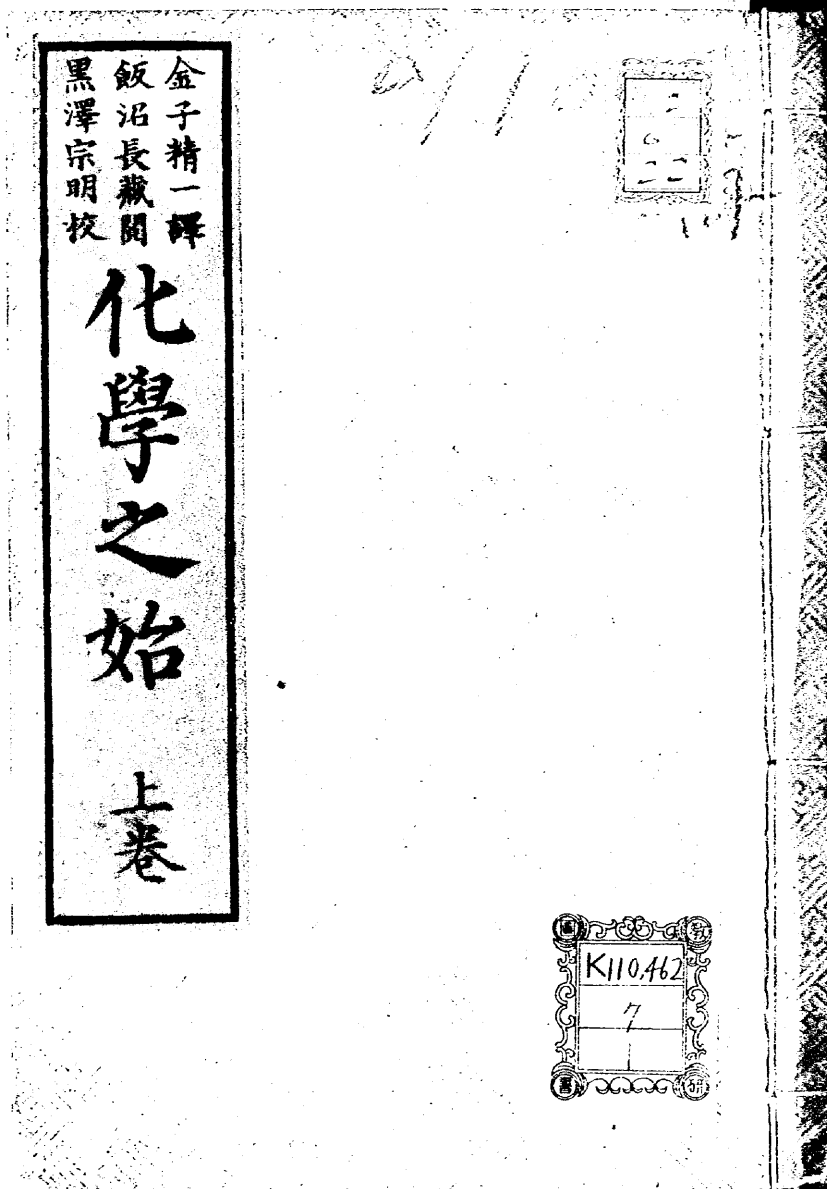




B 13

20002



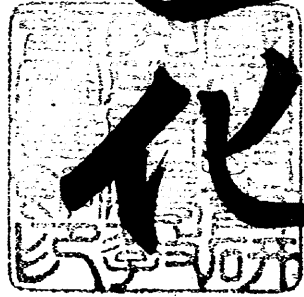
金子精一譯
飯沼長藏閱
黑澤宗明校

秋田縣太平學校編輯

化學始上卷

明治八年
十月九日
官許
秋田縣太平學校藏板

主簿造化



四年三月
石田英吉



化學之始

凡例

一此書ノ原書ハ「ガイアンスプライマルスト」題セル
初學ノ者ノ習讀スヘキ學課書ニシテ其科ヲ
四トシ第一ハ誘導科。第二ハ化學科。第三ハ理
學科。第四ハ理學上地理學科ノ四科篇ナリ每
篇皆有名ナル大學士ノ著述セルモノナリ而
シテ此書ハ其第二ノ化學科篇ニシテ英國ノ
學士「ロスコー」氏ノ所著ニ係ル因テ化學之始
ヲ以テ名トス

一書中原素及ヒ化合物等ノ譯名ハ強メテ世間
普通ノ文字ヲ用フト雖其譯字ノ穩ナラサ
ルモノハ直ニ原語ヲ用フ
一書中炭酸ソーシウムヲ炭酸曹達ト書シ硫酸
カルシウムヲ硫酸カルキト書スル類ハ全ク
原書ニ依ルナリ蓋シ「スコ」氏ノ此書ヲ著
スヤ初學ノモノ、記シ易キヲ要セシカ為メ
故ラニ舊式ノ名ヲ用ヒシモノニシテ曾テ新
舊式ヲ混用セルモノニアラサルヘシ因テ譯
者モ亦敢テ之ヲ改メス

一書中斗量ノ唱ハ原唱ニ依ル本校生徒ハ教授
法原唱ヲ用フル例ナレハナリ
一圖式符號ノ文字及ヒ各種ノ原素ヲ説明スル
條ニ於テ題目トスル文字ハ「」印ヲ用フ又註
中「」印ヲ用フルモノハ譯者ノ増補ニカ、ル
モノナリ

明治九年十月

頃野馬彦誌

化學之始目錄

上編

總論

火

大氣

水

土

下編

單體

複體

非金屬

○化學之始卷上

目錄

○

金屬
要款
附錄

化學之始卷上

飯沼長藏 閱
金子精一 譯
黑澤宗明 校

總論

第一章 爰ニ火。大氣。水。土ノ四物アリ人能ク之ヲ知ル令其性情ヲ論說スベシ
此四物ノ學ハ即チ万有學ノ一部分タリ何トナレハ此四物ハ即チ万有ノ一二ニノ古ヨリ四元

行ト稱シ元素ヲ説クノ最先欸トス而ノ之ヲ取
テ検査ノ微密ヲ極メ其性情ヲ精確ニ説明スル
ハ即チ其學ノ一部ニ居レハナリ兩間ノ万物取
テ之ヲ検査スルヲ試験ト謂フ凡ソ我周圍ニ發
現スル所ノ事物ヲ識明スル必ス實驗ト試験ト
ノ二事ニ據ラサル可ラス○火燃ユル時ハ何等
ノヲ生スルヤ大氣何ノ性アツテ能ク火ヲ燃
シ又草木ノ成長ヲ助クルヤ水ハ何物ヨリ成ル
ヤ土ヨリ所生ノ物如何總ノ如此キ事物ヲ試験
説明スル之ヲ化學トナス夫ノ土。水。氣ノ三態ヲ

論シ且ツ其普通ノ性質ヲ説クハ所謂理學ノ所
關ニシ此學ノ專ラ渉ル所ニアラス蓋シ化學ハ
其何物ヨリ化生シ又化生シタル物品何等ノ理
ヲ具フルカヲ説明スル等此學ノ主旨トス今先
ツ火ヲ説キ次テ土。水。氣ノ三物ニ論及スベシ

第一回 火

第二章 蠟燭燃燒ノ際所生ノ物如何ヲ論ス
蠟燭ノ蠟及ヒ心ハ其燃ユルニ随テ漸ク剥脱シ
終ニ燒滅ス故ニ目之ヲ視レハ蠟及ヒ燭心等ハ
正シク亡滅スルカ如シ然レモ決メ此理アルヲ

ナレ譬ハ令一船海上ニ航シ去ル人之レヲ視ル
能ハスト雖氏尚ホ其船ノ存スルヲ知ル又砂糖
一塊ヲ取テ茶ノ沸騰中ニ投スルキハ其塊溶盡
スト雖氏尚ホ砂糖ノ亡滅スルヲナキヲ知ル是
レ茶ノ甘味ヲ覺ユルヲ以テナリ蠟燭ノ蠟ニ於
ルモ亦然リ令法ヲ以テ之ヲ明示セン乃チ試験
ヲナス左ノ如シ但シ試験宜シキヲ得ハ其理明
々トシ見ルヘキナリ

第一試 蠟燭ヲ取テ細頸ノ壺内ニ燃セハ暫時
ニソ焰漸ク衰ヘ遂ニ消滅スベシ是レ其最モ注

意シテ察セサルヘカラサルノ一事ナリ次ニ又
此蠟燭ハ何故ニ消滅セシヤヲ熟察セサルヘカ
ラス則チ今蠟燭ノ消滅セシ壺内ノ氣ト最初燭
ヲ燃サ、ル前ノ氣ト其性同、一種ナルヤ如何ヲ
見ルニ在リ之ヲ驗スル先ツ透明石灰水新製ノ
片ヲ取リ水ニ投シ振盪ノ靜ヲ燭ヲ燃サバル壺
定シ其透澄セシ上清液ナリ燭ヲ燃サバル壺

第一圖



ト燃後ノ壺トノ兩箇ニ注入ス
ベシ甲壺ノ石灰水ハ依然トメ
透明ナレ氏乙壺ノ石灰水ハ忽
チ乳色トナル此ニ因テ知ル乙

壘内ノ氣ハ蠟燭燃燒ノ為ニ既ニ一變セシヲ
蓋シ其乳色トナリシハ白堊ノ生シタル徴ナリ
白堊ハ即チ石灰ト炭酸トヨリ成ル炭酸ハ大氣
ノ如ク無色視ルヘカラサル瓦斯ニソ石灰水ヲ
乳色ニ變シ燭ヲ消スノ性アリ故ニ蠟燭ノ燃ユ
ルキハ蠟ノ一部分化メ炭酸瓦斯トナルモノニ
ソ即チ蠟中ノ炭素分去テ再ヒ此無色瓦斯中ニ
現存スルナリ○又此炭素ノ一部全ク燃盡サス
メ或ハ烟即チ煤トナツテ去ルヲ見ント欲セハ
試ニ白紙一片ヲ其焰上ニ覆ヒ急ニ取テ之ヲ見

ルヘシ煤黒^{即チ炭素}紙面ニ輪形ヲナシテ印著ス
第三章 蠟燭燃燒ノ際又水ヲ生スルヲ論ス
火焰ノ熱中ニ水ヲ成形成スル人或ハ奇異ノ思ヲ
ナサン然レ氏單試以テ之ヲ檢シ得ベシ水ノ焰
中ニ發生スル時ハ其形チ蒸氣トナルカ故ニ人
之ヲ視ル能ハス抑モ沸騰セル罐内ヨリ蒸發ス
ルモノ人常ニ呼テ蒸氣トナス然レ氏是真箇ノ
蒸氣ニアラス只水ノ微細點滴ナルノミ若シ夫レ
此錐玻璃製ニノ内景ヲ透視シ得バ罐内沸湯ノ面
何物モ視ルヲナカルベシ故ニ真箇ノ蒸氣ハ人

得テ視ルヘカラサルヲ猶炭酸瓦斯或ハ大氣ニ
於ルカ如シ○斯ク鐘ヨリ所出ノ真蒸氣モ之レ
ヲ冷セハ微細ノ水滴トナスヘキカ故ニ今蠟燭
燃燒ノ際所發ノ熱氣モ水蒸氣ヲ含蓄スルヲ以
テ其冷ルニ隨テ細滴ノ水ニ變易セサルヘカラ
サルハ是レニ一般ナリ

第二試 燃燭ヨリ蒸氣ノ發生スルヲ見ント欲
セハ其焰上ニ乾冷ナル透明玻璃蓋ヲ覆フズル
一時ニ曇翳ヲ生ス此時能ク注目スレハ則テ水
ノ細點滴蓋ノ裏面ニ附著スルヲ恰モ露ノ如キ

第二圖



ヲ見ルベシ而メ永ク此試ヲ持
久シ且ツ恒ニ此蓋ヲ冷ストキ
ハ水終ニ滿盃ヲ得ルニ至ル此
水ハ極メテ清潔善良ノモノナ

レ只恐ラクハ多少煤味ヲ含有スベシ
此蠟燭ヲ燃シタル試驗ニ因テ何等ノ事ヲ識了
ヒシヤ又之ニ因テ何等ノ件ヲ證明セシヤヲ回
想スルヲ最モ肝要ノ事ナリ

今則チ此試驗ニ依テ知ルヲ左ノ如シ
第一 蠟燭ヲ燬内ニ燃セハ忽チ消滅ス

第二章 蠟燭燃燒ノ後壘内ニ炭酸瓦斯ト名ツク

ル無色視ルヘカヲサル瓦斯ヲ發生ス

第三章 炭酸瓦斯ハ蠟中所含ノ炭素即チ煤ヨリ
成ル

第四章 蠟燭燃燒ノ際水モ亦化生ス

是レニ由テ之ヲ觀レハ蠟燭ノ蠟ハ決メ燒滅ス
ルヲナク只其形變メ炭酸瓦斯ト水トニ化スル
ヲ明ナリ如斯基變化ヲ名ツケテ化機的变化ト
謂フ蠟ノ炭酸ト水トノ如ク全ク相違セルニ新
物ニ變スルヲ誰カ能ク之ヲ前言セン只惟レ試

驗ノ一事ニ因テ知ルヲ得ルノミ故ニ化學ヲ稱
ン試驗學ト云フモ亦宜ナラスヤ

第二章

第四章 蠟燭燃燒ノ際一物トメ亡滅スルヲナ

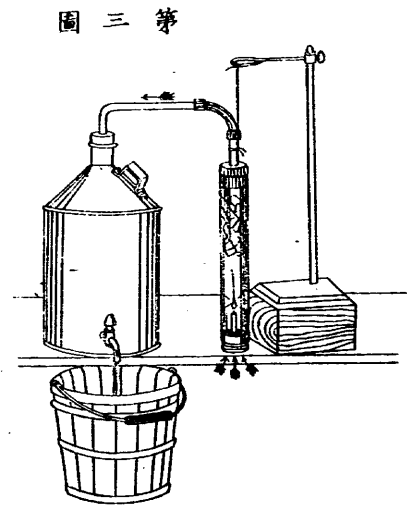
キヲ論ス

前章蠟燭ノ試験ニ依テ日常焚燒スル所ノ石炭
モ亦炭酸瓦斯トナツテ烟突ヨリ逃去ルヲ察知
スヘシ一日石炭ヲ焚燒シ翼朝之レヲ見ルハ
只僅ニ一火斗ノ灰ノ留ムルノミ人之レヲ見レ
ハ其焚燒シ去ルヲ知ルヘシ然レモ其燃燒ニヨ

ツテ起ル所ノ作用ヲ究ムル能ハス故ニ今蠟燭
或ハ石炭ノ燃ユルキ炭素如何ノ作用ヲナシ又
炭酸瓦斯トナシテ烟突ヨリ逃去ル如何ヲ考究
セントス

第三試 爰ニ玻璃管アリ底ニ抱皮ヲ挿シ之ニ
數孔ヲ穿テ其一孔ニ一本ノ蠟燭ヲ嵌入ス但シ管
ノ上部ニハ苛性曹達ト名シクル白色物數片ヲ
填充シ而ノ尋常藥局天秤ヲ以テ其管ヲ蠟燭及
ヒ曹達ト共ニ權リ其分量ヲ記シ置キ而シテ後
管ノ上端ヲ護謨管ヲ用テ滿水ノ油桶ノ上口ニ

穿孔ノ抱皮ト玻璃管ヲ具ヘタルモノニ連續ス
其桶ノ底部ニ嘴管ヲ附シ以テ水ヲレテ流出セ
シハルニ便ス○今急ニ桶内ノ水ヲ流出スレハ
則チ大氣抱皮ノ孔ヨリ管内ニ入り其空處ヲ填
ントス乃チ圖中箭ヲ以テ示スカ如レ此時速ニ
蠟燭ニ火ヲ點シ再ヒ抱皮ト共ニ挿入スレハ大
氣隣孔ヨリ入テ其燃燒ヲ保ツベシ燃燒スルヲ
數分時ノ後桶水ノ流出ヲ塞止スレハ則チ蠟燭
忽チ消滅ス爰ニ於テ再ヒ之ヲ權ルニ果シテ平
均ヲ得ス而シテ後量前量ヨリ増加ス亦奇ナラス



ヲ捕聚セルカ為ナリ此瓦斯元ト蠟燭燃燒ノ際
他物来ツテ燭中ノ物質ト抱合シ以テ生成スル
所ナリ他物トハ何ソ曰ク尋常大氣ノ一部分ヲ
ル無色視ルヘカラサル瓦斯ニソ所謂ル酸素是
ナリ此蠟燭燃燒ノ際ニ方テ常ニ化機的作用ヲ
起シ蠟(或ハ石炭)中ノ物質ト抱合ス故ニ炭酸瓦
斯及ヒ蒸氣ハ化機的作用ニ因テ成ル者ニメ即
チ其燃燒セシ蠟(或ハ石炭)ノ前量ヨリ重キハ此
大氣中ノ酸素ヲ奪取スルヲ以テナリ若シ夫レ
其大氣ヲ攪ルヲ得ハ應ニ燃燒ノ為ニ奪ハレタ
ル

ヤ然レ氏豈夫レ
奇ナラン今應ニ
一辯ソ以テ其然
ル所以ノ理ヲ説
明シ来ルヘシ夫
ノ蠟燭ヨリ發生
スル所ノ瓦斯即
チ炭酸瓦斯及ヒ水蒸氣ハ苛性曹達ノ為ニ捕聚
セラレテ管外ニ逃去ルヲ能ハス猶網ヲ以テ魚
ヲ捕フルカ如シ後ノ重量ヲ増セル蓋シ此瓦斯

ヲ捕聚セルカ為ナリ此瓦斯元ト蠟燭燃燒ノ際
他物来ツテ燭中ノ物質ト抱合シ以テ生成スル
所ナリ他物トハ何ソ曰ク尋常大氣ノ一部分ヲ
ル無色視ルヘカラサル瓦斯ニソ所謂ル酸素是
ナリ此蠟燭燃燒ノ際ニ方テ常ニ化機的作用ヲ
起シ蠟(或ハ石炭)中ノ物質ト抱合ス故ニ炭酸瓦
斯及ヒ蒸氣ハ化機的作用ニ因テ成ル者ニメ即
チ其燃燒セシ蠟(或ハ石炭)ノ前量ヨリ重キハ此
大氣中ノ酸素ヲ奪取スルヲ以テナリ若シ夫レ
其大氣ヲ攪ルヲ得ハ應ニ燃燒ノ為ニ奪ハレタ
ル

ル酸素ノ分量ヲ減失セルヲ見ルベレ

第五章 燃燭ノ試験ニ因テ左ノ二條ヲ知ル

第一條 燃燒ノ為メニ一物トメ消滅スルモノ
ナシ

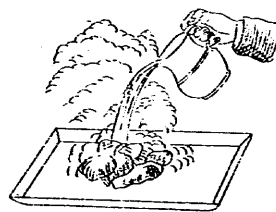
第二條 燃燒ノ際蠟燭中ノ某ノ部分氣中ノ酸素
素ト化機的抱合ヲナス

以上三件ノ試験ト其理ト之ヲ古人ノ火ヲ説ク
ニ比スレハ其確實説明豈啻霄壤ノミナラン尚
火熱ノ性ヲ詳悉セント欲セハ宜シク理學ニ就
テ考攻スベシ

此書中所載ノ諸試験及ヒ爾來生徒ノ經驗ニ於
ケルモ常ニ必ス易フ可カラサル一理アリ何ソ
ヤ曰ク凡ソ物一物ト雖モ人力ヲ以テ決メ亡滅
スルヲ能ハス又創造スルヲ能ハサル是ナリ其
他化機的抱合ヲ起スモハ常ニ必ス熱ヲ生スル
ト又其抱合迅速ナルモハ火焰ヲ發スルトノ事
ニ至テハ獨リ燃燭ノ試験ニ於テ然ルノミナラ
ス其他万物皆然ラサルナシ

第六章 化機的抱合ヲ起スモ常ニ必ス熱ヲ生
マルヲ論ス爰ニ二試アリ

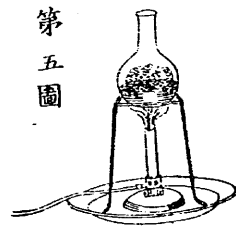
第四圖



第四試 生石灰一塊ヲ把リ之ヲ鍍錫盤上ニ置
キ冷水ヲ灌ケハ石灰。水ト合ソ熱ヲ起レ聲ヲ發
レ終ニ沸煮ノ蒸氣ノ雲ヲ發生ス而ノ石灰ハ乾
タル細白粉トナツテ盤上ニ殘留ス之ヲ消石灰
ト曰フ夫ノ石工ノ灰泥ヲ製スルニ常ニ用フル
所ノモノ是ナリ其熱ト蒸氣ヲ
發生セシハ畢竟水ト生石灰ト
化機的抱合ヲナレ消石灰ヲ生
成セシ結果ニ因ルナリ

第五試 硫黃ノ黃色華粉少許

第五圖



ヲ小キ玻璃壺ノ底ニ置キ其上ニ光輝アル銅屑
少許ヲ放置シ而メ之ヲ鍍架ニ載セ酒精燈ノ焰
上ニ上ス次ニ又之ヲ其燈ト共ニ一ツノ皿上ニ
置キ以テ壺ノ破裂メ硫黃ノ乱溢スルアル片ハ
之ヲ受容スルカ為メニス初メ硫黃ノ黃色ナ
ルモノ漸ク溶融メ黑色トナリ遂ニ沸焔メ夫ノ
銅屑ニ觸接ス但レ銅ハ初メ紅熾
トナリ而シテ美麗ナル帶青赤色ノ
光ヲ放チ終ニ溶化メ壺底ニ流下
ス而シテ後此壺ヲ放冷シ破碎メ開

視スルニ所殘ノ物盡ク赤色ノ銅ニアラス復タ
黃色ノ硫黃ニアラス只一ノ黑色物ノミ即チ是
レ銅ト硫黃ノ化機的抱合物ナリ先ニ銅ノ燃ヘ
シハ益シ其硫黃ト化合セシニ因ルナリ
第七章 已上ノ試験ニ因テ知ルト左ノ如シ
蠟燭ノ燃ユル石炭ノ焚燒マル積草ノ火ヲ取ル
家屋ノ烏有ニ属スル凡テ火ノ燃ユル處毎ニ必
ス化機的抱合ヲ生起ス之ヲ約言スレハ燃火ノ
際常ニ燃料ト氣中ノ酸素ト化機的抱合ヲナス
ナリ

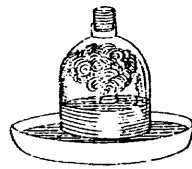
第三回 大氣

第八章 大氣ヲ論ス

或人問フテ曰ク家室ノ内外ニ大氣アル何ヲ以
テカ知ルヲ得ル曰ク手ヲ以テ急ニ回轉スレハ
則チ大氣ノ指間ヲ過クルヲ覺フ又團扇ヲ振ヘ
ハ則チ大氣ノ面ヲ撲ツヲ知ル樹木及ヒ雲ノ動
クヲ見レハ則チ戶外風ノ吹クヲ知ル風ハ元ト
大氣ノ運動ニ因ルナリ風車ノ回轉スル亦是レ
風力ナリ風烈シク吹テ樹木ヲ倒シ船ヲ破ル亦
是レ大氣ノ變動ノミ又問フテ曰然ハ則チ大氣

ノ静定スル片之ヲ知ル如何曰ク大氣ハ元來視
 ルヘカラサル物ナレハ目固ヨリ之ヲ視ル能ハ
 ス然レハ一試以テ容易ニ之ヲ證明スベク又随
 テ他ノ一異物ヲ發現スルヲ得ベシ
 第九章 大氣中所含ノ物如何ヲ論ス
 第六試 爰ニ鐘形壘アリ頸アリ底ナシ頸上ニ
 抱皮ヲ栓挿シ古壘ノ底ヲ載テ之ヲ滿水孟内ニ
 置キ又壘内ニ小キ磁皿ヲ浮ヘ皿内ニ豆大ノ乾
 キタル燐一疋ヲ載セ而ノ硫柳ヲ以テ之ニ點火
 ス○燐ハ極ノテ危險ノ物ニシテ自ラ火ヲ發シ屢

第六圖



々手指ヲ火傷スルヲアレハ注意シ扱フベシ○
 今壘内ノ燐焚燃ノ光焰ヲ發ス但シ燐燃ヘ盡サ
 スト雖ハ一旦消滅スレハ其儘ニ放置メ壘ノ冷
 ユルヲ待ツヘシ壘冷ユレハ乃チ壘内ニ發生セ
 シ白烟漸ク消亡シ而ノ孟内ノ水稍ヤ壘裏ノ下
 部ニ集ルヲ見ルバシ此レニ因テ壘内ノ氣初ニ
 比スレハ積稍ヤ減少セルヲ知ル
 ナリ今壘内所殘ノ氣ハ初ノ大氣
 ト其性全ク異ナリ試ニ壘ノ抱皮
 ヲ抜キ燃燭ヲ此壘内ノ氣中ニ挿

入スルニ乃チ忽チ消滅ス又再ヒ硫柳ヲ燃メ投
スルニ壕内ニ入ルヤ立地ニ消却ス故ニ其初メ
ノ氣ト全ク異性ノ者タル疑フ可カラズ是レニ
由テ之レヲ觀レハ此家室内ノ大氣ハ全ク異性
ノ二氣ヨリ成レルヲ明瞭ナリ一ハ則チ酸素ト
名ツク此物燐ト抱合シ白烟トナリテ消亡セリ
因テ其地ヲ填メンカ為ニ孟水ノ壕内ニ揚レル
ナリ一ハ則チ窒素ト名ツク壕内ニ殘留ノ燃燭
ヲ消滅セル者はナリ其性酸素ト全ク相違ス此
試験ニ因テ家室及ヒ壕内ニ大氣ノ現存スルヲ

知ルノミナラス尚ホ其大氣ノ酸窒二素ヨリ生
成スルヲ了解シ得ヘキナリ○夫レ試験ハ毎ニ
甚タ瑣事ト雖凡其學父ニ益アル極テ大ナリ故
ニ毎事精細ニ心ヲ用ヒ且ツ各課級ヲ追テ窮究
會得スル片ハ則チ何ノ學カ常ニ單一明瞭ナラ
サラン

第四回

第十章 生物大氣ヲ嚙喰スル片所發ノ作用如
何ヲ論ス

蠟燭或ハ他物ノ氣中ニ燃ユル片ハ必ス其成分

ト氣中ノ酸素ト化機的抱合ヲ起ス。ハ既に已ニ論說セリ。夫レ燃燭ノ常ニ炭酸ト水トヲ生スルハ其蠟中ノ炭素及ヒ水素ノ酸素ト抱合スルニ緣ルナリ。夫ノ燭ヲ燃サント欲スル所人之ニ點火セサルヘカラサルハ即チ其抱合ヲ促進セシカ為メナリ。又燭焰ノ熾熱ナルハ即チ是レ酸化ノ作用ノ發起スル為メノミ故ニ人若シ之ヲ吹ケハ焰冷ヘテ終ニ消滅シ而レテ蠟復タ酸素ト抱合スル力ヲ失ス。

大氣中ノ酸素ハ人獸ノ生活ニ於テ緊要ナル。

猶ホ蠟燭ノ燃燒ニ於ルカ如シ人必ス新鮮ノ大氣ヲ喻ハサル可カラス。若シ其大氣十分新鮮ナルニ非レハ必ス窒塞ノ死ニ至ルベシ。昔物語ニ舟客颶風ニ遇ヒ波浪ノ舟中ニ入ルヲ防カント欲メ甲板ノ上ノ入口ヲ悉ク閉鎖セシカハ終ニ為メニ窒塞セリト。又石炭坑或ハ井中汚氣ノ湊合ニ會レテ窒塞スルヲ屢之レアリ。恐ルヘキ事ナリ。人獸ノ噓噓ニ依テ大氣中ニ化機的變化ヲ起ス。恰モ燭或ハ燐ノ燃燒スルニ當テ生スル所ノ作用ノ如シ。今單試以テ之ヲ證明スヘシ。

第七試 透清石灰水ヲ玻璃盃内ニ盛リ稿桿或ハ玻璃管ヲ用テ此ニ肺ヨリ出ツル氣ヲ嚥入スレハ則チ石灰水頓ニ乳色ニ變スルヲ恰モ茅一試燃燭ノ燬ニ於ルカ如シ其乳色ナルハ即チ白

堊ノ生シタル徵ニメ白堊ノ生シタルハ乃チ肺中ヨリ炭酸瓦斯ヲ嚥出シタル徵ナリ此瓦斯初ヨリ大氣ト共ニ肺中ニ入りシニアラス何ナレハ石灰水ヲ尋常大氣中ニ振



第七圖

蓋スルモ斯ク乳色ヲナサ、ルヲ以テ知ルヘシ畢竟嚥氣ノ喻氣ニ異ナルモノハ此瓦斯ヲ含有スレハナリ故ニ此氣ハ即チ蠟燭燃燒ノ際發生スルモノト同一類ナルヲ明ケン人身體ノ常ニ燃ユルヲ恰モ蠟燭ニ異ナラスト雖モ其熱ノ燭焰ノ如キヲ覺ヘサルカ故ニ人或ハ之ヲ信用セサルベシ然レモ試ニ机或ハ壁等ノ如キ非生物ニ觸ルレハ則チ身自ラ熱アルヲ覺フ是ハ犬猫其他多クノ生物ニ於ケルモ亦タ然リ蓋シ生物一タヒ死メ嚥氣ヲ止ムレハ則チ其寒冷復タ壁

机ニ異ナルヲナカルヘレ○故ニ生物ノ嚔喻モ
亦酸化ノ作用ヲ致ス者ナリ大氣鼻口ヨリ入テ
咽喉ヲ過キ肺ノ細網内ニ至ル乃チ肺管ノ一面
ニ大氣アリ他面ニ血アリ而シテ其氣中ノ酸素氣
道ノ薄面ヲ通シ血中ニ入り體內所含ノ炭素ト
抱合スルナリ生物ノ體內ニ炭素ヲ含有スルハ
肉一片ヲ把テ火傍ニ置ケハ焦テ炭ニ化スルヲ
以テ知ルベシ其體內ノ炭素酸素ト化合スレハ
變ノ炭酸瓦斯トナルヲ木材ノ炭素ノ燃燒ニ於
ルト同一様ニシテ熱ノ作用モ亦更ニ別異

アルヲナレ故ニ令若レ同大ノ壺ヲ取り一ニハ
燃燭ヨリ發生スル所ノ純炭酸瓦斯ヲ充タレ一
ニハ生體ノ肺臟ヨリ嚔出スル所ノ純炭酸瓦斯
ヲ納ル、ヲ得バ則チ其此ニ生スル熱度ニ於テ
モ更ニ異ナルナキヲ明ナリ然レテ生物體ニ於
テハ燃燒ノ焰ヲ視サルモノハ蓋シ其燃燒ニ因
テ起ル所ノ熱廣ク全體中ニ蔓延スレハナリ夫
ノ燭心ノ如キ一小部點ニ於テ酸化ノ光焰ヲ視
ルト同日ノ論ニアラス

已上ノ試驗ニ依テ知ルヲ左ノ如シ

第一 生物ハ大氣中ノ酸素ヲ取テ肺中ニ輸送ス

第二 酸素血中ニ交入ス

第三 酸素ノ生物體中ニ功用ヲナスハ炭酸ヲ造リ體中ノ廢棄シタル炭素ヲ燃シ而シテ生物ノ體熱ヲ發出ス

第五回

第十一章 大氣中ニ草木ノ成長スルハ何等ノ力徳ニ因ルカラ論ス

第八試 芥或ハ芹ノ實ヲ取テ尋常ヲラネルノ

切レノ上ニ置キ少許ノ水ヲ以テ之ヲ濕ホセハ自ラ其實綻テ新芽ヲ萌出ス而シテ之ヲ日光ニ露スヲ數日ノ後莖葉漸ク成長スルヲ見ル夫レ此ノ莖葉ノ形ヲ成スヤ畢竟養物ヲ何處ヨリ求メケン斷ノヲラネルヨリスルニ非ス是レ更ニヲラネルニ變化ノ跡ヲ見サレハナリ又草實ヨリスルニ非ス是レ之ヲ權ルニ其量實ヨリモ重ケレハナリ又水ヨリスルニ非ス水固ヨリ此養物ヲ含マサレハナリ然ラハ則チ何クニカ其養物ヲ得ルヤ曰ク草木ノ莖葉ハ必ス炭素ヲ含有ス

是レ則チ其養物ニ之ヲ得ルヤ何處ヨリスル
ヲ究ムルトキハ即チ大氣ヨリスルナリ故ニ草
木ヲ成長スルノ力徳ハ大氣ニアリト曰フ○生
物ハ斷ヘズ炭酸瓦斯ヲ嚙出スルヲ既ニ前試ニ
示セリ故ニ大氣中多少炭酸瓦斯ヲ含メルヲ疑
ナレ然レモ今尚ホ一試験ヲ舉テ以テ之ヲ證セ
ン

第九試 透明石灰水少許ヲ淺キ皿中等ニ灌キ
數分時ノ間室内或ハ外氣中ニ放置シ後チ振盪
ノ之ヲ玻璃壺内ニ注ケハ水面ニ白キ薄膜ノ生

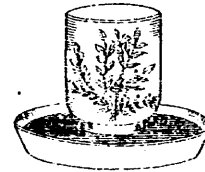
スルヲ見ル此膜ハ即チ白堊ニメ大氣中ノ炭酸
ト石灰ノ抱合ニ因テ成ルモノナリ然レモ其時
ヲ費シ且ツ膜ノ薄キハ全ク大氣中炭酸瓦斯ヲ
含ムヲ少量ナレハナリ此少量ノ瓦斯ヲ以テ無
數ノ草木ノ一大養物トナル豈驚歎セサルヘケ
ンヤ

第十二章 草木ノ成長ヲ論ス

草木ノ養成分トノ需用スルモノハ即チ炭酸ナ
リ而シテ其幹實葉等ヲ營造スルニ緊要ナルハ
炭素分トス然ラハ則チ其炭酸中ニ抱有セシ酸

素ハ抑モ如何トナルカ令去レ之ヲ試ミン
 第十試 炭ニ新緑ナル水芹ノ葉一束アリ把テ
 大壺内ニ收メ注クニ新鮮ノ泉水ヲ以テス但レ
 壺内ノ氣泡ハ初メ悉ク驅逐シ次ニ壺ヲ回轉ソ
 満水ノ大鉢内ニ置キ之ヲ日光ニ曝ス一凡一二
 時此時壺内ヲ驗視スレハ葉ノ周圍ニ小泡被著

第八圖



テ燃酸クレ而ノ其小泡壺底ニ上リ影シ
 證ス素湊合スヘレ此小泡ハ即チ純
 トル察試ニ此瓦斯ヲ小試驗管ニ
 スヲ以テ木燼ヲ挿入スルニ再
 ニメ泉水試ニ此灰

是ヲ加レハ白重ノ乳色ヲ發生ス中ニ溶解セル
 炭酸ヨリ分離シ來レルモノナリ故ニ草木ハ日
 光ヲ藉テ氣中ノ炭酸ヲ分解シ其炭素分ヲ取テ
 莖葉ヲ營作シ其炭素分ヲ放逐スルノ力アリ
 第十一試 故ニ草木ハ暗黒ノ中ニ在テ成長ス
 ルヲ能ハサルノ理自ラ明ナリ令夫レ試ニ壺ニ
 泉水ヲ注キ草葉ヲ盛テ暗窖ノ中ニ置クニ數多
 ノ時ヲ經ルモ尚ホ炭素ノ小泡ヲ成生スルヲ見
 る依テ知ル日光ハ草木ノ炭酸ヲ分解スヘキノ
 作用ヲ催進シ且ツ其成長ニ於テ決メ欠ク可ラ

サルモノナルヲ

第十三章 動植物氣中ノ活機ヲ論ス

動植物ノ氣中ニ在ルヤ恒ニ緊要ナル化機的變化ヲナス。已ニ前説ニ依テ明カナリ故ニ化學ニ於テハ非生物ノ變替ヲ説クノミナス併テ兩間ニ生存スル動植物活機ノ理ヲモ辨明セサル可ラス。今之ヲ説カン

動物ハ酸素ヲ吸入シテ炭酸ヲ嚙出シ而メ熱ヲ放テ體內常ニ燃燒ス

植物ハ炭酸ヲ吸入シテ酸素ヲ嚙出シ日光及ヒ

熱ヲ受ケテ成長シ苟モ之ヲ欠クハ即チ枯死ス而メ恒ニ此作用ニ因テ燃燒スヘキ材料ヲ形造スルモノナリ

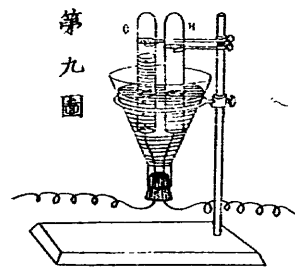
故ニ動物ノ植物ニ於ル其作用全ク相反ス動物ハ恒ニ炭酸ヲ吐テ大氣ノ汚穢ヲ致シ植物ハ恒ニ炭酸ヲ吸テ其葉ヨリ酸素ヲ吐キ以テ大氣ヲ清淨ニス。○動植物生活ノ對稱ハ夫ノ獸池ヲ觀テ以テ之ヲ證明スルニ足ル此池ニハ小キ動物物快然トノ成長ス而メ更ニ外氣ヲ呼吸スルナシ是レ他ナシ動物吐ク所ノ炭酸ヲ以テ植物

ノ養トレ植物吐ク所ノ酸素ヲ取テ以テ動物ノ養トナスニ足ルカ故ナリ

第六回 水

第十四章 水ハ何物ヨリ成ルカヲ論ス
一片ノ氷ヲ壺内ニ容レ之ヲ燈上ニ致シ加熱ス
レハ凝固ノ氷溶テ流動ノ水トナリ又水ヲ熱ス
ルヲ久シケレハ變ノ輕浮ノ蒸氣トナル蒸氣ハ
視ルヘカラサル瓦斯ニシテ前ノ水ニ比スレ
ハ其性全ク異ナレリ又別ニ法ヲ以テ水ヨリ蒸
氣ノ外一種ノ氣體ヲ分取レ得マレ今之ヲ論セ

第十二試 今水ヲ熱スル代リニ電氣ヲ通スベ
シ電氣ノ流通ヲ促進スル爲ニ乃チ列ロ^ブ人
其水ニ酸類少許ヲ滴加ス
ノ電池四個ヲ連續シ又臺ニ架シタル玻璃ノ漏
斗アリテ其漏斗ノ底ニ挿入スル所ノ包皮ヲ貫
ク白金線ノ二條ニ電池ノ兩極ノ銅線ヲ接續シ
之ヨリ電氣ヲ導ヒテ以テ水中ニ通ス○如斯ク
ノ電氣ヲ通スレハ則チ白金線ニ近キ處瓦斯ノ
細泡ヲ發生スルヲ恰モ水ノ沸騰スルカ如シ此
泡必ス蒸氣ニアラス若シ蒸氣ナレハ其水ニ冷



第九圖

サレ終ニ消滅スヘキニ今
 所生ノ細泡ハ則チ然ラス
 冷水ヲ出テ上騰ス故ニ蒸
 氣ニアラサルヲ明ナリ今
 此兩線ヨリ所騰ノ瓦斯其
 性相同レキヤ如何ヲ檢ス
 ル為ニ満水ノ小試験管ヲ
 取テ各線ノ上ニ覆フハ則チ發生スル所ノ細
 泡悉ク各管内ニ湊合ス之ヲ閱スルニ共ニ視ル
 ヘカラサル瓦斯ナレハ其量相異ナリ一管他管

ノ半容ニ居ル其兩物ノ性ヲ試シニハ先ツ拇指
 ヲ以テ甲管ノ口ヲ塞キ之ヲ廻轉シ木燭ヲ挿ス
 ルニ木燭再ヒ燃焰ス是レ酸素瓦斯ノ徴ナリ前
 章蠟燭ヲ再燃シタル瓦斯ト其性全ク相同シケ
 レハナリ

又乙管ヲ把テ同試験ヲナレ管口ヲ下ニ向ケ之
 ニ木燭ヲ挿スルニ木燭復タ燃ユルヲナシ然レ
 ハ蠟燭ノ焰ヲ以テ管口ニ致セハ此瓦斯却テ自
 燃シテ青白色ノ焰ヲ發ス而メ其性酸素ト全ク
 相異ナレリ此瓦斯ヲ名ツケテ水素ト曰フ

斯ク反覆試験スレバ水ヨリ生下スル所ノモノ
ハ只此酸素ト水素トノミニ復タ他物ヲ得ル
能ハス因テ左ノ二條ヲ断決ス

第一條 電氣ヲ以テ水ヲ分解スレハ性質全ク

異ナレル酸水ノ二素トナルノミニ

復タ他物アルヲ

第二條 斯ク分解スレバ則チ水素ノ容積酸素

ノ二倍トナル

第十五章 水ヨリ水素ヲ分取スルニ又別法ア

リ今之ヲ試ミン

第十三試 金属銅ツトアシウムノ小塊大サ豌豆

豆ノ半許ナルモノ中ニ貯ヘ置キ大氣或ハ濕氣

ヲ用テ之ヲ裁ルヲ得ヘレハ取テ満水盞中ニ

投スレハ水ヨリ輕キ力故ニ水面ニ浮ヒ而シテ水

ニ觸ルハ、忽チ焰ヲ發シテ其周圍ニ炎上ス此

焰ハ水中ノ水素遊離シ火ヲ取り自ラ燃燒スル

ニ因ルナリ此際水中ノ酸素ボツ

トアシウムト化機制的抱合ヲナレ

テ乃チアルカリポットアスヲ生

成ス試ニ紅色リトモスノ溶液ヲ

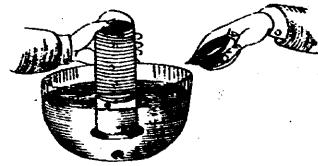


此水中ニ灌ケハ變ノ青色トナルベシ是レ其徵
ナリ又「¹」ジウム¹ノ一小片ヲ把テ水中ニ投ス
ルモ亦水上ニ浮ニ水素ヲ遊離シ酸素ト抱合ノ
アルカリ、ソーダヲ生成ス然レ其此ニ發スル
所ノ熱水素ヲ燃スニ充分ナラス

第十六章 水素ヲ捕聚スル法

第十四試 前試ノ如ク水面ニ騰上スル所ノ水
素ハ法ヲ以テ捕聚レ得ベシ但レ之ヲ捕聚スル
ニハ「¹」ジウム¹ノ小片ト水銀少許トノ混和物
ヲ用ユルヲ良トス之ヲ混和スルニハ先ツ鉢内

第十圖



ニ水銀ヲ盛リ其表面ニ一塊ノ「¹」
ジウム¹ヲ置キ杵ヲ以テ壓セハ
則チ此ニ金屬合ノ一、和成物ト
ナル之ヲ「¹」マルガ¹ト曰フ此「¹」
マルガ¹「¹」ヲ取テ満水ノ皿中ニ容
レ水ヲ充テタル大試験管ヲ以テ
倒ニ此上ニ覆フヘハ則チ「¹」ジウム¹漸ク水ヲ
分解ノ曹達トナリ而ソ水ノ水素分遊離ノ管内
ニ湊合スベシ此瓦斯管内ニ充滿セハ之ニ點火
ン試ハベシ必ス青白色ノ焰ヲ發シ燃ユ是レ即

チ水素ノ徴ナリ

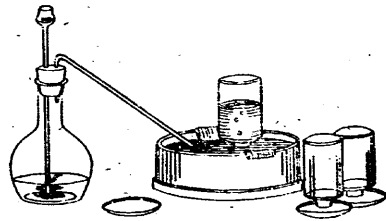
第七回

第十七章 其他多クノ金屬モ水ヲ分解スルカ
アリ是レ酸化金屬ヲナサンカ為ニ酸素ヲ引キ
水素ヲ放テハナリ「ボットアレウム」及ヒ「ソーヂ
ウム」ノ如キ金屬ハ前説ノ如ク熱ヲ藉ラズノ水
ヲ分拆シ得ルト雖ニ鉄ノ如キハ先ツ之ヲ紅熾
セリル可ラス而ソ鐵ハ酸素ト合シ酸化鐵即チ
錆トナツテ水素瓦斯ヲ驅逐ス○鐵及ヒ亜鉛ノ
類ハ熱ヲ藉ラサレハ精水ヲ二素ニ分拆スルヲ

能ハズト雖ニ其水燒ニ酸ヲ含メハ復タ熱ヲ藉
ルヲ要セス

第十五試 一片ノ亜鉛ヲ取テ壘水ニ投シ之レ

第二十圖



ニ硫酸少許ヲ灌ケハ則チ忽チ
沸騰シ瓦斯ノ生スルヲ見ル此
ニ於テ玻璃ノ曲管ト漏斗管ト
ヲ挿ミタル抱皮ヲ其壘口ニ密
塞スレハ則チ水素瓦斯此管ヲ
通シ去リ氣泡トナツテ水槽ノ
内ニ逃ル因テ之ニ滿水壘ヲ覆

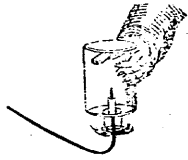
ヒ悉ク捕聚ス○但シ瓦斯ヲ捕聚スルニ前ツテ
 先ツ壺内ノ大氣ヲ驅出シ盡ストニ注意セサル
 ハカラス故ニ最初小試験管ニ此瓦斯ヲ聚メロ
 ヲ倒ニシ之ニ點火ノ試ムベシ靜ニ焰ヲ發シ燃
 ユルニ至レハ則チ純水素タルノ徴ナリ瓦斯ノ
 發生漸ク減スル片ハ漏斗狀ノ管ヨリ更ニ少許
 ノ硫酸ヲ注入スベシ
 スノ三箇ノ壺ニ水素ヲ集メ其口ヲ満水ノ小盞
 内ニ倒置スルト圖ノ如クスヘレ令之ヲ以テ其
 性ヲ試験ス

第十八章 水素ハ可燃性ノモノニシテ其重量大
 氣ヨリ輕シ令之ヲ試ム

第十六試 前ノ満水素壺一箇ヲ取り口ヲ倒ニ
 シ大氣中ニ出シ蠟燭ヲ鍍線ニ繫キ之ニ點火
 シテ壺内ニ挿入スレハ則チ水素火ヲ引キ壺口

ニ於テ燃燒ス然レバ深ク之ヲ
 壺内ニ致セハ燭火忽チ消滅ス
 再ヒ之ヲ引出セハ則チ復タ水
 素ノ焰ノ為ニ點火スルト初ノ
 如シ又深挿スレハ乃チ消ユ因

第三十圖



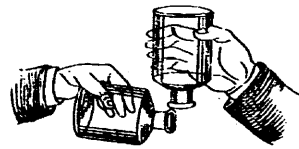
テ左ノ二件ヲ知ル

第一 水素ハ可燃性體ニシ其燃ユルハ青白色ノ焰ヲ發ス

第二 水素ハ蠟燭ノ燃燒ヲ保續スル能ハス

第十七試 又満水素壺ヲ取り口ヲ上ニ向ケ急ニ火ヲ點スレハ則チ水素燃燒シテ焰ヲ發スルヲ壺口ヲ下ニセル所ヨリ甚タ大ナリ蓋シ水素ノ大氣ヨリ甚タ輕キ故ナリ此理ニ因テ水素ハ上方ニ向テ注クヲ得ベシ乃チ満大氣壺ト満水素壺トヲ取り徐ニ圖ノ如キ位置ニナスナ

第四十圖



リ○今上壺ノ口ノ下ニ火ヲ點スレハ水素乃チ火焰ヲ發シ燃ユ但レ時アツテハ大氣ト混ノ少シク爆鳴スルヲアリ又下壺ヲ机上ニ立テ口ヲ上ニ向ケ之ニ點火スルニ水素已ニ全ク逃去リ大氣充滿セルヲ以テ復タ燃ユルヲナレ是レ水素ノ大氣ヨリ輕キ證ナリ故ニ水素ハ吾人知ル所ノ物品中ニ就テ最モ輕キ者ナレハ夫ノ風船ニ満ルニ水素ヲ以テスルモ亦理ナラス

第十九章 水素ハ燃ユル時水ヲ生成ス令之ヲ試ム

第十八試 第十五試ノ曲管ニ代フルニ直管ヲ用ヒ以テ水素ヲ直上セシム但シ其管頭ハ頗ル尖銳ナルヲ要ス令壘内尋常大氣ノ全ク去ルヲ驗知セシトキハ小試驗管ヲ管頭ニ覆ヒ水素ヲ點火シテコ則チ其管頭ニ火ヲ點スベシ水

第十五圖



素乃チ燃テ烈シキ焰ヲ發ス此時第二試ノ如ク乾タル玻璃盃ヲ以テ此焰ヲ覆ハバ細

小ノ水滴忽チ顯出ス是レ水素燃ユル片ハ大氣中ノ酸素ト結合ノ水ヲ化生スルノ確證ナリ第十九試 水素燃燒ノ際尚ホ他物ヲ生成スヘキヤ如何ヲ試ム

今大壘内ニ水素ヲ燃レ火焰ヲ發セシメ其消滅スルヲ待テ清透ナル石灰水ヲ注クニ第一試ノ更ニ乳色ヲ呈スルコナレ是レニ由テ之レヲ視レハ水素燃燒ノ際炭酸瓦斯ヲ生マルコナキヲ知ル此外他ノ試驗ヲナスモ更ニ應驗スルモノナキヲ以テ化學士水素ノ大氣中ニ燃ユル時ハ

只清水ヲ成スノミニソ曾テ他物ノ生スルヲナ
キヲ決斷セリ○第十八試ノ如ク盃ヲ冷ヤシテ
覆置スルヲ久シケレハ滿盃ノ水ヲモ得ヘシ而
シテ其水ハ最モ清淨ニシテ且更ニ煤氣ヲ含ム
ヲナシ依テ知ル第二試蠟燭燃燒ノ際所得ノ水
ト大ニ異ナレルヲ
蠟燭燃燒ノ際水ヲ生成スルハ蠟中所含ノ水素
ト大氣中ノ酸素ト相抱合スルニ因ルナリ水ハ
モトニ素ノ化生ニシテ大氣トノ關係至テ親近ナ
レハ水ヲ論スルニハ常ニ大氣ニ論及ニサルヘ

カラス

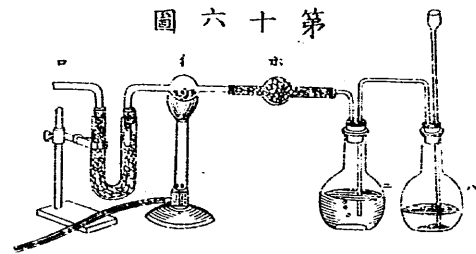
第八回

第二十章 水ノ成分ヲ論ス

酸素ハ窒素ト混合ノ大氣中ニ存在スルヲ己ニ
論セリ但シ酸素大氣中ニ在テハ無色瓦斯トナ
ツテ浮遊スルノミ水中ニ在テハ乃チ水素ト化
機的抱合ヲナシテ流動スルナリ又水ヲ分拆ス
ルニ水素ニ容ト酸素一容ヨリ成ルヲハ第十二
試ノ說ニ因テ知ルベシ然レバ水ヲ生成スルニ
水酸ニ素ノ各重量如何ヲ知ルヲ亦專要タリ生

徒宜シク容積ト重量トヲ混雜スヘカラズ○水
ノ成分ヲ精定スルヲ固ヨリ容易ニアラズ古來
化學家之カ為ニ年月ヲ費セシヲ鮮カラズ令一
試法ヲ以テ之ヲ驗セシ此試法ハ已上ノ試驗ニ
比スレハ稍手數ニ屬ス但シ密ニ此書ヲ讀ミ細
ニ試驗ニ注意セバ自ラ了會シ得ヘキナリ
第二十試 (イ)ハ堅キ玻璃管ニノ其中央ニ球
リ内ニ黑色酸化銅半ヲシスヲ容ル(ロ)ハ(イ)管ノ
一端ニ接シタル管ニノ此内ニ白キ塩化カルシ
ウムヲ容ル蓋シ塩化カルシウムハ好テ濕氣ヲ

吸收スル性アリ(ハ)ハ水ト硫酸ヲ盛リ亞鉛ヲ投
メ水素ヲ發生スベキ壘ナリ(ニ)ハ綠礬精即チ硫酸
容タル小壘ニ水素氣泡トナツテ此内ヲ通ス
ルル之ヲ洗ヒ乾カスナリ(ホ)モ亦塩化カルシウ
ムヲ盛リタル管ニノ瓦斯之ヲ通レ(イ)管ニ至ル
時全ク乾燥セシムルカ為ナリ○試驗ヲ初ムル
前光ツ(イ)管ノ抱皮ヲ拔去リ(ロ)管ヨリ離レテ
其重量及ヒ酸化銅ノ分量ヲ精密ニ權リ之ヲ記レ
次ニ(ロ)管ヲ權リ亦其量ヲ記レ置クベシ爰ニ於
テ二管ヲ元ノ如ク裝成シ毫モ差違ナカラシメ



第六十圖

爾後漏斗狀ノ管ヨリ亞鉛ニ硫
酸ヲ注ケハ則チ水素遊離ノ氣
泡トナリ全裝置及ヒ酸化銅ヲ
通ノ逃去ルベシ此ニ於テ乾キ
タル試驗管ヲ取テ(口)管ノ一端
ニ倒マニ接シテ水素ヲ聚メ之
ヲ火焰ノ上ニ附シ以テ全器械
内ノ大氣ヲ驅盡セシヤ否ヤヲ
試ムヘシ大氣悉ク去レハ所出ノ瓦斯火ヲ引キ
靜ニ燃燒ス即チ純水素トナリタル徵ナリ此時

酸化銅ヲ盛タル管球ノ下ニ酒精燈或ハ瓦斯燈
ヲ置クベシ黑色酸化銅ハ初メ熱ヲ與ヘサル前
ニハ水素ヲ通スルト雖モ更ニ變化ヲ起スナ
シ然ルニ今之ヲ熱スルニ及ンデ現ニ變動ヲ起
シ黑色褪却シテ赤キ金屬色トナリ而シテ水滴生
形ノ管内ノ冷處ニ附着スルヲ見ル斯ク全球熱
スレハ則チ水(口)管ニ至リ塩化カルシウムノ為
ニ吸収セラル是レ濕氣ヲ吸収スルノ性アレハ
ナリ(口)管十分ニ熱シ黑色褪却スルマテ水素ヲ
通シ而シテ黑色全ク褪スルニ及ンデ燈ヲ消スベ

レ乃チ水素酸化銅ノ酸素ト抱合ノ一部分ハ蒸
 氣トナリ共ニ(巳)ノ管内ニ聚ル故ニ復タ外氣中
 ニ逃出スルモノナシ而シテ夫ノ球中所殘ノ赤色
 紛ハ即チ是レ清淨ノ銅ノミナリ爰ニ於テ再ヒ
 (イ)管ヲ權ルニ初ニ比スレハ其量減却セリ蓋シ
 酸素脱却スルニ因ルナリ又(ロ)管ヲ權ルニ其量
 増加ス是レ蓋シ水ヲ捕聚セシ故ナリ令之ヲ算
 定スルト左ノ如シ

第一 酸化銅ヲ含メル(イ)管試験前ノ量
 一千〇五十六グレイン

第二 同上試験後ノ量

一千〇十六グレイン

此差ハ即チ脱酸ノ為ナリ 差

四十グレイン

第三 (ロ)管試験前ノ量

八百〇三グレイン

第四 同上試験後ノ量

八百四十八グレイン

此差ハ即チ其水ヲ吸収セシ為ナリ 差

四十五グレイン

是レニ由テ之レヲ視レハ水ノ量四十五分ノ内
酸素ノ量四十分ヲ含ムヲ明ナリ而ノ水ハ素ト
水酸二素ヨリ成ル者ナレハ其兩數ノ差即チ五
分ハ水素ノ量ナリ故ニ水ハ水素ノ量二分ニ付
キ酸素ノ量十六分ヲ含有スル者ト知ル、レ
此比例ハ幾回反覆試驗スト雖モ恒ニ變易スル
ヲナレ因テ左ノ化機の抱合ノ一大要則ヲ會得
スベレ其則ニ曰ク同シ物體ハ恒ニ其成分ノ同
分量ヲ含有ス〇故ニ水ハ恒ニ酸素十六分ト水
素二分トヨリ生成スルナリ

第九回

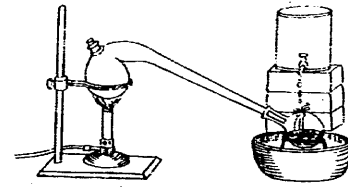
第二十一章 海水ト新鮮ナル泉水トノ差別ヲ

論ス

海水ノ鹹キハ塩ヲ含メルニ因ルヲ人己ニ知ル
所ナリ故ニ容易ニ塩水ヲ製センニハ尋常食塩
ヲ水中ニ投スルナリ塩即チ溶解ノ其水塩味ヲ
帶フ

第二十一試 塩水ノ塩分ヲ除去ルニハ之ヲ蒸
餾スルニアリ蒸餾トハ水ヲ煮沸シ其蒸氣ヲ冷
却シテ捕聚スルヲ云フ其法玻璃ノコトルト

第七十圖



七
テ用ユルヲ良トス燈火ヲ以
テ塩水ヲ煮沸スレハ蒸氣騰テ
トルトノ頸ヲ過キ壺内ニ聚
ル其際間斷ナク冷水ヲ壺ノ外
面ニ灌キ以テ蒸氣ヲ冷却ス斯
ク蒸餾セル水ハ復タ塩味ヲ帶
フルヲナシ之ヲ至清ノ水トス
但シ塩ハ固體トナツテト内ニ殘留ス○
塩水ヨリ清水ヲ取ルハ船中ニテ用ユル法ニノ
乃チ之ヲ飲料ニ供ス時アツテ泉水或ハ新鮮ノ

河水ノ食塩ヲ含ムアリ然レ其量少キ力故
ニ鹹味ヲ覺ヘス○化學家水中ノ塩分ヲ驗スル
ニ嘗ニ舌ノ鹹ヲ以テ知ルノミナラス別ニ良法
アリ以テ能ク其有無ヲ定ム令之ヲ試驗スル
左ノ如シ

第二十二章 塩ノ試験

第二十二試 二箇ノ清潔ナル大壺ニ蒸餾水或
ハ雨水ヲ盛リ其一壺ニ尋常食塩一ダレイニ許
即チ大凡針ヲ投シ之ヲ振盪シテ塩ノ溶解スル
頭ノ大サヲ味フニ更ニ塩味アルヲ覺ヘス
ニ至リ而ノ之ヲ味フニ更ニ塩味アルヲ覺ヘス

今此兩壺内ニ硝酸銀液三四滴ヲ注クニ塩ヲ溶
シタル壺ノ水ハ忽チ白雲ヲ生シテ水ニ浮游ス
ルヲ見ル而ノ他ノ壺水ハ透明依然タリ故ニ化
學家ハ尋常目視ノ及フ能ハサル者ヲ驗シテ其
成分ヲ斷決スルヲ得ルナリ

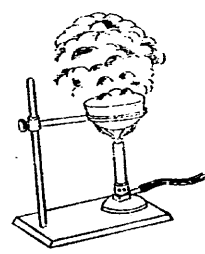
第二十三章 溶解及ニ結晶

其他幾多ノ固形體中水ニ溶ケ易キ者アリ例之
ハ砂糖、曹達、明礬ノ如シ又僅カニ水ニ溶クルア
リ石膏ノ如シ又絶テ尋常水ニ溶ケサルアリ燧
石、砂、白堊ノ如キ是ナリ

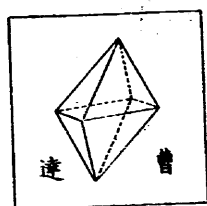
第二十三試 結晶曹達

即チ洗二ヲン許ヲ玻
璃壺ニ容レ沸湯一ヲン許管ノ半分量ヲ灌
キ之ヲ振盪スレハ則チ結晶悉ク溶解ス而シテ
後此液ヲ放冷スレハ壺ノ内面ニ透明光輝アル
小凝體即チ結晶ヲ形成スルヲ見ル之ヲ溶液ノ
結晶スルト

第十八圖



第九十圖

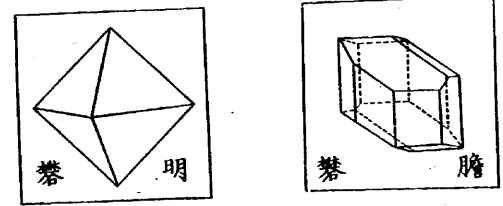


謂フ
此結晶ヲ見
ルニ大小ノ
差アリト雖

其形狀ハ總ノ殊ナルヲナシ然レモ又明礬一
 フンスト水一フンストヲ以テ前条ト同試験ヲ
 ナセハ明礬ノ結晶漸ク現成シ而シテ此結晶ノ形
 ハ曹達ト異ナルヲ圖ニ依テ看ルベシ
 第二十四試 又硫酸銅ヲ以テ同試験ヲナセハ
 徐々ニ青色ノ晶ヲ結ブヲ圖ノ如シ
 又明礬ノ粉末一フンスト硫酸銅ノ粉末一フン
 スヲ乳鉢ニ入レ杵ヲ以テ之ヲ混和シ熱湯一フ
 ンストニ溶解シ其液ヲ放冷シテ之ヲ熟視スレハ
 明礬ハ無色結晶ヲ生シ其各面ニ硫酸銅ノ青色

結晶ヲ發現ス故ニ此二塩ノ如キ異性ノ者ハ其
 殊形ノ結晶ヲ發現スルヲ以テ

圖 十 二 第



直ニ各別ニ分取シ得ヘシ而シ
 テ之ヲ分採別除スルニ數多ノ
 時間ヲ費ス片ハ以テ明礬ノ結
 晶ハ悉ク採取シ盡シテ硫酸銅
 ノミヲ遺殘スルヲ得ベシ○
 是レ性質相異ナルモノハ其形
 自ラ相異ナル所以ニシテ各種ノ
 岩石礦石ノ如キモ各自固有ノ

結晶ヲナシテ土中ニ存スルナリ故ニ方解石。五色石英。重石。長石。及ヒ石英其他結晶礦物ノ如キ一々詳説シ難シト雖モ各種ノ結晶ヲナシテ以テ土中ニ現出スルヲ見ル

第十回

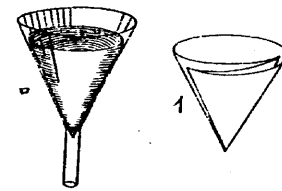
第二十四章 雨ハ蒸餾水ナリ
雨ノ生成スル所以ノ理ヲ推考スレハ凡ソ地球上ニ所見ノ諸水中最モ清潔ナル者ハ獨リ雨水ノミ夫レ雨ハ大氣中ノ濕氣凝結ノ雲中ヨリ下降スル者ナリ熱風海面ヲ吹クハ濕氣蒸氣トナ

ツテ海面ヨリ騰ルヲ猶蒸氣ノコトルト内ニ升ルカ如シ此濕氣升テ冷處ニ至リ熱ヲ失ヘハ復タ蒸氣ノ形ヲ為ス能ハス雨滴トナツテ降下シ來ル故ニ雨水ハ即チ蒸餾水ナリ天ハ蒸餾ノ大裝置ヲ為シテ我地球ヲ覆フ故ニ地上ニ流ル、水ハ曾テ一回海ヨリ騰テ此大裝置ノ為ニ蒸餾セラレシメ明カナリ

第二十五章 汚穢物ノ溶不溶

泉水或ハ河水海ニ向テ流ル、ハ必ス砂礫土類或ハ他ノ汚穢物ヲ洗フテ海ニ注ク故ニ清潔ナ

第廿一圖



ル河水ト雖凡暫ク静定シ置
クキハ多少汚物分レテ器底
ニ沈降スベシ此汚物ヲ去ル
ニハ乃チ濾穢法ヲ以テス此
法濾紙ト名ツクル粗鬆紙一
葉ヲ玻璃ノ漏斗内ニ置キ汚
水ヲ濾過スルナリ第二十一圖ノ如シ又砂或ハ
海綿又ハ木炭ヲ用テ濾スアリ家用ノ濾水器是
ナリ

第二十五試 固體トナツテ水中ニ存スル者ヲ

除クニハ前法ヲ用ユト雖凡水ニ溶解スヘキ汚
物ニ至テハ濾穢法絶テ功ヲ奏シ難シ試ニ洋藍
液一滴ヲ水ニ投シ濾紙ヲ以テ濾過スト雖凡其
藍色ヲ視フ能ハズ是レ洋藍水ニ溶解スレハナ
リ然ラハ則チ此洋藍ヲ分離スルハ抑モ何ノ法
ニ據ルヤ曰クロトルト内ニ蒸餾スルヨリ他ナ
シ

第二十六章 硬水ト軟水ノ事

第二十六試 水ノ海ニ注クヤ必ス他ノ溶解物
ヲ溶誘スルモノナリ故ニ透明ナル泉水或ハ濾

過セル河水ヲ清潔ナル陶蓋内ニ煮テ蒸發セシメ水分全ク散飛シ盡ルニ及ンテ之ヲ視レハ常ニ固形物殘留ス然レハ蒸餾水ハ之ヲ煮熬シテ水氣全ク盡ルト雖モ更ニ一點ノ殘物ヲ見ス蓋シ流水ハ初メ雨トナリ地上ニ下リ土砂岩石ノ間ニ流ル、ノ際溶解スヘキ物體ヲ溶含メ共ニ流ル蒸餾水ハ之ト殊ナレハナリ故ニ海水ノ汚穢ヲ容レテ不潔トナルハ是流水ノ注クヲ以テナリ

雨水流過ノ際之ニ溶解スルモノハ岩石ノ類多

カルヘシ且ツ又多少沿路ノ人家ヨリ棄捨スル所ノ汚穢物ヲモ含有スベシ泉水ニテ或ハ海水ヨリモ鹹キ者アリ是レ其流行ノ際土中ノ塩床ヲ經過シ来ルニ因ルナリ

泉水及ヒ河水多クハ硬水ナリ而シテ雨水ハ常ニ軟水ナリ○水ニ石鹼ヲ溶スニ絶テ泡沫ヲ結ハス只沈澱ノミヲ生スルハ即チ硬水ナリ令硬水ノ製法及ヒ其試驗ヲ説明セン

第二十七章 硬水ノ製法

第二十七試 蒸餾水 或ハ雨水ヲ盛タル大壺内即チ軟水

ニ細末石膏少許ヲ投シ暫時之ヲ振盪シ後濾紙
ヲ以テ濾過セハ此水尚ホ透明清潔ナレ已ニ
硬水ニ變セリ之ヲ試ムルニハ石鹼ヲ以テ此水
中ニ手ヲ洗フカ又ハ石鹼ヲ熱水ニ溶シ即チ石
鹼球ヲ
製スルキノ仕方此溶液少許ヲ滴入スレハ則チ
石鹼ノ泡沫ヲ見ズ只沈澱ノ生スルヲ見ルナリ
但シ石鹼水ヲ多量ニ加フルハ遂ニ泡ヲ生ス
ベシ
故ニ泉水河水ノ硬キ所以ハ石膏即チ硫酸「カ
ルキ」ノ溶液ヲ含有スルニ因ス石膏ヲ投シタル硬

水ハ之ヲ煮沸スルモ更ニ變象ヲ見ス而シテ冷
ユルモ尚ホ其硬水タルヲ失ハス

第十一回

第二十八章 白堊ノ硬水ハ之ヲ煮レハ軟水ト
ナルナリ

爰ニ他ノ硬水アリ令之ヲ辨セシ抑モ肺ヨリ出
ツル氣ハ炭酸瓦斯ヲ含ム故ニ人若シ吹テ透明
ナル石灰水中ニ呼氣ヲ輸セハ則チ水中必ス炭
酸「カルキ」即チ白堊ト名ツクル白粉ヲ生シ直チ
ニ水ヲ乳汁色トナスヲ見ルベシ是レ第四回第

七試ニ於テ論セレ所ナリ

第二十八試

凡ソ五分時間以上石灰水ヲ吹テ
呼氣ヲ通スル時ハ乳汁色消失ノ再タヒ透明水
トナル若シ全ク透明ナラサレハ濃紙ヲ以テ濃
過スベシ此透明水ハ石鹼ヲ以テ試ミレハ全ク
硬水ナリ其理如何トナレハ肺ヨリ所出ノ炭酸
ニテ白堊^{清淨ノ水ニ溶解}ヲ溶解スレハナリ故
ニ此水ハ炭酸ニ溶タル白堊ヲ含ムヲ以テ硬水
タルヲ知ルベシ炭酸ハ元ト瓦斯ナリ故ニ此硬
水ヲ煮ル^{片ハ炭酸ハ遊離ノ逃レ去リ}此ニ溶在

セレ所ノ白堊ハ細粉トナツテ沈降スヘシ故ニ
此硬水ヲ煮ルニ玻璃壺ヲ用フル寸ハ其發象得
テ見ルベシ斯ク煮タル水ヲ濾シ石鹼ヲ以テ試
ムレハ復タ硬水ノ徴ナレ是レ煮テ軟水トナリ
シ故ナリ○炭酸ニ溶タル白堊ヲ含有セル硬水
ヲ軟水ニナスニ又一法アリ即チ此硬水ニ透明
石灰水ヲ加フルナリ抑モ石灰ハ炭酸ト化機
的抱合ヲナシ相結テ炭酸「カルキ」トナルモノナレ
ハ元素所^含ノ炭酸「カルキ」ト共ニ不溶ノ白粉ト
為テ沈降ス此法ヲ以テ白堊ノ硬水ヲ容易ニ多

量ノ軟水ニ為スヲ得ヘシ

第二十九章 河水ノ硬キハ各種ナリ

炭酸「カルキ」ノ硬水ハ煮テ以テ軟水トナスベシ
石膏ノ硬水ハ然ラス若シ夫レ雨水石膏ヲ含ミ
タル岩石ノ間ニ流ルレハ則チ其泉水或ハ河水
石膏ノ為ニ硬シ英國ロレン又雨水ハ流水ヨ
リ清シト雖モ未タ全ク清潔ナラス必ス大氣中
ノ炭酸ヲ引キ多少溶解メ此内ニ含有ス之ヲ以
テ雨水石灰石ノ床或ハ白堊ノ岩石間ヲ通過ス
ル其某ノ部分炭酸ノ為ニ溶解ス故ニ斯ノ如

キ水ハ白堊ノ為ニ硬シ英國ロレン○錫釜等ノ
内部ノ表皮ハ通常白堊ノ外ナラス是レ水ヲ煮
ルカ為ニ徐ロニ錫ノ底面或ハ側面ニ附着シ終
ニ硬皮トナリシナリ

花崗石ヲ通メ流ル、雨水ハ舊ニ依テ軟水ナリ
蘇格蘭ノ河ノ如シ是レ硬質物ヲ土中ヨリ取テ溶解ス
ル能ハサレハナリ

第三十章 市街ニ流ル、水ハ不潔ナリ

市街ヲ通シ或ハ溝渠ノ近傍ニ流ル、水ハ人家
ヨリ所棄ノ汚穢物ヲ混シ至テ不潔ニメ飲用ニ

供スヘカラス加之人身ニ大害アリ疾病ノ源多クハ之ニ因ル清潔明朗ノ水ト雖モ市街或ハ汚水ノ近傍ニ流ル、モノハ時アツテ腐敗物ヲ混ス故ニ都府ニ在テハ多クハ遠隔ノ地ニ貯水池ヲ設ケ清水ヲ貯ヘ置キ鍍或ハ鉛ノ桶ヲ通ノ各家ニ之ヲ引キ絶テ汚水ト混スルヲナカラシム第三十一章 水ハ瓦斯ヲ溶解ス瓦斯モ亦水ニ多少溶解ス大氣中ノ炭酸瓦斯兩水ニ溶解スルヲハ已ニ説ケリ炭酸瓦斯ハ曹達水中ニ溶在スルヲ殊ニ甚シ其堰ノ抱皮ヲ抜ク

ヤ瓦斯忽チ泡起スルヲ見テ知ルベシ大氣モ亦水中ニ溶解ス而シテ酸素溶解スルモノハ其味頗ル快美ナリ故ニ泉水ヲ煮レハ溶解セシ大氣逃去ルヲ以テ更ニ其冷定セシモノハ味ノ美ヲ失ス○海水ニ溶解セル酸素ハ魚類ノ生活ニ要用ナリ其魚類ノ嘔噎ノ為メニ酸素ヲ要スルハ大氣中ニ生活スル獸類ノ嘔噎ニ酸素ヲ要スルカ如シ而シテ魚類ノ所噎ノ酸素ハ水素ト抱合シテ成レル水ノ酸素ニアラス別ニ水中ニ溶解セル分ナリ魚ハ多分ノ水ヲ飲テ腮ヨリ出シ其經

過スル間ニ酸素ヲ奪取ス故ニ若シ沸煮シ大氣中ニ曝露セスレテ冷シタル水中ニ魚ヲ放ツルハ其魚即チ死ス是レ蓋シ此水中其嘔噲ニ要用ナル酸素ノ存セサルヲ以テナリ

第十二回 土

第三十二章 以上火。大氣及ヒ水ニ就キ聊カ辨說セリ今又土ニ論及セントス土トハ地球ヲ組成スル所ノ固凝體ナリ

火。大氣及ヒ水ハ稍ヤ單體ニ属ス

火ハ物體ノ燃燒即チ化機的抱合ヲナス并發生

スル所ノ執ナリ

大氣ハ我周圍ヲ包圍シテ嘔噲ニ欠クヘカラサル酸窒ノ二元素ヨリナルモノナリ

水ハ地球ヲ包圍セル流體ニソ酸水二素ノ化機的抱合ニ因テ成ルモノナリ

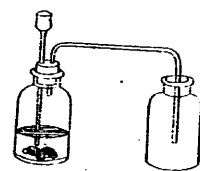
土ハ則チ然ラス紛難混淆セル物體ニソ此小冊子ノ能ク盡ス所ニアラス故ニ令其一ニヲ舉クルノミ

土ハ熱セサルカ故ニ只固凝體ノミナリ然レバ凡テ固凝體ハ十分ノ熱ヲ受クレハ溶解ノ流體

トナル夫ノ堅剛ナル鉄ノ如キモ竈内ニ熱スレ
ハ鎔テ流ル、水ノ如シ又夫ノ玻璃ノ如キモ
之ヲ鎔セハ扁板トナスベシ此ノ如ク諸固形ノ
岩石ト雖モ之ヲ熾熱スレハ水ノ如ク流動スヘ
ク且ツ沸上スベク尚ホ熱ヲ與フルヲ甚タレケ
レハ遂ニ蒸氣トナツテ飛散スベシ○地球ノ内
部ニハ熱アリ能ク岩石ヲ鎔ス故ニ噴火山ノ如
キ屢々白熾鎔流セル岩石所謂ヲ噴出ス其甚
タレキハ夫ノアエシユグ井ヲス山ニ近キヘル
クラネウ村ノ如ク一村ヲ覆没シ或ハ沿道ノ

諸物ヲ埋没スルアリ
今諸種ノ土類ヲ取り其成分及ヒ之ヨリ所得ノ
モノ如何ヲ説明セン
第三十三章 白堊ヨリ炭酸瓦斯ヲ製スル法
第二十九試 白堊或ハ大理石共ニ化學上ニ於
テハ同一種ノ物
ナ一塊ヲ取り壕内ニ置キ壕口ニ曲管及ヒ漏斗
管トヲ挿ミタル抱皮ヲ密塞シ而シ之ニ注クニ
水ト塩酸少許ヲ以テスレハ此時白堊ニ近キ處
氣泡ヲ發生ス今曲管ノ一端ヲ水中ニ刺セハ則
チ瓦斯玻璃蓋ニ湊合ス因テ此玻璃蓋ニ代フル

第二十圖



ニ空虚ノ壺ヲ以テスレハ瓦斯。
管ヨリ壺内ニ集ルスルヲ
數分時ノ後燃燭ヲ取テ壺内ニ
投スレハ則チ忽チ消滅ス又透
明石灰水ヲ此内ニ灌ケハ則チ
燭ヲ置キ此瓦斯ヲ注入如水ヲ注クスレハ亦直チ
ニ消却ス。斯ク白堊或ハ大理石ヨリ所得ノ瓦
斯ハ何物ナルヤ曰ク炭酸瓦斯ナリ此瓦斯ハ則
チ火焰ヲ消滅シ石灰水ヲ乳色ニ變シ又大氣ヨ

リ重キ故ニ壺ヨリ壺ニ移スヲ得ルナリ蓋シ
炭酸瓦斯ハ白堊中ニ結合シテ現在ス故ニ之レ
ニ他ノ酸ヲ注ケハ其炭酸遊離シ出ツルナリ。○
令試ニ白堊石灰石或ハ大理石ノ一片ヲ火上ニ
上シ武火ヲ以テ燒キ後之レニ酸液ヲ注ケハ氣
泡發生セス是レ燒テ炭酸ヲ驅逐セシ故ナリ若
シ之レニ水ヲ灌ケハ則チ碎テ粉狀トナリ熱ヲ
發スルヲ恰モ水ヲ煮ルヲ得ヘシ蓋シ燒灼セル
為ニ炭酸ヲ失ヒ生石灰トナリ此コトハ即チ通
之レ又水ヲ注ギシ故ニ水ト抱合ノ消石灰トナ
アリ

リシナリ故ニ白堊或ハ大理石ハ石灰ト炭酸ト
ノ化機抱合ヨリ成ルヲ明ナリ其他土類ヨリ
尚ホ他ノ瓦斯ヲ取得マシ次ニ論載ス

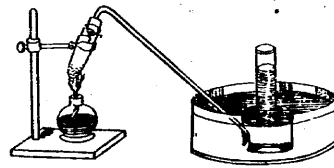
第十三回

第三十四章 酸素ノ製法

第三十試

炭ニ一ツノ土様ノ物質アリ此物尋
常白堊ノ如ク普通夥多ナル物ニアラスシテ化
學上極緊極要ノ品タリ赤降汞即チ酸化水銀是
ナリ今此赤粉少許ヲ取テ堅キ玻璃管ノ内ニ置
キ曲管ヲ挿ミタル抱皮ヲ其管口ニ塞キ挟子ヲ

第三十二圖



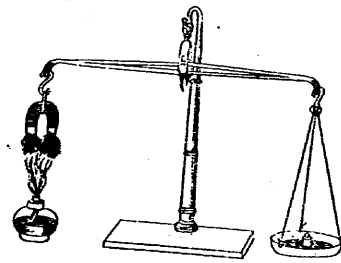
以テ此管ヲ緊握シ而メ加熱ス
レハ則チ赤粉忽チ變シテ暗黒
色トナリ輝白鮮閃ク物體飛散
×管ノ冷處ニ附著スルヲ見ル
此時瓦斯ノ泡管端ニ發生シ水
槽内ニアハ満水壘ノ内ニ聚ル
此瓦斯何物タルヤ試ミン為

×紅熾セル木燭ヲ抹テ壘内ニ投スレハ則チ再
ヒ火焰ヲ發メ燃ユ是レ所謂酸素瓦斯ナリ斯ノ
如ク此管ヲ熱スル寸ハ赤粉全ク消亡ス是レ其

酸素ト管ノ上部ニ殘着セル鮮明光輝ノ物トニ
變化セルナリ令酒精燈ヲ消シ曲管ヲ水槽ヨリ
出シ以テ水ノ逆流ヲ防キ而メ全體ヲ放冷シ小
木片ヲ用テ管内ノ光輝物ヲ搔出シテ之ヲ視レ
ハ乃チ流體金屬ニメ所謂水銀ナリ○故ニ此赤
粉ヲ熱スレハ常ニ必ス水銀ト酸素ノ二種ヲ得
而メ此コニ所用ノ赤粉ノ量常ニ同一ナレハ所
得ノ水銀ト酸素ノ量モ亦常ニ同一ナリ
此赤粉ノ酸化水銀ノ名アル所以ハ畢竟酸素ト
水銀ノ化機抱合ヨリ成ルカ故ナリ誰カ此赤

粉ノ斯ク相違セル二物ヨリ成ルヲ知ラン只是
レ試驗ノ一事ニ依テ了知レ得ルノミ○化學家
曾テ此赤粉ヲ攪リ取り而シテ之ヨリ得ル所ノ
水銀ト酸素トノ量ヲ攪リ以テ酸化水銀二百十
六斤ノ量ハ水銀二百斤ト酸素十六斤ヨリ成ル
ヲ發明セリ爰ニ一條ノ則アリ曰ク同シ化機
抱合物ハ常ニ一定不變ノ組立ヨリ成ル
第三十五章 金屬ハ酸化ノ為メニ増量ス
諸岩石土類及ヒ吾人周圍ノ物體多クハ酸素ト
抱合ス所謂酸化物はナリ故ニ鉄銅銀亜鉛鋁ノ

第 二 十 四 圖



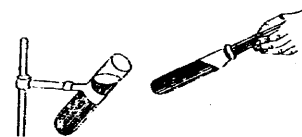
如キ諸金屬モ亦水銀ノ如ク酸素ト抱合ノ酸化
物ヲナス凡テ酸化物ハ其中ニ含ム所ノ真金量
ヨリ常ニ重シ是レ其酸素ヲ合セ權レハナリ
第三十一試 小キ蹄形磁石ヲ取リ其端ヲ銹屑
中ニ挿セハ銹屑之レニ附著
シテ小刷子ノ形ヲナサン而
シ之ヲ天秤ニ懸ケ精密ニ其
量ヲ權リ而シテ后酒精燈ヲ
其銹屑ノ下ニ置キ之ヲ灼ケ
ハ少馬ニシテ銹屑火ヲ引キ燃

燒シ大氣中ノ酸素ト抱合ノ酸化銹即チトナル
而ノ磁石力尚ホ能ク銹屑ヲ保テ離タサレハ則
チ天秤遂ニ平均ヲ失ス是レ即チ鋪ノ銹屑ヨリ
増量セル所以ナリ

第三十六章 土質物中金屬ヲ含有ス
前ノ二試ニ於テ土質物中ニ光耀アル金屬ヲ含
有スルヲ論セリ今又他ノ試驗ヲ以テ之ヲ明
示セム

第三十二試 硫酸銅即チ膽礬ノ小結晶ヲ取リ試驗
管ニ容レ熱湯ヲ灌キ之ヲ溶解シ其青色溶液中

第二十五圖



ニ光磨セル鍍刀或ハ鍍片ヲ入
レ凡ソ三十秒時ノ后之ヲ揚ク
ルニ此青色液中ニ浸入セル部
分變メ赤色トナルヲ見ル之ヲ
拭ハハ益々銅色光澤ヲ發ス而
レテ再ヒ此鍍片ヲ液中ニ浸レ
數時ヲ經レハ液ノ青色全ク消失シ銅粉茶褐色
ト為ツテ之レニ附著ス斯ク變化セル後ハ他ノ
鍍片ヲ此液中ニ浸スモ復タ赤色ヲ附著スルヲ
ナレ故ニ知ル銅ハ已ニ前ノ鍍片ノ為メニ全ク

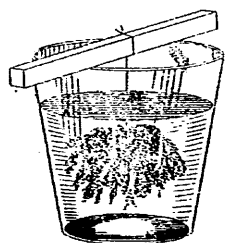
奪取セラレタルヲ

第三十三試

又醋酸鉛即チ鉛糖半ヲニスヲ取

リ清潔ナル小玻璃盃ニ容レ水ヲ注ケハ鉛糖忽
チ溶解ス令亞鉛一片ヲ絲ニ結ヒ其緒ヲ木ノ小
片ニ掛ケ之ヲ水中ニ下クヘシ其法初メ木片ヲ

第二十六圖



壘上ニ架シ亞鉛ノ水中ニ
達スルヲ度トシ此ノ如ク
ニ静置スルヲ數時間ナ
レハ則チ鉛ノ結晶全ク垂
鉛ノ外面ニ附著ス之ヲ鉛

樹ト云ノ其白色結晶ハ即チ鉛ナリ

第十四回

第三十七章 石炭ヲ論ス

石炭ハ炭素ヲ含有ス是レ石炭ヲ燒ケハ其大氣中ノ酸素ト抱合ノ炭酸瓦斯ヲ生スルヲ以テ知ルベレ石炭ハ石炭坑ヨリ掘出ス其坑内ニ在ルヤ或ハ深ク土中ニ埋没スルアリ或ハ地表ニ近ク顯出スルアリ今其成分及ヒ含有セル物體及ヒ其物ノ用ヲ説カン

第一 石炭ハ久シク地上ニ成長セル草木ノ深

ク土中ニ埋没レテ成タル物ナリ石炭坑ニ入テ途上ノ天井地床ヲ望メハ植物ノ枝葉ノ痕跡ヲ見ルヲアリ乃チ植物ノ埋没セル徴ナリ又石炭一片ヲ薄ク裂テ之ヲ驗スレハ其昔レ植物タリシ證ヲ明知スルニ足レリ

第二 石炭ハ炭素ヲ含有スルカ故ニ活火ヲ以テ之ヲ燃セハ炭酸瓦斯ヲ發生シ微火ヲ以テスレハ則チ煤即チ炭素ヲ成形ス蓋シ石炭ハ炭素ノ外尚ホ多量ノ水素ヲ含有ス

第三十八章 石炭瓦斯ノ製法

第三十四試

石炭一片ヲ細末ニナシ之ヲ烟管

ノ火皿ノ内ニ盛リ濕シタル粘土ノ上ニ

加ハ細末ニ水少許ヲ以テ其上

ヲ覆ヒ能ク乾カシ全ク乾ケハ

則チ火皿ヲ架上ニ固着シ酒精

燈ヲ以テ之ヲ熾熱ス此時烟管

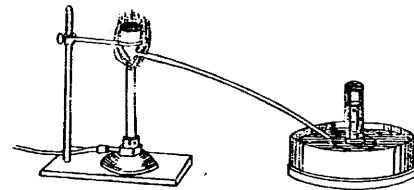
ノ一端ヨリ黄色ノ烟發生ス即

チ火ヲ此烟ニ觸レシムルハ

光輝アル焰ヲ發シ燃ユ此レ即

チ石炭瓦斯ナリ令烟管ノ端ヲ

第七十二圖



水中ニ挿セハ瓦斯泡トナツテ揚散ス故ニ満水

試験管ヲ取テ倒ニ其上ニ覆フハ瓦斯管内ニ

充滿ス之ニ火ヲ觸レハ即チ燃燒ス○石炭瓦斯

ハ其燃燒ノ際煤ヲ生シ又炭酸瓦斯ヲ發スルヲ

以テ見レハ其炭素ヲ含有スルヲ著シ但シ炭酸

瓦斯ハ石灰水ノ試ヲ以テ知ルベシ又石炭瓦斯

ノ焰ニ乾タル清透玻璃皿ヲ覆フハ水滴皿内

ニ聚ルヲ以テ見レハ其水素ヲ含有スルヲ亦タ

著シ蓋シ石炭瓦斯ノ水素大氣中ノ酸素ト抱合

シテ水ヲ成スナリ○石炭瓦斯ハ無色視ルヘカ

ラサル者ニノ大氣ヨリ輕ク且ツ可燃體ナリ乃
チ前試ニ依テ知ルベシ
凡テ都會ニ所用ノ石炭瓦斯製造ノ裝置ハ烟管
ノ試驗ニ於ルト同一般ナリ只其烟管ニ代フル
ニ煉火石或ハ鋅製ノ竈ヲ以テスルヲ異ナリト
スルノミ其器ヲ口トルト謂フ石炭數千噸ヲ
容ルヘシ又瓦斯ヲ聚ハルニハ試驗管ニ代フル
ニ鋅製ノ蓄氣槽ヲ用ユルナリ
前試ニ於テノ烟管ノ粘土ヲ削リ去レハ皿中灰
色ノ散炭ヲ遺殘ス是レ石炭中ノ純炭素分ナリ

而ノ炭素ノ某ノ分ト水素トハ曾テ瓦斯或ハ巴
馬注トナツテ逃去レリ此諸物ハ石炭ヲ乾餾ス
ルカ或ヒハ前ノ如ク熾灼スレハ常ニ現生スル
者ナリ

石炭ノ種類多シト雖モ就中炭素多ク水素少キ
モノハ瓦斯ヲ得ル少ク散炭ヲ殘ス多シ故ニ此
種ノ品ハ瓦斯ヲ取ルニハ益ナキ者ナリ
石炭ヨリ所得ノ者ハ瓦斯ノ外巴馬油ナリ其油
ハ繩帆及ヒ漁網等ニ塗テ塩水ノ為ニ腐蝕スル
ヲ防クニ用ユ又瀝青ナルモノアリ此物土瀝青

様ノ鋪石トナシ供用ス其外店頭ノ窓格等ニ於
テ恒ニ見ル所ノ美麗ナル顔料「マア」即チ桔
梗色ナルモノ及ヒ「マゼン」即チ深紅色ナルモ
ノモ亦少總ノ石炭ヨリ所得ノモノナリ○石炭
ヨリ此彩料ヲ得ル法ハ令茲ニ論セス
第三十九章 石炭ノ功能

石炭ノ國家ニ益アル舉テ數フヘカラス夫レ英
國ノ如キ凡百ノ工作ヲ起ス抑モ何ノ力ニカ依
ル廉價ノ石炭アルガ為メナリ又冬季ノ間寒ヲ
防キ温暖ヲ全フスルモ畢竟石炭ノ功ナリ又瀝

車汽船ノ設アルモ亦少是レ石炭ノ功ナリ石炭
ハ英國至ル所之ヲ獲ルニアラス蓋シ之ヲ獲ル
地ハ用ヒテ以テ諸般ノ營業ヲ作ス然ルニ之ヲ
獲サルノ地ハ惟一農事ニ依頼スルヨリ他ナシ
故ニ「ランカシア」ニ於テハ石炭ト木綿ノ輸出
アリ「サウス、ウエール」ニ於テハ石炭ト鐵ノ輸
出アリ又「ヨルクシア」ニ於テハ石炭ト毛織ノ
輸出アリ斯ノ石炭アル地ニハ必ス他ノ輸出品
アリト雖モ「セント、エッセクス」及ヒ「ソッセクス」
ノ如キ石炭ナキ地ニ於テハ大工作ヲ起ス能ハ

専ラ耕作ニ從事スルヨリ外他ナシ
第十五回

第四十章 石炭瓦斯及ヒ火焰

第三十五試 水素ノ焰ハ光甚タ微ナリ石炭瓦斯ノ焰ハ光頗ル大ナリ今「ア」ンセン「シ」ノ瓦斯燈ス以テ單試シ之ヲ説明セシ○此燈ノ底ノ孔ヲ指

第二十八圖



ニテ塞ケハ瓦斯光明ナル焰ヲ發シ燃ヘ指ヲ放テハ光暉ヲ失シ青焰ヲ發ス光明焰中ニハ炭素煤即チ細末トナツテ

上昇シ青焰中ニハ則チ然ラス今白紙一片ヲ取テ光明焰ノ上ニ覆ヒ一二秒時ニシテ取テ之ヲ視レハ烟煤紙面ニ印著ス然レハ青色焰ニ於テハ更ニ此痕跡ヲ見ス而シテ光明焰ハ其燃燒十分ナラスノ炭素ノ固形分分離シテ焰中ニ在テ熾熱シテ光明ヲナサシムル者ナリ然レハ青色焰ニ在テハ炭素悉ク下孔ヨリ入り来ル大氣ト混合シ燈上ニ於テ全ク燃ヘ盡スナリ
第三十六試 尋常燭焰ノ諸部分ヲ了知スルハ學問上ニ有益ナリ夫ノ靜ニ燃ユル蠟燭ノ焰ヲ

視レハ則チ三部分ヨリ成ル左ノ如シ

第一 僅微ニシテ見難キ青色ノ外被是レ十分

第二 燃燒スル處ナリ

光暉アル内被是レ煤ヲ分離シ光ヲ發シ

第三 燃燒十分ナラサル處ナリ

内部黒色ナル圓錐ノ處是レ瓦斯燭心ヨ

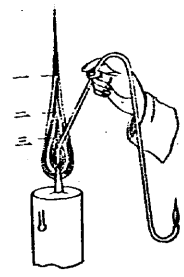
リ出テ未タ燃ヘサル處ナリ

蠟燭ハ恰モ小キ瓦斯製造器ノ如シ蠟燭ノ蠟ハ

猶ホ乾餾セル物材即チ石炭ノ如ク燭心ハ猶ホ口ト

ルトノ如シ而ソ生スル所ノ瓦斯ハ高ク外部ニ

第二十九圖



於テ燃燒ス

黒色圓錐ノ部ハ瓦斯ノ未タ

燃ヘサル處ナルヲハ玻璃ノ

小曲管ヲ取り一端ヲ此黒色

部ノ中心ニ挿入レ未燃瓦斯

ヲレテ此管ヲ通過セシメ他端ニ火ヲ點スレハ

則チ燃燒スルヲ第二十九圖ノ如キヲ以テ知ル

ベシ

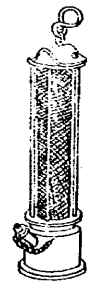
第四十一章 石炭坑ノ破裂及ヒ其原因并ニ防

護法

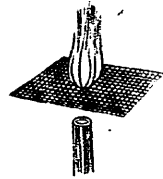
石炭坑ノ内ニ於テハ火氣即チ石炭瓦斯ノ一種
 大氣ト混レ不意ニ燃テ爆裂シ坑夫ヲ殺害スル
 間々之レアリ恐ヘキナリ其因テ起ル所以
 ハ坑内ハ固ヨリ暗黒ナレハ坑夫燭燈ヲ携ヘ入
 テ工事ヲナスカ故ニ火氣石炭中ヨリ發生シテ
 大氣ト混シ燭燈ニ觸レ忽然爆裂シテ此大害ヲ
 生スルナリ近頃「ダヴィ」氏ノ安全燈世ニ出テ
 ヨリ此恐ルヘキ爆發ヲ免ル、「ダヴィ」ヲ得タリ其法
 左ノ如シ

第三十七試 尋常ノ鉄網一片ヲ瓦斯燈ノ上ニ

密附シ之ニ點火シテ後網ヲ數「インチ」離セハ火
 焰網ヲ通過セスレテ網上ニノミ燃燒ス然ル所
 以ハ金屬ハ瓦斯ノ燃ユル前ニ於テ已ニ其熱ヲ
 吸收スレハナリ



第三十圖



故ニ令網ヲ以テ焰ノ周圍ニ
 繞ラセハ火焰網内ニ燃ヘ大
 氣ヲ網ノ目ヨリ取りテ其光
 明爛然タリ然レモ絶テ火焰
 ヲ網外ニ出スナシ故ニ火
 氣充滿セル坑内ニ之ヲ齎ス

モ其火焰網外ニ出テサルヲ以テ瓦斯決シテ燃
焼スルノ患ナシ是レヲ「グアイ」氏ノ安全燈ノ由
テ起ル所ナリ
第三十圖ハ即チ安全燈ニシテ其下部ニ黃銅製ノ
油壺ヲ螺著ス而シテ其火焰網壻ノ内ニ焚燃ス此
物ヤ千万ノ生靈ヲ死害ノ中ニ助ケ百般至要ノ
石炭ヲ掘取スルニ安全ナラシムルヲ得タリ抑
モ何等ノ能力ニ因テ此安全ヲ得シヤ只惟レ學
問上ノ一原理ニ據ルノミ豈驚歎セサル可ニヤ
化學之始卷上終

明治八年十二月發兌

東京府下小傳馬町三丁目

賣弘所

吉岡十次郎

秋田縣下茶町菊の町

製本所

聚珍社