

第24
937

理學士宮本久太郎編

新編理化示教 全

東京春陽堂發行

新編理化示教序

尋常中學初年級に理化示教の科あり、蓋し一は斯學初歩の智識を授け、一は斯學の趣味を知得せしめんが爲めなり、編者は本書を以てその教科用に供せんと欲す。

理化學の範圍は廣し、吾人が日常目撃する現象は殆んど皆斯學講究の材料なり、而してこの科の時間は一年を通じて僅かに四十餘時間に過ぎず、短時間を以て多く教へんと欲し、或は箇々別々の事實を列擧して之を授くるに至る、斯の如くするときは學生の記憶を強ふるのみにして、よく其の理を會得せしむること能はず、學生は興味なしとして之を厭ひ、學び難しとして之を厭ふ、

多く教ふるは却て教へざる所以なり、

學語を連ねて某々の法則は云々と説き、何々の係數は何奇零何なりと示し、若しくは發語し難き元素の名稱を教ふる如きは、蓋しこの科の目的にあらざるなり、これ本書の殊に簡なる所以なり。學生が上級に進んで理化學を修むるにあたり、最も憂ふべき所は、見聞の狭きにあらずして、斯學を厭ふ念を有するにあり、知らざるものは尙ほ教ふべし、厭ふものは實に教へ易からず。

然りと雖も學生をして斯學の趣味を覺へしむるは、本書の敢て當る所にあらざるのみならず、教科書のよくする所にあらず、良教師獨り之をよくす、唯上に述ぶることは本書を編するにあたり絶へず編者が心頭を離れざりしなり。

本書編述の順序、之と季節との關係、若しくは實驗を容易にす

る等の點に於ても編者は意を用ひし所なきにあらず、こゝに之を喋々するを要せず、唯教師諸君以て教へ易しとなし、學生諸子以て學び易しとなさば、編者は己れの冀望を達したるなり。

明治廿九年九月

編者誌

目次

總論

- 〇一 固體、液體、氣體。
- 〇二 分子及び凝聚力。
- 〇三 原子。
- 〇四 想像說。
- 〇五 附着力。
- 〇六 物體の位置專有。

摘要

第一章 水

〇七 水面。

九

第二章 空氣

〇一五 空氣の存在。

二十

〇八 井水。

十

〇九 氷及び水蒸氣。

十一

〇一〇 溶解。

十三

〇一一 蒸餾法。

十四

〇一二 浮力及び重量。

十六

〇一三 比重。

十七

〇一四 水の壓力。

十八

摘要

○二六 空氣の成分。	二十二	○二六 膨脹。	三十九
○二七 酸素。	二十四	○二七 冷熱の感覺。	四十一
○一八 燃燒。	二十六	○二八 寒暖計。	四十一
○一九 空氣の壓力。	二十七	○二九 冷却劑。	四十二
○二〇 風船。	二十八	○三〇 發火溫度。	四十四
○二一 水素。	三十	○三一 炭素。	四十五
○二二 水の成分。	三十一	○三二 呼吸。	四十六
○二三 水出し。	三十三	○三三 動植循環。	四十七
○二四 唧筒。	三十五	○三四 霧及び雲。	四十八
摘要		○三五 雨及び雪。	四十九
第三章 熱		○三六 露及び霜。	五十
○二五 熱の本性。	三十八	○三七 傳導。	五十一

○三八 輻射。	五十三	第五章 光	
○三九 對流。	五十三	○四七 光の直進。	六十七
○四〇 風。	五十四	○四八 透明及び不透明。	六十七
摘要		○四九 鏡。	六十八
第四章 電氣及び磁氣		○五〇 屈折。	六十九
○四一 起電法。	五十七	○五一 色。	七十一
○四二 二種の電氣。	五十八	○五二 光源。	七十三
○四三 電氣の移動。	六十	○五三 石炭瓦斯。	七十四
○四四 雷。	六十二	○五四 蠟燭の炎。	七十六
○四五 磁石。	六十三	○五五 煙。	七十八
○四六 磁氣の兩極。	六十四	○五六 燈心。	七十九
摘要			

結論

○五七	原因及び結果。	八十二	○六一	物質の不滅。	八十八
○五八	自然界の法則。	八十四	○六一	變化の原因。	八十九
○五九	物理學的變化。	八十六	○六三	理化學の用。	九十一
○六〇	化學的變化。	八十七		摘要	

目次終

新編理化示教

理學士 宮本久太郎編

總論

○五九 固體、液體、氣體。

吾人が日常目撃する物體は千差萬別にして一々名狀すべからず、石の如きも物體なり、水の如きも亦物體なり、煙の如きも亦一種の物體なり、均しく皆物體なれども各々大に其の趣を異にするを見る。假りに一箇の玻璃盃を取り之に石を入るれば、盃外にあるときと盃内にあるときと、石は毫も其の形を變せず、常に一定の形狀を有す、一定の形を有する物體を名づけて固體と云ふ。次に玻璃盃に



水を入れるれば、此の物盃の下部を占めて静止し、且つ盃の内部と等しき形を取り、盃圓ならば水も亦圓に、盃方ならば水も亦方に、決して一定の形を有せず、然れども一升の水は之を如何なる器に入るゝも其の容積は常に一升なり、即ち水は一定の容積を有す、一定の形なく唯一一定の容積を有する物體を名づけて液體と云ふ。次に煙を玻璃盃に入れるれば、此の物暫くにして四方に放散し終に其の跡を留めざるに至るべし、故に煙は一定の形を有せざるのみならず、之を壓すれば益々縮まり壓せざれば益々廣がりて其の極を知らず、即ち一定の容積を有せざるなり、一定の形を有せず、又一一定の容積を有せざる物體を名づけて氣體或は瓦斯體と云ふ。而して如何なる物體と雖も一定の形を有するか否らざるか、一定の容積を有するか否

らざるか必ず其の一に居るべきを以て凡ての物體を別ちて固液氣の三體とす。

○二 分子及び凝聚力。 固體液體氣體を問はず、凡て物體は之を分ちて細微のものとするを得べし、而して之を分ちて止まざるときは終に分子を得るに至る、分子とは該物體の最小部分なり、即ち物體は分子より成る。又實際固體を分ちて細微のものとするは液體を分つより難し、故に固體の分子は互に相離れざらんと欲する力即ち凝聚力強く、液體の分子は此の力乏しく、而して固體の分子は却て相離れんとする傾向あるを知る。

○三 原子。 一物體の分子とは該物體の性質を有する最小部分なるが故に、或る方法によりて尙ほ之を分つと

きは遂に其の性質を失ふに至るべし、斯くして得たる極微のものを原子と名づく、原子はまた分ち得べからざるものなり。例へば水の一分子を取れば此の物依然水たるの性を失はざれども、分ちて原子とすれば已に水にあらざるなり。而して物體の種類限りなきが如く、分子の種類も亦限りなしと雖も、原子の種類は僅に六十有餘なりと云ふ、此の六十餘種のもは實に萬般の物體を構成する素質にして、之を元素と稱し、各元素には特別の名稱を付す。

○四 想像説。

以上述ぶる所の分子と云ひ原子と云ひ極めて細微のものなれば、一分子一原子を分ち取るは誰も能はざることにして、物體が分子より成ると云ふも分子が原子より成ると云ふも、皆單に想像説に過ぎず、蓋し理學は實

験によりて種々の現象を観察し其の原因を研究する學問なれども、實驗の及ばざるときは想像説を設くるも止むを得ざる所にして、若し之に基づき諸般の現象を盡く説明するを得ば、其の説の想像より來りたるも敢て之を信ずるの價値なきにあらざるべし、分子原子の想像説の如き已に多くの事實に徴して其の誤まれるを見ず、今日に至りては學者の之を信ぜざるものなし。

想像説の用は獨り理學上に限るにあらず、吾人日常の行爲十中の八九は實に想像説によりて左右さるゝものなり、假りに廣き一室内に甲なる人ありとせよ、甲若し己れの背を打たれしを感じ、急に後方を顧みて乙なる人の立てるを認め、他に人を見ざるときは、甲は必ず乙が己れを打ちしと云はん、是れ單

に想像説のみ、甲實際乙が己れを打ちしを見しにあらざるなり、然れども讀者も亦甲の云ふ所を信ぜん、何となれば此の想像説はよく事實を説明するのみならず他に之に代ふべき相當の説あらざればなり、斯る場合に於て若し想像説を設けずんば殆んど此の事實を説明するの期なかるべし、分子原子の想像説亦斯の如きのみ。

◎五 附着力。

一物體を構成せる同種の分子間に凝聚力あることは已に之を説けり、異種の分子も亦互に相引く力を有することあり、之を附着力と云ふ、水中に石を入るれば必ず濕ふべし、これ水の分子と石の分子と相引くが故なり、鉛筆を以て紙面に文字を記するを得るが如きも亦此の附着力あるが爲めなり。

◎六 物體の位置專有。

如何なる物體を問はず其の存在するには必ず幾分の場所を要するものなれば、一物の已に占有せる場所には他物の來ること能はざるものなり、即ち二物同時に同所にあること能はず、故に一物ある所に他物を置かんと欲せば必ず先づ始めの物體を取り除かざるべからず、これ吾人が日常實驗する所なり、釘を木材に打つが如きは、此の二者或は同時に同所を占むるにあらざるかの疑ありと雖も決して然らず、釘唯木材の物質を押し分けて入るのみにして、木ある所には釘あらず、釘ある所には木あらざるなり、水中に石を入るゝが如き、其の容積の増加するを見ても、容易に石と水とが同所を占むるにあらざることを知り得べきなり。

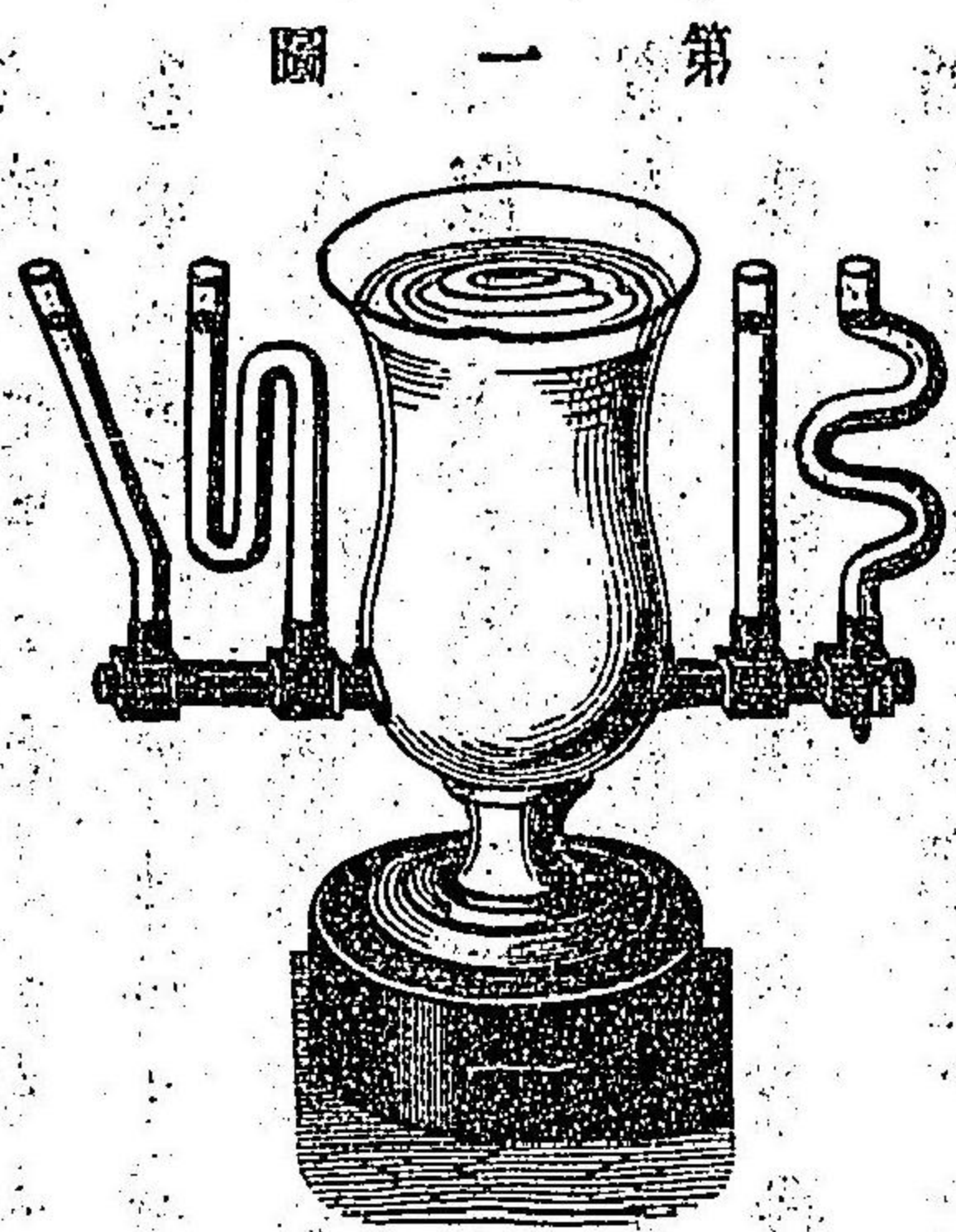
摘要

物体は分子より成り分子は原子より成る。
 物体を別ちて固液氣の三體とす。固體は定形あり分子間の凝聚力強
 ければなり、液體は定積あれども定形なし此の力弱ければなり、氣體
 は定形なく又定積なし分子互に拒反すればなり。
 二物體同時に同所にあること能はず。

物体は分子より成り分子は原子より成る。
 物体を別ちて固液氣の三體とす。固體は定形あり分子間の凝聚力強
 ければなり、液體は定積あれども定形なし此の力弱ければなり、氣體
 は定形なく又定積なし分子互に拒反すればなり。
 二物體同時に同所にあること能はず。

第一章 水

○七 水面。地球上海の大部分に於ても殆んど水なき所なく、且つ人間の生活上直接の必要あるが故に誰人も全く之を知らざるものあらざるべし。今一杯の水を取りて之を檢するに、此の物無色無臭無味の液體にして、表面は高低凸凹の差なく平坦なる一面をなす、此の面を水平面と云ふ、斯く其の表面常に同高にあらんと欲するを以て、圖の



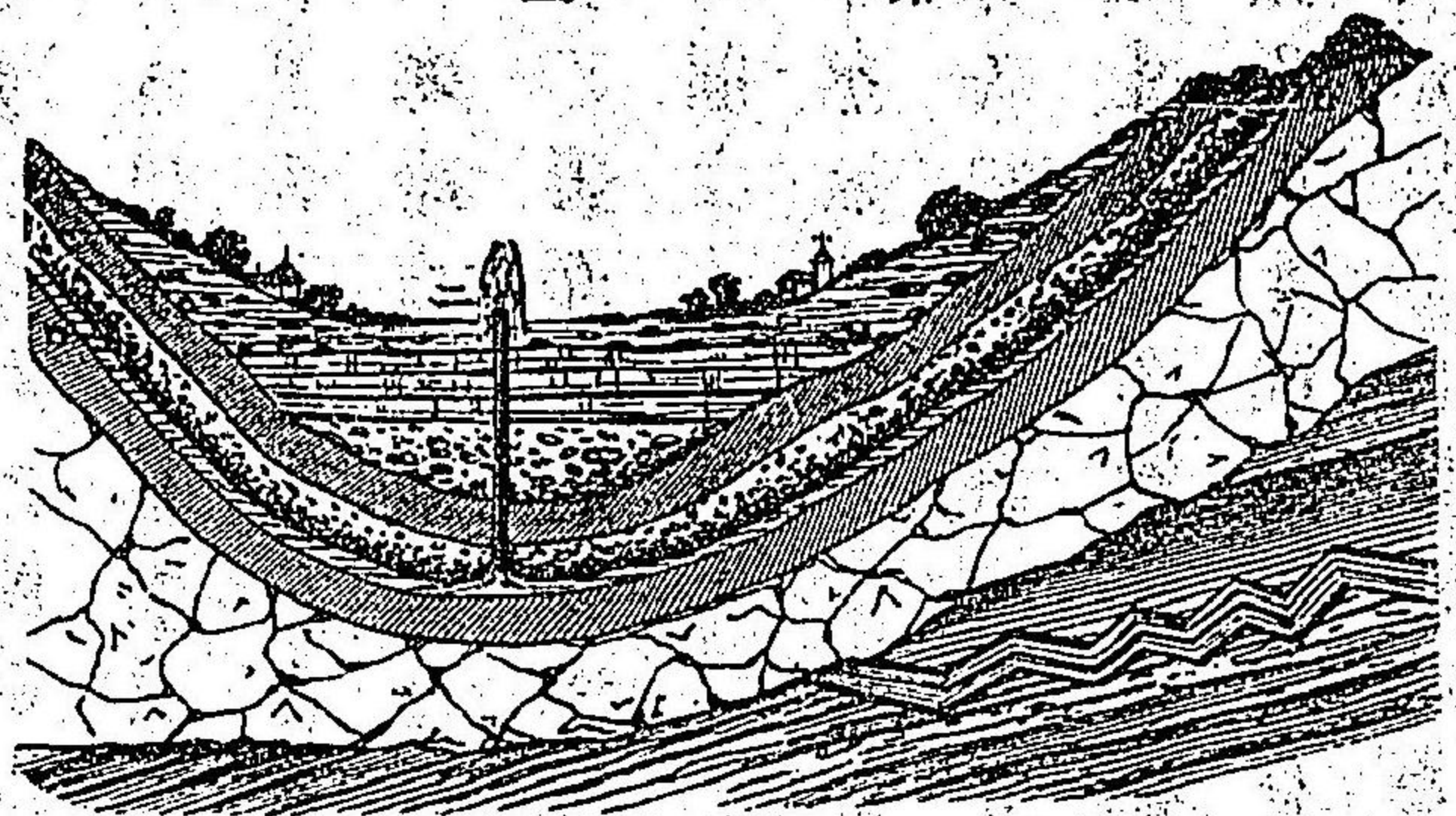
如き器に水を容るれば、各部に於ての表面皆同一の高さに至

る、而して若し水面に高低の差を生ずるときは高きより低きに流れてその高さを均一にせんと欲す、河水の流れて止まざるも亦この理に外ならざるなり。

○八 井水。水を地上に灌げば、その一部は必ず地下

に竄入するを見る、而して地面上水の配布多きが故に、地下に竄入する水量も亦従て大なり、通常井を掘りて水を得るは、單に地下に竄入せし水を吸み出すに外ならざるなり。又地下は所により其の地質を異にし、或は砂礫の如く水を透す部あり、或は盤石の如く水を透さざる部あり、故に今若し第二圖に示す如く(イ)及び(ロ)に於て水を透さざる岩石ありて、その間に(ハ)の如く水を透す部あらば左右の丘上より地下に竄入せし水は、此の中間部に集りて一種の水道を爲すべし、之を水脈と云

第二圖



ふ、若し(ニ)に於て井を掘り、深く(イ)の盤石を貫きて(ロ)に至らば水面の各部同一の高さに至らんと欲して、地面に噴出すべし、これ即ち掘抜井なり、而して又所により泉水の湧出することあるも、全く之と同理にして、唯天然に孔あると人工にて之を穿つとの差あるのみ。

○九 氷及び水蒸氣。水の液

體なることは前に已に之を記せしかども、これ唯平常に於て然るのみ、若し充分之を冷却するときには凝結して氷となり、氷を温むるときは再び水に復ること、冬日に於て吾人が常

に實驗する所なり、而して氷は水の如く流動し易き液體にあらずして、石の如く一定の形を有する固體なり。又水を熱するときは沸騰し、漸次に見るべからざる氣體となりて放散し、終に其の跡を止めざるに至る、此の氣體を水蒸氣と云ふ、若し傍に寒冷なる物體あるときは水蒸氣は再び凝りて水滴となり、其の表面に附着するを見る、但し水は揮發性のものなるを以て、別に之を熱することなきも、近傍の熱を奪ひ、能く蒸發して水蒸氣に化し去るものなり、濕ひたる物體の乾くは、その水分徐々に水蒸氣となりて放散するによるなり。以上述ぶる事實は獨り水に限るにあらず、蠟の如き若しくは鉛の如き固體も、之を熱すれば溶けて液體となり、猶ほ之を熱すれば終に氣體となるを知る、其の他此の例少からず、之によ

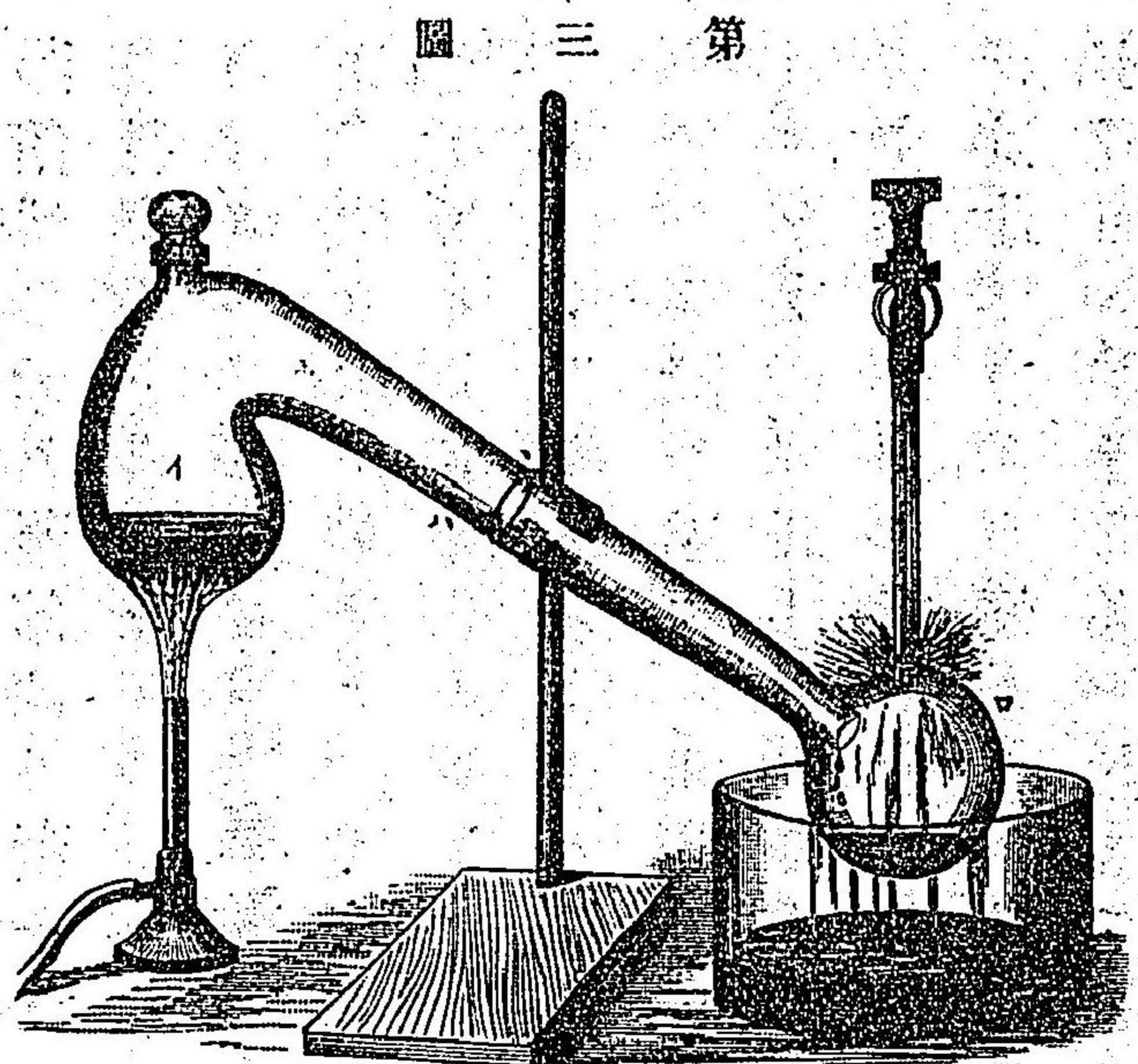
りて觀れば同一物質と雖も熱の如何によりて、或は固體となり或は液體となり或は氣體となる、即ち熱は凝聚力を打破して分子間を離隔する力を有するものなり。

○一〇 溶解。今試みに砂糖少量を取り、之を水中に

投ずれば、此の物其の形を失ひて識別する能はざるに至る、之を稱して砂糖は水に溶解せりと云ふ。而して一升の砂糖を一升の水中に入れば、其の量二升とならずして幾分か之より少なし、故に二物同時に同所を充たすが如き觀ありと雖も、實際は決して然らず。蓋し物體を構造する分子は互に相密接するにあらずして、其の間幾分の間隙あり、爲めに水分子の間隙に砂糖分子の進入することあるべし、これ即ち溶解にして、從つて溶積幾分か縮小する如き觀を呈す。

水は砂糖の外又能く種々のものを溶解す、而して水熱せらるゝに従ひ此の性益強し。コップ一杯の冷水は僅かに一匙の砂糖を溶解するに止まると雖も、同量の熱湯は能く二匙の砂糖を溶解するは、吾人が日常認むる所なり。諸所に湧出する温泉の醫用に供せらるゝ所以は、水暖なるが爲めに物を溶解すること多く、従つて其の中薬分を含むことあるによるなり。

○一一 蒸餾法。斯く水はよく種々の物を溶解するが故に、天然に於て純粹の水を得ること甚だ難く、其の中常に幾分の雜物を交ふ。海水の鹹味を帶ぶるは其の中に鹽分を溶解するによる。而して水と溶解物とを分たんと欲せば、之を熱するをよしとす。試みに海水を取り之を皿に入れて熱すれば、水は水蒸氣となりて飛散するを以て、その全く乾き盡した



第三圖

るの装置あれば、水蒸氣はこの所に來り凝りて水となる。斯く

るときは、鹽分のみ跡に残留すべし、食鹽の製法は實にこれと同理なり。又蒸發し去る水蒸氣中には溶解物を留めざるが故に、之を集めて冷却すれば純粹の水を得、今圖に示す如く、(イ)器中に通常の水を入れ、之を熱して水蒸氣となさば、水蒸氣は(ハ)管中に進むべく、而して(ロ)器の外部には水を注下して之を冷却するの装置あれば、水蒸氣はこの所に來り凝りて水となる。斯く

して(口)器中には純粹の水を収集するを得、此の法を名づけて蒸餾法と云ふ、蒸餾法は獨り水に限るにあらず、他の液體をも精製するを得るなり。

○一二 浮力及び重量。 石塊を水中に投ずれば水

底に沈み、木片を投ずれば水上に浮ぶは、吾人が日常目撃する所なり、斯く水は己れより輕きものを浮ぶる力を有す、これ獨り水に限るにあらず、他の液體に於て實驗するも常に然りとす、之を液體の浮力と云ふ。蓋し一物體を擧ぐるに力を要し、或は之を支へざれば下方に落つるときは、吾人は該物體重量を有すと云ふ、即ち重量とは落下せんと欲する力にして、重きものは此の力多く、輕きものは此の力少なきなり、木片若しくは水の如きも皆重さを有して落下せんと欲すれども、二物同時

に同所を充たす能はざるを以て(第六節)兩者共に下部を占むる能はず、一方下部を占むれば、一方は必ず上部に上らざるを得ず、水は木片より落下の力強きが故に下部を占むるは當然のことなり、而して石塊に至りては猶ほ落下の力強く、能く水を排して之を上部に昇せ、己れ沈下して下部を占むるに至るなり。

○一三 比重。 前節已に木片は輕く、石塊は重しと

云へり、誰も之を疑はざるべし、然れども一小石塊と一大木材とを比較すれば、石塊輕くして木材は重し、之を區別せんが爲めに學者は比重なる語を用ふ、比重とは同容積の重さを比するの義なり、而して比重を定むるには常に水の重さを以て基とす、即ち一物體の重さが之と同容積なる水の重さに比して

三倍なるときは、該物體の比重を三と云ふが如し、故に木片軽くして石塊重しと云ふは、木片の比重は石塊の比重より小なりと云ふの意なり。

○一四 水の壓力。

水は重さを有するが故に、之を一器に容るれば其の器底を壓するは勿論なり、器底に孔を穿てば水之れより流出す、これ此の壓力あるによる。然れども水の壓力は管に下方に向ふのみならず、横にも向ひ亦上にも向ふ、假りに一箇の空箱を取り之を水中に浮べ、其の底及び側面に小孔を穿てば、水は之より奔入するを見る、これ壓力が側面にも向ひ亦上方にも向ふを證するに足る、此の側壓力及び上壓力は獨り水に限るにあらず、液氣兩體の場合に於ては常に然りとす。

摘要

水面は同高にあらんと欲す、泉或は堀抜井より水の噴出するはこれが爲めなり。
水熱せられて氣體となり、冷へて固體となる、蒸は凝聚力を破るものなればなり。
水は物を溶解す、溶解せる雜物を除かんには蒸餾法を用ふ。
木は水に浮び、石は水に沈む、重量即ち降下のカ、木は弱く、石は強ければなり。
水の壓力は上下四方に向ふ。

第二章 空氣

○一五 空氣の存在。

今一箇の玻璃瓶を取り、之に水を注入して其の口に至らしめば、此の瓶は水を以て充たされたりと云ふ、次に水を灌ぎ出し盡さば、此の瓶は空虚なりと云ふ、然れども果して空虚なりや、試みに此の瓶を倒にし之を水中に押入せよ、瓶内果して空虚ならば水は自由に其の中に進入し、瓶の内外同一の高さを占むべきは勿論なり(第七節)、然れども實際は之に反し、瓶内の水面は瓶外の水面より低きを見ん。兩端共に開きたる玻璃管の一端を水中に押入する場合に於ては、管の内外水は同高を占むると雖も、若し手を以て一端を閉ぢ、他端を水中に押入せば、管内の水は管外の水より低

きこと恰も瓶の場合に於けるが如し、これ他なし、吾人が空虚なりと稱する瓶或は管内に於ても、亦一種の物體ありて、其の空間を充たし、他物の同時に同所に來ることを拒むが爲めなり。唯兩端を閉ぢざる時は、水的一端より進入すると同時に、管内の物體は他端より逃れ去るが爲めに、水の昇ることを妨げざるの差あるのみ。此の物體を名づけて空氣と云ふ、實に空氣は吾人の四周を包圍し、高さ凡そ地上二十里に達し、通常空虚なりと稱する所も亦之を以て充たさるゝなり。

空氣は一定の形なく又一定の容積なきこと煙の如し、故に空氣は氣體なり且つ無色無臭無味のものなれば、その存在を知ること難しと雖も、試に扇を動かせば、風となり來りて吾人の體に觸るゝを感ず。風の甚だしきときは木を動かかし砂を飛ば

す時に或は船を覆かへす如き波濤を海に起すものも、實に此の空氣の運動のみ。空氣は又吾人の生活上直接の關係を有す、僅かに數分時間と雖も、吾人は呼吸を廢すること能はず、而して呼吸とは空氣を吸引し、以て生活の元氣を作るに外ならざるなり。

○一六 空氣の成分。

空氣は呼吸に必要なもののみならず、又燃燒に必要なものなり、試みに玻璃製のコップ一箇を取り、短き蠟燭に點火して之を其の中に入れば、蠟燭は依然として燃燒すと雖も、若し板を以てコップの口を掩ふときは、燭火は暫くにして消滅す、之を以て空氣の流通は燃燒に必要なものを知る。猶ほ之を精細に驗せんと欲せば、一器に水を盛り、小皿を浮べ、燐と稱する極めて點火し易き物體を載せ、第四圖に示



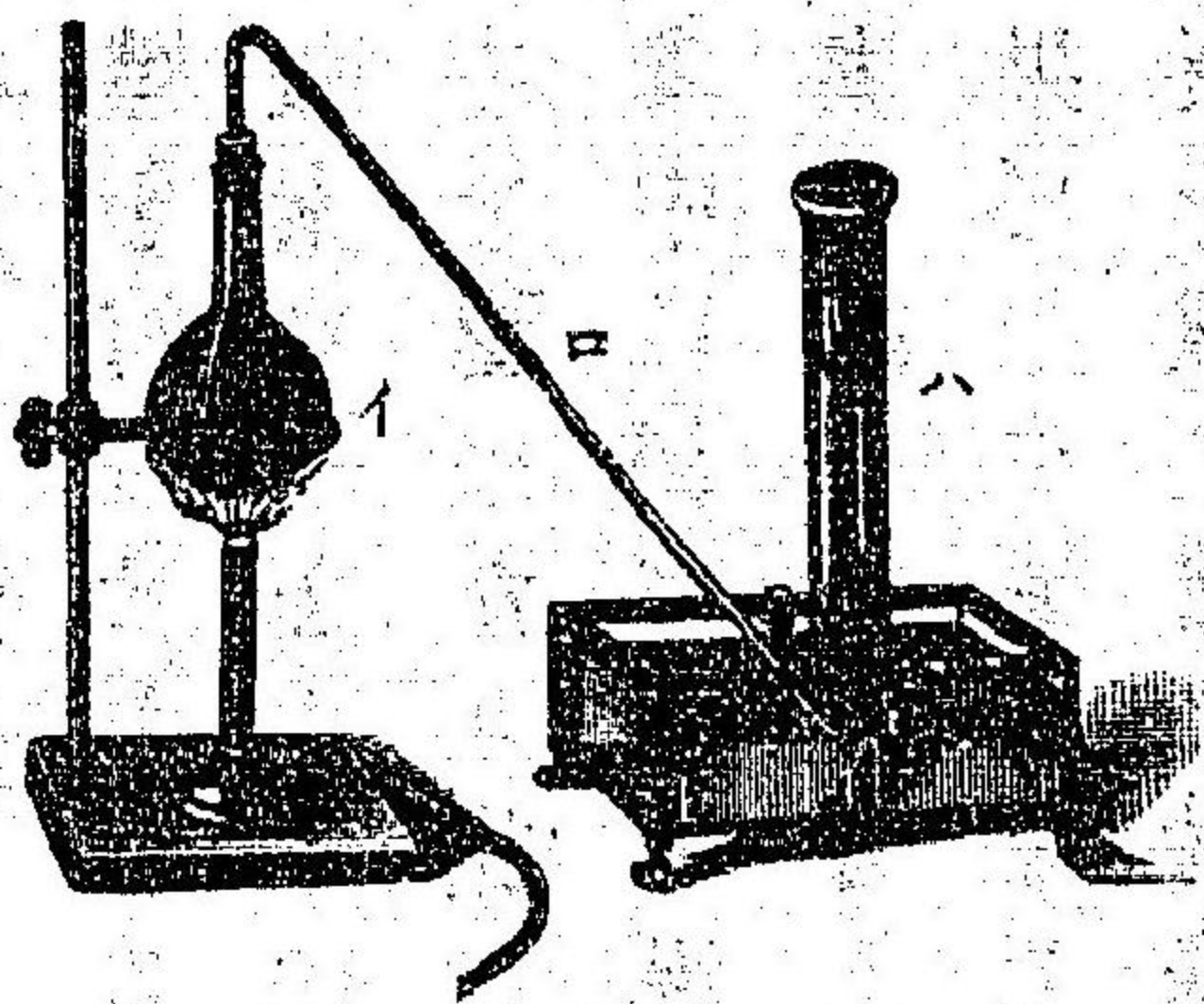
す如き玻璃鐘にて之を掩ひ、熱したる針金を以て燐に點火したる後、鐘の上口を閉づべし、暫時にして火は滅し、鐘中白霧を以て充たさるゝを見る、然れども此の白霧は水に溶け去りて漸次に消へ、水は鐘中に登りて殆んど其の五分の一を占むるに至る、而して鐘内の氣體は無色にして、一見空氣と異なる所なきが如し、雖も、若し之に點火したる蠟燭を入れるれば直に消滅すべし、之を以て觀るときは、空氣は燃燒に必要なものは勿論なれども、燃燒を保持する性を有する部は僅かにその五分の一にして、残り五分の四は之を保持するの性質なきものなり。化學者は前者

を稱して酸素と云ひ、後者を稱して窒素と云ふ。此の兩者は如何なる方法を以てするも之を分解するを得ず、故に共に元素なり(第三節)即ち空氣は酸素二元素一と四の割合に混合したる混合物なり。

○一七 酸素。

酸素は空氣中に存在すと雖も、空氣より直接に之を分ち取るは頗る難きが故に、之を採收するには常に空氣中よりせずして、酸素を含有する他物體よりするなり、通常鹽酸加里及び過酸化マンガンを用ふ。此の二藥品を略ぼ等量に混じて粉末とし、之を一箇の玻璃壘(イ)に入れて木栓を施し、別に玻璃曲管(ロ)を取り、其の一端を木栓に挿入し、他端を水槽中に入るゝこと第五圖に示す如くし、又水槽中には豫め水を充たしたる玻璃筒(ハ)を倒立し置くべし、斯くして(イ)壘

第五圖



を熱すれば茲に酸素を生じ、壘中の空氣先づ曲管より逃れ去り、次に酸素も亦管端より氣泡となりて逃れ出づ、之を玻璃筒に導き水と置換せしめて酸素のみを採集するを得。此の物通常の空氣に比すれば猶ほ一層燃燒を保持するの性に富むを見る、假りに燐寸に點火し、炎を吹き消して僅かに殘火あるものを取り、酸素を充たしたる玻璃筒に之を入れるれば、再び炎を放ちて燃燒するを見るべし。炭の如きも熱して酸素中に入るれば活潑に燃燒するのみならず、鐵の如き通常空氣中に於ては燃燒せざるものも、酸素中に於てはよく燃燒するなり。之によりて觀れば、

酸素が物體を燃焼せしむるの性は頗る劇烈なるものなれども、空氣は窒素の混在するが爲めに、此の性大に鈍し、吾人茶を飲み濃に過ぐるときは湯を加へて之を淡にす、窒素が空氣中にあるの用は實に湯の如きのみ。

○一八 燃焼

進んで燃焼の理を講究せんに、燃焼は物體を消滅せしむるにあらずして、唯該物體を構成せる分子と酸素と結合するの謂なり。燐の燃焼する場合には白霧の生ずるを認めたり、此の白霧は燐と酸素と結合したる物體なり、酸素中に於て鐵を燃焼せしむれば赤色の粉末を得、是れ鐵と酸素と結合したるものなり、而して炭の燃焼するときは、其の結果として無色なる一種の氣體を得るなり。燃焼を以て單に酸素と結合するの意なりとせば、鐵は空氣中

に於ても燃焼すと云ふを得るなり。鐵を永く空氣中に放置せば、表面に赤色の錆を生ずるを見る、錆とは鐵と酸素と結合したるものにして、鐵を酸素中に燃焼せしめて赤色の粉末を生ずると云ふも、全く此の錆を生ずるなり、然らば錆を生ずるは一種の燃焼にして、唯燃焼甚だ緩なるが爲めに、火を發せず又熱を生ずるを感ぜざるなり。

○一九 空氣の壓力

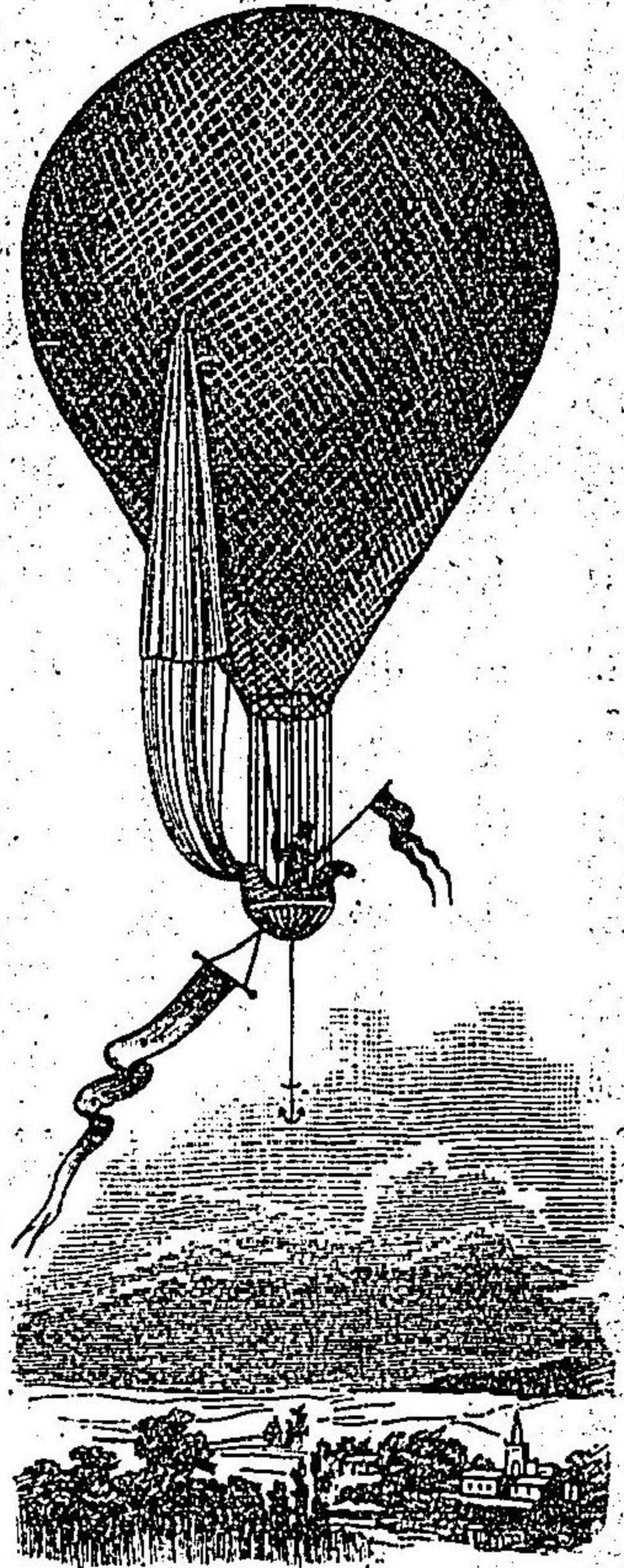
空氣も亦重量を有す、玻璃瓶に空氣を満たしたるものは、その之を排除したるものより重きを見て知るべきなり。空氣已に重さあらば又壓力あるは勿論なり、而して空氣は輕しと雖も、其の高さ甚だ高きが故に、壓力も亦従つて大にして、空氣が地面上を壓する力は實に一平方二貫七百目を超ゆ。吾人の身體は斯く強大なる壓力を受

くると雖も、體內にも亦同一なる空氣の壓力ありて、四方に一樣に壓せらるゝを以て、毫も此の力を感じざるなり。吾人が空氣の壓力を感じざるは壓力なき故にあらず、内外上下平均を保つによるが爲めなるを以て、若し此の平均を失へば直ちに壓力を感じざるなり。試みに茶碗を以て口を掩ひ、其中の空氣を吸ひ取るときは、茶碗は口邊に密着して離れざるべし、これ他なし、外部は空氣の壓力を受け、内部には空氣なく従つてこれと平均すべき壓力を生ぜざればなり、若しこれを吸ふことを止むれば、内部の空氣も外部と同一の力を以て壓し、互に平均して少しも口邊に附着するの傾を有せざるべし。

○二二〇 風船。 空氣も重量あるが故に、又水の如く浮力を有す(第二二節)即ち空氣より輕き物體あらば、之を浮べて

上らしむるなり。煙の上昇するは空氣より輕きが爲めにして、風船の理も亦これと同一なり。風船とは圖に示す如く通常薄

第六圖



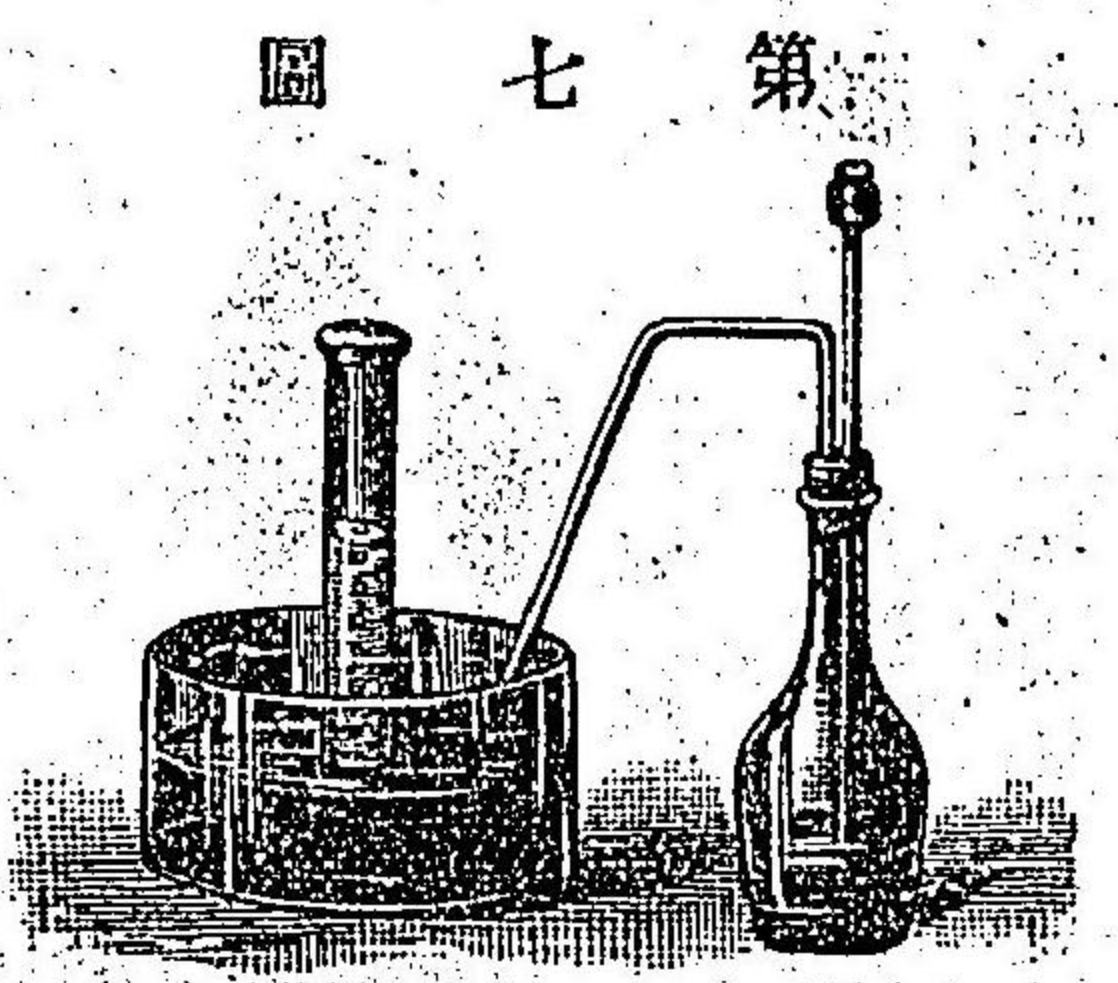
き絹にて作りたる囊にして外部にゴムの如きものを塗り、氣體を透さざる様にし、其

の上部には開閉し得べき孔を設け、下部に小籠を釣り人の乗るに供す。之を上昇せしめんには囊に石炭瓦斯を充たすべし、此の物空氣より輕きが故に、籠に人を載するも猶ほ能く空中に浮ぶなり、而して降らんと欲するときは、上部の孔を開き、瓦

斯の幾分を捨て、空氣の浮力を減少せしめて、徐々に降下するなり。小兒の玩弄に供する風船玉の上昇するは、蓋し讀者のよく知る所ならん、これ風船と其の趣を等ふし、唯絹の囊に代ふるにゴム球を以てし、石炭瓦斯に代ふるに水素と稱する氣體を用ふ、水素は吾人が知る物體中最も輕きものなり。

○二二 水素。 水素は如何なる方法によるも之を分解すること能はず、故に元素なり。而して之を採集することは甚だ容易なりとす。試みに一箇の玻璃壺を取り、之に適合する木栓に漏斗及び曲管を付すること第七圖に示す如くし、始め壺中に亞鉛の小片を入れ、栓を施して後ち、漏斗より稀硫酸と稱する液體を注下せよ、忽ちにして壺は熱せられ、其の中沸騰の狀をなし、一種の氣體を發生し、此の物曲管の一端より逃れ

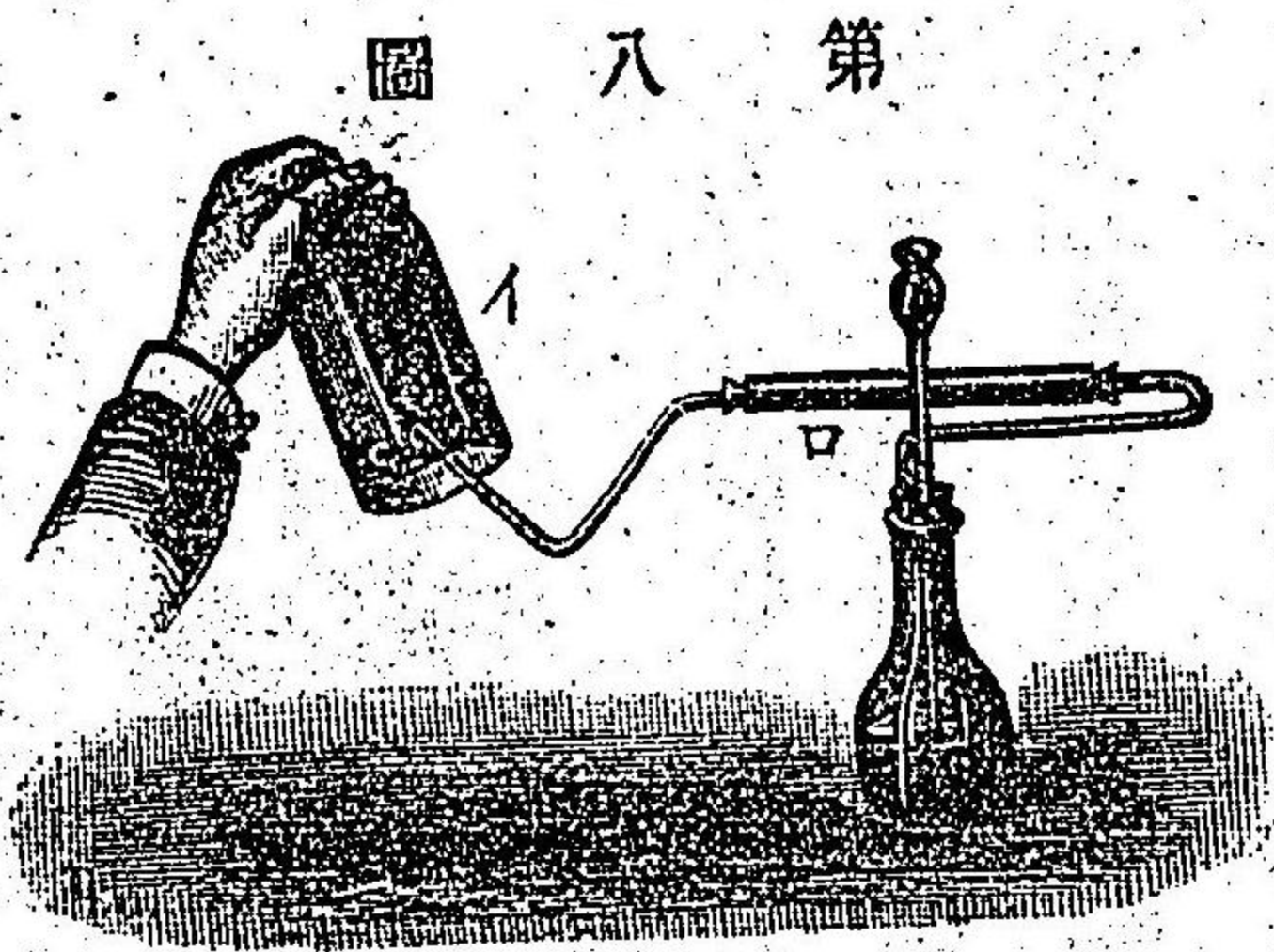
出づるを認むべし、これ即ち水素にして、酸素の場合と同一法により(第一七節)水と置換して之を玻璃筒に採集するを得るなり。水素も酸素窒素等の如く無色の氣體なれども、其の性質は等しからず、假りに水素を充したる玻璃筒を倒にし、然らざれば此の物輕きが故に直ちに逃れ去るべし、燭火を入るれば、瓦斯は光輝なき炎を以て燃焼し、燭火は却て消滅す、即ち水素は自ら燃焼すれども、他物體を燃焼せしむるの性なし。



第七圖

○二二 水の成分。 前法によりて發生せしめたる水素は、多少濕氣を帶ぶるものなるが故に、第八圖に示す如き装置をなし、曲管の一部(口)に水分を吸収すべき物體(鹽化カル

第三十一

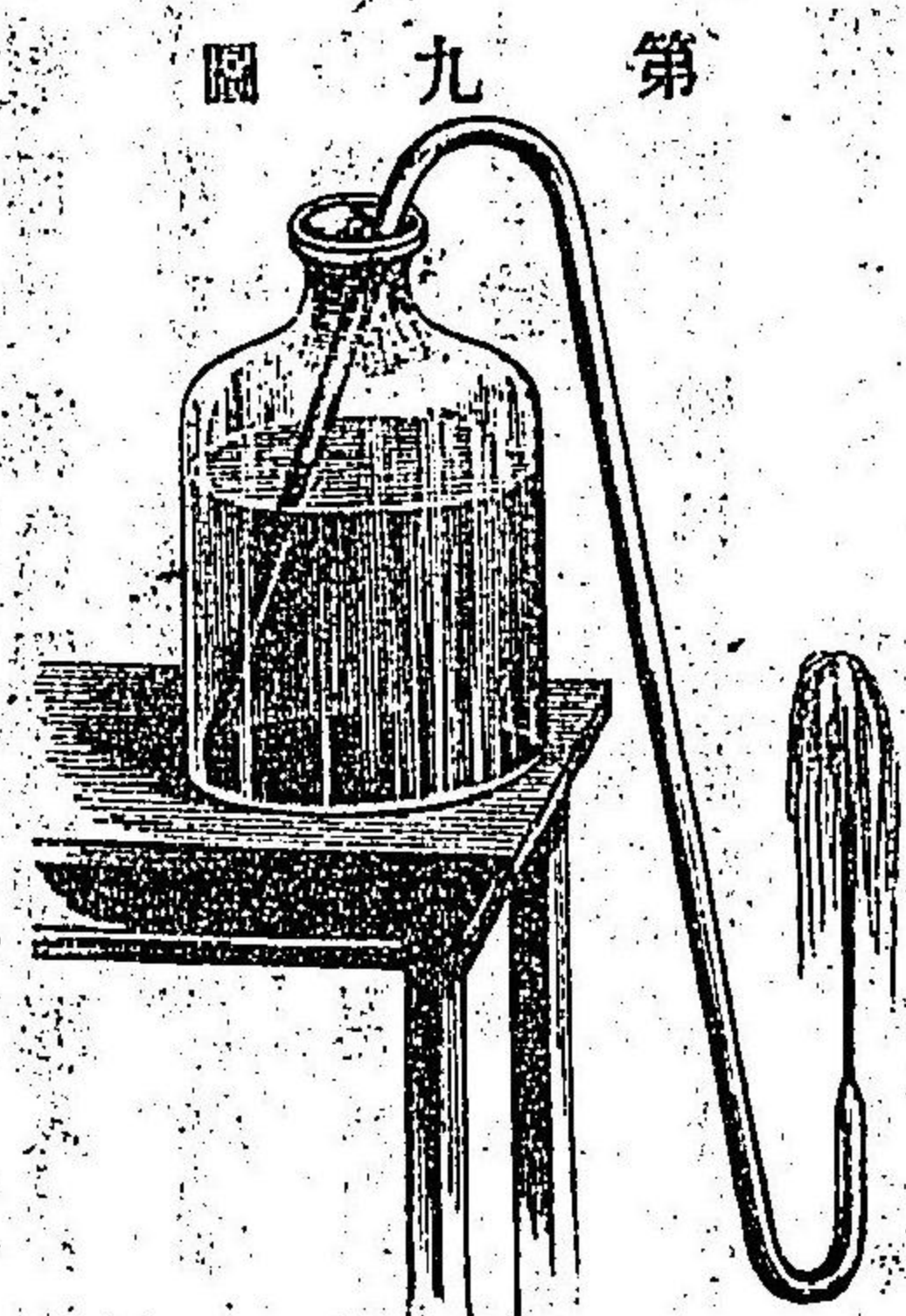


シユーム等をよしとすを置き、發生壺より生ずる水素の之を通過して乾燥したる後、管端に於て之に點火し、乾きたる玻璃鐘(1)を以て炎を掩ふときは鐘先づ曇り、内側に露を生じ、終に水の滴下するに至る、即ち水素は燃焼して水を生ず、燃焼とは酸素と結合するの謂なるが故に(第一八節)水素は酸素と結合して水を生ず。之を以て觀れば水は元素にあらずして、水酸二元素の結合物なり、化學者は斯の如きものを稱して化合物と云ふ。而して空氣は酸窒二元素の混合物なることは已に之を知れり(第一六節)混合物と化合物との差は何れに存するやと云ふに、混合物とは

數種の物質單に相混合したるのみにして、何等の變化をも受けざるもの、化合物とは之に反し、數種の物質相結合して一種の變化を起し、全く異なりたる一新體となりたるものなり。水は水酸二元素の化合物なれども、水素の如く燃焼せず、又酸素の如く燃焼を保持せず、全く二元素の特性を失ひたる一新物體なり、即ち水素の原子と酸素の原子と相結合して、水素にもあらず、酸素にもあらずる、水の分子を組織したるものと云ふべし、前に記せし鐵の錆の如きも亦化合物の一例なりとす。

○二三 水出し。 空氣も亦水の如く上下四方に壓力あるが故に、空氣中何れの部分を問はず、眞空を生ずることあらば、近傍の空氣は直ちに來りて之を充たすべし。又若し一箇の玻璃管を取り、一端を水中に入れ、他端を口にて吸へば、水

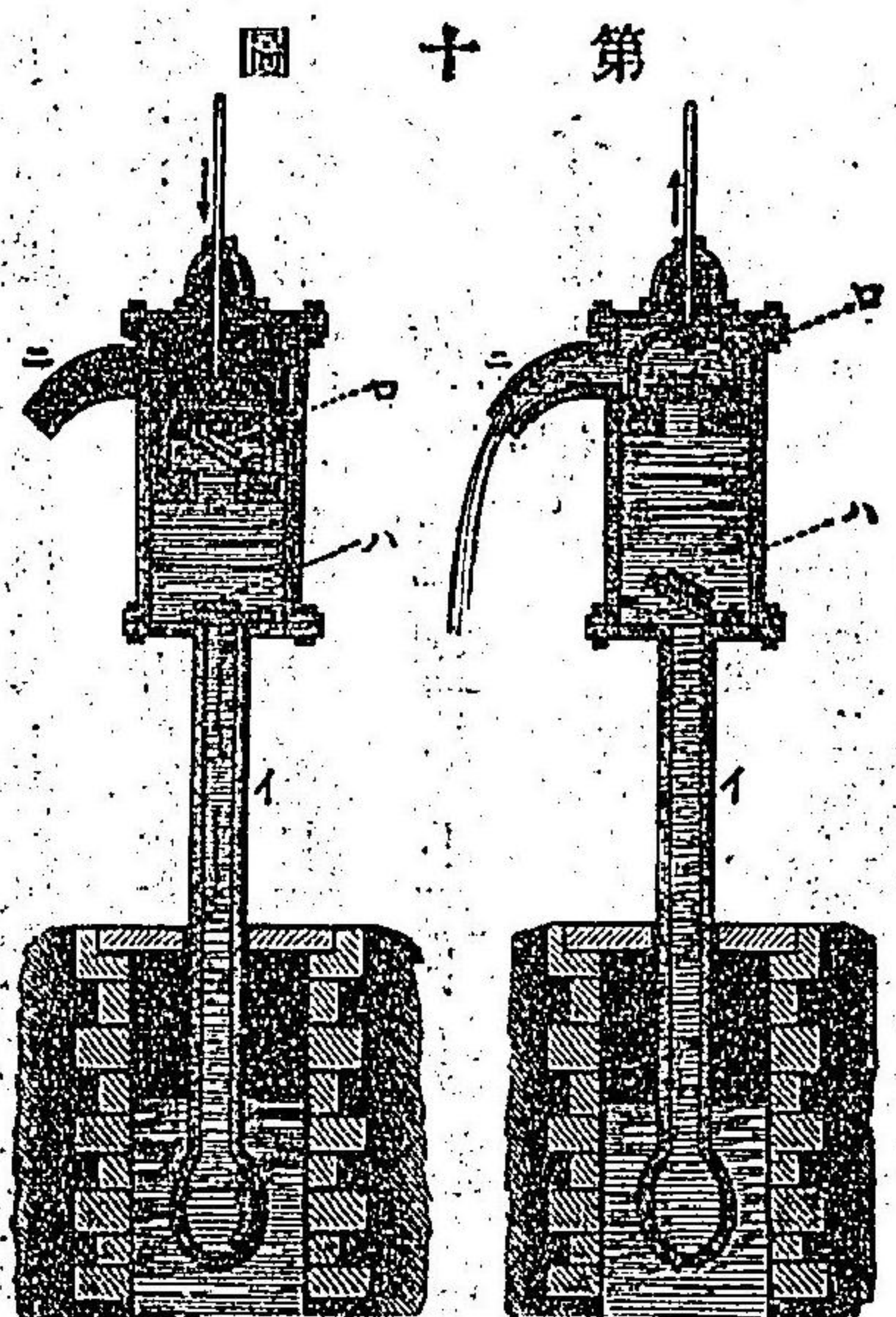
は管中に上るを見る、これ他なし、管中の空気を吸ひ取りたるが爲めに、壓力の平均を失ひ、他端より空氣入り來らんとすれども、其の端水中にあるを以て、空氣之より入るを得ず、水を壓して上らしむるなり、即ち空氣の壓力はよく水をして上昇せしむるに足る。



此の理を應用したる器物少なからず、假りに第九圖に示す如く、玻璃曲管の一端を水中に入れ、他端を吸ふときは、水は絶へず、此の端より噴出するに至る、之れ夏日玩弄に供する水出しにして、管内の空氣は吸はれて空所を生じたるが故に、水は上りて之を充たし、已に管を充た

せば水面は同高にあらんとするの傾によりて、他端より噴出するなり、水噴出すれば、管内空虚となるの理なるにより、水槽内の水は漸次上りて之を補ひ、絶へず水の噴出を見るなり。

○二四 唧筒。 井戸より水を汲み上ぐるに用ふる唧筒も、亦空氣の壓力を應用したる器械なり。唧筒は第十圖に示



す如く圓筒に活塞を具へたるものにして、圓筒の下端長管(イ)に通ずる所と活塞とに上開の瓣(ハ)を付し、長管の一端を井水中に入るとなり、斯くして活

塞を上ぐれば、瓣(ロ)は閉ぢ、圓筒内空虚を生ずるにより、井中の

水は壓せられて上り、次に活塞を下ぐれば瓣(ハ)は閉ぢ、圓筒内の水は瓣(ロ)を排して活塞の上に来り、再び之を上ぐれば活塞上の水は(ニ)より流出し、下部は前の如く井中の水にて充たさるべし、故に活塞を上下すればその上るごとに水は(ニ)より流出するなり。

摘要

空氣は酸素二元素より成る混合物にして、水は水酸二元素より成る化合物なり。酸素は他の燃焼を保持し、水素は自から燃焼し、窒素は此の兩性を缺く。燃焼とは酸素と化合するの意なり。
空氣は呼吸及び燃焼を保持す、酸素あればなり、窒素は與らず。
空氣も水の如く浮力を有す、重量あればなり、風船の上昇するも亦これが爲めなり。
空氣は壓力を有す、吾人が之を感ぜざるは上下四方平均すればなり。

空氣中眞空を得ること難し、空氣の壓力あればなり、唧筒の働きも亦此の作用による。

第三章 熱

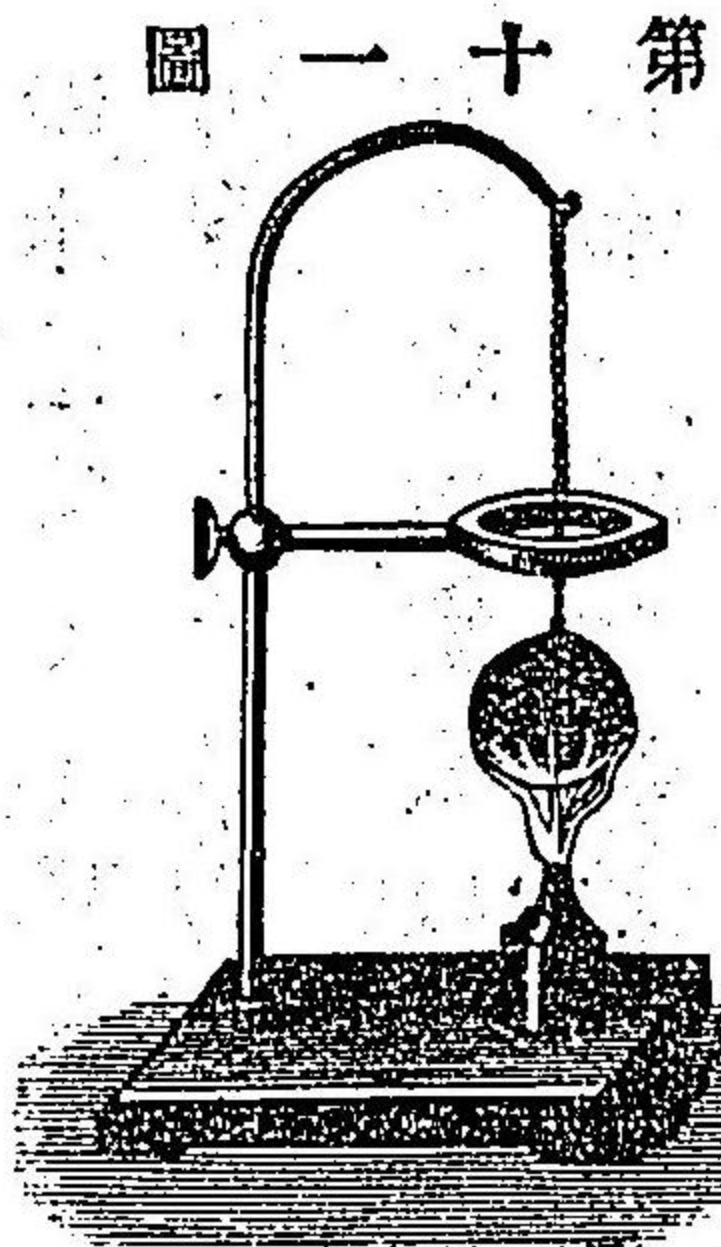
○二五 熱の本性。

物體が燃焼するときには、常に熱を發するとは、吾人が熟知する所なり、獨り燃焼に限るにあらず、元素が化合して化合物を生成するときには、常に熱を生ず、之を化合熱と云ふ。而して熱とは吾人に冷温の感を與ふる一種の働きにして、物質にあらず、故に亦從て重量なし。例へば一箇の鐵丸を取らば、此の物温なるときも冷なるときも敢て重量に差を生ぜざるなり。然らば熱の本性は如何なるものなりやと問ふに、物體を構成する分子の振動なりと云ふ、故に分子に振動を起さしむべき原因あるときは、如何なる方法によるも熱を發生せしむるを得べし、打撃摩擦等によりて熱を起すは、

吾人が日常知る所なり。

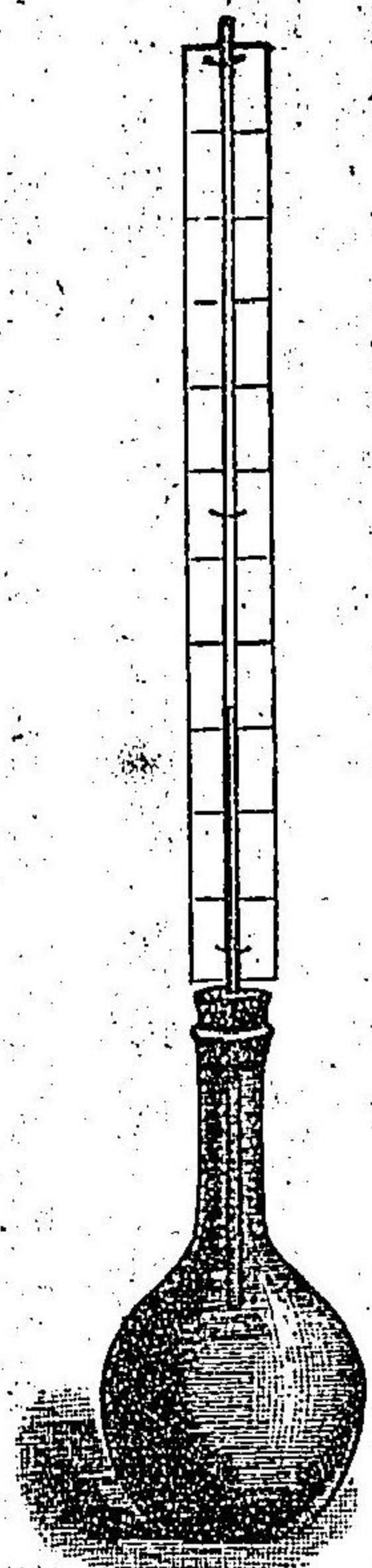
○二六 膨脹。

熱が物體に加はるときは通常其の容積を膨脹せしむ、蓋し分子の振動烈しきが爲めに、分子間の間隙を大にするなり。試みに第十一圖に示す如き金屬製の環及び球ありとせよ、平常球はよく環を通過するを得るも非常に球を熱すれば之を通過するを得ざるに至るべし、これ球は熱によりて膨脹するものなることを證するに足らん。



獨り固體に限らず、液體も亦熱の爲めに膨脹す、假りに一箇の玻璃壺を取り之に適合する木栓に玻璃管を挿入し、初め壺に着色したる水を充滿せしめ、後ち木栓を施せば、圖に示す如く

第十二圖



水幾分か管内に上るべし、若し此の瓶を熱すれば水膨脹するが爲めに、管中

の水は益々上昇し、冷却すれば之に反して下降するを見る。同器によりて又氣體の膨脹を見るを得、即ち壘中の水を捨つれば壘内空氣によりて充たさるべし、而して管中には着色せる水一滴を残して後ち木栓を施し、壘を熱すれば空氣膨脹するが爲めに、管中の水滴を上昇せしめ、冷却すれば下降せしむること前の如し。唯此の場合に於ては水の場合に於けるより膨脹の度甚だしく、僅に手を以て壘を温むるのみにて、充分に水滴を上昇せしむるに足るべし。

○二七

冷熱の感覺

已に説ける如く吾人は冷熱

の感覺を有す、二物體を取り之に手を觸るれば、何れか温何れか冷なるかは、容易に識別するを得、然れども冷熱の感は單に比較的のみ、三箇の桶を取り、之に冷水と温湯と熱湯とを入れ、始め手を冷水に入れて後ち温湯に入るれば、その温なるを感ずべしと雖も、手を熱湯に入れて後ち温湯に入るれば、却てその冷なるを感ずべし。井水の夏は冷にして冬は温なるは、吾人が常に知る所なり、然れどもこれ決してかく井水に冷温の差を生ずるにあらず、唯夏日は氣候の暖なるが爲めに、比較上井水の冷にして、冬日は氣候寒なるが爲めに、比較上井水の温なるのみ。

○二八

寒暖計

吾人が冷熱の感覺は斯く不完全な

るが故に、之を以て直ちに物體の冷温を定むると難し、之を定めんが爲めに寒暖計なる一種の器械を用ふ。寒暖計の構造は第二六節に示せるものと少しも異なることなく、唯着色の水に代ふるに、通常水銀若しくは着色せるアルコールを用ひたるのみにして、此の器を一物體に密接せしめ、管内液の位置を見て、該物體冷温の度を計るなり。而して温度を云ひ顯はすには種々の法あれども、學問上に用ふる所は、攝氏の法と稱するものにして、水の沸騰して水蒸氣となる温度を百度とし、水の凝結して氷となる温度を零度とし、之を基として管内液面の高低により、他の温度を計り、三十度五十度等と云ふなり。

○二九 冷却劑。 熱は固體を液體とし、液體を氣體とするものなることは、已に之を説けり(第九節)。蓋し分子の振動

を劇烈にして、其の凝聚力を打破するによるものなり。而して固體を液體となし、液體を氣體となすときは、如何なる方法を用ふるも、必ず一定の熱量を要するものなり。故に若し別に熱を與へずして、此の種の變化を起さしむべき方法あるときは、物體は之に必要な熱を、近傍より吸収せざるを得ず。鹽は水の溶解を速かならしむべき性を有す、故に鹽と氷とを混合すれば、氷は自ら近傍の熱を奪ひて溶解し、爲めに近傍を寒冷にす。斯かる混合物を冷却劑と稱し、物體を冷却せしむるに用ふ。夏日氷菓子を製するに、鹽と氷との混合物を以て、之を凝らしむることは、蓋し讀者の知る所なり。又此の變化に反し、氣體が液體となり、液體が固體となるときは、前に吸収せし熱を放散するものなりと知るべし。

○三〇 發火温度。

この他熱は化學上の作用を助く、酸素を製するに鹽酸加里と過酸化マンガンとを混して之を熱すべきを記せり(第一七節)若し之を熱せざれば化學上の作用は起らざるなり。物體が空氣中にて燃燒すと云ふも、單に物體を放置するのみにては通常燃燒せず、之に點火するを要す。點火とは熱を與ふるの意なり。燐寸に火を點ずる場合の如きは、摩擦によりて生ずる熱を之に與ふるなり。蓋し物體には一定の發火温度なる者ありて、熱を加へて此の温度に達せしめざれば、決して燃燒せず、又已に燃燒せる物體も、若し冷へて此の温度を下らば、必ず燃燒を止むべし。蠟燭の炎を吹き消すを得るは、此の理による、即ち寒冷なる空氣を送り、之を冷却して發火温度以下にあらしむるなり。

○三一

炭素。

冬日に暖を取るか、若しくは他に熱を要するとき、吾人は通常木炭を燃燒せしめ、爲めに發生する熱を利用す。木炭とは空氣の流通不十分なる所に於て、木材を燃燒せしめて製するものにして、炭素と稱する元素より成る。但し通常の木炭は純粹なる炭素にあらずして、其の中幾分の雜物を含む、木炭燃燒後に灰の殘留するは、此の雜物あるが爲めなり。炭素の燃燒するとき、常に一種の氣體を生ず、これ炭素と酸素との化合物にして、名づけて炭酸瓦斯と云ふ。此の瓦斯も亦空氣の如く無色のものなれども、呼吸の用を爲さず、又自ら燃燒し、或は燃燒を保持するの性なし、而して少しく空氣より重きが故に、地面の凹所を充たすことあり。古井に入りて往々斃るゝ人あるは、此の瓦斯の爲めに窒息するなり、之を

避けんには井中に入る前に、先づ燈火を井底に下すべし、燈火の滅すると否とは、此の瓦斯の有無を識別するに足る。

炭素は單に木炭の形を以て存在するのみならず、石炭、獸炭の如きは勿論、鉛筆の墨心を製する石墨の如き、若しくは金剛石の如きも亦皆殆んど純粹なる炭素なり、故に金剛石の貴きも、充分之を熱して燃焼せしむれば、單に一片の炭酸瓦斯と化し去らんのみ。

○三二 呼吸。炭酸瓦斯は炭の燃焼によりて生ずるのみならず、吾人が呼出す氣息中にも、常に此の瓦斯を混ず。蓋し吾人が體內には、一種の燃焼ありて體温を維持するものにして、空氣を吸入するは、其の中の酸素を取りて體內の炭素と化合せしめんが爲めなり、故に呼出す氣息中には必ず炭

酸瓦斯を混ず、而して此の炭素を供給するものは即ち食物なり。

○三三 動植循環。

炭の燃焼と動物の呼吸とは到る處にあるが故に、空氣中には常に多少炭酸瓦斯を混ず、若し他の變化なくんば、空氣は次第に炭酸瓦斯に變じ、遂に人の呼吸に適せざるに至るべきも、天然に之を救ふの法あり、他にあらざ植物の呼吸これなり、植物は空氣中の炭酸瓦斯を吸入し、其中炭素のみを己れの體內に留めて酸素を呼出す。通常樹木繁茂の地は空氣清潔なりと云ふは、一はもとより風の塵埃を起すを止むるによると雖も、一は亦炭酸瓦斯の少なきによるなり。斯く動物は酸素を變じて炭酸瓦斯となし、植物は炭酸瓦斯を變じて酸素となし、終始其の平均を失はしめず、之を動

植循環と云ふ、蓋し天王の妙なり。

○三四 霧及び雲。

太陽は吾人が共有する一大暖爐なり、能く地球上の各部を熱す、而して水は熱に遇ふて水蒸氣となるが故に、水蒸氣の發生は到る處殆んど絶ゆる時なし、従つて水蒸氣も亦炭酸瓦斯の如く空氣中の一雜物なり、而して水蒸氣は少しく空氣より輕きを以て、常に上昇する傾を有す。過分の水蒸氣を混ぜる空氣冷却するときは、水蒸氣も亦従つて冷却し、凝りて細微なる水滴となる、之を霧と云ふ。霧の中空に浮遊するもの之を雲と云ふ、霧と雲とは同一物にして、唯所を異にするのみ、而して水蒸氣は常に上昇し、上昇すれば上層の冷氣に遇ふて冷却するが故に、霧の生ずるは常にあらずと雖も、雲は殆んど常にあり。水を沸騰せしむれば白き湯氣を見

るを得べし、誤りて之を水蒸氣と云ふものあれども、水蒸氣は無色にして見得べきものにあらず、湯氣は細微なる水滴にして霧と其の理を同じふす、これ水を熱するを以て、水蒸氣は續々發生すれども、四近の空氣充分暖ならざるが爲めに、一部分凝結して水滴となりたるものなり。吾人が呼出する氣息の、夏日には見えずして冬日には見ゆるものも、亦霧或は湯氣と同一物なり、即ち呼出する氣息中には多量の水蒸氣を混じ、夏日は氣候暖なるが爲めに之を凝結せしめざれども、冬日は冷なるが爲めに之を凝結して水滴となし、以て見得べからしめたるものなり。

○三五 雨及び雲。

雲益々冷却するときは、水滴益々大となり、従つて重量を増し、爲めに空中に浮遊するを得ず、遂

に地面に降下す、之を雨と云ふ。雲の凝結するに當り、冷却の度非常に甚だしきときは、凝りて氷片となり地面に降下す、之を雪と云ふ。斯く雨の降るは蒸餾法と同一の方法によるが故に、天然水の最も純粹なるは雨水なりとす。

○三六 露及び霜。

地面は晝間太陽の爲めに熱せられ、従つて多量の水蒸氣を生成し、夜間に至れば地上の萬物皆熱を放散して冷却す、多量の水蒸氣を混ぜし空氣、此の寒冷なる物體に遇ふときは、水蒸氣は凝りて水滴となり、其の表面に付着す、之を露と云ふ。試みに寒冷なる玻璃板の一片を取り、之に息を吹き懸くれば、玻璃面先づ曇り、次に水滴を生ずるに至る、これ露を結ぶ理と異ならず。露を結ばしむる物體冷却の度甚だしきときは、水蒸氣は水滴となるに止まらず、猶ほ凝結

して氷片となる、之を霜と云ふ。斯く露霜の生ずるは、晝夜温度の差あるに起因するを以て、此の差甚だしければ、之を生ずることとも亦従つて多し、雲ある夜は露少なく、雲なければ露多きことは、人の皆知る所なり、これ他なし、夜間に雲あれば、雲は地面を被覆して、熱の放散するを防ぐが爲めに、幾分か冷却の度を減ぜしむればなり。

○三七

傳導。

熱は物質にあらずと雖も、溫暖なる處より寒冷なる處に向ふて移動すること、恰も水の低きに就くが如し。假りに一箇の鐵棒を取り、其の一端を熱すれば、他端は漸次に温度を高むべし、これ溫暖なる一端より、寒冷なる他端に向つて、熱の鐵棒中を移動するによる、此の種の移動を名づけて熱の傳導と云ふ。吾人が物體に觸れて冷温の感を起すは、

實に此の現象あるによる、即ち溫暖なる物體に手を觸るれば、物體の熱は手に移動し來りて、その溫暖なるを感じ、寒冷なる物體に手を觸るれば、手の熱は物體に移動し去りて、その寒冷なるを感じず。然れども熱の移動は物體によりて難易の差あり、木片の一端を熱して燃燒するに至らしむるも、吾人はよく手を以て他端を抱持するを得べく、鐵棒の場合と大に其の趣を異にす、これ鐵は熱を傳導すること容易なれども、木片は之に反すればなり。冬日鐵塊に觸るれば寒冷なるを感じ木片に觸るれば然らざるも、亦傳導の難易より生ずる結果にして、鐵は身體の熱を傳導し去ること容易なれども、木にありては然らざるによる、之によりて觀れば熱を傳導し難きものを以て一物體を包めば、該物體と外界との間に熱の交通するを遮斷す

るなり、夏日氷を貯ふるに鋸屑を以て包むも、唯此の遮斷法を行ふのみにして、吾人が衣服を着て暖を取るも、衣服が熱を吾人に與ふるにあらず、唯體内の熱の放散するを妨ぐるのみ。

○三八

輻射。

熱の移動は必ずしも物體の媒介を要せず、空氣だもなき眞空中と雖も亦よく移動す、爐邊に坐すれば、吾人は溫暖を感じ、然るに四近の空氣は却て熱せられずして、爐の前に隔障を置けば、溫暖の感は直ちに停止す、即ち此の熱は空氣の媒介によりて來りたるにあらず、爐火中より直ちに身體に直射し來りたるなり、此の種の移動を熱の輻射と云ふ。太陽が吾人に與ふる熱は、實に數千萬里の眞空中を輻射し來るものなり。

○三九

對流。

液體と氣體とは極めて熱を傳導する

こと難しと雖も、亦一種の方法によりて熱を移動せしむることを得。一器に水を容れ之を下方より熱すれば、熱せられたる水は膨脹して軽きが故に上昇し、寒冷なる水は下降すべく、下降したる水また熱せられて上昇し、以て熱の配布を普くするを得、氣體に於ても亦同一の方法を以て、熱を移動せしむるを得るは勿論なり、此の種の移動を名づけて熱の對流と云ふ。

○四〇 風。

空氣運動して風となることは、已に之を云へり(第一五節)。今空氣中の一部、或る原因によりて熱せらるゝ時は、膨脹して上昇し、近傍寒冷の空氣、其の缺を補はんが爲めに移動し來りて風を生ず、火災の時風の起るも此の例に外ならず、實に熱の對流は風を起す一大原因なりとす。然れども風の起るは必ずしも之に限るにあらず、如何なる原因により

ても、空氣中に壓力の不平均を生ずれば、高壓地方より低壓地方に向つて風の起るは、見易き理なり、而して壓力の差の大小によりて暴風軟風の別を生ず。

摘要

熱は物體を膨脹せしむ、分子間を離隔すればなり。寒暖計は之を應用したるなり。

固體或は液體が液體或は氣體となるときは熱を吸収し、反對の變化あるときは之を放散す。冷却劑は之を利用したるなり。

燃焼は熱を生ずれども、發火温度に達せざれば發火せず。

炭素燃焼して炭酸瓦斯となる。炭酸瓦斯は呼吸及び燃焼を保持せず。食物中の炭素は、吾人の體内に於て燃焼し、體温を維持す、吾人が炭酸瓦斯を呼出するは之が爲めなり、植物は之を吸入して酸素を呼出し、以て吾人の吸入するに供す。

熱の移動に傳導、輻射、對流の三あり、傳導とは物質間の移動、輻射とは真空中の移動、對流とは熱を帯びたる物體の移動なり。風は空氣中の對流なり。

空氣中の水蒸氣冷えて雲霧となり、或は夜間冷物に逢ふて霜露となり、雲は集りて雨雪となる。

第四章 電氣及び磁氣

○四一 起電法。

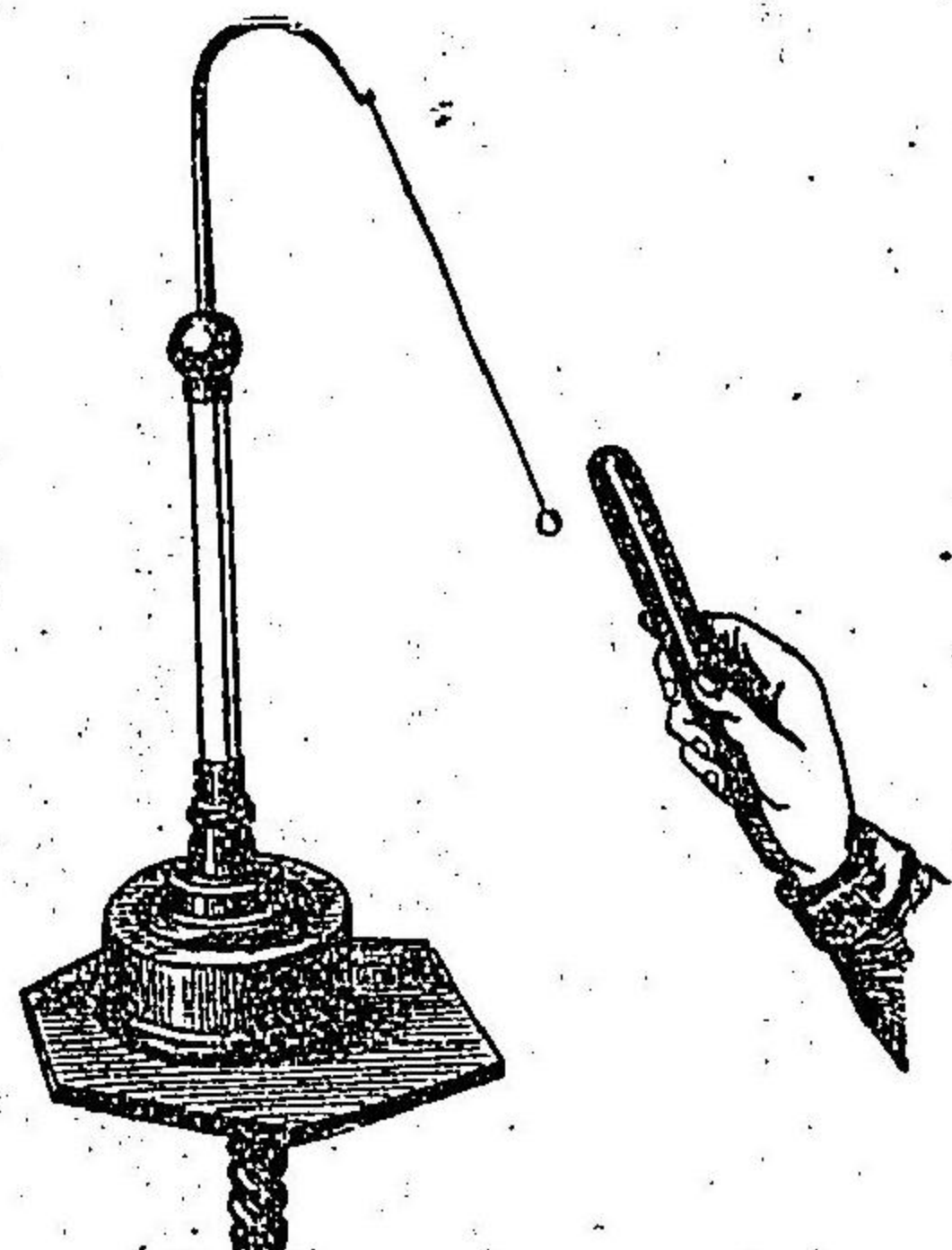
物體を摩擦すれば熱を起すことは已に之を記せり(第二五節)然れども之を摩擦するに適當の方法を以てすれば、熱の外又一種の現象を生ず。試みに玻璃棍を取りて乾燥せしめ、乾きたる絹布を以て之を摩擦すれば、玻璃棍と絹布とは、共に塵埃の如き輕き物體を吸引するの性を帯ぶるを見る、之を稱して玻璃棍と絹布とは電氣を帯びたりと云ふ、即ち摩擦によりて電氣を起すことを得。

電氣の起るは管に摩擦に限るにあらず、化學上の作用によりて之を起すことを得るも、亦熱に於けるが如し。試みに銀貨と銅貨とを取り、一を舌上に置き、一を舌下に置き、舌の尖端に於

て殆んど此の兩者を接せしむれば、一種云ふべからざる酸味を感ず、これ敢てかゝる味あるにあらざれども、唾と銀銅との間に一種化學作用を起して電氣を生じ、電氣は舌に通し神經を刺劇して、斯る感覺を起さしむるなり。電信電話等を通ずるを得るは、實に此の化學作用の電氣を利用したるものなり。

○四二 二種の電氣。

進んで電氣の現象を詳細に研究せんが爲め、ユルクの如き輕體を糸にて釣り、圖の如く装置し、絹布を以て摩擦したる玻璃棍を近づくれば、輕體は吸引せられ、引かれて之に接すれば忽ち却て拒反せらる。次に絹布を之に近づくれ



圖三十第

ば、輕體は引かれ、接したる後ちは却て斥けらるゝこと亦前の如し。凡て玻璃棍によりて斥けられたるものは絹布によりて引かれ、絹布によりて斥けられたるものは玻璃棍によりて引かれ、兩者の性全く相反す、故に吾人は電氣に二種あるを知る、之を區別せんが爲めに、前例に於て玻璃棍に起りたるものを正號電氣と云ひ、絹布に起りたるものを負號電氣と云ふ。

前の實驗に於て、玻璃棍輕體に觸るれば、已れの電氣の幾分を之に與へ、而して後ち之を斥くるにより、同種の電氣を受けたる二物體は互に相斥くるを知る。又玻璃棍より幾分の電氣を分取したるが爲めに、斥けられたる輕體の絹布によりて引かるゝが故に、異種の電氣を受けたる二物體は、互に相引くを知る。而して玻璃棍と絹布とに限らず、凡べて二物體を摩擦すれ

ば、一方には正號他方には負號の電氣を起すものにして、正負の別るゝは該二物間の關係による、左表に掲げたる二物體を摩擦すれば、表中其の順序の前なるものは正號電氣を起し、後なるは負號電氣を起す、例へば木材を以て紙を摩擦すれば、紙には正號電氣を起し、木材には負號電氣を起すが如し。

毛皮、フランチル、玻璃、紙、絹、人體、木材、金屬、封蠟、硫黃。

○四三 電氣の移動。

電氣は一種の働きにして、固より物質にあらざれども、物體間を移動すること熱の場合に於けるが如し。而して物體により或は電氣を傳導し易く、或は傳導し難きことも、亦熱と相似たり(第三七節)玻璃、絹等は電氣を傳導し難き物體なるが故に、之を摩擦して一たび其の表面に起りたる電氣は、永く此の處に止まるべしと雖も、若し此の玻

璃棍に代ふるに、傳導し易き金屬棒を以てすれば、発生したる電氣は棒中に廣がり、手を以て之を抱持する如きあらば、手より人體内に逃れ去り(人體も傳導し易きものなり、爲めに此の棒を驗するも、電氣を帯びたるの性を認めざるべし。絹布を以て玻璃を摩擦するに當り、之を乾燥すること必要なるを記せしは、水は傳導し易きものなるが故に、水分を乾かし去りて、電氣の逃るゝを防ぐが爲めなり。又此の種の實驗を行ふには、冬日空氣の乾燥せる時を選ぶを要す、これ空氣は傳導し難きものなれども、水蒸氣は然らざるを以て、夏日水蒸氣多き時に於ては、発生したる電氣は直ちに水蒸氣中に逃れ去ればなり。斯く電氣の傳導は熱の傳導と甚だ相似たれども、唯大に遲速の差あり、熱の傳導は徐々にして、電氣の傳導は急劇なり、故に

極小時間に於て遠隔の處に移動し去るを得。電信電話等の効は此の事實あるによる、而して之に要する針金は、實に電氣の移動する道路なり。

○四四 雷。異種の電氣を帯びたる二物體を接せしむれば、相平均すること恰も熱體と冷體とが相接して同温のものとなるが如し。而して電氣充分強盛なるときは、二物少しく隔たりて、其の間に之を傳導し難き空氣の如きものあるも、能く此の障礙に勝ち、火花を放ちて結合す。暗所に於て猫の背を摩すれば、時に火花を見るを得。吾人が雷と稱するものも亦此の現象に外ならず、即ち雲と雲、若しくは雲と地球との間に強盛なる異種電氣を起すときは、兩者火花を起して結合す。電光これなり、而して樹木高塔等に落雷の多きは、是等の頂上は高

きが故に、幾分か雲に近く、兩者の電氣結合すること他に比して容易なればなり。

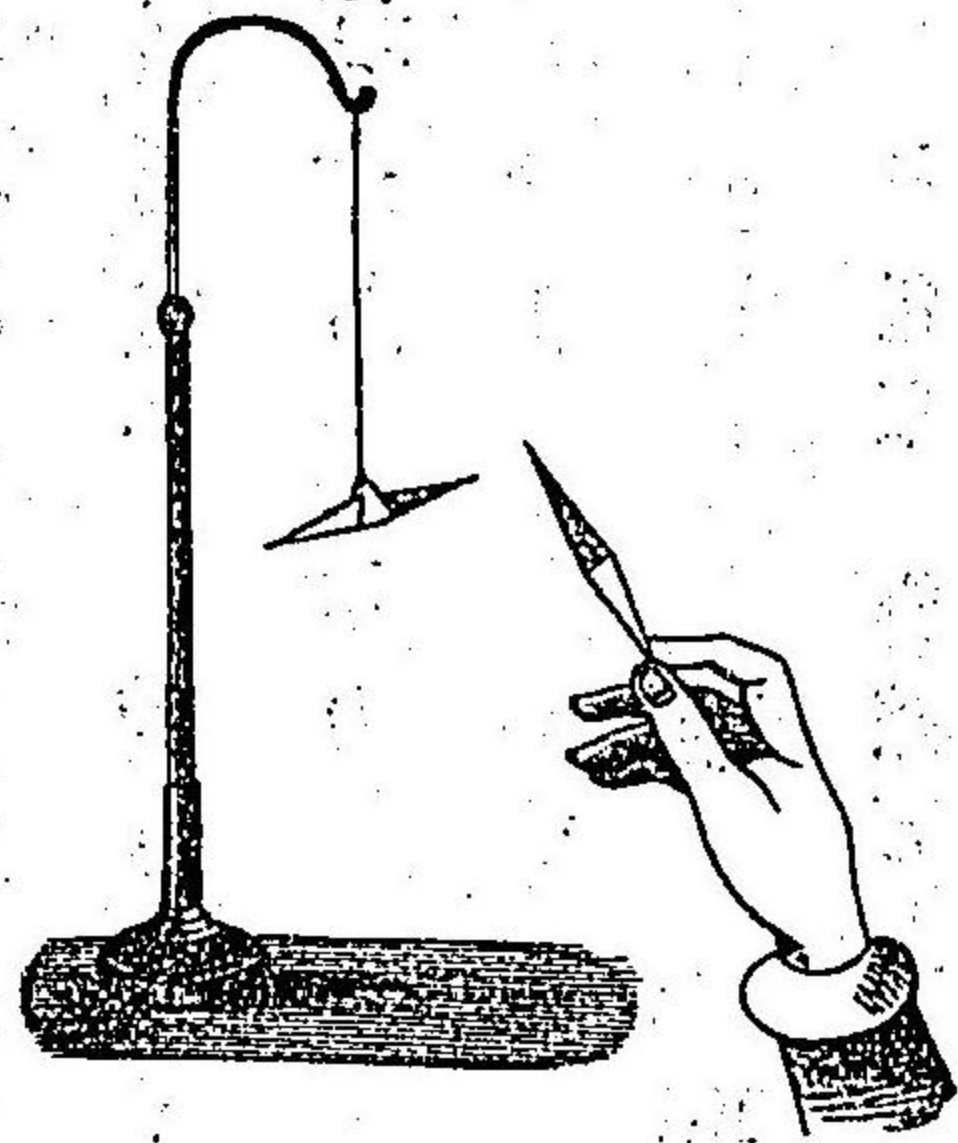
又電光を發するに當り、空氣を激動すること甚だしければ、爲めに音響を發す、雷鳴これなり。蓋し吾人が音響を聞くは、空氣分子が振動して耳を打撃し、神經に一種の刺劇を與ふるによるものにして、如何なる方法によるも、空氣分子を急劇に振動せしむるに足るべき、充分なる變動あれば音を發す。而して音に高底強弱の差あるは、空氣分子が耳を打撃する法、或は急に、或は緩に、或は強く、或は弱きが爲めなり。

○四五 磁石。電氣の現象に最も似たるものは磁氣の現象なりとす、讀者は蓋し皆磁石を知らん、磁石は其の成分より云ふときは唯鋼鐵棒なるのみ、然れども磁石の一端に鐵

粉を近づぐれば、能く之を吸引するのみならず、其の廻轉を自由ならしめば、常に南北の位置に於て靜止す、故に磁石は通常の鋼鐵に於て求むべからざる一種の働きを有す、斯る働きを有するものを稱して磁氣を帯びたりと云ふ。而して摩擦によりて電氣を起し得る如く、磁石を以て他の鐵棒を摩擦すれば、此の鐵棒も亦た磁氣を帶ぶるに至る、唯電氣は如何なる物體にも之を起し得べく、已に電氣を帯びたる以上は、何種の輕體をも吸引すれども、磁氣にありては鐵の外殆んど之を起さしむるを得ず。又爲めに吸引せらるゝものも殆んど鐵片に限るが如し。

○四六 磁氣の兩極。 磁石の兩端は等しく鐵粉を吸引し、一見同一の性を有する如しと雖も、然らず、磁石の南北位

第四十圖



置に於て靜止するに一定の法ありて、同一の端は常に同方に向ふを見る。例へば北に向ふ端は如何に之を廻轉すと雖も、常に北に向ふて靜止し、決して南に向ふて靜止せず、これ兩端の性全く均しきにはあらざること證するに足らん、而して北に向ふ端を求北極と名づけ、南に向ふ端を求南極と名づく。次に又二本の磁石を取り、圖に示す如く一本を糸にて釣り、其の求北極に、他の求南極を近づぐれば、相引くと雖も、之に他の求北極を近づぐれば、却て相拒反するを見る。凡べて異種の兩極は相引き、同種の兩極は相斥くること、恰も正負號電氣の關係の如し、即ち磁氣の兩極は其の性全く相反

したるものなり。磁石の兩端は鐵粉を吸引すれども、其の中央に於ては此の働きなき所以は、蓋し相反したる兩極の作用相平均すればなり。

摘要

電氣は摩擦若しくは化學作用によりて起り、磁氣は受磁體の摩擦によりて起る。

電氣の起るは物體を選ばずと雖も、磁氣の起るは殆んど鐵に限る。

電氣に正負號の別あり、同種相斥け異種相引く、磁石に亦南北の二極あり、同極相斥け異極相引く。

異種電氣が其の間を隔つる障礙物に勝ちて結合するときは火花を發す電光これなり、電光空氣中に起れば其の分子を振動して耳を打撃せしむ雷鳴これなり。

第五章 光

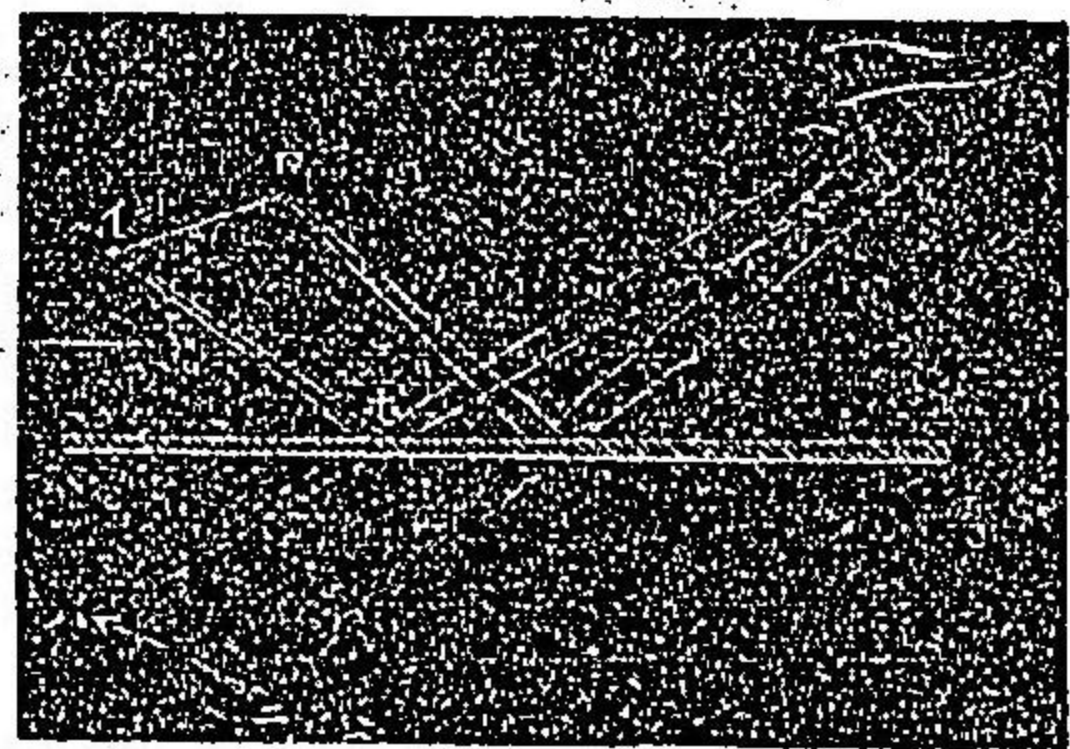
○四七 光の直進。太陽は共有の一大暖爐なることを云ひしかども、亦一大燈火なりとすることを得べく、光を送りて普く吾人を照らす、蓋し光と熱とは密接の關係あるものにして、通常發光體は殆んど皆發熱體なり。而して所謂光とは眼に視覺を起さしむる、一種の働きのにして、固より物質にあらずと雖も、亦能く移動し、其の移動するに當りては、常に直線の經路を取る。一室の戸に細隙あらば、太陽の光は之を通じて室内に進入し、室内の塵埃等に映じて、明かに進路の直線なるを示すべし。

○四八 透明及び不透明。物體により光をして自

由に己れの體內を通過せしむるものあり、斯る物體を稱して透明體と云ふ、空氣、水、玻璃等の如き之なり、又物體により光をして己れの體內を通過せしめざるものあり、斯る物體を稱して不透明體と云ふ、木材、鐵塊等の如き之なり、故に光の進行中不透明體に遇はゞ、該物體の後方は光の進入する道なく、暗所を生ずべし、之を影と云ふ。

○四九 鏡。 ゴム球を室内床上に動かせば、その直進するを見る、然れども若し壁に衝突するとき、進路を遮らるゝが爲めに、反射して方向を變ずべし、光も之と等しき現象を呈す。假りに表面を平滑に磨きたる鐵板ありとせよ、光が若し此の表面に投射し來らば、鐵板は不透明なるを以て之を通過するを得ず、反射して方向を變ず、而して光が斜めに鐵板に投

第五十圖

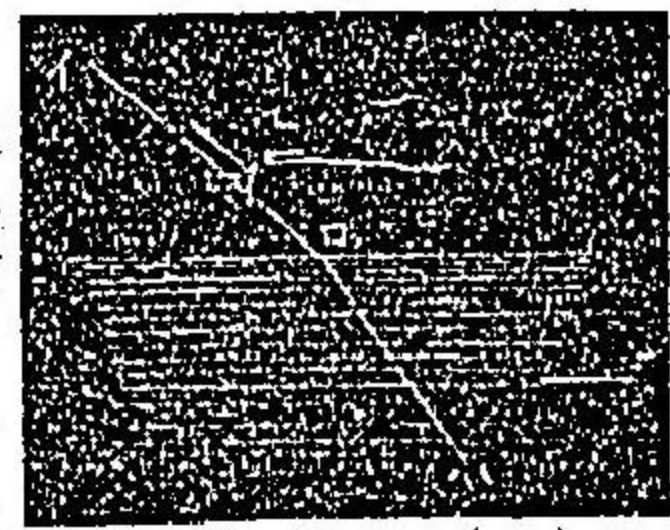


射し來らば、反射し去る方向も亦斜めにして、其の斜度は正に相等しとす。故に圖に示す如く、(イ)より發したる光は(ホ)に於て鐵板に當り、反射して(ハ)に進み、眼中に入り、始めて視覺を起すなり、然るに眼は唯光が進行せし方向(ホへ)なるを知りて他を知らず、發光體は(ハ)にありと感じ、同理により(ロ)も亦た(ニ)にありと感じ、従つて發光體は(イロ)ならずして(ハニ)なりと思考す、鏡即ちこれなり。通常用ふる鏡は玻璃板の背面に水銀若しくは銀を鍍したるものなれども、其の理に至りては全く之に異ならず、故に鏡に照して物體を見るときは、常に其の後方に該物體の像を得るなり。

○五〇 屈折。 光が一物質中を通過するとき、固よ

り一直線の方向を取ると雖も、若し他物質中に進入するとき
は、境界の面に於て少しく屈折し其の方向を變ず。圖に示す如

圖六十第

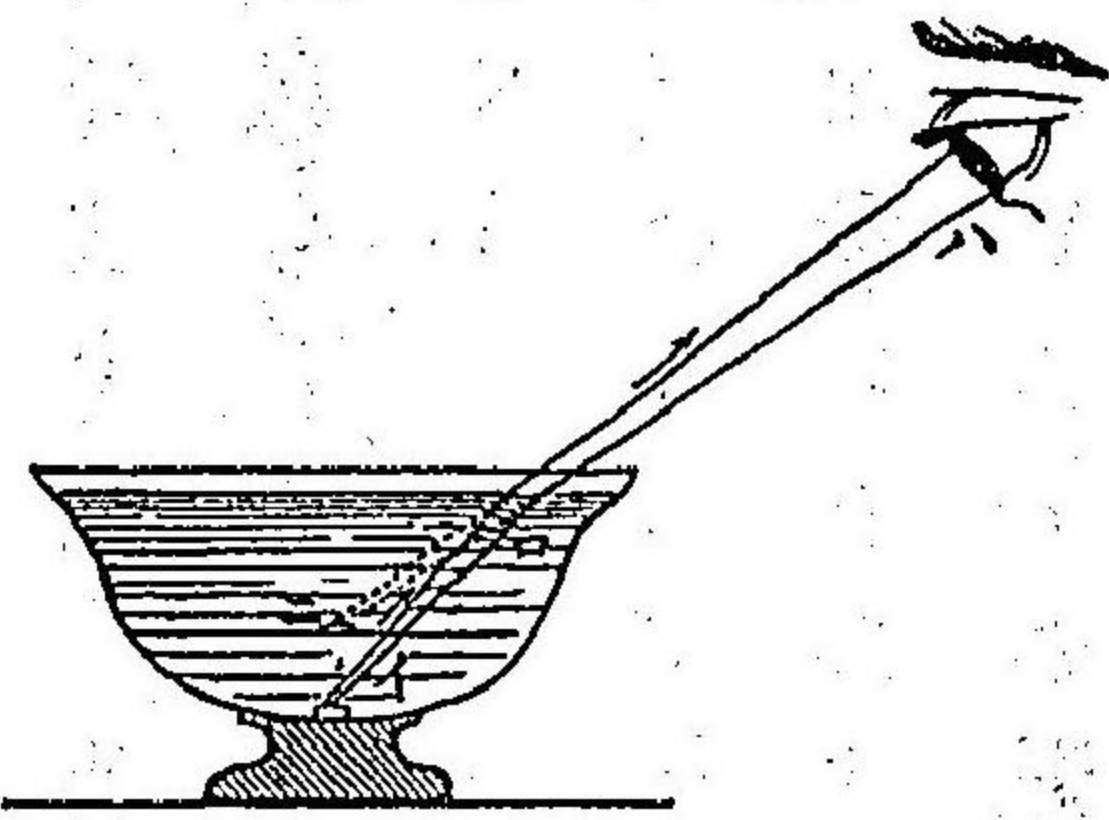


く光が空氣中(イロ)の方向に進みて、若し水に遇
ふとすれば、水中の進路は少しく轉じて(ロハ)に
向ふ、而して水中より空氣中に進入する場合に
は(ハロイ)の如く全く反對の經路を取るのみ。假
りに道路の一半は砂礫なりとせよ、吾人は(イ)よ
り(ハ)に達せんと欲するには、直ちに(イハ)の方向を取らずして
(イロ)の方向に進み、砂礫中は少しく轉じて(ロハ)に進むべし、こ
れ唯砂礫中の經路を短かくして、其の進行を容易ならしむる
爲めのみ、讀者も亦此の經驗あらん。蓋し光は空氣中を通過す
るより水中を通過すること難し、光心なしと雖も吾人と同一

方法を取るなり。

光が斯く屈折する結果として、凡べて水底は實際よりも淺く

圖七十第



も、亦全く光の屈折に外ならず。

○五一 色

光に色あり、或は赤、或は青、其の他數ふべ
からざる多くの色あることは、讀者が皆知る所なり、即ち光は
必ずしも常に等しきものにあらず、眼に赤く感ぜしむる光あ

り、青、黄、其の他種々の感覺を起さしむべき光あるなり、太陽の光の如きは唯一色より成るが如しと雖も、其の實是等種々の光の總合したるものなり。蓋し物體概ね發光體にあらず、然るに吾人が之を見ることを得るは、太陽若しくは燈火の如き發光體より光を受けて之を放散するによる、而して物體は光を放散せしむるのみならず、又其の幾分を吸収し、之を吸収するにも各々特殊の性を有す、茲に一物體ありて、太陽より來る光を受けて、唯其の赤色光のみを放散し、他の光を吸収すと假定せよ、此の物體より來りて眼中に入るものは赤色光のみなるが故に、吾人は該物體を赤しと云ふ、青色、黄色、其他種の色となるも之と同理にして、太陽より來る凡べての光を放散するものを白色なりと云ひ、全く之を吸収するものを黒色なりと云

ふ。又赤色の玻璃の如く透明にして色あるは、他の光を吸収し、唯赤色光のみを通過せしむるなり。之を以て觀れば物體に色ありと云ふは、物體色を有するにあらず、唯光を選択する性を有するのみ、故に光源異なるときは其の色亦從つて變ず、晝間と夜間と色を異にするものあるは之が爲めなり。

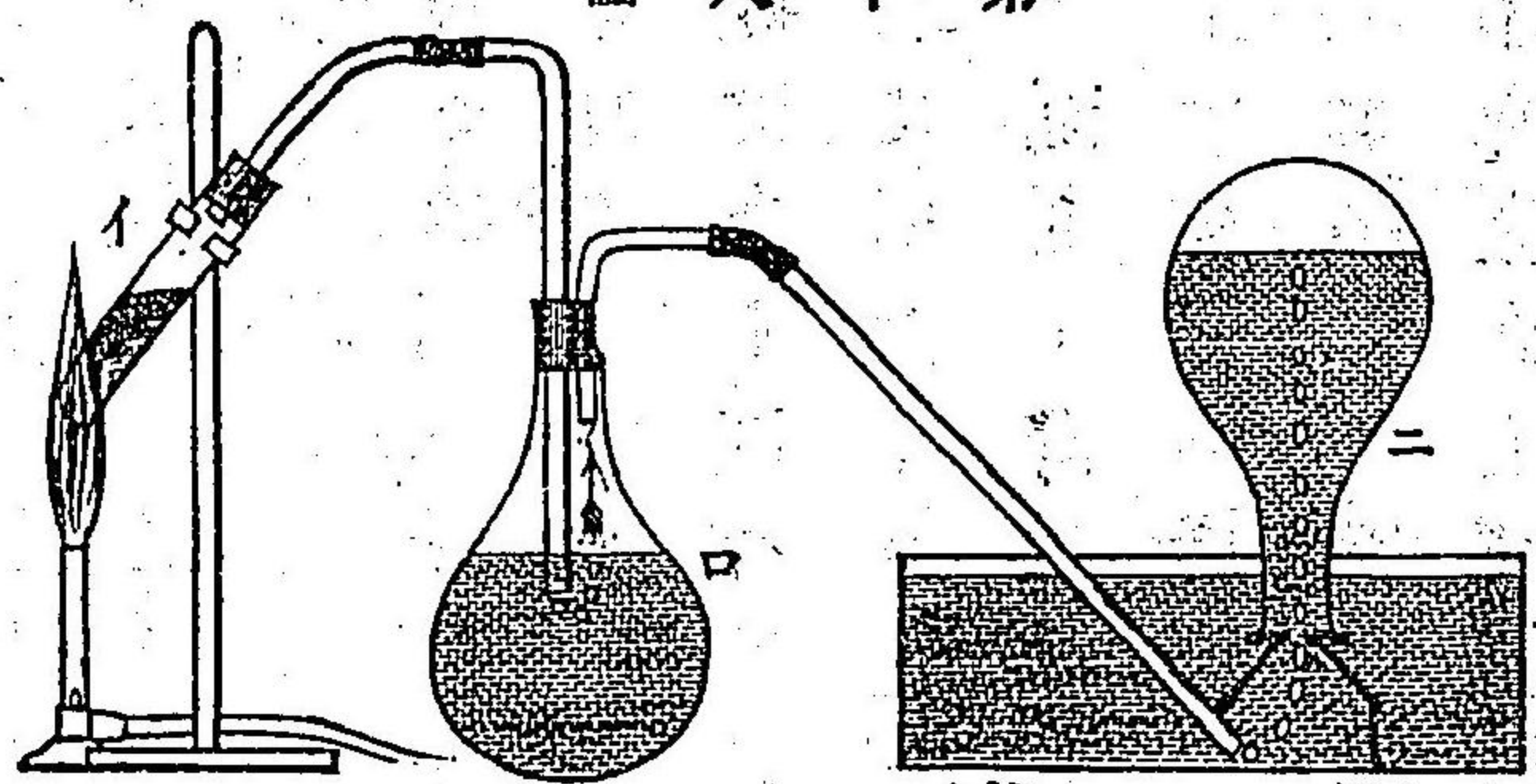
○五二

光源。

地球に重なる發光體は太陽なること勿論なり、太陽の光を發つは單に温度高きによるのみ、鐵丸を赤熱にすれば光を發するが如し、其の他吾人が通常光を得る爲めに用ふるものは、蠟燭、油燈、瓦斯燈等なり。蠟燭とは蠟を溶かし、燈心に吸ひ上げしめ、熱して可燃瓦斯となし、之に點火するもの、油燈は之と同じく、唯溶かしたる蠟に代ふるに油を用ふるもの、瓦斯燈は直ちに可燃瓦斯を供給して、之に點火する

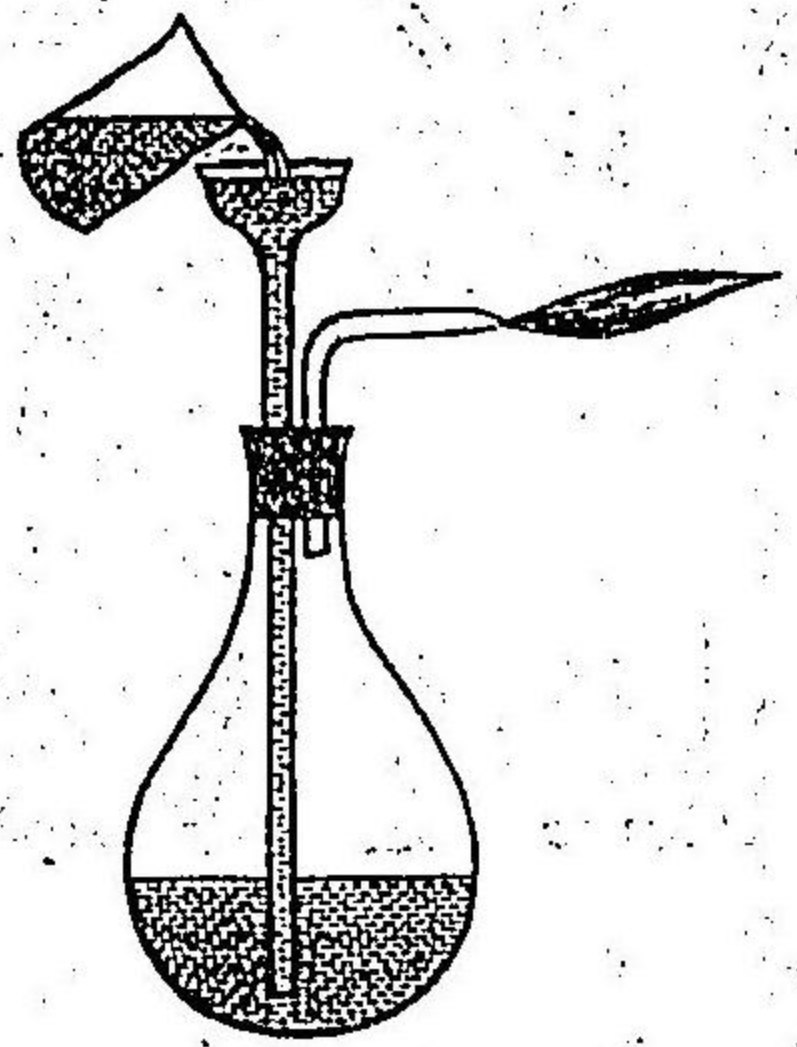
ものにして是等は皆燃焼より發する光を利用するなり。
 ○五三 石炭瓦斯。 瓦斯燈に用ふる瓦斯は石炭より製す。已に云へる如く(第三一節)石炭の主成分は炭素なりと雖も、亦水素、酸素、窒素等の雜物を含有す、故に適當の方法を以て石炭を熱するときには、是等の物質化合して種々の可燃瓦斯を得、之を石炭瓦斯と云ふ、點燈用に供するものは即ち此の瓦斯なり。假りに一箇の試験管(イ)を取り、石炭を粉末にしたるものを之に入れ、玻璃曲管を付せし木栓を施し、第十八圖に示す如く、管の他端を(ロ)槽中に入れ、此の瓶よりは他の曲管を出だして、其の端を(ハ)槽中に置き、其の上部に玻璃瓶(ニ)を倒立せしめよ、但し(ハ)と(ニ)とは水を以て充たし、(ロ)には半ば水を入れたるなり、斯の如くにして(イ)管の下部を熱すれば、石炭瓦斯發生し、

第十八圖



第一の曲管を過ぎて(ロ)瓶の水中に入るを以て、氣泡を認むべし、此の瓦斯再び第二の曲管を過ぎて(ハ)槽中に氣泡を生ず、之を(ニ)瓶中に採聚すること、酸素、水素等を採聚せし時に於ける如くす。而して瓦斯發生するに従つて、(ロ)瓶の水は漸次に黄色を呈するを見る、これ他なし、水に溶解すべき不純物の瓦斯中に存在して、此の處に於て吸收せられたるによるなり。
 瓦斯(ニ)瓶に充つるに至れば、(イ)管を熱するを止め、(ニ)瓶には漏斗及び曲管を具へたる木栓を施し、第十九圖に示す如く、漏

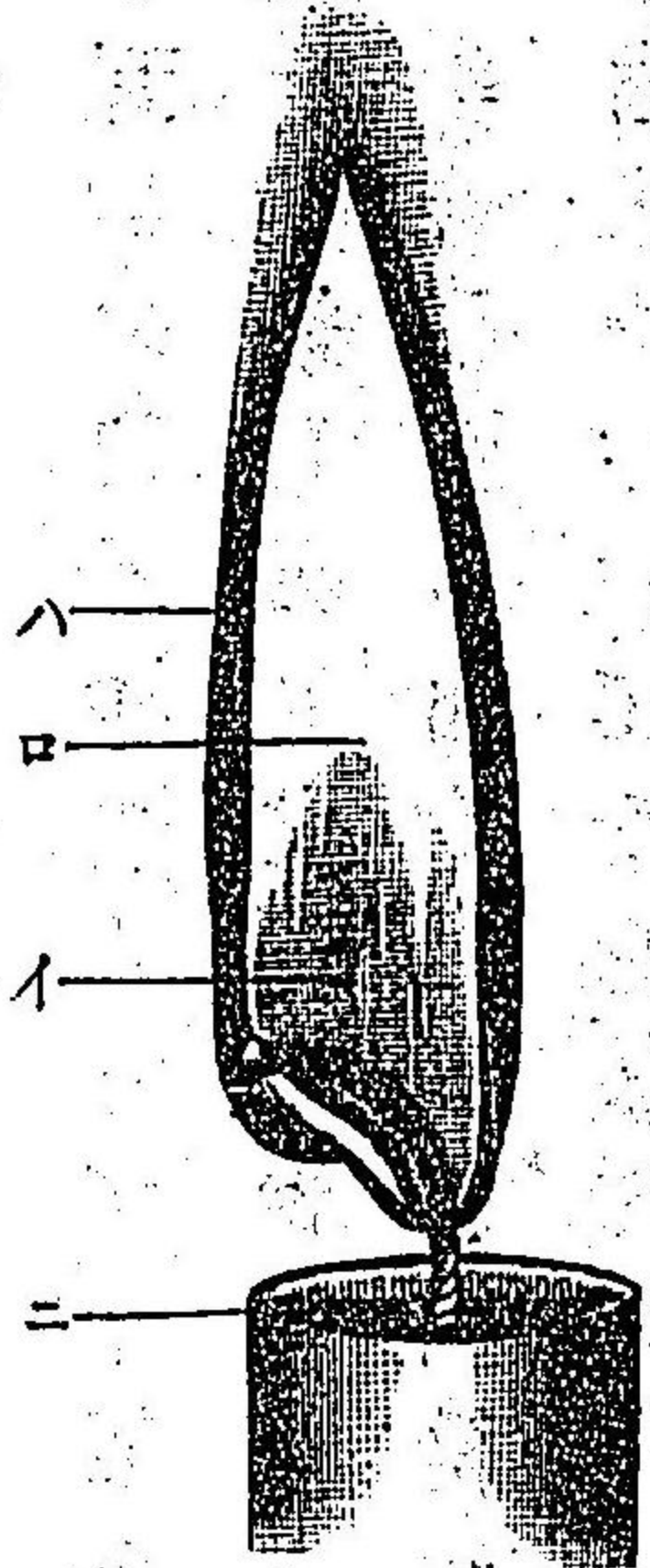
圖九十第



斗より水を注下すれば、瓦斯は曲管より進出すべく、之に点火するときには純然たる瓦斯燈を得るなり。市街點燈用の石炭瓦斯を製するにも之と同法による、唯其の規模を大にするのみ。又(口)瓶に鼻を近づくれば一種不快の臭氣を感ず、染料、防腐劑等として用ふるコールタールは之を精製せしものなり、而して充分瓦斯を發生せしめて後ち猶ほ(イ)管中に殘留するものは、殆んど純粹の炭素にして木炭に代用するを得、之を骸炭と云ふ。

○五四 蠟燭の炎。 第二十圖は蠟燭を示す。蠟燭とは蠟を溶かして液體となし(ニ)燈心に吹ひ上げしめて点火するものなることは已に之を記せり、而して其の炎を熟視すれば、

圖十二第



圖に示す如き三部分よりなることを認む(イ)は内部の暗黒部、(口)は其外部にありて光輝を放つ處、(ハ)は又外圍の光輝なき部分なり、但し(ハ)は光輝なきが故に、よくこれを見んと欲せば、此の部に炭の一片を近づくべし、光輝なき部も俄かに光を發するに至るなり。これ唯蠟燭の炎を云ふのみなれども、瓦斯燈、油燈等の火炎も亦此の三部より成るを見るべし。又假りに一葉の名刺を取り、燈心の上二分許の處に置きて炎を掩ひ、暫くにして之を取り去れば、名刺に黒環の印せらるゝを見る、即ち煤煙は(口)なる部にあるを知る、煤煙とは固體炭素の粉末なり、通常燈火に光輝ある

は、煤煙熱せられて輝くものにして、單に瓦斯の燃燒する故にあらず、水素を燃燒せしときに於て、火炎に光輝をかりしは猶ほ讀者が記憶する所ならん、是れ煤煙なればなり。

火炎に三部分を生ずる理を問ふに、内部には可燃瓦斯あれども空氣なきが故に燃燒せず、從つて熱少なく光あらず、これ（イ）なり。外部空氣に遇ふて燃燒し、爲めに瓦斯より炭素分解して煤煙となり、益々光輝を發す、これ（ロ）なり。尙ほ外部に至れば可燃瓦斯の量は少なくして、空氣の供給充分なるが故に、能く炭素を燃燒し盡して固體の粉末を留めず、從て熱強けれども光なし、若し炭の如く炭素を供給すべき物體を近づければ、固體の粉末を生じて光を放つなり。

○五五

煙。

蠟燭、油燈等の炎を吹き消すか、若しくは

空氣の供給を減ぜしむるときは煙を生ず、他なし炭素の粉末燃燒し盡すを得ずして飛散するなり、故に第一節に於て氣體とは煙の如きものなることを云ひしかども、此の種の煙は純粹の氣體と云ふを得ず、氣體中に固體炭素の粉末を混ぜしものと云ふべきなり。

○五六

燈心。

蠟燭には必ず燈心を要す、燈心の要は溶解したる蠟を少しづつ、吸上げ、之を瓦斯となして點火せしむるにあり、若し燈心なくんば蠟に點火せんと欲して燐寸を近づくとも、其の熱は蠟を溶解せしむるに費やされ（第二九節）、發火溫度に達すること能はざるべし（第三〇節）、又燈心ありと雖も、短きに過ぐるときは、火炎は蠟に接近するが爲めに、蠟の溶解すること多く、熱の多分は之に費やされ、其の火炎は充分

ならざるべし。

摘要

光の移動を妨げざる物を透明體と云ひ之を妨ぐる物を不透明體と云ふ。不透明體の後方には影を生ず光が直進すればなり。直進する光が他の透明體に逢へば其の面に於て屈折す、水底の實際より淺く見ゆるは之が爲めなり、若し不透明體に逢へば反射す鏡とれなり。發光せざる物體の見ゆるは發光體より受けたる光を放散するに由る、而して物體一種の光を吸收する性あり物體に色ある所以なり。石炭瓦斯は炭酸水室等の元素の化合したるもの、凡べて燈火は此の種の瓦斯の燃焼なり。燈火の輝くは瓦斯中より分解したる固體炭素の粉末を赤熱にする

による、單に氣體の燃焼には熱あれども光少なし。

結論

○五七 原因及び結果。

吾人が日常觀察する所の事物は、皆之が原因となるべき他事物の結果なり、梅林花開けば其の結果として芳香を感じ、路上に轉倒せば其の結果として身體を傷づけ、火爐に近づく結果は溫熱を覺へ、太鼓を打つ結果は音響を發する如き、皆然らざるはなし、而して一事物の原因を察知するときは、吾人は該事物の理由を解釋し得たりと云ふ、芳香を感じ傍に梅林の花開きたるを認めば、之を以て其の理由を了解したりとなす。然れども一事物の原因にも亦其の原因あり、原因の原因にも亦其の原因あり、斯くして遂に窮極する所を知らざるに至らん、身體を傷づけたる理由を、路

上に轉倒したるに歸すと雖も、轉倒にも亦其の理由なかるべからず、或は木材の路傍に横はりたるは之が原因ならん、然れども木材自から來りて路傍に横はる理なく、誰か之を運びしならん、之を運ぶにも亦一定の意思ありしならん、此の意思を生せしむるにも亦或る原因ありしならん、唯吾人の智識には限あり、之を説明して到底其の極に達すること能はずと雖も、原因を探究すること愈々深ければ、該事物の理由を知ること亦愈々詳細なり。

斯の如くにして宇宙間に偶然の事物なし、必ず由りて來る所あり、蓋し事物の偶然に起ると云ふは、智識の足らずして其の理由を知らざるか、若しくは其の理由に重きを置かざるのみ、即ち偶然なる語は、之を發するもの、不識不明、若しくは事物

を輕々に看過する弊あることを表示するなり。

○五八 自然界の法則。 實驗を積み觀察を博くするときは、同一原因は常に同一結果を生ずるものなることを知る、故に一事物に就き、原因と結果との關係を充分に明知せば、該事物に於ては未來を前知するを得べし。原因結果の關係を説述するものを名づけて法則と云ふ、法則とは實驗を重ね、所謂歸納法を以て推論したるものなり、已に其の法則を知らば、吾人はより續釋し來りて、日常行爲の方針を定む。一箇の爐中に薪炭の燃焼するときは溫熱を感ずることを實驗し、他の爐に於ても亦然ることを認め、之より推論して、凡て火爐は暖を與ふるものなりと云ふ法則を得、暖を取らんと欲するときは必ず身體を火爐の傍に置く、即ち此の法則より續釋し來りて、

之を日常の行爲に應用したるなり。

現象若し一定の秩序を以て起るときは、又之に關する法則を知るを得、太陽の東に登りて西に没し、没して而して後ち復び東に登り、太陰の盈ちて後ち缺げ、缺けて後ち盈つる、若しくは四時の變化、生物の成長等、皆一定の秩序に従ひ、曾て之に反することなきを以て、吾人は其の法則を知り未來を前知することを得べし。太陽今日没すと雖も、明日再び東天に登ることは、信して疑ふことを要せざるなり、蓋し自然界の變化は、皆一定の秩序を以て起るものなれども、其の秩序即ち因果の關係複雑して知る能はざるときは、之を不規律無秩序なりと云ふ、不規律なるにもあらず、無秩序なるにもあらず、唯吾人が規律秩序を知らざるなり。今人ありて明日の日出を豫報し得と云は

吾人或は其の狂せるにあらざるかを疑はん、此の法則の簡にして吾人皆之を知るが故なり、一步を進んで晴雨を豫報すと云はゞ、吾人は其の明察を稱揚す、此の現象の秩序少しく複雑せるが爲めなり、然れども充分之を明知し得る智度に進まば、亦日出の豫報と一般ならんのみ、然らば則ち今日未だ思ひ及ばざる地震噴火の如き、豈に之を豫報する期なしとせんや。理化の學は即ち物質界の諸現象を観察して、未來を前知する學問なり。

○五九 物理學的變化。 進んで物質界の變化を説かん、此の變化あるは諸般の現象を演出する所以にして、從つて其の種類も亦限りなし、石の高所より落ちて位置を變ずる如き、鐵丸の火中に投ぜられて溫度を高め容積を増す如き、水の

熱せられて水蒸氣となり冷えて氷となる如き、皆一種の變化なり、然れども此の種の變化は單に物體の状態を變ずるのみにして、實質に及ぼす變化にあらざるなり、何となれば高所にあるも低所にあるも石は即ち石にして、熱せらるゝも鐵たるの性を失はず、若しくは水蒸氣、氷の如きも、其の成分より云へば即ち水にして、冷熱の度を適當にするときは、直ちに原状態に復せしむるを得べければなり、換言すれば此の種の變化によりては、物體を構造せる分子は敢て毀損せらるゝことなし、之を稱して物理學的の變化と云ひ、物理學の講究すべき變化なり。

○六〇 化學的變化。 物質界の變化は上に記する所に止まらず、木片の燃焼して煙に化する如き、鐵丸の表面漸次

に錆を生ずる如き、若しくは生物の腐朽して土に歸る如き、これ實質に及ぼす變化なり、何となれば木片と煙と、鐵丸と鐵錆と、若しくは生物と土とは別物にして、一物を組織せる分子は瓦解し、全く性質を異にする他物體を生ずる變化なればなり、此の種の變化を稱して化學的の變化と云ひ、化學の講究すべき所なり、而して物質界の變化は限りなしと雖も、皆此の二種の變化に外ならず。

○六一 物質の不滅。 化學的變化は分子を破るものなれども、之を構成せる原子を毀損するものにあらざるなり、木片の燃焼する場合に於ては、燃焼し盡したる後には、固より木片の分子は存在せずと雖も、之を構成せる原子は決して消滅せず、或は煙となり、或は灰となり、依然宇宙間に存在し、再び

變化を受けて原形に復るを待つ、酸素の如きも鐵と化合して錆となり、水素と化合して水となり、炭素と化合して炭酸瓦斯となるのみならず、化學的の變化により、水分子中の酸素も、時に鐵錆或は炭酸瓦斯の分子を形成することあれども、宇宙間に存在する酸素の量は曾て増減せず、唯或は此の種の分子となり、或は彼の種の分子となる差あるのみ、故に物質は不滅なりと云ふ。

○六二 變化の原因。 物質界に變化を起さしむるは何物の働きによるやと云ふに、諸般の器械と動物の筋肉とは物體を運動せしむるを得、即ち一種の變化を起さしむる能を有す、飛行する彈丸は的に中りて之を破ることを得、即ち一種の變化を起さしむる能を有す、高所にある水は流れて水車を

動かすを得べく、原子間の親和力は元素をして化合物を生成せしむるを得べし、即ち一種の變化を起さしむる能を有す、熱の物を膨脹せしむる、音と光とが吾人の耳目を刺劇して聽視の知覺を起さしむる、若しくは電氣磁氣の互に相吸引し或は互に相拒反する如き、皆一種の變化を起さしむる能を有するなり。

常に物質の變化あるのみならず、此の變化を起さしむる働きも亦從つて變化す、吾人は石炭燃焼の熱を以て、蒸氣機關を動かし、電氣を起し、電氣燈を點す、即ち石炭の炭素と空氣の酸素との親和力は變じて熱となり、又變じて蒸氣機關の働きとなり、此の働きは變じて電氣となり、遂に光となる。斯の如き變化は終始起るものなれども、決して其の働きを増減せしむるも

のにあらず、例へば若干量の熱を以て蒸氣機關を働かしめば、此の働きを以て、前に消費せしと等量の熱を發生せしむるを得るが如し、此の事實と物質の不滅とは相待ちて、實に物理學及び化學の基礎を作るものなり。

○六三 理化學の用。

物質の變化と、其の變化を起さしむる働きの變化とにより、萬般の現象を演出し、宇宙を活動せしむ、吾人が生を其の間に享くるも、唯物質界の一現象に過ぎず、而して此の現象の原因と結果とを探究して、未來を前知せんと欲するは、理化學を修むる所以なり。蓋し宇宙間吾人が取りて以て生活を利すべきもの多し、此の學は之を用ふる法を教ふ、電雷の物を害ふは人の知る所なり、若し其の性を究め、其の結果を探るにあらずんば、電信電話の便何の時にか之を

望むを得ん、沸騰の水之を使ふに法を以てすれば、汽船を動か
し又汽車を走らす、所謂文明の利器なるものは、自然界の法則
に則り、自然界の遺利を拾ふて、之を人生に利用したるに過ぎ
ざるなり。

電氣蒸氣の如きは、吾人意に随つて之を發生せしむるを得べ
し、然れども宇宙間の現象は、吾人の左右すること能はざるも
の多し、之を左右すること能はざるも、尙ほ其の秩序を明知す
るときは、之を利用する法なしとせず、例へば吾人は冬を變じ
て夏とすること能はざれども、夏日に實を結ぶ植物を培養せ
んと欲せば、春期に之を播種して夏の至るを待てば可なるが
如し。

吾人生を欲す、理化學は吾人に生活の道を教ふるなり。獨り此

の實利あるのみならず、自然界の現象を研究すること愈々深
ければ、愈々其の巧妙なるを感ず、日常の事物學ばざる眼を以
て之を見れば、唯其の表面を映出するに過ぎず、禽獸亦之を能
くす、外に顯はれざる至美至妙のものに至りては、學びたる眼
獨り之を見るを得、美音を聽き、美色を見るは人の喜ぶ所なり、
然れども天工の美焉んぞ之に止まらん、理化學を修むる亦樂
しからずや。

吾人は善を行ふべきを知る、又惡を行ふべからざるを知る、こ
れ社會の秩序を維持する所以にして、之を實踐するは實に吾
人が社會に對する務なり、吾人は固より社會の一部分なりと
雖も、亦物質界の一體にあらずや、而して其の間の現象を探り、
秩序を維持する理を究むるは、即ち理化學を修むる所以なり、

理化の學を修むる、寧ろ吾人が物質界に對する務にあらざるなきを得んや。

今や讀者は日常の事物に就き理化學上幾分の智識を得たりと雖も、實にこれ大海の一粟にだも及ばざることを忘るゝ勿れ。

摘要

原因なき事物なく、結果なき事物なし、而して同一原因は同一結果を生ず。

物質界の現象を觀察し、其の原因結果を探り、未來を前知するは理化の學なり。

物質界の變化を物理學的及び化學的の二とす、前者は分子を破らず、後者は分子を破る變化なり。

物質と、其の變化を起さしむる働きとは、状態を變ずれども決して増減せず。

新編理化示教終

明治二十九年十月二十日印刷
同 年十月廿九日發行

版權所有



著者

宮本久太郎

東京市日本橋區通四丁目五番地

發行者

和田篤太郎

東京市京橋區西紺屋町廿六七番地

印刷者

島連太郎

東京市日本橋區通四丁目角

發行所

春陽堂

電話五拾壹番

印刷所

英舍

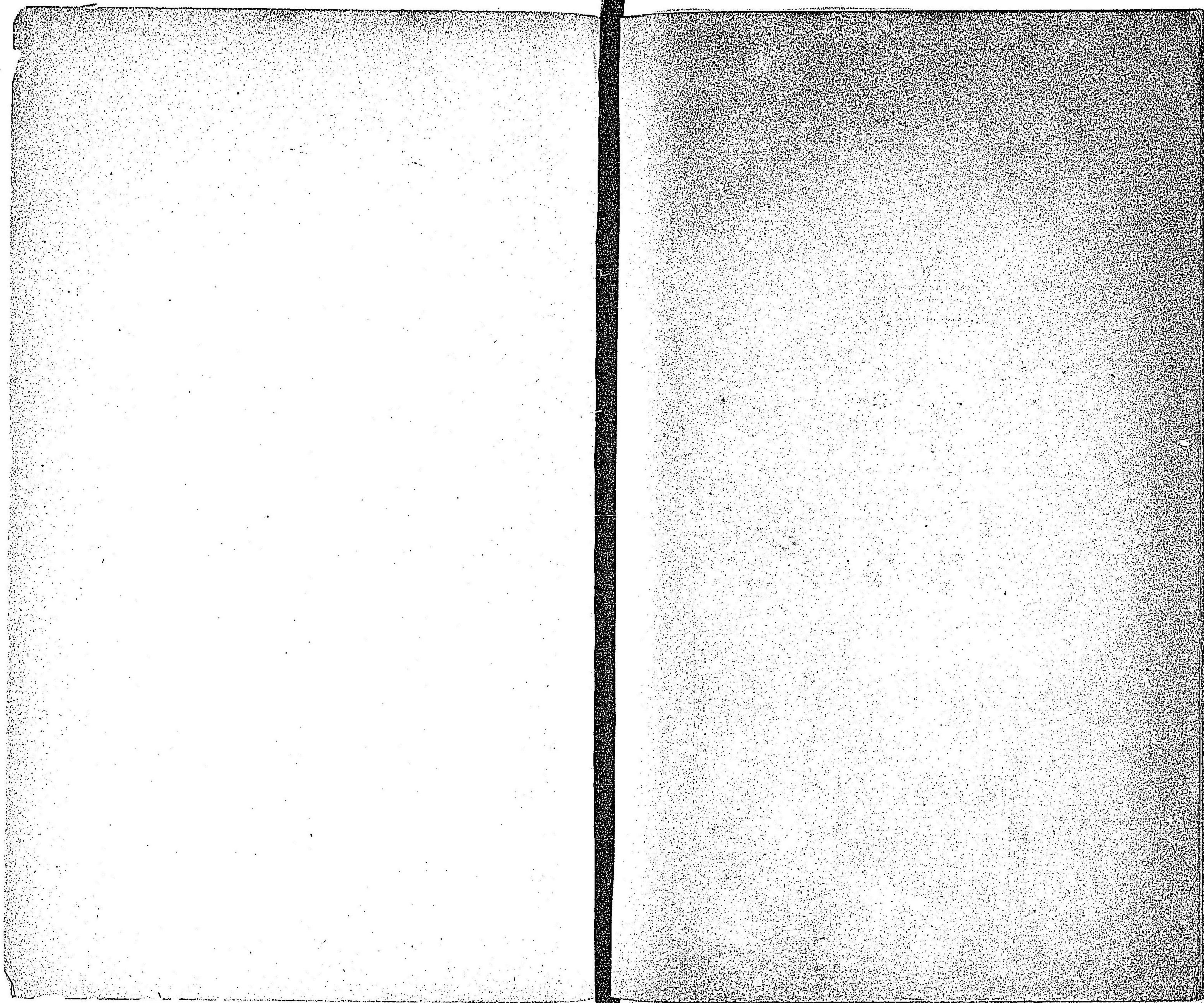
東京市京橋區西紺屋町廿六七番地

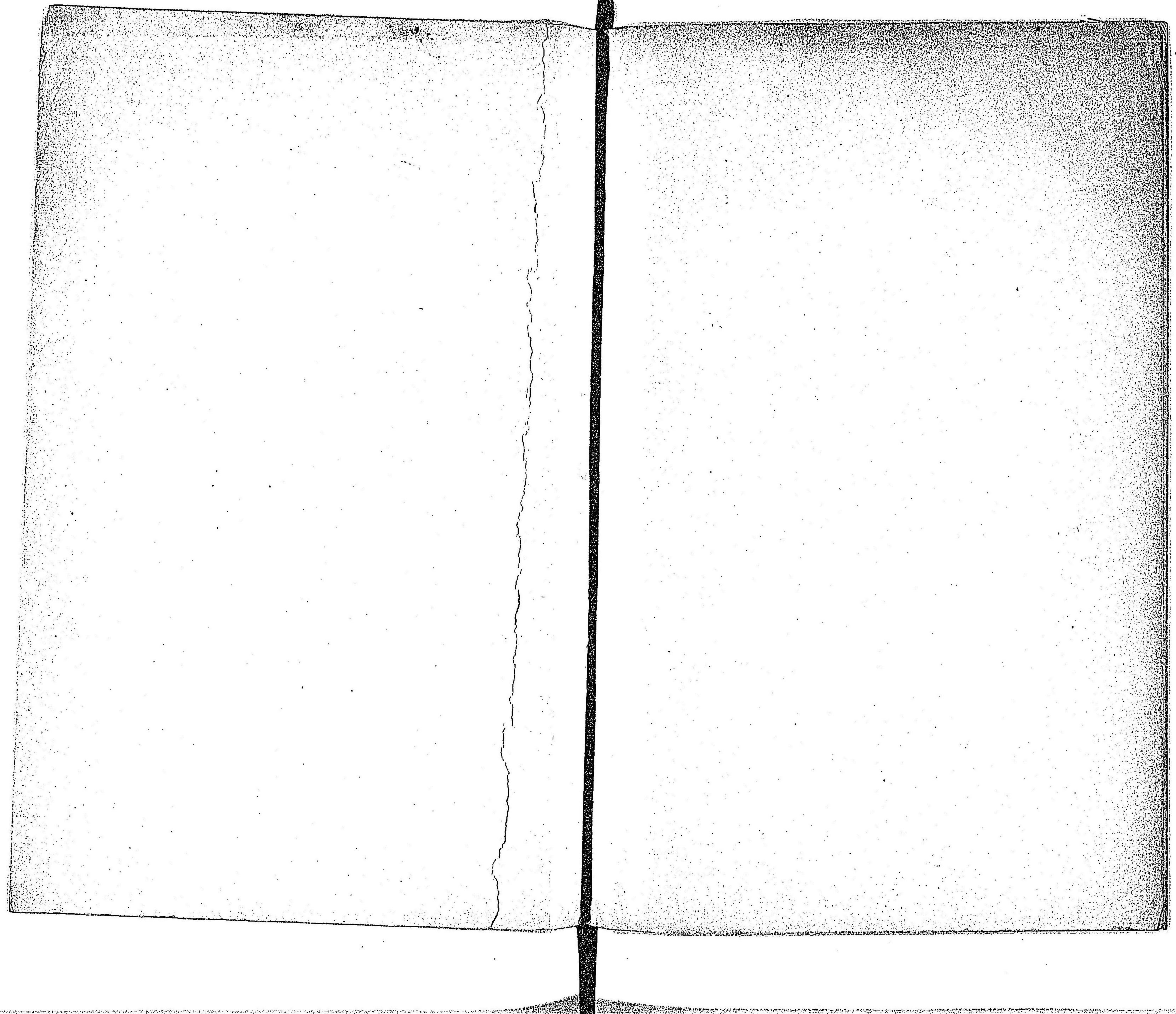
株式會社 秀

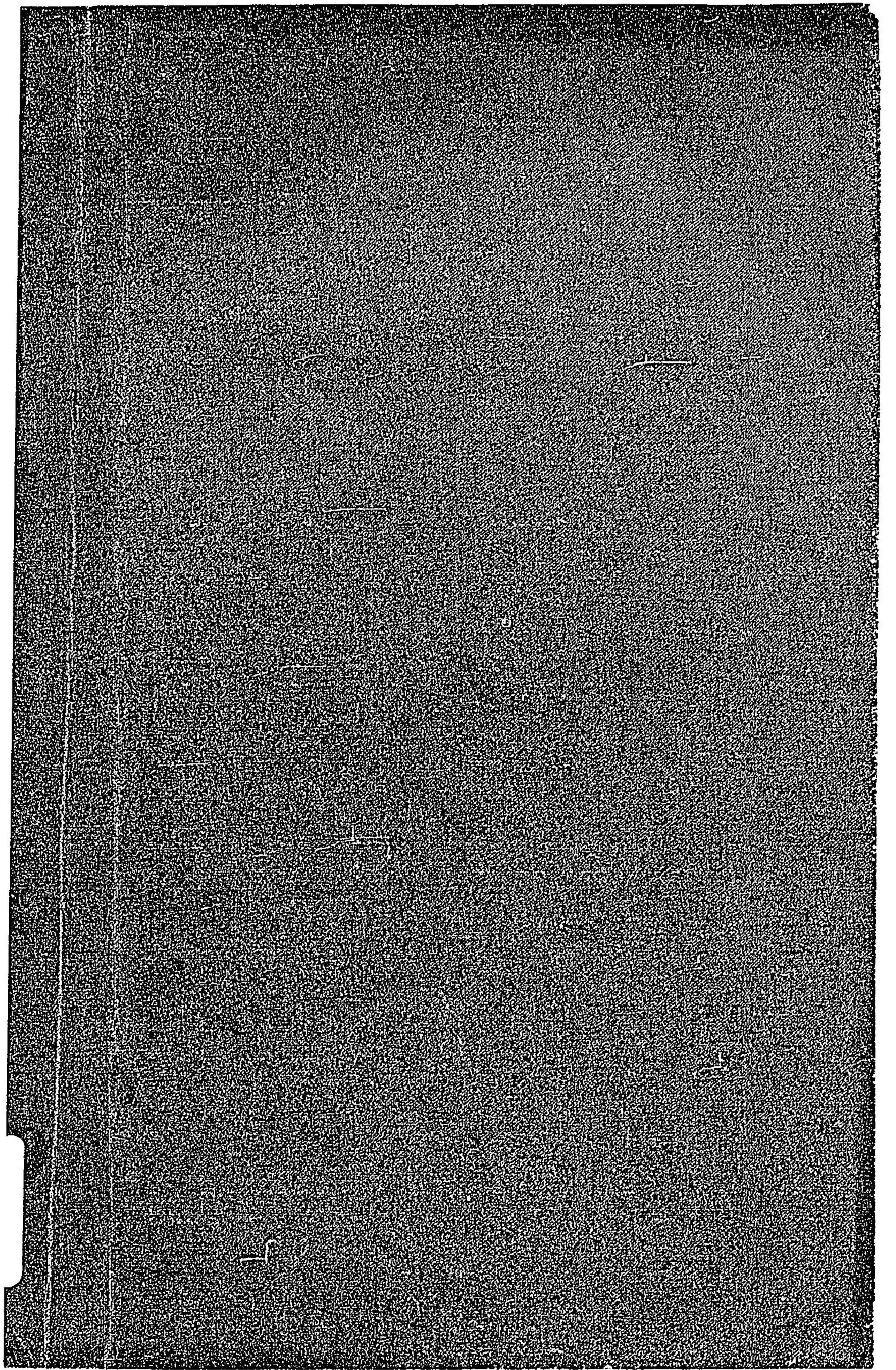
(電話十八番)

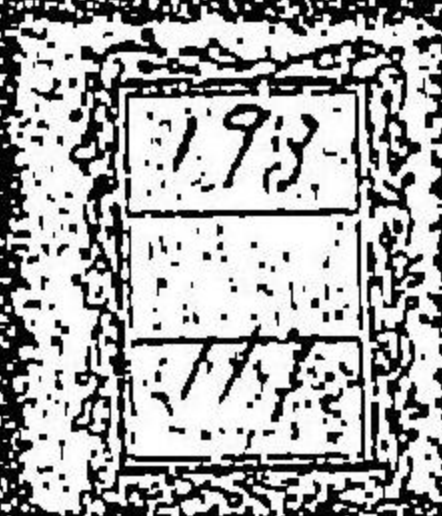
新編理科示教

實價金廿五錢









052866-000-4

特24-937

新編理化示教

宮本 久太郎/編

M29

CAA-0168

