

會社館

一 架  
六 一 號  
一 册

羅 斯 新 氏 珂 譯

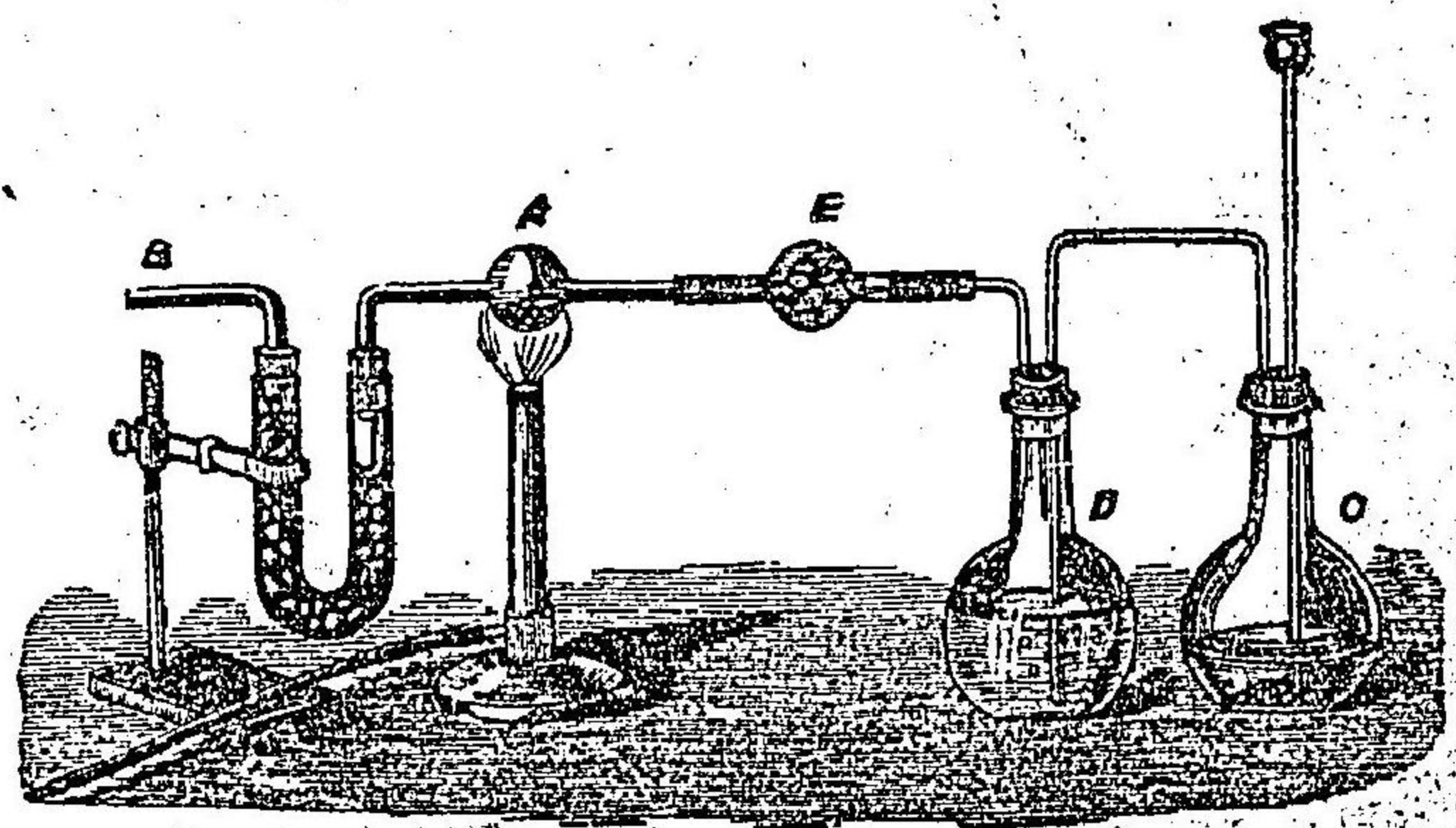
# 小學化學書

クトリヤ大學校化學博士吉ノコト氏原著  
製藥會社々負堀有造先生序文

千本松美朗譯

東京

共益館 出版  
精英堂



特24  
476

No. 1815

新 小學化學書序 伴敦會



丹沙鍊つて以て 費金と成す可き歟紫芝煎て以て藥劑と  
 成す可き歟沙は 黄金に化せず芝は藥劑とならざるは是  
 其理の由る所を つかへて存するなり然るに其化す可らざる  
 を化せしめんを して是れか理を究め焉に於て初めて化  
 學なるもの起り 鍊金の術全く其妄なるを知るに至れり  
 要之天地間の萬物各其性質眞理あり而して之を實地に  
 檢せんと欲せば其法に依らざる可らず法とは果して何  
 そ曰く化學是なりそれ化學の用たる物質を分拆して其  
 性質眞理を研究することを得るあり而して其應用に

至ては廢棄物を化して有益物と成て其國家經濟に裨益するもの亦大なりと謂ふべし余謂らく方今少年子弟の各其教育を受け其教育薰陶の如何に由つて其才學性質の變化を來すもの亦た物質の化學によつて變化するの理と何そ異ならん哉世の化學を研究するの人其應用の妙を知り之を實地に施さば復昔日の丹沙を鍊つて以て黄金と成し紫芝を煎て以て藥劑と成すか如き虚説と日を同ふして語るべけん哉

大日本製藥會社々員

明治二十二年 月 日 堀 有 造 撰

羅新 珂氏譯 小學化學書標目

卷一

第一回 發端

第一章 火

第二回 蠟燭ノ燃ユルニ方テ、何物ノ生スルヤヲ論ス

第三回 蠟燭燃ユレハ炭酸ノ外更ニ水ヲ生スル事ヲ論ス

第二章 火

第四回 蠟燭燃ユレトモ、其質少シモ、消滅セサルコトヲ論ス

第五回 前ノ試験ニ由テ、學ヒ得ルコトヲ論ス

第六回 物ノ化合スルキ、熱ノ起ル事ヲ論ス

第七回 前試ニ由テ、學ヒ得タル事ヲ論ス

第三章 風即大氣

第八回 大氣ノ成立ヲ論ス

第九回 大氣内ニ含ム所ノ物ヲ論ス

第四章 大氣

第十回 人ノ大氣ヲ呼吸スル時起ル事ヲ論ス

第五章 大氣

第十一回 植物ヨリ大氣ニ受クル所ノ變化ヲ論ス

第十二回 植物ノ生長

第十三回 動植ニ物生活ノ平均

第六章 水

第十四回 水ノ由テ成ル所ヲ論ス

第十五回 水ヨリ水素ヲ得ル數方

第十六回 水素ヲ聚取スル方

第七章 水

第十七回 他方ヲ以テ水素ヲ製ス

第十八回 水素ノ燃ユル性及其大氣ヨリ輕キコトヲ論ス

第十九回 水素燃テ水ヲ生スル事ヲ論ス

第八章 水

第二十回 水之成分

○

第九章 水

第二十一回 海中ノ鹹水ト泉井ノ淡水トノ差別

第二十二回 鹽ノ試験

第二十三回 溶解及結晶

第十章 水

第二十四回 雨ハ蒸餾水ナリト云フノ説

第二十五回 水中浮游及溶解ノ汗物

第二十六回 硬水及柔水

第二十七回 硬水ノ原由

第十一章 水

第二十八回 硬キ白堊水ヲ煮レハ柔水トナル

第二十九回 河ノ硬水ニ不同アルコト

第三十回 都會ノ井水ハ不潔ナルコト

第三十一回 諸氣類ノ水中ニ溶クルコト

第十二章 土

第三十二回 土ノ總論

第三十三回 白堊ヨリ炭酸ヲ製ス

第十三章 土

第三十四回 酸素ノ製方

第三十五回 諸礦酸化シテ重ヲ増加スル事

第三十六回 土質物中ニ鑛ヲ含ム事

第十四章 土

第三十七回 石炭ハ何物ナルヤヲ論ス

第三十八回 石炭氣ノ製造

第三十九回 石炭ノ用方

第十五章 土

第四十四回 石炭氣及炎

第四十一回 石炭抗破裂ノ原由及安全燈ノ理

- 第十六章 元素及化合物
- 第四十二回 萬物ヲ分チテ二大屬トナス
- 第四十三回 元素及化合物ノ例
- 第四十四回 金屬及非金屬ノ區別
- 第十七章 非金屬
- 第四十五回 酸素ノ製方
- 第四十六回 水素ノ性質
- 第四十七回 窒素及硝酸○酸アルカリ及鹽ノ區別
- 第四十八回 炭素○砂糖中此元素ヲ含ムコト
- 第十八章 非金屬
- 第四十九回 鹽素○食鹽ヨリ此氣ヲ取ル方及其物色ヲ晒ス性
- 第五十回 硫磺及其化合物

- 第五十一回 磷ノ性質
- 第五十二回 珪素○玻璃及粘土
- 

○第三

第十九章

- 第五十三回 鐵○其用方及性質
- 第五十四回 「アルミニウム」即粘土ノ元素
- 第五十五回 「カルシウム」即石灰ノ元素
- 第五十六回 「マグネシウム」即瀉利鹽ノ元素
- 第五十章 鐵屬
- 第五十七回 「ソジウム」即食鹽ノ元素
- 第五十八回 「ポッタシウム」即「ポッターズ」ノ元素

第五十一章 鑛屬

第五十九回 銅及其化合物

第六十回 亞鉛及其用方

第六十一回 錫○吹管ヲ以テ之ヲ製スル方

第六十二回 錫及其化合物

第六十三回 水銀ノ用方

第六十四回 銀ノ性質

第六十五回 黃金ノ用方

第二十二章 結尾

第六十六回 諸物定リタル分量ヲ以テ化合スルコトヲ論ス

第六十七回 元素化合量

第六十八回 定量倍數ノ化合

第六十九回 化合式ノ理解

○ 附 錄

器械ノ用方並ニ試驗者ノ心得并試驗ニ用ニル器械目錄

珂羅新 譯 小學化學書標目 終





ノ術ヲ試験ト名ク此術ニ由レバ則チ火ノ燃ユルニ方テ起ル處ノ有様  
 風ノ如何ニシテ植物ノ生長ヲ助ケ如何ニシテ火ヲ燃シ得ルヤノ理ヲ  
 研究シ水ノ成立スル原素及土中ヨリ生スル諸物ノ性質ヲ明ニスルコ  
 トヲ得可シ而シテ此學ニ志ス者須ラク土ノ固体ナルト水ノ液体ナル  
 ト地球ヲ圍ム處ノ大氣ハ氣體ナルトノ理ヲ知ラサル可カラス○風水  
 土一般ノ性質ハ略ボ人ノ知ル處ナレトモ獨リ火ノ理ニ至テハ解セサ  
 ルノ人蓋亦鮮ナカラサル可シ故ニ先ツ茲ニ火ニ就テ説キ起サン、

第一章 火

第二回 蠟燭ノ燃ユルニ方テ何物ノ生スルヤヲ論

蠟燭ヲ燃セハ其蠟ハ心ト共ニ減少シ遂ニ又燃ユ可カラサルニ至モル、  
 是全ク其質消滅シ終リタルニラ非ス之ヲ例セハ砂糖ヲ水中ニ投スル

モ單ニ溶解シテ甘味ヲ生スルニ止リ其實ハ消滅スルニ非サルカ如キ、  
 又航海ノ船舶ヲ望ミ視力ノ遂ニ及ハサルニ至ル其實ハ覆没シ了リタ  
 ルニ非サルカ如キト一般ノ理ナリ今實地ニ就テ試験ノ術ヲ行ヒ以テ  
 其謬リナキヲ證セントス凡ソ試験ハ造化ニ對スルノ問ニシテ其發見  
 スル事實ハ即チ造化ノ答フル處ナリ故ニ其設クルノ方法宜シキヲ得  
 ハ毫末モ不正ノ答ヲ得ルノ理ナシ、

第一試 今清淨ナル細口瓶中ニ蠟燭ヲ燃サンニ其炎漸次衰滅スルハ、  
 人ノ見ル處ナリ而シテ其然ル所以ノ理ヲ研究セント欲セハ先ツ瓶中ノ  
 大氣蠟燭未タ燃エサルノ前ト同一ナルヤ否  
 ヤヲ檢セサル可カラス之ヲ檢スルノ術他ナ  
 シ透明ノ石灰水(Lime-water)ヲ以テ瓶中ニ注  
 入スルニアリ蠟燭燃エサルノ瓶ニ在テハ石



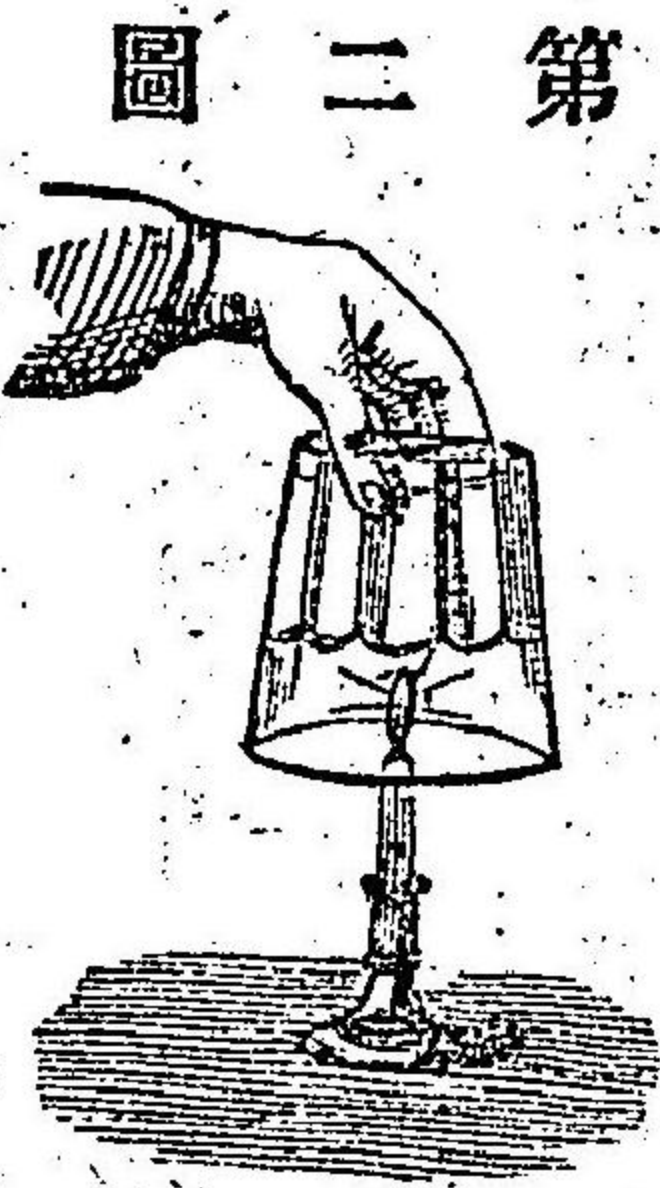
灰水透明ニシテ、更ニ變化スル無キモ、已燃ノ瓶中ニ於テハ、忽チ白濁ノ物質ノ生スルヲ見シ、是他ナシ、白堊(Chalk)ノ存在スルヲ以テナリ、抑白堊ハ、炭酸(カルボニック・アシッド)(Carbonic-acid)ト石灰(Lime)トニヨリ、成立モノニシテ、炭酸ハ大氣ト同シク無色ノ氣體ナルヲ以テ、目ニ視ルコトヲ得可カラスト雖也、石灰水ヲ白クスルヲ以テ、之ヲ知ル可キナリ、而シテ瓶中炭酸ヲ存スルノ理ハ、蠟燭中ノ炭酸燃エテ之ヲ生スルナリ、蠟燭中炭素ヲ含ムハ、其一分燃エスシテ煙トナリ、昇騰スルヲ見テ知ル可シ、若シ之ヲ疑ハ、白紙ヲ以テ瓶口ヲ覆壓セヨ、必ス其炭素ノ黒環ヲ形ツクルヲ見シ、

第三回 蠟燭燃ユレハ、炭酸瓦斯之外、更ニ水ヲ生スルコトヲ論ス

焰々タル炎中ニ、水ヲ蓄フルト説クハ、實ニ怪訝ニ堪ヘサルカ如シト雖、簡易ナル試験ヲ經テ其證ヲ得可シ、蓋シ人ノ常ニ炎ヨリ生スル處ノ水

ヲ見得可カラサル所以ノモノハ、直チニ蒸氣トナリ、昇騰シ去ルヲ以テナリ、衆人鐵瓶ヨリ噴出スル處ノ、白氣ヲ指シテ、蒸氣ト稱スルハ、謬言ト云ハサル可カンズ、如何トナレハ、是蒸氣ノ已ニ冷却シ去テ、無數ノ微滴ニ變化シタル者ナルヲ以テナリ、抑蒸氣ハ、炭酸或ハ大氣ト、一般目視シ得可キモノニ非ス、今蠟燭ノ炎ヨリ生スル處ノ大氣モ亦水蒸氣ヲ含ムヲ以テ、之ヲ冷却セハ、水氣ヲ得ルコト當然ノ理ト、云ハサル可カラス

第二試 前章ノ正否ヲ試ミント欲セハ、清淨ニシテ善ク乾冷シタル、玻璃盃ヲ以テ、方ニ燃ユルノ蠟燭ヲ覆フ可シ、然ルキハ、盃内直チニ曇チ生シ、水滴ノ附着スルヲ見シ、此ノ如クスルコト眞ヤ久フシ、常ニ盃ヲシテ冷ヤカナラシムルノ方ヲ設ケハ、一茶碗ノ水ヲ得ルコト難キニ非ス、而シテ其味唯ダ少シク、煤氣ヲ帶フルノ外、毫モ他



ノ清水ニ異ナルコトナシ

前ノ二試験ニ由テ、學ヒ得ル所ノ理ヲ細考セヨ、凡ソ試験ヲ施サント欲セハ、先ツ其事實ヲ記憶シ、而シテ試験ノ成績ニヨリ、其理ヲ確知スル、實ニ緊要ナレハナリ、故ニ蠟燭ノ燃ユルニ方テ、何物ノ生スルヤチ知ラント欲セハ、試験ヲ行ヒ以テ、左ノ事實ヲ證スルコトヲ得ルナリ、

第一 蠟燭ヲ瓶中ニ燃セハ忽チ消ユル事

第二 蠟燭ノ燃ユルニ由テ、炭酸ナル一氣體ヲ生スル事

第三 炭酸ノ生スルハ、蠟燭中ノ炭素ヨリ成ルコト

第四 蠟燭ノ燃ユルニ方テ水ヲ生スル事

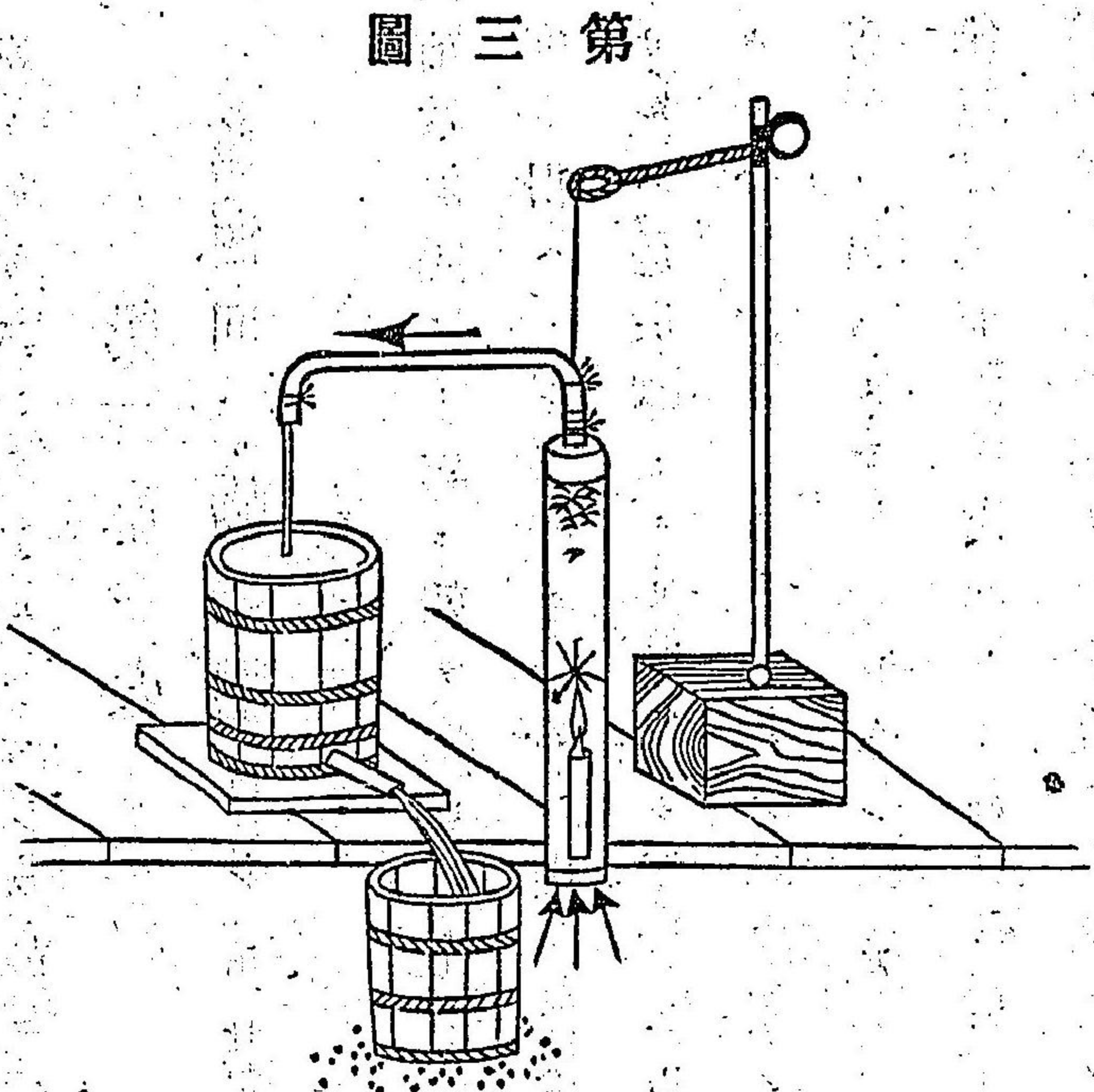
化學的變化トハ分  
子中ニ生  
スル變化  
ニシテ其  
マモ及ハサル處ナリ、物皆其變化ヲ知ラント欲セハ、必ス精密ニ、之カ試験ヲ施サスンハアルヘカラス、故ニ化學ヲ稱シテ、試験ノ學ト云フナリ

### 第二章 火

#### 第四回 蠟燭燃ユレト其質毫末モ消滅セサルコト

##### ヲ論ス

前章解説スル處ニ就テ見レハ、先ツ火ヲ焚クニ方テ、其材料ノ變化ヲ推究シ得ヘシ、學者或ハ云ハシ、炭ノ僅少ナル灰ト、變化シ去テ、其影ヲ止メサルハ、是炭酸トナリ發揚シ了ルヲ以テナリト夫レ然リ、然レト此答未ダ十分ト云フベカラス、乃チ其蠟燭ノ如ク、炭酸トナルニ方テ、如何ナル事實ノ生スルヤチ、檢セスンハアルベカラス、  
第三試 前說ヲ證センカ爲メニ、更ニ一試験ヲ施ス可シ、爰ニ一ノ玻璃管アリ、其底ヲ塞クニ、數孔ヲ穿ツ處ノ木栓ヲ以テシ、其一孔ニ一小蠟燭



圖三第

ノ口ヨリ走入シ、以テ樽中ノ空所ヲ補フ、於是其木栓ヲ取り、火ヲ蠟燭ニ

點シ、之ヲ管底ニ挿ムコト始メノ如クスレハ、大氣已ニ管中ヲ流通スル  
 ヲ以テ、燭火燃エテ滅セス、後數分時ニシテ、復ヒ呑口ヲ塞キ水ヲ止ムレ  
 ハ、燭火モ亦忽チ消滅ス、於是玻璃管ヲ分離セシメ、再ヒ天秤ニ上シ、試ミル  
 ニ、其重量却テ加ハルヲ見ル、此ノ如ク管中ニ於テ蠟燭ヲ燃シ、其一分消  
 耗スルノ後、却テ其量ノ加重スルニ至ルハ、頗ル怪ム可キカ如シト雖、潛  
 心之ヲ推考スレハ、其理ヲ會得スルコト容易ナルノミ、已ニ前キノ試驗  
 ニ由テ、常ニ炭酸ト水蒸氣トヲ生スルノ事ヲ知了シタルヲ以テ、管ノ上  
 部ニ苛性ソーダヲ盛り、以テ二物ノ逃散ヲ防ク、蓋シ此ニ二氣體苛性ソー  
 ダニ觸ル、時ハ、決シテ逃散シ得サレハナリ、但シ此ノ如ク此ニ二物質ヲ  
 止ムルコト得ルモ、初ノ蠟燭ヨリ其重サノ増加ヲ見ルハ、如何ナル理ニ由  
 テ、然ルカ、即チ蠟燭ガ此ニ二氣ト變化スルニ方テ、他ノ重量アル物質ト化  
 合スルヲ以テナリ、化學家之ヲ試ミ、以テ其化合物ハ、正シク大氣中ニ存

ヲ挿ミ、又管ノ上方ニ、苛性ソー

ダ（苛性ソーダ）數片ヲ盛り、之ヲ

天坪ノ一盤ニ上セ、他ノ一盤ニ

分銅ヲ置キ、以テ精密ニ平均セ

シメ、更ニ又、ゴム管ヲ以テ玻璃

ノ頂ト一箇ノ樽トヲ、相接續セ

シメ、樽中滿タスニ、水ヲ以テシ、

上ニ一孔ヲ穿テ、竹管ヲ插ミ下

ニ、呑口ヲ設ケ、以テ水ヲ出スニ

供ス、今其呑口ヲ開キ其水ヲシ

テ送り出テシムレハ、大氣木栓

スル氣體ノ酸素ナル事ヲ知レリ、是ニ於テ、明ニ蠟燭ノ燃ユルニ由テ、生  
 スルノ事實ヲ了解シ得可シ、即チ其燃ユルニ方テ蠟燭ノ質ト酸素ノ化  
 合シ炭酸及水トナリ、其加ハル所ノ重サハ、大氣中酸素ノ量ニシテ若シ  
 方法ヲ設ケ大氣ヲ秤ルニ於テハ、其量必ス蠟ノ燃テ加ハル處ノ、重サヲ  
 減スルヲ見ル可シ。

第五回 前キノ試験ニ由テ學ヒ得ルノ事ヲ論ス

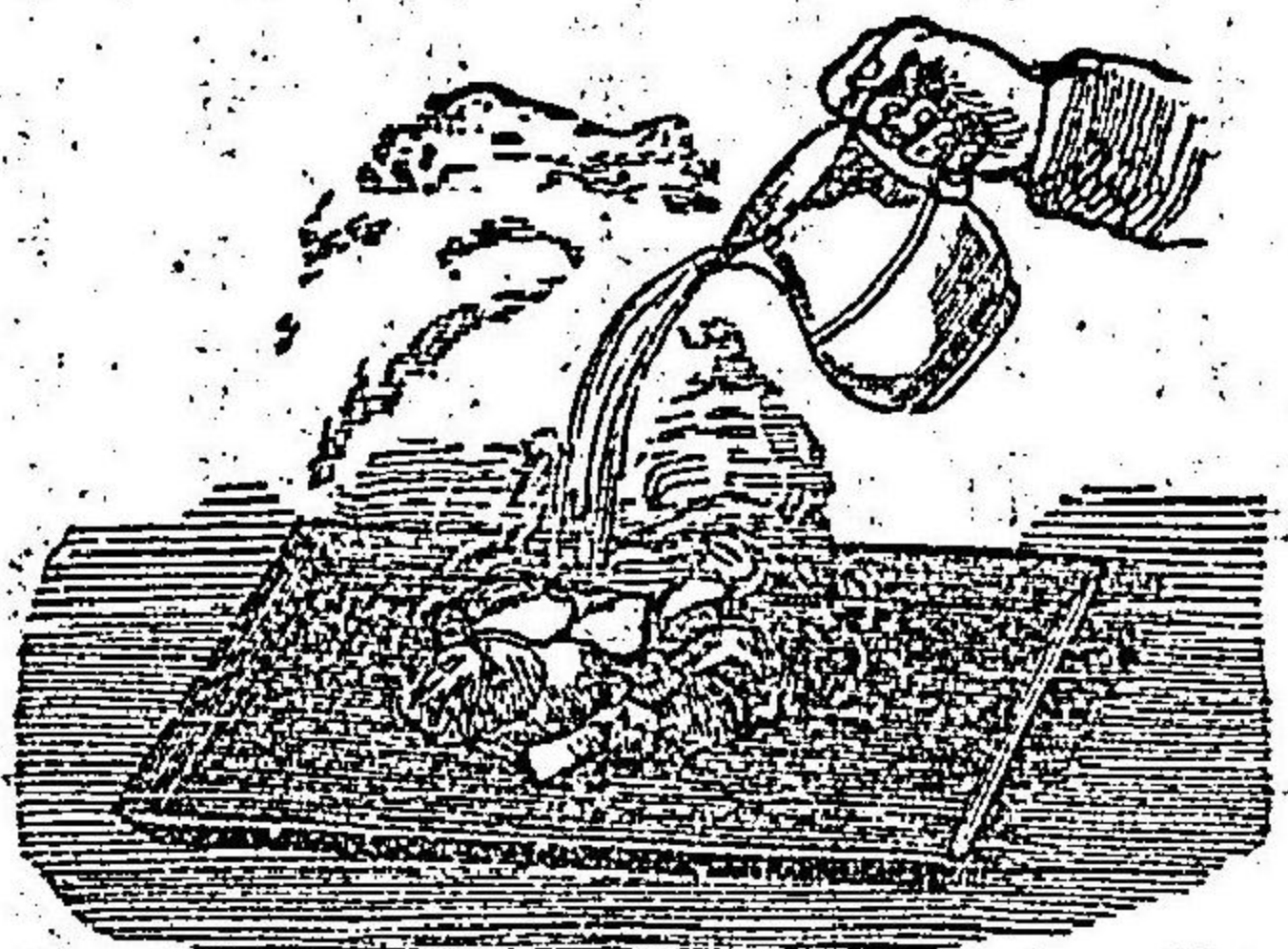
前回ニ於テ已ニ説明舉證スル處ニヨレバ、蠟燭ノ燃ユルニ就テ、二ケノ  
 至要ナル事ヲ知了セリ、即チ物質ノ決シテ減セサル事實及蠟ノ質ト、大  
 氣中ノ酸素ト化合スル事實是ナリ、此三回ノ試験ニ由テ、現ハル、處ノ  
 事實ヲ考へ、大ニ火ノ性ヲ明ニシ、古人曾チ夢想セサルノ意ヲ會得シタ  
 リ、故ニ試験ノ要用ナルコトハ言チ俟タサル可シ、學者後來物理書ヲ熟  
 讀セハ、尙深遠高妙ノ理ヲ知り得可キナリ、而シテ、學者ノ須ラク記臆ス

可キモノハ、物決シテ消滅スル事實ナキコト是ナリ、抑物質ハ人カヲ以  
 テ之ヲ造ルコト能ハス、又之ヲ滅スルコト能ハス、有ヨリ無ニ變シ無ヨ  
 リ有ニ化シ、永ク萬古ニ亘テ以テ、廣ク宇宙間ニ存在スルモノナレハナ  
 リ、學者後來見ル處ノ試験ニ就テ、此說ノ誤謬ナラサルヲ認ムルヲ得シ、  
 又蠟燭ノ燃ユルニ由テ、物ノ互ニ化合スル時ハ、其熱必ス起リ、其化合極  
 メテ速ナレハ、炎火ヲ見ルニ至ルノ事ヲ、知ラサル可カラス、而シテ此事  
 實他事ニ應用スルコト、極メテ博シ、

第六回 物ノ化合スル時ハ熱ノ起ル事ヲ論ス

今此說ヲ證明センカ爲メニ、左ノ二試験ヲナスヘシ、  
 第四試 生石灰(Quick lime)ノ一塊ヲ取り、之ヲ鑛板ニ載セ、冷水少許ヲ注  
 ケハ、其水ハ石灰ト共ニ大ニ熱ヲ起シ、遂ニ其水沸騰シ、蒸氣ヲ發スルニ  
 至ル、而シテ板上ニ殘ル處ノ石灰ヲ見レバ、乾且細ナル白粉ヲナス、之ヲ水

圖四第

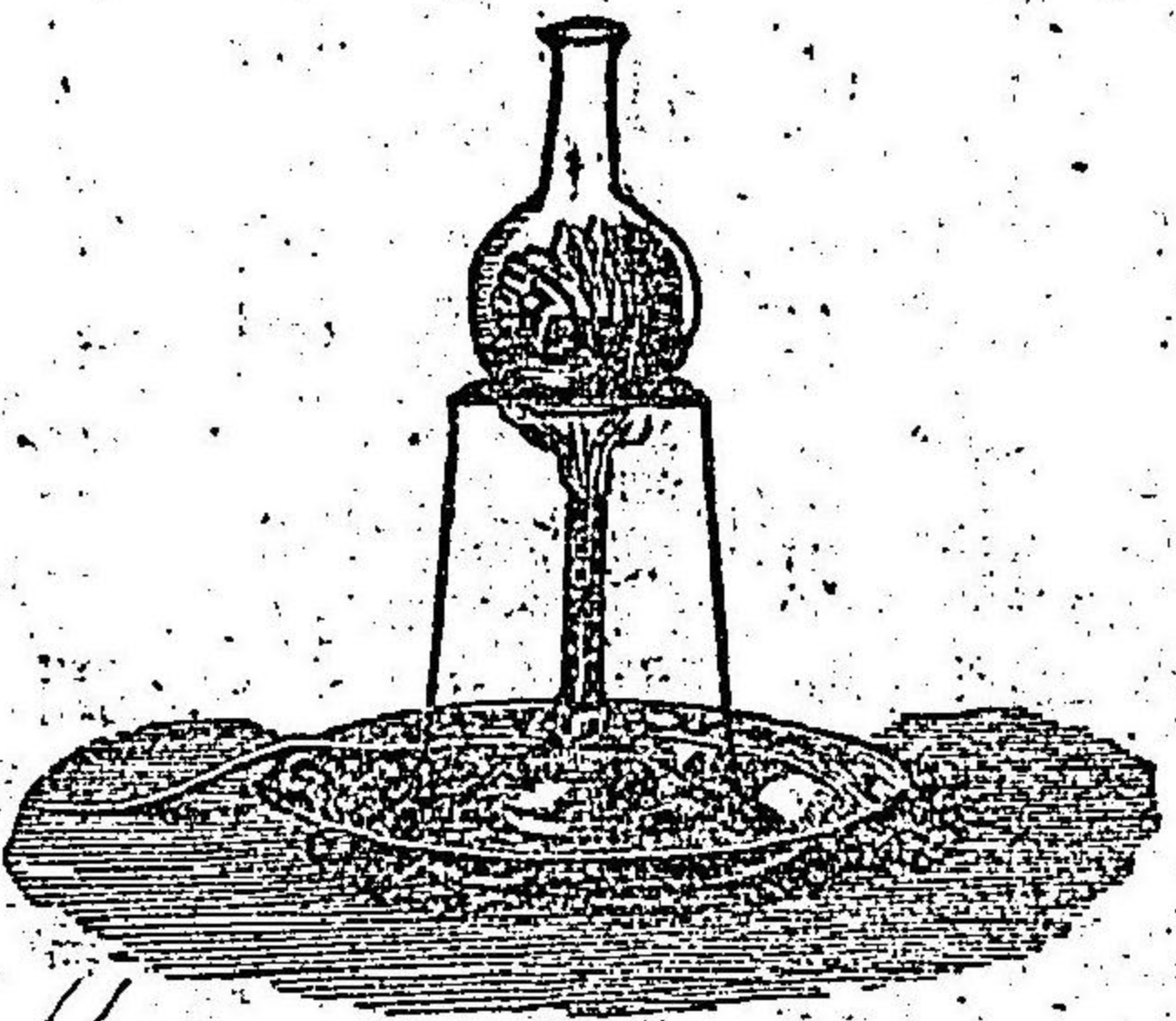


化石灰 (Slacked lime) ト云フ、斯ノ如ク水ヲ注クニ方テ、大ニ熱ヲ生スルハ、如何ナル理ニ基スルカヲ考フルニ、夫レ他ナシ生石灰ト水ト、化合スルヲ以テナリ。

第五試 少玻璃ニ硫黄華少許ヲ入レ、其上ニ銅屑ノ光輝アル者ヲ加ヘ、之ヲ鉄臺ニ載セ、以テ燈火ヲ点ス、而シテ、萬一破烈スルノ時ヲ慮リ、散亂

スル處ノ硫黄ヲ受クルニ、備フルカ爲メニ、皿ヲ以テ之ヲ承ク、即チ意ヲ注テ瓶中ヲ窺カヘハ、熱スルニ從テ、硫黄先ツ溶解シ、其色始メハ黃ナリト雖、次第ニ黒ク、終ニ沸騰シテ銅屑ニ觸ル、ニ至レハ銅屑灼ケテ紅色トナリ、美麗ノ色ヲ發シ、續テ溶解シテ、遂ニ瓶底ニ滴リ墜ツ、其瓶ノ冷却スルヲ待テ之ヲ碎キ見ルニ、已ニ光澤アルノ銅ニ非スシテ、一種ノ黒塊

圖五第



ヲ形ツクレリ、是レ二種ノ異性物、即チ銅屑ト硫黄ト相交テ、成ル處ノ化合物ニシテ、其然ル所以ノモノハ、其化合ノ間大ニ熱ヲ起シ、銅ヲ燃スヲ以テナリ。

第七回 前試ニ由テ學ヒ得タル事ヲ論ス

前キニ舉行シタル試験ヲ以テ、蠟燭炭及草木家屋ニ論ナク、皆物ノ化合スルニ非サレハ、火ノ燃ニ可カラサルヲ會得ス可シ、而シテ其燃ユルコト、實ニ大氣中ノ酸素ト化合スルニヨレリ、故ニ次回ニ其大氣ヲ説明セシ、

第三章 風即大氣

第八回 大氣ノ成立ヲ論ス

夫レ空中ニ大氣ノ充滿セル證ヲ得ント欲セハ、非常ナル速度ヲ以テ手ヲ振り試ミヨ、必ス指間ヨリ大氣ノ漏ル、ヲ覺ヘン、又扇ヲ動かセハ、顔面ニ大氣ノ觸ルヲ感セン、又風ハ大氣ノ動搖スル者ナリ、草木雲霧ノ動カカ如キモ、是亦其作用ニ外ナラス、而シテ其靜止スルノ時ニ於テ、大氣ノ存在スルヲ知ラント欲セハ、一ノ試驗ヲ施サ、レ可カラス、如何ントナレハ、手ニ之ヲ取り、目ニ之ヲ見ルコト能ハザルモノナレバナリ、

第九回 大氣内ニ含ム處ノ物ヲ論ス

第六試 爰ニ底ナク上ニ木栓ヲ具ヘタル鐘形玻璃器アリ、今平鉢ニ水ヲ盛り、小皿ヲ浮ヘ、其内ニ豆大ノ燐ヲ投シ、附木ヲ以テ之レニ火ヲ点シ、而シテ此玻璃器ヲ以テ之ヲ覆フ、但燐ヲ取扱フハ極メテ慎マサル可カラス、何ントナレハ、其甚タ燃ヘ易ク、時トシテハ自ラ火ヲ發シ、之レカ爲メニ傷害ヲ被ルノ恐アルヲ以テナリ、己ニ玻璃器ヲ以テ是ヲ覆ヘハ、暫クノ間

第六圖



尙光炎ヲ發シテ燃ユト雖、未タ全ク盡クルニ至ラステ消滅ス之ヲ放冷スレハ、燐ノ燃ユルニ方テ生シタル白煙ノ如キモノハ、皆水中ニ溶解シ、去リ、玻璃器ノ内ニ存在スルモノハ、全ク初ノ大氣ト其模様異ナルヲシ、只其量減少スルコトアルノミ、即初メハ器中大氣充滿スト雖、今ハ器中ニ夥シク水ノ昇ルヲ見ル、是ニ於テ先ツ器中ニ存在スル處ノ氣ハ、果シテ初メノ大氣ト同一物ナリヤ、否ヲ、檢セサル可カラス、之ヲ檢セント欲セハ、玻璃器ノ栓ヲ去テ、燭ヲ其内ニ下シ試ミヨ、忽チ其消滅スルヲ見ン、因テ其氣ハ初ノ大氣ト同一ナラサルコト疑ヲ容レス、此ニ由テ之ヲ考フレハ、大氣ハ實ニ二種ノ氣ヲ兼有スルモノナリ、即其一ハ酸素(Oxygen-Gass)ニシテ、燐ノ燃ユルヤ又共ニ結着シテ、白煙トナル者、是ナリ、又一ハ窒素(Nitrogen-gass)ト云フ、即玻

酸素ハ千  
七百七十  
四年ニ英

プリースト  
トロー氏  
之ヲ發明  
シ千七百  
七十五年  
瑞典人シ  
ール氏全  
ク別ニ之  
ヲ發明セ  
リ然ルニ  
佛人ラボ  
イシエー  
氏千七百  
七十八年  
ニ明カニ  
其作用ヲ  
指定シ物  
体ノ大空

器中ニ存在シテ、燭火ヲ消滅スル者ニシテ、酸素トハ其性全ク異ナリ、此  
簡易ナル一試験ヲ以テ、此ノ重大緊切ノ理ヲ知ルコトヲ得ル、豈驚賞ス  
可キニ非スヤ、抑學問ノ道ハ常ニ平坦ニシテ、明了ナラサルハナシ、故ニ  
此學ニ從フ者、丁寧ニ歩ヲ進メ、能ク其理ヲ會得スルコトヲ要ス、

### 第四章 大氣

#### 第十回 人ノ大氣ヲ呼吸スルトキ起ル事ヲ論ス

前章ニ解説スルカ如ク、大氣中ニ於テ、蠟燭又ハ他物ノ燃ユルハ、其素形  
ヲナス所ノ物質ト、大氣ノ酸素ト化合スルヲ以テナリ、即蠟燭ノ燃エテ、  
炭酸ト水トヲ生スルハ、蠟中ノ炭素水素及酸素ト、化合スルニ由ル但シ初  
メニ火ヲ点火、之ヲ助グルニ非サレハ、燃エテ化合スルコト能ハス、炎ノ  
熱スルハ能ク化合スルニヨレリ、又吹テ消滅スルハ、炎ノ冷ユルコト  
甚メ急ニシテ、酸素ト化合スル能ハサルニヨレバナリ、

大氣中ノ酸素ハ、只火燃ヲ助クルニ、必須ナルノミナラス、又人間及諸動  
物ノ生活ニ欠ク可カラス、就中人ハ新鮮ノ大氣ヲ呼吸スルコト最モ肝  
要ニシテ、若シ僅少タモ、新氣ヲ得ルコト能ハサレハ、呼吸忽チ窒塞シ、遂  
ニ死ニ至ル故ニ人此理ヲ辨セス爲メニ往々恐ル可キ危難ニ罹ル者ア  
ル所以ナリ、例之海中暴風ノ起ルニ方テ、波濤ノ船中ニ浸入スルヲ恐レ、  
船窓ヲ密閉シ、爲メニ呼吸窒塞シテ死ニ至ルカ如キ、或ハ鑛坑或ハ古井

窒素ハ千  
七百七十  
二年ルサ  
ノホルド  
氏ノ發明  
セル原素  
ニシテ爾  
後大氣ノ  
五分ノ四  
ハ此ノモ  
ヨリナル  
フナシエ  
ラ  
ボアシエ  
ラ  
フ  
氏

第七圖



中ニ於テ新氣ヲ得サルカ爲メニ、窒死スルカ  
如キ、皆此理ニ外ナラス、而シテ簡易ナル一試  
験ヲ施シ、人及動物ノ呼吸スルニ由テ、大氣中  
ニ變化ヲ生スルヤ、否ヤヲ檢ス可シ、  
第七試 玻璃盃へ透明ナル石灰水ヲ盛り、竹  
管ヲ以テ肺中ノ大氣ヲ吹キ入ルレハ、其水ハ





構造ノ中ニ  
 亦ハ他物中  
 即チ水中有  
 炭素ニ酸化  
 及諸諸誤  
 厄亞之レ  
 炎器ノ日  
 冷キ器具  
 二濕氣ヲ  
 帶フルハ  
 大氣中ニ  
 含有スル  
 水蒸氣ノ  
 冷器ニ觸  
 レテ凝集  
 スルガ故  
 ナリ

第二 之ニ由テ、酸素ノ血液ニ混スル事、

第三 酸素血中ノ不用炭素ト化合シテ、炭酸ヲ生シ、且此ニ由テ、動物体  
ノ熱ヲ起ス事、

### 第五章 大氣

第十一回 植物ヨリ大氣ニ受クル所ノ變化ヲ論ス、

此事ヲ明ニセント欲セハ、亦一ノ試験ヲ設ケサル可カラス、但此試験ハ、  
四五ノ日子ヲ費スニ非サレハ能ハス、

第八試 水ヲ以テ「フランネル」一片ヲ潤シ、芥子或ハ菜種ヲ其上ニ播キ、  
之ヲ日光ニ照サシムレハ、遂ニ芽ヲ發シ、數日ノ後莖葉共ニ成長スルヲ

見シ、而シテ其此ノ如キニ至ルハ、果シテ何物ノ質ヲ資リテ然ルヤ、フラ  
ンネルハ固ヨリ資ヲ與ヘサルコト明ナリ、何トナレハ此物更ニ變化ヲ

受ケサレハナリ、又全ク種子ヨリ資ルニ非ス、如何ントナレハ其植物ノ

量初ノ種子ヨリ重ケレハナリ、又單ニ水ニ由ルト爲ス可カラス、即植物

ノ莖及葉必ス水中曾テ存セサルノ炭素ヲ含メハナリ、果シテ然ラハ、植

物ハ其形体ヲナスニ必要ナル炭素ヲ、何ノ處ヨリ得ルヤト問ハハ、是レ

他ナシ大氣中ヨリ得レバナリ、即前ノ試験ニ由テ證スルカ如ク、動物ハ

其呼吸ニ由テ常ニ炭酸ヲ吐出スルヲ以テ、大氣ハ多少此氣ヲ含マザル

ヲ得ス、故ニ左ニ之ヲ證明セン、

第九試 透明ナル石灰水少許ヲ淺皿ニ盛リ、之ヲ室内或ハ戶外ニ置キ、  
時々之ヲ振動シ、後ニ之ヲ玻璃ニ移セバ、其水ノ上面ニ薄キ白皮ノ被ル  
ヲ見ル可シ、是乃白雲ニシテ、石灰ト大氣中ノ炭酸ト化合シテ、生スルモ  
ノナリ、但是レ至ク久シキ經ルニ非サレバ、生ズル能ハズ、而シテ其薄キ皮  
ヲサスハ、大氣ニ炭酸ヲ含ム、甚少ナルニヨル、此ノ如キ少量ノ炭酸ト  
雖モ、地上諸植物ノ滋養ニ於テ、最モ主要ニシテ、欠ク可カラサル者ナリ、

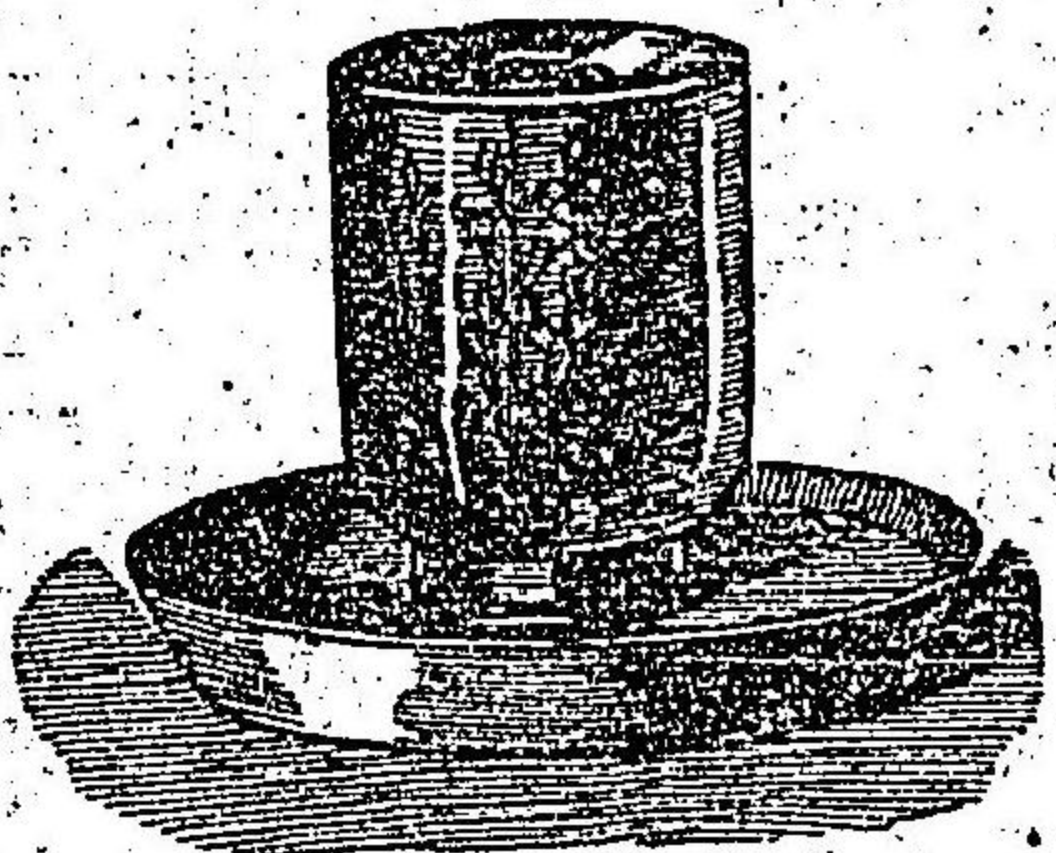
第十二回 植物ノ生長

凡植物皆其養ヲ炭酸ニ取り、其炭素ヲ以テ、木質果實及莖葉等ヲ造營ス  
トナセバ、炭酸中ノ酸素ハ、如何ナル作用ヲナスヤ、是亦證明セサル可カ  
ラス、今造化ヲシテ、此疑問ニ答ヘシメンカ爲メニ、一ノ試験ヲ設ク可シ、

第十試 新鮮ナル綠葉一束ヲ取り、之ヲ大ナル玻璃瓶ニ入レ、清潔ナル

植物ニ存スル  
「コロ」  
ル「フ」  
スル「ト」  
ハ、働クモ  
ニ、働クキ  
炭素ヲ吸  
入シテ同  
物ノ光用  
助ケテ日  
ヨリテ日  
出酸日ニ  
素出チ呼

第八圖



井水ヲ以テ、瓶中一ノ水泡ヲ殘スコトナク、之ニ滿  
テ別ニ水ヲ鉢ニ盛り、倒ニ玻璃ヲ其中ニ立テ強キ  
日光ニ曝スコト、凡ソ一二時間ヲ經レハ、夥ダシク、  
小氣泡ノ葉面ニ附着シ、又離レテ、瓶皮ニ昇ルチ見  
ン、是乃井水中ニ溶解シテ存在スル所ノ、炭酸ヨリ  
生スル純粹酸素ニシテ、凡植物ハ日光ノ助ヲ以テ、  
炭酸ヲ分解シ、其炭素ヲ以テ莖葉ヲ營造シ、其酸素ハ氣體トナリテ、游離

スルモノナルヲ以テナリ、

第十一試 凡ソ綠色ナルノ植物ハ、暗黒ナルノ場所ニ於テ、生長ス可カ  
ラサルコトハ、人ノ知ル處ナリ、而シテ如何ナル故ヲ以テ、其然ルヤチ知  
ラント欲セハ、即チ前記ノ試験ヲ施シ、瓶ヲ暗所ニ置ク可シ、然ラハ數時  
ヲ經テ後、尙酸素氣ノ生スルチ見ルコトナシ、是ニ由テ之ヲ考フレハ、植  
物ノ日光ヲ欠ケハ、炭酸ヲ分解スル能ハサルヲ知ル、可ク、即日光ハ其生  
長ニ於テ欠ク可カラサルヲ解ス可キナリ、

第十三回 動植ニ物生活ノ平均

今更ニ大氣中ニ於テ、動物及植物ヨリ起ル處ノ、變化ノ理ヲ考フ可シ、已  
ニ前説ニ言ヘルカ如ク、此二種ノ生活物ハ、大氣中ニ於テ、常ニ至要ノ變  
化ヲ生シ、暫ラクモ休止スルコトナシ、故ニ化學ハ、獨リ生活ナキ物質ノ  
變化ニ於ケルノミナラス、凡テ地球上ニ生存スル所ノ、動植物生活ノ理

ニ至ル迄皆遺漏スルコトナクシテ、詳論シ得ルナリ、即此ニ物ノ大氣中  
 ニ於テ、生スル處ノ變化左ノ如シ、  
 動物ハ酸素ヲ吸入シテ、炭酸ヲ呼出シ、熱ヲ起シテ、其体常ニ燃ユルナリ  
 植物ハ炭酸ヲ吸入シテ、酸素ヲ呼出シ、日ノ光熱ヲ受ケテ成長シ、常ニ燃  
 ヲ可キ物ヲ造リ出スナリ、  
 是ニ由テ考フレハ、二物ノ作用恰モ相反スルヲ知ル、乃動物ハ常ニ炭酸  
 ヲ呼出シ、大氣ヲシテ不潔ナラシムルモ植物ハ常ニ其葉ヲ以テ炭酸ヲ  
 吸取シ、酸素ヲ呼出シテ大氣ヲシテ清淨ナラシメ、以テ其生活ノ平均ヲ  
 保ツハ、西洋ノ玩物、ピヴァリヤヲ視テ以テ知ル可キナリ、即水中ニ生スル  
 所ノ動物ト植物トチ、玻璃中ニ密閉シ、以テ外氣ノ流通ヲ絶ツモ、尙彼我  
 呼吸ノ間、炭酸酸素ノ平均ヲ得、十分ニ其体質ヲ營造シ、其生活ヲ保チ得  
 可キナリ、

第六章 水

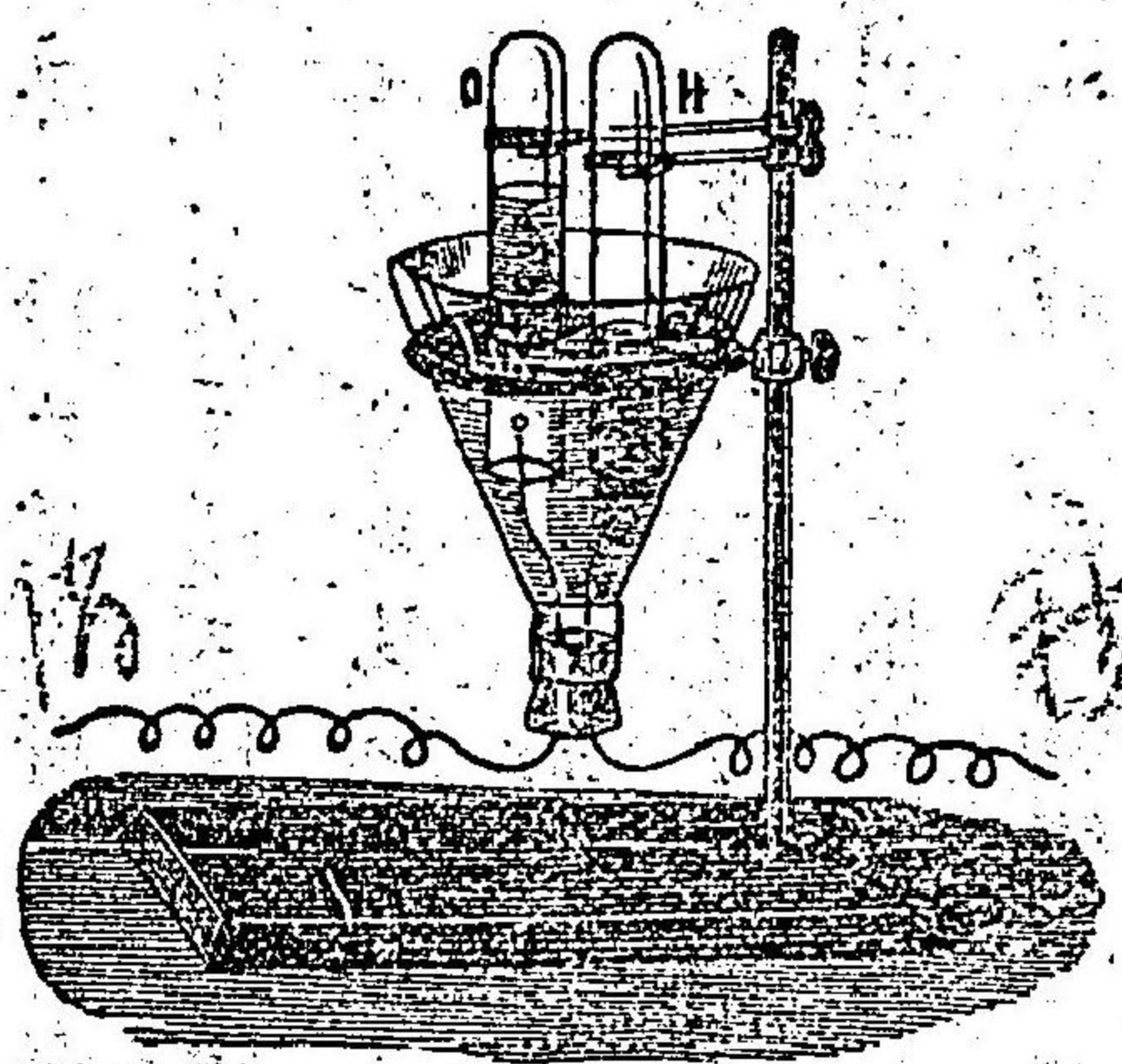
第十四回 水ノ由テ成ル所ヲ論ス

今堅氷(固体)一片ヲ玻璃器中ニ入レ、燈火ヲ以テ之ヲ熱スレハ、融ケテ水  
 (液体)トナリ、又更ニ之ヲ熱スレハ、遂ニ沸騰シテ蒸氣(氣體)トナリ、遂ニ見  
 ル可カラサルニ至ル、此蒸氣ノ性ハ水ニ異ナリト雖、之ヲ冷却セハ又水  
 ヲ得可シ、今水ニ他カヲ加ヘ、更ニ他ノ異

リタル物トナス可キヤチ、試ム可シ、

第十二試 水ニ熱ヲ與フレハ、唯煮沸ス  
 ルノミナリト雖、今之ニ代フルニ電氣ヲ  
 以テシ、又其變化ヲ試ミル電氣ヲ導キ易  
 カラシムルカ爲メニ、數滴ノ酸ヲ加ヘ、ダ  
 ロウブノ電池(物理書ニ詳ナリ)四箇ヲ用ヰ(其銅

第九圖



線ト漏斗ノ栓ヲ貫ク所ノ白金線トヲ繋クトキハ電氣直チニ其二線ヨリ漏斗中ノ水ニ達ス、已ニ銅線ヲ繋ケハ忽白金線周圍ノ水沸騰スルカ如ク、大ニ泡立ツチ見シ、然レモ此泡ハ蒸氣ニ非サルコト明ナリ、如何ントナレハ此泡ヲシテ蒸氣ナラシメハ決シテ冷水ヲ過キ、水面ニ昇リ出ツル能ハサレハナリ、今二箇ノ同一ナル小試管ニ、水ヲ滿テ倒ニ各線上ニ覆ヒ、以テ此氣ヲ聚取シ、且其二線ヨリ出ツル所ノ氣相同シキヤ否ヤヲ試ミルニ、時ヲ經テ、其管中ニ聚マルハ、兩ナカラ無色ニメ、見ル可カラサル氣ノ其分量各異ナルヲ見ルナリ、乃一管ハ既ニ其内ニ滿テルモ、他ノ一管ハ僅ニ其半ハニ及フノミ、是ニ於テ此二氣ノ何物ナルヤヲ試ミンカ爲メニ先ツ大指ヲ以テ乙管ノ口ヲ塞キ、水ヨリ出シ其口ヲ上向シ一旦火ヲ点シ、其炎ヲ吹キ消シタルノ附木ヲ管内ニ挿入スルニ、忽復炎ヲ發シテ燃ニ、因テ其氣ノ酸素ナルコトヲ知ル、如何ントナレハ、酸素ハ

水素ハ千五百年代ニハラセ  
ルシユス  
氏發見ト  
モ當時其  
性質如何  
ヲ詳明ハ  
シテハサ  
リシテ千  
七百六十  
六年ニ英  
國人カヴ  
ニシテ明  
ニシテ究  
之ヲ考テ  
可燃瓦斯

燼余ノ蠟燭等ヲシテ再ヒ光炎ヲ發セシムルノ性アルヲ、以テナリ、次ニ甲管ヲ出シ、其口ヲ倒マニシ(其理ハ後章ニ詳ナリ)以テ同一ナル試験チ行フモ、炎ヲ發スルコトナシ、然レモ蠟燭ノ炎ヲ以テ、其口ニ觸ル、時ハ、此氣直チニ淡青色ノ光炎ヲ揚ケテ、燃ユルヲ見ル、是レ酸素トハ全ク異ナリ、タル氣ニシテ、之ヲ名ツケテ水素(Hydrogen)トシフナリ、上來施シタル試験ハ、數回反覆スルモ、其得ル處常ニ同一ニシテ、決シテ酸素ト水素以外異物ヲ得ル能ハサルナリ、此ニ由テ、左ノ二條ヲ知り得ヘシ  
一 電氣ヲ以テ水ヲ分解スレハ、全ク二種ノ異ナリタルモノ、乃酸素水素トノ外別ニ決シテ、他物ヲ得ル能ハサルナリ、  
二 此ノ如クシテ水ヲ分解スレハ、其發スル處ノ水素ノ積ハ、酸素ニ倍ス

ト名ケ後  
ラウラア  
シニ一氏  
又之ヲ更  
テ水素ト  
稱タリ

第十五回 水ヨリ水素ヲ得ルニ尙數方アリ

二十八

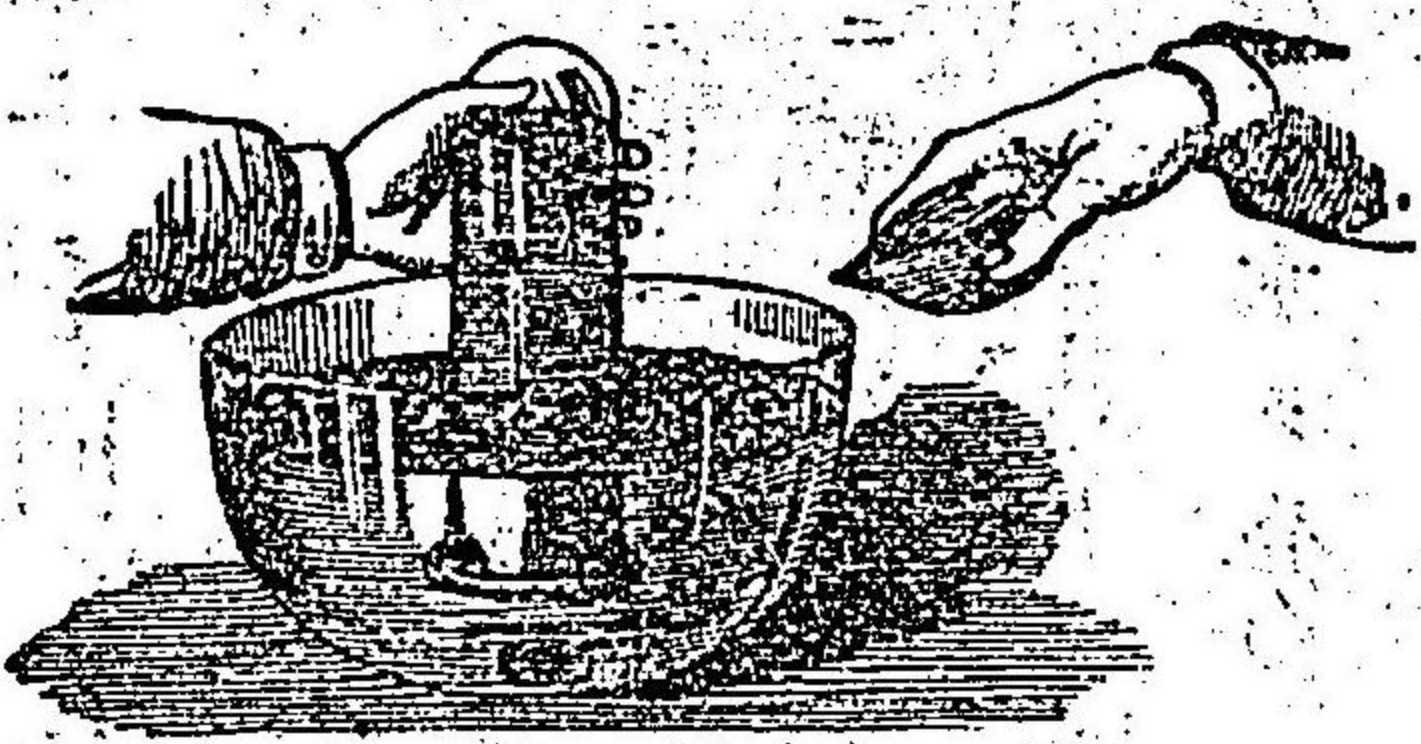
第十圖



テント欲セハ紅色ノ「リトマス」溶液ヲ其盂水ニ加フ可シ然ラハ忽チ變  
シテ青色トナルヲ見ン是水中ニ「アルカリ」ヲ含ムノ證據ナリ又「ソヂア  
ム」ノ小片ヲ水中ニ投入スルトキハ是亦水面ニ浮ヒ且水中ノ酸素ト化  
合シテ「ソーダ」トナリ其水素ヲ分離ス然レモ熱ノ起ル烈シカラサルガ  
故ニ其水素ハ火ヲ發スルニ至ラサルナリ

第十六回 水素ヲ聚取スル方

第十圖



上ノ試験ヲ以テセハ水素直チニ水面ニテ燃エ盡クスト雖稍ヤ其方チ  
易フレハ水素ヲ聚取スル「難キ」ニ非ス乃先「ソヂアム」ノ小片ト乾キタ  
ル水銀少許トヲ乳鉢ニ入レ善ク混和セシムレハ二物相交テ一種ノ合  
セ金トナル之チ「アマलगム」ト云フ今玻璃管或ハ大ナル試管ニ水ヲ滿  
テ倒ニ之ヲ盂水中ニ立テ「アマलगム」ヲ其下ニ入  
ルレハ其「ソヂアム」漸々水ヲ分解シテ「ソーダ」トナ  
リ兼テ水素ヲ發シ管中ニ昇ラシム「已」ニシテ全ク  
其氣ヲ聚ムルニ及水中ヨリ出シ燭火ヲ以テ之ニ  
觸レシムレハ淡青色ノ光焰ヲ揚ケテ燃ユルナリ  
故ニ其水素ナルコトヲ知ルニ足ルベシ

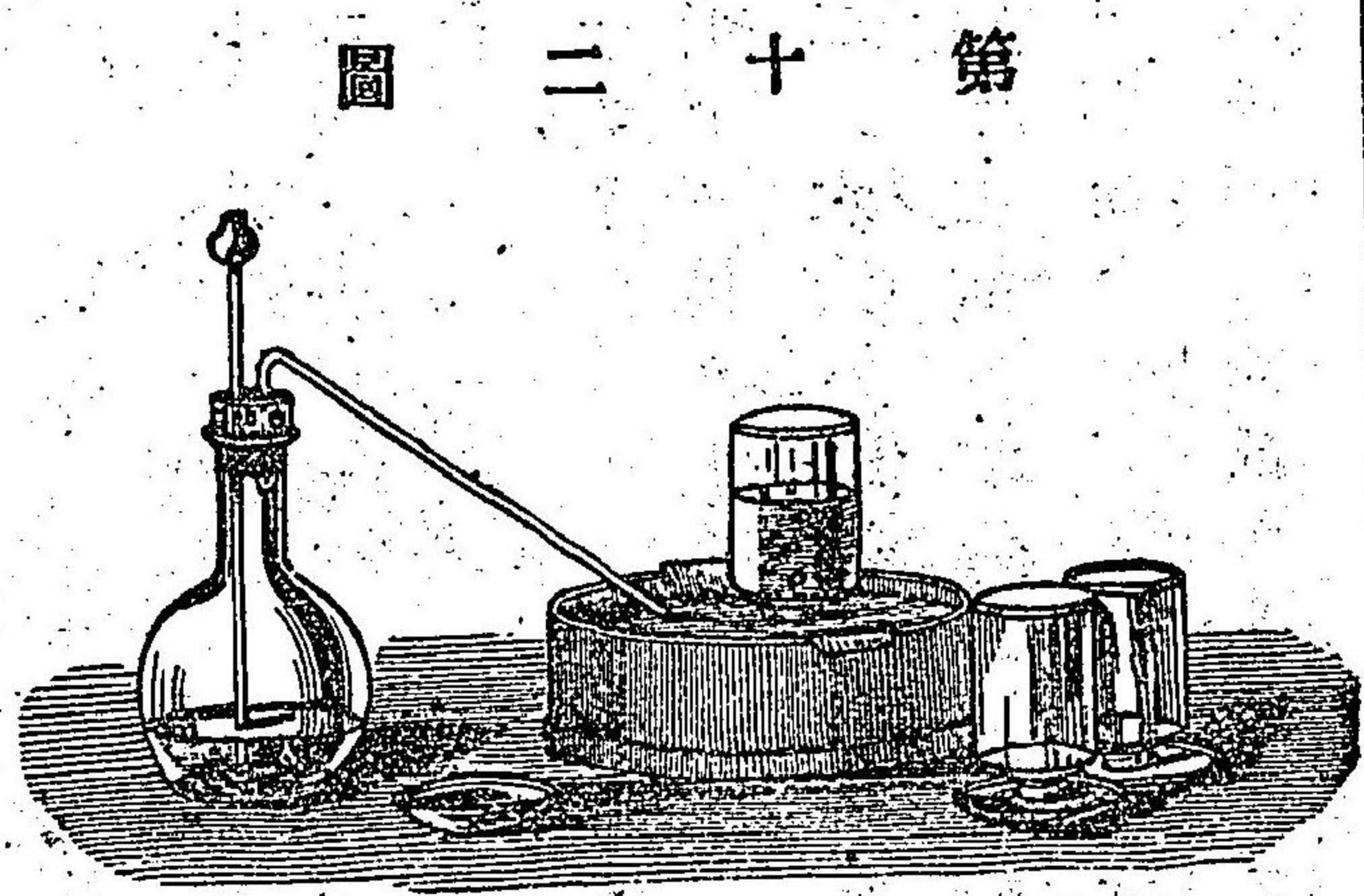
第七章 水 Water

二十九

### 第十七回 他ノ方法ヲ以テ水素ヲ製スルコトヲ論ス

諸礦物中ニ水ヲ分解シ、自其酸素ト化合シ、酸化鐵(Oxide of the metal)トナリ  
 テ、水素ヲ發スル者甚多シ、就中「ボッタシアム」及「ソヂアム」ノ如キハ、之ヲ試  
 ムルニ、別ニ熱ヲ用ヒスシテ可ナリト雖、鐵ノ如キハ、之ヲ熱シテ紅色ト  
 ナルニ至テ、始メテ水ヲ分解シ、其酸素ト化合シテ、酸化鐵(Oxide of Iron)即  
 鐵鏽(Iron-rust)トナリ、水素ヲ分離スルナリ、但シ鐵及亞鉛ノ如キモノニシ  
 テ、純精ノ水ヲ分解スルハ、熱ヲ用ヒサル可カラスト雖、若シ少許ノ酸ヲ  
 加フルノ水ナラシメバ、亦熱ヲ用フルヲ要セサルナリ、

第十五試 圖ノ如ク玻璃瓶ニ亞鉛ノ片屑ヲ入レ、之レニ少シク水ヲ加  
 へ、次ニ能ク注意シテ少許ノ硫酸ヲ注入スレハ、直ニ沸騰シテ氣ヲ發ス  
 ルヲ見ル、因テ曲リタル玻璃管ヲ玻璃瓶ノ木栓ニ插ミ、瓶口ヲ閉ツレハ、  
 其氣直ニ曲管ヨリ出ツ、是ニ於テ又更ニ試管ヲ取り、水ヲ充テ倒ニ曲管



第二十圖

口ヲ覆へハ、又之ヲ聚取スルコトヲ得可シ、但  
 初メニ瓶中ノ大氣ヲ空虛ナラシムルニ非サ  
 レハ不可ナリ、而シテ其大氣ヲ混スルヤ否ヤ  
 ナ知ラント欲セハ、水中ニ於テ其氣少許ヲ試  
 管ニ聚メ、管口ヲ下ニシテ燭火ニ觸レ、以テ其  
 靜ニ燃ユルヤ否ヤヲ試ム可シ、已ニシテ氣ノ  
 發スル、漸ク衰コレハ又少許ノ酸ヲ設クル處  
 ノ漏斗口ヨリ、加フ可シ、此方法ヲ以テ三箇ノ  
 玻璃瓶ニ、水素ヲ充テ、皆其口ヲ下向セシメ、水  
 ヲ盛ル處ノ小皿内ニ倒立シ、以テ此氣ノ性質

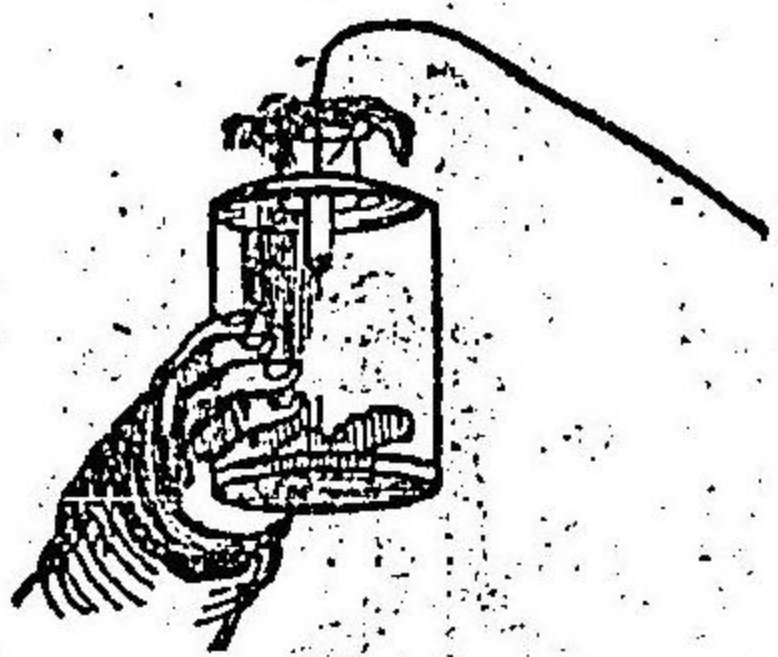
ヲ檢査スルノ試験ニ供ス可シ、

### 第十八回 水素ノ燃ユル性及其大氣ヨリ輕キ事ヲ

論ス

第十六試 水素ヲ滿テル一瓶ヲ取り、大氣中ニ於テ其口ヲ向下シ、蠟燭ニ火ヲ点シ瓶中ニ入ルレハ、水素直チニ火ヲ引キ以テ瓶口ニ燃エ、蠟燭ハ瓶中ニ在テ滅スルモ、尙之ヲ引キ出セハ其水素ノ燃エル處、即チ瓶口ニ至テ復ヒ燃ユルナリ、此試驗ニ由テ左ノ二條ヲ知ル可シ、

一 水素ハ可燃ノ性ヲ有シ、火ヲ点スレハ、淡青色ノ



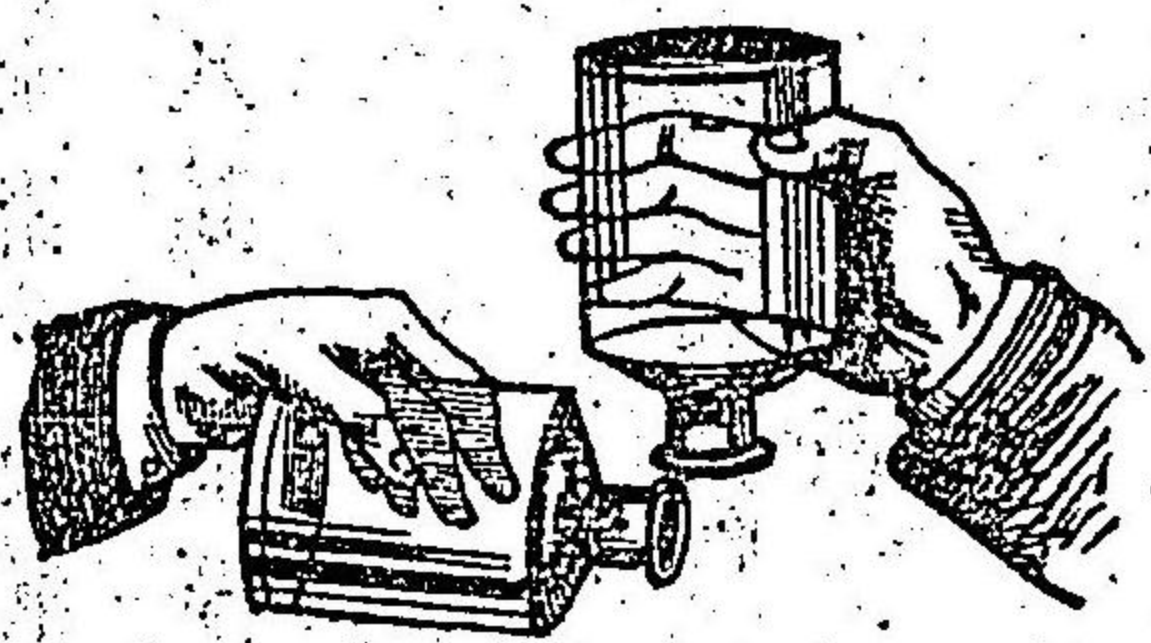
第三十第

光焰ヲ揚クルヲ、

二 水素ハ蠟燭ノ燃ユルヲ助クル能ハサル事

第十七試 水素充滿セル瓶ヲ取り、其口ヲ上ニ向ケ、急ニ燭火ヲ近クレハ、其向下セシメタルノ時ヨリモ、一層ノ揚炎ヲ見ル、是水素ハ其量大氣ヨリ輕キカ故ナリ、此性アルヲ以テ、水素ヲ上方ニ注移スル亦難キニ非

第四十第



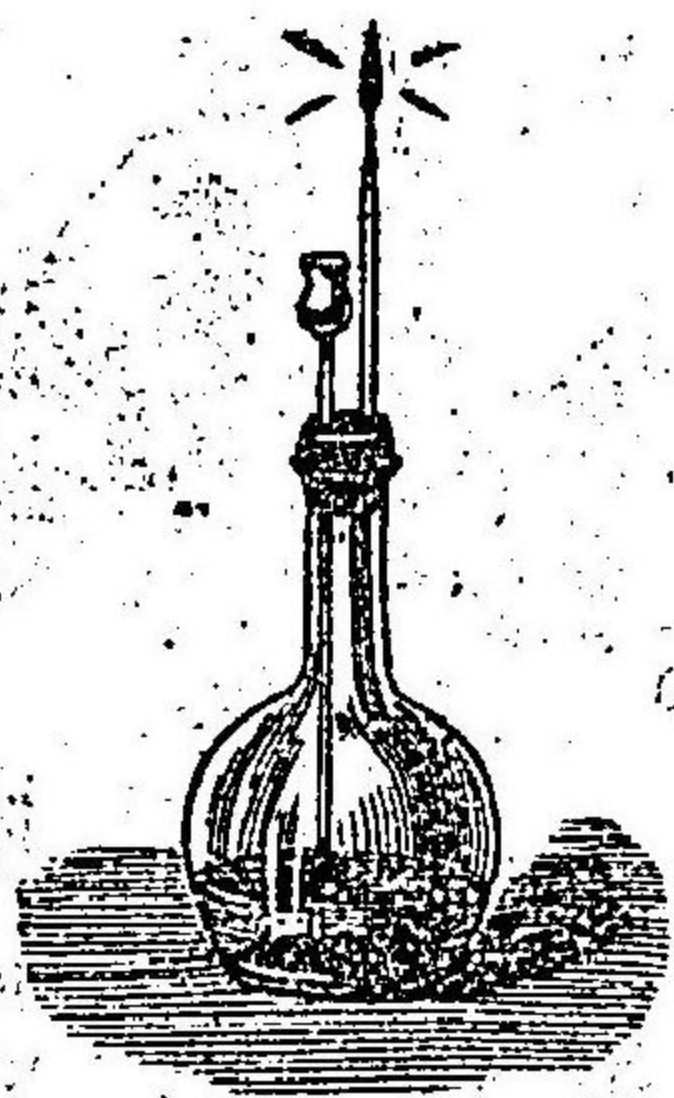
ス、乃大氣ノ充テル瓶ト、水素ノ充テル瓶トヲ取り、兩ナカラ之ヲ倒ニシ徐々水素瓶ヲ傾ケ、横サマニ其口ヲ大氣瓶ノ口下ニ向ハシメ、之ヲ去テ後燭火ヲ大氣瓶ニ近ツクレハ、内氣忽チ火ヲ引テ燃ユ、是ニ因テ水素ノ移リ入りタルコトヲ知ル可シ、時トシテハ爆鳴シテ燃ユルアリ、蓋シ大氣ヲ混スルニヨレハナリ、又次ニ下ノ瓶ヲ取り、其口ヲ仰カシメ、机上ニ置キ燭火ヲ以テ試ムルニ更ニ燃ユル事ナシ、以テ瓶中ノ水素皆飛散シ、唯通常大氣ノ充滿スルヲ知ル、而シテ之ニ由テ亦水素ハ大氣ヨリ輕キヲ證スルニ足ル、實ニ水素ハ萬物中最輕ノモノナリ、故ニ之ヲ輕氣球ニ用ヰ以テ空中ニ騰飛スルヲ得ル所以ナリ、

第十九回 水素燃エテ水ヲ生スルコト



次ニ水素ヲ大氣中ニ於テ燃セハ、如何ナル物ヲ生スルヤヲ試ム可シ、  
第十八試 前キニ水素ヲ製スルニ用ヰタル瓶ヲ取り、其曲管ニ代フル

第五十圖



ニ末ノ尖リタル直管ヲ以テシ、前方ノ如ク水素ヲ製シ、試管ヲ以テ直管ノ末ヲ覆ヒ、氣ヲ聚メ火ヲ点シテ之ヲ試ミ、瓶中ノ大氣全ク出盡シ純水素ナルコト疑ヒナキニ至テ、直管ノ末ニ火ヲ点シ、第二試ニ於テ爲ス處ノ如ク、乾キタル玻璃盃ヲ以テ其炎ヲ取ヘハ、水滴恰モ露ノ如ク其内面ニ留マルヲ見ル、是ニ由テ水素燃ユテ大氣中ノ酸素ト化合シテ水トナルコトヲ知ル可キナリ

第十九試 今又水素ヲ燃シ、其ニ由テ他物ヲ生スルヤ否ヤヲ試ミントセハ、即チ水素ヲ大ナル瓶中ニ於テ燃シ、次ニ透明ノ石灰水ヲ加フ可シ、然シテ些少タモ混濁ノ生スルヲ見ルコトナシ、故ニ水素燃ユルト雖モ、

炭酸ノ生セサルヲ知ルベシ、其他化學家種々ノ試験ヲ施スモ、遂ニ唯水ノ生スル外、決シテ他物ノ生スルナキヲ知レリ、乃第十八條ニ從ヒ常ニ玻璃器ヲ冷却セシメハ、一盃ノ水ヲ聚取スルコト雖ニ非ナルナリ、而シテ此水ヲ試ムルニ蠟燭ヲ燃シテ得タル水ト、異ニシテ絶エテ煤氣ヲ含ムコトナシ、  
是ニ於テ始メテ蠟燭ノ燃ユルニ方テ、水ヲ生スルノ理ヲ悟リ得タラン、即蠟中ニ水素ヲ含ミ其燃ユルニ因テ、大氣中ノ酸素ト化合スルカ故ニ水トナルナリ、上來ノ試験ニ由テ、水ノ成分ヲ檢査シ、兼テ大氣ノ性質ヲ明ニスルコトヲ得タリ、諸學科ノ互ニ相關係シテ、發明スル處アルコト此ノ如シ、

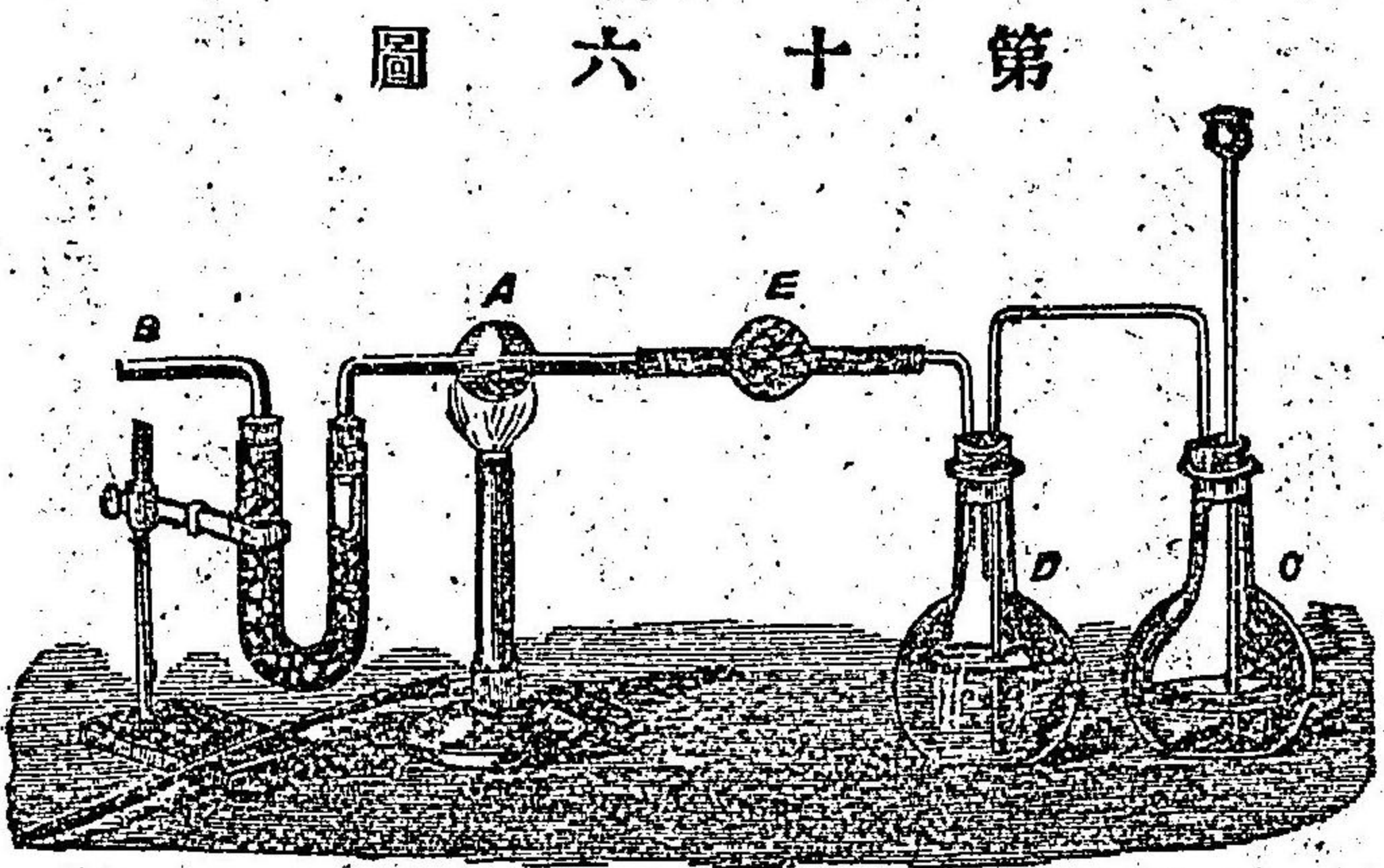
第八章 水

第二十回 水ノ成分

今更ニ水ノ成分ヲ検査ス可シ、已ニ解説スルカ如ク、酸素ハ遊離シテ無  
 色ノ氣トナリ、窒素ト混合シテ大氣中ニ存ス然レモ其水中ニ在ルモノ  
 ハ、常ニ水素ト化合シ、已ニ化合スレハ、其体ヲ變シテ液体ノ水トナル、  
 又前ニ説ケルカ如ク、水ヲ分解シテ得ル處ノ二氣ハ、積ヲ得テ之ヲ比例  
 スレハ、水素ニ容ニシテ、酸素一容ナリ、今又水素ト酸素トハ、如例ナル重  
 サヲ以テ化合シ、水トナルヤヲ檢セサル可ラス、但學者積ト重トヲ混合  
 セサルニ注意セサル可ラス、即重ヲ以テ水ノ成分ヲ測ルトハ、水素幾斤  
 ト酸素幾斤ト化合シテ水幾何斤ヲナスヤヲ測ルヲ云フナリ、精密ニ水  
 ノ成分ヲ定ムルハ甚々難事ナリト雖モ、之ヲ知ルハ極メテ緊要ノコト  
 ナリ、故ニ諸方ノ化學家之ヲ試驗スル、數月或ハ數年ヲ費シ、終ニ精ク之  
 ヲ測ルコトヲ得タリ、今爰ニ畧シテ化學家ノ方ニ倣ヒ、之ヲ試シ、其方ハ前  
 ノ試驗ニ比フレハ頗爲シ難シト雖、極メテ大切ナル者ナルヲ以テ、學者

專心此説ヲ讀ミ、又屢ニ試驗ニ從事セハ、容易ニ其理ヲ解スル得ヲ可シ

第二十試 圖ニ記スル所ノAハ、硬キ玻璃管ノ球ヲ具ヘタル者ニシテ



第二十圖

其内ニ充ツルニ黑色酸化銅半写許ヲ以テス、  
 Bモ亦玻璃管ニ固ク、A管ノ端ニ插入ス可  
 カラシム、此管ニハ鹽化カルシウムヲ充ツ、是  
 レ好テ水分ヲ引クモノナリ、Cハ玻璃瓶ニシ  
 テ、水ト酸ト亞鉛トヲ入レ、水素ヲ發セシム、D  
 ハ硫酸ヲ盛リタル瓶ニシテ、水素氣ヲ其内ニ  
 通シ乾カシムル爲メナリ、Eモ亦鹽化カルシ  
 ウムヲ充ツル管ニシテ、水素氣ヲシテ之ニ通  
 過シテ、全ク乾カシメ、後ニA管ニ達セシムル  
 ナリ、裝置已ニ具リテ試驗ヲナスニ、先チA管

ト酸化銅ノ重ヲ知ラサル可カラス、其方ハ栓ヲ抜テ、之ヲB Eノ管ヨリ離シ、慎テ之ヲ秤ノ一盤ニ上セ、他ノ一盤ニ分銅ヲ加ヘテ、精密ニ平均セシメ、其重量ヲ手帳ニ記シ、次ニ同一ナル方ヲ以テ、管Aヲ秤リ、其重ヲ記シ置ク可シ、

已ニシテ此ニ管ヲ前ノ如ク、組立ツルニ方テ、能ク注意シテ、其管中ノ物ヲ失ハサラシメ、次ニC瓶ニ、少許ノ硫酸ヲ注入シ、亞鉛ニ觸レテ水素ヲ發セシメ、且其ヲシテ酸化銅ノ上ヲ過キ、全器中ヲ通セシムルコト、良キ久シクシテ、B管ノ上ニ向テ曲リタル所ニ、乾キタル試管ヲ覆テ、其出ツル處ノ氣ヲ聚取シ、試管ノ口ヲ下向シ、燭火ニ觸レテ之ヲ燃シ、其器械中ノ大氣全ク空虛ナルヤ否ヲ試ムヘシ、已ニシテ試管ニ聚リタル氣ノ、微炎ヲ揚ケテ燃ユルニ至レハ、器械中ノ大氣全ク盡キテ、純粹水素ノ出ツルコトヲ知ル是ニ於テ酸化銅ヲ充テタル球下ニ火酒燈ヲ置キ之ヲ熱ス

可シ、然ルトキハ酸化銅忽赤色ヲ呈シ、且管内ノ冷所ニ水滴ノ附着スルヲ見シ、管ノ全部益熱スルニ從ヒ、其水漸々蒸發シテ悉クB管ニ至リ、鹽化カルシウムニ觸レテ之レカ爲ニ吸收セラル、ニ至ル、是レ前キニ云フ如ク、鹽化カルシウムハ好テ水ヲ引クノ性アルカ爲メナリ、A球中ノ酸化銅其黑色ヲ存在スル、間ハ、之ヲ熱シ、且間斷ナク水素ヲ通ス可シ、已ニシテ其色全ク赤色トナルトキハ、先ツ火酒燈ヲ去リ、A管ヲ冷却ス可シ、因テ其變化ノ起ル所以ヲ考フルニ、亞鉛ヨリ發スル處ノ水素氣ト、酸化銅ノ酸素ト、化合シテ水トナルナリ、但其液体蒸氣共ニ皆B管ニ留テ、少シモ外ニ出ツルコトナク、A管ニ殘ル所ノ赤粉ハ、乃純粹ノ銅トナリ、今又二管ノ重ヲ秤ルニ、第一ニ前キヨリモ、A管ノ輕キヲナスヲ見ル、是レ重ナルモノ即酸素、初ノ重ヨリ減シタル故ナリ、第二ニB管ノ重ヲ増スヲ見ル、是レ重ナルモノ即水、其内ニ加ルカ故ナリ、今此一試驗ニ

由テ得ル所ノ數ヲ左ニ掲ク

一 酸化銅ヲ入レタル

A 管ノ重(試験前)

千零五十六氏

二同 (試験後)

千零十六氏

(此二重ノ差 酸素發揚シテA 管減スル所ノ量)

A 四十氏

三 B 管ノ重(試験前)

八百零三氏

四同 (試験後)

八百四十八氏

(此二重ノ差 水ヲ吸收スルニ由テB 管増ス所ノ量)

四十五氏

是ニ由テ之ヲ觀レハ、水四十五分中ニ酸素四十分アリ、且水ハ唯酸素水素ノミチ以テ成立スルカ故ニ、此兩數ノ差五分ハ水素ノ重サニ由ラサルヲ得ス、故ニ水中ノ一元素ハ重ヲ以テ言フキハ、水素二分ト酸素十六分ノ比列ヲナスコト、知ル可キナリ

此試験ヲ反覆スルモ、常ニ前ト同一ナル比列ヲ得サルハナシ、是ニ由テ凡同一ノ化合物ハ、其成分ノ量常ニ同シキコトヲ知ルヘシ、是即化合ノ第一則ナリ、例ヘハ純粹ノ水ハ、何レノ所ヨリ得ルモ、常ニ水素ノ二分ト酸素ノ十六分ト、相化合シテ成立スルカ如シ

### 第九章

#### 第二十一回 海中ノ鹹水ト泉井ノ淡水トノ差別

海水中ニ  
ハ三十有  
餘ノ元素  
ヲ含有ス

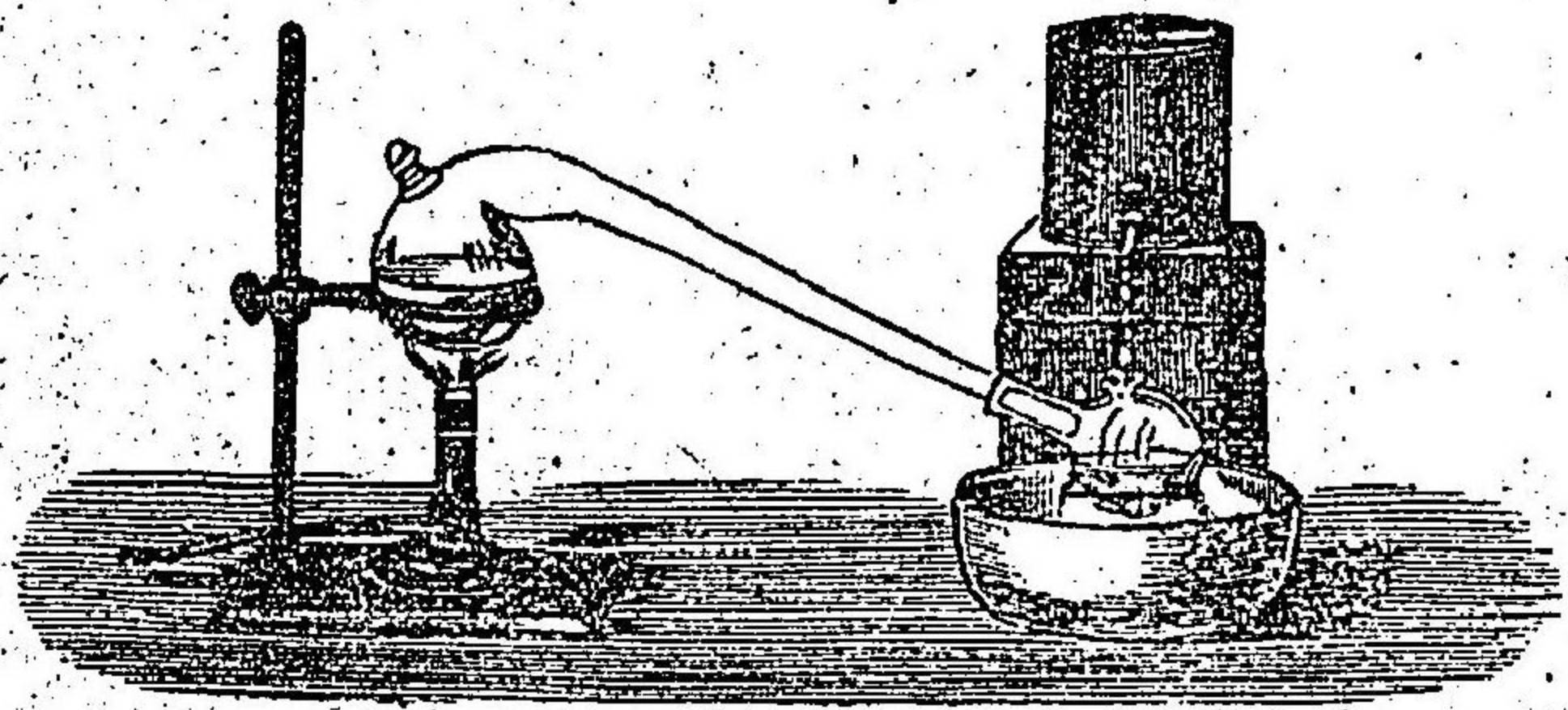
海水ノ其味鹽キハ、世人ノ熟知スル處ニシテ、之レ食鹽ヲ含有スルヲ以テ、尋常ノ水モ之レニ食鹽ヲ投スレハ、食鹽直ニ水ニ溶解シテ、亦タ鹹味ヲ生スベシ

第二十一試 此鹹味ヲ除去セント欲スレハ、鹽水ヲ蒸餾シ、其蒸氣ヲ冷却セシメテ、之レヲ集合ス可シ、

今一ノ試験ヲ施シ之レヲ證明セン此圖ノ如キ玻璃製ノ「レトルト」ニ、鹽水

ヲ盛り、燈火ヲ以テ水ヲ煮沸セシムレハ、其蒸氣直ニ「レトルト」頂ニ從テ降リ他ノ玻璃瓶内ニ入ル而テ此玻璃瓶ノ外圍へ常ニ冷水ヲ以テ之ヲ

第十圖



冷却セシメ、其内ニ來ル所ノ蒸氣ヲ再ヒ液体トナラシムベシ、此法ニ由テ製シタル水ハ、純粹ノ水ニシテ、更ニ鹹味ナシ、之レ水ヲ煮沸セシムレハ、食鹽ハ皆ナ「レトルト」ニ殘留スルヲ以テナリ、航海中船中ニ於テハ、多ク此法ニ由テ、海水ヨリ水ヲ得可シ、此水ハ飲料ニ供シ得ルナリ、又々泉、或ハ河ノ水モ、鹽氣ヲ帶フル「フ」アリ、若シ其量極テ少ケレハ、人之ヲ飲テ鹹味ヲ覺ユル「フ」ナシ、故ニ化學家ハ、水中ニ鹽分ヲ含有スルヤ、否ヤヲ、檢センニハ、舌頭ヲ以テ之ヲ試ミンヨリ、別ニ最良

ナル方法アリ、則チ左ノ試験ニ由テ、其理ヲ了解シ得可シ

### 第二十二回 鹽ノ試験

*Testung für Salz.*

第二十二回 食鹽ノ水中ニ溶解シテ存在スルヤ否ヤヲ、檢スルニハ、清淨ナル大玻璃盃二個ヲ取り、之ニ蒸餾水或ハ雨水ヲ盛り、此玻璃盃内ニ、粟粒大ノ鹽ヲ投シ、克ク之ヲ攪和溶解セシメ、之レヲ嘗ムルニ、更ニ鹹味ナシ然ルニ之レニ、硝酸銀ノ溶液、二三滴ヲ加フレハ、純粹ノ水ハ、變化セスト雖、食鹽ヲ含有スル所ノ水ハ、忽チ白色ノ濁リヲ呈ス可シ、之レニ由テ考フルニ、物質ノ極メテ、微細ニシテ、肉眼上看破スル「フ」克ハサル者ト雖、化學上ノ試験ニ照ラサシメハ、其存否ヲ知ル「フ」明ナリ、

### 第二十三回 溶解及結晶

*Solution and crystallization.*

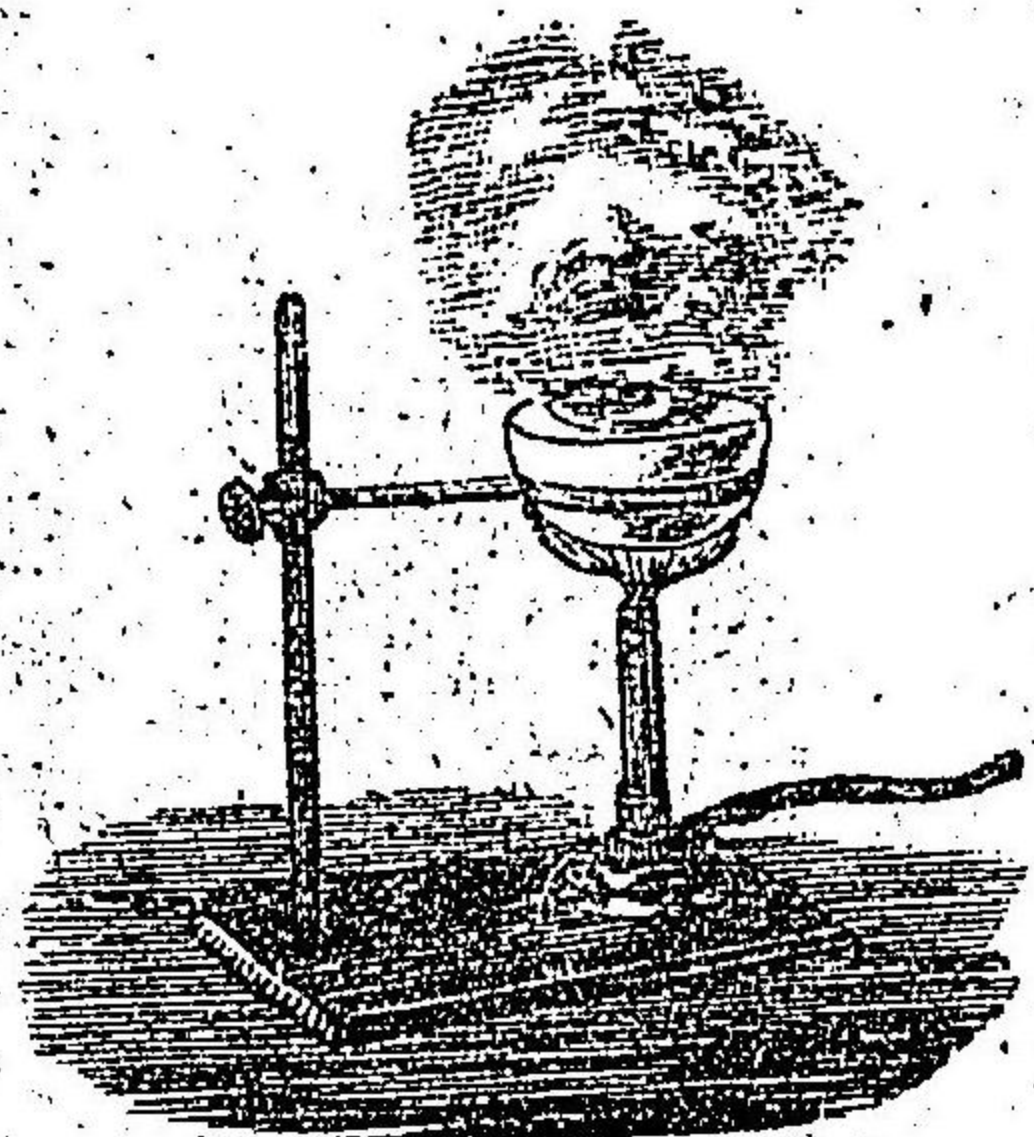
固体ニシテ、水ニ溶解シ易キ者ハ、食鹽、砂糖、曹達、及ヒ明礬等之レナリ、又、僅ニ溶解ス可キ者アリ、石膏ノ如シ、或ハ亦々全ク水ニ溶解セサル者

アリ、砂、白堊ノ如キ是ナリ

第二十三試

結晶ヲ講成セシムルニハ、洗濯用ニ供スル、曹達ニ弓ヲ玻

圖八十第



璃器ニ入レ、温湯一弓許、即チ試験管一盃ヲ加  
エ、攪和シテ溶液トナシ、之ヲ放冷スレハ、曹達  
ハ光輝アル小塊トナリ結晶シテ、玻璃器ノ側  
面ニ附着スルヲ見ルヘシ

此結晶タルヤ、其形狀皆ナ同一ロシテ、唯々大

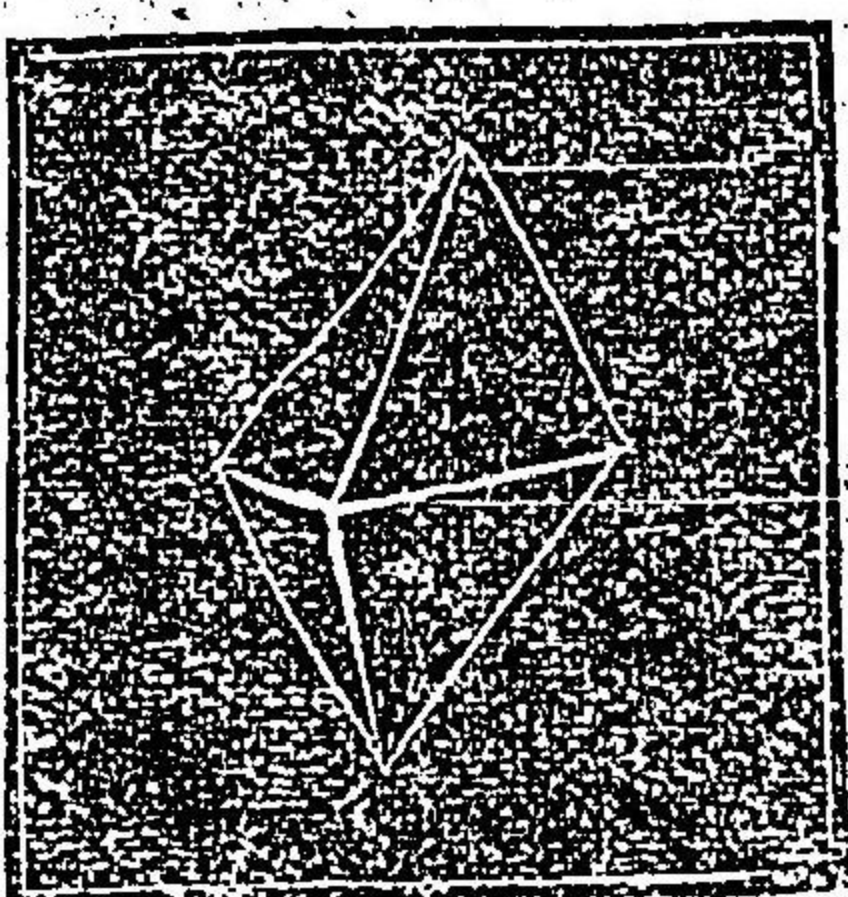
小ノ差アルノミ

又タ明礬弓ト、水一弓ヲ以テ同一ノ試験ヲ行

フモ、漸々明礬ノ結晶ヲ生ス、但シ、其形狀ハ圖

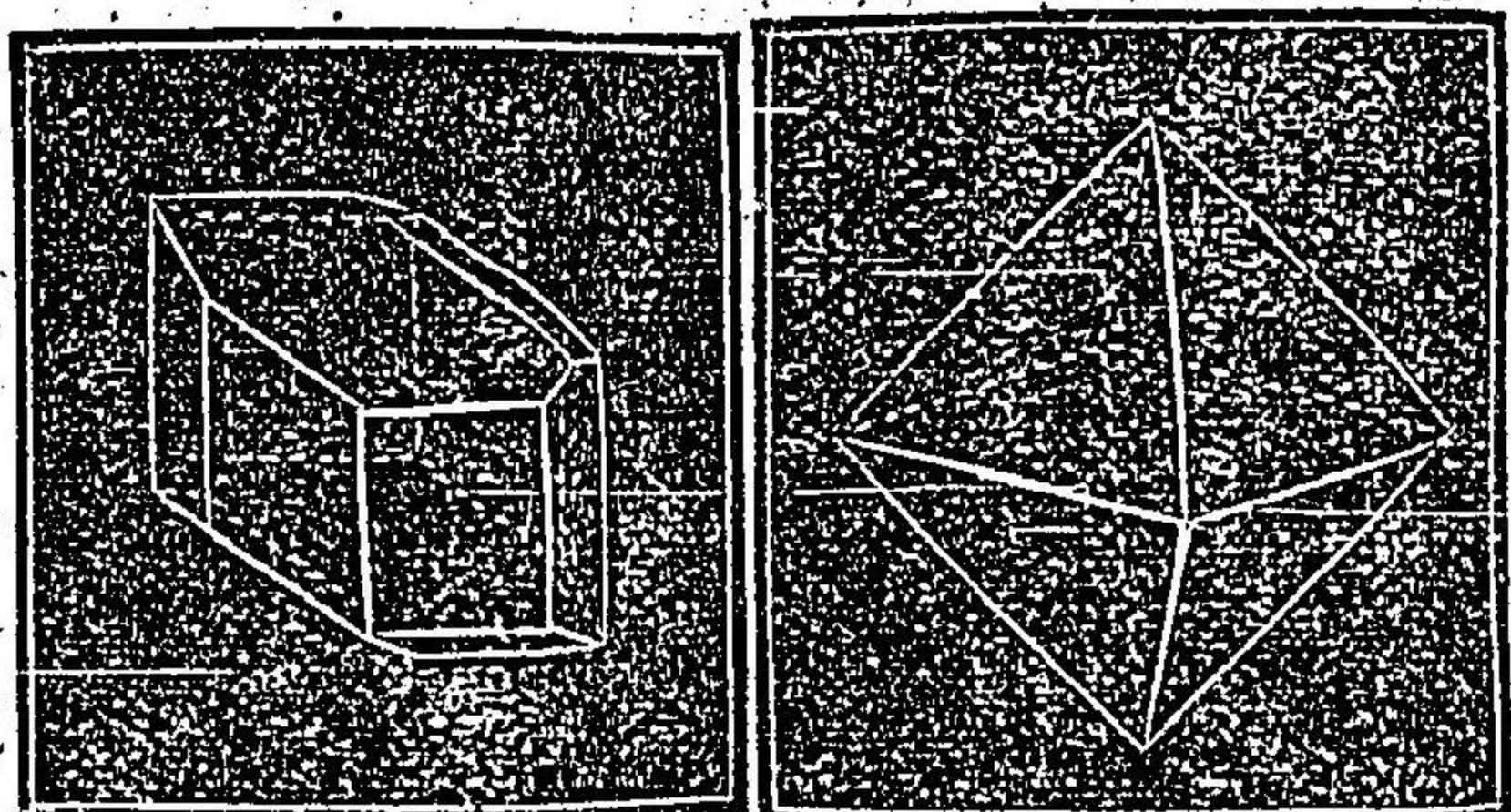
ノ如ク、曹達ノ結晶ト異ナレリ

圖九十第



第二十四試 膽礬、即チ硫酸銅ヲ以テ同一ノ

圖十二第



テ全ク明礬ト、膽礬トチ分ツトチ、得ルナリ、之レニ由テ、造化ノ物質ヲ分

解スル方法ヲ知ル可シ、其他水晶、鑽石及岩石等ノ類ハ大低地中ニ於テ、

相合シテ結晶シタル者ナラン、但シ其如何ナル方法ニ由テ結成シタル

ヤ否ヤハ、未タ明解チ得ス

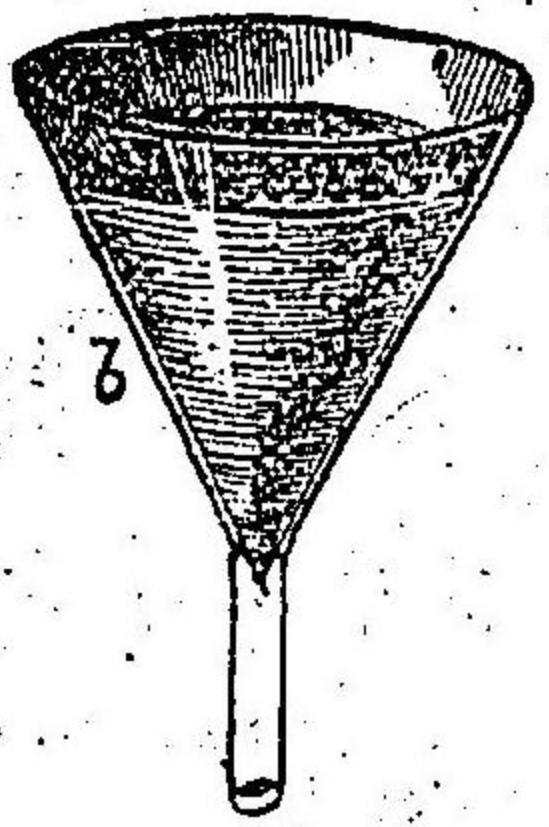
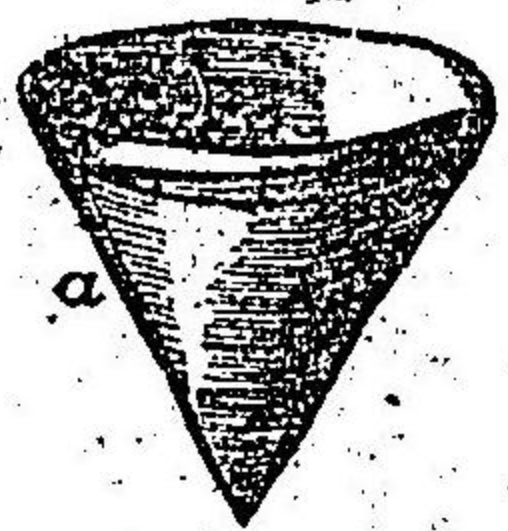
第十章 水

第二十四回 雨ハ蒸餾水ナリト云フ説

雨ノ由來ニ就テ熟考スレハ地球上ニ於テ最モ純粹ノ水ナルヲ明ナリ、夫レ雨ハ大氣中ノ濕氣寒冷ニ遇テ冷却シ、水トナリタル者ナレハナリ、凡ソ濕熱チ有スル所ノ大氣、大洋ノ上ヲ流通スル所ハ、海水濕熱ノ爲ニ、蒸發シテ蒸氣トナリ上昇ス可シ、然レ此大氣寒冷ニ遇ラキハ、冷却シテ水蒸氣チ含有スルヲ克ハス、之ヲ以テ、其蒸氣ハ、凝結シテ雨トナリ、下降スルナリ、之レニ由テ之ヲ見レハ、雨水ハ世界ノ大仕掛ノ蒸餾器ニテ、製シタル蒸餾水ト云フ可シ、而シテ地球上、流通スル水ハ、一点一滴ト雖モ、皆チ大洋ヨリ上昇シ、蒸餾シテ雨トナリテ、再ヒ下降シテ、大洋ニ流ル、者ナリ

第二十五回 水中ノ浮游物及溶解ノ汚物

地上ノ流水ハ、前回ニ論シタルヲ以テ、其性質ヲ知り得可シ、然レ其水始メ泉水トナリテ、地中ヨリ湧キ出テ川トナリ、或ハ流レテ大洋ニ入ル間ニ、土砂、泥及其他種々ノ不潔物ヲ混入ス可シ、之レ川水ノ清水ト雖モ、之ヲ汲テ、暫時置クキハ、其垢滓ノ沈澱スルヲ以テ、知ルベシ、此ノ如ク流水中、含有スル所ノ、土砂、泥及其他種々ノ不潔物ハ、之レヲ濾過シテ除去スルコトヲ得可シ、其方法タルヤ通常ノ紙(或ハ濾紙)ヲ圓形ニ切り、圖ノ



第二十一圖

如キ、漏斗形ノ器械ニ入レ、濾過セント欲スル水ヲ注入スルナリ、或ハ又タ之レニ代ユルニ、海綿及木炭ヲ用ユルモ亦可ナリ、

第二十五試 水中ニ浮游スル垢滓ハ、前法ヲ以テ除去シ、得可シト雖モ、垢滓ニ溶解シタル物質ハ、之ヲ濾過スルモ、除去スルヲ克ハス、例之ハ清水ニ、藍

ノ溶液數滴ヲ加エタル液ニ紙ヲ以テ之ヲ濾過スルモ其青色ヲ除去スルコト克ハス之レ藍ハ水中ニ溶解シ存スルヲ以テナリ故ニ此青色ヲ除去セント欲スレハ之ヲ「レトルト」ニ入レ蒸餾ス可シ

### 第二十六回 硬水及柔水 (軟水)

第二十六試 凡テ水ハ河水及泉水ヲ問ハス種々ノ不潔物ヲ含有スルナリ故ニ今マ試ニ泉水及河水ノ濾過シタル物一合計ヲ取り清淨ナル陶器ニ入レ漸々煮詰メテ其水分ヲ悉ク蒸發セシムルハ必ス涎滓ヲ殘ス可シ然レモ蒸餾水ハ之ヲ煮詰ルモ決シテ涎滓ヲ生スルコトナシ之レ雨水ハ雨トナリテ降ル際大氣中ノ不潔物或ハ地上ニ降テ土中ニ浸入シ若クハ岩石等ノ上ヲ流通スル際中ニ溶解ス可キ者ニ觸レテ之レヲ溶解含有スルニ由ルナリ此ノ如ク陸地ニ於テ溶解ス可キ者不斷溶解シ海中ニ流れ來ルヲ以テ海中ノ汚物漸次ニ増加ス可シ雨水ノ地上ヲ

流レ海中ニ至ル際溶解シ含ム物質ハ其流通スル所ノ土地岩石及ヒ其川中ニ流入ス可キ物体ノ性質ニ從テ異ナレリ例之ハ泉水ノ海水ヨリ多ク鹽分ヲ含有スルカ如キハ之レ地中ニ鹽塊アリテ水其上ヲ流通スルニ由レハナリ

石灰鹽類六分以上ヲ含有スル者之ヲ硬水ト云ヒ則チ泉水及河水ハ之レニ屬シ石灰鹽類六分以下ヲ含有スル者之ヲ柔水ト云フ則チ雨水ノ如キ之レニ屬ス可シ硬水ハ石礆ヲ溶解スルモ直ニ泡沫ヲ生スルコトナク常ニ凝固シテ或ハ涎滓トナリ沈ムナリ今爰ニ河水ノ此性アル所以ヲ試驗ス可シ

### 第二十七回 硬水ノ原由

第二十七試 硬水ヲ試驗スルニハ大ナル玻璃瓶内ニ蒸餾水或ハ雨水皆ナ柔水ヲ盛り之レニ石膏ノ細末少許ヲ加エ振盪シテ和合セシメ稍



々時ヲ經テ、后チ紙濾ニテ、之ヲ濾過スレハ、其水全ク清澄トナル然レモ  
其本性ニ至テハ、已ニ變化シテ、硬水トナレリ之レ、石礆ヲ以テ手ヲ洗ヘ  
ハ、直チニ知ル可シ、又々更ニ之レヲ試験スルノ良法ハ、温湯ヲ以テ、石礆  
少許ヲ溶解セシメ、其溶液ヲ、此硬水ニ加フ可シ、然ルモ、僅ニ浪濁ヲ生  
スルノミニシテ、之レニ多量ノ石礆溶液ヲ加フルニアラサレハ、泡末ヲ生  
スルコトナシ

以上ノ試験ニ由テ考フレハ、泉水及河水ノ硬キハ、石膏則チ硫酸カルシ  
ウム(Gypsum, or Sulphate of lime)ヲ溶解含有スルニ由ルコトヲ知ル可シ、  
此ノ如ク石膏ニ由テ、硬キチナス所ノ水ハ之ヲ煮詰ルモ更ニ變化ナク、  
冷却シテ后檢スルモ、亦更ニ異ナルコトナシ

### 第十一章 水

#### 第二十八回 硬キ白堊水ヲ養レハ柔水トナル事

前回論スル所ノ硬水ノ他、尙ホ一種ノ硬水アリ、已ニ前ニ論スルカ如ク、  
人ノ肺臟ヨリ呼出スル所ノ大氣ハ、炭酸ヲ含有スルヲ以テ、之ヲ透明ノ  
石灰水中ニ吹キ入ル、トキハ、水中ニ白堊、則チ炭酸「カルシウム」白粉生シ、  
其水ニ溶解セサルヲ以テ、其水混濁シテ、乳汁ノ如シ

第二十八試 硬キ白堊水ヲ、煮沸スレハ、柔水トナルコトヲ、試験センニハ、  
更ニ第七試ヲ反復シ、只々石灰水中ニ大氣ヲ通スルコト、前法ヨリモ、時ヲ  
經ルコト大凡五分時間ニシテ、再ヒ其水ノ混濁次第ニ減スルコトヲ見ル  
ヘシ、然レモ此方法ニ由テ、全ク透明ニスルコト、難事タリト雖モ、大低清澄  
トナルヲ待テ、濾紙ニテ濾過スレハ、清水ヲ得可シ、然レモ石礆ヲ以テ之ヲ  
檢スルニ、其水ノ甚々硬キヲ知ル、今マ此試験ニ由テ、起リタルコトヲ考フ  
ルニ、初メ炭酸ト石灰ト化合シテ、白堊トナリ、此白堊ハ純粹ノ水ニハ、溶  
解セスト雖モ、肺臟ヨリ呼出スルトコロノ炭酸ニ由テ、水ニ溶解シ、其水

チ清澄ナラシムルナリ、之ニ由テ、其水ノ硬キハ、炭酸ノ助ニ由テ溶解シタル、白堊ヲ含有スルコトヲ知ルヘシ、但シ、已ニ論スルカ如ク、炭酸ハ氣體ナリ、故ニ此水ヲ煮沸スレハ、炭酸ハ皆ナ蒸發シ、且ツ炭酸ノ爲ニ蒸發シタル白堊ハ、白色ノ粉末トナリテ沈降ス、之レ此ノ硬水ヲ玻璃瓶内ニ入レ、煮沸メ后、石礫ヲ以テ試ムルニ、其狀初ト異ニシ、其質柔水トナルヲ見ルヘシ、又々白堊ニ由テ構成スルトコロノ硬水ハ、他ノ方法ヲ以テ柔水トナスコトヲ得可シ、其方法ハ、之レニ透明ノ石灰水ヲ加フルニアリ然ルキハ、石灰ト水中ノ炭酸ト化合シテ、白堊トナリ、其水ニ溶解セサルノ性アルヲ以テ最初ヨリ水中ニアル、白堊ト共ニ、水底ニ沈降スルナリ、此方法ニ由テ容易ク、白堊水ヲ柔水トナスコトヲ得可シ、

第二十九回 河ノ硬水ニ不同アル事

白堊硬水 (Hard Chalk Water) ト石膏硬水 (Hard Gypsum Water) ト異ナル所ハ、

白堊硬水ハ、之ヲ煮沸、或ハ石灰ヲ加エテ、柔水トナスコトヲ得可キモ、石膏硬水ハ、柔水トナスコト能ハサルナリ、凡雨水石膏ヲ含有スル所ノ、岩上ヲ流通スルキハ、其地方ノ川水及泉水ハ、石膏ノ爲ニ硬水トナルヘシ、又々雨水ハ、他ノ流水ニ比スレハ、清淨ナリト雖、全ク純粹ノ水ト云フ可ラス、如何トナレハ、大氣中ノ不潔物ヲ混有スレハナリ、故ニ若シ白堊上ヲ流通シタル水ハ、水中ノ炭酸白堊ヲ溶解セシメ、白堊硬水トナルヘシ、日常吾人ノ目撃スル所ノ鉄瓶及藥罐ノ如キ者ノ内ニ、附着スル湯垢ハ、大抵此白堊ヨリ成ル者ナリ、之レ煮沸間、其炭酸蒸發シ、白堊次第ニ離レテ、堅キ皮トナリテ、其内面ニ附着スル者ナリ、

第三十回 都會ノ井水ハ不潔ナルコト

人家稠密ナル都會ノ水ハ、人家ヨリ流れ來ル所ノ種々ナル不潔物ヲ雜有スルヲ以テ、決シテ飲料ニ供ス可キモノニアラス、如何トナレハ之レ

カ爲ニ、疾病ノ原因トナルヲ、往々之レアリ、就中惡疫流行ノ原因ハ、主トシテ、此不潔ナル、流水ニ基クコト多シ、凡テ人家近傍ノ水ハ、最モ清淨ナリト雖モ、多少汚物ヲ含有セサル者ナシ、故ニ歐羅巴諸州ノ大都會ニ於テハ、遠ク人家ヲ離レタル地ニ、水溜ヲ設ケ、之レヨリ鉄管ヲ以テ、純粹ノ水ヲ各人家ニ通スルノ、仕掛アルヲ以テ、他ノ不潔物ヲ、混スルノ恐アルコトナシ、

### 第三十一回 諸氣類ノ水中ニ溶クルトヲ論ス

凡ソ種々ノ氣體モ、亦タ水ニ溶解セサル者ナシ、只タ氣體ノ性質ニ從テ、多少ノ差アルノミ、則チ前已ニ論シタカ如ク、大氣中ノ炭酸ハ、雨水ニ溶解シ、又タ曹達水ハ、炭酸ヲ溶解含有スルヲ以テ、今マ曹達ヲ盛タル、瓶ノ活栓ヲ拔キ去トキハ、其氣勢烈キヲ以テ、直ニ飛散スベシ、又タ酸素瓦斯モ、水ニ容易ニ溶解スル者ニシテ、日常泉水ノ甘味ヲ有スルハ、酸素瓦斯ヲ

溶解含有スルニ由ルナリ、故ニ今マ、泉水ヲ取り、之ヲ煮沸スレハ、水中ニ溶解シタル酸素、變散スルヲ以テ、冷却シテ后チ之ヲ嘗ムルニ、淡味ニシ、更ニ味ヒナシ、水中ニ溶解シタル酸素ハ、魚類ノ生活ニ欠ク可ラサル者ナリ、如何トナレハ、水中ノ萬物モ亦其呼吸ニハ、必ス酸素ヲ要スレハナリ、則チ魚類ハ水ヲ吞吐スルノ際、鰓ヲ以テ、酸素ヲ吸入スルナリ、若シ水ヲ煮沸シテ大氣ニ觸レシメスメ、之ヲ冷却シ、其内ニ魚類ヲ放テハ、忽チ死ス、之レ其呼吸ニ、必要ノ酸素ヲ、含有セサルヲ以テナリ

### 第十一章 土 (Earth)

#### 第三十二回 土ノ總論

火、氣、水ノ大要ハ、已ニ前回ニ於テ論シタルヲ以テ、之ヨリ土ヲ論セン、即チ土トハ、吾ガ地球ヲ構成スル所ノ固形体ニシテ、前回ニ於テ論載シタル火、氣及、水ハ、稍簡易ナル者ナリ、則チ火トハ、物体ノ化合シテ起ルトコ

ロノ燃燒ヲ云ヒ、大氣ハ酸、窒、二素ノ混合物ニシテ、動物ノ生活ニ、必要欠ク可ラサル者ナリ

水ハ酸素ト水素トノ化合物ニシテ、地球ヲ圍ム所ノ液体ナリ、土ハ之レニ反シ、以上ノ三物ニ比スレハ、其成立復雜ナルヲ以テ、爰ニハ只々其大要ヲ示スノミ、

地ヲ固体ナリト云フ所以ノ者ハ、熱度高ラサルヲ以テナリ、凡テ物体ハ、極テ堅固ナル者ト雖モ、之ヲ熱スル、ト強烈ナレハ、溶解セサル者ナシ、例之ハ堅鉄ノ如キ者ト雖モ、之ヲ爐中ニ於テ溶解スレハ、其流ル、ト水ノ如シ、亦々玻璃モ溶解シテ、板トナシ得可シ、其他岩石等ノ如キ者ト雖モ、之ヲ溶解シ、液体トナスノミナラス、其熱高ケレハ、遂ニ氣體トナリテ蒸散ス可シ、地球ノ内部、温熱甚ダシク、岩石モ之ガ爲ニ溶解ス可シト、之レ火山ヨリ、岩ノ溶解シテ水ノ如クナリタル者ヲ吹出シ、或ハ時トシテ、其山麓ノ人家之ガ爲メニ煖ケ、甚キハ其下ニ埋没セラル、ガ如キコトアルヲ以テ知ルヘシ

今マ種々ノ土類ヲ取り、其何ヨリ成立ヤ、且其内ニ、如何ナル物ヲ製出ス可キヤヲ、試ム可シ

### 第三十三回 白堊ヨリ炭酸ヲ製ス

白堊、石 第二十九試 白堊ヨリ炭酸ヲ製スルニハ、白堊或ハ石灰石、或ハ大理石

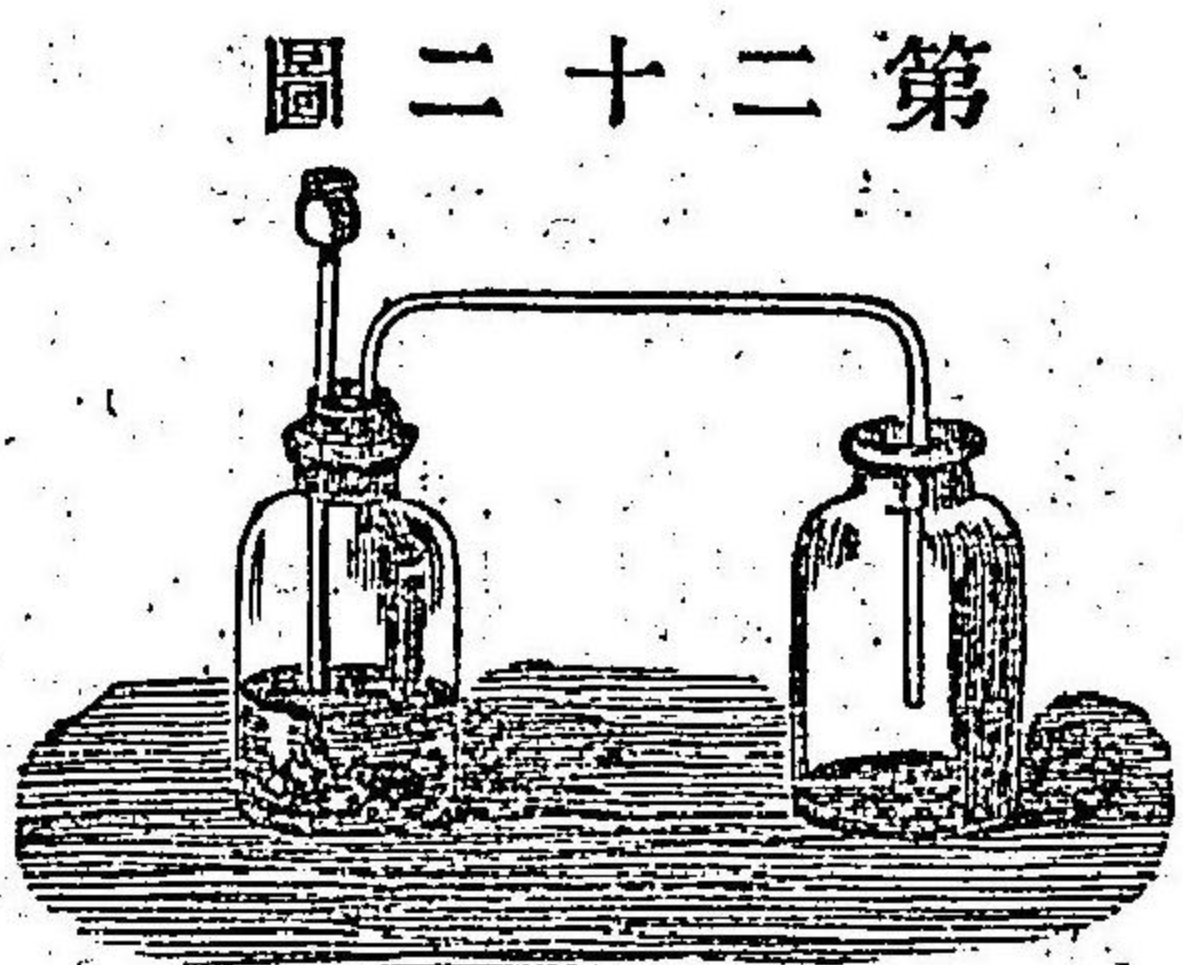
灰、大理

石ノ三物

ハ皆同一

ノ化合物

ナリ



ノ塊片ヲ取り、之ヲ細碎ニシテ、玻璃瓶内ニ入レ、圖ノ如ク灣曲シタル管ト、漏斗ヲ具エタル橙ヲ以テ、其口ニ挿入シ、之ニ漏斗ヨリ、水小許ヲ注入シ、次テ鹽化水素酸ヲ加フレハ、白堊ノ周圍ニ忽チ泡末ヲ生ス可シ、而テ彎曲シタル管ノ一端ニ、水ヲ盛リタル器内ニ、挿入スレハ、泡末直ニ水ヲ排斥シテ、上昇ス可シ、次ニ水

ヲ盛りタル器ニ、代ユルニ、空玻璃瓶ヲ以テ、泡末ヲ其内ニ導ク、稍々暫  
 時ニシテ、点火シタル蠟燭ヲ、其内ニ入ル、トキハ、火炎忽チ消滅ス、又々清  
 澄ナル石灰水ヲ瓶内ニ注入スルトキハ、白色ノ混濁ヲ生ス、又々更ニ点  
 火シタル蠟燭ヲ、大氣ヲ充滿シタル瓶内ニ入レ置キ、此瓦斯ヲ、其蠟燭ノ  
 上ニ導ク、水ヲ注入スルカ如クスレハ、其火炎忽チ消滅ス可シ、之レニ  
 由テ、此瓦斯ノ炭酸瓦斯ナルヲ明ナリ、如何トナレハ炭酸ノ本性タル他  
 体ノ燒燃ヲ、保續スルヲ克ハサルヲ以テ、半燼ノ蠟燭ヲ、此瓦斯中ニ投ス  
 レハ、直ニ消滅シ、又々石灰水ヲ注入スレハ、白色ノ混濁ヲ生シ、且ツ大氣  
 ヨリ其比量重クシテ、水ノ如ク一器ヨリ他器ニ注入シ得ヘケレハ也、之  
 レ其炭酸、前ニハ化合シテ、白堊中ニアリト雖、之レニ他ノ酸類ヲ加フ  
 レハ、氣體トナリテ、遁出スルナリ、又々白堊中含有スル所ノ他物ヲ試験  
 ス可シ、則チ白堊、石灰石、或ハ大理石ノ一片ヲ、火中ニ投入シ、之ヲ熱シテ

后チ、之ヲ檢スルニ、已ニ其性質ノ變化シテ、之ニ酸類ヲ注入スルト雖、  
 復々泡末ヲ生ルヲナシ、之レ温熱ノ爲ニ、炭酸ヲ失却シタル確徴ナリ、水  
 チ以テ、此塊片ニ注入スルニ、自ラ細碎シテ粉末トナリ、温熱ヲ生シ、其水  
 沸騰スルニ至ル可シ、即チ始メ石灰石、或ハ大理石ヲ熱炳スレハ、其内ニ  
 含有スル所ノ炭酸、遁出シテ、生石灰ヲ殘留ス、之レニ水ヲ注加スレハ、相  
 化合シテ、水化石灰トナルナリ、以上ノ試験ニ由テ、白堊、或ハ大理石ハ、石  
 灰ト炭酸トノ化合物タルヲ知ルニ足ル可シ、又々此一例ニ由テ、土質ヨ  
 リ氣體ヲ製出スルヲ知ル可シ、

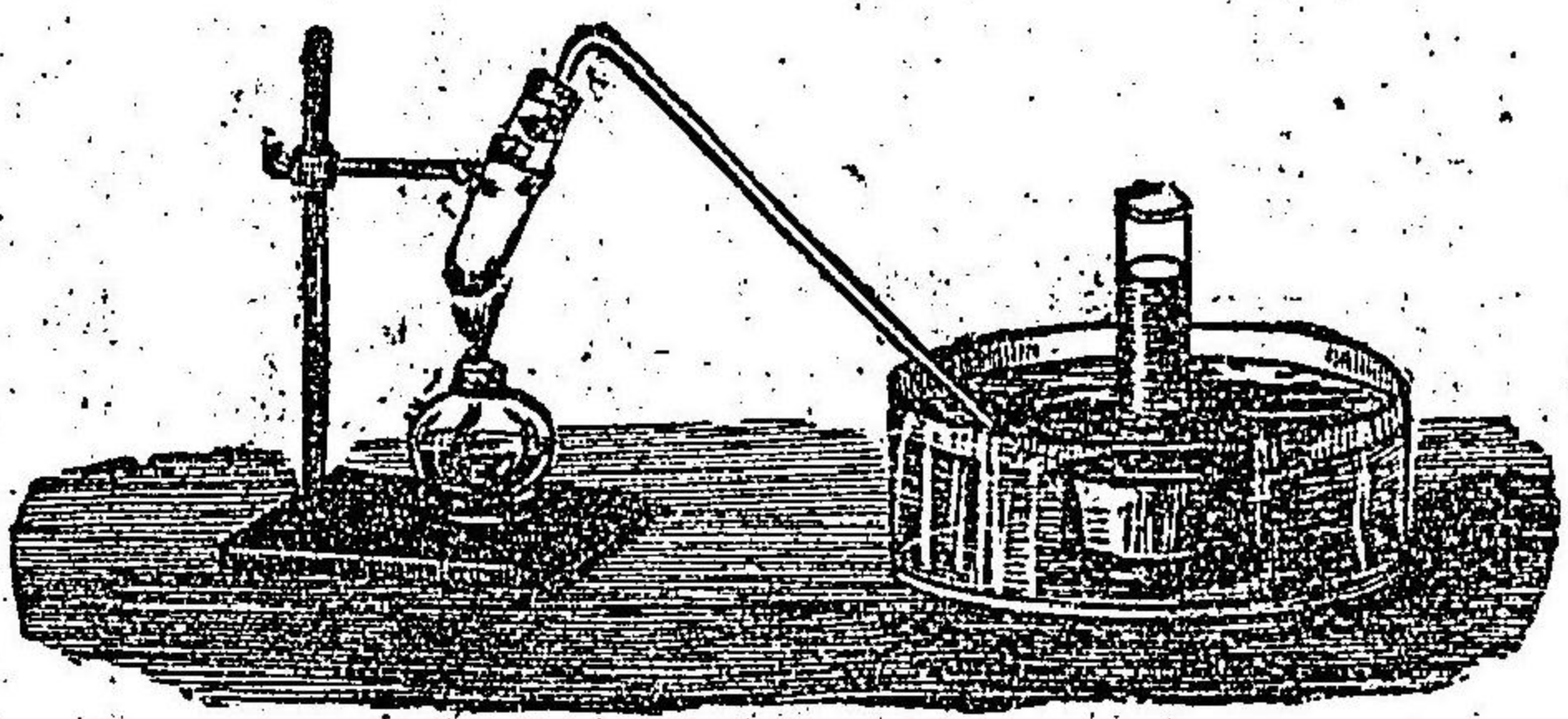
### 第十三章 土

#### 第三十四回 酸素製法

第三十試 以上論載シタル外更ニ、他ノ土質ヲ以テ、酸素ヲ製セン、此物ハ  
 白堊ノ如ク、多ク産セス、雖、化學試験上、緊要欠ク可ラサル者ナリ、則酸

第二十三  
圖ハ英國  
ノ碩學  
リストレ  
一氏ノ始  
メテ酸素  
ヲ發見セ  
シ其試  
驗ニ用ヒ  
タル装置  
ナリ  
全氏ハ始  
メ之ヲ保  
然氣ト謂  
ヘリ

第三十二圖



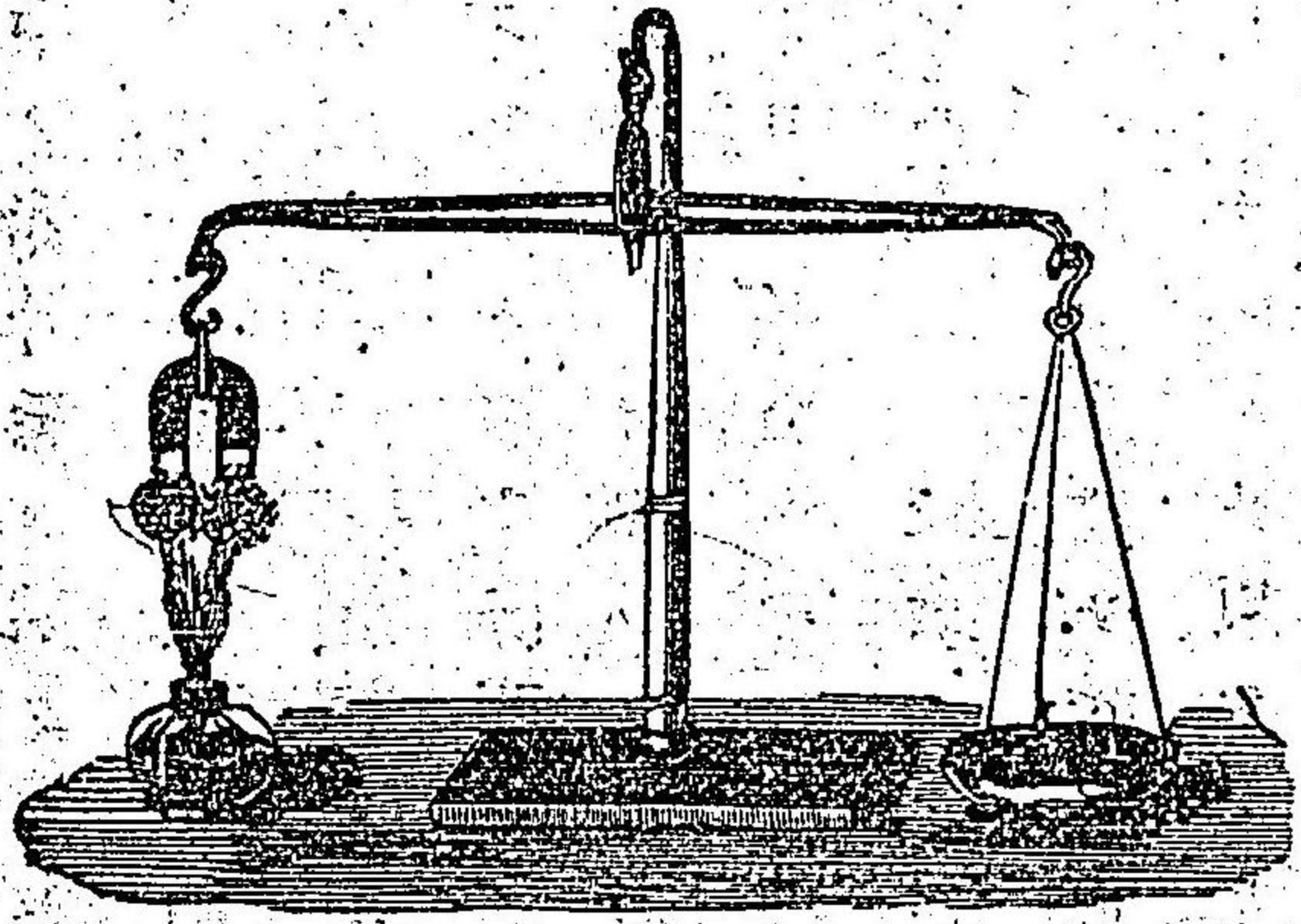
化水銀一名赤粉、少許ヲ取り、強固ナル玻璃管ニ入レ、  
木栓ヲ以テ、管口ヲ閉塞シ、之レニ灣曲シタル管ヲ  
挿入シ、之ヲ圖ノ如ク装置シ、燈火ヲ以テ、其下ヨリ  
熱スレハ、赤粉直ニ變シテ、暗黒トナリ、且ツ白色ノ  
光輝アル者、管ノ冷所ニ附着シ、之レト共ニ一ノ氣  
體ノ發スルヲ見ルヘシ、今マ水ヲ盛りタル小管ヲ  
倒ニシ、其氣體ヲ捕集シ、之ヲ檢スルニ酸素瓦斯ヲ  
リ、之レ半燼ノ木片ヲ、此瓦斯中ニ投スルニ、忽チ炎  
ヲ放テ燃燒スレハナリ、更ニ之レニ強熱ヲ加フレ  
ハ、酸素ノ發生盛ナルヲ以テ、管中ノ赤粉漸々減少  
シ、終ニ全ク消滅シテ、管中ニハ白色ノ光輝アル物  
質ヲ殘スノミ、今マ爰ニ生スル所ノ物質ノ、何物タルヤヲ試驗ス可シ、即

管中ノ赤粉悉ク盡クルハ、管端ヲ水ヨリ出シ、次ニ燈火ヲ去ル可シ、若シ  
否ラサレハ、其水直ニ管中ニ逆流スレハナリ、己ニ管ノ冷却シタル后、木  
片ヲ以テ、白色ノ光輝アル物質ヲ、掻キ出シ、檢スルニ液体ノ鑛ニシテ、水  
銀タルヲ知リ得可シ、之レニ由テ之ヲ見レハ、此赤粉温熱ニ由テ、酸素  
ト水銀トニ、分解シタル者ナルヲ了解スヘシ、此ノ如ク赤粉ハ、何レノ  
土地ヨリ產出スルモ、温熱ヲ受クレハ、此二物ヲ得、加之ナラス、其分量同  
ケレハ、水銀ト酸素ノ量亦タ同キ者ナリ、  
之レニ由テ、此物ヲ、酸化水銀ト名ケタル、理ヲ悟ル可シ、即水銀ト酸素ト  
化合シテ、成ルヲ以テナリ、  
赤粉ニシテ、此ノ如ク、全ク性質異リタル二物ヲ、含有スル者トハ、何人モ  
之ヲ知ラザリキ、只タ化學上ノ試驗ニ、照スノ一法アルノミ、化學家此赤  
粉ト、之レヨリ得ル所ノ二物ノ重量ヲ秤テ、酸化水銀ハ二百十六斤水銀

二百斤酸素十六斤ヨリ成ルヲ知レリ是亦同一ノ化合物ハ其仕組常ニ一定シテ決シテ變スルヲナキノ一證ナリ、

### 第三十五回 諸礦酸化シテ重ヲ増ス事

圖四十二第



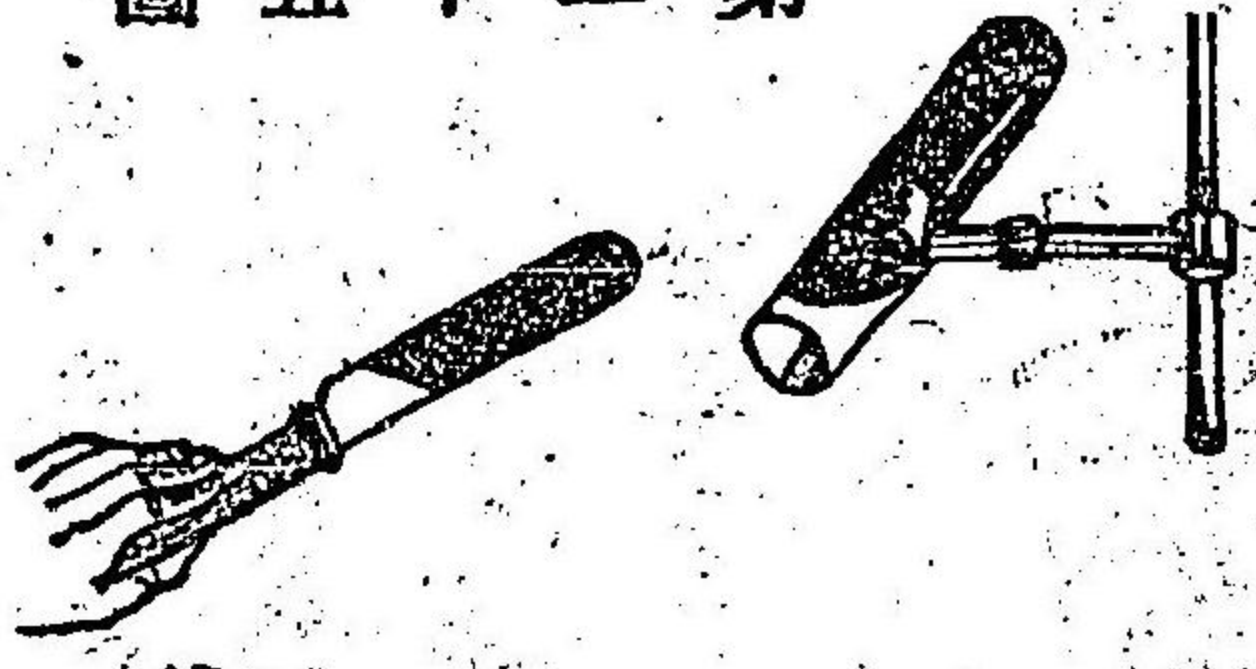
吾地球上ニ在ル所ノ諸多ノ土質及岩石ノ類ハ酸素ト他物ト化合シテ酸化物トナリタルヲ含有セサルハナシ即銅鉄鉛亞鉛ノ如キハ酸素化合シテ酸化物トナルコト水銀ニ於ケルカ如シ而テ其酸化物ハ之ヲ含有スル礦類ノ重ヨリ重シ之レ重量ヲ有スル酸素之ニ加ハレハナリ、  
第三十一試 礦類酸素ハ化合シテ重量ヲ増加スルノ事實ヲ確メント欲セハ圖ノ如キ

少サキ馬杵形ノ磁鉄ヲ取り其端ニ鉄粉ヲ圖ノ如ク吸着セシメ之ヲ天秤ノ一端ニ懸ケ一方ノ皿ニ分銅ヲ載セ正シク平均セシム可シ爰ニ於テ燈火ヲ磁石ノ下ニ置ケハ鉄粉燃燒ス之レ大氣中ノ酸素ト化合シテ鐵鏽トナルナリ其鉄粉ノ分量多ケレハ此ノ如ク酸化シタル后其重量ヲ増シテ天秤遂ニ平均ヲ失フコトアルヲ見ル可シ、

### 第三十六回 土質物中礦ヲ含ム事

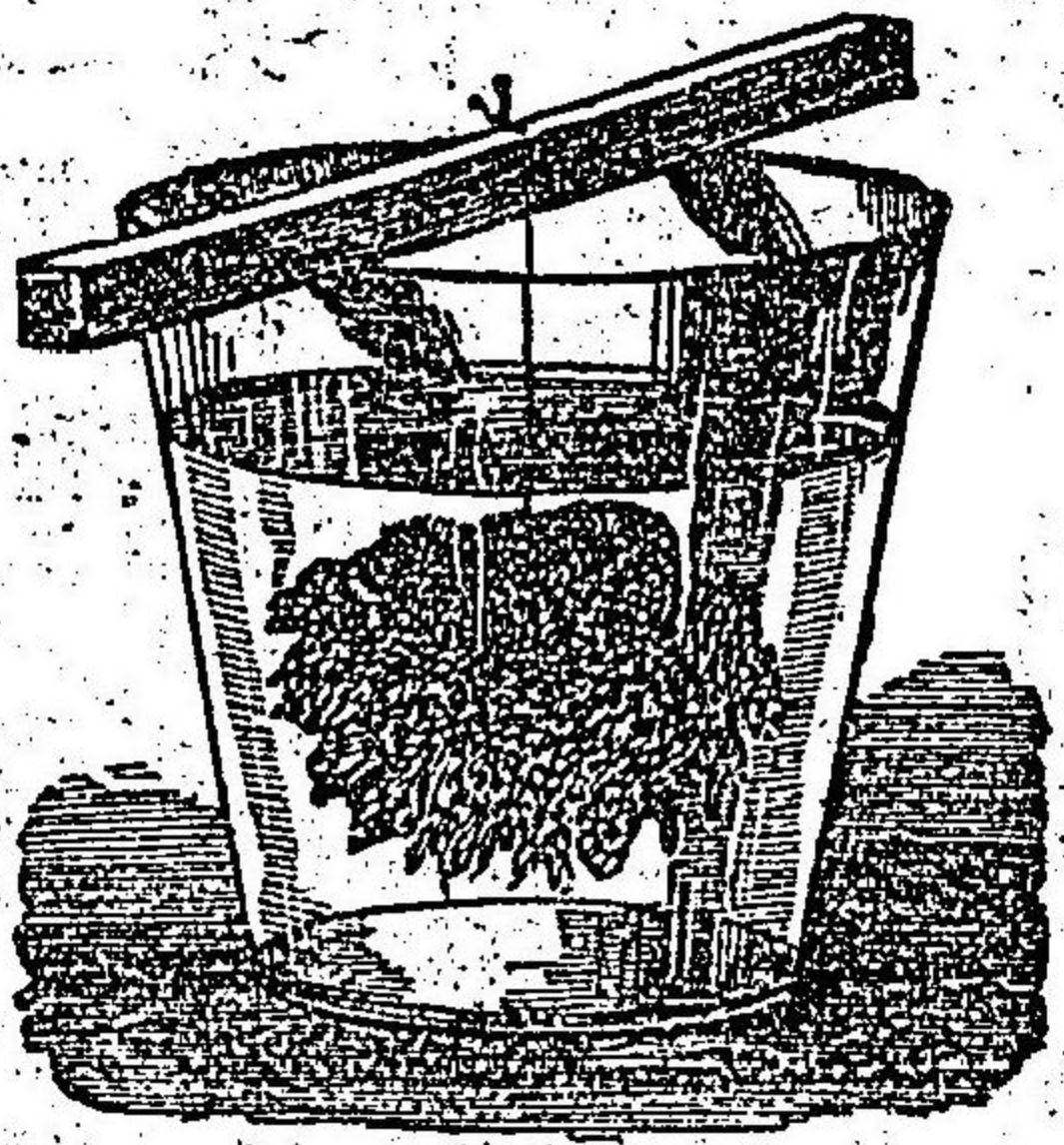
前回ニ論シタルカ如ク土ノ如キ肉眼上看過ス可キ物質ト雖モ其内ニ光輝アル礦類ヲ含有スルコトアリ即チ左ノ試驗ニ由テ之ヲ證明スルコトヲ得ヘシ、  
第三十二試 膽礬則硫酸銅ノ結晶少片ヲ取り之ヲ試驗官ニ入レ少許ノ温湯ヲ以テ之ヲ溶解シテ青色ノ液トナシ銳利ナル小刀ノ尖端ヲ其内ニ挿入スルコト暫時ニシテ

圖五十二第



之ヲ取出シ、檢スルニ其液ニ没スル所ノモノハ赤色ヲナシ、之ヲ磨ケハ光澤ヲ生シテ銅色トナル、今マ之ヲ再ヒ其液ニ没スルヲ稍暫時ナレハ、其液ノ青色消失シテ銅ハ鳶色ノ粉トナリ、刃尖ニ附着ス、故ニ此液ニ他ノ光輝アル、鉄片ヲ加フルニ、赤色トナルヲナシ、之レニ由テ、溶液中ノ銅、皆ナ分離スルコトヲ知ルヘシ、

第六十二圖



液中ニ沈没セシムルトキハ暫時ノ后其亞鉛ニ純粹ノ結晶鉛ヲ附着ス

其形狀恰モ樹枝ノ繁茂シタルカ如シ、此試験ニ由テ、彼白塊ノ内ニ鉛ヲ含有スルヲ知ルヘキナリ、

### 第十四章 土

#### 第三十七回 石炭ハ何物ナルヤヲ論ス

石炭ハ炭素ヲ含メル固体ナリ、之レ其燃燒スルニ由テ、大氣中ノ酸素ト化合シテ、炭酸ヲ生スルヲ以テ、知ル可シ、石炭ハ礦山ヨリ出ル者ニシテ、地面或ハ地面下ニ淺キ所、或ハ深キ地中ニ在リ、○石炭ハ其生スル所以其含有スル所ノ物質、之レニ由テ、製シ得可キ者、及之ヲ以テ、成シ得可キト等、論ス可キモノ甚タ多シ、

一、石炭ハ如何シテ生ス可キヤ、石炭ハ植物ノ化成シタル者ニシテ、上古ハ地面ニ生長セシモ、後世ニ至テ深ク地中ニ埋没セシ者ナラン、如何トナレハ、礦山ニ至リ、實見スルニ、其坑ノ上下左右皆ナ、草莖木葉等ノ痕跡

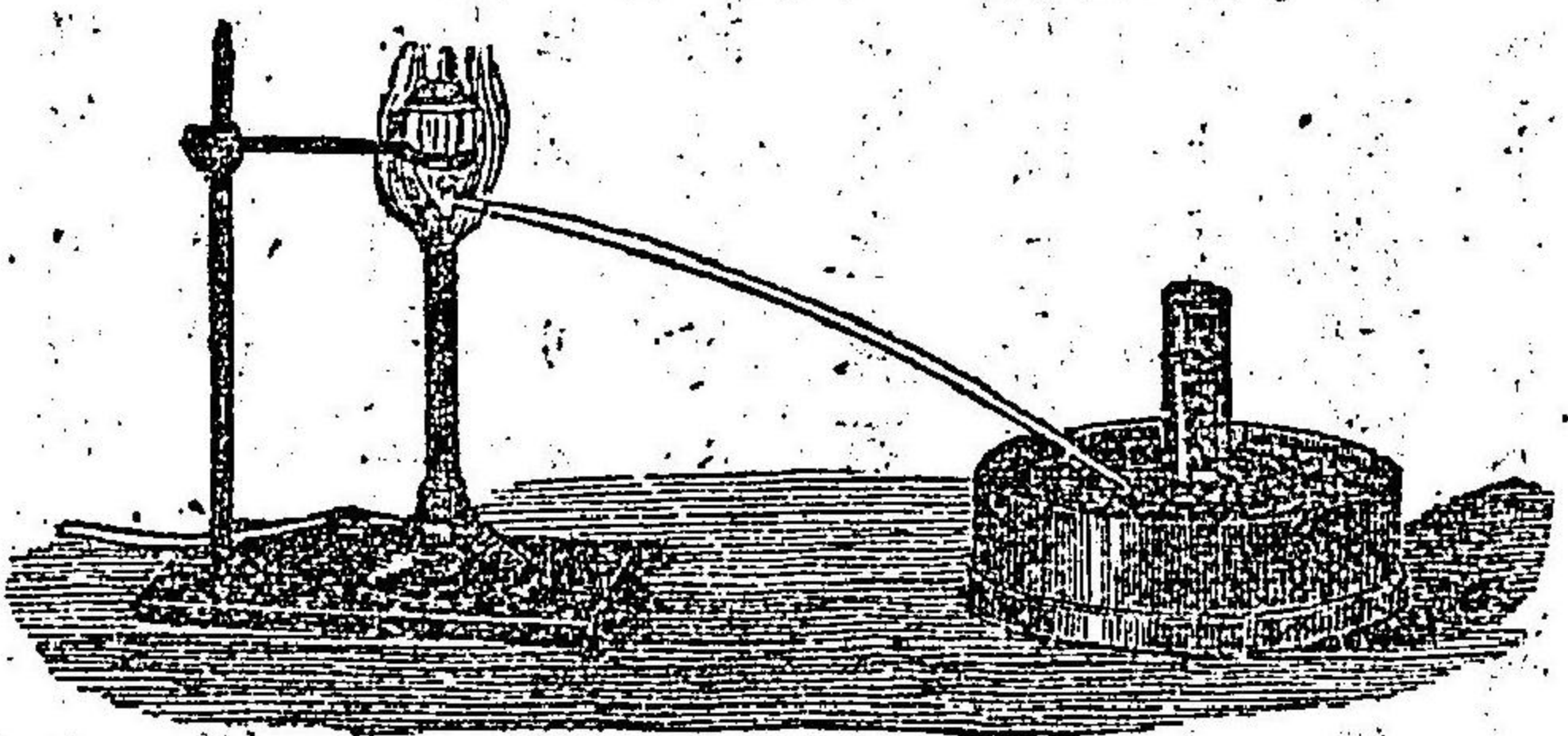


ヲ存シ、且石炭ノ塊片ヲ取り、玻璃シテ檢スルニ、木質纖維、多ク存在スルニ由テ見レハ、植物ノ化成シタル者タルコト明ナリ、  
 二、石炭中ニ含有スル物質ハ、何物ナルヤ、且之レニ由テ、何ヲ製シ、得可キヤ、石炭ハ炭素ヲ含有スルモノナリ、則チ明ナル炭ヲ放テ燃ユルトキハ、炭酸ヲ生シ、又此炭ニ煙ヲ發スルトキハ、黒煤乃チ炭素分ル、ナリ、而シテ石炭ハ、獨リ炭素ノミナラス、亦ダ水素ヲモ含有セリ、

### 第三十八回 石炭瓦斯ノ製造

第三十四試 石炭瓦斯ヲ製セント欲スレハ、石炭小許ヲ取り、之ヲ破碎シテ粉末トナシ、西洋長煙管ノ首ニ盛り、濕ヒタル粘土ヲ以テ、其上ヲ塞キ、克ク之ヲ乾燥セシメ、燈火ヲ以テ其首ヲ熱スレハ、暫時ノ后黄色ノ瓦斯ヲ、管末ヨリ發生ス、之レニ点火スレハ、火炎ヲ發シテ燃燒ス、之レ即石炭瓦斯ナリ、通常家屋中ニ於テ燃燒スル者ヨリ、其製粗ナルノ差アル

第七十二圖



ノミ、而シテ其煙管ノ末端ヲ水中ニ投入スレハ、泡末トナリテ水上ニ浮出ス、故ニ水ヲ盛りタル煙管ヲ倒ニシ、泡末上ヲ覆ヘル、炭酸瓦斯其管中ニ充滿ス、又之ヲ水中ヨリ取り出シ、点火スルトキハ、克ク燃燒ス、此炭酸瓦斯ハ、炭素ヲ含有スルニ由ル、如何トナレハ、其炎中ヨリ、黒煤上リ燃燒スルニ由テ、炭酸ヲ生スレハナリ、乃石灰水ヲ以テ、試ミ知ル可シ、又此瓦斯中ニ水素ヲ含有スルコトヲ知ル、乃清淨ニシテ克ク乾燥シタル、玻璃盃ヲ以テ、其炎上ヲ覆フトキハ、水滴其内面ニ附着ス、之レ炭酸瓦斯中ニ含有スル所ノ水素、大氣中ノ酸素ト互ニ化合シテ、水トナルコトヲ知ル可シ、

精製シタル炭酸ハ、無色ニシテ大氣ヨリ輕ク亦タ見ル可ラサルナリ、學者如何ナル試驗ヲ以テ證明シ得可キヤヲ考フ可也、街道及人家ヲ照スニ用ユル所ノ炭酸瓦斯ハ、以上論スル方法ニ由テ、製シタル者ナリ、只タ煙管ニ代ユルニ、煉瓦若クハ鉄ヲ以テ、造リタル「レトルト」ヲ用ヒ、一撮ノ石炭ニ代ユルニ、數萬斤ヲ以テシ、試管ニ代ユルニ、鉄管ニテ造リタル廣大ナル器械ヲ以テ、製スルノ差アルノミ、已ニ前ノ煙管冷却シタル后粘土ノ蓋ヲ取リテ、之ヲ檢スルニ、其内ニ灰色ノ「コーク」殘レリ、之レ石炭中ノ純粹炭素ノ一分ナリ、之レ前ノ如ク、石炭ヲ熱スレハ、其内ニ含有スル所ノ水素及炭素ノ一分ハ、直ニ氣體或ハ水或ハ「タール」等トナリテ上昇シ去リ、殘余ノ炭素ハ「コーク」トナリテ殘ルナリ、○石炭ニ種々アリ、就中炭素多ク水素小キ者ハ、炭素ヲ製スルニ不適當ナリ、如何トナレハ瓦斯ヲ得ルコト少クシテ、多ク「コーク」トナレハナリ、

石炭ハ炭素ノ他、尙ホ種々ノ物ヲ得可シ、例之「タール」及「チヤン」ノ如シ、乃「タール」ハ、繩、帆網等ニ塗附シテ、其敗朽ヲ防クニ用ユ、ニ「チヤン」ハ、道路ノ修繕等ニ用ユル者ナリ、又タ炭酸ヲ以テ、紅粉、紫粉等、種々ノ美麗ナル、繪具ヲ製出シ得可シ、其製法ハ、初學者ノ理解シ得可キ所ニアラサルヲ以テ、爰ニ之ヲ畧ス

### 第三十九回 石炭ノ用法

凡ソ石炭ノ必要ナルハ、今更喋々論スルコトヲ要セス、則製造、工作ノ盛ナル、蒸氣車、汽船ノ交通ニ便ナル等、皆ナ石炭ノ功力ニアラサルハナシ、又タ冬時嚴寒ノ候、人克ク之ヲ凌キ得ルモ、石炭ノ多キニ由ルナリ、世界中最多ク石炭ヲ産出スルハ、英國ナリト云フ、然レモ全國各地、皆ナ然ルニアラス、故ニ多ク石炭ヲ産出スルノ地ハ、種々ノ工業隆盛ニシテ、石炭ナキ地ハ、專ラ農業ヲ事トスルノミ、就中「ランカシャー」ハ、多ク木綿ヲ

製造シ、南ウエイルス<sup>ハ</sup>、鉄ヲ製造シ、ヨルクシヤ<sup>一</sup>ニ毛織盛ナルカ如キ、之レ多ク石炭ヲ産出スルニ由ルナリ、之ニ反シテ「ケント」<sup>一</sup>「エッククス」<sup>一</sup>及「サッセクス」<sup>一</sup>等ノ地方ニ於テハ、此ノ如キ大製造場ナク、人民耕作ヲ專業トスルハ、此各地ニ石炭ノ産出セサルニ由ルナリ、

### 第十五章 土

#### 第四十回 石炭瓦斯及炎ノ事

今マ石炭瓦斯ヲ以テ、一二ノ試験ヲナシ而シテ炎ノ理ヲ論セン

第三十五試 水素ノ炎ハ、光明甚々微弱ナレトモ、之レニ反シテ、石炭瓦斯

第二十八圖



ノ炎ハ、其光最モ強シ、之ヲ説明センニハ、圖ニ示ス所ノ「ブンセン」氏ノ氣燈ヲ以テ、試験スヘシ、即チ「ブンセン」氏ノ氣燈ニ点火シ、指ヲ以テ、其底ノ孔穴ヲ閉塞スルトキハ、其火炎ノ烈光ヲ發スルコト、尋常ノ氣燈ニ異ナルコト

ナシ、然レトモ指ヲ去レハ、火炎忽チ光ヲ失フテ、淡青色トナル、之レ初ノ光炎中ニハ、煤即細微ナル炭素分子ヲ含有スレトモ、之レニ反シテ、靑炎ニハ之ヲ含有セザレハナリ、故ニ若シ、白紙ヲ以テ光炎ヲ覆ヘハ、黒キ煙煤ノ附着スルヲ見ル可シト雖、靑炎ニハ、此ノ如キコトナシ、之レ則甲ハ炭素未タ全ク燃燒シ盡キスシテ、細分子トナリ、炎中ニ存シ、乙ハ下底ノ圓孔ヨリ、太氣侵入シ、石炭瓦斯ノ未タ燃燒セサル前ニ、相混スルヲ以テ、其炭素直ニ燃燒シ盡クルナリ、

第三十六試 蠟燭ノ光炎ハ、皆ナ同一ナル者ニアラス、之ヲ精檢スレバ、極メテ緊要ナルコトヲ發明シ得可シ、則徐々ニ燃燒スル蠟燭ノ炎光ヲ注視スルニ、左ノ三部ヨリ成立ツモノナリ、  
一、炎ノ周圍ニ青色ニシテ、殆ント見分ケ難キ所アリ、之レ克ク燃燒スル所以ナリ、

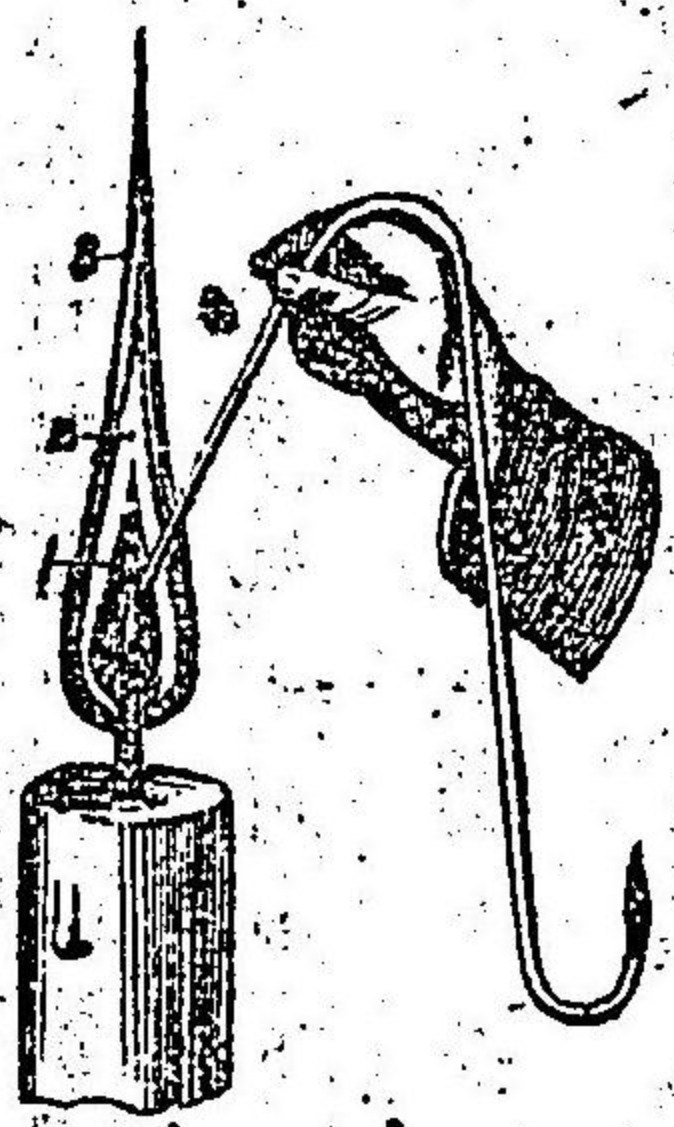
二又其周圍ニ強キ光チ有スル所アリ、之レ燃燒充分ナラサルヲ以テ、炭素ノ分子分レ出テ、光チ發スルモノナリ、

三内部ニ暗黒ノ所アリ、此レ燭心ヨリ、瓦斯蒸昇シテ、亦タ燃燒セサルナリ

蠟燭ハ一ノ小ナル、炭酸瓦斯製造所ノ如シ、此レ蠟ハ、蒸餾ス可キ物質ニシテ、燭心ハ、之チ蒸餾スル「レトルト」ノ代用ヲナシ、而シテ之レヨリ蒸出スル所ノ瓦斯、直ニ心上ノ外圍ニ於テ、燃燒スルナリ、

内炎暗黒ニシテ、未燃燒セサル炭酸瓦斯ヨリ、成立ツトチ證明セント欲スレハ、彎曲シタル

圖九十二第



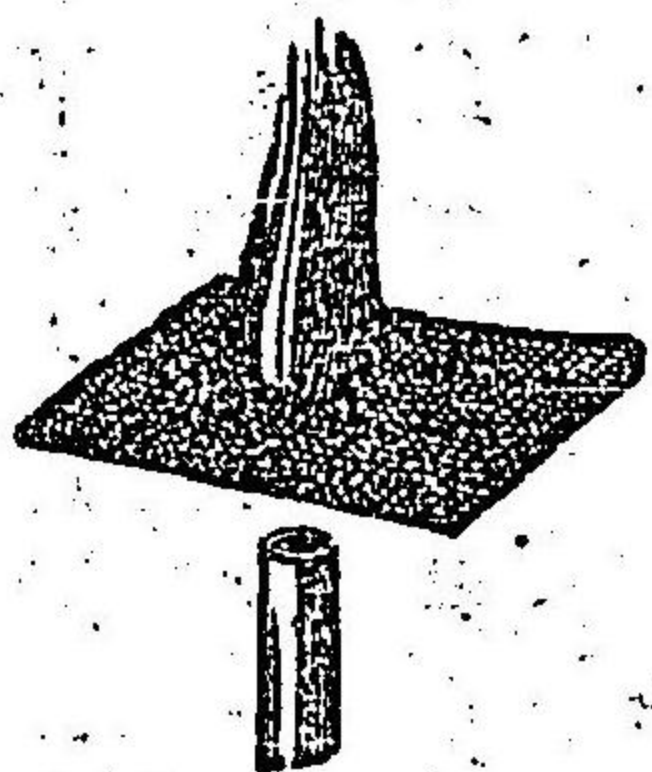
細管ヲ取り、其一端ヲ管ノ中心ノ暗所ニ差入レテ、其瓦斯ヲ導ク可シ、而シテ他端ニ點火スレハ、克ク燃燒スルナリ、

### 第四十一回 石炭坑破裂ノ原由及其豫防法

凡ソ石炭坑ハ、甚タ深クシテ、日光ノ達セサル所ニアリ、故ニ坑内ニ入テ、石炭ヲ採掘スルニハ、必ス燈火ヲ携ヘサル可ラス、然ルニ坑内ニハ、常ニ炭酸ノ如キ瓦斯、自然ニ湧出スルヲ以テ、此瓦斯大氣ト互ニ混合シテ、燈火ニ觸ル、キハ、忽チ破裂シテ、大害ヲ生スルヲアリ、然ルニ「デブ」氏ノ安全燈ヲ用ユレハ、此破裂ヲ預防スルコトヲ得可シ、今マ其理ヲ左ニ證明セン、

第三十七試 細孔ヲ有スル所ノ鐵網ヲ取り、之チ炭酸瓦斯ノ充滿シタル管ノ上ニ近ケ、下方ヨリハ炭酸瓦斯ヲ通

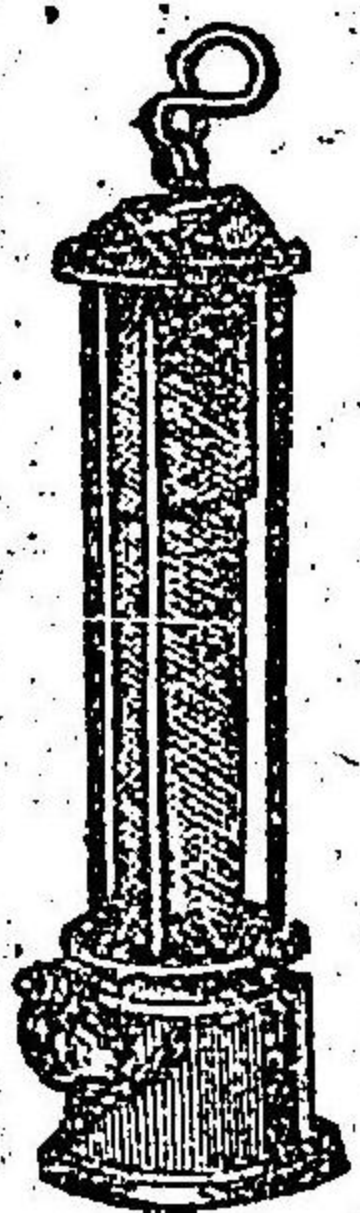
圖十三第



シ、次テ網上ニ於テ點火シ、漸々其網ヲ高クシ、筒ヲ離ル、一四五寸ナルモ、炭酸瓦斯ハ只メ網上ニ於テ、燃燒スルノミニ、火炎網

孔ヲ潜リ、下方ノ瓦斯ニ達スルヲナシ、如何トナレハ、鑛網ハ、温熱ヲ奪フ  
 一駿速ニシテ、網下ノ瓦斯燃焼スルヲ克ハサレハナリ、又々鑛網ヲ以テ  
 蠟燭ノ火炎ヲ覆フニ、火炎網上ニ至ラサルモ、之レト同一ノ理ニ由ルナ  
 リ之レ燃焼ス可キ瓦斯網孔ヲ通過スル際、鑛網ノ爲ニ冷却サルレハナ  
 リ、更ニ網上ニ於テ點火スレハ、其燃焼スルヲ常ノ如シ、今マ試ニ鑛網ヲ  
 以テ全ク炎火ヲ圍ムニ、火炎ハ鑛網内ニ在テ、光ヲ發シ、燃焼シ、而テ其燃  
 焼ニ必要ナル大氣ハ、自由ニ網孔ヲ通過シテ、其内ニ入ルナリ、然ルニ獨  
 リ火炎ハ、網孔ヲ通過シテ出ルコトナシ、故ニ坑内ニ入ルニ、安全燈ヲ用ユ  
 レハ、例之炭酸瓦斯ニ觸ル、モ、決シテ之レニ點火スルノ恐ナシ、如何ト  
 ナレハ、燈火網孔ヨリ外出スルヲ克ハサレ  
 ハナリ、之レ「デブ」氏安全燈ノ多ク、人命ヲ  
 救フ所以ナリ、第三十一圖ハ安全燈ナリ、則

第三十一圖



内ニ燈火ヲ燃シ、鑛網ヲ以テ、其周圍ヲ圍ミ、其網ハ、螺子ニテ、下底ノ眞鍮  
 ニテ造リタル油入ニ、固ク附着シタル者ナリ、之ニ由テ考ラルニ、斯ノ如  
 ク簡易ナル究理ト雖ヒ、之ヲ以テ許多ノ人命ヲ救ヒ得テ、安全ニ人生必  
 要ナル石炭ヲ採掘シ得ルナリ、

### 第十六章 元素及化合物

#### 第四十二回 萬物ヲ分テ二大屬トナス事

前數回ノ試験ニ由テ、大畧土質ノ性質ヲ、知得スルニ足ル可シ、化學家ノ  
 萬物ノ性質ヲ明ニシ、吾カ地球ノ成立スル所以ノ眞理ヲ、窺ヒ知リタル  
 モノハ、多ク此ノ如ク試験ヲナシタルノ結果ナリ、之レ化學ニテ、一事ヲ  
 知ラント欲スレハ、專ラ之ヲ實地ニ試験シテ、始メテ其理ヲ悟ルコト得  
 可シ、故ニ化學家ノ要務ハ、萬物ヲ試験シテ、其性質ヲ知リ、其何物ニ由テ  
 成立チ、又何物ヲ含有スルヤヲ、研究スルニアリ、

夫レ此ノ如クシテ、宇宙内ノ萬物ヲ試驗シ、其大氣中ニ在ルヤト、海中ニ在ルヤトヲ論セス、又々或ハ動物植物礦物ニ属スルヤトヲ問ハス、之ヲ分テ二大属トナスコトヲ知ルヘシ、

第一單體元素(Single Bodies, or Elements)即其内ヨリ他ノ異質物ヲ得ルコト克ハサル者ヲ云フナリ、

第二化合物(Compound Bodies)是レ其内ヨリ二個以上ノ異質物ヲ得可キ者ヲ云フナリ、

#### 第四十三回 元素及化合物ノ例

今元素及化合物ノ例ヲ擧ク可シ、則氣體中其中ヨリ、他物ヲ得ルコト克ハサル者、之ヲ元素ト云フ、例之ハ酸素及水素ノ如シ、又々二個以上ノ全ク性質、異リタル物質ヲ得可キ者、之ヲ化合物ト云フ、例之ハ炭酸瓦斯ノ如キ、之レ炭素ト水素トヲ得レハナリ、又々液体中ニ於テハ、水銀ハ元素ナ

リ、是レ常ニ光輝アル鑛トナリ、百方之ヲ分ツモ、決シテ他物ヲ得ルコト克ハサルハナリ、之レニ反シテ、水ハ化合物ナリ、如何トナレハ、之ヲ分拆スルニ、酸素ト水素トニ分解スレハナリ、或ハ又固体中ニモ元素アリ、或ハ化合物アリ、例之ハ酸化水銀ハ、化合物ニシテ、其内ヨリ、水銀ト酸素トヲ得可ク、又々白堊モ、炭酸ト石灰トヲ得可キカ如シ、其他食鹽、膽礬等、皆ナ化合物ナリ、則チ食鹽ハ、其内ニ鹽酸瓦斯ト、一種ノ鑛トチ含有シ、膽礬ハ銅ト硫酸トノ二物ヲ、含有スルナリ、之レニ反シテ、硫黃、炭素、磷、金、銀、銅、鉄ノ如キ固体ハ、皆ナ元素ナリ、之レ其内ヨリ、他物ヲ裂出シ得サルノミナラス、其一物ヲ以テ、他ノ一物トナスコト克ハサルカ故ナリ、

#### 第四十四回 金屬及非金屬ノ專

化學家吾人ノ周圍ニ現存スル所ノ萬物ヲ取テ、之ヲ試驗シ、以テ地上及地中ノ諸物皆ナ、六十七元素中ノ一物、或ハ互ニ化合シテナラサル者ナ

キチ知りタリ、就中酸素ノ如ク、氣體ヲナス者アリ、又水銀ノ如ク、液体ヲ  
 ナス者アリ、之ニ反シテ、硫黃等ノ如ク、同体ヲ成ス者アリ、又或ハ遊離シ  
 テ存在スル者アリ、或ハ化合物トナリテ、存在スル者アリ、例之ハ、酸素ハ  
 大氣中ニ、氣體トナリテ、遊離シテ存在シ、水中ニハ、水素ト化合シ、其他ノ  
 諸酸化物中ニハ、各其物ト化合シ存スルカ如シ、又地上ニ現ハル、フ少  
 クシテ、之ヲ産スル、フ亦稀ナル者アリ、此ノ如キ者ハ、尙ホ百工製造ニ應  
 用スル、フ少シ、然リト雖、決シテ廢物トナス可キ者ニアラス、今爰ニハ  
 此ノ如キ者ハ、暫ク措キ、各地産出スル所ノ物ノミチ論セン、  
 凡ソ元素ヲ分チ、金屬ト(metals)、非金屬(None metals)トノ二類トス、則金  
 銀、銅、鉄、等ハ、金屬ニシテ、酸素、硫黃、炭素等ハ、非金屬トス、  
 金屬ト非金屬トノ外見ノ異ナル、フ、以上掲クル所ノ元素ト比較シ見レ  
 ハ、直ニ之ヲ知り得可シ、

非金屬ハ其數僅々十五ニシテ、金屬ハ五十二アリ、今マ左ニ諸元素中緊  
 要ナル者ノ名稱ヲ擧ケン、

- |    |    |    |
|----|----|----|
| 酸素 | 水素 | 窒素 |
| 炭素 | 鹽素 | 硫黃 |
| 磷素 | 珪素 |    |

金屬元素

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 鉄        | 「アルミニウム」 | 「ポッタシウム」 |
| 「マグネシウム」 |          |          |
| 銅        | 亞鉛       | 錫        |
| 鉛        | 水銀       | 銀        |
| 黃金       | 「カルシウム」  | 「ソヂウム」   |

以上ノ元素ハ、各其性質異ナルカ故ニ、一見シテ、直ニ之ヲ分ツ、フ得可

シ、然レモ其性質大ニ異ナル者ト、否ラサル者トノ別アリ、例之ハ酸素ト水素トハ其性質大ニ異ナリト雖モ、錫ト鉛トハ稍類似スルカ如シ、今互ニ化合シテ化合物トナル狀勢ヲ察スルニ、其性質大ニ異ナル所ノ元素ハ、最好ク化合ス、例ハ錫ト鉛トヲ合スルモ、此二物ト、其性質全ク異ナリタル、化合物ヲ成スコトナシト雖モ、酸素ト水素ト化合シテ、初メノ二素トハ、全ク異ナル水ヲ構成スルカ如シ、

### 第十七章 非金屬元素

#### 第四十五回 酸素ノ製法

上表ニ揚クル所ノ元素中、其順序ニ從ヒ、地上ニ産スルコト多キ者ヲ論シテ、其性質ヲ證明ス可シ、

酸素(Oxygen)ハ無色無臭無味ノ瓦斯ニシテ、大氣中ニ遊離シテ存在ス、大氣ハ酸素ト窒素ト化合シテ、成立ツ者ナリ、酸素ハ「フリチール」ヲ除クノ

他、諸般ノ元素ト化合スル者ナリ、酸素諸物ト化合シテ錆ヲ生スルモノ、之ヲ酸化ト云フ、凡ソ酸素他物ト化合スルトキハ、必ス熱ヲ生ス、又時トシテハ、光ヲ發スルコトアリ、之ヲ燃燒ト云フ、酸素ハ諸多ノ岩石、土類及礦石中皆ナ含有セサル所ナシ、實ニ吾カ地球ノ大半ハ、酸素ヨリ成ル者ナリ、又々酸素ハ、他物ノ燃燒ヲ保續スル者ナリ、例之ハ今マ半儘ノ木片ヲ酸素瓦斯中ニ投入スレハ、直ニ燃燒ス可シ、又々動物ノ生活ニ欠ク可ラサル者ナリ、則チ動物之ヲ呼吸シテ、血液ヲ化シテ、之ヲ清潔ニシ、体温ヲ保續セシムル者ナリ、酸素ヲ含有スル化合物中、温熱ノ爲ニ、此瓦斯ヲ放散スル者多シ、之レ皆ナ純粹ノ酸素ヲ得ルニ供ス可シ、則チ赤色酸化水銀ヲ管内ニ入レテ、之ヲ熱シ、或ハ鹽酸素「ポッタシム」ヲ瓶中ニ入レ、熱シテ純粹ノ酸素ヲ製スルカ如トシ、若シ一器内ニ於テ、此瓦斯ノ有無ヲ檢セント欲スレハ、附木ノ炭ヲ吹き消シ、其殘火ヲ器内ニ投入スルニ、酸素此



内ニ存在スル片ハ、忽チ光ヲ發シテ、燃燒ス可シ、

第三十試ニ於テ製スルヨリモ、尙ホ多量ノ酸素ヲ製セント欲スレハ、鹽酸「ボツタシアム」半写計ヲ取り、黑色ノ酸化「マンガン」ヲ混和シ、其混和物ノ、黑色トナルチ度トシ、玻璃瓶内ニ入レ、栓ヲ以テ之ヲ閉塞シ、長キ彎曲管ヲ供「エ」レトルト「ノ」環ニ上セ、其混和物ヲ熱シ、瓦斯ヲ發スルニ至レハ、第二十二圖ノ如キ、裝置ヲ以テ、之ヲ捕集ス可シ、

令マ此氣體ヲ以テ、左ノ試験ヲナスヘシ、

一、蠟燭ノ心ニ、火ノ燃エ殘リアル者ヲ、針金ノ末端ニ挿入シテ、之ヲ酸素瓦斯ヲ充テタル、瓶内ニ入ル、ニ、忽チ燃燒ス、由テ石炭水ヲ瓶内ニ注入シテ、炭酸ノ生スルヲ證明スヘシ、

二、木炭ノ火ヲ酸素瓦斯中ニ挿入スルニ、之レ亦タ烈ク燃燒シテ、炭酸ヲ生ス、

三、硫黃小片ヲ鉄匙ニ入レ、之ヲ点火シ、其溶解シテ、燃エ上ルニ至リ、酸素中ニ投入スレハ、美麗ナル青色ノ火炎ヲ、發シテ、燃燒ス、

四、磷一小片ヲ取り、克ク乾燥セシメ、匙ニ入レ点火シ、之ヲ酸素瓦斯ヲ充テタル、瓶内ニ挿入スルキハ、烈シク燃燒シ、其火光人目ヲ眩セシムヘシ、

以上ノ試験中、硫黃ハ、燃エテ無色ノ瓦斯トナリ、磷ハ白色ノ煙トナル、此二物共ニ酸性ヲ有ス、則其瓶中ニ青色リトマス、溶液ヲ、注加スレハ、忽チ赤色ニ變スルヲ以テ知ル可シ、

#### 第四十六回 水素ノ性質

水素(Hydrogen)ハ、無色無臭無味ノ瓦斯ニシテ、此瓦斯ノ確徴ハ、萬体中最モ輕キニアリ、則大氣ニ比スレハ、十四倍酸素ニ比スレハ、十六倍ナルカ故ニ、輕氣球ニ充ル所以ナリ、此瓦斯ハ、遊離シテ存スル「ナク」、化合物ト

ナリテハ、夥ク存在ス、水ハ百分中、其十一分ノ水素ヲ含有ス、又々諸般ノ動物植物中、就中動物ノ腸中ニ存在ス、又酸素ト化合シテ、常ニ水トナリテ存ス、此瓦斯ハ水ヨリ、之ヲ製シ、大氣中ニ之ヲ燃燒スレハ、再ヒ純粹ノ水トナル、第十二第十四、試ニ論スルガ如シ、又水素ハ、自燃スレハ、他物ノ變化ヲ保續スルヲナク、又動物ノ生活ヲ保續スルヲナシ、故ニ燃火チ此瓦斯中ニ入ル、ニ、忽チ消滅シ、動物チ此内ニ放テハ、暫時ニシテ窒息ス、然レハ、之レニ点火スレハ、帶青黃色ノ光輝ナキ、焰光ヲ發シテ燃火シ、水ヲ生ス、又兩端開放シタル硝子管ヲ以テ、其焰上ヲ覆ヘハ、一種ノ明音ヲ發ス、之化學的ノ調音ト云フ、水素ニ容ト酸素一容ト混シ、之レニ点火スレハ、劇烈ナル爆鳴ヲ發ス、故ニ爆鳴瓦斯ノ名アリ、此ノ瓦斯ノ燃燒スルヤ、非常ノ高熱ヲ生スルヲ以テ、白金等ヲ熔解スルニ用ユ、此ノ火炎中ニ、炭酸石灰ヲ投スレハ、忽チ自鳴シテ烈光ヲ發ス、之ヲドリニモント氏ノ石灰

光ト云フ、又水素ハ、水ニ吸收セラレ、僅少ナレハ、之ニ反ソ、パラチエム<sup>ル</sup>ハ、克ク九百倍ノ水素ヲ吸收ス、水素ト化合スル元素、尙種々アリ、例令ハ、炭素ト化合シテ沼氣トナルガ如シ、此氣自然ニ沼池<sup>ニ</sup>有、此ノ沼氣ハ炭酸瓦斯中ニアリ、又水素ハ諸他ノ酸類中ニアリ、例令ハ硝酸硫酸鹽酸等ノ如シ、

第四十七回 窒素及ヒ硝酸

窒素ト水  
素ト化合  
ニ唯ア  
ハニア  
モニア  
ルノミ  
有ルニ  
因云モ  
アンハ  
角皮ハ  
又等石  
炭スル  
熱スル  
ニ因テ  
生スル  
ノ其他  
ノ法ア

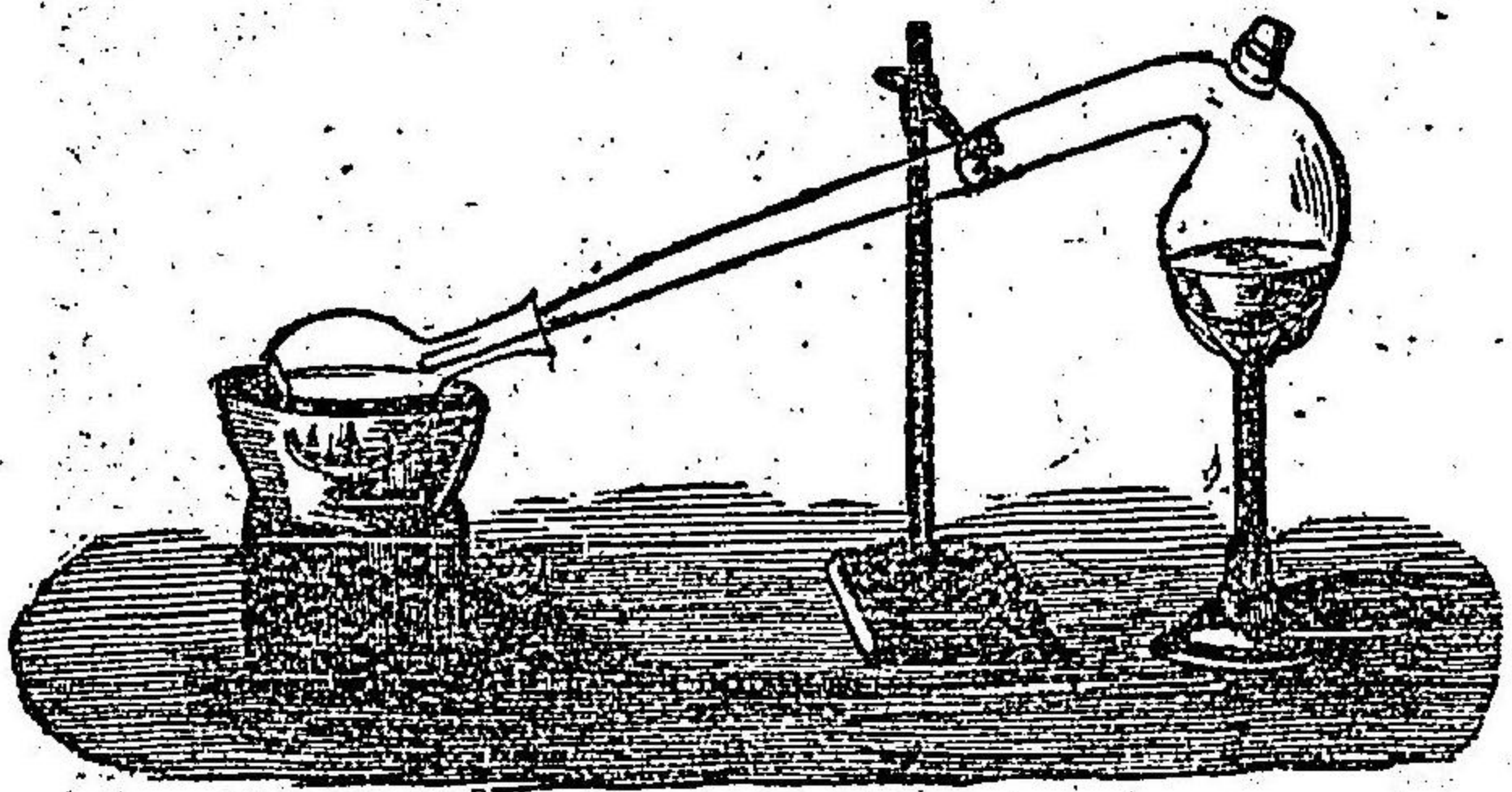
窒素(Nitrogen)モ、無色無臭無味ノ瓦斯ニシテ、火燃及ヒ保燃性ナシ、故ニ燭火チ此瓦斯中ニ投スレハ、忽チ消滅ス、水ニ溶解スルヲ少ナシ、純躰ノ物ヲ吸入スルモ、呼吸ヲ害スルヲナシト雖、其ノ呼吸ヲ保續スルヲ克ハス、故ニ窒素ヲ盛ル瓶中ニ、動物ヲ放テハ、忽チ窒息ス、是レ窒素ノ名ノ依テ、興ル所以ナリ、○窒素他物ト化合スルノ力弱ク、只光熱ニ於テ、僅ニ硼素、硅素、麻屈尼叟母、及ヒ、チタンニウム等ノ、數元素ト、化合スルコトアル

ハレ田タ  
ハ之ニ  
略ス  
故ニ鹿  
角精ト  
稱ケタ  
ル元ア  
アリモ  
ニナモ  
ル名ナ  
ハジユ  
アビタル  
ン(Ju-  
plial  
Am-  
non.)  
ナル宮  
殿ノ近  
傍ノ砂  
漠ニ於  
テ往古  
アラビ  
ヤ人モ  
テラモ  
キソル  
ニモ  
アモ  
ニモ  
アモ  
ニモ

ノミ〇室素ハ水素ト化合シ、安母尼亞トナリ、又水酸ニ素ト化合シ、硝酸トナルナリ、

第三十八試

硝酸ハ簡易ナル法ニ由テ製スルヲ得可シ、即チ圖ノ如キ



第三十八圖

「レトルト」ニ硝石ノ細末半弓ヲ入レ、之ニ硫酸半弓ヲ注加シ、其「レトルト」ヲ熱シ、他瓶ヲ以テ其口ニ受ケ、冷水ヲ以テ斷ヘス、之ヲ冷却スレハ、黃色ノ液受器ニ集ル、之即チ硝酸ナリ、此酸ハ強キ酸味ヲ具エ、甚シキ腐蝕性ヲ有ス、之ヲ皮膚ニ點スレハ、黃斑ヲ呈ス、又之ヲ冷却シ、四十度ニ至レハ、凝結シ、無色ノ結晶トナル、熱シテ八十六度ニ至レハ、沸騰シ、其一部分分解シ、硝酸酸素及ヒ水トナル、又久シク日光ニ曝スモ、其一部分解

ト名ツ  
ルツア  
種ノア  
アンモ  
ニシタ  
製シタ  
ルヨリ  
此名アリ  
ルナリ

シテ硝酸トナリ、褐色ニ變ス、硝酸ヲ以テ、青色「リトマス」溶液ニ加フレハ、其色直ニ赤色ニ變ス、之一種ノ酸ナル所以ナリ、但シ「ボッター」ノ如キ、亞爾加里ハ赤色ノ「リトマス」液ヲ青色ニ變スル性ヲ具フ、又之ヲ硝酸ニ加フレハ、其酸性ヲ消亡ス、之ヲ試験スルニハ、硝酸少許ヲ取リ「リトマス」ヲ加ヘテ、赤色トナシ、后チ徐々ニ「ボッター」ノ溶液ヲ注加スレハ、又青色トナル、之レ酸ト亞爾加里ト互ニ其性ヲ中和スレハナリ、今此液ヲ磁器ニ入レテ煮沸シ、其水ヲ蒸發スレハ、器底ニ一種白色ノ鹽ヲ殘ス可シ、是レ即チ硝酸ト「ボッター」ト化合シタル、硝石ニシテ、始メ硝石ヲ製スルニ用ユル物ニ同シ、更ニ此ノ器ヲ熱シ、后チ之ヲ溶解シ、試ムルニ、既ニ青色ノ「リトマス」ヲ赤色ニ變スルコトナク、亦赤色ノ「リトマス」ヲ青色ニ變スルコトナシ、之ニ由テ、此鹽ノ中性ナルコトヲ知ル可シ、

酸、亞兒加里、鹽、

以上ノ試験ニ由左ノ三條ヲ知ル可シ、

- 一 酸トハ酸味ヲ有シ、青色ノ「リトマス」溶液ヲ、赤色ニ變スルノ性アリ、
- 二 亞兒加里トハ赤色ノ「リトマス」ヲ青色ニ變シ、且ツ酸ヲ中和スルノ性アリ、

三 鹽トハ中性ノ者ニシテ、酸ト亞兒加里ト化合シ、成立ツ者ヲ云フナリ、之レニ由テ亦其ノ性質ヲ異ニスル者、互ニ化合スルヲ知ル可シ、即チ「硝酸」ト「ポッター」トスルハ、其ノ性質ヲ異ニスルノ尤モ甚クシキ者ト云可シ、然ルニ此ノ二物化合シ、硝石トナリ、既ニ化合スレハ、又至ク始ノ二物ト異ナル物ヲナセバナリ、

#### 第四十八回 炭素

炭素(Carbon)ニ三種ノ異形アリ、理學的性ハ各異ナリト雖モ、其化學的性質ニ至テハ、皆同一ナリ、則チ高熱ニ於テ酸素ト化合シ、無水炭酸トナリ、諸

般ノ溶解劑中ニ溶解スルコトナク、非常ノ溫熱ヲ加フルモ、溶解スルコトナシ、而シテ此ノ物ハ、三種ノ異形ヲ成シテ宇宙間ニ存在ス、是ハ一ハ金剛石ト稱スル、堅キ無色透明、若クハ藍色黄色青色紫色等ヲ有スル、正形結晶ノ寶石ナリ、一ハ筆鉛ト稱スル、鉄ノ如キ灰白黑色ノ光輝アル鱗屑狀、或ハ葉狀ノ結晶、若クハ六角板狀ノ、結晶ヲ成ス者アリ、或ハ至ク無形ナル者アリ、其質柔軟ナル石<sup>石墨</sup>ニシテ、紙上ヲ摩擦スレハ、灰黑色ノ班點ヲ止ム、是レ<sup>筆</sup>鉛トメ、用ユル所以ナリ、一ハ無形炭素ト稱スル有機物分解ノ殘遺物ニシテ、其ノ形狀ハ、是ヲ製スル元品及ヒ、方法ニ從テ一定ナラス、此三物ハ、其外觀大ニ異ナレリ、今如何ナル方法ニ由テ、其ノ一元素タルヲ証ス可キカ、是試ニ、一片ノ炭ヲ取リ、之ヲ酸素瓦斯中ニ燃燒スルキハ、炭酸ヲ生ス可シ、次ニ一片ノ石墨ヲ用ヒ、或ハ金剛石ヲ以テスルモ、亦同一ナリ、之ニ由テ、炭石墨金剛石ノ三物、皆炭素ヲ含ムコトヲ知ルナリ、然ルニ、此ノ

三物中他物ヲ含有スルコトナキヤヲ疑フ者アレヒ必スシモ然ルニ非ス、何トナレハ其ノ三物ノ同量ヲ取テ燃燒スルキハ生スル處ノ炭酸ノ量、又同シケレハナリ、即チ炭十二分石墨十二分金剛石十二分ヲ并々燃燒スレハ、何レモ炭酸四十四分ヲ生ス可シ、之ニ由テ、之ヲ觀レハ、其ノ外觀ハ寶石及尋常ノ炭ノ如ク、全ク異ナリト雖ヒ、其ノ源ハ皆炭素ニシ、其異元素ニ非サルヲ知ル可シ、

炭素ハ諸他ノ動物及ヒ植物中ニ緊要欠ク可ラサル者ナリ、即チ通常ノ炭ハ、皆木ヨリ成ル者ニシ、其形狀及ヒ木理ヲ存スルヲ見ル可シ、又肉ノ斷片ヲ灼クモ、直ニ黑色ク炭トナル、而シテ此二物共ニ燃燒シ盡クレハ、皆炭酸トナリテ飛散シ、唯僅ニ白灰ヲ殘スノミ、

第三十九試 草木ヨリ製スル物質ノ炭素ヲ含有スルコトヲ證明セント欲セハ白糖ノ塊片ヲ取り、硝子盃ニ入レ、温湯少計ヲ注加シ濃汁トナシ、

之ニ強硫酸ヲ加フ可シ、然ルキハ其ノ濃汁漸々黑色トナリテ、泡沫ヲ生シ、遂ニ其白糖皆ナ黒色ノ炭素トナル、是レ砂糖ハ、此如ク現出セシ炭素ヲ含有スル者ナレハナリ、

學者試ニ炭素ヲケレハ、此世界ノ形勢如何ナル可キカヲ考ヘサル可ラス、若シ炭素ナケレハ、動物及ヒ植物一トシ生スルコト克ハサル可シ、實ニ此ノ一元素ノ有無ニ依テ、此ノ如キ大變革ヲ爲ス、豈ニ驚ク可キコトナラスヤ、

炭素ハ獨リ化合ト成リテ、動植二物中ニ存スルノミナラス、又炭素瓦斯トナリテ、大氣中ニ存在ス、即チ己ニ論スルカ如ク、大氣中ノ炭酸ハ、植物ヲ培養スルニ最モ緊要ナル者ナリ、又此ノ元素ハ種々ノ巖石中ニアリ、即チ石灰石及ヒ大理石ノ如キ、皆ナ炭素ヲ含有セサル者ナシ、

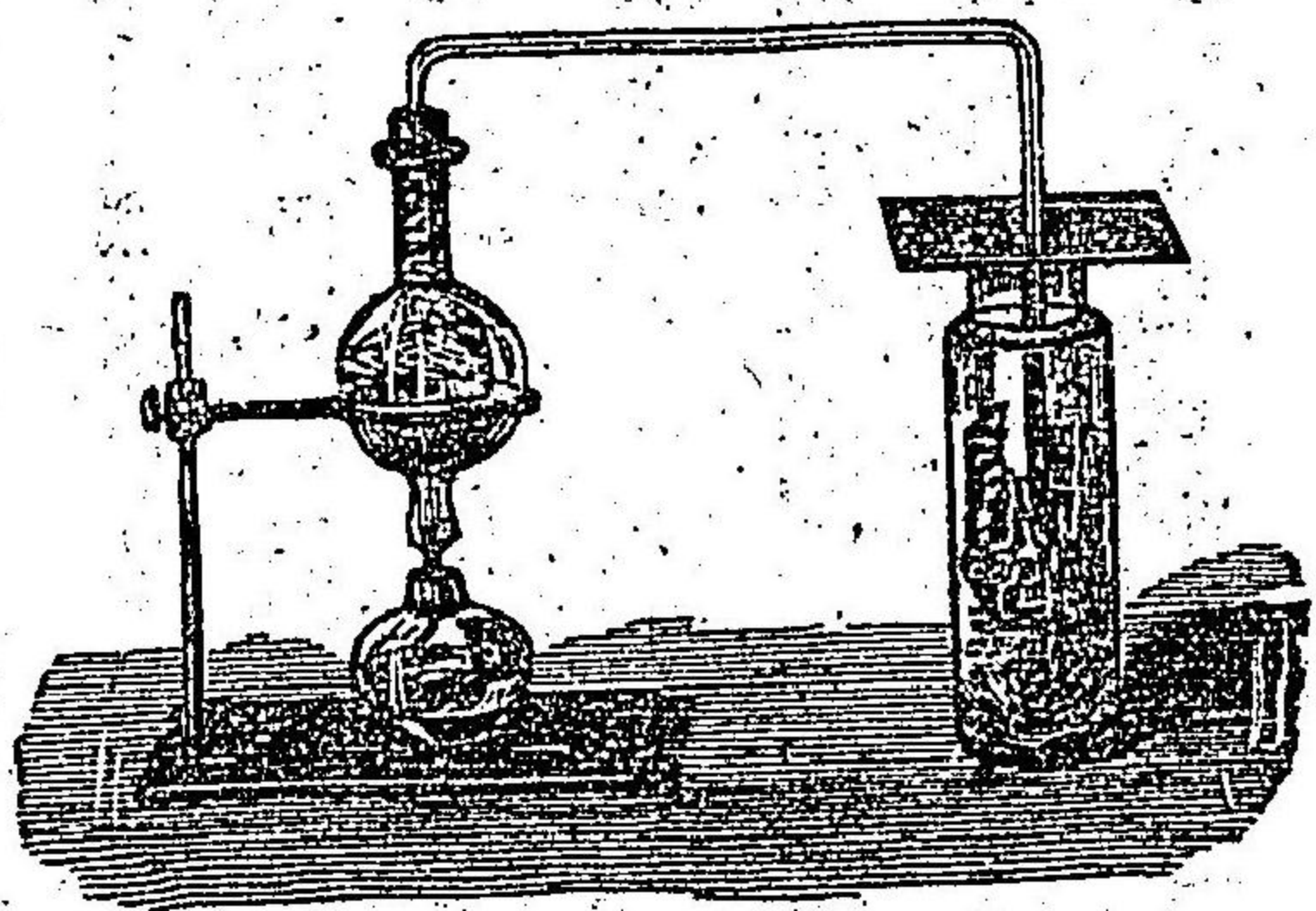
## 第十八章 非金屬元素ノ一

### 第四十九回 鹽素其製法及性質

鹽酸(Chlorine)純粹ノ者ハ、無色瓦斯ニシテ、一種固有ノ窒息ス可キ劇臭アリ、之ヲ吸収スレハ、人身ニ害アリ、此瓦斯ハ大氣ヨリ重キヲ、大略二分半ナリ、而シテ此者ハ、天然遊離メ存スルコトナシ、然レモ化合物トナリテハ多ク存在ス、通常此瓦斯ハ、食鹽ヨリ製ス、食鹽ハ食物ヲ調理スルニ用ユル者ニシテ、日常欠ク可ラサル者タリ、海水ノ鹹味アルハ、食鹽ヲ含有スルヲ以ルナリ、其性分ハ、格魯兒ト曹胃母トニ由ル、故ニ之ヲ、鹽化曹胃母ト名ク

第四十試 鹽素ヲ製スルニハ、食鹽少許ヲ取り、之ニ黑色酸化滿奄ノ粉末、少許ヲ混シ、瓶内ニ入レ、別ニ硫酸ト、其同量ノ水ヲ加ヘテ薄クシ、此ノ瓶内ニ注入ス可シ、即チ圖ノ如ク彎曲シタル管ヲ具ヘ、少シク其瓶ヲ熱スレハ、黃色ノ劇シキ瓦斯ヲ發生ス、是即チ鹽素ナリ、是ヲ乾燥シタル瓶中、ニ捕収ス可シ、但シ之ヲ吸収セサル様、注意セサル可ラス、何トナレハ

第三十三圖



烈シキ咳嗽ヲ起シ、肺ノ微症ヲ發スレハナリ、此ノ瓦斯ハ直ニ諸金屬ト化合シ、鹽化物ヲ構成ス、例令ハ、此ノ鹽酸瓦斯ノ充滿シタル瓶中ニ細末ノ安質母尼少許ヲ投入スレハ、自ラ火花ヲ發シテ燃燒シ、鹽化安質母質ニ白烟ヲ生ス、之ニ由テ之ヲ觀レハ、諸物ハ獨リ酸素ノミナラス、鹽素中ニ於テモ、燃燒及ヒ化合スレハ、熱ヲ起スコトヲ知ル可シ、

鹽素ハ色素ヲ退色スルノ力アリ、故ニ綿布等ヲ晒スニ用ユ、今簡便ナル法ヲ以テ、之ヲ試驗スルニ、或ル色ヲ以テ染ル處ノ、木綿一片ヲ取り、水ヲ以テ潤シ、此ノ瓦斯中ニ投入シ、暫時之ヲ振盪スレハ、其木綿ノ色全ク消失スレハナリ、市中ニ販賣スル處ノ晒粉ハ、木綿等ヲ晒スニ用ユル者ニ

多ク鹽素ヲ含有スルナリ、即チ白色ノ粉末少許ヲ瓶内ニ入レ、稀硫酸ヲ注加スレハ、黄色ノ瓦斯ヲ發シテ、物色ヲ消失スルノ性アルヲ以テ、其ノ鹽素ナルコトヲ知り得可シ、又此ノ瓦斯ハ、傳染毒ヲ消滅スルノ力アリ、第四十一試 少許ノ漂粉ト水トヲ混シ、或ル色ノ木綿ノ斷片ヲ、此ノ内ニ浸入スレハ、其色ヲ消失スルコトナキモ、更ニ水ニ硫酸少許ヲ加テ、酸性トナシ、漂水中ノ木綿斷片ヲ其内ニ入ルレハ、其色漸ク消失ス、斯ノ如ク互ニ浸スコ二三度ニ及フキハ、其木綿全ク白色トナル、是レ尋常綿布ヲ晒スノ法ニシテ、其理ハ、酸ニ依テ漂粉中ノ鹽素ヲ遊離シ、之ヲ物ノ色ヲ、消失セシムルナリ、

第五十回 硫黃及化合物

硫黃(Sulphur)ハ無色無臭橙黄色ノ固体ニシテ、之ヲ摩擦スレハ、電氣ヲ發シ、一種ノ臭氣ヲ放ツ、通常細末ノ者アリ、或ハ棒狀ノ者アリ、今試ニ硫黃

ノ一片ヲ取り、之ヲ匙ニテ熱スレハ、漸々溶解シ、終ニ火ヲ引キ青色炎ヲ揚ケテ燃燒ス、此際一種固有ノ臭氣ヲ發シ、全ク蒸發シ去ル、



硫黃ヲ此ノ如ク燃燒スレハ、大氣中ノ酸素ト化合シテ、無色ノ瓦斯ナル、硫黃ハ、附木ノ先ニ塗り用ユ、之レ其性燃燒シ易キヲ以テ直ニ火ヲ引ク故ナリ、亦タ此ノ如キ性アルヲ以テ、火藥ヲ製スルニ用ユ、則チ火藥ハ、硫黃、木炭、及硝酸等、三物ノ混合シタル者ナリ、遊離ノ硫黃ハ、大山近傍ノ土地ヨリ、産出ス、シ、リ、鳥最モ多ク之ヲ産ス、又金屬ト化合シテ硫化鐵トナリ、存スル者アリ、之ヲ朴鐵ト云ヒ、各種ノ金屬ヲ吹キ分クルニ用ユル者ナリ、例之通常ノ鉛ヲ吹キ分クルニハ、硫酸ト鉛トヨリ成ル、礦石ヲ以テスルカ如シ、硫黃亦酸素及水素ト化合シテ、硫酸トナル、其性質重クシテ油ノ如キ液ナリ、此物ハ極メテ緊要ナル者ニシテ、諸技ニ用ユ、則アルカリヲ製シ、石

礆ヲ造リ、綿布ヲ染メ、且其模様ヲ形ヲ造リ、或ハ之ヲ晒ス等ニ用ユ、其他  
諸多ノ酸類ヲ製スルニモ、大抵硫酸ヲ用ヒサル者ナシ、故ニ西洋各國ニ  
於テハ、盛ニ之ヲ製造スルナリ、

硫黄ハ諸金屬ト化合シテ、硫酸鹽トナル、例之ハ硫酸ト「ソヂアム」トヨリ  
成ル所ノ鹽ハ、通常之ヲ芒硝ト云ヒ、又硫酸鉄ヲ綠礬ト唱エ、硫酸銅ヲ膽  
礬ト云フ、其他硫酸鹽ノ種類甚ク多シ、

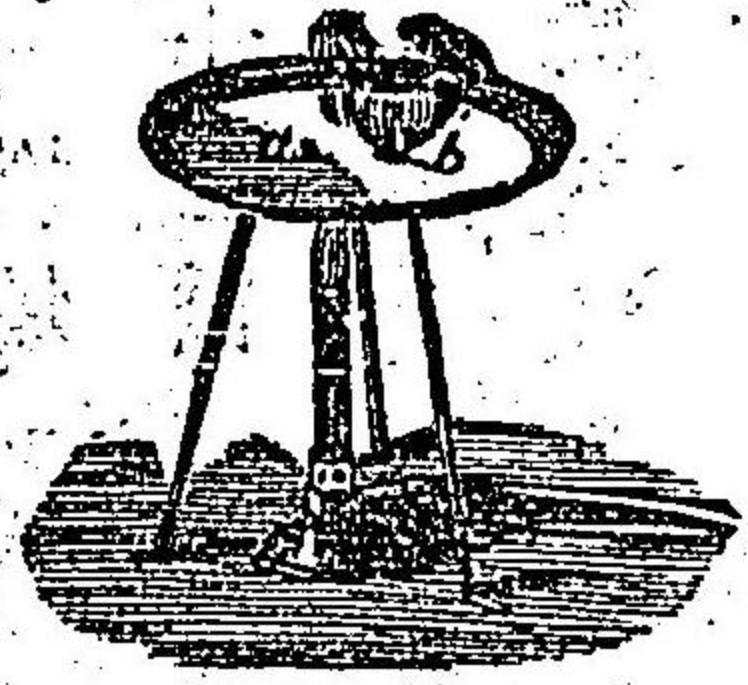
### 第五十一回 磷ノ性質

磷(Phosphorus)ハ天然特生ノ者ナシ、然レモ其化合物トナリテ存在スル  
ヤ、磷酸鹽或ハ石灰等トナリテ動物類ノ骨質中ニ主成分トナリ、テ存ス  
之レ骨ヲ燒ケハ、白キ疎ナル塊ヲ殘ス、以所ナリ、之ヲ骨灰ト名ケ、磷製  
造スルニ用ユルナリ、又磷ハ炭素ノ如ク、二種ノ變形ヲナス、則一チ  
ト云ヒ、一チ赤磷ト云ヒ、此二種ノ性質ハ、各異ナレリ、



第四十二試 先ツ鉄盆ヲ三足ノ臺ニ載セ置キ、テ、次ニ注意シ、小刀ヲ以  
テ、黄磷ヲ米粒大ニ切り取ルヘシ、而シテ之ヲ切斷スルニハ、水中ニ於テ  
ス可シ、何トナレハ、磷ハ極メテ燃燒シ易キ者ナレハ、若シ誤テ之ヲ大氣  
中ニテ操作スレハ、自然ニ火ヲ放テ、烈キ火傷ヲ受クルノ恐レアレハナ  
リ、今切斷シタル小片ヲ紙ニ狹ミ、速ニ其濕氣ヲ拭ヒ、小刀或ハ箸ヲ以テ、  
之ヲ鉄盆上ニ載セ、更ニ之ト同大ノ赤磷ヲ取り、盆上ニ載ス可シ、而シテ  
黄磷ハ大氣中ニ在テ、漸々酸化スルヲ以テ水中ニ貯フ可シ、之レニ反シ  
テ赤磷ハ、水中ニ貯フルヲ要セス、之レ其理左ノ如シ、則チ圖ノ如ク、燈火  
ヲ盆ノ下ニ置キ、之ヲ熱スレハ、黄磷ハ暫時ニシテ、忽  
チ火ヲ發シ、光輝アル火炎ヲ放テ、燃燒シ、黄色ノ煙  
ヲ發ス、之ニ反シテ赤磷ハ稍々時ヲ經ルモ、燃燒スル  
コトナシ、然レ永久之ヲ熱シテ止マサレハ、終ニ火光ヲ

第三十四圖





發シテ燃燒シ、且ツ白煙ヲ發ス、  
 第四十三試 黃磷ハ之ヲ摩擦スルニ、忽チ燃燒スルナリ、故ニ今其一小  
 片ヲ取り、紙ニテ乾燥セシメ、板上ニ載セ置キ、沓ヲ以テ履ミ、或ハ槌ヲ以  
 テ、打撃スレハ直ニ燃燒ス、通常早附木ノ之ヲ擦リテ燃燒スルハ、此理ニ  
 由ルナリ、之レ其末端ノ色ニ染ミタル所ニ磷アルヲ以テ、之ヲ粗糙面ニ  
 擦リ、或ハ打テハ、磷ヲ包ム所ノ漆剝ケ落ツ、故ニ火ヲ發シ、其附木ヲシテ、  
 燃燒セシムル者ナリ、

近年ニ至リ、又一種ノ早附木ヲ發明セリ、則チ之ヲ納ル箱ノ側面ニ塗擦  
 スルニアラサレハ、燃燒セサル者ナリ、今之ヲ取テ、通常ノ早附木ノ如ク、  
 粗糙面ニ擦ルモ、更ニ火ヲ發スルコトナク、其箱外ノ黒紙ニ擦スレハ、直ニ  
 火光ヲ發シテ燃燒スルハ、如何ノ理ニ由ルヤ、之レ最モ簡易ナル者ナリ、  
 則チ此早附木ノ末端ニ磷ヲ用ヒスシテ、磷ヲシテ燃燒シ、易キ者ヲ含有

セシム、故ニ之ヲ他ノ粗糙面ニ擦過スルモ、火ヲ發スルコトナシ、然レモ、其  
 箱ノ黒紙ニハ、燃燒シ難キ赤磷ヲ含有スルカ故ニ、早附木ヲ以テ、之ヲ擦  
 過スレハ、其磷少シク、附木ノ先ニ粘着シ、其端混合物ニ觸レテ、忽チ燃燒  
 スルナリ、

### 第五十二回 珪素、玻璃、及粘土

珪素(Silicon)モ亦々天然特生ノ者ナリ、酸素ト化合シテ、珪酸ト成リ、或ハ  
 酸素及金屬ト化合シテ、珪酸鹽トナリテ存スルコト、甚々多ク、地上所トシ  
 テ存在セサル所ナシ、則チ水晶ハ珪酸ノ最モ純粹ナル者ニシテ、砂及火  
 石ノ如キモ主トシテ、此物ヨリ成ルナリ、玻璃モ亦々珪酸ト石灰トソウ  
 ダトト混シ、或ハ砂ト酸化鉛ト「ボツダーズ」トト混シ、密ニ入レ、強ク熱灼シ  
 テ、製スル者ナリ、又々動植物中ニモ、其少量ヲ含有ス、  
 珪素ノ遊離スル者ハ、黒色ノ結晶物ナリ、是レ珪土内ノ酸素ヲ去レハ、之

チ得可キ者ナリ、  
 凡地球中岩石ノ類ハ、大抵珪素或ハ他ノ金屬ヲ含有スルト雖也、皆必ス  
 酸素ト化合セサル者ナシ、是レニ由テ之ヲ見レハ、地球ノ全体ハ、已ニ燃  
 焼スル者則チ酸化物ヨリ成ルチ知ル可シ、○次章ニハ地球中ニ存スル  
 金屬ノ主要ナル者ヲ略論ス可シ、

第十九章 金屬 (Metals)

第五十三回 鐵○其用法及性質

地球ノ成分ニハ、鐵ノ含有率ハ、  
 重量ノ中ニハ、  
 分量ノ中ニハ、  
 左ノ如ク、  
 葉ノ中ニハ、  
 スチンチノ中ニハ、  
 四ノ中ニハ、  
 アルミニウムノ中ニハ、  
 アルミニウムノ中ニハ、  
 カルシウムノ中ニハ、

鐵ハ諸金屬中最要用ナル者ニシテ、若シ此世界ニ於テ鉄ナカラシメン  
 カ、人ノ風俗必ス常ニ野蠻タルチ免レス、如何トナレハ、鉄道ノ便機關ノ  
 巧、日用ノ小器具ニ至ル迄、皆チ應用スルコトヲ得サレハナリ、上古ノ人蓋  
 シ鉄アルコトヲ知ラス、是此物天然純鐵トナリテ生スルコトヲク、常ニ  
 石ノ如キ扑鐵トナリテ産出シ、其内ヨリ純鉄ヲ得ルコト容易ナラサルチ

六六乃至  
 九乃至  
 ソチア  
 二乃至  
 珪素  
 二乃至  
 六乃至  
 鐵ノ中  
 九乃至  
 至ニ  
 マグネ  
 ア  
 至ニ  
 ポツタ  
 ア  
 七乃至  
 七乃至

以テナリ、此ノ如キ時代ニ在テハ、人皆チ銅或ハ青銅ヲ以テ諸道具ヲ造  
 リ、又更ニ太古ニ溯レハ、石斧、石刀等ヲ用ヒタリ、○鐵ノ扑鐵中要用ナル  
 ハ、酸化鉄ナリ、則チ炭火ヲ以テ之ヲ灼ケハ、其酸素璃レ去テ純鉄ヲ殘ス、  
 之ヲ鍛鉄ト云フ、此物熱シテ赤色トナルニ至レハ、鍛鍊シテ馬沓、釘、鋤、  
 及車ノ外輪等ヲ造ルコト意ノ如クナラサルハナシ、且ツ之ヲ撃打シテ板  
 トナシ、蒸氣罐若クハ造船等ニ用ニ、此鉄ノ最要用ナル性ハ、其両片ヲ取  
 テ強ク熱シ、之ヲ合セテ鍛撃スレハ、固ク粘着シテ亦チ離ルコトナシ、其  
 他又チ鑄鉄ト云フ者アリテ、其要用ナルコト亦チ鍛鉄ニ次ク、之ヲ溶解  
 シ、模型ニ鑄入スレハ、諸般ノ器ヲ製作シ得可シ、水道、瓦斯管、鉄柵、大車、輪  
 重器械ノ臺等ノ類、此物ニ由ラサルハナシ、○鑄鉄ヲ製スルハ、鑛石ト石  
 灰ト石灰石トチ、高大ナル竈ニ入レ、石炭ヲ焚キ、鼓鞴ヲ以テ火勢ヲ盛ン  
 ナラシメ、其鐵ヲ溶解シテ、型中ニ鑄入スルナリ、

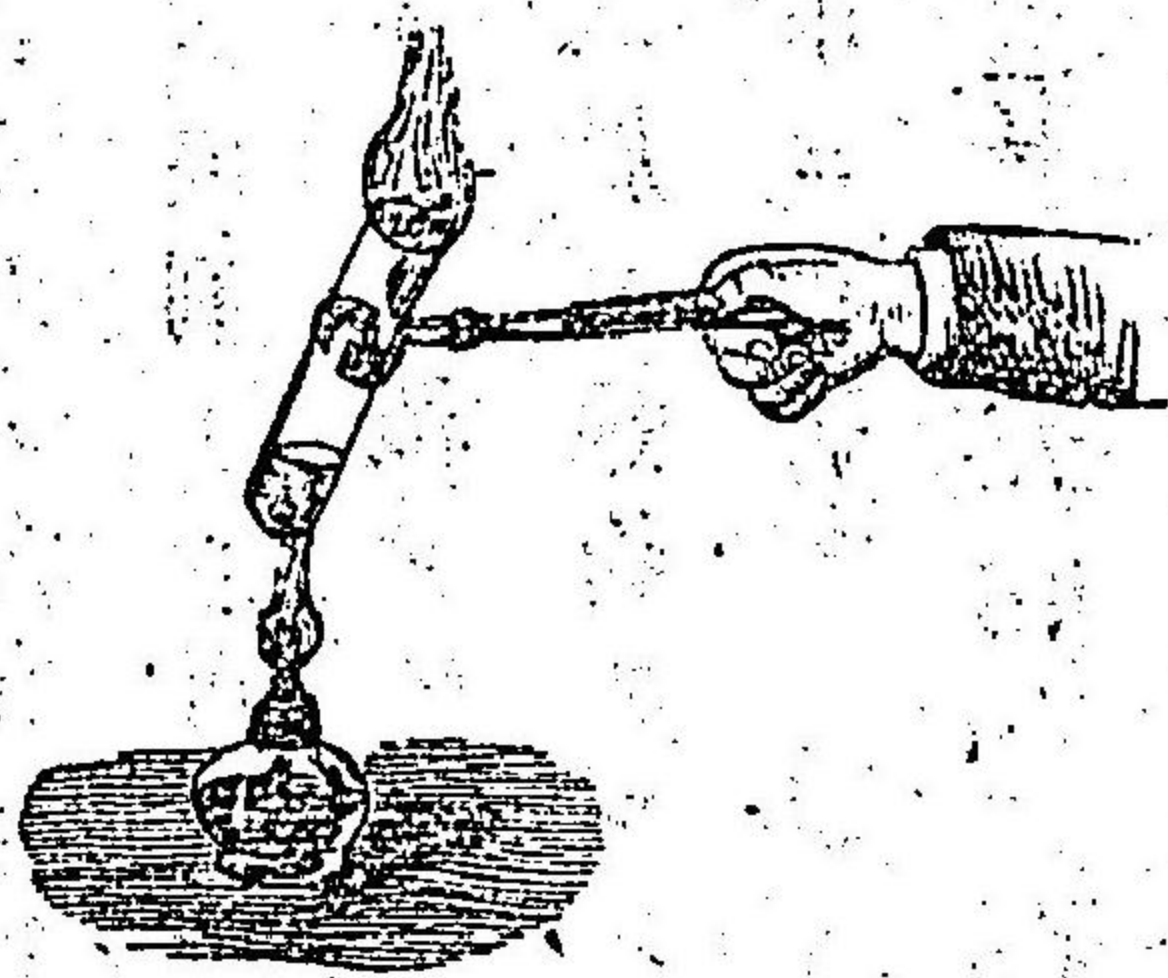
鑄鉄ノ性ハ鍛鉄トハ異ニシテ鉄板或ハ竿トナス事能ハス如何トナレ  
 ハ其質脆クシテ錘ヲ以テ之ヲ打テハ其破碎スルヲ恰モ玻璃ノ如クナ  
 レハナリ而テ鑄鉄ハ純粹ノ鉄ニアラス其内多ク炭素ヲ含有セリ之レ  
 製煉ノ間ニ石炭ヨリ得ル所ナリ故ニ方ヲ設ケテ其炭素ヲ燃燒シ去レ  
 ハ變シテ鍛鉄トナスコト難キニアラス○更ニ又タ一種網鉄ト名クル  
 者アリ剃刀小刀及其他一切ノ刃物等ヲ造ルニ用ユ之レ其質強堅ニシ  
 テ之ヲ礪テ利刃トナスコト得ルヲ以テナリ網鉄モ亦タ少シク炭素ヲ  
 含有スル者ニシテ之ヲ製スルハ鍛鉄若クハ鑄鉄ヲ以テスルモ亦タ可  
 ナリ

鉄ハ酸素或ハ大氣中ニ於テ燃セハ酸化鉄則チ鉄鏽トナル又鉄ノ切片  
 ヲ磨キ濕氣ヲ帶ナル所ノ大氣ニ曝セハ亦同一ノ物ヲ生スルナリ

第四十四試 試験管ニ鉄屑小許ヲ入レ之レニ稀硫酸ヲ注加スレハ一

種ノ瓦斯ヲ發ス始メ其出ルヤ甚緩カナリト雖モ試験管ヲ少シク熱ス

第三十五圖



レハ其發スルヤ亦速カナリ而テ管口ニ点火  
 スレハ其瓦斯ヲ燃燒スルヲ得可シ之レ鉄  
 已ニ酸ニ溶解シテ硫酸鉄即チ綠礬ト變シ其  
 硫酸中ノ水素ヲ發スルナリ已ニシテ試験管  
 ニ水ヲ注加シ濾紙ヲ以テ其液ヲ濾過スレハ  
 大抵無色トナル之ヲ煮詰メテ而シテ後冷却  
 スレハ綠礬ノ結晶ヲ得可シ

又タ綠礬ノ溶液少許ニ一合計ノ水ヲ加エ稀簿スルモ尙ホ其含有スル  
 所ノ鐵ヲ試験スルヲ得ヘシ則チ硝酸ニ二三滴ヲ其内ニ加エフエロシヤン  
 ボッタシユムニ二三滴ヲ加フレハ忽チ青色トナルヲ以テ知ルヘキナリ

第五十四回 「アルミニウム」則チ粘土ノ元素

「アルミニウム」(Aluminium) 鉄ノ次ニ此鑛ヲ論スルハ、其之ヲ粘土ヨリ取ル者ニシテ、許多ノ岩石多ク之ヲ含有スレハナリ、此物ハ恰モ銀ノ如キ、光輝アル白色ノ鑛ニシテ、之ヲ通常ノ粘土ヨリ製シ得ルコトハ、殆ント信シ難キカ如シト雖モ、化學家ノ技巧ハ、實ニ之ヲ能クス、而テ粘土ハ亦地トシテ之ヲ含有セサルコトナキヲ以テ、若シ容易ニ之ヲ製スルヲ得ハ、甚タ便利ナル可キモ、惜哉粘土中ノ酸素ヲ分拆シ、アルミニウムノ純鑛トナスコト極テ難事ニシテ、亦タ費用極メテ莫大ナレハナリ、此鑛ヲ太氣中ニ於テ熱灼スレハ、燃燒シテ酸化物トナル、則之ヲ礬土ト云フ、之レ粘土中ニ存在スル者ナリ、而シテ明礬中亦タ此鑛ヲ含有ス、

### 第五十五回 石灰元素

「カルシウム」(Calcium) 亦タ甚タ純粹ノ鑛トナシ雖シ、其化合物ハ極メテ多シ、則石灰ハ其酸化物ニシテ、大理石、石灰、石珊瑚等ハ、炭酸「カルシウム」

石膏ハ硫酸「カルシウム」骨中ノ土分ハ、磷酸「カルシウム」ナリ、故ニ此鑛ノ多ク地中ニアルコト推シテ知ルベシ、  
 第四十五試 白堊ト鹽化水素酸(第二十九試)トヲ以テ炭酸ヲ製シ、其瓶内ニ殘ル者ハ、鹽化「カルシウム」溶液ナリ、故ニ之ヲ濾過シ、其透明ノ液ヲ煮テ、全ク水分ヲ蒸散セシメ乾燥シタル白粉ヲ殘シ、之ヲ鹽化「カルシウム」ト云フ、此物極メテ濕氣ヲ吸收ス、則第二十試ニ於テ、水素ヲ乾燥シ、且ツ其已ニ水トナリタル者ヲ集取スルニ用ユル者之レナリ、今マ其粉末ノ乾燥シタル者少許ヲ取り、暫時大氣ニ曝セハ、遂ニ溶流シテ液体トナル、之レ大氣中常ニ在ル所ノ濕氣ヲ集取スルニ由レバナリ、  
 今鹽化「カルシウム」少許ヲ試験管ニ入レ、之レニ水ヲ加エテ溶解セシメ、炭酸「ソシアム」ノ溶液ヲ加フレハ、初メハ透明ナルモ、相合シテ忽チ混濁ヲ生スルヲ見ル、之レ炭酸「カルシウム」ヲ生スルヲ以テナリ、其性ハ鹽化

「カルシウム」ト異ニシテ、水ニ溶解セサルヲ以テ白色ノ粉末トナリ。沈澱  
ス、此ノ如キ水ニ溶解セサル物ヲ生シ、其液中ニ沈ムヲ沈澱ト云フ、今マ  
其模様ヲ示ス、左ノ如シ、

初メ用非タル物

鹽化「カルシウム」水ニ溶ケ 炭酸「ソシウム」水ニ溶ケ  
易キモノ 易キモノ

此二液ヲ合シテ得タル物

炭酸「カルシウム」水ニ溶ケ 鹽化「ソシウム」水ニ溶ケ  
難キモノ 易キモノ

之レニ由テ同一ナル金屬ノ鹽類ト雖モ、或ハ水ニ溶解シ難キヲ、炭酸「カ  
ルシウム」ノ如ク、或ハ水ニ溶ケ易キモ鹽化「カルシウム」ノ如キ物アルヲ  
知ルニ足ル、然レモ此ノ如ク二物ヲ混スルモ、全く新ナル物ヲ生スルト  
ナス可ラス如何トナレハ、只タ化合物中ノ諸分、互ニ交代スルノミナレ  
ハナリ、則此試験ニ於テ、炭酸「カルシウム」ヲ得ルハ、初メ用ユル所ノ三物、

其之ヲ生ス可キ諸分已ニ全く具ハルヲ以テ、其相混シ相觸ル、ニ當テ、  
交代シテ之ヲ生スルナリ、

### 第五十六回 瀉利鹽ノ元素

「マグネシウム」(Magnesium)ハ銀ノ如キ、白色ノ鑛屬ナリ、此物柔軟ニシテ、

細線或ハ薄片トナス可シ、

第四十六試 長サ四五寸程ノ「マグネシウム」ノ線ヲ取り、燈火ヲ以テ其  
端ヲ灼ケハ、忽チ火ヲ引テ燃燒シ、白色ノ烈光ヲ發シ、終ニ白粉ヲ殘ス、此  
物ハ酸化「マグネシヤ」ニシテ之ヲ「マグネシヤ」或ハ「苦土」ト云フ、又「マ  
グネシウム」ノ燃燒スルニ當テ、白煙黒煙并ヒ發ス、其黒煙ハ煤ニアラス、只  
「マグネシウム」ノ未タ燃燒セサル者雲ノ如クナリテ飛散スルナリ、又  
其白キ者ハ「マグネシヤ」ノ細キ塵トナリテ揚ルナリ、

第四十七試 此白粉少許ヲ集メ、試験管ニ入レ、硫酸數滴ヲ加エテ熱ス

レハ溶解シテ透明ノ液トナル則之ヲ陶皿ニ移シテ煮沸セシメ其水分ノ盡クルニ至テ之ヲ冷却スレハ皿中ニ長キ針ノ如キ結晶ヲ生ス之レ則「マグネシヤ」ト硫酸トノ化合物ニシテ瀉利鹽或ハ硫酸「マグネシウム」ト名クル者ナリ、

其他「マグネシウム」ノ化合物甚々多シ而テ此鑛ハ天然特存スル者ナク、岩石及鑛石中ニ存在スル者往々之レアリ「マグネシウム」ヨリ此鑛ヲ製スルハ甚々難事ニシテ其費用亦々從テ大ナリ然レモ近世ハ信號火及煙火等ニ之ヲ燃ス且ツ極メテ強烈ナル炎光ヲ發セシム而シテ此物乾燥セル大氣中ニ在テハ永ク其光澤ヲ失フコトナシ故ニ若シ其製法ヲシテ容易ナラシムレハ尙ホ種々ノ用ニ供シ得ヘキナリ、

## 第二十章 金屬

### 第五十七回 食鹽ノ元素

「ソヂウム」(Sodium)ハ前ニ第十三試ニ於テ水ヨリ水素ヲ取ルニ用ユル所ノ鑛ニシテ人ノ日常用ユル所ノ鑛屬トハ其性質大ニ異ナレリ則其速ニ酸化シテ白粉トナルヲ以テ大氣中ニ貯フ可ラサルノミナラス又其直ニ水中ノ水素ヲ分離シ其酸素ト化合スルヲ以テ亦々水ト觸レシムルヲ得ス故ニ此鑛ハ酸素ヲ含有セサル所ノ液則チ石腦油ノ如キ物質中ニ貯エサル可ラス前回試驗シタルカ如ク此鑛ハ小片ヲ水面ニ投スレハ浮ミ走テ水素瓦斯ヲ發ス且ツ初メ「リトマス」ヲ以テ其水ヲ赤色ニ染ムレハ「ソヂウム」消失シテ後其水變シテ青色トナル是レ「アルカリ」ノ「ソウダ」ヲ生スレハナリ、

第四十八試 「ソヂウム」ハ化學家ノ最モ貴重スル者ナリ如何トナレハ前ノ「マグネシウム」「アルミニウム」ヲ其化合物中ヨリ分離スルニ此物ヲ用ヒサレハ克ハザレハナリ○「ソヂウム」ノ化合物ヲナサ、ル者ハ自然

ニ生セサルコト固ヨリ論ヲ待タス故ニソウダ(則酸化ソヂウム)ノ酸素ヲ  
除キ去テ之ヲ製スルナリ今マ此鑛ノ小片ヲ匙ニ載セ燈火ヲ以テ熱ス  
レハ先ツ溶解シ次ニ火ヲ發シテ強キ黄色ノ炎ヲ揚ケテ燃燒シ且ツ白  
煙ヲ發ス

「ソヂウム」ハ「ソウダ」鹽ノ鑛ニシテ大低皆ナ要用ニシテ且ツ得易キ者多  
シ

今マ其緊要ナル者二三ヲ左ニ揚ク

普通ノ名稱 化學ノ名稱 其内ニ含有スル物

食鹽則山鹽 鹽化「ソヂウム」 「ソヂウム」ト鹽素

芒硝 硫酸「ソヂウム」 「ソヂウム」ト硫酸

「ナリ」ノ硝石 硝酸「ソヂウム」 「ソヂウム」ト硝酸

「炭酸」ソウダ 炭酸「ソヂウム」 「ソヂウム」ト炭酸

右ノ化合物中最モ多ク産スル者ハ山鹽ナリ則西洋ニ於テハ山中所ト  
シテ之ヲ産セサルハナシ故ニ土人常ニ之ヲ穿テ出スト極メテ多シ海  
水ヲ蒸發スルモ亦タ多ク此物ヲ得諸他ノ「ソヂウム」鹽ハ皆ナ此物ヨリ  
製スルコト得ルナリ例之ハ芒硝ヲ製セント欲セハ食鹽ニ硫酸ヲ注加  
スレハ鹽化水素酸一名直ニ濃煙トナリテ發シ芒硝則硫酸「ソヂウム」ヲ  
殘スナリ則其狀ハ左ノ如シ

初メ用ユル物

鹽化「ソヂウム」鹽 *NaCl + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>* 硫酸

後リ得ル物

硫酸「ソヂウム」ト 鹽化水素 *Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + HCl*

此試驗中發揚スル所ノ煙ハ容易ニ其強キ酸性アルヲ見出コトヲ得ヘ  
シ則「リトマス」ニテ染メタル青色試験紙ヲ此煙ニ觸ルハ忽チ赤色ニ

變スレハナリ、

### 第五十八回 ポツタースノ元素

ポッターシウム (Potassium) 此鑛ハアルカリノ「ポッター」ス及其鹽類中存在スル者ナリ、米粒大ノ「ポッターシウム」ヲ水中ニ投入スレハ、水中ノ酸素ト化合シテ、「ポッター」ストナリ、其作用極テ烈ク、水素忽チ燃燒シ揚リ、「ポッター」スモ亦タ蒸發シテ、其熱ハ之レカ爲ニ紫色トナル、「ポッター」スノ鹽類ハ地球上所トシテ産セサルナク、又タ植物ノ灰中ニモ含有ス、「ポッター」スノ名ハ「ポット」「アッシュ」ノ二字ヨリ出ル者ニシテ、則チ壺灰ノ義ナリ、是レ此物ハ元來木灰ヲ水ニ溶解シ、壺中ニ入レ煮沸シテ、之ヲ製スルニ由ルナリ、○ソウダ及「ポッター」スヲ稱シテ「アルカリ」ト云フ、○「ポッター」スノ鹽類中、要用ナル者甚タ多シ、

普通ノ名稱 化學ノ名稱 其内ニ含ム物

炭酸「ポッター」ス 炭酸「ポッター」シウム 「ポッター」シウムト炭酸

硝石 硝酸「ポッター」シウム 「ポッター」シウムト硝酸

鹽素酸「ポッター」ス 鹽素酸「ポッター」シウム 「ポッター」シウム鹽素酸

第四十九試 石礮ハ動物或ハ植物ノ油トアルカリト合セ、煮沸シテ之ヲ製スルナリ、但シ其ソウダヲ以テ造ル者ハ、硬石礮ニシテ「ポッター」スヲ以テスルモノハ、軟石礮ナリ、今試ニ少許ノ石礮ヲ造ルハ、極テ易シ、則チ薄キ陶製ノ皿ニ、<sup>油</sup>草麻子油半弓ト温湯少許トヲ注入シ、又タ苛性「ソウダ」ノ溶液ヲ加エテ、之ヲ煮沸スレハ、油ハ全ク消失シ、皆チ石礮トナリテ水中ニ溶解ス、之ヲ煮沸スルニ稍々久クシテ一撮ノ食鹽ヲ投入スレハ、亦タ水中ニ溶解シ、遂ニ石礮ヲ逐ヒ出シテ、皆チ水面ニ浮バシム、是ニ於テ之ヲ冷却スレハ、其石礮硬ク、白色ノ塊トナリ、以テ手ヲ洗フニ供スルヲ得可シ、而シテ石礮ヲ製造スルハ、大抵通常ノ油及脂肪ヲ用ユ、今草麻



子油ヲ以テスルモノハ唯々試ニ易キヲ以テナリ、  
左ニ説ク所ノ諸金属ハ其内自ラ貴キト然ラザルトノ差アルモ要スル  
ニ皆ナ種々ノ用ニ供シ甚々緊要ナル者ナリ、

### 第二十一章 鑛属

#### 第五十九回 銅及其化合物

銅ハ赤色ノ鑛ニシテ以テ鑿鑿錫釜等ノ器具ヲ造ルヲ得可シ又之ヲ針  
金ニナシタル者ハ柔軟ニシテ強ク其便利甚々多シ純粹ノ銅ハ時トモ  
テ天然ニ産スルヲアリ大抵皆ナ扑鑛ヨリ之ヲ得ルナリ而シテ此扑鑛  
中ニ種々アリ就中最要用ナルモノハ銅ト硫黃トノ化合物ニシテ十五  
試ニ於テ製スル者ニ同シ則之レヨリ粹純ノ銅ヲ製セント欲セバ硫黃  
ヲ除去スルニアリ、  
銅之ヲ他鑛ニ混シ種々重寶ナル合鑛ヲ製スルヲ得則眞鍮及青銅ノ如

キ之レナリ○銅ヲ大氣中ニ熱スレハ其色先ツ曇リ終ニ其面ニ黑色ナ  
ル酸化物ノ生スルヲ見ル而シテ益熱シテ止マサレハ大氣ノ酸素ト化  
合シテ黑色酸化銅ト變ス、

第五十試 銅ノ鹽類ヲ試験セント欲セハ先ツ銅ノ二三片ヲ試験管ニ  
入レ硝酸數滴ヲ加フルトキハ濃赤色ノ煙ヲ發シ硝酸銅ノ青色溶液ヲ  
得可シ又一ノ試験管ニ充ルニ水ヲ以テシ此液ヲ加フルト僅ニ一滴ニ  
シテ更ニ加フルニアンモニアヲ以テスレハ忽チ青色ヲ生ス可キナリ、  
○膽礬則硫酸銅ハ硫酸ト銅トノ化合物ニシテ之ヲ水ニ溶解シ前ニ述  
タルカ如ク其一二滴ヲ以テアンモニアノ試験法ヲ施セハ亦々硫酸銅  
ト同一ナル濃青色ヲ生スベシ、

#### 第六十回 亞鉛及其用法

亞鉛モ亦々重寶ナル白色ノ鑛ニシテ多クハ鍍板ヲ包ムニ供ス之レ鍍

板ヲシテ濕氣中ニ放置スルモ、鏽ヲ生セサラシメンガ爲ナリ、亞鉛扑鏽ノ主ナル者ハ、亞鉛ト硫黃ノ化合物ニシテ、之ヲ硫化亞鉛ト云フ、○亞鉛モ亦重寶ナル合鑛ヲ製シ得可シ、例之眞鍮ノ此鉛ト銅トノ合鑛ナルカ如キ之レナリ、以テ眞鍮ノ單體則元素ニアラサルヲ知ル可シ、

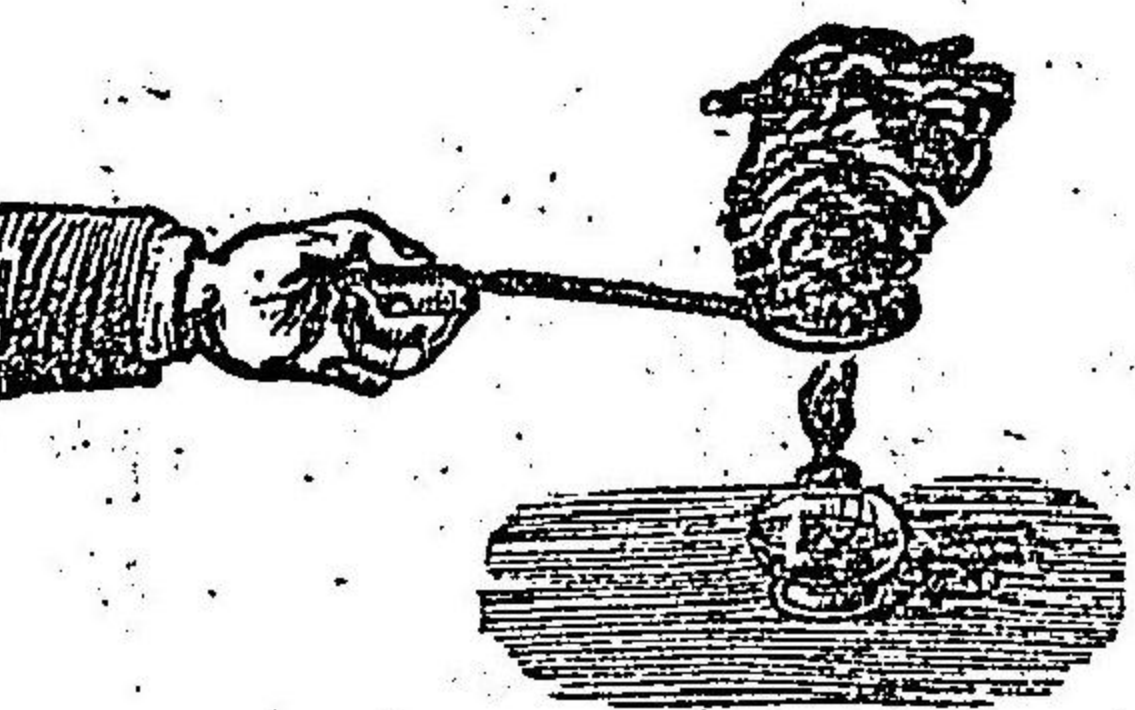
第五十一試 亞鉛ヲ稀硫酸中ニ溶解スレハ、水素瓦斯ヲ發生シテ、硫酸亞鉛ヲ生ス、則水素ヲ製スルノ后、其瓶中ニ殘ル所ノ液、小許ヲ濾過シ、之ヲ煮詰メテ冷却スレハ、硫酸亞鉛ノ白色ナル結晶ヲ生ス、○亞鉛ノ「マグチシニム」ニ類似スルヲ證明センカ爲ニ、亞鉛ノ薄板トシタル者ヲ強ク大氣中ニ熱スレハ、即チ燃燒シテ白色ノ酸化亞鉛トナルヲ以テ知ル可シ、

第六十一回 錫及其製法

錫ハ銀白色ノ光輝アル結晶狀塊ニシテ、多ク鏽ヲ包ムニ用ユ、通常ブリ

ツキト稱スル者ハ、其實鏽板ニシテ、之ヲ溶解シタル錫ノ中ニ浸シタル者ナリ、故ニ其鏽ハ錫ニ包マレテ鏽ヲ生スルヲナシ、又々錫ハ種々重寶ナル合鑛ヲ製スルニ用ユ、則鏽附ケニ用ユル白蠟ノ如キハ其一ナリ、○錫ノ礦石中最要用ナルハ酸化錫ナリ、此物ニ木炭ヲ加エテ熱スレハ、其酸ヲ失却シ、溶解シテ純粹ノ錫トナリ、以テ流出スルナリ、

第五十二試 酸化錫ノ粉末小許ヲ取テ、同量ノ炭酸「ソヂウム」ヲ混シ、次



第三十三圖

ニ木炭末ニ淺凹ナル孔ヲ穿テ、之レニ其混合物ヲ盛り熱スルヲ圖ノ如クスレハ、其混合物直ニ熔解ス、尙チ之レヲ熱スルヲ良久ヲシテ、後冷却シテ塊トナルニ及ヒ、小刀ヲ以テ之ヲ炭臺ヨリ割キ離シ、乳鉢ニ入レテ細碎シ、水ヲ以テ其炭粉ヲ洗ヒ去レ、ハ、錫ノ純粹ナル圓形ノ光輝アル粒トナリテ鉢底

ニ殘ル、是レ酸化錫ノ酸素ハ木炭ノ炭素ト化合シ、炭酸トナリテ飛散シ、錫ノニ殘リ熔ケテ粒トナリタル者ナリ、

### 第六十二回 鉛及其化合物

鉛(Lead)ハ青色ナル重キ鑛ニシテ、火ニ逢フテ溶解シ易ク、又之ヲ切ルトモ亦極メテ容易ナリ、而シテ大氣中ニ酸化シテ鏽ヲ生スルコトナシ、故ニ用ヰテ石炭等ヲ導ク所ノ管ヲ造ル可ク、打延ニテ板トナシ、以テ家屋ヲ覆フニ便ナリ、又之ヲ溶解スレハ、炮弹ヲ鑄ルニ宜シ、鉛ノ礦石ハ硫化鉛ナリ、

鉛ノ化合物中種々ノ重寶ナル者アリ  
普通ノ名稱 化學ノ名稱 其含ム物

- 鉛粉 炭酸鉛 鉛ト炭酸
- 鉛丹 赤色酸化鉛 鉛ト酸素

- 金密陀 黄色酸化鉛 鉛ト酸素

- 鉛糖 醋酸鉛 鉛ト醋酸

- 「クロウム」黃 「クロウム」酸鉛 鉛ト「クロウム」酸

鉛粉鉛丹及「クロウム」黃ハ之ヲ顔料ニ用ユ、○黒鉛トハ石墨ノ俗名ナリ、此物純粹炭素ニシテ、固ヨリ鉛ヲ含有スルコトナシ、學者亦タ知ラスンハアル可ラス、

第五十三試 水ヲ玻璃盃ニ盛り之ニ醋酸鉛溶液ヲ加エ、更ニ「クロウム」酸「ボタシウム」ノ溶液ヲ注入スレハ、鮮明ナル黄色ノ「クロウム」酸鉛ヲ沈澱ス、其分合ノ狀左ノ如シ、

#### 混合前

「クロウム」酸「ボタシウム」ト醋酸鉛 二物皆ナ  
水ニ溶ク

#### 混合后

「クロウム」酸水ニ溶ケサ粉酢酸「ポターシアム」水ニ

### 第六十三回 水銀ノ用法

水銀(Mercury)メルキユリ單純ノ鑛屬中通常ノ熱度ニ於テ液体ヲナス者ハ獨リ水銀ノミ故ニ甚々重寶タリ就中寒暖計溫度ヲ計ル器氣壓表大氣ノ輕重ヲ計ル器玻璃鏡ヲ製スル等緊要ニシテ欠ク可ラサル者ナリ水銀ハ只大氣ニ曝露スルノミニ於テハ光澤ヲ失ハサレ且久シク之ヲ熱スレハ酸素ト化合シテ赤色ノ酸化水銀トナル然レ且更ニ強熱ヲ加フレハ再ヒ其酸素ヲ失却ス又水銀ハ之ヲ熱シ沸騰シテ水ノ如ク蒸餾セシムルヲ得可シ其化合物ハ大抵皆ナ他ノ諸鑛屬ノ如ク有毒ナリ然レ且藥用ニ供スル者亦タ往々之レアリ

### 第六十四回 銀ノ性質

銀(Silver)シルヴァーハ白色ノ光輝アル鑛屬ニシテ甚々貴重ナル者ナリ此鑛ハ諸

地ニ産ス就中最モ多ク産スルノ地ハ「メキシコ」「ペリユー」ナリ此銅ノ最モ貴重ナルハ酸化シテ銹ヲ生スルヲナキヲ以テナリ但シ硫黃觸レハ黑色ニ變化ス之レ即チ黒キ硫化銀ヲ生スレハナリ銀ハ極メテ古代ヨリ高價ノ物品ニシテ美麗ナル器物ヲ造ルニ用ヒ殊ニ國家ノ重寶タル貨幣ヲ造リテ諸方ニ流通セシム但シ諸國ノ銀貨ハ大抵小許ノ銅ヲ雜有ス之レ即チ銀ヲ堅固ナラシムル爲ナリ

第五十四試 銀貨中ニ銀ト銅トチ含有スルヲ試驗セント欲スレハ摩滅シテ通用ス可ラサル貨幣ヲ取り之ヲ切斷シテ試験管ニ入レ硝酸少許ヲ注加シ少シク熱スレバ櫻赤色ノ煙ヲ發シ銀貨忽チ溶解ス又己ニ試驗シタルガ如ク銀ハ食鹽ノ有無ヲ鑑識スルニ用ユルヲ以テ今マ此方ヲ轉用シ食鹽ヲ以テ銀ヲ檢出シ得ヘシ則チ銀貨ヲ硝酸ニ溶解スル所ノ液ニ食鹽溶液ヲ注入スレバ忽チ濃キ白色ノ沈澱ヲ生ス之レ鹽花

銀ヲ生シ其性溶解セサル者ナルヲ以テ液中ニ沈澱スルナリ、

初メ用ヒシ者

硝酸銀ト鹽化ソヂアムニ溶ケラ水

后ニ得ル者

鹽花銀水ニ溶ケサ硝酸ソヂアムケ易シ

次ニ紙ヲ以テ之ヲ濾過スレハ透明ナル青綠色ノ液ヲ得可シ、則銀貨中ノ銅ハ皆其内ニ溶存スルナリ故ニ研磨シタル鐵片ヲ其内ニ浸セハ銅ハ直ニ之レニ附着シテ赤色トナルヲ見ルヘシ、

### 第六十五回 黄金ノ用方

黄金(Gold)ハ銀ヨリモ最貴重ナル重寶ニシテ其色美黄ナリ地中ニ産スル者常ニ純粹ヲナス、近年カリフォルニア及オーストラリアヨリ、多ク産出スル處ノ黄金ハ諸礦中最重キ者ノ一ナリ、此物以テ細少ナル針金ト

ナス可ク、又打撃シテ金箔トナス可シ、凡ソ純粹ノ金ハ其質甚々柔カニシテ、貨幣トナスニ堪ヘス、故ニ金幣ヲ造ルニハ、必銅少許ヲ加フ、是大ニ其質ヲ堅フスルヲ以テナリ、

第五十五試 黄金ハ如何ナル強酸ニテモ、唯一味以テ之ヲ溶解スルヲ能ハス、試ニ金箔一枚ヲ取テ之ヲ二分シ、各別ニ試管ニ入レ、其一ニハ硝酸ヲ加ヘ、一ニハ鹽化水素酸ヲ加フルトモ、二管共ニ金ノ溶解スルヲ見ス、然ルニ二管ノ液ヲ混同スレハ、忽金ノ消失スルヲ見ル、是ニ依テ二酸混同ノ力ニ非サレハ、之ヲ溶解シ能ハサルヲ知得ス可シ、又黄金ハ大氣中ニ於テ曇ヲ生スルコトナク、硫磺ニ觸レテ其色ヲ變スル、銀ノ如クナルコトナシ、故ニ上古ヨリ貨幣及諸般ノ裝飾、之ヲ用、并テ最貴重スル所以ナリ、

### 第二十二章 結尾

## 第六十六回 諸物定リタル分量ヲ以テ化合スルコ

トヲ論ス

前章已ニ火、土、水、氣ノ四物ヲ説キ、其性質及ヒ其變化ヲ明ニセリ、今更ニ其諸件中最必要ナル者ヲ詳論ス可シ、○已ニ前條ニ論スル處ニ由テ、吾人生活居住スル地球ヲ組成スル物質、且天地間ノ萬類即動植物若シクハ、礦物ニ論ナク、皆六十七元素ノ單體、或ハ數質ノ相合ヨリ成立スルコトヲ知得シタリ、而シテ其所謂元素トハ、化學家ト雖、其一ヲ變シテ他ノ一元素トナス能ハス、又之ヲ二種ノ異物ニ分ツ能ハサル者ヲ云フナリ、

學者ハ已ニ此諸元素ノ化合スル時ハ、其形狀性質全ク其初メニ異ナル一、新物ヲ生スルモ、亦最初ノ元素ヲ分拆シ得可キノ事ヲ學ヒ得タルノミナラス、化合物ノ重サハ、常ニ其加ハル處ノ元素ノ重サト同一ニシテ、

其分合變化ノ間毫末モ、重量ノ減セサルヲ知リ得タリ、是ニ由テ物質ハ人カヲ以テ能ク造出シ、能ク消滅シ得可キモノニ非サルヲ、確メ得可キナリ、

秤ヲ以テ物体ノ重量ヲ權リ、以テ化合物ノ成立ヲ定ムルノ方法ハ前已ニ之ヲ説明セリ、○凡其試験セント欲スル物質ヲ以テ、秤ニ上セ、其化合物中含有スル處ノ各元素ノ重ヲ定ムルハ、化學家ノ要務ニシテ、乃第二十試ニ於テ、水ノ成分ヲ測定スルカ如キモノ即チ是ナリ、其試験ニ於テ、得ル處ノ重量左ノ如シ、

酸素ノ重

十六分

水素ノ重

二分

二元素化合シテ得ル處ノ水ノ重

十八

已ニ説ケルカ如ク水中ノ二元素ハ、所在皆此比例ヲナサ、ルナク、獨水

ノミチラス、其他ノ諸化合物ト雖、其含有スルトコロノ元素ハ必ス一定ノ比例ヲ以テ化合セサルハナシ、例ヘハ第三十試ニ於テ用ユル赤色酸化水銀ノ如キモ、化學家詳細ニ其成分ヲ測リ、左ノ比例ヲ以テ相化合スルヲ知ル、

酸化水銀二百十六分中含有スル元素ノ重

酸素 十六分

水銀 二百分

故ニ若シ酸素十六斤ヲ製セント欲セハ、縦ヒ少キモ酸化水銀二百十六斤ヲ用ヒ非サル可カラス、故ニ定量ノ酸素ヲ製セント欲セハ、容易ニ用ユル處ノ酸化水銀ノ量ヲ算出シ得可キナリ  
此ノ如ク物ノ化合スル一定ノ量アルハ、化學上極メテ、要用ナル事實ニシテ、前ニ説ク處ノ諸物皆然ラサルナシ、乃其分量ニ適スル所ノ硝石ト

硫酸トヲ以テ硝酸ヲ製セント欲セハ必ス硫酸九十八分硝石百一分トヲ用フヘシ、乃六十三分ノ硝酸ヲ得ルナリ、又「マグネシウム」ノ線二十四分ヲ燃シ、毫末モ失フコトナクシテ、恰モ四十分ノ「マグネシウム」ヲ得ルナリ、  
此ニ由テ諸元素互ニ化合スルヤ、必ス一定ノ量ヲ以テスルヲ知ルニ足ル、其重ノ比例ヲ示ス處ノ數ヲ名ケテ化合量ト云フ、

### 第六十七回 元素化合量

今元素中最要ナル者ノ符號及化合量ヲ擧クレハ、左表ノ如シ

元素化合量略表			
非金屬元素	符號	定量	金屬元素
酸素	O		鉄
		十六	Fe
			五十六

珪素	磷素	硫素	鹽素	炭素	窒素	水素	アルミニウム	カルシウム	マグネシウム	ナトリウム	ポタシウム	銅	亜鉛	錫	鉛	水銀	銀	黄金
Si	P	S	h	C	N	H	A <sup>o</sup>	Ag	Hg	P <sup>o</sup>	Sn	Zn	Cu	K	Na	Mg	Ca	Au
二十八	三十一	三十二	三十五	十二	十四	一	百九十七	百〇八	二百	二百七	百十八	六十五	六十三	三十九	二十三	二十四	四十	二十七

百二十八

上表中ノ符號ハ、洋名元素ノ首字ニシテ、其名ヲ書スルニ簡便ナルヲ以テ、設ケタル者ナリ、例ヘハ「カルシウム」(Calcium)ノ如キ、其全名ヲ書セス

シテ、唯Caノ字ヲ用ユルカ如シ、又表中ノ數字ハ、元素互ニ相化合スル分量ヲ示スノ比例ニシテ、其數ハ皆諸元素ノ化合物ヲ試験シ、之ヲ分析シテ知ル處ノ者ナリ、例ヘハ酸化水銀ヲ分拆シテ、其二百十六分中ニハ酸素十六分ト水銀二百分トアリ、又第六試ニ如ク硫磺ト銅トヲ合シテ、熱スルモノハ、銅六十三分ト硫磺三十二分ト化合シテ、硫酸銅九十五分ヲ生スルカ如キナリ、縦ヒ其内ノ一元素ニシテ、其比例ヨリ分量ヲ増スコトアルモ、是其余分ハ化合セスシテ、必ス離レ殘ルヲ以テナリ、又酸素ハ常ニ一定ノ分量、即十六分ヲ以テ諸金属ト化合シ、酸化物ヲナシ、且之ト化合スル處ノ金属ハ、其重量亦各常ニ其固有ノ化合量ニ同シク、縦ヒ然ラサル者アルモ、必ス其倍數ヲ以テス、乃酸素ノ重、十六分ハ、鉄五十六分ト化合シテ、酸化鉄トナリ、又「カルシウム」四十分ト化合スレハ、酸化「カルシウム」乃尋常ノ石灰トナリ、其他亞鉛六十五分、錫百十八分、鉛二百七分

百二十九



ト化合シテ各其酸化物ヲナスカ如キ是ナリ、  
 符號ヲ以テ元素ヲ示スハ、單ニ其簡便ナルノミナラス、又直チニ化合量  
 ノ重ヲ知ラシムルヲ得ルナリ、例ヘハO或ハHgノ符號ハ徒ニ廣汎無定  
 ノ酸素或ハ水銀ヲ稱スルニ非ズ、乃Oトハ酸素ノ重十六分ヲ示シ、Hgハ  
 水銀ノ重ニ百分ヲ示スモノニシテ、決シテ他重ヲ指スニ非ス、故ニ表中  
 常ニO || 十六 Hg 二百ト記セリ、是レ || ハ等數上ノ書式ニシテ、同シト云  
 フノ義ナリ

故ニ化合物ノ符合ヲ書セント欲セハ、諸元素ノ符號ヲ唯並書スルヲ以  
 テ足レリトス、乃  $HgO$  トハ酸化水銀ニシテ、且此符號ニ由テ、其化合物中ニ  
 ハ、酸素ト水銀トノ二元素アルコトヲ知ルノミナラス、各其定量ヨリ成  
 ルコトヲ并セ知ルベシ、如何ントナレハ、己ニOハ酸素十六分、Hgハ水銀  
 二百分ナルコトヲ知リ居ルヲ以テナリ、故ニ例ヘハ  $CaO$  トハ酸化カル

シウム乃石灰ニシテ、且其重ハ「カルシウム」四十二酸素十六ヲ加フル處  
 ノ和數乃五十六分ヲ示スコトヲ知り得ルカ如キ、 $ZnO$  ハ酸化亞鉛ニシテ、  
 其重ハ亞鉛六十五ト酸素十六ノ和數、乃八十一分ナルヲ知ルカ如キ、是  
 ナリ、又  $H_2O$  ハ水ナリ、此Hノ側ニ2ノ數字アルハ、水素ノ化合量ニ倍ヲ示  
 シタルモノニシテ、其重ハ二分ナリ、更ニOノ十六ニ加フレハ十八トナ  
 ル、因テ此式ハ水ノ十八分ヲ示スコトヲ知ルナリ、  
 左ニ掲クル處ハ現今世人ノ概知セル原素ノ全素也

(名稱)	(記號)	(名稱)	(記號)	(名稱)	(記號)
アルミニウム	Al.	バリウム	Ba.	硼素	B.
(化合量) 二七、		一三六、八		臭素	Br.
アンチモニー	Sb.	ベリウム	Be.		七九、七五
	一一〇、〇		九、二	ガドミウム	Gd.
砒素	As.	ビスマス	Bi.		一一一、九
	七四、九		二〇八、二		

シーシウム	Os.	一三三、〇
カルシウム	Ca.	三九、九
炭素	C.	一、九七
セリウム	Ce.	一三九、九
鹽素	Cl.	三五、三七
クロミウム	Cr.	五二、一
コバルト	Co.	五八、六
銅	Cu.	六三、一
ダイテリウム	D.	一四二、〇
エルビウム	Er.	一六六、〇

流		
磷素	P.	一九、一
ガリウム	Ga.	六九、八
黄金	Au.	一九六、二
水素	H.	一、〇
インデシウム	Ind.	一一三、六
沃素	F.	一一六、五三
鐵	Fe.	五五、九
イリテリウム	Ir.	一九二、七
ランタニウム	La.	一三八、〇
鉛	Pb.	二〇六、四

リシウム	Li.	七、〇一
マグネシウム	Mg.	二四、三
マンガニーズ	Mn.	五五、〇
水銀	Hg.	一九九、八
モリブデナム	Mo.	九五、八
ニッケル	Ni.	五八、六
ナイチンナム	N.	九四、〇
窒素	N.	一四、〇一
チスミウム	Os.	九八、六
酸素	O.	一五、九五

パラテシウム	Pa.	一〇六、二
磷	P.	三〇、九六
白金	Pt.	一九四、五
ポタシウム	K.	三九、〇四
ローテシウム	Rh.	一〇四、一
ルビテリウム	Rb.	八五、二
ルセニウム	Ru.	一〇三、五
スカンシウム	Sc.	四四、〇
セレニウム	Se.	七八、〇
銀	Ag.	一〇八、

硅素	Si.	二一、三
ソヂウム	Na.	二二、九九
ストロンチウム	Sr.	八七、二
硫黄	S.	三一、九八
タンタラム	Ta.	一八二、〇
テッリウム	Te.	一二五、〇
テルピウム	Tl.	一四八、五
サリウム	Th.	一〇三、六
ソリウム	Th.	一三二、五
錫	Sn.	二七、八

チタニウム	Ti.	四八、〇
ウオルフルミウム	W.	一八四、〇
ユラニウム	U.	二四〇、〇
ウァナデアム	V.	五二、二
イットルピウム	Yb.	一七三、二
イットリウム	Y.	八九、六
亜鉛	Zn.	二五、一
ジルコニウム	Zr.	九〇、〇

第六十八回 定量倍數ヲ以テ化合スルコト

凡諸化合其性質互ニ異ナリト雖未タ必シモ異類ノ元素ヲ以テノミ成立モノト爲ス可カラス如何トナレハ縦ヒ同元素ヨリ成立モ化合分量ノ同シカラサルニ由テ其性形大ニ異ナルコトアルヲ以テナリ例センニ窒素ト酸素ト化合シテ五種ノ異性化合ヲナス事左ノ如シ、

第一ハ一酸化窒素ト名ツクル窒素ノ重二十八分ト酸素重十六分ヨリ成立モノナリ、

第二ハ二酸化窒素ト名ツクル窒素ノ重二十八分ト酸素ノ重十六分ノ倍數乃三十二分ヨリ成ルモノナリ第三ハ三酸化窒素ト名ツクル其重ハ窒素二十八分ト酸素化合重ノ三倍乃四十八分ヨリ成立モノナリ、第四ハ四酸化窒素ト稱シ其重ハ窒素二十八分ト酸素化合量ノ四倍乃六十四分ヨリ成立モノナリ、

第五乃最后ノ化合物ハ五酸化窒素ト稱シ窒素二十八分ト酸素化合量ノ五倍乃八十分ヨリ成ルモノナリ、

是レ上表ニ示ス處ノNハ窒素ノ十四分ニシテハO酸素十六分ナルコトヲ暗記スレハ前化合物ノ式ヲ書スル容易ナリ乃第一ノ化合物ハ窒素ノ二十八分即其化合量ノ二倍ト酸素ノ一化合量ヨリ成立ヲ以テ其式ハN<sub>2</sub>O<sub>2</sub>ナリ此ノ如ク記號ノ下側ニ數字ヲ書スルハ其化合量ノ倍數ヲ示ス者ナリ故ニ若シO<sub>3</sub>ト記スル時ハ酸化量ノ三倍即四十八分ナルコト推知ス可キナリ、

此ト同理ニテ其余ノ四化合物ノ式ヲ示スコト左ノ如シ、

第二ノ化合物 N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

第三ノ化合物 N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

第四ノ化合物 N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

第五ノ化合物  $N_2O_3$ 

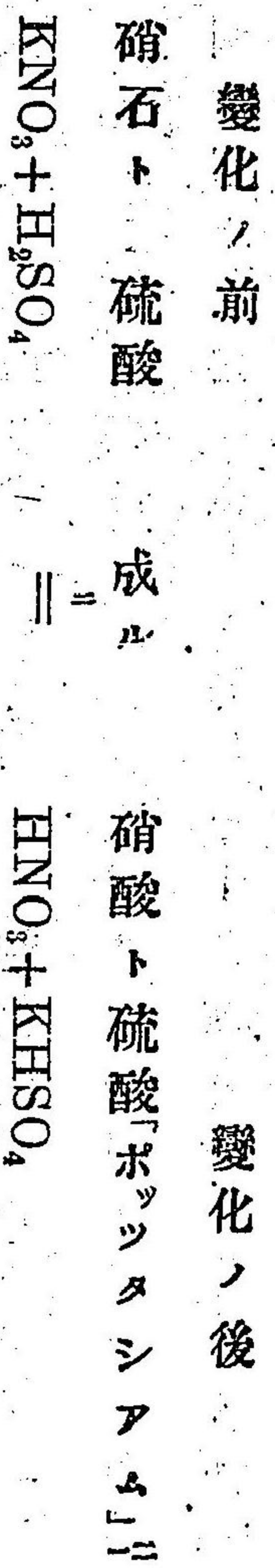
此ニ由テ之ヲ見レハ第二ノ化合物中含ム處ノ酸素ノ分量ハ第一含ム所ニ二倍シ、第三ヨリ三倍四倍乃至五倍ニシテ決シテ此分量ヲ差フコトナシ、縱ヒ其中間ノ分量ヲ以テ化合セシメント欲シ、試ニ窒素ノ重二十八分ト酸素ノ重二十分トヲ混合スルモ、唯其窒素全量ト酸素十六分ト化合スルノミニシテ、其余ノ四分ハ必ス殘離スルモノナリ、此理ニ由テ、左ノ化合ノ二大則ヲ知了スヘシ、

第一則諸元素其化合量ト各ツクル處ノ一定ノ分量ヲ以テ相化合ス、  
第二則同シク二元素ニシテ、數種ノ化合物ヲナスコトアレハ、必ス其定量ノ倍數ヲ以テスルナリ、

## 第六十九回 化合式ノ理解

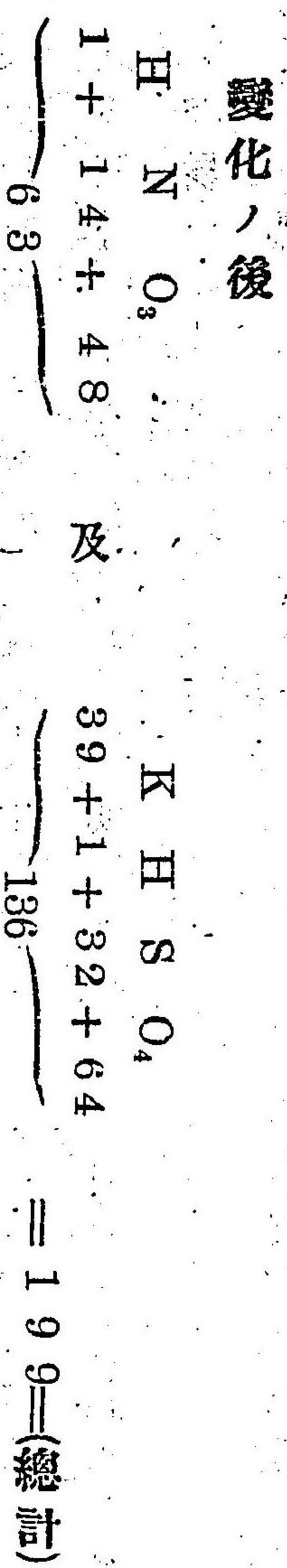
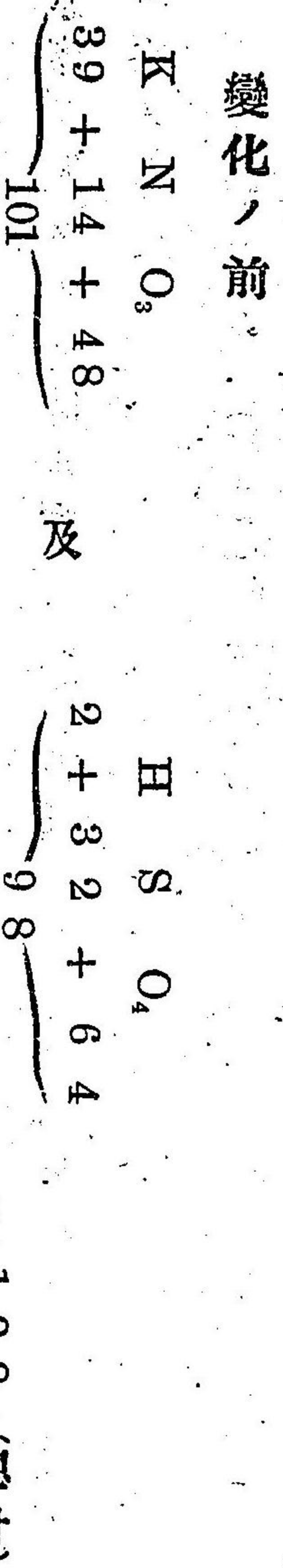
是ニ由テ前諸章ニ論スル所ノ分合變化ハ學者ノ已ニ見得タルモノト、未ダ曾テ見サル者トニ論ナク記號ヲ以テ之ヲ書記シ得ルコトヲ知了シタルナラン、如何トナレハ諸般ノ變化ハ、皆自一定ノ規則アルモノニシテ、式ヲ記シテ以テ求ムレハ、當ニ其變化中起ルトコロノ事實ヲ、知り得ルノミナラス、又異性ノ新物各幾何ヲ化生スルコトヲ知ル可シ、今一二ノ例ヲ擧ケテ之ヲ證セン、乃第三十八試ニ於テ示セルカ如ク、硝酸ヲ製スルニ硝酸「ポッタシユム」則硝石ト硫酸トヲ用ユ、然ルレハ硝酸發蒸シテ受器ニ入り、其「レトルト」内ニハ只硫酸「ポッタシユム」ヲ殘スノミ、今硝石ト硫酸トノ量ヲシテ各平均ナラシメ、且此變化中如何ナル事實ノ生スルヤチ明ニセント欲セハ、先ツ二物各何程ヲ用ヒテ可ナルヤチ知ラサル可ラス、之ヲ知ラント欲セハ、硝石ト硫酸ノ式ヲ書記セサル可ラス、乃硝石ハ三元素ヨリ成立モノニシテ、其式ハ  $KNO_3$  ナリ、詳ニ之ヲ解説セハ、 $K$ ハ「ポッタシヤム」ニシテ、其化合量三十九分ナリ、又  $H$ ハ窒素十四分ニ

シテ、 $O_3$ ハ酸素十六分ノ三倍乃四十八分ナリ、又硫酸ノ式ハ $H_2SO_4$ ニシテ、其各元素ノ分量ハ、水素四、一分ノ倍量乃二分ト硫磺 $S$ 三十二分酸素 $O$ 十六分ノ四倍乃六十四分トヨリナル、而シテ此二物ヲ混和スレハ、忽チ一變化ヲ生シ、硫酸中ノ水素半量ト硝石中ノ「ポツタシウム」全量ト、交代シテ、ニツノ新物ヲ生ス、乃一ハ $HNO_3$ 硝酸ニシテ、此物黄色ノ液トナリテ蒸餾シ、又一ハ $KHSO_4$ 硫酸「ポツタシウム」ニシテ此物白色ノ塊トナリ、レトルト内ニ残留スルナリ、故ニ此變化ヲ示スニ、左ノ式ヲ以テス可シ、



是ニ由テ明ニ其變化ノ理ヲ悟リ、且其間一物ヲモ滅スルコトナク、後ニ得ル處ノ二物ノ重サハ初メ用ユル所ノ二物ノ重ト、同一ナルコトヲ知

リ得可シ、而シテ又更ニ之ヲ明白ニセント欲セハ、諸元素化合物量ヲ示ス所ノ數字ヲ書スル、左ノ如クナス可シ、



此式ニ由テ硝石ノ重百分 $\frac{1}{101}$ ト硫酸ノ重九十八分ヲ用ユル時ハ、二物共ニ秋毫モ消耗スルコトナク、硝酸六十三分ヲ得ルヲ知ル、己ニ此式ヲ會得スレハ、更ニ幾何ノ硝酸ヲ製セント欲スルモ、其用ユ可キ重量ヲ知ル

ハ、極メテ容易ナリ、例セハ硝酸十斤ヲ製センニハ、硫酸硝石各幾何量ヲ用ユ可キヤチ、知ラント欲スルカ如キ、即前ニ説ク處ニ由テ考フレハ、硝酸六十三斤ヲ製スルニ、硫酸九十八斤硝石百〇一片ヲ用ユルヲ以テ、今硝酸十斤ヲ得ント欲セハ、硫酸九十八斤ノ六十三分ノ十ト硝石百一斤ノ六十三分ノ十トヲ用ユ可キヤ明ナリ、以テ化合量ニ比例セハ、算出スルノ容易ナルコトヲ知ル可キリナリ、

又更ニ一例ヲ舉ケ前ノ第十五試ニ於ケルカ如ク、硫酸ト亞鉛トヲ以テ、水素ヲ製スルノ時ニ方テ其間ニ生ズルノ變化ヲ示サンニ式ヲ以テセハ左ノ如シ、



以<sup>ニ</sup>亞鉛ト硫酸ト得<sup>ニ</sup>水素ト硫酸亞鉛ト  
變化ノ前

65 及 2 + 32 + 64

六十五分ノ亞鉛 九十八分ノ硫酸

變化ノ後

2 及 65 + 32 + 64

二分ノ水素 百六十一分ノ硫酸亞鉛

此式ハ亞鉛六十五斤ト、硫酸九十八斤ヲ用ユレハ、必水素氣二斤ト、硫酸亞鉛百六十一斤トヲ得ルノ意ナリ、故ニ生徒ニ問フ、水素四十斤ヲ製センニハ、亞鉛硫酸各幾何ヲ用ユレハ、可ナルヤト、其算出難キニ非サルナリ、

諸ノ變化離合モ亦此方ヲ會得シタルトキハ式ヲ以テ之ヲ書シ、其變化ノ狀勢及ヒ初ノ用ユ可キ物質ノ分量ト、後ニ得ヘキ新物ノ分量トチ、一目瞭然タラシムルヲ得ルナリ、抑化學家ノ要務ハ、地球上萬物ノ性能ヲ

極メ、體質ヲ明ニシ以テ各其用ニ可キノ所ヲ得セシムルニアリ、故ニ化學家ノ常ニ試験ニ從事シ、刻苦黽勉シテ止マサル所以ノモノハ、一タヒ化合物ノ成分ヲ定メ其集成分解ノ理ヲ明ニスレハ、其永久不變ナルコトヲ知了スルニ由ル、何トナレハ凡物体ノ分合ハ、自然ニ一定不易ノ法則アリテ、常ニ之ニ遵由セサルナキヲ以テナリ、

魯氏 小學化學書 大尾

附錄

器械ノ用方並ニ試験者ノ心得

第一條 凡ソ試験ヲナシテ生徒ニ指示セント欲セハ、豫メ之カ準備ヲナシ、萬一タモ嗟跌ナキコトヲ要ス、且堅ク本書ニ説示スルノ試方ヲ奉守ス可シ、

第二條 凡ソ試験ヲ施サント欲セハ、其器物ヲ清潔ニナスヲ要ス、而シテ手技ノ簡易ヲ要スルニハ、猶事理ヲ解説スルニ方テ、其論談ノ簡明ヲ要スルカ如シ、

第三條 試験ノ用ニ供ス可キ物品ハ、皆順ヲ逐テ机上ニ配列シ、時ニ臨テ混雜ノ患ナカラシムルコトヲ要ス、○英國有名ノ化學家ニシテ、試験講義ニ於テハ、就中妙ヲ得タル「フアラディ」氏ノ如キモ、其講義中施用ス可キ試験ヲ準備スルカ爲メ、數時間ヲ費消シ、試験ノ成否ニ關スル

ノ事ハ、瓶子ノ栓ト雖豫メ之ヲ点檢シ、秋毫モ決シテ忽ニスルコトナク、以テ臨驗ノ際混亂ノ患ヲ防キシト、後輩豈ニ苟且ニ付シテ可ナラシヤ、

第四條 講義終ラハ、丁寧ニ諸器械ヲ淨拭シ、其器械藥品等皆其故位ニ復シ、諸酸類就中硫酸及硝酸ノ如キハ、強烈ナル腐蝕性ヲ有シ、又燐ハ甚タ燃エ易キヲ以テ、皆之ヲ教師ノ私室ニ藏シ、生徒ヲシテ猥リニ操用スル勿ラシム可シ、其他ノ諸藥品モ亦大抵毒性ヲ含有スルヲ以テ、又苟且ニス可ラス、

第五條 生徒ノ年已ニ長シ、且學術稍進ムモノハ、教師之ヲ監督シ、試験ヲ指示スルノ后、親シク施サシムレハ、大ニ利益アル者ナリ、

### 本文ニ舉グル所ノ試験ノ心得

第一試 瓶口若シ大キニ過クルコトアラハ、厚紙ヲ以テ之ヲ掩フ可シ、

然ラサレハ新氣浸入シ、永ク蠟燭ヲシテ燃エシムレハナリ、○石灰水ヲ製スルハ、生石灰一片ヲ瓶中ニ入レ、水ヲ加ヘテ能ク振蕩シ、之ヲ靜定シテ、其上清ヲ取ルナリ

第三試 更ニ善良ナル方ヲ求メハ、苛性ソウダヲU字形ノ管ニ盛り、細少ナル彎管ヲ以テ、蠟燭ヲ入ル、所ノ管ト繋接シ、其重量ヲ合秤スルニアリ、然ラスシテ圖ニ示ス所ノ方法ヲ以テセハ、或ハ苛性ソウダ溶解シテ、流下スルノ患アルナリ、

第五試 燐ヲ切斷センニハ、水中ニ於テ之ヲナシ、最モ戒慎ヲ加ヘサル可ラス、切斷スルノ後、意ヲ用井テ紙間ニ挟ミ、輕ク推テ乾燥シ、濕氣ヲ去リタル箸ヲ以テ、之ヲ挟ミ水面ニ上ス可シ、

第十試 此試験ヲ冬日ニ行フハ難シ、如何トナレハ光線強カラサルヲ以テナリ、○氣泡集ルコト多ケレハ、之ヲ細管ニ移シ、木燼ヲ挿入シテ、其



酸素ナルヲ證明シ得可シ、○井水ニ炭素ヲ含有スルハ、石灰水ヲ注加シテ、白色ノ混濁ヲ呈スルヲ以テ知ルヘシ、

第十二試 「グロウプ」ノ電池ヲ準備スルノ方法、水三合ヲ取り之ヲ鉢ニ入レ、徐カニ強硫酸二「オンス」半ヲ注加シ、能ク混和スルノ後、放冷ス可シ、電池ヲ繋接スルカ爲ニ用ユル所ノ金挾ミ等ハ、常ニ研磨シ、滑澤ヲ失ハシメサルヲ要ス、次ニ電池ヲ組成スルニ、素燒筒ヲ大ナル壺内ニ入レ、白金箔ヲ其筒中ニ盛り、金挾ミヲ以テ、互ニ繋接ス可シ、且壺内充タシムルニ、前キニ製シタル稀硫酸ヲ以テシ、筒ニハ強烈ナル硝酸ヲ漏斗ヲ以テ注入シ、殆ト滿ツルニ至レハ、是電池ノ裝置已ニ具リタルナリ、而シテ試驗終ラハ、別ニ二箇ノ瓶ヲ設ケ、一ハ硫酸ヲ集入シ、一ハ硝酸ヲ入レ、以テ後日試験ノ用ヲ待ツ可シ、然レモ電池ヲ用ユルコト甚長久ナレハ、兩酸共ニ其用ヲナサス、故ニ之ヲ捨ツルモヨシ、亞鉛及素燒ノ筒ハ水中ニ浸

スコト、一夜ニシテ後之ヲ收藏ス可シ、○初メ硫酸ヲ注入シ、電池兩端ノ銅線、未ダ繋接セサルニ先チ、亞鉛ヨリ氣泡ヲ發スルアラハ、是レ亞鉛板ノ「アマールガム」欠乏シタルノ證ニシテ、更ニ之ヲ新調セサル可ラス、而シテ之ヲ製セント欲セハ、先ツ鹽化水素ヲ以テ、亞鉛ノ面ヲ洗滌シ、水銀少許ト其酸ト共ニ亞鉛面ニ注流ス可シ、此ノ如クスル數回亞鉛面上光澤ヲ發生スルニ至リ、之ヲ電池ニ沒スルモ、兩端ノ線ヲ繋接スルニ非サレハ、硫酸ニ溶解シテ、氣泡ヲ發スルノ恐アルナシ、

第十三試 「ポツタミアム」ヲ貯藏センニハ、決シテ大氣或ハ濕氣ニ觸シムルコトナク、常ニ石腦油中ニ裝置ス可シ、而シテ此物ハ小刀ヲ以テ、容易ニ切斷シ得可シ、

第十六試 「ソヂアム」水銀ト相合スル時ハ、輕微ナル爆鳴ヲ發ス、然レモ之レ決シテ危害ヲナスニ非ス、且之ヲ合スルノ量ハ「ソヂアム」ノ小片ト

其積五倍許ノ水銀ヲ用ユ可シ、

第十七試 豫メ硫酸ト水トヲ混和ス可シ、其方ハ酸一容ヲ取リ、靜カニ水六容中ニ加ヘ、而シテ能ク攪和スルナリ、

第二十試 (ア)管ニ代フルニ溶解シ難キ、玻璃管ノ球ヲ具ヘタルヲ以テスルモ亦可ナリ、即其一端ハ木栓ヲ以テ、(ウ)管ニ繋キ、一端ハ之ヲ細延シテ曲ケ、圖ニ示スカ如クナス可シ、酸化銅半匁許ヲ用ユルニ非サレハ、水ヲ生スルコト多カラス、從テ其重ヲ秤リ難シ、試験終リテ後再其銅粉ヲ酸化ス可シ、之ヲ爲サント欲セハ、火酒燈ヲ管下ニ置テ之ヲ熱シ、第三試ニ用ユル所ノ水樽ヲ以テ、大氣ヲ管中ニ通ス可シ、此ノ如クナセハ、其酸化銅ノ重量初ニ復シ、他日試験ヲ施スノ時、再ヒ用ユルヲ得可シ、

第三十一試 此試験ヲ施サント欲セハ、良好磁鐵ト鐵粉ノ細末ナル者及精良ナル秤ヲ用ユルニ非サレハ能ハス、又更ニ物ノ酸化シテ、其重量

ノ増加ヲ示スノ一方ハ上已ニ説ケルカ如ク、酸素ヲ失フ所ノ銅粉ヲ熱シ、大氣ヲ通スルニアリ、

第三十六試 此試験ハ稍精煉スル者ニ非サレハ、常ニ氣體ヲ管端ニ燃シ、其ヲ消滅セシメサルハ、太ダ難事タリ、

第四十試 密閉セル室内ニ於テ、鹽素氣ヲ發生スル勿レ、

第五十二試 吹管ヲ用井大氣ヲ吹出スニ、須ラク頰ヲ以テシ、肺ヲ以テスヘカラス、此ノ如クスレハ、大氣ヲ呼吸スルニ鼻ヲ用ヒ、常ニ頰ヲ膨脹シ、間斷ナク、其氣ヲ吹出スヲ得ルナリ、

## 附錄終

試驗ニ用ユル器械目錄

百五十

試驗番號

代價

第一、蠟燭及針金ノ柄

五錢

第三、玻璃管蠟燭苛性ソーダヲ入ル、ニ用フルU形玻璃管及水樽ヲ繋クニ用フル「ゴム」管、

七十五錢

○天秤及玻璃ノ皿及二「オンス」以下ノ分銅一揃、

二元

櫥箱入

第五、二「オンス」入玻璃瓶及鉄ノ三、足臺

七十五錢

○火酒燈、火酒三合添

一元

第六、玻璃管及燐ヲ入ル、皿、

一元

第十二、電氣ヲ以テ水ヲ分解スルニ用ユル器械二氣

三元

ヲ集ムル管及之ヲ懸クル針金添

○「グロウ」電池四壺并ニ木臺及針金、

十元

第十四、玻璃ノ乳鉢、乳棒及氣ヲ集ムル筒、

一元

第十五、水素ヲ發スル爲ノ玻璃等、

一元

○石焼ノ集氣器蜂巢形ノ臺三合入、廣口集氣瓶四

八十錢

箇添

○石焼ノ皿三箇

一元二十錢

第二十、三合入ノ瓶洗瓶U形鹽化「カルシウム」管二箇、

一元

酸化銅ヲ入ル、固キ玻璃管、

八十錢

第廿一、八「オンス」入栓附「レトルト」二箇、

一元五十錢

○「レトルト」臺環三管試管換添

第二十三、蒸氣皿十六「オンス」入一箇、四「オンス」入一箇、

六十錢

第廿五、直徑三寸ノ玻璃漏斗二箇、濾紙百枚

百五十一

百五十二

第卅一、馬踏形磁鉄一箇

三十錢

第卅二、小刀一挺

二十五錢

第卅七、五寸角ノ鐵網一枚

十五錢

第四十二、鐵盆一枚

一元

第四十四、四寸ノ試管十二本、試管、挾及試管臺添

三十錢

○吹管一本、鑪三角形及丸形各一本

五十錢

○玻璃管半斤、キルク栓二十四箇

五十錢

試藥類

藥品

量目

硫酸

Sulphuric acid.

四ポント

硝酸

Nitric acid.

三ポント

鹽化水素

Hydrochloric acid.

二ポント

石灰水

Lime water.

一パイント

「アムモニア」水

Ammonia Solution.

四オンス

苛性ポッタース液

Caustic Potash.

四オンス

炭酸「ソヂウム」同

Sodium Carbonate.

四オンス

「クロウム」酸「ポッタシウム」同

Potassium Chromate.

四オンス

「フェロシアンポッタシウム」同

Potassium ferro-cyanide.

四オンス

硝酸銀同

Silvernitrate (solution).

四オンス

「リトマス」同

Litmus.

四オンス

「インディゴ」同

Indigo.

四オンス

鹽化「カルシウム」

Calcium Chloride.

八オンス

大理石

Marble.

八オンス

鐵ノ鑪粉

Iron filings.

八オンス

百五十三

石灰	Lime	四オンス
石膏	Gypsum	四オンス
粘土	Stourbridge clay	四オンス
漂粉	Bleaching power	四オンス
二酸化マンガン	Manganese dioxide	一「ポント」
「ソウダ」結晶	Soda Crystals	四オンス
明礬	Alum	四オンス
硫磺筭	Sulphur roll	四オンス
硫黄花	Flour	四オンス
硝石	Potassium nitrate	四オンス
亞鉛	Zinc	二オンス
銅鋸屑	Copper turnings	二オンス

酸化銅	Copper oxide	二オンス
硫酸銅	Copper sulphate	二オンス
「アンチモニー」	Antimony	二オンス
水銀	Mercury	二オンス
酢酸鉛	Lead acetate	二オンス
草麻子油	Castal oil	二オンス
苛性「ソウダ」塊	Caustic soda solid	二オンス
無水炭酸「ソヂャム」	Sodium Carbonate anhydrous	一オンス
黄色燐	Prosohorus dellow	一オンス
赤色燐	red	半オンス
酸化錫	Tin oxide	半オンス
酸化水銀	Mercury oxide	半オンス

「ポッタシウム」	Potassium	「ガラム」
「ソヂウム」	Sodium	「ガラム」
金箔	Gold leaf	六枚
「マグネシウム」線	Magnesium ribbon	半「ヤルム」
「リトマス」試験紙	Litmus paper	一綴
木炭	Charcoal	一片

右之藥劑箱入ニテ代價二十元

「アルミニウム」	Aluminium	錫
鉛	Lead	銀
鍛鐵	Bar iron	鑄鐵
鋼鐵	Steel	鐵ノ荒鑛
亞鉛ヲ鍍着シタル鐵	Galvanized iron	酸化鐵

硫酸鐵	Iron Sulphate	青銅
真鍮	Brass	粘土
錫ノ荒鑛	Galena	硫化鉛
白砂	White sand	赤砂
火石	Flint	「クワラン」
石墨	Graphite	山鹽
骨炭	Bone ash	
硫酸「ソヂウム」	Sodium Sulphate	
硝酸「ソヂウム」	Sodium nitrate	
石灰石	Lime stone	白鉛粉
硫酸「マグネシウム」	Magnesium Sulphate	
炭酸「ポッタシウム」	Potassium Carbonate	

鹽素酸「ポッタシム」

ポッタシム Potassium Chlorate

鉛丹

Red Lead

金密陀

Iltharge

右之見本三十三品代價八元

目錄終

明治二十二年六月十五日印刷  
全 年六月廿八日出版

正價卅五錢

版權登錄

有所權版

譯者

千葉縣士族

千本松美朗

東京神田末廣町十三番地

發行人

東京府平民

清原鎮藏

同神田五軒町四番地

全

同

赤澤政吉

同神田佐柄木町廿一番地

印刷者

田中正造

同神田柳原河岸第十四號地

賣捌人

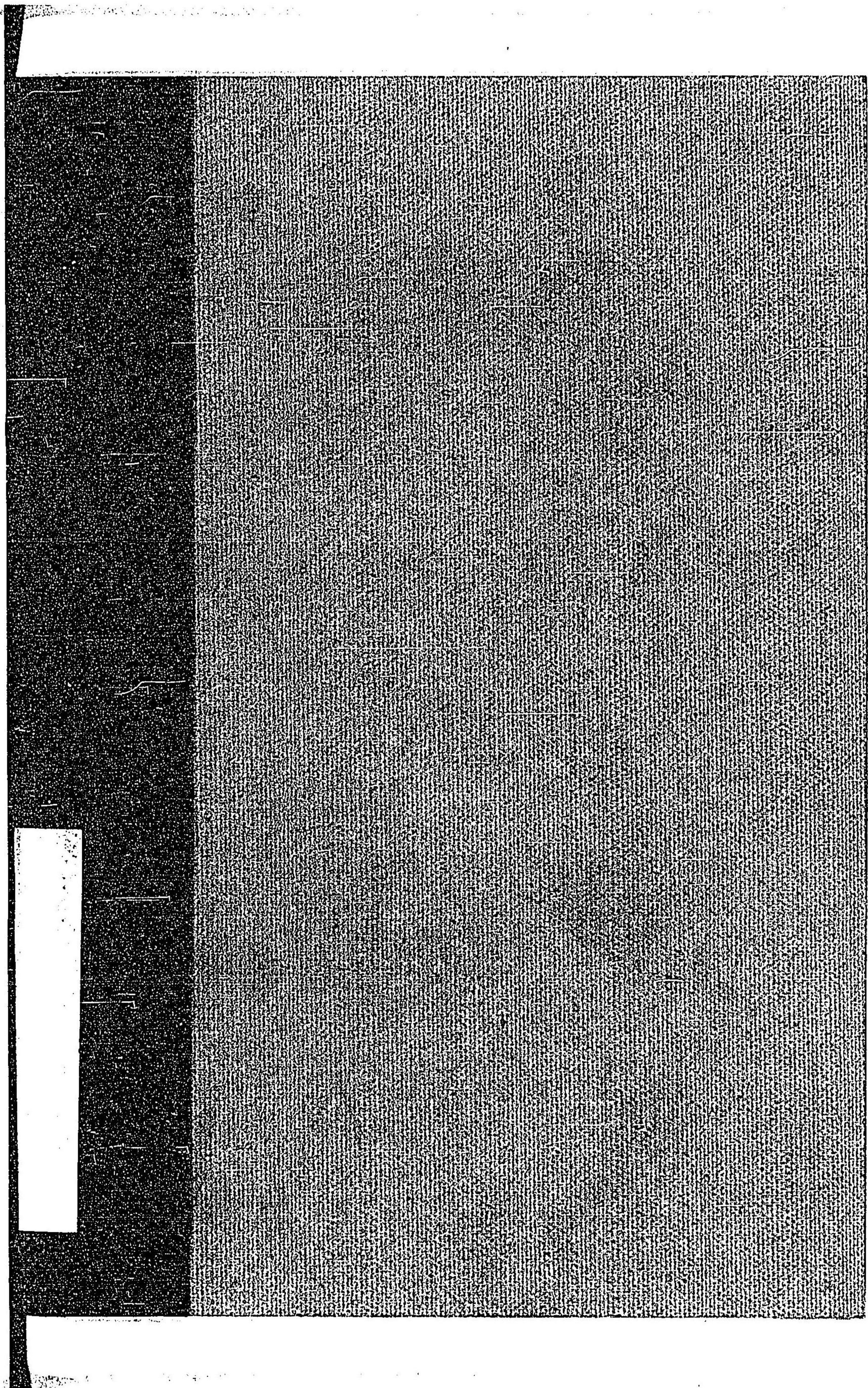
同

深澤良助

同芝源助町十五番地







特24

476

羅斯珂氏新小学化学書

国立国会図書館

055994-000-2

特24-476

小学化学書 (羅斯珂氏)

ロスコウ / 著

M22

CAJ-0350

