

理科教科書

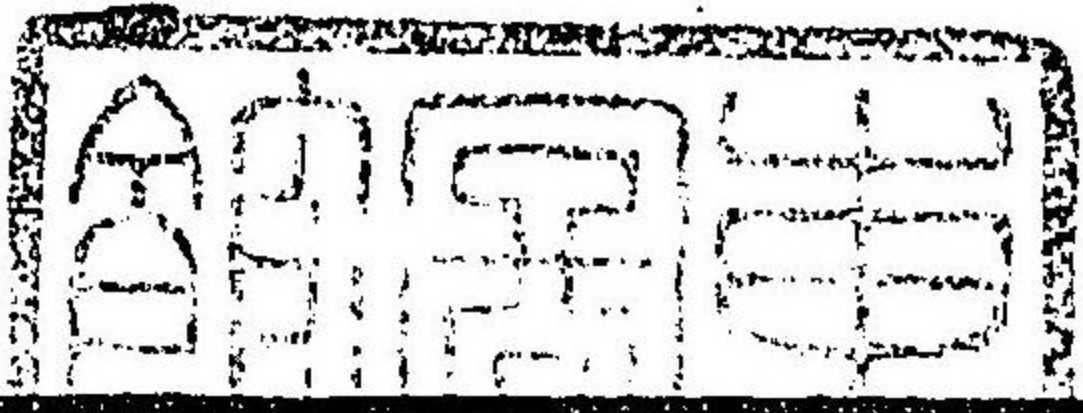
岡村増太郎編述

卷四

特 37

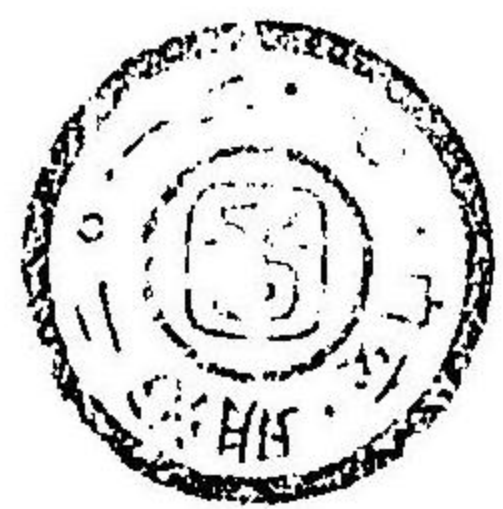
328

No 6094



岡邨増太郎編述

理科教科書 卷四



東京 阪上氏藏梓



理科教科書卷四目次

第七編

物理ノ續

音學

光學

電氣學

電光

電信機

熱學

第八編

化學

總論

一 一
一 五
一 三
二 〇
二 二
二 九
三 八
三 八
三 八
三 八

水ノ組成

四五

空氣ノ組成

五二

炭素

六〇

目次終

理科教科書卷四

東京

岡村増太郎 編述

第七編

物理ノ續

音學

抑音響ハ其ノ發音體ノ顫動。吾人ノ聽覺器ニ輸送セラル、ニヨリテ生ズル感覺ナリ。然レドモ其ノ顫動ハ直ニ吾人ノ耳ニ輸致セラレズシテ。必ヤ耳ト發音體トノ間ニ一物アリテ。音響之ヲ媒シテ進ミ來リ。始メテ之ヲ感覺シ得ルモノニ

シテ。通常此ノ媒介物トナルモノハ。空氣是ナリ。是容易ニ証明シ得ベキ事實ニシテ。例ヘバ排氣器ヲ用ヒテ。鐘内ノ空氣ヲ抽出シ。其ノ内ニテ鈴ヲ鳴スニ。其ノ音少シモ聞ユルコトナシ。是鐘内ノ空氣稀薄トナリテ。音響ノ媒介ヲ營ムニ足ラザルニ由ル。故ニ高山ニ在リテハ。空氣稀薄ナルヲ以テ。高聲ノ談話モ尚耳語スルガ如ク。極メテ低聲ニ感ズベキナリ。然レドモ音響ノ媒介ヲナスモノハ。特空氣ノミニ限ルニアラズ。水。材木及諸般ノ金石等。皆此ノ作用ヲ營マザルハナシ。人

若頭ヲ水面ニ付ケ。其距離ニ在リテ二個ノ小石ヲ互ニ衝擊スルガ如キ小音ト雖明ニ聽取シ得ベク。或ハ耳ヲ材木ノ一端ニ接スルトキハ。其ノ一端ニ於テ。細キ針頭ヲ以テ。抓摩スルノ微音ト雖亦明ニ聽覺シ得ベシ。是水。材木ノ能ク音響ヲ傳達スル証例ナリ。但シ水若クハ木石等ノ如キ。空氣ヨリ密度大ナルモノハ。音響ヲ傳達スルコト遙ニ之ニ過グルト雖。空氣ハ通常音ノ媒介物トナルコト多キガ故ニ。音學ニ於テ單ニ其ノ媒介物ト稱スルトキハ。常ニ空氣ニ關スルコトト

知ルベシ。

音響ノ顫動ハ擲射槌打破裂等ノ如キ。或ル激動ニヨリテ。空氣ニ擴布スル所ノ一種ノ波動ナリ。但シ音響ノ發スルヤ。空氣ハ之ヲ承ケテ運動ヲ起シ。以テ吾人ノ耳ニ將チ來ルニアラズシテ。唯激動ニヨリテ起サレタル。分子ノ顫動壓力ハ。宛繩ノ一端ヲ保持シテ。之ヲ上下ニ蕩揺スルニ同ジク。空氣ヲ傳ハリテ。發音體ヨリ外方ニ向ヒテ進行ス。其ノ狀猶石ヲ水中ニ投ズルニ當リテ。波紋ヲ生ズルガ如シ。而シテ其ノ外方ニ進ムニ從

ヒテ。勢力次第ニ減殺スルコトモ亦波紋ト異ルコトナシ。

音ノ速力 音波ノ擴布スル速力ハ光ノ速度ニヨリテ精密ニ測定スルヲ得ベシ。蓋光ノ速力ハ極メテ駿速ナルモノニシテ。音響ノ聽取シ得ベキ距離内ニ在リテハ。其ノ經過スルコト殆一瞬間ヲ以テ便ズベキナリ。若打撃擲射或ハ破裂等ニヨリテ或ル音響ヲ生ズルトキ。其ノ音響ノ耳ニ達スルハ必之ヲ目睹スルノ後ニ在ルベシ。抑音響ハ其ノ打撃若クハ射擲スルト同時ニ生ズ

ルモノナレドモ。光線ノ速カト音波ノ速カトハ著シク差異アルヲ以テ。視聽ノ感覺ニ前后ヲ生ズルナリ。而シテ此ノ時間ノ差ハ即音響ノ擴布スル爲ニ要スル時間ナルガ故ニ。其ノ數ヲ以テ發音體ヨリ聽音者ニ至レル距離ヲ除スルトキハ。直ニ音響ノ速カヲ知ルヲ得ルナリ。斯ノ如クニシテ知ル所ニヨルニ音響ノ速カハ。一秒時間ニ一千一百四十六尺餘ヲ進行スベキヲ測定セリ。但シ此ノ速カハ空氣ノ溫度ニ關セルガ故ニ。若溫度低下シテ氷點ニ至ルトキハ一千零十四

尺ニ減ズルナリ。

音響ノ水ヲ傳リテ擴布スル速カハ。之ヲ空氣ヲ傳ルニ比スレバ。更ニ大ニシテ殆四倍大ノ速カヲ以テ進行シ。固體ニ於テハ殊ニ大ニシテ往々十倍乃至二十倍大ノ速カヲ有セリ。

音ノ反射 音響波動ヲナシテ進行スルニ當リ途中ニ障碍物アルトキハ。音響再反射シテ原處ニ復スルコト。猶光線ノ鏡面ニ逢フテ反射シ。波濤ノ岩石ニ逢フテ反撃スルガ如シ。之ヲ反響ト云フ。是通常音響ノ岩石。樹木及他障碍物ノ鉛直

壁ニ中リテ生ズルナリ。故ニ若音響岩石ノ二面
 間ニ起ルコトアレバ。最初ニ各面ニ中リテ反響
 シ。次ニ此ノ反響交互交叉シテ再各面ニ中リテ
 又反響シ。再三再四之ヲ反復シテ四五十回ニ及
 ブコトアリ。然レドモ最好ク反響ヲ生ゼシムル
 ニ適シタルモノハ。凹没セル平面ヲ有スルモノ
 是ナリ。是其ノ面ニ中レル音波ノ其ノ燒點ニ反
 射スルコト。宛光線ノ凹形反射鏡ニ中リテ反射シ
 其ノ燒點ニ輻湊スルガ如クナレバナリ。光學ノ
部ニ詳ナ故ニ人若耳ヲ燒點ノ處ニ置クトキハ。全音響

悉其ノ點ニ集リテ耳中ニ入ルヲ以テ。微音ト雖
 頗高朗ナルヲ感ズベキナリ。

光學

光學ニ於テ論ズル所ノモノハ。光及視覺是ナリ
 已ニ音學ノ編ニ於テ。音響ノ感覺ハ發音體ノ顫
 動空氣中ニ傳達シ。遂ニ聽神經ヲ刺衝スルニ依
 リテ生ズルヲ知レリ。而シテ今時ノ學說ニヨレ
 バ。光ハ發光體ノ分子ノ顫動ヨリ成リ。波動ヲナ
 シテ四方ニ擴散スル狀。全ク音響ニ異ルコトナ
 シトセリ。然レドモ其ノ擴布スルニ要スル媒介

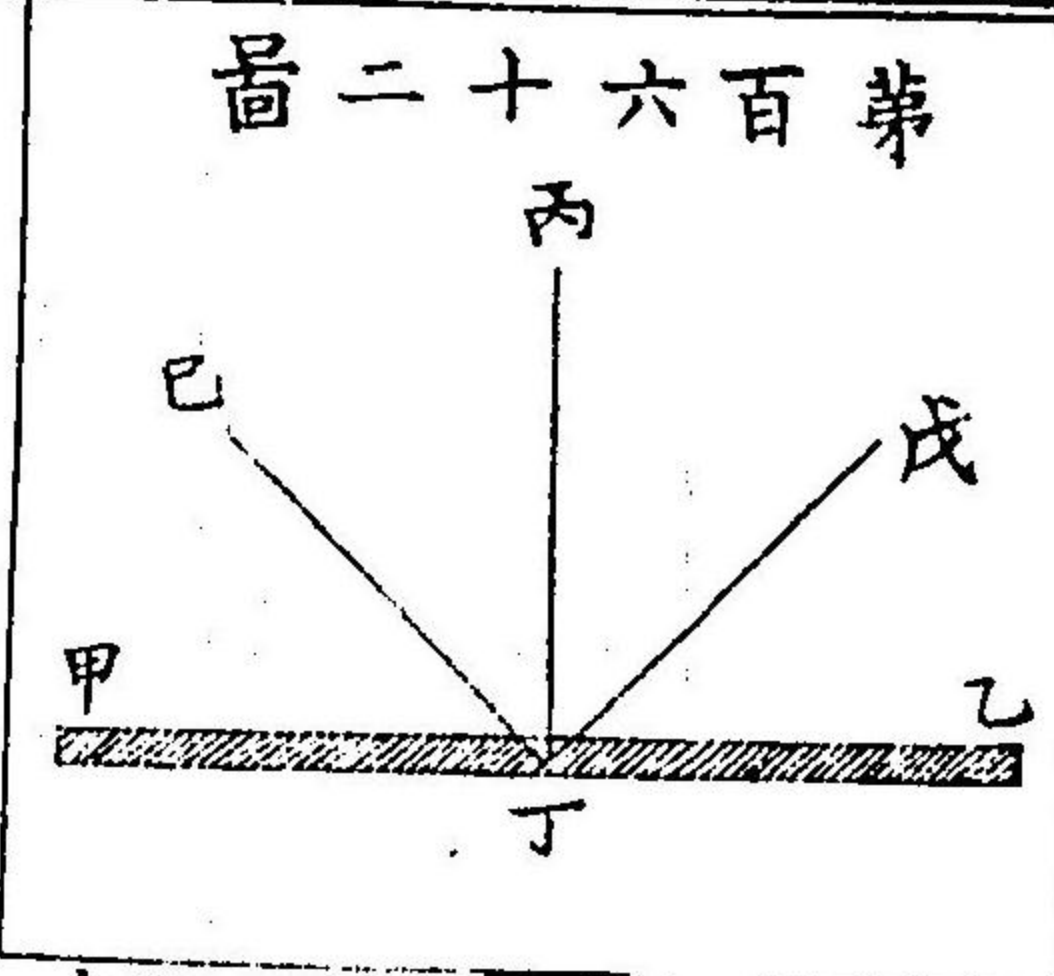
物ハ。空氣ニアラザルヲ以テ光ハ空氣ナキ處。即
真空中ト雖自由ニ傳達スルヲ得ルナリ。是全ク
宇宙間ニ精氣ト稱スル極メテ彈力性ニ富メル
流動物充滿シ。而シテ發光體ノ分子ノ顫動ハ。此
ノ精氣中ニ入り。其ノ波動吾人ノ眼目ニ入りテ
網膜ヲ刺衝シ。終ニ腦髓ニ傳ヘテ視覺ヲ生ズルナリ。
發光體ヨリ生ズル所ノ顫動ハ各方ニ向ヒテ進
行ス。之ニ由リテ光ハ數多ノ線ヨリ成立ス。而シ
テ其ノ末互ニ相遠ザカリテ四方ニ分散スルモ
ノトナセリ。光線ノ速カハ極メテ大ニシテ。殆一

秒時間ニ凡七万五千里ヲ進行ス。

光線若物體ノ表面ヲ射ルトキハ。其ノ全部或ハ
一部分ハ反射シ若クハ吸收セラル。蓋此ノ反射
スルト吸收スルトハ。共ニ物體ノ性質ト光線ノ
中射スル方法トニ關シテ異ルモノナリ。
斜ニ一物質ヨリ他物質ニ射入スル光線ハ。屈曲
シテ其ノ方向ヲ變ズルモノナリ。之ヲ光線ノ屈
折ト云フ。

光線ノ反射 第百六十二圖ニ示ス。(甲)(乙)ハ鏡ノ
如キ光線ヲ反射スベキ表面。(戊)(丁)ハ光線ノ此ノ

鏡面ニ射入スル方向。(丙)(丁)ハ(甲)(乙)ナル鏡面上(丁)點ニ立ツル所ノ鉛直線ナリトスルトキハ。光線



反射ノ第一法則ニ依リテ。(戊)(丁)ナル光線ハ(丁)(乙)ノ方向ヲ取リテ鏡面ヨリ反射スベシ。故ニ(戊)(丁)(丙)(丁)(乙)ハ總ベテ同平面上ニ在ルヲ知ルナリ。

又第二法則ニ依リテ。(丙)(丁)(乙)ナル角度ハ。(丙)(丁)(戊)ナル角度ニ等シキヲ知ル。此ノ(戊)(丁)ノ如ク鏡面ニ落ツル光線ヲ入射線ト云ヒ。(丁)ヲ入射點ト云ヒ。而シテ(丁)(乙)ヲ反射線ト云フナリ。

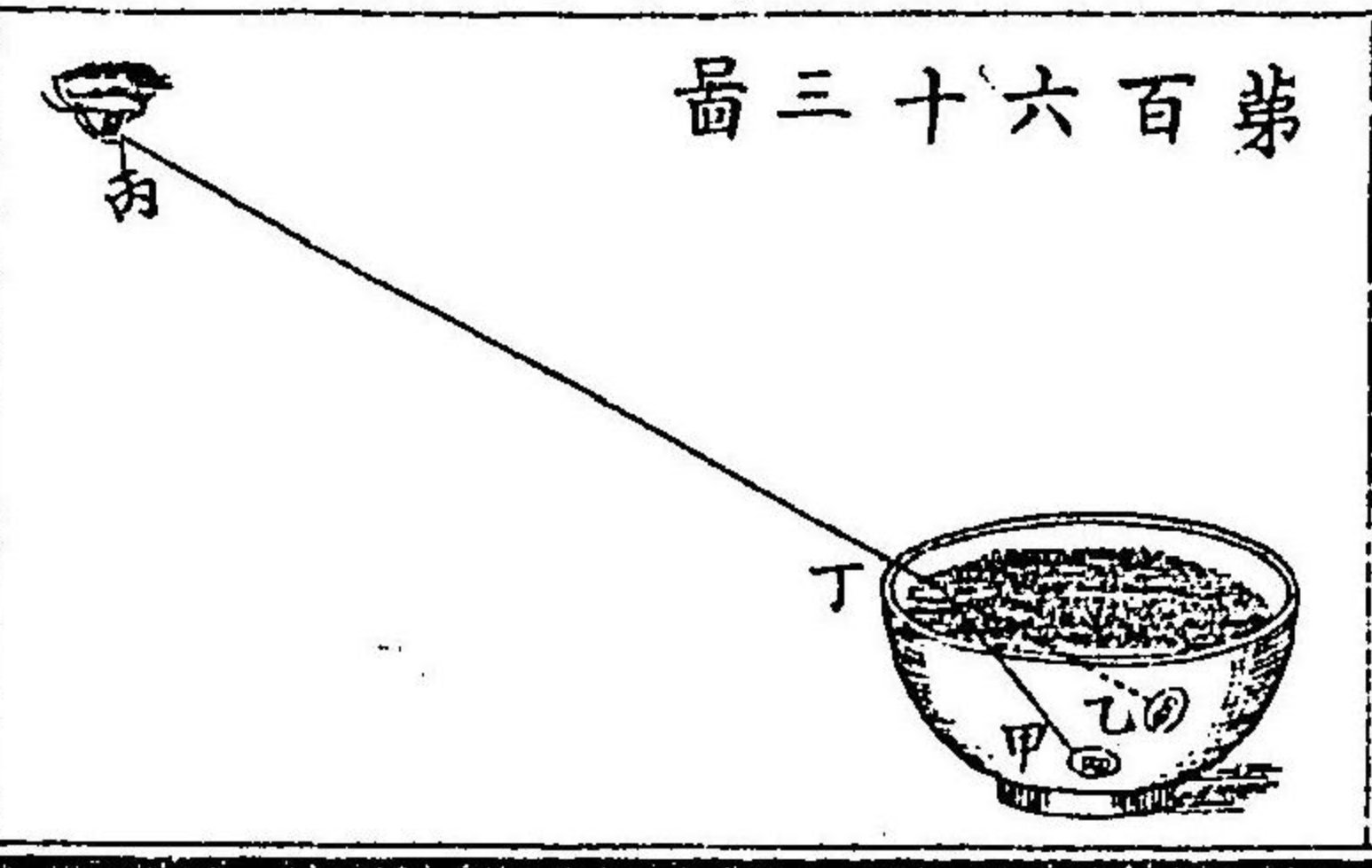
光線屈折ノ第一法則ハ次ニ記スルガ如シ。曰入射線。鉛直線。及反射線ハ總ベテ一平面中ニアリト。而シテ(戊)(丁)(丙)ナル角度ヲ入射角ト稱シ。(丙)(丁)(乙)ナル角度ヲ反射角ト稱ス。

反射ノ第二法則ハ反射角ハ入射角ニ等シ。

光線ノ屈折 光線ノ透過スル物體ヲ稱シテ透明體ト云フ。若光線一種ノ透明體ヨリ他種ノ透明體ニ斜ニ落射スルトキハ。必屈折シテ其ノ方向ヲ變ズ。是頗簡單ナル試驗ニ由リテ了解スルヲ得ベシ。今盃中ニ金貨ノ一片ヲ置キ眼ヲ退ケ

テ宛盃縁ノ眼ト金貨トノ間ヲ遮リテ爲ニ金貨ヲ見ルコトヲ得ザラシメ。次ニ金貨ノ移動セザル様徐々ニ水ヲ盃中ニ注入スルトキハ。金貨復漸見ユルニ至ル。是金貨ヨリ發スル光線水中ヨリ氣中ニ出ルニ當リ屈折シテ其ノ方向ヲ變ズルニ由ル。故ニ圖中(甲)(丁)(丙)ニ沿ヒテ(甲)ヨリ來ル光線宛(乙)ヨリ一直線ニ來ルガ如ク。且稍上騰セシガ如キヲ見ルナリ。其ノ他木挺ヲ水中ニ挿入スルニ亦等シク此ノ現象ヲ生ズ。是水底ニアル木挺ノ諸部ヨリ發スル光線屈折シテ眼目ニ入

ルヲ以テナリ。故ニ亦稍上騰ノ觀ヲナスコト金貨ヲ以テ試験セシトキノ如シ。是ヲ以テ清明透徹ノ河底ニアル物體ハ其ノ真ノ位置ヨリ上方ニ在ルガ如ク。而シテ河水ハ其ノ真ノ深サヨリハ却リテ淺キ視覺ヲ與フルナリ。光線屈折ノ法則トスル所ハ次ノ如シ。曰光線若斜ニ粗體密度弱ヨリ密體密度強ニ入ルトキハ。其ノ入射點ニ設ケタル鉛直線ニ近ヅキテ。屈折シ密體ヨリ粗體ニ入ルトキハ之ニ

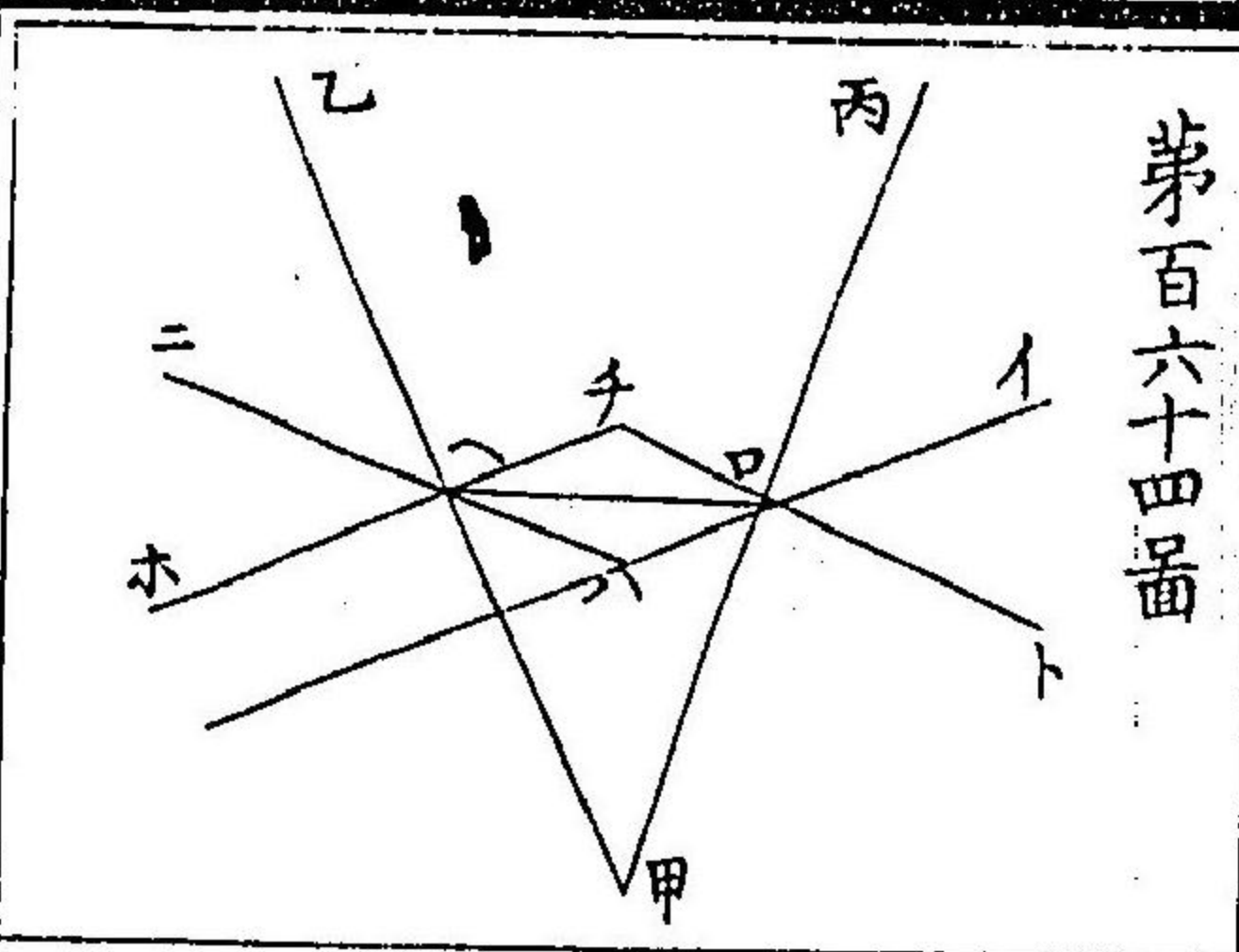


及ス。茲ニ粗體若クハ密體ト云フハ二物ヲ比較シタル詞ニシテ素ヨリ定名ナルニアラズ。例ヘバ玻璃ハ水ヨリ密度大ニシテ水ニ比スレバ密體ニ屬シ。水ハ空氣ヨリ密度大ニシテ空氣ニ比スレバ亦密體ニ屬ス。更ニ空氣ハ水ニ比スレバ又密度小ニシテ粗體ニ屬スルガ如シ。故ニ今若光線一點ヨリ發シ斜ニ空氣中ヲ通過シテ水若クハ玻璃中ニ入ルトキハ屈折シテ多少鉛直線ニ近ヅキ。更ニ空氣中ニ出ヅルトキハ再屈折シテ鉛直線ニ遠ザカリ進行ス。而シテ其ノ進行ス

ルヤ曩ニ水若クハ玻璃中ニ入ラザリシ前。空氣中ヲ經過セシ方向ニ同ジクシテ前後二線正ク相平行セルヲ見ルベシ。

以上皆表裡平行セル面ヲ有スル。透明體ヲ通過シテ屈折セル光線ニ就キテ論說セシニ止リ。未平行セル表面ヲ有セズシテ。其ノ一端楔狀ヲナシ謂ハユル三稜體ト稱スル。透明物ニ作用スル光線ノ屈折ニ論及セズ故ニ左ニ少シク之ヲ説カン。第百六十四圖ニ於テ(甲)(乙)(丙)ハ謂ハユル三稜鏡ニシテ。(甲)點ハ此ノ鏡ノ兩面會合スル所ノ角ナ

リ。之ヲ頂點ト稱ス。光線若其ノ周邊ヲ環匝スル
 透明物ヨリ密度大ナル三稜體ニ射入スルトキ
 ハ必頂點ニ遠ザカリテ屈折スルナリ。例ヘバ圖
 中ニ示ス如ク。光線(イ)ヨリ(ロ)ノ方向ヲ取りテ三
 稜體面ノ(口)點ニ落射スルモノトナシ。(ト)(チ)及(ホ)
 (チ)ヲ兩面ニ立ツル鉛直線トナスト
 キハ。光線新透明體ニ射入スルニ當
 リ。(イ)(ハ)ニ進行スベキモノ先屈折シ
 テ方向ヲ變ジ。鉛直線(ト)(チ)ニ近ヅキ
 テ(ロ)(ヘ)ノ線ヲ經過シ(ヘ)ニ至ル。偕前



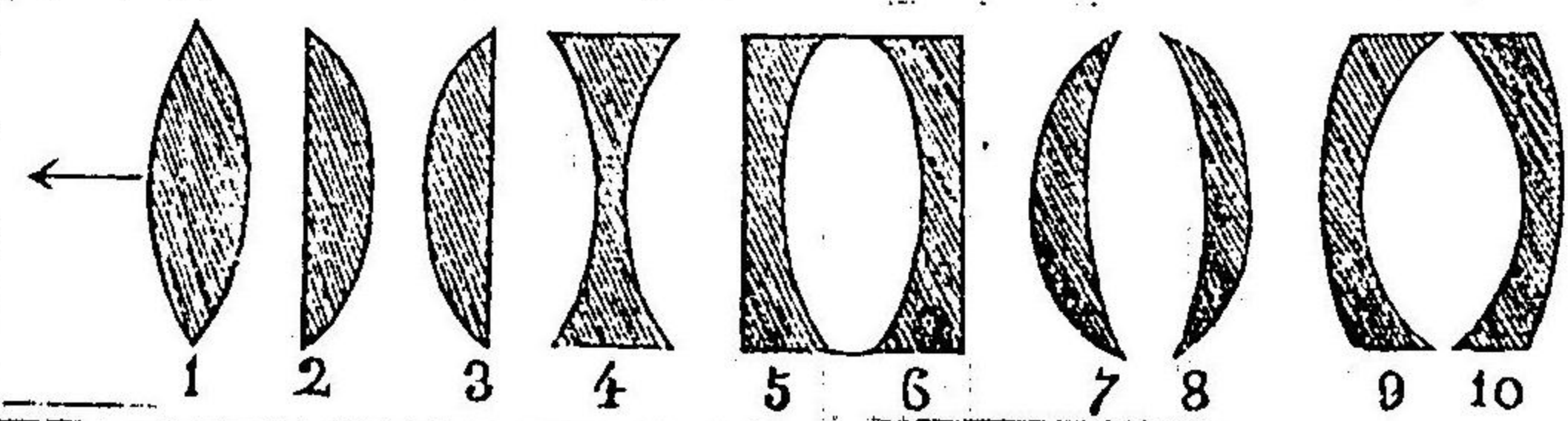
第百六十四番

章説ク處ノ光線屈折ノ説ニヨルトキハ。此ノ點
 ヨリ再粗體ニ出ヅルニ當リテ。宜シク曩ニ三稜
 體ニ射入スルトキ。進行セシト等シキ方向ヲ取
 リテ頂點ニ近ヅキ屈折スベキナレドモ。實際否
 ラズ。頂點ニ遠ザカリテ(ヘ)(ニ)ノ方向ニ屈折スル
 コト圖中ニ示スガ如シ。蓋(ロ)(ヘ)ナル光線ハ斜ニ
 甲乙ノ平面ヲ射テ粗體ニ入ルト想像スルトキ
 ハ。此ノ面ノ射入點ニ設クル鉛直線(ホ)(ヘ)ニ遠ザ
 カリテ(ヘ)(ニ)ノ方向ヲ取り。以テ(ニ)點ニ達スベキ
 コト前章ノ所説ニ照シテ愈其ノ相符合スルヲ

知ルベシ。故ニ曰密度大ナル三稜體ヲ透過スル
光線ハ其ノ頂ニ遠ザカリテ屈折スト。

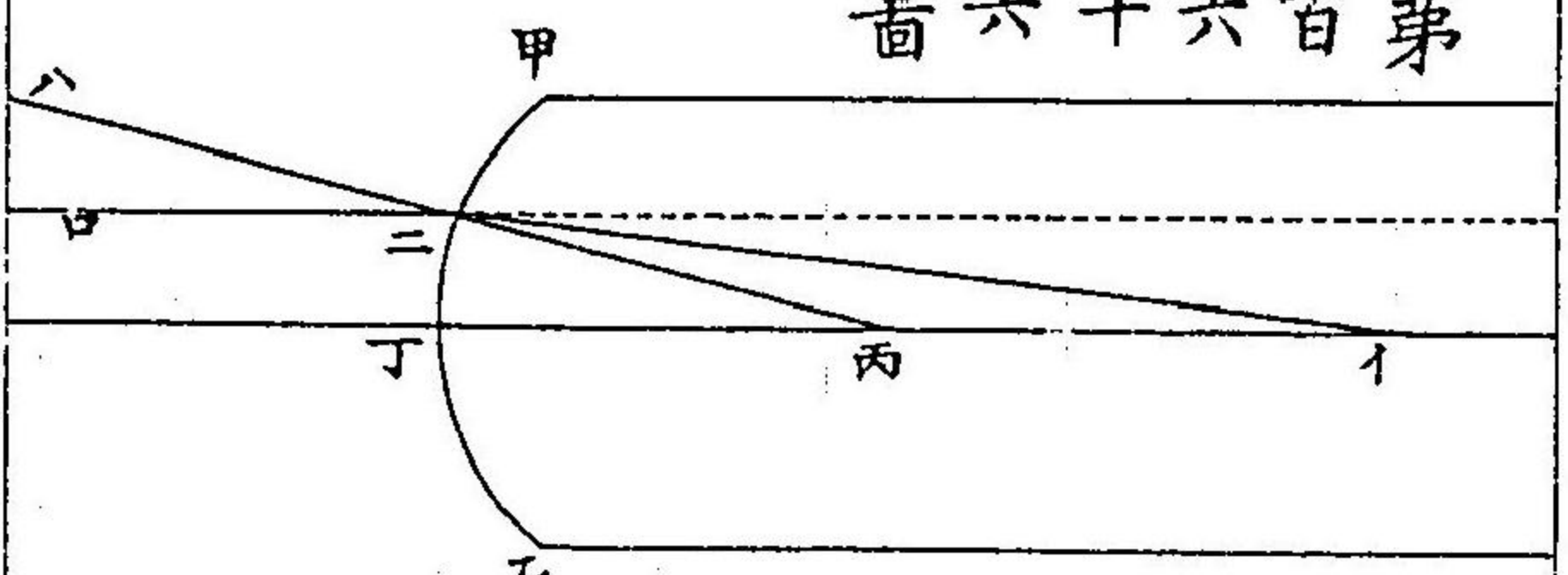
第百六十五番

渾ベテ形狀種々ノ透光鏡ヲ通過スル光
線ノ結果ヲ知ラント欲セバ。先三稜鏡ニ
於ケル光線屈折ノ事實ヲ記憶スルトキ
ハ。容易ニ之ヲ理解スルヲ得ベシ。何トナ
レバ透光鏡ハ多クハ唯重複セル三稜鏡
ニ外ナラザレバナリ。今複凸鏡及複凹鏡
及番中一ヲ取り之ヲ吟味スルニ。複凸鏡ハ
其ノ頂點ヲ外方ニ向ケ互ニ其ノ礎部ニ



於テ結合シタル。二個ノ三稜鏡ヨリ成リ。複凹鏡
ハ其ノ礎部ヲ外方ニ向ケ互ニ頂點ニ於テ結合
スル三稜鏡ヨリ成ルヲ見ルベシ。光線若第百六

第百六十六番



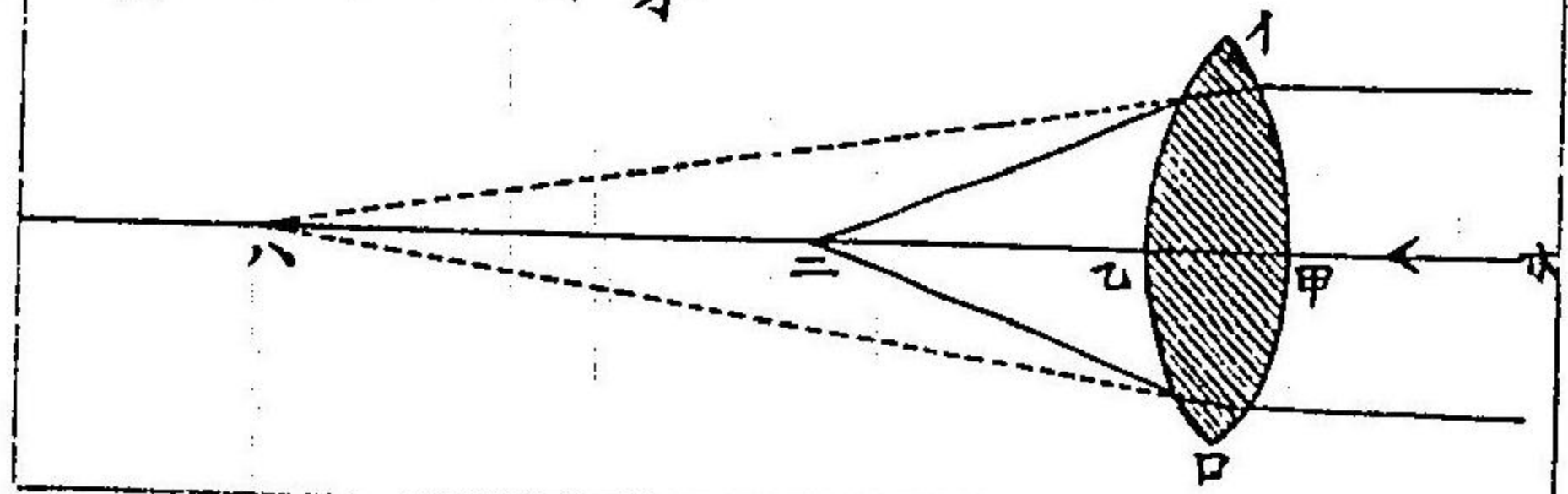
十六圖ニ示スガ如ク。(ロ)ニノ方向ヲ取
リテ(甲)(丁)(乙)ノ如キ凸面鏡ニ落射スル
トキハ。其ノ射入點ニ設クル鉛直線(ハ)
(ニ)ハ即鏡面ノ觸線ニ立ツル所ノ鉛
直線ナリ。而シテ光線ハ(ニ)(イ)ノ如ク鉛
直線ニ近ヅキ屈折セルガ故ニ。畢竟光
線ハ鏡面ノ曲線ヲ延長シテ。作レル圓

ノ中心即(丙)ノ方ニ向フナリ。其ノ他光線若(甲)(丁)中ノ他點ニ落射スト雖其ノ鉛直線ハ恒ニ其ノ射入點ヨリ(丙)ニ至ルモノニシテ。且光線ハ常ニ鉛直線ニ近ヅキ。屈折スベキヲ以テ。(甲)(丁)間ニ落ツル所ノ光線ハ。常ニ必(丙)ノ方ニ向ハザルベカラズ。此ノ理ヲ推シテ考フルトキハ。(丁)(乙)間ニ落ツル所ノ光線モ亦同ジク(丙)ノ方ニ向フベシ。何トナレバ光線ハ總ベテ何レノ點ヨリ射入スルモ。皆鉛直線ニ近ヅキテ屈折セザルベカラズ。而シテ鉛直線ハ常ニ(丙)ヲ指サミルベカラザレバ

ナリ。故ニ(甲)(乙)ナル全鏡面ニ落ツル所ノ光線ハ。悉鏡背ノ一點ニ輻輳スベシ。

以上ハ一凸鏡面ニ由リテ生ズル結果ヲ述ブルニ過ギズト雖。若複凸鏡ヲ用フルトキハ。其ノ光線ヲ屈折スル作用負ニ之ニ優ルモノトス。蓋三稜鏡ヲ透過スル光線ハ。其ノ厚キ部分ニ向ヒテ屈折スルコト。既ニ説明セシ所ニシテ。複凸鏡ノ礎部。(甲)(乙)ニヨリテ結合セル三稜鏡ヨリ成ルコトモ。亦既ニ讀者ノ知ル所ナラン。故ニ今若平行セル光線ノ。(イ)(ロ)ナル複凸鏡面ニ落ツルト假想

第百六十七番



スルトキハ。先(イ)ニ落ツル光線ハ鏡ノ表面ニ遇
 ヒ屈折シテ(イ)(ハ)ノ方向ヲ執リ(ハ)點ニ於テ軸ニ
 會セントス。第百六十六圖中ノ(イ)然レ
 ト其ノ趣ヲ同ジクス
 ドモ裏面ニ於テ再屈折シテ愈其ノ厚
 キ部分ノ方向ニ進ムヲ以テ。終ニ(ニ)點
 ニ於テ其ノ軸ニ會合スルニ至ル。而シ
 テ(ロ)ニ落ツル光線モ亦之ニ同ジク表
 面ニ遇フテ(ロ)(ハ)ニ屈折セントスレド
 モ。更ニ裏面ノ爲ニ愈強ク屈折シテ亦
 (ニ)點ニ至ル。斯ノ如ク光線同軸即(ハ)中線(ニ)ナ中ニ會

スル一點ヲ稱シテ燒點ト云フ。是透光鏡ヲ經過
 スル諸光線屈折シテ。悉此ノ一點ニ輻輳スルヲ
 以テナリ。

複凹鏡ハ。前既ニ説ク所ノ如ク二個ノ三稜鏡ノ
 頂點互ニ相接合シテ成ルモノナルガ故ニ。此ノ
 透光鏡ヲ用ヒテ光線ヲ通過セシムルコト。第百
 六十七圖ニ示ス複凸鏡ノ場合ニ於ケルガ如ク
 ナラシムルトキハ。光線ハ其ノ厚キ部分ニ向ヒ
 テ屈折シ。互ニ相遠ザカリテ進行スルヲ以テ。曾
 軸上ニ燒點ヲ結ブコトナカルベシ。其ノ他形狀

種々ノ透光鏡ハ。其ノ構成ト厚薄ノ度トニ應ジテ。以上二種ノ透光鏡ニ於ケル作用ノ多少ヲ營爲スルモノナリ。

電氣學

電氣トハ希臘語ニ「エレクトロン」ト云フ。即琥珀ノ義ナリ。蓋其ノ始メ琥珀ヨリ電氣ヲ得タルヲ以テ此ノ名ヲ得タルナリ。抑乾燥セル布帛ヲ以テ琥珀ヲ摩擦スルトキハ。能ク諸種ノ輕體ヲ吸引スルノ力ヲ有スルコトハ。昔時已ニ人ノ知レル所ナリト雖。其ノ後理學者ノ實驗ニ由リテ。硫

黃硝子。封蠟等ニモ亦此ノ性アルヲ發見シ。之ヲ用ヒテ電氣ヲ試驗シタルニ。其ノ効毫モ琥珀ニ於テ試驗セシモノト異ルコトナシ。

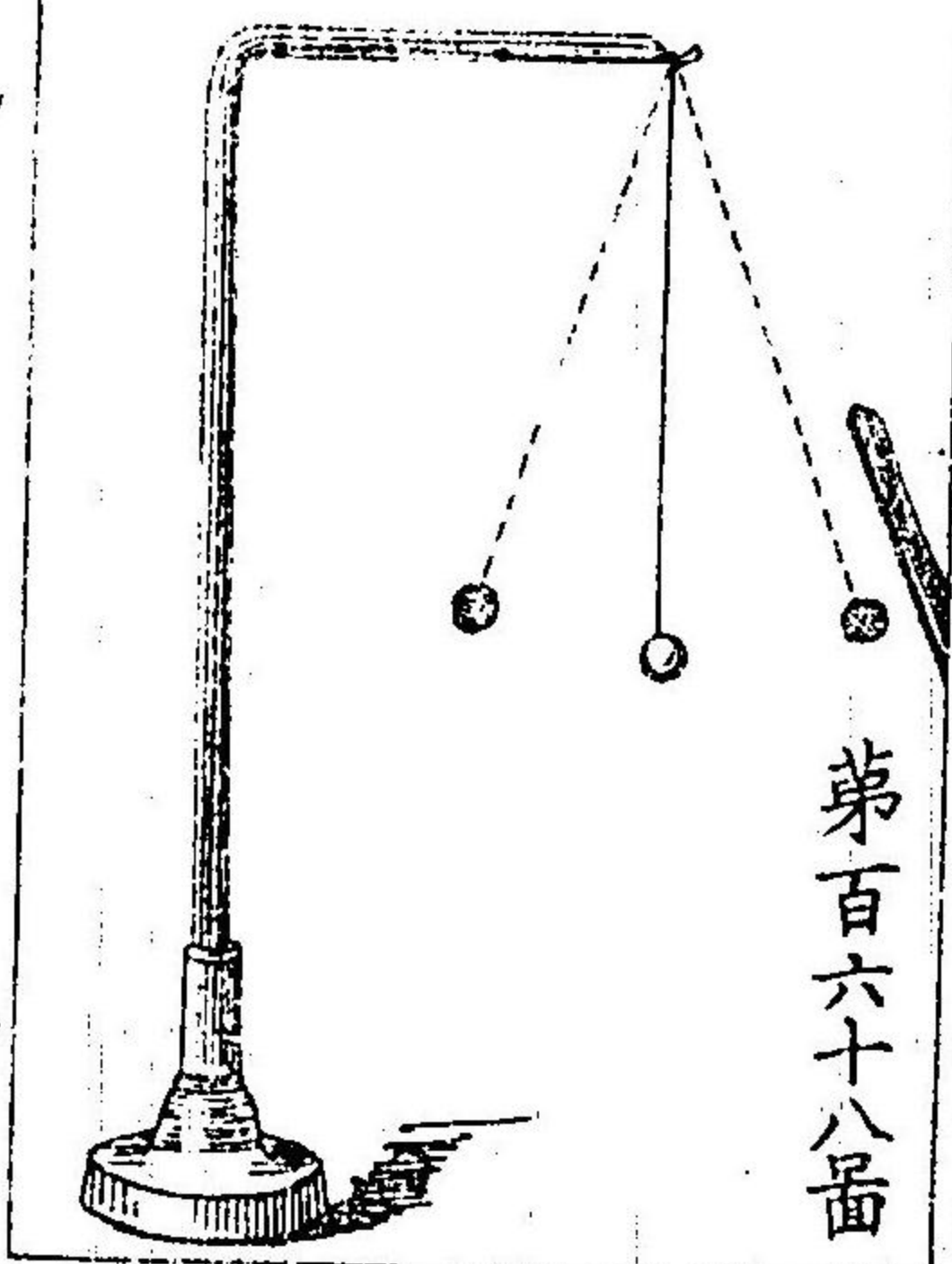
電氣ノ發セシヤ否ヲ試驗スルニハ。絹絲ニ繫グニ接骨木心球ノ如キ。輕キ物體ヲ以テシテ。圖ノ

如ク之ヲ硝子架ニ掛クベシ。（茲ニ絹絲ト硝子トヲ用フルノ理ハ後ニ解ク）而シテ乾キタル絹布ヲ以テ摩擦シタル

硝子棍ヲ取り。此ノ木心球ニ近ヅクレバ初メハ之ヲ吸引シ。而シテ後ニ拒反スルコト圖ニ示スガ如シ。次ニ封蠟棍ヲ取り毛布ヲ以テ之ヲ摩擦

シ。曩ニ硝子棍ヲ拒反セシ球ニ近ヅクレバ。前ト

第百六十八番



同ジク。初メハ球ヲ吸引シ後ニ拒反ス。更ニ復硝子棍ヲ摩擦シテ球ニ近ヅクレバ。復吸引シテ後ニ拒反スルコト。封蠟ヲ以テスルトキノ如シ。斯ノ如ク硝子ト封蠟トヲ以テ交試験シテ止マザレバ。其ノ作用ハ幾回ニテモ常ニ同一ニシテ變ズルコトナシ。是ニ由リテ考フルニ電氣ニハ原二種ノ性アルコトヲ知ルベシ。即一ハ絹布ニテ硝子ヲ摩擦シテ生

ズルモノトシ。一ハ毛布ニテ封蠟ヲ摩擦シテ生ズルモノトス。而シテ發電シタル硝子棍ノ木心球ヲ吸引シタルトキ。電氣ハ球ニ傳リテ終ニ復拒反スルニ至ル。是ニ由リテ同種類ノ電氣ヲ以テ装セラレタルニ物體ハ互ニ拒反スルモノトス。然レドモ更ニ發電セル封蠟棍ヲ近ヅクレバ忽吸引セラレテ。曩ニ硝子棍ヨリ受ケタル電氣ノ封蠟棍ニ發セル電氣ト交換スルノ後ハ復拒反セララル、ニ至ル。故ニ亦異種類ノ電氣ヲ以テ装セラレタル物體ハ互ニ吸引スルモノトス。而

シテ電氣ノ此ノ兩種ニ附スルニ各別ノ名ヲ以テシ。其ノ硝子質電氣ト云ヒ。封蠟ニ發シタルモノヲ硝子質電氣ト云ヒ。封蠟ニ發シタルモノ及之ト同種類ナル樹脂質ニ發シタル電氣ヲ樹脂質電氣ト云フ。通常又陽性陰性ノ名ヲ附シ。且之ニ代數學ノ記號ヲ假リテ(+)及(-)ヲ使用スルコトアリ。

上ニ述べタル所ヲ約言スルニ。電氣ハ同性ナルモノハ相拒反シ。異性ナルモノハ相吸引ス。又全ク發電セザル物體ハ。两性ノ電氣ニヨリテ共ニ

吸引セララルハ。モノトス。

右ノ試験ニアリテハ。物體ヲ摩擦スルニ各特別ノ物質ヲ擇ミ。硝子棍ハ絹布ヲ以テシ。封蠟棍ハ毛布ヲ以テセリト雖。一物體ヲ摩擦シテ一種ノ電氣ヲ發スルトキハ。之ト反對セル異種ノ電氣ハ。常ニ之ヲ摩擦スル所ノ擦子即毛布或ハ絹布ニ於テ發スルモノトス。又一定ノ擦子ヲ用ヒテ摩擦スルトキハ。陽性電氣ヲ發スベキ物體ト雖。若異質ノ擦子ヲ用ヒテ之ヲ摩擦スルトキハ。却リテ陰性電氣ヲ發スルコトアリ。例ヘバ硝子棍

ヲ摩擦スルニ絹布ヲ以テスルトキハ。硝子棍ニ陽性電氣ヲ發シ。絹布ニ陰性電氣ヲ發スト雖。若絹布ニ代フルニ猫皮ヲ以テスルトキハ。硝子ニ發スル電氣ハ陰性ニシテ。猫皮ニ發スルモノハ陽性ナリ。左ニ順列セル各物體ニアリテ。其ノ前ノモノヲ以テ右ノモノヲ摩擦スルトキハ。其ノ後ノ物體ハ陰性電氣ヲ發シ。後ノ物ヲ以テ前ノモノヲ摩擦スルトキハ。其ノ前ノ物體ハ陽性電氣ヲ發スルモノナリ。

- 猫皮
- 硝子
- 麻布
- 羽
- 羊毛
- 紙
- 絹

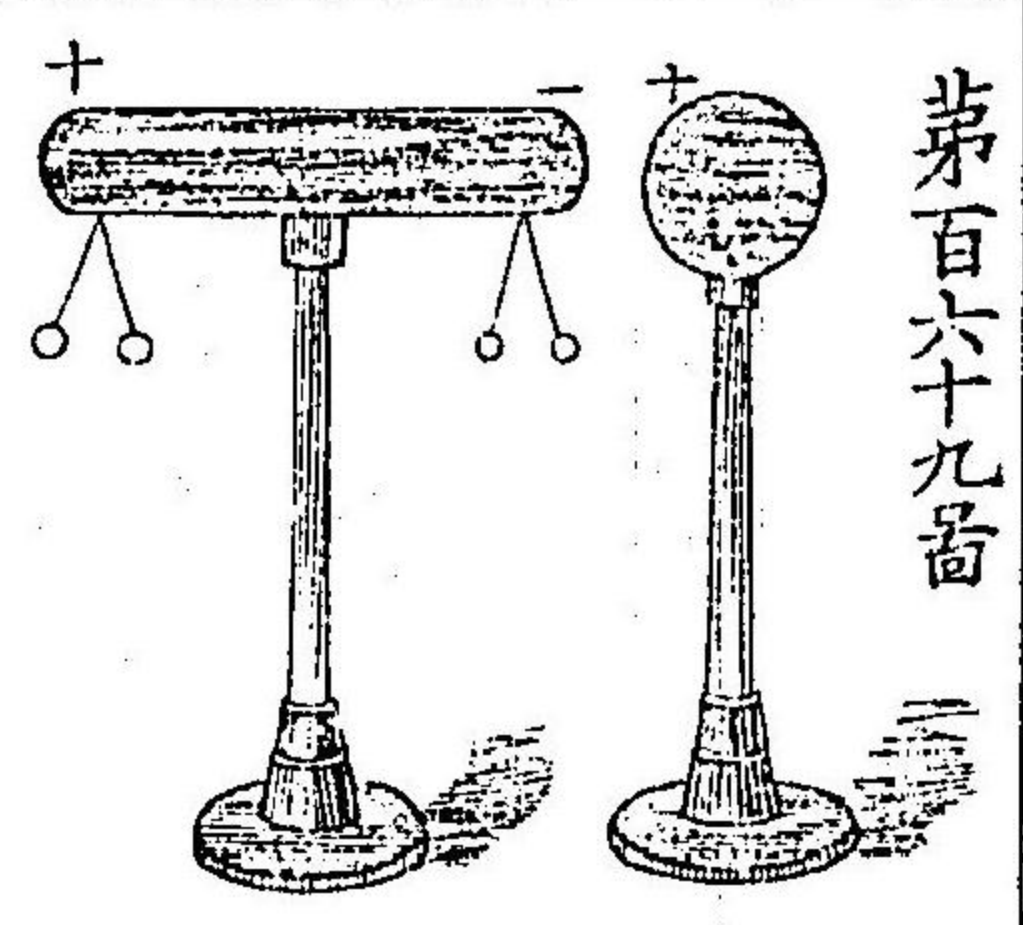
樹脂 磨硝子

物體ハ之ヲ摩擦シテ發電スルモノト發電セザルモノトアリ。其ノ發電スルモノヲ發電體ト云ヒ。發電セザルモノヲ不發電體ト云フ。又已ニ發起セル電氣ヲ導クノ如何ニヨリ物體ヲ區別シ。其ノ電氣ヲ導クモノヲ導電體ト云ヒ。電氣ヲ導カザルモノヲ不導電體ト云フ。而シテ物體ハ大概發電體ニアラザルハナシト雖。唯此ノ導電體ト不導電體トニ由リテ。或ハ發電體トナリ。或ハ不發電體トナルモノナリ。如何トナレバ發電體

ト雖導電體ナルトキハ。其ノ發起セシ所ノ電氣ハ直ニ逃レ去リテ毫モ其ノ物體ニ存スルコトナク。而シテ不導電體ニ於テハ一旦發起セシ電氣ハ。其ノ表面ニ存シテ能ク顯ハルレバナリ。故ニ最良ナル發電體ハ常ニ不導電體ニアリ。而シテ導電體ノ最良ナル物體ハ金屬ニシテ水モ亦最良ノ導電體ナリ。又其ノ不導電體ト名クル所ノモノハ。最良ノ發電體ニシテ。樹脂。樹膠。琥珀。硫黃。蠟。硝子。寶石。絹。羊毛。頭髮。乾燥紙。羽。樟腦。白堊。石灰等是ナリ。

論ジテ是ニ至レバ。前ニ木心球ヲ繫グニ絹絲ヲ以テシ。又之ヲ硝子架ニ掛ケタルノ理ハ自明ナルベシ。蓋硝子ト絹トハ不導電體ナルヲ以テ。木心球ニ傳ヘタル電氣ハ。之ガ爲ニ逃レ去ルコト能ハズト雖。若之ニ反シ銅線ノ如キモノヲ用ヒテ鐵架上ニ懸クルトキハ。電氣ハ直ニ地中ニ逃レ去リテ復止ルコトナカルベシ。而シテ此ノ如ク導電體ヲ支持スルニ不導電體ヲ以テシ。電氣ヲシテ地面ト交通スルヲ得ザラシムルノ方法ヲ絶縁スト云フ。

已ニ第一試ニ於テ。陽性電氣ハ陰性電氣ヲ引キ。陰性電氣ハ陽性電氣ヲ引キ。又全ク發電セザル物體ハ共ニ之ヲ吸引スルコトヲ明ニセリ。而シテ此ノ兩種ノ電氣ノ共ニ發電セザル物體ヲ吸引スルハ。尚兩種ノ電氣互ニ異種ノ電氣ヲ吸引スルノ理ト毫モ異ルコトナシ。今真鍮ノ圓筒ヲ取り之ヲ硝子臺ニ固着セシメ。木綿絲ニテ其ノ兩端ニ一對ノ木心球ヲ懸垂スベシ。茲ニ絹絲ヲ用ヒザルハ圓筒ト木心球トヲ絶縁セシメザランガ爲ナリ。然ル後ニ絶縁シテ陽性電氣ヲ装フタル導電體ヲ近ヅクルトキハ。木心



第百六十九番

球ハ互ニ拒反スルコト圖ノ如シ。而シテ是ニヨリテ各球ハ皆同種類ノ電氣ヲ以テ装ハレタルコトヲ知ルベシ。然リト雖其ノ兩端ニ於ケル電氣ハ同一種ニアラズシテ。一端ハ陰性電氣一端ハ陽性電氣ナリ。是全ク第一試ノ結果ト一致セラルモノニテ。陽性電氣ハ陰性電氣ヲ吸引シテ陽性電氣ヲ拒反スルニ外ナラズ。且是ニ由リテ導電體ニハ摩擦セザルモ。尚兩種ノ電氣ノ常ニ存在スルヲ知ルベシ。又圓筒ノ兩端ノ電氣ノ。其ノ

電氣ヲ装ヘル導電體ニ及ボス作用ハ。恰摩擦ニ由リテ發シタルモノト毫モ異ルコトナシ。故ニ摩擦シタル硝子ノ木心球ヲ引クニ方リテ。硝子ノ吸引カハ木心球ノ吸引カト異ルコトナク。硝子ニ於ケル陽性電氣ハ球ニ於ケル陽性電氣ヲ拒反シテ球ノ一方ニ退カシメ以テ陰性電氣ノミヲ吸引ス。此ノ吸引カハ球ノ重量ヨリ大ニシテ遂ニ兩體觸接スルニ至ルナリ。此ノ時ニ方リテハ球ノ硝子ニ接スル部分ノ陰性電氣ハ。硝子ノ電氣ト交換セララル、ガ故ニ。球ハ盡ク陽性電

氣ヲ以テ装ハレ。隨ヒテ其ノ拒反セララル、ハ亦疑フ可ラザルナリ。然レドモ之ニ近ヅクルニ陰性電氣ニテ装ヒシ封蠟ヲ以テスルトキハ。復吸引スルコト前ト異ルコトナシ。斯ノ如ク電氣ヲ發セシ導電體ノ。未電氣ヲ發セザル導電體ニ及ボス所ノ影響ヲ名ケテ感應トハ云フナリ。

電光

木心球ニ於テハ電氣ノ互ニ感應スルトキハ。其ノ體ノ輕クシテ懸垂セルヲ以テ直ニ硝子ト觸接シテ電氣ハ硝子ヨリ球ニ傳ルモノトス。然リ

ト雖。第百六十九圖ノ如キ器械ニアリテ球ニ於ケル電氣ノ多量ナルトキハ。吸引力大ニシテ兩體尚觸接セザルモ電氣ハ圓筒ト相通過スルニ至ルベシ。此際微ナル閃光ト爆聲トヲ發スルコトアルベシ。是即輕微ナル電光及雷鳴ト毫モ異ルコトナシ。

彼ノ雷雨ニ方リテ滿天ニ漲ルノ黒雲ハ。實ニ電氣ヲ以テ裝セラレタルモノニシテ。二個ノ雷雲近ヅクトキハ。此ノ間ニ於テ互ニ感應ヲ起シ。其ノ雲雨中ニ有スル電氣ノ莫大ナル量ハ。其ノ通

過スルニ方リテ閃々タル電光ヲ生ジ。又ハ殷々タル雷鳴ヲ發スルニ至ルモノナリ。或ハ此ノ空中電氣ノ高塔。烟筒或ハ高樹等ノ如ク。著シク地上ニ突起セル物體ニ感應セルコトアリ。此ノ時ニ方リテ兩體ノ相距ルコト甚近クシテ。中間ニ存スル距離ノ通過セントスル電氣ノ力ニ抗スルコト能ハザルトキハ。往々其ノ處ニ存在セル物體ヲ破壊スルコトアリ。然レドモ是電氣ノ通過ヲ妨害スルモノアルトキニ於テ發スルモノニシテ。空中ノ電雲不導電體ト感應セシトキニ

アルモノナリ。彼ノ避雷柱ハ此ノ破壊ヲ避ケン
ガ爲ニ造レルモノナリ。蓋金屬ハ導電體ナルヲ
以テ。今金屬ノ棒ヲ取リテ高柱ノ頂上ニ立テ。且
金屬線ヲ附シテ地ニ導クトキハ。空中ノ電氣地
上ニ近ヅキテ。高塔或ハ烟筒ニ感應スルコトア
ルモ。電氣ハ此等ノ不導電體ヲ震撃スルコトナ
ク。直ニ金屬棒ヨリ之ニ連續セル金線ヲ傳リテ。
地中ニ遁逸シ毫モ損害ヲ及ボスコトナキナリ。
今此ノ空中ノ多量ナル電氣ハ何レノ地ヨリ來
レルヤ。蓋電氣ハ摩擦ニ由リテ生ズルコト已ニ

了解セル所ニシテ。空中ノ電氣モ亦之ト同一ノ
原因ニ基ケルニ外ナラズ。實ニ空中ニハ諸種ノ
摩擦ノ自然ニ存スルアリテ。殊ニ風ノ運動ニ由
リテ生ズル摩擦ハ甚大ナルモノナリ。故ニ之ガ
爲ニ生ズル電氣ノ量ハ亦決シテ鮮少ニアラザ
ルベシ。然レドモ此ノ摩擦及其他ノ器械的作用ニ
由リテ生ズル電氣ノ外。水面ヨリ絶ヘズ自然ニ
昇騰スル所ノ蒸氣及植物ノ水ヲ分解シテ生ズ
ル瓦斯ハ。必多少ノ電氣ヲ備フルモノナリ。而シ
テ此ノ空中ニ散布セル電氣ハ。常ニ雲雨中ニ聚

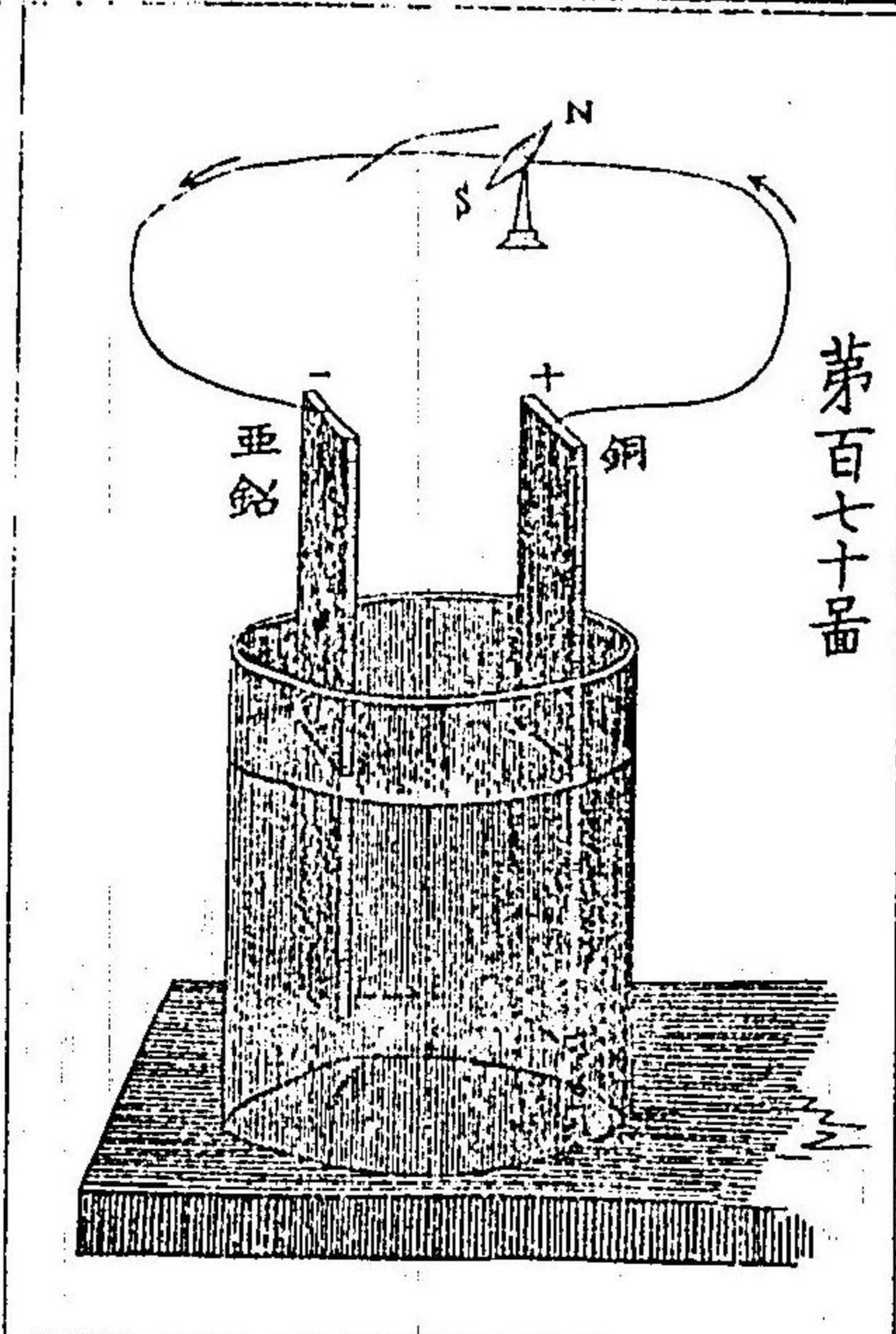
積シ。遂ニ電光ト爲リテ放出セラル、モノナリ。

電信機

電氣ノ發シテ電光トナリタルトキハ。其ノ力甚猛烈ニシテ。往々懼ルベキノ大害ヲ生ズルコトアリト雖。近世漸人智ノ進歩スルニ從ヒ。此ノ有害物ヲ變ジテ人生必要ノ事業ニ利用スルニ至レリ。電信機ノ如キハ其ノ一ニシテ。克ク一瞬間ニ音信ヲ千里ノ遠キニ通ズルコトヲ得ルナリ。電氣ハ亦化學作用ニヨリテ發スルヲ得ベシ。此ノ方法ニヨリテ發シタル電氣ヲ「ガルバニ」電氣。

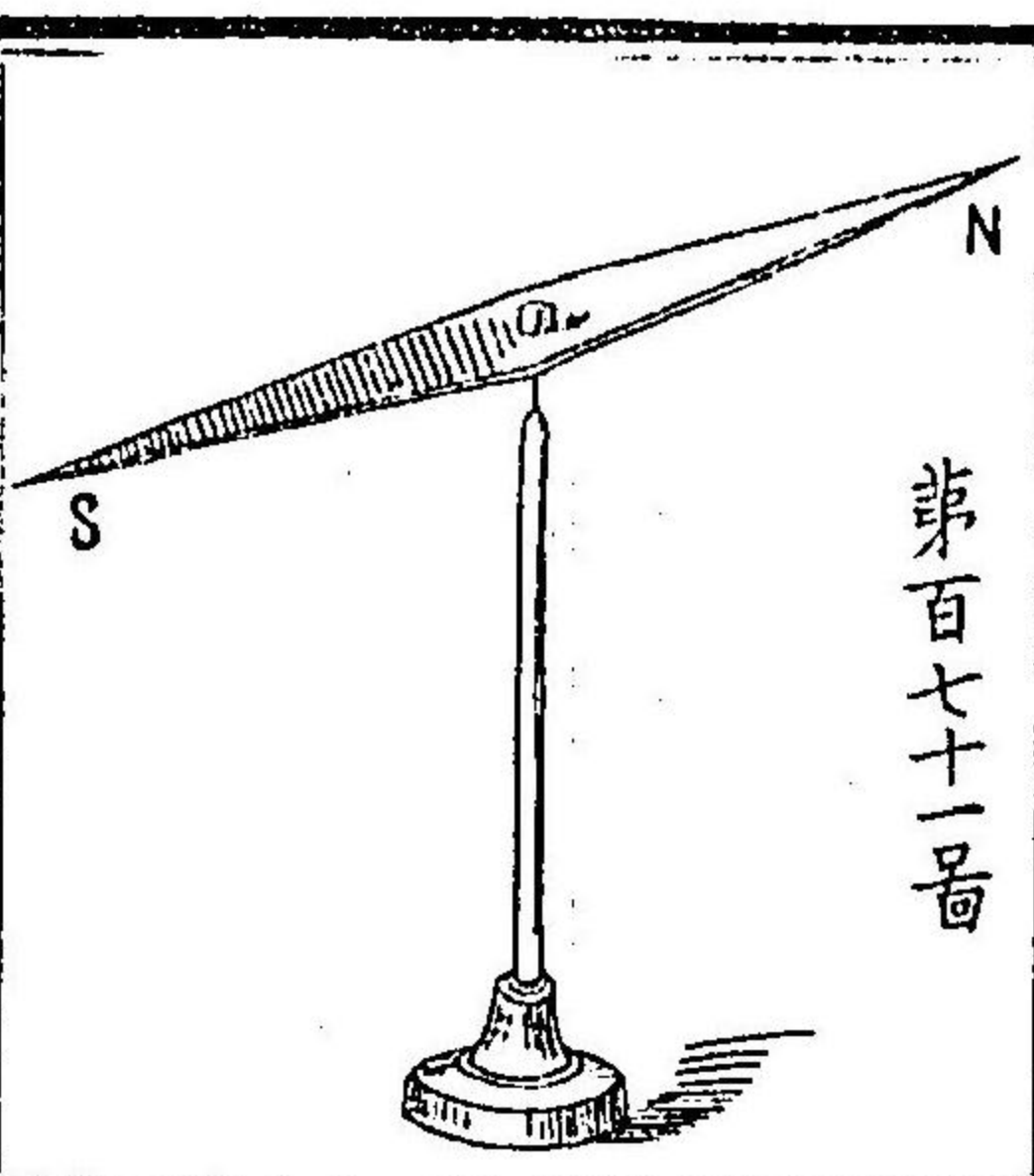
或ハ「ヴォルタ」氏ノ電氣ト云フ。是其ノ發明者ノ名ヲ取りテ命ジタル名ナリ。其ノ器ハ一個ノ銅版及水銀ヲ以テ摩擦シタル一個ノ亞鉛版ヲ取り。之ヲ少量ナル硫酸ト水トヲ混入シタル器中ニ相接シテ挿入スルトキハ。氣泡ノ其ノ中生ズルヲ見ルベシ。更ニ此ノ二版ヲ器中ヨリ取り出シテ之ヲ驗スルニ。亞鉛版ノ重量少シク減少セルヲ見ル。是亞鉛ノ水中ニ溶解シタルニ由ルナリ。又此ノ兩版ヲシテ相接セシメザルモ。圖ニ示スガ如ク互ニ銅線ヲ以テ結合スルトキハ。

前ト同一ノ結果ヲ生ズルナリ。斯ク化學作用ニヨリテ銅版ニ起リタル陽性電氣ハ。銅線ヲ傳リテ陰性電氣ヲ發シタル亞鉛版ニ向ヒテ流通シ。又液中ニ在リテハ電氣亞鉛版ヨリ銅版ニ流通スルモノトス。故ニ銅線ト液體トノ通路ニヨリテ。電氣ハ全ク一周回ヲ爲スベシ。之ヲ名ケテガ^ルバニ^ニ或ハ^ガヴォル^タア^氏ノ環流ト云フ。更ニ此ノ如キ銅及亞鉛版ノ裝



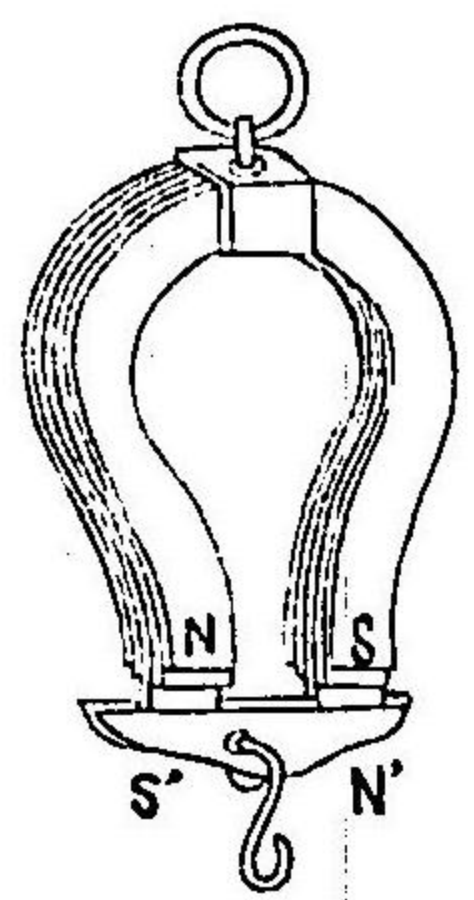
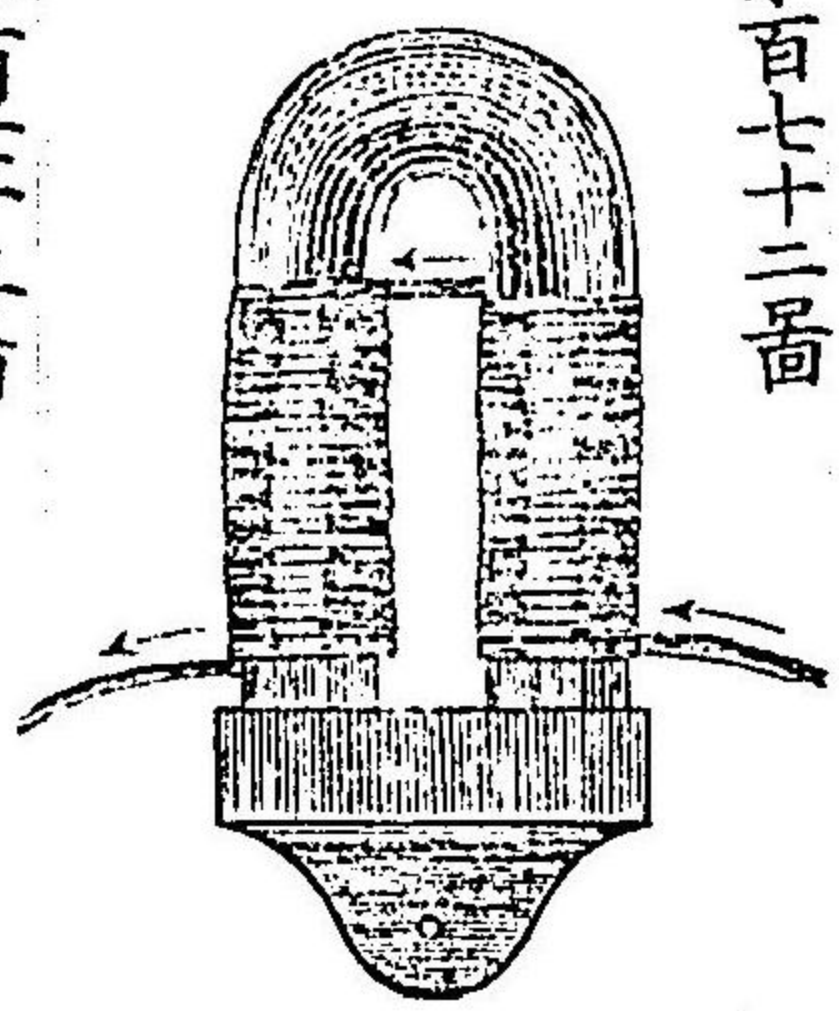
第百七十番

置ヲ數個并列シ。銅線ヲ以テ各器ノ銅版ト亞鉛版トヲ交結合シテ盡連續セシムルトキハ。環流ノ力愈强大トナルベシ。此ノ裝置ヲ名ケテガ^ルバニ^ニ氏ノ電池ト云フ。以下進ミテ電氣ノ諸性質ヲ述ブルニ方リテ。茲ニ磁石ノ大要ヲ述ブルハ。最必要ノコトナルベシ。抑鐵鑛中ニ能ク鐵ヲ吸引スル性ヲ有スルモノアリ其ノ始メテ小亞細亞ノマグネシア^ニ於テ發見セラレタルヲ以テ。稱シテ^マグネ^ツト^ト磁^即石ト云フ。此ノ鑛物ノ小棍ヲ取りテ。細小ナル針



ノ尖端ニ平置シタルモノヲ磁石針ト稱シ。其ノ
 兩端ハ必北ト南トヲ指スノ性質ヲ具フ。此ノ如
 キ鑛物ヲ天然磁石ト云フ。而シテ人工磁石ヲ製
 スルニハ。天然磁石ヲ以テ鐵片ヲ摩擦スルニア
 リ。又強カナル磁石カヲ起サントスルニハ。ガ
 バニ電池ノ銅線ヲ以テ鐵片ヲ纏繞スベシ。然ル
 トキハ電流ノ銅線ニ起ルニ從ヒ
 テ鐵片ハ磁石トナリ。其ノ流通ノ
 止ムトキハ磁石カモ亦止ムモノ
 ナリ。

磁石ニハ種々ノ形狀アリト雖通常用フルハ馬
 蹄磁石ナリ。是磁石ヲ彎曲シテ其ノ北極及南極
 ト稱スルN Sノ兩端ヲ接近セシメタルモノナ
 リ。但シ圖ニ示セルN' S'ノ部ハ磁石ニアラズシ
 テ。磁石カヲ保護センガ爲ニ設
 ケタル鐵ナリ。之ヲ擁護ト云フ。



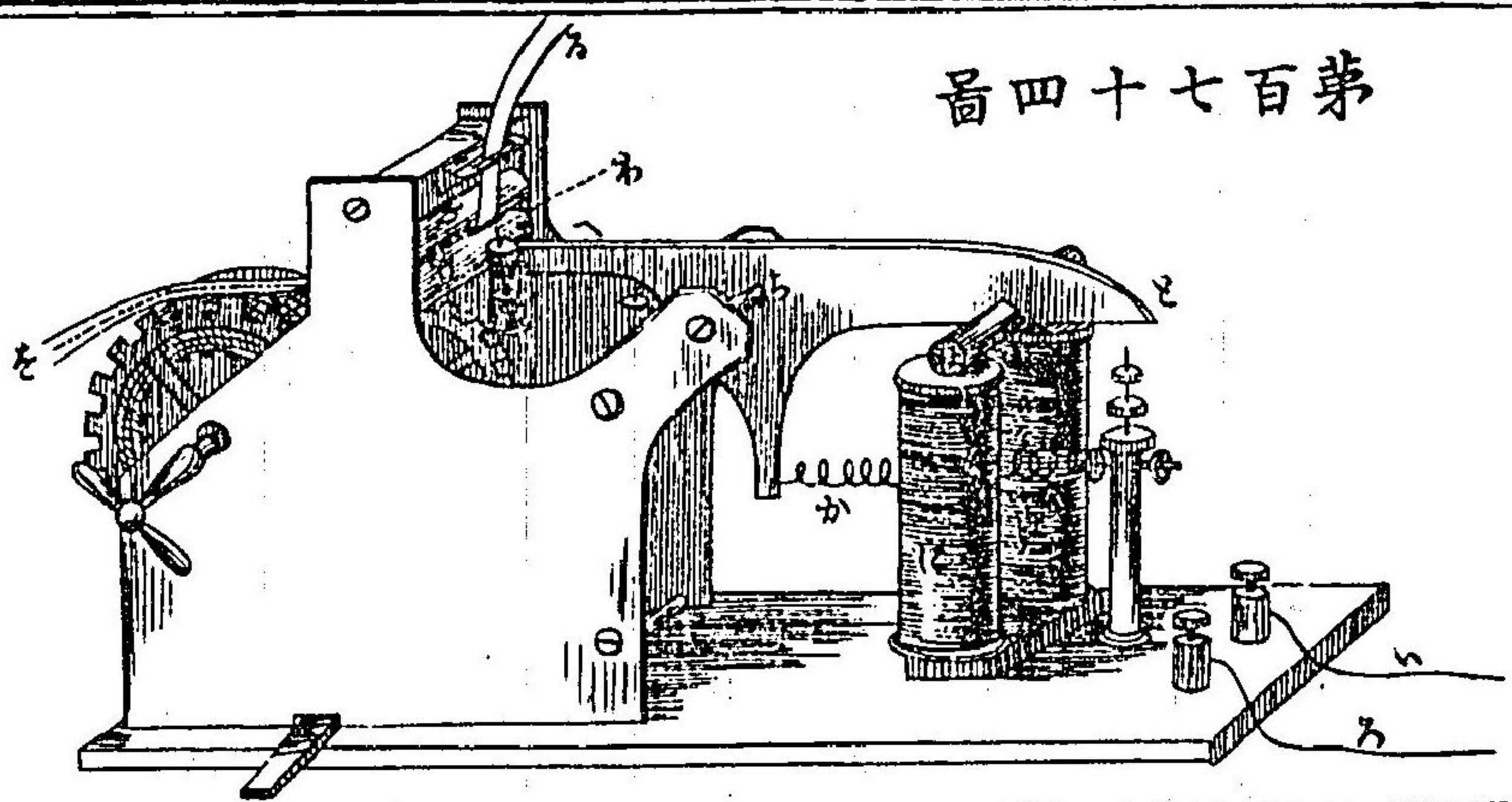
第百七十三圖ハ上ニ述べタル
 電氣磁石ニシテ電氣ノ流通ニ
 由リテ磁石カヲ發起スベキモ
 ノナリ。然レドモ此ノ馬蹄鐵ト

擁護トハ。始メヨリ自磁石カヲ有セザルヲ以テ。互ニ相接スルノカナシト雖。一旦電氣ノ磁石ヲ纏繞セル銅線ニ流通スルヤ。直ニ馬蹄鐵ト擁護ト緊着シテ容易ニ離レザルニ至ラン。電信機ニハ數種アリト雖。皆第百七十圖ニ於ケルガ如ク電氣ノ流通ノ磁石針ニ感ズルトキハ磁石針其ノ性質ヲ變ジテ。南北兩極ヲ指サシルニ至ルノ理ニ基クナリ。然レドモ是其ノ一例ヲ示スニ過ギズ。尚精良ノ電信機ハ電氣磁石ノ方法ニヨリテ構造セルモノニテ其ノ種類頗多シ。

今次ニ述ブル所ノモノハ。モールス氏ノ發明セル電信機ノ構造ナリ。電氣磁石ハ電氣ノ流通スルトキニ於テノ磁石カヲ有シ。又第百七十圖ニ於ケルガ如ク銅線ト液體トヲ連續スルニアラザレバ磁石カヲ發セザルコト已ニ解説セシ所ナリ。而シテ電信機ニ於テ銅線ノ甲乙兩電信局間ヲ相通セザルベカラザルハ。皆人ノ知ル所ナリト雖。如何ニシテ此ノ線ノ猶第百七十圖ニ於ケルガゴトク相連結スルヤヲ疑ハザルモノナシ。抑電信機ハ地球

ヲ以テ夫ノ電池ノ液體ニ代用セルモノナリ。何
 トナレバ一條ノ電線ヲ以テ電池ノ銅版ニ附着
 セシメ。亞鉛ニ附着スル線ヲ地中ニ入ル、トキ
 ハ。直ニ電氣ノ環流ヲ生ズベケレバナリ。
 今第七十四圖ニ於テ(い)ハ電線ニシテ(ろ)ハ地
 中ニ入ルノ銅線トシ。共ニ(は)ニノ電氣磁石ヲ纏
 繞スル銅線ニ接続スルモノトス。(ほ)ハ擁護ニシ
 テ(へ)(と)ノ槓杆ニ附着シ(ち)ノ軸ニ於テ運轉ス。而
 シテ電氣ノ流通銅線ヲ通ジテ經過スルトキハ。
 擁護ハ吸引セラレテ槓杆ノ一端(へ)ヲ低下セシ

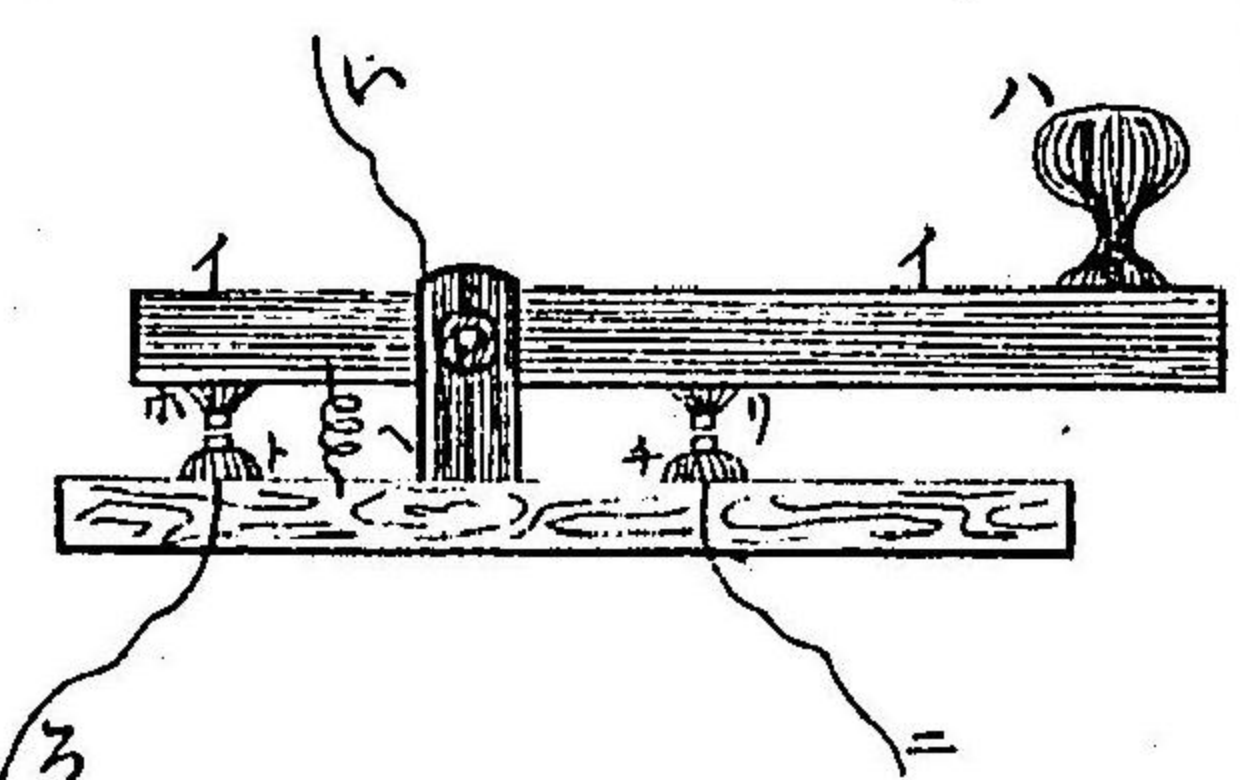
第百七十四圖



メ。一方ノ尖針ヲ有スル(と)ノ端
 ハ昂起スベシ。又(り)ノ轉軸ニハ
 尖針ニ反對シテ一條ノ凹線ヲ
 穿チ。凹線ノ上ニハ二個ノ轉軸
 (り)(ぬ)ニヨリ(る)ノ方ニ動クベキ
 (を)(る)ノ長紙片ヲ備ヘ且轉軸ハ
 自動機ニヨリテ常ニ回轉スル
 モノトス。若(あ)ノ尖針昂起シテ
 轉軸ノ凹線ニ至ルトキハ。其ノ
 昂起スルノ時。即電氣ノ流通ス

ル間ニ於テ。紙面上ニ點或ハ線ヲ劃スルモノナリ。又流通ノ絶フルトキ擁護ノ附着セル楨杆ノ一端ハ直ニ昂起ス。是楨杆ノ一端(へ)ハ(か)ノ彈機ノ爲ニ低下セラレバナリ。此ノ如ク紙面上ニ劃シタル點ト線トニヨリテ文字ノ符號ヲ造リ。以テ音信ヲ數千里ノ遠キニ達スルモノトス。然リト雖。更ニ此ノ器械ニアリテ電氣ノ流通ヲ或ハ斷絶セシメ。或ハ發起セシムルニハ如何ナル方法ニヨルヤヲ考フルニ。第百七十五圖ニ示スガ如キ鑰ト稱スル器械ヲ用フルニ由ルナリ。

第百七十五番



此ノ器械ニアリテハ。(イ)ノ楨杆ハ(ロ)ノ軸ニ於テ運動スルヲ以テ。(ハ)ノ把柄ヲ以テ其ノ兩端ヲ低下スルコトヲ得ベシ。又鑰ニハ三條ノ銅線ヲ設ク。即(イ)ハ電線ニシテ。(ろ)ノ銅線ハ其ノ局ニ於ケルモールス氏ノ登記器ニ附着シ。(ニ)ハガルバニ電池ノ銅版ニ附着スルナリ。楨杆ノ一端ニア(ホ)ノ突起ハ(へ)ノ彈機ヲ以テ低下サル、ガ故ニ。(ト)ノ鐵砧ト相觸接ス。故ニ今此ノ局ニ在リテ音信ヲ受ケ取ルトキ。電流ハ(イ)ヨリ

(チ) (イ) (ホ) (ト) 及 (イ) ヲ經テ登記器ニ通ズ。又他局ニ向
 ヒテ音信ヲ發スルトキハ。初メニ (ハ) ノ把柄ヲ壓
 下スベシ。然ルトキハ (ホ) (ト) ノ觸接ハ絶エテ。
 (リ) (ヲ) ノ突起ハ (チ) ノ鐵砧ト相接スヘシ。是ニヨリ
 テ電池ノ銅版ハ電線ヲ以テ遠方ニ在ル局ト連
 結シ。電流ハ銅版ヨリ其ノ局ニ在ル所ノ鑰(第七百
 四圖ト)ヲ經テ。登記器ノ電氣磁石ヲ纏繞セル銅
 線ヲ通過スルモノトス。而シテ電氣ハ登記器ヨ
 リ地中ノ銅線ヲ經過シ再電池ノ亞鉛版ニ環流
 スルナリ。然シテ此ノ登記器ニ於ケル尖針ノ紙

面ヲ壓スル時間ノ長短ハ。前ニ記載セルガ如ク
 把柄ノ使用ニヨリテ左右セラル、ナリ。

熱學

第一熱ノ發表 器械的ノ方便ニヨリテ。熱ノ發
 生スル方法ニ三種アリ。曰摩擦曰衝擊曰壓迫是
 ナリ。

(甲) 摩擦ニ由ル熱ノ發生 人若ニ枚ノ木片ヲ取
 リテ互ニ之ヲ摩擦スルトキハ。漸熱ヲ發生シ終
 ニ木屑紙片等ヲ焦シ。若クハ洋燧ニ點火スルニ
 至ラン。然レドモ此ノ成績ヲ生ゼシメント欲セ

バ。著シク手臂ノカヲ費サバカラズ。今人アリ
 リ摩擦ニヨリテ熱ヲ生ゼシメントセンカ。即其
 ノ摩擦ニ打チ勝ツ為ニ施セル勢力ヲシテ。愈多
 カラシムレバ愈多量ノ熱ヲ發生シ。其ノ極終ニ
 火光ヲ放ツニ至ラン。野蠻人ハ今尚此ノ方法ヲ
 用ヒ。二木片ヲ摩擦シテ火ヲ取ルモノアリ。又或
 ハ山林ノ樹風ニヨリテ互ニ相摩擦シテ。終ニ火
 ヲ發シ全山為ニ焦土トナルコトアリ。

(乙) 衝擊ニヨル熱ノ發生 人若金屬製ノ的ヲ衝
 擊シテ。扁平シタル鉛丸ヲ拾ヒテ之ヲ檢スレバ。

鉛丸ノ極メテ熱セルヲ見ルベシ。而シテ此ノ扁
 平セル鉛丸ノ熱ハ。彈丸ノ的ヲ衝擊セントシテ
 運動セシトキノカト正ニ同勢ナリ。更ニ冷ナル
 鐵片ヲ取リテ。之ヲ金敷臺ニ上セテ鎚擊スレバ
 亦同ジク終ニ灼熱スルニ至ラン。是他ナシ鎚擊
 ニヨリテ消費セシ勢力ハ。鐵ニ於テ熱ニ變化シ
 タルニ過ギズ。

(丙) 壓迫ニヨル熱ノ發生 壓迫ニヨリテ物體ノ
 密度ヲ増ストキハ。熱ハ體容ノ減少スルニ隨ヒ
 テ益發スルモノトス。例ヘバ「ラマール」氏ノ水壓

器ヲ用ヒテ書籍ヲ壓搾スルトキハ。書籍ハ終ニ熱スルヲ見ルベシ。他語以テ之ヲ言ヘバ。壓迫ニ用ヒタルカノ熱ニ變化シタルニ外ナラザルナリ。

以上ノ所説ニヨリテ考フルトキハ。自下條ノ斷言ヲ生ズルニ至ラン。曰温熱ハ運動ハ一形狀ナリト。蓋鉛丸ノ的ヲ衝擊シテ生ジタル温熱ハ。單ニ丸ノ的ヲ衝擊スル前有セシ運動ノ鉛ト的トノ分子ニ交付シタルニ過ギズ。而シテ鎚擊セル鐵ノ温熱ハ。單ニ鐵ノ分子ニ交付シタル鎚ノ運

動ニ外ナラズ。其ノ摩擦及壓迫等ノ場合ニ於ケルモ亦之ニ同ジ。

第二狀態ノ變化 萬物皆多少熱ヲ有スルコトハ。讀者ノ明ニ了知セザルベカラザル事實ナリ。吾人通常金石ニ觸レ。若クハ氷雪ニ接スルトキハ。寒冷ニシテ此等ノ諸物全ク熱ヲ闕クガ如ク想像スト雖。其ノ實全ク熱ヲ有セザルニアラズシテ。唯其ノ度ニ多少ノ差アルノミ。抑人ノ體温ハ大約華氏九十度ニシテ。若之ヨリ以下ノ熱ヲ有スルモノニ接スレバ。之ヲ稱シテ寒冷ナリト

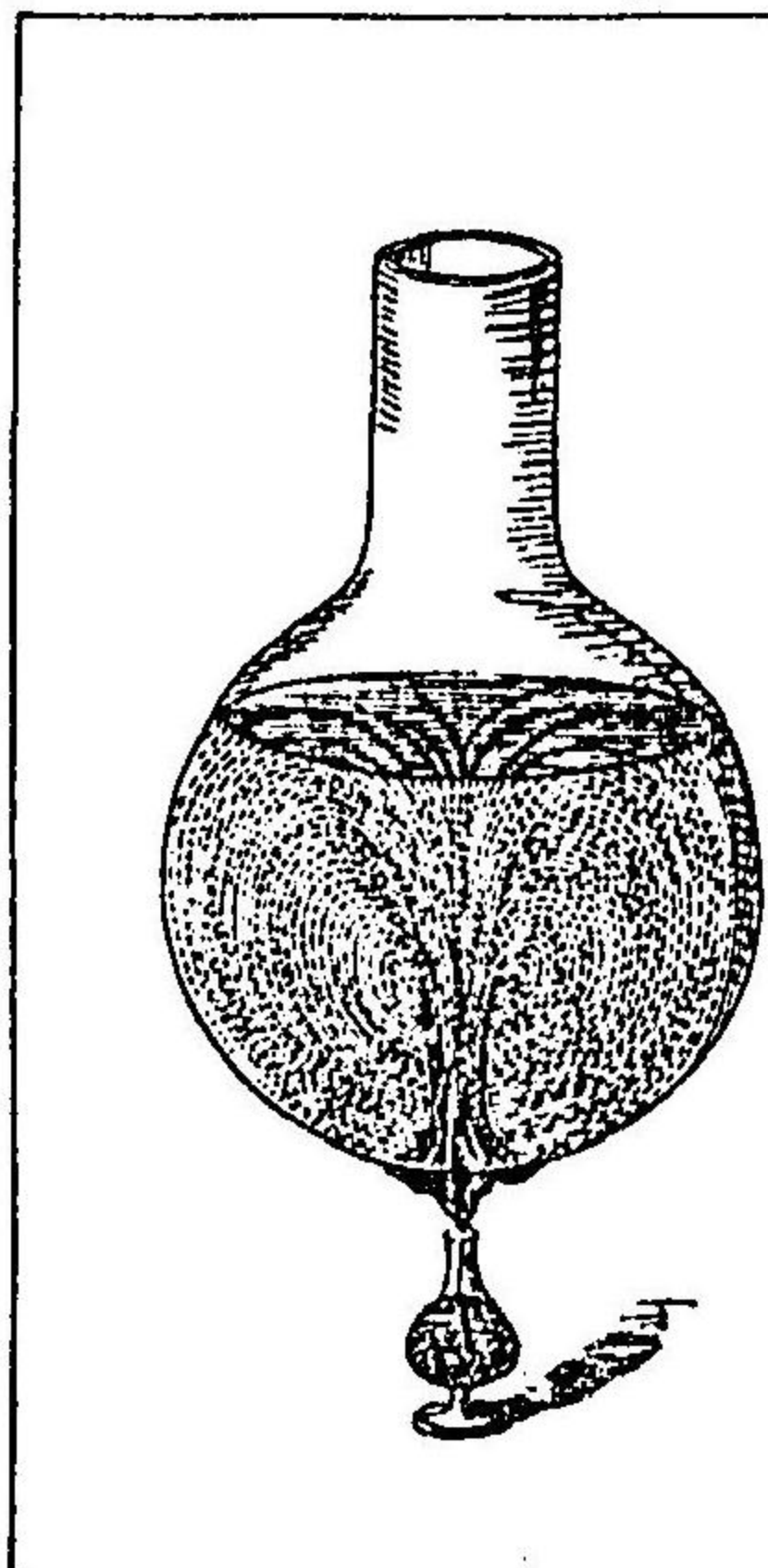
云ヒ。體温以上ノ熱ヲ有スルモノハ。之ヲ稱シテ
温暖或ハ炎熱ナリト云フ。今温暖ハ分子ノ間ニ
行ハル、運動ナリトスルトキハ。熱ノ各異體ニ
及ボス景況ハ果シテ如何ゾヤ。蓋萬物皆其ノ分
子ハ常ニ前後ニ動揺シ。而シテ此ノ動揺スル速
カト廣衰トハ。各物體ニ於ケル熱ノ多少ニ隨ヒ
テ消長スルモノナリ。

第三蒸發 玻璃瓶ニ水ヲ入レ酒精燈ヲ用ヒテ
下底ヨリ之ヲ熱スルトキハ。水分子ハ熱ヲ受ケ
テ次第ニ反撥力ヲ起シ。且底邊ノ水ハ其ノ上部

ノモノヨリモ輕クナルヲ以テ漸上騰シ。上部ノ
水ハ下降シ互ニ相流動スルコト第百七十六圖

第百七十六圖

ニ示スガ如シ。此ノ間小氣
泡ハ絶エズ底面ヨリ上昇
シテ水面下ニ届レバ。其ノ
部ノ水ハ温度低キヲ以テ



凝縮シテ再水ニ還ル。彼ノ沸騰スル前ニ當リテ。
嘯々トシテ松風ノ如キ音ヲ發スルモノハ。實ニ
此ノ氣泡ノ構成ト破壊トニ由リテ生ズルニ外
ナラザルナリ。然レドモ已ニ全瓶ノ水一度ノ温

度ニ上ルノ后ハ。瓶底ヨリ昇騰スル氣泡水面ニ出ヅルナリ。之ヲ水沸騰スト云フ。時トシテ氣泡ノ水面ニ留ルヲ見ルコトアリ。之ヲ詳言スレバ水面ニ水蒸氣ノ少量薄キ水皮ヲ以テ包マレタルモノ存スルナリ。蓋蒸氣ニ於ケル熱ノ反撥力ハ勿論水衣ヲ破裂セントスト雖。空氣ノ壓力極メテ強大ナルガ故ニ一少時間之ニ妨ゲラレテ泡狀ヲナスナリ。但シ最初氣泡ノ水底ニ成形セララル、ニ當リテハ。氣壓ノ外更ニ其ノ上部ノ水重ノ爲ニ壓セララル、ガ故ニ。水ヲ

沸騰點ニ上スニ要スル熱度ハ。正ニ水底ヨリ水面ニ至ル水ノ重量ト水面ヲ壓スル空氣ノ重量トニ。超過スベキ反撥力ヲ生ズルニ適セザルベカラズ。故ニ愈多量ノ水ヲ沸騰セント欲セバ。愈強大ノ熱度ヲ要シ。又高所ニ登ルニ隨ヒ氣壓減少スルヲ以テ。高山ニ在リテハ平地ニ於ケルヨリモ微弱ナル熱ヲ用ヒテ。水ヲ沸騰セシムルヲ得ルナリ。

第四潛熱 一器ニ冷水ヲ盛リテ之ヲ爐火ニ上セ。下ヨリ熱スル時ハ水漸熱シテ遂ニ沸騰スル

ニ至ルベシ。然レドモ已ニ沸騰スルノ後ハ之ヲ熱スルコト初メノ如シト雖。温度ハ爰ニ止リテ復上昇スルコトナシ。抑此ノ沸騰後與フル所ノ熱ハ果シテ何事ヲナスヤ。蓋液體已ニ沸騰點ニ達シタル後ハ。復温度ヲ上昇スルコトナクシテ。加フル熱度ハ却リテ蒸氣ヲ製造スル爲ニ消費スルナリ。斯ク與フル所ノ熱度ハ液體及蒸氣ノ温度ヲ増進セズシテ。其ノ熱度ハ蒸氣中ニ潜ムガ如ク見ユルヲ以テ之ヲ潜熱トハ云フナリ。

固體ノ變ジテ液體トナルニ當リテモ亦同ジ状態ヲ現出ス。例ヘバ氷ノ一塊ヲ取り之ヲ熱スルトキハ。全塊悉溶解スル迄ハ如何ニ高熱ヲ加フルモ。決シテ其ノ温度ヲ上昇スルコトナシ。斯ク氷ヲ溶解スル爲ニ吸收セラル、熱ヲ稱シテ。水ノ潜熱ト云ビ。水ヲ變ジテ蒸氣トナス爲ニ吸収セラル、熱ヲ稱シテ。蒸氣ノ潜熱ト云フ。若一朝潜熱ノ失ハル、コトアルトキハ。分子ノ間ニ行ハル、所ノ反撥力減少シテ。凝聚力强威ヲ再興シ。而シテ蒸氣ハ水ニ還原シ。水ハ凝リテ再氷ト

ナル。液體ヲ蒸餾スルハ一ニ此ノ理ニ基クナリ。
第五熱ノ傳導及發射 光ハ發光體ニ於ケル分
子ノ顫動ニシテ。吾人ノ眼目ニ入り視神經ヲ感
動シテ終ニ視覺ヲ生ズルコト。已ニ説明セシ所
ナリ。熱モ亦之ト同ジク。熱體ノ分子ノ顫動皮膚
ノ神經ニ傳通シ。依リテ熱ノ感覺ヲ起スニ至ル
ナリ。此ノ顫動ハ亦光ト同ジク上下四方ニ直線
ヲナシテ進行ス。故ニ之ヲ發射熱ト稱ス。而シテ
尚音響ノ固體及空氣ニヨリテ傳達スルガ如ク。
熱ハ亦固體ニヨリテ傳達スルナリ。今若火箸ノ

一端ヲ火中ニ置クトキハ。温熱漸傳リテ他端ノ
分子ニ其ノ熱ヲ分與スルニ至ル。然レドモ熱ノ
傳達ハ光及音ト異リテ。其ノ分子ヨリ分子ニ傳
リテ終ニ他端ニ至ル。蓋金屬ハ萬物中最良ク熱
ヲ導クモノナリ。

第百七十六圖ニ示セシガ如ク。熱ノ液體ヲ通ジ
テ擴布スルモノ之ヲ稱シテ交代ト云フ何トナ
レバ液體ノ分子ハ其ノ熱セララル、ニ當リテ。彼
此其ノ位置ヲ變換シ。寒温相交代シテ全水終ニ
温熱ヲ得ルモノニシテ。彼ノ金屬ノ如ク。分子ハ

常ニ其ノ位置ニ安ンジ漸次相傳ヘテ。其ノ熱ヲ擴布スルニアラザレバナリ。

熱體若他物ヲ以テ覆ハル、トキハ。熱ハ射出スル前ニ當リテ。必其ノ被覆物ヲ透過セザルベカラズ。然ルニ物體各熱ヲ導クカニ差等アルヲ以テ。熱體若不良導體ヲ用ヒテ覆ハル、トキハ。一長時間其ノ熱ヲ保持スルヲ得ベシ。是吾人ガ衣服ヲ着スル目的ナリ。蓋衣服ノ目的ハ吾ガ身體ヲ温メンガ爲ニスルニアラズシテ。其ノ實身體ヨリ射出スル温熱ヲ妨ゲテ。之ヲ保持セントス

ルニアルナリ。今灼熱セル一片ノ金屬ヲ取り之ヲ外氣ニ曝露スルトキハ温熱ハ其ノ外面ヨリ四邊ニ射出シ。隨ヒテ其ノ外面ハ寒冷トナルヲ以テ。亦熱ノ良導者トナリテ内部ノ熱ヲ導出スルナリ。故ニ若熱體ヲ覆フニ不良導體ヲ以テスルトキハ。内部ノ温熱ハ一長時間保タレ得ベキコト自明ナリ。夫救火夫ノ厚キ刺子ヲ着。若クハ氷ヲ蓄藏スルニ鋸屑羅紗等ヲ以テスルハ。亦此ノ理ニ基ケルモノニシテ。其ノ目的ハ救火夫及氷ヲ温ムルニアラズ。却リテ外來ヨリ射入スル

温熱ヲ防遏スルニ在リ。

第六蒸發及露 熱ト結合シテ最感趣アル現象ノ一ハ露ナリ。蓋蒸氣ハ必シモ液體ニ加フル熱度ノ沸騰點ニ及ブヲ要セズシテ。其ヨリ以下ノ熱度ヲ以テスト雖亦克ク蒸氣ヲシテ液面ヨリ蒸騰セシムルヲ得ベシ。此ノ方法ニ由リテ蒸氣ノ成形セララル、モノ。之ヲ蒸發ト稱スルナリ。抑太陽ノ温熱ハ。恒ニ水及濕潤セル物ヲ温メテ。蒸發ヲ誘起セシムルガ故ニ今濕潤セル物。例ヘバ濕ヒタル手袋。衣服等ヲ氣中ニ晒シ置クトキハ。

暫時ニシテ乾燥シ。茶碗ニ水ヲ盛リテ机上ニ安置スルトキハ。數日ニシテ水盡乾キ終ニ復跡ナキニ至ル。此ノ如クシテ蒸氣ハ多少恒ニ空氣中ニ混入シ。假令蒼天一碧一片ノ雲翳ナキトキト雖。曾存セズンバアラザルナリ。此ノ蒸氣若寒冷ナル空氣ニ遇ヒテ冷ユルトキハ。稍凝リテ液體様ノモノトナル。霧雲等ノ如キ是ナリ。然レドモ露或ハ霧ハ地上ニ停止セシモノニアラザルナリ。夏日ノ夕太陽已ニ西山ニ没スル後ハ。晝間吸收セル地熱ハ皆空中ニ向ヒテ射出シ。表面爲ニ

寒冷トナレドモ。内部ノ地熱ハ速ニ傳通シテ外部ノ寒冷ヲ補フニ遑ナク。隨ヒテ空氣中ニ存スル蒸氣ハ。此ノ寒冷ナル地面ニ觸レテ。露ノ小水球ニ凝縮セラル、ニ至ルナリ。
露ニ就キテ最著シキ事實ノ一ハ。少シク曇リタル夜ニ於テ。晴天雲ナキトキノ如ク多カラザルコトナリ。此ノ事タル遽ニシテ之ヲ見レバ大ニ疑フベキガ如シト雖。是帝ニ濕氣ヲ雲ヨリ下降スルモノト想像スルニ基因スルモノニシテ。吾人若如何ニ濕氣ノ真ニ成形セラル、ヤヲ回想

スルトキハ。即之ヲ理解スルニ於テ思ヒ半ニ過ギンノミ。蓋雲ハ地上ヨリ射出セル熱ヲ再地上ニ反射スルヲ以テ。地面ハ之ヲ圍繞スル空氣ノ温度ヨリ下降スルコトナク。隨ヒテ蒸氣ハ凝縮サル、ニ至ラザルナリ。抑熱ハ常ニ一物體ヨリ他ノ之ヨリ寒冷ナル物體ニ傳通スルモノニシテ。氷ニ賦與スルニ熱若クハ運動ノ一定量ヲ以テスルトキハ。忽變ジテ水トナリ尚引キ續キテ之ヲ施ストキハ終ニ蒸氣トナルコト。前已ニ述べタル所ナリ。今地ノ表面蒸氣ヲ保持スル所ノ

空氣ヨリモ寒冷ナルトキハ。其ノ蒸氣ノ温熱ハ。土地ニ傳通シテ蒸氣ハ水若クハ露トナリ。而シテ土地若極メテ寒冷ナルトキハ。其ヲシテ液狀ニ存セシムベキ水ノ温熱ハ。更ニ土地ニ傳通シテ水球又忽固體トナル。是即霜ナリ。

第八編

化學

總論

物理學ト化學トノ差違 物理學現象ト化學現象トヲ比較スルニ。如何ナル差違アルカヲ會得

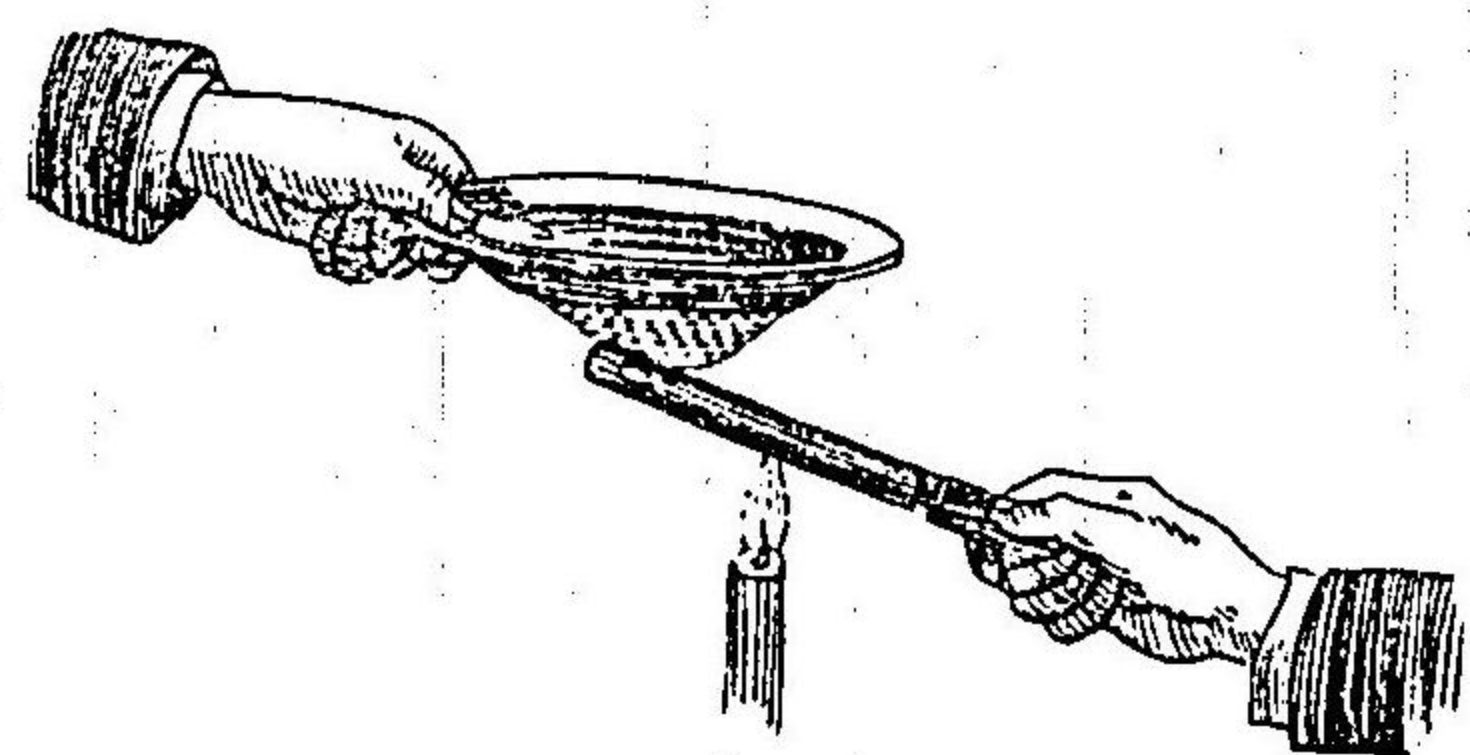
シ且記憶スルハ緊要ナリ。物理學ニ於テハ既ニ試驗セシ如ク。物體ハ皆當初ノ形狀ニ復スルモノニシテ。例ヘバ熱スレバ冷エ。發電スレバ其ノ電氣ヲ失ヒ。震動スレバ靜止シ。鎔解スルモ再固體ト成リ。又其ノ鎔液ノ蒸發スルトキハ其ノ物再現出スル等ノ如クナレドモ。化學ハ則之ニ異リ。其ノ試驗ニ用ヒタル物體ハ。全ク其ノ形質變化シテ他ノ物體ト成リ。決シテ直接ニ當初ノ物體ヲ認知スルコト能ハザルモノナリ。茲ニ硫黃ノ一塊アリ。黃色ノ固體ニシテ殆香氣

ヲ有セザルモノナリ。然レドモ今之ヲ火中ニ投ズレバ燃燒シテ滅盡シ。其ノ近傍ニ於テハ人ヲシテ殆絶倒セシムベキ酷烈ナル薰臭ヲ發スベシ。乃此ノ薰臭ハ瓦斯ノ脱去ニ由リテ生ズルモノニシテ。硫黄ハ此ノ無色ニシテ薰臭アル瓦斯ヨリ成リ。而シテ今火中ヨリ發セシ瓦斯ハ特硫黄ノミニテ成ルモノニアラズシテ。燃燒ノ際他ノ物體ト化合シテ產出シタルモノニ係レリ。其ノ詳ナルハ次章ニ於テ説明スベシ。是化學ト物理學トノ間ニ判然タル區別ヲ示シ

得ルモノニシテ。物理學ニ於テハ一時ニ唯一物ヲ現スニ止レドモ。化學ニ至リテハ否ラズ常ニ數物ヲ發出セリ。

茲ニ又硫黄ノ他ノ一塊ヲ執リテ小刀ニ上セ。注意シテ其ノ燃燒ヲ防ギ火上ニ熱スルトキハ。液體ニ變ズレドモ猶硫黄ノ性ヲ失ハズ。強ク熱スルニ從ヒテ漸々硫黄ノ細滴ヲ生ジ。遂ニ全ク消滅スルニ至ルベシ。是硫黄ハ蒸散即瓦斯ニ變ズルモノニシテ。亦單純ナル硫黄ナリ。何トナレバ則斯ノ如ク硫黄ノ蒸散スルニ當リテ。寒冷ナル

第百七十七番



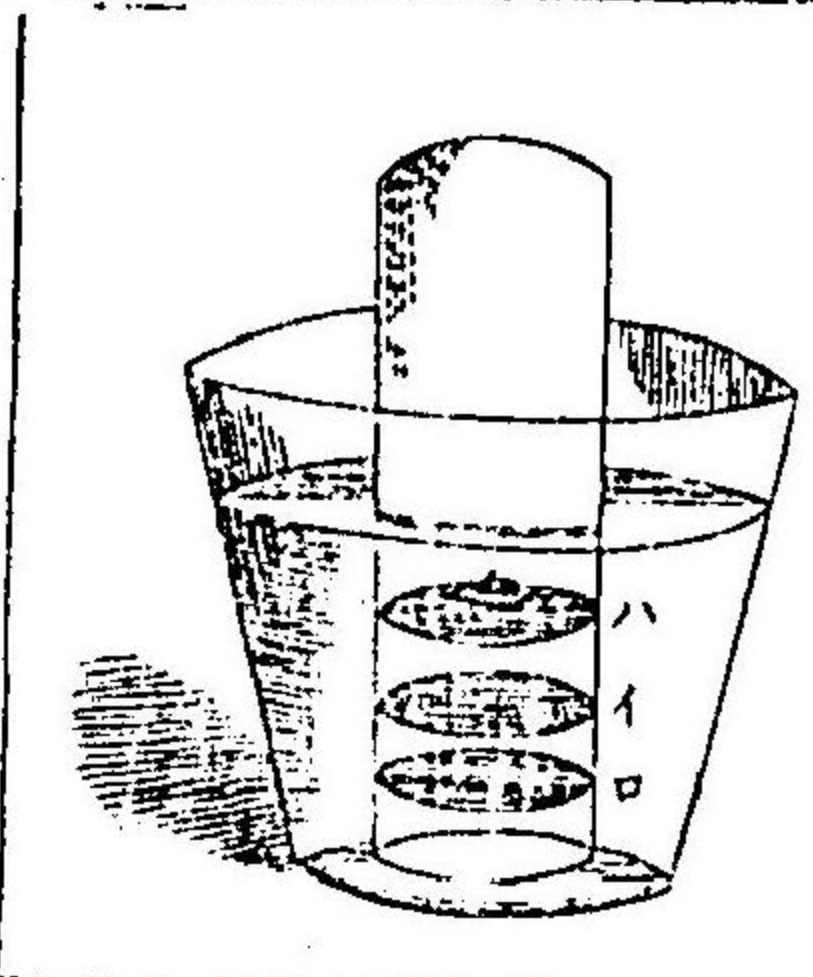
皿ヲ以テ其ノ上ヲ蔽フトキハ皿ニ細粒ヲ附着シ而シテ此ノ粒ハ純粹ナル硫黄ニシテ。硫黄華ト名クルモノニ係リ。恰水ノ蒸餾セシ如ク硫黄ノ蒸餾セシモノナレバナリ。

然レドモ之ヲ火中ニ投ズレバ全ク前狀ト異リ。其ノ發生スル所ノ瓦斯ハ純粹ナル硫黄ニアラズ。故ニ寒冷ナル皿ニ觸ル、モ固體ト成リテ附着スルコトナキモノナリ。

硫黄ノ蒸散スルニ當リテハ曾薰臭ナシト雖。火中ニ投ズルニ至リテハ。眼ニ涙ヲ流シ。咽喉ニ焮衝ヲ感ゼシムルニ至ルベキナリ。

化合物 此ノ瓦斯ハ單ニ硫黄ノ蒸發氣ニアラズシテ。既ニ説キ示スガ如ク。他ノ物體トノ化合ニ係レリ。而シテ此ノ物體ハ即空氣中ニアリテ硫黄ノ誘導ニ逢ハザレバ。無色ニシテ絶息スベキガ如キ瓦斯ヲ生ズルコトナキモノナリ。

茲ニ硫黄ノ空氣中ヨリ化合スベキ他ノ物體ヲ取りシコトヲ証スベシ。茲ニ水ヲ盛リタル器中



二一ノ木片ヲ浮ベ。其ノ上ニ硫黄ヲ塗リタル引火奴ノ片端數個ヲ上セテ火ヲ點ジ。直ニ玻璃罩ヲ以テ之ヲ覆ヒ。水中ニ壓入スルトキハ其ノ水ノ水平線ハ罩内(イ)ニアレドモ水ハ此ニ止ラズ。熱ノ爲ニ(ロ)ニ降り引火奴ハ燒燼スルニ至ルベシ。既ニシテ而シテ罩内ノ空氣ノ漸次冷ユルニ從ビテ。水ハ初メノ(イ)ニ復シ遂ニ騰リテ(ハ)ニ至ルモノニシテ。則既ニ説示シ、如ク硫黄ハ燃燒スルニ當リテ瓦斯ヲ製スルガ爲ニ。空氣中ノ一

部ヲ取リシコトハ明カナリ。

然ラバ則此ノ瓦斯ハ。硫黄ト空氣ノ元質トノ化合物ニシテ。化學者ノ名ケテ無水亞硫酸ト爲ス所ノモノナリ。

綠礬ハ鐵ト硫酸トノ化合物ニシテ。即硫酸鐵ナリ。

然レドモ諸ノ化合物ハ。此ノ如ク人造ヲ以テ産出スルモノニ止ラズ。吾人ノ周圍ニアル殆總ベテノ物體皆天造ノ化合物ナリ。

茲ニ白堊ノ一塊アリ。強酢(水ニ硫酸ノ少許ヲ注)

シ^良ヲ盛リタル破璃盃中ニ投入スレバ。忽白堊ヨ
 リ多量ノ瓦斯ヲ脱出シテ。水面上
 ニ昇ルヲ見ルベシ。即此ノ瓦斯ハ
 白堊ト他ノ物體トノ化合セシモ
 ノナリ。



第百七十九番

天造化合物ト人造化合物ト又化合セザル物體
 トアリ。而シテ其ノ化合物ハ之ヲ分解スルヲ得
 レドモ。化合セザル物體ハ曾分解スルヲ得ズ。此
 ノ物體ヲ稱シテ單體即元素ト云フ。硫黄ハ此ノ
 部中ニ入ルベキモノニシテ鐵モ亦然リ。凡單體

ナル語ハ。單ニ分解スベカラザル物體ヲ稱スル
 ノ意義ナルコトヲ記憶セザルベカラズ。乃一方
 ヨリ之ヲ謂ヘバ。化合物ヲ分解シテ單體ヲ拔出
 シ又他ノ一方ヨリ之ヲ謂ヘバ。單體ヲ混和シテ
 化合物ヲ製スルコトハ。化學ノ負擔スベキ働キ
 ナリ。

單體 既ニ説示シ、如ク。硫黄及鐵ハ單體即元
 素ニシテ。尚其ノ他之ト同ジキ許多ノ物體アリ。
 即現今七十ノ單體ハ。既ニ世人ノ爲ニ知ラレタ
 リ。

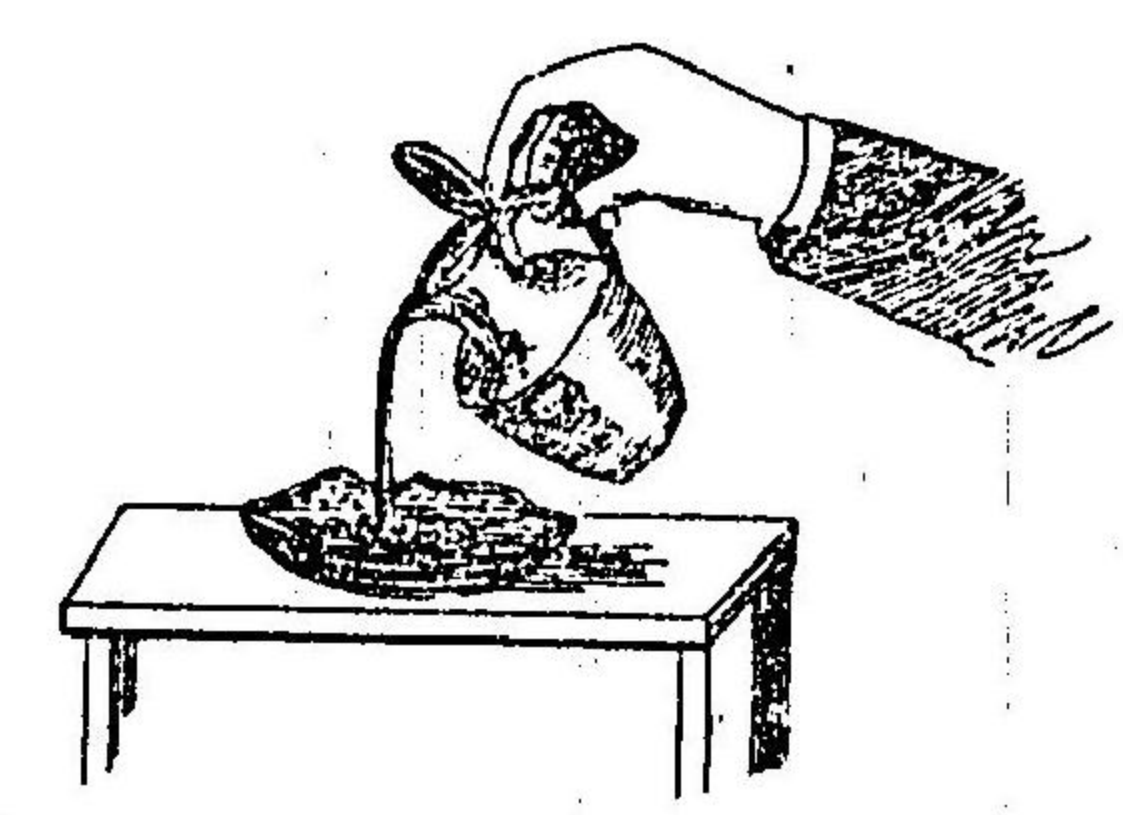
單體中ニ於テ固體ハ數種アリ。即金銀鐵銅亞鉛其ノ他一般ニ單體ナル金屬。及硫黃炭素磷砒素ノ如キ非金屬是ナリ。又二個ノ液體アリ。其ノ一ハ既ニ能ク人ノ知ル所ノ水銀ニシテ。是ハ液體ナレドモ亦金屬ノ一種ナリ。又四個ノ單體ナル瓦斯アリ。而シテ空氣水土等ハ皆單體ニアラズ。即空氣ハ二ノ單體ノ混合物ニシテ。水ハ二ノ單體ノ化合物ナリ。混合ト化合トノ差違 混合ト化合トハ固ヨリ異ルモノニシテ。敢説明ヲ要スルニ足ラザレド

モ。今其ノ一例ヲ擧グベシ。茲ニ細末ナル鐵ノ鑊粉ト硫黃華トアリ。此ノ二物ヲ混交シテ善ク振動攪攪スルトキハ。全ク混合シテ一目以テ二物ヲ判別スルコト能ハズ。然レドモ唯其ノ混合ナルハ容易ニ分離シ得ルヲ以テ証スルニ足レリ。即机上ニ於テ口ヲ近ヅケテ。靜ニ此ノ混合物ヲ吹クトキハ。硫黃ハ其ノ量ノ輕キヲ以テ飛散シ鐵ハ机上ニ殘留ス。又學問上ノ方法ヲ用ヒテ。磁石ヲ執リ靜ニ其ノ混合物ニ密接スレバ。鐵ノ鑊粉ハ爲ニ吸引セラレテ硫黃ノミヲ殘留スベシ。

此ノ如ク唯二個ノ物體ヲ混合スルハ。則純粹ナル物理學上ノ現象ナリ。

之ニ反シテ。一個ノ器物中ニ硫黃ト鐵ノ鑢粉トヲ投ジ。之ニ少許ノ熱湯ヲ注入スレバ。二三分時間ニシテ動搖シ且熱ヲ生ジテ膨脹シ。遂ニ鐵ト

第百八十番



硫黃トノ何レニモ似ザル黒色ノ一物ト成ル。此ノ二個ノ單體ハ前者ノ如ク混合セシニアラズ。化合シテ新物ヲ組成シ。即化學者ノ硫化鐵ト名クル所ノモノニシテ。化學現象ナル

コトヲ証スルニ足ルベキナリ。

又混合ト化合トノ間ニ大ナル差違アリ。即硫黃

ト鐵トヲ其ノ量ニ關セズシテ混合シ。例ヘバ硫

黃ヲ一二三倍若クハ尚是ヨリ多量ニ増加スレ

バ。此ノ混合物ハ單ニ硫黃ニ於テ富メルノミナリ

化合ハ混合ト異ルモノニシテ不定且不規則ナ

ルモノニアラズ。又總ベテ其ノ元素ノ量ヲ平均

シテ以テ得ラルベキモノニアラズ。即硫化鐵ニ

於ケルガ如ク。鐵ト硫黃トノ量ニ關セズシテ之

ヲ混合スルモ。硫化鐵ハ常ニ硫黃ノ四ト鐵ノ七

トヲ以テ成ルモノナリ。此ノ比量ヲ表スルガ爲
 ニ。化學者ハ定率ト云ヘル語ヲ用ヒタリ。
 空氣ハ酸素ト窒素トノ二瓦斯ノ混合物ニシテ。
 水ハ酸素ト水素トノ二瓦斯ノ化合物ナルコト
 ノ証明ニ論及スベシ。是奇異ナル名稱ノ如シト
 雖。尚次章ニ於テ之ヲ詳ニスベキナリ。

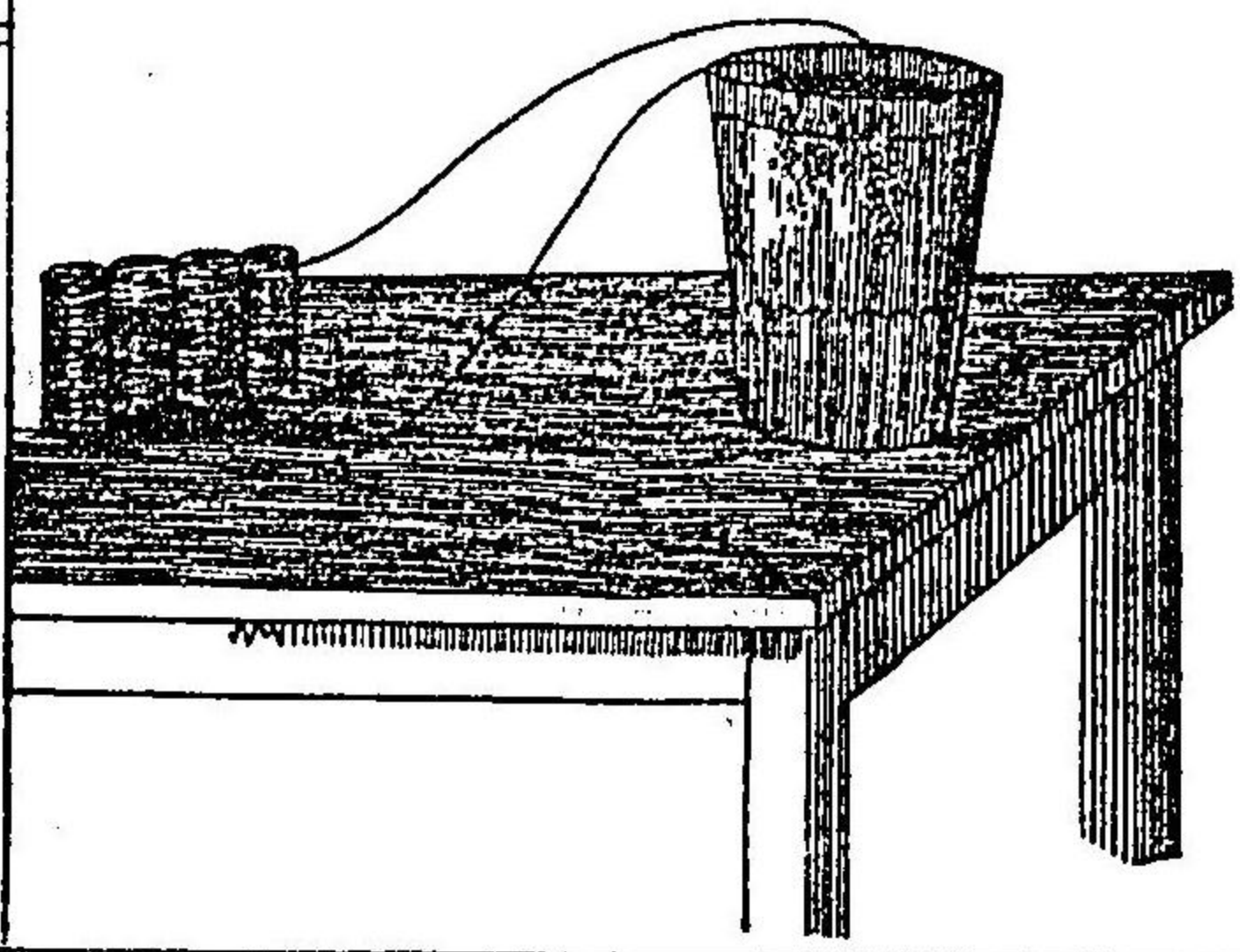
水ノ組成

以上ノ二物ヲ論ズルニ當リテ。先最奇異ナルガ
 故ニ將ニ水ヨリ説キ示サントス。此ノ美麗ニシ
 テ透明ナル液體ヲ以テ。第一單體ニアラズト言

ヒ。第二二種ノ瓦斯ヨリ組成スト言ヒシハ。甚奇
 ナルガ如シト雖。實ニ然ル物體ナリ。

電柱ニ於ケル分析 先ノ酸中ニ浸シタル銅版
 及亞鉛版ヨリ組成セル電柱數個ヲ執リ。其ノ力
 ヲ強カラシメンガ爲ニ悉之ヲ
 連續シ。電氣ヲ誘導スルノ便ヲ
 與ヘンガ爲ニ。稍酸味アル少許
 ノ硫酸ヲ加ヘシ水ヲ盛リタル
 玻璃盃中ニ其ノ兩極ヲ挿入ス
 ルトキハ。二三分時ノ後ニ至リ。

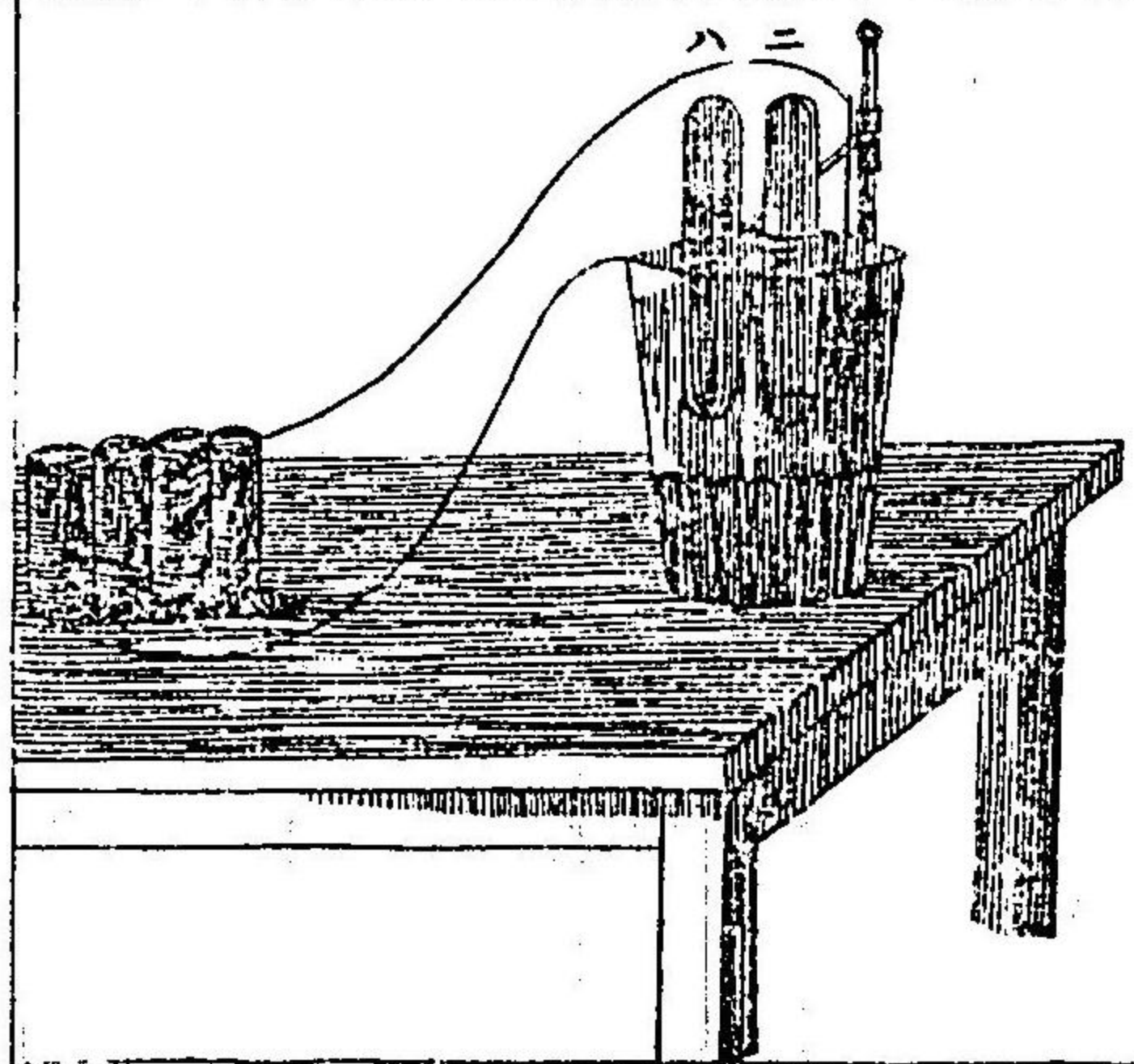
第一百八十一番



兩極ニ小氣泡ヲ生ジテ水面ニ上騰スルヲ見ルベシ。而シテ此ノ氣泡ハ二個ノ瓦斯即酸素及水素ニ係レリ。其ノ兩極氣泡ノ數ノ均シカラザルハ。其ノ異種ナルヲ徵スルモノニシテ。其ノ數ノ多キハ即水素ナリ。

今此ノ兩瓦斯ヲ収メンガ爲ニ。一端ヲ閉塞セル二個(ハ)(ニ)ノ小玻璃管ヲ執リテ水ヲ充シ。之ヲ以テ各々其ノ電柱ノ線ノ一極ヲ被ヘバ。瓦斯ハ各管中ニ上騰シ。而シテ水素ヲ受クル管中(ニ)ニハ。酸素ヲ受クル管中(ハ)ヨリモ尚速ニ氣泡ヲ集メ。

第百八十二番



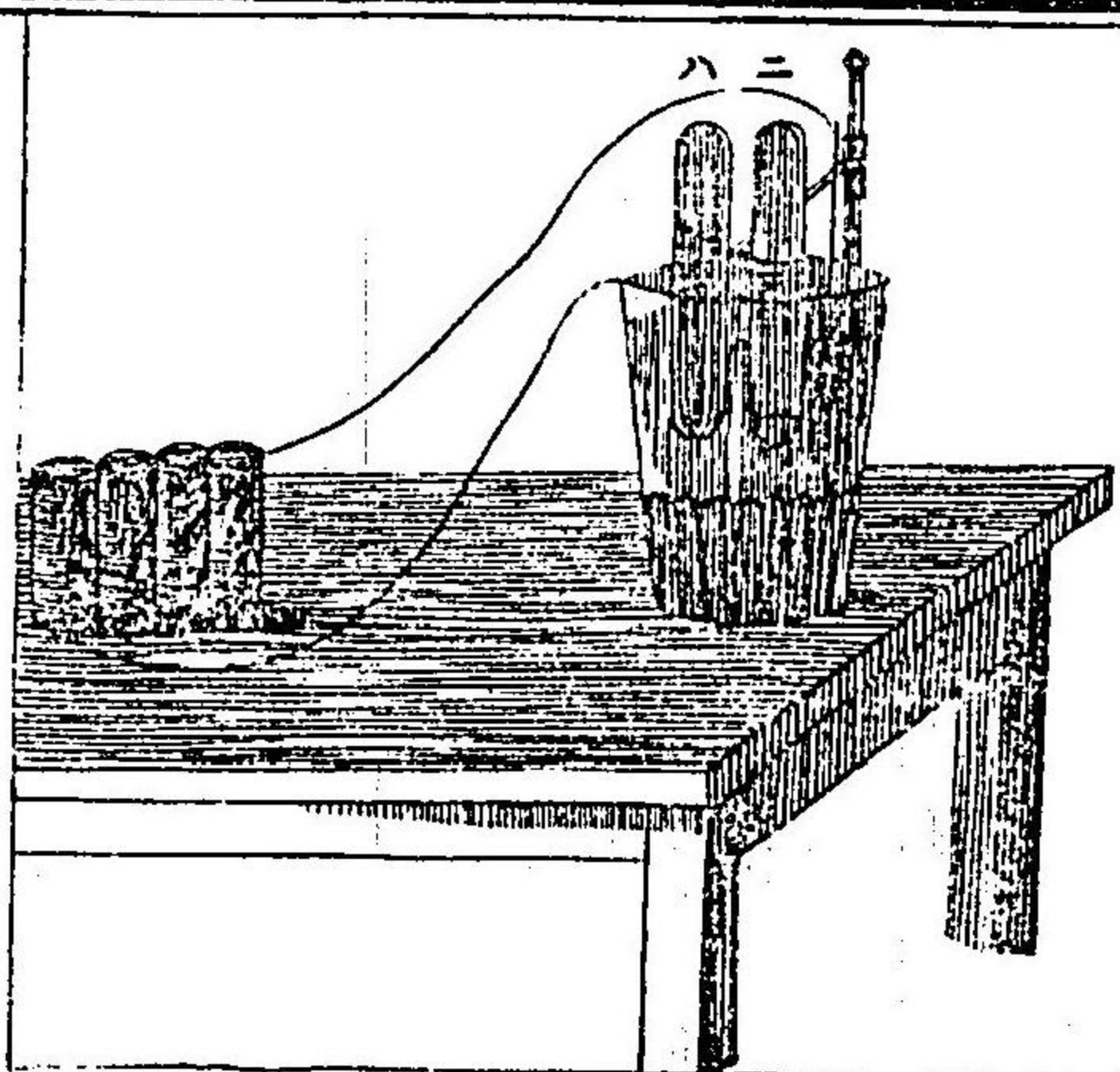
其ノ發生スル水素ノ量ハ殆ど酸素ニ二倍。即尚精密ニ言ヘバ。酸素ノ一容積ニ水素ノ二容積ナルコトヲ瞬時間ニ見ルヲ得ベキナリ。

此ノ如ク發生セシ瓦斯ハ。水ヲ分解シタル結果ニシテ。若尚強大ナル電柱ヲ用フレバ。玻璃盆中ノ水ヲ悉く分解シテ。瓦斯ノ大量ヲ得ルニ至ルベシ。
水素 二個ノ細玻璃管中殊ニ水素ノ方ノ將ニ

兩極ニ小氣泡ヲ生ジテ水面ニ上騰スルヲ見ルベシ。而シテ此ノ氣泡ハ二個ノ瓦斯即酸素及水素ニ係レリ。其ノ兩極氣泡ノ數ノ均シカラザルハ。其ノ異種ナルヲ徵スルモノニシテ。其ノ數ノ多キハ即水素ナリ。

今此ノ兩瓦斯ヲ収メンガ爲ニ。一端ヲ閉塞セル二個(ハ)(ニ)ノ小玻璃管ヲ執リテ水ヲ充シ。之ヲ以テ各々其ノ電柱ノ線ノ一極ヲ被ヘバ。瓦斯ハ各管中ニ上騰シ。而シテ水素ヲ受クル管中(ニ)ニハ。酸素ヲ受クル管中(ハ)ヨリモ尚速ニ氣泡ヲ集メ。

第百八十二番



其ノ發生スル水素ノ量ハ殆ど酸素ニ二倍。即尚精密ニ言ヘバ。酸素ノ一容積ニ水素ノ二容積ナルコトヲ瞬時間ニ見ルヲ得ベキナリ。

此ノ如ク發生セシ瓦斯ハ。水ヲ分解シタル結果ニシテ。若尚強大ナル電柱ヲ用フレバ。玻璃盆中ノ水ヲ悉く分解シテ。瓦斯ノ大量ヲ得ルニ至ルベシ。

水素 二個ノ細玻璃管中殊ニ水素ノ方ノ將ニ

満チントスルニ及バ、指ヲ以テ其ノ管口ヲ塞
 ギツ、水中ヨリ出ダシテ暗室ニ携ヘ。其ノ管口
 ヲ下向シ洋燧ニ點火シテ密ニ其ノ口ニ臨マシ
 メ。而シテ後指ヲ除去スレバ微小
 ノ爆聲ヲ發シ。且日光アル處ニテ
 ハ殆見ル能ハザルガ如ク幽微ナ
 レドモ。青白色ニシテ甚美麗ナル火焰ノ發スル
 ヲ見ルベキナリ。

第百八十三番

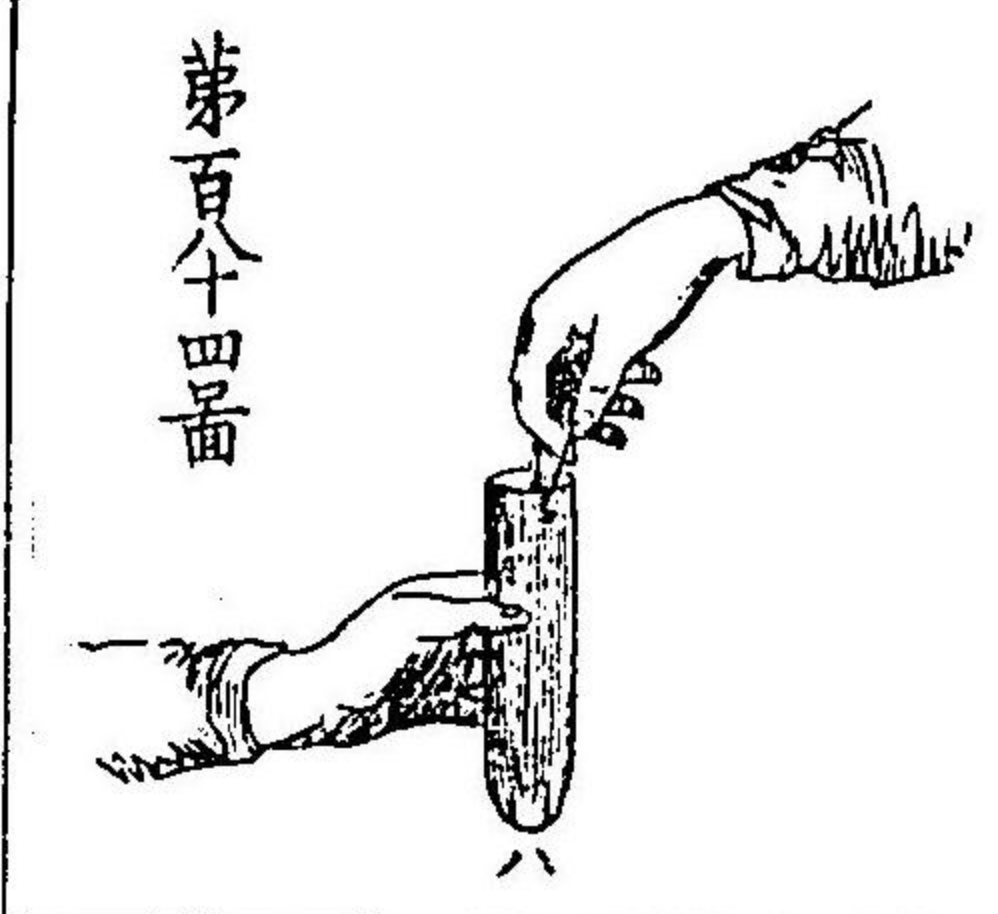


是ヲ以テ水素ハ燃工易キ瓦斯。即語ヲ換ヘテ之
 ヲ言ヘバ。火ヲ導ク所ノ瓦斯タルコト知ルベキ

欠

MISSING

直ニ其ノ重要ナル性質ヲ示スベシ。



第百十四番

洋燧ニ一たび點火シテ之ヲ消シ。其ノ餘燼ノ未滅セザルニ先ダチ。指ト交換シテ管中ニ挿入スレバ。復發火シテ初ノ如ク燃燒スベシ。

是則酸素本性ノ活動ニシテ。酸素ハ火ヲ再發シ且之ヲ促シ。化學者ノ謂ハユル燃燒ヲ保有ストスルモノニシテ。之ヲ酸素ノ効用トス。此ノ瓦斯ノ空氣中ニ在ルヲ以テ。火ノ燃エテ熱ト光トヲ與ヘ。又人類其ノ他動物ノ如キ呼吸スル有機

體ヲシテ。生活スルヲ得セシムルモノナリ。其ノ
詳ナルハ當ニ他ノ章ニ於テ説示スベシ。
是ヲ以テ之ヲ觀レバ。水素ト酸素トノ大ナル差
違アルコトハ明瞭ナリ。即水素ハ火ヲ取りテ燃
焼ス。然レドモ洋燧ノ餘燼ヲ接スルモ之ヲ燃燒
セシムル能ハズ。酸素ハ之ニ反シ。火氣ノ殘レル
洋燧ニ復火焰ヲ發セシム。然レドモ自燃燒スル
コト能ハズ。

化學者ハ。水素ヲ以テ木。石炭。油等ト同ジク燃燒
スベキ物體ト謂ヒ。酸素ハ燃燒ヲ保有スルモノ

ト定メタリ。

水ノ合成 既ニ水素ハ火ヲ取り。而シテ酸素ハ
火ヲ保ツモノト言ヒタレドモ。水素ヲシテ燃燒
セシムルモノハ酸素ナルガ故ニ。若空氣中ニ酸
素ナキトキハ。水素ヲ燃燒セント欲スルモ得ベ
カラザルナリ。

若水素ノミヲ保テル器中ニ火焰ヲ入ルレバ。酸
素ノ缺乏ノ爲ニ火焰ハ忽消滅スベシ。然レドモ
之ヲ器中ニ入ル。ニ當リテハ。極メテ注意シテ
爆裂ヲ防ギ。又少許タリトモ火炎ヲ發セシムベ

カラズ。水素ノ燃燒スルニ當リテ如何ナル物體ヲ組成スルヤ。水素ハ燃ユルニ當リテ酸素ト化合スルコト。恰前條ノ試験ニ於テ硫黄ト鐵ト化合シ。然ル後ハ硫黄モ鐵モ残留セズシテ更ニ硫化鐵ヲ殘セルガ如ク。水素。酸素モ亦與ニ残留セズシテ之ニ代ル所ノ他ノ新物體ヲ發生ス。而シテ此ノ物體ハ如何ナルモノナリヤト思考スルニ。先ニ水ヲ水素ト酸素トニ分解シタルヲ以テ察スレバ。其ノ水タルコト推知スベシ。而シテ尚之ニ就キテ注意スベキコトアリ。

水素ヲ燃セバ復水ヲ生ジ。加之燃燒スベキ諸物體中ニハ殆水素アラザルナク。即之ヲ燃セバ水ヲ發生スルモノナリ。今寒冷ナル皿ヲ以テ火酒燈ノ上ヲ蓋フトキハ。之ニ水滴ヲ生ズベシ。而シテ此ノ水滴ハ熱ノ爲ニ火酒ノ蒸餾セラレタルモノニアラザルコトハ。之ヲ味ヒテ輒知ラル、所ニシテ。火酒中ナル水素ノ燃燒ニ由リテ水ヲ發生シタルナリ。水ノ組成ハ。以上二個ノ方法ニ由リテ証スルコトヲ得タリ。第一分解ニ由リテ即電柱ノ力ヲ以

テ二ノ瓦斯ニ分解シ。而シテ其ノ中水素ハ酸素ニ二倍ノ容積アルコト。第二再度組成即水素ノ二容積ト酸素ノ一容積トヲ。熱ノ幫助或ハ他ノ方法ヲ以テ結合スレバ。水トナサシムルコトナリ。此ノ化合物ヲ各單體ニ分解スルヲ分析ト名ケ。而シテ其ノ單體ヲ混和スルヲ合成ト云フ。此ノ如ク酸素一ト水素二トノ比量ニ於テ。水素酸素ノ混合物ヲ一管中ニ入レテ。火ヲ點ズルトキハ水ヲ發生シ。而シテ水素及酸素ハ現存セザルナリ。然レドモ若酸素ヨリ三倍ノ水素ヲ入ル

レバ。水素ノ多キニ過グルヲ以テ。別ニ一ノ比量即一容積ヲ殘留シ。酸素モ亦之ニ要スル比量ニ過グルトキハ。其ノ過ギタル容積ハ特ニ殘留スベキナリ。此ノ故ニ。水ハ總ベテ他ノ化學上ノ化合ト同ジク。水素ト酸素トノ定率ノ比量ヲ以テ化合スルコト明カナリ。

空氣ノ組成

空氣ノ組成 酸素ハ空氣ヲ組成スルモノ、一ナルコトハ既ニ之ヲ説示セリ。而シテ此ノ瓦斯

ハ水ノ章ニ於テ。能ク知了セシ所ノモノニシテ。酸素ハ水素ニ着火シテ水ヲ生ジ。又硫黄ヲ燃シテ無水亞硫酸ヲ製スルコトモ。亦既ニ記憶セシナルベシ。

然レドモ空氣ハ。單ニ酸素ノミヨリ成ルモノニアラズ。此ノ証ハ。空氣中ニ在リテハ純粹ナル酸素ニ於テ驗ミシガ如ク。洋燵ノ餘燼ニ復發火セシムルヲ得ザルヲ以テ知ルベキナリ。凡大氣中ニハ唯殆五分ノ一ノ酸素アルノミニシテ。其ノ餘ハ則窒素ト名クル所ノ瓦斯ナリ。

窒素 如何ニシテ窒素ヲ得。及空氣中ノ酸素ヲ分解スベキヤ。空氣ニ水素ヲ加ヘテ之ヲ燃ストキハ。既ニ説キタルガ如ク水素ハ酸素ヲ取リテ水ヲ生ジ。唯窒素ノミヲ殘スベキナリ。

然レドモ此ノ企圖ヲ果サントスルニハ。完全ナル器械ヲ得ルニアラザレバ。之ヲ驗スルコト甚困難ニシテ。且許多ノ費額ヲ要スベシ。故ニ次章ニ於テ他ノ方法ヲ示サントス。

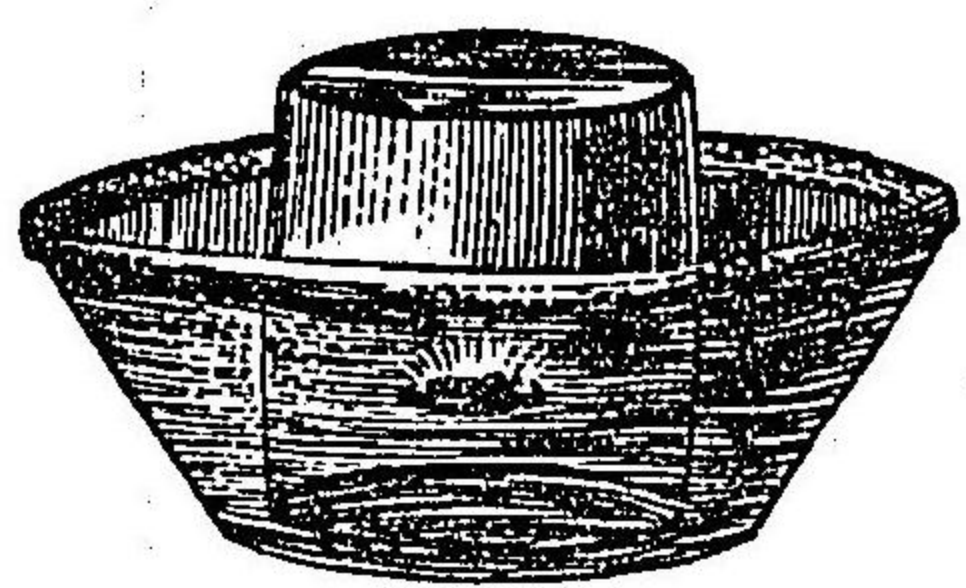
前條試驗ノ如ク。玻璃罩内ニ硫黄ヲ置キ之ニ點火スレバ。硫黄ハ酸素ヲ吸收シ自由ニ窒素ヲ殘

スベキモノ、如シト雖。純粹ナル室素ヲ得ル能ハズ。蓋硫黄ハ空氣中ノ酸素ヲ悉燃燒セザルナルベシ。然レドモ若シ硫黄ニ換フルニ。他ノ物體即一般ニ用フル所ノ燐ヲ以テスルトキハ。此ノ方法ヲ以テ室氣ヲ收ムルヲ得ベキナリ。

燐ヨリ室素ヲ製スル裝置 凡燐ハ常ニ水中ニ

保存スルコトヲ要スベシ。否ラザレバ甚危険ニシテ單ニ空氣ニ觸ル、モ忽火ヲ發スルコトアルモノナリ。故ニ今之ヲ試驗スルニハ。務メテ速

第五百八十五番



ニ陶器ノ碎片上ニ置キ。又其陶器ノ碎片ヲ木片ニ上セテ水上ニ浮ベ。玻璃罩ヲ以テ之ヲ覆フベシ

今斯ノ如ク裝置セシ燐ヲ暗室ニ携フレバ。燐ハ空氣中ニ在ルヲ以テ忽光輝ヲ發シ。而シテ此ノ光輝ハ暗室ニ於テ洋燧マツチヲ物體上ニ摩擦セシトキニ發スルト同ジキモノヲ見ルベシ。是洋燧マツチハ燐及其ノ他ノ成分ヨリナルヲ以テナリ。

更ニ光線ノ通ズル室内ニ入レバ。燐ノ小片ハ許多ノ白煙ヲ生ズル後ニ。忽火焰ヲ發シテ飛散ス

ベシ。若否ラザルトキハ。洋燧ヲ以テ之ニ點火スレバ最美麗ノ觀ヲ呈スベシ。燐ハ或ハ動物ノ骨ヨリ製出セシニ非ルベシト爲スモノアルベケレドモ。實ニ之ヨリ製セシモノナリ。

燐ノ燃燒セシ強熱ノ爲ニ空氣ノ一部ハ膨脹シテ罩内ヲ脱出シ。火焰ノ消滅シテ空氣ノ冷ユルニ至レバ。水ハ罩内ニ上昇シテ静止スベシ。乃此ノ罩内ニ殘ル所ノ瓦斯ハ。甚僅少ノ酸素ヲ有セル窒素ナリ。若シ燐ヲ罩内ニ置キ既ニ暗室ニ於テモ光ヲ發セザル迄放置スルトキハ。酸素ハ痕

跡ヲ殘サバルニ至ルベシ。此ノ暗光ハ實ニ徐々タル燐ノ燃燒ニシテ。前ニ説キタル方法ハ其ノ速ナル燃燒ナリ。而シテ燃燒ニ此ノ如ク異リタル種類アレドモ。總ベテ同ジキ結果ヲ得ベキナリ

燐素ノ酸素化合物 今窒素ヲ試驗スルニ先チ。燐素ヨリ何物ヲ組成スルカラテ説示スベシ。燐素ハ空氣中ノ酸素ト化合セシコトハ。前條ニ於テ明カナレバ。硫黄ノ無水亞硫酸ヲ成セシ如ク。無水亞磷酸亦無水磷酸ヲ生ズルナリ。

無水亞硫酸ト硫酸トニ就キテハ。既ニ之ヲ説キタルヲ以テ。今無水亞磷酸ト無水磷酸トノ差違ヲ示スベシ。

硫黃、磷及其ノ他許多ノ物體ハ。種々ノ酸化物及酸類ヲ組成スルガ如ク。各種ノ比量ニ於テ酸素ト化合スルモノナルガ故ニ。是等ヲ區別スル爲ニ異リタル名稱ヲ與フルハ必要ナリ。然レドモ其ノ名稱ハ同物體ニシテ化合ノ異リタルモノニ與フルモノナレバ。自相似ザルヲ得ズ。乃酸素ノ最僅少ナル比量ヲ保ツ所ノ酸化物ニハ。亞ノ

字ヲ附シ。其ノ最多量ナル酸素ヲ保ツモノニハ。之ヲ附セザルガ如キ是ナリ。例ヘバ磷ノ光輝ヲ發シテ燃ユルトキニハ。無水磷酸ヲ成シ。暗室ニ於テ發光セシガ如ク。徐々燃焼スルトキニハ。酸素ノ少キ無水亞磷酸テフ名稱ヲ與フルモノヲ生ゼリ。

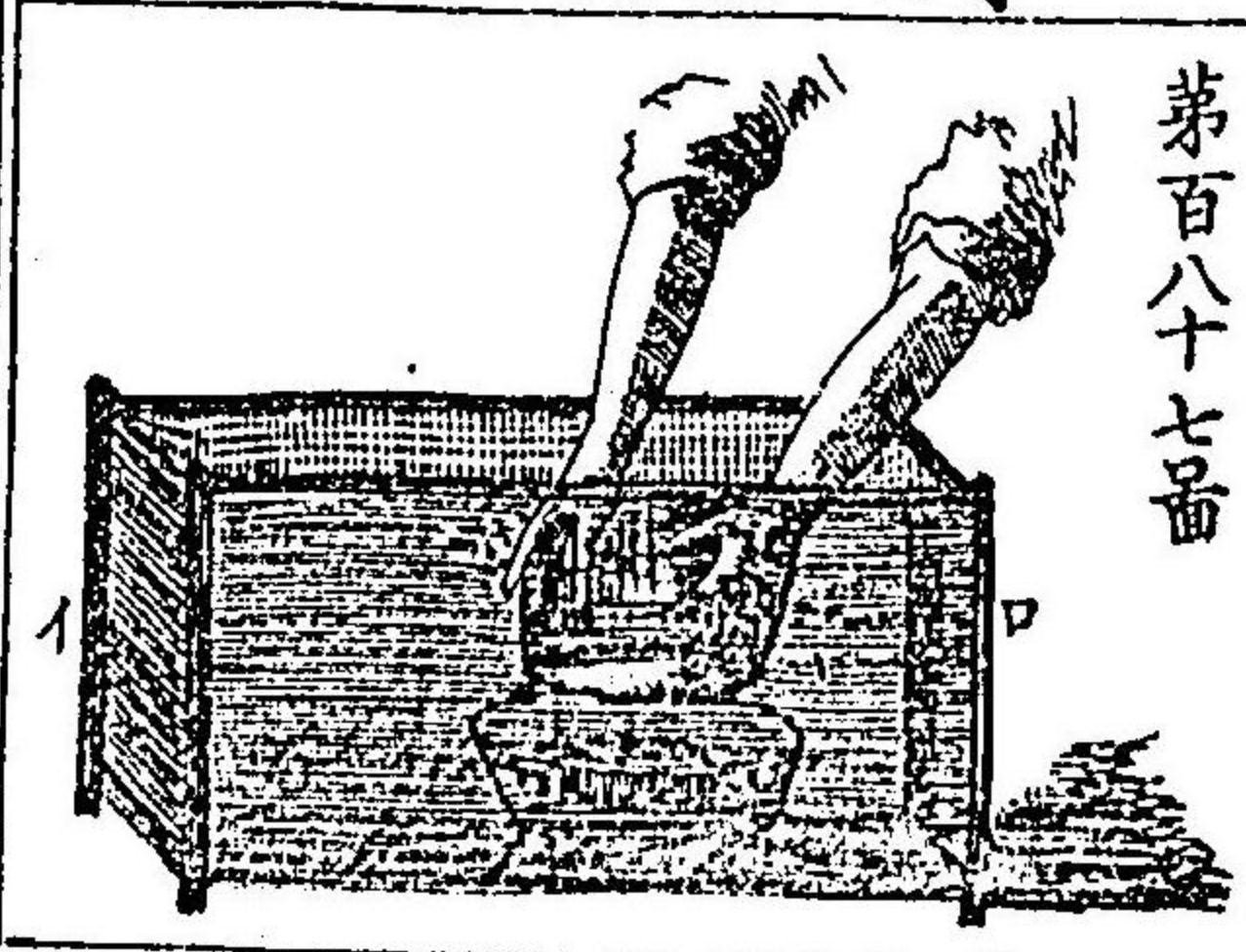


第百八十六番

窒素ノ性質 茲ニ籠中ニ生活セル齧鼠アリ。今其ノ籠ノマ、疾ク水中ヲ通過シテ。罩内ノ窒素中ニ入ルレバ。齧鼠ハ狼狽シテ倒レ遂

ニ悶絶スルニ至ルベシ。然レドモ其ノ之ヲシテ此ノ如クナラシムルモノハ窒素ニアラズ。酸素ノ缺乏ニ係ルモノニシテ。窒素ハ動物ヲ毒スルモノニアラザルコトハ。吾人ノ生活ニ當リテ常ニ空氣中ヨリ之ヲ呼吸スルヲ以テ知ルベシ。然レドモ固ヨリ生活ヲ保タシムルニハ不適當ナルモノニシテ。現ニ齧鼠ノ窒素中ニ生活ヲ保ツ能ハザルヲ以テ証スベキナリ。

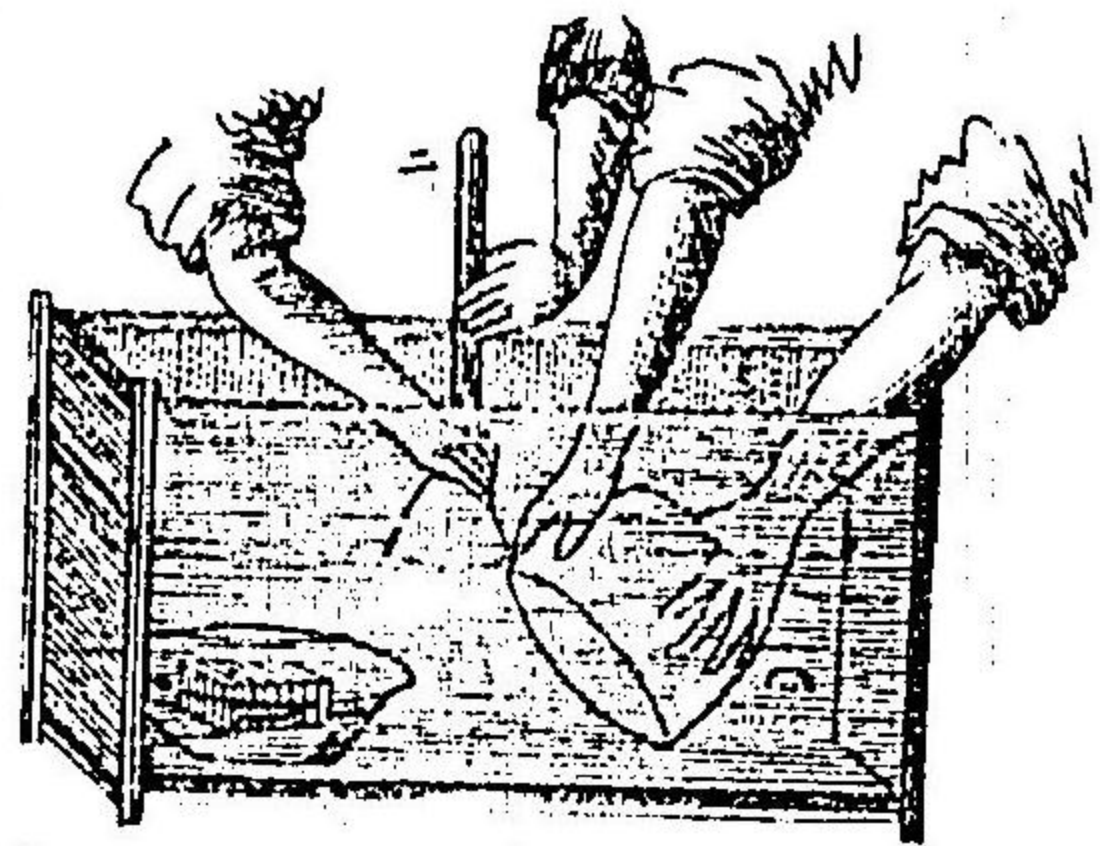
又窒素中ニハ物ノ燃燒スルコト能



第百十七番

ハザルモノナリ。今之ヲ証スルニハ齧鼠ニ於ケルガ如キ方ヲ以テ。發火セル洋燧ヲ水中ニ通過セシメントスルトキハ。未窒素ニ近ヅカザルニ先チテ既ニ消滅スベケレバ。此ノ法ニ從フ能ハズ。必曩ニ他ノ瓦斯ヲ試験セシ時ノ如ク。管中ニ窒素ヲ移サザルヲ得ザルナリ。

此ノ方法ハ敢困難ナルコトニアラズ。此ノ鉢ヲ庭中ニ携へ。其ノ鉢。玻璃罩及齧鼠ノ入りタル籠等。悉之ヲ水槽ノ中ニ入レ。一人ヲシテ窒素ヲ保テル。玻璃罩ヲ水中(ハ)ニ於テ擎ゲシメ。而シテ小

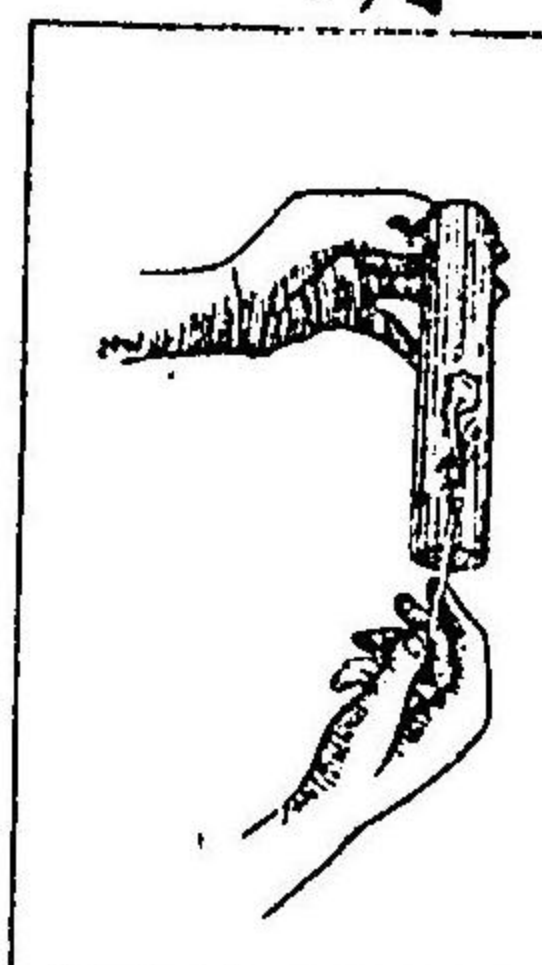


第百廿八番

管中ニ漏斗ヲ插入セシモノニ水ヲ充タシ。其ノ水ノ流出ヲ防ギテ之ヲ轉倒シ。水中ニ入レ。然ル後玻璃罩ヲ徐々ニ漏斗ノ方向ニ傾ケシムレバ。窒素ハ之ヲ通過シテ管中(ニ)移入スベシ。

是ニ於テ指ヲ以テ其ノ管口ヲ塞ギ

轉倒セシママ水中ヨリ出シテ。發火セル洋燧ヲ插入スレバ。洋燧直ニ消滅ス。乃窒素ハ燃燒ヲ保タザルコトヲ確知スベシ。



第百廿九番

空氣ハ混合物ニシテ化合物ニアラズ 既ニ窒素ハ殆空氣ノ五分ノ四ナルコトヲ說示セリ。然レドモ尚精密ニ算スレバ。窒素ハ百中ノ七十九ニシテ。酸素ハ百中ノ二十零八ナリ。乃窒素ノ容積ハ三八零。酸素ノ容積ハ一ニシテ。窒素ノ重量ハ三三四。酸素ノ重量ハ亦一ナリ。是酸素ハ窒素ヨリ少シク重キモノナレバナリ。今茲ニ空氣ハ單ニ混合物ニシテ。化合物ニアラザル所以ヲ說明スベシ。混合ニ於テ複雑シタル數及分數ハ。化合ニ於テ

屢見ル所ノ簡單ナル比量トハ。大ニ異ルモノナリ。今水ノ性ヲ顧想スレバ。水素ノ二容積ト酸素ノ一容積トニシテ。其ノ重量ハ水素一ニ酸素八ナリ。又重量ニ於テ硫化鐵ハ硫黃四鐵七ニシテ。無水亞硫酸ハ硫黃一酸素一。硫酸ハ硫黃一酸素二。亞磷酸ハ磷素二酸素三ナリ。乃之ヲ概言スレバ凡ベテ化合物ニ於テハ。物體ノ化合スルニ唯定率ノ比量ニ於テスルノミナラズ。亦屢單比例ニ從ヒテ成ルモノアリ。然レドモ混合物ハ之ニ及シ。總ベテ如何ナルモノニテモ一定ノ比量ナ

ク。而シテ時トシテハ非常ニ複雑スルモノアリ。空氣ノ組成ハ容易ニ變ジ得ベシ。若前條ノ如ク磷ヲ燃燒スルニ當リ。玻璃罩ヲ水中ニ放置スルトキハ。罩内ニ殘リシ空氣ハ普通ノ空氣ヨリハ酸素ヲ有スルコト少カルベク。而シテ久シク此ノ試験ヲ行ヘバ。罩内ノ酸素ハ尚之ヨリ僅少ナルベシ。然ラバ則空氣ノ組成ニ於テハ化學上ノ化合ニ於ケルガ如ク。定率ノ比量ハアラザルナリ。

又空氣ハ同時ニ酸素及窒素ノ性質ヲ有シ。其ノ

有スル酸素ニ由リテ物體ヲ燃燒ス。然レドモ窒素ノカニ由リテ之ガ勢力ヲ減ズルモノニシテ。各其ノ効力ヲ異ニス。然ルニ水ハ水素ト酸素トヨリ成リタルモノナレドモ。其ノ化合ナルヲ以テ各個ノ性質ヲ消失セリ。之ヲ再言スレバ。空氣ハ混合物ニシテ化合物ニアラザルナリ。

今化學ノ端緒ヲ論ジ。空氣ハ如何ナルモノナルカ。又水ハ如何ナルモノナルカハ既ニ之ヲ説キ。又瓦斯體トシテ發見セラレタル四種ノ單體中。

酸素。水素。窒素ノ三種モ亦既ニ之ヲ示セリ。第四種ノモノハ鹽素ナレドモ。今直接ノ關係ナキヲ以テ姑之ヲ論述セズ。

以上論叙セシモノ、外尚許多ノ物體アリ。而シテ唯單體ノミナラズ。二乃至三四種或ハ尚其ノ以上ノ單體ヨリ組成スル所ノ化合物アリ。然レドモ是等ハ姑置テ論ぜズ。唯最關係多クシテ且甚必要ナル物體ニ就テ説示スル所アラントス。

炭素

炭素 第一ニ木炭ノコトヲ論ズベシ。木炭ハ炭

素ノ純粹ナラザルモノナリ。

植物性ニ係ル物體ノ組成 木炭ハ植物即燻蒸ノ方法ヲ以テ。燃燒セル木質ヨリ成ルモノニシテ。乃其ノ植物中ニ炭素ノ存スルガ故ニ是ヨリ之ヲ得ベキナリ。

炭素ハ實ニ植物ノ幹葉及花等ノ各部ニ於テ現存ス。故ニ炭素。水素。酸素ノ三物體ヲ化合セシムレバ。殆植物性ノ物體ヲ組成スルコトヲ得ベキナリ。

茲ニ砂糖ノ一塊アリ。是固ヨリ植物ヨリ製セシ

モノナリ。今之ヲ赤熱セシ火斗ノ上ニ載セ。火焰ヲ發シテ燃燒セザラシメ暫放置スルトキハ。純粹ニシテ且黑色ナル炭素ノ外一物モ殘ルモノナシ。若之ヲ炙熱スルニ當リテ其ノ上ニ寒冷ナル皿ヲ覆ヘバ。之ニ水ノ凝結スルヲ見ルベシ。而シテ此ノ水ハ砂糖中ノ酸素及水素ノ化合ヨリ成ルモノニシテ。澱粉。亞刺伯護謨。火酒。油等ノ如キ。總ベテ植物ヨリ製出スル所ノ物體ハ。皆同結果ヲ呈スベキナリ。

夫砂糖。澱粉等ノ如ク其ノ形狀ハ異レリト雖。皆

炭素。水素。酸素ノ三單體。即元素ヨリ成ルモノナリ。
動物性ニ係ル物體ノ組成 炭素ハ又動物體ニ係ル種々ノ部分ニ於テ現存ス。乃獸炭ト名クル所ノモノハ。密閉セル器中ニ炙熱シテ得ル所ノ炭ナリ。

又獸脂ハ恰植物油ニ於ケルガ如ク。水素及酸素。炭素ノ化合セシモノニシテ。脂肪ノ外肉。腦等ノ如キ各部ノ成分ハ窒素ト化合セリ。此ノ四單體ハ動物體中。總ベテ各種ノ部分ヲ組成スルニ於

テ種々ノ化合ヲ成スモノナリ。而シテ此ノ四種中ノ三種ハ。既ニ説示セル所ノ瓦斯體ニシテ。一種即炭素ハ固體ナリ。

炭素ノ異種形狀 炭素ハ既ニ述べタルガ如ク。木。木炭。獸炭中ニアルモノニシテ。他ノ形狀ニ於テハ石炭及骸炭ナリ。然レドモ此ノ二物ハ固ヨリ同ジカラズ。石炭ハ油質アリテ且鮮明ナレドモ。骸炭ハ純質ニシテ且乾涸セリ。然リ而シテ石炭ハ市街ヲ照ス所ノ瓦斯ヲ製出シ。骸炭ハ之ヲ製スルニ當リテ殘留セルモノナリ。

炭素ハ尚他ノ形狀ノ物體中ニ存セリ。即鉛筆ヲ製スルニ用フル所ノモノハ。殆純粹ナル炭素ニシテ礦山ノ産出ニ係リ。黒鉛或ハ石墨ト名クルモノナリ。

金剛石ノ純粹ナル炭素タルハ。最奇異ナルコトナルベシ。金剛石ハ其ノ結晶美麗ニシテ光輝アル透明ノ硬石ナリ。故ニ之ヲ以テ他ノ堅キ物體ヲ截リ。或ハ刻シ得ルモノナレドモ。其ノ質黒クシテ且脆ク。而シテ一車量ハ尚小額ナリトシテ。賣買スル所ノ醜黒ナル石炭塊ト化學上同一ノ

物質ナリ。是甚信ズベガラザルモノ、如クナルガ故ニ。今其ノ然ル所以ヲ説示スベシ。

炭素ノ燃燒上ニ係ル生産物 金剛石ハ高キ温度ニ熱セララルレバ膨脹シ。甚骸炭ニ似タル物體ニ變形スベシ。然レドモ是唯外貌ノミニシテ。化學上同物質トシテ証スベキモノニアラザルナリ。

茲ニ石炭ノ一塊アリ。之ヲ火上ニ赤熱スレバ燃燒シテ消失シ唯灰燼ノミヲ殘スベシ。是純粹ナラズシテ炭素ト見做スベキモノニアラズ。炭素

ハ消滅シテ燃燒ス。然レドモ既ニ述ベタルガ如ク。物體ハ一トシテ消失スルモノニアラザレバ。其ノ燃燒スルニ當リテ恰前條試驗ニ於テ硫黃ヲ燃燒セシ如ク。空氣ノ酸素ト化合セルナリ。此ノ化合ハ時トシテ二種ノ瓦斯ヲ成スコトアリ。石炭ノ強熱ヲ發シテ。烈シク燃ユルニ當リテハ炭酸瓦斯ヲ組成ス。即炭素三ニ酸素八ナリ。又徐々トシテ且不充分ニ燃ユルトキハ。則酸化炭素ヲ組成ス。而シテ此ノ物ハ炭素三ニシテ酸素八唯四ナリ。

竈中ニ於テ石炭ヲ燃燒スレバ。炭酸瓦斯ト酸化炭素トノ混合物ヲ發生ス。而シテ其ノ烟筒ハ空氣ノ流通全良ニシテ。充分ニ火ヲ燃シテ尚烈シク酸化セシムレバ。僅少ナル炭酸瓦斯ヲ生ズルモノナリ。

化學上ニ係ル炭素ノ性質ハ最了解セザルベカラズ。骸炭。獸炭。黒鉛或ハ金剛石ハ燃燒スルコトヲ得。而シテ是等ノ物體ハ燃燒力ノ強弱ニ從ヒテ。常ニ炭酸瓦斯及酸化炭素ヲ生ズルモノナリ。黒鉛及金剛石ニ於テハ些少ノ灰燼ヲモ殘サズ。

而シテ其ノ燃燒ノ生産物ハ唯瓦斯ナリ。此ノ如ク總ベテ是等ノ物體ハ炭素ニシテ。殊ニ黒鉛及金剛石ハ純粹ナル炭素ナリ。

酸化炭素。炭酸瓦斯ハ。竈。煖爐若クハ洋燈蠟燭等ニ於テモ常ニ發生スルモノナレバ。乃吾人ノ注意スベキコトナリ。

酸化炭素瓦斯 酸化炭素ハ無色無臭ノ瓦斯ニシテ。若空氣ト混ズルトキハ。最恐ルベキ毒物ナルガ故ニ屢憂フベキコトアリ。此ノ瓦斯ノ空氣中ニ混ズルコト千分ノ一ナルトキハ。瞬時ニ動

物ヲ殺スニ足り。萬分ノ一ナルトキハ人ヲシテ烈シキ頭痛ヲ醸サシム。故ニ吾人ノ健康及生活上ニ就キテ。燃燒ノ生産物ヲ烟筒ニ由リテ室内ヨリ容易ニ脱出セシムルハ。最必要ナルヲ知ルベキナリ。小形ノ暖爐ニテ石炭ヲ燃燒スルニ當リテハ。多量ノ酸化炭素ヲ生ズルヲ以テ。頭痛憔悴及危險ナル疾病ヲモ發スルコトアリ。

炭酸瓦斯 酸化炭素ハ火中ニ於テ水素ノ如ク燃燒スルヲ得。而シテ是ヨリ炭酸瓦斯ヲ發生ス。酸化炭素ハ更ニ空氣中ノ酸素ト一定ノ比量ヲ

以テ化合シ。美麗ナル淡藍色ノ火焰ヲ發シテ燃焼ス。故ニ小形ノ暖爐中ニ燃焼セル石炭上ニ屢此ノ火焰ノ炎々上下スルヲ見ルベシ。不幸ニシテ酸化炭素ノ大ナル部分ハ。消滅セザレドモ空氣中ニ脱出セリ。

約言スレバ。炭酸瓦斯ハ燃焼ノ際ニ箇ノ方法ニ由リテ發生ス。即一ハ簡單ナル動作ニ於テ多量ノ酸素ト炭素ノ直接ノ化合トニ由リテ成リ。一ハ前ニ述ベタル如ク。酸化炭素ノ燃焼ニ由リテ成ルモノニシテ。總ベテ日常竈火ニ於テ發生シ

以テ熱ヲ與フル所ノモノナリ。

炭酸瓦斯ハ亦無色ナレドモ僅少ノ臭氣アリ。而シテ酸化炭素ニ比スレバ。頗危険少キモノニシテ。空氣ノ百中ニ殆ニアルトキノミニ於テ危険ナリ。然レドモ世人ハ之ニ拘ラズ。大ニ炭酸瓦斯ニ警戒セザルベカラズ。

空氣千分中。炭酸ノ一ヲ有スル所ニ居ルハ人ノ健康ニ害アリ。室内ニ炭酸ノアルハ室外ヨリ來ルニアラズ。其ノ内ニ於テ發生シ爲ニ空氣中ノ酸素ヲ消費セルモノナリ。

炭酸瓦斯ノ容積ハ酸素ノ容積ト同一ノ比量ヲ以テ成ルモノナリ。故ニ若室内ノ空氣百中ニ炭酸ノ一アルトキハ。酸素百中ノ一ハ缺損セザルベカラズ。即健康ニ適セル空氣中ニアル酸素二十ハ二十ニ減ズルヲ以テ。此ノ時ニ於テ人ハ二重ノ危険ニ陥レリ。即第一ハ炭酸ニ由リテ毒セラレシ空氣ヲ呼吸スルコト。第二ハ酸素ノ缺乏ニ由リテ眩暈スルコト是ナリ。此ノ危険ハ木炭或ハ其ノ種類ノモノヲ用ヒザルモ發生スルコトアリ。故ニ學校ニ於テ教場内ノ各所ヲ密閉

スルトキハ。即此ノ瓦斯ヲ發生ス。如何トナレバ吾人ハ酸素ヲ吸入シテ。炭酸ヲ呼出スレバナリ。人體ノ内部ニ於テ燃燒スルハ。恰木質ノ烟筒内ニ燃ユルガ如クニシテ。唯酸化炭素ヲ成スコトナク甚徐々ニ燃燒スルモノナリ。

炭酸石灰 炭酸ハ屢化合物シテ。自然ニ現出スルモノナリ。

第四百九十五番



茲ニ石灰ノ一塊アリ。之ヲ玻璃盃中ニ入レテ強酢ヲ注入スレバ。瓦斯泡ノ發スルヲ見ルベシ。此ノ瓦斯ハ即酢ノ爲ニ游

離シタル炭酸ナリ。

炭酸ハ毎ニ石灰ト化合セルヲ以テ。若久シク之ヲ強熱中ニ置クトキハ。炭酸ハ脱出シテ唯石灰ノミヲ殘留ス。故ニ今之ヲ酢中ニ投ズルモ泡ヲ起スコトナカルベシ。

化學者ハ此ノ石灰質ノ物體ニ炭酸石灰ノ名稱ヲ與フ。即炭酸及石灰ノ化合ヨリ成ルヲ示セルナリ。

炭酸石灰ノ合成 今水ノ試験ニ於テセシ如ク。分析ニ由リテ炭酸石灰ヲ分解シ。又其ノ合成ニ

由リテ之ヲ還元セシムベシ。茲ニ石灰但シ新ニ製シタル

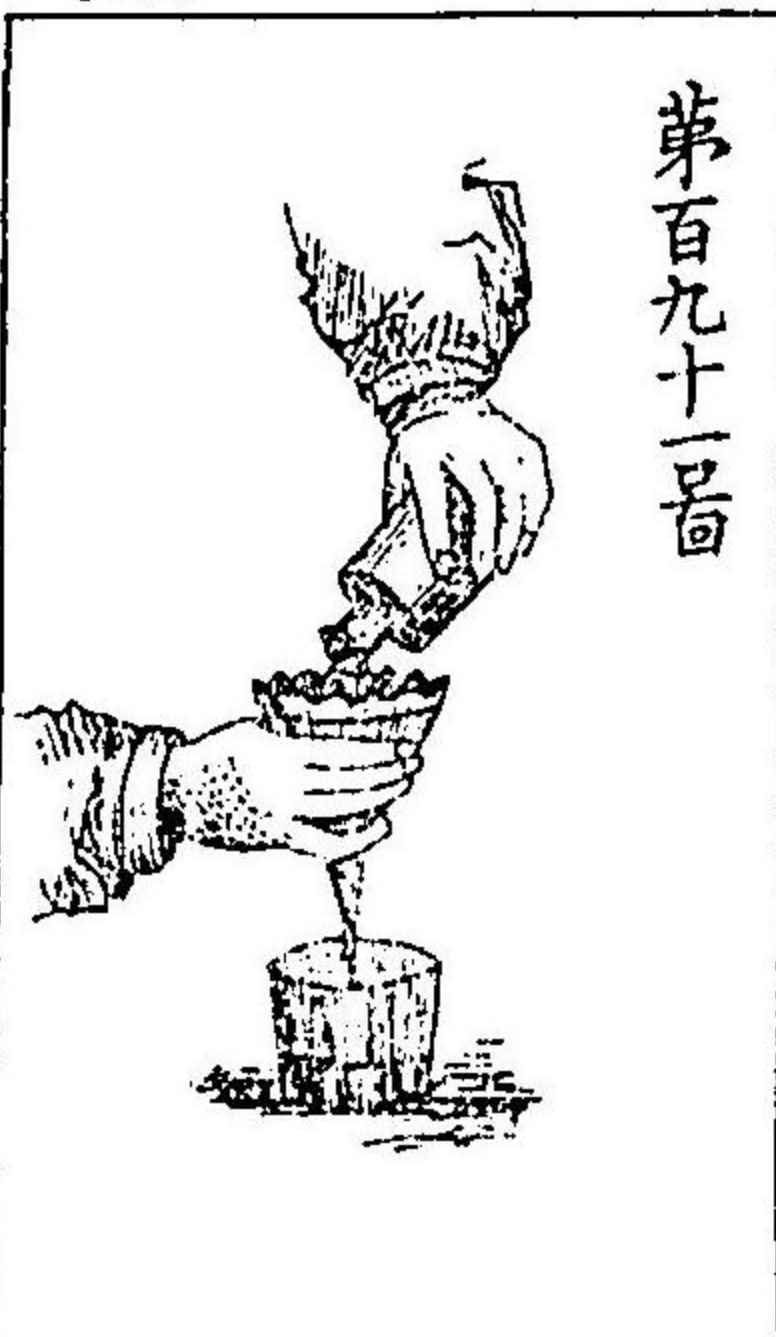
生石灰ヲ一塊ヲ水ヲ盛リタル玻璃盃中ニ投

入スレバ。非常ノ熱ヲ生ジ暫放置スレバ石灰ハ

溶解スベシ。是ニ於テ此ノ液ヲ

盃底ニ沈澱スルモノト分タン

ガ爲ニ。押紙ヲ疊ミテ漏斗ニ插



ミ。之ニ液ヲ注入シテ濾過スルトキハ清淨ナル

液ヲ流出シ。而シテ此ノ液中ニ尚石灰ヲ含有ス。

即石灰水ト名クル所ノモノナリ。

此ノ石灰水ヲ以テ炭酸石灰ヲ組成スルニハ。炭

酸ヲ要スレドモ。之ヲ得ルニハ竈ニ於テ石炭ノ
 燃燒ヨリ脱出スル炭酸ヲ風櫃ニ受ケンカ。火ト
 風櫃トノアラザルニ當リテハ施ス能ハズ。曹達
 水ハ炭酸ヲ含有スルガ故ニ之ヲ使用センカ。壘
 ロヲ開ケバ忽其ノ瓦斯ハ脱出スベシ。然ラバ則
 如何スレバ可ナランカ。吾人ハ常
 ニ炭酸ヲ呼出スルヲ以テ。今石灰
 水ヲ入レタル盃中ニ麥稈ヲ通ジ
 テ。一端ヲ口ニ含ミ以テ氣息ヲ呼
 出スルトキハ。盃水濁リテ恰牛乳ヲ注入セシガ



第百九十二番

如クナルベシ。乃炭酸ヲ得ル簡單ナル良法ナリ。
 抑此ノ變化ハ水中ニ溶解セシ石灰ト之ニ注ゲ
 ル炭酸トニ由リテ。現出スルモノニシテ即炭酸
 石灰ノ合成ナリ。
 以上ノ試験ニ由リテ。濁リタル石灰水ヲ盃中ニ
 沈澱セシメ。而シテ後其ノ水ヲ除去シテ酢ヲ注
 入スルトキハ。肺臟ヨリ呼出セシ炭酸ハ氣泡ト
 ナリテ脱出シ。復元質ノ石灰ニ還ルベキナリ。
 酸化物。酸類及鹽類 前章未炭酸石灰ノコトヲ
 終結セズ。猶種々ノ樞要ナル事項少カラズ。炭酸

ト石灰ト化合スルコトハ既ニ之ヲ述ベ。炭酸瓦斯ハ炭素三ト酸素八トノ化合ナルコトモ。亦既ニ知了セシナルベシ。然レドモ石灰ハ未其ノ性質ヲ詳述セズ。是單體ナルカ。否。酸素及酸素ヨリ分離シ難キ金屬ナル單體ノ化合物ニシテ。此ノ金屬ハ「カルシウム」ト云ヘリ。而シテ化學者ハ此ノ石灰ヲ酸化「カルシウム」ト名ケタリ。
金屬酸化物 酸素ハ同方法ニ於テ諸金屬ト化合シテ酸化物ヲ成ス。而シテ其ノ化合ノ速ナルハ金屬ノ自然ト云フベキナリ。今「カルシウム」ヲ

空氣中ニ曝セバ。忽酸素ヲ吸收シテ石灰トナル。若然セズシテ之ヲ水中ニ投入スレバ。直ニ水ヲ分解シ酸素ヲ取りテ水素ヲ驅逐スルモノニシテ。金屬ハ實ニ容易ニ酸化スルモノナリ。鐵ハ人ノ能ク知ルガ如ク。空氣中ニ曝露スルモ直ニ害ヲ受クルモノニアラズ。然レドモ若天氣乾燥ノトキハ久シキ時日ノ後ニ至レドモ。若天氣濕潤ナルトキハ二三日ノ後ニ至リテ。其ノ表面ニ變化即銹ヲ生ズベシ。而シテ化學者ハ之ヲ稱シテ酸化セリト云フ。是實ニ其ノ周圍ノ空氣

ヨリ酸素ヲ吸收スルガ爲ニ起ル所ノモノニシテ。赤色ノ粉末ハ即化合ノ結果ニ係リ。而シテ此ノ銹ハ即酸化鐵ナリ。

銅ハ鐵ニ比スレバ。尚久シク大氣ニ觸ル、モ變化ヲ受クルコトナシ。然レドモ時トシテ濕氣ノ爲ニ亦酸化スルコトアリ。青銅ト名クル所ノ青色ノモノハ。即酸化銅ナリ。

晴雨計及寒暑針ヲ製スルニ當リテ用ヒル所ノ銀色ノ液體。即金屬ナル水銀ハ如何ナル永キ時日ヲ費シテ。空氣ニ觸レシムルモ一ノ變化ヲ起

スコトナシ。然レドモ二三時間之ヲ沸騰セシムレバ。赤色ノ粉末其ノ面ヲ被フベシ。此ノ粉末ハ即酸化水銀ナリ。

銀ハ空氣ニ觸ル、モ決シテ酸化セズ。又之ニ寒冷若クハ温熱ヲ與フルモ鏽ヲ生ズルコトナク。金モ亦然リ。然レドモ化學者ハ縱令へ間接ノ方法ナリト雖。容易ニ酸化金及酸化銀ヲ製出セリ。金屬ハ空氣ノ單ナル接觸ニ由リ多少ノ遲速ヲ以テ酸化シ。或ル金屬ハ屢自然ノ形狀ニ於テ地中ヨリ發出サレ。又他ノ物體ハ常ニ酸化物ノ形

狀。或ハ尚複雑ナル化合アリ。今之ヲ説キ示スベシ
 金銀。白金。水銀及銅ハ。屢金屬ノ自然即純粹ナル
 形狀ニ於テ地中ヨリ發出セラル。然レドモ自然
 鐵ハ甚粗ナリ。亞鉛。錫。鉛ハ常ニ酸素或ハ硫黃ト
 化合スレドモ。其ノ酸化ハ甚速ナラズ。又酸素ト
 親和スルノ力大ナラズ。自然ニ結合セシ所ノ酸
 素ヲ除去スルコトモ亦甚容易ナリ。
 是固ヨリ「カルシウム」ノ如キ大ニ酸素ト親和ス
 ルノ力アル金屬トハ甚異リ。「カルシウム」ハ決シ

テ自然ノ形狀ヲ存スルモノ無シ。而シテ酸素ヨ
 リ除去シテ金屬形ニ為スコトハ。非常ニ困難ナ
 ルモノニシテ。強烈ノ火力ヲ用フルモ輒ク此ノ
 結果ヲ得ルコト能ハズ。
 石灰ハ舊時ニ於テ發見セラレ。其ノ時代ハ殆記
 憶スル能ハザルニ至レドモ。是ヨリ「カルシウム」
 ヲ分離セシハ未百年ヲ過ギズ。即強キ電柱ノ力
 ヲ以テ石灰ヲ分解スルコトニ由リテ得ラレ。又
 同一ノ方法ヲ以テ。「ポッター」スヨリ「ポッターシウム」ヲ。「ソ
 ーダ」ヨリ「ソーヂウム」ヲ。「マグネシヤ」ヨリ「マグネシ

ムヲ得ベシ。然リ而シテ是等ハ皆化學者ノ許多ノ歲月ヲ費シテ。而シテ後得タル所ノ結果ナリ。之ヲ約言スレバ。多少ノ困難ヲ以テ一ノ方法或ハ他ノ方法ヲ工夫シ。金屬ハ酸素ト化合シ。而シテ酸化物ヲ組成スルコトヲ發見セシナリ。非金屬酸化物 酸素ハ亦既ニ試驗セシ如ク。重要ナラザル光澤ナキモノ。又ハ他ノ金屬ノ性質ヲ有セザル物體ト化合ス。即酸素ハ炭素ト化合シテ酸化炭素瓦斯及炭酸瓦斯ヲ組成シ。又硫黃ト化合シテ無水亞硫酸及硫酸ヲ組成シ。磷素ト

化合シテ亞磷酸及磷酸ヲ組成ス。又空氣ノ如ク混合ニアラズシテ。真ノ化合ニ於テ窒素ト化合ス。酸素ハ此ノ如ク種々ノ酸化物ヲ成シ。其ノ最必要ナルモノハ亞硝酸及硝酸ヲ成ス。而シテ此ノ硝酸ト稱スルモノハ。非常ニ危険ニシテ驚クベキ燃焦ノ性ヲ有ス。故ニ僅ニ之ヲ指ニ觸ル、モ。忽皮膚ニ黃色ノ班痕ヲ殘スモノナリ。

酸類鹽基類 酸類ト金屬トノ化合物ヲ。概酸化物及鹽基類ト名ク。ホ「タース」ソーダ「石灰」マグネ

シヤ「酸化鐵。酸化銅等ノ如キモノハ。鹽基類ナリ
 酸素ト非金屬トノ化合物ハ。皆一タビ水ト化合
 セシ後ニ於テ酸類ト名ク。既ニ炭酸。硝酸。硫酸等
 ニ就キテ説示セシモノ、如シ。

然ルニ又酸素ヲ有セザレドモ。酸類及鹽基類ト
 名クルモノアリ。例ヘバ化學語ニテ「アムモニア
 ト名クル揮發性アルカリ」ハ窒素ト水素トノ
 化合物ナレドモ。亦鹽基類ト爲スガ如シ。
 又鹽化水素酸ハ唯鹽素ト水素トノ化合物ニシ
 テ。硫化水素酸腐敗セシ雜卵ノ如キ。不快ノ臭氣アル化合物。ハ唯硫黃

ト水素トヲ含有セリ。

化學者ハ妄ニ是等ノ名稱ヲ撰ブニアラズ。固ヨ
 リ確然タル道理ノ存スルモノナリ。然レドモ今
 姑ク之ヲ説明セズ。

酸類及「アルカリ」ト名クル物體ニ就キテ。他ノ
 性質ヲ説示スベシ。

玻璃盃ニ水ヲ盛り。之ニ「アムモニア」ノ二三滴ヲ
 注入シ。然ル後「リトマス」ニテ着色セシ藍色ノ紙
 片ヲ沈ムルニ。紙ハ毫モ變色スルコト無シ。又水
 ヲ盛りタル他ノ玻璃盃ニ硫酸二三滴ヲ注入シ。

更ニ藍色紙ヲ插入スレバ直ニ赤色ニ變ジ。又「アムモニア」ノ盃中ニ入ルレバ再藍色ニ復スベシ。故ニ酸類ノ物體ハ「リトマス」ノ染色ヲ赤色ニ變ジ。「アルカリ」質ノ物體ハ之ヲ藍色ニ復スルモノニシテ。植物ヨリ得ル所ノ諸色ハ酸類ニ逢ヒテ變色シ。「アルカリ」質ノ物體ニ觸レテ復變色スルモノナリ。

茲ニ電柱ト水ヲ盛リタル玻璃盃及二個ノ玻璃管ヲ執リテ。曩ニ水ヲ分解セシトキノ如ク裝置シ。第百八十三圖ヲ見ヨ 盃ノ水ニ「リトマス」染料二三滴ヲ

加ヘテ水ヲ藍色ニシ。又硫酸「ソーダ」ト名クルモノ、少量ヲ加ヘ。然ル後之ニ電流ヲ通ズレバ。陽極ノ管即酸素ヲ發スル管中ノ水ハ赤色トナリ。他ノ管中ノ水ハ依然藍色ヲ存スベシ。是ヲ以テ物體ノ電流ニ由リテ分解セララル、ニ際シ。酸類ハ陽電氣ヲ受ケ。鹽基即「アルカリ」成分ハ陰電氣ヲ受クルヲ知ル。凡酸類及鹽基ヨリ成ル所ノ物體ヲ名ケテ鹽類ト云フ。是等ノモノ、現存ハ。其ノ數夥多ニシテ凡五十種ノ金屬ハ鹽基トシテ知ラレタリ。今其ノ中ニ

就キテ必要ナルモノ、二三ヲ記載スベシ。
 第一ニ炭酸鹽類アリ。又既ニ屢説示セシ炭酸石
 灰、木炭ヨリ出ヅル炭酸^{「ポッター」}。結晶形ヲ以テ
 普通ニ用ヒラル、洗濯^{「ソーダ」}。即炭酸^{「ソーダ」}等
 是ナリ。炭酸鹽類ハ如何ナル金屬ヨリナルモ、之
 ヲ分解スルニ當リテ、炭酸ハ常ニ瓦斯體ニ於テ
 脱出スルモノナレバ、此ノ事實ヲ以テ容易ニ認
 知スルコトヲ得ベキナリ。
 又硝酸鹽類アリ。此ノ最必要ナルモノハ、濕氣ア
 ル破壁等ヨリ製出スル所ノ硝酸^{「ポッター」}。即硝

石ニシテ、硫黃及木炭ト混和シテ火藥製造ノ用
 ニ供スルモノナリ。
 各種ノ硫酸鹽類ハ實際著シキ必要アルモノナ
 リ。例ヘバ一名^{「フラスター」}。パリ^{「スト」}ト稱スル硫酸
 石灰。硫酸^{「ヂウム」}。瀉利鹽テフ名稱ヲ以テ多ク
 醫藥ニ供用スル。硫酸^{「マグネシウム」}及硫酸鐵^{「綠礬」}
 硫酸銅^{「膽礬」}等ノ如キ是ナリ。
 磷酸鹽類中ノ磷酸石灰ハ、骨ノ成分ノ一ニシテ
 屢農業上ニ用ヒラル、モノナリ。
 珪酸鹽類ハ天然ニ産出スルモノニシテ、必要ナ

ル性分ヲ有ス。即珪石質ノ石石盤石。粘土。花崗石。水晶。ハ珪酸鹽類ヨリ成ルモノナリ。

以上ニ述ベタルモノ、外。鹽類ハ酸素ヲ有セザル酸類ヨリ成リ。其ノ最普ク知ラル、モノハ鹽化物及硫化物ナリ。

海鹽ハ鹽化^ソヂユムニシテ。即鹽素ト^ソヂユムトノ二體ノ化合物ナリ。

海鹽ト前ニ述ベタル他ノ鹽類トノ差異ハ。例ヘバ炭酸石灰ノ一ノ炭酸炭素及酸素ニノ石灰カルシウム及^素酸ノ三體ヨリ成ルガ如キ是ナリ。

普通ニ供用スル金屬中最必要ナルモノハ鐵ナリ。是其ノ火中ニ強熱スレバ鍛鍊ニ適シ。即相粘着スルノ性質アルヲ以テナリ。故ニ方法ヲ設ケ非常ノ烈火ヲ以テ非常ノ強熱ヲ與フルトキハ。時トシテ鑄鐵又ハ鋼鐵ト成ルベシ。

鐵及其ノ他多ク用ヒラル、銅。鉛。錫。亞鉛。銀。金。水銀等ノ金屬ヨリ製スル所ノ最必要ナルモノ少カラズ。

又使用上必需ナル交雜物ヲ製スルガ爲ニ。種々ノ物體ヲ混合スルモノアリ。即黃銅ハ銅ト亞鉛

トノ交雜物ニシテ。青銅ハ銅ト錫トノ異リタル
比量ニ於テ混交スル所ノモノナリ。
曩ニ記載セシガ如ク。金屬ノ多分ハ概古代ヨリ
發見セラレ。既ニ金ノ如キハ砂又ハ岩ニ於テ純
粹ナル形狀ヲ以テ採掘セラレ。且之ヲ以テ容易
ニ純金ヲ製出セラル、コトヲ說示セリ。其ノ他
許多ノ物體ハ。皆酸化物硫化物若クハ炭酸鹽類
ヨリ成存スルモノナリ。
然リ而シテ此ノ硫化物及炭酸鹽類ハ。空氣ト接
觸シテ炙熱セラル、ニ當リテ。硫黃又炭酸ハ逃

出シ。而シテ後酸化金屬ハ殘留スルモノナリ。
酸化物ハ石炭ト混合シテ烈シク熱スルトキハ。
石炭ハ金屬ノ酸素ヲ取り。炭酸及酸化炭素ヲ成
シテ逃出シ。特金屬ヲ殘留ス。此ノ方法ヲ以テ鐵
ハ爐中ニ鎔解セラル、モノナリ。
金屬ハ種々ノ方法ニ由リテ互ニ其ノ外面ニ被
覆セラレ。又金及銀ハ他ノ金屬ヲ裝飾スルガ爲
ニ之ニ鍍スルコトアリ。是ヲ金減金。銀減金ト名
ク。金屬線モ其ノ鏽ヲ防クガ爲メ。亦同法ヲ以テ其
ノ上ヲ被覆セラレ。厨房用器具ノ銅青等ヲ生ゼ

ガラシメンガ爲ニ。錫ヲ以テ之ヲ鍍スルコトアリ。

理科教科書卷四 大尾

理四

明治二十年八月廿三日版權免許
同 年十一月 出版

定價金貳拾四錢

編述人 東京府平民 岡村增太郎

神田區神田松永町
十九番地

出版人 東京府平民 阪上半七

日本橋區本石町
十軒店六番地



