

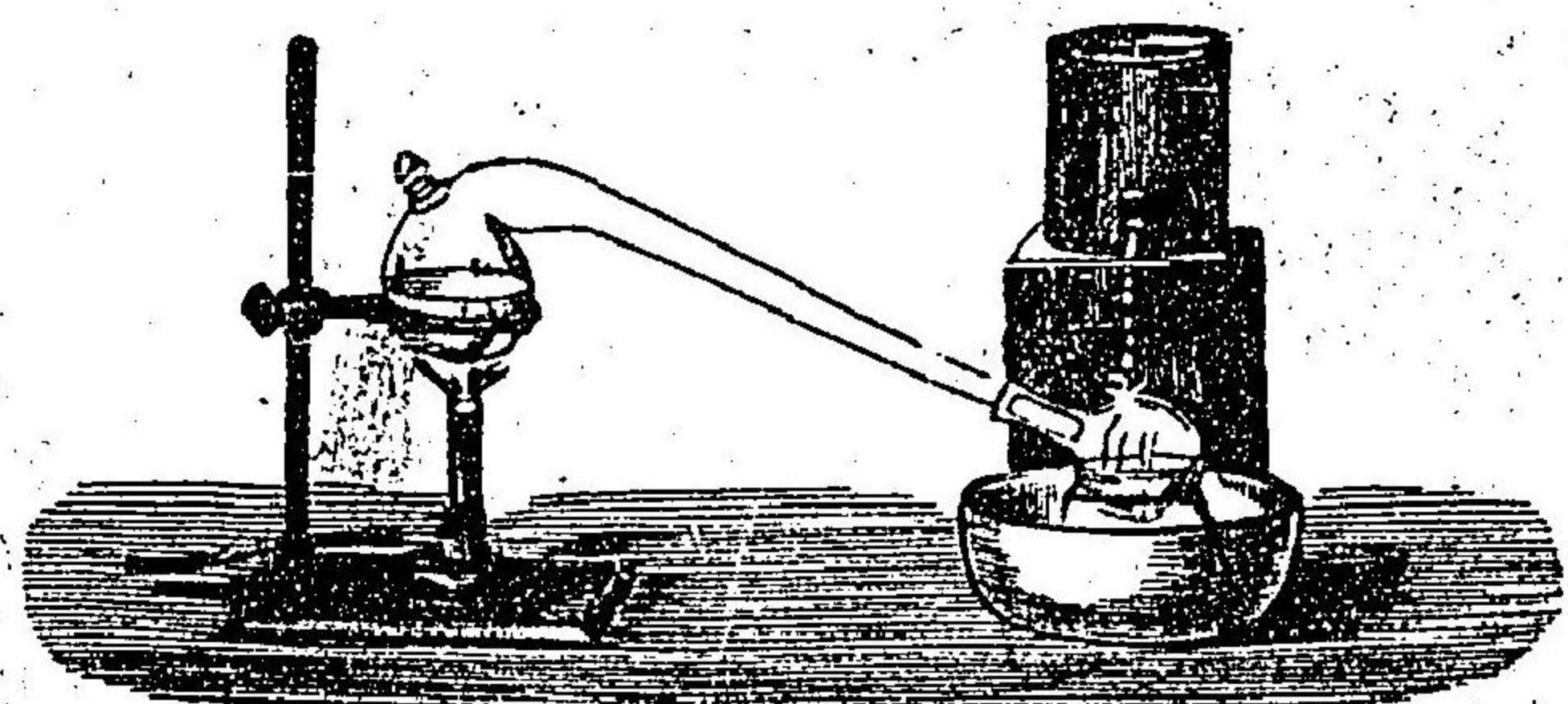
SCIENCE PRIN  
CHEMIS

東京二書房出版

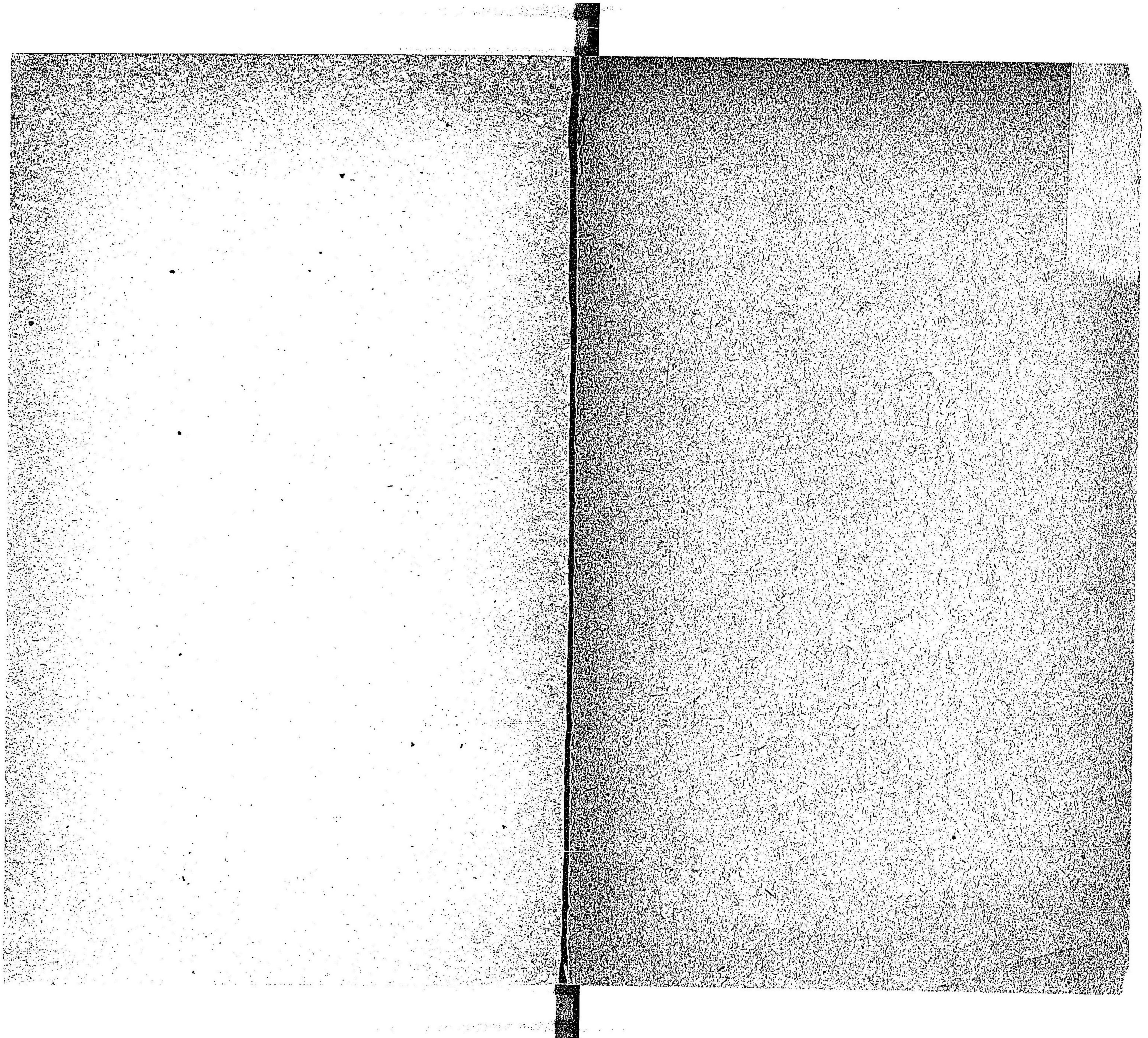
# 小學化學書

ロスコウ氏撰  
市川盛三郎譯

館
172
7
563
冊
號
架









特24

475

No. 1645

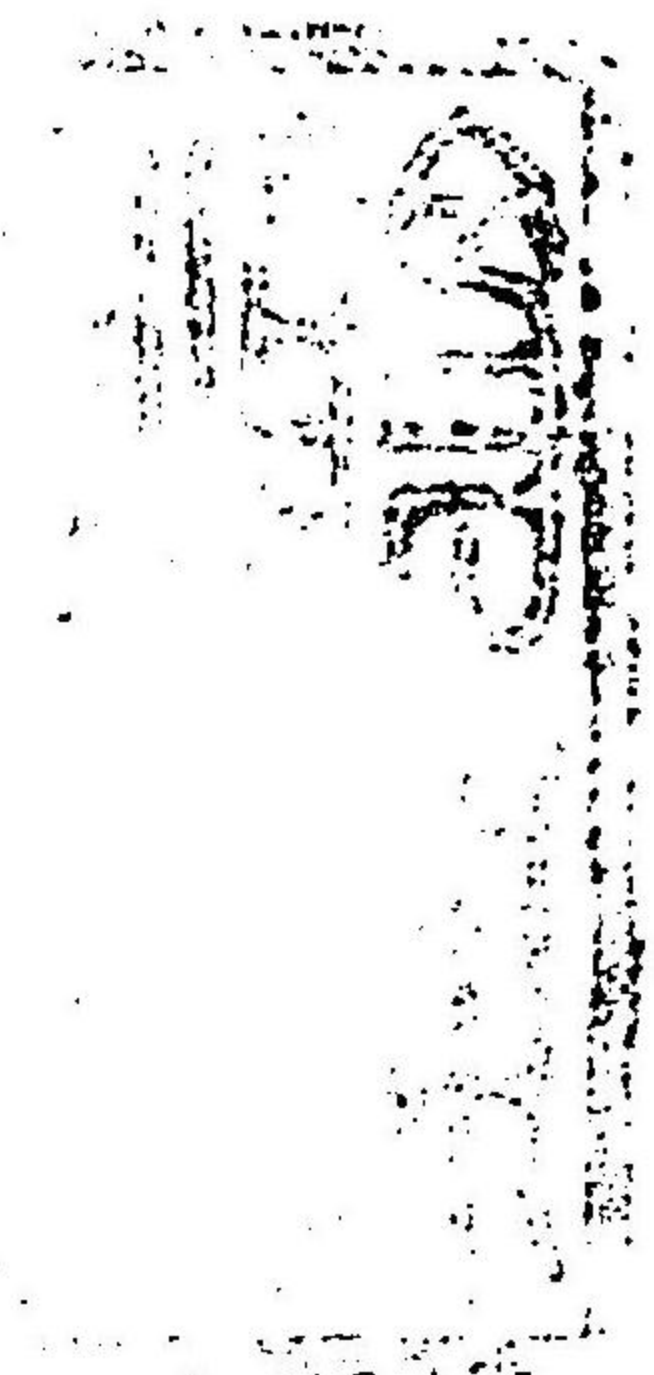
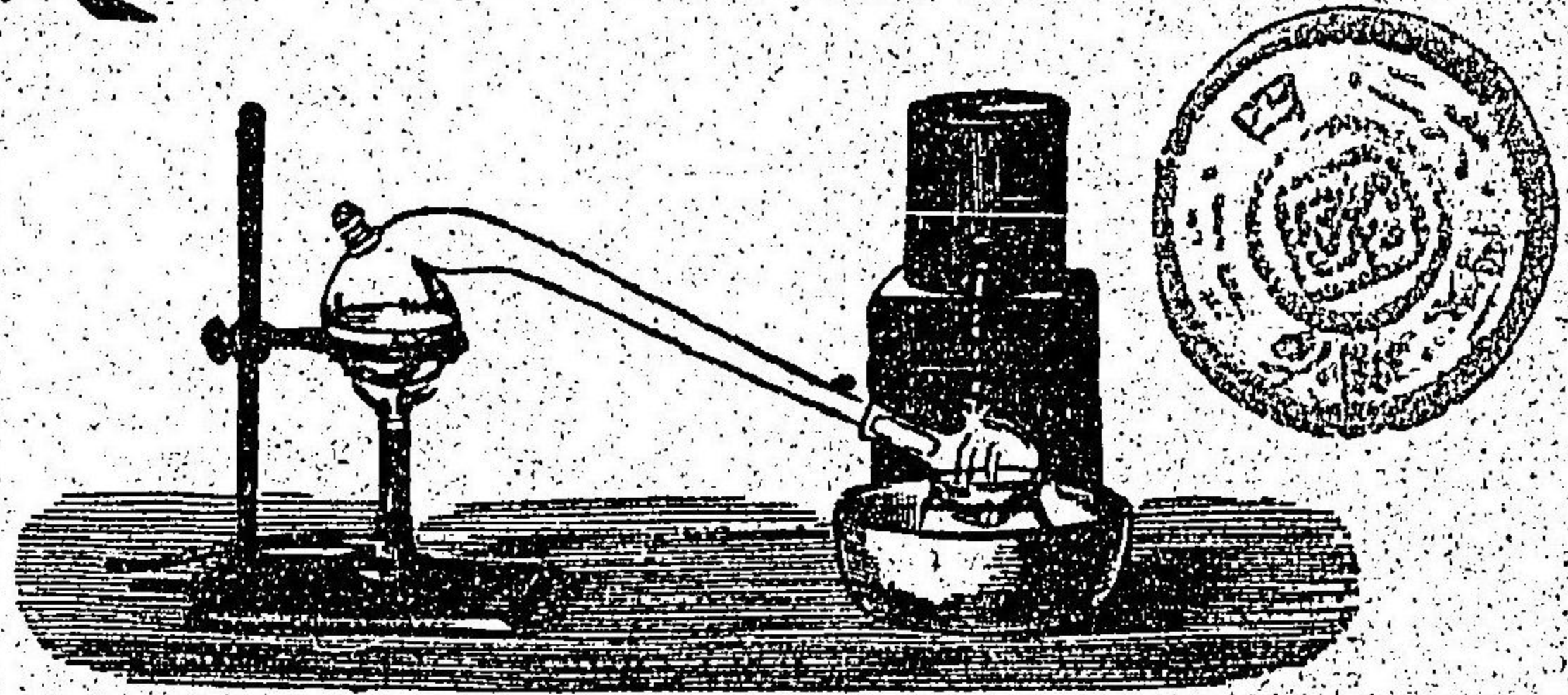
SCIENCE

東京二書房出版

化學學書

川盛三郎譯

ロスコウ氏撰





## 原序

此書ハ化學ノ原理ヲ説キ童蒙ヲシテ其大意ヲ知ラシムルモノナリ但其主意タルヤ徒ニ事物ノ理ヲ論シ生徒ヲシテ之ヲ暗記セシメント欲スルニ非ス其要スル所ハ生徒ヲ誘導シ直ニ造化ニ接シテ自其妙理ヲ悟ラシムルニアリ是カ爲ニ許多ノ試験ヲ設ケ各事專ニ實地ニ就テ其眞理ヲ證スルヲ旨トス故ニ教師タル者丁寧ニ此諸試験ヲナシテ生徒ニ指示セスハ有ル可カラズ此ヲ如クスレハ生徒自事物ヲ見テ其理ヲ考フルニ慣習シテ大ニ利益アリトス又時ニ問ヲ設ケ生徒ヲシ



テ之ニ答ヘシメ其學力進歩ノ多少ヲ試ミルコト最<sub>ニ</sub>緊  
要トスル所ナリ

千八百七十三年

ロスヨウ 識

## 小學化學書標目

### ○卷一

#### 第一回 總論

#### 第一章 火

第二回 蠟燭ノ燃ユルニ方テ起ル所ヲ論ス

第三回 蠟燭燃ユレハ炭酸ノ外更ニ水ヲ生ス

#### 第二章 火

第四回 蠟燭燃ユレモ其質少シモ消滅セサルコト

第五回 前ノ試験ニ由テ學ヒ得ルコトヲ論ス

第六回 物ノ化合スルトキ熱ノ起ルコト

第七回 前試ニ由テ學ヒタルコトヲ論ス

#### 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トキ起ルコトヲ論ス

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 植物ノ成長

第十三回 動植ニ物生活ノ平均

第六章 水

第十四回 水ノ由ヲ成ル所ヲ論ス

第十五回 水ヨリ水素ヲ得ル數方

第十六回 水素ヲ聚メ取ル方

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

第十九回 水素燃エテ水ヲ生ス

第八章 水

第二十回 水ノ成分

○卷二

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スコト

第三十六回 土質物中ニ鐵ヲ含ムコト

第十四章 土

第三十七回 石炭ハ何物ナリヤヲ論ス

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

第四十回 石炭氣及炭

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 萬物ヲ分ケテ二大屬トナス

第四十三回 元素及化合物ノ例

第四十四回 鑛屬及類鑛屬ノ區別

第十七章 類鑛屬

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 窒素及硝酸〇酸アルカリ及鹽ノ區別

第四十八回 炭素〇砂糖中此元素ヲ含ムコト

第十八章 類鑛屬

第四十九回 鹽素〇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 珪素〇玻璃及粘土

〇卷三

第十九章 鑛屬

第五十三回 鐵〇其用方及性質

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

第二十章 鑛屬

第五十七回 「ソヂウム」即食鹽ノ元素

第五十八回 「ポッタシウム」即「ポタシス」ノ元素

第二十一章 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 鉛及其化合物

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

第廿二章 結尾

第六十六回 諸物定リタル分量ヲ以テ化合スルコト

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

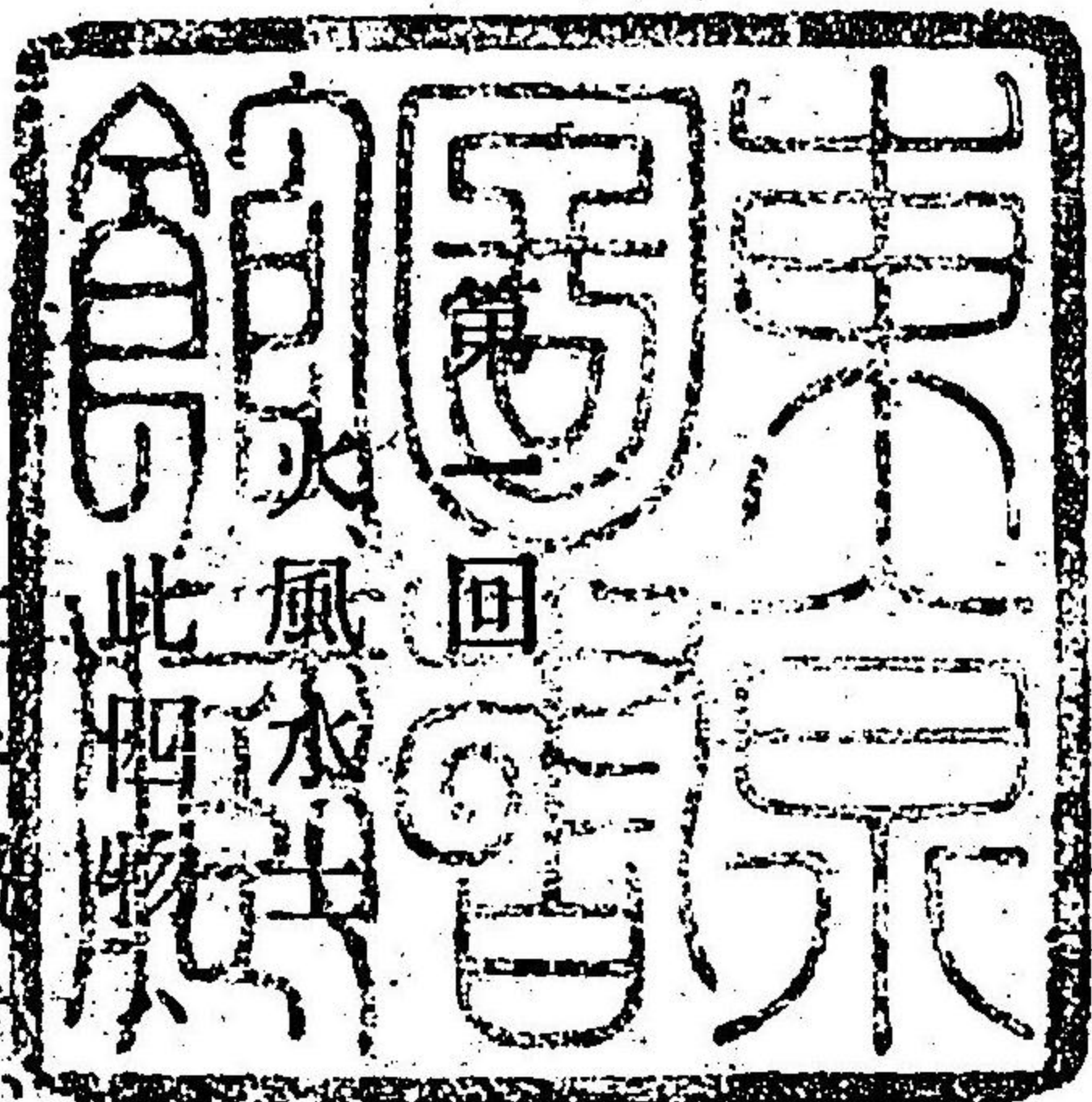
○附錄

器械ノ用方並ニ試驗者ノ心得

試驗ニ用サレ所ノ器械目錄



小學化學書卷一



ロスコウ氏撰

市川盛三郎譯

皆人ノ能ク知ル所ナリ、今茲ニ其學問  
上ニ就テ、舉クル所ノ説ヲ論ス

此四物ヲ論スルハ、萬有學ノ一端ナリ、抑萬有トハ、吾輩ノ周圍ニ列ル所  
ノ萬物ヲ謂フモノニシテ、手親ヲ之ヲ操リ、之ヲ檢スルニ非サレハ、其性ヲ  
究メ、其理ヲ明ニスルコト能ハス、其此ノ如ク、實地ニ就テ、諸物ヲ檢スル  
術ヲ試験ト云フ、乃此術ニ由テ、火ノ燃ユルニ方テ、起ル所ノ景況ヲ明ニ



シ風ノ火燃、若クハ草木ノ生長ヲ助ル理ヲ説キ、水ノ因テ成ル所ノモノヲ究メ、土中ヨリ生スル所ノ諸物ノ性ヲ論スル等ハ、皆化學ニ屬スル者ニシテ、極メテ肝要ノ事トス、故ニ今略之ヲ説キ、務メテ其理ヲ明ニセシム、但學者先ッ固體液體及氣體等ノ意味ヲ知ラスハ有ル可カラス、乃吾カ踏ム所ノ土ハ固體ニシテ、地面ニ流ル、所ノ水ハ液體、而シテ地球ヲ圍ム所ノ大氣ハ氣體ナリ、○風、水、土、一般ノ性質ハ、人ノ略知ル所ナリ、然レトモ、今其異リタル性及其由テ成ル所ノ諸質ト、其質ヲ分ツ所ノ方ヲ説クヘシ、但火ノ理ニ至テハ、常人知ラサル所ノモノ多シ、故ニ今先ッ火ノ性ヲ説キ、後ニ風、水、土、ニ及ホスヘキナリ

### 第一章 火

#### 第二回 蠟燭ノ燃ユルニ方テ起ル所ヲ論ス

蠟燭ヲ燃セハ、其蠟及心トモニ次第ニ減少シ終リニ至ル見ル可ラサル

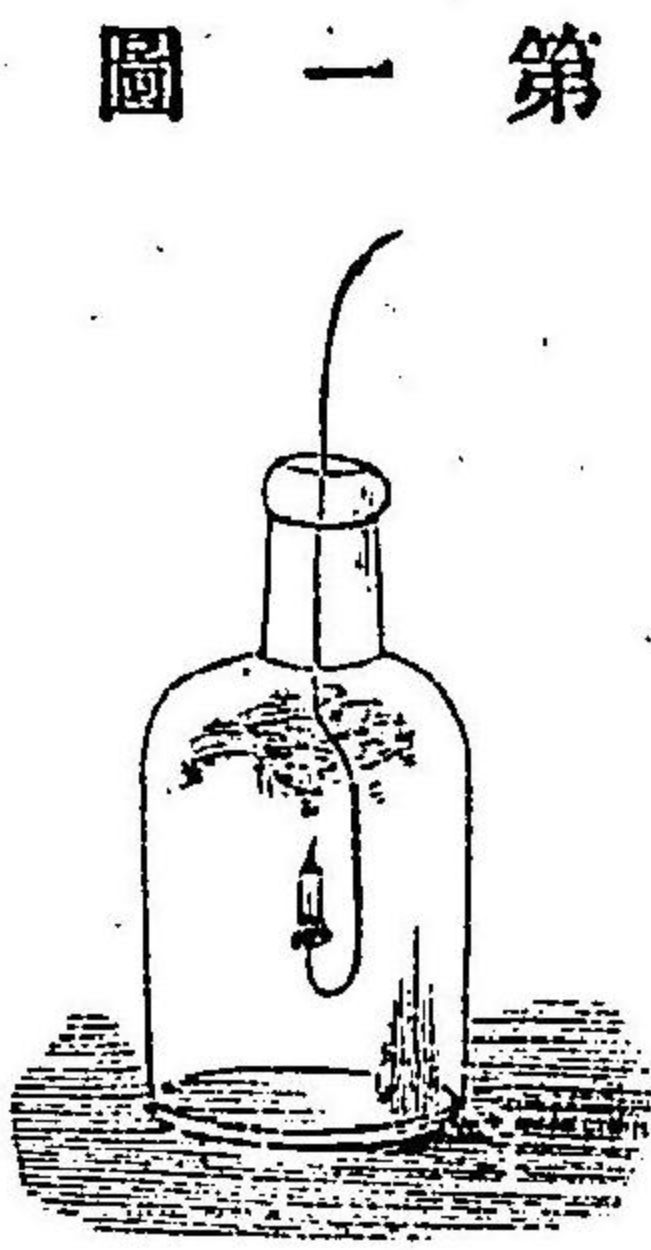
ニ至ル然レモ是ヲ以テ、其質全ク消滅ストナス可ラス、例ヘハ舟ヲ海上ニ漕キ出スモ、亦終リニ見ル可ラサルニ至ルト雖モ、人尙其存在スルヲ知リ、又砂糖ヲ水中ニ投スレハ、溶散スト雖モ、其水ノ甘味ヲ生スルニテ、其實ニ消滅スルニ非サルヲ知ルカ如シ、今蠟燭ノ消滅スル所ノ理ヲ知ラント欲セハ、實地ニ就テ試験ノ術ヲ行ハスハ有ル可ラス、凡試験ハ、譬ヘハ造化ニ對シテ設ル所ノ問ニシテ、其此方ニ由テ、發現スル所ノモノハ、造化ノ之ニ答フルカ如シ、故ニ其問ヲ設クル方、宜シキヲ得レハ必明ニシテ、且ツ正シキ答ヲ得スト云フコトナキナリ、

第一試 細口瓶ノ清淨ナルモノヲ取り、蠟燭ヲ其中ニ燃スニ火炎次第

ニ衰ヘ、終ニ全ク消滅スルニ至ルハ、人ノ先ッ見ル

所ナリ、是ニ於テ其然ル所ノ理ヲ明ニセスハ有

ル可ラス、其レ之ヲナスニハ、瓶中大氣ノ狀勢、蠟燭



圖一



未燃エサル前ト、已ニ燃ユルノ後ト、同キカ否ヤヲ檢スルニ非レハ不可ナリ、其方ハ、透明ノ石灰水ヲ取り、蠟燭ノ燃エサル瓶ト、已ニ燃エタル瓶トヲ列テ、兩ナカラ之ヲ注キ入レテ、相比フレハ、二瓶中直ニ大氣ノ狀ノ異ナルヲ見ルヘシ、乃甲瓶ハ、石灰水透明ニシテ、更ニ變化セスト雖モ、乙瓶ハ忽白濁ヲ生ス、是レ白堊ヲ生スルニ由テ然ルナリ、此白堊ハ、炭酸ト石灰トヨリ成ルモノニシテ、炭酸ハ、大氣ノ如ク色ナシシテ、見ル可ラサル氣體ナリト雖モ、石灰水ヲ白クスル性アルコト、之ヲ知ルナリ、今其瓶中ニ炭酸ヲ存スル理ハ、蠟燭中ノ炭素燃エテ、之ヲ生スルナリ、蠟燭内ニ炭分ヲ含ムコトハ、其一分燃エヌシテ煙トナリ、升ルコト知ルベク、又速ニ白紙ヲ以テ炎上ヨリ覆ヒ壓セハ、其炭素黒キ環トナリテ、著クテ見ルナリ

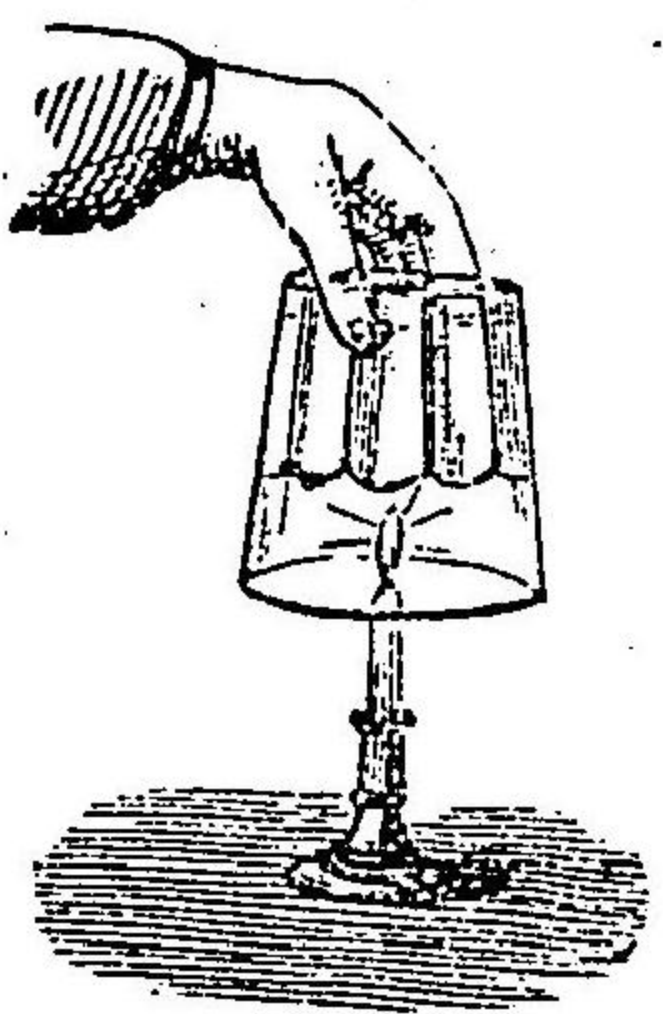
### 第三回 蠟燭燃ユレハ炭酸ノ外更ニ水ヲ生スルコト

熱シタル炭ノ中ニ水ヲ生スルハ甚ダ怪ム可キカ如シト雖モ簡易ナル試験ヲ以テ其實ニ然ルヲ證スルコトヲ得ヘシ但シ炭ヨリ生スル所ノ水ハ直ニ蒸氣トナリテ上升ス故ニ人得テ見ル可カラサルナリ衆人常ニ鐵瓶ヨリ吹出ス所ノ白氣ヲ指シテ蒸氣ト稱スルハ至當ト謂フ可ラス是レ蒸氣ノ冷エテ無數ノ細滴ヲナスモノナリ其證ハ破瓶中ニ於テ水ヲ煮レハ其湯面ハ絶エテ氣體ノ見ルヘキモノナシ何トナレハ蒸氣ハ炭酸或ハ大氣ノ如ク得テ見ル可ラサルモノナルカ故ナリ今蠟燭ノ炭ヨリ上ル所ノ大氣モ亦水蒸氣ヲ含ムコトアレハ方ヲ以テ之ヲ冷スニ無數ノ湯氣ヲ生スルコト亦當ニ此ノ如クナルヘキナリ

第二試 蠟燭ノ燃ユルニ方リテ蒸氣ノ生スヤ否ヤヲ知ラント欲セハ清淨ニシテ善ク乾キ冷エタル所ノ玻璃盃ヲ以テ之ヲ覆フヘシ然ルハ



圖二第



盃内直ニ曇チ生シ水滴チ着クルチ見ルヘシ此ノ如クスルコト良久シク且方チ設ケテ其盃チシテ常ニ熱スルコト勿ラシムレハ遂ニ一茶碗ノ水チ聚ムルチ得ルニ至ルヘシ之チ嘗メ試ミ

ルニ其味他ノ清水ニ同シシテ唯少シク煤氣チ帶フルチ異ナリトスルノミナリ

今前ノ二試験ニ由テ學ヒ得ル所ノ理ヲ詳ニ考ヘスハ有ル可ヲス何トナレハ凡ソ試験チナスニハ先ツ之チ以テ證セント欲スルコトヲ能ク心ニ記憶シ次ニ其試験ニ由テ知り得ヘキコトヲ了解スルコト最緊要ナレハナリ故ニ先ツ蠟燭ノ燃ユルニ方テ起ル所ハ如何ナルチ知ラント欲シ後ニ試験チ行テ左ノ四ヶ條ノ事チ學ヒ得ルナリ

第一 蠟燭チ瓶中ニ於テ燃セハ忽チ消ユルコト

第二 蠟燭ノ燃ユルニ由テ瓶中ニ炭酸ト曰フ所ノ色ナクシテ見ル可ヲサル一氣體チ生スルコト

第三 其炭酸ハ蠟燭中ノ炭素ヨリ生スルコト

第四 蠟燭ノ燃ユルニ由テ兼チ水チ生スルコト

前ニ説ク所ニ由テ見レハ蠟燭チ燃スモ其質ハ少シモ滅スルコトナク畢竟全ク炭酸ト水トニ變ルノミナリ此レ之チ變化ト云フ斯クノ如ク蠟燭ノ變化シテ全ク異ナル所ノ二物トナルヘシトハ實ニ誰モ圖ラサル所ニシテ此ノ如キトキ如何ナルコトノ起ルヤチ詳ニスルハ必ス精密ニ之チ試験スルニ非レハ能ハス故ニ化學チ稱シテ試験ノ學ト云フナリ

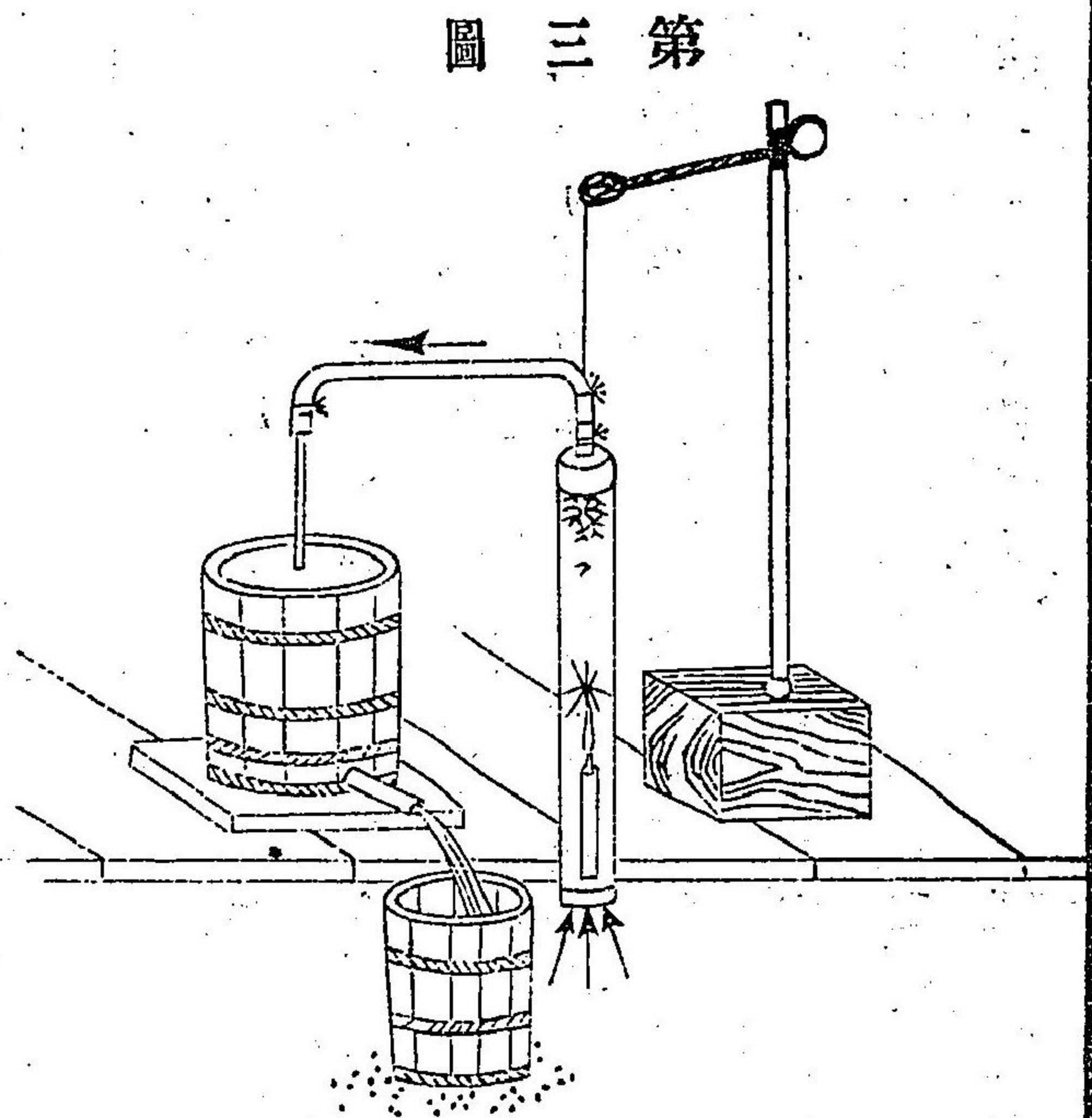
第二章 火

第四回 蠟燭燃ユレトモ其質少シモ消滅セサルコ



前條ニ説ク所ノ蠟燭ノ試験ニ由テ、又火ヲ焚クニ方テ、其炭薪ノ至ル所  
 ナ悟ルコトヲ得ヘシ、學者此ニ因テ必云ヘン、終日炭ヲ火中ニ加ヘテ、止  
 マサルモ、後ニ唯少許ノ灰ヲ殘スノミニテ、殆燃エ盡クルハ、亦炭酸トナ  
 リテ發揚スル故ナリト、然レトモ、是レ其答未タ盡セリト云フ可ラス、乃  
 其炭及蠟トモニ、炭酸トナルニ方テ、如何ナルコトノ起ルヤヲ、檢出セス  
 ハ有ル可ラサルナリ、

第三試 前事ヲ證スルニハ、更ニ他ノ一試ヲナスヘシ、爰ニ玻璃管アリ  
 其底ヲ塞クニ、數孔ヲ穿ツ所ノ木栓ヲ以テシ、其一孔ニ、小蠟燭ヲ插ミ、又  
 管ノ上方ニ、苛性「ソウダ」ト名ツクル所ノ、白キ物數片ヲ入レ、之ヲ天秤ノ  
 一盤ニ上セ、他ノ一盤ニ分銅ヲ上セテ、精密ニ平均セシメ、更ニ又「ゴム管」  
 ナリテ、玻璃管ノ頂ト一樽トヲ相接ク、此樽ニハ、水ヲ滿テ、上ニ一孔ヲ穿テ、



第三圖

竹管ヲ插ミ、下ニハ、呑口ヲ設  
 ケ、水ヲ出スニ供フ、今呑口ヲ  
 開キ、其水ヲシテ、速ニ桶中ニ  
 迸リ出テシムレハ、大氣其木  
 栓ノ孔ヨリ走り入テ、樽中ノ  
 空所ヲ補フ可シ、是ニ於テ、其  
 木栓ヲ取テ、火ヲ蠟燭ニ點シ、  
 速ニ之ヲ管底ニ插ムコト、初  
 ノ如クスレハ、大氣已ニ管中  
 ナリ、流通スルヲ以テ、燭火永ク

燃エテ、滅スルコトナレシ、此ノ如クスルコト數分時ニシテ、復ヒ呑口ヲ塞キ、  
 水ヲ止ムレハ、燭火モ亦忽チ消エ、是ニ於テ、玻璃管ヲ離シ、再ヒ天秤ニ上スル



其重却テ前ヨリモ増セリ、此ノ如ク管中ニ於テ、蠟燭ヲ燃シ、其一分消  
 耗スルノ後、却テ其重ヲ増スハ、實ニ怪ム可キカ如シ、然レモ意ヲ潜メテ  
 之ニ考レハ、其理知リ易シ、已ニ前ノ試験ニ由テ、常ニ炭酸ト水蒸氣トヲ  
 生スルコトヲ知レルヲ以テ、今此管ノ上部ニ、苛性ソウダヲ入レタルハ、  
 其二物ヲ逃散セシメサルカ爲ナリ、是レ此見ル可ラサル所ノ、二氣體、已  
 ニ苛性ソウダニ觸ルレハ、譬ヘハ、魚ノ網中ニ入ルカ如ク、少シモ逃散ス  
 ルコトヲ得サルナリ、但此ノ如クシテ悉此二氣ヲ捕リ聚ムルモ、初ノ蠟  
 燭ヨリ、其重ヲ増スハ、何ノ理ニ由ルヤ、乃蠟燭ノ變テ此二氣トナルニ方  
 テ、他ノ重ナル物ト化合スル故ナリ、化學家之ヲ試ミテ、全ク此說ノ正シ  
 ク、且其化合ノ物ハ、大氣中ニ存スル所ノ、見ル可ラサル氣體ノ、酸素ナル  
 コトヲ知レリ、是ニ於テ、明ニ蠟燭ノ燃ユルニ由テ、生スル所ノ事故ヲ了  
 解スヘシ、乃其燃ユルニ方テ、蠟ノ質ト、大氣中ノ酸素ト、化合シ、炭酸及水

トナリ、其加ハル所ノ重ハ、乃大氣中酸素ノ量ニシテ、若シ方ヲ設ケテ、大  
 氣ヲ秤ルトキハ、其量必蠟ノ燃エテ、加ハル所ノ重ヲ減スルヲ見ルヘシ

### 第五回 前ノ試験ニ由テ、學ヒ得ルコトヲ論ス

前方ニ由リ蠟燭ノ燃ユルコトニ就テ、二ノ至要ナルコトヲ知レリ、乃第  
 一ニ、物質ノ決シテ滅セサルコト、第二ニ、蠟ノ質ト大氣中ノ酸素ト化合  
 スルコトナリ、

此三ノ簡易ナル試験ヲナシ、其現ル、所ヲ考フルニ由テ、大ニ火ノ性ヲ  
 發明シ、曾テ古人知ラサル所ノ理ヲ會得スルニ至レリ、因テ試験ノ要用  
 ナルコトヲ知ルヘシ、且學者後來物理書ヲ讀ムニ至レハ、尙熱理ヲ知ル  
 ヲ得ヘキナリ、○今更ニ一步ヲ進メ、左ノ一說ヲ舉ク、學者宜ク此書中載  
 スル所ト學者ノ自爲ス所トニ論ナク、諸ノ試験ニ由テ、此說ノ益、眞ナル  
 ヲ知ルヘシ、乃謂フ所ノ一說トハ、物ノ決シテ消滅スルコトナキナリ、是レ



物質ハ人カヲ以テ之ヲ滅スルコト能ハス、之ヲ造ルコト能ハサレハナ  
リ、又蠟燭ノ燃ユルニ由テ、左ノ一事ヲ知ルヘシ、此事亦他事ニ應用スル  
コト極メテ博シ、乃物ノ互ニ化合スルトキハ、熱必ス起リ、且其化合極メ  
テ速ナレハ、炎即火ヲ見ルニ至ルナリ、

第六回 物ノ化合スルトキ熱ノ起ルコト、

今之ヲ證スルニ、左ノ二試験ヲナスヘシ、



第四圖

第四試 生石灰ノ一塊ヲ取り鑛板ニ載セ、冷水  
少許ヲ注ケハ、水及石灰共ニ皆大ニ熱ヲ起シ、終  
ニ其水沸騰シテ、蒸氣ヲ發スルニ至ル、既ニシテ、  
其板上ニ殘ル所ノ石灰ヲ視ルニ、乾テ且細ナル  
白粉ヲナス、之ヲ水化石灰ト云フ、斯ノ如ク水ヲ  
注クニ方テ、大ニ熱ヲ起スハ、何ノ理ニ因ルヲ考

フルニ、他ナシ、生石灰ト、水ト化合スル故ナリ、

第五試 小玻璃瓶ニ硫黄少許ヲ入レ、其上ニ、銅屑ノ光輝アルモノヲ加ヘ、



第五圖

瓶ヲ鐵臺ニ載セ、燈火ヲ以テ熱ス、但シ預メ燈下ニ  
ハ、承クルニ皿ヲ以テシ、其瓶若シ破裂スルコトア  
レハ、落散ル所ノ硫黄ヲ受クル備トスヘシ、乃意  
ヲ留メテ、瓶中ヲ窺フニ、硫黄先ッ熔ケ、其色初ハ黃  
ナリト雖モ、次第ニ黒ク變リ、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  
ノ光ヲ發シ、續テ熔ケテ、瓶底ニ滿リ墜ツ、其瓶ノ  
冷ユルヲ待テ、之ヲ碎キ見ルニ、已ニ光アル銅ニ非ス、又黃色ノ硫黄ニ非  
ス、一種ノ黒塊ヲナセリ、是ニ異リタル物相交テ成ル所ノ化合物ニシ  
テ、乃銅ト硫黄ト化合シ、且其化合ノ間大ニ熱ヲ起シ、銅ヲ燃ヤス、故ナリ、



第七回 前試ニ由テ學ヒタルコトヲ論ス

前試ニ由テ見レハ、凡火ノ燃ユルハ、蠟燭炭及草木家屋ニ論ナク、皆物ノ  
化合スルニ非ルハナシ、其理ハ皆同一ニシテ、其燃ユル物ト、大氣中ノ酸  
素ト化合スルニ由ルナリ、是ニ由テ、次回ニ大氣ヲ説クヘシ

第三章 風即大氣

第八回 大氣ノ成立ヲ論ス

凡ソ人速ニ手ヲ振り動セハ氣ノ指間ヨリ漏ル、ヲ覺ユ又扇ヲ動セハ氣  
ノ顔ニ中ルヲ覺ユ是空中ニ大氣ノ充テル證據ナリ又戶外ニ出ツレハ  
風ノ吹クヲ覺ユ且木葉或ハ雲霧等ノ此カ爲ニ動クヲ見ルモ亦皆大氣  
ノ所爲ニ由ルナリ是レ風ハ唯大氣ノ動搖スルモノナレハナリ時トシテ  
其勢甚猛烈ニシテ樹ヲ倒シ船ヲ覆スニ至ルモ亦皆然ラサルハナシ但  
靜ニシテ動カカルトキモ亦大氣ノ存在スルヲ知ルコトヲ得ヘシ是レ其

已ニ見ル可ラサルモノナルヲ以テ固ヨリ一ノ試驗ヲナシテ之ヲ證シ  
因テ他ノ須要ナルコトヲ知ルヘキナリ

第九回 大氣内ニ含ム所ノ物ヲ論ス

第六試 爰ニ鐘形ノ玻器アリ底ナクシテ上ニハ木栓ヲ具ヘタル者ナ



リ今先ッ平鉢ニ水ヲ盛り小皿ヲ浮ヘ其内ニ大サ豆ノ如  
キ鱗ヲ入レ附木ヲ以テ火ヲ點シ後ニ此玻鐘ヲ以テ之  
ヲ覆フヘシ但鱗ヲ取扱フハ極メテ慎ヲ用井スハ有ル  
可ラス是レ其甚燃ユ易クシテ時トシテ自火ヲ發シ之カ  
爲ニ傷ヲ被ルコトアレハナリ已ニ玻鐘ヲ以テ覆ヒテ  
後尙暫時ノ間光炎ヲ發シテ燃ユト雖モ未タ全ク盡シ  
ルニ至ラスシテ消滅ス之ヲ放令スレハ鱗ノ燃ユルニ方テ生シタル白  
キ煙ノ如キモノハ皆水中ニ溶ケ去リ鐘内ニ殘ルモノハ全ク初ノ大氣



ト其模様異ルコトナク只其分量大ニ減スルノミナリ乃初ハ玻璃鐘ニ大氣充テリト雖モ今ハ夥シク水ノ鐘中ニ升ルヲ見ルナリ是ニ於テ先ッ鐘中ニ殘ル所ノ氣ハ果シテ初ノ大氣ト同シ物ナリヤヲ檢出セスハ有ル可ラス其方ハ玻璃鐘ノ栓ヲ去リ其内ニ燭火ヲ下シテ試ミルニ忽滅エ再ヒ火ヲ點シテ入ルハモ亦前ノ如シ因テ其氣ハ初ノ大氣ト同シカラサルコト疑ヲ容レスシテ明ナリ此ニ由テ考フレハ大氣ハ實ニ二種ノ氣ヲ兼有ツモノナリ乃其一ハ酸素ニシテ燐ノ燃ユルトキ共ニ結ヒ付キ白キ煙トナリタルモノ是ナリ又其一ハ之ヲ窒素ト云フ乃鐘内ニ殘リ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驗ヲ以テ此ノ如キ大切ナルコトヲ知ルヲ得ルハ豈歎賞ス可キコトナラスヤ故ニ學問ノ道路ハ皆常ニ平坦ニシテ且明了ナラスト云フコトナシ唯其斯ニ從事スル者丁寧ニ進ミ且一步毎ニ能ク其理ヲ了解スルヲ要スルノミナリ

#### 第四章 大氣

##### 第十回 人ノ大氣ヲ呼吸スルトキ起ルコトヲ論ス

既ニ説ケル如ク大氣中ニ於テ蠟燭或ハ他物ノ燃エルハ其素形ヲナス所ノ物質ト大氣ノ酸素ト化合スルナリ乃蠟燭ノ燃エテ炭酸ト水トヲ生スルハ蠟中ノ炭素及水素ト酸素ト化合スルニ由ルナリ但初ニ火ヲ點シテ之ヲ助ケルニ非レハ燃エテ化合スルコト能ハス且蠟燭ノ炎ノ能ク熱スルハ此化合スルニ由リ又之ヲ吹テ其滅ユル理ハ炎ノ冷ユルコト急ニシテ其蠟復テ酸素ト化合スルコト能ハサルナリ大氣ノ酸素ハ只蠟燭ノ燃ヲ助ルニ要用ナルノミナラス人及諸動物ノ生活ニモ亦欠ク可ラサルモノナリ就中人ハ新鮮ノ大氣ヲ呼吸スルコト最モ肝要ニシテ若少分ニテモ新氣ヲ得サレハ呼吸忽チ窒リ遂ニ至



ル人ノ此理ヲ辨ヘサルヨリシテ恐ルヘキ災難ヲ被リタル説話ハ人皆  
 往々聞ク所ナリ乃船ニ乗り海上ニ於テ暴風ニ逢フトキ波濤ノ船中ニ  
 打入テ沈没センコトヲ恐レ急ニ船窓及他孔ヲ密閉シ船中ノ人之カ爲  
 ニ呼吸塞リ或ハ鑛抗背井等ノ惡シキ氣類ノ籠リタル所ニ入リテ死ス  
 ル者多キカ如シ今又茲ニ單簡ノ試験ヲ行ヒ人及動物ノ呼吸スルニ由  
 テ蠟燭ノ燃ユルトキノ如ク大氣中ニ變化ヲ生スヤ否ヤヲ證セスハ有  
 ル可ラス

第七試 玻璃盃ニ透明ノ石灰水ヲ盛り竹管ヲ以テ肺中ノ大氣ヲ其内  
 ニ吹キ入ルレハ其水忽濁ルコト猶蠟燭ヲ玻璃瓶中ニ燃ストキノ如シ是レ  
 乃白堊ヲ生スル證據ニシテ此白堊ヲ生スルニ由テ人ノ肺ヨリ炭酸ノ  
 出ツルヲ知ルヘシ是ニ由テ觀レハ人ノ吹キ出ス所ノ氣ハ吹ヒ入ル、  
 所ノ氣トハ異ニシテ炭酸ヲ含ムモノナリ乃此炭酸ハ蠟燭ノ燃ユル間

第七圖



ニ常ニ生スル者ナリ今人體中ニモ亦此氣ノ生  
 スルニ由テ考フレハ人體ハ實ニ蠟燭ノ如ク燃  
 ヲルモノトスヘシ但人體ハ蠟燭ノ炎ノ如ク熱  
 セサルヲ以テ衆人動モスレハ決シテ此理ナシ  
 ト言フヘシ然レモ凡人ハ之ヲ机或ハ壁等ノ如  
 キ生活ナキモノニ比フレハ大ニ暖ニシテ犬猫

及其他ノ動物モ亦皆然ラサルハナシ然レモ一旦其息ヲ斷テ生機絶ユ  
 レハ直ニ机或ハ壁ノ如ク冷ユルニ至ル其故ヲ考フルニ他ナシ動物ノ  
 呼吸スル間ニ化合ノ作用ヲ起スニ由ルナリ乃大氣先ッ口及鼻ヨリ入り  
 咽ヲ降テ肺ニ至ル此肺ハ至微ノ細管相聚テ成ル所ノ薄キ網狀物ニシ  
 テ其一方ニハ大氣ヲ入レ他ノ一方ニハ血液アリ是ニ於テ大氣中ノ酸  
 素此薄網ヲ通テ血液ニ混シ其内ノ炭素ト化合スルナリ此炭素ノ動物



體中ニ存スルハ一片ノ肉ヲ燒キ黑色ノ炭トナルニテ知ルヘシ此人體中ノ炭素ト酸素ト化合シテ炭酸トナルコト恰モ木片ノ燃エテ化合スルカ如ク其間ニ發スル所ノ熱モ亦各相同シ乃今蠟燭ヲ燃シ由テ生スル所ノ炭酸一瓶中ニ充テルニ至リ又人ノ呼吸ニ由テ發スル所ノ炭酸モ同シ大ッノ瓶ニ充テルニ至レハ人體中ノ炭素燃エテ此炭酸トナルノ間起ル所ノ熱ト蠟燭ヲ燃シ同量ノ炭酸ヲ得ルノ間發スル所ノ熱ト其分量ニ於テ異ナル所アルコトナキナリ但動物體ノ燃ユルニ炎ヲ發セサルハ由テ發スル所ノ熱皆總身ニ廣ル故ナリ故ニ若シ人體中ノ酸化ヲシテ蠟燭ノ心ノ如キ狹キ所ニ於テ行フ可ラシメハ亦正ニ炎ヲ發スルヲ見ル可シト雖モ其已ニ血液中ニ於テ起リ且徧シ體中ヲ運環スルヲ以テ其熱亦普シ體中ノ諸部ニ廣布スルナリ

前ノ一試ニ由テ下ノ三ヶ條ノ事ヲ學ヒ知ルコトヲ得ルナリ第一ニ動

物ハ其肺中ニ大氣ノ酸素ヲ吸ヒ込ムコト第二ニ此ニ由テ酸素ノ血ニ混スルコト第三ニ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體ノ熱ヲ起スコトナリ

## 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

此事ヲ明ニスルモ亦試驗ヲ以テセスハ有ル可ラス但此試驗ハ數日ヲ經ルニ非レハ成ルコト能ハス

第八試 水ヲ以テ「フヲチル」一片ヲ潤シ芥子或ハ菜種ヲ其上ニ播キ之ヲ日光ノ照ス所ニ置ケハ遂ニ芽ヲ發シ數日ノ後ニ莖葉共ニ成長スルニ至ル但シ其此ノ如キニ至ルハ何物ノ質ヲ資リテ然ルヤヲ考ヘスハ有ル可ラス是レ「フヲチル」ハ固ヨリ資ヲ與ヘサルコト明ナリ何トナレハ此物ニ變化ヲ受ケサレハナリ又全ク種子ヨリ資ルニ非ス是レ其植物ノ量



初ノ種子ヨリモ重ケレハナリ又只水ニ由ルト爲ス可ラス乃植物ノ莖及葉中ニハ必ス水中曾テ存セサル所ノ炭素ヲ含メハナリ然ルモハ植物ハ其形體ヲ成スニ必要ナル炭素ヲ何レノ所ヨリ得ルソト云フニ他ナシ大氣中ヨリ得ルナリ乃前ノ試験ニ由テ證スル如ク動物ハ其呼吸ニ由テ常ニ炭酸ヲ吐キ出ス故大氣ハ多少此氣ヲ含マルコトヲ得ス今略之ヲ證スルコト左ノ如シ

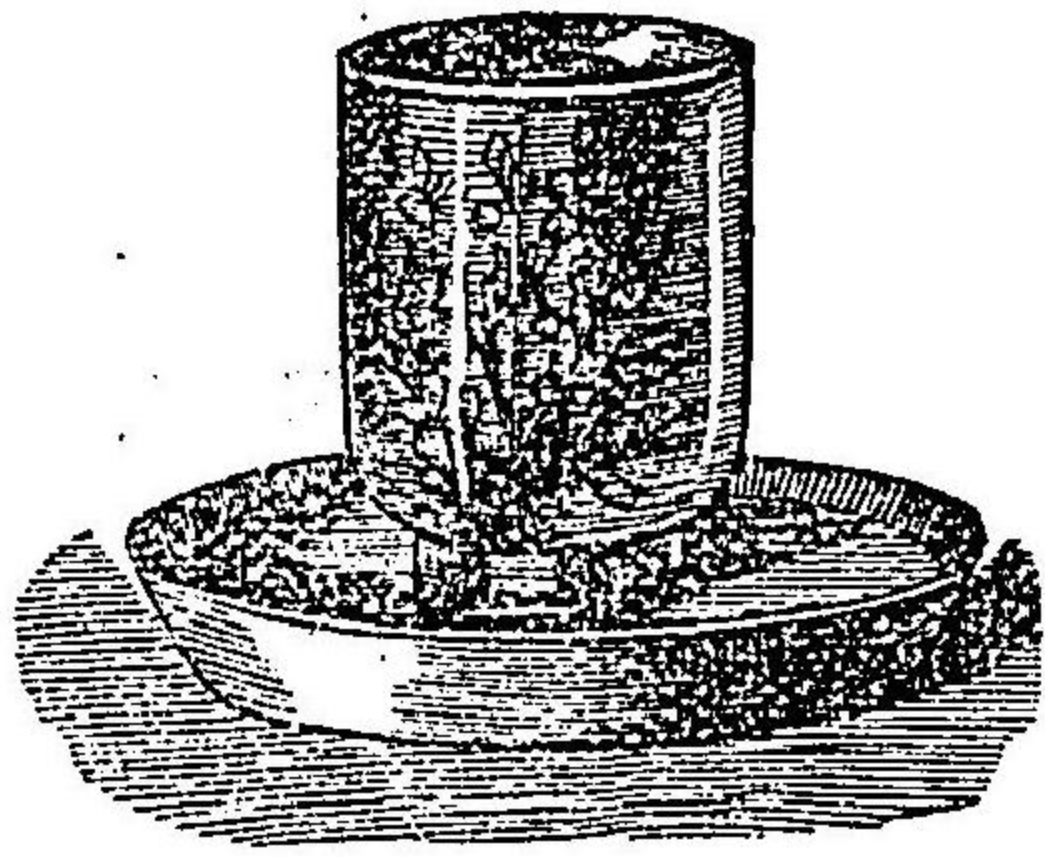
第九試 透明ノ石灰水少許ヲ淺皿ニ盛り之ヲ室内或ハ戶外ニ置キ時々之ヲ振り動シ後ニ之ヲ玻璃器ニ移セハ其水ノ上面ニ薄キ白皮ヲ被ルヲ見ルヘシ是乃白堊ニシテ石灰ト大氣中ノ炭酸ト化合シテ生スルモノナリ但良久シキヲ經ルニ非レハ之ヲ生スルコト能ハス且其薄キヲナスハ大氣ニ炭酸ヲ含ムコト甚少キニ由ルナリ此ノ如キ少量ノ炭酸ト雖モ地上生スル所ノ諸植物ノ滋養ニ於テ最も主要ニシテ欠ク可ラサルモノナリ

### 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營造ストスレハ炭酸中ノ酸素ハ如何ノ作用ヲナスヤ亦明ニ知ラスハ有ル可ラス今造化ヲシテ此疑問ニ答ヘシメント欲セハ亦試験ヲナサスハ有ル可ラサルナリ

第十試 新鮮ノ綠葉一束ヲ取テ大ナル玻璃瓶ニ入レ新ニ吸ム所ノ井水ヲ以テ之ニ滿テ瓶中少シモ氣泡ヲ殘スコト勿ラシメ別ニ水ヲ鉢ニ盛り倒ニ玻璃瓶ヲ其中ニ立テ強キ日光ニ曝スコト一二時ヲ經ルニ至ルヘシ是ニ於テ注意シテ瓶中ヲ窺フニ小氣泡夥シク葉面ニ着キ且瓶底ニ升ルヲ見ル

第八圖





ヘシ是乃井水中ニ溶ケ存スル所ノ炭酸ヨリ出ツル所ノ純粹酸素ニシテ凡ソ植物ハ日光ノ助ヲ以テ炭酸ヲ分解シ其炭素ヲ以テ莖葉等ヲ營造シ其酸素ハ氣體トナリテ游離スルモノナリ

第十一試 凡ソ綠色ノ植物ハ暗所ニ於テ生長ス可ラサルコト大抵皆人ノ知ル所ナリ今其何ノ故ヲ以テ然ルヤヲ知ラント欲セハ前ノ試験ヲ反覆シ唯其水ヲ滿ツル所ノ瓶ヲ日光ニ曝サスシテ之ヲ暗所ニ置ク可シ此ノ如クスレハ數時ヲ經テ後モ酸素氣ノ生スルヲ見ルコトナシ是ニ由テ見レハ植物ハ日光ナケレハ炭酸ヲ分解スルコト能ハス故ニ又日光ハ其成長ニ欠ク可ラザルモノナルヲ知ルヘキナリ

### 第十三回 動植二物生活ノ平均

今更ニ大氣中ニ於テ動物及植物ヨリ起ル所ノ變化ノ理ヲ考ヘスハ有ル可ラス前ニ説ク所ニ由レハ此二種ノ生活物ハ大氣中ニ於テ常ニ至

要ノ變化ヲ生シテ暫時モ息ムコトナキナリ故ニ化學ハ獨生活ナキ物ノ變化ノミナラス凡テ地球上ニ生スル所ノ動植二物ノ生活ノ理ニ至ル迄皆遺漏スル所ナク詳論スルモノナリ乃此二物ノ大氣中ニ於テ生スル所ノ變化左ノ如シ

動物ハ酸素ヲ吸入シテ炭酸ヲ呼出シ熱ヲ起シテ其體常ニ燃ユルナリ  
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ユ可キ物ヲ造リ出スナリ

是ニ由テ考フレハ動物ハ其作用恰ニ植物ニ相反ス乃動物ハ常ニ炭酸ヲ呼出シ大氣ヲシテ不潔ナラシメ植物ハ常ニ其葉ヲ以テ炭酸ヲ吸取シ酸素ヲ呼出シテ復ヒ大氣ヲシテ清淨ナラシムルナリ此ノ如ク動植二物生活ノ平均ハ西洋ノ玩物「ビブリア」ヲ視テ知ル可シ是水中ニ生スル所ノ動物ト植物トヲ玻璃中ニ密閉シ外氣ノ流通ヲ絶ツモノニシテ其



動物ヨリ炭酸ヲ呼出スレハ植物之ヲ資テ其體質ヲ營造シ酸素ヲ呼出シ動物又之ヲ吸入シテ其生ヲ養ヒ二物ノ生活恰モ平均ノ宜シキヲ得ルナリ

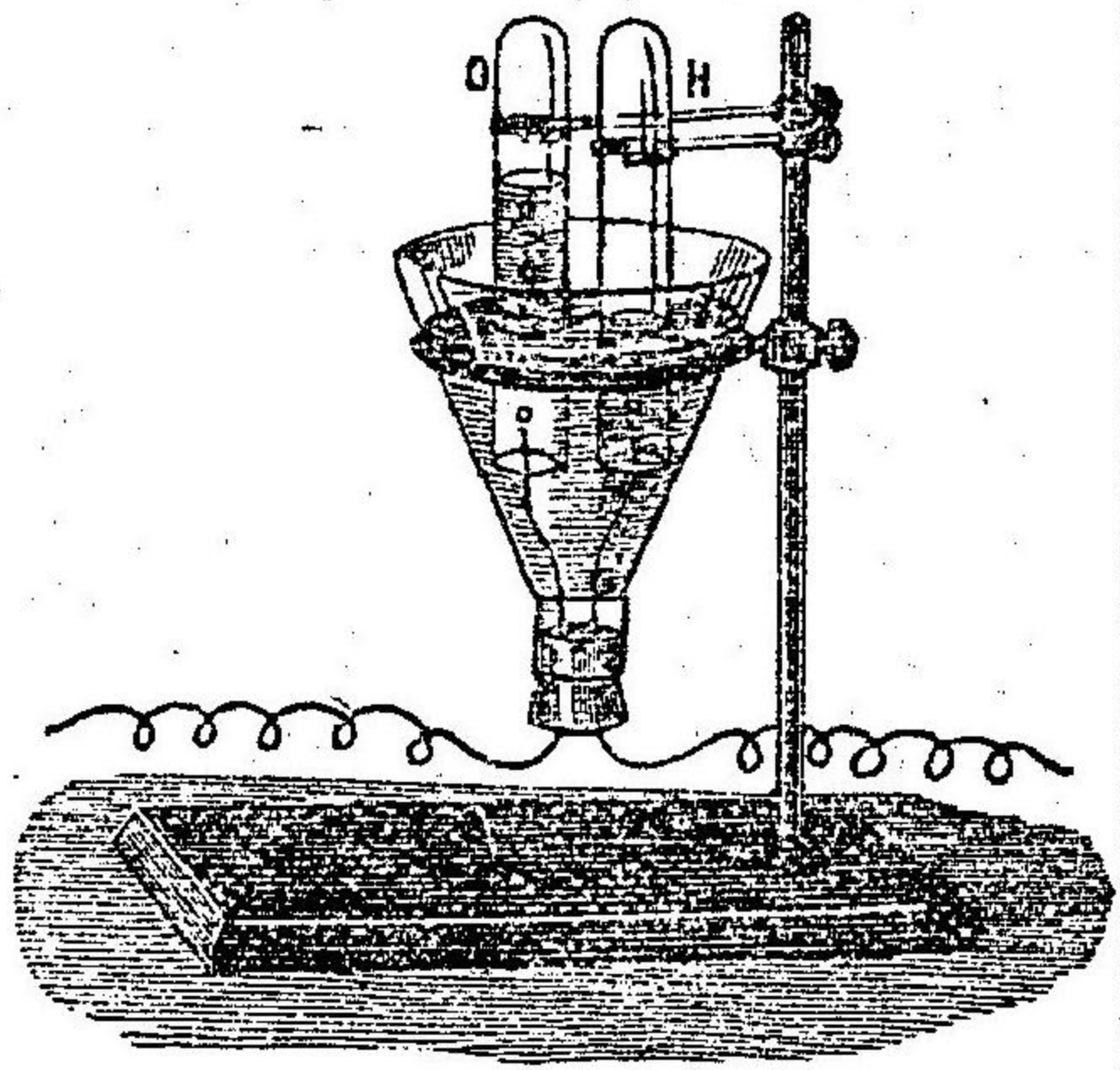
### 第六章 水

#### 第十四回 水ノ由テ成ル所ヲ論ス

今固體ノ氷一片ヲ玻器ニ入レ燈火ヲ以テ之ヲ熱スレハ融ケテ液體ノ水トナリ又更ニ之ヲ熱スレハ遂ニ沸騰シ氣體ノ蒸氣トナリテ見ル可ラサルニ至ル此蒸氣ノ性ハ液體ノ水ニ異ナリト雖モ之ヲ冷ヤセハ復タ水トナル今水ニ他力ヲ加ヘ其ヲシテ更ニ他ノ異リタル物トナスヘシヤヲ試ミルヘシ

第十二試 水ニ熱ヲ與フレハ唯煮沸スルノミナリト雖モ今之ニ代フルニ電氣ヲ以テス但水ニ數滴ノ酸ヲ加ヘ其水ヲシテ電氣ヲ導キ易カラシム乃グロウブノ電池物理書ニ四

第九圖



ラシム乃グロウブノ電池物理書ニ四筒ヲ用井其銅線ト漏斗ノ栓ヲ貫ク所ノ白金線トヲ繋クトキハ電氣直ニ其二線ヨリ漏斗中ノ水ニ達スルナリ已ニ銅線ヲ繋ケハ忽チ白金線周圍ノ水沸騰スルカ如ク大ニ泡立ツチ見ル但

此ノ泡ハ蒸氣ニ非ルコト明ナリ何トナレハ此ノ泡若シ蒸氣ナラハ直ニ水ニ冷サレテ縮ムヘキニ今冷水ヲ過キテ水面ニ升リ出ツレハナリ因テ此氣ヲ聚メ取り且其二線ヨリ出ツル所ノ氣相同シヤ否ヤヲ試ミル可シ之ヲ爲スニハ二ノ小試管ニ水ヲ滿テ倒ニ各線上ニ覆フナリ但シ二管共ニ同大ナルモノヲ用井直ニ二氣ノ分量ヲ比フルニ便ナラシム乃時ヲ經テ其管中ニ聚リタルモノヲ視ルニ兩ナカラ色ナク見ル可ラサ



ル氣ニシテ且其分量各異ナリ乃一管ハ既ニ其内ニ滿テルモ他ノ一管ハ僅ニ其半ニ及フノミナリ是ニ於テ其二氣ノ何物ナリヤヲ試ミルヘシ乃先ッ大指ヲ以テ乙管ノ口ヲ塞キ水ヨリ出シ其口ヲ上ニ向ケ附木ニ火ヲ點シ其炎ヲ吹キ消シ殘火ヲ管内ニ挿シ入ルニ忽復炎ヲ發シテ燃ユ因テ其氣ノ酸素ナルコトヲ知ル是レ酸素ハ燼餘ノ蠟燭等ヲシテ再ヒ光炎ヲ發セシムル性アレハナリ次ニ甲管ヲ以テ同シ試驗ヲナス但此管ハ其口ヲ倒ニシテ持ツヘシ其理ハ詳ニ後章ニ在リ已ニ附木ノ殘火ヲ其内ニ入ルモ炎ヲ發スルコトナシ然ルニ蠟燭ノ炎ヲ以テ其口ニ觸ルレハ此氣直ニ火ヲ引テ淡青色ノ炎ヲ揚ケテ燃ユルヲ見ル是レ酸素トハ全ク異リタル氣ニシテ名ツケテ水素ト云フモノナリ

上ノ試験ハ數回反覆スルモ其得ル所常ニ前ニ同シク且種々ノ他方ヲ以テスルモ決シテ酸素ト水素ノ外ニ異物ヲ得ルコト能ハサルナリ

此ニ由テ左ノ二條ノ事ヲ知ルヘシ

一 電氣ヲ以テ水ヲ分解スレハ全ク二種ノ異リタル物トナル乃酸素水素ナリ但決シテ水ヨリ他物ヲ得ルコト能ハサルナリ

二 此ノ如クシテ水ヲ分解スレハ其發スル所ノ水素ノ積ハ酸素ニ倍ス

### 第十五回 水ヨリ水素ヲ得ルニ尙數方アリ

第十三試 米粒大程ノ「ポッタシユム」ヲ盂水ニ投入スレハ此盂ハ水ヨリ

輕キヲ以テ水面ニ浮ヒ且水ニ觸ルレハ忽炎ヲ發ス是乃水中ノ水素分離シ火ヲ發シテ燃ユルニ由ルナリ然ラハ其酸素ハ如何スルソト云ヘハ他ナシ「ポッタシユム」鑛ト化合シテ「ポッタース」ト稱スル所ノ「アルカリ」性ノモノトナルナリ其之ヲ知ルニハ紅色ノ「リトマス」溶液ヲ其盂水ニ加フレハ忽變シテ青色トナルヲ見ル是水中



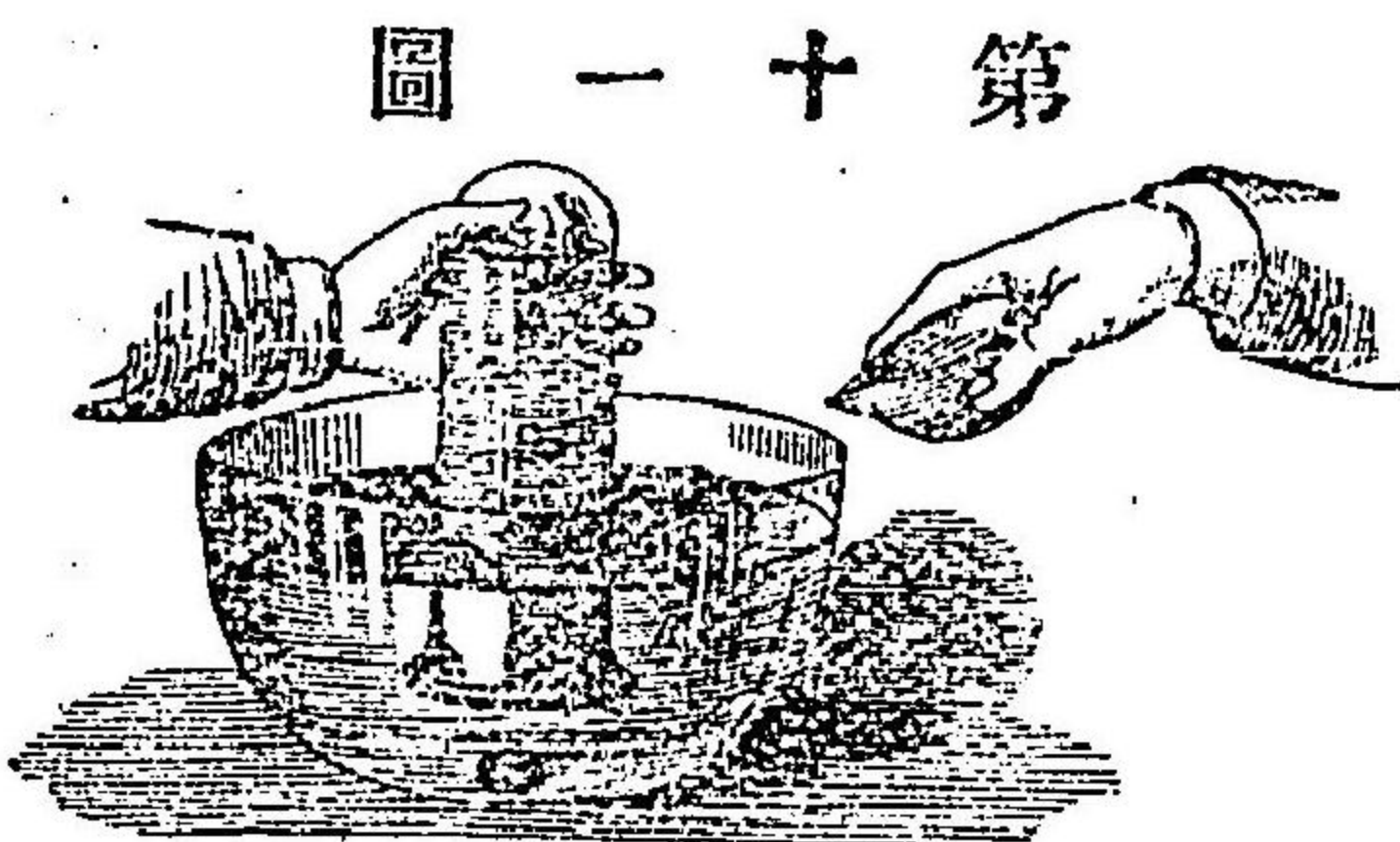
第十圖



ニ「アルカリ」ヲ含ム證據ナリ又「ソヂウム」ノ小片ヲ水ニ投入スレハ亦水面ニ浮ヒ且水中ノ酸素ト化合シテ「ソウダ」トナリテ其水素ヲ分離ス然レ而熱ノ起ルコト烈シカラサル故其水素ハ火ヲ發スルニ至ラサルナリ

### 第十六回 水素ヲ聚メ取ル方

上ノ試験ニテハ水素直ニ水面ニテ燃エ盡クト雖モ稍其方ヲ易フレハ水素ヲ聚メ取ルコトヲ得ヘシ乃先「ソヂウム」ノ小片ト乾ケル水銀少許トヲ乳鉢ニ入レ善ク混和スレハ二物相交テ一種ノ合金トナル乃之ヲ「アマールガム」ト云フ今玻璃筒或ハ大ナル試験ニ水ヲ滿テ倒ニ之ヲ盪水中ニ立テ「アマールガム」ヲ其下ニ入ルレハ其「ソヂウム」漸々水ヲ分解シテ「ソウダ」トナリ兼テ水素ヲ



第十圖

發シ管中ニ升ラシム既ニシテ全ク其氣ヲ聚ムルニ及テ水中ヨリ出シ燭火ヲ以テ之ニ觸ルレハ淡青色ノ焰ヲ揚ケテ燃ユ因テ其水素ナルヲ知ルヘキナリ

## 第七章 水

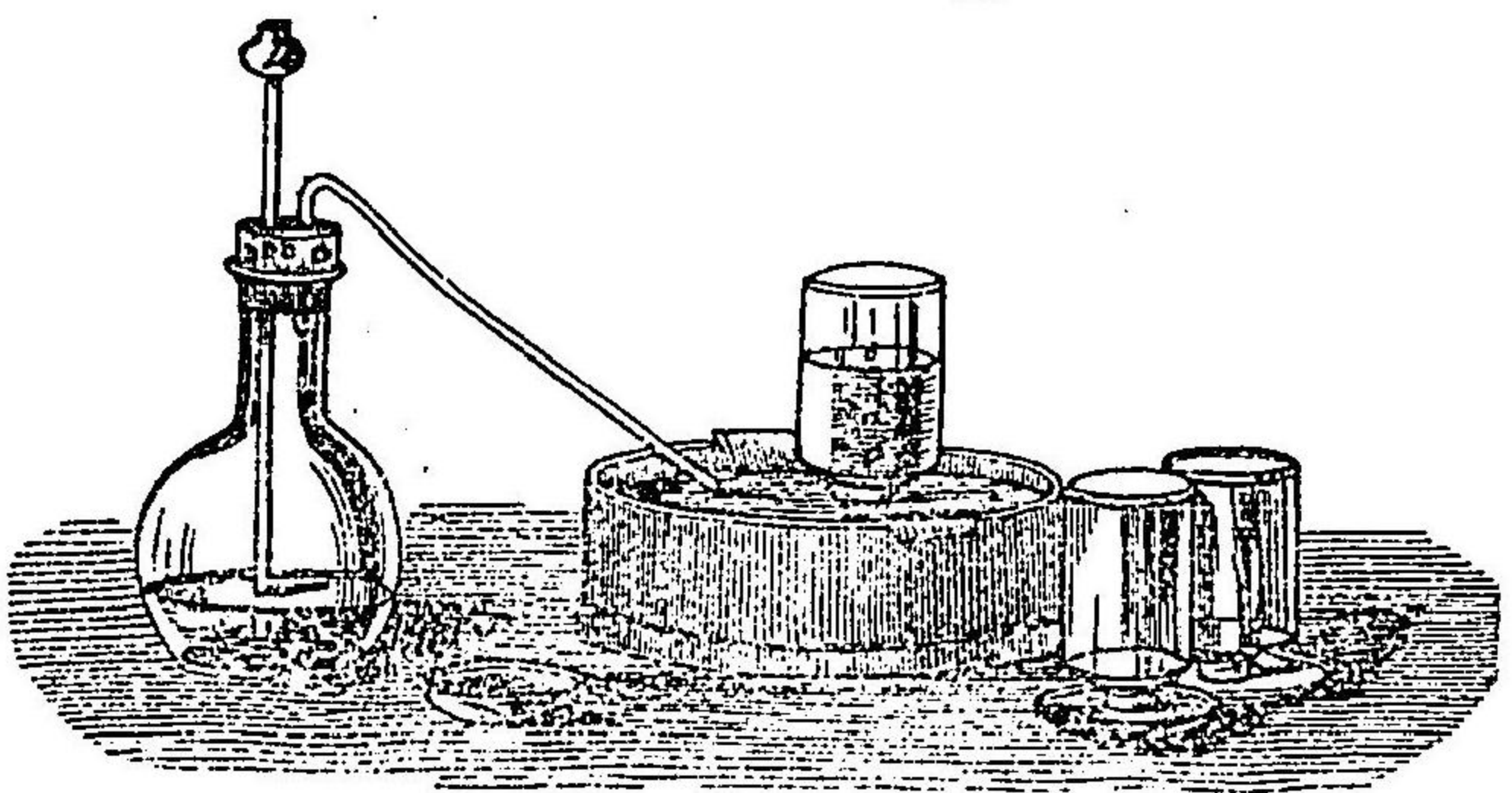
### 第十七回 他方ヲ以テ水素ヲ製ス

諸鑛中ニテ水ヲ分解シ自其酸素ト化合シ酸化鑛トナリテ水素ヲ發スルモノ甚多シ就中「ポッタシウム」及「ソヂウム」ノ如キハ之ヲ試ミルニ別ニ熱ヲ用井スシテ可ナリト雖モ鑛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鑛即鑛鏽トナリ水素ヲ分離スルナリ但鑛及亞鉛ノ如キモノニテ純精ノ水ヲ分解スルニハ熱ヲ用井スハ有ル可ラスト雖モ若シ其水ニ少許ノ酸ヲ加フレハ亦熱ヲ用井ルコトヲ要セサルナリ



第十五試 圖ノ如ク玻璃ニ亞鉛ノ片屑ヲ入レ少ク水ヲ加ヘ次ニ注意

第二十圖



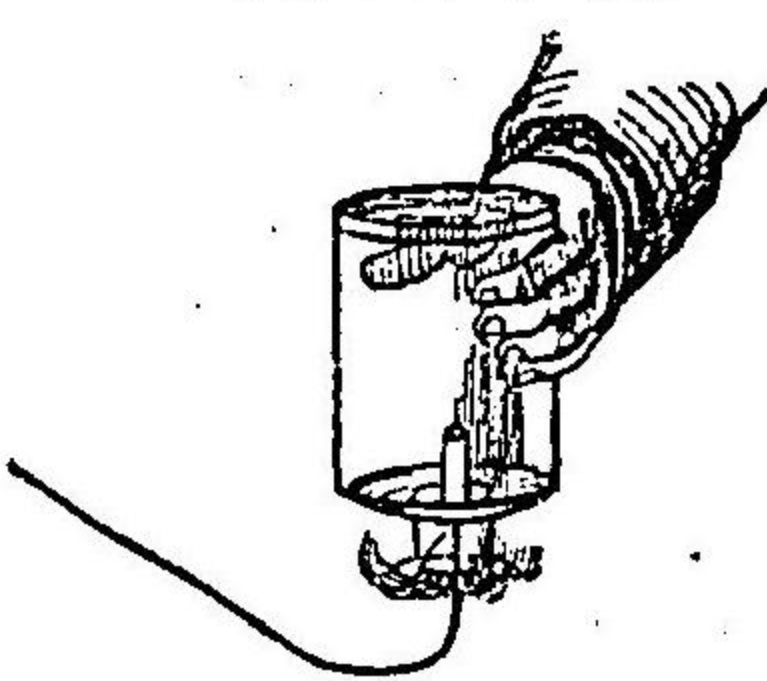
シテ少許ノ硫酸ヲ注キ入ルレハ直ニ沸騰シテ  
氣ヲ發スルヲ見ル因テ更ニ曲リタル玻璃管ヲ玻  
瓶ノ木栓ニ插ミ瓶口ヲ閉ツレハ其氣直ニ曲管  
ヨリ出ツ是ニ於テ又更ニ試管ヲ取り水ヲ充テ  
倒ニ曲管口ニ覆ヘハ亦之ヲ聚ムルヲ得ヘシ但  
初ニ瓶中ノ大氣ヲ皆發シ盡スニ非レハ其氣ヲ  
聚ムルコト能ハス其大氣ヲ混スヤ否ヤチ知ル  
方ハ水中ニ於テ其氣少許ヲ試管ニ聚メ管口ヲ  
下ニシテ燭火ニ觸レ其靜ニ燃エルヲ試ミルコ  
アリ已ニシテ氣ノ發スルコト漸ク衰フレハ又  
少許ノ酸ヲ加フヘシ但之ヲナスニハ其栓ヲ拔

キ去ルニ及ハス爲メニ設ケル所ノ漏斗管ヨリスヘシ此方ヲ以テ三箇  
ノ玻璃ニ水素ヲ充テ皆其口ヲ下ニ向ケ水ヲ盛ル所ノ小皿内ニ倒立シ  
以テ此氣ノ性質ヲ検査スル試驗ニ供フヘシ

第十八回 水素ノ燃ユル性及其大氣ヨリ輕キコト

第十六試 水素ヲ滿ツル所ノ一瓶ヲ取り大氣中ニテ其口ヲ下ニ向ケ

第三十圖



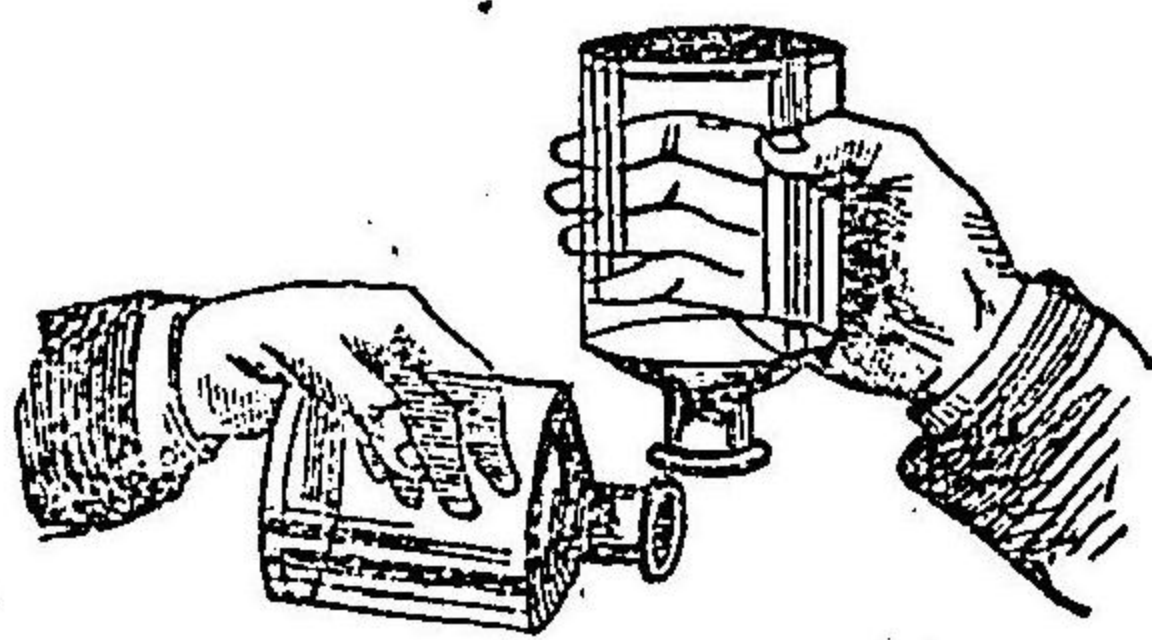
蠟燭ヲ針金ノ先ニ刺シ火ヲ點シテ此瓶中ニ入ルレハ  
水素直ニ其火ヲ引キ瓶口ニ入テ燃ユ蠟燭ハ瓶中ニ於  
テ滅ス然レモ蠟燭ヲ引テ外ニ出セハ其水素ノ燃ユル  
所ニ至テ復火ヲ引テ燃ユ又挿シ入ルレハ復滅ス此試  
驗ニ由テ左ノ二條ノ事ヲ知ルヘシ

- 一、水素ハ燃ユル性アリテ火ヲ點スレハ淡青色ノ焰ヲ揚クルコト
- 二、水素ハ蠟燭ノ燃ユルヲ助クルコト能ハサルコト



第十七試 又水素ヲ充テタル瓶ヲ取り其口ヲ上ニ向ケ急ニ燭火ヲ近ツクレハ其下ニ向ケタルトキヨリモ水素ノ燃エテ炎ヲ揚シルコト甚

圖四十第



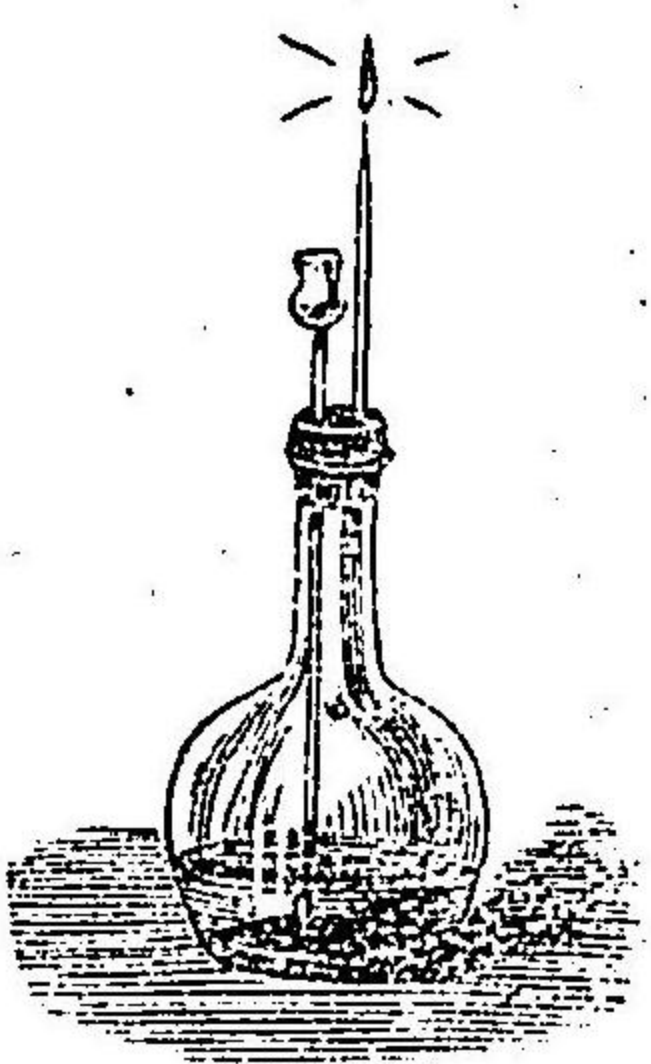
大ナリ是水素ハ大氣ヨリ大ニ輕キ故ナリ其此性アルニ由テ水素ヲ上ノ方ニ注キ移スコトヲ得ヘシ乃大氣ヲ充テタル瓶ト水素ヲ充テタル瓶トヲ取り兩ナカラ之ヲ倒ニシ徐々ニ水素瓶ヲ傾ケ横ニ其口ヲ大氣瓶ノ口下ニ向ハシメ之ヲ去テ後ニ燭火ヲ大氣瓶ニ近ツクレハ内氣忽火ヲ引テ燃ユ是ニ因テ水素ノ移リ入ルヲ知ルヘシ時トシテ爆鳴シテ燃ユルアリ大氣ヲ混スルニ由ルナリ又次ニ下ノ瓶ヲ取り其口ヲ仰カシメ机上ニ置キ燭火ヲ以テ之ヲ試ミルニ火ヲ引テ燃ユルコトナク瓶中ノ水素皆飛ヒ散リ唯通常大氣ノ充テタルヲ見ル之ニ由テ亦水素ハ大氣ヨリ輕キヲ知ルヘシ實ニ水素ハ萬物中

ニテ最輕キモノナリ故ニ之ヲ輕氣球ニ用ヰルナリ

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ヤヲ試ミルヘシ第十八試 前ニ水素ヲ製スルニ用ヰタル瓶ヲ取り其曲管ニ代フルニ

圖五十第



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末ヲ覆ヒ氣ヲ聚メ火ヲ點シテ之ヲ試ミ瓶中ノ大氣全ク出盡キテ純水素ナルヲ疑フコトナキニ至テ直管ノ末ニ火ヲ點シ第二試ニ於テ爲ス所ノ如ク乾キタル玻盃ヲ以テ其炎ヲ覆ヘハ水滴恰モ露ノ如ク其内面ニ留ルヲ見ル是ニ由テ水素燃エテ大氣中ノ酸素

ト化合シテ水トナルヲ知ルヘキナリ第十九試 今又水素ヲ燃シ由テ他物ヲ生スヤ否ヤヲ試ミル乃水素ヲ



大ナル瓶中ニ於テ燃シ次ニ透明ノ石灰水ヲ加フルニ少シモ濁チ生スルコトナシ此ニ由テ水素燃エルモ炭酸ヲ生セサルヲ知ル其他化學家種々ノ試験ヲナシ遂ニ水素ヲ大氣中ニ燃セハ唯水ヲ生スルノミヨシテ決シテ他物ヲ生セサルヲ知レル乃第十八試ニ從ヒ別ニ方ヲ設ケテ常ニ玻璃器ヲ冷セハ終ニ一盃ノ水ヲ聚メ取ルコトヲ得ルナリ因テ此水ヲ試ミルニ蠟燭ヲ燃シテ生シタル水ト異ニシテ絶エテ煤ヲ含ムコトナキナリ

是ニ於テ始メテ蠟燭ノ燃ユルニ由リ水ヲ生スル理ヲ悟ル乃蠟中ニ水素ヲ含ミ其燃ユルニ因テ大氣中ノ酸素ト化合シテ水トナルナリ以上ノ方法ニ因テ水ノ成ル所以ヲ検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所アルコト皆此類ナリ

## 第八章 水

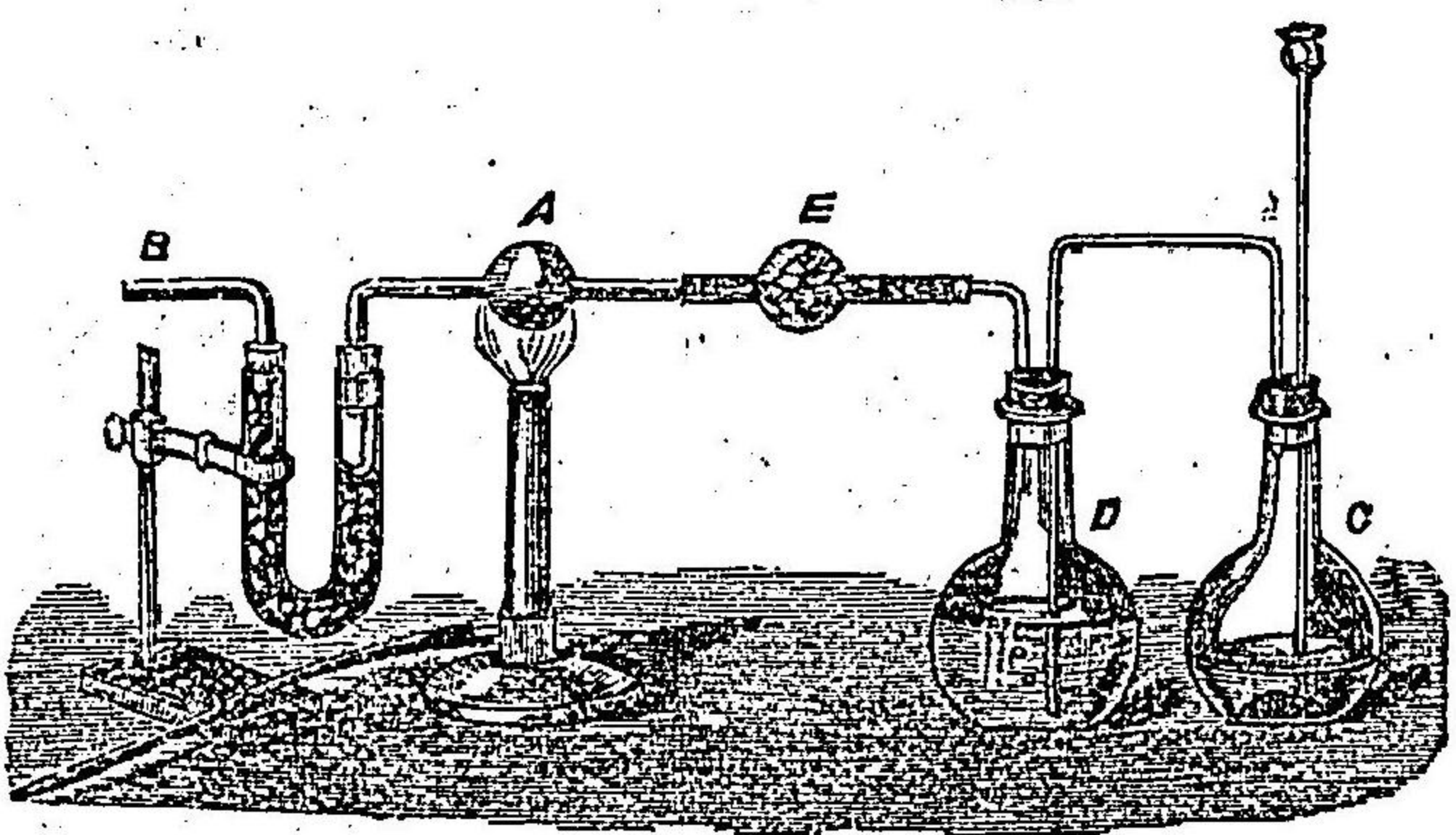
### 第二十回 水ノ成分

今更ニ細ニ水ノ成分ヲ検査スヘシ既ニ説ケル如ク酸素ハ游離シテ無色ノ氣トナリ且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己ニ化合スレハ其體ヲ變ヘテ液體ノ水トナルナリ又前ニ説ケル如ク水ヲ分解シテ得ル所ノ二氣ハ積チ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如何ナル重サヲ以テ化合シテ水トナルト云フコトヲ定メスハ有ル可ラス但學者能ク意ヲ用井テ積ト重トチ混雜ス可ラス乃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ヲ測リ知ルヲ云フナリ精密ニ水ノ成分ヲ定ムルハ甚難シト雖モ之ヲ知ルハ極メテ緊要ノコトトス故ニ諸方ノ化學家之ヲ試験スルニ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ク化學家ノ方ニ倣ヒ之ヲ試ミ



ル其方ハ前ノ試験ニ比フレハ頗爲シ難シト雖モ極メテ大切ナル者ニシテ學者心ヲ專ニシテ此説ヲ讀ミ又屢親シテ試驗ニ從事セハ容易ク其理ヲ會得スルコトヲ得ヘシ

圖 六 十 第



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其内ニ充ツルニ黒色酸化銅四錢許ヲ以テス〔B〕モ亦玻璃管ニシテ固〔A〕管ノ端ニ挿シ入ルヘカヲ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者ナリ〔C〕ハ玻璃ニシテ水ト酸ト亞鉛トヲ入レテ水素ヲ發セシム〔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

シテ更ニ全ク乾カシメ後ニ〔A〕管ニ達セシムルナリ裝置已ニ具リテ試験ヲナス前ハ先ツ〔A〕管ト酸化銅トノ重ヲ知ラスハ有ル可ラス其方ハ橙ヲ拔テ之ヲ〔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方ニ由テ〔B〕管ヲ秤リ亦其重ヲ記シ置クヘシ

已ニシテ此二管ヲ前ノ如ク組立ツルニ方テ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キ入レ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ラシムルコト良久シクシテ〔B〕管ノ上ニ向テ曲リタル所ニ乾キタル試験管ヲ覆テ其出ツル所ノ氣ヲ聚メ取り試験管ノ口ヲ下ニ向ケ燭火ニ觸レテ之ヲ燃シ其器械中ノ大氣全ク出盡クヤ否ヤヲ試ミルヘシ既ニシテ試験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



ツルヲ知ル是ニ於テ酸化銅ヲ充テタル球ノ下ニ火酒燈ヲ置キ之ヲ熱スヘシ初此球未タ熱セサレハ水素其内ヲ通ルモ酸化銅少シモ其黑色ヲ變フルコトナシト雖モ已ニ熱スレハ忽赤色トナリ且管内ノ冷所ニ水滴ヲ着クルヲ見ル管ノ全部益熱スルニ從ヒ其水漸々蒸發シテ悉(B)管ニ至リ鹽化カルシウムニ觸レテ爲ニ吸收セラル是レ前ニ云フ如ク鹽化「カルシウム」ハ好テ水ヲ引ク性アル故ナリ(A)球中ノ酸化銅其黑色ヲ存スル間ハ之ヲ熱シ且斷ニス水素ヲ通スヘシ既ニシテ其色全ク赤色トナレハ先酒火燈ヲ去リ(A)管ヲ冷スヘシ因テ其變化ノ起ル所ヲ考フルニ亞鉛ヨリ發スル所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體蒸氣共ニ皆(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ナリ今又二管ノ重ヲ秤ルニ第一ニ前ヨリモ(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ヘル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)

千零五十六分

二同(試験後)

千零十六分

此二重ノ差 酸素發揚シテ(A)管減スル所ノ量

四十分

三(B)管ノ重(試験前)

八百零三分

四同(試験後)

八百四十八分

此二重ノ差 水ヲ吸取スル所ノ量

四十五分

是ニ由テ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ヲ以テ成ル故此兩數ノ差五分ハ水素ノ重ニ由ラサルコトヲ得ス故ニ水中ノ一元素ハ重ヲ以テ言フトキハ水素二分ト酸素十六分ノ比例



チナスコト知ルヘシ

此試験ヲ反覆シテ精密ナレハ常ニ前ト同シ比例ヲ得スト云フコトナシ是ニ由テ凡同一ノ化合物ハ其成分ノ量常ニ同シキヲ知ルヘシ是乃化合ノ第一則ナリ例ヘハ純粹ノ水ヘ何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ルカ如シ

## 小學化學書卷一畢

## 小學化學書卷二

### 第九章 水

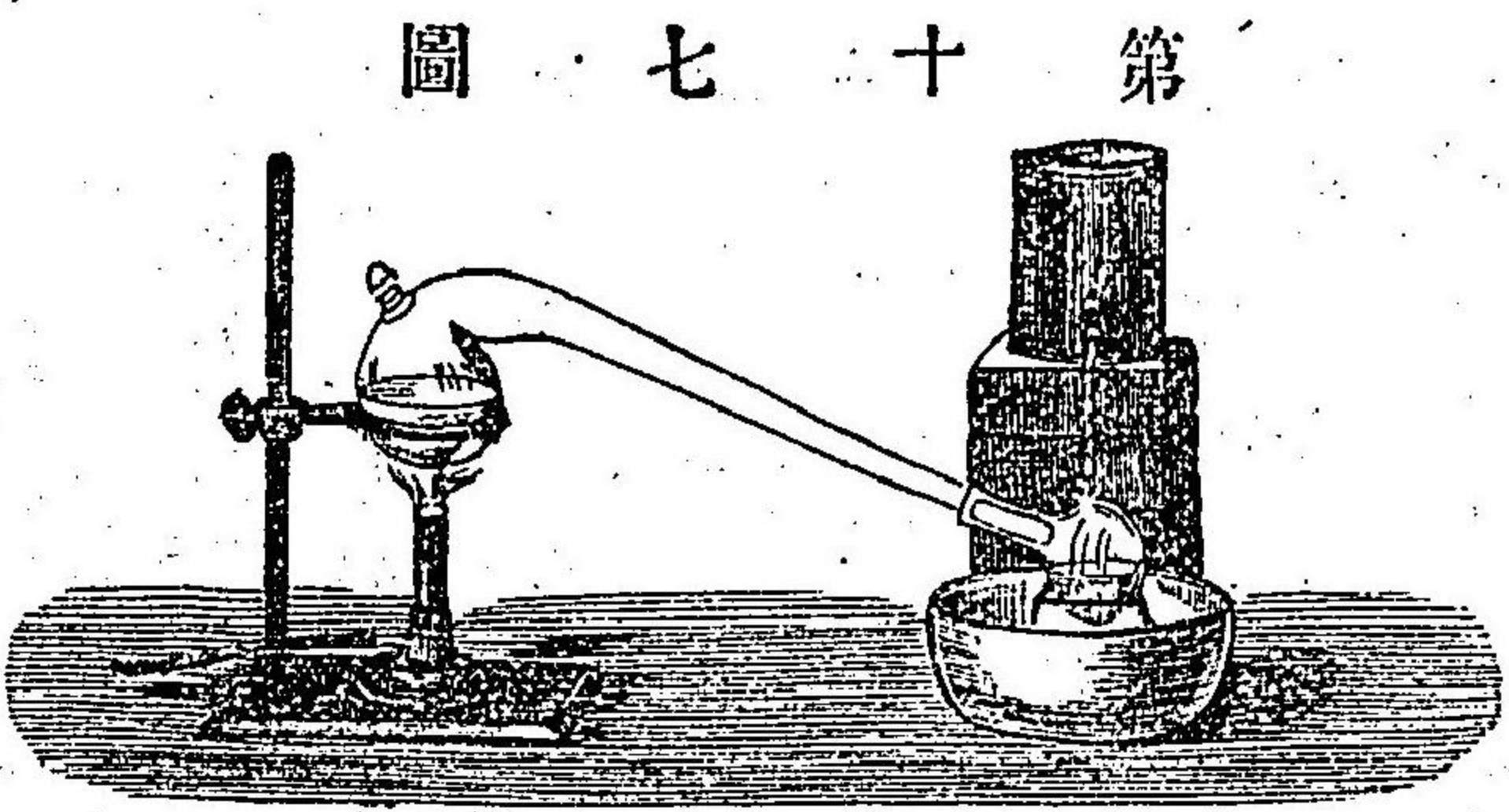
#### 第二十一回 海中ノ鹹水ト泉井ノ淡水トノ差別

衆人知ル如ク海水ハ其味鹹シ是レ其内ニ鹽ヲ含ム故ナリ通常ノ水モ鹽ヲ加フレハ其鹽直ニ水ニ溶ケテ亦鹹味ヲ生スルナリ

第二十一試 此鹹味ヲ除クニハ水ヲ蒸餾セスハ有ル可ラス是レ水ヲ沸騰シテ其蒸氣ヲ冷シ聚ムルナリ今之ヲ試ミルニ玻璃ノ「レトルト」ヲ以テスヘシ乃鹹水ヲ其内ニ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」ノ頂ニ從テ下リ他ノ玻璃ニ入ル此瓶ノ外圍ハ常ニ冷水ヲ注キ其内ニ來ル所ノ蒸氣ヲ冷シテ復々液體トナラシム此方ニ由テ得ル所ノ蒸餾水ハ全ク純粹ノ水ニシテ復々鹹味アルコトナシ是レ極メテ水ヲ煮詰ムレハ鹽ハ皆「レトルト」内ニ殘ルニテ知ルヘシ此ノ如クシテ鹹水



ヨリ淡水ヲ製スル方ハ多ク船中ニ於テ用ヰル所ニシテ乃其水ヲ以テ飲料ニ供スルコトヲ得ヘキ故ナリ時トシテ泉或ハ河ノ水モ亦鹽氣ヲ帶フルコトアリ但其分量極メテ少キトキハ人之ヲ飲テ鹹味ヲ覺ユルコトナシ然レハ化學家ノ水中ニ鹽ヲ含ムヤ否ヤヲ知ルニハ唯舌ヲ以テ之ヲ嘗ムルヨリモ更ニ儘ナル方アリ乃左ノ試験ニ由テ其理ヲ知ルヘシ



圖七十第

第二十二回 鹽ノ試験

第二十二試 清淨ナル大玻盃ニツテ取り皆蒸餾水或ハ清キ雨水ヲ盛り其一方ニ罌粟粒ノ大ッノ鹽ヲ投入レ能ク攪和シテ之ヲ溶シ後ニ之ヲ嘗メ試ミルニ更ニ其鹹味アルヲ覺エズ然ルニ今硝酸銀ト記シタル瓶ヲ取り慎テ其液

二三滴ヲ兩盃ノ真中ニ加フレバ純粹ノ水ハ更ニ變化セスト雖モ鹽ヲ加ヘタル所ノ水ハ忽白濁ヲ生スルヲ見ルナリ是ニ由テ考フレハ凡ソ物ノ極メテ微妙ニシテ衆人ノ見過シ或ハ見ルコト能ハサル者ト雖モ化學家之ヲ試験スレハ儘ニ其存否ヲ知ルコトヲ得ルナリ

第二十三回 溶解及結晶

固體ニシテ水ニ溶ケ易キモノハ鹽ノ外ニ尙種々アリ乃砂糖ソウダ明礬ノ如キ是ナリ他ニ又唯少シシ溶クル者アリ石膏ノ如シ又全ク水ニ溶ケサル者アリ砂白堊ノ如シ

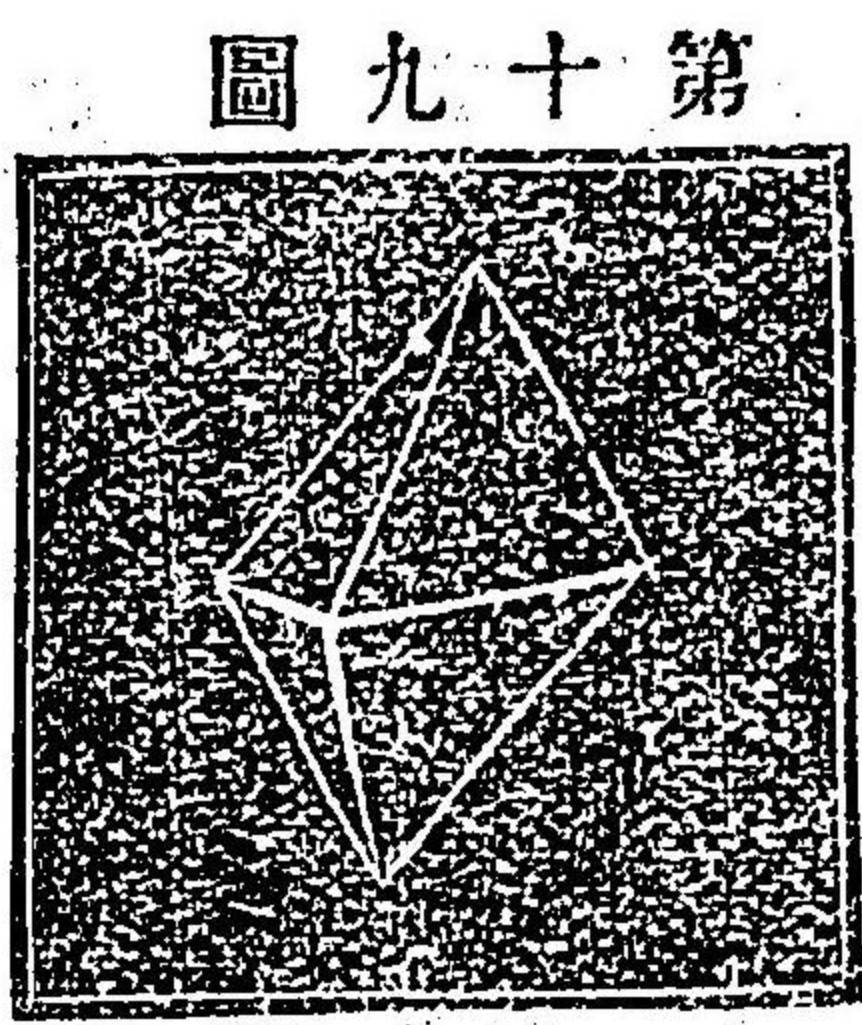


圖八十第

第二十三試 通常衣類等ヲ洗濯スルニ用ヰル所ノソウダノ結晶二十錢ヲ取り玻璃器ニ入レ



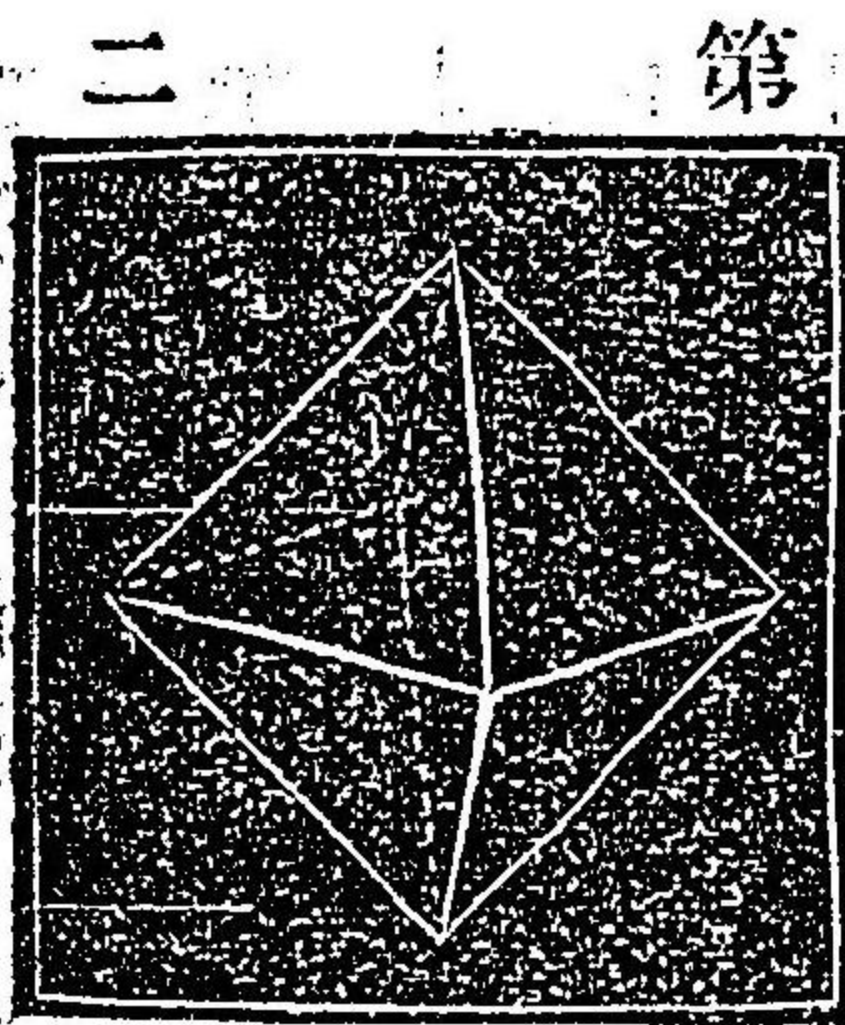
試管一盃ノ熱湯乃十錢許ヲ加ヘ攪和シテ溶液トナシ之ヲ放冷スレハ「ソウダ」復タ光輝アル小塊乃結晶ヲナシ玻器ノ側面ニ



第十圖

ス但其形ハ圖ニ示ス如ク全ク「ソウダ」ノ結晶ト異ナリ

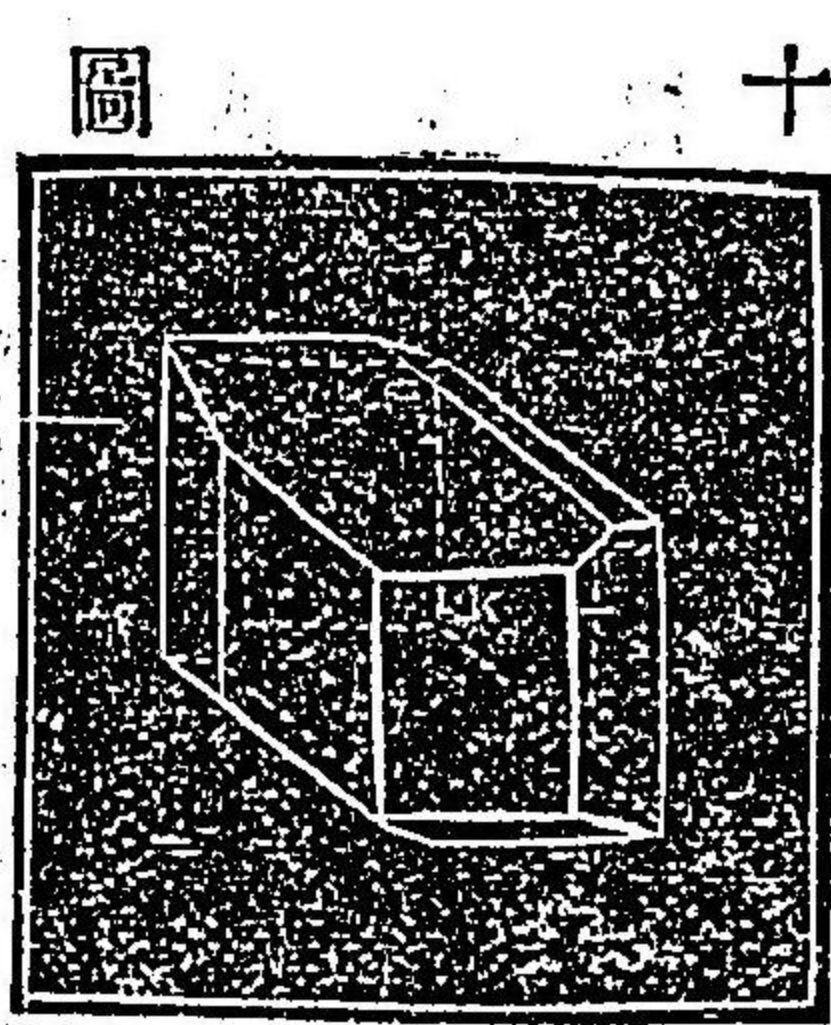
明礬



第二十四圖

第二十四試 膽礬即硫酸銅ヲ以テ同シ試験ヲナスニ圖ニ示ス如キ形ノ青色結晶ヲ得ベシ今明礬末五錢ト膽礬末五錢トヲ乳鉢ニ入レ乳棒ヲ以テ能ク攪セ合セ之ヲ熱湯ニ溶シ其溶液ヲ放冷シ意ヲ留メテ之ヲ視ルニ明礬ノ無色結晶ト膽礬ノ青

膽礬



第十圖

色結晶ト相並テ生ス是レニ異リタル化合物ヲ結晶セシメテ之ヲ分ツ方ナリ今悉其無色ノ結晶ヲ取り去レハ只青キ結晶ノミ残り留ル此ノ如クシテ全ク明礬ト膽礬トヲ分ツコトヲ得ルナリ是ニ由テ造化ノ物品ヲ分ツ方ヲ知ルヘシ乃水晶其他ノ礦石及岩ノ類ハ大抵皆地中ニ於テ相因テ結晶シテ生シタルモノナリ但其如何ナル方ニ由テ生スヤヲ辨ヘ難キ者アルノミナリ

第十章 水

第二十四回 雨ハ蒸留水ナリト云フ説

雨ノ由テ來ル所ニ就テ考フレハ地球上ニテ最モ純粹ノ水ナルヲ知ルヘシ是雨ハ雲或ハ大氣中ノ濕氣ノ冷エ凝テ水トナリタル者ナレハナリ凡熱スル所ノ風大洋ノ上ヲ吹き過ルトキハ海水之カ爲ニ蒸氣ト

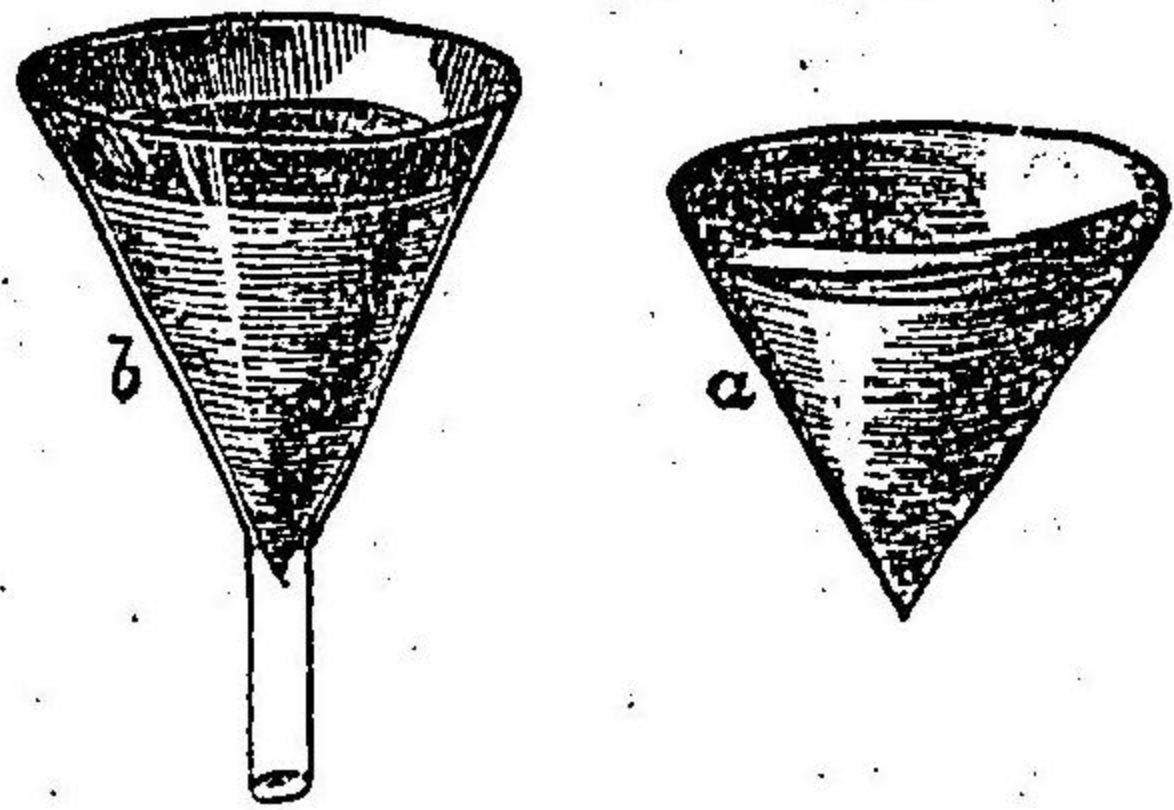


ナリテ升リ其風ニ和スルコト譬へハ「レトルト」中ノ水ノ蒸氣トナリテ  
發揚スルカ如シ既ニシテ此風稍冷ヤカナル所ニ至ルトキハ其大氣モ  
亦冷エテ前ノ如ク多ク水蒸氣ヲ含ムコト能ハス是ヲ以テ其蒸氣ハ雨  
トナリテ降ルナリ是ニ由テ考フレハ雨水ハ世界ノ大仕掛ノ蒸餾器ニ  
テ製シタル蒸餾水ナリ且地球上ニ流ル、所ノ水ハ一點一滴ト雖モ皆  
大洋ヨリ升リ蒸餾シテ雨トナリ降テ再ヒ大洋ニ流レ反ル者ナルコトヲ  
知ルヘシ

### 第二十五回 水中浮游及溶解ノ汗物

地上ノ流水ハ前ニ説クルカ如シト雖モ其水先泉トナリテ地中ヨリ湧  
キ出テ川トナリ流レ下テ大洋ニ反ル間ニ砂土及泥等ノ汗物ヲ海中ニ  
洗ヒ流ス者ナリ是川流ノ最清キ者ト雖モ之ヲ汲テ暫ク置クハ其垢滓  
ノ沉ムコト知ルヘシ此ノ如ク流水ニ含ム所ノ砂泥等ハ之ヲ濾シテ分

第二十二圖



ツコトヲ得ヘシ其方ハ通常ノ紙或ハ濾紙ヲ圓形ニ切り圖ノ〔A〕ノ如ク  
シ之ヲ〔B〕ノ如ク漏斗ニ入レ濾サント欲スル所ノ水  
ヲ其内ニ注キ入ルヘシ又海綿或ハ木炭ヲ以テ濾ス  
モ可ナリ

第二十五試 前方ヲ用ヰルモ唯水中ニ浮遊スル所  
ノ垢滓ヲ取り去ルノミニシテ水中ニ溶ケタル物ハ  
再三濾シ過クルモ之ヲ除クコト能ハス譬へハ清水  
ニ藍ノ溶液數滴ヲ加ヘ紙ヲ以テ之ヲ濾スモ其青色ヲ去ルコト能ハサ  
ルカ如シ是藍ハ全ク水中ニ溶ケレハナリ故ニ若此水ヨリ藍ヲ去ラン  
ト欲セハ之ヲ「レトルト」ニ入レテ蒸餾セスハ有ル可ラス

### 第二十六回 硬水及柔水

第二十六試 流水ハ大洋ニ流レ反ル間ニ浮遊物ノミナラス種々ノ物



ヲ溶シ含ムナリ試ニ清泉或ハ川流ノ水ノ濾シタル者一合許ヲ取り清  
 淨ナル陶器ニ入レ漸々煮詰メテ悉其水分ヲ蒸散スレハ必滓ヲ殘スヘ  
 シ然ルニ蒸餾水ハ煮詰ムルモ決シテ此ノ如キ事アルコトナシ是雨水  
 ハ地ニ降テ土中ニ浸入シ岩上ヲ流レ過クル間ニ必水ニ溶クヘキ物ニ  
 觸レテ之ヲ溶スニ由ルナリ此ノ如ク陸地ノ溶クヘキ物間斷ナク水ニ  
 溶ケテ海ニ流レ來ルヲ以テノ故ニ海中ノ汚物次第ニ増シ加フナリ雨  
 水ノ地上ヲ流レ海ニ至ル間ニ溶シ含ム所ノ物ハ其流レ過クル所ノ土  
 地、岩石等ノ種類及ヒ其河岸ニ人民ノ投ケ入ル所ノ汚物ニ由テ異ナリ  
 乃泉水ノ海水ヨリモ尙多ク鹽ヲ含ム者ナルカ如キ是レ地中ニ鹽塊アリ  
 テ水其上ヲ流レ過クルニ由ルナリ  
 雨水ハ常ニ之ヲ柔水ト曰ヒ又泉水及河水ハ大括之ヲ硬水ト云フ硬水  
 トハ石鹼ヲ溶スモ直ニ泡ヲ生スルコトナク常ニ凝固シ或ハ逆滓トナ  
 リテ沈ムモノヲ云フ今茲ニ試驗ヲ以テ河水ノ此性アル故ヲ検査スヘ  
 シ

## 第二十七回 硬水ノ原由

第二十七試 大ナル玻璃ニ蒸餾水或ハ雨水皆柔水ヲ盛テ石膏ノ細末  
 少許ヲ其内ニ加ヘ之ヲ振り撼シ和合スルコト暫時ニシテ後ニ濾紙ニ  
 テ之ヲ濾セハ其水全ク清澄トナル然レモ已ニ大ニ其性ヲ變ヘ硬水ト  
 ナレリ是レ石鹼ヲ以テ其水中ニ於テ手ヲ洗ヘハ直ニ知ルヘキナリ又更  
 ニ之ヲ試ミルノ良キ方ハ先熱湯ニ石鹼少許ヲ溶シ其清澄ナル液ヲ此  
 硬水ニ加フルニアリ乃初ハ濁リヲ生スルノミニシテ尙多ク石鹼液ヲ加  
 フルニ非レハ泡ヲ生スルコト能ハサルナリ

此ニ由テ泉水及河水ノ硬キハ石膏即硫酸カルシウムヲ溶シ含ムニ由  
 ルヲ知ルヘシ此ノ如ク石膏ニ由テ硬ヲナス所ノ水ハ之ヲ煮ルモ更ニ



變化ナク冷エテノ後其硬キコト初ト異ナルコトナシ

## 第十一章 水

### 第二十八回 硬キ白堊水ヲ煮レハ柔水トナル

上ニ説ケル者ノ外尙一種ノ硬水アリ○既ニ云ヘル如ク人ノ肺ヨリ呼  
キ出ス所ノ大氣ハ炭酸ヲ含ミ且之ヲ透明ノ石灰水ニ吹キ入ルレハ水  
中ニ白堊即炭酸<sup>カルシウム</sup>ト云フ白粉ヲ生シ其水ニ溶ケサル性アル  
ヲ以テ其水濁テ乳汁ノ如クナルナリ

第二十八試 今更ニ第七試ヲ反復シ只石灰水中ニ大氣ヲ通スルコト  
前ヨリモ長久シクスルコト凡五分時餘ナレハ再其水ノ濁次第ニ減ス  
ルヲ見ル但此方ニテハ全ク透明ニスルコト難シト雖モ其大抵清澄ト  
ナルニ至リ紙ヲ以テ之ヲ濾セハ清キ水ヲ得ヘシ然レモ石鹼ヲ以テ試  
ミレハ其水ノ甚硬キヲ知ル今此試験中ニ起リタルコトヲ考フルニ先

石灰ト炭酸ト化合シテ白堊トナリ此物純粹ノ水ニ溶クルナシト雖モ  
肺ヨリ呼キ出ス所ノ炭酸ニ由テ水ニ溶ケ其水ヲシテ清澄トナラシム  
ルナリ因テ其水ノ硬キハ炭酸ノ助ニ由テ溶ケタル白堊ヲ含ム故ナル  
ヲ知ル但前ニ云ヘル如ク炭酸ハ氣體ナリ故ニ此水ヲ煮レハ炭酸ハ皆  
蒸散シ且其助ニ由テ溶ケタル白堊ハ皆白キ粉末トナリテ沉ムナリ是レ  
此硬水ヲ玻璃瓶ニ入レ煮テ然ル後石鹼ヲ以テ之ヲ試ミルニ其狀初ト異  
ニシテ其質柔トナルヲ見ルヘシ○又白堊ニ由テ成ル所ノ硬水ハ他方  
ヲ以テ之ヲ柔水トナスコトヲ得ヘシ其一方ハ透明ノ石灰水ヲ加フル  
ナリ此ノ如クスレハ石灰ト水中ノ炭酸ト化合シテ白堊トナリ其水ニ  
溶ケサル性アルヲ以テ初ヨリ水中ニ在ル所ノ白堊ト共ニ水底ニ沈ム  
ナリ此方ニテハ容易ク多量ノ白堊水ヲ柔水トナスコトヲ得ベシ

### 第二十九回 河ノ硬水ニ不同アルコト



白堊硬水ト石膏硬水ト異ナル所ノ者ハ甲ハ之ヲ煮或ハ石灰ヲ加テ柔トナスヘシ乙ハ然ラサルナリ凡雨水石膏ヲ含ム所ノ岩上ヲ流レ過ルトキハ其地方ノ泉及河ノ水ハ石膏ノ爲ニ硬ヲナス又雨水ハ他ノ流水ニ比フレハ大ニ清淨ナリト雖モ全ク純清トス可ラス是レ其必大氣中ノ炭酸ヲ溶シ含メハナリ故ニ若白堊上ヲ流レ過クレハ其水中ノ炭酸之ヲ溶シ白堊硬水トナルナリ通常鑊瓶及藥罐ノ内面ニ著ク所ノ湯垢ハ大抵皆此白堊ヨリ成ル是煮沸ノ間其炭酸蒸發シ白堊次第ニ離レテ堅キ皮トナリテ器ノ内面ニ著クニ由ルナリ

雨水若御影石ノ多キ地方ヲ流レ白堊或ハ石膏ニ觸ルコトナケレハ其水柔ナリ是レ地中ヨリ之ヲ硬トナス可キ物ヲ溶シ取ルコト能ハサルハナリ

### 第三十回 都會ノ井水ハ不潔ナルコト

凡ソ都會ノ流水ハ人家ヨリ流レ來ル所ノ不潔ノ水ヲ雜スルヲ以テ飲料ニ宜シカラス時トシテハ之カ爲ニ大ニ毒ヲ帶ヒ病ヲ生スル原由トナルコトアリ○凡テ人家ニ近キ地ニテ取ル所ノ水ハ最清シト稱スル者ト雖モ多少此ノ如キ汚物ヲ含マサルハナシ故ニ歐羅巴諸州ノ大會ニ於テハ大抵遙ニ人家ヲ離レタル所ニ水溜ヲ設ケ純粹ノ水ヲ貯ヘ置キ鐵管ヲ以テ都府中ノ各家ニ導クナリ此ノ如クスレハ亦他ノ不潔物ヲ混スルノ患ナキナリ

### 第三十一回 諸氣類ノ水中ニ溶クルコト

諸ノ氣類モ亦水ニ溶ケサルハナシ唯其氣ノ性ニ由テ多少ノ差アルノミナリ乃前ニ云ヘル如ク大氣中ノ炭酸ハ雨水ニ溶ケ又ソウダ水ハ炭酸ヲ溶シ含ムコト更ニ多キ故其栓ヲ去レハ此氣烈シク飛ヒ散ルナリ大氣モ亦水ニ溶ク乃泉ノ水ノ美味ヲ帶フルハ其酸素ヲ溶シ含ムニ由



ルナリ泉ノ水ヲ養レハ其中ニ溶ケタル大氣蒸散スル故之ヲ冷シテ後ニハ淡泊ニシテ更ニ味ナシ海水中心ニ溶ケタル酸素ハ魚類ノ生活ニ欠ク可ラサル者ナリ何トナレハ水中ノ動物モ亦大氣中心ニ居ル者ノ如ク其呼吸ニハ必酸素ヲ要スル故ニ魚ハ水ヲ吐吞スル間ニ鰓ヲ以テ其酸素ヲ吸ヒ取ルナリ能ク水ヲ養テ大氣ニ觸レシメスシテ之ヲ冷シ其内ニ魚ヲ放テハ忽死ス是其呼吸ニ必要ノ酸素ヲ溶在セサレハナリ

## 第十二章 土

### 第三十二回 土ノ總論

前回ニ至ルマテ略火氣水ノ性ヲ説キ了レリ今更ニ土ヲ論ス乃土トハ凡テ吾地球ヲ成ス所ノ固體物ヲ云フナリ且前ニ説ク所ノ火、大氣及水ハ稍簡易ナル物ナリ乃火トハ物ノ燃エ即化合シテ起ル所ノ熱ヲ云ヒ大氣ハ酸素ト窒素トノ二氣相混合シテ成ル者ニシテ人ヲ圍繞シ人ノ

呼吸ニ必要ナル者ナリ

水ハ地球ヲ包ム所ノ液體ニシテ酸素ト水素ト化合シテ成ルナリ然レニ土ハ上ノ三物ニ比フレハ其成立大ニ繁雜ナルモノナリ故ニ此小冊子中ニ於テハ唯其大略ヲ説クノミナリ

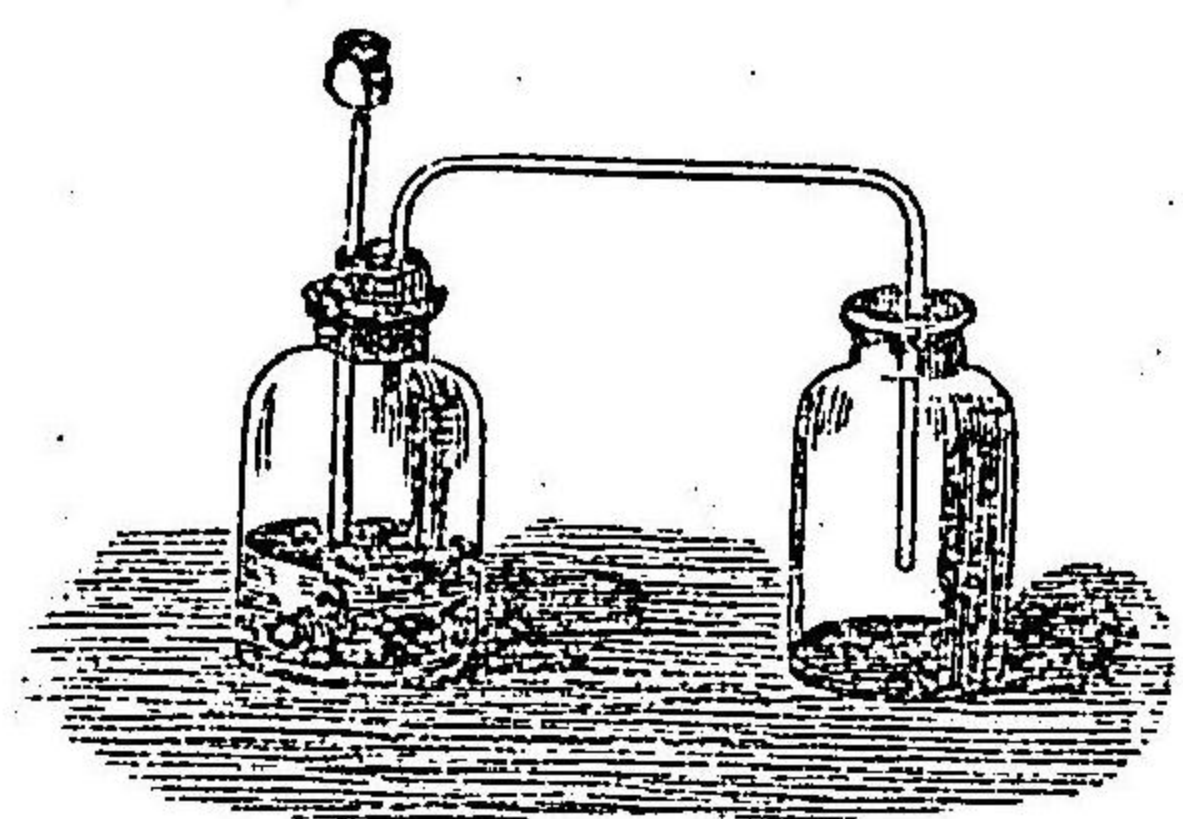
第一ニ地ハ固體ト曰フト雖モ其然ル所以ハ熱度高カラサルニ由ルナリ凡物極メテ固シト稱スルモ之ヲ熱スルコト強烈ナレハ皆爲ニ熔ケサルハナシ乃堅鐵ハ爐中ニ於テ熔セハ其流ルルコト水ノ如ク玻璃モ亦熔シテ板トナスヘシ其他諸ノ岳石モ皆此ノ如ク熔レテ水ノ如キ液トナスヘキノミナラス又其熱極メテ強ケレハ蒸氣トナリテ飛散セシムヘキナリ地球ノ内部ハ甚シク熱シテ岩石モ熔クル程ナリ是レ火山ヨリ岩ノ熔ケテ水ノ如クナリタル者ヲ吹キ出シ時トシテ其山麓ノ人家之カ爲ニ燒ケ且全ク其下ニ埋メラル、コトアルニテナ知ルヘシ



今種々ノ土類ヲ取り其何ニ由テ成ルヤ且其内ヨリ如何ナル者ヲ製シ  
出ス可キカヲ試ミルヘシ

### 第三十三回 白堊ヨリ炭酸ヲ製ス

第二十九試 白堊或ハ石灰石或ハ大理石ノ<sup>此三物皆同シ</sup>化合物ナリ一塊ヲ取り



第二十二圖

之ヲ碎テ玻璃ニ入レ彎レル管ト漏斗ヲ具ヘタル  
栓ヲ以テ其口ニ挿シ入レ先少許ノ水ヲ注キ入レ  
次ニ鹽化水素酸ヲ加フレハ白堊ノ周ニ忽チ氣泡ヲ  
發スルヲ見ルヘシ且彎レル管ノ端ヲ水ヲ盛リタ  
ル器ニ挿シ入ルレハ其泡直ニ水ヲ排シテ升リ出  
ツ次ニ水ヲ盛リタル器ニ代フルニ空玻璃ヲ以テ  
シ氣泡ヲ其内ニ導クコト良久シク火ヲ點シタル蠟燭ヲ其内ニ入ル  
レハ炎忽滅ニ又清澄ナル石灰水ヲ瓶中ニ注ケハ白キ濁ヲ生ス又更ニ

蠟燭ニ火ヲ點シ大氣ヲ充テタル瓶底ニ入レ置キ此氣ヲ蠟燭ノ上ニ導  
キ注クコト水ヲ注クカ如クスレハ其炎亦忽滅ニ是ニ由テ其氣ノ炭酸  
ナルヲ知ルヘシ何トナレハ炭酸ハ炎ヲ滅シ石灰水ニ濁ヲ生シ且大氣  
ヨリ重クシテ水ノ如ク一器ヨリ他器ニ注キ入ルヘキ者ナレハナリ是レ  
其炭酸前ニハ化合シテ白堊中ニ在リト雖モ今更ニ他酸ヲ加フルヲ以  
テ氣體トナリ逃レ出ツルナリ又白堊中含ム所ノ他物ヲ試験スヘシ乃  
白堊石灰石或ハ大理石ノ一片ヲ火中ニ投ケ入レ之ヲ熱シテ後取り出  
スニ既ニ其性ノ變ルヲ見ル乃前ノ如ク酸ヲ注クト雖モ復テ泡ヲ發スル  
コトナシ是レ熱ニ由テ炭酸ヲ失ヒタル證據ナリ但水ヲ以テ之ニ注ケハ  
其塊自碎ケテ細粉トナリ且大ニ熱ヲ起シ其水煮沸スルニ至ル乃初メ石  
灰石或ハ大理石ヲ熱スレハ其内ノ炭酸逃レ去リテ生石灰ヲ殘シ水ヲ  
注ケハ相化合シテ水化石灰トナルナリ是ニ由テ白堊或ハ大理石ハ石



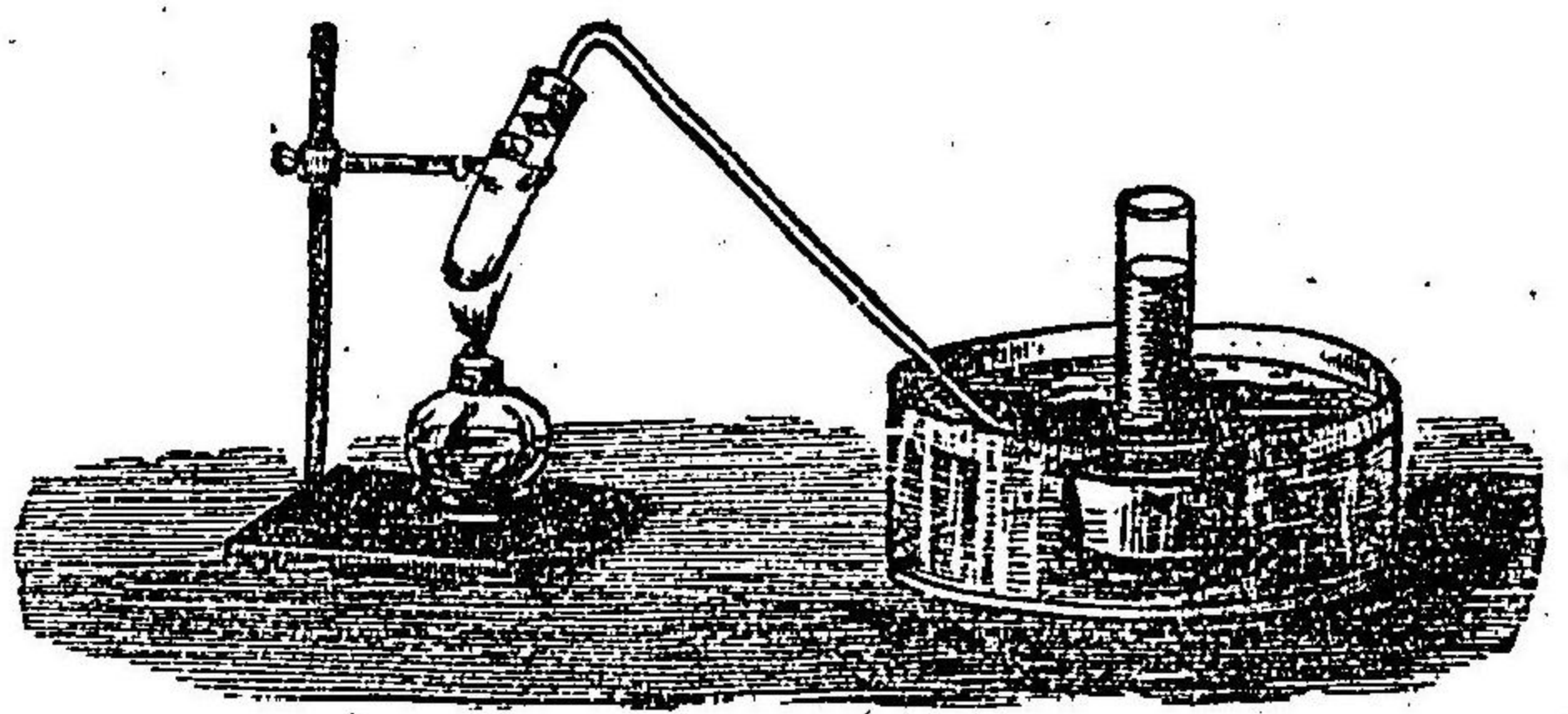
六十  
灰ト炭酸トノ化合物ナルコトヲ知り且此一例ニ由テ土質ノ物ヨリ氣類ヲ製スヘキコトヲ知ルヘシ

### 第十三章 土

#### 第三十四回 酸素ノ製方

第三十試 今更ニ他ノ土質ノ物ヲ以テ試験ス可シ此物ハ白堊ノ如ク多ク産セスト雖モ極メテ大切ナル試験ヲナスニ用ヰルヘキモノナリ乃酸化水銀ト記シタル瓶ヲ取り其赤粉少許ヲ堅固ナル玻璃管ニ入レ木栓ヲ以テ管口ヲ塞キ彎レル管ヲ其栓ニ挿シ之ヲ臺ニ裝置スルコト圖ノ如クシ燈火ヲ以テ其下ヨリ熱スレハ赤粉直ニ變テ暗黒トナリ且白色ノ光澤アルモノ管ノ冷所ニ附キ兼テ一氣體ヲ發スルヲ見ル乃他ノ小管ニ水ヲ滿テ倒ニシテ其氣ヲ聚メ取り之ヲ試ミルニ其酸素ナルヲ知ル是レ木片ノ餘燼ヲ此氣中ニ入ルレハ忽又炎ヲ揚ケテ燃ユレハナリ

第三十二圖



更ニ續テ熱スレハ益其酸素ヲ發スルニ從ヒ管中ノ赤粉漸ク減耗シ終ニ全ク消亡シテ管中ニハ唯彼ノ白キ光澤アル物ヲ殘スノミナリ今其何物ナルヲ驗スヘシ乃管中ノ赤粉皆盡クルトキ先管端ヲ水ヨリ出シ次ニ燈火ヲ去ルヘシ是レ此ノ如クセサレハ其水直ニ管中ニ逆入スル故ナリ既ニシテ管冷ユレハ木片ヲ以テ其白物ヲ掴キ出スニ光澤アル液體ノ鑛ニシテ乃其水銀ナルコトヲ知ルヘキナリ

是ニ由テ此赤粉末ハ熱スレハ分レテ二物トナルコトヲ知ル乃一ハ酸素氣ニシテ一ハ水銀ナリ斯ノ如ク此赤粉ハ何ノ地ヨリ得ルモ熱スレハ常ニ必此二物ヲ得加之其分量同シケレハ得



ル所ノ水銀ト酸素トノ分量亦常ニ同シキナリ  
此ニ由テ此物ヲ酸化水銀ト名ツクル理ヲ悟ルヘシ乃酸素ト水銀ト化  
合シテ成ルモノナレハナリ

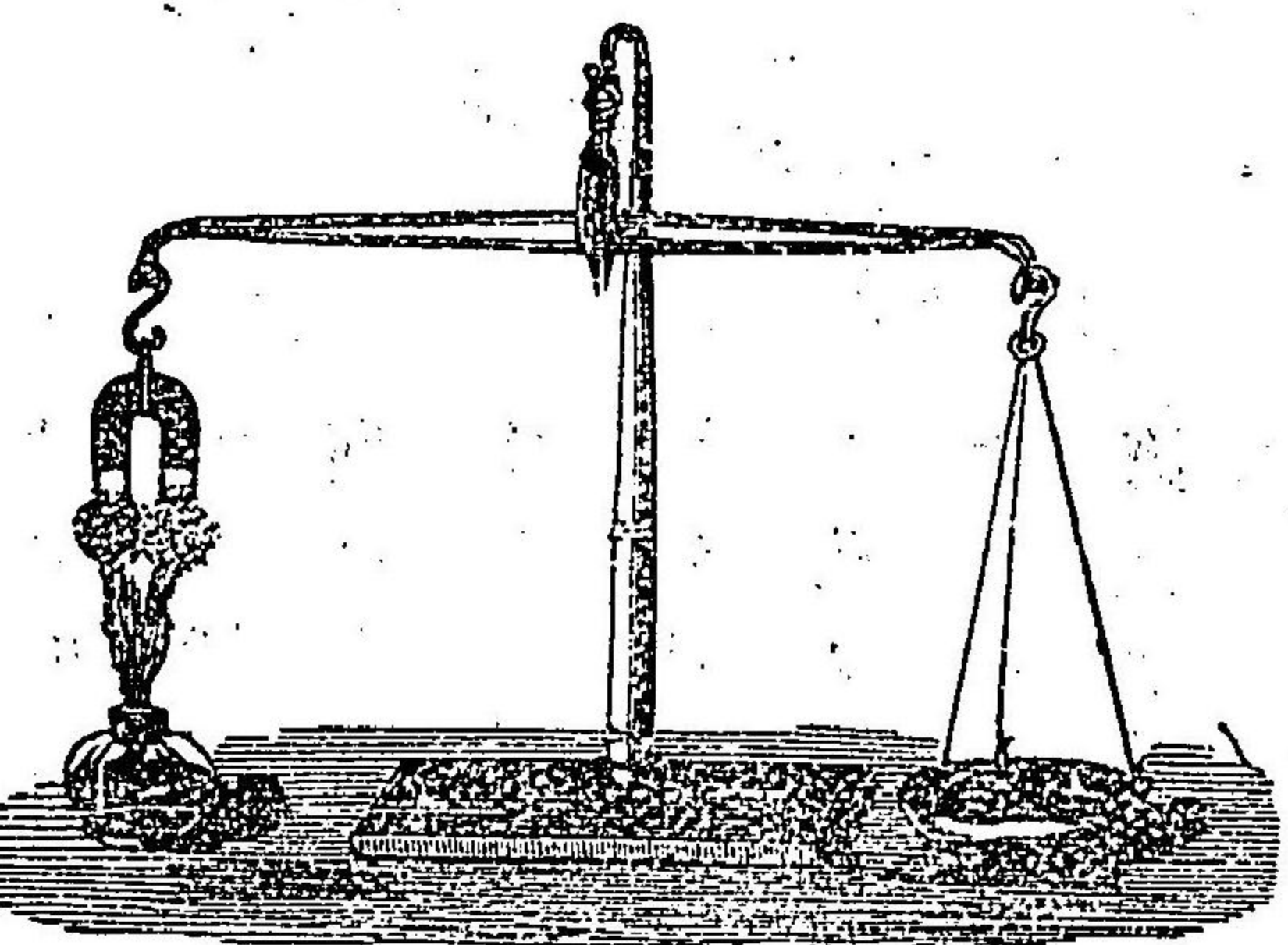
其一赤粉ニシテ此ノ如ク全ク異リタル二物ヲ含ムハ實ニ圖ラサルコ  
トニテ之ヲ試験スルニ非レハ決シテ知ル可ラサルナリ化學家此赤粉  
ト之ヨリ得ル所ノ二物ノ重ヲ秤テ酸化水銀二百十六斤ハ水銀二百斤  
酸素十六斤ヨリ成ルヲ知レリ是亦同一ノ化合物ハ其組立常ニ一定シ  
テ決シテ變ルコトナキノ一證ナリ

### 第三十五回 諸礦酸化シテ重ヲ増スコト

人ノ周圍ニ在ル所ノ諸ノ土質及石ノ類ハ大抵皆酸素ト他物ト化合シ  
テ酸化物トナルモノヲ含マサルハナシ乃銅、鎂、銀、鉛、亞鉛ノ如キ礦類ハ  
酸素ト化合シテ酸化物トナルコト猶水銀ニ同シ且其酸化物ハ必其含

ム所ノ鐵類ヨリ重シ是レ重ナル所ノ酸素之ニ加レハナリ

第三十一試 今前説ノ實ニ然ルヲ試ミント欲セハ小キ馬沓形ノ磁鐵



圖四十二第

ヲ取り其端ニ鐵粉ヲ總ノ如ク吸著セシ  
メ之ヲ天秤ノ一端ニ懸ケ一方ノ皿ニ分  
銅ヲ上セ正シク平均セシムヘシ是ニ於  
テ燈火ヲ磁石ノ下ニ置ケハ鐵粉燃ユ是レ  
大氣中ノ酸素ト化合シテ鐵鏽トナルナ  
リ其鐵粉ノ分量多ケレハ此ノ如ク酸化  
スル後其重ヲ増シテ天秤遂ニ平均ヲ失  
フヲ見ルヘシ

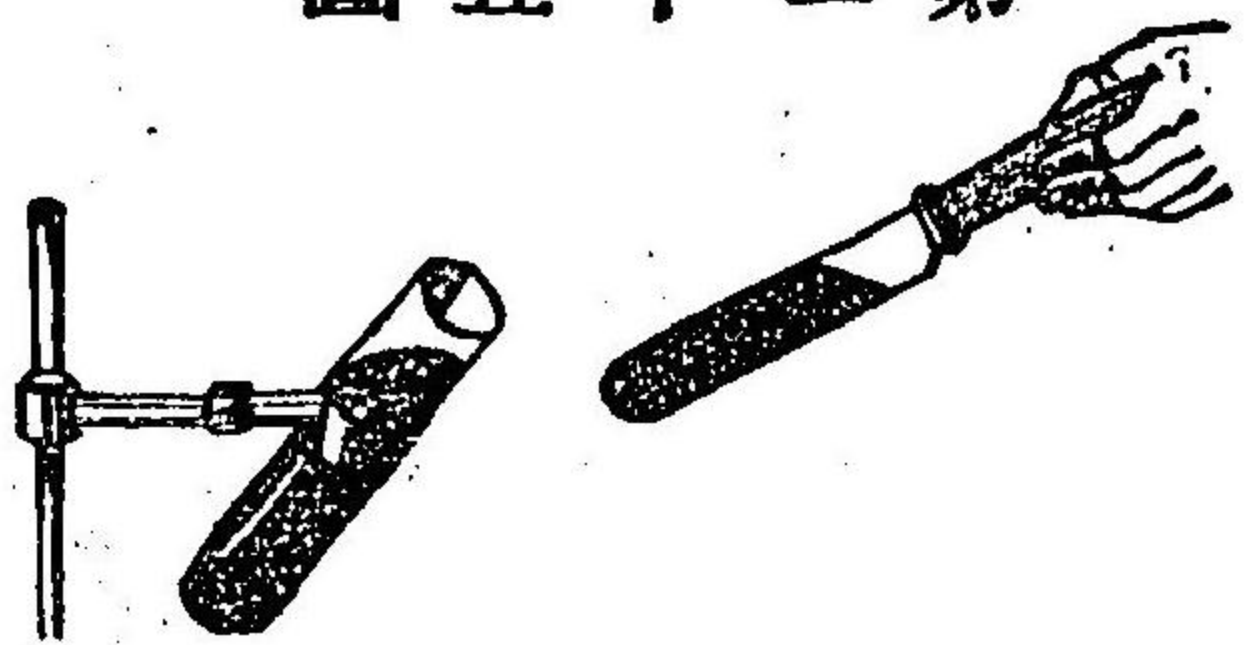
### 第三十六回 土質物中ニ鐵ヲ含ムコト

上ニ説ク所ニ由テ觀レハ土ノ如ク見ユル物ト雖モ其内或ハ光アル鐵



ヲ含ムコトアルナリ今之ヲ證スルニ更ニ一二ノ試験ヲナスヘシ  
第三十二試 膽礬即硫酸銅ノ結晶小片ヲ取り之ヲ試管ニ入レ少許ノ

圖五十二第

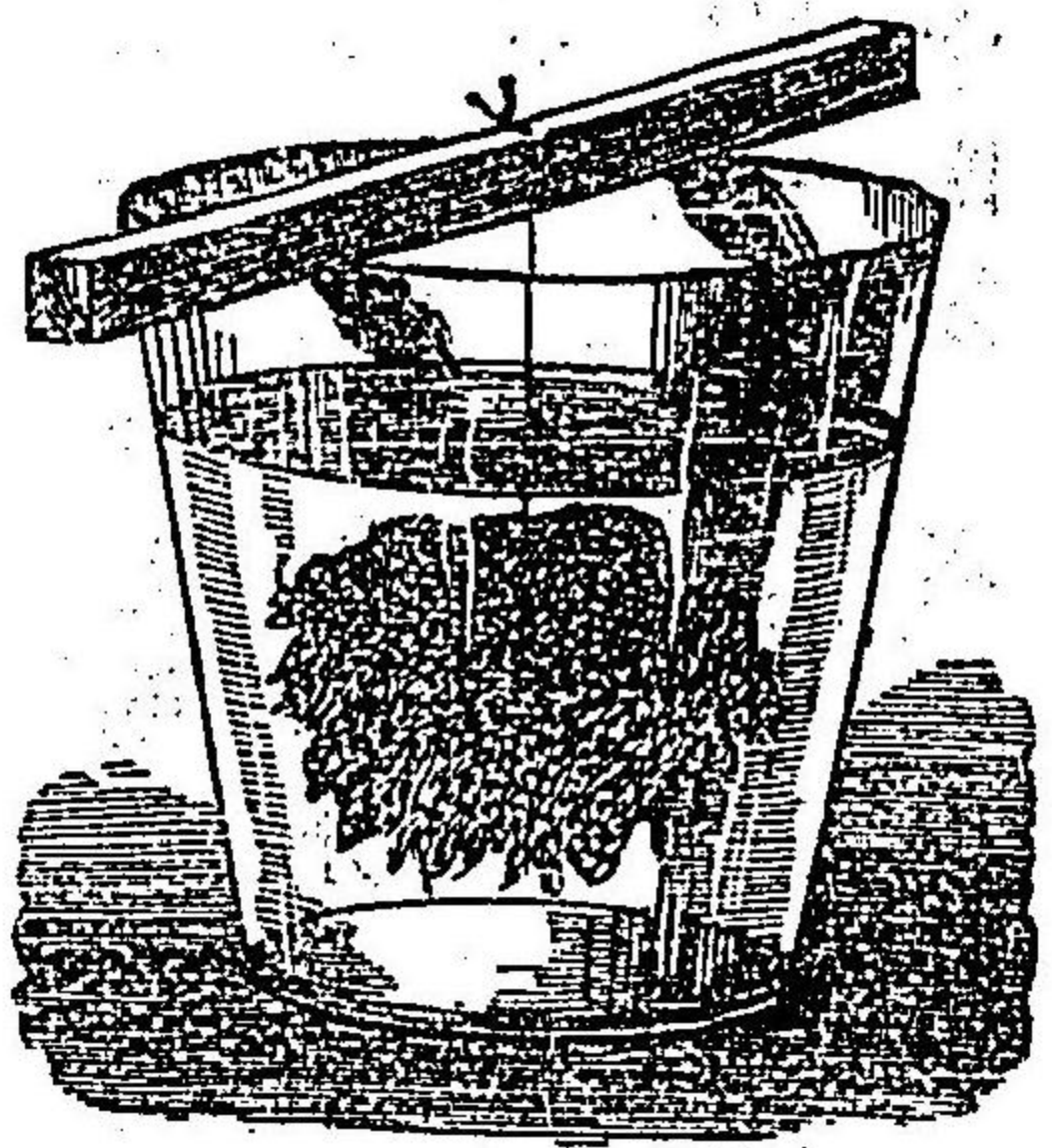


熱湯ヲ以テ溶シテ青液トシ善ク礪キタル小刀ノ末ヲ其  
内ニ挿シ入レ暫クアリテ之ヲ取り出セハ其ノ液ニ没スル  
所ハ赤色ヲナシ且之ヲ磨ケハ光澤ヲ生シテ銅色トナル  
今再之ヲ其液ニ入レ良久シクスレハ其ノ液ノ青色消エ  
失セ且銅ハ鳶色ノ粉トナリ夥シク鐵刃ニ附著ス是ニ於  
テ他ノ光澤アル鐵片ヲ其液ニ入ルモ亦赤色トナルコト  
ナシ因テ液中ノ銅皆分離スルヲ知ルヘシ

第三十三試 醋酸鉛トハ白キ固體ニシテ俗ニ鉛糖ト稱

フルモノナリ今其塊少許ヲ取り清淨ナル玻璃盃ニ入レ水ヲ以テ溶シ  
一木片ヲ盃上ニ横グヘ置キ別ニ糸ニテ亞鉛小片ヲ繫キ木片中央ニ懸

圖六十二第



ケ之ヲ液中ニ沈ムルコト圖ノ如クスレ  
ハ暫時ノ後多ク其亞鉛ニ純粹ノ結晶鉛  
ヲ附ケ其形恰モ樹枝ノ繁茂スルカ如シ  
是ニ由テ彼ノ白塊ノ内ニ鉛ヲ含ムコト  
ヲ知ルヘシ

第十四章 土

第三十七回 石炭ハ何物ナリヤヲ論ス

人ノ知ル如ク石炭ハ炭素ヲ含ム物ナリ是其燃エテ大氣中ノ酸素ト化  
合シ炭酸トナルニテ明ナリ石炭ハ礦山ヨリ出ツルモノニシテ地面或  
ハ地面下至テ近キ所ニ在リ深ク地中ヲ穿テ始メテ之ヲ得ルコトアリ  
○石炭ハ説クヘキコト甚多シ乃其生スル所以ト其含ム所ノ物及此ニ  
由テ製シ得ヘキ物又此ヲ以テナシ得ヘキコト等ナリ



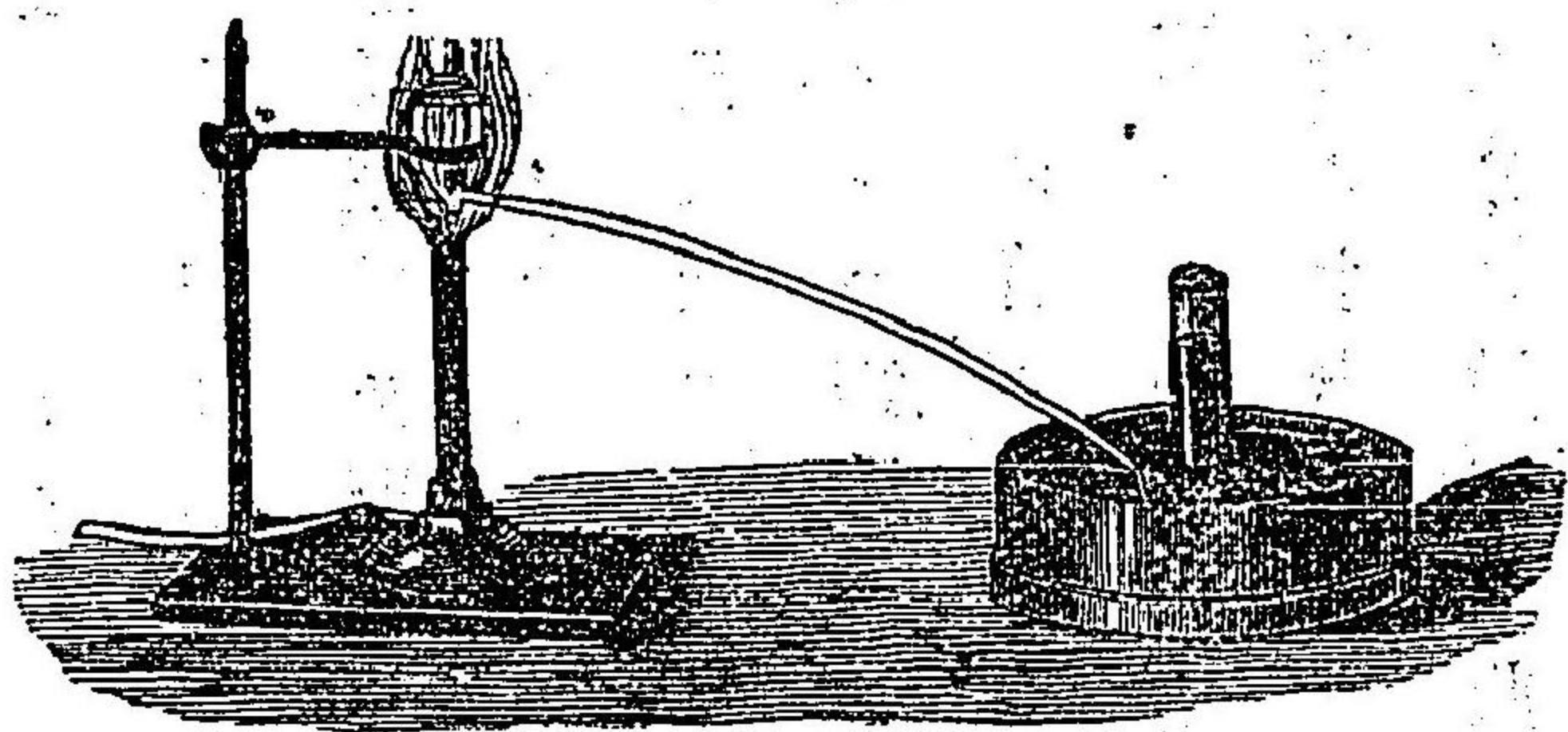
一、石炭ハ如何シテ生スヤ曰ク石炭ハ植物ノ化成ニ由ルモノニシテ上古ハ地面ニ生長スト雖モ後世ニ至テ深ク地中ニ埋レタルナリ是レ甚恠ム可キカ如シト雖モ其ノ實ニ然ルコトハ正シキ證據アリ乃石炭山ニ至テ見ルニ其坑ノ上下左右皆草莖木葉等ノ痕跡ヲ存シ且石炭ノ一片ヲ取り薄ク割テ之ヲ視ルニ木理ヲ存スル等ニテ亦明ニ其植物ノ化成タルヲ知ルヘキナリ

二、石炭含ム所ハ何物ニシテ且此ニ由テ何ヲ製シ得ヘキヤ曰ク石炭ハ炭素ヲ含メリ乃明ナル炭ヲ揚テ燃ユレハ炭酸ヲ生シ又其炭ニ煙ヲ發スレハ黒煤乃炭素分ル、ナリ但石炭ハ獨炭素ノミナラズ亦水素ヲモ含ムナリ

### 第三十八回 石炭氣ノ製造

第三十四試 石炭少許ヲ碎テ細末トシ之ヲ西洋長煙管ノ首ニ盛り濕

第七十二圖



リタル粘土ヲ以テ其上ヲ塞キ能ク之ヲ乾シ既ニシテ燈火ヲ以テ其首ヲ熱スレハ暫シテ黃色ノ氣アリテ管末チリ出ツ之ニ火ヲ點スレハ光炎ヲ發シテ燃ユ是乃謂ユル石炭氣ニテ但通常家屋中ニ於テ燃ス者ニ比フレハ其製粗ナルノミナリ更ニ管末チ水中ニ投スレハ其氣ハ泡トナリテ水上ニ出ツ是ニ於テ水ヲ試管ニ盛り倒ニ煙管末上ニ覆ヘハ炭氣其管ニ充ツ之チ水ヨリ出シ火炎ヲ點スレハ亦燃ユ是レ此氣ハ炭素ヲ含ム故ナリ何トナレハ其炭ヨリ黒キ煤升リ且其燃ユルニ由テ炭酸ヲ生スレハナリ乃石灰水ヲ以テ試ミ知ルヘシ又此氣中ニ水素ヲ含ムチ知ル乃乾キタル清淨ノ玻盃ヲ其炎上ニ覆ヘ



ハ水滴其内面ニ附クナリ是炭氣中ニ含ム所ノ水素ト大氣中ノ酸素ト  
 化合シテ水トナルヲ知ルヘシ

精製シタル炭氣ハ色ナクシテ見ル可ラス且大氣ヨリ輕ク又燃ユ易キ  
 者ナリ學者今如何ナル試験ヲ以テ之ヲ證シ得ヘキカヲ考フヘシ  
 街道及家屋ヲ照スニ用ヰル所ノ炭氣ハ皆上ニ説ク所ト同方ニ由テ製  
 スルモノナリ唯煙管ニ代フルニ煉瓦若クハ鐵ヲ以テ造リタルレトル  
 トト云フ大ナル竈ヲ用ヰ一撮ノ石炭ニ代フルニ數萬斤ヲ以テシ試験  
 ニ代フルニ鐵板ニテ造リタル廣大ノ器ヲ以テスルノ異アルノミナリ  
 既ニシテ前ノ煙管冷ユルノ後粘土ノ蓋ヲ取り去ルニ其内ニ灰色ノ「コ  
 ウク」殘レリ是石炭中ノ純粹炭素ノ一分ナリ前ノ如ク石炭ヲ熱スレハ  
 其ノ内ノ水素及炭素ノ一分ハ氣類或ハ水或ハ「テール」等トナリテ升リ  
 去リ餘分ノ炭素ハ此「コーシ」トナリテ殘ルナリ○石炭ニ種々ノ類アリ

中ニ就テ炭素多ク水素少ナキモノハ炭氣ヲ製スルニ宜シカラス何ト  
 ナレハ氣ヲ得ルコト少クシテ「コウク」ヲ生スレハナリ  
 石炭ハ炭氣ノ外更ニ種々ノ物ヲ得ヘシ例ヘハ「テール」及「チャン」ノ如シ乃  
 甲ハ繩、帆、網等ニ塗テ其朽敗ヲ防クニ用ヰ乙ハ道路ノ營繕ニ用ヰル者  
 ナリ其最モ驚異スヘキハ石炭ヲ用ヰテ紅粉、紫粉等種々ノ美麗ナル繪  
 具ヲ製スルコトヲ得ルナリ其製方ハ初學ノ理解スヘキニ非ルヲ以テ  
 今之ヲ説カス

### 第三十九回 石炭ノ用方

凡ソ石炭ノ要用ナルコトハ實ニ數語ノ能ク盡ス所ニ非ス乃文明ノ諸國  
 製造工作ノ盛ナルハ大抵皆此物ノ得易キニ依ラサルハナク冬時極寒  
 ノ節ト雖モ人能ク之ヲ凌クコトヲ得ルモ亦只石炭ノ多キニ由レリ若シ  
 之ナキトキハ殆ト生活ヲ保ツコト能ハサルヘシ又蒸氣車蒸氣船ナクシ



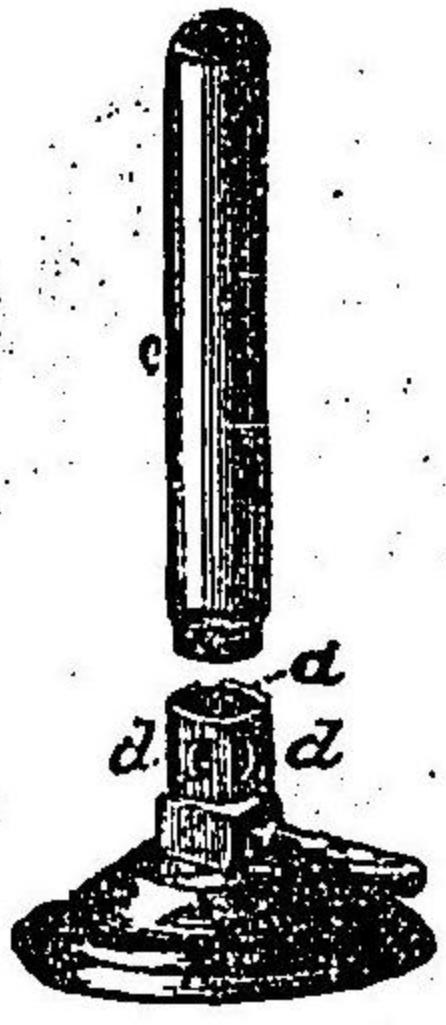
ハ人豈速ニ遠地ニ至ルコトヲ得ンヤ此二物ハ殊ニ全ク石炭アルニ頼ルナリ英國ハ他國ニ比フレハ石炭ヲ産スルコト最モ多シ然レトモ全國各地皆之アリト曰フニ非ス其多ク石炭ヲ出ス地ハ百工製造甚盛ニシテ其石炭ナキ地ハ唯專農業ヲ事トスルノミ就中「ランガシャイル」ハ極メテ多ク木綿ヲ製造シ南「ウヰイルス」ニ鐵ヲ製造シ「ヨルクシャイル」ニ毛織盛ナルカ如キ其地皆多ク石炭ヲ産スルニ由ルナリ然ルニ「ケント」「エッセクス」及「サッセクス」等ノ地ニ於テハ此ノ如キ太製場アルコトナク人民專ラ耕作ヲ事トスルハ唯此各地ニ於テ石炭ヲ出サ、ルニ由レリ

### 第十五章 土

#### 第四十回 石炭氣及炎

今石炭氣ヲ以テ一二ノ試験ヲナシ且炎ノ理ヲ説クヘシ  
第三十五試 凡水素ノ炎ハ光明甚弱ク石炭氣ノ炎ハ之ニ反シテ其光

第二十八圖



最強シ今圖ニ示ス所ノ「ブンセン」ノ氣燈ヲ以テ單易ナル試験ヲナシ其然ル所ノ理ヲ明ニスヘシ  
○「ブンセン」氣燈ニ火ヲ點シ指ヲ以テ其底ノ

穴ヲ塞クハ其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指ヲ去レハ炎忽光ヲ失テ淡青色トナル其理ハ初ノ光炎中ニハ煤乃細ナル炭素ノ分子ヲ含シ青炎ニハ之ヲ含マサルナリ故ニ白紙ヲ以テ暫時光炎ヲ覆ヘハ黒キ煙煤ノ著クルヲ見ルト雖モ青炎ニテハ此ノ事アルコトナシ乃甲ハ炭素全ク燃ユ盡サスシテ細分子トナリ炎中ニ存シ強ク熱灼スルヲ以テ其光烈シク乙ハ下ノ圓キ孔ヨリ大氣侵入シ石炭氣ノ未ダ管頭ニ升リ燃ユサル前ニ能ク相混スルヲ以テ其炭素皆直ニ全ク燃ユ盡スナリ

第三十六試 蠟燭ノ炎ハ全部皆同一ナルモノニ非ス能ク之ヲ吟味ス

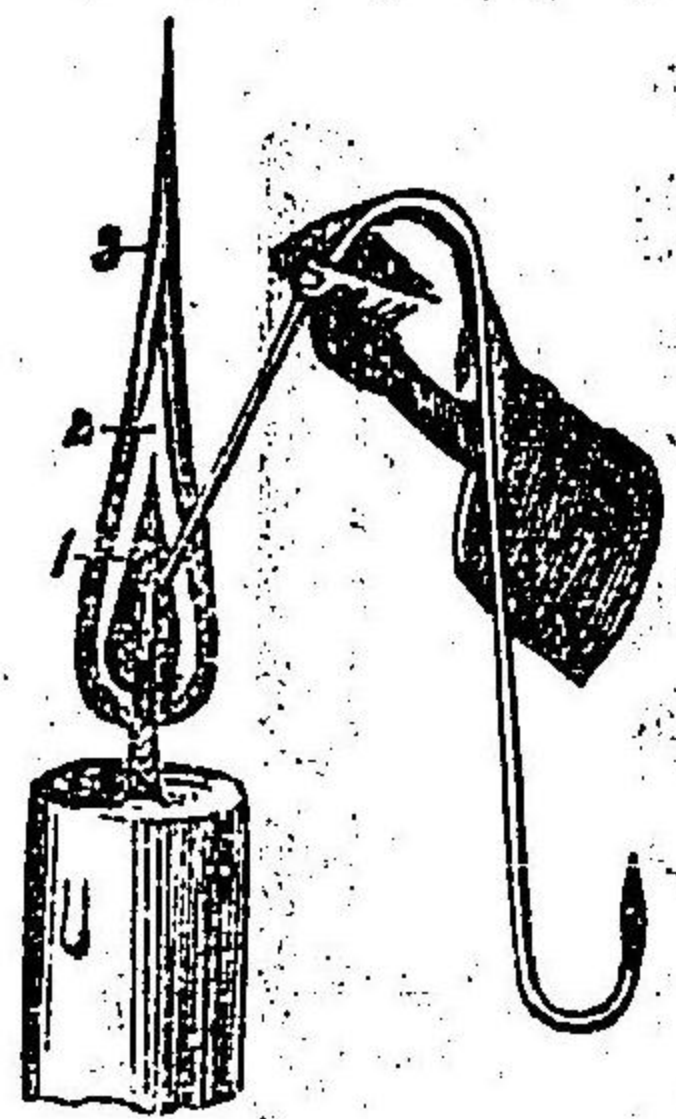


レハ極メテ大切ナルコトヲ發明スルヲ得シ乃徐ニ燃ユル所ノ蠟燭  
ノ炎ヲ視ルニ左ノ三部ヨリ成ルナリ  
一炎ノ外圍ニ青色ニシテ殆見分ケ難キ所アリ是其全ク能ク燃ユル所  
ナリ

二其次ニ光ノ強キ所アリ是其燃ユルコト全カラサル所ニシテ炭素ノ  
分子分レテ出テ光ヲ發スルナリ

三内部ニ暗黒ノ所アリ是レ燭心ヨリ氣類蒸升シテ未燃ユサルモノナリ  
蠟燭ハ一ノ小ナル炭氣製造所ノ如シ乃其蠟ハ蒸留スヘキ物ニシテ燭

圖九十二第



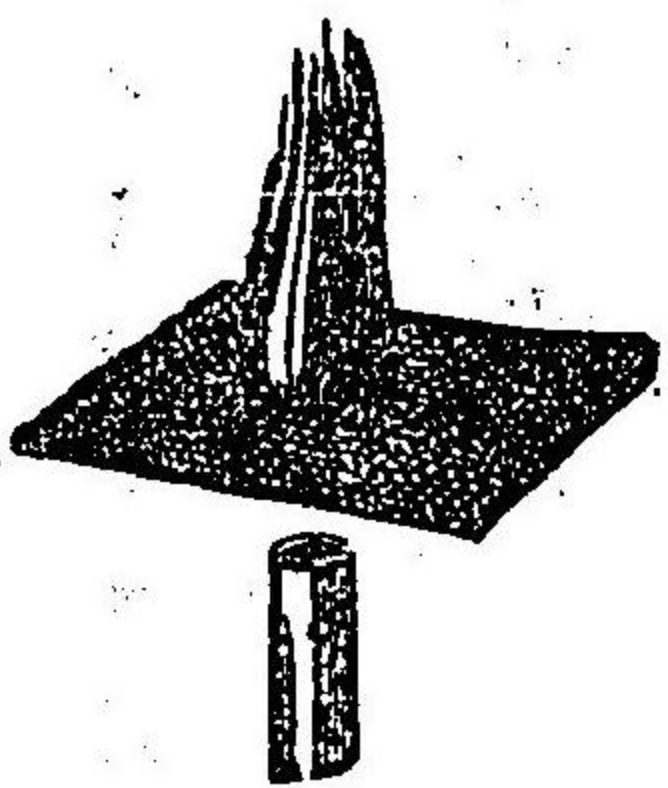
心ハ之ヲ蒸留スル「レトルト」ノ代リヲナシ其之  
ヨリ蒸出スル所ノ氣直ニ心上ノ外圍ニ於テ燃  
ユルナリ  
内炎暗所ノ未燃ニナル炭氣ヨリ成ルコトヲ證

セント欲セハ彎レル細管ヲ取り其一端ヲ炎ノ中心ノ暗所ニ差レ入レ  
テ其氣ヲ導クヘシ是ニ於テ火ヲ他端ニ點スレハ善ク燃ユルナリ

### 第四十一回 石炭坑破裂ノ原由及其豫防方

凡石炭坑ハ甚深クシテ日光モ達セサル所アリ故ニ坑人其内ニ入テ石  
炭ヲ穿ツニ必燈火ヲ携ヘサルコトヲ得ス然ルニ坑中ニハ炭氣ノ如キ  
氣類自然ニ湧キ出ツルモノニシテ此物若シ大氣ト濕シテ其燈火ニ觸ル  
レハ忽破裂シテ大害ヲ生スルニ至ルナリ然レモ「デブ井」ノ安然燈ヲ  
用井レハ此破裂ヲ防クコトヲ得ヘシ今其理ヲ説ク

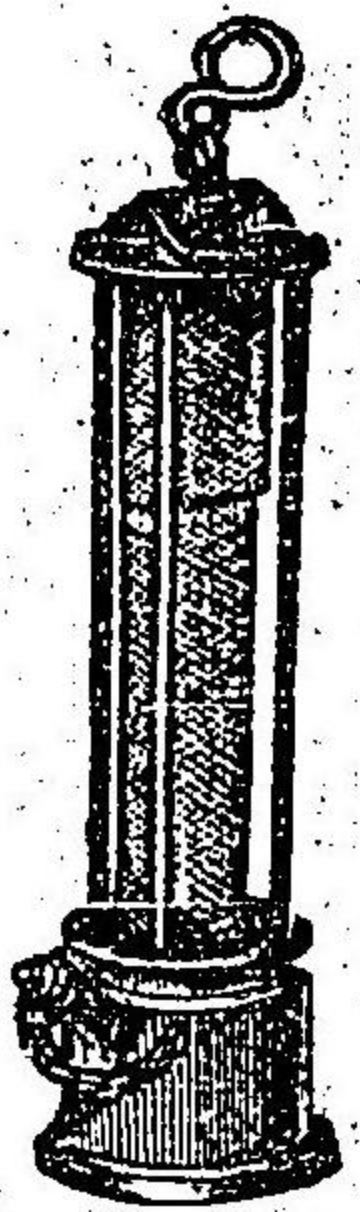
圖十三第



第三十七試 眼ノ細ナル鐵網ヲ取り先之ヲ  
炭氣筒ノ上ニ近ツケ下ヨリ炭氣ヲ通シ次ニ  
火ヲ網ノ上ニ點スレハ漸ク其網ヲ高クシ筒  
ヲ離ルハコト四五寸ナルモ炭氣唯網上ニ於



テ燃ユルノミニシテ其炎ハ網ヲ潜リテ下氣ニ達スルコトナシ是レ鑛網  
 ハ熱ヲ奪フコト甚速ニシテ網下ノ氣燃ユルコト能ハサルナリ又鑛網  
 チ以テ燭燭ノ炎ヲ覆ヘハ其炎ハ網上ニ至ラサルモ亦前ト同シ理ニ由  
 ルモノニシテ乃燃ユヘキ氣ノ網眼ヲ過クル間ニ其タメニ冷サル、ナ  
 リ故ニ更ニ火ヲ網上ニ點スレハ其燃ユルコト常ノ如シ今試ニ此鑛網  
 チ以テ全ク炎ヲ圍マシムレハ其炎ハ尙網内ニ在テ燃ユ光ヲ發シ且其  
 燃ユルニ要用ナル大氣ハ自由ニ網眼ヲ透テ其内ニ入ルナリ然レトモ  
 其炎遂ニ網ヲ過キテ外ニ出ツルコトナシ故ニ此安全燈ヲ以テ石炭坑  
 ニ入レハ縦ニ炭氣湧キ出ツルコトアリトモ決シテ火ヲ移スノ恐ナキナ  
 リ何トナレハ燈火其網眼ヨリ漏レ廣ガルコ  
 ト能ハサレハナリ是レ「デブキー」氏安全燈ノ  
 多ク人命ヲ救フ由縁ナリ



第三十一圖

第三十一圖ハ安全燈ナリ乃内ニ燈火ヲ燃シ鑛網ヲ以テ其周ヲ圍ミ且  
 其網ハ螺子ニテ下ノ眞鍮ニテ作りタル油入ニ固ク付ケタルモノナリ  
 是ニ由テ考フレハ上ニ説ケル如キ甚知リ易キ窮理ト雖モ之ヲ以テ數  
 千人ノ命ヲ救ヒ且安全ニ人生必要ノ石炭ヲ得ルノ用ヲナスナリ

### 第十六章 元素及化合物

#### 第四十二回 萬物ヲ分ケテ二大屬トス

前ノ諸試験ニ由テ大略吾輩尋常見ル所ノ土質ノ性ヲ理會スルニ足ル  
 諸ノ化學家諸物ノ性能ヲ明ニシ及吾地球ノ成立ツ所ノ理ヲ窺ヒ知ル  
 ニ至リタルハ唯多ク此ノ如キ試験ヲナスコト有ルニ由レリ是凡々化學  
 ニテハ一事ヲ知ラント欲スレハ專之ヲ實地ニ試験シテ始メテ其理ヲ  
 悟ルコトヲ得ヘキ故ナリ故ニ化學家ノ要務トスル處ハ萬物ヲ試験シ  
 其體質ヲ明ニシ其何物ニ由テ成リ其何物ヲ含ムヲ知ルニアルナリ



化學家此ノ如クシテ宇宙間ノ萬物ヲ試驗シ其大氣中ニ在ルト海中地中ヨリ出ツルトニ論ナク或ハ其動物植物礦物ニ屬スルヲ問ハス之ヲ分ケテ二大屬トスヘキコトヲ知レリ

第一單體即元素 是其内ヨリ他ノ異リタル物ヲ得ルコト能ハサル者ヲ謂フナリ

第二化合物 是其内ヨリ二ツ以上ノ異リタル物ヲ得ヘキ者ヲ謂フナリ

#### 第四十三回 元素及化合物ノ例

今元素及化合物ノ例ヲ舉クヘシ先ツ氣體中ニ於テモ酸素ハ元素ナリ何トナレハ其中ヨリ他物ヲ得ルコト能ハサル故ナリ又水素モ同理ニ由テ元素トス然レモ石炭氣ハ化合物ニシテ元素ニ非ス何トナレハ其内ヨリ二ノ全ク異リタル物乃水素炭素ヲ得ヘキ故ナリ炭酸モ亦化合物ナリ是前ニ云ヘル如ク炭素ト酸素トヨリ成ル者ナレハナリ又液體中

ニ於テハ水銀ハ元素ナリ是レ此物常ニ光アル鑛トナリテ百方之ヲ分ツモ決レテ其内ヨリ他物ヲ得ルコト能ハサルナリ然レモ水ハ化合物ナリ是レ數方ヲ以テ水ノ酸素ト水素トヲ含ムヲ證スヘキ故ナリ又固體中ニモ或ハ元素アリ或ハ化合物アリ例ヘハ酸化水銀ハ化合物ニシテ其内ヨリ水銀ト酸素トヲ得ヘク白堊モ亦炭酸ト石灰トヲ得ヘキカ如シ其他食鹽、膽礬等亦皆化合物ニシテ食鹽ハ其内ニ鹽素ト稱フル所ノ黃色ノ氣ト又一種ノ鑛トヲ含ミ膽礬ハ銅ト硫酸トノ二物ヲ含メハナリ然レモ硫磺、炭素、磷、金、銀、銅、鐵等ノ固體ハ皆元素ナリ是レ曾テ其内ヨリ他物ヲ製シ得サルノミナラス其一物ヲ以テ他ノ一物トナスコト能ハサル故ナリ

#### 第四十四回 鑛屬及類鑛屬ノ區別

化學家常ニ其周圍ニ現在スル所ノ物ヲ取テ試驗シ地上及地中ノ諸物



皆六十三元素中ノ一物或ハ其互ニ化合シテ成ルコト非サル者ナキヲ知  
 レリ中ニ就キ酸素ノ如ク氣體ヲナスモノアリ又水銀ノ如ク液體ヲナ  
 ス者アリ然レモ硫磺鐵ノ如ク固體ヲナス者最多シ又其中或ハ游離シ  
 或ハ化合シテ多ク産スル者アリ例ヘハ酸素ハ大氣中ニハ氣體ヲナシ  
 游離シテ存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  
 化合シテ存スルカ如シ但他ノ元素ハ其地上ニ現ルハコト甚少クシテ  
 且之ヲ産スル地希ナル者アリ此ノ如キ者ハ百工製造ニ應用スルコト  
 少シ然レモ亦決シテ廢物トス可ラス今此小冊子中ニハ此ノ如キ物ハ  
 姑ク置テ唯各地皆産スル所ノ物ノミヲ論ス  
 凡ソ元素ハ分ケテ鑛屬ト類鑛屬トノ二類トス乃金銀銅鐵等ヲ以テ鑛ニ  
 屬シ酸素硫磺炭素等ハ類鑛ニ屬ス  
 鑛屬ト類鑛屬ト其外見ノ異ナルコトハ上ニ掲ケル所ノ元素ヲ比ヘ觀  
 レハ直ニ知り得ヘシ

類鑛屬ハ其數准十五アルノミナリ然レモ鑛屬ハ總テ四十八アリ今左  
 ノ表ニ元素中最緊要ナル者ノ名ヲ掲ク

類鑛屬元素

- 酸素
- 水素
- 窒素
- 炭素
- 鹽素

- 硫磺
- 磷素
- 珪素

鑛屬元素

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

此諸元素ハ其性質皆各異ナリ故ニ視テ之ヲ別チ且互ニ之ヲ分離スル  
 コトヲ得但シ其性質大ニ異ル者ト然ラサルトノ別アリ例ヘハ酸素ト水



素ハ其性質大ニ異ナリト雖モ錫ト鉛ハ稍相類似スルカ如シ今其互ニ  
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  
善ク好テ相化合ス例ヘハ鉛ト錫トヲ合スルモ此二鑛ト其性質全ク異  
リタル化合物ヲナスコトナシト雖モ酸素ト水素ハ相化合シテ初ノ二  
元素トハ全ク異ル所ノ水ヲ成スカ如シ

### 第十七章 類鑛屬

#### 第四十五回 酸素ノ製方

今元素中ニテ上表ノ順次ヲ逐ヒ地上ニ産スルコト多キ者ヲ論シ其性  
質ヲ明ニスヘシ

酸素ハ色モナク臭モナク味モナクシテ見ル可ヲサル氣體ナリ此物大  
氣中ニ游離ス乃大氣ハ酸素ト其容四倍ノ窒素ト混合シテ成ル者ナリ  
又此物諸元素ト化合シテ酸化物トナル凡酸素ト他物ト化合スレハ必

熱ヲ起シ又時トシテハ光ヲ發スルコトアリ乃此ノ如キ物ノ燃ユト  
云フ酸素ハ諸ノ岩砂土類及鑛石中皆之ヲ含マサルハナク實ニ吾地球  
ノ重サ過半ハ酸素ヨリ成ル且酸素ハ又動物ノ生活ニ必要ナル者ナリ  
乃動物之ヲ呼吸シ血液ヲ酸化シテ之ヲ清淨ニシ且其體ノ温熱ヲ保續  
セシムルナリ

酸素ヲ含ム所ノ化合物中熱ニ由テ容易ク此氣ヲ放ツモノ亦甚多シ皆  
以テ純粹酸素ヲ得ルコ供フヘシ乃赤色酸化水銀ヲ管ニ入レテ熱シ或  
ハ鹽素酸「ボッタシユム」ヲ瓶ニ入レ熱シテ純粹ノ鹽素氣ヲ製スヘキカ如  
シ一器内ニテ此氣ノ有無ヲ試ミルニハ附木ノ炭ヲ吹キ滅シ其殘火ヲ  
器内ニ挿シ入ル、ニ若シ純粹ノ酸素アレハ其附木復炭ヲ發シテ燃ユル  
ヲ見ルナリ

第三十試ニ於テ爲ス所ノ者ヨリ尙多量ノ酸素ヲ得ント欲セハ鹽素酸



「ボツダシニム」十錢許ヲ取り黑色酸化「マンガシ」ヲ混和シ其混合物ノ黑色トナルヲ度トシ之ヲ玻璃瓶ニ納レ栓ヲ以テ其口ヲ塞キ長キ彎レル管ヲ供ヘ「レトルト」臺ノ環ニ上セ徐ニ其混合物ヲ熱シ氣ヲ發スルニ至レハ第三十二圖ノ如キ裝置ヲ以テ之ヲ聚メ取ルヘシ

今此氣ヲ以テ左ノ試驗ヲナス

一 蠟燭ノ心ニ火ノ燃エ殘リアル者ヲ針金ノ末ニ挿シ酸素氣ヲ充テタル瓶中ニ入ルレハ再燃エ且石灰水ヲ瓶内ニ注キ入レテ炭酸ノ生スルヲ證ス

二 木炭ノ火ヲ酸素中ニ挿シ入ルレハ亦烈シク燃エテ炭酸ヲ生ス

三 硫黃小片ヲ鐵匙ニ入レ火ヲ點シ其熔ケテ燃エ上ルニ至リ酸素中ニ入ルレハ美麗ナル靑炎ヲ揚ケテ燃ユ

四 磷一小片ヲ取り能ク乾カシ匙ニ入レテ火ヲ點シ酸素氣中ニ挿シ入

ルレハ烈シク燃エ其光人目ヲ眩セシムヘシ

前ノ試驗中ニテ硫黃ハ燃エテ無色ノ氣トナリ磷ハ白キ煙トナリ且此二物共ニ酸ノ性ヲ具フ乃其瓶中ニ靑色リトマス「溶液」ヲ注ケハ忽赤色ニ變スルニテ知ルヘシ

第四十六回 水素ノ性質

○水素モ亦色ナク味ナクシテ見ル可ラサルノ氣ナリ此物ハ空中ニ游離シテ現ル、コトナク常ニ酸素ト化合シ水トナリテ存在ス今水ヨリ此氣ヲ製シ出スヘシ且大氣中ニテ之ヲ燃セハ再純粹ノ水トナルコト種々ノ方ニ由テ證スヘキナリ○水素ト化合スヘキ元素尙數多アリ例ヘハ炭素ト化合シテ沼氣此氣自然ニ沼地ヨリ湧キ出トナルカ如シ此沼氣ハ石炭氣中ニ混在スルモノナリ水素ハ又諸ノ酸類中ニ在リ例ヘハ硝酸、硫酸、鹽化水素酸ノ如シ水素ハ萬物中最輕キ者ニシテ大氣ヨリ輕



キコト十四倍半ナリ故ニ輕氣球ニ充ツルコ用ヰル

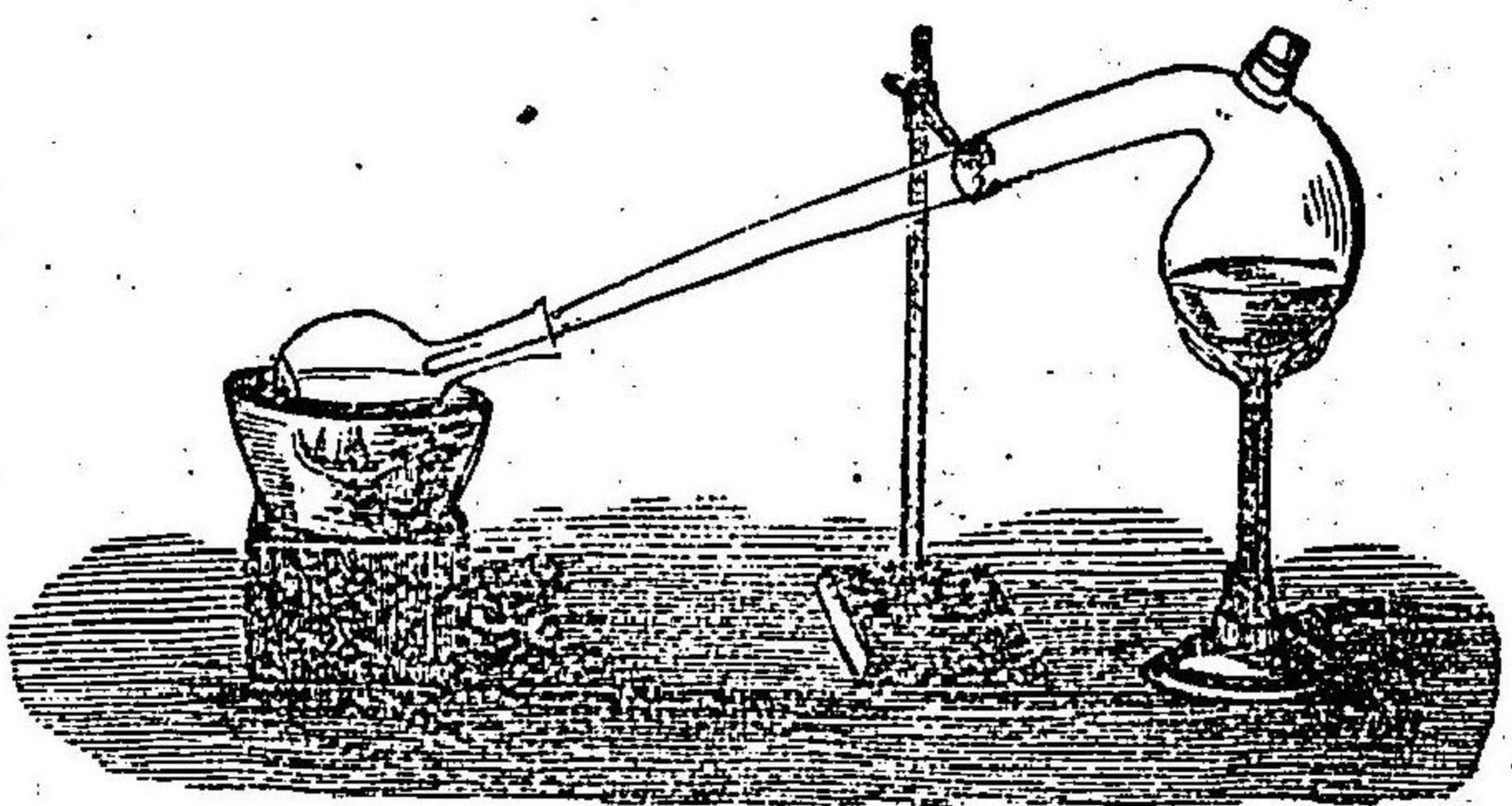
### 第四十七回 窒素及硝酸

窒素モ亦見ル可ラサル氣ナリ此物大氣中ニ游離ス乃燐ヲ燃シテ大氣中ノ酸素ト化合セシメ其窒素ヲ分チ取ルコトヲ得ヘシ其方ハ第六試ニ詳ナリ又窒素ハ硝酸硝石及アムモニア等種々ノ化合物中或ハ動物ノ肉中ニモ之レ有リ此物ハ容易ク他物ト化合スルコトナク其性最鈍キ者トス乃雷ニ自燃ユルコトナキノミナラス又他物ノ燃ユルヲ助クルノ性ナク且動物ノ生活ヲ保ツコト能ハス然レモ決シテ毒性アルニ非ス動物ノ此氣中ニ在テ死スルハ唯酸素ナキヲ以テ呼吸窒塞スルノミナリ

窒素ハ水素ト化合シテ「アムモニア」トナリ又水酸二素ト化合シテ硝酸トナルナリ

### 第三十八試

硝酸ハ簡易ナル方ニ由テ製スルコトヲ得ヘシ乃細末硝石五錢ヲ「レトルト」ニ入レ硫酸五錢ヲ注キ加ヘ



第三十八試 硝酸ハ簡易ナル方ニ由テ製スルコトヲ得ヘシ乃細末硝石五錢ヲ「レトルト」ニ入レ硫酸五錢ヲ注キ加ヘ

「レトルト」ヲ熱シ他瓶ヲ以テ其口ニ承ケ水ヲ以テ之ヲ冷セハ暫クシテ黄色ヲ帶フル所ノ液其中ニ聚ル是乃硝酸ナリ此物強キ酸味ヲ具ヘ甚シキ腐蝕性アリ之ヲ皮膚ニ觸ルレハ忽黄色ノ點ヲ生シ或ハ之ヲ爛傷ス又硝酸ヲ以テ青色ノ「リトマス」溶液ニ加フレハ其色直ニ赤色ニ變ス是其一種ノ酸ナル故ナリ但「ポッターズ」ノ如キ「アルカリ」ハ赤色ノ「リトマス」液ヲ青色ニ變スル性ヲ具ヘ又之ヲ硝酸ニ加フレハ其酸性ヲ消亡ス之ヲ試ミルニハ硝酸少許ヲ取リ「リトマス」ヲ加ヘテ赤色トシ後ニ徐ニ「ポッターズ」ノ溶液ヲ注キ



加フレハ其色復青色トナル是<sup>レ</sup>酸トアルカリト互ニ其性ヲ中和スレハ  
 ナリ今此液ヲ磁器ニ入レ煮テ其水ヲ蒸散スレハ器底ニ一種白色ノ鹽  
 ヲ殘スヘシ是<sup>レ</sup>即硝酸トポッターストト化合シテ成ル所ノ硝石ニシテ初<sup>ニ</sup>硝  
 酸ヲ製スルニ用ヰル者ニ同シ更ニ此鹽ヲ強ク熱シ後ニ之ヲ水ニ溶シ  
 試ミルニ已ニ青色ノリトマスヲ赤色ニ變スルコトナク又赤色ノリト  
 マスヲ青色ニ變スルコトナシ是<sup>レ</sup>由テ此鹽ノ中性ナルコトヲ知ル

酸「アルカリ」鹽

前ノ試験ニ由テ左ノ三條ヲ知ルヘシ

一酸トハ酸味腐蝕性アリテ青色ノリトマス溶液ノ赤色ニ變スル者ナ  
 リ

二アルカリトハ赤色ノリトマス溶液ヲ青色ニ變シ且酸ヲ中和スル者  
 ナリ

三鹽トハ中性ノ物ニシテ酸トアルカリト化合シテ成ル者ヲ謂フナリ  
 是<sup>レ</sup>由テ亦其性質ヲ異ニスル所ノモノ互ニ化合スルヲ知ルヘシ乃硝  
 酸トポッターストハ其性質ヲ異ニスルノ最モ甚シキモノト謂フヘシ而ル  
 ニ此二物化合シテ人ノ能ク知ル所ノ硝石トナリ且已ニ化合スレハ其  
 性質亦全ク初ノ二物ト異ナルヲ致スナリ

第四十八回 炭素

炭素ハ固體元素ニシテ乃通常ノ炭ハ其游離スル者ナリ此物更ニ尙二  
 ノ異ナリタル形ヲナシテ游離ス乃一ハ金剛石ト稱フル所ノ堅キ寶石  
 ニシテ色ナク一ハ石筆ヲ造ルニ用ヰル所ノ柔ナル石墨ナリ此三物ハ  
 外觀既ニ大ニ異ナリ今如何ナル方ニ由テ其皆一元素ナルコトヲ證ス  
 ヘキカ乃試ニ一片ノ炭ヲ取り之ヲ酸素中ニ燃ストキハ炭酸ヲ生スヘ  
 シ次ニ一片ノ石墨ヲ用ヰ又更ニ金剛石ヲ以テスルモ亦然リ是<sup>レ</sup>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レモ此三物尙他ノ物ヲ含ムトスルカト云ヘハ然ルニ非ス何トナレハ其三物ノ同量ヲ取テ燃ストキハ生スル所ノ炭酸ノ量皆同シキ故ナリ乃炭十二分石墨十二分金剛石十二分ヲ並ヘ燃セハ各別ニ炭酸四十四分ヲ生スルナリ是ニ由テ其外觀ハ寶石及尋常ノ炭ノ如ク全ク異ナリト雖モ其原ハ皆炭素ニシテ實ニ異ル元素ニ非ルヲ知ルヘシ

炭素ハ諸ノ植物及動物中ニ欠ク可ラサル者ナリ乃通常ノ炭ハ皆木ヨリ得ル者ニシテ尙其形及木理ヲ存スルヲ見ルヘシ又肉ノ一片ヲ灼クモ亦直ニ黑色ノ炭トナル但此二物共ニ燃ユ盡クレハ皆炭酸トナリテ飛散シ唯少許ノ白灰ヲ殘スノミナリ

第三十九試 草木ヨリ製スル物ノ炭素ヲ含ムコトヲ證セント欲セハ白砂糖ノ塊ヲ取り玻盃ニ入レ熱湯少許ヲ注テ濃汁トシ強キ硫酸ヲ注

キ加フヘシ乃其汁漸々黑色トナリテ泡ヲ發シ終ニ其白砂糖皆黑色ノ炭素トナル是レ砂糖ハ元來炭素ヲ含ムモノニシテ其此レニ由テ之ヲ游離シ現ハレ出ツルニ由ルナリ

學者試ニ炭素ヲケレハ此世界ノ形勢如何ナルヘキカヲ考フヘシ假ニモ此物ヲケレハ必現今ノ如キ動物及植物一トシテ生スルコト能ハサルヘキナリ唯此一元素ノ有無ニ由テ此ノ如キ大變革ヲナスコト實ニ驚ク可キコトナラスヤ

但炭素ハ獨リ化合シテ動植二物中ニ存スルノミナラス又炭酸トナリテ大氣中ニ存ス乃既ニ前ニ説ケル如ク此大氣中ノ炭酸ハ草木ヲ養フ用ヲナスナリ又此元素ハ種々ノ岩石中ニアリテ乃石灰石及大理石ノ如キ皆此ヲ含マサルハナキナリ

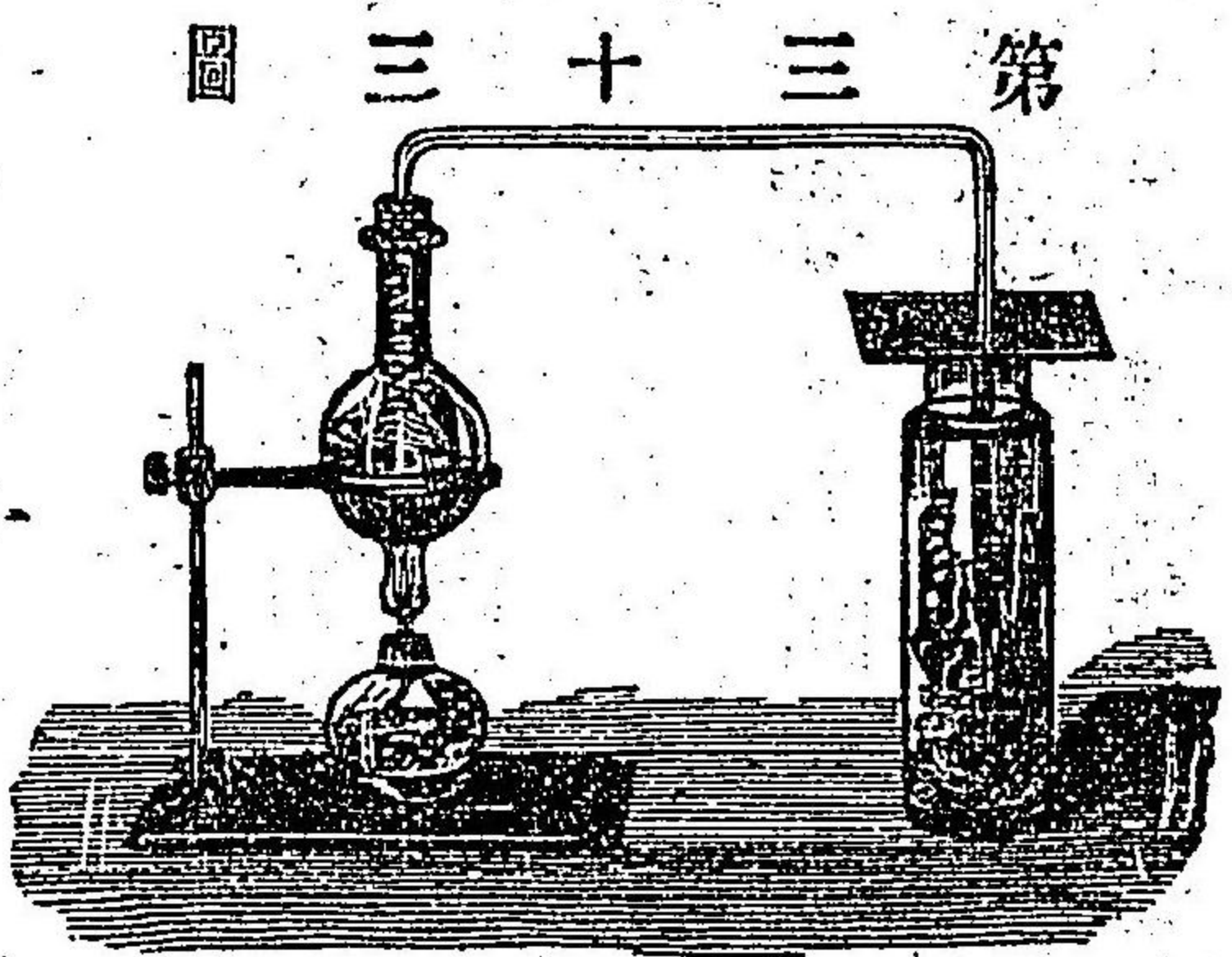
## 第十八章 類礦屬



### 第四十九回 鹽素○其製方及性質

鹽素ハ其性質大ニ前ニ説ク所ノ諸元素ト異ナリ乃黃色ヲ帶フル所ノ氣ニシテ其臭殊ニ烈シク之ヲ吸入スレハ人體ニ害アリ且此物ハ天然游離ノ者ナリ然レモ之ヲ含ム所ノ化合物アリ日常欠ク可ラサルモノナリ因テ以テ此元素ヲ製スヘシ食鹽是ナリ此食鹽ハ人ノ食物ヲ調理スルニ用非ルモノニシテ海水ノ鹹味アル皆之ヲ含ムニ由ルナリ其成分ハ鹽素ト「ソヂウム」ト云フ鑛屬トニ由ル故ニ之ヲ鹽化「ソヂウム」ト名ツクルナリ

第四十試 鹽素ヲ得ルニハ食鹽少許ヲ取り黑色酸化「マンガ」ノ細末少許ヲ混シ之ヲ瓶ニ入レ別ニ硫酸ニ其同量ノ水ヲ加ヘテ稀クシ此瓶ニ注キ入ルヘシ乃圖ノ如ク曲リタル管ヲ具ヘ少シク瓶ヲ熱スレハ黃色ニシテ且烈臭アル所ノ重キ氣ヲ發ス乃是鹽素ナリ之ヲ乾ケル瓶中



ニ聚メ取ルコトヲ得ヘレ但慎テ此氣ヲ吸入ス可ラス是レ其咳嗽ヲ發シ且咽喉ヲ焮腫スレハナリ此氣ハ眞ニ諸鑛屬ト化合シテ鹽化物ヲナス例ヘハ此氣ヲ滿ツル所ノ瓶中ニ細末安素少許ヲ投ケ入ルレハ自ラ火花ヲ發テ燃エ且鹽化安素ノ白煙ヲ生ス是ニ由テ諸物獨リ酸素ノヨナラス亦鹽素中ニ於テ燃ユ且其化合スレハ必熱ヲ起スコトヲ知ルヘシ

鹽素ハ亦物色ヲ褪スカアリ故ニ多ク綿布等ヲ晒スコ用非ル今甚簡易ナル方ヲ以テ之ヲ試驗ス乃或ル色ヲ以テ染ムル所ノ木綿一片ヲ取り水ヲ以テ濕レ鹽素氣中ニ投ケ入レ暫ク之ヲ振り動セハ其木綿ノ色全く消失スルナリ



市中ニ販ク所ノ漂粉ハ綿布等ヲ晒スニ用ヰルモノニシテ亦鹽素ヲ含  
 メリ乃此白キ粉少許ヲ瓶ニ入レ稀キ硫酸ヲ注キ加フレハ黄色ノ氣ヲ  
 發シ且物色ヲ消ス性アルニテ其鹽素アルコトヲ知ルナリ  
 第四十一試 少許ノ漂粉ト水トヲ混シ或ル色ノ木綿片ヲ此中ニ浸ス  
 ニ其色ヲ消スコトナキモ更ニ水ニ硫酸少許ヲ加ヘテ酸味トシ漂水中  
 ノ木綿片ヲ其中ニ浸セハ其色漸ク消ユ此ノ如ク互ニ浸スコト二三度  
 ニ及ヘハ其木綿全ク白色トナル是レ染工通常綿布ヲ晒ス方ニシテ其理  
 ハ乃其酸ニ由テ漂粉中ノ鹽素ヲ游離シ其ヲシテ物ノ色ヲ消失セシム  
 ルナリ

### 第五十回 硫磺及化合物

硫磺ハ黄色ノ固體元素ニシテ通常ハ細末トスルモノアリ或ハ竿ニス  
 ルモノアリ試ニ其一小片ヲ匙ニ入レテ熱スレハ先ッ熔ケ次ニ沸キ終ニ

火ヲ引キ青キ炭ヲ揚ケテ燃エ且衆人能ク知ル所ノ臭氣ヲ發シ全ク蒸  
 散シ盡クルニ至ル

硫磺此ノ如ク燃ユレハ大氣中ノ酸素ト化合シテ硫磺ノ酸化物トナル  
 乃無色ノ氣體ナリ硫磺ハ附木ノ先ニ塗ルニ用ヰル是レ此物燃ユ易キ性  
 アリテ直ニ火ヲ引ケハナリ其此性アルヲ以テ亦火藥ヲ製スルニ用ヰ  
 ル乃火藥ハ硫磺木炭及硝石三物ノ混合ニ由テ成ルナリ

游離ノ硫磺ハ火山近旁ノ土地ヨリ出ツシシリ島最多ク之ヲ産ス又  
 鑛屬ト化合シ硫化鑛トナリテ生スルモノアリ之ヲ朴鑛ト稱ヘ各種ノ  
 鑛屬ヲ吹キ分クルニ用ヰル者ナリ例ヘハ通常ノ鉛ヲ吹キ分クルニハ  
 硫磺ト鉛トヨリ成ル所ノ鑛石ヲ以テスルガ如シ

硫磺又酸素水素ト化合シテ硫酸トナル其質重クシテ油ノ如キ液ナリ  
 此物普ク諸技術ニ用ヰ極メテ大切ナル化合物トス乃アルカリヲ製シ

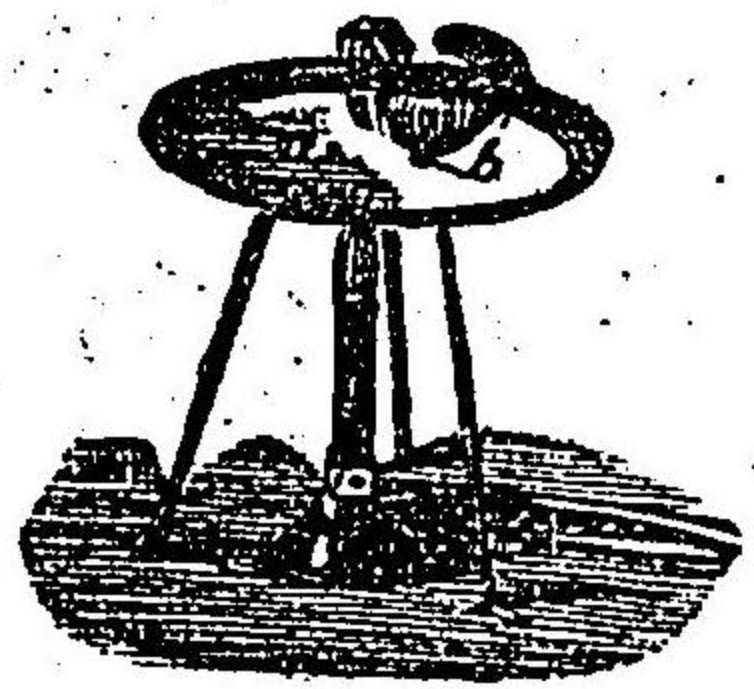


石鹼ヲ造リ綿布ヲ染メ且ツ模様ヲ置キ或ハ之ヲ晒ス等ニ必要ノ物ニ  
 シテ且自他ノ諸酸類ヲ製スルニモ大抵硫酸ヲ用非サルハナシ故ニ西  
 洋各國皆夥シク此物ヲ製造スルナリ  
 硫酸ハ諸ノ鑛屬ト化合シ硫酸鹽トナル乃硫酸ト「ソヂユム」トヨリ成ル  
 所ノ鹽ハ通常之ヲ芒硝ト云ヒ又硫酸鐵ヲ綠礬ト稱ヘ硫酸銅ヲ膽礬ト  
 曰フ其他硫酸鹽ノ種類甚多シ

第五十一回 磷ノ性質

磷素ハ天然ニ特生スルモノナシ然レ而酸素及「カルシユム」ト稱フル所  
 ノ鑛ト化合シ磷酸「カルシユム」トナリテ諸ノ動物ノ骨中ニ存ス乃骨ヲ  
 燒ケハ白キ疎ナル塊ヲ殘ス之ヲ骨灰ト名ツケ磷ヲ製スルニ用ヰルナリ  
 磷ハ炭素ノ如ク二ノ異リタル形ヲナス乃一ハ通常黄色ノ磷一ハ赤色  
 ノ磷ニシテ此二ノモノハ其性質大ニ異ナリ

第三十四圖



第四十二試 先鐵盆ヲ三足ノ臺ニ載セ置キテ次ニ注意シテ小刀ヲ以  
 テ黄色ノ磷ヲ米粒ノ大ニ切り取ルヘシ但之ヲ切ルハ宜シク水中ニ於  
 テスヘシ是レ磷ハ極メテ燃ユ易ケレハナリ若シ誤テ之ヲ大氣中ニ操作ス  
 レハ動モスレハ自然ニ火ヲ發シ指間ニ觸レテ烈シキ傷ヲ受クルナリ  
 今其已ニ切り取ル所ノ小片ヲ紙間ニ挟ミ速ニ其濕ヲ拭ヒ小刀或ハ著  
 チ以テ之ヲ鐵盆上ニ載セ更ニ此ト同大ノ赤色磷ヲ取り又盆上ニ載ス  
 ヘシ此赤色磷ハ黄色磷ノ如ク水中ニ貯フルモノニ非ス其理ハ後ニ説  
 ク所ノ如シ是ニ於テ圖ノ如ク燈火ヲ盆ノ下ニ置テ之ヲ熱スレハ黄色  
 磷ハ暫時ニシテ忽火ヲ發シ光輝アル炎ヲ揚ケテ燃ユ  
 且濃白色ノ煙ヲ發ス赤色磷ハ此ト異ニシテ時ヲ經ル  
 コト稍久シケレハ尙燃ユルコトナシ然レハ之ヲ熱シ  
 テ止マサレハ終ニ亦火ヲ發シテ燃ユ且其白煙ヲ發ス



ル等ノ状ハ少シモ黄色燐ト異ルコトナシ黄色燐ノ燃エ易キコト此ノ如クナルヲ以テノ故ニ常ニ之ヲ貯フルハ必ス水中ニ於テシ赤色燐ハ其燃エ難キヲ以テ常ニ之ヲ大氣中ニ貯フルモ決シテ害アルコトナキナリ

第四十三試 黄色燐ハ之ヲ摩擦スレハ忽燃ユルモノナリ故ニ今其一小片ヲ取り紙ニテ乾カシ之ヲ板ノ上ニ置テ沓ニテ履ミ附ケ或ハ槌ヲ以テ打テハ直ニ燃エ通例早附木ノ之ヲ擦リテ燃ユルハ此理ニ由ルナリ乃其末ノ種々ノ色ニ染メタル所ニ燐アリ之ノ粗キ面ニ擦リ或ハ打テハ燐ヲ包ム所ノ漆剝ケ落ル故忽火ヲ發シ其附木ヲシテ燃エシムルナリ

近年ニ至テ又一種ノ早附木ヲ製シ出セリ乃其之ヲ納ル、所ノ箱ノ側面ニ擦ルニ非レハ燃エサルモノナリ今此附木ヲ取テ通常早附木ノ如ク之ヲ粗キ面ニ擦ルモ更ニ火ヲ發スルコトナク其箱外ノ黒紙ニ擦レハ直ニ火ヲ發シテ燃ユルハ何ノ故ト云フニ其理ハ乃知リ易キナリ是レ此附木ノ末ニハ燐ヲ用キス唯燐ヲシテ直ニ燃エシムル物ヲ含メリ故ニ之ヲ他ノ粗面ニ擦ルモ火ヲ發スルコトナク然ルニ其箱ノ黒紙ニハ前ノ燃エ難キ赤色燐ヲ含メリ故ニ早附木ヲ以テ之ヲ擦レハ其燐少シク附木ノ先ニ粘著シ其端ノ混合物ニ觸レテ忽燃ユルナリ

### 第五十二回 珪素○玻璃及粘土

珪素モ亦天然游離スル者アルヲ見サルコト猶燐ノ如シ然レモ其酸素ト化合スル者ハ甚多シ乃珪酸或ハ珪土ハ皆珪素ノ酸化物ニシテ諸種ノ岩石大抵之ヲアヲサルハナシ乃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珪酸又諸ノ鑛屬ト化合シ鹽類ヲナス粘土ハ其一ナリ故ニ凡煉瓦瓷器等ノ如ク粘土ヲ以テ製



スルモノハ皆珪酸鹽ナリ。玻璃モ亦珪酸ト石灰トソウダトヲ混シ或ハ砂ト酸化鉛ト「ポッター」トヲ混シ。窯ニ入レ強ク熱シテ製スルモノナリ。珪素ノ游離スル者ハ黒キ結晶物ナリ。是レ珪土内ノ酸素ヲ去レハ之ヲ得ヘキナリ。

凡地球中ノ岩石ノ類ハ大抵珪素或ハ他ノ鑛屬ヲ含ムト雖モ皆必酸素ト化合セサルハナシ。是ニ由テ地球ノ全體ハ既ニ燃ニルモノ即酸化物ヨリ成ルヲ知ル可シ。○次卷ニハ地球中ニ存スル鑛屬ノ主要ナル者ヲ略論ス可シ。

### 小學化學書卷二畢

### 小學化學書卷三

#### 第十九章 鑛屬

#### 第五十三回 鐵○其用方及性質

鐵 鑛屬中ニテ主要ナル者ヲ論スルハ宜シク先ツ鐵ヲ舉グベシ。何トナレハ鐵ハ諸鑛屬中最要用ナル者ナレハナリ。若此世界ヲシテ鐵ナカラレメハ人ノ風俗必常ニ野蠻タルヲ免レス。何トナレハ鐵道ノ便ナル諸多機關ノ巧ナル鐵管ノ炭氣ヲ送り若シクハ水道ヲ通スルヨリ日用ノ刀刃及小器具ニ至ル迄皆應用スルコトヲ得サレハナリ。上古ノ人蓋シ未ダ鐵アルヲ知ラス。是此物天然純鑛トナリテ生スルコトナク、常ニ石ノ如キ朴鑛トナリテ産シ且其内ヨリ純鐵ヲ得ルコト容易ナラサルニ由ルナリ。此ノ如キ時代ニ在テハ人皆銅或ハ青銅カラカネヲ以テ諸道具ヲ造リ益古ナレハ石斧石刀等ヲ用サタルナリ。○鑛ノ朴鑛中最要用ナルハ酸化鐵



ナリ乃炭火ヲ以テ之ヲ灼ケハ其酸素離レ去テ純鐵ヲ殘スナリ之ヲ鍛鐵ト云フ此物熱シテ赤色トナルニ至レハ鍛ヒ鍊テ馬沓釘鋤鍬及車ノ外輪等ヲ造ルコト意ノ如クナラスト云フコトナシ且之ヲ擊チ延シテ板トナシ蒸氣ノ釜若シクハ船ヲ造ルニ用ヰル又此鐵ノ最要用ナル性ハ其兩片ヲ取テ強ク熱シ之ヲ合セテ鎚擊スルキハ固ク粘著シテ復離ルコトナキナリ其他又鑄鐵ト云フ者アリ其要用ナル亦鍛鐵ニ亞ク之ヲ熔セハ摸型ニ鑄入シ諸器ヲ製作スヘシ水道及炭氣管鐵柵大車輪重器械ノ臺等皆此物ニ由テ造ルナリ○鑄鐵ヲ製スルハ其礮石ト石灰石トヲ高大ノ窟ニ入レ先ッ其石炭ヲ燃シ鼓鞴ニテ強キ風ヲ吹キ入レ其鐵ヲ熔シテ型中ニ鑄入スルナリ

鑄鐵ノ性ハ鍛鐵ト異ニシテ之ヲ熱シテ打延ハシ板或ハ竿トナスコト能ハス是レ此物ハ甚脆クシテ鎚ヲ以テ之ヲ打テハ破レ碎ルコト恰モ

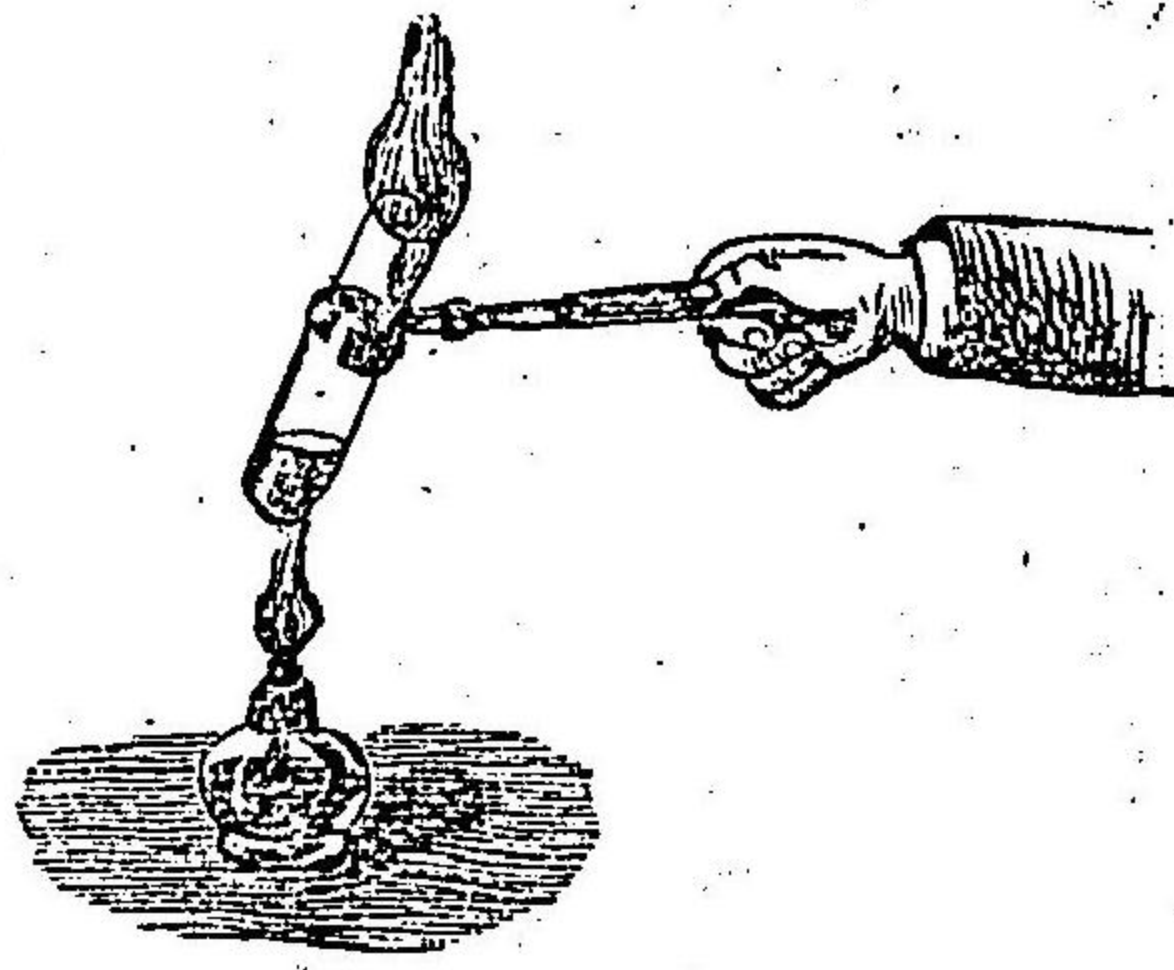
玻璃ノ如クナレハナリ且ッ鑄鐵ハ純粹ノ鐵ニ非ス其内多ク炭素ヲ含メリ是製煉ノ間ニ之ヲ石炭ヨリ得ルナリ故ニ方ヲ設ケテ其炭素ヲ燃シ去レハ變シテ鍛鐵トナスコトヲ得ルナリ○更ニ又一種鋼鐵ト名ツクル者アリ剃刀小刀及其他一切ノ刀物ヲ造ルニ用ヰル是其強クシテ且堅ク又之ヲ礪テ利及トナスコトヲ得ル故ナリ鋼鐵モ亦少ク炭素ヲ含ムモノニシテ之ヲ製スルハ鍛鐵若シクハ鑄鐵ヲ以テスルモ亦皆可ナリ

鐵ハ酸素或ハ大氣中ニ於テ燃セハ酸化鐵即鐵鏽トナル又鐵ノ切片ヲ磨キ濕氣ヲ帶フル所ノ大氣ニ曝スモ亦皆同物ヲ生スルナリ

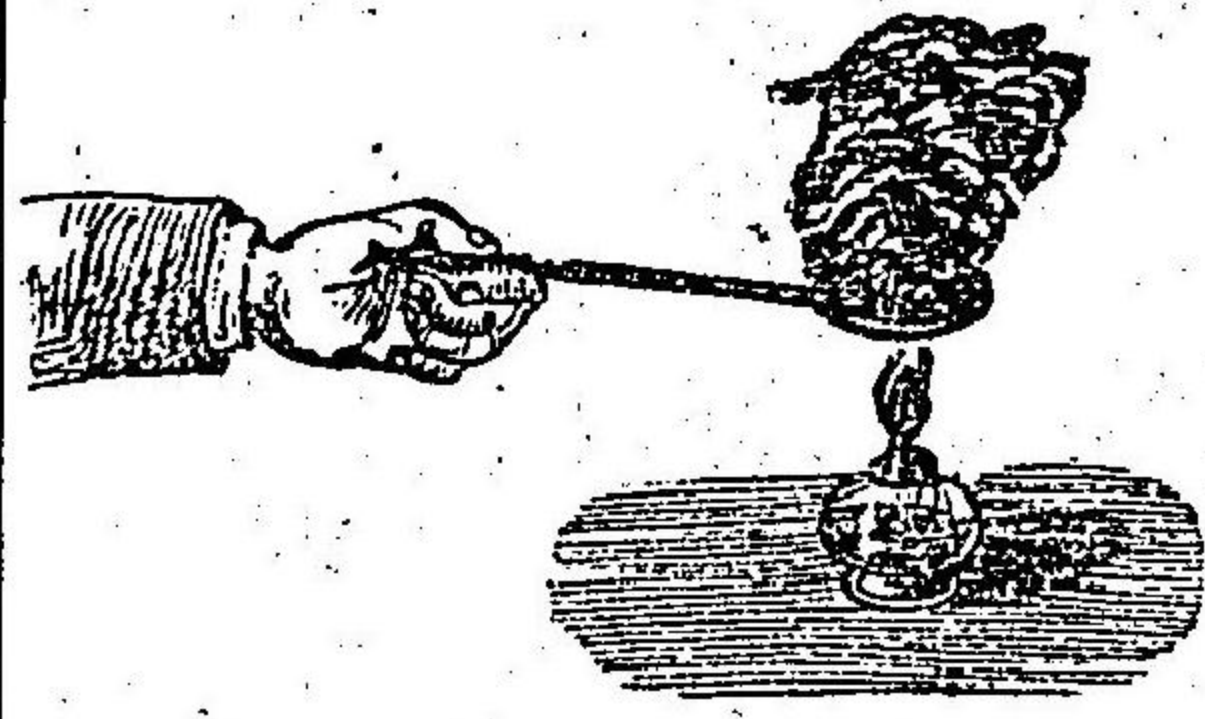
第四十四試 試管ニ鐵屑少許ヲ入レテ稀硫酸ヲ注キ加フレハ一種ノ氣ヲ發ス其初出ッルコト緩カナリト雖モ少クシク氣管ヲ熱スレハ速ニ發シ直ニ管口ニ火ヲ點シテ其氣ヲ燃スコトヲ得ヘシ是鐵已ニ酸ニ溶ケ



圖五十三第



圖六十三第



テ硫酸鐵即綠礬トナリ且其硫酸中ノ水素ヲ發  
スルナリ既ニシテ水ヲ試管ニ加ヘ濾紙ヲ以テ  
其液ヲ濾セハ大抵無色トナル之ヲ蒸詰メテ後  
ニ又冷セハ綠礬ノ結晶ヲ得ヘシ

又綠礬ノ溶液少許ニ一合許ノ水ヲ加ヘテ稀薄  
トスルモ尙其内合ム所ノ鐵ヲ試驗スルコトヲ  
得ヘシ乃硝酸二三滴ヲ其内ニ加ヘ「フェロシヤン  
ボッタシユム」ト記シタル所ノ瓶ヲ取り其二三滴  
ヲ加フレハ忽青色トナルニテ知ルナリ

第五十四回 「アルミニウム」即粘

土ノ元素

「アルミニウム」 鋳ノ次ニ此鑛ヲ論スルハ其之

チ粘土ヨリ取ル者ニシテ諸ノ岩石中多ク之ヲ含メハナリ「此物ハ恰モ  
銀ノ如キ光澤アル白キ鑛ナリ其之ヲ通常ノ粘土ヨリ製シ出スコトヲ  
得ルハ殆ト信シ難キカ如シ然レモ化學家ハ實ニ此技巧ヲナスコトヲ得  
ルナリ且此鑛ハ實ニ美麗ナル光澤ヲ具タルモノニシテ粘土亦地トシ  
テ之アヲサルハナク之ヲ得ルコト至テ易シ故ニ若シ容易ク之ヲ製スル  
コトヲ得ハ種々ノ工技ニ用ヰテ甚便利ナルヘシ然ルニ粘土中ノ酸素  
ヲ分チ除テ「アルミニウム」ノ純鑛トナスコト極メテ難ク費用極メテ大  
ナルハ實ニ憾ムヘキコトナリ此鑛ヲ大氣中ニ於テ熱スレハ燃エテ酸  
化物トナリ即之ヲ礬土ト云フ是レ粘土中ニ存在スル者ナリ○明礬中亦  
此鑛ヲ含メリ

第五十五回 石灰ノ元素

「カルシウム」亦甚純粹ノ鑛トナシ難キ者ナリ但其化合物ハ極メテ多



シ乃石灰ハ其酸化物ニシテ大理石、石灰、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」ナリ故ニ此鑛ノ多シ地中ニアルコト推テ知ルヘシ

第四十五試 白堊ト鹽化水素酸トチ以テ炭酸ヲ製シテ其瓶中ニ殘ルモノハ鹽化「カルシウム」ノ溶液ナリ故ニ之ヲ濾シ其透明ノ液ヲ煮テ全ク水分ヲ蒸散スレハ白ク乾キタル粉ヲ殘ス之ヲ鹽化「カルシウム」ト云フ此物好テ濕氣ヲ吸取ス乃第二十試ニ於テ水素ヲ乾シ且其已ニ水トナリタル者ヲ聚メ取ルコト用井ルモノ是ナリ今其粉末ノ乾ケルモノ少許ヲ取り暫時大氣ニ曝セハ遂ニ溶流シテ液體トナル是レ大氣中ニハ常ニ濕氣アルチ以テ其之ヲ吸ヒ取ルニ由ルナリ  
今鹽化「カルシウム」少許ヲ試管ニ入レ水ヲ加ヘテ溶シ炭酸「ソヂウム」ノ溶液ヲ加フレハ此二液初ハ透明ナレトモ相合シテ忽濁ヲ生スルチ見

ル是レ炭酸「カルシウム」チ生シ其性ハ鹽化「カルシウム」ト異ニシテ水ニ溶ケサル故白キ粉トナリテ沈ムナリ此ノ如ク溶ケサル物チ生シ其液中ニ沈ムチ沈澱ト云フ今其模様ヲ示スコト左ノ如シ  
初メ用井タル物

鹽化「カルシウム」水ニ溶ケ 炭酸「ソヂウム」水ニ溶ケ  
此二溶液ヲ合シテ得ル物

炭酸「カルシウム」水ニ溶ケ 鹽化「ソヂウム」水ニ溶ケ  
是ニ由テ同シ鑛屬ノ鹽類ト雖モ或ハ水ニ溶ケ難キコト炭酸「カルシウム」ノ如ク或ハ水ニ溶ケ易キコト鹽化「カルシウム」ノ如キ者アルチ知ル可シ但此ノ如ク二物ヲ混スルモ全ク新ナル物チ生ストス可ラヌ何トナレハ唯化合物中ノ諸分互ニ交代スルノミナレハナリ乃此試驗ニ於テ炭酸「カルシウム」チ得ルハ初メ用井ル所ノ二物中其之チ生スヘキ諸分



既ニ全ク具ハルヲ以テ其相混シ觸ル、ニ方テ交代シテ之ヲ生スルナリ

### 第五十六回 瀉利鹽ノ元素

「マグチシユム」ハ銀ノ如キ白キ鑛ナリ此物柔ニシテ細線或ハ薄片トナスヘシ

第四十六試 長四五寸程ノ「マグチシユム」ノ線ヲ取り燈火ヲ以テ其端ヲ灼ケハ忽火ヲ引テ燃ユ烈シキ白光ヲ發シ白キ粉ヲ殘ス此粉ハ酸化「マグチシユム」ニシテ之ヲ「マグチシヤ」或ハ「苦土」ト云フ又「マグチシユム」ノ燃ユルニ方テ白煙黑煙並ヒ發ス其黑煙ハ煤ニ非ス唯「マグチシユム」ノ未燃ユサル者雲ノ如クナリテ飛散スルナリ又其白キ者ハ「マグチシヤ」細キ塵トナリテ揚ルナリ

第四十七試 此白粉少許ヲ聚メ試管ニ入レ硫酸數滴ヲ加ヘテ熱スレハ溶ケテ透明ノ液トナル乃之ヲ陶皿ニ移シテ蒸詰メ大抵其水分盡クルニ至テ之ヲ冷セハ皿中ニ長キ針ノ如キ結晶ヲ生ス是レ乃「マグチシヤ」ト硫酸トノ化合物ニシテ瀉利鹽或ハ硫酸「マグチシユム」ト號クル者ナリ

其他「マグチシユム」ノ化合物甚多ク其岩及礫石中ニ存スル者亦之アリ但此鑛ハ天然特現スルモノナシ「マグチシヤ」ヨリ此鑛ヲ製スル方ハ甚難クシテ費用多シ然レモ近世ハ號<sup>アヒツ</sup>火花火等ニ之ヲ燃シテ極メテ強キ光ヲ發スル用ニ供フ此物乾キタル大氣中ニ在テハ永ク其光澤ヲ失フコトナレ故ニ若シ其製方容易ナレハ尙種々ノ用ニ供フルコトヲ得ヘキナリ

### 第二十章 鑛屬

#### 第五十七回 食鹽ノ元素



「ソヂユム」ハ前ニ水素ヲ取ルニ用ヰル所ノ鑛ニシテ人ノ日常用ヰル所ノ鑛屬トハ其性大ニ異ナリ乃其速ニ酸化シテ白キ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水ト觸レシムルコトヲ得ス故ニ此鑛ハ酸素ヲ含マサル所ノ液乃石腦油ノ如キ物ノ中ニ入レ貯ヘサルコトヲ得ス前ニ試ミタル如ク此鑛ノ小片ヲ水面ニ投スレハ浮ミ走テ水素氣ヲ發ス且初リトマス「テ」以テ其水ヲ赤色ニ染ムレバ「ソヂユム」消失シテ後其水變テ青色トナル是「アルカリ」ノ「ソウダ」ヲ生ズレバナリ

第四十八試 「ソヂユム」ハ化學家最之ヲ貴重スルモノナリ何トナレハ前ノ「マグネシユム」「アルミニユム」ヲ其化合物中ヨリ分チ出スニ此物ヲ用ヰレハナリ○「ソヂユム」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」乃酸化「ソヂユム」ノ酸素ヲ除キ去テ之

ヲ製スルナリ今此鑛ノ小片ヲ匙ニ載セ燈火ヲ以テ熱スレハ先溶ケ次ニ火ヲ發シテ強キ黃色ノ炎ヲ揚ケテ燃ユ且白キ煙ヲ發ス「ソヂユム」鹽類ハ大抵皆要用ニシテ且得易キ者多シ今其大切ナル者二三ヲ左ニ掲ク

通俗ノ名

化學ノ名

其内ニ含ム物

食鹽即山鹽

鹽化「ソヂユム」

「ソヂユム」ト鹽素

芒品

硫酸「ソヂユム」

「ソヂユム」ト硫酸

「ナリ」ノ硝石

硝酸「ソヂユム」

「ソヂユム」ト硝酸

炭酸「ソウダ」

炭酸「ソヂユム」

「ソヂユム」ト炭酸

右ノ化合物中最多ク産スル者ハ山鹽ナリ乃西洋ニハ之ヲ産スル所ノ山諸所ニ在テ土人毎年穿テ之ヲ出スコト極メテ多シ海水ヲ蒸發スルモ亦多ク此物ヲ得ヘシ諸他ノ「ソヂユム」鹽ハ皆此物ヨリ製スルコトヲ



得ルナリ例へハ芒晶ヲ製セント欲セハ唯食鹽ニ硫酸ヲ注キ加フレハ鹽化水素酸ト云フ鹽酸直ニ濃キ煙トナリテ發シ芒晶即硫酸ソヂユムヲ殘スナリ乃其狀ハ左ノ如シ

初メ用ル物

鹽化「ソヂユム」鹽 硫酸

後ニ得ル物

硫酸「ソヂユム」晶 鹽化水素

此試驗中揚發スル所ノ煙ハ容易ク其強キ酸性アルヲ見ルコトヲ得ヘシ乃「リトマス」ニテ染メタル青色試験紙ヲ其煙ニ觸ルレハ忽赤色ニ變ルナリ

### 第五十八回 「ポッター」ノ元素

「ポッター」此鑛ハ「アルカリ」ノ「ポッター」及其鹽類中ニ在ルモノナリ

「ポッター」ニ米粒許ノ大ニ切テ水面ニ投スレハ水中ノ酸素ト化合シテ「ポッター」トナリ其作用極メテ烈シクシテ水素忽燃モ揚リ「ポッター」モ亦蒸發シテ其炎ハ之カ爲ニ紫色トナル○「ポッター」ノ鹽類ハ地球上諸所ニ産ス又植物ノ灰中ニアリ其「ポッター」ノ名ハ「ポット」「アッシ」ノ二字ヨリ出ツルモノニシテ乃壺灰ノ義ナリ是此物ハ元來木灰ヲ水ニ溶シ壺ニ入レテ煮詰メテ之ヲ製スルニ由ルナリ○「ソウダ」及「ポッター」ヲ稱シテ「アルカリ」ト云フ○「ポッター」ノ鹽類中要用ナル者甚多シ

通俗ノ名

化學ノ名

其内ニ含ム物

炭酸「ポッター」 炭酸「ポッター」 「ポッター」ト炭酸

硝石 硝酸「ポッター」 「ポッター」ト硝酸

鹽素酸「ポッター」 鹽素酸「ポッター」 「ポッター」ト鹽素酸

第四十九試 石鹼ハ動物或ハ植物ノ油ト「アルカリ」ト合セ煮テ製ス



ルモノナリ但其ソウダチ以テ造ルモノハ硬石鹼ニシテ「ポッターズ」チ以テスルハ軟石鹼トナルナリ今試ニ少許ノ石鹼ヲ造ルハ極メテ易シ乃薄キ陶皿ニ草麻子油五錢ト熱湯少許ヲ注キ入レ又苛性ソウダ液ヲ加ヘテ之ヲ煮レハ油ハ全ク消エ失セ皆石鹼トナリテ水中ニ溶ク尙之ヲ煮ルコト良久シクシテ一撮ノ食鹽ヲ投ケ入ルレハ亦水中ニ溶ケ遂ニ石鹼ヲ逐ヒ出シテ皆水面ニ浮マシム是ニ於テ之ヲ冷セハ其石鹼硬クシテ白キ塊トナリ以テ手ヲ洗フ用ニ供フルコトヲ得ヘシ但石鹼ヲ製造スルニハ大抵通常ノ油及脂肪ヲ用ヰル今草麻子油ヲ以テスルハ唯試ニ易キニ取ルノミナリ

左ニ説ク所ノ諸鑛屬ハ其内自貴キト然ラサルトノ差別アレ用一概ニ之ヲ言ヘハ皆種々ノ用ニ供ヘ甚要用ナル者ナリ

## 第二十一章 鑛屬

### 第五十九回 銅及其化合物

銅ハ赤色ノ鑛ニシテ藥罐、鍋、釜等ノ器ヲ造ルニ用ヰル又之ヲ針金ニシタル者ハ柔ク且強クシテ甚便利ナルモノナリ純粹ノ銅ハ時トシテ天然ニ産スルコトアリ然レモ大抵皆朴鑛ヨリ之ヲ得ルナリ而シテ其朴鑛ニ種々アリ就中最要用ナルハ銅ト硫鑛トノ化合物ニシテ第五試ニ於テ製スル者ニ同シ乃此ヨリ硫鑛ヲ除キ去テ純精ノ銅ヲ得ルナリ銅ハ之ヲ他鑛ニ混シテ種々ノ重寶ナル合鑛アハヒガキヲ製スルニ用ヰル乃眞鍮及青銅ノ如キ是ナリ○銅ヲ大氣中ニテ熱スレハ其色先曇リ終ニ其面ニ黒キ酸化物ヲ生ス益熱シテ止マサレハ其銅皆大氣ノ酸素ト化合シテ黒色酸化銅トナル

第五十試ヲ銅ノ二三小片ヲ試管ニ入レテ硝酸數滴ヲ加フレハ濃赤色ノ煙ヲ發シ硝酸銅ノ青色溶液ヲ得ヘシ今別ノ試管ニ水ヲ充テ此液ヲ



加フルコト僅ニ一滴ナリト雖モ更ニ此ニ「アムモニア」ヲ加フルハ忽青  
色トナルナリ乃此法ニ由テ容易ク銅ノ鹽類ヲ鑒定スルコトヲ得ヘシ  
○膽礬乃硫酸銅ハ硫酸ト銅トノ化合物ナリ之ヲ水ニ溶シ前ニ説ケル  
如ク其一二滴ヲ以テ「アムモニア」ノ試験方ヲ施セハ亦硝酸銅ノ如ク濃  
青色ヲ生スヘシ

### 第六十回 亞鉛及其用方

○亞鉛モ亦重寶ナル白キ鑛ニシテ多ク鐵板ヲ包ムニ用ヰル是レ鐵板ヲ  
シテ濕氣中ニ在ルモ鏽ヲ生セサラシムルナリ○亞鉛朴鑛ノ主ナル者  
ハ亞鉛ト硫磺ノ化合物ニシテ之ヲ硫化亞鉛ト曰フ○亞鉛モ亦重寶ナ  
ル合鑛ヲ製スルニ用ヰル例ヘハ眞鍮ハ此物ト銅トノ合鑛ナルカ如シ  
且此ニ由テ眞鍮ノ單體即元素ニ非ルヲ知ルヘシ  
第五十一試 亞鉛ノ稀硫酸ニ溶セハ水素氣ヲ發シ硫酸亞鉛ヲ生ス乃

水素ヲ製スルノ後其瓶中ニ殘ル所ノ液少許ヲ濾シ之ヲ蒸詰メテ冷セ  
ハ硫酸亞鉛ノ白キ結晶ヲ生ス○亞鉛ノ薄板トシタル者ヲ取り強ク大  
氣中ニ於テ熱スレハ燃テ白キ酸化亞鉛トナル此ニ由テ亞鉛ハ「マグチ  
シユム」ニ類似スルヲ知ルヘシ

### 第六十一回 錫及其製方

○錫ハ光澤アル白キ鑛ニシテ亦多ク鐵ヲ包ムニ用ヰル通常「ブリッキ」ト唱  
フルモノハ實ハ鐵板ニシテ之ヲ熔ケタル錫ノ中ニ浸シタル者ナリ此  
ノ如クスレハ其鐵ハ錫ニ包マレテ鏽ヲ生スルコトナキナリ「錫」ハ又種  
々ノ重寶ナル合鑛ヲ製スルニ用ヰル乃鐵附ケテ用ヰル所ノ白鑛ハ其一  
ナリ○錫ノ鑛石中最モ要用ナルモノハ酸化錫ナリ此物ニ木炭ヲ加ヘテ  
熱スレハ其酸素ヲ失ヒ熔ケテ純粹ノ錫トナリテ流レ出ツルナリ

第五十二試 酸化錫ノ粉末少許ヲ取テ同量ノ炭酸「ソヂユム」ヲ混シ次



木炭片ニ淺凹ヲ穿テ此混合物ヲ其内ニ入レ吹火管ヲ以テ燈炎ヲ吹キ  
 之ヲ熱スルコト圖ノ如クスレハ其混合物直ニ  
 熔ク尙之ヲ熱スルコト其久シクシテ後冷シ  
 塊トナルニ及テ小刀ヲ以テ之ヲ炭臺ヨリ割  
 キ離シ乳鉢ニ入レテ細ニ碎キ水ヲ以テ其炭  
 粉ヲ洗ヒ去レハ錫ノ純粹ナルモノ圓キ光澤  
 アル粒トナリテ鉢ノ底ニ殘ル是酸化錫ノ酸  
 素ハ木炭ノ炭素ト化合シ炭酸トナリテ飛散  
 シ錫ハ殘リ熔ケテ粒トナリタルナリ

第三十七圖



第六十二回 鉛及其化合物

鉛ハ重キ鑛ニシテ稍青色ヲ帶フ火ニ逢テ熔ケ易ク又之ヲ切ルコト極  
 メテ易ク大氣中ニ酸化シテ鏽ヲ生スルコトナシ故ニ用井テ石炭氣等

ヲ導ク所ノ管ヲ造リ又打延シテ板トナシ以テ家屋ヲ掩フニ甚重寶ナ  
 リトス又之ヲ熔シテ炮弹ヲ鑄ルニ用井ル鉛ノ鑛石ハ硫化鉛ナリ  
 鉛ノ化合物中種々ノ重寶ナル者アリ

通俗ノ名 化學ノ名 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 | 黃色酸化鉛 | 鉛ト酸素 |
| 鉛糖  | 酢酸鉛   | 鉛ト酢酸 |

「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」黃ハ之ヲ顏料ニ用井ル○黑鉛トハ石墨ノ俗名ナ  
 リ此物純粹ノ炭素ニシテ固ヨリ鉛ヲ含ムコトナシ學者亦知ラスハ有  
 ル可ラス



第五十三試 水ヲ玻璃盃ニ盛リ醋酸鉛ノ溶液ヲ加ヘ更ニ「クロウム」酸  
「ポッタシユム」ノ溶液ヲ注キ入ルレハ鮮美ナル黄色ノ「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「ポッタシユム」酢酸鉛ニ物皆水

混合後

「クロウム」酸鉛 水ニ溶ケサ 酢酸「ポッタシユム」水ニ  
「クロウム」酸鉛 黄色ノ粉 酢酸「ポッタシユム」水ニ

第六十三回 水銀ノ用法

水銀 單純ノ鑛屬中ニテ通常熱度ニ在テ液體ヲナス者ハ獨此水銀ノ  
ミナリ故ニ甚重寶ニシテ殊ニ寒暖計熱度ヲ氣壓表大氣ノ輕重 玻璃鏡  
ヲ製スルニ緊要ナリ此物只大氣ニ曝スノミニテハ光澤ヲ失ハサレト  
モ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モ

更ニ強ク熱スレハ再其酸素ヲ失フ水銀ハ之ヲ熱シ沸騰シテ水ノ如ク  
蒸餾セシムルコトヲ得ヘシ其化合物ハ大抵皆他ノ鑛類ノ如ク毒アリ  
然レモ中ニ就テ藥料ニ供フル者モ亦之アリ

第六十四回 銀ノ性質

銀ハ甚要用ナル鑛ニシテ人ノ貴重スル所ナリ此物諸地ニ産ス最多キ  
ハ「メキシコ」「ペリニ」ノ地ナリ此鑛ノ最重寶ナル所以ハ決シテ酸化シテ  
銹ヲ生スルコトナキニ由ルナリ但硫磺ニ觸ルレハ黒色トナル是黒キ  
硫化銀ヲ生スレハナリ銀ハ極メテ古代ヨリ高價ノ物品美麗ナル器物  
ヲ造ルニ用井殊ニ之ヲ用井テ銀幣ヲ造リ諸方ニ通用ス但諸國ノ銀幣  
ハ大抵少許ノ銅ノ雜フ是レ銀ヲ堅クスル爲ナリ

第五十四試 銀幣中ニ銀ト銅トヲ含ムコトヲ試験セント欲セハ摩滅  
シテ通用ニ供フ可ラサル所ノ五錢銀ヲ取り之ヲ切テ試管ニ入レ硝酸



少許ヲ注キ加ヘ微熱スレハ濃キ赤色煙ヲ發シ銀幣忽溶ク又既ニ試ミ  
タル如ク銀ハ食鹽ノ有無ヲ鑒定スルニ用井ル故ニ今此方ヲ轉用シ食  
鹽ヲ以テ銀ヲ檢出スヘシ乃銀幣ヲ硝酸ニ溶ス所ノ液ニ食鹽溶液ヲ注  
加スレハ忽濃キ白色沈澱ヲ生ス是鹽化銀ヲ生シ其性ハ水ニ溶ケサル  
モノナルヲ以テ液中ニ沈澱スルナリ其狀左ノ如シ

初用井ルモノ

硝酸銀ト鹽化「ソヂユム」兩ナカラ水ニ溶ケ易シ

後ニ得ルモノ

鹽化銀水ニ溶ケサ硝酸「ソヂユム」水ニ溶ケ易シ

次ニ紙ヲ以テ之ヲ濾セハ透明ナル青綠色ノ液ヲ得乃銀幣中ノ銅ハ皆  
其内ニ溶ケ在ルナリ故ニ磨キタル鐵片ヲ其内ニ浸セハ銅分直ニ附着  
シテ其赤色トナルヲ見ルヘシ

### 第六十五回 黃金ノ用方

○黃金ハ銀ヨリモ最貴重ナル鑛ニシテ其色美黃ナリ其地中ニ産スル者  
常ニ純粹ヲナス近年「カリフォルニヤ」及「オーストラリヤ」ヨリ多ク之ヲ出  
ス黃金ハ諸鑛中其重サ最大ナル者ノ一ナリ此物引キ延シテ細キ針金  
トナシ又薄ク打チ延シテ金箔トナシ以テ諸般ノ器物ヲ滅金スルニ用  
井ル純粹ノ金ハ甚シク柔ニシテ幣トナスニ堪ヘス故ニ金幣ヲ造ルニ  
ハ必少許ノ銅ヲ加フ是大ニ金ヲ堅クスル益アレハナリ  
第五十五試 黃金ハ如何ナル強酸ニテモ唯一味ニテハ之ヲ溶スコト  
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モ二管共ニ金ノ溶クルヲ見ス然  
ルニ今二管ノ液ヲ混同スレハ其金忽消失ス是ニ由テ二酸各自黃金ヲ  
溶ス力ナシト雖モ之ヲ混合スルハ能ク之ヲ溶スヲ知ルヘシ黃金ハ決



シテ大氣中ニ於テ曇リチ生スルコトナク又銀ノ如ク硫磺ニ觸レテ其色ヲ變スルコトナシ故ニ上古ヨリ貨幣及諸般ノ飾物ニ之ヲ用ヰテ最モ貴シトス

## 第十二章 結尾

### 第六十六回 諸物定リタル分量ヲ以テ化合スルコト

前章已ニ火土水氣ノ四物ヲ説キ其性質及變化ヲ明ニセリ今爰ニ更ニ其諸件中最要ナル者ヲ詳論ス○學者既ニ前條ニ論スル所ニ由テ吾地球ノ成ス所ノ諸物ノ體質ヲ明ニシ且天地間萬類其動物植物若シクハ礦物ニ屬スルヲ論セス皆六十三元素ノ單體或ハ數質相合シテ成ルコトヲ知ルコトヲ得タリ謂フ所ノ元素トハ化學家曾テ其一ヲ變シテ他ノ一元素トナスコト能ハス又之ヲ分ケテ二ノ異ナル物トナスコト能

ハサル者ヲ謂フナリ

學者又已ニ此諸元素相化合スレハ其形狀性質全ク其初ト異ナル所ノ一新物ヲ生スト雖モ復タ方ヲ以テ其中ヨリ初ノ元素ヲ取出スヘキヲ學フコトヲ得タリ加之化合物ノ重サハ常ニ其元素ノ重サヲ相加フル所ノ數ニ同シク其分合變化ノ間毫モ其重サヲ減セサルコトヲ知ルコトヲ得タリ是ニ由テ物質ハ人力ノ能ク造出シ能ク消滅スベキニ非ルコトヲ知ルヘキナリ

秤ヲ以テ物ノ重サヲ量リ以テ化合物ノ成立ヲ定ムル法方モ亦已ニ前ニ之ヲ説キ示セリ○凡化學家ノ要務トスル所ハ其試驗セント欲スル所ノ物ヲ以テ秤ニ上セ其化合物中含ム所ノ各元素ノ重サヲ定ムルニ在リ乃第二十試ニ於テ水ノ成分ヲ測定スルカ如キ是ナリ

其試驗ニ因テ得ル所ノ重量左ノ如シ



酸素ノ重

十六分

水素ノ重

二分

二元素化合シテ得ル所ノ水ノ重 十八分

且既ニ云ヘル如ク水中ノ二元素ハ所在皆常ニ此比例ヲサスト云コトナシ濁リ水ノミナラス其他ノ諸化合物モ亦皆其含ム所ノ元素必定マリタル比例ヲ以テ化合セサルハナレ例ヘハ第三十試ニ於テ用非ル所ノ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コトヲ知ルナリ

酸化水銀二百十六分中含ム所ノ元素ノ重

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

用非サルコトヲ得ス且試験中誤テ散失スルコトナケレハ其酸素ヲ得ルコト恰モ意ノ如クナルヘシ故ニ定量ノ酸素ヲ製セント欲セハ簡易ノ算方ニ由テ用非ル所ノ酸化水銀ノ量ヲ知ルヘキナリ  
此ノ如ク物ノ化合スルニ各一定ノ量アルコトハ化學上ニ於テ極メテ要用ナルコトニシテ前ニ説ク所ノ諸物皆然ラサルハナシ乃其分量ニ適スル所ノ硝石ト硫酸トヲ取り此ニ因テ硝酸ヲ製シ悉之ヲ捕聚セント欲セハ必硫酸九十八分硝石百分ト用非ル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少シモ之ヲ失フコトナケレハ恰モ四十分ノ「マグネシヤ」ヲ得ルナリ  
此ニ由テ見レハ諸元素互ニ化合スルニ必定リタル重ヲ以テスルコト知ルヘシ其重ノ比例ヲ示ス所ノ數ヲ名ツケテ化合量ト云フ

### 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グルコト左表ノ如シ

元素化合量略表

類礦屬元素		符號		定量		礦屬元素		符號		定量	
酸素	O		十六	鐵	Fe		五十六	アルミニウム	Al		二十七
水素	H		一	カルシウム	Ca		四十	マグネシウム	Mg		二十四
窒素	N		十四	ソヂウム	Na		二十三	ホツタシウム	K		三十九
炭素	C		十二	銅	Cu		六十三	亜鉛	Zn		六十五
鹽素	Cl		三十五	錫	Sn		百十八	鉛	Pb		二百七
硫素	S		三十二	水銀	Hg		二百				

珪素	SI		二十八	銀	Ag		百〇八
				黄金	Au		百九十七

上表中ノ符號ハ洋名元素ノ首字ニシテ其名ヲ書スルノ簡便ナルヲ欲シテ設クル者ナリ例ヘハ「カルシウム」ノ如キ其全名ヲ書セスシテ唯Caノ字ヲ用井ルカ如シ又表中ノ數字ハ元素互ニ相化合スルノ分量ヲ示ス所ノ比例ニシテ此數ハ皆諸元素ノ化合物ヲ試験シ之ヲ分析シテ知ル者ナリ乃酸化水銀ヲ分析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ノ如ク硫磺ト銅トヲ并セ熱スルモノハ銅六十三分ト硫磺三十二分ト化合シテ硫化銅九十五分ヲ生ス縦ニ試ニ其内ノ一元素ヲシテ其比例ヨリモ多ク分量ヲ増スモ其餘分ハ化合セスシテ必離レ殘ルナリ又酸素ハ常ニ一定ノ分量即十六分ヲ以テ諸礦屬ト化合シ酸化物ヲナシ且之ト化合スル所ノ礦屬ノ重量亦各常ニ其固有



ノ化合量ニ同シク縦ニ然ラサルモノアルモ必其倍數ヲ以テス乃酸素ノ重<sub>十六分</sub>ハ鐵五十六分ト化合シテ酸化鐵トナリ又「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更ニ深意アルコトニシテ徒ニ其簡便ナルニ取ルノミニ非ス例ヘハO或ハHgノ符號ハ徒ニ汎ク定リナキ酸素或ハ水銀ヲ稱フルニ非スシテ直ニ此二元素化合量ノ重<sub>ヲ</sub>知ラシムルナリ乃Oトハ酸素ノ重<sub>十六分</sub>ヲ示シHgハ水銀ノ重<sub>二百分</sub>ヲ示スモノニシテ決シテ他重<sub>ヲ</sub>指スニ非ス故ニ表中常ニO || 十六Hg || 二百ト記セリ是レ || ハ算數上ノ書式ニシテ同シト云フ義ナリ

是故ニ更ニ化合物ノ符合ヲ書セント欲セハ唯其諸元素ノ符號ヲ並ヘ書シテ足レリトス乃Hg<sup>0</sup>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<sub>ノ</sub>分量ヨリ成ルコトヲ知ルコトヲ得ルナリ何トナレハ前ニ言ヘル如クOハ酸素十六分Hgハ水銀二百分ナルコトヲ知ルカ故ナリ是ニ由テ見レハ化合物ノ符號即式ハ實ニ其由テ成ル所ノ物ヲ示スノミナラス又其分量ヲ書記スルニ最要用ナルモノナリ例ヘハ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」四十ニ酸素十六ヲ加フル所ノ和數乃五十六分ヲ示スコトヲ知リ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コトヲ得ルナリ又H<sub>2</sub>Oハ水ナリ此Hノ側ニ2ノ數字アルハ水素ノ化合量二倍ヲ示スモノニシテ其重ハ二分ナリ更ニOノ十六ヲ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

## 第六十八回 定量倍數ヲ以テ化合スルコト



凡諸化合物其性質互ニ異ナリト雖モ未必シモ異類ノ元素ヨリ成ルト  
スベカラズ是レ縦ニ同元素ヨリ成ルモ化合分量ノ同シカラサルニ由テ  
其性形大ニ異ナルヲナスコトアリ其例ハ窒素ト酸素ト化合シテ五種  
ノ異性化合物ヲナスコト左ノ如シ

第一ハ一酸化窒素ト名ツケテ窒素ノ重二十八分ト酸素ノ重十六分ヨ  
リ成ルモノナリ

第二ハ二酸化窒素ニシテ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ナリ

第三ハ三酸化窒素ト曰テ其重ハ窒素二十八分ト酸素化合量ノ三倍乃  
四十八分ヨリ成ルナリ

第四ハ四酸化窒素ト稱ヘテ乃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ルナリ

第五乃最後ノ化合物ハ五酸化窒素ト稱ヘテ窒素二十八分ト酸素化合  
量ノ五倍乃八十分ヨリ成ルナリ

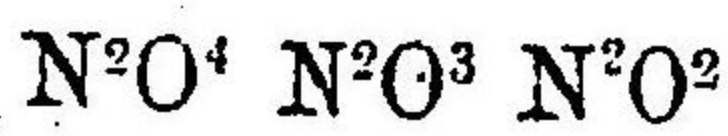
是レ上表ニ示ス所ノNハ窒素ノ十四分ニシテOハ酸素ノ十六分ナルコ  
トヲ暗記スレハ前ノ化合物ノ式ヲ書キ記スコト容易ナリ乃第一ノ化  
合物ハ窒素ノ二十八分即其化合量ノ二倍ト酸素ノ一化合量トヨリ成  
ル故ニ其式ハN<sup>2</sup>O<sup>2</sup>ナリ此ノ如シ記號ノ上側一數字ヲ書スルハ其化合量  
ノ倍數ヲ示ス者ナリ故ニ若<sup>シ</sup>O<sup>3</sup>ト記スルトキハ酸素化合量ノ三倍即四  
十八分ナルコト推シテ知ルヘシ

此ト同理ニテ其餘ノ四化合物ノ式ヲ示スコト次ノ如シ

第二ノ化合物

第三ノ化合物

第四ノ化合物





第五ノ化合物



此ニ由テ見レハ第二ノ化合物中ニ含ム所ノ酸素ノ分量ハ第一含ム所ニ二倍シ第三ヨリ以下三倍四倍乃至五倍ニシテ決シテ其分量ノ差フコトナシ縦ニ其中間ノ分量ヲ以テ化合セシメントナク欲シ試ニ窒素ノ重二十八分ト酸素ノ重二十分トヲ混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餘ノ酸素四分ハ必殘離スルナリ此理ニ由テ左ノ化合ニ大則チ了知スヘシ

第一則諸元素其化合量ト名ツクル所ノ定リタル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此定量ノ倍數ヲ以テスルナリ

第六十九回 化合式ノ理解

是ニ由テ見レハ前ノ諸章ニ論スル所ノ分合變化ハ學者ノ既ニ見ルコ

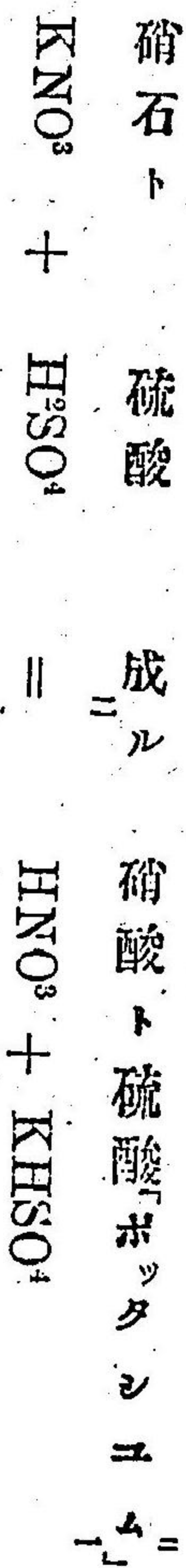
トチ得タルモノト未曾テ見サル者トニ論ナク皆記號ヲ以テ之ヲ書記スルコトヲ得ルナリ是レ此諸般ノ變化ハ皆自一定ノ規則アル者ニシテ式ヲ記シテ以テ之ヲ求ムレハ實ニ其變化中起ル所ノ事故ヲ知ルヘキノミナラス又異性ノ新物各幾何チ化生スルヲ知ルコトヲ得ヘシ今一ニノ例チ擧ケテ之ヲ明ニセン乃第三十八試ニ於ルカ如ク硝酸ヲ製スルニハ硝酸「ポグシユム」即硝石ト硫酸トヲ用ヰル然ルトキハ硝酸ハ蒸發シテ受器ニ入り其「レトルト」内ニハ硫酸「ポグシユム」チ殘スナリ今此變化中如何ナルコトノ生スルヲ明ニシ且硝石ト硫酸トノ量ヲシテ各過不及ナカラシメントスルニ二物各何程ヲ用ヰテ可ナリヤチ知ラント欲セハ宜シク先ニ硝石ト硫酸ノ式ヲ書記セスハ有ル可ラス乃硝石ハ三元素ヨリ成ルモノニシテ其式ハ  $HNO_3$  ナリ詳ニ之ヲ説ケハ K<sub>2</sub>H<sub>4</sub>PO<sub>4</sub> シユムニシテ其化合量三十九分ナリ又 N<sub>2</sub>ハ窒素十四分ニシテ O<sub>5</sub>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 $H^2$ 一分ノ倍量乃二分ト硫磺 $S$ 三十二分酸素 $O^4$ 十六分ノ四倍乃六十四分ヨリ成ルナリ今此二物ヲ混合スレハ忽チ一變化ヲ起シ硫酸中ノ水素半量ト硝石中ノ「ポッタシユム」全量ト交代シテ二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「ポッタシユム」ニシテ此物白キ塊トナリ「レトルト」内ニ殘ルナリ故ニ此變化ヲ示スニ左ノ式ヲ以テスヘシ

變化ノ前

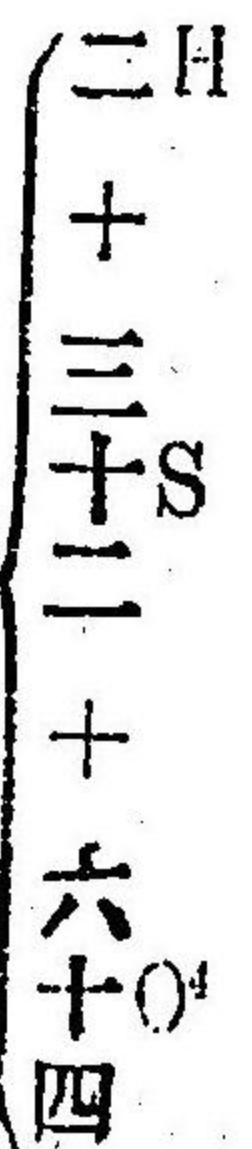
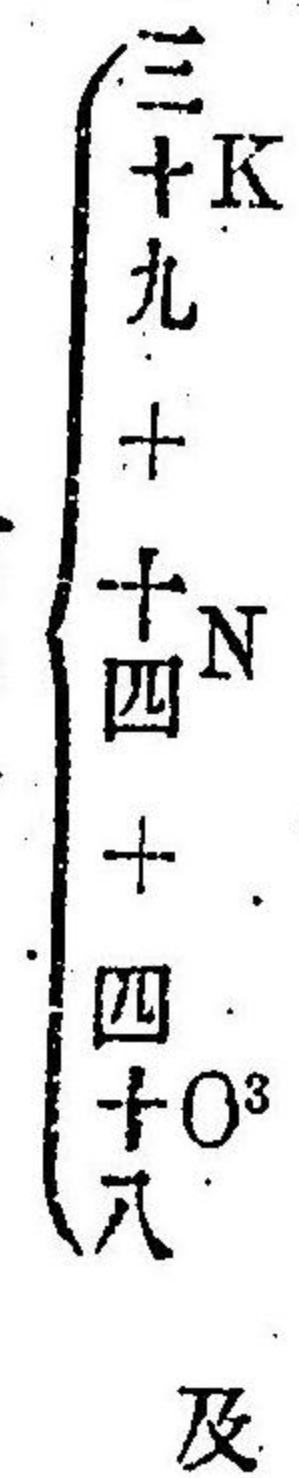
變化ノ後



是ニ由テ明ニ其變化ノ理ヲ悟ルヘシ且其間一物ヲモ滅スルコトナシ後ニ得ル所ノ二物ノ重ヲ初用井ル所ノ二物ノ重ヲ恰モ相同シキナリ

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コト左ノ如クスヘシ

變化ノ前

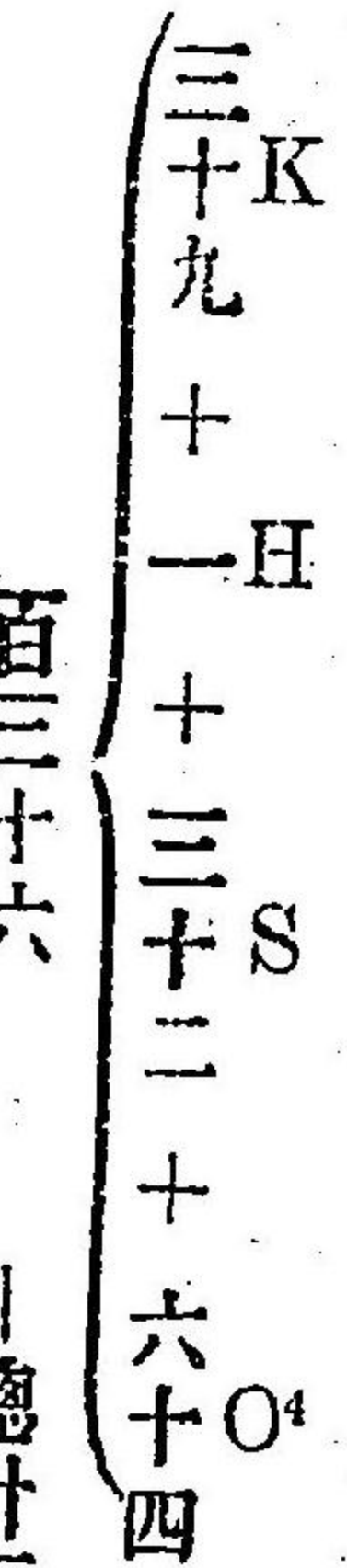
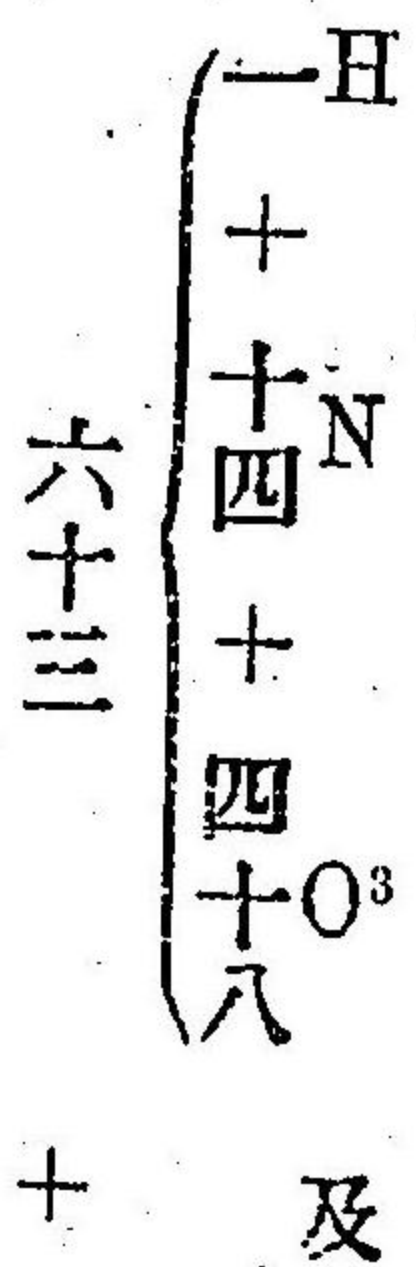


百〇一

九十八

|| 總計百九十九

變化ノ後



六十三

百三十六

|| 總計百九十九

此式ニ由テ見レハ硝石ノ重百一分ト硫酸ノ重九十八分トヲ用井ルトキハ二物共ニ少シモ費耗スルコトナク硝酸六十三分ヲ得ルナリ既ニ此式ヲ會得スレハ更ニ幾量ノ硝酸ヲ製セント欲スルトキ其此ニ用井ルヘ



キ物ノ重量知ルコト極メテ易シ例ヘハ硝酸十斤ヲ製スルニハ硫酸硝  
石各幾何量ヲ用ヰテ可ナリヤヲ知ラント欲スルカ如キ乃前ニ云フ所  
ニ由テ考フルニ硝酸六十三斤ヲ製スルニハ硫酸九十八斤硝石百〇一  
斤ヲ用ヰルヘシ故ニ今硝酸十斤ヲ得ルニ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ヰルヘキコト明ナリ是レ皆化  
含量ニ比例シテ容易ニ算計スルコトヲ得ヘキナリ  
又更ニ一例ヲ擧ク前ノ第十五試ニ於ルカ如ク硫酸ト亞鉛トヲ以テ水  
素ヲ製スル時ニ方テ其間ニ起ル所ノ變化ヲ示スニ式ヲ以テスルコト  
左ノ如シ



以ニ亞鉛ト 硫酸ニ 得ニ水素ト 硫酸亞鉛ニ

變化ノ前

六十五

二、三十二、六十四

六十五分ノ亞鉛

九十八分ノ硫酸

變化ノ後

二

六十五、三十二、六十四

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ヰレハ必水素氣二斤ト硫酸  
亞鉛百六十一斤トヲ得ル意ナリ今試ニ生徒ニ問フ水素四十斤ヲ製ス  
ルニハ亞鉛硫酸各幾何ヲ用ヰテ可ナリヤ亦知リ難カラサルナリ  
諸他ノ離合變化モ亦此ト同方ニ由テ一回其理ヲ了解スレハ式ヲ以テ  
之ヲ書記シ以テ其變化ノ狀勢及初用ヰルヘキ諸物ノ分量ト後ニ得ル  
所ノ新物ノ分量ト皆一目瞭然ナラシムルコトヲ得ルナリ  
夫レ化學家ノ要務トスル所ヘ地上萬物ノ性能ヲ究メ新物ヲ檢出シテ其



體質ヲ明ニシ其用ヲ得セシムルニアリ化學家常ニ試験ニ從事シ勉勵  
刻苦シテ止マサル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變易スルコトヲキチ知ルニ由ル何トナレハ凡諸  
物ノ分合ハ自然ニ一定不變ノ法則アリテ常ニ之ニ違ヒ由ラスト云コ  
トナケレハナリ

保田東潜 校

小學化學書卷三畢 大尾

附錄

器械ノ用方並ニ試験者ノ心得

凡試験ハ豫メ丁寧ニ之ヲ爲シ然ル後生徒ニ指示スヘシ且堅ク本文ニ説  
示スル所ノ試方ヲ奉守セスハ有ル可ラス  
凡試験ヲナスニ器物ノ清潔ナルト手技ノ簡易ナルヲ要スルコト猶事  
理ヲ教解スルニ方テ其論說ノ簡明ナルヲ要スルカ如シ  
當日ノ試験ニ用井ルヘキ品物ハ皆順チ逐テ机上ニ列置シ時ニ臨テ混  
雜ノ患アルコトナカラシムヘシ○「フアラデイ」ハ英國高名ノ化學家ニシ  
テ殊ニ試験講義ニ於テ最其妙ヲ得タリ此人講義中施用スヘキ諸試験  
ヲ準備スルニ常ニ數時ヲ費シ細事ト雖モ試験ノ成否ニ關係スルモノ  
ハ必之ヲ忽ニスルコトナク瓶ノ栓子ニ至ル迄豫メ一々之ヲ抜テ點檢シ  
試験ニ臨テ固着混亂ノ患ヲ生スルコト勿ラシム豈尊ハサル可ンヤ



講議終ルトキハ丁寧ニ諸器械ヲ淨拭シ其器械及藥品等モ皆其故位ニ復スヘシ諸酸類ノ如キ就中硫酸及硝酸ハ烈シキ腐蝕性アリ又燐ハ甚燃ユ易キヲ以テ最危シトス其他ノ諸藥品モ亦大抵毒性アリ故ニ皆之ヲ教師ノ私室ニ藏メ決シテ生徒ヲシテ猥ニ之ヲ操用スルコト勿ラシムヘシ

生徒年已ニ長シ且學術稍進ムモノハ試験ヲ傍觀スルコト一遍シテ後教師之ヲ監督シテ親シク躬ヲ試驗ヲナサシムレハ大ニ益アリ

本文ニ舉クル所ノ試験ノ心得

第一試 瓶口若シ大ナルニ過クレハ厚紙ヲ以テ之ヲ掩フヘシ然ラサレハ新氣侵入シ陳氣ト交代シ永ク蠟燭ヲシテ燃ユシムレハナリ○石灰水ヲ製スル方ハ生石灰一片ヲ瓶ニ入レ水ヲ加ヘテ能ク振り撼カシ然ル後之ヲ靜定シテ其上清ヲ取ルナリ

第三試 更ニ良キ方ハ苛性ソウダ「チ」U字形ノ管ニ入レ細キ彎管ヲ以テ蠟燭ヲ入ル、所ノ管ト繋キ其重ヲ合セ秤ルナリ然ラスシテ圖ニ示ス所ノ方ニテハ其管細キニ過クレハ苛性「ソウダ」溶ケテ流レ下ルノ患アルナリ

第五試 此試験ハ亦試管ヲ以テナスコトヲ得ヘシ硫黃ノ沸騰スル前ニ能ク注意シテ銅ヲ熱スヘシ否サレハ銅ノ火ヲ發スルコト鮮明ナラス

第六試 燐ヲ切ルニハ最モ慎ヲ加ヘ常ニ水中ニ於テ之ヲ爲スヘシ然ル後意ヲ用井テ紙間ニ挾ミ輕ク推テ乾シ濕リナキ箸ヲ以テ之ヲ挾ミ水面ノ皿ニ上スヘシ

第十試 此試験ハ冬日ハ行ヒ難シ何トナレハ光線強カラサル故ナリ○氣泡多ク聚レハ之ヲ細キ試管ニ移シ木燭ヲ插入シテ其酸素ナルヲ



證スルコトヲ得ヘシ○井水ニ炭酸ヲ溶シ含ムコトハ石灰水ヲ加フレハ白キ濁ヲ生スルニテ知ルヘシ

第十二試 「グロウブ」ノ電池ヲ準備スル方水三合ヲ取り鉢ニ入レ徐ニ強硫酸二十五錢ヲ注キ加ヘ能ク相混和シテ後放冷スヘシ電池ヲ繋ク爲ニ用ヰル所ノ金挾等ハ砂紙ヲ以テ磨キ滑澤ナラシムヘシ次ニ其電池ヲ組立ツルニハ素燒ノ筒ヲ大ナル壺ノ内ニ入レ又白金箔ヲ其筒内ニ入レ金挾ヲ以テ互ニ相繋クヘシ且壺ニハ前ニ製シタル稀硫酸ヲ充テ筒ニハ漏斗ヲ以テ強キ硝酸ヲ注入シ殆ト滿ツニ至レハ電池ノ裝置已ニ具リタルナリ既ニシテ試驗終レハ別ニ二箇ノ瓶ヲ設ケ一ハ硫酸ヲ集メ入レ一ハ硝酸ヲ入レ後日試驗ノ用ニ供フヘシ但電池ヲ用ヰルコト甚久シケレハ兩酸共ニ皆復用ヰル可ラザルニ至ル故ニ之ヲ棄テ、可ナリ亞鉛及素燒ノ筒ハ水中ニ浸シ置キ一夜ヲ經テ後ニ收藏スベシ

若初メ硫酸ヲ注ギ入レ未ダ電池兩端ノ銅線ヲ繋カザルニ亞鉛ヨリ氣泡ヲ發スルコトアルハ已ニ亞鉛板ノ「アマルガム」ノ盡キタル徴ニシテ更ニ新ニ之ヲ製セサルコトヲ得ス其方ハ先ツ鹽化水素ヲ以テ其亞鉛ノ面ヲ洗ヒ後ニ水銀少許ト其酸ト共ニ亞鉛ノ面ニ注クヘシ此ノ如ク數回反覆シテ亞鉛ノ面ニ光澤ヲ生スルニ至レハ之ヲ電池ニ沒スルモ其兩端ノ線ヲ繋クニ非レハ硫酸ニ溶ケテ氣泡ヲ發スルコトナキナリ

第十三試 「ポツマシユム」ヲ貯フルニ常ニ石腦油中ニ入レ置テ決シテ大氣或ハ濕氣ニ觸レシム可ラス○此物ハ容易ク小刀ヲ以テ切ルコトヲ得ヘシ

第十六試 「ソシユム」水銀ト相合スルトキハ輕キ爆鳴ヲ發ス然レモ決シテ危害ヲナスニ非ス且其之ヲ合スル量ハ「ソヂユム」ノ小片ト其積五倍許ノ水銀ヲ用ヰルヘシ



第十七試 豫硫酸ト水トヲ混合スヘシ其方ハ酸一容ヲ取り徐ニ水六  
容中ニ加ヘテ能ク攪和スルナリ

第二十試 (A)管ニ代フルニ熔ク難キ玻璃管ノ球ヲ具ヘサルモノヲ以  
テスルモ可ナリ乃其一端ハ木柱ヲ以テ(C)管ニ繋ギ一端ハ之ヲ引テ細  
ク延バシ曲ゲテ圖ニ示ス如クスヘシ酸化銅五錢許ヲ用井ルニ非レハ  
水ヲ生スルコト多カラスシテ其重ヲ秤ルコト難シ試験終リテ後其  
銅粉ヲ酸化スヘシ其方ハ火酒燈ヲ管下ニ置テ之ヲ熱シ第三試ニ用井  
ル所ノ水樽ヲ以テ大氣ヲ管中ニ通スヘシ此ノ如クスレハ其酸化銅ノ  
重ヲ初ニ復シテ再此試験ヲナストキノ用ニ供フルコトヲ得ヘシ

第三十一試 此試験ヲナスニハ良好磁鐵ト鐵粉ノ細末ナルモノ及精  
良ナル秤ヲ用井ルニ非レハ不可ナリ又更ニ物ノ酸化シテ其重量ノ増  
加スルヲ示ス一方ハ上ニ説ケル如ク酸素ヲ失フ所ノ銅粉ヲ熱シ大氣

ヲ通スルナリ

第三十六試 此試験ハ稍熟煉スルモノニ非レハ常ニ氣類ヲ管端ニ於  
テ燃シ其レヲシテ滅ニシメサルコト難シ

第四十試 密閉スル所ノ室内ニ於テ鹽素氣ヲ生發スルコト勿レ  
第五十二試 吹管ヲ用井ルニハ大氣ヲ吹キ出スニ宜シク頬ヲ以テスヘ  
シ肺ヲ以テス可ラス此ノ如クスレハ大氣ヲ呼吸スルニ鼻ヲ用井常ニ  
頬ヲ膨脹シ間斷ナク其氣ヲ吹出スコトヲ得ルナリ

附錄終



試驗ニ用ヰル所ノ器械目錄

試驗番號

代價

第一、蠟燭及針金ノ柄

五錢

第三、玻璃管蠟燭苛性ツウダヲ入ル、ニ用ヰル所ノU

七十五錢

形玻璃管及水樽ヲ繋クニ用ヰル所ノ「ゴム管」  
○天秤及玻璃ノ皿及ニ「オンス」以下ノ分銅一揃

櫛箱入

二元

第五、「オンス」入玻璃瓶及鐵ノ三足臺

七十五錢

○火酒燈 火酒三合添

一元

第六、玻璃罩及燐ヲ入ル、ニ用ヰル所ノ皿

一元

第十二、電氣ヲ以テ水ヲ分解スルニ用ヰル所ノ器械

二氣ヲ集ムル管及之ヲ懸クルニ用ヰル所ノ

針金添

三元

○「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聚ムル筒

一元

第十五、水素ヲ發スル爲ノ玻璃等

一元

石燒ノ聚氣器蜂巢形ノ臺三合入廣口聚氣瓶

四箇添

八十錢

○石燒ノ皿三箇

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

酸化銅ヲ入ル、ニ用ヰル所ノ固キ玻璃管

一元

第廿一、「八」オンス入栓附「レトルト」二箇

八十錢

○「レトルト」臺環三箇試管挾添

一元五十錢

第廿三、蒸氣皿十六「オンス」入一箇四「オンス」入一箇

一元



- 第廿五 直徑三寸ノ玻璃漏斗二箇 濾紙百枚 百四十八
- 第卅一 馬杵形磁鉢一箇 六十錢
- 第卅二 小刀一挺 三十錢
- 第卅七 五寸角ノ鐵網一枚 二十五錢
- 第四十二 鍍盆一枚 一元
- 第四十四 長四寸ノ試管十二本 試管夾及試管臺添 三十錢
- 吹管一本 鍍三角形及丸形各一本 五十錢
- 玻璃管半斤 キュルク 徑二十四箇 五十錢

試藥類

- |    |        |
|----|--------|
| 藥品 | 量目     |
| 硫酸 | 四「ポンド」 |
| 硝酸 | 三同     |

- |                   |         |
|-------------------|---------|
| 鹽化水素              | 三同      |
| 石灰水               | 一「パイント」 |
| アムモニア水            | 四「オンス」  |
| 苛性「ポッター」ス液        | 四同      |
| 炭酸「ソーヂウム」同        | 四同      |
| 「クロウム」酸「ポッターシウム」同 | 四同      |
| 「フェロシヤシ」ポッターシウム同  | 四同      |
| 硝酸銀同              | 四同      |
| 「リトマス」同           | 四同      |
| 「インダゴ」同           | 四同      |
| 鹽化「カルシウム」         | 八同      |
| 大理石               | 八同      |



鐵ノ鑊粉

石灰

石膏

粘土

漂粉

二酸化マンガン

「ソウダ」結晶

明礬

硫磺竿

同花

硝石

亞鉛

八同

四同

四同

四同

四同

「ボンド」

四「オンス」

四同

四同

四同

四同

二同

銅鑊屑

酸化銅

硫酸銅

「アンチモニー」

水銀

酢酸鉛

草麻子油

苛性「ソウダ」塊

無水炭酸「ソヂュム」

黃色磷

赤色磷

酸化錫

二同

二同

二同

二同

二同

二同

二同

二同

一同

一同

半同

半同



酸化水銀

「ポッタシユム」

「ソヂユム」

金箔

「マクヂシユム」線

リトマス「試験紙

木炭

右ノ藥劑箱入ニテ代價二十元

「アルミニユム」

鉛

鍛鐵

鋼鐵

鐵ノ荒鑛

硫酸鐵

眞銻

錫ノ荒鑛

硫化亞鉛

赤砂

「ソワルツ」

山鹽

硝酸「ソヂユム」

石灰石

炭酸「ポッタシユム」

白鉛粉

百五十二

半同

一「ドラム」

一同

六枚

半「ヤルド」

一綴

一片

錫

銀

鑄鐵

亞鉛ヲ鍍著シタル鐵

酸化鐵

青銅

粘土

硫化鉛

白砂

火石

石墨

硫酸「ソヂユム」

骨炭

硫酸「マクヂシユム」

鹽素酸「ポッタシユム」

鉛丹

百五十三



金密陀

右ノ見本三十三品代價八元

百五十四

目錄終

明治廿二年四月十日印刷  
全二十二年四月十五日出版

定價金三十錢

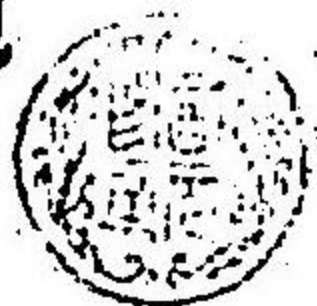
發行者

静岡縣士族

村

元

本郷區本郷二丁目十四番地



發行者

東京府平民

福

井

安

三

郎

本郷區本郷二丁目五番地



印刷人

澁谷

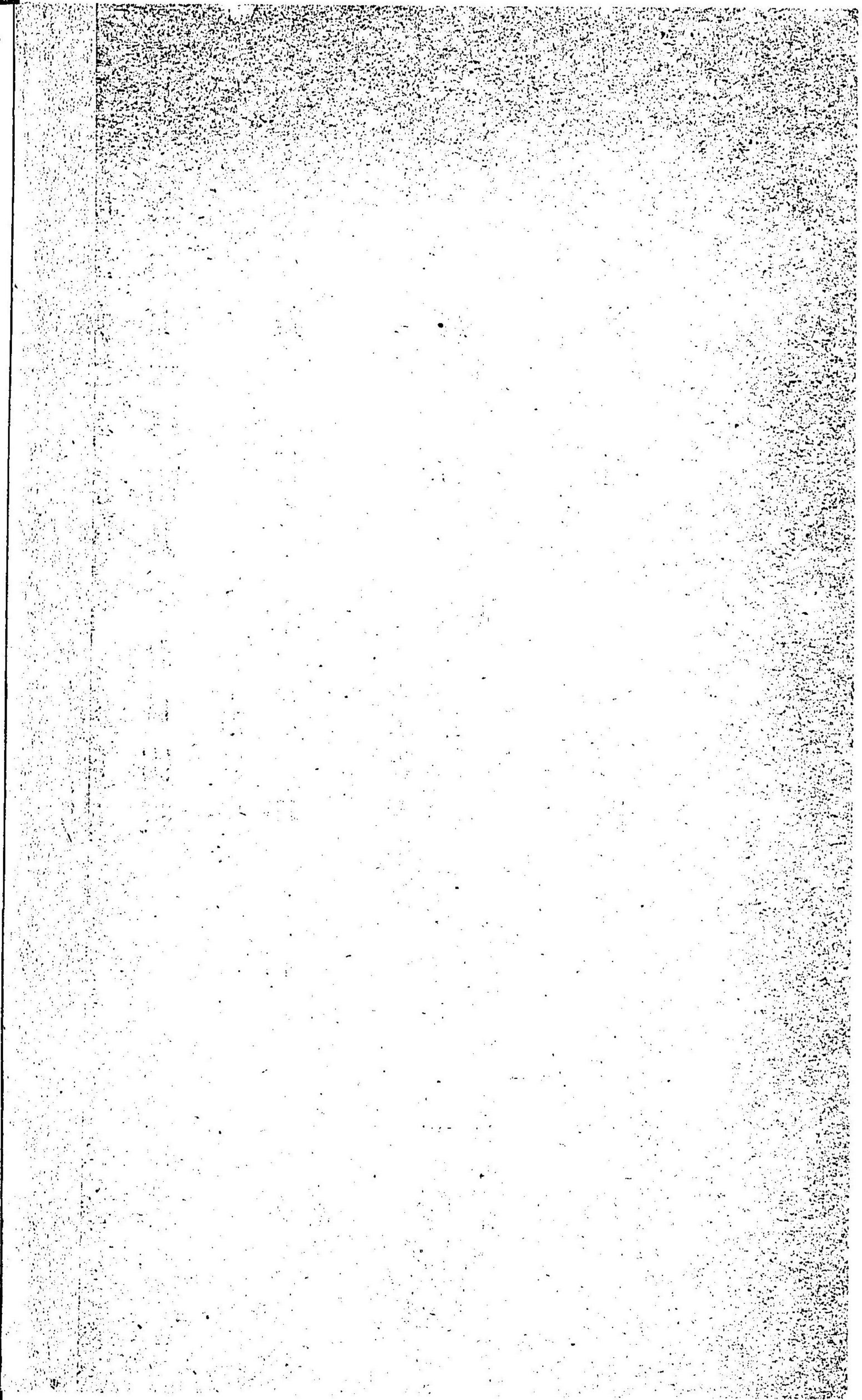
信

次

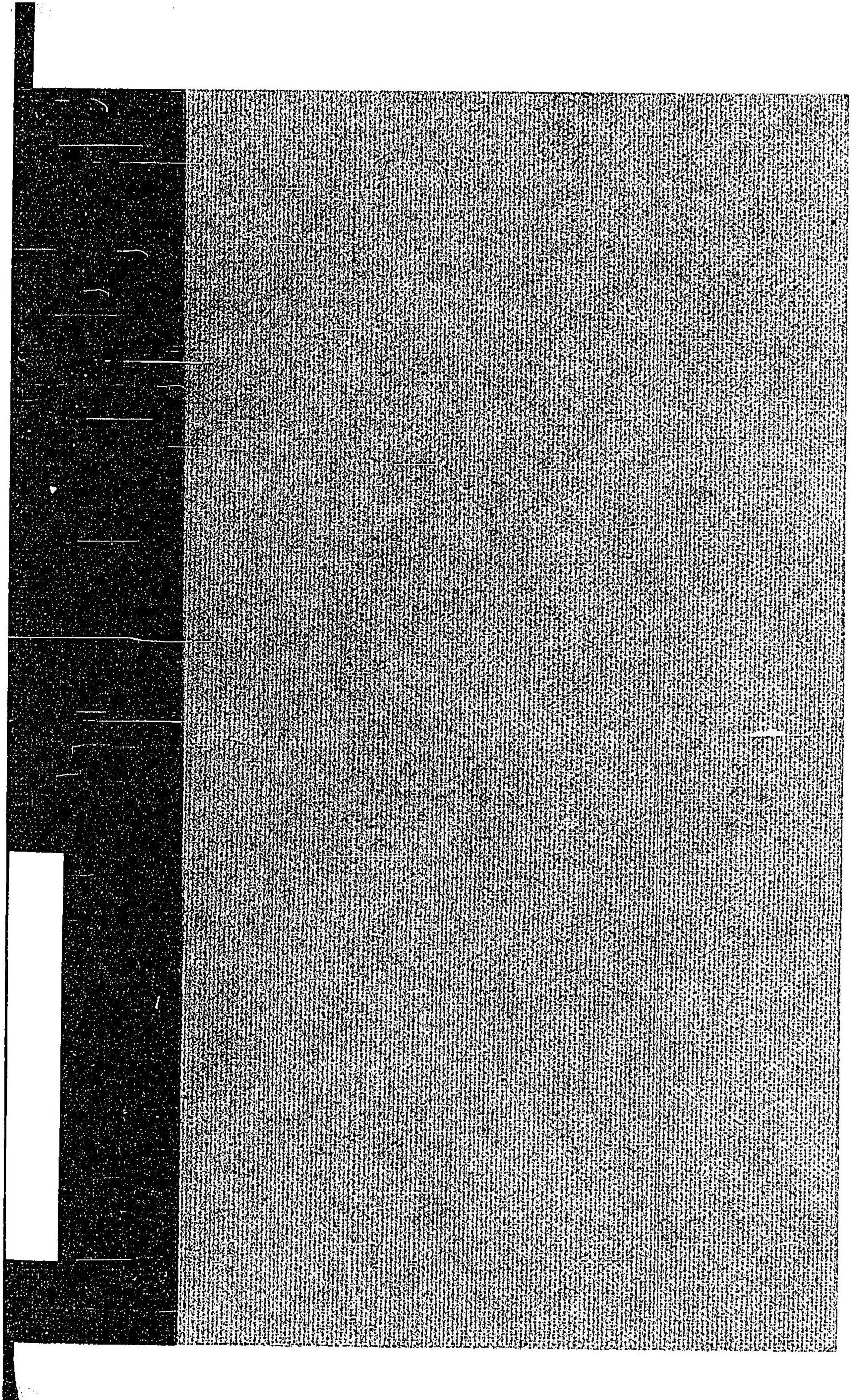
郎

京橋區瀧山町七番地瀧關社











特 24

475

小学化学書

国立国会図書館

055993-000-3

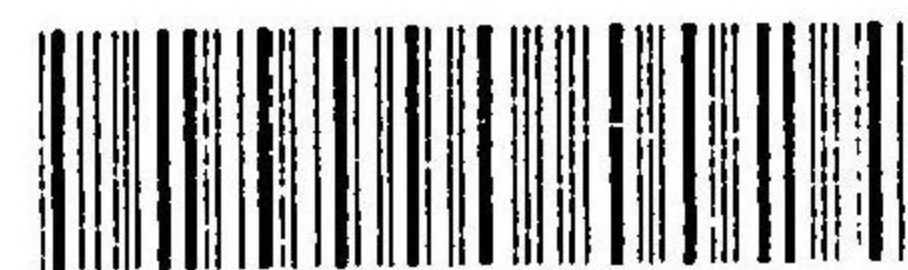
特 24-475

小学化学書

ロスコウ / 著

M22

CAJ-0349





UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY  
503  
1870  
小學  
化  
學  
書  
白  
本  
書  
係  
成  
版

