ硫酸ヲ加ヘテ製ス、白色無晶形ノ粉末ニシテ水及酸類ニハ殆ト溶解セス。

◉硝酸バリウム $Ba(NO_3)_2$ 炭酸バリウム」ニ硝酸ヲ加ヘテ製ス、無色八面形ノ結晶ニシテ水ニ溶ケ易ク酒精ニ溶解セス、此鹽ハ綠色ノ烟火ヲ製スルニ應用セラル。

（バリウム化合物ノ鑑識） 硫酸或ハ硫酸鹽ノ溶液ハ「バリウム化合物ノ極メテ稀薄ナル溶液ヨリモ尙ホ白色粉末狀ノ硫酸バリウム」ヲ沈降ス、又クローム酸カリウム」ハ黃色ノ「クローム酸バリウム」$BaCrO_4$ ヲ沈降ス、其沈澱ハ醋酸ニ溶解セズ、バリウム化合物ハ光輝ナキ火焰ヲ帶黃綠色ニ染ム。

◎ストロンチウム Strontium. Strontium.

記號 **Sr.** 原子量 八七·六二

天然ニハ「ストロンチアニット（炭酸鹽及硫酸鹽トナリテ產ス、酸化ストロンチウム」ニ「マグネシウム」ヲ和シテ熱灼シ或ハ電流分析法ニ由テ熔融クロールストロンチウム」ヨリ製ス、白色ノ金屬ニシテ比重二·五ナリ。

ストロンチウム及其鹽類

◉クロールストロンチウム $SrCl_2$. 板狀結晶ニシテ空氣中ニ潮解シ水及酒精ニ溶解ス。

◉酸化ストロンチウム SrO. 酸化バロンチウム $Sr(OH)_2$ ヲ生ス。

◉硫酸ストロンチウム $SrSO_4$ ストロンチウム鹽ノ溶液ニ硫酸ヲ和シテ製ス、白色ノ沈澱ニシテ硫酸カルチウム」ヨリモ水ニ溶ケ難シ。

◉硝酸ストロンチウム $Sr(NO_3)_2$ 炭酸ストロンチウム」ヲ硝酸ニ溶解シテ製ス、八面形ノ結晶ニシテ水ニ溶ケ易シ、此鹽ハ火焰ヲ猩紅色トナスノ性アルヲ以テ烟花ニ賞用ス。

（ストロンチウム化合物ノ鑑識） 硫酸或ハ硫酸鹽溶液ハ極メテ稀薄ナルル「ストロンチウム溶液ヨリモ尙ホ白色ノ硫酸ストロンチウム」ヲ沈降ス。

ストロンチウム化合物ハ無色ノ火焰ヲ鮮紅色ニ染ム。

◎重アムモニウム化合物 Diammoniumverbindungen. Diammonium compounds.

恰モ「アムモニウム NH_4 ガ一個ノ「アルカリ金屬ニ近似スルガ加ク前文窒素ノ條ヂアミド即チ「ヒドラチン N_2H_4 ハ二個ノ「アルカリ土類金屬ニ近似シ酸ト化合シテ金屬ニ類スル二價原子族即チ重アムモニウム Diammonium $H_2N\text{-}NH_2$ ノ鹽類ヂ構成ス。

重アムモニウム化合物

◉クロール重アムモニウム（鹽酸ヒドラチン）$N_2H_4(HCl)_2 = (NH_3NH_3)Cl_2$. 次ノ硫酸重アムモニウム」ヲ「クロールバリウム」ト交換分解シテ製ス、正整系ニ屬スル巨大ノ結晶ニシテ容易ク水ニ溶解ス。

◉硫酸重アムモニウム $(NH_3 \cdot NH_3)SO_4$. 硝子樣ノ光澤ヲ有スル板狀晶ヲナシ冷水ニ溶ケ難シ、是レ此鹽ノ「アルカリ土類ノ硫酸鹽ニ類スルノ點トス、此諸鹽ハ共ニ還元性ヲ有ス。

第三節　マグネシウム族 Magnesiumgruppe. Magnesium group.

マグネシウム族

本族ノ金屬ハ二價ニシテ空氣ニ觸ルヽモ容易クハ酸化セス、高温ニ於テ始メテ水ヲ分解シ空氣中ニ熱スレバ火焰ヲ放チ燃燒シテ酸化物ニ變ス。其酸化物・水酸化物・炭酸鹽及燐酸鹽ハ水ニ溶解セス、アルカリ土類金屬ト異ナル所ハ主トシテ其炭酸鹽ノ容易ニ鹽基性鹽ニ變移スルト硫酸鹽ノ容易ク水ニ溶解スルトニ在リ。

◎ベリルリウム Beryllium. Beryllium.

記號 **Be.**　原子量 九・一

ベリルリウム

天然鹽類トナリテ二三ノ鑛石殊ニ「ベリル Beryll $Al_2O_3 \cdot 3\,SiO_2 + 3\,(BeO \cdot SiO_2)$（珪酸アルミニウム、ベリルリウム」ニシテ其綠色ノモノヲ綠玉石ト名ケテ賞用ス）中ニ存ス、銀白色ノ金屬ニシテ一・六四ノ比重ヲ有シ百度ニ於テモ水ヲ分解セス、乾燥氣中ニハ酸化セス鹽酸及硫酸ニハ水素ヲ發生シテ容易ク溶解ス。

◎マグネシウム Magnesium. Magnesium.

記號 **Mg.**　原子量 二四・三二

マグネシウムノ所在及製法

（所在及製法） 天然ニハ「マグネジット炭酸鹽 白雲石（ドロミット）炭酸カルチウム、カルナルリット（クロールカリウム）マグネシウム $MgCl_2 + KCl + 6\,H_2O$ 等トナリテ產シ又珪酸鹽（石綿・滑石・海泡石等）トナリテ數多ノ鑛石中ニ存ス、其他動植物並ニ鑛泉及海水中ニ存ス、往昔ハ「クロールマグネシウム」ニ「ナトリウム」ヲ混和シ熱灼シテ製出セリ、現今ハ電流分析法ニ由テ熔融クロールマグネシウム」ヨリ製ス。

マグネシウムノ性狀

（性狀） マグネシウム」ハ銀樣白色ノ光澤アル金屬ニシテ乾燥空氣中ニ變化セス鎚延シテ細線或ハ薄板トナスヘシ、之ヲ空氣中ニ熱スレバ白色ノ烈光ヲ放チ燃燒シテ酸化マグネシウム」ニ變ス而シテ「マグネシウム光ハ化學的有力ノ光線ニ富ムカ故ニ夜間ノ撮影ニ應用セラレ又信號火トシテ供用セラル。マグネシウム」ハ能ク熱湯ヲ分解シ、稀酸類ニハ容易ク

水素ヲ發生シテ溶解ス、比重一・七五ニシテ大約八百度ニ於テ熔融シ白熾熱ニ於テ蒸餾ス。

○マグネシウム化合物

◉クロールマグネシウム Chlormagnesium. *Magnesium chloride.* **$MgCl_2$.**

海水及苦味泉中ニ溶存ス、マグネシウム」ノ水酸化物或ハ炭酸鹽ヲ鹽酸ニ溶解シテ製ス、無色ノ結晶ニシテ潮解シ易ク水ニ容易ク溶解ス。

◉酸化マグネシウム 焙製マグネシア Magnesiumoxyd. Magnesium oxide. **MgO.**

天然ノ「マグネシット或ハ鹽基性炭酸マグネシウム又ハ水酸化マグネシウム」ヲ熱灼シテ製ス現今獨逸スタッスフルトニ於テハ「クロールマグネシウム」ヨリ製ス即チ紅熾熱ニ於テ「クロールマグネシウム」ニ過熱水蒸氣ノ作用ヲ受ケシムレハ鹽酸ノ傍ラ酸化マグネシウム」ヲ生ス即チ左ノ如シ。

$$MgCl_2 + H_2O = MgO + 2HCl$$

白色鬆疎無臭無味ノ粉末ニシテ其質甚タ輕ク水ニハ少シク酸類ニハ容易ク溶解ス、空氣中

ニ在テハ炭酸及水分ヲ吸收シテ鹽基性炭酸マグネシウム」ニ變ス。

◉水酸化マグネシウム 鹽溶液ニ「カリ滴液或ハ「ナトロン滴液ヲ加ヘテ製ス、白色凝膠狀ノ沈澱ニシテ百度ニ於テ乾燥スレハ白色ノ粉末ヲナス水及アルカリ滴液ニ溶解セス礪砂溶液ニハ容易ク溶解ス。

◉炭酸マグネシウム Kohlensaures Magnesium. Magnesium carbonate. **$MgCO_3$.**

天然ニハ「マグネジット」トナリテ存ス、人工ニハ硫酸マグネシウム溶液ニ炭酸ナトリウム溶液ヲ加ヘテ製ス、人工製ノ者ハ鹽基性鹽ニシテ溶液ノ温度ト濃稠ノ度ニ由テ集成ヲ異ニスレトモ通常ハ $4MgCO_3 + Mg(OH)_2 + 4H_2O$ ノ集成ヲ有ス、白色鬆疎ノ粉末ニシテ臭味共ニナク水ニ全ク溶解セス、酸類ニハ炭酸ヲ發生シテ容易ク溶解ス。

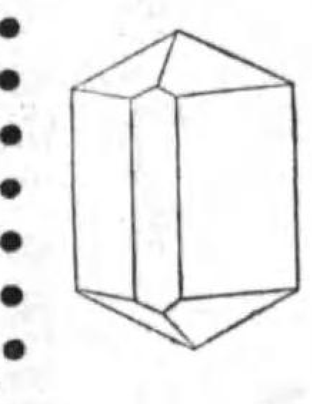
◉硫酸マグネシウム、瀉利鹽 Schwefelsaures Magnesium. Magnesium sulphate. **$MgSO_4 + 7H_2O$.**

（所在及製法） 天然ニハ「ライヒャルチット及キーゼリット」トナリテ存シ又海水及鑛泉中ニ存ス。往時ハ鑛泉ヲ蒸發シテ製出セルモ當時ハ天然ノ「キーゼリット」ヲ再三結晶セ

シメ或ハ「マグネシット（炭酸マグネシウム）ヲ稀硫酸ニ溶解シ其液ヲ蒸發シテ製ス。

硫酸マグネシウムノ性狀

（性狀） 無色一斜系稜柱狀ノ結晶（第九十五圖）ニシテ清涼苦鹹ノ味アリ、水ニハ容易ク溶解シテ中性ノ液トナリ酒精ニハ溶解セス、百五十度ノ熱ニ逢ヘバ六分子ノ結晶水ヲ失ヒ殘餘ノ一分子ハ二百六十度ノ熱ニ於テ始メテ之ヲ放失ス、此鹽ハ硫酸アルカリ」ト化合シテ複鹽ヲ成スノ性アリ例之バ硫酸カリウムマグネシウム $MgSO_4+K_2SO_4+6H_2O$ ノ如シ。



第九十五圖

◉燐酸マグネシウム。第三燐酸鹽 $Mg_3(PO_4)_2$ ハ骨質及植物灰中ニ存ス、第二燐酸鹽 $HMgPO_4+7H_2O$ ハ「マグネシウム鹽溶液ニ燐酸ナトリウム HNa_2PO_4 ヲ加フレバ白澱トナリテ析出シ若シ「アムモニア及アムモニウム鹽ノ現存スルトキハ結晶性ノ燐酸アムモニウムマグネシウム $(NH_4)MgPO_4+6H_2O$ ヲ析出ス、此複鹽ハ鳥糞肥料中ニ含有シ尿ノ腐敗スル際形成シ間〻尿石形成ノ誘因トナル。

マグネシウム鹽ノ鑑識

（マグネシウム鹽ノ鑑識） マグネシウム鹽ノ溶液ニ「アムモニア水或ハ苛性アルカリ」ヲ加フレバ水酸化マグネシウムノ白澱ヲ生シ炭酸アルカリ液ヲ注ケバ鹽基性炭酸マグネシウムノ白澱ヲ生ス、而シテ共ニ硇砂溶液ニ溶解ス即チ「マグネシウム鹽ハ「アムモニウム鹽ト可溶性ノ複鹽ヲ構成スルノ性アルガ故ニ多量ノ「アムモニウム鹽ノ現在ニ於テハ炭酸アルカリ・苛性アルカリ或ハ「アムモニア水ニ由テ沈澱ヲ生スルコトナシ。「マグネウシム鹽ノ溶液ニ「アムモニア水及燐酸ナトリウム」ノ混和液ヲ加フレバ「アムモニウム鹽（硇砂）ノ現存スルモ白色結晶狀ノ沈澱（燐酸アムモニウムマグネシウム）ヲ生ス。

◎亞鉛　Zinc.　記號 Zn.　原子量 六五・三七

亞鉛ノ所在及製法

（所在及製法） 天然遊離ノモノナク炭酸亞鉛鑛（ガルマイ）・珪酸亞鉛鑛（キーゼルチンクエルツ）・亞鉛閃鑛（チンクブレンデ）（硫化亞鉛）トナリテ產ス。之ヲ製スルニハ先ツ炭酸亞鉛鑛ヲ熾灼シテ酸化亞鉛ヲ得、之ニ炭末ヲ混和シテ還元セシメ揮散スル所ノ亞鉛ヲ受器中ニ捕聚スヘシ、最初受器ハ寒冷ナルガ故ニ亞鉛ハ粉末狀トナリテ析出シ少許ノ酸化亞鉛及揮散シ易キ「カドミウム」ヲ含有ス、此亞鉛塵ト名クル粉末ハ還元劑トナシ及カドミウム」ノ製造ニ應用セラル。

亞鉛ノ性狀

（性狀） 亞鉛ハ光澤アル帶青白色ノ金屬ニシテ結晶狀ノ構造ヲ有シ、常温ニ於テハ脆ク百度乃至百五十度ノ熱ニ於テハ柔軟トナリ二百度ニ至レバ再ヒ脆クシテ粉碎スヘシ、四百二十度ニ於テ熔融シ大約千度ニ於テ揮散シ空氣中ニ熱スレバ淡綠色ノ火焰ヲ放チ燃燒シテ酸化亞鉛ニ變ス、長ク濕氣中ニ放置スレバ鹽基性炭酸亞鉛ノ薄層ヲ被フル。亞鉛ハ空氣中ニ在リテ容易ニ變化セサルガ故ニ亞鉛板トナシテ應用セラル、稀薄ノ酸類及沸騰苛性アル

カリ（例之ハ酸化亞鉛カリウム $Zn(OK)_2$ トナリテ）ニ溶解シテ水素ヲ發生ス、亞鉛ハ紅熱ニ於テ水ヲ分解シ亞鉛塵ハ已ニ常温ニ於テ之ヲ分解ス、比重ハ七・〇ナリ亞鉛及其合金（銅ノ條ヲ見ヨ）ハ工業上汎ク賞用セラル。

○亞鉛化合物

◉クロール亞鉛 Chlorzink. Zinc chloride. $ZnCl_2$.

亞鉛若クハ酸化亞鉛ヲ鹽酸ニ溶解シ其液ヲ蒸發シテ製ス。白色ノ小梃子或ハ粉末ニシテ空氣ニ觸ルレバ潮解シ水及酒精ニ溶ケ易シ藥用ニハ腐蝕劑トシテ應用セラル。

◉酸化亞鉛 亞鉛華 Zinkoxyd. Zinc oxide. ZnO.

亞鉛ヲ空氣中ニ燃燒シ或ハ鹽基性炭酸亞鉛ヲ熱灼シテ製ス。白色ノ粉末ニシテ紅熱熱ニ逢ヘバ黄色ニ變シ冷ユレバ白色ニ復ス、酸類ニ容易ク溶解ス、亞鉛白ト稱シテ工業上ニ賞用シ亦醫藥ニ供用ス。

◉水酸化亞鉛 $Zn(OH)_2$. 亞鉛鹽ノ溶液ニ苛性アルカリ及アムモニア水ニ容易ク溶解ス。シテ苛性アルカリ」ヲ加ヘテ製ス、白色無晶形ノ沈澱ニ

硫酸亞鉛ノ製法

硫酸亞鉛ノ性狀

亞鉛鹽ノ鑑識

◉硫酸亞鉛 皓礬 Schwefelsaures Zink. Zinc sulphate. $ZnSO_4+7H_2O$

（製法） 亞鉛閃鑛（チンクブレンデ）ヲ熱灼シ水ヲ以テ之ヲ浸出シテ製ス、其純粹ノ者ヲ得ンニハ亞鉛或ハ酸化亞鉛ヲ稀硫酸ニ溶解シテ蒸發結晶セシムヘシ。

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + 2H$$
亞鉛　硫酸　硫酸亞鉛　水素

（性狀） 無色柱狀ノ結晶ニシテ硫酸マグネシウム」ト同一ノ結晶形ヲ有ス、乾燥空氣ニ觸ルレバ漸次風化シ金屬樣ノ鹹味ヲ有シ容易ク水ニ溶解シテ酸性反應ヲ呈シ酒精ニハ全ク溶解セス、熱ニ逢ヘバ其結晶水ヲ失フ、硫酸アルカリ」ト化合シテ複鹽ヲ形成スルノ性アリ。

◉炭酸亞鉛 $ZnCO_3$. 炭酸亞鉛鑛トナリテ産ス。亞鉛鹽溶液ニ炭酸ナトリウム」ヲ加フレバ鹽基性炭酸亞鉛ノ白垂ヲ生ス。

◉硫化亞鉛 ZnS. 亞鉛閃鑛トナリテ産ス、亞鉛鹽溶液ニ硫化アムモニウム」ヲ加ヘテ製ス、白色ノ沈垂ニシテ稀酸類ニ容易ク溶解スレトモ醋酸ニハ溶解セズ、白色顔料トシテ應用セラル。

（亞鉛鹽ノ鑑識） 苛性アルカリ」ハ亞鉛鹽溶液ニ白色ノ沈垂ヲ生シ此沈垂ハ過剩ノ試藥ニ溶解ス、硫化水素ハ亞鉛鹽ノ中性或ハアルカリ性溶液ヨリ白色ノ硫化亞鉛ヲ沈降

ス。

カドミウム

◎カドミウム Cadmium. Cadmium. 記號 Cd. 原子量 一一二·四

亞鉛鑛中ニ含有セラレ、亞鉛塵ニ炭末ヲ和シ蒸餾シテ製ス、白色鞏靱ノ金屬ニシテ八·六ノ比重ヲ有シ、三百十五度ニ於テ熔融シ七百七十度ニ於テ沸騰ス、空氣中ニハ僅ニ變化シ熱ニ逢ヘバ酸化物ニ變シ硝酸ニハ容易ク溶解ス。

◉酸化カドミウム CdO. 黑褐色ノ粉末ヲナシ其水酸化物 $Cd(OH)_2$ ハ白色ナリ。

◉硫酸カドミウム $CdSO_4$. 無色柱狀ノ結晶ニシテ水ニ溶ケ易ク空氣ニ觸ルレバ風化ス。

◉硫化カドミウム CdS. カドミウム鹽溶液ニ硫化水素ヲ通スレバ之ヲ得、黃色ノ沈澱ニシテ稀酸類ニ溶解セズ工業上黃色料トシテ用ユ又カドミウム鹽ノ鑑識ニ供ス即チ此化合物ハ硫化アムモニウム」ニ溶解セサルヲ以テ容易ク之ニ類似セル錫及砒素ノ黃色ナル硫化物ト區別スルヲ得。

第四節　銅族 Kupfergruppe. Copper group.

銅族ノ通性

本族ノ金屬ハ一價原素ナレトモ銅及水銀ハ亦二價トナリテ現ハル、高溫ニ於テモ水ヲ分解スルコトナク鹽酸及稀硫酸ニハ侵蝕セラレス、硝酸ニハ容易ク酸化窒素ヲ發生シテ(硝酸鹽トナリテ)溶解シ、强硫酸ヲ加ヘテ熱スレバ亞硫酸瓦斯ヲ發生シテ溶解シ硫酸鹽ヲ形成ス、其酸性溶液ヨリ硫化水素ニ由リ硫化物トナリテ析出ス、一價列ノ造鹽素化合物ハ水ニ溶解セズ、銅ノ水酸化物ハ水中ニ在リテモ既ニ百度ニ於テ酸化物及水ニ分解シ銀及水銀ノ水酸化物ハ未タ製出セラレス。

銅ノ所在及製法

本族金屬中銅及水銀ノ親和價ハ常時二價ナリトノ說ヲ唱フル學者アリ、此說ニ從ヘバ酸化合物ニ在テハ其一原子二價ヲ以テ相化合シ、亞酸化化合物ニ於テハ其二原子各一價ヲ以テ相結合シテ二價ノ複合原子例之バ —Cu—Cu— ヲ成スモノナリ、然レトモ近時ノ研究ニ據レバ此學說ハ一般ノ事實ニ適合セサルモノタリ。

◎銅 Kupfer. Copper. 記號 Cu. 原子量 六三·五七

(所在) 天然ニハ骰子晶及八面晶ヲナシテ特生シ又赤銅鑛(ロートクッペルエルツ)(亞酸化物)輝銅鑛(クッペルグランツ)(硫化物)·黃硫銅鑛(クッペルキースブントクッペルエルツ)·斑銅鑛(硫化銅及硫化鐵ヨリ成ル)等トナリテ產出ス其主ナル產地ハ北米合衆國、瑞典スパニヤ、支那、本邦等ナリ。

(製法) 酸化銅或ハ炭酸銅ニ炭末ヲ加ヘ還元セシメテ製ス。

硫黃含有ノ鑛石ヨリ製スル方法ハ頗ル複雜ナリ是レ鐵及他ノ夾雜物ヲ除去セサル可カラサ

ルヲ以テナリ。

即チ先ツ硫化鑛ヲ空氣中ニ熱灼シ他ノ硫化金屬ヲ燃燒セシメテ過半酸化金屬ニ變セシム其際硫化銅モ亦多少酸化セラル此燒灼物ニハ木炭・砂粒及珪酸鹽ヲ加ヘテ熔融セシム然ルトキハ銅ハ先ツ還元セラレ他ノ酸化物ハ其儘熔流珪酸鹽中ニ大半溶解シ鑛滓トナリテ析出スルヲ以テ除去セラレ得ヘシ而シテ銅ハ尙ホ現存スル他ノ硫化物ト共ニ熔融シテ爐ノ底面ニ蓄積ス、此技術ヲ反復施行シテ復タ鐵ヲ含有セザルニ至ルベシ茲ニ得タル熔塊所謂黑銅石（主トシテ酸化銅及硫化銅ヨリ成ル）ヲ燒灼スレハ所謂黑銅ヲ得

$$2\,CuO + CuS = 3\,Cu + SO_2$$

此黑銅ニ炭末ヲ加ヘ燒灼シテ現存スル酸化銅ヲ還元スヘシ。

$$Cu_2O + C = 2\,Cu + CO$$

或ハ黑銅ヲ精製スルニハ之ヲ積極トシテ硫酸銅溶液中ニ挿入スレハ電流ニ由テ銅ハ溶解セラレテ純粹ノ銅板ヨリ成レル消極ニ析出シ他ノ夾雜物ハ泥狀物トナリテ器底ニ沈着スベシ。

又濕道ニ於テハ先ツ銅鑛ヲ溶解シ（硫酸銅ヲ見ヨ）鐵ヲ以テ銅ヲ沈降セシムルノ法ニ據ル。

$$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$$

化學的純粹ノ銅ヲ得ンニハ純粹酸化銅ヲ水素瓦斯中ニ熱灼シ或ハ電流分析法ニ由テ銅鹽溶液ヲ分解セシムルノ法ニ由ル。

（性狀） 銅ハ光澤アル赤色ノ金屬ニシテ八・九四ノ比重ヲ有シ、其質柔靱ニシテ薄板或ハ細線ト爲スヘク白熾熱ニ於テ熔融ス、乾燥窒氣中ニハ變化セサレトモ濕氣中ニハ其面ニ綠色ノ層（鹽基性炭酸銅）ヲ生ス、酸素瓦斯或ハ空氣中ニ之ヲ熱スレバ其表面酸化シテ黑色ノ酸化銅ヲ生シ、强硫酸ニハ亞硫酸瓦斯ヲ發生シ溶解シテ硫酸銅ヲ生シ（$Cu + 2\,H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2\,H_2O$）、硝酸ニハ稍ゝ容易ク酸化窒素ヲ發生シテ溶解シ硝酸銅ヲ生ス（$3\,Cu + 8\,HNO_3 = 3\,Cu(NO_3)_2 + 4\,H_2O + 2\,NO$）、而シテ鹽酸ニハ侵蝕セラルヽコトナシ。銅及其合金ハ工業上汎ク應用セラル例之バ黃銅（眞鍮）ハ銅二分ト亞鉛一分トノ合金ニシテ金樣黃色ヲ有シ銅ノ含量ヲ增ストキハ赤色トナリ亞鉛ノ含量ヲ增ストキハ白色トナル、又船舶ノ塗布料タル合金・擬金箔・擬金粉等ハ銅ト亞鉛トノ合金ナリ、靑銅（唐金）ハ銅ト錫トノ合金ニシテ其含量ニ從ヒ砲鑛・鐘鑛・鏡鑛等アリ本邦及獨逸ノ銅貨ハ百分中銅九十五分・錫四分及亞鉛一分ヲ含有ス又洋銀（白銅或ハ新銀）ハ銅・亞鉛及ニッケル」ノ合金ニシテ食器ヲ製スルニ用ユ、本邦及獨逸ノ白銅貨ハ七十五分ノ銅及二十五分ノ「ニッケル」ヨリ成ル。

銅ハ二種ノ化合物ヲ形成シ二價トナリテハ酸化銅化合物、一價トナリテハ亞酸化銅化合物ヲナス。

○銅化合物

亞酸化銅

◉亞酸化銅 Cu_2O 天然赤銅鑛トナリテ產ス、硫酸銅溶液ニ葡萄糖及カリ滷液ヲ加ヘ煮沸シテ製ス、赤色ノ粉末ニシテ空氣中ニ變化セズ。

◉亞水酸化銅 $Cu(HO)$ 黃色ノ粉末ニシテ空氣ニ觸ルレバ酸化シテ水酸化銅ニ變ズ。

酸化銅

◉酸化銅 Kupferoxyd. Cupric oxide. CuO,

銅ヲ空氣中ニ熱灼シ或ハ硝酸銅若クハ炭酸銅ヲ熱灼シテ製ス。黑褐色ノ粉末ニシテ炭末ヲ和シテ熾灼シ或ハ水素瓦斯中ニ之ヲ熱スレバ還元シテ純銅ヲ生シ、有機質ト共ニ熱スレバ其炭素ヲ炭酸ニ、水素ヲ水ニ酸化シテ自カラ純銅ニ還元ス、故ニ酸化銅ハ有機質原素定量分析ニ應用ス。

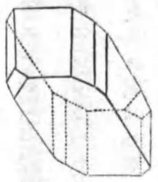
◉水酸化銅 $Cu(OH)_2$. 銅鹽溶液ニ苛性アルカリ」ヲ加ヘテ製ス、青色ノ沈澱ニシテ熱ニ逢ヘバ水中ニ於テモ尙ホ水ヲ失フテ酸化銅ニ變ズ、酸化銅ハ暗青色ヲ以テ「アムモニア水ニ溶解ス。

硫酸銅ノ製法

◉硫酸銅 丹 Cdjwefelsjures Kupferoxyd. Copper sulphate. $CuSO_4 + 5H_2O$.

(製法) 粗製ノ品ハ天然ノ硫化銅即チ輝銅鑛ヲ熱灼シ水ヲ以テ浸出シ其液ヲ蒸發シテ製ス、其際硫化銅ハ硫酸銅ニ變シ夾雜セル硫化鐵ハ多クハ酸化鐵ニ變スルヲ以テ水ヲ以テ浸出スレバ僅微ノ鐵ヲ雜有スル硫酸銅ヲ得ベシ、純粹ノ者ハ少許ノ硝酸ヲ加ヘタル純硫酸ニ純銅ヲ溶

第九十六圖



硫酸銅ノ性狀

解スレバ之ヲ得ベシ。

(性狀) 三斜系統ニ屬スル青色透明ノ結晶(第九十六圖)ニシテ乾燥空氣中ニ風化シ水ニハ溶ケ易ク酒精ニハ溶解セス之ヲ百度ニ熱スレバ四分子ノ結晶水ヲ失フテ帶青白色トナリ尙ホ熱シテ二百度ニ至レバ殘餘ノ結晶水ヲ失フテ白色ノ粉末ニ變ス、無水硫酸銅ハ好ンデ水分ヲ吸收シテ青色ヲ呈ス故ニ有機性液體ノ水分ヲ除去シ及其水分ヲ鑑識スルニ供用セラル。

◉硫化銅 CuS. 銅鹽溶液ニ硫化水素ヲ加ヘテ製ス、黑褐色ノ沈澱ニシテ稀酸類ニ溶解セズ其濕潤セルモノハ容易ク空氣中ニ酸化シテ硫酸銅ニ變シ水素瓦斯中ニ熱スレバ亞硫化銅 Cu_2S ニ變ズ、亞硫化銅ハ天然輝銅鑛トナリテ產ス。

◉亞砒酸銅 $Cu_3(AsO_3)_2 + 2H_2O$. 銅鹽溶液ニ亞砒酸カリウム」ヲ加ヘテ製ス、美麗ナル綠色沈澱ニシテシェール氏綠ト名ケ顏料トシテ應用ス、劇毒ナリ。

◉炭酸銅 $CuCO_3$. 現存セス、銅鹽ノ溫溶液ニ炭酸ナトリウム」ヲ加フレバ綠色ノ鹽基性炭酸銅 $CuCO_3 + Cu(OH)_2$ ヲ析出ス、此化合物ハ天然孔雀石トナリテ產ス、又碧銅鑛ト名クル青色ノ鑛石ハ同シク鹽基性炭酸銅ニシテ $2CuCO_3 + Cu(OH)_2$ ノ集成ヲ有ス。

銅鹽ノ鑑識

(銅鹽ノ鑑識) 硫化水素ハ銅鹽溶液ヨリ稀酸類ニ溶解セサル黑褐色ノ沈澱ヲ生ジ、

アムモニア水ハ其過剰ニ深青色ヲ以テ溶解スル所ノ綠色ノ沈澱ヲ生ズ、又銅鹽溶液ニ黃色血滴鹽ヲ加フレバ赤褐色ノ沈澱(フェルロチヤン銅)ヲ生ズ此沈澱ハ「アムモニア水ニ溶解ス、又亞鉛及鐵ハ銅鹽溶液ヨリ銅ヲ析出ス。

硼砂珠子ニ銅鹽ヲ熔和スレバ高熱ニ於テハ綠色ヲ現ハシ冷後ハ靑色ヲ呈ス。

◎銀 Silber. Silver. 記號 Ag. 原子量 一〇七·八八

(所在) 天然ニハ遊離シテ發現シ又輝銀鑛(ジルベルグランツ)、ロートギユルチヒエルツ(ジルベルクッペルグランツ)銀鑛)等トナリテ產出シ其他輝鉛鑛中ニ含蓄セラル。

(製法) 前記各種ノ銀鑛ヨリ銀ヲ製スルノ法ニ種々アリ左ノ如シ。

(第一) 鉛ヲ含マザル輝銀鑛ヨリ製スルニハ之ヲ熱灼シテ硫酸銀ヲ製シ或ハ之ニ食鹽ヲ混和シ熱灼シテ「クロール銀ヲ製シ(硫酸銀ハ熱湯ニ、クロール銀ハ食鹽ノ熱溶液ニ溶解ス)其溶液ニ鐵ヲ投シテ銀ヲ析出セシムベシ。

(第二) 銀ヲ含メル輝鉛鑛ヨリ製スルニハ先ツ金屬鉛ヲ製ス、其際銀ハ悉ク鉛中ニ移入ス、又銀ヲ含有スル他ノ鑛石ニ在テハ之ニ輝鉛鑛或ハ鉛ヲ熔合シテ銀ヲ含有スル鉛ヲ製シ若シ其鉛ニ稍〻多量ノ銀(百分中大約〇·五分)ヲ含ムトキハ所謂驅鉛爐(●●●)中ニ之ヲ熾灼スベシ然ルトキハ鉛ハ酸化シテ熔流ス故ニ此熔流酸化鉛ヲ除去スレバ終ニ純銀ヲ得ベシ。

(第三) アマルガム法ニ由テ銀ヲ製スルニハ銀鑛ニ食鹽・硫酸銅及水ヲ加ヘテ搗碎シ之ヲ熾灼スレバ悉ク「クロール銀ニ變ス茲ニ於テ之ニ水・鐵屑及水銀ヲ和シテ混攪スレバ「クロール銀ハ鐵ノ爲メニ金屬銀ニ變化セラレ($2AgCl + Fe = 2Ag + FeCl_2$)水銀ハ析出セル銀ヲ溶解シテ液狀ノ銀アマルガム」ヲ生ス故ニ此液ヲ蒸餾スレバ水銀ハ揮散シテ銀ヲ殘留スベシ。

(第四) 通常ノ銀(貨幣・器具)ハ純銀ニ非ズシテ常ニ銅ヲ含有ス、之ヨリ純銀ヲ得ンニハ先ツ之ヲ硝酸ニ溶解シ其液ニ鹽酸ヲ注加スレバ「クロール銀ヲ沈降ス此沈澱ヲ乾燥シ炭酸ナトリウム」ヲ和シテ熔流セシムレバ「クロール銀ハ炭酸銀トナリテ直ニ純銀ニ變ズ。

(性狀) 銀ハ強キ光澤ヲ有スル白色ノ金屬ニシテ比重ハ一〇·五ナリ、其質鎚延シ易ク至薄ノ板或ハ細線ト爲スヘク熱及電氣ノ好導體ナリ空氣中ニ在リテ熔融セシムルモ尙ホ酸化セス、オゾン」ハ其表面ヲ過酸化銀ニ酸化ス、大約千度ノ熱ニ於テ熔融シ其際自容二十二倍ノ酸素ヲ吸收スルモ放冷ノ際再ヒ之ヲ放散ス、銀ハ硫化水素ヲ混有スル空氣ニ觸ルレバ硫化銀ヲ化生シテ黑色トナル、故ニ銀器ハ硫化水素含有ノ空氣ニ觸ルレバ變色ス、鹽酸及稀硫酸ニハ溶解セス、硝酸及强硫酸ニハ溶解シテ硝酸銀或ハ硫酸銀ヲ生ス、銀ハ貨幣等ヲ製

銀ノ所在

銀ノ製法

銀ノ性狀

スルニ柔軟ニ失ス之ニ少量ノ銅ヲ和スルトキハ硬度ヲ增スモ之ガ爲メ美麗ナル白色ヲ變スルコトナシ故ニ貨幣及器具ヲ製スルニハ少量ノ銅ヲ加フ、本邦・獨逸・佛國等ノ銀貨ハ九百分ノ銀ヲ含有ス。

●●●膠樣銀 Colloidsilber（コルラルゴール Kollargol）ハ水ニ可溶性ニシテ藍綠色（硝子又ハ瓷器ニ塗抹スレバ）ヲ呈シ其水溶液ハ暗紅色ヲ呈ス、近時クレデー *Credé* 氏ハ確實ナル消毒劑トシテ應用シ殊ニ軟膏トシテ外用ニ供セリ。

○銀化合物

◉●●●●クロール銀 AgCl. 天然ニハ角銀鑛（ホルンシルベル）トナリテ産ス、人工ニハ銀鹽溶液ニ鹽酸ヲ加ヘテ製ス。白色乾酪狀ノ沈澱ニシテ稀酸類ニ溶解セズ食鹽溶液ニハ少シク溶解シ「アムモニア水及チャンカリウム溶液ニハ容易ク溶解ス、寫眞術ニ應用セラル。

◉●●●●ブローム銀 AgBr. 銀鹽溶液ニ「ブロームアルカリ液ヲ加ヘテ製ス。淡黃色ノ粉末ニシテ其性質クロール銀ニ類似シ之ヨリモ「アムモニア水ニ溶解シ難シ。

◉●●●ヨード銀 AgJ. 銀鹽溶液ニ「ヨードアルカリ」ヲ加ヘテ製ス。黃色ノ粉末ニシテ其性質クロール銀ニ類似スルモ「アムモニア水ニ溶解セス。

チヤン銀

酸化銀

◉●●●チヤン銀 AgCN. 銀鹽溶液ニ「チヤンカリウム」ヲ加ヘテ製ス。白色乾酪狀ノ沈澱ニシテアムモニア水及チヤンカリウム液ニ容易ク溶解ス、其チヤンカリウム」ニ溶解シタルモノハ（チヤン銀カリウム $KAgCy_2$）工業上鍍銀ニ賞用ス。

クロール銀・ブローム銀及ヨード銀ハ日光其他化學的作用アル光線ノ作用ヲ受クレバ分解シテ先ツ紫色トナリ次テ黑色ニ變ス、斯ク變化シタル者ハ還元劑ニヨリ粉末トナリタル銀ヲ固着セシムルノ性アリ故ニ之ヲ寫眞術ニ應用ス。

◉●●酸化銀 Ag_2O. 銀鹽溶液ニ苛性アルカリ」ヲ加ヘテ製ス、暗褐色ノ沈澱ナリ其濕潤セルモノハ强鹽基ニシテ水酸化銀 $Ag(OH)$ ノ如キ性ヲ有シ熱灼スレバ銀ト酸素トニ分解シ水素瓦斯中ニ熱スレバ既ニ百度ニ於テ分解ス。

◉●●●水酸化銀 $Ag(OH)$. ハ存在セス。

◉●●●過酸化銀 AgO. 光澤アル黑色ノ八面形結晶ニシテ酸化銀ニ「オゾン」ヲ作用セシムレバ生成ス。

◉●●●硫酸銀 Ag_2SO_4. 銀ヲ熱强硫酸ニ溶解シテ製ス、光輝アル白色ノ小結晶ニシテ冷水ニハ溶解シ難シ。

◉●●●亞硝酸銀 $AgNO_2$. 濃厚ノ亞硝酸カリウム及硝酸銀溶液ヲ混和シテ製ス淡黃色鍼狀ノ結晶

硝酸銀ノ製法及性狀

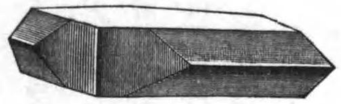
ヲナス。

◉硝酸銀 Saltpeterjaurea Silfer. Silver nitrate. $AgNO_3$.

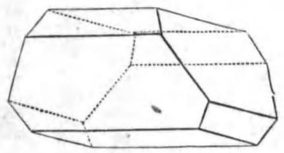
(製法) 純銀ヲ稀硝酸ニ溶解シ其液ヲ蒸發結晶セシメテ製ス。

(性狀) 無色ノ板狀結晶(第九十七及八圖)ニシテ強キ腐蝕性ヲ有シ、二百度ノ熱ニ逢ヘバ熔流シテ淡綠色ノ液トナリ強ク之ヲ熱スレバ酸素及亞硝酸銀ニ變シ尙ホ熱スレバ酸素・窒素及銀ニ分解ス、水・酒精・エーテル及アムモニア水ニ溶解シ有機質ニ逢ヘバ分解シテ銀ヲ析出シ黑色トナル例之バ皮膚ニ觸ルレバ其部ニ黑班ヲ生スヘシ、純粹ノ者ハ光線ノ作用ノミニ由テハ分解スルコトナシ、硝酸銀ヲ熔融シ之ヲ模型中ニ注入シテ小梃子ト爲シタル者ハ所謂熔製硝酸銀(地獄石)ナリ。

第九十七圖



第九十八圖



◉硫化銀 Ag_2S. 天然ニハ輝銀鑛(シルベルグランツ)トナリテ產ス、銀鹽溶液ニ硫化水素ヲ加ヘテ製ス、黑色無晶形ノ沈澱ニシテ稀酸類ニ溶解セス養沸セル硝酸ニハ溶解ス。

銀鹽ノ鑑識

水銀ノ所在及製法

水銀ノ性狀

(銀鹽ノ鑑識) 銀鹽溶液ニ鹽酸ヲ注ケバ「チヤンカリウム及アムモニア水ニ溶解シ硝酸ニハ溶解セザル乾酪狀ノ白堊(クロール銀)ヲ生シ硫化水素ハ黑色ノ硫化銀ヲ沈降ス。

◎水銀 Quecksilber. Mercury. 記號 Hg. 原子量 二〇〇·六。

(所在及製法) 天然ニハ主トシテ硫化物(朱)トナリ又稀ニハ遊離シテ存ス、天然ノ朱ニ煆製石灰ヲ和シテ蒸餾シ。

$$4HgS + 4CaO = CaSO_4 + 3CaS + 4Hg$$

硫化汞　煆製石灰　硫酸カルチウム　硫化カルチウム　水銀

或ハ朱ヲ熱灼シテ發生スル水銀蒸氣ヲ濃縮セシメテ製ス。

$$HgS + 2O = Hg + SO_2.$$

硫化汞　二酸化硫黃

坊間販賣ノ水銀ハ多少他ノ金屬(例之バ鉛・銅等)ヲ雜有スルヲ常トス斯ノ如キ不純ノ水銀ハ之ヲ振盪スレハ器壁ニ皮膜ヲ附着シ又之ヲ貯藏スレハ表面ニ夾雜金屬ノ「アマルガム」ヨリ成レル皮膜ヲ生ズベシ之ヲ精製スルニハ滴狀ニ硝酸(比重一·二)ノ厚層(一乃至一·五迷)ヲ通過セシメテ他ノ金屬ヲ溶解シ去リ水ヲ以テ洗淨シ乾燥スルノ後眞空內ニ蒸餾スベシ。

(性狀) 水銀ハ常温ニ於テ液狀ヲナス惟一ノ金屬ニシテ銀白色ノ鑛輝ヲ有シ比重一三·五ナリ零下三十九度ニ於テ凝結シ其沸騰點ハ三百六十度ナレトモ既ニ常温ニ於テ揮散スル

ノ性アリ其蒸氣ハ無色ニシテ劇毒ナリ、常温ニ於テハ變化セサレトモ其沸騰點ニ近キ温度ヲ以テ長ク之ヲ空氣中ニ熱スレバ酸化シテ赤色ノ酸化汞ニ變ス、脂肪・炭酸カルチウム・水酸化カルチウム・砂糖等ニ和シテ摩擦スレバ灰白色ノ粉末トナル(豚脂ニ研和シタル者ハ所謂水銀軟膏是レナリ)、鹽酸及冷硫酸ニハ侵サル、コトナク熱强硫酸ニハ亞硫酸ヲ發生シテ硫酸々化汞ニ變シ硝酸ニハ酸化窒素ヲ發生シ硝酸々化汞トナリテ容易ク溶解シ王水ニハ「クロール汞トナリテ容易ク溶解ス。

○水銀化合物

水銀ハ二種ノ化合物ヲ構成シ亞酸化々合物ハ酸化藥ニ由テ酸化々合物ニ變シ之ニ反シテ酸化々合物ハ還元藥ニ由テ亞酸化々合物ニ還元セラル。

◉亞クロール汞 甘汞 Quecksilberchlorür. Mercurous chloride.

HgCl.

亞クロール汞ノ製法

(製法) 昇汞ニ水銀ヲ研和シ或ハ硫酸々化汞ニ水銀及食鹽ヲ和シテ昇華セシメ。

1) $HgCl_2 + Hg = 2HgCl.$
昇汞　水銀　亞クロール汞

2) $HgSO_4 + Hg + 2NaCl = Na_2SO_4 + 2HgCl.$
硫酸酸化汞　水銀　食鹽　硫酸ナトリウム　亞クロール汞

斯クシテ得タル昇華物ヲ能ク洗浣シテ製ス所謂昇華製甘汞是レナリ。

甘汞蒸氣ヲ一室内ニ導キテ水蒸氣ニ接觸セシムレハ所謂蒸汽製甘汞ヲ得、又亞酸化汞鹽溶液ニ鹽酸若クハ食鹽ヲ注加スレバ沈澱製甘汞ヲ得ベシ。

$HgNO_3 + NaCl = NaNO_3 + HgCl.$
硝酸亞酸化汞　食鹽　硝酸ナトリウム　亞クロール汞

亞クロール汞ノ性狀

(性狀) 昇華製甘汞ハ帶黃白色ノ粉末ニシテ蒸汽製甘汞及沈澱製甘汞ハ白色ノ粉末ヲナス、甘汞ハ臭味共ニナク水及稀酸類ニ溶解セス强酸ニ逢ヘバ水銀ヲ析出シテ酸化汞鹽ニ變ス、熱ニ逢ヘバ熔融セスシテ全ク揮散シ、「アルカリ滷液ヲ注ケバ黑色ヲ呈ス(亞酸化汞ニ變ス)、醫藥トシテ内用ニ供スル者ハ昇華製甘汞ナリ、甘汞ニ硝酸ヲ注ギテ熱スレバ酸化窒素ヲ發生シテ「クロール汞及硝酸酸化汞トナリテ溶解シ、王水及遊離ノ「クロール」ハ之ヲ昇汞ニ變ス、甘汞ハ日光ニ曝露スレバ漸々水銀ヲ析出シテ分解ス、又甘汞ニ「アムモニア水ヲ注ケバ亞クロール汞アムモニウム$NH_2(Hg_2)Cl$ヲ化生シテ黑色トナル($2HgCl + 2NH_3 = NH_2(Hg_2)Cl + NH_4Cl$)。

◉クロール汞 昇汞又過クロール汞 Quecksilberchlorid. Mercuric

クロール汞ノ製法

(製法) 水銀ト「クロール」トノ直接ノ化合ニ由テ生シ或ハ酸化汞ヲ鹽酸ニ溶解シ或ハ水銀ヲ王水ニ溶解スレバ生成ス、通常ハ硫酸々化汞ニ食鹽ヲ混和シ昇華シテ製ス。

$$HgSO_4 + 2NaCl = Na_2SO_4 + HgCl_2.$$

硫酸酸化汞　食鹽　硫酸ナトリウム　昇汞

クロール汞ノ性狀

(性狀) 白色透明重キ放線狀ノ結晶塊或ハ鍼狀結晶ニシテ比重ハ五・三ナリ、二百六十五度ノ熱ニ熔融シ三百餘度ニ於テ揮散シ水及酒精ニ溶解ス、還元藥(無水亞硫酸・亞クロール錫)ニ由テ甘汞ニ還元セラル例之バ亞クロール錫ニ逢ヘバ先ツ甘汞ニ還元セラレ此甘汞更ニ過剩ノ亞クロール錫ノ爲メニ還元セラレテ水銀ヲ析出ス、昇汞ハ他ノ「クロール化金屬ト複鹽ヲ構成スルノ性アリ例之バ $HgCl_2.KCl+H_2O$ ノ如シ、昇汞ハ猛毒ニシテ强キ殺菌力ヲ有シ有機質ノ腐敗ヲ防クノ性アリ。

白降汞

◉クロール汞アムモニウム(白降汞) NH_2HgCl. 昇汞溶液ニ「アムモニア水ヲ注加スレバ重キ白色ノ沈塗トナリテ生成ス ($HgCl_2 + 2NH_3 = NH_2HgCl + NH_4Cl$)、此化合物ハ「クロールアムモニウム中其二原子ノ水素ガ二價ノ水銀ニ由テ交換セラレタルモノト看做スヘシ、白色ノ粉末ニシテ水及酒精ニ溶解セス硝酸ニハ容易ク溶解ス、之ニ「ナトロン滷液ヲ注キテ熱スレバ「アムモニア」ヲ發生シテ黃色トナル。

亞ヨード汞

◉亞ヨード汞(黃色ヨード汞) HgJ. 硝酸亞酸化汞溶液ニ「ヨードカリウム」ヲ加フレバ生成ス、通常ハ「ヨード」ニ少量ノ酒精ヲ注キ水銀ヲ研和シテ製ス、帶綠黃色無晶形ノ粉末ニシテ日光ニ逢ヘバ水銀及ヨード汞ニ分解ス、水ニハ殆ト溶解セス熱スレバ全ク揮散ス。

ヨード汞

◉ヨード汞(赤色ヨード汞又過ヨード汞) HgJ_2. 昇汞溶液ニ「ヨードカリウム液ヲ注キテ製ス、猩紅色ノ粉末ニシテ空氣中ニ變化セス水ニハ少シク、酒精ニハ稍〻容易ク溶解シ「ヨードカリウム溶液ニハ最モ容易ク溶解ス、之ヲ熱スレバ黃色ヲ呈シ尙ホ熱スレバ熔融シ終ニ全ク揮散ス。

◉其他亞ブローム汞 HgBr 及ブローム汞 $HgBr_2$ アリ。

◉亞酸化汞 Hg_2O. 亞酸化汞鹽溶液ニ「アルカリ滷液ヲ加ヘテ製ス、黑褐色ノ粉末ニシテ日光ニ觸ルレバ水銀及酸化汞ニ分解ス亞水酸化汞 Hg(OH) ハ存在セス。

酸化汞ノ製法

◉酸化汞 Quecksilberoxyd. Mercuric oxide. HgO.

(製法) 水銀ヲ其沸騰點ニ近キ温度ヲ以テ長ク空氣中ニ熱シ或ハ硝酸酸化汞若クハ硝酸亞酸化汞ヲ熱灼シ或ハ昇汞溶液ニ「ナトロン滷液ヲ加ヘテ製ス。

酸化汞ノ性狀

(性狀) 最初ノ兩法即チ乾道ニ由テ製シタル者所謂赤色酸化汞又赤降汞 Rothes Praecipitat. Red precipitate. ハ橙赤色結晶性ノ粉末ニシテ臭氣ナク空氣ニ觸レテ變化セス比重ハ一一二ナリ、最後ノ法即チ濕道ニ由テ製シタル者所謂黄色酸化汞又黄降汞 Gelbes Praecipitat. Yellow precipitate. ハ黄色無晶形ノ粉末ナリ。

硝酸亞酸化汞及酸化汞

赤色及黄色酸化汞ハ熱ニ逢ヘバ黒色ニ變シ放冷スレバ橙赤色トナリ四百度ニ熱スレバ酸素ト水銀トニ分解ス（故ニ酸素ヲ製スルニ應用ス）、鹽酸及硝酸ニハ容易ク溶解ス。

◉水酸化汞 $Hg(OH)_2$. 存在セス何トナレバ酸化汞鹽ヨリ析出スルヤ否ヤ酸化汞ト水トニ分解スルヲ以テナリ（$Hg(OH)_2 = HgO + H_2O$）。

◉硝酸亞酸化汞 $HgNO_3$. 寒冷ニ於テ稀硝酸ニ過剰ノ水銀ヲ加ヘ久時放置シテ製ス、無色板狀ノ結晶ニシテ硝酸含有ノ水ニハ全ク溶解スレトモ純水ニ逢ヘバ酸性鹽ト鹽基性鹽トニ分解シ甲ハ溶解スレドモ乙ハ黄色ノ粉末トナリテ析出ス。

◉硝酸酸化汞 $Hg(NO_3)_2 + H_2O$. 容易ク潮解シ且ツ鹽基性鹽ヲ化生スルノ傾向アルヲ以テ其純粹ナル者ヲ得ルコト頗ル難シ、水銀或ハ酸化汞ヲ過剰ノ熱硝酸ニ溶解シテ製ス、無色ノ結晶ニシテ潮解シ易ク多量ノ水ニ逢ヘバ黄色ノ鹽基性鹽 $Hg(NO_3)_2 + 2HgO + H_2O$ ニ變ス。

硫化汞

◉硫酸酸化汞 $HgSO_4$. 水銀ニ硫酸或ハ硫酸及硝酸ノ混合物ヲ加ヘ熱シテ製ス、白色結晶性ノ塊或ハ無色ノ結晶ニシテ熱湯ニ逢ヘバ黄色ノ鹽基性鹽 $HgSO_4 + 2HgO$ ニ變ス。

◉亞硫化汞 Hg_2S. 黒色ノ粉末ニシテ微温ヲ受クルモ速ニ硫化汞及水銀ニ分解ス。

◉硫化汞 Quecksilbersulfid. Mercuric sulphide. HgS.

硫化汞ノ性狀

天然ニハ辰砂（朱砂）Zinnober. Chinnabar. トナリテ産ス、其製法數種アリ。

水銀鹽ノ鑑識

（一）酸化汞鹽ノ溶液ニ硫化水素ヲ通シ或ハ水銀ニ硫黄華及水ヲ和シ研磨シテ製ス（黒色硫化汞）、空氣ヲ遮斷シテ黒色硫化汞ヲ熱スレバ昇華シテ天然ノ辰砂ニ類スル赤色結晶性ノ塊トナル。

（二）空氣ヲ遮斷シテ水銀及硫黄ノ混合物ヲ昇華セシメ、或ハ（イ）水銀・硫黄及カリ滷液ヲ混和シ長ク之ヲ振盪シテ製ス（赤色硫化汞即チ朱）、（ロ）赤色硫化汞ハ黒色硫化汞ニ「アルカリ含有ノ硫化カリウム」ヲ加ヘ温浸スルモ亦之ヲ得ベシ。

黒色及赤色硫化汞ハ水・鹽酸・硝酸及稀薄ノ苛性アルカリ」ニ溶解セズ王水ニハ「クロール汞トナリテ溶解ス、之ヲ熱スレバ青焔ヲ放チ燃燒シテ無水亞硫酸及水銀ニ變ス。

（水銀鹽ノ鑑識） （甲）亞酸化汞鹽 硫化水素ハ亞酸化汞鹽溶液ニ黒色ノ沈澱（水

銀ヲ夾雜スル亞硫化汞（Hg_2S）ヲ生シ鹽酸ハ白色ノ亞クロール汞ヲ沈降ス。ヨードカリウム」ハ黃色ノ亞ヨード汞ヲ析出シ、苛性アルカリ」ハ黑色ノ亞酸化汞ヲ沈降ス。

（乙）酸化汞鹽　酸化汞鹽溶液ニ硫化水素或ハ硫化アムモニウム」ノ少量ヲ加フレバ白色ノ沈澱ヲ生シ尙ホ此試藥ヲ注加スレバ白色ノ沈澱ハ順次ニ黃色・橙黃色乃至褐赤色トナリ試藥終ニ過剩トナレバ黑色ノ硫化汞ヲ析出ス、ヨードカリウム」ハ赤色ノヨード汞ヲ沈降シ、苛性アルカリ」ハ黃色ノ酸化汞ヲ沈降ス。

亞酸化汞鹽若クハ酸化汞鹽溶液ニ銅片ヲ浸漬スレバ水銀析出シテ灰白色ノ層トナリテ銅片ニ附着シ之ヲ研磨スレバ光輝ヲ發シ熱スレバ揮散シテ消失ス。

第五節　土類金屬　Erdmetalle. Metals of the earths.

本族金屬ハ「ガルリウム・タルリウム及セリウム」ヲ除クノ外皆三價トナリテノミ現ハル。

土類金屬ノ「アルカリ金屬及アルカリ土類金屬ト異ナル所ハ「アムモニア」ニ由テ（水酸化物トナリテ）沈降スルト高温ニ於テ始メテ水ヲ分解スルトニ在リ、而シテ本族金屬ノ上記兩金屬類ト相一致スルノ點ハ（インヂウム・タルリウム及ガルリウム」ヲ除ク）硫化水素ニ由テ酸性若クハ中性溶液ヨリ沈降スルコトナキニ在リ、是レ其硫化物ハ水ニ溶解シ或ハ甚タ分解シ易キニ由ル、土類金屬ハ皆高温ニ於テ水ヲ分解ス。

本族金屬ニ左ノ二種アリ

（甲）稀有金屬ハ即チスカンヂウム Sc・ランタニウム La・セリウム Ce・イットリウム Y・テルビウム Tb・イッテルビウム Yt・エルビウム Er 及サマリウム Sa・ヂスプロヂウム Dy・オイロピウム Eu・ガドリニウム Gd・ルテチウム Lu・ネオヂミウム Nd・プラセオヂミウム Pr・テルビウム Tb・ツリウム Tu ヲ含ム、本金屬ハ多クハ單純ノ原素ニ非ザル混合物ヨリ近時分離セラレタルモノナリ、本族金屬ハ多クハ同時ニ二三ノ稀有鑛石中ニ現存シ燐酸ト化合シテハ不溶性ノ鹽ヲ形成シ其硫酸鹽ハ硫酸カリウム」ト複鹽ヲ構成スルノ性アリ例之バ $Ce_2(SO_4)_3+K_2SO_4$ ノ如シ、而シテ「スカンヂウム・ランタニウム・セリウム及サマリウム」ノ該複鹽ハ水ニ溶解セス。

（乙）アルミニウム族　即チアルミニウム・インヂウム・ガルリウム及タルリウム。　最初ノ三原素ハ可溶性ノ燐酸鹽ヲ構成シ「アルカリ及アムモニウム」ノ硫酸鹽ト水ニ溶解シ正整八面形ニ結晶シ同一ノ構造ヲ有スル所ノ複鹽所謂明礬ヲ生成ス。

◉アルミニウム　Aluminium.

記號　**Al.**　原子量　二七・一

アルミニウムノ所在及製法

アルミニウムノ性狀

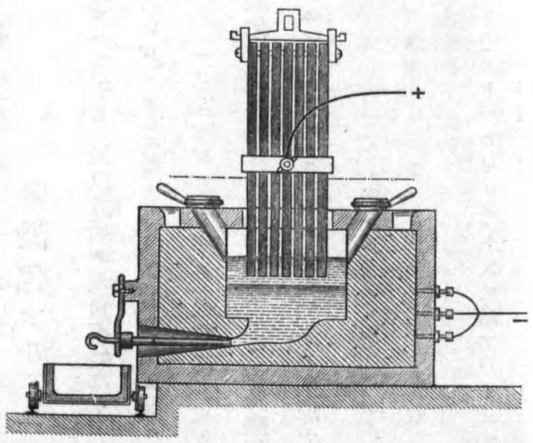
(所在及製法) 長石・雲母等ノ主成分(珪酸鹽)ニシテ廣ク地上ニ播布シ又酸化物・水酸化物・硫酸鹽等トナリテ存ス、從前ハ「クロールアルミニウム」ニ「ナトリウム」ヲ加ヘ熱灼シテ製出セリ、現今ハ主トシテ酸化アルミニウム」ニ氷石及螢石ヲ加ヘ電流分析法ニ由テ製ス但シ氷石及螢石ハ酸化アルミニウム」ノ催熔藥タルニ過キス。

(性狀) アルミニウム」ハ銀白色ノ金屬ニシテ鎚延シ易ク空氣中ニ變化セス、大約七百度ノ熱ニ逢ヘバ熔融シ紅熾熱ニ於テ蒸散ス、酸素瓦斯中ニ熱スレバ光輝アル火焰ヲ放チ燃燒シテ酸化アルミニウム」ニ變シ其細末ハ能ク沸湯ヲ分解ス、稀硫酸及硝酸ニハ稍〻溶ケ難ク鹽酸及苛性アルカリ」ニハ水素瓦斯ヲ發生シテ容易ク溶解シ强硫酸ニハ二酸化硫黃(亞硫酸瓦斯)ヲ發生シテ溶解ス、比重二・五八三ナリ。

アルミニウム」ハ其質輕クシテ空氣中ニ變化セス且ツ光澤美麗ナルガ故ニ學術上ノ諸器具食器類及裝飾品ヲ製スルニ用ユ、化學的純粹ナラサル「アルミニウム」ヲ以テ製シタル食器ハ殆ト何レノ食物及飲料ヨリモ(殊ニ最初)少シク侵蝕セラル、然レトモ斯ノ如キ「アルミニウム化合物ヲ含ム所ノ食物ハ人體ニ障害ナシ。

アルミニウム」ト銅トノ合金ハ「アルミ」ト名ケ其質硬ク空氣中ニ變化セス且金黃色ヲ有スルヲ以テ汎ク應用セラル。

第九十九圖



アルミニウム」ノ電氣分解ニヨル冶金ハ上圖ノ如キ爐(Héroult氏爐)中ニ於テ行ハル該爐ハ瓦斯炭ヲ以テ內部ヲ蔽ヘル一鐵槽ニシテ瓦斯炭ハ直ニ電氣ノ陰極ト連結セラル、陽極モ亦棒狀瓦斯炭ノ一束ヨリ成リ此陽極ハ適當ナル機械裝置ニヨリテ上下セシムル事ヲ得、最初爐中ニ少量ノ氷石 $AlF_3 \cdot 3NaF$ ヲ加ヘ陽極ヲ爐底ニ近ク下シテ電流ヲ通ズル時ハ電弧ヲ生ジ高熱ヲ發スルヲ以テ氷石ハ熔融ス此時陽極ヲ昂メ更ニ酸化アルミニウム」ト氷石ノ混合物ヲ加ヘテ又陽極ヲ適當ノ位置ニ下シ電流ヲ通ジテ熔融セシム、之ヲ反復シテ充分ナル酸化アルミニウム」ヲ加ヘタル時、陽極ヲ熔融物質中ニ浸シテ送電ヲ續クル時ハ電氣分解作用起リテ氷石ハ分解セラレ陰極ニ於テハ金屬アルミニウム遊離セラレ陽極ニ於テハ弗素分離スルモ是ハ直ニ酸化アルミニウム」ニ作用シテ弗化アルミニウム」ヲ生ズ、弗化アルミニウム」ハ再ビ電氣分解ヲ蒙リテ以上ノ變化ヲ反復ス故ニ一度電氣分解作用惹起セラルレバ單ニ屢〻酸化アルミニウム」ヲ補充スルヲ要スルノミニシテ一定量ノ氷石ハ永久ニ循環シテ作用スル如クナレトモ實際ニ於テハ弗素遊離セラル、時電極ノ炭素ニ作用シテ若干ノ消耗ヲ來タスヲ以テ時々氷石モ補充スル事ヲ必要トス、此化學的變化左ノ如シ。

$$\underset{\text{陰極}\ 6F}{2(AlF_3 \cdot 3NaF)} \quad \underset{\text{陽極}\ 2Al}{}$$

$$Al_2O_3 + 6F = 2AlF_3 + 3O$$

$$3O + 3C = 3CO.$$

アルミニウム化合物

◉クロールアルミニウム $AlCl_3$. 酸化アルミニウム「ヲ鹽酸ニ溶解シテ製ス、潮解シ易キ白色ノ結晶ニシテ熱ニ逢ヘバ水・鹽酸及酸化アルミニウム」ニ分解ス。

◉酸化アルミニウム　Aluminium oxide. Al_2O_3.

天然ニハ鋼玉石（コルンド）（無色透明ノ六角系結晶ヲナス）・紅寶石（ルビン）（クローム」ヲ含ミ紅色ヲ有ス）・碧寶石（サファイール）（コバルト」ニ由テ青色ヲ有ス）等ノ如キ寶石トナリテ存ス、又帶青灰色結晶性ノ塊ヲナスモノハ「スミルゲル」ト稱ス、水酸化アルミニウム」ヲ熱灼シテ製ス、白色無晶形ノ粉末ナリ、酸化アルミニウム」ノ結晶セルモノ及熱灼セルモノハ酸類ニ溶解セス、結晶酸化アルミニウム」ハ萬物中金剛石ニ次キテ最モ堅硬ナルモノナリ。

◉水酸化アルミニウム　Aluminiumhydroxyd. Aluminium hydroxide. $Al(OH)_3$.

天然ニハ「ヒドラルギーリット又硫酸アルミニウム、カリウム」ト化合シテ明礬石トナリテ産ス、アルミニウム鹽溶液ニ炭酸ナトリウム或ハ「アムモニア水」ヲ加ヘテ製ス。

白色凝膠樣ノ沈澱ニシテ新製ノモノハ酸類・カリ濾液及ナトロン濾液ニ溶解ス、水酸化アルミニウム」ハ有機性ノ色素ト不溶性ノ化合物ヲ成スノ性アリ故ニ工業上染料ニ賞用ス、又水酸化アルミニウム」ハ溶存スル無機質及有機質ヲ攝取シテ共ニ沈澱スルノ性アルガ故ニ飲料水ヲ清淨澄明トナスニ應用セラル、コトアリ。

$AlCl_3$ + $3NH_3$ + $3H_2O$ = $3NH_4Cl$ + $Al(OH)_3$

クロールアルミニウム　アムモニア　水酸化アルミニウム

水酸化アルミニウム」ハ酸類・カリ濾液及ナトロン濾液ニ溶解ス、水酸化アルミニウム」ハ溶存スル無機質及有機質ヲ攝取シテ共ニ沈澱スルノ性アルガ故ニ飲料水ヲ清淨澄明トナスニ應用セラル、コトアリ。

水酸化アルミニウム」ハ强鹽基ニ對シテハ酸ノ性質ヲ現ハス、今水酸化アルミニウム」ノ苛性カリ溶液ニ「アルコホル」ヲ加フレバ沈澱ヲ生ス是レアルミニウム酸カリウム或ハナトリウム $KAlO_2$ 或ハ $NaAlO_2$ ナリ、其遊離酸ト看做スヘキ水酸化物 $HAlO_2$ 及其鹽類ハ天然ニ產出スル而シテ可溶性ノ「アルミニウム酸鹽溶液ニ炭酸ヲ通スレハ分解シテ水酸化アルミニウム」ヲ析出ス。

◉硫酸アルミニウム　Schwefelsaures Aluminium.

Aluminium sulphate. $Al_2(SO_4)_3 + 12H_2O$.

（所在及製法） 天然ニハ「ハールキース」トナリテ存ス、水酸化アルミニウム」ヲ硫酸ニ溶解シ或ハ硅酸アルミニウム」ヲ硫酸ニテ分解シテ製ス。

（性狀） 無色板狀ノ結晶或ハ結晶性ノ塊ニシテ水ニ溶ケ易ク酒精ニハ溶解セス其水溶液ハ酸性反應ヲ呈ス。此鹽ハ「アルカリ金屬・アムモニウム或ハ一價ノ金屬（銀・タルリウム等）ノ硫酸鹽ト化合シテ正整八面形ニ結晶スル所ノ複鹽所謂明礬 Alaun Alum. 例之バ $AlK(S$

硫酸アルミニウム ノ所在及製法

硫酸アルミニウム ノ性狀

$O_4)_2 + 12\,H_2O$. 或ハ $Al_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 24\,H_2O$ ヲ構成スルノ性アリ、又鐵・マンガン及クローム」ノ硫酸鹽モ亦硫酸アルカリ類ト同一ノ形狀及同一ノ集成ヲ有スル複鹽ヲ形成ス此複鹽モ亦明礬ノ名ヲ有ス、アルミニウム含有ノ複鹽ヲ眞正明礬ト云ヒ鐵・マンガン等ノ複鹽ヲ擬明礬ト云フ、而シテ通常單ニ明礬ト稱スルハ「カリウム明礬是レナリ。

明礬ノ形成及其種別

眞正ノ明礬 {カリウム明礬 $AlK(SO_4)_2 + 12\,H_2O$. / アムモニウム明礬 $Al(NH_4)(SO_4)_2 + 12\,H_2O$.}

擬明礬 {鐵明礬 $FeK(SO_4)_2 + 12\,H_2O$. / マンガン明礬 $MnK(SO_4)_2 + 12\,H_2O$. / クローム明礬 $CrNa(SO_4)_2 + 12\,H_2O$.}

◉明礬 礬酸アルミニウムカリウム Alum. $AlK(SO_4)_2 + 12\,H_2O$.

明礬ノ製法

(製法) 天然ノ明礬石 $AlK(SO_4)_2 + 2\,Al(OH)_3$ ヲ熱灼スレバ其水酸化アルミニウム」ハ不溶性ノ酸化アルミニウム」ニ變スルヲ以テ之ヲ水ニ溶解シテ其濾液ヲ蒸發結晶セシメ或ハ明礬板石（褐炭・硫化鐵及珪酸アルミニウム」ヨリ成ル）ヲ熱灼シ水ヲ以テ濕潤シ空氣中ニ放置スレバ硫化鐵ハ酸化シテ硫酸鐵及遊離ノ硫酸ニ變シ（$FeS_2 + 7O + H_2O = FeSO_4 + H_2SO_4$）此遊離硫酸ハ珪酸アルミニウム」ヲ分解シテ硫酸アルミニウム」ヲ化生ス（$Al_2(SiO_3)_3 + 3\,H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3\,H_2SiO_3$）、茲ニ於テ水ヲ以テ之ヲ浸出シ其液ヲ蒸發シテ難溶性硫酸鐵ノ析出スルニ至リ斯クシテ得タル濾液即チ硫酸アルミニウム」ノ溶液ニ硫酸カリウム」ヲ加ヘ攪拌シツヽ蒸發シ析出セル結晶粥ヲ更ニ水ニ溶解シ再三結晶セシメテ精製スベシ。

又氷晶石（クリオリット）Kryolith $AlF_3\,3\,NaF$ ニ石灰石ヲ和シテ熾灼スレバ可溶性ノ「アルミニウム酸ナトリウム及不溶性ノ「フルオルカルチウム」ヲ化生シ（$AlF_3\,3\,NaF + 3\,CaCO_3 = NaAlO_2 + 3\,CaF_2 + 3\,CO_2$）、茲ニ遊散スル炭酸ヲ「アルミニウム酸ナトリウム溶液ニ通スレバ炭酸ナトリウム」ヲ化生シテ水酸化アルミニウム」ヲ析出ス（$2\,NaAlO_2 + 3\,CO_2 + 3\,H_2O = 3\,Na_2CO_3 + 2\,Al(OH)_3$）此水酸化物ヲ硫酸ニ溶解シ炭酸カリウム」ヲ加ヘテ蒸發結晶セシムベシ而シテ其水溶液ハ炭酸ナトリウム」ヲ製スルニ應用ス。

明礬ノ性質

(性狀) 無色、透明、堅硬ナル正整八面形ノ結晶（第百圖）ヲナシ其味微甘ニシテ濇ク酸性反應ヲ呈シ、水八分ニ溶解シテ酸性反應ヲ呈シ酒精ニハ溶解セス、之ヲ熱スレバ其結晶水ニ熔融シ尚ホ熱スレバ漸々結晶水ヲ失フテ白色鬆疎ノ塊（枯礬）トナル、又明礬ハ少量ノ炭酸アルカリ」ヲ加ヘタル熱水溶液ヨリ散子形ニ結晶ス之ヲ散子形明礬ト名ケ水ニハ中性反應ヲ以テ溶解ス。明礬ハ醫藥ニ供シ又染色工業上媒染料トシテ應用セラル、媒染料トハ色素ヲシテ綿布等ノ纖維上ニ沈降シ固着セシムル性能アル物質ヲ云フ、其他汚水ヲ清澄ナラシムル等ニ之ヲ用ユ。

第百圖

◉珪酸アルミニウム Kieselsaures Aluminium. Aluminium

珪酸アルミニウム silicate.

長石、雲母等ノ主成分トシテ廣ク地上ニ播布シ亦明礬石、明礬土等トナリテ產ス、而シテ其複鹽中最モ重要ナルモノハ長石 Feldspath. Felspar. $MAl_2Si_6O_{16}$(M ハ K_2、Na_2、Mg、Ca)ナリ。此鑛石ハ空氣中ノ水分及炭酸ノ作用ニ由テ崩壞シ「アルカリ土類ハ可溶性重炭酸鹽トナリ、又アルカリ」ハ可溶性珪酸鹽トナリテ水ニ溶解シテ耕地ニ達シ不溶性ノ珪酸アルミニウム」ハ殘留ス所謂粘土 Thon. Clay 是レナリ。

粘土及瓷土

粘土ハ通常他ノ夾雜物(例之ハ鐵)ヲ含有シ灰色、褐色或ハ黃色ヲ有ス其純粹ノモノハ白色ニシ之ヲ瓷土 Kaolin Porzellanerde 及白陶土 Bolus alba ト名ク、粘土ニ水ヲ和スルトキハ搓揑シ得ヘキ塊トナリ之ヲ乾燥シテ熱灼スレバ其容積收縮シテ堅固ノ塊ヲ生シ粘土愈〻純粹ナレバ其火熱ニ堪フルコト愈〻强シ、粘土ヲ陶器、煉瓦石・瓷器等ノ製造ニ應用スルハ此性アルニ由ルナリ。

瓷器

瓷器 Porzellan. Porcelain. ヲ製スルニハ瓷土・長石及石英末ノ混和物ヲ應用ス、此混和物ヲ熱灼スレバ長石ハ熔融シテ瓷土ノ氣孔ヲ塡充シ半透明硝子樣ノ塊所謂瓷器ヲ得ベシ、然レドモ此混和物ヲ熾灼スルニ至强ノ熱ヲ以テセサルトキハ眞正ノ瓷器ヨリモ輕質鬆疎ナルモノ即チ素陶器(スヤキ)(所謂フェーヤンス Fayence)ヲ得ベシ、而シテ「フェーヤンス」ヨリ製出シタル器ハ水ノ竄透ヲ防遏センガ爲メ釉藥 Glasur 即チ種々ノ熔融シ易キ珪酸鹽ノ層(所謂琺瑯質)ヲ以テ之ヲ被包ス、尋常ノ陶器ヲ製スルニハ不純粘土ヲ應用ス。

ウルトラマリン

紺青 ウルトラマリン Ultramarin. Ultramarine. ラズール石ナル名ヲ以テ天然稀ニ產出スル鑛石ハ紺青ト名ケテ賞用セル顏料ニシテ珪酸アルミニウム、ナトリウム」ト「ナトリウム」ノ多屑硫化物トノ化合物ナリ、現今多量ニ之ヲ製造ス、其法粘土・炭酸ナトリウム或ハ硫酸ナトリウム・硫黃及木炭ノ混和物ヲ取リ空氣ノ流通ヲ遮斷シテ之ヲ熱灼スレバ先ヅ綠色ノ塊所謂綠色ウルトラマリン」ヲ得、此塊ヲ水ニテ洗淨シ能ク乾燥シテ之ニ硫黃末ヲ和シ空氣中ニ熱灼シテ青色トナルニ至ルベシ是レ即チ青色ウルトラマリン」ナリ、紺青ニ鹽酸ヲ注加スレバ硫黃ヲ析出シ硫化水素ヲ發生シテ其色消褪ス是レ多屑硫化物ヲ含有スルノ徵ナリ。近時綠色及青色ウルトラマリン」ノ他ニ紫色及赤色ウルトラマリン」ヲ製出ス、其法ハ青色ウルトラマリン」ヲ百五十度ニ熱シ之ニ空氣及鹽酸蒸氣ヲ作用セシムルニ在リ。

アルミニウム鹽ノ鑑識

(アルミニウム鹽ノ鑑識)

苛性アルカリ」ハ「アルミニウム鹽溶液ニ水酸化アルミニウムノ白澱ヲ生ス此沈澱ハ過剩ノ苛性アルカリ」ニ溶解ス、又アルミニウム化合物ノ少許ヲ木炭上ニ取リテ吹管ヲ以テ之ヲ熾灼シ然ル後硝酸コバルト溶液ヲ以テ濕潤シ更ニ熱灼スレバ青色ノ塊ヲ生ズ、又アムモニア水及硫化アムモニウム」ハ水酸化アルミニウム」ヲ沈降ス、此沈澱ハ過剩ノ試藥ニ溶解セス。

◎ガルリウム Gallium. Gallium. 記號 Ga. 原子量 六九・九

ガルリウム

天然ニハ硫化物 Ga_2S_3 トナリテ或ル種ノ亞鉛閃鑛ニ含有セラル、白色ノ金屬ニシテ比重五・九、熔融點三十度ナリ。

◎インヂウム Indium. Indium. 記號 In. 原子量 一一四・八

インヂウム

天然ニハ硫化物 In_2S_3 トナリテ亞鉛閃鑛中ニ存ス、白色ノ金屬ニシテ比重七・一二、熔融點百五十五度ナリ。

◎タルリウム Thallium. Thallium. 記號 Tl. 原子量 二〇四・〇

タルリウム

タルリウム」ハ一價及三價トナリテ現ハレ其化學的性質ニ從ヘバ「アルカリ金屬ニ屬スヘキモノナリ、即チ一價トナリテハ可溶性ノ水酸化物・硫酸鹽・炭酸鹽及珪酸鹽ヲ構成シ其他明礬中ノ「アルカリ金屬ニ交換スルヲ得、又一方ニ於テハ鉛ニ能ク類似セリ即チ其理學的性質・造鹽素化合物ノ難溶性及硫化物ノ不溶性等是レナリ。タルリウム」ハ少量ニ於テ數多ノ鑛石及鹽滷泉中ニ存ス、帶青白色ノ金屬ニシテ鉛ヨリモ柔軟ナリ、比重一一・八、熔融點二百九十度ナリ。硫化アムモニウム」ハ「タルリウム」ヲ其溶液ヨリ黑色ノ亞硫化タルリウム Tl_2S トシテ沈降ス此硫化物ハ稀酸類ニ溶解ス。

第六節　錫族 Zinngruppe. Tin group.

本族ノ金屬ハ炭素及珪素ト共ニ同一族即チ炭素族ニ隷スレトモ著シク金屬ノ本性ヲ有スルガ故ニ茲ニ論述ス。本金屬ハ高溫ニ於テ始メテ水ヲ分解ス、チタニウム・チルコニウム及トーリウム化合物ハ其中性並ニ酸性溶液ヨリ硫化水素ニ由テ析出セラル、コトナシ。本族中錫・ゲルマニウム・チタニウム・チルコニウム・トーリウム」ハ二價及四價原素ニシテ四價トナリテハ珪素ノ如ク揮發性ノ四クロール化物及酸ヲ構成スル所ノ二酸化物ヲ生成ス、其四フルオル化物ハ他金屬ノ「フルオル化物ト珪化フルオルカリウム」ニ對應シ且ツ之ト同質異性ノ鹽例之バ錫化フルオルカリウム K_2SnF_6 ニ化合ス。鉛ハ多クハ二價ニシテ稀ニハ四價トナリテ現ハル、二酸化鉛ハ本族原素ノ他ノ二酸化物ニ反シテ過酸化物ノ性徴ヲ有ス。

◎錫 Zinn. Tin. 記號 Sn. 原子量 一一九・〇。

錫ノ所在及製法

錫ノ性狀

(所在及製法) 天然ニハ主トシテ錫石トナリテ英國コルンウォールリス・獨逸國サクセン及印度ニ産ス、錫石ヲ熱灼シ洗滌シテ之ニ炭末ヲ混和シ還元セシメテ製ス。

(性狀) 錫ハ光輝アル銀白色ノ金屬ニシテ正方系ノ結晶ヲナシ七・三ノ比重ヲ有シ結晶性ノ紋理ヲ帶フ、之ヲ屈曲スレバ其小結晶交互ノ摩軋ニ由テ一種ノ音ヲ發ス、其質柔軟ニシテ鎚延シテ薄板(錫箔)ト爲スヘシ、空氣中ニ在リテ變化セス、二百度ニ熱スレバ其質脆クシテ粉末トナスヘク尙ホ熱シテ二百三十三度ニ至レバ熔融ス、空氣中ニ熱スレバ白色ノ光ヲ放チ燃燒シテ無水錫酸ニ變シ、温鹽酸ニハ水素ヲ發生シ溶解シテ亞クロール錫ヲ生シ、強硫酸ヲ加ヘテ熱スレバ硫酸錫ニ變シ、稀硝酸ニハ硝酸錫トナリテ溶解シ、强硝酸ニ逢ヘバ不溶性ノ異性錫酸ニ酸化ス、又濃厚ノ「カリ」滷液ヲ和シテ煮沸スレバ水素ヲ發生シテ錫酸カリウム」トナリテ溶解ス ($Sn + 2KOH + H_2O = K_2SnO_3 + 4H$)。

錫ニハ上述結晶狀ノモノヽ外低温ニ於テノミ安定ナル灰色粉末狀ノ一種アリ其比重五・八ナリ、純錫製ノ器物等零度以下ノ低温ニ逢フ時ハ徐々ニ此種ニ變質シ遂ニ崩壞シテ粉末トナル、歐洲等冬期嚴寒ナル地方ノ博物館ニ於テ錫製古器物ノ漸次壞滅ニ歸スル事往々アリ爲ニ此變化ヲ錫ノ博物館病若クハ錫ペスト」ト呼ブ。

錫ハ工業上錫箔及合金トシテ賞用ス、鐘金・砲金等ハ皆錫ト銅トノ合金ニシテ只兩金屬融合

亞クロール錫

ノ比例ヲ異ニスルノミ(銅ノ條ヲ見ヨ)。

○錫化合物

◉亞クロール錫 二クロール錫 Zinnchlorür. *Stannous chloride.* $SnCl_2$.

錫ヲ强鹽酸ニ溶解シ其液ヲ蒸發シテ製ス、其無水ノモノハ錫ヲ乾燥鹽酸瓦斯中ニ熱シテ得ベシ。

無色柱狀ノ結晶ニシテ水二分子ヲ含有シ、百度ニ於テ其結晶水ヲ放失シ紅熾熱ニ逢ヘバ分解セスシテ揮散ス、能ク水ニ溶解スレトモ多量ノ水ニ逢ヘバ其一分ハ分解シテ鹽基性鹽 $Sn(OH)Cl$ ヲ析出ス、此化合物ハ酸化スルノ性甚タ强ク其乾燥セルモノヲ空氣中ニ放置スルモ尙ホ酸化クロール錫 $SnOCl_2$ ニ變ス、故ニ强キ還元力ヲ有シ其水溶液ハ空氣中ノ酸素ヲ吸收シテ鹽基性鹽ヲ析出ス、染業家之ヲ錫鹽ト稱シ還元劑トシテ應用ス、又砒素ノ鑑識ニ用ユ即チ亞クロール錫溶液ハ砒素含有ノ溶液ニ逢ヘハ砒素ヲ析出シテ褐色ヲ呈ス。

◉クロール錫 四クロール錫 $SnCl_4$.

クロール錫

熱シタル錫或ハ亞クロール錫ニ「クロール」ヲ作用セシメテ製ス。

無色ノ液ニシテ空氣ニ觸ルレバ發烟シ百十四度ニ於テ沸騰シ少量ノ水ニ逢ヘバ水ニ溶解ス ル結晶性ノ塊所謂(錫酪) $SnCl_4 + xH_2O$ ニ變ジ其濃厚溶液ヲ熱スレバ分解シテ不溶性ノ異性錫酸ヲ析出ス ($SnCl_4 + 3H_2O = H_2SnO_3 + 4HCl$)。

錫ノ酸素化合物

◉亞酸化錫 SnO. 亞水酸化錫ヲ炭酸瓦斯中ニ(即チ空氣ノ流通ヲ斷チ)熱シテ製ス、黑褐色ノ粉末ニシテ空氣中ニ熱スレバ燃燒シテ無水錫酸ニ變ズ。

◉亞水酸化錫 $Zn(OH)_2$ 亞クロール錫溶液ニ炭酸ナトリウム」ヲ加ヘテ製ス、白色ノ沈澱ニシテ「アルカリ」鹽液ニ容易ク溶解シ空氣ニ觸ルレバ水酸化錫ニ酸化ス、亞水酸化錫ハ弱鹽基性ヲ有シ酸ニ逢ヘバ之ト化合シテ變化シ易キ鹽類ヲ生ス、例之バ硫酸亞酸化錫 $SnSO_4$ (水ニ溶解シ易キ鍼狀結晶)燐酸亞酸化錫 $Sn_3(PO_4)_2$ (水ニ不溶性ノ白色粉末)等ノ如シ。

◉酸化錫 (無水錫酸) SnO_2 天然錫石(正方系結晶或ハ緻密ナル塊)トナリテ產ス、錫ヲ空氣中ニ熱灼スレバ鍼狀結晶トナリ又錫酸ヲ熱灼スレバ白色又ハ淡黃色無晶形ノ粉末トナリテ生成ス、水及酸類ニ溶解セス苛性アルカリ」ト共ニ熔融スレバ錫酸鹽トナリテ水ニ溶解ス。

◉水酸化錫 錫酸 Zinnoxydhydrat. Zinnsäure. Stannic acid.

錫酸

錫ノ硫化物

正常ノ水酸化物 $Sn(OH)_4$ 第二錫鹽ニ「アムモニヤ若シクハ苛性アルカリ溶液ヲ加フレバ沈澱ス是ヨリ一分子ノ水ヲ失ヘル H_2SnO_3 ($= Sn(OH)_4 - H_2O$) ナル水酸化物ハ理學的及化學的性質ヲ異ニスル二種ノ變形異性體トナリテ存ス α及β異性錫酸是レナリ。

α異性錫酸ハ「クロール錫ノ水溶液ニ「アムモニア水或ハ炭酸ナトリウム」ヲ加ヘテ製ス、白色鬆疎ノ沈澱ニシテ「ラクムス紙ヲ赤變ス此沈澱ハ濕潤ノ狀ニ於テハ酸性反應ヲ呈シ濃厚ノ酸類(鹽酸及硝酸)ニハ容易ク溶解シテ酸化錫鹽ヲ形成シ、苛性アルカリ」ニハ錫酸アルカリ例之バ錫酸ナトリウム Na_2SnO_3 トナリテ溶解ス、本錫酸ヲ水中ニ放置シ或ハ之ヲ乾燥スレバ次ノβ異性錫酸ニ變ス、錫酸ナトリウム」ハ「プレパリール鹽ト稱シ染色術ニ應用ス。

β異性錫酸(多層異性錫酸)ハ錫ニ强硝酸ヲ加ヘテ熱スレバ之ヲ得、白色ノ粉末ニシテ酸類ニ溶解セス少許ノ稀薄苛性アルカリ」ニハ多層異性錫酸鹽トナリテ溶解ス此鹽ハ水ニハ溶解スレ𪜈多量ノ苛性アルカリ」ニ由テ析出セラル。

◉亞硫化錫 SnS. 亞酸化錫鹽溶液ニ硫化水素ヲ通シテ製ス、暗褐色無晶形ノ粉末ニシテ稀酸類及單硫化アルカリ」ニハ溶解セサレトモ多層硫化アルカリ」ニハ硫錫酸アルカリ(例之バ K_2SnS_3) トナリテ溶解ス ($SnS + S + K_2S = K_2SnS_3$)。

錫化合物ノ鑑識

◉硫化錫 Stannic sulphide. SnS_2.

クロール錫溶液ニ硫化水素ヲ通シ或ハ錫末・硫黄及礦砂ノ混合物ヲ熱シテ製ス、甲法ニ由テ製シタル者ハ黄色無晶形ノ粉末ニシテ強鹽酸ニ逢ヘバ溶解シテ「クロール錫ニ變シ硝酸ハ之ヲβ異性錫酸ニ酸化ス、乙法ニ由テ得タル者ハ金黄色ノ光輝アル結晶性塊ヲ爲ス之ヲムッシーフ金 Mussivgold ト名ケ工業上汎ク應用ス、硫化錫ハ硫化アルカリ」ニ溶解シテ硫錫酸アルカリ」ヲ形成ス（$SnS_2+K_2S=K_2SnS_3$）。

(錫化合物ノ鑑識)

亞酸化錫化合物ハ好テ空氣中ノ酸素ヲ取リテ酸化々合物ニ變ズ、其溶液ハ昇汞溶液ニ逢ヘバ之ヲ甘汞ニ還元シテ白色ノ沈澱ヲ生シ硫化水素ヲ加フレバ暗褐色ノ亞硫化錫ヲ沈降ス。

酸化錫化合物ノ溶液ニ昇汞ヲ加フルモ變化ナク硫化水素ヲ通スレバ黄色ノ沈澱（硫化錫）ヲ生ス、硫化アムモニウム」モ亦黄色ノ硫化錫ヲ沈降ス、亞硫化錫及硫化錫ハ黄色硫化アムモニウム」ニ硫錫酸アムモニウム」トナリ溶解ス、此溶液ニ酸ヲ加フレバ黄色ノ硫化錫ヲ沈降ス（$(NH_4)_2SnS_3 + 2HCl = 2NH_4Cl + H_2S + SnS_2$）。

◎チタニウム Titan. Titanium. 記號 **Ti.** 原子量 四八・一

◎チルコニウム Zirkon. Zirkonium. 記號 **Zr.** 原子量 九〇・六

◎トーリウム Thor. Thorium. 記號 **Th.** 原子量 二三二・四二

チタニウム・チルコニウム及トーリウム

此三金屬ハ其クロール化合物ヲ「カリウム或ハ「ナトリウム」ニ由テ還元セシメテ製ス。鐵樣灰白色ノ光澤アル結晶性粉末ニシテ其酸性溶液及中性溶液ヨリ硫化水素ニ由テ沈降スルコトナク强熱ヲ與フレバ燃燒シテ二酸化物ニ變ス。

チタニウム」ハ四・八七ノ比重ヲ有シ錫ニ同シク天然二酸化物トナリテ產シ少量ニ於テハ數多ノ岩石類及鐵鑛中ニ存ス。

チルコニウム」ハ比重四・一五ニシテ「チルコン鑛或ハ「ヒアチント鑛（$ZrSiO_4$）等ノ中ニ存ス、酸化チルコニウム」ZrO_2 ハ之ヲ熱スレバ烈光ヲ放テ紅熾ス。

トーリウム」ハ比重一一・〇ニシテ「トリット鑛（$ThSiO_4$）トナリテ產ス、又ラヂウム」ノ如キ放射能ヲ有ス。

酸化トーリウム ThO_2 ハ酸化チルコニウム」ヨリモ已ニ低溫ニ於テ强光ヲ發ス殊ニ一%ノ二酸化セリウム（CeO_2）ヲ和スルトキハ其光最モ强烈ナリ此ノ如キ混和物ヲ瓦斯燈ノ白熱マントルヒヲ製スルニ用ユ之ヲ製スルニハ「トーリウム九十九%及セリウム一%ヨリ成レル硝酸トーリウム $Th(NO_3)_4$ 及硝酸セリウム $Ce_2(NO_3)_6$ ノ混和溶液ヲ綿紗嚢ニ浸シ之ヲ熱灼スルトキハ綿紗ハ燃燒シ去リテ酸化トーリウム」ハ白色ノ網狀トナリテ殘留シ之ヲ以テ燈焰ヲ覆ヘハ烈光ヲ放ツモノナリ。

◎ゲルマニウム Germanium.

記號 **Ge.**　原子量 七二·五

ゲルマニウム

獨逸フライベルヒ鑛山ニ存スル鑛石即チ「アルギロヂット $3Ag_2S + GeS_2$」中ニ存シ又チタニウム及チルコニウム」ト共ニ「オイキセニット」ト名クル鑛石中ニ存ス、其酸化物ヲ水素瓦斯中ニ還元シテ製ス。灰白色ノ脆キ金屬ニシテ九百度ニ於テ熔融シ比重五·五ナリ、

◉硫化ゲルマニウム GeS_2 白色ニシテ水ニ溶解ス、硫化錫ノ如ク無水硫黄酸ノ性ヲ有シ硫化アルカリ」ト化合シテ硫黄鹽ヲ形成ス。

◎鉛 Blei. Lead.

記號 **Pb.**　原子量 二〇七·一

鉛ノ所在及製法

(所在及製法) 天然ニハ稀ニ遊離シテ發現ス、化合物トシテハ主ニ輝鉛鑛(ブライグランツ)(硫化鉛)トナリ、其他白鉛鑛(ワイスブライエルツ)(炭酸鉛)・綠鉛鑛(グリューンブライエルツ)(燐酸鉛)・赤鉛鑛(ロートブライエルツ)(クローム酸鉛)等トナリテ産出ス、輝鉛鑛ニ鐵ヲ加ヘテ熔融スレバ硫化鐵及鉛ヲ生ス。

$PbS + Fe = FeS + Pb$

硫化鉛　鐵　硫化鐵　鉛

或ハ先ツ輝鉛鑛ヲ空氣中ニ熱灼スレバ酸化鉛・硫酸鉛及亞硫酸ヲ生ス。

鉛ノ性狀

1) $PbS + 3O = PbO + SO_2$　2) $PbS + 4O = PbSO_4$

鉛化鉛　亞硫酸　硫酸鉛

右ノ產物(酸化鉛 PbO 及硫酸鉛 $PbSO_4$ ノ混合物)ヲ密閉セル爐中ニ熱灼スレバ未タ變化セサル硫化鉛ト交換分解ヲ起シ亞硫酸ヲ發生シテ鉛ヲ遊離スヘシ。

1) $2PbO + PbS = 3Pb + SO_2$.

酸化鉛　硫化鉛　鉛　亞硫酸

2) $PbSO_4 + PbS = 2Pb + 2SO_2$.

硫酸鉛　硫化鉛　鉛　亞硫酸

(性狀) 鉛ハ帶青灰白色ノ金屬ニシテ一一·二五ノ比重ヲ有シ新タニ截斷セル面ニ於テハ強キ光澤ヲ有シ其質柔軟ニシテ展延シ易ク刀ヲ以テ切斷スルヲ得又紙面ヲ摩擦スレバ斑痕ヲ留ム、空氣中ニ放置スレバ漸々其光澤ヲ失ヒ三百三十度ノ熱ニ逢ヘバ徐々ニ蒸散ス、又空氣中ニ熱スレバ燃燒シテ黄色ノ酸化鉛ニ變ス、空氣ヲ含有スル純水ニ觸ルヽトキハ水酸化鉛ニ酸化シテ少シク溶解スレドモ炭酸鹽・硫酸鹽等ノ無機鹽類ヲ含有スル水(尋常ノ泉水ノ如シ)ハ之ヲ溶解スルコト少ナシ、何トナレバ其表面ニ炭酸鉛及硫酸鉛ノ不溶性ナル皮層ヲ生スルガ故ナリ、是レ鉛管ヲ飲料水ノ導管ニ用ヰルモ衛生上ノ障害鮮ナキ所以トス(但シ泉水等ニ多量ノ「クロール化合物及硝酸鹽ヲ含ムモノハ鉛ヲ溶解ス)、硝酸及醋酸ニハ容易ク溶解シ鹽酸及硫酸ニハ僅ニ侵蝕セラルヽノミ、空氣中ニ在リテハ弱キ有機酸例之バ醋酸ニモ尚ホ溶解セラルヽガ故ニ鉛ハ割烹器ニ供用スルヲ得ス。

○鉛化合物

◉クロール鉛 $PbCl_2$. 鉛鹽溶液ニ鹽酸ヲ加ヘテ製ス、白色ノ沈澱ニシテ冷水ニ溶ケ難ク熱湯ニハ溶解ス其熱溶液ヲ放冷スレバ白色針狀ニ結晶ス。

◉ヨード鉛 PbI_2. 鉛鹽溶液ニ「ヨードカリウム」ヲ加ヘテ製ス、黃色ノ沈澱ニシテ水ニ溶解シ難シ。

◉酸化鉛 密陀僧 Bleioxyd. Lead oxide. **PbO**.

鉛ヲ空氣中ニ燃燒シ或ハ炭酸鉛若クハ硝酸鉛ヲ熱灼シテ製シ又鉛鑛ヨリ銀ヲ製スルノ際傍生物トシテ多量ニ生ス、黃色無晶形ノ重キ粉末或ハ淡黃色若クハ帶赤黃色結晶性ノ粉末ニシテ過剩ノ苛性アルカリ」ニ溶解ス之ヲ熾灼スレバ熔流シ放冷スレバ結晶狀ノ塊ニ變ス。

◉水酸化鉛 $Pb(OH)_2$ 鉛鹽溶液ニ苛性アルカリ」ヲ加ヘテ製ス、白色ノ沈澱ニシテ過剩ノ苛性アルカリ」ニ溶解シ又少シク水ニ溶解ス、酸化鉛及水酸化鉛ハ酸ニ溶解シテ對應セル鹽ヲ生ス。

◉鉛丹 四酸化鉛 Mennige. Red lead. Pb_3O_4.

空氣中ニ三百度乃至四百度ノ熱ヲ以テ長ク酸化鉛ヲ熱灼スレバ之ヲ得ベシ。

鉛丹ハ酸化鉛ト過酸化鉛トノ化合物 $2PbO + PbO_2$ 或ハ眞性鉛酸鉛 Pb_2PbO_4 ト看做スヘキモノニシテ赤色結晶性ノ粉末ヲナシ四百度以上ニ熱スレバ酸素ヲ放失シテ再ヒ酸化鉛ニ變ス之ヲ硝酸中ニ投スレバ硝酸鉛ヲ化生シテ黑褐色ノ過酸化鉛 PbO_2 ヲ殘留ス。

$$Pb_3O_4 + 4HNO_3 = 2Pb(NO_3)_2 + PbO_2 + 2H_2O.$$

◉過酸化鉛 PbO_2. 眞性鉛酸及異性鉛酸ノ無水物ト看做スヘキモノニシテ黑褐色ノ粉末ヲナシ熱ニ逢ヘバ酸化鉛及酸素ニ分解シ鹽酸ヲ加ヘテ熱スレバ「クロール」ヲ發生シテ「クロール鉛ヲ生シ硫酸ニ逢ヘバ酸素ヲ發生シテ硫酸鉛ヲ化生ス。

◉蓄電池　鉛板ヲ兩極トシテ稀硫酸ノ電氣分解ヲ行フ時ハ硫酸イオン SO_4''（末段附錄中電氣的解離ノ項參照）ハ陽極ニ至テ鉛ト化合シテ過硫酸鉛 $Pb(SO_4)_2$ ヲ生スルモ此ノモノ水ノ爲ニ分解セラレテ

$$Pb(SO_4)_2 + 2H_2O = PbO_2 + 2SO_4H_2$$

ノ如ク過酸化鉛ト硫酸トヲ化生ス過酸化鉛ハ水ニ不溶性ナルヲ以テ漸次陽極タル鉛板上ニ蓄積セラル此際陰極ニ於テ水素ノ發現スル事勿論ナリ、斯クノ如ク陽極ノ鉛板ガ過酸化鉛ニテ嚴ハレシ時電流ヲ斷絕セシムレバ即チ蓄電池ノ蓄電成レルモノナリ、次ニ人若シ再ビ此兩極ヲ導線ヲ以テ連結スル時ハ始メトハ方向反對ナル電流ノ此導線ヲ傳フテ流ルヽヲ見ル可シ、即チ溶液中ニ於テハ水素イオンハ先ニ過酸化鉛ヲ以テ嚴ハレタル鉛板ノ方向ニ流レ爲ニ過酸化鉛ハ還元セラレテ酸化鉛 PbO トナリ此酸化鉛ハ硫酸ニ遇ヒテ直ニ硫酸鉛 $Pb(SO_4)$ トナリ硫酸イオンハ水素イオント反對ノ方向ニ流レ他ノ鉛板ニ達シテ同シク硫酸鉛ヲ生ゼシム而シテ一極ノ鉛板上ニ過酸化鉛ノ存在スル間ハ不斷ナル電流ヲ得可シ此電氣エネルギー」ハ實ニ左ノ化學變化ニヨリテ誘起セラルヽモノナリ。

$$\begin{array}{l} \text{流　電} \\ \text{內　液　溶} \\ Pb + 2H_2SO_4 + PbO_2 = 2PbSO_4 + 2H_2O \\ \text{陰極　陽極} \\ \text{線　導} \\ \text{流　電} \end{array}$$

◉眞性鉛酸 H_4PbO_4. 遊離ノモノナシ。

◉異性鉛酸 H_2PbO_3. 帶青黑色ノ物質ナリ、鉛鹽ニ電流分析法ヲ施スノ際積極ニ析出ス。

◉鹽基性炭酸鉛 炭酸鉛又官粉 Basisch kohlensaures Blei. Lead subcarbonate. $2PbCO_3.Pb(OH)_2$.

鹽基性炭酸鉛

天然ノ白鉛鑛ハ中性鹽 $PbCO_3$ ナリ、工業上此鹽基性鹽ノ製法ニ三種アリ。

(一)和蘭法。螺旋狀ニ卷旋シタル鉛板ヲ少許ノ醋若クハ酸性麥酒ヲ盛リタル罎內ニ容レ鉛板ヲ以テ其上ヲ蓋ヒ堆積セル肥料(牛馬糞・泥炭等)中ニ數月間放置スヘシ、然ルトキハ醋酸ト空氣トノ作用ニ由テ罎內ニ化生シタル鹽基性醋酸鉛ハ有機物ノ腐敗ニ由テ發生スル所ノ炭酸ニ逢フテ炭酸鉛ニ變ジ茲ニ遊離シタル醋酸ハ更ニ鉛ヲ溶解ス。

(二)佛國法。酸化鉛ヲ醋酸ニ溶解シ之ニ炭酸瓦斯ヲ通ジテ製ス。

(三)英國法。酸化鉛ニ稀醋酸及水ヲ攪和シテ粥狀トナシ之ニ炭酸瓦斯ヲ通ジテ製ス。

白色ノ粉末ニシテ水ニ溶解セス醋酸及硝酸ニ容易ク溶解ス、其集成ハ製法ノ異ナルニ從テ一定ナラス、汎ク工業上ニ應用セラル。

鉛ノ鹽類

◉硝酸鉛 $Pb(NO_3)_2$. 鉛ヲ稀硝酸ニ溶解シテ製ス、八面形ノ結晶ニシテ水ニ溶解シ紅熾熱ニ逢ヘバ分解シテ酸化鉛ニ變ス。

◉硫酸鉛 $PbSO_4$. 鉛鹽溶液ニ硫酸ヲ加ヘテ製ス、白色ノ沈澱ニシテ水ニハ殆ト溶解セズ强硫酸ニハ少シク溶解ス。

◉硫化鉛 PbS. 天然ニハ輝鉛鑛トナリテ產ス、鉛鹽溶液ニ硫化水素ヲ通ジテ製ス、黑色ノ沈澱ニシテ稀酸類ニ溶解セス。

鉛鹽ノ鑑識

(鉛鹽ノ鑑識) 硫化水素及硫化アムモニウム」ハ硫化アルカリ及稀酸類ニ溶解セサル黑色ノ硫化鉛ヲ析出シ硫酸或ハ硫酸鹽溶液ハ稀酸類ニ溶解セザル白堊(硫酸鉛)ヲ生ズ、苛性アルカリ」ハ白色ノ水酸化鉛ヲ沈降ス此沈堊ハ過剩ノ試藥ニ溶解ス、クローム酸カリウム或ハ「ヨードカリウム」ハ黃色ノ沈堊(クローム酸鉛或ハヨード鉛)ヲ生ズ。

第七節　蒼鉛族 Bismutgruppe. Bismuth. group.

蒼鉛族

本族金屬ハ窒素族ノ一部分ヲ爲シ三價及五價トナリテ現ハル、其金屬性ノ甚タ顯著ナルガ爲メ茲ニ記載セリ。

◎蒼鉛 Bismut. Bismuth. 記號 Bi. 原子量 二〇八・〇

蒼鉛ノ所在及製法

蒼鉛ノ性質

蒼鉛ノ遊離鹽素化合物

蒼鉛ノ酸化物

(所在及製法) 天然ニハ多ク遊離シテ存シ又蒼鉛輝鑛(ウイスムートグランツ)(硫化蒼鉛)トナリテ產ス、通常蒼鉛輝鑛ヲ空氣中ニ熱灼シテ酸化蒼鉛トナシ之ニ炭末ヲ和シ還元セシメテ製ス。

(性狀) 蒼鉛ハ金屬光澤ヲ有スル帶紅白色堅固ノ塊ニシテ六角系ノ結晶ヲナシ九・八ノ比重ヲ有シ其質堅クシテ脆シ、二百八十六度ノ熱ニ熔融シ白熾熱ニ於テ蒸餾ス、空氣中ニ放置スルモ變化セサレトモ之ヲ熱スレバ燃燒シテ黃色ノ酸化蒼鉛ニ變ス、鹽酸及稀硫酸ニハ殆ト侵サルヽコトナク煮沸セル硫酸及冷硝酸ニハ亞硫酸若クハ酸化窒素ヲ發生シテ容易ク溶解ス。

蒼鉛ノ合金ハ容易ク熔融スルヲ以テ其特徵トス即チローゼ *Rose* 氏合金 (Sn,Pb及Bi) ハ九十四度ニ於テ、ウード *Wood* 氏合金 (Sn,Pb,Bi 及 Cd) ハ六十度半ニ於テ熔融ス。

○蒼鉛化合物

◉クロール蒼鉛 $BiCl_3$. 蒼鉛ヲ「クロール瓦斯」中ニ熱シ或ハ蒼鉛ヲ王水ニ溶解シテ製ス、白色ノ軟塊ニシテ空氣ニ觸ルレバ潮解ス、其鹽酸溶液ニ水ヲ加フレバ白色結晶性ノ粉末即チ酸化クロール蒼鉛 $BiOCl$ ヲ析出ス。

◉鹽基性ヨード蒼鉛 酸化ヨード蒼鉛 $BiOJ$. 中性或ハ鹽基性蒼鉛鹽ニ「ヨードカリウム」ヲ作用セシメテ製ス、赤色結晶性ノ粉末ニシテ防腐ノ効アリ醫藥ニ供ス。

◉酸化蒼鉛 Bi_2O_3. 蒼鉛或ハ硝酸蒼鉛ヲ熱灼シテ製ス、黃色ノ粉末ニシテ水及アルカリニ溶解セス。

◉水酸化蒼鉛 $Bi(OH)_3$. 蒼鉛鹽ノ溶液ニ「カリ滷液ヲ加フレバ白色無晶形ノ沈澱トナリテ析出ス之ヲ百度ニ熱スレハ次ノ化合物ニ變ス。

◉異性水酸化蒼鉛 $BiO.OH=HBiO_2$.

◉五酸化蒼鉛 無水蒼鉛酸 Bi_2O_5. 橙赤色或ハ褐色ノ粉末ニシテ二百二十度ニ熱スレバ四酸化蒼鉛 Bi_2O_4. ニ變シ紅熾熱ニ逢ヘバ酸化蒼鉛及酸素ニ分解シ酸ニ對シテハ過酸化物ノ性質ヲ現ハス。

◉蒼鉛酸 H_3BiO_4. (燐酸ニ對應ス)遊離シテハ存在セス。

◉異性蒼鉛酸 $HBiO_3$. (異性燐酸ニ對應ス) 酸化蒼鉛ヲ「カリ滷液中ニ分散シテ之ニ「クロール瓦斯ヲ通シ玆ニ析出セル赤色ノ蒼鉛酸カリウム」ヲ稀硝酸ニテ分解スレバ之ヲ得ベシ、白色無晶形ノ沈澱ナリ。

◉蒼鉛鹽類。酸化蒼鉛 Bi_2O_3 及異性水酸化蒼鉛 $HBiO_2$ ハ鹽基性ヲ有シテ「アルカリ」ニ溶解セス(之ニ對應セル佗ノ窒素族原素ノ化合物ニ異ナレリ)、之ヲ酸類ニ溶解シテ蒸發結晶セシムレバ中性鹽ヲ生ス、例之バ左ノ如シ。

$$Bi(NO_3)_3 + 5H_2O.$$

硝酸蒼鉛

$Bi_2(SO_4)_3$.

硫酸蒼鉛

蒼鉛鹽ノ鑑識

◉鹽基性蒼鉛鹽類。蒼鉛鹽類ハ「アンチモニウム鹽類ニ同シク多量ノ水ニ逢ヘバ分解シテ鹽基性鹽ヲ析出ス、例之バ左ノ如シ。

$BiCl_3 + H_2O = BiOCl + 2HCl.$
クロール蒼鉛　水　酸化クロール蒼鉛　鹽酸

$Bi(NO_3)_3 + 2H_2O = Bi(OH)_2NO_3 + 2HNO_3.$
硝酸蒼鉛　水　鹽基性硝酸蒼鉛　硝酸

◉硝酸蒼鉛 $Bi(NO_3)_3+5H_2O.$ 蒼鉛ヲ硝酸ニ溶解シテ製ス、無色柱狀ノ結晶ニシテ少量ノ水ニハ溶解シテ酸性ノ液トナリ倘ホ水ヲ加フレバ分解シテ鹽基性硝酸蒼鉛ヲ析出ス其集成ハ水ノ多少ト温度トニ由テ異ナリトス。

◉次硝酸蒼鉛 鹽基性硝酸蒼鉛　Basisches salpetersaures Wismut.
Bismuth subnitrate. $Bi(OH)_2NO_3 + BiO(NO_3)$.

硝酸蒼鉛一分ニ熱湯二十五分ヲ加ヘテ製ス、白色無臭結晶性ノ重キ粉末ニシテ「ラクムス紙ヲ赤變シ鹽酸及硝酸ニ溶解シ之ヲ熱スレバ水及硝酸ヲ放失シテ酸化蒼鉛ヲ殘留ス。

◉硫化蒼鉛 Bi_2S_3. 天然ニハ蒼鉛輝鑛トナリテ存ス、蒼鉛鹽溶液ニ硫化水素ヲ通ジテ製ス、天然ノモノハ灰白色ノ結晶ヲ成シ人工製ノモノハ黑褐色無晶形ノ粉末ナリ。

(蒼鉛鹽ノ鑑識) 蒼鉛鹽溶液ニ多量ノ水ヲ注加スレバ分解シテ白色ノ沈殿ヲ生ス

次硝酸蒼鉛

蒼鉛鹽ノ鑑識

ワナヂウム・ニオビウム及タンタルム

クローム族ノ通性

此沈殿ハ酒石酸ニ溶解セス(アンチモニウム化合物トノ區別)、又硫化水素ハ稀酸類及硫化アルカリ」ニ溶解セス熱强鹽酸及硝酸ニ溶ケ易キ黑色ノ沈殿(硫化蒼鉛)ヲ生ス。

◉ワナヂウム Ramdin. Vanadium. 記號 **V.** 原子量 五一・二

◉ニオビウム Niob. Niobium. 記號 **Nb.** 原子量 九三・五

◉タンタルム Tantal. Tantalum. 記號 **Ta.** 原子量 一八一・〇

此三原素ハ二三ノ稀有鑛石中ニ「ワナヂウム酸鹽・ニオビウム酸鹽及タンタルム酸鹽トナリテ存ス、其クロール化合物ヲ水素瓦斯中ニ還元シテ製ス。光輝アル鐵樣灰白色ノ粉末ナリ。タンタルム」ハ酸類及王水ニ溶解セス、此三金屬ハ酸性及中性溶液ヨリ硫化水素ニ由テ沈降スルコトナシ。

タンタルム」ハ熔融點頗ル高キヲ以テ近時之ガ細線ヲ白熱電燈ノ炭素線ノ代用トシテ使用ス炭素線ニ比スレバ其三分ノ二以下ノ電流ヲ以テ同一燭光ノ燈火ヲ得ルノ利アリ。

第八節　クローム族　Chromgruppe. Chromium group.

本族金屬ノ硫黃族ニ於ケルハ恰モ蒼鉛族ノ窒素族ニ於ケルト同一ノ關係ヲ有ス而シテ「ク

ローム」ハ本族金屬ト鐵族及アルミニウム族金屬トヲ連繫スル肢節ヲナス即チ其化合物ハ一面ニ於テ鐵化合物ニ善ク近似シ他ノ一面ニ於テハ「アルミニウム化合物ニ類似セリ。

本族金屬ハ硫黃族原素ノ如ク高級酸素化合物ニ於テハ六價トナリテ無水酸タル三酸化物ヲ生ス、クローム・モリブデン及ウォルフラム」ハ酸トナリテ現ハレ、マンガン酸鹽及鐵酸鹽ト構造ヲ同ウシ之ヨリモ一層鞏固ナル特異ノ鹽類ヲ生成シ此鹽類ハ硫酸鹽ニ類似シ（例之バ「クローム酸カリウム K_2CrO_4 ノ如シ）且之ト同形異質ナリ。其他本金屬ハ硫黃族原素ノ如ク（クローム」ヲ除ク）四價トナリテ現ハレ（例之バ亞酸化ウラニウム UO_2）又三價原素トナリテ（ウラニウム及ウォルフラム」ヲ除キ）鐵族及アルミニウム族ノ三價化合物ニ類スル化合物例之バ $Cr_2O_3.CrCl_3$ ヲ構成ス。

本金屬ハ又二價トナリテ（ウラニウム」ハ然ラス）亞酸化化合物ヲ生成ス而シテ「クローム」ノ二價化合物ハ「マグネシウム族化合物及亞酸化鐵化合物ニ類似ス。ウォルフラム及モリブデン」ニハ對應スル酸素（オキシ）鹽ナシ。

モリブデン・ウォルフラム及ウラニウム」ハ又五價トナリテ化合物ヲ形成ス。

◎クローム　Chrom. Chromium.　記號 Cr.　原子量 五二・一

（**所在及製法**）天然ニハ「クローム鐵鑛（$FeO.Cr_2O_3$）、稀ニハ又赤鉛鑛（$PbCrO_4$）トナリテ產ス、酸化クローム」ニ炭末或ハ「アルミニウム末ヲ和シテ熱灼シ或ハ「クロールクローム」ニ亞鉛ヲ加ヘ熱灼シテ製ス。

（**性狀**）クローム」ハ光澤ヲ有スル灰白色結晶性ノ金屬ニシテ其質堅クシテ脆ク、甚タ熔融シ難シ、比重ハ六・八ナリ、空氣中ニ放置スルモ變化セス之ヲ熱スレバ徐々ニ酸化ス、硝酸ニハ溶解セサレドモ鹽酸及稀硫酸ニハ水素ヲ發生シテ溶解ス。

○クローム化合物

クローム」ハ三種ノ化合物ヲ生成ス即チ CrO ヨリ誘導スル亞酸化化合物、Cr_2O_3 ヨリ誘導スル酸化化合物及 CrO_3 ヨリ誘導シ來ル「クローム酸化合物是レナリ。

◉亞●●●●●●●●クロールクローム $CrCl_2$. 加熱シタル「クロールクローム」ニ水素ヲ通ジテ還元スレバ白色結晶性ノ粉末トシテ之ヲ得、水ニハ青色ヲ以テ溶解シ其溶液ハ好デ酸素ヲ攝取シテ酸化クロールクローム Cr_2OCl_4 ニ變ズ。

●●●●●●●●○クロールクローム $CrCl_3$. 酸化クローム及木炭ノ混合物ヲ「クロール瓦斯中ニ熱灼シテ製ス、淡紅色板狀ノ結晶ニシテ亞クロールクローム」ノ痕跡ヲ含有スルモノハ容易ク青色ヲ

以テ水ニ溶解シ此液ヲ蒸發スレバ青色ノ結晶 $CrCl_3 + 6H_2O$ ヲ生ス、此結晶ハ水酸化クローム」ヲ鹽酸ニ溶解シ其溶液ヲ蒸發スルモ亦之ヲ得ヘシ。

◉亞酸化クローム CrO. 未ダ製出セラレズ。

◉亞水酸化クローム $Cr(OH)_2$. 亞クロールクローム」ニ變ズ。

澱ニシテ水素ヲ發生シテ速ニ水酸化クローム」ニ變ズ。

◉酸化クローム Cr_2O_3. 水酸化クローム或ハ無水クローム酸ヲ熱灼シテ製ス、綠色無晶形ノ粉末ニシテ熱灼シタル者ハ酸ニ溶解セズ、瓷器ノ彩畵ニ供用ス。

◉水酸化クローム $Cr(OH)_3$. 酸化クローム鹽ニ「アムモニア水ヲ加ヘテ製ス、綠色ノ沈渣ニシテ弱キ酸性ヲ有シ苛性アルカリ」ニ溶解ス其溶液ヲ煮沸スレバ再ビ析出ス。

◉硫酸クローム $Cr_2(SO_4)_3$ 水酸化クローム」ヲ硫酸ニ溶解シテ製ス、紫色ノ結晶ニシテ冷水ニハ紫色ヲ以テ溶解ス此溶液ニ熱ヲ與フレバ綠色トナリ之ヲ蒸發スレバ綠色無晶形ノ塊ヲ得、是レ鹽基性鹽ト酸性鹽トノ混合物ナリ、此綠色鹽ヲ水ニ溶解スレバ暫時ノ後チ紫色ヲ呈シ注意シテ此溶液ヲ蒸發スレバ中性鹽ノ紫色結晶ヲ得ベシ。

◉カリウムクローム明礬 $Cr_2(SO_4)_3.K_2SO_4 + 24H_2O = 2(KCr(SO_4)_2 + 12H_2O)$. 硫酸クローム」ニ硫酸カリウム」ヲ加ヘ其溶液ヲ蒸發シテ製ス、暗紫色八面形ノ結晶ニシテ水ニ紫色ヲ

以テ溶解ス其溶液ヲ八十度ニ熱スレバ綠色トナリ之ヲ蒸發スレバ綠色無晶形ノ塊トナル。

水酸化クローム」ハ弱鹽基性ナルガ故ニ弱酸類トハ鹽ヲ構成セズ故ニ「アルカリ」ノ炭酸鹽及硫化物ハ酸化クローム鹽ヨリ水酸化クローム」ヲ析出ス $(Cr_2(SO_4)_3 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O = 2Cr(OH)_3 + 3Na_2SO_4 + 3CO_2)$。

◉無水クローム酸　三酸化クローム　Chromsäureanhydrid. Chromium trioxide. CrO_3.

無水クローム酸

強硫酸ヲ以テ重クローム酸カリウム」ヲ分解シテ製ス。

$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2CrO_3 + H_2O$$

重クロームカリウム　硫酸　硫酸カリウム　クローム酸

赤色鍼狀ノ結晶ニシテ潮解シ易ク水及酒精ニ溶解シ熱ニ逢ヘバ熔融シテ暗赤色ノ液トナリ、尙ホ熱シテ二百五十度ニ至レバ酸化クローム及酸素ニ分解ス、強キ酸化力及腐蝕性ヲ有ス、故ニ其溶液ハ紙ヲ以テ濾過スルヲ得ズ、其結晶ニ強酒精ヲ注ゲバ爆鳴ヲ發シ、其際酒精ハ點火燃燒シテ綠色ノ酸化クローム」ヲ殘留ス、藥用上ニハ單ニクローム酸ト稱ス、鹽酸ニ逢ヘバ「クロール」ヲ發生シテ「クロールクローム」ヲ生ジ、硫酸ニ逢ヘバ酸素ヲ發生シテ硫酸クローム」ヲ生ズ。

重クローム酸カリウム

◉クローム酸 H_2CrO_4 及重クローム酸 $H_2Cr_2O_7$. 共ニ二鹽基性ノ酸ニシテ只其鹽類ヲ知ルノミ、何トナレバ遊離ノ酸ハ容易ク三酸化クローム及水ニ分解スルヲ以テナリ、クローム酸ハ硫酸ニ對應シ其鹽類ハ多クハ對應セル硫酸鹽ト同形異質ナリ、重クローム酸鹽ハ中性鹽(例之バ K_2CrO_4)一分子ト無水クローム酸一分子トノ結合ニ由テ形成ス而シテ「クローム酸鹽ハ多クハ黃色ニシテ重クローム酸鹽ハ赤色ヲ有ス。

◉クローム酸カリウム K_2CrO_4. クローム化合物ニ炭酸カリウム及硝石ヲ加ヘテ熔融シ或ハ重クローム酸カリウム液ニ「カリ滷液ヲ加ヘ蒸發シテ製ス、黃色ノ斜方系結晶ニシテ水ニハ黃色ヲ以テ溶解ス。

◉クローム酸鉛 $PbCrO_4$. 天然赤鉛鑛トナリテ產ス、鉛鹽溶液ニ「クローム酸カリウム」ヲ加ヘテ製ス、黃色ノ沈塹ニシテ熱ニ逢ヘバ分解シテ酸素ヲ發生ス故ニ有機原素定量分析ニ應用ス、此鹽ハクローム黃ト名ケテ工業上ニ應用セラル。

◉重クローム酸カリウム Rotes chromsaures Kalium. Potassium bichromate. $K_2Cr_2O_7$.

クローム鐵鑛 $Cr_2O_3.FeO$ ニ炭酸カリウム及硝石ヲ加ヘテ熱灼シ其熔塊ヲ水ニテ浸出シ其液ニ醋酸或ハ硝酸ヲ加ヘ結晶セシメテ製ス。

クローム化合物ノ鑑識

赤色柱狀ノ結晶(第百一圖)ニシテ水ニ溶解シ熱ニ逢ヘバ分解セズシテ熔融ス、紅熾熱ヲ與フレバ「クローム酸カリウム・酸化クローム及酸素ニ分解シ之ニ硫酸ヲ加ヘテ熱スレバ「クローム明礬ヲ化生シテ酸素ヲ發生ス ($K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 = 2KCr(SO_4)_2 + 4H_2O + 3O$) 故ニ重クローム酸カリウム」ハ純粹ノ酸素ヲ製スルニ應用セラル。

第百一圖

◉クローム錯鹽　種々ノ「クローム鹽類ハ「アムモニヤ」ト共ニ多クノ醋鹽ヲ生ズ例之バ $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$, $[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$, $[Cr(NH_3)_5(OH)_2]Cl_3$ 等ノ如ク尙ホ「アムモニヤ」ノ一部ヲ他ノ酸基ニテ換置セルモノアリ皆美麗ナル黃紅紫等ノ色ヲ有スル結晶狀化合物ナリ。

(クローム化合物ノ鑑識)

酸化クローム鹽ハ硼砂或ハ燐鹽珠子ヲ綠色ニ染メ「カリ滷液ハ綠色ノ水酸化クローム」ヲ沈降ス、此沈塹ハ過剩ノ「カリ滷液ニ綠色ヲ以テ溶解シ煮沸スレバ再ヒ析出ス、アムモニア及硫化アムモニウム」ハ綠色ノ水酸化クローム ヲ析出シ其過剩ニハ僅ニ溶解ス、又酸化クローム」ニ炭酸ナトリウム及硝石ヲ加ヘテ熔融スレバ黃色ノ塊(クローム酸鹽)ヲ生ス。

總テ「クローム酸鹽ハ酸性溶液ニ於テ還元劑例之バ硫化水素・亞硫酸・アルコホル・蓚酸等ニ由テ酸化クローム鹽ニ變ジテ綠色トナル、鉛鹽若クハ「バリウム鹽ハ黃色ノクローム酸鉛

若クハクローム酸バリウムヲ沈降シ銀鹽ハ赤色ノクローム酸銀ヲ析出ス。

◎モリブデン　Molybdaen. Molybdenum.　記號 Mo.　原子量　九六・〇

モリブデン

天然ニハ「モリブデン輝鑛(硫化物)」及黄鉛鑛(モリブデン酸鉛)トナリテ産ス、クロール化物或ハ酸化物ヲ水素瓦斯中ニ熱シテ製ス、銀白色ノ金屬ニシテ八・六ノ比重ヲ有シ甚タ熔融シ難ク空氣中ニ熱灼スレバ無水モリブデン酸 H_2MoO_4 其鹽類ノ溶液ニ鹽酸ヲ加ヘテ製ス、白色結晶性ノ沈澱ナリ。

◉モリブデン酸アムモニウム $(NH_4)_2MoO_4$ 無水モリブデン酸ヲ强アムモニア水ニ溶解シテ製ス、此鹽ハ分析術ニ於テ燐酸及砒酸ノ鑑識ニ應用ス。

●無水モリブデン酸 MoO_3 白色無晶形ノ塊ニシテ炭酸アルカリ若クハ苛性アルカリ」トヲ共ニ熔融スレバ「モリブデン酸ノ「アルカリ鹽ヲ生ス。

◎ウォルフラム　Wolfram. Tungsten.　記號 W.　原子量二八四・〇

ウオルフラム

天然ニハ二三ノ鑛石中ニ存ス、其酸化物ニ炭末ヲ加ヘ還元シテ製ス、脆キ白色ノ金屬ニシテ一六・六ノ比重ヲ有シ甚タ熔融シ難シ、工業上多量ニ之ヲ製造シテ極メテ堅固ナル鋼鐵ヲ

製スルニ用ユ。近時ハ其細線ヲ以テ白熱電燈ノ炭素線ニ代フ、炭素線ニ比スレバ同一ノ燭光ニ於テ其半量以上ノ電流ヲ節約シ得ルヲ以テ「タンタル線ニモ勝ルノ功果アレトモ其線稍ゝ脆弱ナルノ欠點アリ。

◎ウラニウム　Uran. Uranium.　記號 U.　原子量　二三八・五

ウラン

天然ニハ「ウランペッヒエルツ(亞酸化酸化物)トナリテ存ス、亞クロールウラニウム」ニ「ナトリウム」ヲ加ヘテ製ス、鋼鐵樣灰白色ノ金屬ニシテ之ヲ燃燒スレバ亞酸化酸化物ニ變ス亦「ラヂウム」ノ如キ輻射能ヲ有ス。

ウラニウム」ニ二種ノ化合物アリ亞酸化々合物ハ容易ク酸化シテ酸化々合物ニ變ス、其酸化鹽ノ溶液ニ苛性アルカリ」ヲ加フレバ黄色ノ沈澱ヲ生ス是レウラニウム酸アルカリ例之バ $K_2U_2O_7$ ニシテ酸ニ容易ク溶解ス。

◉亞酸化ウラニウム UO_2 工業上黒色硝子ヲ製スルニ應用セラル。

◉酸化ウラニウム UO_3 黄色ノ粉末ニシテ黄綠色硝子ノ製造ニ供用ス。

◎ラヂウム　Radium.　記號 Ra.　原子量　二二三・三〇

ラヂウム

ラヂウム

ウラン瀝青(ピッチエルツ)礦ナル礦石ハベクレル *Becquerel.* 氏ニ由テ特殊ノ放線作用アルコトヲ發見セラレ而シテ其輻射線ハ屈折・反射又ハ分極セラレスシテ寫眞板上ニ作用スルコトヲ檢定セリ、此ウラン鑛ハ U_3O_8 ノ外種々ノ化合物ヲ含有スルモノニシテ其放線力ハ「ウラニウム自己ニ歸スベキヤ又ハ之ニ混在セル佗ノ物質ニ歸スベキヤ不明ナリシニ佛國ノ化學家キュリー *Curie* 氏夫妻ハ精密ナル研究ノ結果其中ニ含マレタル極微量ノ未知金屬ヲ發見シ之ニ「ラヂウム(輻射線素ノ義)ナル名ヲ命セリ、ヨアヒムスタール産ウラン鑛殘滓二千キロ瓦ヲ用キテ漸ク〇・二瓦ノ「クロールラヂウム」ヲ得ベシ、ラヂウム化合物殊ニ「クロール鹽及ブローム鹽ノ放線力ハ極メテ強烈ニシテ其放線ニ伴フ熱力ハ一「グラム」ニシテ一時間約一一八グラムカロリー」ヲ算ス、自カラ發光スルノ力ハ弱ケレドモ多數ノ佗ノ物質例之バ「チヤン化バリウム白金・硫酸ウラン及種々ノ寶石ヲシテ強キ燐光ヲ發セシム、其化學作用モ亦強ク「ラヂウム鹽ノ少量例之バ其五ミリ瓦ヲ含メル硝子管ノ近傍ニ置キタル「ヨードフォルム」ノ「クロヽフォルム溶液ハ紫菫色ヲ呈シ(即チ「ヨード」ヲ析出ス)、黃燐ハ赤燐トナリ、無水ヨード酸ハ「ヨード」ト酸素トニ分ル、其佗硝子ハ「ラヂウム」ノ放線ニ由テ褐色、食鹽ハ青色ヲ受ケ、人ノ皮膚ハ炎症ヲ起ス、又ラヂウム鹽ヲ溶解シタル水ハ分解シテ爆鳴瓦斯ヲ發生ス、ラヂウム」ハ放線ノ外其實質ヲ發射シ其發射物ヲ受ケタル佗體ハ弱力ナレトモ同樣ノ作用ヲ遑ウス之ヲ「ラヂウム」ノ實質迸散(エマナチオン Emanation)ト云フ 此「ラヂウムエマナチオン」ハ近時英國ラムセー氏等研究ノ結果ヘリウム屬ノ一瓦斯原素ナリトセラレ「ニトン」ト命名セラレ萬國公定原子量表中ニ編入セラルヽニ至レリ、其原子量二二二・四ナリ(ラヂウム輻射線ニ三種ノ別アルハ物理學粹第四百九頁ヲ見ヨ)ラヂウム鹽ハ最モ「バリウム鹽ニ類スル反應ヲ呈シ硫化水素・硫化アムモニウム」ニ由テ沈降セス硫酸アムモニウム炭酸アムモニウム」ニ由テ沈降ス、故ニ「バリウム」ニ附シテ論スベキモ玆ニハ「ウラニウム」ニ附記ス。

ラヂウム金屬ハ一九〇九年キュリー夫人ニ由リ「クロールラヂウム」ノ電氣分解ニ由テ分離セラレ空氣中ニテ變化シ易スキ白色金屬ナリ、クロールラヂウム $RaCl_2$ 及ブロームラヂウム」$RaBr_2$ ハ共ニ可溶性ノ結晶トシテ製出セラレ現今之ヲ諸試驗ノ目的ニ供用ス。

ラヂウム・トーリウム・蒼鉛・鉛ノ如キモ微弱ナレドモ同樣放線作用ヲ有ス、其佗ウラン瀝青(ピッチエルツ)礦中ヨリキュリー氏等ハ均シク輻射能アル新原素ポロニウム Polonium 及アクチニウム Aktinium ヲ發見シタレドモ未タ精檢ヲ經ス、已上ノ諸原素ハ之ヲ總稱シテ輻射能性原素 radioaktive Elemente ト稱ス。

第九節　鐵族　Eisengruppe. Iron group.

本族金屬タル「マンガン・鐵・コバルト及ニッケル」ハ地球上遊離シテハ産出セサレトモ天隕石中ニ含有セラル、紅熾熱ニ於テ水ヲ分解シ其鹽類溶液ハ只アムモニア」ノ現存スル際ニ於テノミ硫化水素ニ由テ沈澱ス。

本族ノ金屬ハ二價トナリテ亞酸化々合物ヲ構成ス、此化合物ハ「マグネシウム族化合物並ニ酸化銅化合物ニ對應ス、又三價トナリテハ酸化化合物ヲ構成ス。

又マンガン及鐵ハ六價トナリテ酸ノ性質ヲ有スル化合物ヲ生成シ鹽基ト化合シテ鹽ヲ形成シ其他マンガン」ハ四價及七價トナリテ現ハル。

◎マンガン　Mangan. Manganese.　記號 Mn.　原子量 五四・九三

（所在及製法） 天然遊離シテハ只天隕石中ニ含有セラルヽニ過キス、主トシテ褐石ブラウニット・マンガニット・ハウスマンニット等ノ酸化物トナリテ産ス、クロールマンガン」ニ「マグネシウム及クロールカリウム」ヲ混和シテ熔融シ或ハ酸化物ニ「アルミニウム末ヲ加ヘ熱灼シテ製ス。

（性狀） マンガン」ハ光澤アル灰白色ノ金屬ニシテ其質甚タ堅ク且ツ脆シ、容易ク酸化シ甚タ熔融シ難ク、熱湯ヲ分解シ酸類ニ容易ク溶解シテ亞酸化マンガン鹽ヲ生ス　比重七・五ナリ。

○マンガン化合物

マンガンノ性狀

マンガンノ酸化物

◉亞クロールマンガン $MnCl_2$ 潮解シ易キ淡紅色ノ塊ニシテ四分子ノ結晶水ヲ含有ス、クロール製造ノ際副生物トシテ之ヲ得。

◉クロールマンガン $MnCl_3$ 未タ製出セラレス。

◉亞酸化マンガン MnO. マンガン」ノ他ノ酸化物ヲ水素瓦斯中ニ熱シテ製ス、綠色ノ粉末ニシテ空氣中ニハ容易ク亞酸化酸化マンガン」ニ酸化ス。

◉亞水酸化マンガン $Mn(OH)_2$. 亞酸化マンガン鹽溶液ニ「アルカリ滴液ヲ加ヘテ製ス、白色ノ沈澱ニシテ速ニ褐色ノ水酸化マンガン」ニ酸化ス。

◉酸化マンガン Mn_2O_3. 天然ニハ「ブラウニット」トナリテ産ス、マンガン」ノ他ノ酸化物又ハ水酸化物ヲ空氣中ニ熱シテ製ス、黑色ノ粉末ニシテ鹽酸ニ逢ヘバ「クロール」ヲ發生シテ亞クロールマンガン」ヲ生ズ。

◉水酸化マンガン $Mn(OH)_2$. 褐黒色ノ粉末ニシテ「アムモニア性ノ亞酸化マンガン鹽溶液ヲ空氣中ニ放置スレバ生成ス、$MnO(OH)$ ナル水酸化物ハ天然ニハ「マンガニット」トナリテ發現ス。

◉亞酸化酸化マンガン Mn_3O_4. 天然ニハ「ハウスマンニット」トナリテ產ス、褐色ノ粉末ニシテ他ノ酸化物ヲ空氣中ニ熾灼スレバ化生ス。

◉亞硫化マンガン MnS. 天然ニハ「マンガン閃鑛トナリテ產ス、亞酸化マンガン鹽溶液ニ硫化アムモニウム」ヲ加ヘテ製ス、肉紅色ノ沈澱ニシテ空氣中ニハ速ニ酸化シテ褐色トナル。

◉過酸化マンガン　Manganhyperoxyd. Manganese dioxide. MnO_2.

天然ニハ灰色ノ堅硬ナル結晶或ハ放線狀ノ柔軟ナル塊即チ褐石（ピロルジット）トナリテ產ス、之ヲ熱灼スレバ其三分一ノ酸素ヲ放チテ褐色ノ亞酸化酸化マンガン」ニ變シ（$3MnO_2 = Mn_3O_4 + 2O$）、又之ニ強硫酸ヲ加ヘテ熱スレバ硫酸亞酸化マンガン」ヲ化生シテ酸素ノ半量ヲ遊離シ（$MnO_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + H_2O + O$）、又鹽酸ヲ加ヘテ熱スレバ「クロール」ヲ發生ス（$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + 2Cl + 2H_2O$）、故ニ酸素及クロール」ヲ製スルニ應用セラル。

◉硫酸亞酸化マンガン $MnSO_4$. 過酸化マンガン」ニ硫酸ヲ注キ熱シテ製ス、薔薇紅色ノ柱狀結晶ニシテ容易ク水ニ溶解ス。

◉炭酸亞酸化マンガン $MnCO_3$. 天然鑛石トナリテ產ス、亞酸化マンガン鹽ニ炭酸アルカリ」ヲ加ヘテ製ス、白色ノ沈澱ニシテ空氣ニ觸ルレバ酸化シテ褐色ニ變ズ。

◉硫酸酸化マンガン $Mn_2(SO_4)_3$. 暗綠色ノ粉末ニシテ空氣中ニ潮解ス。

◉マンガン酸 H_2MnO_4. 遊離ノモノナシ。

◉マンガン酸カリウム K_2MnO_4. マンガン」ノ酸化物ニ苛性カリ及硝石ヲ和シテ熱灼シ暗綠色ノ熔塊ヲ水ニ浸漬シ其液ヲ排氣鐘下ニ蒸發シテ製ス、暗綠色柱狀ノ結晶ニシテ水及苛性アルカリ」ニハ綠色ヲ以テ溶解ス、其水溶液ハ多量ノ水或ハ酸類ヲ加フレバ（加之ナラズ單ニ之ヲ空氣中ニ放置スレバ）過酸化マンガン」ヲ析出シ過マンガン酸カリウム」ヲ化生シテ紫紅色ノ溶液ニ變ス。

$$3K_2MnO_4 + 2H_2O = 2KMnO_4 + MnO_2 + 4KOH.$$

マンガン酸カリウム　水　過マンガン酸カリウム　過酸化マンガン　水酸化カリウム

◉七酸化マンガン 無水過マンガン酸 Mn_2O_7. 過マンガン酸カリウム」ニ徐々ニ冷強硫酸ヲ加

フレバ暗綠色油狀ノ液トナリテ生成ス、急ニ熱スレバ爆發ス、他物ヲ酸化スルノ力極メテ強ク紙片・アルコホル等ヲ燃燒セシム。

◉過マンガン酸 $HMnO_4$。過マンガン酸カリウム」ヲ稀硫酸ニテ分解スレバ本化合物ノ暗紅色溶液ヲ得、此溶液ハ日光ニ觸レ或ハ加熱スレバ酸素ヲ發生シテ分解ス。

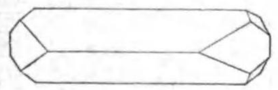
◉過マンガン酸カリウム　Uebermangansaures Kalium.

Potassium permanganate. **$KMnO_4$.**

過マンガン酸カリウム」ノ製法
過マンガン酸カリウム」ノ狀性

(製法) マンガン酸カリウム」ノ水溶液ニ酸類或ハ「クロール」、通常ハ炭酸瓦斯ヲ通シテ其液ノ綠色全ク赤色ニ變スルニ至リ其濾液ヲ蒸發シテ製ス。

第百二圖



(性狀) 暗紫紅色ノ稜柱狀結晶ニシテ金屬樣ノ光澤ヲ有シ水ニ容易ク溶解ス、其溶液ハ美麗ノ紫紅色ヲ有シ諸物ヲ酸化スルノ力甚タ強シ、例之バ亞酸化鐵鹽ヲ酸化鐵鹽ニ變シ亞硫酸ヲ硫酸ニ酸化シ其他有機物ニ逢ヘバ之ヲ酸化シ其際充分量ノ遊離酸ヲ現存スルトキハ自己ハ亞酸化マンガン鹽ニ變シ其液ノ紫紅色消失ス（$2\,KMnO_4 + 3\,H_2SO_4 = 2\,MnSO_4 + K_2SO_4 + 3\,H_2O + 5O$）、又此鹽ニ燃燒シ易キ物質ヲ加ヘテ研磨スレバ爆鳴ヲ發ス。

マンガン化合物ノ鑑識

(マンガン化合物ノ鑑識)

スレバ綠色ノ熔塊（マンガン酸カリウム）ヲ生ス、又吹管焰ノ外部ニ於テ硼砂珠子ニ「マンガン化合物ヲ熔和スレバ紫紅色ヲ呈ス。

硫化アムモニウム」ヲ亞酸化マンガン鹽溶液ニ和スレバ（酸化マンガン鹽・マンガン酸鹽及過マンガン酸鹽溶液ニ於テモ亦然リ）亞硫化マンガン」ノ肉紅色ナル沈澱ヲ生ス。

◉鐵　Eisen. Iron.　記號 **Fe.**　原子量 五五·八五

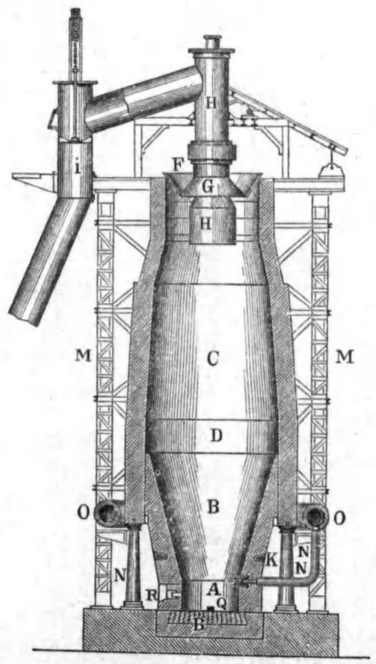
鐵ノ所在

(所在) 天然遊離シテハ唯天隕石（メテオールスタイン）トナリテ存スルノミナレトモ化合物トナリテハ廣ク地上ニ播布ス、即チ磁鐵鑛（マグネットアイゼンスタイン）（$FeO + Fe_2O_3$）・赤鐵鑛（ロートアイゼンスタイン）（Fe_2O_3）・褐鐵鑛（ブラウンアイゼンスタイン）（Fe_2O_3）・沼鐵鑛（ラーゼンアイゼンスタイン）・黃硫鐵鑛（アイゼンキース）（FeS_2）・炭酸鐵鑛（$FeCO_3$）等是レナリ、其他鐵ハ耕地・泉水等ニモ含有セラル。

(製法) 工業用鐵ノ製造ハ主トシテ酸化鐵鑛（磁鐵鑛・赤鐵鑛・褐鐵鑛等）ヲ原料トシ炭素ヲ用ヒ之ヲ高熱ノ下ニ還元スルニアリ、此際催熔料トシテ原鑛ノ性質ニ從テ或ハ石灰石或ハ長石ヲ加フ、還元ハ第百三圖ニ示ス如キ（其截斷面ヲ示ス）高爐中ニ於テ行ハル是レ耐火煉瓦ヲ以テ築キ三十メートル內外ノ高サヲ有スル高塔ノ如キ構造ニシテ其CDBノ部ニ

ハ「コークス及鐵鑛ト催熔料トノ混合物ヲ交互ニ適當ノ厚サノ層ヲ以テ塡充シAノ部ニハ燃料ヲ置キ點火ノ用ニ供ス、Oナル鐵管ヨリ來ル高熱セル空氣ハNナル管ヲ經テ爐中ニ鼓入セラレ燃燒ヲ熾盛ナラシム、還元ニ逢ヒ熔融セル生鐵ハ隨時Qナル口ヲ開キテ流出セシム、原鑛及コークス」ハ常ニ上部ノ機械裝置IIIヨリ補充セラルヽモノトス爐中ニ於ケル化學變化ヲ畧說スレバ先ヅ爐ノ下部ニ於ケル燃料ノ燃燒ニ由テ生ズル炭酸瓦斯ハ過剩ノ「コークス」ニ遭ヒテ還元セラレ

第百三圖



$$CO_2 + C \rightleftarrows 2\,CO$$

酸化炭素ヲ生ズ、鐵鑛ノ還元ニ與ルモノハ此酸化炭素ナリ即チ

$$Fe_3O_4 + CO \rightleftarrows 3\,FeO + CO_2$$

$$FeO + CO \rightleftarrows CO_2 + Fe$$

ノ如ク還元行ハル然レトモ此各反應ハ皆上式ノ示ス如ク左右何レヘモ進行シ得ルモノニシテ若シ爐中ノ温度七百度ヲ下ル時ハ酸化炭素ノ量減少シ炭酸瓦斯ノ量增加スル爲メ上式ニ示ス反應ハ皆右ヨリ左ニ進行シ隕ノ一度還元セラレタル鐵ハ又酸化セラレ生鐵ノ產額ヲ大ニ減少セシム故ニ鐵冶金ニ於テ最モ注意ス可キハ高爐ノ温度ヲ不斷ニ七百度以上ニ保持ス可キ事ニシテ隨テ一度高爐ニ點火シタル上ハ爐ノ改築ヲ要スル迄ハ作用ヲ少シモ休止セシメサルヲ通則トス。

鐵ノ製造

鐵ノ種別

生鐵又鑄鐵 Gußeisen. Wrought iron. 大約三乃至五%ノ炭素（其一分ハ筆鉛トナリテ存ス）。其他硫黄・燐素・マンガン・珪素等ヲ含有シ其質脆シ、炭素ヲ含有スルニ由テ熔融シ易ク（炭素ノ含量ニ從ヒ千〇五十度乃至千二百五十度）諸器ヲ鑄造スルニ適ス、故ニ鑄鐵ノ名アリ。鑄鐵ニ灰白及白色ノ二種アリ灰●白●鑄●鐵ハ灰白色ヲ有シ其炭素ノ過半ヲ筆鉛トシテ含有ス顆粒狀結晶性ノ紋理ヲ有シ比較的軟靭ナリ、此鐵ハ諸物ヲ鑄造スルニ宜シ、比重七・〇ナリ、白●色●鑄●鐵ハ銀白色ヲ有シ主トシテ化學的ニ結合セル炭素ヲ含有シ其質堅クシテ脆ク纖維狀ノ紋理ヲ有シ、比重七・六乃至七・七ナリ特ニ軟鐵ヲ製スルニ適ス、白色鑄鐵ニシテ多量（五乃至二十%）ノ「マンガン」ヲ含ムモノハ大板狀結晶性ノ紋理ヲ有シ銀白色ニシテ光輝強シ故ニ鏡●鐵ノ名アリ、鋼鐵ヲ製スルニ應用セラル。

軟鐵又熟●鐵 Schmiedeisen. Cast iron. 鑄鐵中ノ炭素ヲ除去シテ製ス其製法ニアリ、即チ清●鮮

法(熔流セル鑄鐵中ニ空氣ヲ鼓送スレバ炭素・硫黄及燐素ハ酸化シテ逃散シ珪酸ハ鑛滓トナル)及攪拌法(鑄鐵ニ酸化鐵ヲ混和シテ風爐中ニ熔流シ之ヲ攪拌シテ空氣ニ觸レシムレバ炭素ハ酸化シテ揮散シ無機性ノ夾雜物ハ鑛滓中ニ析出ス)是レナリ、軟鐵ハ〇・二乃至〇・六%ノ炭素ヲ包含ス淡灰白色ニシテ鍛練鎚打スルヲ得、大約千五百度ニ於テ熔融ス。

鋼鐵 (Stahl. Steel.) 熱鐵ニ炭末ヲ加ヘ熱灼シテ鍛練鎚打シ(セメント鋼鐵)或ハ之ヲ熔融シテ製ス、鋼鐵ハ一乃至二%ノ炭素ヲ含蓄ス、淡灰白色ニシテ鍛練鎚打スルヲ得、微細顆粒狀ノ紋理ヲ有シ大約千四百度ニ於テ熔融ス。

鐵ノ性狀

化學的純粹ノ鐵ヲ製スルニハ純粹ノ酸化鐵若クハ蓚酸鐵ヲ水素瓦斯中ニ熱灼スヘシ、即チ左ノ如シ。

$$\underset{\text{酸化鐵}}{Fe_2O_3} + \underset{\text{水素}}{3H_2} = \underset{\text{鐵}}{2Fe} + \underset{\text{水}}{3H_2O}.$$

(性狀) 純鐵ハ殆ト銀白色柔軟ニシテ光澤ヲ有シ磁石ニ觸ルレバ磁石性ヲ得、比重ハ七・八四ナリ、紅熾熱ニ於テハ水ヲ分解シ白熾熱ニ逢ヘバ熔流ス、乾燥窒氣中ニハ變化セサレドモ濕氣中ニハ酸化シテ鏽(水酸化鐵)ヲ生シ、酸素瓦斯中ニハ烈火ヲ放テ燃燒ス、鐵ハ鹽酸及硫酸ニ逢ヘバ水素瓦斯ヲ發生シテ溶解シ硝酸ニハ酸化窒素ヲ發生シテ溶解ス。

還元鐵 (Reducirtes Eisen. Reduced iron.) 新製ノ水酸化鐵ヲ水素瓦斯ニテ還元セシメテ製ス、暗灰色ノ光澤ナキ粉末ニシテ常ニ多少ノ亞酸化鐵ヲ含有シ之ヲ熱スレバ紅熾シテ黑褐色ノ亞酸化酸化鐵ニ變ス。

○鐵化合物

過クロール鐵ノ製法

◉亞クロール鐵 $FeCl_2$. 鐵ヲ鹽酸ニ溶解シテ製ス、淡綠色ノ粉末ニシテ水ニ溶ケ易ク容易ニ酸化スルノ性アリ。

◉亞ヨード鐵 FeJ_2. ヨード」ニ水ヲ和シ之ニ鐵ヲ加ヘテ得ル所ノ綠色溶液ヲ蒸發スレバ淡綠色ノ結晶 $FeJ_2 + 4H_2O$ トシテ之ヲ得、空氣中ニハ「ヨード」ヲ析出シテ容易ク酸化鐵ニ酸化スルガ故ニ藥用ニハ之ニ白糖ヲ加ヘタルモノ(含糖ヨード鐵)或ハ其溶液ニ白糖ヲ加ヘタルモノ(ヨード鐵舍利別)ヲ用ユ。

◉過クロール鐵 クロール鐵又一半クロール鐵 Eisenchlorid. Ferric chloride. $FeCl_3 + 6H_2O$.

鐵ヲ鹽酸ニ溶解シテ亞クロール鐵液ヲ製シ其液ニ「クロール」瓦斯ヲ通シ或ハ硝酸ヲ注加シテ酸化セシメ之ヲ蒸發シテ製ス、其無水物ハ「クロール」瓦斯中ニ鐵ヲ熱スレバ之ヲ得ベシ。

1) $FeCl_2$ + Cl = $FeCl_3$.
亞クロール鐵　クロール　過クロール鐵

2) $3\,FeCl_2$ + $3\,HCl$ + HNO_3 = NO + $2\,H_2O$ + $3\,FeCl_3$.
亞クロール鐵　鹽酸　硝酸　酸化窒素　水　過クロール鐵

過クロール鐵ノ性狀　黃色結晶狀ノ塊ニシテ空氣ニ觸ルレバ潮解シ、水・酒精及エーテル」ニ溶解ス、熱ニ逢ヘバ其一分ハ分解シテ鹽酸ヲ發生シ酸化鐵ト過クロール鐵トノ混合物ヲ殘留ス、無水ノモノハ光輝アル綠褐色鱗屑狀ノ塊ニシテ空氣ニ觸ルレバ潮解ス。

◉亞酸化鐵 FeO. 黑色ノ粉末ナリ。

◉亞水酸化鐵 $Fe(OH)_2$. 亞酸化鐵鹽溶液ニ苛性アルカリ」ヲ加ヘテ製ス、白色ノ沈澱ニシテ空氣中ニ在テハ速ニ酸化シテ綠色トナリ次テ赤褐色ニ變ス。

◉酸化鐵 Ferric oxide. Fe_2O_3.

天然ニハ輝鐵鑛・赤鐵鑛等トナリテ存ス、人工ニハ水酸化鐵ヲ熱灼シテ製ス、赤褐色ノ粉末ニシテ酸類ニ容易クハ溶解セズ、工業上顏料トシテ應用シ又硝子ヲ磨琢スルニ用ユ。

◉水酸化鐵 $Fe(OH)_3$. 過硫酸鐵液ニ「アムモニア水ヲ注キテ製ス ($Fe_2(SO_4)_3$ + $6\,NH_4(OH)$ = $3\,(NH_4)_2SO_4$ + $2\,Fe(OH)_3$)、赤褐色ノ粉末ニシテ容易ク酸類ニ溶解ス。

炭酸鐵

◉炭酸鐵(炭酸亞酸化鐵) $FeCO_3$. 天然ニハ炭酸鐵鑛トナリテ產ス、亞酸化鐵溶液ニ炭酸ナトリウム」ヲ加フレバ炭酸鐵ノ白堊ヲ生ス然レトモ此沈堊ハ忽チ酸化シテ水酸化鐵トナリ赤褐色ニ變ス、炭酸鐵ハ炭酸含有ノ水ニハ少シク溶解ス故ニ種々ノ天然水中ニ存ス。

◉硫酸亞酸化鐵 硫酸鐵又綠礬 Schwefelsaures Eisenoxydul.

Ferrous sulphate. $FeSO_4 + 7\,H_2O$.

硫酸亞酸化鐵ノ製法　**(製法)** 黃硫鐵鑛(FeS_2)ヲ熱灼シテ空氣中ニ放置シ之ニ水ヲ注キ浸出シテ得タル硫酸鐵ハ不純ナリ、純粹ノ者ヲ製スルニハ鐵線ヲ稀硫酸ニ溶解シ其溶液ヲ蒸發結晶セシメ或ハ之ニ酒精ヲ加ヘテ沈降セシムヘシ。

Fe + H_2SO_4 = $FeSO_4$ + H_2
鐵　硫酸　硫酸亞酸化鐵　水素

硫酸亞酸化鐵ノ性狀　**(性狀)** 淡綠色ノ一斜系柱狀結晶(第百四圖)或ハ結晶性粉末ニシテ乾燥空氣中ニ風化シ濕氣中ニハ酸化シテ鹽基性硫酸酸化鐵ニ變シ褐色ノ層ヲ生ス、水ニ溶ケ易ク酒精ニハ溶解セス、之ヲ熱スレバ六分子ノ結晶水ヲ失ヒ尙ホ強ク熱スレバ殘餘ノ水一分子ヲ失ヒテ白色トナリ紅熾熱ニ逢ヘバ分解シテ酸化鐵・無水硫酸及亞硫酸ヲ生ス ($2\,FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_3 + SO_2$)。

第百四圖

◉硫酸酸化鐵(過硫酸鐵) $Fe_2(SO_4)_3$. 硫酸鐵液ニ硫酸ヲ注加シ之ニ硝酸ヲ加ヘテ酸化セシ

メ其液ヲ蒸發シテ製ス、白色ノ塊ニシテ水ニハ帶黃褐色ヲ以テ溶解ス（過硫酸鐵液）。

◉亞硫化鐵 FeS. 鐵屑及硫黃ヲ混和熔融シ或ハ新製ノ亞酸化鐵鹽溶液ニ硫化アムモニウム」ヲ加ヘテ製ス、黑褐色ノ塊若クハ黑色ノ粉末ニシテ酸ニ逢ヘバ分解シテ硫化水素ヲ發生ス。

◉鐵酸 H_2FeO_4. マンガン酸ニ同シク遊離ノモノナシ。

◉鐵酸カリウム K_2FeO_4. 鐵ニ硝石ヲ加ヘ熔融シテ製ス、赤色柱狀ノ結晶（クローム酸カリウム及硫酸カリウム」ト同形異質ナリ）ニシテ水ニハ赤色ヲ以テ溶解ス、之ニ多量ノ水或ハ酸ヲ加ヘ又ハ空氣中ニ放置スルトキハ其溶液脫色シ酸素ヲ發生シテ水酸化鐵ヲ析出ス（$2K_2FeO_4 + 5H_2O = 4KOH + 2Fe(OH)_3 + 3O$）。

鐵鹽ノ鑑識

（鐵鹽ノ鑑識）苛性アルカリ及アムモニア水ハ亞酸化鐵鹽溶液ニ逢ヘバ始メ白色ニシテ忽チ綠色ニ變スル所ノ沈澱（亞水酸化鐵）ヲ生シ酸化鐵鹽溶液ニハ赤褐色ノ沈塗（水酸化鐵）ヲ生ス、硫化アムモニウム」ハ亞酸化鐵鹽及酸化鐵鹽溶液ヨリ黑色ノ沈塗（亞硫化鐵）ヲ生ス。

黃色血滷鹽ハ亞酸化鐵鹽ニ始メ白色ニシテ速カニ藍變スル所ノ沈塗又酸化鐵鹽ニハ藍色ノ沈塗（伯林青）ヲ生シ赤色血滷鹽ハ亞酸化鐵鹽ニ青色ノ沈塗（タルンバル *Turnbull* 氏青）ヲ生シ酸化鐵鹽ニハ只褐色ヲ呈スルノミ、又硫チヤンカリウム」ハ亞酸化鐵鹽ニ逢フモ變化ナク酸化鐵鹽ニハ暗紅色ヲ呈ス。

亞酸化鐵及酸化鐵化合物ハ最後ニ記シタル二反應ニ由テ容易ク鑑別セラレ得ベシ。

◎コバルト *Kobalt. Cobalt.* 記號 **Co.** 原子量 五八・九七

コバルトノ所在及製法

（所在及製法） 天然ニハ「スパイスコバルト（$CoAs_2$）・コバルト輝鑛（CoS_2CoAs_2）、硫化コバルト（Co_3S_4）等トナリテ產ス、遊離ノモノハ唯天隕石中ニ存スルノミ、亞酸化コバルト」ニ木炭ヲ加ヘ或ハ之ヲ水素瓦斯中ニ熱シテ製ス。

コバルトノ性狀

（性狀） 光輝アル帶紅白色ノ粘靱ナル金屬ニシテ展延性ヲ有シ八・九ノ比重ヲ有シ容易ニ熔融セス、強ク磁石ニ吸引セラレ空氣ニ觸ルヽモ變化セス鹽酸及硫酸ニハ徐々ニ、硝酸ニハ容易ク溶解ス。

○コバルト化合物

コバルト化合物

◉亞クロールコバルト $CoCl_2 + 6H_2O$. 亞酸化コバルト」ヲ鹽酸ニ溶解シテ製ス、赤色針狀ノ結晶ニシテ熱ニ逢ヘバ其結晶水ヲ失フテ青色ニ變ス、其溶液ヲ以テ紙ニ書スルモ殆ト

認識ス可カラス然レドモ之ヲ熱スレバ其文字青色ヲ以テ現出ス故ニ之ヲ秘密インキ」ト稱シテ應用ス。

◉亞酸化コバルト CoO. 空氣ノ流通ヲ遮斷シテ亞水酸化コバルト或ハ炭酸コバルト」ヲ熱灼シテ製ス、帶綠褐色ノ粉末ニシテ空氣中ニ熱スレバ亞酸化酸化コバルト」ニ變ス。

◉亞水酸化コバルト $Co(OH)_2$ 亞酸化コバルト鹽溶液ニ苛性アルカリ」ヲ和スレバ青色ノ鹽基性鹽ヲ析出シ之ヲ煮沸スレバ淡紅色ノ亞水酸化コバルトニ變ス。

◉酸化コバルト Co_2O_3. 硝酸コバルト」ヲ熱スレバ黑褐色ノ紛末トシテ之ヲ得、之ニ强熱ヲ與フレバ亞酸化物ニ同シク亞酸化コバルト」ニ變ス。

◉亞酸化酸化コバルト Co_3O_4 黑色ノ粉末ヲナス。

◉水酸化コバルト $Co(OH)_3$ 亞水酸化コバルト」ヲ水ニ分賦シ之ニ「クロール」ヲ通スレバ黑褐色ノ粉末トシテ之ヲ得。

酸化コバルト（及水酸化コバルト）ハ能ク冷却スレバ酸類ニ帶黃褐色ヲ以テ溶解ス、斯クシテ得タル酸化コバルト鹽ハ之ヲ製出スルコト能ハス何トナレバ此鹽類ハ速ニ分解シ或ハ酸素ヲ發生シ或ハ「クロール」ヲ發生シテ亞酸化コバルト鹽ニ變化スレバナリ、故ニ酸化コバルト」ハ過酸化物ノ性ヲ有ス。

◉硫酸コバルト $CoSO_4 + 7H_2O$. 暗赤色針狀ノ結晶ナリ。

◉硝酸コバルト $Co(NO_3)_2 + 6H_2O$. 赤色針狀ノ結晶ニシテ空氣ニ觸ルレバ潮解ス、其佗ノ性質ハ「クロールコバルト」ニ同シ。

◉珪酸コバルト　コバルト化合物ヲ硝子ト共ニ熔融スルトキハ青色ノ硝子ヲ得ベシ其細末ヲ「スマルテ」ト名ケ顏料トシテ應用ス。

◉硫化コバルト CoS. 亞酸化コバルト鹽溶液ニ硫化アムモニウム」ヲ加フレバ黑色ノ沈澱トシテ之ヲ得、此沈澱ハ稀鹽酸ニ溶解セス。

◉コバルト錯鹽　コバルト」ハ單純ナル鹽ヲ爲ス時ハ常ニ二價金屬トシテノ性ヲ現ハセ𪜈是等ノ鹽ガ「アムモニヤ」ト結合シテ錯鹽ヲ爲ス時ハ三價金屬トナルヲ普通トス例ヘバ $[Co(NH_3)_6]Cl_3$（黃色）$[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$（紫色）$[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$（綠色）$[Co(NH_3)_3H_2O]Cl_3$（紅色）等ノ如キ美麗ニ結晶スル多數ノ錯鹽ヲ形成ス。

（コバルト化合物ノ鑑識）

コバルト鹽ノ溶液ニ亞硝酸カリウム」ヲ加ヘ醋酸ヲ以テ强酸性トナセバ黃色結晶性ノ沈澱（亞硝酸々化コバルトカリウム又フヒツシェル氏鹽 $Co(NO_2)_3 + 3KNO_2$）ヲ得、又コバルト化合物ヲ硼砂ト共ニ熔融スレバ青色ノ硝子ヲ生ズ又硫化アムモニウム」ハ稀酸類ニ溶解セサル黑色ノ亞硫化コバルト」ヲ析出ス（ニッケル」

ヲ除クノ外他ノ硫化アムモニウム」ニ由ヲ沈降スベキ金屬ハ皆稀鹽酸ニ溶解スル硫化物ヲ生成ス)。

◎ニッケル　Nickel. 記號 **Ni.**　原子量 五八・六八

(所在) 遊離ノ者ハ唯天隕石(メテオルスタイン)中ニ存スルノミ其重要ナル鑛石ハ紅色ニッケル鑛($NiAs$)、ニッケル輝鑛(NiS_2NiAs_2)及硫化ニッケル鑛(NiS)ニシテ常ニ「コバルト」ヲ含有ス、其亞酸化物及クロール化物ヨリ製スル法ハ「コバルト」ニ同シ而シテ鑛石ヨリスル製法ハ頗ル繁雜ナルヲ以テ之ヲ略ス、坊間ノ「ニッケル」ハ骰子形ヲナシ常ニ銅・鐵及其他ノ金屬ヲ夾雜ス。

(性狀) ニッケル」ハ銀白色ノ光輝アル粘靱性ノ金屬ニシテ八・八ノ比重ヲ有シ能ク鎚延シ得ベク鐵ヨリモ稍〻低度ノ熱ニ於テ熔融シ亦磁石ニ吸引セラル、空氣ニ觸ルヽモ變化セス、コバルト」ニ同シク鹽酸及硫酸ニハ僅ニ侵蝕セラレ硝酸ニハ容易ク溶解ス、ニッケル」ハ新銀(洋白) Neusilber. German silver. ヲ製スルニ應用ス、新銀ハ「ニッケル・亞鉛及銅ノ合金ナリ又貨幣(白銅貨)ノ鑄造ニ供ス(銅ノ條ヲ見ヨ)。

又ニッケル」ハ銀白色ヲ有シ空氣中ニ在リテ變化セサルカ故ニ他ノ金屬ニ鍍着スルニ用ユ。

○ニッケル化合物

ニッケルノ所在

ニケッルノ性狀

ニッケルノ化合物

ニッケル化合物ハ其集成及性質共ニ「コバルト」化合物ニ同シ。

◉亞クロールニッケル $NiCl_2 + 6H_2O$ 綠色針狀ノ結晶ニシテ熱ニ逢ヘバ結晶水ヲ失フテ黃色トナル。

◉亞酸化ニッケル NiO. 灰白色ノ粉末ナリ。

◉亞水酸化ニッケル $Ni(OH)_2$. ニッケル鹽溶液ニ苛性アルカリ」ヲ加フレバ綠色ノ沈澱トナリテ之ヲ得、空氣ニ觸レテ變化セス(亞水酸化コバルト」ニ反シテ)又アムモニア水ニ青色ヲ以テ溶解ス。

◉酸化ニッケル Ni_2O_3. 對應セル酸化コバルト」ニ類似ス。

◉水酸化ニッケル $Ni(OH)_3$. 對應セル水酸化コバルト」ニ類似ス。

亞酸化ニッケル鹽ハ無水ノ狀ニ於テハ黃色ヲ呈シ含水ノモノハ綠色ナリ。

酸化ニッケル鹽ハ溶液ニ於テモ存在セス何トナレバ酸化ニッケル及水酸化ニッケル」ハ酸類ニ逢ヘバ既ニ寒冷ニ於テ酸素若クハ「クロール」ヲ發生シテ亞酸化ニッケル鹽トナリテ溶解スレバナリ。

◉硫化ニッケル NiS. 其製法硫化コバルト」ニ同シ、黑色ノ沈澱ニシテ稀鹽酸ニ溶解セス。

◉硫酸ニッケル $NiSO_4 + 7H_2O$. 綠色ノ結晶ナリ。

◉硝酸ニッケル $Ni(NO_3)_2 + 6H_2O$. 綠色ノ結晶ナリ。

◉ニッケル錯鹽　ニッケル鹽モ「コバルト」ニ同ジク「アムモニヤ」ト結合シテ多數ノ美麗ニ着色セル錯鹽ヲ生ズ。

ニッケル化合物ノ鑑識

（ニッケル化合物ノ鑑識）　ニッケル鹽ハ皆綠色ヲ有シ硼砂ト共ニ熔融スレバ其硼砂珠子ハ高熱ニ於テハ紫紅色ヲ呈シ寒冷ニ在テハ赤褐色ヲ呈ス又硫化アムモニウム」ニ對スル反應ハ「コバルト」鹽ニ同シ而シテ亞硝酸カリウム」ニ由テ沈降スルコトナシ。

第十節　金及白金族　Gold und Platingruppe.

金及白金族ノ通性

金及白金族金屬ハ概ネ硝酸ニ侵蝕セラルヽコトナク（パルラヂウム及オスミウム」ハ溶解セラル）、王水及クロール含有ノ液ニハ溶解ス、只間接ノ方法ニ由テノミ製出セラレ得ル所ノ酸化物ハ紅熾熱ニ於テ（ルテニウム及オスミウム」ヲ除キ）金屬及酸素ニ分解ス。又本族金屬ハ酸素ニ對スル親和力甚タ弱ク之ヲ空氣中ニ放置スルモ變化セス、又熱灼スルモ酸化スルコトナク常温又ハ高温ニ於テモ水ヲ分解スルコトナシ、故ニ之ヲ名ケテ貴金屬（Edle Metalle. Noble metals. ト云フ。銀及水銀モ亦貴金屬ニ屬シ其酸化物ハ同ジク紅熾熱ニ逢ヘバ金屬及酸素ニ分解シ之ヲ名ケテ賤金屬（Unedle Metalle. Ignoble metals. ト云フ。

下級ノ酸化物ハ弱鹽基ニシテ高級ノ酸化物ハ（パルラヂウム」ヲ除キ）皆酸ノ性質ヲ有ス。

白金族金屬（白金・パラルヂウム・イリヂウム・ロヂウム・ルテニウム・オスミウム）ハ天然常ニ遊離シ合金トナリテ（所謂白金鑛トシテ）存ス、而シテ白金及パルラヂウム」ハ二價及四價トナリ、イリヂウム及ロージウム」ハ二價・四價及六價トナリ「オスミウム及ルテニウム」ハ二價・四價・六價及八價トナリ化合物ヲ形成ス。

◎金　Gold.　記號 Au.　原子量　一九七・二

金ノ所在

（所在）　天然多クハ遊離シテ巖石或ハ砂粒中ニ存シ又銀鑛・鉛鑛或ハ銅鑛中ニ濫蓄セラル。

金ノ製法

（製法）　金ヲ夾雜スル砂粒或ハ粉碎セル巖石ヲ洗淘シテ製シ或ハ之ニ水銀ヲ加ヘ研和シテ金アマルガム」ヲ製シ之ヲ蒸餾スレバ金ヲ殘留スヘシ、或ハ通常ノ金（銀或ハ銅ヲ含有ス）ニ硝酸ヲ注加スレバ他ノ金屬ハ溶解シテ唯純金ノミ殘留ス、化學的純粹ノ者ヲ得ンニハ先ツ「クロール金ヲ製シ之ニ硫酸亞酸化鐵液ヲ加フレバ金ハ褐色ノ粉末トナリテ析出スベシ、即チ左ノ

金ノ性狀

如シ。

$$AuCl_3 + 3\,FeSO_4 = Au + Fe_2(SO_4)_3 + FeCl_3.$$

クロール金　硫酸亞酸化鐵　金　硫酸々化鐵　クロール鐵

近時ハ金ノ含有量尠キ鑛石ヨリハ主ニ「チャンカリウム」法ヲ以テ之ヲ抽出ス即チ金鑛ヲ細末トナシ水飛シテ比重ノ小ナル部ヲ流シ去リ殘留セル部ヲ三プロセント」ノ「チアンカリウム」溶液ト泥狀ニ混和スル時ハ空氣中ノ酸素ノ共同作用ニ由テ $2\,Au + 2\,KCN + 2\,H_2O + O_2 = 2AuCN + 2\,KOH + H_2O_2$ ノ如ク金ハ「チャン化物トナリ過剩ノ「チャンカリウム」ト共ニ水ニ可溶ナル複鹽 $Au(CN)_2K$ ヲ生ズルヲ以テ之ヲ水ニテ抽出シ此溶液ニ金屬亞鉛ヲ加フル時ハ金ハ還元セラレ泥狀トナリテ沈澱スルヲ以テ硼砂ト共ニ强熱シテ熔融セシム。

（性狀） 金ハ黃色柔軟ナル金屬ニシテ其質鎚延シ易ク細線若クハ至薄ノ板（金箔）トナスヘク空氣中若クハ酸素瓦斯中ニ熱灼スルモ酸化セス、千六十四度ニ於テ始メテ熔融シテ綠色ノ液トナル、比重ハ一九・三ナリ、金ハ諸酸類ニ侵蝕セラルヽコトナキモ王水及クロール水ニハ「クロール金 $AuCl_3$ トナリテ容易ク溶解ス。

純金ハ柔軟ニ過キテ裝飾品等ヲ製スルニ適セス之ニ銀或ハ銅ヲ和合スレバ其色ヲ變セスシテ其硬度ヲ增シ其熔融點ヲ降下ス、故ニ貨幣及諸器具ニハ其合金ヲ供用ス而シテ合金中ニ含メル純金ノ含量ヲ示スニハ現今尙ホ「カラート Karat ナル語ヲ用ユ、（二十四カラート」ハ半磅即チ「マルク」ニ當ル）今或ル金器ハ十四カラート」ナリト云フトキハ此器ハ金十四分及銅十分ヨリ成レル合金ヲ以テ製作セルモノナリ、又本邦、獨逸國、米國等ノ金貨ハ千分中ニ九百分ノ純金ヲ含有シ自餘ノ百分ハ銅ヨリ成ルモノナリ。

○金化合物

金ハ一價（亞酸化化合物）及三價（酸化化合物）トナリテ化合物ヲ形成ス。

◉亞クロール金 AuCl. 水ニ溶解セザル白色ノ粉末ニシテ熱ニ逢ヘバ金ト「クロール」トニ分解ス。

◉クロール金 $AuCl_3$. 金ヲ王水ニ溶解シテ製ス、赤褐色結晶性ノ塊ニシテ空氣ニ觸ルレバ潮解シ、水・酒精及エーテル」ニ溶解シ易ク他ノ「クロール金屬ト化合シテ能ク結晶スル所ノ黃色ナル複鹽例之バ「クロール金ナトリウム $AuCl_3 + NaCl + 2\,H_2O$ ヲ形成ス。

◉亞酸化金 Au_2O. 亞クロール金ニ「カリ滴液ヲ加ヘテ製ス、暗紫色ノ粉末ニシテ二百五十度ニ熱スレバ其成分ニ分解ス。

◉酸化金 無水金酸 Au_2O_3. 褐色ノ粉末ニシテ水ニ溶解セス二百五十度ニ熱スレバ金ト酸素

トニ分解ス、其製法ハ左記ノ金酸鹽ヲ見ルヘシ、酸化金(或ハ「クロール金」)ニ「アムモニア水」ヲ注加スレバ褐色ノ物質(酸化金アムモニア)ヲ得ベシ、其乾燥シタルモノハ微熱ヲ施シ或ハ摩擦シ或ハ衝突ヲ與フルトキハ爆鳴ヲ發ス所謂爆鳴金(酸化金アムモニア $Au_2O_3 + 4NH_3$)是レナリ。

◉水酸化金即チ金酸 $Au(OH)_3$ 赤褐色ノ粉末ニシテ日光ニ觸ルレバ酸素ヲ發生シテ分解ス、鹽基性ヲ有セスシテ酸ノ性質ヲ有シ酸素酸類ニハ溶解セス苛性アルカリ」ニハ金酸鹽トナリテ溶解ス、但シ鹽酸ニハ溶解シテ「クロール金ヲ生ス。

金酸鹽ハ遊離存在セサル異性金酸 $HAuO_2$ ヨリ誘導ス、今クロール金溶液ニ「カリ滷液ヲ加フレバ水酸化金ノ沈澱ヲ生シ $(AuCl_3 + 3KOH = Au(OH)_3 + 3KCl)$、沈降藥ノ過剰ニ金酸カリウム」トナリテ溶解シ此液ヲ注意シテ蒸發スレバ黄色ノ鍼狀晶トナリテ析出ス $(Au(OH)_3 + KOH = KAuO_2 + 2H_2O)$。

クロール金溶液ニ酸化マグネシウム」ヲ和シテ微温ヲ與フレバ金酸マグネシウム」ノ黄色沈澱ヲ生ス此沈澱ヲ稀硝酸ニテ處置スレバ「マグネシウム」ハ溶解シテ水酸化金ヲ殘留ス。

$$Mg(AuO_2)_2 + 2HNO_3 + 2H_2O = Mg(NO_3)_2 + 2Au(OH)_3.$$

之ニ反シテ此沈澱ヲ强硝酸ニテ處置スレバ酸化金ヲ殘留ス。

$$Mg(AuO_2)_2 + 2HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + Au_2O_3 + H_2O.$$

◉硫化金 Au_2S_3 金鹽溶液ニ硫化水素ヲ通スレバ黒色沈澱トナリテ析出ス、此沈澱ハ王水及硫化アルカリ」ニ溶解ス。

◎白金 Platin. Platinum. 記號 Pt. 原子量 一九五·二

(所在及製法) 天然常ニ遊離シテ他ノ白金族金屬ト相伴フテ產ス、之ヲ製スルニハ其鑛石ヲ王水ニ溶解シ(其際オスミウム」ト「イリヂウム」ノ合金ハ殘留ス)其液ヲ蒸發シテ之ニ礦砂溶液ヲ注加シテ得タル所ノ沈澱(クロール白金アムモニウム)ヲ燔灼スレバ白金ヲ殘留スヘシ。

(性狀) 白金ハ灰白色鞏靱ノ金屬ニシテ細線若クハ薄板ト爲スヘク其質極メテ熔融シ難ク爆鳴瓦斯ノ火焰中ニ始メテ熔融ス、高熱ニ在テモ酸化セス酸類ニ溶解セス唯王水ニノミ

白金ノ所在及製法

白金ノ性狀

溶解ス、比重ハ二一・四ナリ、硫黄・炭・硫化物・苛性アルカリ・酸化金屬・硝酸鹽・チヤンアルカリ・珪酸ハ高溫ニ於テ白金ヲ侵蝕ス。

●白金黑（プラチンシュヴルム）ハ黑色ノ粉末ニシテ「クロール白金液ニ炭酸ナトリウム及砂糖ヲ加ヘ還元セシメテ製ス。

●白金海綿（プラチンシュヴルム）ハ灰白色鬆踈ノ塊ニシテ「クロール白金アムモニウム」ヲ熱灼シテ製ス、白金黑及白金海綿ハ共ニ白金ノ細粉狀ヲナセルモノニシテ多量ノ酸素ヲ吸收スルノ性アリテ諸物ヲ酸化スルノ力甚タ強シ例之バ白金海綿ハ既ニ常溫ニ於テ水素ヲシテ自カラ點火燃燒セシム。

第百五圖

第百五圖ニ示ス如ク酒精及エーテル「エーテル」ヲ盛リタル酒精燈上ニ白金ノ細螺旋線ヲ懸垂シ燈心ニ點火シテ螺旋線ノ紅熾スルヤ否ヤ之ヲ吹滅スルニ白金線ハ依然トシテ紅熾スベシ是レ酒精及エーテル蒸氣ガ白金ニ觸レテ酸化シ強熱ヲ發スルニ由ルモノナリ。

○白金化合物

白金ハ二價トナリテハ亞酸化化合物・四價トシテハ酸化化合物ヲ構成ス。

●亞クロール白金 $PtCl_2$。　クロール白金ヲ熱シテ得ベシ、水ニ溶解セザル褐色ノ粉末ナリ。

●クロール白金 $PtCl_4$。　白金クロール水素酸 $PtCl_4.H_2$ ヲ「クロール瓦斯中ニテ三百度ニ熱シ製ス赤褐色結晶樣ノ塊ニシテ空氣中ニ潮解シ水及酒精ニ溶解ス、其水溶液ハ酸性ニシテ（Pt $(OH)_2Cl_4)H_2$ ノ如キ酸ヲ形成ス「クロールカリウム及クロールアムモニウム」ニ逢ヒテ直ニ沈澱ヲ生セズ暫時放置スレバ黃色ノ複鹽 $PtCl_4.2KCl$ ノ結晶ヲ析出ス。

●白金クロール水素酸 $PtCl_4.H_2$。　上述クロール白金ヲ王水ニ溶解セシムレバ之ヲ得ラル、二鹽基性酸ナリ「カリウム・ツエジウム・ルビヂウム」ノ鹽類ニ逢ヘハ直ニ黃色ノ沈澱ヲ生ズルモ「ナトリウム鹽ハ可溶ニシテ沈澱セズ隨テ分析術ニ於テ「カリウム、ナトリウム」ノ分離ニ應用セラル。

●亞水酸化白金 $Pt(OH)_2$。　黑色ノ粉末ナリ。

●水酸化白金（白金酸）$Pt(OH)_4$。　赤褐色ノ粉末ナリ。

●酸化白金 PtO_2。　水酸化白金ヲ熱スレバ黑色ノ粉末トシテ之ヲ得、水酸化白金及酸化白金ハ酸類ニ白金鹽例之バ硫酸白金（白金酸）$Pt(SO_4)_2$ トナリテ溶解シ苛性アルカリ」ニハ白金酸鹽例之バ白金酸カリウム K_2PtO_4 トナリテ溶解ス。

クロール白金溶液ニ「カリ鹽液ヲ加フレバ水酸化白金ノ赤褐色沈澱ヲ生シ過剩ノ試藥ニ白

金酸カリウム」トナリテ溶解ス此溶液ニ醋酸ヲ加フレバ再ビ水酸化白金ヲ析出ス。

◉硫化白金 PtS_2 白金鹽溶液ニ硫化水素ヲ通スレバ黑色ノ沈澱トナリテ析出ス、王水及硫化アルカリニ溶解ス。

（白金化合物ノ鑑識） 硫化水素ハ黑色ノ硫化白金ヲ析出ス此硫化白金ヲ王水ニ溶解シ之ニ「クロールアムモニウム或ハ「クロールカリウム」ヲ加フレバ對應セル黃色ノ複鹽ヲ析出ス。

○次ノ五原素ハ白金ト共ニ之ヲ白金族金屬ト稱ス即チ其性互ニ相類似シ相伴フテ白金鑛中ニ發現スレバナリ。

白金族金屬　パルラヂウム

◎パルラヂウム　Palladium.

記號 **Pd.**　原子量 一〇六・七

白色ノ金屬ニシテ白金ヨリモ熔融シ易ク其粉末ハ濃厚鹽酸・硫酸或ハ硝酸ヲ加ヘテ煮沸スレバ溶解ス、「パルラヂウム」ハ自容九百八十倍ノ水素ヲ吸收シテ「パルラヂウム水素 Pd_2H_2」ヲ化生スルノ性アリ、其水素ヲ吸收シタルモノハ發生期ノ水素ノ如キ强キ還元性ヲ有ス。「パルラヂウム」ハ亞酸化々合物ニ於テハ二價ニシテ酸化々合物ニ於テハ四價トナリテ現ハル。

◎イリヂウム　Iridium. 記號 Ir.　原子量 一九三・一

◎ローヂウム　Rhodium. 記號 Rh.　原子量 一〇二・九

◎ルテニウム　Ruthenium.

記號 **Ru.**　原子量 一〇一・七

共ニ白色ノ金屬ニシテ白金ヨリモ熔融シ難シ純粹ノモノハ王水ニモ溶解セス。

◎オスミウム　Osmium. 記號 **Os.**　原子量 一九〇・九

諸物體中最モ重キモノニシテ二十二・四ノ比重ヲ有シ如何ナル高熱ヲ受クルモ熔融スルコトナシ、帶黑青色ノ脆キ塊ニシテ空氣中ニ熱シ或ハ硝酸若クハ王水ニ逢ヘバ四酸化オスミウム」ニ酸化ス。

◉四酸化オスミウム　無水過オスミウム酸 OsO_4.　無色柱狀ノ結晶ニシテ水ニ容易ク溶解シ刺戟性ノ臭氣ヲ有ス其蒸氣ハ眼及呼吸器ヲ侵害ス、顯微鏡試藥・醫藥トシテ用ユ。

◉オスミウム酸 H_2OsO_4. 黒色ノ粉末ナリ、オスミウム酸カリウム」ニ稀硝酸ヲ加フレバ析出ス。

オスミウム」ノ「クロール化物ニハ $OsCl_3$ Os_2Cl_6 及 $OsCl_4$ ノ三種アリ。

化學的作用ニ於ケル熱ノ影響

〔附　錄〕

（第一）熱化學的現象

凡ソ物體ヲシテ交互化學的作用ヲ發起セシメンニハ第一ニ親密ニ接觸セシムルヲ必要トシ尙ホ其他ニ光・電氣殊ニモ熱ノ如キ外部ノ物理的刺戟ヲ與フルニ非ザレバ化學的現象ヲ發起セザル塲合頗ル多キハ既ニ總論化學的親和力ノ條下ニ論スルカ如シ。今其一例ヲ擧ゲンニ酸素及水素ノ混和物ハ瓦斯體トシテ充分密觸スルニ拘ハラズ常温ニ於テハ毫モ相作用セズ、之ニ熱ヲ與フレバ大約攝氏二百度ヨリ始メテ徐々ニ、七百度ニ於テハ劇烈ナル爆鳴ヲ發シ相化合シテ水ヲ形成ス、此兩瓦斯混和物ニ電氣炎光ヲ發射スルモ亦然リトス、即チ水酸二素間ニ化學的反應ノ發起スル前先ヅ「エネルギー」（物理學粹ヲ見ヨ）ヲ熱・光・電氣等ノ形態ニ於テ此兩原素ニ賦與シテ其分子ノ組織ヲ弛解スルヲ要スルモノナリ。ラウール・ピクテー Raoul Pictet 氏ノ實驗ニ據レバ極メテ低度ノ温即チ零下百三十五度以下ニ於テハ一般ニ化學的機轉ハ歇止スルモノナリ。然レドモ時トシテハ甚ダシキ低温ニ於テ尙化學親和力ノ發現スル事アリ固態水素（熔融點零下二百五十八度）ガ「フルオル」ト劇烈ニ化合スルニ由テ證明シ得可シ已ニ常温ニ於テ劇シク相作用スル物體例之バ鹽酸ト硝酸銀トハ零下八十

度ノ嚴寒ニ於テハ恰モ常温ニ於ケル酸水二素ノ如ク毫モ化合作用ヲ現ハサズ、加之ナラズ藍色試驗紙ノ硫酸・鹽酸等ニ對スル銳敏ノ反應モ零下百十度ニ於テハ復タ發現スルコトナシ、是ニ由テ觀ルトキハ物體ガ互ニ化學的ニ相作用スル機能ハ全ク外部ノ要件就中熱度ニ關スルモノナリ。既ニ前ニ言ヘル如ク酸水二素ハ大約二百度以上ニ在リテハ相化合シテ水ヲ構成スト雖ドモ二千度ヲ超ユルトキハ再ヒ酸素ト水素トニ分解シ始メ而シテ熱度愈〻高ケレバ其分解愈〻完全ニシテ遂ニ酸水二素ハ恰モ二百度以下ニ於ケルト一般毫モ化學的作用ヲ有セザルノ熱度ニ達スベシ。

故ニ化合物ハ熱度ノ一定限界内ニ於テノミ全ク耐久性ナリ、此限界ハ壓力ノ增減ニ由テ變化スルモノニシテ吾人現今ノ方法ニ據テハ多クハ企及シ能ハザル高度ニ在リ、若シ此限界ヲ超ユルトキハ化合物ハ忽チ其成分即チ原素ニ分解シ始ムルモノナリ、而シテ分解ノ遲速強弱ハ物質ノ本性竝ニ壓力及熱度ニ關ス蓋シ其際遊離シタル成分ノ一分ガ再ビ原物質ニ結合セントスル反對作用ノ起ルニ至リ以テ化學的平衡ノ狀態ニ達スルモノナリ即チ分解ノ强弱ハ外因ノ狀況ニ對應スルモノナリ。又各異物體交互ノ作用モ亦多クハ熱度ノ一定限界内ニ於テノミ成効シ其交互ノ作用ノ强弱ハ同シク熱度並ニ壓力及其物質分量ノ多寡ニ由リテ影響ヲ受ケ其際同時ニ反對ノ反應即チ化合及分解作用ヲ發起シテ化學的平衡ノ景況ヲ得ル

化學的變化ニ伴フ熱ノ發生及吸收並ニ其方程式

ニ至ルモノトス。

凡ソ化學的機轉ハ「エネルギー」ノ變化即チ熱（光・電氣等）ノ發生若クハ吸收ニ由テ誘起セラル、、通常慣用ノ化學方程式ハ單ニ相作用シタル物質並ニ化生シタル物質ノ本性並ニ其重量ヲ表示スルノミ、然ルニ例之バ水素二・〇二グラム及酸素十六・〇グラム相化合シテ十八・〇二グラム」ノ水ヲ形成スル際ニハ化學的機轉ニ伴フテ同時ニ「エネルギー」ガ六十八四・カロリー（物理學粹第二百六十六丁參觀）ニ相當スル熱ノ形態ニ於テ發現スルモノナリ故ニ水素及酸素ガ液狀ノ水ニ變移スルニ就テ重量並ニ「エネルギー」ノ關係ヲ言明スル完全ノ方程式ハ左ノ如シ。

$$2H + O = H_2O + E\cdots\cdots(68.4C).$$

（Eハ「エネルギー」、Cハ「カロリー」ヲ表ス）。

又一・〇一グラム」ノ水素ガ三十五・四五グラム」ノ「クロール」ト三十六・四六グラム」ノ「クロール水素ニ化合スル際亦熱（二十二カロリー）ノ形態ニ於テ「エネルギー」ヲ發生ス、即チ左ノ如シ。

$$H + Cl = HCl + E\cdots\cdots(22C).$$

之ニ反シテ「ヨード水素（百二十七・八六グラム）ハ水素（一・〇一グラム）及固形ヨード（百二十六・八五グラム）ヨリ化生スルヤ六カロリー」ノ熱ニ對應スル「エネルギー」ヲ吸收ス、

即チ

$$H + J + E = HJ \cdots\cdots (-6C).$$

今水ヲ再ビ水素及酸素ニ分解セシメンガ爲メニハ、其形成ノ際熱ノ形態ニ於テ放出セル「エネルギー」ヲ再ヒ附與セザル可カラズ、此エネルギー」ハ遊離原素中ニ化學的エネルギー」トシテ含蓄セラルヽモノナリ、之ニ反シテ「ヨード水素ハ熱發生ノ下ニ其原素ニ分解ス、而シテ此熱量ハ「ヨード及水素ガ「ヨード水素ニ變移スルノ際攝取セル「エネルギー」ト同量ナリトス。

放熱性及收熱性化學的反應

化學的反應ニ於テ熱ヲ發生シ若クハ之ヲ消費スルニ從ヒ放熱性反應 Exothermische Reaktion 及收熱性反應 Endothermische Reaktion ヲ區別シ又放熱性反應ハ積極性熱發作ヲ有スル反應ト名ケ收熱性反應ハ消極性熱發作ヲ有スル反應ト名ク。

凡ソ熱發生ノ下ニ原素ヨリ形成スル化合物即チ放熱性化合物ハ其原素混合物ヨリモ「エネルギー」ヲ含蓄スルコト少ナク隨テ耐久性ニシテ之ヲ分解スルニハ新タニ「エネルギー」ヲ應用セサル可カラス、其化合物形成ノ要件ハ既ニ其原質ノ混合物中ニ現存セリ、何トナレハ重學ニ於テ論スル如ク物體ノ各集團ハ作業ニ變移スヘキ「エネルギー（即チ緊張力）或ハヘルムホルツ *Helmholz* 氏ノ所謂遊離エネルギー」ノ可及的微弱ナル平均ノ景況ニ近接セントスルノ傾向アルヲ以テナリ。故ニ此ノ如キ化學的反應ハ其成分原素ノ相接觸スル際直チニ發現スルコト屢〻之アリ例之バ「アンチモニウム及クロール」ノ相遭遇スルヤ忽チ相化合シテ「クロールアンチモニウム」ヲ生スルガ如シ。然レトモ通常ハ反應ヲ誘發センガ爲メ熱・電氣・光ノ如キ外部ノ刺戟ヲ要ス、是レ化學的緊張力ヲ弛解スルノ一種ト看做スヘキモノニシテ分子（即チ理學的獨立體）ノ一分ヲ先ツ原子（即チ化學的獨立體）ニ分離セシメサル可カラス、即チ少ナクモ分子中ニ於ケル原子ノ聯結ヲ弛解スルヲ要スルモノナリ。右ノ方法ニ據リテ一トタヒ原質混合物ノ一部ニ反應ヲ誘發スルトキハ爾後ハ自然ニ進行シ其際發生スル熱量ニ從ヒ其勢劇烈トナリ水及クロール水素ノ化生スル場合ニ於ケル如ク間〻爆發スルコトアリ、故ニ此反應ハ放熱性反應ナリ。

又ヨード水素ニ於ケル如ク形成ノ際外界ヨリ熱ヲ攝取スル化合物即チ收熱性化合物ハ其原質ヨリモ夥多ノ遊離エネルギー即チ夥多ノ緊張力ヲ有シ隨テ其原素混合物ヨリモ耐久性ナラス、エネルギー」ヲ附與スルニ非サレハ其原素ヨリ之ヲ形成スルコト能ハス、茲ニハ單ニ反應ヲ誘起スルノミニテハ足レリトセス、斷エス「エネルギー」ヲ附與スルヲ要ス、否ラサレハ化學的作用ハ歇止スヘシ、故ニ此反應ハ收熱性反應ナリ。

化合物ノ分解ハ熱現象上其形成ノ場合トハ全ク反對ノ景況ヲ現ハス、若シ其化合物熱發生

分解ト形成トノ熱

トスルノ傾向アルヲ以テナリ。故ニ此ノ如キ化學的反應ハ其成分原素ノ相接觸スル際直チニ發現スルコト屢〻之アリ例之バ「アンチモニウム及クロール」ノ相遭遇スルヤ忽チ相化合シテ「クロールアンチモニウム」ヲ生スルガ如シ。然レトモ通常ハ反應ヲ誘發センガ爲メ熱・電氣・光ノ如キ外部ノ刺戟ヲ要ス、是レ化學的緊張力ヲ弛解スルノ一種ト看做スヘキモノニシテ分子（即チ理學的獨立體）ノ一分ヲ先ツ原子（即チ化學的獨立體）ニ分離セシメサル可カラス、即チ少ナクモ分子中ニ於ケル原子ノ聯結ヲ弛解スルヲ要スルモノナリ。右ノ方法ニ據リテ一トタヒ原質混合物ノ一部ニ反應ヲ誘發スルトキハ爾後ハ自然ニ進行シ其際發生スル熱量ニ從ヒ其勢劇烈トナリ水及クロール水素ノ化生スル場合ニ於ケル如ク間〻爆發スルコトアリ、故ニ此反應ハ放熱性反應ナリ。

又ヨード水素ニ於ケル如ク形成ノ際外界ヨリ熱ヲ攝取スル化合物即チ收熱性化合物ハ其原質ヨリモ夥多ノ遊離エネルギー即チ夥多ノ緊張力ヲ有シ隨テ其原素混合物ヨリモ耐久性ナラス、エネルギー」ヲ附與スルニ非サレハ其原素ヨリ之ヲ形成スルコト能ハス、茲ニハ單ニ反應ヲ誘起スルノミニテハ足レリトセス、斷エス「エネルギー」ヲ附與スルヲ要ス、否ラサレハ化學的作用ハ歇止スヘシ、故ニ此反應ハ收熱性反應ナリ。

化合物ノ分解ハ熱現象上其形成ノ場合トハ全ク反對ノ景況ヲ現ハス、若シ其化合物熱發生

現象上ニ於ケル反對

ノ下ニ形成セラレタルトキハ其分解ハ熱(即チ「エネルギー」)攝取ノ下ニ行ハル、モノニシテ斷エス「エネルギー」ノ附與ヲ要シ、其經過緩徐ニシテ爆發狀ニ劇甚ノ進行ヲナスコトナク分解産物ノ再ヒ相化合セントスル傾向ニ由リテ制限セラル、モノナリ、即チ斯ノ如キ化合物ノ分解ニハ作業ノ應用ヲ要スルモノトス。然ルニ「ヨード水素ノ如キ熱攝取ノ下ニ形成セル化合物ハ通常容易ク且完全ニ分解セラル、即チ該物質ハ之ニ由リテ耐久性ノモノニ變移スルナリ、此ノ如キ分解ハ間、單ニ外部ノ衝突ニ由テ發起シ爾後ハ自カラ進行シテ爆發スルニ至ル迄亢進スルコトアリ、此種ノ化合物ハ多クハ爆烈性ヲ有シ、二三ノモノ(例之バ「ヨード窒素」)ハ既ニ之ニ接觸シ若クハ熱ヲ與フレバ爆發ス。

熱發作ハ原素親和力ノ尺度ニアラス、水素及酸素ヨリ水ヲ化生スルガ如キ極メテ簡單ナル觀ヲ有スル化學的機轉ト雖トモ數多ノ化學的及理學的機轉(分子ノ原子ニ分裂シ、各異原子ノ分子ニ化合シ、分子數ノ減少シ、水蒸氣ノ液化スル等)ノ結果ナリ。

二箇原素以上即チ數多ノ化合物相關與スル所ノ化學的機轉ニ在テハ之ヲ誘起スル熱發作ノ解說稍困難ナリ、而シテ此反應ハ常ニ最大遊離エネルギー(外部ニ向テ仕事ヲ爲シ得ベキ有効エネルギー)發生ノ原則ニ從テ行ハル、此原則ニ據レバ他ノ「エネルギー」ノ參加セサル際物體ノ集團中ニ在テ其形成ノ後最小ナル遊離エネルギー」ヲ有スベキ物體ヲ構成スル

モノナリ。

以下仍ホ物理學的化學ニ關スル概論ヲ揭載スヘシ。

(第二)　熱解離

熱度限

總論化學的親和力ノ條下並ニ前條ニ論スルガ如ク熱ハ化學的親和力ヲ增强セシムルノ作用ヲ有スレトモ一定ノ界限ヲ超ユルトキハ却テ之ヲ減弱シ至高ノ熱度ハ何レノ化合物ニ論ナク皆之ヲ分解セシムルノ力アルモノナリ、此事實ハ始メテ水蒸氣ニ就テ實驗セラレタリ、正ニ其點ニ至ル迄ハ化學的親和力ヲ增强シ之ヲ超ユルトキハ該親和力ヲ減弱シ若クハ消滅セシムル所ノ温度ノ界限ハ之ヲ熱度限ト名ケ物質ノ異ナルニ從テ異ナレリ、例之バ水銀ハ大約三百六十度ニ於テ酸素ト化合シテ酸化水銀ヲ形成スルモ此化合物ハ已ニ四百度ニ於テ其成分即チ水銀ト酸素トニ分裂スル際、水ハ至强ノ温度ニ於テ始メテ其成分即チ水素及酸素ニ分解ス、而シテ此水素及酸素ハ温度稍低下スルヤ否ヤ再ヒ相化合シテ水ヲ生スルモノナリ、斯ク熱ノ作用ニ由リテ化合物分子ノ分裂シ、温度低下ノ際其分裂分子ノ相化合シテ原體ヲ復生スルヲ名ケテ解離 Dissociation. ト云フ、將ニ解離ノ發起シ揔ム ル温度ハ之ヲ解離ノ起始温度ト名ケ、其物質ノ全部分裂シ終レル温度ヲ解離ノ終極温度ト

解離ノ定義

解離ノ起始・終局

及固有温度

ナシ、物質分子ノ一分ハ尙ホ變化セスシテ存在スル温度ヲ固有解離温度ト云フ。

瓦斯運動説ニ據ル解離ノ説明

解離ノ現象ハ瓦斯體ノ運動説 die fünctijde Theorie der Gase. ニ據テ説明セラレ得ヘシ、此理論ニ從ヘバ凡ソ瓦斯體ノ分子ハ任意ノ方向ニ直線狀ニ空處ヲ進行シ其徑路ニ於テ障壁ニ抵衝スルヤ彈力體ニ均シク飜飛シテ新タニ直線狀運動ヲナス。分子ヲ構成スル所ノ原子モ亦此分子ノ固有運動ニ對應シ分子内ニ在テ固有運動ヲ營爲ス而シテ原子ノ固有運動ハ熱ノ增減ニ起因スル分子固有運動ノ强弱ニ伴フテ均シク强弱ヲ來スモノナリ。斯ク温度ノ增昇スルニ從テ分子運動增强シ之ニ伴フテ分子内ニ於ケル原子運動モ亦增進シ其振動極メテ活潑トナリ遂ニ交互相牽引スル範圍外ニ逸出スルニ至ル即チ分子内ニ各原子ヲ相牽合シ存セシメタル化學的親和力ノ消滅スルノ時期ニ達シ化合物成分ノ全部若クハ一部ハ原子トシテ遊離スルニ至ルベシ。今ヤ温度ヲ低下シテ分子内ニ於ケル原子ノ運動ヲ減退セシムルトキハ化學的親和力ハ玆ニ再ヒ其作用ヲ逞ウシ更ニ原化合物ヲ形成スルニ至ルベシ。

同上ノ例

今例之バ一片ノ氷ヲ取リテ之ヲ熱スルトキハ氷ノ分子間ニ存スル空隙膨脹シ爲メニ各分子ノ運動機能ヲ增進シテ氷ハ液狀トナリ、次テ液狀ノ水ハ蒸氣ニ變ス、而シテ更ニ其温度ヲ加フ

解離ノ多少及進止

ルトキハ瓦斯狀水分子及其分子内ニ於ケル水素原子及酸素原子ノ運動漸次活潑トナリ、終ニ白金ノ熔融點ニ近キ温度ニ達スルトキハ水酸兩原子ヲ水分子ニ結合セシメタル化學的親和力ハ玆ニ其作用ヲ失ヒ水分子ハ遊離ノ水素原子及酸素原子ニ分裂シ(即チ解離シ)而シテ温度低降スルトキハ此兩原子ハ更ニ再ヒ水分子ニ結合スルモノナリ。

分裂分子ノ數(解離度ノ大小)ハ概シテ温度ノ增强ニ伴フテ增加スルト雖トモ或ル場合殊ニ加熱强劇ナラサル場合ニ於テハ間〻解離ノ靜止ヲ見ルコトアリ、是レ分子ハ或ル位置ニ於テ分裂スルモ他ノ位置ニ於テハ新タニ構成セラルヽニ因ルナリ、而シテ分子ハ一定ノ温度ニ於テ悉トク皆同一ノ速力ヲ有スルモノニアラス、相互ノ不整ナル衝突ノ結果、分子ノ一部分ハ全體ヨリモ急速ニ運動シ他ノ一部分ハ其運動ヲ營ムコト遲緩ナルヘシ、換言スレバ甲ノ運動ハ實際其瓦斯ノ有スル温度ヨリモ高キ温度ニ對應ス故ニ最初ハ平均温度以上ニ熱セラレテ其運動迅速ナル分子ノミ分裂セラレ運動緩徐ナル分子ニハ尙ホ分裂ヲ來サヽルモノナリ斯ク分裂ヲ受クル分子ノ數ハ温度ノ昇騰ニ伴フテ增加スルカ故ニ解離ハ徐々ニ進行シ温度ノ增昇ニ伴フテ增進スルモノトス。

異常的瓦斯比重

アウォカドロー Avogadro 氏ノ定律ニ背反スルノ觀アル所謂異常的瓦斯比重 die log. anormalen Dampfdichten ハ複雜ナル分子ノ簡單ナル分子ニ分裂スルニ基ツクモノナリ。

例之パラヨードノ氣重即チ瓦斯體ニ於ケル比重(水素ヲ單位トス)ハ攝氏六百度ニ於テハパラヨード

ノ分子量J_2約二百五十四ニ對應シテ百二十七ナルモ六百度テ超ユルトキハ氣重徐ロニ減却シ千五百度ニ至レバ其半バニ減シ爾後ハ溫度尙ホ昇騰スルモ亦變化スルヲ見ス、是レ正常ノヨード分子J_2ノ漸次遊離ノ「ヨード原子($J+J$)ニ分裂スルニ由ルモノナリ。

又硫黃ノ氣重ハ五百度ニ於テ九十六ナレトモ溫度ノ增昇ニ從テ漸次減却シ終ニ千度ニ至レバ又變化ナクシテ三十二ナルヲ見ルヘシ而シテ硫黃ノ原子量ハ約三十二ナルが故ニ五百度ニ於テハ其分子量百九十二ニシテ此場合ニハ分子ハ六原子ヨリ成ラサル可カラス、之ニ反シテ千度ニ於テハ其分子量六十四ニシテ分子ハ二原子ヨリ成ルモノナリ。

反轉反應

溫度ノ降下ニ伴ヒ分子中ニ於ケル原子ノ增加スルニ由テ之ヲ觀レバ液狀及固形ニ在リテハ分子ガ尙多數ノ原子ヲ包有スルヲ知ルヘク且ツ硫黃ニ數種ノ變形異性體アルハ其分子中ニ於ケル原子ノ數ノ異ナルニ基ツクコトヲ推知スルニ足レリ。

所謂返轉反應 Die fog. umgekehrten (inverted) Reaktionen The inversed reaction. ナル奇異ノ現象モ亦解離ニ基因スルモノナリ、例之バ水ノ紅熾鐵ニ逢フヤ分解シテ水素ヲ發生スルモ($3Fe + 4HOH = Fe_3O_4 + 4H_2$)紅熾酸化鐵上ニ水素ヲ通スルトキハ水及鐵ヲ生ス($Fe_3O_4 + 4H_2 = 3Fe + 4HOH$)、最初ノ場合ニ於テハ過剩ノ水、其作用ヲ逞ウス、即チ水分子ノ一分解離ヲ受ケテ酸素及水素トナリ、酸素ハ鐵ト化合シテ亞酸化酸化鐵ヲ形成シ、水素ハ過剩ノ水蒸氣ニ由テ送去セラレ爲メニ新生ノ鐵酸化物ヲ還元シ得サルナリ、後ノ場合

液體ノ解離及其例

壓ト解離ノ關係

ニハ亞酸化酸化鐵ハ微ニ解離ヲ受ケ其際酸素ハ水素ト水ニ化合シ其水ハ過剩ノ水素ト共ニ送去セラルヽガ故ニ還元セラレタル鐵上ニ作用シ得サルモノナリ。

解離ハ特トリ氣狀ノ物質ノミナラス液狀及固形ノ物質ニ於テモ亦發起スルモノトス

例之バ零度以下ニ於テ無色ナル四酸化窒素 N_2O_4 ガ溫度ノ增昇ニ從テ增進シツヽ赤變スルハ二分一ノ分子量 NO_2 ヲ有スル赤色ノ化合物ニ解離スルヲ表示シ、又硫酸 H_2SO_4 自己ハ不揮發性ナレトモ既ニ四十度ニ於テ SO_3 ヲ析出シ四百十六度ニ於テハ全ク $SO_3 + H_2O$ ニ分裂シ而シテ放冷ノ際 H_2SO_4 ヲ復生スルモノナリ。

解離ハ單ニ溫度ニ關スルノミナラス亦壓力ニ關係ヲ有ス。今解離ヲ受クヘキ物質ヲ密閉器中ニ於テ熱スルトキハ其分裂ハ茲ニ發生スル瓦斯體ガ解離張力 Dissociation tension. ト名ケラルヽ所ノ一定ノ壓ヲ施スニ至ル迄進行シ得ルニ止マルコト屢〻之アリ、該壓力下ニ於テハ如何ニ溫度ヲ增昇スルモ復タ分裂ヲ來タサヽルモノナリ、例之バ炭酸カルチウム」ヲ密閉器中ニ熱灼スルヤ悉皆之ヲ酸化カルチウム及炭酸ニ分裂セシムルヲ得ス、是レ其際發生スル炭酸瓦斯ノ壓力ガ解離張力ニ達シタルニ因ルモノトス。

(第三)　瓦斯ノ濃縮

水素及他ノ二三瓦斯體(酸素・窒素・メタン・酸化窒素等)ハ一千八百七十七年ニ至ル迄ハ濃

縮ス可カラサル瓦斯即チ永久瓦斯 Permanente Gase. Permanent gases. ノ名稱ヲ有シタリキ、何トナレバナッテレル Natterer 氏ガ三千六百氣壓ニ至ル強壓ヲ施セシモ尙ホ之ヲ液化セシムルコト能ハサリシヲ以テナリ、此消極的ノ結果ハアンドリュース Andrews（一千八百六十九年）氏始メテ之ヲ發見シ極期狀態 Kritischer Zustand. Critical condition. ト名ケタル瓦斯若クハ蒸氣ノ性質ニ據リテ其說明ヲ得ルニ至レリ、即チ凡ソ瓦斯體ニハ一定固有ノ溫度アリテ此溫度以上ニ於テハ如何ナル強壓ヲ受クルモ液化スルコトナシ此溫度ヲ名ケテ極期溫度 Kritische. Temperatur. Critical temperatur. ト云フ。是レ最初炭酸ニ就テ實驗セラレタルモノニシテ炭酸ハ零度ニ於テハ三十五・五氣壓、十三度ニ於テハ四十八・九氣壓、三十度ニ於テハ七十三氣壓ニ因リテ液化セラレ得ルト雖トモ三十・九度ヲ超エテハ如何ナル強壓ヲ施スモ決シテ液化セラルヽコトナシ而シテ瓦斯體ガ極期溫度ニ於テ施ス所ノ壓ヲ名ケテ極期壓 Kritischer Druck. Critical pressure. ト云フ、極期壓及極期溫度ニ於ケル瓦斯體ノ容積（質量單位ノ容積即チ極期容 Kritisches Volum. Critical volume）ハ同重量ナル液化瓦斯ノ容積ニ等シ。

極期溫度ニ由テ瓦斯及蒸氣ノ嚴正ナル定義ヲ得タリ即チ蒸氣トハ各溫度ニ於テ液化セラルル瓦斯ヲ云フ換言スレバ蒸氣ハ單ニ壓力ノ增大ノミニ由テ液化セラルヽモ瓦斯ハ壓力ノ增

瓦斯ノ極期狀態

極期溫度

極期壓

極期容

大ト同時ニ冷却ニ由テ液化スルモノナリ。

極期壓以上ノ壓力下ニ加熱セラルヽ際液體ハ一種特異ノ性質ヲ示スモノナリ、即チ其際如何ニ溫度ヲ增高セシムルモ著ルシク瓦斯體ニ變化スルコトナシ。

極期溫度及極期壓ニ於ケル瓦斯體ノ容積ハ前記ノ如ク同重量ナル液體ノ容積ニ等シ故ニ極期狀態ニ於テハ瓦斯體及液體ノ間ニ毫モ區別アルコトナシ。

凡ソ瓦斯體ヲ液化セシムルニハ溫度ハ極期溫度ヨリモ低クシテ壓力ハ强大ナラサル可カラス、カイエテー *Cailletet* 及ピクテー *Pictet* ノ二氏ハ此理ニ據リ始メテ所謂永久瓦斯ヲシテ殆ト皆液化セシムルヲ得タリ。

所謂永久瓦斯ノ液化

即チピクテー氏ハ瓦斯體ヲ熱ニ由テ（酸素ハ「クロール酸カリウム」ヨリ、水素ハ蟻酸ナトリウムヨリ）强壓性ノ鐵レトルト中ニ發生セシメ自己ノ壓力下ニ於テ其レトルト」ニ連結セル銅管中ニ濃縮液化セシメタリ、其際銅管ヲ冷却スルニ固形炭酸ヲ以テシ其溫零下百四十度ニ迄低降セリ、茲ニ於テ銅管ノ活栓ヲ開クノ際液化セル瓦斯ハ液狀ノ線ヲナシテ迸出シ蒸散ニ由リテ速ニ消散スルコトヲ實驗セリ又カイエテー氏ハ壓搾唧筒ノ幫助ニ由リテ一ノ罐溜部ヲ具フル毛細管中ニ瓦斯體ヲ濃縮セシメ茲ニ於テ其活栓ヲ開キ濃縮瓦斯ノ一分ヲ迅速ニ蒸散セシメ以テ之ヲ冷却セリ、其際瓦斯ハ著シク膨脹シ外壓ニ克勝スルノ作業ヲ營爲シテ多量ノ熱ヲ消費セリ、而シテ此熱量ハ瓦斯體自己ヨリ奪取セラルヽガ故ニ瓦斯ノ一部分ハ濃霧或ハ小滴ノ狀ニ於テ液化セラレタルヲ見タリ。

瓦斯體ノ固結

ウロブレウスキー *Wroblewsky*、オルスツェウスキー *Olszewsky*、デワー *Dewar*、ラムセー *Ramsay*　オンネス *Onnes* ノ諸氏ハ右ノ方法ニ據リテ何レノ瓦斯體ヲモ皆濃縮セシメテ液狀ニ保貯スルヲ得タルノミナラス多クハ之ヲ固形態ニ變移セシムルヲ得タリ、而シテ冷却劑トシテハ固形炭酸・液狀エチレン・液狀ノ酸素及窒素等ヲ應用セリ。

液狀エチレンハ十密迷ノ壓力下ニ零下百五十度、液狀酸素ハ九密迷ノ壓ニ於テ零下二百十一度、液狀窒素ハ零下二百二十五度ノ劇寒ヲ生ス、而シテ之ヨリモ尙ホ低度ノ溫ハ只液狀水素若シクハ液狀ヘリウムノ蒸散ニ由テノミ之ヲ得ベシ。

左表ハ容易ニ液化セサル瓦斯類ノ極期溫度(T)及極期壓(P)ヲ示ス。

	(T)	(P)
二酸化炭素 CO_2	(+)三一度	七七氣壓
エチレン C_2H_4	(+)一〇度	五一氣壓
酸化窒素 NO	(−)九三度	七一氣壓
メタン CH_4	(−)八二度	五五氣壓
酸素 O_2	(−)一一八度	五〇氣壓
酸化炭素 CO	(−)一四〇度	三五氣壓
窒素 N_2	(−)一四六度	三六氣壓
水素 H_2	(−)二二〇度	一五氣壓
空氣	(−)一四〇度	三九氣壓

瓦斯體通有ノ特性

ヘリウム He_2　(−)二六八度

(第四) 瓦斯ノ通性

瓦斯即チ氣狀ノ物質ハ其極期溫度以上ノ溫度ニ於テハ化學的集成ニハ毫モ關係ナク其全般ニ通有スル特異ノ性質ヲ有ス、詳言スレバ凡ソ瓦斯體ノ一定容積例之バ水素一リートル」ハ其受クル所ノ壓力及熱ノ變化ニ對シ或ル他ノ瓦斯體ノ一リートル」ト同一ノ性徵ヲ現ハシ其際化學的集成ハ何等ノ影響ヲ與フルコトナシ、即チ瓦斯態ニ於ケル物質ハ左ニ說述スル三定律即チ所謂瓦斯定律ニ由テ表示セラル、所ノ性質ヲ有スルモノナリ。

瓦斯定律ノ第一

(第一) 溫度同一ナル際瓦斯ノ容積ト其受クル壓力トノ間ニ於ケル關係ハ其發見者ボイル *Boyle* 氏(一千六百六十二年)或ハ間、マリオット *Mariotte* 氏ノ名ヲ冠スル定律ニ由テ言明セラル、曰ク各異ノ壓力下ニ占領スル瓦斯體ノ容積ハ壓力ニ倒比ス。例之バ現在受クル所ノ壓力三倍ニ增加スルトキハ瓦斯ノ容積ハ三分一ニ減縮シ、壓力若シ其半バニ減スルトキハ瓦斯容積ハ二倍ニ增大スルガ如キ是レナリ。今瓦斯容積ヲ示スニ v 及 v′ ヲ以テシ壓力ヲ表スルニ p 及 p′ ヲ以テスレバ左式ヲ得。

$$p : p' = v' : v. \quad 或ハ \quad p.v = p'.v'.$$

換言スレバ温度同一ナルトキハ瓦斯ノ容積ト壓力トノ乘積ハ常ニ同大ナリ。

(第二)第二ノ定律ハ殆ト同時（一千八百二年）ニ*ゲーリュサック Gay-Lussac* 氏及*ダルトン Dalton* 氏ノ發見セル所ニ係ル、曰ク瓦斯體ノ容積ハ壓力同一ナルトキハ增昇スル温度攝氏ノ一度毎ニ零度ニ於テ占有スル容積ノ二百七十三分ノ一即チ〇・〇〇三六六五分增大ス此〇・〇〇三六六五ナル數ヲ名ケテ瓦斯ノ膨脹係數ト云ヒ通常αヲ以テ之ヲ表示ス、例之バ瓦斯ノ容積v_0ガ攝氏零度ニ於テ一ナルトキハ一度ニ在リテハ$1+\frac{1}{273}$即チ一・〇〇三六六五又二百七十三度ニ於テハ$1+\frac{273}{273}=2$即チ二ナリ、一般ニ攝氏t度ニ在リテハ左ノ如シ。

$$v_t = v_0 + v_0 \cdot 0{,}003665 \cdot t = v_0(1 + at).$$

今壓力p_0ノ下ニ零度ニ於テv_0ナル容積ヲ有スル一瓦斯ヲ壓力同一ノ下ニt度マテ温ヲ上昇セシムル時ハ其容積ハ$v_0(1+at)$トナル、斯ノ如ク容積ヲ增加セル瓦斯體ノ温度ヲ不變トシテ壓力ヲpニ變セシムル時ニ容積vニ減ズトセバ*ボイル*氏ノ定律ニヨリテ其容積ト壓力トノ關係ハ次ノ如シ。

$$p_0 : p = v : (1 + at)v_0 \quad \text{即チ} \quad p.v. = p_0 v_0 (1 + at)$$

右ノ式ハ或ル瓦斯體ガ壓力pノ下ニ温度tニ於テ占領スル容積vト壓力p_0ノ下ニ零度ニ於

テ占有スル容積v_0トノ間ニ於ケル關係ヲ言明スル極メテ重要ナルモノナリ。

(第三)第三ノ定律ハ已ニ前ニ之ヲ略說セル如ク瓦斯體ガ互ニ相化合スル容積比例ニ關スルモノニシテ*ゲーリュサック Gay-Lussac* 氏始メテ*フムボルト A. v. Humboldt* 氏ト共ニ之ガ研究ニ從事シ（一千八百五年、一千八百八年）同氏ハ其得タル所ノ實驗ヲ左ノ原則中ニ包括セリ、是レ現今尙ホ適正ナリト認メラルヽモノナリ。

凡ソ瓦斯體ハ單純ノ容積比例ニ於テ相化合シ茲ニ生ジタル瓦斯態化合物ノ容積ハ亦其成分瓦斯ノ容積ト單一ノ對稱ヲナス。

吾人ノ知レル如ク一容ノ水素ハ一容ノ造鹽素ト二容ノ造鹽素化水素ヲ形成ス、故ニ此化合ノ際ニハ容積ノ變化ヲ生セス、即チ造鹽素化水素ハ其化合前ノ成分ト同一ノ容積ヲ占領スルモノナリ、此事實ト既ニ前ニ論スル如ク水素ト造鹽素トハ其化合量ノ割合ニ於テ相化合スルトニ由リテ之ヲ推スニ此瓦斯ノ同容積即チ其氣重ノ對稱ハ其化合量ノ對稱ト同等ナラサル可カラス、故ニ*ダルトン Dalton* 氏ニ從ヒ水素及造鹽素ニ在リテハ化合量ト原子量ト同一ニシテ氣重ハ原子量ニ正比スルモノナラサル可カラス、而シテ此推定ト上記瓦斯定律ニ論スル如ク瓦斯體ハ其原素ナルト化合物ナルトヲ問ハス皆同一ノ性質ヲ有スルニ由テ之ヲ推究スルニ各異瓦斯體ノ同容積中ニハ同數ノ原子（若クハ同數ノ最小部分）ヲ含有スル

モノナラサル可カラス、而シテ前ニ言ヘル如ク水素及クロール」ノ同容積ハ容積ノ變化ナクシテ「クロール水素ニ化合ス。今若シ水素ノ一定容積中ニ一千原子ヲ含有スト假定スルトキハ同容積ノ「クロール中ニモ亦一千原子ヲ含有シ其相化合スルヤ一千分子ノ「クロール水素ヲ生セサル可カラス、而シテ此クロール水素ハ水素及クロール」ト同一ノ容積ヲ占有ス、即チ左ノ如シ。

1000H + 1000Cl = 1000HCl.
一容　一容　二容

故ニ一容ノ「クロール水素ハ其成分瓦斯ノ同容積ニ比スレバ只半數ノ最小部分ヲ含有スルノミ、是レボイル、ゲーリュサック氏ノ定律即チ瓦斯體ハ化學的集成ニ關係ナク同一ノ理學的性質ヲ有スト瓦斯定律ニ背反スルモノナリ。

此問題ヲ解釋センガ爲メ化學者之ガ研究ニ從事セシコト殆ト半世紀ノ長キニ渉レリ、其研究ノ結果ニ據レバ凡ソ原素モ化合物モ其ニ原子ノ集合物ニアラスシテ原子簇即チ分子ヨリ組成セラルヽモノナリ、是レ既ニ一千八百十一年アウォガドロー *Avogadro* 氏、次ニアムペール *Ampère* 氏（一千八百十四年）、次デヂュマ *Dumas* 氏（一千八百二十九年）ノ唱道セシ所ナルモ一千八百五十年ノ終リニ佛國ノ化學者ゲルハルト *Gerhardt* 氏ガ純粹化學上ノ原理ニ憑據セル研究ニ由リテ此說始メテ一般ニ認識セラルヽニ至レリ、故ニ瓦斯體中ニ特立

原素並ニ化合物ノ最小部分ハ分子ナリ

シテ存スル最小部分ハ原子ニアラスシテ分子ナリトス、即チ化合物ノ最小分即チ分子ハ數多ノ原子ヨリ成リ此分子ハ分割ノ際不同ノ成分ニ分解ス、例之バ「クロール水素ノ分子ハ水素ト「クロール」トニ分解スルガ如シ而シテ遊離原素モ亦通常分子ヨリ成リ此分子ハ數多（多クハ二箇）ノ原子ヨリ成立スルモノナリ、故ニ前文ニ『瓦斯體ノ同容積中ニハ同數ノ原子ヲ含有ス』トアルヲ左ノ如ク變改スルヲ要ス。

瓦斯體ノ同容積中ニハ同數ノ分子ヲ含有ス（温度及壓力ノ同等ナルヘキハ固トヨリ言ヲ俟タス）。

アウォガドロー氏ノ定律

右ノ定律ハ所謂アウォガドロー氏定律是レナリ、故ニ例之バ水素及クロール」ノ相化合スル際ニ於ケル機轉ハ次ノ如ク解釋セサル可カラス、即チ少ナクモ二原子ヨリ成レル水素一分子ガ少ナクモ二原子ヨリ成レル「クロール一分子ノ上ニ作用シテ二分子ノ「クロール水素ヲ形成スルモノナリ、即チ左ノ如シ。

$$H_2 + Cl_2 = 2HCl.$$

換言スレバ「クロール水素ハ其同容積中ニ「クロール或ハ水素ト同數ノ分子ヲ含有スルモノナリ。

(第五)　瓦斯ノ計測

瓦斯ノ計測及其要件

●●●或ル瓦斯體ノ占領スル容積ハ其受クル所ノ壓力・温度並ニ其濕潤ノ度ニ由リテ之ヲ計測ス、凡ソ瓦斯體ノ容積ヲ交互相比較シ得ンガ爲メ其計測ノ成績ヲ所謂標準狀態ニ改算スルヲ法トス、換言スレバ其瓦斯體ガ攝氏ノ零度及晴雨計水銀柱ノ高サ七百六十密迷ニ於テ占有スヘキ容積ヲ示スヲ常トス、而シテ晴雨計水銀柱ガ一定ノ温度ニ於テ營爲スル所ノ壓力ハ其高サト重力ノ大小トニ關シ重力自己ハ緯度及海面ヨリノ高サノ異ナルニ從テ强弱アリ故ニ標準狀態ハ本來緯度ハ四十五度ニシテ其地ノ海面ニ於ケルモノナラサル可カラス。

標準狀態

或ル瓦斯體ガ温度tニ於テpナル壓力下ニ占有スル容積vヲボイル、ゲーリュサック氏定律ニ從ヒ晴雨計水銀柱ノ高サ七百六十密迷及攝氏零度ニ於ケル標準容積v_0ニ換算センニハ瓦斯ノ通性ノ章下ニ示セル式 $p.v=p_0.v_0.(1+at)$ ヲ應用スベシ、即チ左ノ如シ、

$$v_0=\frac{v.p}{760(1+at)}$$

右ノ式ハ只乾燥瓦斯ニノミ適合ス。凡ソ瓦斯體ガ乾燥狀態ニ於テ占有スル容積ハ其濕潤狀態ニ於ケルヨリモ小ナリ何トナレバ水蒸氣モ亦若干容積ヲ占領シ其張力ハ空氣ノ壓力ニ反對作用ヲ營ムヲ以テナリ。

乾燥瓦斯ノ標準容積

瓦斯ノ水分ヲ除去センニハ其瓦斯中ニ硫酸ニ浸濾シタル「コークス球ヲ容ルヘシ、或ハ次ノ方法ニ據レバ容易ニ乾燥瓦斯ノ容積ヲ發見スルコトヲ得、即チ計測スヘキ瓦斯ニ水ヲ加ヘ之ヲシテ全ク水蒸氣ヲ以テ飽和セシメ茲ニ其容積ヲ測定シ現在ノ壓力Pヨリ現在ノ温度ニ於ケル水蒸氣ノ張力ニ對應スル密迷數(本編八十一丁及物理學粹二百八十二丁參觀)ヲ控除スルノ後前記ノ式ニ從ヒ其標準容積ヲ算出スヘシ。

今も度ニ於ケル水蒸氣ノ張力ヲ示スニsヲ以テスルトキハ乾燥瓦斯ノ●●●●標準容積ハ左式ノ如シ。

$$v_0=\frac{v.(p-s)}{760(1+0{,}003665.t)}$$

右ノ式中前ニ言ヘル如クO・〇〇三六六五ハ瓦斯ノ膨脹係數・tハ測定時ノ温度、Pハ測定時ノ氣壓(水銀柱ノ高サ)ヲ密迷數ニテ示シタルモノナリ。

瓦斯容積ノ重量ハ其瓦斯ノ分子量及酸素ノ「リートル重量(一リートル」ノ重量即チ一・四二九グラム)ヨリ算出スルヲ得ベシ即チ或ル瓦斯一リートル」ノ眞重ヲ得ンニハ其分子量ニ〇・〇四四六六ヲ乘スヘシ何トナレハ

$$\frac{32}{\text{酸素ノ分子量}}:\frac{M}{\text{瓦斯ノ分子量}}=\frac{1{,}429}{\text{酸素ノリーテル重量}}:\frac{x}{\text{瓦斯ノリーテル重量}}$$

即チ $x=\frac{M.1{,}429}{32}$

故ニ〇・〇四四六六(x=0,04466)ナレハナリ例之ハ「アムモニア NH_3 ノ「リートル重量ハ〇・七六グラム(17,07.0,04466=0,76)水素H₂ノ「リートル重量ハ〇・〇九グラム(2,02.0,044

66＝0,09) 又空氣ノ「リートル重量（其算出分子量ハ二八・九五ナリ）ハ一・二九三グラム (28,95•0,04466＝1,293) ナリ。

●●●
グラム容 das Grammvolumen 又瓦斯ノ比容 das specifische Gasvolumen 換言スレバ瓦斯體一グラムノ占領スル容積ヲ立方仙迷ニテ示スモノハ一〇〇〇ナル數ヲ其瓦斯ノ「リートル重量ヲ以テ除スレハ之ヲ得ベシ例之ハ「アムモニアNH₃ ノ「グラム容ハ一三一六立方仙迷ナリ何トナレハ 0,76Gr·NH₃:1000＝1,0Grx (x＝1316ccm) ナレハナリ。

瓦斯體ノ分子容 das Molekularvolumen 換言スレバ「グラム分子ノ占有スル容積ヲ立方仙迷ニテ示スモノハ「グラム容ニ分子量ヲ乘シ或ハ分子量ヲ除スルニ「リートル重量ヲ以テスレバ之ヲ得ベシ例之ハ「アムモニア NH₃ ノ分子容ハ一一一四六〇立方仙迷ナリ何トナレバ 1Gr·NH₃：1316ccm = 17,07Gr·NH₃：x 或ハ 0,76Gr·NH₃：1000ccm = 17,07Gr·NH₃：x(x＝22460ccm) ナレバナリ。

瓦斯體ノ分子容ハアウォガドロー氏定律ノ結果トシテ總テ二二四六〇立方仙迷即チ二二・四「リートル」ナリ此恒數二二・四ヨリ分子量ノ幇助ニ依テ容易ニ瓦斯容積ノ重量ヲ算出スルヲ得例之ハ「アムモニア」ノ「リートル重量ハ 22460ccm:17,07Gr·NH₃ = 1000ccm:x ナル式ヨリ之ヲ得又アムモニア」ノ「グラム容積ハ 17,07Gr·NH₃:22460ccm = 1Gr·NH₃:x ノ式ニ據リテ之ヲ得ベシ。

（第六）溶液

溶液ノ定義

凡ソ液體ハ瓦斯體・他ノ液體或ハ固體ヲ攝取シテ均●●●同ナル新液體即チ溶液 Lösung Solution ヲ生スルノ性アリ、其際被溶物ト溶解劑トノ間ニ毫モ化學的變化ヲ發起スルコトナシ、然レトモ單ニ溶液ナル語ヲ以テハ該現象ヲ表示シ能ハサル場合アリ、例之バ炭酸瓦斯ヲ「カリ溜液中ニ通導シテ之ニ吸收セラルヽヤ其溶液ハ炭酸瓦斯ノ溶液ニハ非スシテ炭酸カリウム」ノ溶液ナラサル可カラズ、之ニ同シク金屬ハ酸類ニ溶解スト云フコトヲ得ス、蓋シ金屬ハ水素發生ノ下ニ鹽類ニ變シ爾後始メテ溶解スルヲ以テナリ。諸種ノ瓦斯體互ニ相混合スルヤ其量無限ナリト雖トモ液體或ハ固體ヲ溶解スル機能ニハ一定ノ界限アリ、且ツ其溶解量ハ壓力及溫度ニ至大ノ關係アルモノトス而シテ各種溶液中最モ重要ナルモノヲ水溶液トナス故ニ茲ニハ水溶液ニ就テ論述スベシ。

瓦斯ノ溶解量ハ壓ニ比例ス

瓦斯體若クハ瓦斯混合物ノ水ニ吸●●●收セラルヽ量ハ現在其瓦斯體若クハ瓦斯混合物ガ受クル所ノ壓力ニ比例スルモノナリ、而シテ瓦斯體溶液ノ溫度ヲ增昇セシメ或ハ其壓力ヲ減退セシメ若クハ他ノ瓦斯體ヲ通導スルトキハ溶存セル瓦斯ヲ驅除スルヲ得ルモノトス例之バ炭酸ヲ吸收セル溶液ニ空氣ヲ通シ或ハ其溶液ヲ空氣中ニ振盪スルトキハ之ヲ驅逐スルコトヲ得。

數多ノ金屬鹽類ハ其水溶液ヨリ水ノ一分ト化合シテ結晶析出ス、所謂結晶●●水是ナリ、此場合ニ於テハ其無水鹽トハ色澤ヲ異ニスルコト屢〻之アリ、例之バ無水硫酸銅 $CuSO_4$ ハ白色ナレトモ其水溶液ハ青色ヲ有シ之ヲ蒸發スルトキハ含水硫酸銅 $CuSO_4 + 5H_2O$ ハ青色ノ結晶トナリテ析出スヘシ、然レトモ之ヲ空氣中ニ放置スルトキハ此水ノ一分ヲ放失シ即チ