

小學化學書

一

小學化學

教育社  
發行

明治七年十月

# 小學化學書

文部省

群馬縣女子師範學校

理科第五交號

郷土研究室

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為ニ許多ノ試験ヲ設ケ各事專實地ニ就テ其真理ヲ證スルノ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ス此ノ如ク不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テ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緊要



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

第十回 二人ノ大氣ヲ呼吸スルルヲ論ス

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 動物ノ生活ノ平均

第十四回 水

第十五回 水

第十六回 水

第十七回 他方

第十八回 水素ノ燃

第十九回 水素燃

第二十回 水

第二十一回 海中

第二十二回 水

第二十三回 水

第二十四回 水

第二十五回 水

第二十六回 水

第二十七回 水

第二十八回 水



海中大鹹水ト泉井ノ淡水トノ差別

文部省

第二十二回 塩ノ試験

第二十三章 氣溶解及結晶

第二十四章 水雨蒸餾水ナリト云フ説

第二十五章 水中浮游及溶解ノ汗物

第二十六章 氷硬氷及柔氷

第二十七章 氷硬氷原由

第二十八章 氷硬氷

第二十九章 氷硬氷

第三十章 氷硬氷

第三十一章 氷硬氷

第三十二章 氷硬氷

第三十三回 諸氣類ノ水中ニ溶タル

第三十四章 土ノ總論

第三十五章 白堊ヨリ炭酸ヲ製ス

第三十六章 土質物中ニ鑛ヲ含ムコト

第三十七章 酸素ノ製方

第三十八章 諸鑛酸化シテ重ヲ増スコト

第三十九章 土質物中ニ鑛ヲ含ムコト

第四十章 石炭ハ何物ナリヤヲ論ス

第四十一章 石炭氣ノ製造

第四十二章 石炭ノ用方

第四十三章 石炭ノ用方

第四十四章 石炭ノ用方

第四十回 石炭氣及炎

第四十一回 石炭坑破裂ノ原由及安全燈ノ理

第三十六章 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

第三十七章 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 酸「アルカリ」及塩ノ區別

第四十八回 炭素 砂糖中此元素ヲ含ムコト

第十八章 類鑛屬

第四十九回 塩素 食塩ヨリ此氣ヲ取ル方及其物色

第二十二章 晒ス性

第五十回 硫磺及其化合物

第五十一回 燐ノ性質

第五十二回 珪素 玻璃及粘土

卷三 炭及其化合物

第十九章 鑛屬

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」即石炭ノ元素

第五十六回 「マク子シウム」即瀉利塩ノ元素

第二十章 鑛屬

第五十七回 ソヂユム 即食塩ノ元素

第五十八回 <sup>「ポッターシユム」</sup>即<sup>「ポッター」</sup>スノ元素

第五十九章 鑛屬

第六十回 銅及其化合物

第六十一回 亞鉛及其用方

第六十二回 錫○吹管ヲ以テ之ヲ製スル方

第六十三回 鉛及其化合物

第六十四回 水銀ノ用方

第六十五回 銀ノ性質

第六十六章 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

第六十七回 元素化合物

第六十八回 定量倍數ノ化合

第六十九回 化合式ノ理解

○附録

器械ノ用方並ニ試驗者ノ心得

試驗ニ用ヰル所ノ器械目錄

標目畢

第五 黠目畢

銅及其化合物

考時劍 用古並 器赫目驗

考器赫 用古並 器劍皆以 以際 製スル方

考 銅及其化合物

考六十八 銅 亦合左 野稱

考六十八 銅 實量計燒 亦合

考六十五 銅 實量計燒 亦合量

考六十六 銅 實量計燒 亦合量

小學化學書卷一

初 今其異 亦合量 野稱 氏 撰

第一 風水土 市川盛三郎 譯

第一 火風水土 亦合量 野稱 氏 撰

此四物 皆人ノ能ク知ル所ナリ 故今茲ニ其學問

ヲ報章上ニ就テ擧クル所ナリ 故今茲ニ其學問

此四物ヲ論スルハ萬有學ノ一端ナリ 抑萬有トハ吾輩

ノ周圍ニ列ル所ナリ 萬物ヲ謂フモノニシテ手親之ヲ操

リ之ヲ檢スルニ非ルハ其性ヲ究メ其理ヲ明ニスルヲ

下能ハス其此ノ如ク實地ニ就テ諸物ヲ檢スル術ヲ試

小學化學書卷一

驗ト云フ乃此術ニ由テ火ノ燃ユルニ方テ起ル所ノ景  
 況ヲ明シシ風ノ火燃若クハ草木ノ生長ヲ助ル理ヲ説  
 キ水ニ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属スル者ニシテ極メ  
 テ肝要ノ事トス故ニ今略之ヲ説キ務メテ其理ヲ明ニ  
 セシム但學者先固體液體及氣體等ノ意味ヲ知ラズハ  
 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  
 今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火ノ性ヲ説キ後ニ風水土  
 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次第ニ減少シ終リニ全  
 ク見ル可ラサルニ至ル然レ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尚其存在スルヲ知り又  
 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  
 燭ノ消失スル所ノ理ヲ知ラハ且欲セハ實地ニ就テ試



驗ノ術ヲ行ハスハ有ル可ラス凡試験ハ譬ハ造化ニ  
 對シテ設ル所ノ問ニシテ其此方ニ由テ發現スル所ノ  
 天ノ造化ノ之ニ答ヲルカ如シ故ニ其問ヲ設ル方  
 宜シキヲ得テハ必明ニシテ且以正シキ答ヲ得ズト云  
 フ如クナキナリハ其問ニ答テ出スル所ニ  
 第一試同細口瓶、清浄ナルモノヲ取リ蠟燭ヲ其中央ニ  
 燃スニ火炎次第ニ衰ハ終ニ全ク消  
 滅スルニ至ルハ人ノ先見ル所ナリ  
 是ニ於テ其然ル所ノ理ヲ明ニシ  
 ハ有ル可ラス其之ヲナスニハ瓶中大氣ノ狀勢蠟燭未  
 燃エサル前ト已ニ燃ユル後ト同キカ否キヲ檢スル



是非レ具不可ナリ其方ハ透明ノ石灰水ヲ取り蠟燭ノ  
 燃ト其瓶外已ニ燃エタル瓶下ヲ列テ兩面カラテ之ヲ  
 注テ入レテ相比蒸ルハ二瓶中直ニ大氣ノ狀ニ異ナル  
 事見ルハ此乃甲瓶ハ石灰水透明ニシテ更ニ變化セズ  
 ト雖モ乙瓶ハ忽白濁ヲ生ズ是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  
 酸ハ大氣ニ如ク色ヲ以テ見テ可ク其ハ氣體ナリト  
 雖モ石灰水ヲ白クスル性アルニ去之ヲ知ルナリ今其  
 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スニ  
 煙下ナリ升ルニ是ヲ知ルベシ又速ニ白紙ヲ以テ炎上

ヨリ覆ヒ磨セハ其炭素黒キ環トナリ着クヲ見ルナリ  
 第三回 蠟燭燃ユレハ炭酸ノ外更ニ水ヲ生スルコ  
 熱シタル炎ノ中ニ水ヲ生スルハ甚タ怪ム可キカ如シ  
 雖モ簡易ナル試験ヨリテ其實ニ然ルヲ證スルコト  
 ヲ得ヘシ但シ炎ヨリ生スル所ニ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鏡  
 瓶ヨリ吹出ス所ノ白氣ヲ指シテ蒸氣ト稱スルハ至當  
 ト謂フ可ラス是蒸氣ノ冷ニ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  
 氣體ノ見ル下キモノナシ何由ナレハ蒸氣ハ炭酸或ハ

水氣ノ如ク得テ見ル可ラサルモノナレバ故テ今蠟  
 燭ノ炭酸以上所ノ大氣モ亦水蒸氣ヲ含ムコトアレ  
 一方ヲ以テ之ヲ冷スニ無數ノ湯氣ヲ生スルコト亦當  
 一此ノ如クナリハ待テテ其生ズルコト亦當  
 第二試ニ蠟燭ヲ燃ルニ方リテ蒸氣ノ生ズヤ否ヤヲ  
 知ルシテ欲セハ清淨ニシテ善ク乾キ冷タル所ノ玻璃  
 盃ヲ以テ之ヲ覆フヘシ然ル所ハ盃内直ニ曇ヲ生シ水  
 滴ヲ著クルヲ見ルヘシ此ハ如クス  
 第一試ニ由ルコト良久シク且方ヲ設テ其盃  
 ハ遂ニ一茶碗ノ水ヲ聚マルヲ得ルニ至ルヘシ之ヲ嘗



第一圖

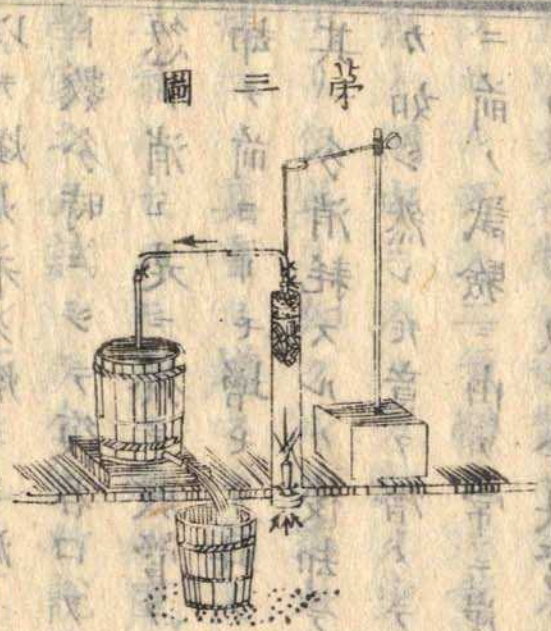
試ミルニ其味他ノ清水ニ同シクシテ唯少シク煤氣  
ヲ帶ラルヲ異ナリトスルノミナリ  
今前ノ一試驗ニ由テ學ヒ得ル所ノ理ヲ詳ニ考ヘス  
有ル可ラス何トナレハ凡ソ試驗ヲナスニ先之ヲ以  
蓋證セシト欲スルコトヲ能ク心蓋記臆シ次ニ其試驗  
試由テ知得ハ試コトヲ了解スルコト最緊要大抵  
夫事故ニ先蠟燭ヲ燃ユルニ方テ起ル所ニ如何ナルヲ  
知長クテ欲シ後ニ試驗ヲ行テ左ノ四ヶ条ノ事ヲ學ヒ  
得表ナレトスニ是蓋氣ニ燃燭ノ熱氣ニ生ルルコト  
第一ニ蠟燭ヲ燃ユルニ於テ燃セテ忽消ユルコト  
第二ニ蠟燭ヲ燃ユルニ由テ瓶中ニ炭酸ト曰フ所ノ色

第三ニ其炭酸ハ蠟燭中ノ炭素ヨリ生スルコト  
第四ニ蠟燭ヲ燃ユルニ由テ兼テ水ヲ生スルコト  
前ニ説ク所ニ由テ見レハ蠟燭ヲ燃スモ其質ハ少シモ  
減スルコトナク畢竟全ク炭酸ト水トニ変ルルニミナリ  
此レ之ヲ變化ト云フ斯ク如ク蠟燭ノ變化シテ全ク  
異ナル所ノ二物トナルハ實ニ誰モ圖ラザル所  
ナリテ此ク如キトキ如何ナルコトノ起ルヤヲ詳ニス  
ルハ必精密ニ之ヲ試驗スルニ非レズ故ニ化學  
ヲ稱シテ試驗ノ學ト云フナリ  
第四第二章 蠟燭ノ燃ユルニ由テ生スル炭酸ト水ト

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及至水所ヲ悟ルコトヲ得ヘシ學者此ニ因テ必云ク終日炭ヲ火中ニ加ヘテ止マサルモ後ニ唯少許灰ヲ殘スノニテ殆燃エ盡クル亦炭酸トナリテ發場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ル有ル可クテ其試メハリ

第三試 前事ヲ證スルニ公更ニ他ノ試メカスヘシ爰ニ玻璃管アリ其底ヲ塞クニ數孔ヲ穿ツ所々木栓ヲ



以テシ其一孔ニ小蠟燭ヲ挿ミ又管ノ上方ニ苛性ソー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盤ニ一分銅ヲ上セテ又コノ管ヲ以テ玻璃ノ頂ト一樽トヲ相接ク此樽ニ水ヲ滿テ上蓋孔ヲ穿テ竹管ヲ挿下ヲ八分口ヲ設ケ水ヲ出スニ供ケ合口ヲ開キ其水ヲ以テ速ニ桶中ニ送テ出テ計ムルハ大

氣其木栓ノ孔ヨリ走リ入テ樽中ノ空所ヲ補フ可シ是  
 於テ其木栓ヲ取テ火ヲ蠟燭ニ點シ速ニ之ヲ管底ニ  
 挿ムコト初ノ如クスレバ大氣已ニ管中ヲ流通スルヲ  
 以テ燭火永ク燃エテ滅スルコトナシ此ノ如クスルコ  
 ト數分時ニシテ復テ管口ヲ塞キ水ヲ止ムレバ燭火モ亦  
 忽チ消ユ是ニ於テ玻璃管ヲ離シ再々天秤ニ上ルルニ其重  
 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  
 カ如シ然レバ意ヲ潛メテ之ヲ考レバ其理知り易シ已  
 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ーダヲ入レタ

ルハ其二物ヲ逃散セシメサルカ為ナリ是レ此見ル可  
 ラサル所ニ二氣體已ニ苛性ソーダニ觸ルレバ管ヘハ  
 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ニ物ハ大  
 氣中ニ存スル所ヲ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  
 ノ事故及分解ニハ乃其燃ユルニ方テ蠟燭ノ質ト大氣  
 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 前ニ試驗ニ由テ學ヒ得ルコトヲ論スル  
前方ニ由リ蠟燭ノ燃ユルコトニ就テ二ノ至要ナルコ  
トヲ知レリ乃第二ニ物質ノ決シテ減セサルコト第二  
ニ蠟ノ質ト大氣中ノ酸素ト化合スルコトナリ  
此三ノ簡易ナル試驗ヲ大ニ其現狀ト所ヲ考ラルニ由  
テ大ニ火ノ性ヲ發明シ曾テ古人知ラサル所ヲ理ヲ會  
得スルニ至レリ因テ試驗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尚熱理ヲ知ルヲ得

益キナリ  
今更ニ五歩又進メ左ノ一説ヲ舉ク學者宜  
ク此書中載スル所ト學者ノ自為ス所トニ論ナク諸ノ  
試驗ヲ由テ此説ノ益真ナルヲ知ルヘシ乃謂フ所ト  
説トハ物ノ決シテ消滅スルコトナキナリ是物質ハ人  
カラ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  
合スルトキハ熱必又起ル且其化合極メテ速ナルハ炎  
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ニ試驗ヲナスヘシ

第四試 生石灰ノ一塊ヲ取り鑛板ニ載セ冷水少許ヲ  
 注テ水及石灰共合皆大ニ熱ヲ起シ終ニ其水沸騰シ  
 臭蒸氣ヲ發スルニ至ル既ニシテ其板上ニ殘ル所ノ石  
 合ニ其和ヲ檢査灰ヲ視ルニ乾テ且細ナル白粉ヲ  
 見ル  
 四ノ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  
 水ト化合スル故ナリ  
 第五試 由小玻璃ニ硫黄少許ヲ入レ其上ニ銅屑ヲ光輝  
 ナル者ヲ加ヘ瓶ヲ鏡臺ニ載セ燈火ヲ以テ熱ス但預  
 燈下ニハ承ケルニ皿ヲ以テ其瓶着破裂スルコトナ  
 ズ



第五圖



次第ニ黒ク變リ終ニ沸騰シテ銅屑ニ觸ルニ至ル  
 銅屑灼ケテ紅色トナリ美麗ノ光ヲ發シ續テ熔ケテ瓶  
 底ニ滴リ墜リ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  
 ナセ其是ニノ異タル物相交テ成ル所ノ化合物ニシ  
 テ乃銅ニ硫黄ト化合シ且其化合中間大ニ熱ヲ起シ銅  
 ヲ燃ヤス故ナリ  
 第七回 前試ニ由テ學ヒタルコトヲ論ス草木ニ  
 九

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ハシ  
 第三章 風即大氣  
 第八回 大氣ノ成立ヲ論ス  
 凡人速ニ手ヲ振り動セハ氣ノ指間ヨリ漏ルハ又覺エ  
 又扇ヲ動セハ氣ノ顔ニ中ルヲ覺ユ是空ニ大氣ノ充  
 テル證據ナリ又戶外ニ出ツレハ風ノ吹クヲ覺エ且木  
 葉或ハ雲霧等ノ此力為ニ動クヲ見ルモ亦皆大氣ノ所  
 為ニ由ルナリ是風ハ唯大氣ノ動揺スルモノナレハナ

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サルトキモ亦  
 大氣ノ存在スルヲ知ルコトヲ得シ是其已ニ見ル可  
 ラサルモヲナルヲ以テ固ヨリ一ノ試験ヲナシテ之ヲ  
 證シ因テ他ノ須要ナルコトヲ知ルニキナリ  
 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水栓

第六圖



又具ヘタル者ナリ今先平鉢ニ水ヲ  
 盛リ小皿ヲ浮ヘ其内ニ大豆ノ如  
 キ鱗ヲ入レ附木ヲ以テ火ヲ點シ後  
 此玻鐘ヲ以テ之ヲ覆スヘシ但鱗



ヲ取扱フハ極メテ慎ヲ用井スハ有ル可ラス是其甚燃  
エ易クシテ時トシテ自火ヲ發シ之カ為ニ傷ヲ被ルコ  
トアレハナリ已ニ玻璃鐘ヲ以テ覆ヒテ後尚暫時石間光  
炎ヲ發シテ燃ユト雖モ未ダ全ク盡クルニ至テスシテ  
消滅ス之ヲ放冷スレハ燐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  
スハ有ル可ラス其方ハ玻璃鐘ノ栓ヲ去レハ内ニ燭火

ヲ下シテ試ミルニ忽滅ユ再火ヲ點シテ入ル、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  
容レスシテ明大リ此ニ由テ考スレハ大氣ハ實ニ二種  
ノ氣ヲ兼有ツモ在ナリ乃其一ハ酸素ニシテ燐ノ燃ユ  
ルニ共ニ結ヒ付キ白キ煙ト大リタルモノ是ナリ又  
其二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  
ス可キ即ト大ラヌヤ故ニ學問ノ道路ハ皆常ニ平坦ニ  
シテ且明子ヲラスト云フコトナシ唯其斯ニ從事スル  
者下寧ニ進ミ且一步毎ニ能ク其理ヲ了解スルヲ要ス

第四章 大氣

第十回 人々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ユル  
ハ其素形ヲ去ス所ノ物質ト大氣ノ酸素ト化合スルナ  
ル乃蠟燭ノ燃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  
テ之ヲ助タルニ非レハ燃テテ化合スルコト能ハス且  
蠟燭ノ炎ニ能ク熱スルハ此化合スルニ由リ又之ヲ吹  
テ其滅ユル理ハ炎ハ冷スルコト急ニシテ其蠟復ニ酸素  
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  
ズ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ニ肝要ニシテ若必  
分ニテモ新氣ヲ得ルハ呼吸忽ニ窒リ遂ニ死ニ至ル人  
ハ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リ海上ニ於テ暴  
風ニ逢フトキ波濤ノ船中ニ打入テ沈没セシコトヲ恐  
レ急ニ船窓及他孔ヲ密閉シ船中ノ人ノ力爲ニ呼吸塞  
リ或ハ鑛坑管井等ノ惡シキ氣類ハ籠リタル所ニ入り  
テ死スル者多キカ如何今又茲ニ單簡ノ試驗ヲ行キ人  
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リ竹管ヲ以テ肺  
 中ニ通シ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中ニ燃  
 燒スルキノ如シ是乃白堊ヲ生スル證  
 據ニシテ此白堊生スルニ由テ人  
 ノ肺ヨリ炭酸ヲ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吸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ヲ燃ユル間ニ常  
 ニ生スル者ナリ今人體中ヨリモ亦此氣ヲ生スルニ由テ  
 考テレバ人體ハ實ニ蠟燭ノ如ク燃焼スルモノトスヘシ



第七圖

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ノ机  
 或ハ壁等ノ如キ生活ナキモノニ比スレハ大ニ暖クシ  
 テ犬猫及其他ノ動物モ亦皆然ラサルハナシ然レモ一  
 且其息ヲ斷チ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  
 化合ノ作用ヲ起スヲ由ルナリ乃大氣先ノ口及鼻ヨリ入  
 リ咽ヲ降テ肺ニ至ル此肺ハ至微細管相聚テ成ル所  
 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

中ニ存スレハ一片ノ肉ヲ燒キ黒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  
コト恰モ木片ノ燃ユ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ク體中ヲ運環スルヲ  
以テ其熱亦全體中ノ諸部ニ廣布スルニ由リテ其熱中  
前ノ一試ニ由テ至リ三々條ノ事ヲ學ヒ知ルコト重ヲ得  
ルナリ第一ニ動物ハ其肺中ニ大氣ノ酸素ヲ吸ヒ於テ  
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亦由テ  
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爾所ノ變化ヲ論ス  
此事ヲ明ニスルモ亦試驗ヲ以テセズハ有ル可ラス但

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「ワ」子ル一片ヲ潤シ芥子或ハ菜種  
ヲ其上ニ播キ之ヲ月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此ノ如キ  
ニ至ルハ何物ヲ資リテ然ルヤヲ考ヘス以有ル可  
ラス是「ワ」子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ルハナリ又全ク種子  
ヨリ資ルニ非ス是其植物ノ量初ノ種子ヨリ重ケル  
ハナリ又只水ニ由ルハ為テ可ラス乃植物ノ莖及葉中  
ニハ必水中曾テ存セサル所ノ炭素ヲ含メ其ヨリ然ル  
ルハ植物ハ其形體ヲ成スニ必要ナル炭素ヲ何ノ所ヨ

リ得ルツト云フニ他ナシ大氣中ヨリ得ルナリ乃前ノ  
試驗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サルコトヲ得ス  
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リ之ヲ室内或  
ハ戶外ニ置キ時々之ヲ振り動シ後ニ之ヲ玻璃器ニ移セ  
テ其水ノ上面ニ薄キ白皮ヲ被ルヲ見ルヘシ是乃白堊  
ニ由テ石灰ト大氣中ノ炭酸ト化合シテ生スルモノナ  
リ但良久ニキテ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ノ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モ主要ニシテ吹ク可ラサルモ  
 ナリ  
 第十二回 植物ノ生長  
 凡植物皆其養ヲ炭酸ニ取リ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  
 ラナスヤ亦明ニ知ラスハ有ル可ラス今造化ヲシテ此  
 疑問ヲ答ヘシメント欲セハ亦試験ヲナサスハ有ル可  
 フカルナリ  
 第十試 新鮮ノ綠葉一束取テ大ナル玻璃ニ入ル新  
 鮮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リ倒置玻璃瓶ヲ其中ニ

立テ強キ日光ニ曝スル時  
 經ル至ル是ニ於テ注意シテ  
 瓶中ヲ窺フニ氣泡夥シク葉面  
 著キ且瓶底外ヲ見ルハ是乃  
 非水中ニ溶ケ存スル所ニ炭酸由リ出ツル所ノ純粹酸  
 素ニシテ凡植物則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  
 又凡植物ノ大抵皆太初知ル所ナリ今其何ノ故ヲ以テ然  
 ルヤヲ知ルニ由欲セ初前ニ試驗ヲ反覆シ唯其水ヲ滿



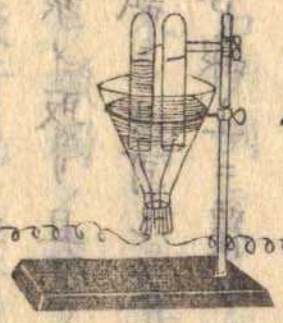
ツル所ハ瓶ヲ日光ニ曝サシテ之ヲ暗所ニ置ク可シ  
此ハ如クスル者數時ハ經テ後モ酸素氣ノ生スルヲ見  
ズト考シ是ニ由テ見ル植物ハ日光ヲ受テハ炭酸  
ヲ分解スルコト能ハス故ニ又日光ハ其成長ニ欠ク可  
クサルモ之ヲ知ルヘキカサハ原野ノ中ニ其氣  
素第十三回 動植物生活ノ平均状態ニ於テ其氣  
令更申大氣中ニ於テ動物及植物ヨリ起ル所ノ變化  
理ヲ考ヘスハ有ル言ラズ前ニ説ク所ニ由ルハ此五種  
ノ生活物ハ大氣中ニ於テ常ニ至要ノ變化ヲ生シ且暫  
時モ息ムコトナキナリ故ニ化學ハ獨生活ヲ主物ノ變  
化ノミナラス凡テ地球ニ生スル所ノ動植物ニ生

活物理ヲ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  
是ニ由テ考フニ動物ハ其作用恰植物ニ相反ス乃動  
物ハ常ニ炭酸ヲ呼出シ大氣中ニ之ヲ不潔ナリ  
ハ常ニ其葉ヲ以テ炭酸ヲ吸取シ酸素ヲ呼出シテ復ニ  
大氣ヲシテ清淨ナラシムルナリ此ノ如ク動植物ニ生  
活ノ平均ハ西洋ノ玩物ニシテ視テ知ル可シ是水

中ニ生スル所ノ動物ト植物トヲ玻球中ニ密閉シ外氣  
 火流通ヲ絶シテ其動物ヨリ炭酸ヲ呼出スレ  
 小植物之ヲ資テ其體質ヲ營造シ酸素ヲ呼出シ動物又  
 之ヲ吸入シテ其生活セシ物ノ生活恰モ平均ノ宜シ  
 手ヲ得ルナリ  
 第十箇細ク氷ノ由テ減所ヲ論ス  
 今固體ノ水ニ片ヲ玻器ニ入レ燈火ヲ以テ之ヲ熱スレ  
 融ケテ液體ニ水トナリ又更ニ之ヲ熱スレハ遂ニ其沸  
 騰長氣體ニ蒸氣トナリテ見ル可クナル至ル此蒸氣  
 蒸性ノ液體ノ水旨異ナルト雖モ之ヲ論ヤセハ復水ト

十九今水ニ他力ヲ加ヘ其ヲシテ更ニ他ノ異力又其物  
 トナスハシヤヲ試ミルハ其半ニ及ス  
 第十二試 水ニ熱ヲ與フレハ唯煮沸スルヲ見リト  
 雖モ今之ヲ代ワ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  
 四箇ヲ用井其銅線ト漏斗ヲ栓  
 貫ク所ノ白金線ニ繫クト手  
 電氣直ニ其二線ヨリ漏斗中  
 水ニ達スルナリ  
 已ニ銅線ヲ繫ケハ忽白金線周圍ノ水沸騰スルカ如ク

第九圖





大ニ泡立ツヲ見ル但此泡ハ蒸氣ニ非ルコト明ナリ何  
ホナ致ハ此泡若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浮リ出ツルハナリ因テ此  
氣ヲ聚メ取り且其二線見出ツル所氣相同シヤ否  
ヤヲ試スル可シ之ヲ為ル所ハ二試管ニ水ヲ滿テ  
倒ニ各線止ニ覆フナリ但ニ管共ニ同大ナ事モ用  
井直ニ二氣ノ分量ヲ比フ其方便ナラ重テ乃時ヲ經テ  
其管中ニ聚ルタルモ視ルハ兩管水色漸ク見ル  
其ラサシ氣ニシテ且其分量各異テ漸ク乃ニ管ハ既モ其  
内モ滿テル他ニ管ハ僅ニ其半ニ及フノミナリ是  
テ於テ其二氣ノ何物ナリヤヲ試スル所ニ乃先大指

以テ乙管ノ口ヲ塞キ水ヨリ出シ其口止ニ向ケ附木  
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  
ル是酸素ハ燼餘ノ蠟燭等ヲシテ再光炎ヲ發セシムル  
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ハ酸素トハ全  
ク異リタル氣ニシテ名ツケテ水素ト云フモノナリ  
上ノ試驗ハ數回反覆スルモ其得ル所常ニ前章同シク

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  
 ハコト能ハサルナリ  
 二此ノ如クシテ水ヲ分解スレハ其發スル所ノ水素  
 積ハ酸素ニ倍ス  
 第十五回 水ヨリ水素ヲ得ルニ尚數方アリ  
 第十三試 米粒大程ノアルミナアルミヲ盂水ニ投入スレハ  
 此鑊ハ水ヨリ輕キヲ以テ水面ニ浮レ且水ニ觸ルレハ



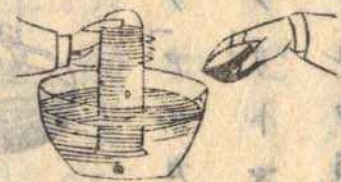
第十圖

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ハ他ナシ  
 タ孟ハ鑊ト化合シテボツタリト稱ス  
 ル所ノアルカリ性ノモス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ニアルカリヲ含ム證據ナリ又  
 ヲヂユム」ハ小片アルミ水ニ投入スレハ亦水面ニ浮レ且水  
 中ノ酸素ト化合シテボツタリト云ハ他ナシ  
 然レハ熱ノ起ルコト烈シカヲサル故其水素ハ火ヲ發  
 スルニ至リサルナリ

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ツ  
ヂユ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「アマルガム」ト云フ今玻璃  
筒或ハ大ナル試験管ニ水ヲ滿テ倒ニ之  
ヲ盂水中ニ立テ「アマルガム」ヲ其下ニ  
入ルレバ其「ヂユム」漸々水ヲ分解シ  
テ「ソウダ」トナリ兼テ水素ヲ發シ管中ニ升ラシム既ニ  
シテ全ク其氣ヲ聚スルニ及テ水中中ニ出テ燭火ヲ以

第十圖



テ之ヲ觸ルニハ淡青色ノ焰ヲ揚テ燃ユ因テ其水素  
ヨルヲ知ルニ在リ

第十七章

水又更ニ

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「木」タシユム及「以」  
ユムノ如キハ之ヲ試ミルニ別ニ熱ヲ用非スニテ可  
リト雖モ「鉄」ノ如キハ之ヲ熱シテ紅色トナテ至始  
メテ水ヲ分解シ其酸素ト化合シテ酸化鉄即鐵鏽トナ  
リ水素ヲ分離スルナリ但鐵及亞鉛ノ如キモノニテ純  
精ノ水ヲ分解スルニ熱ヲ用非スニ有ル可ク又ト雖

要セサルナリハ亦熱ヲ用井ルコトヲ

第十五試 圖ノ如ク玻璃瓶ニ亞鉛ノ片屑ヲ入ル少ク水

ヲ加ヘ次ニ注意シテ少許ノ硫酸ヲ

注キ入ル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

ヲ玻璃瓶ノ木栓ニ挿シ瓶口ヲ閉ツレ

ハ其氣直ニ曲管ヨリ出ツ是ニ於テ

水又更ニ試管ヲ取り水ヲ充テ倒ニ曲

管口ニ覆ハハ亦之ヲ聚ムルヲ得ヘシ但初ニ瓶中ノ大

氣ヲ皆發シ盡ス氣非ハ其氣ヲ聚ムルニ能ハス其



大氣ヲ混スヤ答ヤヲ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ユル

ヲ試ミルニアリ已ニシテ氣ヲ發スルヲ其漸ク衰テ

ハ又少許ノ酸ヲ加フヘシ但之ヲナスニハ其栓ヲ抜キ

去ルニ及ハス為メニ設クル所ノ漏斗管ヨリスヘシ此

方ヲ以テ三箇ノ玻璃瓶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 水素ヲ燃ユル性及其大氣ヲ輕キ其水

第十六試 水素ヲ滿ツル所ニ一瓶ヲ取テ大氣中ニ置

其口ヲ下ニ向ケ蠟燭ヲ針金ノ先ニ刺シ火ヲ點シテ此

第三十圖



瓶中ニ入ルレハ水素直ニ其火ヲ引キ  
 瓶口ニ入テ燃エ蠟燭ハ瓶中ニ於テ滅  
 ス然レハ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ル又挿シ入ルレハ  
 復滅ス此試験ニ由テ左ノ二件ノ事ヲ知ルヘシ  
 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ヲ知ル  
 第十七試ニ又水素ヲ充テタル瓶ヲ取り其口ヲ上ニ向  
 ケ急ニ燭火ヲ近ツケルハ其下ニ向ケタルトキ燃ルモ  
 水素ノ燃エテ炎ヲ揚クルコト甚大ナリ是水素ハ大氣

第四十圖



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  
 近ツケレハ内氣忽火ヲ引テ燃ユ是ニ因テ水素ノ移リ  
 入ルヲ知ルヘシ時ニ天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  
 木机ニ置キ燭火ヲ以テ之ヲ試ミルニ火ヲ引テ燃ユ  
 ルコト知ルハ瓶中ノ水素皆飛ビ去リ唯通常大氣ノ充テ

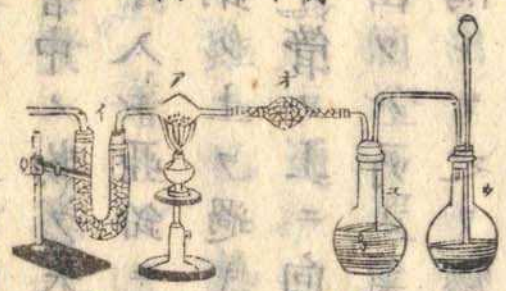


八試ニ從ヒ別ニ方ヲ設ケテ常ニ玻器ヲ冷セハ終ニ一  
盃ノ水ヲ聚メ取ルコトヲ得ルナリ因テ此水ヲ試ミル  
ニ蠟燭ヲ燃シテ生シタル水ハ異ニシテ絶エテ煤ヲ含  
ムコトナキナリ  
是ニ於テ始メテ蠟燭ノ燃ユルニ由リ水ヲ生スル理ヲ  
悟ル乃蠟中ニ水素ヲ含ム其燃ユルニ因テ大氣中ノ酸  
素ト化合シテ水トナルナリ以上ノ方法ニ因テ水ノ成  
ル所以ヲ檢査シ兼テ大氣ノ性質ヲ明クスルコトヲ得  
タル諸學科ノ互ニ相關係シテ發明スル所ナルコト皆  
此類ナリ  
第八章 水

以第二十回 水ノ成分  
今更ニ細ニ水ノ成分ヲ檢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  
中ニ存ス然レバ其水中ニ在ルモノハ常ニ水素ト化合  
シ巴ニ化合スレバ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ヲ  
得テ之ヲ比例スレバ水素二容ニシテ酸素一容ナリ今  
又水素ト酸素ト如何ナル重ヲ以テ化合シテ水トナ  
ルト云スコトヲ定メスル有ル可テ然レバ學者能ク意ヲ  
用井テ積ト重トヲ混雜ス可テ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驗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化學家ノ方ニ倣ク之ヲ試ミル其方ハ前ノ試驗ニ比フレハ頗為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說ヲ讀ミ又屢親試驗ニ從事セハ容易ク其理ヲ會得スルコトヲ得ルシ

第二十試 圖ニ記スル所ノ〔ア〕ハ硬キ玻璃管ノ球ヲ具ヘタル者ニシテ其内ニ充ツルニ黑色酸化銅四錢許ヲ以テス〔イ〕モ亦玻璃管ニシテ固ク〔ア〕管ノ端ニ挿シ入ルハ



カラシム此管ニハ塩化カルシウムヲ充ツ是好テ水分ヲ引ク者ナリ〔イ〕ハ玻璃瓶ニシテ水ト酸ト亞鉛トヲ入ルテ水素ヲ發セシム〔エ〕ハ硫酸ヲ盛メタル瓶ニシテ水素氣ヲ其内ニ通過シ乾カシムル為ナリ〔オ〕モ亦塩化カルシウムヲ充ツル管ニシテ水素氣ヲ通過シテ更ニ全ク乾カシメ後ニ〔ア〕管ニ達セシムルナリ裝置已ニ具リテ試驗ヲナス前ニ〔ア〕管ト酸化銅トノ重ヲ知ラスハ有ル可ラス其方ハ栓ヲ抜テ之ヲ〔イ〕〔オ〕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〔イ〕管ヲ秤  
亦其重ヲ記シ買クハシ  
已ニシテ此ニ管ヲ前ノ如ク組立ルニ方テ注意シテ  
其管中ノ物ヲ失ハサラシメ次ニ〔ウ〕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ヨリ良久シクシ  
テ〔イ〕管ノ上ニ向テ曲リタル所ニ乾キタル試管ヲ覆テ  
其出ツル所ノ氣ヲ聚メ取り試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  
ヲ試ミルハシ既ニシテ試管ヲ聚リタル氣ハ微炎ヲ揚

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熱セサレハ水  
素其内ヲ通ルモ酸化銅少シモ其黒色ヲ變スルコトナ  
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〔イ〕管ニ至リ塩化カルシユムニ觸レテ為  
ニ吸収セラレ是前ニ云フ如ク塩化カルシユムハ好テ  
水ヲ引ク性アル故ナリ〔ア〕球中ノ酸化銅其黒色ヲ存ス  
ル間ハ之ヲ熱シ且斷エ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〔ア〕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〔イ〕管ニ留テ少シモ外ニ出ルコトナク〔ア〕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〔ア〕管ノ輕キヲナスヲ見ル是重アルモノ即酸素初ノ重ヨリ減シタル故ナリ第二ニ〔イ〕管ヲ重ヲ増スヲ見ル是重アルモノ即水其内ニ加ナ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  
 二 同(試驗後)

千零五十六分  
 千零十六分

此ニ重ノ差 酸素發揚シテ  
 管減スル所ノ量

四十分

三〔イ〕管ノ重(試驗前)

八百零三分

四同(試驗後)

八百四十八分

此二重ノ差 水ヲ吸收スルニ由  
 テ〔イ〕管増ス所ノ量

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ヲナスコト知ルヘシ

此試驗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



