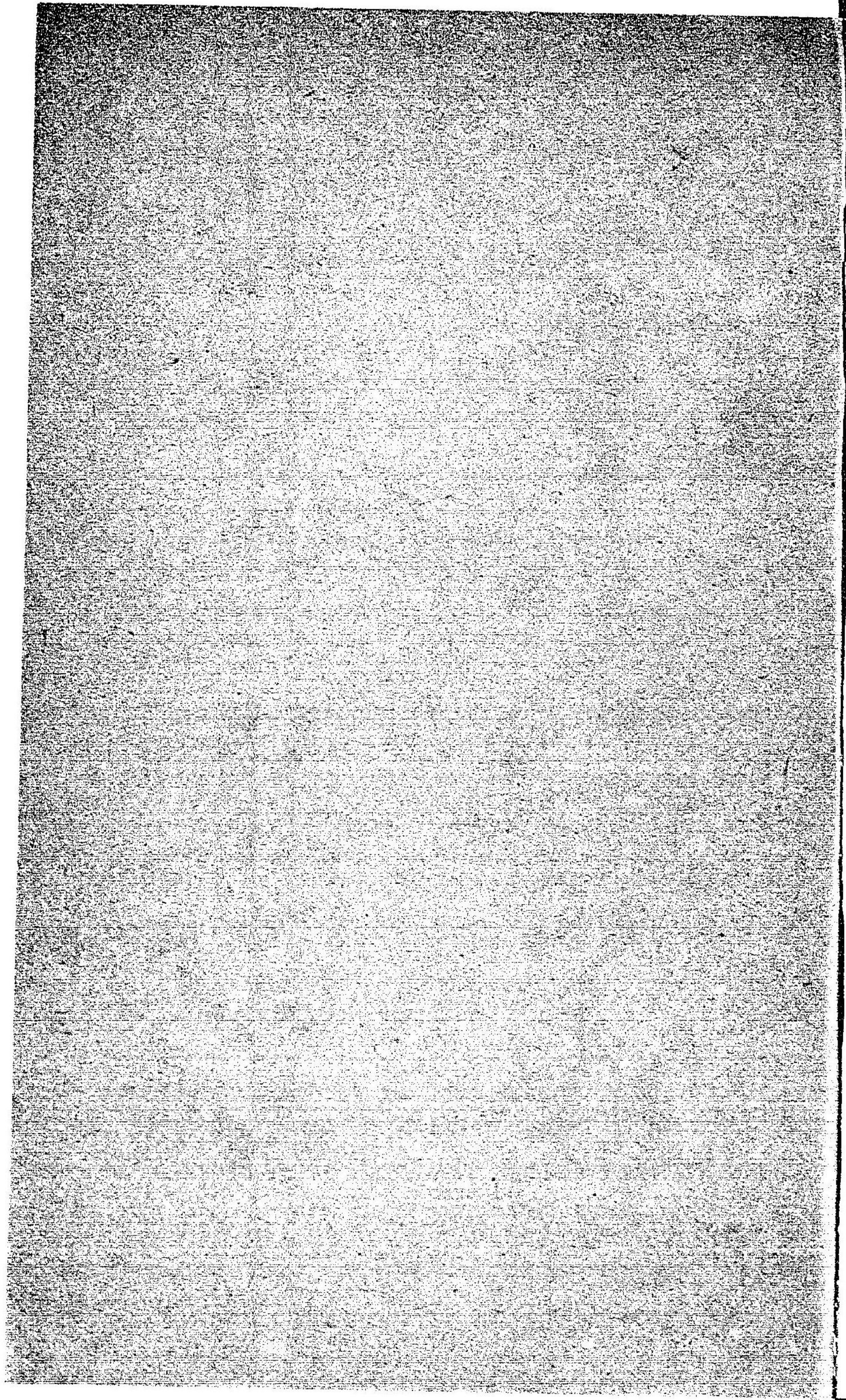


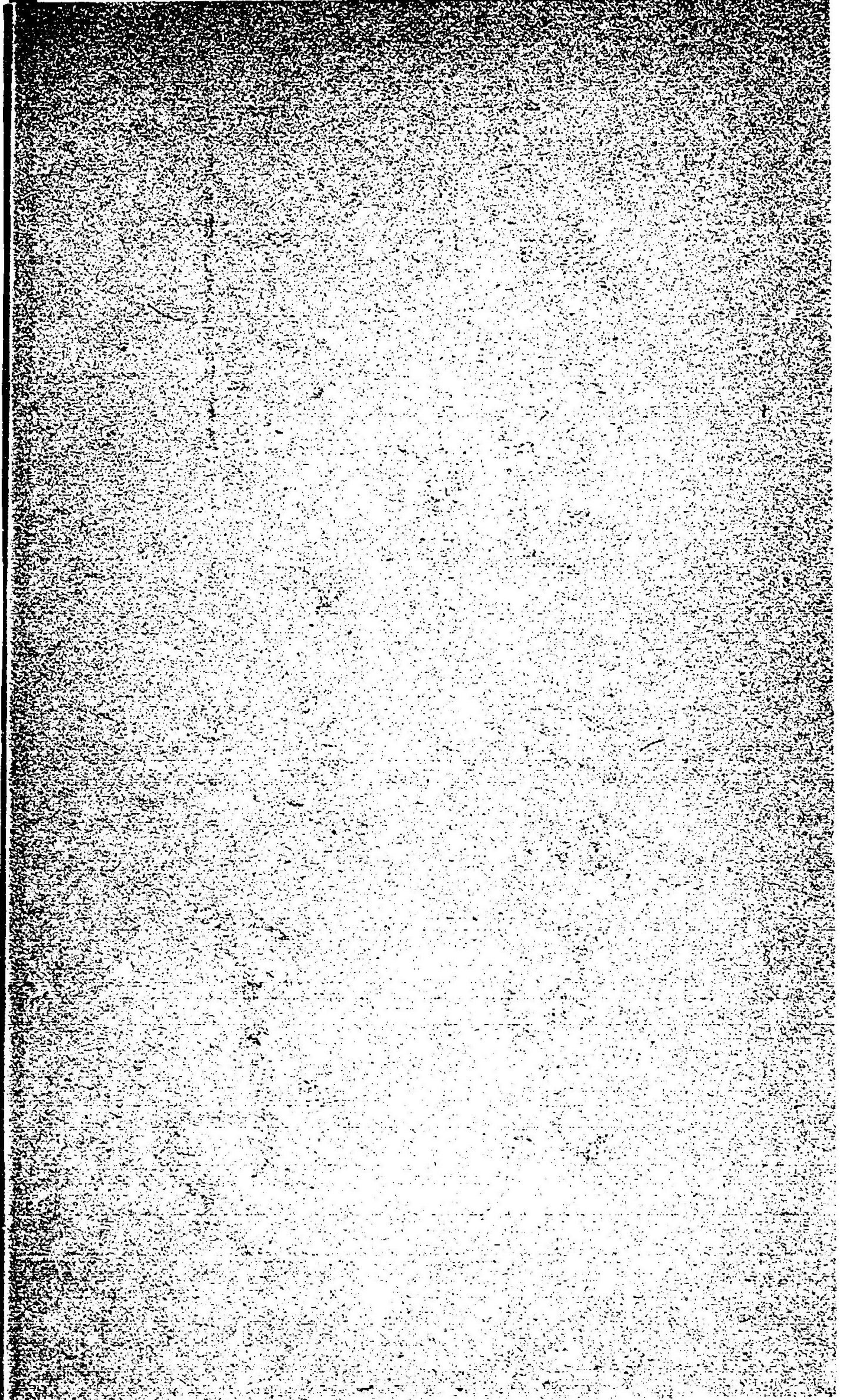
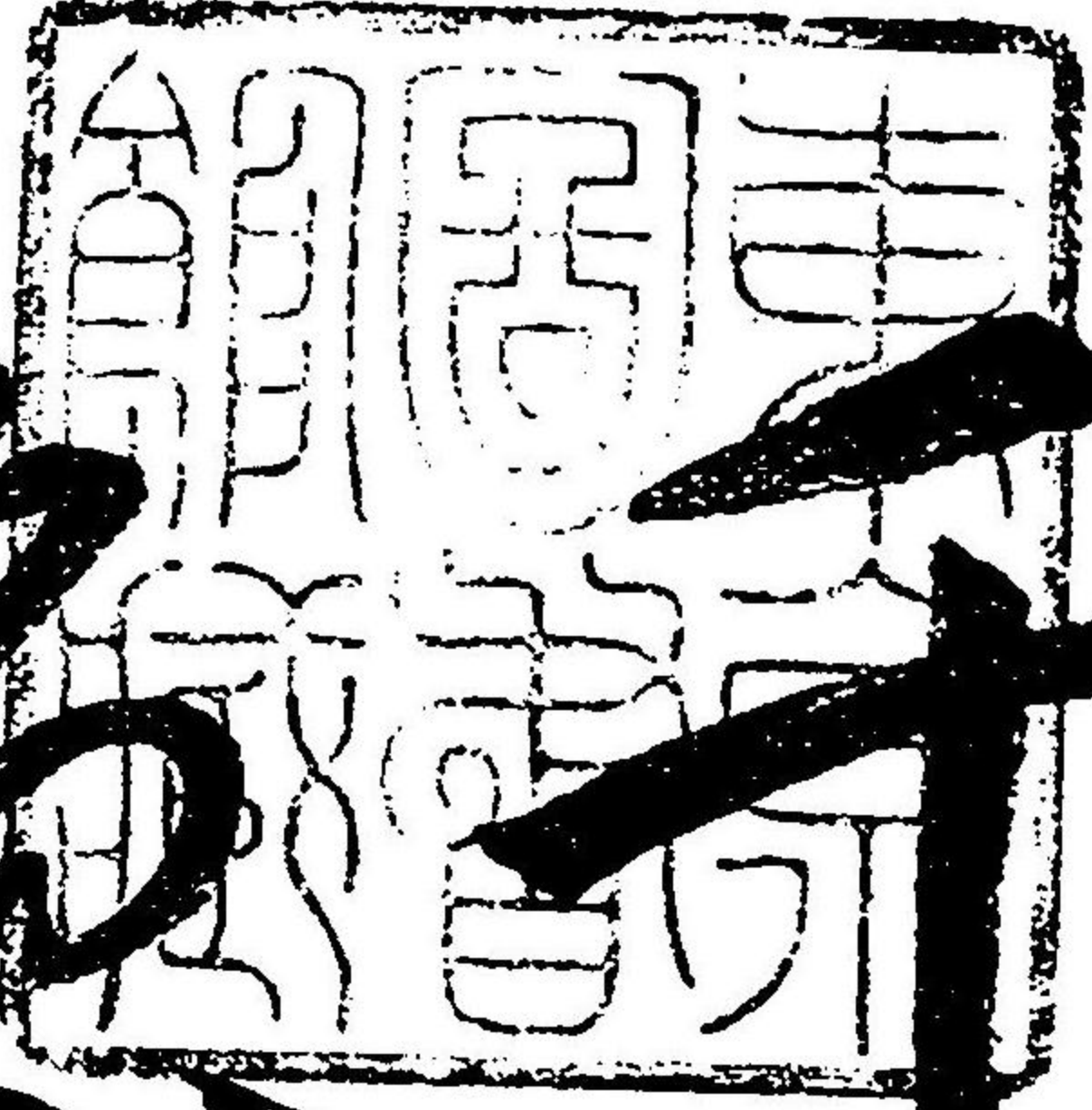
理科之礎全

佐藤 義雄 編輯纂

東京 佐藤氏藏版



家  
能  
子  
集  
南  
山



理科之礎序

人智は淺薄あり、天力は廣大あり、微々たる智識を以て、  
 廣漠たる万物の配合離散の實體を明にせんと欲するに  
 難き哉、西哲曰く、吾人は關係の海に漂ふものか  
 り、と眞ある哉言や、事々物々、千態万狀にして、其實体は  
 人智の得て詳悉し得へきものにあらず、只其關係を知  
 り得へきのみ、然り而して斯く廣大無邊ある、宇宙万物  
 の實體を研究し、其關係を明にせんとする、理化學に因  
 らざるへからず、故に理化學の範圍たる、茫々漠々とし  
 て、際涯あるへからざる、一大學科あり、  
 凡百の學術、みか人世に必用にして、輕視すへきものに

## 序

文

あらざることを固よりありと雖も、吾人の直接に耳目に  
 觸るゝ處の、事物の實體を明にし、以て世益に供するは  
 物理學あり、電氣といひ、蒸氣といふ、皆理學の應用あり、  
 而して日用に適切にして、人類の幸福に於て、寸時も缺  
 くへからざるは化學あり、農家の肥料、醫學の製藥、物品  
 の製造の如きは、化學に基きて製出する處あり、されば  
 物理と化學とは、直接に國家の効益を奏し、事業を發達  
 せしむるの要素といふべきあり、  
 顧るに、我國文運日に月に旺盛し、隨て理化の應用も、年  
 々歳々増大すと雖も、其根據たる學理に至りては、研究  
 の月日未淺くして、其蘊奧を究むるに及はず、其旺盛進

## 序

文

歩する、百般の學科中に於て、最も幼稚なるものといは  
 さるへからず、邦人理科の智識に乏しき、誠に我國の缺  
 點あり、  
 茲にこの書を見るに、理化學の應用に屬する、幾多の試  
 験を輯録す、初學の子弟は、見て以て其心目を娛ましむ  
 へく、稍其學を知るものは、見て以て其理由を考察し、益  
 々理科の智識を研磨するの砥石たるを得へし、我邦人  
 に最も短かる理學の思想をして、快樂の間不識不知誘  
 掖することを得は、此書の成る、其世益を裨補する、寔に  
 鮮少からざるへし、一言を題し以て序となす、

明治廿八年四月

臺山樵夫述

自序

家屋を建築するに良材巨石ありとも地形並に土臺の堅牢あらざるもの、破壊し易きことは普く人の知る所あるが學問に至りては基礎の如何を顧ざるもの多し誤れるもまた甚しといふべし今此書を編述したる旨趣は初學のものに理科の端緒を知らしめんが爲にして此學の地形ともあし土臺ともあさんとす而して數年の後に至り美麗堅牢ある家屋を築造せんと欲するものあり熟本邦文運進歩の度を考ふるに蓋し理科の智識は其短所あるべしと先輩の明言せられしことありきされは其短所を速に補充せざれば國家に損益する所少ふからざるべし

自

序

自序

文明の利器は悉く理科の智識に基きて創造せられしものかり蒸氣電氣に關するものは皆文明の利器ありこれを應用するの多少によりて國の文明を推しはかることを得べし蒸氣に基くものは汽車汽船各製造所等の諸機關等にして電氣に基けるものは電信電燈電話等ありこれらは本邦其數未だ多しといふべからず然れども僅々貳拾餘年來の發達よりいへば長足の進歩あること外國人も許す所あり併し此評を以て満足すべき今日にあらざるあり國の貧富強弱も理科の智識の多少に關せり眼を開きて

序

自

歐米諸國の文明を見れば國富み兵強きにあらずやこれ理科の智識を百般の事業に應用するに外あらず近く清韓の隣邦を見れば國貧ふして兵亦弱しこれ理科の智識の缺乏に職由するに外あらずさて本邦の富強如何と顧るに其兵強しと雖海に戰艦其數少あく國また貧あらずれども未だ富めりといふべからず之を清韓に對して富強を譲らざるも歐米の諸邦に比すれば一步を譲らざるを得ざるあり之によりてこれを見れば理科の智識の多少は國の盛衰に關すといふも敢て過言にあらざるあり夫れ理科の智識は國家に對し其必要にして缺くへからざるは前に述べたるが如く而して本邦をして東洋の富

序

自

強國たらしめ五大洲中また之と肩を比するものかからしめんとこの愛國心より此小冊子を編述せりされ其基礎たる理科の智識を養成せんとするにあり世人幸に世に益するとあるの小にして望むとあるの大あるを笑ふとなければ幸甚

序

明治廿八年四月

著者しるす

## 理科之礎

### 例言

一本書は初學者の者に理科の智識を知らず識らず愉快の間に與へんとするものなり故に其文はなるべく平易にして讀み易からしむ、

一本書は著者の自ら經驗したるものを集めたるものなれば世の空理空論とは自ら異なりて本書の特色とする所なり、

一本書を別ちて前篇後篇及附録の三段とす前篇に一々其試験の方法と其理由を附して觀念を正確ならしめ後篇に一々其理由を附せざるは讀者をして其理由を考へしめんが爲なり然れども讀者學業上進の後にあらざれば理解し難きこともあるべし、

一本書の試験には往々危険なる劇薬を用ゐることあり此場合には教師又は先輩諸君の監督又は立合を乞ひ過失なき様注意あらんことを希望す、

例

言



目 次

理科之礎

前 編

一 二 三 四 五 六 七 八 九 十

- 一 石礮玉の爆鳴
- 二 水素鐵砲
- 三 水素燈
- 四 水素の音樂
- 五 焙り出し
- 六 永久焙り出し
- 七 空中の輪
- 八 五色蠟燭
- 九 空瓶を以て火を消す
- 十 砂糖の火炎

一 二 三 四 五 六 七 八 九

丁 丁 丁 丁 丁 丁 丁 丁

次	目	頁
十一	煙の目方を量る法	十丁
十二	小鳥の生殺 其一	十一丁
十三	同 其二	十三丁
十四	茶の變色	十四丁
十五	玉子水に浮ぶ	十五丁
十六	硝子の彫刻	十六丁
十七	人形の水中踊り	十七丁
十八	氷菓子の製法	十九丁
十九	燃ゆる紙	二十丁
二十	自然に燃ゆる紙	二十二丁
廿一	器中の噴水	二十三丁
廿二	白紙に水を賤ぎて書畫を顯はす法	二十三丁
廿三	炭を燃やす法	二十四丁

次	目	頁
廿四	空瓶に青き水を入れ赤くす	二十四丁
廿五	小電話機	二十五丁
廿六	金魚を白色にする法	二十六丁
廿七	水上の火事	二十七丁
廿八	水中の雷電	二十八丁
廿九	皿の水を無くす	二十九丁
三十	鉛の花	三十丁
三十一	染抜の手拭	三十丁
三十二	銅製の小刀	三十一丁
三十三	噴水法	三十二丁
三十四	變色噴水法	三十三丁
三十五	絹帛を鍍する法	三十四丁
三十六	火を防ぐ薬	三十五丁

目次

三十七	青色水を赤色水に變せしむる法	三十七丁
三十八	走馬燈	三十八丁
三十九	紙風船の造り方及其理	三十九丁
四十	投げたる物の戻る法	四十一丁
四十一	錢を水面に浮かす法	四十二丁
四十二	七色を白色に變ずる法	四十三丁
四十三	玉子眞直に立つ	四十四丁
四十四	うすまきの運動	四十五丁
四十五	晝間或は夜間に於て妖怪を見る法	四十六丁
四十六	赤き花を白色に變ずる法	四十七丁
四十七	暑中の好飲料	四十八丁
四十八	暑中苦熱を忘るゝ法	五十丁
四十九	五色の變化	五十丁

四

目次

五十	線香花火并に五色花火の製法	五十二丁
其一	蠟の花	五十五丁
其二	烟の輪	五十五丁
其三	酒饌を隔てゝ火を消す	五十六丁
其四	油の七色輪	五十六丁
其五	土瓶の回轉	五十六丁
其六	錢を回す	五十六丁
其七	樟腦の回轉	五十七丁
其八	樟腦の花形	五十七丁
其九	火を消す法	五十七丁
其十	水銀の波紋	五十八丁
其十一	簡單起電器	五十八丁

後編

五

目次

其十二	磁石獨樂	五十八丁
其十三	脂の松實	五十九丁
其十四	一個の錢を二個に見せしむ	五十九丁
其十五	透明紙の製法	六十丁
其十六	鶏卵の回轉	六十一丁
其十七	燭火の七色	六十一丁
其十八	鶏卵の貯藏法	六十一丁
其十九	強力紙の製法	六十一丁
其二十	撮影器	六十二丁
其廿一	固体石油	六十二丁
其廿二	ランプを消す法	六十二丁
其廿三	曲管製法	六十二丁
其廿四	病室の臭氣止	六十三丁

目次

其廿五	錢を噛み砕く法	六十三丁
其廿六	水の沸騰	六十三丁
其廿七	陶器に穴を穿つ錐	六十四丁
其廿八	瓦斯のチラケ	六十四丁
其廿九	筧に水を入れる法	六十五丁
其三十	鐵螺旋の錆ざる法	六十五丁
其卅一	錆びたる子ジを抜く法	六十六丁
其卅二	簡單三稜鏡	六十六丁
其卅三	試験管にて七色を顯はす	六十六丁
其卅四	冷めて膨脹する金	六十七丁
其卅五	水銀中毒療法	六十七丁
其卅六	墨を抜く法	六十八丁
其卅七	奇なる望遠鏡	六十八丁

次	目	頁
其卅八	眞鍮鍍銀法	六十九丁
其卅九	撥銀粉	六十九丁
其四十	象牙鍍金法	六十九丁
其四十一	燃ゆる糸	七十丁
其四十二	小なる雷電	七十丁
其四十三	痲癩玉	七十一丁
其四十四	青色ある結晶を白くし又青に復らしむ	七十一丁
其四十五	簡易製氷法	七十二丁
其四十六	笑氣及び魔睡劑	七十二丁
其四十七	雪行燈	七十三丁
其四十八	黃金水	七十三丁
其四十九	噴水器	七十四丁
其五十	煙草を用ゐず煙管より白煙を發する法	七十四丁

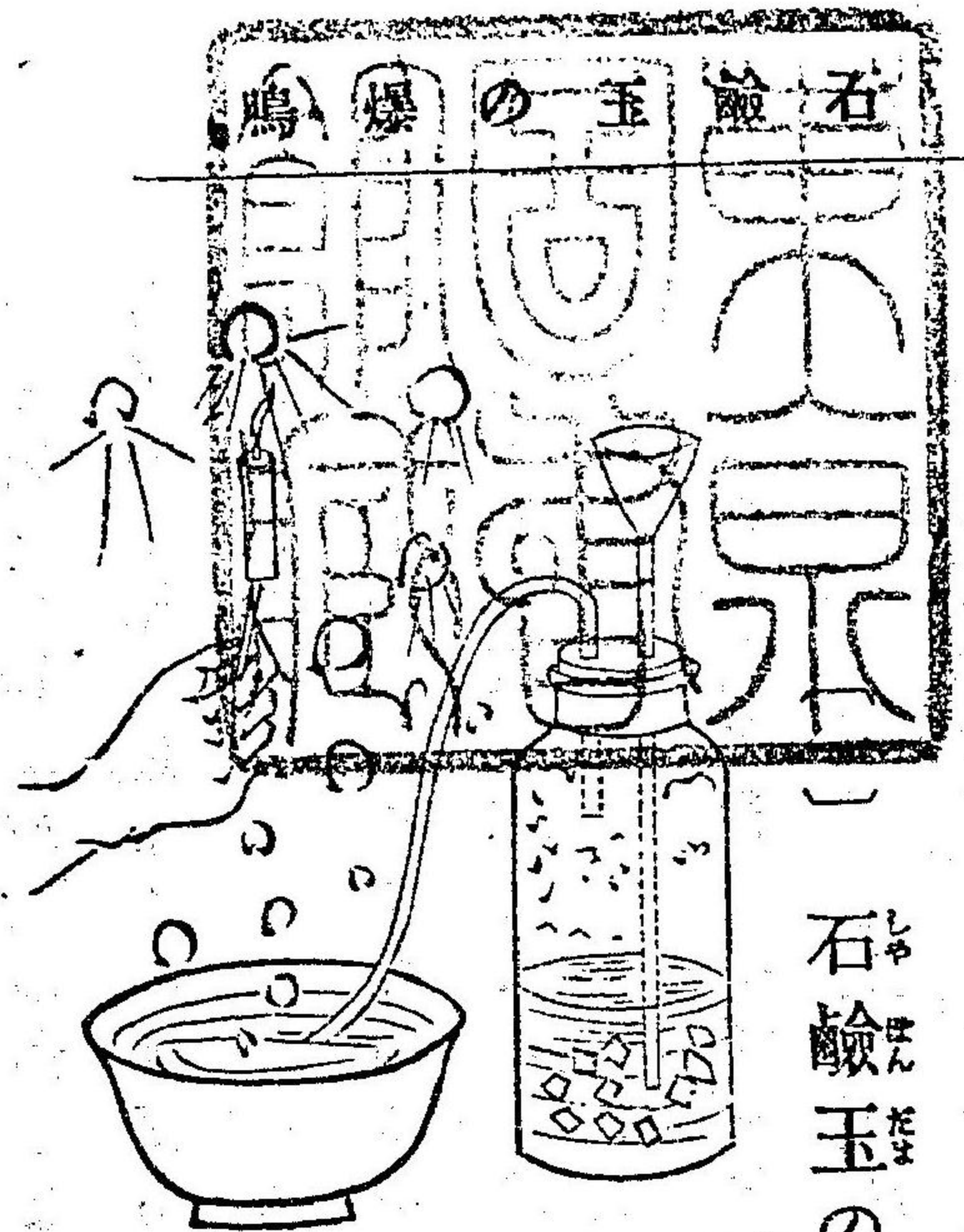
附 録

次	目	頁
一	水素の製法	七十五丁
(イ)	水素の採聚法	七十五丁
(ロ)	水素の燃ゆる試験	七十六丁
(ハ)	水素の輕き試験	七十七丁
(ニ)	水素の燃は熱度高き試験	七十七丁
二	酸素の製法	七十八丁
(イ)	酸素の採聚法	七十八丁
(ロ)	酸素は他物の燃焼を助くる試験一	七十九丁
(ハ)	全二	八十丁
(ニ)	全三	八十丁
(ホ)	全四	八十丁
(ハ)	全五	八十丁

三	鹽素の製法	八十一丁
	鹽素の採聚法	八十一丁
	鹽素は金屬と化合して熱及光を發する試験一	八十二丁
	全二	八十二丁
	鹽素中の燃焼試験一	八十三丁
	全二	八十三丁
	全三	八十三丁
	鹽素は褪色作用あり試験一	八十四丁
	全二	八十四丁
四	寫眞法	自八十四丁 至九十三丁

# 理科之礎 前編

佐野 柳次 編纂  
埜 鍵藏



栓に挿入したる曲管にゴム管を附け鉢又は井の中に水を充て此水に

石鹼玉の爆鳴  
 用具 硝子瓶(木栓を備へこれに漏斗及  
 び硝子の管を挿したるもの)小なる鉢又  
 は井  
 藥品 稀硫酸亞鉛屑、ゴム管、石鹼、蠟燭  
 試験 先づ硝子瓶に亞鉛屑を入れこれ  
 に稀硫酸を注入し木栓を嵌れば忽ち沸  
 騰して一種の瓦斯を發すべし而して木

水素鐵砲

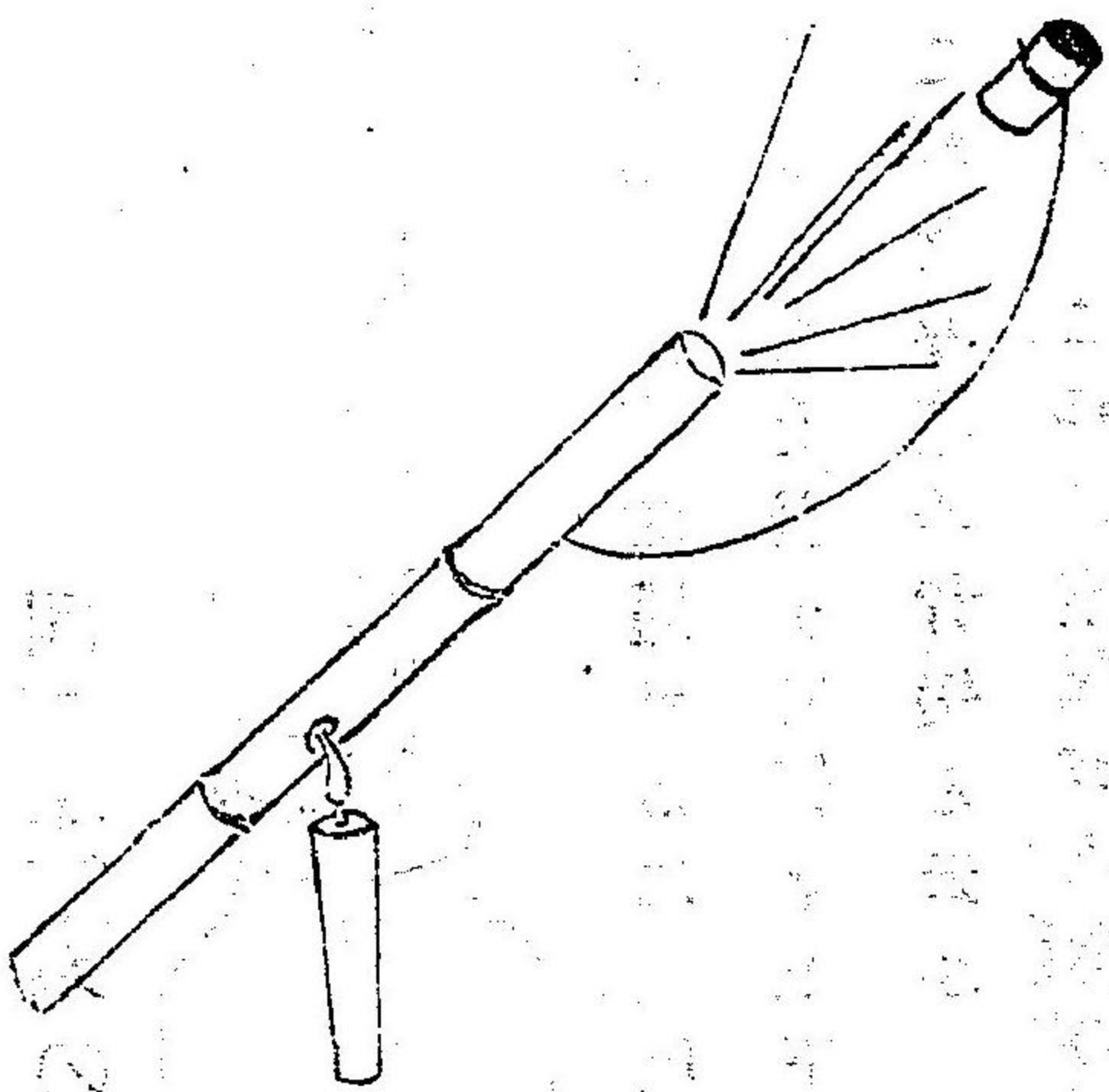
石鹼を澤山に解し置きこれに其ゴム管を導き入るゝ時はふく／＼と音を發し石鹼水が玉の如くなりて上るべしこゝに於て蠟燭に火を點じ其石鹼玉に近附くればちりと音を發す幾個となく浮び出するなれば幾個でも音を發せしむることを得るなり  
理由 右の試験にて亞鉛の中へ硫酸を入れて發するものは水素と稱する一種の瓦斯なりこの瓦斯は極めて輕きものにて又能く燃ゆるものなれば鉢の石鹼水中に導くときは浮び出で石鹼の爲に玉をなして上るこれに火を付くれば音を發して燃ゆるなり

(二) 水素鐵砲

用具 竹筒(豫め中央に小孔を穿ち又其一端には木栓を糸にて結び付け置くべし) 蠟燭

試験 先づ竹筒の一端に木栓を挿し其中央の小孔より水素を入れ殆んど其半分ほど充ちたるるとき其孔に燭火を近付くるときは大なる音を發して其一端に挿したる木栓を飛ばすべしこれを水素鐵砲と云ふ

理由 水素に燃ゆる性質ありて其燃ゆるときは空氣中の酸素と化合して水を生ずるものなり而して此氣を空氣と共に入れこれに火を點するときは大に暴鳴して酸素と化合するものなれば今此試験の如く筒中に入れ火を點すれば大

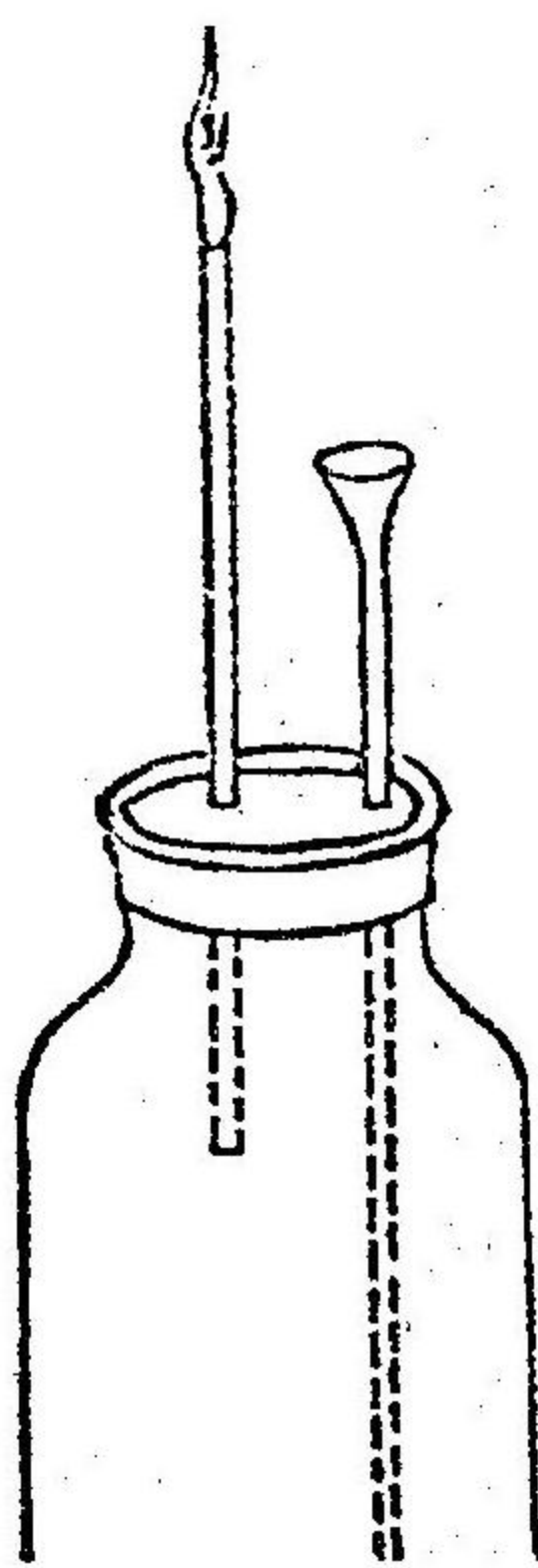


に音を發するに至るべし且竹筒に限らず硝子瓶にてするも同様なれども竹筒なれば破烈の恐れなきなり

(三) 水素燈

用具 水素發生瓶

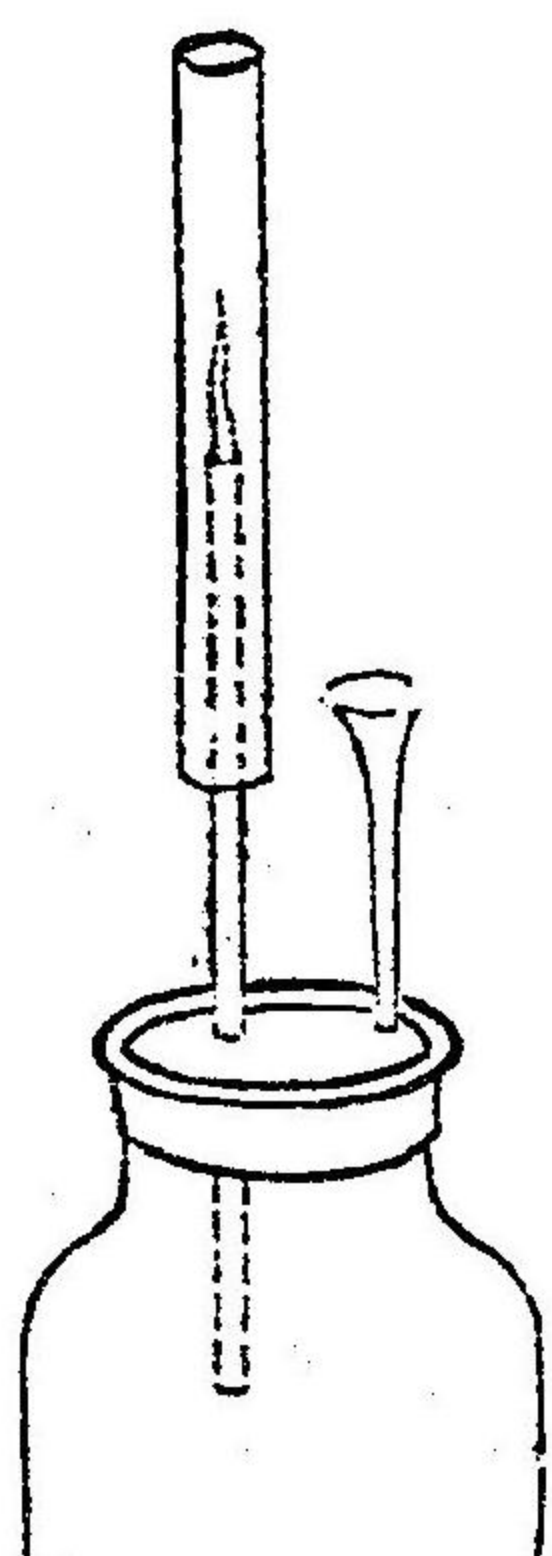
試験 水素發生瓶の曲管に代ふるに尖頭を有する硝子管を具直に立



て水素をして其尖頭より發せしめこれに火を點すれば青白色の炎を上げて燃ゆべしこれを水素燈とす

理由 水素は自ら燃ゆる性質あるものなるを以てなり而して水素の炎は甚だ光明ならざれども其熱の高きことは他に比ぶべきものなし

〔四〕水素の音楽



用具 水素發生瓶 兩端開通せる太き硝子管

試験 前試験により火を點し其燃ゆるに當り兩端開通せる二三尺の太き硝子管を以て此火を上より被ふときは音響を發す其管を上下すれば種々なる音を發し中々愉快なりこれを水素の音楽と云ふ

理由 これは空氣が火勢の爲に動きて細長なる管を出するに因りて

發音するなり

〔五〕焙り出し

焙り出しにも種々あれども先づ手輕なるものは半紙なり西洋紙なり望の紙へ字又は畫を或る藥にて書きこれを火上にて焙れば其書き認めたる字や畫が明に表れ出づるなり而してこれを書くには硫酸の稀液を用ひれば黒色に硝酸の稀液を用ひれば黄色に表はるゝなり理由 硫酸は有機質に觸れて黒色に變ずるものにて硝酸は忽ち黄色に酸化せしむる性質のあるものなるを以てこれ等の稀液にて白紙に望みの書畫を書き注意して乾かせば其跡なく全くの白紙の如く見ゆこれを火に焙れば直に其書畫の表はるゝなり併しこの焙り出しは永く置けば自然に顯れ出すもの故永久保存とはならぬものなり

〔六〕永久焙り出し

硫酸或は硝酸にて書きたる焙り出しは永く置けば自然に顯はるれど



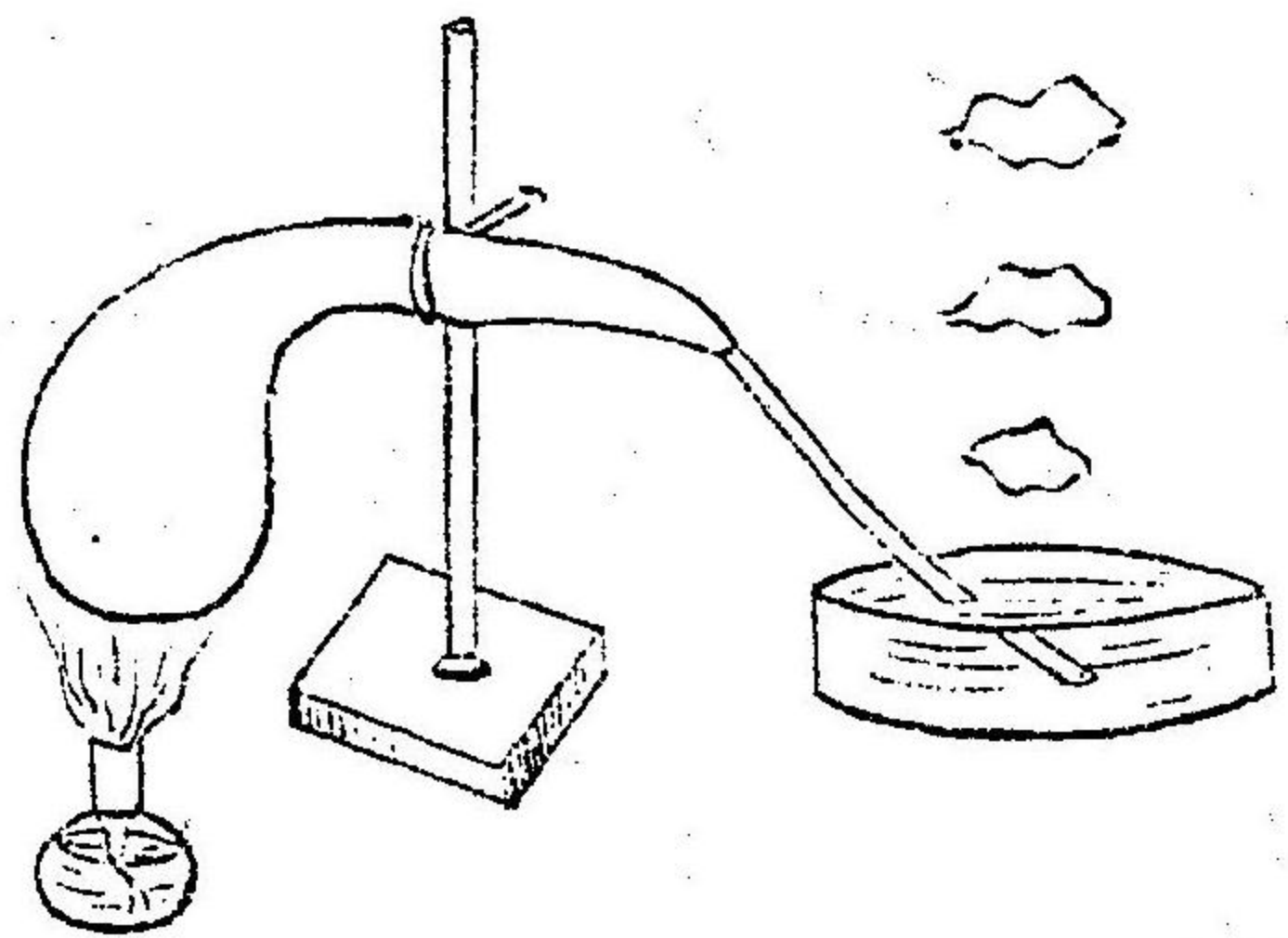
も鹽化コバルと稱する赤黒き藥を水に溶かしこれにて書き靜に乾かせば白紙となるべしこれを火上に焙れば青色に顯はれ中く美麗なり而してこれに呼氣を吹き掛くるか又は仕舞置くときは其一旦顯はれたる書畫は消失せ再び之を火に焙れば復美麗なる色に表はるべし故にこれは何返にても顯はれて永久保存することを得るなり

理由 鹽化コバルトハ火氣に遇ひて水分を蒸發するときは青色となり水氣に遇へば其色を失ふものなれば焙れば顯はれ呼氣を吹きかければ消失するなり

(七) 空中の輪

苛性ソーダの液をレトルトの大凡三分一ほど入れこれに豆の大きさ位の燐と尙エーテル少し許を加へ之を熱して温湯の槽中に導くときは其温湯中より一種の瓦斯を發し空中に揚ると美麗なる輪となり頗る奇觀あり

理由 苛性ソーダと燐とを共に熱すれば燐化水素を發生するなり其

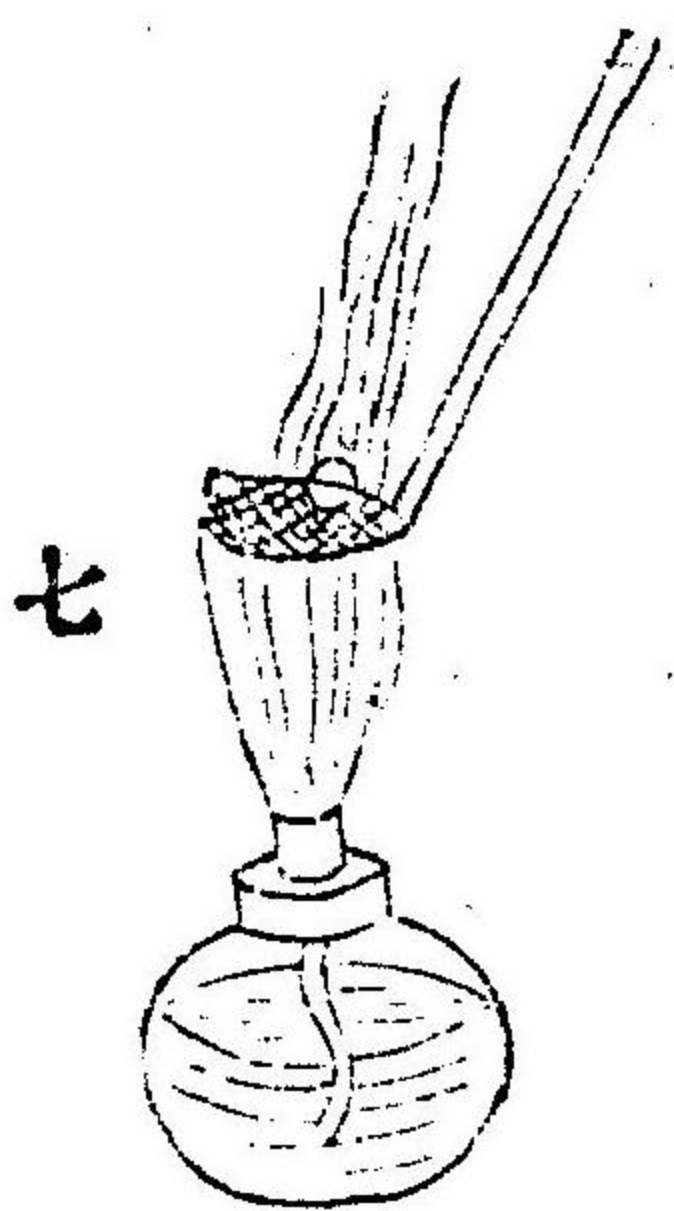


温湯中より發生する輪は此燐化水素が空中に上り直に燃へて五酸化燐素となるを以て美麗なる輪形をなすなり

(八) 五色蠟燭

一の蠟燭を取り其燭心中へ下より硝酸ストロンシウム、ソヂウム鹽、硝酸バリウム、沃度の如き藥品を棒にて順次につめ込み置きこれに火を點すれば初は通常の炎なれども火が次第に藥に移るに従ひ紅色となり黄色となり綠色となり紫色となり其色か種々に變化して頗る奇觀なり即ち

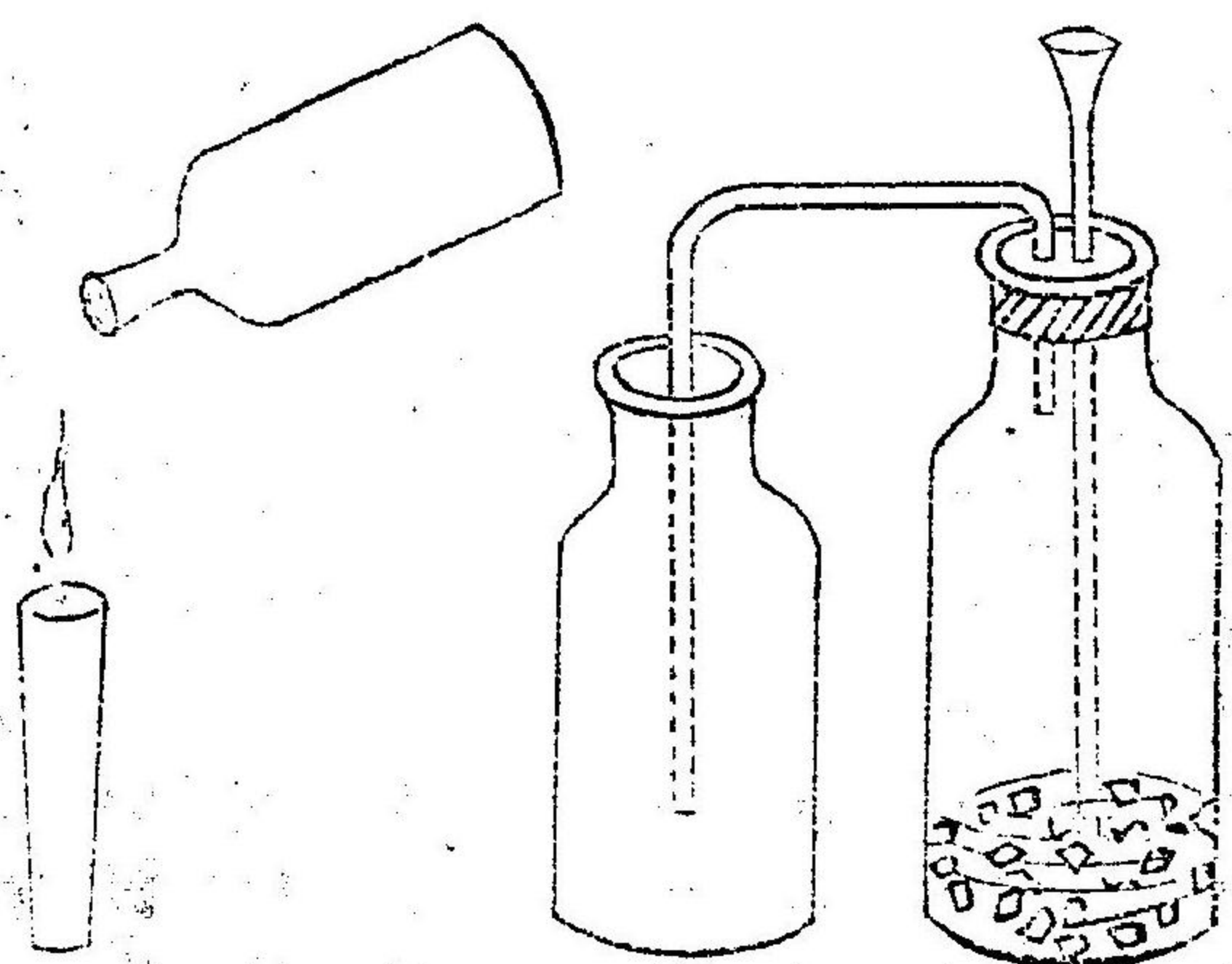
紅色は硝酸ストロンシウムの炎  
黄色はソシウム鹽の炎



七

緑色は硝酸バリウムの炎  
紫色は沃度の炎

〔九〕 空瓶を以て火を消すこと



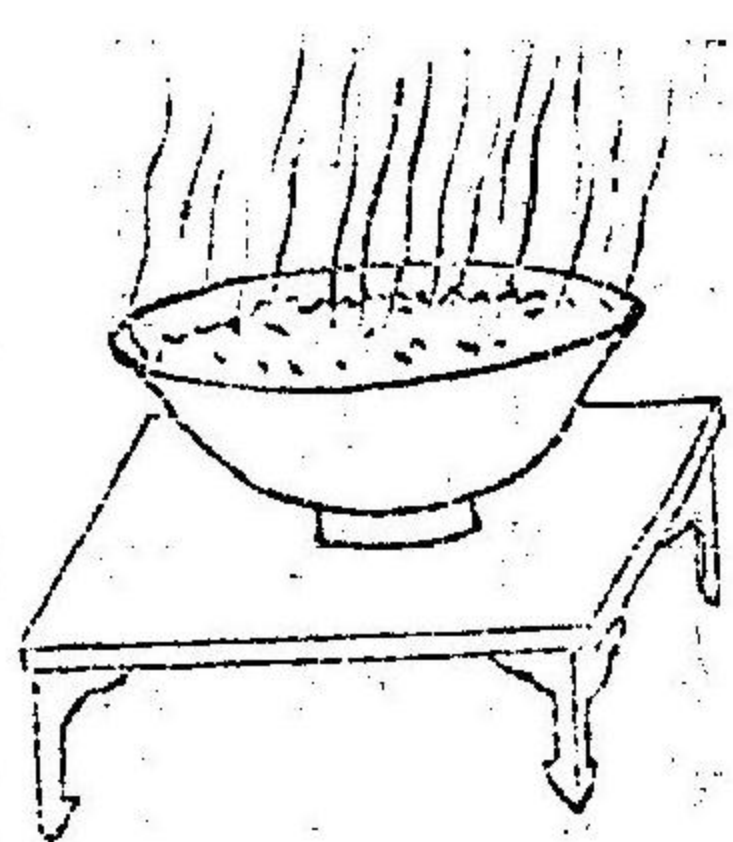
一の玻璃瓶に大理石の碎片を入れ中に稀硫酸を注ぐときは忽ち蒸發して一種の瓦斯を發生す上圖の如きの装置にて此氣を他の空瓶に集らしめ其充分に集りたらんときを計り其何程集れるかを知るには附木に火を點じて其中に入れ其火が消ゆれば瓦斯は既に集りたるふりこの空瓶を持ち燭火に近か付け倒にして恰も水を注ぐ如くなせば燭火は忽ち消滅すべし或は杓子の如きものにて此瓦斯をすくひて注ぎ掛くるも同じ目に見ゆ

して靜に行ふことなれば一寸面白き試験なり  
理由 大理石は炭素ありこれに硫酸を注ぐときは忽ち化合して炭酸瓦斯を發生す而して此瓦斯は空氣より重きもの故に曲管にて空瓶中に集め得べし固より無色の氣體あれば目に見るべからずと雖も之を倒になせば流れ出で、下るを以て燭火の上に近付ければ此氣其火に注がれて終に其火を消すに至るべしこれ炭酸瓦斯は燃焼を助けず燃焼せるものは炭酸氣に遇へば酸素を得ざるを以て消ゆるかりかく重き瓦斯なればこれを杓子にてすくひ取ることも得るなり  
彼の古井などの如き中に入りて死する人あるは其井底に炭酸瓦斯の重積するありて人の呼吸する能はざるが爲めなればかゝる處に入らんに先づ燭火を以て其消ゆるや否やを試みたる後に於てせざるべからざることなり

〔十〕 砂糖の火炎

法る量を方の目煙

砂糖若干を取りて鉢に入れ、鹽酸加里少許を加へよくこれを混和せしめ、或は此二品を初めによくつき混ぜて鉢に入るべし、これに強硫酸を注げば忽ち沸騰して美麗なる火炎を發して燃ゆるなり

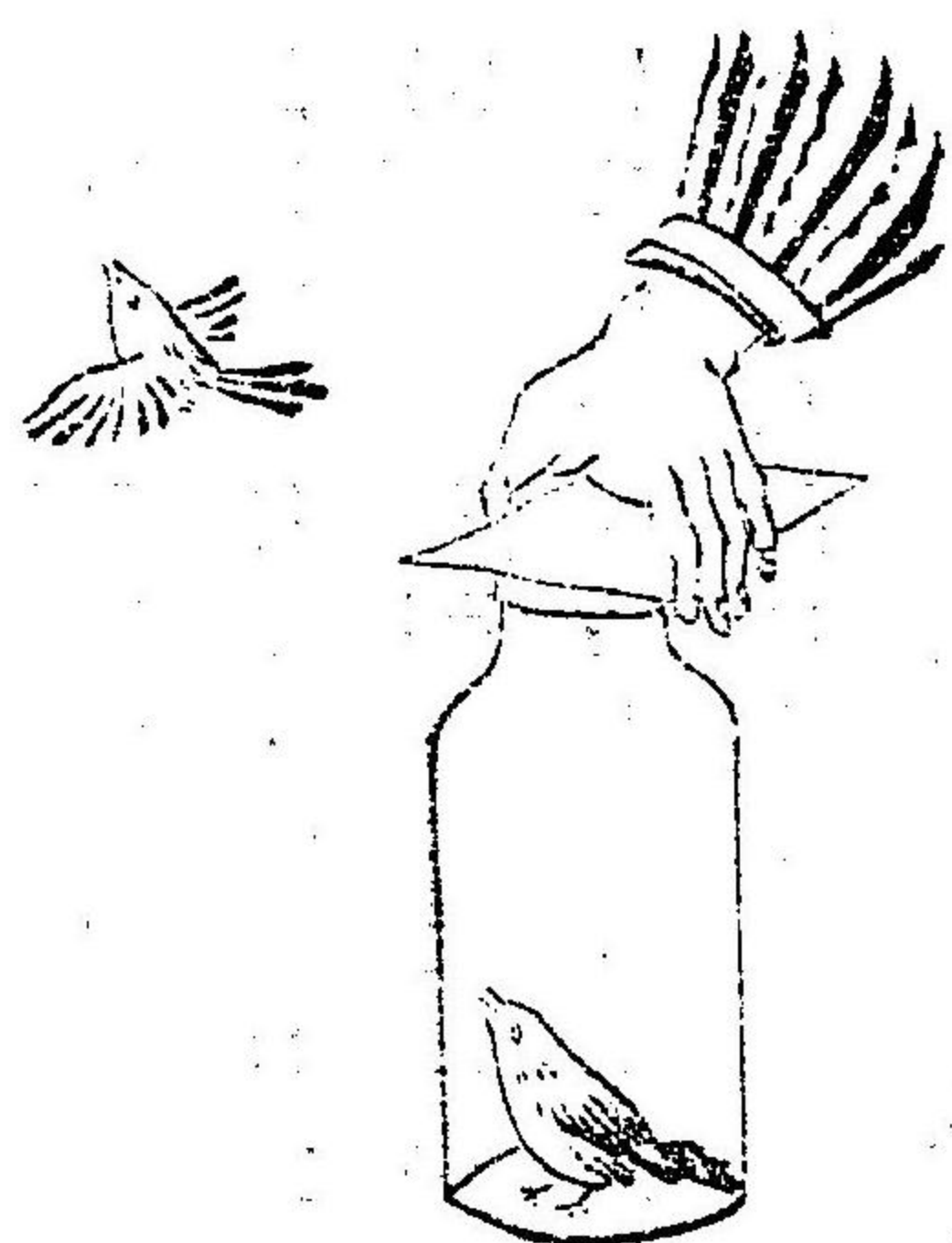


理由 砂糖は甘蔗と稱する植物の液汁を絞りと製するものなれば其中には多くの炭素を含み充分に燃ゆべき性質の有るものなり又鹽酸加里も燃へ易き性質あり故にこれに熱を與ふるものあれば忽ち燃へ出だすべきこと勿論なり而して硫酸は一度鹽酸加里に觸るれば直に化合して大に熱を發して酸素を發生し砂糖に觸れば其水分を吸ひ取り全くの炭となす故に此硫酸を砂糖と鹽酸加里との混合したるものに注げば大に熱を發して終に大火炎を發するに至るなり

(十一) 煙の目方を量る法

燃焼物若干をとり天秤にて其目方を量り之を金屬の板の上に載せ火を付けてよくもやすべし而して發火の灰となるを待ち灰の飛ばざる様に注意して紙上に落し灰の紙包をこしらへ天秤にて此包の目方を量るなり次に初めに量りたる燃焼物の目方より後に量りたる灰の目方を引き去るときは其残りが煙りの目方なりと知るべし尙紙の目方を引けば眞の煙の目方となる  
理由 凡て物の量は万物一定して決して増減するものでなし今燃焼物はもぬたによりて其量即ち目方が消滅したる如しと雖其實は然らず只其一分は灰となりて残り一分は煙となりて空中に散りたるなり故に灰の目方と煙の目方とを加ふれば元の燃焼物の目方となるなり  
談話 昔し英國にて理學の開けざるときラレーといふ人女王の面前にて煙の目方を量り莫大の賞典を得たりといふもラレーは早く此理を知りし故ならん

(十二) 小鳥の生殺



炭酸瓦斯を聚めたる瓶を取り其中に小鳥一羽を入れるゝときは暫時苦しみて遂に死し全く動かざるに至るこのとき其小鳥を出だし水を以て頭を濕し空氣の流通よき所に二三分時間を放し置けば恰も眠りの覺めたる様に生き返りて飛び去るに至るべし

理由 炭酸瓦斯は動物には有毒なる瓦斯なり但し別に毒あるにはあらざれども動物は酸素を吸ひ生活するものゑるに炭酸瓦斯の中にては此瓦斯を得ざるを以て其呼吸を止むるゑり故に今此小鳥も全く死したるにはあらずして只一時其呼吸が止つた爲に死したる様にありしものなればこれに冷き水を注ぎてひやし空氣のよく通ふ處に置けば再び其呼吸を恢復するに至るなり

〔十三〕 小鳥の生殺 其二

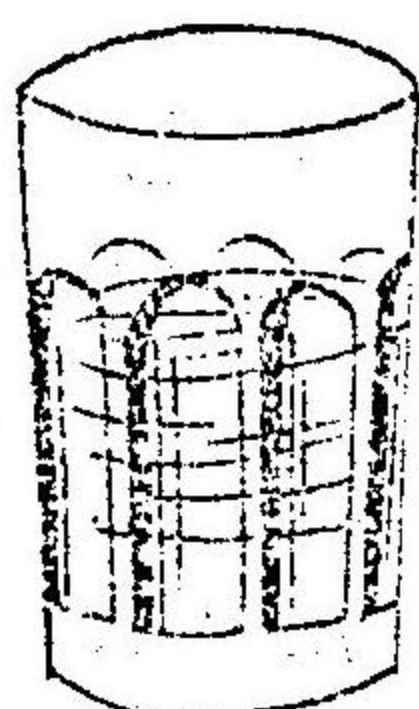
硫化鐵に稀硫酸を加ふれば忽ち化學作用を起して一種の瓦斯を發生すこれを硫化水素と云ふ此瓦斯は大毒藥にして動物もし此氣に遇へば忽ち死すべし瓦斯發生器にて此氣を發せしめこれを玻璃肉内に導き此中に雀の如き小動物を入れ置けば直に死す因りてこれを出し更に硝酸氣中に入れば忽ち生き返る尙復これにアムモニアを與ふれば一層生氣を増し飛翔自在となり全く生を得るに至るべし  
理由 硫化水素は前云ふ如く實に大毒藥にして其動物の体中に入るときは直に其肺中の酸を取りて化合するを以て動物は忽ち死するなりこれに硝酸氣アムモニア氣を與ふれば此物は又肺中の酸素を激加するを以て動物再び酸素を得て活動することを得るに至るなり然れどもあまり永く時を費せば終に全く死し再び生き返ることを得ざるべし

〔十四〕 茶の變色

水呑の内へ濃き茶を半分ばかり注ぎ又別に硫酸鐵即綠礬を熱湯にて溶かしこれを茶の中に注ぎ入るゝときは此茶直ちに黒色とあるべし



而して此黒色とありたるものへ更に稀硫酸を加ふるときは復もとの黄色なる茶に返るなり



理由 硫酸鐵はもと硫酸と鐵との化合物をれば中には多分の鐵を含み居ることあり而して此鐵分は何にても澱みのあるものに觸るゝときは忽ちに黒き色となる性質のあるものあれば茶の如き澱み味



のあるものと混じれば直に黒色に變じたることなり又硫酸は最も強き分解力と酸化力のあるものなれば黒色に變じたる茶も此強き酸液に遇ひて忽ち酸化分解せられて又もとの黄色なる茶に返りたるなり

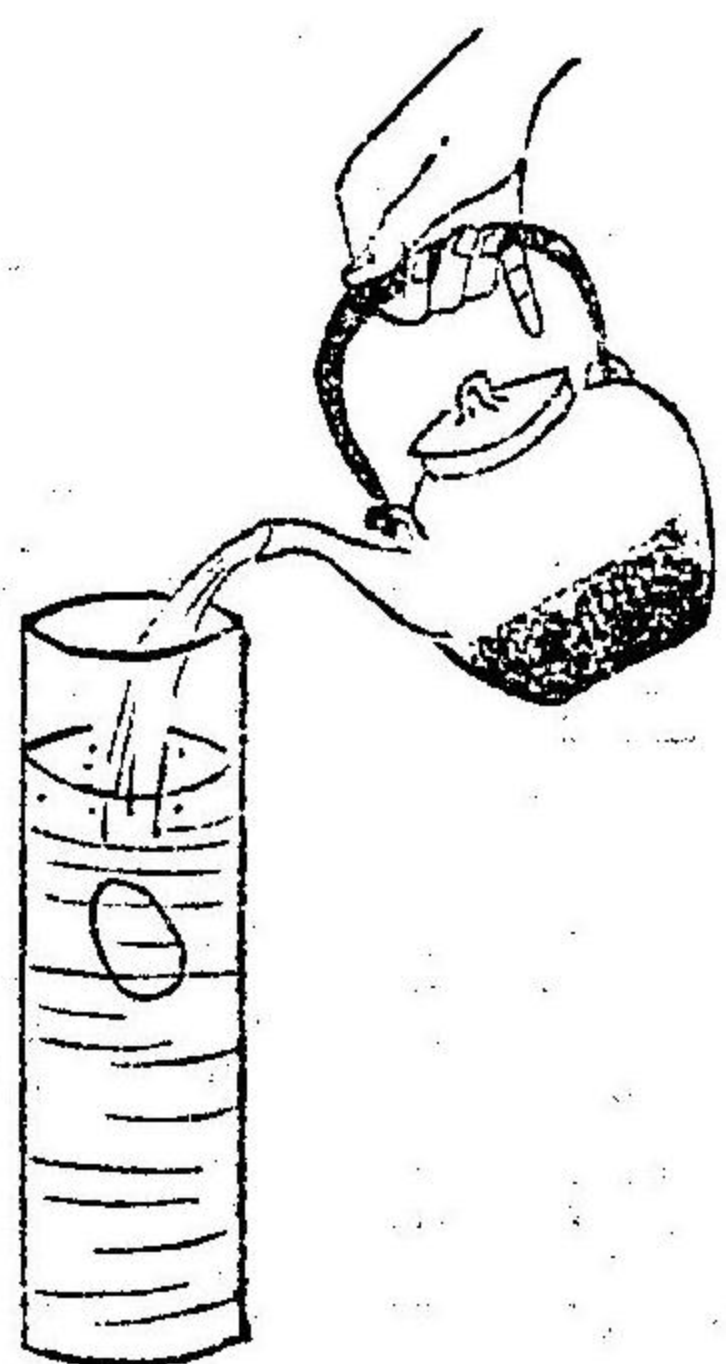
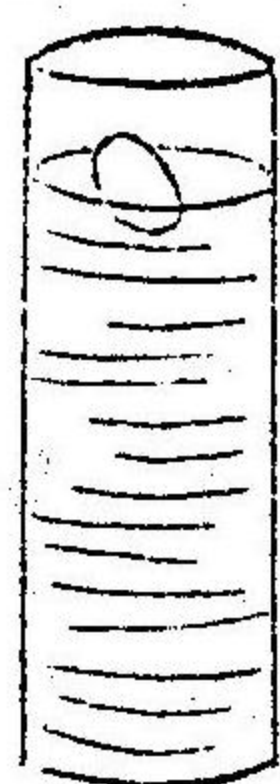
〔十五〕 玉子水に浮ぶ

玉子は水より重きものなれば通常玉子を水中に入ると必ず下に沈むべきものなれども今一の細長き硝子瓶を取りこれに水を入れ其中

に鹽を加へて鹽水とあしたるものゝ中に入れば玉子は容易に水面に浮び上るなり尙此中に常の清水を注ぎ入るゝときは

玉子は其瓶の中間に止るに至るべし

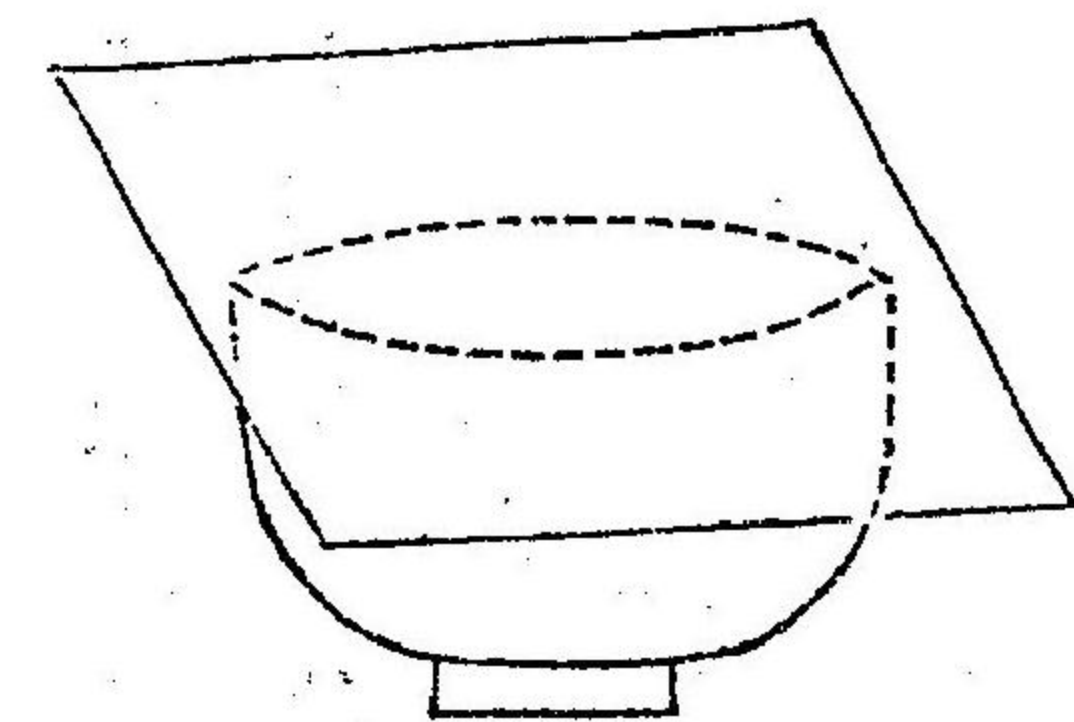
理由 凡て物が水の上に浮ぶは其物と同じ容積の水の重さより輕きを以てなり故に其同じ容積の水より重き物あれば直に



下に沈むべきことなり玉子は固より同じ容積の水と比すれば重きものなれば沈むこと勿論なれども此水に鹽を加ふれば鹽は重きもの故に其水は甚重きものとなり同じ容積にて玉子より重くなりて玉子の

方却りて軽くなるを以て浮び上るなり尙これに軽き水を入れるれば丁度其目方の割合にて中程に止るに至るなり

〔十六〕硝子の彫刻



硝子は甚硬きものにてこれに疵を付けんとするも「ダイヤモンド」にあらざれば如何なる石にても金類にても容易に疵付くこと能はざるべし然るに弗素と稱する一種の瓦斯は能く此硝子を腐蝕せしむるの力あるものなり故にこれに因りて硝子に望みの書畫なを刻りつくることを得べし其法は今其見はさんとする硝子を取り之を火の上にて温め薄く蠟を塗り小刀又は針の尖にて其上に書畫を刻りて硝子の面を顯はさしめ其面を下にして別に鉛製又は白金製の鉢にフロル化カルシウム即螢石の粉末と之れに強硫酸を

混合したるを入れたる上に覆ひ數分時放置したる後に其蠟を拭ひ取

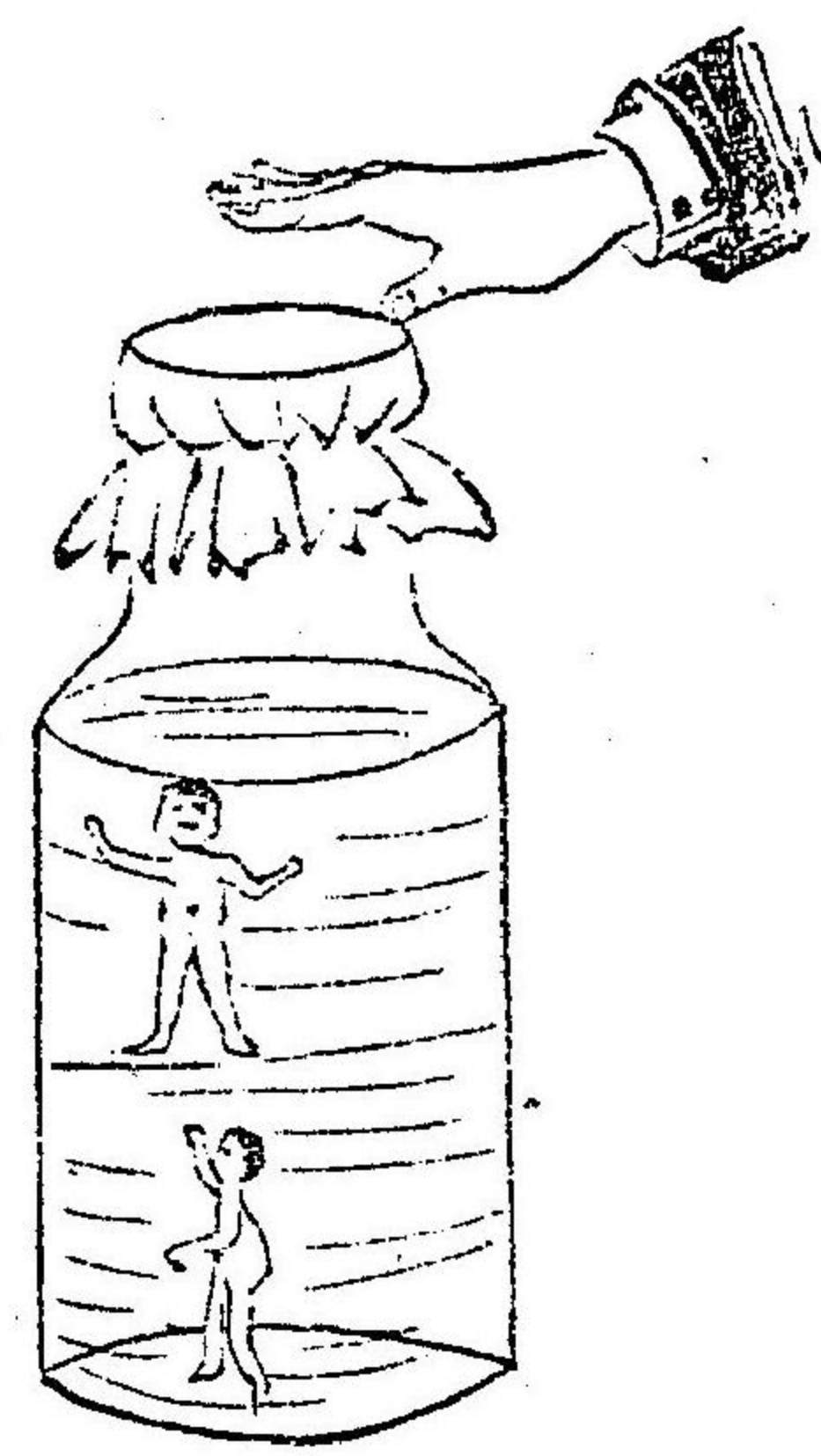
れば硝子面を顯はしたる部分は盡く侵蝕せられて其書畫を現すべし若し此鉢より發する瓦斯を水に溶かしおきてその中に彫刻せんとする硝子板を入れるれば更に可なるべし

理由 螢石に硫酸を加へて發生する瓦斯はフロル水素酸即弗化水素と稱する無色にして空氣に觸るれば白烟を生じ能く水に溶解するの性あるものなり而して硝子はもと硅素と云へるもの其主要分なれば此瓦斯は硝子に作用をなして弗化硅など稱する化合物を生ずるを以て硝子を腐蝕するなり此物硝子のみならず磁器の質をも分解するの性あるものなり故に其溶液の如きもこれを貯ふるには通常ゴム製の瓶を以てするなり

〔十七〕人形の水中踊り

細長き大なる硝子瓶の中に水を入分目許り注ぎ込みて其中に体内をからんにして下に小き孔を明け常に空氣を持てる様に造りたるブリ

キ製の人形を入れ其瓶の口を膀胱にて蓋をなせば人形は水面の稍下

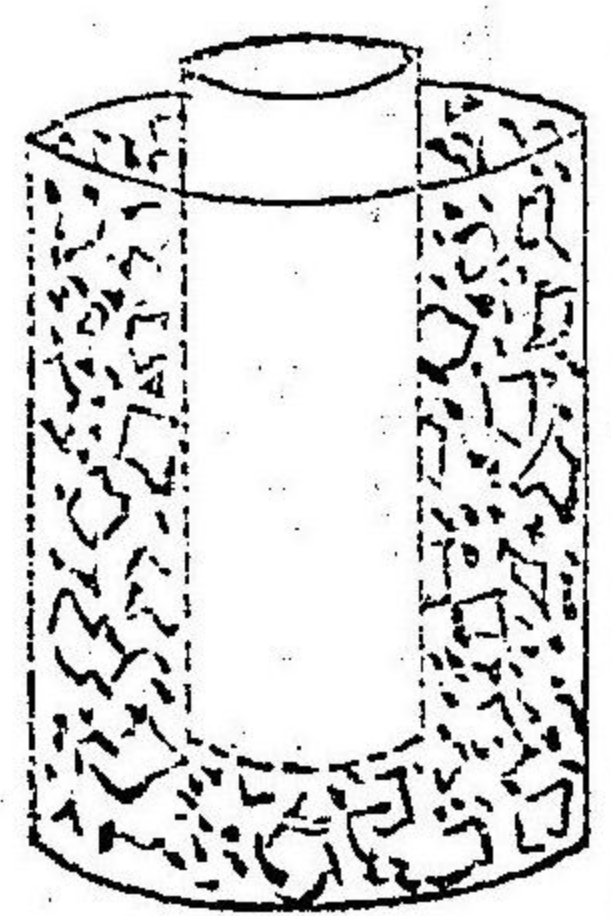


の處にあるべし而して手を以て其膀胱を打てば人形は下に降り手を放てば上り又打てば下り放てば上るかく何回にてもなせば人形は上り下りして殆んど水中の踊りの如しもし人形に代ゆるに硝子の小瓶に錘を付けたるものを入るゝも亦同様に上下せしむることを得べし

理由 是れは物理上の學理を應用したる玩具なり即空氣には受壓性と反撥性とあるものなれば此兩性に原きたるものなり先づ手にて上の蓋を打つときは水面の空氣が其壓力を受けこの力を水に傳へて強く水面を壓するを以て水は此力を入形に傳へて又之を壓す而して此人形はもと空氣にして下に穴あれば水は人形の体中の空氣を壓しつけて穴より入るを以て人形は重くなりて下に降る此時手を放てば水面の空氣の壓力が減少するを以て人形体中の空氣は再びもとの積とならんと撥ね反りて水を押し出す故に人形は軽くなりて上るに至るあり但最初此人形を造るには能く注意して其目方が水中にて浮びもせず沈みもせずと云ふ様にせざるべからず

〔十八〕 氷菓子の製法

氷菓子は夏日炎熱甚しき時に於ては最も賞玩すべきものにて其製法も亦至りて簡單なるものなり即大小二つの鐵葉製の茶筒の如きもの又は大水呑硝子瓶何にても可なれどもこの大なる方に氷の碎片に食鹽を混和したるものを入れ小なる方には氷菓子となさん望の品玉子又は牛乳等何ありとよく味をつけたるものを入れて之を氷の器中に入れ搦

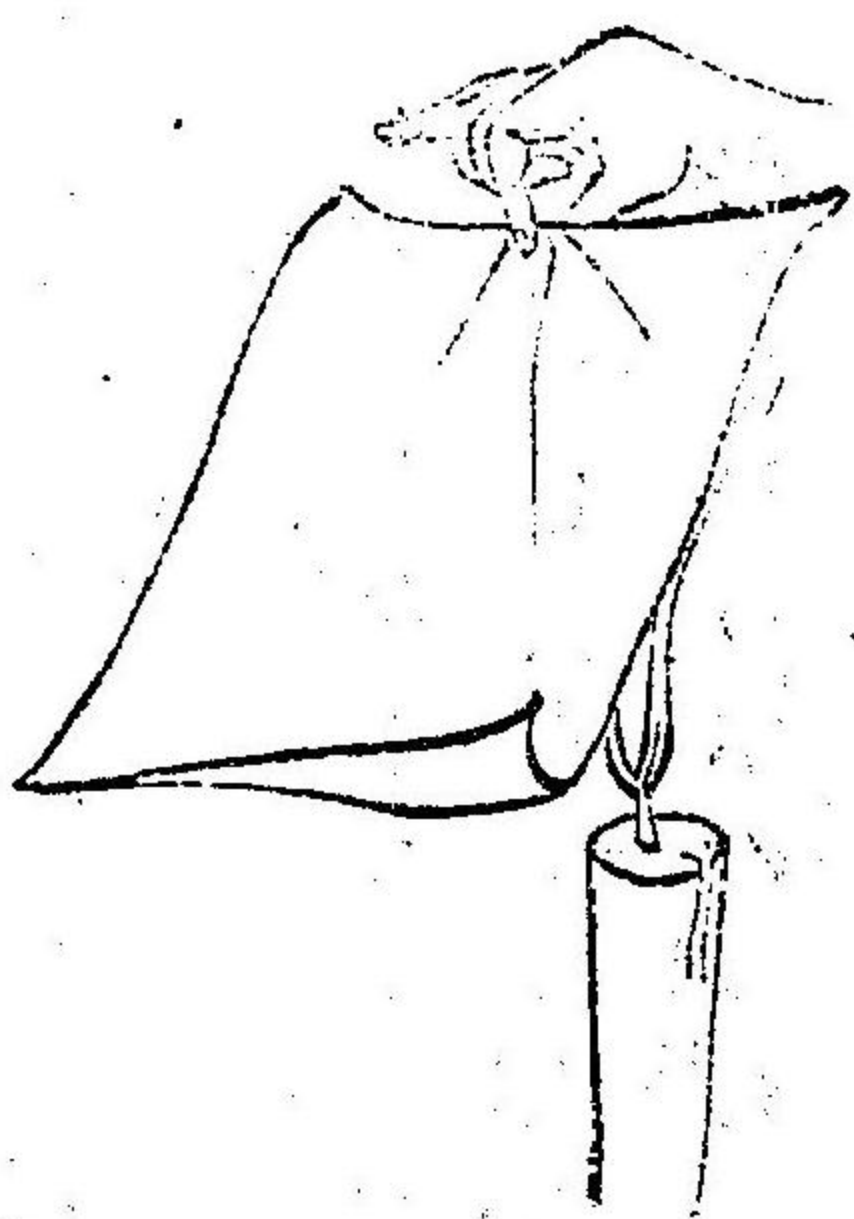


をつけたるものを入れて之を氷の器中に入れ搦

回すときは暫時に氷菓子となるなり  
 理由 凡そ人造にて最も寒冷なるものは雪又は氷に塩を加へたるものを以て第一とするなり其故はもと氷雪は冷きものなれども其解けたるときは最も冷きものにして其之を解かすには塩を加ふれば忽ち溶解すべし固体のものが溶解して流動体となるときには非常の熱を要す而して其熱は潜熱と云ひて外に表はれざるなりされば氷片に塩を入れ溶くるに當りて其觸接するものゝ熱を奪ふに因り其中に入れたるもの容易に氷るなり彼の氷に熱湯を入れて溶かすに猶ほ寒冷なる水となるに因りても知らるべし

〔十九〕 燃じざる紙

通例の半紙は火に遇へば直に燃え失ふること人の知る處なり然れども此紙を明礬を溶したる液に浸し乾したる後再三浸し又乾したるものは火に近付くるも決して燃ゆることなしこれ全く明礬の分子が紙



に附着して其質を變じ紙の纖維をして極めて緻密にならしめたるに因るなり

〔二十〕 自然に燃じ出す紙

前には燃じざる紙の製法を述べたれどもこれは自然に燃じ出す紙の製法なりそれは硫化炭素へ燐を融解して其水を紙に注ぎ置けば暫時にして自然に燃じ出すべしこれ燐は固より空中にて燃じ出すべきものなればこれを硫化炭素と混じ置くを以て猶更ら容易に燃へ出すなりこれは紙にのみ限らず他の器物に注ぐも同じく自然に燃じ出すべし



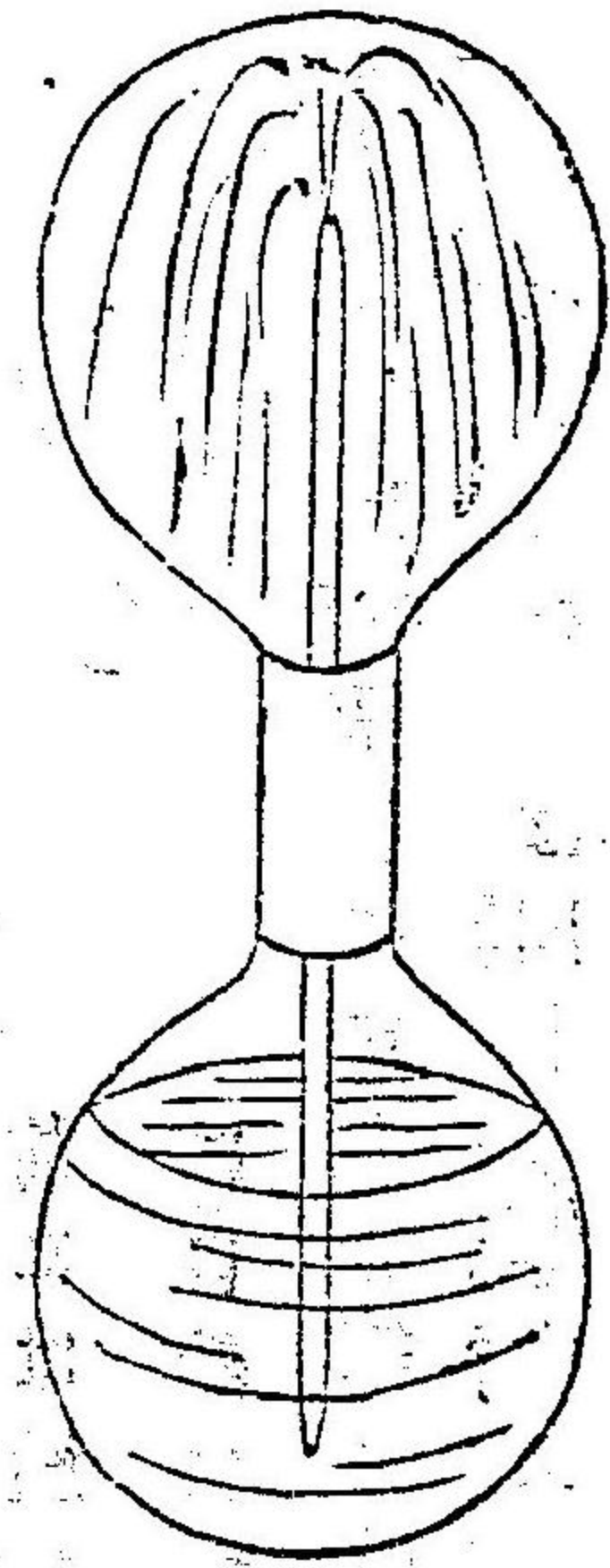
硫化炭素を製するには熾熱せる炭火上に硫黄の蒸氣を通ずれば炭素と硫黄と化合して硫化炭素を生ず此物能く硫黄燐脂肪ゴム等の諸物を溶解する性あるを以て工業上



には頗る要用のものなり

〔廿一〕 器中の噴水

先づ二つの玻璃球の大なるものを取り其一つには水少許を入れ他の一つには水を充分に満たしこれに硝子管を貫きたる長き木栓を嵌め置き水の少き方の球を熱すれば水は蒸氣となりて出するに至る此時に二つを接続し水の多き方を下にすれば先きに熱したる球の冷ゆる



に従ひて水は硝子管より噴出す而して上に水充つるに至り更に倒になせば又上の空ある球の方に噴出するなりかくの如く再三再四何回にても輪換して噴出すべし但し最初硝子管を貫くとき上下とも其先を尖らせ置き球の底に近き處まで至るほどの長さとなし置くべし理由 初め水の少き球を熱し其水の蒸氣となりて外に出するときに

法すは顯を畫書てぎ濺を水に紙白

空氣の幾分を散出せしむるを以て其冷たくもとの液体に返るときは球中は殆んど真空とあるあり故に下の水は此真空を填めんとして上り管口より噴出し終に水の出づる頃には下球真空となる因りて上下を反對にすれば又其真空を填めんとして水自然に上るあり

〔廿二〕 白紙に水を濺ぎて書畫を顯はす法

ヨード化ポタツシユムの溶液に澱粉糊の液を加へたるものを筆にて随意の書畫を書きこの紙を戸板の如きものに張り置き稍乾きたるものは其書畫分明ならずこれを持ち出で、別にクロル水を器に入れはけにて浸してれを以て其紙に濕すときは忽ち青色の書畫を顯すべし夜中の試験などには最も妙なり



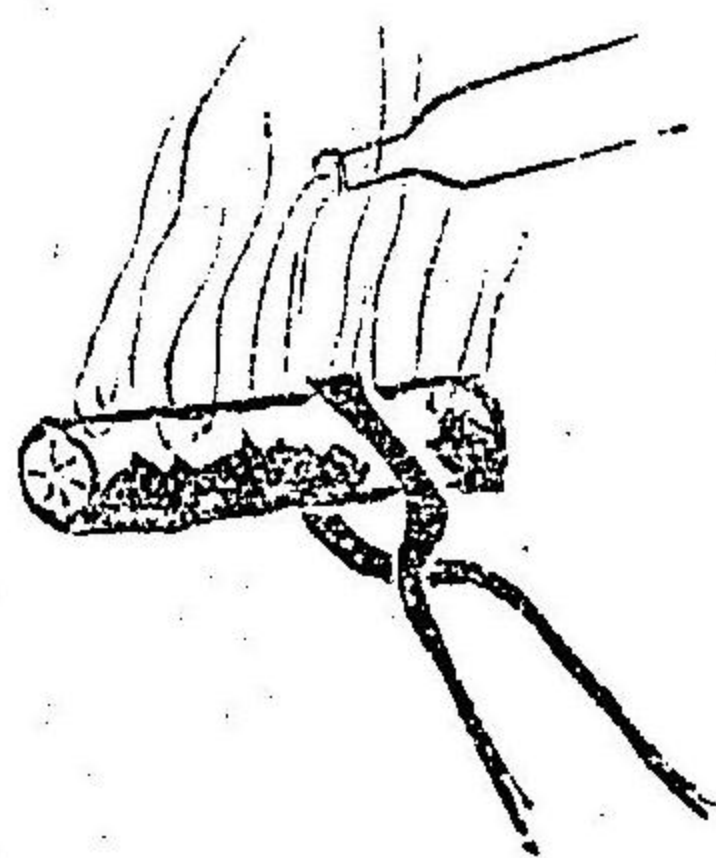
理由 ヨードは澱粉と化合すれば忽ち青色を顯はするものなりヨード

化ポタツシユムの溶液と澱粉糊の溶液とを混合するときにはヨードはポタツシユムと化合して其液中に存すべし若し此液中に少許のクロル水を加ふればクロルとホタツシユムと化合してヨードを遊離せしむるが故に忽ち青色を發すクロル水の代りにブロム水を加ふるも亦同一の結果を得べし

〔廿三〕 炭を燃やす法

灼熱したる木炭を取り鉄子にて之れを支へ強硝酸を其熱せられたる炭の上に滴下すれば烈しく燃焼するなり

理由 灼熱したる木炭の上に硝酸を注げば木炭は硝酸中の酸素と化合して燃焼するなり而して硝酸より發生する赤烟は大に健康に害あるものなり



〔廿四〕 空瓶中に青き水を入れ赤くす

食塩の中へ硫酸を注ぎ之を熱すれば一種の瓦斯を發生すこれを適宜

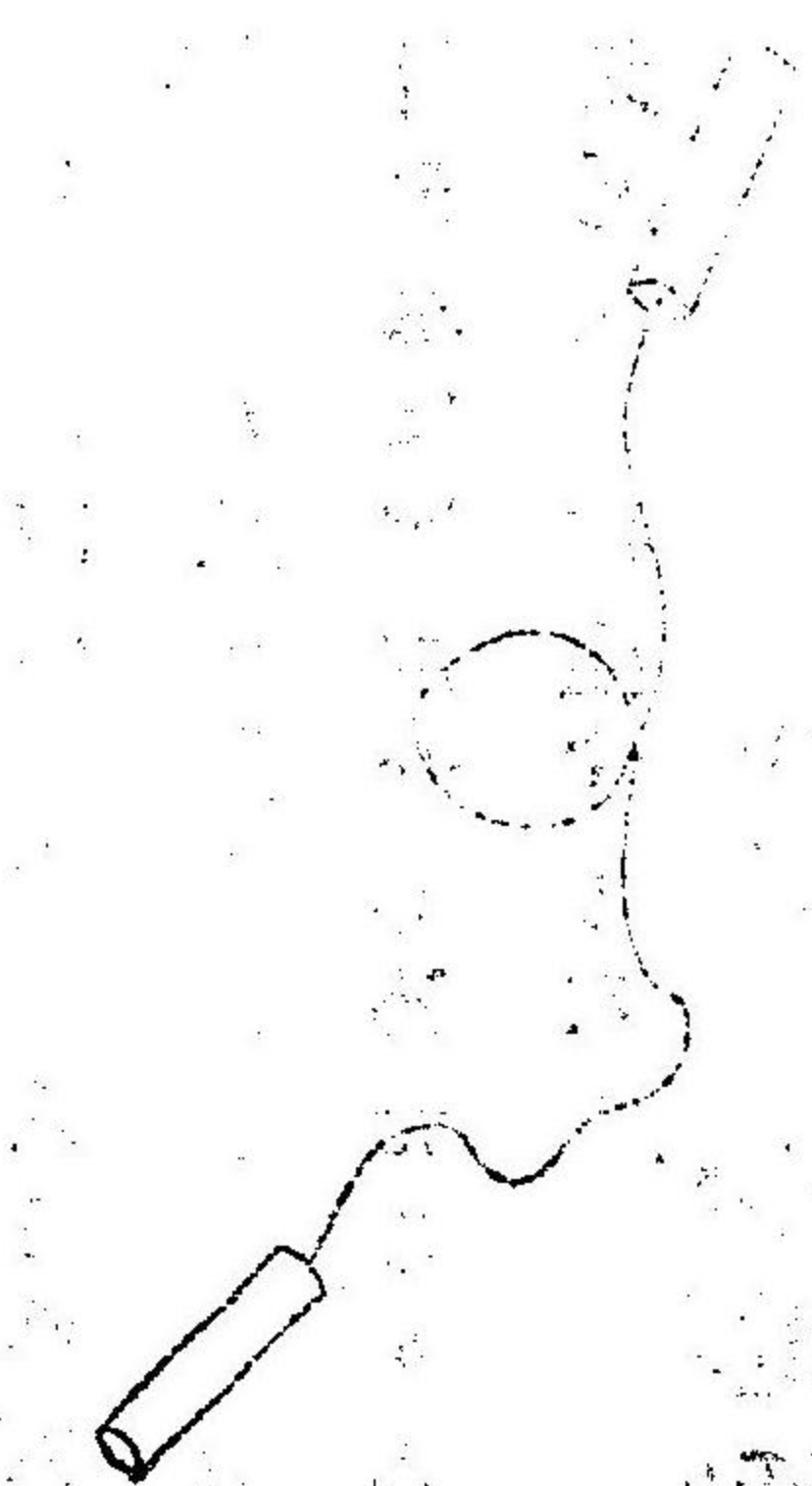
の瓶中に採集したるものは恰も空瓶の如く見ゆべしこの中に青色リトマス液を入れるれば忽ち赤色なる液となるべし或は此瓦斯を充てたる瓶の口を掌にて覆ひリトマスの青色液中にて手を放ちこれを振動すればリトマス液は直に其瓶中に上りて殆んど瓶を充たすべし而して此上昇したる青色液は變じて赤色となるべし

理由 此瓦斯は鹽酸瓦斯即鹽化水素酸にしてもと酸性のものなればリトマスの青色液を赤變する性あり又能く水に溶解するを以て倒にリトマス液の水中に入れば此瓦斯水に溶解するが故にリトマス液上るあり又瓦斯を製するには鹽酸を熱するも得べしと鹽酸は此瓦斯を水に溶解せしめたるものなるを以て其水を蒸發せしむれば再び此瓦斯を發生するなり

〔廿五〕 小電話機

竹筒の稍太きもの二本を取り各其一方に紙を張り真中より糸を付け

て同様にこれを結び付け一人は耳に之を着け他の一人は口を着けて



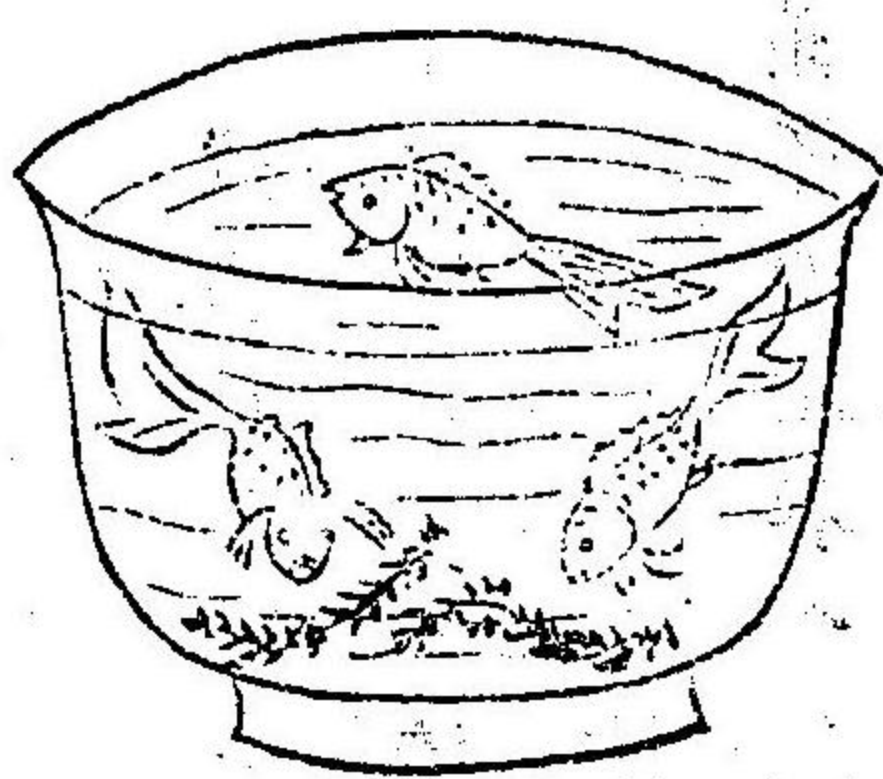
發音するときはその聲甚小なりと雖よく聞くことを得べし其距離は十間乃至二十間位にして可成糸のたるまぬ様にするを可とすべし之れを小電話機と云ふ

理由 音は空氣が傳ふよりも固体が傳達する方速にして且能く傳ふるものあれば電氣が銅線を傳はる如く音聲か此糸を傳はりて行くを以て空氣中にて聞ゆる聲も聞くことを得るなり

〔廿六〕 金魚を白色にする法

随意の鉢に金魚を入れてこの水中に鹽化カルシウム即漂白粉と稱する藥を投じ凡半時間を過ぐれば金魚の美麗なりし色は盡くさめて灰色なる色となるべし但多量に此藥を入れるれば金魚の死する恐れあれば少量

を入れて時間を長く費すを可とすべし

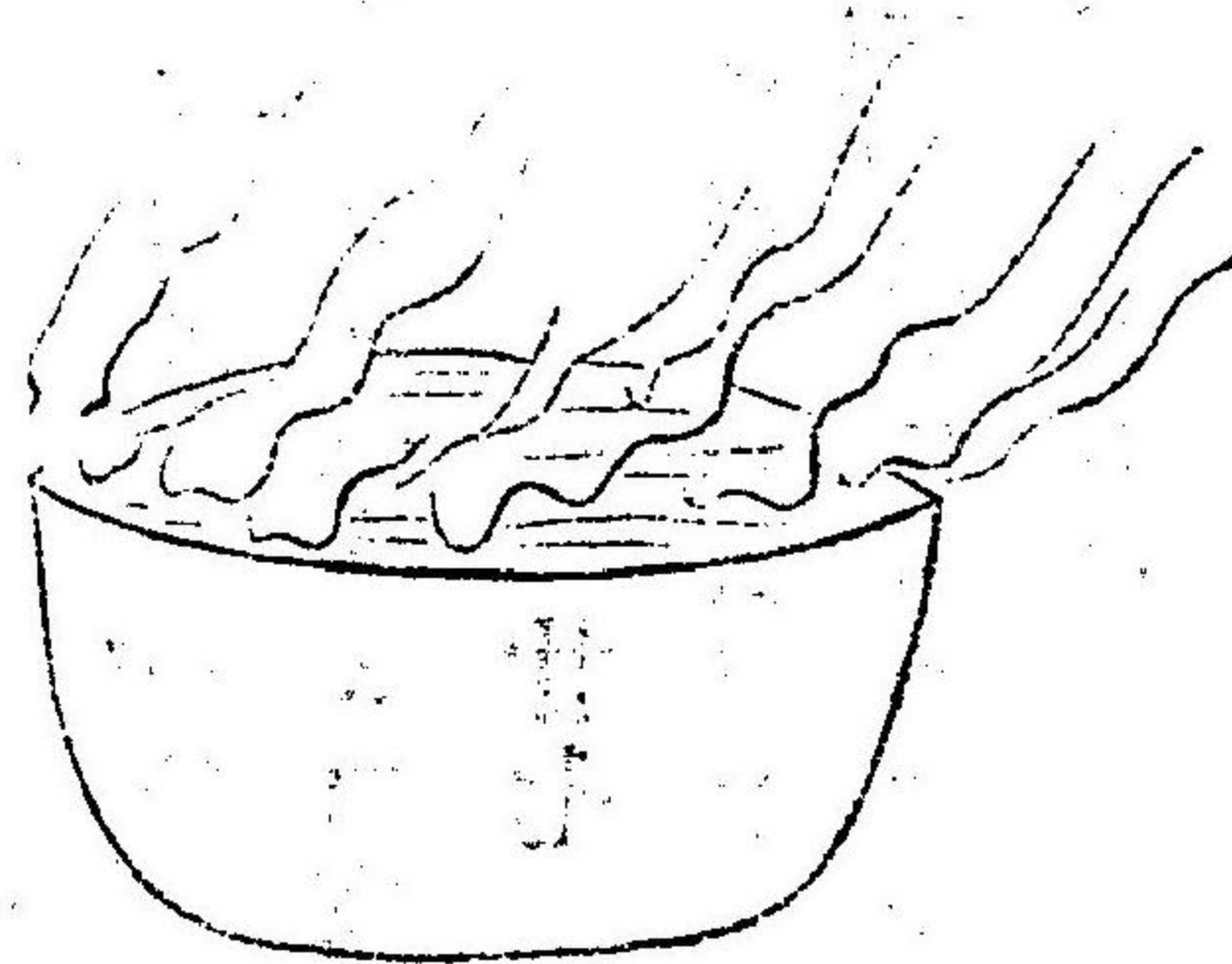


理由 漂白粉は鹽素を石灰に通じて吸収せしめたるものにして此物能く有機性の色素に遇ひてこれを褪色せしむるの効あるを以て金魚の色もさむるなり而してこれを製するには食鹽と二酸化マンガンを混じりて流酸を注入すれば鹽素氣を發生すべし因りて此瓦斯を曲管にて石灰中に通ずれば石灰は直にこれを吸収して鹽化カルシウム即漂白粉となるべし

〔廿七〕 水上の火事

先づ適宜の大井に水を入れ樟腦をアルコールに溶解せしめたる液を注入し更にポツタシウムを投ずるときは忽ち燃ゆる出して水上一面の火事となるべし此火は只水面のみなれば其底の方は何の變りもなき常の水なれば最初此水中に金魚などを入れ置きてさて火事を起すと

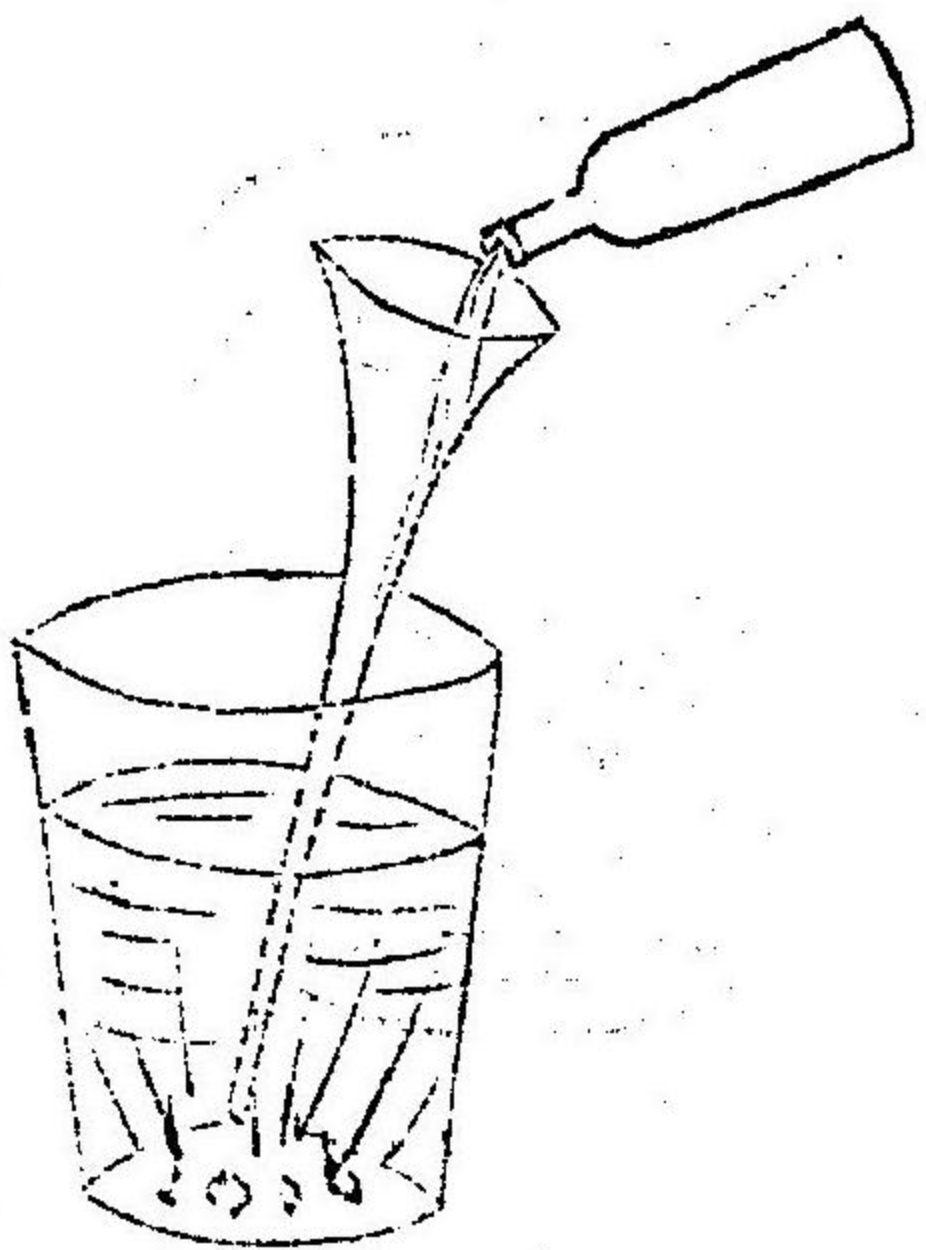
きは最も奇観なるべし



理由 アルコール樟腦は共に水面に浮ぶものにして且最も燃ゆる易きものなれば此二物を混和したるものを静に水中に注入するときには決して中に入らずして其表面に浮ぶべし而して又ポツタシユムは水に觸るれば直に分解して發火するものなれば此ポツタシユムを入れて發したる火は直に水面にある處のアルコールと樟腦とを燃やし水上一面の火焰となるべし然れども水面に浮びたるアルコール樟腦の燃ゆること故其下には火力は至らざるなり

〔廿八〕 水中の雷電

硝子の水呑へ凡そ八分目ほど水を入れてこの内に黄色燐の小片數個と鹽酸加里數個とを投入し長き漏斗を水呑に入れ強硫酸を此漏斗より



注入すれば雷鳴を發し時々電光の閃めくを見るべし然れども燐と鹽酸加里とは最も恐るべき劇薬なれば余り多量に入るとは危険なれば注意すべし

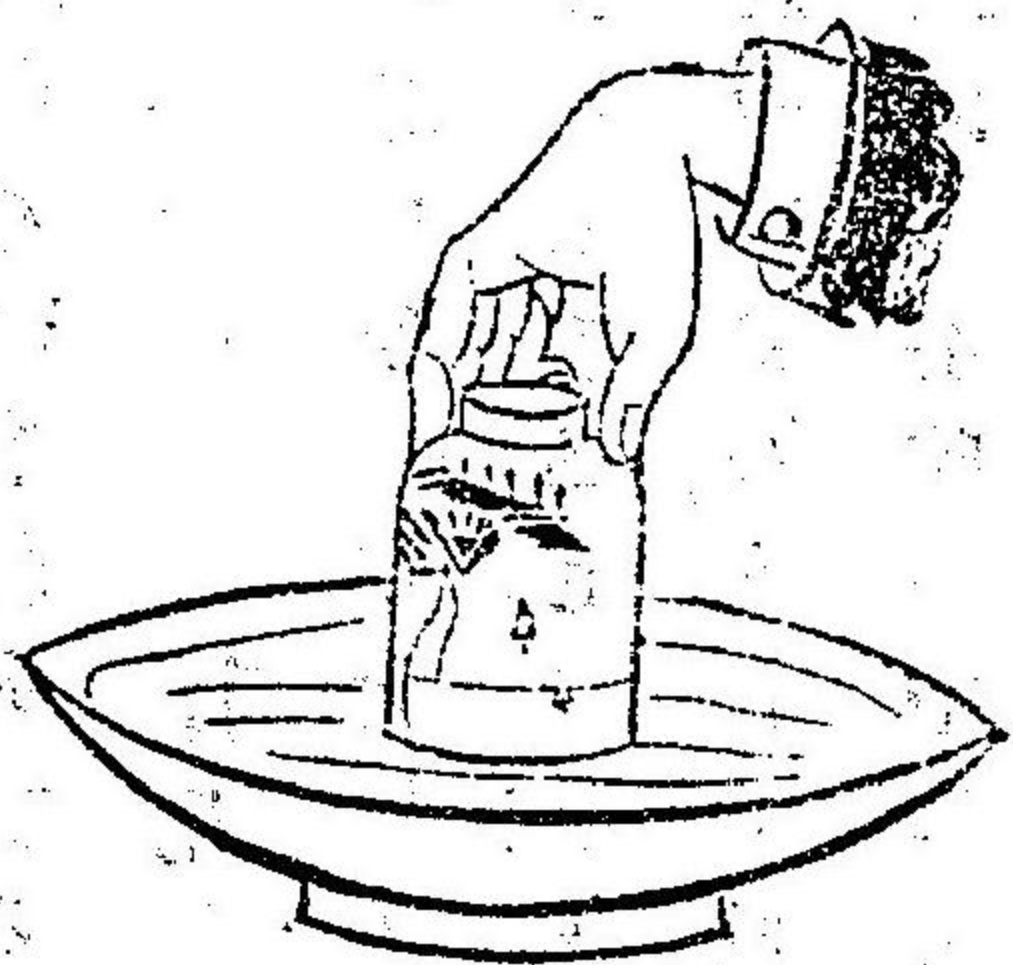
理由 燐と鹽酸加里とは最も劇烈なる發焰性を有するものにして硫酸亦最も強烈

なる酸液なればこの三つの藥品を合すれば烈しき音を發して燃焼し水中と雖も發火するものなり

〔廿九〕 皿の水を無くす

随意の皿に水を盛り別に茶碗一箇を取り其中にて紙片を燃し火の消ぬんとするとき急速に皿の水の上に倒に覆ふ時は皿中の水は忽ち茶碗の中に逃入して皿の中には水を余さざるに至るべし

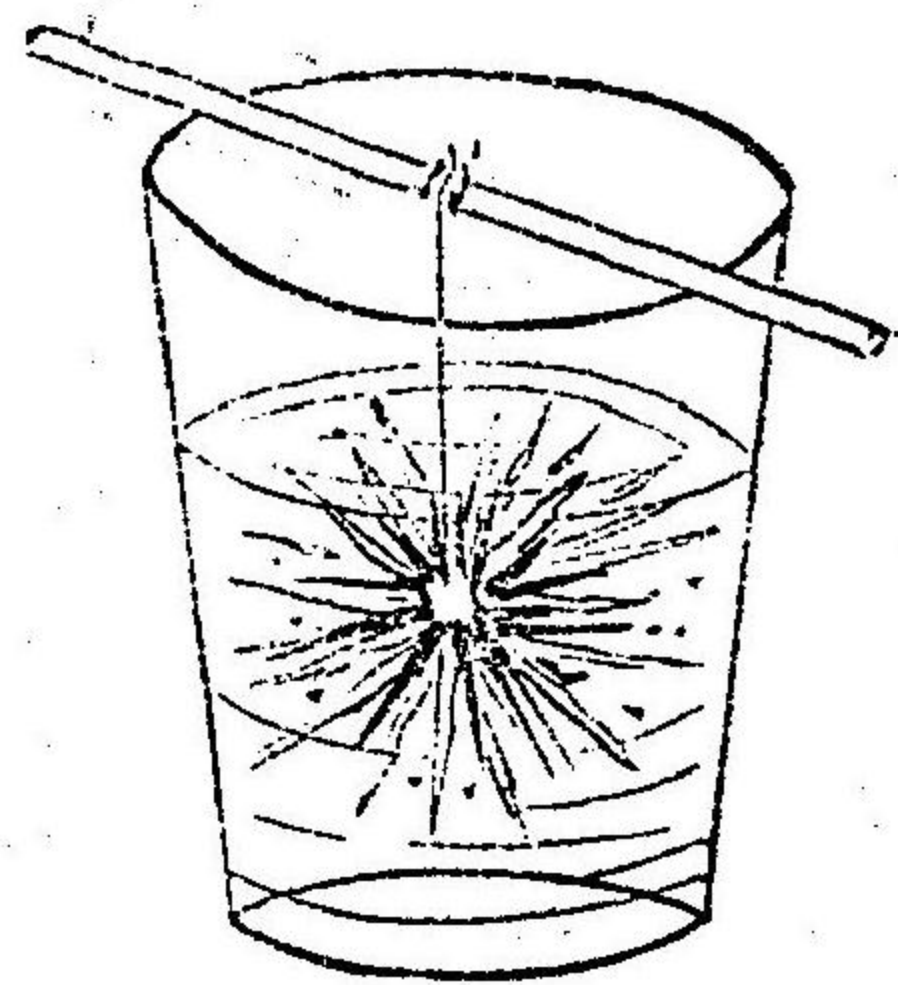
理由 茶碗の中にて紙片を燃すときは熱の爲に茶碗内の空氣は膨脹



三十  
して外へ出で走るにより其時水の上に倒立す  
れば茶碗の中は既に空氣少くなり殆んど真空  
の如くして皿の水面を壓す空氣の力によりて  
水は皆茶碗の中に上るなり

三十一 鉛の花

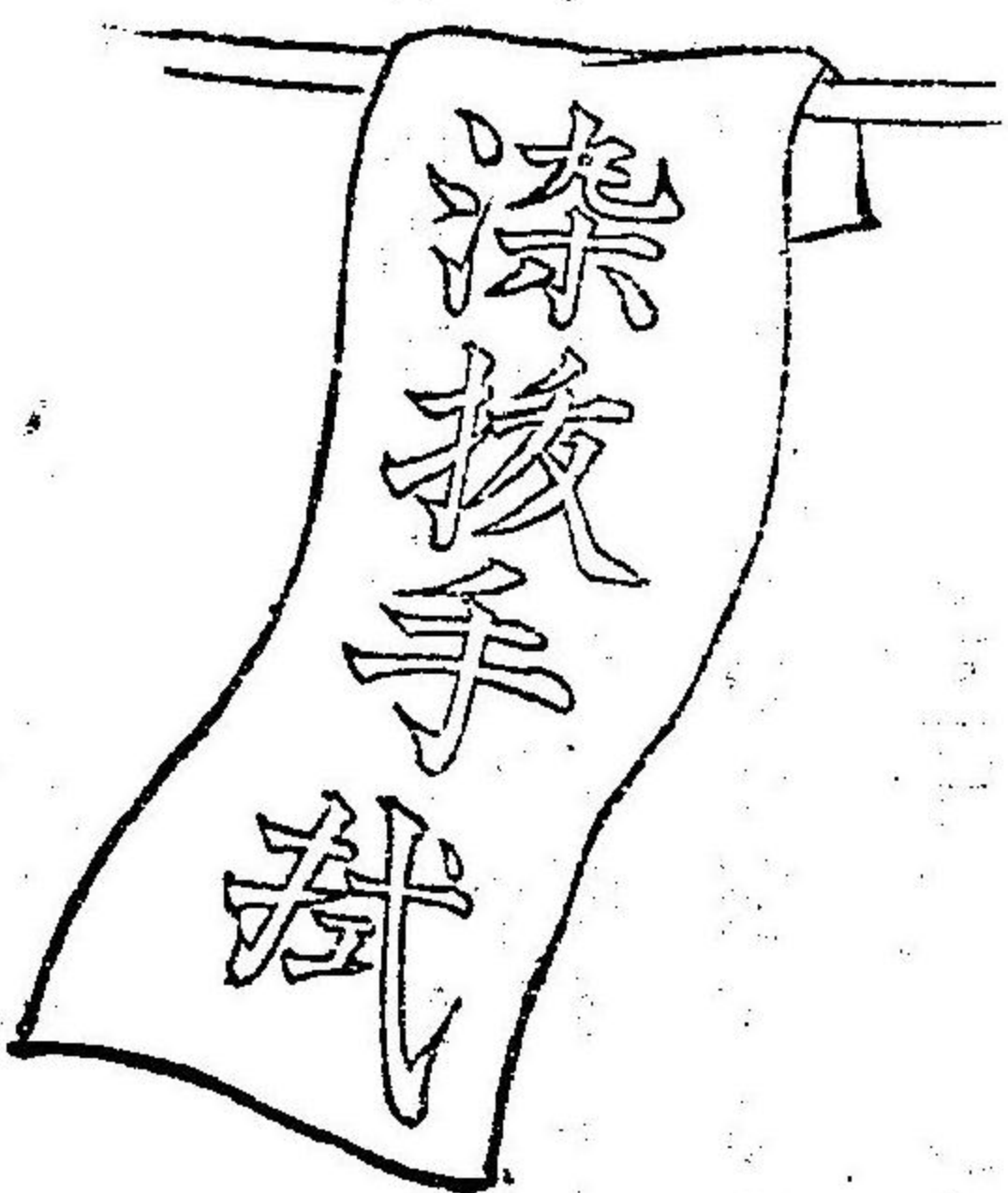
醋酸鉛即鉛糖を水にて溶し置きこの中へ亞鉛  
の一片を糸にて釣り下げ暫時放棄すれば鉛は針狀をなして亞鉛に附  
着し美麗なる銀色の花の如き形のものを生ずべし



理由 醋酸鉛は鉛の醋酸と化合して生じた  
るものにして中に多量の鉛を有す而して亞  
鉛と鉛とは能く附着するの性あるを以て鉛  
は直に亞鉛に附着するに至るなり

三十二 染抜の手拭

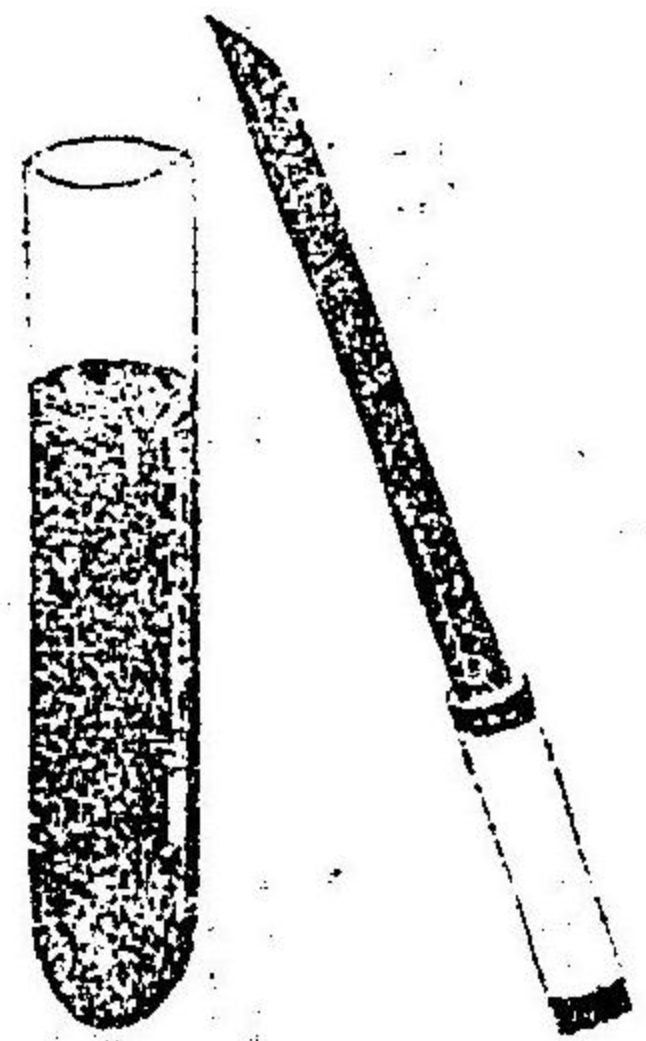
藍色の手拭を取りこれを染抜かんとせば先づ硝酸を水にて薄くして  
れに温飩の粉を入れ糊の如くなしこの糊を以て随意の書畫を手拭に  
書き少しく火上にて暖め稍乾かんとするを待ちて水にて能く洗ひて



其糊を落せば糊の附きたる處は全く白色  
となり即席にて染抜手拭を得ることなり  
理由 硝石と硫酸と同量を熱し蒸溜すれ  
ば硝酸とある而して此物最も強烈なる酸  
性液にして何にても硝酸に遇へば直に其  
作用を受くべし故に手拭中の色素も亦此  
強酸の爲に作用を受けて化合せられ水にて洗へば共に脱却して色  
を失ふなり

三十三 銅製小刀

硫酸銅即膽礬の數塊を取り水に解かせば青色なる液となるべしこれ

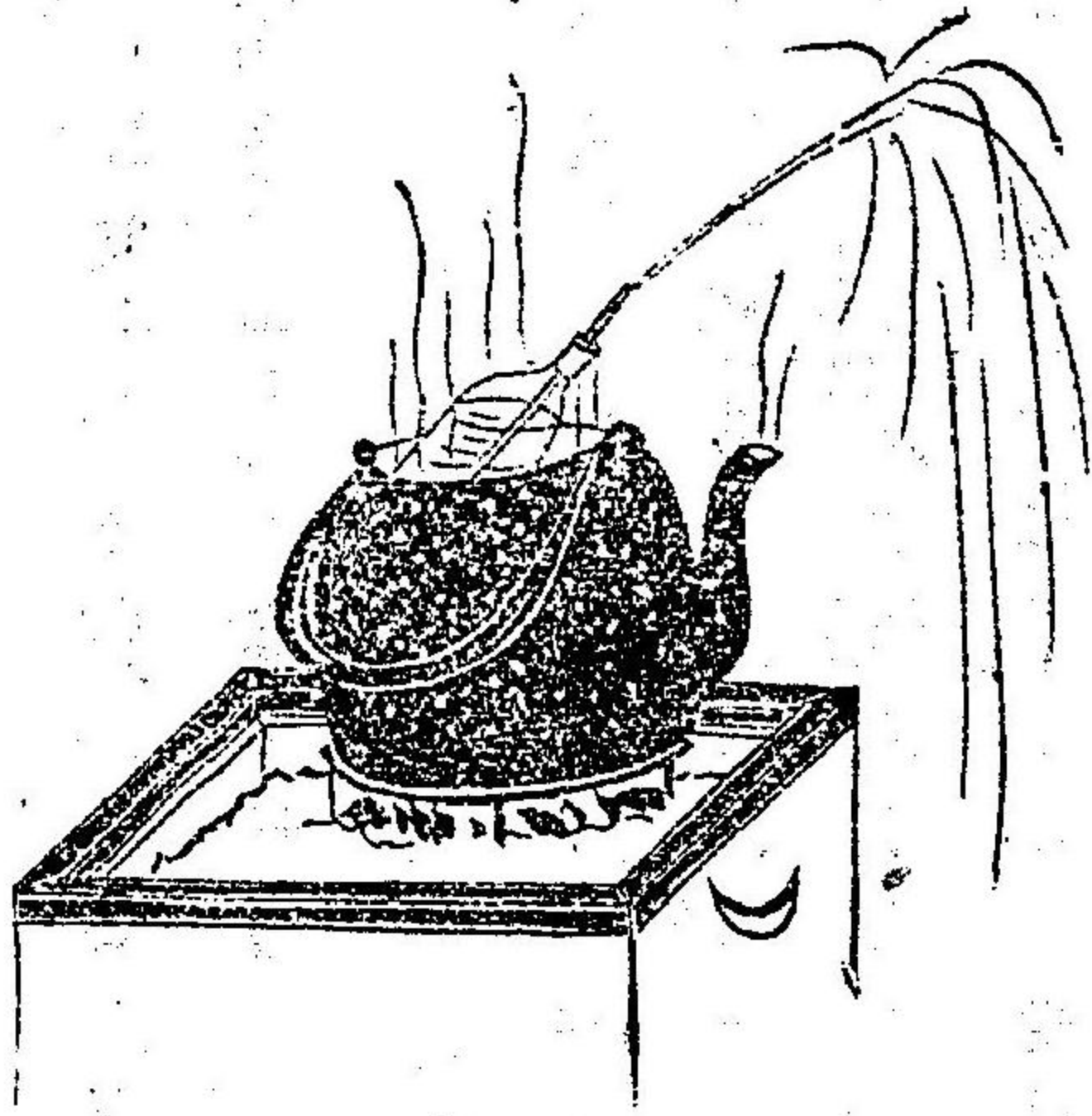


に能く磨きたる小刀を入れるれば忽ち赤色となり其面に銅の附着するに至るべしこれを見れば全く銅製の小刀の如きものとなるなり

理由 硫酸銅は銅と硫酸と化合したるものあれば此内に鐵を入れるれば銅は直に鐵に附着するなり蓋し銅と鐵とは最も接合し易き性質あるなり此理によりて近來は鐵葉板を膽礬液中に入れ銅を附着せしめ銅板に擬し火鉢のおとしなどを製するなり

〔三十三〕 噴水法

極めて丈夫なる硝子瓶に水を七八分目ほど入れ小管を挿入したる木栓を以て其瓶口を閉ぢ沸騰したる藥罐の中へ其瓶を入れるゝときは須臾にして其小管より噴水すべし



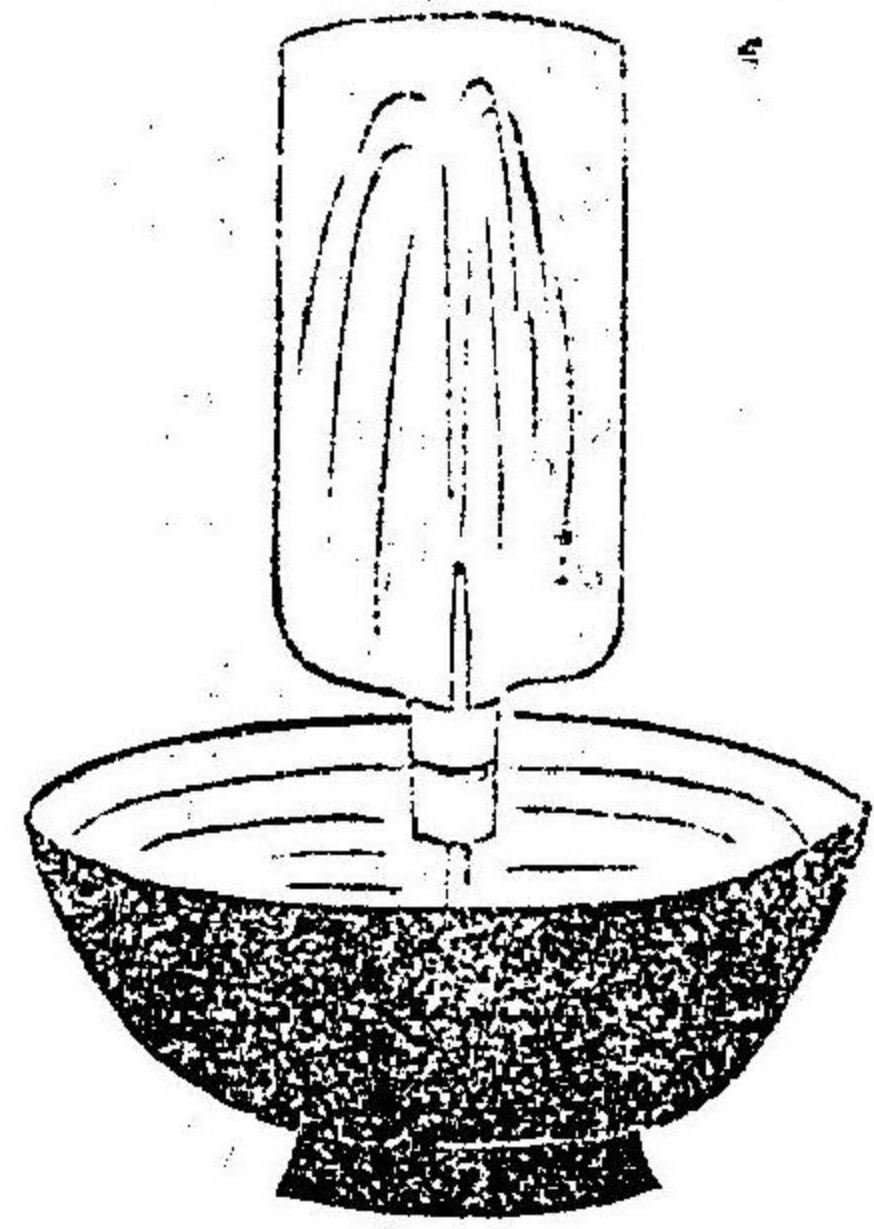
理由 此噴水法は熱の作用に因れるものにて瓶内の水は藥罐内の熱湯の爲めに忽ち非常に膨脹し其逃路を求めて小管より噴出するに至るなり

〔三十四〕 變色噴水法

礫砂と生石灰とを混じ之を熱すれば一種の瓦斯を發すべし因りて此瓦斯を玻璃瓶に充たし其瓶口には小管を挿入したる木栓を以て閉ぢ大なる井の中に水を盛り此水を繪具にて赤くなし置き此赤き水の中に其玻璃瓶を倒立するときは其井の中にある赤き水は瓶口の細管より瓶内に噴出す而して其色直に青色となりて噴出するなり

理由 礫砂と生石灰とを熱して發する瓦斯はアムモニアなり此物は

最も能く水に溶解するを以て此瓦斯を充たしたる瓶を水中に倒立す



るときは水に溶解して瓶内に真空を生ずるを以て井の水面を壓する空氣の壓力の爲に瓶内に噴水するに至るなり而して同時に赤色水の青色と變ずるはアムモニアはアルカリ性を有するを以て赤色をして

青變せしむるの性あるが故に此瓶内に噴出したる水はアムモニアに觸れて青色となるなり

〔三十五〕 絹帛を鍍する法

毛布又は粗絹をして最良鮮美の絹と一般の性質効用ならしむる法ありこれ恰も金屬を鍍金するが如きものにて先づ生糸其他の絹にして通常の使用に供すること能はざるものを取り之を曹達或はホツターズの溶液中に投ずるときは忽ちにして溶解すべし因りて其溶液を其

鍍すべきの度によりて蒸溜水にて稀釋すべし而して鍍せんと欲する毛布あり又は粗絹なり或は麻布綿布等何なりとも此液中に浸入するときは直に絹を以て鍍せらるべし茲に於て之を出し乾かしたる後再び絹液の中に侵入し斯の如く數回反復し其鍍したる布を硫酸中に浸入すること凡二時間許にして此際常に動搖せしむることを要す而して更に之を水にて洗滌し壓搾し打延し乾かせば通常の絹布となるべし此法により粗悪なる絹を最上なる絹にて鍍すれば良好のものとなり綿布毛布等も全く絹の如く入り容易に鍍したる絹の脱落することなしと云ふ

〔三十六〕 火を防ぐ薬

衣服類硫酸アムモニア八キロ、炭酸アムモニア二キロ半、硼酸三キロ、硼砂二キロ、澱粉二キロ、水百キロ  
以上の混合物を熱し衣服類を其液中に侵入したる後之を取出し稍

乾かしめ火斗を以て熨すべし  
 器具類 硝酸アムモニア十五キロ、硼酸五キロ、膠五十キロ、セラチン一  
 キロ半、水百キロ、石灰適宜  
 以上の混合物を熱し器具類を其中に浸すか又は其液を器具に塗沫  
 すべし

木材類 塩酸アムモニア十五キロ、硼酸六キロ、礬砂五キロ、水百キロ  
 以上の混合物を熱し木材類を其液中に浸すこと凡二十分間にして  
 之を出し乾すべし

紙類 硫酸アムモニア八キロ、硼酸三キロ、礬砂二キロ、水百キロ  
 以上の混合物を熱し液となし用ひるべし

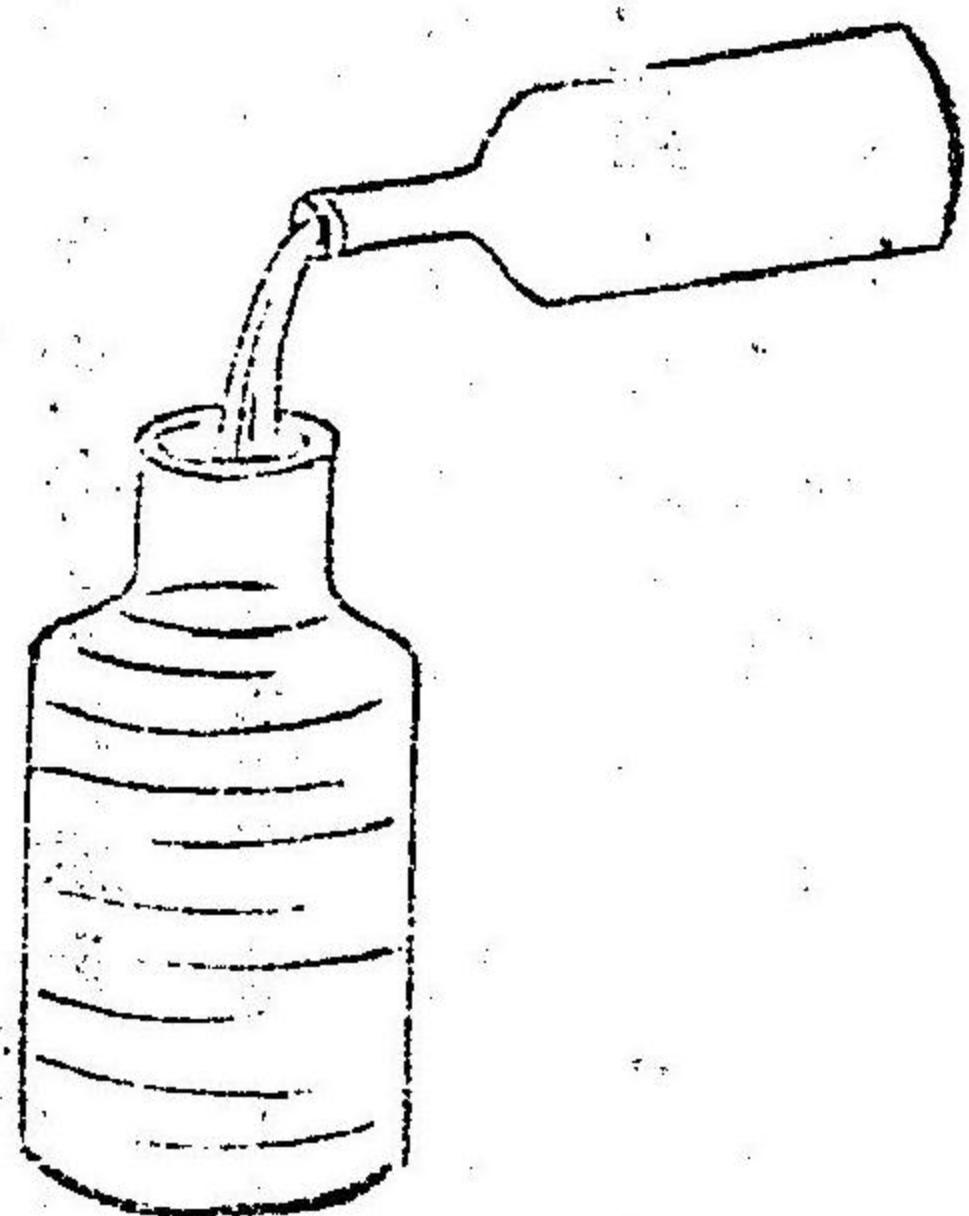
理由 以上の防火劑の作用は物体の燒失を防ぐにはあらずして火災  
 蔓延を防ぐものなりアムモニア鹽類、鹽酸、炭酸アムモニアは不燃性瓦  
 斯發生して空氣の作用を防遏するの効あるものなり又礬砂、硼酸の如

きは熱の爲に溶解して善く物体の面を覆ふを以て此等の液を塗抹し  
 置けば燃焼物をもて其面に不燃性の被覆を得るに至らしむる爲なり  
 又一キロは凡我二百六十六々に當れり

〔三十七〕 青色の水を赤色水に變ぜしむる法

青色リトマスを溶解かしたる青色の水を一瓶に盛りこれに稀硫酸を  
 注入するとき其青色なる水は忽ち赤く  
 なるべし茲に於て此赤變じたる水中に更  
 にアムモニア水を入るときは再び元の  
 青色水とあるべし

理由 凡ての酸類は青色を赤色に變じ凡  
 てのアルカリは赤色を青色に變ずる性あ  
 るものなり故に硫酸にあらざるも酸類ならば何ありとも此作用ある  
 べし酸類とアルカリとは全く反對の作用を有するものなり此理に因



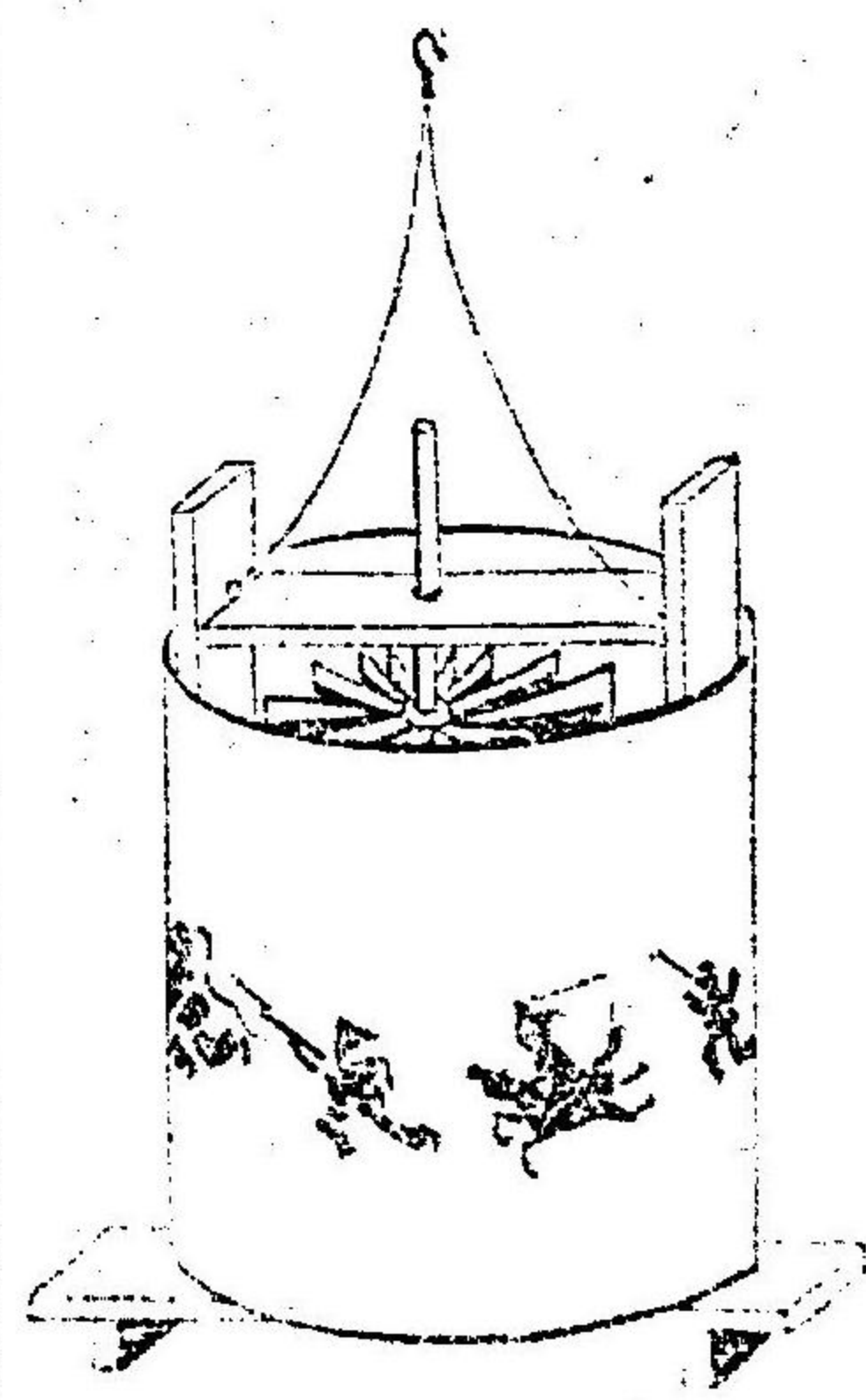
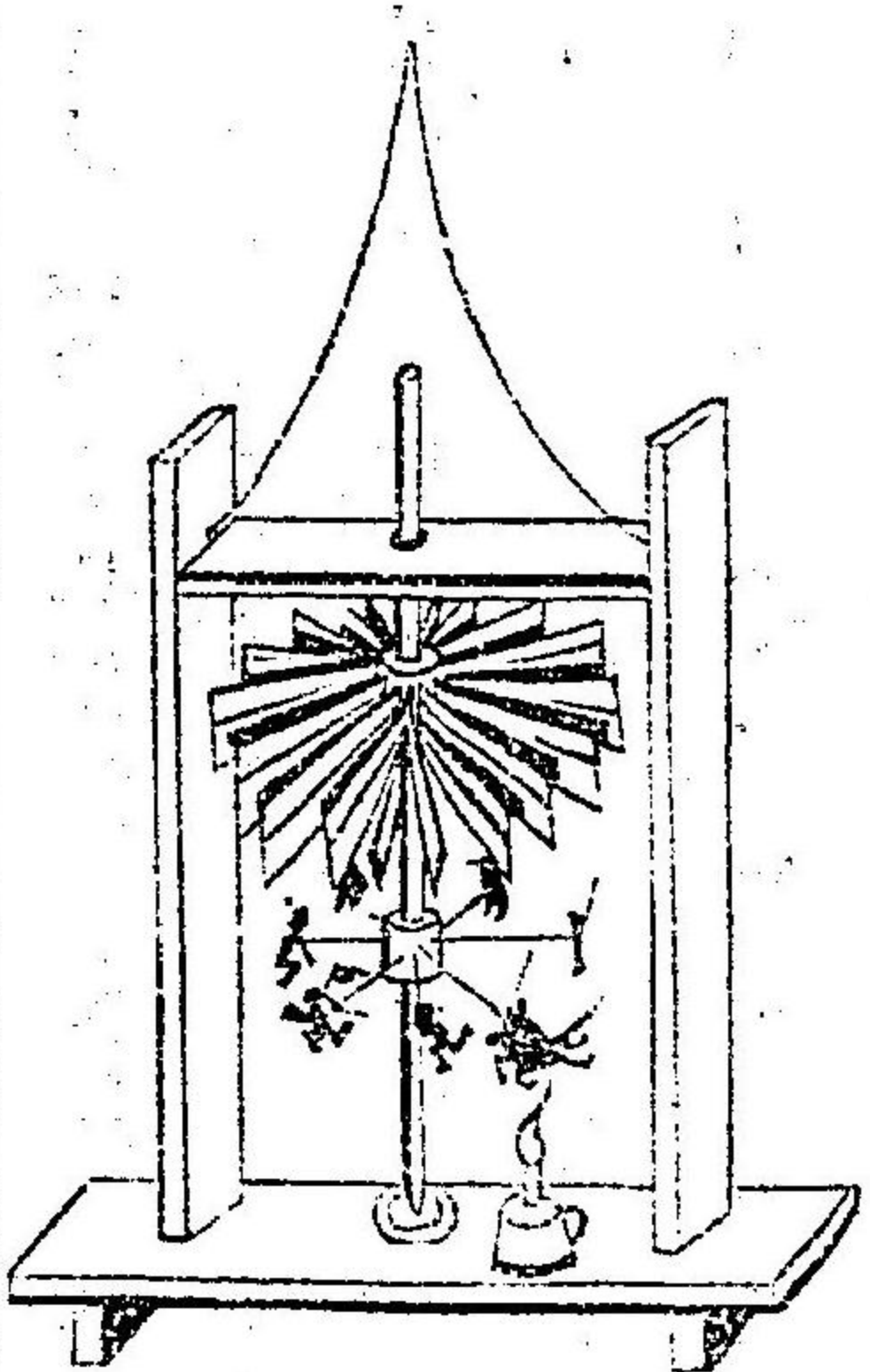
青色水に赤色水を變せしむる法



りて種々の色の水を種々に變化せしむることを得べし

〔三十八〕 走馬燈

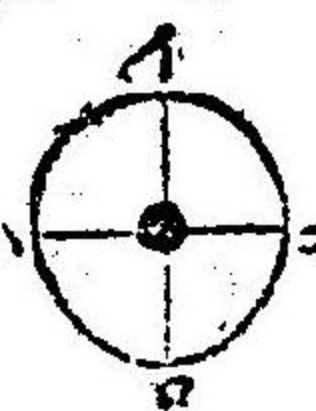
厚つき丈夫なる紙を幅一寸五分長四寸位に切り竹の骨に張り付けて  
此の如くになし又直徑四五分位にて柔かきコルク様の  
木を切りて 此の如くにして其中心と周圍とに穴を穿ち前の扇  
の如きものを幾くつもコルク様のものゝ周りに挿し又其中心に細き  
竹の心棒を通し其下の處へ車のあしたの如きものを針金にて推へた

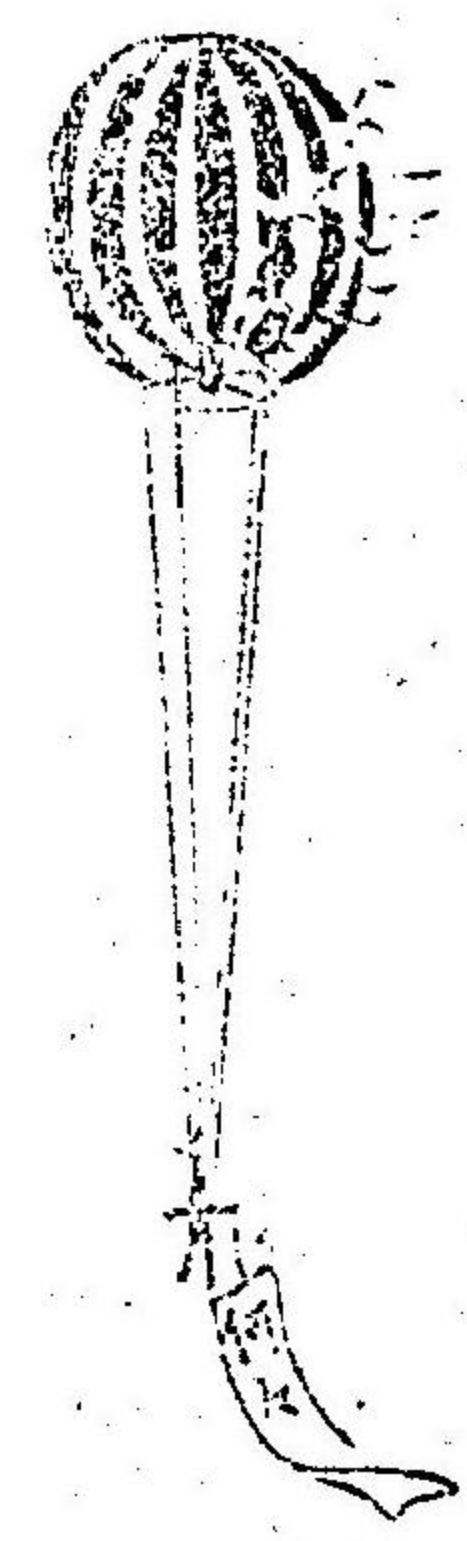


るものを付け又畫用紙の如き紙を黒くなしして畫を書きこれを切り抜  
きたるものを其針金の先の處へ貼付しこれをわくに付けて回轉を  
自由ならしめたる後これを入るゝ程の大きさなる角なり丸なり隨意な  
る形にて薄き紙を張りたる行燈を製しこれを入れて下の臺に燈火を  
置くときは走馬燈となるべし右圖によりて了解すべし

〔三十九〕 紙風船の造り方及び其理

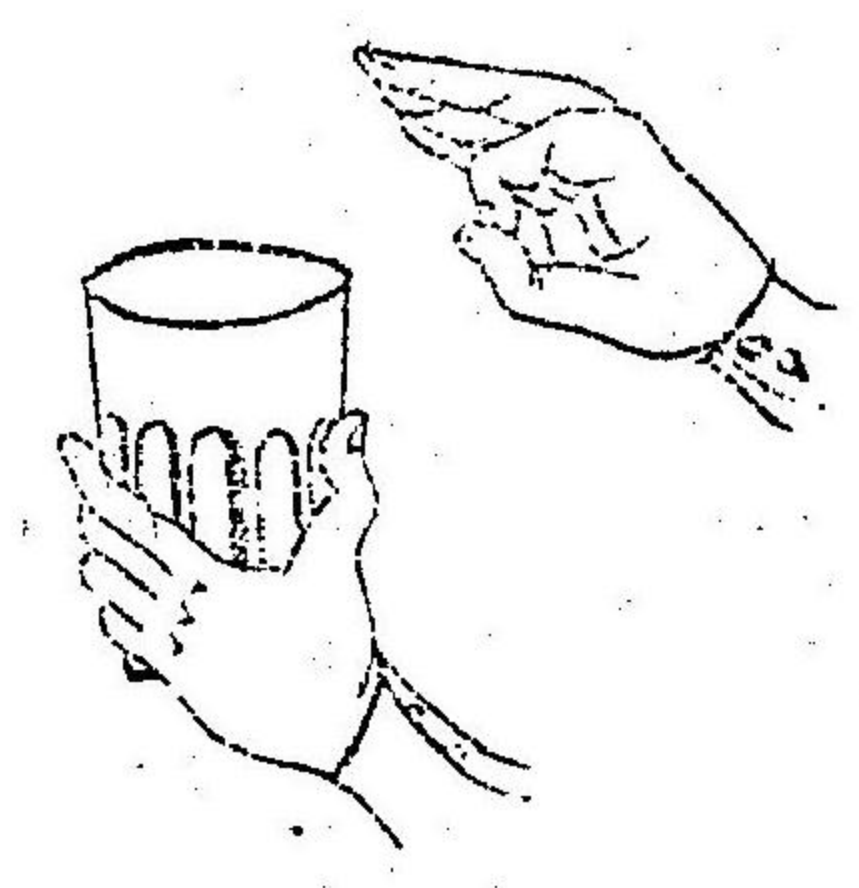
大なる紙風船を造るには先雁皮紙を横に十二枚位續き合したる長方  
形のものを入九枚造り之を の如く切り糊にて續き合  
すときは正圓となる尤も圓形に續き合すには青竹を二つ割にして二  
枚糸にて弓を作り續き合すを宜しとす次に下口に細く割りたる竹に  
て圓形の輪を作り之を張り付くべし而して針金を十字形に作  
の如く竹輪に結び付け十字形の中心に綿少許を結付け之れに  
石油なり或はアルコールなり注ぐべしこれにて風船空く成る然れど





も二枚糸四本五尺許の長に切りイロハニの所に結付け其下に小石を釣り下くべし然るときは風船の昇り方尤も宜し是に於て綿に點火すれば忽ち膨脹し之を放てば雲際上昇す若し美觀に供せんとならば種々の繪具にて成る可くあらく刷毛にて塗るべし然るときは採色の乾くを待ちて點火すべし點火の際に注意すべきは廣き處に出で、雨三人にて口を開き紙に火の付かざる様に注意すべし此試験は至て愉快なることなれば祝日祭典其他運動會等の時を最も宜しとす

理由 空氣は浮力を有し其物の容量同容の空氣より輕ければ上昇するものなりシヤボン玉の空中に浮遊するは其一例なり最初石油或はアルコールに點火すれば空氣膨脹して忽ち球内に満ち上昇せんとす是れ球内の空氣は膨脹して輕くなりし故なり是に於て之を放てば雲



際上昇す其釣りを付けたるは棍を取らんが爲めなり  
注意 右の試験は人家稠密の處にては頗る危険にして失火の恐れあり斯の如き地にては煤氣を以てし釣りを省くを可なりとす

〔四十〕 投げたる物の戻る法

厚紙をコップ若しくは茶碗より少しく大に切り置き扨左手にコップを持ち其上に厚紙を蓋ひ其上に銅貨一個を戴せ置くべし而して右手の人さし指又は中指にて厚紙の一方を勢強く弾くときは其厚紙前方に飛下す然るに錢は飛ばずしてコップの中にある是故に手品師は俗人の目を欺きて投げたる錢が戻ると云へり其理を次に説かん



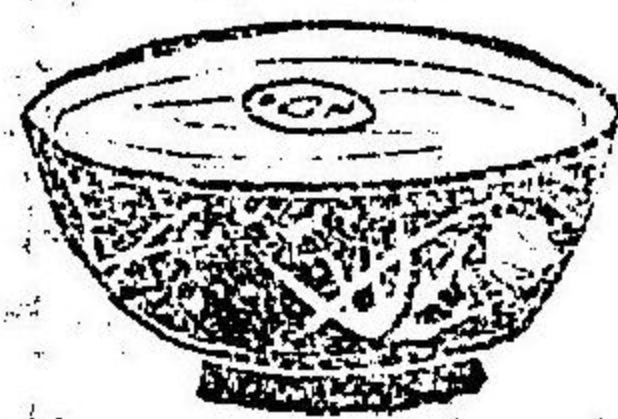
理由 凡て靜止する物体は自ら運動するものにあらず運動せる物体自ら靜止するものにあらず物体

の動くは力を與ふるものありて動き又運動せる物体の靜止するは他に運動を妨ぐる力ありて靜止するものあり今此試験に於ては紙の運動甚だ急速にして其運動を紙上の錢に傳ふること能はずして舊處に残したるものなり

應用 瀛車瀛船或は車上に立つ人は其進行を始むる時と靜止せんとする時に倒れんとするは全く此習慣性に依るものと知る可し自動鐵道は此理に基き發明せられたるものなり

〔四十一〕 錢を水面に浮かす法

卵の鹽水じほみづに浮くことは既に之を説けり此試験は水より比重ひぢゆうの多き錢が淡水みづのうへ上に浮きて沈まざる法なり其方法はうほうは先づ器中に水を充たし次に錢の平滑たいらなる方にスキ油を能く塗り付け其面めんを下にして水中に入るゝ時は決して沈没しんぼつすることなし水より重きものが浮くとは豈



に奇ならずや次に其理を説き明さん

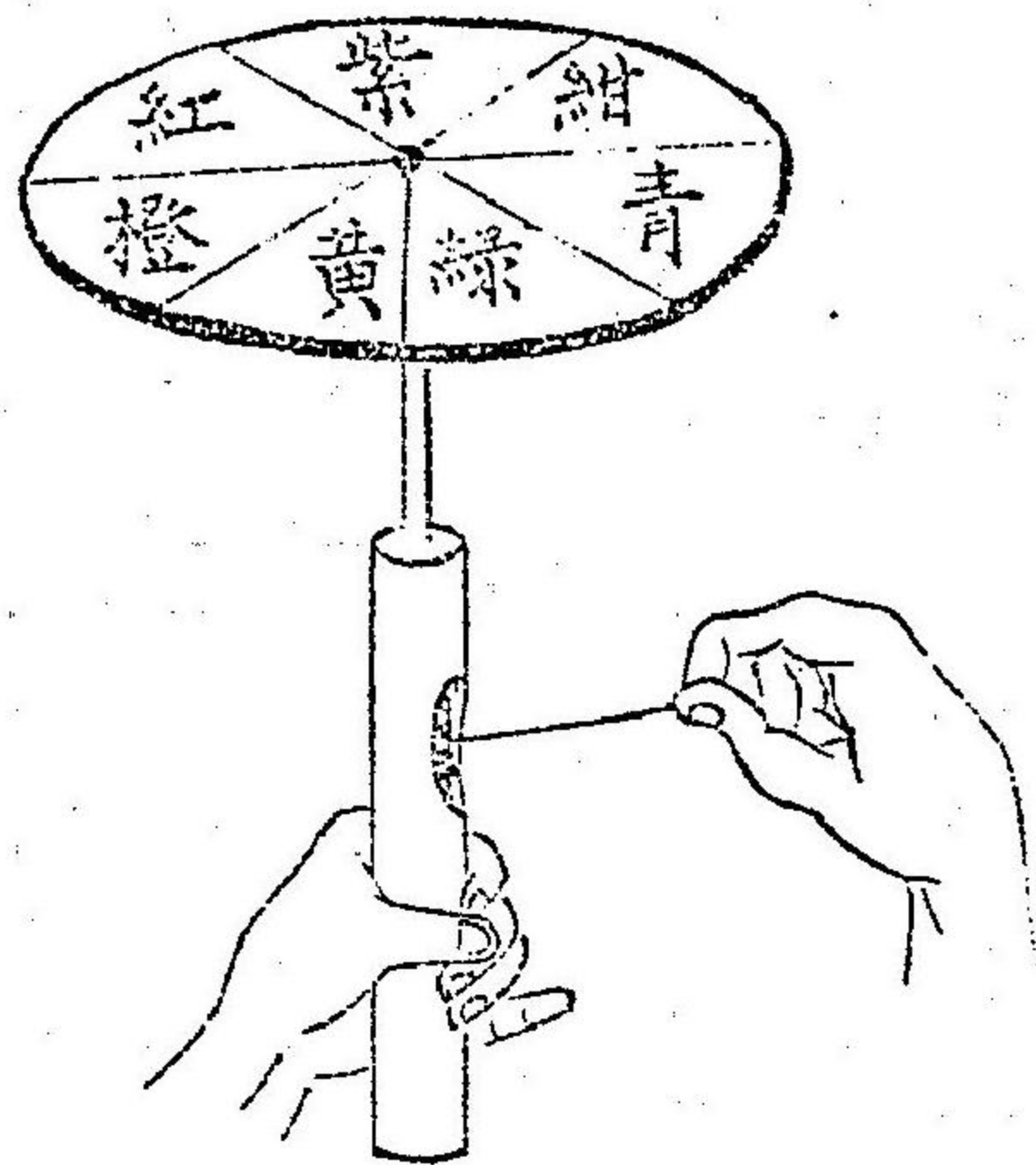
理由 錢の一面を磨きたるは錢の目方を減せんが爲めならず油を一面に能く塗り付けんが爲めにて油は水を反撥する性質を有するものなるが故に錢は決して沈まざる所以なり次に試に油を能く拭ひ取りて水上に置くときは前に學びたる定則通り沈むものなり此試験の如きは全く油の力に依りて浮くものと知るべし

應用 油は水を反撥するの性あるが故に傘桐油かさとうあぶら油紙あぶらかみの如きは皆油を塗りて製す之れ皆水を反撥して其浸入を防がんが爲なり

〔四十二〕 七色を白色に變ずる法

厚紙を圓形に切り七色に塗り竹にて心を付け筒つゝ中に挿し入るべし而して竹の心に糸を巻き筒の穴より糸を出すべし此装置しきけ全く成りたる時は左手に筒の下部したを持ち右手に糸の一端を持ちて急に伸縮のびちぢみするときは回轉すべし此回轉の際紙上を見るときは殆ど白色なり此試験は

玩具の獨樂を採色して回すも同じことなり



理由 日光はもと白色にして光採なし然るに三稜玻璃を用ゐて之を分解すれば七色を現はす故に白色は七色の混合したるものなり而して厚紙の採色は三稜玻璃にて現はれたる七色を其割合に従ひ色とりたるものなり急に回すは七色を混合せんが爲めなり

附説 太陽の光は白色の如く見ゆれども其實は各種の採色混合して成れるものなり此理は理學の大家たるニュートン氏の發明せし所のものなり

〔四十三〕 玉子を眞直に立つる法

玉子はますぐに立つものにあらずと雖しかたにより立つものなり其

しかたはまづ玉子をかた手に持ち三四回つよく振るべし然る後どが

りたる方を上にし兩手にてなるたけ静かに立たしむべしもし立ちたるときは玉子に手の觸れざる様注意して手を取り去るなり此の如くするときは必ず立つべし

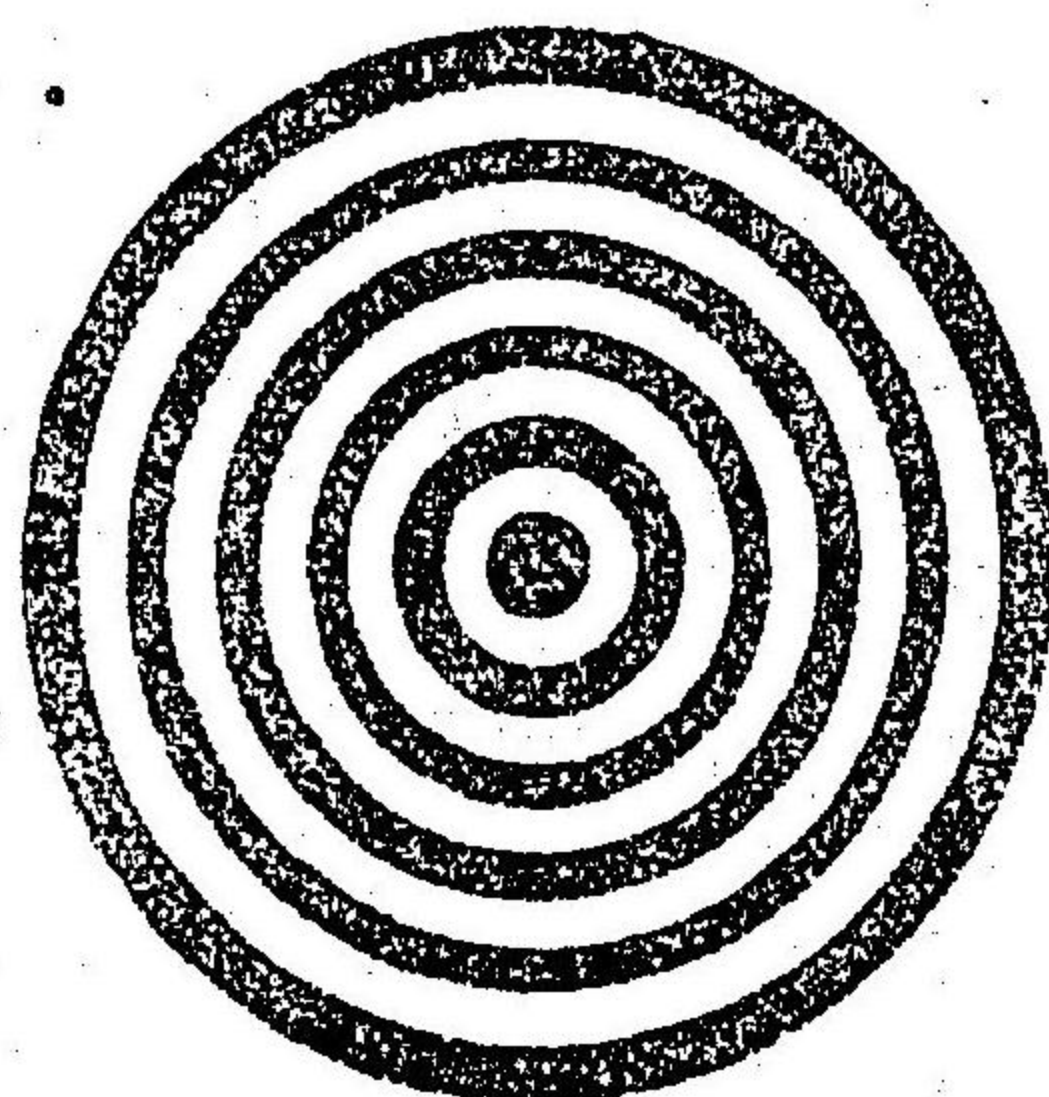
理由 玉子のからの中にはうすき膜あり其まくの中に白みと黄みとあるものなり初めに立たざるは此膜のため白みと黄みと動き易く中心をと

ることでさざればなり兩三度振り動すは此膜をやぶるが爲なり此膜をやぶるときは中心とり易くして屹度立つものを知るべし

〔四十四〕 うずまきの運動



左圖の如く重圈かさねのたまごを作り之を机上に置き人さし指又は拇指あしゆびの端はしにて急に回す如く動かすときは恰もうすまきの如く見ゆるものなり



理由 此は別に深き理由あることおしたるしにうづの如く見ゆるは目の一時だまざるしによるものなり

〔四十五〕 晝間或は夜間に於て

妖怪を見る法

小なる妖怪の畫を取り其中央まんなかに小なる朱點しるし一つを打ち此朱點を五分間目ばたきをなさずみつめ猶めばたきをなさず其まゝ靜かに顔かほを持ちあげ少しうす暗き壁かべ又は板戸いたどなどをみつめるときは四五分時を経て忽ち妖怪の像かたちを見るべし  
理由 眼の網膜まなまくは物体の形が寫つるも其形は直に消ゆるものにあらずして幾分か其形を留め置く傾きかたむのあるものなり又甚だしく

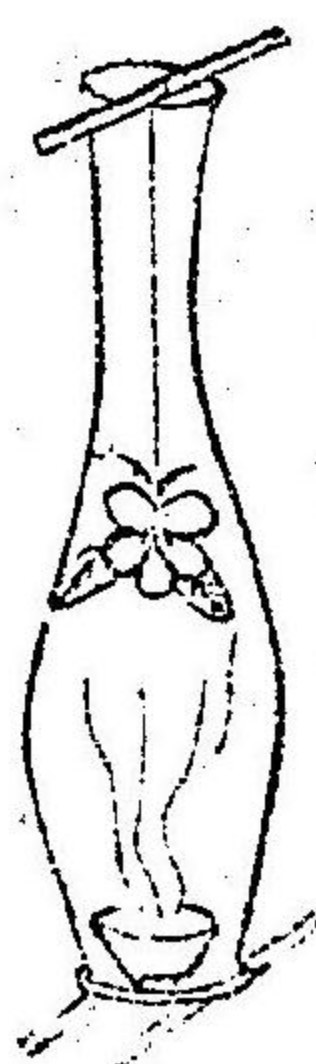


喜怒哀樂悲痛恐怖等きあいかんらくひんがふおそのことあるときは尙なほいつまでも能く其有様を留め置くものなり是れ臆病者おそ病もの杯さかずきが嘗ておそろしき繪畫えいゑなどを見て數日の後夜中よなかさみしき處に妖怪を見ることあるゆゑなり

〔四十六〕 赤き花を白色に變

ずる法

赤き花を採り糸にてつるし之を杉箸すぎばし三分一位の長さとしたるものに結び付けランプのホヤの中なかに下げ小皿又は盃さかずきの小なるものの中へ硫黄りゅうわうを入れ杉箸二本を並べたる中央なつかに置くべし此装置ちやうじできたるときは赤き花に水氣みづけを吹かけ硫黄りゅうわうに火をつけ其煙けむりにふれしむべし暫時しばらくにして其花を出して見ると全白色ぜんはくしきに變ずるなり

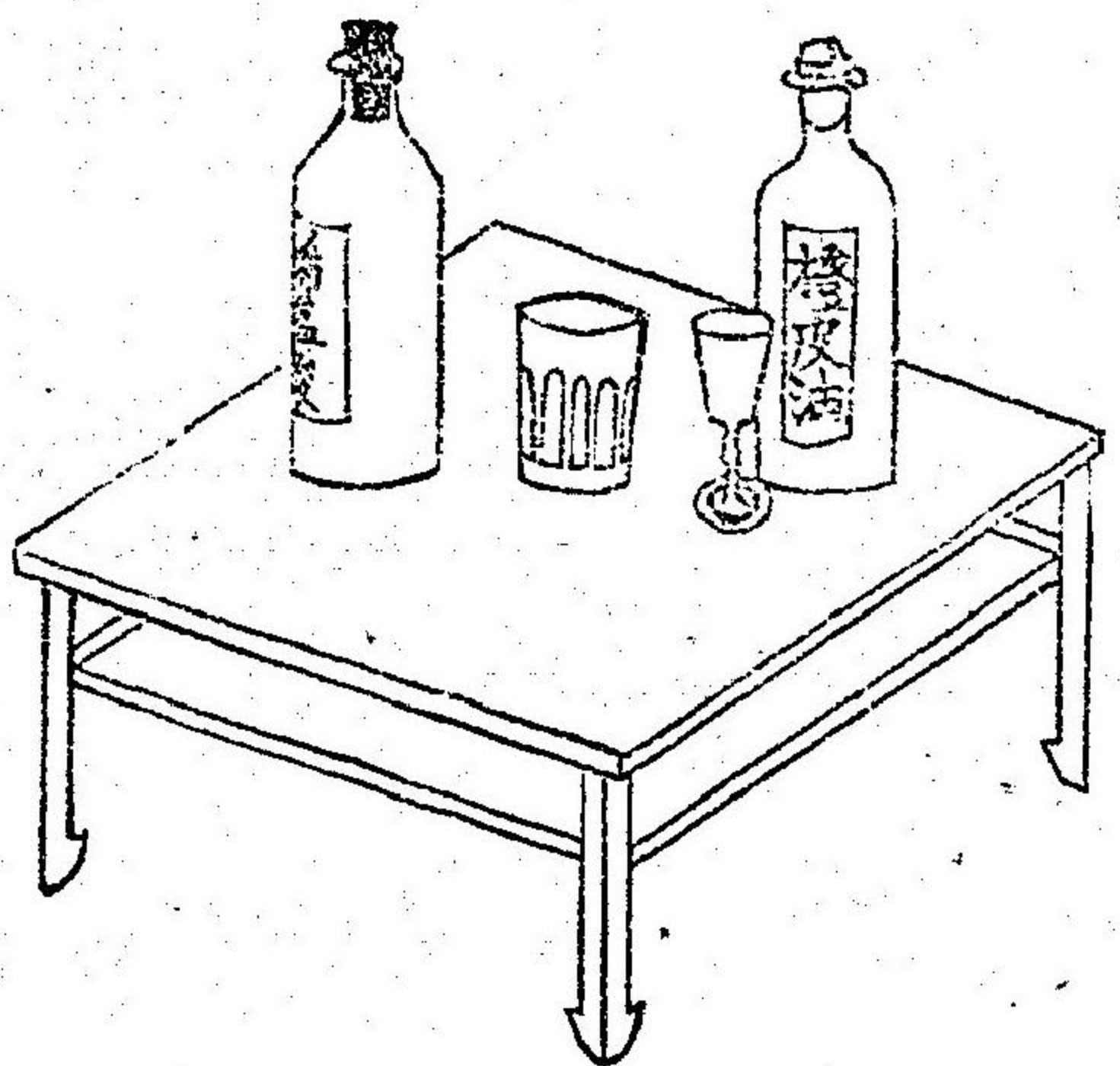


理由 硫黄をもせば臭氣鼻をつくこれ亞硫酸にて褪色性ある瓦斯と  
變じたるなり此瓦斯は赤き花にかざらず赤き切地又は糸にても變色  
すること受合なり併し何れも水にて濕し置かされば變色せず

〔四十七〕 暑中の好飲料

追々暑に向ひ咽の乾きたるとき生水を  
飲むは衛生に害あり依て一旦沸騰せし  
めたる湯を瓶中に入れキエルクにて口  
を堅くし之を井戸の中へ繩にて下げ置  
くべし又かねて左の諸藥品を買ひ置く  
ことを要す

- 藥品 橙皮舍利別(水薬) 稀鹽酸(水薬)
- 酒石酸粉薬 炭酸曹達粉薬 三盆白
- (砂糖)



蜜 柑 水 の 製 法

手輕の蜜柑水をこしらへるには先づゴツプの中へ三盆白少許を入れ  
よき程冷水を加へ稀鹽酸三四滴をたらし箸又はさじにて能くかきま  
わし之を飲むべし此蜜柑水のみにては香ひあつたゞ酸味ばかりなれ  
ば次に眞の蜜柑水と異ならざる砂糖いらすの甘味ある香氣あるもの  
を傳授すべし

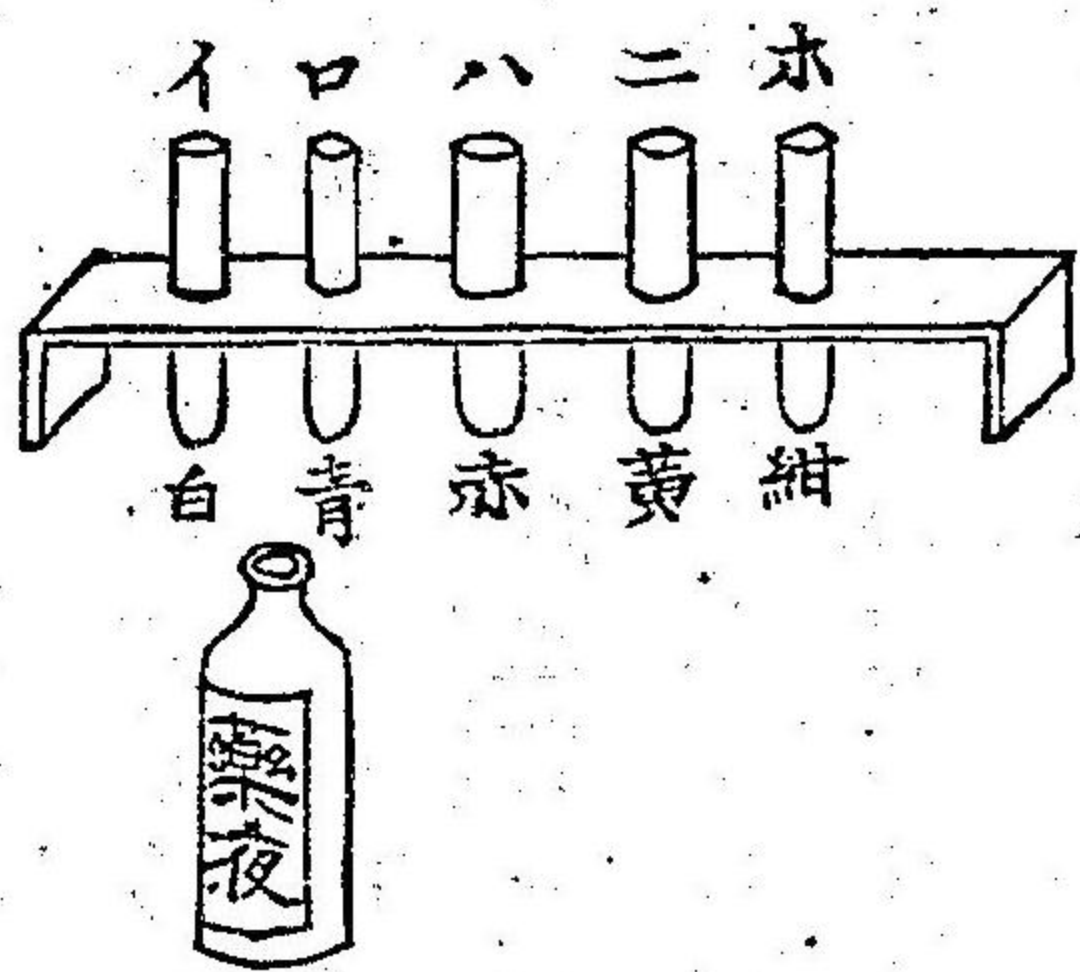
先づ杯中へ冷水を注ぎ橙皮舍利別凡十滴ばかりをたらし尙稀鹽酸三  
四滴を加へさじにてよくかきまはして飲むべし之に氷塊少許を加へ  
て飲めば更に妙なり此の飲料は健胃の効あり併し多く飲むべからず  
次は沸騰散なり此法沸騰散のこしらへかたは世人の普く知るところ  
なれども今其概略を傳授し置かんとすゴツプの中へ小なるさじに酒  
石酸一杯炭酸曹達五杯程も入れて冷水を注げば忽ち沸騰す其沸騰の  
とき泡の如きもの生すれば此泡の消えざるうちに飲むべし此飲料は  
胸中をさはやかにして是亦健胃の効あれと余り多く飲むべからず

〔四十八〕 暑中苦熱を忘るる法

暑中むし／＼あつさに堪へかね汗はでる風はなし殆ど困ることあり  
此時横臥して枕をなし仰ひきて左右の乳の邊へ冷水兩三滴をたらし  
團扇にてあふぐときは總身に冷氣を覺ゆ凌ぎ能きものなり又冷水に  
換ふるに氷塊少許を手拭又はハンカチーフの端に包み乳部へ置き前  
の如く仰むく時は一層冷しきものとす然れども氷にてはあまりす  
し過ぎて永く此法を續けることのできざるに至る夜に入りむじあつ  
く眠ることのできざるるときなどには最も妙なり親に事あるもの此法  
を實施して其心を喜ばしむれば孝行の一端となるべし

〔四十九〕 五色の變化

今五色の液体を作らんとするには先試験管五個を並べ之に藥液を入  
れ各管に他の藥液を注ぐときは忽ち五色を顯はす今左に其藥品を説  
明すべし



- (イ)には鹽化ソジウムと稱する藥品を水にとかして入れ置くべし
- (ロ)には黃血鹽と稱する藥品を水にとかして入れ置くべし
- (ハ)には昇汞と稱する藥品を水にとかして入れ置くべし
- (ニ)には鉛糖と稱する藥品を水にとかして入れ置くべし

(ホ)には赤血鹽と稱する藥品を水にとかして入れ置くべし  
他の瓶には硫酸鐵と沃土加里とを混じたる液を入れ置くなり  
此液を各管に注ぐときは(イ)は白色となり(ロ)は青色となり(ハ)は赤色  
となり(ニ)は黄色となり(ホ)は紺色となるなり

此試験は化學上の變化を顯はす試験なり

法製の火花色五に並火花香線

〔五十〕 線香火花並に五色火花の製法

火花の製法は火薬を以て原料とす火薬には戦争に用ゐるものと火花に用ゐるものと工業に用ふるものとの差別はあれども其原料は硝石木炭硫黄の三品を種々に調合して作るものなり火花に用ふる火薬は硝石十匁木炭二匁硫黄一匁の割合に混するもあり又硝石十匁木炭三匁硫黄一匁の割合に混するもあり或は硝石九匁木炭二匁硫黄一匁の割合に混するもあるあり但し木炭は種々あれども火花には桐炭を良とす線香火花のこしらへ方は硝石九匁木炭二匁硫黄一匁の割合に鑄鐵の細粉鑄ざるもの四匁を混じ之を少しつゝ入れてこよりにすればよし庭火花には鼠火花、いたち、螢火、櫻火、花輪車等種々あり今此中櫻火の製法をどかん先づ口徑七分位の一方に節ある竹を凡そ五寸斗に切り此内へ硝石十匁木炭二匁硫黄一匁の割合にこしらへたる火薬へ鐵粉の少しく大なるもの六匁斗りを混じたるものを成るべく固くつめ込み

口火を作り片手にて握りながら發火せしむれば櫻花の飛散する如く實に壯快美觀で然も危險からず

大火花にては鹽酸加里七十九分と硫黄二十一分とを以て資粉と稱へ如何なる火花にても之を用ゐざるはなし

白色火花

硝石六四、〇 硫黄二一、〇 火薬一五、〇

紅色火花

硝酸ストロンシユム、五六、〇 硫黄二四、〇 鹽酸加里、二〇、〇

綠色火花

硝酸バリユム、六〇、〇 硫黄二二、〇 鹽酸加里、一八、〇

薔薇色火花

硝石三二、〇 炭酸カルシユム、二〇、二 木炭一、〇 鹽酸加里

二七、〇 硫黄二〇、〇

法製の火花色五に並火花香線



理科之礎

後編

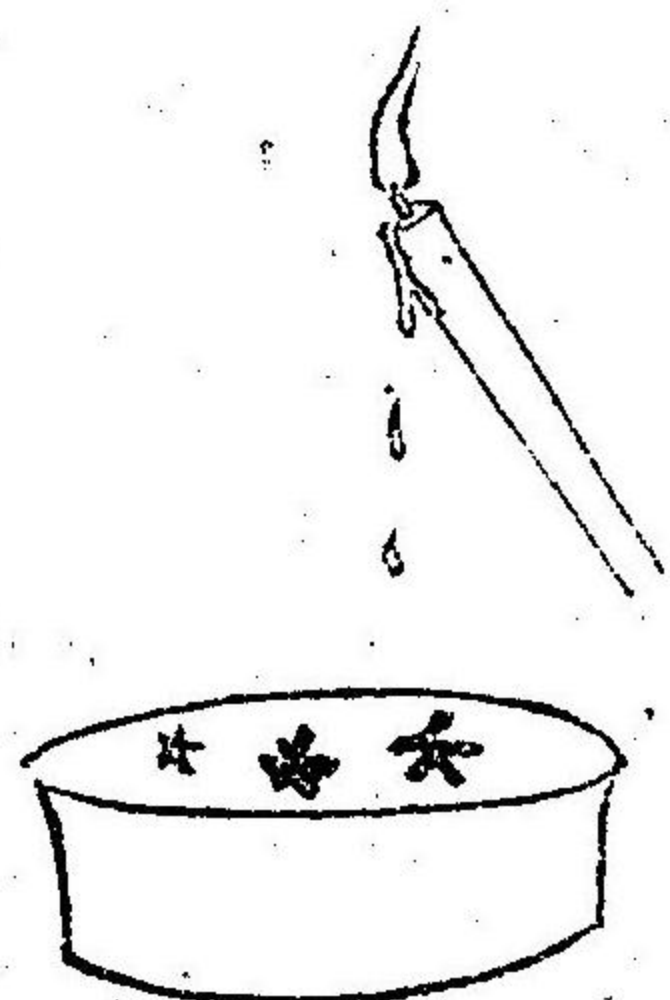
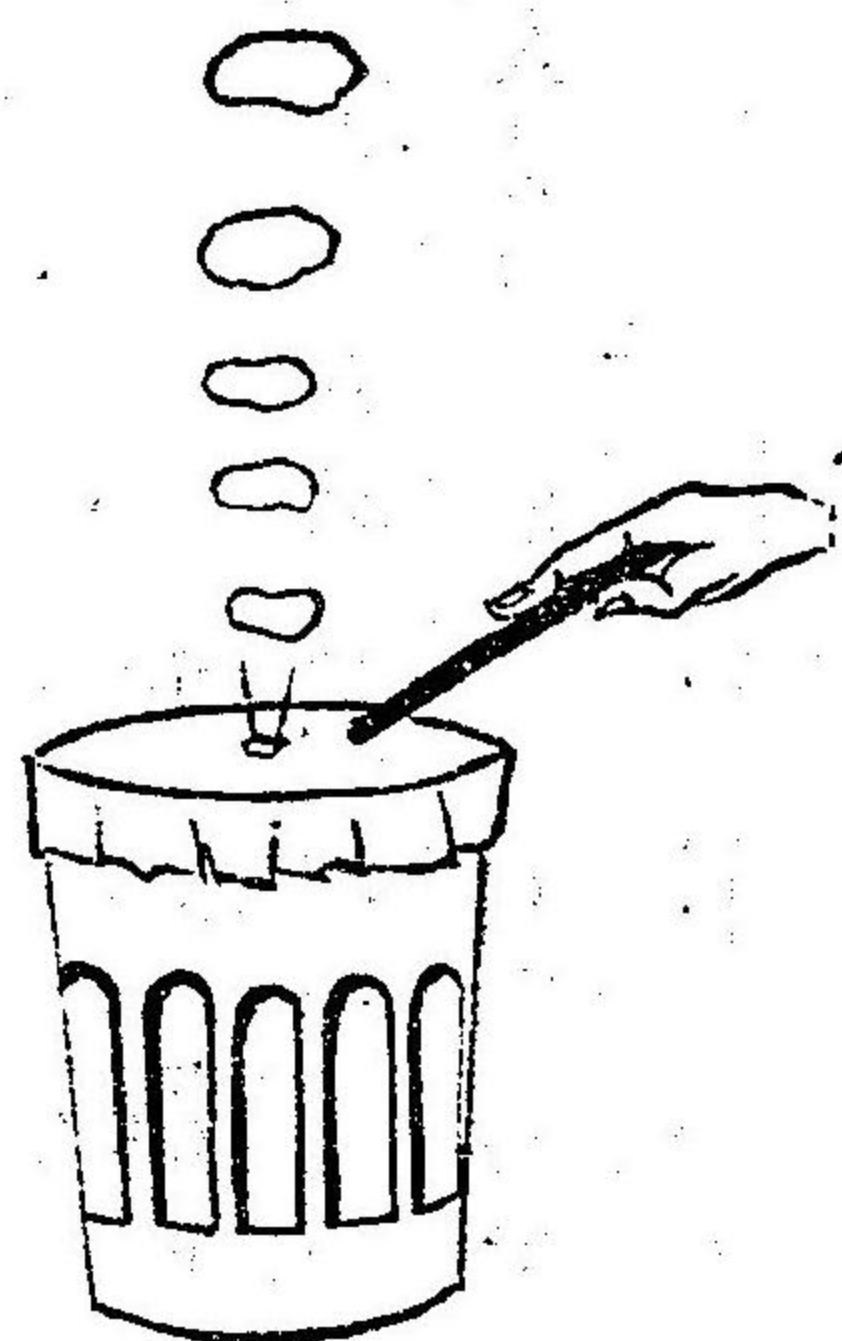
其一 蠟の花

金盞かなざらみに水みづを盛り置き別に蠟燭ろうそくに火を附つけたるものを持ち水の上に其蠟ろうをたらすときは美麗うつくなる梅花うめのはなの如き形を得べし蠟燭ろうそくを上下あはさして水

面との距離きまりを種々さまざまになすときは其花にも色々いろいろの差異ちがひありて最も奇観きくわんなり

其二 煙の輪

コップ又は適宜てきぎの硝子器びやこに煙草たばこの煙けむりを充分じゅうぶんに入れ其上に厚あつき紙かみにて眞中まんなかに小さき穴あなをあけたるものを被おほひ箸はし又は指ゆびの先さきにて其紙かみを打うつときは穴あなより煙けむりの輪わが上あるなり



其三 酒壘を隔て、火を消す

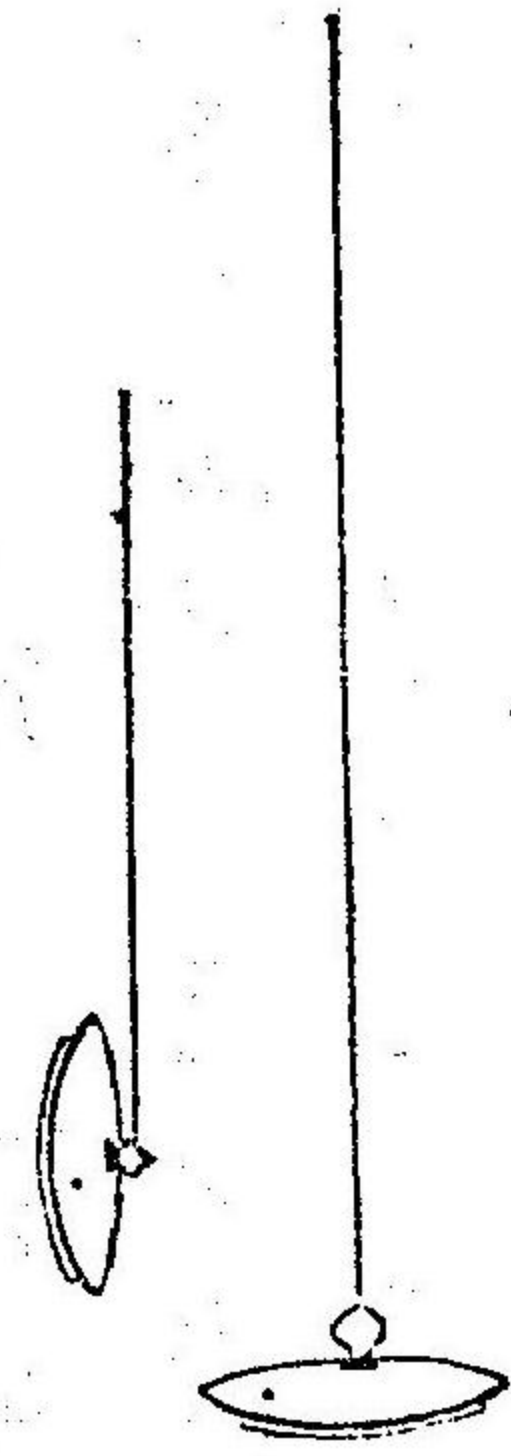
燭火の前に葡萄酒の瓶を置き一尺許りも隔たりたる處より吹くに其火は忽ち消ゆること瓶おとの間になきが如し

其四 油の七色輪

針の尖頭に油を附け之を水面に觸れしむるときは美麗なる七色の小輪が表はるべし

其五 土瓶蓋の回轉

丸きつまみのある急須の蓋を取り其つまみに二尺位もある丈夫なる



糸をまき付け糸の端を手に持ちて蓋を放すときは蓋は回りながら下り糸が解け終るに至れば蓋は反對に巻き

上るべし手を上下するときはその回轉すること止むときなし

其六 錢を回す

長さ二尺許の太き木綿糸の端に昔しの天保錢おとを結びつけて置き他の端を兩掌にてよりて其錢を急速に回らしむるときは其錢は平に回轉すべし

其七 樟腦の回轉

樟腦の小さき塊を水の上に投づれば速かに回轉すべし此時に少しの汚穢物を入るれば忽ちに靜止す又キユルクをエーテルに浸して水に入るゝも同様の現象をなす

其八 樟腦の花形

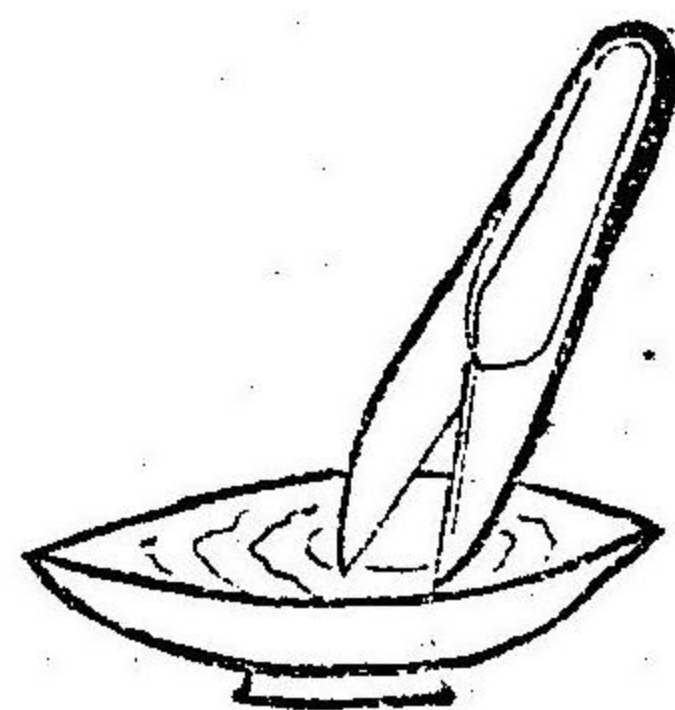
豆粒位の樟腦を水の上に浮べエーテル少しを加ふるときは美麗なる菊の如き花形を見はすもし初に樟腦に火を點し燃やしたる後にエーテルを入るときは其花の形一層美麗なり

其九 火を消す法

大なる徳利の口を掌にて覆ひ少し開けて其間より息を吸ひ込み燭

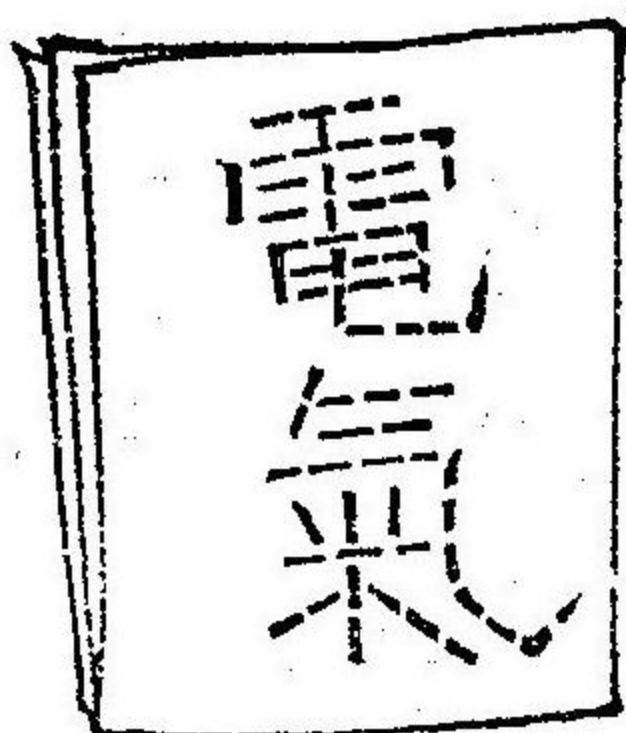
火に向けて急に之を開けば其火忽ち滅すべし

其十 水銀の波紋



鉄を開きて緩くし柱又は他の物をたゞきて振動を起さしめ別に平なる皿に水銀を盛り置きこれに其鉄の先きを觸れしむるときは水銀の面に美麗なる波紋を生ずべし

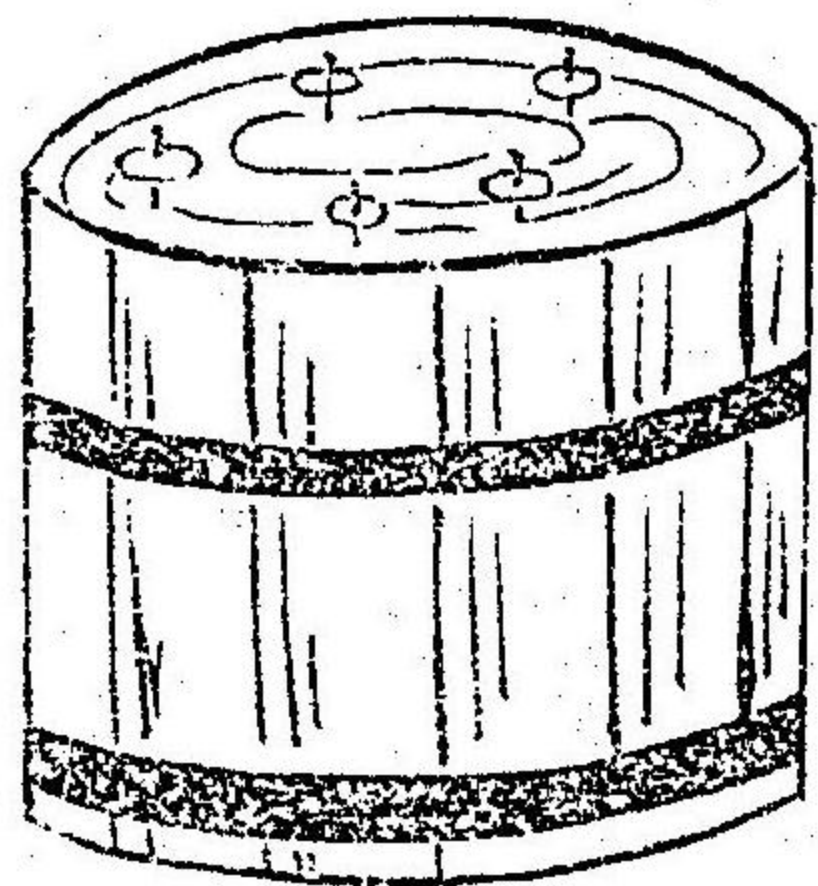
其十一 簡單起電器



半紙を四つにたゞみ火の上にて能く温め机の上又は板の上なごにて其紙に爪にて強く押して文字を書き烟草の粉の上に其文字を書きたる面を觸れしむるときは其字の通りに烟草の粉が附くなり

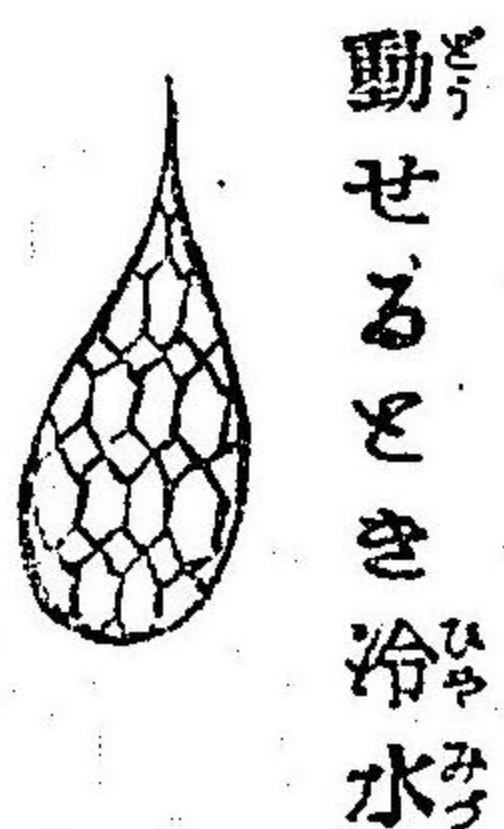
其十二 磁石獨樂

通常の縫針に磁氣を附け薄く切りたるキユルクに刺し獨樂の如き浮子數個を作り北極の方を下にして大なる水桶の中に投げ入るゝときは



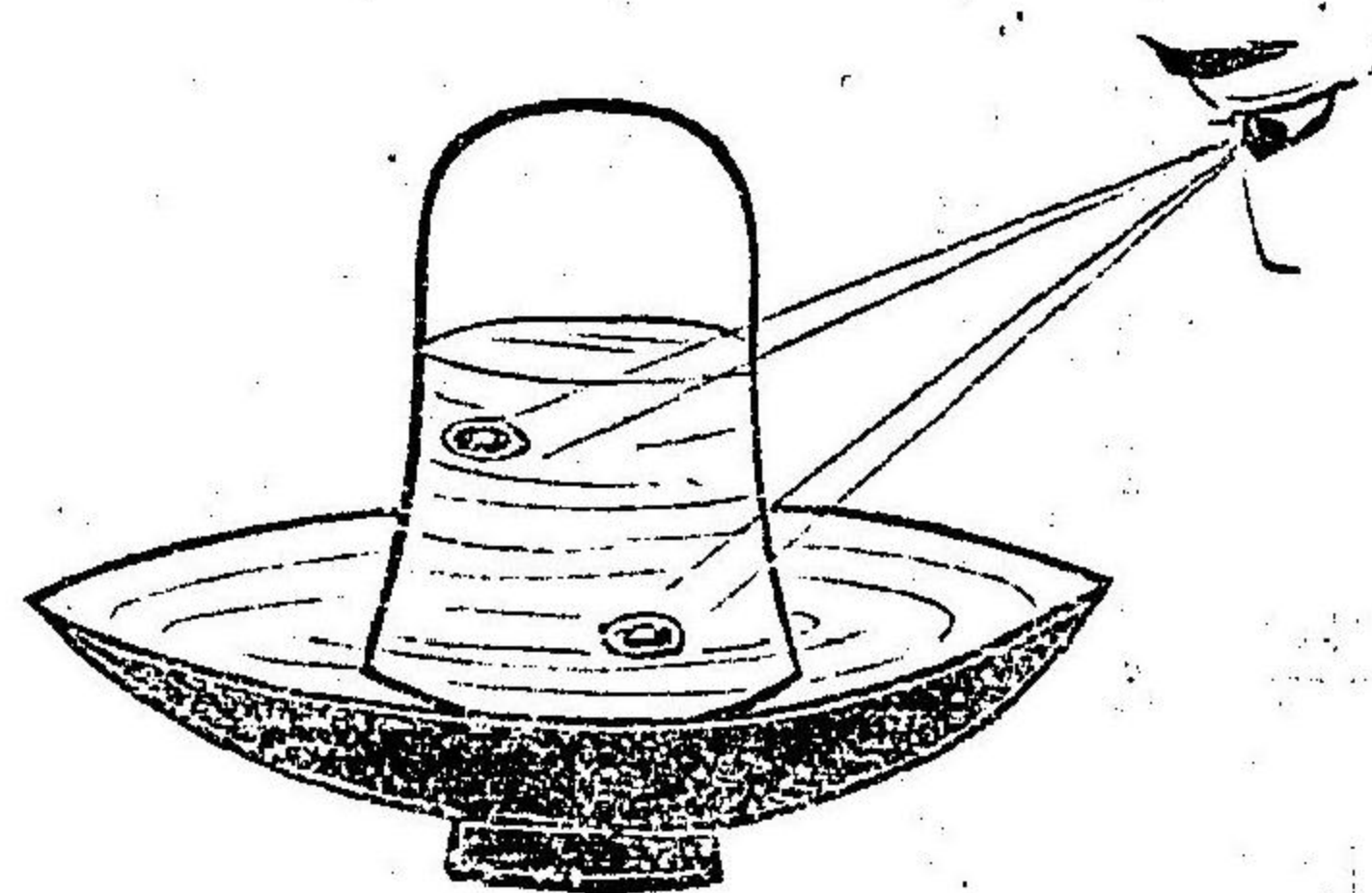
は浮子隨意に動きて正しく五角形六角形をおす初に位置を定めて適宜に浮ぶるも其位置を變じて前の如き形となるべし

其十三 脂の松實



動せるとき冷水に投すれば脆きものとなるこれに爪にて疵を付ければ全体龜裂して恰も松の實の如くなる水の冷温によりて其龜裂に差異あり少しく温度上なる水にて冷せば此性なし水愈冷ければ愈脆きものとなり空中に置くこと暫らくなれば此性を失ふべし

其十四 一個の錢を二個に見せしむ



六十  
大なる皿に水を満て中に錢を投じ少しく暖めたる玻璃杯を以て錢のある處に覆へば暫くして水は杯中に上るべしこれを傍より見れば其中の錢二つに見ゆこれ光線の屈折によりてかかる現象を現すなり

其十五 透明紙の製法

通常の圖引紙を透明とあして騰寫用に供し又其騰寫を終るの後に再びもとの如く不透明に復せしむるには紙の厚薄に由て一定のカストル油を無水アルコールの一二又は三倍の量に溶かし之を海綿に浸して紙を潤すときはアルコールは暫時に蒸散して透明なる圖引紙となるべしこゝに於て其望む處のものを寫し終りたる後之を無水アルコール中に浸せば其油分を去りて元の不透明紙となるべし

其十六 雞卵の回轉

雞卵を疊の上にてころがすときは必ず縦に轉がるものなり又湯でたる玉子を指にて回すときは縦に立ちて回るものなり

其十七 燭火の七色

夜中又は暗き室にて燭火を眼より三間か四間位の處に置き眼に近く持ちたる品物をして殆んど燭火を遮らんとする邊に至らしむるときは燭火は美麗なる七色を表はす

其十八 雞卵貯藏法

能く乾きたる灰の中に互に觸れざる様にして卵を貯ふるときは永久腐敗することなきものあり又石炭の中におくもよし

其十九 強力紙の製法

紙を製するとき其紙質中クロール亞鉛を混合して製するとき最も丈夫に最も強き紙となり木や革をその代りに用ゐらるべし故にか

くして製したる紙は箱類櫛又は靴などに製し得べし

### 其二十 撮影器

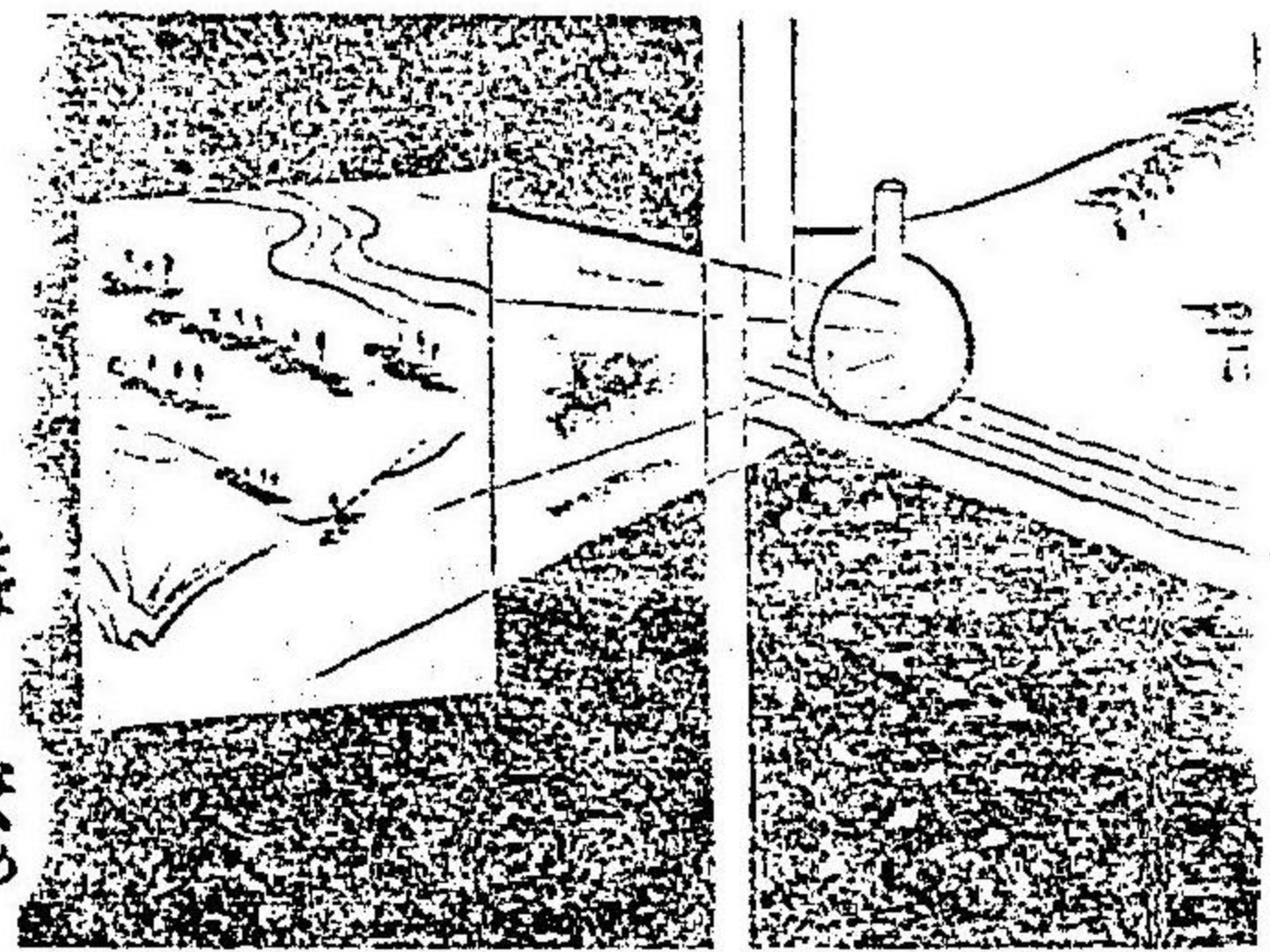
小形なる球形の玻璃瓶に水を満たしてこれを暗室の明り取りの窓に上せこれと距る若干の處へ白紙を置けば戶外の景色は此瓶を通して入り明かに其紙の上に倒に影像をあらはす

### 其廿一 固体石油

石油の中に石鹼を溶解せしむるときは暫時にして凝結して固形の石油となるべし

### 其廿二 ランプを消す法

釣しランプなどを消さんとするに手は届くも口の届かぬことありかゝるときは板又は本などをほやの傍に斜に上げてこれに向ひて吹けば火は忽ち消ゆるなり



### 其廿三 曲管製法

酒精燈にてガラス管を曲げることは人の知る處なれども其曲げたる處がせまくあるものありこれを避くるの法は其管の中に乾ける細き砂又は灰を入れ置きて曲げるときは其曲りたる處の穴狭くあることなかるべし

### 其廿四 病室の臭氣止

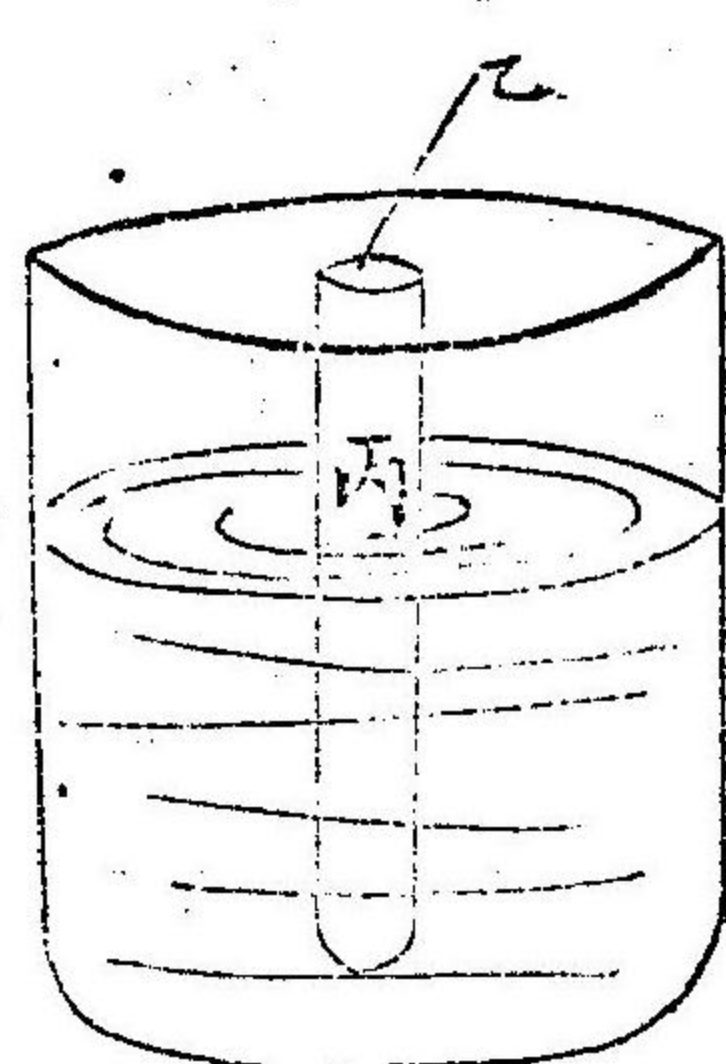
病人の臥したる室は兎角一種の臭氣あるものありこれを防くには葱を細かく刻みこれを適宜の器に入れたるものを室中に置くときは忽ち其臭氣を止むべし

### 其廿五 錢を噛み砕く法

久久錢又は青錢などを口に含み烟草を吸ひながら之を噛むときは容易に碎くるものありされば手術師が烟草一ふくの間噛み砕くなどして人を感じしむるなり

### 其廿六 水の沸騰

ガラス大瓶(甲)に水を入れて火に掛け熱して沸騰するに至らしめ別に



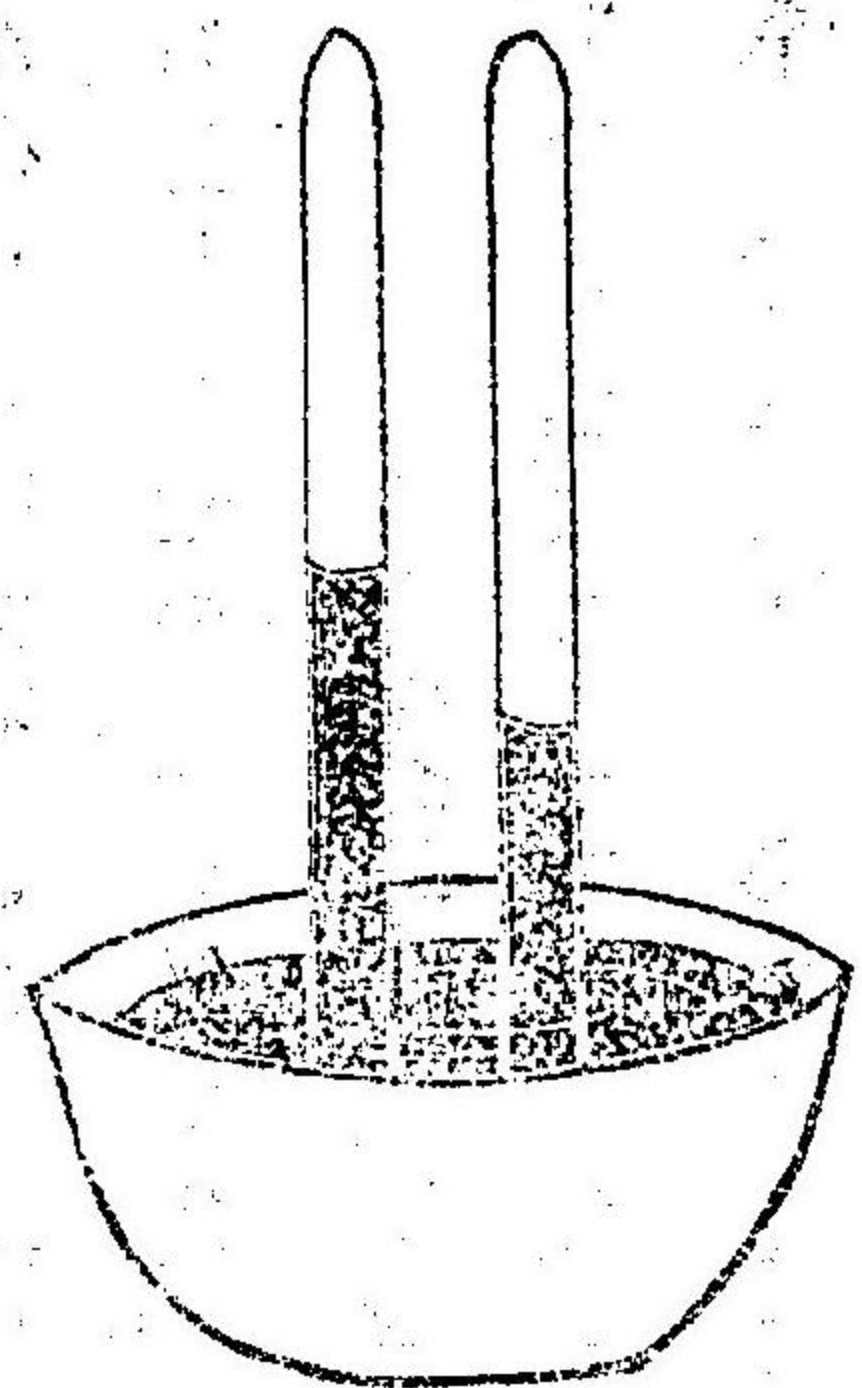
試験管の如き細き管に水を入れたるものを(甲)の湯中に入れて如何程強く熱するも其管中の水は沸騰することなし此時もし(乙)なる管中の水の上に油(丙)を注下すれば忽ちに沸騰するに至るべし

其廿七 陶器に穴を穿つ錐

瀬戸物に穴を穿たんとするに通常の錐なきにては全部を破損するの恐れあれどもなめくじと稱する虫を影干となし置きたるものは甚だ堅硬なるものにてこれを以てすれば自由に望む穴を穿ち得ると云ふ

其廿八 瓦斯のチラケ

硝子管二個を取り各真空を作り一管には空氣他管には水素を入れ(真空を作るには水銀を管中に充ててこれを水銀を充てる鉢に倒立すれば



水銀下りて真空となるべし因りて二管を其儘とあしてこれに一は空氣一は水素を送入すべし(兩方の水銀の高さを同じくし同時に少許のエアテルを入れるれば水銀の下ること水素の管にては空氣の管よりは速なり然れども永き時間には水銀の高漸次同じくなるべし

其廿九 箆に水を入れる法

箆に水を入れて人の目を驚かしむることありこれはかんでんを水にて煮るときはとろくどなるべしこれを箆の内外に塗るときは暫時にして固り紙の如き薄き皮を生すかくして此中に水を入れるれば漏出することなく箆に水を入れたる如きなり

其三十 鐵螺旋の錆ざる法

グラヒットの細粉を油にて解かし其色ろくしたる液を鐵の子ジに着けて用ひ置くときは幾年を経るも錆ることなし

其三十一 錆びたる子ジを抜く法

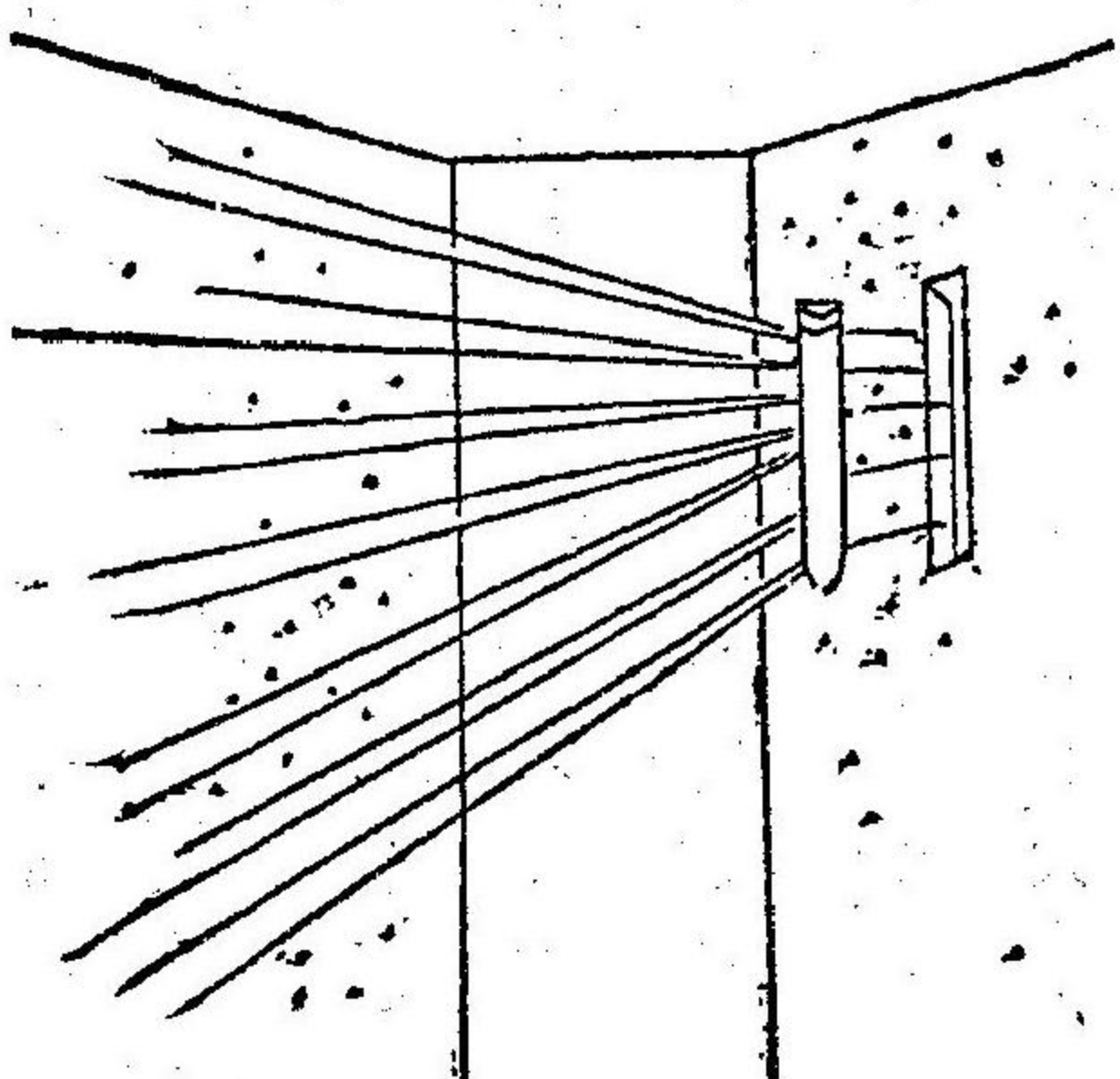
鐵子ジの錆び付きて容易く抜けざるるときにこれを抜くには火箸の如きものを充分に焼き赤くなりたるものを其子ジに付けて温め然る後逆に回せば輒ち抜き取り得べし

其三十二 簡單三稜鏡

簡單なる三稜鏡を得るには長方形に切りたる三個の玻璃を糊にて付け合せて三角形とし其れに水を充たして左右を封緘すれば光線を屈折して常の三稜鏡に代用することを得べし

其三十三 試験管にて七色を顯はす

暗室の壁に長二寸許の細長孔を穿ち此穴より日光を射入せしめ試験管に水を充したるものをこの穴と并行的處に置けば他の壁上に七色



を顯はすこと虹霓と同理なる現象なり

其三十四 冷へて膨脹する金

鉛九分アンチモニー二分ビスマス一分を合和して一種の合金を造るときは此合金は冷ゆるに従ひて膨脹する奇象あるものとなるべしさればこれを以て細小なる間隙又は穴などに填めるときは他物は皆熱に因りて膨脹し冷へて収縮するものに反すれば甚適當なり

其三十五 水銀中毒療法

水銀の中毒は直ちに其人の齒齦に紫色の線を生じ汚臭なる唾を洩らし甚だしきときは齒牙を落して口中腐爛するに至るべし若しこれを療せんとするには彼の爆烈薬に使用する「コロールカリウム」と稱する薬品の稀薄溶液を以て合嗽すべし然るときは立どころに癒ゆるもの

なり

其二十六 墨を扱く法

木綿に大なる墨痕多く付けるとき之を除かんには其布を水にて濕し十分に絞り置き別に沸湯四合許りの中へ酒石酸廿匁を入れ尙ほ沸騰せしめこの湯を前の布の上に注ぎ木片などにて能く濕し稍手にて取扱ひ得るを度とし一尺四方位に疊み其上を木棍を以て屢々たゞき凡そ十分時間も経たる後盥に入れ蓋を被ひ放置すること一日位にして出し更に冷水にて再三洗濯して乾かすべし

其三十七 奇ある望遠鏡

屈折度の弱きレンズ一個と凸面鏡とを取り凸面レンズに於て生じたる遠方の物體か凸面鏡の球形中點と分散點との間に於て生ずる様に此レンズと鏡とを前ベレンスを遠き物體に向けて凸面鏡を見るときは其鏡中には形の大なる肖像が眞直に現はるべし

其三十八 眞鍮鍍銀法

眞鍮をして銀色とならしむるには上等の陶器の中に酒石(四十六グラム)吐酒石(四グラム)を一リットルの熱湯に溶かし此中に鹽酸(五十グラム)錫粉(百二十五グラム)アンチモンの粉末(二十グラム)を加へ此混和液を煮てこの熱液中に着色せんとする眞鍮を投入し三十分時の後之を出せば光澤ある銀色をなす

其三十九 擬銀粉

水銀は酸類中硫酸、硝酸とには能く溶解せらるゝものあり然れども火力を要す而して硝酸に溶けたる水銀は硝酸汞と云ふものにして白色の結晶物なりこれを眞鍮又は銅などの如き金屬の面に擦り付くるときは其金屬の面部は忽ち玲瓏たる銀色を表はす但し此物人身の健康には大害あるものなり

其四十 象牙鍍金法



象牙に鍍金するには先づ細き駱駝毛ハケの如きものをコロール化金溶液に浸し之を以て鍍金せんと欲する象牙の面に望む處のものを書き之を水素瓦斯を發生する瓶の上に置くときは水素は塩化金を還元せしめ金をして象牙の面に附着せしむ

其四十一 燃はざる糸



鹽酸とソーダとを混和したる液の中に糸を浸し置くこと一時間許にして之を出しよく乾かしてこの糸を以て錢を吊るし置きこれに火を付くるも錢は落ることなくして灰にて持ち堪居るありこれ鹽酸とソーダの混合水は物の質を締め固むる性質あればなり

其四十二 小なる電雷

ガラスの乳鉢に鹽酸加里少許と硫黄少許とを入れて摺るときはばち

りくと音を發し同時に閃光を發し其鉢の底より見られ得べし夜間又は暗室にておせば一層可なり此混合粉を紙に包みて石の上にて打てば暴鳴す

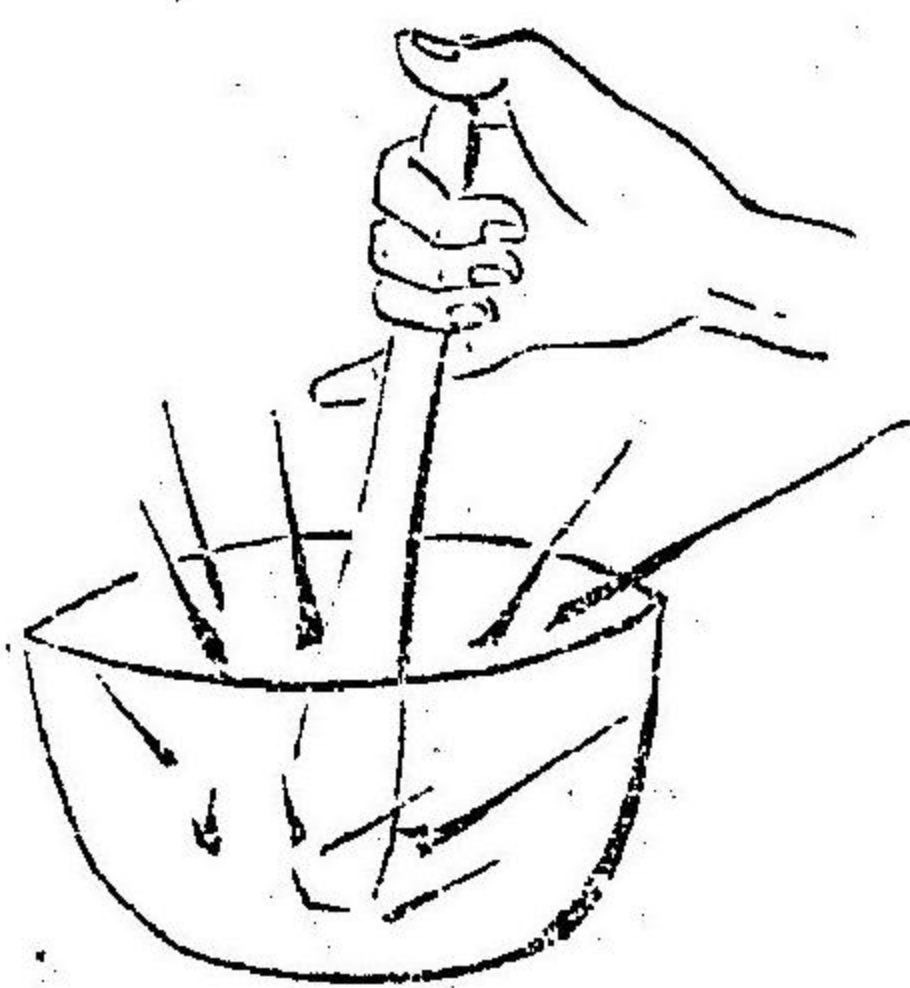
其四十三 痛癢玉

鹽酸加里と硫黄との混合物は打たざれば暴鳴せざれども鹽酸加里に雞冠石を混じ砂石を少しく加へたるものを紙にて包み堅く糸を以て結びこれを地上に投ぐれば忽ちばちんと暴鳴すべし此藥品は多量を用ゐれば頗る危険なり

其四十四 青色ある結晶を白くし又青に

復らしむ

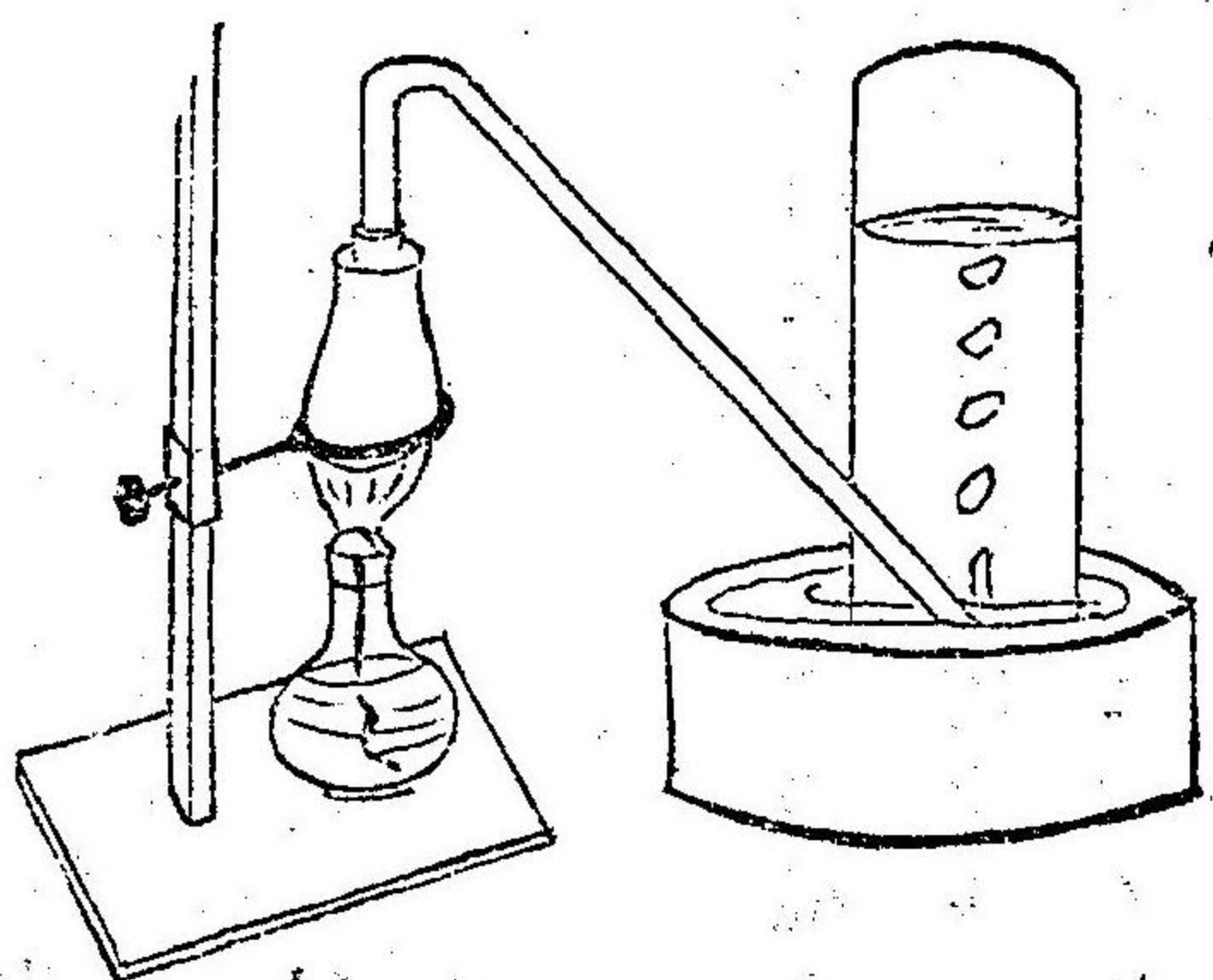
硫酸銅の乾きたる結晶を試験管に入れ徐々に熱すれば青色なる結晶は遂に白色なる粉末となるこれに水を加へて溶解せしめて之れを蒸



發して冷却せしむれば再び元の青色結晶となるなり

其四十五 簡易製氷法

今フラスコ瓶に熱湯を入れよく栓をなしこれに糸を結び付け井戸の中に投入し數時間の後糸を持ちて引き出せば其瓶中の熱湯は氷結するなり



其四十六 笑氣及び魔睡劑

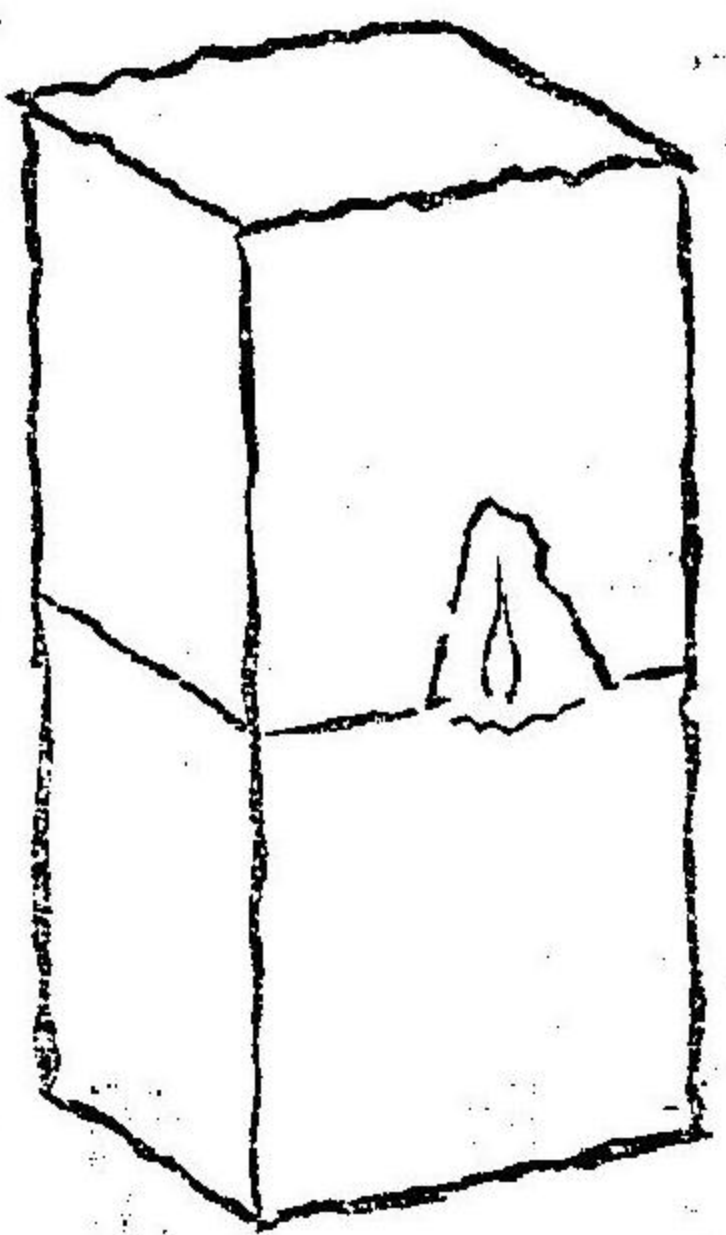
二十グラム許りの硝酸アムモニウムをフラスコ瓶に入れ徐かに之れを熱し其瓶口には曲管を熱湯中に導き其中に湯を充てたる瓶を倒立するときは無色の瓦斯發生し曲管を傳はりて瓶中に集るべし此氣に空氣を混じて吸入するときは恰も酒に酔ひたるが如くなりて大に笑を催すべし故に之を笑氣と云

ふこれ亞酸化窒素と稱する瓦斯なり又此氣の純粹なるものを吸入すれば一時知覺を失ひて疼痛を感じざるに至るべし

其四十七

雪行燈

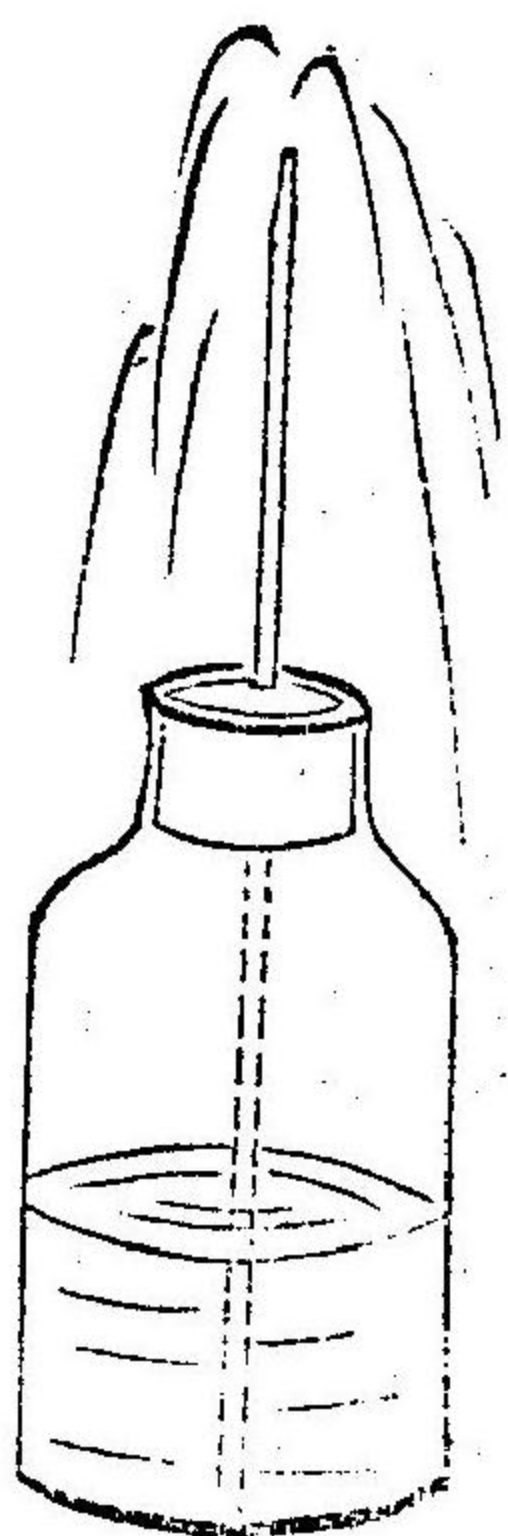
雪を箱につめ込み之を出して庖丁にて二つに切り其切りたる間に燈心に油を浸したるものを置き二つを重ね其燈心に火を點するときは雪も亦燃えてなかくに明るきものなり



其四十八

黃金水

黃金は金屬中最も貴くして其質亦硬く燒くも變色せず鏽を生ずることなくして容易に溶すこと能はされども硝酸と鹽酸とを混和したる液中にては直に溶解して黃色なる水となるこれ硝酸の化學作用にて鹽酸を分解して鹽素を離し鹽素は黃金に遇ひて鹽化物となり可溶性



のものとなるに因れり

其四十九 噴水器

大なるフラスコを取りこれに尖頭を

有する玻璃管を挿入したる木栓をな

口にて呼氣を充分に吹き込みて放ては管口より

噴水するなり

噴水するなり

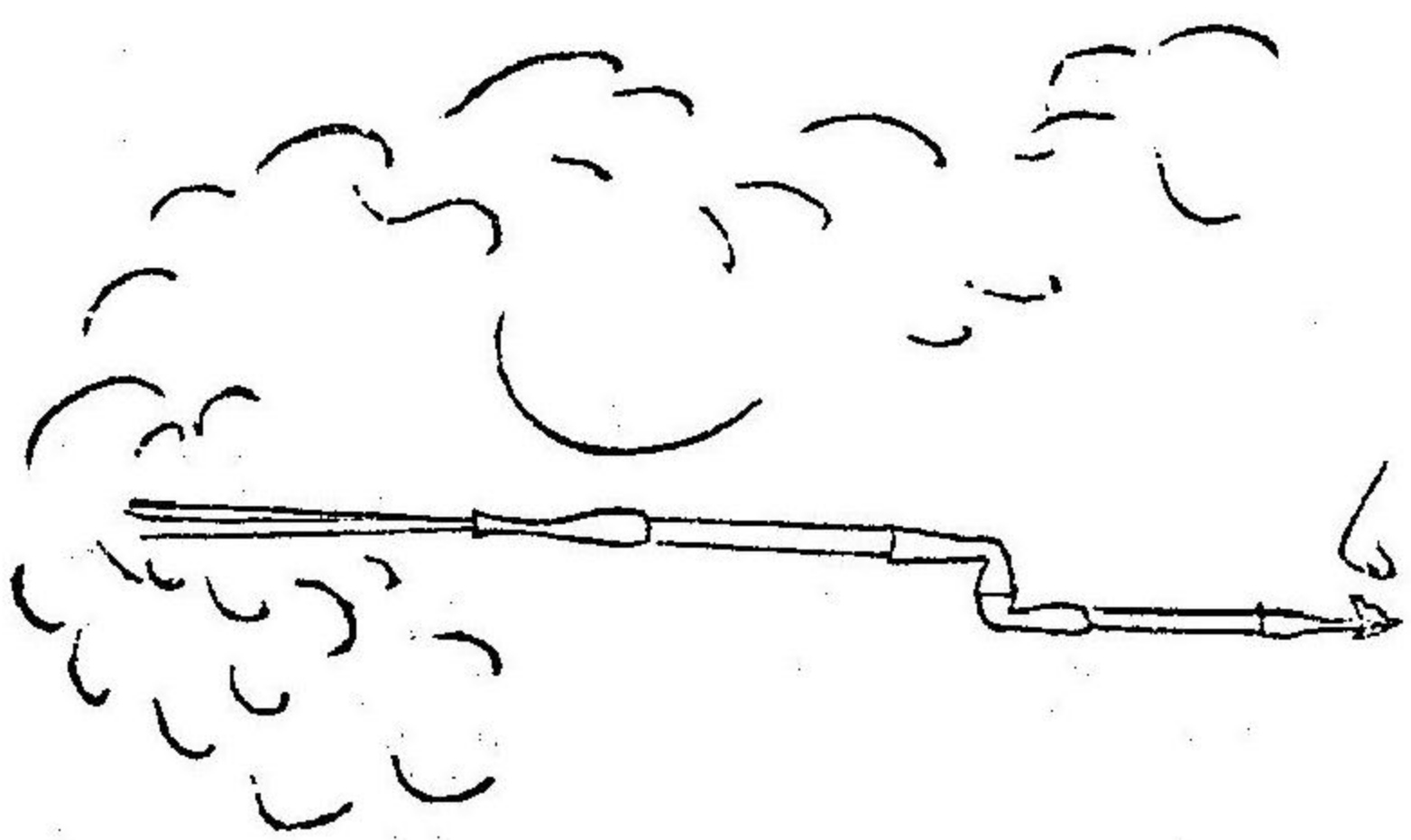
其五十 煙管より白煙を發す

煙管二本を取り其雁首に一は鹽酸を滴したる綿

を入れ一はアムモニアを滴したる綿を入れ圖の

如く合はせて一の吸口より吹くときは大に白煙

を發すべし



理科之礎 附録

水素の製法

水素は無味無色無臭の瓦斯にして諸氣體中最も輕きものなりこれに

非常に強力ある壓力と寒冷とを加ふるときは終に淡青色の液体とな

るなり性能く自ら燃ゆるものにて水の成分其他有機性化合物の成分

となりて廣く天地間に散布し甚だ多量に存在する元素なり

水素を採聚するの法甚多く電氣を水に通すれば水素酸素の二氣に分

解せらるべし「ソシウム」「ポツタシウム」の如き金屬を水中に投すれば烈し

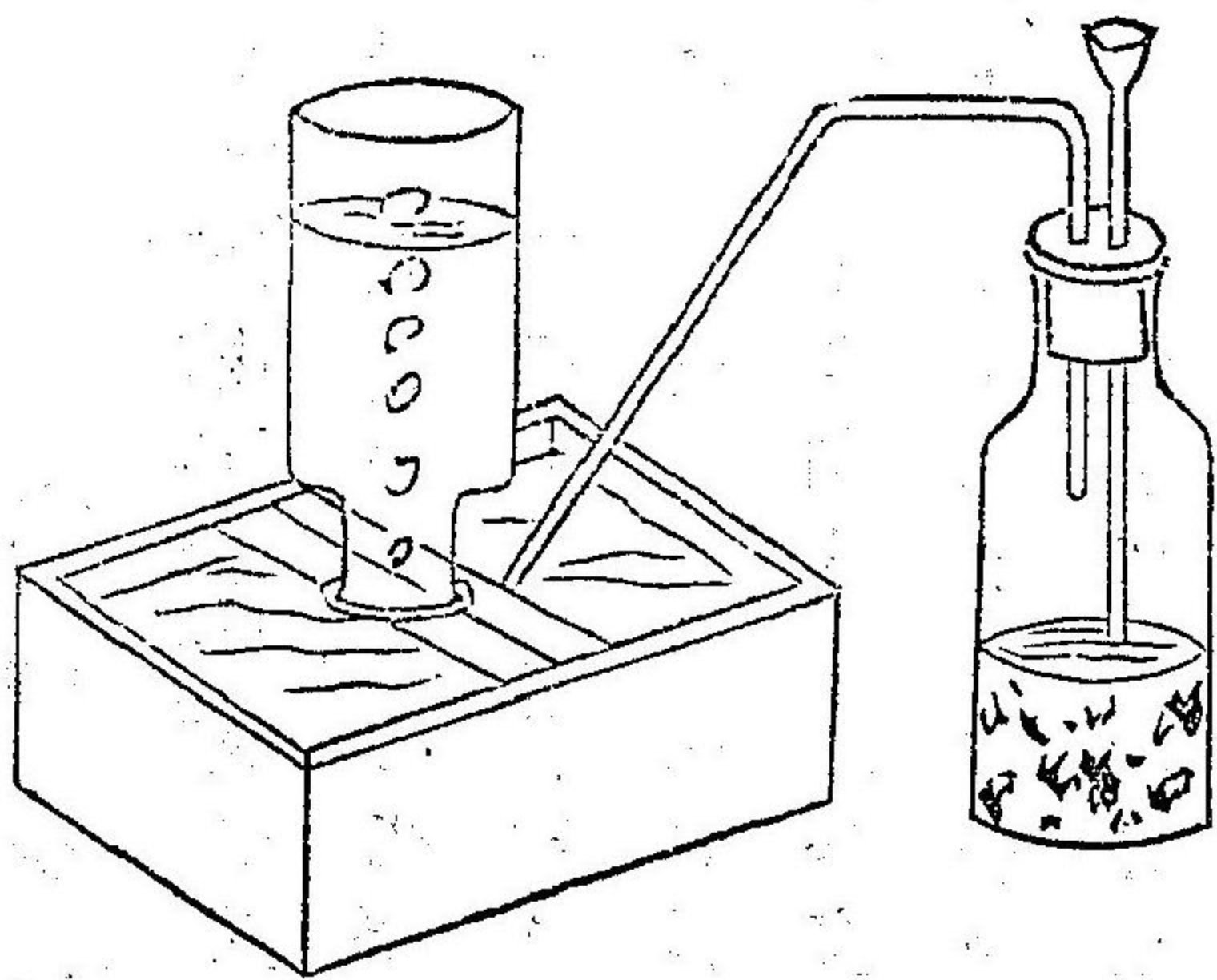
き作用を起して水を分解し水素を遊離すべしと雖も最簡單にして且

多量に得んとするには亞鉛に稀硫酸を注ぎて此氣を發生せしむるを

通例の法とす

水素採聚法 亞鉛屑と水少許を硝子瓶に入れ次圖に示すが如き漏斗

水素の製法



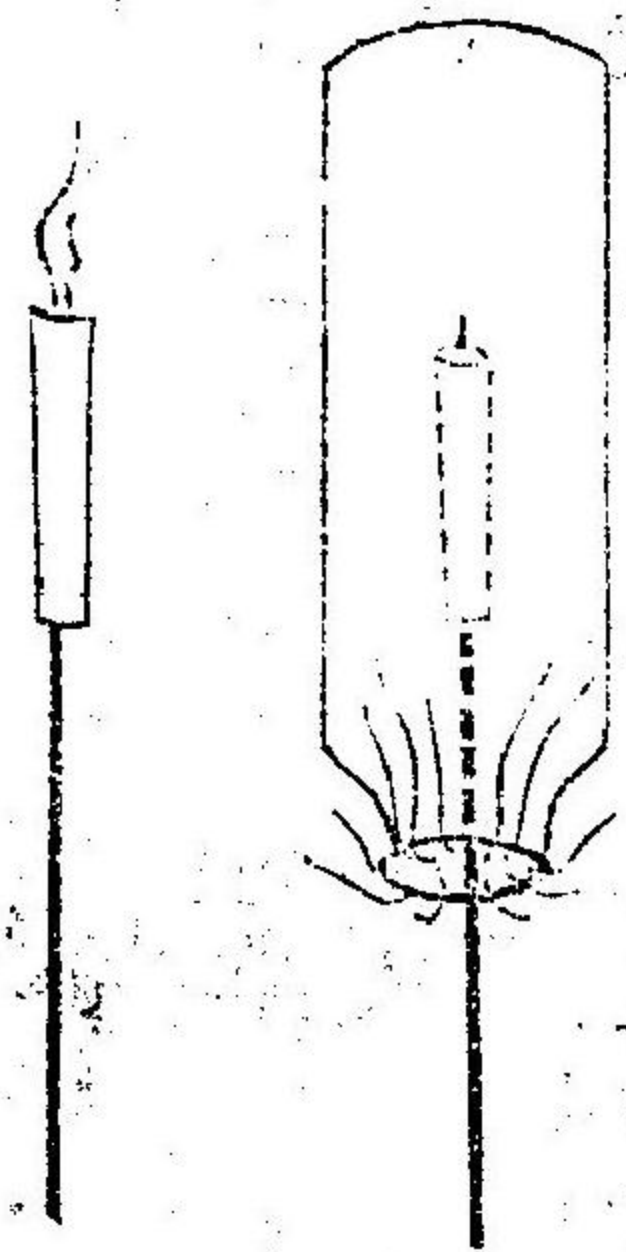
水素は自ら燃ゆるものなり

けて燃ゆべし 空氣混すれば暴鳴すべし

と曲管を挿める木栓を以て瓶口を閉ぢ漏斗管より硫酸を注入すれば瓶内忽ち沸騰し水素瓦斯發生すべし其曲管は豫て水槽中に導き置くを以て氣泡となりて上る茲に於て採聚せんと欲する瓶に水を充て槽中に倒立し其氣泡の發する處に置くときは其瓶中に氣泡上りて水素瓦斯其瓶中に聚積すべし

但し其最初に發出するに瓶中の空氣の混入するを以て暫く之を放散するを要す空氣の混入せるや否やを知らんには試験管を以て前の如くなし之れに火を點すれば空氣を混せざるときは水素靜に青焰を揚

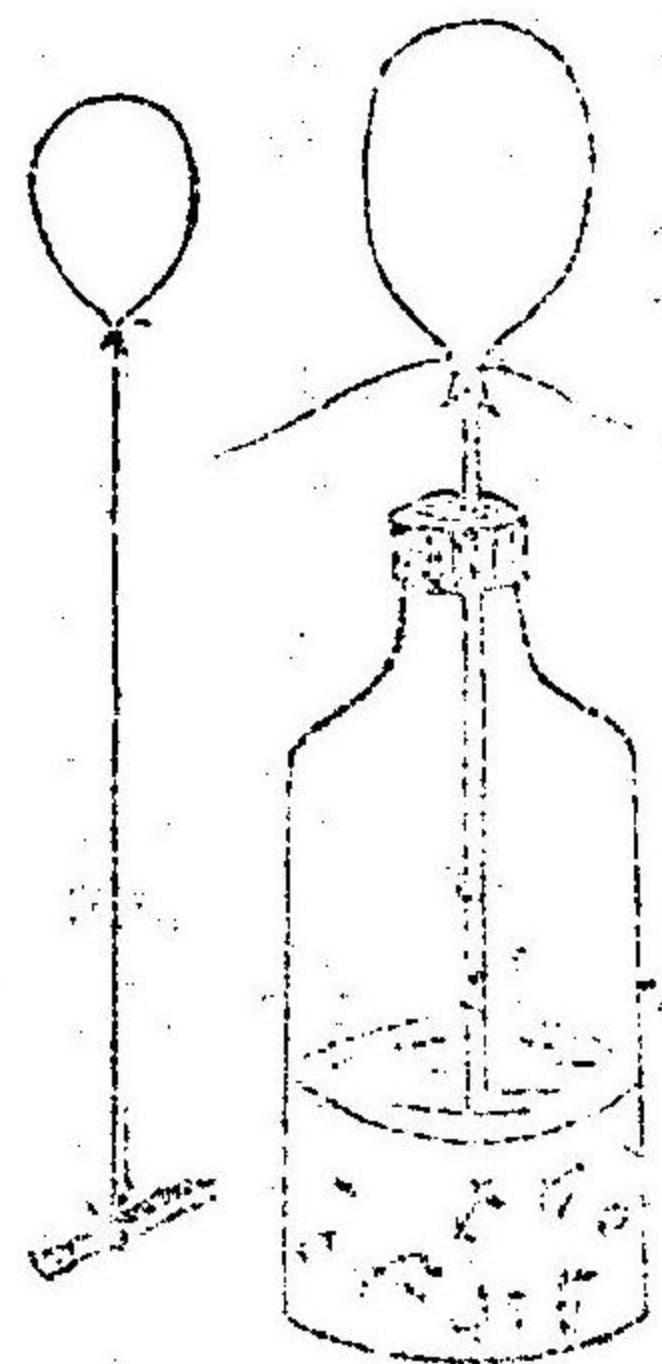
水素の製法



水素は諸氣中最も輕きものなり

試験 銅線の一端に蠟燭を刺しこれに火を點し水素を充てたる瓶

中に挿入すれば水素は火を引きて瓶口に於て燃ゆる燭火は瓶中に入れは消滅すべしこれ水素は蠟燭の燃ゆるを助けずして却りて自ら燃ゆるの性あることを知るべし



糸にて結び管より取り放すときは高く飛上すこれ水素の輕きことを知るべし

水素の焰は熱度最も強烈なり

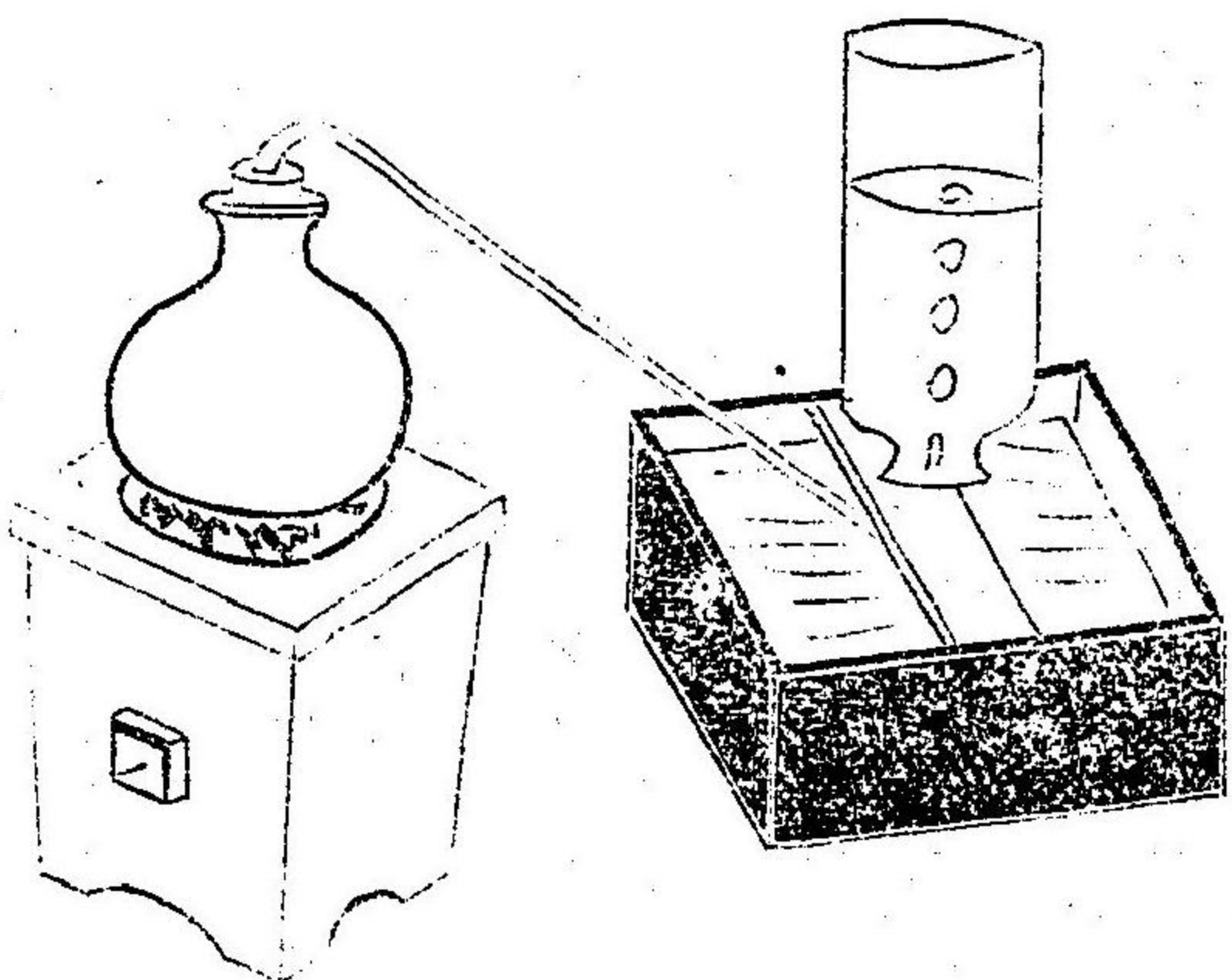
試験 水素焰は光は微弱よわきなれども熱度は甚強し細き白金線を取り水素焰中すゐそえんちゆうに入れば白金は殆んど白熱に達して大に光を發するに至るなり

### 酸素の製法

酸素も無色無味無臭の瓦斯にして天燃最も多量且最も廣く散在する元素あり窒素に混じて空氣となり水素と化合して水となり其他土石及諸般の有機性化合物の主成分おもなぶんを成し最も能く他物と化合するの性質あり而して又自から燃もぜざれども他の燃焼を助くるの性あり通常にては容易に凝縮ぎやうしゆくせざれども非常に強き壓力と寒冷とに遇ふときは終に凝縮して無色の液となるなり此瓦斯は空氣に比すれば稍重やゝおもしとす

酸素採製法 酸素を採聚さいあつするには酸化水銀を熱すれば得べしと雖も其多量に得んには鹽酸加里を熱するを可とすべし即鹽素酸ボタツ

### 法製の素酸



シユムの粉末に少許の黑色酸化マンガンを混じこれをフラスコ又は磁製せきの瓶に入れ曲管を挿入したる木栓をなし其管端くわんのもうは水槽中に

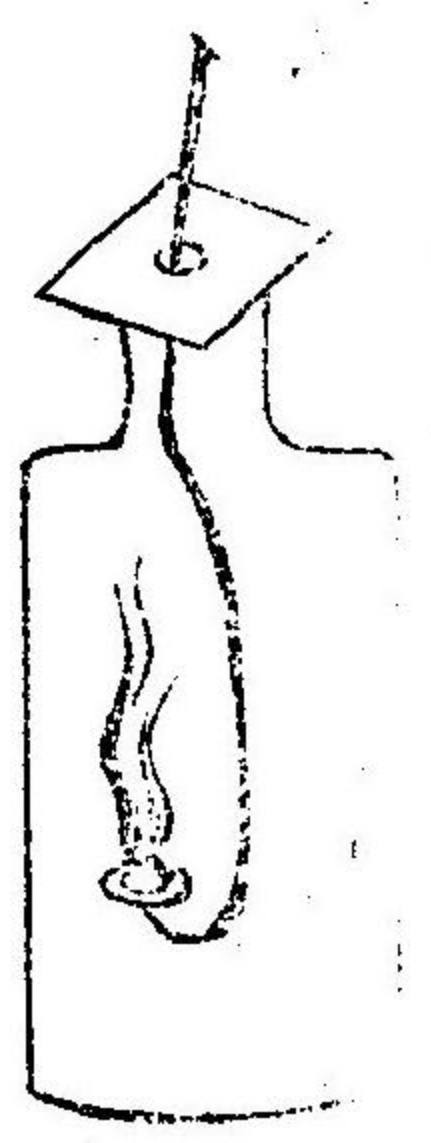
導き而して其フラスコ又は磁瓶せきのびんを熱するなり然るときは暫時にして瓦斯は發すべしこれを水素を取る如くにして試験管に聚め木片きの先に火を付けこれを吹き消けし其燼もへを入るゝに直ちに焰を揚げて燃ゆこれ酸素の聚りたる証なり茲に於て適宜に玻璃瓶はりびんに採聚するなり

酸素は能く他物の燃焼もゆるを助くるものなり

試験 銅線どうせんの一端に炭の一片を結び付けこれを火中に於て灼熱しやくねつしたるものを酸素氣中に入れば著しちやくしく火を放ちて燃ゆべし

法 製 の 素 酸

全二 燃焼匙に硫黄を上げこれに火を點じて酸素瓶中に入れば美



麗なる紫色なる炎を上げて燃焼し其化合によつて亞硫酸瓦斯を生ずべし

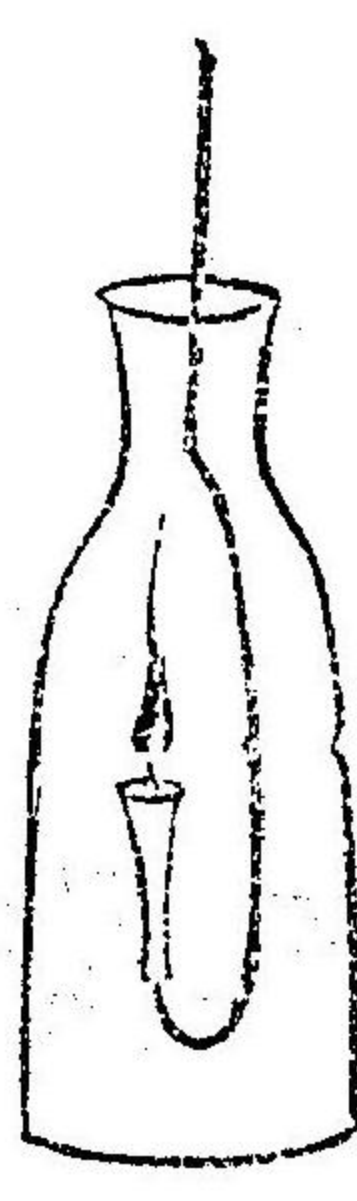
全三 第二試験の如く匙に燐を上げこれに火を點じ酸素氣中に入る

れば眼を眩するほどの炎を揚げて燃へ且白烟の發するを見るべし

此白烟は五酸化燐素と稱するものなり

全四 蠟燭に火を點じてこれを吹き消し其余燼あるものを酸素氣中

入るれば再び發炎す茲に於て之を出し吹消したるものを入るれば



復燃ゆる斯の如く再三試験を行ひたる後此瓶中に石灰水を入るゝに白濁を生ずべしこれ

酸素氣中に於て蠟燭の燃ゆる爲に炭酸瓦斯を生じたるに因るなり

此炭酸瓦斯は人の呼出せるものと同一なるものなり

全五 鐵線を巻きて螺旋狀となし其下端に硫黄又は附木の小片を結

び付けてこれに火を點じて酸素氣中に入れば忽ち美麗なる火花



を放ちて燃ゆこれ酸化鐵を生ずるなり但し此試験に於ては灼熱して燃焼したる酸化鐵

の落つる爲瓶底を破損するの恐れあれば豫め酸素を充てたる瓶の底に砂を入れ置くべきものとす

塩素の製法

塩素又クロルと云ふ此物天然に遊離せずソジウムと化合して食塩と

なり多量に海水中并に地中に存在す此瓦斯は黄綠色にして不快の臭

氣あり能く諸元素特に金屬と化合し熱と光とを發す又能く水を分解

して水素と化合し酸素を放つが故に漂白上に最も効用あり此氣甚だ

毒性あり人之を吸入すれば大に氣管を害するを以て頗る注意すべき

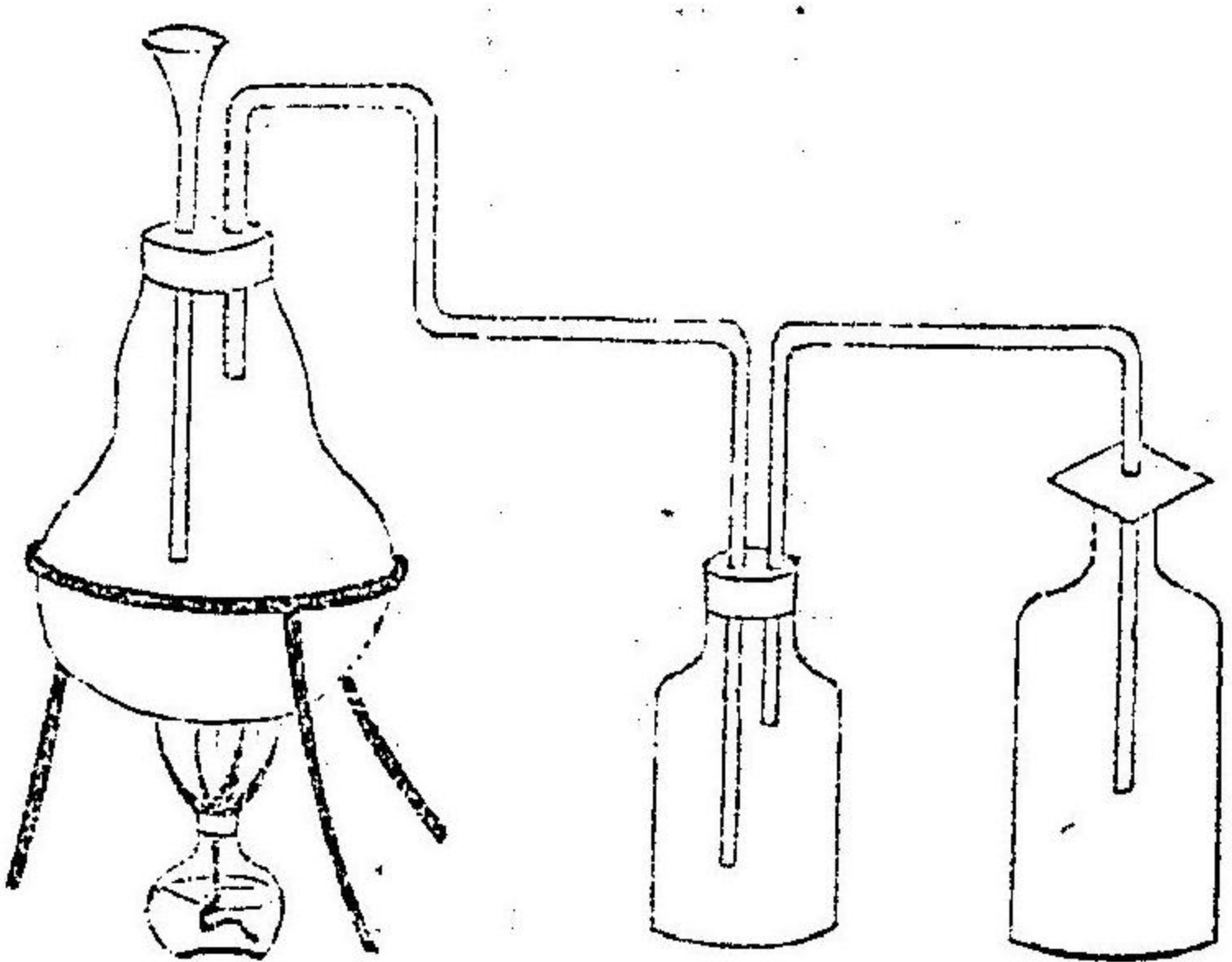
ものとす

塩素の採聚法 食塩と過酸化マンガスを混じこれに稀硫酸を注入

法 製 の 素 塩

法 製 の 素 塩

し徐かに之を熱すれば塩素瓦斯を發生すべし其装置は上圖の如くし曲管より發する瓦斯を一旦少許の水中を通過せしむべし而して



更に之を乾きたる瓶の中に至らしむるれば塩素は空氣より重きものなれば自然に此瓶中に聚積すべし然らざれば塩素は水に溶解し又水銀と化合するを以て瓶中に温湯を充つるを要す又食鹽と硫酸とを混じて熱すれば塩酸瓦斯を發生するを以てこれに過酸化マンガンを混じ置くときはマンガンより酸素を放つ爲め塩酸氣中の水素を化合して水を生じ以て塩素を發生せしむることを得べし

塩素は金屬と化合して熱及光を發す

試験一 乾きたる燐の小片を燃焼匙に上せ塩素氣中に入るれば直に

燃じて塩化燐素を生ずべし

全二 アンチモンの粉末を塩素氣中に入るれば美麗なる火光を發して燃ゆる白烟を發すこれ塩化アンチモンなり

塩素氣中の燃焼

試験一 蠟燭に火を點じ塩素氣中に入れば燭火は燃ゆるれども大に煤氣を發すべしこれ蠟燭中の水素と塩素と化合して塩化水素酸となり炭素を遊離せしむるによるなり

全二 塩素氣を瓶中に集め其内へペレメン油を注入すれば蠟燭と同じく炭化物を生ずるに因り瓶中より黒烟を上げ其狀歴然として見るべし

全三 水素瓦斯に火を點じ塩素氣中に入れば水素は青き焰を發して燃ゆるしこれに因り鹽酸瓦斯を發生するあり

塩素は褪色作用あり

試験一 塩素氣中に水に濕したる色ある布帛を入れるれば直に褪色して無色とあるべし水を加へざる時は決して褪色することなしこれ塩素瓦斯の水に觸れて酸素發生し色素は酸化せられて無色となるによれるあり

全二 酸素瓦斯を石灰に吸収せしめたるものは漂白粉と稱し木綿麻及紙の製造所にて漂白劑に使用するなり

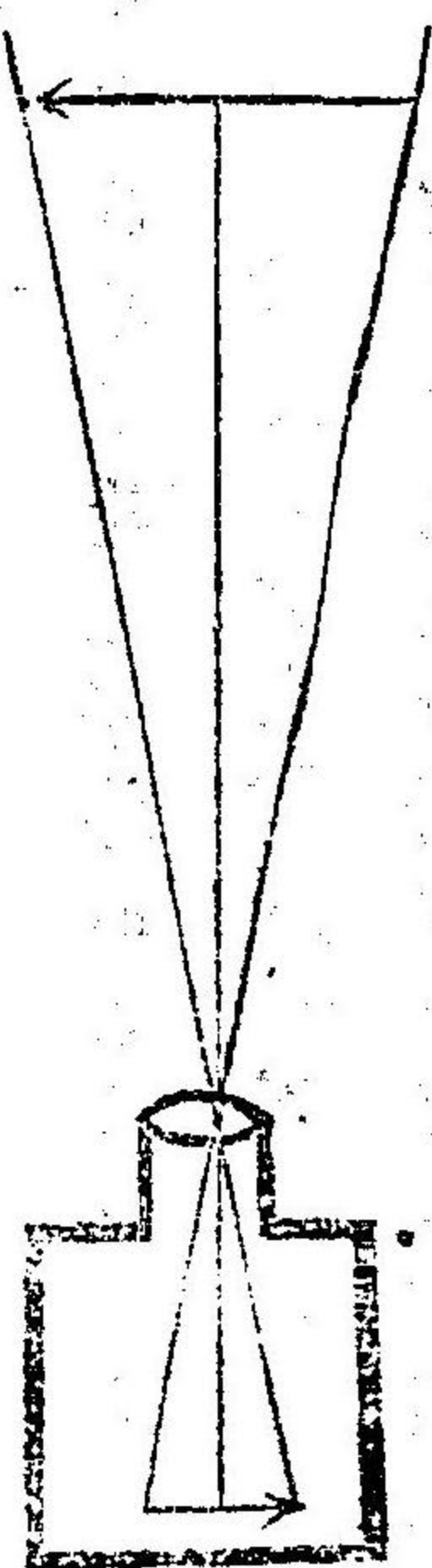
寫眞法

寫眞には硝子取と紙取との二つあり紙製は陽畫と稱し硝子製は陰畫と稱す其故は硝子製は其寫りたる物が皆白色なるを以て陰畫と云ふ彼の通常硝子取寫眞の黒く見ゆるは裏にフルニスと稱する黒色の藥を塗りたるを以てなり又紙製は其寫りたる物が皆黒色なるを以て陽畫と云ふあり而して陰畫即硝子取の寫眞は一回にて直に成ると雖も陽畫即紙取りにては一度硝子取りとなしたるものを更に紙取りに

製するものあり左に其寫眞法并に其理由を記述すべし

陰畫即硝子製寫眞

物體を寫影するには先づ光線を集め以て其像影の形を取る爲めに要する器ありこれ「カメラヲプスキュラ」と名づくる箱にして其製次圖の如きものなり



「カメラヲプスキュラ」には一箇又は二箇の「レンズ」を用ひれども其理は皆同一なり又箱の後は硝子を用ひたりこれ其物

影を見得べからしめんが爲めあり而して其物影の此磨硝子に寫るときは後よりこれを見て適度に之を進退して充分に其物影を明らかならしめて更に此磨硝子を外づしこれに代ゆるに硝酸銀を塗りたる硝子を以てし物影を寫し日光に觸れしめて銀を分解するなり」

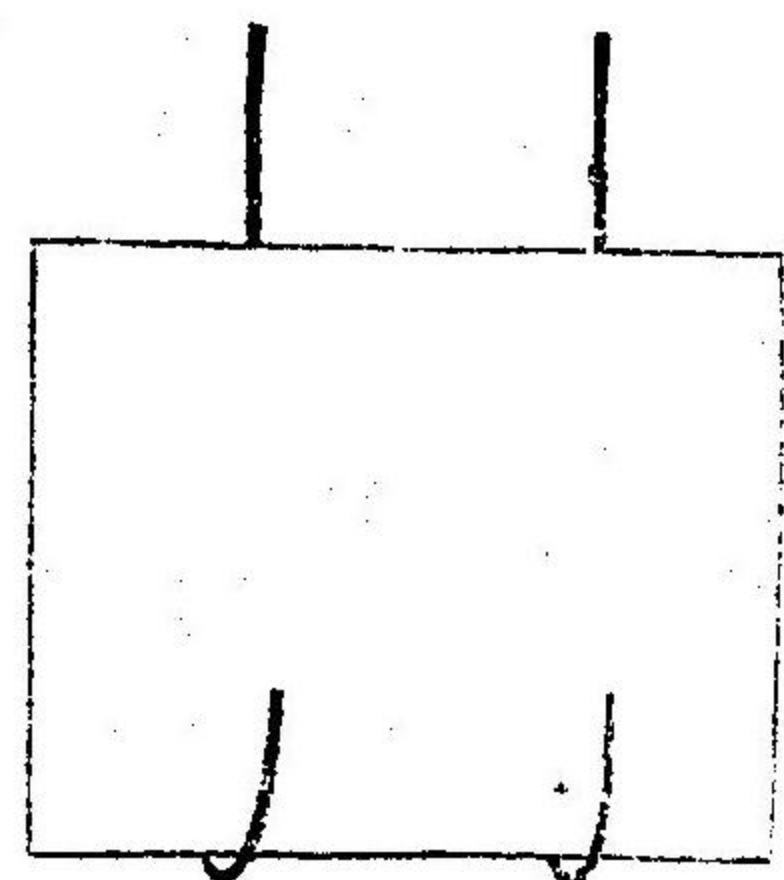


凡う物影を寫眞するは太陽の光線に基けるものあり而して太陽より來る光線を分てば三種なり一は光線二は熱線三は化學線と云ふ平常吾人の眼にて物を見ることを得るものは光線あるを以てなり又吾人が光りの射影する處に手を出せば大に温暖なるを覺ゆべしこれ熱線あるを以てなり而して化學線と云ふは化學試験にて銀の化合物を分解するは即此化學線あるの証なり故に日光を以て化合物を分解し或は混合物を合せしむることを得べしこれに因りて銀液を用ゐて物像を寫眞することを得たりされば寫眞は只此化學線に因れるなり物の色はもと光線に基けるものにて白色は凡ての色を含み黑色は一の色をも有せず青黃赤等皆日光の一部分にして只各強弱あるのみ故に銀を分解するにも亦強弱あること勿論なりとす而して白より來る光線は最も強く銀に感じ黒は弱くして感せず其他の色は此中間の順序によりて差等あるなり此故に銀の化合物を光線に觸るれば同一に分

解せずして強弱各異あるべし乃ち此分解の差異あるに因りて影像を捉り得るなり人を寫せば銀鹽類は人影に分解し花を寫せば花影に分解す今一枚の白紙に銀化合物を布き其上に本葉を置き日光に曝せば木葉の下は白色となり他は盡く黒き色となるべし而して之を其儘に放置するときは殘りの銀は分解して黑色となり遂に葉形も全く消失するに至るべし故に寫眞するには此殘銀を除却することを要す此殘銀を取らざるときは前述するが如く寫影の効なきなり此殘銀を取り去るには次亞硫酸ソジユムの如き銀を溶解すべき薬を注ぐなり此の如き銀を解すべき薬を注ぐときは日光に曝すも少しも變化を見ざる

硝子に寫影するには最も平滑なる凸凹粒條等のなき玻璃を撰ぶべし此の如き玻璃を適宜の大さとなし砥の粉にてよく磨き硫酸にて洗ひ更に蒸溜水にて洗ひよく乾はかしたるものを具へ使用せんとすると

きに之を出しコロージョン數滴を落し満面に敷き暫時置けば透明なる薄き膜を生ず尙能く乾かして左圖の如くにして銀液の中に侵す  
 かりコロージョンはもと綿を硫酸と硝酸とに浸し其性質を代へて綿燻硝となし更に之をエーテルにて溶解せしめたるものにして恰も蜂蜜狀の液体なり然れども空氣に觸るれば忽ち凝結して膜狀のものとなるものなり



コロージョン液の製法

エーテル 十五立方センチメートル

アルコール 全量

綿硝 〇、三グラム

沃化ホタツシユム又は

沃化アムモニア 〇、一三グラム

沃化カドミユム 〇、一三グラム

銀液の製法

硝酸銀 三グラム

氷狀醋酸 六立方センチメートル

水 三十立方センチメートル

銀液は必ず暗室に於て取扱ふべきものなり暗室の一處に小窓を穿ち赤色からすを嵌入し置くなり蓋し赤色は光線の最も弱きものなればなり銀液を硝子に附かしめたるときは直に小なる箱に入れカメラヲプスキユラの磨硝子と取り換へ光線をして銀液に觸れしむ而して物影のまゝに寫し得たるときは再び箱に入れて暗室に入り蒸溜水を注ぎ現象藥即色の薄きを濃くすべき藥を塗り次亞硫酸ソジユム又は靑酸加里を注げば殘銀は盡く分解す之れを水にて洗ひ乾きたる後裏にフルニス塗るか又は黒き布を敷けば其白き處は黒く顯はるゝる

顯象藥の製法

焦性沒食酸 一グラム

氷狀醋酸 廿二立方センチメートル

水 四百八十立方センチメートル

右の混合液に次の混合液二三滴を加へて用ゐるべし

硝酸銀 一グラム

水 八十立方センチメートル

陽畫即紙製寫眞

硝子取りに硝子を撰びたる如く紙製寫眞に於ても紙質を精撰せざるべからず而して紙は和紙を用ゐず西洋紙の最も平滑なるを用ゐるなり今其紙に寫すには先づ其一面を鹽水に浸すべし

但日本の寫眞師は通常卵紙たまごかみと稱する卵の蛋白しよわかに溶化物を加へて溶

したるものを塗りたる紙を用ゐるなり此卵紙にては鹽水に滴すを要せず直に銀液に浸して可なり

鹽水の製法

通常の食鹽又は礶砂 十二グラム

拘櫛酸 一グラム

水 五百立方センチメートル

鹽水を浸したる紙を乾はかしたる後に硝酸銀液の中に入るゝなり

硝酸銀液の製法

硝酸銀 一匁

水 八匁

右の銀液にアムモニア水を加ふれば最初は沈澱ちんでんを生ずれども益加ふれば終に再び溶解するに至るべし其溶解して再び透明なる液となるを度として混和すべし

## 眞寫製紙即畫陽

紙を銀液に浸すには硝子製に銀を用ゐたるときの如くに暗室に於てすべし銀液に滴したる後は焼付器即木のわくにて表に硝子を締め裏より板にて押へ扉を附したるものゝ内に入れて日光に曝す委しく云へば硝子の下に陰畫(スルニス)を塗らざるものを入れ其下に銀液を滴したる紙を置いて硝子より光線射入をせしむるときは陰畫の黒き處は光線を通さずして白色となり白き處は光線を通して硝酸銀液を分解するに至るべし依りて其適度に分解したる時を計りて之を持ちて暗室に入り柵入り外づし其紙を金液に浸すべし

## 金液の製法

重碳酸曹達 〇・一五グラム又は〇一グラム

鹽化金液 十立方センチメートル

水 五百立方センチメートル

右の如く金液に滴すときは最初銀の還元せし處に更に金の還元する

## 眞寫製紙即畫陽

を以て光澤ある紫の如き美色を現はす若し金液に浸さざれば茶褐色にして光澤を失ひ而して後次亞硫酸曹達液に滴すときは未だ分解せざる銀液を除却することを得べし此ソーダ液にて浸したる後凡一夜位の間清水に漬け置き能く洗ふて仕揚るなり

## 次亞硫酸曹達液

次亞硫酸曹達 一分

水 五分

全 明治廿八年五月十七日印刷  
年五月二十日發行

×××定價金拾五錢×××

編輯者

佐野 柳 次

東京市下谷區下根岸町八拾五番地  
東京府士族

編輯者

塙 鍵 藏

東京市下谷區池ノ端茅町二丁目分三番地  
東京府士族



編輯者兼  
發行者

佐藤 義 雄

東京市神田區多町一丁目十二番地寄留  
靜岡縣士族

印刷者

東京市京橋區尾張町貳丁目六番地  
山口米吉

發行所

東京市京橋區裏神保町一番地

三省堂書店

發行所

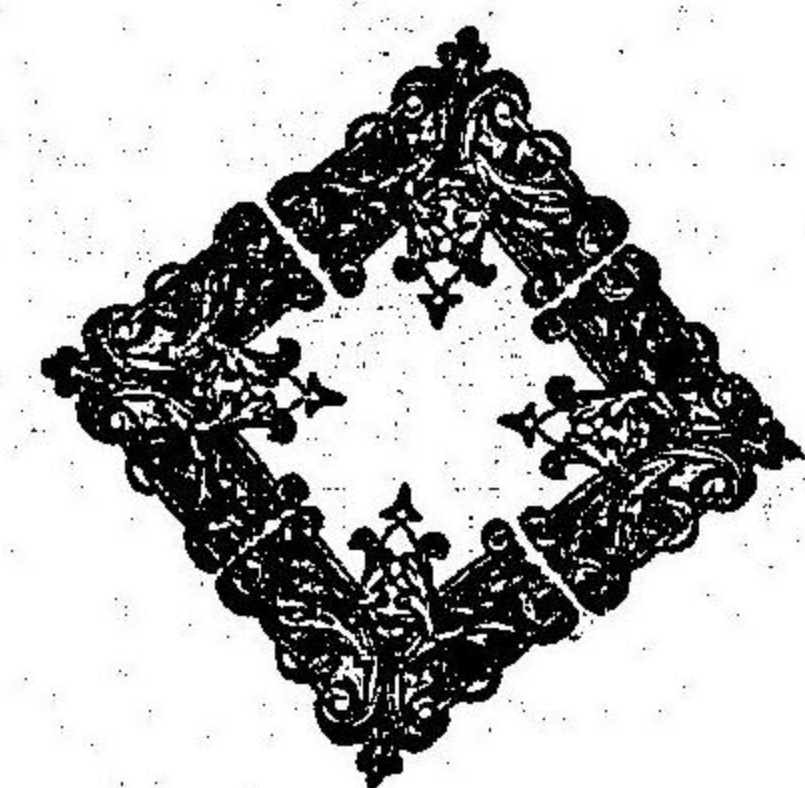
東京市京橋區裏神保町九番地

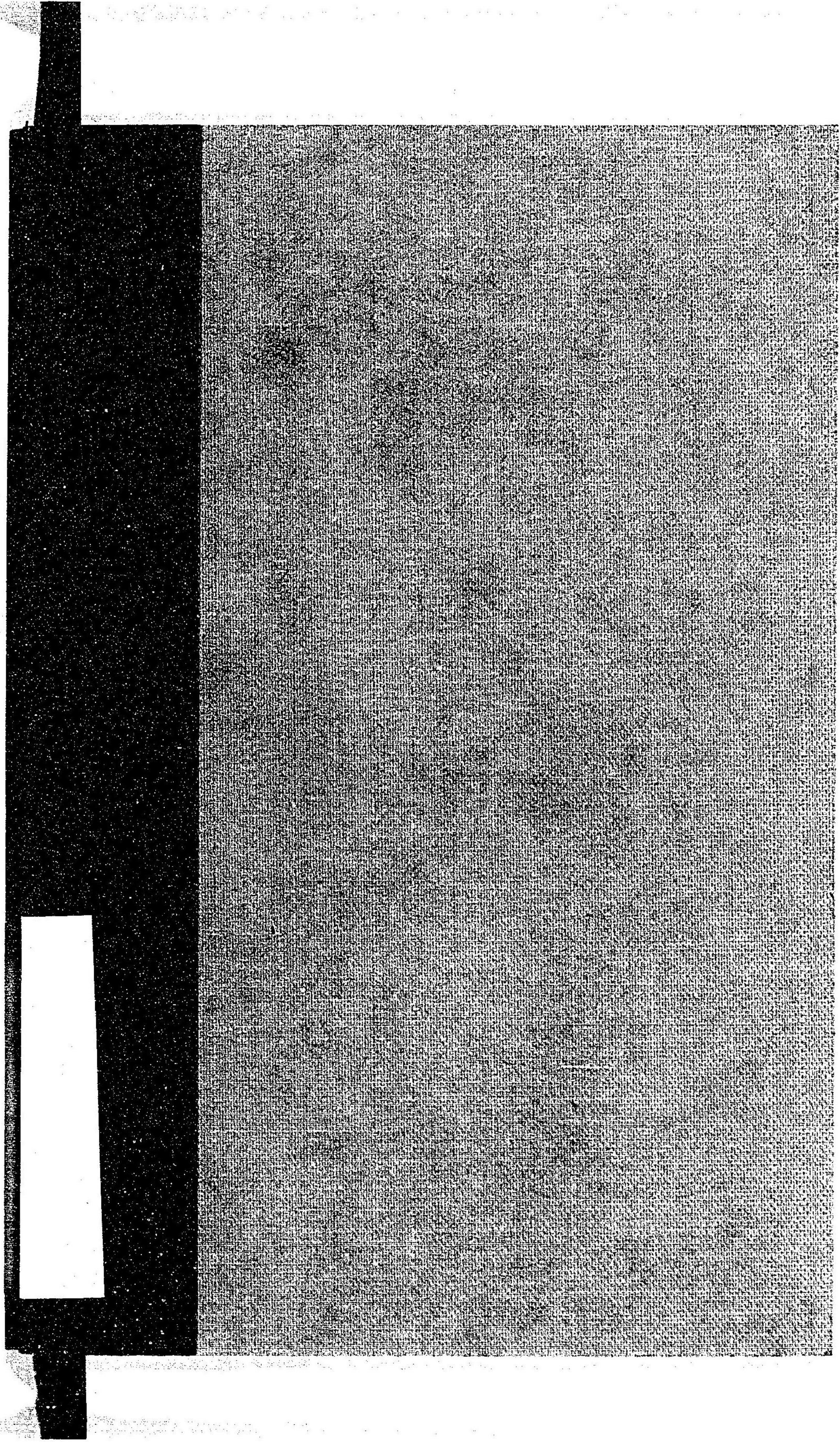
富山房書店

印刷所

東京市京橋區尾張町貳丁目六番地

山口活版所







特25

36

理科之礎

国立国会図書館

052980-000-5

特25-36

理科之礎

佐野 鉦次/等編

M28

CAA-0413

