



0m 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10m 10 1 2 3 4

始



7.4.21

47-637

藥學博士山田 董編纂

科學集
粹第二

無機化學粹

全

大正
3. 6. 1
内交

編纂者版權所有

無機化學粹

例言

初版例言。此書ハ曩ニ刊行シタル物理學粹ニ次キ科學集粹ノ第二卷タルモノニシテ化學總論ノ大要並ニ原素及無機性諸化合物ノ所在・製法・性質・鑑識等ヲ畧論シ成ルヘク僅少ノ紙頁上ニ成ルヘク多數ノ事實ヲ列載シ教課ノ資料受驗ノ備忘ヲ目的トシテ編述セルモノナリ。

本書ニ使用セル化學上ノ學語ハ世上慣用ノ成語ヲ取り特ニ丹波敬三氏著無機化學等ニ據レリ、本書中ノ所論ニ就キ尙ホ詳密ノ説明ヲ得ントスルモノハ宜シク同書ヲ參觀スヘシ(明治二十二年九月)。

第二版例言。本版ニ於テハ全書丁寧ノ訂正ヲ經タルノミナラス總論ニハ化學一般ノ理論ニ關スル數項ノ要點殊ニ容積ノ關係・原子量檢定法等ノ諸項ヲ新加シ各論ニハ原素ノ分類法ヲ更定シ原素及化合物ノ各條下繁ヲ刪リ缺ヲ補ヒ全編一新面目ヲ拓クニ至レリ(明治二十三年七月)。

第三版例言。本版ニ於テハ全編ヲ通シテ近時化學ノ進歩ニ應ズル改正及増補ヲ遂ケ金屬編ニ於テハ更ニ原素分類法ヲ改定シ又刷版ノ形式ヲ増大シ圖畫ヲ新加シ益々講習者ノ目的ニ恰適センコトヲ努メタリ之ヲ前版ニ較フレハ一層ノ新面目ヲ開キ世上本書ヲ愛重スルノ好意ニ酬フニ足レリト信ス(明治二十六年四月)。

第四版緒言。本版ニ於テハ全編周密ノ改訂及増刪ヲ施シ且ツ行文排字ノ體例ヲ改良シテ益々講習者ノ記憶ヲ助ケ注意ヲ喚フノ工夫ヲ用非タルコト頃口改刊セシ有機化學粹ニ異ナラス其ノ他原素週期律ノ概説ヲ加ヘ不要ノ圖畫ヲ削リテ更ニ緊要ノ者ヲ附加シ講習ノ便宜上ニ非金屬原素ノ位置ヲ轉換セル等多少ノ改更ヲ遂ケ聊カ本書ノ價值ヲ増加シテ多年來本書ヲ歡迎スル江湖ノ盛意ニ答ヘンコトヲ期セリ(明治三十年五月)。

第五版例言。前版ハ比較的短少ノ時日ニ於テ刷本ノ弊盡テ告ケタリ是レ本書ノ價值愈々化學講習者ノ間ニ認識セラル、一微ト看做シテ可ナラン依テ本版ノ改正ニ於テモ亦全書結構ノ體裁ヲ改メシテ各篇章ノ間斯學ノ進歩ニ應ズル必要ノ増刪ヲ施シ他ノ學粹諸篇ト同一ノ形式トナサンガ爲メニ稍々版型ヲ擴大シ文字ノ排列ヲ大小疎密ノ兩種ニ限リテ繁蕪ノ嫌ヲ避ケタリ、今ヤ其結果トシテ記事ノ増加セシニ拘ハラズ頁數ハ却テ前ヨリモ減少スルニ至レリ改訂第五版印刷成ル依テ一言ヲ卷首ニ冕ス(明治三十二年七月)。

第六版緒言。本書ノ選述能ク講習ト備忘トニ適スルノ價值ハ益々江湖讀者ノ首肯スル所トナリシガ前版モ亦速ニ筋底ヲ拂フニ至レリ而シテ讀

著ノ多數ハ本書ノ記事一層詳密ニシテ獨學復習及參考搜索ノ目的ニモ副ハンコトヲ希望セリト聞ク依テ本版ノ改訂ニ臨ミ復々此旨意ヲ參酌シテ各篇章ノ記載ヲ添補シ必要ノ圖畫ヲ加ヘ全書ノ頁數大約四分一ヲ増シテ茲ニ第六版ヲ發行セリ(明治三十四年五月)。

第七版緒言。本版ニ於テハ補助學科トシテ化學ヲ講習スル者モ亦漸ク詳密ノ記述ヲ希望スルノ風潮ニ隨ヒ全篇通シテ必要ノ増補ヲ行ヒ殊ニ近時斯學ノ一大要項トナルル物理學的化學ノ概論ヲ添加シテ増補改訂第七版ヲ發行セリ(明治三十六年七月)。

第八版緒言。本版ハ前版ニ於ケル増補ノ後ヲ受ケ且ツ其刷本風ニ整蠱シタルニ由リ全篇字句改訂ノ外主トシテ漢字充用ノ物名ヲ假名ニ變化シ物理學的化學ノ梗概ヲ卷首第一篇中ニ移シタルニ止メ尙ホ二三ノ圖畫ヲ加ヘテ第八版ヲ頒布セリ(明治三十九年八月)。

改訂第九版緒言。比較的僅少ノ年月ニシテ前版刷本已ニ盡ケルヲ告ク依テ總論ノ設例中ノ原子量ト各論各條ノ原子量ト新舊適應セサルモノヲ改メテ其統一ヲ期シ又アルゴン、ヘリウム、ネオン、キセノン、ラザウム等ノ新條ヲ設ケ仍ホ必要ノ圖畫ヲ增加シテ茲ニ改訂第九版ヲ發行セリ(明治四十一年八月)。

改訂第十版緒言。本版ニ於テハ全編周密ノ訂正ヲ施シタルノミナラス現今無機化學ノ進歩ニ應ジ全書ヲ通シテ改正増補ヲ遂ケ頁數及圖畫ヲ増スコト若干新ニ結晶學ノ梗概及卷末ニ鮮明ナルフスベクトルム圖ヲ添加シ尙ホ行文排字ノ體裁ヲ改良シテ益々講習者ノ目的ニ副ハンコトヲ期セリ(明治四十四年二月)。

改訂第十一版緒言

本版ニ於テハ數年獨佛兩國ニ於テ無機化學ヲ專攻シ頃日歸朝セラレタル理學士柴田雄次君ノ援助ニ由リ全篇詳密ノ訂正ヲ遂ケ最近ノ研究業績ヲ登載シ頁數及圖畫ヲ増スコト多大ナラサルモ其内容ハ大ニ面目ヲ改メタリ印刷成ルノ日一言ヲ篇首ニ附ス

大正三年五月

編者識

無機化學粹目次

第一編 總論

第一節 緒論	一
第二節 化合及分解	四
第三節 元素(化學元素)	五
元素ノ化學記號	六
第四節 原子及分子	六
分子ノ化學式	八
第五節 化學的親和力(化學的引力)	八
第六節 物質不滅ノ定律	一五
第七節 不變比例ノ定律	一六
第八節 容積ノ關係	一八
第九節 原子量及分子量	二二
元素表	三一
第十節 化學的等價量	三三
第十一節 乘數比例ノ定律	三五
第十二節 原子量ノ檢定法	三七
第十三節 分子量ノ檢定法	四三
第十四節 化學方程式	四五

目次

第二編 各論

第一章 非金屬類

第十五節 結晶學	四六
第十六節 元素ノ親和價	四八
等價量ト親和價及原子量トノ關係	五〇
親和價ヲ以テスル元素ノ分類	五一
第十七節 元素ノ分類	五二
元素ノ週期系統	五三
元素週期表	五四
第十八節 酸鹽基及鹽	五七
第一章 水素	六三
第二節 酸素族	六三
酸素	七一
オゾン	七一
水	七九
硫黃	八五
セレンニウム	一〇六
テル、リウム	一〇七

○ 第三節 造鹽素族

クロール(鹽素)

ブローム(臭素)

ヨード(沃素)

フルオル(弗素)

第四節 窒素族

窒素

空氣

アルゴン

ヘリウム

ネオン

クリプトン

キセノン

磷素

砒素

アンチモニウム

第五節 炭素族

炭素

(附錄)火焔

一〇九

一〇九

一二〇

一二四

一二九

一三三

一三三

一三六

一五七

一五八

一六〇

一六〇

一六〇

一七三

一八二

一九一

一九一

二〇一

珪素

硼素

第二章 金屬類

第一款 金屬總論

(甲) 金屬ノ物理學的性質

(乙) 金屬ノ化學的性質

(丙) 金屬ノ分類

第二款 金屬各論

第一節 アルカリ金屬

カリウム(ポッタシウム)

ナトリウム(ソヂウム)

ツェジウム

ルビヂウム

リチウム

(附錄)火焔ノ染色及燐光分析法

第二節 アルカリ土類金屬

カルチウム

バリウム

二〇六

二二二

二二六

二二六

二二八

二二六

二二七

二二七

二二七

二二七

二三九

二五三

二五三

二五三

二五四

二五六

二六〇

二六〇

二七一

ストロンチウム

重アムモニウム化合物

第三節 マグネシウム族

ベリリウム

マグネシウム

亜鉛

カドミウム

第四節 銅族

銅

銀

第五節 土類金屬

アルミニウム

ガリウム

インヂウム

タリウム

第六節 錫族

錫

チタニウム

チルコニウム

トーリウム

二七二

二七三

二七四

二七四

二七五

二七九

二八二

二八二

二八三

二八八

二九三

三〇〇

三〇〇

三〇一

三〇一

三〇一

三一〇

三一〇

三一〇

三一七

ゲルマニウム

鉛

第七節 蒼鉛族

蒼鉛

ロナヂウム

ニオビウム

タンタルム

第八節 クローム族

クローム

モリブデン

ウオルフラム

ウラニウム

ラヂウム

第九節 鐵族

マンガン

鐵

コバルト

ニッケル

第十節 金及白金族

金

三一八

三一八

三二三

三二三

三二七

三二七

三二七

三二七

三二七

三二八

三三四

三三四

三三五

三三五

三三八

三三八

三三八

三五四

三五四

三五七

白金	三六一
パルラザウム	三六四
イリザウム	三六五
ロイザウム	三六五
ルテニウム	三六五
オスミウム	三六五
[附録]	
第一 熱化學的現象	三六七
第二 熱解離	三七三
第三 瓦斯ノ濃縮	三七七
第四 瓦斯ノ通性	三八一
第五 瓦斯ノ計測	三八六
第六 溶液	三八八
第七 稀薄溶液ノ理論	三九二
第八 電氣的解離	三九五

無機化學粹目次了



科學集粹第貳

無機化學粹

藥學博士 山田 董纂著

柴田承 桂補訂

第一編 總論
第一節 緒論

化學ノ性質

化學 *Chemie. Chemistry.* ハ萬有理學ノ一科ニシテ其目的トスル所ハ萬有界ニ於ケル千彙萬狀ノ現象ニ就キ専ラ物體實質ノ變化 *stoffliche Veränderungen der Körper. Material changes of bodies.* ヲ研究スルニ在リ、故ニ化學ハ物理學ニ駢立シテ共ニ萬有理學ノ最大分科タルモ其占領スル境域自カラ相異ナレリ、今二三ノ例ヲ掲ケテ其區別ヲ辯明スベシ。

水ハ攝氏百度ノ熱ヲ受クルトキハ滾沸シテ蒸氣ニ變ジ又之ヲ冷却シテ攝氏ノ零度ニ至ルトキハ結晶狀ノ固塊即チ氷ニ化ス、水蒸氣及氷ハ通常ノ液狀ヲナセル水トハ全ク其性質ヲ異

總論 緒論

物理學的現象ノ例

ニスト雖ドモ其實質ノ本性ニ於テハ毫モ通常ノ水ト異ナルノ點ナク只一時其形態ヲ變化シタルノミ、即チ氷ヲ温メ又ハ水蒸氣ヲ冷却スルトキハ容易ク原トノ水ニ復ス。又一ノ硝子杆ヲ取り布片ニテ之ヲ摩擦スレバ電氣性ヲ感受シテ輕キ他ノ物體例之バ紙片ヲ吸引シ、又一ノ鐵片ヲ天然磁石ニ觸レシムレバ磁石力ヲ得テ他ノ小鐵片ヲ吸引スルニ至ルベシ、其際硝子及鐵ハ只一ノ新ナル性質ヲ享受シタルノミニシテ其實質ニハ毫末ノ變化ナク硝子ハ他ノ通常ノ硝子、鐵ハ他ノ通常ノ生鐵ト異ナルコトナシ。斯ノ如ク物體實質ニ關係ナキ所ノ形態及性質ノ變化ヲ名ケテ物理學的現象 *physikalische Erscheinungen*. *Physical phenomena* ト云フ。

化學的現象ノ例

然ルニ今鐵屑ヲ充テ、紅熱セル管ノ一方ヨリ水蒸氣ヲ送ルトキハ其管ノ他方ヨリ逸出スル瓦斯ハ之ヲ冷却スルモ復タ原トノ水トナルコトナク之ニ點火スレバ燃燒スベシ、此瓦斯體ハ水トハ全ク殊異ナル物質ニシテ水素ト名クルモノナリ而シテ其際管中ニ在テ紅灼セラレタル鐵ノ一部分モ亦黑褐色ノ塊(所謂亞酸化鐵)トナル。又一條ノ鐵線ヲ取り久時濕氣中ニ曝露スルトキハ鏽化シテ赤褐色ノ塊ニ變ス、前ノ黑褐色ノ塊及此鏽衣ハ復タ生鐵ニアラサルナリ、斯ノ如ク物體ノ實質ニ變化ヲ起シテ原トノ物體ト異ナル新物體ヲ現出スルトキハ之ヲ化學的現象 *Chemische Erscheinungen*. *Chemical phenomena*. ト稱ス。故ニ物理

化學的現象ノ第二例

學ハ物體實質ニ變化ナキ現象ヲ論スル學科ニシテ化學ハ物體實質ノ變化ニ基因スル現象ヲ研覈スル學科ナリ。

右ニ述フル化學的現象ノ性徴ヲシテ尙ホ一層ノ明瞭ヲ得セシメンガ爲メ更ニ詳密ノ一例ヲ提出スベシ、此目的ニハ吾人ノ知悉スル二箇ノ物質即チ硫黃及水銀ヲ撰定セントス。今一定ノ重量比例ニ於テ此二物ヲ混和シ蓋閉セル鐵器若クハ陶器中ニ長ク之ヲ熱クスレバ冷後其器ノ上部ニ暗赤色ナル結晶塊ノ附着スルヲ見ル、此結晶塊ヲ微細ノ粉末トナシタルモノハ朱ノ名ヲ以テ世ニ行ハル、鮮赤色ノ顔料ナリ。此際如何ナル變化ヲ起セシ歟即チ硫黃及水銀ハ其形ヲ收メテ朱ナル新體ヲ現出シ此新體ノ性質ハ其原質タル硫黃及水銀ノ二體トハ全ク相異ナレリ、茲ニ吾人ハ一ノ化學的現象ニ遭遇シタルヤ亦疑ナシ

化學的變化ニ際スル物質ノ變遷及隱顯

第一圖



凡ソ物體ノ性質ヲ知悉スルコト愈、明確ナレバ物體ノ變化ヲ檢覈スルコト愈、容易ニ愈、適

正ナルヲ得ベシ、故ニ化學ハ先ヅ物體ノ實質即チ物質並ニ其性質ヲ數明シ、次ニ各物質交互ノ作用ニ由テ發起スル所ノ變化即チ化學的變化、此變化ニ由テ化生スル新物體及ビ此レニ伴フ「エネルギー」ノ變化ヲ考究シ而シテ終ニ此諸現象ノ原因及定律ヲ論定スルモノナリ。

第二節 化合及分解

前文硫黃ト水銀トヨリ成レル朱ノ例ニ於テ見ルガ如ク異種物質ノ接觸及其交互ノ作用ニ由テ新體ヲ生成スルトキハ此物質ハ相化合セリ、或ハ化合物ヲ構成セリト云フ、即チ其新體ヲ名ケテ化合物 *Chemische Verbindung*. *Chemical compound*. ト云ヒ、之ヲ構成スル物質ヲ名ケテ化學的成分 *Chemische Bestandteile*. *Chemical constituents*. トナス、例之バ朱ハ一ノ化合物ニシテ其成分ハ硫黃及水銀ナリ、又或ル化合物ガ他ノ物質若クハ熱・光・電氣等ノ「エネルギー」ノ作用ニ由リ其成分ヲ離出スルトキハ其化合物ハ分解セリト云フ、例之バ前節ノ試驗ニ於テ朱ニ鐵ヲ加ヘテ加熱スルノ際水銀ノ暈輪ヲ生スルハ朱ナル化合物ガ分解シテ其成分ヲ離出セルモノナリ。

化合及化合物ノ意義
分解ノ意義
混合ト化合トノ區別

然ルニ所謂混合(即チ新體ヲ生スルコトナクシテ異種物質ノ單ニ相混和セルモノ)ハ固トヨリ此化合物ニ異ナリトス、即チ混合物ハ或ハ既ニ肉眼ヲ以テ之ヲ鑑別シ或ハ顯微鏡ノ幫

助ニ由テ容易ク各異ノ物質ヲ檢出シ得ベシ。今例之バ白堊及木炭ヲ微細ノ粉末トナシ如何ニ親密ニ混和スルモ顯微鏡ヲ以テ之ヲ檢視スレバ容易ニ白堊及木炭ノ小部分ヲ判視スルヲ得ベク、或ハ此混合物ヲ水中ニ投ズレバ比重ノ輕キ木炭ハ浮上シ重キ白堊末ハ沈降シ容易ク相分離スルモノナリ。

萬有界ニ森羅スル物體ノ如何ナル成分ヨリ構成セラル、ヤヲ知ランガ爲メ各適當ノ方法ニ由テ其物體ヲ各成分ニ分解スルノ術即チ分析術ハ最モ古ク化學者ノ從事セシ所ニシテ實ニ現今ノ化學ヲ開導シタル首要ノ進路ナリ、故ニ往時ハ化學ヲ名ケテ分析學ト稱セリ。現今ハ特ニ化合物ヲ其成分ニ分解スル所ノ技術ヲ化學分析法 *Chemische Analyse*. *Chemical analysis*. ト名ケ而シテ各成分ヲ聚合シテ化合物ヲ生成セシムル方法ヲ名ケテ化學聚造法 *Chemische Synthese*. *Chemical synthesis*. ト云フ。

第三節 元素

化學分析法ニ由テ物體ヲ分解スルトキハ終ニ如何ナル方法ヲ以テスルモ復タ殊異ナル成分ニ分析シ能ハザル所ノ物質ニ到達スベシ、例之バ硫黃ノ如キハ其一ナリ。從來既ニ硫黃ニ就テ幾多ノ試驗ヲ施行セシモ未ダ曾テ硫黃ヲ殊異ナル成分ニ分解シ得タル者アラズ、其他

化學分析法
化學聚造法

元素ノ定義

複體及單體

金・銀・銅・鐵等數多ノ物質ニ於ケルモ亦然リ、斯ノ如キ物質ヲ名ケテ原素 (Elemente, Elements, 或ハ化學原素) ト云フ、或ハ二箇已上異種ノ物質ヨリ構成セラレタル化合物即チ所謂複體 *Zusammengesetzte Körper*, Compound bodies, ニ對シテ之ヲ單體 *Einfache Körper*, Simple bodies, ト稱ス、故ニ單體或ハ原素トハ之ヲ各異ノ物質ニ分解スルコト能ハズ又ハ各異ノ物質ヲ以テ之ヲ集造シ能ハザルモノニシテ現今ニ至ル迄世ニ知ラレタルモノ大約八十種アリ。吾人ノ知レル物體ハ皆此原素ヨリ集成セラル例之バ水ハ瓦斯狀ノ二原素即チ水素及酸素ノ化合物ニシテ食鹽ハ「ナトリウム」ト名クル金屬ト瓦斯狀ノ原素「クロール」ヨリ成レルモノナリ而シテ原素ハ單ニ地球上ニ現存スル物體ノミナラス亦太陽及他ノ天體ヲモ構成スルモノトス。

原素ノ化學記號

化學上ニハ通例原素ノ名稱ヲ略記センガ爲メ各原素羅旬名ノ首字ヲ以テ其化學記號 *Chemical Symbols* 同ノ首字ヲ有スル原素ヲ區別センガ爲メ尙ホ之ニ其第二字若クハ第三字ヲ副記ス、例之バ H ヲ以テ水素 *Hydrogenium* ヲ標シ、O ヲ以テ酸素 *Oxygenium* Fe ヲ以テ鐵 *Ferrium* Hg ヲ以テ水銀 *Hydrargyrum* ヲ標スルガ如シ。

第四節 原子及分子

分子ノ定義

凡ソ物體ハ機械的ニ之ヲ分割スルトキハ逐次細小ノ部分トナリ吾人五神ノ達スル限り殆ド底止スル所ナキモノ、如シト雖ドモ理論上ニハ其本性ヲ失フニ非ザレバ復タ之ヲ超エテ分割シ能ハザル一定ノ限界アリト看做サル可カラズ、斯ク機械的分割ノ限定ニ達シタル最小部分ハ之ヲ名ケテ分子 *Molekül*, Molecul. ト云フ。此理學的ノ最小部分所謂分子ナルモノハ化學的ニハ尙ホ分割シ得ベキノ理アリ即チ化合物ニ在テハ其分子中尙ホ殊異ノ成分ヲ包含セザル可カラザルヲ以テモ亦之ヲ推知スルヲ得ベシ。今試ミニ氷片ヲ取り機械的ノ方法ヲ以テ愈々分テ愈々細トナシ更ニ其微細ノ粉末ヲ蒸氣ニ變ズルノ後チ尙ホ其分割ヲ持續シテ終ニ復タ分ツ可カラザル最小部分即チ分子ニ迄到達シタリト想定スルモ尙ホ是レ殊異ノ成分ヲ含メル水ナル化合物ノ最小部分ニ外ナラズ而シテ水ハ化學的ノ作用ニ由リ容易ク其二成分 (酸素及水素) ニ分解セラル、ヲ以テ之ヲ觀レバ機械的ニハ復タ分割ヲ許サル最小部分即チ水分子ハ化學的ニハ尙ホ二種ノ異成分ニ分割セラル、モノナラザル可カラズ、此化學的作用ニ因スル分割ノ極度ニ達シタル最小部分ハ之ヲ名ケテ原子 *Atom*, Atom. トナス。故ニ原子トハ分子中ニ含有シ化合物ノ分子中ニ參入シ得ル所ノ理學的ニモ化學的ニモ復タ分割ヲ許サル原素 (即チ單體) ノ最小部分ニシテ分子トハ唯理學的即チ機械的ニ分割シ能ハザル原素若クハ化合物ノ最小部分ヲ云フ而シテ後文ニ論及スベキ如ク原素ノ分

原子ノ定義

子ハ同種ノ原子ヨリ成リ化合物ノ分子ハ異種ノ原子ヨリ成レルモノナリ例之バ水素原子ハ水素分子ヲ、酸素原子ハ酸素分子ヲ構成シ又水素原子及酸素原子ハ水分子ヲ形成スルカ如シ

原素記號ノ用法

前條原素ノ末項ニ記スル原素ノ記號(水素ノH、酸素ノO等)ハ各原素ノ一原子ヲ表スルモノニシテ若シ其原素ノ數原子ヲ表セントスルトキハ記號ノ下ニ數字ヲ記ス、例之バ水素ノ二原子ヲ表スルニハH₂ト記シ酸素ノ三原子ヲ表スルニハO₃ト記スルガ如シ、又化合物ノ分子ヲ表スル記號ハ之ヲ構成スル原素ト其數トヲ以テ成ル例之バ水素二原子H₂及酸素一原子Oヨリ成ル所ノ水ハH₂Oヲ以テ其分子ノ化學式 *Chemische Formel*. *Chemical Formula*. トナスガ如シ。

第五節 化學的親和力

化學的親和力ノ定義

二箇若クハ數箇ノ原素ヲシテ互ニ相化合セシメ且ツ原素交互ノ化合ニ由テ一度構成セラレタル分子ノ状態ヲ持續セシムル所ノ原因ハ之ヲ名ケテ化學的親和力 *Chemische Affinität* *Chemical affinity*. 又化學的引力 *Chemische Anziehungskraft*. *Chemical attraction*. ト云フ而シテ此方タルヤ物理學上ニ所謂凝聚力トハ全ク異ナレリ、蓋シ凝聚力ハ只同一物體即チ

チ同一ノ分子間ニ作用シテ其分子ヲ引接シ該物體ヲシテ各固有ノ形態ヲ保持セシムルノ作用ヲ呈スル際化學的親和力ハ異種ノ分子間ニ其作用ヲ逞ウシ其原子ヲシテ原トノ分子トハ全ク異ナレル新分子即チ化合物ノ分子ニ結合セシムルモノナレバナリ、而シテ化學的親和力ハ亦同種ノ物體ニモ其作用ヲ逞ウス蓋シ此力ハ原子ノ同種類ナルト異種類ナルトヲ問はず之ヲシテ其分子内ニ結合シ存セシムル力ナレバナリ、例之バ鐵・硫黃及硫化鐵(即チ鐵ト硫黃トノ化合物)ノ各分子ハ凝聚力ニ由テ互ニ相固着セラル、ノ際此鐵分子・硫黃分子及硫化鐵分子内ニ於ケル原子ハ化學的親和力ニ由リテ互ニ相固結セラレ存スルモノトス、故ニ化學的分解ハ本來唯單ニ分解セラルベキ物體ノ分子内ニ發現スル化學的親和力ヲ減弱若クハ消滅セシムルニ在リ之ニ反シテ化學聚造法即チ其成分ヨリ化合物ヲ生成セシムルニハ化學的親和力ヲシテ其作用ヲ逞ウセシムレバ能ク成功スルモノナリ。

化學的親和力ノ本性ハ尙ホ不明ニ屬スト雖ドモ之ヲ實驗ニ徵スルニ物質ノ異ナルニ從テ強弱ヲ異ニスルノミナラズ同一物質間ニ在リテモ亦諸般ノ景況ニ由リテ或ハ増強シ或ハ減弱シ或ハ全ク消滅ニ歸スルモノナリ、而シテ原素交互ノ化合ヲ催進スベキ原因ハ親密ノ接觸是レナリ、蓋シ化學的親和力ハ他ノ引力例之バ重力・磁石力等ニ反シテ至微ノ距離ニ非ザレバ其作用ヲ營ムコト能ハザレバナリ。液體及瓦斯體ニ在テハ其分子至密ニ接觸シテ能ク化

化學的親和力ノ要因タル親密ノ接觸

學の親和力ヲ發起スルニ適スルト雖ドモ固形體ニ在テハ如何ニ之ヲ精密ニ混合スルモ多クハ其分子ヲシテ化學的親和力ヲ現ハスガ如キ親密ノ接觸ヲ爲サシムルコト能ハズ例之バ鐵粉ト硫黃末トヲ如何ニ精密ニ研和スルモ決シテ相化合スルコトナシ、然ルニ鐵ノ細末ヲ熔融硫黃即チ液狀ヲナセル硫黃或ハ硫黃蒸氣中ニ投ズレハ忽チ化學的現象ヲ發起シ劇烈ナル勢ヲ以テ相化合スベシ、故ニ二箇ノ固形體ヲシテ互ニ化學的作用ヲ發起セシメントスルニハ（即チ至密ニ接觸セシムルニハ）其二箇或ハ少ナクモ其一箇ヲシテ溶解藥（水・酒精ノ如キ液）若クハ熱ニ由テ液狀ニ變ゼシメ或ハ瓦斯體トナスヲ必要トスルモノナリ、故ニ昔時ノ化學者ハ「物體ハ液狀ニ非ザレバ化合セズ」ト云ハリ。

熱・光及電氣モ亦化學的親和力ヲ增強セシムルノ要因タリ、親密ノ接觸ヲ得ルトキハ既ニ常溫ニ於テ化生スル所ノ化合物固トヨリ少ナカラズト雖ドモ尙其他ニ光・電氣殊ニモ熱ノ作用ヲ藉ルニ非ザレバ相化合シ能ハザル者亦頗ル多シ、例之バ水銀ハ常溫ニ於テ如何ニ長ク空氣中ニ曝露スルモ毫モ變化ヲ受クルコトナシト雖ドモ其沸騰點ニ近キ熱ヲ與フルトキハ空氣中ノ酸素ト化合シテ赤色ノ酸化水銀ニ變ズベシ。又暗處ニ於テハ互ニ化學的作用ヲ起サハル物質ニシテ之ヲ日光ニ直露セシムルトキハ忽チ劇烈ノ勢ヲ以テ化合スルモノアリ、即チ「クロール及水素兩瓦斯ノ混和物ハ暗處ニ在テハ變化ナキモ日光ニ觸ル、ヤ否ヤ爆鳴

化學的親和力ノ要因タル熱、光及電氣

ヲ發シテ相化合スルガ如キ其一例ナリ而シテ白色ノ日光ヲ集成スル殊色ノ光線ハ皆同一強度ニ於テ親和力ヲ增強スルノ機能アルニ非ズ、其化學的作用ハ紅色線ヨリ紫色線ニ至ルニ從テ増大シ紫色線及ビ紫外線ハ最モ強大ノ化學的作用ヲ有スルモノナリ。電氣モ亦熱及光ト同一ノ作用ヲ有スルハ吾人ノ屢々實驗スル所ナリ、例之バ水素・酸素兩瓦斯或ハ「クロール・水素兩瓦斯ノ混和物中ニ於テ放電セシムレバ忽チ水或ハ「クロール水素ヲ化生スルガ如シ。斯ノ如ク熱・光及電氣ハ化學的親和力ヲ增強セシムレドモ他ノ一方ニ於テハ此力ヲ減却シ若クハ全ク消滅セシムルノ作用アリ、即チ至高ノ熱ハ諸般ノ化合物ヲ其成分ニ分解セシメ光及電氣モ亦數多ノ化合物ヲ分解スルノ作用アリ、其他機械的作用即チ衝突・壓搾・摩擦等モ亦往々化合及分解ヲ發起ス、例之バ水銀及硫黃ノ混合物ヲ長ク研磨スレバ硫化水銀ヲ化生シ又火綿ガ衝突ニ由リ爆鳴ヲ發シテ分解スルガ如キ是ナリ。前文ニ於テハ原素交互ノ化合ヲ誘起シ並ニ化學的親和力ノ減弱或ハ消滅ニ由テ化合物ノ分解スル景況ヲ講究セリ。

已下一步ヲ進メテ原素ト化合物或ハ二箇化合物ノ互ニ相接觸スル際交互ノ間ニ存スル化學的親和力ノ強弱ニ由テ發起スル化學的現象ヲ觀察セントス。今A及Bナル成分ヲ有スル化合物トCナル原素トヲ至密ニ接觸セシメテ化學的作用ヲ發起セシムルトキハ或ハ單ニAB

親和力強弱ノ差ヨリ生スル化學的現象

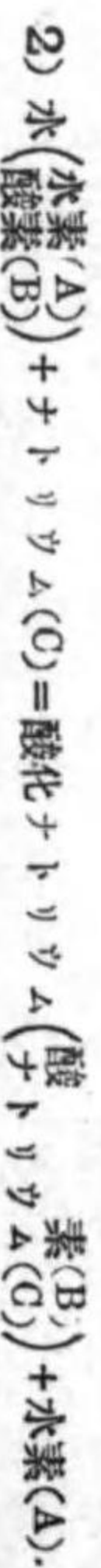
Cナル化合物ヲ構成シ或ハA Bナル化合物ヨリA若クハBヲ析出シテC之ニ代ハリBC若クハACナル新物體ヲ化生スベシ、此現象ハ左式ニ由テ標示スルコトヲ得。



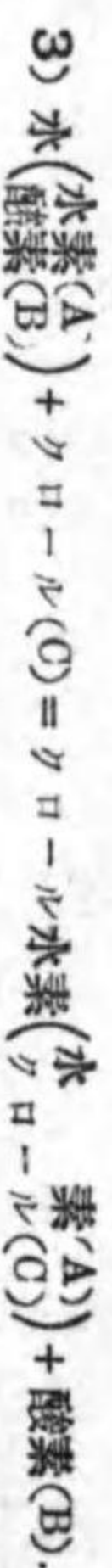
例之ニ酸化炭素(炭素ト炭素トノ化合物)ヲ「クロール」ニ接觸セシムルニ第一式ニ示ス如ク此二物相附加シテ酸化クロール炭素ヲ生ズ。



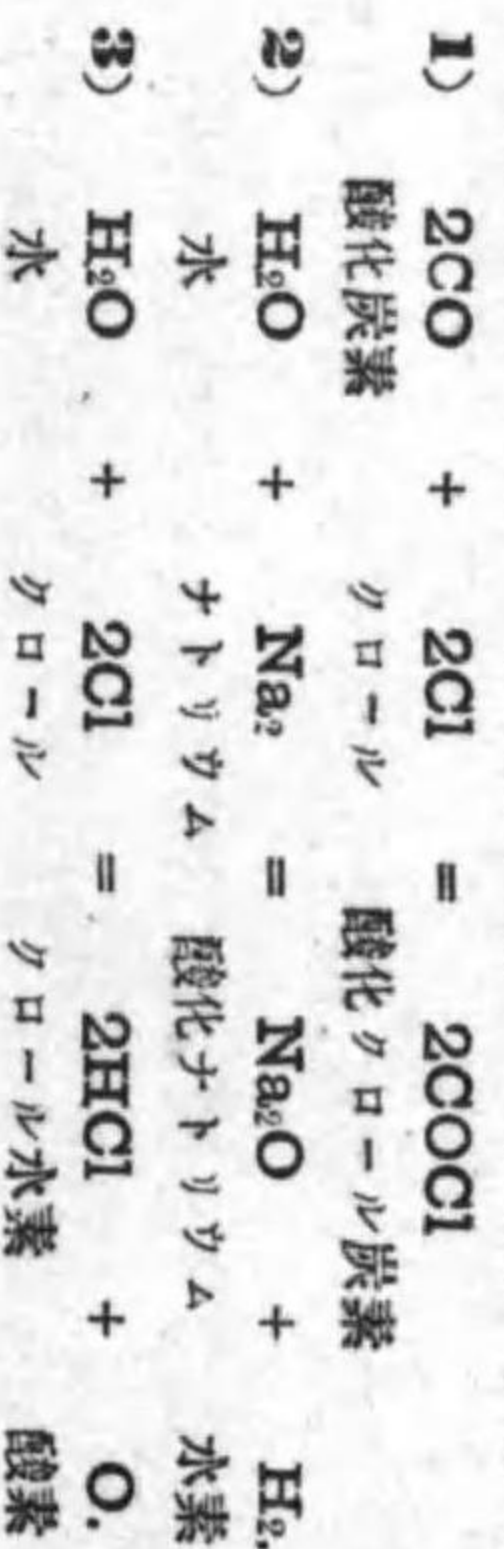
又水中ニ「ナトリウム」ナル金屬ヲ投スルトキハ其水ハ分解セラレテ水素ハ逸散シ酸素ハ「ナトリウム」ト化合シテ酸化ナトリウムヲ生ズ。



又クロール水ハ光線ニ隔ル「トキン」分解シテ「クロール」ハ水ノ水素「クロール水素」ニ化合シ酸素ヲ遊離セシム。



前文ニ掲グル原素ノ記號ヲ以テ化學的現象即チ其化合及分解ヲ表セントスルニハ所謂化學方程式(後文ニ出ツ)ヲ用ユ、今前文ノ三例ニ於ケルABCノ各物質名ニ換フルニ其分子ノ記號ヲ以テスルニ之ヲ得ベシ、例之ニ左ノ如シ。



今二箇ノ化合物AB及CDヲシテ交互化學的作用ヲ起サシムルトキハ或ハ單ニABC Dナ

全上ノ例

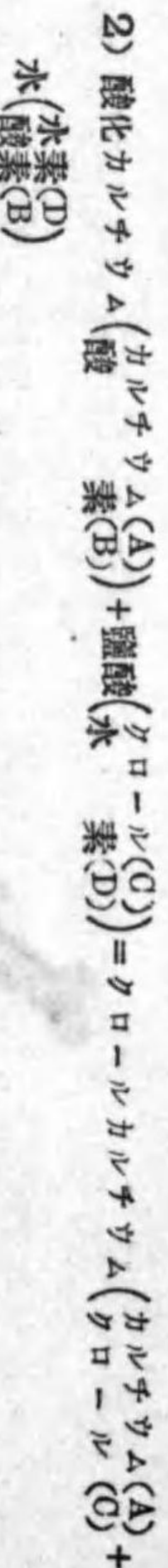
ル化合物ヲ構成シ、或ハ互ニ其成分ヲ交換シテAC及BD或ハAD及BCナル新體ヲ化生スベシ、即チ左ノ如シ。



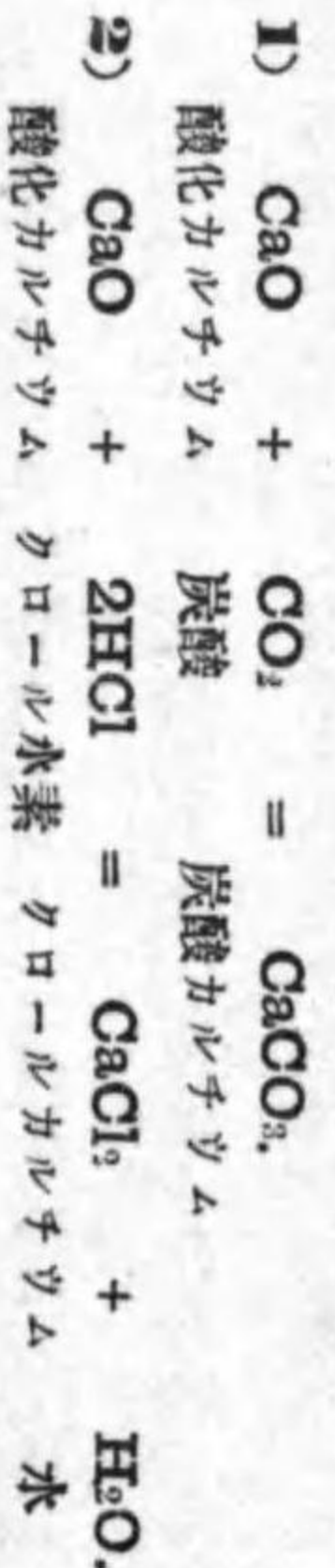
例之ニ酸化カルチウム(カルチウム)ナル金屬ト酸素トノ化合物ヲ炭酸含有ノ乾燥空氣中ニ放置スルトキハ其炭酸ハ徐々に酸化カルチウムト化合シテ炭酸カルチウムヲ生ズ。



今若シ酸化カルチウムニ鹽酸(クロール水素ノ水溶液)ヲ注加スルトキハ互ニ其成分ヲ交換シテ「クロールカルチウム」及水ヲ生ズ。



前記ノ如ク茲ニモ亦分子ヨリ成レル化學方程式ヲ擧ゲルニ左ノ如シ。



攪擇親和及交換分解

交換分解ノ二要因

往時ハ前式ノ第二及第三ニ示スガ如ク成分ノ交換ニ因レル分解ヲ攪擇親和(Salzer'sche Affinität)ニ基因スル交換分解ト稱シ、原素若シ化合物上ニ作用セルトキハ之ヲ單擇親和トナシ二箇ノ化合物互ニ交換作用ヲ起セル場合ニハ攪擇親和ナル語ヲ應用セリ。

原素ト化合物或ハ化合物交互ノ交換分解ニ大關係ヲ有スルニ般ノ要因アリ、是レ即チ其際

化生スル物體ノ揮散性ト難溶性或ハ不溶性ニシテ、例之バ硫酸カリウムニ珪酸ヲ混和スルニ常温ニ於テハ毫モ變化ナケレドモ此混和物ヲ熔融セシムルトキハ硫酸ハ至強ノ酸ニシテ常温ニ於テハ「カリウム」ニ對シテ珪酸ヨリモ強キ親和力ヲ有スルニ拘ハラズ尙ホ珪酸ノ爲メニ驅除セラレテ珪酸カリウムヲ化生スベシ、是レ硫酸ハ高温ニ於テ揮散スルノ性アルヲ以テナリ。又二箇ノ化合物若クハ原素ト化合物トヲシテ交互作用セシムル際交換分解ニ由テ難溶性若クハ不溶性ノ物體ヲ生スルモノナルトキハ其化學的親和力ノ如何ニ拘ハラズ常ニ必ズ其難溶性或ハ不溶性物體ヲ化生スベシ例之バ硝酸銀及クロールナトリウムノ溶液ヲ混和スルトキハ必ズ不溶性ノ「クロール銀」ヲ析出シテ可溶性ノ硝酸ナトリウムヲ生スルガ如キ其一例ナリ。

其他原素ガ化合物ヨリ析出セラル、瞬間ニ在テハ遊離ノ景態ニ於ケルヨリモ強大ナル親和力ヲ現ハス蓋シ遊離原素(即チ其分子)ハ同種原子ノ化合物ニシテ其親和力ハ既ニ飽和セルモノナレドモ其化合物ヨリ析出遊離スルノ瞬間所謂發生機 *Status nascendi* ニ於テハ其原子尙ホ未ダ分子ニ結合セズシテ存スルガ故ニ其作用ノ強烈ナルニ因ルモノナリ。今其一例ヲ舉ゲンニ砒素及水素ハ遊離ノ景態ニ於テ相接觸スルニ毫モ互ニ化學的作用ヲ起スコトナシ然レドモ其化合物ヨリ析出セラル、瞬間即チ其發生機ニ於テハ直チニ相化合シテ砒化

發生機

水素ヲ生成スルモノトス。

第六節 物質不滅ノ定律

物質不滅ノ定律

諸般ノ化學的現象即チ化合物ノ其成分ニ分解セラレ及原素相化合シテ化合物ヲ構成スルノ際毫モ物質ノ消失若クハ増殖ヲ來スコトナク、形成セル物質ノ重量ハ交互作用セル物質ノ重量ノ總和ニ同ジ、此事實ハラボアジエ Lavoisier 氏ノ實驗證明セシ所ニシテ之ヲ名ケテ物質不滅ノ定律 *Geletz der Erhaltung des Stoffes. Law of the Conservation of matter.* ト云フ。然ルニ一般知悉セラレタル日常ノ現象ニシテ此定律ニ背反スルノ觀ヲ呈スルモノアリ、例之バ植物ハ稚芽ヨリ發育シテ其重量及容積ヲ増大スルヲ見ルベシ、然レドモ是レ唯外觀ニ止マリテ之ヲ精査スレバ植物ノ生長ハ土壤及空氣中ヨリ物質ヲ攝取スルノ結果ニ外ナラズ、右ノ現象ニ反シテ物體ノ燃燒スルヤ恰モ物質ハ消失スルガ如シ、然レドモ亦仔細ニ之ヲ觀察スルトキハ其實目視スベキ固形體若クハ流動體ガ目視ス可カラザル瓦斯體ニ變化シタルニ過ギズ、燃燒體例之バ蠟燭ノ常成分即チ炭素及水素ガ燃燒ノ際空氣中ノ酸素ト化合シテ空氣中ニ擴散スル所ノ瓦斯狀成績物所謂炭酸及水蒸氣ヲ化生スルモノナリ。今此燃燒成績物ヲ捕聚シテ秤量スレバ其重量ハ却テ燃燒體ノ重量ヨリモ大ナリ、是レ燃燒ノ際

總論 物質不滅ノ定律

空氣中ノ酸素來リテ之ニ參加セルニ因ルモノトス。

第七節 不變比例ノ定律

凡ソ原素ノ相結合シテ化合物ヲ構成スルヤ毎ニ一定不變ノ重量比例ニ於テシ決シテ隨意ノ比例ヲ以テスルモノニアラズ、今例之バ百十六グラム」ノ朱ヲ秤取シテ其成分ニ分解スルトキハ之ヨリ水銀百グラム及硫黃十六グラム」ヲ得ベク又三十七グラム」ノ朱ヲ分解スレバ其中ニハ水銀三十一・八グラム及硫黃五・二グラム」ヲ含有スルヲ見ルベシ、而シテ第二ノ試験ニ於テ得タル數即チ水銀三十一・八グラム及硫黃五・二グラム」ハ恰モ百十六トノ比例ヲ爲ス。次ニ隨意若干量ノ朱ヲ検査スルニ水銀及硫黃ハ常ニ百十六トノ重量比例ヲ以テ含有セラル、モノトス、故ニ水銀及硫黃ノ相化合スルヤ必ず常ニ水銀百重量ト硫黃十六重量トノ一定不變ノ比例ニ於テスルモノナリ。

物質ノ化合スルハ一定不變ノ比例ニ於テス

此事實ハ嘗ニ水銀ト硫黃トノ化合物ニ於テ然ルノミニアラズ、他ノ諸原素ノ化合物ニ就テ檢スルニ皆其成分ノ重量比例ハ毎ニ一定シテ動カザルモノナリ、例之バ後文ニ於テ詳説スベキ如ク水素一・〇一重量ハ毎ニ「クロール三十五・四五重量ト化合シテ「クロール水素ヲ形成シ決シテ他ノ比例ニ於テ例之バ水素一・五重量ト「クロール三十六重量等ト化合スルコト

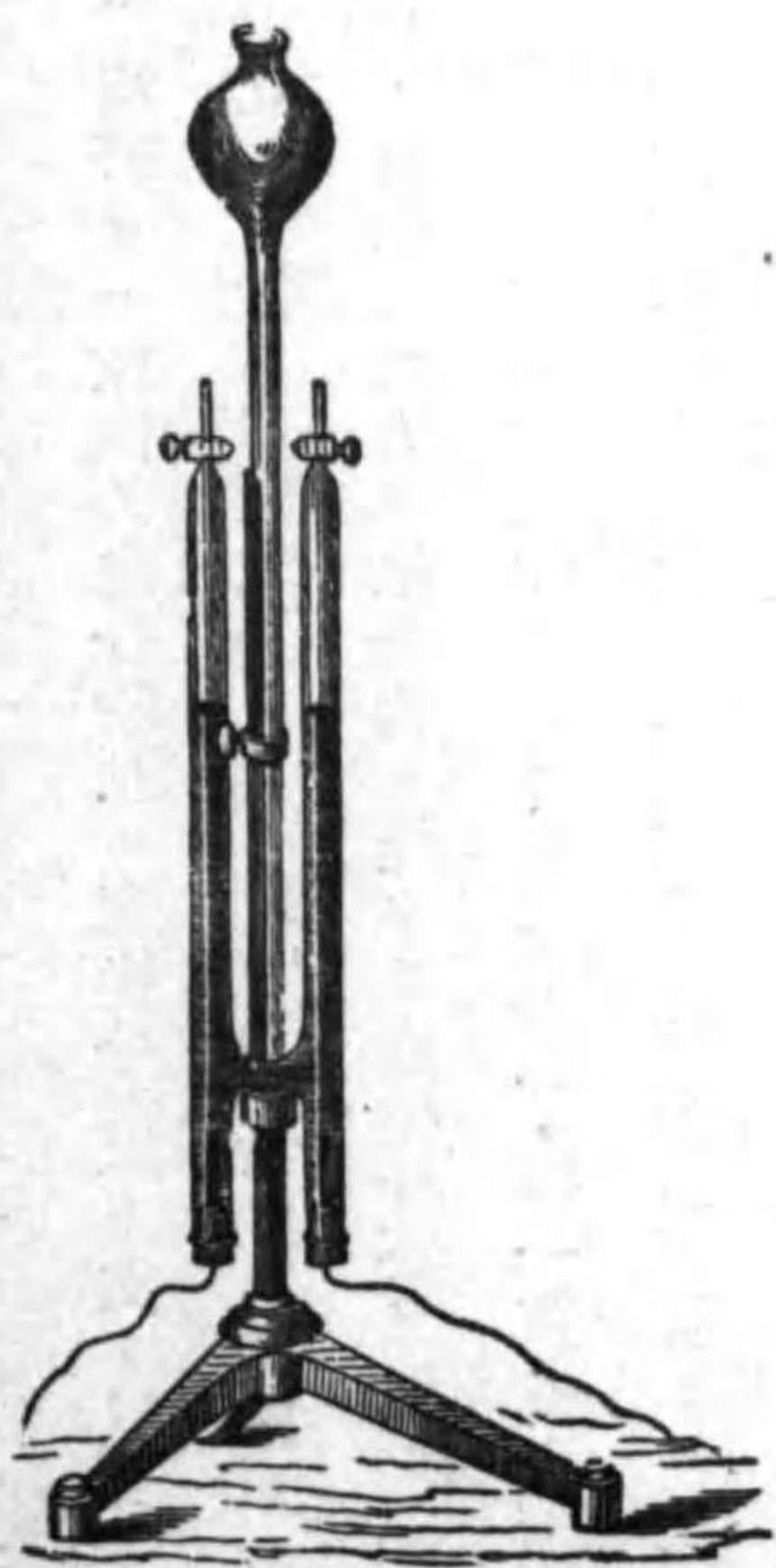
ナク、又水ハ實ニ八重量ノ酸素ト一・〇一重量ノ水素トノ化合物ニシテ未ダ嘗テ他ノ集成(例之バ酸素七・五重量ト水素一重量等)ヲ有スルコトアラズ。

其他又二箇若クハ數箇ノ化合物互ニ交換分解(上文ヲ見ヨ)ヲ爲スノ場合ニ於テモ亦一定不變ノ重量比例ヲ徵ス、例之バ「クロール」ト水素トヨリ成レル「クロール水素ハ酸素ト水銀トヨリ成レル酸化水銀ナル化合物ニ逢フテ交換分解ヲ起シ「クロール水銀ト水トヲ生スルヤ必ズ「クロール水素三十六・四六重量(水素一・〇一重量ト「クロール三十五・四五重量トノ化合物)ハ酸化水銀百八重量(水銀百重量ト酸素八重量トノ化合物)ニ作用シテ「クロール水銀百三十五・四五重量(水銀百重量ト「クロール三十五・四五重量トノ化合物)ト水九・〇一重量(酸素八重量ト水素一・〇一重量トノ化合物)トヲ形成シ決シテ其際他ノ重量比例ヲ現ハスコトナシ、斯ノ如キ幾多ノ例證ニ由テ不變比例ノ定律 Gesetz der Konstanten Proportionen. Law of constant proportion. ヲ確定セリ、曰ク

- (一) 原素ハ互ニ一定不變ノ重量比例ニ於テ相化合ス
- (二) 二箇若クハ數箇ノ化合物互ニ交換分解ヲ起スヤ其分解即チ各成分ノ交換ハ亦一定不變ノ重量比例(即チ原素ガ互ニ相化合スル重量比例)ニ於テス。

第八節 容積ノ關係

諸原素交互ノ化合ニ就テ前項ニ論ズル重量上ノ關係ノ外更ニ其容積上ノ關係 *Solumentritze* *Bestimmung. Volumetric relation.* ヲ觀察スルトキハ益々其間ニ一定ノ規律アリテ存スルヲ確認スベシ、即チ之ヲ實驗ニ徵スルニ凡ソ化合物ハ瓦斯態ニ於テ之ヲ其成分(原素)ニ分解シ又其成分タル瓦斯態ノ原素ヨリ復タビ之ヲ聚造スルノ際ニ於テ常ニ一定ノ規律アルヲ示スモノナリ、左ニ最モ重要ナル實驗上ノ例ヲ擧ゲテ之ヲ説明スベシ。



第二圖

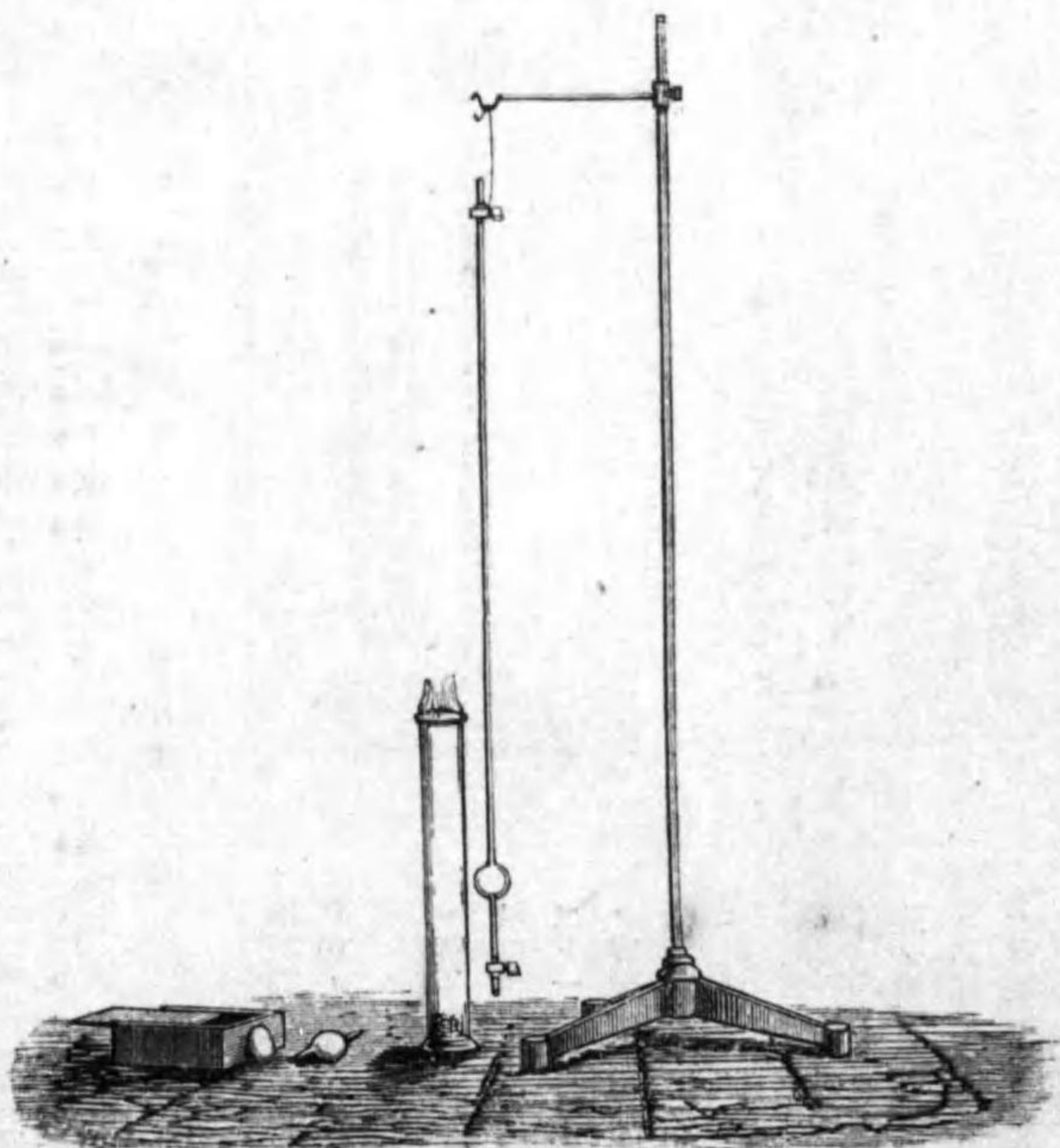
十分一容積ノ食鹽飽和液ヲ加ヘテ茲ニ遊離シ來レル「クロール」ノ吸收ヲ妨クテ注入シテ活栓ノ處ニ達セシメ茲ニ於テ活栓ヲ閉チ電氣ヲ通スレバ液中ノ「クロール」水素ハ分解セラレ兩管互ニ同容積ノ瓦斯ヲ集ム、其積極ニ析出セル瓦斯

第二圖ニ示ス所ノ裝置ハ三箇ノ硝子管ヨリ成リ中央ノ管ハ長クシテ上端球形ナシ他ノ二管ハ其廣狹同一ニシテ立方仙迷ノ度目ヲ有シ上端ニハ活栓ヲ具ヘ下端ニハ護膜檢ヲ透シテ常機ノ兩極(白金線ニ連繫セル瓦斯炭)ヲ挿入セリ、今活栓ヲ閉キ長管ヨリ「クロール」水素ノ濃厚水溶液(所謂強鹽酸ナリ、但シ此液ニハ

各原素化合上容積ノ比例ニ關スル一定ノ規律

クロール水素ヲクロール及水素ノ兩瓦斯ニ分解シテ其容積ノ關係ヲ驗ス

第三圖



言チ俟タス)之ヲ支臺ニ懸垂シテ日光ニ曝露シ或ハ圖ニ示ス如ク其側ラニ硫化炭素及酸化窒素ヲ充テタル圓筒中ニ少許ノ硫化炭素ヲ注キ此瓦斯ニ點火スレバ強キ化學的作用ヲ有スル藍色光ヲ發ス)或ハ「マゲネシ」 Δ 金屬ヲ置キ之ニ點火スレバ管中ノ混合瓦斯ハ光ノ作用ニ由リテ親和力ヲ増盛シ乍チ火光ト微弱ノ爆鳴トヲ發シテ「ク

ハ「クロール」ニシテ消極ニ集レルモノハ水素ナリ、故ニ「クロール」水素ハ右兩瓦斯ノ同容積ノ相化合セルモノト知ルベシ、而シテ更ニ「クロール」水素ノ果シテ同容積ノ「クロール」及水素ノ化合ニ由テ生成スルモノナルヤチ確證セシニハ次ノ試驗ニ由ル、即チ鹽酸ヲ電氣ノ作用ニ由テ分解シ茲ニ發生スル兩瓦斯ノ混合物ヲシテ第三圖ニ示ス如キ兩端ニ活栓ヲ具ヘ其一端ノ近位ニ直徑大約三乃至四仙迷ノ球形部ヲ有スル硝子管中ヲ通過セシメ暫ククシテ活栓ヲ閉チ(管中ノ瓦斯ハ「クロール」及水素ノ同容積ヨリ成ルコト

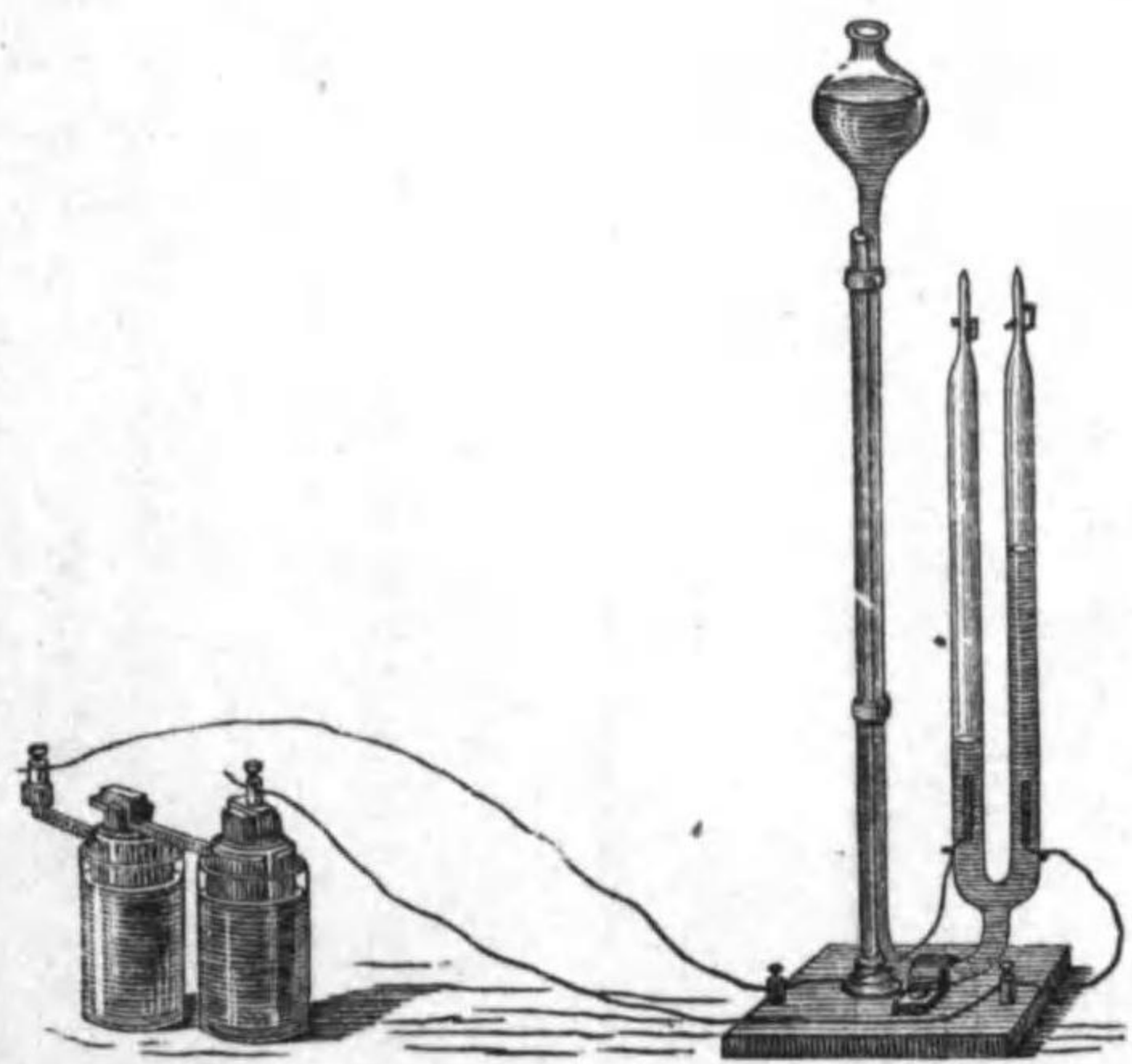
同上ノ成績結案

水ヲ水素及酸素ノ
兩瓦斯ニ分解シテ
其容積ノ關係ヲ驗
ス

ロール水素ニ化合ス、今此管ノ一端ヲ水銀中ニ沈入シ其活栓ヲ閉クニ毫モ變化ヲ見ズ即チ管中ヨリ瓦斯ノ逸出スルモノ
ナク又水銀が管中ニ昇ルコトナシ是レ一容ノ水素及一容ノ「クロール」即チ合セテ二容ノ兩原素ヨリ二容ノ「クロール」水素
ヲ復生シタルモノナリ。茲ニ其化合眞ニ完成シテ「クロール」水素ヲ生成セルコトヲ確證センニハ之ヲ水中ニ没入シ其活
栓ヲ閉クニ水ハ忽チ管中ニ充滿スルヲ見ルベシ、蓋シ兩原素未ダ化合セスシテ存スレバ水ハ管中ニ入ルコトナキモ此際
化生セル「クロール」水素ハ最モ水ニ溶ケ易キニ由リ水ハ直チニ之ヲ溶解シテ其空處ヲ填ダスヲ以テナリ。

故ニ一容ノ「クロール」ハ一容ノ水素ト化合シテ二容ノ「クロール」水素ヲ生ス、之ヲ圖象ニ
由テ示セバ Cl 及 H ハ HCl トナル。

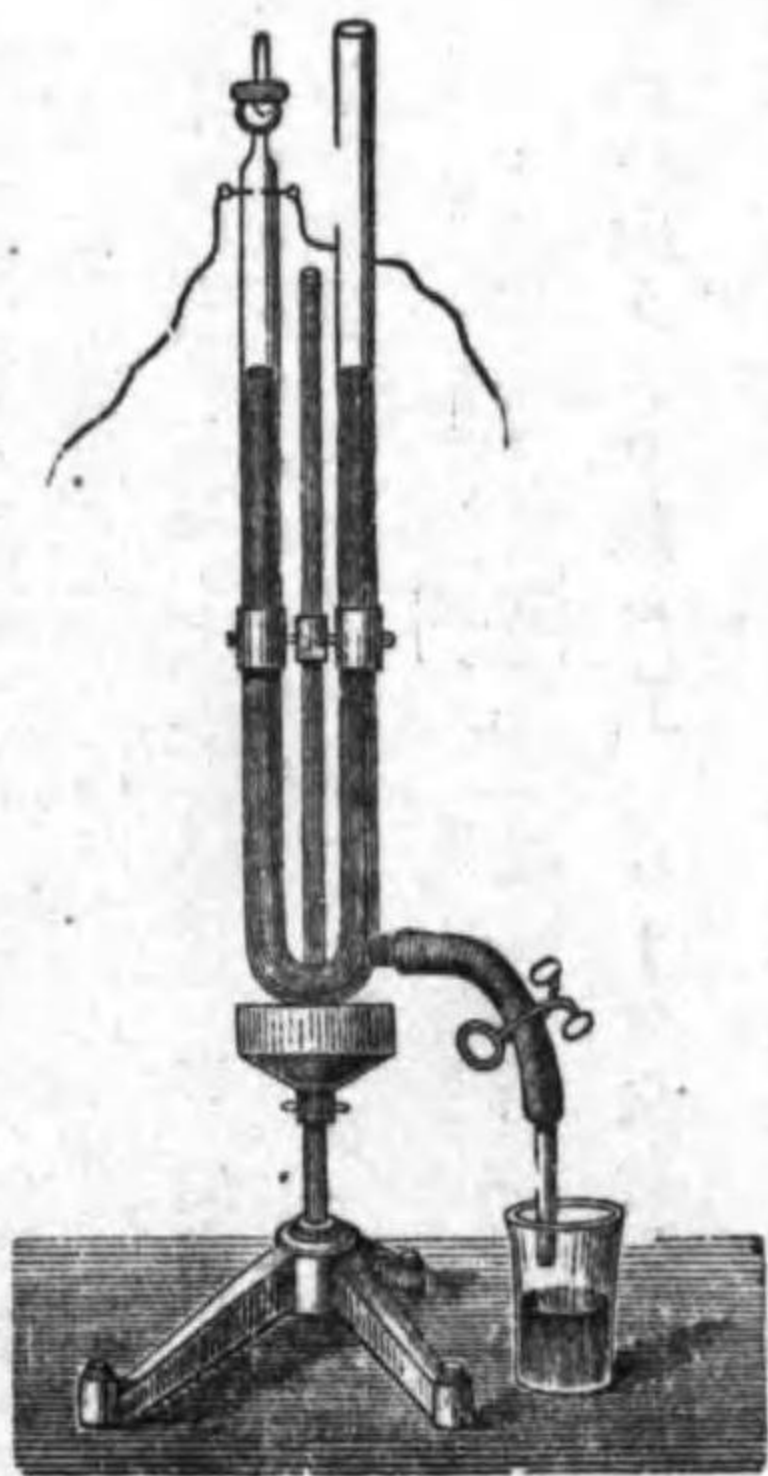
圖 四 第



第四圖ハ第二圖ニ類似スル裝置ニシテ爰ニ在テハ
電氣ノ兩極ハ白金板ニシテ兩側ノ管中ニ之ヲ溶入
セルノ差異アルノミ、今此裝置ニ酸ヲ加ヘタル水
ヲ盛リテ電氣ヲ通スレバ兩成分ニ分解セラレ其際
析出セル水素ノ容積ヲ酸素ノ容積ニ比スレバ恰モ
二ト一ノ對稱ヲ爲ス、例之バ甲管ニ集合セル水素
ノ容積十立方仙迷ナルトキハ乙管ニ在テハ常ニ酸
素五立方仙迷ナリ、此事實ハ亦合法法ニ由テ證明
スルコトヲ得、即チ第五圖ハ此目的ニ應用セラ
ル裝置ニシテU字形管ヨリ成リ、其一脚ハ上端閉
口シ下端ニハ流出管ヲ具有シ、他ノ一脚ハ立方仙
迷ノ度目ヲ有シ上端ニハ活栓ヲ具ヘ該活栓ノ下部
ニ二條ノ白金線ヲ溶入セリ。此裝置ニ水銀ヲ充
テ爾後活栓ヲ有スル管中ニ酸素一容及水素二容ヲ
輸入シ白金線ヲ感應電機ニ連接シ兩瓦斯ノ混合物

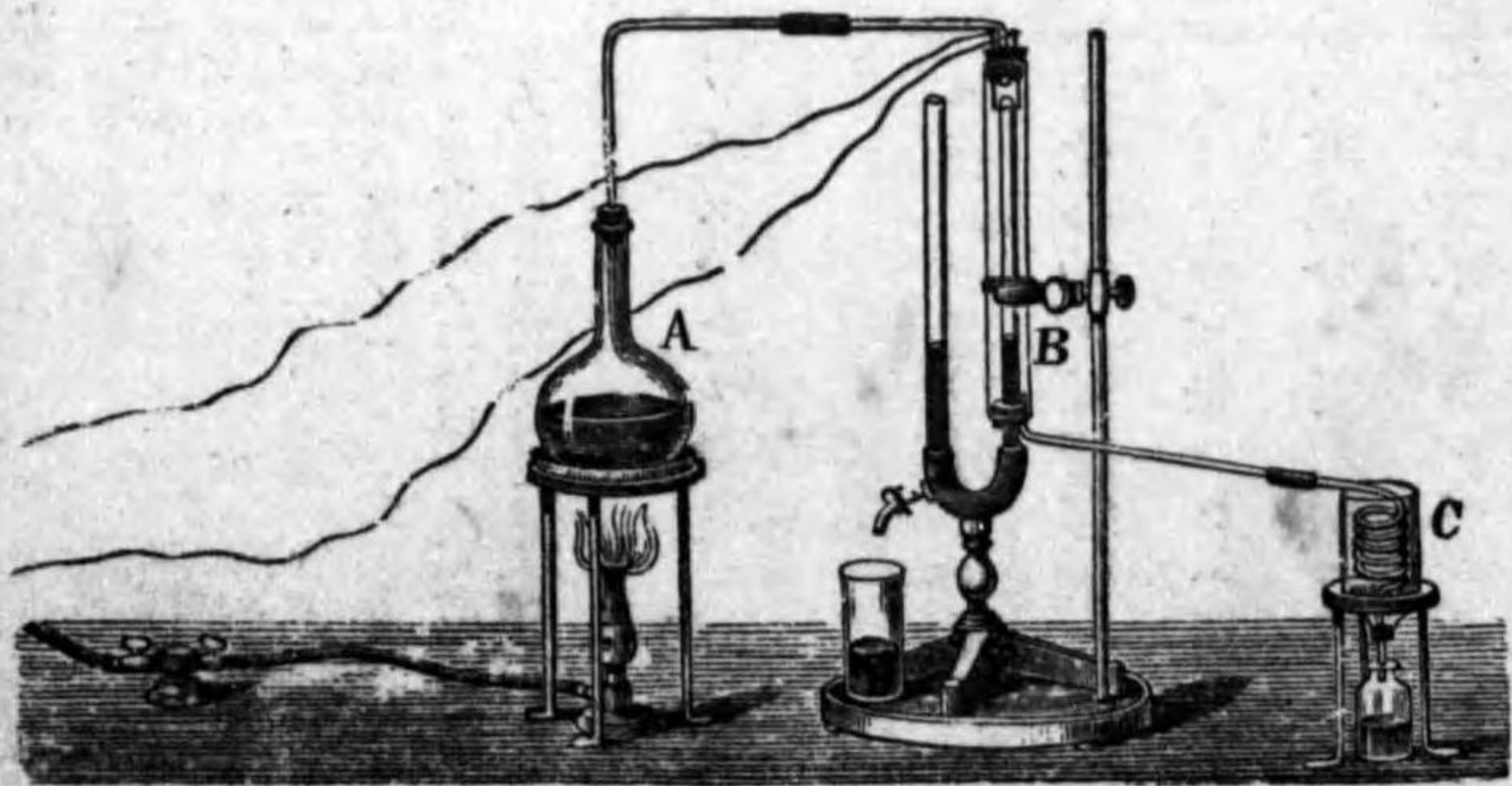
同上ノ成績結案

圖 五 第



中ニ電氣炎光ヲ發射セシムレバ水銀漸々昇騰シ終ニ該脚中ニ充滿シテ僅ニ化合シタル水滴ヲ容ル、ノ地ヲ餘スノミ。今
化生シタル水ノ容積ヲ瓦斯態ニ於テ計測センニハ第六圖ニ示ス所ノ裝置ヲ應用スベシ、此裝置ハ始ト第五圖ノ裝置ニ同
シト雖トモ白金線ヲ溶入シタル一脚ハ活栓ヲ具ヘズシテ上端閉口シ硝子管(外圍管)(B)ヲ以テ被覆セリ、硝子瓶(A)中
ニハ百度已上ニ於テ沸騰スル液ヲ煮沸シ其蒸氣ヲ外圍管内ニ通シ
テ之ヲ蛇管(C)中ニ濃縮セシム。此試驗ニ應用シタル水素二容及
酸素一容ノ混合瓦斯ハ初メ硝子瓶(A)ヨリ發生スル蒸氣ニ由リ百
度已上ニ之ヲ熱シテ其容積ヲ測定シ茲ニ於テ電氣炎光ヲ發射セシ
メ化生シタル水蒸氣ノ容積ヲ計測スヘシ(此試驗ヲ施スノ際兩脚
ノ水銀面ヲシテ同高ナラシムベキハ勿論ナリ、例之バ此試驗ニ水

圖 六 第



素百立方仙迷及酸素五十立方仙迷ヲ應用シタリトスレバ化生セル
水蒸氣ノ容積ハ正ニ百立方仙迷ナルヲ見ル、故ニ水酸ニ素ノ相化
合シテ水ヲ生スルヤ其三容(即チ百五十立方仙迷)縮小シテ二容
(即チ百立方仙迷)トナルモノナリ。

故ニ二容ノ水素ハ一容ノ酸素ト化合シテ二容ノ水

アムモニア^レヲ窒
素及水素ノ兩瓦斯
ニ分解シテ其容積
ヲ驗ス

同上ノ成績結案

蒸氣ヲ生ス、之ヲ圖象ニ依テ示セバ $\boxed{\text{H}}\boxed{\text{H}}\boxed{\text{H}}\boxed{\text{O}}$ トナル。

アムモニア^レナル化合物モ亦電氣ノ作用ニ由テ容易ク其成分即チ窒素及水素ニ分解セラル、モ^ニシテ其兩成分ノ容積ハ常ニ一ト三ノ比例ヲ成ス。今第二圖ノ裝置ニ「アムモニア」ノ水溶液ヲ充タシ電氣ヲ通シテ之ヲ分解スレバ消極ニハ水素、積極ニハ窒素ヲ析出シ茲ニ水素ノ容積ハ常ニ窒素ノ容積ニ三倍スルヲ見ル而シテ水素三容及窒素一容ノ混合瓦斯ハ直チニ之ヲ「アムモニア」ニ化合セシムルコト能ハサレドモ第五圖ニ示ス所ノ裝置ニ乾燥アムモニア瓦斯例之ハ百立方仙迷ヲ容レ長ク電氣光ヲ發射セシムレバ其成分ニ分解セラレ瓦斯ノ容積増大シテ原容積ノ二倍即チ二百立方仙迷トナルベシ、此二百立方仙迷ノ瓦斯ハ半容即チ百立方仙迷ヨリ生成セルモノニシテ且水素百五十立方仙迷及窒素五十立方仙迷ヨリ成レルヲ以テ之ヲ觀レバ三容ノ水素及一容ノ窒素相化合シテ再ヒ「アムモニア」ニ容ヲ生スヘキヤ復タ疑ナシ。

故ニ三容ノ水素ハ一容ノ窒素ト化合シテ二容ノ「アムモニア」ヲ生ス、之ヲ圖象ニ由テ示セバ $\boxed{\text{H}}\boxed{\text{H}}\boxed{\text{H}}\boxed{\text{H}}\boxed{\text{N}}$ トナルモノトス。

右ノ三例ニ由テ之ヲ觀ルニ「クロール水素・水及アムモニア」ニ在リテ其成分タル瓦斯狀原素ノ容積ハ二・三若クハ四ノ如ク其總和各相異ナレモ生成セル化合物ノ瓦斯容積ハ常ニ二リリ、此容積上ノ關係タルヤ他ノ數多化合物ニ在テモ亦然ルノミナラズ恐ラクハ諸原素殆ト皆其化合物ニ於テ(若シ此化合物ヲ瓦斯狀ニ於テ分解シ或ハ其成分ヲ瓦斯狀ニ於テ化合セシムルノ方法アラバ)容積上右ノ如キ簡單ナル整數的關係アルヲ示スナルベシ。

第九節 原子量及分子量

瓦斯態原素ノ比重
ト其化合スル容積
及重量トノ關係

凡ソ瓦斯態原素例之バ水素・クロール・酸素及窒素ノ同容積ノ重量即チ比重ハ各原素ノ互ニ相化合スル重量ニ親密ノ關係ヲ有スルモノナリ、之ヲ左ニ論述スヘシ。

從前ハ諸瓦斯體中最モ輕キ水素ヲ以テ化學上瓦斯體比重ノ單位トナセリ (ダルトン Dalton 氏)ト雖モ現今ハ酸素ノ三十二分ノ一ノ比重ヲ有スト假定セラル、理想的瓦斯ヲ單位ト定メ他ノ瓦斯體ヲ之ト比較スルニ至レリ而シテ酸素一リートル^ルノ重量ハ零度及一氣壓ニ於テ一・四二九グラム^ルニシテ「クロール水素」一リートル^ルハ一・六三三グラム^ルノ重量ヲ有ス、今酸素一容積ノ重量ヲ上掲理想瓦斯ノ比重ヲ單位トシテ三十二ト定ムルトキハ同容積ナル

「クロール水素」ノ重量即チ其比重ハ $\frac{1.633}{1.429} = 1.136$ 四七ナリ即チ $\frac{32}{1.429} = 22.4$ ナルガ故ニ他ノ「瓦斯體」ノ比重ヲ得而シテ一・四二九分ノ三十二ハ $\frac{32}{1.429} = 22.4$ ナルガ故ニ他ノ「瓦斯體」ノ比重ヲ得

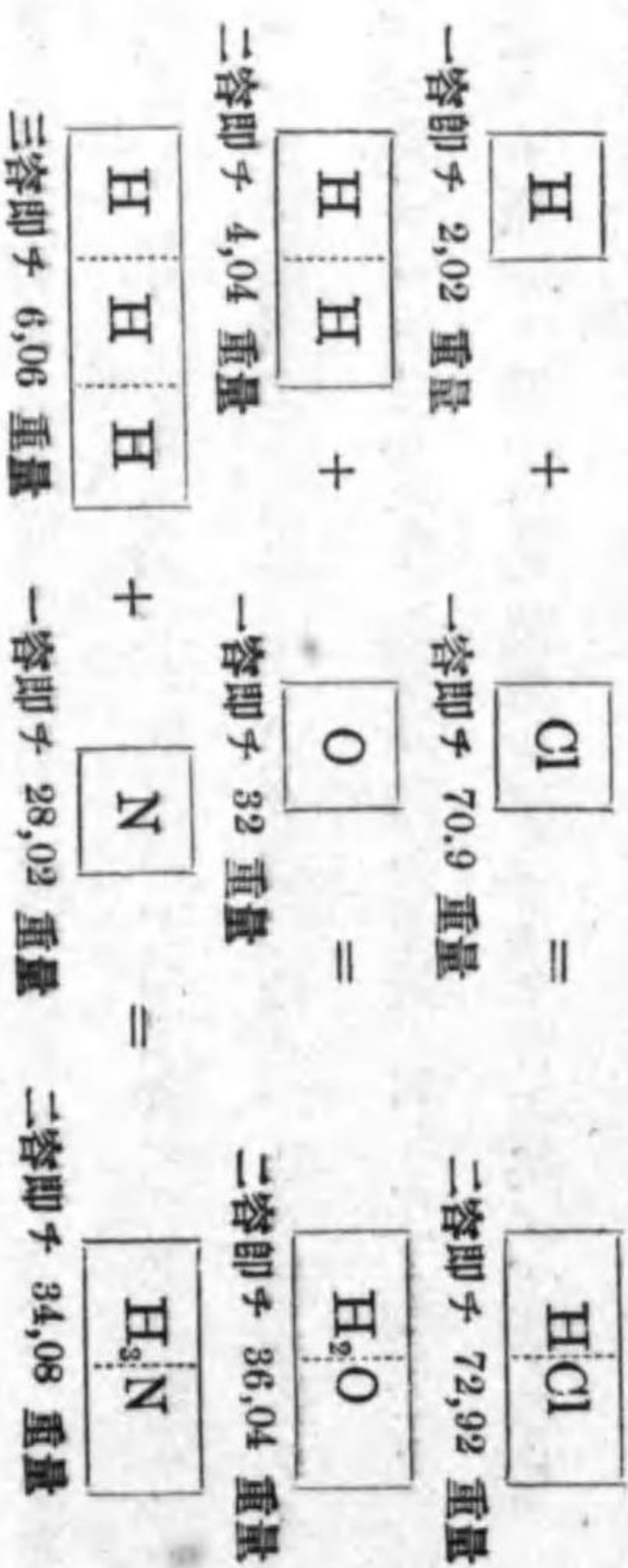
シニハ其一リートル^ルノ重量ニ二十二・四ヲ乘スベシ即チ水素一リートル^ルハ $0.0896 \times 22.4 = 1.996$ ナルニシテ其比重ハ $\frac{1.996}{1.429} = 1.397$ ナルガ故ニ他ノ「瓦斯體」ノ比重ヲ得而シテ一・四二九分ノ三十二ハ $\frac{32}{1.429} = 22.4$ ナルガ故ニ他ノ「瓦斯體」ノ比重ヲ得シニハ其一リートル^ルノ重量ニ二十二・四ヲ乘スベシ即チ水素一リートル^ルハ $0.0896 \times 22.4 = 1.996$ ナルニシテ其比重ハ $\frac{1.996}{1.429} = 1.397$ ナルガ故ニ他ノ「瓦斯體」ノ比重ヲ得而シテ一・四二九分ノ三十二ハ $\frac{32}{1.429} = 22.4$ ナルガ故ニ他ノ「瓦斯體」ノ比重ヲ得

十二重量ノ酸素ハ二容即チ四・〇四重量(2 × 2.02)ノ水素ト合シテ二容即チ三十六・〇四重量(16 + 2 × 1.01) × 2 = 36.04)ノ水蒸氣ヲ生成シ、又一容即チ二十八・〇二重量ノ窒素ハ三容即チ六・〇六重量(3 × 2.02)ノ水素ト合シテ二容即チ三十四・〇八重量(14.01 + 3 × 1.01) × 2 = 34.08ノ「アムモニア」ヲ生成ス。而シテ上例ノ如キ各自獨立ニ存スル瓦斯體ハ各、皆其分子ヨリ成レル(アウガドロ Avogadro 氏)ヲ以テ其各、ノ單位容積ノ重量ハ各分子ノ重量ニ比例ス可キモノナリ。

而シテ一容ノ「クロール」ハ常ニ一容ノ水素ト化合シ決シテ「クロール」ノ半容若クハ三分ノ一容等ヲ以テ水素ノ一容ト化合スルコトナシ、是レ獨リ「クロール」ト水素トニ在リテノミ然ルニ非ス酸素ノ一容ハ亦常ニ水素ノ二容ト化合シ又一容ノ窒素ハ常ニ三容ノ水素ト化合スルモノナリ。之ヲデーリュ・サック氏瓦斯化合容ノ定律 Gay Lussac'sches Gesetz der Verbindungsvolumen Gay Lussac's Law of Combining Volumes. と云フ

前ニ言ヘル如ク一容(二・〇二重量)ノ水素ハ一容(七十・九重量)ノ「クロール」ト合シテ二容(七十二・九二重量)ノ「クロール水素(70.9 + 2.02 = 72.92)ヲ化生ス故ニ此半價三十六・四六ナル數ハ「クロール水素一容ノ價即チ其一分子ノ價ヲ示スモノナラサル可カラス(H₂Cl₂) + Cl₂(70.9) = 2HCl(36.46 × 2)之ニ同シク水一容ノ價即チ水一分子ノ價ハ十八・〇二(H₂O(18.02) +

O₁₆) = H₂O(18.02))ニシテ「アムモニア一容ノ價即チ「アムモニア一分子ノ價ハ十七・〇四(H_{1.01})₃ + N(14.01) = NH₃(17.04)ナリ圖象ニ由テ之ヲ示セハ左ノ如シ。



即チ「クロール水素ノ三十六・四六、水ノ十八・〇二、アムモニア」ノ十七・〇四ナル數ハ一分子ノ價即チ分子量ヲ示スモノナリ。

此ノ如ク互ニ相化合シ得ル瓦斯體間ニ一定ノ容積關係從テ一定ノ重量關係ヲ存スルガ如ク一般ニ原素ガ互ニ相化合スル際ニモ其各、ノ間ニ亦一定不變ノ重量關係嚴存シテ決シテ是等ガ任意ノ重量比例ヲ以テ相反應シテ新化合物ヲ生スル事ナキハ既ニ説述セル所ナリ而シテ凡テノ原素中水素ハ最小ノ比重ヲ有スルカ故ニ之ヲ以テ單位トナシ水素ノ一原子ト化合ス可キ他原素ノ重量ヲ以テ其原素ノ化合量 (Verbindungsgeicht Combining weight) ト呼ブ然レ

凡實際ニ於テ化學界ニハ酸素化合物ノ數遙ニ水素化合物ノ數ニ越ユルヲ以テ化合量ノ測定ニハ酸素ヲ單位ト定ルヲ以テ便宜多シトナシ近時ハ酸素ノ十六ヲ以テ單位トナスニ至レリ仰テ前ニ論ズルガ如ク元素ガ化合物ノ構成ニ伍入スル最小分ハ原子ナルガ故ニ各元素ノ化合量ハ原子ノ比較重量所謂原子量 *Stomgewicht Atomic Weight* ヲ標示スルモノナラザル可カラズ(ダルトン Dalton 氏)即チ酸素ノ原子量ハ十六、水素ノ原子量ハ一・〇一、クロールノ原子量ハ三十五・四六、窒素ノ原子量ハ一四・〇一ナリト云フヲ得ベシ、故ニ酸素ヲO、水素ヲH、「クロール」ヲCl、窒素ヲNナル記號ニ由テ示ストキハ此記號 *Chemische Symbole* *Chemical Symbols* ハ同時ニ其元素ノ原子量ヲ表示スルモノナリ。

抑テ分子ナルモノハ前ニ云ヘル如ク原子相化合シテ之ヲ形成セルモノナリ故ニ元素互ニ其最小ナル比較重量即チ原子量ヲ以テ相化合スル時ハ茲ニ生ジタル化合物ノ最小部分ハ分子ナラザル可カラズ此分子ノ重量所謂分子量 *Molekulargewicht Molecular weight* ハ其分子ヲ構成スル元素ノ原子量ノ總和ニ等シキヤ言フ俟タザルナリ。

故ニ原子量(化合量)トハ原子ノ比較重量即チ元素ガ化合物ノ構成ニ伍入スル所ノ最小分子云ヒ、分子量トハ分子中ニ含有スル原子ノ比較重量(即チ原子量)ノ總計ヲ云フ。右ノ如クシテ或ル瓦斯狀化合物ノ比重ヲ檢出セルトキハ容易ニ其分子量ヲ檢出シ得ベシ、

原子量ト分子量ノ定義

蓋シ分子量ハ瓦斯態ニ於ケル當該化合物ノ一容ノ價ナルガ故ニ瓦斯狀化合物一容ノ價即チ比重ハ分子量ナラサル可カラズ、故ニ下記ニ化合物ノ化學式 *Chemische Formeln* *Chemical Formula*. HCl , H_2O , H_2N ハ同時ニ左ノ四件ヲ示スモノナリ。

- (1) 此化合物ハ何元素ヨリ成ル乎。
- (2) 此化合物ハ各元素ノ幾許重量ヨリ成ル乎
- (3) 此化合物ノ瓦斯態ニ於ケル比重(同容ノ酸素ノ三十二分ノ一ノ重量ヲ有ス)ハ幾許ナル乎。

已ニ前ニ言ヘルカ如ク原子トハ元素ノ最小部分ニシテ現今ニ至ル迄未タ其大サ及眞重ヲ測定スルコト能ハス故ニ ClO_2 等ナル記號ノ代表スル原子量ハ各一原子若クハ十、百、千或ハ一般ニ n 原子ノ價ヲ標示スル者ナル乎又一分子中ニ包含スル原子ノ數ハ幾許ナル乎吾人ハ此疑問ニ對シテ明解ヲ與フルコト能ハス、即チ吾人ハ化合物若クハ元素ノ分子中ニハ實際幾許ノ原子ヲ含有スル乎又或ル原子(隨テ其分子)ノ眞重ハ幾許ナル乎ヲ檢定スルコトヲ得ス、然レトモ一分子中ニ存スル原子ノ數及其重量ヲ(或ル物質ヲ本位トシテ)比較的ニ(即チ對稱數ニ由テ)表示スルヲ得ルモノナリ、前ニ言ヘル如ク一容ノ水素ハ一容ノ「クロール」ト化合シテ二容ノ「クロール水素」ヲ化生ス、今其水素一容中ニ包含スル水素原子ノ數ヲ n トナストキハ對稱數 n 個ノ「クロール」原子ノ數モ亦 n ナラサル可カラズ故ニ化生セル「クロール水素」分子中ニハ $2n$ 原子ヲ包含スルノ理ナリ、此 n ナル數ハ固ヨリ只對稱數ニ過キザルガ故ニ便宜ノ爲メ「クロール水素」分子中ニハ水素一原子及「クロール」一原子即チ合計ニ二原子ヲ含有スト假定セルモノナリ故ニ HCl ナル化學式ニ在リテ H 及 Cl ナル記號ハ各一原子ヲ示スモノニシテ他ノ諸原子ニ於テモ亦然リ故ニ HCl , H_2O , H_2N ナル化學式ハ尙ホ左件ヲ示ス

- (4) 此化合物ハ各元素ノ幾許原子ヨリ成ル乎。

化合物ノ分子中ニ存スル原子ノ數ハ既ニ其化學式ニ由テ標示セラル、コト上來説述スル所

化合物ノ化學式ニ包含スル意義

瓦斯體積ト温度トノ關係

ゲー、リュサック氏定律

ノ如シ、然ラバ原素ノ分子中ニ含有セラル、原子ノ數ハ幾許ナル乎。
 既ニ原子及分子ノ條ニ論スル如ク熱ニ由テ物體ノ膨脹スルハ其分子間ニ存スル空隙ノ膨脹
 ニ起因スルモノナリ。凡ソ瓦斯體積ト温度トノ關係トテ論セシハ其温度ノ増減スルニ從ヒ其容積ヲ變ス即チ
 瓦斯體ノ容積ハ温度ニ正比ス。(ゲー、リュサック氏定律 Gay-Lussac's Law.)、之ヲ實驗ニ徵スルニ總テ瓦斯體ハ同一ノ壓力下ニ於テ其温度攝氏ノ一度昇ルトキハ
 其容積二百七十三分の一膨脹シ又一度降ルトキハ其容積二百七十三分の一收縮ス、故ニ零
 度ニ於ケル或ル瓦斯二百七十三立方仙迷ヲ一度ニ熱スルトキハ一立方仙迷膨脹シテ二百七
 十四立方仙迷トナリ、二十度ニ熱スルトキハ二百九十三立方仙迷トナル、又之ヲ冷却シテ
 零下一度ニ至ルトキハ一立方仙迷減縮シテ二百七十二立方仙迷、零下十度ニ降ルトキハ二
 百六十三立方仙迷ニ變ス此二百七十三分の一ナル分數即チ 0.003665 名ケテ瓦斯
 體ノ膨脹係數ト云フ。

マリオット氏定律 瓦斯體積ト壓力トノ關係

又現在或ル一定ノ壓ヲ受クル所ノ瓦斯體積ト温度トノ關係トテ論セシニ更ニ壓ヲ施シテ最初ノ壓力ニ倍スル
 トキハ其容積二分の一(即チ半容)ニ減シ之ニ反シテ其壓二分の一即チ半バニ減スルトキハ
 其容積二倍トナル、即チ瓦斯體ノ容積ハ壓力ニ例比ス。(マリオット氏定律 Mariotte's Law.)
 (Gay-Lussac's Law.)、各瓦斯體ガ右ノ如キ特異ノ性質ヲ有スルハ其同容積中ニ同温・同壓

アヴガドロー氏 定律即チ瓦斯體分 子ノ容積ハ皆同大 ナリ

原素ノ一分子ハ二 原子ヨリ成ル

ニ於テ同數ノ分子ヲ含有スルニ起因セサル可カラス、言ヲ換ヘテ云ヘバ瓦斯體分子ノ容積
 ハ皆同大ナラサル可カラス(アヴガドロー氏定律 Avogadro's Law.)、故ニ水素一分子ノ容積ハ例之バ「クロール水素一分子ノ容積ト同一ナラサル可カラ
 ス、而シテ「クロール水素ノ分子中ニハ其化學式 H_2O ニ就テ見ルベキ如ク二原子即チ「クロ
 ール一原子及水素一原子ヲ含有スルガ故ニ水素分子モ亦二原子 H_2 ヨリ成レルモノト看
 做サル可カラス、既ニ前ニ言ヘル如ク瓦斯體ノ同容積中ニハ同温・同壓ニ於テ同數ノ分子
 ヲ含有スルモノナルガ故ニ今水素一容中ニ一千分子ヲ含ムト假定スルトキハ一容ノ「クロ
 ール・一容ノ酸素・一容ノ窒素・一容ノ「クロール水素・一容ノ水等モ亦各、一千分子ヲ含有セ
 サル可カラス、而シテ一容即チ一千分子ノ水素ハ一容即チ一千分子ノ「クロールト二容即
 チ二千分子ノ「クロール水素ニ化合ス。此クロール水素ノ各分子ハ水素一原子及クロール
 一原子ヨリ成レルニ由テ觀ルトキハ二容即チ二千分子ノ「クロール水素ハ二千原子ノ水素
 及二千原子ノ「クロールヲ含有セサル可カラス、故ニ一容即チ一千分子ノ水素及「クロール
 ハ各、二千原子ヲ含有スヘキナリ、即チ水素及「クロール一分子ハ各、二原子ヨリ成レルモノ
 トス。又二容即チ二千分子ノ水素ハ一容即チ一千分子ノ酸素ト二容即チ二千分子ノ水蒸氣
 ニ化合ス、此水蒸氣ノ各分子ハ其化學式 H_2O ニ就テ見ルヘキ如ク水素二原子及酸素一原子

ヨリ成レルガ故ニ二容即チ二千分子ノ水蒸氣ハ四千原子ノ水素及二千原子ノ酸素ヲ包有セサル可カラス、故ニ一容即チ一千分子ノ酸素ハ二千原子ヲ含有スヘキナリ、即チ酸素ノ一分子ハ二原子ヨリ成ルモノトス。

右ニ論スル所ヲ以テ自餘ノ元素ニ就テ研究スルニ其一分子ハ多クハ水素・クロール及酸素ニ於ケル如ク二原子ヨリ成リ殊ニ瓦斯態ニ於ケル比重ガ其分子量ト同一ナル元素ニ在テハ皆然リトス、獨リ磷素及砒素ノ分子ハ四原子ヨリ成リ又水銀・亞鉛・カドミウム及空氣中ニ存在スル「ヘリウム・ネオン・クリプトン・キセノン」ノ分子ハ只一原子ノミヨリ成ル。

下文原子量檢定法ノ條ニ詳カナリ

前記ノ如ク酸素分子ハ二原子ヨリ成レルガ故ニ其分子容積ハ其二原子ノ容積ニ均シキヤ言フ俟タス、他ノ分子容積モ亦酸素二原子ノ容積ニ同シカラサル可カラス、何トナレバアヴ・ガドロー氏ノ定律ニ從ヒ諸瓦斯體分子ノ容積ハ同温同壓ニ於テ同大ナルヲ以テナリ。上來説述セル所ヲ單簡ニ列叙スルコト左ノ如シ。

(1) 元素ノ記號ハ原子ヲ表ス。

(2) 化合物ノ化學式ハ分子ヲ表ス。

(3) 瓦斯態ニ於ケル分子ハ同温同壓ニ於テ同容積ヲ占ム或ハ瓦斯體ノ同容積ハ同温同壓

欠

欠

Valent weight トニフ、即チ「クロール」ノ等價量ハ三十五・四六、酸素ノ等價量ハ八、窒素ノ等價量ハ四・六七、硫黄ノ等價量ハ十六・〇三、炭素ノ等價量ハ三ナリ。

原素中水素ト化合セサルモノ甚タ多シト雖トモ「クロール」トハ皆容易ク化合物ヲ形成スルガ故ニ此等ノ原素ニ就テハ三十五・四六重量ノ「クロール」ト化合スル最小重量ヲ檢定セリ、即チ茲ニ檢出セル最小重量ハ水素ノ一・〇一重量ト同價ナリ、何トナレバ「クロール」ノ三十五・四六重量ト水素ノ一・〇一重量ト同價ナルハ前文ニ由テ已ニ明知セラレタルモノナレバナリ。

第十一節 乘數比例ノ定律

各原素ノ互ニ相化合スルヤ常ニ一定不變ノ重量比例ヲ以テスルハ前文ニ論スルガ如シト雖トモ只單一ノ重量比例ニノミ限レルニアラス亦屢種々ノ重量比例ニ於テ相化合スルコトアリ、一見恰モ不變比例ノ定律ニ背反スルガ如シト雖トモ仔細ニ之ヲ檢スルトキハ該重量比例ハ其原素ノ等價量ノ乘數タルヲ見ルベシ、例之バ窒素ト酸素トノ化合物ニ左ノ五種アリ。

(窒素 N)

(酸素 O)

乘數比例ノ定律

亞酸化窒素 (N ₂ O)	十四・〇一重量 (3 × 4,67)	八重量
酸化窒素 (N ₂ O ₂)	十四・〇一重量 (3 × 4,67)	十六重量 (2 × 8)
無水亞硝酸 (N ₂ O ₃)	十四・〇一重量 (3 × 4,67)	二十四重量 (3 × 8)
次硝酸 (N ₂ O ₄)	十四・〇一重量 (3 × 4,67)	三十二重量 (4 × 8)
無水硝酸 (N ₂ O ₅)	十四・〇一重量 (3 × 4,67)	四十重量 (5 × 8)

右五種ノ化合物ニ於ケル窒素ノ含量ハ皆同一 (3 × 4,67) 即チ十四・〇一重量ニシテ第一ハ酸素ノ八重量、第二ハ其十六重量、第三ハ其二十四重量、第四ハ其三十二重量、第五ハ其四十重量ヲ含有ス蓋シ窒素十四・〇一分ハ常ニ酸素八分・十六分・二十四分等ト化合シ未ダ曾テ其七分・九分・十五分等ノ如キ他ノ重量ト化合スルコトアラズ、而シテ此酸素ノ重量ハ共ニ八ノ乘數ニシテ互ニ一・二・三・四・五ノ對稱ヲ爲ス是レ獨リ窒素トノ化合物ニ於テノミ然ルニアラス、凡ソ二元素相化合シテ數種ノ化合物ヲ生成スルヤ皆此定律ニ從フモノナリ此定律ハ其發見者ノ名ニ資リダルトン氏乘數比例ノ定律 (Laws of multiple proportions. ト稱ス、曰ク

二箇ノ元素相結合シテ化合物ヲ構成スルヤ或ハ等價量ニ由テ指示セル重量ニ於テシ或ハ其乘數ヲ以テスルモノナリ。

若シ化學的現象ノ際交互作用スル元素ノ重量比例ガ不變比例ノ定律ニモ亦乘數比例ノ定律ニモ相當セザルトキハ當該元素ノ過剩ナル部分ハ化合セシテ殘留スルモノナリ。
例之ハ百五十重量ノ水銀ニ三十重量ノ硫黃ヲ和シテ熱スルトキハ每百重量ノ水銀ハ十六重量ノ硫黃ト化合スルノ割合ナルカ故ニ百五十重量ノ水銀ハ二十四重量ノ硫黃ト相化合シ六重量ノ硫黃ハ化合セシテ殘留スヘシ。

第十二節 原子量ノ檢定法

原子量ヲ檢定スル法

瓦斯態元素ノ比重ヲ定メテ其原子量ヲ知ル

元素ノ瓦斯態ニ於ケル比重(酸素ヲ單位トナス)ヲ測定スルハ原子量檢定法ノ最モ單簡ナルモノナリ。

即チ或ル元素ノ原子量ヲ檢出セントスルニハ先ツ其瓦斯態ニ於ケル比重ヲ定メテ斯クシテ得タル數ハ實際其元素ノ構成スル瓦斯狀化合物ノ一分子即チ其一容中(既ニ前文ニ論スル如ク化合物ノ分子ニ容トナス)ハ皆瓦斯態ニ於テ一容ヲ占ムニ存スル最小重量ナルヤ否ヤヲ檢索スルヲ要スルノミ、例之バ約千度ニ於テ硫黃蒸氣ノ比重ヲ測リテ六十四・一四ナル數ヲ得タリ。今硫黃ノ瓦斯狀化合物例之バ硫化水素ノ二容中ニ一容即チ六十四・一四重量ノ硫黃ヲ含ムト假定スルトキハ硫化水素ノ一容即チ一分子中ニハ硫黃ノ一原子含有セラル、ヲ以テ此數ノ半ハ三十二・〇七ハ硫黃ノ原子量ナラサル可カラス、實際此瓦斯

ヲ分析スルニ其二容即チ六十八・一一重量中ニハ二容即チ四・〇四重量ノ水素ト二容即チ六十四・〇七重量ノ硫黄ヲ包有スルヲ認ム、故ニ其半バナル三十二・〇七ナル數ハ硫黄ノ化合物ヲ構成スル最小重量即チ其原子量(化合物)タルヤ亦疑ナシ、蓋シ硫黄ノ瓦斯狀化合物ニ就テ檢査スルニ未タ其一容中此數ヨリモ小ナル重量ノ硫黄ヲ發見シタルコトナケレバナリ。

然ルニ磷素・砒素・水銀・亞鉛・カドミウム等ノ元素ハ此原則ニ適合セサル破格ヲナスモノトス。

磷素及砒素原子量ノ破格

磷素及砒素ノ水素化合物即チ磷化水素 PH_3 及砒化水素 AsH_3 ハ其性質及構造共ニ窒素ノ水素化合物即チ「アムモニア」 NH_3 ニ能ク類似ス而シテ磷素蒸氣ノ比重ハ百二十四・砒素蒸氣ノ比重ハ三百ニシテ恰モ窒素ノ比重二十八・〇二ノ半バガ窒素ノ原子量ナルガ如ク亦此數ノ半バガ此等元素ノ原子量ヲ表示スルモノト推測セラレ得ベシ、然ルニ其水素化合物ニ就テ研究スルニ其一容中ニ含有スル該元素ノ最小重量ハ其比重ノ二分ノ一即チ磷素ニ在テハ六十二重量ニアラスシテ其二分ノ一即チ三十一重量($\frac{62}{2} = 31$)、砒素ニ在テハ百五十重量ニアラスシテ其二分ノ一即チ七十五重量($\frac{150}{2} = 75$)ナリ、故ニ「アムモニア」ニ在テハ三容ノ水素ガ一容ノ窒素ト化合シテ二容ノ「アムモニア」ヲ構成スルノ際磷

化水素ニ在テハ三容ノ水素ガ半容ノ磷素ト化合シテ二容ノ磷化水素ヲ構成シ又砒化水素ニ於テハ三容ノ水素ガ半容ノ砒素ト化合シテ二容ノ砒化水素ヲ構成スルモノナリ、即チ三・〇三重量ノ水素ハ三十二重量ノ磷素ト化合シテ三十四・〇三重量ノ磷化水素ヲ生ジ又三・〇三重量ノ水素ハ七十五重量ノ砒素ト化合シテ七十八・〇三重量ノ砒化水素ヲ生ズ、依テ右二元素ノ原子量(化合物)ハ其比重ノ四分ノ一ニシテ磷素ノ原子量ハ三十一、砒素ノ原子量ハ七十五ナリ故ニ磷素及砒素ノ分子(二容)ハ四原子ヨリ成ルモノナリ。

水銀等原子量ノ破格

水銀(亞鉛及カドミウム)ニ在テハ其景況全ク之ニ反ス、即チ水銀蒸氣ノ比重ハ二百ニシテ其瓦斯態ニ變スヘキ化合物ノ一容中ニ含有スル水銀ノ最少重量ハ百重量ニアラスシテ常ニ亦二百重量ナリ、故ニ其原子量(化合物)ハ其比重ノ二ニシテ水銀ノ分子ハ一原子ヨリ成ルモノトス、亞鉛及カドミウムニ就テモ亦同一ノ現象ヲ實驗セリ。

凡ソ元素中吾人ノ達シ得ヘキ熱度ニ於テ瓦斯態ニ變スルモノハ其數實ニ僅々ナルヲ以テ瓦斯態ノ比重ニ由テハ只少數元素ノ原子量ヲ檢定シ得ヘキノミ、故ニ佗ノ諸元素ノ原子量ヲ檢定セントスルニハ他ノ方法ニ據ラサル可カラス、之ヲ左ニ列記スヘシ。

(第一) 不揮發性元素ノ瓦斯狀若クハ揮發シ易キ化合物一容中ニ存スル該元素ノ最小重量ヲ檢定シ以テ其原子量ヲ定ム、例之バ炭素ハ固形體ニシテ至強ノ熱ヲ受クルモ瓦斯態

揮發性化合物ニ就テ原子量ヲ推定ス

ニ變スルコト難シ而シテ其水素化合物例之バ「メタン（沼氣）瓦斯」一容中ニハ二容即チ四・〇四重量ノ水素ト十二重量ノ炭素トヲ含有ス、故ニ炭素ノ原子量ハ十二或ハ六若クハ三ナルベシ換言スレバ「メタン」一分子中ニ水素四原子ト化合シ存スル炭素ハ一原子・二原子若クハ三原子ナルベシ然ルニ炭素ノ揮發性化合物ニ在テ其分子中十二重量以下ノ炭素ヲ含ムモノ未タ曾テ之アラス、即チ十二ナル數ハ炭素ガ他ノ元素ト化合スル最小重量ナルヲ以テ炭素ノ原子量ハ十二ト推定セサル可カラス、故ニ「メタン」ハ一原子ノ炭素ト四原子ノ水素トヨリ成リ其化學式ハ CH_4 ナリトス。

右ト同一ノ方法ニ據テ珪素ノ原子量ハ二十八・三、蒼鉛ノ原子量ハ二〇八・〇、鐵ノ原子量ハ五五・八四ナルコトヲ檢出セリ。

（第二） 揮發性元素ニシテ其化合物中一トシテ之ヲ瓦斯態ニ變化セシムルコト能ハサルモノアリ、斯ノ如キ元素ニ在テハ「クロール水素・水等ノ如キ既ニ其構造ノ詳知セラレタル揮發性化合物一容中ノ水素或ハ「クロール」ニ交換シ得ヘキ重量幾許ナルカラ檢定シ以テ其原子量ヲ定ム、例之バ「ナトリウム」ナル金屬元素カ一分子即チ一容ノ「クロール水素」ニ逢テ構成スル化合物即チ「クロールナトリウム」ハ「クロール水素中水素ノ一・〇一重量ニ換ハリテ」ナトリウム二十三・〇重量ガ「クロール」三十五・四六重量ト結合セルモノナ

原子交換ニ由テ原子量ヲ定ム

比熱ニ由テ原子量ヲ確定ス

リ、故ニ金屬元素ナトリウム」ノ化合物ヲ構成スヘキ最小重量即チ其原子量ハ此對稱ヨリシテ二十三・〇ト推測スルガ如キ是ナリ但シ此方法ノミニ由テハ之ヲ概測シ得ルニ過キサルコト多シ。

（第三） 第二ノ方法ニ據テ得タル數ヲ其元素ノ比熱ニ參照スルトキハ能ク其原子量ヲ確定スルコトヲ得、比熱 *Specific Heat*、*Specific heat*、トハ一キログラム（或ハ一グラム）ノ水ノ溫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熱ノ本位（即チ「カロリー」）トナシ、他ノ一キログラム」ノ重量ヲ有スル物體ノ溫度ヲシテ一度昇騰セシムルニ要スル熱量ヲ此熱本位ニ比較シタル數ヲ云フ、例之バ一定重量ノ水ヲ攝氏零度ヨリ若干ノ溫度ニ迄加熱スルニハ同重量ノ白金ヲシテ同一ノ溫度ニ迄昇騰セシムルヨリモ三十一倍大ノ熱量ヲ要ス即チ白金ノ比熱ハ三十一分ノ一（ $\frac{1}{31}$ ）即チ 0.0322 ナリ故ニ今白金ノ比熱ハ 0.0322 ナリト云フトキハ此數ハ若シ一キログラム」ノ水ノ溫度ヲシテ一度昇騰セシムルニ一ノ熱量ヲ要スルトナストキハ同重量ノ白金ニ在テハ唯 0.0322 ノ熱量ヲ要スルノミナルヲ示スモノナリ。今固形態ニ於ケル元素ノ比熱ト其原子量トヲ比較對照スルニ元素ノ原子量愈大ナレバ其比熱愈小ナリ即チ元素ノ比熱ハ原子量ニ倒比ニ言ヲ換ヘテ之ヲ云ヘバ固形態ニ於ケル元素ノ比熱ニ其原子量ヲ乘シテ得タル乘積

所謂原子熱 *Stomwärme*. Atomic heat ハ諸原素殆ト皆同一ナリ(ヂェロン・ブチー氏
定律 *Dulong-Petit's Idées* *Gelet*. *Dulong-Petit's Law* 一千八百十九年)例之ハ左ノ如シ。

元素ノ原子熱	(比熱)	(原子量)	(原子熱)
ヨード	0.0540	126.92	6.80
硫黃	0.1780	32.07	5.70
ナトリウム	0.2930	23.00	6.70
銀	0.0570	177.88	6.10
水銀	0.0330	200.6	6.40
鐵	0.1138	55.9	6.36
白金	0.0311	195.0	6.2

右ノ例ニ由テ觀ルニ原子熱ハ平均殆ト六・三ナリ、例之バ第二ノ方法ニ由テ概測シタル鐵ノ原子量ハ五五・九ナリ。今之ニ比熱0.1138ヲ乘スルトキハ其乘積六・三六ナリ、即チ此成績ニ由テ五五・九ナル數ハ實際鐵ノ原子量タルコトヲ確定シ得タリ。又ナトリウムノ二三・〇重量ハ一原子即チ三十五・四六重量ノ「クロール」ト、其四十六・〇重量ハ一原子(即チ十六重量)ノ酸素ト、又其六十九・〇重量ハ一原子即チ十四・〇一重量ノ窒素ト相化合

ス、此二三・〇、四十六・〇、六十九・〇ナル三箇ノ數中ニ於テ何レノ數ガ「ナトリウム」ノ原子量タルカラ確定センニハ此數ト「ナトリウム」ノ比熱(0.293)トノ乘積ヲ原子熱ノ平均數(六・三)ニ比較スルヲ以テ足レリトス、即チ原子熱ニ最モ近キ數ヲ生スル所ノ重量ハ原子量ヲ示スモノナリ。

$23,0 \times 0,293 = 6,739.$ $46,0 \times 0,293 = 13,478.$ $69,0 \times 0,293 = 20,217$
故ニ右三箇ノ數中二三・〇ヲ「ナトリウム」ノ原子量ナリト定メサル可カラス。

第十三節 分子量ノ檢定法

分子量ノ檢定法

原素ノ分子量ヲ檢定スルニ絶對的須要ナルハ當該原素ノ比重ヲ檢定スルニ在リ(第九節原
子量及分子量參觀)而シテ茲ニ得タル比重(酸素ノ三十二分ノ一ノ比重ヲ有スト假定セラル
ル理想的瓦斯ヲ本位トナス)ハ即チ其分子量ヲ與フルモノナリ、何トナレバ原子量及分子量
ノ條(第二十二丁)ニ論スル如ク凡テノ瓦斯ノ同容積ハ同數ノ分子ヲ含有スレバナリ。又前
ニ論セシ如ク容積並ニ重量ノ本位トシテ酸素ヲ選定シ而シテ酸素ノ分子ハ二原子ヨリ成レ
ルニ由リ酸素ノ分子量ハ其原子量ノ二倍或ハ茲ニハ分子量ト比重トハ同一ナリ依テ原素ノ
分子量ハ瓦斯態ニ於ケル比重ニ同ジ

原素ノ分子量ト原子量トノ關係ハ専ラ其分子中ニ含有スル原子ノ數ニ關ス。今若シ數多ノ原素ニ於テ然ルガ如ク比重ト分子量ト同一ナル場合ニハ即チ一分子ガ二原子ヨリ形成セラ
ルルトキハ分子量ハ前段論スル如ク原子量ノ二倍ナリ、之ニ反シテ燐素及砒素ニ於ケル如
ク其分子四原子ヨリ成レルトキハ分子量ハ原子量ノ四倍ナラサル可カラス又水銀・亞鉛・カ
ドミウム等ニ於テハ分子量ハ原子量ト同等ナリ、何トナレバ此原素ノ分子ハ一原子ヨリ成
レルヲ以テナリ。

化合物ノ分子量ヲ檢定スルニモ亦其瓦斯態ニ於ケル比重ヲ檢定スルヲ以テ足レリトス。今
其一例ヲ舉クレバ「クロール水素ノ瓦斯態ニ於ケル比重三十六・四六ナルトキハ其分子量
ハ三十六・四六ナリトス。

右ノ外普通行ハル、佗ノ分子量檢定法アリ、其概要ヲ茲ニ説述スベシ、即チ一定容量ノ溶解
藥例之バ一定容量ノ水ニ溶解スルニ一回ハ甲物質ノ分子量ニ對應スル「グラム量ヲ以テシ
他ノ一回ハ乙物質ノ分子量ニ對應スル「グラム量ヲ以テスルニ該溶解藥ノ氷結點ヲ降下シ
及其沸騰點ヲ上昇セシムルコト共ニ同一ナルモノナリ。故ニ分子量未知ナル物質ノ溶液ヲ
分子量既知ナル物質ノ溶液ニ比較スルトキハ該未知分子量ヲ檢出スルヲ得ベシ、例之バ甲
體ノ分子量ヲ百二十グラムト假定シ之ヲ水ニ溶解シ又分子量未知ナル乙體ノ若干量例之

バ百五十グラム「水ニ溶解シテ氷結點ノ降下及沸騰點ノ上昇ヲ檢定スルニ共ニ同一度ナ
ルトキハ百五十グラム「ハ乙體ノ分子量ト知ルベク、若シ乙體ノ氷結點降下及沸騰點上昇
ガ甲體ノ半バナルトキハ其二倍即チ三百グラム「ハ乙體ノ分子量ナリト知ルベシ。

第十四節 化學方程式

化學的現象ヲ表示スルニ交互作用スル原素及化合物ノ記號及化學式ヲ以テスルヲ化學方
程式 *Chemische Gleichung*, *Chemical equation*. ト云フ、此方程式ノ左側ニハ相互作用スル物質
ノ記號及化學式、其右側ニハ反應ニ由テ化生セル物質ノ記號及化學式ヲ列記ス例之バ左式



ハ一分子ノ水ト二原子ノ「クロール」ト相互作用シテ二分子ノ「クロール水素及一原子ノ酸素
ヲ化生シタルヲ示スモノナリ、本來化學的反應ニ關與スル遊離原素ハ其分子式ヲ以テ記載
セサル可カラス何トナレハ遊離ノ狀ニ於テ存在シ得ルハ前ニ言ヘル如ク只分子ノミナルヲ
以テナリ故ニ前記ノ方程式ハ左ノ如ク記載スルヲ要ス。



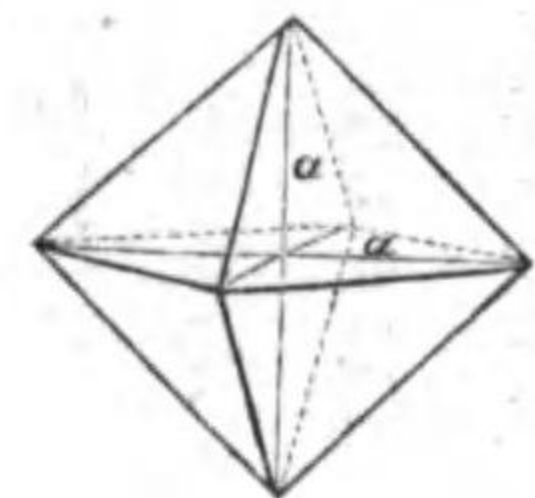
然レドモ通常ハ簡便ナルカ爲メ前ノ畧法ヲ用ユ而シテ各原素原子ノ總計ハ方程式ノ兩側ニ

於テ常ニ相同シ換言スルバ相作用スル物質ノ重量ハ化生セル物質ノ重量ニ均シ、故ニ化學方程式ハ物質不滅ノ定律ヲ言明スルモノナリ。

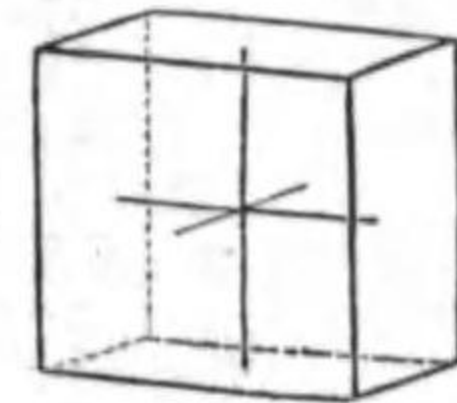
第十五節 結晶學

結晶學

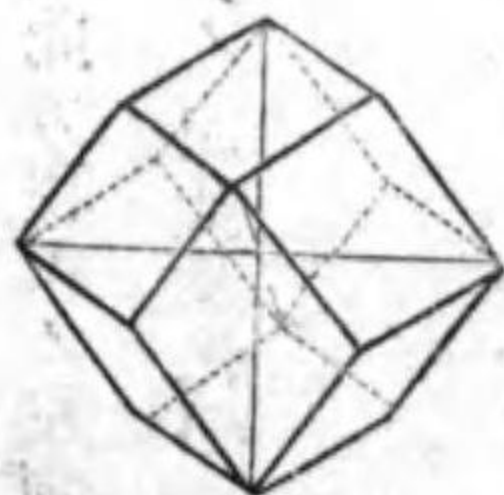
物體若シ溶解若クハ熔融セル狀態ヨリ固形態ニ變移スルトキハ多クハ結晶ス之ヲ換言スレ



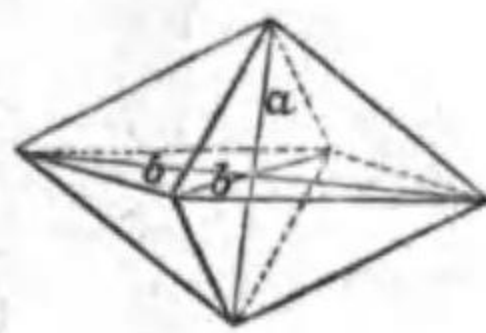
圖七第



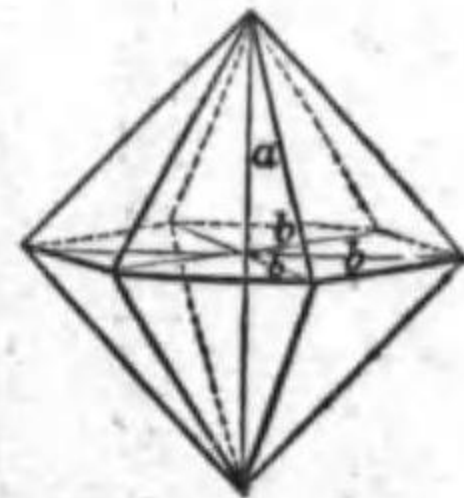
圖八第



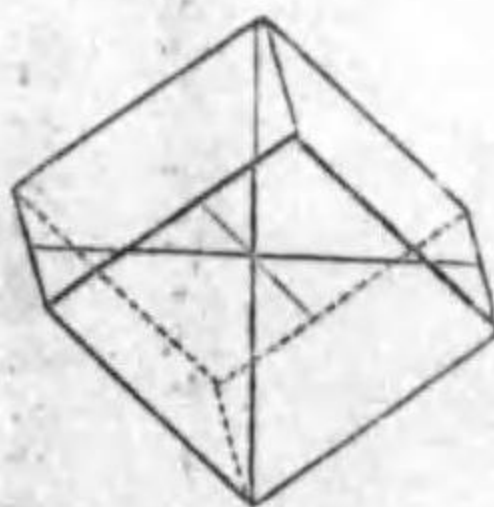
圖九第



圖十第



圖一十第



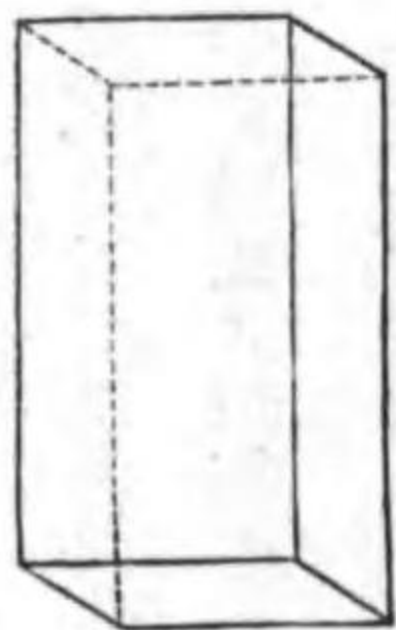
圖二十第

凡ソ結晶形ハ各物體ニ屬スル特異ノ性質ナルカ故ニ之ヲ他ノ物體ト辨別スルノ徵證トナス

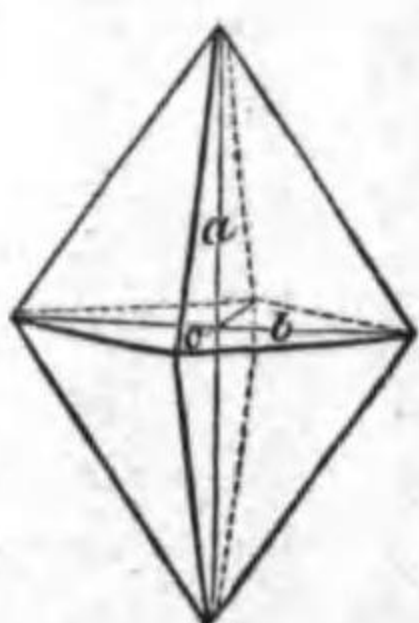
ヲ得ルモノトス。總テ結晶體ニ於テ相對向スル面或ハ稜若クハ對向スル角ノ中點ヲ貫通セ

リト想定スル所ノ直線ヲ名ケテ結晶軸ト云フ、結晶形ハ其種類千變萬狀ナリト雖ドモ其軸線相互ノ關係ニ從テ之ヲ左ノ六系統ニ區別ス。

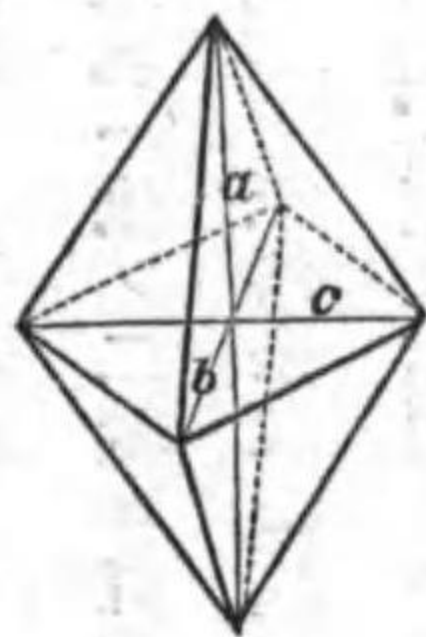
(第一) 正整系統又等軸系統 *Reguläres System*. 本結晶ニ三軸アリ皆同長ニシテ互ニ直角



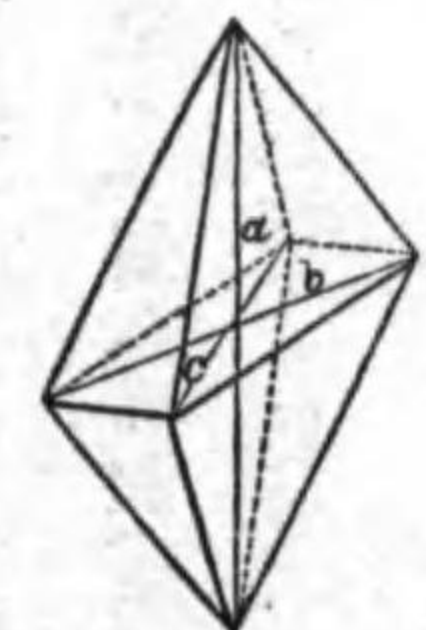
圖三十第



圖四十第



圖五十第



圖六十第

ヲナス其單簡ナルモノハ正整八面體(第七圖)骰子形又六面體(第八圖)菱形十二面體(第九圖)等ナリ。

(第二) 平方系統又正方系統 *Quadratisches System*. 三軸アリ互ニ相直立シ其二軸ハ同長ニシテ第三軸ハ他ノ二軸ヨリモ或ハ長ク或ハ短シ例之ハ平方八面體(第十圖)平方柱體(第十三圖)之ニ屬ス。

(第三) 六角系統 *Hexagonales System*. 四軸アリ其三軸ハ同一ノ平面ニ在リテ互ニ六十度ノ角ヲナシ同一ノ長サヲ有シ第四軸即チ主軸ハ三軸ト直角ヲナシ之ヨリモ或ハ長ク或ハ短

シ例之ハ六角十二面體又六角重錐體(第十一圖)斜方六面體(第十二圖)等之ニ屬ス。

(第四) 斜方系統 Rhombisches System. 三軸アリ各其長サヲ異ニシ互ニ直角ヲナス例之ハ斜方八面體(第十四圖)之ニ屬ス。

(第五) 一斜系統 Monoklines System. 三軸アリ各其長サヲ異ニシ二軸ハ互ニ斜角ヲナシ第三軸ハ他ノ二軸ニ直角ヲナス例之ハ一斜八面體(第十五圖)之ニ屬ス。

(第六) 三斜系統 Triklines System. 三軸アリ長短不同ニシテ互ニ斜角ヲナス例之ハ三斜八面體(第十六圖)之ニ屬ス。

數多ノ物質ハ殊異ナル狀況ノ下ニ二結晶系統ニ屬スル結晶形ヲ現ハシ其理學的性質ヲ異ニス之ヲ名ケテ二晶形性 Dimorphismus ト云フ例之ハ硫黃及炭素ノ如シ。

又化學的集成ノ相類似セル化合物ハ間同一ノ結晶形ヲ有スルコトアリ之ヲ名ケテ同形異質 Isomorphismus ト云ヒ此ノ如キ化合物ヲ名ケテ同形異質體 Isomorphe Körper ト云フ。或ル固形體ハ全ク結晶セス或ハ結晶ノ形成不完全ニシテ互ニ錯綜シ其結晶形ヲ判別スルコト能ハス甲ヲ名ケテ無晶形 amorph ト云ヒ乙ヲ名ケテ結晶性 krystallinisch ト云フ。

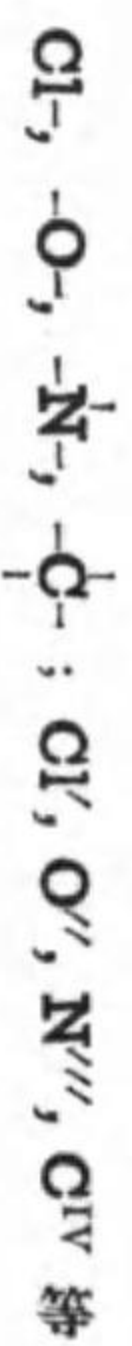
第十六節 原素ノ親和價

原素親和價ノ定義

水素ト「クロール・酸素・窒素及炭素トノ化合物即チ「クロール水素 HCl、水 H₂O、アムモニア NH₃」及「メタン(沼氣) CH₄」ヲ觀ルニ其化學式ノ示スガ如ク「クロール」ハ水素一原子ト牽合スルノミナレドモ酸素ハ其二原子・窒素ハ其三原子・炭素ハ其四原子ト牽合セリ、故ニ右四原素ノ原子牽合力(原子引力)ハ各相同シカラス、斯ノ如ク原子牽合力ニ差異アルハ管ニ上ノ四原素ニ在テノミ然ルニアラズ他ノ諸原素モ亦其原子牽合力ヲ異ニシ其一原子ハ水素若クハ「クロール」ノ一原子・二原子・三原子或ハ其已上ノ數原子ヲ牽合シ得ルモノナリ、各原素ノ原子牽合力ハ之ヲ名ケテ親和價 *Stärke der Elemente. Valency of elements.* 又ハ單ニ價ト云フ。茲ニハ水素ノ原子牽合力即チ親和價ヲ以テ其本位トナシ他ノ原素原子ガ其水素化合物ヲ形成スルニ當リテ牽引スル水素原子ノ數ニ從テ其原素ノ親和價ヲ計測ス、例之バ一原子ノ「クロール」ハ水素一原子ト「クロール水素」ニ化合シ、一原子ノ酸素ハ二原子ノ水素ト水ニ化合シ、一原子ノ窒素ハ三原子ノ水素ト「アムモニア」ニ、又一原子ノ炭素ハ四原子ノ水素ト「メタン」ニ化合ス、故ニ「クロール」ノ原子牽合力ハ一、酸素ノ原子牽合力ハ二、窒素ノ原子牽合力ハ三ニシテ炭素ノ原子牽合力ハ四ナリ、即チ「クロール」ハ一親和價、酸素ハ二親和價、窒素ハ三親和價、炭素ハ四親和價ヲ有ス而シテ水素ト化合セサル原素ニ在リテハ該原素ガ牽引シ得ル所ノ(水素ト同價ナル)クロール若クハ他ノ原子

ノ數ニ從テ其親和價ヲ定ム。

各元素ノ親和價ハ其記號ニ小線若クハ數字ヲ附記シテ之ヲ示ス、例之バ左ノ如シ。



一價ノ元素一原子ハ他ノ一價元素ノ一原子ト牽合スルノミニシテ二價元素ハ一價ノ原子二箇或ハ二價ノ一原子ト牽合シ、三價元素ハ一價ノ原子三箇或ハ一價ノ原子一箇及二價ノ原子一箇若クハ三價ノ原子一箇ト牽合ス、故ニ一價元素ノ一原子ハ唯一價元素ノ一原子ニ交換スルノミナレドモ數價ノ元素ハ能ク數箇ノ一價元素若クハ數價元素ニ交換シ得ルモノナリ。

等價量ト親和價及
原子量トノ關係

前ニ論シタル化學的等價量ハ元素ノ親和價及原子量ニ親密ノ關係ヲ有スルモノナリ。此關係ハ「クロール・酸素・窒素及炭素ノ水素化合物ヲ觀察スルトキハ容易ニ明瞭トナルベシ、即チ HCl ナル化學式ハ一原子(即チ一・〇一重量)ノ水素ガ一原子(即チ三十五・四六重量)ノ「クロール」ト牽合スルヲ示ス、故ニ「クロール」ノ等價量ハ三十五・四六ナリ。又水ハ H_2O ハ二原子(2×1.01 即チ二・〇二重量)ノ水素及一原子(十六重量)ノ酸素ヨリ成ル故ニ酸素ノ等價量ハ十六ノ二分ノ一即チ八($\frac{16}{2} = 8$)ナリ、何トナレバ八重量ノ酸素ハ一・〇一重量ノ水素ヲ牽引スレバナリ又アムモニア NH_3 ハ水素三原子(3×1.01 即チ三・〇三重量)及

窒素一原子(十四・〇一重量)ヨリ成ル故ニ($\frac{14.01}{3} = 4.67$) 即チ四・六七重量ノ窒素ハ一・〇一重量ノ水素ト同價ナリ即チ窒素ノ等價量ハ四・六七ナリ。其他メタン CH_4 中ニハ水素四原子(4×1.01 即チ四・〇四重量)ガ炭素一原子(十二重量)ト牽合ス、故ニ三重量($\frac{12}{3} = 3$)ノ炭素ハ一・〇一重量ノ水素ト牽合ス、即チ炭素ノ等價量ハ三ナリトス、故ニ「クロール」ニ在テハ等價量ハ原子量ニ同シク酸素ニ在テハ其二分ノ一・窒素ニ在テハ其三分ノ一・炭素ニ在リテハ其四分ノ一ナリ。

前記ノ例ニ由テ知ルヘキ如ク化學的等價量ハ原子量ト同一ナルモノニアラズ、一價ノ元素ニ在テハ此兩重量相同シト雖ドモ二價ノ元素ニ於テハ等價量ハ原子量ノ二分ノ一・三價ノ元素ニ在テハ等價量ハ原子量ノ三分ノ一ヲ爲スノミ、而シテ元素ノ等價量ハ其原子量ヲ除スルニ親和價ヲ以テスレバ之ヲ得。

元素ヲ其親和價ニ從テ類別スレバ左ノ如シ。

(一價元素)

- 水素
- クロール
- ブローム
- ヨード
- フルオル
- カリウム
- ナトリウム
- リチウム
- ツエジウム
- ルビヂウム
- 銀

(二價元素)

- 酸素
- 硫黃
- セレンウム
- テルトリウム
- カルチウム
- バリウム
- ストロンチウム
- 鉛
- マグネシウム
- 亜鉛
- カドミウム
- ベリリウム
- 銅
- 水銀
- ラザウム

親和價ヲ以テスル
元素ノ分類

- (二價及三價元素) 鐵 マンガン コバルト ニッケル
- (三價元素) 錒素 釷鉛 金 タルリウム インヂウム セリウム ランタニウム ネオヂミウム
- プラセオヂミウム イットリウム
- (三價及五價元素) 窒素 磷素 砒素 アンチモニウム タンタルム ニオビウム ウァナヂウム
- (四價元素) 炭素 珪素 錫 チタニウム ゲルマニウム チルコニウム トーリウム アルミニウム
- クローム 白金 バルラヂウム イリヂウム ガスミウム ローヂウム ルテニウム
- (六價元素) ウォルフラム モリブデン ウラニウム

第十七節 元素ノ分類

前記親和價ニ由ル分類ノ外通例元素ヲ大別シテ非金屬 Metalloids. 及金屬 Metals. ノ二種トナスヲ常トスレトモ此區別ハ決シテ嚴正不易ナルモノニアラズ、只金屬ハ大抵所謂金屬光澤ヲ有シ鍛鍊スルヲ得ベク熱及電氣ノ好導體ニシテ其酸化物ハ主トシテ鹽基ヲ形成シ、非金屬ハ多クハ此等ノ性質ヲ有セス其酸化物ガ主トシテ酸ヲ生成スルト云フヲ得ベキノミ、故ニ現今ハ此區別ヲ設ケサルモノアリ。今所謂非金屬元素ノ重要ナルモノニ就キ其性質ノ類似ニ由テ之ヲ區別スレバ左ノ如シ。

非金屬元素ノ細分

- (酸素族) 酸素 硫黃 セレニウム テル、リウム

類

- (造鹽素族) クロール プロウム ヨード フルオル
- (窒素族) 窒素 磷素 砒素 アンチモニウム
- (炭素族) 炭素 珪素

而シテ水素ハ非金屬及金屬ノ性質ヲ併有シテ何レノ種類ニモ屬セサルヲ以テ最初ニ此元素ヲ記載シ、又硼素ハ同シク非金屬ニ算入スレドモ其化學的性質稍、他ノ非金屬ニ異ナルヲ以テ特別ニ最後ニ記述スベシ。

所謂金屬元素ノ區別ハ各論第二篇金屬類ノ章首ニ於テ之ヲ掲クベシ。從前行ハル、元素ノ分類法ハ多クハ其性質ノ外徴ニ因ル者ニシテ隨意ノ人爲法タルヲ免レズ、特トリ各元素ノ理化學的性質ト其原子量トノ間ニ存スル動カス可カラザル關係ニ基クモノ之ヲ自然的分類トナスベキノミ、所謂元素ノ週期系統 Periodic system of elements. 是ナリ。

今各元素ヲ其原子量ノ大小ニ隨ヒ最小ノ水素(1)ヨリ最大ノ「ウラニウム(239)」ニ至ル迄列序スルトキハ或ル一定ノ中間ヲ隔テ、週期的ニ同性質ノ元素ニ逢着スベシ、之ヲ概言スレバ即チ次ニ掲クル元素週期表ニ示ス如ク横列ニ於テ元素ヲ原子量ノ大小ニ隨テ並列シ一定ノ週期間毎ニ横列ノ端ヲ改メ更ニ第二第三ノ横列ヲ始ムルトキハ茲ニ生スル縦列ニ於テ同

元素ノ週期系統

表 期					
族 八 第			族 七 第	族 六 第	族 五 第
MO MO ₂ MO ₃			MH VII M ₂ O ₇	MH ₂ VI MO ₃	MH ₃ V M ₂ O ₅
			ルオルフ 19	素酸 16	素窒 14,01
			ルーロク 35,46	黄硫 32,07	素燐 31,04
ルケツニ 58,68	トルバコ 58,97	鐵 55,84	ンガンマ 54,93	ムロク 52,0	ムウザナフ 51,0
			ムーロフ 79,92	ムウニレセ 79,2	素砒 74,96
ムウザラルマ 106,7	ムウザーロ 102,9	ムウニテル 101,7	—	ンテアプリモ 96,0	ムウビオニ 93,5
			ドイヨ 126,92	ムウリルテ 127,5	ムウニモチンフ 120,2
			ムウリマサ 150,4	—	—
			—	ムラフルホウ 184,0	ムルタンタ 181,0
金白 195,2	ムウザリイ 193,1	ムウミスガ 190,9	—	—	鉛着 208
			—	ムウニラウ 238,5	—

週 素 原					
族 四 第	族 三 第	族 二 第	族 一 第		
MH ₄ IV MO ₂	MH ₃ III M ₂ O ₃	MH ₂ II MO	MH I M ₂ O	物化合素水 物化合素酸設高最	
			素水 1,008	位列 期週	
素炭 12	素硼 11	ムウリルリベ 9,1	ムウチリ 6,94	ムウリヘ 3,99	1 1
素珪 28,3	ムウニルマ 27,1	ムウシネグマ 24,32	ムウリトナ 23,00	ンオネ 20,2	2 2
ムウニムチ 48,1	ムウヂンカス 44,1	ムウチルカ 40,07	ムウリカ 39,1	ンゴルア 39,88	3 3
ムウニマルゲ 72,5	ムウリルガ 69,9	鉛亜銅 65,37	63,57	—	4 4
ムウニコルチ 90,6	ムウリトワイ 89,0	ムウチンロトス 87,63	ムウヂビル 85,45	ントアリク 82,92	5 5
錫 119	ムウヂンイ 114,8	ムウミドカ 112,4	銀 107,88	—	6 6
ムウリセ 140,25	ムウタンラ 139,0	ムウリバ 137,37	ムウヂエツ 132,81	ンノセキ 130,2	7 7
—	ムウビルチツイ 172,0	ムウザラ 226,4	—	—	8 8
鉛 207,1	ムウリルタ 204,0	銀水金 200,6	197,2	—	9 9
ムウリト 232,4	—	—	—	—	10 10

性質ナル原素ノ相層積スルヲ見ルベシ、例之バ前表中第一週期ハ「リチウム(7)ヨリ始メテ「フルオル(19)ニ終リ、更ニ第二週期ノ「ナトリウム(23)ヨリ始メテ「クロール(35,46)ニ終ル兩週期ニ就テ之ヲ見ルニ各一價ナル「アルカリ金屬ノ「リチウム・ナトリウム・各四價ニシテ性質相類スル炭素及珪素・各二價ニシテ同性質ノ酸素及硫黃等整然同一縦列ニ來ルヲ見ルベシ、此一縦列ニ來ル者ヲ原素ノ一族トナス、斯クシテ原素ヲ五週期ニ(横徑ニ)排列スルトキハ大約八族ノ(縦徑的)原素ヲ類集シ得ルモノニシテ各族中更ニ各二分列ヲ別ツトキハ其物理學的及化學的ノ性質上驚クベキ符合ヲ示シ從前其性質上ヨリ人爲的ニ設立シタル分類ト略々相一致スルヲ認ムベシ、而シテ各原素原子量ノ差異ニ大ナル缺罅ヲ現ハスモノハ仍ホ横列中之ヲ空位トシテ存ス、近時發見セラレタル「ゲルマニウム」ノ如キハ錫ニ類スル四價原素ノ一ニ居リ(72,5)ノ原子量ヲ有スルモノニシテ正ニ此空位ヲ充填セリ、即チ横列ニテハ「ガリウム(69,9)ト砒素(75)ノ間ニ居リ縦列ニテハ四價原素ノ一族珪素ノ下、錫ノ上ニ位シ其化學的性質ヨリモ適當ノ位置ヲ占ムルモノナリ、將來佗ノ缺位ヲ充ツヘキ新原素ノ發見セラル、モノ期シテ待ツヘキナリ、本論ノ詳説ハ之ヲ理論的化學ニ讓リ茲ニハ原素分類ノ項ニ附シテ其大要ヲ記スルノミ。

今此週期系統ニ從テ原素ノ分類ヲ掲クレバ大略左ノ如シ。

週期系統ニ依ル原素ノ分類

- 第一 ハ所謂アルカリ金屬ニシテ「リチウム・ナトリウム・カリウム・ルビヂウム・ツエジウム」ト三箇ノ(重金屬)銅・銀・金ヨリ成ル(銅・金ノ外一價)。
- 第二 ハ「ベリリウム・マグネシウム・カルチウム・ストロンチウム・バリウム」ノ五輕金屬及「ザウム・亞鉛・カドミウム・水銀」ノ四重金屬ヨリ成ル(皆二價)。
- 第三 ハ漸ク金屬性ニ遠サカレル珪素・アルミニウム已下ノ土類金屬並ニ三箇相類似スル「アルミニウム・鐵ノ金屬イオンヂウム、ガリウム・タルリウム」ヨリ成ル(皆三價)。
- 第四 ハ非金屬タル炭素・珪素ノ外錫・鉛・ゲルマニウム」ノ三金屬其佗「タニウム」等ノ稀有金屬ニシテ稍々非金屬ニ近キ者ヨリ成ル(皆四價)。
- 第五 ハ窒素・磷素・砒素・アンチモニウム・蒼鉛ノ五非金屬及之ニ類スル稀有ノ原素「ナヂウム」等ヨリ成ル(皆三又ハ五價)。
- 第六 ハ酸素・硫黃・セレンニウム・テルル・リウム」ノ四非金屬原素即チ所謂酸素族原素ト「クローム・モリブデン・ウオルフラム・ウラニウム」ノ四金屬ヨリ成ル(皆二又ハ六價)。
- 第七 ハ「フルオル・クロール・ブローム・ヨード」ノ四非金屬即チ所謂鹵素及「マンガン」ナル金屬ヨリ成ル(皆一乃至七價)。
- 第八 ハ鐵・コバルト・ニッケル」ノ鐵類金屬ト白金族金屬ヨリ成ル(皆二・三又ハ四價)。

第十八節 酸・鹽基及鹽

酸 Säuren. Acids. ハ水素ヲ含有スル化合物ニシテ其水素ノ全部若クハ其一部分ヲ金屬ニ由

酸ノ定義

テ交換スルノ性アリ、水ニ溶解スルモノハ酸味ヲ有シ所謂酸性ヲ具ヘ種々ノ植物性色素殊ニ「ラクムス」ノ青色ヲ變シテ赤色ト爲ス(所謂酸性反應) (Vauve Reaction. Acid reaction.)、金屬ヲ以テ交換シ得ベキ水素一原子ヲ含ム者ヲ一鹽基性酸 Einbasige Säuren. Monobasic acids. 其二原子若クハ數原子ヲ含ム者ヲ二鹽基性酸 Zweibasige Säuren. Dibasic acids. 若クハ多鹽基性酸 Mehrbasige Säuren. Polybasic acids ト云フ、故ニ一鹽基性酸ハ金屬ニ由テ交換セラレ得ベキ水素一原子・二鹽基性酸ハ其二原子・多鹽基性酸ハ其數原子ヲ含有ス、例之バ左ノ如シ。



其集成ニ從ヒ酸ヲ分テ造鹽素酸・酸素酸及硫酸・硫黃酸ノ三種トナス。

造鹽素酸

造鹽素酸 Salzfäuren. Haloid acids. ハ最モ單純ナル酸ニシテ主トシテ所謂造鹽素、即チ「クロール・ブROOM・ヨード・フルオル」ノ水素化合物ナリ、例之バ HCl (クロール水素酸)、HBr (ブROOM水素酸)、HI (ヨード水素酸)、HF (フルオル水素酸) 是レナリ其他硫黃・セルニウム及テル、リウム「ノ水素化合物モ亦之ニ算入スヘキモノナリ。

酸素酸

酸素酸 Oxyfäuren. Oxy-acids. ハ酸類ノ大部分ヲ成シ其酸ニ特有ナル酸素ニ伴フテ水素及酸素ヲ含有ス、故ニ硝酸・硫酸・磷酸等ハ酸素酸ニ屬ス而シテ本酸中ノ水素ハ毎ニ酸素ト抱合

シ水酸基即チ OH トナリテ存スルガ故ニ本酸ノ鹽基性ハ亦水酸基ノ數ニ由テ計測スルヲ得ヘシ、例之バ左ノ如シ。



酸素ニ乏シキ酸ノ命名

一酸素若シ水素及酸素ト化合シテ二種ノ酸類ヲ構成スルトキハ其酸素ニ富メル者ヲ單ニ酸トナシ酸素ニ乏シキ者ヲ亞酸トナス、例之バ「クロール酸」 HClO₂・亞クロール酸 HClO、ノ如シ、面シテ同一ノ酸素、亞酸ヨリモ尙ホ酸素ニ乏シキ酸ヲ生成スルトキハ之ヲ次亞酸ト稱ス、例之バ次亞クロール酸 HClO₃ノ如シ、又酸ヨリモ尙ホ酸素ニ富メル酸アルトキハ之ニ過ノ字ヲ冠ス、例之バ過クロール酸 HClO₄ノ如キ是レナリ、其他酸ト亞酸トノ中間ニ位スル酸ニハ次ノ字ヲ附シテ之ヲ區別ス、例之バ次クロール酸 H₂O₂ (假想酸ニシテ實際ニハ存在セス)ノ如シ。

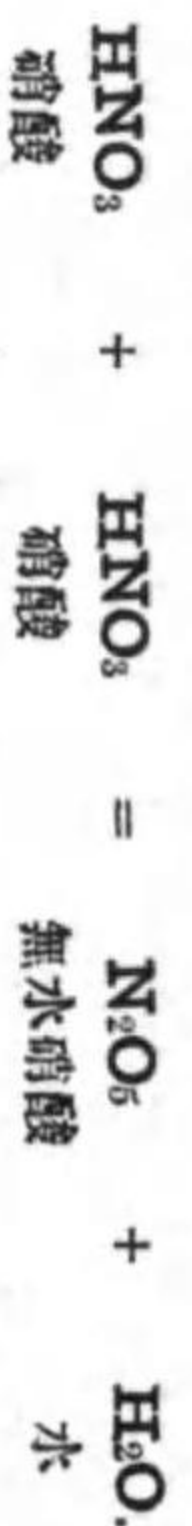
硫黃酸

硫黃酸 Sulfofäuren. Sulpho-acids ハ酸素酸中其酸素原子ヲ硫黃ニ由テ交換セリト看做シ得ベキモノナリ、例之バ左ノ如シ。



無水酸

無水酸 *①* Anhydride. Anhydrides of acids. ハ酸類二分子ヨリ水ヲ放出シテ化生スルモノナリ、但シ此化合物ハ金屬ニ由テ交換セラレ得ヘキ水素ヲ含有セザルガ故ニ酸ノ本性ヲ有セス(即チ真正ノ酸ニアラズ)、例之バ左ノ如シ。



二鹽基性ノ酸ニ在リテハ其分子ヨリ水一分子ヲ析出シテ無水酸ヲ生ス、例之バ左ノ如シ。



失水酸

失水酸 *②* Anhydride. Anhydrous acids. ハ酸ト無水酸トノ中間ニ位スルモノニシテ一分子中水素二原子以上ヲ含有スル酸ヨリ水ノ析出ニ由リテ生成ス、例之バ左ノ如シ。

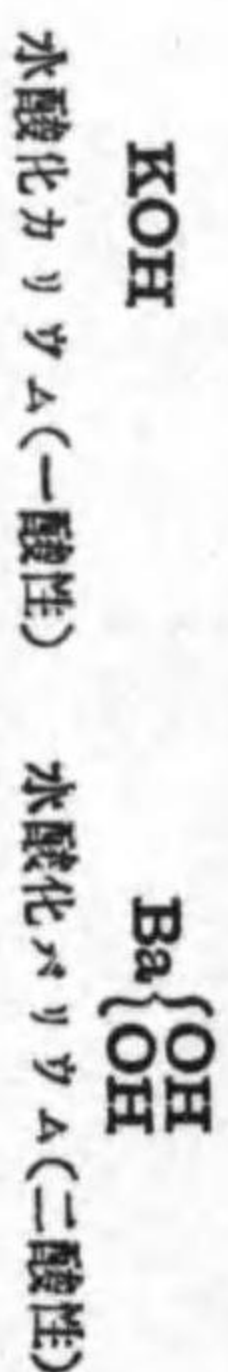


鹽基ノ定義及種別

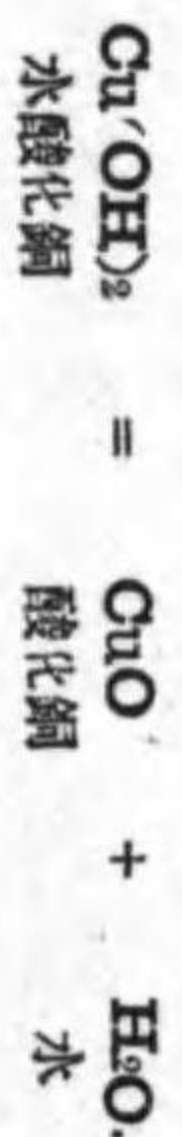
鹽基 *③* Alkali. Bases. ハ水素ヲ含有スル化合物ニシテ酸ニ逢ヘバ水ヲ析出シテ所謂鹽ヲ化生スルモノナリ、其水ニ溶解スル者ハ所謂滋味ヲ有シ植物性色素ニ對シテハ酸トハ全ク反對ノ作用ヲ呈ス、即チ酸ノ爲メニ赤變セラレタル「ラクトムス色素ヲ再ヒ青色ト爲ス(アルカリ性反應 *alkaline reaction*)、而シテ茲ニモ亦酸素鹽基 *Dryfsten. Oxy-*

bases 及硫黃鹽基 *Sulfhydrat. Sulpho-bases.* ヲ區別ス、酸素鹽基ハ水酸化物 *Sydrat. Hydroxides.* ト名ケ水酸基 OHヲ含有シ、硫黃鹽基ハ硫水化物 *Sydrat. Hydrosulphides.* ト名ケ硫水基 SHヲ包有ス。

鹽基ニ在リテモ亦一酸性・二酸性及多酸性鹽基ヲ區別スルコト猶ホ酸類ニ於テ一鹽基性酸乃至多鹽基性酸ヲ區別スルガ如シ、例之バ左ノ如シ。



鹽基モ亦酸ニ同シク水ヲ析出シテ無水鹽基即チ所謂酸化物 *Drybe. Oxides.* ニ變ス、例之バ左ノ如シ。



鹽 *④* Salts. ハ鹽基ヲ以テ酸ヲ飽和スルニ由テ生スル化合物ニシテ同價ノ金屬ヲ以テ酸ノ水素ニ交換シタルカ或ハ酸ノ殘基(酸ヨリ OHヲ去リタルモノ)ヲ以テ鹽基ノ水素ニ交換シタルモノト看做シ得ベシ例之バ左ノ如シ。



凡ソ鹽ハ造鹽素酸・酸素酸若クハ硫黃酸ノ水素一原子若クハ數原子ガ金屬ト交換スルニ由テ誘導シ來レルニ從ヒ之ヲ區別シテ造鹽素鹽・酸素鹽及硫黃鹽トナス。
 水ニ溶解スル鹽ハ結晶スルノ性及所謂鹽味ヲ有シ色素ニ對シテハ多クハ中性反應ヲ呈ス、然レトモ弱酸ト強鹽基トヨリ成レル者ハ「アルカリ性反應ヲ徵シ、之ニ反シテ強酸ト弱鹽基トヨリ成レル者ハ酸性反應ヲ呈ス而シテ鹽ニ酸性鹽・中性鹽及鹽基性鹽等ノ別アリ、仍ホ後文金屬總論ニ於テ詳説スベシ。

第二編 各論

第一章 非金屬類

Metalloide, Metalloids.

第一節 水素

◎水素

Saffertoff, Hydrogen.

記號 H

原子量 一・〇〇八。

水素ノ所在

(所在) 地球上ニハ天然遊離シテ存スルモノ幾ト稀レニシテ只火山ノ噴火氣等ノ中ニ存スルノミ、但シ太陽及其他恒星ノ界圍氣中ニ遊離シテ存スルコトヲ證明セリ、化合物トナリテハ地球上其所在極メテ廣シ、殊ニ酸素ト化合シテハ水ヲ形成シ又動植物ノ緊要成分ヲナシ、硫黃ト化合シテハ種々ノ礦泉中ニ存スル硫化水素ヲナシ、窒素ト化合シテハ動植物ノ腐敗ニ際シテ發生スル「アムモニア」ヲ形成ス、最近ノ報告ニ據レバ空氣中ニ極メテ少量ノ遊離水素ヲ含有スト云フ。

水素ノ來歴

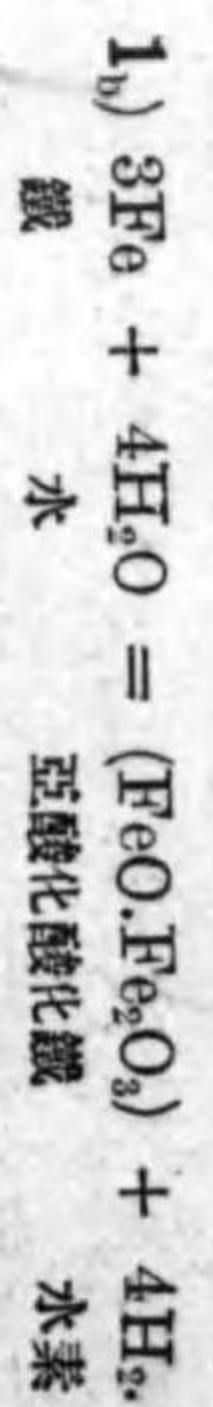
(來歴) 千六百年代、^{ラサケス}Paracelsus 氏ハ始メテ金屬ニ稀薄酸類ノ作用ヲ受クルノ際可燃性ノ瓦斯ヲ發生スルコトニ注目シ、千七百六十六年 ^{カフマン}Cavendish 氏ハ其一種固有ノ瓦斯ナルコトヲ認め、千七百八十一年ニ至リテ其性質ヲ精檢シ、千七百八十三年 ^{ラサケス}Lavoisier 氏ハ此瓦斯ハ水ノ一成分ナルコト

水素ノ製法

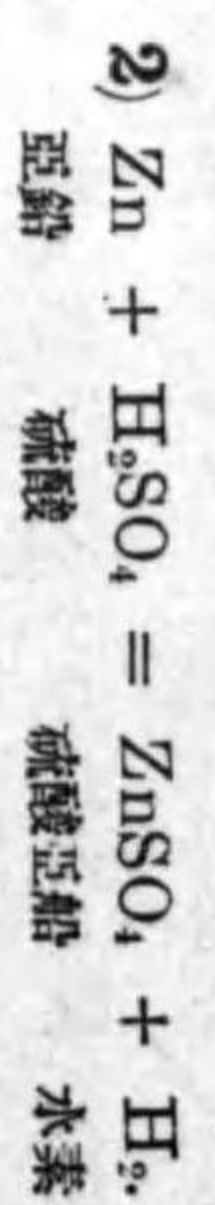
トヲ確定シ水ハ即チ水素ト酸素トヨリ成レルコトヲ發見セリ。

(製法) 水素ノ製法ニ左ノ數種アリ。

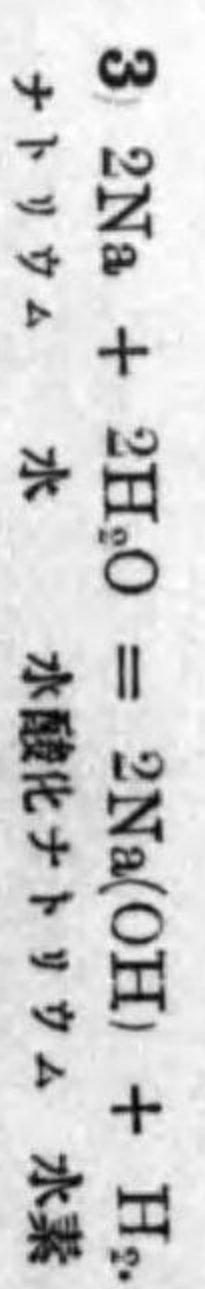
(一) 紅熾セル鐵若クハ紅熾セル炭ニ水蒸氣ヲ通ス



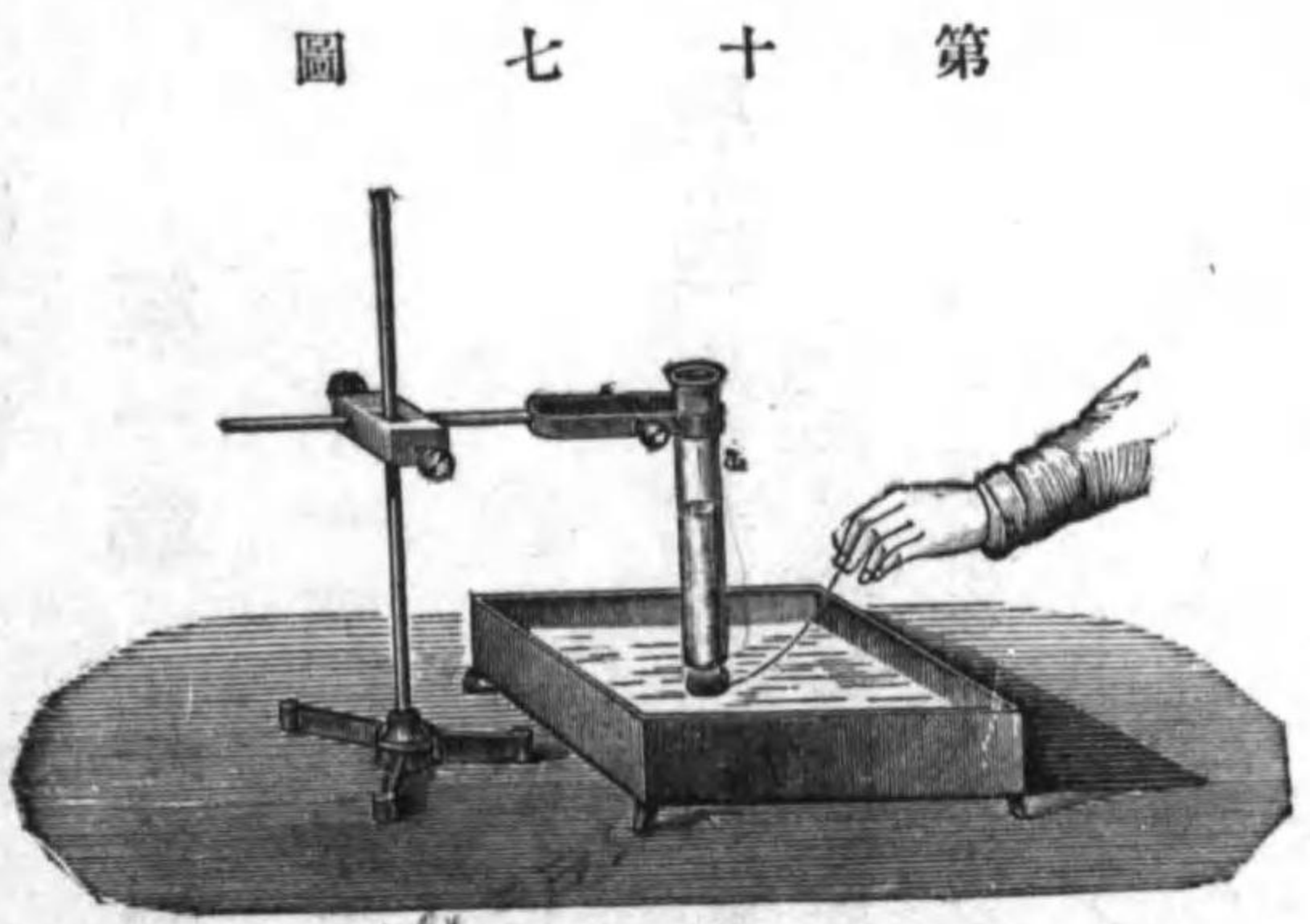
(二) 亞鉛若クハ鐵ニ稀鹽酸或ハ稀硫酸ヲ注加ス。



(三) カリウム若クハ「ナトリウム」ヲ水中ニ投シテ水ヲ分解ス。



此法ニ據テ水素ヲ製スルニハ第十七圖ニ示ス如ク一ノ硝子圓筒ニ水ヲ充テ、水中ニ倒置シ銅線製硝子ノ幫助ニ由テ「ナトリウム」ノ一片ヲ該圓筒下ニ保持スヘシ、茲ニ發生スル水素瓦斯ハ圓筒内ニ聚リ「ナトリウム」ハ水ノ酸素及水素ト化合シ水酸化ナトリウム



第七十圖

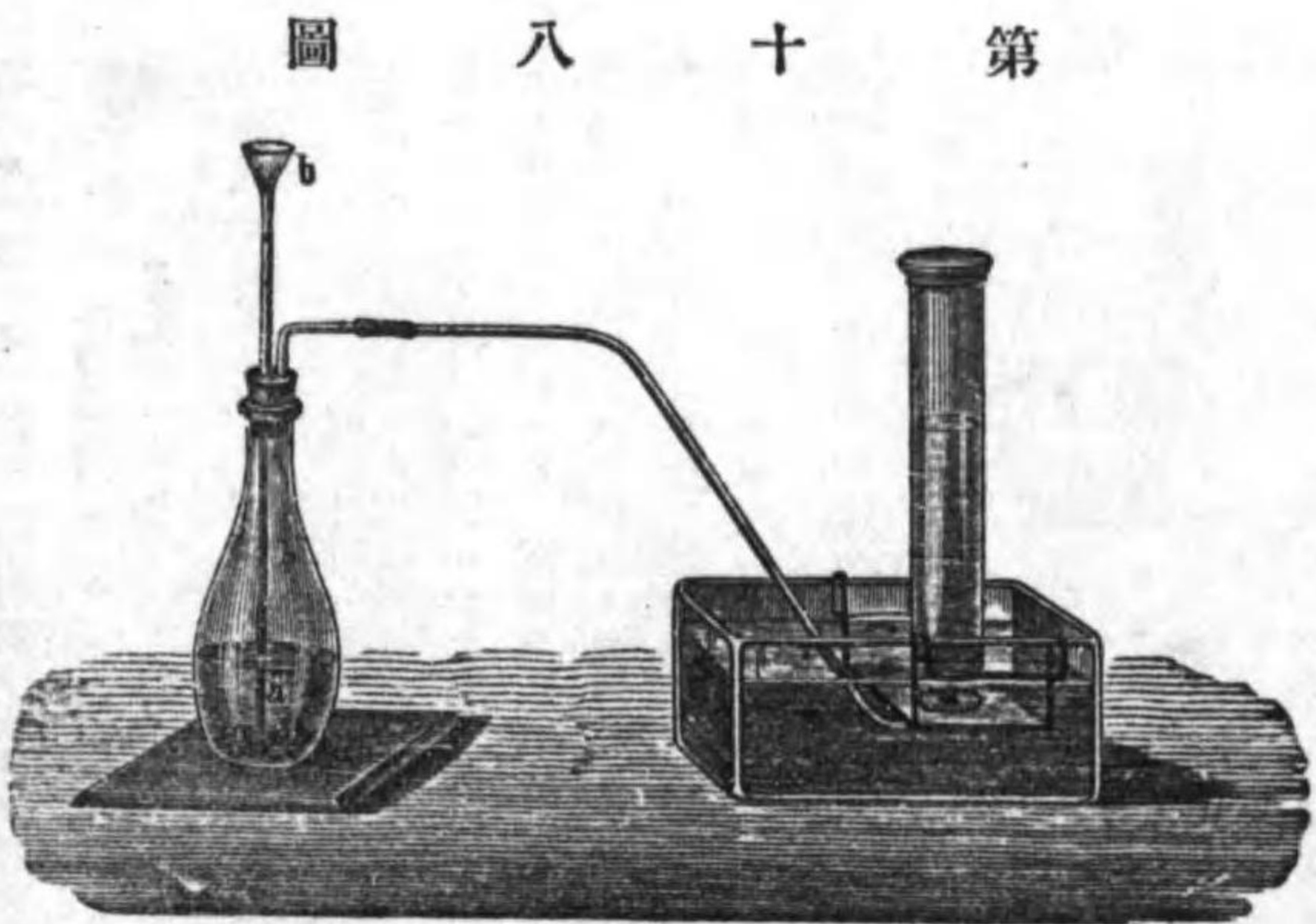
トナリテ水中ニ溶解シ赤色試験紙ヲ青變ス。

(四) 其他電氣ノ作用ニ由リ水ヲ分解スルモ亦之ヲ得ヘシ。

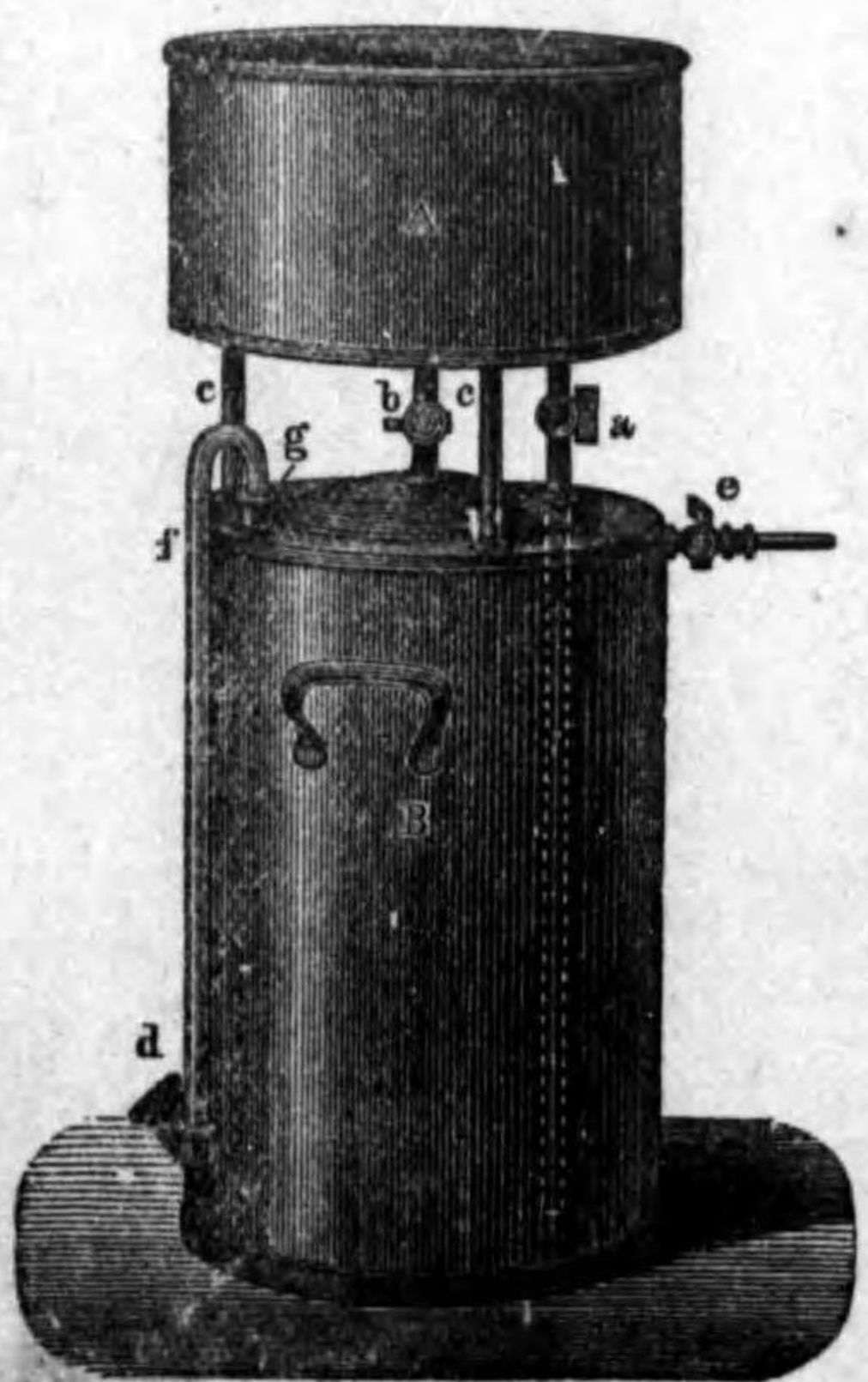
本書總論(容積ノ關係ノ章)ヲ見ヨ。

最モ通常應用セラ
ル、水素ノ製法

水素ヲ製スル最モ通常ノ方法ハ亞鉛ニ稀硫酸若クハ稀硝酸ノ作用ヲ受ケシムルニ在リ(前文ニ項ヲ見ヨ)、第十八圖ニ掲グル硝子壺中ニ顆粒狀亞鉛ヲ容レ一箇ノ穿孔ヲ有スル栓子ヲ裝シ、其栓孔ノ一ニハ漏斗管(b)、佗ノ一ニハ彎曲セル導氣管ヲ插入ス。今其漏斗管ヨリ三倍量ノ水ヲ以テ稀釋セル硫酸ヲ注入スルトキハ直チニ瓦斯(水素)ノ發生ヲ認ム、茲ニ壺中ヨリ導氣管ヲ經テ逸出スル水素瓦斯ハ之ヲ水槽上ニ倒置セル圓筒中ニ捕聚シ或ハ下文ニ掲グル聚氣箱中ニ捕聚シテ試驗其他ノ目的ニ供用ス



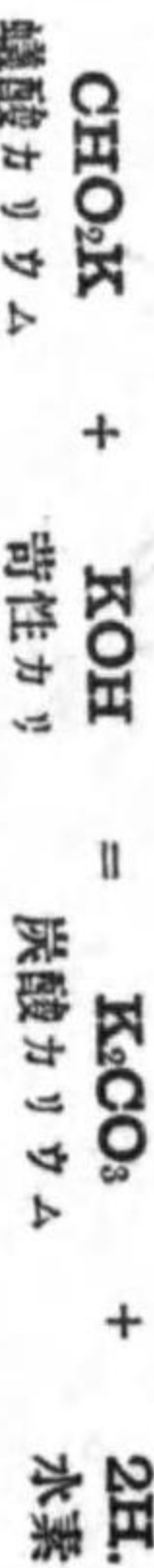
第八十圖



第十九圖

以上ノ諸法ニ由テ得タル水素瓦斯ハ多少ノ有機物ヲ含ミテ臭ヲ

有スルヲ常トス、故ニ全ク純粹ノ水素ヲ得ントスルニハ蟻酸カリウムヲ苛性カリニ和シテ熱スル法ニ據ル。



●●●●● Gaometer トハ化學局中凡ソ瓦斯體ヲ集蓄スルニ供用スル緊要ノ器ニシテ第十九圖ニ示ス如ク銅板又ハ亞鉛板ヨリ作レル上下二箇ノ圓筒ヨリ成リ、上者(A)ハ開放シ下者(B)ハ閉鎖シa及bノ二管ニ由テ連通ス(eoノ二管ハ只支持ノ用ニ供スルノミ)、此器ニ瓦斯ヲ集蓄スルニハ先ツ水ヲ上器ニ注キa及eナル栓ヲ開クトキハ水ハ下器ニ入りテ空氣ハe口ヨリ逸出ス、斯クシテ漸次此器ニ水ヲ注加スルトキハ側邊ノ硝子水準管(f)ニ由テ充分水ノ器中ニ充填セラレタルヤ否ヤヲ見ルベシ、爾後此器中ニ瓦斯ヲ充タスニハ下邊ノdナル蓋栓ヲ除キテ之ニ瓦斯誘導管ヲ接合スレバ瓦斯ハB器中ニ昇騰シ水ハd口ヨリ逸出ス、今B器ヲ殆ト瓦斯ヲ以テ充填セラル、ヲ認メタルトキハd口ニ蓋ヲ閉ゲテ之ヲ集貯ス、爾後器中ノ瓦斯ヲ試驗等ノ目的ニ供スル毎ニ上器(A)ニ水ヲ注加シa栓ヲ開クトキハ瓦斯ハ水ノ爲メニ排斥セラレテe口ヨリ流出スルモノナリ。

聚氣筒ノ造構

水素ノ性状

(性状)

水素ハ無色、無臭、無味ノ瓦斯ニシテ諸瓦斯中最モ液化シ難シ、之ニ劇寒(零下二百四十餘度)及強壓(百八十氣壓)ヲ施セバ濃縮シテ流動シ易キ無色ノ液ニ變シ、〇・〇八六ノ比重ヲ有シ常氣壓ニ於テハ零下二百五十二・五度ニ於テ沸騰ス、其液狀水素ノ一部分ヲ蒸散セシムレバ其温度尙ホ降リテ他ノ一部分ハ白色ノ固體ニ變ス、水ニハ極メテ溶解シ難ク百容量ノ水ニハ僅ニ其一・九容量ヲ溶解スルノミ、金屬パラヂウムハ夥シク水素ヲ吸收ス、パラヂウムノ水素ヲ吸收スルヤ著シク膨脹シ隨テ其重量減少スレトモ

圖 十 二 第

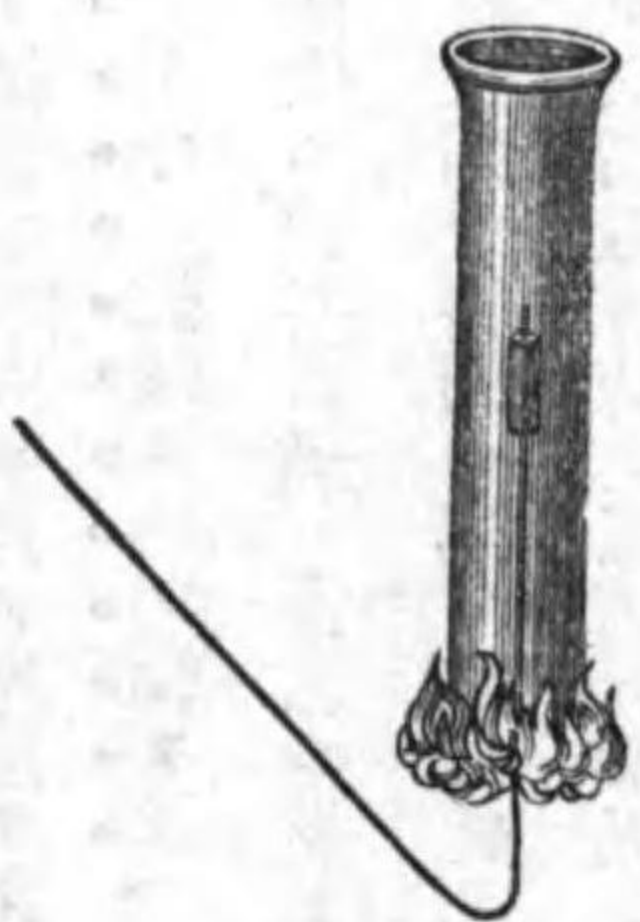


其金屬ノ外觀ヲ消失セス且韌性並ニ熱及電氣ノ傳導性ハ著シク變化スルコトナシ、故ニ此水素化合物(PH)ハ二箇金屬ノ合金タル性質ヲ有ス、グラハム Graham 氏ハ此パラヂウム水素中ニ濃縮シ存スル水素ハ大約〇・六(水ヲ單位トス)ノ比重ヲ有スト算定セリ、其他カリウム・ナトリウム・カルチウム・ストロンチウム等ノ諸金屬モ亦水素ヲ吸收ス、而シテ水素ハ熱及電氣ノ好導體ニシテ恰モ金屬ノ性質ヲ有ス、故ニ水素ハ其化學的性質上常溫ニ於テ瓦斯體タル金屬ト看做スヘキモノナリ、水素ハ諸瓦斯中最モ輕ク其一リートルハ零度及七百六十密迷ノ氣壓ニ於テ〇・〇八九八八グラムノ重量ヲ有シ空氣ニ比スレバ十四・四

圖 一 二 第



圖 二 二 第

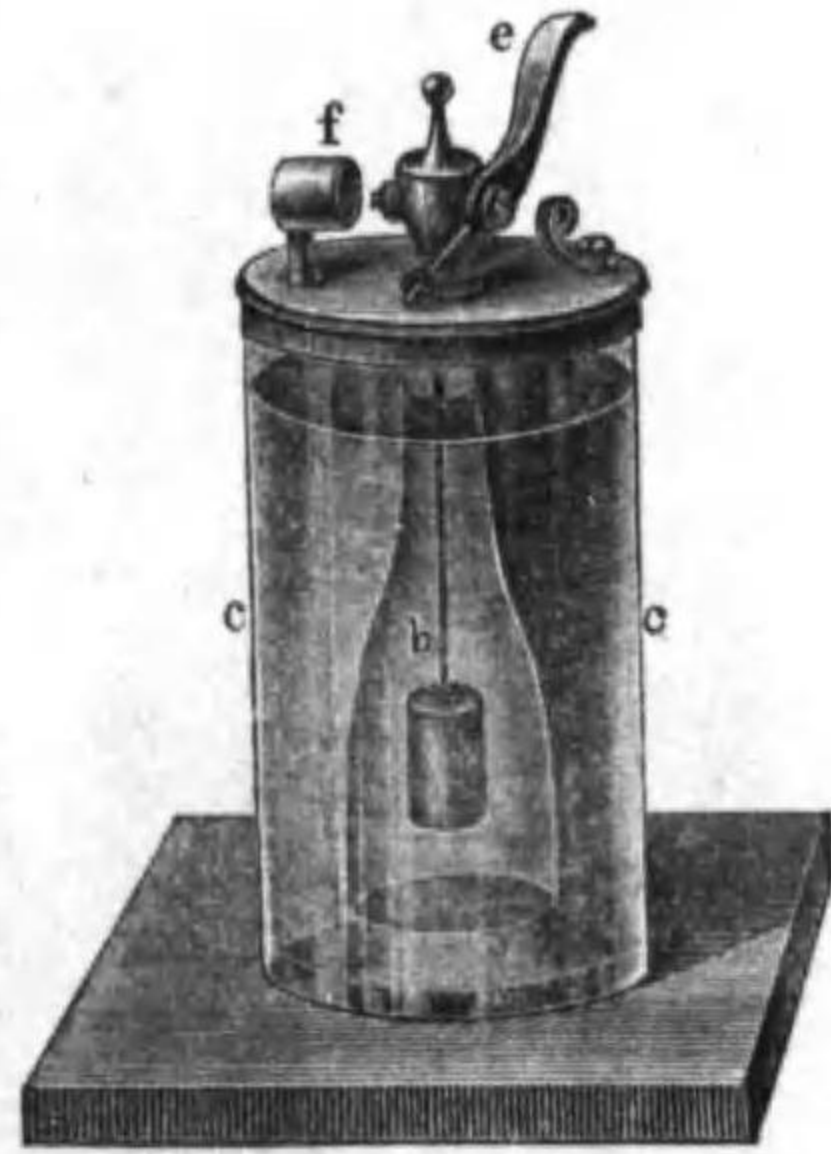


倍、酸素ニ比スレバ十五・九倍輕シ、故ニ空氣ヲ單位トスレバ其比重ハ〇・〇六九四九ナリ、故ニ水素一リートルノ重量ハ攝氏ノ零度及七百六十密迷ノ氣壓ニ於テ〇・〇六九四九グラムナリ、水素ノ空氣ニ比シテ甚タ輕キハ此瓦斯ヲ充テタル護謨球若クハ石鹼泡ノ空氣中ニ昇騰スルニ由テ證明セラレ得ヘシ、水素ハ其質斯ノ如ク輕キガ故ニ第二十圖ニ示ス如ク斜メニ支持セル

圓筒ヨリ倒サマニ圓筒内ノ空氣ヲ排除シテ其中ニ昇流ス

水素ハ空氣中ニ燃燒スルノ性アリ、即チ空氣中ニ於テ之ニ點火スレバ燃燒シ其酸素ト化合シテ水ヲ生ス、其火焰ハ青色ニシテ光輝微ナリト雖トモ熱度ハ甚タ高シ、水素ト空氣トノ混和物ニ火焰ヲ接觸シ或ハ電氣炎光ヲ發射セシムレハ點火シテ烈シク爆發スヘシ、水素ハ右ノ如ク只高温ニ於テ直チニ酸素ニ化合スルノミナレトモ白金海綿ノ媒介ニ由レハ既ニ常溫ニ於テ相化合ス例之ハ第二十一圖ノ水素發生瓶ニ點火セシテ其管端ノ近位ニ白金海綿ヲ保持スレハ其白金海綿紅熾シ水素ハ自ラ點火燃燒スベシドーペライネル Doberiner 氏ハ此性質ニ基キ一ノ點火器所謂ドーペライネル氏點火器ヲ發明セリ其裝置タル第二十三圖ニ示ス如ク硝子鐘b内ニ存スル亞鉛塊ハ硝子器cノ活栓eヲ閉ツル間ハ鐘内ニ存スル空氣ノ爲メニ硫酸ノ侵入ヲ妨グ今此活栓ヲ開クトキハ鐘内ノ空氣通逃シ硫酸之ニ代ハリテ侵入シテ亞鉛塊ニ觸レ水素ヲ發生ス茲ニ於テ再ヒ活栓ヲ閉ツルトキハ水素瓦斯鐘内ニ聚マリ今ヤ活栓ヲ開クトキハ瓦斯流出シテ白金海綿f

圖三十二第



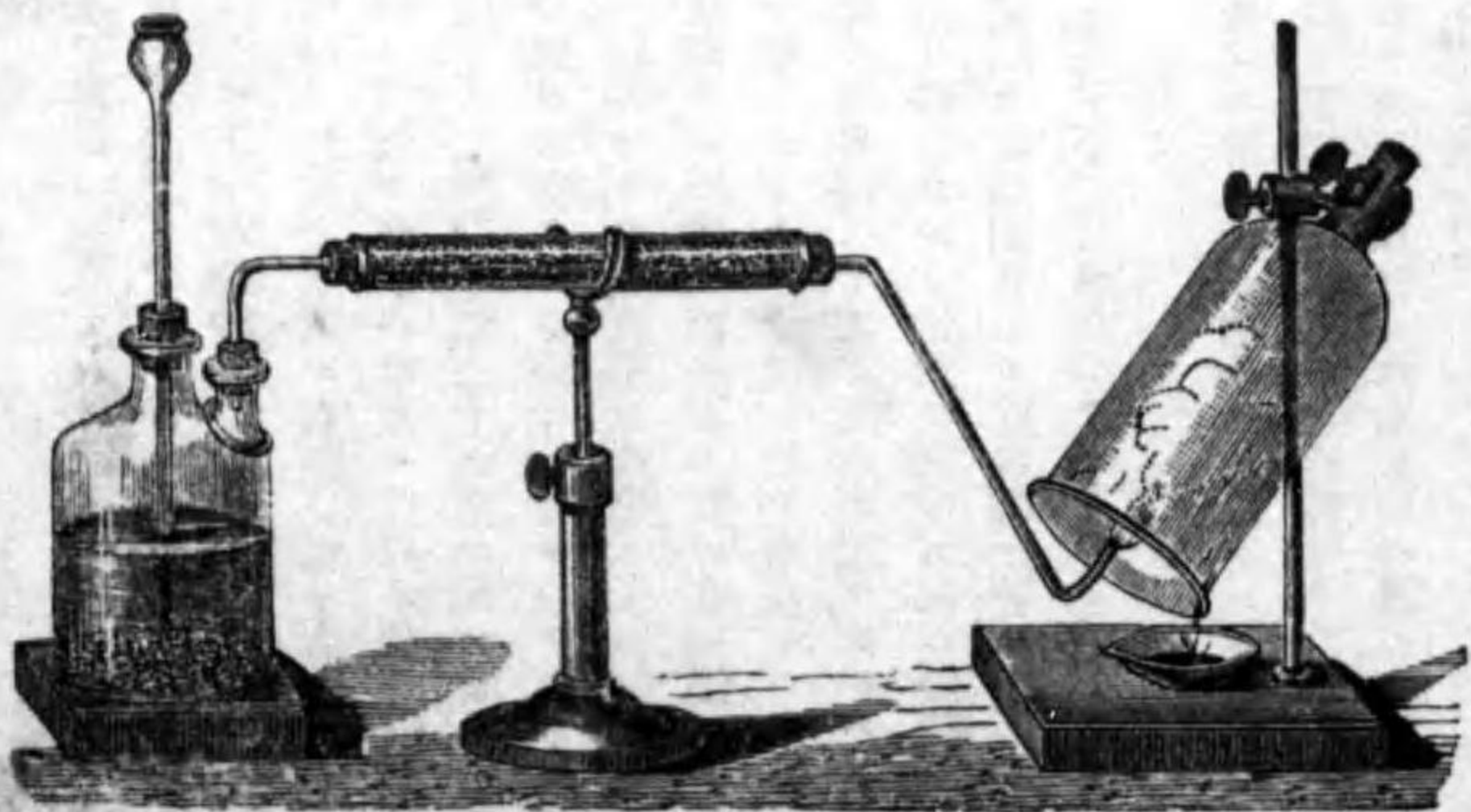
ニ觸レ之ヲ紅熾シテ自カラ點火燃燒シ其際白金海綿ハ毫モ變化スルコトナシ斯ク白金海綿ノ如キ自己變化ヲ受クルコトナク他ノ物質ヲシテ互ニ相化合セシムル物質ヲ名ケテ觸媒質 Katalyatoren Catalyser ト云ヒ該作用ヲ名ケテ觸媒作用 Katalytie Catalysis ト云フ蓋シ觸媒質ハ其表面ニ一物質(例之ハ酸素)ノ多量ヲ吸收シ之ヲ他ノ物質ニ賦與シテ化學的親和力ヲ增強スルモ

ノナリ即チ其際傳播者トシテ觸媒作用ヲ發起スルモノナリ又水素ハ自然ノ性アレトモ他物ノ燃燒ヲ保積スル

圖四十二第



圖五十二第



水素ノ燃燒ニ關スル試驗

コト能ハス故ニ動物ハ水素中ニ生活スルコト能ハス。

水素ノ燃燒ヲ見ルニハ第二十一圖ニ掲グル如ク一ノ瓶中ニ亞鉛ト稀硫酸トヲ以テ水素ヲ發生セシメ瓶栓ニ圖ノ如キ硝子管ヲ挿入シテ瓦斯ノ發生久シク持續シタル後當端ニ點火スレバ水素ハ青燐ヲ放チテ燃燒ス、前ニ言ヘル如ク水素ト空氣トノ混和物ニ點火スレバ強烈ナル爆發ヲ起スガ故ニ水素ヲ燃燒スルノ試驗ヲ行フ際ニハ水素瓦斯全ク空氣ヲ排出シテ純粹トナルハ後ニ非サレハ決シテ點火ス可カラズ之ヲ誤ルトキハ非常ノ危險ニ遭過スベシ。水素ハ自燃ノ性ヲ有スレトモ他物ノ燃燒ヲ保持スルコト能ハス、例之バ水素ヲ充テ倒サマニ支持セル圓筒内ニ燭火ヲ來セバ水素ハ筒口ニ於テ燃燒スレトモ燭火ハ其瓦斯中ニ消滅ス(第二十二圖)、又第二十六圖ニ示ス如キ活栓ヲ有スル膀胱ヲ取り可及的其内ノ空氣ヲ驅除スルノ後ゴム管ヲ以テ第十八圖ノ導氣管若クハ第十九圖ノ聚氣筒ニ連接シテ水素瓦斯ヲ充填スルノ後活栓ヲ閉ザ之ニ細管ヲ連接シテ其夫端ヲ濃厚ナル石鹼溶液ニ浸シ以テ其一滴ヲ附着セシメ然レ後活栓ヲ開キ靜ニ膀胱ヲ壓スルトキハ水素ヲ以テ充填セル石鹼池ヲ生シ若干ノ大サニ至ルトキハ分離シテ昇騰ス今之ニ燭火ヲ近ツクレハ燃燒スルヲ見ルベシ又水素ハ動物ノ生活ヲ保障スルノ作用ヲ有セズ故ニ動物ヲ此

圖六十二第



瓦斯中ニ故テ暫時ニシテ窒息スベシ、又第二十四圖ニ示ス如ク水素ノ小火燭上ニ兩端開放セル乾燥硝子管ヲ來ストキハ一種特異ノ音ヲ發シ其音ハ該硝子管ノ位置ニ從テ高低アリ所謂化學的樂器 (Semitic Garnett's Chemical Harmonica) 是ナリ。

水素ノ燃燒ニ由テ水ヲ生成スル實驗

水素ガ空氣中ハ酸素ト化合シテ水ヲ生スルヲ實驗セシニハ水素瓦斯ノ火焰ヲ覆フニ寒冷ナル硝子鐘ヲ以テスベシ然ルトキハ鐘壁ハ忽チ濕潤シ後チ水滴ノ落下スルヲ見ル(第二十五圖)、水素ハ高溫殊ニ其發生機(即チ化合物ヨリ分離シテ方ニ遊離ノ狀ニ移ルノ際)ニ於テハ諸物ヲ還元スルノ力甚ダ強シ、例之ハ酸化銅ヲ硝子管ニ容レ水素瓦斯ヲ通シテ酸化銅ノ部分ヲ熱スレバ黑色ノ酸化銅ハ赤色ノ銅ニ變シ管ノ冷部ニ水滴ノ附着スルヲ見ルベシ。

第二節 酸素族 Gruppe des Sauerstoffes. The Oxygen

group.

酸素族

本族ニハ酸素・硫黃・セレンニウム及テル、リウム」ノ四原素ヲ包括シ酸素ヲ除クノ外皆亦四價及六價トナリテ現ハル、此四原素ハ其化學的性質最モ能ク類似シ高温ニ於テハ皆水素ニ原子ト直チニ相化合シ、其化合物ハ水ヲ除クノ外常温ニ於テ瓦斯體ニシテ酸様ノ性質ヲ有ス。

◎ 酸素 Sauerstoff. Oxygen. 記號 O 原子量 一六〇

酸素ノ所在

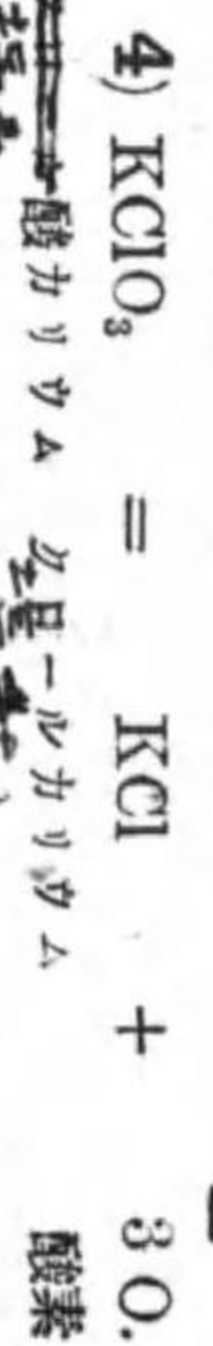
(所在) 天然最モ廣ク存在スル原素ニシテ我地球全重量ノ大約三分ノ一ヲ成シ、遊離シテハ空氣ノ主成分(大約重量二十三%)タリ、水素ト化合シテハ水ヲ形成ス、其他動植鐵三界ニ廣敷シテ其重要成分ヲナス。

(來歴) 酸素ハ英國ノ Priestley 氏(千七百七十四年)及瑞典ノ Scheele 氏(同)同時ニ其特殊ノ瓦斯ナルコトヲ發明シ、次ニ Lavoisier 氏(千八百七十四年)ヨリ八十二年)ハ燃燒・呼吸及酸化ノ作用ハ此酸素ニ歸スベキコトヲ發見セリ。

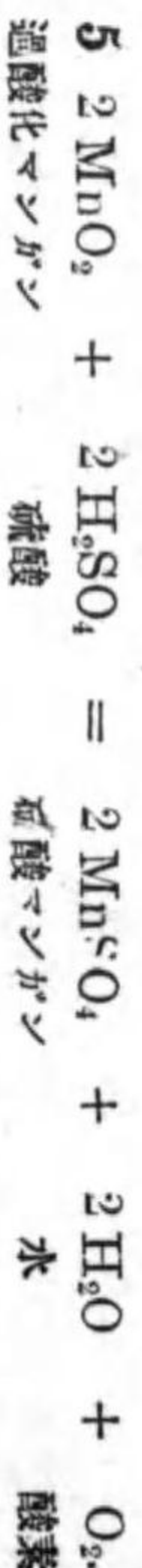
酸素ノ製法

(製法) (一)電氣ノ作用ニ由テ水ヲ分解スレバ遊離發生ス(總論各條ノ詳見ヨ)。(二)酸化水銀或ハ(三)過酸化マンガン或ハ(四)クロール酸カリウム」ヲ熱シテ製ス即チ左

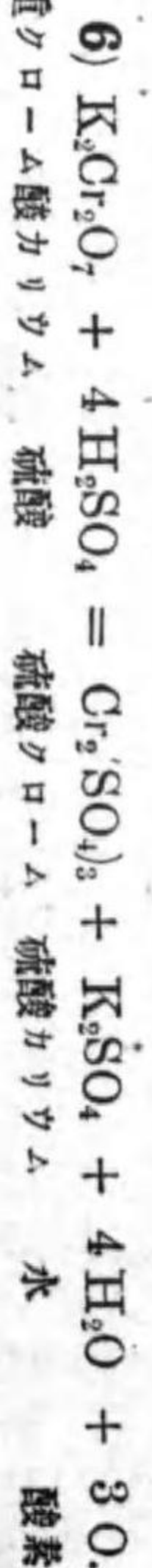
ノ如シ。



○(五)過酸化マンガンニ硫酸ヲ加ヘ熱シテ製ス即チ左ノ如シ。



○(六)重クローム酸カリウムニ硫酸ヲ加ヘ熱スルモ亦之ヲ得即チ左ノ如シ。



(七)工業上多量ニ酸素ヲ製スルニハ炭酸カルチウム及酸化鉛ノ混合物ヲ空氣ノ流通スル局處ニ於テ大約七百度ニ熱スルトキハ酸素ヲ取りテ鉛酸カルチウムヲ生シ



此鉛酸カルチウムヲ更ニ炭酸ノ氣流中ニ大約同一熱度ニ於テ熱灼スレハ再ヒ炭酸カルチウム及酸化鉛ヲ化生シテ酸素ヲ發生スベシ即チ左ノ如シ。

酸素ノ性質

圖 七 十 二 第

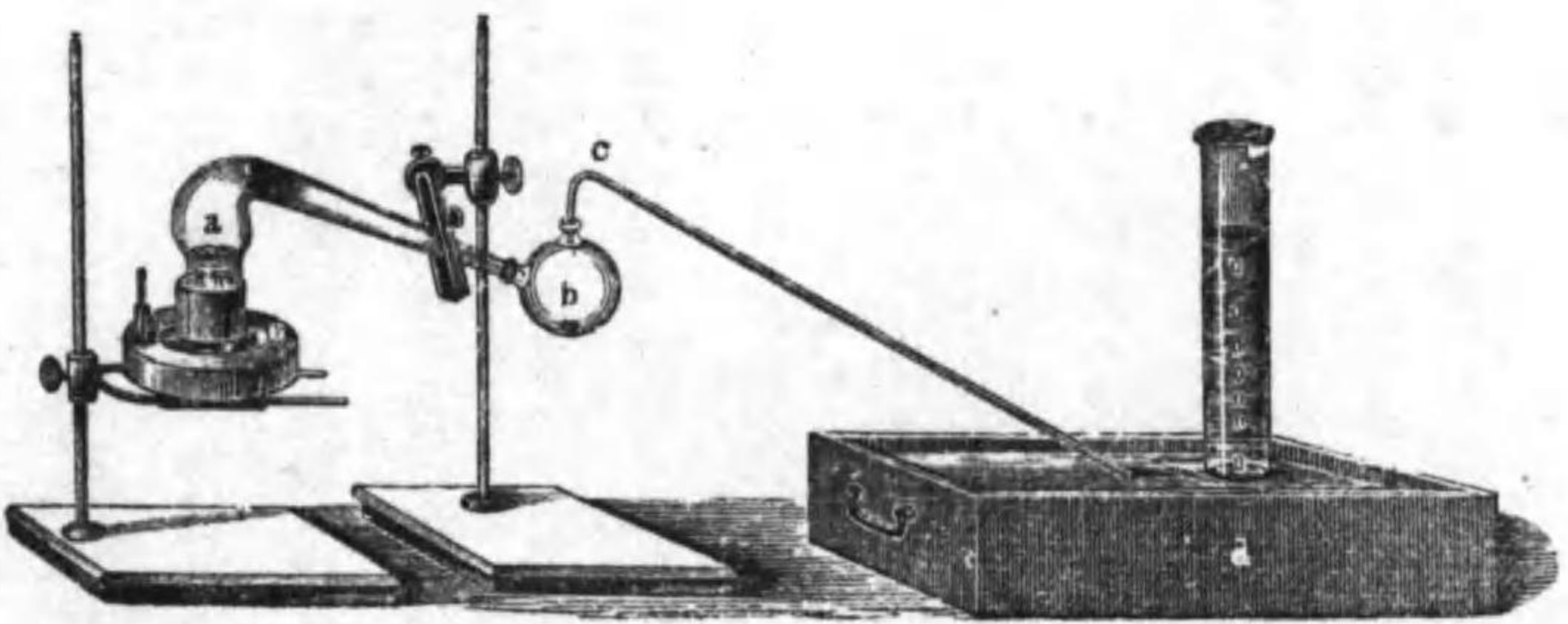
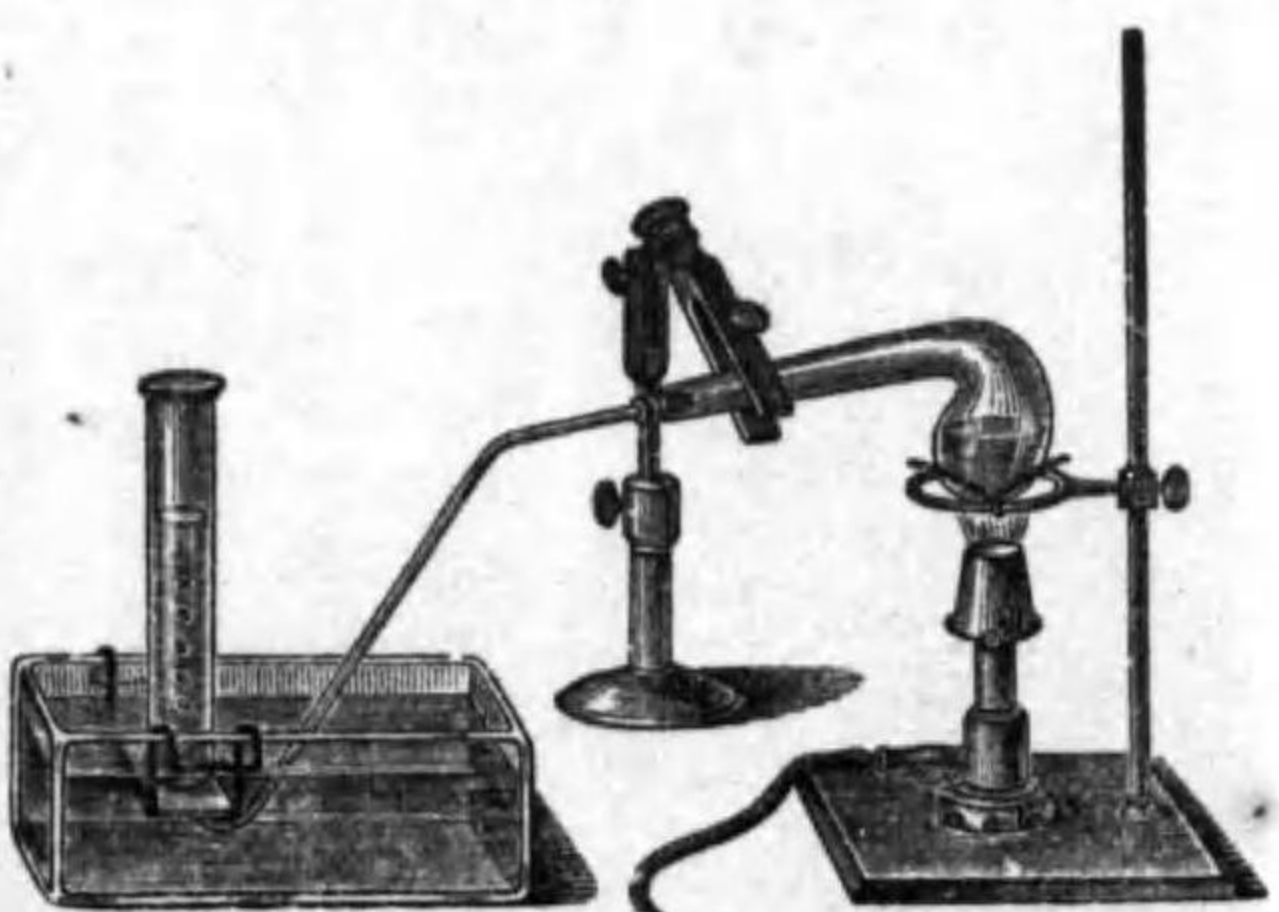


圖 八 十 二 第



法ヨリモ更ニ便宜ナルハ「クロール酸カリウム(粉狀ノ過酸化マンガン)ノ約同量ヲ混和シ」(前文(四)ヲ見ヨ)ヲ第二十八圖ノ「レトルト或ハ硝子壺ニ入レ熱ヲ與ヘテ分解セシムル」法ニシテ茲ニハ固形ノ「クロールカリウム」ヲ「レトルト」中ニ殘留シテ酸素瓦斯ヲ發生スルガ故ニ常法(前文ヲ見ヨ)ニ隨テ之ヲ捕集スヘシ。

(性状) 酸素ハ無色、無臭、無味ノ瓦斯ニシテ少シク水ニ溶解シ劇寒(零下百四十度)及強壓(三十ニ氣壓)ヲ受クレバ濃縮シテ淡青色ノ液トナル、

比重ハ一・一〇五(空氣ヲ單位トス)ニシテ其一リールルハ零度及七百六十密迷ノ氣壓ニ於テ一・四二九グラムノ重量ヲ有ス。酸素ハ「フルオル」ヲ除クノ外諸元素ト化合スルノ性ヲ有シ或ル元素ハ酸素ト接觸スルノ際直チニ之ニ化合シ其際多クハ光及熱ヲ發ス、諸物ノ空氣中ニ燃燒スルハ其酸素ト化合スルニ外ナラス。

酸化ノ定義

凡ソ物質ノ酸素ニ化合スル機轉ヲ名ケテ酸化 Oxidation. ト云ヒ、酸化ニ由テ生成セル物質ヲ酸化物 Dryb. Oxide. ト云フ。一元素若シ酸素ト數種ノ化合物ヲ構成スルトキハ其含有スル酸素ノ多寡ニ從ヒ一酸化物・二酸化物・三酸化物等ト云ヒ或ハ次酸化物 @uboxyb. Suboxide. 亞酸化物 Drybnl. Protoxide. 酸化物 Dryb. Oxide. 一半酸化物 @esquioxib. Sesquioxide. 及過酸化物 @superoxyb. Peroxide. ト名ク、而シテ次酸化物ハ所含ノ酸素最少ナキモノニシテ亞酸化物之ニ次キ、過酸化物ハ最も酸素ニ富ミ、一半酸化物ハ酸化物ト過酸化物トノ中間ニ位ス、例之バ左ノ如シ。

- | | | | |
|------------------|-------|------------------|---------|
| Pbo | 次酸化鉛 | Mno | 亞酸化マンガン |
| Pbo | 酸化鉛 | Mno ₂ | 酸化マンガン |
| Pbo ₂ | 一半酸化鉛 | Mno ₃ | 過酸化マンガン |
| Pbo ₃ | 過酸化鉛 | | |

還元ノ定義

酸化物ヨリ酸素ヲ奪取スル作用ヲ名ケテ還元 Reduction. Reduction. ト云フ。酸素ハ自カラ

酸素ノ保燃性

燃燒セザレドモ他物ノ燃燒ヲ保持スルハ其特有ノ作用トス即チ半燼ノ燭ハ酸素瓦斯中ニ再ヒ火焰ヲ放テ燃燒シ、紅熾セル木炭ハ烈光ヲ發シテ燃燒ス、又硫黃・燐素加之ナラズ鐵ノ如キ空氣中ニ燃燒セザルモノト雖トモ能ク此瓦斯中ニ燃燒シテ眩迷スベキ烈光ヲ發ス。

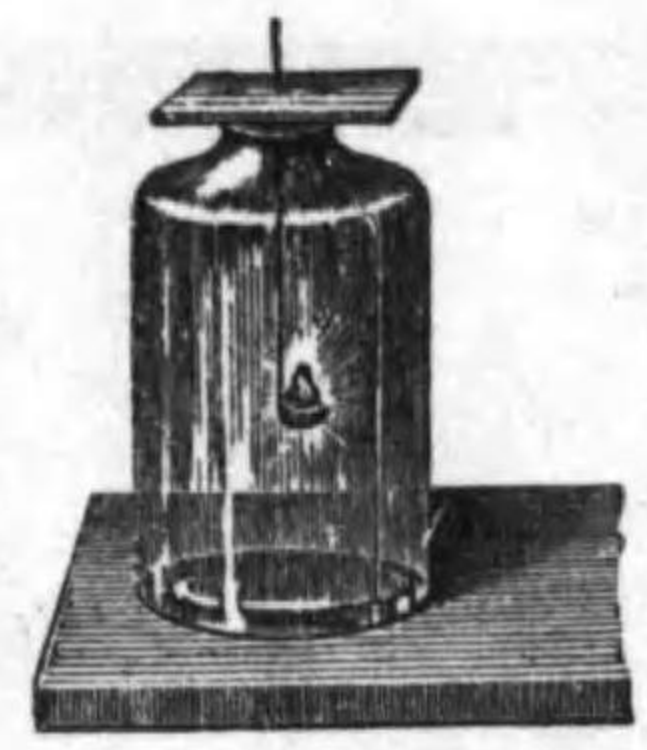
圖九十二第



酸素ノ呼吸ヲ保持スル作用

又酸素ハ呼吸ヲ保續シテ血液ヲ清新スル作用アルガ故ニ動物ノ生活ニハ缺ク可カラサル要素トス、故ニ古人ハ之ヲ生氣 Lebensluft ト名ケリ。

圖十三第



トノ混和瓦斯ニ點火スルトキハ恐ルベキ爆裂ヲ發シ殊ニ水素ニ容ト酸素一容トノ混合物ハ最も劇烈ナリ、此混和瓦斯水素二容ヲ名ケテ爆裂瓦斯 Explosive Gas. 一容トノ混合物質ヲ裂瓦斯ノ火焰ハ光輝微弱ナルモ至強ノ熱ヲ有スルガ故ニ白金ノ如キ最も熔融シ難キ物質ヲ

爆裂瓦斯

圖 一 十 三 第



圖 二 十 三 第



熔融スルニ應用ス、長ク持續スル爆裂瓦斯火焰ヲ得ンニハ第三十
一圖ニ示ス所ノ流出管ヲ用ユベシ、此裝置ノ側管(W)ヲ聚氣筒ニ
連接シテ水素ヲ通シ流出口(a)ニ於テ之ニ點火シ爾後(S)ヨリ中
央ノ狹隘ナル管ヲ經テ酸素ヲ
導入スレバ兩瓦斯流出口ニ於
テ始メテ相會合スルヲ以テ爆
裂ヲ發スルノ患ナシ、今此火
焰中ニ白金線ヲ把持スレバ忽
チ熔融シ又一片ノ煨製石灰^{酸化カルチウム}ヲ致セバ白熾セラレテ非常ノ烈
光所謂ドレンモンド氏ノ石灰光^{Drummond's light}ヲ發ス。

最モ安全ニ爆鳴瓦斯ノ燃焼及爆鳴ヲ示スニハ第三十二圖ノ裝置ヲ用ユ即チ上端ニ活栓Sヲ有スル硝子鐘Cヲ取り先ツ活
栓ヲ閉テ硝子鐘ニ水ヲ充填スルノ後ヲ通常ノ方法ニ於テ其三分ノ二ニ至ル迄水素瓦斯ヲ充タシ次ニ聚氣筒ヨリ酸素ヲ誘
入シテ全ク之ヲ充填セシメ茲ニ於テ活栓ヲ有スル金屬螺旋ニ由リテ全ク空氣ヲ驅除セル膀胱ヲ之ニ連接シ活栓S及Eヲ
開キ硝子鐘ヲ水中ニ沈入スルトキハ爆鳴瓦斯ハ膀胱内ニ入ルベシ今活栓ヲ閉塞シテ膀胱ヲ取り離シ更ニ細キ硝子管ヲ連
着シ其管端ヲ濃厚ナル石鹼溶液中ニ没入シ活栓ヲ開キテ膀胱ヲ壓スルトキハ爆鳴瓦斯ヲ含有スル數多ノ石鹼泡ヲ發揚ス
茲ニ活栓ヲ閉テ膀胱ヲ遠サクルノ後石鹼泡ニ點火スレハ劇シキ爆鳴ヲ發シテ燃焼スルヲ見ルベシ。

酸素ハ近時醫療上ニ賞用セラル。

● オゾン Ozone. 分子記號 O₃

オゾンノ所在及
製法

(所在及性状)

酸素ニ一種特異ノ形態アリ、是レ一千八百四十年^{シヨハンセン} Wohler氏ノ發見セ
ル所ニシテ固有ノ臭氣ト強大ノ酸化力トヲ有シ其一分子中ニ酸素三原子ヲ含メルモノニシテ
種々ノ方法ニ由テ生成ス、天然ニハ雷鳴閃電ノ際水ノ多量ニ蒸發スル際緩徐ナル酸化ノ行ハル
、際等ニ發生ス依テ多ク空氣中ニ含有セラル、チ常トス、又鹽類溶液ヨリ水ノ蒸發スル際ニモ
生成ス故ニ海邊ノ空氣中ニ存ス、人工ニハ酸素瓦斯中ニ感傳電氣ヲ發射セシメテ製シ或ハ過マ
ンガン酸カリウムニ強硫酸ヲ注加スレハ其際遊離セル過マンガン酸ノ分解ニ由テオゾンヲ生
ス又濕潤ノ空氣ヲ含メル瓶中ニ磷素ヲ懸垂スルモ亦之ヲ化生ス。

純粹ノ「オゾン」ヲ得ンニハ通常ノ酸素トノ混和物ヲ液狀空氣ヲ以テ冷却シテ之ヲ液化セシ
メ茲ニ於テ注意シテ溫度ヲ昇騰セシムルトキハ已ニ零下百八十四度ニ於テ沸騰スル所ノ酸
素ノミ揮散シ大約零下百二十度ニ於テ沸騰スル「オゾン」ハ暗青色不透明ノ液トナリテ殘留
ス、或ハ液狀空氣ヲ以テ酸素ヲ冷却シ水銀柱百密迷ノ壓力下ニ炎光ナキ電氣ノ作用ヲ受ケ
シムレハ悉ク「オゾン」ニ變ス。

(性状)

常溫ニ於テハ無色(厚層ニ於テハ青色)ノ瓦斯ニシテ磷素ニ類スル特異ノ臭氣
ヲ有シ其酸化力甚々強ク已ニ常溫ニ於テ酸化作用ヲ逞ウシ酸化セラルベキ物質ヲシテ忽チ

オゾンノ性質

其最高級ノ酸化物ニ變セシム例之ハ磷素ヲ磷酸ニ、硫黃ヲ硫酸ニ又アムモニアヲ硝酸ニ酸化ス又インヂゴ及ラクムスヲ脱色シ「ヨードカリウム」ヲ分解シテ「ヨード」ヲ遊離ス、オゾン「ハスクノ如ク其酸化作用強烈ナルヲ以テ強力酸素ノ名アリ、其稀薄ナラサルモノヲ吸入スルトキハ強ク粘膜炎ヲ侵シテ其炎症ヲ起シ間、咯血ヲ來スコトアリ、オゾン」ノ特異ナル反應ノ一ハ瘡瘡木脂丁幾ニ逢フテ青色ヲ呈スルニ在リ。

オゾン」ヲシテ加熱セル硝子管中ヲ通過セシムルトキハ再ヒ通常ノ酸素ニ復歸シ（三百度ノ熱ニ於テ）其際容積ハ二分ノ一増大ス。オゾン」ノ比重ハ酸素ノ比重ヨリモ半分大ナリ、即チ其比重ハ三十二ニ非スシテ四十八・〇ナルガ故ニ其分子量ハ四八・〇ナリトス、故ニ「オゾン」一分子ハ酸素三原子ヨリ成リ二容ノ「オゾン」ハ通常ノ酸素三容ヲ生ス、即チ「オゾン」ノ分子記號ハ O_3 ニシテ強キ酸化力ヲ有スルハ遊離ノ親和價二箇ヲ具有スルニ基因ス。

オゾン」ノ空氣中ニ存在スルハ有害ノ菌芽ヲ撲滅スルノ作用アルヲ以テ空氣中オゾン含有ノ多少ヲ檢定スルハ衛生氣象學上緊要ノ件ナリトス此目的ニハ「オゾン」ノ「ヨード鹽ヨリ「ヨード」ヲ遊離セシムル性ニ基ツキ所謂オゾン計 Ozonometer ナル者ヲ用ユ、是レ遊離シタル「ヨード」ノ反應ニ由テ空氣中或ル一定度ノ「オゾン」含量ヲ知ルノ法ニシテ澱粉液ト「ヨードカリウム液」ニ浸潤シテ乾燥セシメタル紙片ヲ空氣中ニ置キ「オゾン」ノ爲メニ遊離セラレタル「ヨード」ノ澱粉ニ逢フテ藍色ヲ呈スルヤ否ヤヲ視ル者ナリ。オゾン」ハ細菌ヲ撲滅スルノ作用アルヲ以テ飲料水ノ滅菌ニ應用セラル。

○酸素ノ水素化合物

此化合物ニ二種アリ酸化水素(水)及過酸化水素是レナリ。

●水 酸化水素 *Straffer. Water. H₂O.*

(所在) 水ハ宇宙間ニ播布シ、瓦斯體トナリテハ空氣中ニ含蓄セラレ 雲・霧・雨・露等ハ空氣中水蒸氣ノ濃縮シタルモノニ外ナラス 大約地球表面三分ノ二ヲ（河水・海水・井水・鑛泉等トナリテ）被覆シ、其他動植物ノ緊要成分ヲナス。

(製法) 人工ニハ二容ノ水素ト一容ノ酸素トヲ電氣若クハ白金海綿ニ由テ化合セシメ或ハ直チニ之ニ高熱ヲ與フルトキハ化生シ（ $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ ）、其他水素或ハ水素含有ノ物質（有機質）ヲ燃燒シ又ハ紅熾シタル酸化金屬ニ水素ヲ通スレバ生成ス。純粹ノ水ハ通常天然水ヲ蒸餾スルニ由テ得ヘシ、之ヲ蒸餾水 *Defilliertes Wasser. Distilled water.* ト稱シテ化學上ノ諸用ニ供ス。

水ノ所在及生成

オゾン計

水ノ生成

(性状) 水ハ無臭、無味ノ液ニシテ薄層ニ於テハ透明無色ナレトモ厚層ニ於テハ青色ヲ呈ス、反應ハ中性ニシテ之ヲ冷却スレバ漸次收縮シ攝氏ノ四度ニ於テ濃稠ノ極度ニ達ス、此四度ノ水一立方仙迷ヲ以テ重量ノ單位(即チ一グラム)トナス、尙ホ之ヲ冷却スレバ他ノ物體ニ反シ更ニ膨脹ヲ始メテ容積増大シ、隨テ其比重減少シ終ニ固結シテ氷ニ變ス、零度ノ水百容ハ百七容ノ氷ヲ生ス故ニ氷ノ比重ハ〇・九三ニシテ其水面ニ浮游スルハ率ネ人ノ知ル所ナリ。

水ノ溫熱的性質

各異ノ物體ハ之ニ同一ノ溫度ヲ與フル爲メニ殊異ノ熱量ヲ要ス、而シテ水ハ固液二體中最モ多量ノ熱ヲ要スルモノナリ。故ニ一定重量ノ水ヲ攝氏零度ヨリ一度ニ迄温ムルニ要スル熱量ヲ熱量ノ單位即チ「カロリー」トナス。凡ソ液體ノ固形體ニ變移スルヤ常ニ熱ヲ遊離シ固形體ノ熔融スルヤ之ニ反シテ熱ヲ消費スルモノニシテ氷ノ熔融熱ハ熱量ノ單位七十九箇ナリ、之ヲ詳言スレバ一定重量ノ氷ヲ熔融スルニハ同重量ノ水ノ溫度ヲシテ零度ヨリ七十九度ニ迄昇騰セシムルニ要スル熱量ヲ消費スルモノナリ。水ヲ熱スレバ沸騰シテ蒸氣ニ變ス。抑モ水ノ沸騰點ハ他ノ液體ニ於ケルガ如ク壓ニ關スルモノニシテ七百六十密迷ノ常氣壓ニ於テハ攝氏ノ百度ナリ、而シテ百度ノ水一容ハ同溫度ノ蒸氣千六百九十六容ヲ生ス。水蒸氣ノ比重ハ〇・六二二(空氣ヲ單位トス)或ハ九・〇一

(水素ヲ單位トス)ニシテ百度ノ水蒸氣一リートルノ重量ハ常氣壓ニ於テ〇・五九〇グラムナリ。凡ソ液體ノ蒸氣ニ變スルヤ恰モ固形體ガ液體ニ變移スル場合ニ同シク若干ノ熱ヲ消費シ茲ニ消費シタル熱ハ蒸氣ノ液體ニ變スルノ際再ヒ遊離放散スルモノナリ、而シテ水ノ蒸發熱ハ熱量ノ單位五百三十六箇ナリ、換言スレバ攝氏百度ノ水一分ヲ同溫度ノ蒸氣ニ變スルニハ五百三十六分ノ水ヲ零度ヨリ一度ニ迄温ムルニ要スル熱量ヲ消費ス。

水ハ沸騰熱ニ於ケルノミナラス已ニ常溫ニ於テモ亦蒸氣ニ變ス(氷モ亦然リ)、空氣中ニ含有スル水蒸氣ハ他ノ蒸氣及瓦斯ニ等シク其周邊ニ壓ヲ施ス此壓力ヲ名ケテ水蒸氣ノ張力ト云フ、而シテ水蒸氣ノ張力ハ之ト平均スル所ノ水銀柱ノ高サヲ以テ計測ス、即チ左ノ如シ。

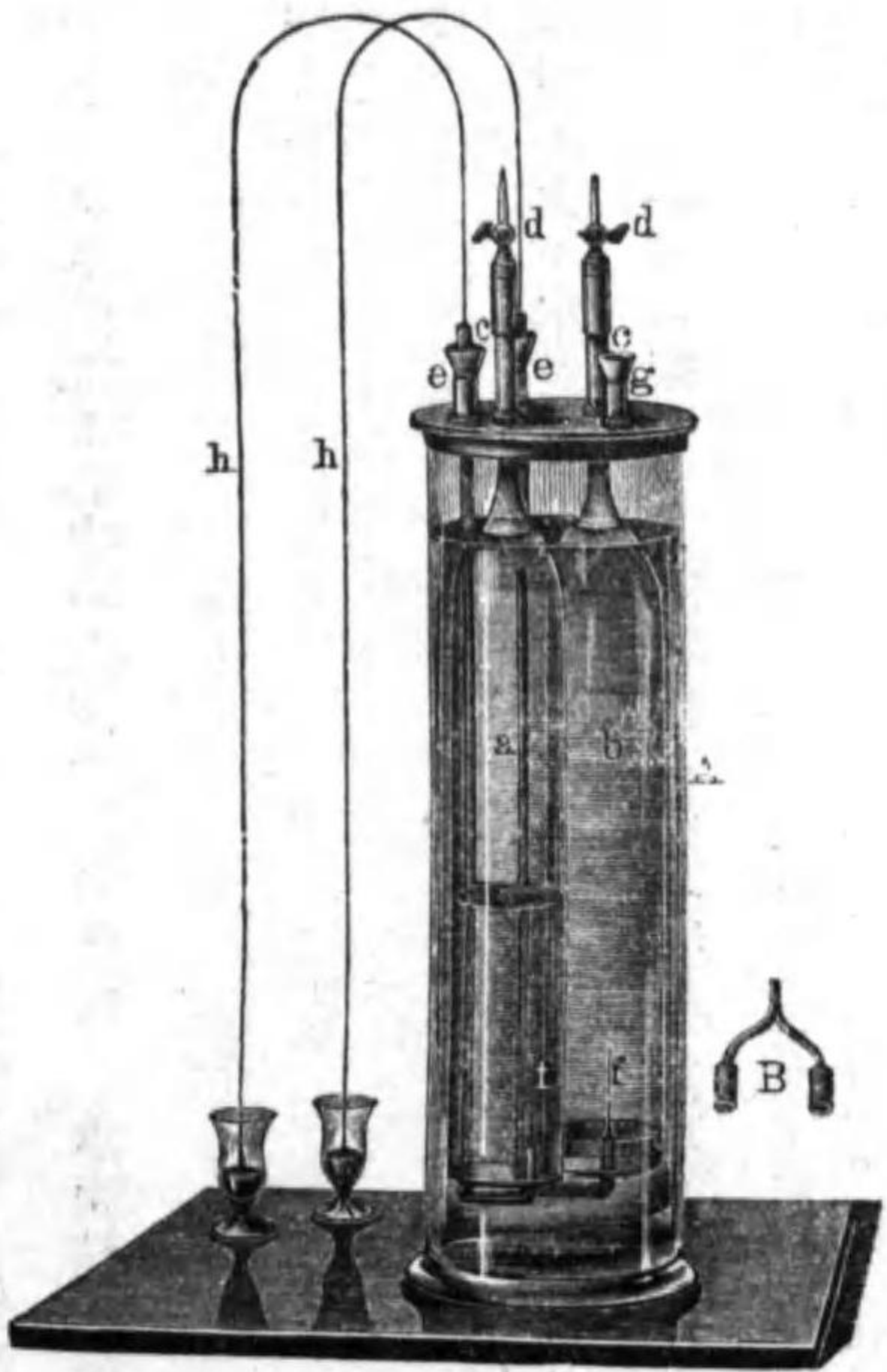
零下二十度	〇・九二七密迷。	三十度	三一・五四八密迷。
零下十度	二・〇九三密迷。	六十度	一四八・七九一密迷。
零度	四・六〇〇密迷。	百度	七六〇・〇〇〇密迷。

酸性ト爲シタル水ニ電氣ヲ通スレバ二容ノ水素ト一容ノ酸素トニ分解セラレ之ニ反シテ二容ノ水素ト一容ノ酸素トノ混和物ニ電氣炎光ヲ發射セシムレバ二容ノ水蒸氣ニ化ス。

水ノ電氣分解ヲ明白ニ目睹センニハブッフ、氏ノ裝置(第三十三圖)ニ由ルヲ佳トス、此裝置ノ遺構ハ大略左ノ如シ。即チ硝子圓筒(A)ヲ蓋覆スルニ五孔ヲ有スル金屬圓蓋ヲ以テシ、〇ナル孔ヲ通シテ其頸部甚タ狹細トナレル長キ硝子鐘(ab)ヲ挿入シ、dナル活栓ニ由テ之ヲ閉鎖シ、又eナル孔ヲ通シテ小硝子管ヲ挿入シ之ニhhナル電極金屬

水ノ電氣的分解

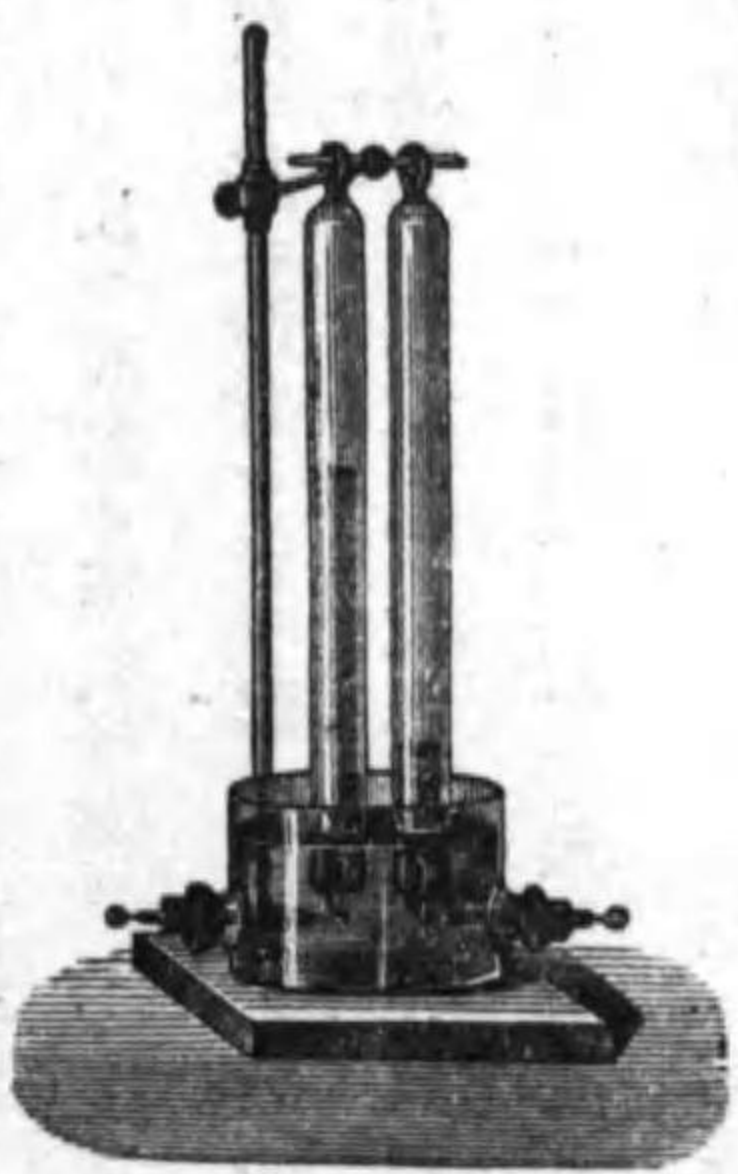
圖三十三第



線ヲ通シ其線ハ白金ニ終リ、管ノ彎曲セル端ニハ少量ノ水銀ヲ含有ス、今B口ヨリ硫酸ニテ酸性トナセル水ヲ同箇中ニ充タシ、而シテh線ヲ電池ニ連結スルトキハ積極端ニ酸素Oヲ發生シ消極端ニ水素Hヲ發生シ而シテHノ容積ハ精密ニOノ二倍ナルヲ見ルヘシ、今dヲ開クトキハOトHトヲ別々ニ捕集シ得ベシ、又此兩瓦斯ヲ混合シテ所謂爆裂瓦斯トシテ捕集セントスルトキハBナル連合管ヲoノ上ニ冠ラズベシ、而シテ右ト同一ノ遺構ニシテ一層簡單ナル裝置ハ第三十四圖ニ示スガ如シ但シ之ニハ特別ノ説明ヲ要セス。

水ハ許多ノ物質ヲ溶解スルノ性アリ故ニ水ハ諸物ヲ溶解スルニ供用セラル、凡ソ物質ハ多クハ温湯ニハ冷水ニ於ケルヨリモ溶解シ易シ依テ水ノ温度愈高ケレバ其中ニ溶解スル物質ノ量愈多シ。

圖四十三第



凡ソ物體ノ結晶スルモノハ大抵一定量ノ水ヲ含有ス、此水ヲ名ケテ結晶水 Crystallwasser. Water of crystallization ト云フ、例之バ結晶炭酸ナトリウムハ六十二・九三%ノ結晶水ヲ含有ス、結晶水ハ熱ニ逢ヘバ逃散シ其物體ハ結晶形ヲ失フ、又或ル物體ハ既ニ常温ニ於テモ其結晶水ヲ失ヒ外面ニ白色ノ粉末ヲ被フルモノアリ之ヲ名ケテ風化ス. Serwittern. To effloresce ト云ヒ、之ニ反シテ或ル物體ハ空氣中ニ於テ其水分ヲ吸收シテ自カラ熔融ス之ヲ名ケテ潮解ス. Serziehen. To deliquesce. ト云フ。

天然水 Städtische Säffer. Natural water. 水ハ諸多ノ固形體・液體及瓦斯體ヲ溶解スルガ故ニ天然ノ水ハ決シテ化學的純粹ナラス皆多少ノ雜物ヲ含有ス、天然水ノ最モ純粹ナル者ハ雨水及雪水ニシテ天然ノ蒸餾水ヲナス而シテ其百容中三容ノ瓦斯(酸素・窒素及炭酸)ト痕跡ノ固形體(亞硝酸及硝酸ノ「アムモニウム鹽」トヲ含有ス。

河水及泉水ハ一萬分中平均一乃至二十分ノ固形分ヲ含ム、多量ノ「カルチウム鹽及マグネシウム鹽」ヲ含蓄スル水ヲ通常硬水. Gutes Säffer. Hard water. ト名ケ之ニ反シテ「カルチウム鹽及マグネシウム鹽」ノ含量僅微ナル者ヲ軟水. Schlechtes Säffer. Soft water. ト云フ、硬水ハ飲用及工業用ニ適セス。泉水ハ通常亦多量ノ炭酸ヲ含有ス、泉水ニ爽快ノ味アルハ炭酸ヲ含ムニ因ル、又泉水ニシ

結晶水

天然水

硬水軟水ノ別

鑛泉

テ多量ノ瓦斯或ハ固形分ヲ含蓄スル者ハ之ヲ名ケテ鑛泉 Mineral water. ト云フ、鑛泉ニ數種アリ、食鹽泉(食鹽ヲ含有ス)、苦味泉(マグネシウム鹽ヲ含ム)、硫黃泉(硫化水素ヲ含ム)、炭酸泉(多量ノ炭酸ヲ含ム)、鐵泉(鐵ヲ含有ス)等是ナリ。海水ハ百分中大約三・五分ノ鹽類ヲ含有シ其中二・七分ハ「クロールナトリウム」即チ食鹽ヨリ成ル。

● 過酸化水素 Wasserstoffsuperoxid. Hydrogen peroxide. H₂O₂.

過酸化水素

空氣・雨及雪中ニ極メテ少量ニ於テ存在シ空氣中ニ燐素ノ徐々ニ酸化スル際オゾン」ニ伴フテ少量ニ於テ生成シ「ナトリウム・カルチウム・バリウム等ノ過酸化物ニ稀酸類ヲ作用セシムレバ化生ス、通常其水溶液ハ濕潤セル過酸化バリウム」ニ冷却セル稀硫酸ヲ加ヘテ製ス。



其水溶液ヲ弱氣壓ノ下ニ蒸餾スレバ其濃稠液ヲ得ベシ。

純粹ノ過酸化水素ハ苦味ヲ有スル無色、無臭、舍利別狀ノ液ニシテ一・四五八ノ比量ヲ有シ劇寒ニ逢ヘハ結晶狀ニ凝固ス、水・酒精及「エーテル」ニ溶解ス。過酸化水素ハ甚タ分解シ易ク已ニ常溫ニ於テ徐々ニ水及酸素ニ分解シ之ヲ熱スレバ爆裂シ

テ分解ス、其特異ナル性質ハ強キ酸化力及強キ還元力ヲ有スルニ在リ即チ「クローム・砒素等ハ對應セル酸ニ變化セラレ硫化金屬ハ硫酸鹽(例之バ硫化鉛ハ硫酸鉛)ニ酸化セラレ又硫化水素ヨリ硫黃ヲ析出シテ水ヲ生シ「クロール水素及ヨード水素ヨリ「クロール」及「ヨード」ヲ析出ス、之ニ反シテ分解シ易キ酸化金屬及過酸化物例之バ酸化銀・酸化金・酸化水銀等ハ金屬ニ還元セラレテ酸素ヲ發生シ、過酸化鉛ハ酸化鉛ニ還元セラル。而シテ發生機ノ水素ハ過酸化水素ヲ還元シテ水ニ變ス、過酸化水素ハ現今化粧品用及晒白用ニ汎ク供用シ又消毒ノ作用アルガ故ニ其水溶液(三%)ハ藥用ニ供セラル。

(鑑識) 過酸化水素ノ水溶液ニ「ヨードカリウム・澱粉液及硫酸鐵溶液」一滴ヲ加フレバ藍色ヲ呈ス、又之ニ少許ノ稀硫酸及「エーテル」並ニ稀薄ノ「クローム酸カリウム溶液」二三滴ヲ加ヘテ振盪スレバ暗青色ヲ呈ス、是レ「クローム酸ハ「エーテル」ニ溶解スル青色ノ無水過クローム酸ニ酸化セラル、ニ由ル但シ此物ハ速ニ「クローム酸及酸素」ニ分解ス。

◎ 硫黃 Schmelz. Sulphur. 記號 S 原子量 三二・〇七

硫黃ノ所在

(所在) 天然遊離シテバ火山ノ近傍ニ多ク產出シ、酸素及殊ニ水素ト化合シテハ無水亞硫酸及硫化水素トナリテ火山ノ噴出氣中ニ存シ、金屬ト化合シテハ硫化鐵トナリテ多量ニ

產出シ又硫酸鹽(石膏即チ硫酸カルチウム・硫酸バリウム等)トナリテ各地ニ播布シ、其他植物中ニ之ヲ含蓄ス。

硫黃ノ製法

(來歴)

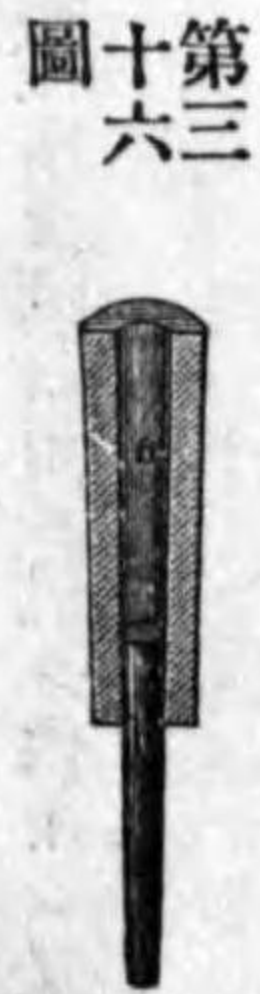
硫黃ハ遊離シテ火山地方ニ夥シク發見スルヲ以テ太古已來世ニ知ラレ煉金家ハ之ヲ燃燒ノ原素ト看做セリ

(製法) 產出地ニ於テ天然ノ硫黃ヲ熔融シテ土質砂石等ノ夾雜物ヲ除去シ其不整ノ塊ヲ粗製硫黃トシテ販賣ス、粗製硫黃

ヲ精製スルニハ第二十五圖ニ示ス

如ク之ヲ鐵製レトルト(G)中ニ熱

シ發生スル硫黃蒸氣ヲシテ(a)ヲ



第三十六圖

經テ巨大ノ煉瓦室(A)中ニ濃縮セ

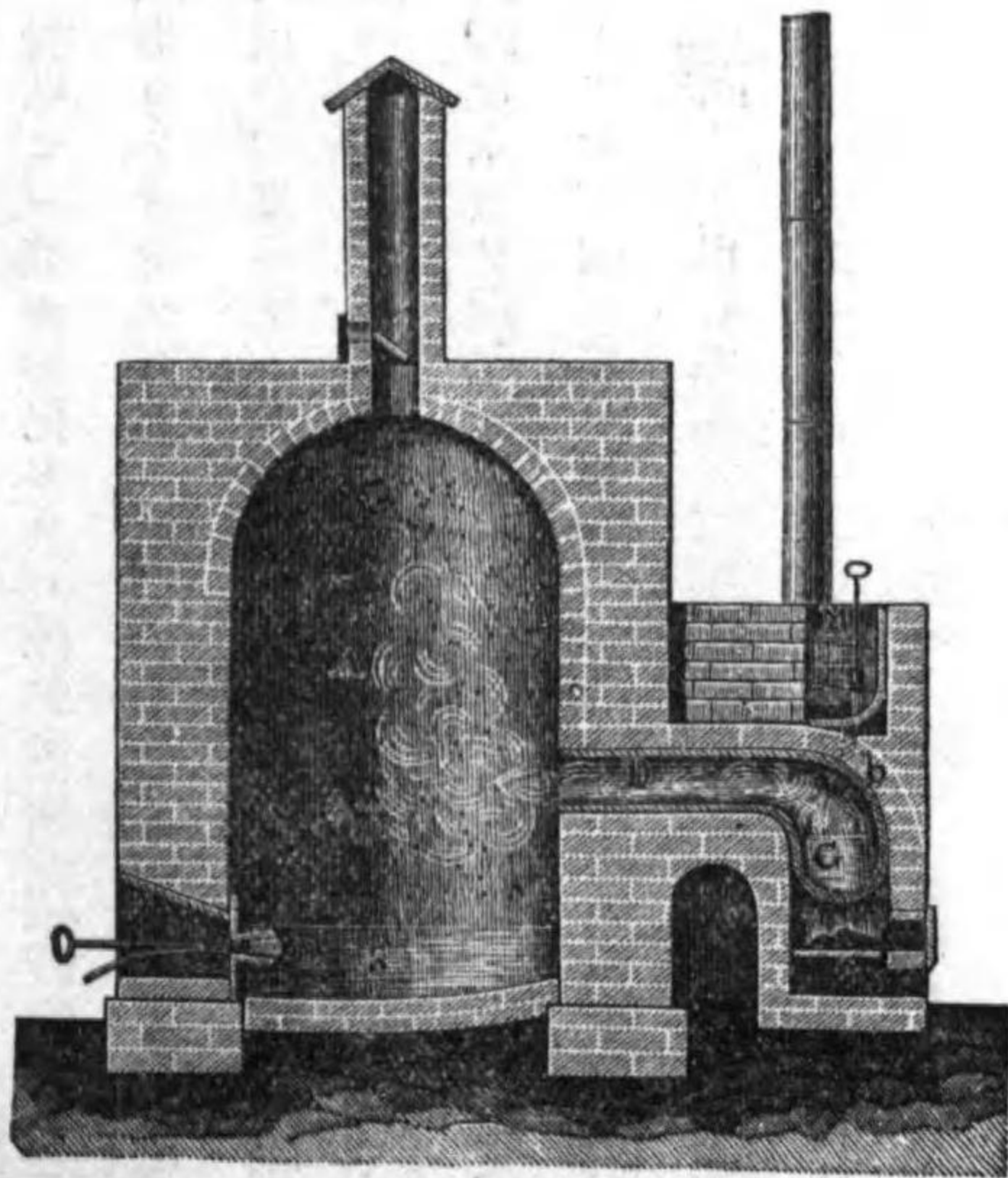
シム而シテ蒸餾ノ進行緩徐ナルト

キハ室内ノ溫度硫黃ノ熔融點ニ迄

昇騰セズシテ硫黃蒸氣ハ濃縮シテ

結晶性粉末トナリテ床上ニ集マル

第三十五圖



硫黃ノ性質

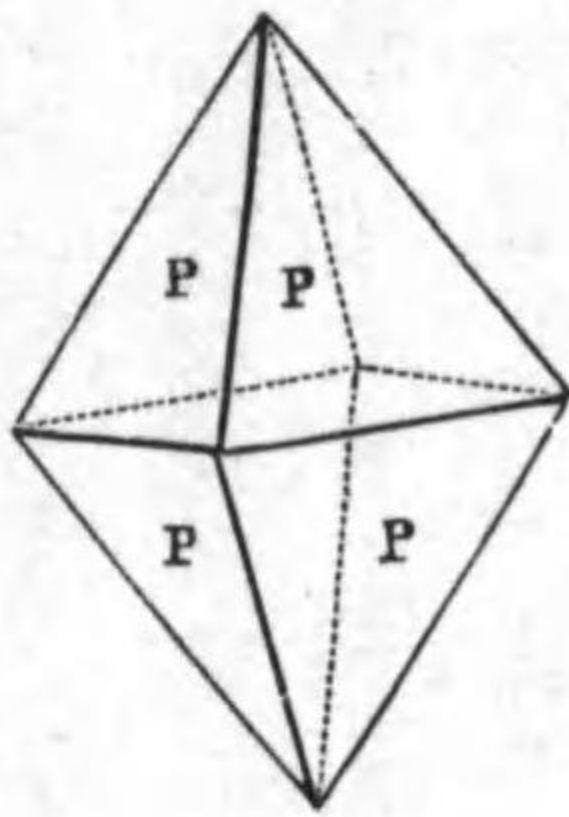
(硫黃華或ハ昇華硫黃)蒸餾ノ進行若シ急速ナルカ或ハ長ク硫黃蒸氣ヲ室内ニ誘導スルトキハ室内ノ溫度昇騰シ硫黃ハ熔流シテ床上(S)ニ集積スベシ此液狀硫黃ハ時々流出口(O)ヨリ流出セシメ圓錐形ノ木型(第二十六圖)中ニ注入シテ凝固セシム(梘子形硫黃)。

(性状)

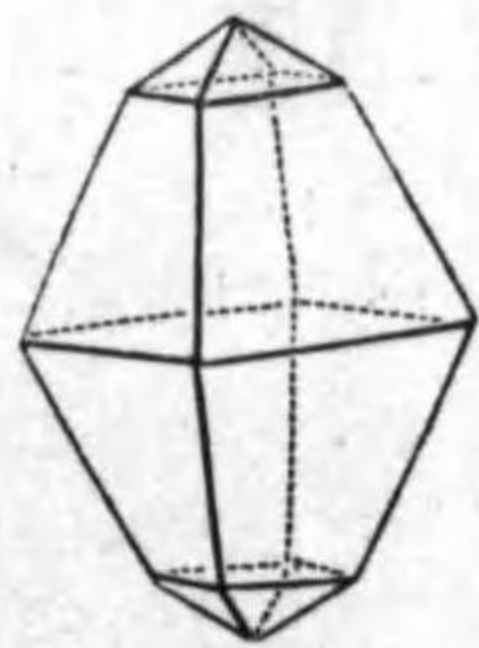
硫黃ハ淡黄色、無臭、無味ノ固體ニシテ其質堅ク且ツ脆シ之ヲ摩擦スレバ消極電氣性ヲ得、粉碎スルノ際特異ノ臭氣ヲ放ツ、水ニ溶解セス、酒精及エーテルニハ少シク、硫化炭素ニハ容易ク溶解ス、零下五十度ニ於テハ殆ト無色トナリ、之ヲ熱シテ百度ニ至レバ著シク黄色ヲ呈シ尙ホ熱シテ百十一度ニ至レバ熔融シテ流動シ易キ淡黄色ノ液トナリ、尙ホ溫度ノ昇ルニ從ヒ粘稠トナリテ暗色ヲ帶ヒ二百五十度ニ至レバ愈々暗黒濃稠トナリテ其器ヲ傾クルモ流出スルコトナシ、而シテ熱度尙ホ昇レバ復タビ稀淡ノ液ニ變ジ終ニ四百四十度ニ至テ沸騰シ橙黄色ノ蒸氣ニ變ズ。

天然ノ硫黃ハ斜方八面形(第三十七圖及第三十八圖)ノ結晶ニシテ二・五ノ比重ヲ有ス是レ

第三十七圖



第三十八圖

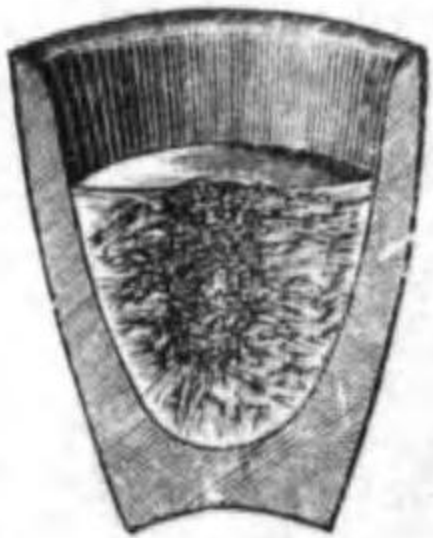


尋常硫黃ナリ、硫黃ヲ硫化炭素ニ溶解シ徐々ニ之ヲ蒸散セシメテ得タルモノハ天然產ト同一ノ結晶形及同一

圖九十三第

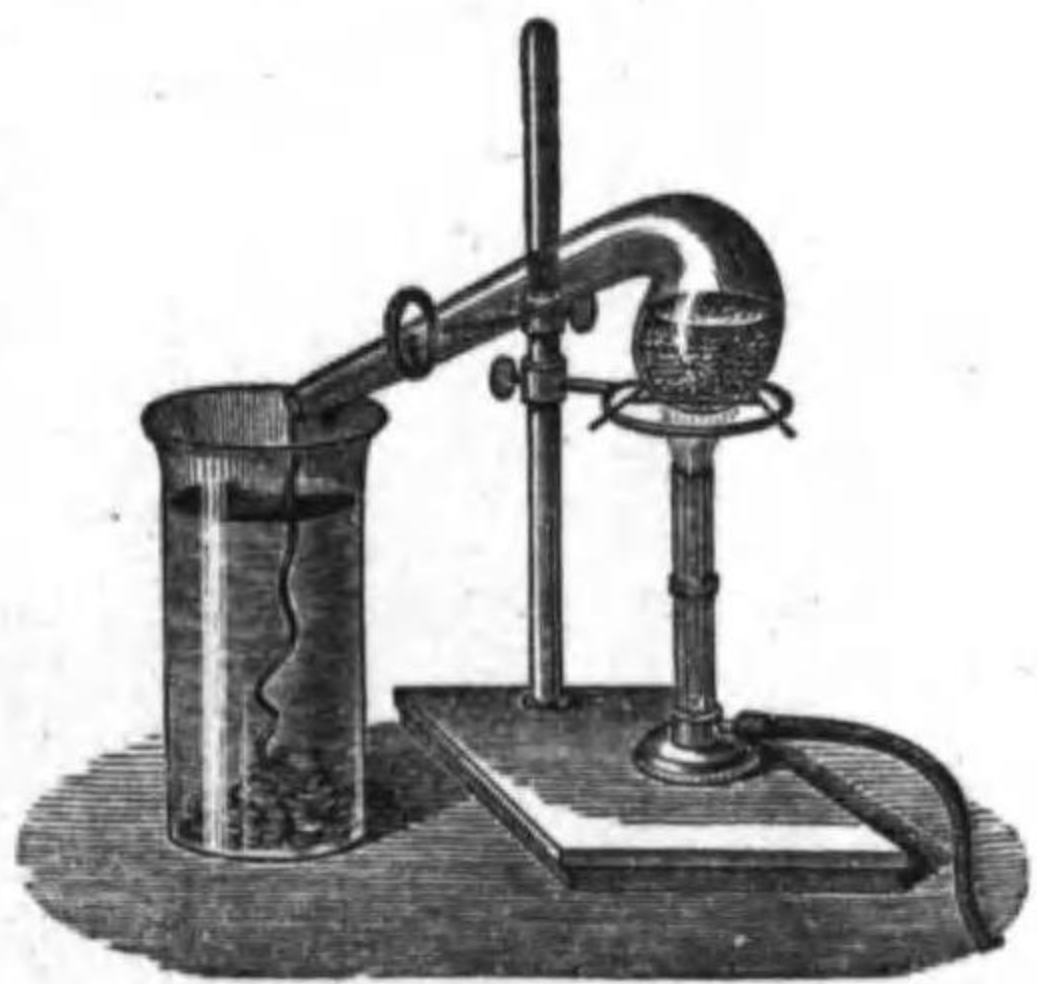


圖十四第



ノ比重ヲ有ス(第三十九圖ヲ見ヨ)、之ニ反シテ硫黃ヲ坩堝中ニ熔融シ暫時放冷ス

圖一十四第



ルノ後其表面ニ生シタル皮層ヲ破リ尙ホ熔融セル硫黃ヲ流出セシムレバ坩堝ノ内壁ニ於テ一斜系統ノ長キ柱狀結晶ヲ生ズベシ(第四十圖)、此結晶ハ透明帶黃褐色ニシテ一・九八ノ比重ヲ有シ百二十度ニ於テ熔融シ二三日間之ヲ放置スレバ不透明トナリテ破碎シ易ク容易ニ尋常ノ硫黃ヨリ成レル粉末ニ變ズ、數多ノ物質ハ二箇若シクハ二箇以上ノ結晶系統ニ屬スル結晶形ニ於テ發現シ其理學的性質ヲ異ニスル事アリ此ノ如キ物質ヲ名ケテ二晶形性 Dimorphism 若クハ多晶形性 Polymorphism ナリト云フ而シテ硫黃ハ以上二種ノ結晶ノ外尙二三ノ結晶形ニ於テ發現ス故ニ硫黃ハ多晶形性 Solymorph Polymorphous ナリ又硫黃ヲ熔流セシメ之ヲ冷水中ニ注入スレバ帶褐色軟靱ノ塊即チ可塑性硫黃トナリテ只其一分ノミ硫化炭素ニ溶解シ

硫黃ハ二晶形性ナリ
無晶形硫黃

殘留セルモノハ無晶形ノ硫黃ナリ、此可塑性硫黃ノ多量ヲ得ントスルニハ第四十一圖ニ示ス如ク短頸レトルト中ニ硫黃ヲ熱シ之ヨリ蒸餾シ來ル熔流硫黃ヲシテ線狀ヲナシテ冷水中ニ入ラシムベシ、昇華硫黃モ亦無晶形硫黃ニシテ過半硫化炭素ニ溶解セズ、無晶形硫黃ハ百度ノ熱ニ逢ヘバ復タ尋常硫黃ニ變ズ。

多層硫化カリウム或ハ硫化カルチウムノ溶液ニ鹽酸ヲ加フレバ硫黃ハ白色ノ粉末トナリテ析出ス之ヲ名ケテ硫黃乳ト云フ。

變形異性 Allotropic, 同一物質ガ二種或ハ二種以上ノ變形態ニ於テ現存スルトキハ之ヲ變形異性體ト名ケ此事實ヲ變形異性ト名ク前文ニ講述シタル酸素及オゾンハ其實質毫モ異ナル所ナク共ニ酸素原子ヨリ成ル即チ酸素ト「オゾン」トハ變形異性體ナリ之ニ同シク本條ノ硫黃モ亦種々ノ變形態ニ於テ現存シ其他磷素及炭素ノ如キモ亦然リ但シ變形異性ハ只原素ニ於テ之ヲ見ルノミ。

前上ノ如ク硫黃ニ種々ノ變形態アルハ酸素及オゾンニ於ケルガ如ク其分子中ニ包有スル原子ノ數ヲ異ニスルニ因ルモノトシテ説明スルヲ得ベシ、即チ硫黃蒸氣ノ比重ハ五百度ニ於テハ百九十二(酸素三十二)ニシテ熱度ノ増加スルニ從ヒ漸次ニ減少シ凡ソ千度ニ至レバ其比重一定シテ六十二トナリ初メテ其二原子ヨリ成ル分子量ニ對應ス、而シテ五百度ニ於テハ其比重百九十二ナルガ故ニ其分子ハ六原子(6 x 32 = 192)ヨリ成ラサル可カラズ、此六原子ヨリ成レル硫黃分子ハ熱度ノ増加スルニ從テ分裂シ終ニ千度ニ至リテ正常ノ二原子ヨリ成レル分子ニ變化スルモノトス、夫レ斯ノ如ク硫黃ノ分子ハ極メテ高温ニ於テハ二原子、稍低キ温度ニ於テハ六原子ヨリ成レルガ故ニ液狀及固形ノ硫黃分子ハ一層數多ノ原子ヲ含ムモノナラサル可カラズ、即チ硫黃ノ種々ナル變形態ハ分子中ニ存スル原子ノ數ニ基因スト想定セサル可カラズ。

硫黃ハ酸素ニ次テ諸原素ト化合スルノ性甚タ強ク空氣中ニ之ヲ熱シテ二百六十度ニ至レバ自カラ點火シ青色ノ火焰ヲ放テ燃燒シ、其際無水亞硫酸ヲ化生シテ特異峻烈ノ刺戟臭ヲ發ス。金屬ハ殆ト皆硫黃ト直チニ化合シテ硫化金屬トナリ、水銀ト硫黃華トヲ研和スレバ黑色ノ硫化水銀ヲ生ジ、銅及鐵ノ如キハ硫黃蒸氣中ニ燃燒ス、硫黃ト金屬トノ化合物ハ亞酸化物・酸化物等ノ如ク硫黃ノ含量ニ從ヒ亞硫化物・硫化物等ト云フ。

(鑑識) 空氣中ニ燃燒セシムレバ無水亞硫酸ノ劇臭ヲ發シ又硫黃化合物ニ炭酸ナトリウム Na_2CO_3 ヲ加ヘ吹管ヲ以テ木炭上ニ熱灼スレバ硫化ナトリウム Na_2S ヲ化生ス、今之ニ水ヲ滴加シ此溶液ヲ銀片上ニ致ストキハ其銀面ニ黑色ノ斑點(硫化銀)ヲ生ズベシ。

○硫黃ノ水素化合物

●硫化水素 *Ethiofumarstoff. Hydrogen sulphide. H_2S .*

硫化水素ノ所在及生成

(所在及製法)

硫化水素ハ火山ノ噴出氣及硫黃泉中ニ存シ含硫有機物ノ腐敗スル際多量ニ發生ス。

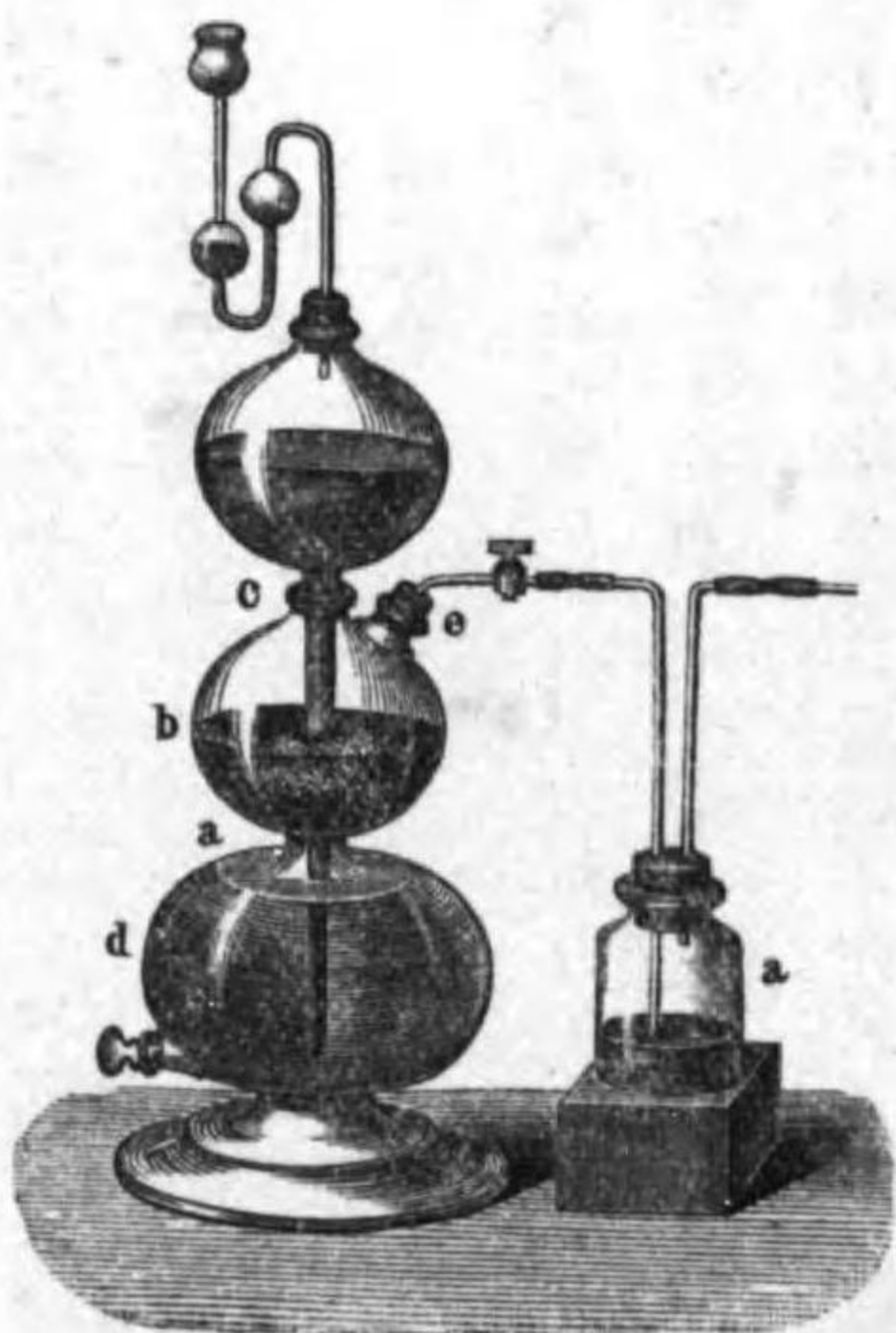
沸騰硫黃中ニ水素瓦斯ヲ通シ或ハ硫黃蒸氣中ニ水素ヲ混和シ五百度ニ熱シタル鬆疎ノ物體(浮石・煉瓦石等)上ニ通ズレバ之ヲ化生スルモ通常ハ硫化金屬殊ニ硫化鐵ニ稀硫酸若クハ

稀鹽酸ヲ加ヘテ製ス。



長ク持長シテ硫化水素瓦斯ヲ發生セシメンニハ第四十二圖ノ裝置ヲ用ユ此裝置所謂キップ Kipp 氏裝置ハ三箇ノ硝子球

圖二十四第



ヨリ成リ下部ノ二球ハ細頸ニ由リ相連繫シ其(a)球ハ稀硫酸或ハ稀鹽酸ヲ容ル、ニ便シ(b)球ニハ硫化鐵ヲ含有ス、上部ノ一球ニ具有スル長キ管ハ頸口(c)ヲ密閉シ下球(a)ノ底部ニ達ス而シテ此上球ニハ安全管ヲ具ヘ中球(b)ハ別ニ(e)口ヲ具ヘ栓ヲ以テ之ヲ閉塞シ其栓ニハ活栓ヲ有スル硝子管ヲ挿入ス此裝置ヲ使用スルニハ先ツ(e)口ヨリ稀硫酸ヲ輸入シ該口ヲ閉鎖シ活栓ヲ閉ツルノ後安全管ヨリ稀硫酸ヲ注入スベシ今活栓ヲ開クトキハ稀硫酸ハ中球ノ硫化鐵ニ達シテ硫化水素瓦斯ヲ發生ス而シテ活栓ヲ閉ツルトキハ發生スル所ノ瓦斯逸散スルコト能ハ

硫化水素ノ性質

(性狀) 硫化水素ハ無色ノ瓦斯ニシテ腐卵ノ如キ不快ノ惡臭ヲ放チ強壓(常溫ニ於テ十

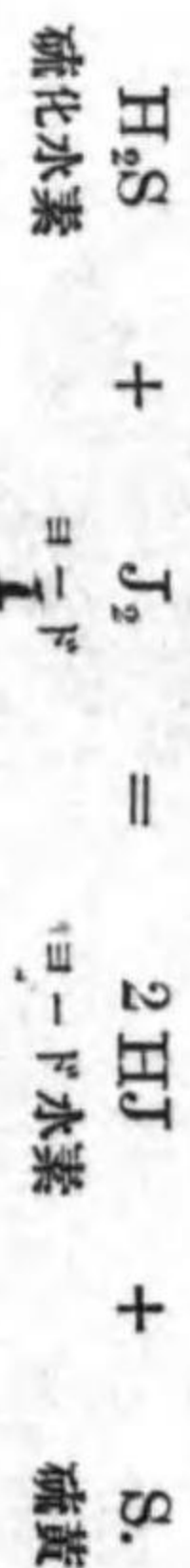
七氣壓)若クハ劇寒(常氣壓ニ於テ零下七十四度)ヲ受クレバ無色ノ液ニ化シ、此液狀硫化水素ハ比重〇・九(空氣一)ニシテ零下八十三度ニ於テ白色結晶性ノ塊ニ凝固ス、木瓦斯ヲ多量ニ吸入スレバ麻醉作用ヲ呈シ頗ル有毒ナリ之ニ點火スレバ青色火焰ヲ放チ燃燒シテ無水

硫化水素ノ試薬タル應用

亞硫酸及水ヲ生ズ ($\text{H}_2\text{S} + 3\text{O} = \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$)、其際空氣ノ流通不充分ナルトキハ水素ノミ燃焼シテ遊離ノ硫黄ヲ析出ス、此瓦斯ハ水ニ溶ケ易ク水一容ハ其三乃至四容ヲ吸收ス、此水溶液ヲ硫化水素水ト名ケ試験藥トナス、其水溶液ヲ空氣中ニ放置スルトキハ硫化水素ハ其酸素ノ爲メニ漸次分解セラレテ水ヲ構成シ硫黄ヲ析出スベシ。



故ニ硫化水素ハ空氣中ニ放置スレバ溷濁ス、造鹽素モ亦酸素ノ如ク硫化水素ヲ分解シテ自カラ其水素化合物ニ變ズ。

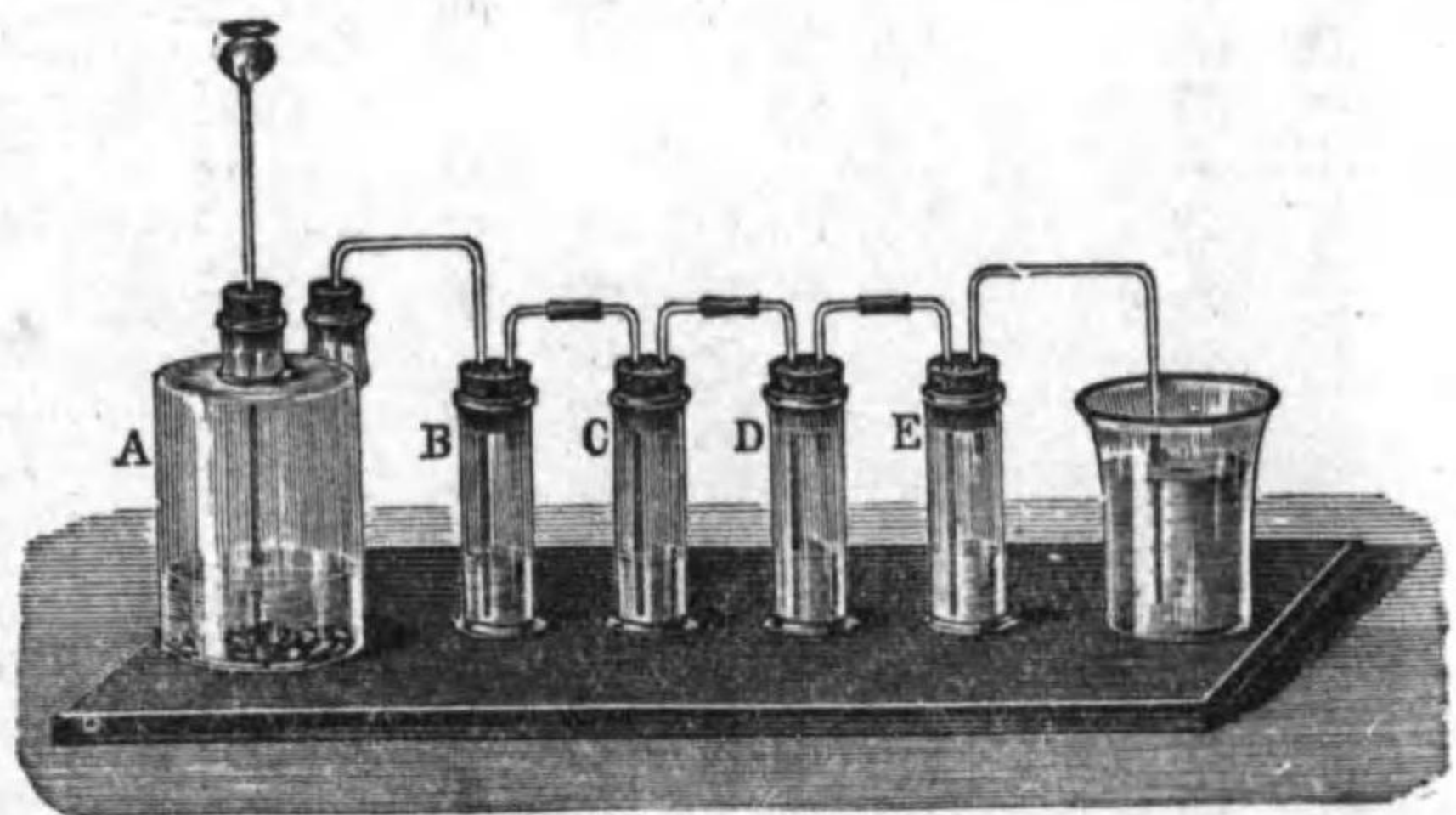


硫化水素ハ酸素ニ對シテ強キ親和力ヲ有スルガ故ニ酸素ニ富メル化合物ヨリ酸素ヲ奪取スルノ性アリ即チ還元作用ヲ有ス、例之バ「クロム酸・マンガン酸等ヲ下級ノ酸素化合物ニ變化セシム、又硫化水素ハ弱酸ノ性質ヲ有シ藍色試験紙ヲ赤變シ鹽基ト化合シテ鹽様ノ化合物ヲ形成ス故ニ硫化水素酸ト名クルヲ得ベシ、硫化水素ノ緊要ナル性質ハ金屬類ヲ其溶液ヨリ硫化金屬トシテ析出セシムルニ在リ、金屬ノ一種ハ唯アルカリ性溶液ニ於テノミ硫化水素ニ由テ析出セラレ他ノ一種ハ亦遊離酸ノ現在ニ於テ、尙ホ他ノ一種ハ酸性・中性又

硫化水素ノ化學的性質

硫化水素ノ鑑識

圖 三 十 四 第



鉛ノ黒衣ヲ被フルベシ。

●過硫化水素 $\text{Saffertioffimperifib}$. Hydrogen persulphide. 各層硫化金屬例之バ多層硫化ナトリウム溶液ヲ冷稀硫酸中ニ注加スレバ黄色油狀ニシテ不快ノ臭氣アル液ヲ析出ス、此油狀液ヲ弱氣壓ノ下ニ蒸餾スレバニ硫化水素

ハ「アルカリ性溶液ニ於テ之ガ爲メニ析出セラル、コトナシ故ニ硫化水素ハ化學局ニ於テ金屬ノ試藥トシ及之ヲ分離スルニ賞用セラル。

今金屬溶液ニ對スル硫化水素ノ作用ヲ檢スルニハ(第四十三圖)(A)瓶中ニ於テ硫化水素ヲ發生セシメ誘導管ニ由テ相連接シタル圓筒(B)(C)(D)及(E)ヲ通過セシムベシ、而シテ(B)ニハ鉛糖溶液、(C)ニハ酸化アンチモニウム溶液(吐酒石)、(D)ニハ亞砒酸溶液及(E)ニハ酸化亞鉛ノ中性溶液ヲ盛レリ、然ルトキハ(B)ニハ黑色ノ硫化鉛、(C)ニハ橙赤色ノ三硫化アンチモニウム、(D)ニハ黄色ノ硫化砒素、(E)ニハ白色ノ硫化亞鉛ヲ沈降スベシ。

(鑑識) 其臭氣ニ由テ微知シ得ベク又其水溶液ニ醋酸鉛或ハ硝酸銀液ヲ滴加スレバ黑色ノ沈澱(硫化鉛或ハ硫化銀)ヲ生ズ、又醋酸鉛溶液ニ浸シタル紙片ヲ硫化水素瓦斯ニ觸レシムレバ其紙片ハ忽チ硫化

④ (澄明淡黄色ノ液ニシテ「アルカリ」ニ逢ヘハ忽チ分解ス、比重一・三七六) 及 ③ (淡黄色ノ液ニシテ加熱スレバ烈シク硫化水素ヲ發生シ、アルカリニ逢ヘハ忽チ分解ス、比重一・四九六) ナ得ベシ。

○硫黃ノ酸素化合物及酸類

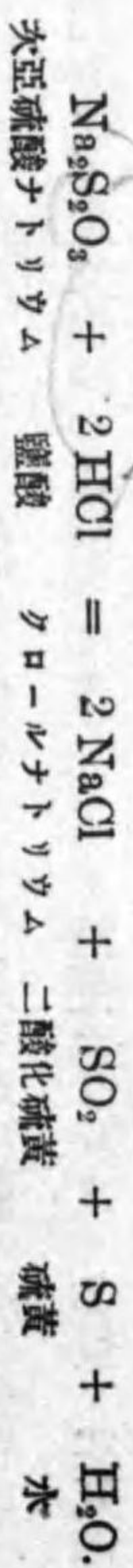
硫黃ノ酸素化合物及酸類

- (一) 次亞硫酸 H_2SO_3
- (二) 亞硫酸 H_2SO_4
- (三) 一 半酸化硫黃 SO_3
- (四) 〇 二酸化硫黃 SO_2 無水亞硫酸
- (五) 〇 三酸化硫黃 SO_3 無水硫酸
- (六) 七酸化硫黃 S_2O_7 無水過硫酸

● 次亞硫酸 *Unterthionige Säure. Hyposulphurous acid.*
 $H_2S_2O_3 = HO \setminus SO_3$

次亞硫酸ハ硫酸 $HO \setminus SO_2$ 中一箇ノ水酸基ノ酸素ガ硫黃ニ由テ交換セラレタリト看做シ得ルカ故ニ「チオ硫酸」 *Thiosulphuric Acid* ト稱ス此酸ハ遊離シテハ存在セス、何トナレバ其鹽類ヨリ強酸ニ由テ析出セラル、ヤ直チニ二酸化硫黃・硫黃及水ニ

分解スルヲ以テナリ、即チ



極メテ稀薄ノ水溶液中ニハ遊離シ存スレドモ暫時ノ後全ク分解ス。

寫眞工業上重要ナル次亞硫酸鹽類ハ亞硫酸鹽溶液ニ硫黃ヲ和シ煮沸シテ製ス。

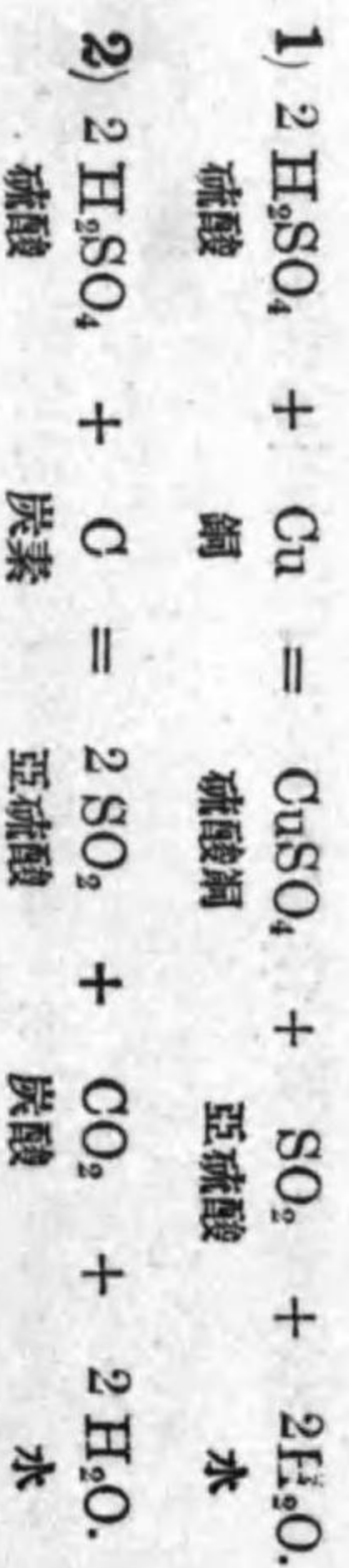
● 亞硫酸 *Hydrothionige Säure. Hydrosulphurous acid.* $H_2S_2O_4$ 鐵若クハ亞鉛ヲ無水亞硫酸ノ水溶液ニ溶解シテ製ス、分解シ易キ黄色ノ液ニシテ強キ還元力及晒白力ヲ有シ容易ク分解シテ二酸化硫黃・水及硫黃ニ變ス。

● 二酸化硫黃 *無水亞硫酸通常單ニ亞硫酸ト稱ス。 @thionefthionyd. Sulphur dioxide.*



二酸化硫黃ノ所在及製法

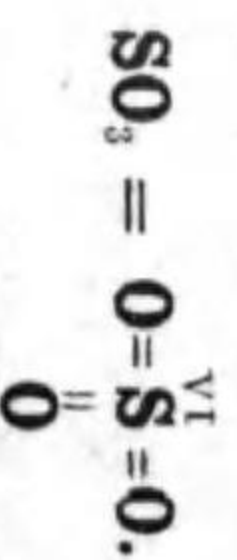
(所在及製法) 火山ノ噴出氣中ニ存ス、硫黃或ハ天然ノ硫化金屬ヲ空氣中ニ燃燒シ或ハ硫黃ニ過酸化マンガン「 MnO_2 」ヲ混和シテ熱灼シ或ハ硫酸ニ水銀・銅若クハ木炭ヲ加ヘ熱シテ製ス。



過クロール鐵トノ混合液ニ其溶液ヲ加フレバ青色ノ沈澱ヲ生ズ。

●三酸化硫黄

無水硫酸 Schmelzfärbung. Sulphur trioxide.



三酸化硫黄

工業上ニハ前ニ言ヘル如ク無水亞硫酸ニ酸素ヲ混和シ紅熾セル白金海綿ニ觸レシメテ多量ニ製シ、又發煙硫酸ニ微熱ヲ施シ發生スル所ノ白色蒸氣ヲ冷却セル受器中ニ捕聚スルモ亦之ヲ得ベシ。無色柱狀ノ結晶ニシテ十五度ニ於テ熔融シテ流動シ易キ液トナル、水ヲ吸引シテ少量ノ硫酸ヲ含有スルモノハ絹絲様光澤アル鍼狀結晶ヨリ成レル石綿様ノ塊ヲナス、空氣ニ觸ルレバ發煙ス、水ヲ吸引スルノ力甚ダ強烈ナルガ故ニ之ヲ水中ニ投ズレバ一種ノ音響ヲ發シ溶解シテ硫酸ニ變ズ。

●硫酸

Schmelzfärbung. Sulphuric acid. $H_2SO_4 = O = \overset{VI}{S} \begin{matrix} \diagup OH \\ \diagdown OH \end{matrix}$

硫酸ノ所在

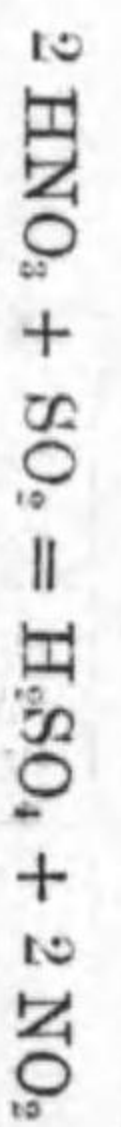
(所在) 天然遊離シテ稀ニ河水及鑛泉中ニ存在ス、其他鹽類トナリテハ廣ク地球上ニ分布ス。

(製法)

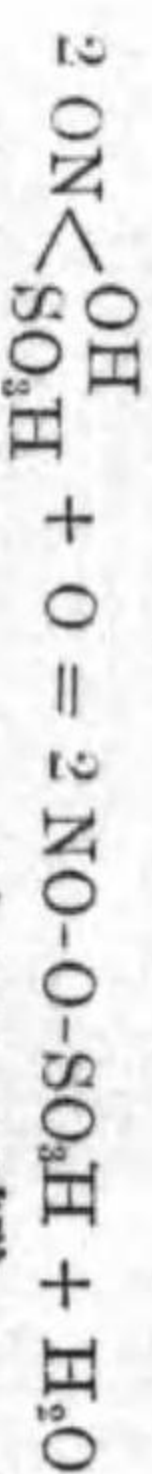
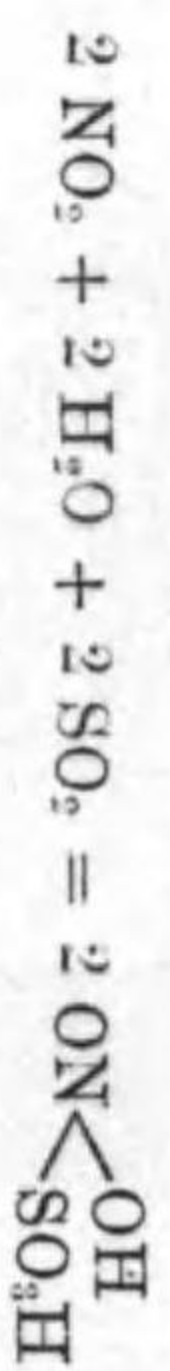
無水硫酸ヲ水ニ溶解シ或ハ硝酸ヲ以テ硫黄・硫化金屬又ハ亞硫酸ヲ酸化スレバ

鉛室ニ於ケル硫酸ノ生成

之ヲ得ヘシ、工業上多量ニ硫酸ヲ製スルニハ鉛室 (Mettanner, Lead chamber) ト名クル特別ノ造構ヲ有スル製造局ニ於テス、是レ生成セル硫酸ノ爲メニ侵蝕セラレサル様室内盡トク鉛板ヲ被貼セルガ故ニ鉛室ノ名ヲ得タルモノナリ。其法ノ大略ハ硫黄或ハ硫化鐵ヲ燃燒シ發生スル所ノ無水亞硫酸ヲシテ硝酸及水蒸氣ニ接觸セシメ之ヲ酸化シテ硫酸ニ變スルニ在リ鉛室内ニ於ケル化學變化ノ真相ハ今日マデ尙未ダ全ク闡明セラレズト雖モ無水亞硫酸ガ酸化室素ト水蒸氣ノ作用ニ由リテ酸化セラレテ極メテ不安定ナル一化合物即チ「ニトロシール硫酸ト稱スル中間物質ヲ生ジ之ガ直チニ分解シテ所要ノ硫酸ヲ與ヘ同時ニ酸化室素ヲ再生スル事ハ疑ナキ事實ナリ、即チ先ヅ硝酸ハ無水亞硫酸ニ作用シテ



二酸化室素ヲ生ジ其二酸化室素ハ鉛室内ニ導入セラル、亞硫酸瓦斯及水蒸氣ニ逢ヒテ



ニトロシール硫酸

ニトロシール硫酸ヲ與ヘ此物水ニ由リテ分解セラレテ





硫酸ヲ生ズルト同時ニ窒素ノ酸化物ヲ再生ス。

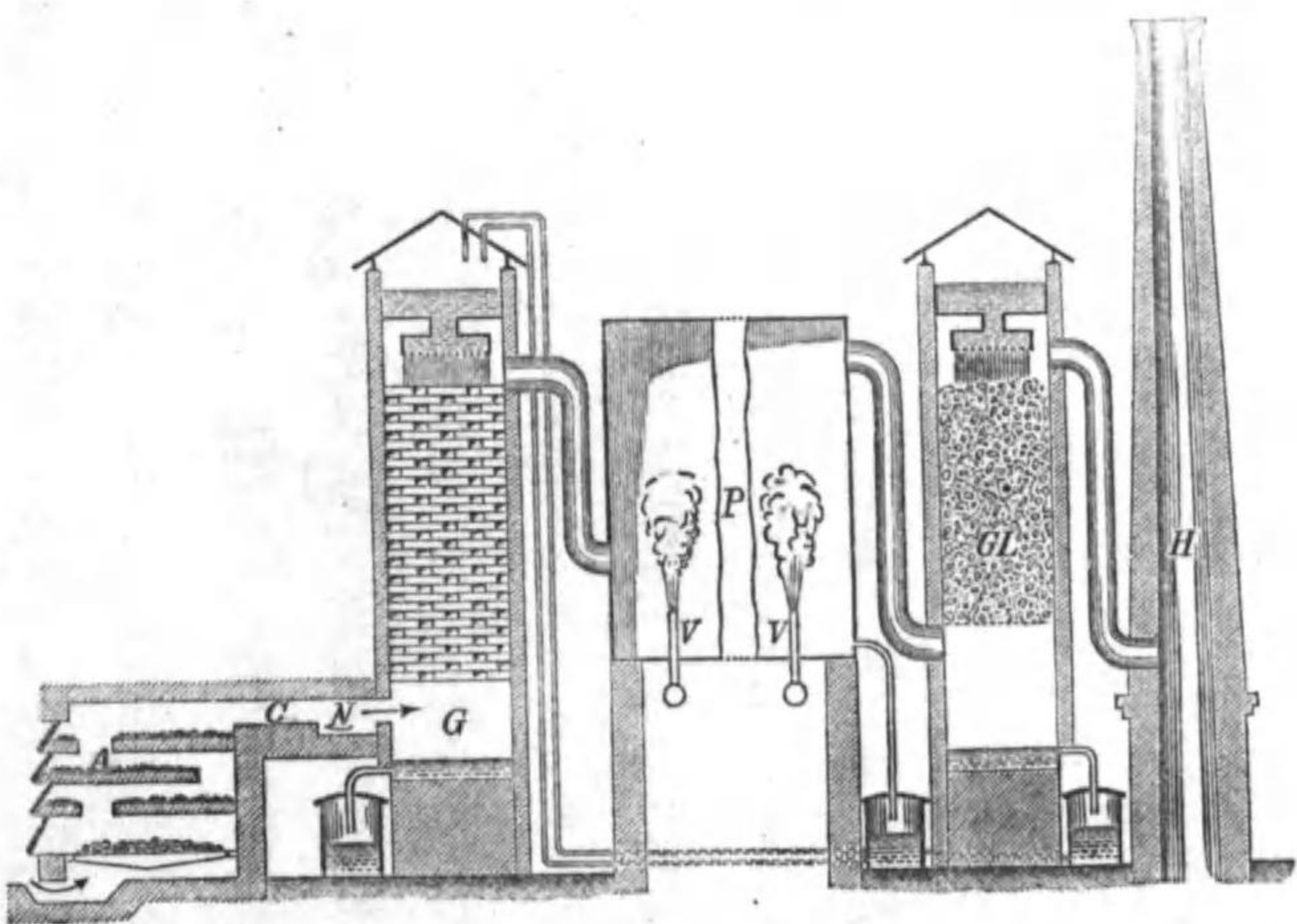
以上ハ鉛室中ニ行ハル、化學變化ニ關スル最新ノ見解ナリ、第四十六圖ハ前文ニ掲クル鉛室ノ概型ヲ示ス。

Aナル爐ニテハ硫黃若シクハ硫化鐵礦ヲ燃燒シテ亞硫酸瓦斯ヲ生ゼシメ過剩ノ空氣ト混ジテ導管Gヲ經テGナル一塔ニ入ル此塔ハ之レヲ「グロヴァー」塔ト稱シ内部ハ粗絲ナル煉瓦ヲ積ミテ之ヲ充タシ後ニ掲ケル所謂「ゲリー」ニサツク塔Gト共ニ硫酸製造ニ於テ最重要ナル部ナリ之ガ作用ハ後ニ詳説ス可シ

「ゲリー」塔ニ達スル部ニ一皿Nアリ硝石ト硫酸トヲ盛リテ硝酸ヲ生ゼシム、

以上ノ混合瓦斯ハ該塔ヲ經テ初テ鉛室Pニ入り其下部ニ位スルVヨリ水蒸氣ノ供給ヲ受ク、鉛室ニハ方形圓壘形等アリ二

第四十六圖



四個ヲ連結スルヲ普通トス、室内ニ於ケル混合瓦斯ノ循環ハ(H)ナル高キ煙突ノ作用ニヨリテ容易ナラシム、鉛室ト煙突トノ中間ニ尙一基ノ塔(GL)アリ之ヲ「ゲリー」ニサツク塔ト稱シ普通「コークス」ヲ以テ之レヲ填充ス此塔ノ作用ハ鉛室ニ於テ既記ノ如キ化學變化行ハル、際最後ニ再生セラル、酸化窒素瓦斯ノ逃逸ヲ防グニ在リ即チ此塔ノ上部ヨリ濃硫酸ノ細流ヲ雨下セシムル時ハ塔内ニ上昇スル酸化窒素瓦斯ハ中途之ニ遭フテ悉ク吸收セラレ「ニトロシール」硫酸ヲ作り流下シテ塔ノ下部ニ溜ル、



此ニトロシール硫酸ヲ含メル硫酸ハ導カレテ「グロヴァー」塔Gノ上部ニ至リ又細流ヲ爲シテ流下セシメラル、尙ホ鉛室中ニ生ズル硫酸ノ一部モ之ト合シテ「グロヴァー」塔ニ導カル、事圖ニ示スガ如シ、而シテ「グロヴァー」塔ハ實ニ左ノ如キ三種ノ目的ヲ果スノ効アリ。

一、鉛室ヨリ來レル比較的稀薄ナル酸ハ爐中ニテ高熱セラレタル亞硫酸瓦斯ニ遭ヒ水蒸氣ヲ失ヒテ濃厚トナル。

二、爐ヨリ來レル約三百三十度ノ高温ヲ有スル瓦斯ハ此部ニ於テ約七十度ノ低温ニテ冷却セラレテ鉛室ニ行ク。

三、ゲリーニサツク塔ヨリ來レル「ニトロシール」硫酸ハ此部ニ於テ亞硫酸瓦斯・水蒸氣及酸

素ニ遭ヒテ分解セラレ



硫酸ヲ化生シ酸化窒素ヲ再生ス而シテ硫酸ハ下部ニ流下シ酸化窒素ハ復タ鉛室ニ巡行シテ其重要ナル作用ヲ營ム、斯クシテ「グロウワー」塔ノ下部ニ溜溜セラル、硫酸ハ八〇プロセントノ濃厚ナルモノナリ。

又鉛室硫酸製造法ノ概況ヲ識ランガ爲メ化學局ニ於テ第四十七圖ニ掲クル裝置ヲ設ケテ硫酸生成ノ反應ヲ實驗スルヲ得ベシ、該圖中巨大ナル硝子壺(A)ハ鉛室自己ヲ表示シ、壺口ノ椗ニハ多數ノ硝子管ヲ穿通シテ種々ノ瓦斯體ヲ導入スルノ用ニ供ス。(a)ナル小硝子壺ヨリハ無水亞硫酸 SO_2 (銅或ハ水銀ト硫酸トヲ熱スルニ由テ化生ス)ヲ發生セシメ、(b)ナル小硝子壺ヨリハ酸化窒素 NO (少量ノ稀硝酸ト銅屑トヲ壺中ニ容レテ之ヲ化生ス)ヲ發生セシメ、(c)ナル小硝子壺ニハ水蒸氣ヲ發生センガ爲メ水ヲ容レテ煮沸ス、而シテ(d)ナル硝子管ヨリハ空氣ヲ導入シ(e)ナル硝子管ハ過剩ノ瓦斯ヲ空氣中ニ放出スルノ用ニ供ス。茲ニ大壺中ニ於テ空氣中ノ酸素ト酸化窒素ト相接觸スルトキハ二酸化窒素ノ赤色蒸氣ヲ發シ其二酸化窒素ハ無水亞硫酸ト水蒸氣トニ逢フテ硫酸ヲ化生シ同時ニ酸化窒素ヲ復生シ、其酸化窒素ハ前ノ如ク無水亞硫酸ヲ硫酸ニ變化セシメ、暫時ノ後ヲ硫酸ノ水液ヲ大壺中ニ集溜セシム是レ即チ化學局中容易ク施行シ得ベキ所ノ試驗ニシテ其原則ハ毫モ大製造所ノ硫酸製造法ニ異ナルコトナシ。

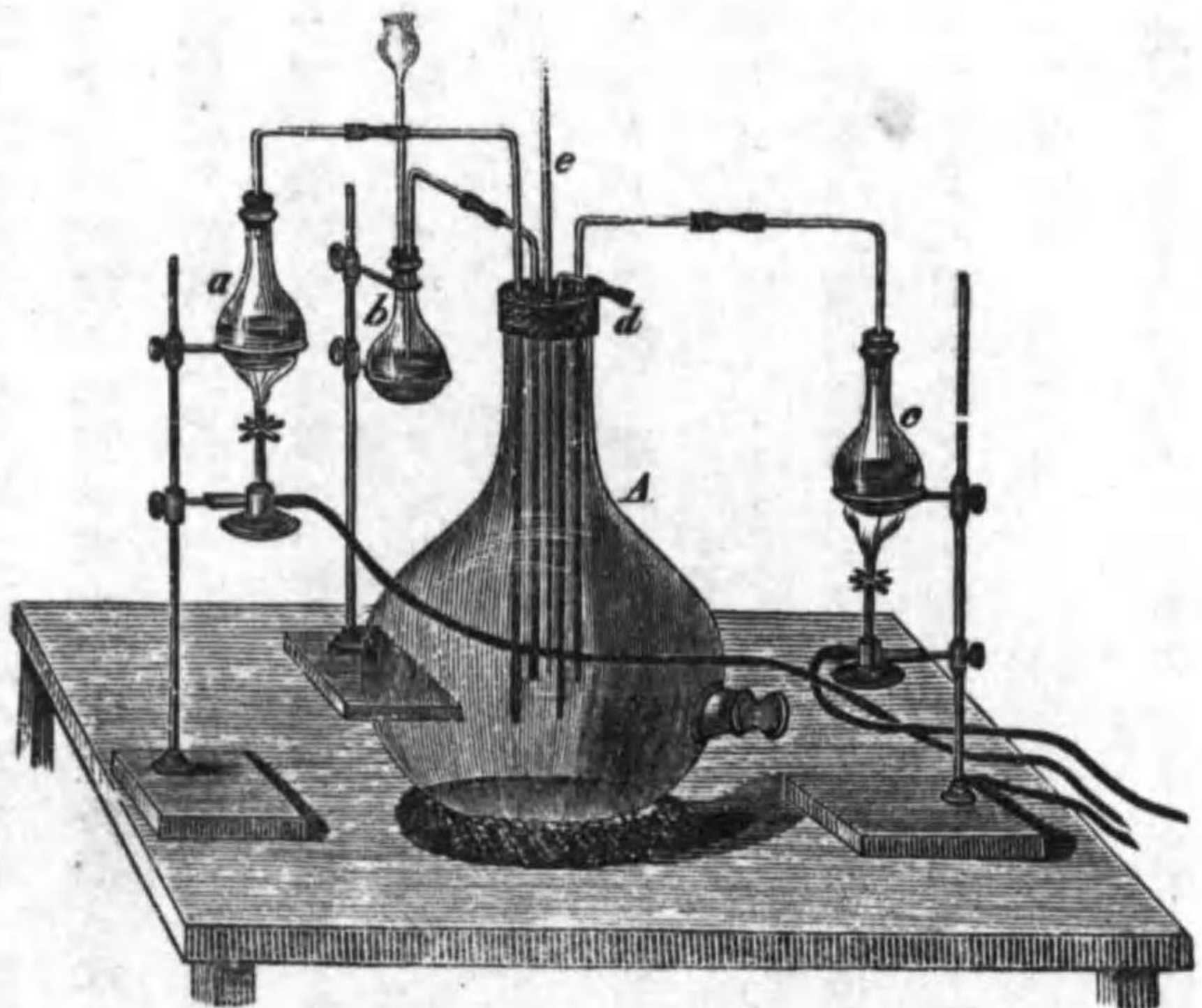
始メ此壺中ニ SO_2 、 NO 及空氣ノミヲ導入シ水蒸氣ヲ容レサルトキハ所謂鉛室結晶ナル白色ノ結晶ヲ以テ室壁ヲ覆フニ至ル、此結晶即チニトロシル硫酸 $\text{SO}_3\text{H}\cdot\text{ONO}$ 或ハ $\text{NO-O-SO}_3\text{H}$ ハ大製造所ニ於テモ鉛室中水蒸氣ノ量不足ナルトキハ形成スルモノナリ但シ水ニ逢フトキハ硫酸ト酸化窒素トニ分解ス。

右ノ粗製硫酸ヲ蒸溜スレバ最初ハ稀薄ノ酸ヲ溜出シ三百三十度ニ至レバ殆ト純粹ノ硫酸ヲ

化學局ニ於テ施行スル硫酸鉛室製造法ノ模型

化學局ニ於テ施行スル船室ノ模型

第四十七圖



蒸溜シ來ルベシ。

前項ニ記載セル白金海綿ノ作用ニヨリテ無水亞硫酸ト酸素トヲ無水硫酸ニ化合セシムル方法ハ已ニ一千八百七十五年ウインクレル *Cl. Winkler* 氏ノ創案ニ係リ近時工業上重要視セラル、ニ至レリ蓋シ此法ニ據レバ單ニ無水硫酸ヲ容易ニ製出シ得ルノミナラス、從來ノ製造法ニ比スレバ極メテ純粹ニシテ隨意ノ強度ヲ有スル硫酸ヲ最モ容易ニ最モ廉價ニ製出スルヲ得レバナリ、此製法ノ概要ハ硫化鐵ヲ熱灼シテ發生スル

所ノ無水亞硫酸ニ空氣ヲ混和シ該混和瓦斯ヲシテ適度ノ熱ニ於テ白金化シタル石綿ニ接觸セシムルニ在リ。

(性状) 粗製硫酸ハ無色或ハ類褐色油稠ノ液ニシテ一・八三ノ比重ヲ有シ大約八%ノ水

硫酸ノ性質

竝ニ僅微ノ鉛及砒素ヲ夾雜ス、精製硫酸ハ無色油稠ノ液ニシテ十二度ニ於テ一・八四二ノ比重ヲ有シ尙ホ一・五%ノ水ヲ含有ス、此酸ヲ零下三十五度ニ冷却スルトキハ白色ノ結晶 H_2SO_4 ヲ析出ス、此水ヲ含有セサル結晶硫酸ハ十・五度ニ於テ熔融シ已ニ四十度ニ於テ無水硫酸ノ白色蒸氣ヲ發生シ二百度ニ熱スレバ沸騰ヲ始メ三百三十八度ニ於テ再ヒ一・五%ノ水ヲ含有スル酸ヲ蒸餾シ來ル、十五%迄ノ水ヲ含有スル硫酸ヲ冷却シテ零度ニ至ルトキハ無色柱狀ノ結晶 $H_2SO_4 + H_2O$ ヲ析出ス、此結晶ハ八度ニ於テ熔融シ二百五度ニ於テ水ヲ含マザル酸及水ニ分解ス、凡ソ濃稠ノ硫酸ハ水ニ對シテ強烈ノ親和力ヲ有シ劇シク水蒸氣ヲ吸收スルガ故ニ之ヲ瓦斯ノ乾燥ニ供用シ又除濕器ニ應用ス。硫酸ヲ水ニ混合スルトキハ強熱ヲ發ス故ニ之ヲ稀釋セントスルニハ徐々ニ硫酸ヲ（成ルベク細線狀ニ）水中ニ加フベシ否ラサレバ爆發ヲ起スノ危険アリ、斯ノ如ク硫酸ハ水ニ對シテ強キ親和力ヲ有スルヲ以テ砂糖・木材ノ如キ有機質ニ接觸スルトキハ其水原素水素ヲ水トナシテ奪取シ之ヲ炭化セシム。硫酸ハ二鹽基性酸ニシテ諸多ノ金屬ヲ溶解シテ二種ノ鹽類ヲ構成ス、又最モ強力ノ酸ナルヲ以テ高温ニ於テ他ノ酸類ヲ其鹽類ヨリ離出セシム故ニ硫酸ハ工業上鹽酸及硝酸ノ製造ニ應用セラル。

硫酸ノ鑑識

(鑑識) 硫酸或ハ其鹽類ノ溶液ニ「クロールバリウム（若クハ硝酸バリウム）液ヲ滴加ス

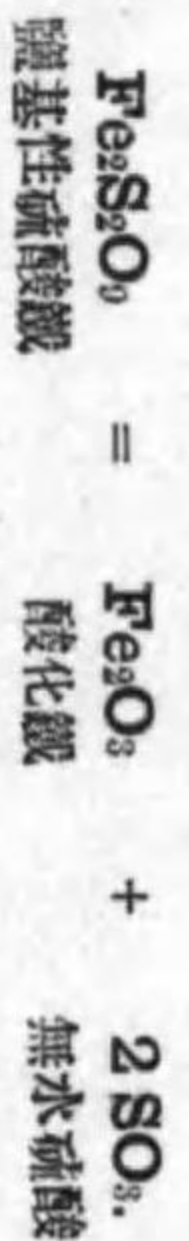
レバ鹽酸及硝酸ニ溶解セサル硫酸バリウムノ白堊ヲ生シ又醋酸鉛ヲ加フレバ硫酸鉛ノ白堊ヲ生ス。

●發烟硫酸 Rauchende Schwefelsäure. Fuming sulphuric acid.

發烟硫酸又ノルドハウセン硫酸ハ無水硫酸亞酸化鐵綠礬ヲ熱灼シテ製ス、其際硫酸亞酸化鐵ハ酸化鐵ト無水亞硫酸及無水硫酸トニ分解スルヲ以テ少量ノ水或ハ英製硫酸ヲ含有スル受器中ニ右ノ兩無水物ヲ吸收セシム。



現今ハ殊ニピョーメンニ於テ硫酸亞酸化鐵ヲ無水物ニ變化スル際長ク之ヲ熱灼シテ鹽基性硫酸鐵ニ變化セシム ($2FeSO_4 + O = Fe_2O_3$) 是レ此鹽ハ熱灼スルノ際無水硫酸ノミヲ發生スルヲ以テナリ。



濃稠油狀ノ液ニシテ空氣中ニ發烟シ比重一・八五乃至一・九ナリ之ヲ冷却スレバ左ノ

●焦性硫酸又重硫酸 Pyroschwefelsäure oder Dischwefelsäure $H_2S_2O_7$ (硫酸二分子ヨリ水一

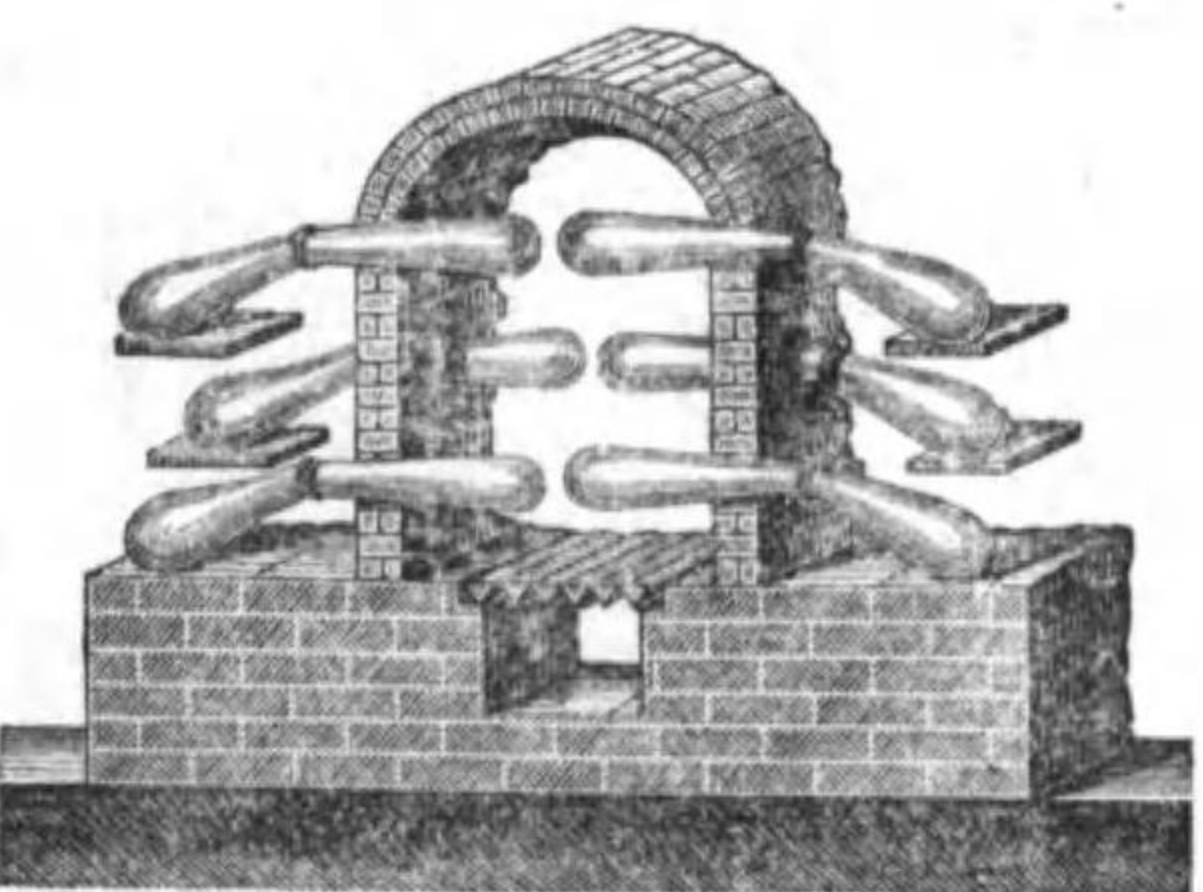
分子ヲ脱ジタルモノ即チ $SO_3 \begin{matrix} \diagup OH \\ \diagdown OH \end{matrix} - H_2O = SO_3 \begin{matrix} \diagup OH \\ \diagdown OH \end{matrix}$) ヲ析出ス、是レ巨大ナル無色ノ結

發烟硫酸

焦性硫酸

晶ニシテ三十五度ニ於テ熔融シ熱ニ逢ヘバ無水硫酸及硫酸ニ分解シテ無水硫酸ノ蒸氣ヲ發

生ス、而シテ焦性硫酸ハ無水硫酸ヲ硫酸ニ溶解スレバ之ヲ得ベシ、蓋シ發烟硫酸ハ無水硫酸或ハ焦性硫酸ヲ過剰ノ硫酸ニ溶解シタルモノト看做スヘキモノナリ、發烟硫酸ハ工業上藍錠等ヲ溶解スルニ應用ス。



第四十八圖

第四十八圖ハ發烟硫酸ヲ製スル竈爐ノ斷面ヲ現ハス、即チ竈内多數ノ鐵塊ニハ硫酸亞酸化鐵ヲ熱灼シテ製出セル乾燥鹽基性硫酸鐵ヲ容レテ燒灼シ竈外ニ於テ各受板上ニ位スル受器ハ密ニ此塊子ト接合シ茲ニ溜出スル發烟硫酸ヲ受ケ其中ニ濃液ヲ溜溜セシムルモノトス。

其他硫黃ノ酸素化合物ニ多層硫黃酸ナルモノアリ、

是レ二原子已上數原子ノ硫黃ヲ含有スル酸ニシテ之ニ屬スルモノハ
三硫黃酸 $H_2S_3O_6$ 、四硫黃酸 $H_2S_4O_8$ 、及五硫黃酸 $H_2S_5O_{10}$ ナリ。
二硫黃酸 H_2SO_4

◎セレニウム Selenuim. 記號 Se. 原子量 七九・二

天然稀有ノ原素ニシテ只二三ノ硫化鐵礦中ニ存スルノミ、千八百十七年 ベルグマン Berzelius 氏始メテ之ヲ

多層硫黃酸

發見セリ。

セレニウム及其化合物

セレニウム含有ノ硫化鐵礦ヲ硫酸製造ニ應用スルトキハ「セレニウム」ハ赤色ノ泥渣トナリテ鉛室中ニ析出ス、此セレニウム泥ヲ酸化シテ亞セレニウム酸ニ變シ次ニ二酸化硫黃ヲ以テ之ヲ還元シテ製ス。セレニウム「ニ數種ノ變形異性體アリ、前記ノ法ヲ以テ製シタルモノハ赤褐色無晶形ノ粉末ニシテ能ク硫化炭素ニ溶解ス、比重四・二六ナリ、熔融セレニウムヲ急ニ冷却スルトキハ黑色無晶形硝子樣ノ塊ニ凝固ス、其比重四・二八ニシテ亦硫化炭素ニ溶解ス、又無晶形セレニウム」ノ硫化炭素溶液ヲ氣中ニ放置スルトキハ暗赤色透明ノ結晶ヲ析出ス、四・五ノ比重ヲ有シ硫黃ト同形異質ナリ、今無晶形ノ者ヲ熱シテ九十七度ニ至ルトキハ其温急ニ二百度ニ昇騰シテ暗灰色結晶性ノ塊(比重四・八)ニ變ス、此金屬性ノ「セレニウム」ハ電氣ヲ導通シ硫化炭素ニ溶解スルコトナシ。

セレニウム「ハ二百十七度ノ熱ニ熔融シ六百八十度ニ於テ沸騰ス、之ニ點火スレバ帶紅青色ノ火焰ヲ放チ燃燒シテ二酸化セレニウム」ニ變ス。

セレニウム化合物ニセレニウム水素 H_2Se 、二酸化セレニウム SeO_2 、亞セレニウム酸 H_2SeO_3 、セレニウム酸 H_2SeO_4 等アリ。

◎テル、リウム Tellur. Tellurium.

記號 Te. 原子量 一二七・五

テル、リウムハ稀ニ或ハ遊離シ或ハ金屬(金或ハ銀)ト化合シテ存ス、千七百年代ノ末ニ於テ
Klaproth 兩氏初メテ之ヲ發見シ千八百三十二年 Berzelius 氏之ヲ精驗セリ。
亞テル、リウム酸ヲ亞硫酸ニテ還元シテ製ス、黑色無晶形ノ粉末(比重五・九)ヲナス此無
晶形體ヲ熔融シテ放冷スレバ銀白色ノ結晶(比重六・四)ヲ析出ス、テル、リウムハ熱及電
氣ノ好導體ニシテ四百五十度ノ熱ニ熔融シ千四百度ニ於テ沸騰ス、空氣中ニ熱スレバ帶青
綠色ノ火焰ヲ放チ燃燒シテ二酸化テル、リウムニ變ス。
テル、リウム化合物ニテル、リウム水素 H_2Te 、二酸化テル、リウム TeO_2 、亞テル、リ
ウム酸 H_2TeO_3 、テル、リウム酸 H_2TeO_4 等アリ。

○酸素族ノ結論

酸素・硫黃・セレンニウム及テル、リウムハ其性互ニ相類似シ殊ニ硫黃・セレンニウム及テル、リウム
ハ最モ近似セリ、其原子量ノ増大スルニ從テ揮發性減退シ比重ハ増大シ熔融點及沸騰點ノ増昇
ヲ見ルコト左ノ如シ。

酸素	(原子量)	(比率)	(熔融點)	(沸騰點)
硫黃	一六・〇	一・九五	零下二百二十七度	零下百八十二度・五
セレンニウム	三二・〇七	二・〇七	百一十五度	四百四十度
テル、リウム	七九・二	四・二	二百十七度	七百度
	一二七・五	六・四	四百五十度	千四百度

此四原素ハ高熱ニ於テ直チニ二原子ノ水素ト化合シテ酸樣ノ性質ヲ有スル瓦斯狀化合物ヲ構
成シ、獨リ酸素ノ化合物即チ水ハ常溫ニ於テ液體ニシテ中性ノ反應ヲ呈ス、水素ニ對スル親和力
ハ酸素最モ強シ故ニ硫化水素・セレンニウム水素及テル、リウム水素ハ其水溶液ニ於テ空氣中ノ
酸素ノ爲メニ分解セラル、モノトス。

第三節 造鹽素族

Gruppe der Halogene. Group of the Halogens.

造鹽素族ノ總義

本族ニ屬スルモノハ「クロール(鹽素)・ブローム(臭素)・ヨード(沃素)及フルオル(弗素)ノ
四原素ニシテ其化學的性質全ク相類似ス。本族ノ諸原素ハ水素ト化合シテ酸、所謂造鹽素酸
Halogensäuren ヲ構成シ又直チニ金屬ト化合シテ鹽樣ノ化合物ヲ成スノ性アルヲ以テ之ヲ
總稱シテ造鹽素 Halogene ト云フ。

◎クロール 鹽素 Chlor. Chlorine. 記號 Cl. 原子量 三五・四六

クロールノ所在

(所在) 天然遊離ノ狀ニ於テ存在セサルモ其化合物殊ニ「ナトリウム」トノ化合物所謂食鹽ハ地球上ニ廣布ス、即チ海水中多量ニ溶存シ又石鹽トナリテ廣大ノ地層ヲ形成ス、其他クロール「ト」カリウム及マグネシウム「ト」ノ化合物ハ食鹽ニ伴フテ發現ス。

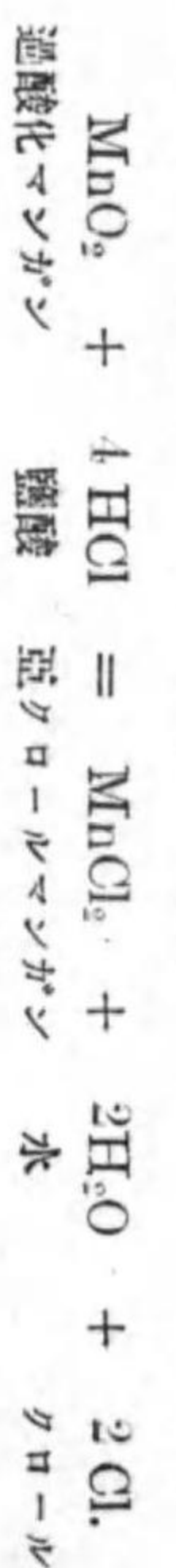
クロールノ製法

(來歴) 千七百七十四年 Schöele 氏始メテ之ヲ製出シ脫火鹽酸ト名ケ千八百十年 Gay Lussac 氏等其原素ナルコトヲ確定セリ。

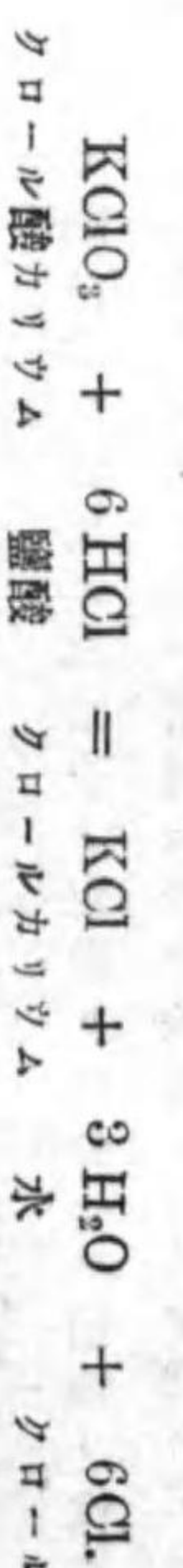
(製法) クロール「ハ」(一)過酸化マンガン・食鹽及稀硫酸ノ混和物ヲ熱シ、



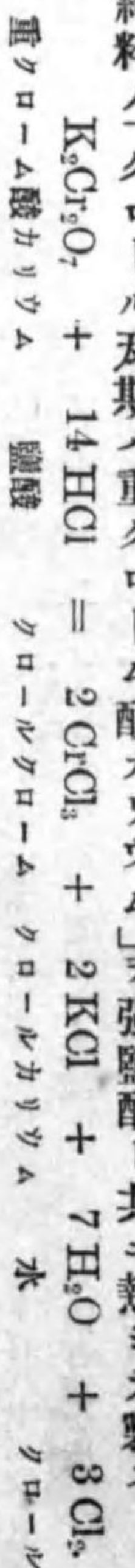
(二)過酸化マンガン「ニ」鹽酸ヲ注加シテ之ニ熱ヲ施シ、



(三)クロール酸カリウム「ニ」鹽酸ヲ加ヘテ製ス。



(四)純粹ノ「クロール瓦斯ハ」重クロム酸カリウム「ヲ」強鹽酸ト共ニ熱シテ製ス。

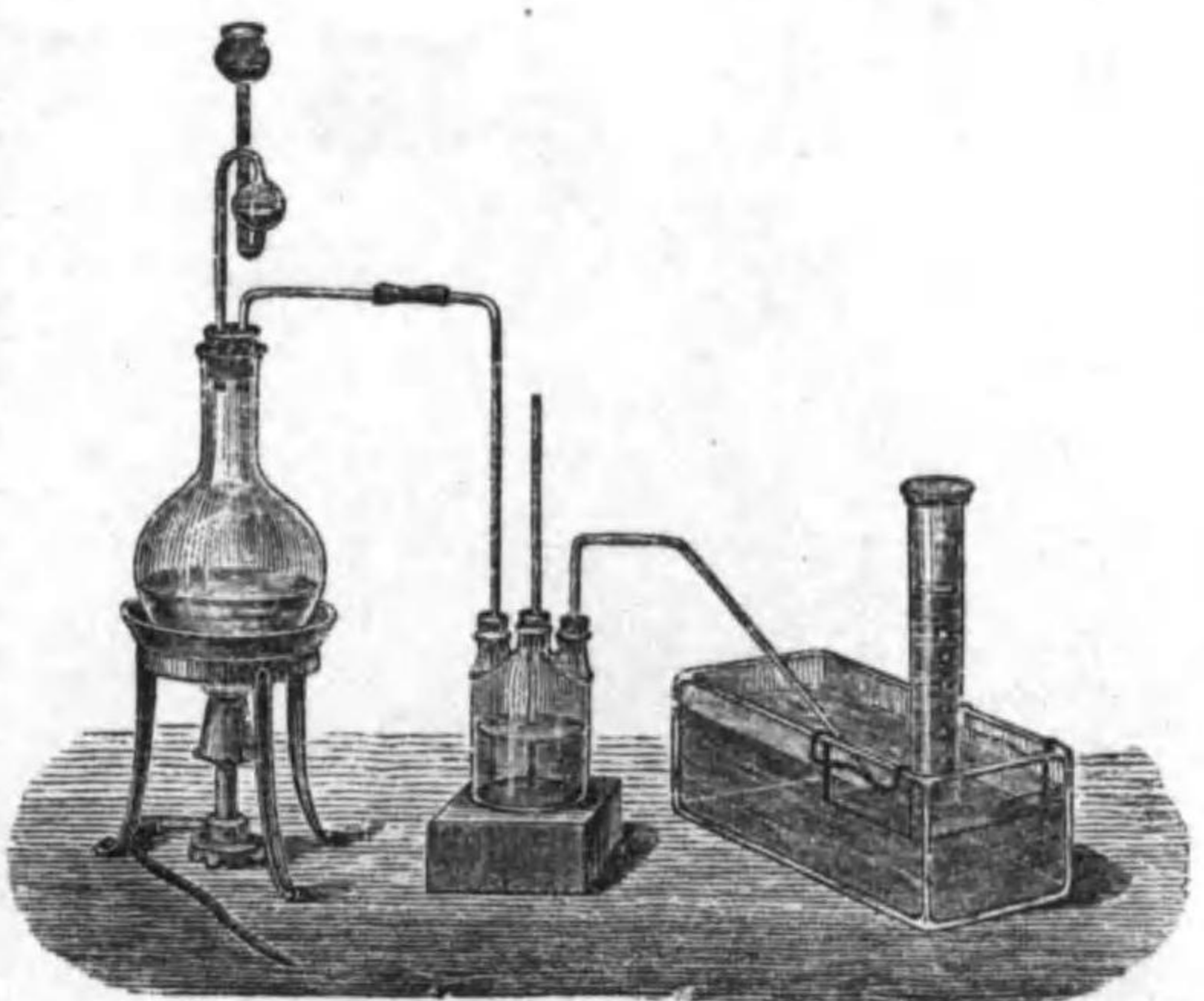


通常クロール瓦斯ヲ製スルノ法(前文第二項ヲ見ヨ)ハ褐石(過酸化マンガン)及鹽酸ヲ硝子壺ニ容レ所謂ウエルテル

通常クロール瓦斯ヲ發生捕集スルノ法

クロールノ性状

第四十九圖



Waller 氏ノ安全球管ヲ附挿シテ瓦斯ノ壓力ヲ平均セシメ瓶中ニ發生スル「クロール瓦斯」ヲ導氣管ヨリ水ヲ充タルウルフ Woulff 氏瓶中ニ導キ以テ夾雜セル「クロール水素瓦斯」ヲ洗滌シ更ニ導氣管ヲ經テ溫湯上或ハ飽和セル食鹽水上ニ導キテ之ヲ捕集スルニ在リ(第四十九圖)。

(性状) クロール「ハ」帶黃綠色ノ瓦斯

ニシテ窒息性ノ劇臭ヲ有シ其稀薄ナル

モノト雖トモ烈シク呼吸器ヲ傷害ス、

比重ハ三十五・四六(水素ヲ一・〇〇八

トシテ)空氣ニ比スレバ一・四五倍重

シ、故ニ其一リートル「ハ」零度及常氣壓

ニ於テ三・二〇八グラム「ナリ、攝氏十

五度ニ於テ六氣壓ヲ受ケ或ハ常氣壓ニ於テ零下三十四度ノ互寒ニ逢ヘバ黃色ノ液ニ化シ零下百二度ニ於テ黃色ノ結晶ニ凝結ス、水ニハ容易ク溶解ス即チ一容ノ水ハ攝氏二十度ニ於テ其二容、八度ニ於テ其三容ヲ吸収ス、クロール「ノ」水溶液ハクロール水ト名ケテ總テ「クロール瓦斯」ノ性質ヲ保有スルガ故ニ化學局ニ於テ屢之ニ代用ス、寒冷ニ於テ飽和セル「ク

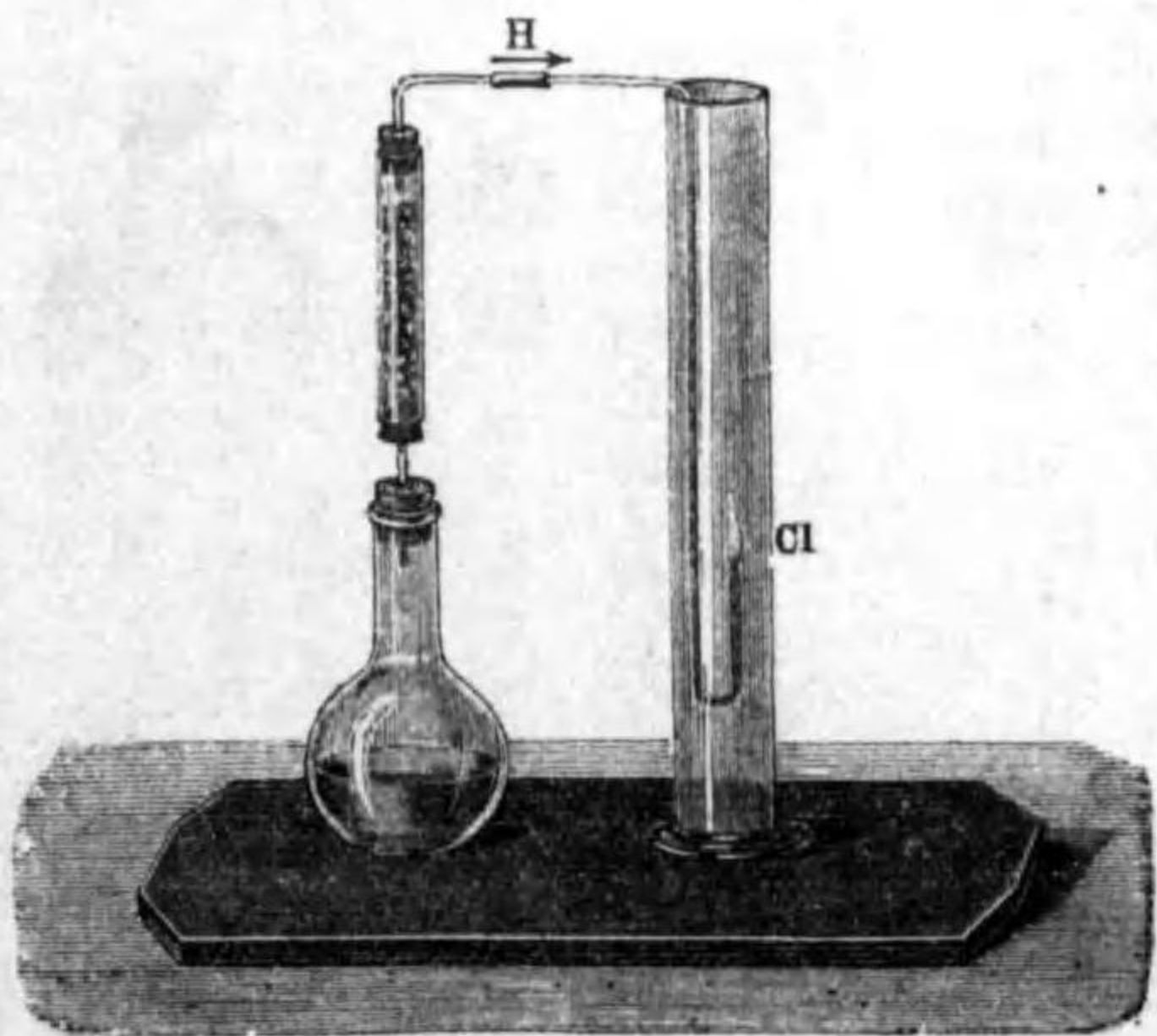
ロール水ヲ零度以下ニ冷却スルトキハ抱水クロールト名クル淡黄色ノ結晶 $Cl_2 + 10 H_2O$ ヲ生シ、此結晶ハ常温ニ於テ「クロール」ト水トニ分解ス。

クロールハ諸原素ト化合スルノ力甚タ強ク既ニ常温ニ於テ直チニ諸多ノ原素殊ニ金屬ト化合シテ「クロール化物」ヲ生シ其際間、光及熱ヲ發ス。今第五十圖ニ示ス如ク乾燥クロール瓦斯ヲ充テタル器中ニ「アンチモニウム」或ハ砒素粉末ヲ投ズレバ烈光ヲ發シテ燃燒シ又燐

第五十圖



第五十一圖



素ヲ此瓦斯中ニ致セバ乍チ發火スベシ。若シ一原素・クロールト二種ノ化合物ヲ構成スルトキハ其「クロール」ニ富メルモノヲ「クロール化物」、其「クロール」ニ乏シキモノヲ「亞クロール化物」ト名ク。

第五十圖ハ「クロール」ヲ充テタル瓶中ニ「アンチモニウム」末ヲ投シ其燃燒ヲ示スノ試験ニシテ先ツ瓶中ニ「クロール」瓦斯ヲ其發生器ヨリ導キテ充滿スルニ至ラシメ、次ニ護膜栓ニ硝子管ヲ穿通シ之ニ連接セル護膜管ト「アンチモニウム」粉末ヲ盛レル小罎トヲ連結シ、此罎子ヲ倒サマニシテ瓶中ニ「アンチモニウム」粉ヲ撒入スレバ忽チ閃光ヲ發シテ燃燒スヘシ。

「クロール」ノ水素ニ對スル親和力モ亦甚タ強ク兩瓦斯同容ノ混和物ハ暗處ニ在テハ變化セザレドモ直射ノ日光ニ曝露スレバ爆裂ヲ起シテ相化合ス、故ニ水素及「クロール」同容積ノ混和瓦斯ヲ名ケテ「クロール爆裂瓦斯」ト云フ。

「クロール」ハ他物ノ燃燒ヲ保持シ自カラ燃燒スルノ性ナシト雖モ水素瓦斯ハ「クロール」中、ク「クロール」ハ水素中ニ燃燒ス、即チ兩瓦斯火光ヲ放テ化合ス、第五十一圖ニ示ス如ク水素瓦斯ニ點火シテ之ヲ「クロール」瓦斯ヲ充テセル圓筒中ニ致セバ淡青

第五十二圖



クロールノ化學的作用

クロールノ漂白作用ノ理

色ノ火焰ヲ以テ燃燒ス、之ニ同シク水素瓦斯ヲ充テタル圓筒中ニ「クロール」ヲ誘導シ(第五十二圖)其流出口ニ燃燒體ヲ近ククレバ「クロール」ノ燃燒スルヲ見ルヘシ、又「クロール」ハ許多ノ水素化合物ヲ分解シ其水素ヲ奪取シテ「クロール」水素ヲ化生ス、例之バ水ハ「クロール」ノ爲メニ分解セラレテ「クロール」水素ヲ生シ酸素ヲ遊離ス、 $\text{CH}_2\text{O} + 2\text{Cl} = 2\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl} = \text{HCl} + \text{O}$ 、故ニ「クロール」水ハ常ニ暗處或ハ黒色瓶ニ貯フルヲ要ス、其他「クロール」ハ水素含有ノ炭素化合物ヲ分解シ多クハ炭素ヲ析出ス、例之バ「テレピン」油ニ浸セル紙片ヲ乾燥ク「クロール」瓦斯中ニ投スレバ其紙片忽チ黒變(炭化)シ、燭火ヲ此瓦斯中ニ入ルレバ夥シク黒烟ヲ發シテ燃燒ス、是レ「テレピン」油及蠟燭中ノ水素ハ「クロール」ト化合シテ炭素ヲ析出スルニ由ルナリ、又有機性(炭素及水素ヲ含有スル)ハ、色素ハ、濕潤セル「クロール」ニ由テ脱色セラレ、例之バ「ラグムス」ノ藍色溶液ハ「クロール」水ニ由テ殆ト無色トナル、凡ソ有色ノ花ハ濕潤セル「クロール」瓦斯中ニ入ルレバ忽チ褪色ス、斯ノ如ク「クロール」ハ水素ト化合スルノ力強ク水ヲ分解シ酸素ヲ遊離シテ諸物ヲ酸化セシムルノ性能アルヲ以テ傳染病毒ヲ撲滅シ(消毒熏烟法ノ應用)物色ヲ消褪スル(漂白法ノ應用)ノ目的ニ賞用ス、即チ「クロール」ノ爲メニ析出セラレタル酸素ハ析出ノ瞬間ニ於テハ尋常遊離ノ酸素ヨリモ強烈ノ酸化作用ヲ有スルモノナリ、蓋シ尋常遊離酸素ハ同種原子ヲ結合物ニシテ其化學的親和力ハ既ニ相飽和セル者ナラサル可カラズ然ルニ其化合物ヨリ析出セラレタル瞬間ニ在テハ其原子尙ホ未ダ分子ヲ結成セズシテ存スルヲ以テ其作用強烈ナルノ理ナリ、斯ノ如キ酸素ヲ名ケテ發生機ノ酸素ト云フ、發生機ニ於テ其親和力ノ強盛ナルハ特ニ酸素ノミニ限レルニアラス他ノ諸原素(殊ニ水素)モ亦然リ。

(鑑識) クロール」ハ諸般ノ色素ヲ消褪シ「ヨード」カリウム澱粉紙ニ逢ヘバ青色ヲ呈ス、是レ「クロール」ハ「ヨード」カリウム」ヲ分解シテ「ヨード」ヲ遊離シ其ヨード忽チ澱粉ト化合シテ「ヨード」澱粉ヲ生スルニ由ルナリ又「クロール」化合物ノ溶液ハ硝酸銀溶液ニ逢フテ白色ノ沈澱(クロール銀)ヲ生ス、此沈澱ハ「アムモニア」水ニ溶ケ易シ。

○クロール」ノ水素化合物

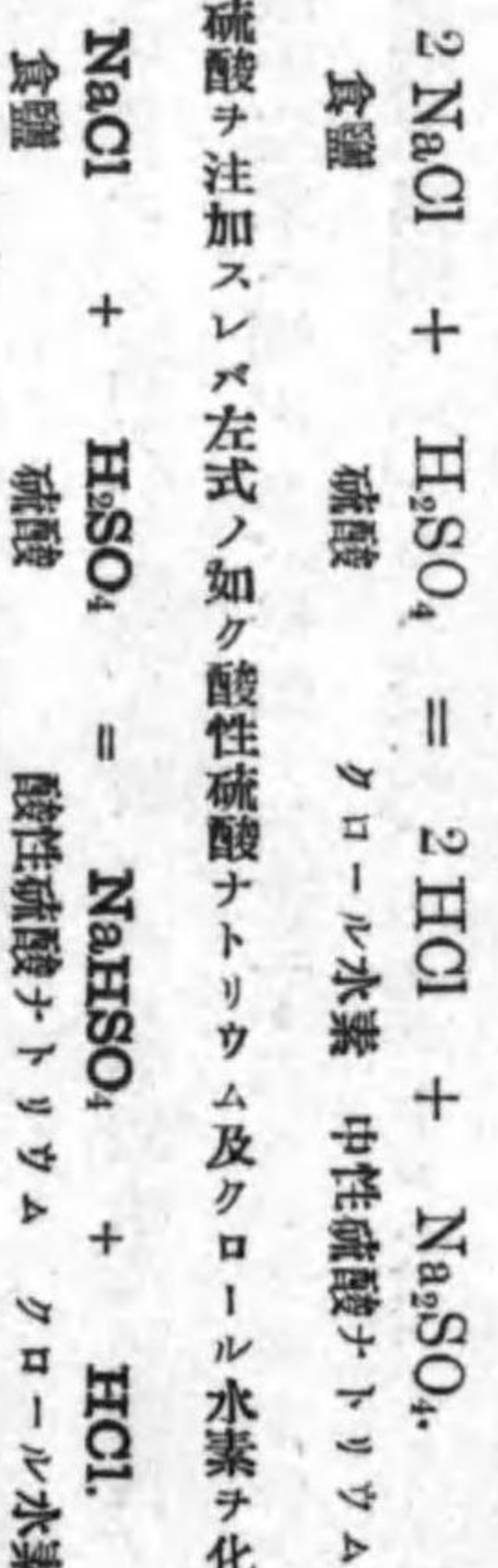
●クロール水素 鹽化水素 *Chlorwasserstoff.* 記號 HCl .
Hydrochloric acid.

クロール水素ノ所在

天然ニハ人及動物ノ胃液中並ニ噴火山ノ噴出氣中ニ存ス。

クロール水素ノ製法

(製法) クロール水素ハ前項「クロール」ノ條下ニ記スル如ク「クロール」ト水素トノ混和物ガ火焰ニ觸レ或ハ直射ノ日光ニ遇ヒ或ハ「クロール」ガ有機質若クハ水ニ接觸スルトキハ化生ス、通常之ヲ製スルニハ食鹽(クロールナトリウム)ニ硫酸ヲ加ヘテ熱シ茲ニ化生スル瓦斯ヲ水銀上ニ捕集スベシ即チ左ノ如シ。



初メ食鹽ニ硫酸ヲ注加スレバ左式ノ如ク酸性硫酸ナトリウム及クロール水素ヲ化生シ、



之ニ熱ヲ與フレバ酸性硫酸ナトリウムハ更ニ食鹽ニ作用シテ中性硫酸ナトリウム及クロール水素ヲ生ス。

其他クロール水素ハ炭酸ナトリウム製造ノ際副産物トシテ多量ニ生ス。

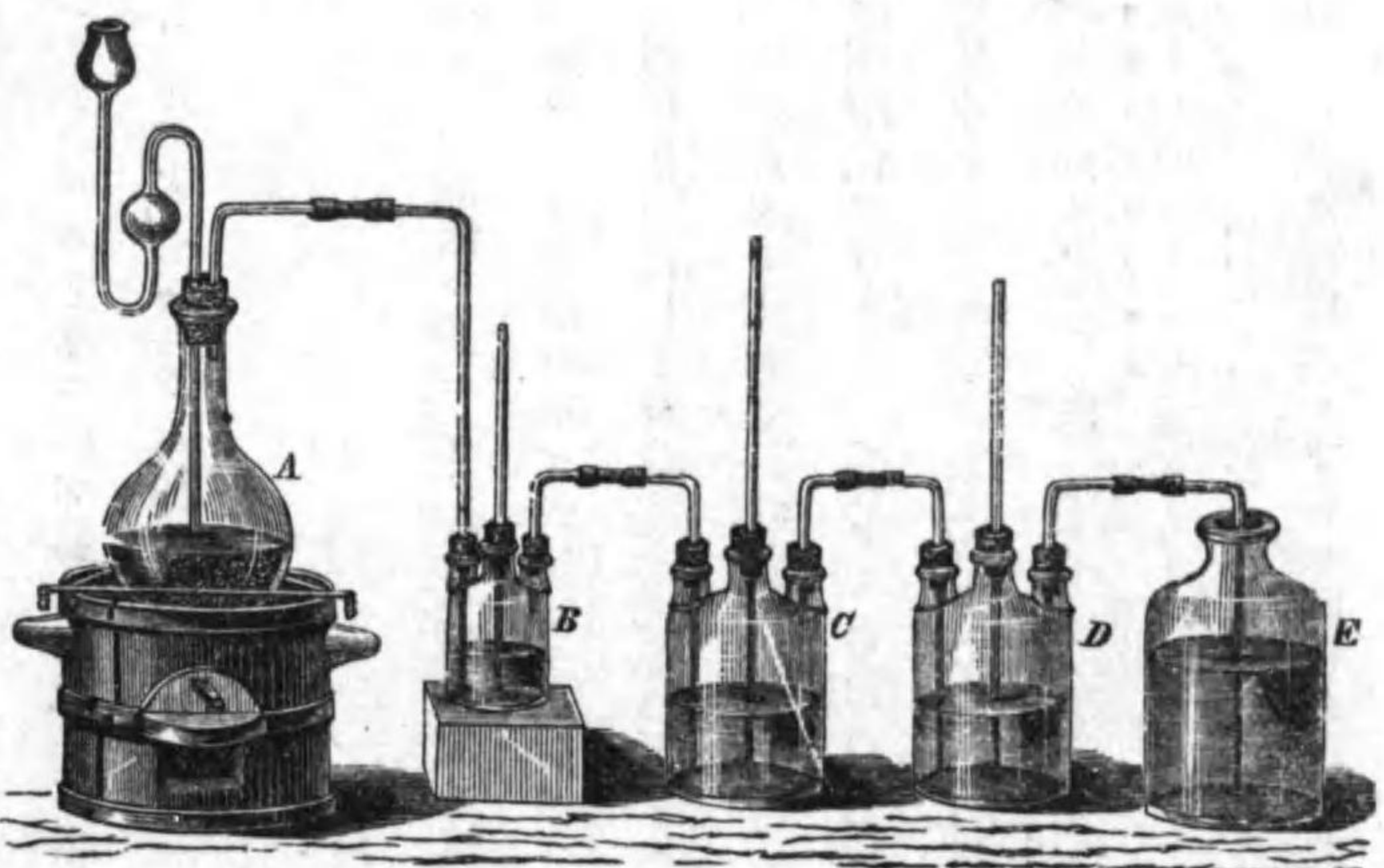
各論 非金屬類 造鹽素族 クロール

鹽酸

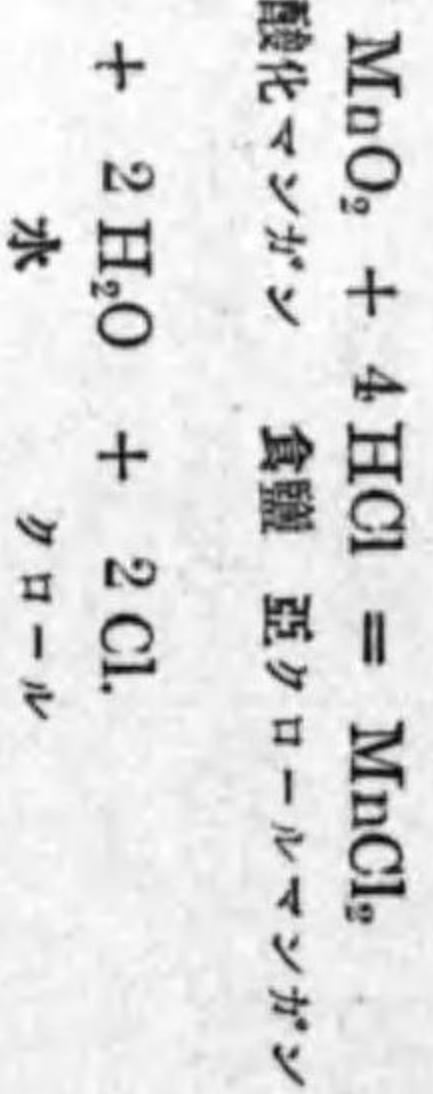
六九六ニシテ其一リートルノ重量ハ零度及七百六十密迷ノ氣壓ニ於テ一・六五三三グラ
ムナリ、零下八十一度ニ於テ無色ノ液ニ化シ零下百十六度ニ於テ凝固ス、此瓦斯ハ濕氣ニ
觸ルレバ白霧ヲ生シ(空氣中ノ水分ト結合シテ鹽酸ヲ生スルニ因ル)酸味ヲ有シテ藍色ヲ
クムス紙ヲ赤變ス、又甚タ水ニ溶解シ易シ即チ一容ノ水ハ零度ニ於テ其五百容ヲ吸收ス、
故ニ之ヲ捕聚セントスルニハ水銀上ニ於テスベシ、而シテ其水溶液ハ通常鹽酸 *Ordinary*
Hydrochloric acid ト名ケ、無色ノ液ニシテ強酸味及強酸性ヲ有ス、攝氏十五度ニ於テ飽和
シタル鹽酸ハ空氣ニ觸ルレバ發烟シ比重一・二ニシテ四十%ノ「クロール水素ヲ含有ス、斯
ノ如キ強鹽酸ヲ蒸留スルトキハ最初ハ「クロール水素ノミヲ發生シ終ニ百十度ニ至レバ比
重一・一〇四ニシテ二一・一七%ノ「クロール水素ヲ含有スル鹽酸ヲ抽出ス、此百十度ナル
沸騰點ハ最後マテ變化セス之ニ反シテ稀薄ノ鹽酸ヲ蒸留スルキハ初メハ水ヲ抽出シテ漸次
濃厚トナリ、百十度ニ至レバ前ニ同シク比重一・一〇四ノ鹽酸ヲ抽出スヘシ、零下二十二度
ニ冷却セル發烟鹽酸(強鹽酸ハ發烟スルガ故ニ此名アリ)ニ「クロール水素ヲ通スレバ結晶
性ノ水化物 $\text{HCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ ヲ析出ス此結晶ハ零下十八度ニ於テ熔融ス。
クロール水素及鹽酸ハ數多ノ金屬ヲ溶解シ其際水素ヲ發生シテ「クロール化金屬ヲ生シ(例
之ハ $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}$)、又酸化物・水酸化物・硫化金屬ヲモ溶解シ(硫化金屬ニ

鹽酸ノ製法

圖 三 十 五 第



逢フトキハ硫化水素ヲ發生ス)、又重金
屬ノ過酸化物ニ逢ヘバ「クロール」ヲ發
生ス例之ハ左ノ如シ。



故ニ鹽酸ハ工業上及化學上ニ汎用シ又
醫藥トシテ應用ス。

此鹽酸即チ「クロール水素ノ溶液ヲ製スルニハ第
五十三圖ニ示ス如キ裝置ヲ用ユ即チA瓶中ニ於テ
食鹽及硫酸ヨリ「クロール水素ヲ發生セシメ
(前文製法ノ項ヲ見ヨ)互ニ連結セル數箇ノウルフ
氏瓶中ニ導キ其瓶(G)(D)(E)中ニ盛リタル水
ニ吸收セシメ飽和液ヲ得ルニ至ル是レ即チ濃厚鹽
酸ナリ。
該圖中Bナル小ウルフ氏瓶ニハ少量ノ水ヲ有シ
「クロール水素ト共ニ發生シ來ル所ノ硫酸ヲ抑留
スルノ用ニ供ス。

クロール水素ノ鑑識

(鑑識) 過酸化マンガシ又ハ過酸化鉛ヲ加ヘテ熱スレバクロールヲ發生シ硝酸銀溶液ニ逢ヘバ「アムモニア水ニ溶ケ易キ白色ノ沈澱(クロール銀)ヲ生シ又アムモニア」ニ逢ヘバ白霧(クロールアムモニウム即チ碯砂)ヲ生ス。

○クロールノ酸素化合物及酸素酸類

クロールハ酸素ト共ニ左ノ無水酸及酸ヲ構成ス、但シ無水亞クロール酸・無水クロール酸及無水過クロール酸ハ未ダ發見セラレス。

クロールノ酸素化合物ノ目

(一)無水次亞クロール酸(酸化ク) $Cl_2O = Cl-O-Cl$ 次亞クロール酸 $HClO = Cl-O-H$

(二)無水亞クロール酸(三酸化ク) $Cl_2O_3 = OCl-O-ClO$ 亞クロール酸 $HClO_2 = (ClO)_2-OH$

(三)四酸化クロール $Cl_2O_4 = OCl-O-ClO_2$

(四)無水クロール酸 $Cl_2O_5 = O_2Cl-O-ClO_2$ クロール酸 $HClO_3 = (ClO_2)_2-OH$

(五)無水過クロール酸 $Cl_2O_7 = O_3Cl-O-ClO_3$ 過クロール酸 $HClO_4 = (ClO_3)_2-OH$

●無水次亞クロール酸(酸化ク) Cl_2O 冷却セル乾燥酸化汞ニ乾燥クロール瓦斯ヲ通シテ製ス $(HgO + 2Cl_2 = HgCl_2 + Cl_2O)$ 五度ニ於テ沸騰スル黃褐色ノ液ニシテ「クロール様ノ臭氣ヲ放チ容易ク其成分ニ分解シ酸化力及色素消滅ノ力甚々強シ。

●次亞クロール酸 $HClO$ 只其水溶液ヲ知ルノミ、黃色酸化汞末ヲ「クロール水ニ投加シ

次亞クロール酸

後之ヲ蒸餾スレバ其水溶液ヲ得ベシ其濃稠溶液ハ黃色ニシテ「クロール様ノ臭氣ヲ有シ光線ニ觸ルレバ容易ク分解シ酸化及褪色ノ力甚々強ク其水溶液ニ鹽酸ヲ加フレバ分解シテ「クロール及水ヲ生シ其際自己含有スル「クロール」ノ倍量ヲ發生ス $(HCl + HClO = Cl_2 + H_2O)$ 、故ニ工業上汎ク應用セラル、寒冷ニ於テ強鹽基ニ「クロール瓦斯ヲ通ズレバ其鹽ヲ生ズ例之バ「ナトロン鹵液ニ「クロール瓦斯ヲ通ズレバ「クロールナトリウム」ノ傍ラ次亞クロール酸ナトリウム」ヲ生ズ $(2 NaOH + Cl_2 = NaCl + NaClO + H_2O)$ 。

●亞クロール酸 $HClO_2$ 其鹽類ヲ知ルノミ。

●四酸化クロール Cl_2O_4 (或ハ Cl_2O_5) 無水亞クロール酸 Cl_2O_3 ト無水クロール酸 Cl_2O_2 トノ混合物ト看做ス可キモノニシテ強硫酸中ニ注意シテ少量ツ、クロール酸カリウムヲ加ヘ微温ニ於テ蒸餾スレバ之ヲ得、爆發シ易キ濃黃色ノ瓦斯ニシテ強酸化力ヲ有シ寒冷ニ逢ヘバ濃縮シテ暗赤色ノ液トナリ九九度ニ於テ沸騰ス、水ニハ變化セスシテ黃色ヲ以テ溶解シ其水溶液ニ「アルカリ」ヲ加フレバ亞クロール酸鹽及クロール酸鹽ヲ化生シテ脱色ス。

●クロール酸 $HClO_3$ クロール酸バリウム」ニ硫酸ヲ加ヘ $Ba(ClO_3)_2$ (クロール酸バリウム) $+ H_2SO_4$ (硫酸) $= BaSO_4$ (硫酸バリウム) $+ 2 HClO_3$ (クロール酸) 其濾液ヲ排氣鐘下ニ蒸發スレバ四十%ノ「クロール酸ヲ含有スル水溶液ヲ得、此液ハ無色酸性油狀ニシテ四十度ノ温ヲ受ケ或ハ日光ニ觸ルレバ「クロール・酸素及過クロール酸ニ分解ス、酸化力甚

四酸化クロール

クロール酸

タ強ク硫黄・燐素・アルコホル等ハ之ニ觸ルレバ忽チ點火ス、其鹽類ノ性質ニ就テハ金屬カリウムノ條ニ詳説スベシ。

●過クロール酸 HClO_4 クロール酸カリウムヲ熔融シテ得タル過クロール酸カリウムニ硫酸ヲ加ヘ蒸留シテ製ス、無色ノ液ニシテ空氣ニ觸ルレバ發烟シ水ニハ一種ノ音及熱ヲ發シテ溶解ス、強キ酸化力ヲ有シ燐素紙片・木炭有機物等ニ觸ルレバ爆發ス。

●クロールノ硫黄化合物

クロールノ硫黄化合物

クロールハ硫黄ト化合シテ左ニ掲グル三種ノ化合物ヲ形成ス。

●一クロール硫黄 S_2Cl_2 熔融セル硫黄ニ乾燥クロール瓦斯ヲ通シテ製ス、帶赤黄色ノ液ニシテ空氣中ニ發煙シ刺激性ノ臭氣ヲ有シ比重一・六八沸騰點百三十九度ナリ、一クロール硫黄ハ容易ク硫黄ヲ溶解スルノ性アリ故ニ彈力護謄ヲ製スルニ用ユ。

●二クロール硫黄 S_2Cl_2 寒冷ニ於テ一クロール硫黄ニ、クロールヲ通シテ製ス、暗赤色ノ液ニシテ六十四度ニ於テ沸騰シ其際一部分ハ一クロール硫黄及クロールニ分解ス。

●四クロール硫黄 S_4Cl_4 零下三十度ニ於テ二クロール硫黄ニ、クロールヲ飽和セシメテ製ス、分解シ易キ黄褐色ノ液ニシテ己ニ六度ニ於テ全ク分解ス。

◎ブローム 臭素 *Brom. Bromine.* 記號 **Br.** 原子量 七九・九二

ブロームノ所在

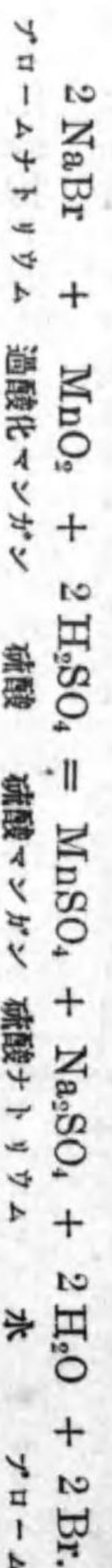
(所在) 天然遊離ノモノナシ「クロトル」及「ヨード」ニ伴ヒ主トシテ「アルカリ金屬及マグ

ネシウム」ト化合シテ海水・海草及鑛泉中ニ存ス。

(來歴) 千八百二十六年 *Balard* 氏之ヲ發見セリ、其ブロームナル名稱ハ希臘語ノ惡臭ヨリ來ル。

ブロームノ製法

(製法) ブロームハ「クロール」ト同一ノ方法ヲ以テ製ス、即チ「ブローム」ヲ含有スル母液(海水及石鹽ヨリ食鹽ヲ製シタル殘液)或ハ「ブロームナトリウム」ニ過酸化マンガン及硫酸ヲ加ヘテ熱スレバ「ブローム」ハ蒸氣トナリテ發生スルヲ以テ強ク冷却シタル受器中ニ之ヲ捕聚ス。



或ハ「ブローム」化金屬ノ水溶液ニ「クロール」ヲ通ズルモ亦之ヲ得ベシ。



ブロームノ性質

(性状) ブロームハ「クロール」ニ類スル劇臭ヲ有スル暗紅褐色ノ液ニシテ零度ニ於テ三・一八七、十五度ニ於テ二・九七ノ比重ヲ有シ、劇寒ニ逢ヘバ零下七度餘ニ於テ熔融スル所ノ帶赤褐色ノ鍼狀結晶塊ニ凝固ス、沸騰點ハ六十三度ナレドモ既ニ常温ニ於テ揮發シテ暗紅色ノ蒸氣ニ變ズ、ブロームハ大約三十五分ノ水ニ溶解シ(ブローム水ト名ク黄色ノ液ナリ)、其水溶液ヲ四度以下ニ冷却スレバ「クロール」ニ同ジク抱水ブロームト名クル結

晶 $Br_2 + 10H_2O$ を析出ス。酒精・エーテル・クロ、フォルム及硫化炭素ニ溶ケ易シ、其化學的性質ハ能ク「クロール」ニ類似スレドモ其力稍弱ク、水素ト直チニ化合スルノ性ナク又クロールノ爲メニ其化合物ヨリ驅逐セラル、有機性色素ハ「ブローム」ノ爲メニ褪色セラルレドモ「クロール」ニ比スレバ弱ク、澱粉ハ「ブローム」ニ逢ヘバ黄色ヲ呈ス、又「ブローム」ハ直チニ數多ノ金屬ト化合シテ「ブローム」化金屬ヲ生ス、ブローム及其鹽類ハ醫藥・寫眞術及アニリン色素ノ製造ニ應用セラル。

(鑑識)

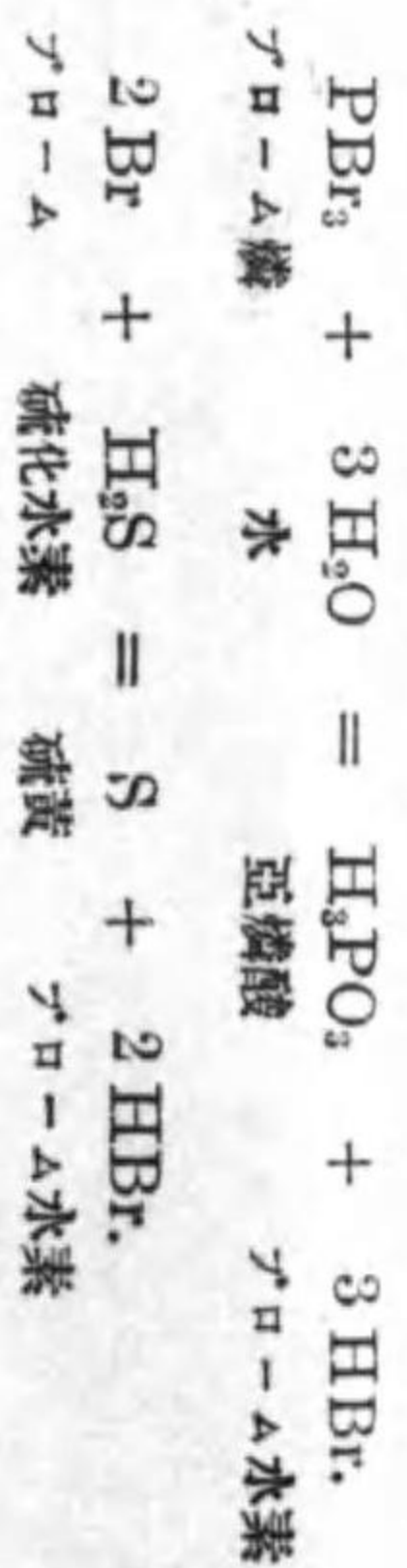
「ブローム」ハ澱粉ニ逢フテ黄色ヲ呈シ、ブローム化合物ノ溶液ニ硝酸銀ヲ加フレバ硝酸ニ溶解セズ「アムモニア」水ニ溶ケ易カラザル淡黄色ノ沈澱(「ブローム銀」)ヲ生ス。又「ブローム」化合物ノ溶液ニ「クロール」水ヲ注加シ然ル後チ之ニ「クロ、フォルム」若クハ硫化炭素ヲ加ヘテ振盪スレバ遊離シタル「ブローム」ハ「クロ、フォルム」若クハ硫化炭素ニ溶解シテ赤褐色ヲ呈スベシ。

○「ブローム」ノ水素化合物

●「ブローム」水素 Bromwasserstoff, Hydrobromic acid. 記號 HBr .

(製法)

「ブローム」水素ニ水ヲ注加シ或ハ「ブローム」水ニ硫化水素ヲ通ジテ製ス。



最初ノ法ニ由テ「ブローム」水素ヲ製スルニハ第五十四圖ニ示ス如キ三回彎曲シ兩端開放セル硝子管ノ(a)ナル彎曲部ニ二片ノ燐素ヲ投シ、(c)ナル二部分ニハ水ヲ以テ濕ホセル硝子碎片ヲ入レ、次ニ(b)ナル彎曲部ニ少量ノ「ブローム」ヲ滴入シタル後(a)口ヲ栓ニテ閉鎖シ、(b)部ヲ燐炭ニ近ツケ熱ヲ與フレバ「ブローム」ハ蒸發シテ(d)部ノ燐素ト結合シテ茲ニ「ブローム」水素 PBr_3 ヲ化生シ更ニ進シテ硝子ノ水ニ逢フテ前記ノ如キ分解ヲナシ「ブローム」水素ヲ生ス、此試驗ハ器ノ破裂ヲ招キ燐素ノ飛散發火ヲ起スノ危險アリ宜シク注意スベシ。

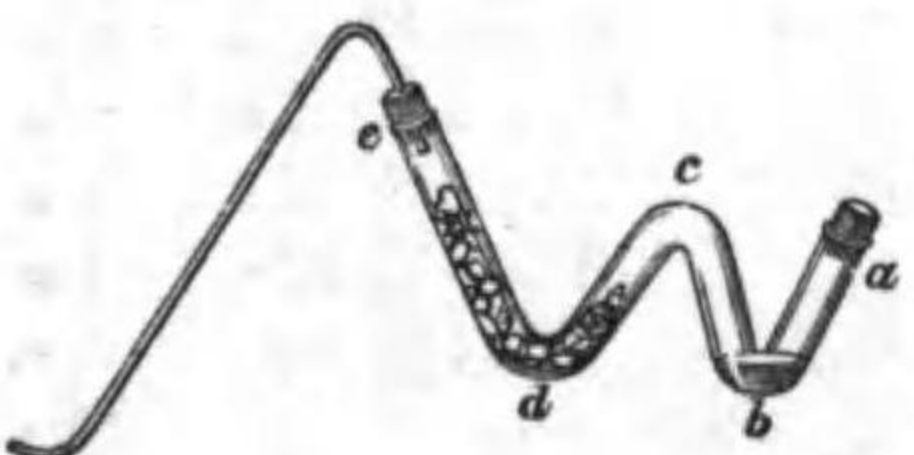
(性狀)

「ブローム」水素ハ劇臭及酸味ヲ有スル無色ノ瓦斯ニシテ空氣ニ觸ルレバ發烟シ寒冷ニ逢ヘバ無色ノ液トナリ更ニ之ヲ冷却スレバ無色ノ結晶ニ凝固ス、水ニ容易ク溶解シテ無色強酸性ノ液(「ブローム」水素酸)トナル、其水溶液ハ空氣ニ觸ルレバ一部分酸化シ「ブローム」ヲ析出シテ褐色ヲ呈ス、其化學的性質ハ「クロール」水素ニ類似スレドモ其力稍弱クシテ其質堅牢ナラズ已ニ八百度ノ熱ニ於テ一部分ハ分解セラル。

(鑑識)

「ブローム」ノ鑑識ヲ參觀スベシ。

第五十四圖



「ブローム」水素ノ性質

ブロームノ酸素酸類

○ブロームノ酸素酸類

ブロームノ酸素化合物ハ未ダ製出セラレズ唯左記ノ酸ヲ知ルノミ。

(一) 次亜ブローム酸 HBrO (II) ブローム酸 HBrO_2

(III) 過ブローム酸 HBrO_3

●次亜ブローム酸 HBrO 只其溶液ヲ知ルノミ、酸化汞ニ「ブローム水ヲ加ヘテ製ス、其性質ハ次亜クロール酸ニ類ス。

●ブローム酸 HBrO_2 其水溶液アルノミ「ブローム水ニ「ブローム酸銀ヲ和シテ製ス、其水溶液ヲ熱スレバ「ブローム・酸素及水ニ分解ス。

●過ブローム酸 HBrO_3 過クロール酸ニ「ブローム蒸氣ヲ作用セシメテ製ス ($\text{HClO}_3 + \text{Br} = \text{HBrO}_3 + \text{Cl}$)、其性質ハ過クロール酸ニ類ス。

◎ ヨード 沃素 *Sob. Iodine.* 記號 J. 原子量 一二六・九二

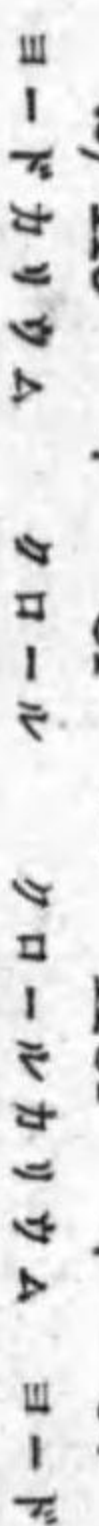
ヨードノ所在

(所在) 天然遊離ノモノナシ、金屬ト化合シテハ「クロール及ブローム」ニ伴フテ海水・海藻及鑛泉中ニ存シ、其他石炭・褐炭・智利硝石等ノ中ニ含有セラル。

(來歴) 千八百十二年偶然ニ海藻灰中ニ發見セラレ爾後千八百十五年 アッペー *Davy* 氏 及 グレイ *Gay-Lussac* 氏 之ヲ精檢シテ其原素ナルコトヲ確認セリ。

ヨードノ製法

(製法) ヨードハ英國、佛國及本邦ニ於テハ海藻灰ヨリ製ス其海藻灰ハ英國ニ於テハ「ケルプ *Kelp*」ト名ケ佛國ニ於テハ「ウアレック *Varoc*」ト稱ス即チ此灰ヲ水ニ浸漬シ其濾液ヲ蒸發スレバ他ノ「カリウム鹽及ナトリウム鹽」ハ結晶析出シ「ヨードナトリウム及ヨードカリウム」ハ其母液中ニ溶存ス、此母液ニハ「クロール」ノ製法ニ同ジク過酸化マンガン及硫酸ヲ混和シテ之ヲ熱シ發生スル所ノ「ヨード蒸氣ヲ冷却セル受器中ニ導クベシ或ハ其母液若クハ「ヨード化合物ノ溶液」ニ「クロール瓦斯ヲ通シ析出シタル「ヨード」ヲ昇華セシメテ精製スベシ。



之ニ供用スル製造裝置ハ第五十五圖ニ示ス如ク「ナル大レトルト」ニ彼ノ「ヨード鹽ト硫酸及過酸化マンガン」トノ混和物ヲ投シテ加熱シ、之ヨリ發生スル「ヨード」ヲシテ五ニ連通セル多數ノ長圓錐形受器(陶製又ハ硝子製)(BBB)ニ入リテ濃縮セシム。

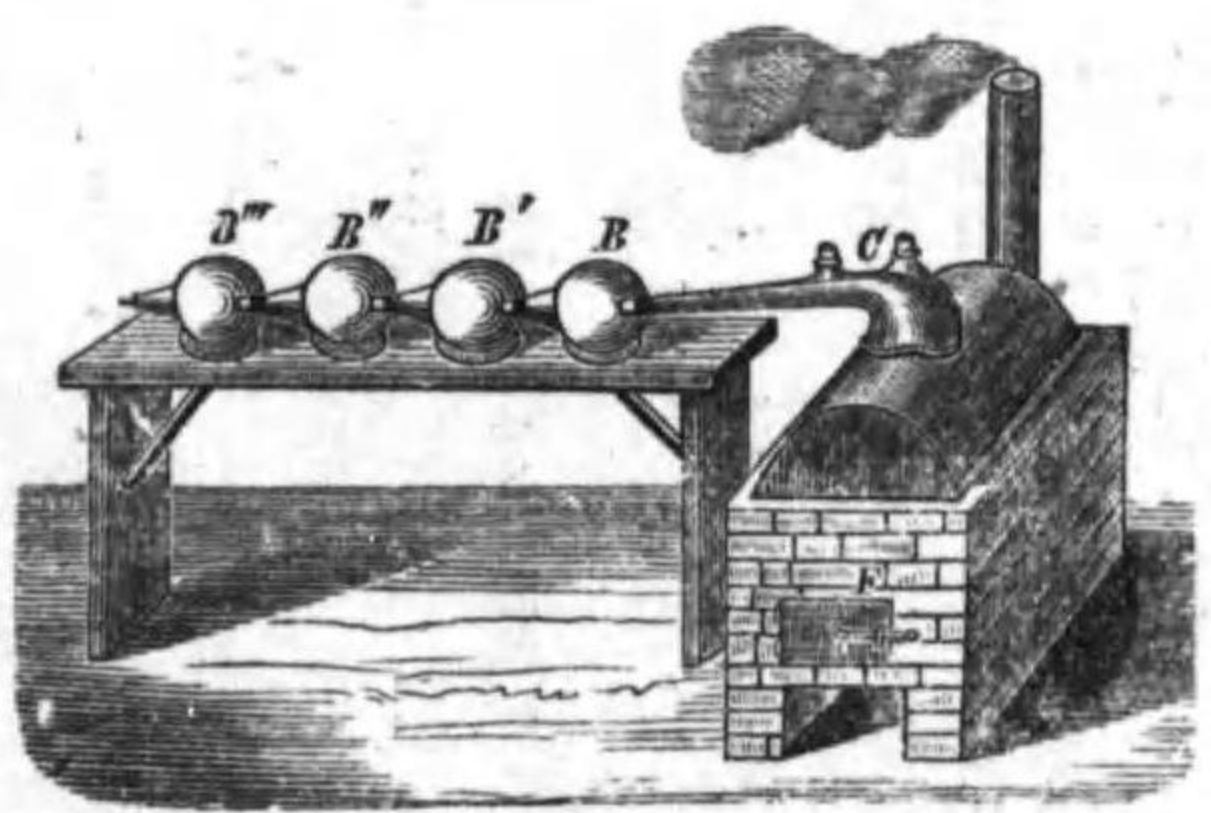
其他ヨードハ「智利硝石」ノ母液ヨリ多量ニ製出セラル。

(性状) ヨードハ黒褐色菱角板狀ノ結晶ニシテ金屬様ノ光澤ト「クロール」ニ類スル特

異ノ臭氣ヲ有ス、比重ハ四・九五ニシテ百十四度ノ熱ニ熔融シテ暗褐色ノ液トナリ、大約百

ヨードノ性質

八十三度ニ於テ沸騰シテ美麗ナル暗紫堇色ノ蒸氣ニ變ズ、然レドモ既ニ常温ニ於テモ揮散シテ一種特異ノ臭氣ヲ發ス、皮膚ニ觸ルレバ之ヲ褐色ニ染メ、腐蝕作用ヲ有スレドモ「プロ



第五十五圖

ム」ニ比スレバ甚ダ弱シ、水ニハ僅ニ溶解シテ帶褐黄色ノ液トナリ「ヨードカリウム」ノ水溶液ニハ容易ク溶解シテ暗褐色ヲ呈シ又酒精・エーテル及揮發油ニ溶ケ易シ(其酒精溶液ハ藥用ノ「ヨード」トシテ暗褐色ヲ有ス)、クロ、フォルム及硫化炭素ニ溶解シテハ其蒸氣ニ同ジキ美麗ナル紫堇色ノ液ヲ生

ス、ヨード」ノ特異ナル性質ハ澱粉液ニ逢ヘバ暗青色ノ物質ヲ生スルニ在リ此色ハ熱ニ逢ヘバ消褪シ冷ユレバ再ビ現出ス、ヨード」ノ化學的性質ハ「クロール」及「ブ

ローム」ニ類似シ唯其力稍弱キノミ故ニ其化合物中ヨリ此兩原素ノ爲メニ析出セラル、ヨード」ハ汎ク醫藥ニ供シ又工業上ニハ寫眞術及アニリン色素製造所等ニ於テ多量ニ應用セラル。

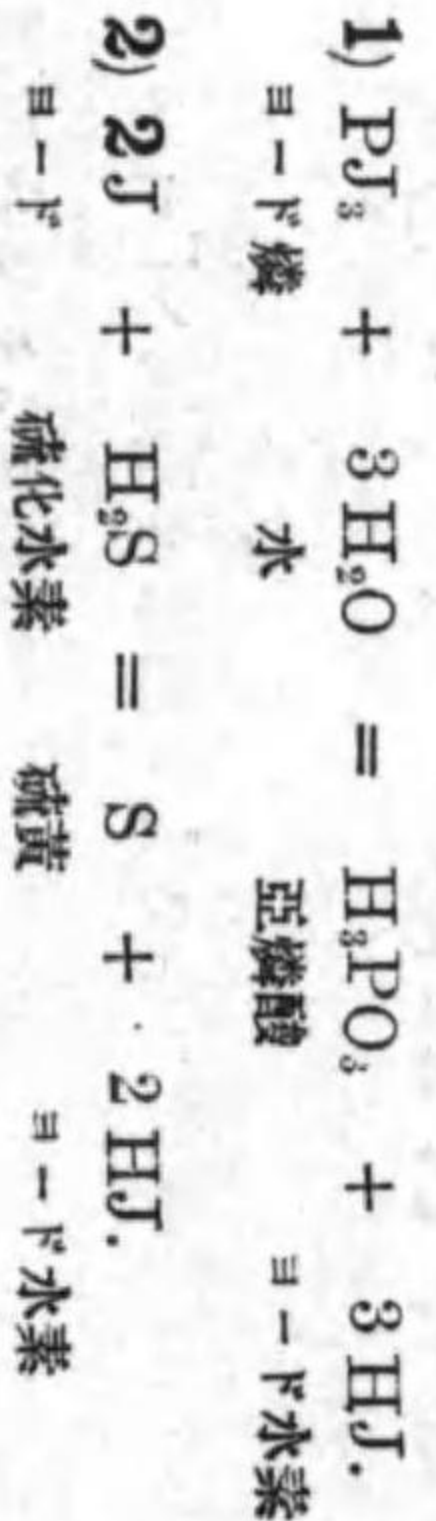
(鑑識) ヨード」ハ澱粉液ニ逢フテ青色ヲ呈シ硫化炭素或ハ「クロ、フォルム」ニ紫堇色ヲ以テ溶解ス、ヨード化合物ノ溶液ニ硝酸銀ヲ加フレバ硝酸及アムモニア」ニ溶解セザル黄色ノ「ヨード銀」ヲ沈降ス、又ヨード化合物ノ溶液ニ「クロール水」ヲ注加シ「クロ、フォルム」或ハ硫化炭素ヲ加ヘテ振盪スレバ遊離シタル「ヨード」ハ「クロ、フォルム」或ハ硫化炭素ニ溶解シテ紫堇色ヲ呈スベシ。

○ヨード」ノ水素化合物

●ヨード水素 *Sobnaffertoff. Hydroiodic acid. HI.*

ヨード水素ノ製法

(製法) 赤燐ニ熱湯ヲ注加シ徐々ニ「ヨード」ヲ加ヘ此際先ツ「ヨード」燐ヲ生シ此物水ニ由テ分解シ亞磷酸及ヨード水素トナル 或ハヨード」ニ水ヲ注加シ之ニ硫化水素ヲ通シテ製ス。



(性状) ヨード水素ハ無色ノ瓦斯ニシテ劇臭ヲ有シ強壓ヲ受クレバ無色ノ液ニ濃縮シ水ニ溶ケ易シ其飽和水溶液ハ空氣ニ觸ルレバ發煙ス、其性甚ダ分解シ易ク空氣ニ觸ル、モ既ニ分解シテ「ヨード」ヲ析出シ $(2HI + O = H_2O + 2J)$ 百八十度ニ熱スレバ水素及ヨード

ヨード水素ノ性質

ニ分解ス、ヨード「ノ化學的性質ハ「クロール及ブローム」ニ類スレドモ其力遙ニ弱シ故ニ「クロール及ブローム」ハ「ヨード化合物ヨリ」ヨードヲ析出ス、ヨード水素ハ容易ニ其成分ニ分解スルガ故ニ諸物ヲ還元スルノ力殊ニ高温ニ於テ甚ダ強シ故ニ化學局ニ於テ強キ還元藥トシテ應用セラル。

(鑑識) ヨード「ノ鑑識ヲ參觀スベシ。

○ヨード「ノ酸素化合物及酸素酸類

○無水ヨード酸 J_2O_5

○ヨード酸 HJO_3

○過ヨード酸 HJO_4

●無水ヨード酸 J_2O_5

白色結晶性ノ粉末ニシテ水ニハ「ヨード酸」トナリテ溶解ス。

●ヨード酸 HJO_3

ヨード「ヲ強硝酸ニテ酸化シ或ハ「クロール酸」若クハ「ブローム酸」ニ「ヨード」ヲ加ヘテ製ス「 $HClO_3 + J = HJO_3 + Cl$ 」無色斜方柱狀ノ結晶ニシテ水ニ容易ク溶解シ其溶液ハ強キ酸化力ヲ有ス、ヨード酸ニ百七十度ノ熱ヲ與フレバ水及無水ヨード酸ニ分解ス $2HJO_3 = H_2O + J_2O_5$ 。

●過ヨード酸 HJO_4

未ダ詳ナラス其含物 $HJO_4 \cdot 2H_2O$ ナ知ルノミ、過クロール酸ノ水溶液ニ「ヨード」ヲ作用セシムレバ之ヲ形成ス $(2HClO_4 + J_2 + 4H_2O = 2(HJO_4 \cdot 2H_2O) + Cl_2)$ 。潮解シ易キ結晶ニシテ強熱ニ

逢ヘバ水・酸素及無水ヨード酸ニ分解ス。

◎フルオル 弗素 Fluorine. 記號 F. 原子量 一九・〇

フルオルノ所在

(所在) フルオル「ハ天然遊離シテ存在セズ、カルチウム」ト化合シテハ「螢石」トナリ、ナトリウム及アルミニウム」ト化合シテハ「氷石」トナリテ産ス。

(來歴)

千八百〇八年 Gay-Lussac 氏及 Thénard 氏が其水素化合物即チ次項ノ「フルオル水素酸」ヲ檢明シタル後 Gove 氏ハ其「クロール」ニ一致スル原素ナルコトヲ推定シ千八百八十六年 Moissan 氏始メテ其遊離ノモノヲ製出セリ。

(製法)

フルオル「ハ諸元素ト化合スルノ力太タ強キガ故ニ其遊離ノモノヲ得ルコト太

タ難ク近時ニ至リ始メテ之ヲ製出スルヲ得タリ、白金装置中ニ於テ「フルオルカリウム」ヲ加ヘタル無水フルオル水素ヲ零下二十三度ニ冷却シ之ニ電流ヲ通ズルトキハ「フルオル水素」ハ其成分ニ分解シテ遊離ノ「フルオル」ヲ發生ス(モアサン Moissan 氏)。



(性状)

淡黄綠色ノ瓦斯ニシテ刺スガ如キ臭氣ヲ有シ諸原素ト化合スルノ力太タ強ク已

ニ暗處ニ於テ直ニ水素ト化合シテ爆鳴ヲ發シ金屬並ニ「ヨード・硫黃・硅素・砒素」等トハ熱及光ヲ發シテ化合シ、酒精・エーテル等ノ有機化合物ハ「フルオル瓦斯」中ニ燃燒ス、是レ其中

フルオルノ性状

ノ水素ガ「フルオル」ト化合スルニ由ル。其化學的親和力ハ諸原素中最モ強大ナルモノニシテ「クロール・ブローム・ヨード」等ノ化合物ヲ分解シ「アルカリ金屬・アルカリ土類金屬」ハ已ニ常溫ニ於テ「フルオル瓦斯」中ニ燃燒シテ「フルオル化合物」ヲ生ス、但シ酸素トハ化合スルコトナシ。近時 Dewar 及 Moissan ノ兩氏ハ沸騰酸素ヲ冷却劑トシテ應用シ零下百八十七度ニ於テ「フルオル」ヲ液化スルヲ得タリ、液狀フルオルハ淡黃色ヲ有シ全ク其化學的作
用ヲ消失シテ（フルオル水素ヲ含有セサルトキハ）硝子ヲ侵蝕セズ他原素ト化合セズ惟ト
リ水素ニ逢ヘバ直チニ之ニ化合スルノミ。

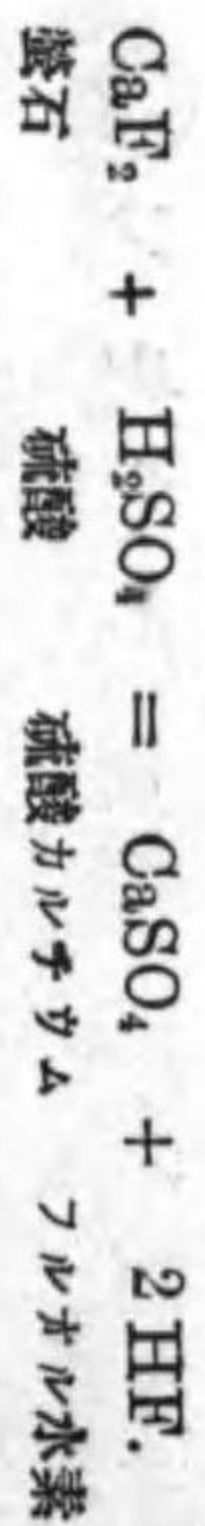
○フルオルノ水素化合物

●フルオル水素

弗化水素酸 Fluorwasserstoff. HF.
Hydrofluoric acid

フルオル水素ノ製法

(製法) 白金器若クハ鉛器中ニ於テ螢石(フルオルカルチウム)ノ粉末ニ硫酸ヲ和シ熱ヲ與ヘテ製ス。



其法ハ粉末トナセル螢石ニ硫酸ヲ注キ微熱ヲ與ヘ、茲ニ發生スル所ノ「フルオル水素瓦斯」ヲU字形ノ受器中ニ稠化セシ

△、此受器ハ水ヲ以テ能ク冷却シ内ニハ少量ノ水ヲ含有スルモノナリ(第五十六圖ヲ見ヨ)。

(性状) フルオル水素ハ常溫ニ於テハ無色ノ液ニシテ刺戟性ノ劇臭ヲ有シ十九・五度ニ於テ沸騰シテ無色ノ瓦斯ニ變ジ零下百二・五度ニ於テ凝固ス、フルオル水素ハ水ニ溶解シ易ク其濃厚水溶液ハ空氣ニ觸ルレバ發烟ス、其水溶液及瓦斯ハ劇毒ニシテ強キ腐蝕性ヲ有シ皮膚ニ觸ルレバ疼痛忍ブ可カラザル創

傷ヲ生ス、其水溶液ハ鉛・金及白金ヲ除クノ外諸金屬ヲ溶解シテ「フルオル化金屬」ヲ生シ諸酸化物ヲ分解シ加之ナラズ無水珪酸(及珪酸鹽)ヲモ分解シテ「フルオル珪素」ヲ化生ス故ニ此酸ハ硝子(即チ珪酸鹽)ヲ腐蝕スルノ性アリ。此酸ノ腐蝕性ニ由テ硝子板ニ書畫等ヲ蝕書センニハ蠟ヲ以テ其一面ヲ塗抹シ鍼ニテ文字又ハ繪畫ヲ劃シ、鉛器中ニ螢石末ト硫酸ヲ混和シ熱ヲ與ヘテ「フルオル水素」ヲ發生セシメ、該板ノ塗蠟面ヲ下ニ向ケテ之ヲ蓋ヒ須臾ニシテ其蠟ヲ除去スレバ文字若クハ繪畫ノ部分ノミ侵蝕セラレテ明ラカニ其痕ヲ留ムベシ。

傷ヲ生ス、其水溶液ハ鉛・金及白金ヲ除クノ外諸金屬ヲ溶解シテ「フルオル化金屬」ヲ生シ諸酸化物ヲ分解シ加之ナラズ無水珪酸(及珪酸鹽)ヲモ分解シテ「フルオル珪素」ヲ化生ス故ニ此酸ハ硝子(即チ珪酸鹽)ヲ腐蝕スルノ性アリ。此酸ノ腐蝕性ニ由テ硝子板ニ書畫等ヲ蝕書センニハ蠟ヲ以テ其一面ヲ塗抹シ鍼ニテ文字又ハ繪畫ヲ劃シ、鉛器中ニ螢石末ト硫酸ヲ混和シ熱ヲ與ヘテ「フルオル水素」ヲ發生セシメ、該板ノ塗蠟面ヲ下ニ向ケテ之ヲ蓋ヒ須臾ニシテ其蠟ヲ除去スレバ文字若クハ繪畫ノ部分ノミ侵蝕セラレテ明ラカニ其痕ヲ留ムベシ。

第五十六圖



フルオル水素ノ性質

傷ヲ生ス、其水溶液ハ鉛・金及白金ヲ除クノ外諸金屬ヲ溶解シテ「フルオル化金屬」ヲ生シ諸酸化物ヲ分解シ加之ナラズ無水珪酸(及珪酸鹽)ヲモ分解シテ「フルオル珪素」ヲ化生ス故ニ此酸ハ硝子(即チ珪酸鹽)ヲ腐蝕スルノ性アリ。此酸ノ腐蝕性ニ由テ硝子板ニ書畫等ヲ蝕書センニハ蠟ヲ以テ其一面ヲ塗抹シ鍼ニテ文字又ハ繪畫ヲ劃シ、鉛器中ニ螢石末ト硫酸ヲ混和シ熱ヲ與ヘテ「フルオル水素」ヲ發生セシメ、該板ノ塗蠟面ヲ下ニ向ケテ之ヲ蓋ヒ須臾ニシテ其蠟ヲ除去スレバ文字若クハ繪畫ノ部分ノミ侵蝕セラレテ明ラカニ其痕ヲ留ムベシ。

フルオル水素ノ鑑識

各造鹽素性質ノ近似

各造鹽素親和力ノ差異

(鑑識)

硝子ヲ侵蝕スルノ性ニ因テ容易ク之ヲ檢出シ得ベシ。

○造鹽素原素ノ結論

此四原素ハ概シテ液狀ニ於ケル比重ノ増加ト共ニ其揮發性ヲ減退ス、即チ「フルオル」及「クロール」ハ容易ク液化セラレ「プロム」ハ常溫ニ於テハ液體ニシテ「ヨード」ハ固形體ナリ、又他ノ理學的性質即チ熔融點及沸騰點ニ在テモ亦然ルヲ見ル、而シテ造鹽素ノ水素化合物ハ其性甚タ善ク相類似ス、即チ常溫ニ於テハ空氣ニ觸ルレハ發烟シ劇臭ヲ有スル瓦斯ニシテ強壓ヲ受クレバ濃縮シテ液體トナル、空氣ニ觸レテ發烟スルハ其瓦斯、空氣中ノ水蒸氣ニ達フテ濃縮スルニ由ル、水ニ溶解シ易ク熱ヲ加フレバ水溶液中ヨリ唯其一部分ノミ驅除セラル、水素ニ對スル親和力ハ「フルオル」最モ強ク「クロール」之ニ次キ「ヨード」最モ弱シ、即チ「フルオル」ハ最モ劇烈ナル勢ヲ以テ水素ト化合シ又水ヲ分解ス、グロールハ日光(或ハ「マグネシウム」光ニ觸ルレバ)直チニ水素ト化合シ亦能ク水ヲ分解スレトモ「ヨード」ハ直チニ水素ト化合スルコトナク、又水ヲ分解スルノ力ナク其水素トノ化合物(ヨード水素)ハ却テ空氣中ノ酸素ニ由テ分解セラル、プロムノ親和力ハ「クロール」ト「ヨード」トノ中間ニ位ス即チ「プロム」ハ紅熱ニ於テ直チニ水素ト化合シ又其水溶液ニ於テ少シク水ヲ分解ス、然レドモ「プロム」水素ノ濃稠液ハ酸素空氣ノ爲メニ其一部分ヲ分解セラル、之ニ反シテ酸素ニ對スル親和力ハ「ヨード」最モ強ク「プロム」之ニ次キ「フルオル」最モ弱シ「フルオル」ハ酸素化合物ナシ、即チ「クロール」ノ酸素化合物ハ「プロム」及「ヨード」ニ達ヘバ分解セラレ又「プロム」ノ酸素化合物ハ「ヨード」ノ爲メニ分解セラル。

第四節 窒素族

Gruppe des Stickstoffes. The Nitrogen

group.

窒素屬ノ總義

本族ニ屬スル原素ハ窒素・磷素・砒素及アンチモニウムナリ、此諸原素ハ皆三原子ノ水素ト化合シテ瓦斯狀ノ化合物ヲ構成シ又三價及五價トナリテ同一ノ構造ヲ有スル化合物ヲ構成ス。

○窒素

Stickstoff. Nitrogen. 記號 N. 原子量 一四・〇一

窒素ノ所在

(所在) 天然遊離シテ空氣ノ主成分ヲナシ(七十九%)、又アムモニウム鹽及硝酸鹽トナリテハ廣ク地上ニ播布シ其他動植二界ノ緊要成分ヲナス。

(來歴)

千七百七十年代 *Richardson, Priestley, Scheele* ノ諸氏空氣中ニ此瓦斯ヲ含有スルコトニ注目シ後チ *Lavoisier* 氏ハ特異ノ原素ナルコトヲ確定セリ。

(製法)

空氣中ノ窒素ヲ得ントスルニハ其第二ノ成分即チ酸素ヲ除去セザル可カラズ、此目的ニハ銅屑ヲ充テ紅熾セル管中ニ空氣ヲ通過セシムレバ酸素ハ悉ク銅ト化合シテ窒素ヲ殘留スベシ、或ハ二三片ノ磷素ヲ盛リタル小瓷皿ヲ水ニ浮メ磷素ニ點火シ直ニ硝子鐘ヲ

窒素ノ製法

各論

非金屬類

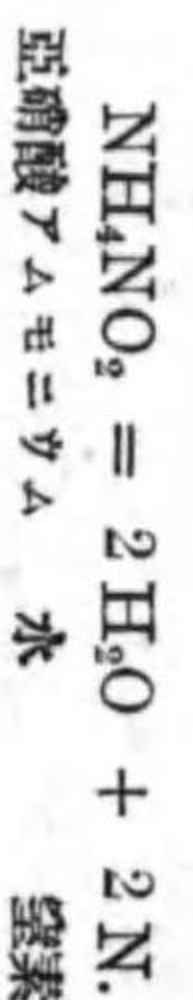
窒素族

窒素



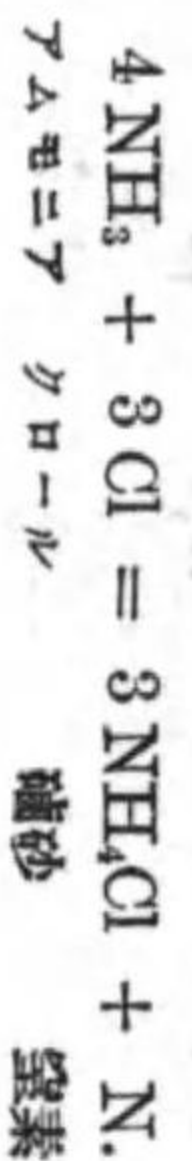
圖七十五第

以テ其上ヲ掩フベシ(第五十七圖)、然ルトキハ燃燒スル
燐素ハ鐘内空氣ノ酸素ト化合シ茲ニ化生シタル無水燐酸
ハ水ニ溶解シ而シテ殘留スル瓦斯ハ純粹ノ窒素ト看做セ
シモ近時アルゴン及他ノ原素瓦斯ヲ混有スルコトヲ發見
セリ、通常ハ亞硝酸アムモニウム溶液ヲ煮沸シテ製ス。



亞硝酸アムモニウム 水 窒素

或ハ「アムモニア水ニ」クロール瓦斯ヲ通ズレバ純粹ノ窒素ヲ得ベシ。



アムモニアクロール

鹽酸

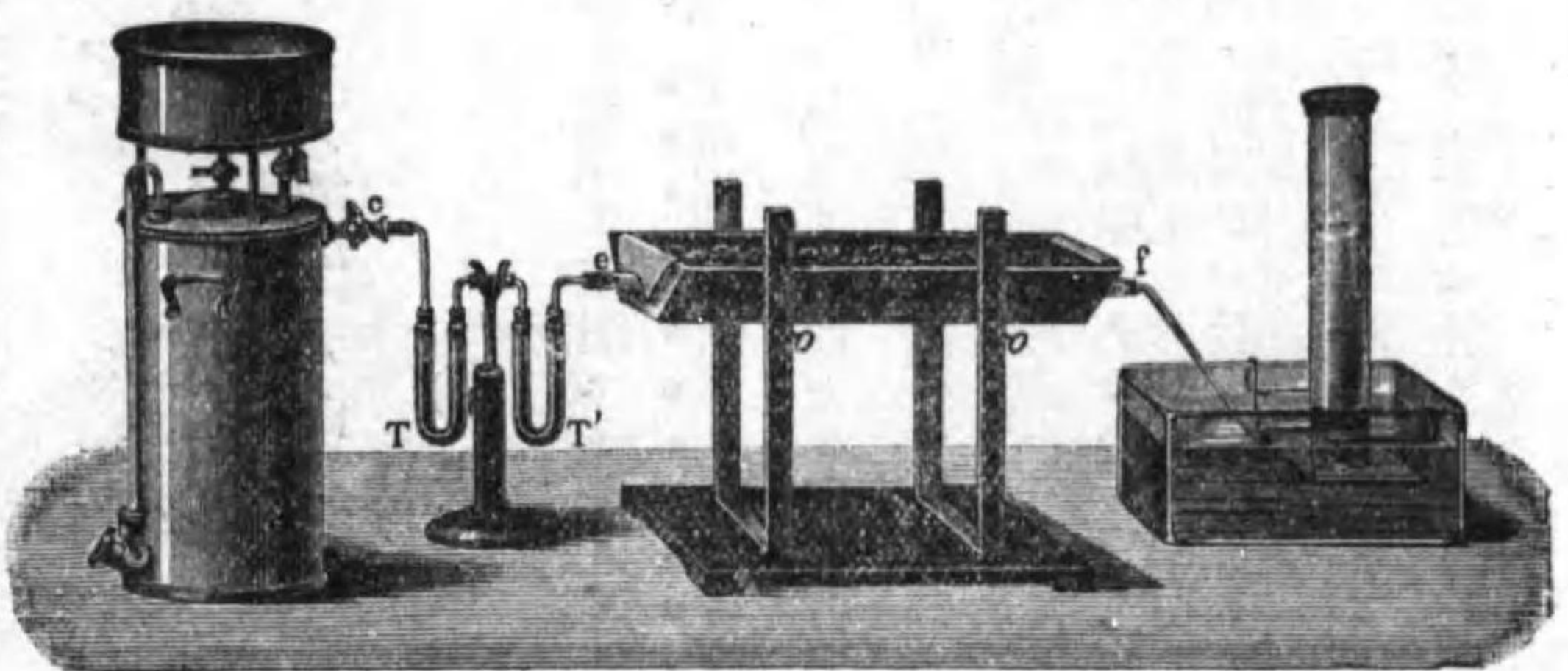
鹽素

アムモニア水ヲ以テ窒素ヲ製スル際ニハ過剩ノ「アムモニア」ヲ存セザル可カラズ否ラザレ
バ爆裂性ノクロール窒素 NCl_3 ヲ生ス。

前文ニ從ヒ空氣中ヨリ純粹ノ窒素ヲ得ルニハ炭酸及水蒸氣ヲ除去シタル空氣ヲ紅鐵シタル銅屑上ニ通ズベシ即チ第五十
八圖ニ示ス如ク兩端開放シ火熱ニ堪ユル硝子管。fニ銅屑ヲ充タシテ燒燒籠ニ安置シ(f)ノ一端ハ水槽中ニ倒立スル圓
筒内ニ達スル所ノ瓦斯誘導管ニ連接シ他ノ一端(e)ニハ二箇ノU字管T,T'ヲ連接セリ其U字管ノ一ニハ水酸化カリウ
ムLノ塊ヲ充テ他ノ一ハ強硫酸ニ蘸シタル浮石ヲ盛リテ甲ハ炭酸ヲ吸收シ乙ハ水蒸氣ヲ攝取スルノ用ニ供ス而シテ水酸
化カリウムLヲ充テタルU字管ハ(○)ニ於テ空氣ヲ貯ヘタル聚氣筒ニ連接ス今銅屑ヲ含有スル管ヲ熱灼シ聚氣筒ヨリ徐
クニ空氣ヲ導通スレハ其酸素ハ盡トク銅ト化合シ(酸化銅ヲ生ス)窒
素ハ誘導管ヲ通過シテ水槽中ニ倒立スル圓筒内ニ捕集セラル蓋シ窒
素ハ僅ニ水ニ溶解スルノミナルガ故ニ水上ニ捕集スルヲ得ルト雖ト
モ水ハ既ニ常溫ニ於テ蒸散スルモノナレバ初メ乾燥シタル瓦斯ト雖
トモ水上ニ捕集スルトキハ再ヒ濕潤スベシ故ニ全ク乾燥シタル瓦斯
ヲ得ンニハ須ラク水銀上ニ捕集スベシ。

窒素ノ性状

圖八十五第



(性状) 窒素ハ無色、無臭、無味ノ瓦斯ニシテ比重

ハ一四・〇一(水素單位)ニシテ其一リートルノ重量
ハ零度及七百六十密迷ノ氣壓ニ於テ一・二五二一グ
ラムナリ零下百四十六度ニ於テ三十二氣壓ヲ受ク
レバ濃縮シテ無色ノ液トナリ水ニハ僅ニ溶解スルノ
ミ即チ百容ノ水ハ大約其二容ヲ吸收スルニ過ギズ、
其化學的性質ハ特異顯著ナルモノナク高温ニ於テ僅
ニ二三ノ原素ト直チニ化合スルノミ、窒素ハ可燃及
保燃ノ性ナク又動物ノ生活ヲ保續スルノ作用ナシ、
即チ燭火ハ此瓦斯中ニ消滅シ動物ハ窒息ス(故ニ窒
素ノ名アリ)、然レドモ元素來毒物ニ非ザルヲ以テ酸素

ト共ニ吸入スルトキハ無害ナリ、即チ空氣中ニ在テハ純粹酸素ノ強キ酸化性ヲ稀釋スルノ用ヲナス。

窒素ノ鑑識

(鑑識) 窒素含有ノ物質ニ「ナトロン石灰ヲ加ヘテ熱スレバアムモニアヲ發生ス故ニ「アムモニア」ノ鑑識法ニ由テ容易ニ之ヲ微知シ得ベシ。

●空氣 界圍氣 Die atmosphärische Luft. The atmospheric air.

空氣即チ地球ヲ包圍スル所ノ瓦斯體ハ主トシテ窒素及酸素ノ混和物ニシテ其他常ニ少量ノ水蒸氣・炭酸瓦斯・アムモニウム鹽等ヲ含有ス近來又空氣中ヨリ「アルゴン及ヘリウム等ノ原素ヲ發見セリ、而シテ空氣百容ハ平均

窒素	七七・四五容	アルゴン	〇・九〇容	酸素	二〇・七七容
水蒸氣	〇・八四容	炭酸(二酸化炭素)	〇・〇三容		

ヨリ成リ其他極メテ少量ノ「オゾン・過酸化水素等ヲ包有シ又下層ニ在リテハ有機質ノ腐敗及醱酵ノ原因タル微生物及其芽胞並ニ塵埃ヲ含蓄ス。

空氣ハ自己ノ重力ニ由テ地球表面ニ壓ヲ施ス、此壓力ハ晴雨計水銀柱ノ高サニ由テ計測ス即チ海面上零度ニ於テハ平均七百六十密迷ナリ、而シテ水銀一立方仙迷ノ重量ハ一・二・五九六グラムナルガ故ニ地球表面一平方仙迷毎ニ受クル空氣ノ壓力ハ一〇三三・七グラム(13.5

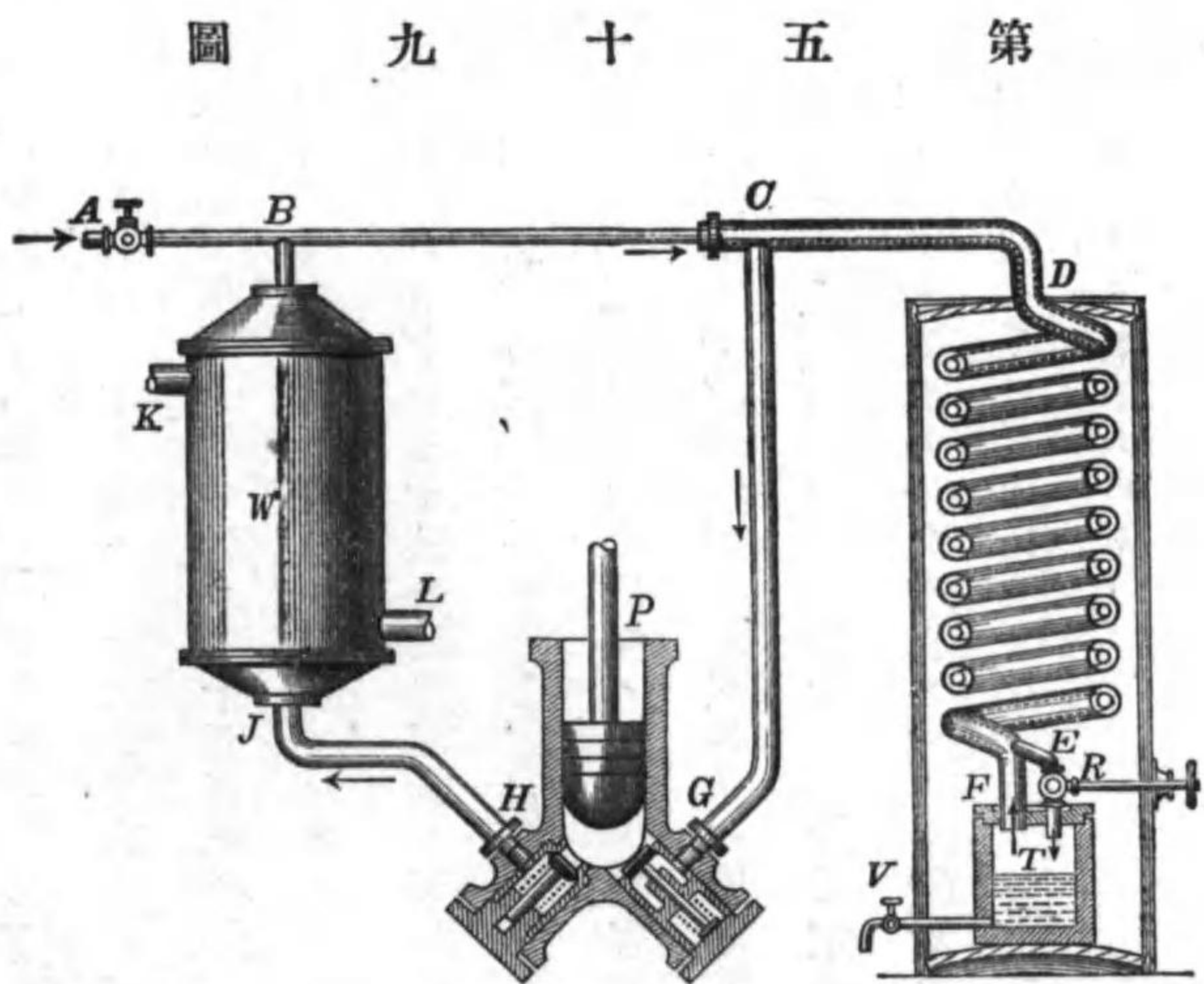
空氣ノ重量

96 X 76 = 1033.7) トス。空氣一立方仙迷ノ重量(攝氏零度及七百六十密迷ノ氣壓ニ於テ)ハ〇・〇〇一二九二七六グラムナルガ故ニ千立方仙迷即チ一リートルノ重量ハ一・二九二七六グラムナリ、而シテ一リートルノ水ハ一〇〇〇・〇グラムナルヲ以テ空氣ハ水ヨリ輕キコト七百七十三倍ニシテ水素ニ比スレバ一四・四倍重シ。

液狀空氣

空氣ハ零下百四十度ニ於テ七十五氣壓ヲ受クレバ液化セラル、液狀空氣ハ淡青色ニシテ微ニ溷濁ヲ有ス是固形炭酸ニ起因スルモノニシテ濾過ニ由テ之ヲ除去スルヲ得ベシ、 Dewar 氏ニ據レバ零下百九十度ニ於テ沸騰シ其際最初ハ殆ト純粹ノ窒素ノミ發生ス、新製液狀空氣ノ比重(水ヲ單位トス)ハ〇・九九五ニシテ瓦斯狀空氣ヨリモ多量ノ酸素ヲ含有ス、即チ新製液狀空氣ハ五十四重量%ノ酸素ヲ含有スルモ瓦斯狀空氣ハ唯其二十三重量%ヲ含有スルノミ、而シテ液狀空氣ヲ貯藏スレバ比重及其酸素含量ノ増加スルヲ見ル、即チ三日ノ後ニハ比重一・一一二トナリ酸素ノ含量ハ九十四%ニ増加スヘシ、是レ窒素ハ常氣壓ニ於テ已ニ零下百九十四度ニ於テ沸騰スルノ際酸素ハ零下百八十四度ニ於テ始メテ沸騰スルニ基因ス、此方法ニ據レバ殆ト純粹ノ酸素ヲ廉價ニ製出スルコトヲ得是レ工業上重要且ツ便益ナル液狀酸素ノ製法ナリトス。

空氣ヲ液化スルニハ普通リンデ氏(Linde)ノ法ヲ用フ、凡ソ瓦斯體ハ甚シク壓縮セラル、時ハ其分子互ニ相近キテ液狀



第十五圖

リ排出セラル、空氣ハ液化シテ受器Tニ溜溜ス可シ今Vナル弁ヲ開ケテ適當ナル器ニ之ヲ捕集スル事ヲ得ヘシ。
液狀空氣ニ據レバ極メテ低度ノ温ニ於テハ物體ノ理學的性質ヲ變シ且ツ化學的反應ノ甚ク

緩徐ナルカ若クハ全ク發起セザルヲ證明シ得ベシ、例之バ炭酸及アセチレン瓦斯ハ該空氣中ニ固結シ、固結アセチレンニ點火スレバ恰モ「パラフィン」ノ如ク燃燒シ又水銀ハ忽チ凝結シテ之ヲ鍛鍊シ得ヘク、アルコホル」ヲ其中ニ滴加スレバ忽チ固結シテ結晶性トナルガ如シ。

空氣ハ酸窒二素ノ混和物ナリ

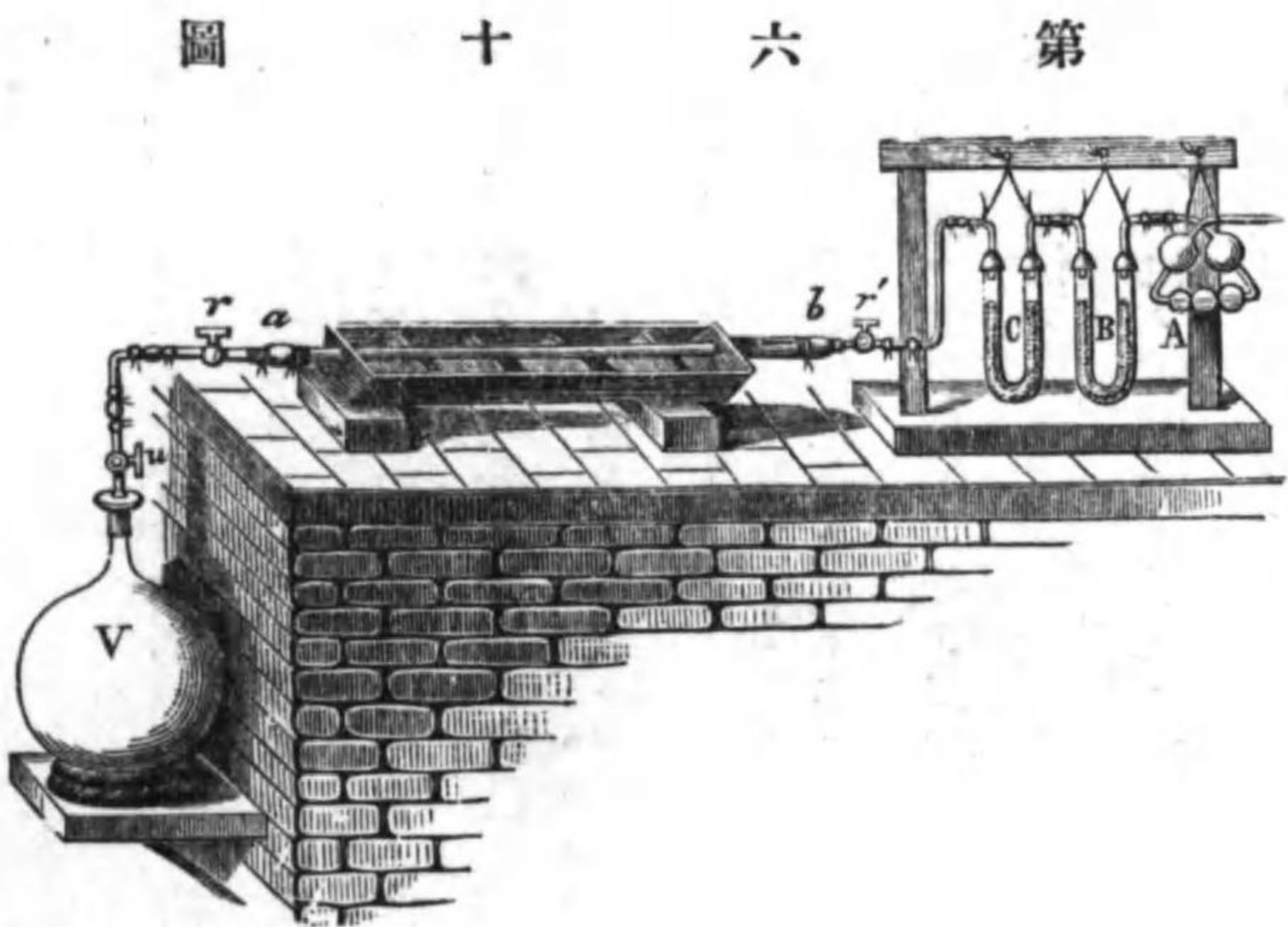
空氣中酸窒二素ノ含量比例ハ何レノ時又何レノ處ヲ論セス殆ト相同シ、凡ソ動物ノ呼吸、燃燒及腐敗等ノ作用ハ斷エス酸素ヲ消費スルカ故ニ空氣中ノ酸素ハ漸次減少スヘキ理ナルニ實際然ラサル所以ハ總テ植物ハ右ノ作用ニ由テ化生セル二酸化炭素CO₂ヲ攝取シ同化作

用ニ由テ之ヲ其成分ニ分解シ自己ノ營養及長育ニ須要ナル炭素ヲ留メ酸素ハ再ヒ空氣中ニ放散スルニ由ル而シテ空氣ハ此二素ノ混和物ニシテ其化合物ニアラス是レ左ノ現象ニ由テ證明シ得ベキ所ナリ。

(一)凡ソ物體相化合スルヤ必ス熱ヲ發シ或ハ其容積ヲ變ス、然ルニ今酸窒二素ヲ其空氣中ニ包有スル容積比例ニ從テ混和スレバ其性全ク空氣ト異ナラスシテ其際毫モ熱度ノ増昇及容積ノ變化ヲ見ス。

各論 非金屬類 窒素族 窒素

空氣成分ノ検査法



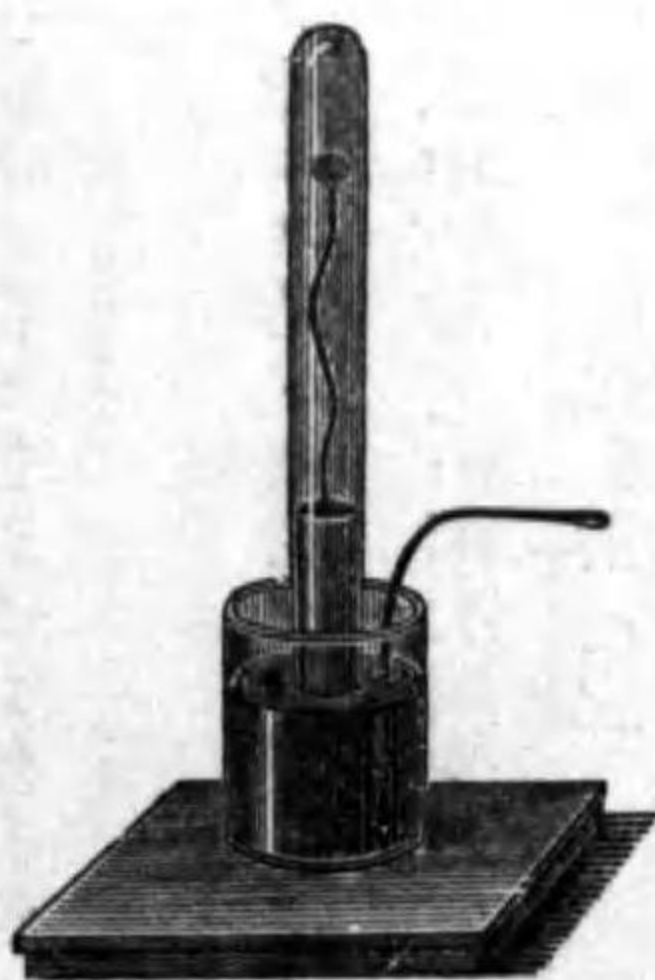
第六十圖

栓ヲ具有シ試験ノ前豫メ之ヲ真空トナシテ各別ニ秤量スヘシ、次ニ三個ノ彎曲硝子管(A)(B)(C)ニハ水酸化カリウム及硫酸ヲ盛り空氣中ノ水蒸氣炭酸及他ノ夾雜物ヲ除去スルノ用ニ供ス、茲ニ於テ陶管ヲ熱灼シ注意シテ活栓(r)(r')及(r'')ヲ開キ空氣ヲシテ徐々ニ真空ノ硝子球(V)中ニ入ラシムベシ、空氣ノ彎曲硝子管内ヲ通過スルヤ其夾雜物ハ悉ク吸收セラ

放出セシメタル空氣ハ酸素二十四・九容ト窒素六十五・一容トヨリ成ル尋常空氣中酸素ニ素ノ容量比例ハ次ニ掲ケ。
(三)前ニ言ヘル如ク液狀空氣ノ沸騰スルヤ最初ハ主トシテ窒素ノミ蒸留シ殆ト純粹ノ酸素ヲ殘留ス是レ其沸騰點ヲ異ニスルニ因ル前文ヲ見

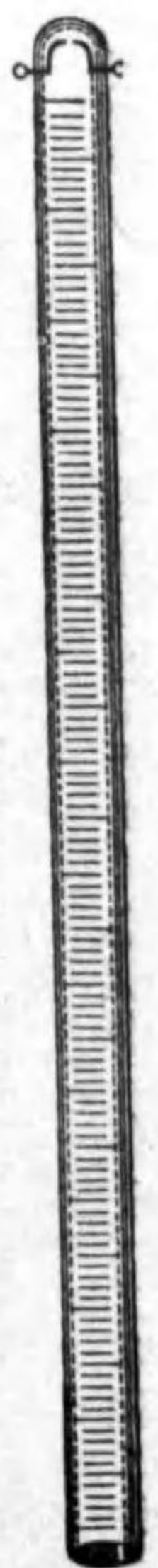
空氣中酸素及窒素ノ重量比例ヲ檢定スルニハ第六十圖ニ示ス如ク内容大約二十リートルレノ大硝子球(V)ヲ銅屑ヲ充テタル陶製ノ管(a)(b)ニ連接ス而シテ此硝子球及管ハ共ニ活

第六十一圖



空氣中酸素ニ素容積比例ノ檢定

第六十二圖



レ向ホ進ンテ陶管ニ入レバ紅鐵ノ銅ニ觸レ其酸素ハ銅ト化合シテ酸化銅トナリ純粹ノ窒素ノミ硝子球ニ入ル、暫クシテ活栓ヲ閉テ復タヒ硝子球及陶管(陶管ハ再ビ真空)ヲ秤量スベシ、然ルトキハ管ノ増量ハ空氣中酸素ノ重量ニシテ球ノ増量ハ

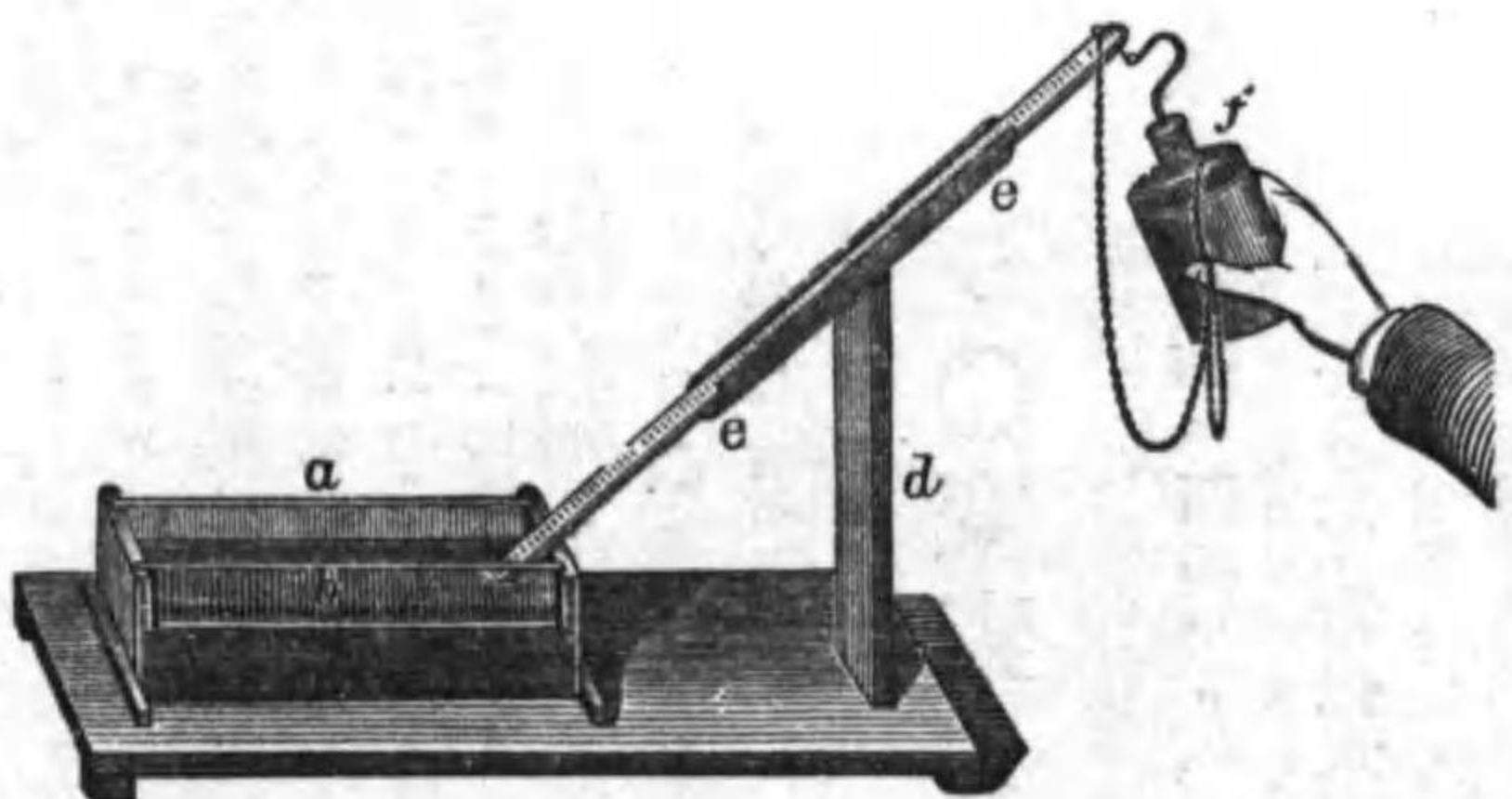
窒素ノ重量ナリ、此方法ニ由テ 空氣百重量ハ 窒素 七〇・六・八重量(但シ此窒素中ニハアルゴン・ヘリウム等ヲ混ス) 酸素 二二・三・二重量

ヨリ成ルコトヲ檢定セリ、既ニ空氣中酸素ニ素ノ重量比例ヲ知リ又此ニ素ノ比重(窒素ノ比重ハ十四・酸素ノ比重ハ十六)ヲ知レバ容易ク其容積比例ヲ計算シ得ベシ、直チニ其容積比例ヲ檢定スルニハ吸收計 Absorptionmeter ヲ應用ス、此器ハ第六十一圖ニ示ス如ク一端閉塞セラレ測定器具フル硝子管ニシテ先ツ之ニ水銀ヲ充テ然ル後若干ノ空氣ヲ輸入シテ其容積ヲ測定シ茲ニ於テ白金線ニ燒素塊ヲ附着シテ管中ニ入レバ空氣中ノ酸素ハ悉ク燒素ニ吸收セラレテ窒素ノミ殘留ス、今管内瓦斯ノ容積ヲ測ルニ其減容ハ原容積ノ五分ノ一ナルベシ。

精密ニ酸素ニ素ノ容積比例ヲ檢定スルニハ第六十二圖ニ示ス所ノオイゲオメートル Gay-Lussac's Indicator ヲ應用ス、此裝置ハ堅牢ナル硝子管ニシテ刻度ヲ有シ上端ニハ二條ノ白金線ヲ捲入セリ、此管ニ純粹ノ空氣百容及水素百容ヲ輸入シ(試驗ノ際ニハ晴雨計及驗溫器ノ度ヲ驗スベシ)第六十三圖ノ如ク瓦斯混和物中ニ電光ヲ發射セシムルトキハ空氣中ノ酸素ハ悉皆水素ノ一部分ト化合シテ水ヲ構成ス、既ニシテ瓦斯ノ容積ヲ測ルニ大ニ減縮シテ百三十七・六九容トナレリ即チ應用セル瓦斯ノ二百容

オイゲオメートルヲ以テスル空氣成分ノ測定法

第六十三圖



空氣中ニ混有スル
水蒸氣及炭酸等

中其六十二・三一容ハ水ニ化シテ消失セリ而シテ水ハ水素二容ト酸素一容トヨリ成ルガ故ニ此試驗ニ供シタル空氣百容中
二〇・七七容 $\frac{62.31}{3} = 20.77$ ノ酸素ヲ含有ス。故ニ空氣百容ハ 窒素 七九・〇容 酸素 二一・
〇容 ヨリ成ルモノトス。
空氣中ニ水蒸氣ヲ包有スルハ寒冷ナル物體ヲ濕氣中ニ放置スレバ之ニ微細ナル露球ノ附着スルニ由テ知ルベシ而シテ其量
ハ空氣ノ溫度ニ關ス水蒸氣ヲ以テ飽和シタル空氣ノ一立方寸突ニハ二十五度ニ於テ二・五グラムノ水ヲ含有シ空氣ノ溫
度零度ニ降ルトキハ其一七・一グラムハ濃縮シテ雲・霧・雨或ハ雪トナル、空氣中水蒸氣ノ含量ハ「クロールカルチウム或ハ
硫酸ヲ充テタル管中ニ一定量ノ空氣ヲ通シ其管ノ增量ニ由テ之ヲ測定ス。
空氣中ニ於ケル炭酸ノ含有ハ水酸化カルチウム」ノ清澄ナル溶液ニ空氣ヲ通スレバ其潤濕スルニ由テ推知セラレ得ベシ、
炭酸ノ量ハ水酸化カリウム」ヲ充テタル管中ニ一定量ノ乾燥空氣ヲ通シ其管ノ增量ニ由テ之ヲ定ム、空氣一萬分中ニハ通
常二・九乃至三分ノ炭酸ヲ含有ス。

○窒素ノ水素化合物

窒素ノ水素化合物ニ四種アリ、アムモニア NH_3 、ヒドロキシールアミン NH_2OH 、ヒドラチ
ン(デアミド) NH_2OH 及窒素化水素酸 NH_2OH 是ナリ。

●アムモニア Ammonia, Ammonia, NH_3 .

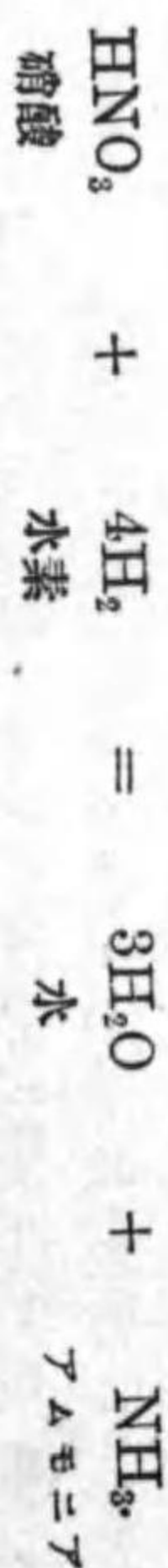
(所在)

天然遊離ノモノナク亞硝酸鹽トナリテ空氣中ニ存ス、又窒素ヲ含有スル有機質
ノ腐敗スル際及之ヲ乾留スル際ニ化生シ其他天然水及土壤中ニ存ス。

(製法)

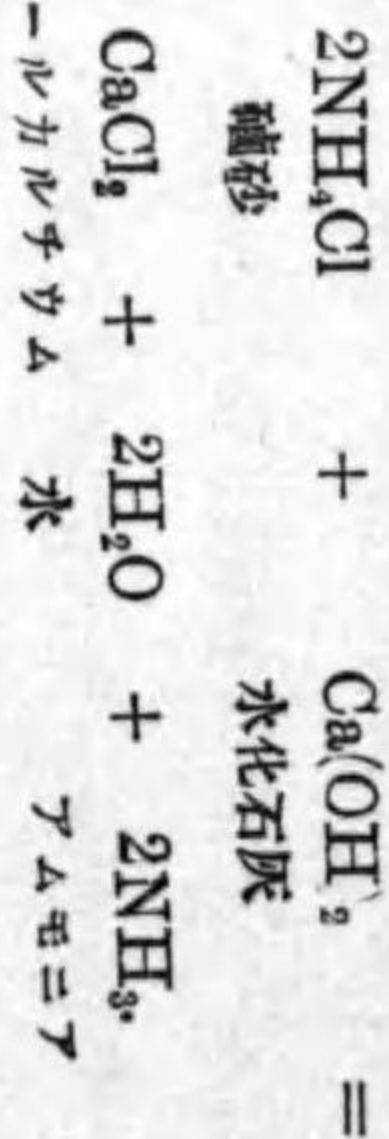
硝酸ニ金屬ヲ溶解スルノ際硝酸ハ發生機ニ於ケル水素ノ爲メニ還元セラレテ

「アムモニア」ヲ生成ス。



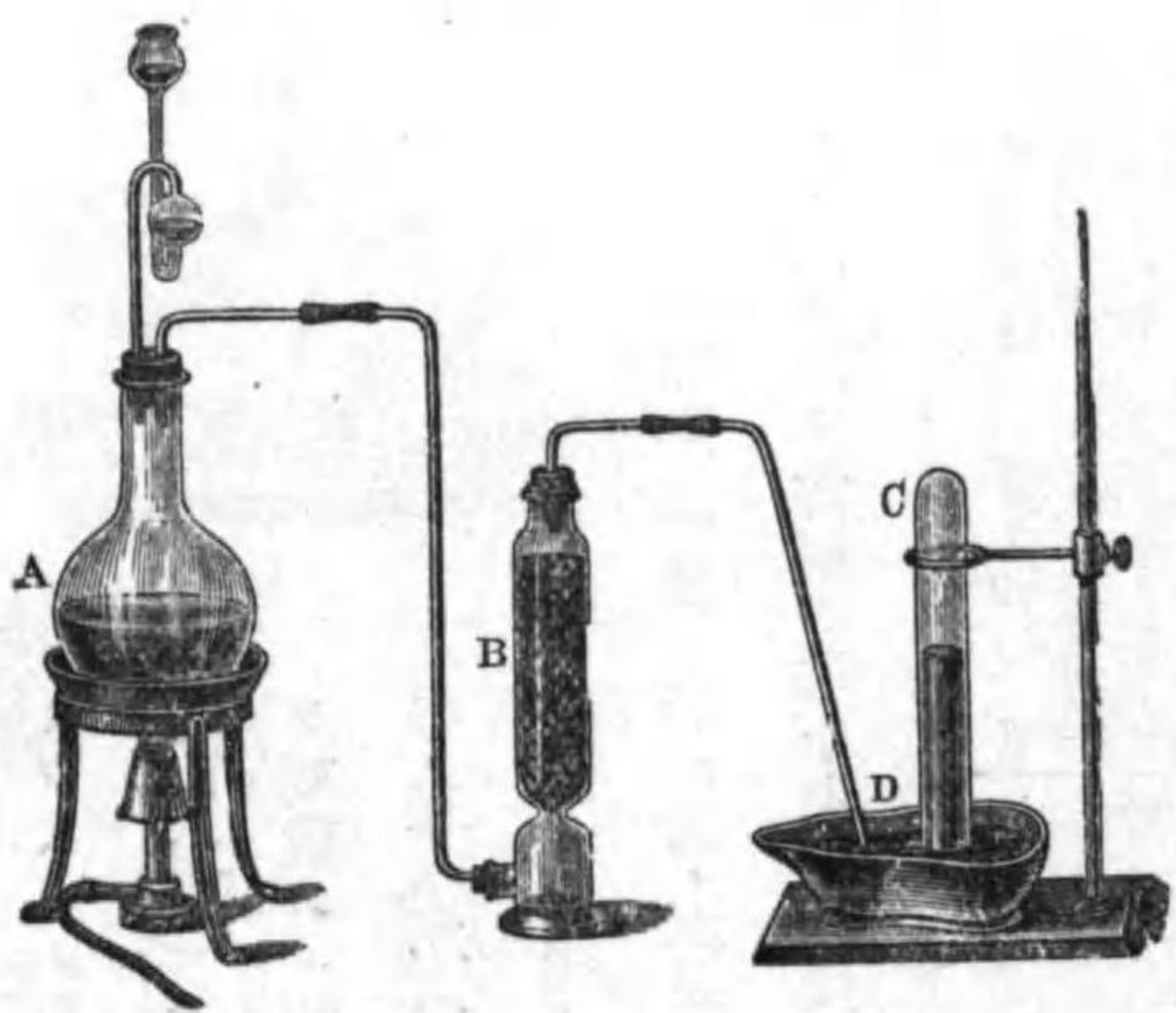
通常ハ「クロールアムモニウム(礮砂)ニ水化石灰(水酸化カルチウム)ヲ混和シ硝子壘若ク
ハ鐵壘中ニ熱シテ製ス、アムモニア瓦斯ヲ得ントスルニハ水銀上ニ之ヲ捕集スベシ(第六十

四圖)、之ヲ水中ニ導キテ吸收セシムルトキハ
アムモニア水ヲ得。



現今ハ專ラ瓦斯製造所ニ於テ副産物トシテ之
ヲ製ス即チ石炭ヲ乾留スル際瓦斯ト共ニ發生
スル「アムモニア」ヲ鹽酸或ハ硫酸ニ接觸セシ
メ礮砂或ハ硫酸アムモニウム」ヲ製シ此化合
物ヨリ前法ノ如クシテ「アムモニア」ヲ得ルナ
リ。尙最近ニ空氣中ノ窒素及水素瓦斯ヨリ直

第 六 十 四 圖



アムモニアノ性質

接ニ「アムモニヤ」ヲ合成セシムルノ法發明セラレタリ即チ兩瓦斯ヲ二百氣壓ノ下ニ「オス

ミウム」ノ如キ觸媒物質ヲ用ヒテ化合セシムルニアリ。

(性状) アムモニアハ無色ノ瓦斯ニシテ強ク眼鼻ノ粘膜

ヲ刺戟スル特異ノ劇臭ヲ有シ、比重ハ八・五(酸素十六)或ハ

〇・五八九(空氣單位)ニシテ其一リートル」ノ重量ハ零度及七

百六十密迷ノ氣壓ニ於テ〇・七六一九ニグラム」ナリ、劇寒(零

下四十度)若クハ強壓(十度ニ於テ六・五氣壓)ヲ受クレバ濃縮シテ無色ノ液トナリ此液ハ零

下三十三・七度ニ於テ沸騰シ零下七十五度ニ冷却スレバ白色ノ結晶ニ凝結ス而シテ液狀ア

ムモニア」ノ揮散スルヤ夥シク熱ヲ吸收シテ劇寒ヲ生

ス。

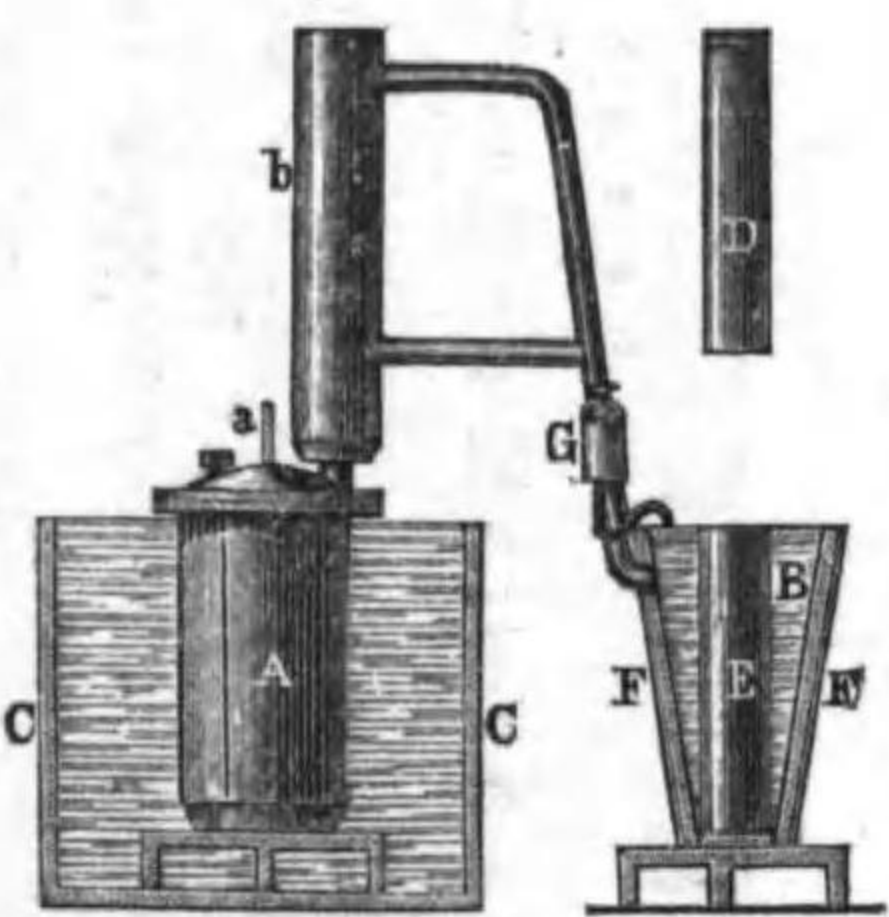
アムモニア瓦斯ノ稠化シテ液體トナルノ狀ヲ示スニハ「クロール銀ア
ムモニア(AgCl 2NH₃)」(アムモニア瓦斯ヲ「クロール銀」上ニ通導シテ得
タル者)ヲ熔塞彎曲管ノ一脚(第六十五圖)ニ入レ其管脚ヲ熱シテ作
一脚ヲ冷却スルトキハ熱ニ由テ分解發生セル「アムモニア」ハ冷却セラ
レタル管脚中ニ於テ自壓ノ下ニ稠化シテ液狀トナルモノナリ。

カルレー Oane 氏ハ液狀アムモニア」ノ蒸散スル際劇寒ヲ生スルノ理
ニ基キ製氷器ヲ製作セリ此器ハ第六十六圖ニ示ス如ク堅牢ナル二箇ノ
鐵器A及Bヨリ成ル、A器ニハ零度ニ於テ飽和シタル「アムモニア水ヲ

圖五十六第

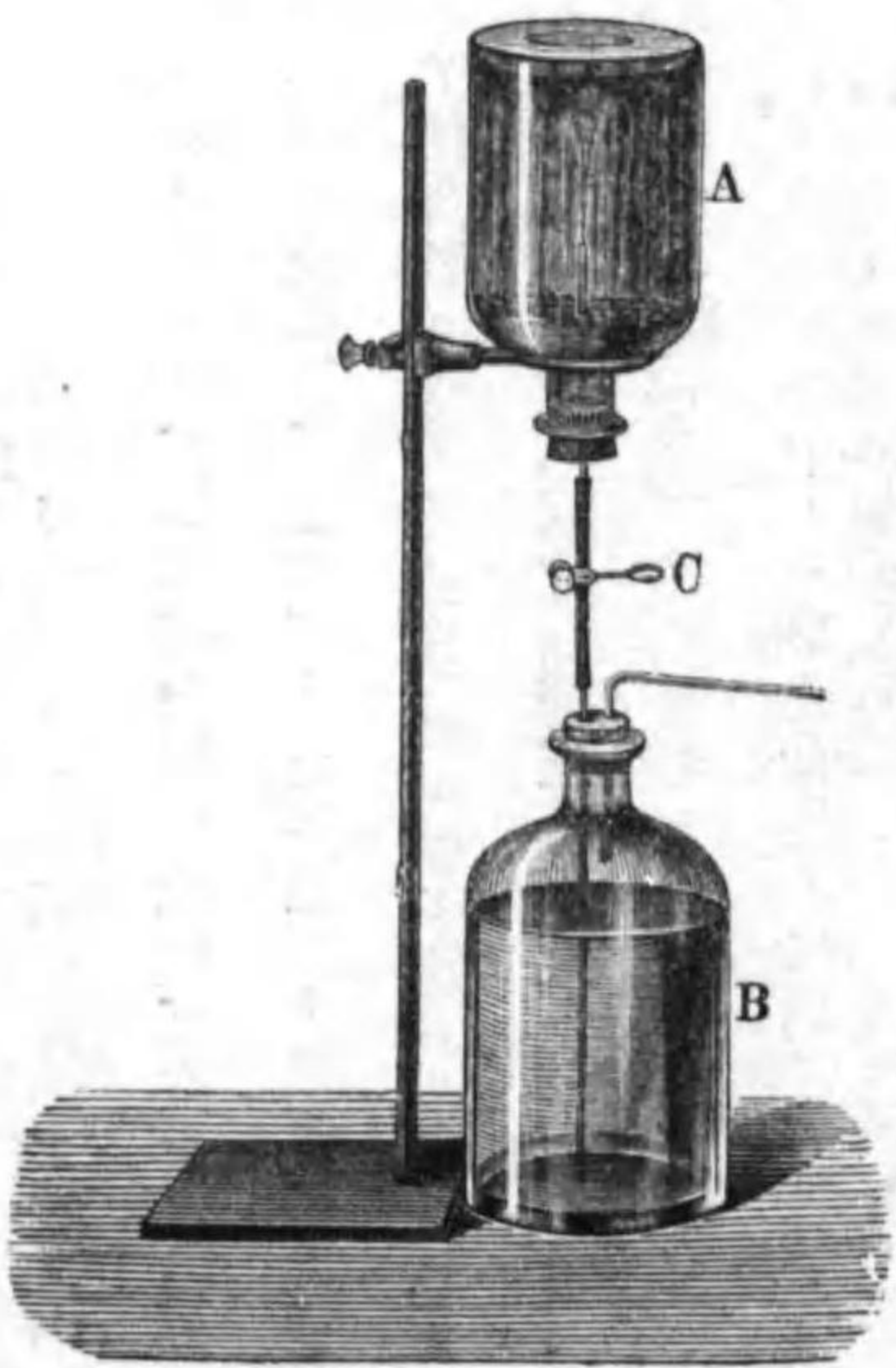


圖六十六第



盛リテ徐々ニ加熱シB器ハ冷水中ニ沈入シテ冷却スルトキハ「アムモニア」ハ其溶液ヨリ發散シ自己ノ壓力七氣壓以上ニ
達スル時ハB器中ニ濃縮スルグシテ「アムモニア水中」ノ「アムモニア」大抵驅除セラル、ニ至リA器ヲ水ニ没入シテ冷却シ
氷結セシムヘキ液ヲD筒ニ容レテB器ノE中ニ挿入スベシ今A器中ノ水冷却スレハ再ヒ「アムモニア」ヲ吸收シB器中ノ
液狀アムモニア急速ニ蒸散シテ熱ヲ吸收スルヲ以テB器ハ忽チ氷點下ニ冷却セラレD筒中ノ液ヲ氷結セシムルモノトス

圖七十六第



アムモニア」ハ最モ水ニ溶解シ
易ク其水ニ吸收セラル、ヤ水ノ
容積著シク増大シ且ツ熱ヲ發生
ス、即チ一容ノ水ハ零度ニ於テ
千五十容ノ「アムモニア」ヲ吸收
シ十五度ニ於テ其七百三十容ヲ
吸收ス。

ヲ示スニハ「一」硝子瓶(A)ニ乾燥アムモニア瓦斯ヲ充タシ、其瓶口ノ栓ニハ硝子管ヲ挿入シ第六十七圖ニ示ス如ク之
ヲ倒懸シ「一」ノ護膜管ニ由テ赤色ヲクムス液ヲ盛リタル下位ノ硝子瓶(B)ト連接シ、(C)ナル挾壓活栓ヲ開クトキハ「ア
ムモニア」ノ急速ニ吸收セラル、微トシテ下瓶ノ「ヲクムス液」ハ忽チ上瓶中ニ昇流シ「アムモニア」ノ「アルカリ性」ノ爲メ
ニ青色ニ變シ全瓶中ニ充滿スルヲ見ルヘシ、其他又アムモニア瓦斯ヲ充テタル圓筒内ニ一片ノ氷ヲ投入スレハ忽チ融解
シテ其溶解性ノ大ナルヲ示ス。

アムモニア水

アムモニア」ノ水溶液ハ「アムモニア水」 Aqua Ammoniae (硝砂精 Calmidgeit. Spirit of Sal

ammoniac. ト名ケ總テ「アムモニア瓦斯ノ性質ヲ具フ之ヲ熱スレバ所含ノ「アムモニア悉ク逃散ス而シテ其比重ハ「アムモニア」ノ含量ニ關スルモノニシテ攝氏十四度ニ於テ飽和シタルモノハ百分中大約三十分ノ「アムモニア」ヲ包有シ其比重〇・八九七ナリ。

アムモニア」ハ紅熾熱或ハ電氣ノ作用ニ由テ其成分ニ分解ス即チ二容ノ「アムモニア瓦斯ハ一容ノ窒素ト三容ノ水素トニ分解シテ其容積ニ倍トナル、瓦斯狀ニ於テモ溶液ニ於テモ強アルカリ性ヲ有シ濕潤セル「ラクムス紙ヲ青變シ酸ヲ中和シテ「アルカリ金屬鹽ニ類スル鹽様ノ化合物ヲ生成ス、例之バ鹽酸ニ逢ヘバ直チニ之ト化合シテ「クロールアムモニウム NH₄Cl (即チ NH₃ + HCl = NH₄Cl) トナル故ニ往時之ヲ揮發アルカリ」ト稱セリ、此アムモニア化合物ニ在リテ NH₃ ナル原子簇ハ一價金屬ノ性質ヲ有シ「アルカリ金屬ナル「カリウム」ニ能ク類似ス、故ニ此原子簇ヲ名ケテアムモニウム Ammonium ト稱シ其化合物ヲアムモニウム鹽ト云フ、アムモニア瓦斯ハ可燃ノ性ナシ即チ空氣中ニハ燃燒スルコトナシ然レトモ酸素瓦斯中ニハ帶黃青色ノ火焰ヲ放チ燃燒シテ水ヲ生成シ窒素ヲ遊離ス。

(鑑識) 遊離アムモニア」ハ固有ノ劇臭ヲ有スルト赤色試験紙ヲ青變スルトヲ特徴トシ又鹽酸ニ逢ヘバ白霧(クロールアムモニウム)ヲ生スルニ由テ其存在ヲ微知スベシ。

アムモニアノ鑑識

●ヒドロキシールアミン Sydroxyamin. Hydroxylamine.



是レ「アムモニア NH₃ 中其水素ノ一原子ガ「ヒドロキシール OH」ニ由テ交換セラレタリト看做スベキ化合物ニシテ三十三度ニ於テ熔融シ水ニ極メテ溶解シ易キ結晶體ヲ爲ス、百三十度ニ熱スレバ爆發的ニ分解ス、窒素ノ酸素化合物例之バ酸化窒素或ハ硝酸ニ發生期ノ水素ヲ接觸セシムレバ之ヲ化生シ其水溶液ハ強キ還元力ヲ有スル無色無臭アルカリ性ノ液ニシテ強キ鹽基性ヲ有シ「アムモニア」ノ如ク直チニ酸ト化合シテ鹽ヲ構成ス例之マ NH₃O + HCl = NH₄OCl ノ如シ。

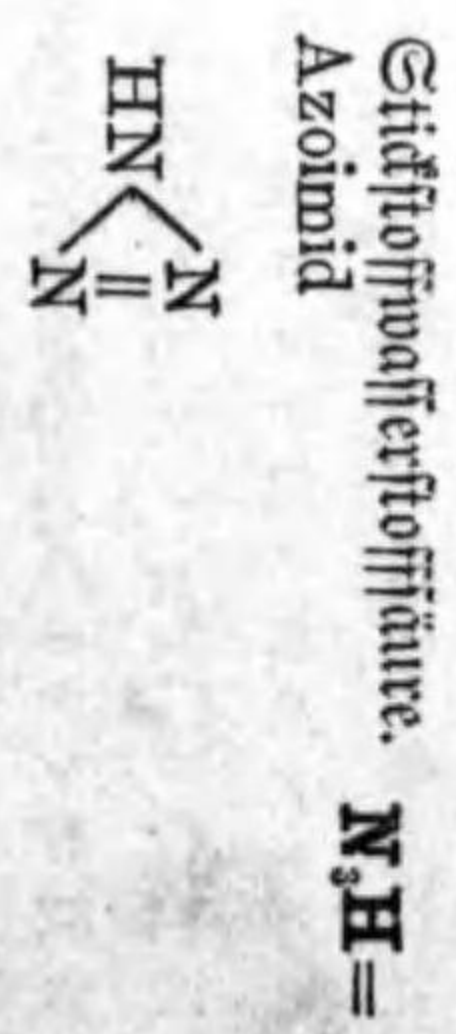
●ヒドラチン Diamid (Sydrajin.) Diamid(Hydrazine.)



二箇ノ NH₂ 所謂アミド族ノ相化合シタルモノハ從前只有機化合物中ニ包含セラレタルモノヲ知ルニ止マリシト雖トモ近時「アツオ脂肪酸類例之バ「アツオ醋酸カリウム」ヨリ遊離「アミド」ヲ製出セリ是レ特異ノ臭氣ヲ有シ百十三度ニテ沸騰スル無色ノ液ニシテ其性大ニ「アムモニア」ニ類シ其水溶液ハ「ヒドラチンヒドラート」NH₂OHヲ含有シ赤色ラクムス紙ヲ青變ス、ヒドラチン」ハ酸ト化合シテ鹽ヲ形成シ銀鹽及銅鹽ヲ還元スルノ特性アリ。

●窒素化水素酸

アツオニミド



ヒドロキシールアミン

アミド

窒素化水素酸

窒素化水素酸即チ「アツカイミド」ハ「ベンツォイルアツカイミド」Benzoylazoinid C₆H₅-CO-N₂ニナル有機化合物ニ苛性ナトロンノ作用ヲ受ケシムルニ由テ之ヲ得、或ハ窒素化ナトリウム Na₂N₂ニ稀硫酸ヲ加ヘテ蒸留スレバ之ヲ得ヘシ。此酸ハ特異ノ劇臭ヲ有スル無色ノ液ニシテ能ク水及アルコホ_ルニ溶解ス、此化合物ハアルカリ性ノ「アムモニア」等ニ反シ一鹽基性ノ強酸ニシテ其化學的性質ハ「クロール水素」ニ類シ茲ニ三原子ノ窒素ハ造鹽素例之バ「クロール」ノ一原子ニ均シキ位置ヲ占ムル者トス、其金屬化合物所謂窒素化鹽モ亦クロール鹽ニ類ス、然ルニ此窒素化水素酸ノ鹽ハ非常ニ強劇ナル爆裂性ヲ有スルヲ以テ水ヲ離レテハ之ヲ取扱フコト難シ、窒素化銀 AgN₃、亞窒素化水銀 HgN₃ハ其爆裂性最モ強クアルカリ鹽ハ稍弱シ。

○窒素ノ造鹽素化合物

●クロール窒素 NCl₃ 過剰ノ「アムモニア」ニ「クロール」ヲ通スルトキハ遊離ノ窒素ヲ發生スレドモ之ニ反シテ「クロール」ノ量過剰ナルトキハ茲ニ化生セル確砂ヨリ「クロール窒素」ヲ生ス (NH₄Cl + 3Cl₂ = NCl₃ + 4HCl) 黄色油狀ノ液ニシテ不快ノ臭氣ヲ有シ比重一・六五ナリ微ニ他物ニ觸レ或ハ九十度以上ニ熱シ若クハ直射日光ノ作用ヲ受クルトキハ劇烈ナル勢ヲ以テ爆發ス故ニ頗ル危険ナル物質ナリ。

●ヨード窒素 N₂J₂ NH₃ ヨードニ強アムモニア水ヲ加フレバ化生ス、黒褐色ノ固體ニシテ容易ク爆發スルノ性アリ。

○窒素ノ酸素化合物及酸類

窒素ノ酸素化合物

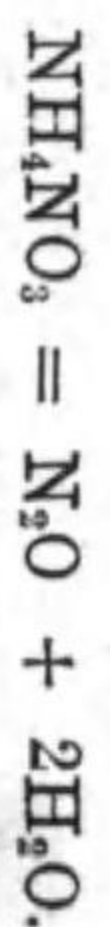
次亞硝酸 H₂N₂O₂

- (一) 亞酸化窒素 N₂O
- (二) 酸化窒素 NO
- (三) 三酸化窒素 無水亞硝酸 N₂O₃ 亞硝酸 HNO₂
- (四) 二酸化窒素 NO₂ (或ハ四酸化窒素 N₂O₄)
- (五) 五酸化窒素 無水硝酸 N₂O₅ 硝酸 HNO₃

●亞酸化窒素 Nitrogen monoxide. N₂O.

亞酸化窒素

(製法) 亞鉛或ハ錫ニ稀硝酸ヲ加フレバ之ヲ得ベシ、通常ハ硝酸アムモニウム NH₄NO₃ヲ熱シテ製ス。



(性狀) 無色無臭ノ瓦斯ニシテ水ニハ稍溶解シ易ク劇寒及強壓ヲ受クレバ流動シ易キ無色ノ液ニ濃縮ス此液ハ零下八十七度ニ於テ沸騰シ零下百二度ニ於テ白色ノ結晶ニ凝結ス亞酸化窒素瓦斯ハ熱ニ逢フテ容易ク其成分ニ分解スルガ故ニ酸素ニ同シク保燃ノ性太ダ強シ、即チ半燼ノ燭ハ恰モ酸素瓦斯中ニ於ケル如ク此瓦斯中ニ再ヒ火焰ヲ放テ燃燒シ硫黃及磷素ハ烈光ヲ放テ燃燒ス而シテ本化合物ノ酸素ト異ナル所ハ酸化窒素ニ逢フモ赤褐色ノ蒸

氣ヲ生セサルニ在リ。此瓦斯ノ少量ヲ吸入スレバ爽快ノ感覺ヲ生ス故ニ笑氣ノ名アリ而シテ其多量ヲ吸入スルトキハ麻酔ニ陥ル。本化合物ノ酸化窒素ト異ナルハ空氣又ハ酸素ニ逢フモ赤褐色ノ蒸氣ヲ形成セサルニ在リ。

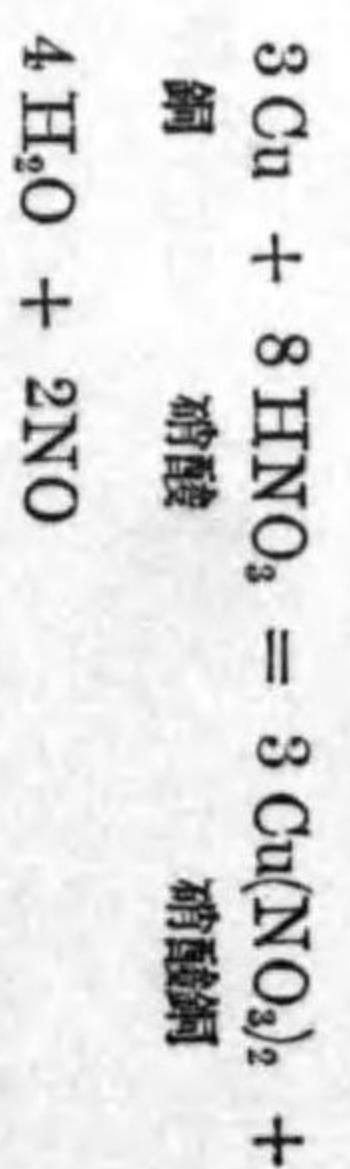
●次亞硝酸 $\text{HNO}_2 = \text{NOH}$ 其水溶液ハ次亞硝酸銀ヲ鹽酸ニテ分解シテ製ス。無色ノ液ニシテ弱酸性ヲ呈ス

●酸化窒素 Nitrogen oxide. NO.

酸化窒素

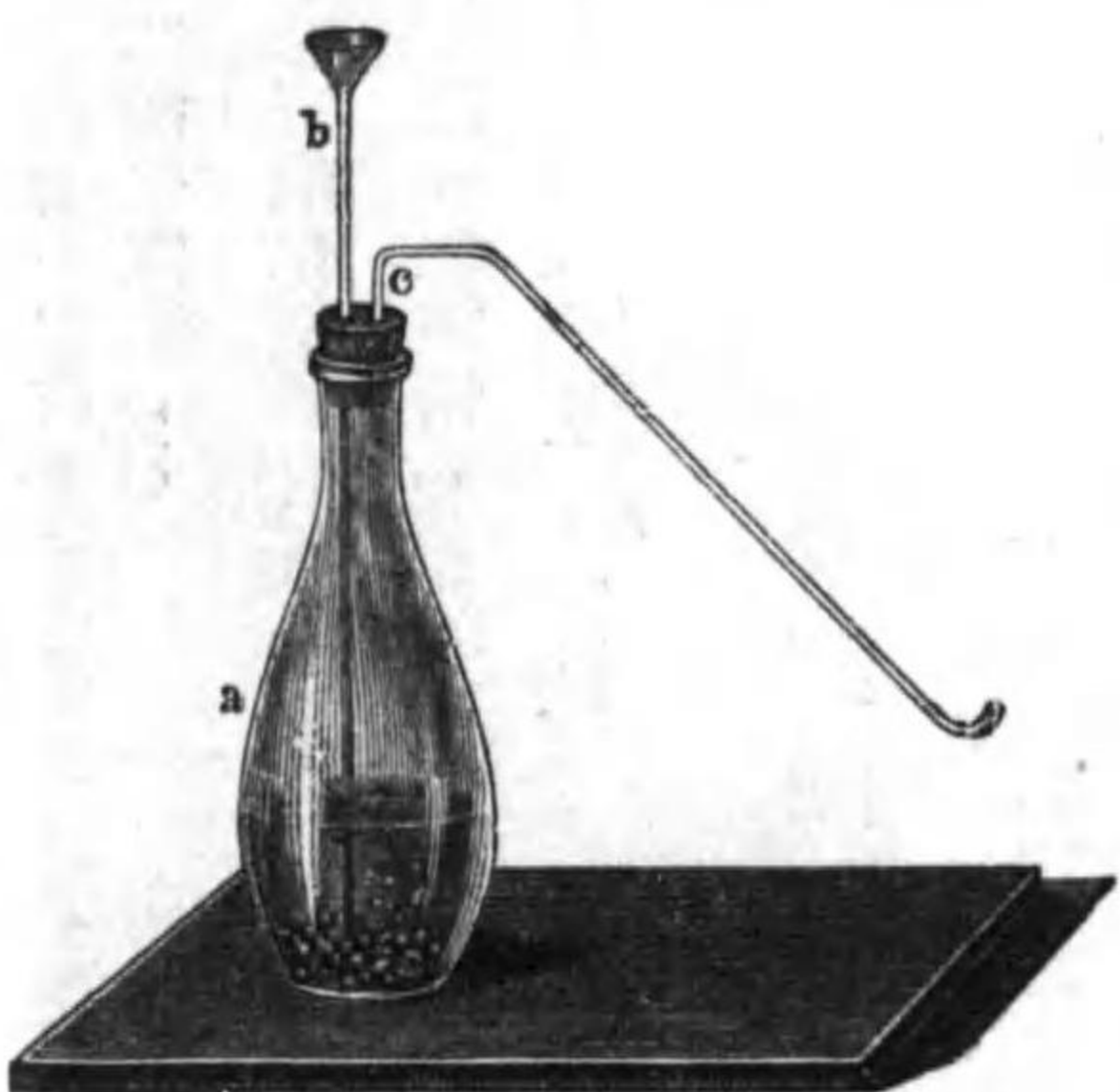
(製法) 銅・水銀・銀等ヲ稀硝酸ニ溶解スルノ際發生ス。通常之ヲ製スルニハ銅屑ニ「カリ

硝石ノ飽和液ヲ注加シ徐々ニ強硫酸ヲ滴加シ若クハ水銀ニ亞硝酸ナトリウム大約二%ヲ含有スル強硫酸ヲ加フルニ在リ(第六十八圖)。



(性状) 無色ノ瓦斯ニシテ劇寒及彈壓ヲ受クレバ無色ノ液ニ濃縮シ水ニハ僅ニ溶解スルノミ、此瓦斯ハ亞酸化窒素ニ比スレバ多量ノ

圖 八 十 六 第



酸素ヲ含有スルモ容易ニ其成分ニ分解セサルヲ以テ保燃ノ性微弱ナリ、即チ燐素及紅燐ノ

木炭ハ酸化窒素瓦斯中ニ燃燒スレトモ燭火或ハ燃燒硫黃ハ忽チ其中ニ消滅ス。此瓦斯ハ空氣若クハ酸素ニ觸ルレバ二酸化窒素ニ變シテ赤褐色ヲ呈ス是レ本化合物特異ノ性ナリ。

酸化窒素ハ亞酸化鐵鹽ト分解シ易キ赤褐色ノ化合物ヲ構成ス其集成ハ溫度ノ高低ニ由テ差アリ、八度乃至二十五度ニ於テハ $2\text{FeSO}_4 \cdot \text{NO}$ ナル集成ヲ有ス(後文硝酸ノ鑑識ヲ見ヨ)。

●三酸化窒素(無水亞硝酸) N_2O_3 四容ノ酸化窒素ト一容ノ酸素トノ直接ノ抱合($2\text{NO} + \text{O} = \text{N}_2\text{O}_3$)或ハ液狀ノ四酸化窒素ニ酸化窒素ヲ通シテ製ス($\text{N}_2\text{O}_4 + 2\text{NO} = 2\text{N}_2\text{O}_3$)無水亞硝酸ニ硝酸ヲ和シテ蒸餾スレバ最モ容易ニ之ヲ得ヘシ。暗青色ノ液ニシテ三度半ニ於テ沸騰シテ酸化窒素及二酸化窒素ニ分解ス之ニ水ヲ加フレバ青色ヲ呈ス。

●亞硝酸 $\text{HNO}_2 = \text{ONOH}$. アムモニヤト化合シテ空氣雨水等ノ中ニ含有セラル。遊離ノモノナク唯水溶液及鹽類ヲ知ルノミ、其水溶液ハ微温ヲ受クルモ已ニ分解シテ硝酸及酸化窒素ニ變ス(即チ $3\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$)。

●二酸化窒素及四酸化窒素 Nitrogen dioxide and Nitrogen tetroxide NO_2 及 N_2O_4 .

從前次硝酸ト名ケラレタルモノハ四酸化窒素 N_2O_4 ト二酸化窒素 NO_2 トノ混合物ニシテ四酸化窒素ハ只零度以下ニ於テノミ存立シ零度ニ致レバ既ニ分解シ始メ其分子ノ一部分ハ

亞硝酸

三酸化窒素

二酸化窒素ニ變シ而シテ此分解ハ常氣壓ノ際百五十度ニ於テ始メテ完了ス、即チ零度ト百五十度ノ間ニ在リテハ四酸化物ト二酸化物トノ混合物ニシテ其兩酸化物ノ分量ハ同一氣壓ノ際溫度ニ關スルモノニシテ之ヲ冷却シテ零度以下ニ至ルトキハ二酸化窒素ハ全ク消滅ス、是レ其二分子相收縮シテ一分子ノ四酸化窒素ニ結合スルニ因ルナリ而シテ四酸化窒素ハ無色ニシテ二酸化窒素ハ赤褐色ナリ故ニ溫度ノ増昇スルニ從ヒ N_2O ナル分子ノ分解愈々増進シテ暗色ヲ呈スルモノトス。

二酸化窒素

二酸化窒素 N_2O_4 ハ酸化窒素二容ト酸素一容トヲ混和スレバ之ヲ得 ($N_2O + O = N_2O_2$)、通常ハ硝酸鉛ヲ熱シテ製ス。



窒息性ノ臭氣アル赤褐色ノ蒸氣ニシテ強キ酸化力ヲ有シ「ヨード化金屬ヨリ「ヨード」ヲ遊離ス。

四酸化窒素

四酸化窒素 N_2O_4 ハ二酸化窒素ヲ零度以下ニ冷却スレバ之ヲ得故ニ通常ハ硝酸鉛ヲ熱シテ發生スル二酸化窒素蒸氣ヲ冷却シテ製ス。無色ノ液ニシテ比重一・四七ヲ有シ零下二十度ニ冷却スレバ無色結晶性ノ塊トナル、已ニ零度ニ於テ其一分、二酸化窒素ニ變移スルガ故ニ黄色トナリ、溫度ノ昇ルニ從ヒ暗赤色トナリ、二十六度ニ於テ沸騰シテ黄褐色ノ蒸氣ニ變

ス、少量ノ氷様冷水ニ逢ヘバ硝酸及無水亞硝酸ニ分解シ ($2N_2O_4 + H_2O = N_2O_5 + 2HNO_3$)、過剰ノ冷水(又ハ鹽基)ニ逢ヘバ硝酸及亞硝酸(或ハ其鹽類)ニ變ス ($N_2O_4 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$)、故ニ四酸化窒素ハ無水硝酸及無水亞硝酸ノ混合物ト看做スヲ得ベシ(即チ $N_2O_5 + N_2O_4 = 2N_2O_4$)。

五酸化窒素

●五酸化窒素 (無水硝酸) N_2O_5 硝酸ニ無水磷酸ノ作用ヲ受ケルトキハ化生ス ($2HNO_3 + P_2O_5 = N_2O_5 + 2HPO_4$)、無色針狀ノ結晶ニシテ三十度ニ於テ熔融シテ黄色ノ液トナリ稍・高温ニ於テハ徐々ニ、急ニ之ヲ熱スレバ爆鳴ヲ發シテ二酸化窒素及酸素ニ分解シ水ニ逢ヘバ硝酸ニ變ズ ($N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$)。

●硝酸 Salpêtrefäure. Nitric acid. HNO_3 .

●所在 天然遊離ノモノナク鹽類殊ニ硝酸ナトリウム(智利硝石)トナリテハ南米ノ百露國ニ夥シク播布シ、硝酸カリウム(硝石)トナリテハ地球上最モ廣ク殊ニ埃及東印度ニ現存シ、又硝酸カルチウムトナリテ畜舎又ハ厠房等ノ壁中ニ化生ス、其他稀ニハ「アムモニウム鹽トナリテ空氣中ニ存ス。

●製法

硝酸カリウム又ハ硝酸ナトリウムニ硫酸ヲ和シ「レトルト内ニ於テ熱ヲ與ヘ蒸餾シテ製ス(第六十九圖)。



硝酸ノ製法

硝酸ノ所在及生成

精製硝酸ハ粗製硝酸ヲ再留シテ之ヲ得ベシ。

近時空氣中ニ遊離現存スル無限多量ノ窒素及酸素ヨリ硝酸ノ製造法發見セラレテ以來工業上多量ニ之ヲ製出スルニ至レリ其概要ヲ述ブレバ空氣ヲシテ暫時間大約三千度ノ熱度ヲ有スル電氣火炎ノ作用ヲ受ケテ酸化窒素ニ化合セシメ急ニ之ヲ千度以下ニ冷却シテ再ヒ其成分ニ分解スルヲ妨ゲ而シテ茲ニ化生シタル酸化窒素ハ他ノ空氣(即チ酸素)ニ逢フテ二酸化窒素ニ變化シ之ヲ水中ニ通スレバ硝酸及亞硝酸ヲ生ス即チ左ノ如シ。



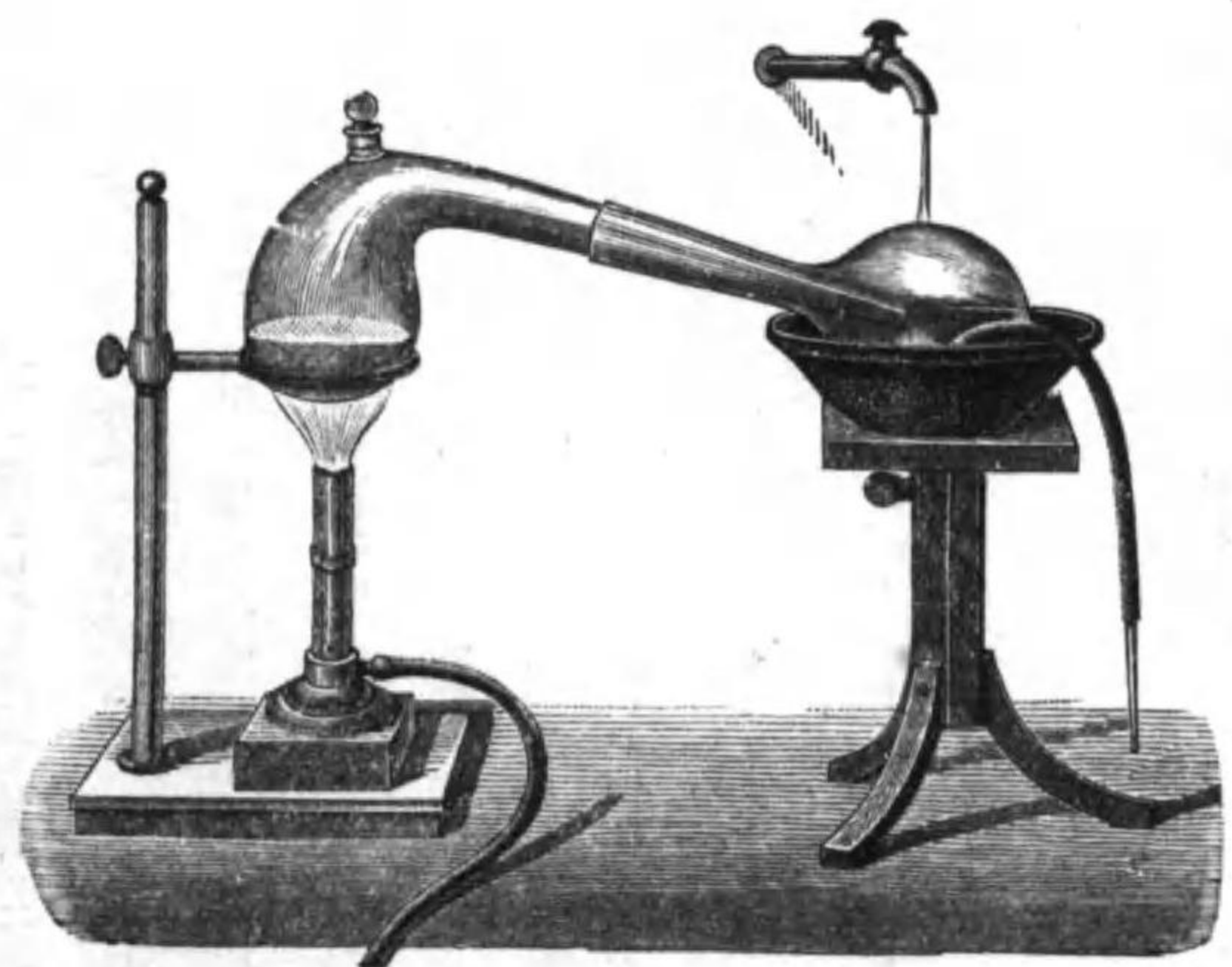
而シテ亞硝酸ハ其溶液濃稠トナルニ酸化窒素及酸化窒素ニ分裂シ(即チ $2\text{HNO}_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2 + \text{NO}$)二酸化窒素ハ前方程式ノ如ク硝酸ニ變シ酸化窒素ハ上記ノ如ク再ヒ二酸化窒素ニ變スルガ故ニ最初形成シタル酸化窒素ハ悉ク硝酸ニ變ス又硝酸鹽ヲ製スルニハ直ニ之ヲ「アルカリ油液」ニ通シ例之。



其際副生セル亞硝酸アルカリハ再結晶法ニ據テ除却スベシ。硝酸及硝酸鹽類ハ工業上重要ナルノミナラズ硝酸鹽類ハ農業ニ於テハ人工肥料トシテ須要缺ク可カラザル貴重品タルニ彼ノ智利硝石ハ大約三十五箇年ノ後ニハ悉皆消費シ盡スノ計算ナリト云フ故ニ若シ空氣ヨリ硝酸製造ノ發見セラレザルトキハ將來農産物ノ收穫ニ大影響ヲ蒙ルベキナリ。

(性状) 殆ド水ヲ含マサル純粹ノ硝酸ハ

刺スガ如キ酸臭アル無色ノ液ニシテ一・五



第六十九圖

硝酸ノ性質

六ノ比重ヲ有シ、零下四十度ニ於テ結晶狀ニ凝結シ、常氣壓ニ於テハ八十六度ノ熱ニ沸騰シ、空氣ニ觸ルレバ發烟ス。硝酸ハ雷ニ沸騰スルノ際ニ分解スルノミナラス既ニ常溫ニ於テモ其一部分ハ水・酸素及二酸化窒素ニ分解シ($2\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{O} + 2\text{NO}_2$)。此二酸化窒素ハ赤褐色ヲ以テ硝酸中ニ溶解ス、故ニ無色ノ硝酸ハ日光ニ觸ルレバ忽チ黃色トナルベシ。斯ノ如ク硝酸ハ容易ク分解シテ酸素ヲ放散スルガ故ニ諸物ヲ酸化スルノ力極メテ強ク、金・白金・ローヂウム・イリヂウム等ヲ除クノ他自餘ノ金屬ヲ溶解シ或ハ酸化シ又フルオル・クロール及窒素ノ外總テ非金屬ヲ酸化セシメ、有機物(例之バ藍錠溶液)ヲ分解シテ之ヲ脱色ス、總テ此場合ニハ硝酸ハ下級ノ酸化化合物(NO 及 NO_2)ニ還元シ、加之ナラス間「アムモニア」ニ迄還元スルコトアリ、例之バ亞鉛ヲ稀硝酸ニ投加スルトキハ水素ヲ發生セシテ溶解ス、即チ茲ニ遊離セル水素ハ硝酸ニ作用シテ之ヲ「アムモニア」ニ還元シ此アムモニア「ハ硝酸ト化合シテ硝酸アムモニウム」ヲ生ス、故ニ此溶液中ニハ硝酸亞鉛ニ伴フテ硝酸アムモニウム「ヲ含有ス。硝酸ハ金ト銀トヲ分離スルニ使用セラル、ヲ以テ「一」ニ之ヲ分離水 Scheide-Wasser」ト名ク、而シテ硝酸ハ一鹽基性ニシテ一種ノ鹽ヲ成スノミ、其鹽類ハ皆水ニ溶ケ易シ。

(鑑識) 硝酸若クハ硝酸鹽含有ノ液ニ強硫酸ヲ注加シ冷後硫酸鐵ノ濃溶液ヲ加ヘ注意シテ二層ト爲セバ其接界ニ暗褐色ノ輪帶ヲ生ス、此反應ハ硫酸ノ爲メニ遊離セラレタル硝

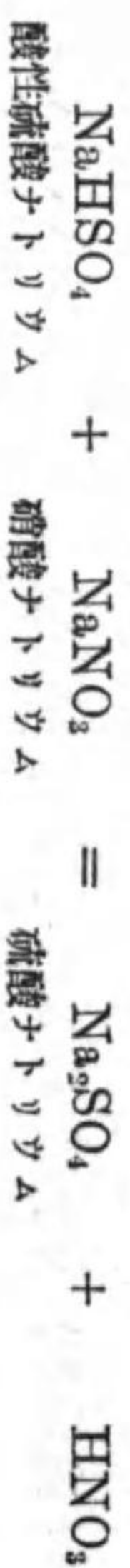
硝酸ノ鑑識

酸・硫酸鐵ノ一部分ヲ酸化シテ硫酸酸化鐵トナシ自カラ酸化窒素ニ還元シ此酸化窒素ハ尙ホ酸化セラレサル硫酸鐵ト化合シテ褐色ノ化合物ヲ生スルニ由ル(6FeSO₄ + 3H₂SO₄ + 2HNO₃ = 3Fe₂(SO₄)₃ + 4H₂O + 2NO)又硝酸含有ノ液ニ強硫酸及藍靛溶液ヲ加ヘテ熱スレバ脱色スベシ、又硝酸或ハ硝酸含有ノ液ニ強硫酸及銅屑ヲ加フレバ赤褐色ノ二酸化窒素ヲ發生シテ青色ノ硝酸銅ヲ生ス。

發煙硝酸

發煙硝酸 *Staudenbe Salpeterminerale, Fuming nitric acid.* 硝酸製造ノ際一分子ノ硫酸及二分

子ノ硝酸ナトリウム「ヲ應用シ適度ニ熱スルトキハ其反應ハ硝酸製法ノ項ニ示ス方程式ニ從ヒ經過スレトモ強熱ヲ與フルトキハ化生セル酸性硫酸ナトリウム」ハ尙ホ一分子ノ硝酸ナトリウム「ニ作用シテ硝酸ヲ生シ即チ左ノ如シ。

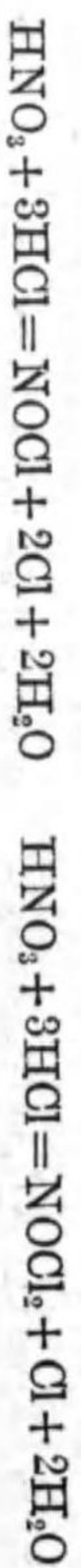


其一分ハ二酸化窒素ニ分解スベシ(2HNO₃ = 2NO₂ + H₂O + O)故ニ之ヲ製スルニハ硝酸ナトリウム二分子及強硫酸一分子ヲ用ユヘシ其際生成シタル二酸化窒素ハ硝酸中ニ溶解シテ之ニ暗赤色ヲ附與ス、即チ發煙硝酸ハ強硝酸ニ二酸化窒素ヲ飽和シタルモノナリ。澄明暗赤色ノ液ニシテ空氣ニ觸ルレバ窒息スベキ赤色ノ蒸氣ヲ揚發シ其酸化力ハ硝酸ヨリモ一層強烈ニシテ比重一・四五乃至一・五〇ナリ、徐々ニ之ニ水ヲ和スレバ綠色ヲ呈シ(無水亞硝

王水

酸及二酸化窒素ノ硝酸溶液)、尙ホ水ヲ和スレバ始メテ青色トナリ(無水亞硝酸ノ硝酸溶液)次テ無色トナル、是レ無水亞硝酸ハ酸化窒素ヲ發生シテ分解スルニ由ル (即チ 3N₂O₅ + H₂O = 2HNO₃ + 4NO)。

●王水(硝鹽酸) *Sönigsmäßer, Aqua regia.* 一容ノ硝酸ト三容ノ鹽酸トノ混合物ニシテ金屬中ノ王ト稱セラル、金・其他白金等ノ金屬ヲ溶解スルガ故ニ此名アリ、工業上貴金屬ヲ溶解スルニ供用セラル、其酸化力ノ劇烈ナルハ遊離クロール及分解シ易キ亞クロールニトロジールNOCl及クロールニトロジールNOCl₂ヲ含蓄スルニ由ル即チ左ノ如シ。



硝酸・發煙硝酸及王水ハ汎ク工業上ニ應用セラレ又之ヲ醫藥ニ供ス。

◎アルゴン Argon. Argon. 記號 Ar. 原子量 三九・九

アルゴン

(所在及來歴) 空氣ノ常成分ナレトモ近時ニ至リレレー *Rayleigh* ラムセー *Ramsay* ノ兩氏ニ由テ發見セラレタリ、其久シク看過セラレタルハ大ニ窒素ニ近似スルニ由レリ、初メテ之ガ存在ニ注意ヲ惹キタルハ空氣中ヨリ得タル窒素一リートル「ガ一・二五七二ノ重量ヲ有スルニ依リ化合物ヨリ得タル窒素一リートル「ノ重量一・二五二一(共ニ零度及常氣壓ニ於テ)ニ過キサリノ事實ニ基ツテ、依テ兩氏ハ其比重窒素ヨリ重キ佗ノ瓦斯ヲ空氣中ニ含有スルナラントノ推想ヲ生シ左記ノ方法ニ由リ遂ニ之ヲ窒素ヨリ分離製出シ「アルゴン(化學的反應ニ應セサル怠惰ノ義即チ希臘語ノ Argos ヲリ來ル)ノ名ヲ命セリ、空氣中ニ其一・二重量プロセント「ヲ含有シ又種々ノ溫泉中ニ存ス、其他ツラニット *Trinit* 等「三」ノ稀有礦石ヲ熱スレバ發生ス。

(製法)

レーレー・ラムゼー兩氏ノ最初アルゴン製出ニ應用シタル方法ハ加熱セル銅屑上ニ空氣ヲ通導シテ酸素ヲ除キ次ニ之ヲ熾熱マグネシウム上ニ通シテ窒素ヲ結合セシメ「アルゴン」ヲ殘留瓦斯トシテ捕集スルニ在リ、單簡ナル製法ハ新タニ熾灼セル石灰ト金屬マグネシウム末トノ混和物ト共ニ空氣ヲ熱灼シ茲ニ生シタル細粉狀ノ遊離カルチウム(Mg + CaO = MgO + Ca)ヲシテ酸素ヲモ窒素ヲモ吸收セシメテ「アルゴン」ヲ得、或ハ燐素ヲ以テ酸素ヲ除キタル空氣ヨリ炭化カルチウムニ由テ窒素ヲ吸收セシメ「アルゴン」ヲ殘留セシムルニ在リ。

(性狀)

アルゴンハ無色、無臭、無味ノ瓦斯ニシテ比重二九・九、大約五十氣壓ノ下ニ於テ強ク冷却スレバ無色ノ液トナリ、其液ハ零下百八十六・九度ニ沸騰シ、零下百八十九・六度ニ於テ固結ス、水ニハ一リートル中約四十立方仙迷ヲ溶解ス、理學的方法ニ由リ其一分子ハ一原子ノミヨリ成ルコトヲ發見セリ而シテ如何ナル方法ヲ以テスルモ佗ノ原素ト結合セシムルコトヲ得ス、故ニ「アルゴン」ノ化合物ハ未タ世ニ知ラレス。

◎ ヘリウム Helium. Helium. 記號 He 原子量 四・〇

(所在及來歴)

太陽ノ周圍ヲ包メル熱瓦斯及或ル恒星中ニ未發見原素ノ存在スルハロッキエール Lockyer 氏ガ分光鏡ニ由テ推想セル所ナリシニラムゼー Ramsay トラヴァース Travers 兩氏ガ「アルゴン」ニ次キテ空氣中ニ其痕跡ヲ發見シ又クレヴェイイト Cleveit オイキセニット Isokent 其他ウラニウム含有ノ礦石中及或ル礦泉中ニ其少量ヲ含有スルコトヲ發見シ之ガ分光像ヲ検査セシヨリ恒星中ニモ我地球上ニモ其存在ヲ認ムルニ至レリ・ヘリウムナル名ハ太陽中ニ現存スルニ基ツクモノトス。

(製法)

空氣ヨリ得タル「アルゴン」ヲ(液狀空氣ヲ眞空中ニ沸騰セシメテ生スル寒冷ニ由リ)液狀トナスノ際殘留スル瓦斯トシテ之ヲ得、但シ「ヘリウム」ノ比較的著量ヲ含有スルハ「ウラン礦タル」「クレヴェイイト・オイキセニット」等ナルニ由リ其製出ニハ通例此礦石ヲ用ユ、即チ該礦石ノ粉末ヲ少時加熱シテ水分及佗ノ瓦斯ヲ除キ熔融重クローム酸カリウム「イ同量ニ密和シテ小硝子球ニ入レ眞空トナシ再ヒ重クローム酸鹽ノ熔融スル迄熱灼スルトキハ泡起シテ「ヘリウム」ヲ發生スルヲ以テ「ナトロン石灰及五酸化燐」ヲ含有スル管ヲ通シテ眞空管中ニ之ヲ集ム、茲ニ電氣ニ由テ發光セシメ之ヲ分光鏡ニテ檢スレバ固有ノ分光像ニ由テ「ヘリウム」ナルコトヲ證明シ得ベシ。

(性狀)

無色、無臭、無味ノ瓦斯ニシテ比重三・九六、(水素單位、故ニ水素ニ次キテ最モ輕キ瓦斯タリ)、液狀水素ニ由テ冷却スレバ無色ノ液トナル、最モ液狀トナシ難キ瓦斯ニシテ零下二百五十八度、九十五氣壓ノ下ニ初メテ液化セラル、水一リートル中ニハ其十四立方仙迷ヲ溶解ス、其原子量ハ分子量ニ同シ、但シ礦石中ニハ窒素ニ伴ヒ佗ノ原素ニ結合シテ存スルカ如シト雖トモ未タ其化合物ヲ知ラス、又ヘリウムハ「ラヂウム等(後文金屬篇ヲ見

ヨ)ノ放射物中ニ發見セラレ「ラヂウム原素モ亦分解シテ」ヘリウムヲ生ス。

◎ネオン Neon. Neon. 記號 Ne. 原子量 二〇・〇

ヘリウムト共ニ空氣中ニ痕跡ヲ存シ共ニ其揮散性ノ大ナル(即チ液化セシメ難キ)成分ヲナス、空氣ヨリ得タル「アルゴン」ヲ液狀空氣ニ由テ液化セシメ尙ホ殘留スル瓦斯(ヘリウム及ネオン)ヲ液狀水素ニ由テ冷却スレバ「ヘリウム」ハ液狀トナリテ分レ「ネオン」ハ留マル、零下二百五十二・六度ニ於テ尙ホ液化セス亦固有ノ分光像ニ由テ證明セラレ得ヘシ。

◎クリプトン Krypton Krypton. 記號 Kr. 原子量 八一・八〇。

◎キセノン Xenon. Xenon. 記號 X. 原子量 一三二・〇

クリプトン及キセノン

共ニ「アルゴン」ノ隨伴者トシテ空氣中ニ痕跡ヲ存ス、液狀空氣ノ大量ヲ揮散セシメタル殘留物中ニ之ヲ得ヘシ

◎燐素 Phosphor. Phosphorus. 記號 P. 原子量 三一・〇

燐素ノ所在

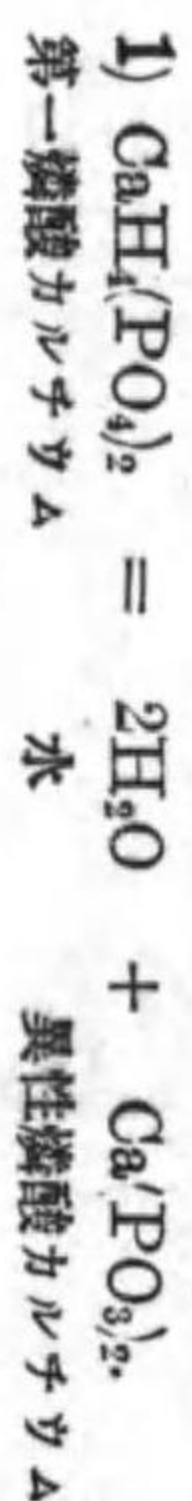
(所在) 天然遊離ノ者ナク、燐酸鹽殊ニ燐酸カルチウム礦(フォスフォリット $Ca_3(PO_4)_2$)トナリテ多量ニ發現シ又燐灰石 $3Ca_3(PO_4)_2 + CaCl_2F$ ヲ「ウィヴィア」ニト $Fe_3(PO_4)_2$ トナリテ存シ其他鳥糞肥料中ニ現存シ又耕地ニ其鹽類ヲ發見ス而シテ燐素ハ耕地中ニ存スル燐酸鹽ヨリ植物中ニ入り植物ヨリシテ動物體中ニ達ス、故ニ常ニ植物及動物體(腦、神經、卵黃)中ニ存シ就中動物ノ骨質中多量ニ含有セラル。

(來歴) 一千六百六十九年ニ於テ Brande 氏始メテ之ヲ尿ヨリ製出シ、一千七百六十九年 Scheele 氏ハ骨質中ニ之ヲ發見セリ。

(製法) 先ツ骨灰(主トシテ第三燐酸カルチウム)ヨリ成ル)ニ硫酸ヲ加ヘテ攪拌シ



斯クシテ析出セル硫酸カルチウム「ヨリ分別シタル第一燐酸カルチウム溶液ニ炭末ヲ混和シテ蒸發乾燥シ之ニ紅熾熱ヲ與フレバ先ツ異性燐酸カルチウム」ニ變シ、此異性燐酸カルチウム「ハ炭素ノ爲メニ還元セラレテ燐素ト第三燐酸カルチウム」トヲ化生シ、茲ニ遊離シタル燐素ハ蒸餾シ來ルヲ以テ之ヲ水中ニ濃縮セシメ更ニ之ヲ蒸餾シテ精製スヘシ。



(性状) 燐素ニ三種ノ變形異性體アリ。

(甲)黃燐 即チ尋常燐素 Gelber phosphor. Yellow phosphorus. 淡黄色透明蠟様ノ塊ニシテ

比重ハ一・八三ナリ、常温ニ於テハ柔軟ニシテ劇寒ニ逢ヘバ堅脆トナリ、長ク日光ニ觸ル、トキハ表面黄色不透明トナル、通常圓柱形ヲナス、水ニハ全ク溶解セス、アルコホル・エー

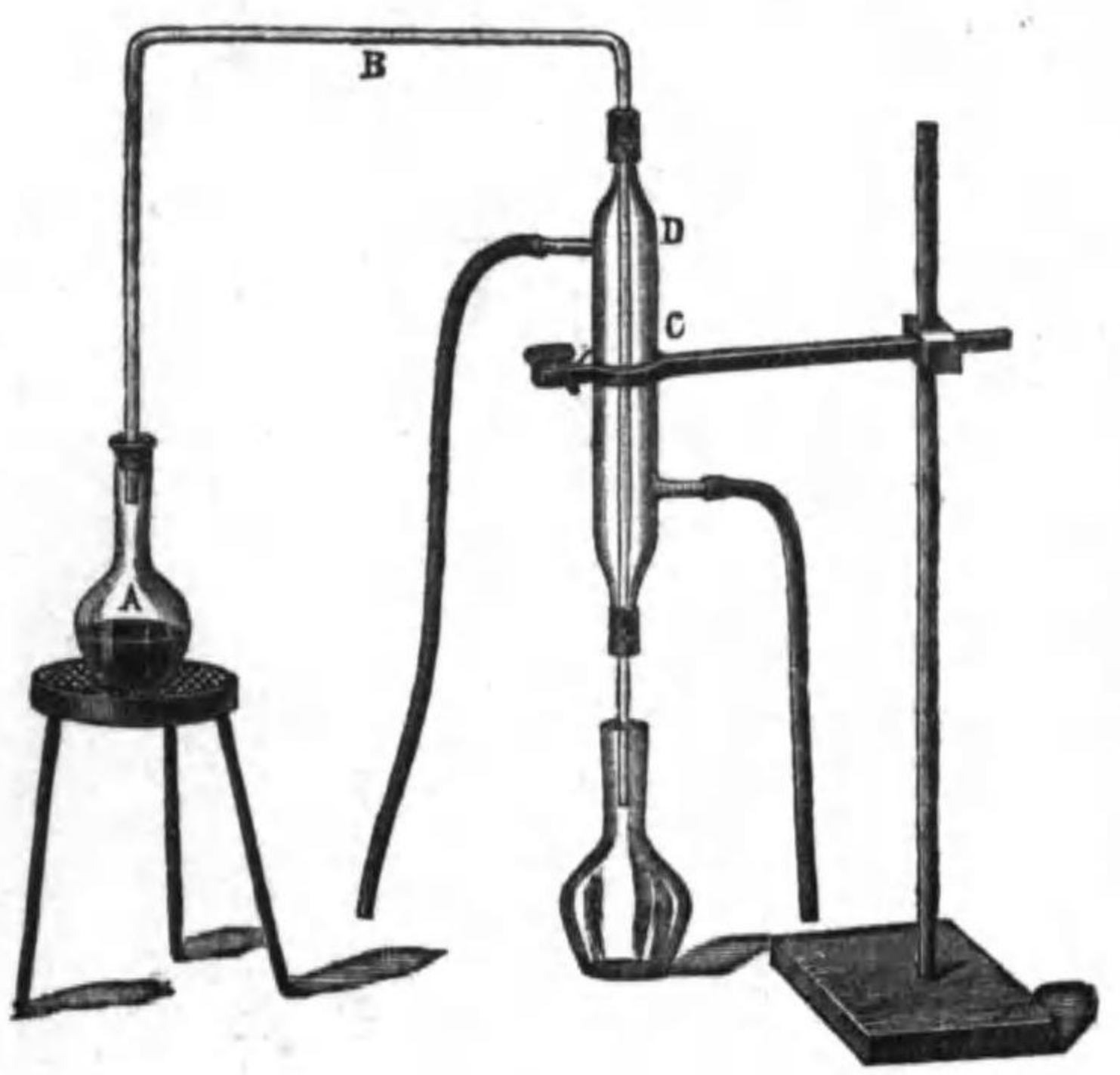
燐素ノ種別
黃燐

燐素ノ製法

テル及脂肪油ニハ稍溶解シ硫化炭素ニハ溶解シ易シ、四十四度ニ於テ強ク光線ヲ屈折スル無色ノ液トナリ二百九十度ノ熱ニ沸騰シテ無色ノ蒸氣ニ變ス、濕潤ナル磷素ハ空氣ニ觸ル、トキハ特異ノ臭氣ヲ放チ亞磷酸及磷酸ニ酸化シテ白烟ヲ揚發シ之ヲ暗處ニ置ケバ光輝ヲ現ハス、空氣中ニ於テ其熔融點以上(六十度)ニ熱シ或ハ久シク空氣ニ接觸セシメ又ハ摩擦スルトキハ自カラ點火シ烈光ヲ放チ燃燒シテ無水磷酸ヲ生ス故ニ磷素ハ常ニ水中ニ貯ヘ之ヲ切斷スルニハ必ス水中ニ於テスヘシ。

磷素ハ甚タ酸化シ易キガ故ニ強キ還元力ヲ有シ金・銀・水銀鹽等ヲ容易ク還元ス而シテ諸原素ト化合スルノ力甚タ強シ即チ酸素・硫黃及造鹽素ト直チニ化合シ高温ニ於テハ亦殆ト諸金屬ト直チニ化合ス、其性猛毒ナリ、故ニ之ヲ取扱フニ能ク注意スヘシ。

第七十圖



黃磷ノ暗處ニ在テ光輝ヲ發スル性質ニ由テ其痕跡ニ過キサル微量ト雖トモ能ク之ヲ檢出スルヲ得ベシ此目的ニハ檢索中
毒ノ疑アル胃内容物等ヲ Mitscherlich 氏裝置(第七十圖)ノ硝子瓶(A)ニ入レテ之ニ水ヲ加ヘ誘導管(B)ヲ介シテ冷却
管(C)ニ連接シ暗處ニ於テ該硝子瓶ヲ熱シ沸騰セシムレバ磷素ノ存在スルトキハ水蒸氣ト共ニ蒸散シ水蒸氣ノ液化スル
位置即チ冷却管中磷素蒸氣ノ空氣ニ觸ル、處ニ輪狀ノ光輝ヲ發スルヲ見ルベシ。
空氣中ニテ磷素ガ光輝ヲ發スルハ酸化ニ基因スルモノニシテ隨テ酸素ノ存在セザル處若クハ窒素、水素等ノ内ニテハ此
現象ヲ呈セズ然レトモ又純酸素中ニテモ此光輝現象止ミ此酸素ヲ他ノ無作用ノ瓦斯ニテ稀釋スル時ハ再ビ光輝ヲ發ス即
チ此現象ノ發現ニハ酸素ノ壓ニ一定ノ界限アルヲ知ルベシ。

赤磷

(乙)赤磷即チ無晶形磷素 *Sinorther Phosphor*. Amorphous phosphorus. 尋常磷素ヲ炭酸或ハ窒素ノ如キ磷素上ニ働カサル瓦斯ヲ充テタル密閉器中ニ於テ二百五十度乃至二百六十度ニ熱シ或ハ眞空中ニ二百度ニ熱シテ製ス。赤色、無臭、無味ノ粉末ニシテ二・一〇六ノ比重ヲ具ヘ毒性ナク暗處ニ光輝ヲ發セス、硫化炭素ニ溶解セス又空氣中ニ在リテ變化セス摩擦ヲ受クルモ發火スルコトナシ之ヲ熱シテ百度乃至レバ尋常磷素ニ變化スルコトナクシテ徐々ニ蒸散シ、急ニ加熱シテ二百六十度乃至レバ其蒸氣尋常磷素ニ變シテ點火スヘシ、而シテ炭酸瓦斯中ニ二百六十度ノ熱ヲ與フレバ再ビ黃磷ニ變ス。 *Reyers* 氏ニ據レバ赤磷ハ無晶形ナラスシテ六角系結晶性ナリト云フ。

磷素ハ醫藥ニ供シ磷寸ノ製造ニ多量ニ用ユ。

舊時ノ磷寸ニハ黃磷ヲ用ヒタルトモ衛生上有害ナルヲ以テ赤磷ノ發見セラレタル(一千八百四十八年)以來獨逸國ニ於テハ黃磷ノ應用ヲ禁止セリ現代汎用スル安全磷寸ニハ「クロール酸カリウム・重クローム酸カリウム・鉛丹及硫化アンチモ

磷素ノ鑑識

ニウム」ヨリ成レル混和物ヲ用ヒ斯クシテ製シタル燐寸ヲ以テ赤燐及五硫化アンチモニウム」ヲ塗布セル紙面ニ摩擦スルニ由テ發火スルモノトス。
(丙) 鑛狀磷素 Metalliferer Phosphor. Metallic phosphorus. 金屬光澤アル黑色ノ結晶ニシテ比重二・三四ナリ、燐素ヲ鉛ニ和シ熔塞管内ニ熾灼スレバ冷後析出ス。

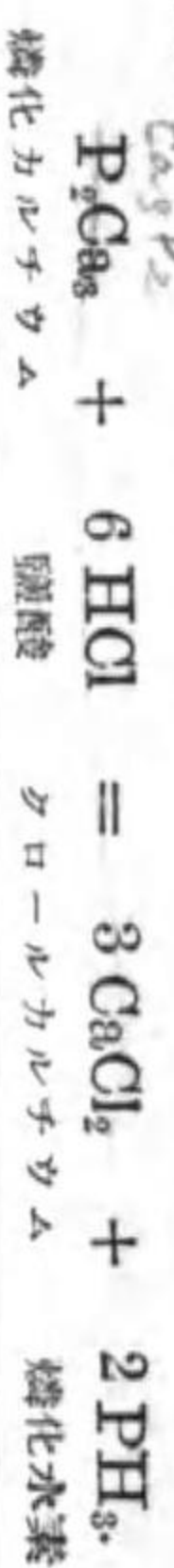
(鑑識) 尋常燐素ハ暗中發光及氣中自燃等ノ特徴ノ外、燐素ヲ夾雜スル物質ヲ硝子瓶ニ入レ其瓶口ニ硝酸銀液ニ浸潤セル紙片ヲ懸垂シ三十度乃至四十度ノ熱ヲ與フレバ其紙片褐色ニ變ス(燐素ノ爲メニ硝酸銀ノ還元セラル、ニ由ル)。

○ 磷素ノ水素化合物

磷素ノ水素化合物ニ氣狀磷化水素 PH_3 、液狀磷化水素 P_2H_4 、及固形磷化水素 P_3H_4 、ノ三種アリ。

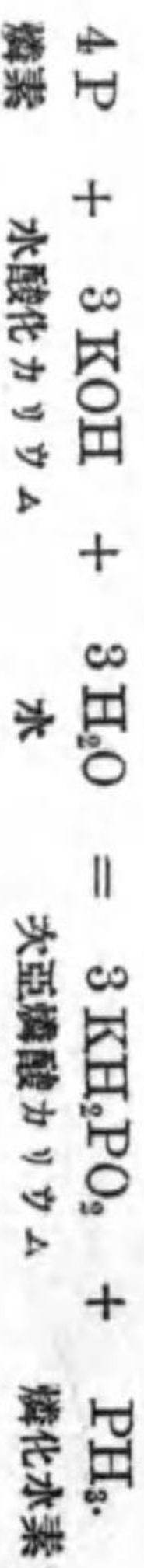
● 氣狀磷化水素 *phosphorwasserstoff*. Phosphoretted hydrogen. PH_3 .

(製法) 磷化カルチウム」ニ水或ハ鹽酸ヲ加ヘ分解シテ製ス。



磷化カルチウム 鹽酸 カロールカルチウム 磷化水素

或ハ通常ハ尋常燐素ト「カリ滴液トヲ硝子瓶(第七十一圖a)内ニ混和シ煮沸シテ導氣管(c)ヨリ發生セシム。



磷素 水酸化カリウム 水 次亞磷酸カリウム 磷化水素

第二ノ法ニ據テ製出セル磷化水素ハ空氣ニ觸レバ自カラ發火スルノ性アル液狀磷化水素ヲ雜有スルガ故ニ其發生シテ空氣ニ觸ル、ヤ否ヤ自カラ點火シテ水及無水磷酸ニ燃燒シ其際無水磷酸ハ環狀ノ白烟トナリテ氣中ニ昇ルニ從テ増大ス(第七十一圖)、此液狀磷化水素ヲ分離センニハ起寒合劑ヲ以テ冷却セル管中ヲ通過セシムベシ。

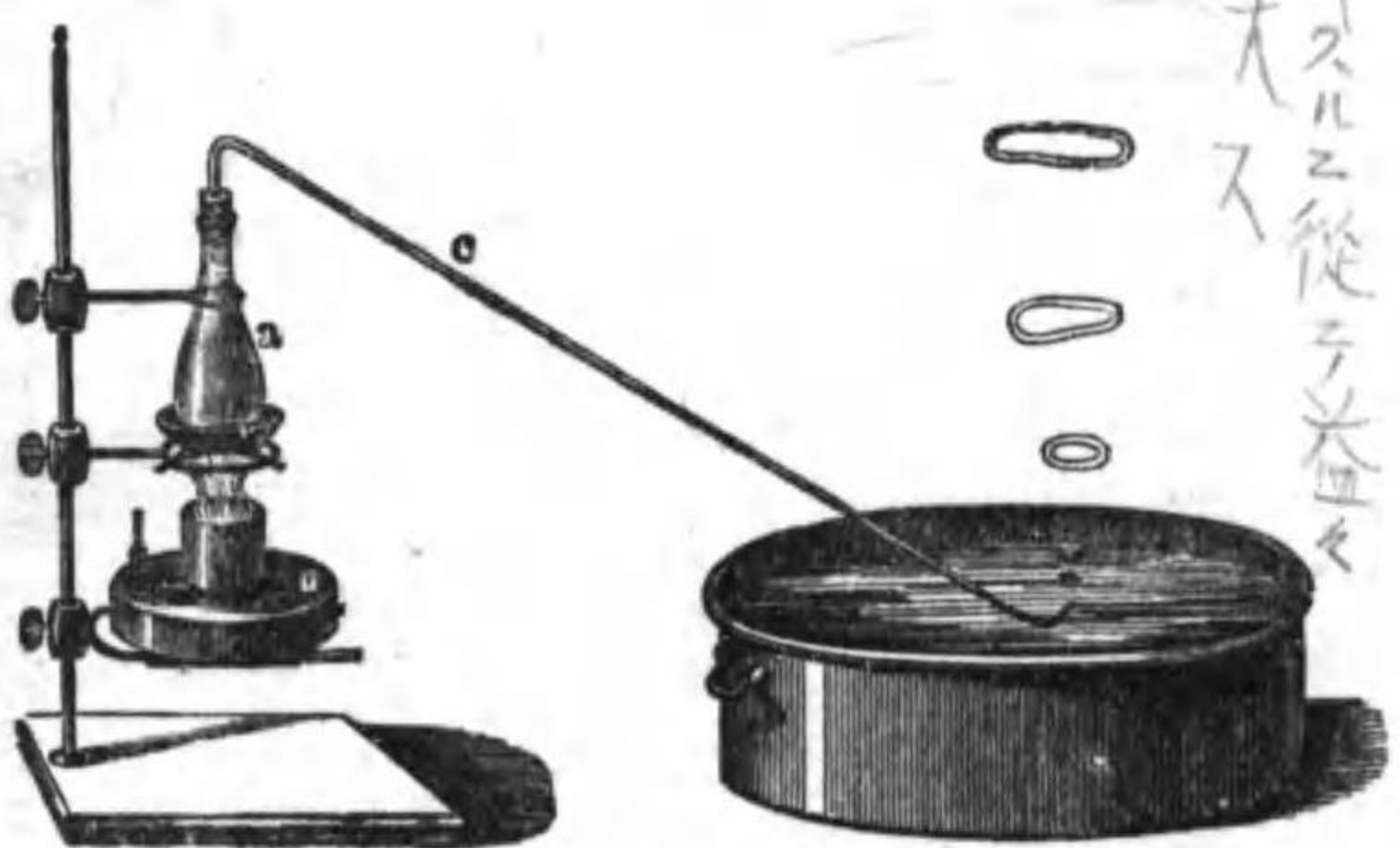
(性狀) 氣狀磷化水素ハ猛毒ナル無色ノ瓦斯ニシテ

テ蒜様不快ノ臭氣ヲ有シ劇寒ニ逢ヘバ濃縮シ其純粹ナルモノハ空氣ニ觸ル、モ發火セス、之ヲ百度ニ熱シ或ハ之ニ點火スレバ燃燒シテ水及無水磷酸トナリ金屬鹽類ニ對シテ還元作用ヲ呈ス。

氣狀磷化水素ハ「アムモニア」ニ類似シテ弱鹽基性ヲ有シ「ヨード水素或ハ「ブROOM水素ト化合シテ「クロールアムモニウム」ニ類スル化合物例之バ「ヨード

氣狀磷化水素ノ性狀

第七十一圖



フオスフォニウム PH_4 ヲ構成ス、此 PH_4 ナル原子簇ハフオスフォニウム Phosphonium ト名ケ金屬ニ類スル性ヲ有ス。

液狀及固形磷化合物

●液狀磷化合物 P_2H_4 自然性氣狀磷化合物ヲ冷却シテ得ル所ノ無色ノ液ニシテ容易ク固形磷化合物及氣狀磷化合物ニ分解シ水ニ溶解セス空氣ニ觸ルレバ自カラ點火燃燒シテ五酸化磷素及水ヲ生ス。

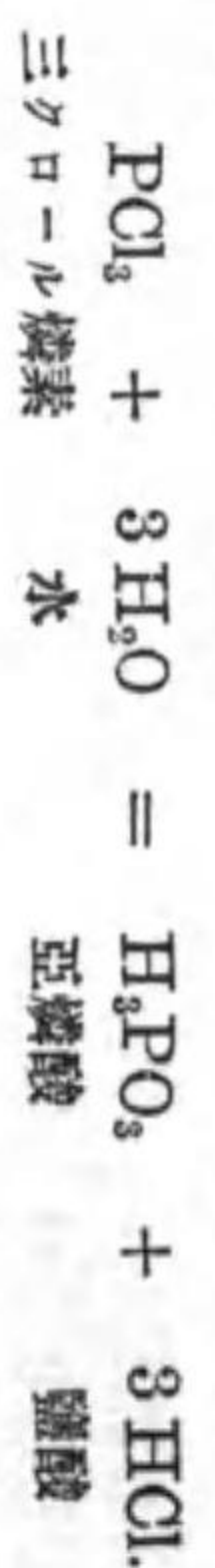
●固形磷化合物 P_4H_6 黄色、無臭、無味ノ粉末ニシテ衝突ヲ與フレバ自カラ點火ス、磷化カルチウムニテ温強鹽酸ニテ分解スルノ際生成ス。

○磷素ノ造鹽素化合物

●三クロール磷素 $\text{trichloride. PCl}_3$

$\text{phosphorylchlorid. Phosphorus trichloride. PCl}_3$

●五クロール磷素 $\text{pentachloride. PCl}_5$



●五クロール磷素 $\text{phosphorylchlorid. Phosphorus pentachloride. PCl}_5$

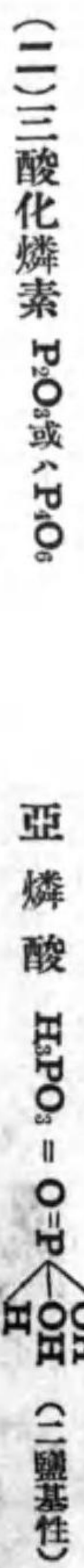
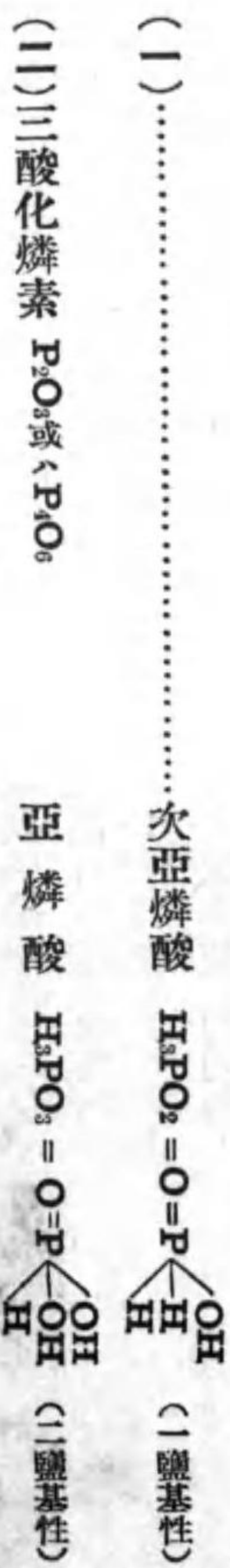
磷素ノ造鹽素化合物

三クロール磷素ニ過剩ノ「クロール瓦斯」ヲ通シテ製ス、帶黄白色結晶性ノ塊ヲナシ百度ニ於テハ熔融セスシテ直チニ昇華シ(其際一分ハ三クロール磷素及クロールニ分解ス)、空氣ニ觸ルレバ發烟シ之ニ少許ノ水ヲ加フレバ酸化クロール磷素ニ變シ多量ノ水ヲ注加スレバ磷酸ヲ生ス。



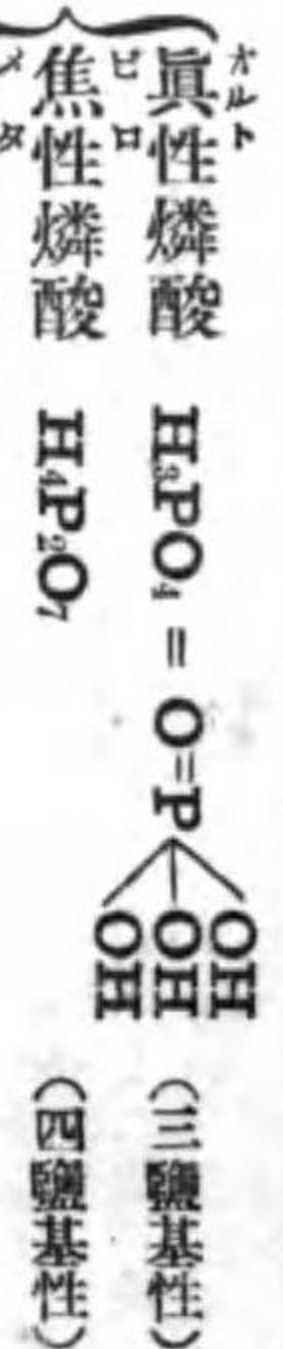
●酸化クロール磷素 POCl_3 五クロール磷素ニ無水磷酸ヲ加ヘ熱シテ製ス濕氣中ニ發烟スル無色ノ液ニシテ水ニ逢ハス異性磷酸ニ分解ス ($\text{POCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{HCl}$)。其他三ブROOM磷素 PBr_3 、五ブROOM磷素 PBr_5 、酸化ブROOM磷素 POBr_3 又磷素トヨードトノ化合物アレトモ畧ス皆クロール化合物ニ類似ス。

○磷素ノ酸素化合物及酸類



磷素ノ酸素化合物

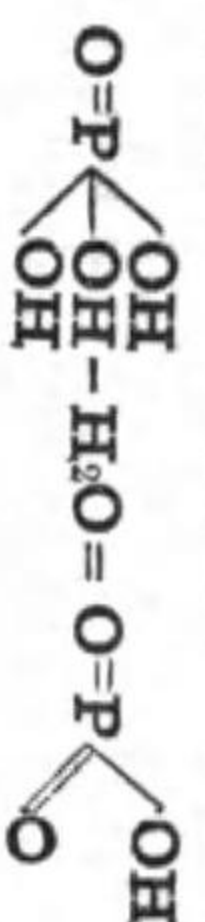
(三)五酸化磷素 P_2O_5 或 P_2O_{10}



(四)四酸化磷素 P_2O_4



又異性磷酸ハ磷酸一分子ヨリ水一分子ヲ失フシテ生成ス。



●次亞磷酸 Unterphosphorige Säure. Hypophosphorous acid. H_2PO_2 .

次亞磷酸バリウム溶液ニ硫酸ヲ加ヘ其濾液ヲ排氣鐘内ニ蒸發シテ製ス。無色、無臭、濃稠ノ液ニシテ強ク冷却スレハ結晶ス、強酸性ヲ有シ熱ニ逢ヘバ磷化水素及磷酸ニ分解シ(2H₂PO₂ = PH₃ + H₂PO₄)、容易ク酸素ヲ取リテ磷酸ニ變スルノ性アリ、故ニ諸物ヲ還元スルノ力甚タ強シ例之ハ硫酸ヲ還元シテ亞硫酸ニ變シ、金・銀及水銀ハ遊離ノ酸若クハ其鹽類ノ還元作用ニ由テ鹽類溶液ヨリ忽チ析出セラル。

●三酸化磷素 無水亞磷酸 Phosphortrioxyd (Phosphorigsäureanhydrid.) Phosphorous trioxide (Phosphorus anhydride.) P_2O_3 或 P_2O_6 .

微温ヲ與ヘタル磷素ニ乾燥空氣ヲ徐々ニ通シテ製ス。白色輕鬆無晶形ノ粉末或ハ結晶性ノ塊ニシテ蒜葱様ノ臭氣ヲ有ス、比重ノ測定ニ由テ其分子ハ P_2O_6 ナルコトヲ知レリ、二十度半ニ於テ熔融シ四百四十度ニ熱スレハ赤磷及四酸化磷素ニ變シ水ニ逢ヘバ徐々ニ亞磷酸トナリテ溶解ス又空氣ニ觸ルレハ酸素及水ヲ取リテ磷酸ニ變ス。

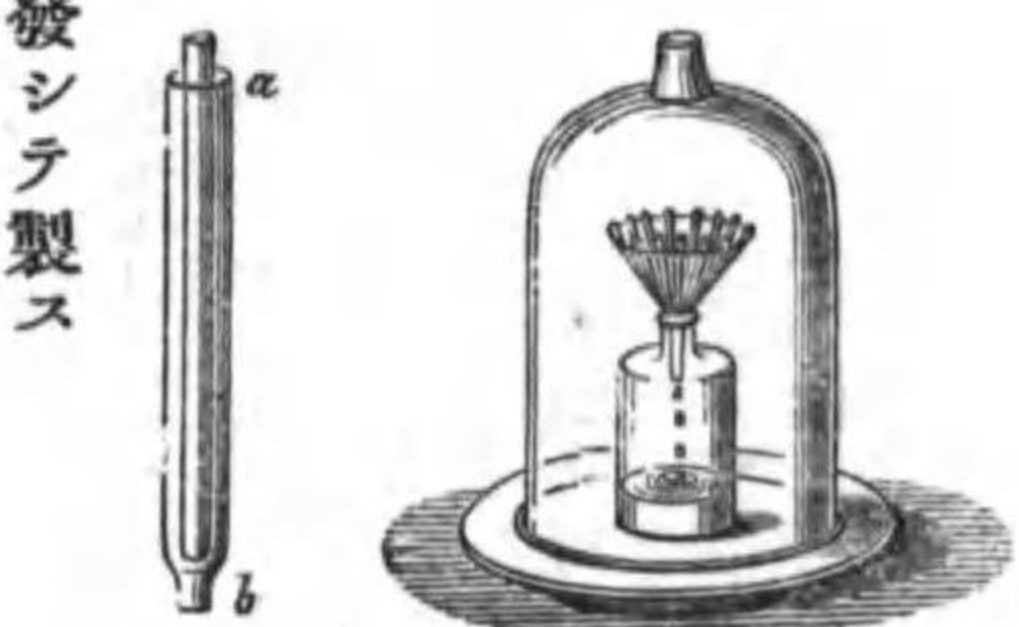
●亞磷酸 Phosphorige Säure. Phosphorous acid. H_2PO_3 .

(製法) 磷素ヲ徐々ニ濕氣中ニ酸化セシムレバ磷酸ト共ニ化生ス。

第七十二圖ニ示スガ如クa bナル小硝子管ノ多數ヲ漏斗中ニ入レ其各管ニハ磷素ノ小硝子ヲ盛リ此漏斗ヲ少量ノ水ヲ含メル壺子上ニ載セ、又上方ニ口ヲ開ケル硝子鐘ヲ以テ之ヲ掩ヒ放置スルトキハ磷素ハ徐々ニ酸化シ滴々亞磷酸(並ニ磷酸)ノ溶液トナリテ壺中ニ入ル、而シテ此溶液中ニハ次磷酸 $H_2P_2O_6$ チモ含有スルモノトス。

通常ハ三クロール磷素ニ水ヲ注キテ分解シ其溶液ヲ排氣鐘内

圖 二十七 第

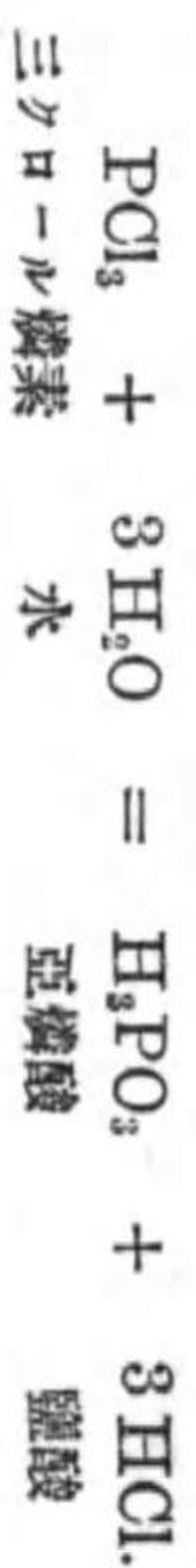


ニ蒸發シテ製ス

三酸化磷素

亞磷酸ノ製法

亞磷酸ノ性質



(性狀) 亞磷酸ハ無色ノ結晶塊ニシテ蒜葱様ノ臭氣ヲ有シ、水ニ溶解シ易ク、空氣中ニ放置スレバ潮解シ其酸素ヲ取リテ磷酸ニ酸化ス、故ニ此酸ハ強キ還元力ヲ有シ許多ノ金屬鹽ヨリ遊離ノ金屬ヲ析出シ又造鹽素ニ逢ヘバ忽チ酸化シテ磷酸ニ變ス。

亞磷酸ハ水素三原子ヲ含有スルニ拘ハラズ(前記ノ構造ヲ見ヨ)二鹽基性ノ酸ニシテ其水素一原子或ハ其二原子、金屬ニ由テ交換セラレテ二種ノ鹽類ヲ構成ス、故ニ其構造ハ $OP(OH)_2$ ナリ。

●五酸化磷素

無水磷酸 *Phosphorpentoxyd* (*Phosphoräureanhydrid*) Phosphorus pentoxide. (Phosphoric anhydride.) P_2O_5 或ハ P_2O_{10}

磷素ヲ酸素瓦斯或ハ乾燥空氣中ニ燃燒シテ製ス、即チ第七十三圖ニ示ス如ク硝子鐘下ニ黃磷ノ一片ヲ容レ空氣中ノ酸素ニ由テ燃化セシムレバ鐘内ニ白霧トナリテ現出ス。白色鬆疎ノ塊ニシテ好ンデ水分ヲ吸收シ空氣ニ觸ルレバ潮解シ水ニハ一種ノ音ヲ發シテ溶解シテ異性磷酸ヲ生ス、水分ヲ引クノ力太タ強烈ナルヲ以テ瓦斯ヲ乾燥スルニ應用ス。其



圖 三 十 七 第

五酸化磷素

蒸氣ノ比重ハ P_2O_{10} 相當ス。

●眞性磷酸

Orthophosphoräure. Orthophosphoric acid. H_3PO_4

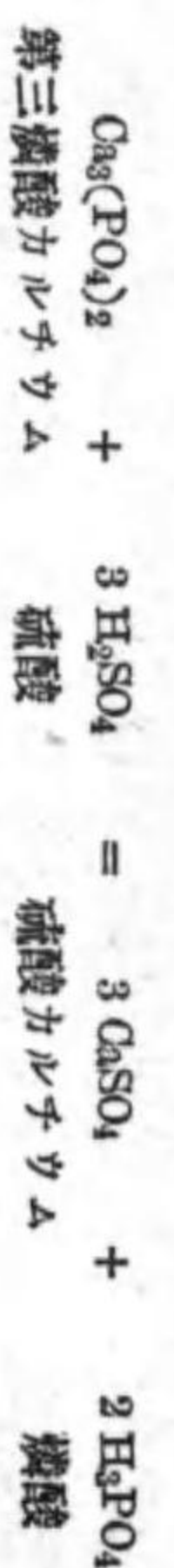
(所在及製法) 眞性磷酸ハ磷素ノ所在ニ述ヘタル如ク天然磷酸鹽礦トナリテ汎ク產生シ又鳥糞肥料中ニ存ス、無水磷酸ヲ水ニ溶解スレバ先ヅ異性磷酸ヲ生シ其溶液ヲ煮沸スレバ眞性磷酸ニ變ス。



或ハ磷素ニ硝酸ヲ和シテ酸化セシメ過剰ノ硝酸及水ヲ驅除シテ製ス。



或ハ骨灰(第三磷酸カルチウム)ニ稀硫酸ヲ注加シ茲ニ析出スル硫酸カルチウムヲ濾別シ其溶液ヲ蒸發シテ製ス。



(性狀) 眞性磷酸(通常單ニ磷酸ト稱ス)ハ無色、無臭、柱狀ノ結晶ニシテ二十八・六度ニ於テ熔融シ二百度ノ熱ニ逢ヘバ焦性磷酸ニ變シ、空氣ニ觸ルレバ潮解シテ舍利別狀強酸性ノ液トナリ、水ニ溶ケ易ク其溶液ハ蛋白質ヲ凝固スルノ性ナシ、磷酸ハ三鹽基性ノ酸ニシ

磷酸ノ性質

磷酸ノ製法

テ三種ノ鹽即チ第一・第二及第三燐酸鹽ヲ構成ス、而シテ第一及第二燐酸鹽ハ尙ホ金屬ニ由テ交換セラレ得ヘキ水素ヲ含有スルガ故ニ酸性鹽ニ屬ス。

燐酸ノ鑑識

(鑑識) 燐酸含有ノ液ニ先ツ礮砂及アムモニア水ヲ注キ後チ硫酸マグネシウム液ヲ加フレバ酸ニ溶ケ易キ燐酸アムモニウムマグネシウムノ白色結晶狀沈澱ヲ生ズ、又中性燐酸鹽溶液ニ硝酸銀ヲ加フレバ黄色ノ燐酸銀(Ag₃PO₄)ヲ沈降ス。

● 焦性燐酸 *Pyrophosphoric acid. H₂P₂O₇.*

焦性燐酸

燐酸ヲ二百度乃至三百度ニ熱シテ製ス ($2H_3PO_4 = H_2O + H_2P_2O_7$)。白色結晶狀ノ塊ニシテ容易ク水ニ溶解ス其水溶液ハ蛋白質ヲ凝固セス、常温ニ於テハ徐々ニ、熱ヲ與フレバ速ニ水ヲ取りテ尋常燐酸ニ變ス、四鹽基性酸ニシテ其鹽類ハ頗ル強固ナリ。焦性燐酸ハ紅熾熱ニ逢ヘバ異性燐酸ニ變ス即チ $H_2P_2O_7 = H_2O + 2HPO_3$ 。

● 異性燐酸 *Metaphosphoric acid. HPO₃.*

異性燐酸

燐酸或ハ焦性燐酸ニ四百度ノ熱ヲ與ヘテ製ス。無色、透明、硝子様ノ塊ニシテ水ニ溶ケ易シ、其溶液ハ常温ニ於テハ徐々ニ、煮沸スレバ忽チ尋常燐酸ニ變ス。異性燐酸ハ蛋白質ヲ凝固スルノ性アリ故ニ其試薬トシテ應用セラル。

三種燐酸ノ鑑識

(鑑識) 尋常燐酸ハ硝酸銀液ニ逢ヘバ硝酸及アムモニア水ニ溶解シ易キ黄色ノ沈澱ヲ生シ蛋白質ヲ凝固スルノ性ナシ、焦性燐酸ハ硝酸銀ニ由テ白色ノ沈澱ヲ生シ亦蛋白質ヲ凝固セス、之ニ反シテ異性燐酸ハ硝酸銀ニ由テ亦白澱ヲ生スルモ蛋白質ヲ凝固スルノ性アリ之ニ由テ容易ニ此三種ノ酸ヲ鑑別シ得ベシ。

● 四酸化燐素 *Phosphorus tetroxide. P₂O₄.* 前ニ言ヘル如ク三酸化燐素ヲ密閉管ニ容レ四百四十度ニ熱スレバ化生ス。次燐酸ノ無水物ニミテ無色結晶狀ノ結晶ナリ。

● 次燐酸 *Interphosphoric acid. H₄P₂O₆.* 一分子ノ結晶水ヲ有スル $H_4P_2O_6 \cdot H_2O$ ハ白色板狀ノ結晶ヲ爲ス濕潤セル燐素ヲ長ク空氣中ニ放置スレバ生成ス。

○ 燐素ノ硫黄化合物

之ニ數種アリ其重要ナルハ三硫化燐素 P_2S_3 及五硫化燐素 P_2S_5 ナリ共ニ黄色結晶性ノ物質ニシテ適應セル重量ニ於テ赤燐ト硫黄トヲ熔融セシメテ製ス其他 P_4S_3, P_4S_7 等アリ。

● 砒素 *Stifen. Arsenic. 記號 As.* 原子量 七五・〇

(所在) 天然遊離シ蠅毒石トナリテ存シ、又白砒石(無水亞砒酸)・石黄・鷄冠石(共

ニ硫黄化合物)トナリ其他ニッケル、コバルト・鐵等ト化合シテ各地ニ產出ス。

砒素ノ所在

砷素ノ製法

(來歴)

一千七百三十三年 Brandt 氏白砷石(無水亞砷酸)ヨリ之ヲ發見セリ。

(製法)

含砷鐵礦ニ鐵ヲ加ヘテ熱シ、或ハ白砷石ニ木炭ヲ混和シ熱灼シテ製ス。



含砷鐵礦

砷素

硫化鐵



無水亞砷酸

炭素

砷素

酸化炭素

砷素ノ性質

(性狀)

砷素ニ二種ノ變形異性體アリ、一ハ光輝アル灰白色結晶性ノ塊ニシテ其質脆ク五・七三ノ比重ヲ有ス、前記ノ法ニ由テ製シ、或ハ無晶形砷素ヲ三百六十度ニ熱スレバ化生ス。他ノ一ハ殆ト光輝ナキ黑色硝子狀ノ無晶形體ニシテ比重四・七一ナリ、砷素ヲ水素瓦斯中ニ昇華セシメ或ハ砷化水素ヲ熱ニ由テ分解セシムレバ化生ス又無晶形體ニシテ褐色ノモノアリ亞磷酸ヲ以テ「クロール砷素」ヲ還元スレハ之ヲ得ベシ其比重三・七ナリ。

砷素ハ空氣ヲ遮斷シテ百八十度ニ熱スレバ熔流セスシテ直チニ揮散シ蒜臭ヲ有スル蒸氣ニ變ス、又乾燥空氣中ニハ變化セサレハ之ヲ熱シテ百八十度ニ至レバ淡青色ノ火焰ヲ放チ燃燒シテ無水亞砷酸ニ酸化シ其際蒜臭ヲ發ス。砷素ハ諸原素ト直チニ化合スルノ性アリ「クロール」ニ逢ヘバ火光ヲ發シテ之ト化合ス、鹽酸及稀硫酸ニハ溶解セサレトモ硝酸ニ逢ヘバ其濃稠ノ度ト作用時間ノ長短トニ從ヒ亞砷酸若クハ砷酸ニ酸化シ王水ニ逢ヘバ砷酸ニ酸化ス砷素及其化合物ハ皆劇毒ナリ。

○砷素ノ水素化合物

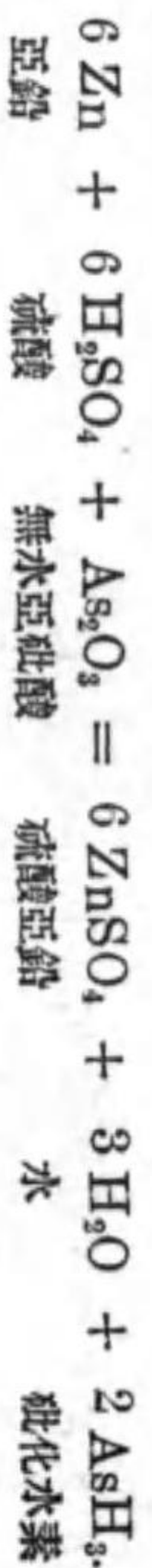
砷素ノ水素化合物ニ氣狀砷化水素 AsH_3 、液狀砷化水素 As_2H_4 、及固形砷化水素 As_3H_6 ノ三種アリ。

●砷化水素 *Striemenferstoff. Arsenuretted hydrogen. AsH₃.*

砷化水素ノ製法

(製法)

亞鉛ニ稀硫酸ヲ注キテ水素ヲ發生セシメ之ニ砷素含有ノ物質ヲ加ヘ、



亞鉛

硫酸

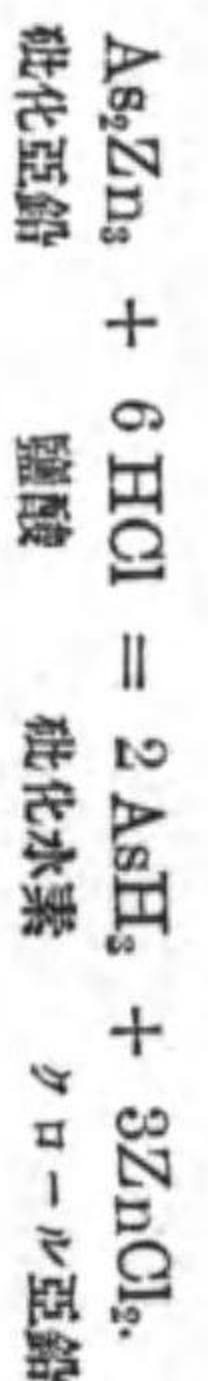
無水亞砷酸

硫酸亞鉛

水

砷化水素

或ハ砷化亞鉛ヲ鹽酸或ハ稀硫酸ニテ分解シテ製ス。



砷化亞鉛

鹽酸

砷化水素

クロール亞鉛

砷化水素ノ性質

(性狀)

砷化水素ハ蒜臭アル無色猛毒ノ瓦斯ニシテ劇寒ニ逢ヘバ濃縮シテ無色ノ液トナリ、之ニ點火スレバ青焰ヲ放チ燃燒シテ水及無水亞砷酸ヲ生シ、又紅熾熱ニ逢ヘバ其成分ニ分解ス、故ニ熱シタル硝子管中ニ此瓦斯ヲ通スレバ分解シテ析出セル砷素ハ其熱シタル

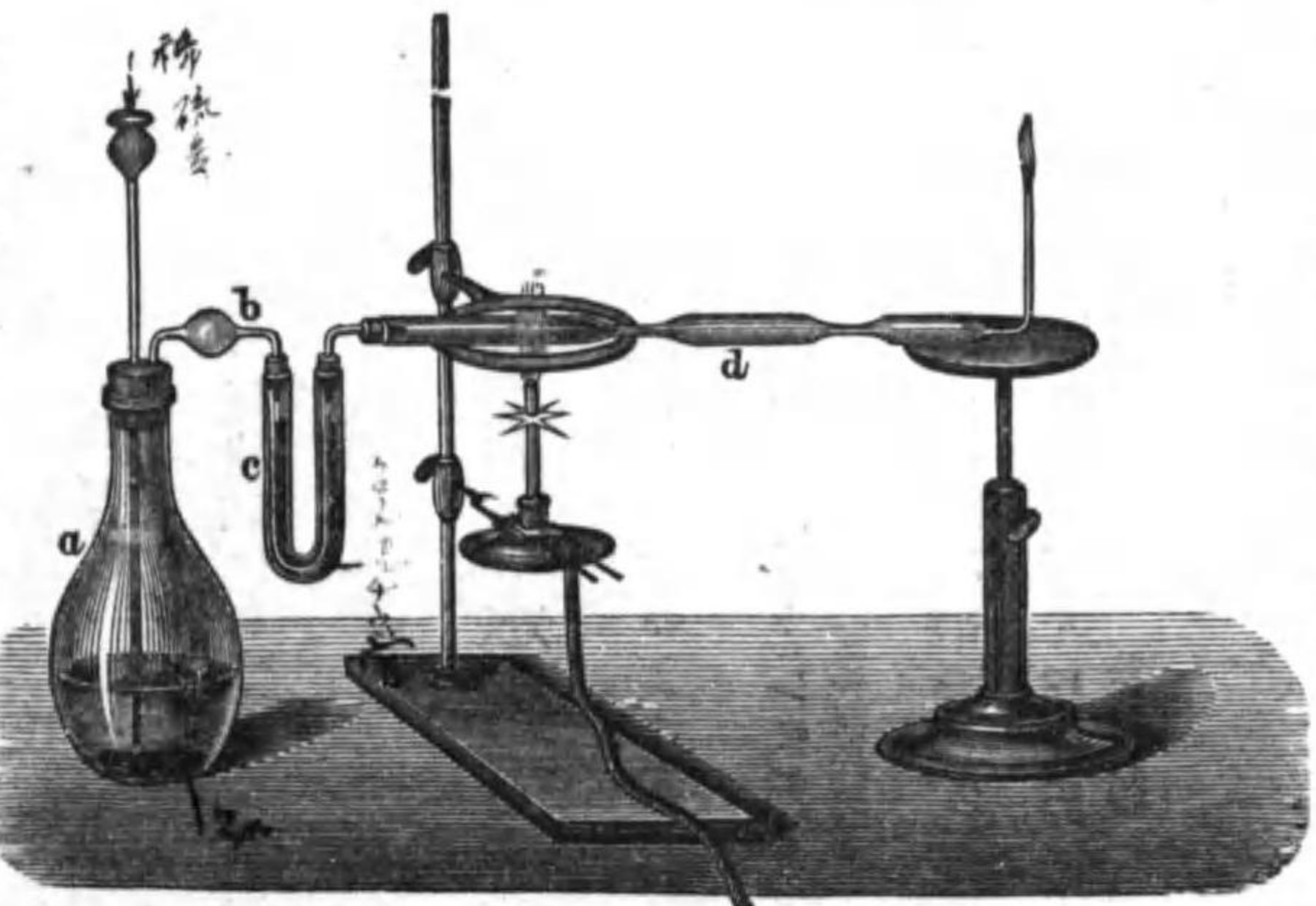
部分ノ後邊ニ附著シ帶褐黑色ニシテ金屬様ノ光輝アル班痕(砷素鏡)ヲ生シ後文鑑識ノ項ヲ見ルベシ。又其火焰中ニ冷物例之バ瓷皿ヲ挿入スレハ析出シタル砷素ハ黑色ノ班痕トナリテ之ニ附着ス

(砷素斑)、砷化水素ハ銀鹽及金屬ヨリ遊離ノ金屬ヲ析出シ中性硝酸銀ノ濃稠液ニ逢ヘバ黃色ノ複鹽($Ag_3As + 3AgNO_3$)ヲ析出ス。砷化水素ハ其化學的性質能ク磷化水素ニ類似スレトモ殆下鹽基性ヲ有セスシテ造鹽素化水素ト化合セス。

●液狀砷化水素 As_2H_4 遊離ノモノナシ。
●固形砷化水素 As_4H_6 硝酸ノ現存スル際砷素化合物ニ發生機ノ水素ヲ作用セシムレバ赤褐色ノ粉末トナリテ生成ス。

投シ漏斗管ヨリ稀硫酸ヲ注キテ水素ヲ發生セシメ器内ノ空氣悉ク逃散スルノ後球管(b)及水分ヲ吸收スベキ「クロールカ」ヲチウ△管(c)ヲ經テ一部ハ細ク一部ハ廣キ特異ノ形狀ヲ有スル導氣管(d)(難溶性ノ硝子ヲ以テ作ルモノ)ノ細口ヨリ噴

圖 四 十 七 第



出スル瓦斯ニ點火シ、次ニ砷素含有ノ物質ヲ加フレバ水素ノ一分其砷素ト化合シ砷化水素トナリテ發生シ、茲ニ火焰ハ青色ヲ帶ビ三酸化砷素ノ白煙ヲ揚發スベシ。今其焰中ニ瓷皿ヲ挿入スレバ析出シタル砷素ハ未ダ酸化スルノ邊ナク瓷皿ニ附着シテ黑斑(砷素斑)ヲ呈ス、又其導氣管ノ一部分ヲ熱灼スレバ砷化水素ハ其成分即チ砷素及水素ニ分解シテ其後邊ニ同シク黑色ノ斑痕(砷素鏡)ヲ生ス、此砷素鏡ハ次亞クロール酸ナトリウム溶液ニ容易ク溶解シ鹽酸ニハ溶解セス。

○砷素ノ造鹽素化合物

●クロール砷素 *stifenflorid*. Arsenic trichloride. $AsCl_3$.

砷素ニ「クロール瓦斯ヲ通シ或ハ無水亞砷酸ニ鹽酸瓦斯ヲ通シテ製ス。無色舍利別稠ノ液ニシテ空氣ニ觸ルレバ發煙シ少許ノ水ニハ變化セスシテ溶解スレトモ多量ノ水ニ逢ヘバ三酸化砷素ト鹽酸トニ分解ス($2 AsCl_3 + 3H_2O = As_2O_3 + 6HCl$)。其他プローム砷素 $AsBr_3$ 、ヨード砷素 AsI_3 、フレートモ略ス。

○砷素ノ酸素化合物及酸類

三酸化砷素 無水亞 As_2O_3 或ハ As_4O_6
 亞砷酸 H_3AsO_3
 異性亞砷酸 H_3AsO_2
 眞性砷酸 H_3AsO_4
 異性砷酸 H_3AsO_4
 焦性砷酸 H_4AsO_7

●三酸化砷素 無水亞砷酸 *stifenitrioxyd* (*stifenigianreanhydrat*.)

三酸化砷素ノ所在
及製法

三酸化砷素ノ性質

Arsenic trioxide. As_2O_3 .

(所在及製法)

天然ニハ白砷石トナリテ存ス、通常ハ砷素含有ノ
礦物ヲ熱灼シ發生スル所ノ蒸氣(無水亞砷酸)ヲ濃縮セシメテ製ス、其他
砷素ヲ酸素瓦斯或ハ空氣中ニ燃燒セシメ或
ハ砷素ニ硝酸ヲ注キ酸化セシメテ製ス。

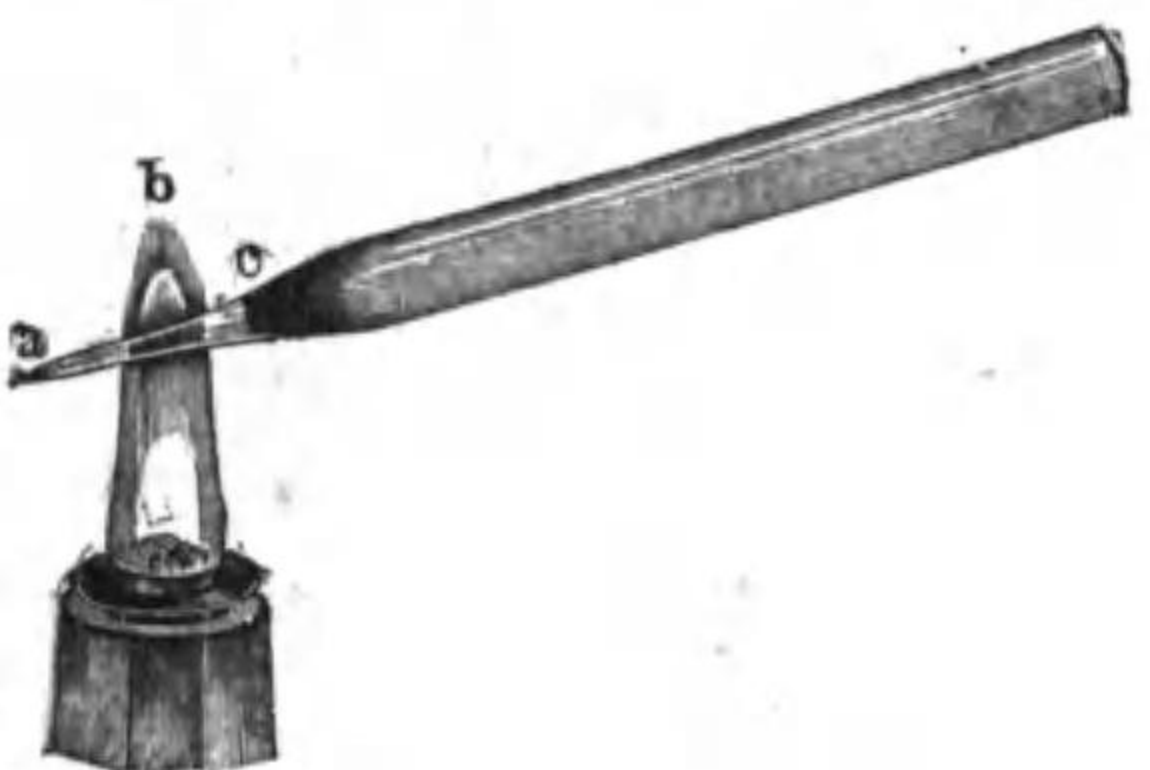
(性状)

三酸化砷素(通常單ニ亞砷酸ト
稱ス)ニ三種ノ變形異性體アリ。昇華シタ
ルモノハ白色、透明、硝子狀、無晶形ノ塊
(甲)ニシテ三・七二八ノ比重ヲ有シ、長ク之
ヲ貯フレバ漸々不透明トナリテ瓷器ノ如キ
塊ニ變ス(無晶形ノモノ漸々正整系結晶ニ
變ス)、又之ヲ溫鹽酸ニ溶解シテ放冷シ或ハ
其蒸氣ヲ急ニ冷却シテ得タルモノハ正整八面形ノ結晶(乙)ヲナシ、其蒸
氣ヲ徐々ニ冷却スレハ一斜系柱狀ノ結晶(丙)ヲ生ス、故ニ三酸化砷素ハ
二晶形性ナリ。三酸化砷素ハ其味不快ニシテ稍、甘ク之ヲ空氣中ニ於テ

第七十五圖



第七十六圖



砷酸

二百度餘ニ熱スレバ熔流セスシテ直チニ昇華シ、之ニ木炭ヲ混和シテ熱スレバ遊離ノ砷素
ニ還元シ、發生期ノ水素ニ逢ヘバ砷化水素ニ變ス。水ニハ少シク溶解シ酸類殊ニ鹽酸及ア
ルカリ鹵液ニハ容易ク溶解ス、其水溶液ハ微酸性ヲ有シ次ニ掲クル亞砷酸ノ溶液ト看做ス
ヘキモノナリ。今無晶形ノ無水亞砷酸ヲ溫鹽酸ニ溶解シテ暗處ニ放置スレバ結晶ヲ析出シ
其際一結晶ヲ生スル毎ニ微弱ノ火光ヲ發スルヲ見ル、然レトモ結晶無水亞砷酸ハ此現象ヲ
呈スルコトナシ、無水亞砷酸ハ顔料ノ製造及醫藥ニ應用ス。其蒸氣比重ノ測定ハ其分子ノ
 As_2O_3 ナルコトヲ示ス然レドモ千六百度ニ於テハ此分子解離シテ As_2O_3 トナル。

●亞砷酸 H_3AsO_3 及異性亞砷酸 $HAsO_2$ ハ遊離ノモノナク只其鹽類ヲ知ルノミ、而シテ亞
砷酸ハ三酸化砷素ノ水溶液中ニ含有セラル、モノ、如シ。

三酸化砷素ノ熱ニ達フテ揮散スルヲ實驗センニハ其少量ヲ硝子管(第七十五圖)ニ取り酒精燈ヲ以テ熱スレバ容易ク揮散
シテ管ノ上部ニ光澤アル小結晶トナリテ附着ス。又第七十六圖ニ示ス如ク硝子管ニ少許ノ三酸化砷素ヲ容レテ次ニ木炭末ヲ
加ヘ先ツ炭末ノ部分ヲ熱灼シ次ニ三酸化砷素ノ部分ヲ熱スルトキハ三酸化砷素ハ還元セラレテ管ノ冷部ニ砷素鏡ヲ生スベ
シ。

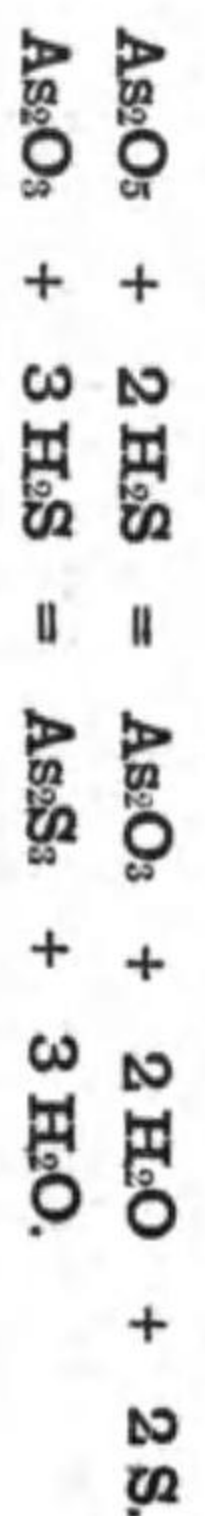
●五酸化砷素無水砷酸 As_2O_5 砷酸ヲ熱灼シテ製ス、白色硝子鏡ノ塊ニシテ水ニハ徐々ニ砷酸トナリテ溶解ス。

●砷酸 Orthoarsenic acid. H_3AsO_4 .

砷素或ハ三酸化砷素ニ強硝酸ヲ加ヘ酸化シテ製ス。白色針狀ノ結晶ニシテ潮解シ易ク能ク

水ニ溶解シ、發生機ノ水素ニ逢ヘバ砷化水素トナリ、亞硫酸及硫化水素ニ由テ亞砷酸ニ還元セラル、百四十度乃至百八十度ニ熱スレバ焦性砷酸 H_2AsO_7 ニ變シ尙ホ熱シテ二百度ニ至レバ異性砷酸 $HAsO_5$ ニ變ス。

砷酸含有ノ溶液ニ砷化水素ヲ通スレバ先ツ硫黃ヲ析出シ、尙ホ長ク砷化水素ヲ通スレバ三硫化砷素ノ黄色沈澱ヲ生ス、即チ砷化水素ハ上ニ言ヘル如ク先ツ砷酸ヲシテ亞砷酸ニ還元セシメ次テ三硫化砷素ヲ生スルナリ。



●焦性砷酸 H_2AsO_7 及異性砷酸 $HAsO_5$ 共ニ變化シ易キ化合物ニシテ之水ニ溶解スレバ砷酸ニ變ス。

○砷素ノ硫黃化合物

二硫化砷素

●一硫化砷素 *Strichtit*. Arsenic bisulphide. As_2S_2 .

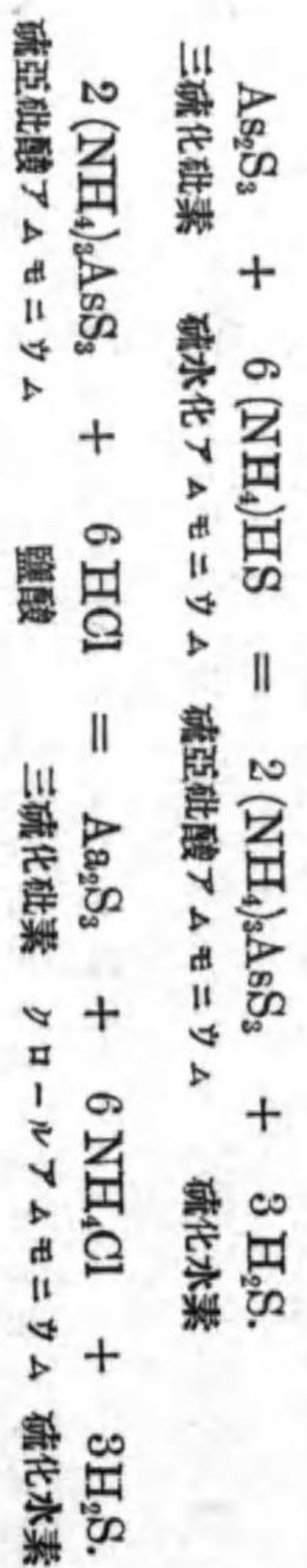
天然鷄冠石^{レアルガール}トナリテ存ス、人工ニハ砷素及硫黃ヲ混和シテ熔融シ或ハ此混和物ヲ昇華セシメテ製ス。赤色柱狀ノ結晶或ハ帶黃赤色ノ塊ニシテ水ニ溶解セス硫化アルカリ^レニハ容易ク溶解ス、往時顔料トシテ之ヲ應用セリ、現今ハ白色烟火ヲ製スルニ用ユ。

三硫化砷素

●三硫化砷素 *Strichtit*. Arsenic trisulphide. As_2S_3 .

天然石^{アウロピジン}黄トナリテ存ス、砷素及硫黃ヲ混和シテ熱シ或ハ三酸化砷素ノ溶液ニ硫化水素

ヲ通シテ製ス。天生ノモノハ黄色ノ板狀結晶或ハ柱狀晶ヲナス、人工製ノモノハ黄色ノ無晶形粉末ヲナス、水及鹽酸ニ溶解セサレトモ「アムモニア水・炭酸アムモニウム・苛性アルカリ及炭酸アルカリ」ニハ容易ク溶解シ其溶液ヨリ酸ニ由テ再ヒ析出セラレ、又硫化アルカリ及硫化アルカリ溶液ニ容易ク溶解シテ硫黃鹽^{スルフオ}ヲ形成シ其溶液ニ酸ヲ加フレバ再ヒ三硫化砷素ヲ析出ス、例之バ左ノ如シ。



●五硫化砷素 As_2S_5 三硫化砷素ニ硫黃ヲ加ヘ熔融セシメテ製ス、黄色ノ粉末ニシテ其性質ハ三硫化砷素ニ類似ス。

砷素ノ鑑識

(鑑識) 砷素ノ特異ナル性質ハ燃燒スルノ際蒜様ノ臭氣ヲ發スルニ在リ、總テ砷素化合物ハ之ヲ「ソーダ及木炭ト共ニ熱灼スルトキハ此臭氣ヲ發ス、又砷素化合物ノ溶液ハ硫化水素ニ逢フトキハ黄色ノ三硫化砷素ヲ沈澱ス此沈澱ハ鹽酸ニ溶解セスシテ「アムモニア」ニ溶解スルヲ以テ他ノ黄色硫化物ト區別スルコトヲ得。

硫化砷素及他ノ砷素化合物ハ炭酸カリウム及チヤンカリウムト共ニ下端熔閉セル硝子管中ニ熱灼スレハ砷素ヲ析出シテ硝子管ノ冷カナル部位ニ砷素鏡^アヲ生ス又砷素及其化合物ハ

設トヒ痕跡ニ過キサレモマルシ、氏装置ニ由テ検出スルヲ得ベシ。

○ アンチモニウム Antimon. Antimony.

記號 Sb. 原子量 一二〇.〇。

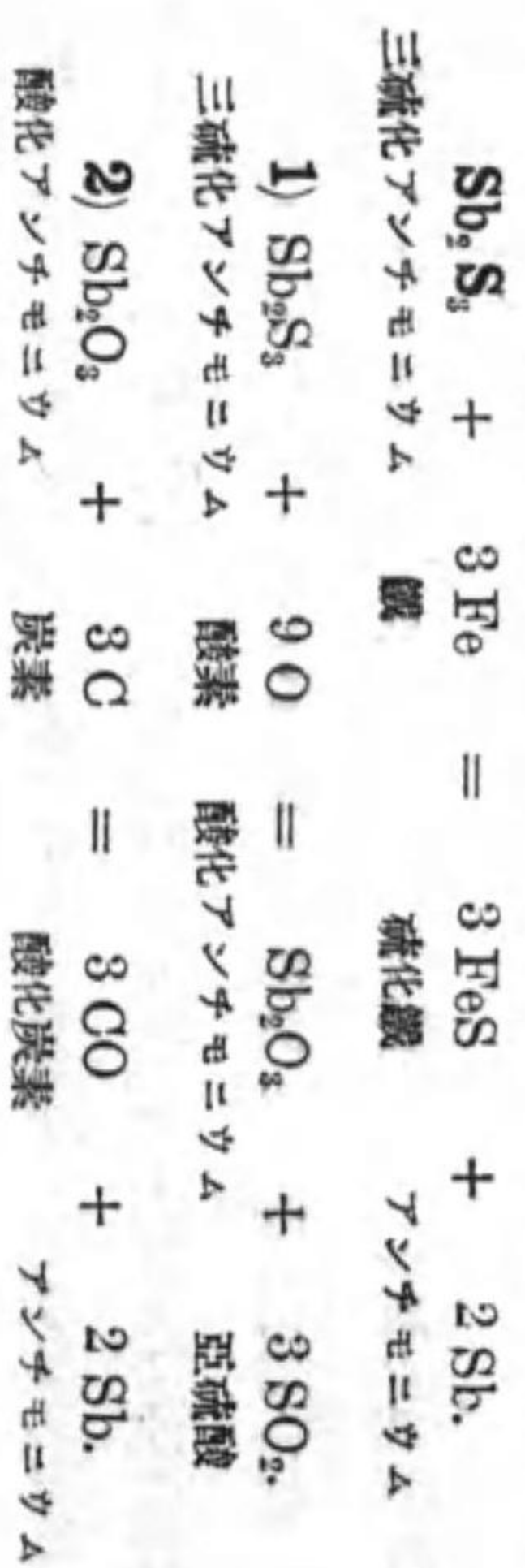
アンチモニウムノ所在

(所在) 天然ニハ稀ニ遊離シテ存ス、多クハ硫化鐵(ゲラウスピースグラントン) Sb_2S_3 、本邦ニ其巨大ナル結晶ヲ産ス)トナリ又ハ硫黃及金屬ト化合シ、或ハ又酸素ト化合シ酸化アンチモニウム鐵トナリテ發現ス。

(來歴) アンチモニウムノ化合物ハ既ニ往古ヨリ世ニ知ラレタレトモ第十五世紀ノ終リニ於テ Basilius Valentinus 氏始メテ其原素タルコトヲ發見セリ。

アンチモニウムノ製法

(製法) 天然ノ三硫化アンチモニウムニ鐵ヲ加ヘテ熔融シ、或ハ三硫化アンチモニウムヲ空氣中ニ熱灼シ化生シタル酸化アンチモニウムニ木炭ヲ加ヘ還元セシメテ製ス。



アンチモニウムノ性質

(性状) アンチモニウムハ銀様白色ノ光澤アル菱角(斜方)系六面形ノ結晶ニシテ六・七一五ノ比重ヲ有シ其質脆ク破碎シ易シ、六百三十餘度ニ熱スレバ熔融シ、白熾熱ニ逢ヘバ蒸餾ス。空氣中ニ放置スルモ常溫ニ於テハ變化スルコトナシ、然レトモ之ヲ熱スレバ帶藍白色ノ火焰ヲ放チ燃燒シテ酸化アンチモニウムニ變ス。燐素及砒素ノ如ク造鹽素ト直チニ化合スルノ性アリ、其粉末ヲ「クロール瓦斯」中ニ投スレバ烈光ヲ放チ燃燒シテ三クロールアンチモニウムトナル、鹽酸及(寒冷ノ)硫酸ニハ溶解セス、硝酸ニ逢ヘバ其濃淡ト溫度トニ從ヒ酸化アンチモニウム或ハ「アンチモニウム酸」ニ酸化シ、王水ニハ五クロールアンチモニウムトナリテ溶解ス。アンチモニウムハ砒素ニ比スレバ其金屬様ノ性徵更ニ顯著ニシテ其理學的性質ニ從ヘバ全ク金屬ニ異ナルコトナシ。アンチモニウムハ工業上合金ヲ製スルニ應用ス、例之バ活字ハ大約四分一ノ「アンチモニウム」ト四分三ノ鉛トヨリ成ル。

○ アンチモニウムノ水素化合物

● アンチモニウム水素 *Stimonwasserstoff*. Antimon-nuretted hydrogen. SbH_3 .

アンチモニウムノ水素化合物ニハ只本化合物アルノミ、其製法ハ砒化水素ノ第一製法ニ同シ。

アンチモニウム水素

無色ノ瓦斯ニシテ特異ノ臭氣ヲ有シ之ニ點火スレバ淡綠色ノ火焰ヲ放テ水及酸化アンチモニウムニ燃焼シ紅熾熱ニ達ヘバ其成分ニ分解スマルシユ氏ノ裝置ヲ以テ此瓦斯ヲ檢スルニ砒化水素ノ如ク「アンチモニウム鏡及アンチモニウム斑痕ヲ生スアンチモニウム鏡ノ砒素鏡ト異ナル所ハ其暗黒色ニシテ光輝少ナク且ツ次亞クロール酸ナトリウムノ溶液ニ溶解セサルト砒素鏡ノ如ク容易ク水素瓦斯中ニ揮散セサルトニ在リ。

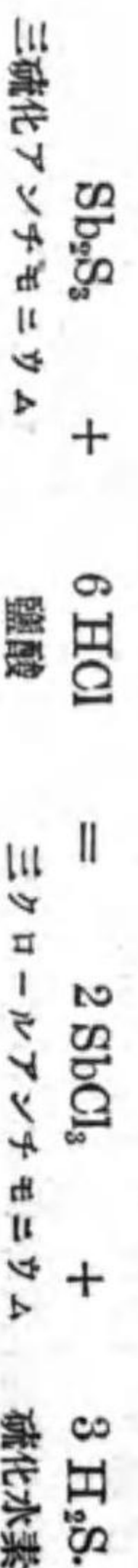
○アンチモニウム」ノ造鹽素化合物

●三クロールアンチモニウム Antimony trichloride, SbCl₃.

Antimony trichloride, SbCl₃.

三クロールアンチモニウム

アンチモニウム或ハ三硫化アンチモニウム」ニ「クロール瓦斯ヲ通シ、或ハ三硫化アンチモニウム」ヲ強鹽酸ニ溶解シテ製ス。



三硫化アンチモニウム

鹽酸

三クロールアンチモニウム

硫化水素

無色結晶性ノ軟塊ニシテ七十三度ニ於テ熔融シ、二百二十三度ニ於テ沸騰シ、空氣ニ觸ルレバ潮解ス、鹽酸含有ノ水ニハ清澄ニ溶解スレトモ(此溶液ヲ「クロールアンチモニウム液ト名ケ藥用ニ供ス)之ニ多量ノ水ヲ加フレバ白色ノ粉末所謂アルガロート粉 Algarotpulver

ヲ沈降ス此粉末ノ造構ハ $2(SbOCl)Sb_2O_3$ ナリ。

●酸化クロールアンチモニウム SbOCl. 三クロールアンチモニウム」ニ「アルコール」ヲ加ヘ熱シテ製ス、無色ノ結晶ニシテ水ニ逢ヘバ分解ス。

●五クロールアンチモニウム Antimony pentachloride, SbCl₅.

Antimony pentachloride, SbCl₅.

五クロールアンチモニウム

アンチモニウム或ハ三クロールアンチモニウム」ニ過剩ノ「クロール」ヲ通シテ製ス。無色或ハ淡黄色ノ液ニシテ寒冷ニ(零下六度)ニ逢ヘバ結晶狀ニ凝結シ、空氣ニ觸ルレバ發烟シ、之ヲ熱スレバ三クロールアンチモニウム及クロール」ニ分解ス。

○アンチモニウム」ノ酸素化合物及酸類

三酸化アンチモニウム (酸化アンチモニウム) Sb₂O₃ 或ハ Sb₂O₅

亞アンチモニウム酸 H₃SbO₃

異性亞アンチモニウム酸 H₃SbO₃

眞性アンチモニウム酸 H₅SbO₄

異性眞性アンチモニウム酸 H₅SbO₅

焦性眞性アンチモニウム酸 H₄SbO₇

五酸化アンチモニウム (無水アンチモニウム酸) Sb₂O₅

アンチモニウムノ酸素化合物

四酸化アンチモニウム Sb_2O_4

●三酸化アンチモニウム

酸化アンチモニウム *Stibimontrioxyd.*

Antimony trioxide. Sb_2O_3.

天然ニハ等軸(正整)八面形ノ結晶(セナルモンチット *Senarmonitit*)及菱角(斜方)柱狀ノ結晶(ヴァレンチニット *Valentinit*)トナリテ存ス。アンチモニウムヲ空氣中ニ燃燒シ或ハ稀硝酸ニテ之ヲ酸化シテ製ス、酸化アンチモニウムハ三酸化砒素ニ同シク二晶形性ナリ即チ其一ハ白色等軸八面形ニシテ他ノ一ハ菱角柱狀ノ白色結晶ナリ、人工製ノモノハ白色結晶性ノ粉末ヲナス、之ヲ熱スレバ黄色トナリ放冷スレバ白色ニ復ス、水及硝酸ニ溶解セス鹽酸ニハ三クロールアンチモニウムトナリテ溶解シ又酒石酸・酸性酒石酸アルカリ及アルカリ鹼液ニ溶解シ密閉器中ニ熱灼スレバ容易ク熔融シ分解セスシテ揮散スルノ性アリ。三酸化アンチモニウムハ三酸化砒素ニ反シ殆ト無水酸ノ性質ヲ有セス寧ロ鹽基性酸化金屬ノ性質ヲ現ハシ、異性アンチモニウム酸ノ條ニ記スル如ク「カリウム・ナトリウム」ノ如キ強鹽基ト鹽様ノ化合物ヲ形成スレトモ水ニ逢ヘバ直チニ分解シテ酸化アンチモニウムヲ析出シ、又酸化アンチモニウムハ鹽基トナリテ強酸類ト鹽ヲ構成スルモ亦水ニ逢ヘバ容易ク

三酸化アンチモニウム

分解ス。其蒸氣比重ハ其二分子ガ結合シテ Sb_2O_6 ヲ爲セルコトヲ示ス。

●亞アンチモニウム酸 $H_2SbO_3 \parallel Sb(OH)_5$ 吐酒石溶液ニ稀硫酸ヲ加フレバ生成ス、白色ノ粉末ニシテ水ニ溶解セス容易ク水ヲ放失シテ異性アンチモニウム酸又ハ酸化アンチモニウムニ變ス。

●異性アンチモニウム酸 (水酸化アンチモニール) $SbO_2 \cdot OH$ 三クロールアンチモニウム溶液ニ苛性アルカリ或ハ炭酸ナトリウム液ヲ加ヘテ製ス、白色無晶形ノ沈澱ニシテ弱鹽基及酸ノ性質ヲ有シ「アルカリ」ニ逢ヘバ自カラ酸トナリテ鹽ヲ構成シ(例之バ亞アンチモニウム酸ナトリウム $NaSbO_3 + 3H_2O$) 酸ニ逢ヘバ自カラ鹽基トナリテ之ト化合ス。

アンチモニウムノ鹽類ニ二種アリ其一ハ $Sb(OH)_5$ ナル水酸化物ヨリシ他ノ一ハ $SbO(OH)$ ナル水酸化物ヨリ誘導ス而シテ此 SbO ナル一價ノ原子簇ヲ名ケテアンチモニール *Antimono-nyl* ト云フ、例之バ硫酸アンチモニウム $Sb_2(SO_4)_3$ 及硫酸アンチモニール $(SbO)_2SO_4$ ノ別アリ。●五酸化アンチモニウム Sb_2O_5 異性或ハ焦性アンチモニウム酸又ハ「アンチモニウム酸ヲ熱シテ製ス、黄色無晶形ノ塊ニシテ水ニ溶解セス強酸ニ溶解ス。

●眞性アンチモニウム酸

Orthoantimonifäure.

Orthoantimonic acid. HSbO_4.

アンチモニウムニ強硝酸ヲ加ヘ熱シテ製ス。白色ノ粉末ニシテ水及硝酸ニ殆ト溶解セス弱酸性反應ヲ呈シ、鹽酸ニハ五クロールアンチモニウムトナリテ溶解シ、アルカリニハ「ア

眞性アンチモニウム酸

アンチモニウム酸鹽トナリテ溶解ス、二百度ニ熱スレハ水ヲ放失シテ焦性アンチモニウム酸ニ變シ尙ホ加熱シテ三百度ニ至レバ異性アンチモニウム酸トナリ、四百度ニ至レバ無水アンチモニウム酸ニ變ス、其鹽類ハ過半水ニ溶解セス。

●**焦性アンチモニウム酸** $\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$ 。白色ノ粉末ヲナス、其カリウム鹽 $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$ ハ「ナトリウム」ノ鑑識ニ應用セラル。如何トナレバ此酸ノ「ナトリウム」鹽ハ水ニ不溶解ナレバナリ。

●**異性アンチモニウム酸** HSbO_3 。亦白色ノ粉末ナリ。

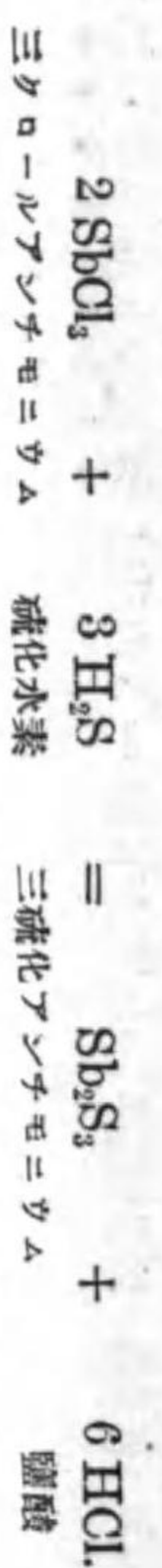
●**四酸化アンチモニウム** Sb_2O_4 。是レ「アンチモニウム酸アンチモニウム」ト名ケベキモノニシテ「アンチモニウム」ノ酸化物ヲ空氣中ニ熱シテ製ス、白色ノ粉末ニシテ高温ニ於テ黃色ヲ呈シ苛性アルカリ及鹽酸ニ溶解ス。

○アンチモニウム」ノ硫黃化合物

●三硫化アンチモニウム *stimontrifulfid.* Antimony

trisulphide. Sb_2S_3.

天然ニハ「グラウスピースグラントツ鑛 *Granspiessglanz*」トナリテ存ス、人工ニハ「三酸化アンチモニウム」ノ鹽酸溶液(即チ三クロールアンチモニウム)ニ硫化水素ヲ通シテ製ス。



三硫化アンチモニウム

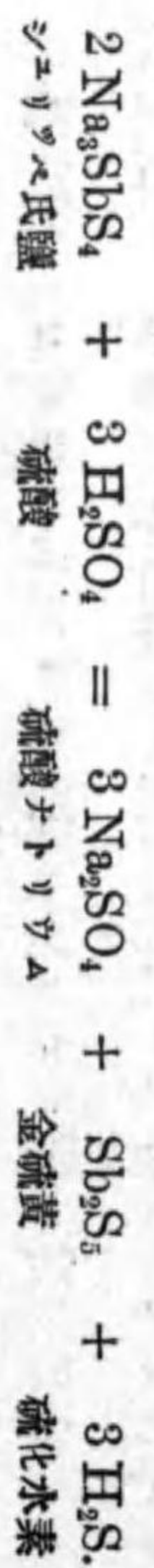
天然ノ者ハ重キ黑色放線狀ノ結晶塊ニシテ光輝ヲ有シ、人工製ノ者ハ橙赤色無晶形ノ粉末ナリ、水ニハ溶解セス硫化アルカリ」ニ溶解シ、又鹽酸ニ逢ヘバ硫化水素ヲ發生シテ三クロールアンチモニウム」ニ變シ空氣中ニ熱灼スレバ亞硫酸ヲ發生シテ酸化アンチモニウム」ヲ生ス。

Sb_2O_3 (酸化硫化アンチモニウム)ナル化合物ハ天然鑛物(ロートスピースグラントツ)トナリテ存ス、此化合物ノ人工的ニ製出セルモノハ「アンチモニウム朱」ト名ケ鮮紅色ノ顔料トシテ實用ス、又三硫化アンチモニウム」ト三酸化アンチモニウム」トノ混合物ヲ「ケルメス・ミネラーレ *Kornes minerale*」ト名ケ藥用ニ供セシコトアリ。

●五硫化アンチモニウム 金硫黃 *stimonpentafulfid.*

Antimony pentasulphide. Sb_2S_5.

五クロールアンチモニウム溶液ニ硫化水素ヲ通シ、或ハシユロツ *Schlopp* 氏鹽即チ硫アンチモニウム酸ナトリウム(三硫化アンチモニウム」ニ硫黃及ナ)ニ稀硫酸ヲ加ヘテ製ス。



金硫黃ハ橙赤色ノ粉末ニシテ臭味共ニタク水、酒精及稀酸類ニ溶解セス、試験管中ニ之ヲ熱スレバ分解シ硫黃ヲ昇華シテ三硫化アンチモニウム」ヲ殘留ス而シテ熱鹽酸ニ逢ヘバ硫

五硫化アンチモニウム即チ金硫黃