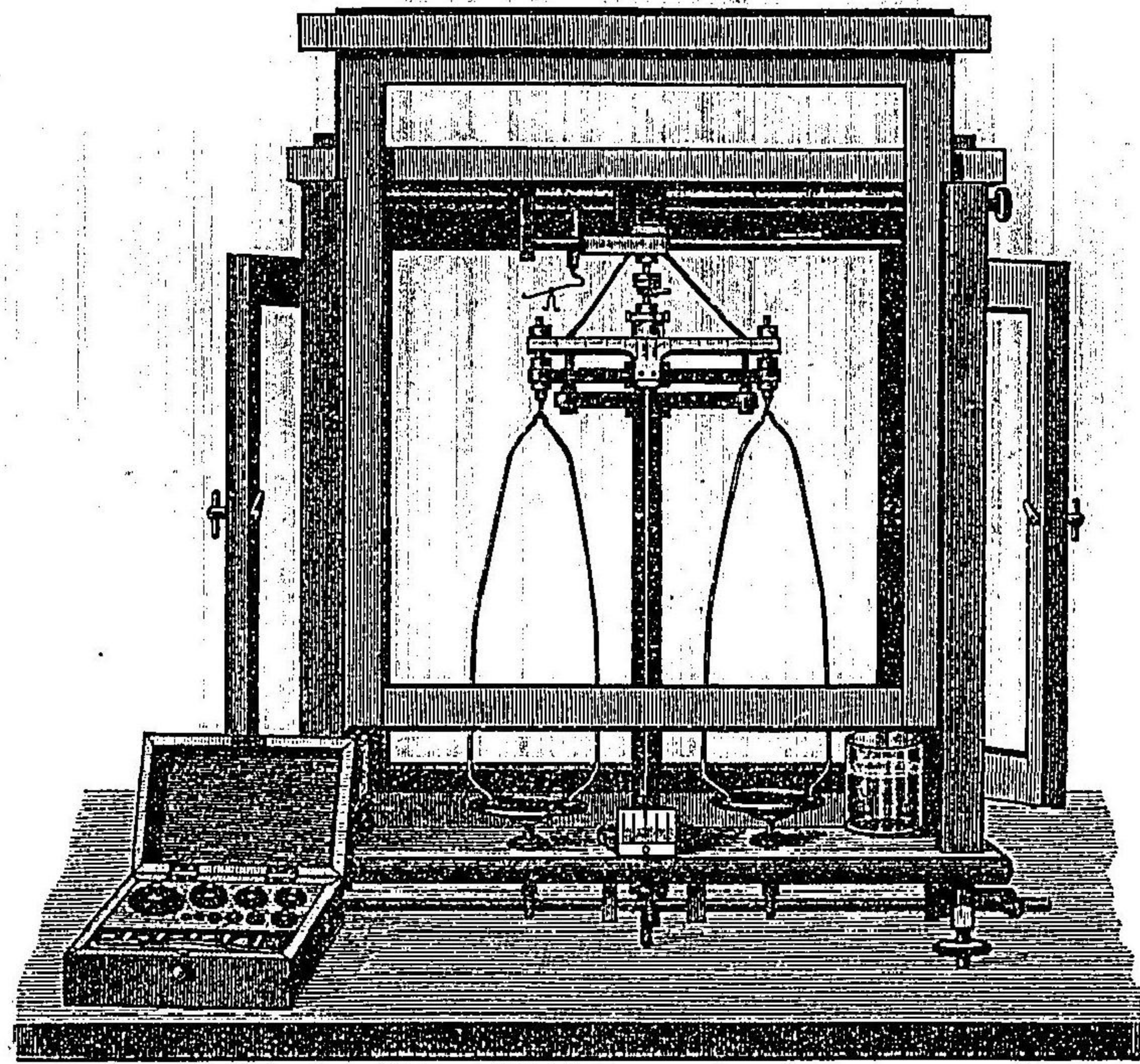


編者 正川 學理

# 實 驗 理 化 示 教



東 京 同 文 館 發 行



## 緒言

本書ハ尋常中學一二年級ノ理化學教科用ニ充テソ爲、簡易ノ實驗ヲ基トシテ普通ノ現象ヲ説明シ、假定說ノ如キハ斷然コレヲ避ケタリ。夫レ理化ノ學タルヤ自然ノ現象ニ就キテ之ヲ講究シ、數多ノ事實ヲ總括シテ其法則ヲ得タルモノニ過キズ。故ニコノ順序ヲ以テ學ベハ入り易クシテ且ツ興味アリ。然ルニ往々之ヲ至難ノ學科ナリト稱ス。コレ初ヨリ假定說ニ基キテ更ニ高遠ノ理ヲ構フルニ因ル。彼ノ兒童ヲ見ヨ、目ニ觸レ耳ニ聞クモノハ悉ク其名稱ヲ問ヒ用法ヲ質シ以テ種々ノ實驗ヲ試ミントス。コレ即チ小理學者タルニアラズヤ。教授者ノ秘訣ハコノ點ヲ領スルニ在リ。

授業ハ一週一時間ノミナレバ正確ニ僅少ノ事實ヲ會得セシムルヲ善シトス、コレ本書ノ稍紙數ヲ減ゼシ所以ナリ。又コノ程度

ノ學生ニ筆答ノ試験ヲ課スルハ不可ナレバ平時設問ヲ與ヘテ口述セシムベシ、コレガ例トシテ每章ノ末ニ數題ヲ掲載ス

明治三十年二月

小川正孝識

中學實驗理化示教目次

第一章 空氣……………一頁

(一) 空氣ノ存在……………一頁 (二) 燃燒ト空氣トノ關係……………二頁

(三) 呼氣ト空氣トノ關係……………六頁

第二章 水……………一頁

(四) 空氣中ニ水ノ存在スルコト……………一頁 (五) 水ハ酸素ト水素トヨリ成ル……………二頁

(六) 水ト空氣トノ比較……………一四頁 (七) 各種ノ水……………一四頁

第三章 固体、液体、氣體……………一七頁

(八) 定義……………一七頁 (九) 水平面……………一七頁

(一〇) 水壓……………一九頁 (一一) 浮力……………二二頁

(一二) 比重……………二三頁 (一三) 空氣ノ壓力……………二四頁

(一四) 氣壓計……………二六頁 (一五) 空氣ぼんぷ……………二七頁

(一六) 輔……………二九頁 (一七) 吸上ぼんぷ……………三〇頁

第四章 重力……………三三頁

(一八) 重ノ生スル……………三三頁 (一九) 重心……………三四頁

第五章 土類……………三六頁

(二〇) 石炭……………三六頁 (二一) 食鹽……………三九頁

(二二) 硫黃……………四五頁 (二三) 硫酸……………四七頁

(二四) 石灰……………四八頁 (二五) 硝石……………五二頁

(二六) 金屬……………五二頁

第六章 熱……………六二頁

(二七) 冷熱ノ感……………六二頁 (二八) 物体ヲ熱スレバ膨脹ス……………六二頁

(二九) 寒暖計……………六三頁 (三〇) 空氣ノ膨脹……………六五頁

(三一) 水ノ膨脹……………六六頁 (三二) 熔融……………六六頁

(三三) 溫度ト熱量……………六八頁 (三四) 氣化……………六九頁

(三五) 沸騰ト氣壓……………七〇頁 (三六) 比熱……………七一頁

(三七) 傳導……………七二頁 (三八) 熱ト光トノ關係……………七四頁

(三九) 輻射……………七五頁

第七章 光……………七七頁

(四〇) 光ノ直進……………七七頁 (四一) 反射……………七九頁

(四二) 屈折……………八一頁 (四三) ぷりすむ……………八三頁

(四四) 物色……………八四頁

第八章 電氣……………八六頁

(四五) 二種ノ電氣……………八六頁 (四六) 良導體不良導體……………八七頁

(四七) 感應……………八八頁 (四八) 火花……………八九頁

(四九) 避雷針……………九〇頁 (五〇) 電流……………九一頁

(五一) 電流ト摩擦電氣……………九二頁 (五二) 電流ト熱……………九三頁

(五三) 電流ト磁氣……………九四頁 (五四) 電氣ノ分解……………九五頁

第九章 音……………九七頁

(五五) 音ノ生スル……………九七頁 (五六) 音ノ傳播……………九七頁

(五七) 音ノ速度……………九八頁 (五八) 音ノ反射……………九九頁

第十章 ねねるぎー……………一〇二頁

(五九) ねねるぎートハ何ゾ……………一〇二頁 (六〇) ねねるぎーノ種類……………一〇二頁

第十一章 量ヲ測ル……………一〇六頁

(六一) 重量ヲ測ル……………一〇六頁 (六二) 体積ヲ測ル……………一〇七頁

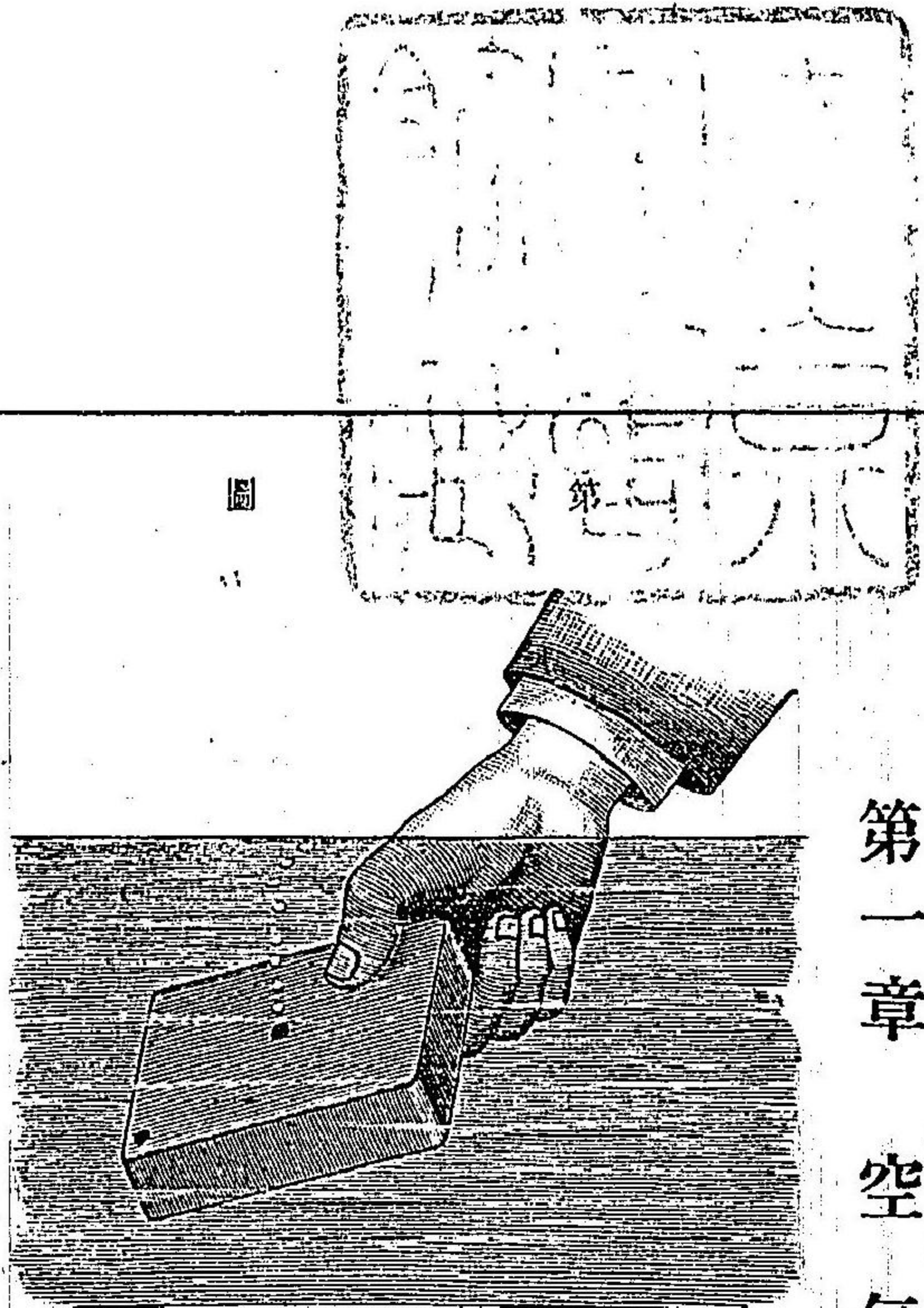
(附録) 實驗用器具。藥品材料目錄……………一〇九頁

目次終

中學 實驗理化示教

理學士 小川正孝 編

第一章 空氣



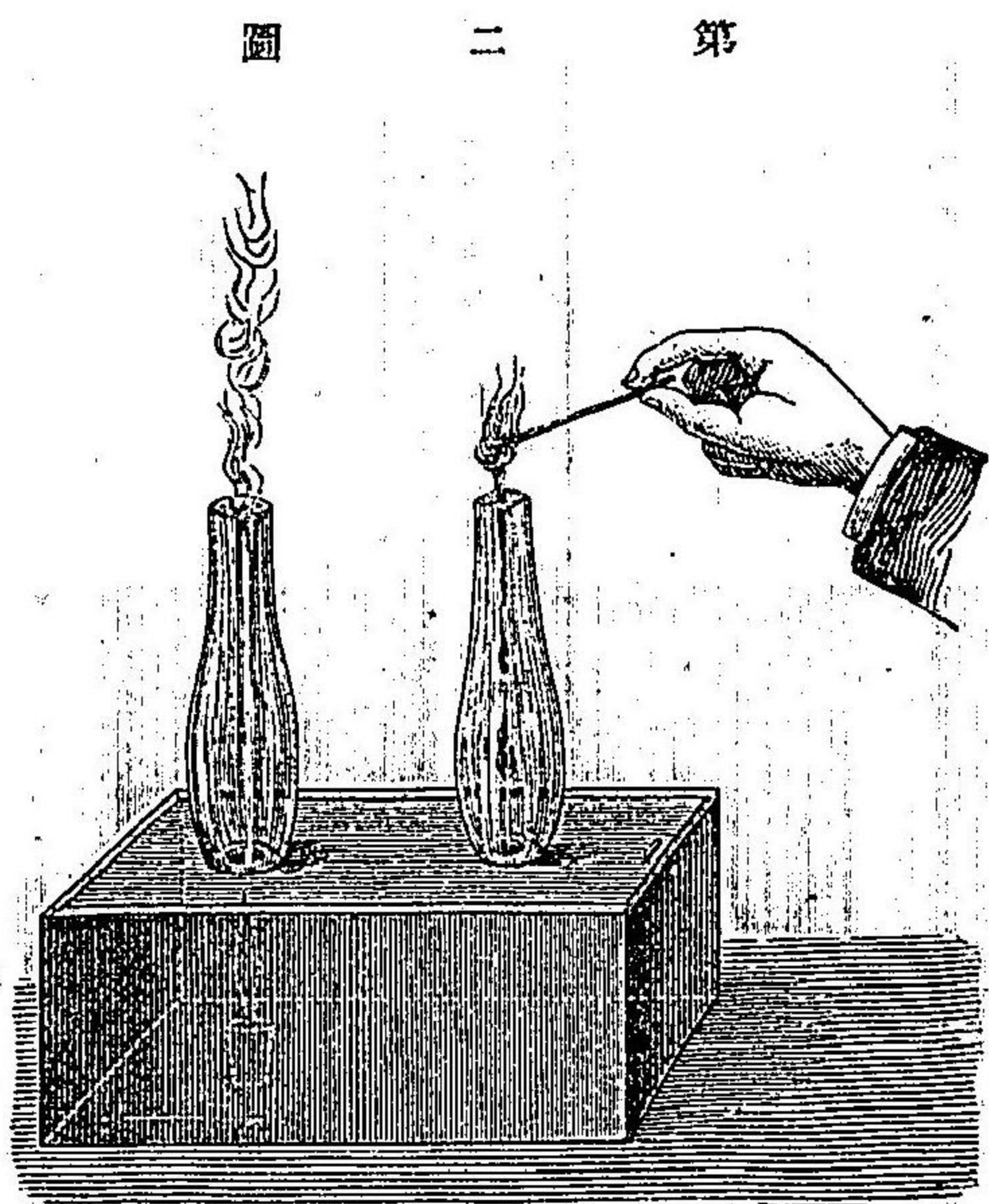
(二) 空氣ノ存在 空瓶ノ口ヲ  
 下ニ向ケテ水中ニ入ル、モ水ハ  
 殆ド進入スルヲナシ今此瓶ヲ傾  
 クレバ泡ハ瓶ノ口ヨリ水中ヲ經  
 テ上ルベシ又水入ニ水ヲ入ル、  
 トキ一口ヨリ水ノ進入スルト全  
 時ニ他口ヨリ泡ノ上ルヲ發見  
 スベシ此泡ハ抑何ゾヤ是即空氣

ナリ空氣ハ透明無色ナルガ故ニ其存在ヲ知ルコト能ハズト  
 雖常ニ吾人ノ身邊ヲ圍繞セリ諸子ガ入浴スル時注意セヨ乾  
 キタル手拭ヲ湯ニ浸シテ泡ノ出ツルハ手拭ノ間隙ヲ充シタ  
 ル空氣ノ逃レ去ルニヨルナリ前記ノ實驗ハ二物が全時ニ全

一ノ場處ヲ占有スルコト能  
 ハザルヲ示セリ

(二) 燃燒ト空氣トノ關係

火消壺ノ中ニテ火ノ消ユ  
 ルハ何故ナルカ次ノ實驗ヨ  
 リ自ラ明カナルベシ圖ノ如  
 ク木製ノ箱ノ蓋ニ二孔ヲ穿  
 チ之ニらんぶノほやヲ置キ



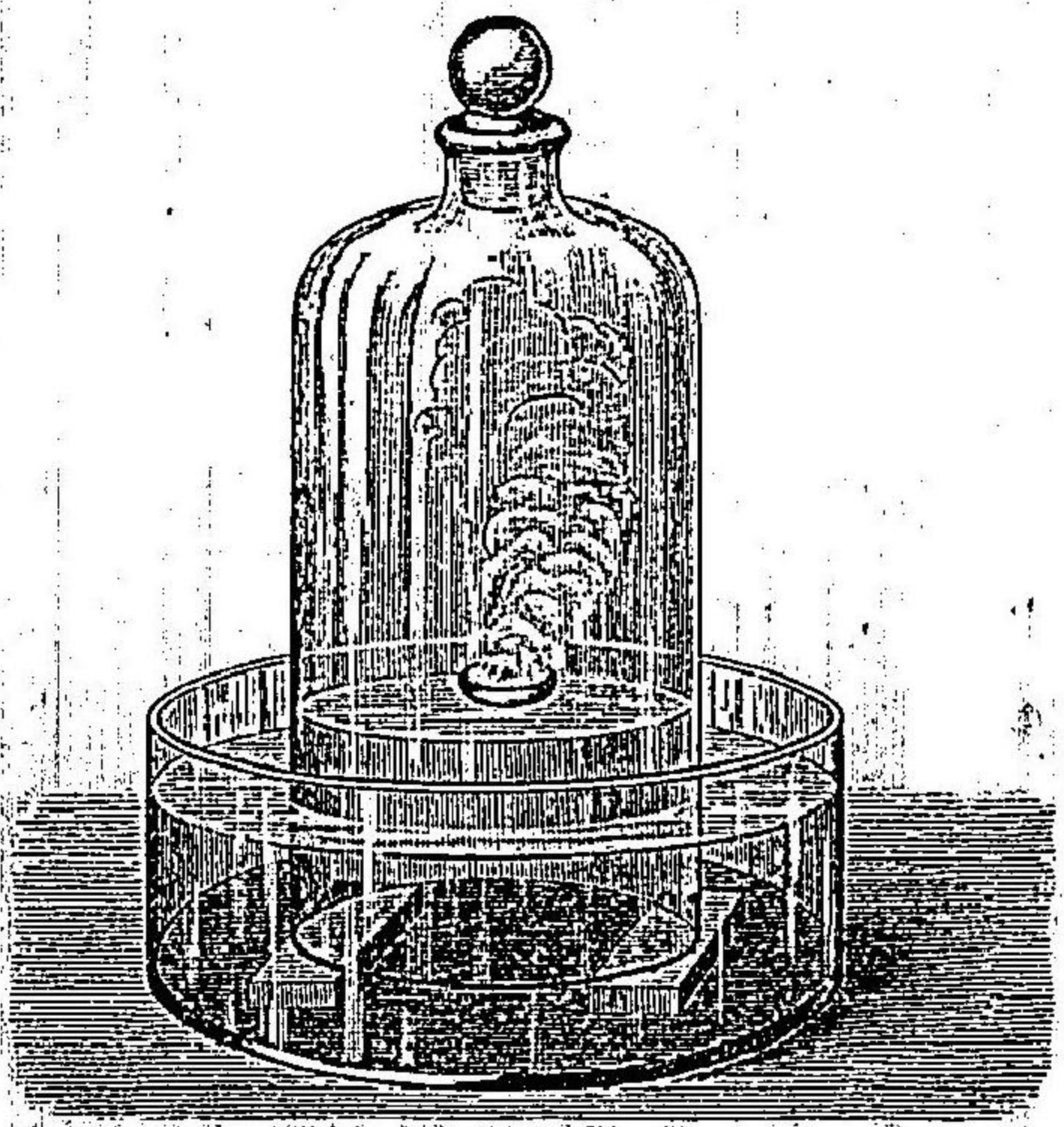
一孔ノ下ニテ蠟燭ヲ燃シ他孔ノほやノ口ヲ掌ニテ塞グハ燭  
 火ハ遂ニ消ユベシ又燭火ヲ點シ置キ他孔ノほやノ口ノ上ニ  
 テ木片ヲ燃ス時ハ其焰ハ下ニ向テ流レ烟ハ燭火ノ上ノほや  
 ヨリ出ヅベシ之ニヨリテ考フレバ蠟燭ノ燃燒スルニハ空氣  
 ノ必用ナルヲ明カナリ然ラバ蠟燭ノ燃燒ト空氣ト猶如何ナ  
 ル關係アルカ

瓶内ニテ蠟燭或ハ木炭ヲ燃シタル後此瓶ニ石灰水ヲ入レ振  
 盪スルキハ白濁ヲ生ズ空氣ノミニテ全様ノ法ヲ行フモ此ノ  
 如キヲナシ然ラバ燃燒後ノ瓶内ノ空氣ハ燃燒前ト異ナルヲ  
 明ナリ此異ナリタルモノヲ炭酸瓦斯ト稱ス然ラバ蠟燭或ハ  
 木炭ハ空氣ヲ取リテ燃エシノチ炭酸瓦斯ト變ズルナリヤ此  
 疑問ヲ説クニハ蠟燭或ハ炭ノ代リニ燐ヲ用ユルヲ便ナリト

炭酸瓦斯

酸素  
窒素

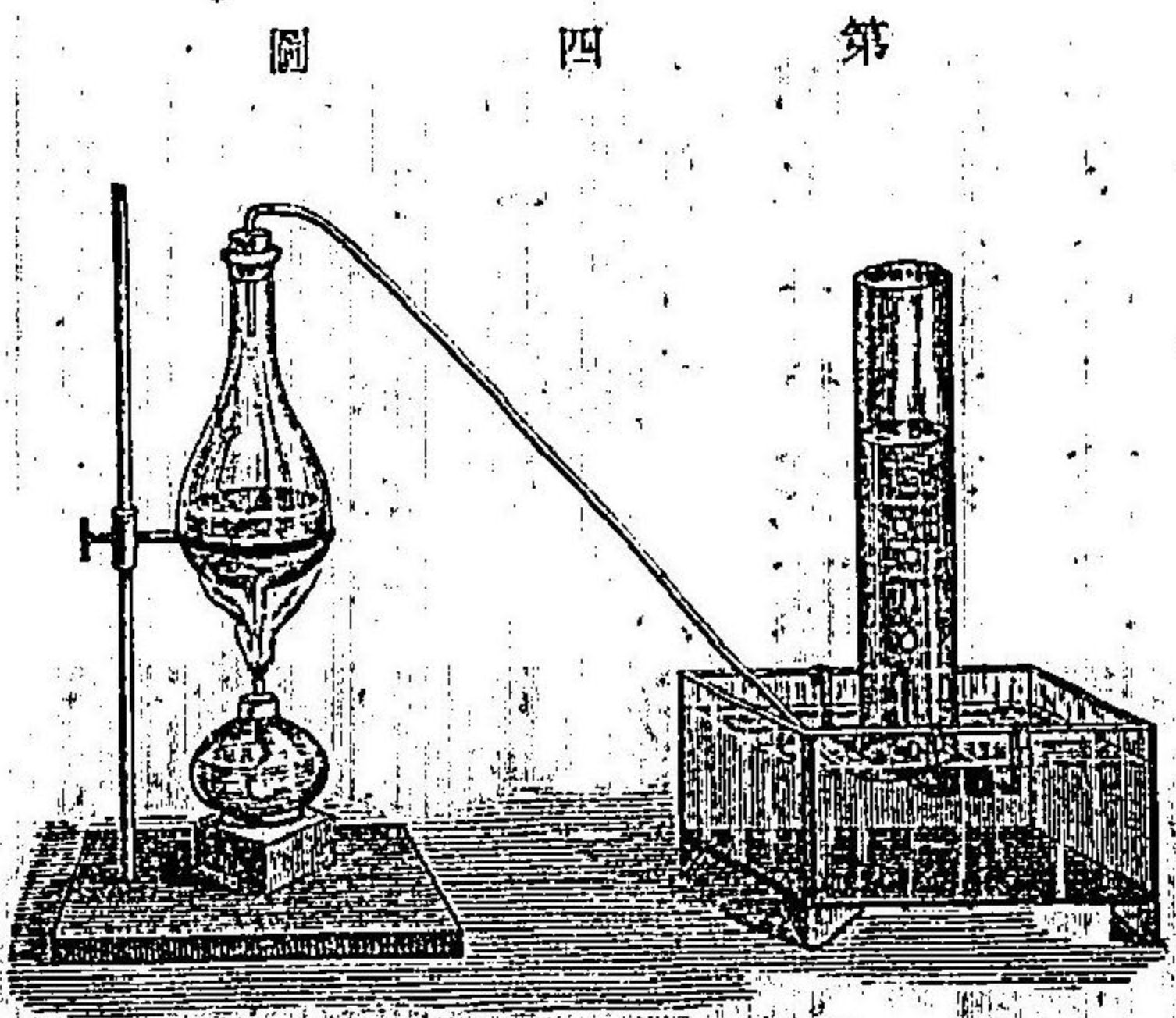
第三圖



圖ノ如ク水上ノ皿ノ中ニ燐ノ小片ヲ置キ之ニ點火シ速ニ鐘形ノ瓶ヲ以テ覆フキハ瓶内ニハ白霧ノ滿ツルヲ見ルヘシ暫時ノ後白霧消エテ水ハ瓶内ニ上リ來リ當初ノ空氣ノ殆ド五分一ヲ占有スルヲ見ル今此瓶ノ栓ヲ去リ燭火ヲ入レバ直ニ消ユ故ニ物ノ燃燒スルニハ空氣ヲ悉ク取ルニアラズ空氣中素ト稱ス蓋シ窒素ハ燃燒ヲ支ヘザルコト炭酸ト全シケレド

モ石灰水ヲ白濁ニスルナシ前記ノ實驗ハ空氣中ニアル酸素ト窒素トノ割合ヲモ大略示スニ足ル是ニ由テ物ノ燃ユル理ハ明カナルベシ其燃ユルヤ酸素ヲ取テ他ノ物ヲ生ス炭ハ瓦斯。蠟燭ハ炭酸瓦斯及水。燐ハ磷酸ヲ生ス而シテ此磷酸ナルモノハ水ニ溶ケ去ル性質アリ故ニ前記ノ實驗ニ於テ燐ヲ揮ビタリ其生成物蓄積シテ新鮮ノ空氣ノ供給乏シキ時ハ必ラズ消ユルモノトス

空氣ハ燃燒ヲ支フルカアルモ窒素ハ然ラズ故ニ此力ハ全ク酸素ニヨルモノナラン之ヲ左ニ試ミン酸素ヲ製スルニハ鹽酸酸ハヲシウヒト稱スル藥品ニ一酸化まんがんノ粉末(殆ド同量)ヲ混シ之ヲふらすコニ入レテ熱スベシソノ出ヅル瓦斯ヲ水槽上ニテ數瓶ニ捕集シ順次ニ炭木片燐鉄線等ヲ此瓦斯中ニテ燃燒セヨ餘燼アル木片ハ直ニ再燃シ點火シタル燐ハ光輝殆ド眼ヲ眩惑セシムル如キ觀アリ鉄線ハ恰モ線香花火ノ如



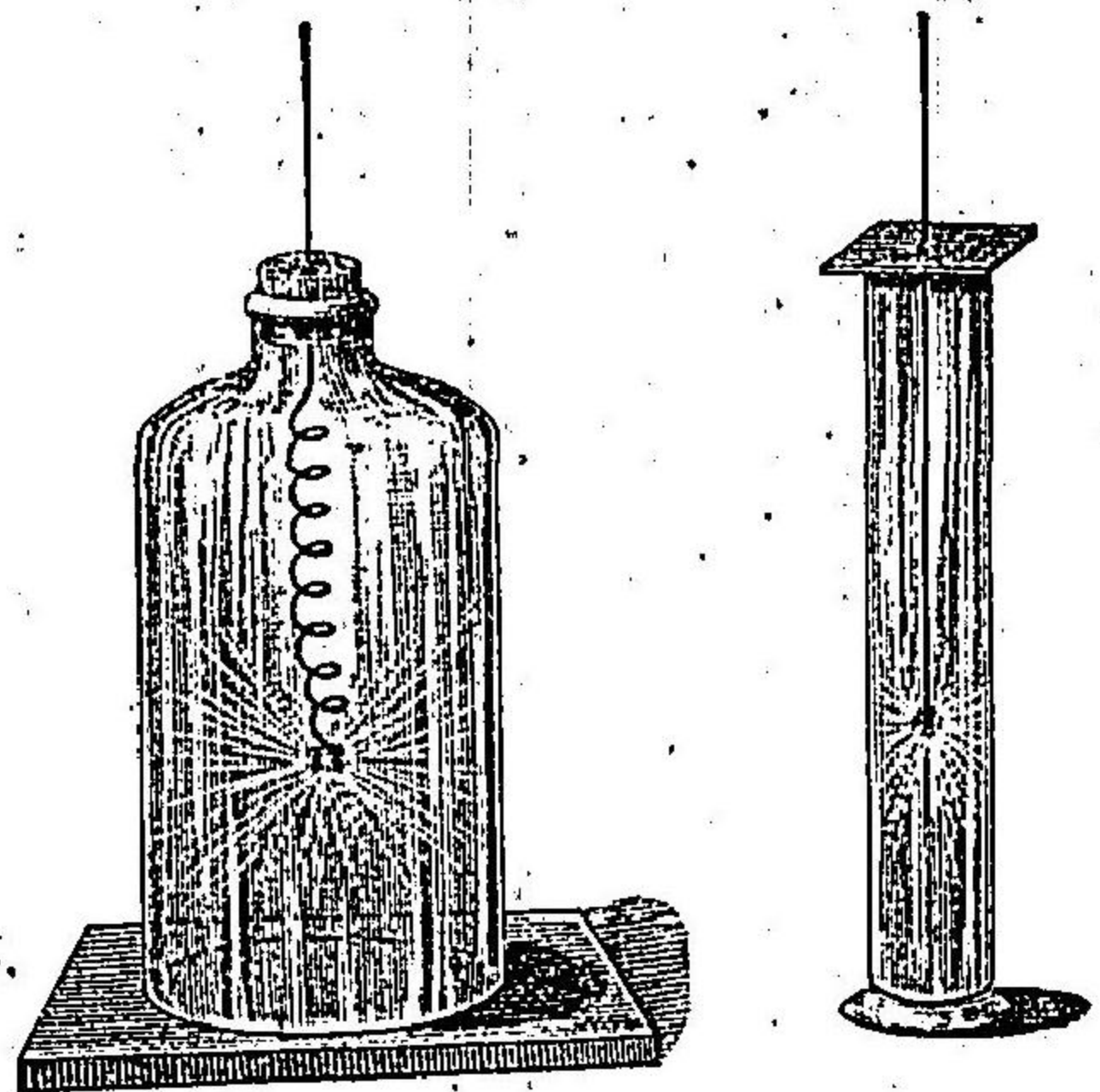
第四圖

ク燃ユル鐵線ヲ燃スニハ之ヲ螺旋狀トナシ其端ヲ樽カシタル磁黄巾ニ入レ附着シタル磁黄巾ニ點火シテ酸素巾ニ入ルベシ且圖ニ示スガ如ク磁黄巾ニテ水上或ハ金屬板上ニ於スルチ可トス 此ノ如ク酸素ハ空氣中ニテ燃エザルモノヲモ燃スカアリ

(三)呼吸ト空氣トノ關係

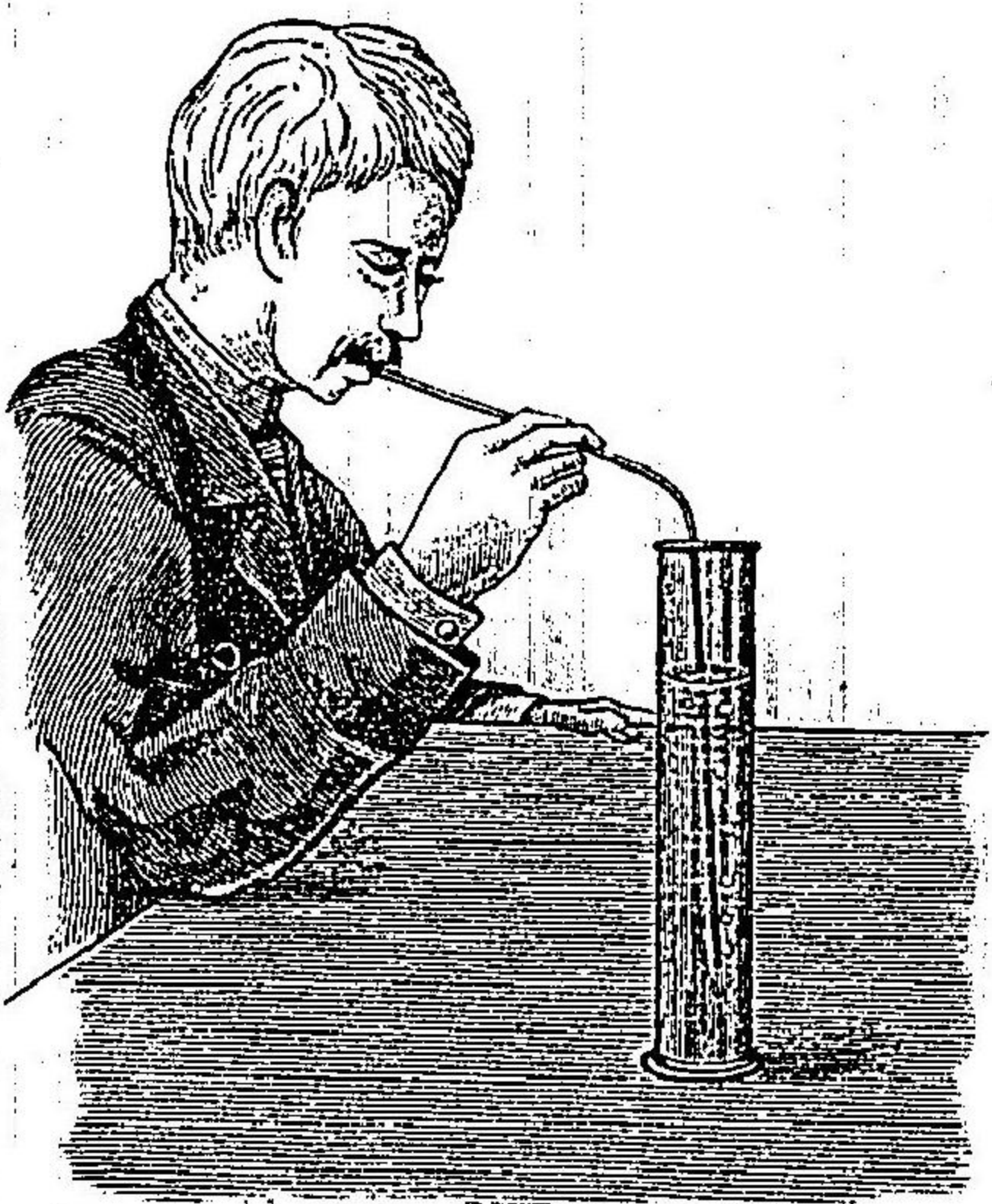
一疋ノ鼠ヲ鐘形瓶内ニ置キ

第五圖



空氣ノ流通セザル様ニスル時ハ鼠ハ遂ニ死スベシ空氣ハ燃焼ニ欠クベカラザル如ク動植物ノ生活ニモマタ必用ナリ且兩者ノ間ニ頗ル相似タル點アリ

第六圖



ニル時ノ如ク焰ハ何故ニ生セザル乎此場合ニハ其生シタル



熱ガ一點ニ集ラズシテ體中ニ散在シ居ルガ故ナリ吾人ノ體温ハ實ニ此原因ヨリ生ズ

空氣ハ其容積百分中ニ二十分強ノ酸素ヲ含ムト雖モ呼氣ハ大略十六分ノ酸素ト四分強ノ炭酸瓦斯ヲ含ム呼氣ガ猶多量ノ酸素ヲ含ムハ炭火ヲ吹起シ得ル所以ニシテ彼蠟燭ノ焰ヲ吹消シ得ルハ炭酸瓦斯ノ爲ニアラズ燭ヲ冷ガスガ故ナリ此炭酸瓦斯ハ空中ニ散亂ス

ル故ニ空氣ハ漸々炭酸瓦斯ニテ滿サルベキ理ナレドモ實際此ノ如キナク空氣中ノ炭酸瓦斯ハ平均容積ノ二千五百分

ノ一ニ過キズ若シ空氣中ノ炭酸瓦斯ノ量一萬分ノ六以上ニ至レバ健康ヲ害スベシ故ニ室内ハ空氣ノ流通ヲ善クスル必

用アリ此クナサンニハ一人ニ付一時間ニ三千立方尺ノ新鮮ナル空氣ヲ要スベシト云フ今是ヨリ動物ノ呼出シタル炭酸

瓦斯ノ成行ヲ探究セントスルニ先チテ炭酸瓦斯ノ製法ヲ示

サン

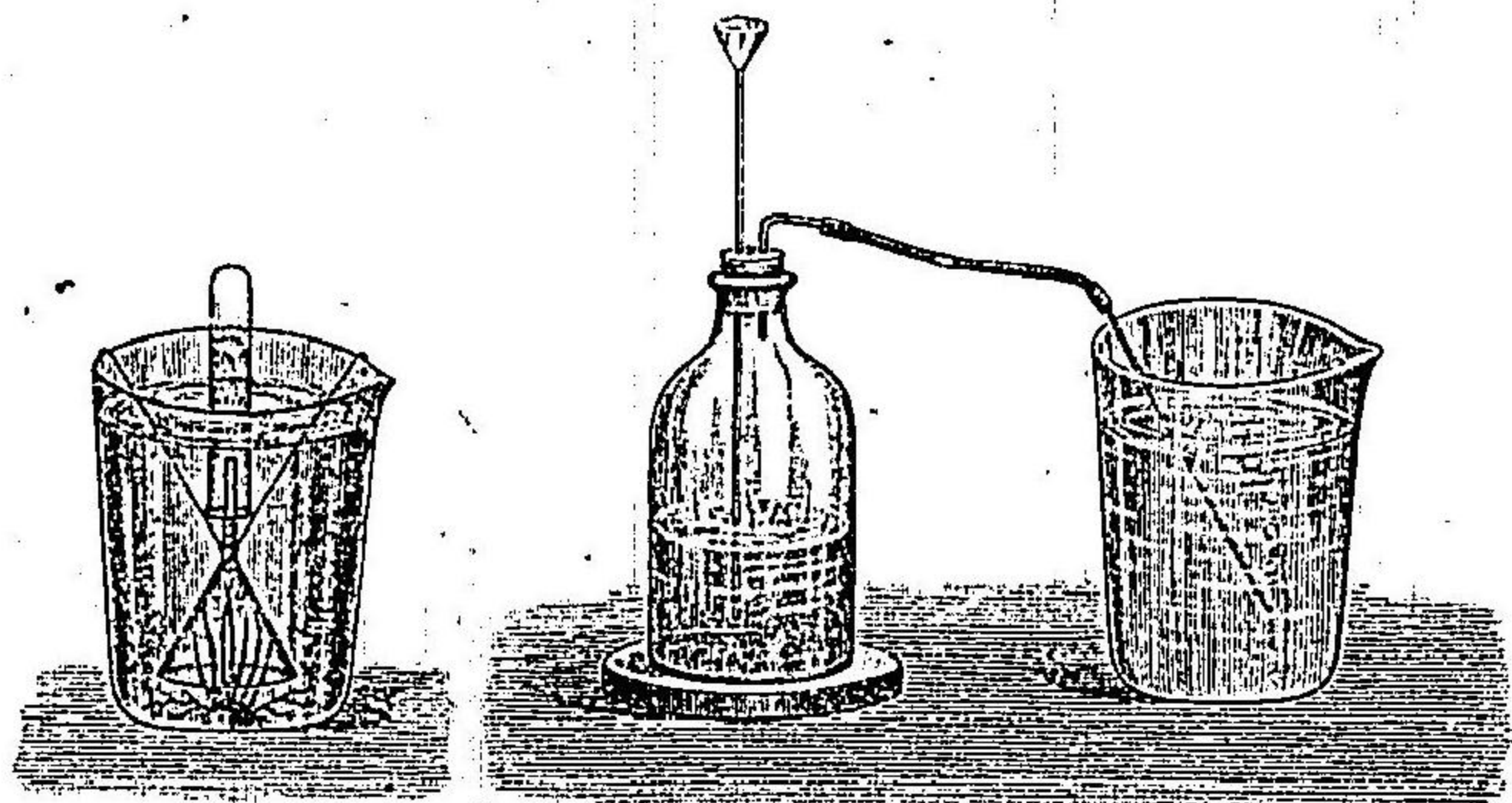
第

七

圖

乙

甲



大理石ノ碎片數個ヲ瓶ニ入レ之ニ漏斗管ト曲管ヲ備ヘタル木栓ヲ付シ初メ水ヲ入レ置キ次ニ鹽酸ヲ注ク時ハ泡沸シテ炭酸ヲ生ス之ヲ嘴盃ニ滿テタル水中ニ數分時間通セシメヨ炭酸ハ水ニ溶解ス夏時飲料トスルらむれハ高壓ノ下ニ於テコノ炭酸ヲ水ニ溶カシ香料ヲ付シタルモノナリ次ニ葉ノ丈夫ナル植物根ノアル石菖ニ如キモノニ小石ヲ付シ之ヲ前記ノ水中ニ入レ其上ニ倒ニシタル漏斗ヲ圖ノ如ク針金ニテ支ヘ試験管ニ水ヲ盛り倒ニシテ漏斗ノ口ヲ覆ヒ

置カバ微光ノ通スル處ニテハ殆ド異狀ナシ然レドモ之ヲ直  
 射セル日光ニ曝サバ葉ノ表面ヨリ氣泡ノ發シテ試験管ニ集  
 ルヲ見ル之ヲ驗スルニ酸素ナルコトヲ知ル猶之ヲ細ニ研究  
 スレバ遂ニ左ノ事ヲ發見スベシ綠葉ハ日光ノ助ニヨリ空氣  
 中ノ炭酸瓦斯ヲ吸收シ炭酸瓦斯炭ガ酸素ヲ取リテ生シタルモノノ含メル酸素ヲ  
 元ニ復シ炭ヲ取リテ植物ノ實質トナス此ノ如クシテ動物ヨ  
 リ來ル炭酸ノ蓄積ヲ防キ以テ其權衡ヲ保ツナリ植物ガ炭酸瓦斯ヲ吸ヒテ酸素ヲ出スハ眞ノ呼吸シク現ハル

設問 水入ニ二孔アルハ如何

炭火ヲ灰ノ中ニ埋メ置ク時ハ長ク保チ得ルハ如何  
 疾走スル時体温ノ上ルハ如何

第二章 水

(四)空氣中ニ水ノ存在スルヲ。皿ニ水ヲ盛り數日間放  
 置スレバ水ハ何レヘカ去リテ皿ハ全ク空虛トナルベシ又こ  
 つゞニ氷ヲ盛レバ其外側ハ自然ニ濕ヒテ明カニ水粒ノ附着  
 スルヲ見ル此水ハ何處ヨリ來リシカ是空氣中ニ存セル水ガ  
 現ハレタルナリ斯ク水ノ目ニ見エザル形ニ變シタルモノヲ  
 水蒸氣ト云フ鉄瓶ノ口ヨリ吹出ヅル湯氣ヲ目撃シ得ルハ其  
 中ニ水ノ微粒ノ存スルニヨル眞ノ水蒸氣ハ見ルベカラザル  
 モノナリ  
 ふらすこニ少シク水ヲ入レテ沸カスニふらすこ内ニテハ少  
 シモ曇ルヲナク外ニ出ツルニ及ビテ冷エテ初メテ見ルヲ得

ベシ水ハ熱ノ増減ニヨリテ形ヲ變ズ呼氣ノ夏見エズシテ冬見ユルハ此理ニ外ナラズ○熱ニヨリテ水蒸氣ヲ得タリ今他ノ方法ヲ以テ水ヨリ何ヲ得ルカヲ試験セントス

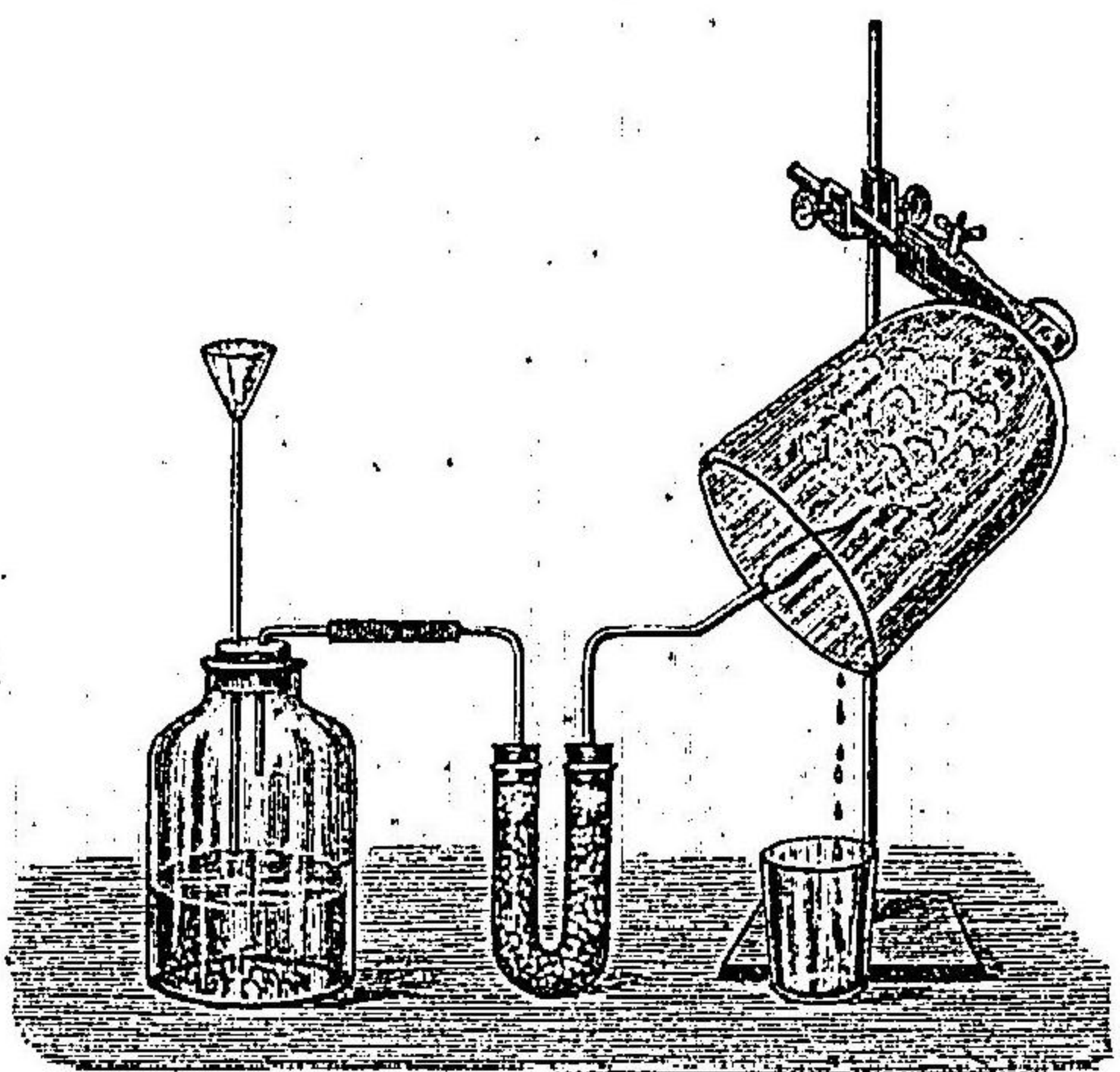
(五)水ハ酸素ト水素トヨリ成ル。をぢうむあまるがむ

ノ少量ヲ水中ニ投スレバ泡ヲ生ズ之ヲ試験管ニ集メ指頭ニテ其口ヲ覆ヒ火炎ニ近ケテ指ヲ離セバ殆ド無色ノ焰ヲ上ゲテ燃ユ此物ヲ水素ト稱ス通常水素ヲ製スルニハ左ノ法ニヨル



前ニ炭酸瓦斯ヲ製セシ時ニ用ヒタルト全様ノ仕掛ニテ唯大理石ノ代リニ粒狀亞鉛ヲ用フベシ通例硫酸ノ稀薄ナルヲ用ユ圖ノ如ク水素發生器ニ鹽化カルシウムヲ充タシタル管ヲ付シ瓦斯ヲ乾燥スル爲ニ

第九圖



レタル事實ナリ而シテをぢうむあまるがむニヨリテ水ヨリ水素ヲ得ルヲハ既ニ知ル所ナレバ吾人ハ斷言ス水ハ水素ト酸素トノ結合シテ生シタルモノナリト空氣ノ中ニ於テ物ノ燃ユル時ハ酸素ヲ取ルヲテ説ケリ

冬時らんぶニ火ヲ點ズルトキニ注意セヨはやノ曇リヲ生ズルヲアルハ水ガ石油ノ燃燒ニヨリテ生シタルヲ證ス蠟燭モ石油モ皆水素ヲ含メリ

(六)水ト空氣トノ比較。空氣ハ主トシテ酸素ト窒素トヨリ成リ水ハ酸素ト水素トヨリナル共ニ酸素ヲ含ムト雖モ頗ル異ナリタル所アリ空氣ノ酸素ハ自由ニ酸素タル性質ヲ現ハスモ水ノ酸素ハ然ラズ水中ニテ火ハ燃ユルヤ如何水中ニテ人ハ呼吸シ得ルヤ如何空氣ノ如キハ混合物ニシテ水ノ如キハ化合物ナリ而シテ水素ト酸素トハ化合シテ水ヲ生ズ總テ酸素ト化合シテ生シタルモノヲ酸化物ト云フ

(七)各種ノ水。純粹ナル水ハ自然ニ生ズルヲナシ井水河水ノ如キハ溶解セル少量ノ空氣及ヒ其他種々ノ物体ヲ含有

ス魚類ハ水中ニテ此空氣ヲ呼吸シテ生息セルガ故ニ水ノ新陳代謝スルニアラザレバ魚類ハ直ニ死スベシ又鐵瓶ノ内部ニ附着スル湯垢ト稱スル物ハ何ゾヤ是水ニ溶解セル物体ニ外ナラズ即チ炭酸カルシウム。硫酸カルシウムナド稱スル物コレナリ水ガ他物ヲ含ムト尤モ著シキモノヲ海水トナス海水ハ雨水ガ地上或ハ地中ヲ通リテ地ニ存スル多クノ物体ヲ溶カシテ海ニ入り蒸發ニヨリテ水分ヲ放チ此水分ハ復雨トナリテ地上ヲ流レ循環極リナシ故ニ海水ハ諸種ノ物体ヲ含有シ其主ナルモノハ食鹽ナリ鐵瓶ニ湯垢ノ付着スルガ如ク海底ニハ諸種ノ物体厚キ層ヲナセリ其他地中ヨリ出ヅル水ニシテ其中ニ含メル物ノ種類ニヨリテ名稱ヲ異ニセル多クノ礦泉アリ

設問

濕リタル衣服ヲ竿ニ懸ケ置ク時ハ乾クモ之ニ反シテ食  
鹽ハ自然ニ濕ルコアルハ如何

水素ハ萬物中最輕キ物体ナリ而シテ水蒸氣ト空氣トハ  
何レカ輕キヤ

長キ航海中飲料水ノ盡キタル時ニ海水ヲ飲料トナサン  
ニハ如何ニセバ可ナルカ

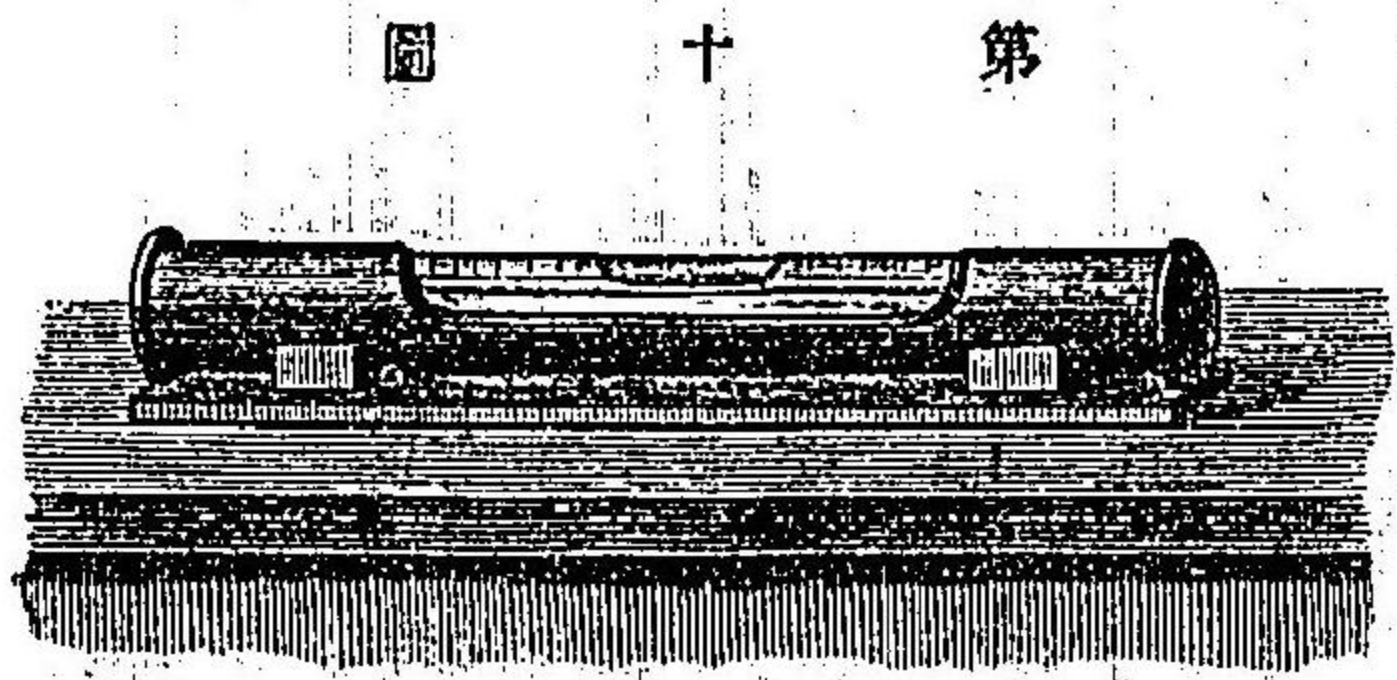
第三章 固体。液体。氣體。

(八)定義。

鐵石ノ如ク一定ノ形及大サヲ有シテ容易ニ其  
形及大サヲ變セザルモノヲ固体ト云フ。水。酒ノ如ク之ヲ容ル  
、器ニ隨テ其形狀ヲ變シ上部ニ器ノ形ニ關セザル分明ナル  
表面ヲ呈スルモノヲ液体ト云ヒ空氣。水素ノ如ク表面ヲ有セ  
ズシテ器ノ大小ニ關セズ常ニ其全部ニ廣ガルモノヲ氣體ト  
云フ

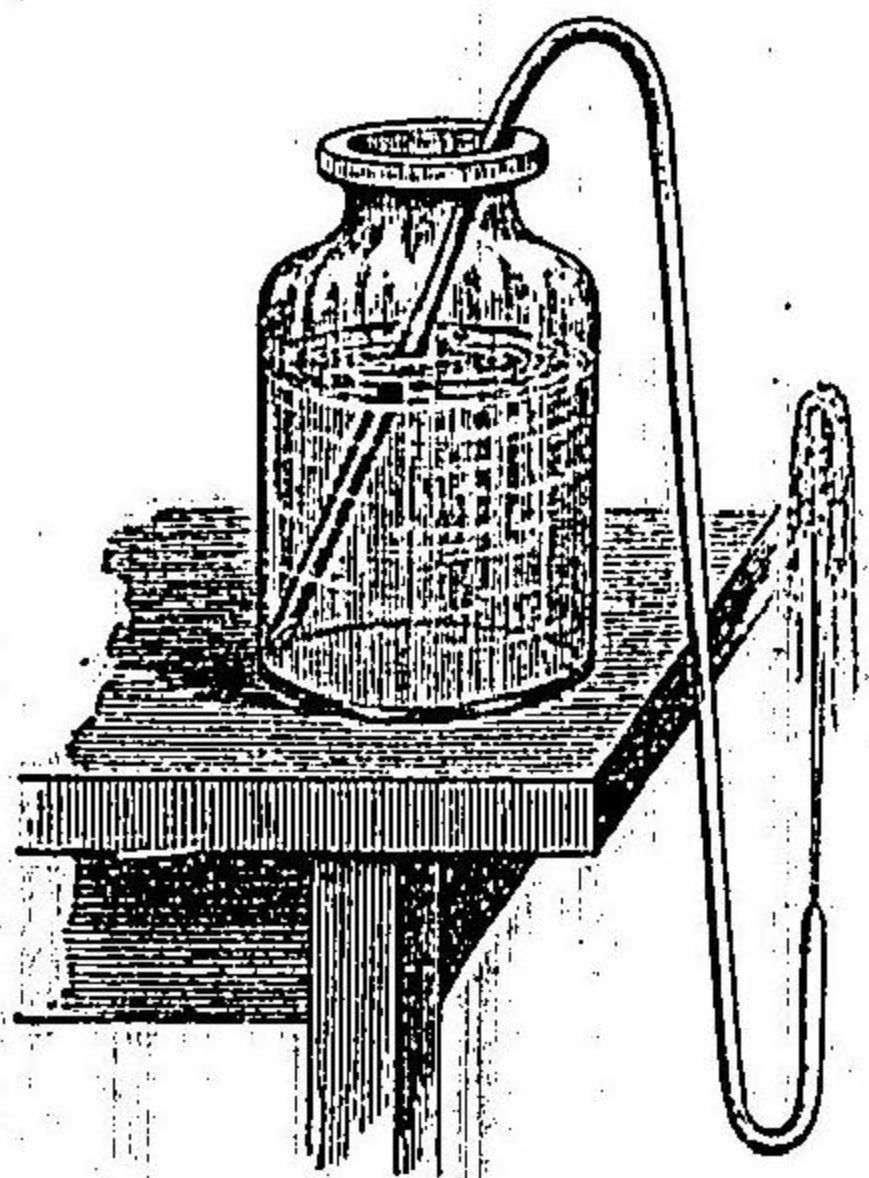
(九)水平面。

鉄瓶ニ水ノ入レアルヲ見ヨ。水ハ鉄瓶ノ中ニ其  
口ノ細キ處トヲ問ハス相等シキ高ニアリ此表面ヲ水平面ト  
云フ此ノ如ク連續セル液体ハ必ず全一ノ水平面ヲ求メント  
スル性質アリ是レ高處ヨリ低處ニ向ヒテ水ノ流ル、所以ナ



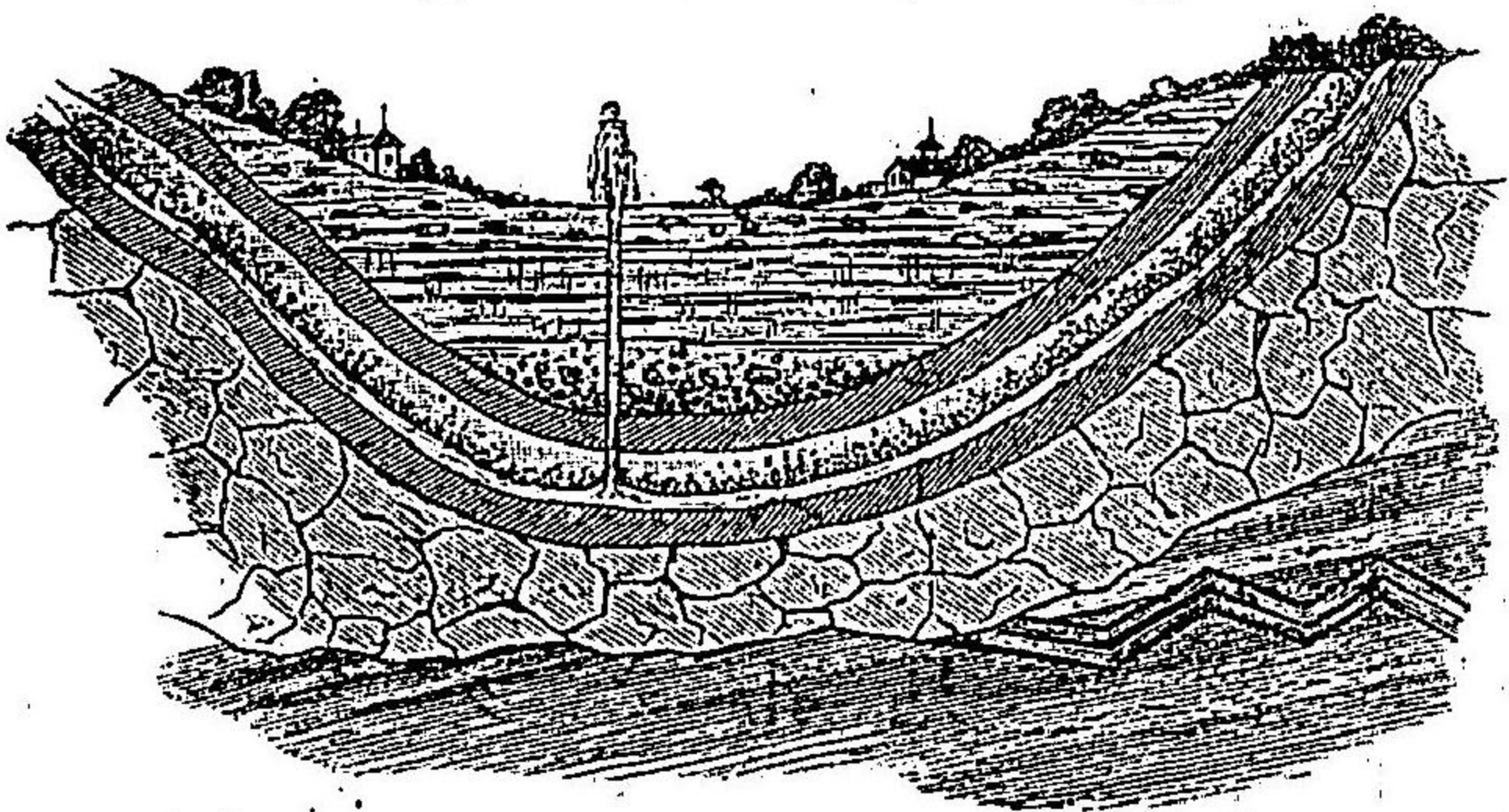
リ井ヲ穿チテ水ヲ得ルハ地中ヨ流ル、水ガ相集リテ近傍ノ水ト全一ノ水平面ニ達セントスルニ因ル故ニ井ノ水面ハ之ト通ズル池沼ノ水面ト其高サ相全シ又河ノ近傍ノ井ノ水面ハ河ノ水面ト全シク堀ノ近傍ノ井ノ水面ハ堀ノ水面ト全シ故ニ井ノ近傍ニ汚水ヲ滞留スル溝ヲ設クルガ如キハ慎ムベン水準器噴水器等ハ皆水ガ全一ノ水平面ヲ得ントスル性質ニ基ケリ  
 水準器ハ少シク弧状ヲナセル硝子管ニ少量ノ空氣ヲ殘シ餘ハ水或ハあるこうるヲ滿シテ密封シタルモノナリ之ヲ臺上ニ置キ泡ガ中央ニ來ル時ヲ以テ臺ノ水平面ナルヲ知ル又コノ器ハ地面ノ高低ヲ測量スルニモ用フ

第十圖



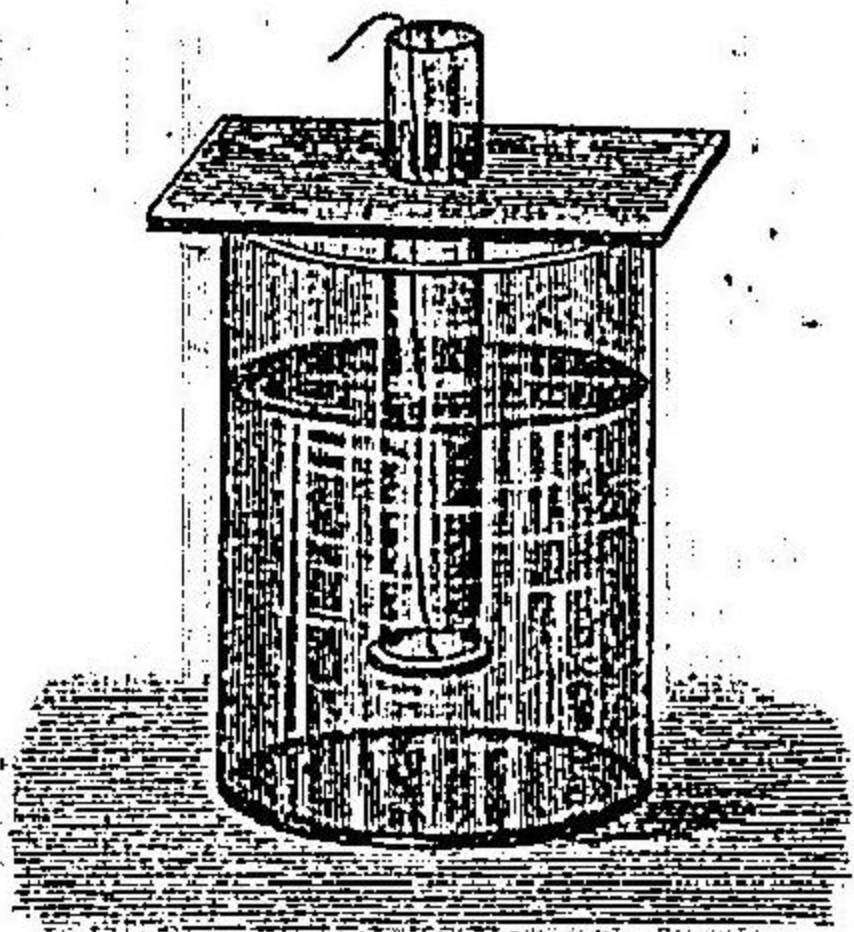
器ニ水ヲ盛り高處ニ置キ圖ノ如キ硝子管ノ一端ヲ入レ他端ヲ吸フベシ水ハ器ノ水面ト全シ高ニ達セントシテ噴出ス堀抜井ハ全ク之ト全理ニシテ高キ處ニアル湖等ノ水ガ地中ニ入り上下共ニ粘土ノ如キ水ヲ通ササル地層ノ間ヲ流レ低キ處ニ來リタル時此處ヲ穿テバ水ハ湖水ノ面ト全一ノ高ニ來ラントシテ噴出ス

(二) 水壓 桶ノ蓋ヲ底ニ近キ程密ニ



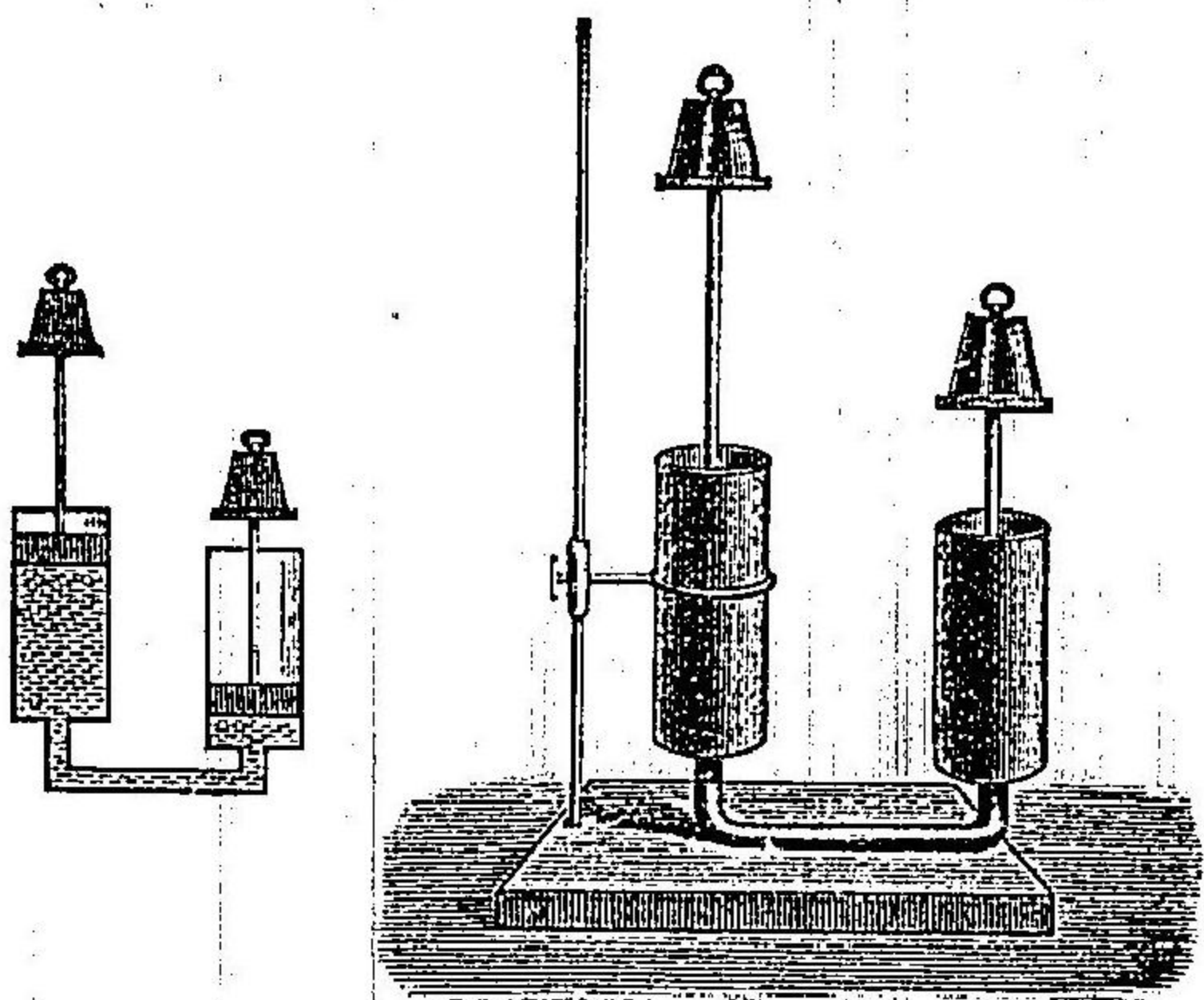
スルハ何故ナルカ是總テ液体ハ深キニ隨テ壓力ヲ増スモノ  
 ナレバナリ若シ硝子瓶ノ口ヲ堅ク木栓ニテ塞キ錘ヲ付シ深  
 キ井中ニ沈ムルハ強キ水壓ノ爲メ木栓ハ瓶中ニ没入スベ  
 シ此壓力ハ下壓ノミニ止ラズ上下左右四方ニ等シク働クモ  
 ノナリ其側壓アルコトハ水ヲ入レタル桶ノ外側ニ孔ヲ穿テバ  
 水ノ飛出ツルコトニテ知ルベシ又其孔ガ  
 底ニ近キ程遠方ニ水ガ達スルコトヲ見テ  
 壓力ハ深サニ比例スルモノナルコトヲモ  
 知ルベシ其上壓アルコトヲ知ルニハ圖ノ  
 如ク硝子圓筒ニ丁度密合スル硝子或ハ  
 金屬板ヲ其中央ニ付シタル糸ニテ支へ之ヲ水中ニ入レテ糸  
 ヲ放ツモ板ハ落ツルコトナキニテ明カナリ而シテ圓筒中ニ徐

圖三十第



ヤニ水ヲ入ルレバ其水面外器ノ水面ト殆ンド相同シキニ至  
 リテ板ノ落下スルヲ見レバ上壓力ハ下壓力ト等シキコトヲモ  
 證明セリ

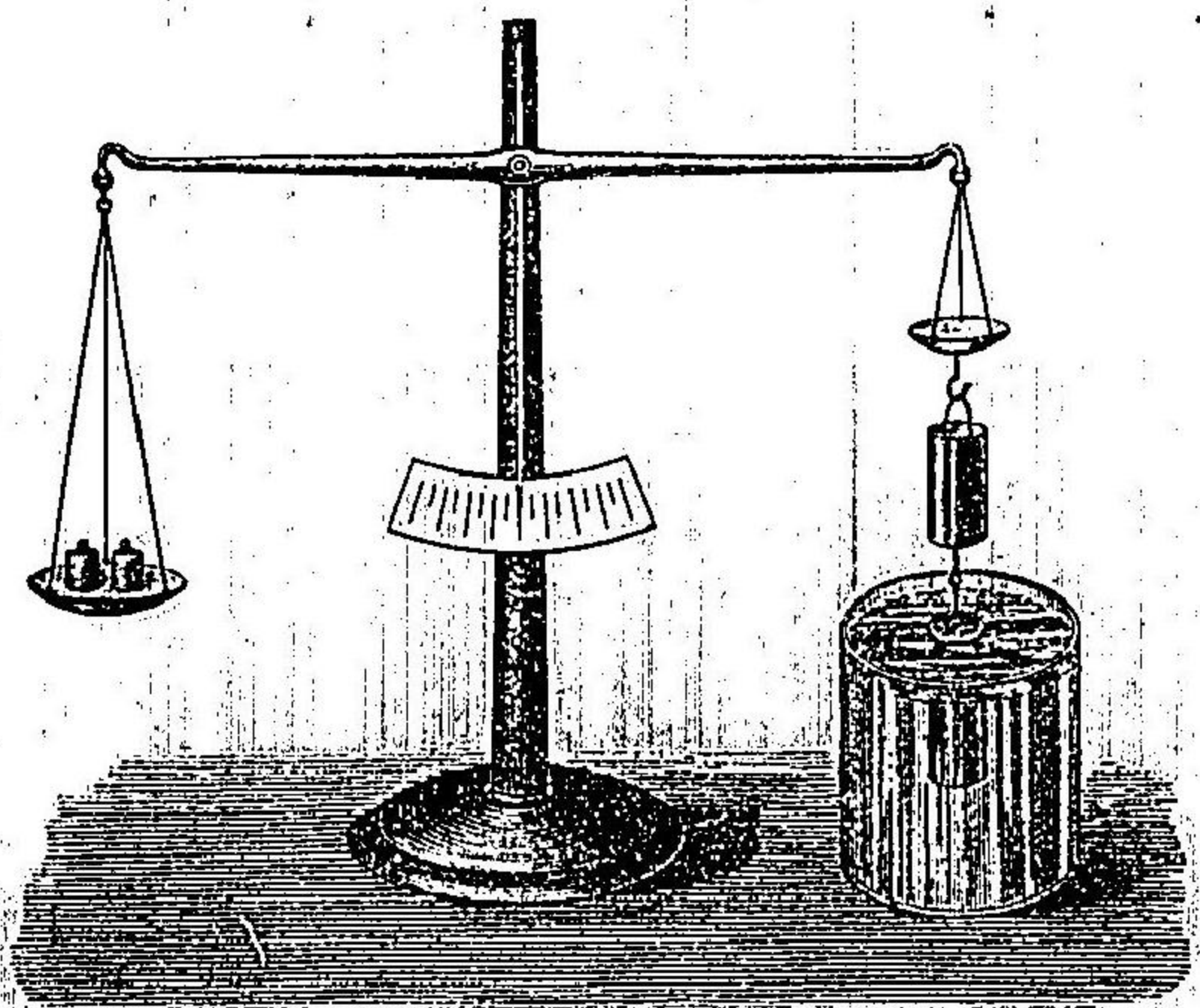
圖四十第



全ク相等シキ大サノ圓筒ヲ連續  
 セシメ圓筒ニハ共ニ活塞ヲ付シ  
 一ノ活塞ノ上ニ十斤ノ錘ヲ置ケ  
 バ其活塞ハ下リテ水ヲ壓シ水ハ  
 此壓力ヲ他ノ活塞ニ及ボスヲ以  
 テ其上ニ又十斤ノ錘ヲ置ケバ相  
 鈞合フテ活塞ハ移動スルコトナシ  
 今一方ノ圓筒ヲ元ノ半分ノ大サ  
 トナセバ此上ニ置キタル五斤ノ

錘ハ他ノ十斤ノ錘ト鈞合フヲ發見スベシ若シ一ノ圓筒他ノ一萬分ノ一ノ大オレバ能ク一斤ノ力ニテ一萬斤ノ力ト鈞合フベシぶらま氏ノ水壓器ハ此理ヲ應用シタルモノニシテ

第五十圖



軍艦ニ裝置セル機關砲ノ如キモ此理ニテ動カスモノナリ  
(一)浮力 此處ニ金屬製ノ圓柱ト恰モ之ニ適合セル圓筒アリサレバ圓柱ノ體積ハ圓筒ノ內空ノ體積ト相等シ今圖ノ如ク圓柱ノ方ヲ下ニシ相連子テ天秤ニ懸ケ分銅ヲ他方ノ皿ニ置キテ平均セシメ圓柱ヲ水

中ニ没入スレバ天秤ノ竿ハ急ニ傾クベシ此時水ヲ上ノ圓筒ニ入ルレバ元ノ位置ニ復ス之ニヨリテ物体ハ水中ニテ重量ヲ減スルヲ知ル而シテ其減量ハ其物体ト同容積ノ水ノ重量ニ等シ故ニ此減量ニ等シキ力ニテ下ヨリ物体ヲ押し上グルモノト考フルヲ得此力ヲ浮力ト稱ス總テ物体ノ重量、浮力ヨリ小ナレバ浮ブベシ石ノ水中ニ沈ムハ其重量ガ浮力即石全部ノ排斥スル水ノ重量ヨリ大ナレバナリ船ノ如ク其一部ガ水ニ没スルハ船全体ノ重量ノ其場合ニ於テ排斥スル水ノ重量ニ等シキニ因ル船ノ排水噸數トハ此水ノ重量ヲ云フ  
(二)比重。物体ノ重量ガ浮力ト相等シキ時ハ何レノ處ニ置クモ靜止スベシ此ノ如キ物体ヲ水ト全シ重サナリト云ヒ水ノ二倍ノ重サヲ有スル物体ハ其比重ヲ二トス固体ノ比重



ヲ測定スル簡易ノ方法ハ其物体ヲ空氣中ト水中トニテ秤量シ此二ノ重量ノ差ヲ以テ空氣中ニテ得タル重量ヲ除スベシ其商ヲ即物体ノ比重トス

(一)空氣ノ壓力。 是ハ球ヲ鐘形瓶内ニ置キ瓶内ノ空氣

ヲはんふニテ抜キ去ル時ハ球ハ次第ニ膨脹スベシ是球ヲ圍

繞スル空氣漸々稀薄トナリ壓力減スル

ヲ以テ球内ノ空氣外部ノ壓力ト平均セ

ントスルヲ恰モ二人相押スニ一人ノ力

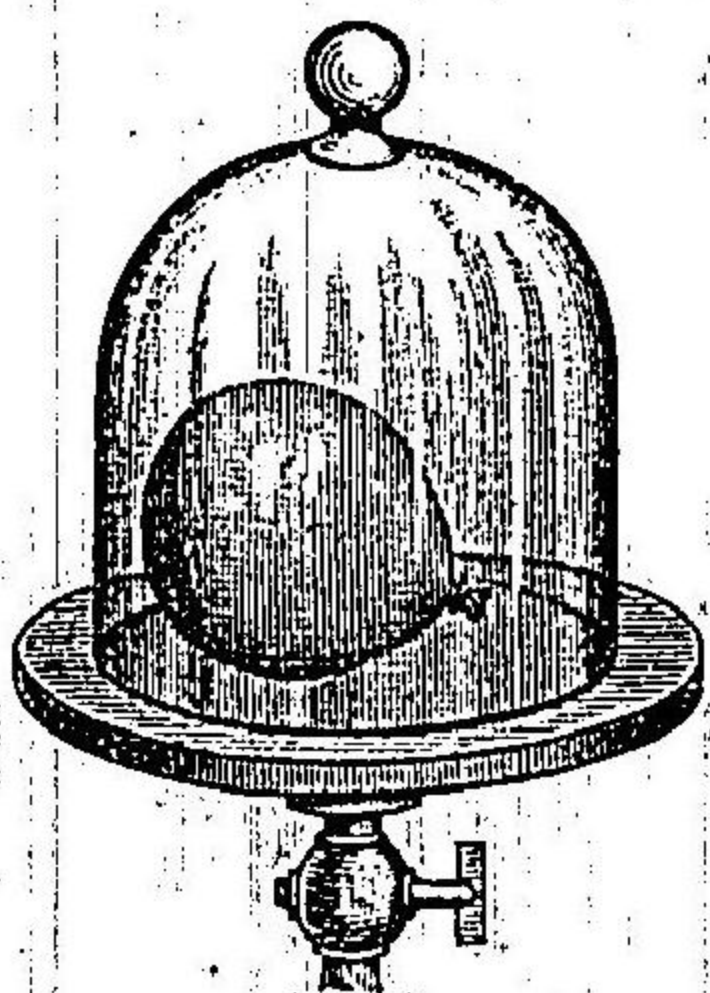
他ヨリ勝レバ弱キ方ヲ押シ出シ得ルガ

如シ

空氣はんふノ臺上ニ底無クシテ上口ハ薄キを板ニテ塞ギ

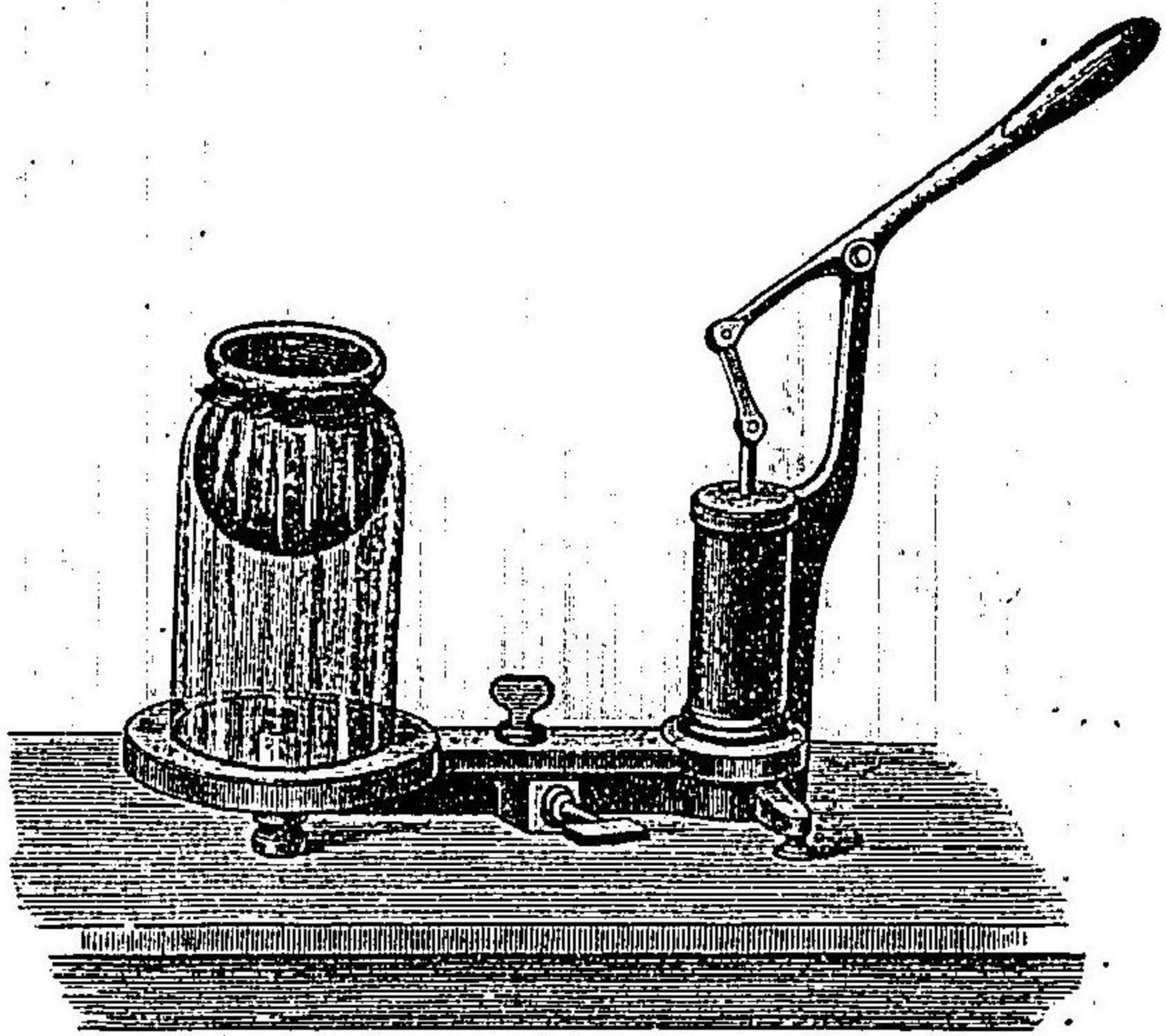
タル瓶ヲ置キ空氣ヲ抜キ去ラバをハ内部ニ向テ押シ出サ

圖六十第



レ遂ニ破裂スルニ至ル又圖ニ示スガ如キ金屬製ノ二ノ半球

圖七十第



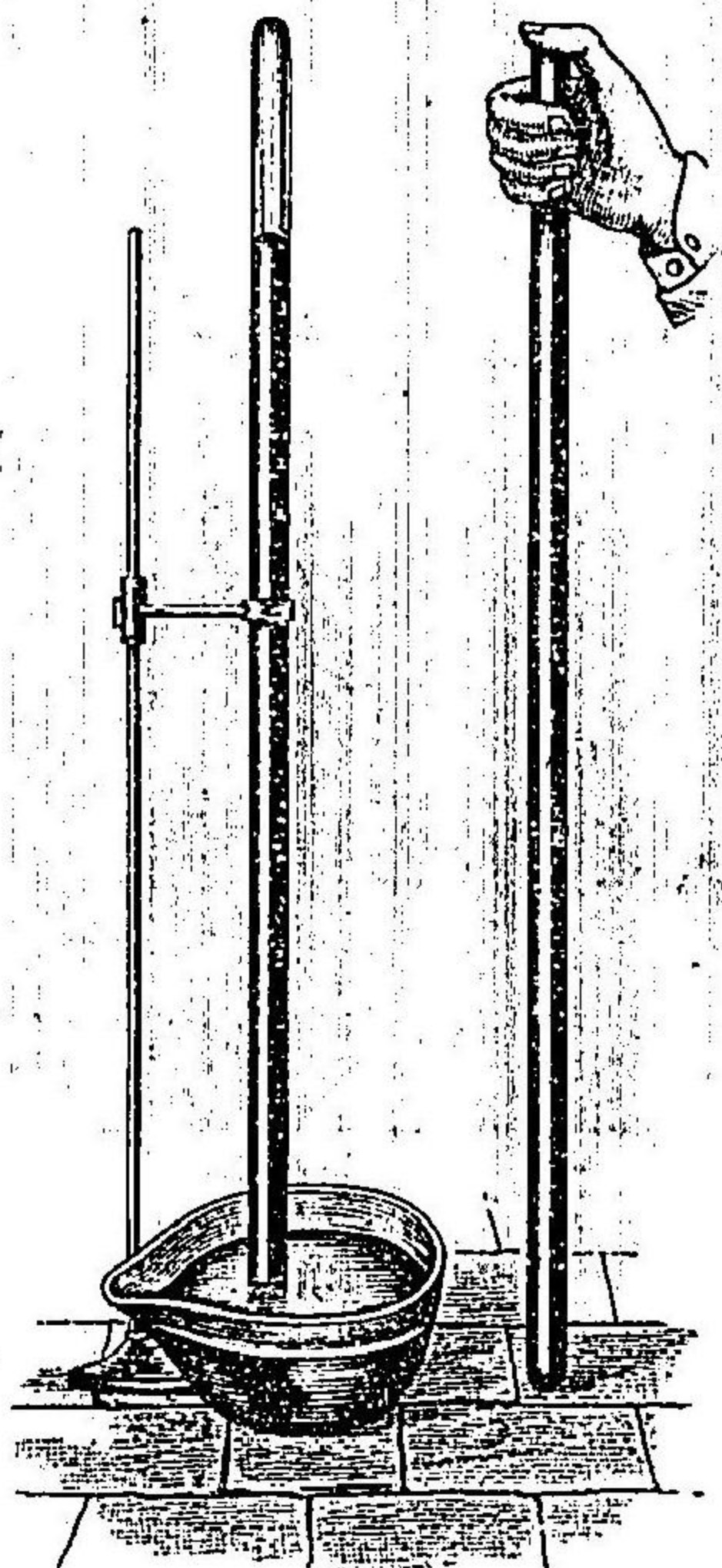
圖八十第



ヲ取り之ヲ密封セシメテ空氣ヲ抜キ活栓ヲ閉ヂ之ヲはんふノ臺ヨリ除キ兩人ニテ引キ放タントスルモ能ハザルベシ是

皆空氣が大ナル壓力ヲ有スルヲ示スモノナリ然ルニ吾人ハ空氣中ニ棲息シテ此壓力ヲ感ゼザルハ空氣ノ壓ハ單ニ一方ヨリ働クニアラズシテ周圍ヨリ一様ニ働クヲ以テナリ

(二四)氣壓計。長サ三尺計ノ一端閉ヂタル硝子管ニ水銀ヲ充タシ開キタル口ヲ指頭ニテ塞キナガラ水銀盃中ニ倒置

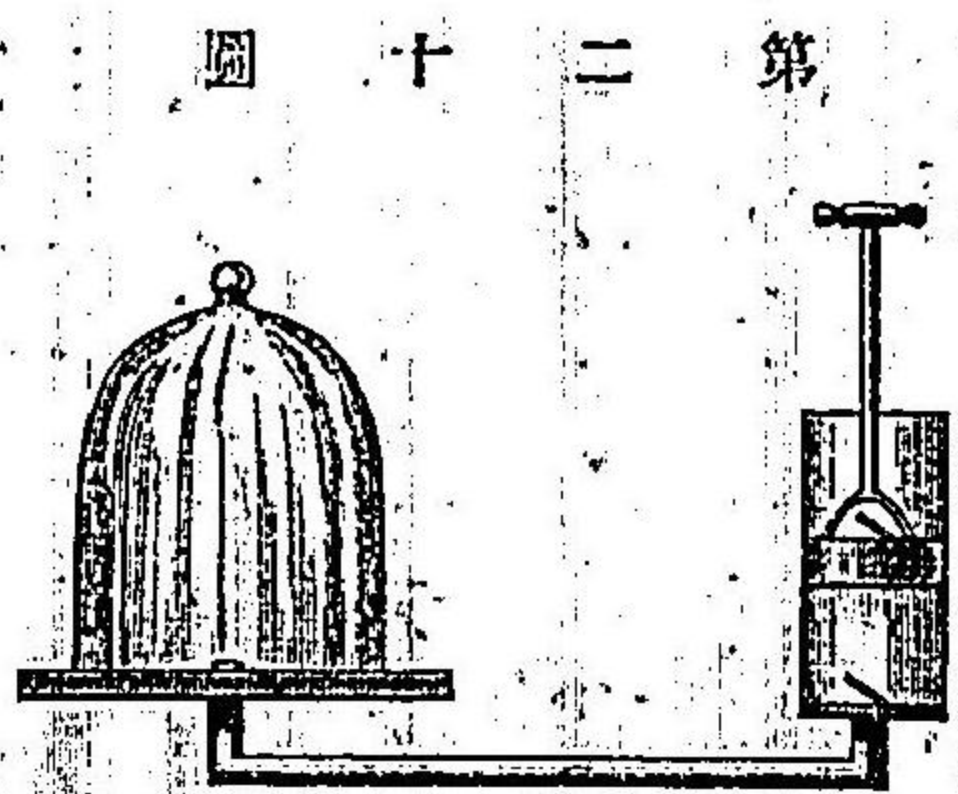


第九十圖

シ而シテ後指ヲ放テバ水銀ハ少シク下リテ靜止スベシ其上部ノ水銀ノ無キ部分ニハ空氣存

在セスシテ純然タル真空ヲ生ズ而シテ管中ノ水銀ノ高ヲ盃中ノ水銀面ヨリ測レバ凡二尺五寸ナリ是ハ大氣ノ壓力ハ盃中ノ水銀面ニ働キ此水銀ハ又管中ノ水銀ニ傳ヘタルニヨルナリ而シテ此水銀ノ高ハ管ノ細大長短ニ關セザルヲ以テ大氣ノ壓力ハ此高ニヨリテ示スヲ得然レドモ大氣ノ壓力ハ全ク一定ナルモノニアラズ時トシテ増加シ時トシテ減少ス其激變スルヲ頗ル稀ニシテ通常水銀柱二尺四寸六分ヨリ二尺五寸三分ノ間ヲ上下ス此變化ハ前記ノ裝置ニテ知ルコトヲ得ルヲ以テ名ケテ氣壓計ト云フ壓力ノ高低ハ一部分大氣中ニ存スル水蒸氣ノ量ニヨリテ變シ一般ニ雨天前水蒸氣多キ時ハ水銀柱下リ晴天前水蒸氣少ナキ時ハ上ルヲ以テ天氣ノ晴雨ヲ豫メト知シ得ベシト雖モ單ニ一地方ノミノ氣壓ノ變化ニヨリテ天候ヲ豫定スルハ信據シ難キ方法ナリ

此ヲ用フルコトヲ述ヘタリ此器械ヲ説クニ先チ瓣ノ事ヲ述ベ  
 ン瓣トハ孔ニ密合スル蓋ニシテ一方ノミヨリ押サレテ開ク  
 コトヲ得ル様ニ造リタルモノナリ楮圖ノ左方  
 ニアルモノハ金屬板ニ密合スル鐘形瓶ニシ  
 テ板ノ中央ニハ孔アリ此孔ニ通ズル管ハ右  
 方ノ圓筒内ニ來ル此圓筒ノ底ト之ニ適合ス  
 ル活塞ニハ各瓣アリ此瓣ハ共ニ上方ニノミ  
 開クコトヲ得今活塞ノ柄ヲ持テ引キ上クレバ  
 筒内ニハ真空ヲ生スルガ故ニ鐘内ノ空氣ハ下部ノ瓣ヲ開テ  
 進入シ全時ニ外部大氣ノ壓力ハ上部ノ瓣ヲ閉ヅ又活塞ヲ押  
 下セバ筒内ノ空氣ハ壓縮セラルガ故ニ下部ノ瓣ヲ閉ヂテ上  
 部ノ瓣ヲ開ク故ニ一回活塞ヲ上下スレバ鐘内ノ空氣ノ一部

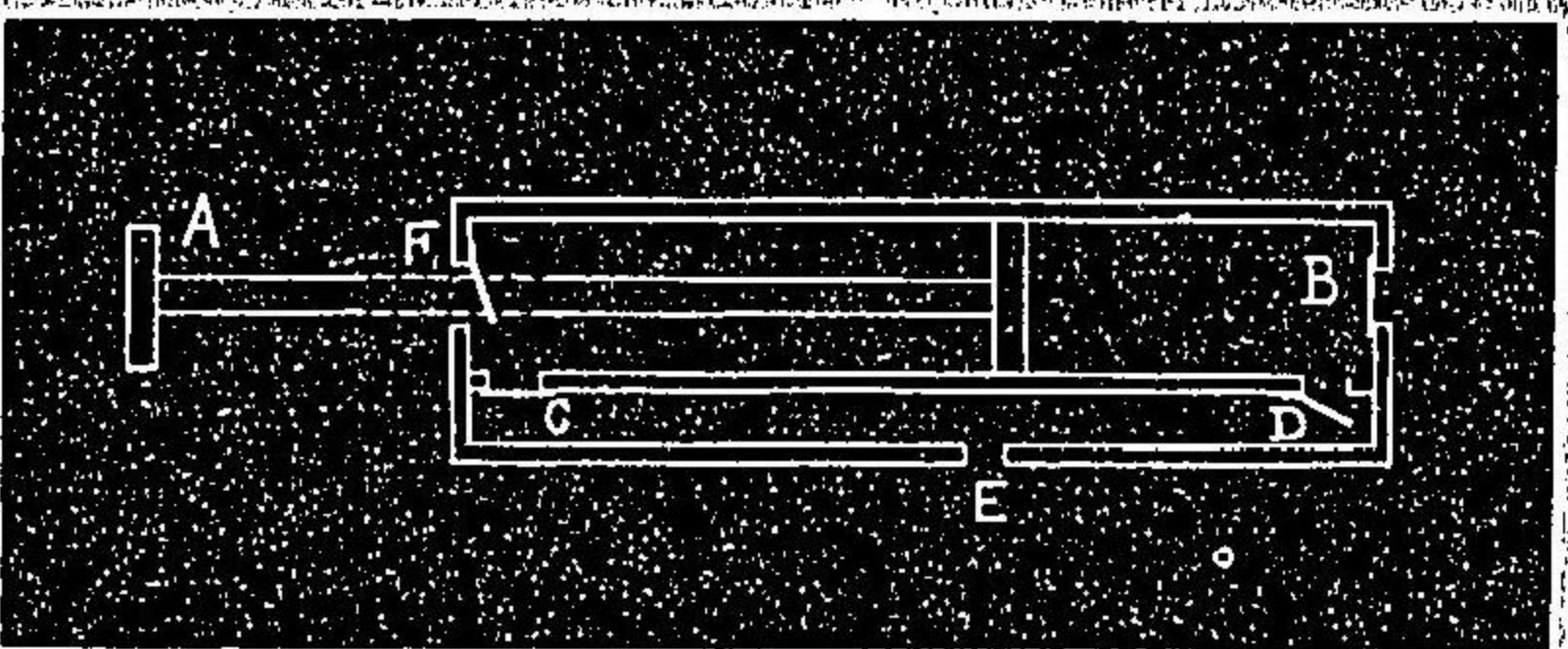
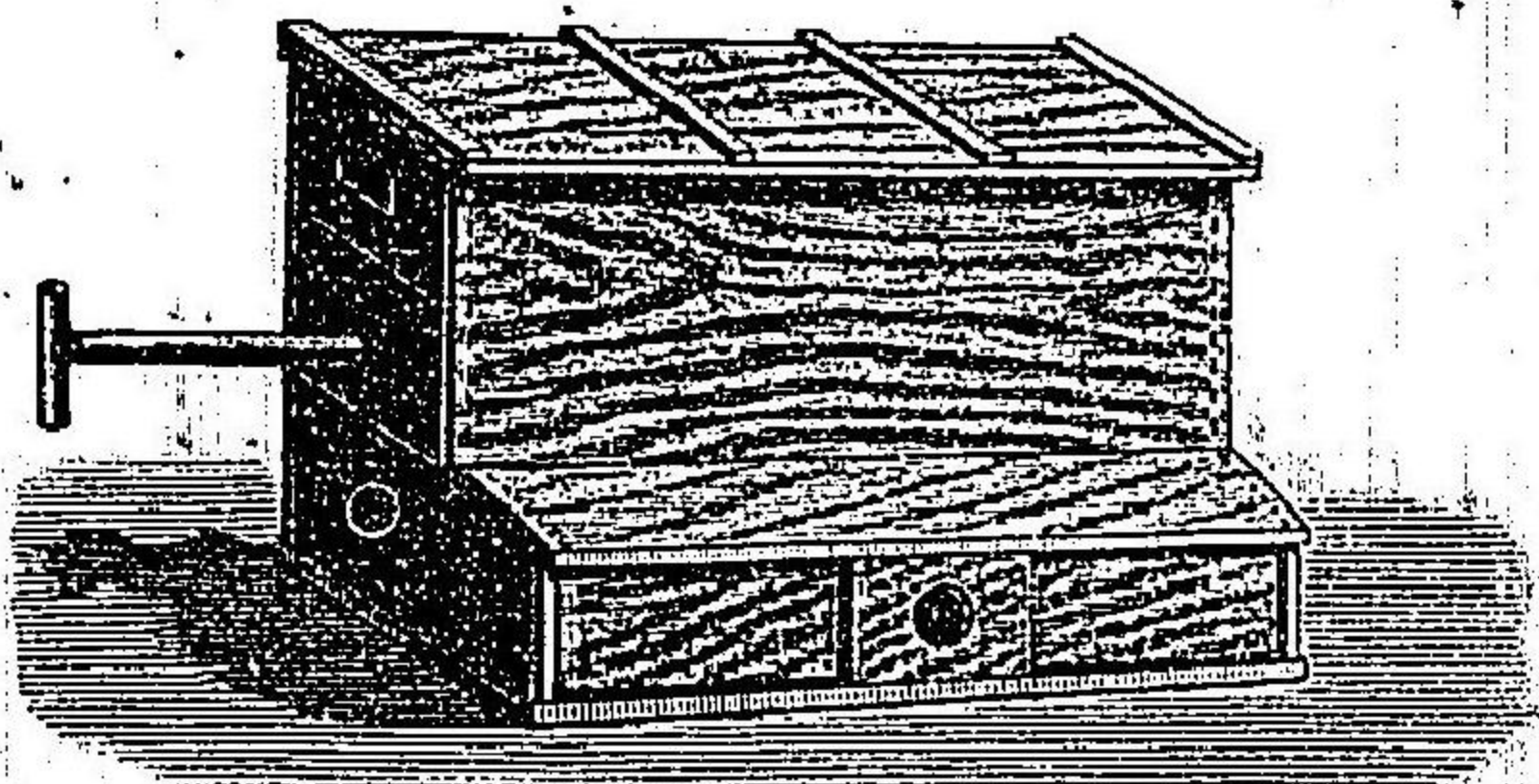


ハ排出セラルベシ故ニ數十回續ケテ之ヲ行フ時ハ充分空氣  
 ヲ稀薄ニスルコトヲ得ベシ然レドモ此構造ノほんふニテハ  
 氣壓計管ノ真空ノ如キ完全ナルモノハ望ミ得ベカラズ

(二六) 鑄 鍛冶屋ノ用フ

ル靴ハ前ニ述ベシモノト  
 殆ド相似タリ之ハ器内ヨ  
 リ空氣ヲ排除スルニ用フ  
 ルモノニアラズシテ大氣  
 中ヨリ空氣ヲ他ニ送ルニ  
 用フルモノナリ圖ニ示ス  
 ハ木製ニシテ其下部ノ圖  
 ハ切斷面ヲ示セリAナル

圖 一 十 二 第



柄ヲ押ス時ハB瓣トC瓣閉ヂD瓣トF瓣開キEヨリハ大氣  
進入シ箱内ノ空氣ハEヨリ出ツ又Aナル柄ヲ引ク時ハF瓣  
トD瓣ハ開ヂB瓣トC瓣ハ開キBヨリ大氣進入シ箱内ノ空  
氣ハ又Eヨリ出ツ

(二七)吸上ぼんぷ。 水ヲ吸上グルニ用フルぼんぷモ空氣

ぼんぷト其理ヲ同クス唯鐘形瓶ニ通ズル管ノ水中ニ通ズル

差アルノミ大氣ハ水銀柱二尺

五寸ヲ支ヘ得ルモノナレバ水

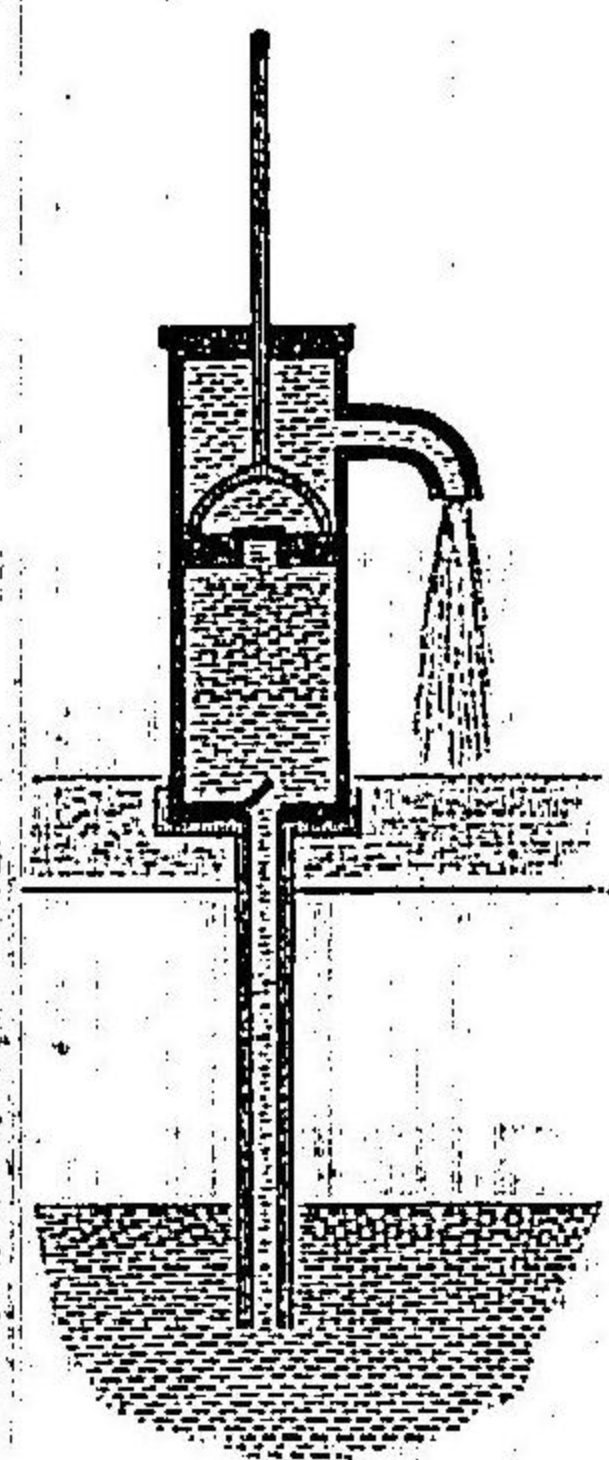
ニテハ猶多クノ高ヲ支ヘ得ベ

シ水銀ハ水ノ一三、六倍ノ重ヲ

有スルヲ以テ其高ハ殆ド三丈四尺ナリ故ニ之ヨリ高キ處ハ

ぼんぷニテ水ヲ汲ミ上グルト能ハズ

圖二十二第



設問 固体液体氣體ノ區別ハ判然タルモノナリヤ例證ヲ舉ゲ

テ答フベシ

水準器ノ氣泡が常に其最上部ニ來ルハ何故ナルカ

五匁ノ重サノ物体ヲ水中ニテ秤量シタルニ三匁ヲ得タ

リ其比重如何

石鹼泡ガ球狀ヲナスハ何故ゾ

第四章 重力

(一八)重サノ生スルヲ。手ニ持チタル石ヲ放タバ直ニ落下スベシ此事ハ吾人ガ見テ怪マザレドモ必ズ其理由ナカラザルベカラズ實ニ地球ハ總テノ物ヲ其中心ニ向ケテ引ク力アリ石ノ落ツルハ之ガ爲ナリ此力ヲ重力ト名ク吾人ガ上或ハ下ト稱スルハ此重力ノ方向ニ對シテ云フ名ナリ今此處ニテ下ト稱スル方向ハ實ニ吾人ト正反對ノ地球ノ部分ニ住スル人々ノ上ト名クル所ニ當ル斯ク地球ハ諸物体ヲ引ク力アリ而シテ吾人ノ床上ニ立チ得ルハ實ニ床ノ吾人ヲ支フルニ因ル地球ノ引力ニ逆ヒテ物体ヲ支フレバ必ズ重サヲ生ズ石ヲ手ニテ支ヘ一貫目ノ重ヲ感スルハ此石ガ一貫目丈ノ力ニ

テ引カレ居ルガ故ナリ重サハ此ノ如クシテ生ズルガ故ニ宇宙間ノ物体ニシテ重サヲ有セザルモノナシ空中ニテ飛揚スル物体ヲ以テ重サナキガ如ク考フルハ非ニシテ如何ナル物体モ真空中ニテハ落下スベシ彼ノ紙片ガ空中ニテ浮遊スルハ其表面大ナルヲ以テ空氣ノ抵抗ノ爲メニ妨ケラル、ガ故ノミ若シ同一ノ紙片ヲ卷キテ一塊トナサバ直ニ落下スルニアラズヤ前ニ水ニ浮力アルヲ説ケリコレト全理ニテ空氣マタ浮力アリ輕氣球ハ其適例ナリ又試ニ兩端開通セル硝子細管ヲ水中ニ入レテ引キ上グレバ管ノ下部ニ少量ノ水残りテ落下セザルベシコレ水ニ重サナキニアラズシテ毛管引力ト稱スル一種ノ引力硝子ト水ノ間ニ存スルガ故ナリらんぶノ心ノ油ヲ吸上ル如キ及ビ紙片ノ一端ヲ濡サバ他部ニ及ブ

如キ皆此引力ニ外ナラズ

二九重心

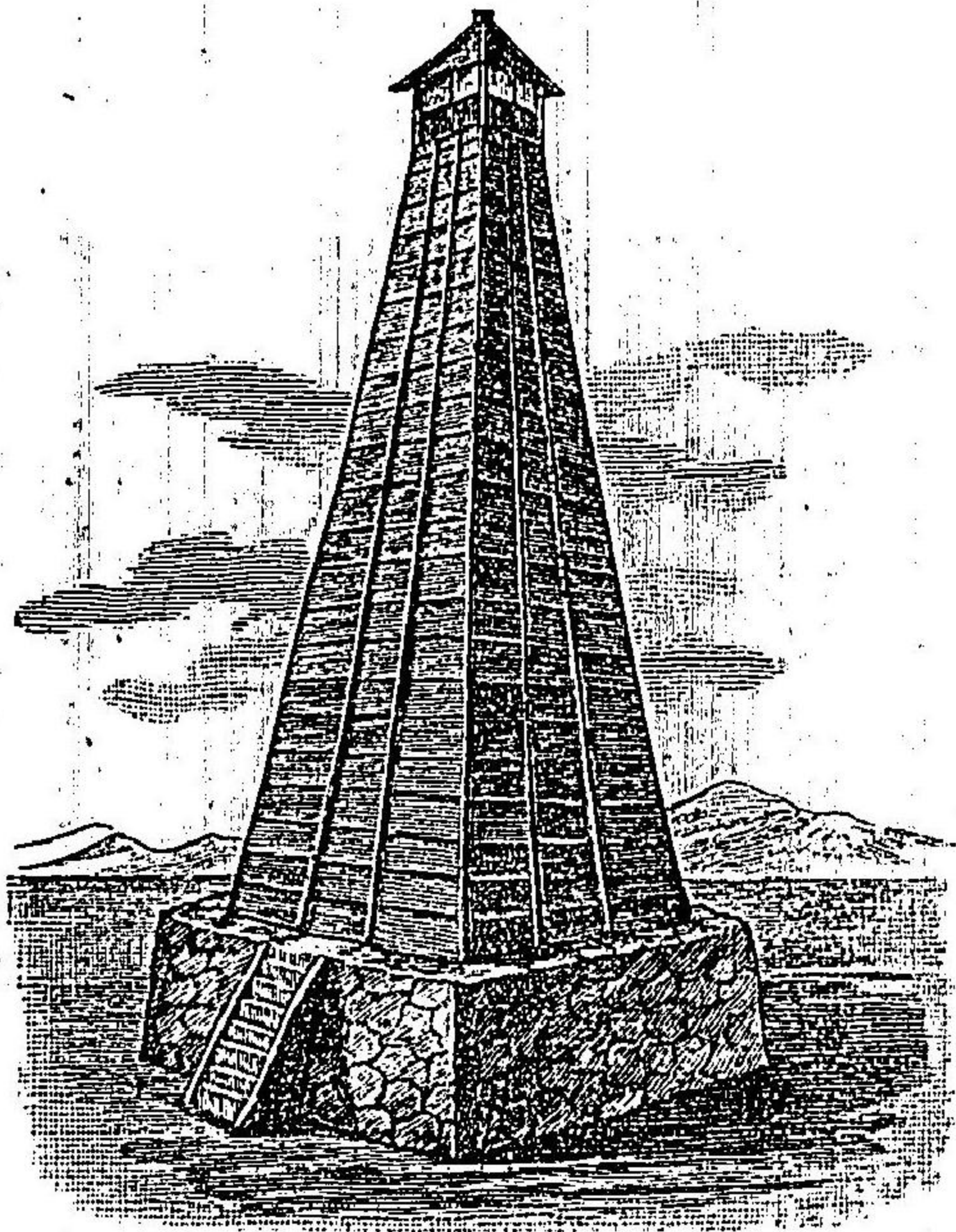
一本ノ棒ヲ取り其中央部ヲ糸ニテ釣り下グル時ハ棒ハ水平ノ位置ヲ占ムルヲ發見スベシ此ノ如キ點ヲ重心ト稱ス重心ハ物体ノ全重量ノ集ル處ナリト思意スルコトヲ得重心ガ物体ノ下部ニアル程其物ノ坐リ善クシテ之ヲ傾クルモ直ニ元ニ復スベシ彼ノ不倒翁ハ鉛塊或ハ石塊ヲ其内部ニ入レテ重心ヲ下方ニ置ク様ニ造レリ重心上ニアル

甲圖三十二第



モ物体ノ底面内ニ落ツル間ハ倒ル、トナシ彼ノ手桶ヲ提ケテ歩行スル人ヲ見ヨ其頭部及手ヲ他方ニ曲グルハ重心ヲシテ兩足間ニ來ラシ

乙圖三十二第



メンガ爲ナリ鐘樓及ヒ火ノ見櫓ノ如キ皆底面ヲ廣クセルハ容易ニ重心ヲシテ外ニ出デザラシメンガ爲ノミ

設問

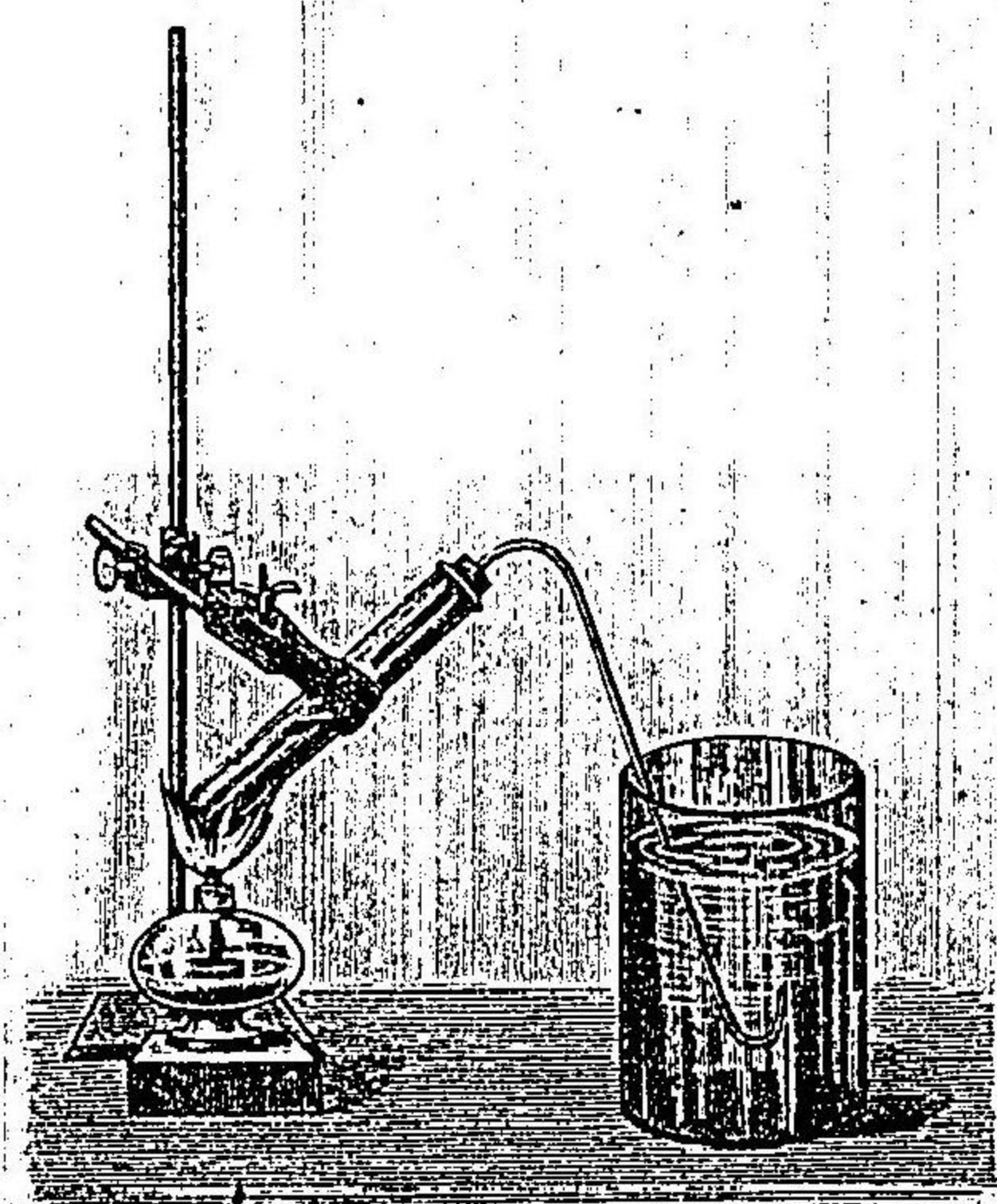
人力車ニ乗テ坂ヲ下ルル時体ヲ前ニ屈ムト後ニ屈ムト何レカ安全ナリヤ

不規則ナル形ノ扁平ナル板ノ重心ヲ求ムルニハ如何ニセバ可ナルカ

第五章 土類

此處ニ土類ト稱スルハ地殻ヲ組成セルモノ、總名ニシテ石類、金屬等ヲ含ム今此中ニ付テ主要ナルモノヲ擧ゲントス  
(一〇)石炭。石炭ノ小片數個ヲ硬硝子管ニ入レテ熱スル時

第二十四圖



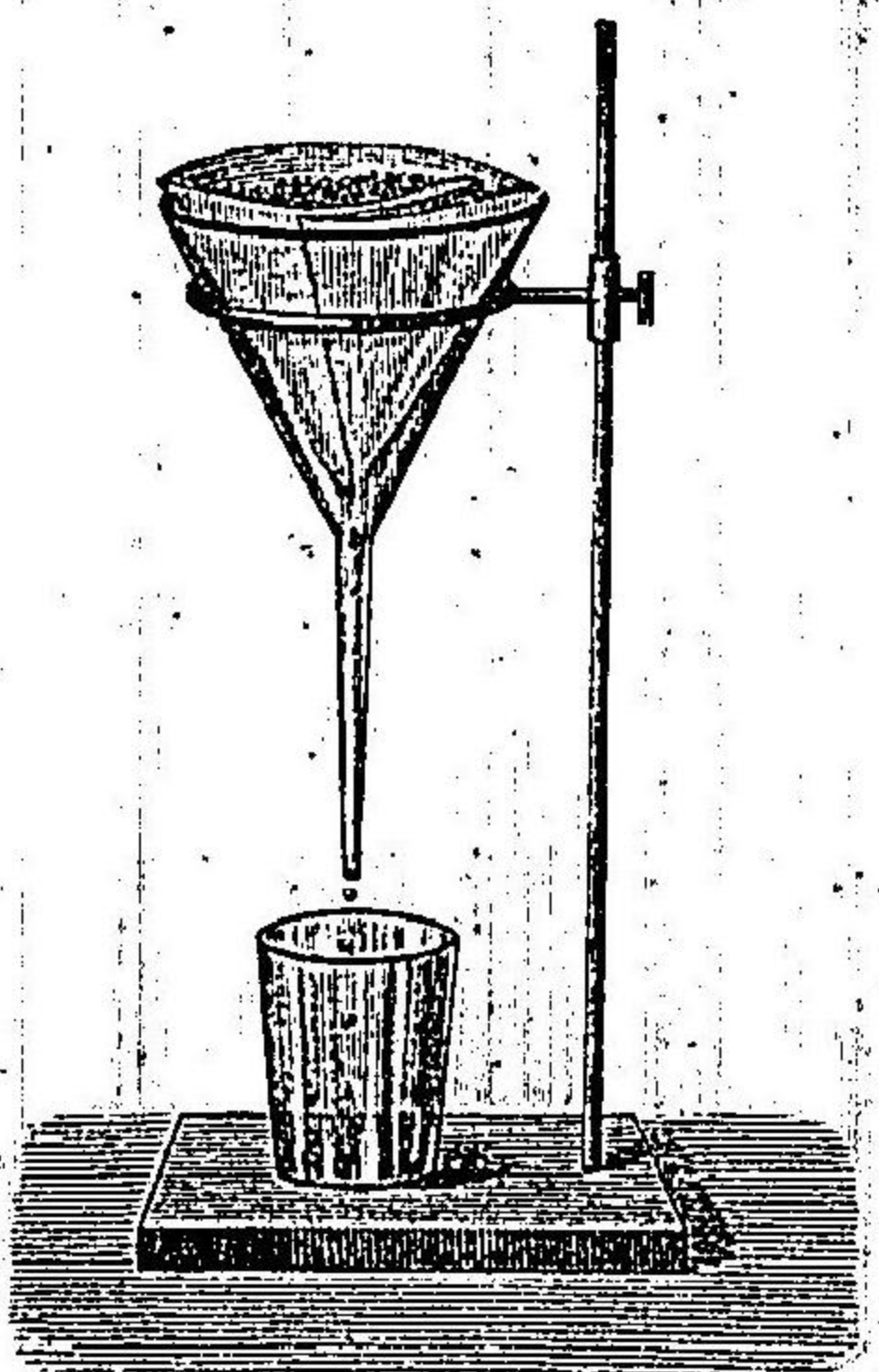
ハ一種ノ燃燒質ノ氣體ヲ得ベシ之ヲ水中ニ導キテ燃セバ光輝アル焰ヲ生ズ又此瓦斯ヲ通シタル水中ニ赤色ヲとます試験紙ヲ浸セハ之ヲ青色ニ變ズ又管内ニ茶褐色ヲ帶ビタル油ノ如キモノ、

蒸溜シ來ルヲモ發見スベシマタ硬硝子管ニハ氣孔ヲ多ク有スル黒キ物体ヲ殘留ス右ノ如ク石炭ヨリ得タル瓦斯ハ石炭瓦斯ト稱シ燈用ニ供スルモノニシテ之ヲ通シタル水ガリとますヲ青色ニ變ズルハあむもにあと稱スル一種ノ氣體ノ存スルニ因ル其油質ノ物ハこうるたうるト稱シ金屬及材木ニ塗り鏽及腐敗ヲ防グニ用フ彼ノあけりん色料ト稱スル美麗ノ染料ハ之ヨリ製シタルモノニシテ殘留セル黒キ物体ハこくすト稱シ木炭ノ代リニ用ヒラル、モノナリ  
右ト全法ニヨリテ木片ヲ乾溜スレバ燃燒質ノ瓦斯及たうるト木炭トヲ得此時瓦斯ヲ通シタル水ハ赤色りとますヲ青變セズ却テ青色りとますヲ赤變ス此水中ニハ醋酸アリ之ヨリ製シタルヲ木醋ト稱ス

木炭

是ニ由リテコレヲ觀レバ石炭ト木炭トハ頗ル相似タリ石炭ノこゝくすニ於ケルハ恰モ木材ノ木炭ニ於ケルガ如シ石炭ハ古代植物ノ遺骸ニシテ即チ植物ノ永ク土中ニアリテ徐々ニ變化シタルナリ若シ石炭坑中ニ入レバ往々石炭層ノ表面ニ木葉ノ形ノ印サル、ヲ見ル石炭モ木炭モ共ニ之ヲ燃セハ炭酸瓦斯ヲ生ズ其主成分ハ炭素ナリ  
 通常木炭ヲ製スルニハ木ヲ切りタル場處ノ近傍ニ木材ヲ積ミ重子泥ニテ覆ヒ粗末ナル竈ヲ造リ火口及煙口ヲ僅ニ殘シテ之ニ點火シ時期ヲ量リテ兩口ヲ閉チ一二日ノ後之ヲ取出スベシ  
 木炭ハ熱ヲ得ルニ用フル外其氣孔ニ種々ノ瓦斯ヲ吸収スル性アルヲ以テ臭氣止ニ用ヒ或ハ水ヲ濾スニ用フ獸炭即チ骨

第二十五圖



ヨリ製スル炭ハ尙善ク此目的ヲ達スルノミナラズ又色素ヲ吸収スル性アルヲ以テ砂糖製造ニ使用ス

こちへくるノ赤色溶液ノ獸炭ヲ通過シテ無色トナルヲ見ルベシ

炭素ハ如何ナル激藥ノ爲ニモ浸蝕サル、トナシ木杭ヲ燒キテ埋ムレバ永ク腐敗ヲ防グガ

如キ又墨書シタルモノハ永ク保存シ得ルガ如キ皆此理ニ因ル。  
 (二) 食鹽。海水一升程ヲ鍋ニテ沸カシ水分ヲ蒸發シ去リテ殘リタル液ガ表面ニ結晶スル頃匙ヲ入レテ掬ヒ上クレバ食鹽ヲ得ベシ食鹽ハ岩石ノ間ニ塊トナリテ生スルヲアレド



モ通例海水ヨリ製ス海水ハ大約其重量百分ノ二半ノ食鹽ヲ含有ス之ヲ製センニハ海水ヲ酌ミ上ゲテ細砂ノ上ニ撒布スルカ或ハ海岸ニ溝ヲ設ケ満潮ノ際海水ヲ流入セシメテ之ヲ砂床ニ吸上ゲシメ日光ト風トノ働ニテ水分ヲ蒸發セシメ此砂ヲ集メテ海水ヲ上ニ流シ濾過セル濃液ヲ桶ニ集メ此液ヲ淺キ大釜ニ入レテ煮沸スベシ水分ノ去ルニ隨ヒテ分離シタル鹽ヲ俵ニ入レテ貯フ此ノ如クシテ得タル鹽ハ純粹ナルモノニアラズ俵ヨリ漸々流レ出ヅル液体アリ之ヲ以ガリト稱ス此物常ニ鹽ニ附着シテ濕氣ヲ吸フ性アルガ故ニ鹽ハ氣候ニヨリテ濕フモノナリ

食鹽ハ水ト同シク人生ニ必要ナルモノニシテ体内ニアリテハ重ニ血液ノ循環ヲ助ケ又肉類野菜ヲ貯藏スルニ用ヒ其他

鹽酸瓦斯

工業上用途頗ル廣シ

食鹽ヲふらすこニ入レ硫酸其容積ニ等シキ水ニテ稀薄シタルモノヲ注加シ砂浴上ニテ熱スベシサスレバ空氣中ニテ霧ヲ生スル刺激性ノ瓦斯ヲ得之ヲ鹽酸瓦斯ト稱ス此

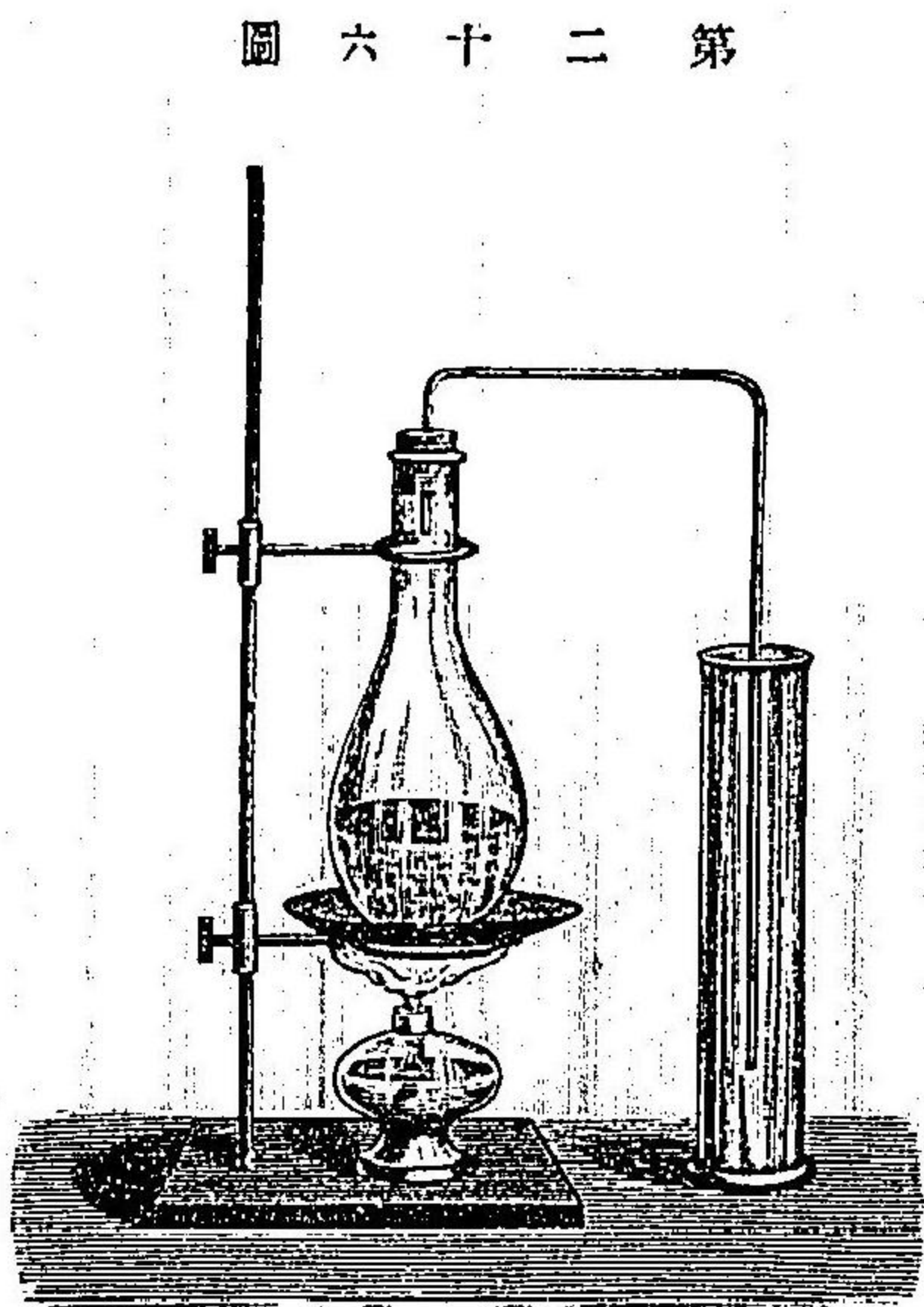


圖 六 十 二 第

ノ法ニヨリテ集ムルコトヲ得此ノ如クシテ得タル瓦斯中ニあむもに水一滴ヲ落サバ盛ニ白霧ノ生スルヲ見ル此ノ瓦斯ハ水ニ善ク溶クルヲ以テ水上ニテ捕集スルコト能ハス而シテ鹽酸瓦斯ヲ水中ニ通ズルニ初ハふらすこ内ノ空氣ト共ニ出ツルガ故ニ泡

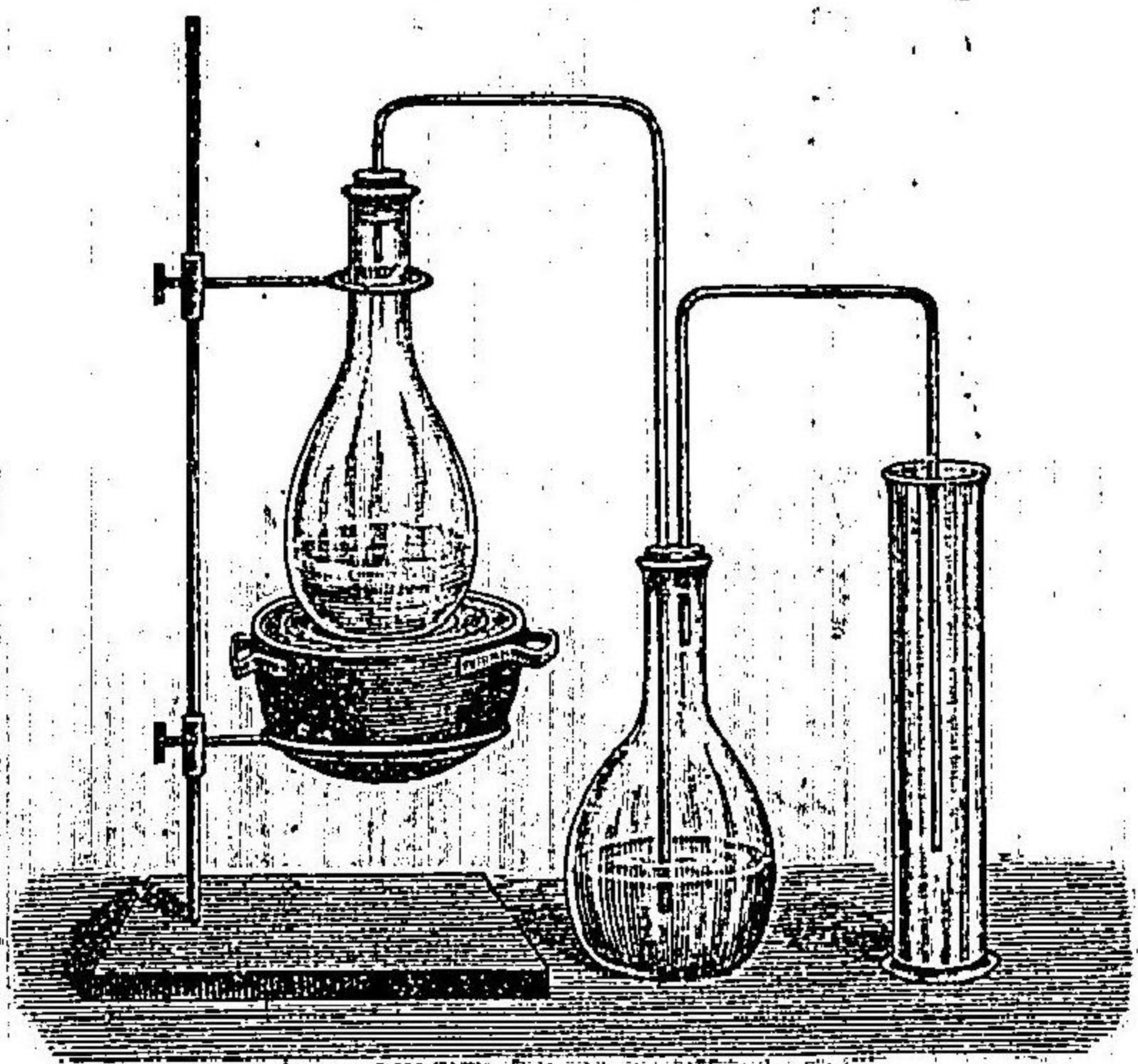
ノ上ルコトアルモ後ニハ全ク絶エテ唯導管ノ直下ノ水重クナルガ爲メニ線狀ヲナシテ下ルノミ暫クシテ再ビ泡ノ出ツルハ水ノ最早瓦斯ヲ溶解セサルニ因ルカク鹽酸瓦斯ヲ水ニ溶解シタルモノヲ鹽酸ト稱ス鹽酸一滴ヲ青色リト交ス液ニ加フレバ直ニ赤色ニ變ス又タ鐵亞鉛等ニ注加スレバ水素ヲ發シテ之レヲ溶解ス又タ鹽酸ノ稀溶液ヲ味ヘバ酸味ヲ感スベシ

酸

鹽素

鹽酸ノ如ク酸味ヲ有シ金屬ヲ溶解シリト交スヲ赤變スルモノヲ總稱シテ酸ト稱ス硫酸醋酸ノ如キ皆酸ナリ  
過酸化まんがんノ塊數箇ヲふらすコニ入レ強鹽酸ヲ注加シ湯煎浴上ニテ熱スレバ綠黄色ノ刺激性ノ氣體ヲ得ベシ之ヲ鹽素ト稱ス圖ノ如ク鹽素ヲ水中ニ導キ又空瓶ニ移シ下方置

圖 七 十 二 第



換法ニヨリテ捕集スベシ 鹽素ガ水ニ溶

クルコトハ第一瓶ノ水ガ着色スルニテ知ルベシ

鹽素瓦斯中ニ赤色ノ薔薇花一輪ヲ投シ置ケハ暫時ノ後白色ニ變ズ又種々ノ色ノいんきニテ書シタル紙片ヲ投スレバマダ褪色ス 但シ墨書シタルモノハ褪色セズ  
鹽素ハカク褪色作用ヲ逞シクスルノミナラズ又諸種ノ物體

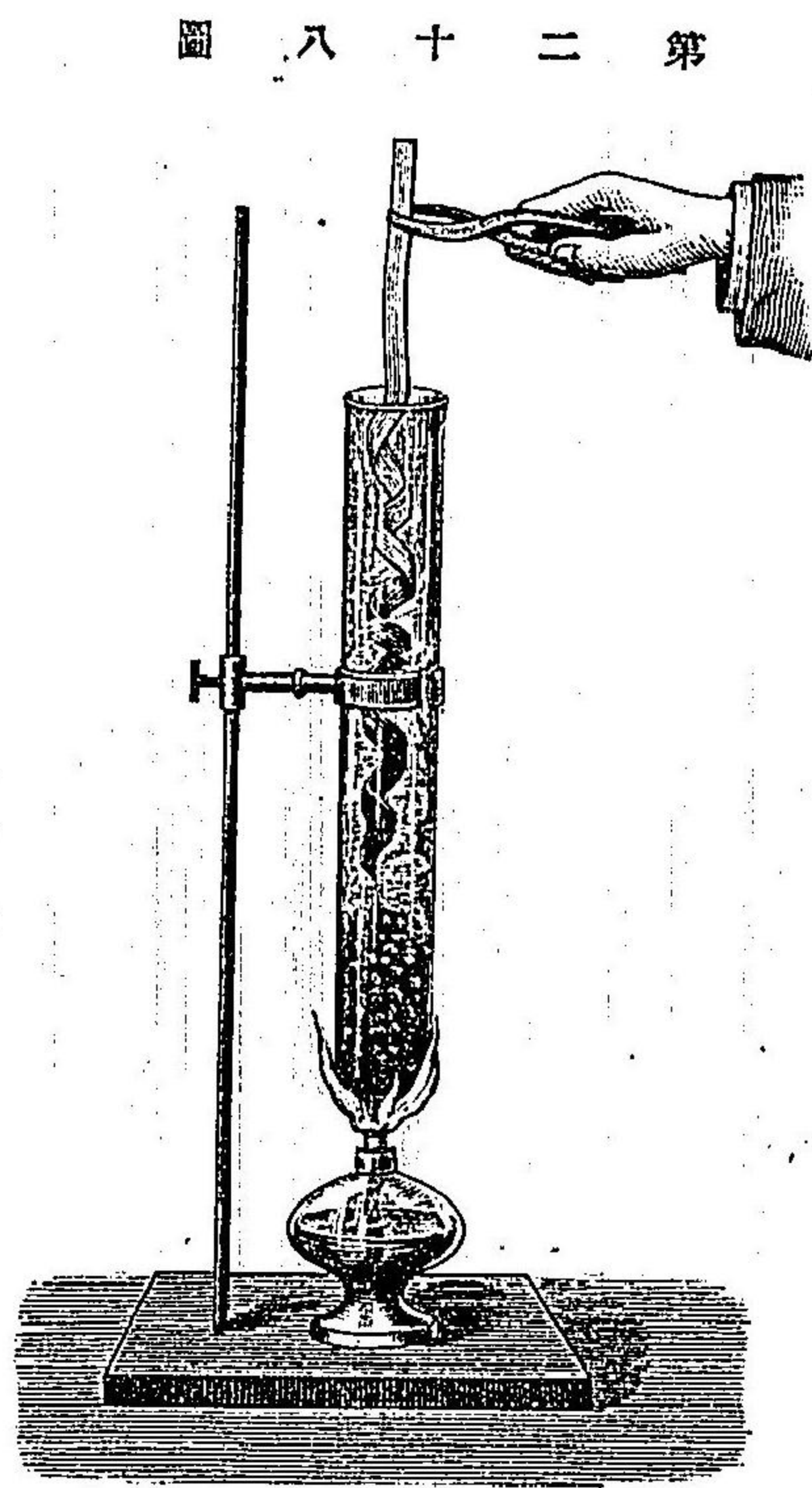
ニ作用スル力極メテ大ナリアんちも以テ稱スル金屬ノ粉末ヲ鹽素氣中ニ振り落サバ盛ニ發火シテ白色ノ物體ヲ生ス又そぢうむト稱スル金屬ノ小片ヲ鉄匙上ニテ熱シ之レヲ鹽

素氣中ニ下サバ燃燒ヲ繼續シテ白色ノ物質ニ變ス此物ヲ取  
リテ味フニ鹹味ヲ有シ總テソノ性質食鹽ト同シ實ニ食鹽ハ  
そぢうむト鹽素ノ化合シタルモノニシテ學名ヲ鹽化そぢう  
むト稱ス

鹽素ノ漂白力ハ工業上ニ應用スト雖モ鹽素ヲ前記ノ法ニテ  
一々製スルニアラズ漂粉ト稱スル物質ハ鹽素ヲ含ミ酸ニ逢  
ハバ之ヲ游離スルガ故ニ布ヲ晒シ或ハ製紙ノ原料ヲ漂スニ  
用フ

漂粉ニ水ヲ和シ之ニ着色セル布ヲ投スルモ褪色スルヲナシ  
然レドモ豫メ稀薄ナル硫酸中ニ浸シタル布ヲ投スレバ褪色  
ス之ヲ數回繰リ返ヘシテ行ハバ遂ニ純白トナスコトヲ得ベ  
シ

(二二)硫黃。 鉄匙上ニテ硫黃ヲ熱スレバ熔融シ遂ニ弱キ炎  
ヲ上ゲテ燃エツ、一種ノ臭氣ヲ放ツ



硫黃ヲ稍大ナル試  
驗管ニテ熱シ盛ニ  
茶褐色ノ蒸氣ヲ發  
セシメ此中ニ薄キ  
銅片ヲ螺旋狀ニシ  
テ入ル、時ハ銅ハ  
紅通シ黑色ノ脆キ

物質ト變ズ

硫黃ハ火山地方ニ産ス本邦ニ於テハ北海道ヲ以テ第一トナ  
ス硫黃ハ脆キ結晶狀ノ物質ニシテ容易ニ燃ユ其蒸氣ハ多ク

まつち  
ノ金屬ト直接ニ化合スル性アリ  
まつちハ硫黃ト鹽酸はたじうむ。硫化あんちもけー等ノ酸素  
或ハ可燃物ニ富メル混合物ヲ膠ニテ捏リ之ヲ木片ノ端ニ付  
シタルモノニシテ燐ヲ含有セズ其箱ノ表面ニハ赤燐ト砂ト  
ノ混合物ヲ塗りタル紙ヲ付ス此紙ニテまつちヲ摩擦スレバ  
生シタル熱ノ爲ニまつちノ端ニ附着シタル赤燐先ツ燃エテ  
全部ニ及ブ彼ノ蠟まつちハ黄燐ヲ含ミ之ヲ膠ニテ覆ヘリサ  
レバ如何ナル物ノ表面ニテ摩擦スルモ其外皮剝脱スレバ直  
ニ燃ユ但シ燐ニハ黄燐ト赤燐トノ二種アリ黄燐ハ蠟ノ如キ  
物質ニシテ空氣ニ觸ルレバ容易ニ發火シ頗ル危険ナルモノ  
ナリ赤燐ハ粉狀ヲナシ空氣中ニ置クモ變化セズ然レドモ其  
實質ハ共ニ燐ト云フ全一ノ物ヨリ成ル

硫黃ハ水素及酸素ト化合シテ硫酸ヲ生ス硫酸ハ油ノ如ク粘  
リタル液体ニシテ化學作用極メテ強ク直接或ハ間接ニ工業  
上必要ノモノナリ

(二二三) 硅酸。 硅酸ハ硅素ト稱スル物質ノ酸化物ニシテ砂。  
石英。水晶。燧石。瑪瑙等トナリテ生ス粘土ハ硅酸ノ化合物ニシ  
テ瓦。煉瓦。陶器。磁器等ハ皆粘土ヨリ作ル硝子モ亦硅酸ノ化合  
物ニシテ即チ白砂。石灰ト炭酸をぢうむノ混合物或ハ白砂。酸  
化鉛ト炭酸はたじうむノ混合物ヲ強熱ニテ熔解シテ製ス  
ルナリ前者ヨリ板硝子或ハ窓硝子ヲ得。後者ヨリふりんと硝  
子ヲ得。ふりんと硝子ハ光學用ノふりすむヲ作ルニ供ス  
總テ岩石ニ硅酸ヲ含マザルモノナシ故ニ硅酸ハ地殻ノ大部  
分ヲ構成スト云ヒテ可ナリ

(二四)石灰。大理石或ハ石灰石ノ碎片ヲ炭火中ニテ鞣ヲ用ヒテ久シク熱灼シ之ヲ取り出ダシ水ヲ注ガバ膨レ上ガリテ熱ヲ生シ多量ノ水分ヲ自然ニ蒸發シテ粉狀トナルヘシ其水ヲ注ガザルモノヲ生石灰ト稱シ粉狀トナリタルモノヲ消石灰ト稱ス通常俵ニセルモノハ消生灰ニシテ石灰ハ漆喰。せめんと等其用途甚ダ廣シ

せめんとハ粘土。消石灰ノ混合物ヲ火爐ニテ熱灼シテ粉碎セラルモノニシテ漆喰ハ粘土。消石灰ノ混合物ニ水ヲ和シタルモノナリも一たハ消石灰ニ砂ヲ和シこんくりトハせめんと。粘土。小石ノ混合物ナリ總テ此等ノ物ノ時日ヲ經テ強固トナルハ石灰ガ空氣中ノ炭酸ヲ吸收シテ炭酸カルシウムト稱スルモノニ變ジ或ハ硅酸ト化合物ヲ作ルニヨル石灰石ハ實

せめんと

ニ炭酸カルシウムナリ

石灰水ニ炭酸瓦斯ヲ通ジテ得タル白色ノ物体モマタ炭酸カルシウムニシテ

學校塗板用ノ白墨ハ炭酸カルシウムニアラズ硫酸カルシウムニテ製シタルモノナリ

石灰水ニ炭

酸瓦斯ヲ通スル久シケレバ一度生シタル沈澱物ハ再ビ溶解スベシ即チ炭酸カルシウムハ炭酸瓦斯ノ爲ニ溶カサル性質アリ河水等ノ炭酸カルシウムヲ含有スルハ此故ナリ炭酸カルシウム如キモノヲ炭酸鹽ト總稱ス炭酸鹽ハ皆酸ノ爲ニ泡沸シテ溶解セラレ全時ニ炭酸瓦斯ヲ發生ス炭酸鹽中ノ主要ナルモノヲ炭酸をぢうむト云フ

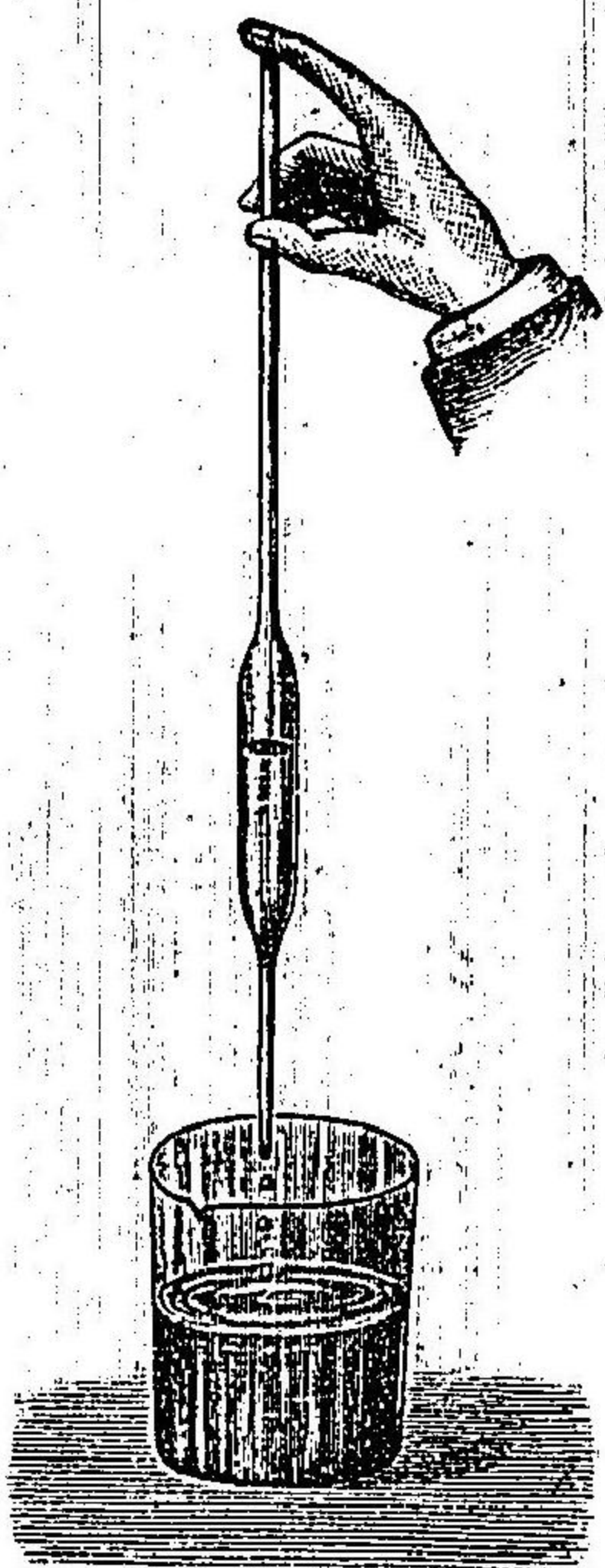
炭酸をぢうむハ通常洗濯用ニ供ス今炭酸をぢうむノ溶液ヲ試験管ニ取り之ニ生石灰ヲ加ヘ煮沸シテ暫時放置シ其上澄液ヲ分子之ニ赤色ヨトます試験紙ヲ浸サバ劇シク青變ス

炭酸をぢうむ

あるかり

シ又此液ニ鹽酸或ハ硫酸ヲ注入スルモ泡沸スルナシ此物  
 ヲ水酸化をぢうむト稱ス其濃液ハ布片等ニ腐蝕スル性ヲ有  
 シ其稀溶液ハ灰汁ノ如キ味アリ  
 水酸化をぢうむト同シク灰汁ノ如キ味ヲ帶ビりとますヨ青  
 變シ劇性アルモノヲあるかりト名ツク水酸化ほつたしうむ  
 モ一ノあるかりナリ  
 りとますニ於ケル作用ハ酸トあるかりトハ相反對セリ若シ

圖九十二第



此二物ヲ合スレバ  
 如何ナル結果ヲモ  
 生ズベキカ今一ノ  
 嘴盃ニ水酸化をぢ  
 うむノ溶液ヲ入レ

石鹼 鹽

之ニ少許ノりとます液ヲ加ヘ青色トナシタル後徐々ニ鹽酸  
 ヲびべつとヨリ注加シ斷エズ攪拌シテ或度ニ達スレバ青色  
 變シテ紫色ニ化ス此時若シ一滴ニテモ多ノ鹽酸ヲ加フレバ  
 直ニ赤色トナルベシ此紫色ニ化シタル液ヲ味ハバ酸味ナク  
 マタあるかりノ味モナシ此ノ如キ物ヲ中性ノ物体ト稱シ又  
 酸トあるかりトガ互ニ相中和スト云フ鹽酸ト水酸化をぢう  
 むトノ中和液ヲ蒸發スレバ食鹽ノ結晶ヲ得ベシ若シ硫酸ト  
 水酸化をぢうむトノ中和液ヲ蒸發スレバ硫酸をぢうむノ結  
 晶ヲ得總テ中和液ヨリ得タルモノヲ總稱シテ鹽ト云フ  
 試験管中ニ少量ノ牛脂或ハをりーぶ油ヲ取り之ニ水酸化を  
 ぢうむノ溶液ヲ加ヘ煮沸シタル後食鹽ノ濃溶液ヲ加フレバ  
 白キ物浮ヒ出ツベシ此物ハ即チ石鹼ナリ但シ石鹼ハ食鹽ニ

溶解セズカク分離シタル石鹼ヲ濾シ取りテ適度ノ水ニ溶カシ尙熱キ間ニ木型ニ流シ入ルレバ冷エテ固形トナル石鹼モマターノ鹽ニシテ其水溶液ハ皮膚ニ觸ルレバ少許ノあるカリヲ分離スルガ故ニ垢ヲ除ク便アリ

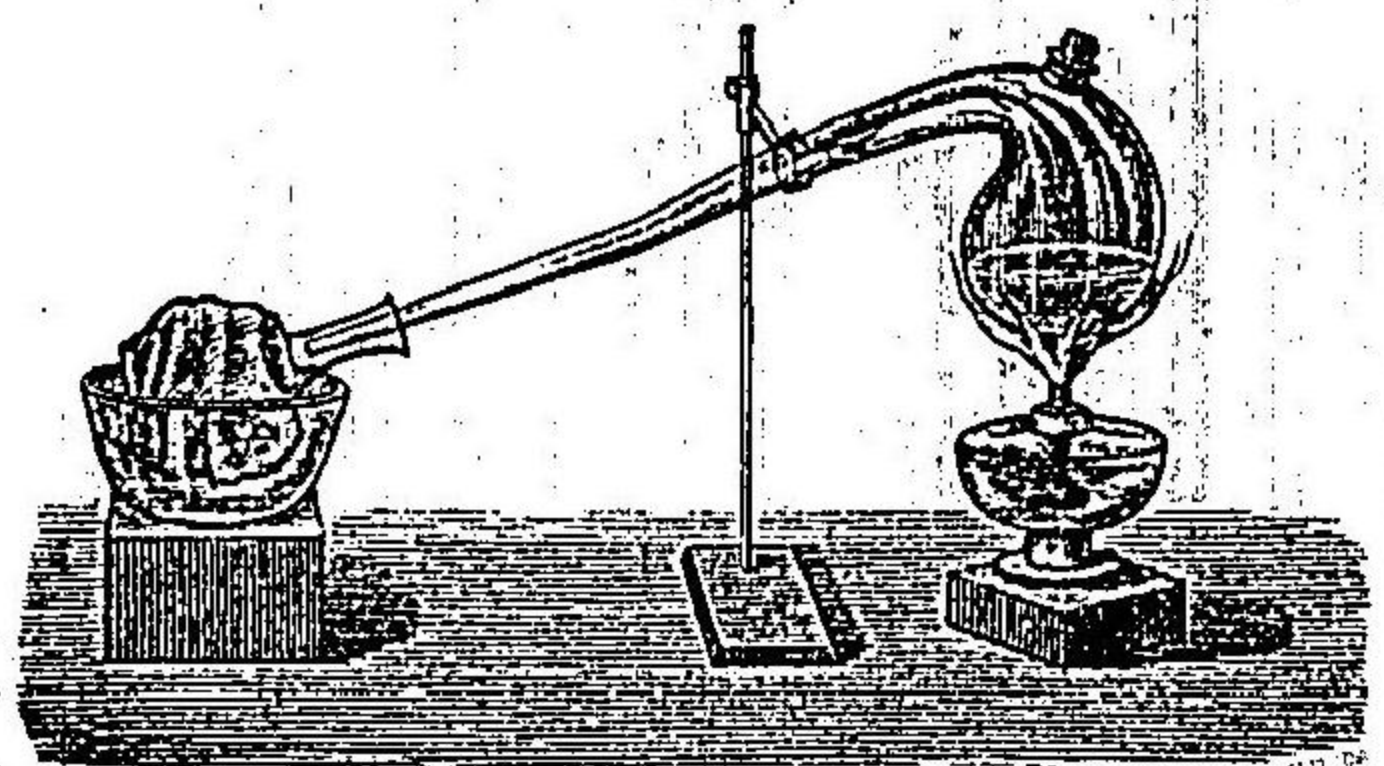
(二五)硝石。硝石ハ其成分中ニ多量ノ酸素ヲ含ムヲ以テ火藥ノ原料ニ用フ

硝石少許ヲ其重量ノ三分一ノ木炭末ト共ニ小ナル乳鉢ニテ混合シ之ヲ熱スレバ激烈ナル音ヲ發ス火藥ハ硝石七十五分、硫黃十分、木炭末十五分ノ混合物ニシテ其發火スルヤ原容積ノ大凡三百倍ノ氣體ヲ生シ全時ニ温度上リテ膨脹セントス力ニテ銃丸ヲ壓出ス  
れとるとニ粉碎シタル硝石ヲ入レ強硫酸ニテ覆ヒ熱スレバ

火藥

硝酸

第三十圖



茶色ノ液ノ蒸溜セラル、ヲ見ルベシ之ヲ水ニテ冷セル受器ニ捕集セヨ此液ヲ硝酸ト稱ス純粹ノモノハ無色ナリ若シ硝酸ヲ指頭ニ點

セシニハ黄色ノ斑紋ヲ生シ皮膚ハ剝脱スルニ至ルヘシ若シ又銅片ノ上ニ落サバ茶褐色ノ烟ヲ發シツ、銅ハ溶ケテ綠色ノ液トナラン硝酸モ一ノ酸ナレバリトマスヲ赤變シあるカリヲ中和シテ鹽ヲ生ズ硝石ハ硝酸ト水酸化はつたしうむトノ中和液ニシテ學名ヲ硝酸はつたしうむト云フ

(二六)金屬。金屬ト云ヘバ通例金、銀、銅、

鉄ノ如ク一種ノ光澤ヲ有シ硬クシテ善ク熱ヲ導クモノトスレトモ水銀ノ如キ液体ノ金屬アリ又そぢうむ。はたしうむノ

如ク空氣ニ觸ルレバ其光澤ヲ失ヒ容易ニ發火スルモノアリ  
をぢろむノ如キハ最モ酸化シ易クシテ金銀ノ如キハ最モ酸  
化シ難シ鉄ノ如キハ徐々ニ酸化シテ其表面ニ生ズル鏽ハ即  
鉄ノ酸化物ナリ

金屬ハ大概初ヨリ分離シテ生ズルモノニアラズ今左ニ土ノ  
如キ物質中ヨリ金屬ヲ得ル實驗二三ヲ舉ゲン



第三十一圖

硫酸銅ノ溶液中ニ光リタル小刀ヲ入ル  
レバ銅ハ其表面ニ附着セン  
醋酸鉛ノ溶液中ニ亞鉛ノ小片ヲ糸ニテ  
釣り下ゲ數時間放置スレバ樹枝形ヲナ  
セル鉛ノ輝キタル結晶ノ附着スルヲ見  
ルベシ

第三十二圖



ニ缺クベカラザルモノナリ鉄ニ三種アリ曰ク鑄鉄。鍛鉄。鋼鉄。  
鑄鉄ハ鉄鑛ヲ石灰石ト共ニ混シ通風爐ニテ製シタルモ  
ノニシテ之ヲ熔融シテ模型ニ入レ鍋釜管等ヲ作ルニ供ス鑄  
鉄ハ之ヲ熱灼スルモ鍛鍊スルト能ハズ何トナレバ其質脆ク  
シテ硝子ノ如ク破碎スレバナリ鑄鉄ハ多量ノ炭素ヲ含ム之  
ヲ適當ノ法ヲ以テ炭素ヲ去リテ鍛鉄トナスヲ得ベシ



鍛鐵ハ熱灼シテ之ヲ鎚撃スレハ板或ハ棒トナスベク釘車輪  
ノ箍等ハ此種ノ鐵ナリ鍛鐵ハ其二片ヲ熱灼シテ鎚撃スレハ  
強固ニ接合セシムベシ

鋼鐵ハ剃刀刀劍等ヲ作ルニ用ユ鋼鐵ハ少量ノ炭素ヲ含ミテ  
鑄鐵又ハ鍛鐵ヨリ製スルユトヲ得

あるみに  
うむ

あるみはるむハ銀ノ如キ光澤アリテ粘土明礬等ノ中ニ存在  
スヨノモノハ鐵ニ代用シ得ベク且輕キヲ以テ若シ廉價ニ製

シ得ベケレバソノ用途甚ダ廣シ亞米利加ニテハ此金屬ニテ軍艦ヲ造リ  
甲鐵艦ヨリ勝ルヲテ試験セリト云フ

通常あるみト稱スル(金ノ如キ光澤ヲ有シ飾ノ具トシテ用フ

ル)モノハあるみはるむト銅トノ合金ナリ

銅ハ藥罐鍋はいらり銅線等ニ製シ又種々ノ合金ヲ作ルニ用

フ天然ニ游離シテ生スルヲアレドモ多クハ黃硫銅鑛ト稱ス

銅

亞鉛

錫

鉛

ル鑛石ヨリ製ス眞鍮ハ銅ト亞鉛トノ合金ニシテ洋銀ハ銅亞  
鉛ニつけるノ合金ナリ

亞鉛ハ青白色ノ金屬ニシテ多ク鐵板ヲ覆ヒ鏽ヲ防クニ用フ

錫ハ光澤強キ金屬ニシテふりきハ鐵板ヲ熔融セル錫ノ中ニ

浸シテ製シタルモノナリ普通ノ硝子鏡ハ錫箔ニテ造ル其法

ハ錫箔ヲ廣ゲ置キテ其上ニ水銀ヲ流シ之ヲ硝子板ニテ壓ス

然ルルハ錫ト水銀トノ合金ヲ生シテ硝子ニ附着シ輝キタル

表面ヲ現ハスモノナリ石鐵ハ錫ト鉛トノ合金ナリ

鉛ハ青色ノ金屬ニシテ容易ニ熔融シ或ハ切斷スルヲ得且

鏽ヲ生ゼザルガ故瓦斯管屋根板彈丸等ニ製ス白鉛ハ即チ炭

酸鉛ニシテ白キ塗料ニ用フ婦人ノ化粧料ナル白粉ハ之ニ香

氣ヲ付ス鉛ノ鹽類ハ有毒ナレバ深ク注意スベシ鉛丹ト云フ

水銀

赤色ノ物質ハ酸化鉛ニシテ廉價ノ朱墨中ニハ之ヲ加フ  
 水銀ハ唯一ノ液体金屬ニシテ寒暖計。氣壓計ヲ作ルニ用フ空  
 氣中ニテ酸化スルコトナシ然レドモ久シク熱スレバ赤色ノ酸  
 化水銀トナル水銀及其化合物ハ非常ニ毒性ヲ帶ブ  
 水銀ハ多クノ金屬ヲ溶解スル力アリ水銀ト他ノ金屬トノ合  
 金ヲあまるとがむト稱ス錫。亞鉛。銅。金。銀等皆あまるとがむヲ作ル  
 試験管ニ水銀ヲ入レ錫ノ小片ヲ少シク、投シテ熱スレバ溶  
 解スベシ又銅ヲ稀硫酸ニテ善ク洗ヒ清潔ニナシタル後其面  
 ヲ水銀ニテ磨スレバ恰モ銀板ノ如キモノヲ得ベシ  
 銀ハ貴重ナル金屬ニシテ決シテ酸化スルコトナク永ク美麗ナ  
 ル光澤ヲ保存ス然レトモ硫黃ノ傍ニ置ケバ表面黑色ニ變ズ  
 是レ硫化銀ト稱スルモノニ化スレバナリ

銀

金

銀貨ハ悉ク純銀ヨリ成ルニアラズ其質ヲ堅固ニセン爲メニ  
 少量ノ銅ヲ加フ  
 銀ヲ硝酸中ニ投スレバ茶褐色ノ烟ヲ放テ溶解ス其溶液ヲ蒸  
 發スレバ板狀ノ結晶ヲ得之ヲ硝酸銀ト云フ銀ヲ硝酸ニ溶カ  
 シテ得タル液若シ綠色ヲ帶ブル時ハ銀ノ銅ヲ含ムル證ナリ  
 硝酸銀ノ熔液ヲ白紙ニ塗り日光ニ曝サバ黑色ニ化スベシ寫  
 眞術ハ全ク此理ニ基クモノナリ  
 金ハ實ニ貴重ナル金屬ナリ常ニ游離シ天然ニ生ズ金箔トシ  
 テ非常ニ薄ク展ベ又線トシテ非常ニ細ク引キ延ハスコトヲ  
 得ベシ  
 金ハ酸化セザルノミナラズ硫黃ノ爲ニ化セラル、コトナク又  
 如何ナル酸ニモ熔クルコトナシ然レドモ唯王水即チ硝酸ト鹽

酸トノ混合液ニハ溶解ス

金モ全ク純粹ノモノニテハ柔軟ニ過グルヲ以テ銅ヲ和シテ  
使用ス金ノ種類ヲ呼ブニ十四金ト云フハ廿四匁ノ中十四匁  
丈純金ヲ含ミ又十八金ト云フハ廿四匁ノ中十八匁丈純金ヲ  
含ムト云フ義ナリ

宇宙間ニ存スル物件ハ左ノ二ニ分類スルヲ得

(一) 単体即チ之ヨリ異ナレル物質ニ分離スルコト能ハザルモ  
假令ハ水素瓦斯窒素瓦斯金銀ノ如シ

化合物

(二) 化合物即チ之ヨリ二或ハ三以上ノ異ナレル物質ニ分離ス

元素

ルコト得ヘキモソ假令ハ水炭酸瓦斯硫酸銅錯酸鉛ノ如シ  
元素トハ異ナリタル物質中ニ含マル、全一ノ成分ヲ云フ假  
令ハ蠟燭ト炭酸瓦斯トハ共ニ炭素ト云フ元素ヲ含ムガ如シ

單体ハ全一元素ヨリ成リ化合物ハ數元素ヨリ成ル 通常元素ト  
單体トナ混

用スト雖モソチ區別スルヲ要ス何トナレバ化合物中ニ存スル時ノ  
單体ハ吾人ノ目撃シ得ル單体トハ異ナリタル有様ニテアルカ故ナリ

現今知ラレタル元素ノ數ハ大凡七十アリ然レドモ吾人ノ身  
邊ニアル數百千ノ物体ハ大抵左ノ廿一元素ガ種々ニ化合シ  
タルモノニ過ギズ

非金屬元素 酸素。水素。窒素。炭素。鹽素。硫黃。磷。硅素。

金屬元素 鐵。あるみ。けい。む。かる。し。う。む。ま。ぐ。ね。し。う。む。そ。ぢ

う。む。は。た。し。う。む。銅。亞鉛。錫。鉛。水銀。銀。金

設問 石炭ト木炭トヲ比較セヨ

海水ニテ浴スル時石鹼ヲ用ユルモ無効ナルハ何故ナリ

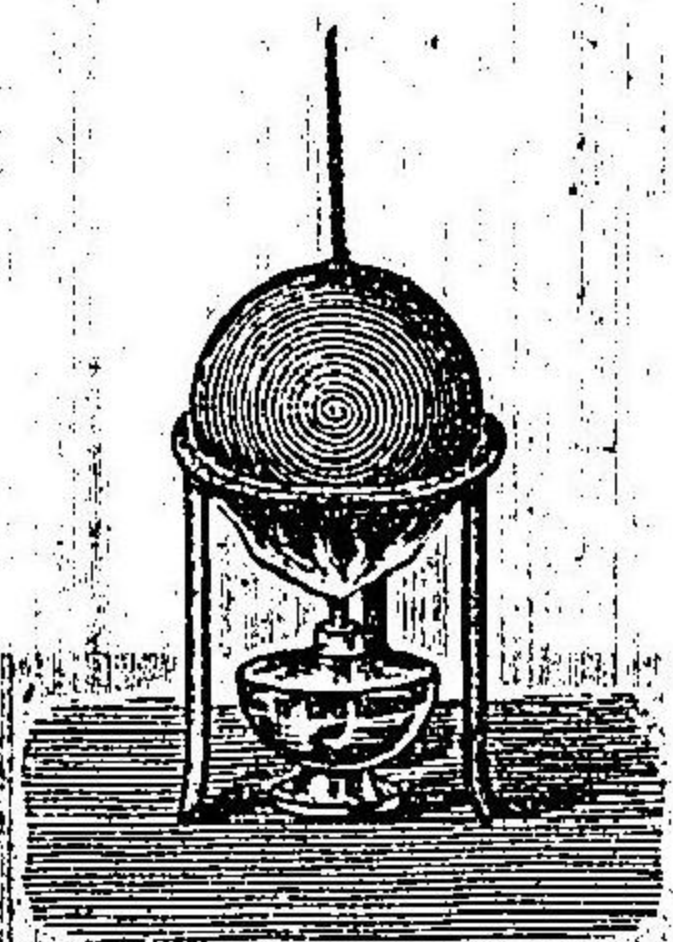
元素ト單体トノ區別如何

十六金ノ金塊三十匁アリ此中ニ純金何匁アルカ

第六章 熱

(二七)冷熱ノ感。手ヲ氷ニ觸レタル後水ニ浸サバ猶温氣ヲ感シ次ニ湯ニ浸シタル手ヲ前ノ水ニ入レバ更ニ冷氣ヲ感スベシ故ニ吾人が冷ト云ヒ熱ト云フハ比較的ノ語ニ外ナラズ水が高處ヨリ低處ニ流ル、ガ如ク異ナリタル温度ノ二ノ物ヲ接スレバ熱ハ高温度ノ物ヨリ低温度ノ物ニ傳ハリ二ツ

第三十三圖



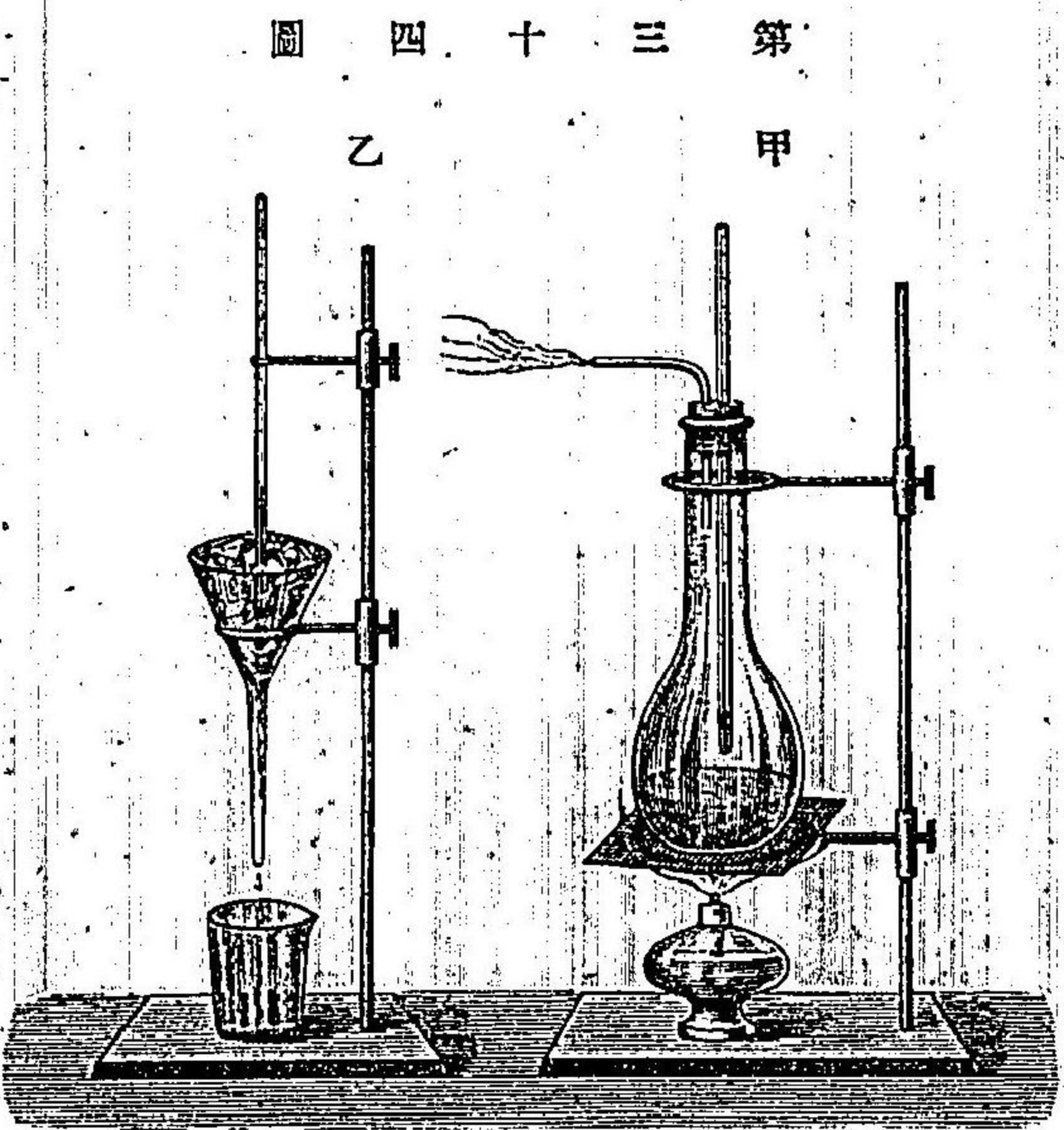
トモ全温度ニ至リテ止ム乃チ吾人ノ手ヨリ熱ノ他物ニ移ル時ヲ冷ト云ヒ他物ヨリ手ニ移ルキヲ熱ト云フ

(二八)物体熱スレバ膨脹ス。此處ニ金屬球ト之ヲ恰モ通過セシムベキ金屬ノ輪アリ今球ヲ熱

シテ輪上ニ置クニソヲ通過スル能ハザレドモ其儘放置シテ冷却セシムレバ自然ニ机上ニ落ツベシ彼ノ鉄道線路ヲ見ヨレいるノ間ニ餘地ヲ存スルハ暖氣ノ爲メ鉄ノ膨脹シ相押シテ曲ガルトアラシヲ妨グ爲ニシテ鉄工ガ車輪ニ縮ヲ箝ムルトキ先ツ之ヲ燒クハ其膨脹ヲ利用セルナリ

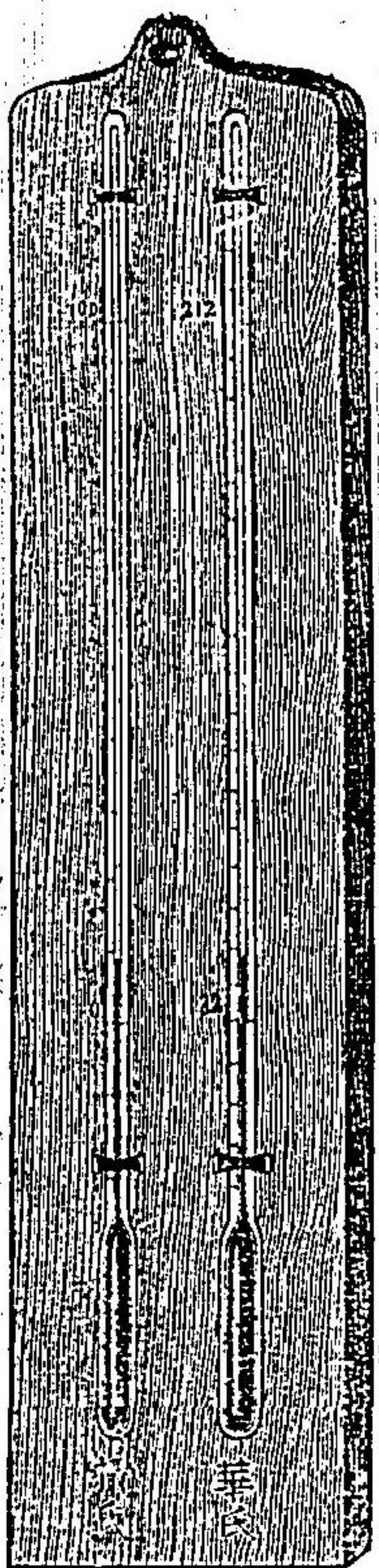
(二九)寒暖計。細管ノ端ガ球狀ヲナセル硝子管ニ水ヲ入レ其球部ヲ握ラバ管内ノ水ハ著シク上ルベシ寒暖計ハ此理ニ基キテ作りタルモノニシテ通常ノ寒暖計ハ水ノ代リニ水銀ヲ用フ

今一箇ノ寒暖計ヲ取リテ其球部ヲ粉碎シタル氷ノ中ニ浸シ置カバ(卅四圖乙)水銀ハ漸次ニ下リ或點ニ至リテ止ム此點ヲ氷點ト稱ス次ニ長頸ノふらすこニ三分一程水ヲ入レ寒暖計



ト導管トヲ備ヘタル木栓ニテ蓋ヒ寒暖計ノ球部ガ水ニ接セザル様ニシテ水ヲ煮沸スレバ(卅四圖甲)水銀ハ漸次ニ上リ遂ニ或ル點ニ至テ止ム此點ヲ沸騰點ト云フ熱ノ高低ハ水銀ノ膨脹ニ殆ド比例スルヲ以テ管ノ水銀ノ高ニヨリテ温度ヲ測ルコトヲ得攝氏ノ寒暖計ニテハ氷點ト沸騰點トノ間ヲ百等分シ氷點ヲ零度、沸騰點ヲ百度トシ華氏ノ寒暖計ニテハ此二點ノ間ヲ百八十等分シ氷點

圖五十三第

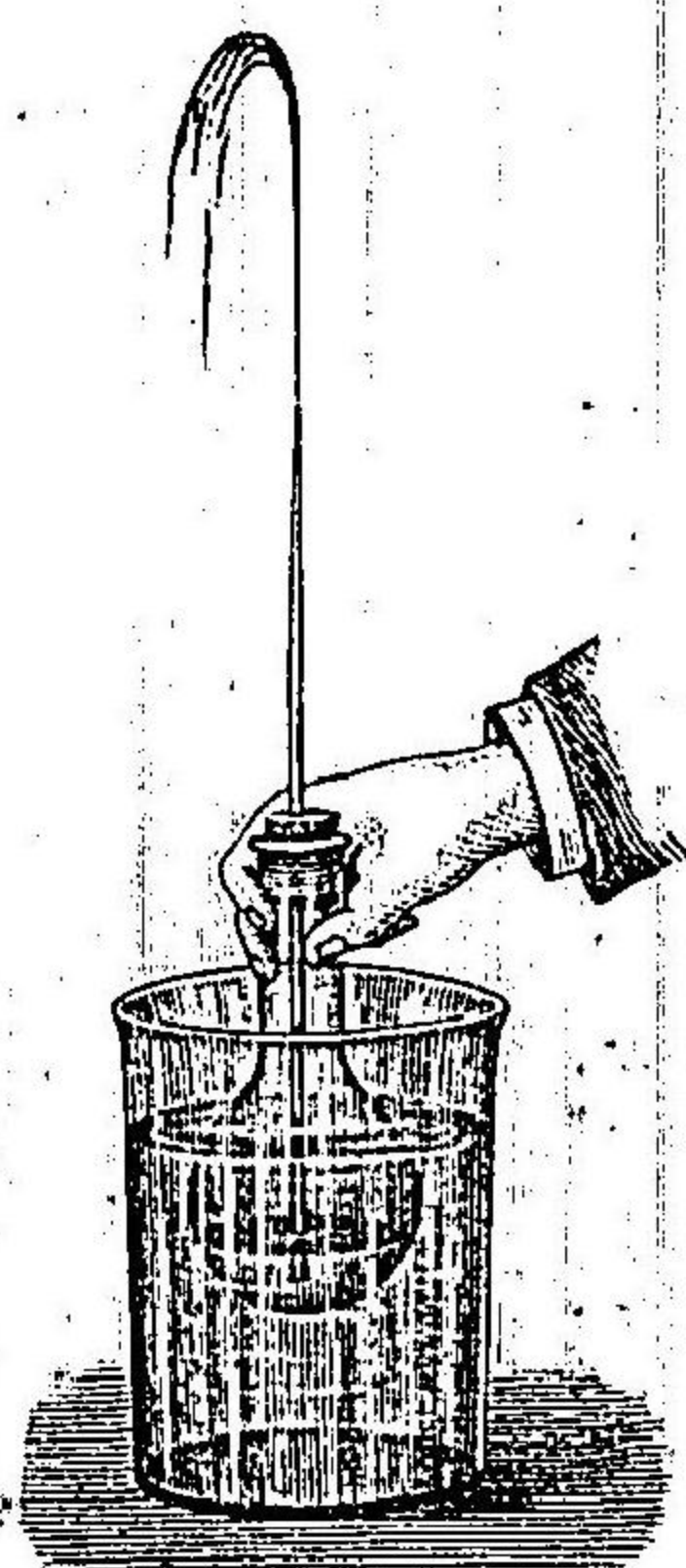


ヲ三十二度、沸騰點ヲ二百十二度トス學術上ニテハ通常攝氏ノ寒暖計ヲ用フ

(三〇)空氣ノ膨脹。ふらすこノ底ニ少許ノ水ヲ入レ之ニ

細管ノ上端ヲ尙細ク延バシタルモノヲ備ヘタル木栓ヲ施シ管ノ下部ハ水中ニ在ル様ニナシふらすこノ全部ヲ温湯中ニ浸ス時ハ水ハ管端ヨリ噴出スベシ是レふらすこ内

圖六十三第



ノ空氣膨脹シテ水面ヲ壓スルガ故ナリ

(三二) 水ノ膨脹。一般ニ言ハ、温度ノ上ルニ隨ヒテ物体ハ皆膨脹スト雖ヒ水ノ如キハ零度ヨリ四度迄ハ却テ收縮シ四度以上ニ至リテ始メテ膨脹ス故ニ水ハ四度ノ時最モ重シ此理ニヨリテ池沼ノ水ハ嚴寒ノ時ト雖ヒ表面ノミ氷結シテ底部ニ達セズ今池ノ水ヲ假リニ十度ノ温度ニアリトセヨ大氣漸々寒冷トナルニ隨ヒテ大氣ニ接スル表面ノ水ハ温度減シテ比重ヲ増スガ故ニ下降シ底ノ比較的ニ温キ水上騰シ又冷サレテ下降ス此ノ如クシテ四度ニ達スレバ此時比重最大ナルカ故ニ一度下リタル水ハ表面ノ水ガ三度トナリ二度トナリ遂ニ零度トナルモ更ニ動クナシ

(三三) 熔融。斯ク物体ハ固体、液体、氣體トモ皆熱ノ爲ニ膨脹ス總テ固体ヲ久シク熱スレバ如何ナルモノモ遂ニ熔融ス

ベシ即チ水、蠟及ビ鐵ノ熔クルガ如シ

固体ガ熔融シテ液体トナル場合ニハ其容積減ズルモノト増スモノトアリ氷ハ熔クレバ容積減ズ故ニ嚴寒ノ時桶或ハ手洗鉢ノ水、氷結シテ膨脹シ遂ニ器ヲ破損スルコトアリ鐵モ氷ト全シク熔体ヨリ固体ニ變ズル時ハ膨脹ス然レドモ多クノ物ハ凝固スル時収縮ス金、銀、銅ノ如シ此種ノ物ハ鑄型ニ入レテ其表面ニ鮮明ナル模様ヲ現ハスコト能ハズ

氷塊ヲ熔カストキニ寒暖計ヲ插入スレハ必ラズ零度ヲ示ス猶之ヲ熱シテ善ク攪拌スレバ氷塊ノ存スル間ハ寒暖計ハ依然零度ヲ示シ之ヨリ上ルコトナシ然ラバ加ヘタル熱ハ如何ニナリシカ之ハ温度ヲ上ス爲ニ使用セラレズシテ氷ヲ熔カス爲ニ全ク費サレタリ故ニ零度ノ水ハ零度ノ氷及或ル熱量ノ

液体ノ  
潜熱ノ

和ニ等シ總テ固体ガ熔クル爲ニ要スル熱量ヲ熔融熱或ハ液体ノ潜熱ト云フ潜熱ハ物体ノ異ナルニ隨テ差アリ水ノ潜熱ハ七十九ナリトス此意味ハ零度ニアル一斤ノ氷ヲ零度ノ水ニ變ズルニハ七十九斤ノ水ヲ零度ヨリ一度迄上スニ等シキ熱量ヲ要スト云フ義ナリ

(三二)温度ト熱量。此處ニ温度ト熱量トノ區別ヲ與フルト必要ナリ熱量ハ温度ニ關係スト雖モ常ニ熱セラレ、物ノ質量ヲ考ヘザルベカラズ今同量ノ石炭ヲ燃シテ一斗ノ水ト二斗ノ水トヲ沸スニ當リ用ヒタル熱量ハ同シキモ少ナキ水ハ高温度ニアルベシ温度ハ寒暖計ノ示スニテ知り熱量ハ温度ノ差ヲ其物ノ質量ニ乗シタル數價ニテ知ルトヲ得例令ハ三斤ノ水ノ零度ニアルモノト十度ニアルモノトニ於テハ後

者ノ方三十多シト云フガ如シ

(三四)氣化。

液体ヲ熱シタル結果ハ如何、今水ヲ沸シ寒暖

氣體ノ潜  
熱ノ

計ニテ驗スルニ百度ニ至レバ盛ニ沸騰ヲ始ムルモ温度ハ之ヨリ上ルコトナシ然ラバ加ヘタル餘分ノ熱ハ如何ニ成リ行キシカ之ハ水ヲ液体ヨリ氣體ニ變ズル爲ニ費サレタルナリ此熱ヲ液体ノ氣化熱或ハ氣體ノ潜熱ト云フ水ノ場合ニ於テハ此潜熱ハ五百三十七ナリ即チ百度ニアル一斤ノ水ヲ百度ノ水蒸氣ニ悉ク變ズルニハ五百三十七斤ノ水ヲ零度ヨリ一度迄上スニ要スルト等シキ熱量ヲ要ス

沸騰

水ハ百度ニ至レバ急激ニ氣化ス此現象ヲ沸騰ト稱スサレドモ通常ノ温度ニテモ絶エス氣化シツ、アルモノナリ之ヲ蒸發ト名ツク而シテ其蒸發スル際ニハ右ニ述ベタル如ク多量

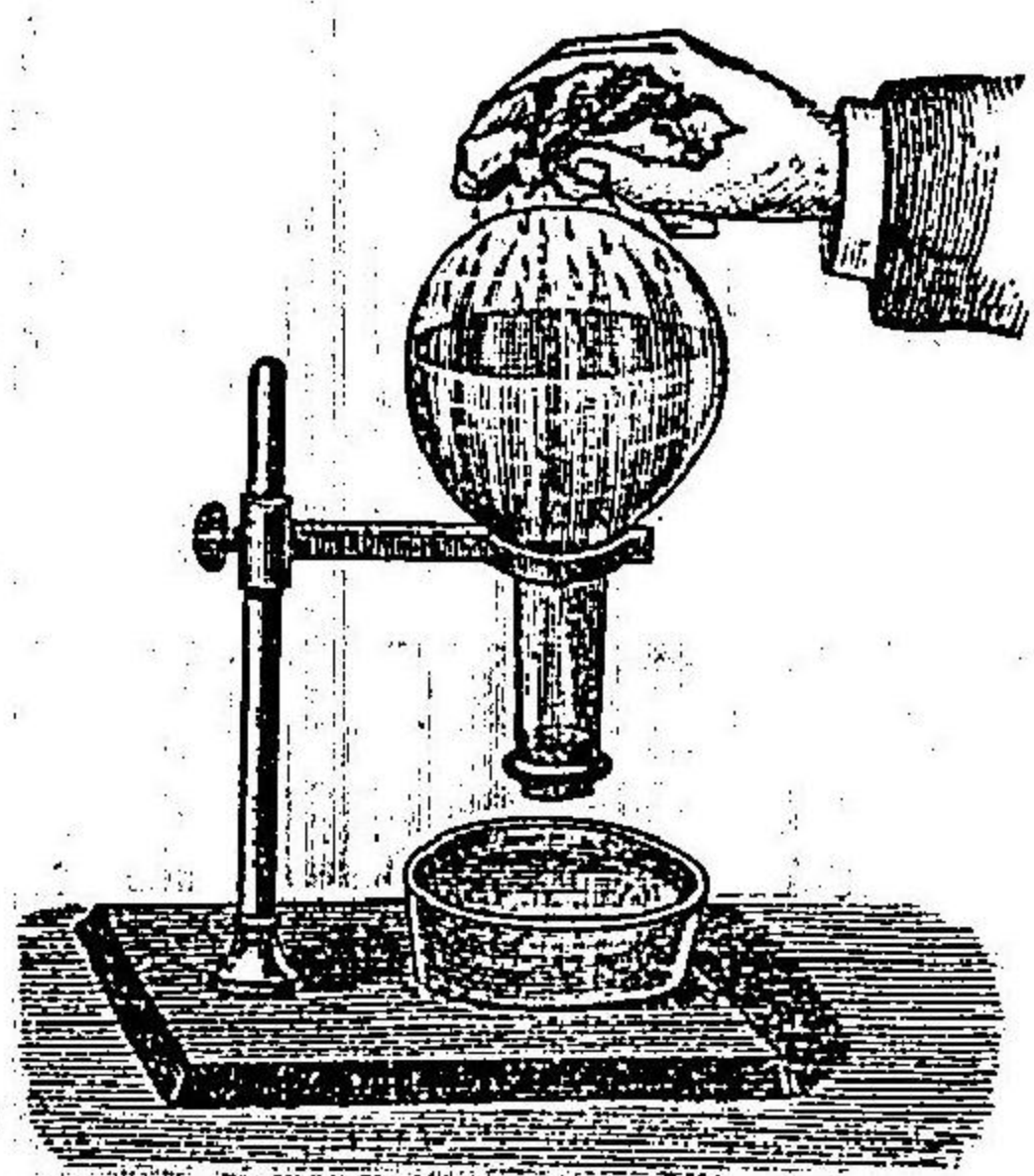
蒸發

ノ熱ヲ潜熱トシテ要スベシ夏時庭上ニ水ヲ撒布シテ冷氣ヲ感ズルハ水ノ蒸發スル際熱ヲ周圍ヨリ取り去ルガ故ナリ尙左ニ著シキ實驗ヲ示サン

試驗管ニ少量ノ水ヲ入レ嘴蓋ニ付テ稱スル液体ヲ注ギ其中ニ試驗管ヲ置キ管内ノ水ハ全ク汽化シテ中ニアル様ニナシ韃ニテ盛ニ空氣ヲ留メテ吹込マバ其蒸發スル際非常ニ熱ヲ吸收スルガ故ニ試驗管ノ水ハ氷結スベシ

(三五)沸騰ト氣壓。丸底ノふらすこニ三分一程水ヲ盛り之ヲ盛ニ沸騰スル間ニ善ク適合スル木栓或ハ皮栓ヲ箝メ全時ニ燈火ヲ去ルベシサレバ沸騰ノ現象ハ一時止マン今此瓶ヲ倒ニシ之ニ冷水ヲ注グキハ又盛ニ沸騰スベシ液体ノ沸騰點ハ液ノ表面ニ接スル氣體ノ壓力ニヨリテ差アリ壓力減

第三十七圖



ズレバ隨ヒテ沸騰點ハ下ル前實驗ニ水ヲ注ギテ沸騰シタルハふらすこ内ノ水蒸氣凝結シテ壓力減シタルガ故ナリ水ハ大氣中ニテハ通常百度ニテ沸騰スト雖モ高山ノ頂ノ如キ壓力減少セル處ニテハ百度以

下ニテ沸騰ス

(三六)比熱。

物体ヲ熱スレバ温度ノ上ルハ吾人ノ既ニ知ル所ナリ然ルニ種々ノ物体ノ全質量ヲ一度丈上スニ要スル熱量ハ一樣ナラズ此熱量ヲ比熱ト云フ水ノ比熱ハ最大ニシテ水一斤ヲ一度上スニ要スル熱量ハ鐵ナレバ九斤、亞鉛ナレバ十一斤、水銀或ハ金ナレバ三十斤ヲ一度上スニ要スル熱



量ニ匹敵ス今水銀二斤計ヲ取り之ヲ百度ニ熱シテ水一斤ト混ゼヨサレバ水ノ温度ハ僅ニ五度計上ルベシ比熱ノ大ナル物ハ熱ヲ得難クマタ之ヲ失ヒ難シ換言スレバ周圍ノ熱ノ影響ヲ蒙ムルト僅少ナリ水ガ大ナル比熱ヲ有スルハ自然ノ妙ト云フベシ若シ水銀ノ如ク小ナル比熱ヲ有ストセバ吾人ノ身体ハ今ヨリモ一層激シク寒暑ヲ感ゼン

### (三七) 傳導。

物体ハ熱ヲ導クニ各遲速アリ今銅鐵ノ匙ヲ中央ニテ接合シタルモノヲ取り其兩端ニ燐ノ小片ヲ置キ中央ノ部分ヲ燈火ニテ熱スレバ銅ノ方ニ付シタル燐ハ早ク點火スベシ是レ鐵ヨリモ銅ハ善ク熱ヲ導クガ故ナリ金屬ハ熱ノ良導體ニシテ木。紙。麻。綿等ハ不良導體ニ屬ス湯ヲ沸シ物ヲ煮ルニ供スル器ヲ金屬ニテ作ルハ其良導體ナルニ因ル衣服

ノ如キハ冬時ハ体熱ヲ保チ夏時ハ外部ノ熱ヲ防グガ爲ナレバ不良導體ヲ用フ

固体ト液体トハ熱ヲ受クルニ大差アリ今火箸ノ端ヲ熱スレバ之ニ近キ程熱キハ吾人ノ善ク知ル所ナリ是レ熱ノ順次ニ傳ハルニ因ル水ノ場合ニテハ如何今試験管ニ少シノ氷ヲ入レ之ヲ水ニテ覆ヒ殆ンド管ノ全部ヲ充タシ管ノ上部ヲ燈火ニテ熱スレバ上部ノ水ハ沸騰スルモ氷ハ依然トシテ存シ此部分ヲ握ルモ毫モ熱ヲ感ゼズ是レ水ノ不良導體ナルガ故ナリ若シ試験管ノ下部ヲ熱スレハ容易ニ全部ノ水ヲ沸騰セシムルコトヲ得此時ニハ下部ノ水温マリテ上昇シ上部ノ水下降シ絶エズ交代流通シテ遂ニ沸騰點迄温メラルニ至ル之ヲ水ノ對流ト稱ス

(三一八) 熱ト光トノ關係。 物体ヲ熱スレバ固体ハ液化シ又液体ハ氣化スルトハ以上述ヘタル如シト雖モ物体ニヨリテ此變化ヲナス前ニ分解セラル、モノアリ彼ノ石炭ヲ熱スルガ如キ場合はナリ然レドモ如何ニ熱スルモ分解セズ又形狀ヲモ變化セザルモノアリ是等ハ如何ナル現象ヲ生スベキカ酸素中ニテ水素ガ燃ユル時ニ生ズル熱ハ非常ニ高クシテ白金ヲモ熔融シ得ベキモノナルガ此炎ノ中ニテ石灰ヲ熱ズレバ石灰ハ暫クシテ赤熱シ次テ白熱シ遂ニ燦然タル光ヲ發シ電氣燈ニ類スル觀ヲ呈ス而シテ石灰ハ毫モ變化セズ之ニヨリテ光輝ハ固形物質ガ炎ノ中ニテ非常ニ強ク熱セラレテ生スルモノナルトヲ知ル蠟燭或ハ石油ノ炎ノ中ニテハ炭素ノ微粒強ク熱灼セララル

此ノ如ク光ト熱トハ相關係スルモノニシテ熱ニハ必シモ光ハ伴ハザレドモ光ニハ必ズ熱ノ伴フベシ

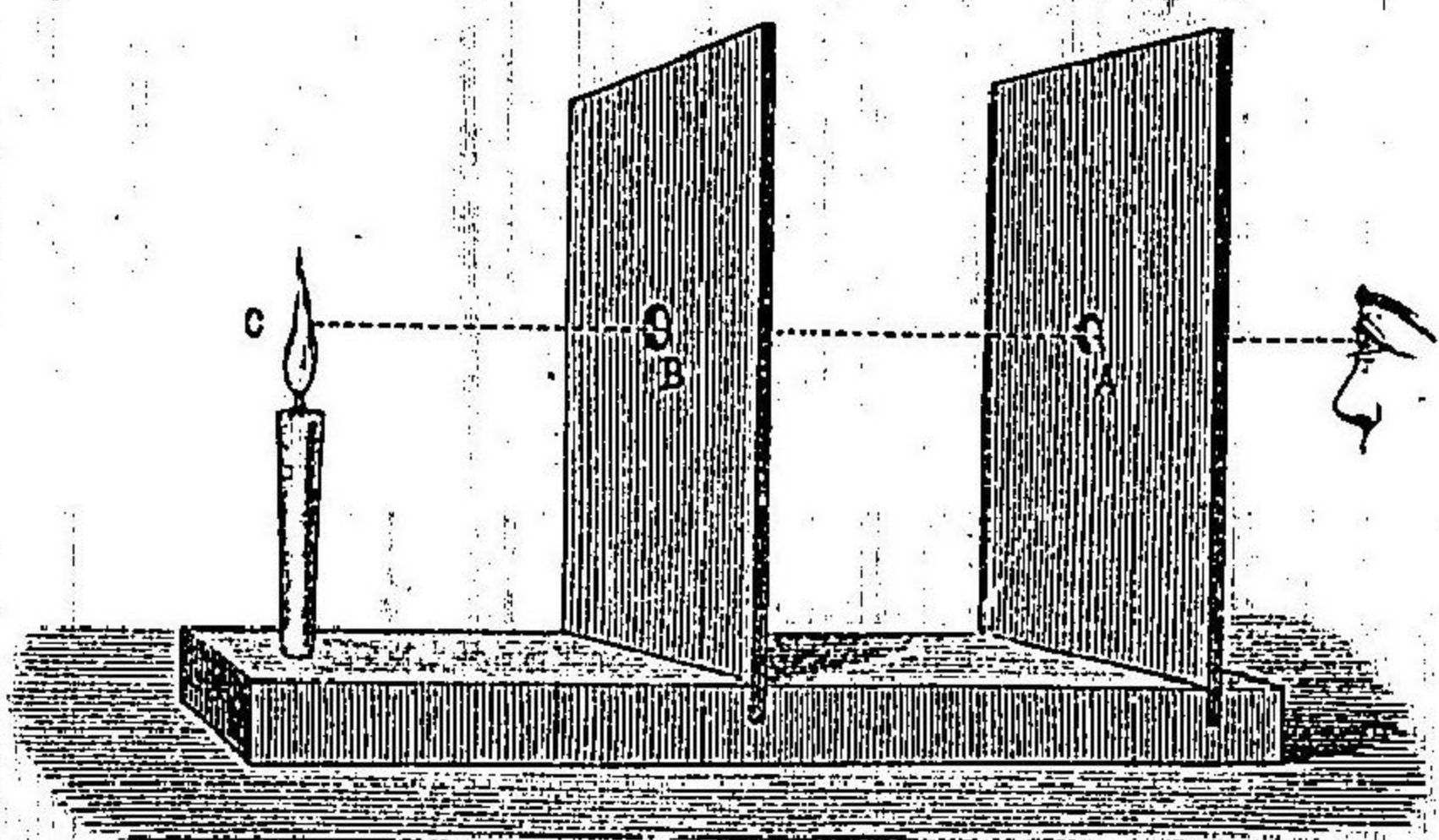
(三一九) 輻射。 火鉢ノ傍ニ在リテ暖ヲ感ズルハ吾人ト火鉢トノ間ノ空氣熱ヲ傳導スルノミナリヤト云フニ其然ラザルトハ炭火ト火鉢トノ内側ヲ張レル金屬板ノ間ノ空氣ハ左程熱セラレザルニモ關ラズ金屬板ノ熱度ノ高キニテ明ナリ若シ傳導ノミノ働ナレバ熱ノ原因ニ近キ空氣ハ金屬板ヨリ温度高キ理ナリ此ノ如ク熱ガ中間ノ物体ヲ隔テ、他ノ物体ニ來ルヲ輻射ト云フ太陽ノ熱ハ輻射ニヨリテ地球ニ來ル太陽没シテ後遽ニ冷氣ヲ覺エザルハ地球ガ太陽ヨリ受ケタル熱ヲ自カラ又輻射スルガ故ニ外ナラズ

設問 冬時寒氣ノ爲メ樹皮ノ剝脫スルヲアルハ何故ナルカ

皮膚ニ燒酎ヲ掛レバ甚シク冷氣ヲ感スルハ何故ナルカ  
 五度ノ温度ニアル十五斤ノ物体ト廿度ニアル五斤ノ物  
 体ト何レカ多ク熱量ヲ有スルヤ  
 水風呂ヲ沸カスニ上部ノ水先暖マルハ如何

第七章 光

第三十八圖

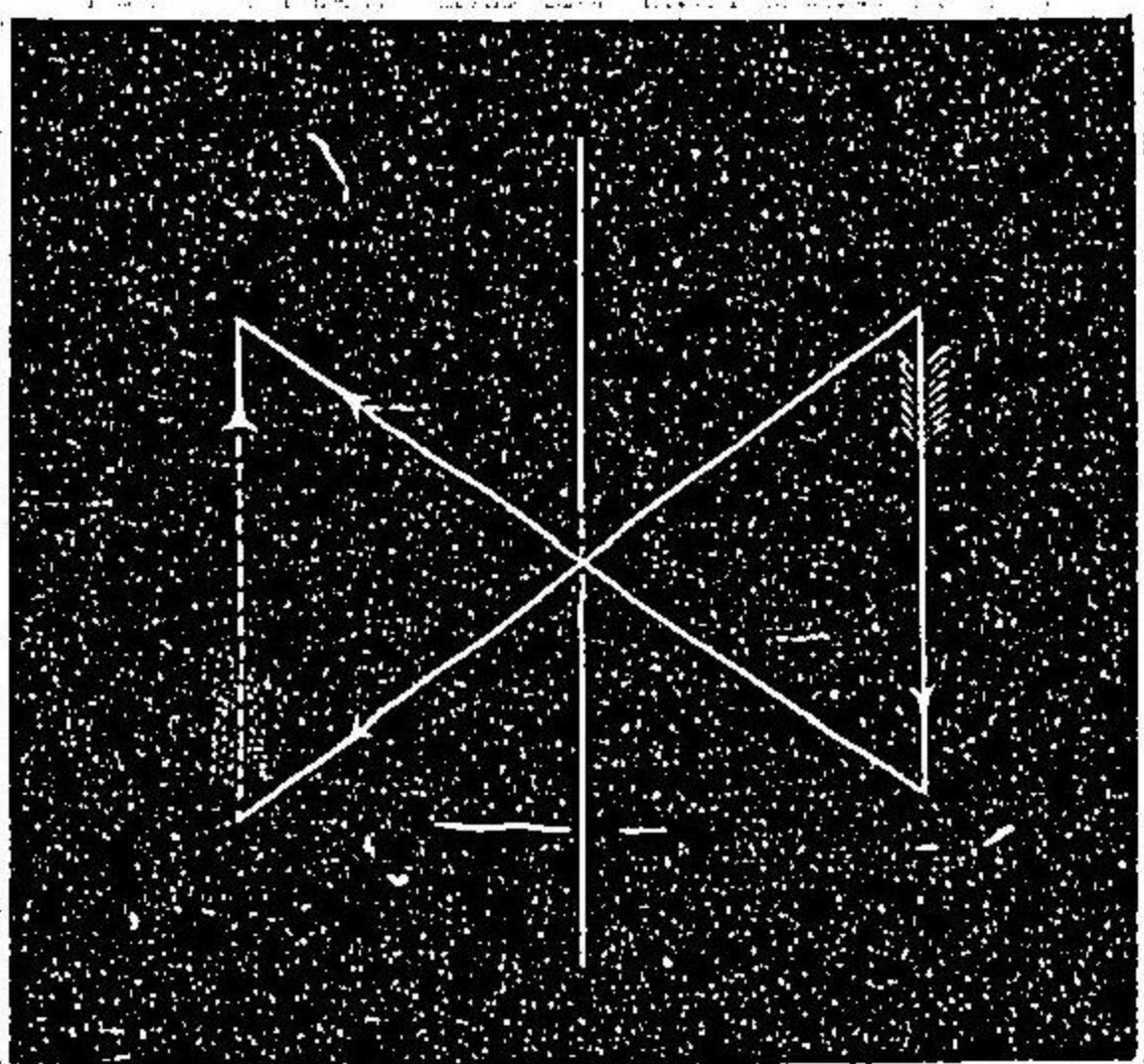


(四〇)光ノ直進。熱ガ輻射ニヨリ  
 テ進行スル道筋ヲ熱線ト稱ス光線ハ  
 光ガ輻射スル時ノ道筋ナリ此道筋ハ  
 熱ニテハ見ルベカラザレドモ光ニ於  
 テ見ルコトヲ得今蠟燭ヲ置キ小孔ヲ穿  
 テルニ二枚ノ板ヲ其前ニ並ベテ孔ヨリ  
 燭火ヲ見ルニ二ノ孔ト燭火トノ三點  
 ガ一直線ヲナスニアラザレバ燭火ヲ  
 見ルコト能ハズ之ニヨリテ光ハ一直線  
 ニ進行スルモノナルコトヲ知ル

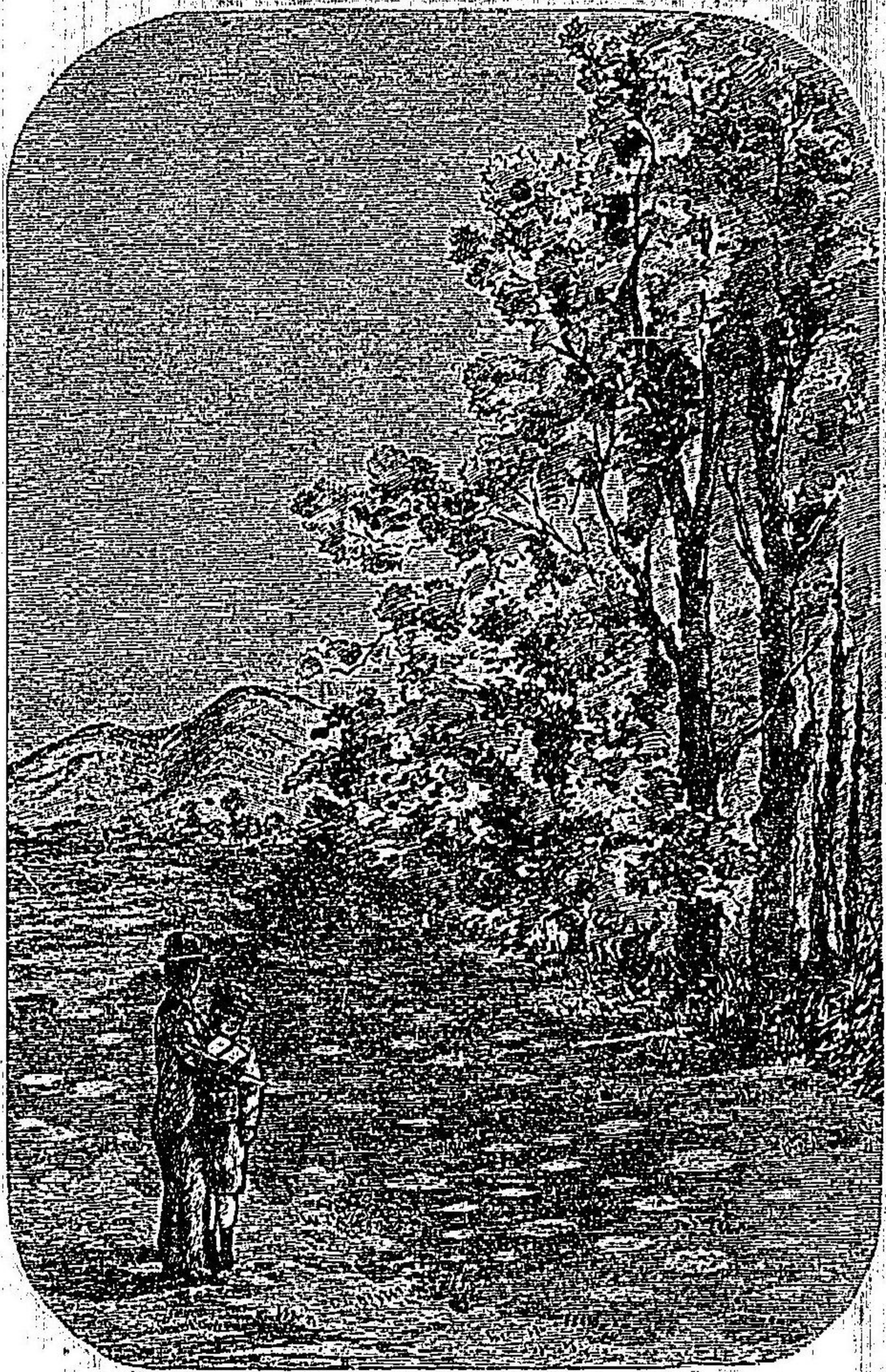
暗室ニ於テ小孔ヲ有スル板ノ前ニ發光体ヲ置キ或ル物体ヲ

第三十九圖

第四十圖

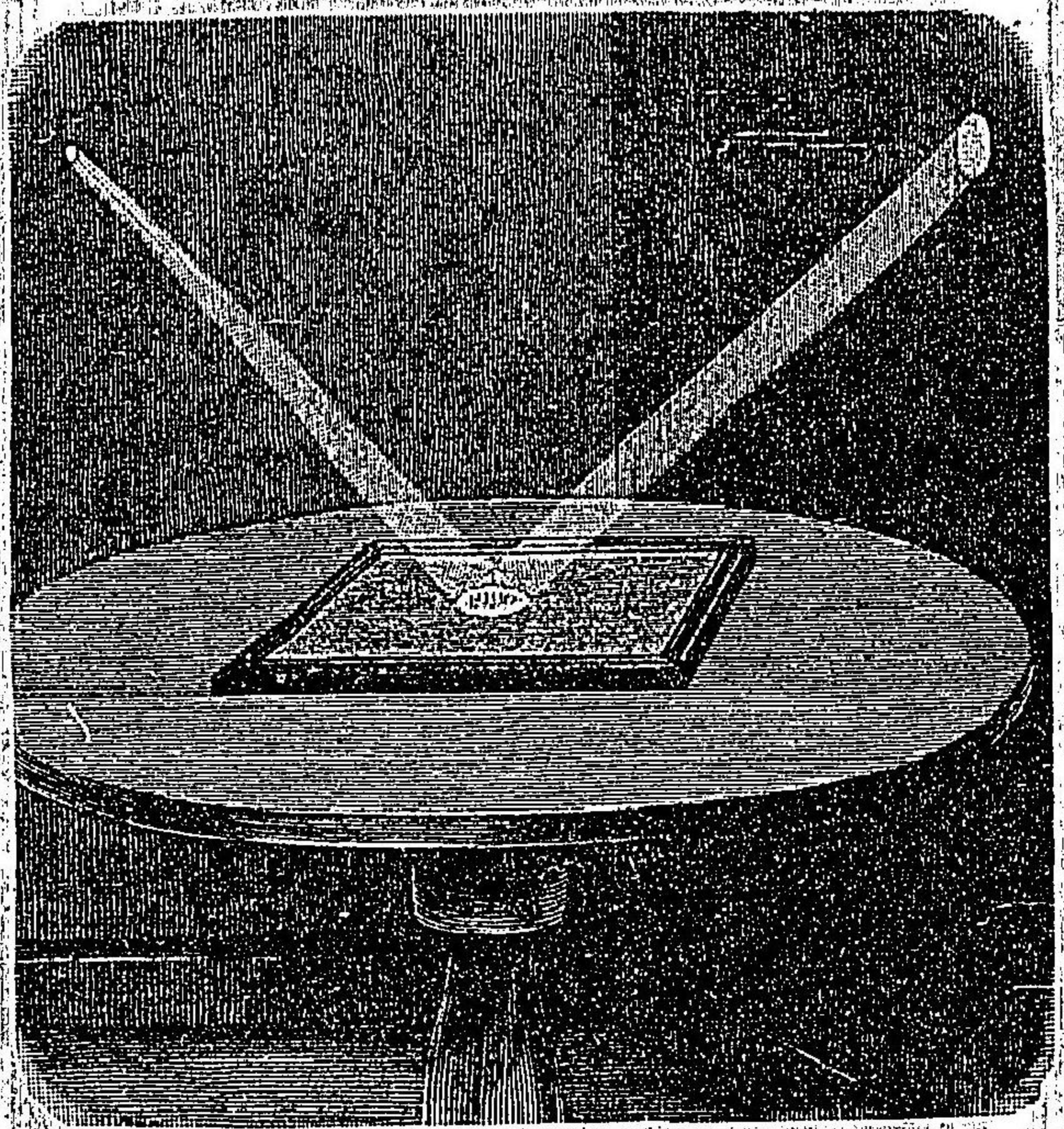


照ラシ此孔  
ヲ通スル光  
ヲ衝立ノ面



上ニ受クレバ倒ノ映像ヲ得ルハ光線ノ直行スルガ故ナリ又  
雨戸ノ節穴ヨリ庭前ノ樹木ノ倒影カ障壁ニ現ハルモ同理  
ナリ又日中枝葉ノ繁茂セル樹木下ニテ地上ノ陰影ヲ見ルニ  
無數ノ圓形ヲナセル明ルキ部分アルハ單ニ枝葉ノ間隙ノ形  
ノ映スルニアラス注視スレバ皆圓形或ハ橢圓形ヲナス是レ  
太陽ヨリ來ル光線ガ小孔ヲ通シテ已レノ映像ヲ地上ニ生ズ  
ルニ因ル

(四) 反射。 光ハ直進スレドモ滑ナル物体ノ表面ニ當ラ  
バ其方向ヲ變ス之ヲ反射ト云フ椽側ノ障子ニ手洗鉢ノ水面  
ヨリ反射スル光ノ映スルヲ見ルニ其位置ハ太陽高キ程其反  
射ノ光上部ニアリ尙左ノ實驗ヲ試ムベシ  
暗室ニテ机上ニ平面鏡ヲ置キ壁ノ小孔ヨリ日光ヲ導キ鏡面



第四十圖

ナス角ニ等シ且此三線ハ全一平面内ニアルモノトス

ニ落サバ圖ノ如ク  
 反射ス但シ光ノ進  
 路ハ室内ニ浮遊ス  
 ル塵埃ノ照ラサル  
 、ニテ見ルコトヲ得  
 反射ニハ定リタル  
 法則アリ若シ鏡面  
 上入射點ニ於テ垂  
 線ヲ立ツレバ入射  
 線ト垂線トノ角ハ  
 反射線ト垂線トノ

金屬面ノ如ク滑ラカナルモノハ最善ク光ヲ反射シ他ノ物体  
 ト雖モ皆多少反射ス室内ノ如キ直接ニ日光ヲ受ケザル處ニ  
 テモ物ヲ見得ルハ光線ノ種々ノ物体ノ表面ヨリ種々ノ方向  
 ニ反射セラル、ニ因ル

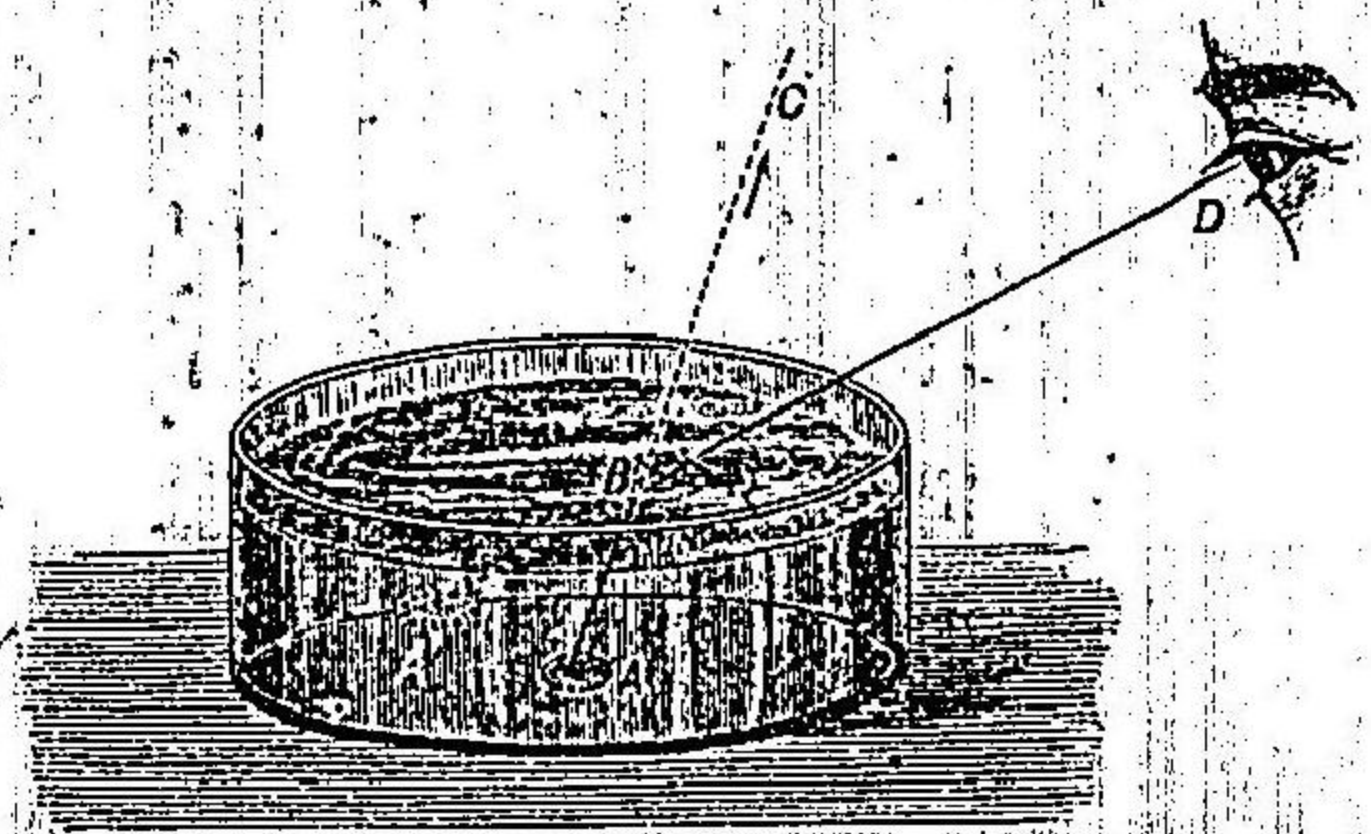
(四二)屈折

光ハ全質ノ物質中ヲ通過スル間ハ直線ニテ

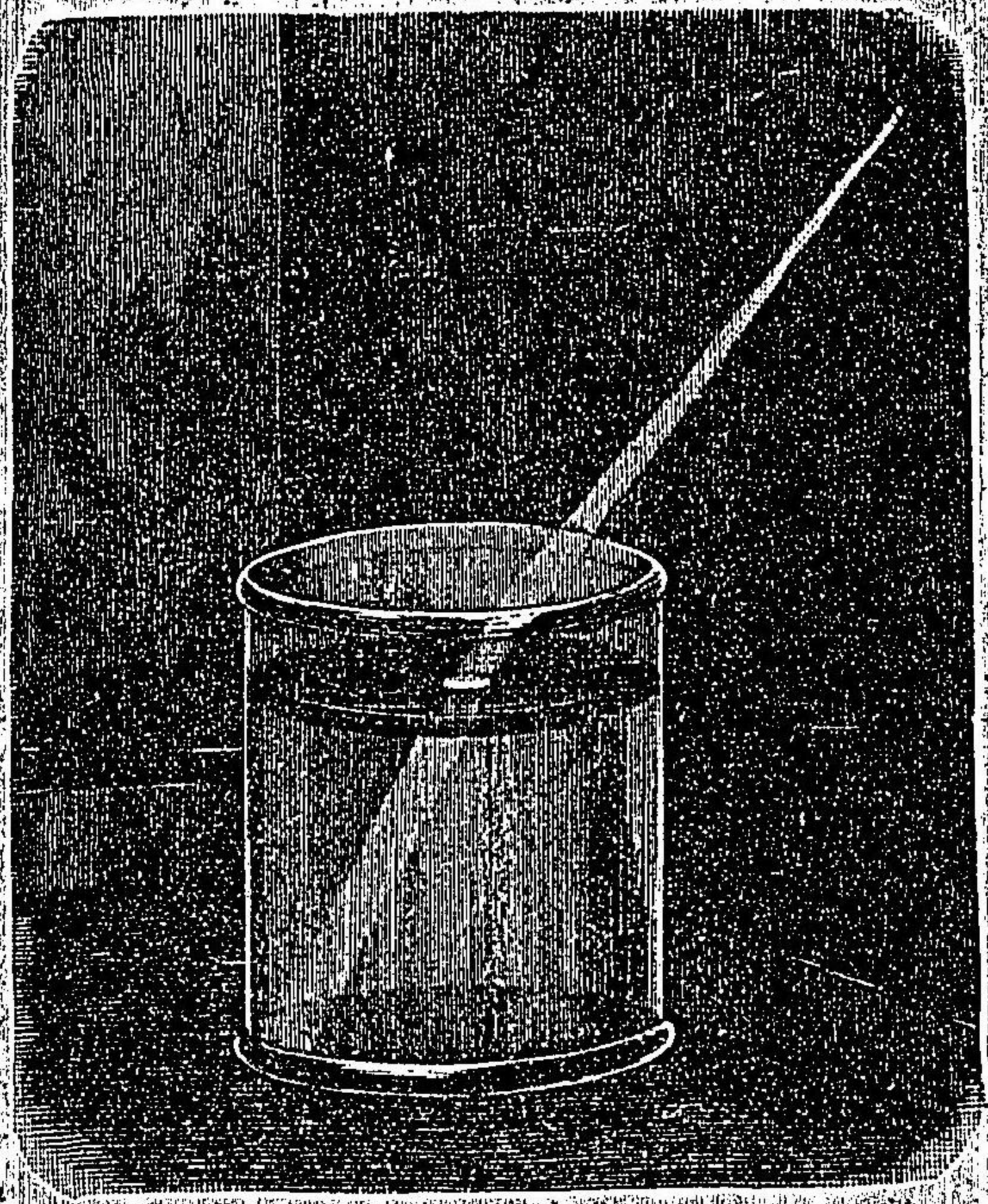
進行スレモ異質ノ物質中ニ入ラバ直ニ方向ヲ變ズ例令ハ空  
 氣ヨリ水ニ進ム時ノ如シ之ヲ光ノ屈折ト稱ス

茶碗或ハ他ノ器ノ中ニ銅貨ヲ入レシノ縁ノ爲ニ妨ゲラレテ  
 見ルコト能ハザル様ニ眼ヲ定メ然ル後水ヲ入ルレバ明ニ銅貨  
 ヲ見ルコトヲ得是レ銅貨Aヨリ來ル光線ABノ如キハ空中ニ出  
 テBCノ方向ヲ取ラズシテBDノ方向ヲ取り眼ニ入ルヲ以テナ  
 リ故ニAナル銅貨ハDBノ延長線中Aニアルガ如ク認めラル

圖二十四第



圖三十四第



尙光線ノ屈折スル有様ヲ直接ニ知ラントセバ暗室内ニテ米ノ磨汁ヲ入レタル硝子器中ニ光線ヲ導キテ之ヲ見ルベシ

(四三)ふりすむ。ふりすむトハ硝子ノ三角柱ヲ云フ光線

ノ之ヲ通ズル時ハ強ク屈折スルヲ圖ニ示スカ如シ圖ハ其横斷面ヲ示ス

若シAニアル物体

ヲCニテ見レバ恰

モBニアルカ如ク

認めラル暗室ニテ

ふりすむニ目光ヲ

通シ之ヲ衝立ニ受

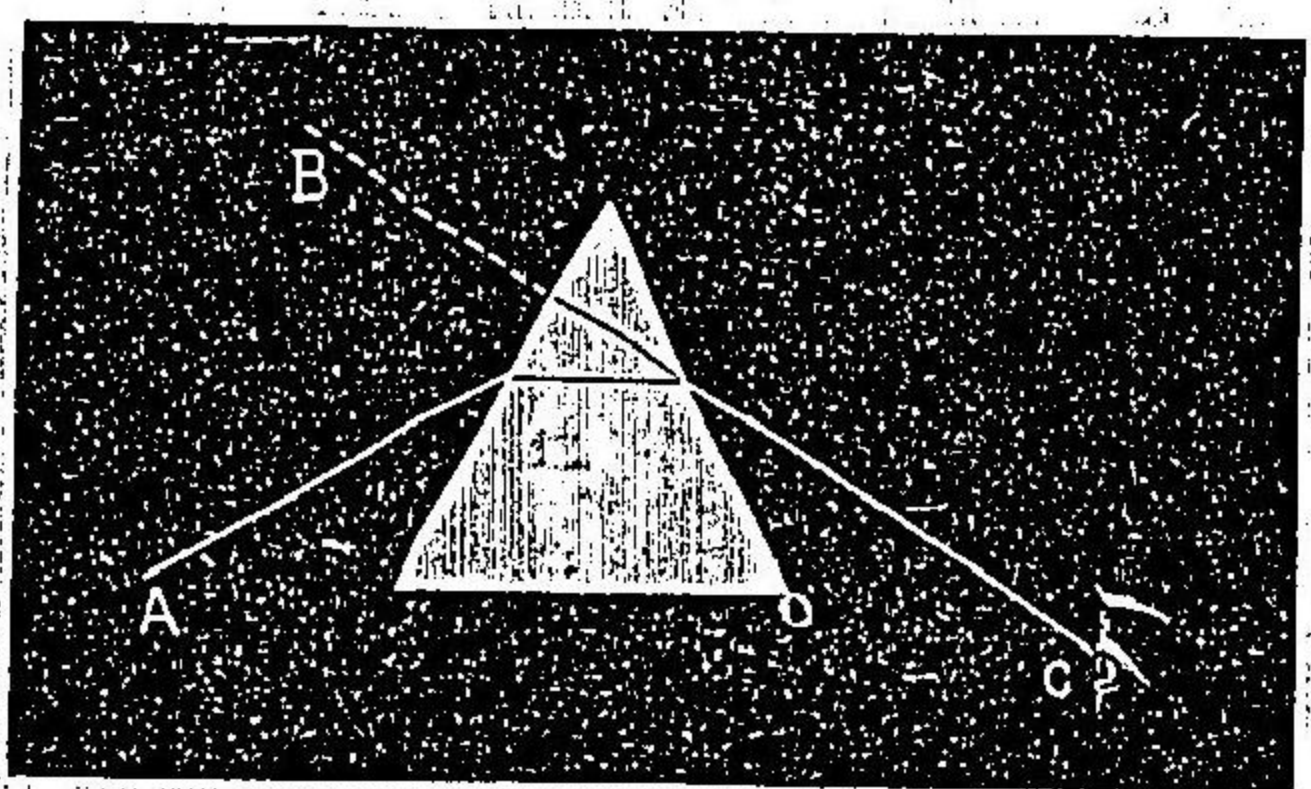
クレバ美麗ナル七

種ノ色ヲ生ズ是ヲ

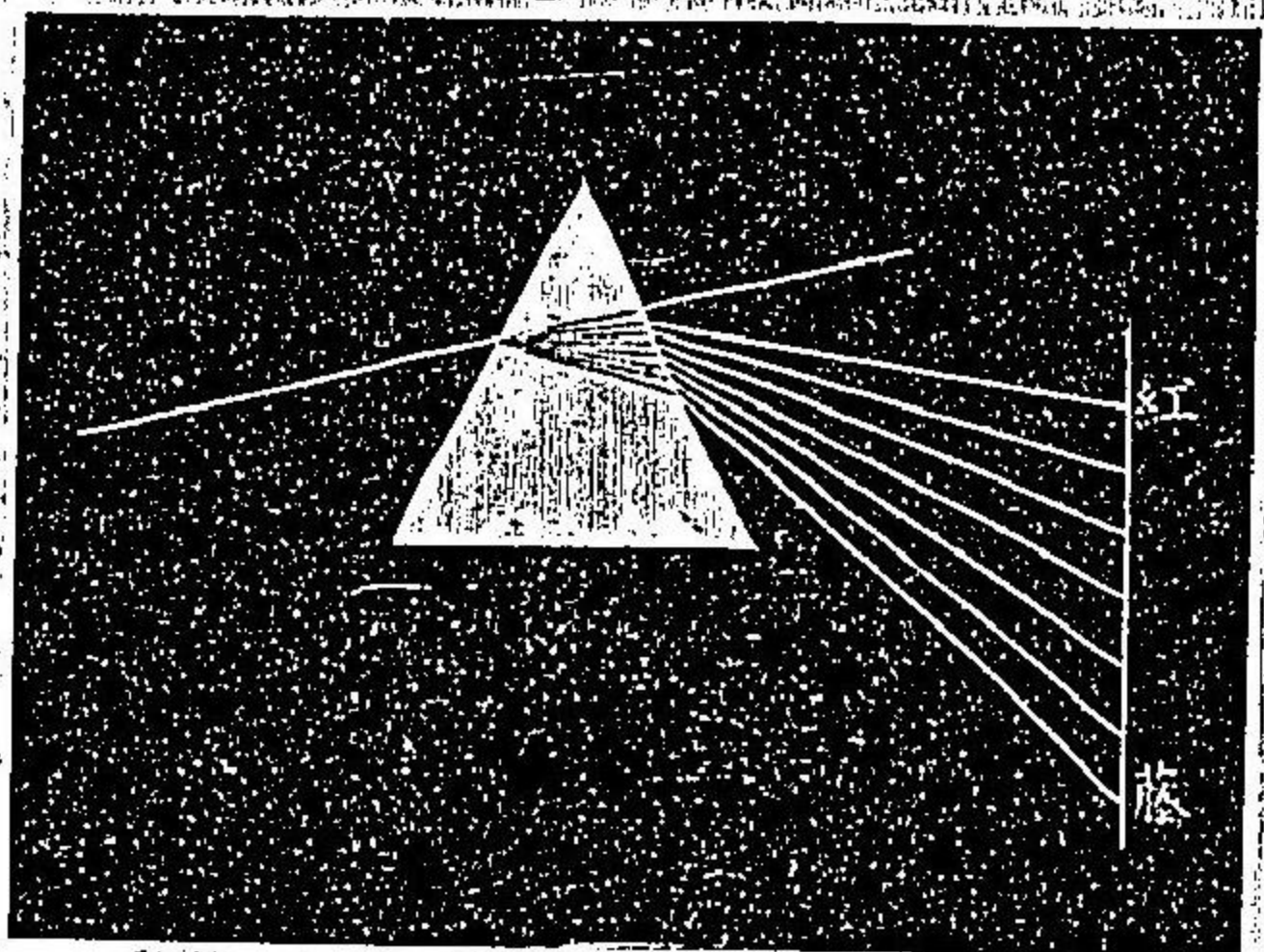
名ケテすべくとるト云フ日光ハ此七色ノ光線ニ合成セルモ

ノニシテ各光線ハ其屈折ノ度ヲ異ニスルガ故ニふりすむヲ

圖四十四第



圖五十四第



通過スレバ開散シ以テ此色ヲ現ハスモノナリ七色トハ紅橙  
黃。綠。青。藍。紫ヲ云ヒ其最屈折ノ少ナキハ紅ニシテ最強キハ紫  
ナリ

ふりすむニテ分解シタル光線ヲ前ト反對ノ位置ニ置キタル  
ふりすむニノふりすむハ其角度等ニ通スレハ合成セラレテ白色ト  
ナルベシコレニヨリテ尙前理ヲ證スルコトヲ得

(四四)物色。

金箔ハ黃色ナレドモ之ヲ透シテ見ルハ青

綠色ヲ認ム其黃色ニ見ユルハ七色ノ内黃色ノミヲ反射シ他  
ヲ吸収シ或ハ通過スルガ故ニシテ其透シテ青綠色ニ見ユル  
ハ此色ヲ通過スルガ故ナリ一般ニ言ハバ不透明ナル物ノ色  
ハ其色ノ光線ヲ反射シ他ヲ吸収シテ生ズルモノ又透明ナル  
物ノ色ハ其色ノ光線ヲ通過スルニヨリテ生ズルモノト見做

シテ可ナリ光線ヲ悉ク吸収スル物ハ黒ク見エ悉ク全シ割合  
ニ反射スルモノハ白ク見ユ

設問

堤上ヨリ河底ヲ瞰ムトキ實際ヨリ淺ク見ユルハ如何

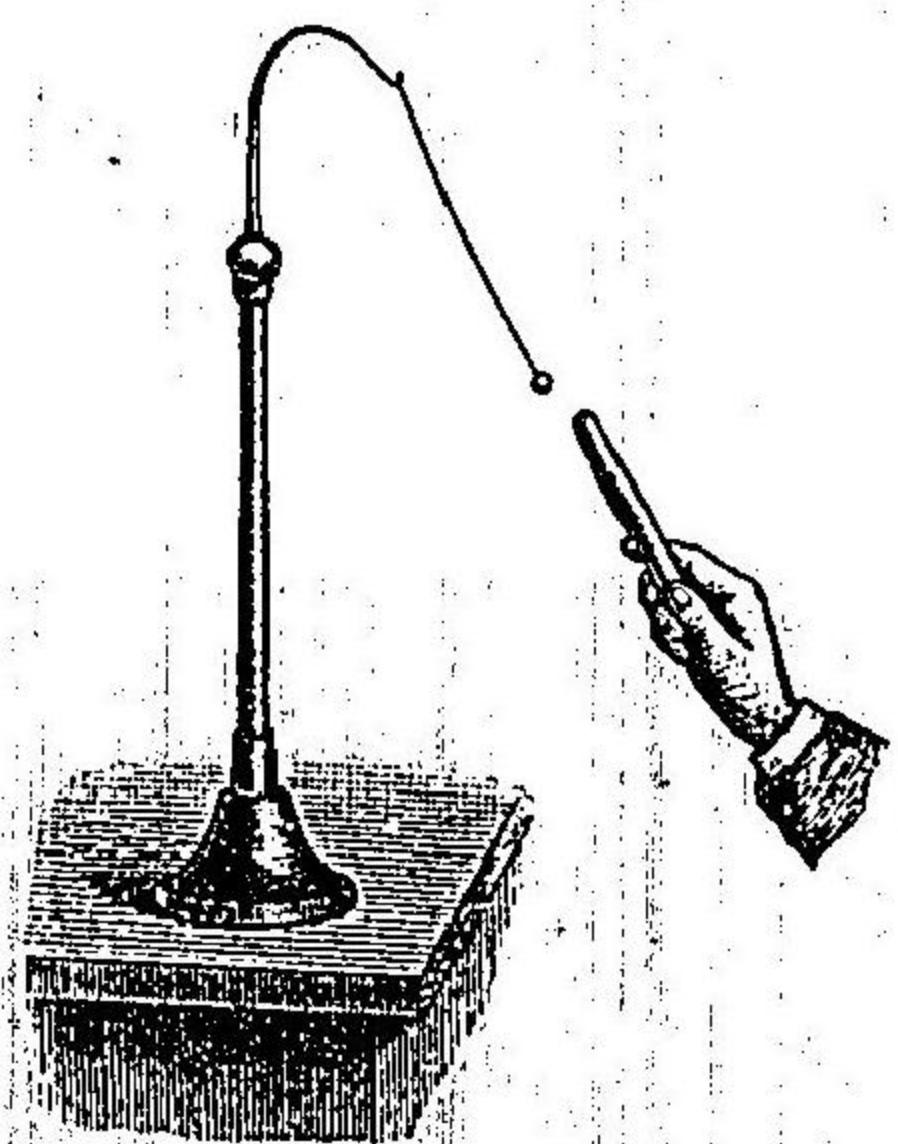
冬日ハ黒衣ヲ用ヒ夏日ハ白衣ヲ用フルハ如何

第八章 電氣

(四五) 一種ノ電氣。 硝子棒ヲ乾燥シタル絹ニテ摩擦スレバ輕キ物体ヲ牽引スル性質ヲ生ズ之ヲ稱シテ硝子が電氣ヲ得タリト云フ

今絹ニテ摩擦シタル硝子棒ヲ細キ絹糸ニテ釣リタル木心球ニ近クレバ球ハ牽引セラル然レドモ其相觸ル、ヤ否ヤ直ニ離ルルノミナラズ硝子棒ヲ近付クルニ隨テ益退クベシ此時ふらんねるニテ摩擦シタル封蠟棒ヲ此球ニ近付クレバ却リテ牽カルベシ若シ初ニ封蠟棒ヲふらんねるニテ摩擦

圖六十四第



シテ球ニ近ツクレバ之ヲ引キ相觸レテ後離レ去ルヲ初ノ如シ而シテ此時絹ニテ摩擦シタル硝子棒ヲ此球ニ近クレバ之ヲ引ク

右ノ實驗ニヨリ電氣ニハ二種類アルヲ知ルベシ即チ硝子ヲ絹ニテ摩擦シタル時生ズル電氣ト封蠟ヲふらんねるニテ摩擦シタル時生ズル電氣ト是ナリ前者ヲ陽電氣ト稱シ後者ヲ陰電氣ト稱ス

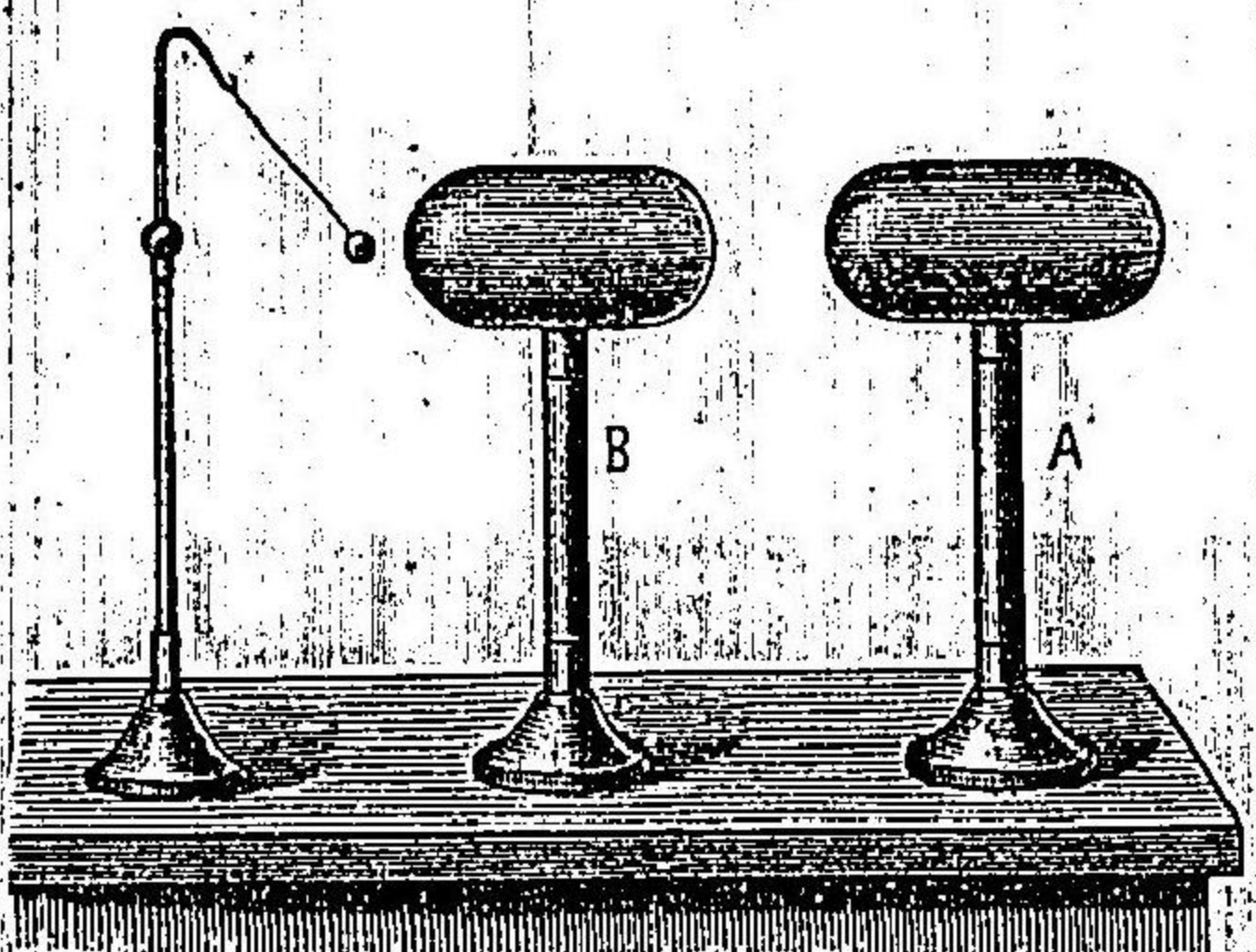
硝子ト球トガ相接シタル後球ハ硝子ノ有スル電氣ヲ分取ス故ニ同種ノ電氣ハ相斥ケ異種ノ電氣ハ相引クモノナルコトヲ知ル

(四六) 良導體。不良導體。 金屬。水蒸氣ノ如キハ電氣ノ良導體ナリ金屬ヲ手ニ持チ之ヲ摩擦スルモ電氣ハ發存セズ何ト



ナレバ生シタル電氣ハ直ニ金屬ノ全部ニ廣ガリ手ヲ經テ逃  
 レ去ルガ故ナリ又水蒸氣ノ多量ガ空氣中ニ滿チタル時電氣  
 ニ關スル實驗ヲ行ヒ難キハ水蒸氣ノ良導體ナルニ因ル之ニ  
 反シテ硝子。絹ノ如キハ不良導體ナリ發電機等ニ硝子ノ臺ヲ  
 付スルハ此理ニ基ケリ

第四十七圖



(四七)感應。ういんしやーる發電  
 機ヨリAナル傳導體ニ電氣ヲ傳へ此  
 傍ニBナル傳導體ヲ置キ木心球ヲB  
 ニ近クレハ引寄せラルベシ若シAヲ  
 遠方ニ取り去レバ球ハ元ノ位置ニ復  
 ス又BヲAノ傍ニ置キタル時指頭ヲ  
 之ニ觸レ而シテ後Aヲ遠クレバ木心

球ハ依然トシテ引寄せラルベシ  
 此實驗ニヨリ通常電氣ヲ有セザル物体ハ陽電氣ト陰電氣ト  
 ノ相結合シタル有様ニアルモノナリト考フルコトヲ得前實  
 驗ニ於テ若シAノ有スル電氣ヲ陽トスレバB中ノ陰電氣ハ  
 引寄せラレテAニ最モ近キ部分ニ來リ其陽電氣ハ退ケラレ  
 テAニ最モ遠キ部分ニ來ル指頭ヲBニ觸レバ陰電氣ハAノ  
 爲ニ引カレ居ルガ故ニ逃レ去ルヲ能ハザレドモ陽電氣ハ自  
 由ノ有様ニアルヲ以テ逃レ去ルコトニ於テAヲ取り去レバ  
 Bニハ陰電氣ノミ殘ルベシ  
 右ノ如ク電氣ヲ有スル物体ノ側ニ置キタルモノガ自然ニ受  
 電スルヲ電氣ノ感應ト云フ  
 (四八)火花。發電機ノ二球ヲ近クレバ盛ニ火花ヲ生シ又

音ヲ發ス陰陽ノ二電氣球ノ表面ニ蓄積シテ或度ニ達スレバ互ノ引力強大トナリテ止ムコト能ハズ空間ヲ通過シテ相合シツ、火花ヲ生ズ雷電トハ空中ノ雲ニ蓄積セル電氣ノ合スル時生ズルモノニシテ此火花ノ大ナルモノヲ云ヒ落雷トハ空中ノ電氣ガ感應ニヨリテ地上ノ電氣ヲ呼ビ其量過大トナリテ結合スル現象ヲ云フ

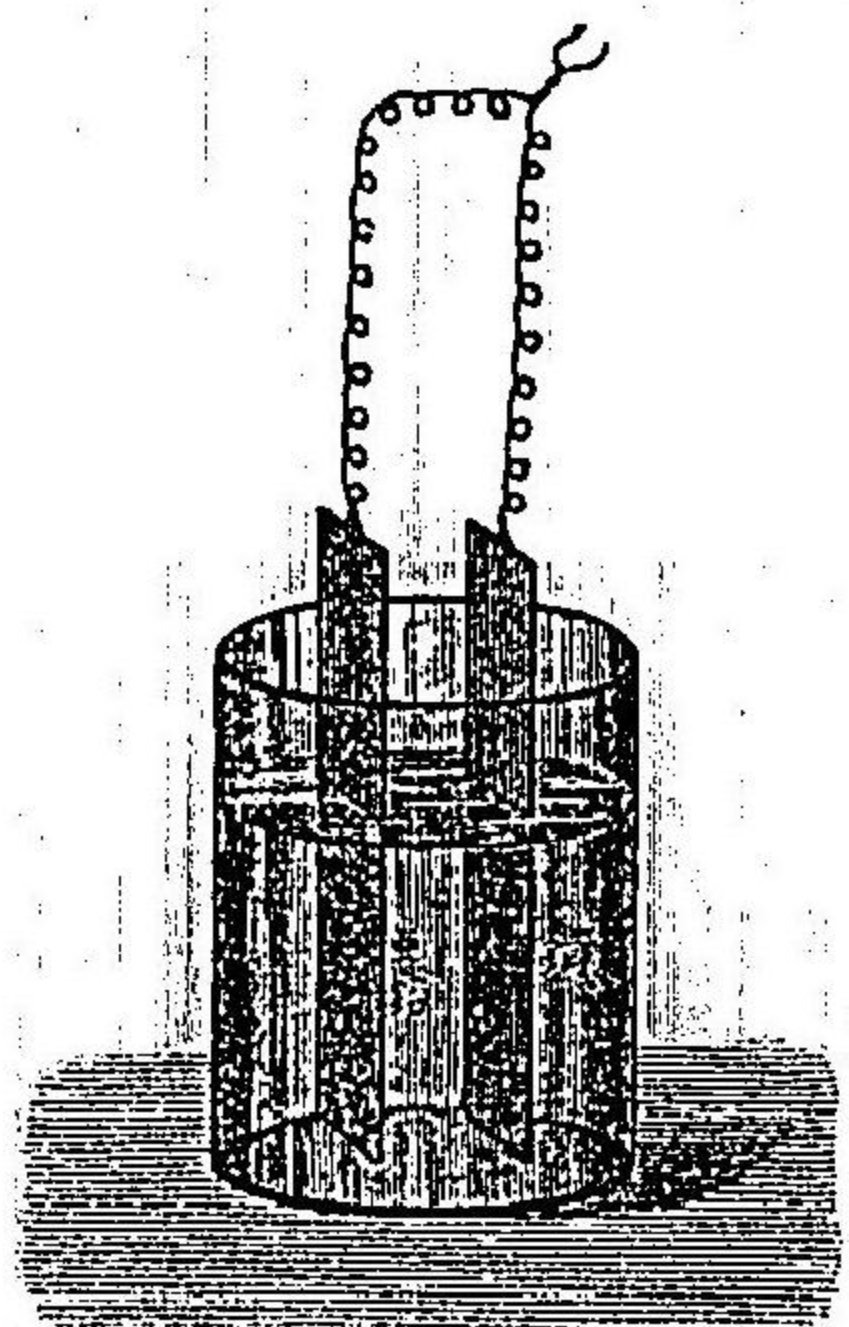
(四九) 避雷針。 尖端ヲ有スル良導體ハ電氣ヲ速ニ導キ去リテ毫モ蓄積スルコトアルナシ前節ノ實驗ヲ行フキ球ノ代リニ尖端ヲ有スル金屬ヲ用フレバ火花ノ生スルコトナキニテ知ルベシ避雷針ハ此理ニヨリテ作レルモノナリ即チ白金ニテ鍍金セル尖端ノ銅線ヲ屋上ニ立テ屋根ニ接スル處ハ不良導體ニテ防ギ銅線ノ下端ハ銅板ニ續キ而シテ銅板ハ濕地ニ埋

ム斯クスルキハ空中ノ電氣ハ其尖端ニ異性ノ電氣ヲ呼ブモ直ニ之ト相合シテ同性ノ電氣ヲ地ニ送り少シモ尖端ニ電氣ノ蓄積スルコトナシ

(五〇) 電流。

水銀ヲ塗りタル亞鉛ト銅板トヲ稀硫酸ヲ加

第四十八圖

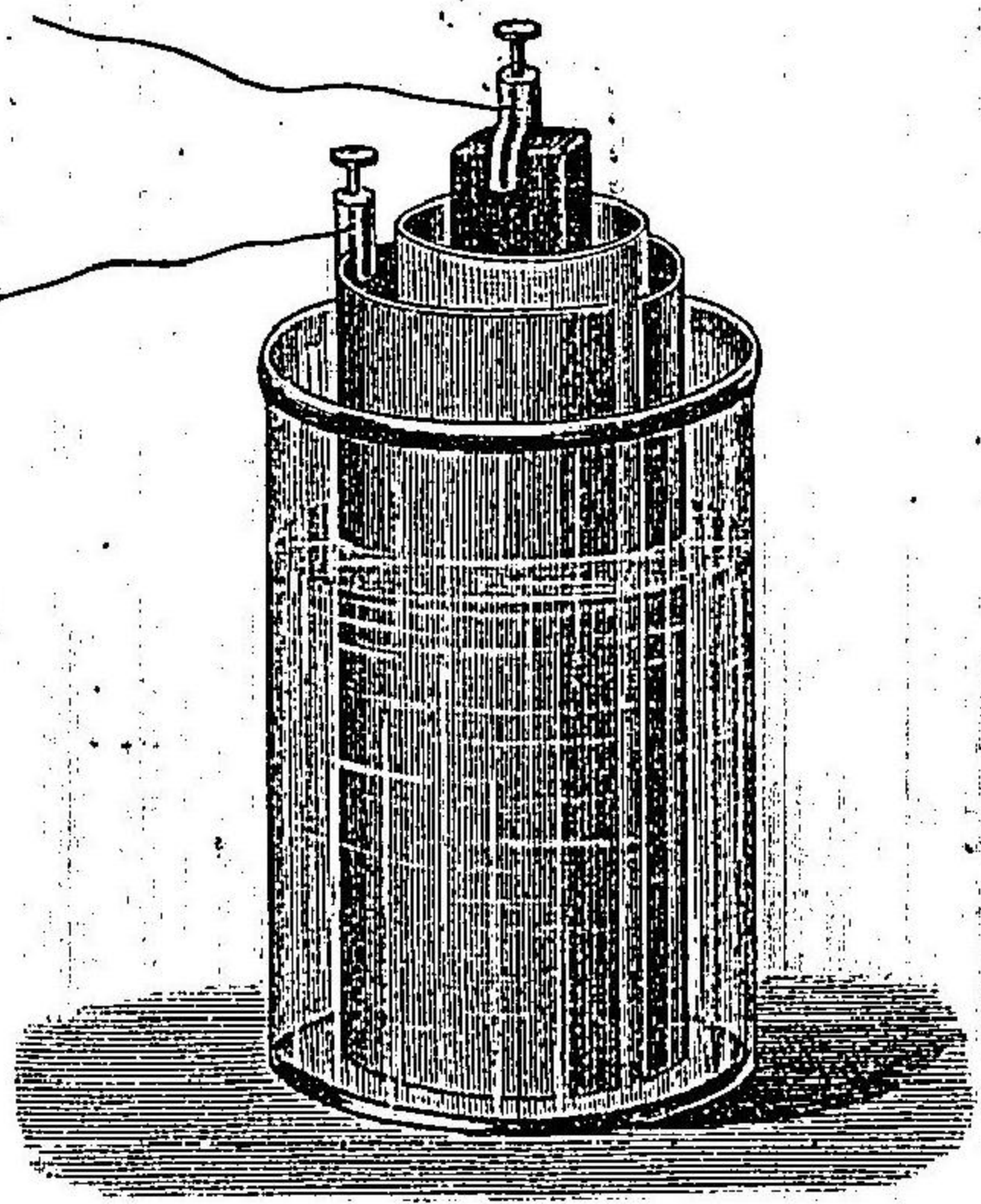


ヘタル水中ニ入ル、モ異狀ヲ認メズ然レドモ圖ノ如ク二ノ板ニ付シタル銅線ヲ接スレバ銅ノ表面ヨリ瓦斯ヲ生シ亞鉛ノ表面ニハ外觀上異狀ナキガ如キモ其實

亞鉛ハ溶ケ銅ニハ異狀ナシ又此銅線ニテ磁針ヲ圍マバ磁針ハ南北ノ位置ヨリ東西ニ迴轉スベシ此場合ニ於テ亞鉛ト銅トハ尋常ノ有様ニアラザルコト明カナリ之ヲ稱シテ電流ガ銅

線ヲ通ズト云ヒ此装置ヲ名ケテ電池ト稱ス  
 此ノ如ク簡單ナル電池ハ電流ノ力直ニ衰フルガ故ニ實際ニ  
 ハ改良ヲ加ヘテ用フぶんぜ  
 んノ電池ニ於テハ稀硫酸中  
 ニ筒形ノ亞鉛ヲ置キ其中ニ  
 入レタル素燒ノ陶器ノ筒中  
 ニ強硝酸ヲ入レ又其中ニ炭  
 素ノ棒ヲ置キ亞鉛ト炭トニ  
 銅線ヲ付シテ用フ其他たに  
 ゆるれくらんせぐるーぶ重  
 くるーぶ酸電池等數多ノ種類アリ

圖九十四第



(五一)電流ト摩擦電氣。ぶんぜん電池三四箇ヲ連結シテ

兩端ノ銅線ヲ近付クレバ其間ニ火花ヲ發ス若シ適當ナル方  
 法ヲ以テ驗スレバ銅ニ連結スル銅線ハ陽電氣ヲ帶ビ亞鉛ニ  
 連結スル銅線ハ陰電氣ヲ帶ブルヲ知ル而シテ此兩端ヲ接ス  
 レバ火花ノ出ヅルニテ知ラル、如ク兩電氣ハ相中和セルナ  
 リ然レモ之ヲ離シテ近付クレハ復火花ヲ生ズ故ニ電流トハ  
 摩擦電氣ト同シ電氣ノ中和シ隨テ新電氣ヲ生シ又中和シテ  
 斷エズ繼續スル現象ニ外ナラザルナリ 銅ニ通スル極ニ陽極ト稱シ亞鉛ニ通スル極ニ陰極ト稱ス

(五一)電流ト熱。前節ノ装置ヲ用ヒ兩極間ヲ極細キ白金  
 線ニテ連結スルハ白金線ハ甚シク熱シテ遂ニ赤熱トナル  
 ベシ通常人家ニ使用スル白熾燈ト稱スル電燈ハ真空ナル硝  
 子器中ニアル竹ヲ燒キテ製シタル細キ炭ノ線ニ電流ヲ通シ  
 テ發光セシムルモノナリ其小ナルモノハ能ク七八箇ノぶん

ぜん電池ニテ照スコトヲ得

(五二)電流ト磁氣。馬蹄形ノ鐵ノ周圍ヲ絹ニテ絶縁シタル銅線ヲ卷付ケ之ニ電流ヲ通シ他ノ鐵片ヲ之ニ近付ツクレバ非常ノ力ニテ吸付クヘシ若シ此鐵片ニ大ナル錘ヲ付スルモ尙善ク支フベシ然レドモ電流ヲ絶タバ直ニ其ノ鉄ハ力ヲ失ハン此ノ如ク鉄ヲ吸引スル力ヲ磁氣力ト云フ

前ノ實驗ニテ電流ノ通スル間ニ馬蹄形ノ鉄ニ鋼鉄ノ針ヲ付クレハ此針ハ永ク磁氣力ヲ得之ヲ糸ニテ水平ノ位置ニ釣り下グル時ハ常ニ南北ノ方向ヲ取ルベシ此針ヲ磁針ト云フ磁針ハ航海ニ缺クベカラザルモノナリ

電流ガ磁針ヲ回轉スルヲ及電流ヲ絶タバ軟鉄ガ得タル磁氣力ヲ失フヲハ其銅線ガ如何ニ長クトモ妨ゲナキ故ニ遙遠ノ

地ニ及フ是レ電信電話等ヲ作ル所以ナリ

#### (五四)電氣分解。

ぶんぜん電池二個ヲ連結シ兩極ニ白金

板ヲ付シ之ヲ稀硫酸ノ水中ニ入ル、其ハ二ノ白金板ノ表面ヨリ氣池ノ出ヅルヲ見ルベシ其陰極ヨリハ水素。陽極ヨリ酸素ヲ發生セン若シ水ノ代リニ硫酸銅液ヲ用ヒ此中ニA B 二枚ノ銅板ヲ置キAヲ陽極Bヲ陰極ニ繋ガバAノ銅板ハ次第ニ溶解シテ其重量ヲ減シ其減量ニ等シキ量ノ銅ガBノ銅板ニ附着スベシ若シBノ銅板ノ代リニ鐵。亞鉛等ヲ用フルモ尙其表面ニハ一様ニ銅ノ薄層附着スベシ是レ電氣鍍金術ノ起ル所以ナリ若シ他ノ金屬ニ金若シクハ銀ヲ鍍セント欲セバBノ銅板ノ代リニ其鍍セント欲スル地金ヲ用ヒAノ銅板ノ代リニ金若シクハ銀ノ板ヲ用ヒ硫酸銅液ノ代リニ金或ハ

銀ノ適當ナル溶液ヲ用フレハ可ナリ  
電流ノ應用ハ日々ニ隆盛ニ赴ケドモ大仕掛ニハ電池ヲ用ヒ  
ズシテたいなもト稱スルモノニテ多量ノ電流ヲ生ゼシム

設問 避雷針ニ接續スル銅板ヲ濕地ニ埋ムル理、如何

高樓。大木等ニ落雷ノ虞多キハ何故ナルカ

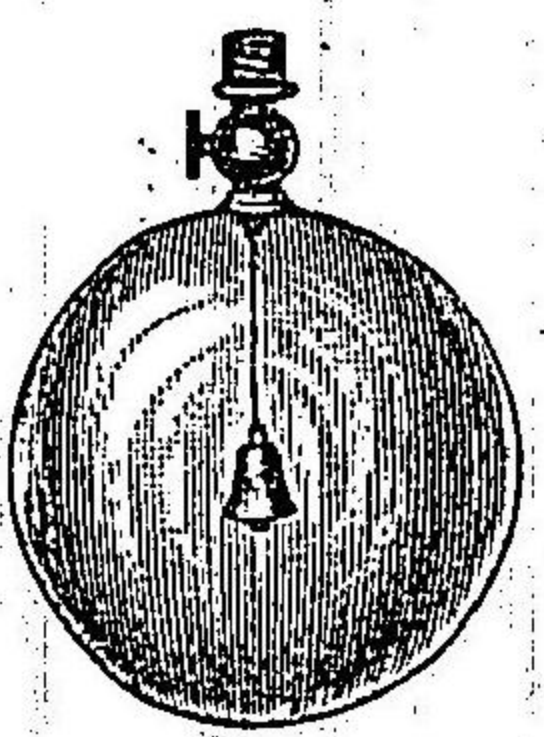
電信ハ如何ナル事實ニ基クカ

第九章 音

(五五)音ノ生スルヲ。硝子盃ノ縁ニ沿ヒテ木心球ヲ釣下  
テ此鐘ヲ撃タバ音ヲ發スルトト同時ニ木心球ノ振動スルヲ見  
ルベシ而シテ音ノ減スルニ隨テ球ノ振動モマタ減スベシ琴  
ヲ彈スル時糸ノ振動スルヲハ吾人ノ善ク見ル所ナリ故ニ音  
ハ物ノ振動ニヨリテ生ズルモノナルヲ知ル然レドモ振動  
緩ニ過ギ或ハ急ニ過グルハ音ヲ發セズ通常耳ニテ聽カレ  
得ベキ音ノ一秒時ノ振動數ハ五十ト二萬ノ間ニアリ

(五六)音ノ傳播 發音体振動スレバ之ニ觸ル、空氣ハ彼  
ノ木心球ノ如ク振動ス而シテ又之ヲ近傍ノ空氣ニ傳ヘ相及  
ボシテ吾人ノ耳ニ達セシム圖ノ如ク鈴ヲ備ヘタル硝子鐘ヨ

第十五圖



リ空氣はんぶニテ空氣ヲ排除シ之ヲ振ル  
ニ鈴ノ音ハ聽エズ若シ活栓ヲ少シク開キ  
空氣ヲ進入セシムレバ次第ニ音ヲ聽クコ  
トヲ得此故ニ音ハ發音体ノ振動ヲ媒介ス  
ルモノナキハ傳ハルヲ能ハズ通常ノ場合ニ於テハ空氣之  
ガ媒介ヲナス

(五七)音ノ速度。 音ガ甲處ヨリ乙處ニ達センニハ若干ノ  
時間ヲ要ス若シ一萬一千尺離レタル處ニテハ十秒ノ後ナラ  
デハ聽クヲ得ザルベシ之ニ比スレバ光ハ殆ド瞬時ニ達ス彼  
ノ遠方ニ在ル人ノ發砲スル時先ヅ烟及光ヲ見テ暫時ノ後音  
ヲ聽クガ如シ又樵夫ノ山ニテ樹ヲ伐ルヲ望ムニ樹ヲ撃チテ  
其斧ヲ上ゲ第二ノ打撃ヲ加ヘントスル頃漸ク初ノ音ヲ聽ク

ガ如シ

水ハ空氣ヨリモ音ヲ傳フルヲ速カニシテ木鉄等ニ至リテハ  
尙速カナリ且此等ノ物ニ於テハ空氣中ニテ聽キ得ザル微音  
ヲモ傳ヘ得ベシ若シ桃ノ一端ニ耳ヲ付クレハ他端ヲ爪ニテ  
摩スルモ明カニ其音ヲ聽クコトヲ得

(五八)音ノ反射。 音モ光ノ如ク反射スルモノナリ山ノ絶

壁ニ向ヒテ大聲ヲ發スレバ再ビ其聲ヲ聽ク又夜間靜マリタ  
ル後街上ヲ歩スレバ已ノ木履ノ音ノ繰返ヘサル、ガ如キ皆  
音ノ反射ニ外ナラズ之ヲ反響ト稱ス室内ニテ言語ヲ發スル  
モ反響ハ常ニ伴フモノナレドモ障害物近キニ過グレバ反響  
ト原音ハ重ナルガ故ニソヲ識別スルヲ得ズ  
音ガ曲面ヲ打テバ反射シテ之ヲ集合スル傾アリ吾入ノ耳朶

如キハ之が作用ヲ爲スモ、ノナリ

設問 煙ヲ見テ後聲ヲ聞ク其間五秒ナリ發砲者迄ノ距離如何

何老人ガ耳朵ニ手ヲ置キテ人ノ話ヲ聽カントスルハ如何

第十章 えねるぎ

(五九)えねるぎトハ何ゾ。吾人が或ル仕事ヲナシ終レバ必ズ疲勞ヲ感スベシ。えねるぎトハ仕事ヲナシ得ル能ヲ云フ其疲勞ヲ感シタルハえねるぎト失ヒタレバナリ。一方ニテ失ヒタルえねるぎトハ必ズ他方ニ之ヲ得、人が石ヲ高處ニ上グルガ爲ニ費シタルえねるぎトハ其石之ヲ有ス何トナレバ高處ニ在ル石ハ落下スレバ仕事ヲナセバナリ又弓ヲ引クキニ費シタルえねるぎトハ矢ニ残り大ナル仕事ヲナス。えねるぎトヲ測ルニハ仕事ノ量ヲ以テス仕事ハ物ノ質量ニ抵抗力ニ逆テ動カサレタル距離ヲ乗シタル數價ヲ以テ測ル

ベシ例へバ五貫匁ノ物ヲ十尺ノ高ニ引キ上ゲタル時ハ五十貫匁尺ノ仕事ヲナセリト云フガ如シ

運動のねねるぎ

(六〇)えねるぎノ種類。 進行セル彈丸ノ如ク現ニ運

動セルガ爲ニ有スルねねるぎト云フ運動のねねるぎト云フ

山上ノ水或ハ引絞リタル弓ノ如ク現ニねねるぎト示サザ

位置のねねるぎ

レドモ機會ヲ與フレバ必ラズ之ヲ示スベシコレヲ位置のね

ねるぎト云フ

地上ノ石二十尺ノ高處迄上リ得ベキねねるぎト與フレバ

石ガ上リツメシトキ運動のねねるぎトハ皆無トナリテ全ク

位置のねねるぎトニ變ズ其石ガ下リ始ムルニ隨ヒテ運動ノ

ねねるぎト増シ位置のねねるぎト減ズ其遂ニ地上ニ落

チタル時ハ位置のねねるぎトハ皆無トナルベシ然ラバ運動

のねねるぎトハ如何ニ成リ行キシカ其地ヲ打ツトキ音ヲ發

シ或ハ地ヲ穿ツニアラズヤ故ニ此のねねるぎトハ音ニ變シ或

ハ地ヲ穿ツガ如キ仕事ヲナシ遂ニ熱ニ變ズ此場合ニテハ熱

ノ生ズルト著シカラザレドモ鉄槌ヲ以テ釘ヲ撃タバ熱ノ生

シタルトヲ知ルベシ

此ノ如ク物体ノ有スルねねるぎトハ運動のねねるぎトニテ

之ヲ失ヘバ位置のねねるぎトニテ之ヲ増スガ如ク終始其總

量ハ一定セリ何レノねねるぎトモ有セザル如ク見ユル場

合ニハ音熱等ニ變シタルナリ

音ハねねるぎトナリ何トナレバ砲聲ハ鼓膜ヲ衝キ曝聲ハ窓

硝子ヲ破損セシムルガ如キ仕事ヲナセバナリ

光モ一種のねねるぎトナリ何トナレバ熱ニヨリテ蒸汽機關



ヲ運轉スルガ如ク種々ノ仕事ヲナセバナリ  
 光モ一種ノねねるぎナリ光ヲ黒キ物体ニ吸收セシムレバ  
 熱トナルガ如ク以テ仕事ヲナサシムベシ  
 電氣磁氣ガ仕事ヲナシ得ルハ明カナレバコレ亦一ノねね  
 るぎニ外ナラズ  
 其他化學的ねねるぎト云フモノアリ例ヘバ石炭ノ有スル  
 ねねるぎハ化學作用ニヨリテ燃ユル時熱ノねねるぎニ  
 變スルガ如シ又電池内ノ化學的ねねるぎノ電氣ノねねる  
 ぎニ變ズルガ如キコレナリ  
 此等ノねねるぎハ互ニ相變化シ得ルモノニシテ一種ノね  
 ねるぎノ量減スレバ他種ノねねるぎニ之ヲ増シテ其總  
 量ハ常ニ變セズ之ヲねねるぎノ不變ト云フ

ねねるぎ  
ノ不變

物理學ト  
化學

宇宙ノ活動トハ實ニ此ねねるぎノ變化ノ事ナリ若此變化  
 ナケレバ萬事休スベシ

物理學ニテハねねるぎノ變化ヲ學ビ化學ニテハ物質ノ變  
 化ヲ學ブ而シテ物質ノ變化トねねるぎノ變化トハ相伴フ  
 モノナレバ物理學ト化學トハ離ルベカラザル學問ナリ

設問

電氣及磁氣ガねねるぎナリト云フハ何故ナルカ  
 太陽ハ總テノねねるぎノ根源ナリト云フ其理由如何

第十一章 量ヲ測ル

此書ニ於テハ長ヲ尺。寸等ニテ示シ重ヲ貫。匁等ニテ示シタレドモ學術上ニ於テハ總テめーとる法ヲ用フルヲ便トス

(六一)重量ヲ測ル。重量ヲ精密ニ測ルニハ卷首ニ示ス

ガ如キ天秤ヲ以テス

重量ノ單位

めーとる法ニ於テハ水一立方せんちめーとるノ重量ヲ以テ

單位トシ名ケテ一ぐらむト云フ一ぐらむハ我二分六厘七毛

ニ當ル又千ぐらむヲ一きろぐらむト稱シテ稍大ナル重量ノ

單位トス

長ノ單位

長ノ單位ハめーとるナリ一めーとるハ我三尺三寸ニ當ル

之ヲ十等分シタルモノヲ一でしめーとる云ヒ一でしめーと

るヲ十等分シタルモノヲ一せんちめーとるト云ヒ一せんちめーとるヲ十等分シタルモノヲ一ミリめーとるト云フ  
重量ニ於テハ一ぐらむノ十分ノ一ヲでしぐらむト云ヒ一でしぐらむノ十分ノ一ヲ一せんちぐらむト云ヒ一せんちぐらむノ十分ノ一ヲ一ミリぐらむト云フ

(六二)體積ヲ測ル。液体ノ體積ヲ測ルニハリとるふら

すこと云フ量器ヲ以テシ其稍少量ナルモノハびゆれつとト

稱スル目盛りヲ施シタル硝子管ヲ以テス

體積ノ單位

體積ノ單位ヲ一りとるト云フ一りとるハ我五合五勺ニ當リ

千立方せんちめーとるノ體積ヲ有ス小ナル體積ハ一立方せ

んちめーとるヲ單位ト定ム

固体ノ體積ヲ測ルニハ稍困難ナリ規則立チタル形ヲ有ズル

モノハ幾何學上ノ方法ヲ以テ知り得ベシト雖モ其不規則ノ形ヲ有スルモノニ至リテハ直接ニ測ルヲ能ハズ  
 不規則ノ形ナル固体ノ体積ヲ知ラント欲セバ其重量ヲぐら  
 ひニテ秤リ次ニ之ヲ水中ニテ秤リ其差ヲ求ムベシ然レバ此  
 數價ハ物体ト等シキ体積ノ水ノ重量ヲぐらひニテ表シタル  
 モノナリ第三章(二)ニテ見ヨ今、水一ぐらひハ一立方せんちめーとるナレ  
 バ此數價ヲ立方せんちめーとるニテ名ケタルモノハ即チ此  
 物体ノ体積ナリ

設問 一升ノ水ハ何クナリヤ

黄金ノ比重ハ十九、三ナリ然ラハ黄金五十ク、体積ハ幾  
 立方みりめーとるアルカ

中學 實驗 理化 示教 終

附 錄

實驗用器具藥品材料目錄

器具ノ部

水入一箇 燃燒ト空氣トノ關係ヲ示ス木箱一箇ほやニ付 水槽硝子製  
 八寸一箇 共栓付鐘形瓶徑四寸高一寸 木栓付鐘形瓶徑三寸高一寸  
 廣口瓶 500 C.C. 入一箇 廣口小瓶一箇 試藥瓶十箇 圓底ふらすこ  
 250 C.C. 入二箇 ふらすこ 250 C.C. 入五箇 れとると 250 C.C. 入一箇 硝子  
 圓筒徑一寸五分 高八寸位 三箇 磨硝子板角三寸 一箇 磨硝子板角一寸 一箇 細  
 口瓶 500 C.C. 入二箇 嘴大五箇 小 蒸發皿徑一寸位 一箇 蒸發皿徑四寸位 一箇  
 乳鉢及乳棒一箇 硝子細管若干 燃燒匙一箇 漏斗徑三寸位 一箇  
 漏斗徑二寸位 一箇 漏斗管一箇 U字形管一箇 試驗管十箇 試驗管  
 臺 漏斗臺 鐵製狹臺二箇 燃燒管徑四寸位 二本 砂皿一箇 湯煎  
 鍋一箇 鐵製三角架 木栓穿孔器 三角鑪一本 丸鑪一本 酒

精燈三箇　るしおん燈一箇　小刀一箇　びれつと一箇　りどる  
 ふらすこる入り一箇　びべつと一箇　硝子混棒數本　吹管一箇  
 水ノ上壓ヲ示ス圓筒及附屬品一組　ぶらま水壓器一箇　あるさ  
 めですノ原理ヲ示ス器一箇　天秤兼用上一箇　空氣ぼんぶ一箇  
 硝子筒及こむ膜一箇　まぐではる半球一箇　氣壓計管一個  
 ぼんぶ模形一個　手輔一箇　金屬球及輪兼用熱學一組　攝氏寒暖計一  
 本　衝立兼用光學二枚　平面鏡一箇　ぶりすむ二箇　硝子棒及封蠟  
 棒兼用電氣各一箇　木心球及臺一個　ういんしやーる發電機一箇  
 圓柱狀電氣導體二箇　尖端ヲ有スル導體一個　ぶんぜん電池四  
 箇　蹄形吸鐵こいる一箇　磁計一箇　鋼鐵針一本　水ノ分解器  
 一箇　硝子振動盃一箇　真空鈴一箇　水準器一個　銅板接合匙  
 一箇　ゆるすてつと試驗器一箇

藥品及材料ノ部

硫酸硝酸各五磅　鹽酸一磅　水銀二さろぐろむ　燈川酒精五磅

蒸溜水五磅　生石灰　黃燐　鹽酸ぼたしうむ　二酸化まんがん  
 粉狀及塊　大理石　そぢうむ　鹽化かるしうむ　亞鉛粒狀及棒  
 りどます塊及紙　こちにいる　あむもにわ水　あんちもに  
 漂粉　硫黃　硅酸　炭酸そぢうむ　水酸化そぢうむ　水酸化ほ  
 たしうむ　をりーぶ油　食鹽　硝石　硫酸銅　醋酸鉛　酸化錫  
 無水炭酸そぢうむ　硝酸銀　わいてる各若干　白金線極細三寸  
 白金板二寸角一枚　銅板　鐵板　亞鉛板　銅線　鐵線　金箔  
 電氣用ふらんねる及絹　濾紙　鐵粉　石炭　木炭　こむ管　蠟  
 燭各適宜

明治三十年二月廿六日印刷  
明治三十年三月二日發行

定價金三拾五錢

版權所有

編者

小川正孝

發行兼  
印刷者

森山章之丞

印刷所

熊田活版所

東京市神田區錦町三丁目廿五番地

發兌

東京市神田區新石町二番地

同文館

關西  
大所

大阪市東區備後町四丁目七十八番邸

吉岡平助

新刊中等教科用書

落合直文先生編纂

中等國文讀本

全十册

卷一、卷二 定價金二拾錢  
卷三、卷四 定價金二拾二錢  
卷五以下印刷中 郵稅各四錢

今泉定助先生校閱  
鳥野幸次先生編纂

中學國史

全二册

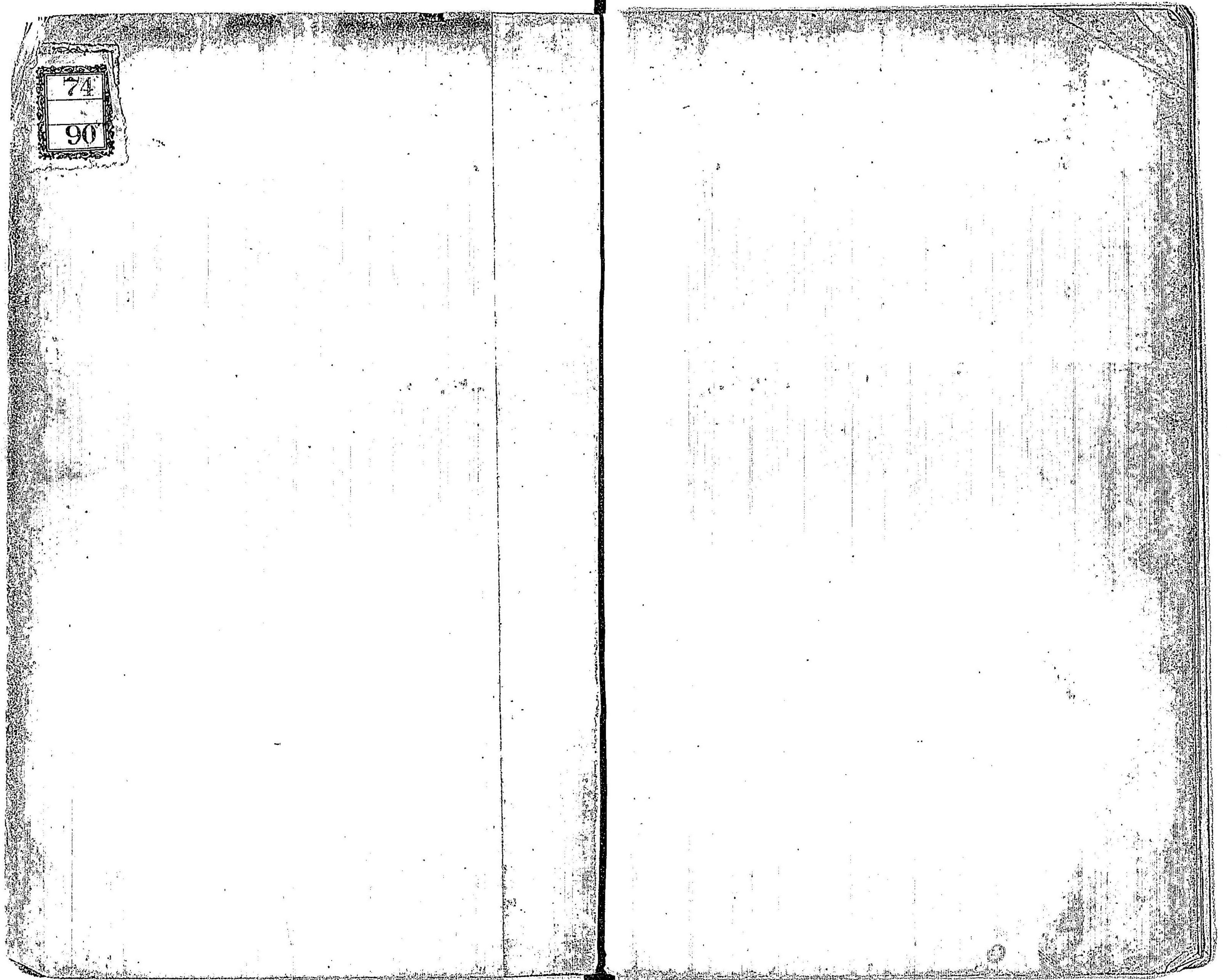
上卷 定價金二拾錢  
下卷 定價金二拾五錢  
郵稅各四錢

農學士今村猛雄編

中等博物一斑

全一册

定價金三拾錢  
郵稅金四錢



74  
90

明治元年



二月新刊





74  
90

M

中学  
理化实验示教

052875-000-3

74-90

中学实验理化示教

小川 正孝/編

M30

CAA-0191



74

90

(M)

編 孝 正 川 小 士 學 理

學 中

教 示 化 理 驗 實

行 發 館 交 同 京 北



11  
40