

特24

440



# 理化學

明治十五年二月印行有板權

文部省編輯局

理化小試

凡例

- 一 此書ハ米國紐育公立師範學校理科學教授クローレー氏ガ普通小學校ニ於テ、簡易ナル試験ヲ以テ、理化學ノ初歩ヲ口授セシメンガ爲ニ著ス所ニシテ原名ヲ *Easy Experiments in Physical Science.* ト云フ、
- 一 書中譯者ノ自註ハ起頭ニ圈ヲ加ヘテ以テ原註ト區別ス、
- 一 人名ハ、字ノ右傍ニ單柱ヲ施シ、物名及ビ量名ノ原語ニ係ルモノハ、左傍ニ單柱ヲ施ス、
- 一 ガロンハ、我二升五合強、グレインハ、我一厘七毛強ナリ、
- 一 尺ハフット、寸ハインチニシテフットハ我一尺〇三厘強、インチ

ハ我八分三厘強ニ當ル、

明治十五年五月廿七日文部省交付

# 原叙

原叙

初等教育ノ最モ肝要ナル目的ノ一ハ、兒童ヲシテ速ニ且正シク事物ヲ觀察スルノ習慣ヲ起サシメ、而シテ又兒童ガ其五官ヲ以テ學ビ得タル事實ニ基ツキ、單一ニシテ且正シキ推究ヲ作スノ力ヲ得シムルニ在ル。今世ノ教育家ノ將ニ遍ク信セントスル所ナリ、此結果ヲ得ン下欲セシ、無形ノ説述ニ由テ之ヲ得ンヨリハ、寧ロ五官ノ感受スル有形ノ事實ニ由リテ之ヲ得ルヲ易シトス、蓋シ有形學術ノ單一ナル事實ノ普通小學教育ノ需メニ對シテ最モ適當ナルハ是ヲ以テナリ、心ヲ強クスルノ道ハ、唯能ク之ヲ使フノ一アルノミ、五官ヲ發達シ且之ヲ練習セント欲セバ、兒童ヲシテ自ラ其五官ヲ用フルヲ許サザル

原叙

ベカラス、否務メテ之ヲ用ヒシメザルベガラズ、教師ハ則兒童ヲ案内スル者ニシテ之ヲ引キ携フル者ニ非ズ、必ヤ兒童ノ心ヲ有形ノ事物ニ注ガシメ、而シテ其形狀及ビ性質ヲ注視セヨト教ヘザルベカラズ、故ニ教師ノ職ハ僅ニ兒童ノ案内者タルニ過ギズ、而シテ自然ノ理コソ兒童ノ教師ト謂フベケレ、普通小學ノ教師ノ鋭敏ナル者ハ、何如シテ此説ヲ實行シ得ベキヤヲ熱中熟考スト雖、何ンセン時日ト用具トノナキガ爲ニ殆其意ヲ空シクス、而シテ時日ナキ所以ノ者ハ、初等學科ニ於テ書物上ノ知識ノ多量ヲ欲スル習慣ト輿論トノアルガ爲ナリ、又用具缺乏ナル所以ノ者ハ、大抵普通小學校ニ於テハ、唯塗板及ビ二三ノ地圖ノ外殆他ニ器械ナキガ爲ナリ、顧フニ數學及ビ文典中ノ高

尙ニシテ且理論ニ趨リタル部分ハ、之ヲ中學ノ學科トナシ、普通小學ニハ之ニ代フルニ、兒童ニ適當ナル自然ノ學科ヲ以テスルノ時期ハ、蓋シ遠キニ非ザルベシ、夫ノ自然ノ理ガ兒童ニ對シテ兒戲様ノ樂マシキ方法ヲ以テ真理ヲ教フルノ器械ヲ普通小學ニ備フルノ時期モ亦遠キニ非ザルベシ、然ラバ此二條ヲ實行スルノ時期ハ、蓋シ遠キニ非ザルベシ、而シテ之ガ手ヲ下サンニハ、已ニ教師ガ保テル所ノ時間ト方法トヲ僅ニ夫レノ方ニ用フル片ハ、又益之ヲ速ニスルヲ得ベシ、既ニ之ヲ實行シタル者アリ、曰ク毎日若クハ少ク毎週二回或ハ三回僅ナル時ヲ贏シ得、此時ニ於テ教師ガ其手中ニ在ル所ノ物體及ビ器械ヲ以テ甚單純ナル試験ヲナス片ハ、童ニ生徒ノ心ヲ喜バシムルノ

六  
ミナラズ、又之ヲ益スル一少カラザルヲ知レリト、嘗テ其實行セシ者ヨリ書ヲ我ニ寄セテ報道シテ曰ク、是レ獨リ試験ノ書生ヲシテ感發セシムルノミナラズ、猶能ク其父母ヲシテ感發セシムルノ益アリ、又時トシテハ其近傍諸人ニ至ル迄モ之ガ爲ニ感發セシマアリ、已ニ斯ノ如キノ勢ニ至リテハ、其善良ナル器械ヲ購求スルノ資本ヲ募集スルモ、蓋シ難キニ非ザルベシ、

此小冊子ハ已ニ此業ヲ行フ者、或ハ將ニ之ヲ行ハントスル者ノ一助トセンガ爲ニ著シ、者ナリ、蓋シ此書ニ載スル所ノ試験ハ、大抵皆何レノ處ヲ問ハズ、殆價錢ヲ要セズシテ之ヲ集ムル一ヲ得ベキ器械ヲ以テ成シ得ベキモノナリ、此試験ハ既ニ各其分類アリ、而シテ其各分

類以テ其學術ノ初步ヲ教フル者タリ、抑此試験ハ記者ガ其書生ニ對シテ教育ノ初步ヲ授クルニ方リ、已ニ久シク用ヒタル者及ビ其書生ニシテ、方今公立學校ノ教師タル者、再之ヲ用ヒタル者ノ中ヨリ選ビタル者ナリ、此書生嘗テ之ヲ實施シテ其効功アリシ一ヲ屢、我ニ報告セリ、故ニ此試験ハ必之ヲ實施スル一ヲ得ル者ニシテ、且人ノ教ヘトナルヤ蓋疑ヲ容レザルナリ、

又此小冊子ヲ用フルニ付キテ他ニ一ノ目的アリ、則有形學術ノ教師ノ最善キ者ハ、皆以爲ヘラク書生ヲシテ親シク試験ヲナサシムルニ非ザレバ、最良キ結果ヲ得ル能ハズト、夫レ中學ニ在リテ學術ヲ研究スルニ當リ、善良ナル教科書ハ、甚欲スル所ナリ、教師ガ説明ノ爲ニ試

八  
驗ヲナシテ示スハ、亦甚缺クベカラザル者ナリ、然リト雖更ニ書生ヲ  
シテ自ラ單一ナル試験ヲナスノ一事ヲ加ヘタランニハ、前兩條ノ事  
ガ又益價値アルニ至ラン、

左ニ掲グル所ノ試験ハ、則鋭敏ナル童男童女ガ、他人ノ助ケヲ假ラズ  
シテ成シ得ベキ者ナリ、故ニ教師ノ之ニ對シテ爲サシムルベカラザル  
トハ、僅ニ之ヲ獎勵スルニ過ギザルノミ、而シテ教科書及ビ講義ノ外、  
書生ヲシテ自ラ單一ナル試験ヲ爲サシムル片ハ、教師ノ功勞益其果  
ヲ結ブベシ、書生ガ其學ビタル書物中ノ事ヲ實試スルノ習慣及ビカ  
ヲ得ルハ、縱令甚早キモ竟ニ之ヲ早キニ失スルトアルナシ、而シテ其  
習慣及ビカラザルハ、甚費用ヲ要セザルノ器械ヲ以テ、試験シテ猶能

ク之ヲ得ルモノナリ、

器械

左表ハ此書載スル所ノ試験ニ缺クベカラザル器械中最緊要ナル者ヲ  
網羅セルモノナリ、甲類ハ甚廉價ニテ器械商ヨリ購求シ得ベク、乙類ハ、  
何地ヲ問ハズ、人々之ヲ其家ニ見ルヲ得ベキ者ナリ、此他尙許多ノ物品  
ヲ要スト雖モ、皆日用普通ノ者ナルヲ以テ、茲ニ之ヲ記スルヲ要セズ、

甲類

玻璃管 大中小半磅

火酒燈 一個

試驗管 六寸六個

絃絲 大小二個

封蠟 一個

エム管 二尺

玻璃壘 大小數個

凸透鏡 一個

摩擦電氣用玻璃管 一個

乙類

果罐 數個  
 玻璃瓶 數個  
 皿 數個  
 漏斗 一個  
 彈丸 一個

麥酒盆 數個  
 木栓 大小數個  
 罇 一箇  
 調音叉 一個

右ノ器械ノ外、藥品若干ヲ要スト、雖、通常ノ者ハ之ヲ省キ、自餘ノ品目ヲ左ニ記ス、此等ノ藥品モ亦甚廉價ニテ、器械商ヨリ購求シ得ベシ、

火酒  
 リトマス  
 硫酸  
 硝酸  
 銅屑

コチニール  
 硫黃  
 鹽酸 一名鹽化水素酸  
 アンモニア

譯者曰、原本ニ據リ之ヲ此ニ掲グト雖モ、物品ヲ得ルノ難易等自カラ、彼我ノ異同ナキヲ能ハズ、因テ便宜ノ爲ニ器械藥品等ノ表目ヲ更ニ卷末ニ示シ、以テ讀者ノ參看ニ供ス、



理化小試目次

物理ノ部

發端

一丁

分解性

物性

十八丁

礙竄性 無盡性 彈性 應抽性 可燃性 破裂性

引性

廿六丁

重力 凝聚性 粘着性 細管引力

水

卅四丁

目次

動性 壓力

空氣

四十丁

受壓性 膨脹性 彈性 壓力 唧筒 撒液管 熱ノ功用

震動

五十五丁

振子

音響

六十丁

光

六十五丁

熱

七十九丁

熱ノ發生 熱ノ傳導 熱ノ代受 熱ノ射出 熱ノ爲ノ膨

脹 寒冷ノ爲ノ收縮 水ニ就キテノ奇異ナル成果

電氣

九十四丁

摩擦ニ由リテ發スル電氣 吸引力及ビ拒衝力 驗電氣

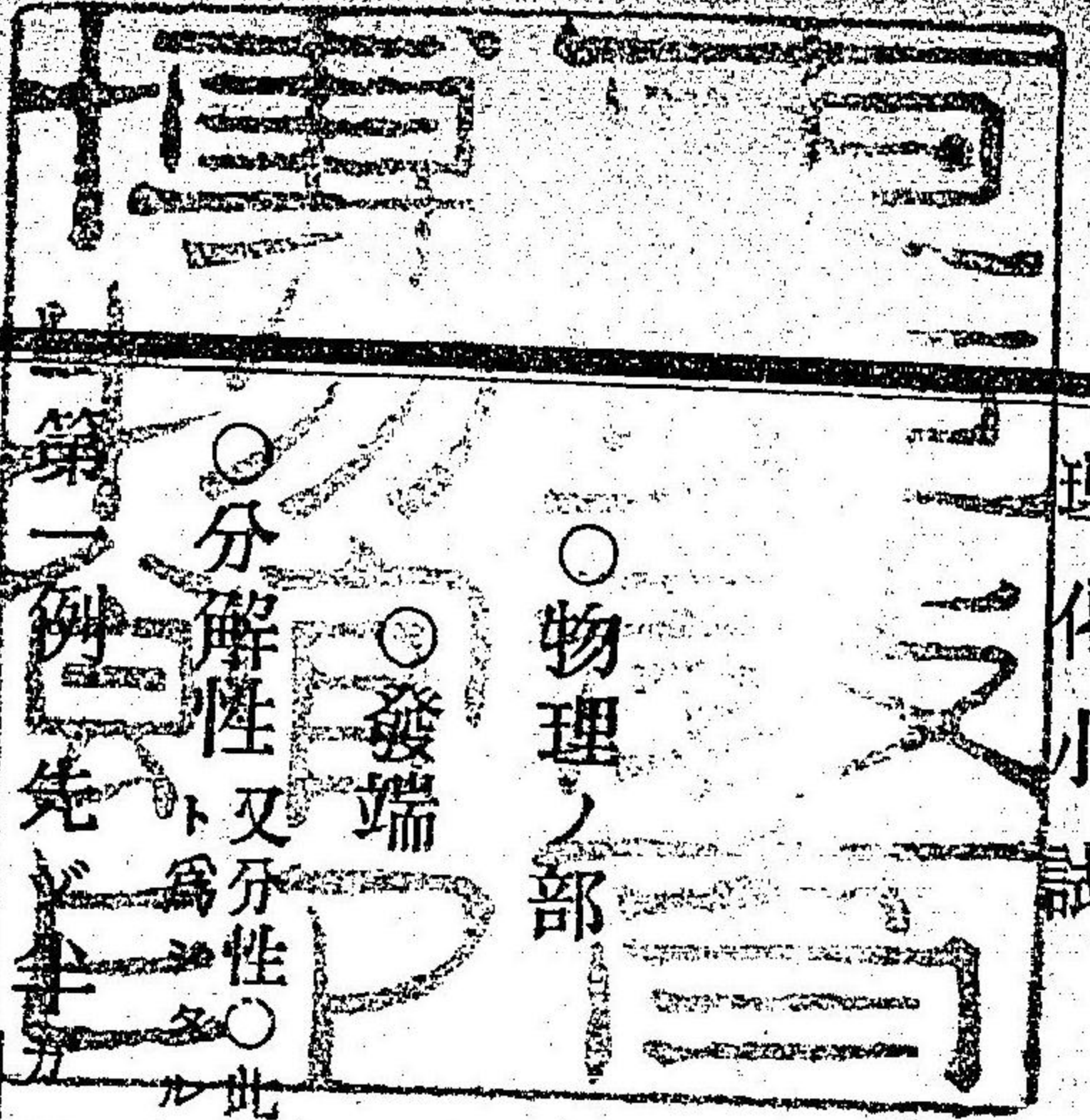
化學ノ部

百十五丁

化學

化學ノ作用 抱合及ビ分解酸類 亞兒加里 酸カ或ハ亞

兒加里カ 窒素及ビ酸素 水素 炭酸 火焰



理化小試

○物理ノ部

○發端

○分解性 又分性 ○此性ハ後ニ論スル物性中ノ一ナレバ、今茲ニ其一ヲ舉テ第一例ト爲シタルノミ別ニ他意アルニ非ス讀者物性外ノモノト見做スコ勿レ

第一例

小刀ノ尖端ニテ受クベキ程ノ少量ニシテ、其重サ半グレインニ過ギ

サル粉碎セルコチニール ○紅色ナ染料ヲ少許ノ水ニテ溶解シ、終ニ之ヲ瓶

ノ清水中ニ注ギ、其着色水ノ雲ノ如キ狀ヲ爲シテ漸次下底ニ沉ムヲ

物ノ性

直 郵 典 譯  
宇田川準一 校

見ヨ、又稍アリテ烈シク水ヲ攪和シ、其全ク紅色トナルヲ見ヨ、蓋シ半ガロンノ水ハ凡ソ三萬滴ニシテ、其一滴ヲ明カニ着色スルニハ凡ソコチニールノ一百ノ分子ヲ要ス、

故ニ此試験ニ於テ、僅カニ半グレインノコチニールハ、凡ソ三百萬個以上ニ分解セラレタリ、

第二例 机上ニ玻璃盃ヲ置キ、凡ソ其半マデ水ヲ盛り、胡桃ホドノ大サナル棒砂糖○或ハ燒鹽ヲ用  
井ルモ可ナリヲ打テ細末ニシ、之ヲ盃水中ニ投シテ烈シク攪和シ、稍アリテ砂糖ノ全ク影ヲ失フヲ見ヨ、

此場合ニ於テ、砂糖ハ色無キガ爲ニ、人其影ヲ見ルヲ得ザルホド細末ニ分解セラレタリ、

### 第三例

#### 大理石

○或ハ瓦ヲ用  
井ルモ可ナリ

小片ヲ打碎シテ、極メテ細末ニ爲スベシ、其極遂ニ見ルベカラザルニ至ルト雖、其細粉ハ皆原體ノ一片ナリ、前述ノ試験ニヨリ、某ノ物體ハ皆夥多ニ分解シ得ベキヲ知ル、因リテ未試験セザル者ト雖、亦小片ニ截斷シ又ハ破碎シ得ベキト思考ス、此ノ如ク小片ニ分解シ得ヘキ物性ヲ名ケテ分解性ト云フ、

教師ノ心得 前ニ掲ゲタル試験ノ記載ハ、精密且明瞭ニシテ、試験ヲ爲スニ方リ、誤無カラシムルニ足ルハ、教師タル者必ス之ヲ知ラン、然リト雖是唯教師ノ爲スベキ仕事ヲ示スノミニシテ、未ダ其用フベキ言語ヲ示サズ、但シ教師ハ試験ヲ爲スノ際、務メテ巧ニ疑問ヲ設ケ、且生徒ノ注意ヲ促シ、常ニ生徒ヲシテ試験ノ用具ニ目ヲ注ギ、其作用ヲ

一モ見落スコトナカラシメンヲ要ス、而シテ結局ノ推究ハ、試験ニ於テ目撃シタル事實ノ自然ノ結果ナル事ニ注意スルヲ以テ、更ニ之ヨリ緊要トス、抑教師ハ萬事ヲ講授シ、而シテ、生徒ハ之ヲ復言スルヲ以テ足レリトスルハ、是レ世ノ通弊ナリ、此弊ハ固ヨリ防ガザルベカラズ、

生徒ヲシテ能ク器械ノ作用ト試験ノ結果トヲ理會セシメ、成ルベク人ノ助ヲ藉ラズシテ、成ルベク十分ニ之ガ解釋ヲ爲サシメザルベカラズ、

二人ノ鋭敏ナル教師モ、其授業ノ方法ヲ常ニ全ク同一ニセザルベシト雖、前ニ掲ゲタル主義ヲ以テ、最モ簡短ニ學術ヲ教フル方法ノ基礎

ト爲サザルベカラズ、又其詳細モ之ニ由ラザルベカラズ、而シテ此書載スル所ノ試験ハ、簡短ニ學術ヲ教フルヲ以テ其目的トス、

左ニ記スル所ノ者ハ、前ニ掲ゲタル試験ニ付キテ、教師ト生徒トノ會話ナリ、是レ生徒ヲシテ知識ヲ得ル爲ニ、其五官ヲ使用セシムル方法ノ一斑ヲ窺フニ足ルヘシ、

教師 茲ニ今日研究セントスル物體三個アリ、其一ハ汝等ノ見ル如ク之ヲ生徒ノ目前ニ示シ、コチニールナリ、其二ハ<sup>之ヲ</sup>示シ、棒砂糖ノ一塊ナリ、其三ハ<sup>又之ヲ</sup>示ス、大理石ノ一片ナリ、今此等ノ物ヲ以テ爲ス所ノ事ヲ汝等ニ示サント欲ス、試験ノ後、汝等ノ見且學ビタルコトヲ詳ニ余ニ語レ、

第一試 教師 見ヨ 教師半ガロンヲ容ルベキ玻璃瓶ニ水ヲ充ダシ 茲ニ何如ナル物アリヤ、

生徒 水ヲ盛りタル瓶、

教師 此瓶ハ半ガロンヲ容ルベシ、今汝等務メテ心ヲ靜メテ、曾テ屢之ト同シカラザル水ヲ見シ事アラザリシヤヲ攷ヘ、而シテ後汝等ノ目前ニアル者ハ何ナルヤ、余ニ語レ、

二三ノ生徒 瓶中ニ半ガロンノ清水アリ、

教師 然リ汝等皆見ル如ク、此水濁レルニ非ズ又色アルニ非ズ、是レ清水ナリ、此瓶ノ半ガロンヲ容ルベキハ、既ニ余之ヲ語レリ、

今茲ニ小刀ノ尖端ヲ以テ少量コチニールアリ。是最前ニハ今汝等ノ見ル如クナラズシテ、各鼠色ノ外包ヲ帶ビタル霰彈ノ如キ大サナル小キ球形ヲ爲セシ者ナリ、但シ今汝等ハ之ニ就テ何ヲ言フヤ、

生徒 薄紅色ノ粉ナリ、

教師 實ニ小球形ナリシ者が、小片即チ細末ニ打碎セラレシナリ、今余ガ之ヲ以テ何ヲ爲スヤヲ見ヨ、茲ニ小刀ノ尖端ニ僅少ノコチニールアリ、其量凡ソ半グレインナリ、之ヲ記憶セヨ、余ハ斯ク之ヲ用フベシ、盆中ニ少量ノ水ト其粉トヲ入レ全ク之ヲ混合シ或ル生徒ノ名ヲ呼ビテ、汝ヨ來リ見テ此粉ノ見ユルヤ否ヤヲ汝ノ同級生ニ語レ、

某ノ生徒 下底ニ少許ノ粉アリ、

教師 然リ誠ニ僅少ノ粉アリ、而シテ其餘ハ何レニアルヤ、右ノ生徒 其餘ハ紅色ノ水ノ如ク見ユ、

教師 然リ汝今水中ニ粉アルヲ見ズ、然レトモ水ノ紅色アルハ、粉ノ

小分子極メテ細末ニ分離シテ、水ノ各部ニ散布セシユエナリ、然レ<sup>紅色水ヲ瓶</sup>氏今再ビ見ヨ、<sup>中ニ注ギ</sup>誰カ今其如何ニ成リツ、アルヲ語ル者アリヤ、

數名ノ生徒 コチニール下底ニ沈ミツ、アリ、

他ノ生徒 嗚呼水ト混合シツ、アリ、

教師 吾人ハ既ニ着色水ノ雲ノ如キ甚タ美麗ナル流動ヲ認め得タルヲ以テ、是ヨリ又能ク瓶中ノ水ヲ攪和セン、<sup>着色水沉着セシ後之ヲ攪和シ</sup>今汝等水中ニ

如何ナル變化ヲ見シヤ余ニ語レ、

生徒 全ク紅色トナレリ、

教師 汝等既ニ茲ニ半ガロンノ水ト、半グレインノコチニールアル

ヲ知レリ、然レ<sup>氏</sup>此瓶中ニ水幾滴アリト想像スルヤ、汝等固ヨリ之ヲ知ラザルベシ、余之ヲ語ラン、其數凡ソ三萬アリ、夫レ此水一滴ヲ十分ニ染ムルニハ、少クモコチニールノ分子一百ヲ要スベシ、然ルニ僅ニ半グレインノコチニールニシテ、半ガロンノ水ヲ染メタリ、夫レ水一滴ヲ着色スルニ、コチニールノ分子凡ソ一百ヲ要ストセバ、幾多ノ分子ニシテ三萬滴ヲ着色シ得ルヤ、誰カ速ニ之ガ答ヲ爲セ、生徒 三萬ニ一百ヲ乘シ、<sup>少シク猶豫シテ後ニ</sup>三ノ生徒正シク答フ、三百萬ナリ、教師 正ニ其言ノ如シ、今再ビ此水ヲ見ヨ、其滴皆深紅色トナレリ、且此試験ニテ、半グレインノコチニールカ幾多ニ分解セラレシヲ知ルヤ、

衆多ノ生徒 嗚呼三百萬ニ分解セラレタリ、

教師 此ノ如ク小片ニ分解セラレタルヲ見レバ、其極メテ細末ノ者ナルヤ明ナリ、嗚呼是ヨリ第二ノ試験ヲ爲サン、

第二試 教師 此砂糖ノ一小塊ヲ用井ン、茲ニ何アリヤ、机上ニ玻璃盃ヲ置キ之ニ水半分

ヲ盛  
リテ

生徒 水ヲ盛りタル玻璃盃アリ、

教師 今此砂糖ヲ見ヨ、砂糖ヲ水中ニ入レ  
暫時之ヲ攪和シ 何如ニ成リシヤ、

生徒 細末ニ成レリ、

教師 余水中ニアル砂糖ノ細末ヲ能ク攪和セン、砂糖ノ溶解シタル  
マテ之ヲ攪和シ 今汝等砂糖ヲ見得ルヤ否ヤ、來リ見ヨ、生徒中ノ來リ  
シ者ニ向ヒテ 砂糖ハ何處ニアルヤ、

生徒 水中ニアリ、

教師 然レトモ汝等其砂糖ヲ見得ルヤ、

生徒 否、見ル能ハス、

教師 然ラバ汝等何ニヨリテ、砂糖ノ水中ニアルヲ知レルヤ、

生徒 君ノ水中ニ砂糖ヲ入レタルヲ見タリ、

教師 甚ダ善シ、既ニ汝ノ見タル如ク水中ニ砂糖ヲ入レテ再ビ之ヲ出サズ、汝等初メニハ水中ニ砂糖ヲ見シニ、今之ヲ見ル能ハザルハ何故ナルヤ、

生徒 砂糖既ニ分解シテ、水中ニ散布セシガ故ナリ、

教師 嗚呼眞ニ然リ、汝等此試験ニ由テ、砂糖ニ就キ何ヲ知リシヤヲ



余ニ語ル事ヲ得ン、又ハ語ル事ヲ得ザルヤ、

生徒 砂糖ノ極メテ細末ニ分解シ得ベキ者ナルヲ知レリ、

教師 然リ、砂糖ノ見ル能ハザル程ニ極メテ細末ニ分解シ得ベキ者ナルヲ知ルト云フモ亦可ナリ、

是ヨリ大理石ニ付キテ試験ヲ爲サン、

第三試

教師 或ル生徒ノ名ヲ呼ヒテ、汝ヨ余此用ニ供センガ爲メニ携ヘシ煉火石ノ上ニ、此大理石ノ一片ヲ置カン、汝來リ此槌ヲ以テ之ヲ打タ  
ンヤ、某ノ生徒之ヲ打ツ汝大理石ヲ如何ニ爲セシヤ、

某ノ生徒 余之ヲ打碎セリ、

教師 又其一小片ヲ取り更ニ打碎セヨ、某ノ生徒復之ヲ打ツ汝其小片ヲ如何ニ爲セシヤ、

某ノ生徒 全ク之ヲ粉末ニ碎ケリ、

教師 然レ、凡是未ダ眞ノ細末ニ至ラズ、汝此等ノ小片ヲ再ビ打ツト想像セヨ、是更ニ細末ニナルベキヤ、某ノ生徒之ヲ試ヨ、某ノ生徒又之ヲ打ツ細末ニナリシヤ、

某ノ生徒 更ニ細末トナレリ、

教師 汝既ニ其小片ヲ極メテ細末ニ打碎セシヤ疑ナシ、故ニ最早一々之ヲ見分クル能ハズ、衆生徒ヨ今之ニヨリ大理石ニ就キテ何ヲ知リシヤ余ニ語レ、

生徒 大理石ハ極メテ細末ニ分解シ得ベキ者ナルヲ知レリ、  
 教師 誠ニ然リ、今コチニール砂糖及ビ大理石ノ三物ヲ試験シテ、皆  
 極メテ細末ニ分解シ得ベキヲ發見セリ、此三物ハ他ノ事ニ就テハ大  
 ニ相異ナルト雖、其分解スベキノ事ニ於テハ皆同一ナリ、此ノ如ク破  
 碎シ即分解シ得ベキ性質ヲ名ケテ分解性ト云フ、汝等此他ニ分解シ得  
 ベキ諸物ヲ知ルヤ、生徒ヲシテ速ニ數個ノ物品ヲ指言セシム既ニコチニール砂糖及ビ大理石  
 ノ同一種ノ性質ヲ有スルヲ汝等ノ知リタル如ク、此等ノ諸物モ亦  
 皆此性質ヲ有ス、此性質ヲ何ト云フヤ、

生徒 分解性

教師 此分解性ト云フ語ハ、如何ナル意味ナルヤ、余汝等ノ爲ニ之ヲ

黑板上ニ記サン

分解性トハ、物體ノ截切破碎シテ小片トナシ得ベキ性質ヲ言フ、

蓋シ他ノ教師ハ此ノ如キ授業ヲ爲スニ、必シモ此教師ト全ク同一ナル  
 方法ヲ用ヒザルベシト雖、此教師ノ授業法中ニハ、標準ト爲スベキ  
 所數個條アリ、則左ノ如シ、

第一 此教師ハ豫メ定メ置キタル方法ニ從ヒテ、授業セシヤ明ナリ、  
 抑教師タル者ハ、既ニ自ラ之ヲ試ミ之ヲ學ビ、又能ク之ヲ爲スノ方法  
 ヲ定ムルニ非ザレバ、一回ノ試験ト雖、之ヲ爲スベカラズ、

第二 此教師ノ目的トスル所ハ、生徒ヲシテ既ニ現出セシ事ヲ分明  
 ニ知ラシメ、又生徒ヲシテ其一見セシ事ヨリ、正シク推究ヲ爲サシム

ルニ在リ、抑教師タル者ハ、此ニ結果ヲ基礎トシテ、其授業法ノ大綱細目ヲ定メザルベカラズ、

第三 故ニ此教師ハ先キニ自己ヨリ語ラズ、先ツ生徒ヲシテ試験ニ用ヒタル物品ノ解明ヲナサシメ、又何如ナル成業ヲ得シヤヲ説述セシメタリ、抑教師タル者ハ務メテ先ツ生徒ヲシテ説明セシメ、而シテ後唯生徒ノ器械ニヨリテ、明ニ知り得ザル事ノミヲ教示セザルベカラズ、

左ニ記セル方法ハ善良ナル者ニシテ、生徒幾分カ此演習ニ熟練セシ後ニハ殊ニ之ヲ然リトス、其法ハ教師マツ試験ノ爲ニ準備セシ器械ヲ盡ク生徒ノ目前ニ排置シ、一人ノ生徒ヲシテ、一々其作用ヲ指言セ

シメ、而後注意シ且沉默シテ自ラ試験ヲ爲シ了リ、第二ノ生徒ヲシテ己ノ何ヲ爲セシヤヲ陳述セシメ、第三ノ生徒ヲシテ如何ナル變化即チ結果ヲ見シヤヲ語ラシメ、又第四ノ生徒ヲシテ此試験ハ何ヲ教フルト思考スルヤヲ陳述セシムベシ、但シ最初ノ試験ニ於テ、生徒若シ其要點ヲ理會セザルコトアラバ、再ビ其試験ヲ行フベシ、

生徒ヲシテ自ラ試験ヲ爲スヘク奨揚スルモ亦可ナリ、蓋シ教師試験ノ際ニ、生徒ヲシテ其補助ヲ爲サシムベシ、殊ニ演習中他顧スル者アラバ、之ニ命ジテ補助ヲ爲サシムルヲ以テ策ノ最得タル者トス、然レトモ之ヲ爲サシメンニハ、生徒ノ果シテ能ク爲シ得ベキ事ヲ撰ビテ爲サシメ生徒ヲシテ失敗セシメザル様注意スベシ、但シ生徒ヲシテ

將來ヲ注意セシメンニハ、之ヲシテ成功セシムルヨリ其効多キハナシ、

左ニ掲グル試験ハ、右ニ記シタル授業法ニ則リテ、教授スルノ資料ナリ、若シ普通小學ニ於テ、全ク此法ヲ用フレハ、必ス生徒ノ心ニ活潑ナル思想ヲ起シ、爲ニ講學ヲ悅フノ念ヲ生ゼシムルヲ以テ、其益少ナカラザルベシ、且右ニ示シタル方法ニ因リテ、巧ニ之ヲ用フレバ、其教育上ニ及ス所ノ利益ハ、必ヤ他ノ學科ニ讓ラザルベシ、

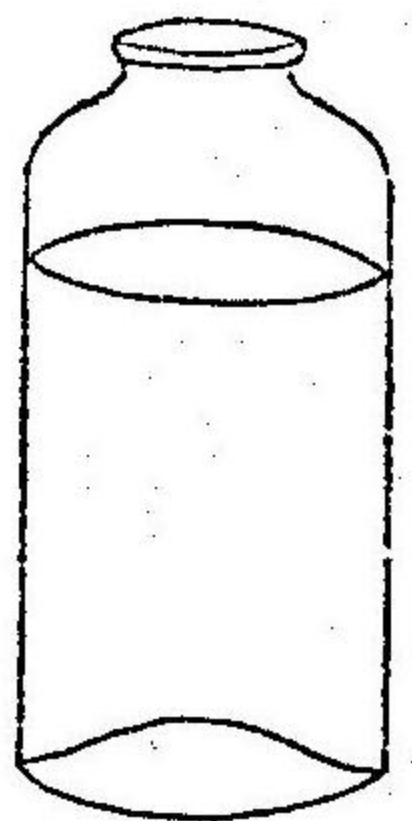
○物性又物ノ性○前ニ擧ケタル分解性モ亦此中ノ一タリ

○礙竄性又碍性

第四試

玻璃瓶ニ半バ水ヲ盛リテ、第一圖ヲ見ヨ適當ノ大サノ木片ヲ其水中

第一圖



ニ壓入スル片ハ、其入ルニ隨ヒテ水上升シ、又之ヲ出セバ水元位ニ下降スルヲ見ヨ、之ニ由テ水ト木片ト同時ニ同處ヲ占ムル能ハザルヲ

知ル、

第五試

一ノ玻璃盃ヲ倒ニシテ、其口ヲ瓶水ノ表面ニ保ツニ、其盃中空氣ノ充滿スルヲ見ヨ、次ニ之ヲ水中ニ壓入スルニ、水盃中ニ升ラズシテ、空氣尙其中ニ充滿スルヲ見ヨ、○水ノ盃中ニ入ラザルヲ知ラント欲セバ、豫メ一小紙片ヲ盃心ニ粘シ其紙片ノ淹濡セザルニ由テ之ヲ微スベシ是ニ於テ水及ビ空氣ノ兩體ガ、同時ニ同處ヲ占ムル能ハザ

ルヲ知ル、

第六試 前ノ如ク盃ヲ倒ニシテ、其口ヲ一寸許水中ニ入レ、而シテ大ナル木栓ヲ頭ニ付シタル彎曲ナル銅線第二圖ヲ見ヨヲ盃縁ヨリ其中ノ空氣ノ

第



中ニ入ルレハ、木栓ノ入ルニ隨ヒテ、泡沫ノ水ヲ經テ逃出スルヲ見ヨ、此ヲ以テ空氣ト木栓トノ兩體ガ、同時ニ同處ヲ占ム

ル能ハザルヲ知ル、

前ノ試験ニ因リテ知り得タル二個ノ物體ガ、同時ニ同處ヲ占ムル能ハザルノ道理ハ、之ヲ萬物ニ施スニ皆然ラザルハナシ、此ノ如ク兩體ガ同時ニ同處ヲ占ムル能ハザル性質ヲ名ケテ、礙竄性ト云ヒ、又碍性

トモ云フ、

○無盡性又不盡性

第七試 鐵葉ノ小盃ニ少許ノ砂糖ヲ盛リテ、細密ニ其二物ノ重量ヲ秤リ、第三十二試ノ第七圖ヲ見ヨ其後之ヲ鎔解スルニ足ルベキ水ヲ入レテ、砂糖ノ全

ク消失スルヲ見ヨ、尋デ此盃ヲ煖爐又ハ洋燈ノ火焰上ニ置キ、豫メ杯水ノ溢出セザル様注意シテ、水ノ盡ク蒸發シ、杯及ビ其中ノ者ノ全ク乾燥スルマデ之ヲ熱スルニ、杯中復砂糖アルヲ見ヨ、且終ニ二物ノ重量ヲ稱ルニ、其鎔解セザル前ト其重サ毫モ異ナル無カルベシ、此ヲ以テ砂糖ハ消失セズシテ、唯見ルベカラザルニ至ルヲ知ル、○砂糖ハ沸騰ノ際、涌溢若クハ焦着スルノ憂アリ、故ニ食鹽ヲ以テ之ニ代ヘバ却リテ可ナラム萬物見ルベカラザルニ至ル時、其形狀ハ變化

スト雖、其物質ハ決シテ消滅スルコトナシ、此消滅スベカラザル性質ヲ名ケテ無盡性ト云フ、

○彈性又彈力

第八試 一手ヲ以テ鋼鐵線ノ一端ヲ把リ、又他手ヲ以テ他ノ一端ヲ把リテ、之ヲ一方ニ曲ケレハ、此線ノ手力ニ從フテ屈撓スルヲ見ヨ、次に之ヲ放ツニ其元位ニ彈復スルヲ見ヨ、是ヲ以テ此線ノ手力ニ從ヒ、又之ヲ放テバ其元位ニ彈復スルヲ知ル、

第九試 兒童ノ遊戲ニ用フル玻璃球又ハ瑪瑙球ヲ、石又ハ其他ノ堅牢ナル物體ノ上ニ墜スニ、其著シキ高サニ反飛スルヲ見ヨ、抑球ノ反飛スルハ、其石ニ觸ル、處瞬時少シク平坦トナルモ、又直ニ故形ニ彈

復スルガ爲ナリ、此ヲ以テ玻璃スラモ尙力ニ從ヒ、又彈復スル者ナルヲ知ル、

鋼鍊線及ヒ玻璃球ノ、一時或ル力ニ從ヒタル後、直ニ故形ニ彈復スルカ如キ性質ハ、之ヲ名ケテ彈力性ト云フ、但シ萬物皆多少此性ヲ有セザルハナシ、

○應抽性又伸性

第十試 玻璃細管ノ中央ヲ火酒燈ノ火焰中ニ置キ、其一寸許ノ間ヲ燒キテ紅色ニ至ラシムベシ、但シ此際間斷ナク細管ヲ廻轉シテ、全面均シク燉紅ナラシムルヲ要ス、斯クテ其管ノ紅色トナリタル片、火焰中ヨリ出シ、速ニ兩手ヲ以テ豎ニ引キ延スニ、其長ク且線ノ如クナル

ヲ見ヨ、

玻璃ノ如キ許多ノ物體ハ、之ヲ抽延シテ線ト爲シ得ベシ、金屬線ノ如キハ世ニ通常見ル所ナリ、此ノ如ク物體ノ細線ニ抽延シ得ベキ性質ヲ名ケテ應抽性ト云フ、

第十一試 玻璃管ヲ抽延シテ、其中間ノ細線ト成リタル者ノ兩端ヲ把リ、之ヲ柄ニ代用シテ搖カスニ、其屈撓シ得ベキヲ見ヨ、

第十二試 此玻璃管ノ一柄ヲ切り棄テ、他柄ハ尙細線ニ附シ置キ、其尖端ヲ深ク水中ニ入レ、他端ヲ口ニ含ミテ強ク之ヲ吹ケバ、水中ヨリ泡沫ノ涌出スルヲ見ヨ、是レ玻璃管細線トナルモ、尙其管形ヲ失ハザルノ證ナリ、但シ玻璃管ハ、其管形ノ消失スル程ニ細ク抽延スル能ハ

ザル者トス、

○可燃性 又可燃體

第十三試 小キ銅錢ノ上ニ受クベキ程ノ少量ナル鹽素酸剝篤亞叟母ト、同量ノ砂糖トヲ混和シテ、杯上ニ載セタル厚紙上ニ置キ、之ニ強硫酸二三滴ヲ注ギテ速ニ其手ヲ去レバ、忽チ劇烈ニシテ驚愕スベキ爆發ノ起ルヲ見ヨ、

木、石炭、油及ヒ其他許多ノ物體ハ皆能ク燃ユ、此ノ如ク燒燃スヘキ性質ヲ名ケテ可燃性ト云フ、

○破裂性

第十四試 小刀ノ尖端ニ受クベキ程ノ少量ノ鹽素酸剝篤亞叟母ト

同量ノ硫黃トヲ乳鉢ニ入レ、(此分量ヲ過スハ危險ナリ)乳棒ニテ之ヲ  
摩擦スレハ、烈シキ爆聲ヲ聞キ、又續キテ之ヲ摩擦スレバ、爆聲ノ連發  
スルヲ聞クヘシ、  
彈藥ハ火ニ觸ルレバ忽チ破裂スベシ、又其他ノ諸體ニモ此性ヲ有ス  
ル者アリ、此ノ如ク破裂スベキ性質ヲ名ケテ破裂性ト云フ、

○引性又引カ

○重力

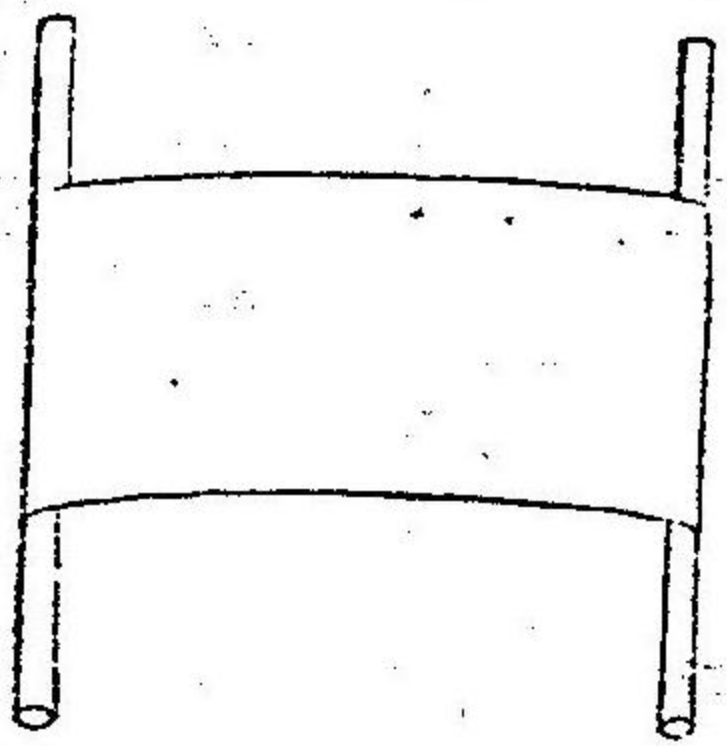
第十五試 球ヲ手ヨリ放テバ、其球必ズ地上ニ向フテ落チン、是人々

日常見ル所ノ一例ナリ、蓋シ萬物皆地上ニ向フテ落チザルハナシ、  
此他尙天文學者ハ天體ノ皆互ニ相牽引スルヲ發見セリ、實ニ萬物ハ  
皆相接近セントスルカアリ、此ノ如ク萬物ノ互ニ相牽引スルカヲ名  
ケテ引カト云フ、

○凝聚性 又凝聚力

第十六試 書翰紙半葉ヲ取り、其兩端ヲ之ヨリ長キ滑カナル木棍ニ  
護膜ヲ以テ糊着シ、其左右ニ突出シタル棍端ヲ  
把柄トナシ、第三圖ヲ見ヨ二人相對シテ兩手ニ其把柄ヲ  
執リ、之ヲ正平ニ相引クベシ、其引ク所ノ力一定  
ニシテ且平等ナレバ、其紙ハ驚クベキ力ニ耐ヘ

第三圖



引性



ン、由テ紙ノ分子ノ緊密ニ凝着セルヲ見ヨ、此ヲ以テ其分子中ニ引力アルヲ知ル、

第十七試 林檎ヲ半截シ、再ビ其截面ヲ合セテ壓着スレバ、復タ之ヲ引分タントスルニ稍難キヲ見ヨ、此ヲ以テ其間ニ引力アルヲ知ル、

第十八試 二個ノ彈丸ヲ取り、各ノ一方ヲ削リ、極メテ平滑ニ爲シ、之ヲ合セテ強ク壓着シ、而シテ後再ビ之ヲ引分タントスレバ、多量ノ力ヲ要スルヲ見ヨ、

前ノ諸試験ニ由テ、一體又ハ同種ナル二體ノ各部ノ間ニ、引力アルヲ知ル、此引力ヲ名ケテ凝聚力ト云フ、

○粘着性又粘着力

第十九試 二個ノ試験管、又ハ二個ノ小杯ヲ取り、其一ニ油ヲ入レ、他ノ一ニ水銀ヲ盛り、又別ニ二個ノ木杆ヲ取りテ、其一ヲ油中ニ浸シ、他ノ一ヲ水銀中ニ入レ、而シテ後油中ニ浸シタル者ヲ出スニ、其油ノ附着スルヲ見、又水銀中ニ入レタル者ヲ出スニ、一滴ノ之ニ附着スルナキヲ見ヨ、此ヲ以テ木ト油トノ間ニハ引力アリテ、木ト水銀トノ間ニハ引力ナキヲ知ル、

第二十試 二個ノ杯ニ水ヲ盛りテ、其一ニ木杆ヲ入レ、他ノ一ニ蠟ノ一片又ハ蠟燭ヲ入レ、而シテ後其二物ヲ出スニ、水ハ木ニ附着シテ之ヲ濡スモ、蠟又ハ蠟燭ヲ濡サズルヲ見ヨ、此ヲ以テ木ト水トノ間ニハ引力アルモ、蠟ト水トノ間ニハ引力ナク、假令之アルモ甚タ僅少ナル

ヲ知ル、

第二十一試 白堊ヲ以テ黑板ニ畫ケハ、其分子ノ板面ニ附着スルヲ見ヨ、

此等ノ試験ニ由リ、或ル場合ニ於テハ、異種ノ物體分子ノ間ニ引カアルヲ知ル、此引カヲ名ケテ粘着力ト云フ、又或ル場合ニ於テハ、之ヲ細管引カト云フアリ、

○細管引カ又毛狀管ノ引カ

第二十二試 少量ノ水ヲコチニール又ハ墨ニテ着色シ、口径一分ニ足ラザル玻璃細管ノ一端ヲ其中ニ入ルレバ、其液ノ速ニ管中ニ上升シテ、外部ノ液面ヨリ高キニ至テ止ルヲ見ヨ、

第二十三試 水中ニ玻璃板ノ一片ヲ立ツレハ、水其兩面ニ沿フテ少シク上升スルヲ見ヨ、

是等ノ試験ニ於テ示セル如ク、液體ヲシテ細管中ニ上升セシメ、又ハ固體ノ邊面ニ沿フテ上升セシムル引カヲ名ケテ細管引カト云フ、

第二十四試 一個ノ玻璃瓶ヲ取り、之ト同シ高サノ吸墨紙○奉書紙ヲ以テ之ニ代フルモ可ナリヲ以テ之ヲ卷キ、其縁邊ヲ蠟ニテ粘着シ、次ニ墨ヲ以テ着色セル水ヲ瓶中ニ滿タシ、後其瓶ヲ取りテ一ノ皿中ニ立テ置キ、之ニ水ヲ注ギテ瓶ニ貼附シタル紙ノ下端ニ至ラシムレバ、其水漸々上昇シ、暫時ニシテ瓶ノ上頂ニ達スルヲ見ヨ、

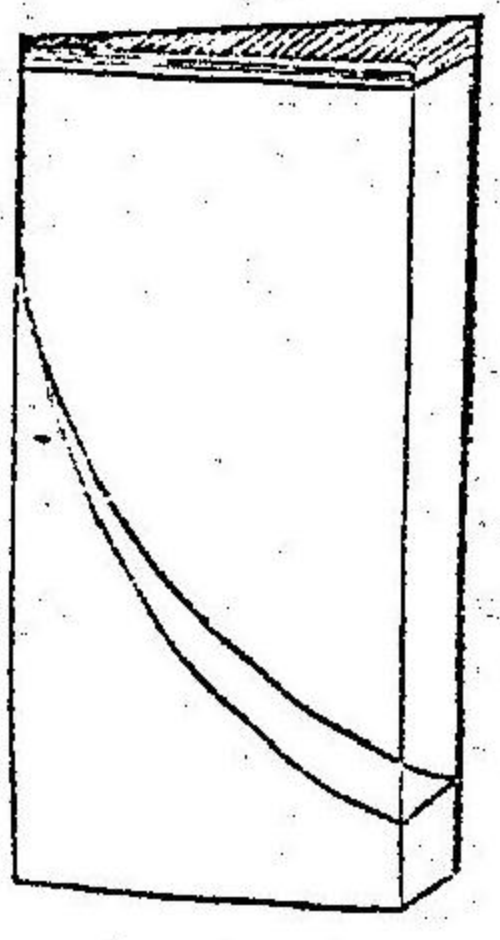
又油ノ燈心ニ昇リ、手巾等ノ一隅ヲ液中ニ浸シ置ケバ、其暫時ニシテ

全體ヲ潤シ、吸墨紙ノ其中ニ墨ヲ吸收スル等、日常之ニ均シキコト許多アリ、總テ此等ノ事ハ、試験ニ於テ見ル如ク、細管引力ノ液體ヲシテ、氣孔多キ固體中ニ浸透セシムルガ爲ナリ、

第二十五試 長サ三寸巾一寸許ナル二個ノ玻璃板ヲ取り、之ヲ重テ、其一端ノ間ニ狭キ厚紙ノ一片ヲ插ミ、封蠟又ハ糊ヲ以テ之ヲ貼付セヨ、然ル時ハ兩板間ノ距離、僅ニ其紙ノ厚サトナリ、平行シテ相接近ス、既ニシテ其板ノ貼着セル一端ヲ取り他端ヲ着色水ノ中ニ入ルレバ、其液忽チ兩板間ニ上昇シ、或ル高サニ至テ止ルヲ見ヨ、

第二十六試 同大ナル二個ノ玻璃板ヲ取り、其一端ハ全ク密貼シ、他端ハ凡ソ一分許離ル、様ニ爲シ置キテ、其下端ヲ着色水ノ中ニ入ル

第四圖



ル最高キヲ見ヨ、

レバ、前試ノ如ク其液忽チ上昇セン、然レレ此時ハ其水面ノ美麗ナル弓形ヲ爲スヲ見

第四圖

ヲ見ヨ兼テ兩板間ノ最狭キ處ハ、水ノ上昇ス

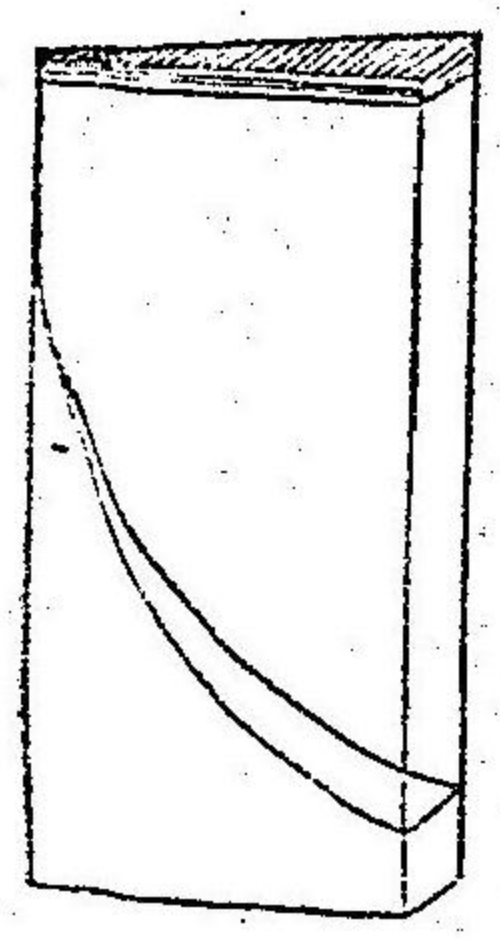
第二十七試 口径ニ二倍ノ差異アル二個ノ玻璃細管ヲ取り、各個ノ一端ヲ着色水ノ中ニ入ルレバ、其液兩管中ニ上昇スル者ニシテ、甲管ノ口径正ニ乙管ノ口径ノ半ナル時ハ、水ノ甲管ニ昇ルコト正ニ乙管ノ二倍ナルヲ見ヨ、クレー氏ノ物理書ヲ見ヨ

全體ヲ潤シ、吸墨紙ノ其中ニ墨ヲ吸收スル等、日常之ニ均シキコト許  
多アリ、總テ此等ノ事ハ、試験ニ於テ見ル如ク、細管引力ノ液體ヲシテ、  
氣孔多キ固體中ニ浸透セシムルガ爲ナリ、

第二十五試 長サ三寸巾一寸許ナル二個ノ玻璃板ヲ取り、之ヲ重子  
テ、其一端ノ間ニ狭キ厚紙ノ一片ヲ插ミ、封蠟又ハ糊ヲ以テ之ヲ貼付  
セヨ、然ル時ハ兩板間ノ距離、僅ニ其紙ノ厚サトナリ、平行シテ相接近  
ス、既ニシテ其板ノ貼着セル一端ヲ取り他端ヲ着色水ノ中ニ入ルレ  
バ、其液忽チ兩板間ニ上昇シ、或ル高サニ至テ止ルヲ見ヨ、

第二十六試 同大ナル二個ノ玻璃板ヲ取り、其一端ハ全ク密貼シ、他  
端ハ凡ソ一分許離ル、様ニ爲シ置キテ、其下端ヲ着色水ノ中ニ入ル

第四圖



ル最高キヲ見ヨ、

レバ、前試ノ如ク其液忽チ上昇セン、然レモ  
此時ハ其水面ノ美麗ナル弓形ヲ爲スヲ見、  
第四圖 兼テ兩板間ノ最狭キ處ハ、水ノ上昇ス

第二十七試 口径ニ二倍ノ差異アル二個ノ玻璃細管ヲ取り、各個ノ  
一端ヲ着色水ノ中ニ入ルレバ、其液兩管中ニ上昇スル者ニシテ、甲管  
ノ口径正ニ乙管ノ口径ノ半ナル時ハ、水ノ甲管ニ昇ルコト正ニ乙管  
ノ二倍ナルヲ見ヨ、  
クルーレー氏ノ  
物理書ヲ見ヨ

○水

○動性又運動性

第二十八試 三個ノ玻璃杯ヲ取り、其一ニ大理石ノ小球又ハ大豆若干ヲ入レ、其二ニ一個ノ霰彈ヲ盛り、其三ニ水ヲ充テ、小皿ヲ倒ニシテ各杯上ニ置キ、然ル後一手ヲ以テ固ク皿ヲ杯上ニ押シ附ケ、他手ヲ以テ杯ヲ取り、杯中ノ者ヲシテ漏脱セシメザル様、皿ト共ニ杯ヲ轉倒スヘシ、此ノ如ク順次ニ轉倒シタル後、注意シテ大理石ノ小球ノ入りタル杯ヲ舉クレハ、其球ノ皿上ニ散布スルヲ見、而シテ其散布スルハ、圓滑ニシテ互ニ相保持スルノ力ナキニ由ルヲ見ヨ、次ニ霰彈ノ入りタル杯ヲ舉クレバ、其同シク杯上ニ轉出スルヲ見、而シテ其轉出スルハ

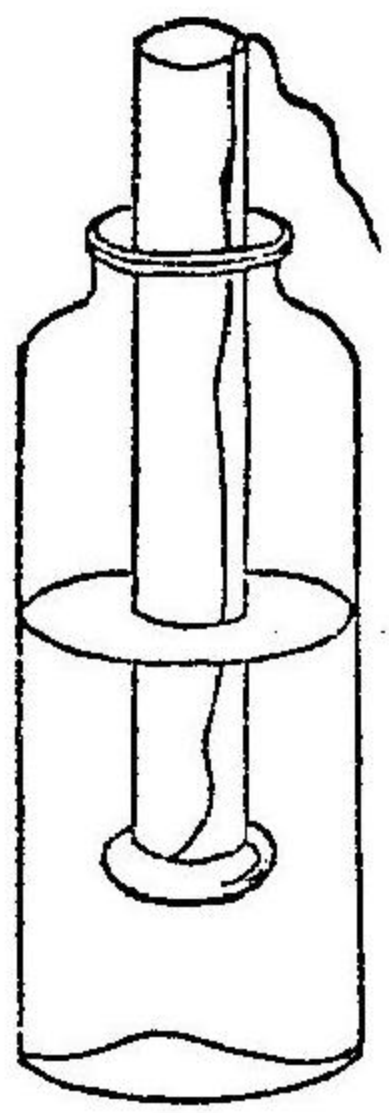
之ヲ保持スルノ力ナキニ由ルヲ見ヨ、次ニ又水ノ入りタル杯ヲ舉クレハ、亦同シク擴散スルヲ見ヨ、是レ水ハ彼是互ニ相保持スルノ力ナキ圓滑ナル小球ヨリ成ルニ由ルナリ、

水ハ圓滑ナル小球ヨリ成ルガ故ニ、前後左右ヲ論セス、自由ニ流動スルヲ得ヘシ、此ノ如ク其分子ノ自由ニ流動シ得ヘキヲ名ケテ動性ト云フ、クーレー氏物理書 第三十八葉ヲ見ヨ

○壓力

第二十九試 下端ノ平滑ナル洋燈ノ烟筒ヲ取り、其口ヲ覆フニ足ルベキ圓形ノ鐵葉板ヲ作り、其板ノ中心ニ小孔ヲ穿チテ、之ニ一線ヲ貫キ、線端ヲ結節シテ、豫メ其滑脱スルヲ防キ、後其線ヲ烟筒内ニ貫通シ

第五圖



テ其上端ニ出シ、之ヲ引キテ圓板ヲ烟筒ノ下端ニ貼セシメ、瓶水ノ中位ニ押シ沈

メテ後其線ヲ放テバ、第五圖鐵葉板(重キ金屬)ノ水底ニ沈没セザルヲ見又更ニ水ノ外之ヲ上撐スヘキ者アラサルヲ見ヨ、即チ此試驗ハ水ニ上壓力アルヲ教フル者ナリ、

第三十試 兩所ニテ直角ニ曲リタル玻璃管ヲ取

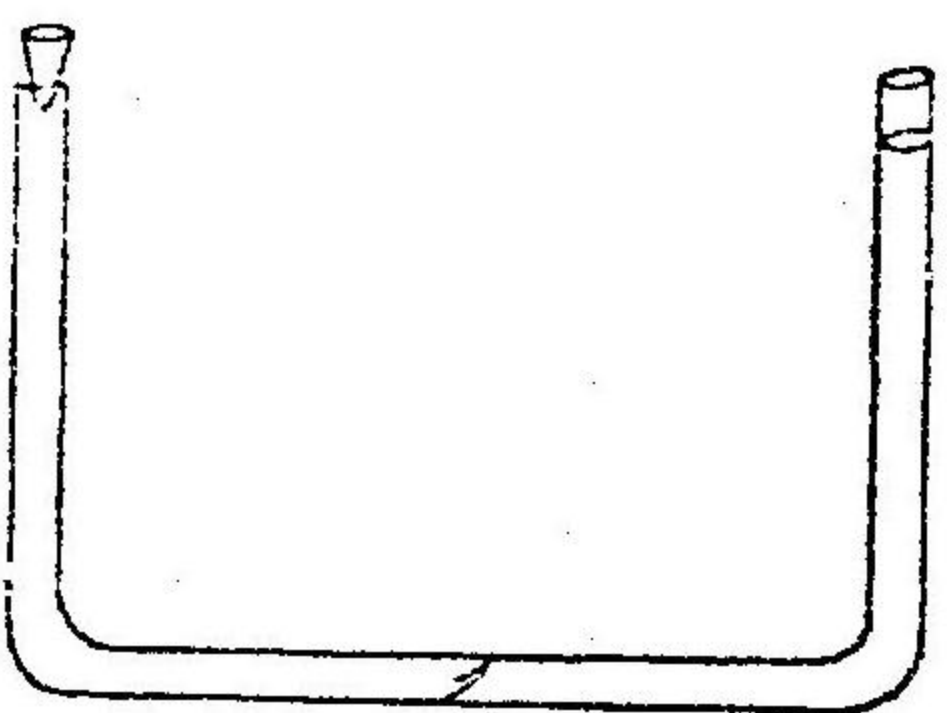
リ、〇曲管ナキハ、直管ヲ火酒燈ノ火焰中ニ置キ、之ヲ廻轉シテ其全部ヲ煨キ、徐ニ之ヲ曲クベシ、其一端

(之ヲ甲端トス)ヲ指頭又ハ木栓ニテ密塞シコチ

ニール或ハ墨ニテ着色セル水ヲ他端(之ヲ乙端

トス)ニ注入スレバ、其水乙腕及ヒ横部ノ半ヲ滿

第六圖

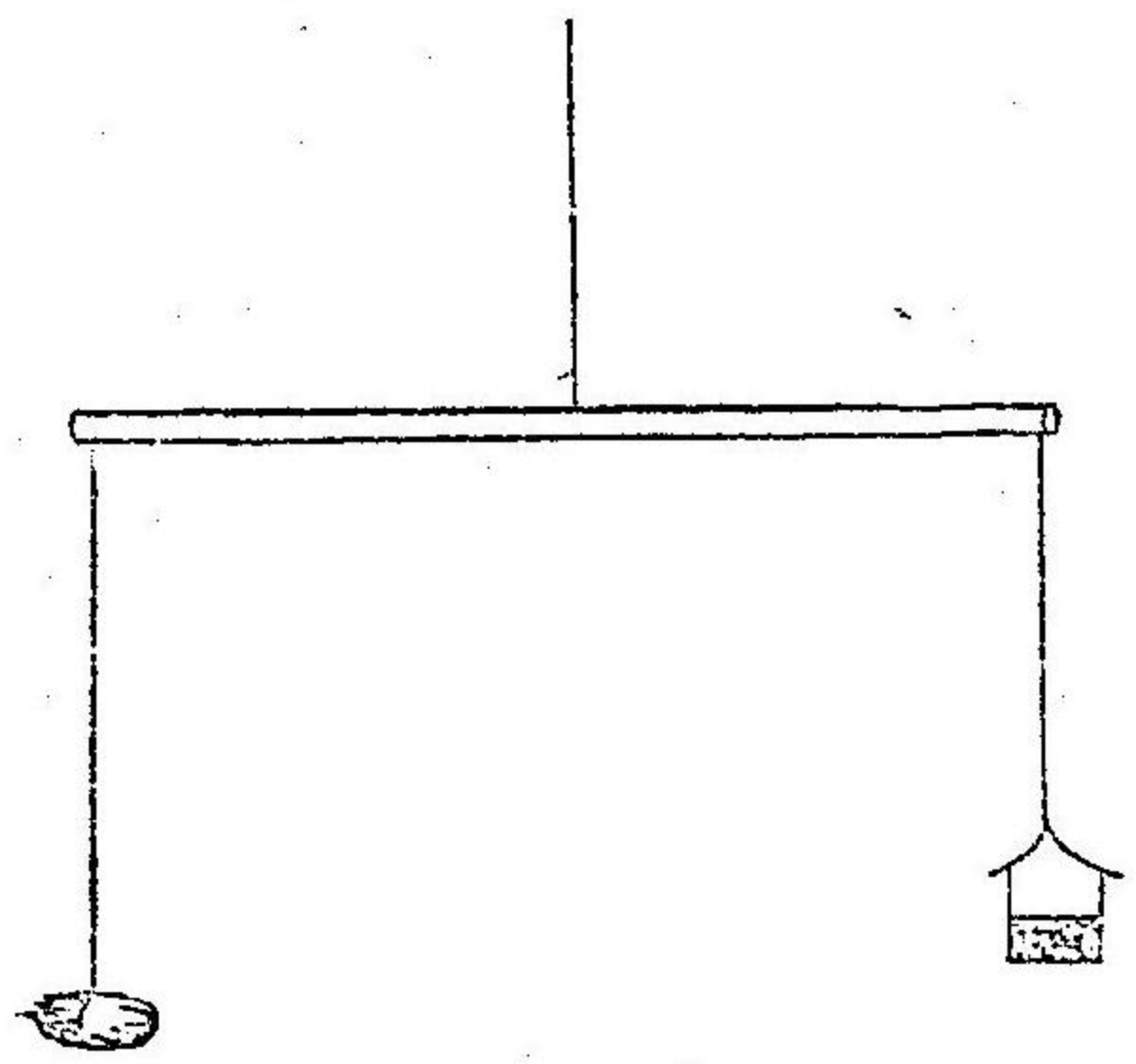


タサン、第六圖斯クテ彼ノ指頭又ハ木栓ヲ少シク緩メ、漸次ニ空氣ヲ出セハ、其水乙腕ヲ降り、横部ヲ流レテ甲腕ニ昇ルヲ見ヨ、此運動ニ因テ、水ハ下壓横壓及ヒ上壓ノ三カヲ同時ニ出スヲ知ル、

第三十一試 瓶中ノ水面ニ一小木片ヲ浮ヘ、之ヲ木又ハ鐵ノ棍ニテ水底ニ押シ入レントスルニ、其木片ノ之ニ抗抵シテ、水面ニ止ラントスルヲ見、又其木片ノ下ニ、水ノ外之ヲ壓上スヘキ者ナキヲ見ヨ、

第三十二試 木杆ヲ取り、其中點ニ線ヲ結ヒテ之ヲ吊繩スレハ、其兩端正ニ相平衡スベシ、是レ善良ノ天秤ナリ、此杆ノ一端ニ大凡鶏卵ノ大サナル石ヲ懸ケ、他端ニ小杯ヲ繫垂シ、其中ニ石ト平均スルニ足ルベキ砂ヲ盛リテ、第七圖其石ヲ水桶中ニ入ルレバ、其重量減少シテ砂ヲ

第七圖



盛リタル杯ト平均セザルニ至ルヲ見(水中ニ於テハ、石ノ重量水外ヨリ減少ス)又石ヲ上撐スヘキ者ハ、水ノ所爲ナラサルベカラサルヲ見ヨ、

前ノ二例ニ因リテ、水ハ其中ニ浸入スル物體ヲ上壓スルヲ知ル、

第三十三試 片口壺ニ水ヲ滿タシ、溢出スル水ヲ受ケンガ爲ニ、其口ノ下ニ皿ヲ置キ、又水ノ壺腹へ傳流スルヲ防カンカ爲メ、其口ノ下邊ニ獸脂ヲ塗り置キ、注意シテ木片第三十一試ニ用ヒシ者水面ニ浮フレハ、水ノ口ヲ越テ溢出スルヲ見、然シテ後水ノ上壓力正シク木片ヲ支撐スルヲ見

ル、故ニ又其力木片ノ重量ト正ニ相均シキヲ知ル、又秤ノ兩端ニ小杯ヲ吊懸シ、之ヲシテ正シク相平均セシメ、前ノ木片ヲ乾カシテ其一杯ニ入レ、又其木片ニ壓サレテ壺口ヨリ溢出シタル水ヲ取りテ他杯ニ入ルレハ、(此仕事ハ總テ注意シテ爲スヲ要ス)木片ト水ト相平均スルヲ見ル、此ヲ以テ浮ヒタル物體ノ爲ニ溢出セル水ノ重量ハ、其物體ノ重量ト相平均スルヲ知ル、

第三十四試 前ノ杯中ノ水ヲ棄テ、再ヒ兩杯ヲシテ相平均セシメ、次に平秤ノ一端ニ線ヲ繫キテ、一ノ杯ノ下ニ垂レ、其線端ニ石ヲ結ヒ、第三十二試ニ用ヒシモノ他ノ杯ニ砂ヲ盛リテ相平均セシメ、後水ヲ滿ラタル壺中へ其石ヲ浸セハ、(後ノ試験ノ爲ニ此際溢出セル水ヲ取り置ク)其石ノ重

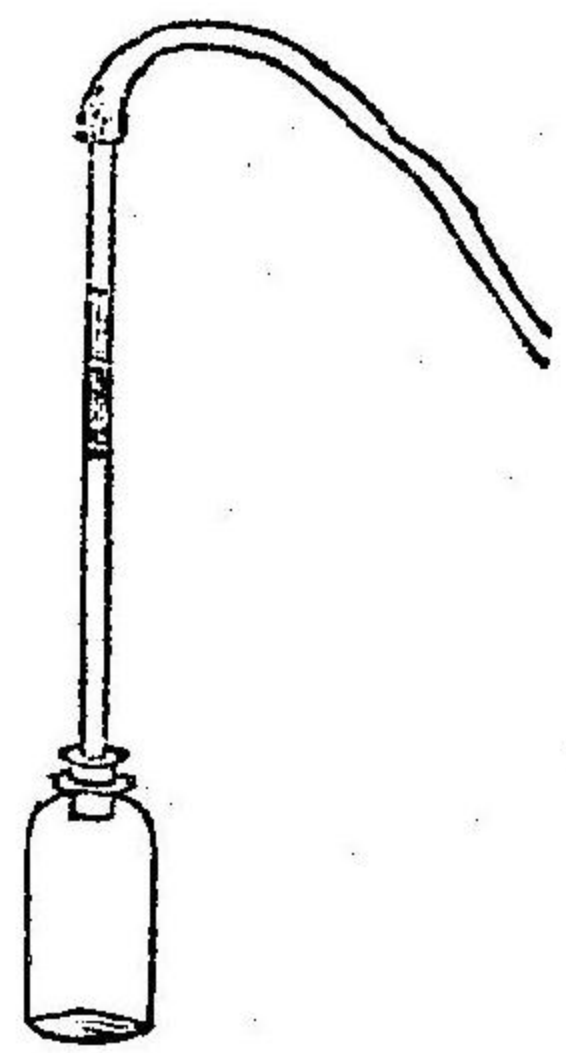
量ノ減少スルヲ見ヨ、其減量幾何ナルヤハ、次ノ試験ニ於テ知ルヲ得  
 ン、  
 第三十五試 前試ニ於テ石ノ爲ニ溢出シタル水ヲ、其上ニ在ル所ノ  
 杯中ニ入ルレバ、其再ヒ相平均スルヲ見ル、因テ石ノ水中ニ於テ失ヒ  
 タル重量ハ、其溢出シタル水ノ重量ト正ニ相均シキヲ知ル、

○空氣

○受壓性

第三十六試 一小壇ト、之ニ適合セル木栓トヲ備ヘ、更ニ長サ四五寸

第八圖



ハ管中ノ着色水ハ、壇中ニ充滿セル  
 空氣ニ壓セラレテ、少シク管ノ上  
 部ニ昇ルヲ見ル、第八圖ヲ見ヨ

許ノ玻璃管ヲ取り、其一端ヲ其木栓ニ貫キテ、少カモ罅隙ナク、空氣ヲ  
 シテ漏泄スル丁無ラシムヘシ、而シテ玻璃管ノ木栓ニ貫キタル一端  
 ヲ着色水ノ中ニ浸シ、手指ヲ以テ他ノ一端ヲ掩ヒ、水中ヨリ出シ、然ル  
 後木栓ニ貫キタル所ヲ壇口ニ密挿シテ、即時ニ指ヲ放ツヘシ、然ル片  
 次ニ一片ノ護膜管ヲ取り、其一端ヲ前ノ玻璃管ノ上頭ニ挿ミ、他ノ一  
 端ヲ口裡ニ含ミテ、徐ニ空氣ヲ吹キ納ルレハ、管中ノ水ガ下方ニ向ヒ  
 テ動クヲ見ルヘシ、然レモ瓶中ノ空氣避クヘキ處ナキカ故ニ、其既ニ



占領シタル所ヨリ、更ニ狹隘ナル場處ニ壓縮セラレサルヲ得ス、是ニ由リテ空氣ノ受壓性ヲ具有スルヲ知ルナリ、

○膨脹性又脹力

第三十七試 前試ノ護膜管ヲ再ヒ口裡ニ含ミテ空氣ヲ吸ヒ出セハ、管中ノ着色水ハ、其上方ニ昇リ、壘中ノ空氣ハ前ヨリ更ニ廣濶ナル場處ニ充滿スルヲ見ヨ、是ニ由リテ空氣ニ膨脹性アルヲ知ルナリ、

○彈性又彈力

第三十八試 又前ノ裝置ヲ用ヒ其護膜管ヲ口ニ含ミテ徐ニ空氣ヲ呼吸スレハ、管中ノ水ノ交番ニ相昇降スルヲ見ル、蓋シ壘中ノ空氣ハ、初メ呼氣力ノ爲ニ一時壓縮セララル、モ、其力ノ退去スルニ遭ヘハ、忽チ

反彈シテ故ニ復スルナリ、是ヲ以テ空氣ニ反彈性アルヲ知ル、  
○壓力

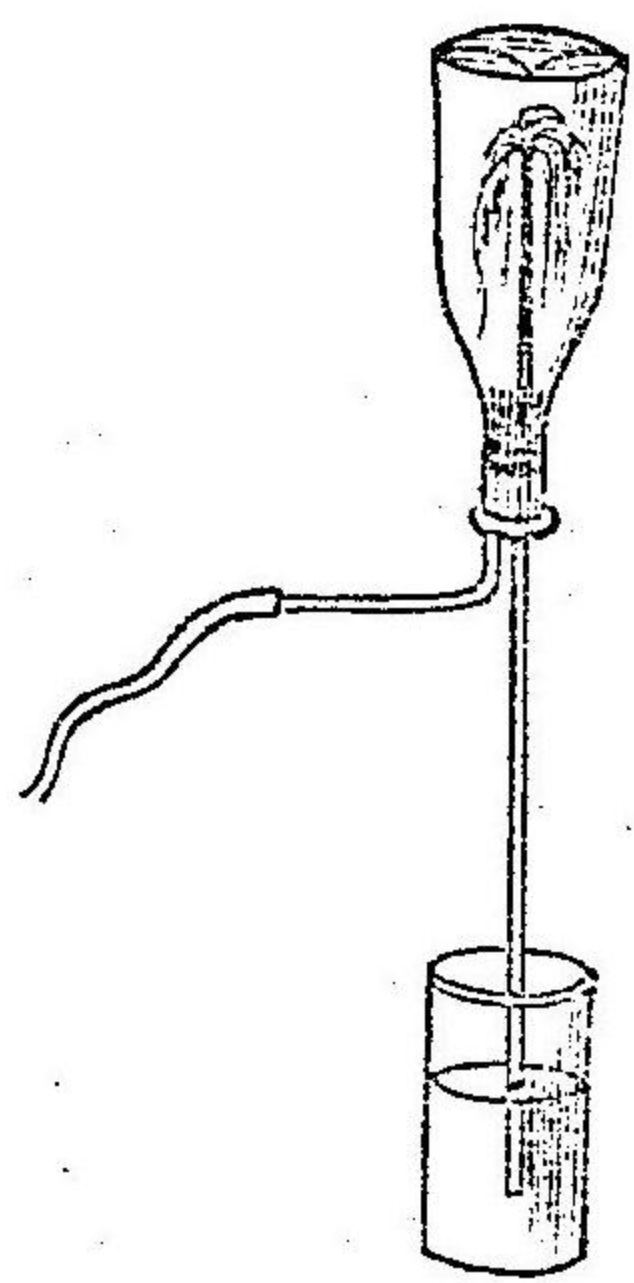
第三十九試 玻璃ノ直管ヲ取り、其一端ヲ着色水ヲ盛りタル器中ニ浸シ、他ノ一端ヲ口ニ含ミテ空氣ヲ吸出スレハ、其水ノ管中ニ上昇スルヲ見ルヘシ、蓋シ其上昇スルハ器中ノ水面ニ在ル所ノ空氣ガ、其壓力ヲ逞クスルカ故ノミ、

第四十試 玻璃瓶<sup>果</sup>罐ヲ水桶中ニ入レテ水ヲ滿盛シ更ニ瓶底ヲ倒持シテ水面ヨリ出シ、僅ニ其口邊ノミヲシテ桶水中ニ在ラシムルモ、水ノ仍ホ瓶中ニ充滿スルヲ見ヨ、是レ外邊ノ空氣ガ水面ヲ壓托シテ、水ヲ瓶中ニ保持セシムルニ由ルナリ、

此試験ヲ爲スニハ、預メ水桶裏面ノ側邊ニシテ、水面ヨリ稍下レル所ニ臺架ヲ設クルヲ便トス、此ノ如クスレハ、水ノ充滿セル瓶ヲ其架上ニ倒置スルヲ得ル者ニテ、水ノ流出スル患ナカルヘシ、

第四十一試 木栓ヲ以テ長頸壺口ヲ塞ギ、二個ノ玻璃管ヲ以テ、其木栓ヲ貫キテ共ニ壺中適宜ノ所ニ達セシムベシ、但シ其一ハ長サ六七寸許ニシテ、其ノ一ハ此ヨリ短キヲ要ス、而シテ其短管ノ一端ヲ護膜管ニ挿入シ、然ル後第九圖ニ示セル装置ノ如ク、其壺ヲ倒懸シテ長管ノ下端ヲ着色水ノ中ニ入レ、護膜管ノ一端ヨリ壺中ノ空氣ヲ吸出スレハ、忽チ壺中ニ美麗ナル噴水ノ生ス

第九圖



ルヲ見ヨ、是レ他ナシ空氣ノ水ヲ壓シテ昇騰セシムルニ由ルモノナリ、

是等ノ試験ニ因リテ、空氣ハ特ニ水面ノミナラス、凡テ萬物ノ上面ニ在リテ、能ク下壓力ヲ逞クスルヲ知ルナリ、

第四十二試 第三十九試ニ用ヒタル玻璃ノ直管ヲ取り、之ヲ水中ニ沈メ、僅ニ其上頭ヲ露ハシ、然ル後手指ヲ以テ其上端ヲ蓋閉シテ水中ヨリ出スニ、其下端ヲ塞カサルモ、水ノ流出スルナシ、是レ空氣ノ水ヲ上壓シテ管中ニ保持スルニ由ルナリ、

第四十三試 細頸壺ヲ水器中ニ沈メテ、水ヲ以テ之ニ滿タシメテ、手指ヲ以テ其口ノ過半ヲ掩ヒテ之ヲ倒ニシ、而シテ後其全體ヲ水中ヨ

リ出スニ、壺水ノ容易ニ流瀾セサルヲ見ヨ、是レ亦空氣ノ水ヲ上壓スルニ外ナラス、

第四十四試 廣口壺或ハ麥酒盃ヲ取り、水中ニ入レテ水ヲ滿タシメ、

第十圖



口ヲシテ下ニ向ハシメ、紙片ヲ以テ之ヲ下方ヨリ平塞シ、掌上ニ載セテ水中ヨリ出シ、然ル後徐ニ手

ヲ放ツニ、水ノ壺中ニ留マルヲ見ル、第十圖ヲ見ヨ

是等ノ試験ニ由リテ、空氣ハ上壓力ヲ有スルヲ知ルナリ、

第四十五試 前試ニ用ヒタル廣口壺ニ水ヲ滿タシメ、前ノ如ク小紙片ヲ以テ之ヲ蓋ヒ、後水平ノ位置ニ在ラシメテ徐ニ其手ヲ放ツニ、壺水ノ流出セサルヲ見ル、又之ヲ回轉シテ何ノ方位ニ向ハシムルモ、水

尙ホ氣壓ノ爲ニ壺中ニ留在ス、又之ヲ傾ケテ幾様ニ其方向ヲ變換スル片モ、毫モ前ト異ナルトナシ、此故ニ空氣ノ壓力ハ、方向ニ關セザルヲ見ルベシ、

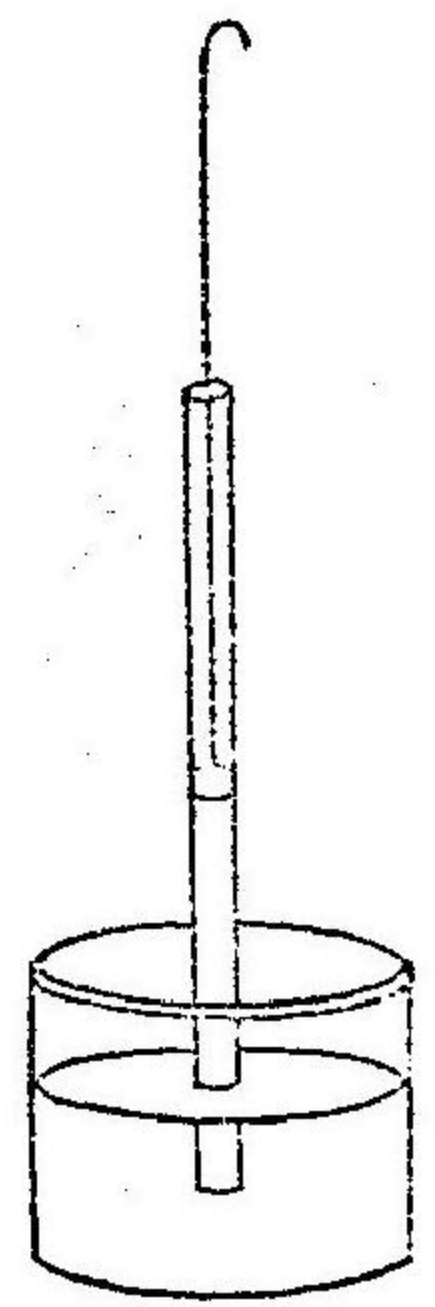
壓力ニ關係シタル諸般ノ試験ヲ通覽スルニ、空氣ハ各種ノ方向ニ隨テ、常ニ其壓力ヲ起スヲ知ルナリ、

○唧筒

第四十六試 玻璃管ノ一端ヲ着色水ノ中ニ入レ、他ノ一端ヲ口ニ含ミテ、管中ノ空氣ヲ吸出スレハ、空氣ノ壓力能ク水ヲシテ管中ニ上昇セシムルヲ見ル、

第四十七試 次ニ前ノ玻璃管ト之ヨリ長キ線金トヲ取り、其線金ノ

一端ニ綿ヲ絆纏シテ、其太サハ此管中ニ挿入スルニ少許ノ力ヲ要ス  
 ル如クシテ、之ヲ管中ニ入レテ其下  
 端ニ到ラシメ、然ル後之ヲ着色水ノ



第十圖

中ニ浸シ、線金頭ヲ把テ之ヲ引キ舉クレハ、水ノ其綿ニ從テ上昇スル  
 ヲ見ル、第十一圖ヲ見ヨ 是レ管中ノ空氣ガ、綿ノ爲ニ排出セララル、ニ因ルナリ、

此故ニ其術ノ如何ナルヲ擇バズ、管中ノ空氣ヲ排出スル片ハ、水忽チ  
 其中ニ上昇スルヲ見ヨ、是レ則常製唧筒ノ原理タリ、「ケーレー」氏物理書 第三十一葉ヲ見ヨ

○撒液管

第四十八試 再ヒ第四十二試ヲ行ヒテ、空氣ノ壓力ガ管内ノ水柱ヲ  
 支持スルヲ見ルヘシ、第十二圖ヲ見ヨ 今一步ヲ進メテ之ヲ思攷セヨ、水ノ重量

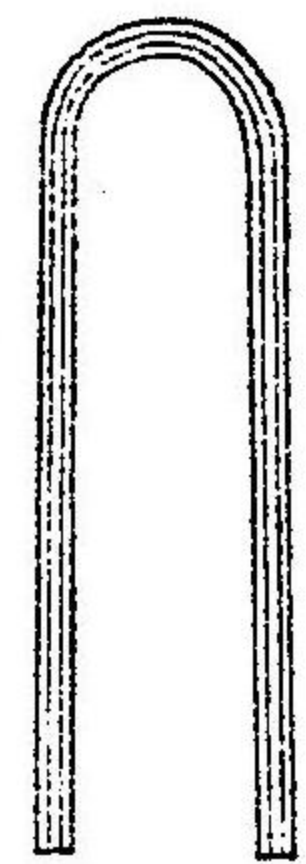
第二十圖



ハ下方ニ壓シ、空氣ハ上方ニ壓スル  
 ヲ見ルノミナラズ、空氣ノ上壓力ハ、  
 水ノ下壓力ヨリ更ニ強キヲ見ル、

第四十九試 玻璃管ノU字形ニシテ、其兩枝ノ長サ均一ナル者ヲ取  
 リ、之ヲ水中ニ浸シテ水ヲ滿タシメ、指頭ヲ以テ其一端ヲ蓋閉シテ水  
 中ヨリ出シ、然ル後之ヲ倒懸スルニ、管中ノ水流濁スルナシ、又他ノ  
 一端ヲ蓋閉シテ、前ノ指ヲ放ツモ、水尙ホ管中ニ留マレリ、  
 次ニ此曲管ノ正中ヲ一手ノ食指ニ掛ケテ、昇降相齊シカラシメ、然ル  
 後徐ニ蓋閉シタル指ヲ放ツニ、其兩端ノ口ハ下方ニ向ヒテ、俱ニ開ケ  
 タルモ、第十二圖ヲ見ヨ 水尙ホ流出セス、之ニ由リテ兩枝管中ノ水ハ下方ニ壓

第十  
三圖

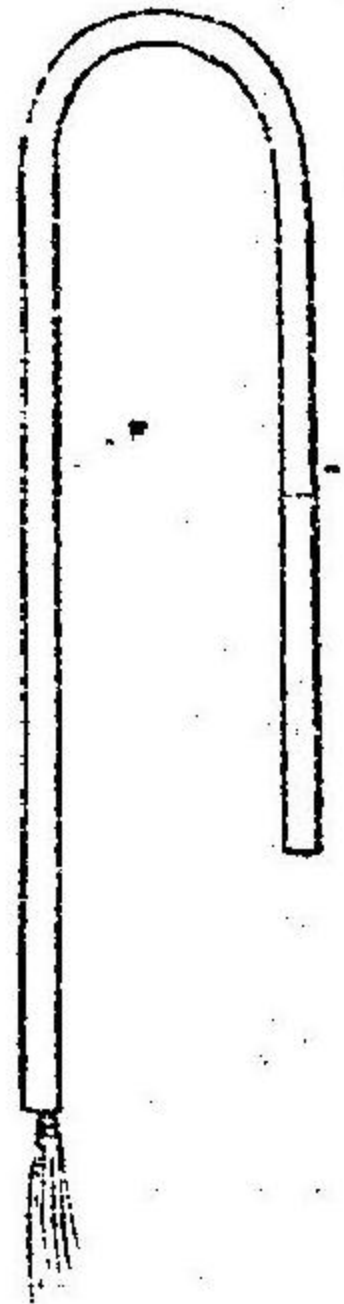


シ、其兩端ニ在ル空氣ハ上方ニ壓スルヲ知  
リ、且兩管ノ水ハ下壓力相均シク、從ヒテ空  
氣ノ上壓力相同シキニ由リ、兩端ノ上壓力彼此對抗シ、能ク水ヲ支持  
シテ、流出セサラシムルヲ知ルナリ、

第五十試 玻璃曲管ノ一枝ノミ特ニ長キ者ヲ用井テ、前試ヲ反覆ス  
ルニ、水ハ指上ニ平衡セシメタル管中ニ停留セスシテ、特ニ長キ枝管

第十

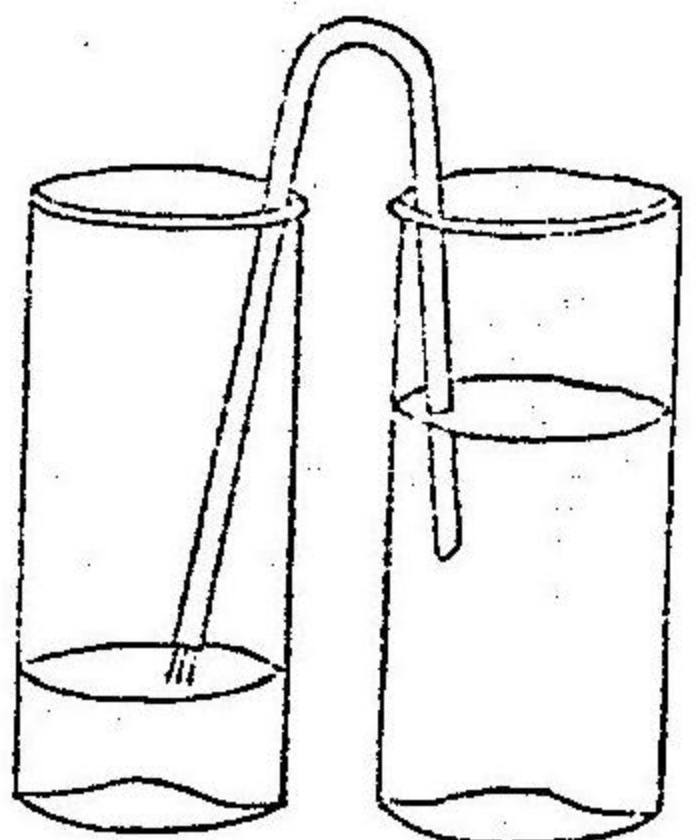
四圖



ヨリ湧出スルヲ見ルベシ、第十四圖  
ヲ見ヨ

此時ニ當リ長枝管中ノ水ノ下壓力ハ、  
短枝管ノ水ヨリ強大ニシテ、空氣其壓力ニ抵抗スルヲ得ズ、從ヒテ空  
氣ヲシテ短枝管ノ水ニ向ヒテ、其上壓力ヲ逞クセシムルニ至ル、是ノ

第十  
五圖



ニ入レテ後其指ヲ放テバ、第十五圖  
ヲ見ヨ 一器ノ水  
他器ニ流注シ、兩器中ノ水面齊一ナルニ至  
リテ止ムベシ、「クレー」氏物理書  
第七十三葉ヲ見ヨ、

如ク短枝管ノ水ハ、空氣ノ上壓力ヲ受クルト、長枝管ヨリ強キニ因リ  
テ、其水ハ漸ク昇リテ其曲處ヲ經過シ、終ニ長枝管ヨリ流出ス、斯ク一  
枝ノ特ニ長キ曲管ヲ名ケテ、撒液管ト云フ、即チ液類ヲ其器ヨリ他器  
ニ移スニ用井ル者タリ、其用法ハ他ノ試験ニ於テ之ヲ説カン、

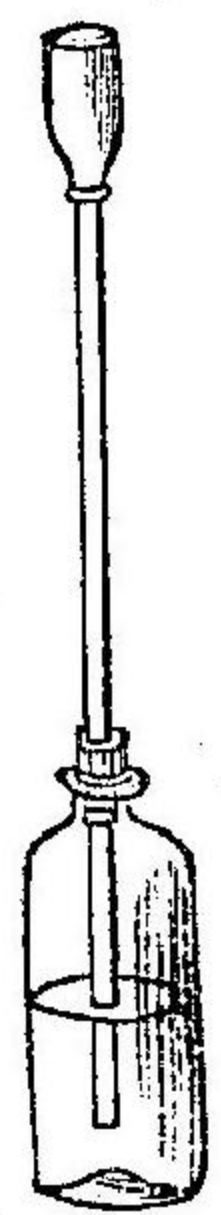
第五十一試 二個ノ瓶(果罐ノ如キ者)或ハ之ニ代用スベキ器ヲ取り  
テ、其一ニ水ヲ盛リ、又別ニ撒液管ニ水ヲ滿タシメ、指頭ヲ以テ長枝管  
ノ口ヲ塞キ、之ヲ倒ニシテ、短枝管ノ口ヲ水器中ニ浸シ、長枝管ヲ空瓶

○熱ノ功用

第五十二試 着色水ヲ以テ大玻璃壺ニ盛リテ其半ニ至ラシメ、中央ニ孔アル木栓ヲ以テ其壺口ヲ密塞シ、第三十六試ニ用井タル小玻璃壺ト玻璃管トヲ取り、其管ヲ大玻璃壺ノ木栓ニ貫キテ、着色水ノ中ニ入レ、第十六圖然ル後燈火ヲ以テ徐ニ其小壺ヲ熱スルカ、又ハ其壺上ニ湯ヲ灌ケバ、内部ノ空氣ガ、玻璃管ヨリ出デ、水中ヲ通過シ、泡沫ニ化シテ水上ニ浮出スルヲ見ヨ、此時ニ當リ小玻璃壺及ビ玻璃管ハ、既ニ前ノ如キ多量ノ空氣ヲ保有セザルナリ、

第五十三試 盃ヲ倒ニシテ水面ヲ壓スレバ、空氣尙ホ盃中ニ充テリ、

第十  
六圖



而シテ其上ニ湯ヲ注ケバ、盃内ノ空氣水上ニ泡出スルヲ見ヨ、是レ空氣ガ熱ノ爲ニ膨脹スルニ由ルナリ、

是等ノ試験ハ、熱ニ空氣ヲ膨脹セシムル功用アルヲ教フルモノナリ、

第五十四試 第五十二試ニ用井タル大玻璃壺ト小玻璃壺トヲ、前ノ如ク装置シテ、熱ヲ用井タル後、少時間放置スル片ハ、小壺中ノ空氣再ビ冷寒ニ至ラザルヲ得ズ、是ノ時ニ其装置ヲ見ヨ、着色水ガ管中ニ上昇スル丁、大玻璃壺中ノ水面ヨリ復ニ高キヲ見ン、是ニ由テ空氣冷寒ニ至ル片ハ、同時ニ收縮スル丁ヲ知ルベシ、

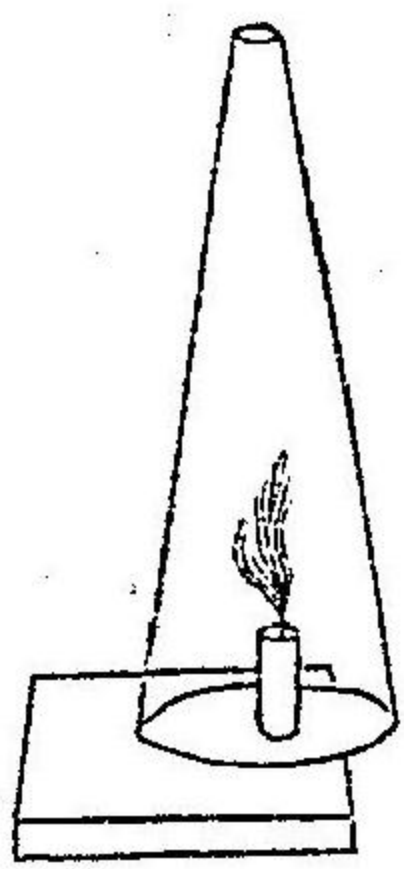
第五十五試 又前試ノ小玻璃壺ニ冷水ヲ灌ケバ、着色水ノ更ニ高ク管中ニ昇ルヲ見ヨ、是レ亦空氣愈冷寒スレバ、愈收縮スルヲ示スモノ

タリ、

是ニ由リテ空氣ガ熱ヲ失フ片ハ、收縮スルヲ知ルナリ、

第五十六試 寸許ノ蠟燭ヲ、平ナル木片ノ上ニ樹テ、火ヲ點スルニ、  
火焰ノ搖動スルナシ、然ルニ烟筒ヲ以テ之ヲ覆ヒ、其一邊ヲ少シク

第十  
七圖



木片外ニ出セバ、第十七圖ヲ見ヨ忽チ火焰ノ搖動スル  
ヲ見ヨ、斯ク火焰ノ閃動スルハ、空氣ガ烟筒  
ノ下邊ヨリ進入シテ、火焰ニ抵觸スルヲ示

スモノナリ、

第五十七試 今又數片ノ輕キ綿或ハ羽毛ヲ細線ニ繫ギ、其線端ヲ把  
リテ、前ノ焰筒上ニ置ケバ、忽チ空中ニ翻揚スヘシ、是レ烟筒ノ上口ヨ

リ、空氣ノ迸出スルニ由ルナリ、

是ニ由リテ、温暖ナル空氣ノ上壓セララル、ハ、之ニ接近セル寒冷ナル  
空氣ガ、烟筒ノ下底ヨリ流入シテ、其地位ヲ代領セントスル力ニ因ル  
ヲ知ル、蓋シ風ノ發起スル所以ハ、此原理ニ由リテ説明スルヲ得ベシ、  
クレー氏物理書第  
百四十一葉ヲ見ヨ、

○震動

○振子 又搖錘

第五十八試 線ノ一端ニ一

球

彈丸、木球、林檎其  
他何球ヲ論ゼズ

ヲ緊結シ、他ノ一端ヲ上

頭ニ固定スル支柱ニ繫垂スベシ、此定柱ハ棍上ニ釘ヲ施シテ、窓匡ニ固着セシムルト、壁面ヨリ室内ニ横出スル如クスル片ハ、容易ニ造ルトヲ得ベシ、斯クテ別ニ一線ヲ取り、此棍端ニ纏ヒテ環形ヲ爲シ、而シテ之ニ繫垂スルニ、彼ノ球ヲ結ビタル線ノ他ノ一端ヲ以テスルナリ、此ノ如ク装置スレバ、球ヲシテ支點下ニ自由ニ振揺セシムルヲ得ベシ、

右ノ如ク支點下ニ繫垂シテ自由ニ振揺スルヲ得ベキ物體ヲ、振子又搖錘ト云フナリ、

第五十九試 前試ノ球ヲ、五六寸許一方ニ舉ゲテ之ヲ放テバ、其球ハ同一ノ線路ヲ經テ左右ニ振揺スルヲ見ヨ、此ノ如キ運動ヲ名ケテ震

動ト云フ、

第六十試 又球ヲ五六寸許上ゲテ之ヲ放チ、其球ノ他ノ高點ニ達シテ、再ビ故路ニ反ラントスルル、一手ヲ以テ之ヲ握リ止ムベシ、是レ其球ハ僅ニ一回其線路ヲ經過シタルノミ、此ノ如ク一回線路ヲ經過スル所ノ運動ヲ名ケテ一震動ト云フ、

第六十一試 同シ大サノ鉛球ト木球ト(若シ此二球無キ片ハ、林檎及ビ馬鈴薯ヲ以テ、成ルベク同シ大サノ球ヲ作り、之ヲ代用スルモ可ナリ)ヲ取り、同シ長サノ二線ヲ以テ、之ヲ横棍ニ並繩シ、然ル後雙手ニ各一球ヲ把リ、同距離ノ一方ニ引上ゲテ同時ニ之ヲ放テバ、其球ハ相共ニ他ノ一方ニ向ヒテ飛揚シ、終ニ同時ニ我手ニ反ルヲ見ヨ、是レ振



子ヲ構成スル物質ノ異同ニ關セズ、其大サ及ビ之ヲ吊繩スル線ノ長サ同一ナレバ、均シク同時ニ振動スルヲ示ス者ナリ、

第六十二試 同質ニシテ大小齊シカラザル二球(例ヘハ二個ノ林檎ノ大サ相異ナル者)ヲ取り、之ヲ同ジ長サノ二線ニ繫繩シ、前ノ如ク一方ニ引キ上ゲテ同時ニ之ヲ放テバ、亦前ノ如ク同時ニ其手ニ反ルヲ見ヨ、是レ振子ハ其大サ差異アリト雖モ、之ヲ構成スル物質及ビ之ヲ繫繩スル線ノ長サ相同ジケレバ、亦同時ニ振動スルヲ示スモノナリ、  
第六十三試 同質ニシテ大小相同ジキ二球ヲ長短相異ナル二線ニ繫繩シ、之ヲ引キ上ゲテ同時ニ放テバ、短振子ハ長振子ヨリ速ニ振動スルヲ見ヨ、

第六十四試 又線ヲ或ハ長ク或ハ短クシテ、幾回試ムトモ、其一線ヲ他ノ一線ヨリ短クスルキハ、毎回其線ノ最モ短キ振子ハ、最モ速ニ振動スルヲ見ヨ、

是ニ由リテ、振動ノ度数ハ、振子ノ長短ニ關係スルヲ知ルベシ、

第六十五試 二個ノ振子ヲ取り、其一ヲ以テ他ノ一ヨリ四倍ノ長サト爲シ、振子ノ長サハ、支點ヨリ球ノ中央ノ稍下方マテ算スベシ、時辰儀ヲ以テ、各振子ノ一分時間ニ振動スル度数ヲ算シ、各振子ノ一振動ヲ爲スニ、幾何ノ時間ヲ要スルヤヲ知ランカ爲ニ、各自ノ振數ヲ以テ六十ヲ除スベシ、此法ニ據ル片ハ、長振子ハ、短振子ヨリ二倍ノ時間ヲ要スルヲ知ルナリ、

四二四……一振動ノ時間二二

第六十六試 次ニ一振子ノ長サノ他ノ振子ニ九倍セル者ヲ取り、前試ノ如ク、一分時ノ振數ヲ算シ、之ヲ以テ六十ヲ除スレバ、長振子ハ三倍ノ時間ヲ要スルヲ知ルナリ、

如ニ九……一振動ノ時間ニ三

今振子ノ長サト、一振動ノ時間トヲ比較スレバ、一振動ノ時間ハ、振子ノ長サノ平方根ニ、正比例ヲ爲スヲ知ルベシ、

○音響

第六十七試 調音久ノ上頭ニテ、輕ク卓子ノ一端ヲ叩キ、他ノ一端ヲ

卓上ニ豎ツレハ、明カニ其發音スルヲ聞クベシ、又之ヲ反復シテ、其發音スルノ際、小刀ノ尖端ヲ、徐ニ其器ノ一頭ニ接セシムレバ、其器前後ニ動搖シテ、刀尖ニ觸ル、ヲ見、且其音響ヲ發スルヲ知ルベシ、

第六十八試 鐸ヲ打チテ發音セシメ、指ヲ以テ輕ク之ニ觸ルレバ、其音ノ歇マザル間ハ、其振動ヲ感知スベシ、

第六十九試 大ナル鐸(玻璃罩ヲ用井レバ更ニ可ナリ)ヲ取り、コルク製ノ小振子○山吹ノ心ニテ製スルモ可ナリヲ吊繩シテ、其下邊ニ接觸セシメ、然ル後ニ其鐸ヲ打テハ、唯音響ヲ聞クノミナラズ、又同時ニ其動搖ノ爲ニ振子ノ振動スルヲ見ルナリ、

第七十試 一個ノ卓子ヲ備ヘ、其卓子ヨリ稍長キ一條ノ琴絃、又ハ鐵

線ヲ取り、其一端ヲ以テ卓子ノ一邊ニ打住シタル釘ニ緊縛シ、他ノ一端ヲ卓子ノ他邊ニ固着シタル滑車、或ハ木片ニ繞ラシメ、其絃端ニ重錘（砂或ハ石ヲ盛リタル桶、又ハ函ノ如キ者）ヲ繫繩シ、然ル後琴柱ノ如キ者二個ヲ、卓子ノ兩邊ニ近キ所ノ絃下ニ插ムベシ、此ノ如クシテ装置全ク整頓セルナリ、

既ニシテ絃ノ中央ヲ一方ニ引テ之ヲ放テバ、其發音スルヲ聞キ、且同時ニ其振動スルヲ見ルナリ、

是等ノ試験ニ由リテ之ヲ考フルニ、諸物皆振動スレバ、發音スルカ故ニ、音ハ振動ニ因リテ生ズルヲ知ルベシ、

第七十一試 前試ノ絃柱ノ一ヲ轉ジテ他柱ニ近ヅカシメ、其絃ノ振

動スベキ尺度ヲ短クシテ、音ヲ發セシムレバ、其音ハ前ヨリ高ク、尙其尺度ヲ短クスル片ハ、其音更ニ高キヲ知ル、

第七十二試 又此絃柱ヲ漸次ニ前處ニ復シ、絃ノ振動スベキ尺度ヲ長クシテ發音セシムルニ、其更ニ長キニ隨ヒテ、其音漸次ニ低下スルヲ見ヨ、

是ニ由テ音響ノ高低ハ、絃線ノ長短ニ關係スル者ニシテ、即チ最高音ハ、最短ノ絃線ニ由リテ發生スルヲ知ルナリ、

第七十三試 二個ノ絃柱ハ、其位置ヲ動カスナクシテ、唯絃端ニ繫繩セル函中ニ、漸次ニ重物ヲ増加シ、其張力ヲ強大ナラシムレバ、其重量ノ増加スルニ隨ヒテ、漸次ニ高音ヲ發生スルヲ見ル、

第七十四試 其重物ヲ漸次ニ除去シ、絃ノ張力ヲ弛緩シテ之ヲ彈ズレバ、其重サノ減ズルニ從ヒ、其音ノ漸次ニ低下スルヲ見ル、是等ノ試験ニ由リテ絃線ヨリ生ズル音響ノ高低ハ、其張力ノ強弱ニ關スル者ニシテ、即チ張力最モ強大ナレバ、隨ヒテ最高ノ音響ヲ發スルヲ知ルベシ、

第七十五試 重サト太サトノ異ナリタル二絃ヲ取り、之ヲ卓上ニ並べ張り、其下ニ各絃柱ヲ插ミテ、其振動スベキ尺度ヲ均一ナラシメ、且絃端ニ同量ノ重物ヲ繫繩シテ發音セシムルニ、幾回其絃線ヲ變換スルモ、輕絃ハ常ニ高音ヲ發生スベシ、

是ヲ以テ、各種ノ絃線ヨリ發スル音ノ高低ハ、其輕重ニ因ル者ニシテ、

其長サ太サ及ビ張力ノ三者相同ケレバ、即チ最輕ノ絃線ハ、最高音ヲ發スルノ理ヲ了知スベシ、

○光

光ヲ以テ試験ヲ爲スニハ、教場ヲ暗黒ナラシメ、唯使用ニ供スル少許ノ光線ヲ射入セシムルヲ要ス、故ニ試験ヲ爲サントスルノ際、眞直ニ日光ノ射入スヘキ窓ヲ擇ミテ、之カ準備ヲ爲ス<sub>1</sub>左ノ如クスヘシ、板ヲ以テ窓ニ膠合スル蔽障ヲ造リ、之ヲ以テ内面ヨリ窓ヲ塞キ(窓ノ大ナル片ハ、數枚ノ方板ヲ連結シテ用井ル)十分ニ室内ヲ暗黒ナラシ

ムルノ具ト爲シ、而シテ日光ヲシテ進入セシメンガ爲ニ、窓障ノ下底ヨリ距離ノ宜シキヲ量リテ、方一二寸許ノ孔ヲ穿ツヘシ、又試験ノ模様ニ隨ヒテ、室内ニ進入スル光線ノ方向ヲ換フルモ甚々緊要ナル方法ニシテ、次ノ方法ニ依ル片ハ、其方向ヲ隨意ニ變換スル一ヲ得ヘシ、即チ窓障ノ外面ナル孔底ニ柵ヲ設ケ、其上ニ小鏡ヲ平置シ、其鏡ノ外端ト側面トヲ、同時ニ支ヘテ、鏡面ヲ傾斜セシメ、以テ光線ヲ受クレハ、容易ニ光線ヲシテ孔ヨリ室内ニ進入セシムヘク、且其鏡ノ設置傾度即チ變スル一ノ如何ニ由リテ、隨意ニ光線ノ方向ヲ變スルヲ得ヘシ、但シ鏡ノ傾度ヲ隨意ニ變セシムルニハ、別ニ手ノ出入スヘキ大サノ孔ヲ窓障ニ穿ツ一ヲ要スル者ニシテ、若シ其不用ナル片ハ、黒布ヲ以テ之

ヲ遮蔽スヘシ、又此室ヲ暗クスルニハ、諸方ノ窓戸ヲ閉ツルカ、或ハ暖簾ノ如キ者ヲ懸垂スレハ、容易ニ之ヲ爲シ得ヘシ、○我國ニ於テハ唯窓戸ヲ閉チ之ニ孔ヲ穿テハ都テ

本文ノ如ク容易ニ爲シ得ヘシ若シ窓戸空隙アリテ光線ノ射入スルアラハ紙ヲ張りテ之ヲ防クヘシ

右ノ許多ノ美麗ナル試験ハ、多錢ヲ費サスシテ、且ツ簡易ナル裝置ヲ以テ容易ニ爲シ得ヘシ、蓋シ鏡、小凹面鏡、凸面鏡、凸面透鏡、凹面透鏡、及ヒ三稜鏡ノ如キハ、器械中最モ緊要ノ者ニシテ、皆廉價ヲ以テ器械商ヨリ購求スルヲ得ヘキ者トス、

此器械ヲ裝置シ、又之ヲ使用スルニ、其費ス所ハ僅ニ至少ノ時間ト、至少ノ金員ト、至少ノ才智トニ過ギザレト、之ニ酬ユルニハ、許多ノ美麗ナル成果ヲ速ニ見ルヲ以テスヘキナリ、

此試驗ヲ爲スニハ晴朗ノ日ヲ撰フヘシ、且試驗中ハ、窓ノ木匡ヲシテ窓障ニ設ケタル孔ヲ遮蔽セサラシムヘシ、

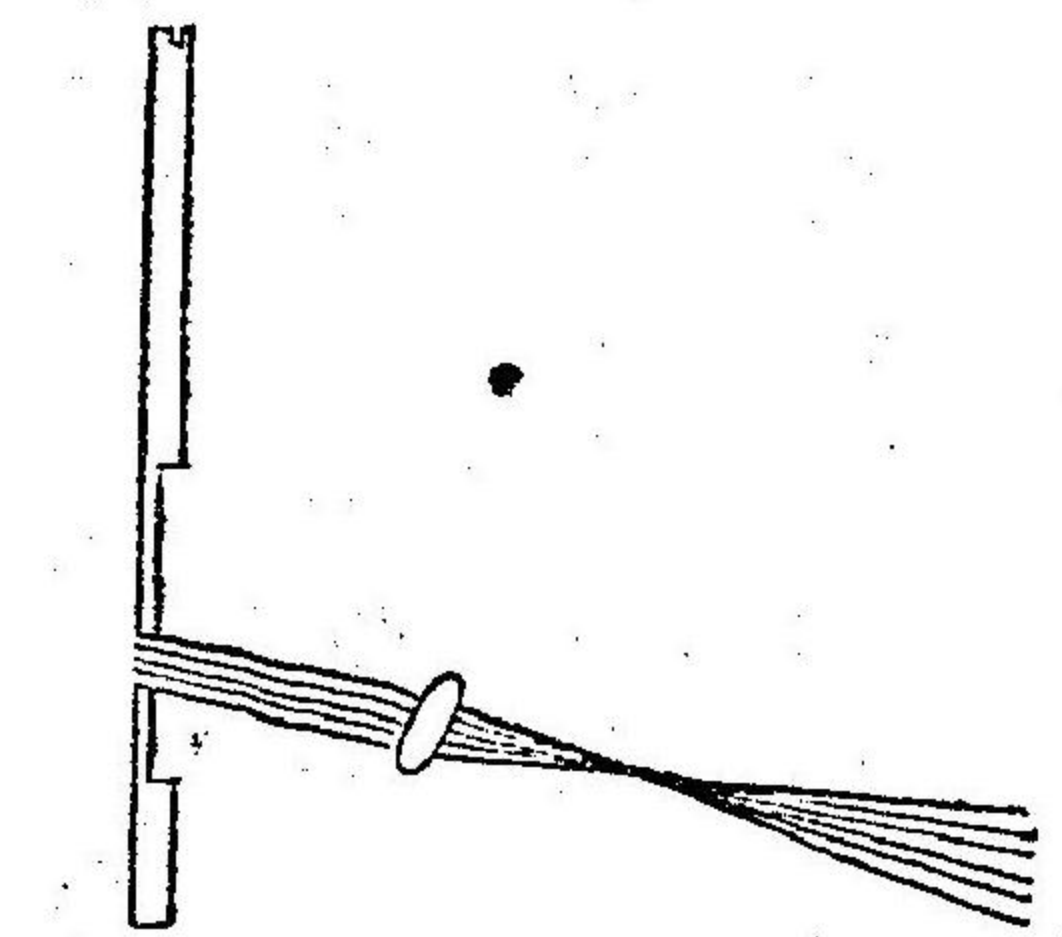
第七十六試 前ノ戸孔ヨリ光線ヲ室内ニ射入セシメ、其孔口ニ於テ雙手ニ各、一個ノ塵拂ヲ執リテ互ニ相打ち、以テ光線ノ經路ニ塵埃ヲ揚グレバ、其塵埃輝々トシテ浮動スルニ由リ、甚ダ美麗ニシテ棍形ヲ爲セル光線ノ經路ヲ見ル、而シテ其經路ハ眞直ナルモノナリ、

第七十七試 窓外ニ在ル鏡ノ傾度ヲ少シク變スレハ、室内ニ射入スル光線ノ方向モ亦從テ變ス、然レモ其光線ノ經路ハ、鏡ノ位置ヲ如何ニ變ストモ、毎ニ眞直ナルヲ見ル、是ニ由リテ、光線ハ直線ニ經過スルヲ知ルナリ、

第七十八試 室内ニ光線ヲ射入セシメ、凸面透鏡ヲ以テ其光線ヲ受クレハ奇異ノ變化ヲ見ル、即チ光線ガ透鏡ヲ透過シテ後、少距離ノ一

第十八圖

點ニ集合シ、第十八圖ヲ見ヨ 又其點ヲ過グレハ、再ヒ散開スルヲ見ルナリ、



右ノ如ク光線ノ集合スル所ノ一點ヲ燒點ト云ヒ、燒點ニ進向スル圓錐形ノ光線ヲ光筆ト云ヒ、燒點ヨリ進發スル圓錐形ノ光線モ亦光筆ト云フ、但シ第一ノ光筆ハ集合スル光線ヨリ成リ、第二ノ光筆ハ散開スル光線ヨリ成ル者ナリ、

第七十九試 暗室内ノ卓上ニ點火セル洋燈又ハ蠟燭ヲ置キ、其焰前

恰好ノ處ニ、幅二三寸許ノ木板ヲ保チテ、火焰木板ノ間ト其距離ヲ同シクスル白壁、或ハ一片ノ白布上ニ、其影ヲ投映スレハ、其影ハ中心暗黒ニシテ、各邊淡黒ナル二個ノ部分ヨリ成ルヲ見ル、

第八十試 前試ノ法ニ依リテ、他ノ諸體ノ影ヲ投映スルニ、其體ノ如何ニ關セス、多少其影ニ二個ノ區分アルヘシ、

此暗黒ナル中心ハ、之ヲ眞影ト云ヒ、其淡黒ナル邊圍ハ、之ヲ半影ト云フ、但シ各體ノ影ハ、皆此二部ヨリ成ル者トス、

第八十一試 卓上ニ少シク相隔テ二個ノ火ヲ點シ、其焰前ニ一片ノ木板ヲ保テハ、壁又ハ受光板ノ上ニ、二影ノ並映スルヲ見ル、

第八十二試 次ニ前ノ木板ヲ漸次ニ受光板ニ近ヅクレハ、二影互ニ

相接近シテ遂ニ相並合スヘク、更ニ僅ニ木板ヲ近ツクレハ、二影相重疊シテ單影ヲ爲シ、以テ明ニ其眞影ト半影トヲ區分スヘシ、

前試ノ眞影ハ、二個ノ火焰ヨリ絶エテ光ヲ受ケサル部分ナレド、半影ハ其二焰中ノ一ヨリ光ヲ受ク、故ニ眞影ノ如ク暗黒ナラサルナリ、

又通常ノ影ニ於テ、眞影ハ其之ヲ映スル火焰ノ諸部ヨリ、絶エテ光ヲ受ケサルナリ、然ルニ半影ハ、其火焰ノ一部ヨリ光ヲ受ク、故ニ眞影ノ如ク暗黒ナラサルナリ、

第八十三試 影畫ヲ演センニ、厚紙ヲ剪裁シテ種々ノ奇異ナル形體ヲ造リ、護膜ノ細線ヲ以テ之ヲ小棍ニ懸垂シ、以テ其形體ヲ運轉セシムルノ具トシ、之ヲシテ火焰ト受光板トノ間ニ於テ、巧ニ跳舞セシム

レハ、其搖影ハ、受光板ノ外部ニ在ル人ニ對シテ、奇巧ナル觀ヲ顯ハスヘシ、又其火焰ノ外ニ、各少距離ヲ隔テ、更ニ二三ノ火焰ヲ増ス片ハ從テ其像影ヲ増シ、更ニ一層ノ奇觀ヲ添フヘシ、

第八十四試 厚紙製ノ圓板、木製ノ三角形、立方形、球形、其他種々ノ形體ヲ取り、代之ヲ焰前ニ致セハ、其影ハ各自ニ同シカラザルヘシ、又其物ノ傾度ヲ變スレハ、從テ其影ノ變スルヲ見ル、例ヘハ圓板ハ其平面ヲ以テ火焰ニ向ハシムレハ、圓影ヲ現ハシ、其側面ヲ以テスル片ハ唯一黒線ヲ顯ハセ且、球形體ハ、其位置ヲ如何ニ變スルモ、常ニ圓影ヲ投射スヘシ、

球形體ハ、特リ其位置ヲ如何ニ變換スルモ、毎ニ圓影ヲ現ハス者トス、

彼ノ月蝕ノ際、月面ニ映スル地影ノ常ニ輪廓ヲ爲スハ、即チ地球ノ球圓體ナル徵證ナリ、

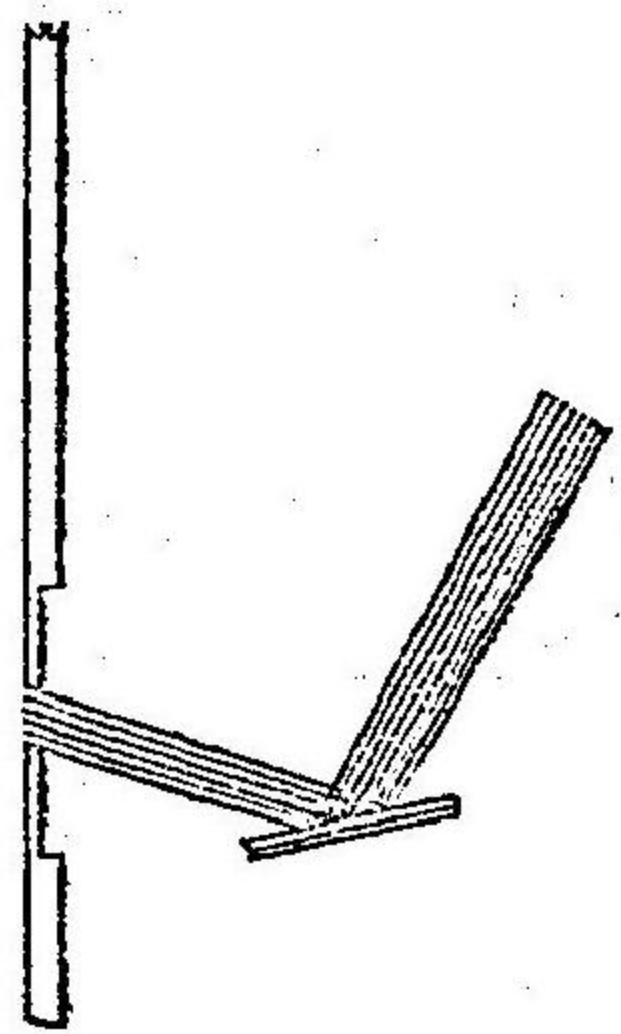
第八十五試 暗室内ニ光線ヲ射入セシメ、其經路ニ向テ斜ニ鏡ヲ置ク片ハ、其光線直ニ鏡面ヨリ天井又ハ壁ノ方ニ反射スヘシ、第十九圖ヲ見ヨ此

時ニ當リ、室内ニ塵埃ノ散浮スルアラハ、

明カニ光線ガ鏡ヲ射ルヲ見、且其面ヨリ

反射スル經路ヲ見ルヲ得ヘシ、

第九十圖



第八十六試 前試ノ鏡ニ代ルニ、光澤アル錫板或ハ他ノ琢磨ヲ經タル金屬板ヲ以テスルモ、亦同一ノ成果ヲ見ルナリ、

物體ノ表面ニ投射スル光線ハ、之ヲ進入線ト云ヒ、其面ヨリ反彈スル



光線ハ之ヲ反射線ト云フ、

第八十七試 鏡ヲ平カニ床上ニ置キ、其鏡ノ一端ニ近ツケテ、其床上ニ又厚キ木片或ハ書籍ヲ置キ、其上ニ蠟燭ヲ豎テ、之ニ點火シ、而シテ蠟燭ヲ豎テザル方ノ鏡ノ側ニ立チテ之ヲ視レバ、明カニ蠟燭ノ眞像ノ鏡面ニ顯ハル、ヲ見ルニ至ル、

第八十八試 室内ノ明カナル片ニ、水ヲ半盛シタル盃ヲ鏡面ニ置キテ其肖像ノ鏡中ニ映スルヲ視レハ、恰モ水ヲ半盛シタル盃ヲ倒置シ、其底上ニ又他ノ盃ヲ仰置スルカ如キヲ見ヨ、

是等ノ試験ニ由リテ、鏡背ニ映スル肖像ノ各部ト、鏡前ニ在ル實物ノ各部トハ、其鏡面ニ至ルノ距離正ニ相同シク、其肖像ノ大サモ亦實物

ト全ク相同シキヲ知ルヘシ、

總テ肖像ノ鏡中ニ映スルヲ見ルハ、先ヅ光線ガ物體ヨリ鏡ニ達シ、而シテ後鏡面ヨリ眼中ニ反射スルニ因ル者ナリ、

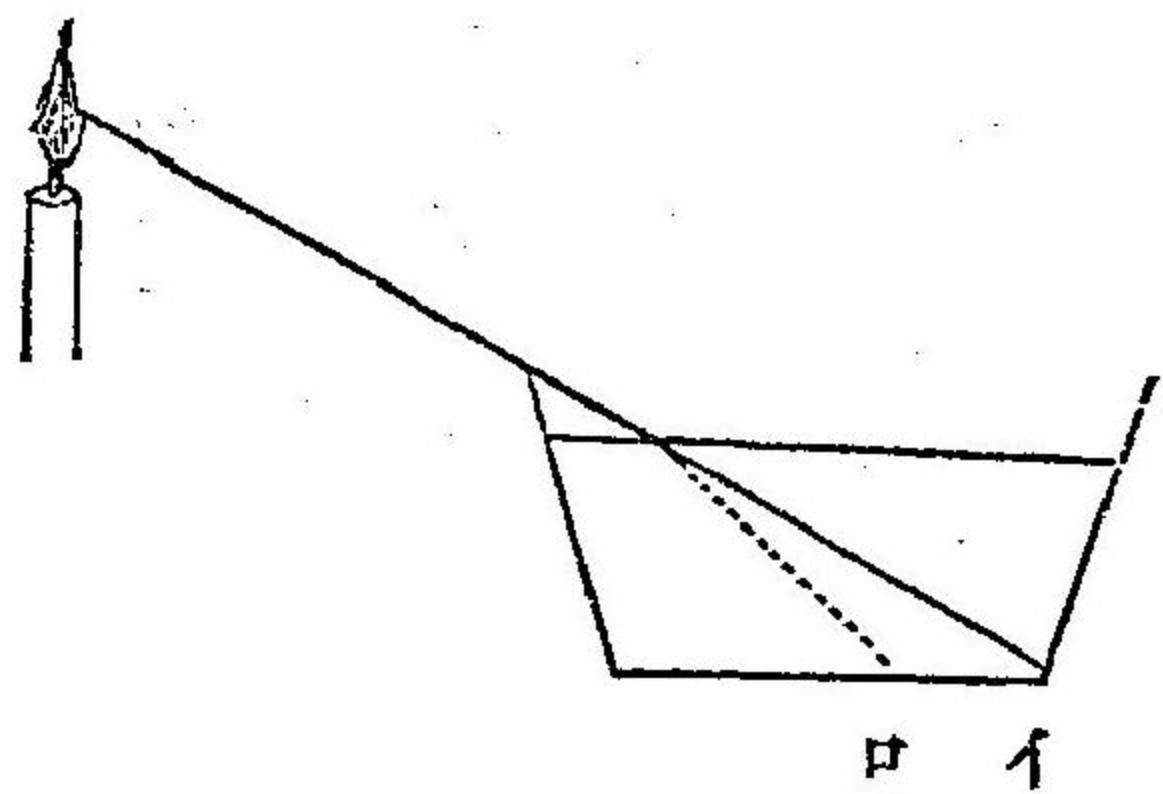
第八十九試 室内ヲ明カニシ、二面ノ大鏡ヲ取り、其縁ト縁トヲ合セ直角形ヲ爲サシメテ机上ニ立テ、花瓶或ハ他ノ適宜ノ物體ヲ其兩鏡ノ間ニ置ク片ハ、三個ノ肖像ノ鏡中ニ映スルヲ見ルヘシ、

第九十試 前試ノ兩鏡ノ間ヲ直角ヨリ狭クシテ、其間ニ人ノ半面ヲ插入スレハ、許多ノ肖像ガ其中ニ並映スルニ由リ、人之ヲ見テ多クハ笑ヲ含ムベシ、然ル片ハ其肖像モ亦皆共ニ笑フヘシ、

第九十一試 暗室ニ鉢或ハ桶ヲ置キ、更ニ之ヨリ少許ヲ隔テタル所

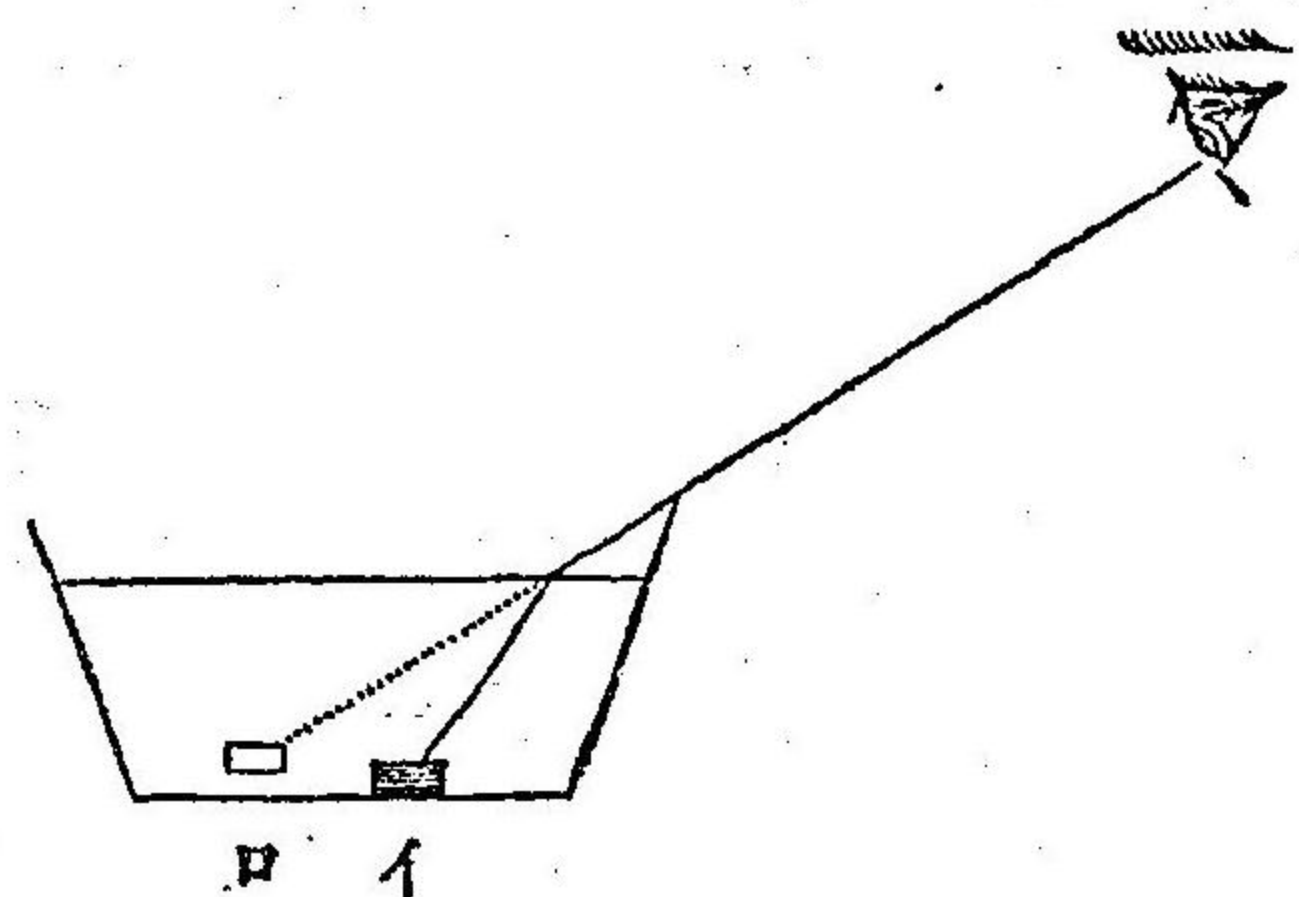
ニ點火シタル蠟燭ヲ豎テ、其光ヲシテ器物ノ一方ノ頂上ヲ過キテ、  
 他ノ一方ノ底下ニ達スル如クスヘシ、(第二十圖ノイヲ見ヨ) 然ル片ハ器底全ク蔭  
 翳ト爲リテ、其光ノ照ラス所ノ側面ヨリ暗シ、  
 而ルニ水ヲ器中ニ注キテ、殆ト其充滿スルニ  
 至レハ、其光ハ器底ノ一部(イロノ間)ヲ照ラス  
 ニ至ル、  
 是ニ由リテ、光線ノ水中ニ進入スル片ハ屈曲  
 スルヲ知ル、此ノ如キハ、光線ノ一物ヨリ他物  
 ニ透過スルノ際、常ニ生スル所ニシテ、之ヲ名ケテ屈折ト云フ、  
 第九十二試 室内ヲ明カニシ、空虚ナル器底ニ錢貨ヲ置キ、其錢貨ハ

第十二圖



器縁ニ遮ラレテ見ルト能ハサルガ如クナシ、第二十一圖ノイヲ見ヨ 而シテ錢貨ヲ動  
 揺セシメサル様ニ徐ニ其器中ニ水ヲ注ケハ、器、錢貨、眼ノ三者ノ位置  
 ハ、初メヨリ更ニ變換セサレドモ、忽チ其錢貨  
 ヲ(ロ)ニ於テ見得ルニ至ルヘシ、  
 此ノ如クシテ錢貨ヲ見得ルハ、猶ホ他ノ各種  
 ノ物ヲ見ルカ如シ、是レ錢貨ヨリ發スル光線  
 ノ眼ニ達スルニ由ルナリ、若シ水無ケレハ錢  
 貨ヨリ發スル光線、其器ノ縁邊ヲ超過シテ、高  
 ク眼上ニ過クルガ故ニ、其錢貨ヲ見ルト能ハズ、然ルニ水アル片ハ、其  
 光線ガ水中ヨリ空氣中ニ進入スルノ際、屈折シテ器ノ縁邊ヲ超過シ、

第十二圖



光

終ニ眼中ニ入ルニ因リ、其鏡ヲ見ルヲ得ルナリ、  
 第九十三試 凸面透鏡(凸面ノ眼鏡ヲ用井ルモ可ナリ)ヲ暗室ノ窓戶  
 ニ設ケタル孔ニ附貼スヘシ、但シ其孔ハ透鏡ヨリ小ナルヲ要ス、其之  
 ヲ小ニスルニハ、一片ノ厚紙ニ適當ナル孔ヲ穿チテ、之ヲ過大ノ戶孔  
 ニ固貼スレハ容易ニ爲シ得ベシ、斯クテ薄キ白布ヲ木匡ニ張りタル  
 受光板ヲ造リ、之ヲ透鏡ノ傍ニ置キ之ヲ前メ之ヲ却ケテ其度ニ適セ  
 シムレハ、窓外ノ諸物、皆受光板上ニ倒映シテ甚タ美觀ナリ、又一葉ノ  
 白紙ヲ以テ此受光板ニ代用スルモ可ナリ、然ル片ハ透鏡ノ方位ヨリ、  
 最モ明カニ其圖畫ヲ見ルヲ得ヘシ、

○熱

○熱ノ發生

第九十四試 金屬製ノ扣鈕ヲ滑板上ニテ劇シク摩擦スレハ、其全體  
 忽チ熱ス、

第九十五試 右手ノ指ヲ左袖上又ハ机上ニ展張シタル毛布上ニテ劇  
 シク摩擦スレハ、忽チ不快ノ熱ヲ感覺スヘシ、  
 是ニ由リテ、熱ハ摩擦ノ爲ニ發生スルヲ知ル、

第九十六試 釘ヲ堅牢ナル物質ノ面、例ヘハ平ナル石、又ハ鐵板上ニ  
 置キ、槌ヲ以テ急ニ之ヲ連打シ、然ル後手指等ヲ以テ其釘ニ觸ルレバ、

明カニ温熱ヲ感覺スヘシ、實ニ此ノ如クスレハ、其熱ノ猛烈ナル、手ヲ以テ其物ヲ執ル、能ハザルニ至ルベシ、

是ニ由リテ、熱ハ擊打ノ爲ニ發生スルヲ知ル、

第九十七試 生石灰ノ大塊數個ヲ板上ニ置キテ、之ニ水ヲ灌ケハ、二三分時ニシテ其石灰連リニ蒸氣ヲ揚發シ、漸々ニ膨大シテ、終ニ粉碎スルヲ見ル、但シ瞬間忍ビテ手ヲ其蒸氣中ニ措クカ、或ハ其作用ノ止ミタル後板上ニ置ク片ハ、劇シキ熱ヲ感知スヘシ、

石灰ト水トノ混和セル此作用ヲ名ケテ、化學作用ト云フ、蓋シ此兩體ノ性質ヲ變化スレハナリ、

第九十八試 盃中ニ少許ノ冷水ヲ投シ、之ニ其四分一許ノ硫酸ヲ加

フレバ、其混合物忽チ劇熱ヲ發スベシ、是レ此兩液間ニ、化學作用ヲ具セルガ爲ナリ、

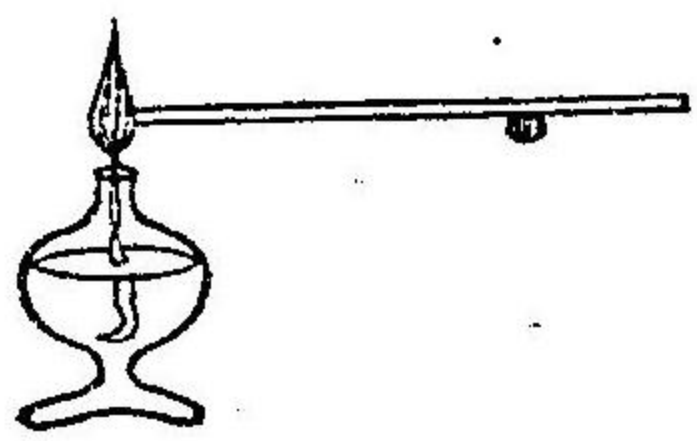
是等ノ試験ニ於テ、熱ハ化學作用ニ由リテ生ズルヲ知ル、但シ燈火及ビ竈火ノ熱ハ、其ニ化學作用ノ爲ニ發スル者タリ、

○熱ノ傳導

第九十九試 一條ノ鐵線ヲ取り、其線端ヨリ二三寸許隔リタル所ノ

下面ニ蠟ノ一小片ヲ貼附シ、而シテ其線端ヲ火酒燈ノ火焰中ニ置ケバ、第二十二圖 二三十分時ニシテ其蠟遂ニ鐵線ヨリ墜ツベシ、是レ熱ノ漸次ニ火焰ヨリ鐵線ニ傳ハリ、遂ニ蠟ニ達シ、之ヲシテ鎔解セシ

第廿二圖



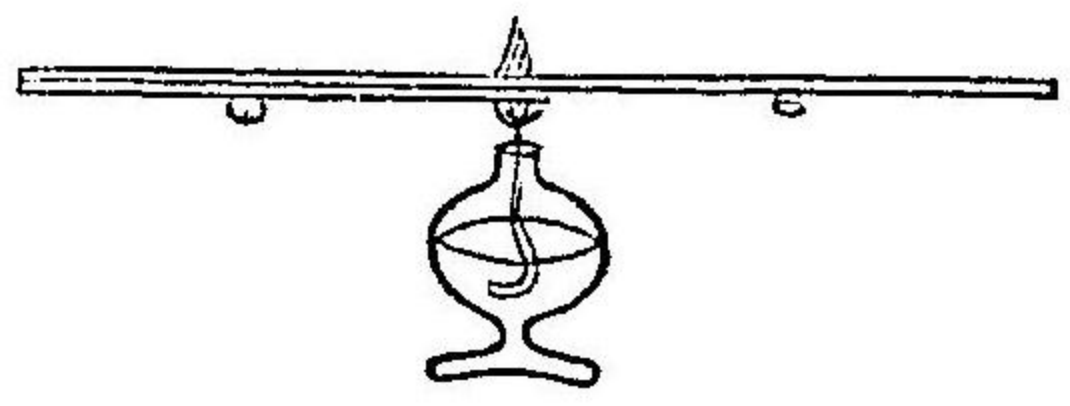
ムルニ由ルナリ、

第百試 長サ二三寸許ナル黄銅棍ノ一端ヲ把リ、他ノ一端ヲ燈火中ニ置ケバ、暫時ニシテ指頭ニ温暖ヲ感ズ、是レ熱ノ漸次ニ火焰ヨリ棍ニ傳ハリテ、指頭ニ達スル明證ナリ、

熱ノ漸次ニ分子ヨリ分子ニ傳達スルヲ名ヅケテ、傳導ト云ヒ、其熱ヲ傳達スル物體ヲ名ヅケテ、導體ト云フ、

第百一試 烟管 ○此烟管ハ、陶器ニシテ、我國ノ烟管ト製ヲ異ニス、故ニ今之ニ代用スルニ、竹ヲ以テスレバ便ナリ、 下鐵棍トノ太サ成ルベク同一ナル者ヲ取り、其二物ノ一端ヲ、一寸許相重ネテ、細キ金線ニテ緊シク纏結シ、其繫處ノ中點ヨリ同距離ナル左右ノ下面ニ、蠟製ノ小球ヲ貼附シ、然ル後其繫處ノ正中ヲ燈火中ニ置ケハ、第二十三圖ヲ見ヨ

第廿三圖



鐵棍下ノ蠟球ハ暫時ニシテ鎔解スルモ、烟管下ノ蠟球ノ鎔解スルニハ、實ニ久シキ時間ヲ經ヘシ、是ニ由リテ、鐵ハ烟管ヨリ善ク熱ヲ傳導スルコトヲ知ル、

第百二試 異種金屬ノ二線、例ヘハ黄銅線ト銅線トノ同シ太サニシテ、且ツ同シ長サノ者ヲ雙手ニ分把シ、各線ノ一頭ヲ同時ニ燈火中ニ入ルレバ、其熱ノ指頭ニ傳達スルコト、一線ハ他線ヨリ更ニ速ナルヲ覺ユベシ、是レニ金屬ノ熱ヲ傳導スルコト同一ナラズシテ、遲速ノ差異アルヲ示ス者タリ、

第百三試 日耳曼銀ト尋常銀トニテ製シタル二七ヲ、俱ニ一器ノ熱

湯中ニ浸シテ、其把柄ヲ外ニ出シ置キ、時々之ニ手ヲ觸ルレバ、銀七ノ熱ヲ受クルト、他七ヨリ速カナルヲ覺ユ、

是等ノ試験ニ由リテ、諸物ガ熱ヲ傳導スルトノ一樣ナラザルヲ知ルベシ、

○熱ノ代受原語コンダクション、オフ、ヒート

第一百四試 玻璃壘ニ水ヲ入レテ、其高サノ三分二許ノ處ニ至ラシメ、

之ヲ煖爐上ニ在ル盛砂器○ゴトク、脚臺ニ細級ナル鐵網ヲ加ヘ之ニ玻璃壘ヲ置キ火酒燈ヲ以テ之ヲ熱スルモ可ナリ又ハ木炭火上ニ於テ漸々

ニ玻璃壘ヲ熱スルモ可ナリ中ニ置キテ、其水ヲ熟視スレバ、忽チ細沫ノ壘底ヨリ上昇

スルヲ見ルベシ、而シテ藍色リトマス○藍色染ノ一塊ヲ其水中ニ投入

スレハ、先ヅ降りテ壘底ニ沉ミ、漸次ニ鎔解シテ藍色ノ浮雲狀ヲ爲シ

水ト共ニ昇降スルニ由リテ、明カニ其運動ヲ見ルヲ得ベシ、蓋シ其上昇シテ流動スルハ、微温湯ニシテ、熱ノ壘水中ニ擴布スルハ、即チ此運動ニ由ル者ナリ、

此ノ如ク上下ノ流動ニ由テ、熱ノ體中ニ擴布スルノ作用ヲ名ヅケテ、代受ト云フ、

○熱ノ射出又熱氣外射

第百五試 鐵球又ハ石片ヲ煖爐中ニ投入シ、之ヲ熱シテ紅色ト成ラシメ、火箸ヲ以テ之ヲ鉗出シ、而シテ其上下左右ヲ論ゼズ、手ヲ以テ之ニ接スレバ、直ニ其球ノ熱ヲ感受ス、是ニ由リテ、空氣ハ不良導體ナレト、之ヲ通過シテ、諸方ニ廣ク熱ノ傳ハルハ、良導體ヨリ更ニ速カナル

ヲ見ヨ、

此ノ如ク不良導體ヲ通過シテ、諸方ニ熱ノ傳ハルヲ、射出スト云ヒ、此方ニ於テ熱ノ擴布スル作用ヲ、射出ト云フ、

○熱ノ爲ノ膨脹

第百六試 玻璃栓ヲ具シタル壘ヲ取リテ、預メ其栓ヲ抽キ置キ、温湯ヲ以テ濡シタル布ヲ壘頸ニ纏ヒテ徐ニ之ヲ温メ、而シテ後栓ヲ以テ其口ヲ塞グベシ、但シ其栓ハ唯壘口ニ密適セシムルノミニテ、力ヲ用非テ深ク納ル可ラズ、既ニシテ壘頸ノ温布ヲ除去シ、其冷ユルヲ待チテ、栓ヲ抽カントスルニ、決シテ得ベカラザルベシ、是レ壘口縮小シテ、其栓ヲ緊縛スルニ由ルナリ、此時再ヒ温布ヲ以テ壘頸ヲ纏ヒ、少間ニ

シテ之ヲ試ミレバ、容易ニ其栓ヲ抽キ得ベシ、是レ熱ノ壘口ヲシテ膨脹セシムルニ由ルナリ、

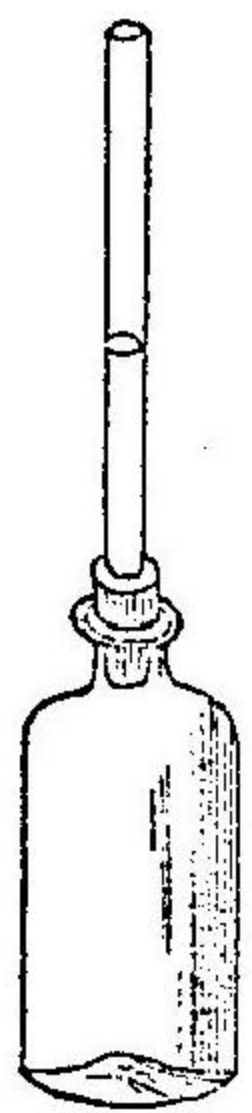
第百七試 堅キ木片ニ一個ノ圓孔ヲ穿チテ、彈丸或ハ他ノ金屬球ノ僅ニ通過シ得ベキ様ニ爲シ（鐵杆ヲ代用スレバ更ニ便宜ナラン）然ル後其球又ハ鐵杆ヲ熱シテ、木孔ニ臨マシムレバ、其孔既ニ狹隘ニシテ、球又ハ鐵杆ヲ通過セシムル能ハザルヲ見ルベシ、但シ之ヲ熱スルモ、木孔ヲ燒クガ如キノ甚シキニ至ラシム可ラズ、

是等ノ試験ニ由テ、熱ノ固體ヲ膨大ナラシムルヲ知ル、

第百八試 冷水ヲ玻璃壘ニ滿タシ、長サ二三寸許ノ玻璃管ヲバ、其壘口ニ密適スベキ木栓ニ貫キ、然ル後其栓ヲ壘口ニ插入スレバ、水固ヨリ

壺中ニ充滿スルガ故ニ、直チニ玻璃管中ニ昇ルベシ、第二十四圖ヲ見ヨ是ニ於テ

第廿四圖



線ヲ玻璃管ニ結ビ、其水ノ高サヲ記シ置キテ、其壺ヲ温水器中ニ入ル、片ハ、

管中ノ水速ニ上昇シテ、其熱ノ持續スル間ハ降下スル、無キヲ見ル、是ニ由リテ、水ハ熱スルニ從ヒ膨脹スルヲ知ルベシ、

第百九試 唯水ノミナラズ、他ノ液體即チ油或ハ火酒等ヲ玻璃壺ニ盛リテ、前試ノ如クスルモ、亦同一ノ成果ヲ見ヨ、則チ液體ハ熱ヲ受クレバ膨脹スル者ナリ、  
是等ノ試験ニ由リテ、熱ハ液體ヲ膨脹セシムルヲ知ル、

第百十試 一個ノ玻璃壺ヲ取リテ、其口ニ木栓ヲ施シ、之ニ長サ數寸

ノ玻璃管ノ一端ヲ貫插シ、又他ノ玻璃壺ニ墨コチニール或ハリトマ  
スヲ以テ着色シタル水ヲ盛リ、而シテ先ノ玻璃壺ヲ倒ニシテ、其管ノ  
一頭ヲ他壺ノ着色水中ニ入ルベシ、此時上壺及ビ其管中ニハ空氣既  
ニ充滿セリ、茲ニ於テ上壺ニ温水ヲ灌注スレハ、玻璃管ノ下端ヨリ液  
中ヲ過ギテ、夥多ノ氣泡ノ逃避スルヲ見ヨ、是即チ空氣ノ熱ノ爲ニ膨  
脹スルニ由ルナリ、

第百十一試 暫時ヲ經レバ、前試ニ使用シタル壺中ノ着色水、漸ク管  
中ニ上昇スベシ、此時管ノ上部及ビ上壺中ニ、空氣ノ充滿スルヲ知ル、  
斯クテ又壺上ニ温水ヲ注ゲバ、管中ノ着色水ハ、空氣ノ膨脹スルガ爲  
ニ、速ニ壓下セララル、ヲ見ルベシ、



是ニ由リテ、熱ハ空氣ヲ膨脹セシムルヲ知ル、且他ノ諸氣體ヲ以テ同  
様ノ試験ヲ行ヘバ、亦熱ノ諸氣體ヲ膨脹セシムル一斑ヲ見ルベキナ  
リ、

○寒冷ノ爲ノ收縮

第百十二試 僅ニ木孔ヲ通過スベキ鐵杆第百七試ヲ  
參觀セヨヲ熱スレバ、既ニ  
其孔ヲ通過スル能ハザルニ至レド、今其杆ヲ冷シテ之ヲ試ミル片ハ  
又容易ニ通過スルヲ見ル、是ノ冷カナルニ從ヒテ縮小スルガ爲ナ  
リ、

第百十三試 第百八試ニ於テ使用セシ水ヲ盛リタル壘及ビ管ヲ取  
リ、其管中ノ水ノ高サヲ標記シテ、後其壘ヲ冷水中ニ入ルレバ、管中

ノ水降下スルヲ見ル、是壘中ノ水冷ユル片ハ、縮小スルヲ示ス者ナリ、  
若シ此試験ニ於テ、其成果顯明ナラザル片ハ、先ツ其壘ヲ温メ、然ル後  
之ヲ冷水中ニ置クベシ、

第百十四試 第五十二試ニ使用シタル装置ヲ取り來ルニ、着色水乃  
チ管中ノ一處ニ靜止シ、而シテ管ノ上部及ビ上壘中ニ空氣充滿ス、今  
若シ其上壘ニ冷水ヲ灌ゲバ、着色水ノ直チニ高ク管中ニ上昇スルヲ  
見ル、是レ空氣、水ノ爲ニ冷ユルニ從ヒテ縮小スルニ因ルナリ、  
是等ノ試験ニ由リテ、諸物皆其熱ヲ減ズル片ハ、收縮スルヲ知ル、即チ  
物愈熱スレハ愈大トナリ、又愈冷ユレハ愈小ト成ルヲ知ルベシ、  
○水ニ就キテノ奇異ナル成果

第百十五試 尋常ノ鉢又ハ桶ニ、多量ナル雪或ハ大ナル小刀ヲ以テ細碎セル氷片ヲ入レ、之ニ其半量許ノ食鹽ヲ加ヘテ能ク攪和スレバ、其混合物殆ド液體ト成リテ、非常ニ寒冷ヲ生ズベシ、之ヲ名ケテ促凍混合物ト云フ、今指冠○指環ノ稍深クシテ底アルモノ又ハ蠟ヲ以テ下底ヲ閉塞シタル烟管ノ頭ニ水ヲ滿タシテ、之ヲ其混合物ノ中ニ置ケバ、其水二三時ニシテ氷凍スベシ、

第百十六試 玻璃壺ニ水ヲ盛り、之ニ玻璃管ヲ插入シテ、第百八試ヲ參觀セヨ其中ニ水ノ昇リタル者ヲ取り、之ヲ前試ノ混合物ノ中ニ置ケバ、初ニ管中ノ液降下スルヲ見ヨ、是水冷ユル片ハ收縮スルヲ示ス者ナリ、次ニ暫時ニシテ其液停留シテ降下セザルヲ見ル、是水更ニ多ク冷ユ

ル片ハ、其收縮遂ニ止ムヲ示ス者ナリ、  
 又次ニ管中ノ水再ビ上昇スルヲ見ル、是互冷ニナリタル水ノ、今又膨脹スルヲ示ス者ナリ、  
 終ニ壺中ノ水、氷ヲ促スヲ見、且ツ水ノ凍ル間ハ、管中ノ水上昇スルヲ見ヨ、是氷ヲ促スノ間ハ、水ノ膨脹スルヲ示ス者ナリ、  
 第百十七試 今氷ノ入りタル壺ヲ其混合物中ヨリ出シテ、之ヲ微温水ヲ盛りタル器中ニ置ケバ、氷ノ鎔解スル間ハ、管中ノ水降下スルヲ見ヨ、是熱ノ氷ヲ鎔解スル間ハ、其能氷ヲ收縮スルヲ示ス者ナリ、  
 然ル後管中ノ水尙暫時間下降スルヲ見ル、是熱ノ互冷ナル水ヲ收縮スルヲ示ス者ナリ、

終ニ管中ノ水再ビ上昇スルヲ見ヨ、是水某ノ熱度ニ達シタル後ハ、熱能ク之ヲ膨脹セシムルヲ示ス者ナリ、クローレー氏物理書第 二百四十葉ヲ見ヨ

## ○電氣

電氣ノ試験ヲ爲スニ、十分ナル成果ヲ得ント欲セバ、乾燥セル大氣ト、乾燥セル器械トヲ要ス、若シ其兩物濕氣ヲ帶ブル片ハ、試験ノ障碍ヲ爲シテ、其成功ヲ見ザルト多シトス、故ニ衆人ノ肺臟ヨリ濕氣ヲ呼出シテ、大氣ヲ沾潤シタル鬱室ノ如キハ、殊ニ之ヲ避ケザル可カラズ、蓋シ此試験ヲ爲スニハ、夏季ヨリハ冬季ヲ以テ一般ニ善良トス、彼ノ冬

夜家族ノ爐火邊ニ集合スル時ニ於テ試験ヲ行ヘバ、其成功多キト實ニ驚クベシ、又放課時間ニ校室ヲ開キテ、善ク大氣ヲ流通セシメ、更ニ烈火ヲ以テ急ニ其内ノ大氣ヲ暖ムルカ、又更ニ善良ナルハ、早朝生徒ノ呼吸シテ未ダ室内ノ大氣ニ濕氣ヲ帶バシメサル際ナリ、是ニ於テ電氣ノ試験ヲ爲セバ、必ズ最良ノ成果ヲ見ルベキナリ、次ニ記載スル所ノ諸試験ハ、甚ダ簡單ニシテ、兒童モ能ク之ヲ爲シ得ベシ、是唯兒童ノミナラズ、年長ノ學生ニモ亦數多ノ快樂ト教訓トヲ給スベキ者タリ、

## ○摩擦ニ由リテ發スル電氣

第百十八試 長サ六寸幅一寸許ノ薄クシテ且ツ柔軟ナル鳶色紙○美濃紙

ノ如キ生紙ヲ用井ルモ  
可ナラン以下之ニ倣フ  
ヲ取り、煖爐又ハ燈火ニテ善ク之ヲ熱シ、然ル後左  
手ノ大指ト他ノ四指トノ間ニ挾ミ、右手ニ其端ヲ把リ、急劇ニ之ヲ引  
キテ摩擦スルヲ兩三回ニシテ、壁ニ接近セシムレバ、其紙直チニ壁ニ  
向ヒテ飛ビ、之ヲ放テバ壁面ニ附貼スベク、或ハ時ニ糊着セシ如ク、數  
分時間其壁面ニ止マルヲ見ルベシ、

第百十九試 再ヒ前試ノ紙ヲ摩擦シ、一手ニ其一端ヲ把リ、他手ヲ其  
紙ニ附近スレバ、其紙速ニ指ニ向ヒテ飛ビ、又緊シク其所ニ附住スル  
ヲ見ルベシ、

第百二十試 長サ數寸ノ玻璃管、又ハ容易ニ摩擦シ得ベキ形狀ヲ具  
シタル洋燈ノ烟筒ト毛布片トヲ取りテ、皆善ク之ヲ乾カシ、先ヅ一手  
ヲフランチ

ニ玻璃管ヲ把リテ、之ヲ顔面ニ近クルニ、毫モ感動ヲ受クルトナシ、然  
ルニ他手ニ毛布ヲ把リテ烈シク其玻璃管ヲ摩シ、而シテ後前ノ如ク  
之ヲ顔面ニ近クレバ、忽チ其顔面ニ蛛網ヲ曳クガ如キ狀ヲ感覺スベ  
シ、

第百二十一試 再ヒ玻璃管ヲ烈シク摩擦シ、之ヲ手指ヲ屈シテ其關  
節ニ近クレバ、剝々タル聲ヲ聞クベク、且ツ暗室ニ於テスレバ、屢々微小  
ナル標火ノ迸發スルヲ見ル、

第百二十二試 甚タ小ニシテ且輕キ綿數片ヲ机上ニ置キ、再ヒ玻璃  
管ヲ善ク摩擦シテ其綿ニ近クレバ、其綿速ニ玻璃管ニ向ヒテ飛揚ス  
ルヲ見ル、

第二百二十三試 綿片又ハ軟ナル羽毛ヲ空中ニ浮遊セシメ、烈シク摩擦シタル玻璃管ヲ取りテ之ニ近クレバ、其物隔離セル處ヨリ玻璃管ニ向ヒテ直チニ飛ビ來ルベシ、

第二百二十四試 前ニ記載シタル諸種ノ試験ヲ爲スニ當リ、玻璃管ニ代フルニ封蠟棍ヲ用フルモ、亦同一ノ成果ヲ生ズベシ、

是等ノ試験ニ於テ、紙、玻璃或ハ封蠟ヲ摩擦スレバ、其體中ニ一種ノ新カノ發生スルヲ知ル、蓋シ既ニ注視シタル諸般ノ成果ハ、電氣ニ屬スル者ニシテ、其電氣ハ即チ摩擦ニ由リテ發生シタル者ナリ、

○吸引力及ビ拒衝力又吸力及ビ拒力

第二百二十五試 絹糸ヲ解綻シ、而シテ其細纖維ノ一端ニ、小ニシテ且

ツ輕キ綿ノ一片ヲ結ビ、一人ヲシテ其他端ヲ把リテ繫垂セシメ、然ル時玻璃管ヲ烈シク摩擦シテ之ニ近クレバ其ノ綿速ニ玻璃管ノ方ニ近ツキ、或ハ時ニ數寸ノ距離ヲ飛ビ來ルヲ見ヨ、是綿ノ玻璃管ニ吸引セラレ、ニ由ルナリ、

第二百二十六試 再ビ玻璃管ヲ善ク摩擦シ、之ヲ綿ニ近ツクレバ、綿ハ必ズ前ノ如ク吸引セラレベシ、其暫時玻璃管ニ附着シテ後離レタル片ハ、更ニ又玻璃管ヲ摩擦シ、前ノ如ク綿ニ近ツケテ、暫時間相觸接セシメ置クベシ、此ノ如クスルヲ數回ニ及ベハ、其綿既ニ玻璃管ト相觸接スルヲ嫌ヒテ、其管ヲ近ツクル毎ニ、必ズ逃避スベシ、此時ニ當リテハ、其綿ヲ先ツ他物ニ觸レシメタル後ニ非ザレバ、玻璃管ニ觸接セシ

ムル能ハザル者ナリ、

此試験ニ於テ、綿ノ玻璃管ニ拒反セラル、ヲ見ヨ、其作用ヲ拒衝ト云フナリ、

第二百二十七試 又時トシテハ、玻璃管ニ電氣ヲ多ク發生セシムルヲ得ベシ、即チ絹糸ニ繫繩シタル綿ノ一方ニ發電セル玻璃管ヲ置キ、而シテ他ノ一方ニ手或ハ鐵片ヲ置ク片ハ、其小振子前ノ綿ヲ云フ兩物ノ間ニ在リテ、先ヅ發電セル玻璃管ノ爲ニ引カレ、後爲ニ衝カレテ、數回前後ニ急飛スルヲ以テ證スベキナリ、  
是等ノ試験ニ於テ、電氣ハ吸引ト拒衝トノ二現象ニ由リテ、其發生ヲ示スヲ見ル、

第二百二十八試 長キ絹ノ匾紐ヲ温メテ善ク乾カシ、之ヲ左手ノ食指ニ懸ケテ、雙方同一ナル長サニ下垂セシメ、其間ニ右手ノ食指ヲ入レ、大指及ビ他指ヲ以テ左右ヨリ緊ク之ヲ挟ミ、左手ニ懸ケタル匾紐ヲ引キテ、其全部ヲ摩擦スル一二三四回ニ至レバ、匾紐ノ兩部既ニ觸接スルヲ嫌ヒテ、互ニ相拒衝ス、又其間ニ手ヲ入ルレバ、速ニ雙方ヨリ之ニ向ヒテ飛ビ來リ、其手ヲ去レバ、復速ニ飛ビ去ルヲ見ル、

第二百二十九試 一人ヲシテ前試ノ如ク絹ノ匾紐ヲ摩擦セシメ、別ニ乾燥シタル毛布ヲ以テ、封蠟ヲ摩擦シ、兩物ノ善ク發電シタル片、其封蠟ヲ匾紐ノ兩條間ニ入ルレバ、其兩部更ニ遠ク飛ビ去ルベシ、是發電シタル封蠟ハ、發電シタル匾紐ヲ拒衝スルニ由ルナリ、

第三百三十試 玻璃管又ハ便宜ナル形狀ヲ具シタル洋燈ノ烟筒ヲ摩擦シ、之ヲ發電セル絹ノ匾紐ノ兩條間ニ入ルレバ、其兩部直チニ玻璃ニ向ヒテ飛ビ來ル、是發電シタル玻璃ハ、發電シタル絹ノ匾紐ヲ吸引スルガ爲ナリ、

是ニ由リテ、絹ノ匾紐ハ發電玻璃ト發電封蠟トニ對シテ其作用ヲ異ニスルヲ見ヨ、即チ玻璃ニハ吸引セラレ、封蠟ニハ拒衝セララル、者ナリ、

第三百三十一試 第三百二十五試ニ於テ使用シタル如ク、絹糸ノ一端ニ綿ノ小球ヲ繫垂シ、先ヅ玻璃管ヲ摩擦シテ其小球ニ觸接セシメテ、發電玻璃ノ爲ニ拒衝セララル、ニ至リ、別ニ毛布ヲ以テ封蠟ヲ摩擦シ、之

ヲ其小球ニ近ヅクレバ、球ハ爲ニ吸引セラレテ、速ニ封蠟ノ方ニ飛ビ來ルベシ、是ニ由リテ發電玻璃ト發電封蠟トハ其作用ヲ異ニスルヲ見ヨ、即チ其綿ハ玻璃ニ拒衝セララルレバ、封蠟ニ吸引セララル、者タリ、毛布ヲ以テ玻璃ヲ摩擦スルガ爲ニ發生シタル電氣ノ如キハ、之ヲ陽電氣ト云ヒ、又封蠟ヲ摩擦スルガ爲ニ發生シタル電氣ノ如キハ、之ヲ陰電氣ト云フ、

○驗電器

第三百三十二試 玻璃管又ハ封蠟ヲ烈シク摩擦シ、而シテ如何ナル變化ノ發起スルヤニ注目スベシ、若シ更ニ變化ヲ見ザル片ハ、尙他法ヲ以テ之ヲ試ムルニ非ザレハ、電氣ノ發生シタルヤ否ヤヲ知ル丁能ハ

ズ、

玻璃管或ハ封蠟ヲ摩擦シテ、之ヲ顔面又ハ手ニ近ヅクルニ、蛛網ヲ曳クガ如キ狀ヲ感シ、或ハ撥裂ノ聲ヲ發スル片ハ、其發電シタルヲ知ルベシ、又之ヲ机上ニ置キタル綿ノ如キ輕キ物ニ近ヅクレバ、忽チ之ヲ吸引スルニ由リテ、其發電シタルヲ知ルベシ、然レモ是等ノ方法ハ、未ダ共ニ全ク便宜ナリト云フ可カラズ、

第百三十三試 長サ數寸ノ乾燥シタル細キ木杆ヲ取り、又別ニ乾燥シタル穀物ノ髓接骨木ノ心木栓、或ハ綿ヲ以テ小球ヲ作り、之ヲ絹糸ノ纖維ノ一端ニ繫キ、而シテ其他端ヲ前ノ木杆ノ一端ニ結ビ、次ニ其木杆ヲ机上ニ置キテ、球ヲ繫垂シタル一端ヲ机縁ヨリ數寸ノ所ニ突

出セシムベシ、又更ニ善キハ机上ニ在ル一堆ノ書籍、或ハ他ノ臺トナルベキ者ノ上ニ、其木杆ヲ置キテ、小球ヲ自在ニ振搖シ得ベカラシムル是ナリ、

今發電シタル玻璃管又ハ封蠟ヲ此小振子ニ近ヅクレバ、其球ノ運動ニ由リテ、直チニ電氣ノ發生ヲ知ルベシ、即チ電氣善ク發生スレバ、其球速ニ玻璃管或ハ封蠟ニ向ヒテ飛ビ來ルベシ、而シテ瞬間之ニ附着シタル後、又速ニ飛ビ去ルヲ見ルベキナリ、

第百三十四試 長サ五分幅二分五厘許ナル一片ノ錫箔香料等ヲ貯フル罐又ハ壺ノ口ヲ被覆スルニ用アル如キ薄葉ノ者ヲ取り、之ヲ前試ノ球ニ代用スルキハ、是亦其球ノ如ク電氣ノ發生ヲ見ルニ足ルベシ、



是等ノ簡便ナル装置ヲ使用スレバ、電氣ノ發生ヲ知り得ベシ、凡ソ此ノ如キ器械ヲ驗電器ト云フ、

第三百三十五試 玻璃管ヲ烈シク摩擦シテ、之ヲ驗電器ノ球ニ觸接セシムレバ、其球瞬間時之ニ附着スルモ、若シ其管ノ善ク發電シタル片ハ、再ビ飛去ス、是既ニ前試ニ於テ見ル所ノ作用ナリ、然レモ今茲ニ注意ヲ要スルモノハ、其球ノ玻璃ニ觸接シタル片、其電氣ヲ取りテ、之ト同一ナル電氣、即チ語ヲ換ヘテ之ヲ言ヘハ、陽電氣ヲ發生スルヲ見、且ツ此時ニ當リテハ其二體互ニ相拒衝シテ、分離スルヲ見ルニ在リ、此試験ニ於テ陽電氣ヲ發生シタル二體ハ、彼此互ニ相拒衝スルヲ知ル、

第三百三十六試 次ニ毛布ヲ以テ烈シク封蠟ヲ摩擦シ、之ヲ驗電器ノ球ニ觸接スルヲ數次ナル片ハ、其球飛去スルニ至ルベシ、斯ニ於テ注意ヲ要スル者ハ、封蠟ノ電氣ハ陰性ナルヲ知り、且ツ其球ノ封蠟ヲ離レテ飛ビ去ルヲ見レバ、此球モ亦同種ノ陰電氣ヲ含マザルヲ得サルヲ知ルニ在リ、

此試験ニ於テ、陰電氣ノ發生シタル兩體ハ、亦互ニ相拒衝スルヲ見ル、此二個ノ試験ニ由リ、二物同一ノ電氣ヲ發生スル片ハ、互ニ拒衝スルヲ知ル、之ヲ名ケテ第一ノ法則ト云フ、

第三百三十七試 再ビ玻璃管ヲ摩擦シ、之ヲ以テ驗電器ノ球ニ授電スレバ、其小球ノ電氣ハ、玻璃ヨリ傳受シタルニ因リテ、陽性ナルヲ知ル、

然ル後毛布ヲ以テ封蠟ヲ摩擦シ、之ヲ其小球ニ近ヅクレバ、其球直ニ封蠟ニ附着ス、是封蠟ノ電氣ハ陰性、球ノ電氣ハ陽性ナルガ故ニ、二體互ニ相吸引スルナリ、

是ニ由リテ反對ノ電氣ヲ發生シタル二體ハ、互ニ吸引スルヲ見ル、之ヲ名ケテ第二ノ法則ト云フ、

第三百三十八試 前ノ絹紐ヲ用ヒタル試驗第百二十八試ヲ參觀セヨヲ反覆スレバ、其

兩部ノ互ニ拒衝スルヲ見ヨ、今其兩部ニ發生シタル電氣ハ、同種ナルヤ又異種ナルヤ第一ノ法則ヲ見ヨ

第三百三十九試 絹ハ何種ノ電氣ヲ發生スルヤヲ發見シ得ベキヤ、玻璃管ヲ摩擦シ、之ヲ驗電器ノ球ニ觸接セシメテ、其飛去スルニ至レ

バ、其球ノ電氣ハ、陽性ナルヲ見ヨ、斯クテ絹紐ノ兩部互ニ拒衝スル者ヲ取リテ、此陽電氣ヲ發シタル球ニ近ヅクレバ、其二物共ニ速ニ相吸引スルヲ見ヨ、此ノ如ク陽電氣ヲ發シタル球ノ吸引セラル、ニ由レバ、第二ノ法則ヲ見ヨ絹ニ發シタル電氣ノ陰性ナルヤ必セリ、

是ニ由リテ之ヲ考フルニ、此小ナル驗電器ハ、唯電氣ノ發生ヲ檢出セシムルノミナラス、又其體ニ發生シタル電氣ハ、何ノ種類ナルヤヲ知ラシムル者ナリ、今左ニ之ヲ試驗セン、

第四百十試 薄クシテ強キ鳶色紙ノ一片ヲ取り、之ヲ幅一寸長サ一尺六寸ヨリ同キ六七寸程ニ切り、善ク乾カシ煖メテ後、前ニ用ヒタル絹紐ノ如ク、第百二十八試ヲ參觀セヨ之ヲ左手ノ食指ニ懸垂シ、右手ノ指ヲ以テ、其

兩部ヲ一二回摩擦スレバ、彼是互ニ強ク拒衝ス、今此紙ノ電氣ハ何ノ種類ナルヤ、之ヲ試驗スベシ、其法毛布ニテ摩擦シタル封蠟ヲ以テ、驗電器ノ球ニ發電セシムレバ、其球ノ電氣ハ即チ陰性ナリ、斯クテ其紙ヲ此球ニ近ヅクレバ、二物互ニ強ク拒衝スルヲ見ヨ、是紙ト球トノ電氣同種ナルノ徵ナリ、第一ノ法則ヲ見ヨ因リテ紙ノ電氣ハ陰性ナルヲ知ル、

第四百一十一試 玻璃ヲ以テ驗電器ノ球ニ發電セシムレバ、其球ノ電氣ハ陽性ナリ、今毛布ヲ以テ摩擦シタル封蠟ヲ之ニ近ヅクレバ、其小球ヲ吸引スルヲ見ヨ、是封蠟ノ電氣ハ陰性ナルノ徵ナリ、

前ノ封蠟ノ電氣ヲ漏去セシメンガ爲メ、手ヲ以テ其面ニ觸レ、然ル後絹ノ小片ヲ以テ烈シク之ヲ摩擦シ置キ、又別ニ玻璃ヲ以テ驗電器ノ

球ニ陽電氣ヲ發生セシメテ、之ニ發電シタル封蠟ヲ近ヅクレバ、其封蠟ノ球ヲ拒衝スルヲ見ヨ、是封蠟ノ電氣ハ陽性ナルノ徵ナリ、之ニ由リテ、封蠟ノ電氣ハ毛布ヲ以テ摩擦スレバ陽性ナレモ、絹ヲ以テ摩擦シタル片ハ陰性ナルヲ知ル、○本試ノ前文ニ毛布ヲ以テ摩擦シタル封蠟中器是封蠟ノ電氣ハ陰性云々トアリ因テ按スルニ封蠟ノ電氣ハ毛布ヲ以テ摩擦スレバ陽性云々ハ陰性ノ誤ニシテ絹ヲ以テ摩擦シタル片ハ陰性云々ハ陽性ノ誤ナランカ

第四百十二試 玻璃ノ電氣ハ其摩擦スベキ者ニ毛布ヲ用フル片ト、絹布ヲ用フル片ト、異ナルヤ否ヤヲ知ラント欲セバ、毛布ニテ摩擦シタル封蠟ヲ以テ、小球ニ發電セシメ、而シテ之ニ發電シタル玻璃ヲ近ヅクレバ、則チ之ヲ知り得ベシ、

第四百十三試 長サ八寸幅四寸許ノ鳶色紙二片ヲ取り、之ヲ煖爐或

ハ洋燈ノ火焰上ニ保持シテ十分ニ煖メ、机上又更ニ善ナルハ茶盆上ニ其二片ヲ重子置キ、手掌ヲ以テ烈シク之ヲ摩擦シ、然ル後其一隅ヲ把リテ机上ヨリ舉グレバ、兩紙片互ニ相附着スルヲ見ヨ、斯クテ之ヲ分タント欲スレバ、互ニ強ク吸引シ、時トシテハ引キ分ケントスルノ際、撥々タル聲音ヲ聞クイアリ、

是ニ由リテ、唯上部ノ一片ノミヲ摩擦セシニ、兩片共ニ發電シ、且ツ兩片互ニ相吸引スルガ故ニ、各片異種ノ電氣ヲ發生シタルヲ知ルナリ、  
第四百四十四試 第四百四十三試ニ記載シタル如キ二葉ノ新紙ヲ取り、之ヲ善ク煖メテ、玻璃板上ニ重子置キ、手ヲ以テ烈シク上紙ヲ摩擦シ、然ル後其一端ヲ把リテ玻璃板ヨリ舉グレバ、兩紙互ニ相拒衝スルヲ

見ル、

第四百四十三試 及ヒ第四百四十四試ヲ反復センニ、兩紙片ハ茶盆上ニ於テ摩擦スル片ハ、常ニ相吸引スレト、玻璃板上ニ於テ摩擦スル片ハ、常ニ相拒衝スルヲ見ルヘシ、

前例ニ於テハ唯上紙ノミ摩擦ノ爲ニ發電シ、下紙ハ上紙ヨリ其電氣ヲ受クル者ナリ、若シ兩紙ヲ玻璃上ニ置ク片ハ、下紙ハ上紙ト同種ノ電氣ヲ發生スルカ故ニ、相拒衝ス、第一ノ法然レトテ之ヲ茶盆上ニ置ク片ハ、下紙ハ上紙ト異種ノ電氣ヲ發生スルカ故ニ、相吸引スルナリ、第二ノ法則ヲ見ヨ

見

爰ニ一個ノ發電體アリテ、其近傍ニ在ル他ノ物體ニ授電スルニ、若シ

其電氣ヲシテ自己ノ電氣ト反對ナラシムル片ハ、其作用ヲ名ケテ、誘導ト云フ、蓋シ兩紙ヲ茶盆上ニ於テ摩擦スル片、上紙ハ其誘導ニ由リテ、下紙ヲ發電セシムルナリ、

此誘導、即チ當今一般ニ唱フルポラリゼーションノ十分ナル説明ハ、高尚ナル學科ニ屬スルヲ以テ、今茲ニ之ヲ説カス、

第四百十五試 二葉ノ紙ヲ發電セシメ、驗電器ヲ以テ之ヲ試ムレハ、其二葉ニ發生シタル電氣ノ狀態相反スルヲ知ル、

○化學ノ部

○化學

左ニ記載スル簡單ナル化學ノ試験ハ、美麗ニシテ且ツ教訓ト成ルヘキ者ナリ、但シ之ヲ爲スニ要スル所ノ物品ハ、通常物理學ノ試験ニ要スル者ノ如ク、之ヲ得ルニ便宜ナラスト雖モ、之ヲ購求スルニ多費ヲ要スルモノニアラス、且ツ村落ノ賣店ニ貯ヘサル者ハ、都會ノ商人ニ就キテ之ヲ送致シ得ヘキモノナリ、

○化學ノ作用

第四百十六試 玻璃盃ニ、其積四分一許ノ強キ酢ヲ入レ、別ニ麵包ヲ燒クニ用フル通常ノ曹達ヲ取リテ、大肉刀ノ尖端ニ受クヘキ程ノ量

ヲ其酢中ニ加フレハ、烈シク發泡シ、暫時ニシテ其止ムニ及ヘハ、既ニ其曹達ヲ見ル可カラス、斯クテ又少許ノ曹達ヲ屢之ニ加ヘテ、終ニ其液ノ發泡セサルニ至レハ、最後ニ加ヘタル曹達ハ、其盃底ニ殘留スヘシ、即チ曹達ハ此作用ニ由リテ見ル可カラサルニ至リ、其時酢ハ<sup>舌ヲ以テ</sup>之ヲ嘗ムヘシ變シテ既ニ酸味ヲ呈セサルニ至ルヲ知ル、是ニ由リテ、酢ト曹達トノ間ニ烈シキ作用ヲ生シ、爲ニ其兩物ノ性質ノ變化シタルヲ見ル、

第百四十七試 通常ノ玻璃壺ニ、小ナル銅片二三個ヲ投シ、之ヲ浸スニ足ル程ノ硝酸ヲ其中ニ注入スレハ、速ニ烈シキ作用ヲ生シ、其液沸騰シテ深藍色ト成リ、櫻實色ノ蒸氣揚發シテ壺中ニ充滿シ、遂ニ壺口

ヨリ洩レテ室内ニ散出スルニ至ル、但シ此際銅片ハ漸々消失シ、壺中ニ十分ノ酸アレハ、其銅遂ニ全ク見エサルニ至ル、而シテ此作用ノ止ム片ハ、其壺中ニ深藍色ノ液ヲ存シ、液上ノ空氣中ニ紅色ノ蒸氣ヲ殘スヘシ、

此試驗ニ於テ、又物質ノ變化スル際ニ、烈シキ作用ノ生スルヲ見ル、

第百四十八試 一ノ玻璃盃ニ、鹽化水素酸三四滴ヲ入レ、他ノ玻璃盃ニ、同量ノ諳謨尼亞ヲ入レ、然ル後其一盃ヲ取り、全ク倒ニシテ他ノ盃上ニ蓋ヘハ、白色ノ蒸氣速ニ兩盃中ニ充滿スヘシ、但シ鹽化水素酸及ヒ諳謨尼亞ハ、殆ト全ク無色ノ液ナレト、之ヲ混合スル片ハ、白色ノ蒸氣ヲ生成スル者ナリ、

是ニ由リテ、又物體ノ性質ヲ變化スル所ノ作用ヲ知ル、

第四百十九試 砂糖及ヒ鹽素酸剝篤亞與母ノ各半茶七ヲ混合シ、之ヲ細末ト爲シテ、厚紙上ニ置クヘシ、但シ此厚紙ハ、机上ニ置キタル盃上ニ載セテ、机ト相隔ツルヲ宜シトス、斯クテ其混合物ニ、硫酸二三滴ヲ注加スレハ、忽チ奇異ナル燃燒ヲ起シ、著シキ爆聲ヲ發シテ、紫焰ノ閃火高ク上騰スルヲ見ルヘシ、

此燃燒全ク熄ミタル片、厚紙上ヲ見レハ、砂糖及ヒ鹽素酸剝篤亞與母ノ兩物共ニ消失シテ、唯黒キ石炭狀ノ一塊ノ殘留スルヲ見ルノミ、是ニ由リテ、燃燒ハ物體ノ性質ノ變化セララル、作用ナルヲ知ル、是等ノ試験ニ於テ示シタル如キ諸作用ハ、之ヲ化學ノ作用ト云フ、故

ニ化學作用ナル語ハ、物體ノ性質ノ變化セララル、作用ト云ヘル意味ナルヲ知ルナリ、

○抱合及ヒ分解

第百五十試 此施行ニハ、長クシテ且細キ小壘ヲ以テ最モ良シトス、之ニ少許ノ水ヲ入レ、然ル後其水ヲ蓋フニ足ル程ノ油ヲ加フルニ、油ハ水ヨリ輕キ液體ナルニ由リ、水上ニ浮フト勿論ナリ、今之ニ少量ノ諳謨尼亞ヲ注加シテ、善ク其混合物ヲ振搖スレハ、油及ヒ水ヲ見スシテ、石鹼狀ノ液體ヲ見ルヘシ、是實ニ油及ヒ諳謨尼亞ノ相抱合シテ、水ト混和シタル石鹼ノ一種ヲ爲シタルナリ、但シ此新成物、即チ石鹼ハ、之ヲ造成シタル諳謨尼亞、又ハ油ノ兩物トハ、甚タ異ナリタル者ナル

ヲ知ルナリ、

今二個又ハ二個以上ノ物體アリテ、之ト異ナリタル一新物ヲ造成スルカ爲ニ、其見ル可カラサルニ至リタル片ハ、之ヲ二物相抱合スト云ヒ、又其造成シタル新物ハ、之ヲ抱合物ト云フ、即チ諳謨尼亞及ヒ油ハ、一ノ抱合物タル石鹼ヲ造成スルカ爲ニ、相抱合シタルナリ、

第百五十一試 第百五十試ニ於テ造成シタル石鹼水ニ、少量ノ強硫酸ヲ加ヘテ、善ク之ヲ振搖スレハ、石鹼水ハ半又ハ全ク見ル可カラサルニ至リ、油ハ故ニ復シテ、前ノ如ク水上ニ浮出スルヲ見ルヘシ、之ニ由リテ、硫酸ハ油ヨリ諳謨尼亞ヲ分チ取りタルヲ知ル、其故ハ石鹼ノ抱合破壞セラレテ、油ノ故ニ復スルヲ以テナリ、

前試ノ石鹼ニ於ケルカ如ク、一物ノ分タレテ之ヲ組成シタル異性ノ物ト成リタル片ハ、之ヲ分解スト云ヒ、又其分タレタル物ハ、之ヲ成分ト云フ、即チ石鹼ノ分解セラレタル片、油ハ其一成分ニシテ、諳謨尼亞ハ他ノ成分タリ、

○酸類

第百五十二試 藍色リトマスノ小片一二個ヲ碎キテ細粉ト爲シ、之ヲ玻璃盃ノ水中ニ投スレハ、リトマス鎔解シテ其水ニ深藍色ヲ附與スヘシ、然ルニ今其盃中ニ少量ノ強キ酢ヲ注加スレハ、其色奇變ヲ生シテ、深藍色ノ紅色ニ變スルヲ見ルヘシ、

第百五十三試 他ノ玻璃盃ニ水ヲ盛リ、藍色リトマスヲ以テ着色シ、



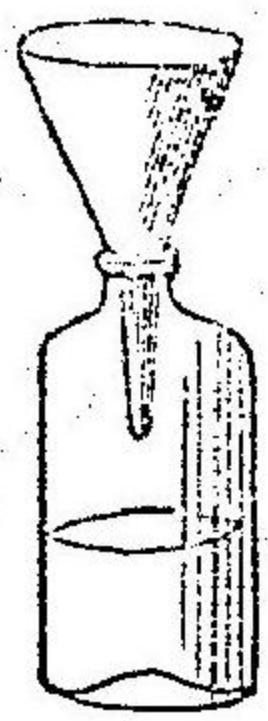
之ニ硫酸二三滴ヲ注ケハ、其藍色忽チ變シテ紅色トナル、  
 第百五十四試 他ノ藍色リトマスノ鎔液ニ、硝酸二三滴ヲ加フレハ、  
 其液忽チ紅色ト成ル、  
 第百五十五試 又リトマスヲ盛リタル他ノ玻璃盃ヲ取リテ、之ニ鹽  
 化水素酸ヲ滴入スレハ、其藍色直チニ紅色ニ變ス、  
 是ニ由リテ、藍色リトマスヲ紅色ニ變セシムル一種ノ物體アルヲ見  
 ル、若シ試ニ是等ノ物體ヲ嘗ムレハ、皆必ス酸味アルヲ知ルヘシ、又是  
 等ノ物體ハ、共ニ他ノ性質ヲ有スレト、之ヲ檢スルニ最便ナルノ性ハ、  
 藍色リトマスヲ紅色ニ變スルノカナリ、是等ノ物ハ之ヲ名ケテ酸ト  
 云フ、

○亞兒加里

第百五十六試 既ニ酸ノ爲ニ紅色ニ變セラレタルリトマス液ノ入り  
 タル玻璃盃ヲ取リ、之ニ少量ノ諸謨尼亞ヲ加フレハ、其紅色變シテ、藍  
 色ニ復スルヲ見ル、

第百五十七試 玻璃又ハ鐵葉ヲ以テ製シタル尋常ノ漏斗ヲ取リ、生  
 紙又ハ吸墨紙ヲ以テ其管ノ上口ヲ充塞シ、然ル後漏斗内ニ、殆ト木灰ヲ滿盛

第廿五圖



シテ、其上ニ温水ヲ注入シ、而シテ其液ノ木灰  
 中ヲ通過シテ、管底ニ滲下スル者ヲ、其口ニ漏斗  
第二十五圖ヲ見ヨノ下端ヲ挿入シタル壘中ニ受ケテ貯フヘシ、斯クテ其液ノ適  
 量ヲ取リ、彼ノ酸ノ爲ニ紅變シタルリトマス液ノ入りタル盃中ニ注

ケハ、其リトマス液ノ藍色ニ復スルヲ見ルナリ、若シリトマス液ニ加ヘタル酸ノ過量ナルキハ、再ヒ之ヲ藍色ニ復セシムルヲ難カルヘシ、

是等ノ試験ニ於テ、或ル物體ハ、既ニ酸ノ爲ニ紅變シタルリトマス液ヲ藍色ニ復セシムルカヲ有スルヲ見ル、此種類ニ屬スル最モ普通ノ物體ハ、之ヲ名ケテ亞兒加里ト云フ、即チ諳謨尼亞ハ、一ノ亞兒加里ナリ、剝篤亞斯及ヒ遭達モ亦然リ、

○酸カ或ハ亞兒加里カ

第百五十八試 玻璃壘ト其壘口ニ密適スヘキ木栓トヲ取り、其木栓ニ銅線ヲ貫通シテ壘口ヲ栓塞スル片ハ、其線端壘内ノ中央ニ下垂スル様ニ爲シ置キ、先ツ手ニ其木栓ヲ把リ、而シテ銅線ノ下端ヲ火中ニ

投シテ善ク之ヲ熱シ、其熱線ヲ硫黃ノ入りタル器中ニ挿入スレハ、其硫黃多ク銅線ニ附着スヘシ、斯クテ又銅線ヲ火中ニ保チテ、硫黃ニ點火セシメ、而シテ後之ヲ壘中ニ入ル、ニ、其硫黃尙暫時間燃燒シテ、白烟ノ壘中ニ充滿スルヲ見ルヘシ、此白烟ハ硫黃又ハ空氣ト全ク異ナル者ニシテ、即チ硫黃ノ燃燒ニ由リテ生成シタル、一ノ新抱合物ナリ、今其木栓及ヒ銅線ヲ取り去リテ、壘中ニ少許ノ藍色リトマス液ヲ注入シ、其中ノ物ヲ逃出セサラシメンカ爲ニ、手ヲ壘口ニ蓋ヒテ、善ク之ヲ振搖スレハ、其色ノ變化スルヲ見ル、此新抱合物ハ、酸ナルヤ又ハ亞兒加里ナルヤ、

此新成物ノ名ハ、亞硫酸ニシテ、彼ノ摺附木ノ發火スル片生スル白烟

ハ、之ト同一ノ者タリ、

第百五十九試 玻璃盃ニ水ヲ入レ、之ヲ分明ニ着色スルニ足ル程ノ藍色リトマスヲ加ヘテ、之ト混和シ、然ル後玻璃管ヲ取り、其一端ヲ着色水中ニ浸シ、他ノ一端ヲ口ニ含ミテ、肺臓ヨリ空氣ヲ呼出シ、抱沫ヲシテ水中ヲ通過セシムレハ、暫時ニシテ其水ノ紅色ニ變スルヲ見ル、此試験ハ、肺臓ヨリ出ツル呼氣中ニ、一ノ酸アルヲ示ス者ニシテ、其酸ヲ名ケテ炭酸ト云フ、

○窒素及ヒ酸素

第百六十試 第百五十八試ニ於テ使用シタル如キ木栓及ヒ銅線ヲ具シタル一壺ヲ備ヘ、且其壺ハ、此時ニ於テハ大ナルヲ要ス、扱其銅線ノ

下端ニ硫黄ヲ附着シ、前ノ試験ニ爲シタル如ク、壺中ニ於テ之ヲ燃ヤシ、暫時ニシテ木栓及ヒ銅線ヲ取り去リ、○白烟ヲ逃出セサ  
ラシメンカ爲メニ預メ別ニ備ヘ置キタル壺口ニ密適スヘキ他ノ木栓ヲ以テ之ヲ填塞シ、又前ノ方法ヲ以テ、硫黄ヲ壺中ニ燃ヤスト數回ニシテ、硫黄全ク壺中ニ於テ燃エサルニ至リ、然ル後壺ヲ倒ニシテ、其口ヲ水器中ニ浸シ、空氣ノ壺中ニ竄入セサル様ニ注意シテ、其木栓ヲ取り去リ、而シテ久シク之ヲ水中ニ倒置スレハ、壺中ノ白烟、前ノ如ク稠密ナラサルニ至ル、因リテ水ノ烟ヲ取り去リタルヲ知ル、既ニシテ其烟遂ニ全ク見エサルニ至レハ、水ハ僅ニ壺中ニ上昇シ、水上ノ空氣ハ、再ヒ清朗ト成ルヲ見ル、若シ教師  
預メ此試

驗ヲ爲セシナラハ、必シモ水ノ烟ヲ取り去ルヲ待タズシテ、既ニ他ノ壺ヲ以テ之ト同一ノ  
試験ヲ爲セシコト、及ヒ若干ノ時間ヲ經過スレハ、其烟ノ全ク消失スルヲ生徒ニ告ケ、然

ル後他ノ薬ヲ授クヘシ、蓋ニ使用シタル所ノ壘ハ、内部ノ空氣全ク清朝ニ至ルヲ生徒ニ見セシメンカ爲ニ水中ニ立テ置クヘシ、斯クテ又壘口ヲ栓塞シ、水中ヨリ取り出シテ、之ヲ机上ニ置クヘシ、

次ニ蠟燭ノ一片ヲ取り、銅線上方ニ彎曲シタル者ノ下端ニ緊着シテ第二十六圖ヲ見ヨ之ニ

第廿

火ヲ點シ、壘口ノ木栓ヲ取り去リテ、其

六圖

内ニ入ルレハ、其火焰宛モ水中ニ沉メ

タルカ如ク消滅ス、若シ壘中ニ空氣アレハ、其蠟燭ハ尙續キテ燃燒スヘシ、故ニ壘中ニ空氣ノ如ク見ユル者ハ空氣ナラス、

此瓦斯ハ、即チ窒素ト名ツクル者ナリ、

此試験ニ由リテ、種々ノ事ヲ學ビ得ヘシ、

第一 硫黄ヲ空氣中ニ燃ヤセハ、唯窒素ヲ殘スノミ、故ニ窒素ハ空氣

ノ一成分ナリ、

第二 此壘ヲ見レバ、窒素ハ空氣ノ如ク、無色透明ノ瓦斯ナルヲ知ル、

第三 窒素ハ、水ノ如ク速ニ火焰ヲ消滅ス、

第四 燃燒スル硫黄ハ、窒素ヲ殘サンガ爲ニ、壘ノ空氣中ヨリ、或ル物ヲ取り去レリ、此物ハ新抱合物、即チ白烟ヲ生成スルガ爲ニ、硫黄ト抱合セリ、

燃燒スル硫黄ノ爲ニ、空氣中ヨリ取り去ラレタル此物ハ、即チ酸素ト名クル者ナリ、故ニ

第五 酸素ハ、空氣ノ他ノ成分ナルヲ知ル、

硫黄ハ其燃燒スルノ際、空氣中ヨリ酸素ヲ取り去ルモノナリ、實ニ物

ノ空氣中ニ在リテ燃ユル片ハ、皆空氣中ノ酸素ヲ消費ス、若シ空氣中ニ酸素無カラシニハ、地球上ニ火ノ如キモノアルヲ知ラサルベシ、  
第百六十一試 蠟燭ニ火ヲ點シ、窒素ヲ貯ヘタル後、第百六十試ヲ見ヨ其口ヲ開放シテ、机上ニ置キタル燭中ニ、再ビ之ヲ入ルレバ、其火焰前ノ如ク速ニ消滅セザルヲ見ル、由リテ窒素ハ既ニ燭口ヲ出デ、室内ノ空氣中ニ散漫シタルヲ知ル、

此試驗ハ、窒素ノ空氣ヨリ輕量ナルヲ示スモノナリ、

○水素

第百六十二試 廣口燭ニ、亞鉛屑ヲ入レテ、燭底ノ見エザル様ニ爲シ、然ル後其亞鉛ヲ十分ニ浸ス程ノ水ヲ注ギ、次ニ少量ノ硫酸ヲ加フレ

バ、暫時ニシテ其液發泡スベシ、若シ發泡セザレバ、更ニ少量ノ硫酸ヲ注加スベシ、蓋シ其沸騰ハ、泡沫ヲシテ燭ノ半ニ上達セシムル程ニ、十分劇烈ナルヲ要ス、此劇烈ナル化學ノ作用、數分時間持續シタル後、尙其沸騰劇烈ナルノ際、點火シタル摺附木ヲ燭口ニ臨マシムレバ、忽チ爆聲ヲ聞キ、又同時ニ其燭口ニ火焰ノ發起スルヲ見ルベシ、但シ時トシテハ、其火焰ノ燭中ニ下ルコトアリ、

此試驗ニ於テ燃燒スベキ瓦斯ノ生成スルヲ知ル、其瓦斯ヲ名ケテ水素ト云フ、

第百六十三試 前試ニ用ヒタル如キ亞鉛及ヒ水ノ入りタル燭ヲ手巾ニテ捲包シ、前ノ如ク硫酸ヲ注加シ、其沸騰シタル片、速ニ摺附木ヲ燭

口ニ臨マシムレバ、其爆聲ノ前試ヨリ更ニ烈シキヲ聞クベシ、  
 此時布ヲ以テ壘ヲ捲クトハ、即チ烈シキ爆發ノ際、間、玻璃壘破裂シ、  
 其碎片飛散シテ、爲ニ害ヲ致ス<sup>ト</sup>アルヲ預防スルガ爲ナリ、又銅線或  
 ハ小棍ノ一端ニ摺附木ヲ結着シテ之ヲ行へ、ハ壘若シ破壊スルモ、手  
 ノ隔タルガ爲ニ、害ヲ受クル<sup>ト</sup>少ナシ、是亦適當ナル豫防ノ一ナリ、  
 此試験ニ於テハ、水素ノ壘中ニ在ル空氣ヲ盡ク驅出スル暇ナキガ故  
 ニ、其爆發スルノ際、壘中ニハ空氣ト此瓦斯トノ混合物アルヲ知ルナ  
 リ、  
 是ニ由リテ、水素及ビ空氣ハ、爆發性ノ混合物ヲ造成スルヲ知ル、  
 故ニ水素ヲ以テ諸試験ヲ爲スニハ、此瓦斯ヲ用フルノ前、預メ善ク注

意シテ、其器中ヨリ空氣ヲ盡ク驅除セズンバアルベカラズ、

第百六十四試

水素ヲ造成スベキ壘ニ、適合スル木栓ヲ取り、其中央

ニ一孔ヲ穿チテ、之ニ烟管

○玻璃管ヲ用  
ヒルモ可ナリ

ノ一端ヲ貫キ、其木栓ヲ壘口ニ

嵌插スル片、空氣ノ交通セザル様ニ爲シ置キ、斯クテ此壘中ニ亞鉛ト

第廿

水トヲ入レ、之ニ十分ノ硫酸ヲ加ヘテ、速

七圖



ニ其栓ヲ施シ、待ツ<sup>ト</sup>暫時ニシテ、水素ノ

爲ニ空氣ノ驅出セラレタルヲ信認スルニ至リタル片、點火シタル摺  
 附木ヲ其烟管ノ上端ニ臨マシムレバ、水素ハ其發出スルニ從ヒ、穩ニ  
 シテ力アル火焰ヲ揚ゲテ燃燒スルナリ、第二十七  
圖ヲ見ヨ此火焰ヲ見レバ、其光  
 ノ微弱ナルヲ知ルベシ、

第六十五試 其光微弱ナレト、此火焰中ニ細キ線ヲ入ルレバ、其速ニ熱シテ紅色ト成ルヲ見ルベシ、

此燃燒スル水素ノ火焰ハ、其光弱ケレト、其熱甚タ烈シキ者ナリ、

○炭酸

第六十六試 麵包ヲ燒クニ用フル所ノ曹達ヲ玻璃瓶(果罐ヲ用フルモ可ナリ)ニ入レ、テ其底ノ見エザル程ニ爲シ、其上ニ屢少シツ、強キ酢ヲ注グベシ、然ル後烈シキ沸騰、即チ醱酵ノ生スルヲ待チ、蠟燭ノ一片ヲ取りテ、之ヲ保持スル爲ニ上方ニ彎曲シタル銅線ノ下端ニ緊着シ、火ヲ點シテ瓶中ニ下セバ、其火焰ハ此化學作用ニ由リテ發生シタル瓦斯ノ爲ニ消滅スベシ、

右ノ外ニ、又瓶中ノ瓦斯ノ無色透明ナルヲ知ル、是窒素ナルヤ否ヤハ、他ノ試験ニ於テ見ルベキナリ、

第六十七試 前試ノ醱酵ノ止ミタル後、其瓦斯ノ入りタル瓶ノ口ヲ開キ、机上ニ置クテ少時間ニシテ、其中ニ再ビ點火シタル蠟燭ヲ入ルレバ、又前ノ如ク消滅スルヲ見ル、是此瓦斯ハ、空氣ヨリ其量重キヲ示シ、且ツ其重キガ故ニ、窒素ナラザルヲ示スモノナリ、

此火焰ヲ消滅スル空氣ヨリ重キ無色ノ瓦斯ハ、之ヲ名ケテ炭酸ト云フ、

第六十八試 長サ一寸許ノ蠟燭ノ一片ヲ取り、木栓ノ中央ニ溶解シタル蠟脂ヲ滴ラシテ、其上ニ蠟燭ノ下端ヲ置キ、強ク壓シテ乾着ス

ルニ至ルヘシ、斯クテ其蠟燭ニ火ヲ點シテ、之ヲ瓶又ハ廣口壺ノ中ニ置キ皿ヲ以テ瓶口ヲ掩ヘハ、其蠟燭暫時間瓶底ニ在リテ燃ユルモ、漸々朦朧トシテ終ニ消滅ス、爰ニ於テ其皿ヲ取り去リ、鑪ニテ尖銳ナラシメタル太キ銅線頭ヲ瓶中ノ木栓ニ刺插シテ其蠟燭ヲ出シ、次ニ少許ノ石灰水其製法ハ、少許ノ消石灰ヲ壺中ニ入レテ、之ニ水ヲ充タシ、而シテ後善ク之ヲ振搖シ、既ニシテ其消石灰ノ沉澱ヲタルキ、其上ノ清水ヲ他ノ鉢ニ取りテ、用ニ供スルナリ、ヲ瓶中ニ注入シテ、善ク振搖スレハ、其液乳汁狀ト成ルヲ見ル、抑此變化ハ何ノ所爲ナルヤ、空氣ハ之ヲ爲サ、ルベク、窒素ハ口ノ開キタル瓶中ニ止マラザルガ故ニ、亦之ヲ爲サ、ルベシ、又况ヤ水素ノ爲シ得ル所ニアラザルナリ、蓋シ瓶中ニ在リテ、石灰水ヲ乳汁狀ニ變シタル瓦斯ハ、蠟燭ノ火焰ヲ消滅シ、且ツ空氣ヨリ重キ無色物ニシテ、

乃チ炭酸瓦斯ナリシヲ知ル、實ニ石灰水ヲ乳汁狀ニ變ズベキ者ハ、唯此瓦斯アルノミ、但シ此瓦斯ヲ瓶中ニ生ゼシメタルハ何物ナルヤ、是燃燒シタル蠟燭ナルト必セリ、

此ノ如ク通常ノ火焰ハ、皆炭酸瓦斯ヲ生ズル者ナリ、

第百六十九試 玻璃盃ニ、少許ノ石灰水ヲ入レ、玻璃管又ハ葭ヲ取り、其一端ヲ水中ニ浸シ、他ノ一端ヲ口ニ含ミ、呼氣ヲシテ其液中ヲ通過セシムレバ、僅ニ一二回ニシテ、石灰水ノ乳汁狀ト成ルヲ見ルベシ、是炭酸瓦斯ノ現存ヲ示スモノナリ、

此試験ニ由リテ、炭酸ハ、呼吸ノ爲メニ肺臟ヨリ出ヅル者ノ一ナルヲ



知ル、

第七十試 清淨ニシテ且ツ乾燥シタル玻璃瓶ニ、呼吸氣ヲ吹キ入ルレバ、其瓶ノ側面ニ忽チ露ヲ結ブ、是水蒸氣ハ、呼吸ニ由リ肺臟ヨリ出ツル他ノ一物ナルヲ示スモノナリ、

炭酸及ビ水ハ、斷エズ呼吸ノ作用ニ由リテ生ズル者ナリ、其炭酸ハ炭素及ビ酸素ヨリ成リ、水ハ水素及ビ酸素ヨリ成ル、而シテ此二物ニ要スル酸素ハ、肺臟ニ吸入シタル空氣ヨリ供給シ、炭素及ビ水素ハ、體中ノ費耗分子、即チ汚穢物ヨリ供給スル者ナリ、蓋シ酸素ハ、肺臟ヨリ血管ニ進入シテ體中ノ諸部ヲ循環スルノ際、其通路ニ於テ、費耗分子ト相會シテ之ヲ分解シ、其炭素及ビ水素ト抱合シ、而シテ炭酸及ビ水ト

成リ、再ビ肺臟ニ還入シテ、夫ヨリ空氣中ニ呼出セララル、ナリ、血液ノ純潔ト成ルハ、即チ此方法ニ因ル者トス、

○火焰

第七十一試 火酒燈ノ燈心ヲ擴撥シテ之ニ點火スレバ、大ナル火焰ヲ發スベシ、今此火焰ノ中心ナル暗處ニ、摺附木ノ硫黃ノ附キタル一端ヲ入ルレバ、其木ハ火焰ノ縁邊ニ於テ燃エレバ、其中心ニ當リタル燃エベキ一端ノ却リテ燃エザルヲ見ル、

第七十二試 松栢類ノ長キ薄片、又ハ杆ヲ取リテ、其面ヲ削白シ、火酒燈ノ火焰ヲ横斷シテ、其燈心上ニ正平ニ之ヲ保持シ、其木片ノ將ニ燃エントスル際、之ヲ取り除クル片ハ、其火焰ノ中心ニ當リタル部分

ハ、焦ゲズシテ、其周邊ノ焦グルヲ見ル、

第百七十三試 一片ノ白紙ヲ正平ニ保持シ、速ニ火酒燈ノ火焰上ニ下シテ、其燈心ト觸接セシメ、其將ニ焦ゲントスルノ際、速ニ之ヲ取り去レバ、其紙ハ環形ニ燃エテ燈心ノ直上ニ在リタル部分ハ、却リテ燃エザルベシ、

第百七十四試 此火焰ノ標目中ニ、次ノ試験ヲ加フベシ、然レモ之ニ從事スルニハ、非常ノ注意ヲ要セザルヲ得ズ、否ラザレハ或ハ火災ノ起ルテアラシ、

通常ノ皿ヲ倒置スレバ、其裏面凸縁ヲ環ラシタル甚タ淺キ皿ト成ラシ、此皿ヲ机上ニ置キ、火酒ヲ入レテ、机上又ハ皿縁外ニ溢流セザル様

ニ注意シ、直徑一寸許ノ木栓上ニ、少許ノ火藥ヲ載セテ、之ヲ其火酒ノ中心ニ置キ、然ル後點火シタル摺附木ヲ以テ、皿縁ヨリ火酒ニ觸ルレバ、其火酒燃燒シテ火焰直チニ皿上ニ蔓延スベシ、此時微風ノ木栓ニ向ヒテ火焰ヲ吹クテナケレバ、其火藥ハ火焰ノ中心ニ在ルモ、尙暫時間燃燒セザルベシ、

是等ノ試験ニ由リテ、明ニ火酒燈ノ火焰ノ内部ハ、燃燒セザルヲ知ル、而シテ前試ノ外ハ、火焰ノ試験ヲ爲スノ際、蠟燭ノ火焰ヲ代用スルモ、同一ノ成果ヲ得ベシ、又通例ノ火焰ノ内部ハ、其燃エザルテ、火酒燈ノ内部ト相同シ、蓋シ火焰ノ中部モ、燃ユベキ瓦斯ヨリ成ルト雖、其然ラザル所以ハ、燃燒スル炎膜ニ圍包セラレテ、空氣ト觸接スル能ハザル

ニ因ルナリ、

第百七十五試 第二十七圖ニ示シタル装置ヲ以テ、第百六十四試ヲ  
反復スベシ、此ノ如クシテ水素ノ火焰ヲ得ル片ハ、其火焰ハ、燻中ノ水  
素ト空氣中ノ酸素トニ由リテ生成シタルヲ知ル、今此火焰上ニ清淨  
ニシテ且ツ全部ノ乾燥シタル玻璃瓶ヲ覆ヘバ、其側面直チニ露ヲ帶  
ブルヲ見ルベシ、

此水ノ生ズルハ、火焰中ノ水素及ビ酸素ノ間ニ起ル作用ノ成果ナリ、  
故ニ此試験ハ、水素及ビ酸素ノ二物ヨリ、水ノ成ルヲ示ス者ナリ、

第百七十六試 前試ノ如ク火酒燈ノ火焰上ニ、清淨ニシテ且ツ乾燥  
シタル瓶ヲ覆ヘバ、又其側面速ニ露ヲ帶ビテ曇ルヲ見ル、蠟燭及ビ其

他ノ火焰ヲ用フルモ亦相同クシテ、常ニ瓶ノ側面ニ水氣ヲ帶バシム  
ベシ、

水ハ、水素及ビ酸素ヨリ成ルガ故ニ、是等ノ成果ハ、火焰ノ發生ニ於テ、  
此二物相共ニ作用ヲ爲スヲ示スナリ、但シ水ハ通常ノ物體ノ火焰ヲ  
發シテ燃燒スルニ由リテ生ズル產物ニシテ、其酸素ハ空氣ヨリ供給  
シ其水素ハ燃燒スル物ヨリ供給スル者ナリ、

第百七十七試 冷エタル皿ノ基底ヲ蠟燭ノ火焰上ニ保持シ、瞬時ニ  
シテ之ヲ取り去レバ、其火焰ニ觸レタル所ニ、黒煤ノ附着スルヲ見ル、  
此物タル水素及ビ酸素ノ外ニシテ、又火焰ノ發生ニ於テ、其作用ヲ爲  
スヲ知ル、是即チ炭素ナリ、蓋シ木片ノ燃ユル火焰、及ビ通常ノ火焰ハ、

皆其中ニ保持シタル固體ニ、炭素ヲ供給スベシ、然レモ火焰ノ自由ニ  
 燃燒スル片ハ、炭素ヲ見ルナシ、其故何ゾヤ、

第一百七十八試 一片ノ蠟燭ヲ取り、木栓上ニ溶解シタル蠟又ハ脂ノ  
 少許ヲ滴ラシテ、其上ニ蠟燭ヲ立テ、強ク壓シテ乾着セシムベシ、斯ク  
 テ其蠟燭ニ點火シテ机上ニ置キ、玻璃瓶ヲ以テ其上ヨリ蓋蔽スルニ、  
 其蠟燭ハ暫時間尙自在ニ燃ユルモ、漸々朦朧トシテ終ニ消滅スベシ、  
 爰ニ於テ其玻璃瓶ヲ机上ニ置キ、之ニ少許ノ石灰水ヲ注入シテ、暫時  
 間振搖スレバ、其水白色ト成ルベシ、是炭酸ノ現存ヲ示スモノナリ、  
 此炭酸ハ、酸素及ビ炭素ヨリ成ル者ニシテ、火焰中ニ造成セラレタル  
 ナリ、但シ其酸素ハ、空氣ヨリ供給スレモ、其炭素ハ蠟燭ヨリ供給セザ

ルヲ得ズ、又火焰ノ自由ニ燃ユル片、其炭素ハ如何ニ成ルベキヤヲ考  
 フルニ、其物ハ空氣ノ酸素ト抱合シテ、炭酸瓦斯ヲ造成シ、空氣中ニ飛  
 散シテ見ル能ハザルナリ、

是等ノ試験ニ由リテ、水及ビ炭酸瓦斯ハ、通常ノ物體ノ火焰ヲ發シテ  
 燃燒スルガ爲ニ生成スルヲ知ル、但シ其水素及ビ炭素ハ、燃燒スル物  
 體ヨリ供給シ、其酸素ハ、空氣ヨリ供給スル者トス、蓋シ通常ノ燃燒ハ  
 皆空氣中ノ酸素ト、燃燒スル物體中ノ元素トノ間ノ化學作用ニ外ナ  
 ラザルナリ、

理化小試

附録

原本叙文ノ次ニ器械ノ名ヲ載セ得易キ者ト否ラザル者トノ區別ヲナセリ然レモ本邦ニ於テ此等ノ物品ヲ得ルニ自ラ難易ノ差アリテ、而モ必ズ代用スルヲ得ベキ者ナキニアラズ因テ復茲ニ器械ノ名ト代價トヲ附記シ併セテ藥品ヲ載ス、

器械

- 廣口玻璃罎 一升二合入(果罐代用品) 一 同上 一合入
- 同上 五勺入 一 玻璃罎 共栓五勺入
- 木栓 大中小 數個 火酒燈 一
- 小片口 一 猪口 一
- 小皿 三 鑪 三
- 乳鉢及乳棒 各一 玻璃製漏斗 一

附録

彈丸	鉛製	三	音叉	一
三絃絲	木製	二	三絃柱	三
凸透鏡	大小	二	鏡	一
銅鏡真鍮線	各一	發電管	一	一
封蠟	一	毛布片	一	一
絹布片	一	絹ノ匾紐	凡長二尺幅一寸	一
玻璃板	大	同上	小	二
鐵葉製箱	二	玻璃管	半斤	一
試驗管	六本	護謨管	二尺	一
鐵葉板	五寸角	鐵細線	五尺	一

右ノ器械ハ世間得易キノ品ナリト雖モ地方ニヨリ或ハ得ベカラ  
 ザルヲアルモハ東京上野公園地内東京教育博物館ニ問合スベシ、

且ツ代價ハ大凡金五圓八拾錢ニテ辨ズベシ、

藥品

紅粉 (コチニール代用品)	五分	水銀	七匁五分
火酒	四合	硫酸	半斤
硝酸	十四匁	鹽酸	七匁五分
リトマス	四匁	請謨尼亞水	七匁五分
銅屑	七匁五分	亞鉛	十四匁
石灰水	半斤	鹽素酸加里	七匁五分
生石灰	四半斤	重炭酸曹達	四半斤
硫黃華	十四匁	火綿 (火藥ノ代用品)	七匁五分

理化小試正誤表

頁數	<p>七一 ニヨ全原 至リ叙 ル十四三</p> <p>一一一 四三一九九八七七六六六三二 六〇三九三〇二九四七四〇八七六</p>
行數	<p>見出 シ九八</p> <p>一 〇三二一九七九八四三 注</p>
誤脱	<p>普教 通育 物ノ 性</p> <p>客ル 常ル 日片 水久 木音 調物 車ヲ ア像 眞ハ ヲ知 金線 是ノ 能ル 結ヒ 試及 蠟燭</p>
是正	<p>普教 通育 發端</p> <p>容ル 常ル 日片 水又 木ヲ 調物 重ヲ ア像 ヲ知 線ノ 是ル 能ル 結ヒ 試及 蠟燭</p> <p>黒紙</p>

明治十五年二月十八日出板板權屆

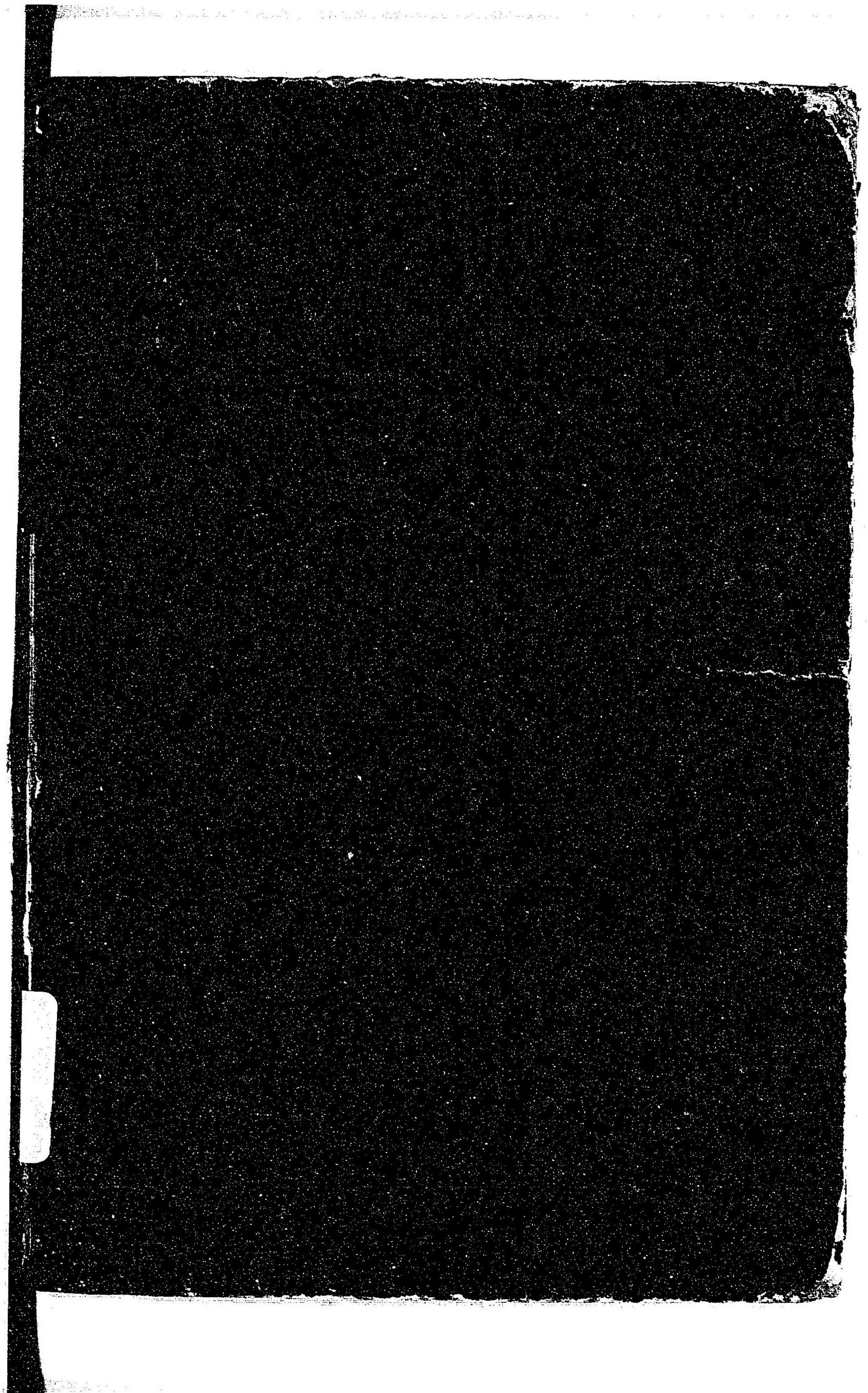
六價金銀





Handwritten mark or signature on the left page.

Handwritten mark or signature on the right page.



特24  
440

052966-000-3

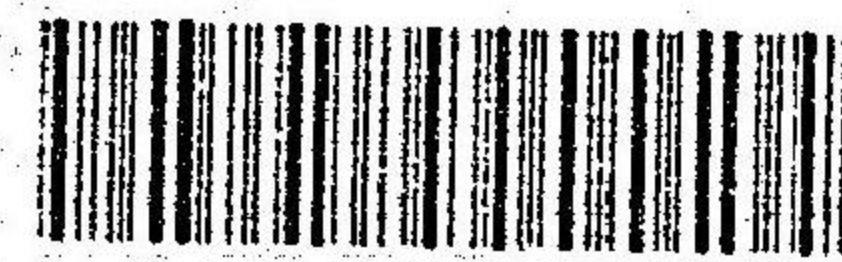
特24-440

理化小試

直村 典/訳

M15

CAA-0367



類物學字彙

函冊屬類  
廿一 物理  
七

九第〇十第