

新印  
分印  
七

鄉土  
教育  
五  
八  
二

小學化學書 卷二



勝太郎

柯澤勝立

托達新仲

群馬縣女子師範學校  
教育科第五二號  
鄉土研究室

口スコウ氏撰

市川盛三郎 譯

第九章 水

第二十二回 海中ノ鹹水ト泉井ノ淡水トノ

差別

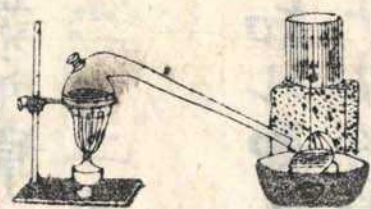
衆人知ル如ク海水ハ其味鹹シ是其内ニ塩ヲ含  
ム故ナリ通常ノ水モ塩ヲ加フレハ其塩直ニ水  
ニ溶ケテ亦鹹味ヲ生スルナリ

此醎味ヲ除クニハ水ヲ蒸餾セス



ハ有ル可ラス是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

第七十圖



テスヘシ乃醃水ヲ其内ニ盛リ  
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  
テ復醃味アルコトナシ是極メテ水ヲ煮詰ムレ

ハ塩ハ皆「レトルト」内ニ殘ルニテ知ルベシ此ノ  
如クシテ醃水ヨリ淡水ヲ製スル方ハ多ク船中  
ニ於テ用井ル所ニシテ乃其水ヲ以テ飲料ニ供  
フルコトヲ得ヘキ故ナリ時トシテ泉或ハ河ノ  
水モ亦塩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醃味ヲ覺ユルコトナシ  
然レ氏化學家ノ水中ニ塩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慥ナル  
方アリ乃左ノ試験ニ由テ其理ヲ知ルヘシ

第二十二回 塩ノ試験



第二十二試 清淨ナル大玻璃盃ニ、ヲ取り皆蒸餾  
水或ハ清キ雨水ヲ盛り其一方ニ罌粟粒ノ大ノ  
塩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  
スト雖モ塩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慥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塩ノ外ニ尚種  
々アリ乃砂糖ソウダ明礬ノ如キ是ナリ他ニ又  
唯少シク溶クル者アリ石膏ノ如シ又全ク水ニ  
溶ケサル者アリ砒白堊ノ如シ

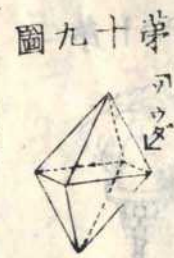
### 第二十三試 通常衣類等ヲ洗

濯スルニ用井ル所ノソウダノ  
結晶二十錢ヲ取り玻璃器ニ入

圖八十第







第十圖

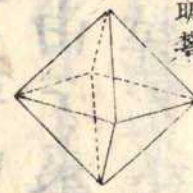
レ試管一盃ノ熱湯乃十錢許ヲ加ヘ攪和シテ溶  
液トナシ之ヲ放冷スレハソウダ  
復光輝アル小塊乃結晶ヲナシ玻

器ノ側面ニ著クヲ見ルベシ

此結晶ヲ吟味スルニ其形皆同シクシテ唯大小  
ノ差アルノミナリ次ニ明礬十錢ト水十錢即試  
管一盃許トヲ以テ同シ試驗ヲナスニ漸々ニ明  
礬ノ結晶ヲ生ス但其形ハ圖ニ示ス如ク全クソ  
ウダノ結晶ト異ナリ

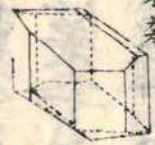
第二十四試 膽礬即硫酸銅ヲ以テ同シ試驗ヲ

明礬



第十二圖

膽礬



ナスニ圖ニ示ス如キ形ノ青キ結  
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  
合セ之ヲ熱湯ニ溶レ其溶液ヲ放  
冷シ意ヲ留メテ之ヲ視ルニ明礬

ノ無色結晶ト膽礬ノ青色結晶ト相並テ生ス是  
ニテ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  
結晶ノミ殘リ留ル此ノ如クシテ全ク明礬ト膽



礬トヲ分シコトヲ得ルナリ是ニ由テ造化ノ物  
品ヲ分シ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 雨ハ蒸餾水ナリト云フ說

雨ノ由テ來ル所ニ就テ考フレハ地球上ニテ最  
モ純粹ノ水ナルコト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キ過ルト  
キハ海水之力爲ニ蒸氣トナリテ外リ其風ニ和  
スルコト譬ヘ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  
リ且地球土ニ流ル、所ノ水ハ一點一滴ト雖モ  
皆大洋ヨリ外リ蒸餾シテ雨トナリ降テ再大洋

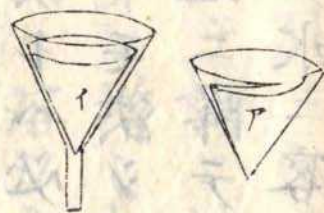


二流レ反ル者ナルコトヲ知ルベシ

### 第二十五回 水中浮游及溶解ノ汙物

地上ノ流水ハ前ニ説ケ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汙物ヲ海中ニ  
洗ヒ流ス者ナリ是川流ノ最清キ者ト雖モ之ヲ  
汲テ暫置クハ其垢滓ノ沉ムニテ知ルヘシ此  
ノ如ク流水ニ含ム所ノ砂泥等ハ之ヲ濾シテ分  
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〔ア〕ノ如クシ之ヲ〔イ〕ノ如ク漏斗ニ

第一十二圖



入レ濾サント欲スル所ハ水ヲ其  
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 前方ヲ用井ルモ唯

水中ニ浮遊スル所ノ滓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  
除クコト能ハス譬ヘ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クレハナリ  
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残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レ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ル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ル所ノ汚物ニ由テ異ナリ乃泉水ノ海水ヨリモ尚多ク塩ヲ含ム者アルカ如キ是地中ニ塩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抵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塗滓トナ  
リテ沉ムモノヲ云フ今茲ニ試験ヲ以テ河水ノ  
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 大ナル玻璃瓶ニ蒸餾水或ハ雨水皆柔  
水ナヲ盛テ石膏ノ細末少許ヲ其内ニ加ヘ之ヲ  
振リ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  
容レ其清澄ナル液ヲ此硬水ニ加フルニアリ乃  
初ハ濁ヲ生スルノミニシテ尚多ク石鹼液ヲ加  
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卽硫酸カル  
レユ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

上ニ説ケル者ノ外尚一種ノ硬水アリ○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「カルシウム」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良久シクスル

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氏石鹼ヲ以テ試  
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  
此硬水ヲ玻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ルハ石  
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

白堊ト共ニ水底ニ沉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ク乙ハ然ラサ  
ルナリ凡兩水石膏ヲ含ム所ノ岩上ヲ流レ過ク  
ルトキハ其地方ノ泉及河ノ水ハ石膏ノ爲ニ硬  
ヲナス又兩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錢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シ白堊或ハ石膏ニ觸ルコトナケレハ其水系ナリ是地中ヨリ之ヲ硬トナス可キ物ヲ溶シ取ルコト能ハサレハナリ

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れ來ル所ノ不潔ノ水ヲ雜スルヲ以テ飲料ニ宜シカラズ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錢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兩水ニ溶ケ又「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煮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ニ溶ケタル酸素ハ魚類ノ生活ニ欠

ク可ラザル者ナリ何トナレバ水中ノ動物モ亦大氣中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煮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

前回ニ至ルマテ畧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氏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氏其然ル所以ハ熱

度高カラサルニ由ルナリ凡物極メテ固シト稱  
スルモノ之ヲ熱スルコト強烈ナレハ皆爲ニ熔ケ  
サルハナシ乃堅鏡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  
其他諸ノ晶石モ皆此ノ如ク熔シテ水ノ如キ液  
トナスヘキノミナラズ又其熱極メテ強ケレバ  
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力爲ニ燒ケ且全ク其



下ニ埋メラル、コトアルニテ知ルヘシ

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

此三物皆同シ化一塊ヲ取り之ヲ碎テ玻璃瓶ニ入レ彎



テ其口ニ挿シ入レ先少許ノ水ヲ注キ入レ次ニ塩化水素酸ヲ加フ

レハ白堊ノ周ニ忽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外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ユ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ユ是ニ由テ其氣ノ炭酸ナルヲ知ルヘ



シ何トナレバ炭酸ハ炭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泡ヲ發スルコトナシ是熱  
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灰ト炭酸トノ  
化合物ナルコトヲ知リ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ベシ

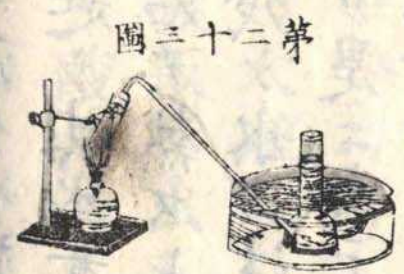
### 第十三章 土

#### 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井ルヘキモノナリ  
乃酸化水銀ト記シタル瓶ヲ取り其赤粉少許ヲ  
堅固ナル玻管ニ入レ木栓ヲ以テ管口ヲ塞キ彎



圖三十二

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  
テ其下ヨリ熱スレバ赤粉直ニ變  
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抓キ出ス



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  
含ムハ實ニ圖ヲサルコトニテ之ヲ試驗スルニ  
非レハ決シテ知ル可ヲ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ニ  
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

諸鑛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

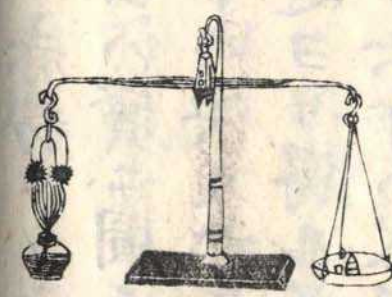


含マサルハナシ乃銅錢銀鉛亞鉛ノ如キ鑛類ハ  
酸素ト化合シテ酸化物トナルコト猶水銀ニ同  
シ且其酸化物ハ必其含ム所ノ鑛類ヨリ重シ是  
重アル所ノ酸素之ニ加レハナリ

第三十一試 今前說ノ實ニ然ルヲ試ミント欲

セハ小キ馬省形ノ磁錢ヲ取  
リ其端ニ錢粉ヲ總ノ如ク吸  
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

圖四十二第



於テ燈火ヲ磁石ノ下ニ置ケハ錢粉燃ユ是大氣  
中ノ酸素ト化合シテ錢鏽トナルナリ其錢粉ノ  
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

秤

第三十六回 土質物中ニ鑛ヲ含ムコト

上ニ說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鑛ヲ含ムコトアルナリ今  
之ヲ證スルニ更ニ一二ノ試驗ヲナスベシ

第三十二試 膽礬即硫酸銅ノ結晶小片ヲ取リ  
之ヲ試管ニ入レ少許ノ熱湯ヲ以テ溶シテ青液



圖五十二第



トシ善ク礪キタル小刀ノ末ヲ其内ニ挿シ入レ暫アリテ之ヲ取り出セハ其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液ノ青色消エ失セ且銅ハ鳶色ノ粉トナリ夥シク錢刃ニ附著ス是ニ於テ他ノ光澤アル錢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

圖六十二第



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タヘ置キ別ニ糸ニテ亞鉛小片ヲ繫キ木片中央ニ懸ケ之ヲ液中ニ沉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ベシ

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其性  
ム可キカ如シト雖モ其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  
取リ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  
ノミナラス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  
洋長煙管ノ首ニ盛リ濕リタル粘  
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  
末ヨリ出シ之ニ火ヲ點スレハ光  
炎ヲ發シテ燃ユ是乃謂ニル石炭



圖七十二第

氣ニテ但通常家屋中ニ於テ燃ス者ニ比フレバ  
其製粗ナルノミナリ更ニ管末ヲ水中ニ投スレ  
ハ其氣ハ泡トナリテ水上ニ出ツ是ニ於テ水ヲ  
試管ニ盛リ倒ニ煙管末上ニ覆ヘハ炭氣其管ニ  
充ツ之ヲ水ヨリ出シ火炎ヲ點スレハ亦燃ユ是  
此氣ハ炭素ヲ含ム故ナリ何トナレハ其炎ヨリ  
黒キ煤外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  
水素ヲ含ムヲ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  
トナルヲ知ルベシ

精製シタル炭氣ハ色ナクシテ見ル可ラス且大  
氣ヨリ輕ク又燃エ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井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錢ヲ以テ造リタルレトル  
トト云フ大ナル竈ヲ用井一撮ノ石炭ニ代フル  
ニ數萬斤ヲ以テシ試験ニ代フルニ錢板ニテ造

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  
其内ノ水素及炭素ノ一分ハ氣類或ハ水或ハテ  
「ル」等トナリテ升リ去リ餘分ノ炭素ハ此「コウ  
ク」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  
テ多ク「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  
朽敗ヲ防クニ用井乙ハ道路ノ營繕ニ用井ル者  
ナリ其最モ驚異スヘキハ石炭ヲ用井テ紅粉紫  
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レバナリ冬時極寒  
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ど生活ヲ  
保ツコト能ハサルヘシ又蒸氣車蒸氣船ナクン  
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賴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「ランカシャー」ハ極



メテ多ク木綿ヲ製造シ南ウイルスニ鉄ヲ製造  
シ「ヨルクシイル」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「セント」ユセ  
クス及「サセクス」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

#### 第四十四 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最强シ今圖ニ示ス所ノ

第三十八圖



「ブンセシ」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○「ブンセシ」氣燈ニ火ヲ點

シ指ヲ以テ其底ノ穴ヲ塞ケハ其炎ノ烈光ヲ發  
スルコト尋常ノ氣燈ニ異ナルコトナシ然レハ  
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ミ  
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ヲ著クルヲ見ルト雖  
モ青炎ニテハ此ノ事アルコトナシ乃甲ハ炭素  
全ク燃エ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タ管頭ニ升リ燃  
エサル前ニ能ク相混スルヲ以テ其炭素皆直ニ  
全ク燃エ盡スナリ

第三十六試 蠟燭ノ炎ハ全部皆同一ナルモ  
ニ非ス能ク之ヲ吟味スレハ極メテ大切ナルコ  
トヲ發明スルヲ得ヘ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出テ光ヲ發  
スルナリ

三内部ニ暗黒ノ所アリ是燭心ヨリ氣類蒸升シ  
テ未燃エサルモノナリ

蠟燭ハ一ノ小ナル炭氣製造所ノ如シ乃其蠟ハ  
蒸餾スヘキ物ニシテ燭心ハ之ヲ蒸餾スルコト



第九十二圖



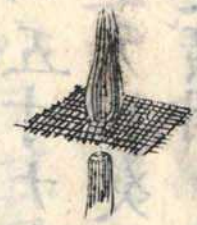
ルトノ代リヲナシ其之ヨリ  
蒸出スル所ノ氣直ニ心上ノ  
外圍ニ於テ燃ユルナリ

内炎暗所ノ未燃エサ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  
中心ノ暗所ニ差シ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預防方  
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攜

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大氣  
ト混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氏「デブ」ノ安然燈ヲ用  
井レハ此破裂ヲ防グコトヲ得ヘシ今其理ヲ説  
ク

第十三圖



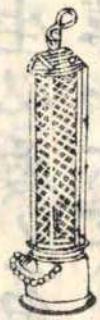
第三十七試 眼ノ細ナル錢網ヲ取り先之ヲ炭  
氣筒ノ上ニ近ツケ下ヨリ炭氣ヲ  
通シ次ニ火ヲ網ノ上ニ點スレハ  
漸ク其網ヲ高クシ筒ヲ離ル、コ



ト四五寸ナルモ炭氣唯網上ニ於テ燃ユルノミ  
ニシテ其炭ハ網ヲ潛リテ下氣ニ達スルコトナ  
シ是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ヲ以テ蠟燭ノ  
炎ヲ覆ヘハ其炭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  
過タ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  
ニ此鑛網ヲ以テ全ク炭ヲ圍マシムレバ其炭ハ  
尚網内ニ在テ燃エ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  
然レトモ其炭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縱炭  
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洩レ廣

第三十一圖



カルコト能ハサレハナリ是  
デ「デ」氏安全燈ノ多ク人命

ヲ救フ由縁ナリ

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真



小學化學書 卷之三  
鑰ニテ作リ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

前ノ諸試驗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驗ヲナスコト

有ルニ由レリ是凡化學ニテハ一事ヲ知ラント  
欲スレハ專之ヲ實地ニ試驗シテ始メテ其理ヲ  
悟ルコトヲ得ヘキ故ナリ故ニ化學家ノ要務ト  
スル處ハ萬物ヲ試驗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 是其内ヨリニ以上ノ異リタル物  
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  
テ元素トス然レ氏石炭氣ハ化合物ニシテ元素  
ニ非ス何トナレハ其内ヨリニ全ク異リタル  
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  
リ是此物常ニ光アル鑛トナリテ百方之ヲ分ツ  
モ決シテ其内ヨリ他物ヲ得ルコト能ハサルナ  
リ然レ氏水ハ化合物ナリ是數方ヲ以テ水ノ酸  
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  
其他食塩膽礬等亦皆化合物ニシテ食塩ハ其内



ニ塩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  
然レ氏硫磺炭素、燐、金、銀、銅、鋳等ノ固體ハ皆元素  
ナリ是曾テ其内ヨリ他物ヲ製シ得ザルノミナ  
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ニ非ル者ナキヲ知レ

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氏硫磺、鋳ノ  
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、ニ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マルコト少  
シ然レ氏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

凡元素ハ分ケテ鑛屬ト類鑛屬トノ二類トス乃  
金銀銅鉄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  
クル所ノ元素ヲ比ヘ觀レハ直ニ知リ得ヘシ  
類鑛屬ハ其數唯十五アルノミナリ然レハ鑛屬  
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

Oxygen

水素 Hydrogen 窒素 Nitrogen

炭素

Carbon

塩素 Chlorine 硫磺 Sulfur

磷素

Phosphorus 珪素 Silicon

鑛屬元素

鉄 Iron

Al

アルミニウム

カルシウム

マグネシウム

Mg

ナトリウム Sodium

銅 Copper

Cu

亜鉛 Zinc

錫 Tin

鉛 Lead

Pb

水銀 Mercury

銀 Silver

黄金 Gold

Ag

Pl

24



此諸元素ハ其性質皆各異ナリ故ニ視テ之ヲ別  
テ且互ニ之ヲ分離スルコトヲ得但其性質大ニ  
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  
ラ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ヲ物ノ燃ユト



云フ酸素ハ諸ノ岩砂土類及礦石中皆之ヲ含マ  
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  
シ且其體ノ溫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ニ  
供フヘシ乃赤色酸化水銀ヲ管ニ入レテ熱シ或  
ハ塩素酸<sup>ホ</sup>タシユムヲ瓶ニ入レ熱シテ純粹ノ  
酸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尚多量ノ酸素  
ヲ得ント欲セハ塩素酸<sup>ホ</sup>タシユム十錢許ヲ取  
リ黑色酸化<sup>マン</sup>ガシヲ混和シ其混物ノ黑色ト  
ナルヲ度トシ之ヲ玻璃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ベシ



今此氣ヲ以テ左ノ試験ヲナス

一蠟燭ノ心ニ火ノ燃エ残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

三硫磺小片ヲ鍬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青炎ヲ揚ケテ燃エ

四燐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

前ノ試験中ニテ硫磺ハ燃エテ無色ノ氣トナリ燐ハ白キ煙トナリ且此二物共ニ酸ノ性ヲ具フ乃其瓶中ニ青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  
氣ヲ製シ出スヘク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尚數多アリ例ヘ  
ハ炭素ト化合シテ沼氣此氣自然ニ沼地ヨリ湧  
キ出ツルコトアリ故ニ  
名ツ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、塩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  
ニ輕氣球ニ充ツルニ用井ル

#### 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  
者トス乃燐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氏決シテ毒性アルニ非



明治三十三年  
十月十日  
試験

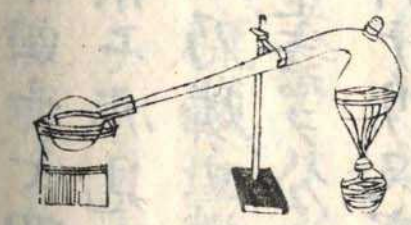
明治三十三年  
十月十日  
試験

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」トナリ又水酸ニ素ト化合シテ硝酸トナルナリ

### 第三十八試

第三十三圖



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黃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黃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「ボタース」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「ボタース」ノ溶液ヲ注キ加フレハ其色復青色トナル是酸ト「アルカリ」ト

是化學書  
卷之二  
三六



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塩  
ヲ残スヘシ是即硝酸ト「ホッター」スト化合シテ成  
ル所ノ硝石ニシテ初硝酸ヲ製スルニ用井ル者  
ニ同シ更ニ此塩ヲ強ク熱シ後ニ之ヲ水ニ溶シ  
試ミルニ己ニ青色ノ「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  
トナシ是ニ由テ此塩ノ中性ナルコトヲ知ル  
酸「アルカリ」塩  
前ノ試験ニ由テ左ノ三条ヲ知ルヘシ

一、酸トハ酸味腐蝕性アリテ青色ノ「リトマス」溶  
液ヲ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、塩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

是ニ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「ホッター」ハ其性質  
ヲ異ニスルノ最モ甚シキモノト謂フベシ而ル  
ニ此二物化合シテ人ノ能ク知ル所ノ硝石トナ



リ且己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  
ル者ナリ此物更ニ尚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井ル所ノ柔  
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  
井又更ニ金剛石ヲ以テスルモ亦然リ是ニ由テ  
炭、石墨、金剛石ノ三物皆炭素ヲ含ムコトヲ知ル  
ナリ然レ氏此三物尚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



素ニ非ルヲ知ルベシ

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尚其形  
及木理ヲ存スルヲ見ルヘシ又肉ノ一片ヲ灼ク  
モ亦直ニ黒色ノ炭トナル但此二物共ニ燃エ盡  
クレハ皆炭酸トナリテ飛散シ唯少許ノ白灰ヲ  
残スノミナリ

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黒色トナリテ泡ヲ發シ  
終ニ其白砂糖皆黒色ノ炭素トナル是砂糖ハ元  
來炭素ヲ含ムモノニシテ其此ニ由テ之ヲ游離  
シ現ハレ出ツルニ由ルナリ

學者試ニ炭素ナ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ナケレハ必現今  
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  
ニ說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 類鑛屬

#### 第四十九回 塩素〇其製方及性質

塩素ハ其性質大ニ前ニ說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

游離ノ者ナシ然レ氏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  
製スヘシ食塩是ナリ此食塩ハ人ノ食物ヲ調理  
スルニ用井ルモノニシテ海水ノ鹹味アルハ皆  
之ヲ含ムニ由ルナリ其成分ハ塩素ト「ソヂウム」  
ト云フ鑛屬トニ由ル故ニ之ヲ塩化「ソヂウム」ト  
名ツクルナリ

第四十試 塩素ヲ得ルニハ食塩少許ヲ取リ黒  
色酸化「マンガン」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



第三十三圖



二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塩素ナ  
リ之ヲ乾ケル瓶中ニ棄メ取ル  
コトヲ得ヘシ但慎テ此氣ヲ吸入ス可ラス是其  
咳嗽ヲ發シ且咽喉ヲ焮腫スレハナリ此氣ハ直  
ニ諸臟屬ト化合シテ塩化物ヲナス例ヘハ此氣  
ヲ滿ソル所ノ瓶中ニ細末安素少許ヲ投ケ入ル  
レハ自火花ヲ發テ燃エ且塩化安素ノ白煙ヲ生

カイラ

ス是ニ由テ諸物獨酸素ノミナラス亦塩素中ニ  
於テ燃エ且其化合スレハ必熱ヲ起スコトヲ知  
ルヘシ

塩素ハ亦物色ヲ褪スカアリ故ニ多ク綿布等ヲ  
晒スニ用井ル今甚簡易ナル方ヲ以テ之ヲ試験  
ス乃或ル色ヲ以テ染ムル所ノ木綿一片ヲ取り  
水ヲ以テ濕シ塩素氣中ニ投ケ入レ暫ク之ヲ振  
リ動セハ其木綿ノ色全ク消失スルナリ

市中ニ販ク所ノ漂粉<sup>サウダ</sup>ハ綿布等ヲ晒スニ用井ル  
モノニシテ亦塩素ヲ含メリ乃此白キ粉少許ヲ



瓶ニハレ稀キ硫酸ヲ注キ加フレハ黃色ノ氣ヲ  
發シ且物色ヲ消ス性アルニテ其塩素ナルコト  
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塩素ヲ游離シ其ヲシ

テ物ノ色ヲ消失セシムルナリ

### 第五十回 硫磺及化合物

硫磺ハ黃色ノ固體元素ニシテ通常ハ細末トス  
ルモノアリ或ハ竿トスルモノアリ試ニ其一小  
片ヲ匙ニ入レテ熱スレハ先熔ケ次ニ沸キ終ニ  
火ヲ引キ青キ炎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井ル是此物燃エ易キ性



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井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井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  
ノ鑛石ヲ以テスルカ如シ  
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井  
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井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塩トナル乃硫酸  
ト「ソヂウムトヨリ成ル所ノ塩ハ通常之ヲ芒硝  
ト云ヒ又硫酸鐵ヲ綠礬ト稱ヘ硫酸銅ヲ膽礬ト  
曰フ其他硫酸塩ノ種類甚多シ



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氏酸素及  
カルシウムト稱フル所ノ鑛ト化合シ磷酸カル  
シウムトナリテ諸ノ動物ノ骨中ニ存ス乃骨ヲ  
焼ケハ白キ疎ナル塊ヲ殘ス之ヲ骨灰ト名ツケ  
磷ヲ製スルニ用井ルナリ

磷ハ炭素ノ如ク二ノ異リタル形ヲナス乃一ハ  
通常黃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

第四十二試 先鍍盆ヲ三足ノ臺ニ載セ置キテ

次ニ注意シテ小刀ヲ以テ黃色ノ磷ヲ米粒ノ大  
ニ切り取ルベシ但之ヲ切ルハ宜シク水中ニ於  
テスヘシ是磷ハ極メテ燃工易ケレハナリ若誤  
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  
今其己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箸ヲ以テ之ヲ鍍盆上ニ載  
セ更ニ此ト同大ノ赤色磷ヲ取り又盆上ニ載ス  
ヘシ此赤色磷ハ黃色磷ノ如ク水中ニ貯アルモ  
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  
スレハ黃色燐ハ暫時ニシテ忽火ヲ  
發シ光輝アル炎ヲ揚ケテ燃エ且濃  
白色ノ煙ヲ發ス赤色燐ハ此ト異ニシテ時ヲ經  
ルコト稍久シケレ氏尚燃エルコトナシ然レ氏  
之ヲ熱シテ止マサレハ終ニ亦火ヲ發シテ燃エ  
且其白煙ヲ發スル等ノ狀ハ少シモ黃色燐ト異  
ルコトナシ黃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 黃色燐ハ之ヲ摩擦スレハ忽燃エ  
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  
燃エ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ヲ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  
ルハ何ノ故ソト云フニ其理ハ乃知リ易キナリ  
是此附木ノ末ニハ燐ヲ用井ス唯燐ヲシテ直ニ  
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  
燐ノ如シ然レ氏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  
ノ岩石大抵之アレ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  
シ塩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塩ナ



リ玻璃モ亦珪酸ト石灰トソウダトヲ混シ或ハ  
砂ト酸化鉛トホッダーストヲ混シ密ニ入レ強ク  
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ユルモノ即酸化物  
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畧論ス可シ

地質學

山田高望



