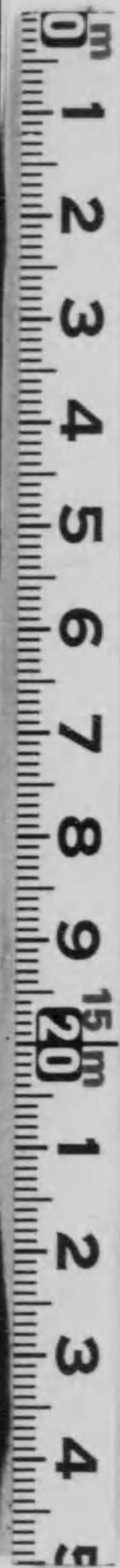


2637
42

理化
實驗
簡易裝置製作法
重富龜一著



始



理化
實驗

簡易裝置製作法

學藝普及會發兌

大正
5. 8. 22
內交

理化
實驗 簡易裝置製作法目次

はしがき.....一

第一 簡易裝置製作法に關しての一般注意.....四

第二 實驗裝置整理の方法.....五
○整理棚○整列法○雨水溜と火起場

第三 基本用具.....七
○整理箱○支柱○裝置臺○角木○實驗箱○石油吹管燈○揮發油
○瓦斯燈○簡易足踏鞴○手提焜爐○箱形吹子○手提爐○水鐘○
水盥○挟み金○環臺

第四 基本的製作法.....一四
○硝子瓶を横斷する法○太き硝子管及び圓筒を横斷する法○細
き硝子管を正しく切斷する法○硝子管の切り口を滑かにする

- 法○硝子管の口を狭くする法○硝子管の口を閉塞する法○管口を擴げ漏斗状となす法○硝子管を曲ぐる法○硝子管の一端を真直に尖らし細孔を作る法○硝子管の端に横孔を作る法○管側に横孔を作る法○硝子管の一端に球を作る法○硝子瓶に穴を穿つ法○硝子板の小片を切断する法○硝子の圓板を作る法○硝子面の光澤を消す法○硝子器及び金屬品を平坦にする法○カーボランダム砥及金剛砂砥○コルク栓に彈性を與ふる便法○コルク栓ゴム栓に真直に孔を穿つ法○簡易栓錐の製法○栓の直徑を小さくする法○コルク栓取扱上の諸注意○ゴム栓取扱上の諸注意○螺旋釘使用に關する注意○塗料使用に就きての注意○砥石使用に關する注意○測定器使用に關して注意

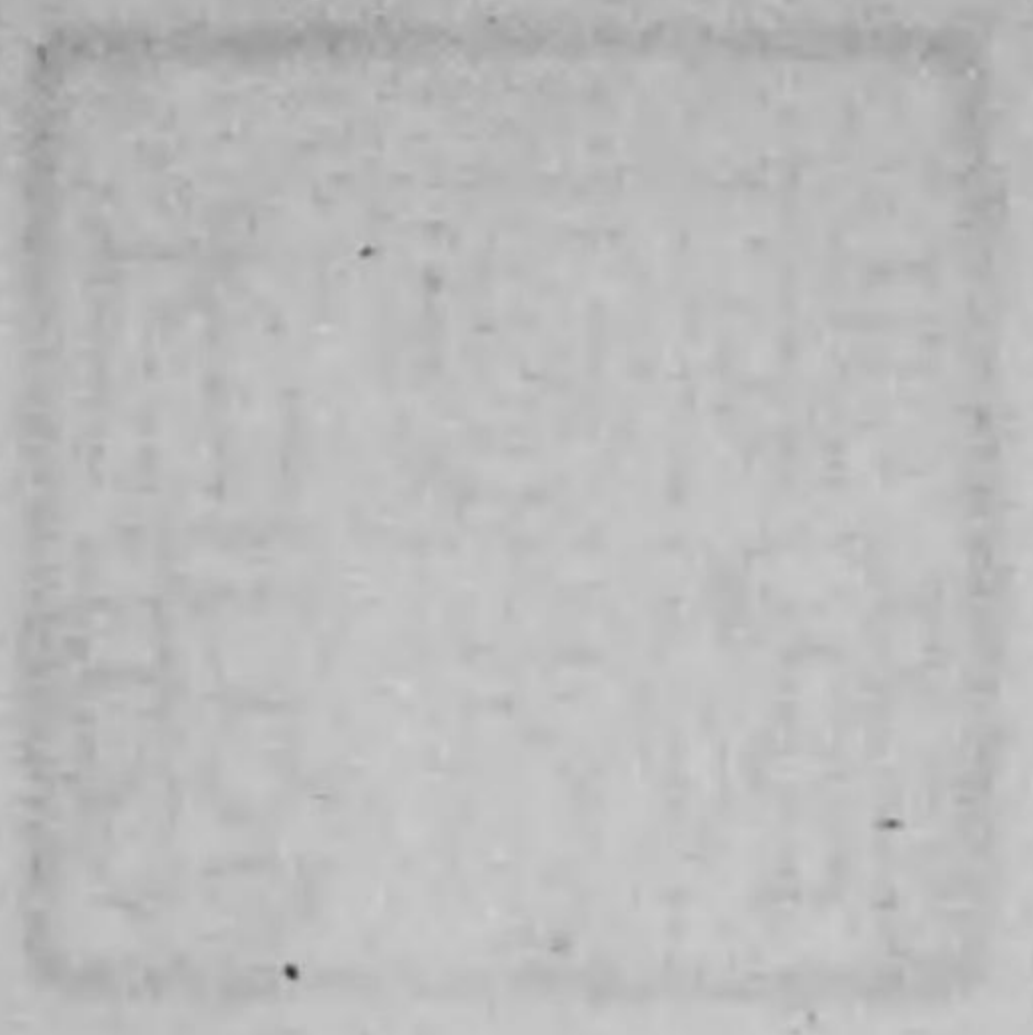
第五 實驗、用品、裝置、材料、製法

- 空氣の性質○水の性質○熱○熱による膨脹○水の三態變化○寒暖計○火○酸素○水素○水の成分○空氣の成分○炭酸ガス○燃燒により生ずる物○重力○挺子○天秤、桿秤○光○光の反

- 射○平面鏡○光の屈折○音○磁石○電氣○電流○電信機○鹽酸○塩素○ナトリウム○苛性ソーダ○炭酸ソーダ○力○慣性○運動の變化○二力の組合○働と反働○挺子○輪軸○滑車○斜面、螺旋○器械と仕事○摩擦○液體の壓力○密度、浮沈○石油○傳導、對流、副射○大氣の壓力○大氣の溫度及濕度○ポンプ○蒸汽機關○光の分散○凸レンズ○凹レンズ○顯微鏡望遠鏡○電氣の感應○蓄電放電○雷電、避雷針○電燈○電鈴○電話機○電動機

(附)

理化教授用標本及び實驗用材料理化手工具表……………六八



理化
實驗
簡易裝置製作法

重富龜一著

はしがき



國民教育を施すべき學校に於ける理化教授は觀察實驗を以て其の生命とすべきは勿論、特に日常の生活に必須なる事項は應用的ならしむべし、從て其教具は成るべく普通手近きものを以て教師自ら之れを製作裝置し之が實驗を示さるべからず、然らざれば單に學校に於てのみ實驗し得らるゝものゝ如き觀念を生せしめ之を實生活上に應用すべき興味ある智識たらしむること能はざるべし、然るに多くの現状を見るに理化學實驗用教具は殆ど器械店よりの購入品なるが如し、抑も理化學教授に要する設備は最も多數にして復雜に亦經費も少額ならず故に普通小學校に於ては是が全部を購入設備する

理化實驗簡易裝置製作法

は至難のことに屬す、よし之を備へたりとも之を活用し得る教師の手を俟たざれば一つの裝飾物に過ぎずして保管の手数を要するのみ、著者は此等の補綴にもと、師範學校理化學教授擔任の傍明治三十四年の頃より時の小學校理科教科書に準據し理化實驗簡易裝置百有五十點を考案製作し爾來其の製法使用法を講じ且つ實際教授に適用し益々考案を盡し改良を加へ現行小學校理科書の各課に適合せしめ以て理化學教授上の參考に供せんとす、然れども本書は簡約を旨とせしため、言はんと欲して其意を竭し得ざる所あるを遺憾とす、又本書を印刷に付したる後に於て更に改良考案せしものあり是れは更に訂補して版とするの期あるべし。

幸に本書の刊行が理化教材の整理と之れが活用上に於て幾分たりとも資する所あらば著者の満足とするところなり。

今左に十數年前に溯りて著者が理化實驗簡易裝置製作法を講ずるに至りし當初の主唱を附記す。

- (一) 本法は實驗技術の修練、器械材料の充實整理、經費の節約を目的とす
- (二) 十分の實驗成績を得んには器械は三分にして教師の技術七分を要す
- (三) 十分の技術を現はすには準備に七分操作に三分の力を要す

- (四) 實驗裝置は眞理を現はす要部に注意し不必要なる裝飾を避くべし
- (五) 實驗裝置は教師の自作に成れるもの特に有効なり
- (六) 簡易なる器械裝置は成るべく之を自作し教授に適切ならしむべし
- (七) 製作修理の技能は應て實驗の技術たるべし
- (八) 前項の技術に乏しき者は人器械に使はれ之あるもの能く器械を使ふべし
- (九) 器械裝置を自作するときは成るべく普通品を流用し廢物利用を務むべし
- (十) 本法を實行する豫備として先づ竹木金屬の細工の一斑は勿論硝子ゴム糸紙等の細工及び諸藥品の取扱に通ずるを要す

第一 簡易裝置製作に關しての一般注意

- (一) 構造簡易を主とすれども堅牢を缺き耐久の性なきものは値少なし
- (二) 普通日用品を轉用し廢物の利用を務むべけれども餘り奇矯滑稽に走り一時の見せ物風あるは不可なり成るべく尋常普通の形式に従ふべきなり
- (三) 質素にして實用を主とすれども外形粗歪にして汚色なるは宜しからず故に相當の美觀を粧ふべし左れども餘り紅白濃くして玩具めきたるも下品なり
- (四) 教授觀察用としては其要部を明瞭顯著に作るは必要なれども全形長大にして平常他の器械裝置と共に整理保管するに不便なるものは好ましからず
- (五) 應用品を作り新案物を工夫するは最も望ましき事なりされども狭き用途の物に餘り多くの時を費やし精力を傾注すべき物數奇の製作は左程歡迎せず
- (六) 簡易裝置の製作利用に熱中するとき動もすれば在來の備品を排斥忘却するの弊あり成るべく在來品を修理利用し不足せる所を之を以て補ふべし
- (七) 本製作法の要は該教科の全般に涉り最も簡にして最も廉に裝置を充實せしむるにあり故に斷片的の製作を以て足れりとせず宜しく統一的完成を期すべし

第二 實驗裝置整理の方法

理化教授に要する物品は他教科の其れに比して非常に複雑多數なるを以て之を使用する前に當て是れが準備に少なからず時間と手数を要す多忙なる學校教員に十分なる實驗教授を需むるは無理なる注文と云はざるべからず今此等物品の整理法に改良を加へなば準備の時と勞とを減少し教授の實効を進むることを得んか普通の法は器械類は學術的に分類し力學に關するものは甲の硝子戸棚、光に關するものは乙の戸棚、電氣は丙といふ有様、漏斗は東の棚、バケツは西北の隅蠟燭マツチはいの押斗、ピンセットはろの紙箱、水は井戸、火は小使部屋と方々を奔走して物品を集めざるべからず此等の時と勞とを省く爲め左の如き整理法を勧めんとす

整理棚

(第一法) 教具室の一方壁面四間を用ゐるを得る場合には此間に奥行一尺二寸上下の間隔一尺二寸宛の四段棚を架く而して最下の段と床面との間を二尺隔つるを度合いとす之は据置若くは取付けいづれにても可なり (第二法) 教具室の中央部を用ゐる場合には幅二尺五寸長六尺の四柱四段棚を作り兩面より用ゐるべきもの二個を並立す此等の棚は板圍ひは設けず全部透過しなるを可とす

整列法

間口一間を一箇學年に充て此間に各週各時に配當されたる教材の順序に従ひて器械裝置を排列し各時の實驗に要する一切の材料用品を取揃へ整理箱に納めて之を整列す而して各裝置器械等には鮮明に記されたる名札を貼り又た棚の前縁にも之を置くべき所に同様の名札を貼付けて其の置場を明かならしむ但し大形なる器械にして棚に入り難きもの及び危険其他特別の保護を要するものは別に納む而して成るべく他學年に流用せざる様各別に備ふるを可とす各學年共用の物品は最下棚の下を共同置場として此所に整置すべし整列法の要とする所は教師用の物は出來得るだけ總合法により平素準備をなし置き教授の際に當て之を携帶すれば實驗に入用なる一切のものを包含して遺す所なからしめ常に其の取り集めと準備とに費やす時と勞とを減少するにあり但し兒童實驗用品の整理は分類法に據るを可とす

雨水溜

と **火起場**

とは實驗の準備に重要な關係を有する附帶設備なり其の設備の法は理科特別教室の有無によりて異れり其の研究は別稿に於てすべし

第三 基本用具

實驗裝置を整ふるに一般に必要なもの又多くの實驗及び製作に通じて入用なる諸具を擧げて

整理箱の大きさ

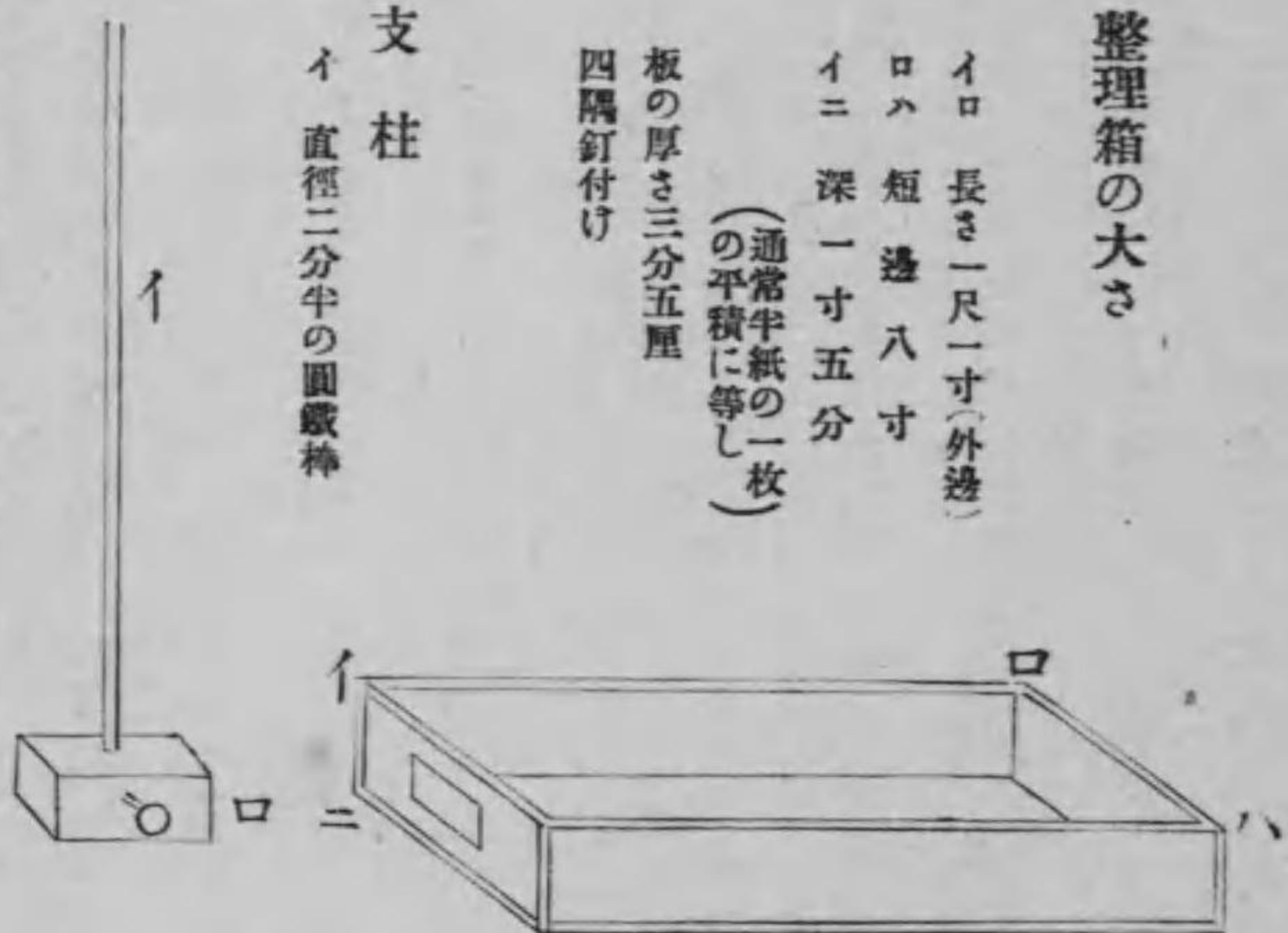
- イロ 長さ一尺一寸(外邊)
- ロハ 短邊 八寸
- イニ 深一寸五分
- (通常半紙の一枚の平積に等し)
- 板の厚さ三分五厘
- 四隅釘付け

整理箱

此箱は平素各課各試験に必要な装置及び材料を準備整理し置き所要の際之を持ち運べば實驗の前に當て準備の時間を減少し物品の散逸を防ぐを得べし此箱の前面に札紙を貼付し學年、學期、課及び實驗の題目を簡明に記すべし

支柱

イ 直徑二分半の圓鐵棒



長さ所用の場合により異なれども普通一尺一寸とす

支柱

實驗裝置を組立つる時之を整理箱の隨所に取付け裝置をなし不用の時は柱を抜き放し箱内に納め置くべし(ロ)は小口一寸二分方形長さ二寸の木片に鐵棒(イ)の通る孔を有す之を箱の隨所に螺釘を以て固定す

裝置臺

- イロ 長邊八寸
- ロハ 短邊五寸五分
- ハニ 厚九分……一寸
- ホ 鐵棒一尺二寸長
- 直徑二分半

實驗箱

- イロ 一尺五寸
- ロハ 一尺
- ハニ 八寸

角木

一寸立方體の木片

ヒートン釘にて鐵棒に固定す

角木

は諸裝置を柱に取付くる要具なり之を

二分鐵棒を當てて打つ

裝置臺

は鐵棒を立てたる臺板にして之に依て

諸裝置を堅固に且つ輕便に組立つることを得臺板

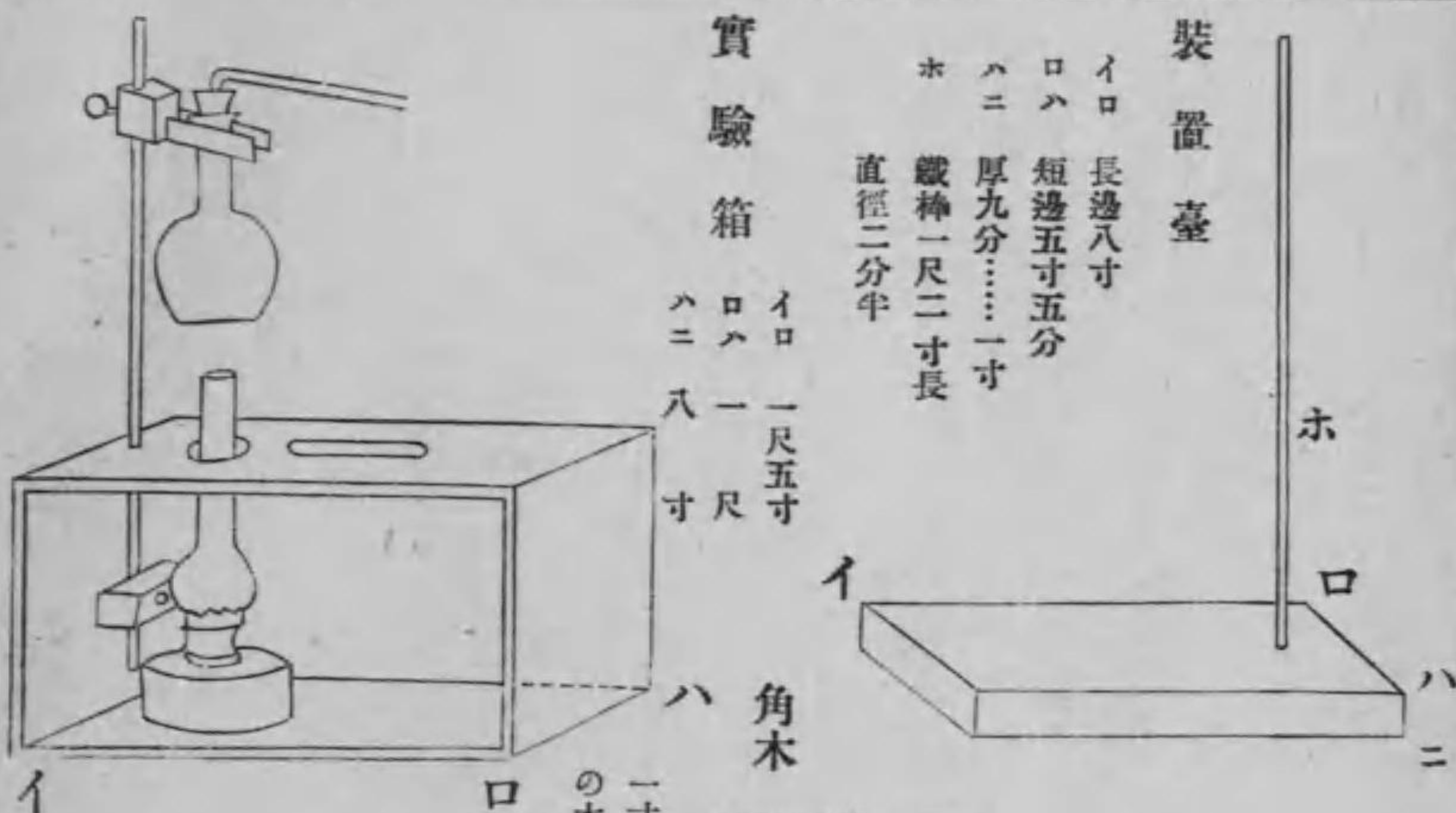
は普通は半紙の半枚の大きさを適當とす鐵棒は二分

半直徑の圓棒を可とす之を臺板に確立するには二

分乃至二分三厘の孔を臺板に穿ち鐵棒の先端を打

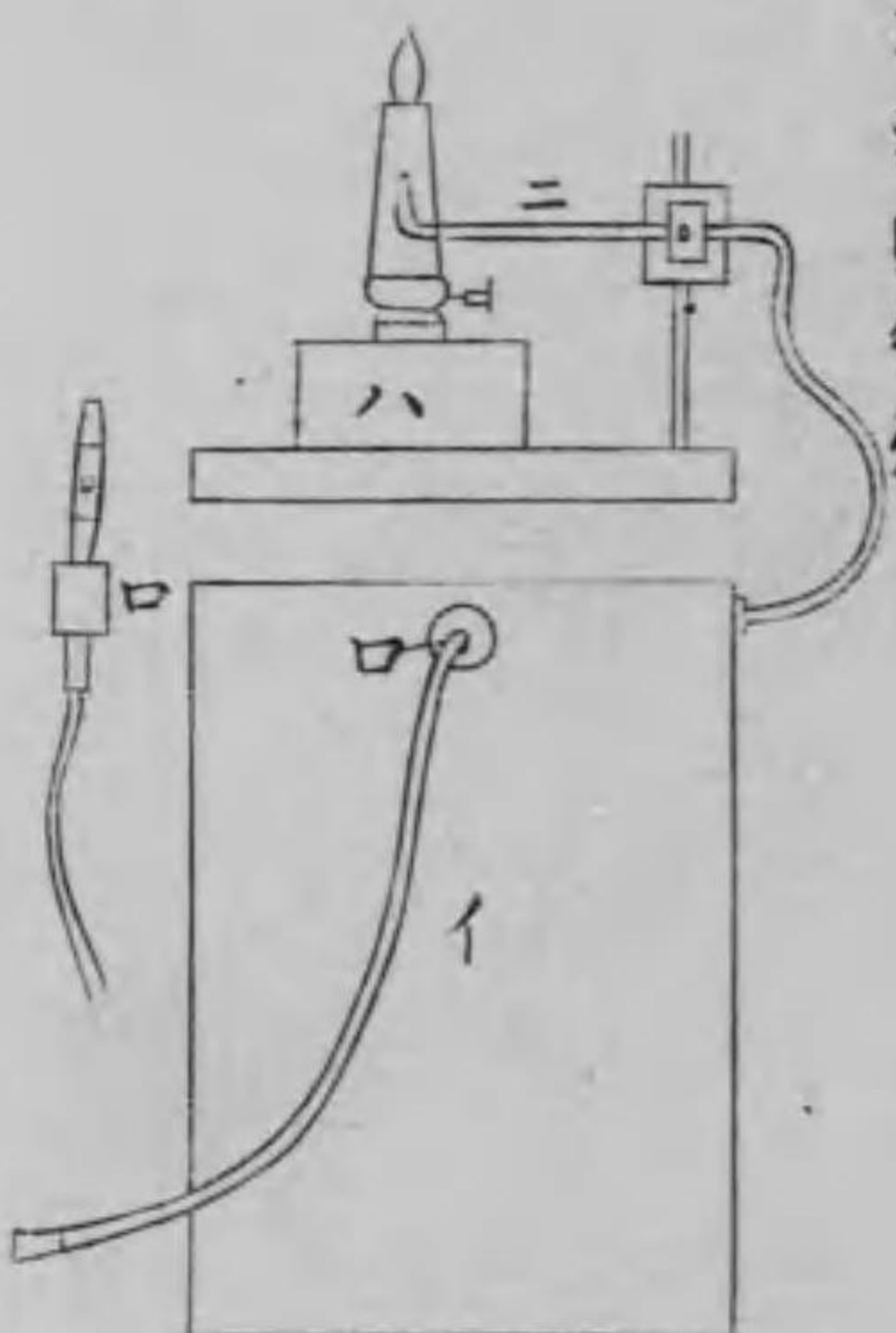
ち細めて之に打ち込めば可なり抜くときは裏より

二分鐵棒を當てて打つ



實驗箱 は準備運搬兼用の箱にして之を教師機の中央に据へ此上にて實驗を行へば其高さなり周圍の諸物品との關係を離るゝ點に於て試驗現象を顯著ならしむ(ホ)は之を提ぐる時手を入るゝ孔(ハ)は石油燈を酒精燈に代用の場合

石油吹管燈



石油吹管燈

硝子細工用として缺くべから

ざる要具なり(イ)は空氣溜めにして石油の空罐

を用ふ(ロ)は空氣を吹き込む硝子管を有する栓

なり其硝子管は先端を熔閉し側方に孔を作り

之をゴム管にて被ひたり空氣を入るればゴム

管を排ひて通すれども逆流することは出來ざ

るなり(ニ)罐内の壓縮空氣をランプに導く硝子

管、其先端は尖らして細孔となす之を圓蕊筒

内に入る其の昇降にて炎形を變化し得べし

此燈は焰は小なれども熱度高し硝子を熔融し

て細工するに適す

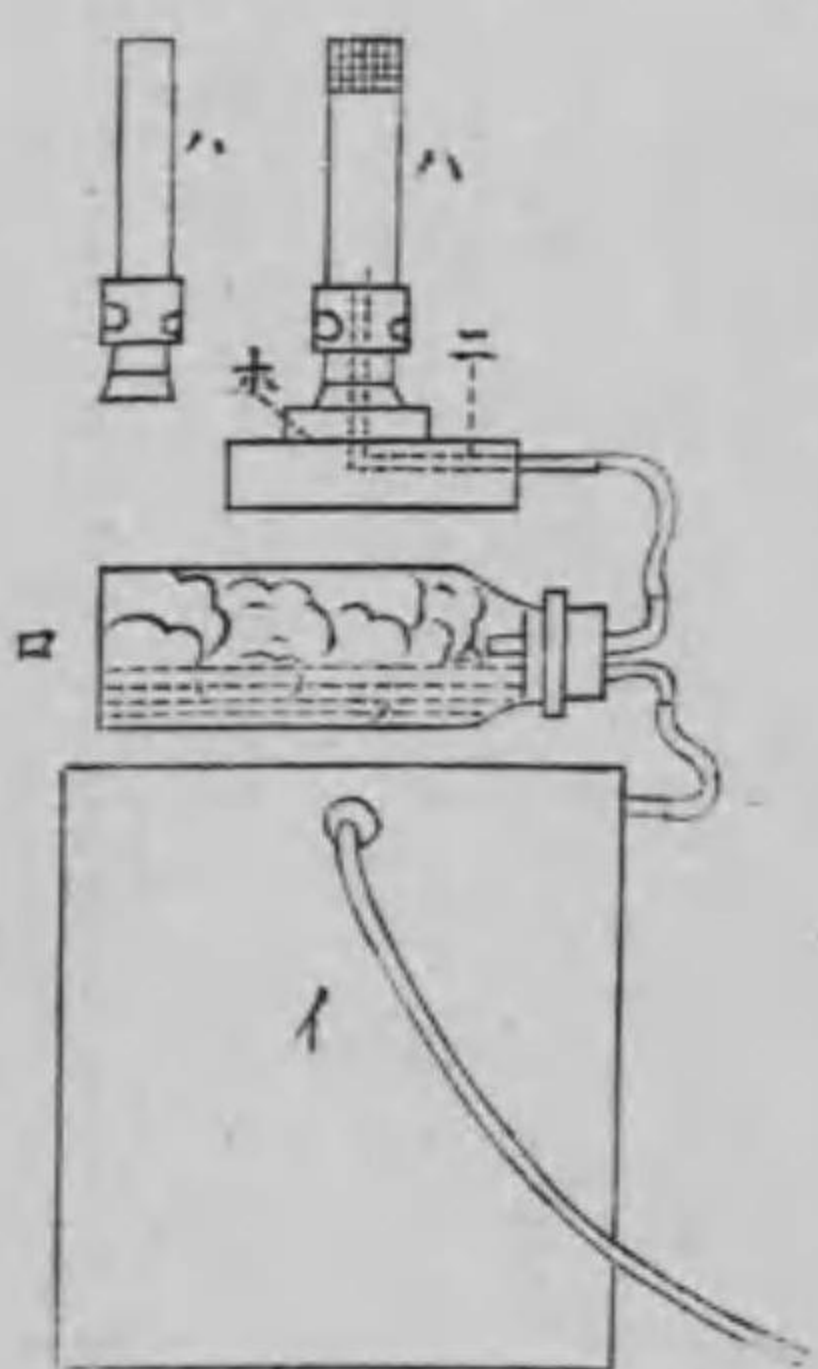
揮發油瓦斯燈

此燈は焰形大にして熱度高

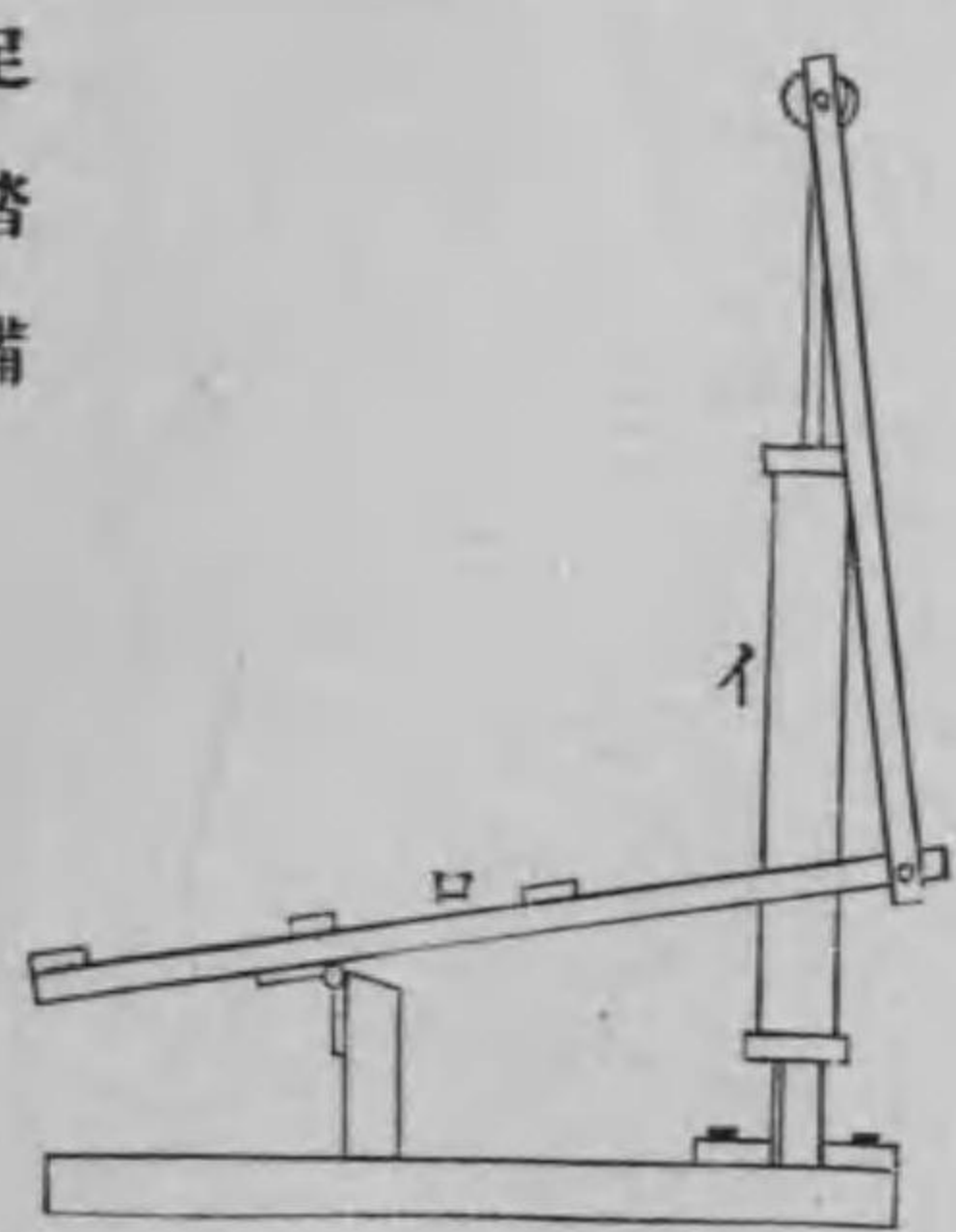
からず硝子管を曲ぐる等の細工に適す

(イ)は石油空罐にて作りたる空氣溜にして石油

揮發油瓦斯燈



吹管に用ゐたるものに同じ(ロ)は廣口瓶に長短二本の硝子管を有するコルク栓を嵌む此瓶内に綿を詰め込み之に揮發油を浸ませ横に置いて使用する長管より壓縮空氣を導けば揮發油蒸氣は空氣と混じて短管より噴出す之をブンゼン燈に導くブンゼン燈(ハ)は直徑四分長さ四寸の眞鍮管の下端より八分許の所に二分徑の孔を二個穿ち之を板金の環にて覆ふ下口はコルク栓を挿し上口には金網を巻いて挿す(ニ)は硝子曲管にして先端を尖らし細口を作り(ホ)の板片を以て臺板に押へ附く而して眞鍮管のコルク栓を硝子管に挿すに其の細口が眞鍮管の側孔より稍や上方にあらしむべし

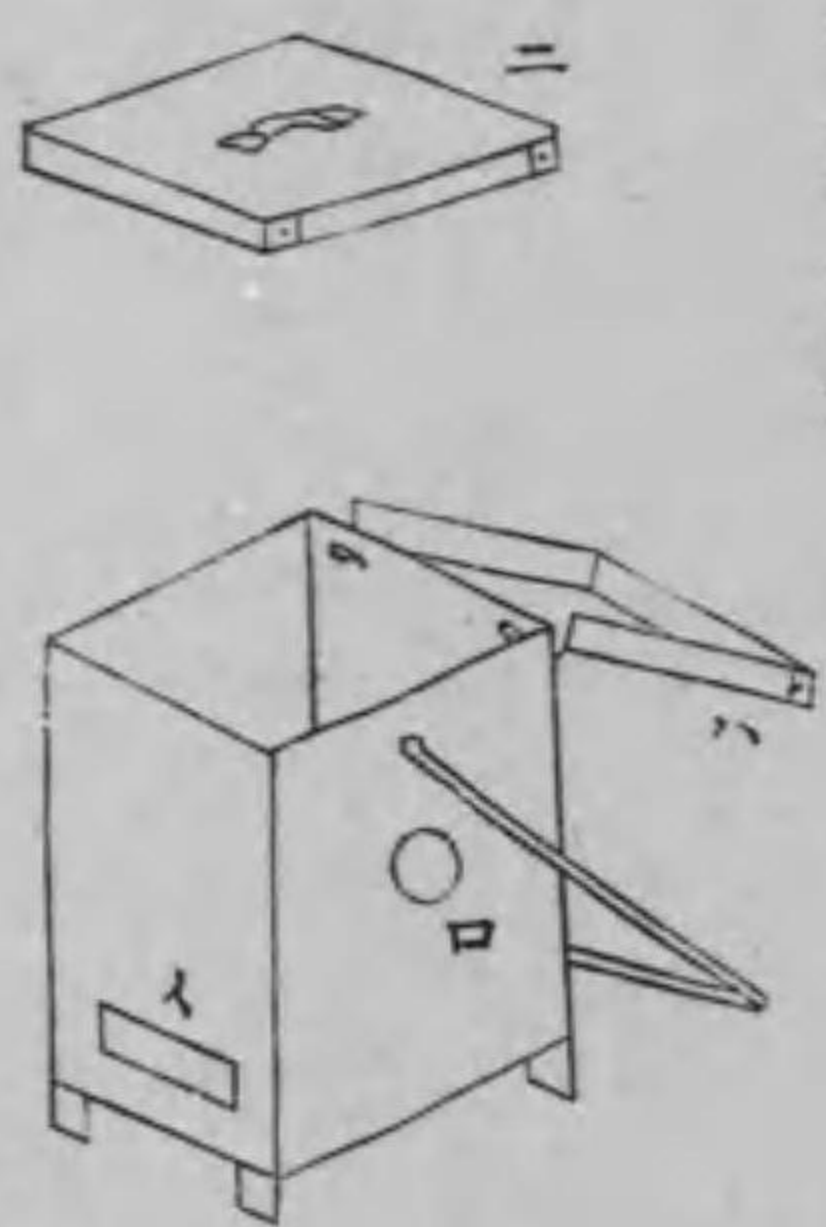


足踏鞴

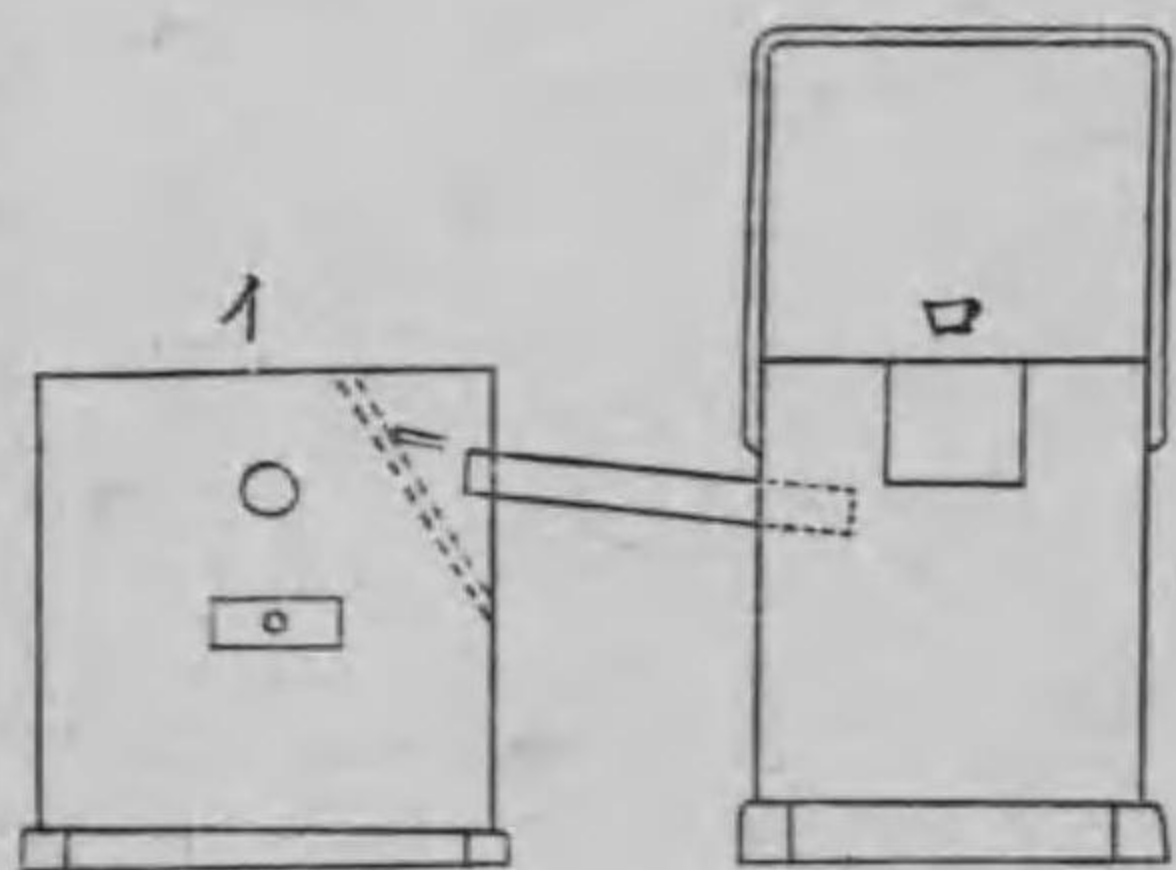
簡易足踏鞴

(イ)自轉車用の大形ポンプにして之を直立して臺板に固定す(ロ)は踏板にて其中央を蝶番にて支點木に取附け一端を帶金にてポンプの把手に接続す(ハ)は其上面に附けたる小木片にて之を兩足にて踏み交互上下するなり但し之を使用するときは椅子に腰を掛くべし

手提焜爐



手提火爐



箱形吹子

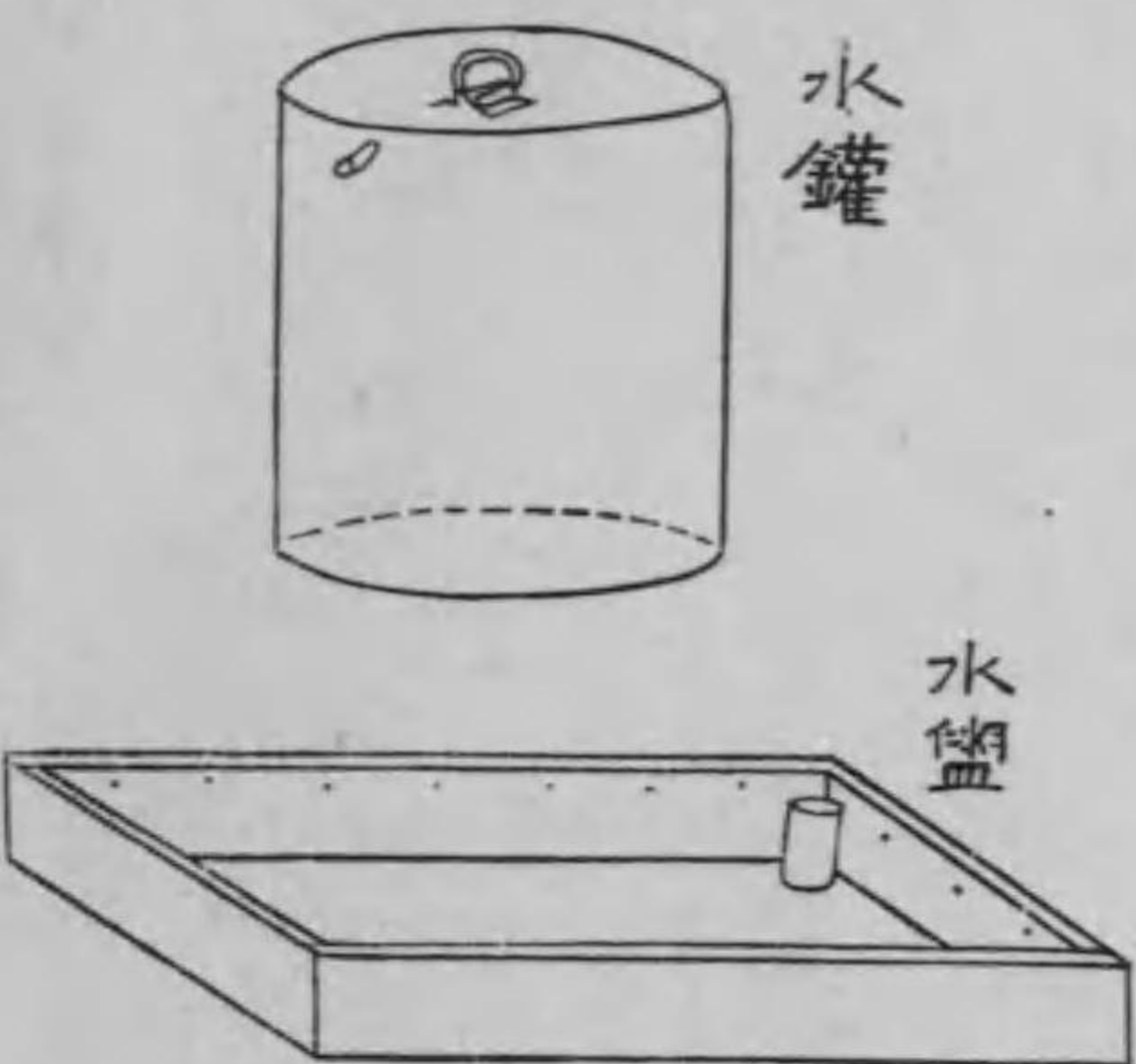
手提焜爐

圓形角形あれども角形の方便利多し板金製にして側面の幅三寸若くは三寸五分を程可しとす火糊は之に相當する鑄物製のものを用ふ(イ)の風穴は六分に二寸の方形(ロ)の圓穴は徑一寸計にして試験管又は鐵管を横に支へて熱するとき之に入るゝなり平常は内より戸を閉づべし(ハ)蝶番付の蓋にして火を保存するとき之を被ふ、(ニ)之を離して作れば仰向けて砂皿として用ふることを得べし是も酒精燈代用として輕便なり

箱形吹子

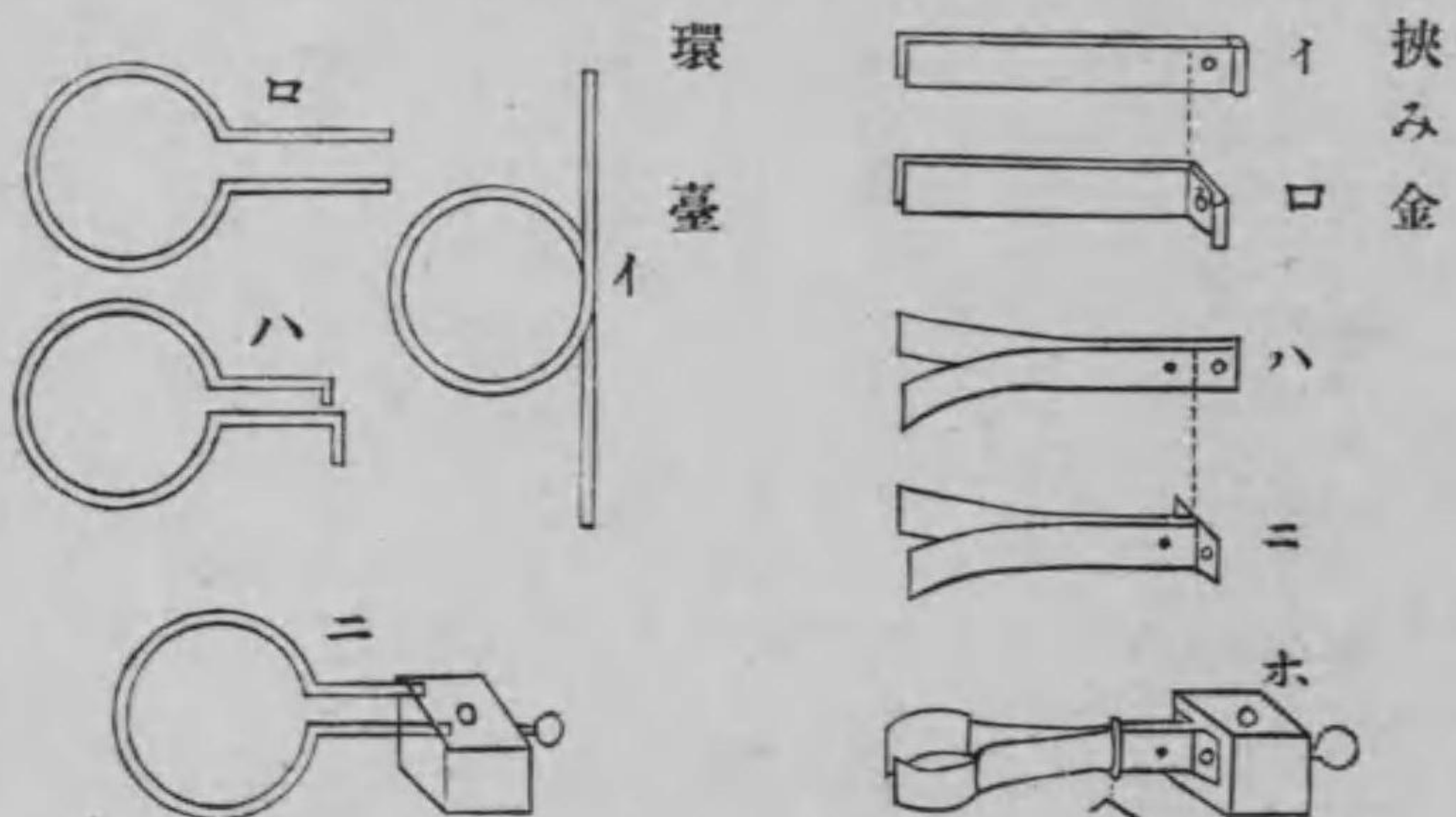
長さ一尺二寸小平五六寸方形の小箱にして活壁板の周圍には羅紗片を張り(ロ)は送氣室の仕切り板にて箱の上隅を斜めに圍へり此板は兩端に外開きの瓣を有し空氣の逆流を防ぐ之は(ハ)の所より螺釘にて取附け取

り除け自在なり(ニ)は鐵管にて空氣を火爐に送るべし(ホ)は焜爐形の**手提爐**にして板金にて造り前面(ハ)の部を切り明け長柄のものを横たへ焼く時此處を通す手提の柄を前に倒はし(ト)を杖にして水平に有らしめ長柄のものを之に載せ持たすなり、炭火を要する時此吹子と爐を用ふれば迅速に所要を辨じ非常に便利を感せり例へばマッチ一本を以て發火してより一分時間の内に火爐は炭火を以て充さる更に鐵鍋若くは藥罐に四五合の冷水を入れ熱すれば一二分間の間に於て能く沸騰せしむべし



水罐 直徑五寸高五寸許の片口の圓罐にして、(イ)は摘み環(ロ)は徑二分長五分計の小管なり水を扱ひ瓦斯を扱ふとき廣く用ふ

水盤 整理箱の外圍のみを取り其内に亞鉛鐵板の箱を入れたるもの(イ)徑六分長一寸許の管なり之より水を排出す机上にて水を扱ふとき一般に使用する



挟み金 はフラスコ及び試験管等支持するに必要な具なり帶鐵八寸長さを取り(イ)の如く中央より半折す折り目は筒狀になすべし然らざれば此所にて割れ離る恐あり右より三分の所に孔を穿つ而して(ロ)の如く曲ぐ又は(ハ)は四寸長さの二枚の帶鐵を黒點の所にてリベット(脚短き鉸)にて綴り其の先きを左右に分け曲ぐ右端は挟む品物の太さに適するやう彎曲し(ハ)なる針金の輪にて締むるなり之を(ホ)角木の側方に一本の螺釘にて取附く此處にて廻轉し器物を縦に横に若くは斜めに保持するの便あらしむ

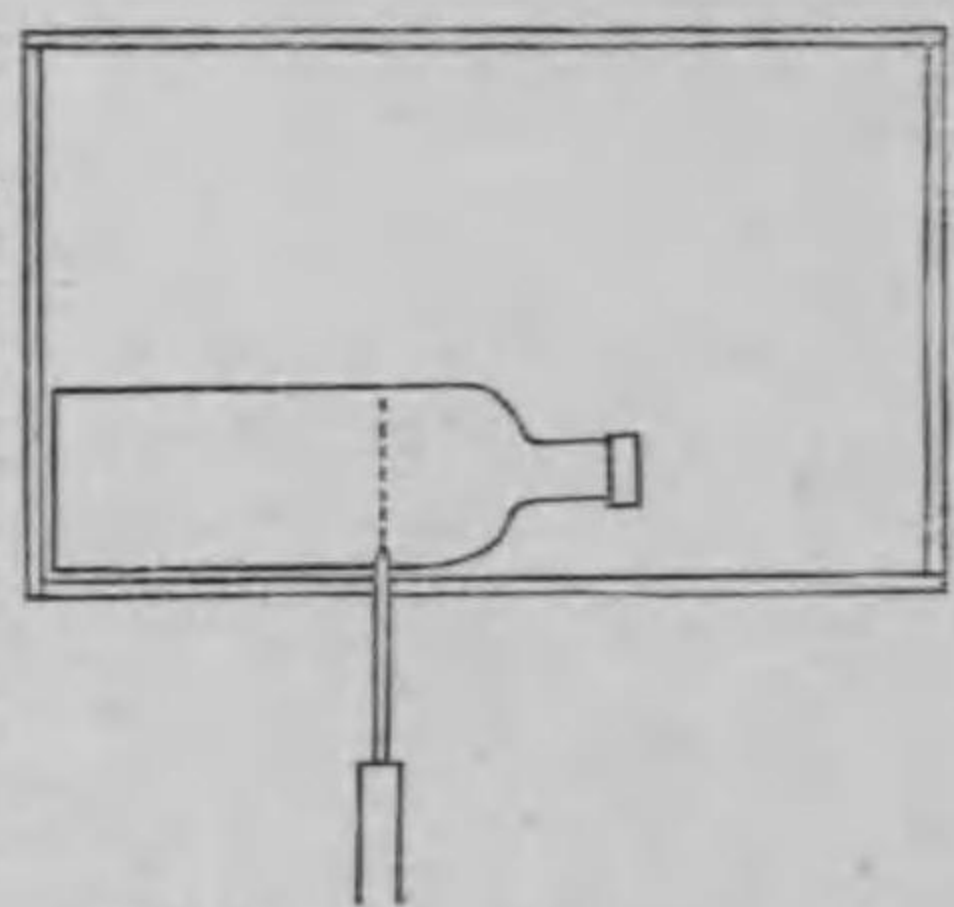
環臺 はフラスコ、皿等を懸けて裝置する要具なり十番鐵線を真直にし瓶の如き圓き器に巻きて(イ)の如くし直なる部分を萬力に喰へ金槌にて打ち曲げ(ロ)の如くし次に兩端を曲げて(ハ)の形となし之を角木の上面に穿らたる孔に挿して用ふべし

第四 基本的製作法

實驗裝置を製作する主要なる細工は木竹細工、金屬細工にして是等は普通の手工練習に於て得たる技能に依らざるべからずされども多忙なる學校教員に向つて始めより其の全部を製作することを望まざるなり多數の時間を要するもの、大なる材料、工具を要する仕事及び精巧を要する部分は専門の職工に托して作らしめ教員は其の仕上げ細工、組立て及び調節をなす等の仕事に力を入るゝを結局利益とす次に一般に涉りて重要な硝子細工とす此の仕事も熟練を要し精巧なるものに至ては到底素人のなし得べきことにあらざれども簡易輕易なることにても各地方には相當の職人なく已むを得ず教員自身にて之を製作せざるべからず又たコルク栓ゴム栓ゴム管等は理化設備に特に必要なる材料にて是れが取扱ひに習熟することも亦た基本的の技能とすべきなり左に本製作法に應用すべき硝子細工の輕易にして主要なるものとコルク栓及びゴム品に加工する法及び其の取扱法の大要を記すべし其他は各課裝置製作の特別の場合に於て便宜説述することゝす

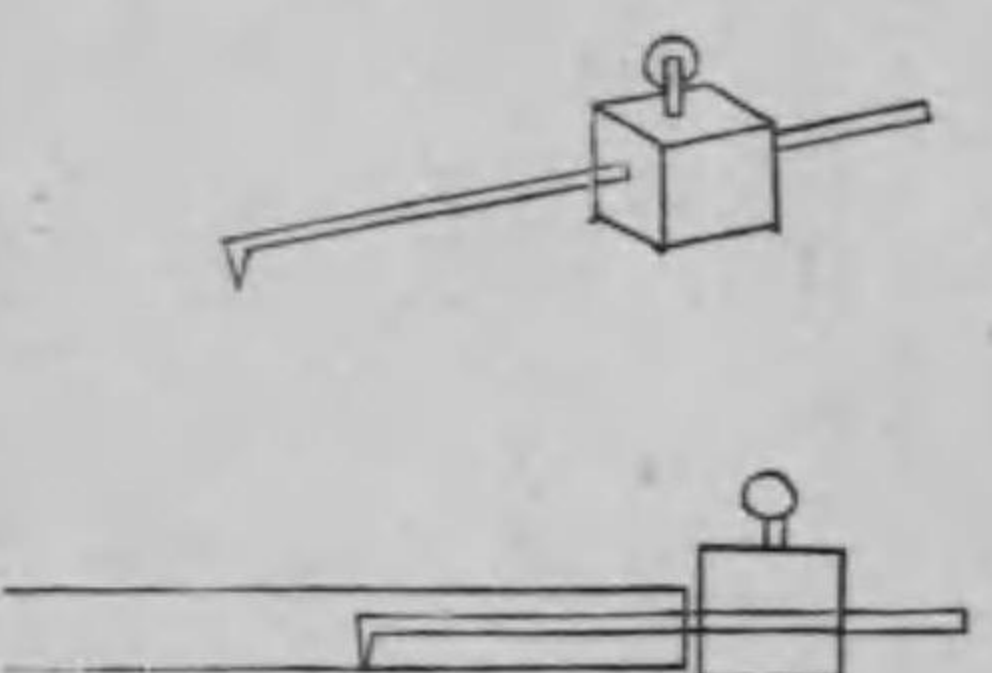
硝子瓶を横斷する法

- (1) 硝子瓶を其半徑の深さの箱の隅に横たへ目立鏝の先端の角を切らんする處に押し付け瓶を回轉して切傷を附す
- (2) 切目の下一分五厘を隔て、毛絲を二卷緩く結び付く
- (3) 毛筆に石油を含ませ之にて毛絲にのみ石油を潤ませ
- (4) 風無き場所にて瓶を横に保ち切目の有る方を少しく上げ下方より毛絲に點火す
- (5) 徐々に瓶を回轉し火焰を一樣に瓶に當らしむ
- (6) 火の消わんとする前に注意して碎響を聞き尙ほ一回轉して瓶の兩端を引くときは切れ離る若し離れざる時は筆にて切目の處に水を引くべし
- (7) 切れ口の不規則なるは燒床箸にて缺き直はし軟かなる粗砥にて磨くべし、金剛砂を撒きたる硝子板面にて平に研ぐべし



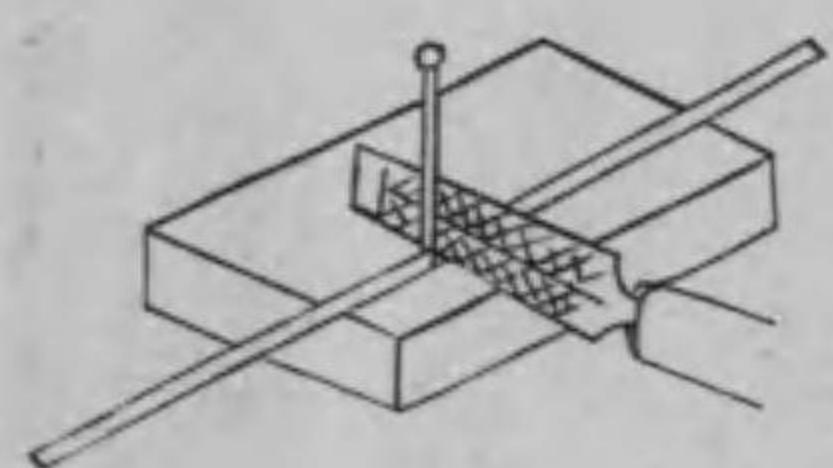
- (2) 前法の如く切らんとする所に切り剣を附け其上に赤熱したる火箸の先端を當つれば割れ目を生ず次よりは火箸の先を割れ目より一分許り進んで當て徐々に引けば割れは之を追ふて進むなり
- 前法は厚き瓶を切るに適し後法は薄きものに適す

太き硝子管及び圓筒を横斷する法



工具、稍太き鋼鐵線若くは圓鑷の柄の尖端を燒きて一分許直角に打ち曲げ其の先きに小なる諸刃を作り之を鈍紅色に燒きて水銀に入れて硬化し之を砥石にて鋭利に研ぐ之を角木の孔に通ふし野引の如くに使用す但し(イ)面は金屬板にて張り硝子の切口にて擦るも傷づかざらしむ(イ)口を切らんとする適當の長さに固定し之を以て硝子管の内側に切り傷を付す其の傷の外側を吹管焰に接すれば直ちに切れ離る試験管及び圓筒の口の破損したるを修理するにも用ふべし

細き硝子管を正しく切斷する法



稍厚き木板の一隅に近く釘一本を立て其の根に當て硝子管を横に置き目立鑷を以て切らんとする點を押へ硝子管を一回轉し切れ目を一周せしむ但し鑷は動かすべからず動かせば鑷の刃を損す而して切れ目の處を兩手の拇指と食指とにて摘み力を加へて折れば切り口歪むことなし

硝子管の切り口を滑かにする法

切り離したる儘にては其口鋭くして栓及びゴム管の内側を傷け縮まり不充分なり急げば目立鑷の平ら目にて外角を摩り下して可なれども願くば吹管焰に當て僅かに融かして滑かならしむべし太き硝子管は軟かなる粗砥石にて磨り其の稜角を去るべし

硝子管の口を狭くする法

正しく横斷したる管口を焰に斜めに入れ下方より見ながら速かに回轉し適度に至りて取出す此法を繼續すれば一端融合して

硝子管の口を閉塞する法

となる管の兩端を塞げば硝子棒と同様になる

管口を擴げ漏斗状となす法

工具として小圓形乾電池の廢れたる炭素棒を取り其の一端を砥石にて圓錐狀に作りたるものを用意す、硝子管の一端を吹管焰に挿し込み融くるに従ひ圓錐炭素にて之を剝り擴げ適當の形となすべし試験管の口を修理するとき其の縁を返へすにも此法を用ふ

硝子管を曲ぐる法

曲ぐるに用ふる硝子管は管壁稍や厚きものを撰むべし曲げんとする部分を一寸許進退しながら焰内に保ち回轉し餘り柔らかならざる内に焰外に出し少しく彎曲し再三此の法を繰り返して管徑に變化なきやう曲ぐべし柔かになり過ぐるか又は急速に曲ぐるときは

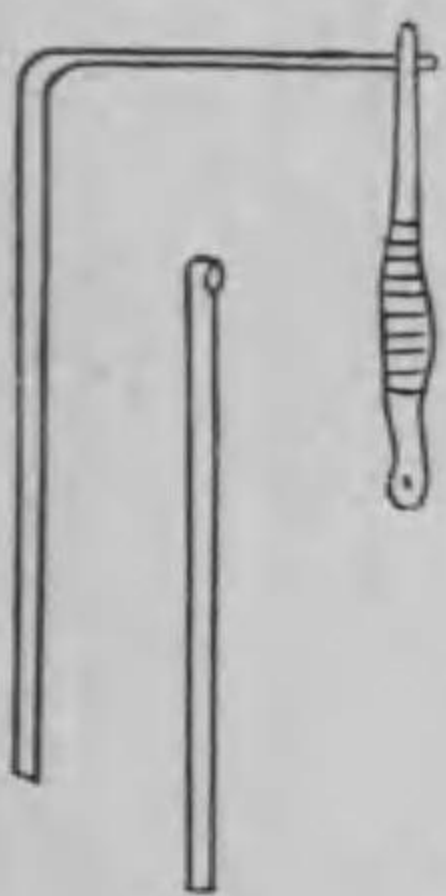
彎形悪くして弱し

硝子管の一端を真直に尖らし細孔を作る法



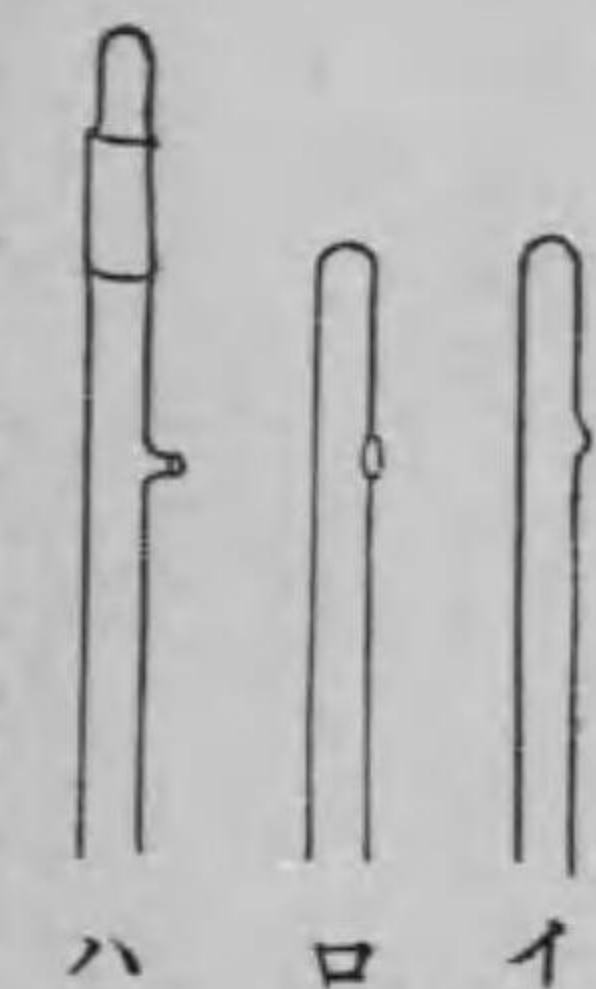
硝子管の一端を吹管焰にて一様に熱して融かしピンセットにて融部を摘み管を自己の重量にて垂れしむれば毛筆の穂の如く尖形を爲す適當の處より鋸にて切り取り孔の口に相當の手當をなす

硝子管の端に横孔を作る法



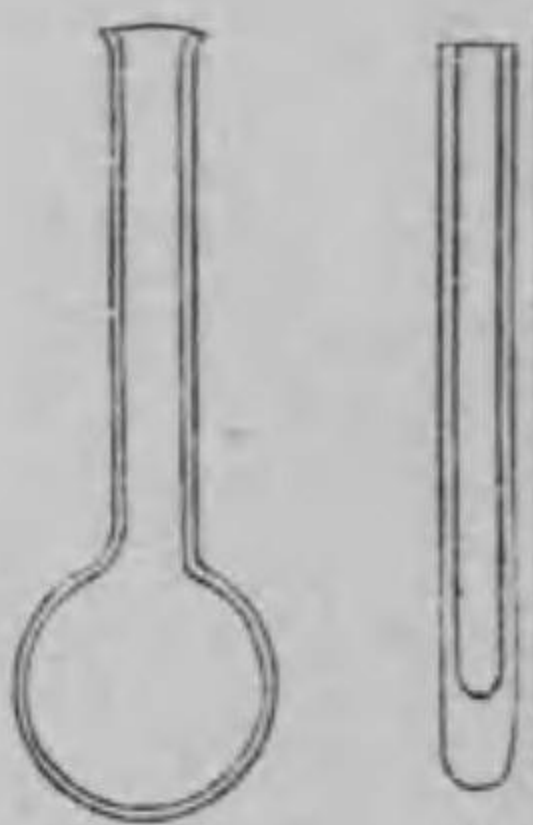
硝子管の一端を吹管焰にて融かしピンセットにて摘み管と直角の方に引き鋸にて其の根元より切り取り焰内に入るゝか又は砥石にて研ぎ適當の孔を得べし

管側に横孔を作る法



管の一端を熔閉するか又は之に栓をして他端にゴム管一尺許を繼ぎ之に呼氣を吹き込みながら吹管焰の尖頭を以て管側を焼くときは(イ)の如く突起す之を砥石にて研けば平なる孔となる(ロ)の如し前法に於て長く焼くときは内より吹き破りて突出したる孔を生ず(ハ)の如し

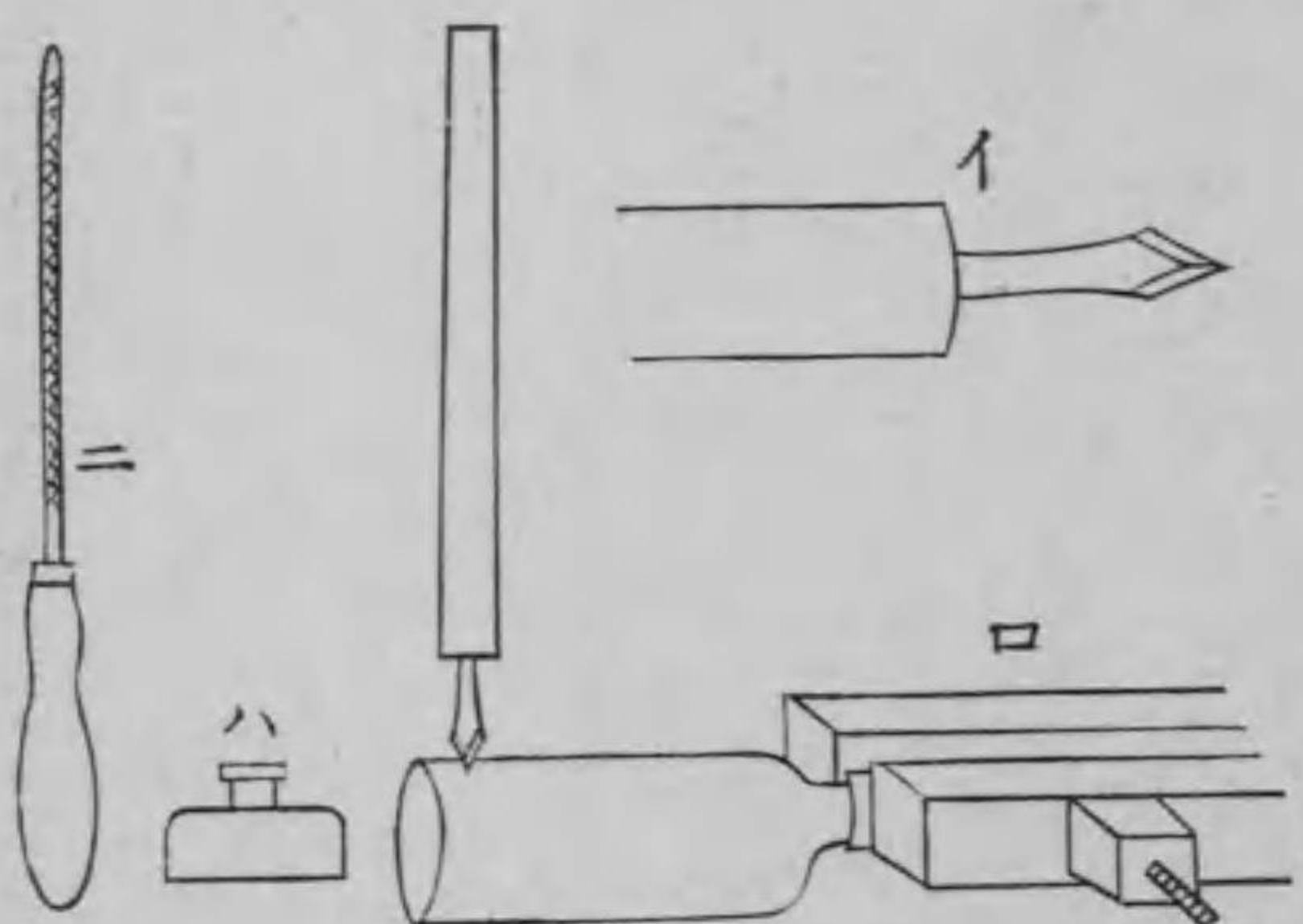
硝子管の一端に球を作る法



硝子管の一端を吹管焰にて融かし先端が(イ)の如く肉厚くなりて炎中より出し他端より呼氣を吹き込み適當の太さに至りて止む呼氣は加減して其の度に馴るべし管の切り口は擴げ置くべし

硝子瓶に孔を穿つ法

工具 良質鋼鐵にて(イ)の如き劍形錐を作り之を暗赤色に焼て水銀中に挿し込み硬化して固き粗砥石にて刃を銳利にす(ロ)は二個の木片をボルト螺旋にて締めたる簡易萬力、之にて瓶を挟み安定ならしむ (ハ)テレピン油に少許の樟腦を溶かしたるを淺きインキの空瓶に入る。(ニ)は普通の小形圓鋸



穿孔するには先づ錐を油に浸して瓶に立て力を入れて普通の錐を揉む如く回轉す左すればジャリ／＼音を發するときによく穿つなり錐は屢ば油に浸たし孔の内が常に潤ふやうするべし油不足なるときは白粉を生ず斯くなれば熱を生じ

て錐を軟化し改造せざれば其用を爲さるに至るべし、錐の尖端が硝子の裏に出でたる後ちは力を緩めて揉むべく錐の刃が半ば裏に通るに至れば止めて後ちは圓鑢に油を附け其の先にて徐ろに衝くが如くに磨りて孔の縁を擴ぐ決して圓鑢を捻り入るべからず鑢にも屢々油を附けることを忘るべからず

硝子板の小片を切斷する法

前法に用ゐたる錐を鋭く研ぎ普通のガラス切り器を用ふる如くすべし此時錐の刃が硝子板面に對し傾かざるやう注意すること、細條の切り削を可とすること、切り削は一回にて附くること等は必要なる注意なり

硝子の圓板を作る法

需むる圓形を採り得る程の正方形板を作り其の四隅を前法によりて切り落し八角形となし其の面に圓形の下圖を描き燒床箸の先角にて挟み缺ぐべし挟む深さが硝子板の厚さ以内なるときは決して内方に碎目の入るものにあらず然る後ち軟かなる粗砥(大村砥)にて磨れば正しき圓形の縁となるべし大なる圓板は同大の定規を板上に置きガラス錐にて切り削を附け之を水中に平らに保ち缺にて徐々に切り削線に至るべし之も一度に大幅を切り落さんとするれば過ち易し

硝子面の光澤を消す法

硝子板を平木板上に載せ粗砥の缺片にて水を注ぎ磨擦すべし又は金剛砂の細粉を撒布し他の硝子小片を以て磨るも可なり

硝子器及び金屬品を平坦にせん

には磨硝子板上に置き金剛砂を撒布し水を注ぎて磨擦するを最も便法とす

カーボランダム砥及金剛砂砥

は硝子器及び金屬品を磨くに最も有効なり車形又は長方形形等あり

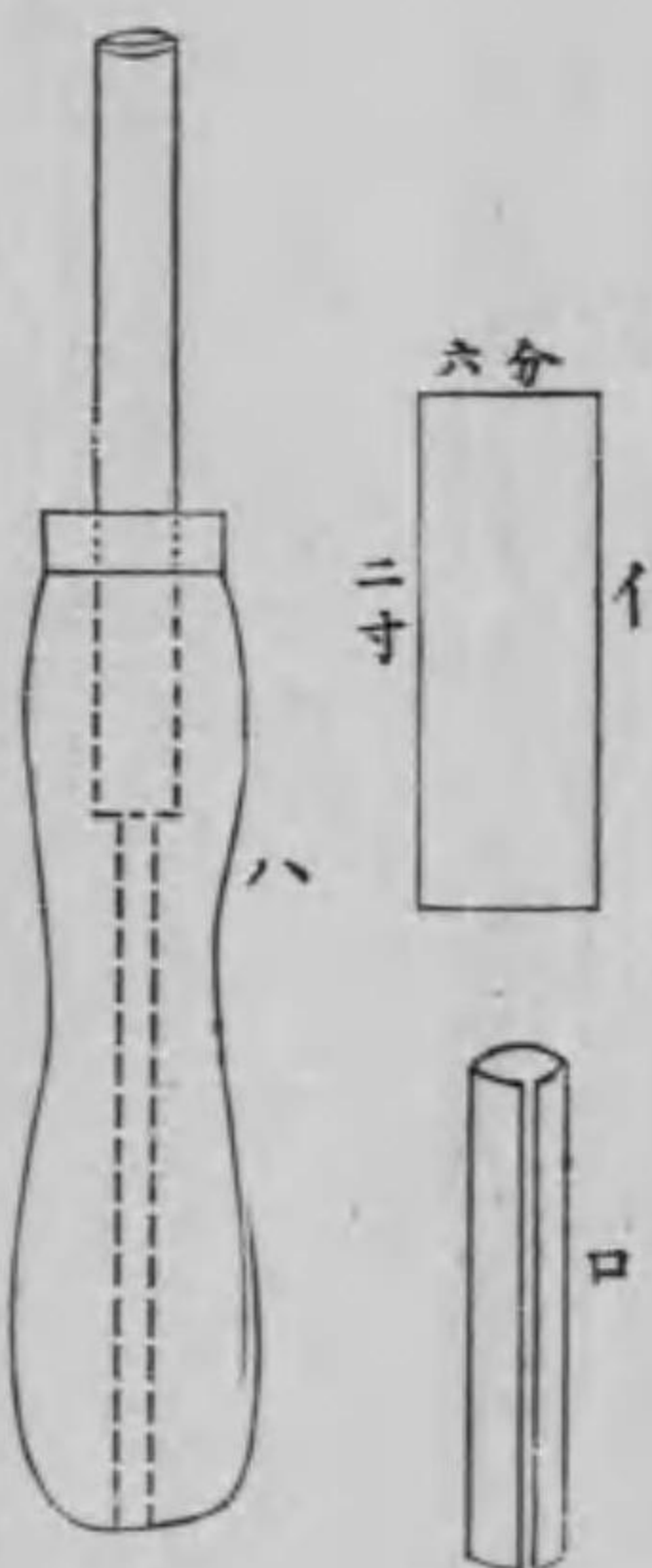
コルク栓に弾性を與ふる便法

は之を大なる燒床箸にて挟みコルクを廻轉しながら壓搾すべし初めより強壓を加ふる時は割れ目を生ずることあり又た孔あるものを壓搾すれば割るる故此時は硝子管を通うしてすべし

コルク栓及びゴム栓に眞直に孔を穿つ法

中央に一孔を穿つときは片面の中央に栓錐を捻り込み半ばにて抜き又た他の片面の方に同様に捻り込み栓の中心にて切目を出合はすべしコルク栓は圓鑢にて内部を磨り整ふべし二孔又は三孔を穿つときは栓の上下兩面に之より稍小なる同

圓形の輪痕を付け之を目標として兩面より半ば宛栓錐を押し込み孔を通し平行に明くべし



簡易栓錐の製法

軟鋼撥條を(イ)圖の太さ

に切り焼鈍して之を管狀に捲き(ロ)上半分計を真鍮にて接ぎ(ハ)の如き孔を通したる木柄に嵌め其の外部に出でたる部を錘にて仕上げ先端に外より斜面を附し内縁に刃を作る切れ味最もよき錐を得べし鋼管の直徑一分半と二分と二種あれば大抵事足るべし

栓の直徑を小さくする法

コルク栓の外徑を減ずるには片寄らぬやう錘にて磨り落し粗砥の圓凹溝にて擦れば綺麗に成就すべしゴム栓は直ちに砥の溝にて研ぎ落すべし

コルク栓取扱上の諸注意

(一)コルク栓には稍や小なる孔を穿ち圓錐にて磨り硝子管に適するやうにして用ふべし栓錐にて穿ちたる儘にては氣密ならず(二)虫穴あるコルクは熔融したるパラフィン液に浸して後ち用ふべし(三)コルクの孔小にして硝子管の稍や入り難き時は管に水を附け廻しながら押し込むべし(四)コルク栓は一度装置したならば屢々抜き差しせざる所に用ふべし

(五)又た酸類アルカリ類に接する所には之を避くべし

ゴム栓取扱上の諸注意

(一)ゴム栓に穿孔するとき錐にアルコール又は水を附くれば通し易し(二)栓の孔稍や狭きときは硝子管にアルコール又は水を附けて押し込めば入り易し(三)ゴム栓硬き時は石油を塗り置くべし(四)ゴム栓に硝子管を挿したる儘長く置くときは粘着して抜き難くなる又た彈力を失ふて孔太くなる故に使はざる時は抜き放すべし又た瓶口に強く押し込むも同様の害あり

ゴム管取扱上の諸注意

(一)ゴム管は五番半を通常適當の太さとする (二)ゴム管は不便ならざる限り短く切りて用ふべし (三)ゴム管は必要だけ屢々購入するを利とす長く空氣に觸るれば用ゐずとも變質し不用に歸す (四)酸類アルカリ類に接したるときは直ちに水洗すべし (五)炭酸アンモニウムを少許り入れた器に密閉して貯ふれば長く保存すべし

螺旋釘使用に關する注意

素人の作りたる簡易器械は多く構造堅牢を缺き長き使用に耐はず調節困難にして準備に時を徒費するの缺點あり螺旋釘を巧みに用ゐる時は此缺點を除き得べし即ち組合せ簡にして確かに組立及び解き離しを自在ならしむる便あり、注意、(1)二個の木片を取附くる場合に釘頭に接する木の孔は釘脚を緩く通す大さなるべく他の木の孔は小なるべし (2)釘を用ゐるとき螺旋部の先きは油を附くれば締まり易し (3)釘の大小により螺旋廻器二三種を備へ其の適當なるを用ゐざれば釘頭を損す (4)螺旋廻器を釘頭に直立せしむべし (5)螺旋廻器は釘の抜き差し共押へるに六分廻轉に四分の力を用ふべし

塗料使用に就きての注意

素人の製作品は兎角粗大にして素地の儘なれば其外觀買品に比して非常に懸隔あるを以て之を同一順列に整理するに不便なるを以て自然別取扱をなし輕視冷遇に葬らるゝこと一般なり故に其外形の格恰を適好にするは勿論鏽蝕を防ぎ汚染を避くるに必要なるだけの塗料を施し略粧を

加ふるは學校備品として相當の品格を保たしむる所以なり、注意、(1)鐵器の大なるものは鉛丹若くは唐の土をポイル油にて解き塗るべし水に觸れざるものは單にポイル油又は荏の油を塗りてよし小形なるものは黒ニス又はエナメルを塗るべし防錆美觀共に可なり (2)眞鍮部はセルラックニス又は金ニスを塗るべし然らざれば黒く錆びて見苦し、(3)木材は先づ相當の着色を施すべし着色法は其種類多くして茲には盡し難し最も簡單なるは **橙 色** 染料(シトロニス)の熱液を塗るにあり之は色の堅牢にして水に褪色せず其代用として(オーラミン)に少量の辨柄と砥の粉を加へ柿澁にて解き塗るもよし **褐 色** には阿仙藥の水溶液を塗り乾かして後重クロム酸カリ液を塗るべし (4)防濕のためには着色の上に晒蠟を擦り附け乾きたる布巾にて摩擦すべし又たポイル油を塗るも簡便なる法なり (5)光澤を附する塗法は手數面倒なれば素人細工には行ひ難し最も簡略なる法にて之をなさんとらば着色したる上に膠液をぬり乾きたる後賣品のニス類を一二回塗るべし又は漆を塗るも可なり光澤塗は總て薄く數回にするを要す一回に厚く塗れば長く乾固せず溜りを生じ皺をなし成績至つて不良なり

砥石使用に關する注意

素人細工は大抵成品を得ることを急ぎて工具の手入れを厭ふものなり及物の良否は最も出来ばいに關す及物の良否は砥石の用法に基づくされば砥石に關する注意 (1) 先づ砥石を購入する時硬軟適度なるものを選ばざるべからず硬過ぐれば研力弱く軟過ぐれば石面變じ易し之を鑑別することは素人には難きことなり其の簡法としては數石を並べ同時に同様の濕りを與へ早く乾く方を軟きと知る又た石の裏面にナイフの平らを押へ附け一回引きて其の觸覺と石面に現はるゝ黒色の模様にて判別すれども之は多くの經驗を要す(2) 砥面は常に平坦なるべし時々平坦なる他石にて研ぎ直すべし及物を研ぐときは半ばは砥面を平坦に研ぐ心持ちにて其全面を遍く用ふべし (3) 餘り多く水を注ぐべからず研ぎ汁粘稠なるときが最もよろし (4) 砥の粗密により適當に使ひ分くることに馴るべし

測定器使用に關して注意

素人の仕事は粗漫なる荒見當によりてなし尺度直角規圓規引等を用ふるを面倒がる傾向あり是れが成品の無格恰なる所以にして素人細工の特徴と見るべし眼力の發達せざる間は特に測定器に依頼して作業せざるべからず宜しく其の用法に馴るべきなり

第五 實驗、裝置、材料、製法

實驗用品

實驗の準備に必要なる諸品目を擧ぐ

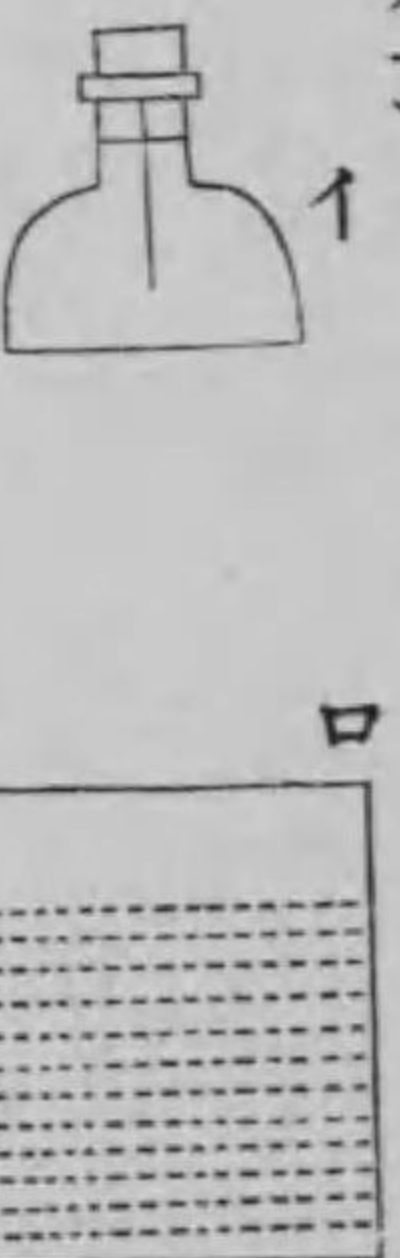
尋五、四二課

空氣の性質

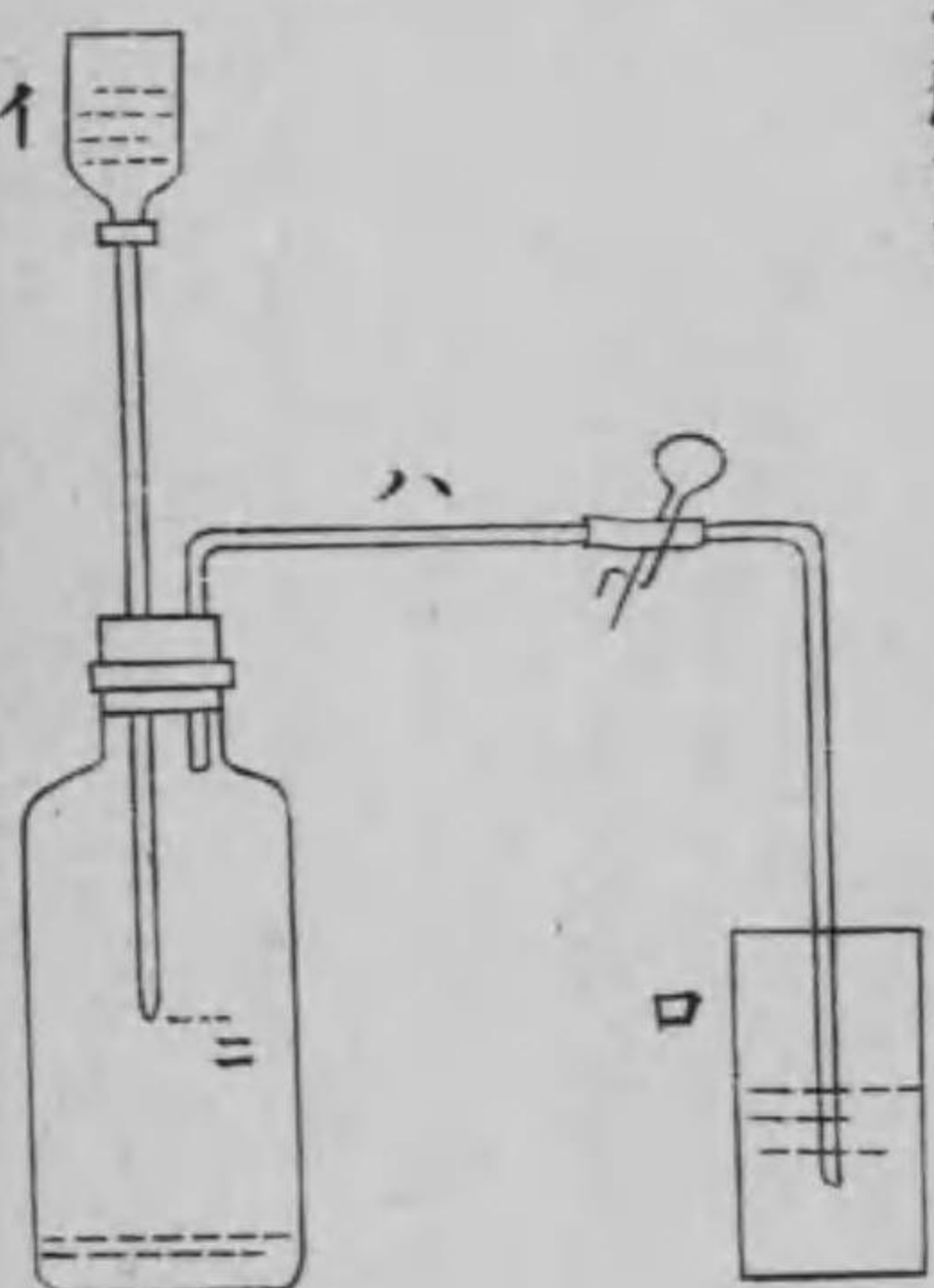
- 實驗(一)
 - コップ
 - 細口瓶
 - ゴム栓
 - 線香
 - マツチ
 - 硝子水鉢
- 實驗(二)
 - 漏斗管
 - 二孔ゴム栓
 - 大ナル硝子瓶
 - 曲管二本

簡易裝置構成の要部を描く(補)を附したる目は理科書に無きもの若くは應用に屬するものなり

實驗(一)



實驗(二)

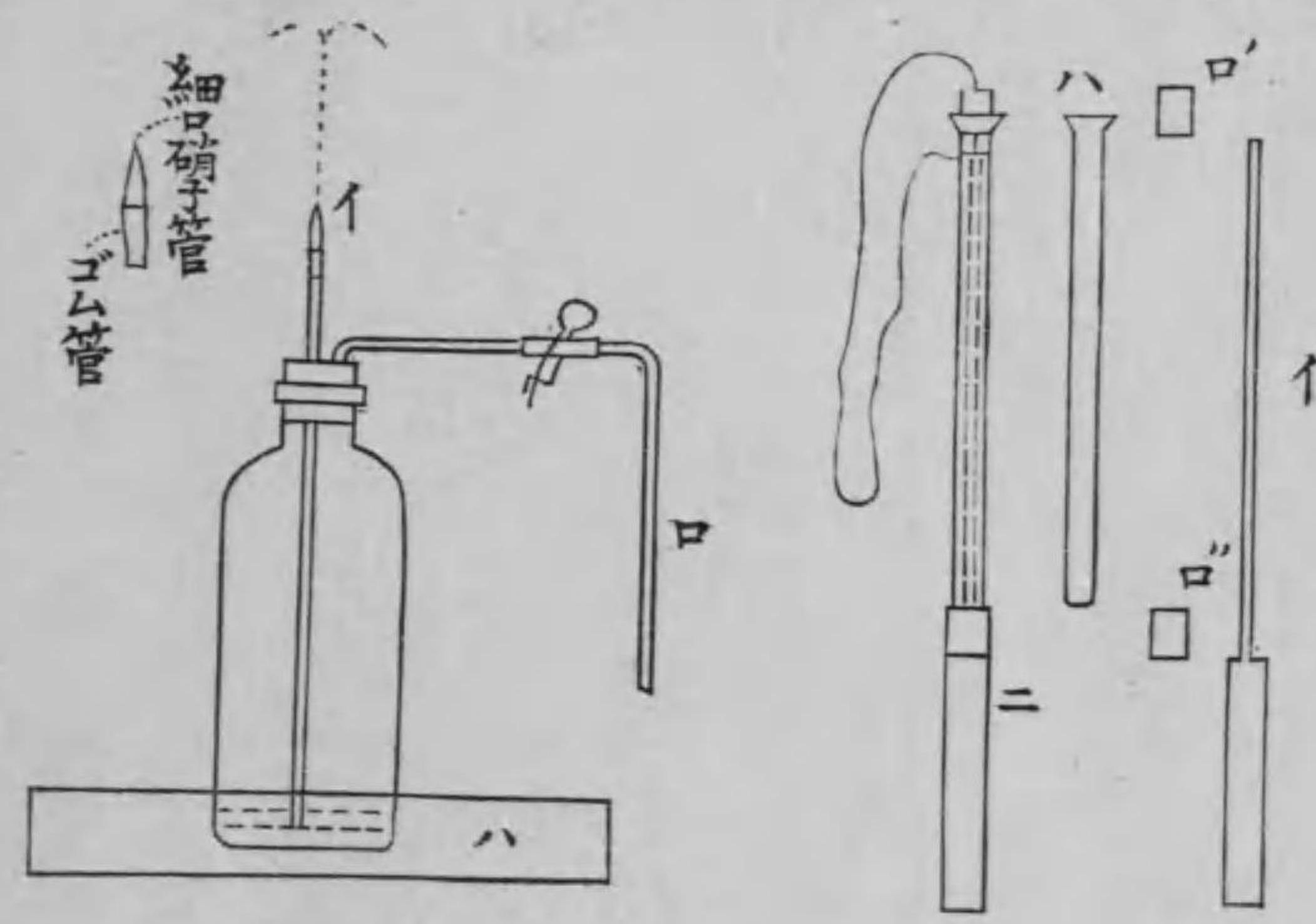


簡易裝置を製作するに要する材料及び之に加工する方法の概要を記す詳細は標本、講説、示例等實地に就き知得すべきなり

(イ)は細口瓶を横斷したる上半分を用ふコルク栓若くはゴム栓に線香を挿し點火して栓を嵌め水中に沈む(ロ)は硝子製電池壺又は大瓶を横斷して作れる水鉢なり

實驗(二) (イ)は前項の瓶の上半を硝子管に嵌めて漏斗となすも可なり(ニ)端は瓶内の空氣中に有らしむる方可なり斯すれば其の孔を五厘直徑位に狭むべし曲管は二本にして間をゴム管にて接続しゴム管挟みにて開閉を自在ならしむ可なり

- ゴム管二寸
- ゴム管挟
- ミコツブ
- フレオレン濃液
- 空氣銃
- 玩具
- ブリキ製銃又ハ木銃
- 自轉車用ポンプ
- 實驗(四)
- 實驗(二)ノ裝置
- 細口硝子管
- 一寸ノ硝子管
- 着色液
- 水鹽



此裝置に於てゴム管を閉ぢ(イ)に(フレオレン)にて着色したる水を注入するも(ニ)なる管口より水落下せずゴム管を開きて少しの空気を排出すれば其の補ひだけ暫時水落下して止むべし。

空氣銃

(イ)は割竹にて作り(ロ)コルク栓を鑄となす(イ)の先端には革片を括り附けて活栓となす(ハ)は四分直径の硝子管六寸許のもの、兩口を擴げたるもの、(ニ)は以上の諸品を組合はせたる全形。

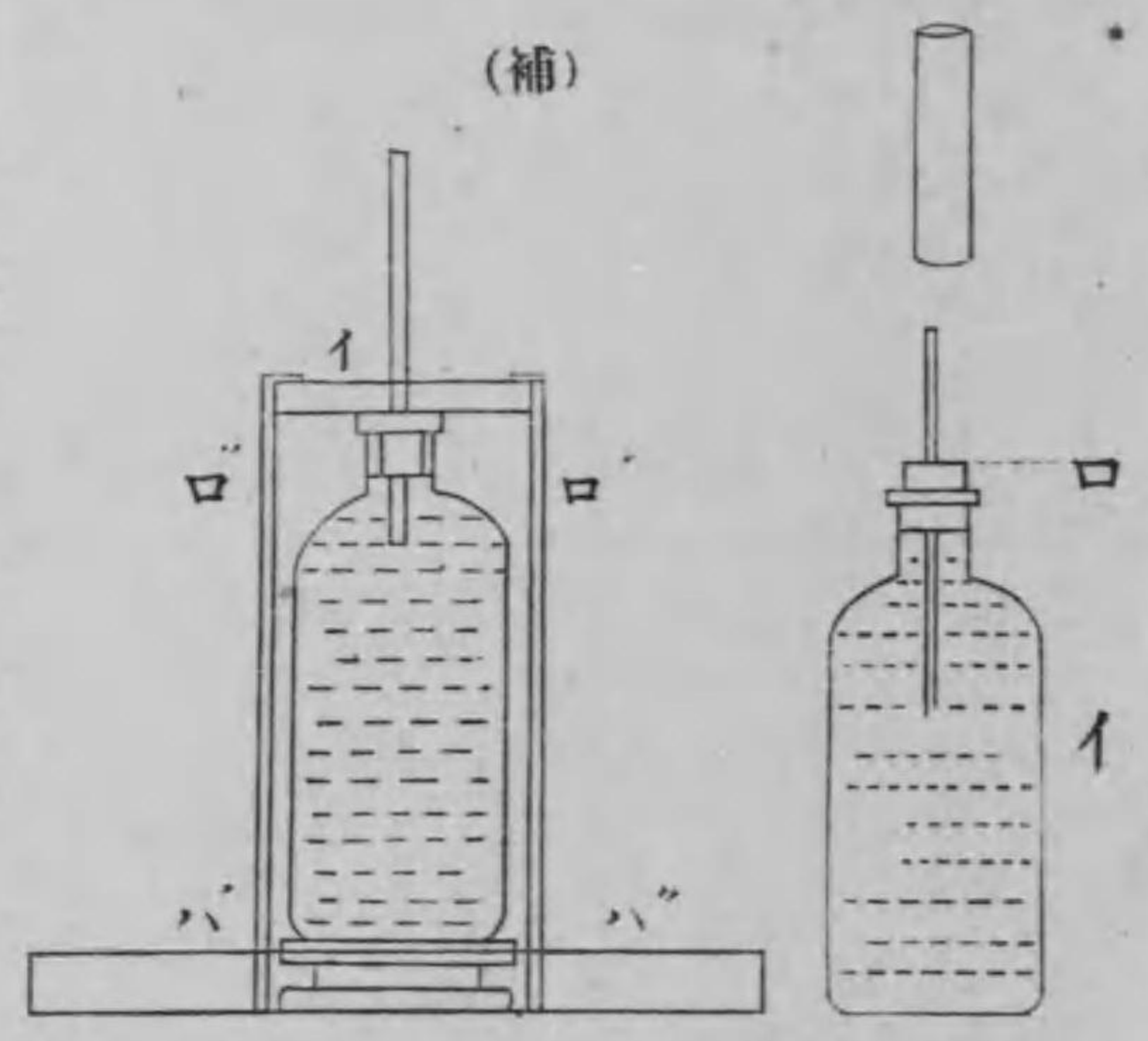
噴水器

實驗(二)の裝置を逆に用ふれば可なり即ち漏斗管の頭を去り細口硝子管をゴム管片にて継ぎ管の下端を瓶底に届かしめ此の裝置を水鹽上に据へゴム管挟を緩め曲管より呼吸を吹き込み噴水口の孔は最も小なるをよしとす。

尋五、四三 課

水の性質

- 實驗
- (水の壓縮し難きことを示す装置)
- 堅牢なる一磅空瓶
- ゴム栓
- 硝子棒三寸實驗
- (水の壓にて瓶を碎く装置)
- 前試の瓶を挟む装置
- 水鹽



(イ)は丈夫なる細口瓶なりサイダーの空瓶を用うべしゴム栓(ロ)は瓶口より稍大なるを可とす三號か四號なればよし、之に硝子棒を通すべき孔を穿つ、瓶に水を満たし栓を全部瓶口内に打ち込み而して硝子棒を栓の孔に打ち込めばゴム栓抜け出づるなり(ニ)は打ち込む槌にて之は圖の如く縦にして用ふること安全なり柄の有る槌は不可なり。

(補)裝置は前實驗のゴム栓を抜けざるやう押へたるものなり(イ)は瓶栓を押へる木片中央に硝子棒を通す孔を有す(ロ)は一本の帶金を曲げたるもの、瓶の下には二枚の木板と其間に入るべき二枚の木楔を要す之を組立て前試驗の如く硝子棒を徐々に打ち込めば厚きサイダー瓶にても底が抜けるか又は全體が塵碎す水の壓縮せぬ性質を顯著に感せしむることを得べし。

尋五、四四 熱

(熱及び其の移ること)

實驗(一) ○針金の柄を附したる鑄鐵戸車二個

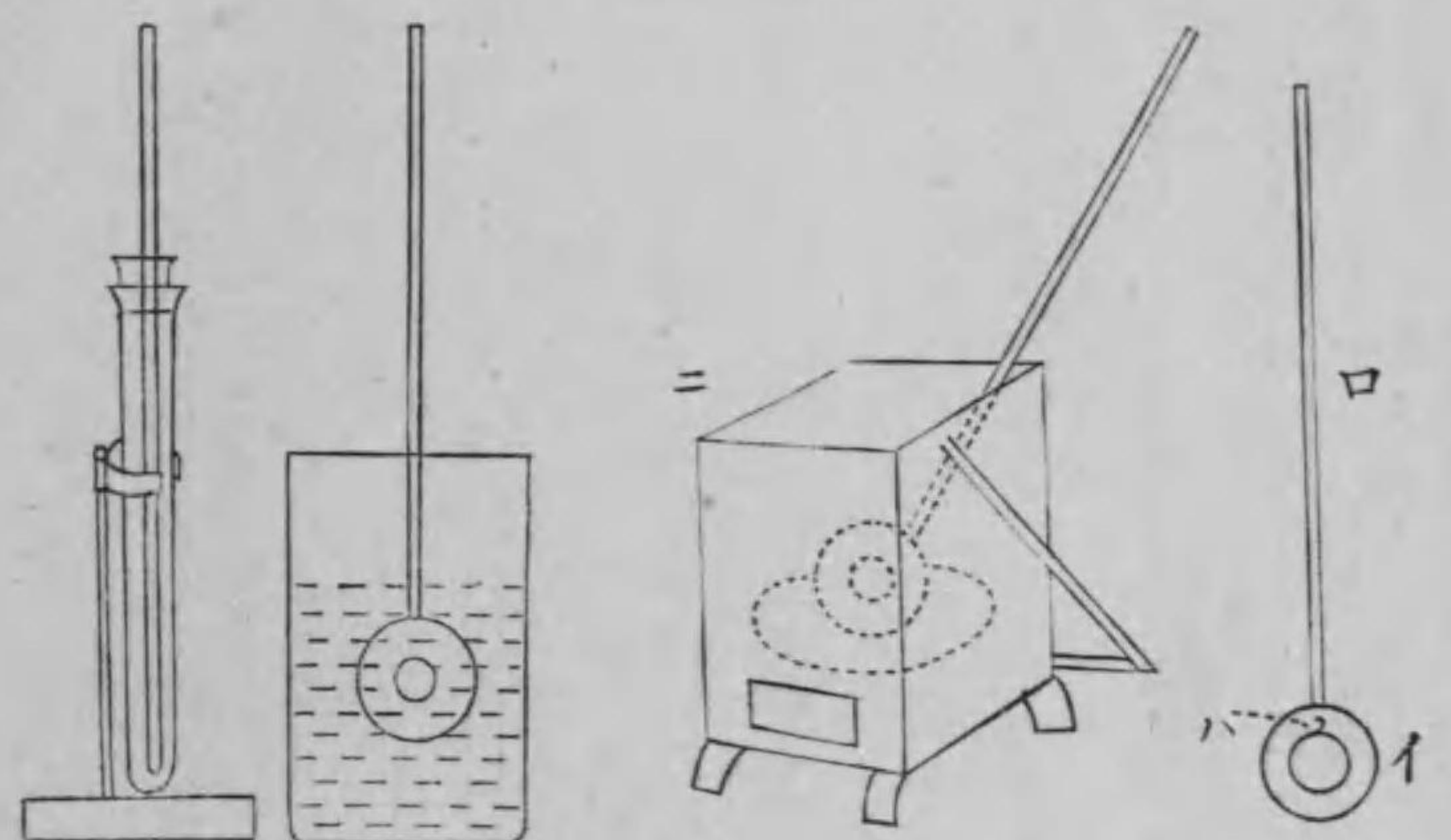
○手提焜爐

實驗(二) ○前試の戸車水を入れたるコップ

(補)驗熱器實驗(補)

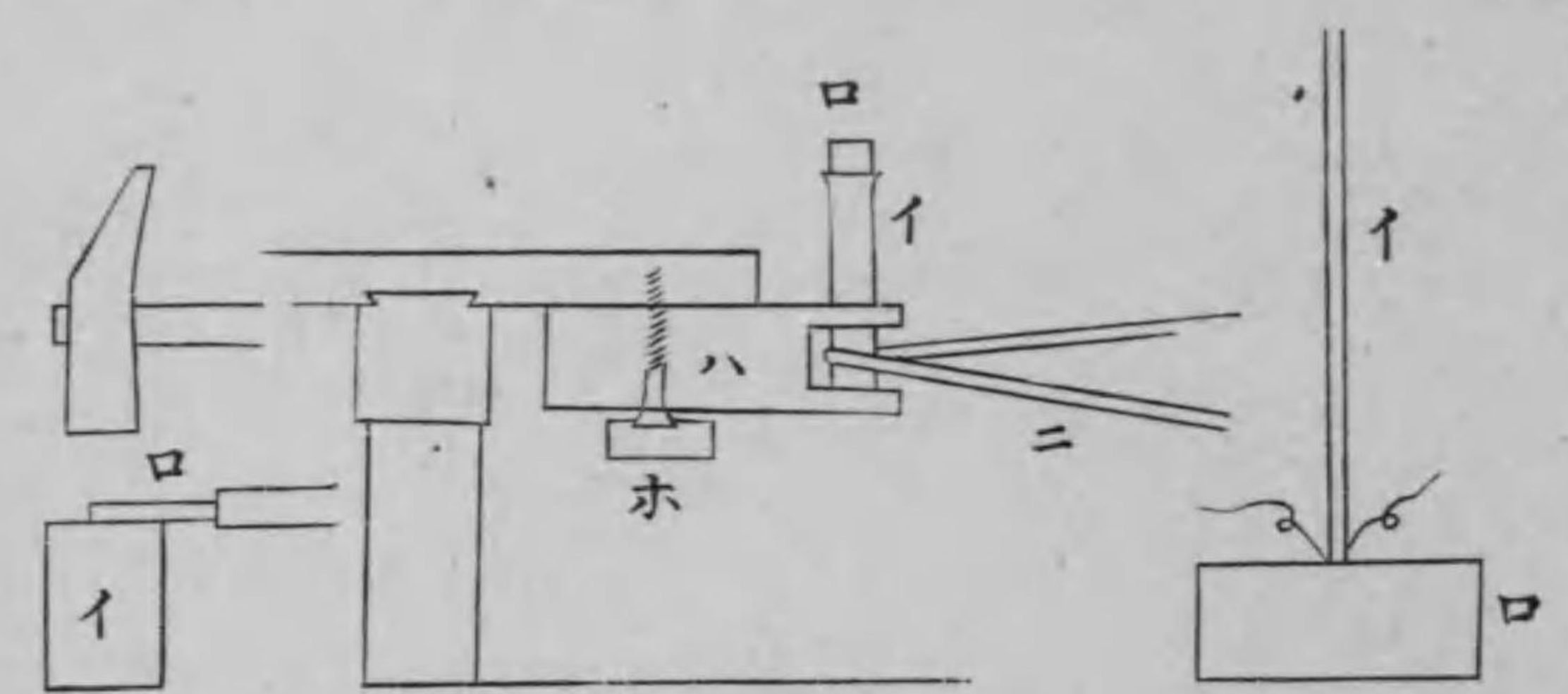
(熱の發生)

(甲)扁柏の木片枯れたる女竹一尺許



(イ)は直径一寸六分の鑄物製戸車にして金屬球に代用す車の周邊に孔を穿ち(ロ)の針金柄を挿し其先端を(ハ)の所にて打廣げ抜け止めをなす單に車の孔に針金を通はし之を曲げて留むるもよし。
實驗(ニ)に於ける驗熱器は之をコップの水中に挿し入れ熱の移れることを知らしむ之は試験管の底に少量の着色水を入れ細孔を有する硝子管を挿したるゴム栓を箝めたるものなり之にて氣體膨脹の應用を知らしめ置く。
實驗(補)の(甲)は扁柏と竹管とをよく乾燥し扁柏の一面に凹所を作り之に竹を立て、錐の如くに揉む時は木焼けて烟を放つ。

- (乙)酒精を沸騰せしむる眞鍮筒
- 之を握む木片
- 木綿繩
- 酒精
- (丙)木の柄に打ち込みたる二寸釘
- 金敷
- 金槌
- 蠟の小片又は黃燐の片
- (丁)目立鏡の廢物
- 矽石か花崗石
- 火口綿

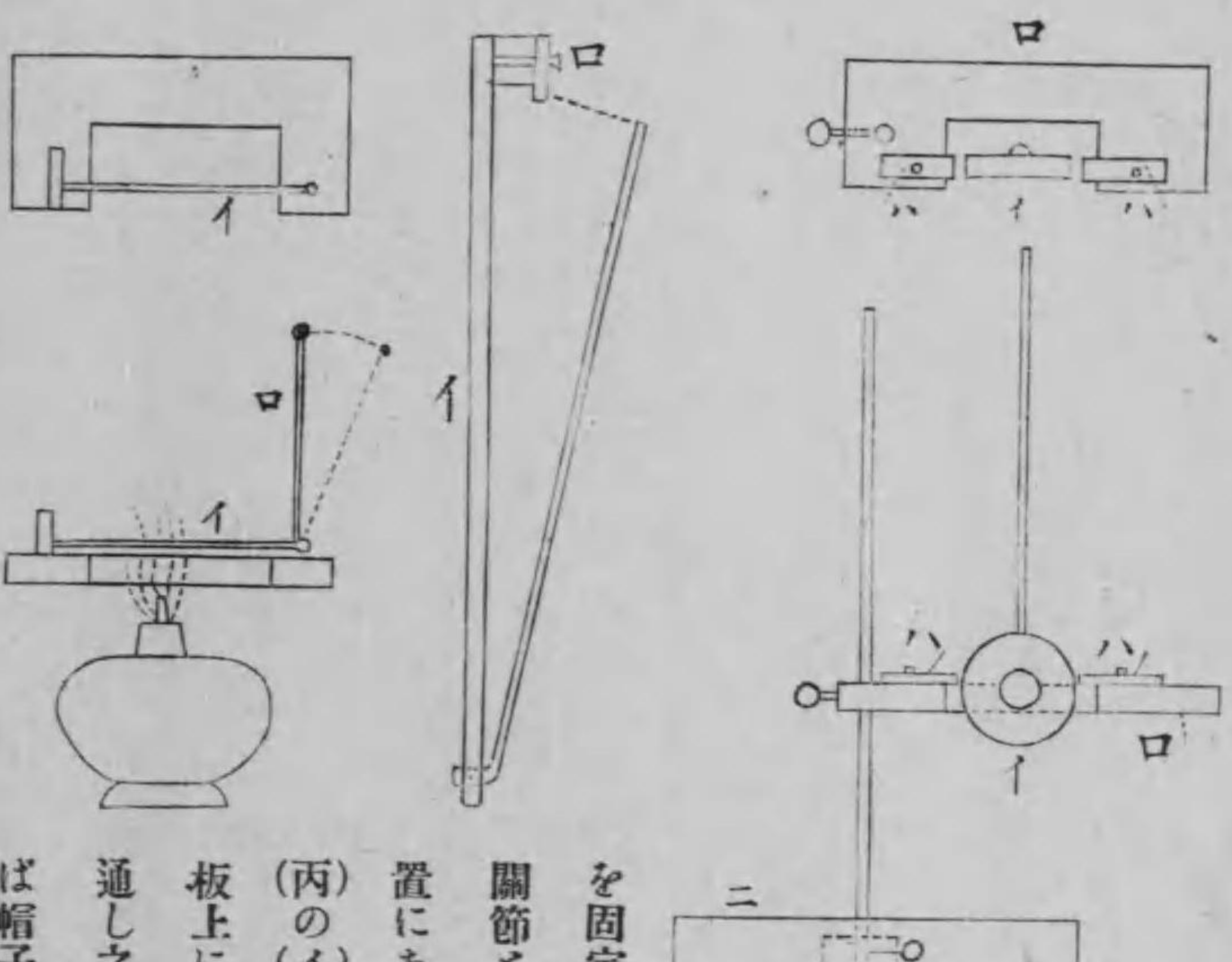


(乙)の(イ)は四五分直径にして二寸長さの眞鍮管に底を有するもの(獵銃の藥莖にてもよし)其口は少しく開らかしめコルク栓を密に箝むるに適せしむ(ハ)は管を保つ孔を有する木片なり繩の脱出せざるため木片の先端を缺ぐ此の木は大なる螺釘にて机板の裏に固定すれば便なり。
眞鍮管に三四滴の酒精を入れコルク栓にて密閉し之に繩を掛け其の兩端を兩手に持ちて二三十回摩擦すれば酒精沸騰してコルク栓を飛ばすなり。
(丙)は釘を金敷の上に載せ金槌にて十回ばかり強く打ち直ちに之を蠟の小片の吊したるものに接すれば蠟は熔融して中央より切断されて落つ。
(丁)近世迄一般に用ゐられたる發火法なれば本當の用具あれば之を備ふるに若かず鏡及にて矽石の稜を摩るが如くに打つ盛に火花を放つべし。

熱による膨脹

課五、四五

- 實驗(一) 膨脹(甲)體積の膨脹
- 柄附戸車
- 戸車を挟む装置
- 煤爐
- (乙)伸長
- 火箸様の鐵棒
- 其長さを測る裝置
- (丙)縫針の伸長
- 縫針
- 帽子針
- 凹字形木板
- 酒精燈



(甲)のイは柄附戸車前課に用ゐたるものに同じ(ロ)は凹字形の木板にて(ハ)の二箇所を鐵片を取付け之にて戸車を挟み恰も戸車の通過する距離に之を固定す(ハ)鐵片の一方は稍や長手なる孔を有し多少進退し加減を取るに便ならしむべし。

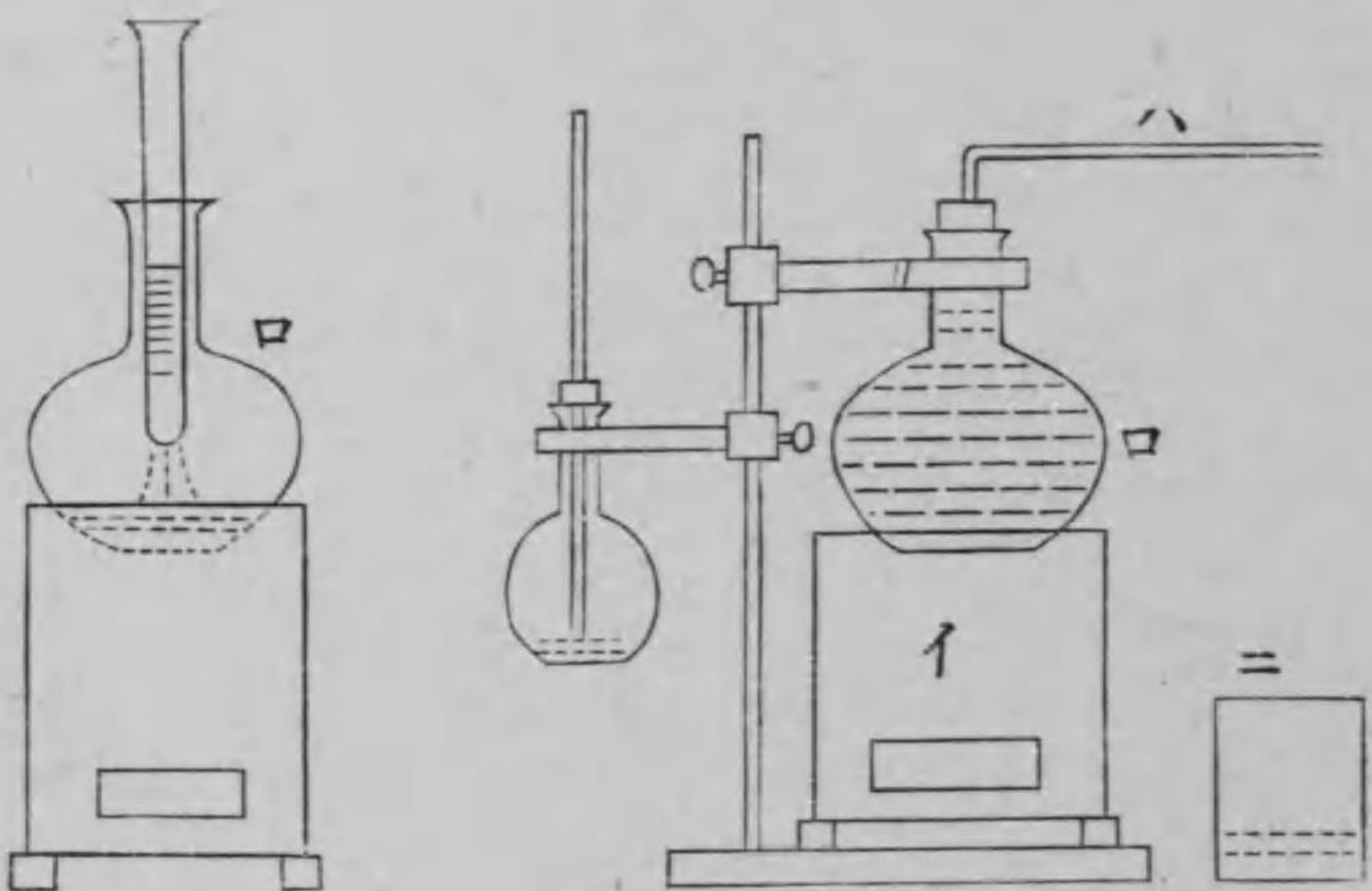
(乙)のイは一尺許の木片其一端に(ロ)の鐵片を固定す他端には火箸様の鐵棒を目釘にて取付け關節となす火箸の上端は(ロ)の下を丁度通過する位置にあらしむ。

(丙)のイは縫針の尖端を(ハ)なる鐵片に當て凹字形木板上に横に置きたるもの其孔には帽子針の尖端を通し之を木板に直立せしむ横針を燈火にて熱すれば帽子針は傾斜す。

水の三態の變化

課

- 實驗(一)(二)
- フラスコ
- 煤爐
- 試驗管
- 冷水

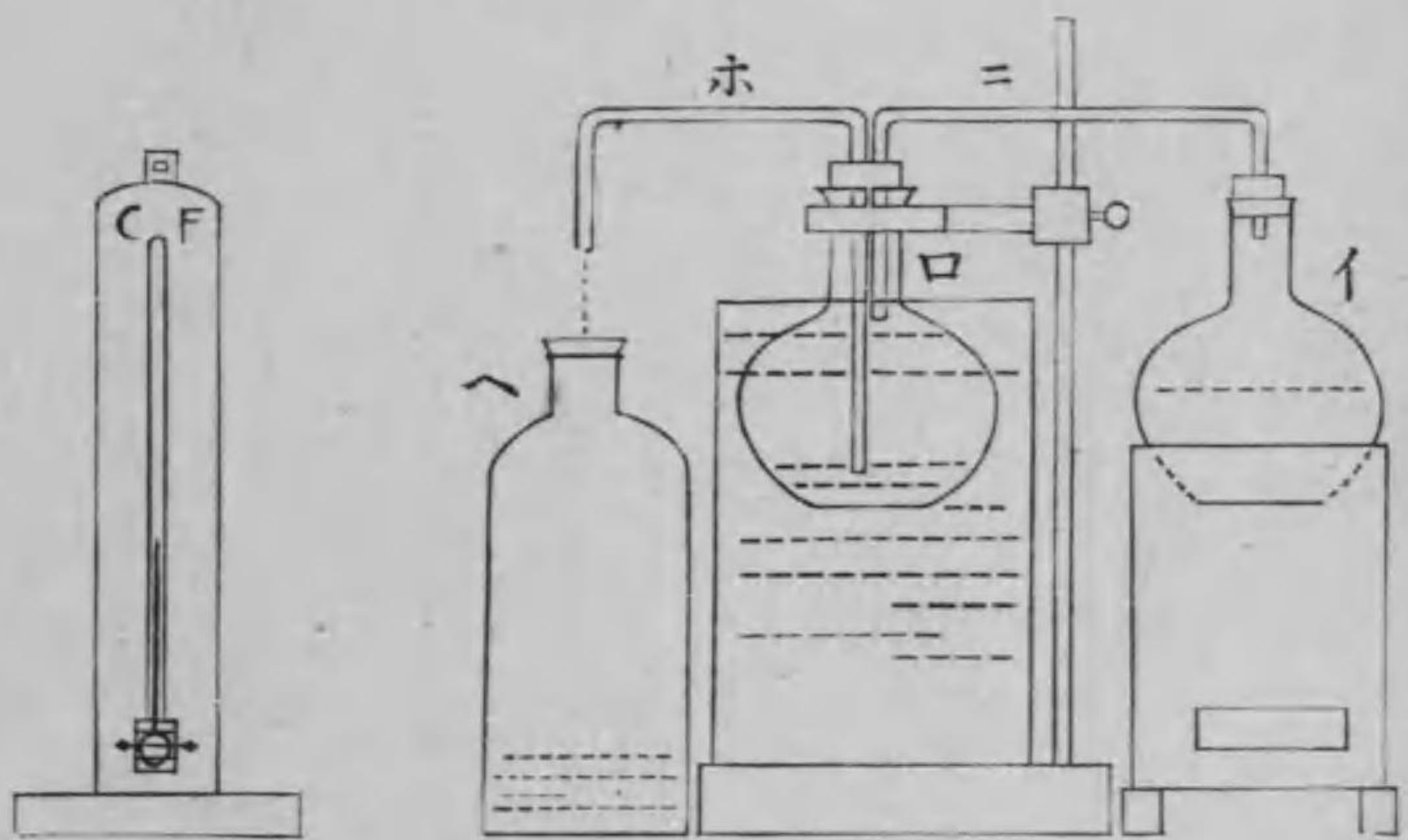


實驗(二)に用ゐる水も着色したものを可とす。

實驗(二)の裝置は二〇〇グラム入のフラスコに孔挟き硝子管をゴム栓にて箆め下端をフラスコの底に届かしめ之に少量の着色液を入れる、液を寒暖計の水銀の如くに昇らしむ是は長管を有するを以て轉倒の恐れあれば平常は圖の如く挟み置くべし。

實驗(三)に於てはフラスコに少量の水を入れ暫時煤爐の火上に置き試験管に冷水を盛りたるものをフラスコ内に挿し入るれば管の下方に白霧生じて下降するを見るべし。實驗(三)は此裝置を其儘置きて觀察すれば可なり。

- 實驗(補)
 蒸溜裝置
 ○フラスコ
 二個
 ○硝子曲管
 三
 ○水罐、水
 鹽
 ○蒸溜水受
 瓶
 ○火ト水
 ○ゴム管片
 尋五、四七

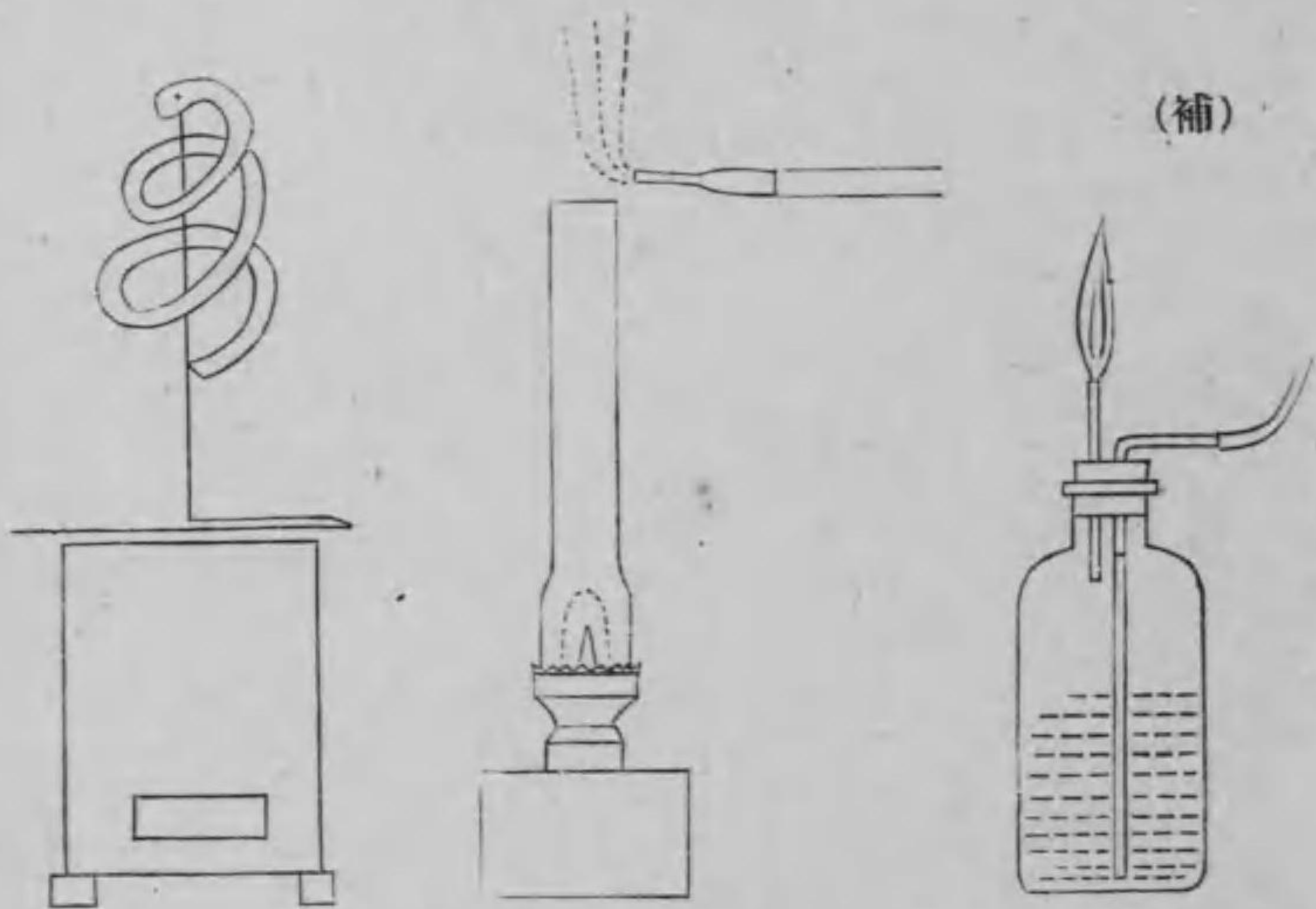


(イ)は蒸發フラスコ(ロ)は凝縮フラスコ之れは冷水を充たしたる水罐に入る(イ)と(ロ)とは別の挟み具にて同一鐵棒に取付け各フラスコの有する曲管はゴム管片にて接ぐを便とす(ホ)曲管の長脚は凝縮フラスコの底に達するを以て蒸溜水溜るに従ふて蒸氣の壓力にて(ニ)瓶に送り出だすべし水罐内の水は代謝する仕掛けになすべし。

寒暖計 の華氏及び攝氏の目盛りをなせるものを購入し之を臺板に立て附けて用うべし、細孔を有する普通硝子管の一端に小球を作り之に着色せる酒精を容れ水蒸氣にて熱し其口を熔閉すれば大形の寒暖計を自製することを得べし。

尋五、四八
 課
火

- 焰は氣體の燃ゆるとき現る
 實驗(補)
 實驗(一)甲
 ○ランプ
 ○烟草、烟
 管
 (乙)焜爐
 ○渦線狀に切りたる厚紙
 ○之を支ふる針金
 實驗(二)
 ○布片
 ○板金製の火消し器



(補)實驗は廣口瓶に揮發油を半ば入れ其の底に空氣を吹き入る、管を達せしめ空氣と混せる揮發油瓦斯を短硝子管より出さしめ之に點火して焰の現象を示す。

實驗(一)甲はランプホヤの上方に側方より烟草の烟を吹き附ければ其口に於て屈折上昇するを見るべし同(乙)はランプホヤ若くは焜爐の中央に針金の柱を立て其上に圓形の厚紙を懸れば氣流のあるために速かに廻轉するを見るべし。

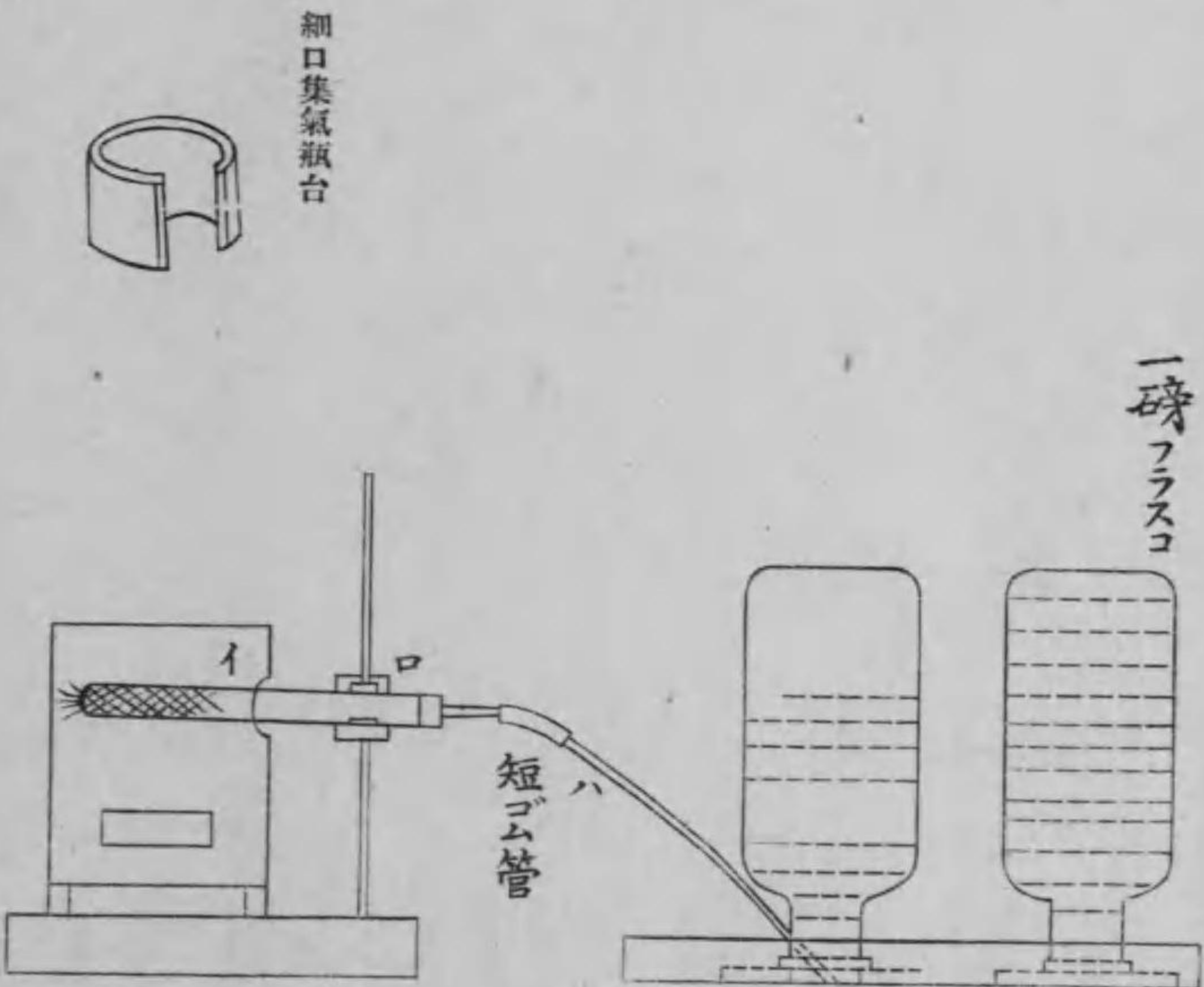
實驗(二)(補)は板金製の罐に脚と釣手を附し摘手ある蓋を備へたる座敷用火消し器なり之に炭火を入れて蓋すれば直ちに消火す

尋五、四九

酸素

實驗(一)

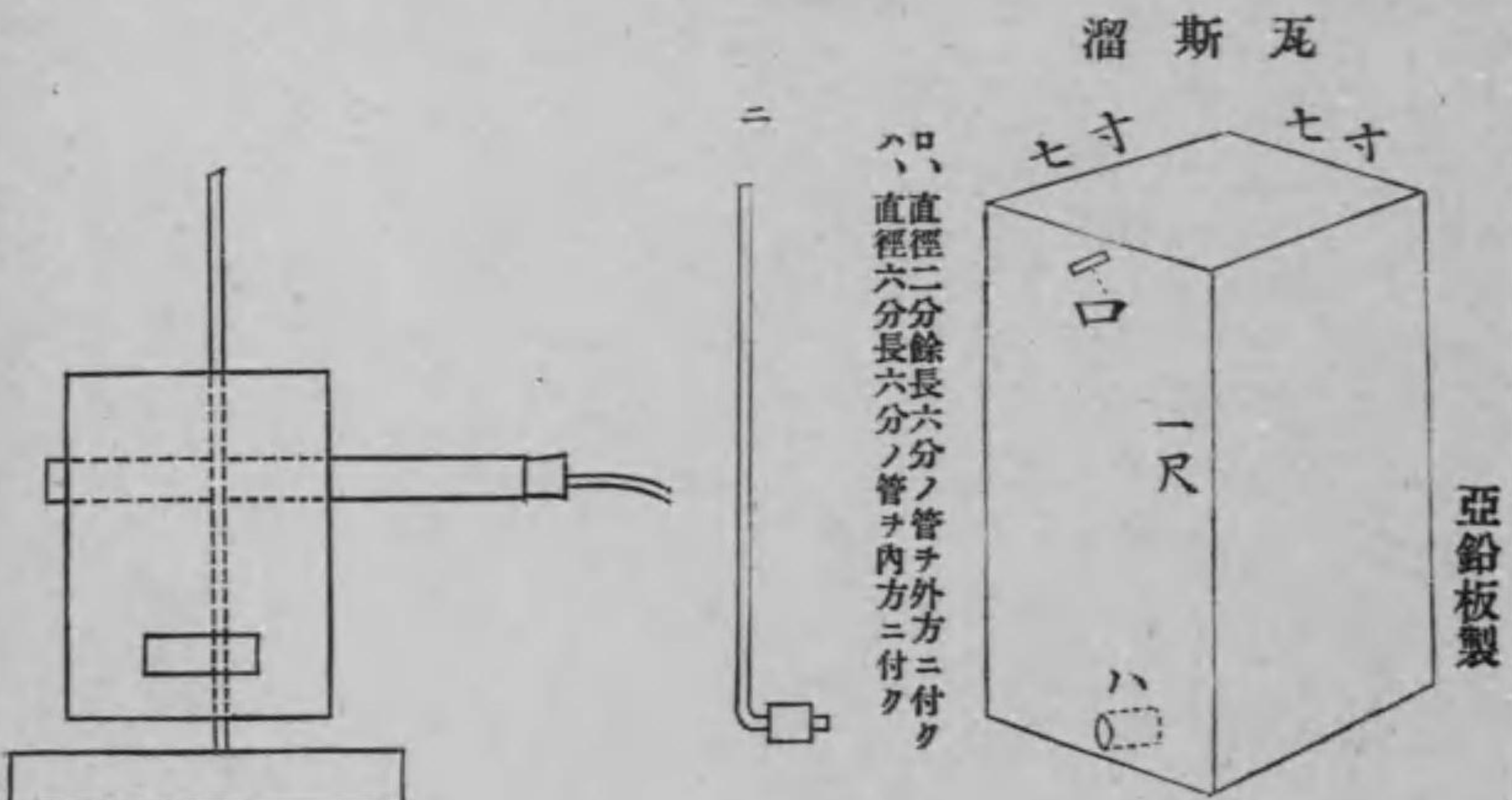
- 少量を採る場合
- 塩素酸カリウム
- 二酸化マンガン
- 發生装置
- 水盥
- 集氣瓶
- 細口廣口共
- 同上瓶臺
- 焜爐
- 蓋硝子板
- バケツに水



酸素を少量に發生するには試験管を金網にて巻き之を稍や口下りに横に支つて焜爐の火にて熱すべし若し試験管の口が上がる時は結晶水の凝縮したる水が焼けたる管底に逆流するを以て之を破碎すべし。

集氣瓶臺は廣口の場合には四字形の木板にして細口瓶の場合には二寸長さの大なる竹筒の一方を缺き取りたるものを用ゆ、瓶臺を水盥に敷き其上に水を盛れる集氣瓶を倒立すべし、水盥の排水口は實驗機の縁より外に差出し其下にバケツを置いて溢れを受くべし塩素酸カリウム二酸化マンガンは乳鉢にて細粉にせざる方可なり只紙上にて混合してよし。

- 實驗(補) 酸素を稍多量に採る場合
- 酸素發生用鐵管レトルト
- 木栓硝子管
- 鐵管を貫ぬくべき孔を有する焜爐
- 瓦斯鐘
- 水盥
- 硝子曲管
- ゴム栓及び管



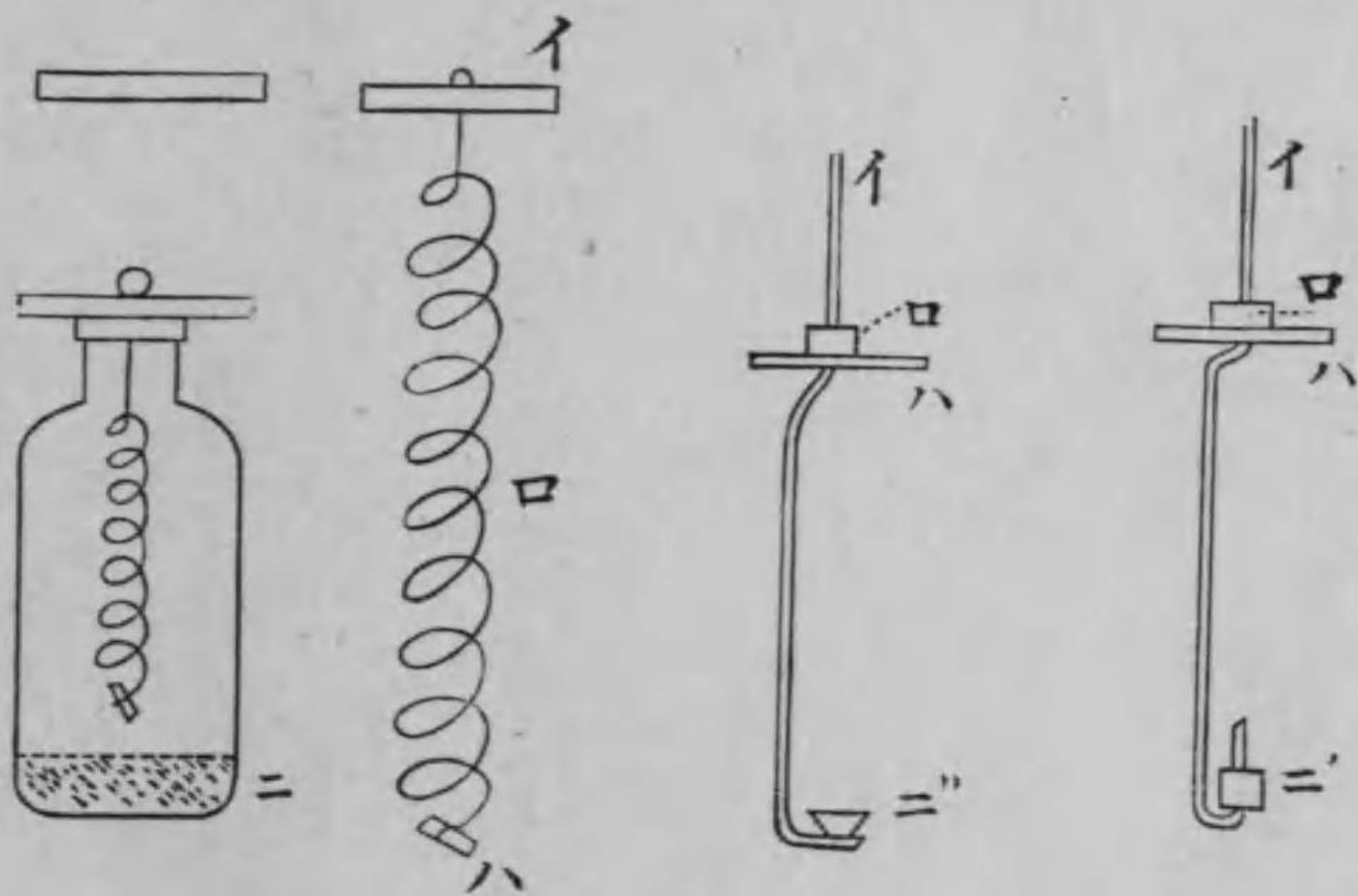
酸素を稍や多量に採らんには一寸直径の鐵パイプを一尺二寸許取り其一方の口に鐵の圓板を打ち込みて底を作り他の口にはコルク栓をなす是れ輕便安全なるレトルトなり之を手提焜爐に入れて熱す。

瓦斯溜は一側面の上下に小大の二管を附けたる角形鐘を使つす之は水盥内に据へて集氣するに適す(ニ)曲管を嵌めたるゴム栓は集氣したる後(ハ)の孔に挿し置けば鐘を水盥より出すも氣水共に漏るゝことなし此管にて内容量を見るを得又た瓦斯を出すときの給水管として用ゆべし(口)は排氣口なり、此鐘は石油吹管の空氣溜めとして用ゐることを得べし。

- 實驗(二)
- 杉箸
- 蠟燭刺
- 燃燒匙

- 實驗(三)
- 鐵線
- 鐵線を吊る

- 木板の蓋
- 砂
- 硫黄マツチ



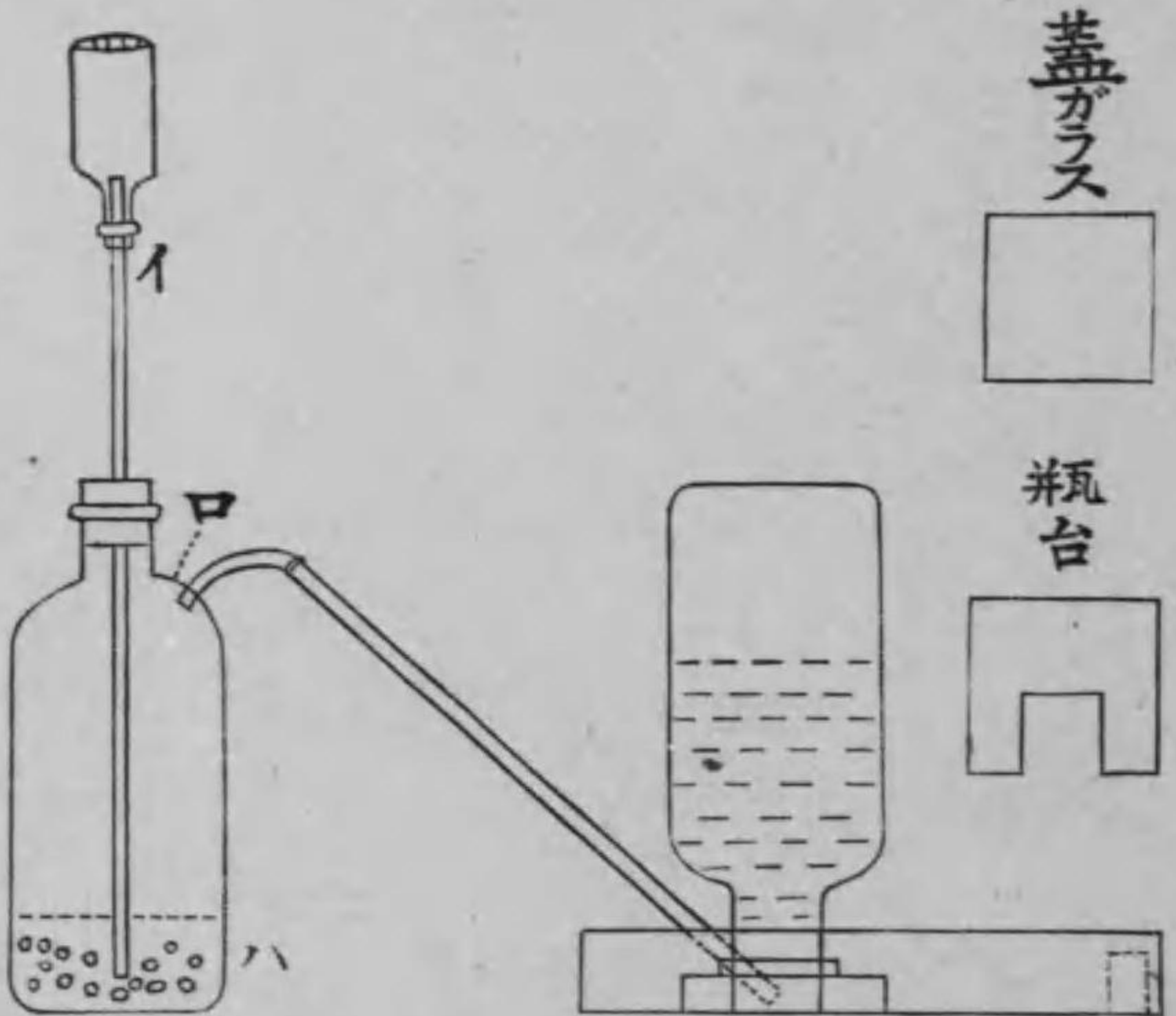
木片を燃やす實驗の外に蠟燭硫黄燐等を燃やすときは上の如き用具を要す(イ)は十二番大の鐵線にして(ハ)は集氣瓶の蓋となる程の板金の圓板之に(ロ)の木片を小釘にて付け針金を通ふして隨所に留らしむ(ニ)は木片(ニ)は六分直径の板金の皿なり其の中心と鐵線の端とに小孔を穿ち釘を通して叩き付けたるものなり。

實驗(三)に用ゐる鐵線に細線の得難きときは金網を解きて用ゆべし二十四五番位の亞鉛引鐵線ならば一本を筆軸に巻き螺旋として用ゆべし上端は木板蓋の中央に附け下端にはマツチ軸の二分許を附け之に點火して酸素中に徐かに入るべし。

課 尋五、五〇

水素

- 實驗(一)
- 發生裝置
- 亞鉛粒又
- は鐵板屑
- 稀硫酸又
- は鹽酸
- 集氣瓶
- 瓶臺、蓋
- 水壺
- 實驗(二)
- 白金線又
- は石綿
- 實驗(三)
- 良質の洗
- 濯石鹼
- グリソリン
- 風船球
- 實驗(四)
- ランブホヤ



水素發生裝置に用ゐる漏斗管の頭には六〇グラム細口瓶の底に二孔を穿ちたるものを硝子管に嵌む硝子管と瓶との間にはゴム管の小片を挟めば密に締まる水素發生の際は時々瓦斯過剰に發し液を漏斗に逆流し尙ほ之より瓦斯を吹出すことあり此際藥液を外へ吹飛ばす憂なし藥を注ぐときは一孔より入るれば他孔より空氣出で、よく入るなり。

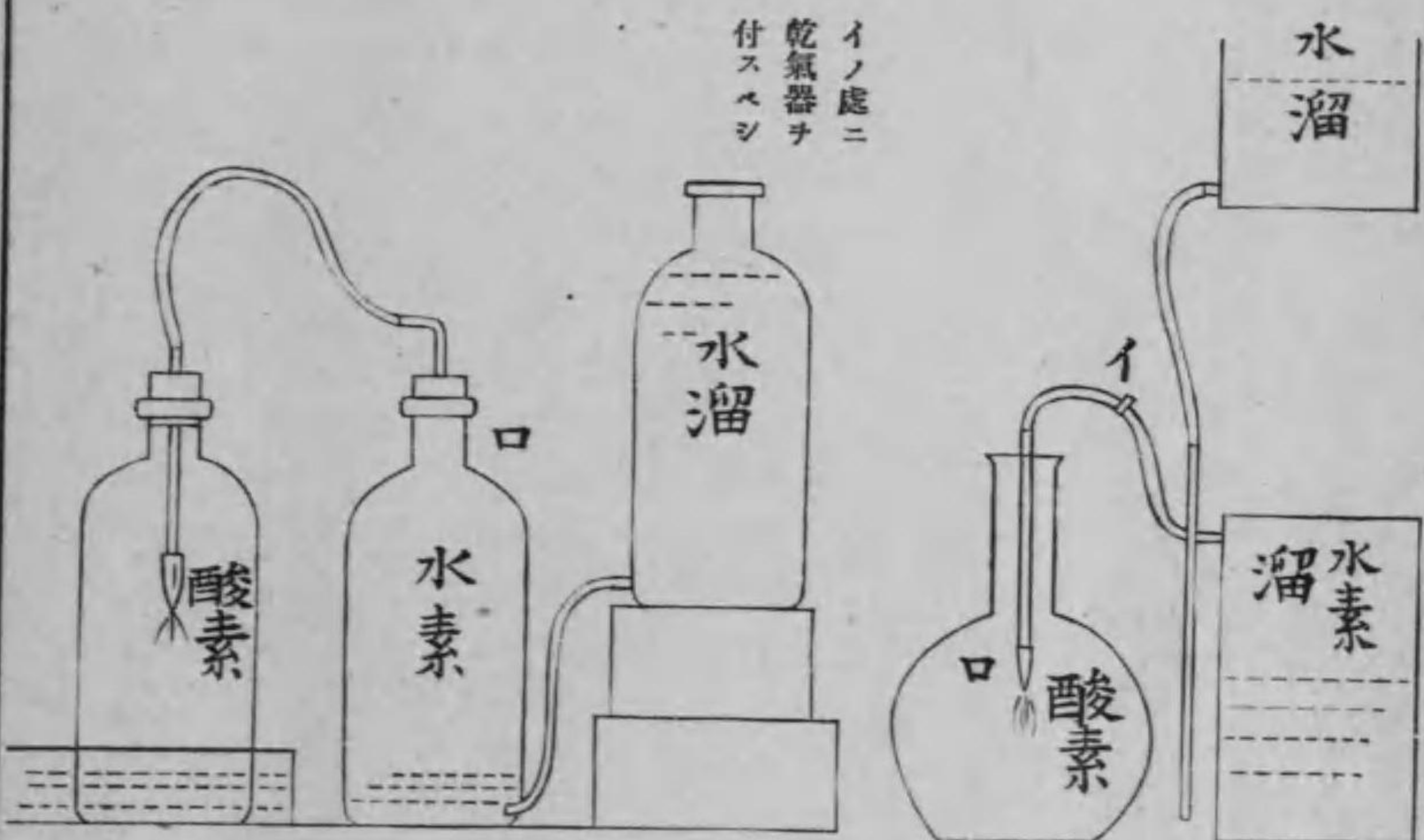
亞鉛粒は坩堝若くはブリキ板を曲げて箱を作り之に亞鉛塊を入れて焔爐の火中に置けば熔解す水を入れたるバケツの上一尺許の高さより其熔液を水中に滴々落させば扁平なる粒となる稀硫酸は濃硫酸一分に水五分を適度とす鹽酸は其儘にて可なり石鹼球を作るときは水素を一應瓦斯溜に入れたるものを用ゐる方可なり石鹼液は洗濯石鹼を削りグリソリンを加へ煎溶かし適度に水を加へて用ゆべし。水素に空氣が混り居るときは爆發の憂あり試験管にて試みたる後點火すべし。

又は大なる硝子瓶

尋五、五一

水の成分

- 実験(一)
 - フラスコ
 - 酸素
 - 水素溜
 - 乾氣装置
 - 水素燃ヤシロ
- 実験(二)
 - 側方の下部に孔あ
 - る瓶三個
 - 一尺ゴム管二つ
 - 木臺
 - 水盥
 - 燃焼口
 - ゴム管挟二つ

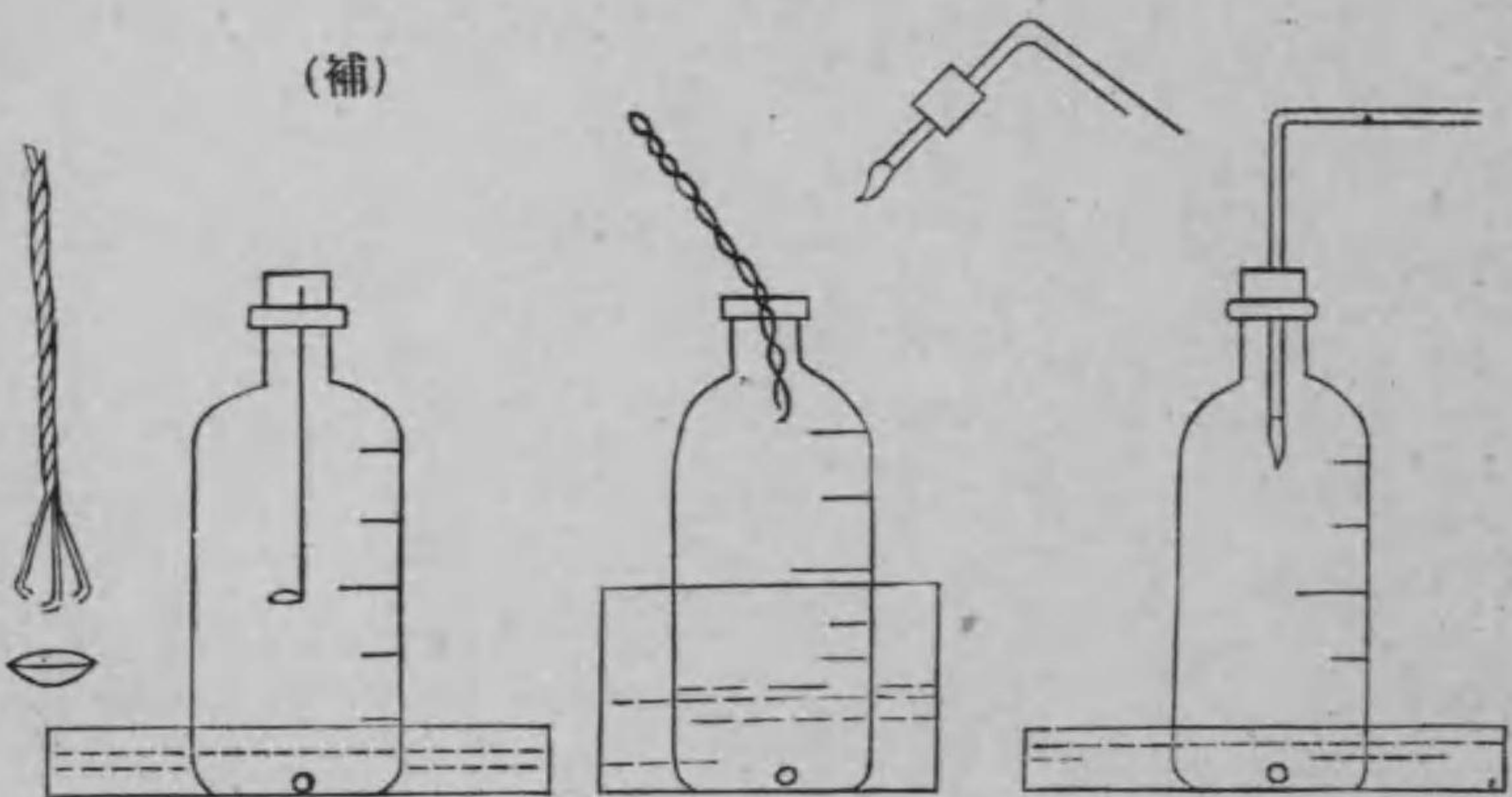


乾氣装置は廣口瓶に二管を有する栓をなす一管は底に達し一管は頸部に至るこの瓶に鹽化石灰(クロル、カルシウム)を入れ長管より氣體を入れ短管より出す、燃焼口は硝子管の先に色鉛筆の帽子を挿し之れに針にて細孔を穿ちたるものなり水素焰は下向きに燃やすを要す然らざればフラスコを破損する恐れあり實驗(二)硝子瓶の孔にゴム管を挿すには管口を四つに折り重ねて孔に押し込み揉みながら引く、水素と酸素は等容積の瓶に充たすべし、酸素瓶は水盥に据へ内外の水面を一樣ならしむべし、水素に點火せば速かに酸素瓶に挿し込み密栓すべし水素盡きたらばゴム管を締め水を燃焼口に送らぬがよし。

尋五、五二

空氣の成分

- 実験(一)
 - 前課に用
 - ゐたる孔
 - ある瓶
 - 燃焼口
 - 水盥
 - 水素溜め
- 実験(二)
 - 稍深き硝
 - 子の水鉢
 - 蠟を塗り
 - たる紙振
- 實驗(補)
 - ゴム栓
 - 小なる燃
 - 燒皿
 - 黃燐



ガラス鐘に代用して側孔瓶を用ふ容積六等分の線は黒ニスにて描き置くべし此實驗に於て水素の燃ゆる焰色は極めて淡薄なるを以て其の燃滅が認め難き故燃やし口に硝酸コバルト液を附け焰に着色すべし。

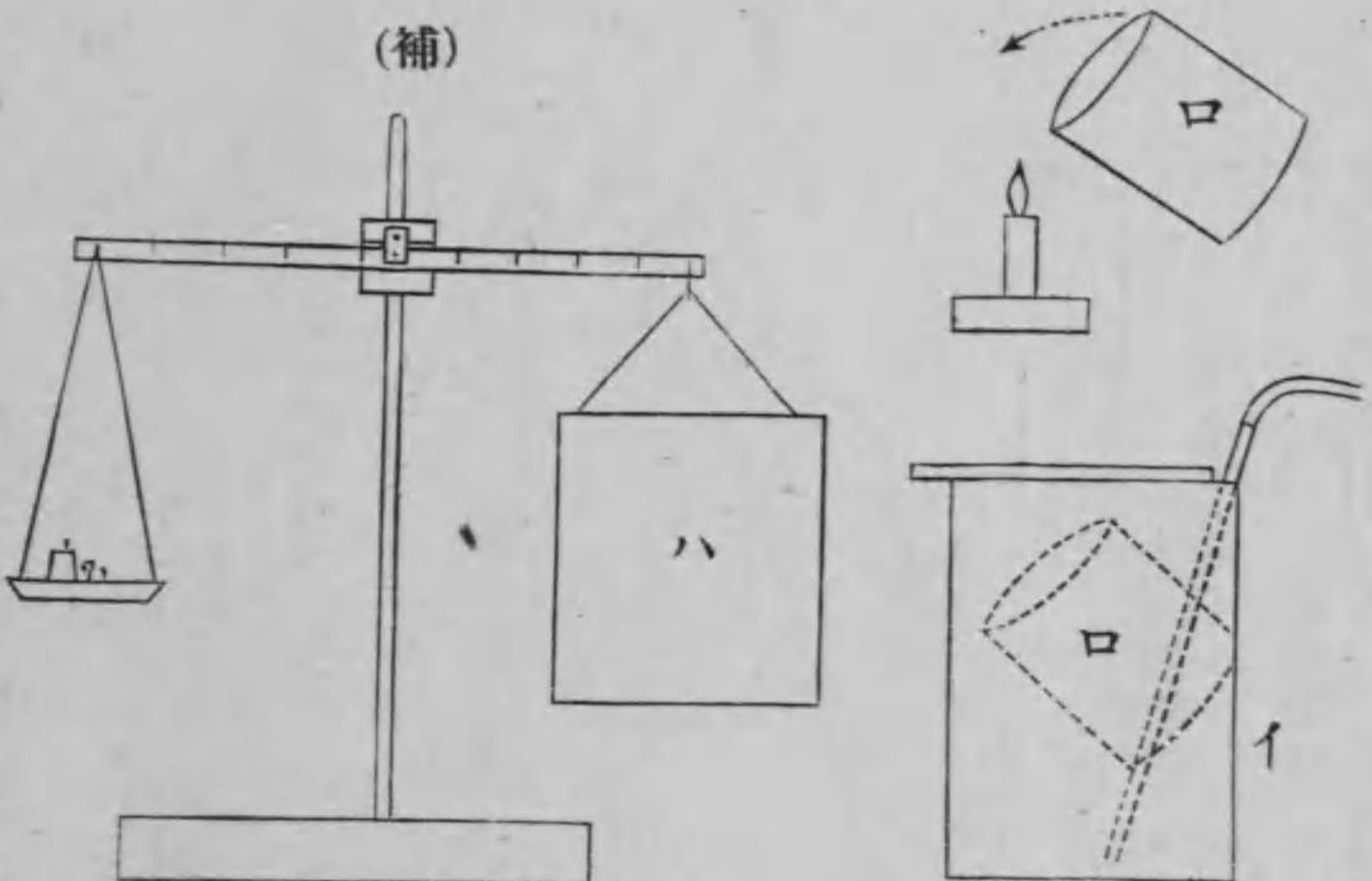
實驗(二)於て細口瓶を用ゐるが故に蠟燭を入れる、こと能はず故に紙振に蠟を塗りたるものを用意し之に點火して挿入る。

實驗(補)前試に用ゐたる瓶内に黃燐を燃やして酸素を除く、之に用ゐる燃焼匙は細口瓶に入るべき小なるものなるべし左圖の如く板金の小皿を作り之を小針金三本を鈎にしたるものにて握かむ其柄は縋りてゴム栓に挿し込む。

課 尋五、五三

炭酸ガス

- ガス發生器
- 大理石、石灰石
- 鹽酸
- 石灰水
- 水鐘(二)
- 小鐘若くはコップ
- 蠟燭、マツチ
- 實驗(補)
- 簡易天秤
- 實驗(三)
- 廣口瓶
- 煮沸して冷したる水



てフェノルフエタリン液にて酸のあることを知らしむべし)

實驗(一)に用ゐる石灰水は豫め造り置くべきれなごも若し然らざれば石灰を瓶に入れ冷水を注ぎて振り漏斗に漉紙を布き之にて漉過すべし即席に清澄液を得べし。

實驗(二)水鐘の出口の管を密閉し上口に厚紙の蓋をなし之に瓦斯を溜む而して小鐘を横にして徐かに之を掬ひ出し燭火の上に持ち水を注ぐが如く傾くれば燭火消滅す。

實驗(補)天秤の一方に厚紙にて造りたる水鐘と同丈の箱を下げ釣合ひを得せしめ置き次に水鐘を其の上を持ち來り傾けたる後蓋を取去れば天秤傾きて炭酸ガスの重きを示す。

實驗(三)普通の水は已に瓦斯を含有せるを以て煮て之を去りたるものを用ゆるがよし。

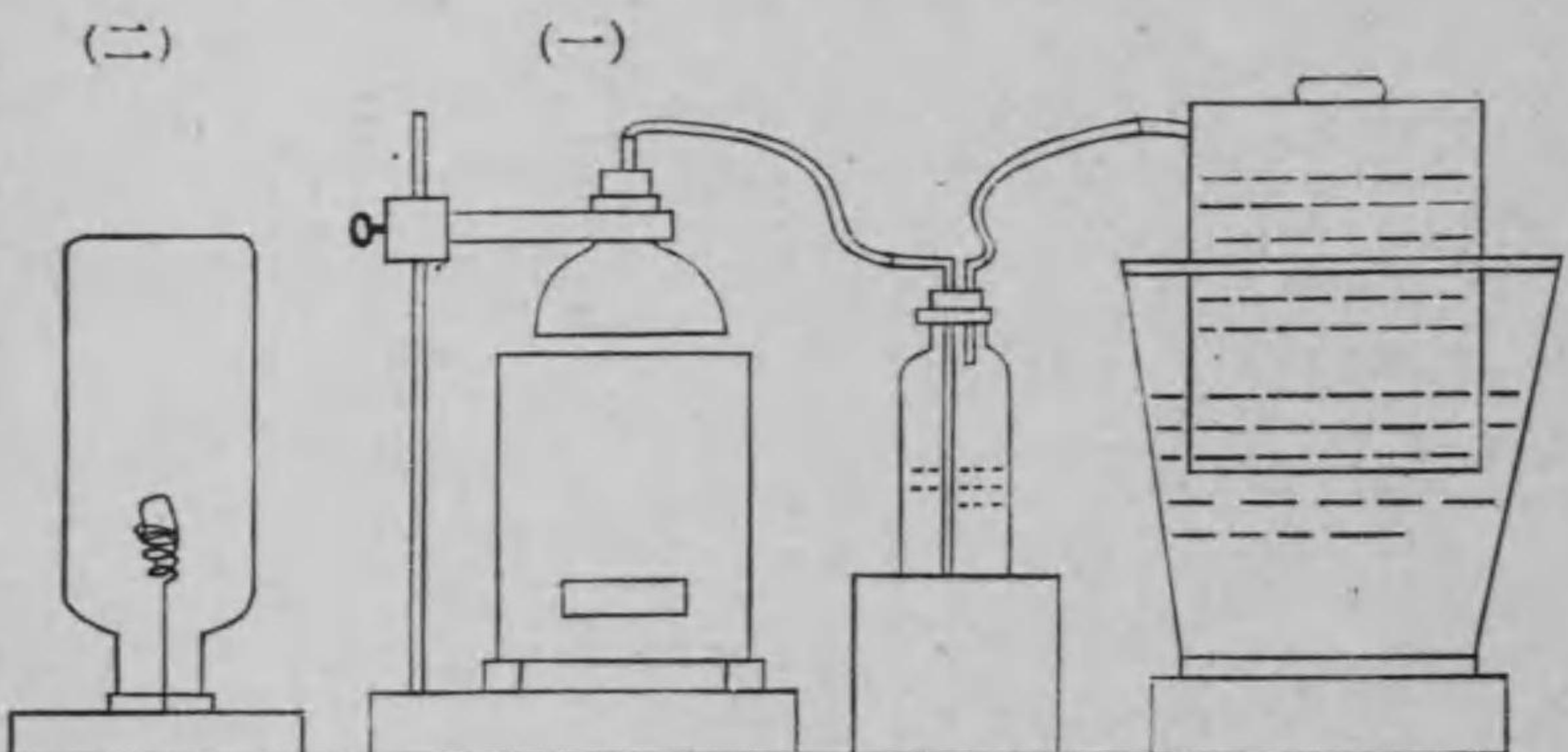
(普通の法にては酸味を感じるまでに至らず由

フェノルフエタリン酒精液

課 尋五、五四

燃焼に
ずる物

- 實驗(一)
- 炭火
- 漏斗及び之を保持する装置
- 二管を有する石灰水瓶
- 吸氣裝置
- 實驗(二)
- 廣口瓶
- 針金環を立たる木臺
- 鉋削屑
- 硝子蓋板

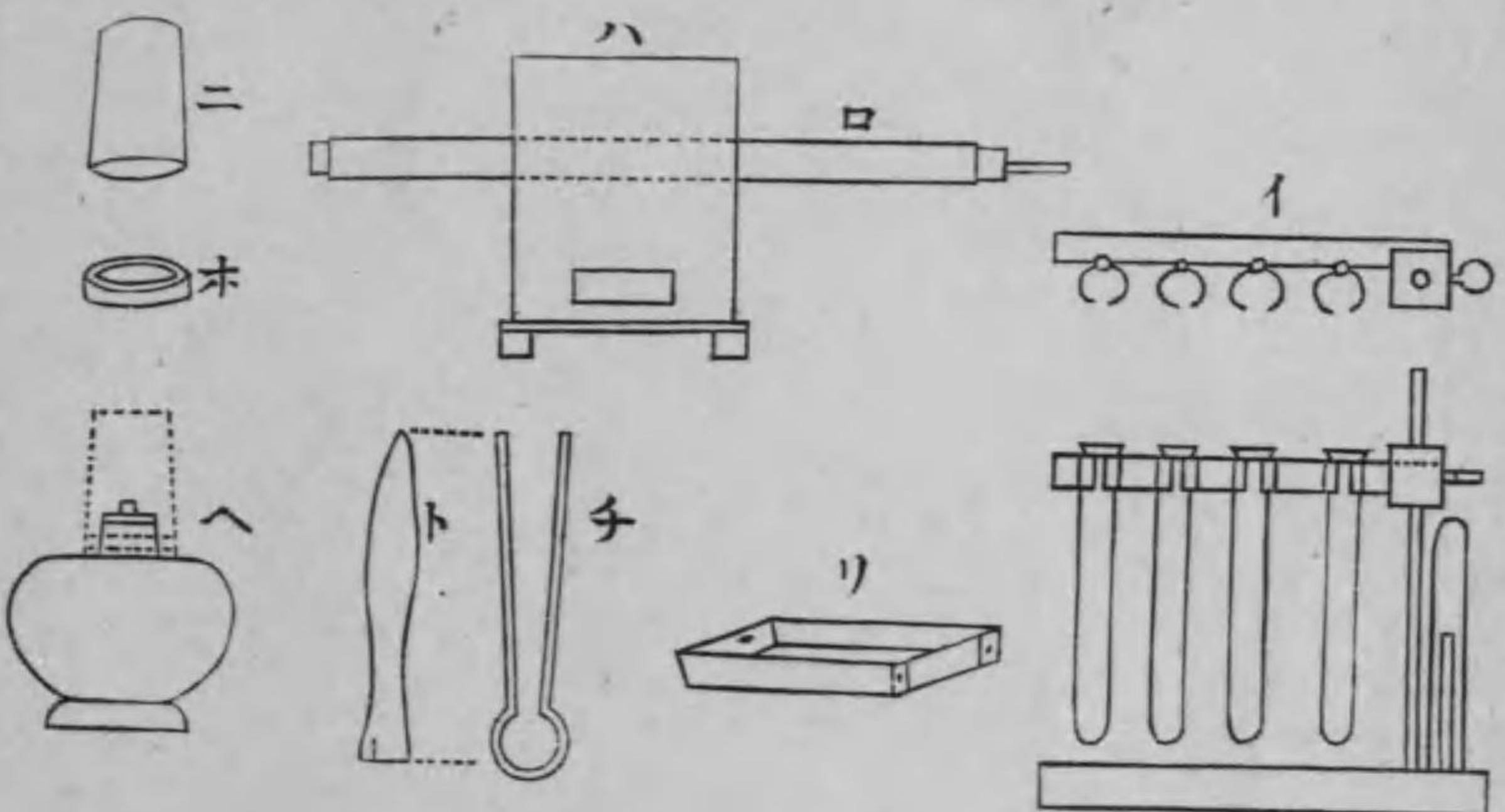


實驗(一)に於て漏斗に細口瓶の上半分を用ゐる炭火は左程盛んなるに及ばず。

吸氣裝置は水鐘を倒まにしてバケツの水中に押し沈め其の水出口の管と石灰水瓶の短管とを一尺長さのゴム管にて接続して後水鐘の底裏に附けたる環を保ちて引き上げれば水鐘の上部に盛んに吸氣されて石灰水は忽ちに白濁となる。

實驗(二)燃焼物を保持する針金環は直徑六分許にして其の脚の長さ二寸を程とす木臺の上面は平らに削りたるものなるべし鉋削屑を環に挟み之に點火して盛んに燃ゆるとき乾きたる廣口瓶にて之を覆ふ臺と共に瓶を起し直はして後其臺板と硝子蓋と取り換へ石灰水を入れ振るべし。

- 尋六、二三
課
より三三課
に至る迄は
化學事項に
して之に要
する普通用
具
- 試験管六
 - 試験管臺
 - 酒精燈一
 - 石炭ガス
 - 發生器一
 - 坩堝
 - 矢床箸
 - ピンセット
 - 小焔爐
 - コップ
 - 小皿
 - ガラス棒
 - 蒸發皿
 - ピロカー
 - 砂皿
 - 金網



試験管臺

は(イ)の如き眞鍮環を臂木に螺定し之に挿し管底を臺板に觸れぬやうにす不用のものは右側に立たる棒に倒立せしめ置く。

石炭ガス發生器

は一吋直徑一尺六寸長さの兩口鐵管(ロ)を小焔爐(ハ)に貫きたるもの。

酒精燈の蓋

を損失したる時は板金にて緩く蓋(ニ)を造り其縁裏に鉛の環(ホ)を鐵附けして酒精壺の口に磨り合はす極めてよく密閉す。

坩堝

には汽車内にて賣る茶碗を以て代用すべし。

ピンセット

は帶鐵を曲げ其の先端を尖らして用ゆべし眞鍮の厚板ならば尙ほ可なり。

硝子棒

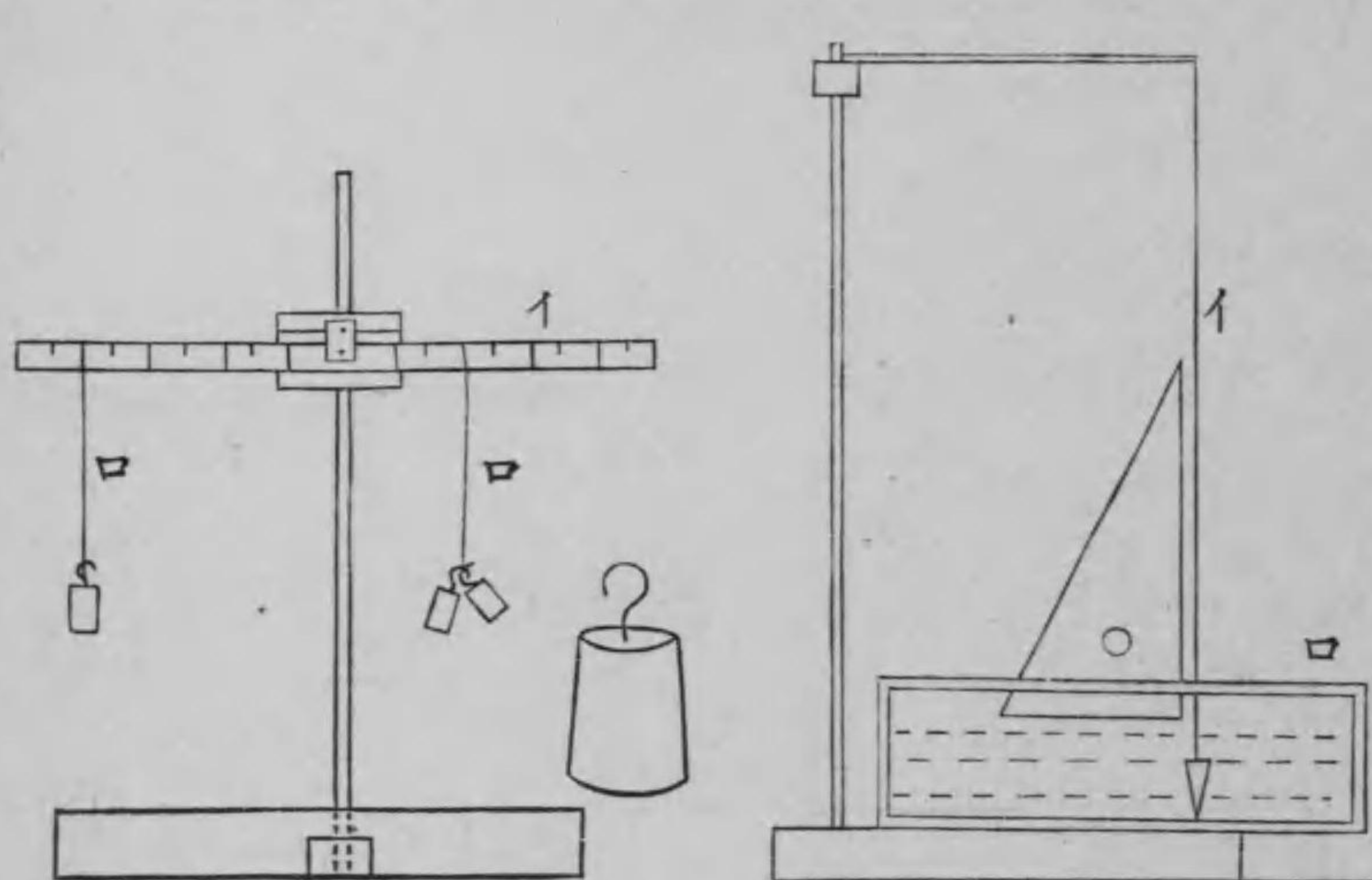
は硝子管の兩口を熔閉して用ゆべし。

砂皿

は亞鉛引鐵板の四寸五分正方形を採り八分宛四邊を折曲げ縁を作り四隅を釘留めにして作るべし。

尋六、三四
課
重力

- 實驗
(一)鉛直線
(二)水平面
- 錘を附けたる糸
 - 之を吊す臺
 - 硝子水箱
 - 曲尺、三角定木
 - 一尺の竹
 - 之を支ふる臺
 - 鉛の五分
 - 銅の五分
 - 絲



錘には鉛の小塊を絞り無き絲にて吊り下ぐ(ロ)は底と左右側は金板を曲げて作り前後の二面は透明硝子板を張る硝子板は板金の框に動かざるやう固定し水漏りを止むるには接續部に(グッタベルカ)又は松脂に少量の荏の油を混和して作りたものを置き焼け火箸にて融き延ばす之に入るゝ水は着色したるものよし。

挺子

は一尺竹尺の中央に小孔を穿ち針の尖端に懸け釣合ひを試めす重き方は其の裏面を削りて釣合ひを求む而して之を傾き止めのある木片に針の軸を以て懸く、鉛錘は鑿の口金を外づし之を型として鑄造し得べし同重のもの數多を作るべし大小あるは不便なり。

課 尋六、三六

天秤、桿秤

課 尋六、三七

光

實驗

(光の直進)

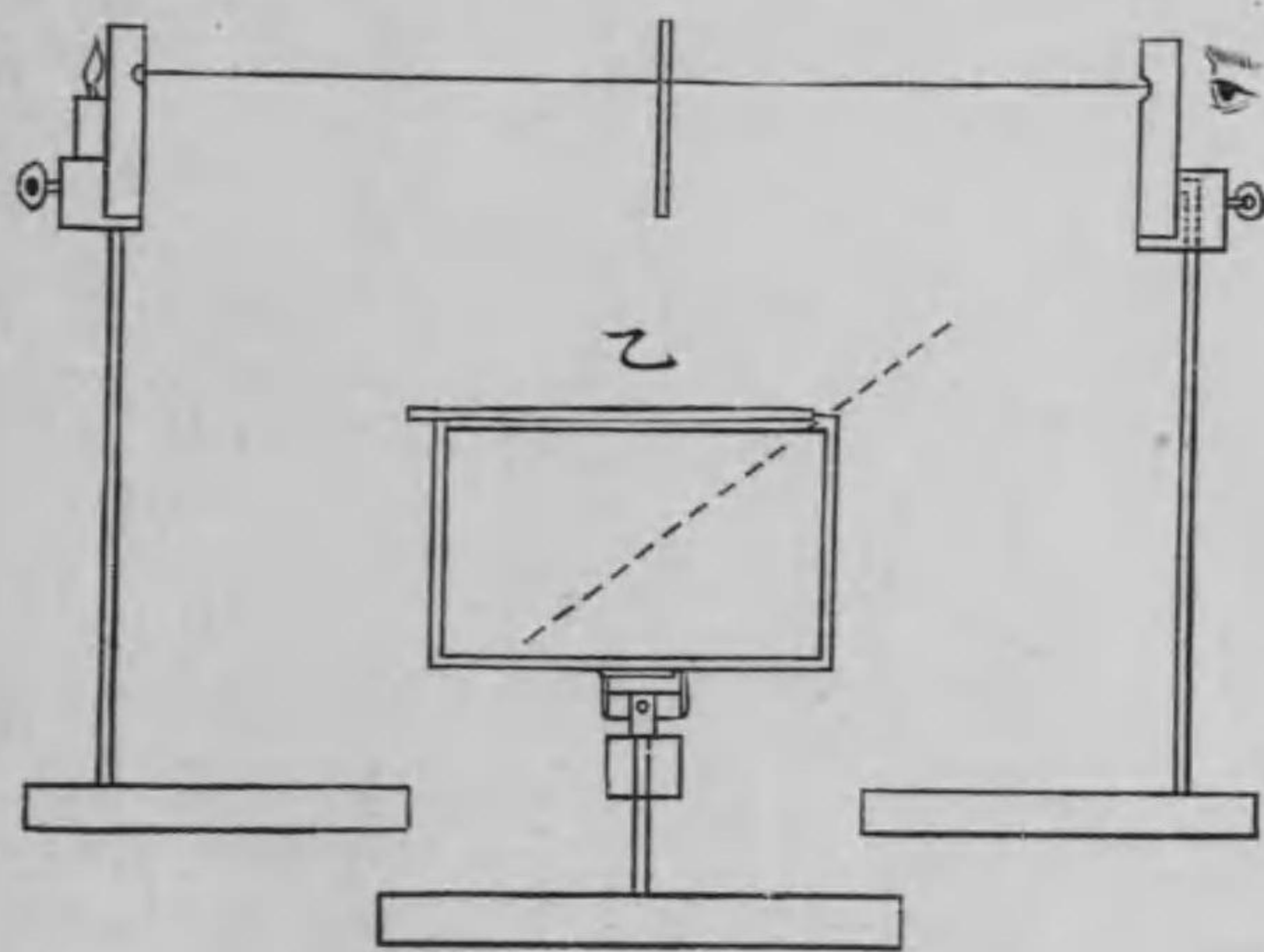
燭火

○小孔を有する板金三枚

實驗(補)

○磨硝子板を張れる箱

○之を保つ臺



天秤ハ前課竹尺兩端ニ下ノ如キ皿ヲ掛ク



桿秤は普通の賣品を求むべし二貫目掛を使とす
光 板金を二寸三寸の長方形に取り長邊を五分宛折りて其の中程に二分直徑の孔を穿つ之を角木に打ち附けたるもの二個(イ)は是なり其間に只平板に孔を有するものと三枚を一條の絲にて貫ぬきたるものなり。

(補)幅五寸深三寸の板金箱の前の一面は磨硝子板を張り之を支柱の上に据へ左右前後に傾斜し得る裝置なり上には平板金の長縁を少許折りたる蓋ありて左右に滑動し得せしむ蓋を一方に片寄せて間隙を作り之より日光又は燈光を入るれば磨硝子面を照して明瞭に光の直進を現はす之は反射屈折の試験にも用ゆべし。

課 尋六、三八

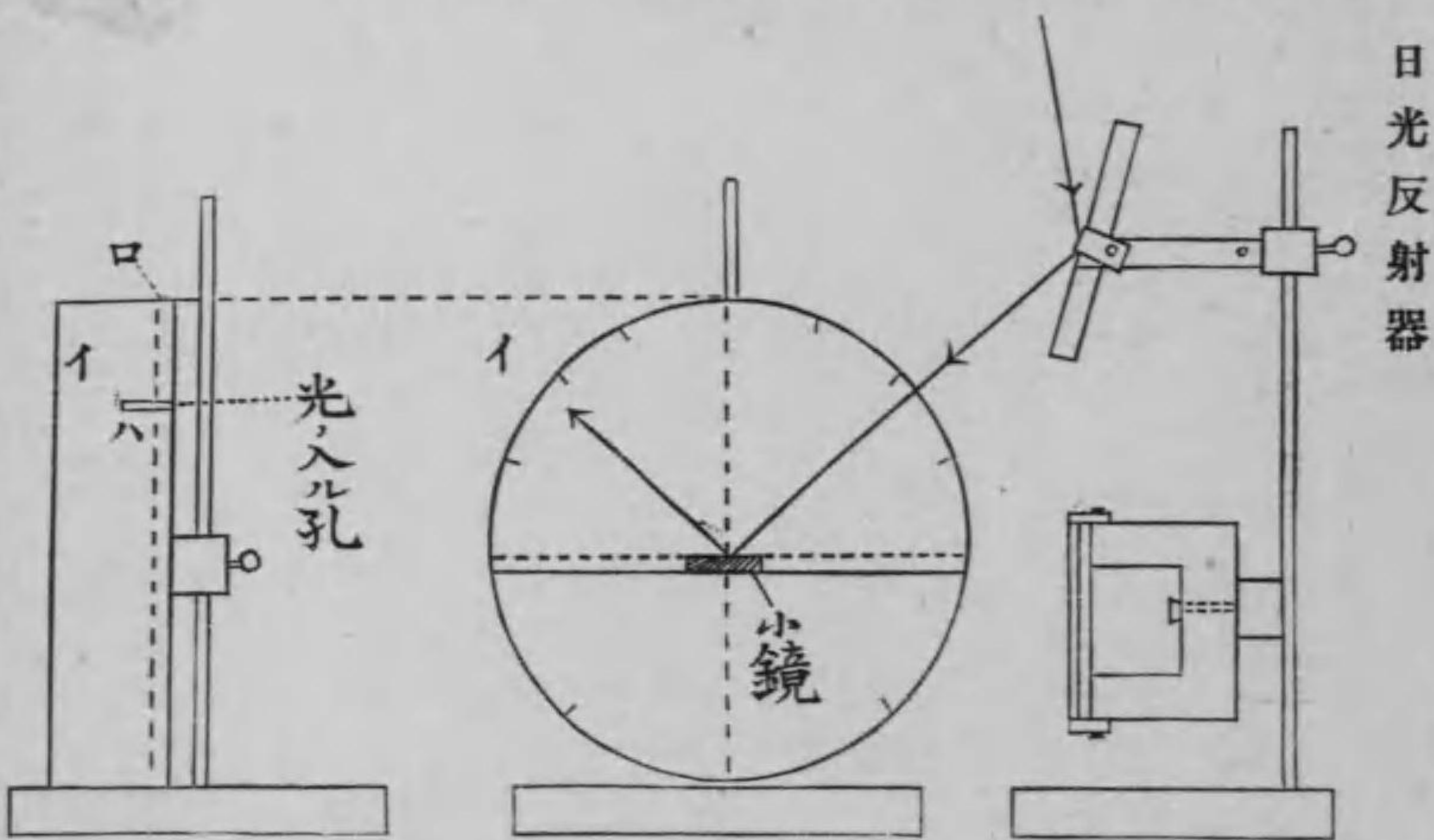
光の反射

實驗

○日光反射器

○反射方向試驗器

イニ五分巾の板金の線 口直徑七寸の木圓板 ハ光ノ入ル長孔



日光反射器

日光反射器 は光の實驗をなす時窓外の日光を室内に入るゝに用ふ(イ)は懐中鏡之に(口)なる眞鍮板を鐵着し又た之を(ハ)の凹字形木片に螺定す此木片を更らに角木に螺定す之は鏡を各方面に旋回し得る裝置なり。

反射方向試驗器 七寸直徑の平なる圓形木板の前面に白紙を貼り之に縦横の二直徑線を描き周圍に度盛りを記す而して其周圍に恰當する二寸幅の板金の環を嵌め木板縁を滑りて廻轉せしむ環の一方に間隙を作り之より光線を入れ白紙面を照さしむ又た圓板の中心に小鏡片を懸くるときは之にて反射されたる光線も亦た白紙の面を照らし直立線に對しての光の傾き度合は圖の如くに現はる。

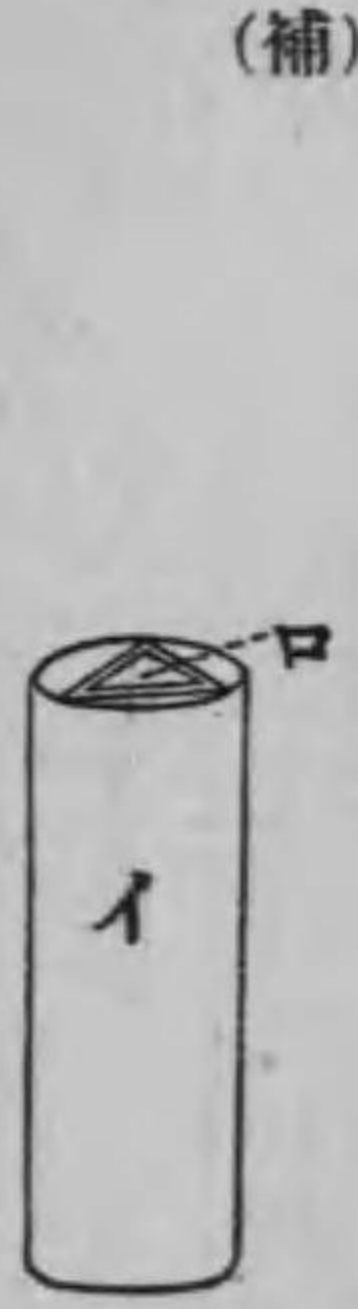
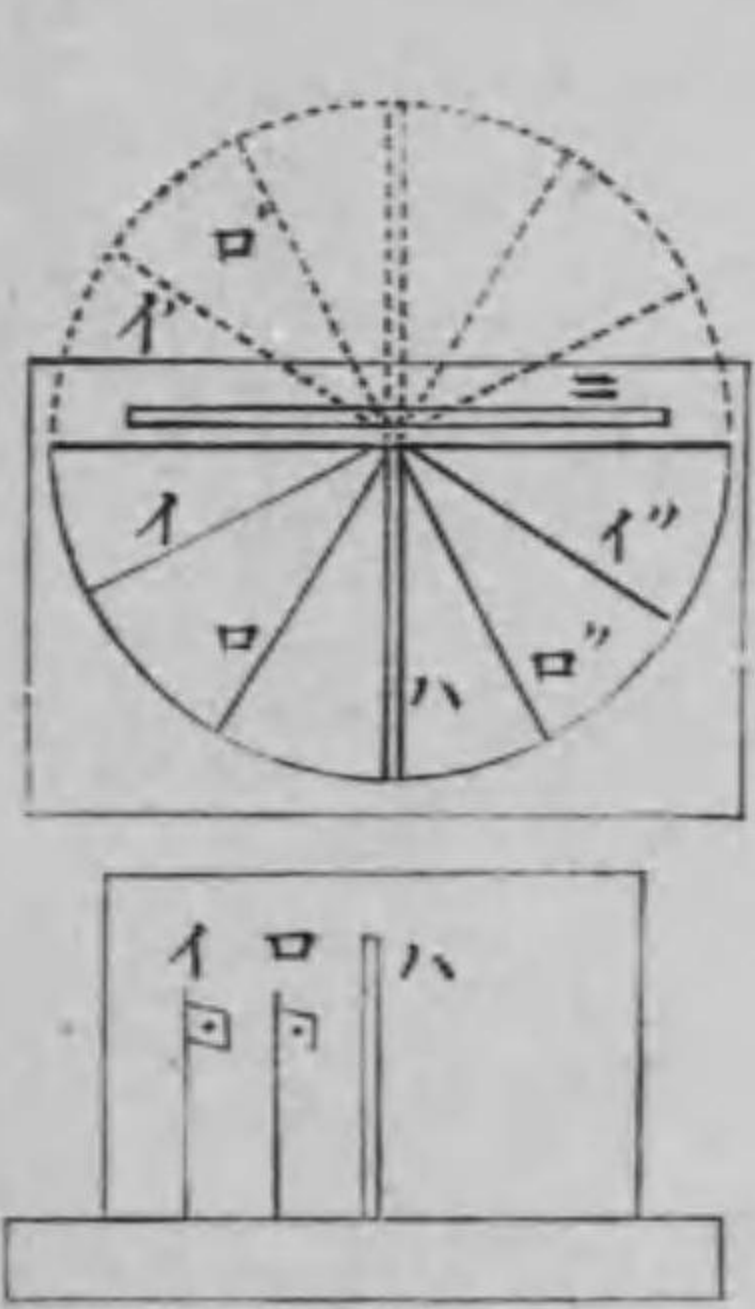
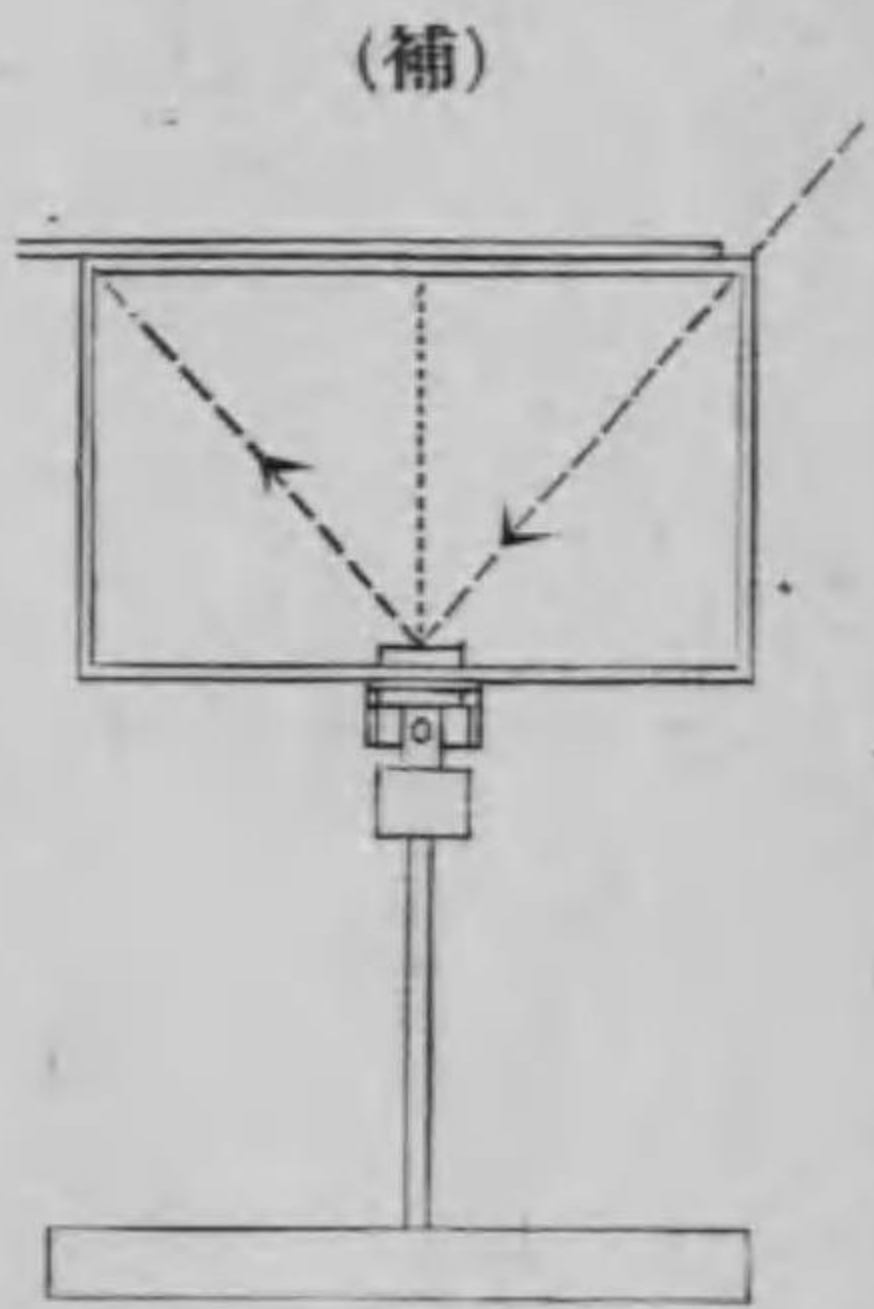
實驗(補)
小鏡を有する
磨硝子板
の箱

尋六、三九
課

平面鏡

(平面鏡に
より生ずる
像)の試験
器

(補)
萬花鏡



(補)三六課(補)試に用ひたる箱の上一隅より一條の光線を入れ中立線の基に置きたる小鏡に當らしむ光線は茲に反射されて中立線に對し入射線と等角の方向に進むを見る(二)は臺板に直立せる平面鏡(ハ)も直立せる衝立なり(ハ)と鏡面とは一分計り離る(ロ)は衝立に對して六十六度角線上に立たる小旗なり衝立の右方六十度角の(ロ)線上より之を見得るのみ(イ)線よりは(イ)旗を見るのみなり。

(補)イ外面に黒ニスを塗りたる三枚の硝子板を入れたる竹筒其の下底に瞰る孔を穿つ(ロ)は板金の筒にして竹筒に恰も入る太さ其の上口に(ホ)磨硝子の圓板を入れ次に竹筒の端を三分幅に切取りたる環(ニ)を入れる其次に透

尋六、四〇
課

光の屈折

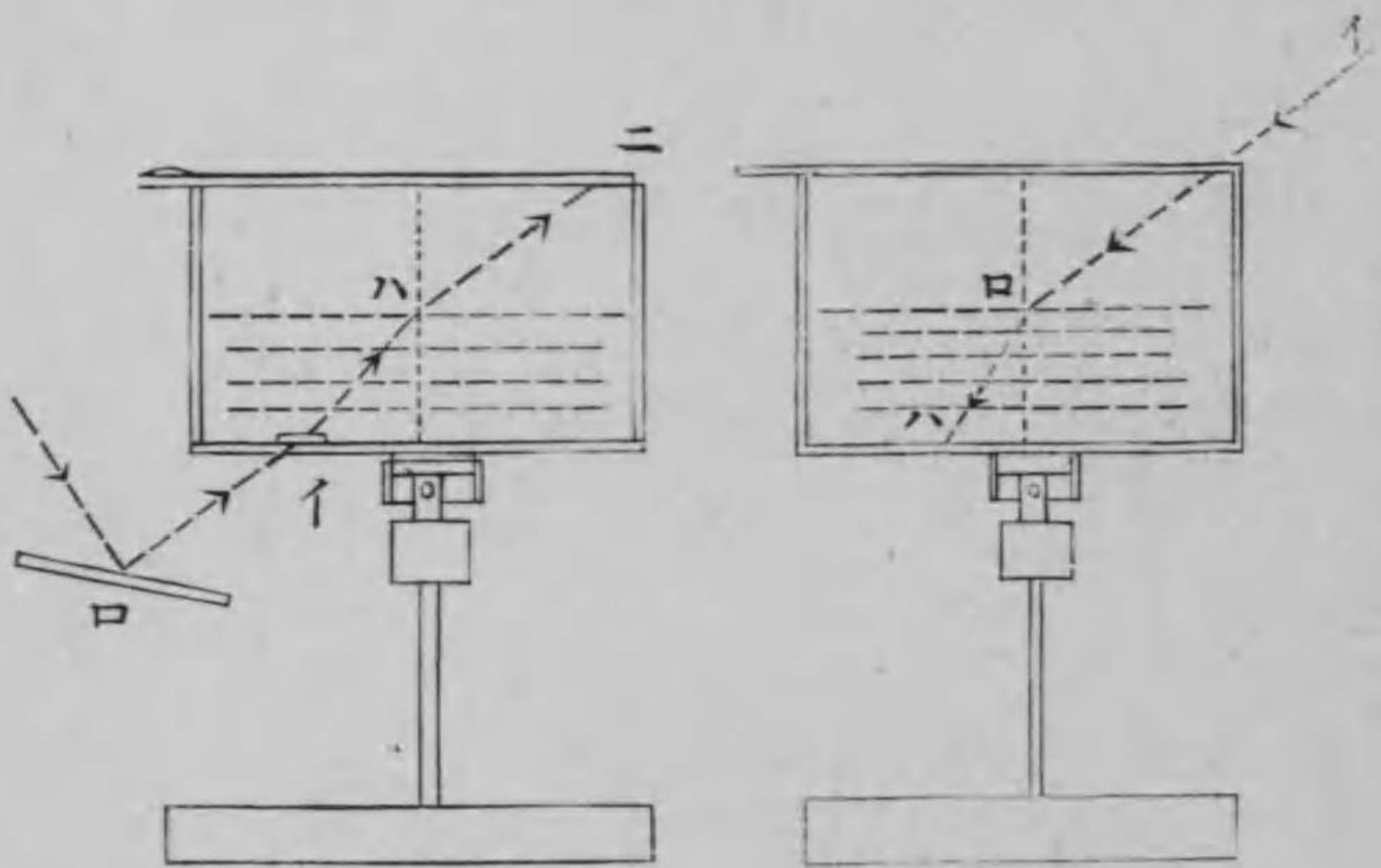
實驗(一)
光の空氣よ
り水に入る
場合

實驗(二)
光の水より
空氣に出づ
る場合

明硝子の板圓を入れ兩硝子圓板の間に青赤褐白等の色ガラス屑(ヘ)を入れ之を板金筒より出でざる様針金輪にて押へ之を(ロ)筒の上口に嵌むるなり。

實驗(一)磨硝子板の箱に半分清水を入れ上隅より斜光線を入れる即ち(イ)が直立線の所にて水面に當るときは(ロ)の如く屈折す直立線が(イ)となす角と(ロ)となす角は四と三との比をなすものなる事を示す。

實驗(二)前試の箱の底に長き孔を穿ち之を透明硝子板(イ)にて張り水漏を防ぎて半ば清水を入れ(ロ)日光反射器より(ロ)光線を入れる水中は(イ)ハの方向に進み水を出で、ハ(ニ)の方に進む即ち直立線となす角度は前試の反對に三と四との比をなす又た直立線の下端に小なる平面鏡を置いてすれば水に入る場合と出づる場合とを同時に現はさしむべし。



尋六、四一 課

音

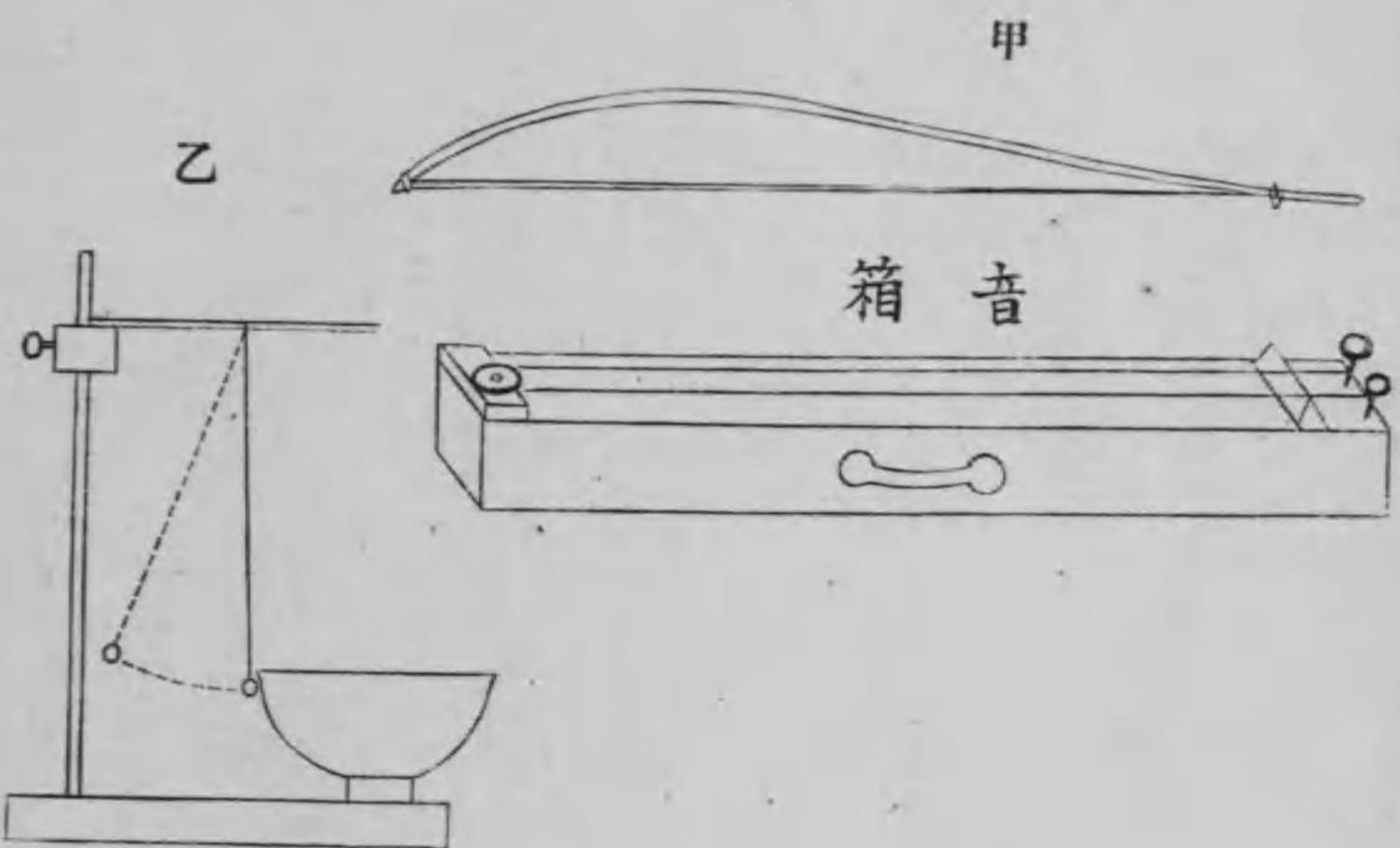
實驗(一)

(音の源)

○音箱

二弓、松脂

實驗(補)
○茶碗、井
○振動球



實驗(一)に用ゐる弓は割竹二尺長さを取り之にカタン糸を三十本許を張りたるもの用の時に普通の松脂の塊を以て之を摩擦す。
 (音箱)長さ二尺幅三寸五分高さ二寸五分の長箱にて柁目の杉又は樅板にて造る箱の一端には滑車を取付け大小二絃の接続せるものを之に懸け他端に於ける釘とヒートンに其兩端を結付く之にて二絃は同張力を加ふ此音箱にて音の強弱高低をも實驗することを得べし。

(補)試驗は茶碗井其他硝子金屬の器を前試の弓にて摩り發音せしめて其振動を珠數玉を糸にて吊したるものに傳へ之を振搖せしむ玉は器の縁に軽く接觸せしむるを可とす

實驗(二)

(音の傳は

ること)

○圓底、フ

ラスコ

○小鈴

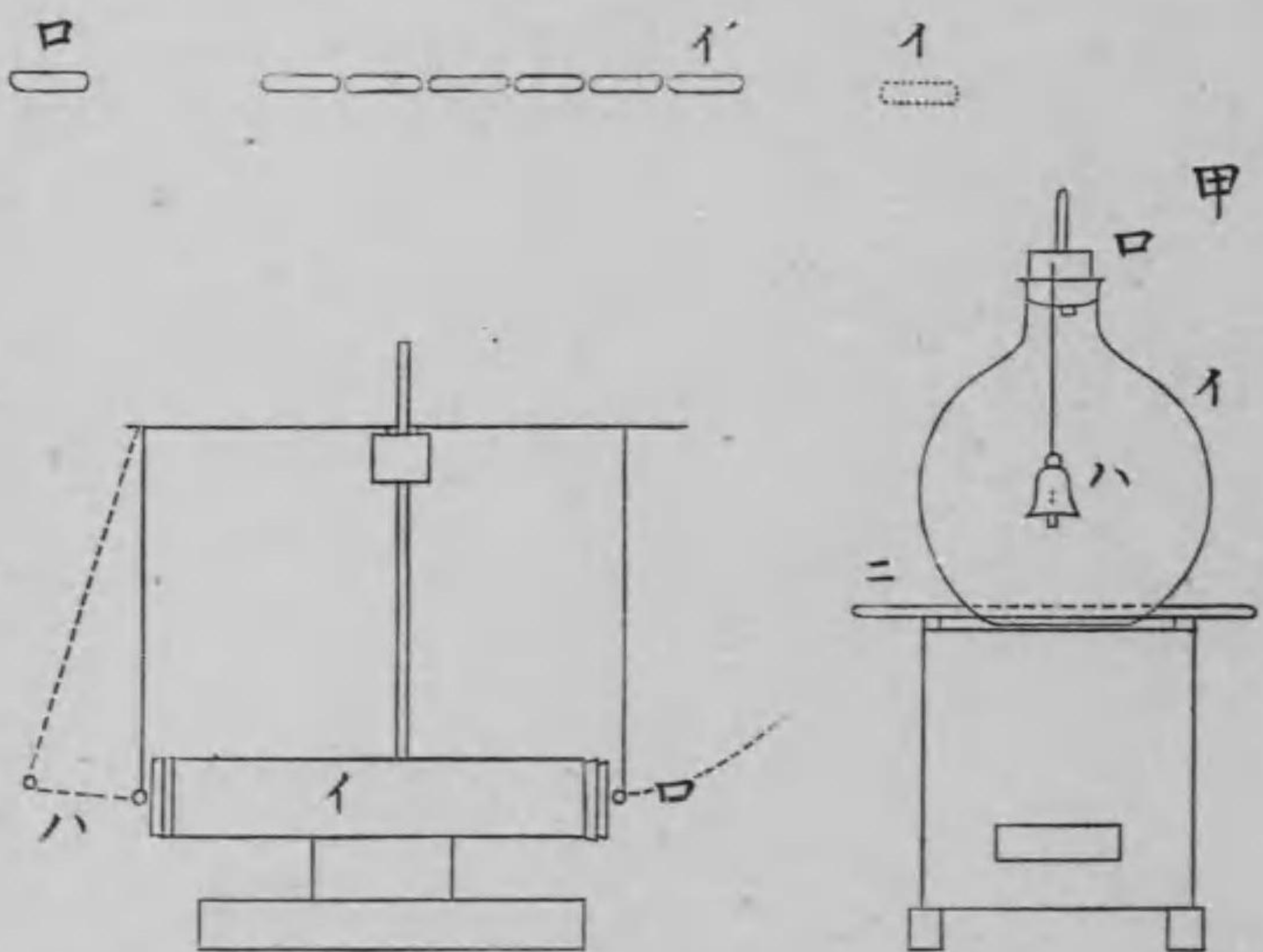
○ゴム栓、

硝子棒

○焜爐

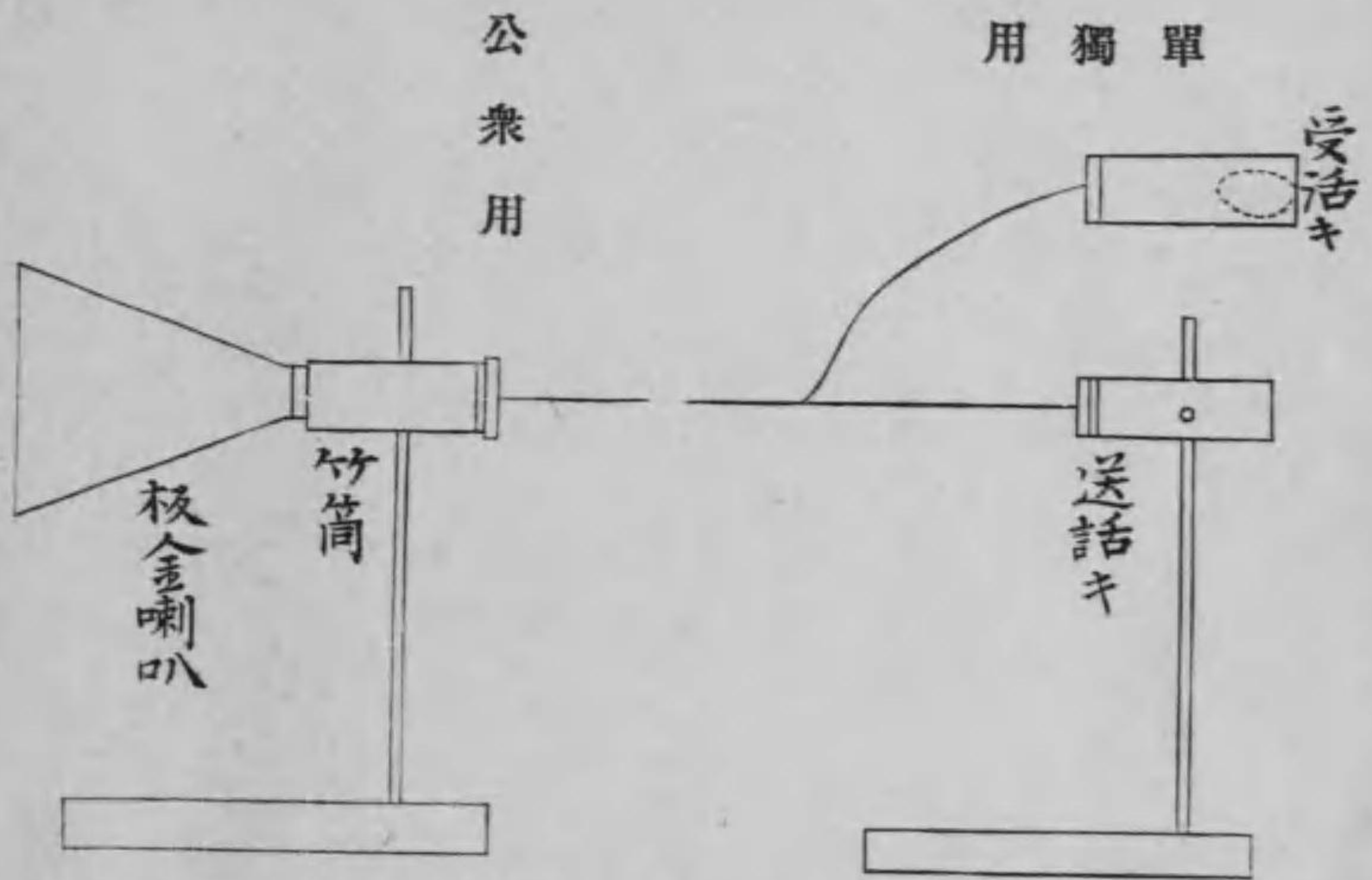
○孔臺板

實驗(補)甲



實驗(二)イはチグラム入圓底フラスコの厚手(ロ)ゴム栓に一孔あり之に硝子棒の栓を有す(ハ)小鈴に針金の柄を附けゴム栓に挿す(ニ)二寸五分直徑の圓形なる孔を穿ちたる板金之を焜爐の上に置き其孔にフラスコを据へ火の當る面を狭くす斯くせざればフラスコ破碎す用法はフラスコに少量の水を入れ硝子棒栓を去りて暫時沸騰せしめ火より卸すと同時に密栓をなし十分時許放冷して後ち雑巾を被ひ冷水に浸して冷す鈴音殆ど聞へず實驗(補)甲直徑一寸許りの木圓板六七個を机上に一列に並べ右端の一個を二三寸離し之を舊位置に弾き着くれば他端の一個のみ飛んで(ロ)の位置に離る中間のものは殆ど動かす木圓板を空氣分子に假定したる試驗なり。

實驗(三)補
糸傳話器

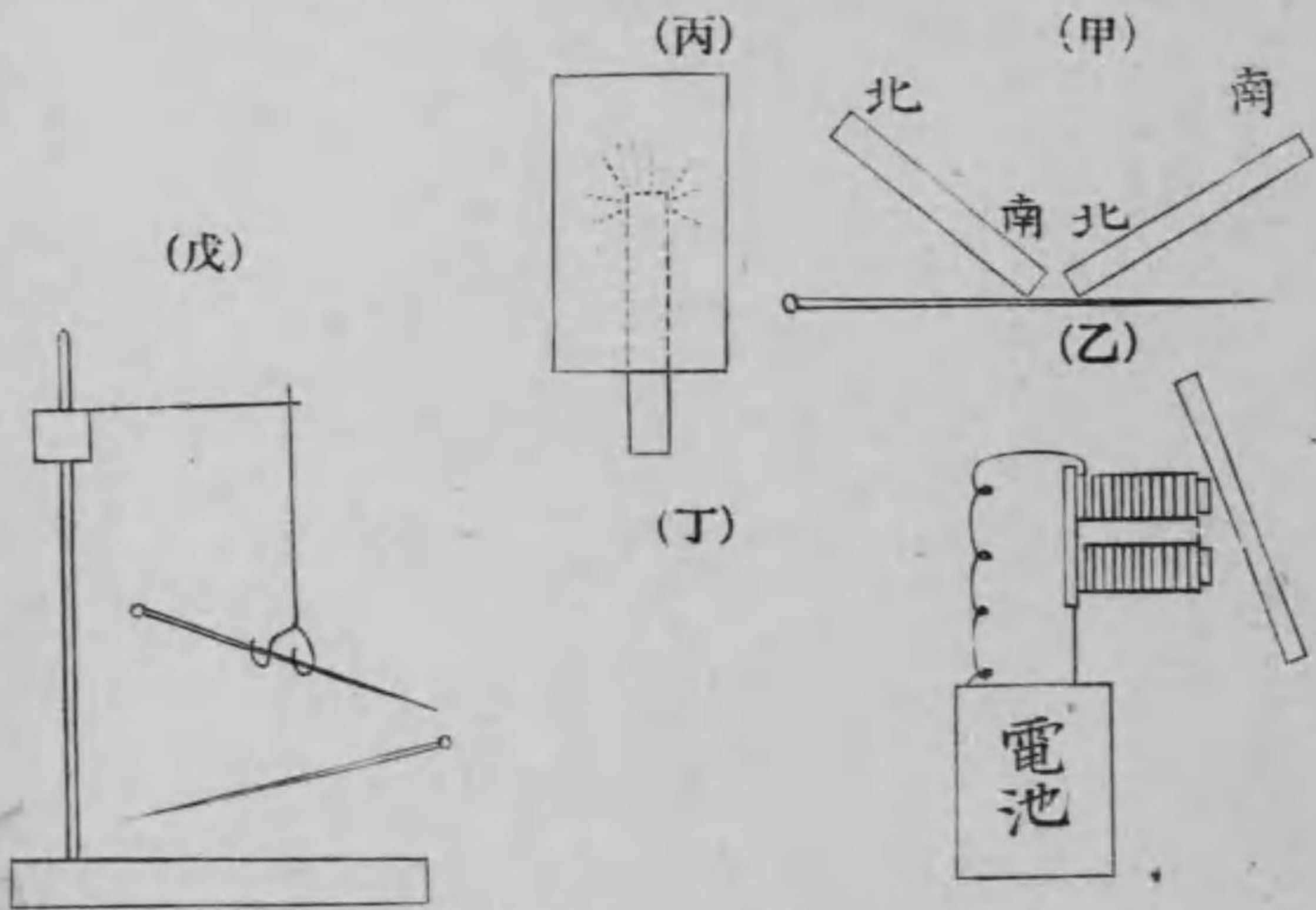


實驗補乙(イ)直徑一寸五分長さ六寸許の竹筒の兩端を膀胱膜にて張り之を臺板上に安置したるもの(ハ)は珠數玉に糸を附し之を臂金に結附け玉が恰も兩膜の中央に當るやう吊す、さて一方の玉(ロ)を點線の通りに引上げ手を放てば玉は落て膜を打つ其の振動は傳はりて他の玉を飛ばす。

實驗(三)補直徑一寸五分長さ四寸の竹筒の一端に膀胱を張り其中央に糸を附す送話器は他端の口に向て發聲す受話器は他端に竹節を有し側方に孔を開き耳に當つるに便にす兩器の糸は三尺にして之を結び合はせ其先は一本となす公衆用としては一尺長さの板金製喇叭を附すれば一教室内は明瞭に聞くことを得べし、傳話糸を張るとき曲り角は他の糸にて横に控へ直接に釘又は柱に掛けざるべし曲り角度は成るべく緩なるべし途中糸の結び目は確かに締めおくべし糸は堅き質を可とす蠟を塗れば成績よろし。

課 六、四二
磁石

- 準備實驗 (補)甲
- 磁石鐵棒 實驗(一)
 - 鐵の鐵屑 實驗(二)
 - 磁石針 實驗(三)
 - 太きコルク栓
 - 水を入れたる皿
 - 磁石針 二本
 - 之を吊るす臺



(甲)圖は縫針を机上に置き磁鐵棒の反對兩極を其中央に當て數回左右へ交互に摩擦して磁石針を作る、(乙)圖は稍太き銅鐵線を硬化し電磁石にて擦り磁石棒を作る、

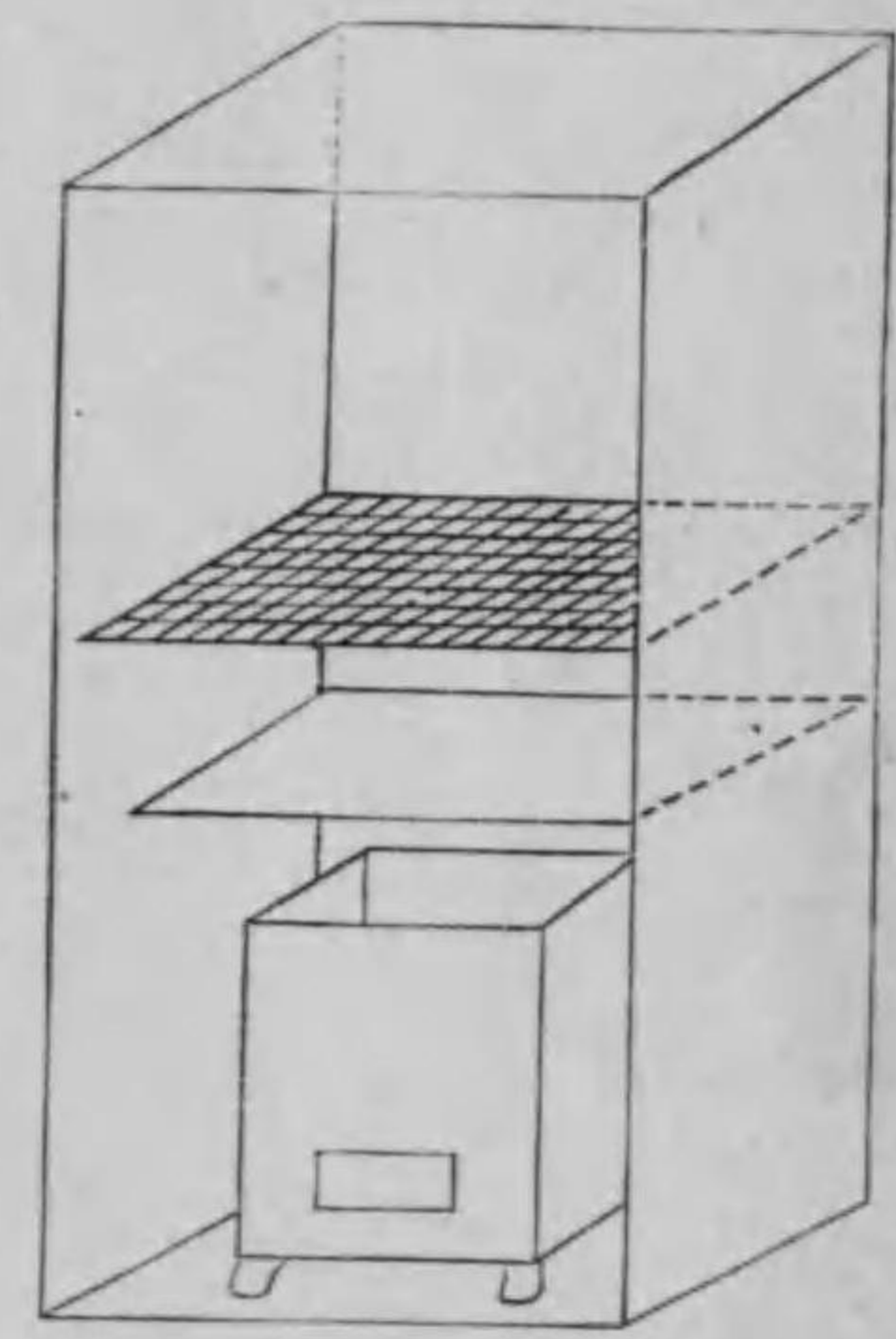
實驗(一)丙の如く厚紙の下に磁石鐵棒を置き紙上に鐵屑を散布し之を振動するとき磁石極の鐵を引く狀を明かに示すべし。

實驗(二)丁の如く磁石針をコルク栓に刺し貫き之を皿中の水上に置く鋭敏に南北を指す或は縫針磁石にパラフィンを塗り其儘徐かに水上に置くもよく浮きて南北を指す。

實驗(三)戊圖の如く細銅線の鈎を緩なき纖維毛髮にて吊り下げ之に磁石針を懸け他の針を以て磁石針相互の働きを試験の働きを試験す。

課 尋六、四三
電氣

- 準備
 - 乾燥器
 - 焜爐
- 實驗(一)
 - 硝子棒、絹布
 - 封蠟棒、フランテ
- 麥稈、燈心

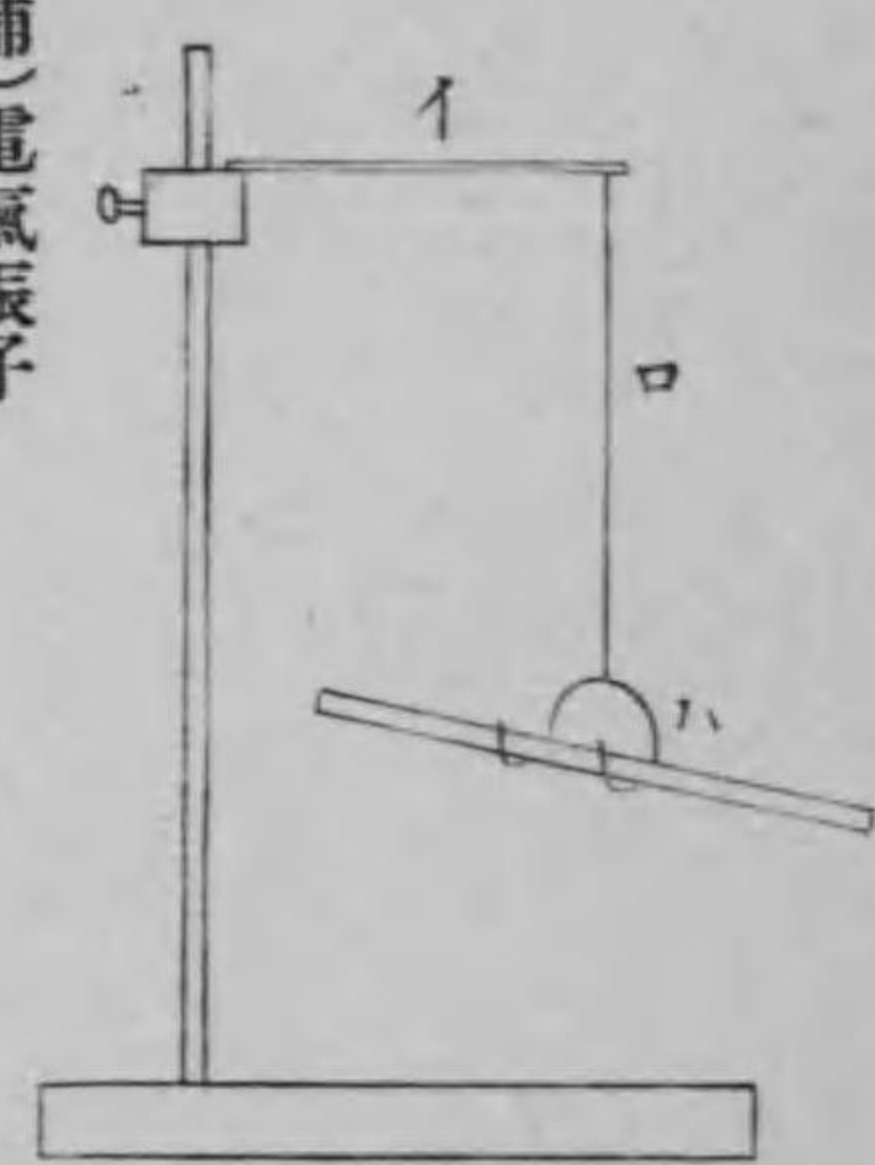


乾燥器 は電氣實驗の準備用具として最も必要なり普通の小道具を乾かすには左の程にて足れり全體は手輕き木製の箱、高さ二尺五寸幅深さ共に一尺前の一側面は板無しにて幕を張り物品の出入に便にす上より一尺の所に金網の棚を設け其下五

寸の所に板金の棚を架け周圍は空氣流通の間隙を置く此棚にて火氣の直接道具に當るを防ぐ箱の兩側に提手の横棧木を取附く、餘り強からざる火氣にて一時間位乾かすをよしとす。

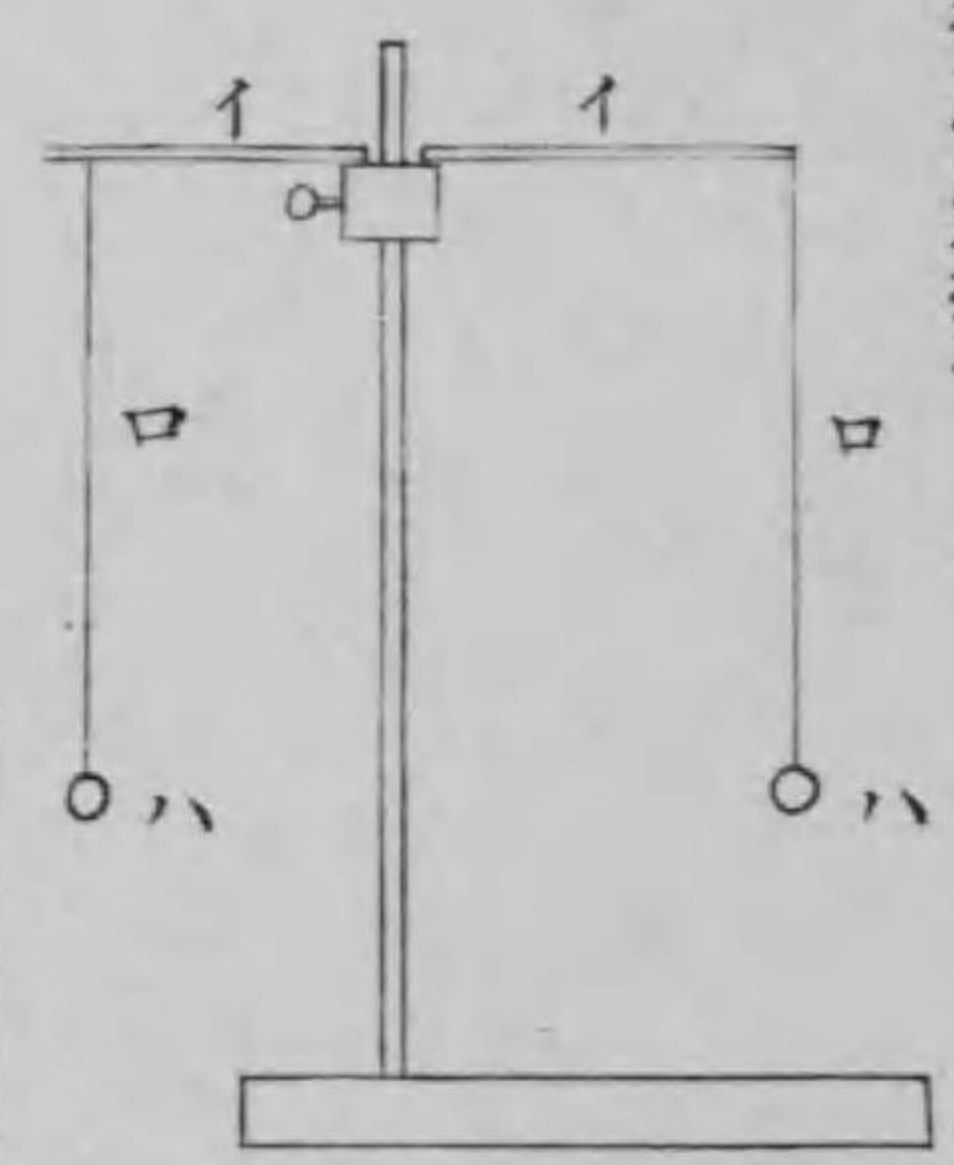
實驗(一)に用ゐる硝子棒は實質ある棒なるべく管の兩端を封じたるものは不可なるが如し硝子の質により發電に差ありよく撰ぶべし、封蠟棒は破損し易し成るべくエポナイト棒を用ふべし其代品として自轉車用のエポナイト唧筒、ゴム櫛及び硫黃、若くはビッチを熔かし皿に入れて作りたる圓板狀の塊等を用ゐ得べし厚き洋紙を火にて炙り頭髮にて一二回摩ればよく發電すエポナイト棒を摩るには猫の毛皮を適當とす之には髪の毛束を以て代用し得べし。

發電棍ヲ吊ル臺



實驗(二)に於て電氣を有する棒を吊す鈎はエポナイト板片若くはセルロイドの束髮用ピンを曲げて作り之を絹絲にて吊り掛けたるものよし是れ等を曲ぐるには熱湯の内にて細工すべし自在なり湯より出して吹き冷やせば忽ち固まりて定形をなす此實驗に用ゐる硝子棒、エポナイト棒は三分直徑位の小形のもの便宜とす。

(補)電氣振子



電氣振子 二個の木髓球を髮毛にて吊り球の表面に金粉、金箔、若くはアルミニウム箔を貼りて導體とし之に電氣を附與して實驗(二)を行ふべし。



實驗(三) 直徑三四分長さ一尺許の眞鍮管にエポナイト柄を附けたるもの最もよし **驗電氣** は二磅細口瓶にゴム栓をなし之に眞鍮線を貫き頭に圓板を附け下端にアルミニウム箔幅三分長さ一寸五分許のもの二枚を貼付く瓶底には鹽化石灰の塊數片を入れる。

- 實驗(二)
 - 陽電氣
 - 陰電氣
 - 發電棒を吊る臺
 - 其他前試に用ゐたる物
- 實驗(三)(四)
 - (道體、不導體)
 - 前試に用ゐたる物の外
 - 硝子柄を有する金屬管
 - アルミ箔
 - 驗電器

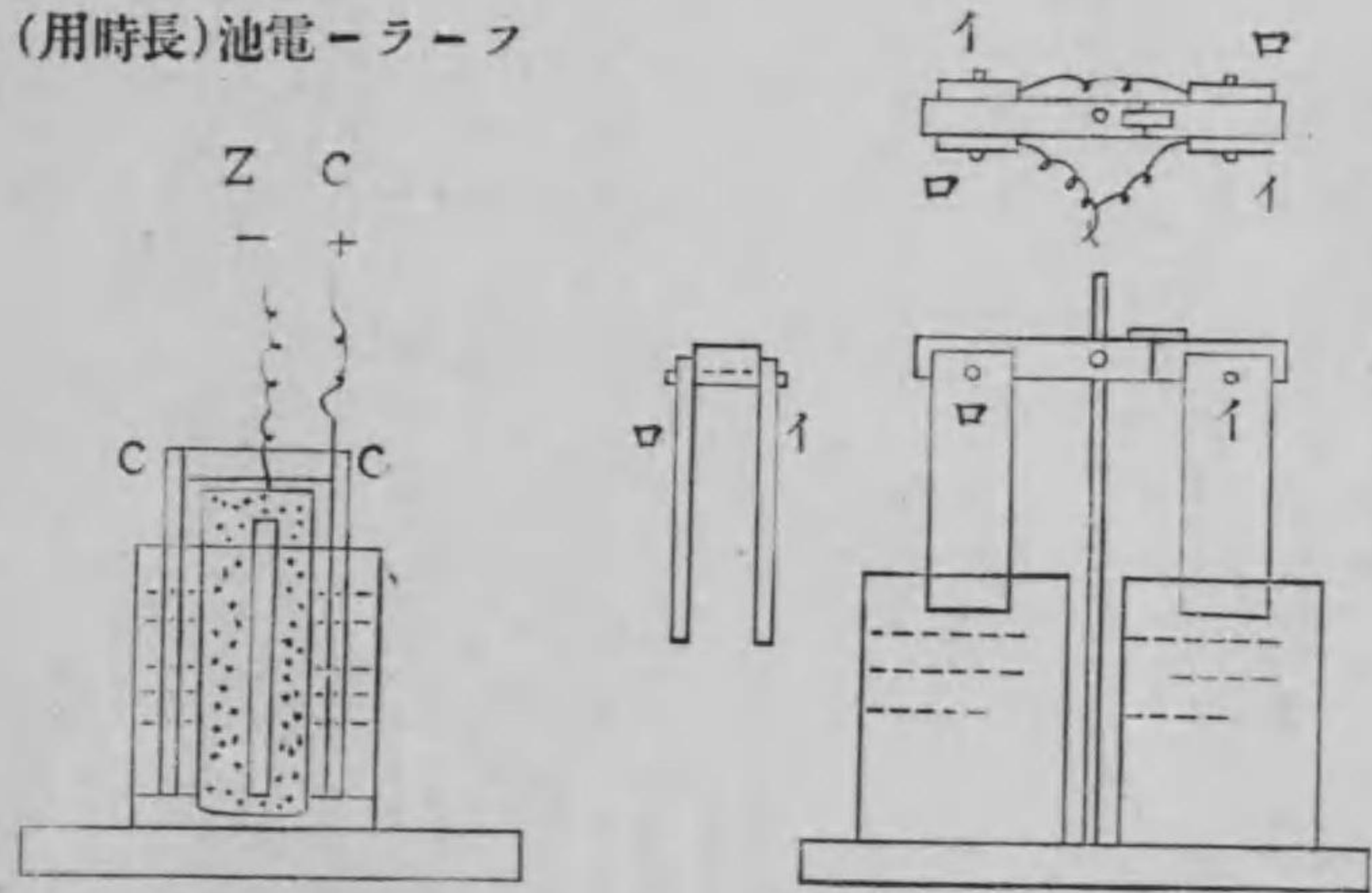
尋六、四四
課

電流

- (電池)
- 亞鉛板
- 炭素板
- 外壺
- 素燒壺
- 亞鉛、炭素を取附くる桁木
- 絶縁銅線
- 重クロム酸カリ
- 硫酸
- 食塩
- 水銀

重クロム酸加里電池 (短時強電用)
起電力二、三ボルト

(用時長)池電-ラーフ



亞鉛板は幅一寸五分長さ四寸五分厚さ二分位を程とす炭素板も之れに相應する太さのもの(イ)亞鉛板(ロ)炭素板を交互に桁木に附け鐵棒に貫きて昇降自在ならしむ、亞鉛板は初めによく稀硫酸にて洗ひ水銀を塗附すべし之れが發電に大なる關係あることを忘るべからず炭素板は當分用ゐざる時は水に浸し置きて浸みたる藥液を洗ひ出し納むべし然らざれば乾くに從ひ破碎す、電池液は重クロム酸カリの飽和液適量を取り之に其容量二十分の一の濃硫酸を加へ用ふ電池液の藍色を呈したるときは改造を要す桁木は棒の左方より分離し一個宛離して用ゐる便あり。

フリー電池

は前の電池の亞鉛板を食塩濃液を入れたる素燒壺に挿込み其の全部を重クロム酸カリ硫酸液に浸す是は常に仕掛け置きて二ヶ月乃至四月間耐ゆるを得前者は用ゐざるときは直ちに液より離し置くべきなり。

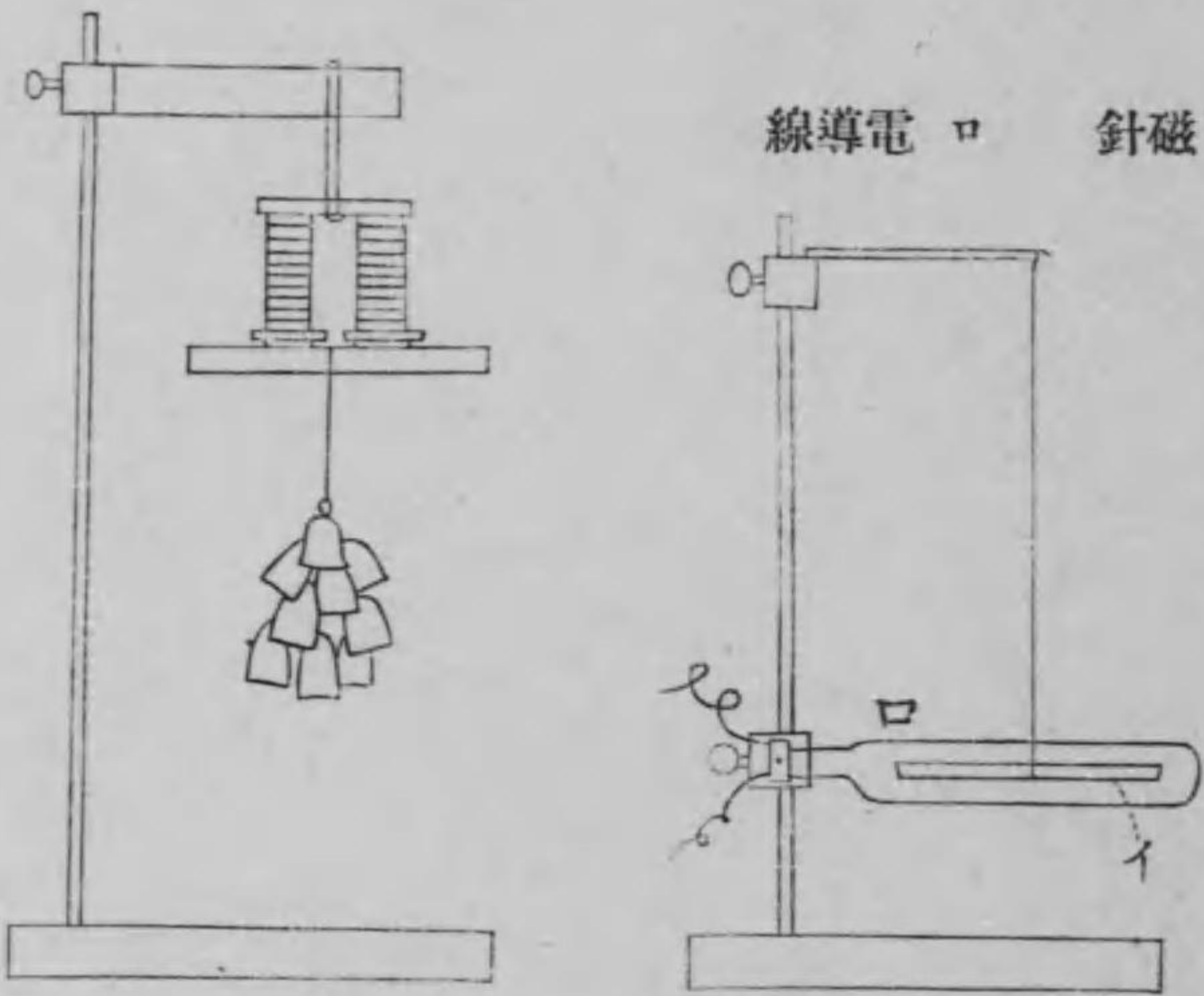
- 實驗(一)
- 吊下げたる磁石針
- 銅線大小數種

尋六、四五
課

電信機

- 實驗(一)
- (電磁石)
- 實驗(二)
- (電信機)
- 受信器
- 發信器
- 絶縁銅線
- 電池

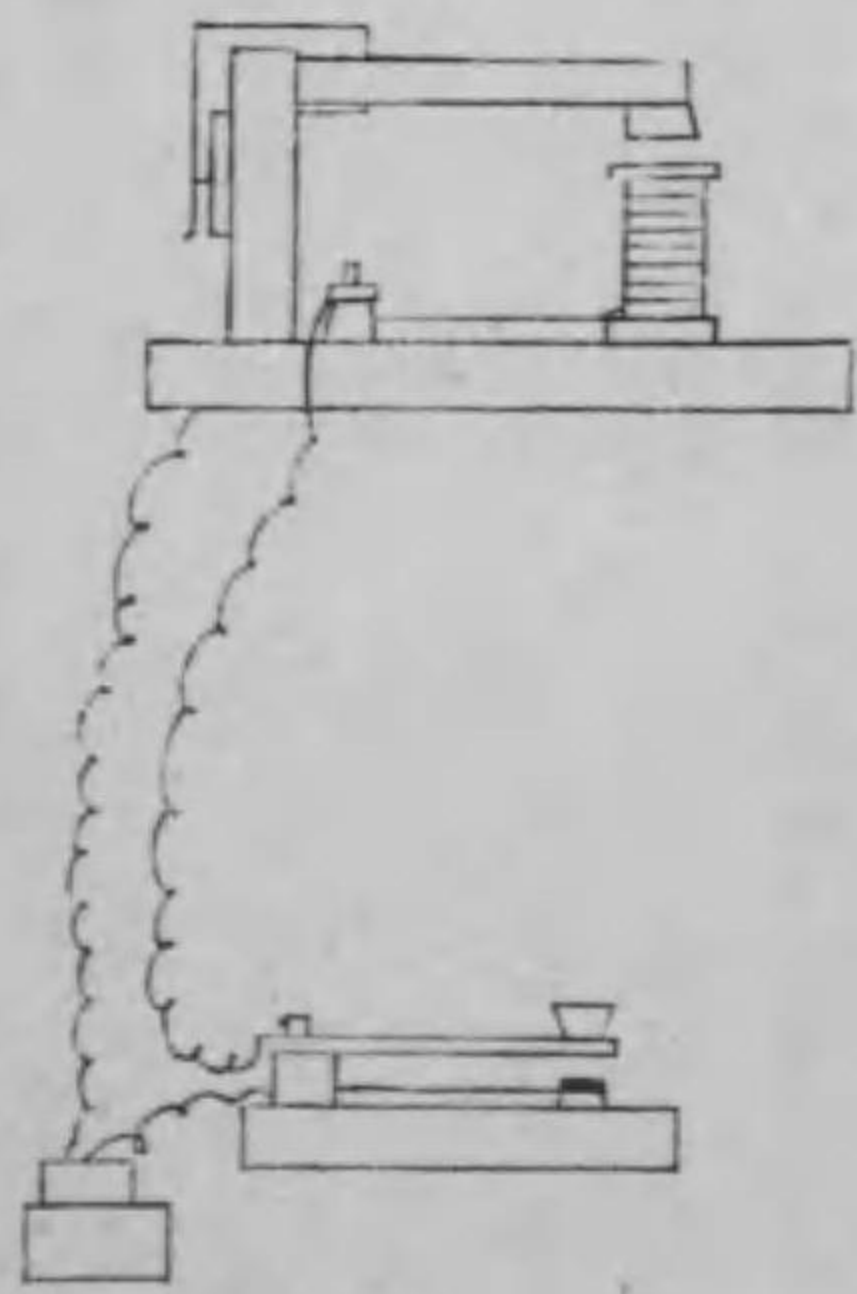
線導電口 針磁 イ



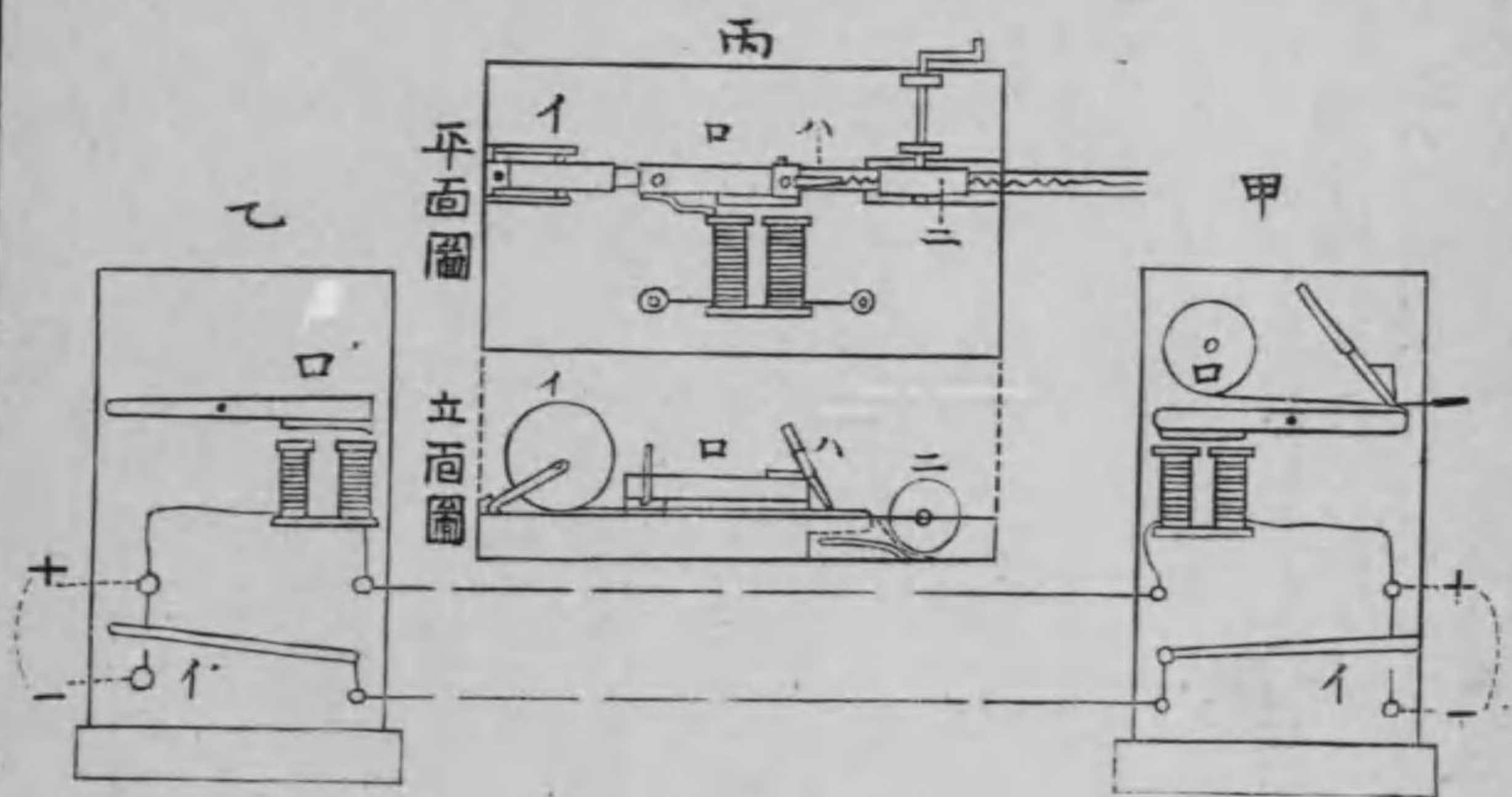
以內なるがよし鐵が吸着けられて離れざることあり此時は吸鐵の接觸面に紙を貼附くべし又た彈力を加減すべし發信器も斷續の所其の間隔は一分内外なるがよし

(イ)は磁石針を細糸にて吊り下げたるもの(ロ)は銅線を角木に取附けたるもの之れは大小長短の線を隨意に取替へ得るなり磁石針は餘り大なるものは弱電流に感じ難きを以て成るべく輕きものを可とす。
電磁石は蹄形に曲げたる軟鐵棒に左右反對に絶縁銅線を巻きたるものが有力なり電池が近きに在る時は餘り細かなる線を用ゐるは不利益なり一尺の重量二分か三分位のもの適當なり電磁石に吸ひ着かしむる鐵も小なるよりも大なる方強きが如し。

電信機に於て電磁石の頭と吸鐵との距離は一分



- (補)
- (甲) 相對式
- 電信機
- (丙) 曲線印字
- 器附電信機

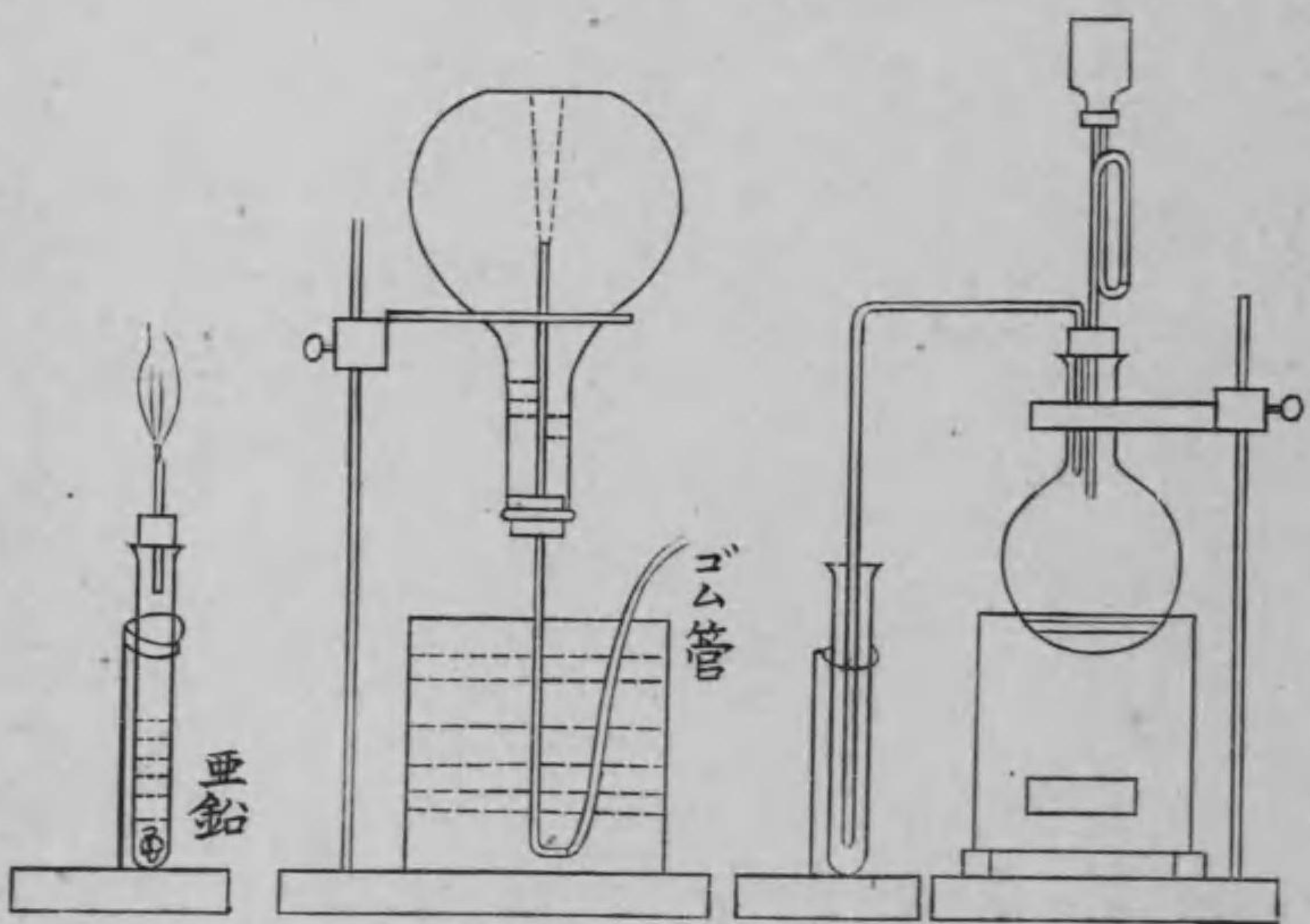


(甲)と(乙)とは一對にして相對して音信を通ずるを得各發信、受信の裝置を備ふ點線に十一を記したる所に電池を接続す(イ)なる横棒の遊離せる端を押ゆれば發信をなす(甲)の上部(ロ)は受信を記す紙を卷きたるもの其紙は吸鐵を附けたる横木の左端を觸れて通過す其上方に親子ペン先を附着す之にて紙面に點線を記す

(丙)は紙面に波狀の曲線を記す裝置にして發信器使用の狀況を最も精確に寫すことを得べし(イ)は長き紙を卷きたるもの此紙は(ロ)吸鐵横木の下を通過す其横木の右端に(ハ)ペンを取附け紙面に接觸せしむ(ニ)は木の車に吸墨紙を貼り曲り軸にて廻轉せしむ紙は此車と(ホ)彈器との間に入りて引き出さるゝなり

高一、一七

- 鹽酸
- 實驗(一)(三)
- フラスコ
- ゴム栓
- 安全漏斗
- 管
- 焔爐裝置
- 試驗管
- 食鹽
- 硫酸
- 實驗(二)
- 圓底フラ
- スコ
- 細孔硝子
- 水管
- 水鉢
- 管
- リトマス
- 着色水
- 實驗(四)
- 試驗管栓
- 細口硝子
- 管
- 亞鉛屑



實驗(一)鹽酸ガス發生裝置には安全漏斗管を用ゐざれば水を吸込む恐れあり之れを作るには硝子管を二寸許一回卷きたる如く曲げ其頭には三〇グラム入投薬瓶の底に二個の孔を穿ちたるものを挿す硝子管の先きにゴム管の片を箝めて挿せば別に栓を用ゐる必要なし、一本立の試驗管臺は十二番針金の先端に三分幅の眞鍮板の輪を鐵着けて木臺に立つ眞鍮板の彈力にて握むが如く持たしむ。

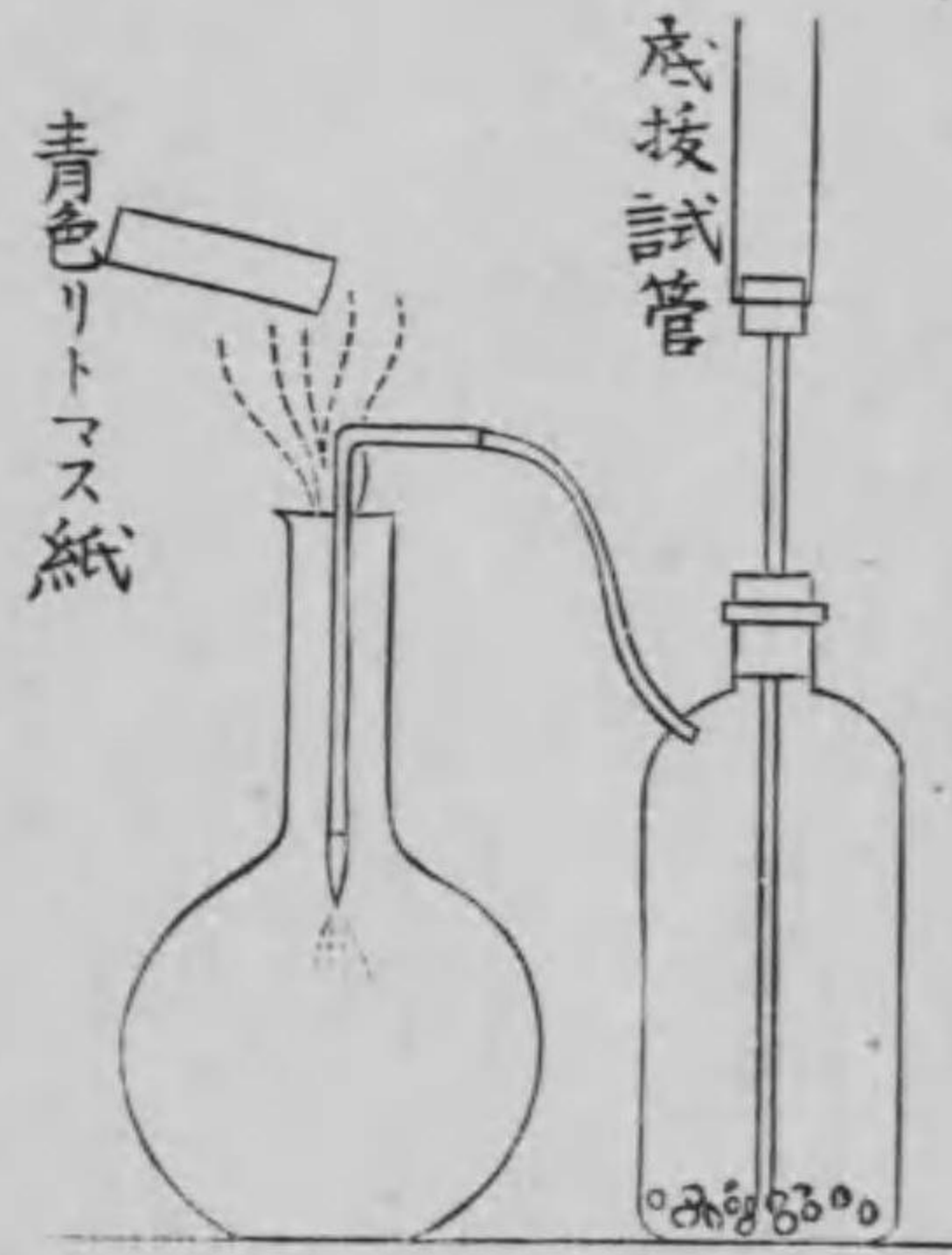
實驗(二)鹽酸ガスを充てたる圓底フラスコに噴水せしむる裝置なり圓底瓶ならざれば減壓の爲め破碎することあり此裝置に於て始めに瓶内に水を入るゝには硝子管の口にゴム管を當て他端より一呼氣を吹き水飛入るを見て直ちにゴム管を取去れば水續いて噴出するなり。

高一、
一八課

鹽素

- 粒狀二酸化マンガン
- 鹽酸
- 廣口瓶
- 有色花
- アンチモニー粉
- 水素發生器

實驗(四)



鹽素發生裝置は鹽酸に同じ
 實驗(三)に於て銅箔を燃やすには鹽素を乾かし且つ濃厚なるものにあらざれば發火せず即ち鹽素の盛に發出するとき先づ水中を通じて鹽酸ガスを去り次に鹽化石灰を通じて水を去り乾きたる瓶内に溜むべし銅箔の代りにアンチモニー(純品)粉を鹽素内に投撒すれば容易く火花を放ちて燃ゆべし

實驗(四)に於ては水素焰を下向きに燃やすべし

○リトマス試験紙
 高一、
 一九課

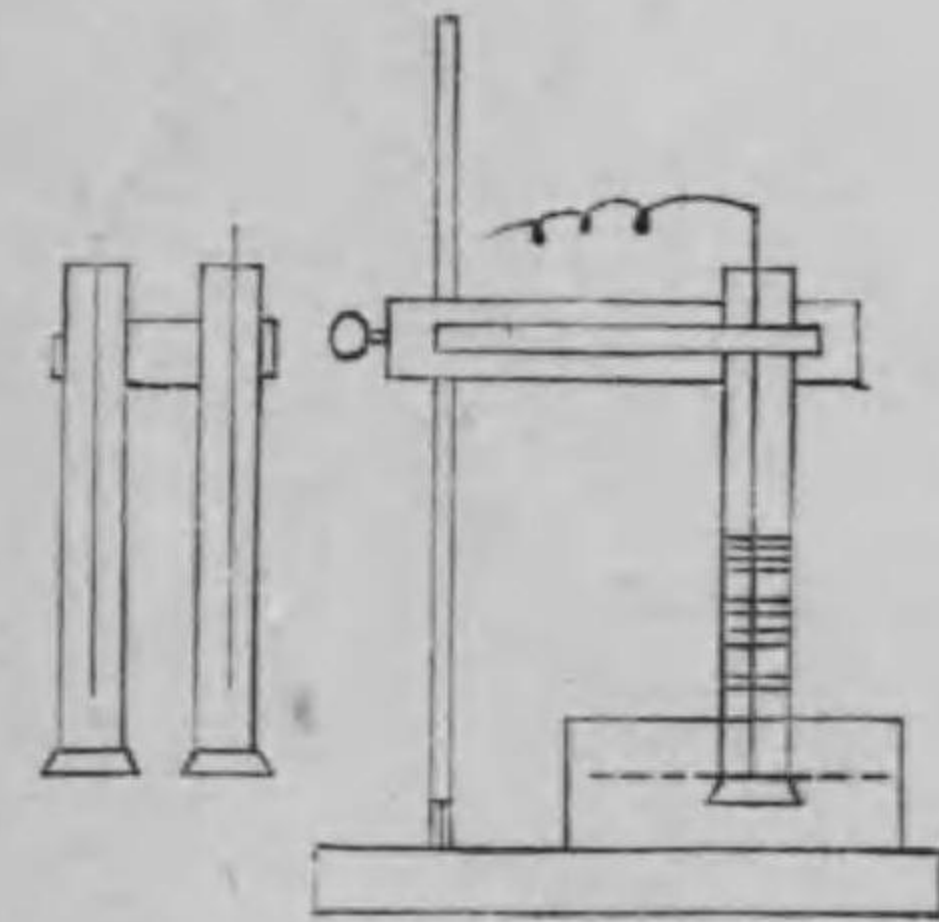
ナトリウム

苛性ソーダ

食鹽水の電氣分解器

實驗(三)

苛性ソーダ製法
 電氣分解器



實驗(三)苛性ソーダ製造裝置、二本の底抜けの試験管を取り之に膀胱片を縛り附けて底を造り各管にリトマス赤色を附したる食鹽水を盛り別に皿に食鹽水を入れたる内に並立す次に各管食鹽水中に白金線を挿し之を電池の兩極に繋ぐ斯すれば苛性ソーダと鹽素水とを別々の管に得べし

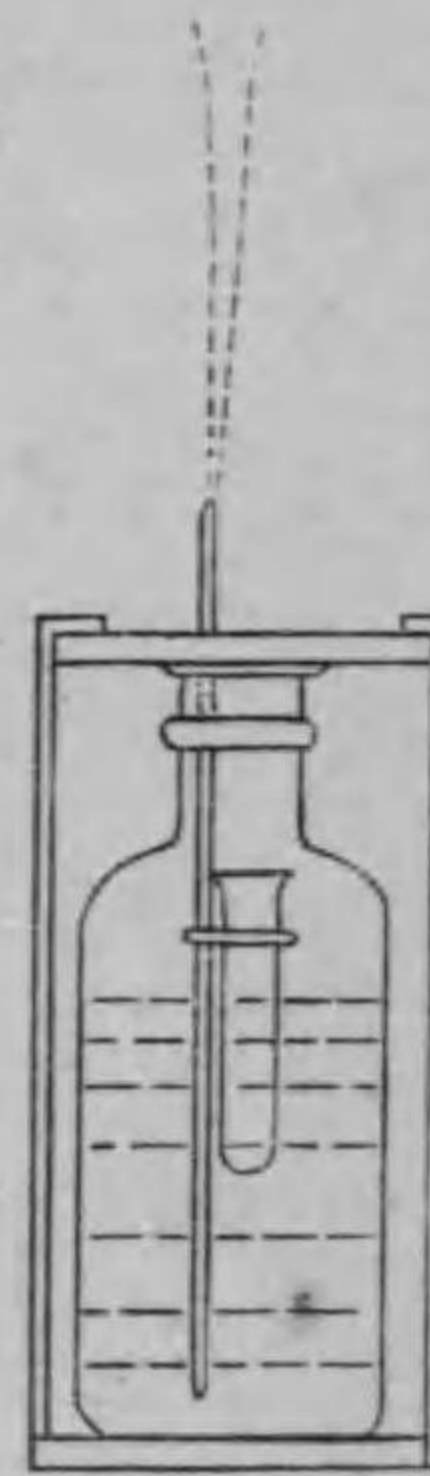
高一、
 二〇課

炭酸ソーダ

(補)

重炭酸ソーダ應用
 ○輕便消火器

輕便消火器



重炭酸ナトリウムを之に溶かし短試験管に濃硫酸四々許を入れ圖の如く裝置す而して之を倒ますれば硫酸が重炭酸ナトリウムと混じて炭酸ガスを噴出し

此間は化學鑛物及其の製造品に關する事項に屬すれば特別の實驗裝置を要するものなし本書に於ては之を略すれども此等は其の實物を標本とし又た材料として悉く蒐集し整理すべきなり實驗用の普通用具は左の如し

一磅廣口瓶	二	硝子皿	二	水素燃シロ	一	白金線	二
ピーカー	二	磁器小皿	二	蒸發皿	一	石綿	少
コップ	二	小刀	一	砂皿	一	濾紙	若干
ピンセット	一	試験管臺共	六	漏斗、臺共	一	リトマス粒若干	
酒精燈	一	一磅フラスコ	二	硝子棒	二	リトマス試験紙	若干
鐵皿	一	燃燒匙	一	火箸	二		

高一、三五課

力

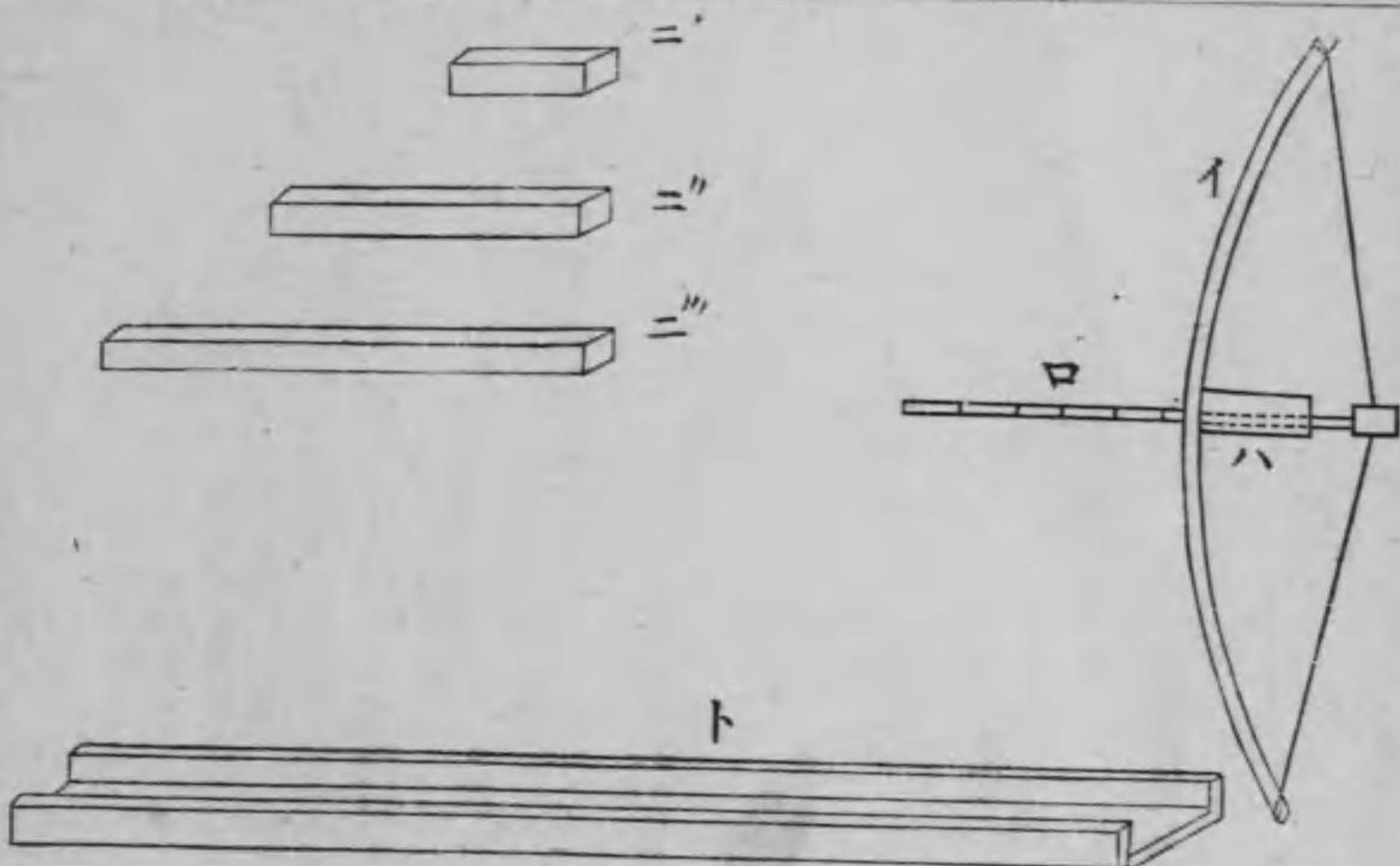
實驗(一)(二)(三)

○弓

○一二三の比を有する

木片

○溝板



(イ)は竹製の弓(ロ)は竹の矢にして頭を太くし之に弦を通す孔を穿つ(ハ)本片に縦孔を通し之を弓の内方に固定し矢を其孔に通して其の方向を一定せしむ矢の頭に一、二、三の重量を懸け矢の下るに従ひ矢軸に一二三の目盛りを記す其の目盛り迄引張りて一、二、三の力を出す(ニ¹)(ニ²)(ニ³)は同幅同厚の木片にして其の長さを1、2、3の割合に差を付し一、二、三の異なる重量を有する物體とす

(ト)は溝板と稱し幅二寸長さ三尺若くは六尺の長板の兩邊に縁木を附し運動體の左右に落つるを防ぐ又た小なる机上に置いて長距離の運動を試験する便ならしむ

高一、三六課

慣性

實驗(一)

○石塊又鉛

○綿絲

(補)

○廣口瓶

○小鉛錘

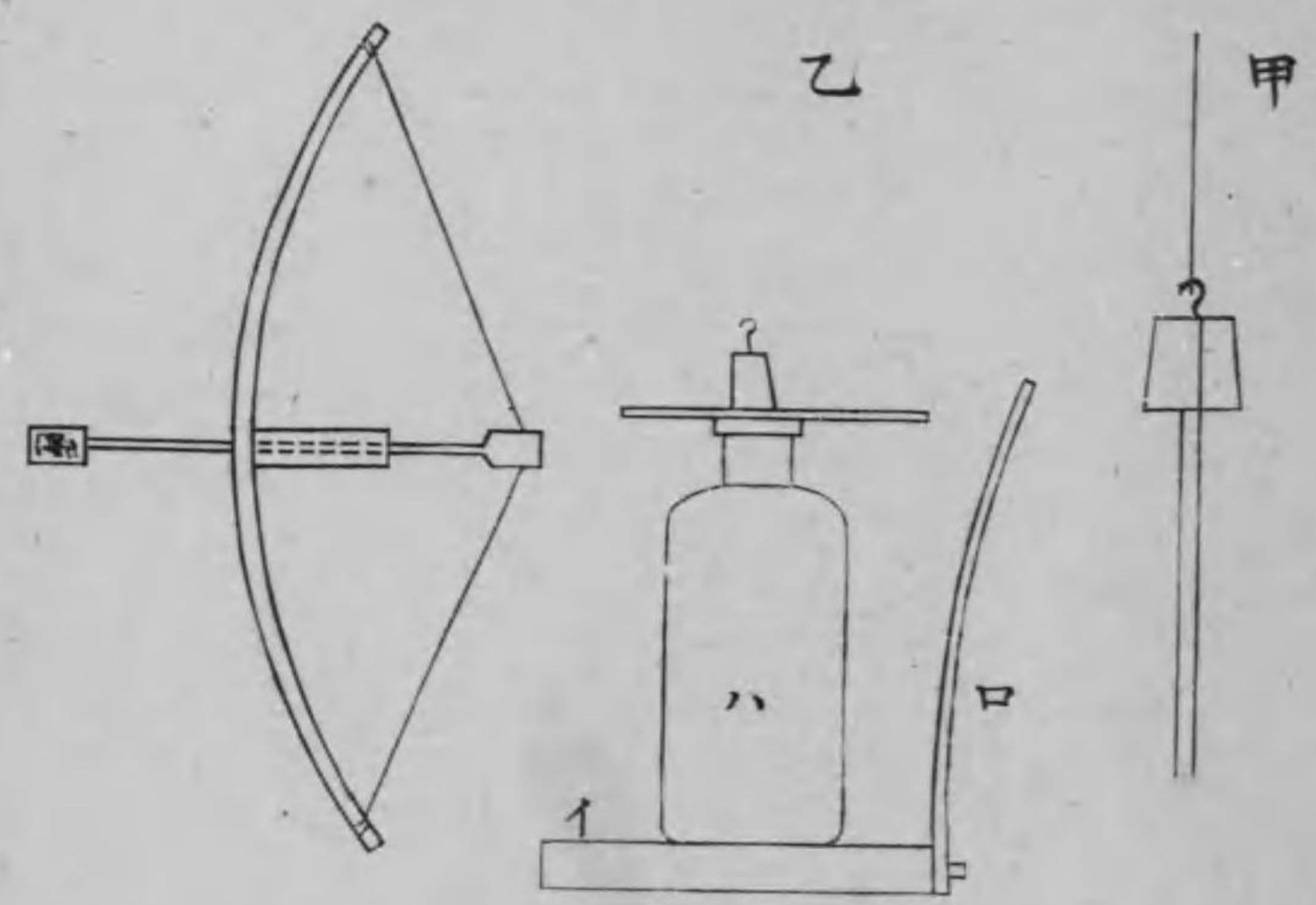
○厚紙

○彈器臺

實驗(二)

○弓

○コルク栓



實驗(一) に於て百々許の鉛錘を一本の絲にて吊り下げ又た同鉛錘に同大の絲を掛け其の兩端を一緒に手に持ち靜かに引き下ぐれば上方の一本絲切るれども之を急に引き下ぐれば下方の二本絲切斷するなり

(補)試は臺板の側に(ロ)竹彈器を螺釘にて取附け臺木に廣口瓶を据へ其上に名刺紙を蓋となし其上に小鉛錘を載すさて竹彈器を引きて之を放てば名刺紙は飛び去りて鉛錘は瓶の内落到るなり

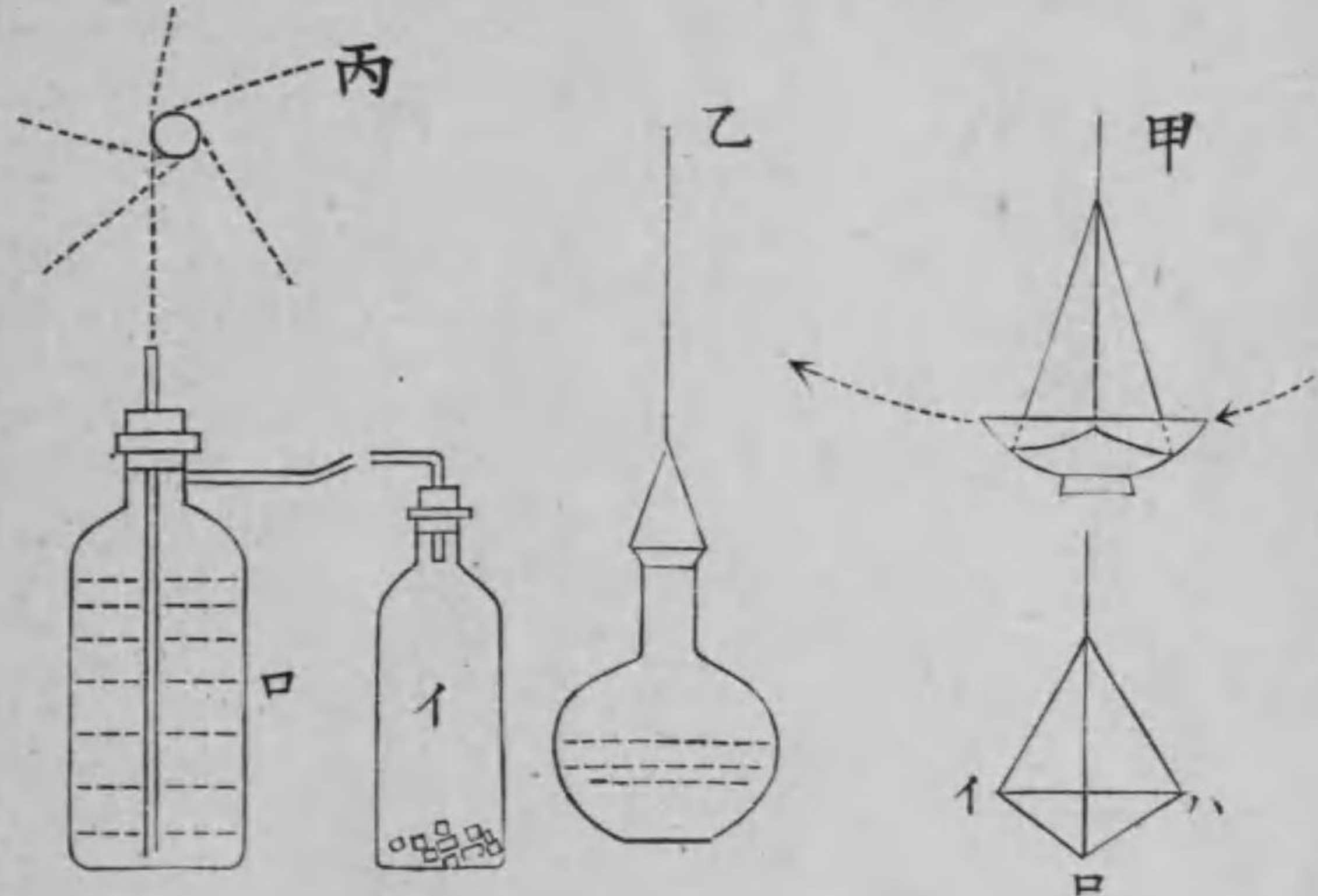
實驗(二) は前課に用ゐたる弓の矢先きにコルク栓を突挿し弦を引き張りて放せば矢は舊位置に至りて止まれどもコルク栓は慣性に因り前方に飛び去るなり

高一、
三七課

運動の變化

- 板片
- ゴム球
- 紐、皿
- 燭瓶
- 炭酸ガス發生器
- 水瓶、栓
- 細口硝子管
- セルロイド球
- 小鉛錘を附けたる絲

實驗(二)圓運動(遠心力ヲ試ム)



實驗(二)の補試驗に於ける(甲)は紐のイロハの三角點に紐を結び附け之を集めて一條となし三尺長さを取る皿をイロハに載せ之に水を盛りて紐の端を持ちて振廻せば水は溢るゝことなし次に紐の端を持ち皿を吊り下げ紐に縋りを掛くれば皿は水平に廻轉して水は悉く皿縁を越えて散逸す

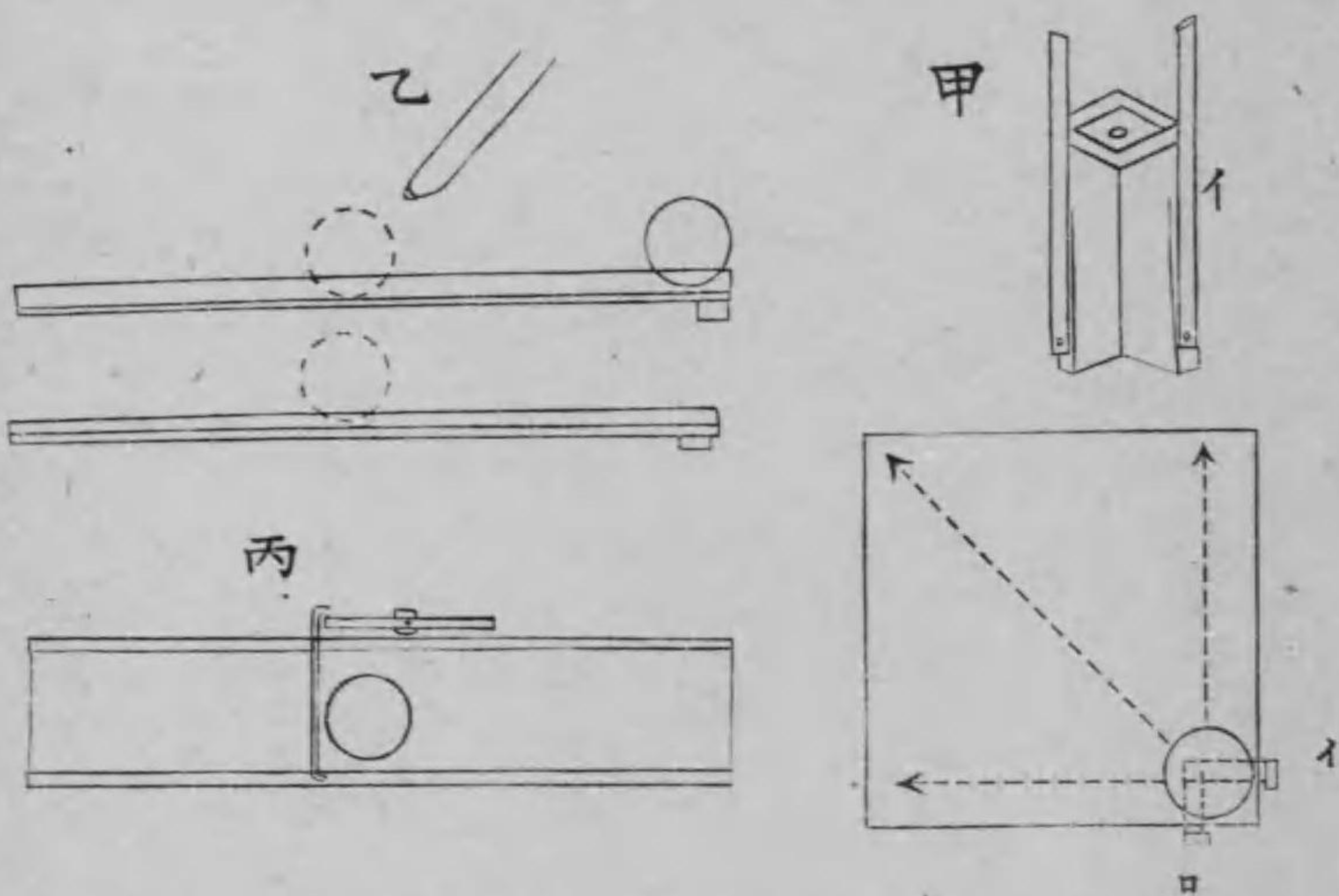
(乙)は燭瓶に少量の着色水を入れ紐の端を持ち之に縋りを掛くれば水は上りて瓶の中程に至り環状をなす

(丙)は(イ)瓶に炭酸ガスを發し(ロ)瓶内の水を硝子管より噴出せしむ噴水を眞直ならしむるため瓶を砂皿に置く水が六尺許眞直に登るとき之にセルロイド球を入れば中空に廻轉運動をなして落下することなし

高一、
三八課

三力の組合

- 机の隅に取附くる彈器
- ゴム球
- 溝板二個
- ゴム球二個
- 火吹竹
- 自動彈器

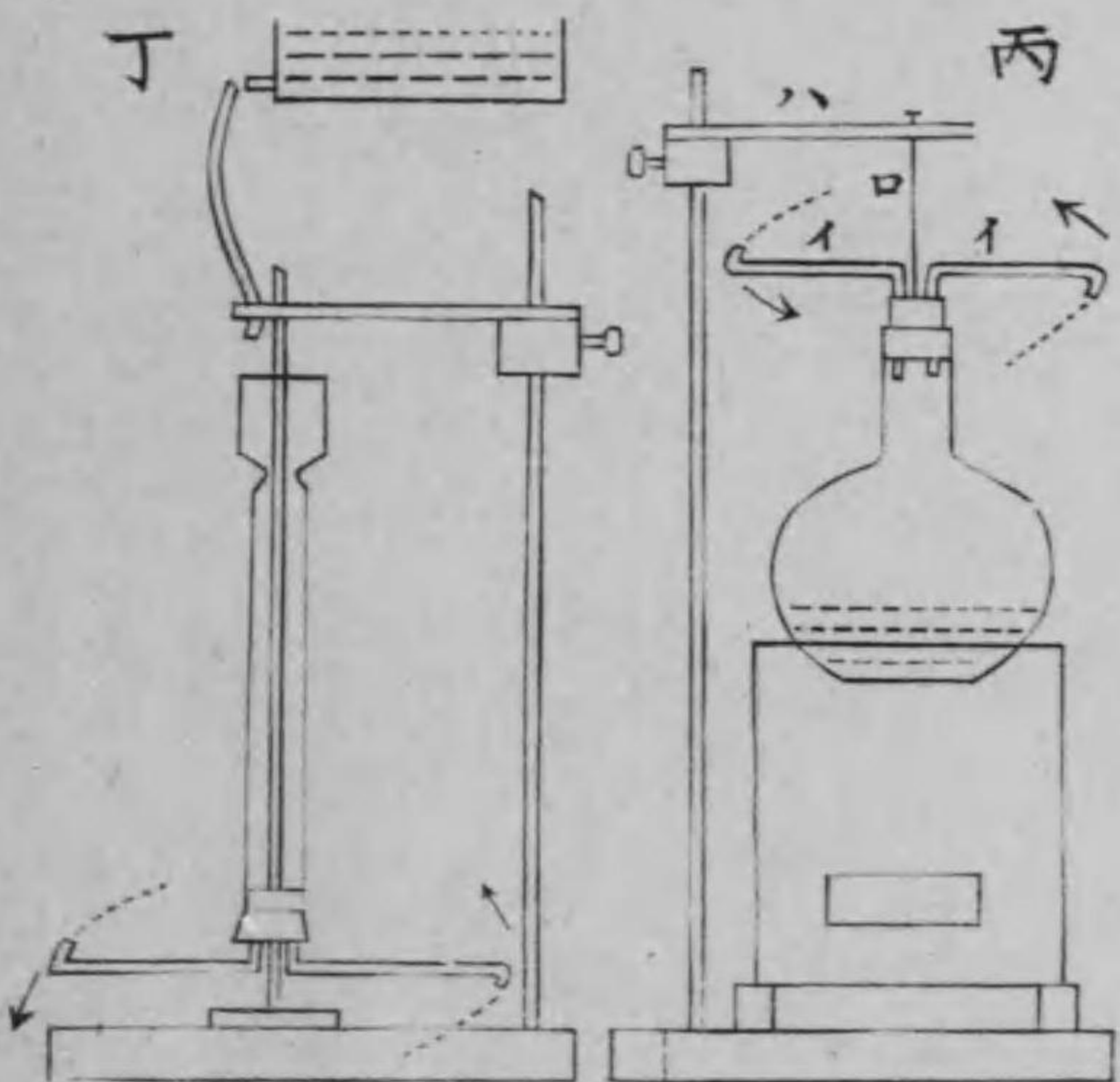
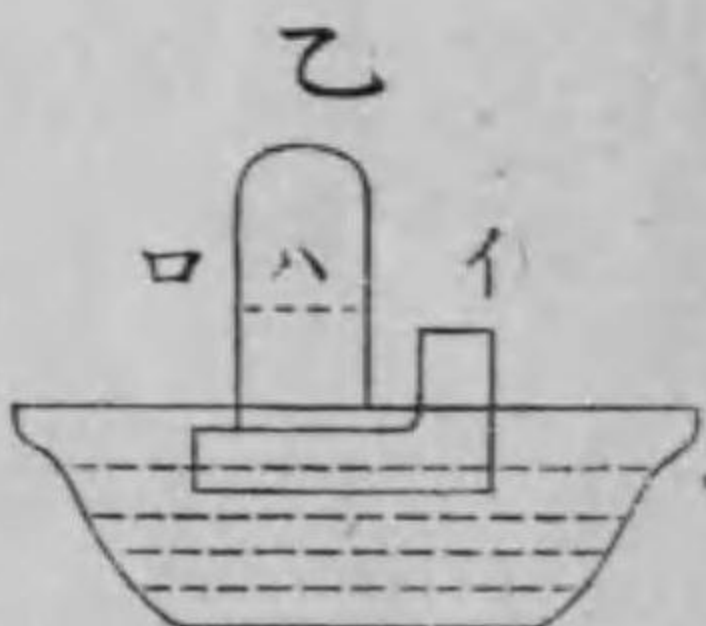
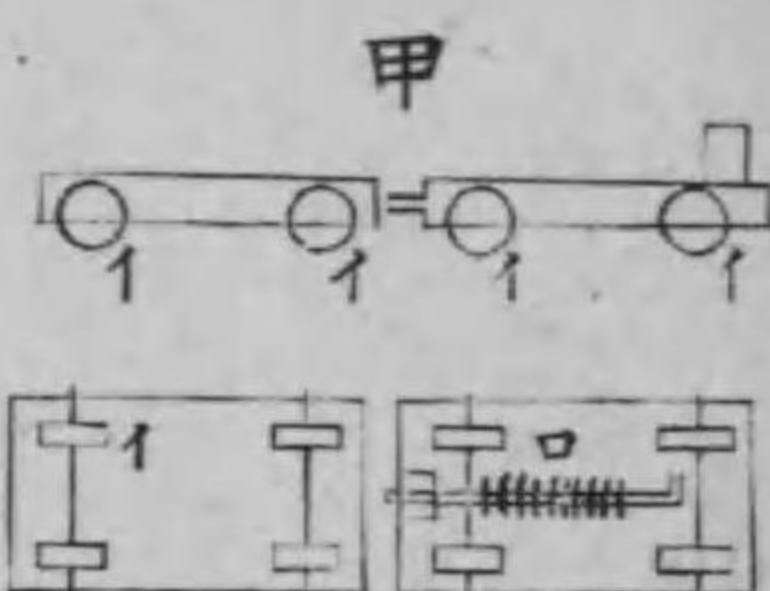


(甲)二方の方向異なる場合の實驗に用ゐる彈器は(イ)の竹片を直角に接續したる木片の縁に螺釘にて取附け之を机の上板一隅の下に螺釘にて確定しゴム球を其の隅に置き(イ)を引きて弾くときは球は(ニ)の方に動き(ロ)にて弾けば(ハ)の方に動き(イ)の二力を同時に加ふれば其中間に進む實驗(補)乙二方の方向の同一及び反對なる場合に於ては溝板二個を同一なる傾斜に置き同時にゴム球を轉下せしむ次に轉下の中途に於て一方の球に火吹竹にて空氣を其の進む方向に吹き附くれば其球は早く進む之に反して吹き附くれば遅く進むを見るべし(丙)は火吹竹の代りに溝板の縁に螺旋を有する竹片を釘にて取付け其一端を針金の鈎にて止め此の鈎に球の觸るゝ時は竹片にて球の後方を打らて力を加ふる自動彈器を有せり

高一、三九課

動と反動

- 綿絲
- マツチ
- 竹彈器付木片
- 水を入れたる鹽
- 水蒸氣廻轉裝置
- パルカー氏水車
- 水鐘



(甲) 三寸方形の板金を取り相對兩邊を五分宛折り曲げ之に二軸を通し木製の小車を附す臺板の裏に眞鍮線の小螺旋の一端を蠟着けし他端は螺旋を貫きたる軸棒に蠟着す軸棒の先端に鈎を作り之に絲を掛けて螺旋を引き伸ばし絲を表に廻して結び止む兩車を並べてマツチの火にて絲を焼切れば軸棒突出し兩車は反對の方向に相分れて走る

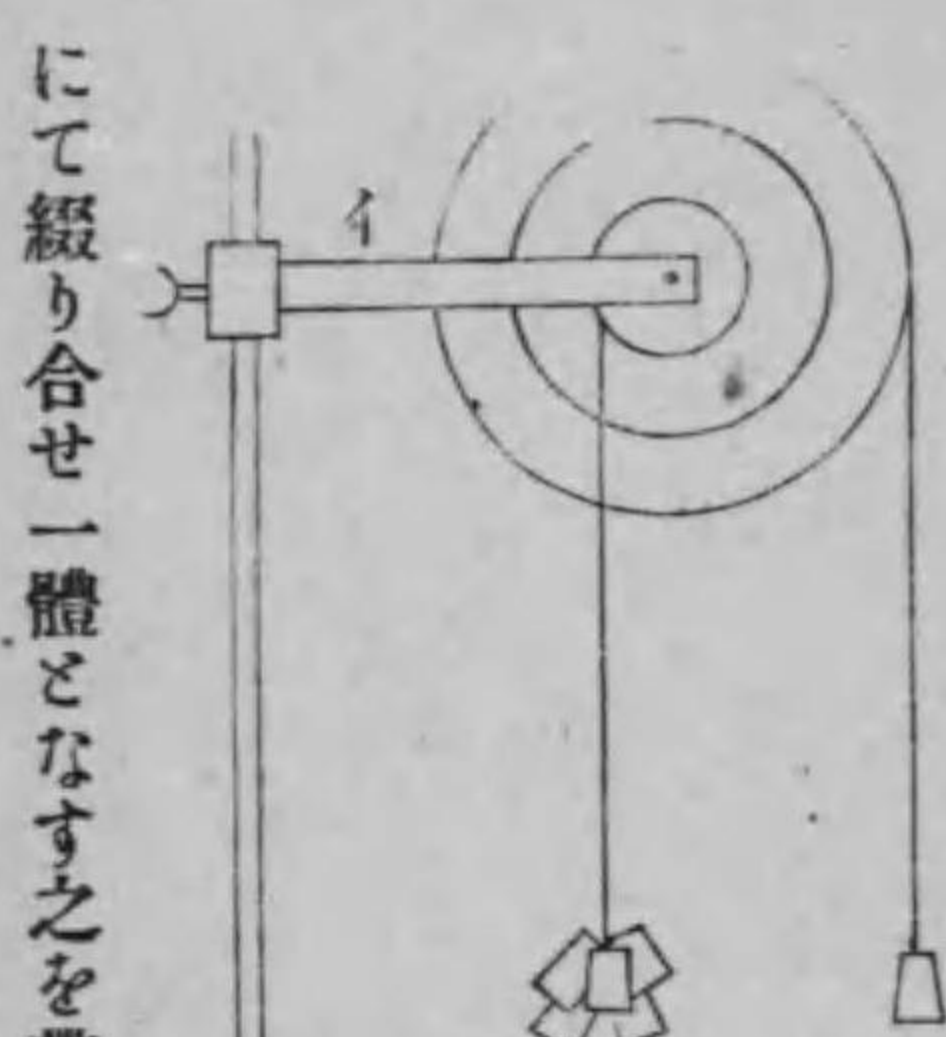
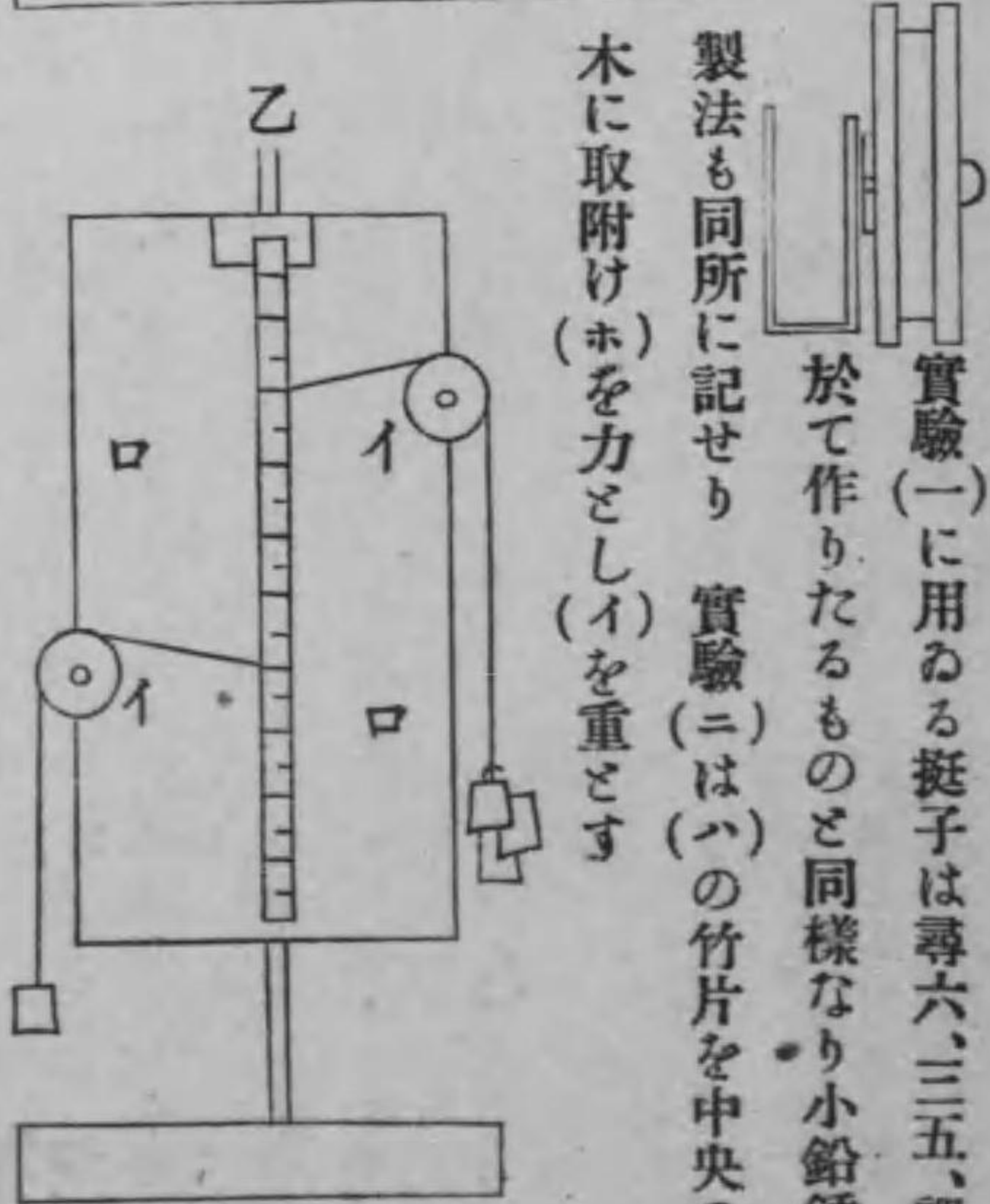
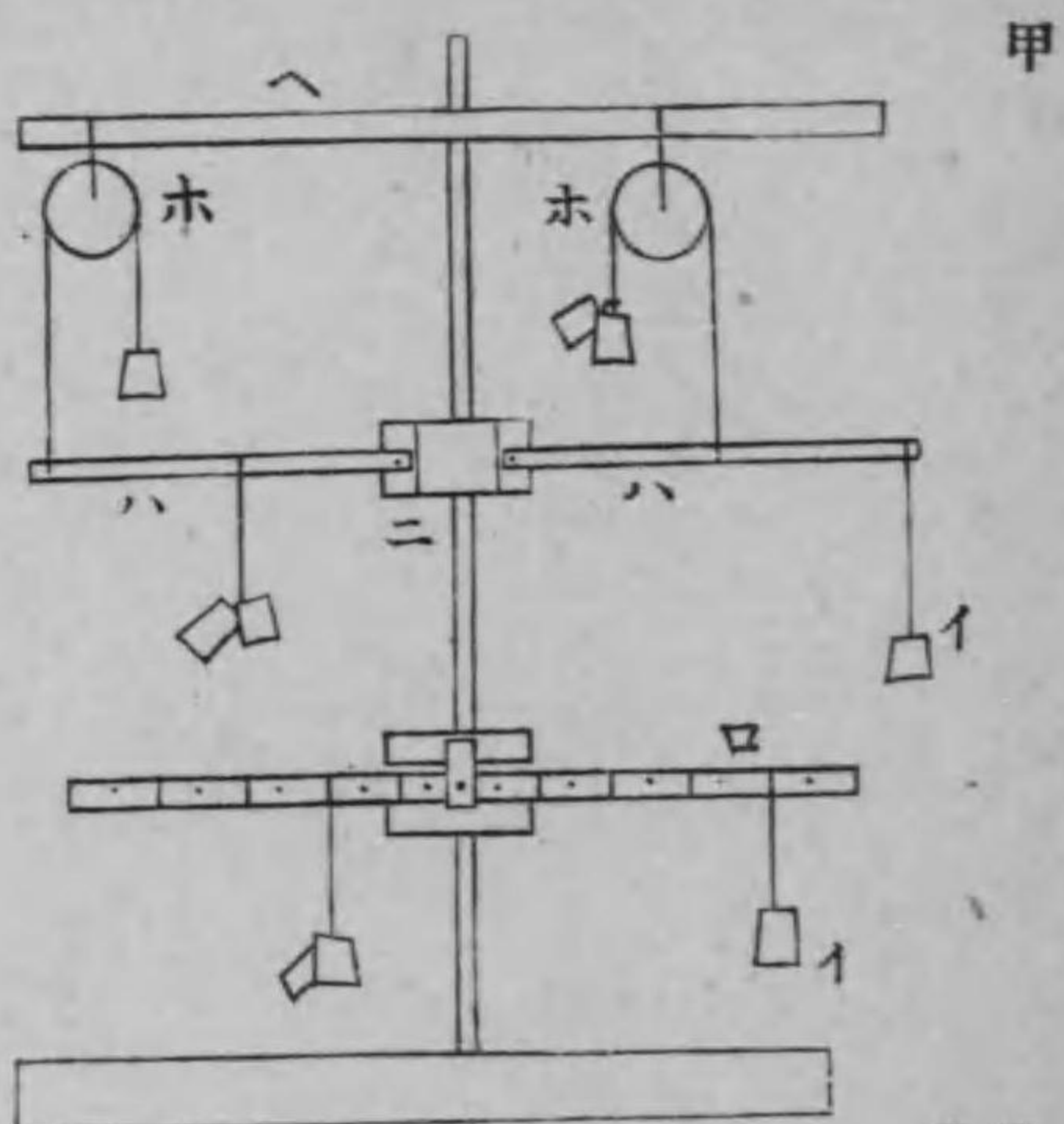
(乙) は曲形木片に(ロ)なる竹彈條を其の左脚にて立つ(ハ)絲にて他の離れたる脚を控へ附け之を水面に浮ぶ(ハ)絲を焼き切りて木片を打たしむ

(丙) 爛瓶の栓に反對の向きに細口を有する硝子管二本を挿し其中間に針金を立て之を臂金に通して瓶を支ふ瓶底は焜爐内に作りたる尖端に据へ廻轉の抵抗を少なからしむ(丁)パルカー氏水車の軸は硝子管の尖端を硝子板の上に立つ

高一、四〇課

挺子

- 竹尺の中央を支へたる挺子
- 支點が一端にある挺子二種
- 小鉛錘
- 輪と軸とを組合せたるもの
- 打紐
- 小鉛錘



製法も同所に記せり 實驗(ニ)は(ハ)の竹片を中央の角木に取附け(ホ)を力とし(イ)を重とす

於て作りたるものと同様なり小鉛錘の

み何處にても止まるなり大小の圓板を數多作り其縁を斜めに削りて溝となす各板の中心を一軸に貫き釘にて綴り合せ一體となす之を帶金の框に懸け角木に取附く

(乙)の滑車は曲がりたる眞鍮板によりて臺板を挾

高一、四二課

滑車

實驗(一)(二)(三)

(四)(五)

の大小二種の滑車

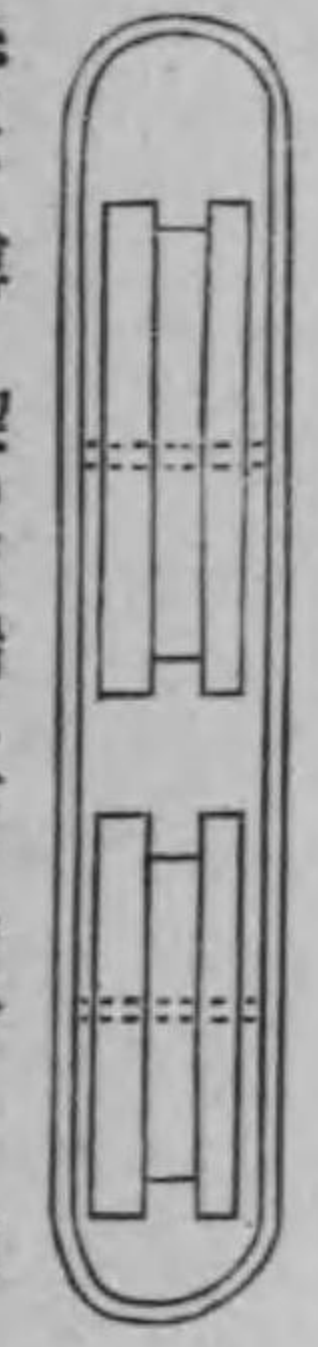
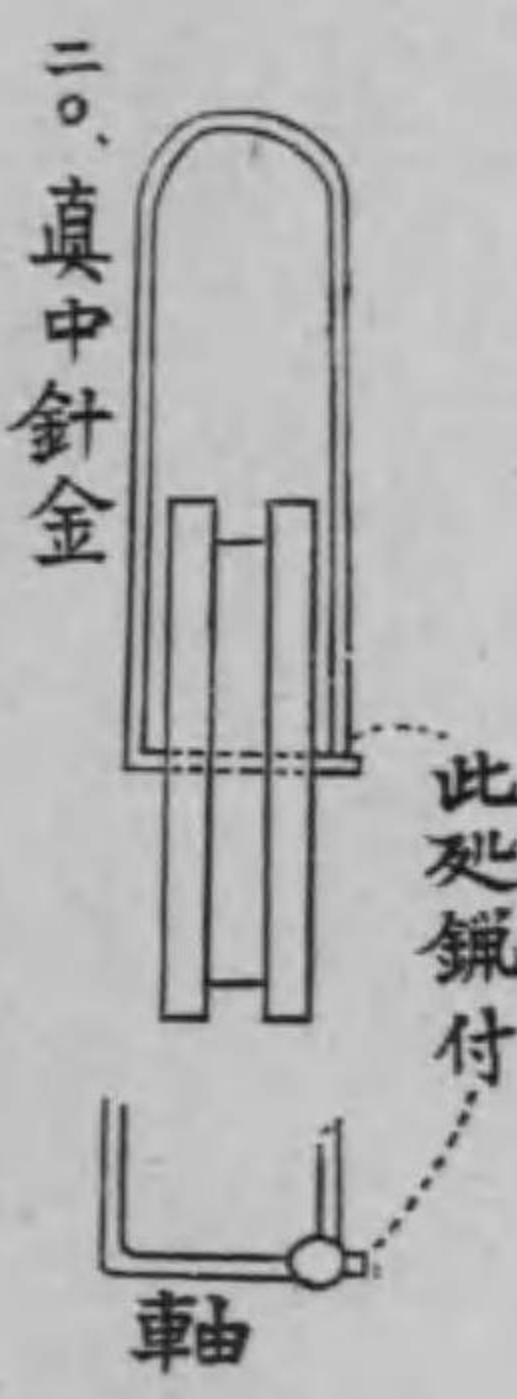
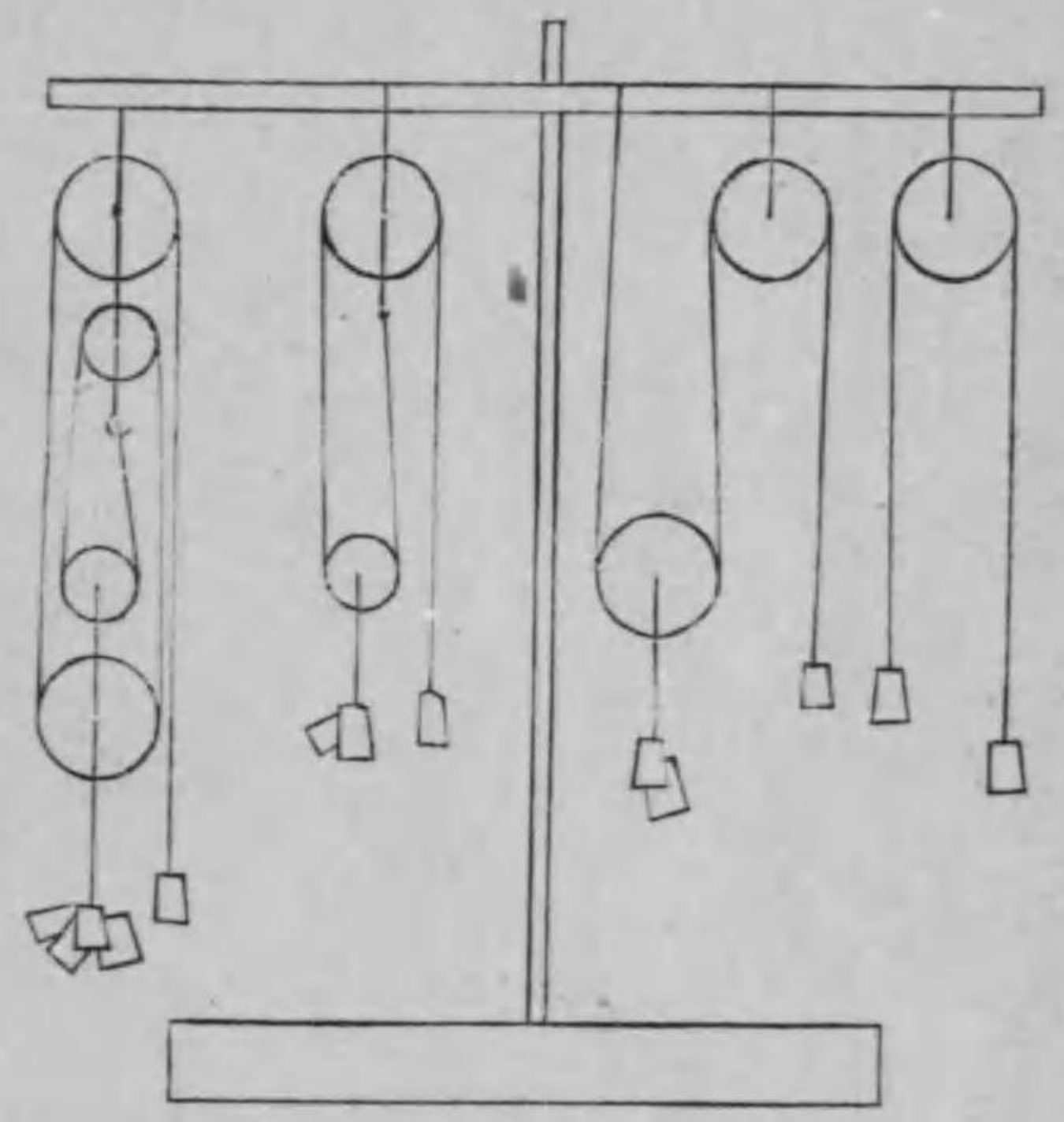
小鉛錘、打紐、桁木

高一、四三課

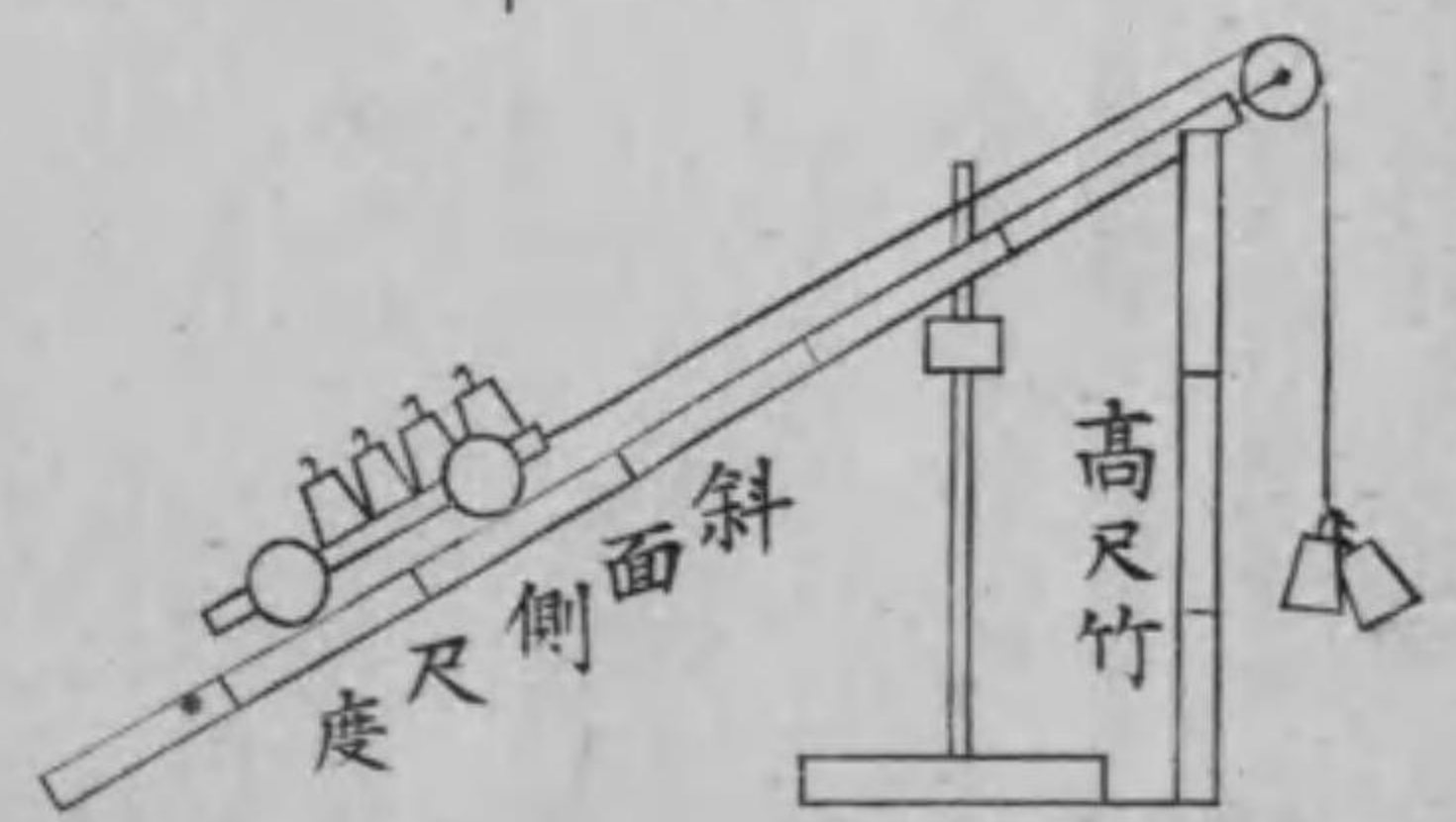
斜面、螺旋

實驗(一)斜面

滑車、附斜板、竹尺、鉛錘、四輪車、兩楔、木、對



糸にて縛り楔の兩端に當て兩方より強く押す三十度の方の糸切るなり



滑車は木製にして輕きものを可とす之は旋盤工に誂ふべし孔は兩面より其中心に穿ち中央にて出合はしむ軸及框は一條の真餘線を曲げ作るべし初めイ(口)軸の長さを側り(口)に於て直角に曲げ他端をイに巻き此所を鐵着するなり
斜面板の上端中央を缺き滑車を取附く之を裝置臺橫臂木に掛け斜度を隨意に變化すべし
一木片の一端に六十度他端に三十度の尖りを作り兩端楔とす同大の四枚の板に鋸切目を附し此處を綿

實驗(二)螺旋

竹筒

三角形紙

木製手萬力

高一、四四課

器械と仕事

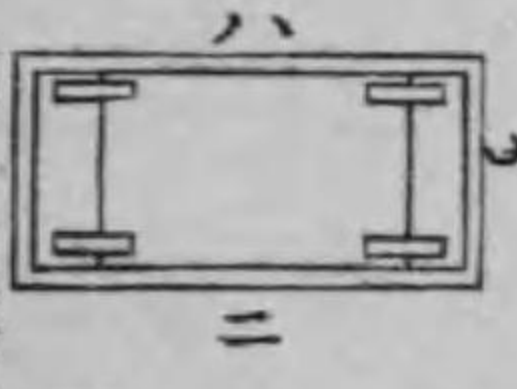
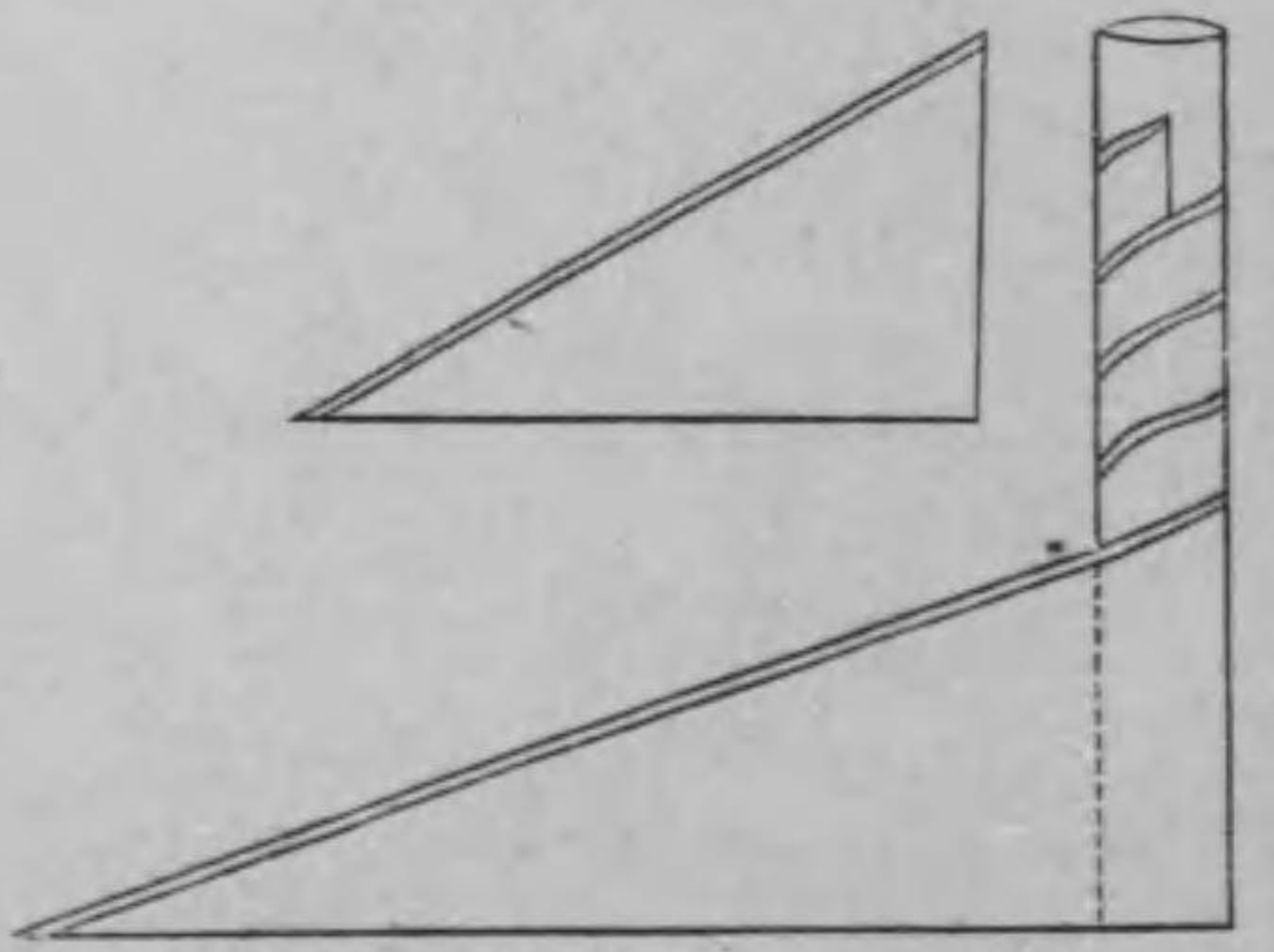
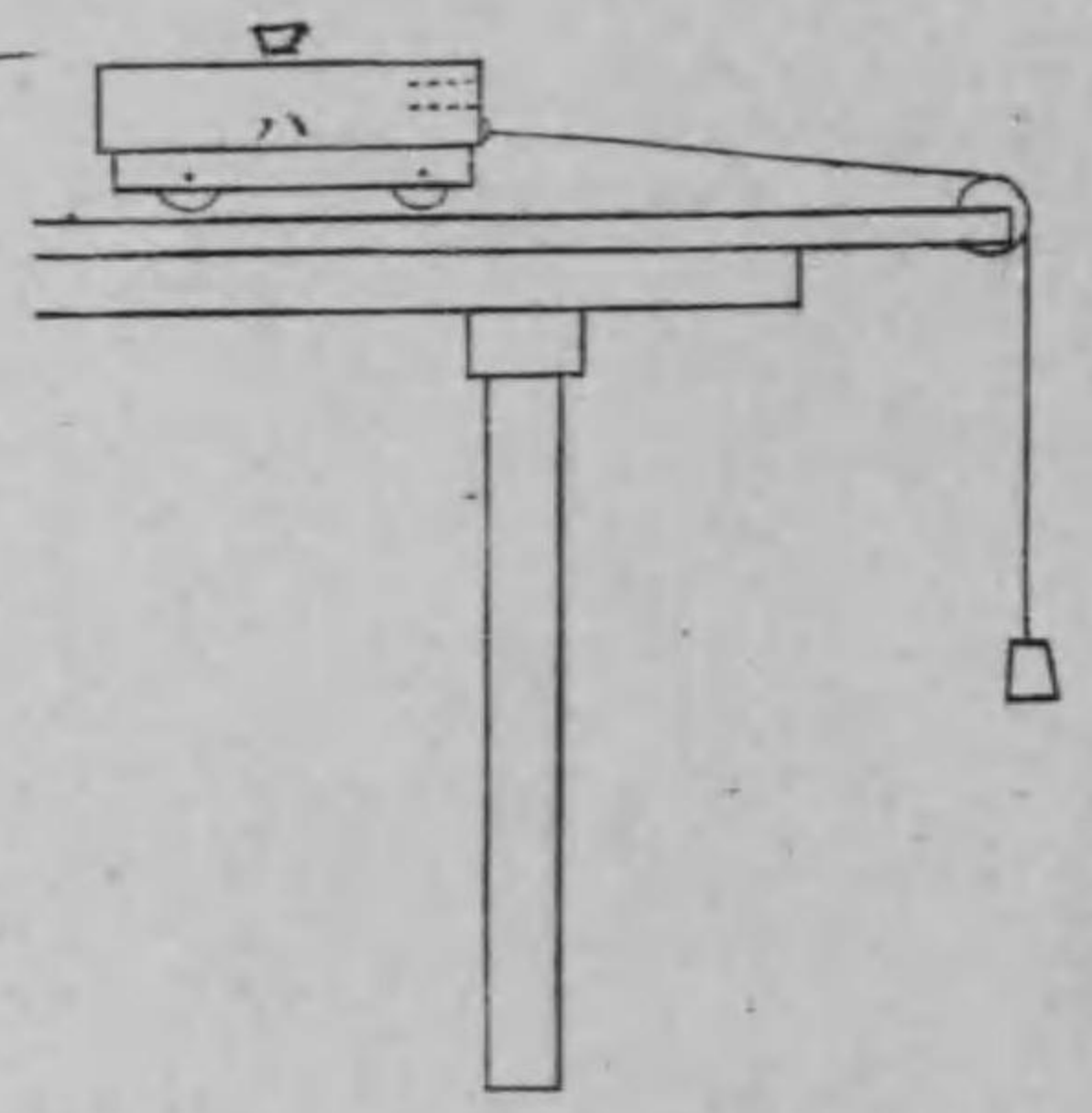
之は前諸課の裝置を再び出し試むべし

高一、四五課

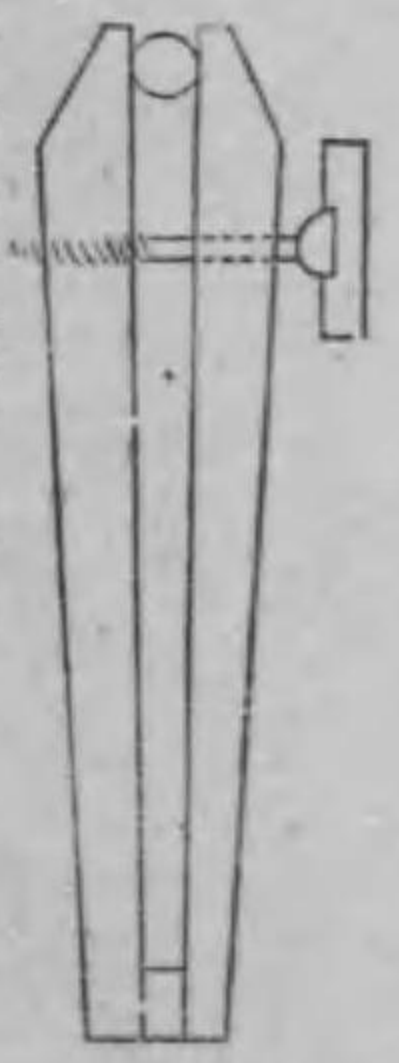
摩擦

滑車を有する長板、四輪車を附けたる木片、小鉛錘

直角三角形の紙片を取り其斜邊にインクを以て縁線を描き他の短邊を竹筒に貼り附け之を巻くときは螺旋をなす之を以て斜面と螺旋との關係を示すべし



す板面と木片とを種々に變化して摩擦の多少を試むるなり

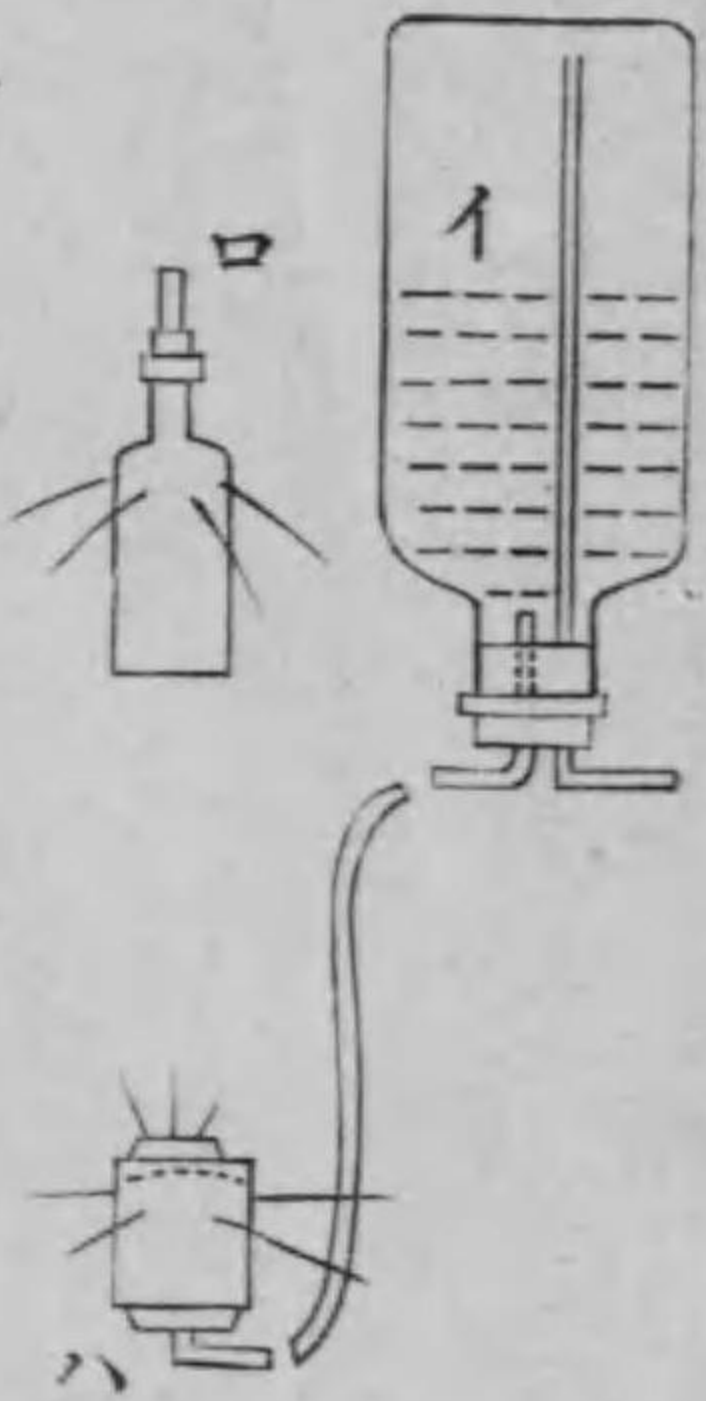


木製手萬力は、堅質の木板二枚を大なる螺旋釘にて締むるなり白墨の小片は指先にて強く摘むも碎けず之を萬力の口に挟み指先にて螺釘を旋廻す容易く碎くるなり
イは長板にして一面は滑らかに削り一面は鋸目の儘にす四輪車の車體より稍や太き木片に車を取附く木片(ロハ)二面は滑らかに削り(ニ面)を鋸目の儘に

高二、一課
液體の
壓力

- 廣口瓶 栓
- 長短曲管
- 尺
- 細口瓶 若
- 細口小 鐘
- 水 鐘
- 管
- 側方に三
- 孔を有する
- 竹
- 先の曲り
- たる長短 硝
- 子管 三本
- 實驗(三) 四
- 細口硝子
- 管、栓
- ランプ プ
- ヤ
- 硝子圓板
- 糸、水鉢

實驗(一)

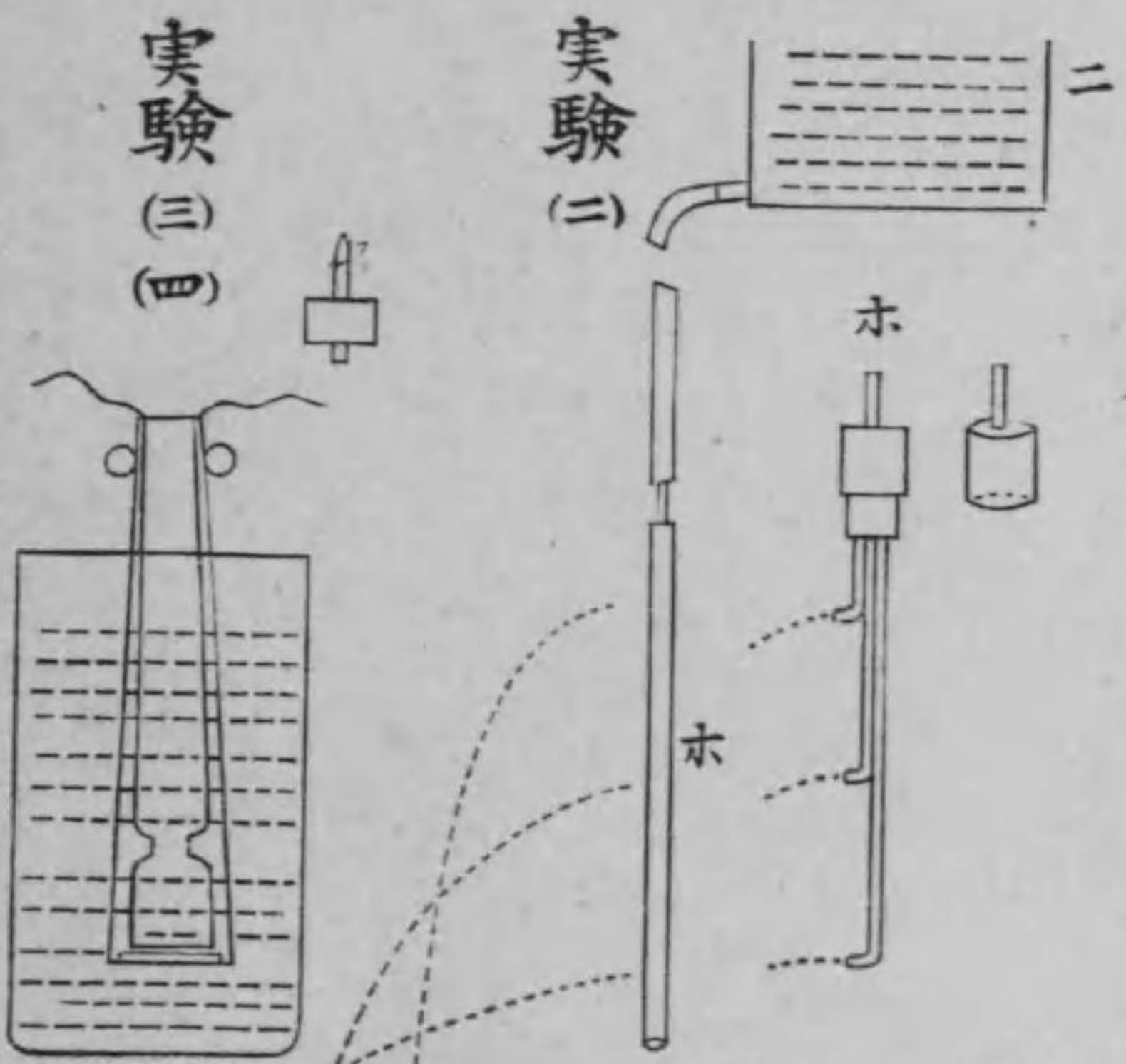


實驗(一)に於ける細乳瓶は六十瓦入藥の側方に縫針にて作りたる硝子鐘にて六個の細口を穿ちたるもの之を水瓶の短硝子管に接続せるゴム管に繼ぐ細孔より水一齊に噴出す竹或は小鐘にて同様のものを作るもよし

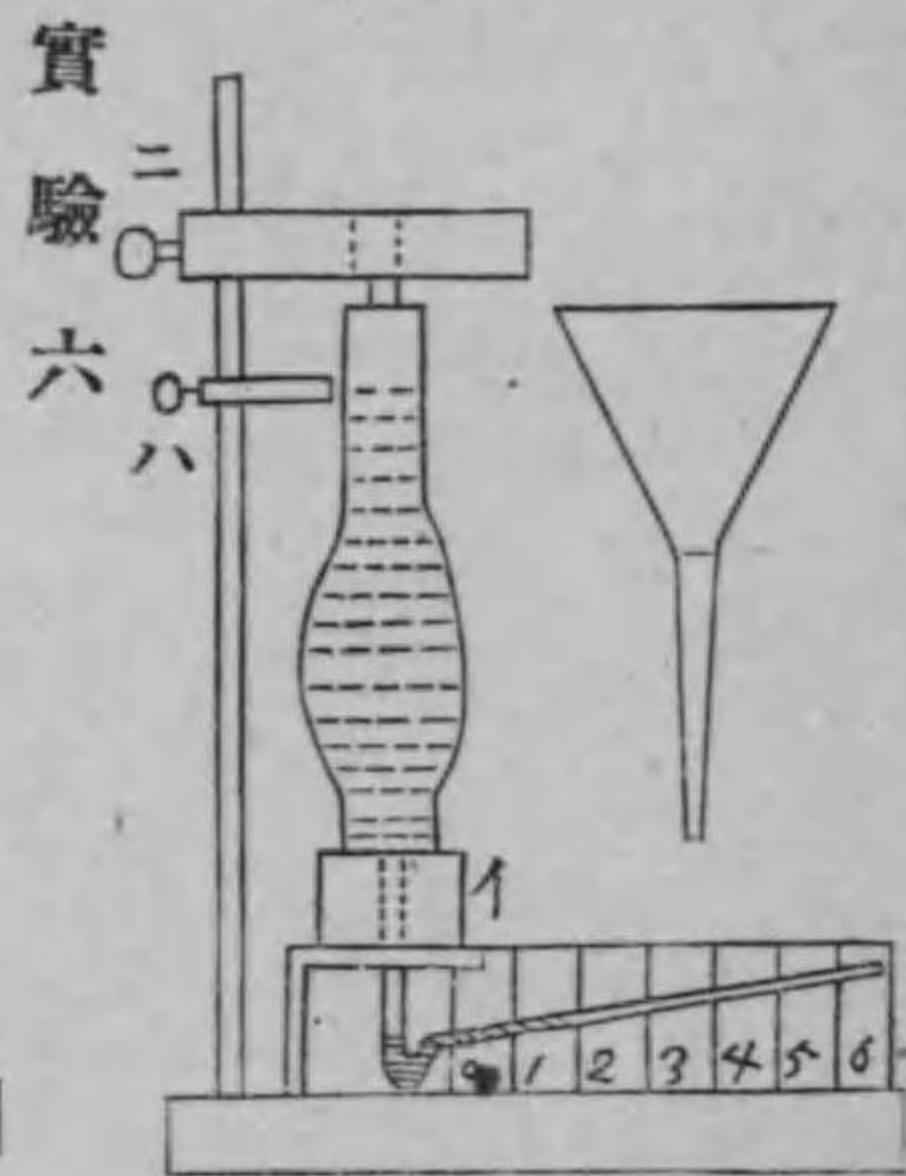
實驗(二)に用ゐる(ホ)は三本の長さを異にせる硝子管の先端を曲げ口を同直徑に細めたるものを同一ゴム栓に挿し之を短管を有する小鐘に嵌たるもの

(ハ)は女竹の一節に劍尖錐にて小孔を穿ちたるものなり孔は内外の口徑同一ならざるべからず

實驗(三)はランプホヤに適するコルク栓に細口硝子管を通したるもの實驗(四)は硝子圓板面とランプホヤの口を各最も平坦に研ぎ之を當がひ糸を掛け水中に沈めて後糸を去るべし



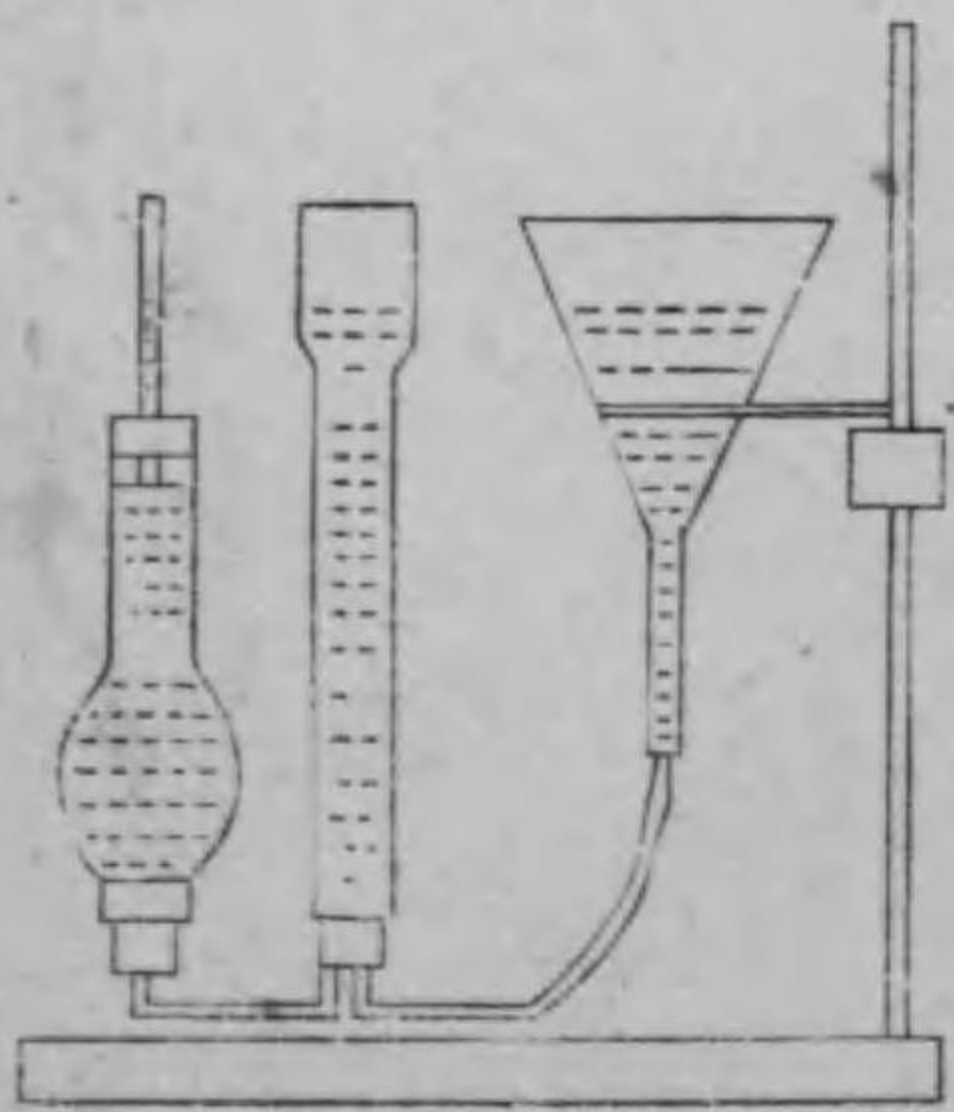
實驗(五)



實驗(五)の裝置に於て(イ)は12號ゴム栓之を目盛板の左端に設けたる小なる棚板に載せ其上に種々の形狀を有する硝子器を置き上より押へて水漏りを防ぐゴム栓の下にはn字形曲管の一脚を熱して引き伸ばし細管となし之を圖の如き斜度に向ぐn字管に水銀を入れ太き部分に於て釣合を得せしめ置き之をゴム栓の孔に挿し上より硝子器に水を注入すれば水銀は斜なる細管に登るべし水の壓力に些かなる差あるも細管内の水銀は著しく進退するを見るべし水の昇降は目盛板の縦線を目標として測り硝子器に盛

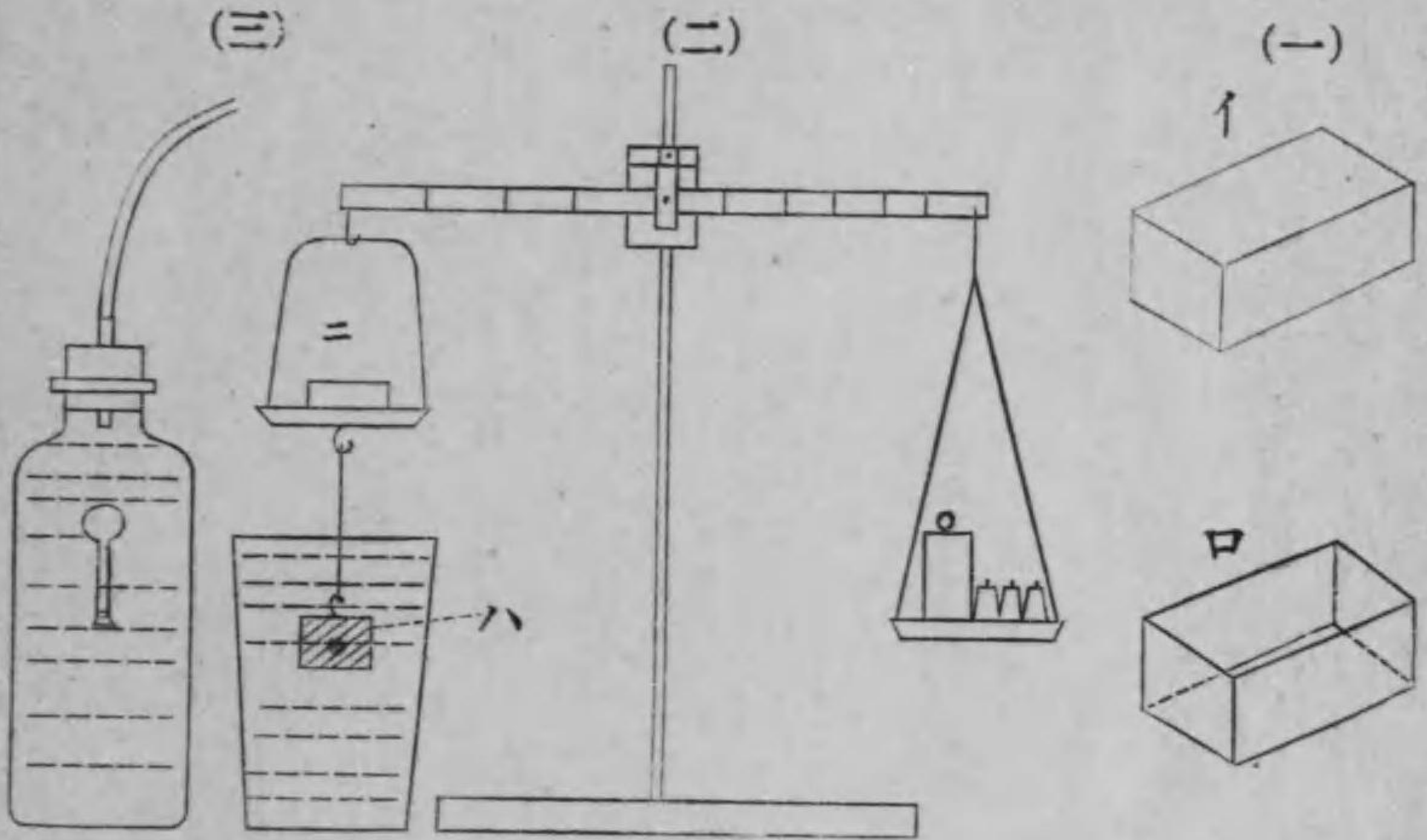
實驗(七)

實驗(七)の連通器に於て二本のランプホヤに附したる曲管の水平部を等邊三角形の二邊の如き位置に於て立つれば轉倒することなし漏斗はゴム管にて接続するが故に環にて之を



高二、二、課
密度、浮沈

- 實驗(一)
 - 木の長方體
 - 鉛の長方體
 - 此等を容るべき箱
- 實驗(二)
 - 天秤
 - 圓錐形の錘
 - 之を容るゝ小錘
 - コップ
- 實驗(三)
 - 廣口瓶栓
 - 硝子管
 - 管
 - セルロイド球
 - 硝子小球



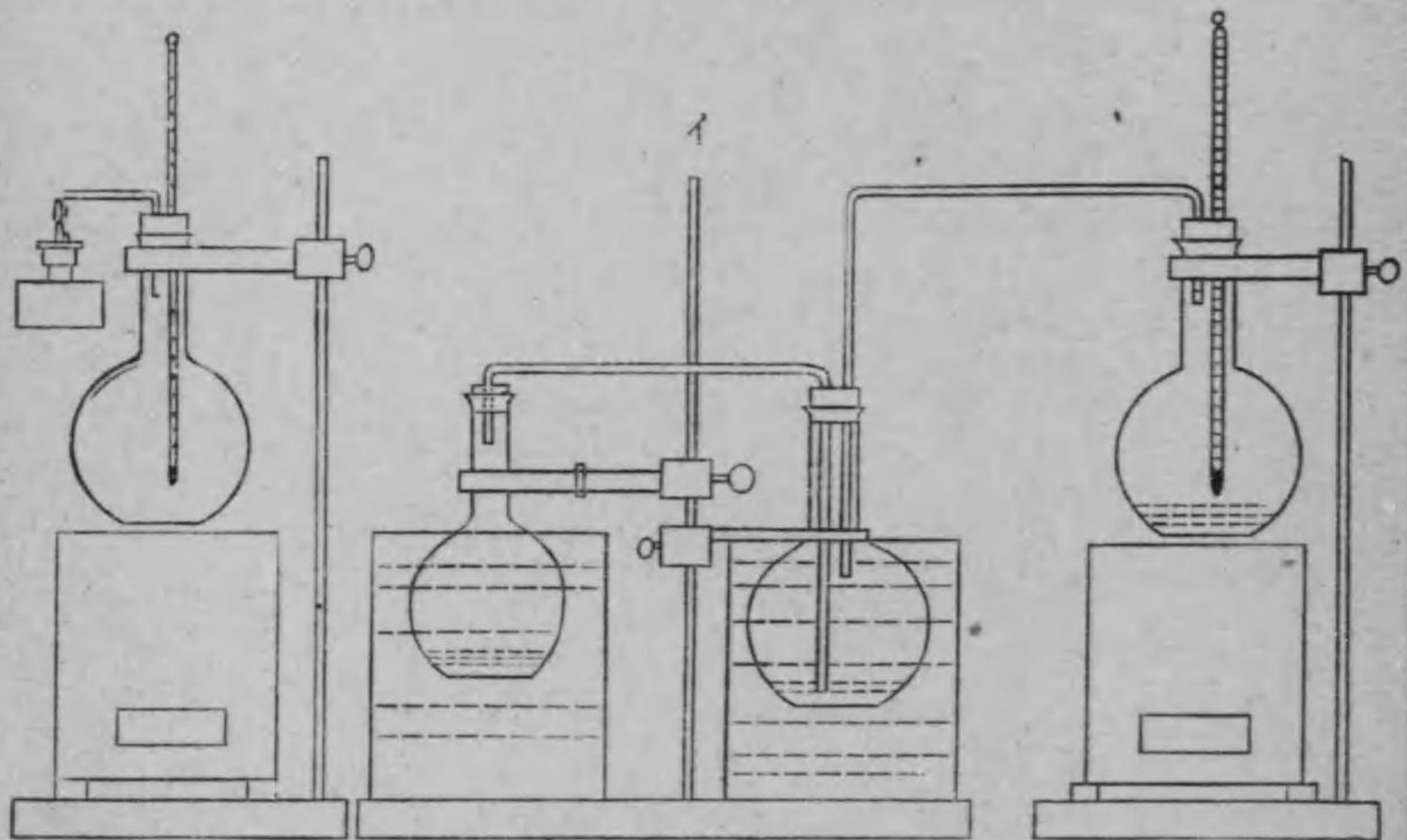
實驗(一) (イ)は木の長方形體なり先づ之を作り之を型として鉛の長方體を鑄造す兩體のいづれをも容るべき板金の箱(ロ)を作るべし又た厚紙にて同形の箱を作り之れにバラフィンを塗るもよし

實驗(二)は前試験の箱を天秤の皿に載せ鉛體を糸にて縛り皿に吊り下げて裝置するも可なり普通用ふる形は圓錐形なれば同形の鉛錘を作り之に相應する小錘を作るべし之れに釣合はしむる錘は砂又は小石にても可なり

實驗(三)浮沈子は硝子管にて小球を吹製し其の水より著しく軽きときは管口を少し擴げ其上に鉛の小片を巻き加減すべし廣口瓶若くはフラスコに水を充て栓管を以て側孔瓶に連ね此瓶を上下して水の壓を變化し浮沈を試むべし

高二、三、課
石油

- 實驗(一)
 - 蒸溜裝置
 - 原油
 - 原油無き時は
 - 揮發油
 - 燈油
 - 重油等を混じて用ふべし
 - ワセリン
 - 石蠟
- 實驗(三)補
 - 引火點を測る裝置
 - 蒸溜裝置
 - 硝子油



實驗(一)に使用する蒸溜裝置は尋五、四六、課に用ひたるものと略ぼ等し是れは沸騰瓶に三百五十五度目盛の攝氏化學用驗溫器を用ひざるべからず冷却用水は新陳代謝の仕掛けをなし置くべし石油試験の裝置にはゴム栓及びゴム管は一切用ゆべからずゴム類が熱したる石油氣に遇ふときは之を溶解軟化するなり

實驗(二)に吸取紙を用ゐる所には奉書美濃半紙等日本紙は何にても可なり

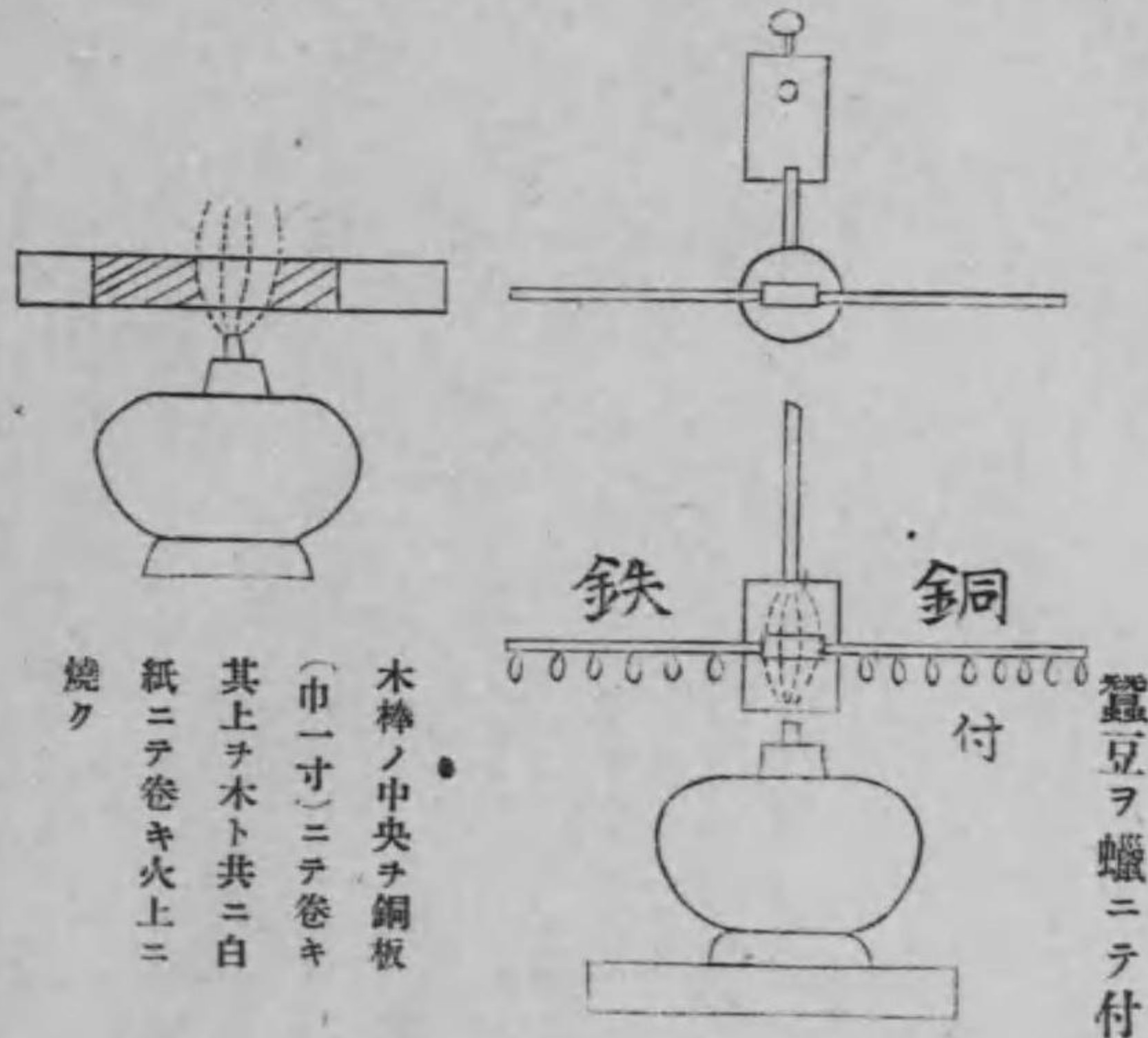
實驗(三)は火止石油の正否を檢定する方法に應用すべし(補)試験として引火點を測る略法の裝置は實驗(一)に於ける沸騰瓶に短き導氣管を挿し換へ其の出口に小なる石油焰を置き管口に火氣の移りたる時直ちに檢溫器の度を見るべし是れが引火點なり

高二、四、課
より一三課
に至る

高二、
一四課

傳導
對射

- 實驗(一)(二)
- 同大同長の鐵線銅線
- 蠶豆
- ブリキ皿
- 酒精燈
- ブリキ圓筒
- (補)
- 銅板を巻きたる木片
- 白紙、糊



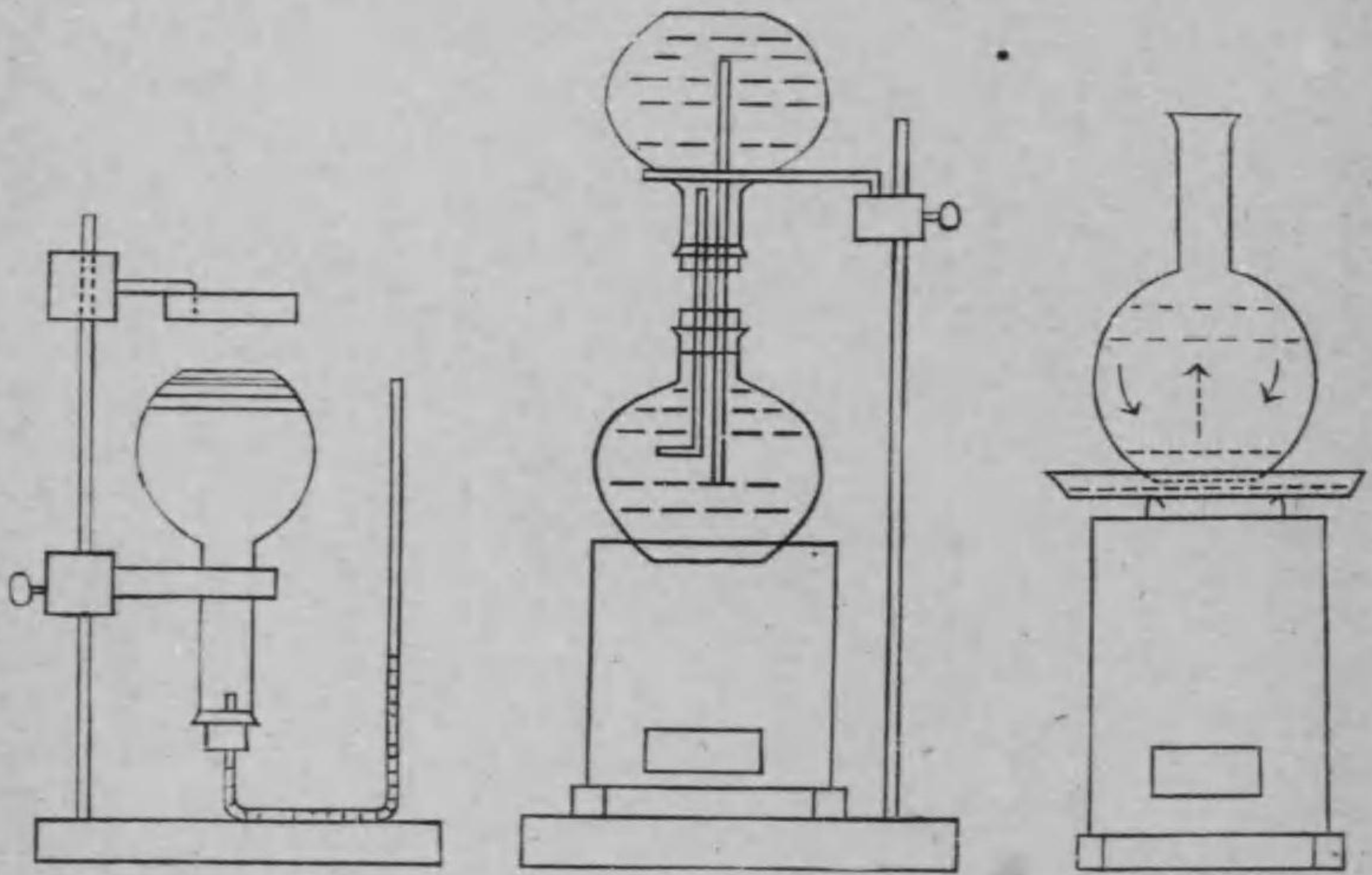
第三課より第十三課に至るまでは有機化合物及び生理に關する事項にして特別の實驗裝置を要するもの少なし本法に於ては之を略すれども必要なる藥物及び標本等は之を集め整理することは勿論高等第一學年第二十一課以後の項に列擧したる普通用具の内に就き入用なるものを設備すべきなり

實驗(一)(二)に於て諸金屬等の棒を一樣に熱するた
めに板金にて一寸直徑長さ二寸許の圓筒を作り
之を角木に取附け裝置臺に保持せしむ而して圓
筒の中央に横孔を穿ち之に金屬棒を通し筒内に
於て小管にて接続すブリキ皿に蠟を溶かし蠶豆
を之に浸し手早く金屬棒に載すれば忽ち附着す
而して筒下に酒精燈焰を置けば熱の傳導するに
從ひ豆は落つるなり(補)長さ六七寸許りの木若
くは竹の圓棒の中程に幅一寸の銅板を釘にて止
め其上へ一重白紙を巻き端を貼り附く之を燈火
に入れて廻轉するに木竹の上に當る白紙は忽ち

實驗(三)

對流

- 圓底フラスコ
- 砂皿若くは中央に孔を有する鐵板
- 焜爐
- 鋸屑、水
- (補)
- 焜瓶二箇
- 二孔栓二箇
- 硝子管二
- 實驗(四)(五)
- 實驗(六)
- 小フラスコ、栓
- 硝子曲管
- 柄附戸車
- 着色液少し



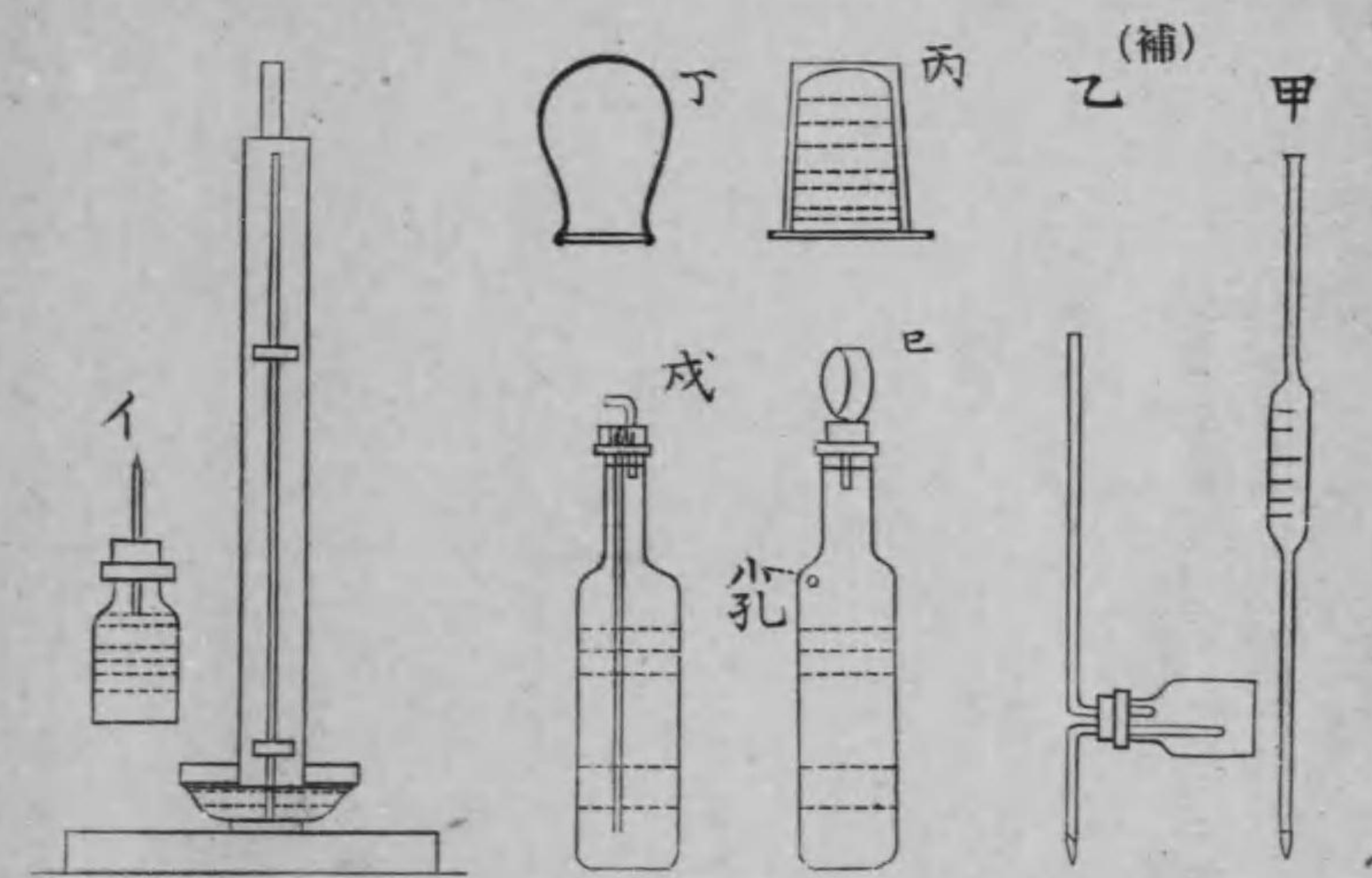
燃へ去るも銅板に當る部分は少しも變化することなし

實驗(三)のフラスコは圓底なるがよし而して底部の中央を一部分熱するため砂皿に載するか又は二寸直徑の孔を穿ちたる板金の臺に載せて焜爐に置くべし

(補)試驗に於ける下の焜瓶には着色水を入れ上瓶は其の底の抜けたるものか又は小孔を穿ちたるものにて圖の如き硝子管にて接続し之に清水を入る然して下瓶の底の中央を熱するに下瓶の着色水は直管を昇り上瓶の清水は曲管を降るを見る(廣口瓶の底に點火せる蠟燭を入れ之に沿へて平板を一枚入れ空氣にも對流の行はるゝことを示すべし)實驗(六)に於ける柄附戸車は其を角木に附けたる横溝に嵌め押へ留むるを便す

高二、一五課 大氣の壓力

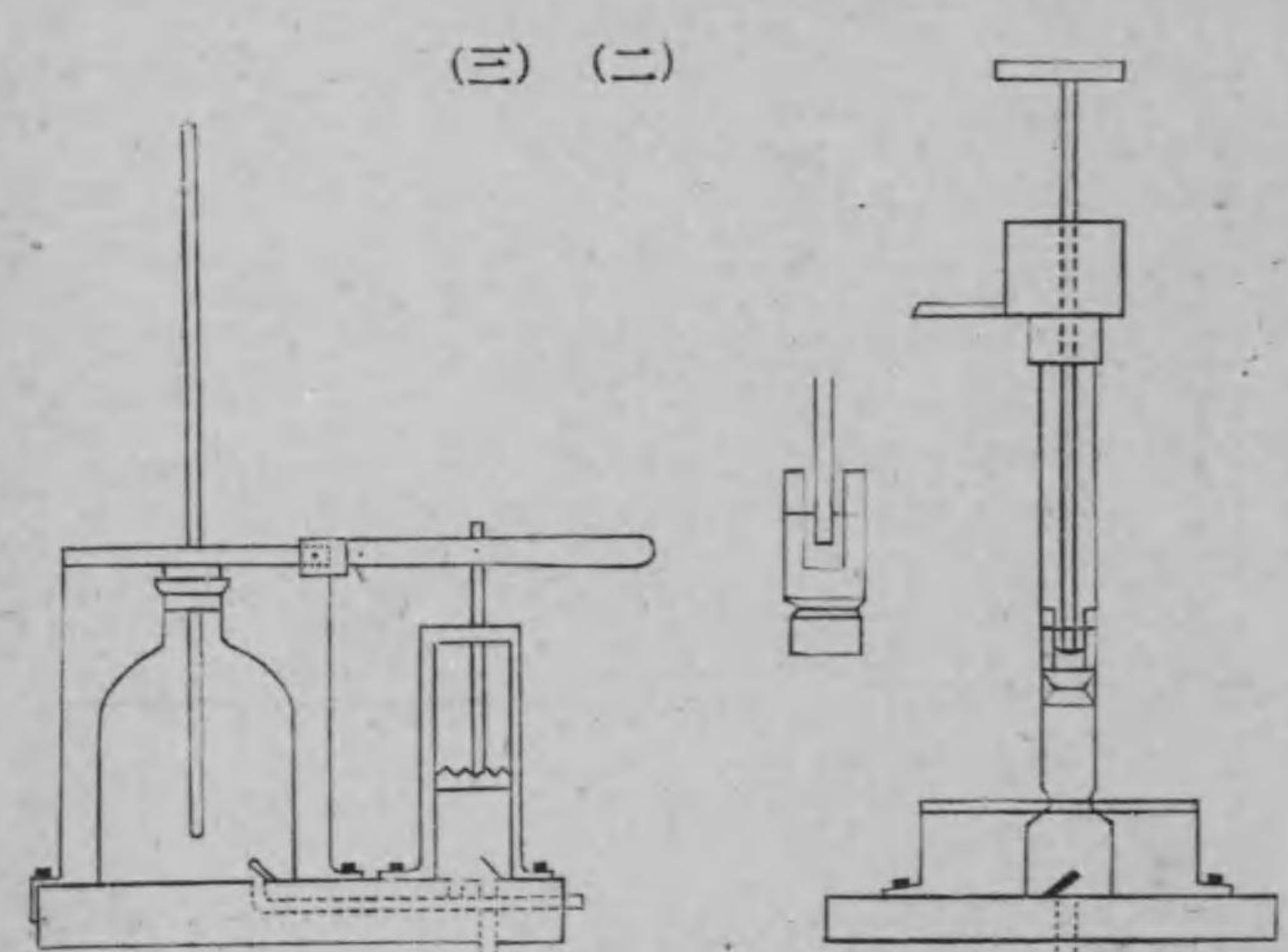
- 實驗(一) ○硝子管 ○ビベット ○乙の裝置
- 實驗(二) (補) ○コップ ○硝子板 ○吸玉 ○戊己の裝置
- 實驗(三) ○細孔硝子管 ○同上臺板 ○皿、水銀 ○細口管を有する小瓶



實驗(一)は(甲)ビベット管を以てすれば特に可なり
 (乙)はビベットの變形にして水銀油又は固體粉末の落ちたる時之を瓶内に吸ひ集めて拾ふに適す
 實驗(二)の應用として(丙)はコップに水を盛り其縁に紙又は硝子板を蓋ひて倒まにするも水流れ出づることなし(丁)は吸ひ玉といふ治療器なり普通の小瓶を以て其の用法を試験するも可なり(戊)は硝子瓶に管の柄を有する小なる拘を挿したる栓を箆め瓶の頸部に小孔を穿ち小量宛の水を測り出すに適す習字用の水を分配するが如し(己)は硝子管の直長なるものと曲短なるを有するゴム栓を挿したる瓶酢醬油等を小出しする家庭用品也
 實驗(三)直徑一分半の硝子管の肉厚きもの、一端を熔閉し臺板に取付け水銀氣壓計とす細口管を有する瓶にて水銀を入れる

高二、一六課 大氣の溫度及び濕度

- 高二、一八課
- ポンプ
- 吸上ポンプ
- 押上ポンプ
- 水鹽
- バケツに水一杯

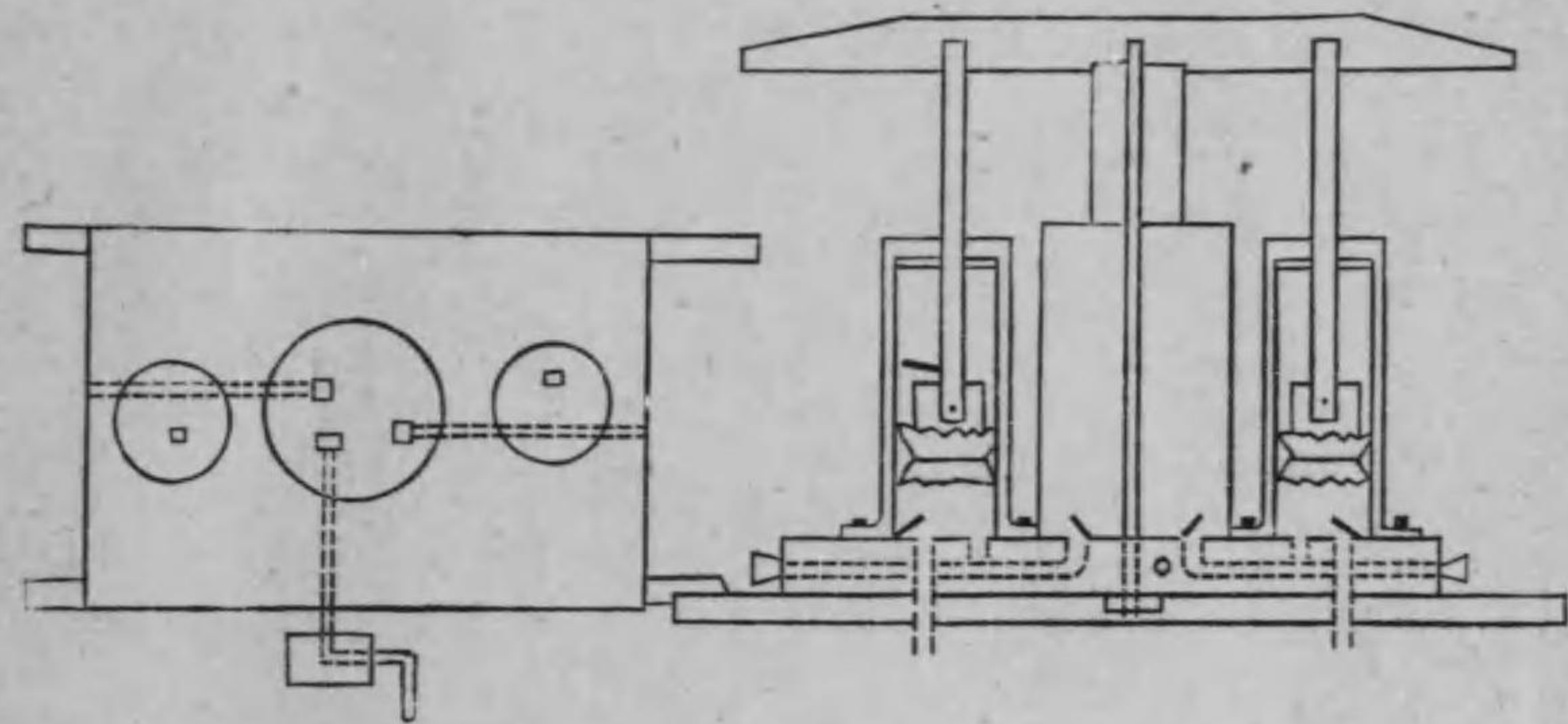


實驗(二)溫濕度計は普通の成品を求むべし之を覆ふガラス鐘は一方若くは二方を硝子板にて張りたる木製の箱を用ひて可なり

吸上ポンプ製法

(イ)裝置臺板の中央に二分直徑の孔を穿ち而して此孔を板の裏より更らに半まで三分直徑に擴げ之に竹管を挿す孔の上口には四分幅の膀胱片にて覆ひ鱗となす其上に八分の孔を有する厚華の片を敷き小釘にて打ち止む此上に竹ボヤの口を平坦に磨きたるものを据へ(ロ)の木板にて押へる木板の兩端に帶金の兩端を曲げ釘の通る孔を穿ちたる金具を掛け螺釘を以て臺板に確定す(ハ)なる活塞は木の圓棒に横溝を作り此上にランプの蕊を一周餘巻き其中央を絲にて括り溝内に締め込む蕊の兩縁は離れてあるをよしとす柄は圖の如く關節にする方可なり、(ニ)は板金の小鐘に出し口の細管を附け其底にホヤの入る程の環を蠟着す之を用ゐるにバケツの

○消防ポンプ

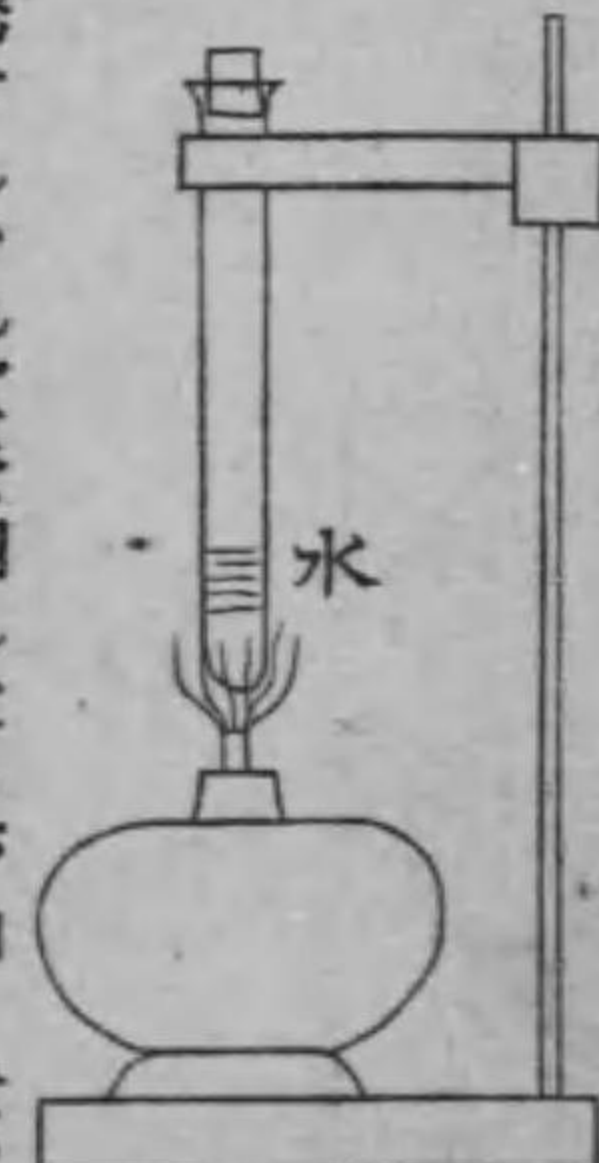
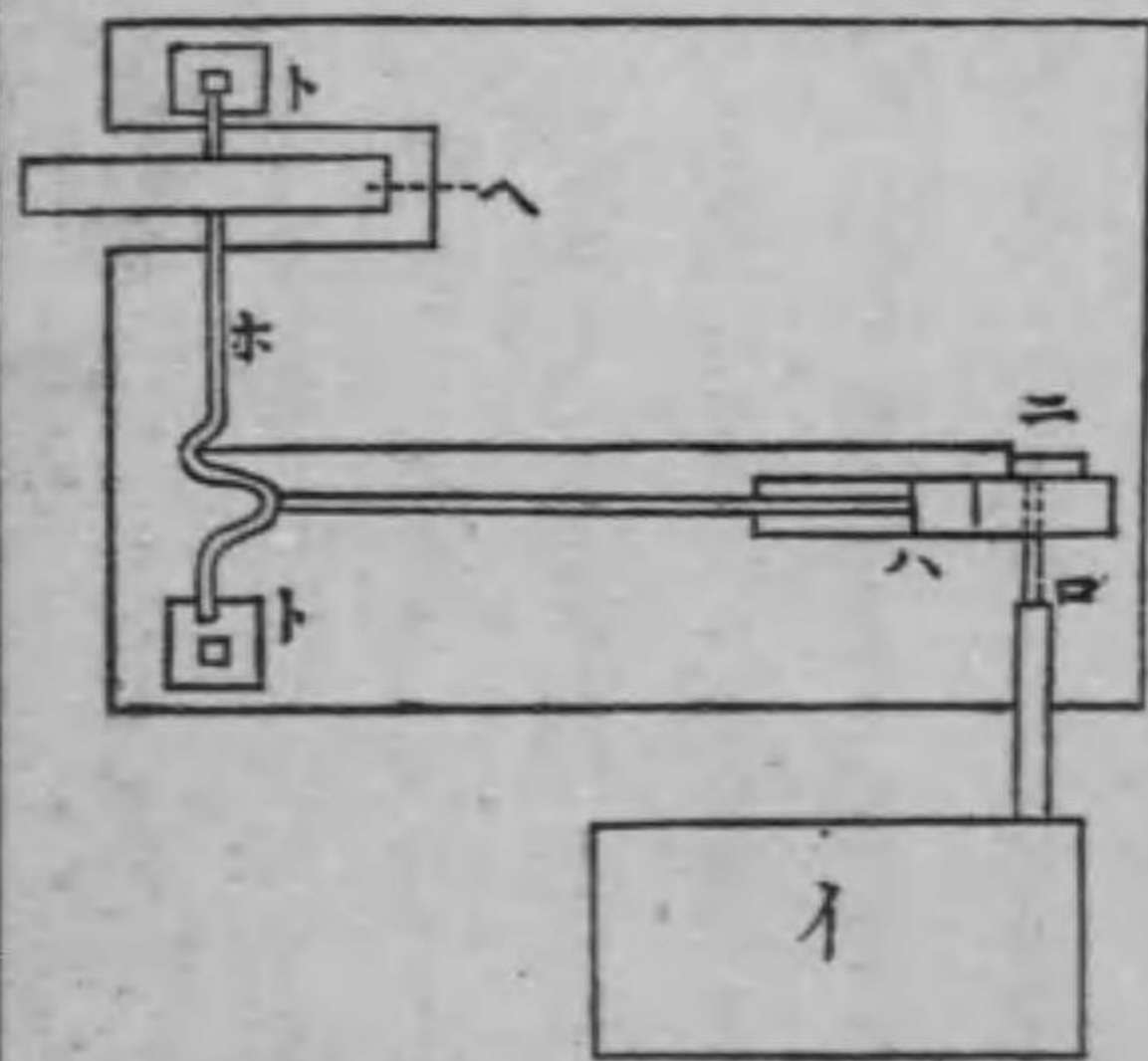
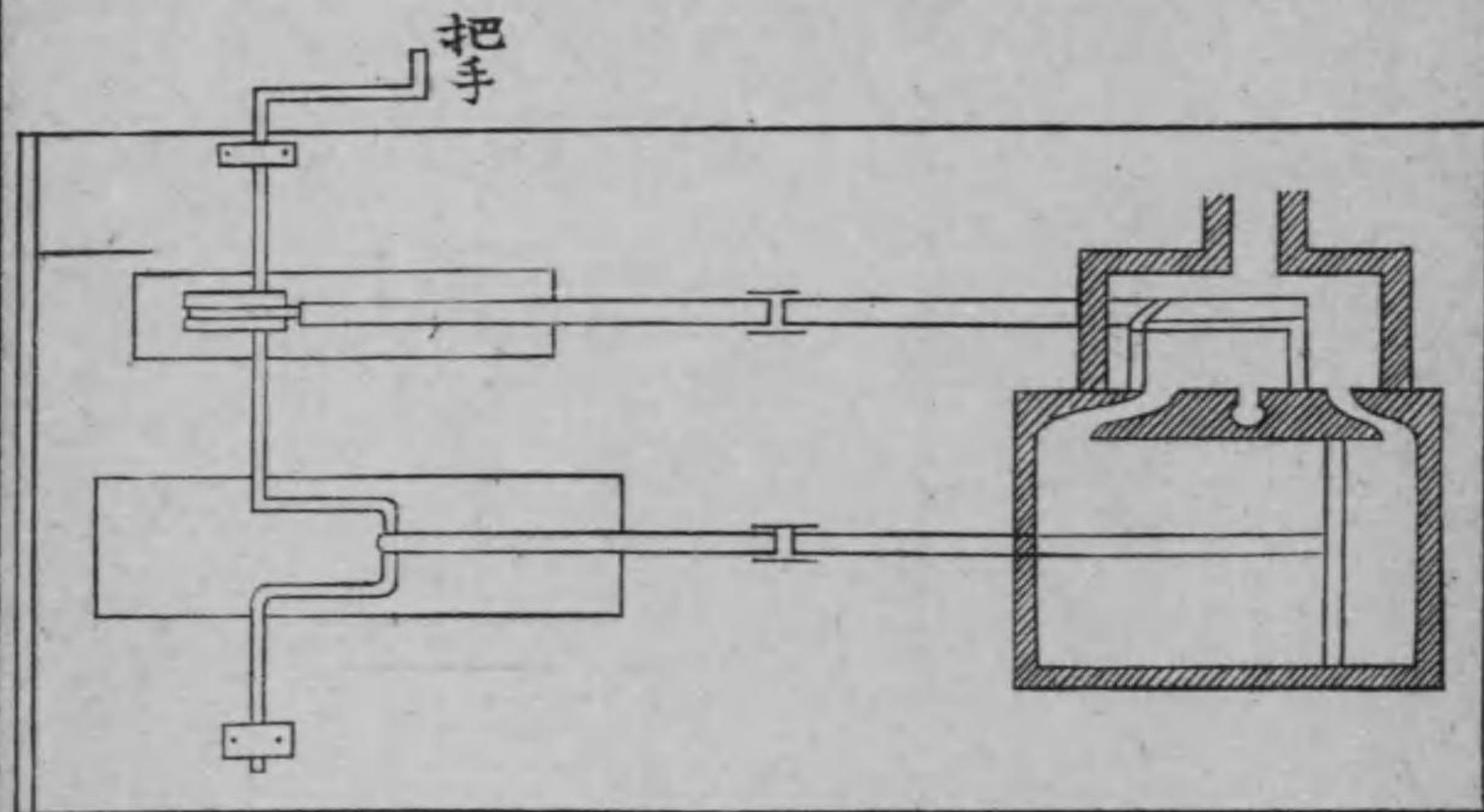


上に据へてすれば臺板の孔に五六寸長さの竹管を繼
 ゐてす水盥に於てすれば臺を其儘之に据てよし
押上ポンプ製法 は吸上と異なる點は活塞が圓筒
 に密接するを要す故に之には正圓の硝子圓筒直徑一
 寸長さ四寸許のものを用ひ活栓には棒の先端に金屬
 製圓板を確定し之に革の圓板を覆ふて作るべし圓筒
 の上口には木板片を置き其上に柄を通はす孔ある帶
 金の押へ金具を置き其兩端にて臺板に螺定す(ロ)は細
 口瓶を横斷したる上半分にして同様の方を以て臺上
 に固定す(ハ)は硝子管にして之を深く挿せば空氣室と
 なる(イ)圓筒と(ニ)空氣室との通路は臺板に縦孔を通し
 其の出口にも膀胱の瓣を設く
消防ポンプ は前の押上ポンプの圓筒を兩側に設
 けたるものに等し中央の空氣室は瓶の下半を倒まに
 し其上に木片を置き横柄と共に針金にて臺板に固定
 す

高二、一九課

蒸氣機關

- 試驗管
- ゴム栓
- 酒精燈
- 實驗(補)
- 活動圖
- 水蒸氣の發動機
- 水蒸氣發生罐



騰せしむれば發砲したるが如く栓を飛ばす

(補) 蒸氣機關活動圖

幅一尺長さ二尺許の木板の兩
 端の裏に二寸五分幅の板を眞角に附けて板の反りを防
 ぎ且つ板を高く保たしむ斜線を附けたる部分は板面に
 描きたる圖、活塞、
 滑り瓣、棒、廻轉軸、
 側心盤等は運轉すべ
 く作れり

水蒸氣發動機

(イ) 板金製の五台入程の
 罐(ロ)硝子管をゴム管
 にて接続す(ハ)眞鍮管

光の分散

高二、
二一〇課

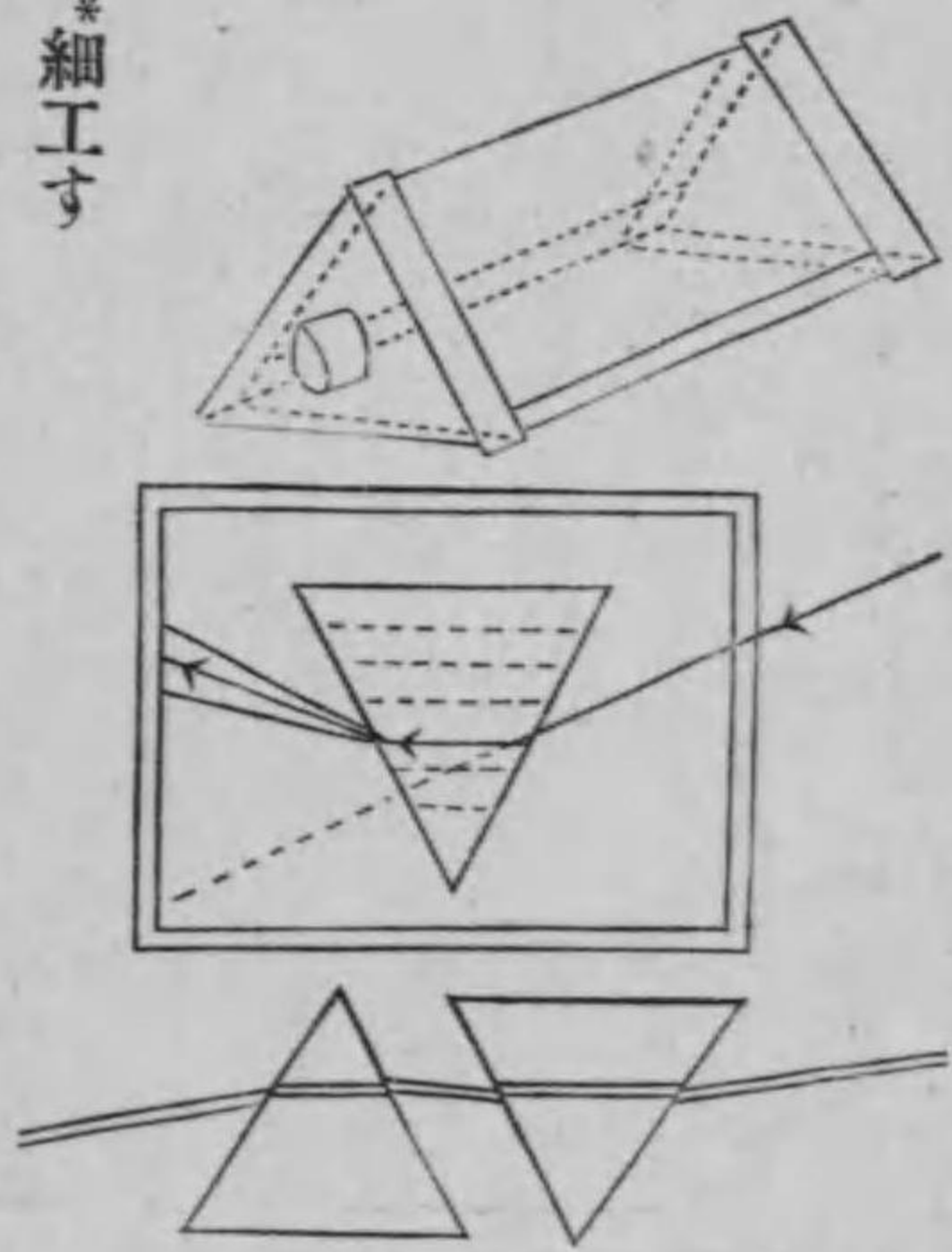
- プリズム
- 代用三角形
- 水箱二個

高二、
二一課

凸レンズ

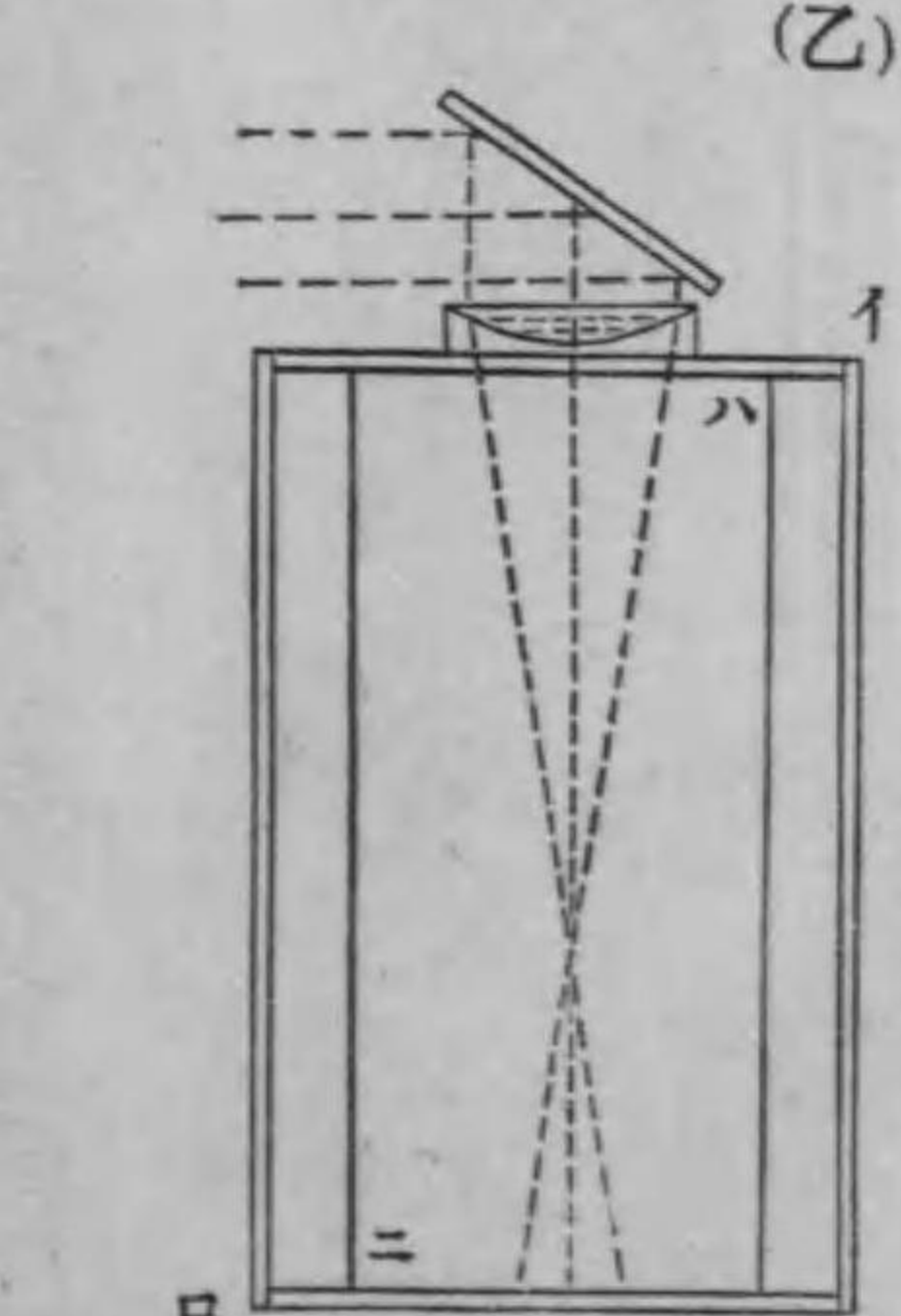
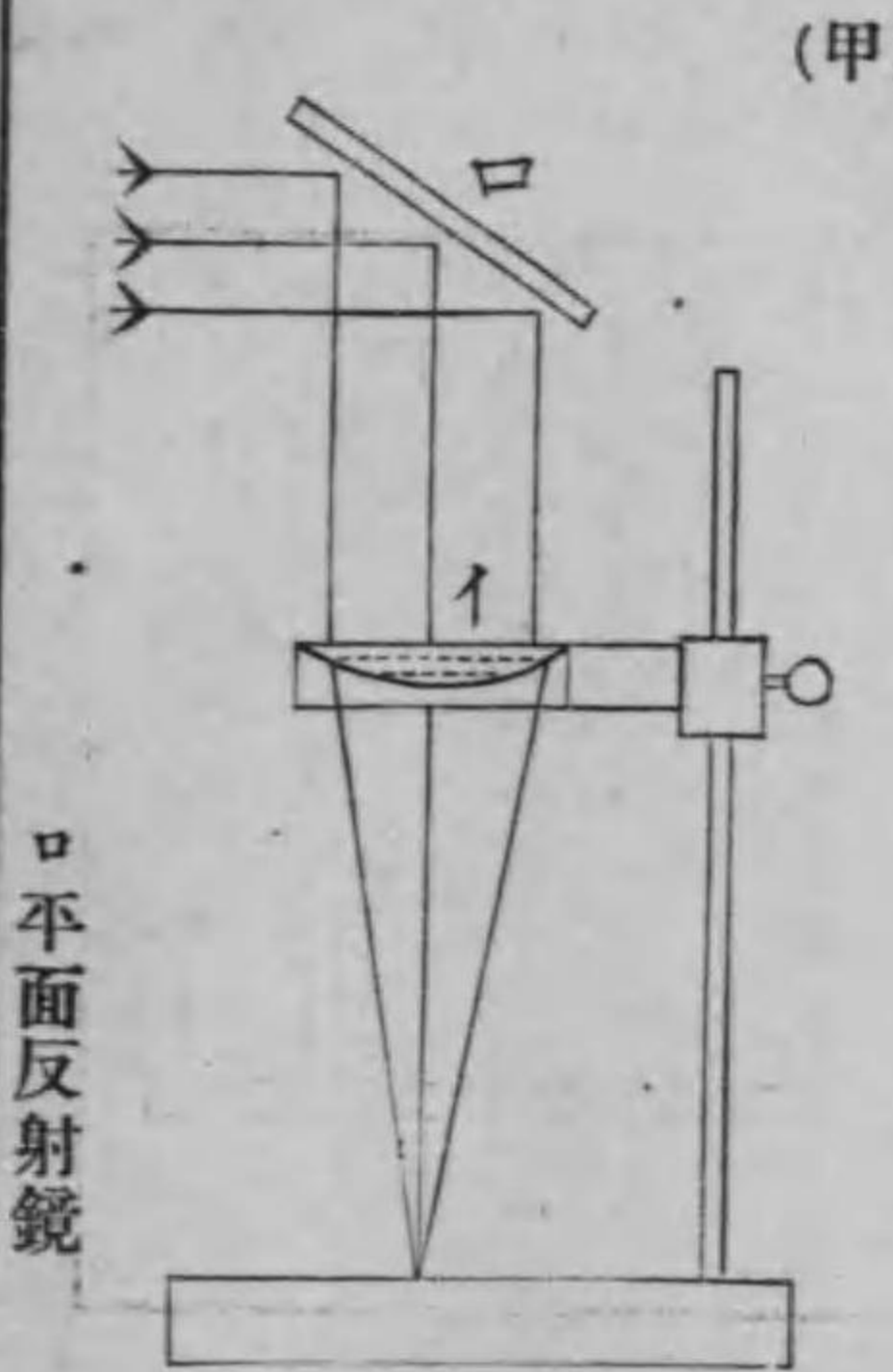
實驗(一)

- 普通凸隊
- 金
- 水を用ひ
- たる凸レン
- ス
- (補)乙
- 暗箱
- 磨硝子板



の四分直径長さ二寸のものに鉛の活塞を入れる(ニ)滑り瓣(ホ)十番鐵線を以て作りたる曲り軸(一)直径二寸五分の戸庫(ト)帶金にて作りたる軸受けなり

實驗(一)二に用ゐる三稜鏡として硝子板の水箱を用ふ同幅同長の三枚の硝子板を合はして三角筒となし其の兩端を板金製の帯にて巻き締の形を保たしむ次に三角筒に適する大きさの正三角形板を作り其の中央に短管を附けて之を蠟着す此管は水の出入及び内部修理に必要なり水を盛るときは管に栓をなす水漏はグッタベルカ(其代用品)を施し燒きたる針金を以て*



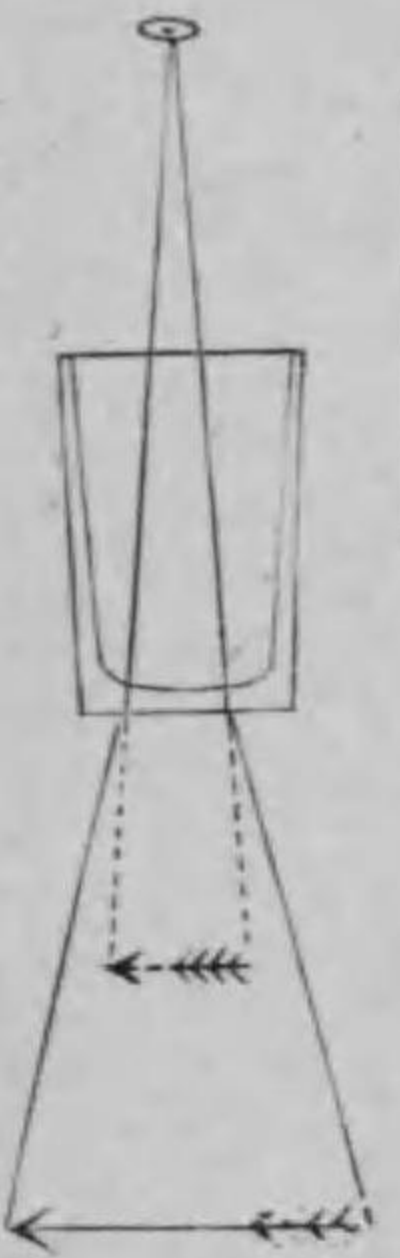
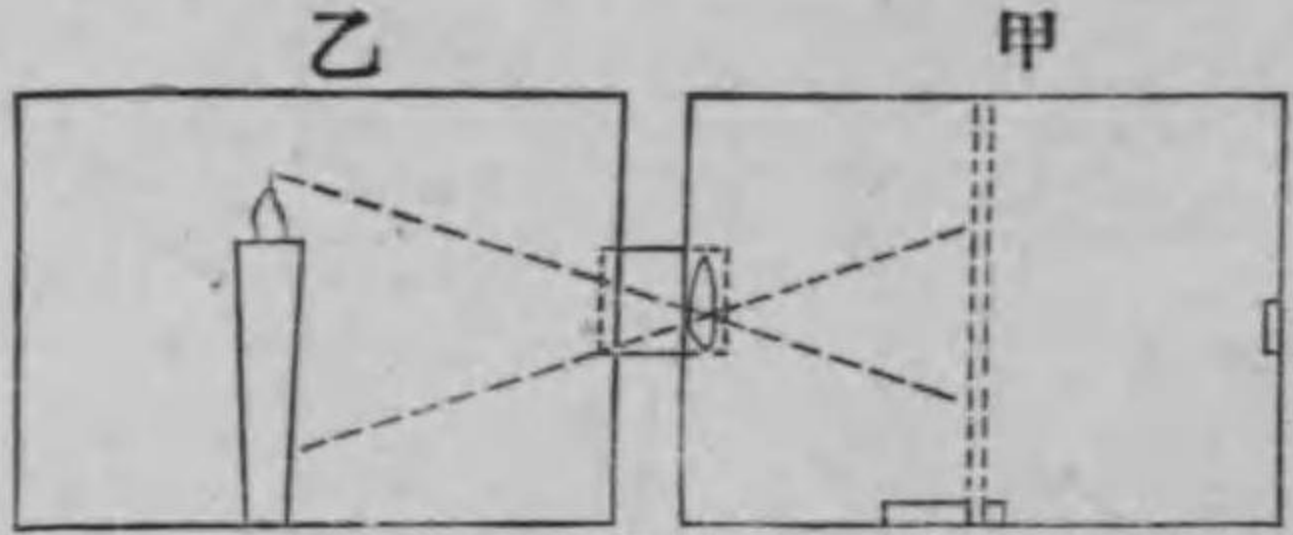
如く装置すれば臺板上に光を集めマツチに點火することを得(乙)は凸

*細工す

實驗(一)硝子凸レンズの代品として硝子の蒸發皿に框を附し之に水を入れて用ゐるも可なり(甲)の

レンズによりて光の集散の狀を明かに観るを得るなり裝置(イ)ロは暗箱にして其上に凸レンズを置き光を入れるハニは磨硝子板にてレンズの中心線の平面に立つ然る時は凸レンズより入り來りたる光は硝子面を照らし點線の間を輝き焦點に至る迄は集まり之を過ぐれば開散することを見るべし試みに焦點にマツチの藥端を差入れ見よ

實驗(二)本試に用ゐる(甲)暗箱は小平五寸五分方形長さ一尺一寸に作り一方の平にレンズを嵌むる孔を穿ち他方に内部を見る孔を穿つ(イ)は磨硝子板を臺木に立てたる障子にして隨意の位置に立たしむ(乙)は燭火を覆ふ暗箱にして之は幅狭くして底無し之の箱なり上面は板金にて張り火氣を放出する孔數個を穿つ一方に(甲)暗箱にあるレンズを入るゝに適する孔を有す圖の如く裝置すれば(ロ)燭火は(イ)板の上に明瞭なる倒像を生ずるを見る寫眞器としても用ゐ得る



を倒まにして水を入れるれば凹レンズとなる暗箱内の磨硝子板を輝らして光の開散する狀を見るべし

凹レンズ

の代用とし

て良質のコップを選び其底を以て試験するも可なり又た前課に用ゐたる蒸發皿にて作りたるレンズ

實驗(二)

- 暗箱
- 磨硝子衝
- 立
- 燭火
- 其の圍ひ
- 箱

高二、

二二課

凹レンズ

- 良質硝子のコップ
- 水を入れる
- たる凹レン
- ス

高二、
二三課
顯微鏡

顯微鏡望遠鏡は普通の賣品を購ふて用ゐるべし大小數種のレンズあらば之を組立て、其試驗をなすことを得べし

(二十四課より二十七課に至る間は生理に關する事項なるを以て特別の裝置を要せず前出の器械を以て試驗をなすを得べし其他圖書標本等は適當のものを購入整理すべきなり)

高二、
二八課
電氣の感應

- 起電盆
- 感應板
- 電氣振子

電氣盆 (イ)は大なる罐の蓋例へばペンキ入罐或はヘット入罐の蓋などを代用し得べし之も得難き場合には木製の角箱にても差支へなし之を水平に据け置き左のいづれかを熔かし流し込めば出来るなり封蠟ビツク硫黄亞麻仁油を少し加へて熔したる松脂等なり

(ロ)最も輕便にして有効なるはエポナイト板を只其儘用ゐて可なり(厚サ五厘にして五寸方形あらば足る)

感應板 はブリキ板又は真鍮板に管を鐵着し之に硝子柄(あればエポイト棒)を挿して用ゐてよし

電氣振子 木髓球には金粉を塗り之に毛髮の緒を附け束髪に用ゐるピンを熱して伸ばし更らに適當に曲げて柄とすべし最も有効なり

高一、
二九課
蓄電、放電

實驗(一)(二)(三)

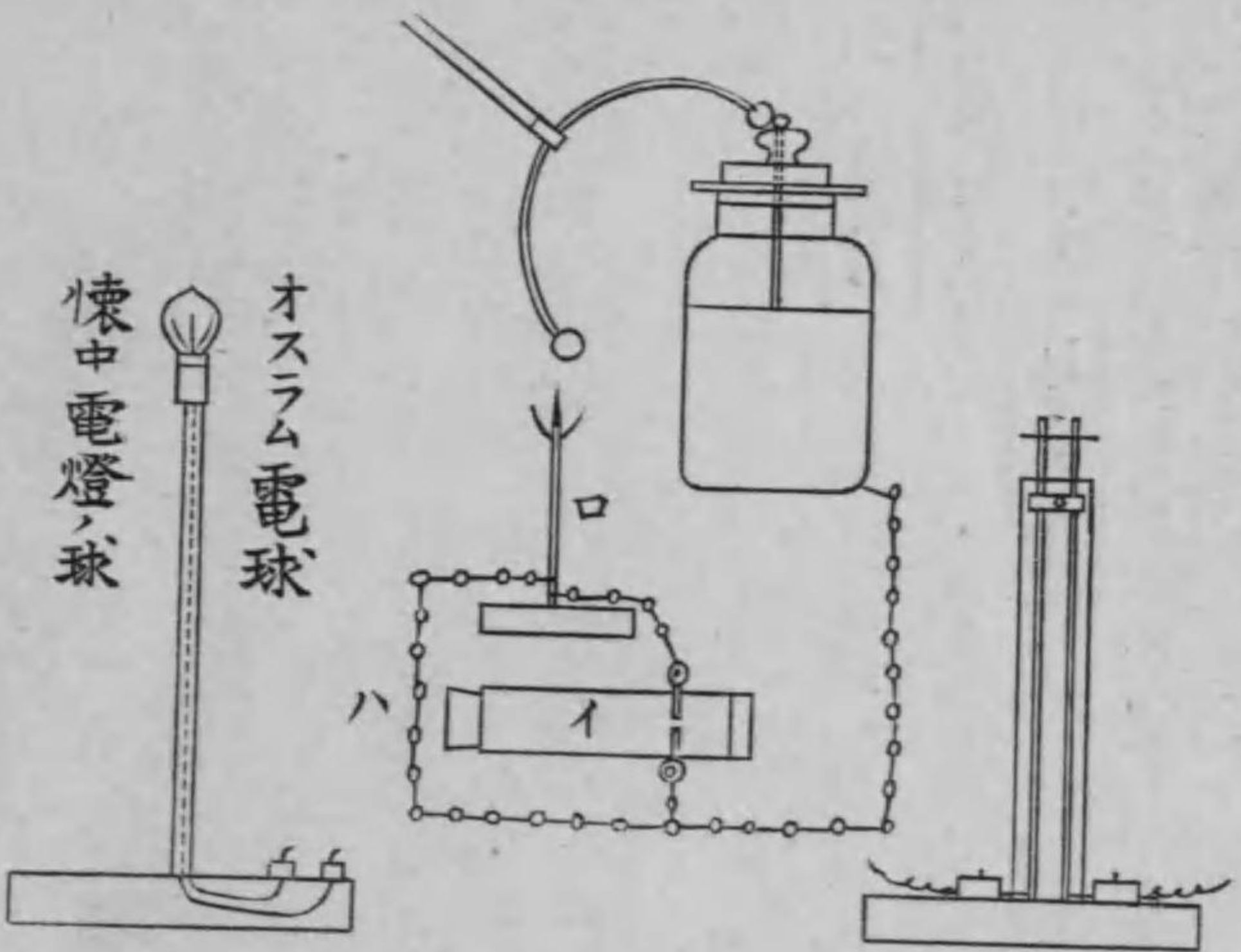
蓄電裝置 は(甲)圖に於ける如く(イ)なる硝子板の幅五寸長さ七寸許りのものに四寸直径の圓形をなせる錫箔を貼り其の中心より絹糸を以て木髓球を吊り下ぐ球は錫箔の縁に觸るゝを要す硝子板はよく拭ひ乾かしてセルラックニスを塗るべし而して裝置臺板の一方に倚りて硝子板の入る程の幅の溝を掘りて之に立つ若し溝幅廣過ぐるときは木の楔を差して締むべし

(ロ)感應板は前課電氣盆に用ゐたるものを使ふべし之は短き鐵棒に長き角木を取附け其頭に溝を作り感應板の柄を之に横たへ上より押へ保たしむ但し柄は左右に進退し得べからしむべし

(乙) **放電又** は真鍮線の兩端に鉛の球を鐵着し中央に真鍮管直径三四寸長さ一寸許りを鐵着し之に硝子棒若くはエポナイト棒を挿して柄となす

レイデン瓶 に二斤入の砂糖瓶の蓋の球を荒砥石にて研き落し又た裏は硝子錐に揉み之に柄を貫く之に圓板を附けたる針金を挿し其下端下に鎖を繼ぐ瓶の外下部六合は錫箔を貼り内部の底も錫箔を貼る側方は鋼板の薄きものを筒狀に巻きて入れ内にて側面に觸れしむ

高一、三〇課
雷電、避雷針
 實驗(補)
 ○レイデン瓶
 ○放雷叉
 ○避雷針
 ○酸水素銃
 ○鎖
 高一、三二課
電燈
 實驗(一)
 ○白金線
 ○銅線
 ○之を取附くる臺
 實驗(三)
 ○小電球之を取附くる臺
 以上電池を要す

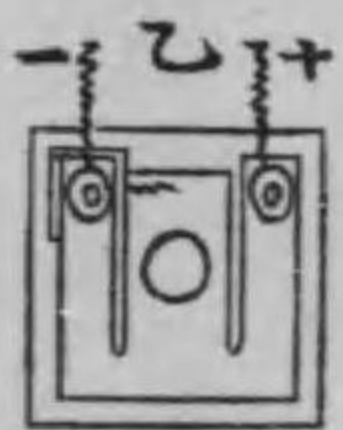
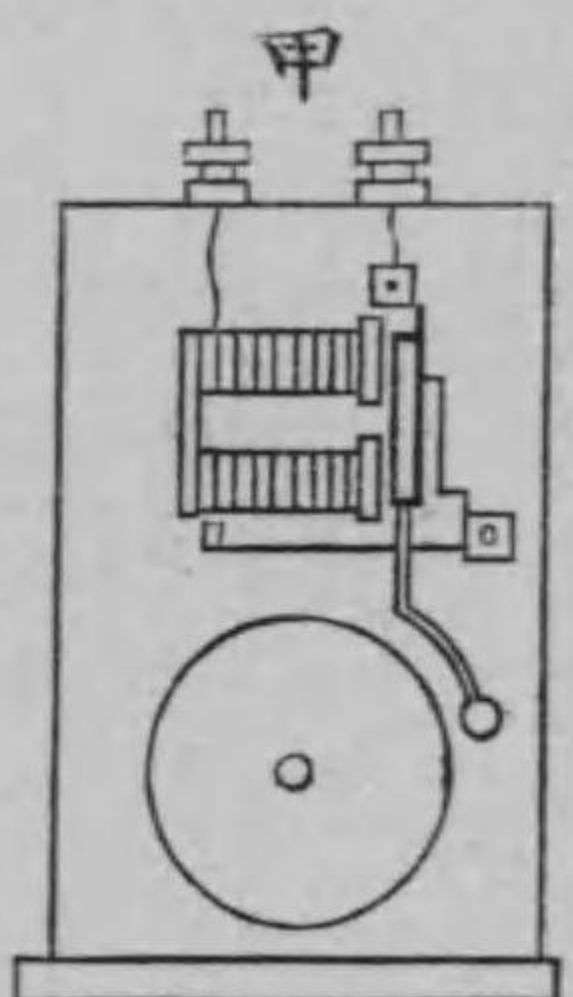


酸水素銃 (イ)一握み大の竹筒を一方に節を取り六寸長さのものにコルク筒を嵌む栓の相對する二箇所に針金を通じ筒内に於て其先端が一分位の間隔あらしむ
 (ロ)避雷針なり今竹筒に酸素一容水素二容の混合氣を入れて密栓し(ニ)ホに鎖を連ね且つ(ロ)ハにも鎖を懸けてレイデン瓶の頭と避雷針の頭とを放電又にて接するときには只普通の放電をなすのみなれども(ハ)の鎖を去りて放電するときには(ニ)ホの間に火花を生じ酸水素氣爆發して轟然發砲す
 實驗(一)イに用ゐる白金線は電池一二箇なる場合は○、一ミリメートルの直徑を有する細線ならざるべからず普通試験に用ゐるものは○、三ミリメートルを通例とす
 實驗(三)に用ふる電球は懐中電燈の球が便なり其發光線は(タンタムかオスラムの線)なり

高一、三二課
電鈴

○電鈴
 ○押し釘
 ○導線
 ○電池
 (補)表示器
 附電鈴
 (鈴を鳴らすと同時に3の札板を撃ち落とし點線圖の如く示す)
 コイル、木片、鈴の三品を一本の長き螺釘にて縮むるなり

据置電鈴

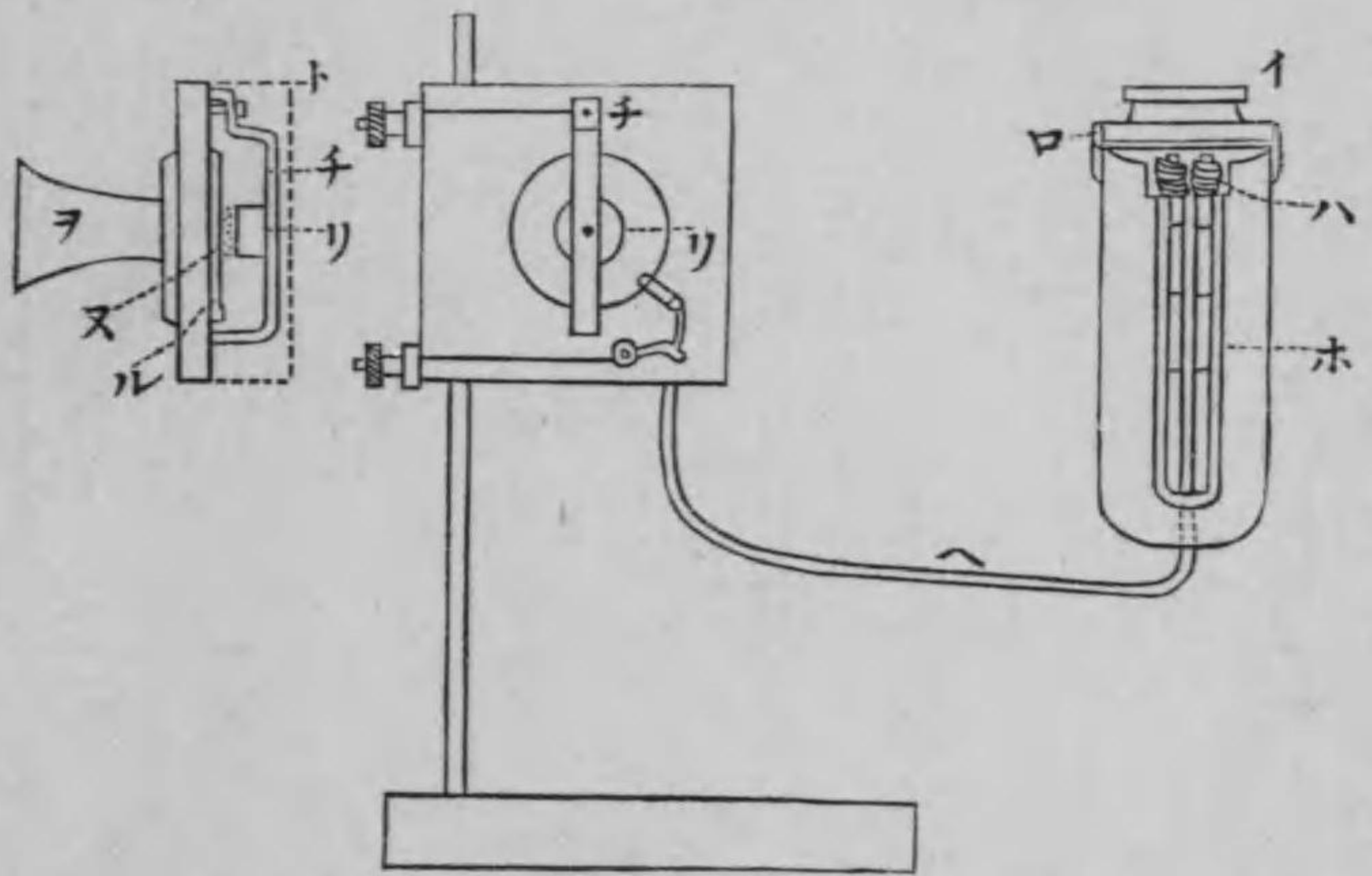


柄及眞鍮板を附くるには二片を金屬を當がひ小なる焼床箸にて握み酒精燈の焰内に保ちながら鐵片及び鹽化亞鉛液を施せば確かに附着す但し鐵片は豫め鑄にて錆を去り置くを要す吸鐵の背にある眞鍮板の廣狹長短即ち彈力の強弱は鈴の鳴りに關係するを以て適當に加減すべし吸鐵とコイルとの間は成るべく近くすべし此の二鐵が附着して離れざることあり此れ槌の柄の彈力弱きにあり此時はコイルの頭に紙を貼り附くべし(ロ)の眞鍮板の先端に白金線を附くれば一層可なり(乙)は押し釘眞鍮板の正方形の片に二條の切目を入れ圖の如く臺板に取附く一方の繼螺旋の下に厚紙を敷き之にて導線を押へ其先端を中央に出し置くべし

電鈴

(甲)の諸具を取附くる板は(イ)なる臺板上に直立し裏より螺釘を以て確定す鈴を取付くるには鈴の高さよりも四分許り長き螺釘に小なる竹筒を嵌め(鈴の板面を離るゝこと一分程の長さにして)板面に捻ぢ止むるなり吸鐵に槌の柄及眞鍮板を附くるには二片を金屬を當がひ小なる焼床箸にて握み酒精燈の焰内に保ちながら鐵片及び鹽化亞鉛液を施せば確かに附着す但し鐵片は豫め鑄にて錆を去り置くを要す吸鐵の背にある眞鍮板の廣狹長短即ち彈力の強弱は鈴の鳴りに關係するを以て適當に加減すべし吸鐵とコイルとの間は成るべく近くすべし此の二鐵が附着して離れざることあり此れ槌の柄の彈力弱きにあり此時はコイルの頭に紙を貼り附くべし(ロ)の眞鍮板の先端に白金線を附くれば一層可なり(乙)は押し釘眞鍮板の正方形の片に二條の切目を入れ圖の如く臺板に取附く一方の繼螺旋の下に厚紙を敷き之にて導線を押へ其先端を中央に出し置くべし

高一、三二課
電話機
 ○デルビル式電話機二組
 ○受話器
 ○送話器
 ○電池

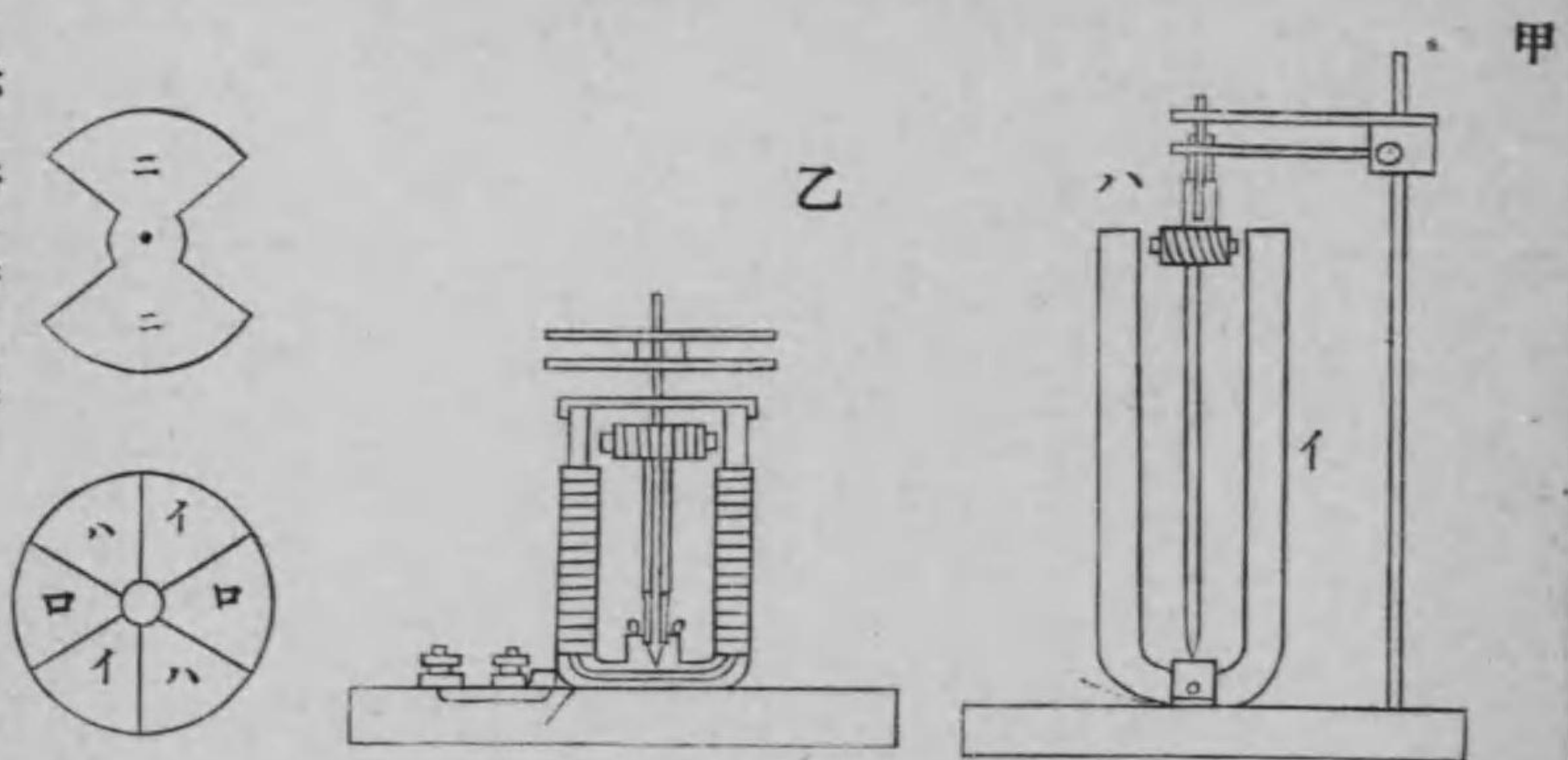


受話器 の主要部はロ字形磁石鐵の先端に小なる軟鐵片を取附け之に一厘絶縁銅線を巻きたるものと振動板の二者とす振動板はブリキの薄きもの(菓子空罐)を圓板に作りニス塗り用ふべしロ字形磁石鐵は一分厚六分幅の鋼鐵を曲げ軟鐵片を取附くべき孔を穿ちて後ち焼きを入れ強き電磁石に擦り附けて磁性を附與し用ふべし(イ)は木製框にして磁鐵を挟み保つ其頭に(ロ)の線物の口を金具にて取附く其下面に振動板を附着したり

送話器 の要部は炭素振動板炭素粒之を容る、ケースの三者とす是れは購入せざるべからず(ハ)ニ(ホ)是れなり(ヘ)臺板は八分厚の方形にして裝置臺の鐵棒に取附く中央に孔を穿ち其一面に炭素板を貼附け(ト)の曲り金具にてケースを中央に保たしむ之れは螺釘にて多少の遠近を加減するを得せしむ(チ)眞鍮板にて炭素板を押へ之を受話器に繼ぐ(リ)はブリキ函にて要部を蓋ふて保護するなり

高二、三四課
電動機

實驗(甲)
 ○磁石電動機
 乙機
 電磁石電動機
 ○變色板



(甲)イ馬蹄形磁石鐵の稍大なるものを作り(デルビル電話機の信號用發電器の古物を買ふことを得れば都合最もよし)之を臺板に堀込みたる凹所に立て鐵片螺釘を以て確定す次に(ロ)アルマチュールは一分厚七分幅の鐵片の中央に火箸大の鐵棒を通し磁石鐵の兩脚の間を廻轉すべく仕上げ鐵片に二分位の絶縁銅線を四回巻き線の兩端を軸に沿へ(ハ)なる眞鍮の半筒板を以て之を覆ひ絹糸にて縛付く角木より16番大の銅線を出し半筒板に接觸せしむ銅線の根にはターミナル(繼螺旋)を附け電池に續く(ホ)は帶金製の臂にてアルマチュール棒頭を支持す

(乙)電動機は前者蹄形磁石鐵の代りに(イ)形蹄軟鐵21番大の絶縁銅線を四回巻きたるものを用ふアルマチュールは前者に等し之を直立して支持するに(ロ)の眞鍮板の稍厚きもの、兩端を直角より少し鋭に曲げ蹄形軟鐵の脚端を寄せ之にて挟み其中央に穿ちたる孔に鐵棒を通す鐵棒の頭には變色板を裝置す

(終)

理化教授用標本及び實驗用材料

食塩
塩素酸カリウム
二酸化マンガン
硫黄塊、硫黄華
酒精
濃硫酸
塩酸
硝酸
原油
石油
揮發油
器械油
石蠟

生石灰
消石灰
苛性ソーダ
アンモニヤ水
硫酸亜鉛
重クロム酸カリウム
苛性カリウム
塩化カリウム
炭酸ソーダ
重炭酸ソーダ
炭酸カリウム
酸化マグネシウム
塩化カルシウム

硫酸銅
五倍子
硫酸鐵
石膏 燒石膏
硫酸アルミニウム
硫酸カリウム
明礬
黄磷 赤磷
磷酸石灰
磷鑛
鉛丹
酸化コバルト
酸化銅

ワセリン
綿火藥
セルロイド
澱粉
ヨード液
ヂヤスターゼ
白砂糖
ザラメ糖
葡萄糖
カタクリ粉
葛粉
生麸
飴

糊精
松脂
醋酸
酢
枸橼酸
酒石酸
樟酸
林檎酸
乳酸
牛脂
木蠟
種油
胡麻油
亞麻仁油
バター

佳油
油桐
膠
尿素
エーテル
石鹼
青、赤リトマス試験紙
粒状リトマス
フェニールフタレン
フレオレシン
セメント
木灰
鬚附
線香
蠟燭

マッチ
砂
氷
亞鉛屑
白金線
銀片
鑄鐵
硬鋼
軟鋼
銅板
銅細線
錫
鉛
ブリキ
白鐵

眞鍮
青銅
砂金
金箔
銅箔
アルミニウム箔
鐵粉
ナトリウム
カリウム
紐状マグネシウム
カルシウム
アルミニウム
アルミ銅
石綿
石灰石 大理石

石灰水	輝石	自然銅	布片
石炭	角閃石	方鉛礦	毛布片
無烟炭 泥炭	雲母	閃亞鉛礦	綿絲
ガス用石炭	陶土	錫石	フランネル片
コークス	滑石	水銀	絹布片
コールドール	蛇紋石	辰砂	燈心
コールドール染料	花崗石	アンチモニー	澹紙
磁鐵礦	安山岩	輝安礦	吸墨紙
砂鐵	砂岩	泥板岩	毛髮
黃銅鑛	凝灰岩	南京玉	羽毛
輝銀鑛	粘板岩	珫瑯器	甘藷
石英	赤鐵鑛	釉藥數種	馬鈴薯
玉髓	褐鐵鑛	陶磁器用繪の具	榨の鋸屑
瑪瑙	黃鐵鑛	素地土	鉋屑
長石	斑銅鑛	厚紙 薄紙	

理化手工具

曲尺	小斧 三徳用	木槌	半圓鑿 六吋
針引	四目鑿	螺旋廻シ	圓鑿 五吋
圓規	手鑿	削臺	銅鍍
墨壺	壺鑿 三分	金槌	燒床 八吋
兩刃鋸 八寸	同 二分半	金挽鋸	同 五吋
廻換鋸 八寸	同 二分	金切鋏	金數
目振	同 一分半	喰切	取附萬力
目立鑿	鼠及鑿 一分	切鑿	砥石 粗、中
平鉋 一寸二分	ボット鑿 三分	目打鑿	合砥
平鑿 尾入 六分	板鑿 四分乃至八分	打貫鑿 一分半一分	裏押鐵盤
平鑿 四分	硝子鑿	輪鑿 六分	
平鑿 二分	栓鑿	金屬鑿	
切出小刀	曲柄	平鑿 八吋	

卷末の餘白を藉りて

著者が本書に説述せられたるものに準據し各地の講習會に於て之を講説せらるゝや、各地より頻りに本書の刊行を乞はれ、漸く版に附するに及んでは亦切に頒布の速かならん事を求めらる、從て初版の發行を取急ぎしたため或は粗漏の箇所なきを保し難し、之れ全く其校正は發行者に於て單に初校を了したるのみにて製本に附したるの罪なり。初版は豫約部數の火急なる印刷に過ぎず再版の時を以て其完きを期し若し粗漏の箇所あらば更に訂補刷を頒布すべし、讀者之れを諒せられん事を。

學藝普及會 代表者 謹白

大正五年八月二十日印刷
大正五年八月二十五日發行

【定價金四拾錢】

著作者 重 富 龜 一

京都市烏丸通上立賣上ル

學藝普及會

代表者

發行者 友 田 隣 太 郎

京都市北小路新町西入

印刷者 須 磨 勘 兵 衛

複	不	著	所
製	許	作	權
		有	

東京 京都 學藝普及會發兌

263.7
42

終