

中學理化撮要  
全



052879-000-9

特26-550

中學理化撮要

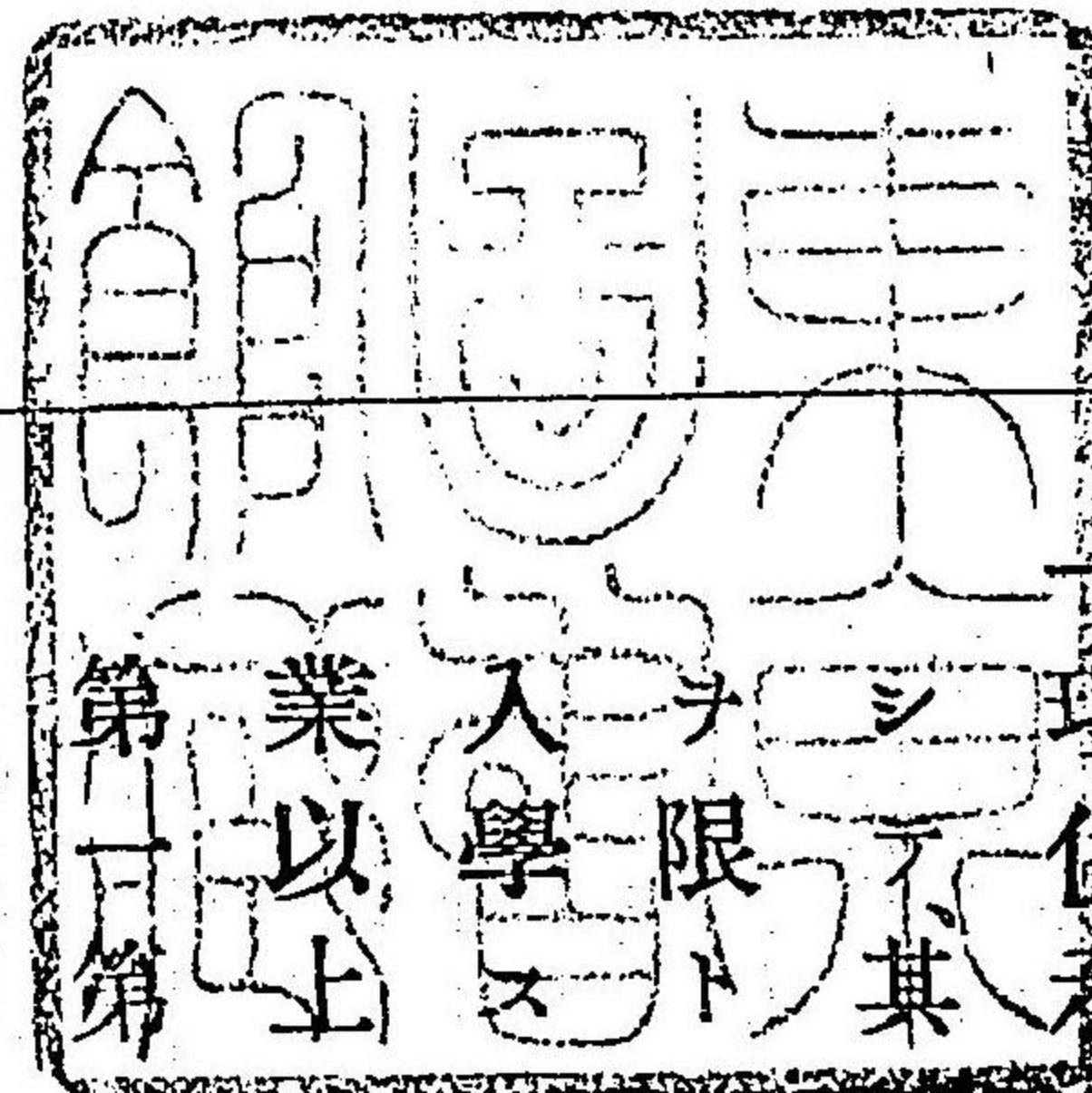
興文社

M29

CAA-0195



5



# 中學理化撮要

## 緒言

理化未教ハ尋常中學校ノ初年級ニ於ケル一學科ニシテ其ノ授業時間ハ每週一時即チ一年三十五六時ヲ限トス熟考フルニ目下尋常中學校ノ第一年級ヘ入學スヘキ生徒ノ學力ハ高等小學校ノ第二年級卒業以上ニ該當ス而シテ高等小學校ニ於ケル理科ハ第一第二兩年級ニ博物ヲ授ケ第三年級ヨリ漸ク物理化學ヲ授ク此ノ比較的程度ヲ以テスレバ理化示教ノ目的ハ簡略ニ物理化學ノ梗概ヲ授ケ更ニ進ミテ物理化學原理ヲ講究スベキ地盤ヲ造ラシムルニ在

緒言



リ、故ニ之レヲ授クル方法ハ、生徒ノ平素接觸スル卑近ノ事物ヲ應用シ、其ノ大體ヲ提示シテ、以テ斯學ノ趣味ヲ領得セシムベキノミ、

一本書ハ、主トシテ、此ノ要點ニ着眼シ、機ニ臨ミ、時ニ應ジテ、或ル題目ヲ抽キ出ダシ、隨ヒテ之レニ伴フ諸ノ現象ヲ説明シ、知ラズ識ラズ讀者ヲ佳境ニ入ラシメ、シコトヲ期ス、是レヲ本書ノ特色ト爲ス、蓋シ物理ノ定義ヲ辯シ、化學ノ區分ヲ論ズルガ如キハ、本學年ノ未ダ能クスル所ニアラザレバナリ、

一次ニ心ヲ用ヰタルハ、行文ノ平易ト、紙幅ノ節減トナリ、行文險難ナレバ、字句ノ了解ニ困ミ、紙幅浩漭ナレ

バ、全部ノ涉獵ニ憊ル、此ノ二ツノ者ハ、實ニ此ノ科ノ障礙タラズンバアラズ、本書ハ、務メテ此ノ障礙ヲ除キタリ、

一僅々ノ時間ニ於テ、幼年生徒ニ筆記ノ勞ヲ執ラシムル口授法バカリ不便ナルハナシ、然リト雖ドモ、之レニ代フベキ良好ノ教科書ナキヲ奈何セン、是レ教育上ノ缺典ニシテ、編者ノ夙ニ憂慮セシ所ナリ、今ヤ憂慮ハ立案トナリ、遂ニ本書ヲ脱稿シテ、世ニ見ユルニ至リタリ、若シ本書ニ依リテ、教師ハ口授ノ勞ヲ省キ、生徒ハ筆記ノ苦ヲ免レ、專ラ實驗觀察ニ力ヲ用ヰルコトヲ得バ、編者ハ素志ノ空シカラザルヲ謝スベ

明治二十九年一月

編者 識ス

# 中學理化撮要

## 目次

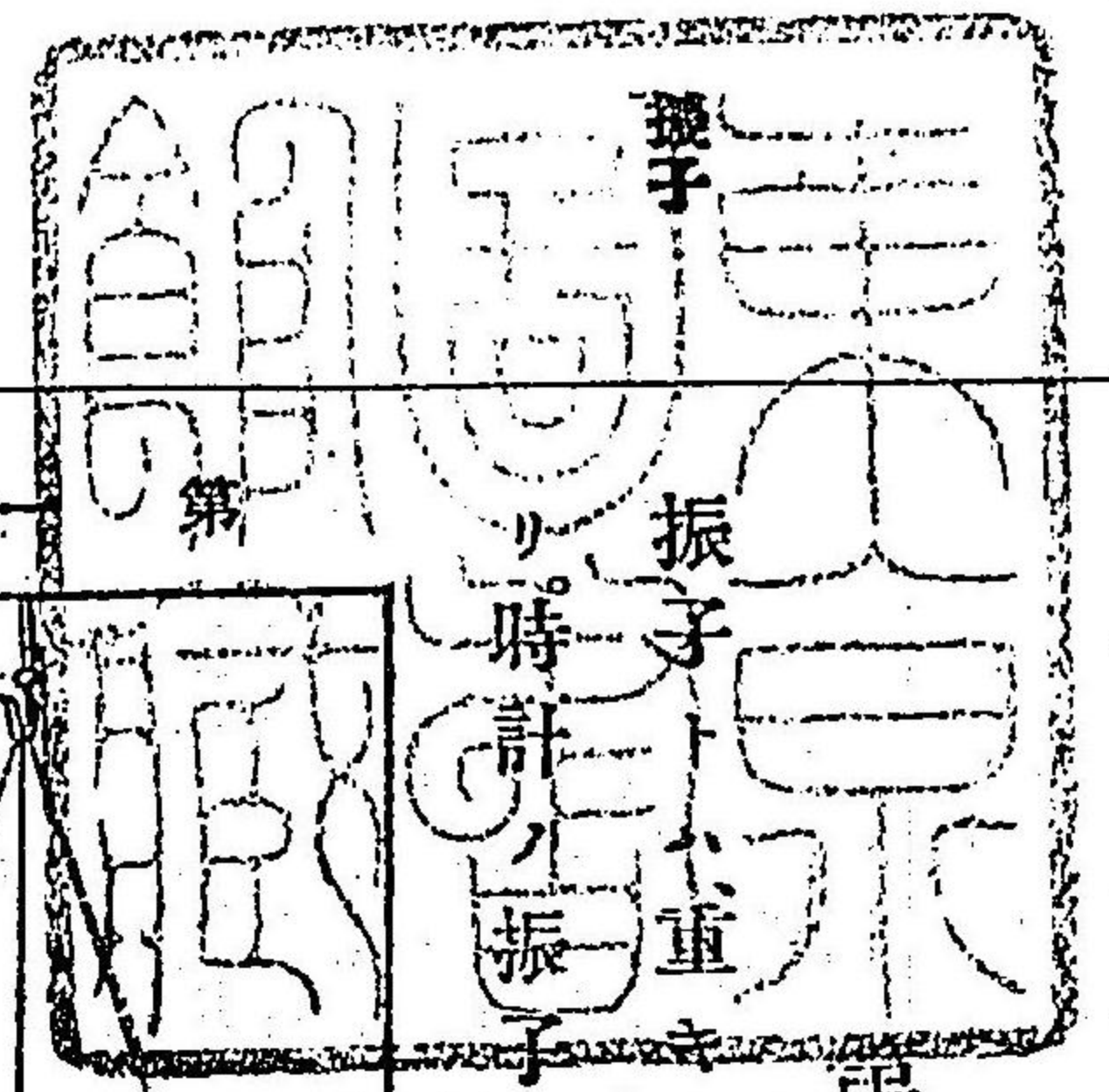
第一章	振子 天秤	一
第二章	水 水素 酸素	六
第三章	空氣	一九
第四章	膨脹	二八
第五章	水銀 銀 銅	三三
第六章	雷	三七
第七章	亞鉛	四二
第八章	硫酸 硫黃 火藥 硝酸 「ポツタシユム」	四三
第九章	「ソヂユム」 鹽素 鹽酸 磷	四八
第十章	光	五三

目次

第十一章	玻璃	五九
第十二章	石灰	六〇
第十三章	炭酸瓦斯	六一
第十四章	鉛	六五
第十五章	鉄	六六
第十六章	磁石	六八
第十七章	音響	七二
以上		

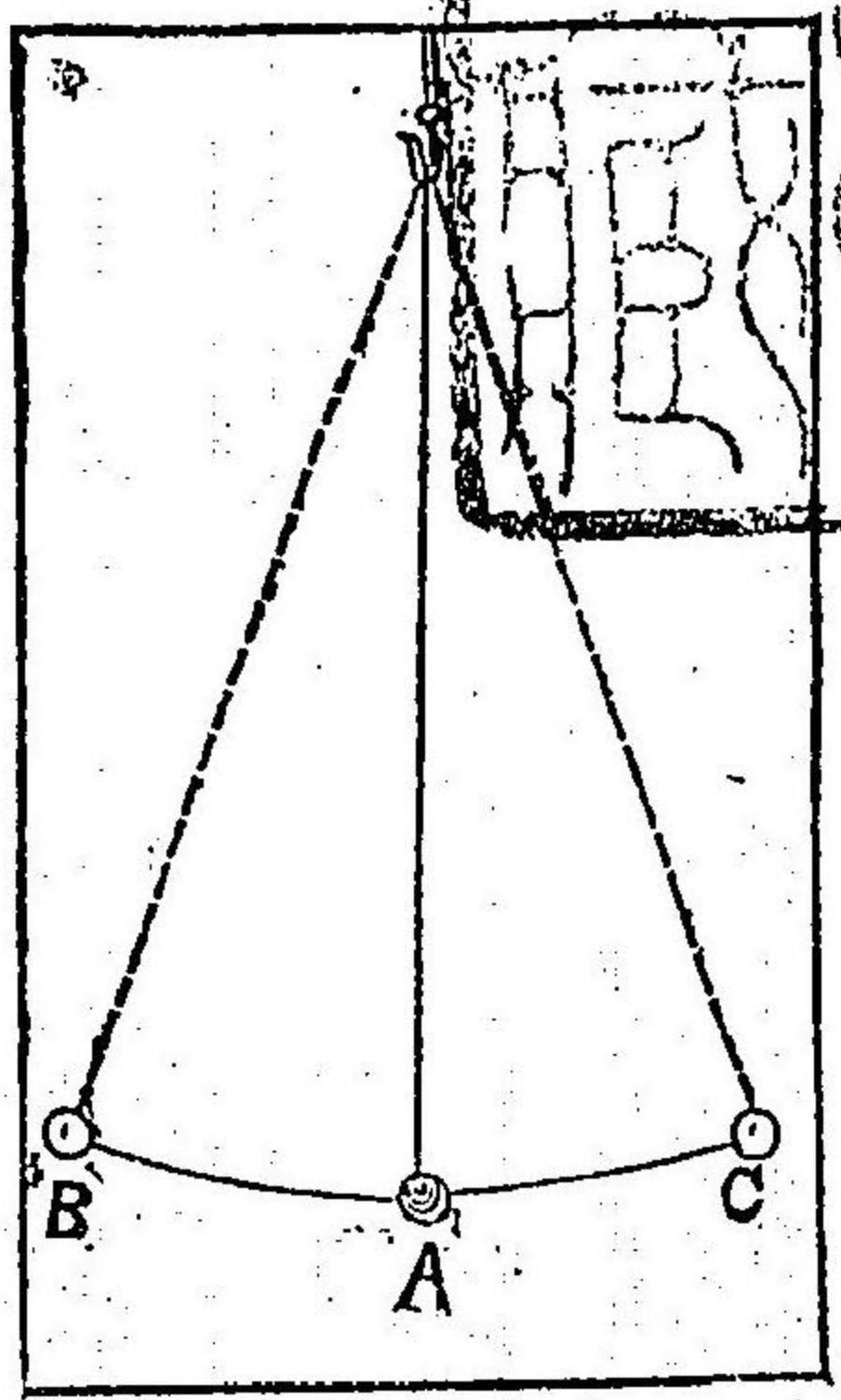
# 中理化撮要

興文社編輯



## 第一章 振子

振子トハ重キ球ヲ、絲又ハ針金ノ先ニ結付ケ、之ヲ釘ニ吊シタルモノナリ。時計ノ振子ハ、諸子ノ常ニ見ル所ナリ。



ナルCノ處マデ上ルベシ、而シテ又Cニ止マラズシテ、再ビ下リテAニ

第一章 振子

引力

至リ、更ニBニ上ル。此ノ如ク、球ハ何時マデモ繰返シ振動シテ止マラザルベシ、然レモ實際ハ、空氣ト釘トガ妨害ヲ爲ス故ニ、大抵數十回ニシテAノ處ニ静止ス。

球ガB及ビCノ處ニ止マラザルハ、地球ニ此球ヲ引付ケル力アルニ由ル、此力ヲ引力ト稱ス。石ヲ高ク持テ上ゲテ之ヲ放ツキハ、真直ニ地上ニ落ツベシ、是モ亦地球ニ引力アルニ由ル、又雨、雪等ノ降ルモ、菓實ノ枝ヨリ落ツルモ、皆引力ノ働ナリ。

重力

重心

此ノ如ク、高キ處ニアル物ハ、地上ニ落チントスル傾キアルヲ以テ、石ヲ手ニ持テルキハ重サヲ感ズベク、机ヲ持テ舉グルハ容易カラザルベシ。石ガ阪ヲ轉ビ下ルモ、亦地球ノ引力ニ原ク。又此引力ニ由リテ、石ガ阪ヲ轉ビ落チ、或ハ物ガ高キ處ヨリ落ツルキハ、次第ニ其速サヲ増スモノナリ、是故ニ引力ノ事ヲ重力トモ稱フ。

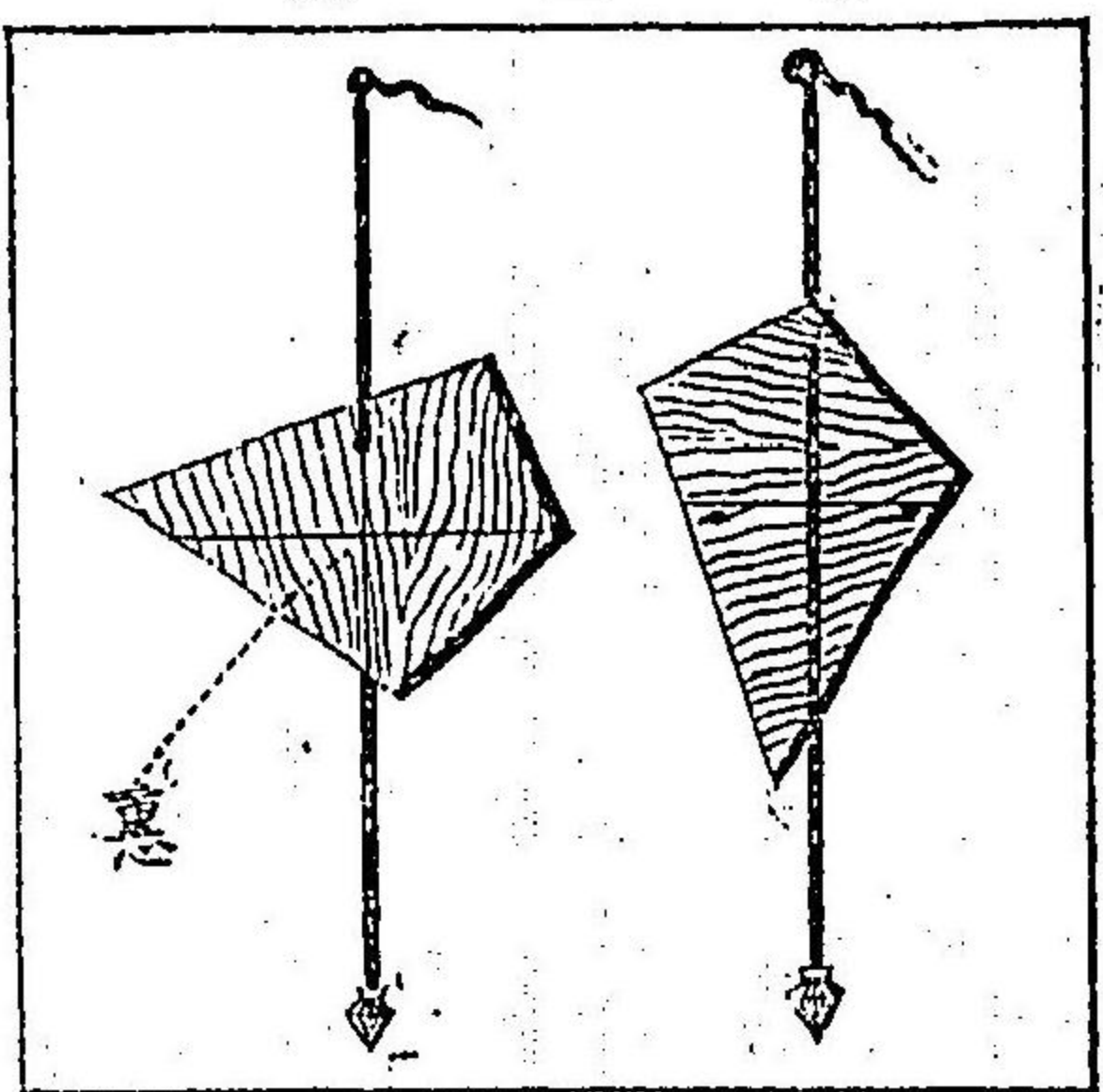
重心——如何ナル物体ニテモ、之ヲ支フレバ全体ガ傾クコトナク、静止スル

所ノ一點アリ、此點ヲ稱シテ重心ト云フ。振子ノ球ガAニ在リテ静止セルハ、之ヲ支ヘル絲ノ真下ニ重心ノアルニ由ル。釣鐘ハ重心ヲ支ヘテ吊シ、傘ノ柄ハ傘ノ重心ヲ通ルガ故ニ、能ク釣合ヲ保チテ、一方ニ傾クコトナシ。凡テ物体ノ釣合ヲ保タンニハ、重心ヲ貫キテ之ヲ支フルヲ要ス、若シ重心ヲ貫カズシテ之ヲ支ヘントセバ、顛倒スルコト免レズ。

實驗

(實驗)

第二圖



一片ノ板ヲ取り、其一隅ニ絲ヲ付ケテ之ヲ吊シ、絲ノ先ニ鉛ヲ下ゲ、之ニ沿フテ板上ニ直線ヲ畫クベシ。次ニ他ノ一隅ヲ吊シテ、前ト同様ニ直線ヲ畫クベシ。此二ツノ直線ノ交リタル點ハ即チ其板ノ重心ナリ、故ニ指ノ先ニテ此點ヲ支フルキハ、板ハ傾クコトナシ。

此實驗ニ徴スルキハ、凡テノ物体ハ、其重心ヲ支フル點ニシテ鉛垂線ノ中ニアルキハ、決シ

テ轉倒スルヲナシ。人ガ石ニ蹴キテ倒ル、モノハ、畢竟重心ガ二ツノ支

ヘル點、即チ兩足ノ間チ外ツレタルニ由ル。又圓錐  
體ニ於テモ、甲圖ノ如ク、重心ヨリ引ケル鉛垂線ガ

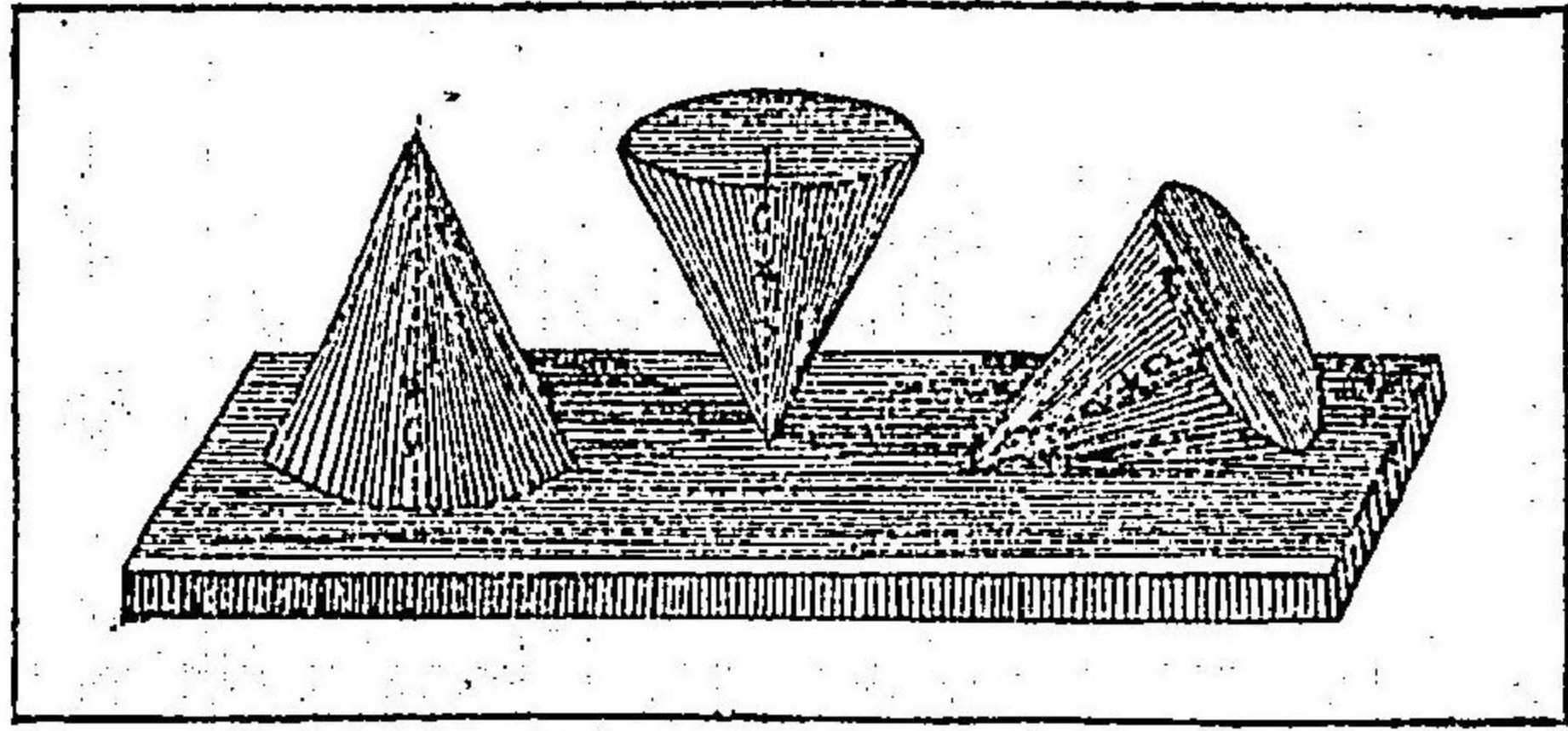
底面ノ中ニアルキハ倒ル、  
ナシト雖モ、乙圖ノ如ク、底面ノ  
外ニ出ヅルキハ忽チ轉覆スル  
ヲ見ル。何物ノ轉覆スルモ皆此  
理ナリ。

振子ヲシテ振動セシムルモ、漸

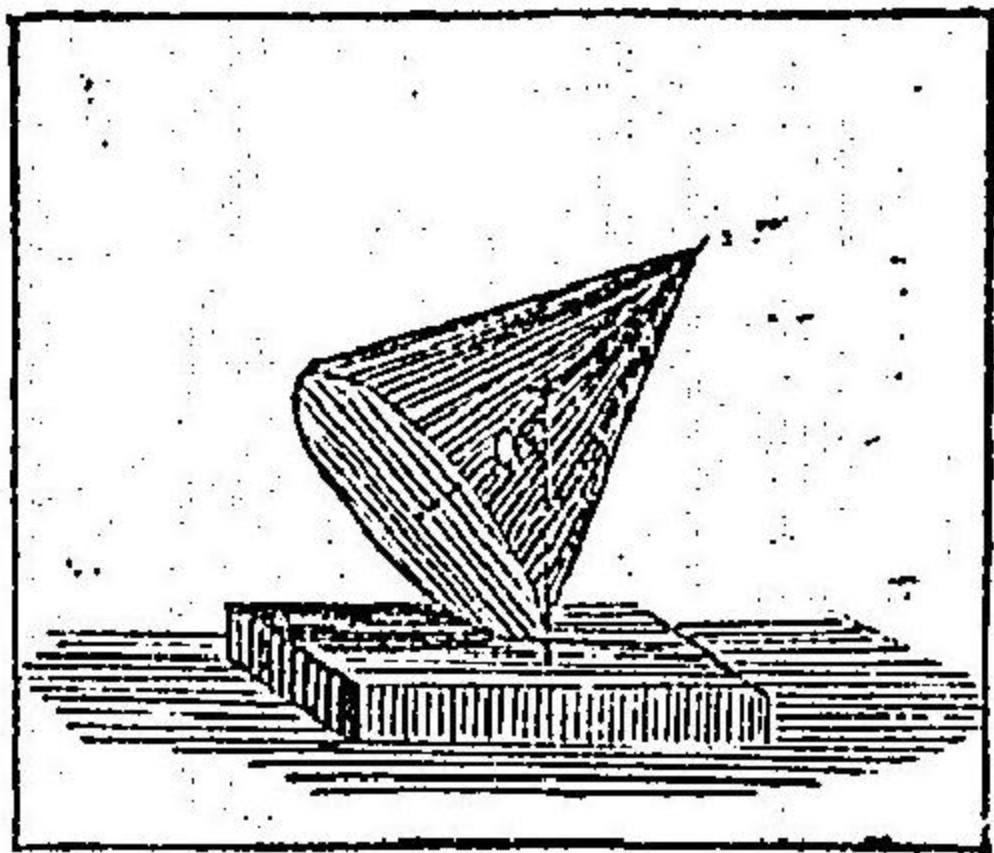
次ニ其力弱クナリテ、終ニハ靜止スルニ至ルハ、全  
ク絲ト釘トノ摩擦、及ビ球、絲ガ空氣ト摩擦スルニ

由ル掌ニテ硝子板ノ面チ擦リ、又机ノ面チ擦ルキハ、前者ハ甚ダ滑カニ、  
後者ハ甚ダ粗キヲ感ズベシ。又氷ノ面ハ滑カニ、石ノ面ハ粗キヲ感ズベ

甲圖三第

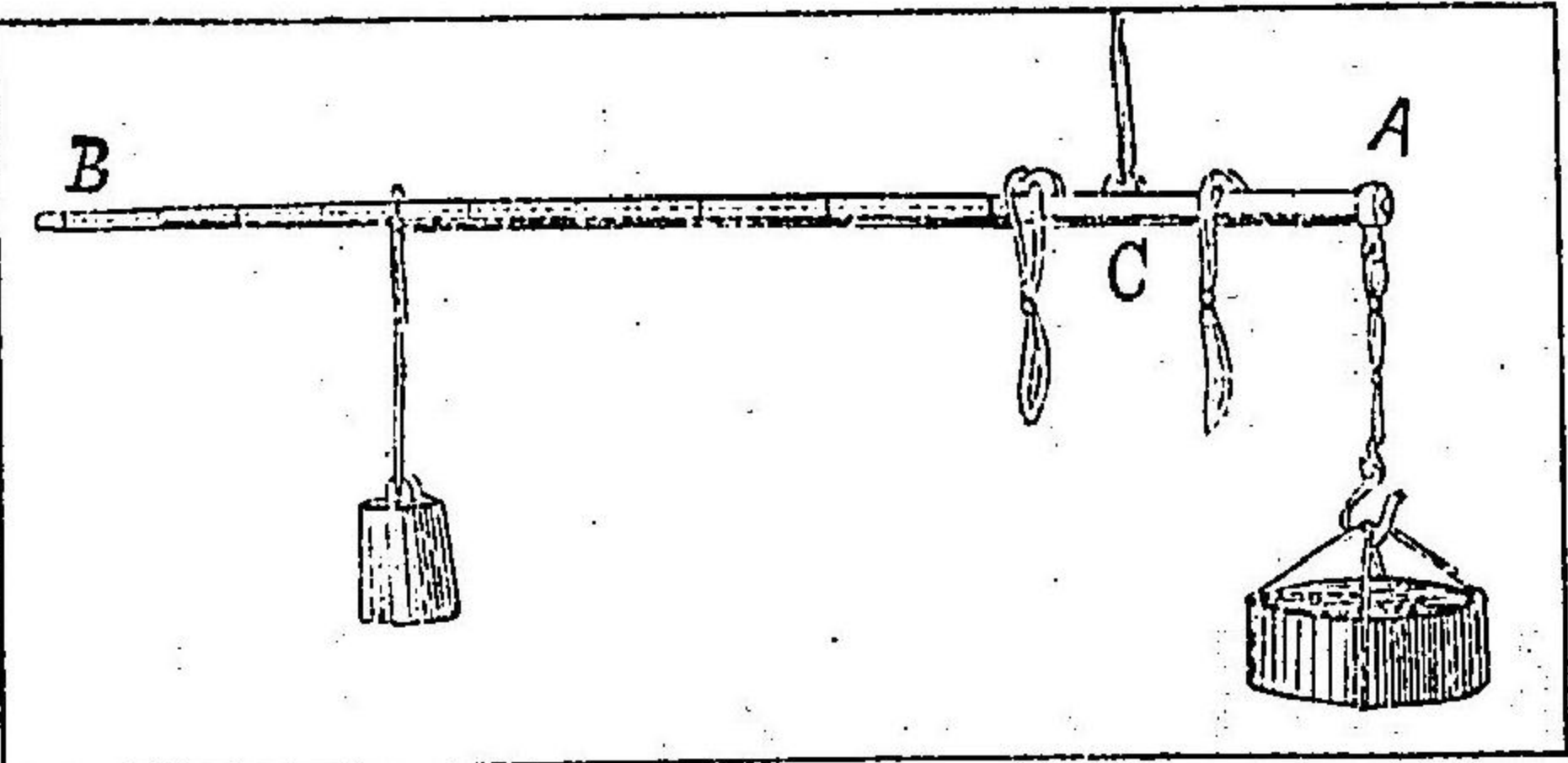


乙圖三第



天秤

圖四第



シ。此相違ハ摩擦ノ多少ニ因リテ起ル。硝子、氷ノ如キ面ハ摩擦少ナキ故  
ニ滑カニ、机、石ノ面ハ摩擦多キ故ニ粗シ。敷居、車ノ心棒ナドニ油ヲ塗ル  
ハ、摩擦ヲ減ラサンガ爲ナリ。

天秤

物ノ重サヲ秤ルニハ、天秤ヲ用フ。通常行ハル、天  
秤ノ構造ハ、大略左ノ如シ。

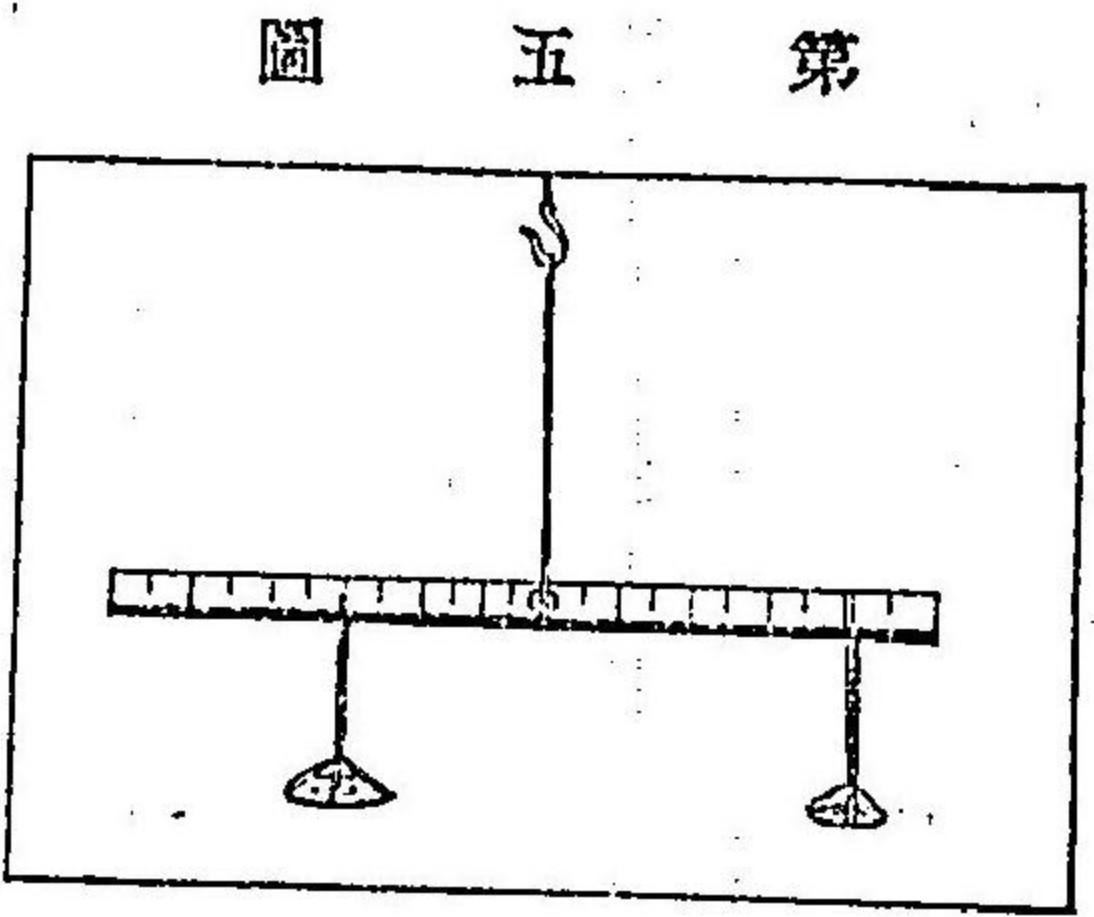
一本ノ丈夫ナル棒ABアリ、之ヲ竿ト云フ。竿ノ一點  
Cニ緒ヲ附ケテ之ヲ吊シ、其一端ニ皿又ハ鈎ヲ附  
ケテ、之ニ秤ラントスル物ヲ懸ケ、他ノ一方ニ一定  
量ノ分銅ヲ吊下ク。竿ノC點ノ兩方、即チACトBCト  
ナ臂ト稱フ。臂BCニハ目盛ヲ爲シ、兩臂ノ水平線ニ  
至ルマデ分銅ヲ左右シ、其分銅ガ何ツノ目ニアル  
カチ見レバ、直チニ懸ケタル物ノ重サヲ知リ得ルナリ。

實驗

(實驗)

細クシテ丈夫ナル棒ヲ取り、之ニ目ヲ刻ミテ、中央ニテ支へ、

六



第五圖

シキヲ知ルベシ。

一臂ノ三ツ目ニ五十匁ノ物ヲ懸ケ、他ノ臂ノ五ツ目ニ三十匁ノ物ヲ懸クルキハ、棒ハ正シク水平ヲナスベシ。又一方ノ七ツ目ニ二十匁ノ物ヲ懸ケ、他方ノ十匁ノ目ニ十匁ノ物ヲ懸クルキハ、前ノ如ク何レノ方ニモ竿ノ傾クヲナシ。

此實驗ニ依リテ見レバ、一方ノ重サト其臂ノ長サトノ乘積ハ、他ノ方ノ重サト其臂ノ長サトノ乘積ニ等シキヲ知ルベシ。

### 第二章 水

水 固体 成体

三態ノ變化—諸子ノ知ル如ク、氷ハ固キモノナレバ、之ヲ固体ト云フ。之ヲ釜ニ入レテ熱スルキハ、忽チ水トナルベシ。之ヲ液体ト稱フ。猶ホ之ヲ

瓦斯体

熱シテ止マザルキハ、終ニ蒸發シテ水蒸氣ニ變ズベシ。之ヲ瓦斯体ト名

シ。河、海ノ水ハ、太陽ノ爲メニ熱セラレテ蒸發シ、水蒸氣ト化シテ高ク空中ニ上ル。然ルニ富士山ノ頂上ニハ、盛夏ト雖モ白雪ヲ戴ク如ク、高キ處程寒冷ナルヲ以テ、水蒸氣ハ、其儘ニ、何時マデモ瓦斯態ヲ保ツヲ能ハズ、程ナク相聚リテ微細ナル水滴トナル、而シテ此微細ナル水滴ノ相集リテ空中ニ驟變ケルモノ、之ヲ雲ト名ク、此細滴更ニ増大シ、遂ニ雨トナリテ降下ス。

水蒸氣ノ未ダ雨滴ト爲ラザルニ當リ、烈シキ寒冷ニ遇フキハ、結晶シテ眞白ノ雪片トナリテ降下シ、忽チ滿目銀世界ノ奇觀ヲ呈スベシ。其他霧ト云ヒ、露ト云ヒ、雹ト云ヒ、霰ト云フモ、皆空中ニ於ケル水滴ノ、色々ト形ヲ變シタルニ過ギズ。

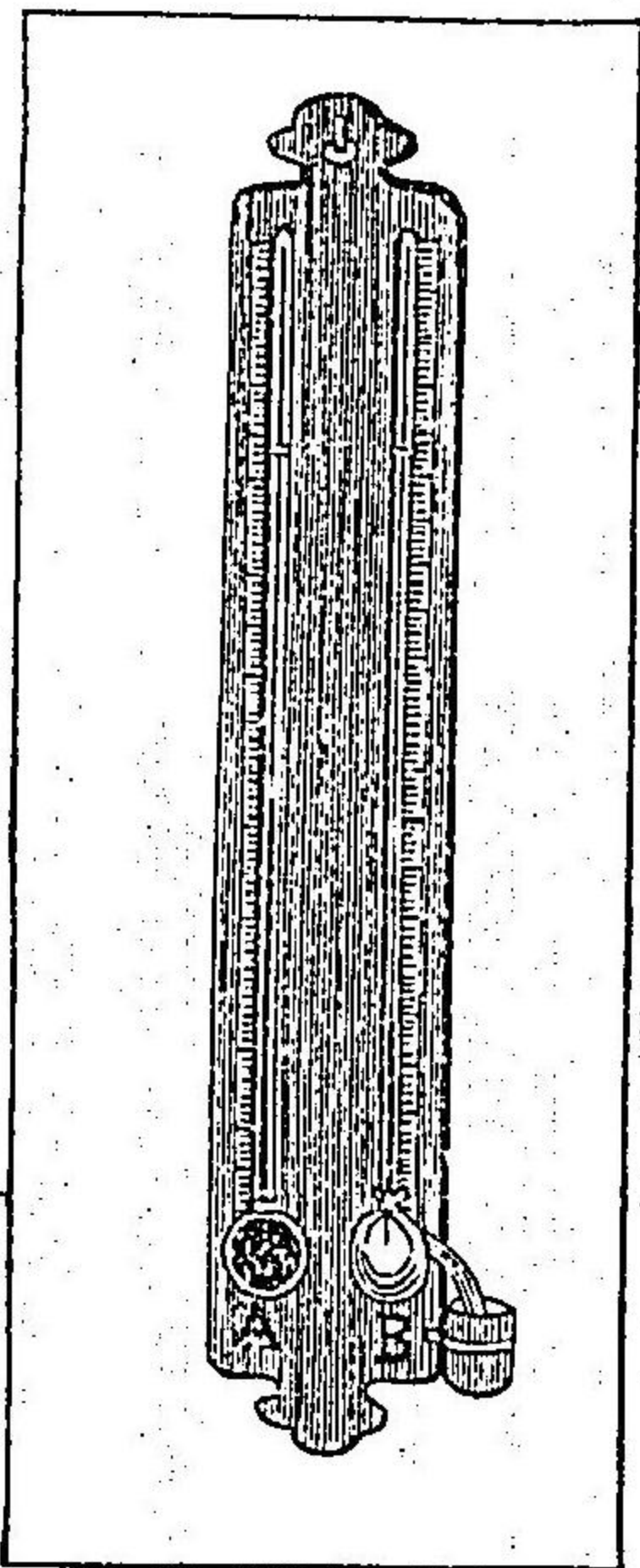
濕氣—空氣ノ中ニハ、常ニ多少ノ水蒸氣ヲ含ム、若シ多量ノ水蒸氣ヲ含



濕氣

ムキハ人身ニ不快ヲ感ゼシム、夏日蒸シ暑キ時ハ、必ズ水蒸氣ノ多量ヲ含有ス、之ヲ濕氣ト云フ。梅雨ノ候ニ當リ、器物ニ微チ生ズルハ、全ク雨天ノ永ク續ク爲メニ、濕氣多キニ由ル。養蠶其他農業、工業上ニ於テ、濕氣ノ

第六圖



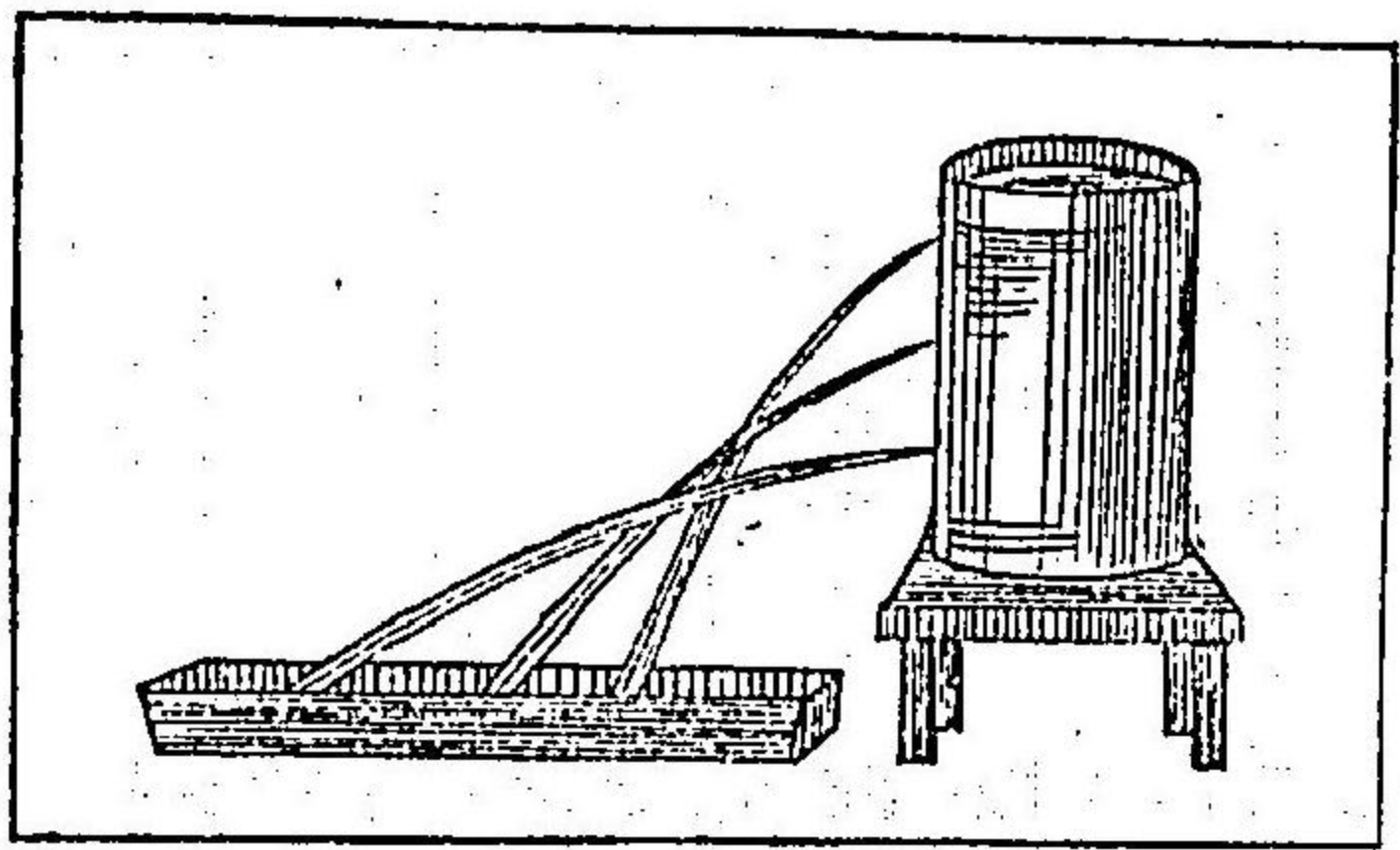
多少ヲ知ルヲ最モ大切ナリ。濕氣ノ多少ヲ計ルニハ、同シ臺ニ附ケタル二ツノ寒暖計ノ、一ツノ方ノBナル球ヲ布片ニテ包ミ、其一端ヲ常ニ水ニ浸ス、水ハ布片ヲ濕シテ絶エズ蒸發スル故ニ、Bノ方ノ水銀ハ何時モAヨリ低シ而シテAトBトノ差が大ナル程、濕氣ハ少ク、其差ノ小ナル程、濕氣ハ多シ。

毛管現象

毛管現象一前ノ仕懸ニテ、Bノ方ノ水銀ノ高サガ、他ノ寒暖計ヨリ低キハ、布片ガ水ヲ引上ゲテBノ球ヲ濕ホシ、其水ガ蒸發スルヲ以テ、宛モ暑

壓力

第七圖

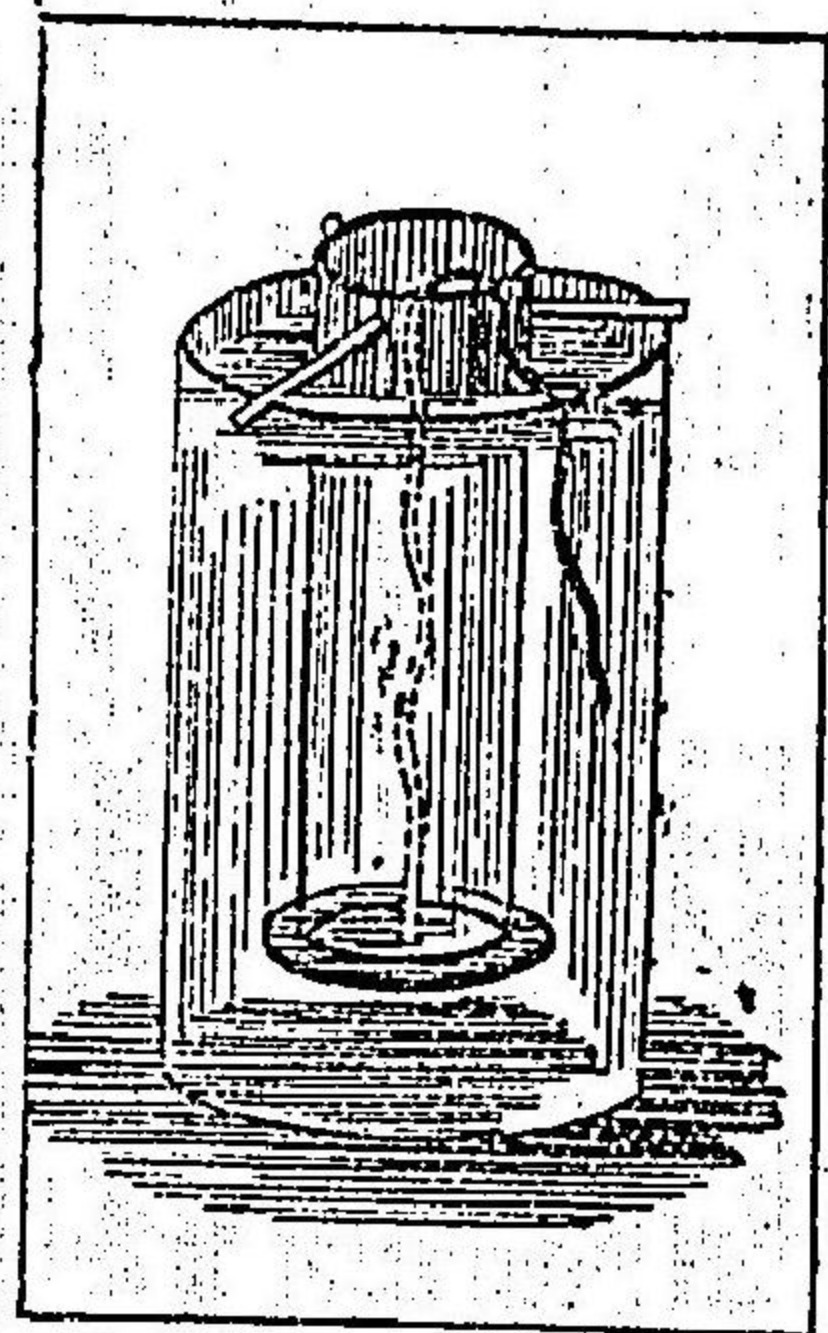


個ノ孔ヲ穿テバ、水ハ各ノ孔ヨリ噴出スベシ、而シテ上層ヨリ下層ニ至

中入浴シタル後、身体ノ涼シキヲ覺ユルガ如ク、球Bハ冷カニナルガ故ナリ。布片ガ斯ク水ヲ引上グル現象ヲ毛管現象ト云フ。吸紙ガ「インキ」ヲ吸取リ、燈心ガ油ヲ吸上グルモ同シ理ナリ。細キ管ヲ取リテ水中ニ立ツレバ、水ハ外ノ方ヨリモ高ク管中ニ上ルベシ、又「コップ」ニ水ヲ盛レバ、縁ノ方ハ高クシテ中央ノ低キヲ見ルベシ、之ニ反シテ器ヲ濕ホサバ、液体即チ水銀ノ如キハ、管中又ハ縁ノ方ガ低シ。

壓力一水桶又ハ酒樽ノ底ヲ丈夫ニシ、繩ヲ幾重モ懸ケタルハ、全ク液体が大ナル力ヲ以テ、底及ビ側面ヲ壓スルガ故ニ、器ノ破ラル、コトヲ拒ガンガ爲メナリ。又液体ハ下層程壓セラルコト強シ、例ヘバ水ヲ盛リタル桶ノ側面ニ、上ヨリ下ヘト順次ニ三四

圖 八 第



ルニ從ヒ、噴出ノ勢強クシテ遠クマデ達ス。

(實驗) 一。太キ硝子管ヲ、薄キ金屬板

ニテ塞ギ、其板ノ中心ニ糸ヲ付ケ、上方へ

引張りナガラ、管ヲ鉛直ニ水中ニ押入ル

ベシ、斯クテ後糸ヲ放ツモ、板ノ落ツルコトナシ、是

板ハ下ニアル水ノ爲メニ上方ニ向ヒ壓シ付ケ

ラル、故ナリ。鋼鐵艦ノ水面ニ浮ブモ、亦水ノ上

壓ノ力ニ由ル。

(實驗) 二。切口ノ大サ異レル二ツノ圓筒ア

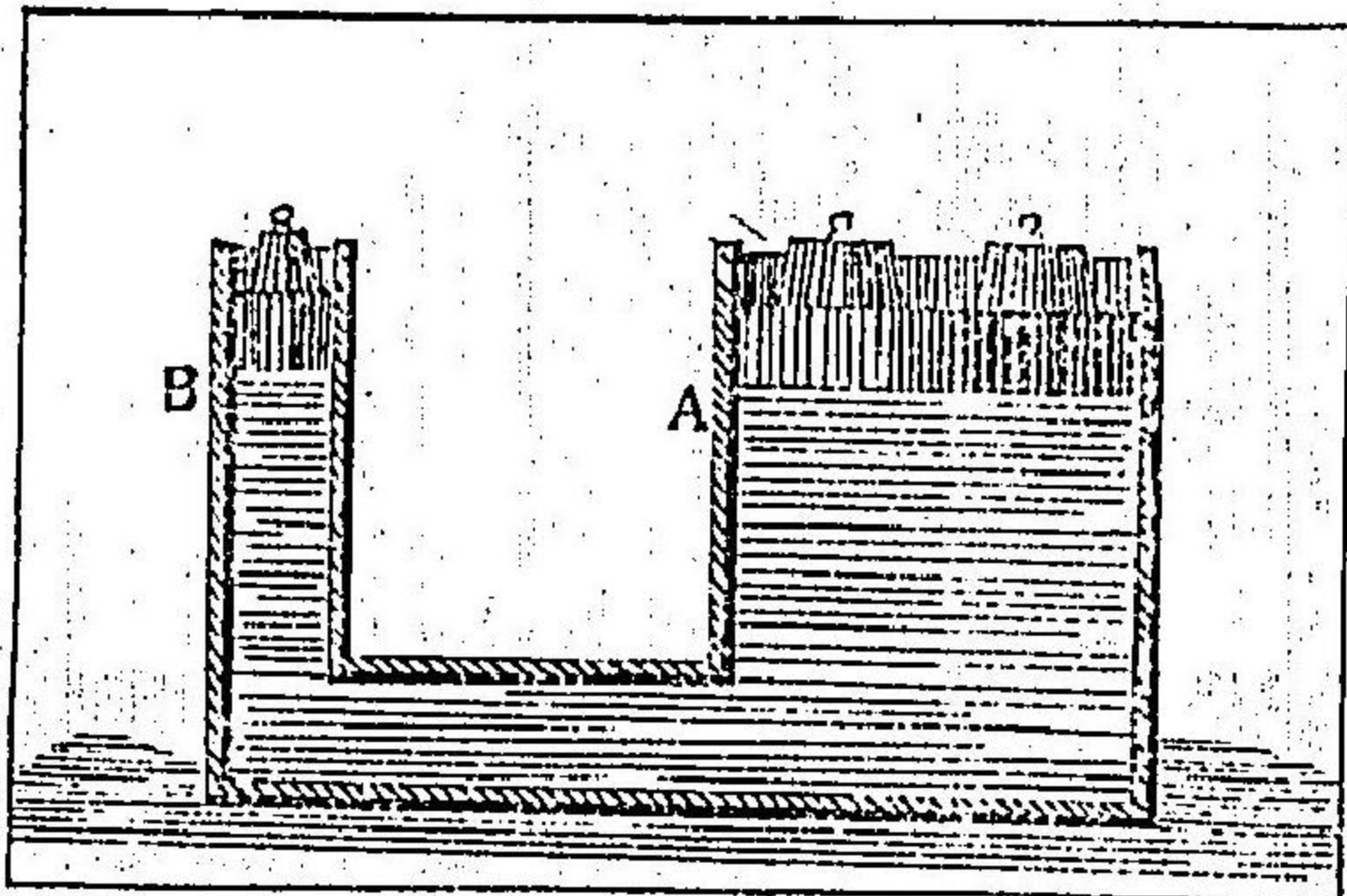
リ、其下方ハ細管ニテ相通ス、Aノ方ノ切口ヲ十

六平方寸トシ、Bヲ四平方寸トシ、各ノ切口ニハ

密合スベキ蓋ヲ備フ。Aノ蓋ノ上ニ十六匁ノ物

實驗

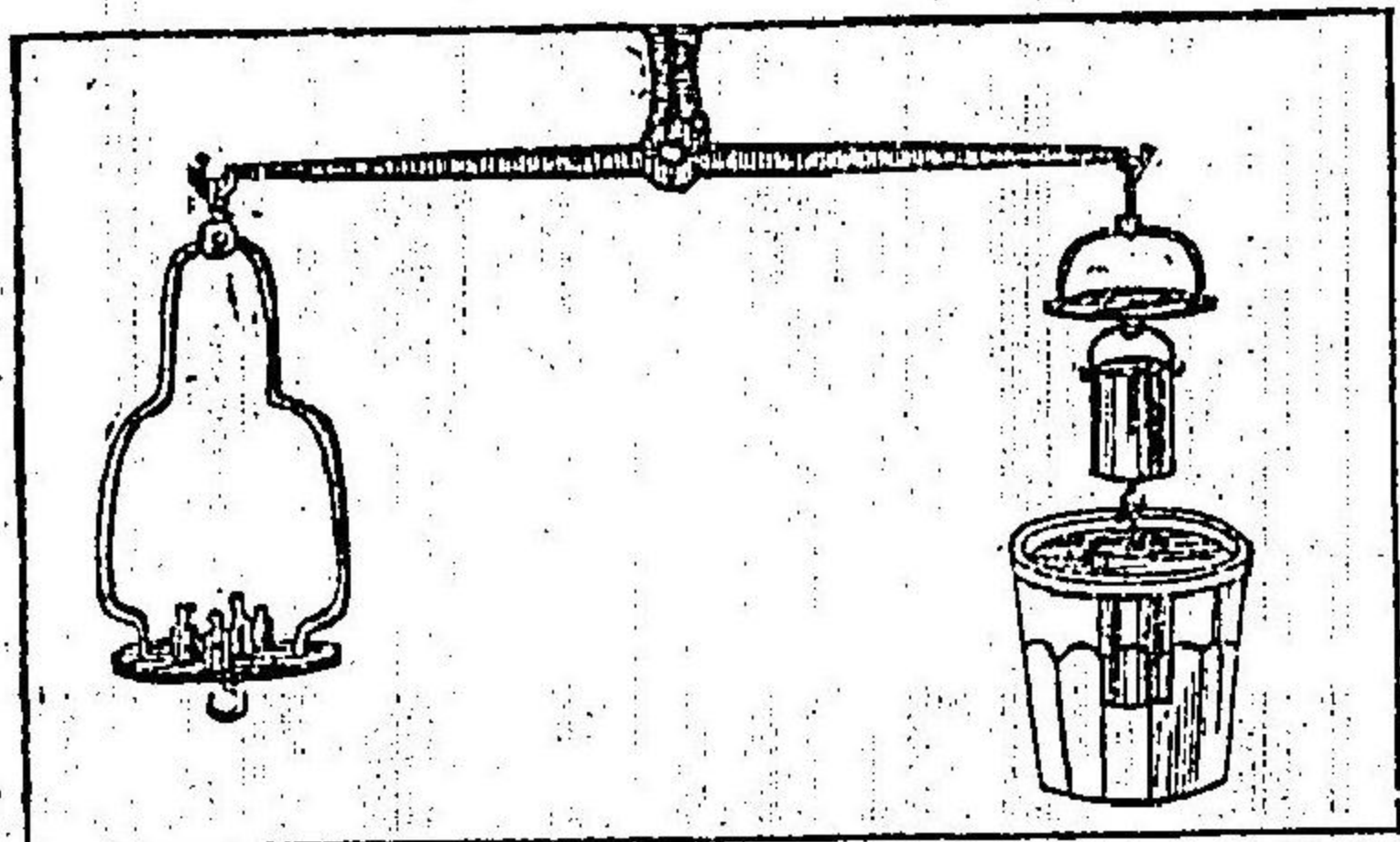
圖 九 第



實驗

水壓機

圖 十 第



ヲ載セBノ上ニ四匁ノ物ヲ載スルキハ、何レノ蓋モ上下スルコトナシ、其故ハ兩方凡、一平方寸毎ニ丁度一匁ノ重サヲ以テ壓セラレ、ガ故ナリ。此理ヲ利用シ、弱キ力ニテ液体ヲ壓シ、以テ強キ力ヲ生ズベキ器械ヲ工夫セリ、之ヲ水壓機ト稱ス、綿ノ如キ量張リタルモノヲ荷造スルニ用フ。

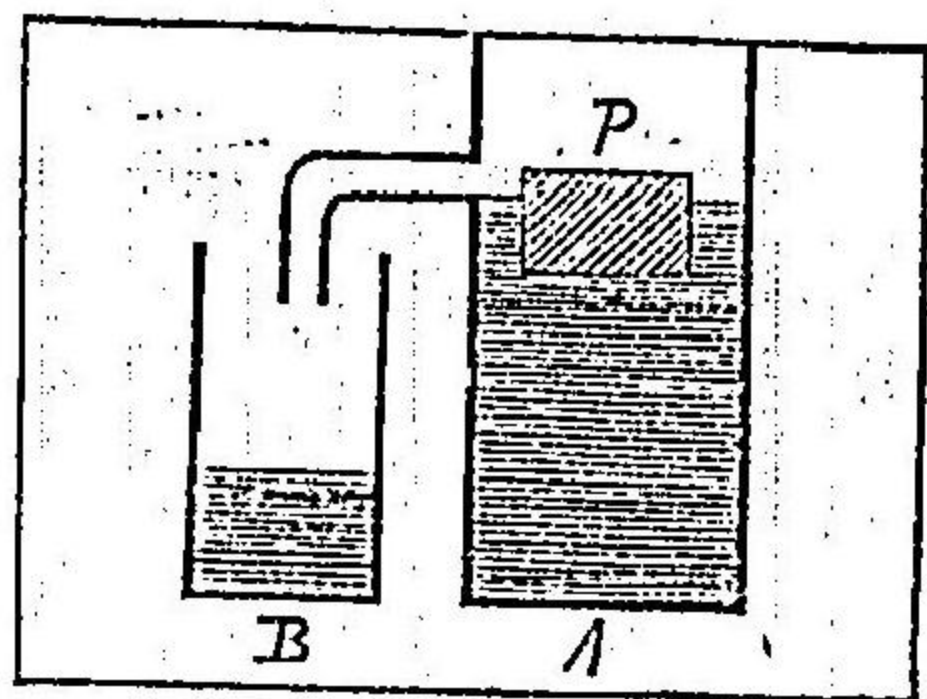
浮力——材木ヲ水中ニ投ズレバ水面ニ浮ミ上リ、空氣中ニテハ余程重キ石モ、水中ナレバ輕クナリテ容易ニ持テ上グルコト得。斯ノ如ク、物ハ水中ニ於テ幾分カ其重サヲ減ズ、是水ノ浮力アルコト由ルナリ、其減ズル重サノ何程ナルカヲ知ランニハ、先ヅ空氣中ニテ其重サヲ秤リ、次ニ水中ニテ其重サヲ秤ルベシ、此二ツノ重サノ差ガ減リタル重サニ等シ。

(實驗) 一。嘴アル器Aニ、丁度其嘴ノ處マデ水ヲ

實驗

充テ、Dナル重サノ石ヲ其中ニ釣リ下ゲルキハ、水ハ溢レテ嘴ヨリ受器

第十圖



Bニ流レ出ヅベシ。此B器ニ溢レ出デタル水ノ重サヲ秤レバ、丁度Pノ水中ニテ減リタル重サニ等シ。此實驗ニ依リテ、物体ヲ水中ニ沈ムルキハ、其物体ト等シキ容積ノ水ノ重サダケ、其重サヲ減ズルヲ知ルベシ。

比重

比重ハ今百匁ノ銅ヲ水中ニテ秤レバ、八十八匁七分トナル、依テ減リタル重サハ十一匁三分ニシテ、是ガ此ノ銅ト等シキ容積ノ水ノ重サナリ。十一、三ニテ百ヲ割ルキハ八、八五トナルヲ以テ、銅ハ水ノ八、八五倍ノ重サアリ、此八、八五ヲ銅ノ比重ト云フ、即チ比重トハ、其物体ト等シキ容積ダケ水ヲ取り、其水ノ重サヲ以テ、ソノ物体ノ重サヲ割リタルモノナリ、故ニ物体ヲ水中ニ入レテ秤リタルキ減リタルダケノ重サニテ、其物体ノ重サヲ割リタル商ガ比重ナリ。

比重ノ表

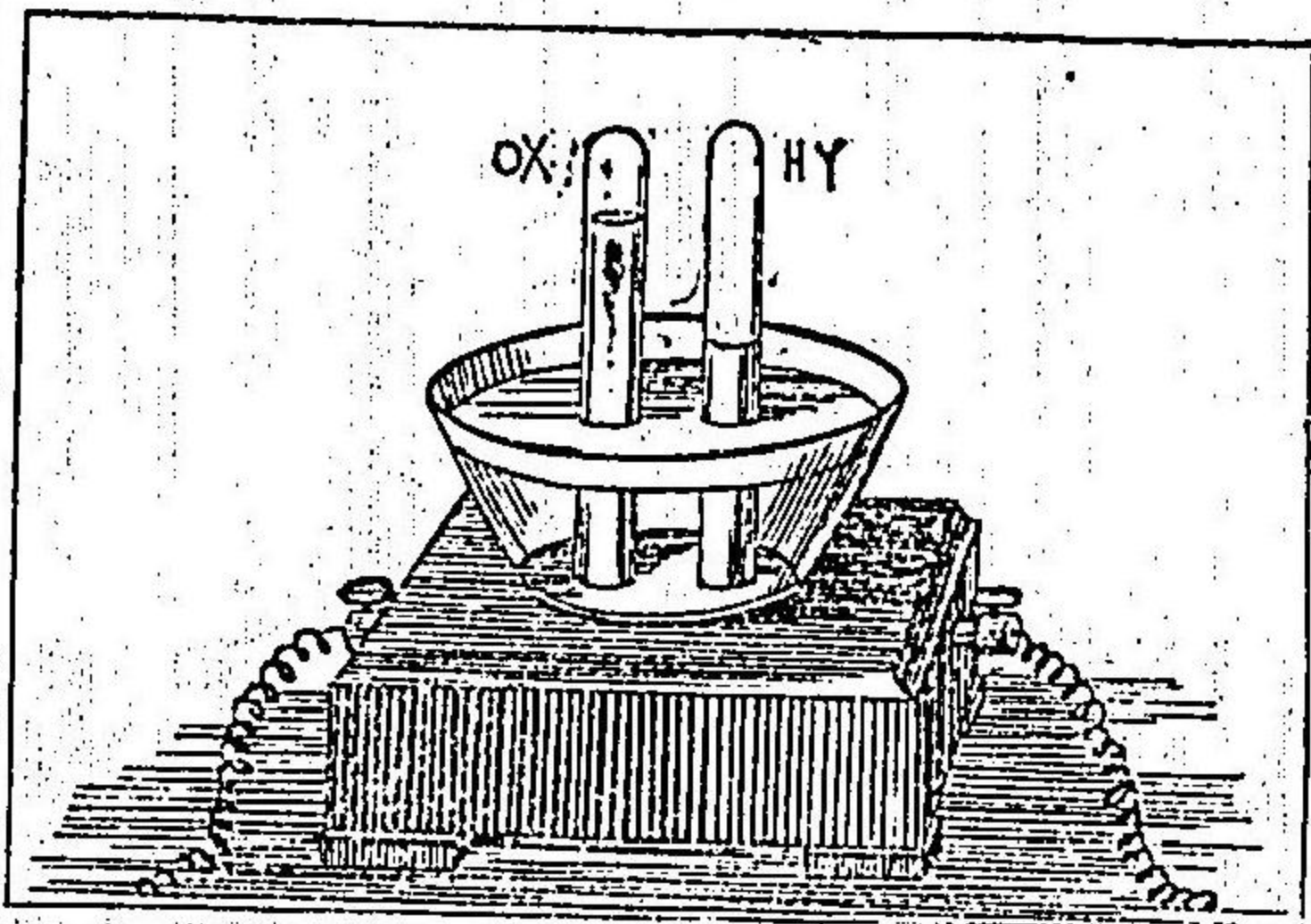
水銀	一三、五八	鉛	一一、五三
銅	八、八五	鉄	七、二〇
水	一、〇〇	「アルコール」	〇、七九

硬水

水ノ成分ハ泉、井、河、海、ナドノ水ハ、決シテ純粹ナル水ニアラズシテ、色々ノ物ヲ含メリ、兩ハ稍純粹ナレド、是トテモ空氣中ニ浮游スル諸物ヲ溶カシテ含有シ居ルヲ以テ、全ク純清ナルモノニアラズ。土中ニハ炭酸、カルシウム、即チ石灰質多キヲ以テ、地中ヲ流ル、水ハ之ヲ溶解シテ含有スルヲ多シ、此ノ如キ水ヲ稱シテ硬水ト云フ、硬水ヲ煮ルキハ、石灰質ガ鉄瓶ニ附着シテ湯垢トナル。

サテ純粹ナル水ハ如何ナル成分ナルカヲ檢ゼン。圖ニ示ス如キ、硝子ノ器ニ純粹ナル水ヲ容レ、之ニ數滴ノ硫酸ヲ加ヘ電氣ヲシテ傳フニ易カラシメ、其ノ底ヲ通ズル所ノ二條ノ白金線ニ電氣

圖二十第

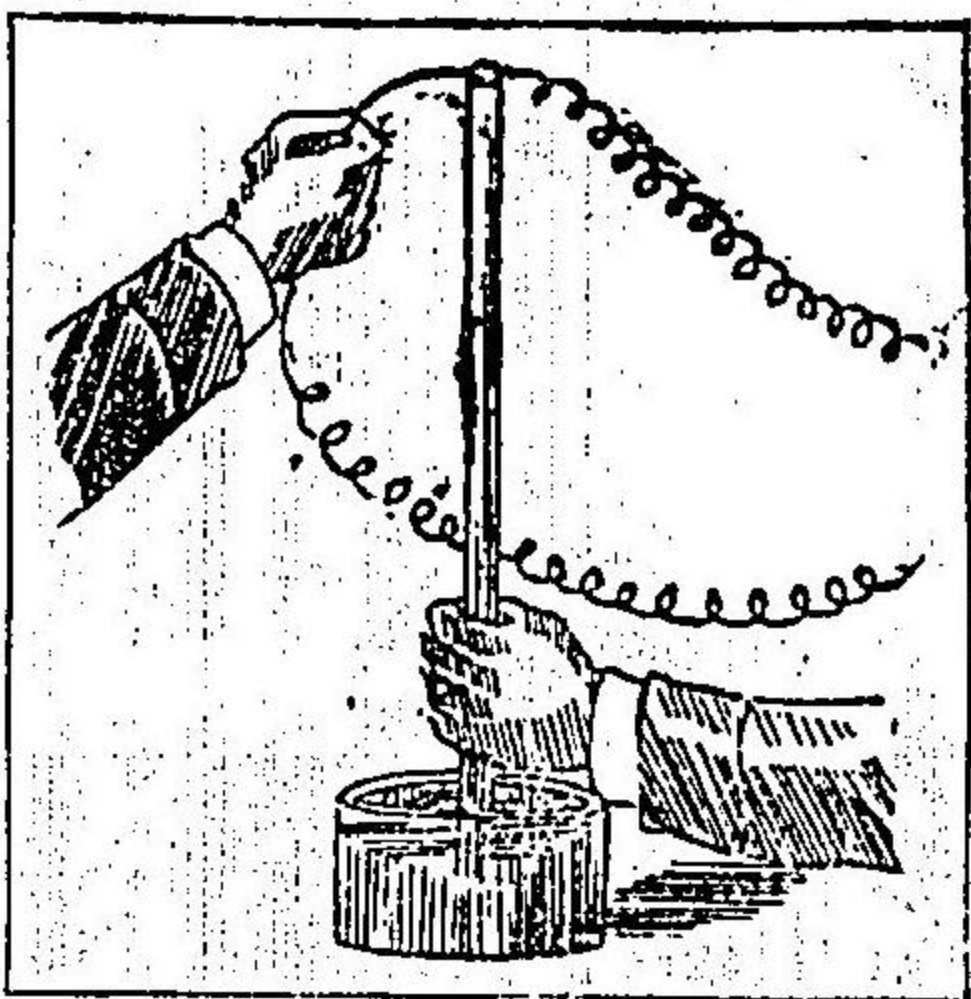


ヲ傳フルキハ、各ノ線端ヨリ泡ノ生シテ水面ニ昇ルヲ見ルベシ、此ニ於テ、同シ大サノ目盛セル試験管ヲ取りテ水ヲ充テ、之ヲ倒ニシテ各ノ線端ヲ覆ヒ、三四分ノ後ニ二ツノ管ニ集リタル瓦斯ヲ檢ズルニ、OXノ方ハHyノ半分ナリ、OXノ方ヲ取外ツシ、木炭ニ火ヲ點シテ挿入スレバ、烈シキ光ヲ放ツテ燃ユ、此瓦斯ヲ酸素ト名ク。次ニHyノ方ヲ取外ツシ、管口ニ「マツチ」ノ火ヲ近ヅクレバ、小サキ爆聲ヲ發シ、淡青キ炎ヲ揚ゲテ燃ユ、之ヲ水素ト稱ス。

次ニ水ハ果シテ此二ツノ瓦斯ヨリ成レルカヲ實驗セン。丈夫ニシテ目盛シタル硝子管ノ、一端塞リテ、其處ニ二條ノ白金線ヲ通ズルモノヲ取り、之ニ水銀ヲ充タシ、指ニテ其口ヲ塞ギ、倒マニシテ水銀ヲ盛リタル鉢ノ中ニ立テ置クベシ。次ニ水素ニ容積ト、酸素一容積トヲ

酸素  
水素

圖三十第



管中ニ送入シ、電氣ヲ通ズルキハ、火花ヲ發シテ瓦斯ハ忽チ皆無トナリ、唯水滴ノ管ノ内面ニ附着スルヲ見ルノミ。

以上ノ實驗ニ徴シテ、水ハ水素ノ二容積ト、酸素ノ一容積トヨリ成レルヲ知ル。

原素—最初ノ實驗ニ於テ、水ヲ水素ト酸素トノ二ツニ分チタル如ク、一物ヲ二ツ以上ノ異ナルモノニ分ツヲ分析スト云フ。後ノ實驗ニ於テ、水素ト酸素トヲ以テ水ヲ生ゼシメシ如ク、二ツ以上ノ物ヲ以テ、新シキ一ツノモノヲ生ゼシムルヲ化合セシムト云フ。又如何ナル手段ヲ用フルモ、二ツ以上ノモノニ分析スルヲ出來ザルモノヲ原素ト稱ス。通常瓦斯体ニテハ水素、酸素、液体ニテハ水銀、固体ニテハ金、銀、銅、鉄、硫黃等ノ如キヲ皆原素ト稱スレド、水、硝子、石炭ノ如キハ、二三ノ原素ノ化合シテ成レルモノ故ニ、之ヲ稱シテ化合物ト云フ。

分析  
化合  
原素  
化合物

以上ノ實驗ニ於テ見ル如ク、眼ニ見ユル液体ヲ分析シテ、眼ニ見ユス氣體トナスヲ得ベキコアリ、又眼ニ見ユス氣體ヲ化合セシメテ、眼ニ見ユル液体ト爲スヲ得ベシ。

### 水素

#### 水素

水素ノ製法—亞鉛ノ屑ト少シノ水ヲ瓶ニ入レ、其栓ニ二ツノ孔ヲ穿テ、

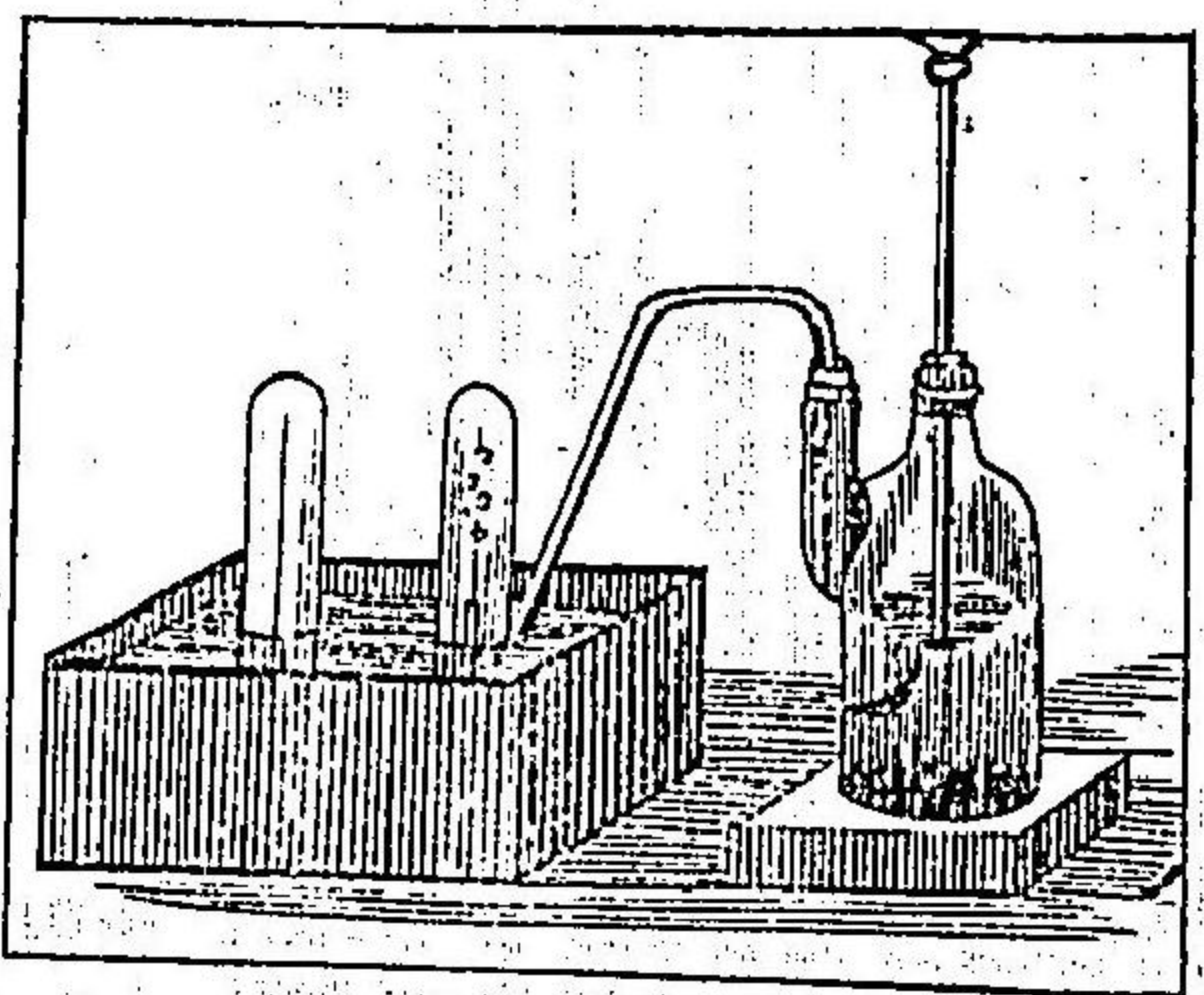


圖 四 十 第

#### (實驗)

一。護謨製ノ輕氣球ニ水素瓦斯ヲ充テタルモノハ、高ク空中

一ツニハ曲管、一ツニハ漏斗ヲ插ミ込ミ、曲管ノ他端ヲ水鉢ニ入レ、漏斗ヨリ稀硫酸ヲ注ギ入ルレバ、水素瓦斯忽チ瓶中ニ生シ、水鉢ノ中ニアル曲管ノ端ヨリ空氣中ニ逃レ出ヅ、之ヲ口廣キ瓶ニ聚メテ諸種ノ實驗ニ供フ。  
水素ノ性質—水素ハ色モナク、味モナク、臭モナク、萬物中最モ輕キ瓦斯ナリ。

#### 實驗

ニ上昇ス。又此瓦斯ヲ以テ石鹼ノ玉ヲ吹き、空氣中ニ放ツキハ、浮游シテ下ルコトナシ。

#### (實驗)

二。針金ノ一端ニ蠟燭ヲ刺シ、之ニ火ヲ点シテ、水素ヲ充テ

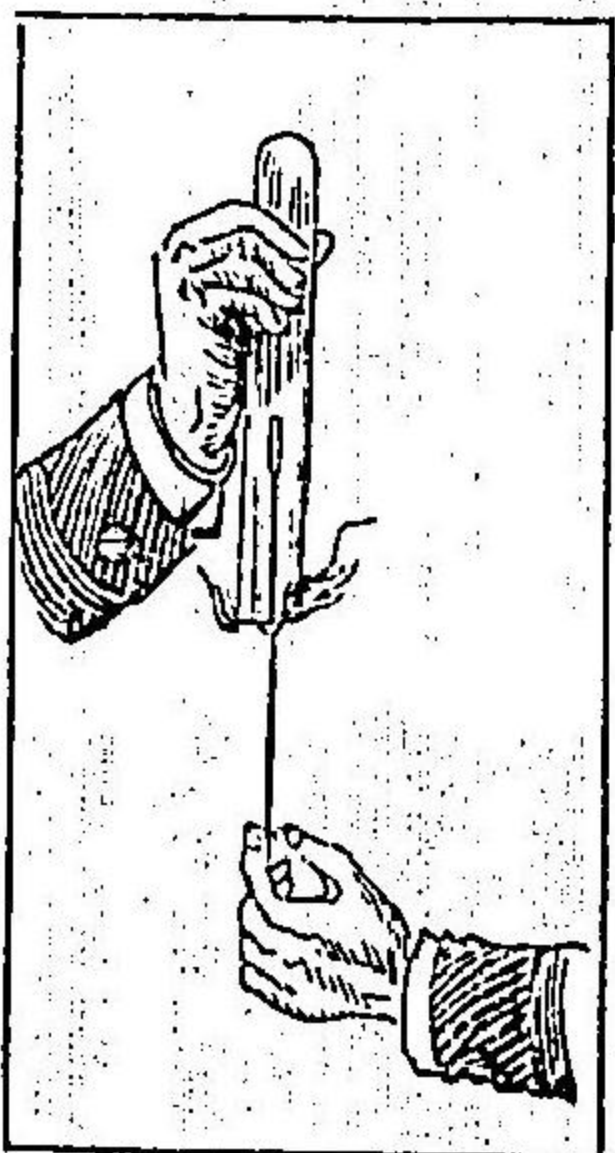


圖 五 十 第

ル筒ノ中ニ挿入スレバ、水素ハ火ヲ引キテ筒ノ口コテ燃ユ、然レハ燭火ハ直チニ筒中コテ消ユ。

### 酸素

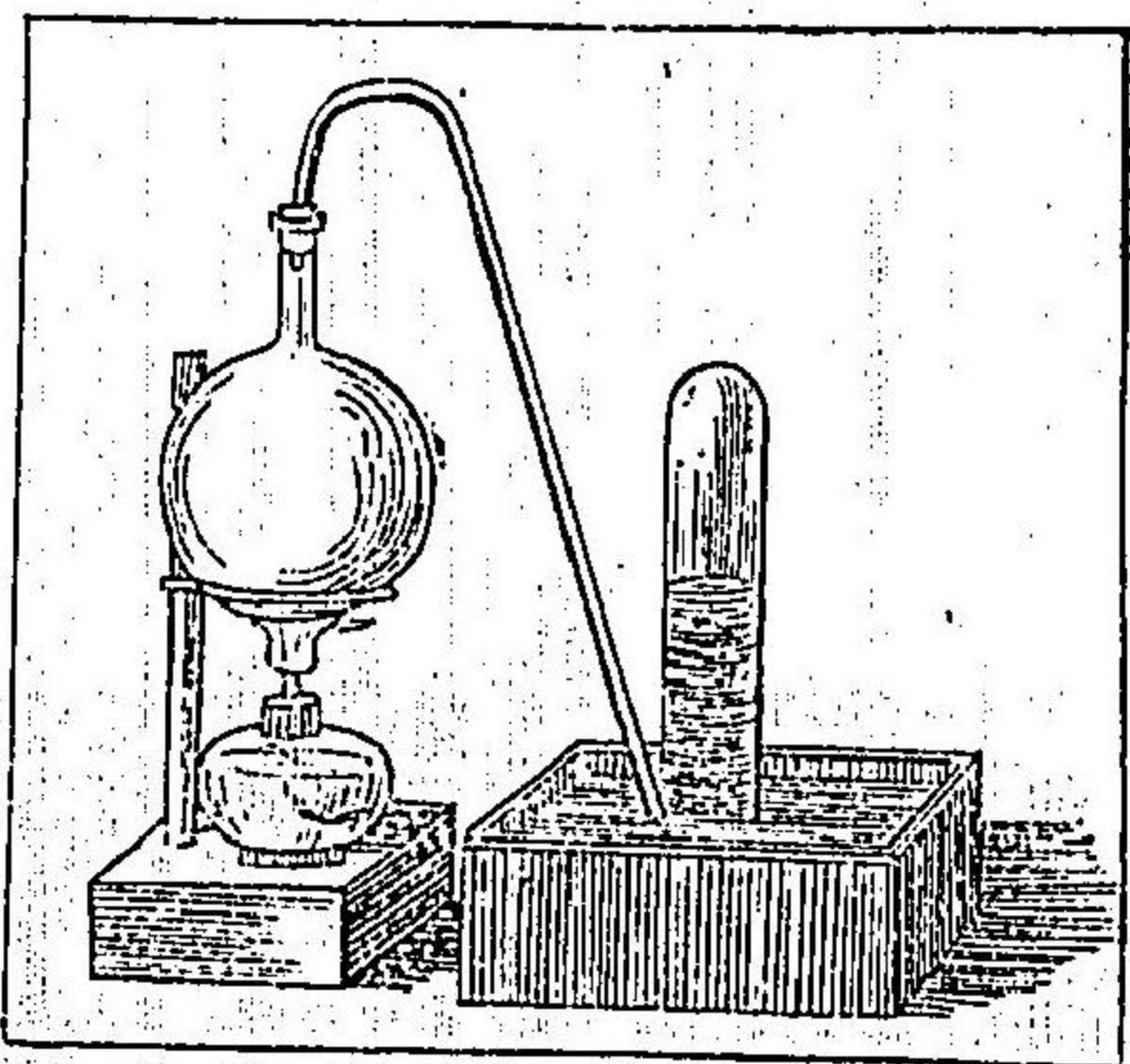
#### 酸素

由是觀之、水素ハ物ノ燃ユルヲ助ケズ、然レ

酸素ノ製法—鹽酸、ボツタシユムノ少許ヲ粉末ニ、之ニ過酸化「マンガ」ヲ交ゼテ「フラスコ」ニ入レ、曲管ヲ插ミタル栓ヲ其口ニ嵌メ、其曲管ノ他ノ一端ヲ水鉢ノ中ニ沈ヅメ、然ル後「フラスコ」ヲ熱スレバ、忽チ曲管ノ端ヨリ、瓦斯ノ續々ト出ヅルヲ見ル、是酸素ナリ、茲ニ於テ試驗管ニ水

實驗

圖六十第



ヲ盛り、倒マニソ曲管ノ出口ヲ覆ヒ、之ヲ聚メ取ルベシ。  
酸素ノ性質—酸素ハ無色、無味、無臭ノ瓦斯ニシテ、空氣ヨリ稍重シ、物ノ燃ユルヲ助クル性ヲ有ス。

(實驗)

磷ヲ水中ニテ切り、其小片ヲ取りテ、燃燒セ入レ、火ヲ點シテ酸素ヲ充テタル瓶中ニ下セバ、非常ナル光輝ヲ發シテ燃ユ。若シ磷ノ代リニ硫黃ヲ以テスレバ、紫色ノ燄ヲ發シテ美シク燃ユ。若シ又細キ針金ノ先ニ「マツチ」ヲ附ケ、之ヲ燃シテ挿入スルキハ、鮮光ヲ放ツテ燃ユ。

酸化

此等ハ、磷、硫黃、炭、鐵ナドガ、酸素ト化合スルニ當リテ、烈シキ光ト熱トヲ發生スル現象ナリ。斯ク酸素ト化合スルヲ酸化スト云フ、鐵製ノ器具ナドガ赤錆ヲ生シ、薪炭ガ燃ユルモ、皆空氣中ニアル酸素ノ働キニ由ル。

空氣

第三章 空氣

實驗

空氣中ニ於テ、薪炭、硫黃、磷ナドニ火ヲ點ズレバ、燃燒ス、是空氣ノ一成分ヲ爲セル酸素ノ作用ニ外ナラザルコトハ前ニ見タルガ如シ、サテ是ヨリ空氣ハ、酸素ノ外ニ、如何ナルモノヲ含メルカヲ檢セン。

(實驗)



圖七十第

磷ノ一片ヲ取り、乾キタル小板ニ載セテ水面ニ浮ベ、火ヲ點シ、直チニ玻璃鐘ヲ以テ之ヲ覆ヘ、然ルキハ火消ヘ、白烟忽チ鐘内ニ充滿スト雖モ、暫時ニシテ水ニ溶レ去リ、水ハ稍、鐘内ニ上昇スルヲ見ル、而シテ其上昇セル量ハ、始メニ空氣ノ鐘内ヲ充タシタル時ノ五分ノ一ニシテ、殘レル五分ノ四ダケニハ、尙ホ依然トシテ無色ノ瓦斯ノ充タスモノアリ。次ニ鐘上ノ栓ヲ抜キ去リ、点火セル磷ナドヲ挿入スルモ、忽チ其消ユルヲ見ル

窒素

「アムモニア」

ベシ、故ニ此瓦斯ハ、水素又ハ酸素ト大ニ其性質ヲ異ニセルモノナルヲ知ル。

原素ノ一ニシテ窒素ト稱スル瓦斯即チ是ナリ。

窒素ノ性質—窒素ハ無色無味無臭ノ瓦斯ニシテ、空氣ヨリ稍輕シ、其性質タル、水素ノ如ク自ラ燃ユルヲ能ハズ、又酸素ノ如ク他物ノ燃燒ヲ助クルヲナシ、從テ他物ト直接ニ化合スル所ノ力極メテ鈍シ、凡テ物体ガ空氣中ニテ燃燒スルニ當リ、酸素中ニ於ケル如ク劇烈ナラザルハ、全ク多量ノ窒素ガ混シ居リテ、酸素ノ烈シク燃ス力ヲ弱ムルガ爲メナリ。

水ハ酸素ト水素ト化合シテ生シタルモノナレバ、空氣ハ酸素ト窒素トノ化合物ニアラズ唯二者ノ機械的ニ混合セルモノトシ。

水素ト窒素ト化合シテ、激臭アル「アムモニア」ト爲ル。糞尿中ノ臭氣ハ多ク此瓦斯ナリ。又動物植物ノ腐敗スルキニモ之ヲ發生ス、穀物、卵、魚、鳥獸ノ肉ハ多ク窒素ノ化合物ヲ含ミ、火藥ヲ製造スルニ用フル硝石モ、窒素

風

空氣ノ壓力

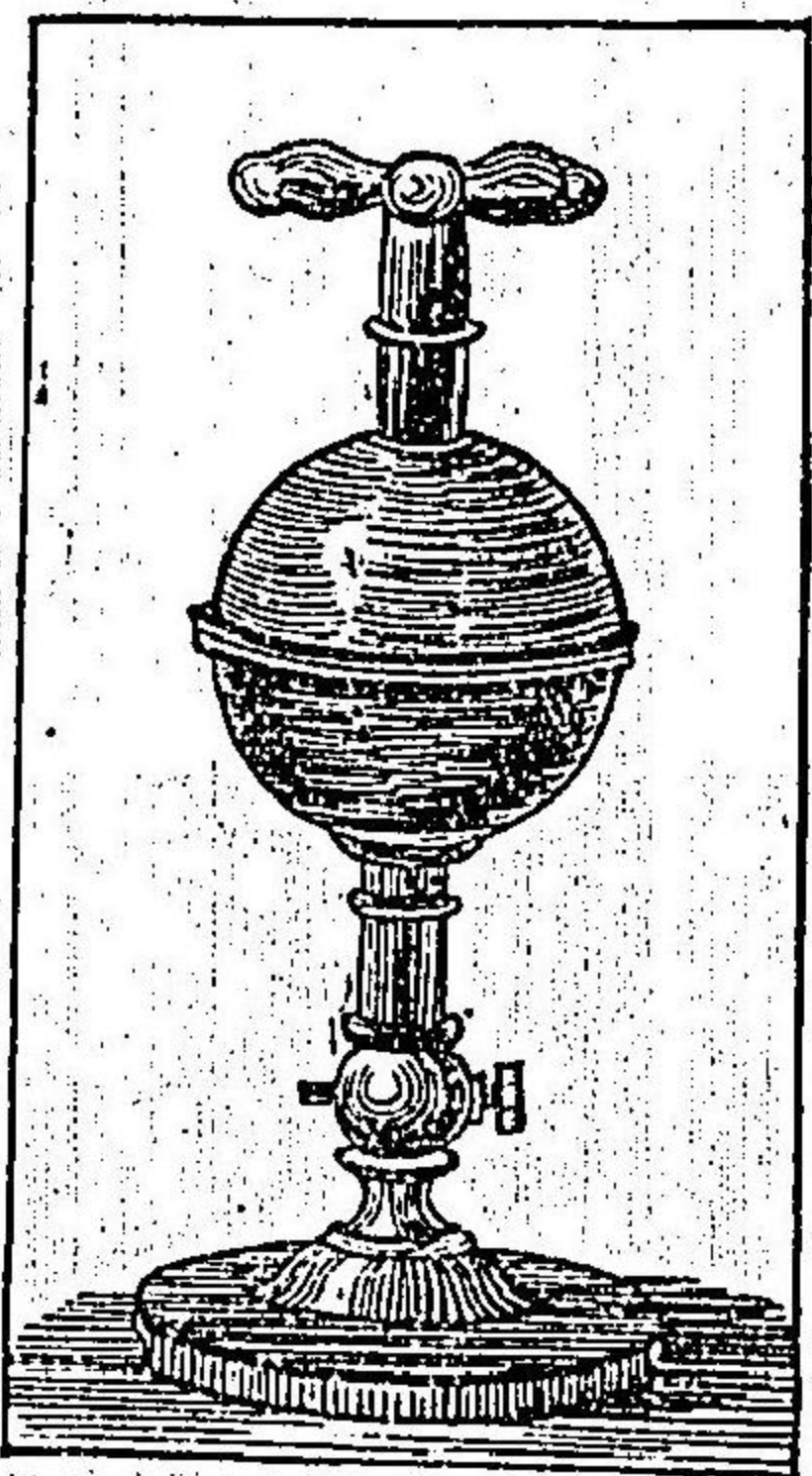
化合物ノ一ナリ。

風—室内ヲ暖ムルキハ、空氣ハ輕クナリテ上昇スルニ由リ、戶外ヨリ冷カナル空氣更ニ進入シ來ルベシ。斯ク空氣ノ運動スルモノヲ風ト名ク。

我邦ニテハ、夏ニハ南東風若クハ南風多ク、冬ニハ北西風多ク、而シテ南風ハ赤道近傍ヨリ吹來ルヲ以テ暖ク、北風ハ北極地方ヨリ吹來ルヲ以テ寒冷ナリ。又舊曆ノ二百十日前後、即チ九月中旬頃ハ暴風雨多ク、農家モ舟人モ共ニ怖ル、所ニシテ、暖キ時候ト寒キ時候トノ交替ヨリ大風

チ來スナリ。

第十八圖



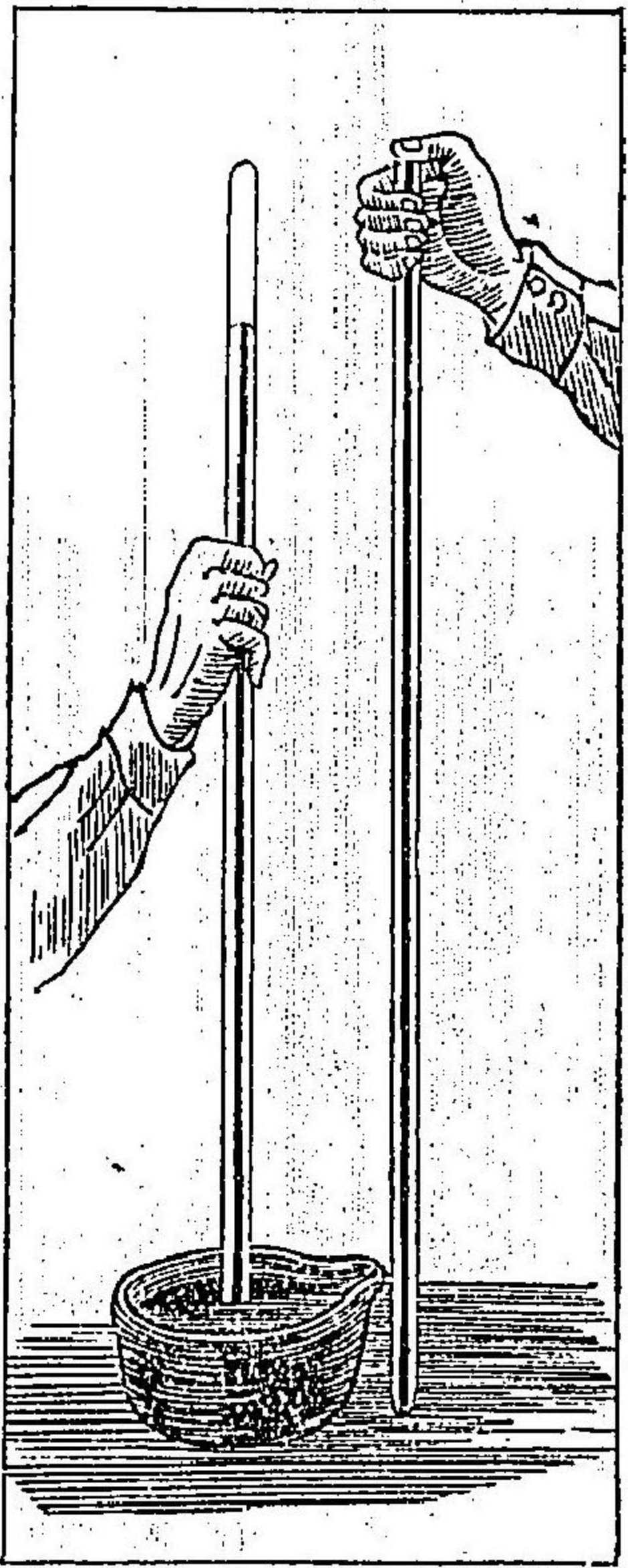
二ツノ半球ヲ合せ置キ、次ニ排氣器ニテ球内ノ空氣ヲ取り去リテ、栓ヲ

空氣ノ壓力—「マグデボルク」半球ト稱スル器械アリ、克ク密合スベキ二ツノ中空ナル半球ヨリ成リ、一方ノ半球ニハ空氣ヲ抜き去ル所ノ装置ヲ有ス。今

氣壓計

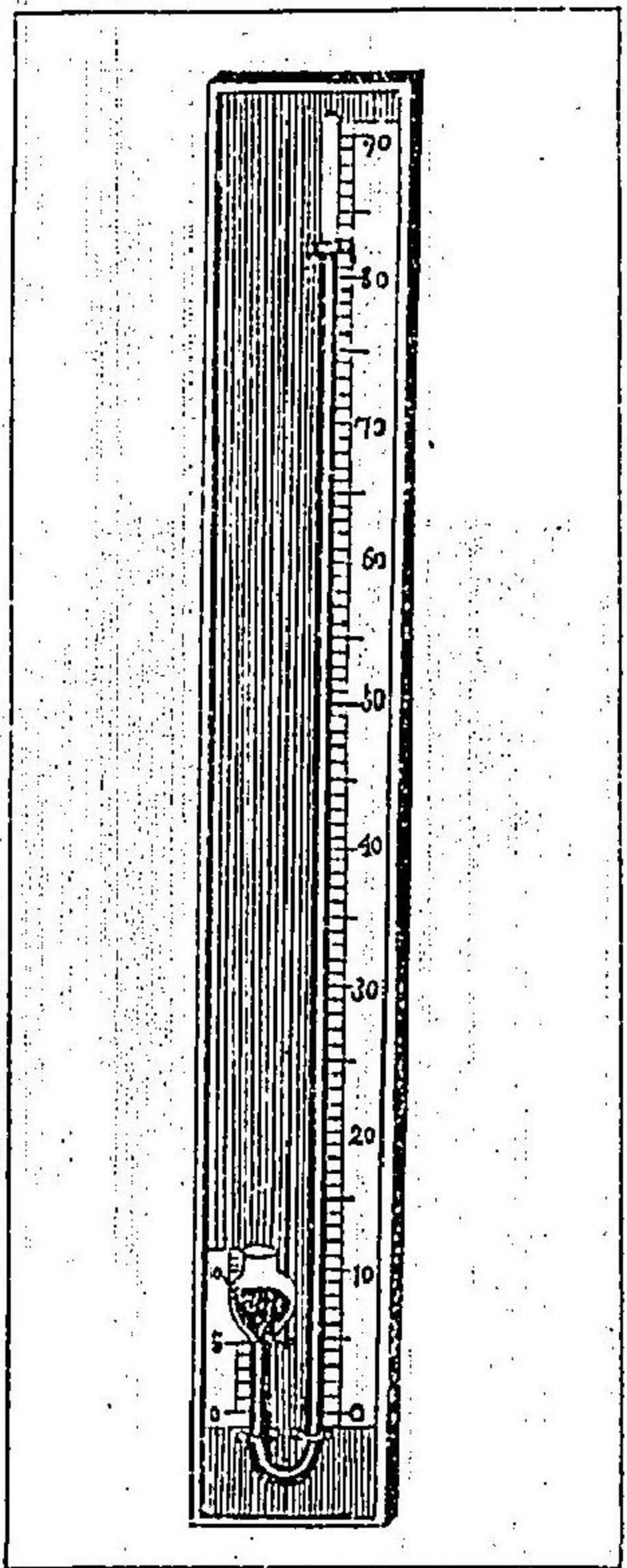
閉テ、此二ツノ半球ヲ引キ離サントスルモ、容易ニ離ル、トナシ。  
 球内ノ空氣ヲ抜キ去リタルトハ、何故ニ半球ハ離レ難キヤト云フニ、是  
 レ空氣が大ナル力ヲ以テ、外方ヨリ壓スルニ由ル、空氣ノ重サハ、二リト  
 ルニ付一、二九グラムナルヲ以テ、地面ノ一寸四方ノ上ニハ、二貫五百五  
 十匁ノ空氣ガ壓スル譯ナリ。斯ル大ナル重サヲ以テ壓スルガ故ニ、此實  
 驗ニ於テ、二ツノ半球ヲ容易ニ引離ス能ハザルハ勿論ナリ。  
 氣壓計—空氣ノ壓力ヲ計ル器械ニ就キテ學バン。

圖九十第



硝子管ノ、一端塞ガリ  
 テ目盛りセルモノ、  
 長サ三尺計リナルヲ  
 取り、之ニ水銀ヲ充タ  
 シ、指ニテ其口ヲ覆ヒ、  
 之ヲ水銀ノ鉢ノ中ニ

圖十二第



ノ上部ハ、空氣モ何モ無キ真空ニシテ、空氣ガ下方ヲ壓スル力ガ、二尺五  
 寸程ノ水銀柱ノ重サニ等シキヲ示ス。此理ニ由リテ製作シタル器械  
 ヲ氣壓計ト云フ。氣壓計ハ又、幾分カ氣候ノ變化、晴雨等ヲ預シメ知り得  
 ルヲ以テ晴雨計ノ稱アリ、即チ水蒸氣少クナケレバ空氣ハ乾ケルヲ以  
 テ重ク、從テ壓力強キガ故ニ、高ク水銀柱ヲ上ラシメ。水蒸氣ヲ多ク含ミ  
 テ濕リタル空氣ハ輕ク、從テ壓力弱キカ故ニ、低ク水銀柱ヲ下ラシム。故  
 ニ晴雨計ノ水銀ノ上ルキハ晴天ノ徵ニテ、其下ルキハ雨天ノ徵ナリ。又

晴雨計

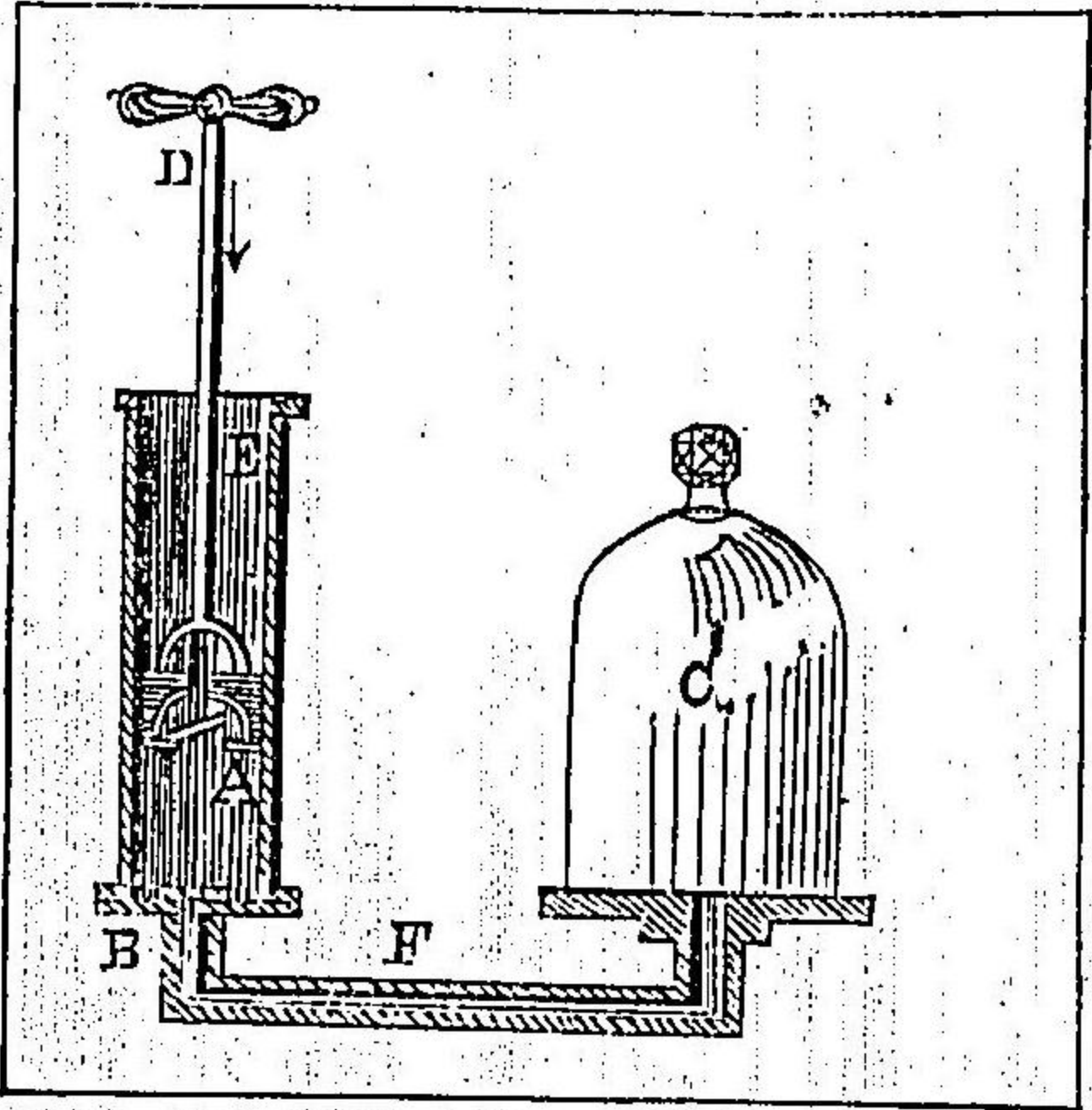


排氣器

高山ノ頂ハ空氣稀薄ナルヲ以テ、氣壓計ハ低キ度ヲ示スベク、高サ一  
尺ノ處ニ至レバ大低八寸二分位降ルモノナリ。

排氣器一空氣ヲ始メ總テノ瓦斯ハ、成ルベク擴ガラントスルノ傾向ア

圖 一 十 二 第



リ。此性ヲ利用シテ、空氣ヲ拔キ去ル器械ヲ  
作ル。之ヲ排氣器ト稱ス。金屬ニテ作レル圓  
筒Eノ中ヲ、上下ニ運動スベキ活塞ADアリ、  
之ニ一ツノ孔アリテ、唯上方ニノミ開ク所  
ノ瓣Aヲ附シ。筒ノ底ニモ亦唯上方ニノミ  
開ク瓣Bアリ。Cハ玻璃鐘ニシテ、管Fヲ以  
テ圓筒ニ通ゼリ。今活塞ADヲ引キ擧グレハ、  
瓣Aハ閉ヂ、其下方ハ眞空トナルヲ以テ、鐘内ノ空氣ハ瓣Bヲ押シ開キ  
テ筒中ニ入ルベシ、次ニ活塞ヲ壓シ下グルキハ、瓣Aハ開キ、瓣Bハ閉ヂ  
テ筒中ノ空氣ハ外ニ出ツ、故ニ幾回モ活塞ヲ上下スレバ、漸次鐘内ノ空

氣ハ稀薄トナルナリ。

(實驗) 護謨球ニ空氣ヲ半バ充タシ、之ヲ玻璃鐘ノ内ニ置キ、空氣ヲ

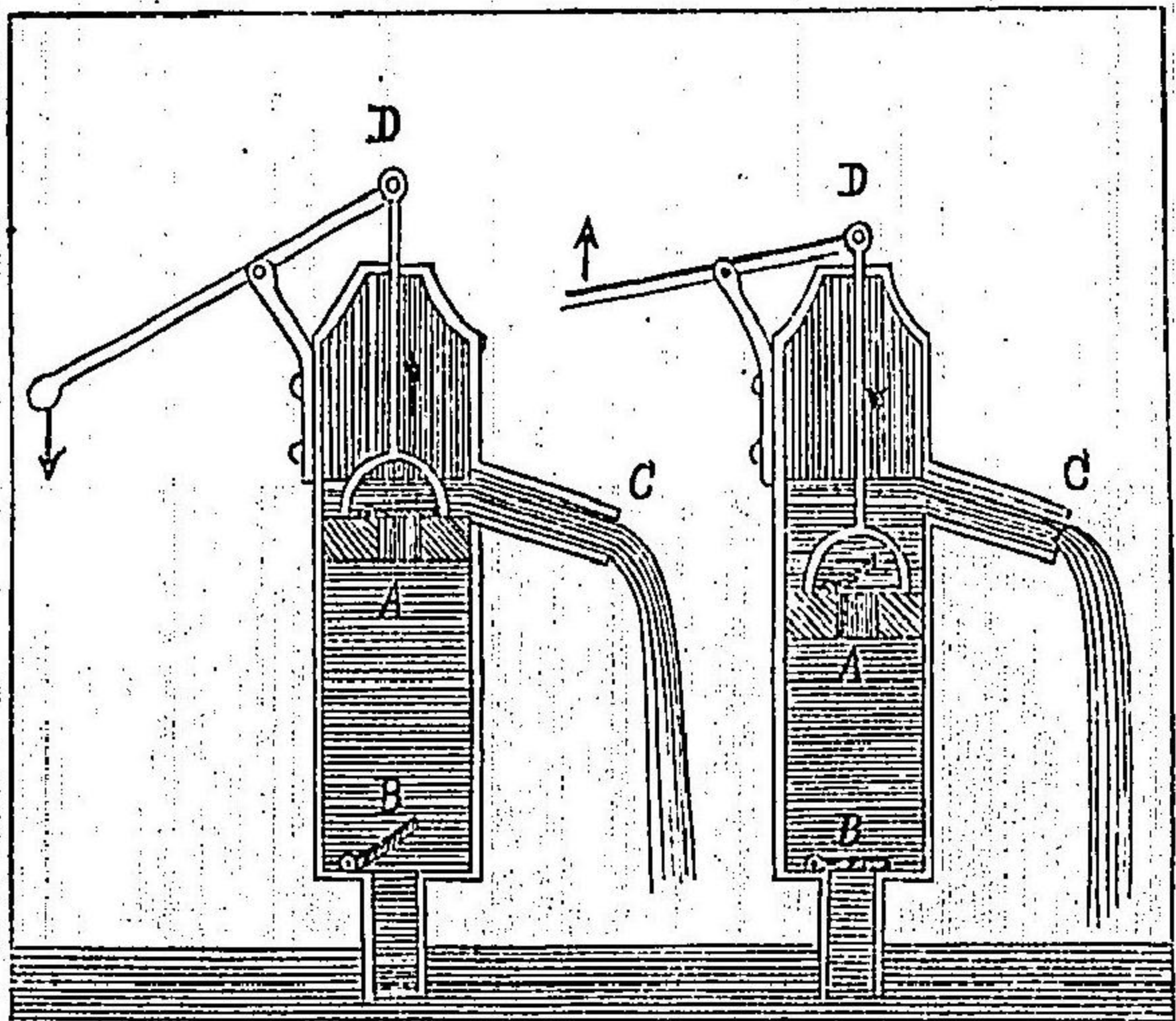
除キ去ルキハ、球ハ次第ニ膨脹シテ、  
遂ニ破裂スルニ至ル。又鼠ヲ鐘内ニ  
入レ置キテ、空氣ヲ除キ去レバ、四轉  
入倒シテ死スベシ。

「ポンプ」排氣器ト同シ道理ニ基キ  
テ水ヲ汲ミ上グル爲メニ製造シタ  
ル器械アリ、之ヲ「ポンプ」ト云フ。「ポン  
プ」ハ其構造ニヨリテ、吸上ゲ「ポンプ」、  
壓上ゲ「ポンプ」消防用「ポンプ」等ノ數  
種アリ。今吸上ゲ「ポンプ」ノ要部ヲ説

「ポンプ」

實驗

圖 二 十 二 第



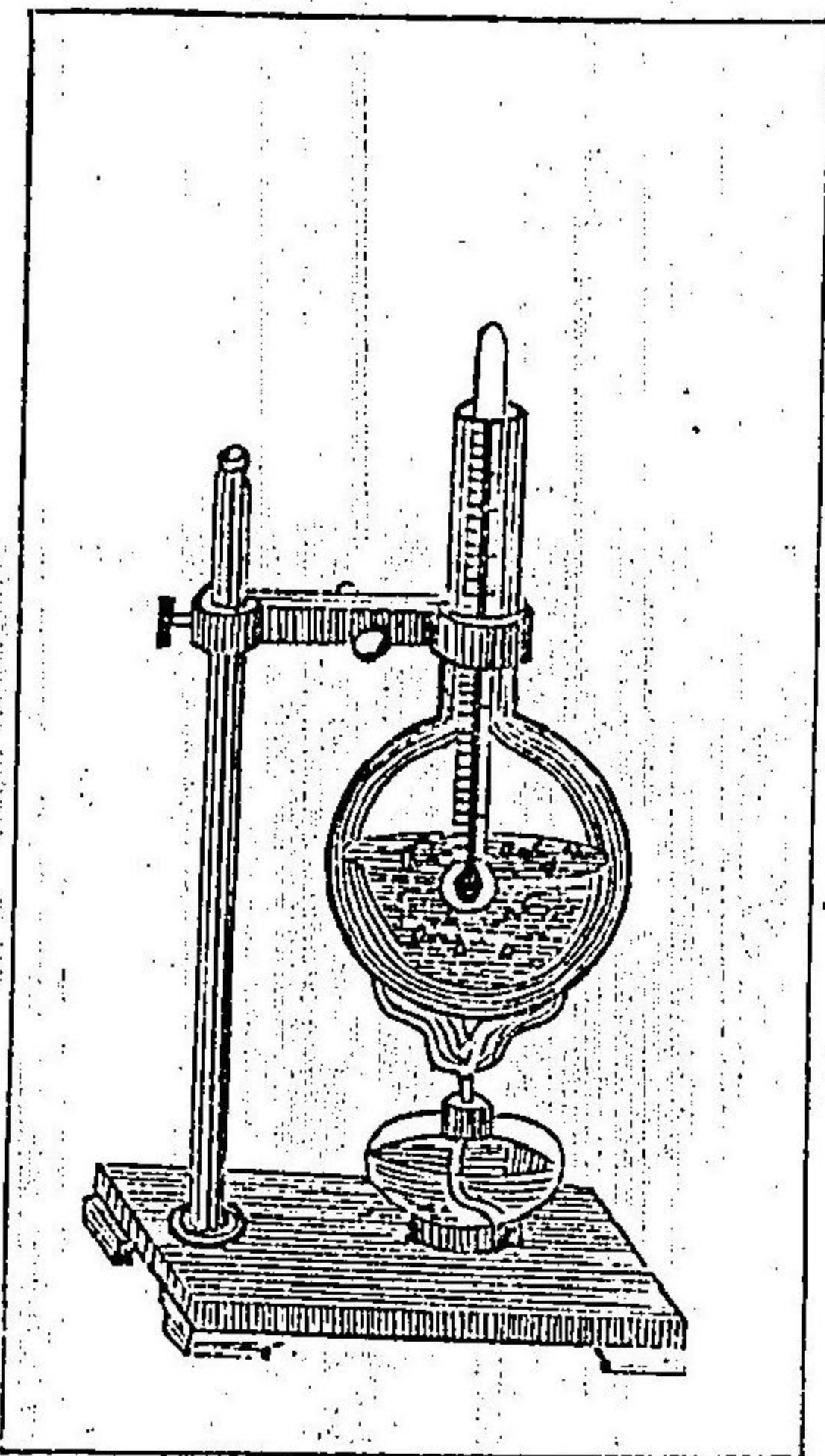
カン。

沸騰

活塞ADヲ引キ擧グレバ、瓣Aハ閉テ、其下方ノ筒中ノ空氣ハ稀薄トナルヲ以テ、外方ノ空氣ハ水面ヲ壓スル故ニ、水ハ次第ニ管中ヲ上昇シテ、遂ニ瓣Bヲ押シ開キテ、筒中ニ進入スベシ、而シテ活塞ヲ押シ下セバ、瓣Bハ閉テ、瓣Aハ開キテ、水ハ活塞ノ上ニ出ヅベシ、故ニ活塞ヲ幾回モ上下スレバ、多量ノ水ヲ汲上グルヲ得。又水鉄砲モ之ト同シ理ナリ。

沸騰—總テ水、酒等ノ如キ液体ハ、強ク熱スルキハ、必ズ沸騰シテ、盛ニ蒸氣ヲ發ス。

圖三十二第

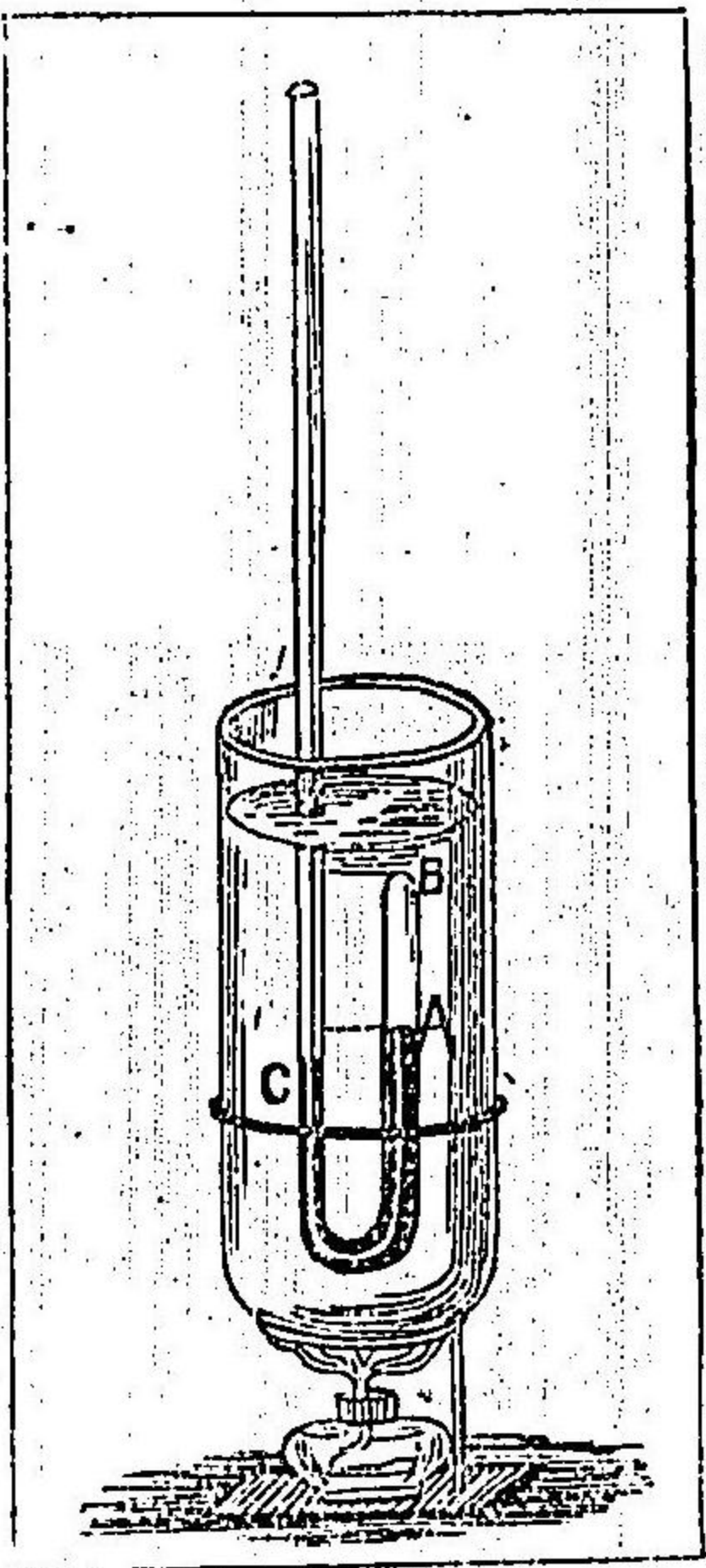


「ラスコ」ニ水ヲ入レテ熱スルキハ、攝氏ノ寒暖計百度ニ至テ沸騰シ、如何ニ強ク熱スルモ、之ヨリ高キ度ニ上ルヲナシ。若シ水ノ代リニ「アルコ

シ、之ヲ稱シテ水ノ沸騰點ハ百度「アルコール」ノ沸騰點ハ七十八度ナリト云フ。

此二ツノ實驗ニヨリテ、次ノ二事ヲ知ルベシ。第一、液体ノ沸騰點ハ、物質ノ異ナルニヨリテ不同ナルヲ、第二、同シ液体ニアツテハ、沸騰スル温度ハ一定シ、如何ニ強ク、如何ニ久シク熱スルモ、開放セル器ニ於テハ、其沸騰點ヨリ高キ温度ニ上ラシムルヲ能ハズ。

沸騰點ト壓力トノ關係—一端ノ塞ガレル曲管ヲ取り、其端ABニ水ヲ入レ、次ニACニ水銀ヲ加ルキハ、空氣ノ壓力ニヨリテ、水銀ハCニ止マルベシ、之ヲ水鍋ニ入レ、百度ニ熱スルキハ、ABノ水ハ沸騰シ、水銀ノ高サハAトCニ於テ



圖四十二第

此實驗ニ依リテ、液体ガ沸騰スルハ、其發生スル蒸氣ノ壓力ガ外氣ノ壓

力ニ等シキ時ナルヲ知リ、從テ外氣ノ壓力少ナキ  
高山ノ頂ナドニテハ、山ノ麓ニ於ケルヨリモ低キ  
温度ニテ、液体ハ必ズ沸騰スルヲ知ルベシ。

### 第四章 膨脹

多クノ場合ニ於テ、物体ハ其氣體ナルト、其液体ナルト、  
固体ナルトヲ問ハズ、熱セラレ、キハ其容積  
ヲ増大ス、之ヲ物ノ膨脹ト云フ。

(實驗) 一。金屬ノ棒ヲ取り、其一端Aヲ螺旋釘ニ  
テ止メ、他ノ一端ハ自由ニ伸縮スルヲ得、其伸縮ス  
ル毎ニ、針Bヲ動カシ得ルヤウニ裝置スベシ、而シ  
テ棒ヲ熱スルキハ、針ハ忽チ矢ノ向キニ動キテ、棒

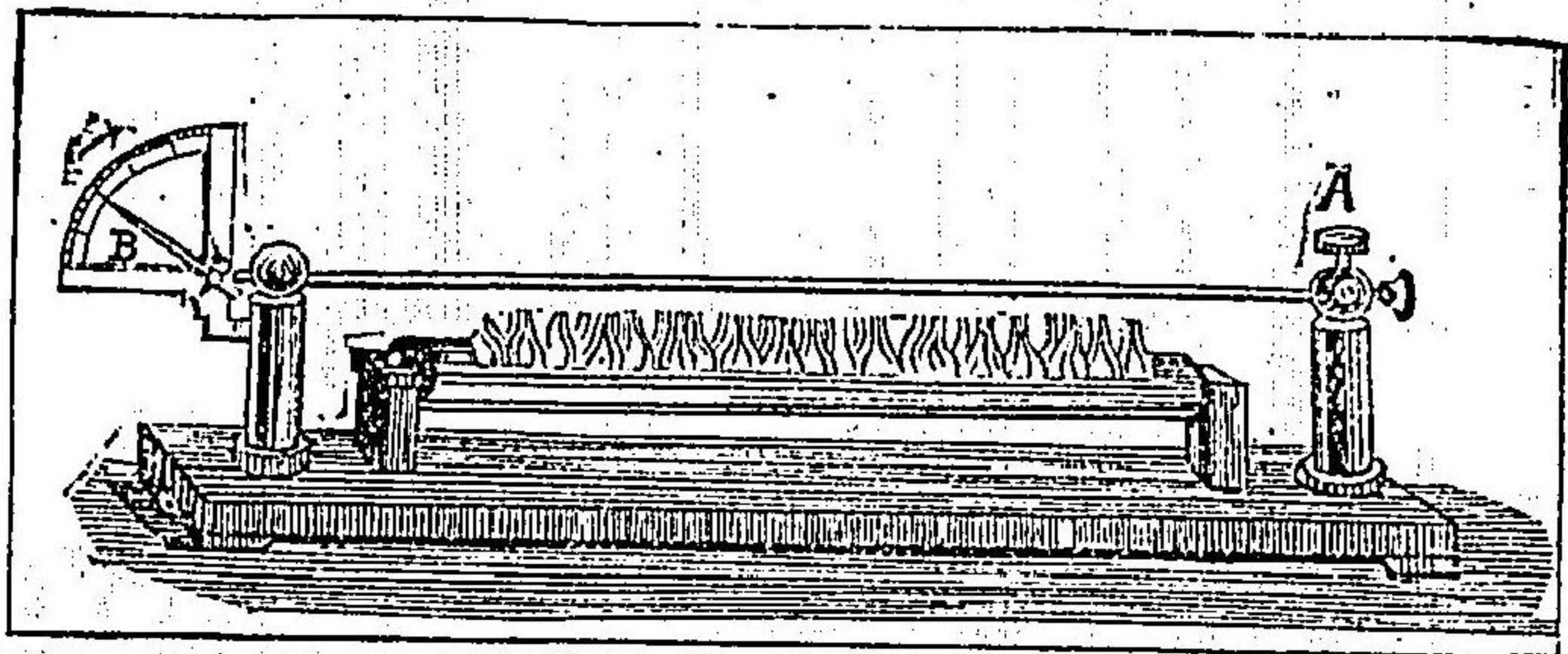


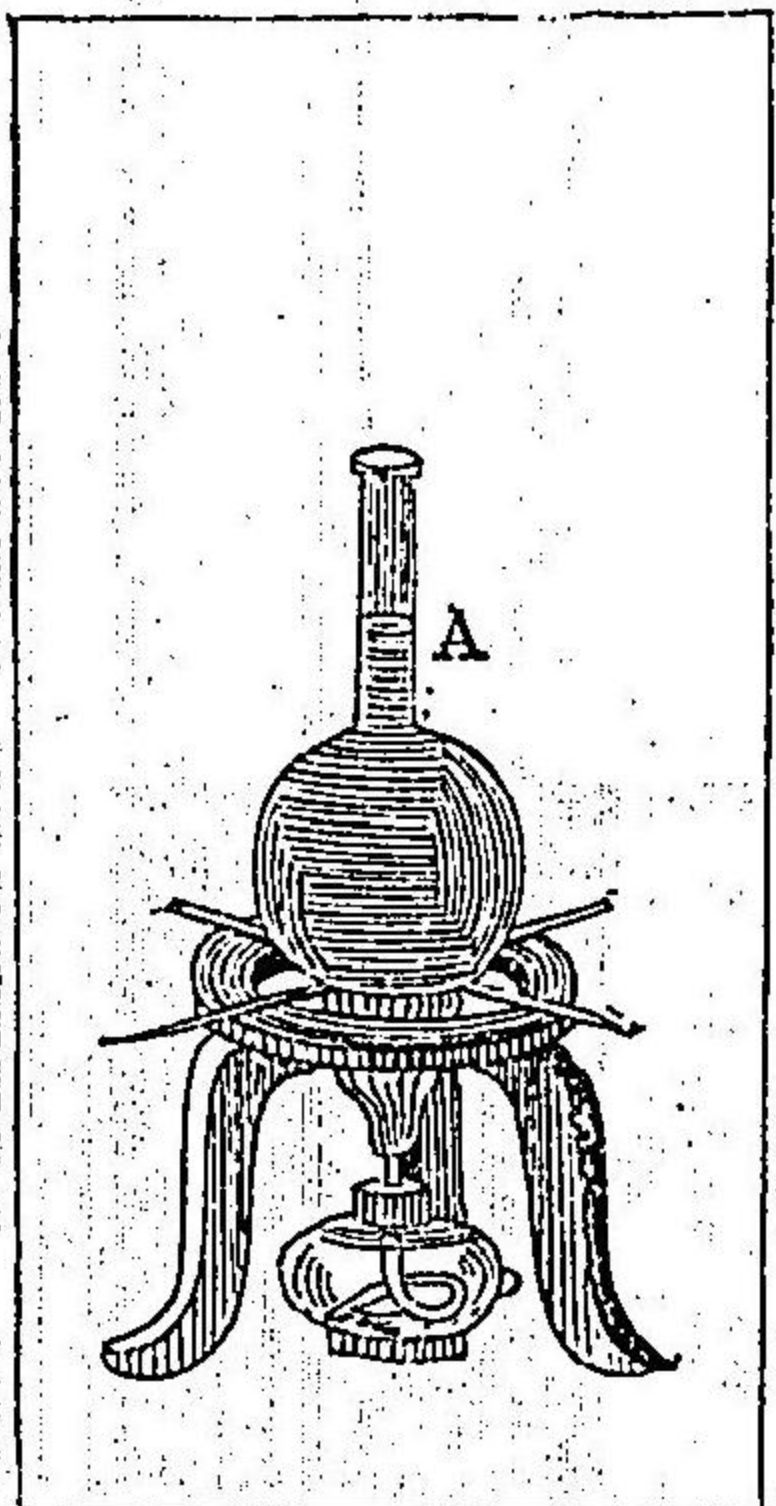
圖 五 十 二 第

膨脹

實驗

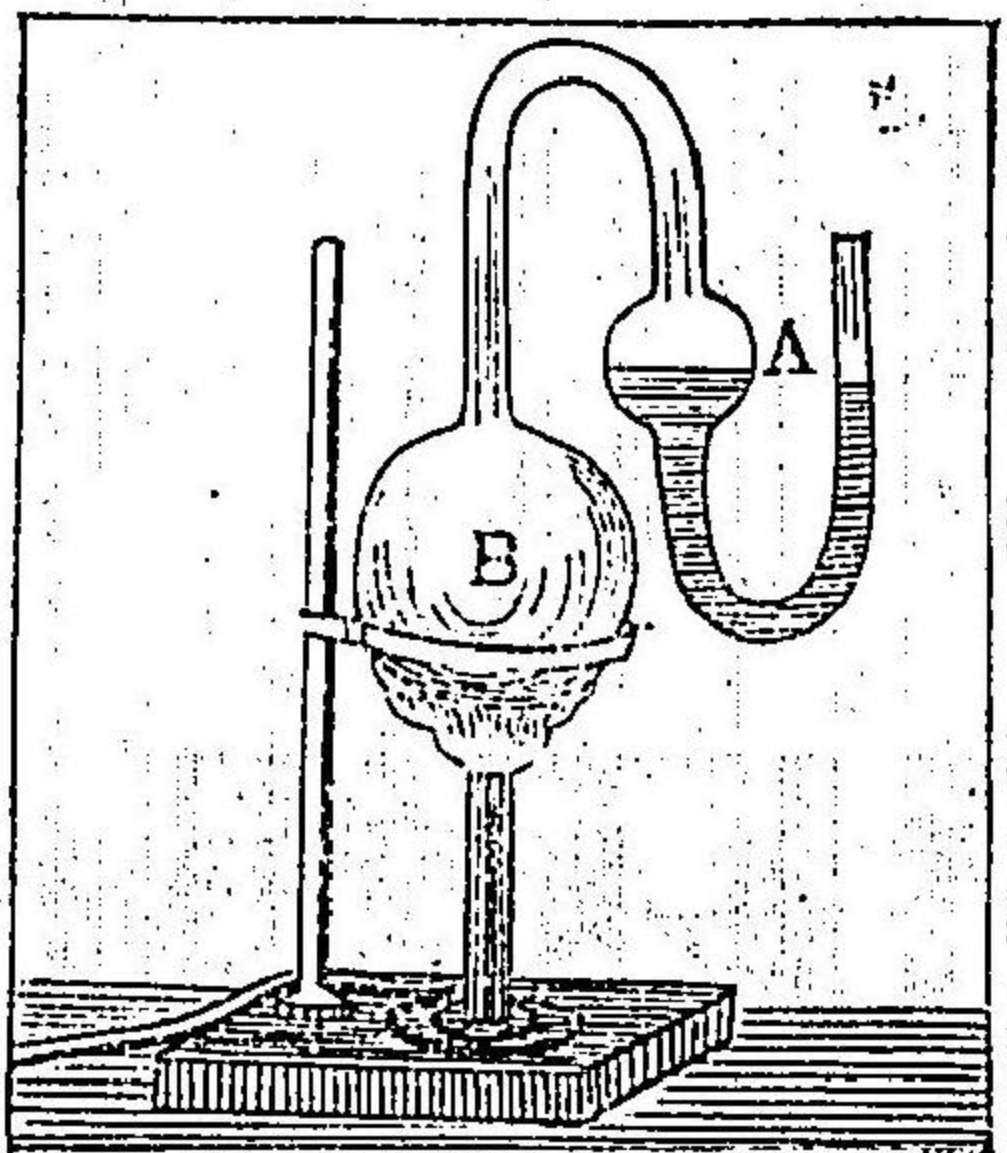
ノ延ビタルヲ示スナリ。

圖 六 十 二 第



(實驗) 二。硝子瓶ニ色ヲ附ケタル  
水ヲ入レ、其水ノ上端Aニ目標ヲ記シ  
置キ、之ヲ熱スレバ水ハ次第ニ容積ヲ  
増加シテ、A點ヨリ上ノ方ニ昇ルヲ見  
ルベシ。

圖 七 十 二 第



(實驗) 三。圖ノ如キ曲管ヲ有スル硝子瓶  
Bニ空氣ヲ充タシ、Aノ處ニ色附ケタル水ヲ  
入レ置キ、Bヲ熱スレバ、瓶中ノ空氣ハ漸次ニ  
其容積ヲ増スヲ以テ、Aノ水ヲ押下グルヲ見  
ル。  
鐵道ノ「レール」ノ継目ハ、寒中ハ離レ居レ共、暑

中ハ各條トモ、溫熱ノ爲メニ延長シテ密着ス。車ニ依メタル鐵輪ハ、先ツ

實驗

實驗

蒸氣

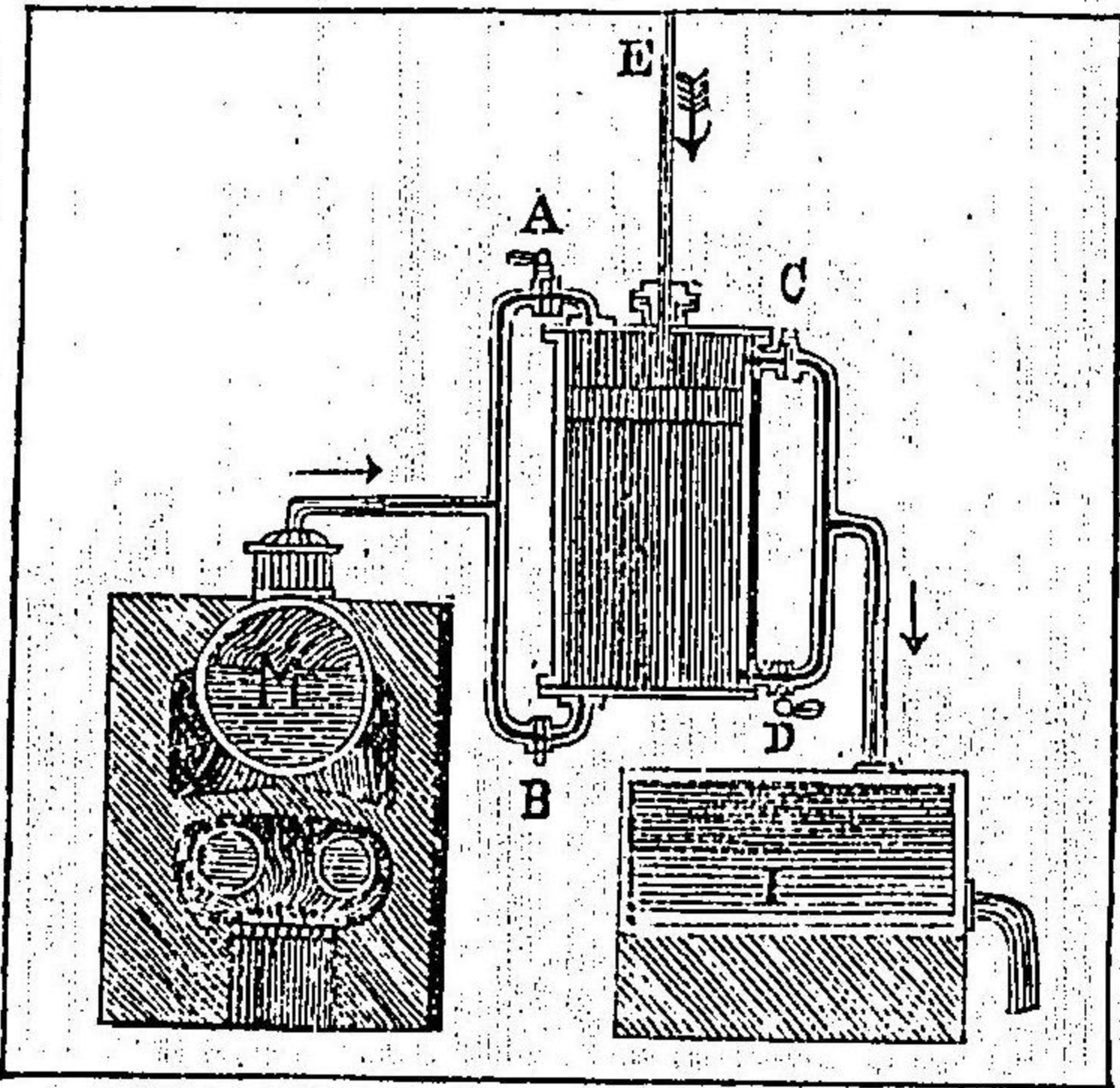
蒸氣機關

熱シテ嵌メ、後急ニ之ヲ冷ス、故ニ車ノ輻ヲ固ク緊ム。又前ニ風ノ條ニ説キタル如ク、空氣ヲ暖ムルキハ膨脹スル故ニ、輕クナリテ上昇ス、上昇スル故ニ、他處ニアル冷カナル空氣、更ニ入り來リテ之ト交替ス。

蒸氣―沸騰ト云ヒ、膨脹ト云フモ、皆熱ノ働キニ由ルモノナルガ、此二ツヲ利用シテ、極メテ利益多キ機械ヲ工夫セリ、即チ蒸氣機關ニシテ、陸上ヲ疾走スル汽車、海上ヲ横行スル汽船、軍艦及ビ造船所、其他生絲、木綿ノ紡績等、諸種ノ製造場ニ於ケル機關ノ運轉、一トシテ蒸氣ノ力ニ依ラザルモノナシ。蒸氣トハ他ニアラズ、鉄瓶ノ湯ヲ沸スニ當リ、蓋ヲ押し上グル所ノ俗ニ湯氣ト稱スルモノニテ、一合ノ水ガ蒸氣ニ化スレバ、膨脹シテ十七石トナル、其非常ナル働キヲ爲スモ亦宜ナリ。

蒸氣機關―罐Mニ水ヲ入レテ熱スレバ、水ハ蒸氣ニ化シテ管中ヲ進行ス、此管ハ二ツニ分レテ太キ筒ニ通ズ、筒中ニハ能ク適合セル活塞Pアリ、又他ニ二ツノ管アリテ筒ヨリ出デ、途中ニテ合併シ、一ツノ管トナリ

第二十九章

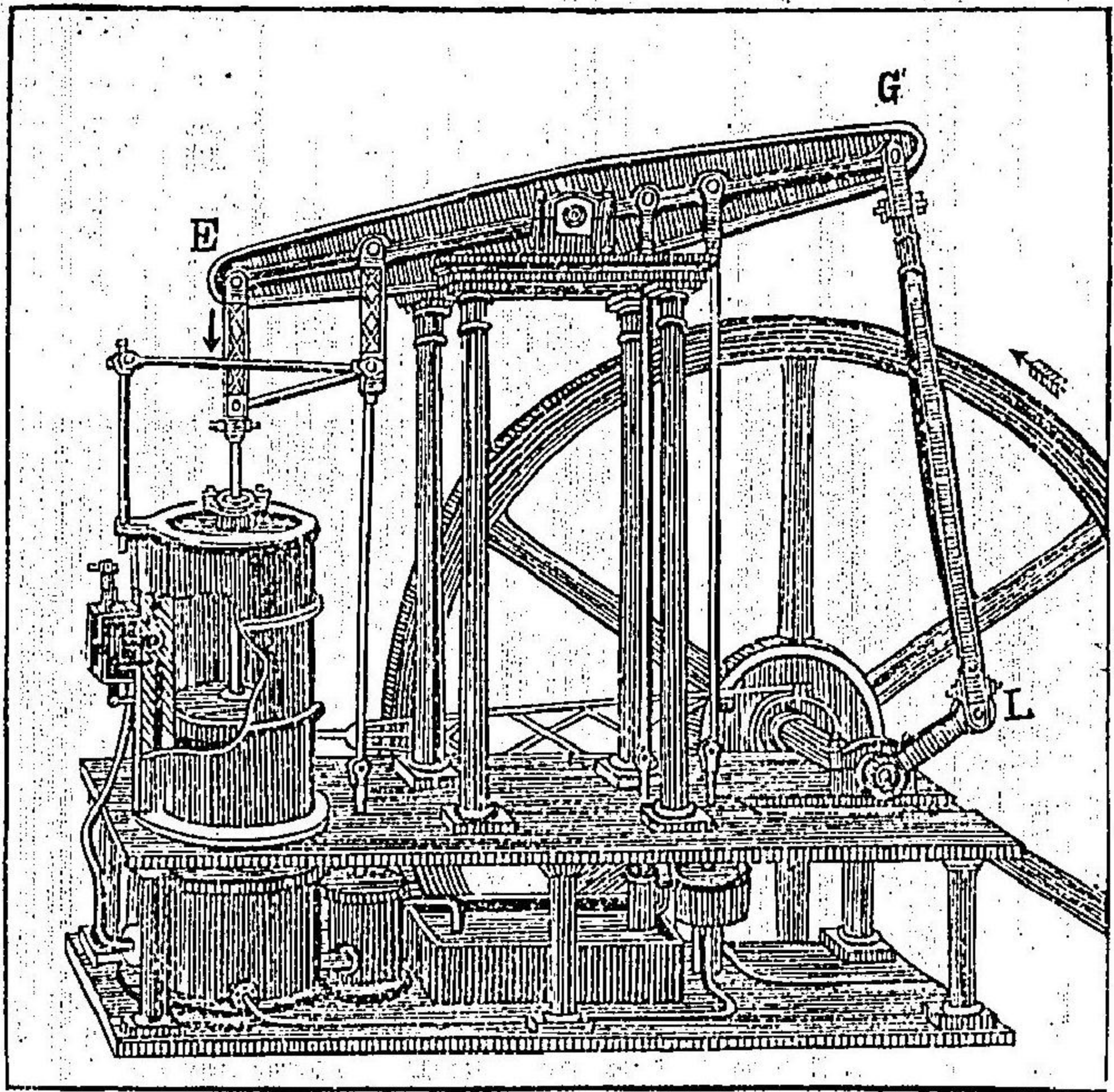


第四章 膨脹

テ凝結器Iニ連ル管ニハ夫々A B C Dノ回栓ヲ具フ、若シA Dノ回栓ヲ開キ、B Cノ回栓ヲ閉ヅルキハ、罐Mヨリ來ル所ノ蒸氣ハ活塞ヲ押し下ゲ、次ニB Cノ回栓ヲ開キA Dノ回栓ヲ閉ヅルキハ、罐ヨリ來ル所ノ蒸氣ハ活塞ヲ押し上ゲ、活塞ノ下ガルキハ、筒中ノ蒸氣ハDヲ通シテ凝結器ニ逃レ、活塞ノ上ガルキハ、筒中ノ蒸氣ハCヲ通シテ凝結器ニ逃ルナリ。活塞ノ上下スル毎ニ横竿EGハ其ノ中點ヲ軸トシテ上下ニ運動ス。竿EGハ棒GLニ連結シ、GLハクランクニ依リテ車ト連ル、故ニ活塞ノ上下スル毎ニ車ハ回轉シ、車ガ回轉スレバ、其働キヲ他ノ器械ニ傳テ多クノ仕事ヲ爲サシム。然ルニ四ツノ回栓ヲ交互ニ開閉スルハ甚ダ面倒ナルヲ、以テ今日使用セ

寒暖計

圖 八 十 二 第



ナル、蒸氣機關ハ「滑リノ瓣」ナルモノヲ具テ之ガ煩ヲ避ク。寒暖計—又膨脹ノ性ヲ利用シテ、日々ノ温度ヲ知ル爲メニ寒暖計ヲ作ル。寒暖計ハ目盛ヲナセル、極テ細キ玻璃管ノ下端ニ球ヲ有シ、其ノ中ニ水銀ヲ盛レルモノナリ。温度高キトキハ、水銀ハ膨脹シテ上昇スベク、温度低キトキハ、水

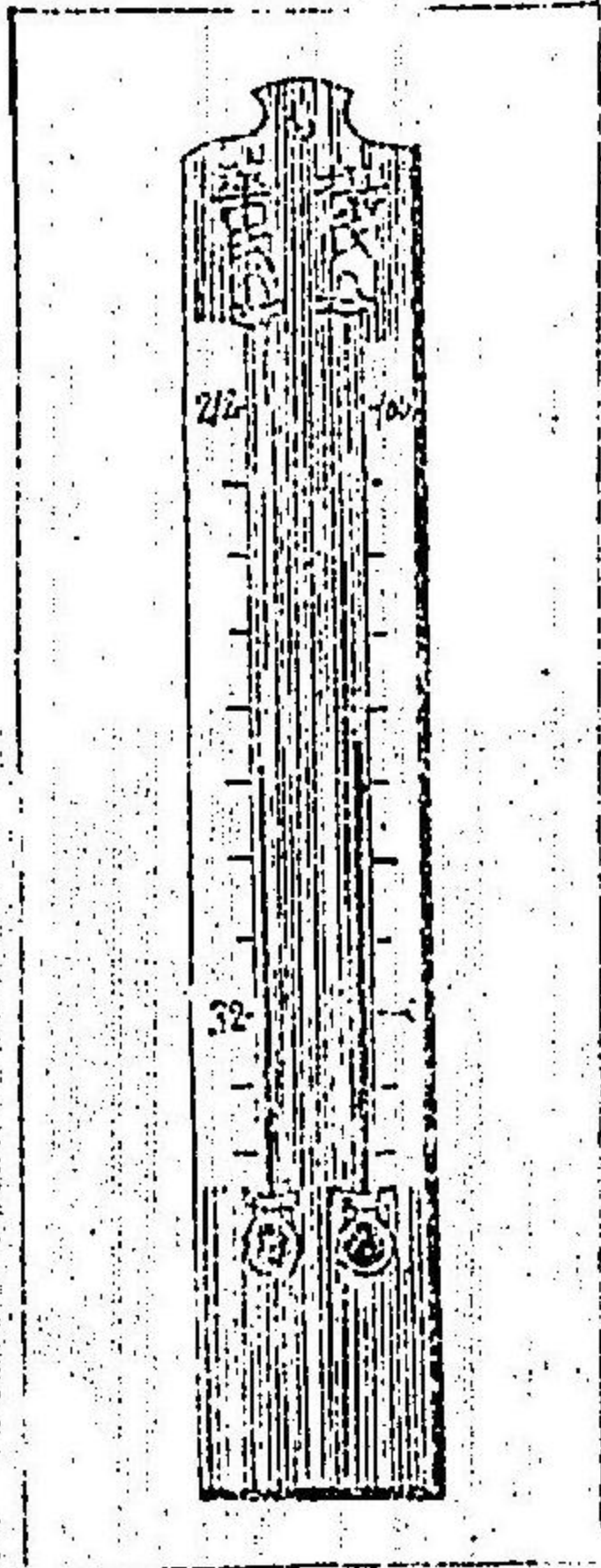
氷点

銀ハ収縮シテ下降スベシ、之ヲ氷ノ中へ挿入シタルトキ、水銀ノ下リシ處ヲ刻ミテ氷點トシ、沸騰セシ湯ノ中へ入レタルトキ、水銀ノ上リシ處ヲ刻

沸騰點

ミテ沸騰點トス。而シテ氷點ト沸騰點トノ間ノ目盛ノ仕方ニ種々ア

圖 十 三 第



尺、一般ニ行ハル、ハ、攝氏及ヒ華氏ノ目盛ナリ。攝氏ハ氷點ヲ零度トシ、沸騰點ヲ百度ト定メ、此間ヲ百等分シテ一度トシ、華氏ハ氷點

ヲ三十二度トシ、沸騰點ヲ二百十二度ト定メ、其間ヲ百八十二分ナテ一度ト爲セリ、故ニ攝氏ノ寒暖計ハ至極便利ナルヲ以テ、氣象臺ノ報告、其他學術上ニハ必ず使用セラル、然レモ世間ニテハ、習慣上却テ華氏ノ寒暖計ヲ使用シ居レリ。寒暖計ハ氣候ノ寒暖、諸物ノ温度ヲ測定シ得ルヲ以テ、醫療、養蠶、其他酒ノ醸造等ニハ殊ニ欠クベカラザルモノナリ。

第五章 水銀

水銀

水銀ハ其色白クシテ、鮮明ナル光澤ヲ有シ、通常ハ、液体ヲ爲セル原素ナ

リ。攝氏寒暖計ニテ、氷點以下四十度ニ至レバ、氷結シテ展延シ易キ固体トナリ、熱シテ三百五十度ニ至レバ、沸騰シテ甚ダ悪シキ毒性ヲ有スル無色ノ蒸氣ニ化ス。液体中最モ重クシテ、水ノ重サノ十三倍半ニ當ル。此物ヲ使用シテ、寒暖計及ビ氣壓計ヲ作ルコトハ、既ニ見タルガ如シ。水銀ハ天然ニ游離シテ、偶々岩石ノ間ナドニ存在スルコトアレド、多クハ辰砂ト稱スル礦物ト爲リテ存在ス。此辰砂ハ、硫黃ト水銀トノ化合物ニシテ、其色赤シ、世間ニテ畫具トシテ用フル朱即チ是ナリ。

實驗

(實驗) 乳鉢ニ少シノ水銀ト硫黃ノ粉トヲ入レ、乳棒ヲ以テ能ク混和スレバ、化合シテ黑色ノ物ト爲ル、之ヲ蒸昇セシムレバ美ナル赤色ノ結晶ヲ生ズ、是辰砂ナリ。

白色ナル輕粉(或ハ甘汞トモ云フ)及ビ猛汞ナド、總テ水銀ノ化合物ナル藥品ハ劇毒アルモノナレバ注意シテ濫リコ之ニ觸ルベカラズ。

銀

銀

水銀ト相似タル色及ビ光澤ヲ有スル金屬ハ銀ニシテ、佐渡及ビ生野銀山(但馬)ハ有名ナル其產地ナリ。銀ハ白クシテ美ナリ、頗ル延性ニ富メルヲ以テ、引延ベテ針金トナシ、又打延ベテ銀箔トナス。純粹ノ銀ハ餘リ柔カニ過グルヲ以テ、貨幣醫療器械、簪、煙管ナドヲ作ルニハ、幾分カノ銅ヲ交ユ。

硝酸銀  
實驗

(實驗) 一、純銀ヲ硝酸ノ中ニ投ズレバ、溶解シテ硝酸銀ヲ生ズ、之ニ沃化「ポタシユム」ノ溶液ヲ加フレバ沃化銀ノ沈澱ヲ生ズ、之ヲ硝子板ニ塗リテ日光ニ曝スルハ黑色ニ變ズ、故ニ沃化銀ハ寫真術ニ於テ多ク使用セラル。

實驗

(實驗) 二、極メテ少許ノ食鹽ヲ水ニ溶カシ、之ニ硝酸銀ノ液ヲ加フレバ白色ノ沈澱ヲ生ズ、是鹽化銀ト稱スル所ノモノナリ、故ニ硝酸銀ハ食鹽ノ有無ヲ檢スルニ用ヒラル。又銀ノ煙管ナドノ眞否ヲ檢定スルニハ、黒石ノ上ヲ數度銀ニテ磨リ、其上ニ硝酸ヲ少シク注ギ、些ノ食鹽ヲ振

鹽化銀

リ掛クベシ、而シテ白色ノ沈澱物即チ鹽化銀ヲ生シタル片ハ純銀ニシテ、之ヲ生セザル片ハ賈物ナリ。

### 銅

銅モ亦原素ノ一ニシテ、其色赤ク光澤ヲ帶ブ、引延ベテ針金トナスベク、打展ゲテ板トナスベシ。又電氣ヲ好ク傳導スル性ヲ有ス、我國ニテハ銅ヲ産スル地方少カラズ、就中、足尾銅山(下野)院内銅山(羽後)ナドハ有名ナル産地ナリ。銅及ビ其合金ハ、萬般ノ技術ニ於テ甚ダ要用ナルモノナレバ、次ニ其重ナルモノヲ記サン。

銅ハ金網、金鹽、藥罐、貨幣ヲ造ル。銅ト錫ト亞鉛トノ合金ハ青銅カラカネニシテ、鑄物打物ニ用ヒ、鏡、金佛、花瓶等ヲ造ル。真鍮ハ銅ト亞鉛ノ合金ニシテ、其質堅ク、展性ト延性トヲ有シ、其色黄ナリ、故ニ又黃銅トモ云フ。針金、煙管等ヨリ、理化學器械ニ至ルマデ、多クハ之ヲ以テ造ル。洋銀(白銅)ハ銅ニツケル亞鉛ノ合金ニシテ、銀色ヲ帶ビ、様々ノ飾物ヲ造ル。又金銀貨幣ヲハ之

銅

青銅

真鍮

洋銀

綠青

實驗

丹礬

雷

電氣

ヲ堅カラシメン爲メニ、一割ノ銅ヲ加ヘテ鑄造ス。銅ニテ造リタル物ハ濕リタル空氣ニ觸ルレバ必ズ綠色ノ鏽ヲ生ズ、是綠青ロウゼツト稱スル毒物ナリ。

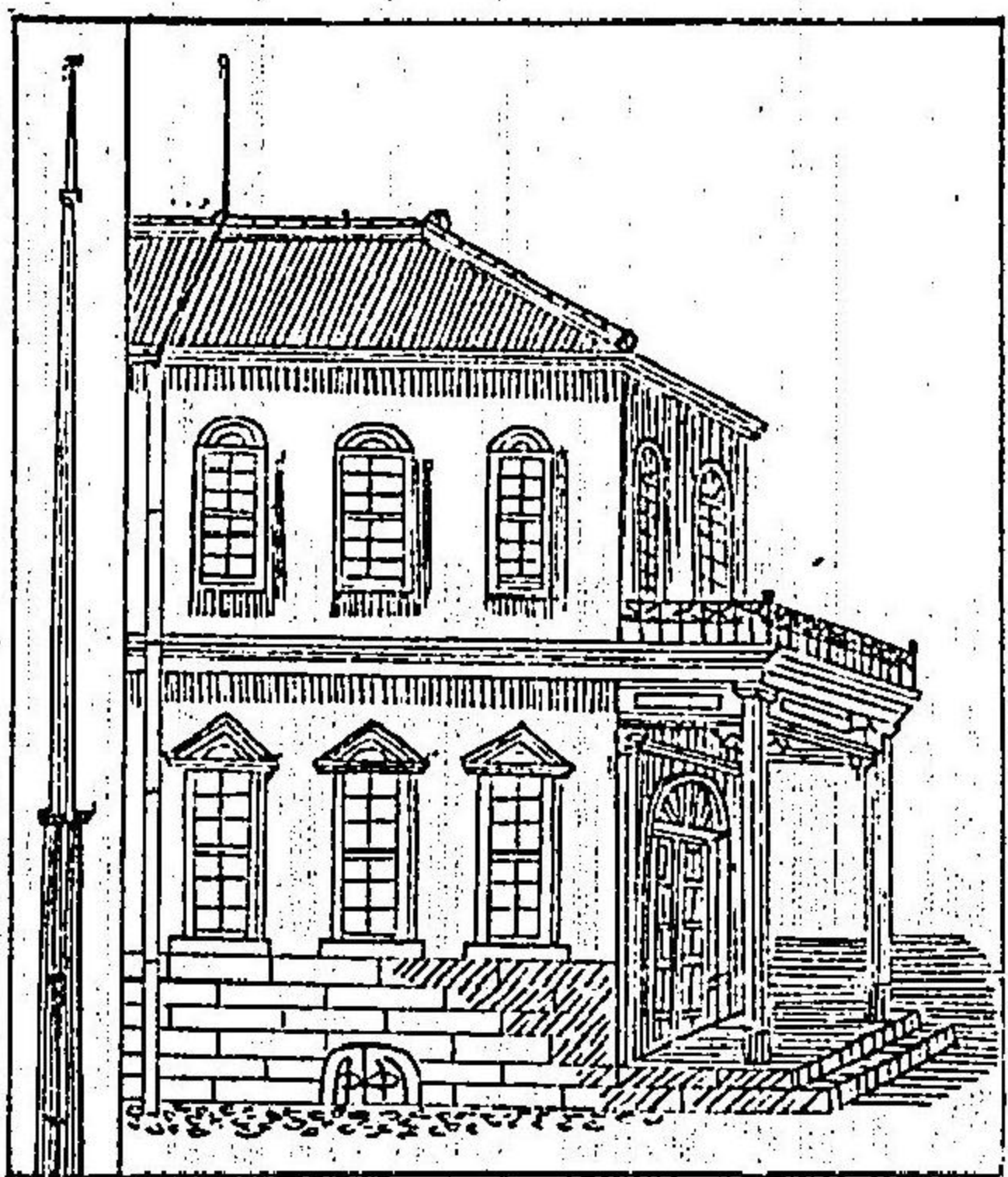
(實驗) 銅ヲ硫酸ノ中ニ投シテ熱スル片ハ、綠色ノ液ヲ得、紺屋ナドニテ多ク使用セラル、丹礬ト稱スルモノ即チ是ナリ。丹礬ヲ水ニ溶カシ、磨キタル小刀ヲ入レ置ク片ハ、銅ハ其面ニ附着ス。

### 第六章 雷

多ク夏日ニ於テ、一閃人目ヲ眩セシメ、轟々タル響ヲナシテ、臆ヲ寒カラシムル奇觀ハ何ツヤ、有名ナルフランクリン氏ノ、スズ爪ツメチ颯ササゲテ實驗セシ雷是ナリ、フランクリン氏ノ實驗セシ以來、雷ハ雲中ニ含マル、所ノ電氣ノ、火花ヲ發シテ急激ニ他ノ雲又ハ樹木、家屋等ニ放タル、モノニ外ナラザルヲ知レリ。此電氣ガ樹木、家屋等ニ放ルルヲ、雷ガ落ツルト云

フ。雷ノ落ツルヤ甚ダ慘酷ニ諸物ヲ破壊スルヲ以テ、家屋及び電信柱ナ  
ドニハ、此災害ヲ避クル爲メニ避雷柱ヲ設ク。

避雷柱



第三十一圖

避雷柱―避雷柱ハ極メテ硬キ金屬ノ  
棒ヨリ成リ、其先ハ尖リテ電氣ヲ導キ  
易カラシメ、又銷ルヲ妨ガンガ爲メ  
ニ、黄金又ハ白金ヲ以テ鍍金ス。其下端  
ハ針金ニ連リテ地中ニ達シ、尾端ハ池  
又ハ井或ハ深ク地中ニ埋メラル、ナ  
リ。若シ避雷柱ノ立テル近傍ニ於テ電

氣ノ起ルヲアルキハ、柱ノ尖頭ハ徐カニ電氣ヲ空中ヨリ奪フ故ニ、電氣  
ハ之ヨリ針金ヲ傳ハリテ地中ニ脱ルベシ、サレバ家屋等ハ、少シモ落雷  
ノ災ヲ蒙ムルヲナシ。

電氣ヲ起  
ス仕方

サ述ベシ。

實驗

(實驗) 一。紙片ヲ火ニテ熱シ、板上ニ置キ、茶碗ニテ強ク擦ルキハ、電  
氣起リテ、紙片ハ輕キ塵埃ナドヲ引上ケ、又ハ人ノ身体ニ吸付クベシ。

實驗

(實驗) 二。エボナイト製ノ板ヲ、猫ノ毛皮ニテ摩擦シ、之ニ指ヲ近ク  
ルキハ、火花ヲ放チ、且ツばちんと響キ發ス、是電氣ノ起リタルニ由ル。

實驗

(實驗) 三。封蠟製又ハ玻璃製ノ棒ヲ取り、能ク乾ケル毛布又ハ絹ニ  
テ擦ルキハ、電氣起リテ、輕キ塵埃ナドヲ引付クベシ。

實驗

(實驗) 四。絹絲ニテ吊シタル木心球ニ、絹ヲ以テ擦リタル玻璃棒ヲ  
近クレバ、球ハ忽チ棒ニ吸付キ、暫時ニシテ、離ルベシ。斯クシテ一旦離レ  
タル球ニ、再ビ絹ヲ以テ擦リタル玻璃棒ヲ近クルト離モ、球ハ初回ノ如  
クニ之ニ吸付カザルノミナラズ、却テ逃ケ回ルベシ。次ニ毛布ニテ擦リ  
タル封蠟ノ棒ヲ此球ニ近クルキハ、球ハ之ニ吸付クヲ見シ。  
サレバ、初メニ木心球ハ、玻璃棒ニ起リタル電氣ヲ傳ヘ得タルヤ明カナ



正號ノ電氣  
負號ノ電氣

不導體  
導體

リ。次ニ此ノ球ト玻璃棒ト相反撥スルニヨリテ、同シ性ノ電氣ハ互ニ相  
 反撥スルヲ知レリ、又封蠟棒ト此ノ球ト相吸引スルヲ以テ、玻璃棒ト  
 封蠟棒トニ起リタル各電氣ハ異ナレル性ノ者ニテ異性ノ電氣ハ互ニ  
 相吸引スルコトヲ知レリ。絹ニテ玻璃棒ヲ擦リタルハ、玻璃棒ノ方ニ起  
 ル所ノ電氣ヲ正號ノ電氣ト云ヒ、絹ノ方ニ起ル所ノモノヲ負號ノ電氣  
 ト云フ。又毛布ニテ封蠟ノ棒ヲ擦リタルハ、封蠟ノ方ニ起ル所ノモノヲ  
 負ト云ヒ、毛布ノ方ニ起ル所ノモノヲ正ト云フ。

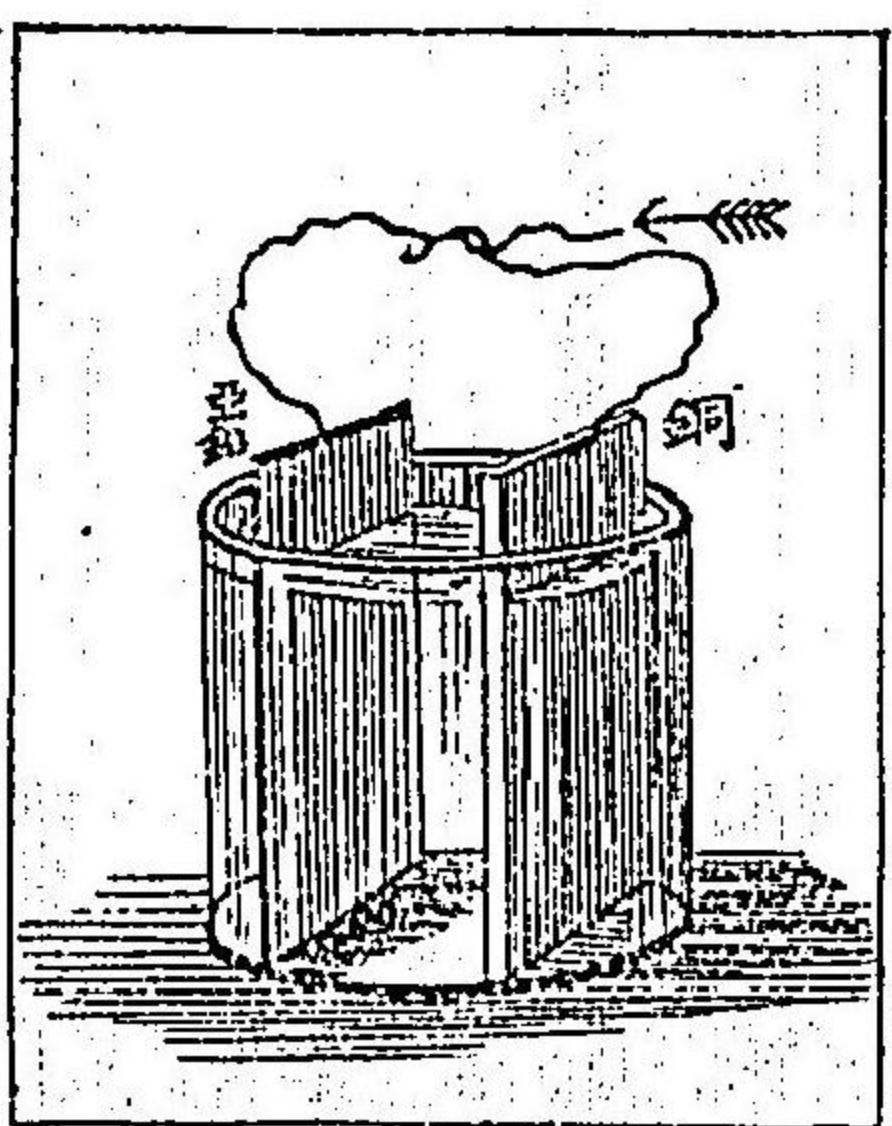
玻璃、封蠟ナドニ電氣ガ起リタルマ、逃ゲ去ラザルハ、乾ケル空氣ト、玻  
 璃、封蠟ガ電氣ノ不導體ナルニヨル、之ニ反シテ金屬ハ良キ導體ナルヲ  
 ハ、電信電燈避雷柱ナドニ針金ヲ用フルニヨリテ明カナリ。凡テノ金屬  
 植物動物、水、地球ハ導體ナレバ、玻璃、封蠟、硫黃、乾ケル空氣ナドハ不導體  
 ナリ。電氣ハ導體ニ接スレバ、之ヲ傳フテ忽チ逃ゲ去ルヲ以テ、電氣ヲ起  
 サシムルニハ室内ノ空氣及ビ器械ナドヲ乾燥ナラシムルヲ要ス。又電

電池

氣ヲ蓄積スル瓶アリ、之ヲレイドン瓶ト稱ス。

電池——電氣ヲ起ス他ノ仕方ハ電池ナリ。鍾ニ水ヲ入レ、之ニ少許ノ硫

第三十二圖



酸ヲ加ヘ、亞鉛板及ビ銅板ヲ相對シテ立テ、二  
 ツノ板ヲ針金ニテ連接スレバ、銅板ノ方ヘハ  
 正ノ電氣起リ、亞鉛板ノ方ヘハ、負ノ電氣起リ  
 テ、電氣ハ針金ヲ傳フテ、銅ノ方ヨリ亞鉛ノ方  
 へ流ル。今磁石ノ針ノ上へ此連結セル針金ヲ

持チ行ケバ、針ハ動キテ方向ヲ易フベシ、是電氣ノ針金ヲ傳フテ流レ居  
 ル證ナリ。此外ニ電氣ヲ起ス仕方ハ、熱電池「ダイナモ」等數法アリ。

電氣ノ應用——電氣ノ技術ハ近來非常ニ進歩シテ、殆ド其停止スル所ヲ  
 知ラザルモノ、如シ。今其一端ヲ擧グレバ、電話機ハ遠隔セル地ニ居テ  
 談話スルヲ得ベク、電信ハ數千里外ノ出來事ヲ、日ヲ經ズニテ知ルベク、  
 電燈ハ暗夜ヲ照シテ白晝トナスベク、醫者ハ電氣ヲ百般ノ治療ニ用ヒ、

外科術ニ於テ特ニ必要ナリ。其他電氣鐵道ハ言フニ及バズ、軍事上電氣ノ應用ニ至テハ實ニ廣大ナルモノナリ。

### 第七章 亞鉛

亞鉛

電池ヲ作ルニ用ヒタル亞鉛ハ如何ナルモノナルヤ、青白ナル金屬ニシテ原素ノ一ナリ。通常ハ甚ダ脆ケレド、攝氏寒暖計百度ニ熱スレバ、柔クナリテ薄キ板ニ打テ展バシ得ベク、爐中ニ投ズレバ容易ニ熔解ス。空氣中ニテ熱スレバ、青キ焰ヲ發シテ燃ユ、白色ノ酸化亞鉛ヲ生ズ。亞鉛ヲ稀硫酸中ニ投ズレバ、水素ヲ發生ス、又此物ハ空氣及ビ水ノ爲メニ腐ルナキ故ニ、板トナシテ家根ヲ葺ク、然レド現今ハ鐵ニ亞鉛渡金シタルモノガ更ニ廉價ナレバ、之ヲ用フルモノ多シ。

### 第八章 硫酸

硫酸

酸性

鹽基性

硫酸ハ水ヨリ重キ一。一倍半以上ニシテ、油ノ如キ濃キ液体ナリ、之ヲ四、五十倍ノ水ニ稀釋スルモ能ク青色試験紙ヲ赤色ニ變ゼシム、此ノ如ク、青色試験紙ヲ赤色ニ變ゾ得ルモノヲ酸性ヲ有スト云ヒ、之ニ反シテ、赤色試験紙ヲ青色ニ變ゾ得ルモノヲ鹽基性ヲ有スト云フ、即チ硫酸ハ強キ酸性ヲ有スルモノナリ。

實驗

(實驗) 一。白砂糖ヲ湯ニテ溶カシ、之ニ強硫酸ヲ加フレハ、直チニ黑色ノ塊ヲ生ズ、此黒塊ハ通常ノ炭ナリ。

實驗

(實驗) 二。試験管ニ半分程水ヲ容レ、之ニ少許ノ強硫酸ヲ加フルトハ、非常ニ熱ヲ發生ス。

丹礬ハ硫酸ト銅ノ化合物ナルヲハ、既ニ説キタルガ如シ、信州白根山ノ噴火口ノ水ハ、多量ノ硫酸ヲ含メリ、硫酸ハ激シク皮膚ヲ腐傷スル性アルヲ以テ、決シテ觸ルベカラズ、硫酸ノ効用ノ偉大ナルハ、一國ノ貧富ハ

綠礬油

其消費高ニ依リテ測ラルト謂フニテ知ラルベシ、是何レノ工業ニテモ、直接カ間接カニ、此物ノ助力ヲ假ラザルモノナケレバナリ、世間ニテハ之ヲ綠礬油ト稱ス。

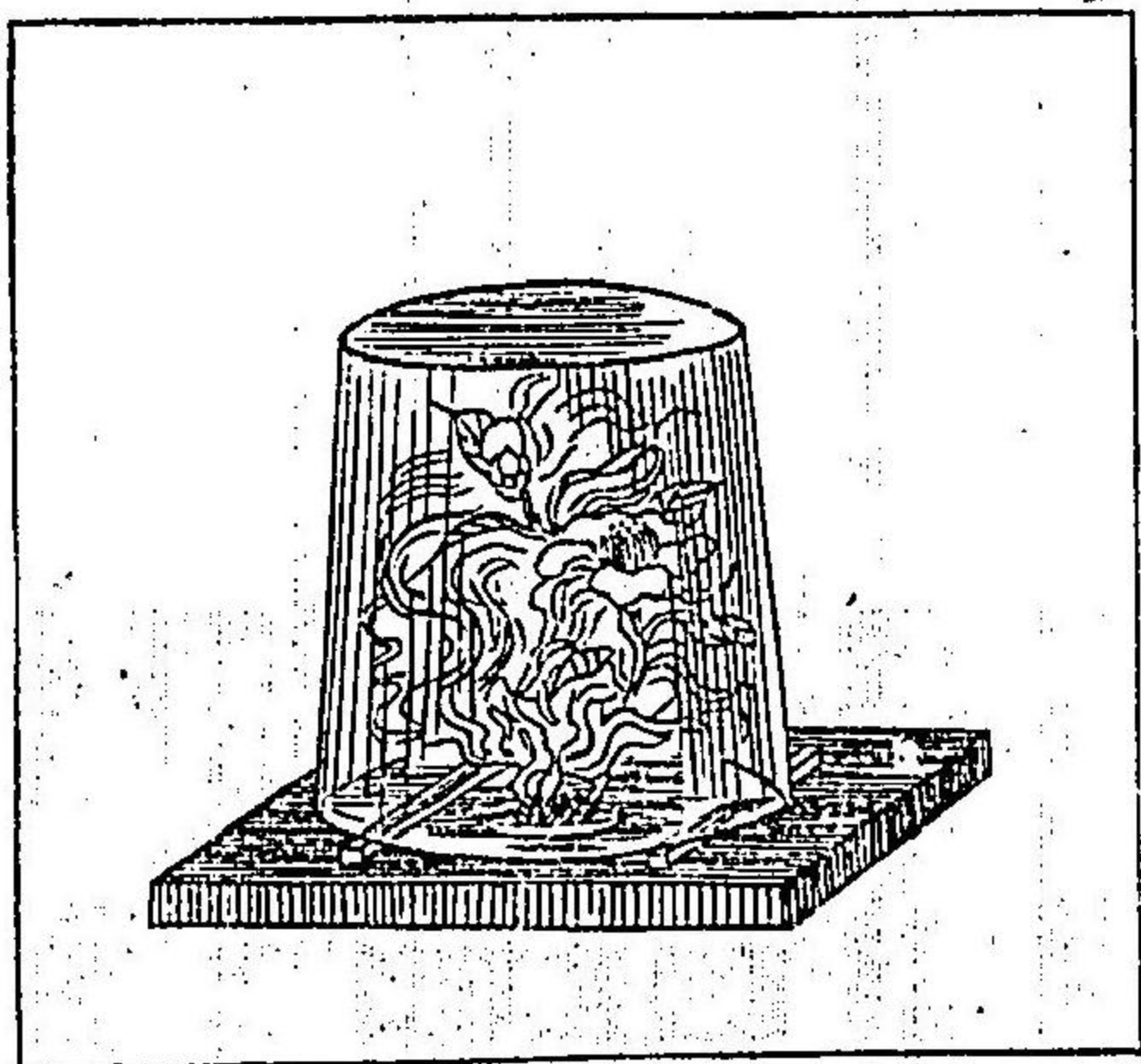
### 硫黃

硫黃

硫黃ヲ空氣中ニテ燃スルハ、劇臭ヲ有スル瓦斯ヲ生ズ、之ヲ亞硫酸瓦斯

新亞硫酸瓦斯

第三十三圖



ト名ク。此亞硫酸瓦斯ヲ、複雑ナル仕掛ニヨリテ、空氣中ノ酸素ト化合セシムレバ、硫酸瓦斯ヲ生ズ。硫酸瓦斯ノ水ニ溶ケタルモノガ、平生硫酸ト稱シテ取扱フ所ノ液体ナリ。硫黃ハ多ク硫酸及ビ火藥、花火等ノ製造ニ使用ス。

實驗

(實驗) 一。草花ヲ濕ラシテ、玻璃鐘内ニ釣リ下ケ、又小皿ニ少許ノ硫黃ヲ盛り、火ヲ

實驗

點シテ前ノ鐘ニテ覆ヘバ、暫時ニシテ草花ノ色忽チ白色ニ變ズルヲ見ル、是硫黃ノ燒エテ生ズル亞硫酸瓦斯ガ、色ヲ漂白スル作用ヲ爲スニ由ル、故ニ麥藁ノ色ヲ白クシ、木綿ナドヲ晒スニ用ヒラル。亞硫酸瓦斯ハ、克ク水ニ溶ケ、酸性ノ液ヲ作ル。此瓦斯ハ、雷ニ漂白作用ヲ爲スノミナラズ、物ノ腐敗スルヲ防キ、且ツ傳染病毒ヲ消滅セシムル力ヲ有ス。

### 火藥

火藥

火藥ハ硫黃、木炭及ビ硝石ヲ混シテ製シ、軍事上極メテ必要ナルモノナリ。火藥ノ爆發スルヤ、突然多量ノ瓦斯ヲ生シ、此瓦斯ハ熱ノ爲メニ非常ニ膨脹ス、此時ノ瓦斯ノ力ヲ實驗セシニ、火藥一斤ノ爆發スル時ニ爲ス仕事ハ、十三貫目ノ物ヲ一尺ノ高サニ上グルニ足ルヲ知レリ、是克ク彈丸ヲ遠ク飛ハシ、城壁ヲ破壊シ得ル所以ナリ。硝石ハ後ニ記スル所ノ硝

硝酸

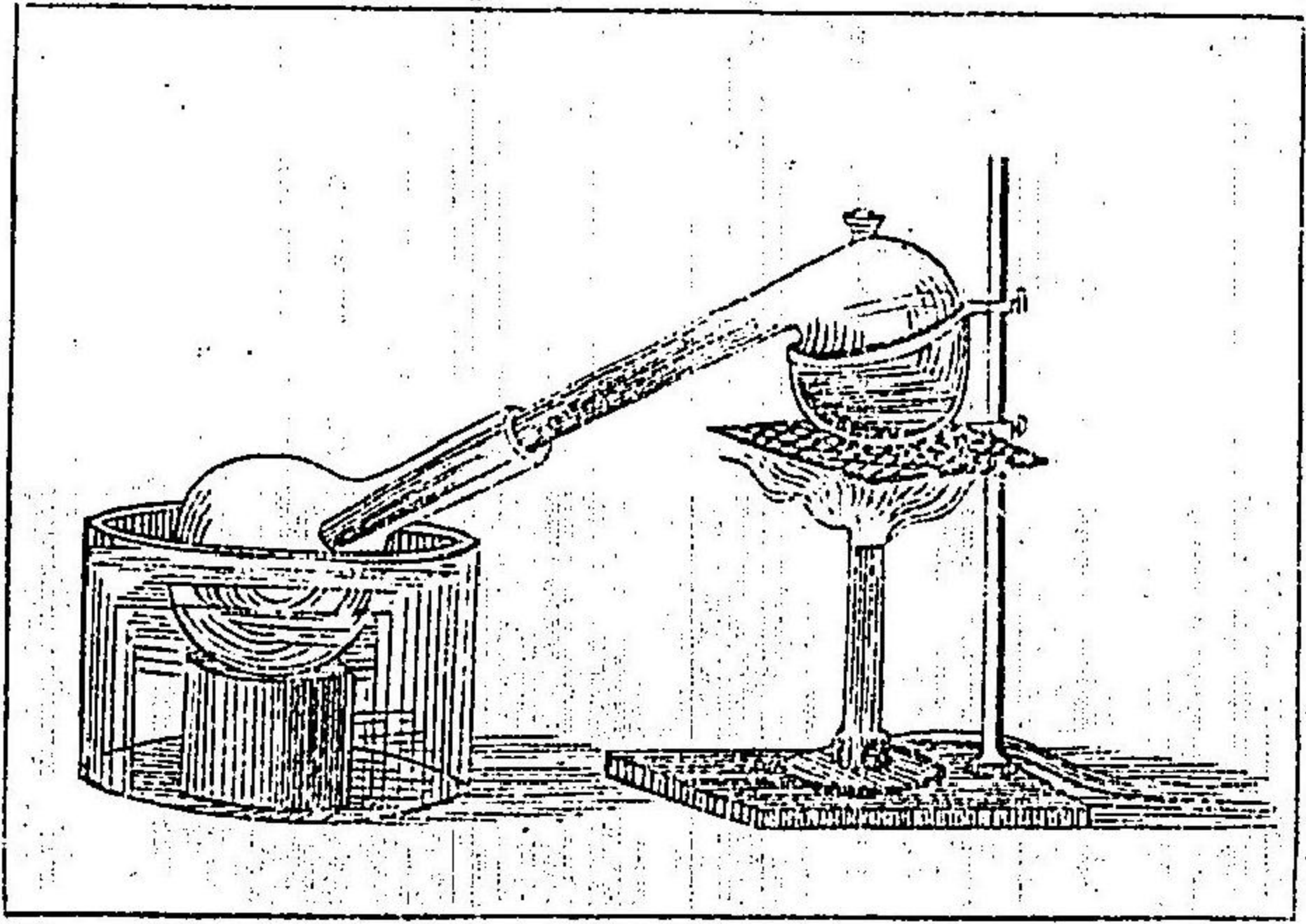
酸ト「ポツタシユム」トノ化合物ニシテ柱狀ノ結晶ヲナシ其色白シ。

硝酸

硝酸ハ硫酸ト共ニ普ク工業上ニ用ヒラル、無色ニシテ酸性ノ液体ナリ。空氣ニ曝セバ大ニ白烟ヲ發シ、動植物ニ觸ルレバ劇シク侵蝕ス、硝酸ヲ製スルニハ硝石ノ粉末ト同量ノ強硫酸トヲ「レトルト」ニ入レ、徐ニ熱スレバ、少シク黄色ヲ帯ビタル蒸氣出ツ、之ヲ冷却スレバ液体トナリテ受器ニ集マル、是即チ硝酸ナリ、硝酸ハ硝石精トモ稱ヘ、金屬ヲ溶解スル力甚ダ強シ。

〔實驗〕 一。木片ニ強キ硝酸ヲ加フレ

圖 四 十 三 第



實驗

ハ劇シク燃燒ス。

實驗

〔實驗〕 一。硝酸ノ中ニ銅ヲ投ズレバ青綠色ノ液ヲ生ジ、且ツ激臭アル赤褐色ノ瓦斯ヲ發生ス。此瓦斯ハ窒素ト酸素トノ化合物ニシテ、殘レル液ハ硝酸銅ナリ、故ニ硝酸ハ窒素ノ化合物ナルヲ知ル。

「ポツタシユム」

「ポツタシユム」

硝石ノ一成分ナル「ポツタシユム」ハ、銀ノ如キ色ヲ有スル金屬ノ原素ニシテ水ヨリ輕ク且柔カナリ、長石及ビ明礬ハ「ポツタシユム」ノ化合物ニシテ、葡萄汁又ハ他ノ植物ノ如キ皆多量ノ「ポツタシユム」ヲ含ム、蓋シ土中ヨリ吸收シタルモノナリ、故ニ樹木ヲ燃燒スルキハ、「ポツタシユム」ハ炭酸「ポツタシユム」トナリテ灰中ニ存留ス。

實驗

〔實驗〕 一。灰ヲ取り、其二、三倍許ノ水ヲ混シ、能ク攪和シテ之レヲ濾シタル灰汁、其濾液ヲ俗ニ灰汁ト云フ。灰汁ハ鹽基性ナルヲ以テ赤色試驗紙ヲ青色ニ變ゼシム、此灰汁ヲ蒸發器ニ入レテ熱スレバ固体ヲ殘ス、

實驗

是「ボクシ」下稱スル不純ノ炭酸「ボツタシユム」ナリ。

〔實驗〕——一、ボツタシユムノ一少粒ヲ水ニ投ズレバ、烈シキ變化ヲ起シテ苛性「ボツタシユム」ノ溶液ヲ生ズ。此液ハ容易ニ赤色試験紙ヲ青色ニ變ズルヲ以テ、強キ鹽基性ヲ有スルヲ明カナリ。  
苛性「ボツタシユム」ノ濃キ液ハ、動物ニ觸ルレバ烈シク之ヲ腐蝕スル性ヲ有ス。石鹼ノ製造ニ用フルヲ多量ナリ。

### 第九章 「ソヂウム」

〔ボツタシユム〕ト最モ似タル性ヲ有スル金屬ノ原素ヲ「ソヂユム」トス。「ソヂユム」ハ重ニ鹽素ト化合シ、食鹽トナリテ存在ス。陸ニ生ズル植物ガ「ボツタシユム」ヲ含メルガ如ク、海中ノ植物ハ割合ニ多ク「ソヂユム」ヲ含有セリ。純粹ノ「ソヂユム」ハ、其色銀ノ如ク軟カニシテ且ツ水ヨリ輕シ、之ヲ水中ニ投ズレバ、苛性曹達ノ溶液ヲ生ズ、此溶液モ亦強キ鹽基性ナリ。

「ソヂユム」

石鹼

石鹼ノ製造—物ヲ洗フニ供スル石鹼ハ、脂肪ヲ以テ製造ス、即チ苛性曹達ノ溶液ヲ暖メテ、後ニ脂肪ヲ投ズレバ、脂肪ハ容易ニ溶ケ去リ、之ニ食鹽ヲ加フレバ、白キ物ノ表面ニ浮ブヲ見ル、之レヲ冷却セシムレバ、通常ノ石鹼ヲ得ベシ。

炭酸曹達

炭酸「ソヂユム」ト俗ニ炭酸曹達ト稱スルモノニテ、玻璃、石鹼等諸般ノ製造業及ビ醫藥ニ用ヒテ極メテ肝要ナルガ故ニ、多量ニ之ヲ製造ス。白色ノ粉末ニシテ、容易ク水ニ溶解シ、其溶液ハ鹽基性ヲ有シテ、不快ナル鹹味ヲ帶ブ。

食鹽

食鹽—食鹽ハ鹽素ト「ソヂユム」ノ化合ヨリ成リ、弘ク地球上ニ存在シ、殊ニ多ク海水ノ中ニ溶解シ居レリ。透明ナル立方体ノ結晶ニシテ、日々食料ニ使用スルノ外、製造事業ニ於テ之ヲ用フルヲ甚ダ多シ。

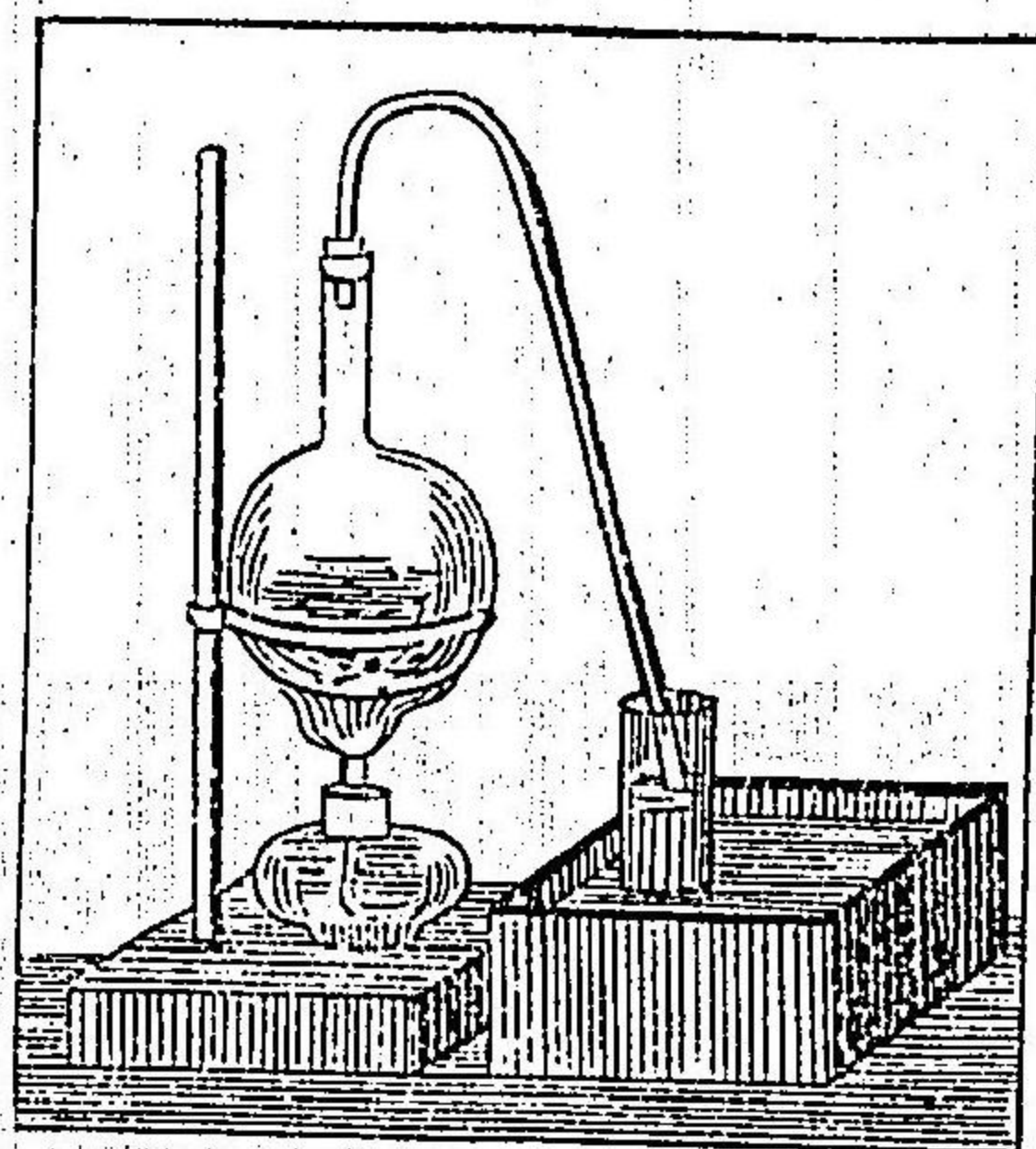
### 鹽素

〔實驗〕——一、「フラスコ」ニ食鹽ト過酸化「マンガ」トヲ容レ、稀硫酸ヲ加

鹽素  
實驗

へテ能ク混シ糊ノ如クニ爲シ徐カニ熱スレバ、激臭アル黄色ノ瓦斯ヲ生ズ、是即チ鹽素ナリ。

第三十五圖



瓦斯ハ織物ヲ白ク晒ス爲メニ用ヒラル。

鹽素瓦斯ハ空氣ヨリ重キコト二倍半、克ク植物質ヨリ製セラレタル色素ヲ漂白シ、又極メテ水ニ溶ケ易シ。

漂白粉(晒粉)——漂白粉ハ鹽素ヲ消石灰ニ吸收セシメタルモノニテ、一般ニ漂白、防臭、消毒等ノ用ニ供セラル。

(實驗)——二。濕ヒタル花又ハ葉ヲ、鹽素瓦斯ヲ充シタル瓶中ニ容ルレバ、其色消エテ

白色トナルヲ見ル。黃、藍等ノ植物性色素ヲ以テ染メタル布片ヲ、一旦水ニ浸シテ、之ヲ鹽素瓦斯ノ瓶中ニ投ズルキハ、則チ前ト同シク其色消エテ白色トナルナリ、故ニ鹽素

漂白粉

實驗

(實驗)——漂白粉ヲ水ニ溶シ、之ニ紺糸ヲ入レ、引上ゲテ更ニ稀硫酸ノ中ニ入ル、キハ、全ク白糸トナルナリ。

鹽酸

鹽酸

鹽素ヲ水ニ溶シ、之ヲ日光ニ曝スキハ、初メノ程ハ黄色ヲ呈シタル液ガ、漸ク變シテ無色ノ液トナル、是即チ鹽酸ノ水溶液ニシテ、強キ酸性ヲ帶ビ、醫藥トナシ、又ハ工業上用途極メテ多シ。

實驗

(實驗)——一。フラスコニ食鹽ヲ入レ、之ニ強硫酸ヲ加ヘテ徐カニ熱スレバ、多量ニ鹽酸瓦斯ヲ發生ス、此瓦斯ヲ水ニ溶シ、硝酸銀チ一二滴加フレバ、白色ノ沈澱ヲ生ス、是鹽化銀ナリ。

鹽酸加里

鹽酸加里——鹽酸加里ハ鹽素、酸素、ボツタシユムノ化合物ニシテ、白色ノ結晶ヲナシ、爆發藥ノ主成分ナリ。

實驗

(實驗)——一。鹽酸加里ヲ皿ノ上ニ載セ、強硫酸數滴ヲ加フルキハ、劇シク黄色ノ煙ヲ揚ケテ燃ユ。

(實驗) 二。鹽酸加里ヲ火ノ上ニ投ズレバ、紫色ヲ帶ビタル炎ヲ揚ゲ、烈シキ音ヲ發シテ燃ユ。

「マツチ」海外ニ輸出スル所ノ、國産ノ一ナル「マツチ」ハ、下ノ如キ仕方ヲ以テ製セラレ、即チ「マツチ」ノ棒ノ先ニ附ケル玉ハ、硫黃ト「クロム」酸加里ト、鶏冠石、硫化砒素トヲ熔シ、其中へ鹽酸加里ノ粉ヲ加ヘテどろくノ液トナシタルモノニテ、箱ノ方ヘ塗ルハ、過酸化「マンガ」ト硫化「アンチ」モノ「ト」赤磷トヲ、同シクどろくニ熔シタルモノナリ。

磷

「マツチ」及ビ爆裂藥ノ製造ニ使用スル所ノ磷ハ、原素ノ一ニシテ二種類アリ。赤色ナルモノヲ赤磷ト稱ヘ、黄色ナルモノヲ黃磷ト稱フ。黃磷ハ極メテ燃ユ易キヲ以テ、常ニ水中ニ貯フ。赤磷ハ黃磷ノ如ク、常温度ニ於テ發火スルモノニ非ズト雖モ、原來、磷ハ非常ナル毒性ヲ有スルモノニシテ、其蒸氣ヲ吸込ムキハ、惡性ノ骨疾ヲ起スベシ。陸上ノ植物ハ、磷ノ化合

物ナル磷酸石灰ヲ、土中ヨリ吸收シテ生育ス、故ニ植物ヲシテ繁茂セシメ、収獲ヲ多カラシメ、其土壤ヲシテ、磷酸石灰ヲ含ムト多カラシメザル可ラス、然ルニ動物ハ、此植物ヲ食フガ故ニ、磷酸石灰ノ一部分ハ骨ト化シ他ハ糞尿トナル、故ニ地味ヲシテ豊饒ナラシメンニハ、骨粉又ハ糞尿ヲ散布シ、以テ磷酸石灰ノ欠乏ヲ補ハザルベカラズ。近頃我邦ニ於テ、多量ニ製造販賣スル過磷酸石灰肥料ハ、骨ヲ硫酸ニ溶カシタルモノニテ、此肥料七貫目ヲ一反歩ノ田ニ撒布スレバ、通例ノ六倍即チ大略六石ノ収獲アリト云フ。

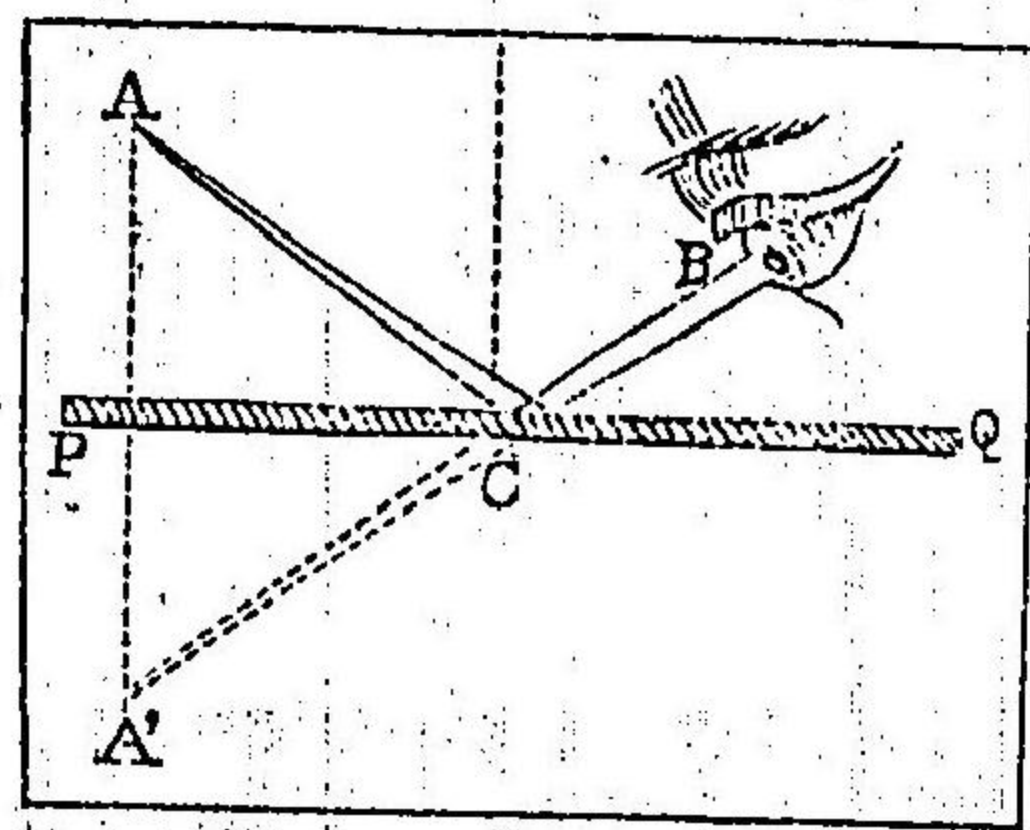
第十章 光

夜間、黃磷ニ火ヲ点ズレバ、眩キ程ノ光明ヲ放テ燃ユ。螢ガ青白キ磷光ヲ放ツハ、能ク人ノ知レル所。海ノ蟲、魚肉、腐木、骨ナドモ、磷光ヲ放ツモノアリ。又、硫黃ノ燃ユル光ハ、青色、食鹽ノ如キ「ソヂユム」化合物ノ燃ユル光ハ

反射

黄色「ボツタシユム」ノ化合物ノ光ハ紫色ヲ帶ブ。太陽ノ光ハ白キヲ以テ、  
晝間ハ明カニシテ能ク物ヲ見、諸種ノ色ヲ識別スルヲ得。

圖六十三第



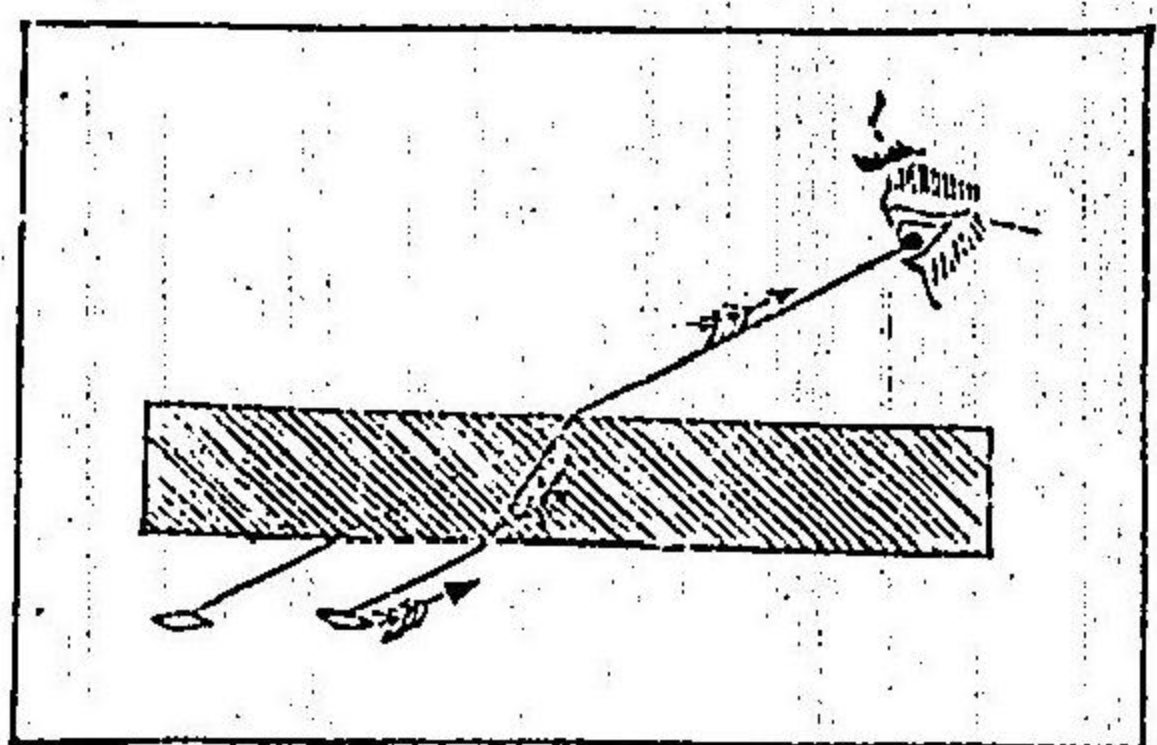
反射—日光ヲ鏡ニ投ゼシムレバ、日光ハ滑カナル鏡ノ面ノ爲メニ、反射  
シテ壁ニ其光ヲ現ハスベク、又タ鏡ニ向フテ己ガ  
顔ヲ寫セバ、反射シテ其顔ガ宛モ鏡ノ後ロニアル  
如ク見ユ、Aナル物体ヨリ光線發射シ、鏡PQニ突當  
リテ反射シ、眼Bニ至ルヲ以テ、AガA'ニアル様ニ  
見ユルナリ、而シテ反射スル時ハ、二ツノ角ACP、BCQハ  
何時モ必ズ相等シ。

元來、晝間萬物ヲ見得ルハ、物ガ日光ヲ反射スルニ因ル、而シテ形質ノ異  
ナルニ從ヒテ、反射ノ仕方モ亦同シカラザルヲ以テ、能ク此物ハ彼物ト  
識別スルヲ得ベシ。之ニ反シテ、水面又ハ鏡ヨリ日光ヲ反射セシムレバ、  
反射ノ方向各點等シキヲ以テ、眼ニ強ク當リ、却テさらくトシテ確ニ

屈折

見ルヲ能ハズ。又月及ビ諸ノ惑星ハ、モト光ナキモノナレバ、太陽ノ光ヲ  
反射シテ、夜間ハ恰モ自ラ光ヲ放ツガ如クニ見ユ。

圖七十三第



屈折—棒ヲ水中ニ立ツレバ、水ニ入りタル部分ハ余程短ク見ユ、且ツ水  
際ニテ折レテ浮キ上がりタル如ク見ユ。又タ實際深  
キ底ニ在ル魚類及ビ砂石等モ、甚ダ淺ク見ユ。或ハ白  
紙ニ黒キ點ヲ記シ、厚キ玻璃ヲ其上ニ置クハ、實際  
ノ位置ト大ニ變テ見ユベシ。水ヲ盛リタル球狀ノ硝  
子瓶へ、金魚ヲ入レテ横ヨリ見ルハ、實物ヨリ甚大  
ナルヲ覺ユ。總テ是等ノ現象ハ、水及ビ玻璃ガ光ヲ屈  
折スルニヨリテ起ル。空氣、油、玻璃、山鹽、金剛石等ハ皆

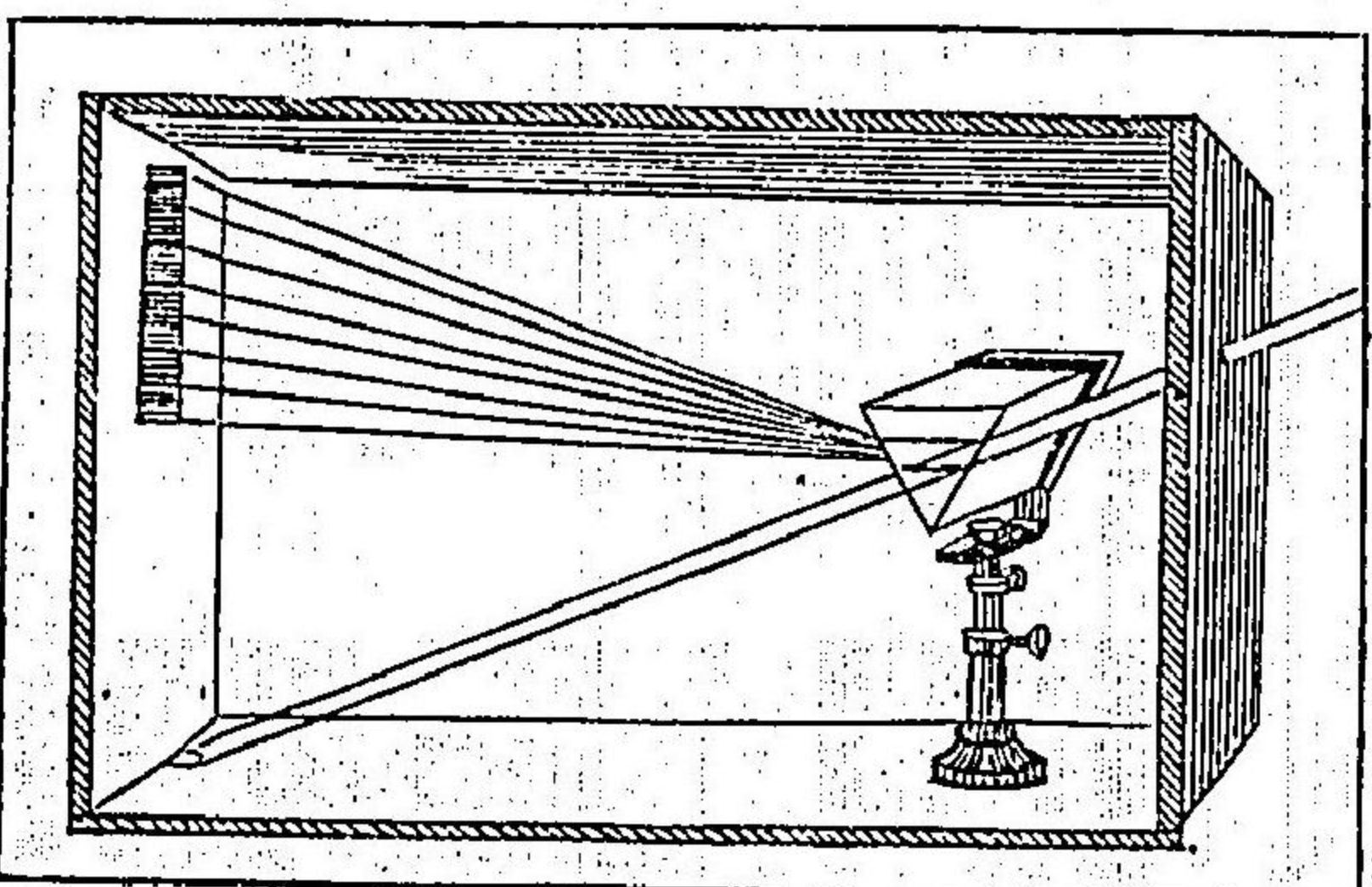
光ヲ屈折セザルモノナク、就中、金剛石ハ其力最モ大ナリ。

虹—雨前又タハ雨後ニ、空中ニ現ハル所ノ虹ハ如何ニシテ生ズルヤ、是  
空間ニ充滿セル水蒸氣ノ凝結セル細滴ノ爲メニ、日光ガ屈折シ及ビ反



光ノ分散

圖八十三第

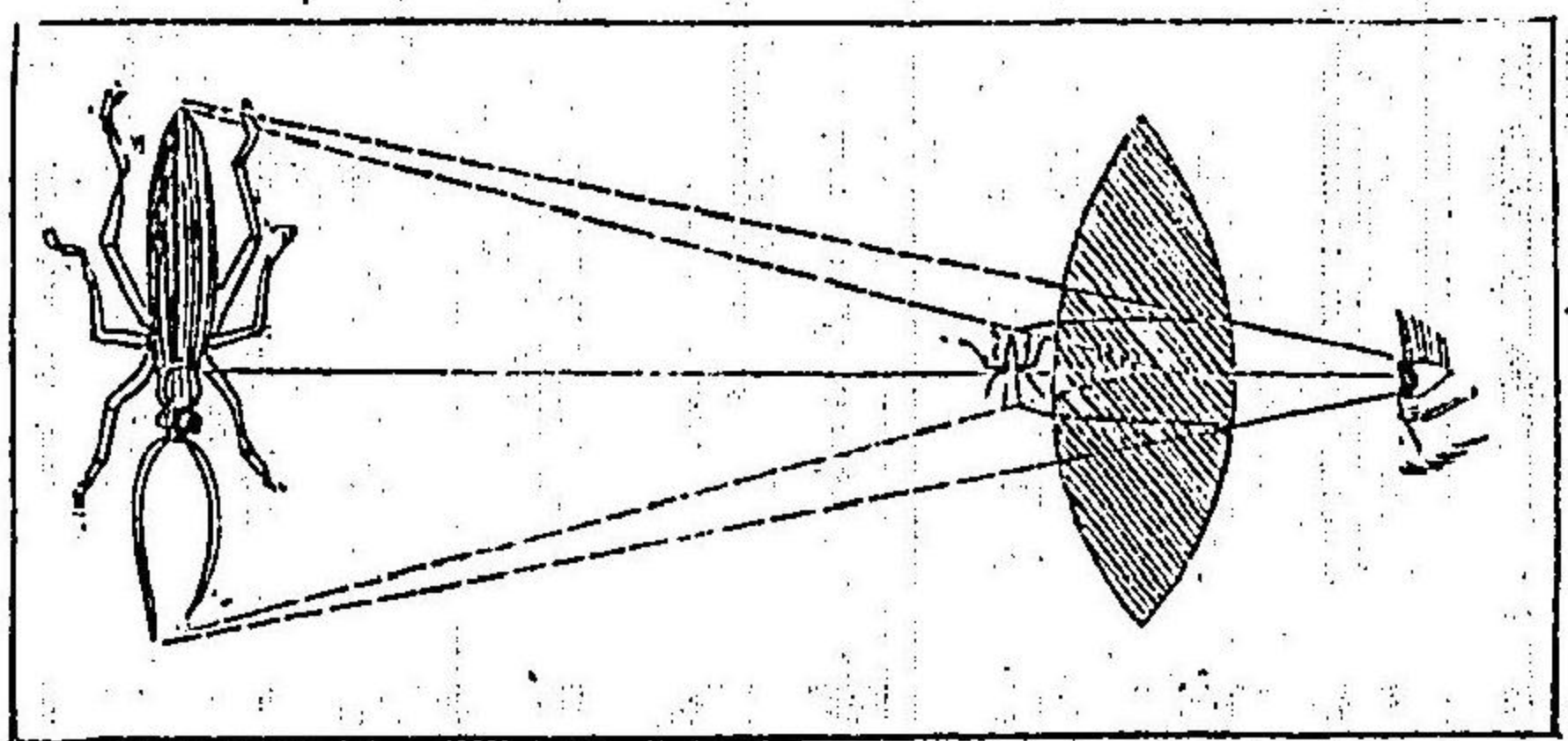


射シテ、斯ク數種ノ美シキ色ニ分ル、ナリ。元來日光ハ白光ノ如ク感ズレド、實際ハ種々ノ色アル光線ヨリ成立ツモノニシテ、其ノ重ナルモノヲ擧グレバ、紅、橙、黃、綠、青、藍、紫ナルヲ以テ、白光ハ水滴ノ爲メニ分解シ、虹ニ於テ是等ノ色ヲ現スルナリ。虹ハ必ず太陽ト反對ノ向キニ生ジ、午前ナレバ西ノ方ニ、午後ナレバ東ノ方ニ現ハル、故ニ太陽ヲ背ニシテ霧ヲ吹ケバ、少サキ虹ノ生ズルヲ見ルベシ。

光ノ分散—虹ニ依ラズシテ日光ヲ分散セシムル仕方ハ、透明体ニテ作レル「プリズム」ヲ用フルニアリ。暗室ニ、細キ隙口ヨリ一條ノ日光ヲ射入セシメ、之レヲ「プリズム」ニ受ケテ、少シク隔タリシ處ニ衝立ヲ置ケバ、其上ニ現ハル、ハ通常ノ白光ニアラズ、一列ニ諸色ヲ現出スル所ノ光帶

「レンズ」

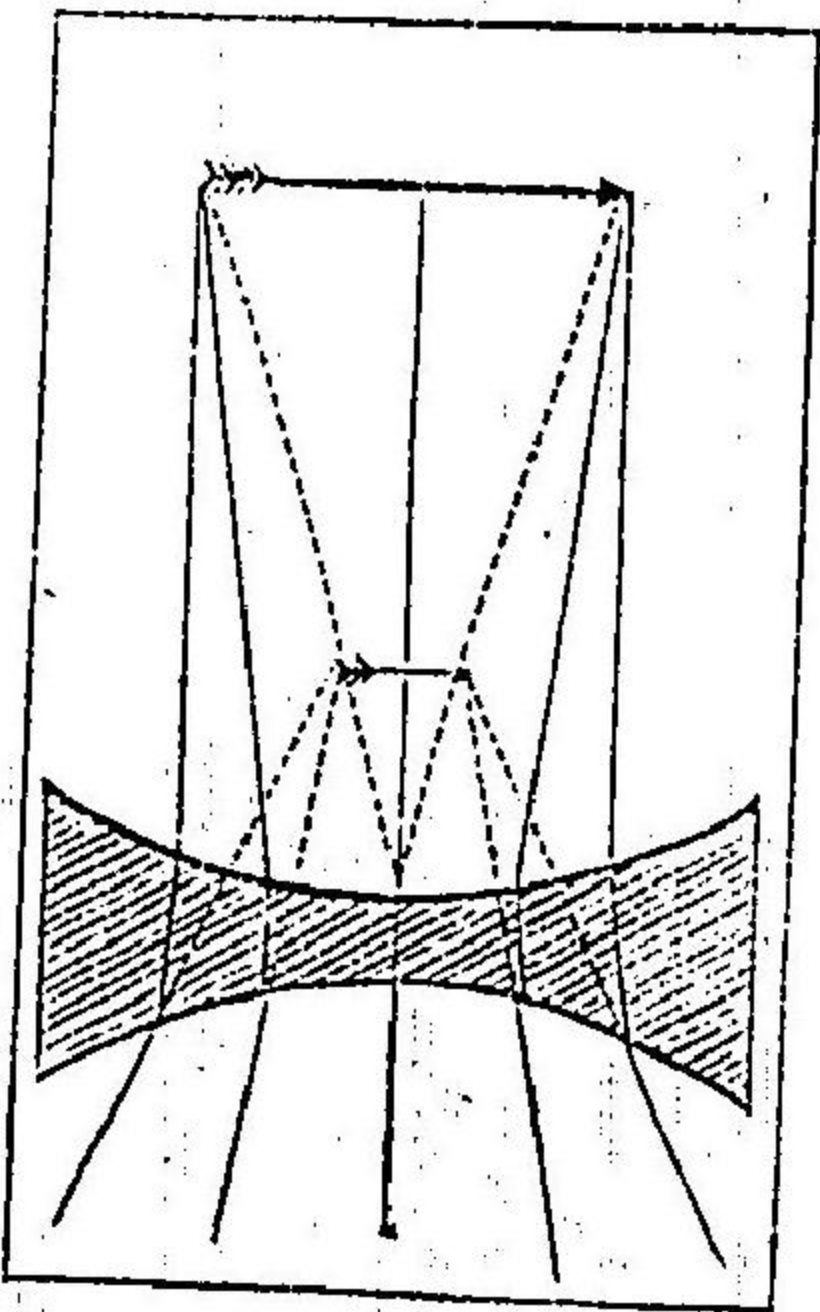
圖九十三第



ナリ。其順序ハ虹ノ時ト異ルコトナク、紅、橙、黃、綠、青、藍、紫トス、此ノ如ク白光ヲ分散シテ得タル色帶ヲ「スペクトラム」ト云フ。又物ノ色ノ様々ニ見ユルハ、其物が固有ノ色ニアラズシテ、日光ノ各色線ノ中、唯該物体ノ色線ノミヲ反射スルニ由ル、即チ松ノ葉ノ綠色ニ見ユルハ、綠色ノ光線ノミヲ反射シテ、他ノ光線ヲ吸収スルニ由リ、楓葉ノ紅ニ見ユルハ、唯紅ノ光線ノミナルニ由リ、紙ノ白ク見ユルハ、總テノ色ノ光線ヲ全ク反射スルニ由ル、又墨ノ黒ク見ユルハ、一ツノ色線ダモ反射スルコトナク、盡ク之ヲ吸収スルニ基ク。

「レンズ」—「レンズ」ニ二種アリ、中高ナルモノヲ凸「レンズ」ト稱シ、中低ナルモノヲ凹「レンズ」ト稱ス。凸「レンズ」ヲ取リテ物ヲ見レバ、大ク見エ、小キ蟲ナド

第十四圖



焦点

光學器械

リテ燃ユ、此点ヲ焦点ト名ク、又蠟燭ノ火ヲ凸レンズヲ透シテ、焦点ヨリ遠キ處ニアル衝立ニ映セシムルハ、火ハ倒マニ寫ルベシ、凹レンズヲ取リテ物ヲ見レバ小ク見ユ、近眼者ノ用フル眼鏡ハ即チ是ナリ。

光學器械—凸レンズヲ組合セテ顯微鏡ヲ作ル。顯微鏡ハ小キ物ヲシテ幾百倍ノ大サニ見エシムル器械ナリ。望遠鏡ハ凸レンズノミヨリ成ルモノト、凸レンズト凹レンズトヲ組合セタルモノトノ二種アリ。天文測量等ニ欲クベカラザル器械ナリ。眼球ト云ヒ、幻燈及ビ寫眞器械ト云ヒ亦此等ノレンズヲ組合セテ構造シタルモノニ外ナラズ。

ヲ檢スルニ適ス、故ニ之ヲ蟲目鏡ト云フ。老人ノ眼鏡ハ凸レンズヨリ成ル。又太陽ノ光線ヲシテ凸レンズヲ通過セシムルニ、總テノ光線ハ屈折シテ一点ニ集マル、故ニ其点ニ火絨ヲ置クハ、忽チ火ヲ取

玻璃

### 第十一章 玻璃

「レンズ」ヲ作り、「プリズム」ヲ作り、饅管ヲ製スル所ノ玻璃ハ如何ナルモノナルヤ、硅素ト稱スル原素ノ酸化物即チ硅酸ナルモノ其主成分ニシテ、之ニ炭酸曹達ト石灰トヲ混シテ製造シタルモノアリ、窓硝子其他日常ノ器物ヲ造ルニ用ヒ。又硅酸ニ炭酸、ボツタシユムト酸化鉛トヲ混合シテ造レルモノハ、強ク光線ヲ屈折シテ美觀ヲ呈スルガ故ニ、粧飾用ノ器具又ハ光學用ノ器械ヲ製スルニ用ヒラル。

硅素—硅素ハ天然ニ游離スルコト無シト雖、硅素ト化合シテ硅酸トナリ、地球ヲ構成スル物質中ノ多部分ヲ占ム、即チ水晶トナリ、磁石トナリ、瑪瑙トナリ、花崗石、長石等ノ岩石、及ビ海濱河邊ノ砂石ハ、重ニ不純ナル硅酸ヨリ成ル。

實驗

〔實驗〕—白金線ノ先ヲ小輪狀トナシ、之ニ炭酸曹達ヲ載セテ熱スレ

溶性玻璃  
粘土

ハ玉ヲ作ル。此玉ハ熱セラレタル間ハ透明ナレド、冷却スルニ隨ヒ不透  
明トナル。此玉ヲ水ニテ侵シ、之ニ硅酸鹽類ノ粉末ヲ附ケテ再ビ熱スレ  
バ、今回ハ冷却セル後モ尙透明ナル儘ニ存在ス。之ヲ溶性玻璃ト云フ。  
粘土―粘土ノ主成分ハ硅酸ニシテ、純粹ナルモノハ白色ナレド、通常ハ  
雜物ヲ含ムガ故ニ其色種々アリ。粘性ガ強ク、燒ケバ石ノ如ク硬クナル  
ヲ以テ、水ヲ交ヘテ捏テ、隨意ノ形ニ爲シ、燒キテ日用ノ飲食器及ビ瓦、煉  
瓦等ヲ作ル。

第十二章 石灰

石灰

硅素ト共ニ玻璃ノ主成分ヲ爲シ、又地球ヲ構成スル物質中ノ多部分ヲ  
占ムルモノヲ「カルシウム」トス。是亦原素ノ一ニシテ、其炭酸ト化合セル  
モノヲ炭酸「カルシウム」ト云フ。炭酸「カルシウム」ハ、石灰石、大理石及ビ白  
堊トナリテ天然ニ存在シ、且ツ貝殼、珊瑚等ノ重ナル成分ヲナス。生石灰

「セメン  
ト」

ハ石灰石ト炭トヲ、大ナル窯中ニ入レ、強ク熱シテ之ヲ製ス。之ニ水ヲ加  
フレバ、烈シク化合シテ大ニ熱ヲ發シ、白色ノ粉末トナル、即チ消石灰ナ  
リ。又た、漆喰ハ消石灰及ビ粘土ヲ水ニテ混合セルモノ、「モルタル」即  
チ「トロ」ハ、細カキ砂ト消石灰トヲ水ニテ混ゼシモノニテ、煉瓦ヲ接ギ合  
スニ用フ。「セメント」ハ石灰ト粘土ノ混合物ヲ燒キ、更ニ搗キテ粉末トシ  
タルモノニテ、土木工事ニハ必ズ之ヲ使用ス。方解石、大理石、白堊、鐘乳石  
ハ其質、石灰石ト等シク、燒キテ生石灰トナスヲ得。

第十三章 炭酸瓦斯

炭酸瓦斯

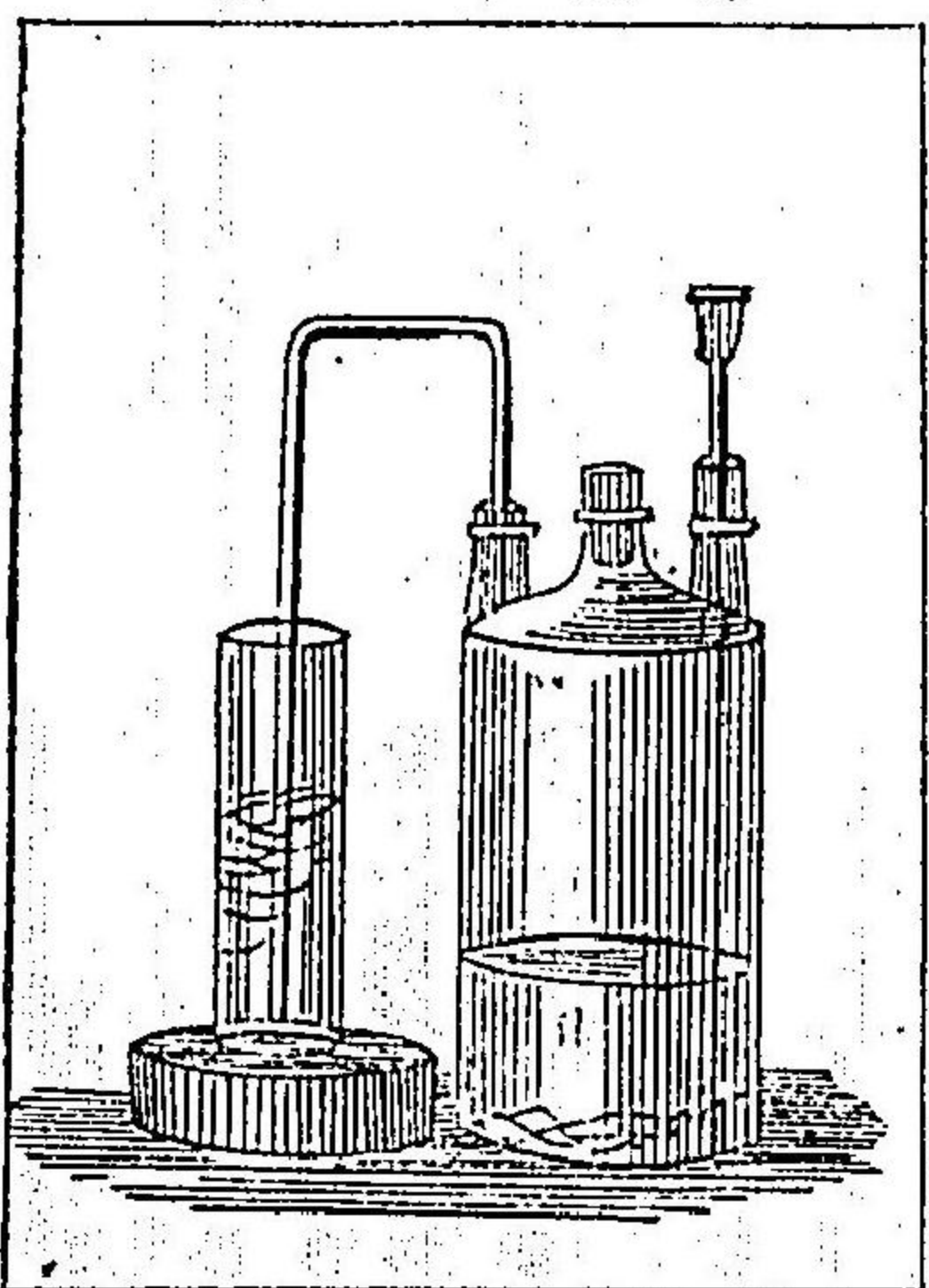
實驗

(實驗) 一 石灰石ヲ儼ニ入レ、之ニ鹽酸ヲ注加スレバ炭酸瓦斯ヲ發  
生ス、之ヲ透明ナル石灰水ノ中ニ導ケバ、直チニ濁リテ白堊ヲ生ズ。

(實驗) 二 炭酸瓦斯ヲ充ヲシタル儼中へ燭火ヲ插入スレバ直チニ  
熄ユ。

此瓦斯ハ空氣ヨリ重キヲ以テ、低地又ハ古井ナドニハ必ズ充チ居レリ。

第十四圖



夏日飲料ニ供スル「ラム子」ハ、強ク壓シテ炭酸ヲ水ニ溶カシタルモノナルヲ以テ、瓶ノ栓ヲ除キ去ルキハ、壓力減ズルガ故ニ沸キ上リテ炭酸瓦斯逸出ス。「ビール」ノ泡沸モ同シ理ナリ。攝津有馬ノ溫泉ハ、炭酸瓦斯ヲ多量ニ含有ス。炭酸瓦斯ヲ溶カ

炭素

シ居ル水ハ、舌ヲ刺ス如キ味アリテ、少シク酸クシテ甘シ、之ニ青色試験紙ヲ浸セハ赤色ニ變ズレドモ乾ケハ、再ビ青色ニ復ス故ニ酸性ヲ帶ブルニ相違ナキモ甚ダ弱キモノナルヲ明カナリ。動物ハ酸素ヲ吸込ミテ炭酸ヲ吐キ出スヲ以テ、密室ニ多人數ノ集マリ居ルハ甚ダ害アリ。炭素—炭酸ノ最モ多ク生ズルハ、薪炭ノ如キ多量ニ炭素ヲ含有セルモノガ、空氣中ニテ燃燒スル時ニアリ。炭素ハ他ノ原素ト異ナリテ、天然ニ

游離ス。(一) 金刚石ハ、純粹ナル炭素ニシテ、無色透明ナル結晶体ナリ、其光澤ハ最モ美シク、又萬物中最モ堅シ。(二) 石墨モ亦純粹ナル炭素ナレドモ、黑色不透明ニシテ、其質ノ柔カキヲハ、鉛筆ヲ使用スルモノ、知ル所。(三) 油煙、炭モ亦純粹ノ炭素ニシテ、動植物ヲ空氣中ニテ燒キシキニ生ズ。石炭ハ炭素ノ多量ト雜物トヲ含メリ。凡テ植物ガ多年ノ間深ク地中ニ埋モレ、空氣ニ觸レズシテ朽ルキハ、其成分ナル水素、酸素ナドハ揮發性ノ化合物トナリテ飛散シ、炭素ノ多量ヲ殘留ス、斯ノ如クシテ生ゼシモノガ石炭、褐炭又ハ泥炭等ナリ。家屋、市街ヲ照ス爲メニ用ヒラル、瓦斯ハ、即チ石炭瓦斯ニシテ、石炭ヲ乾溜シテ製造ス。

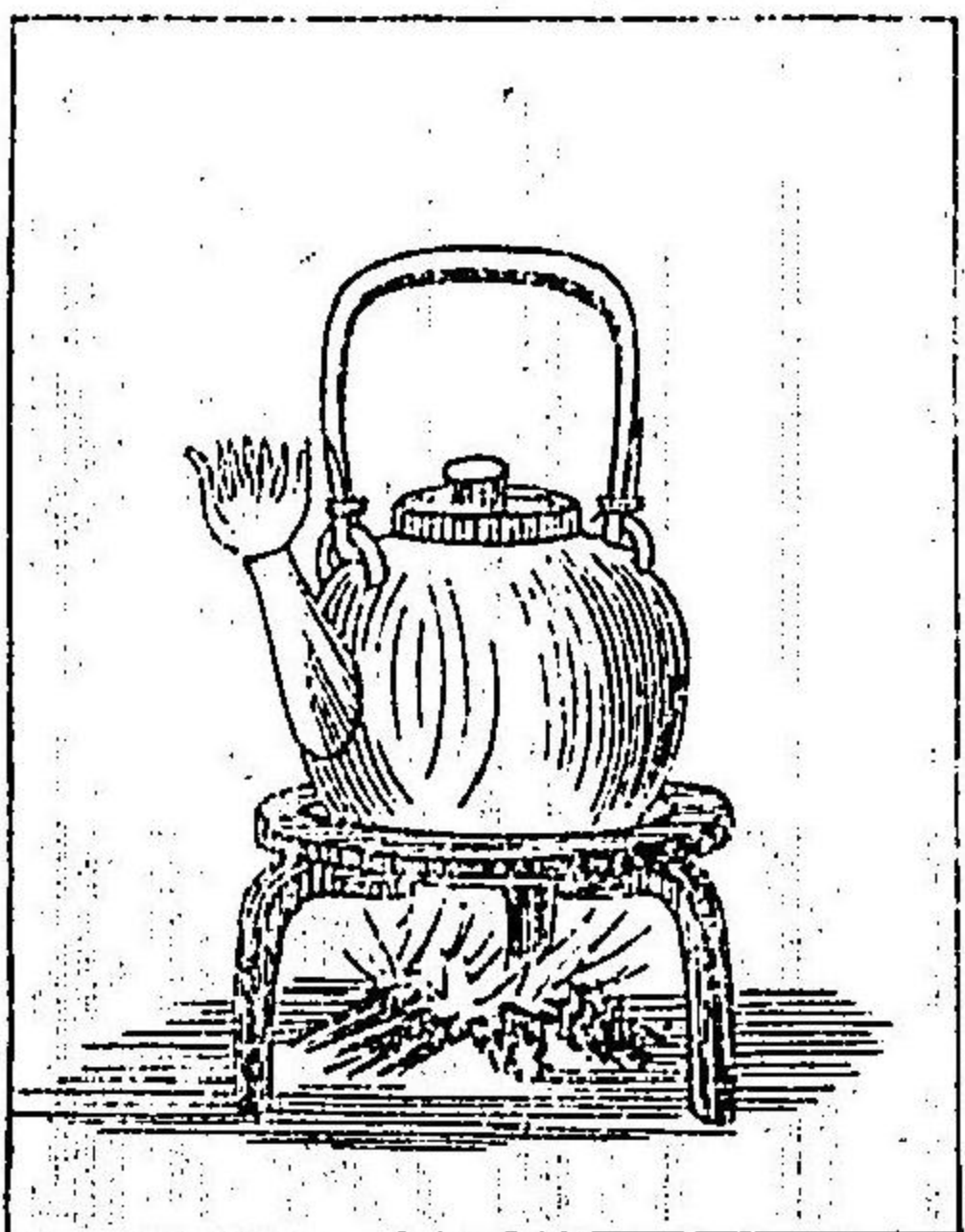
實驗

(實驗) 丈夫ナル土瓶ニ石炭ノ粉末ヲ入レ、蓋ヲ粘土ニテ固ク封シ、之ヲ熱スルキハ、少時ノ後ニ其口ヨリ黄色ノ瓦斯ヲ發生ス、此瓦斯ニ點火スレバ、光輝アル炭ヲ發シテ燃ユ、是即チ石炭瓦斯ナリ。斯ク石炭ヲ蒸シ燒ニシテ殘リタルモノヲ「コーク」ト稱ス、又此「コーク」ヲ木炭ト共ニ燒

「コーク」

「タール」

圖二十四第



ケハ、焰ヲ發セズシテ燃エ、其熱度甚ダ高シ。又石炭ヲ蒸シ燒ニスルニ際シテ、黑色ノ脂ノ如キモノ瓶中ニ殘ル、之ヲ「タール」ト云フ。「タール」ハ材木、金物類ニ塗リテ其腐敗ヲ防グニ用フ、肥前ノ高島、筑前ノ三池、北海道ノ幌内ノ炭坑ハ其名高シ。

石油

石油「ランプ」ニ用フル石油モ、亦古代ノ動物質ガ地中ニ埋没シ、化學的變化ヲ起シテ生シタルモノニテ、越後、遠江ヨリ産出スレド其量極メテ尠キヲ以テ毎年外國ヨリ輸入スル高ハ五百万圓以上ナリト云フ。石油ハ岩間又ハ地中ヨリ湧キ出ヅルヲ以テ、井戸ヲ掘リテ吸ミ出シ、更ニ精製シテ「ランプ」ニ用フ。此物ハ元來無色ナレド雜物ヲ含ム故ニ稍黃色ヲ帶ビ、水ヨリ輕ク又水ニ溶クルコトナシ。

砂糖

砂糖—砂糖モ亦炭素化合物ノ一種ナリ、其製方ノ大略ヲ述ベンニ、先ヅ

甘蔗ノ莖ヲ壓潰シテ液汁ヲ取り、骨炭ニテ濾シ、之ニ少シノ石灰ヲ加ヘテ煮詰ムルナリ。砂糖ハ水ニ溶ケ易ク、味極メテ甘キヲ以テ、重要ナル食料品トシテ多量ニ製造セラル。

其他動植物ノ體質ヲ組成シ、飲食物トナリ、衣服トナリ、藥劑トナル所ノ有機物ハ、米ニマレ、酒ニマレ、醋ニマレ、肉ニマレ、脂肪ニマレ、皆炭素ノ化合物ナラザルハナシ。

### 第十四章 鉛

鉛

鉛ハ青白キ金屬ノ原素ニシテ、其質甚ダ柔カク、容易ニ打展バシ、或ハ容易ニ溶解セシムルヲ得、之ヲ鑄テ彈丸ヲ造リ、錫ト混シテ白蠟ヲ製ス、鉛ヲ溶セル水ハ甚シキ毒性ヲ有シ、之ヲ飲メバ神經ヲ犯シ不隨病等ヲ起スヲ以テ、決シテ飲食物ヲ容ル、器ヲ、鉛ニテ作ルベカラズ。

(實驗) — 一、鉛ヲ鐵皿ニ載セテ融カシ、空氣中ニテ強ク熱スレバ、酸素

實驗

ト化合シテ黄色ノ粉末ヲ生ズ、是世人ノ密陀僧又ハ金密陀ト稱スル所  
ノモノニテ、鉛グラスノ製造及ビ陶器ノ面ニ畫ク用ニ供ス。

〔實驗〕——二。密陀僧ヲ鐵皿ニ載セ、少時ク四百度位ノ熱ニテ熱スレバ、  
其色漸々赤色ニ變ズ、是即チ和泉ノ堺ナドニテ盛ニ製造スル鉛丹ニテ  
顔料トシテ用途多ク、往々朱ニ代用スルコトモアリ、又鉛グラスノ製造ニ  
用フ。

〔實驗〕——三。密陀僧ヲ醋酸ノ中ニ溶シ、其液ヲ濃クシテ冷却スレバ、白  
色ノ結晶ヲ得。此物ハ甘キ味アルヲ以テ、鉛糖ト稱セラレ、工業上ニ使用  
シ又藥劑トシテ疼痛ヲ去ルニ用フ。

大阪地方ニテ製造スル、唐ノ土ト稱スル白紛ハ、炭酸ト鉛ノ化合物ナリ

### 第十五章 鐵

人生ニ必要ナル金屬ハ鐵ニ如クモノナシ、鍋、釜、刀劍、銃器ヨリ、瀛車、軍艦

鑄鐵

鍛鐵

鋼鐵

ニ至ルマデ、殆ド鐵ヲ使用セザルモノナシ。陸中釜石ノ磁鐵鑛、及ビ伯耆  
ノ砂鐵鑛ハ、其産地トシテ最モ著名ナリ。平常工業上或ハ器具ノ製造ニ  
充ツル所ノ鐵ハ純粹ナルモノニアラズ、其種類三ツアリ。(一)鑄鐵ハ最モ  
不純ナルモノニテ、其質脆ク、打延ハスコト能ハザルモ、熔ケ易キヲ以テ、鍋、  
釜、鐵瓶等ノ鑄物ハ皆之ヲ用フ。(二)鍛鐵ハ鑄鐵中ノ不純物ヲ取リタルモ  
ノニテ、熔解シ難シト雖モ、其質柔ク、且ツ延性ニ富メルヲ以テ、隨意ノ形  
ニ鍛鍊スルヲ得、故ニ電線、火箸、釘、蹄鐵等ヲ造ルニ用フ。(三)鋼鐵ハ炭素ヲ  
含メル鐵ニシテ、熔ケ易ケレバ、極メテ硬シ、故ニ小刀、鉋丁等ノ刃物類ヲ  
製スルニ適ス、加之、彈力性ニ富メルヲ以テ、螺旋彈機、彈機ヲ造ルニ可ナ  
リ、又大砲、軍艦等ノ製造ニ用フ。

總テ鐵ハ色薄黒クシテ、磨ケバ白シ、サレド鏽蝕シ易キ性質ナルヲ以テ、  
亞鉛、錫、漆、チヤン、ペンキナドヲ塗りテ之ヲ防グ。

〔實驗〕——鋼鐵ヲ強ク熱シ、徐カニ冷却スレバ、彈力ヲ失ヒ、且ツ軟クナ

ル、次ニ再ビ之ヲ強ク熱シ、急ニ水中ニ投シテ冷却スレハ、始メノ如ク硬  
クナリテ、弾力性ヲ復スベシ。

### 第十六章 磁石

磁石

正極

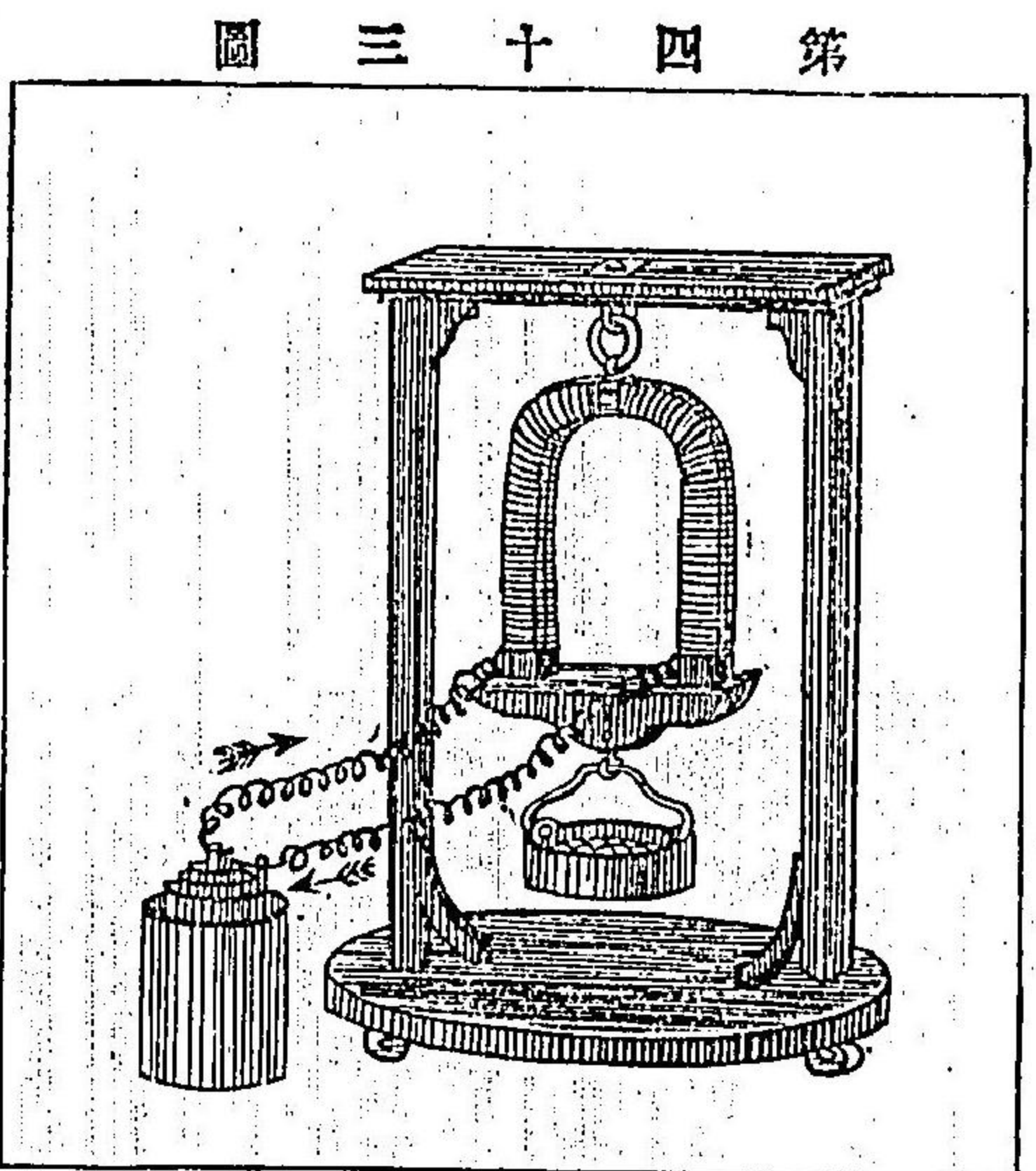
負極

鐵ノ酸化物ノ中ニ、磁性鐵ナルモノアリ、克ク鐵ヲ吸引スル性ヲ有ス、之  
ヲ磁石ト稱フ、磁石ハ又人爲ヲ以テ造ルヲ得、之ヲ人造磁石ト云フ。天  
然磁石ノ產地ハ、陸中ノ釜石及び越後ノ津川ヲ最トス。磁石ノ棒ノ中央  
ヲ絲ニテ吊セバ、棒ハ必ズ南北ヲ指シテ靜止ス、其北ニ向フ端ヲ正極ト云  
ヒ、南ニ向フ端ヲ負極ト云フ。今二ツノ磁石ヲ取リテ、其正極ト正極ト云  
ハ負極ト負極トナ近ツクルキハ、互ニ相背反シ、正極ト負極トナ近ツク  
ルキハ、互ニ相吸引ス。羅針盤ハ精シク方角ヲ示ス具ニシテ、航海ナドニ  
ハ極メテ大切ナルモノナリ。

電氣ト磁石ノ關係—電氣ト磁石ト一種ノ關係アルヲハ、既ニ電池ノ條

電氣ト磁石ノ關係

下ニ見タルガ如シ。今太キ蹄鐵形ノ鍛鐵ニ、絶縁シタル針金(木綿絲或ハ



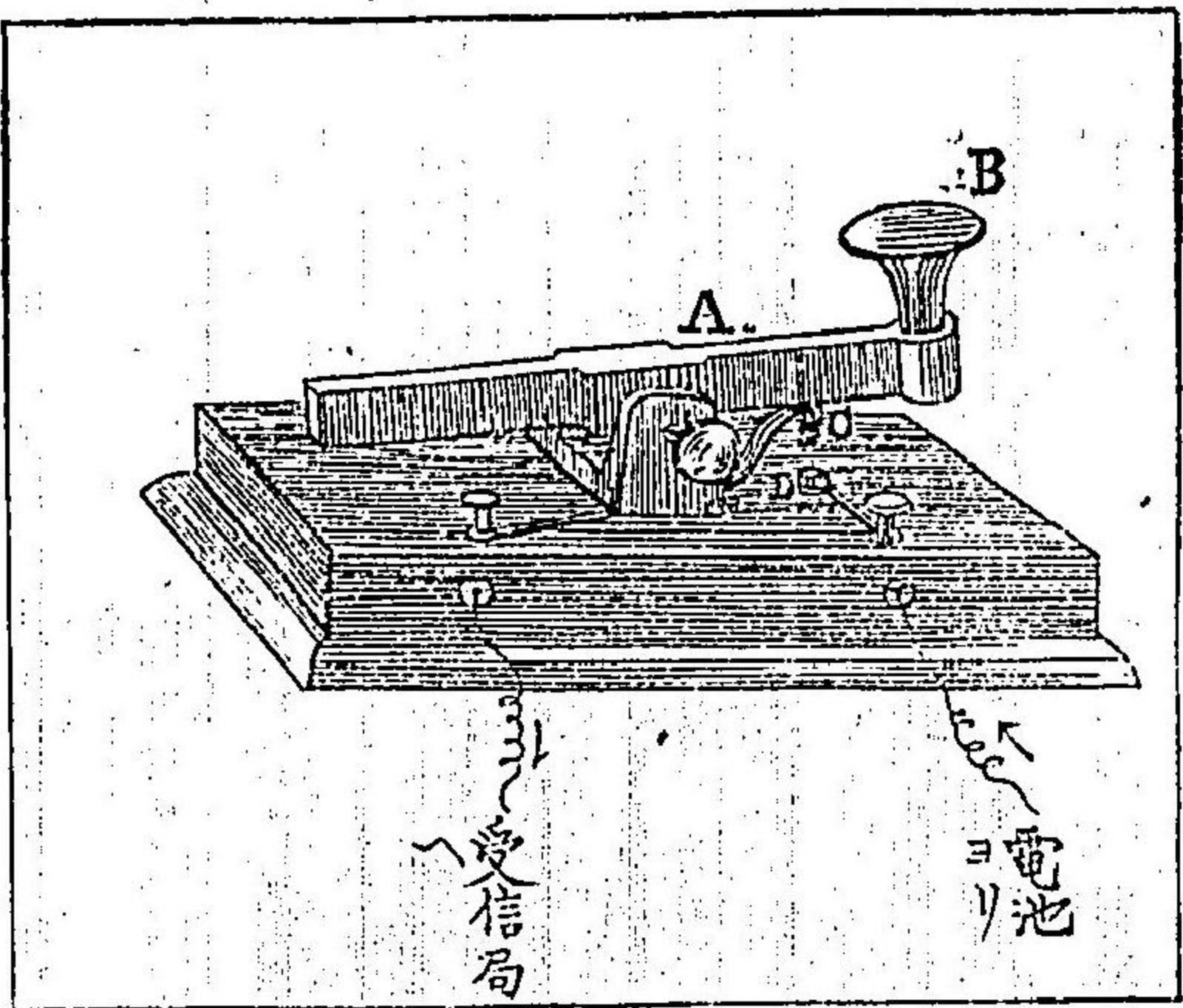
絹絲ニテ卷キタルモノ)ヲ卷キ付ケ、之  
ニ電氣ヲ通ズルキハ、鍛鐵ハ忽チ磁石  
ニ變ジ、甚ダ重キ鐵片ヲモ吸引ス、而シ  
テ電氣ノ流レヲ絶テバ、鍛鐵ハ忽チ磁  
氣ヲ失ヒテ舊ニ復ス、是鍛鐵ガ電氣ノ  
作用ニヨリテ、一時磁石トナリタルナ  
リ、電信機ハ此理ヲ應用シタルモノニ  
外ナラズ。

圖三十四第

電信機

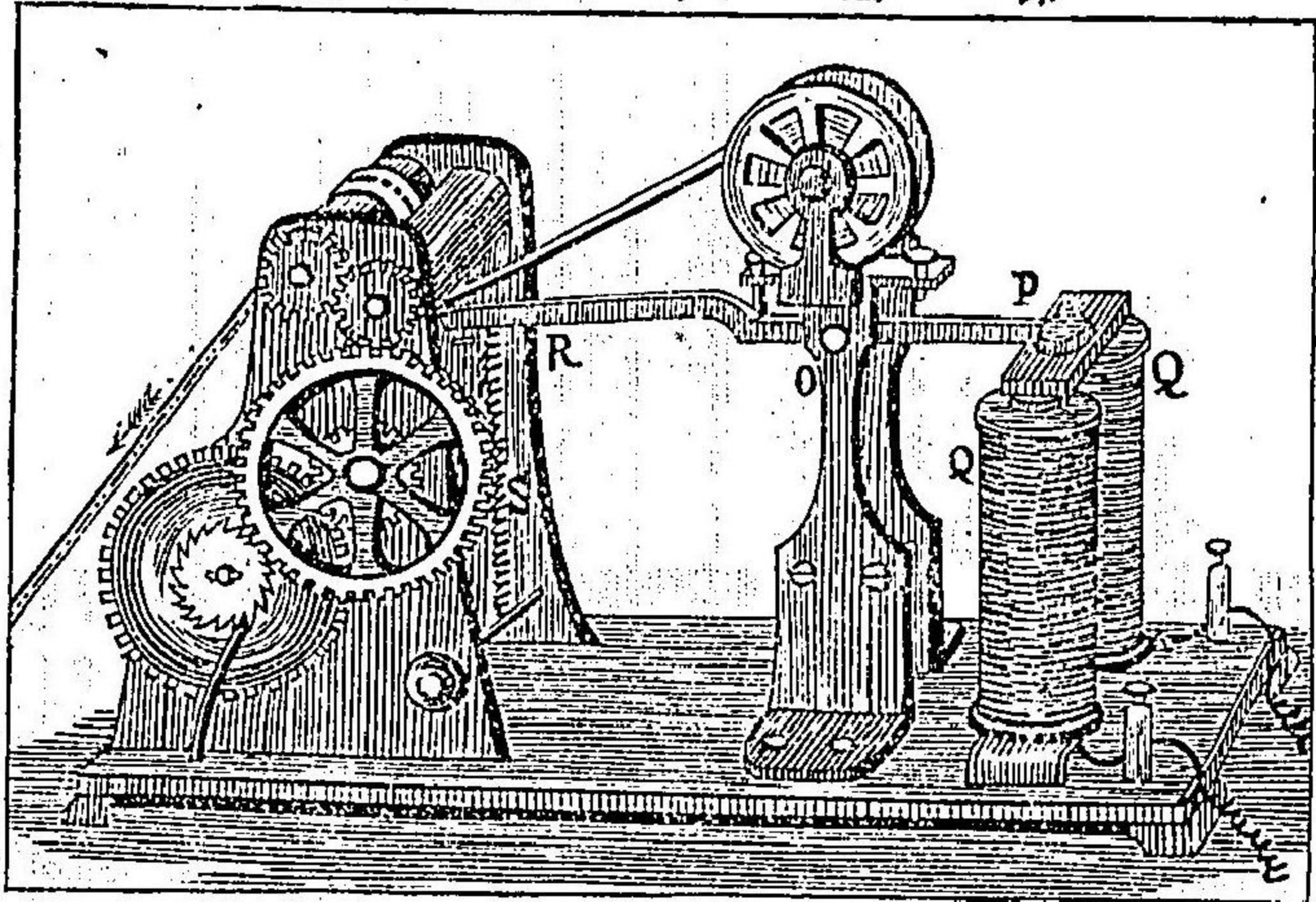
電信機—電信局ニハ、電氣ヲ發スル發信機ト、電氣ヲ受クル受信機トニ  
ツテ供フ、先ツ發信機ヨリ説明セン、發信機ハ唐臼ノゴトキ形ニシテ、乳  
Dハ電池ノ正極ト連リ、電氣ノ負極ハ地中ニ入ル、乳Cヲ有スル橫杆AB  
ハAヨリ出ル針金ニテ、遠隔ノ地ニアル電信局ノ受信機ニ連ナル、乳D

第四十四圖



ト乳Cトハ彈機ノ作用ニヨリテ相接スルコトナシ、今發信セント欲スル  
 片ハ、Bヲ指頭ニテ押シ下グレバ、二ツノ乳ガ相接スルニヨリテ、電氣ハ、  
 矢ノ方ニ流れ、他ノ電信局ニ至リテ其作用ヲナス、而シテ長ク押へ居レ  
 ハ、電氣ノ流れ時間長ク、短ケレバ短シ、又押フル指ヲ放テバ、直チニ彈機  
 ノ爲メニ跳子上リテ、電氣ノ流れ絶ユ、次  
 ニ受信機ニ就キテ述ベン、此機ノQ、Q'ハ、  
 發信機ヨリ來レル針金ニテ、幾重トナシ  
 鍛鉄ノ柱ヲ卷キタルモノニテ、其卷キ終  
 リタル端ハ、深ク地中ニ埋メラル、PRハC  
 ニ軸ヲ有シテ自由ニ上下シ、Pノ端ニ鉄  
 板ヲ有シ、Rノ端ニ鉛筆ヲ有ス、P端ノ鉄  
 板ハ、Sナル螺旋彈機ノ爲メニ引上ゲラ  
 レテ、常ニハQ、Q'ト接スルコトナシ。今他ノ

第四十五圖



如何ナル言葉ナルカヲ知ルヲ得。

電信局ニテ電氣ヲ發セント欲シ、Bヲ押  
 シ下ゲテ電氣ヲ流レシムルキハ、Q、Q'ハ  
 磁石トナルヲ以テ、鉄板Pヲ引キ下グ、P  
 板下レバ、Rノ鉛筆ハ上リテ白紙ニ密接  
 スベシ、而シテ白紙ハ時計仕掛ヲ以テ、絶  
 エズ矢ノ方向ニ動キ居ルヲ以テ、鉛筆ノ  
 觸接時間ノ長短ニヨリテ、白紙ニ線又ハ  
 點ヲ畫ク、即チ電氣ノ流レル時間長ケレ  
 バ長キ線ヲ畫キ、短ケレバ點ヲ畫ク、故ニ  
 「—」ノ如キヲ「イ」——ノ如キヲ「ロ」ト云フ様  
 ニ符號ヲ定メ置クキハ、容易ニ此電信ハ



第十七章 音響

音響

太鼓ヲ敲キ、絃ヲ彈シ、鐘ヲ撞キ、笛ヲ吹シキハ、必ズ音響ヲ發ス。物ガ震動スルニ因リ、空氣ニ波ヲ生シ、此波ガ耳ニ達シ、鼓膜ヲ打チテ始メテ音響ナル感覺ヲ起ス、故ニ音響ヲ發スルモノハ、一トシテ其物ノ震動ヨリ生ゼザルハナシ。

(實驗) 一。音又ヲ取り、之ヲ糸ニテ摩スレバ、音又ハ震動ノ音ヲ發ス。

(實驗) 二。排氣鐘ノ内ニ鈴ヲ置キ、鐘内ノ空氣ヲ抽キ去リテ後、鈴ヲ鳴ラスモ、音ハ少シモ聞ユルヲナシ、是鈴ハ震動スルモ、空氣ナキ故ニ、波ヲ生シテ耳ニ達セシムル能ハザルニ由ル。

空氣中ニ於ケル音ノ速サハ、一秒時間ニ三百三十メートル大略三町程ナルヲ以テ、電光ヲ見テヨリ雷鳴ヲ聞クマデノ時間ヲ知レバ、直チニ其鳴リタル場所マデノ距離ヲ計算シ得ベク、發砲ノ烟ヲ見テヨリ其音ヲ聞クマデノ時間ヲ計レバ、其距離ヲ算スルヲ容易ナリ。

實驗

反響

反響—光ノ反射スル如ク、音響モ亦反射ス。若シ谷間ニテ大聲ヲ發スレバ、音ハ山腹ニ衝當リテ彈キ返リ、再ビ已ガ耳ニ聞フベシ、俗ニ之ヲやまびこト云フ。

音響ノ三性質—同シ大鼓ニテモ、強ク敲クキハ大ナル音ヲ發シ、弱ク叩クキハ小ナル音ヲ發ス、又タ同シ笛ヲ吹クモ、吹キ様ニヨリテ大ニ差アリ、此性質ヲ音ノ強弱大小ト云フ、大ナル音響ハ遠クマデ達スベシ、次ニ婦人ノ聲ハ男子ヨリ高シ、子供ノ聲ハ大人ヨリ高シ、同シ絲ニテモ、短クシテ緊ク張レバ、高キ音ヲ發シ、殊ニ指ノ爪ニテ机ヲ搔クキハ、其發スル音極メテ高シ、此性質ヲ音ノ高低ト云フ、次ニ音色ナル性質アリ、即チ甲乙兩人ノ音聲ヲ較ブルニ、縱令其大小高低ヲ等シカラシムルモ、必ズ異リタル點アリ、笛ト琴トハ其音色異ナリ、大鼓ト鐘トハ其音色異ナル故ニ、直チニ聞キ別クルヲ得ベシ。

樂器—音調ノ高低接續シテ起リ、耳ニ聞キテ快キヲ樂音ト云フ、樂音ヲ

樂音

發スルモノヲ樂器ト稱ス、琴、琵琶、バイオリン、ピアノノ如キハ絲樂器ニシテ、笛、笙、オルガンノ如キハ管樂器ナリ。

麻生 繁雄  
原 武一 修補

中理化撮要 終

明治二十九年一月十四日印刷  
明治二十九年一月十七日發行

理化撮要與付  
定價金十三錢  
郵稅金貳錢



編輯者 興文社  
東京市日本橋區馬喰町二丁目一番地

發行者 鹿島長次郎  
印刷者 高梨七之助  
東京市日本橋區馬喰町二丁目一番地

東京馬喰町貳丁目壹番地

發行所 興文社

6  
1  
0