

應用理化學 全

岸高丈夫著

東京  
大阪

寶文館藏版

226  
358

052790-000-5

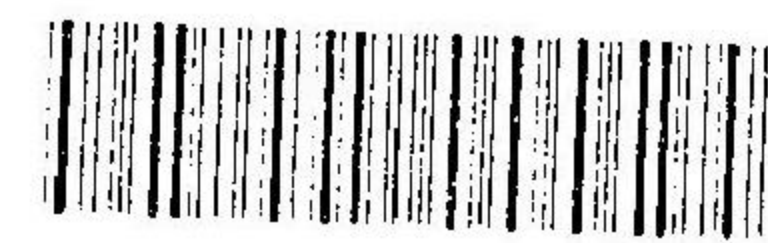
特24-626

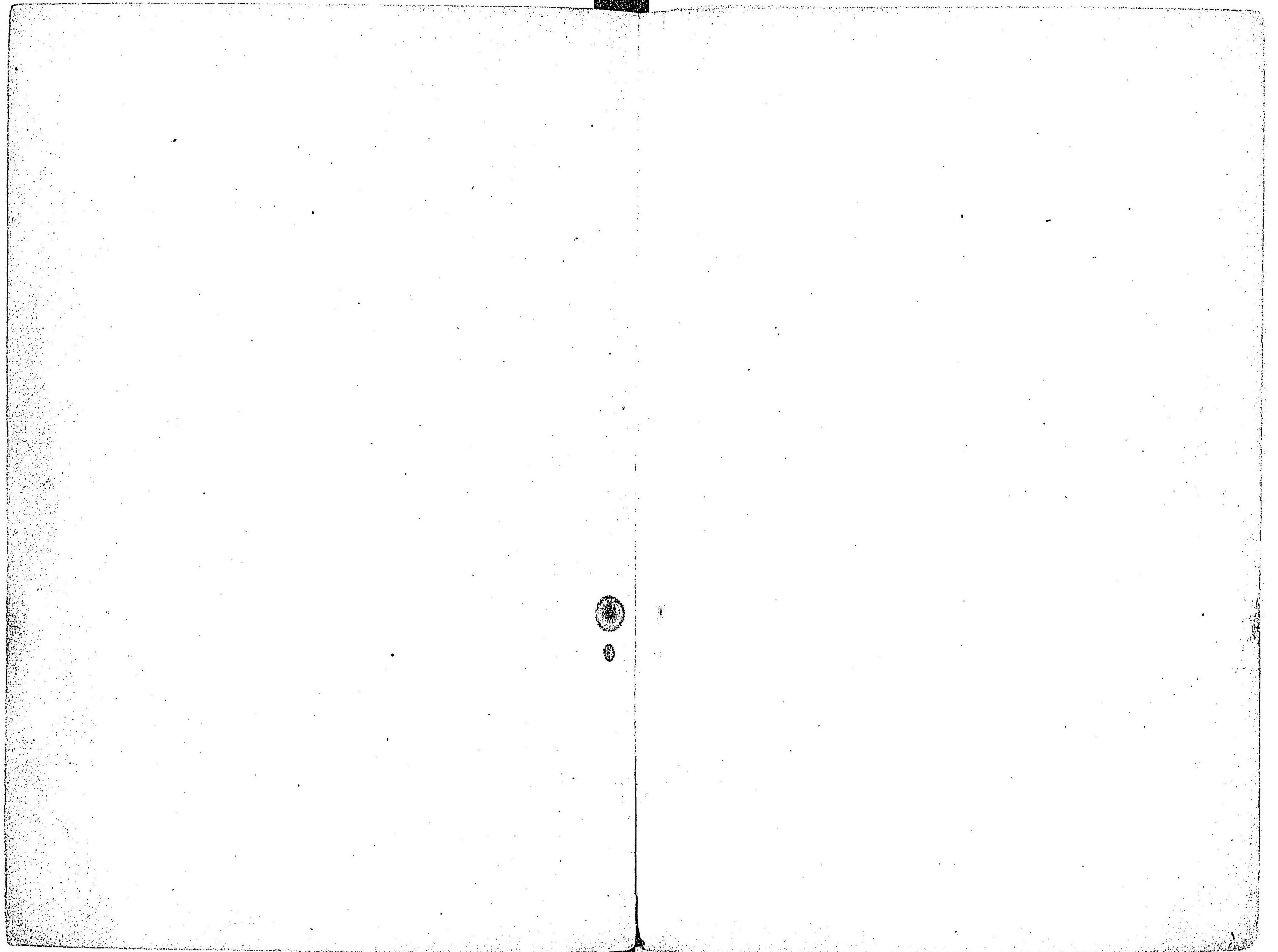
應用理化學

岸高 丈夫/著

M36

CAA-0005





特24  
626

岸高丈夫著

應用理化學 全

東京  
大阪

寶文館藏版



凡例

一、本書は高等小學校教師補習用に供せんが爲めに編纂したるものなれば教員講習會教科書並に師範學校生徒の参考書として最も適當なるを信ず

一、本書は普通の物理化學書に漏れたる事項にして小學校教師として缺くべからざる應用理化學に關する事實を記述し實驗應用の方法を明かにせんとす

明治三十六年九月

著者識

# 應用理化學目次

第一章	水	一
第一節	露	一
第二節	霜	四
第三節	霧附樹水	四
第四節	水雨	六
第五節	雨	七
第六節	豪雨	九
第七節	雪及霰	十
第八節	雹	十一
第九節	水の分解結合	十五
第十節	酸素	十八

第十一節	水素	二十一
第二章	空氣	二十八
第一節	大氣の高さ 附薄明の現象	二十八
第二節	空氣の重さ	三十二
第三節	大氣の壓力	三十三
第四節	海陸風	三十七
第五節	颱風	三十九
第六節	空氣の性質	四十一
第七節	空氣の成分	四十六
第八節	炭酸瓦斯 ラム子 消火器	四十八
第三章	光	五十二
第一節	虹	五十二
第二節	日蝕 月蝕	五十八

第三節	鏡	六十二
第四章	電氣	六十三
第一節	雷鳴と電光	六十三
第二節	鍍金術	六十六
第五章	洗濯品	七十
第一節	石鹼 附ベルツ水	七十
第二節	漂白粉	七十四
第六章	漆食セメント及硝子	七十七
第一節	漆食及セメント	七十七
第二節	硝子	七十八
第七章	酒類	八十一
第八章	染料色素及繪具	八十五
第一節	アニリン色素	八十五

第二節	アリザリン色素	八十六
第三節	藍靛	八十七
第四節	白色繪具	八十八
第五節	青色繪具	八十九
第六節	綠色繪具	九十一
第七節	黃色繪具	九十二
第八節	橙色繪具	九十三
第九節	赤色繪具	九十三
第九章	纖維質	九十四
第一節	紙	九十五
第二節	爆發藥	九十六
第三節	コロチオン及セルロイド	九十七
第四節	人造絹絲	九十八

應用理化學目次 終

# 應用理化學

岸 高 丈 夫 著



## 第一章 露

物體は皆常に、熱を輻射して冷却し、又一方に於ては、他より熱を吸収して温暖となる、故に日中に於ては、太陽より熱を受くるを以て、溫度次第に上昇するも、又一方には常に少量の熱を輻射して冷却せんとす、夜間に於ては、只熱を輻射するのみにて、受くることなきを以て、次第に冷却す、而して、其附近の水蒸氣を多量に含める、温暖の空氣までも冷却せしめて、遂に、其水蒸氣を含み得ざるに至る、之に於て、其餘分



の水蒸氣は水滴となりて降下す、之れ即ち露なり、之が爲め下層の空氣水蒸氣を減ずれば、上層の水蒸氣は、擴散作用によりて下層に移り來り、再び、同一の作用を受けて、水滴を生じ、前生じたる水滴の上に附着して増大す、故に、其物體が常に露點以下にある間は、絶えず露を生ず、之を以て見れば露を生ずるには、物體及其周圍の空氣は、露點以下にあることを要すれども、上層の空氣は露點に達せずして可なり。

以上述べたる水蒸氣の水分は、皆大氣中に存すれども、亦土地及物體より發生する水蒸氣が、直に露となることあり。多量の露を生ずべき要件は、多量の水蒸氣と、物體冷却とに歸因す、今主なる原因を列擧すれば。

一、晴朗なる夜に於ては、多量の露を生ずるも、曇天の夜に於て、露を生ぜざるは、雲は、他の物體と同じく、熱を輻射する

を以て、地上の物體は之を受け、已れ自身に輻射したる熱を補ひ、冷却する能はず、從て、曇天の夜には、露を生ぜざるなり。  
二、粗疎なる物體は、光澤ある物體より、熱を輻射すること多きと、水滴を附着せしむるに便なることにより、粗疎なる物體は光澤ある物體より露多し。

三、微風は、水蒸氣を順次送り來るの便あれども、強風は、將に露を生ぜんとする水蒸氣を吹き去るを以て、露の生ずるを妨ぐ、風の夜に露なきは之が爲めなり。

四、露が、谷間に多くして、丘上に少きは、丘上は、輻射大にして、冷却の度大なるも、水蒸氣少き爲、谷間に比すれば露少し。  
五、露は、晝夜の温度の差大なる時に多し、而して冬季は夏季に比すれば、晝夜温度の差少きを以て、露は冬季に少くして夏季に多し、然るに、夏季は夜間短きを以て、秋季に於て最

も多き所以なり。

### 第二節 霜

霜は露と同様に依て生ずるも、此際、物體並に、其周囲の氣温甚だ低く、露點零度以下なるときは、露を生せずして、霜を生ず、霜は露の凝結したるものにあらずして、水蒸氣が氣體より急に液體となり、其瞬間に於て、直に固體に變じ、其小雪片は、順次積み重りて霜となりたるものなり、之れ霜が針狀にして、且つ不透明なる所以なり、霜を結ぶは、露と同じく、物體及其周囲の氣温が、零度以下なることを要するも、上層の空氣は、此温度に下らずして可なり。

### 第三節 霧

霧は、水蒸氣が地面附近にて凝結し、氣中に浮遊せるものなり、故に、雲とは只其高さを異にするのみ、山腹の雲も、此地

の人には、普通の霧に異ならざるなり、今霧を生ずる原因につき、主なる二三を擧ぐれば、次の如し。

一、空氣濕潤にして土地海面等の温度が、氣温より低きときに霧を生ず、夜間、地上に於て霧を生ずるは、日没後、地面は熱を輻射して、著しく冷却し、之に接したる濕潤なる空氣は、急に冷却せられて霧を生ず、これ、冬季に於て見る現象なり、又、海上寒流の流るゝ所に温暖にして、且つ濕潤なる空氣、其上面を掃ふときは、濃密なる霧を生ず。

二、海洋河湖、若しくは地面の温度が、其上面の空氣の温度より大なるときは、霧を生ずることあり、かゝる場合に於ては、水面、若しくは地面より蒸發する水蒸氣の量、比較的、多きを以て、上面の空氣は、悉く之を吸收すること能はず、過剰なる水蒸氣は霧となりて分離す、日没の頃、河川水澤等に於て、

霧の生ずるは、多く此理による。

三、飽和したる水蒸氣が僅かに斷熱的に膨張し、濃霧の發生することあり、山腹、海岸、其他濕地に於て濃霧を起すは、此理にして、即ち濕潤なる地に於て、熱を外より受くることなくして膨張するとき、例へば、山腹に濕潤なる空氣が衝突して上昇するが如き、作用にて僅少の低氣壓を生じ、之が爲め著しく冷却して濃霧を生ず。

對氷は、寒國に多くして、霧が木に附着して凍りたるものなれば、其間に空氣を含み、從て不透明にして白色を呈す。

#### 第四節 氷雨

水蒸氣が冷却して水滴となり、尙、冷却して零度以下となるも、心核なければ氷らざることあり、之を過融解と云ふ、今この水滴が、零度以下の空氣中を通過し來りて、之が、又零度

以下の物體に出逢ふときは、其物體を心核として氷結す、故に氷雨の現象は、總ての物體を透明なる氷にて包み、又長さ一寸許のつらゝを垂る、明治三十五年一月八日、東京附近に於て、氷雨降り、一夜にして枝葉、電線、土地、家屋に至るまで、氷を以て蔽ひ、氷塊を以て之を飾り、實に水晶界に遊ぶの感ありき。

#### 第五節 雨

水蒸氣が雨と變ずるには、先づ、水蒸氣を含む空氣冷却して飽和點に達し、凝結して茲に微細なる水滴となり、此小水滴は相結合して、雨滴となりて降下す。

水蒸氣を含む空氣が、冷却して飽和點に達し、之が更に進んで小水滴となるには、其心核となるものを要す、金米糖を作るにけし粒を以て其心核となすと同理にして、もし心核

なければ、水滴を作ること困難となり、たとひ飽和以上の水蒸気を含むるも、凝結することなし、空気中には細塵多々あるを以て、之が水滴の心核となりて、小水滴を生ず。

かくて、生じたる小水滴が、互に結合して雨滴となる現象に就ては、未だ説明なしと雖も、今其信すべき説の一二を擧ぐれば、初め、空気中に生じたる各水滴の大きさは等しきも、之が風の爲めに、互に衝突附着し、従て或者は増大す、かくて大の雨滴生ぜし曉に於ては、大者は小者より落下の速度大なるを以て、落下の際、大者は小者に衝突する機會を得、益々増大するより生ずるなり、又物理学上、水の表面張力の變化により、小水滴は帯電し、吸引反撥の作用に、小水滴は互に結合して雨滴となることあり、雷雨及豪雨の場合は、此作用によること多し。

さて雨を其成生の原因によりて、區別すれば左の如し。

一、低氣壓降雨は、低氣壓の中心附近に生ずる上昇氣流に依て生ずるものにして、我國の降雨は、多く之に屬す、雨降の際風吹くは此理なり。

二、地形性降雨は、濕潤なる空氣、山岳に會して上昇氣流と變じ、降雨を起すものにして、我國の北陸地方、冬期多雪の現象、臺灣基隆附近に、春季多雨なるは、此種の現象なり、古來温なる風が冷なる山脈に當るが爲め、降雨降雪多しと云ひしものは此現象を誤解せしものなり。

三、傳熱雨コンベクションは、大氣の循環に依て、規則正しき上昇氣流を生じ、降雨の原因となることあり、之は主として、米國に存する現象なり。

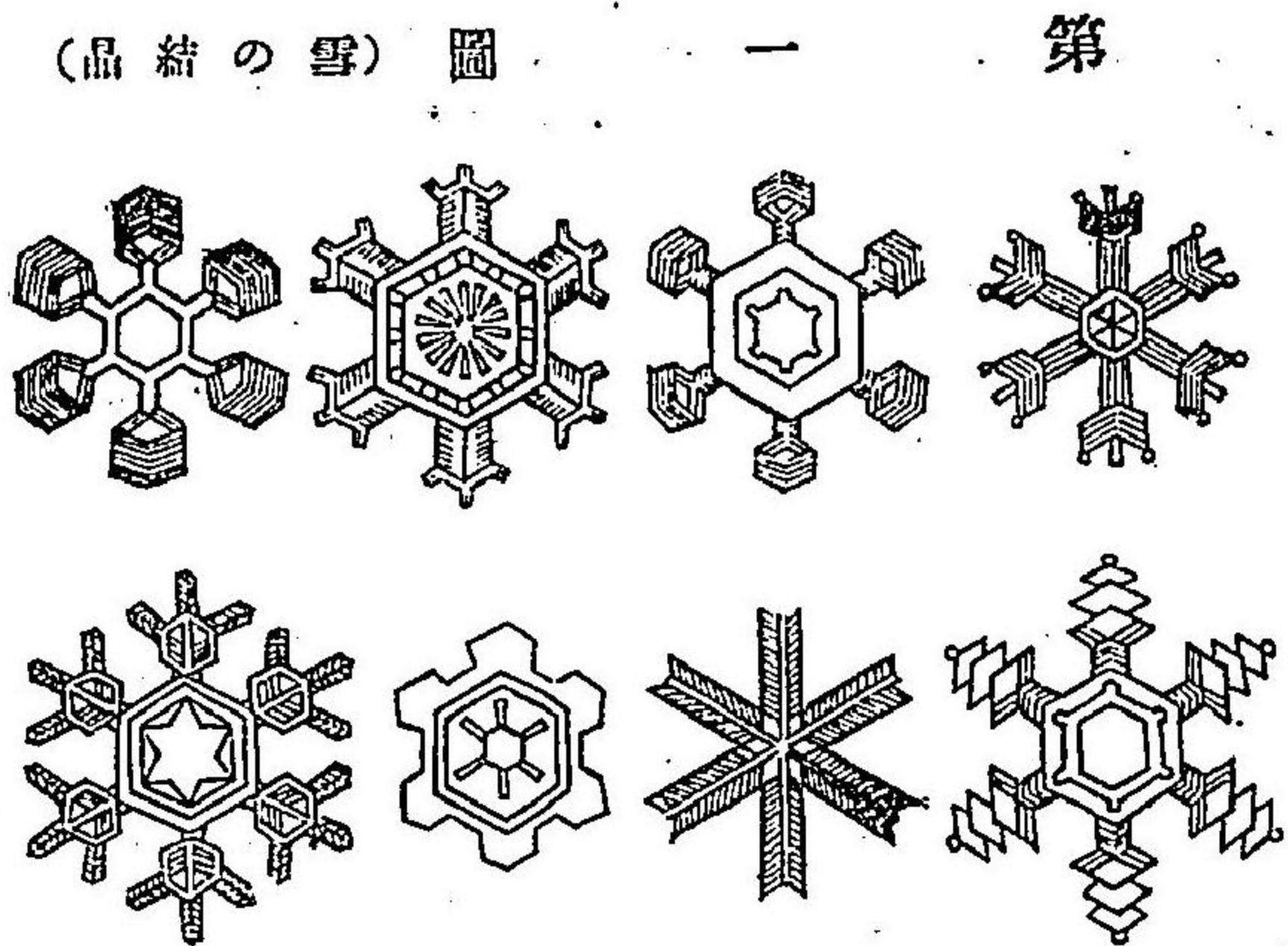
## 第六節 豪雨

一時間に、三十乃至四十ミリメートル以上の降雨あるときは、之を豪雨と稱す、我國に於て此種の現象尠からず、明治二十五年九月二十五日、紀州田邊に於て降りし雨は、一日に九百ミリメートルにして、豪雨は通例短時間なるを以て、一時は非常の大雨なりしことを知るべし、此種類の雨は、大小の雨滴が衝突し、順次増大して降下すると云ふが如き緩慢なる事にあらずして、之は上昇氣流が過飽和の状態にて、遂に其極限に達し、忽然として凝結せしものなり、下層空氣中に於ては、塵埃等の存在多きを以て、過飽和の現象稀なりと雖も、高所に於ては、珍らしき現象にあらず。

第七節 雪及霰

雪は、空氣中の水蒸氣が零度以下の溫度に逢ひ、徐に凝結し直に固體となりたるを以て、整然たる六方晶形をなせり、

然るに其形狀種々あるは、水蒸氣の分量、寒暖の度、及結晶する緩急の度に依て變ず。



霰は水蒸氣が一たび雨滴となり、之が冷却して更に凍りたるものなり、然るに霰の白色なるは、凍氷の際空氣の小泡無數に閉ぢ込められたるものなるべし、霰の大きさは、普通二ミリメートル位の直径にして、霰とは全く異なり、春冬に多くして夏になく、又寒國に多くして暖國になし、然るに霰は夏季の特産なり。

第八節 雹

雹は霰と異にして、夏季の特産なり、其大さは豆大より鶏卵大のものを普通とす、時には人の頭大のものを生ずることあり、之を割れば、中心に心核ありて、明暗の水層交互に、之を圍繞せり、降雹は通例雷雨と伴ふ、雹生成の原因に就ては、學者間未だ一定の説なしと雖も、今主なる説の一二を擧ぐれば。

一、マランゴニー氏の説。

氏は、水の蒸發に依て生ずる冷却を、降雹の原因とせり、即ち、蒸發と氷結との關係を求むるに、溫度零度の水、一キログラムを蒸發せしむるには、五三六カロリーの熱量を要す、而して、一キログラムの水を氷結せしむるには、八〇カロリーの熱を出す、故に空氣が熱を與へず、又奪はざるときは、此の水の蒸發に要する熱量は、他の部分より供給せざるべから

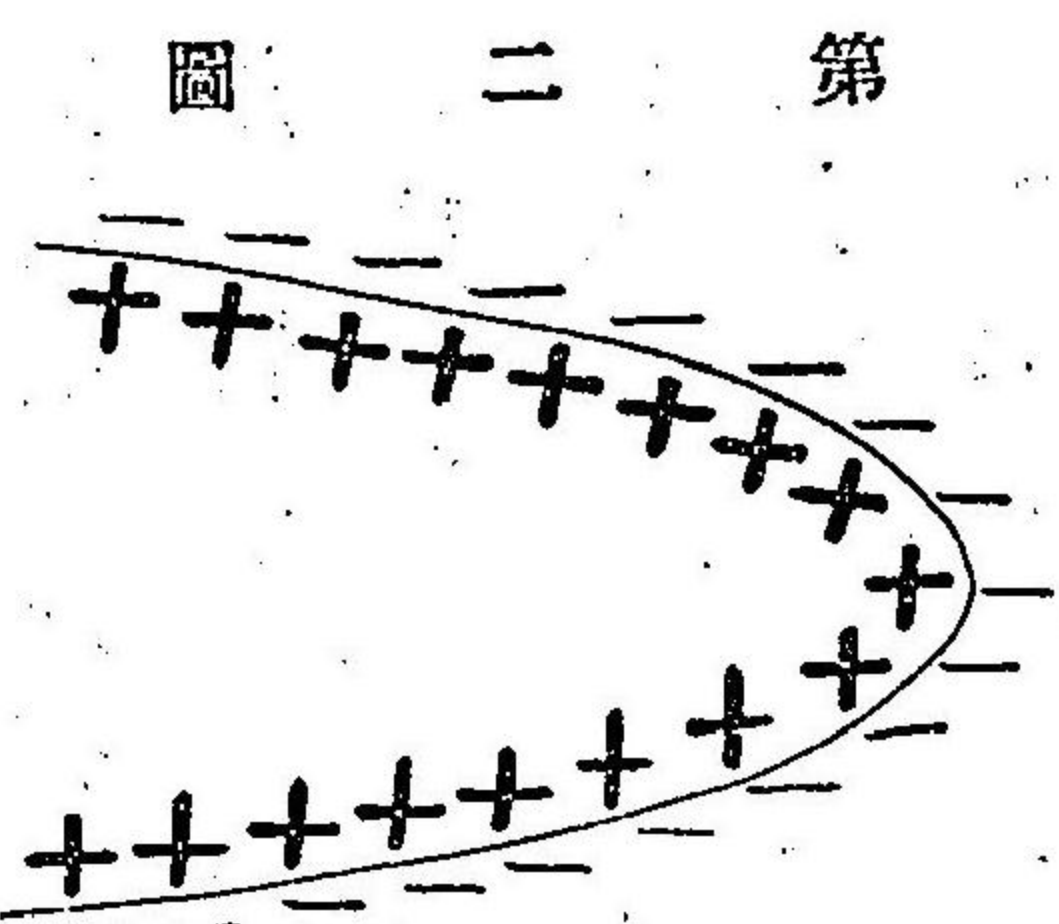
ず、之が爲め、一部蒸發すると共に、一部は氷結す、其氷の量をとすれば。

$$80p = 536$$

$$\therefore p = \frac{536}{80} = 6.7 \text{ K.g.}$$

即ち水を氷結せしむるには、其量の六分の一乃至七分の一の量を蒸發せしむれば事足れり、故に、蒸發が急激なれば従て酷寒を生じ、水分を氷結せしむること疑なし。

雹雲の運行急なるときは舌状を呈すべく、其縁邊に當れる部分は蒸發して酷寒を起し、雪片と變ず、此雪片と水滴と摩擦するときは、雪は(一)となり、水滴は(十)となる、然る時は、外部の雪片と、内部の水滴とが互に相牽引して、雪が雲中に入れば、



其周圍に水分附着し、薄き氷となる、かくて氷を被りたる雪片は暫時は乾燥すれども、程なく雪の爲めに濕ひて水球と異ならざるに至る、而して雲の水滴と同じ電氣を帯び雲の水滴と互に排斥す、而して、其周圍の空氣は(一)を帯ぶるが故に、其作用に依ても一層容易に再び雹雪の縁邊に至る、然るときは、茲に又、雪層を被り、前と同じ順序を繰り返して増大す、かくて生じたる電粒の雪層の部は、不透明にして氷層の部は透明なり、これ雹に白き層と、透明なる層と、交互にある所以なり。

## 二、フオンベツァールド氏の説。

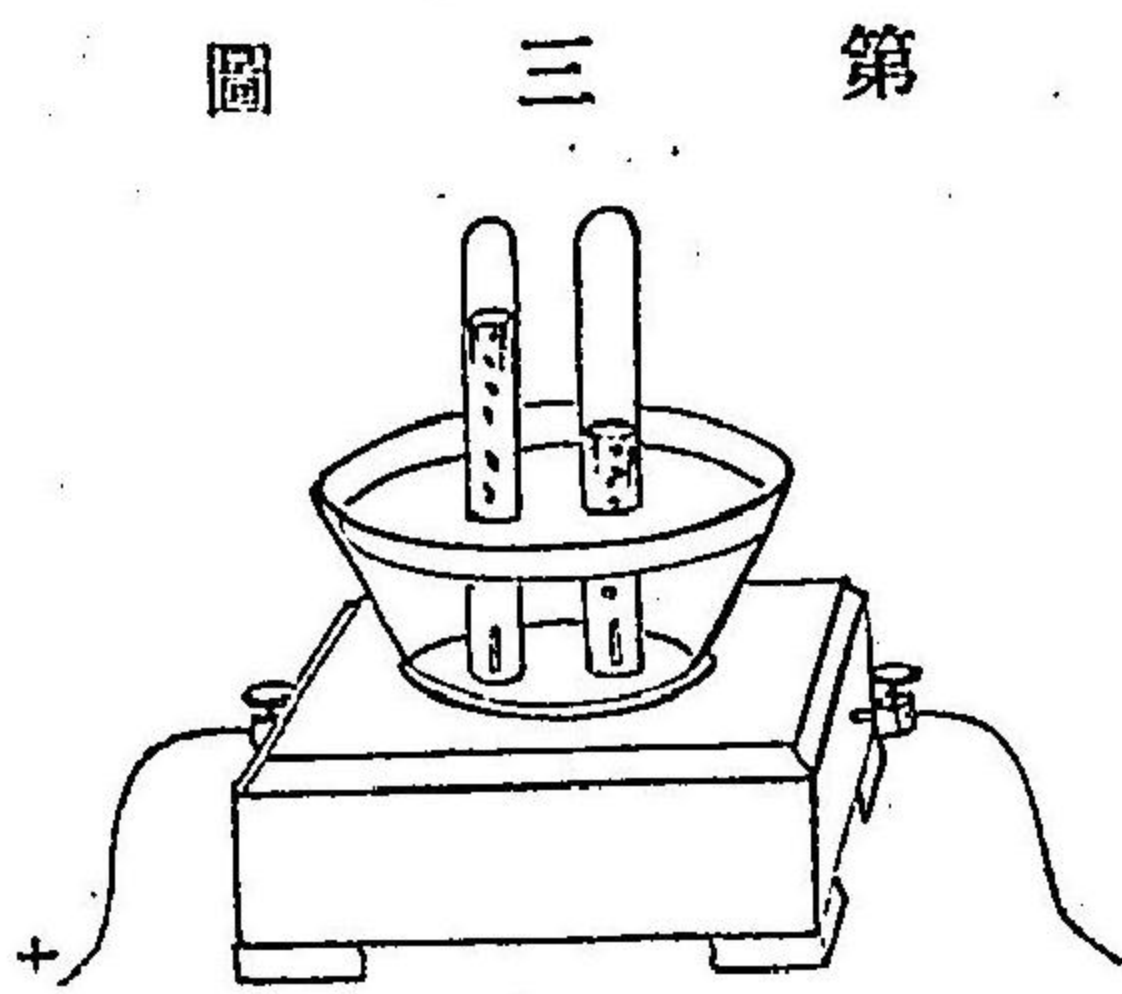
雹雪は、靜なる天氣の場合に發達するものにして、其雲の頂上は、數千メートルの高さにあり、然るときは、常に於てもかゝる高所は寒冷にして頗る乾燥なるべく、其雲は、過融解

の状態に存すること明なり、此状態の一部分に、氷粒等の混入するに至るときは、其一部分は忽然氷結して零度となり、他の一部は液體のまま、附着し徐々に氷結すべし、もし此氷粒が、再び過融解をなせる雲の中に進入するの機會あらば、一部分は氷にて蔽はれ、一部分は水にて蔽はるゝに至るべく、而して此水は、徐々に氷に變ずべし、もしかくの如き現象を反復すれば、此水滴は増大して、遂に空氣の壓力に打ち勝ちて下降す、これ雹粒なり。

かくの如く、最初の氷核、即ち過融せる水滴が、再三雲の中に進入する機會は、水平軸を有する氣渦ある場合に於て起る、特に雷鳴降雹の場合に於ては、雲の頭が常捲し來るが如き状態を呈するは、これ氣渦の存在を示すものなり。

## 第九節 水の分解結合

圖の如く、二個の試験管に水を満て、之を電極に連なる向  
金板上に倒立し、之に電流を通ずるときは、陰極に水素、陽極

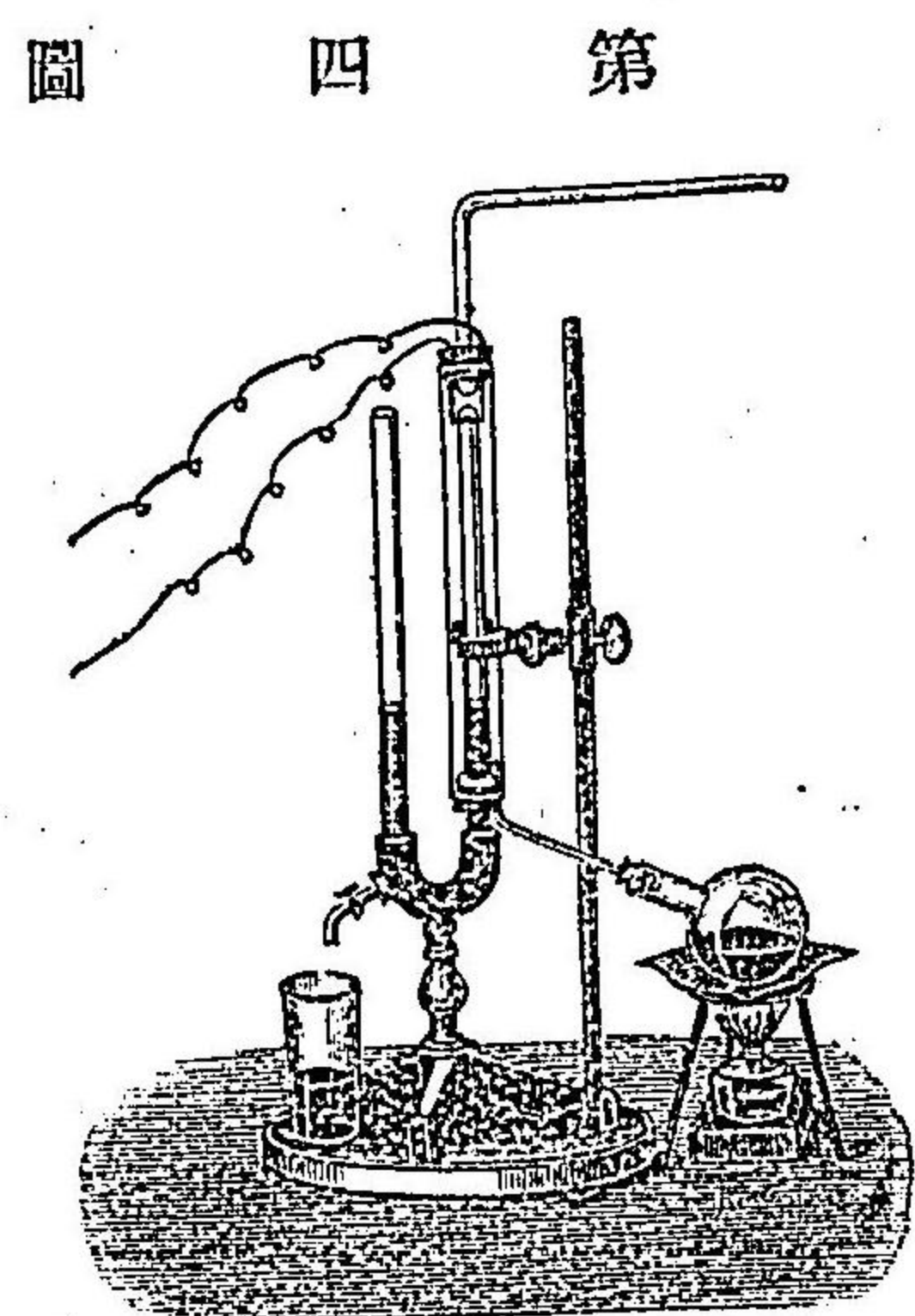


に酸素集る、其容積の割合は、水素は酸  
素の二倍なり、之れ水の分子式  $H_2O$  を  
證するに足る、水を電解する際、注意す  
べきは、硫酸少許を注ぐことなり、もし  
酸の助けをからざれば、全く分解をな  
すこと能はざるなり。

かくて、得たる水素の入りたる試験管の口を、拇指にて蓋  
し、口を上方に向て、指を放つと同時に寸燐に点火して近く  
るときは、輕き音を發して燃焼す、次に酸素の入りたる管を、  
同様にして取り來り、此中に餘燐を入れるれば、再び燃焼す、之  
を以て水素は燃焼する物質にして、酸素は燃焼を助くる物

物質なるを知る。

水素二と酸素一との割合にて化合したるものが、果して  
水となるや、否やを實驗するには、第四圖の如く、ユージオメ  
ートル管に、水銀を満て、之を水銀槽中に倒立し、其下より水  
素と、酸素とを以上の割合に入らるか、又は簡便に實驗する



爲め水銀に代ふるに水を以  
てし、電氣分解に於て得たる  
水素の入りたる試験管を拇  
指にて蓋をなし、ユージオメ  
ートル管に漏斗を俵め、其下  
にて、口を上方に向け、指を放  
すときは、水素は水と置換し  
て管中に上る、同様にして酸

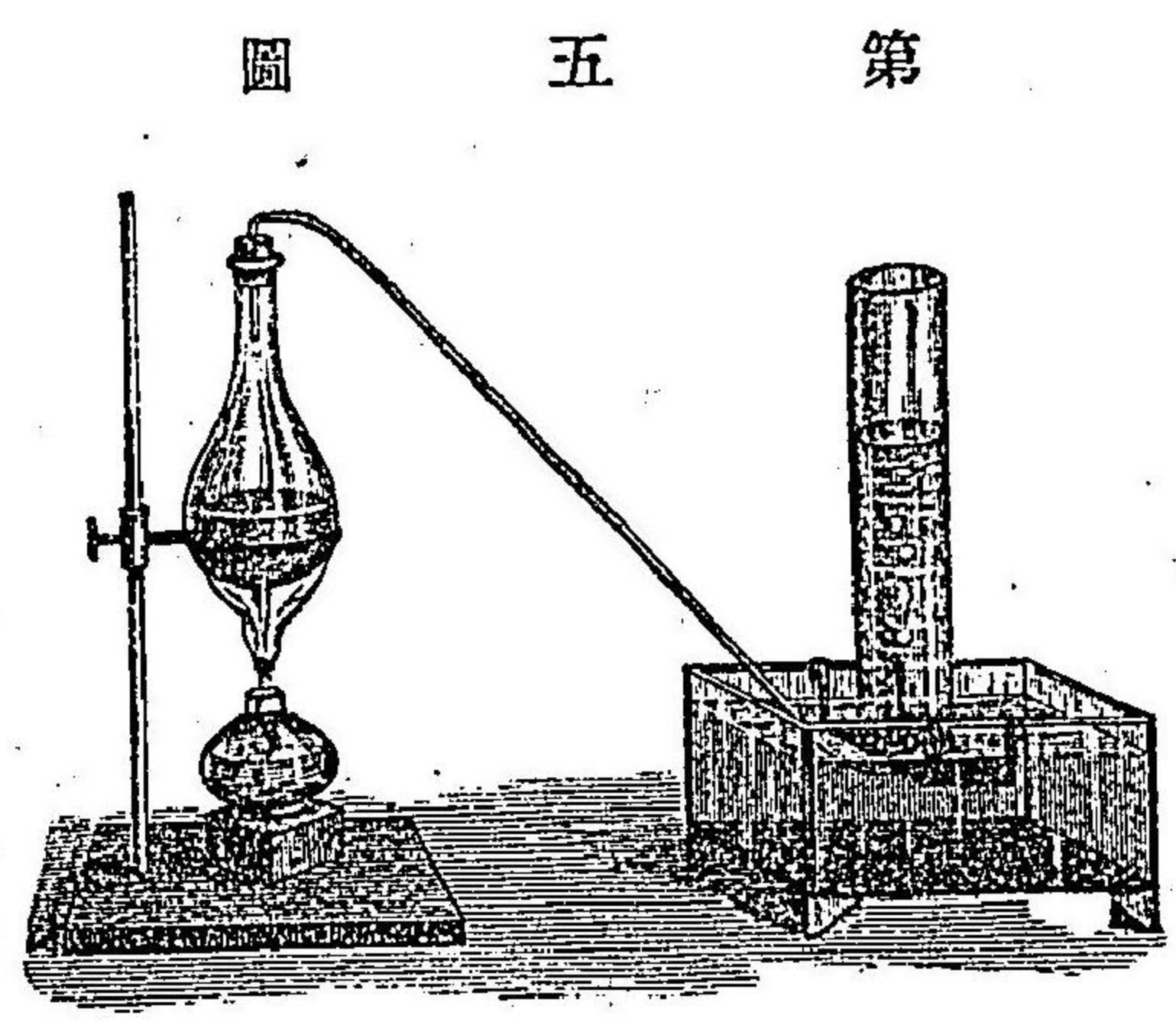


素を入れ之に電流を通ずるときは、電火に依て化合し、少許の水滴となる、水を分解して得たる水素、酸素を用ゆるときは、化合の後少許の氣體を残す事あり、之を寸燐にて験すれば、水素なるを知る、これ酸素は少しく水に溶解するを以て、水素を餘したる所以なり。

又上述の割合に、水素と酸素とを混じたるものを瓶に取り、之を石鹼液中に誘き泡沫を生ぜしめ、之に點火すれば爆聲を發し化合す。

第十節 酸素

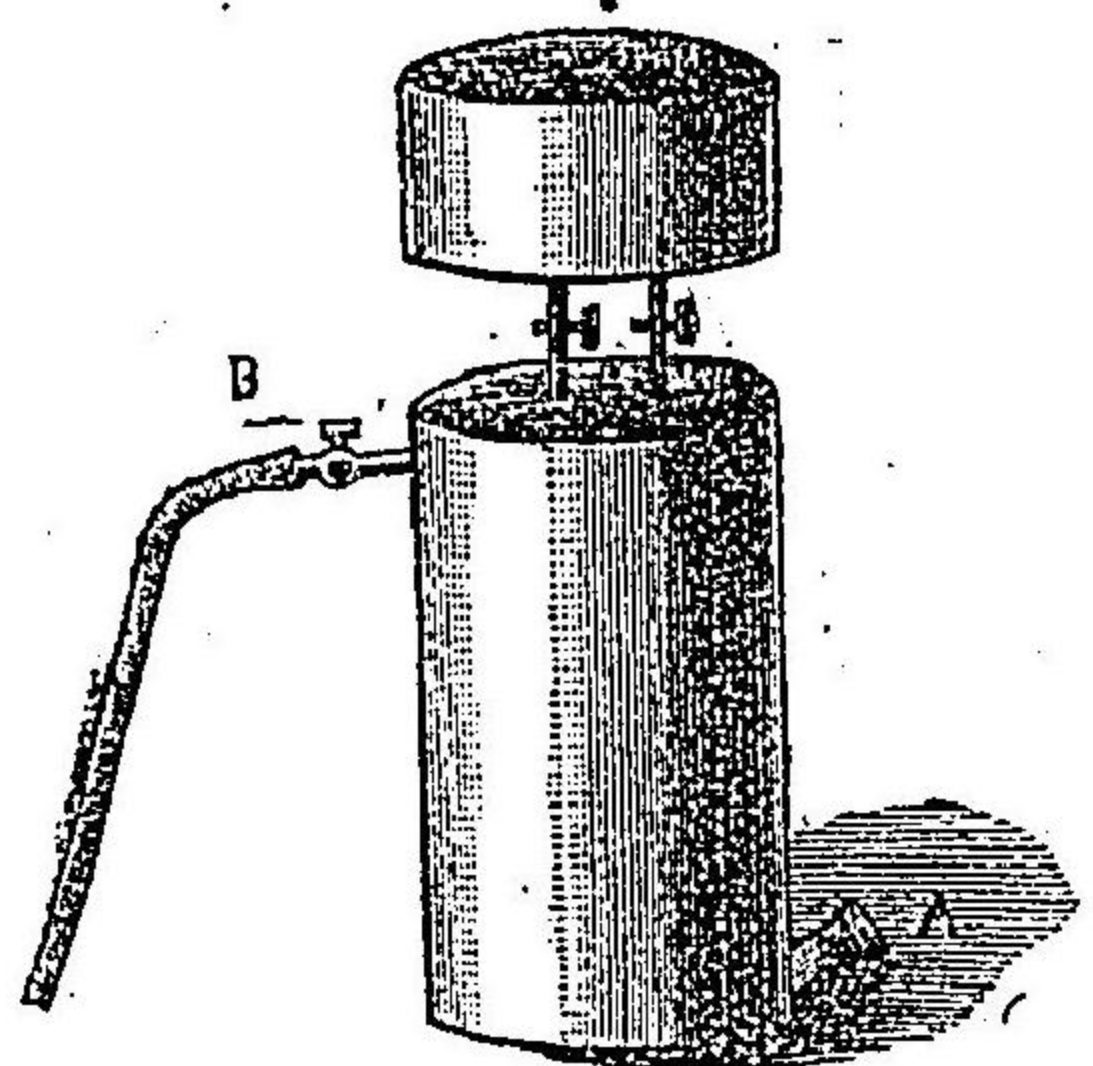
製法 一、圓底のフラスコを取り、圖の如き曲管を有するコルク栓を用意し、鹽素酸カリ、二〇グラム、と二酸化マンガ、五グラムと混じたるものを入れて栓を箠め、下より少しく熱するときは、酸素は曲管より出づ、初めはフラスコ内の



第五圖

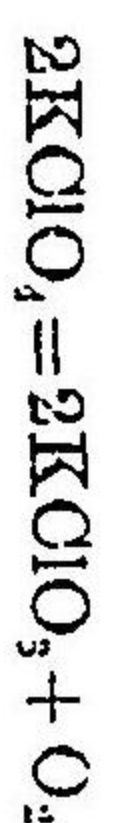
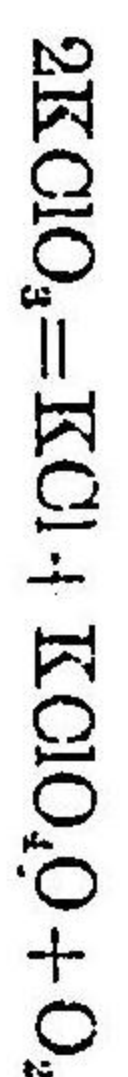
空氣を混じて出づるを以て之をすて、盛に出づるに至りて火を去り、管曲の一端を水槽の棚の下に置き、其上に水を充てたる廣口瓶を倒立する時は、酸素は直に水と置換して瓶中に充つ、然るとき、スリ硝子を其口にあて口を上方に向けて机上に持ち來り、同様にして數個の廣口瓶に酸素を滿し、次の實驗の用に供す、此の製法にて、酸素は凡そ五リットル位も出づるを以て、餘分の酸素は、第六圖の如き器に貯ふ、之を貯ふるには、先づ之に水を充て、次に總てのチジ栓を塞ぎ、下部のAなる栓をぬき之に酸素發生器の曲管を箠れば、酸素

第六圖



は水と置換して充さる、かくして酸素入用の際は、上部より水を入れBなる口よりゴム管にて取り出して用ふ。

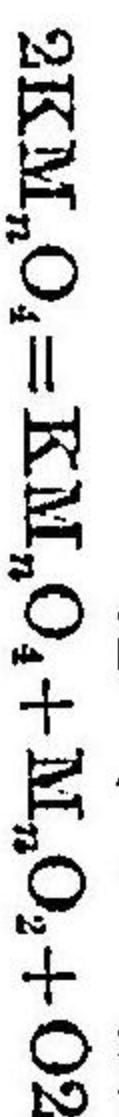
此化學的變化は次の如し。



二酸化マンガンは、接觸作用をなして、塩素酸カリの分解を容易ならしむるの効あり。



（マンガン酸カリ）



二酸化水銀を熱して酸素を取るには、高熱を要するを以

て、ボヘミヤガラスの試験管に、其三分の一酸化水銀を以て充し、之に前と同じ構造なるコルク栓を施し、先づ何處も一様に熱して水分を追ひ出し、又外部に附着したる水分は拭ひ去り、次に金網にて試験管の半位包み、アルコールランプにて強く熱するときは、分解されたる水銀は試験管の内面に附着し、酸素は、曲管を傳ふて出づ、然るに其量至て少く、三十分間位にして僅かなる試験管一杯位なるを以て、酸素製法としては至て不利なり。

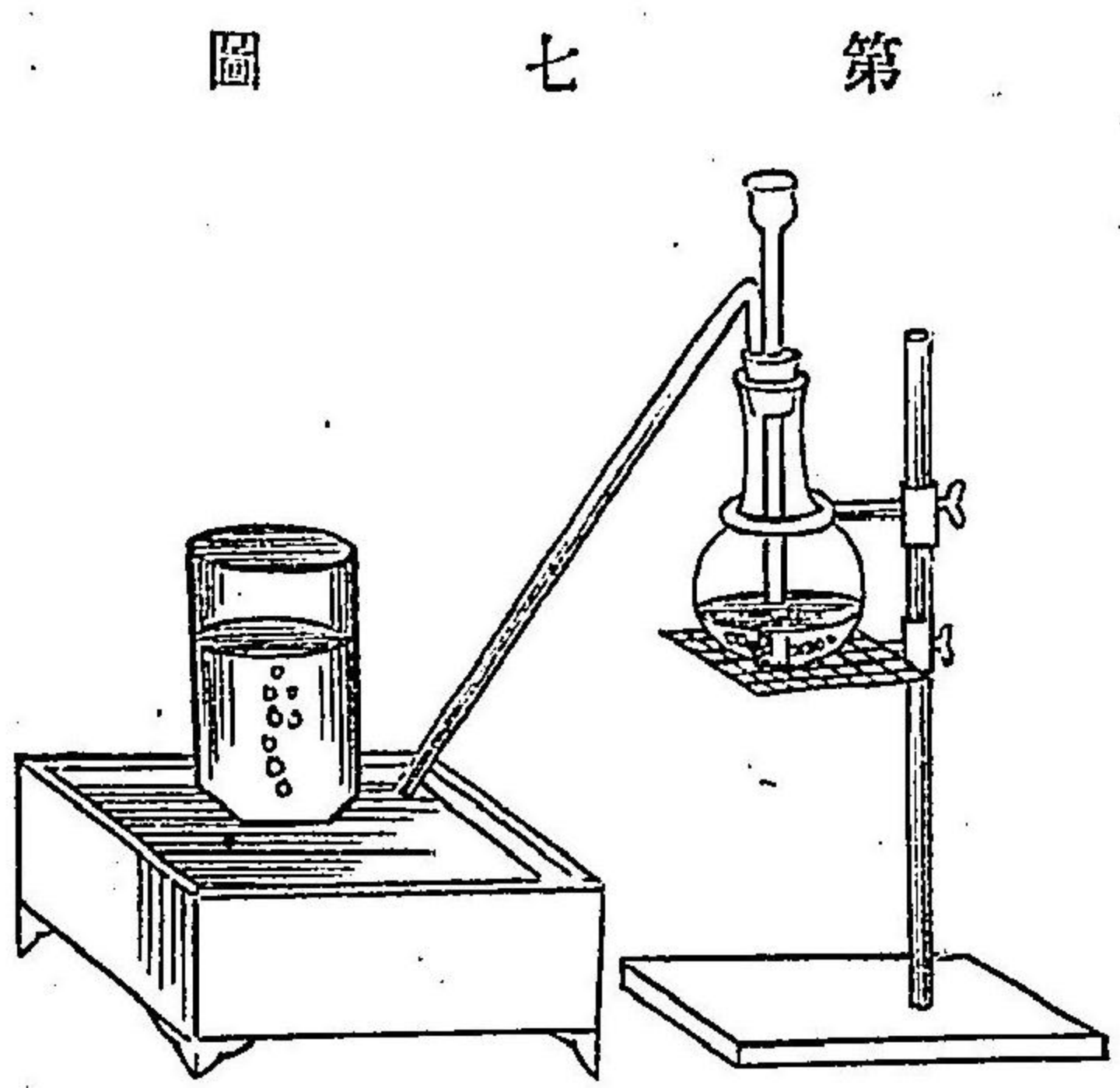
性質 一、酸素は助燃性強きを以て、酸素の入りたる瓶中に蠟燭又は餘燼を入れるれば再び燃焼す。

二、さじに硫黄、又は燐に点火して酸素瓶中に入れば、光輝を發して烈しく燃焼す。

三、小さき鐵線を螺施状にし、其一端に硫黄の小塊を結び

付け、之に点火して酸素瓶中に入れば、鐵線は赤色の光輝を發して、烈しく燃焼し酸化鐵となる。

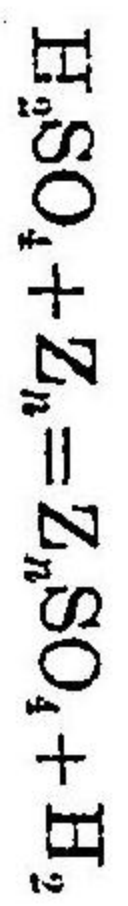
第十一節 水素



を貫く様にし、曲管の他端は、反對の方向に少しく曲げ、瓦斯を集むるに便ならしむ、今此フラスコ内に、亞鉛凡二〇グラ

製法 一、小さきフラスコを取り、之に適合するユルクの栓を撰び其栓に二つの孔を穿ち、一つは柄長き漏斗を箵め、其下部は殆ど底に達せしめ、他の孔には、圖の如き曲管若くは其中部はゴム管にて連ぎたるもの一端を箵め、其端が僅かに栓

ムを入れる、此際フラスコを斜にして滑り込ましむべし、然らざれば底を破壊するの恐あり、かくて之に栓を施し、曲管は水槽中に導き、其曲りたる端を水中の棚の下に置くべし、而して漏斗より、濃硫酸數滴を加ふれば硫酸は、亞鉛と次の如き反應し、水素瓦斯は誘導管より水中に氣泡となりて出ず。



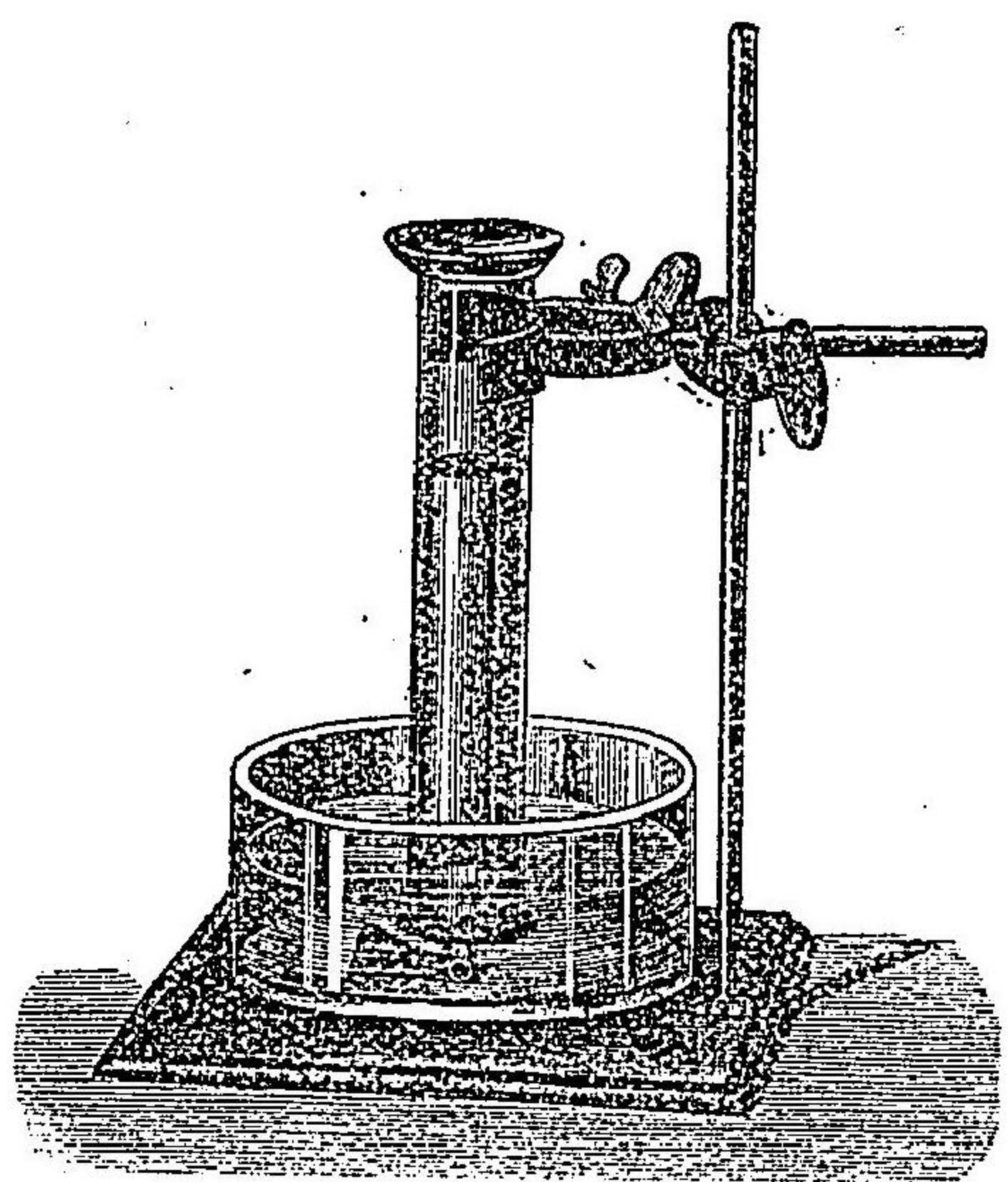
此際反應過劇なるときは、漏斗より少しく水を加へ、緩慢なるときは、又濃硫酸を加ふべし。

かくて、生じたる水素、瓦斯が、純粹なるや、否やを、檢するに、は試験管に水を充て、之を水槽中に倒立して、水素誘導管の口に持ち來し、水と置換し、試験管の口を拇指にて塞ぎ、口を下方に向けて、指を去ると同時に之に点火して、爆鳴する間は、尙空氣の混じたる證にして、靜かに燃ゆるに至て初めて

純粹なるを知る、水素の實驗に失敗多きは、空氣の混じたるものを用ふるが故なり、之を以て純粹なるや否や充分確めたる後、之を瓶中に集めて、次の實驗の用に供すべし、而して之を集むるには、數個の廣口瓶に水を充て、之を棚の上に倒立して、水素充滿したる後、スリガラス板にて蓋をなし、机上

に倒立して置くべし。  
 二、長さ一寸、直徑七分位の鉛に、直徑一分五厘、深さ七分位の孔を穿ち、之に半程ナトリウムを入れたるものを水中に浸すときは、ナトリウムは、水を分解し、徐々に水

圖 八 第



素を出す、之を前述の方法によりて集め、實驗の用に供す。

性質 一、水素瓦斯は、可燃性を有するも、助燃性を有せざ

ることを實驗するには、圖の如く針金の先に蠟燭を挿して之に點火し、水素を充てたる器の口を下方に向け、下より靜に入るゝときは、燭火は消え、水素瓦斯は、口の周圍に於て弱き光を發して燃焼す。

二、水素が、空氣より輕きことを實驗するには、空氣の入りたる瓶を倒にして、水素の入りたる瓶の口を其口の所にて次第に上方に向くるときは、水素は輕きを以て、空氣と置換して他の瓶

圖 九 第

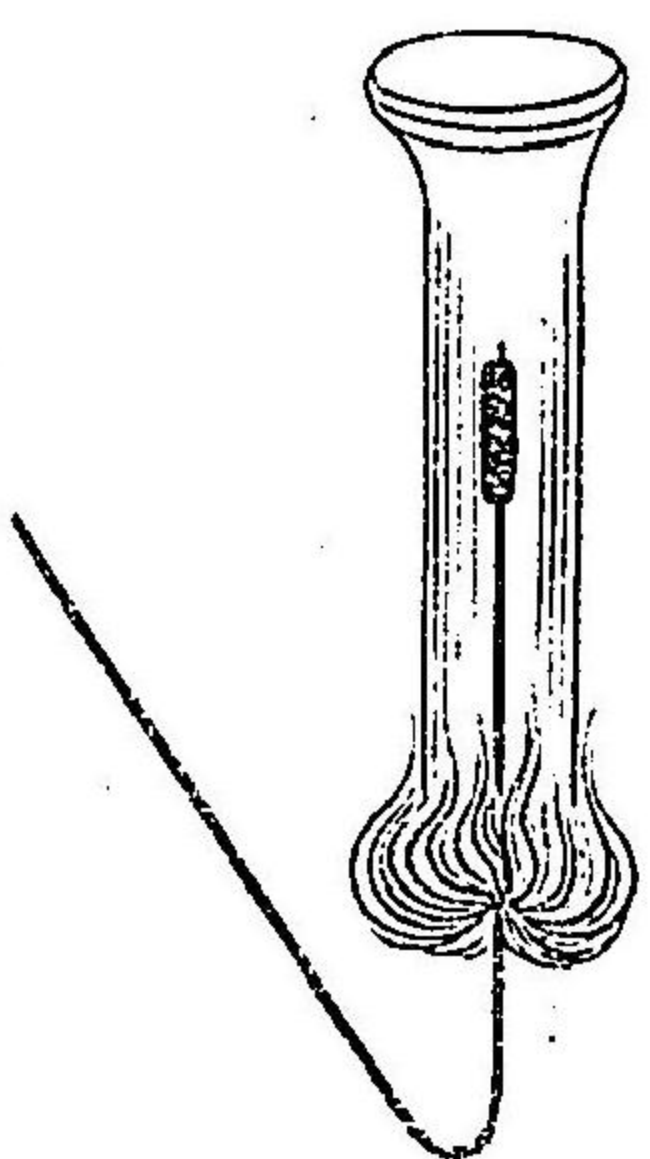
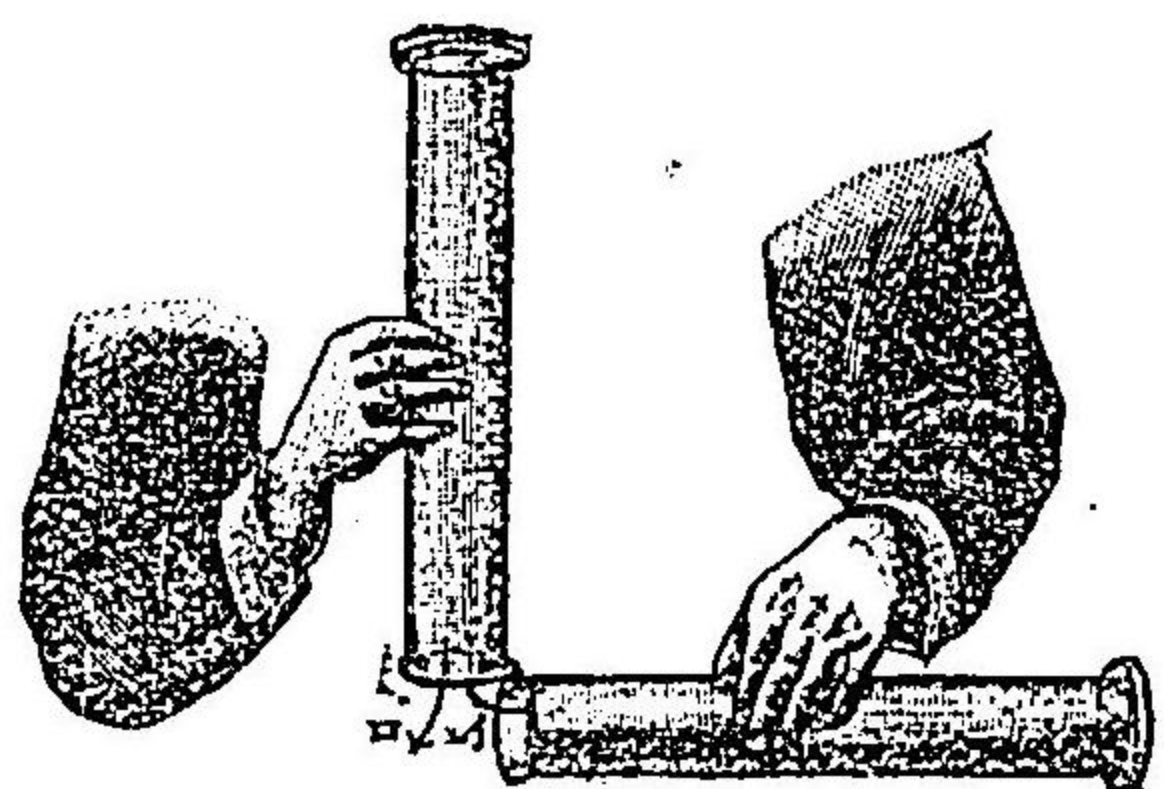


圖 十 第



は、輕きを以て、空氣と置換して他の瓶

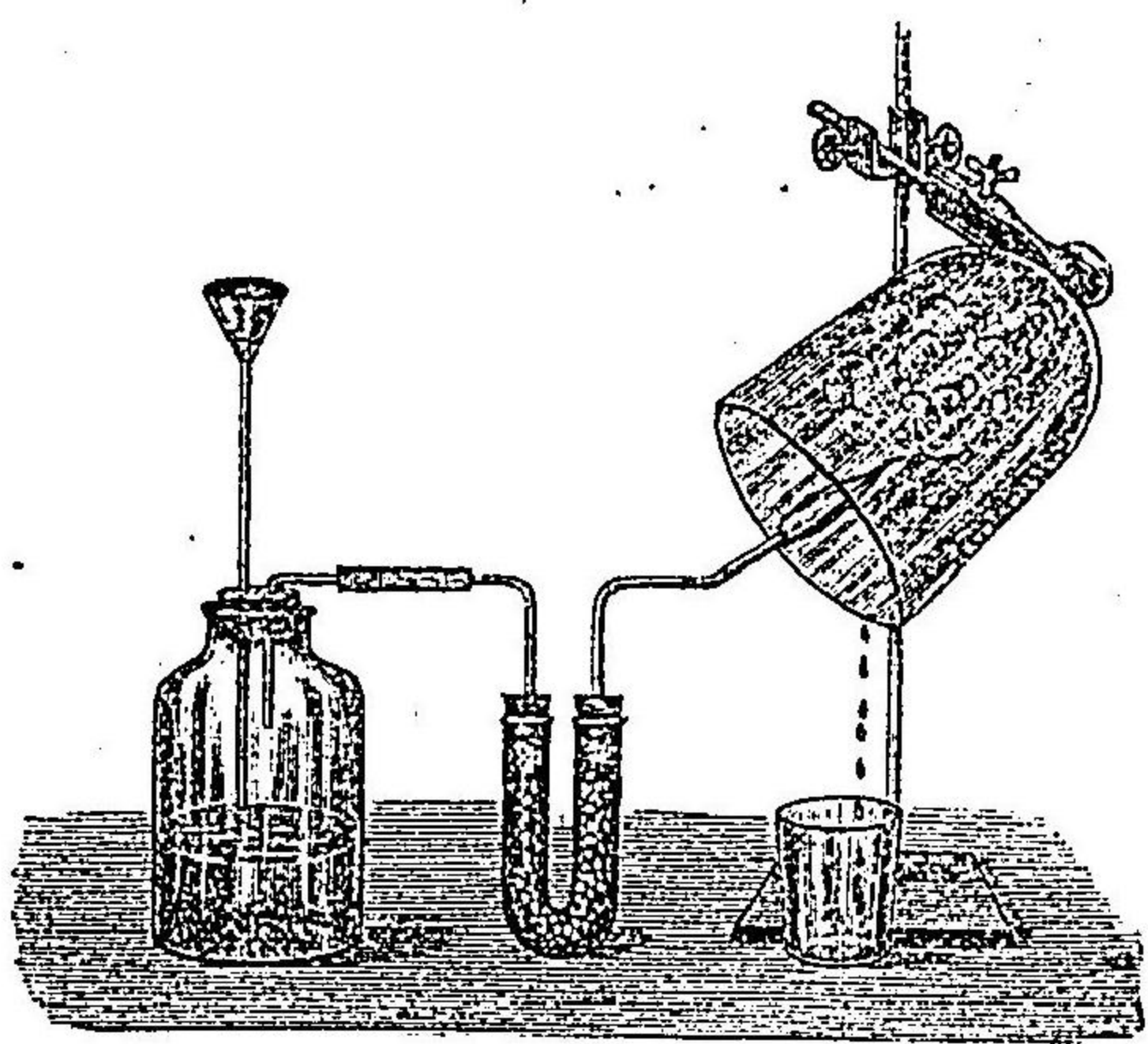
に移る、其口に燭火を近くれば爆發して燃燒す、これ空氣の幾分が水素中に混じたるを以てなり。

又水素誘導管の口に、ゴム球を結び附け、充分水素を以て充されたる時、ゴム球の口を糸にて縛り、之に適當の錘を

結び附くるときは、ゴム球は徐々に上昇す、是に依て水素が空氣より輕き事、又は輕氣球の理を説明することを得。

三、水素が燃燒して、水を生ずることを實驗するには、上述の如く、水素發生器を裝置し、之に鹽化カルシウムを充したる乾燥管を、ゴムにて連

第十圖

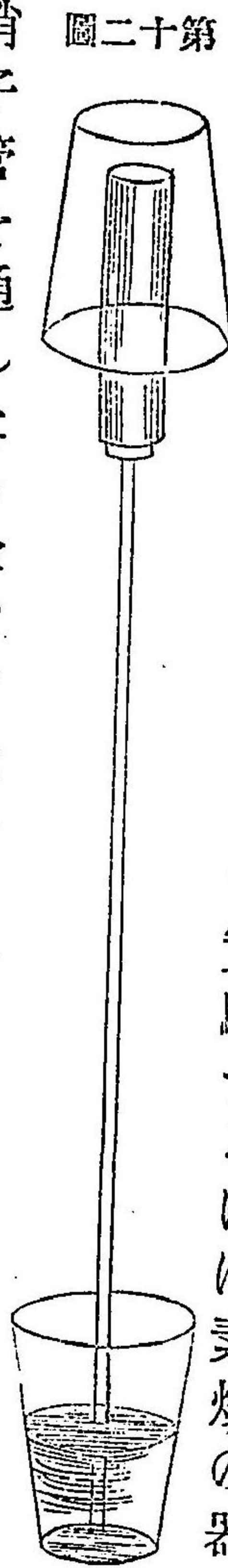


續し、其乾燥管の他端より、直角に曲りたる長き細管を附け、其先を小さき口にす、かくて漏斗より濃硫酸數滴を加ふれば、發生したる水素は、鹽化カルシウムに依て乾燥されて小さき口より出づ、此口の上を試験管にて蓋ひ、暫時の後、拇指にて其口を塞ぎ、少しく之を遠ざけ、口を下にして點火し、爆發を發する間は、空氣の混じたる證なれば、幾度も試験して、靜かに燃燒するに至て、純粹なるを知る、然るとき、水素發生の尖端に點火すれば、弱き光を放ちて燃燒す、之をピーカーを以て蔽へば、其内面に露を生ず、これ水素の燃燒により、空中の酸素と化合して生じたる水なり。

四、前と同じ裝置にして點火し、之を直徑八分、長さ三尺位の硝子管を以て蓋ひ、之を上下すれば、美聲を發す、之を水素オルガンと云ふ、コレ管を上下する爲め、空氣の供給に緩急

を生じ従て燃焼の盛衰を起し、之が爲め管内の空氣振動して音を發するなり。

五、水素に滲透作用あることを實驗するには、素焼の器に



硝子管を通したる栓をなし、之を水中に立て、而して其素焼器を水素を充てたる器を以て、靜かに蓋ふときは、暫時にして水中の一端より氣泡の出づるを見る、これ氣體擴散の速度は比重の平方根に比例するを以て、水素は空氣より三、八倍の速度にて素焼を通過して其内に入るを以てなり。

### 第二章 空氣

#### 第一節 大氣の高さ 附薄明の現象

大氣の高さを測るには、種々の方法あるが、今薄明の現象に依て測る方法を述べん。

太陽が没して、又は日出前少しく明るき現象を薄明と稱す、此理由は空氣中の塵埃が反射したる光線にあらずして、空氣其自身が光線を反射するによる。

太陽が水平より底きときも、尙ほ上層の大氣を照す、此光が反射して明るく感ずるなり、空氣は上層に至るに従て稀薄なるを以て、光線を反射す、而して、其反射は不規則にして、所謂散光なれば、太陽の象は見えざるも、尙ほ明るく見ゆるなり、薄明の時間は、太陽が地平線以下十八度に達するまで、此現象を感ずるなり、之によりて計算すれば、東京にては平均一時三十五分なり、空氣の反射する光線が、觀測者に辛ふじて達する高さは、凡五十哩にして、其以上の高き空氣の反

射したる光は感ずる能はず。

COは地球の半径にして、Rを以て表し、BCを空気の高さとし、Hを以て表はして計算すれば。

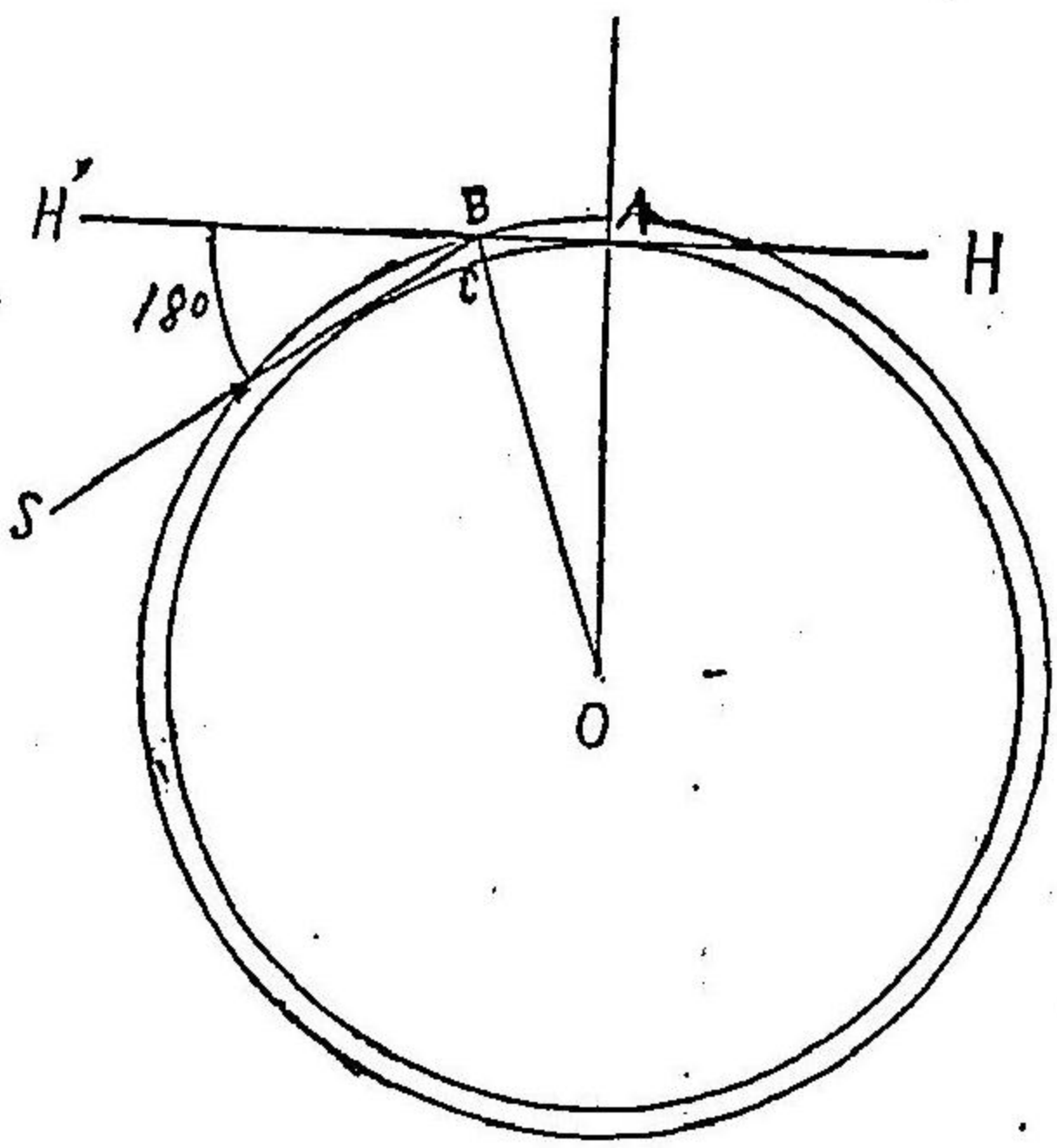
$$R = (R+H) \cos \theta$$

$$\therefore H = \frac{R(1 - \cos \theta)}{\cos \theta}$$

此等に依て観測したる、空

氣の高さ、及び隕石、其他月蝕の現象よりして得たる結果を擧ぐれば、左の如し。

圖三十第



観測者 方法 空気の高さ

シユミット

薄明

七五キロメートル

冬(十七度四)

五七キロメートル

夏(十五度三)

ハイス 隕石 一一〇キロメートル

ペディケア 月蝕 三〇〇キロメートル

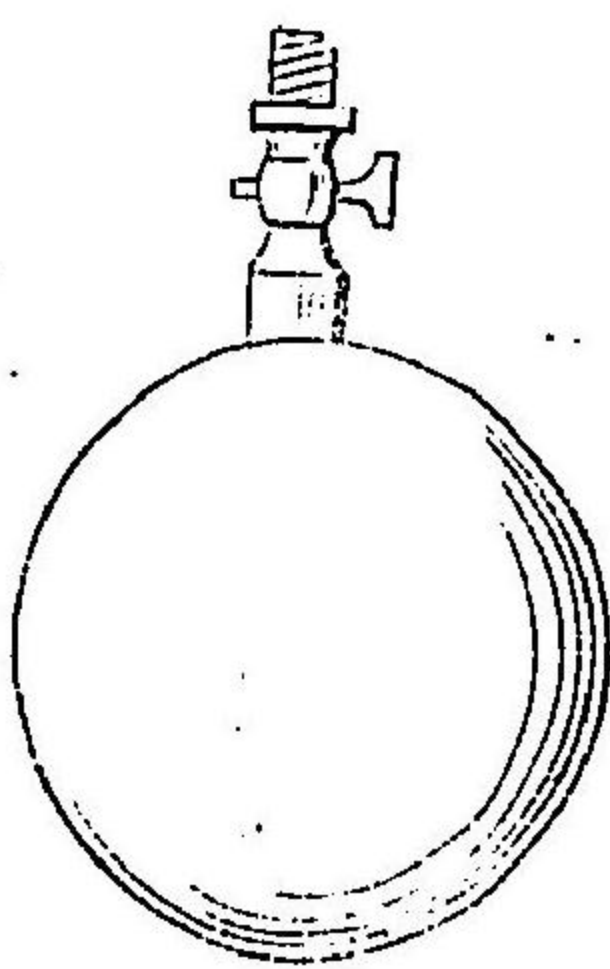
もし空氣の密度が、上層も尙は地球表面の壓力と同じとすれば、幾何の高さに等しきかを知ること必要なり、今其齊一なる大氣の高さを算出せんに、地球表面に於ける大氣の壓力は、平均水銀柱〇、七六メートルにして、攝氏零度るとき、水銀の密度は一立方センチメートル毎に一三、五九六グラムなり、故に水銀の一立方メートルの質量は、一三五九六キログラム依て、水銀柱〇、七六メートルの質量は、一〇三三キログラムなり、さて乾燥空氣一立方メートルの質量は一、二九三〇五キログラムなり、此比Hを齊一なる大氣の高さとす。

$$H = \frac{10333}{1.29305} = 7991.$$

### 第二節 空氣の重さ

空氣なるものが存在するとせば、又其重量あらざるべからず、之を實驗するには、容量一リットルにして、圖の如く栓を備へたる硝子球の重さを測り、次に排氣機にて、其内部の空氣を排除して、再び其重さを測れば、一グラム餘の減少を見る、これ空氣一リットルの重さは一、二九三グラムなるを以てなり、次に大理石に鹽酸を注ぎ、炭酸ガスを發生せしめ、之をゴム管の助けによりて、其瓶中に炭酸瓦斯を入れ、再び其重量をはかれば、以前空氣の入りたるときより重くなるをみる、これ炭酸瓦斯は、空氣に比して凡一倍半の重き氣體なるを以てなり。

第四十圖



$$12 + 16 \times 2 = 44$$

$$\frac{44}{2} + 14.4 = 1.5$$

### 第三節 大氣の壓力

大氣の壓力は空氣の重さに依て生ずる結果にして、空氣は膨張せんとする性質を有するも、其上にある空氣の重さを受くるを以て、地上の空氣は、恰も凡八キロメートルの厚さを有する空氣の層を以て、四方より壓せらるゝと一般なり、故に其重力に等しき力を以て、膨張せんとする力を制止するなり、通常此壓力は、水銀柱七六センチメートルの高さに等し、而して水銀の比重は、一三、五九六なるを以て、一平方センチメートル毎に受くる壓力は次の如し。

$$13.596 \times 76 = 1033.296\text{g}$$

實驗 一、茶碗の底を、手か腹に吸い付けしむるを得。

二、水入れの一孔に塞ぎて傾くも、水の流出せざるは、氣

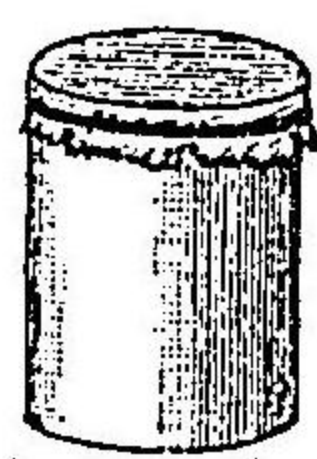


壓の抵抗あるによる、

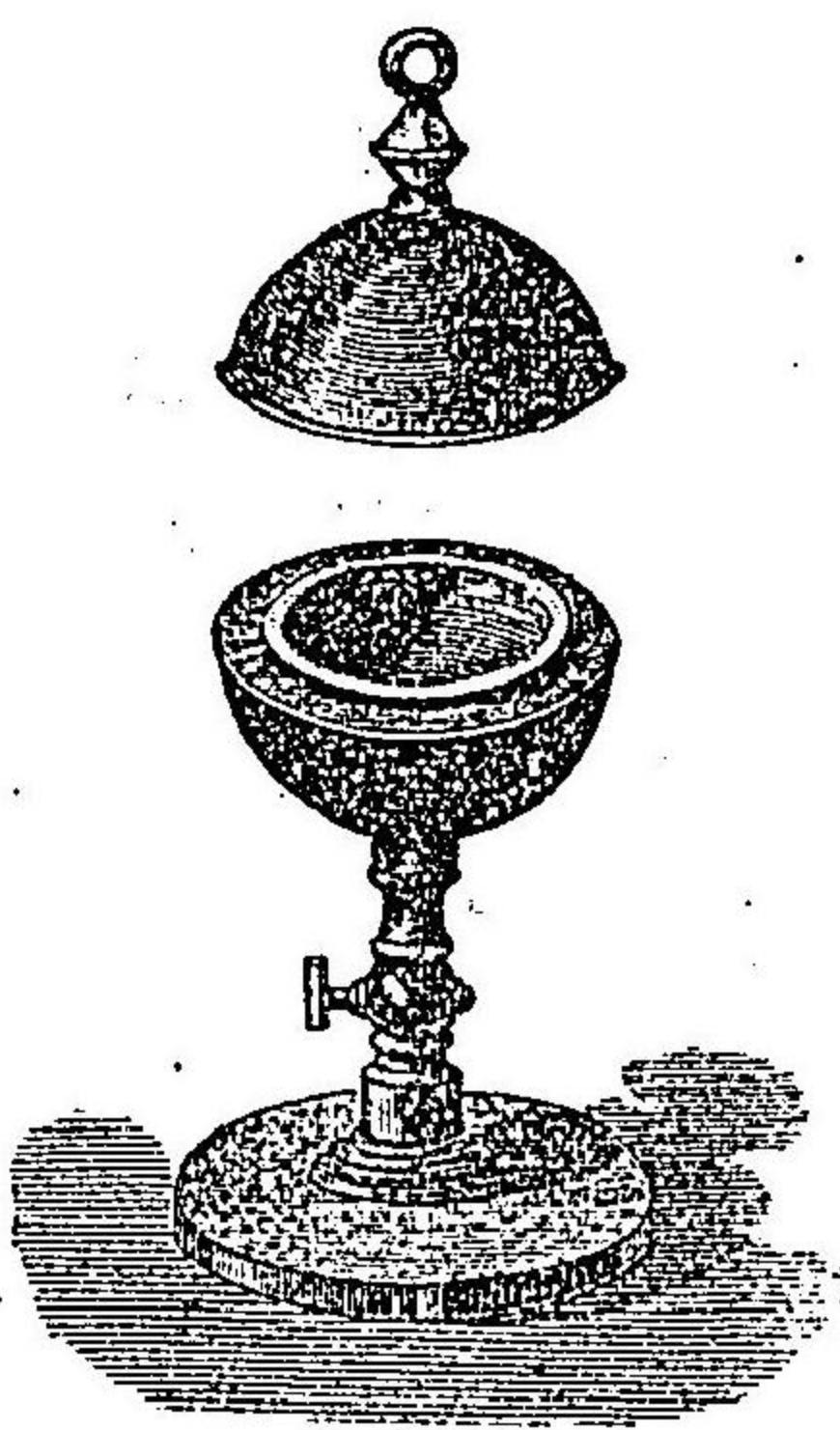
三、樽の下の栓のみを取りたる丈けにては、流出滑かならざるも、其鏡に孔を穿てば、非常なる勢にて噴出す。

四、兩端開きたる瓶の一方に、濕りたる膀胱を以て被ひ糸にて堅く摺り附けて、緊張せしめ他端を排氣機に接合し、其内の空氣を除き去るときは、膀胱は大氣に壓せられて凹陥し、遂に爆聲を發して破裂す。

圖五十第



圖六十第

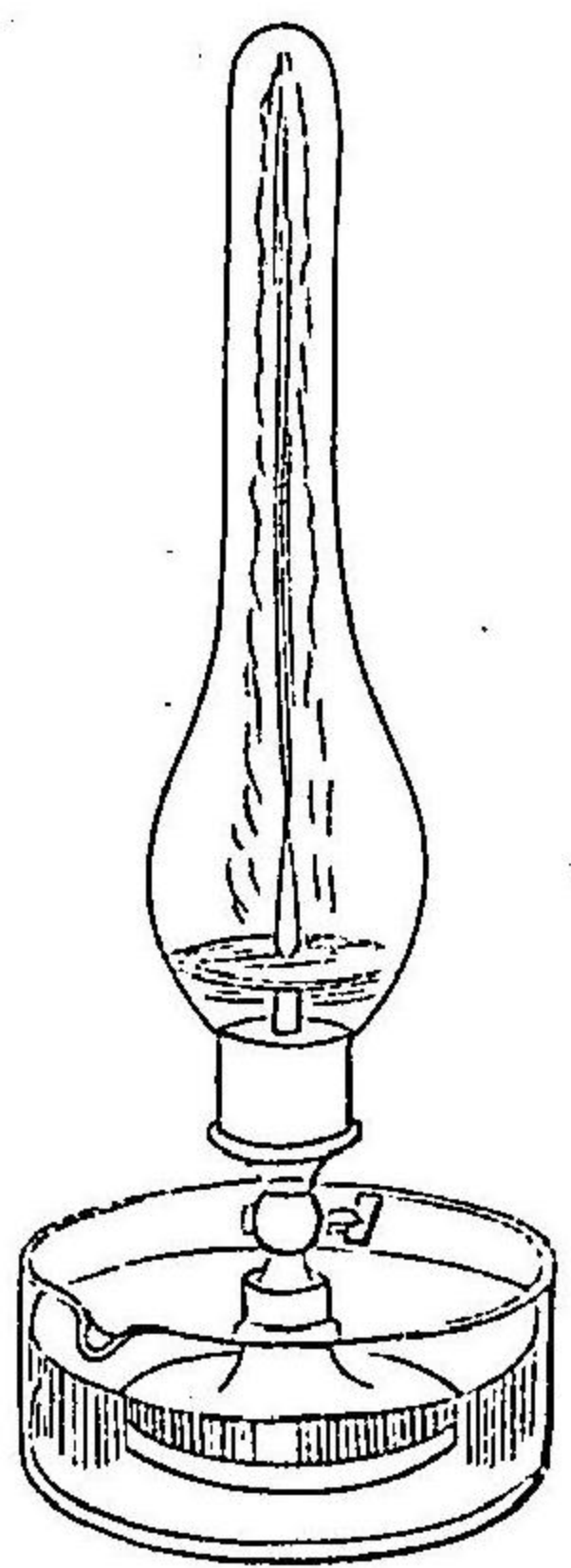


五、マグデベルグの半球を接合して引けば、容易に離るゝも、之を排氣機に繋ぎ、内部の空氣を除去して之を引き離さんとするも、決して能ざるなり、これマ

グデベルグ半球の内部は空氣除去せられて、内部の壓力なきも、其外面よりは、次の如き大なる壓力を以て壓迫す、其外面積をS平方センチメートルとすれば、

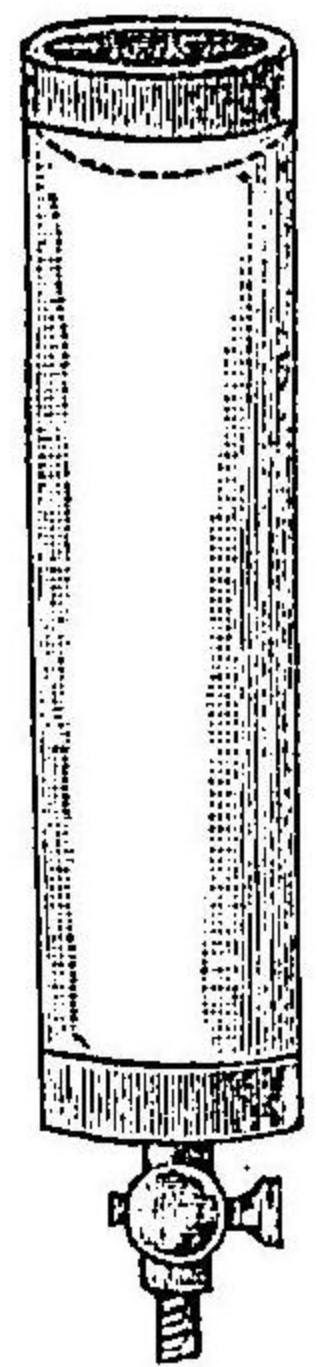
$$S \times 13596 \times 76g$$

圖七十第



六、第十七圖の如き器を、排氣機に繋ぎ、内部の空氣を除去して、栓を閉

圖八十第

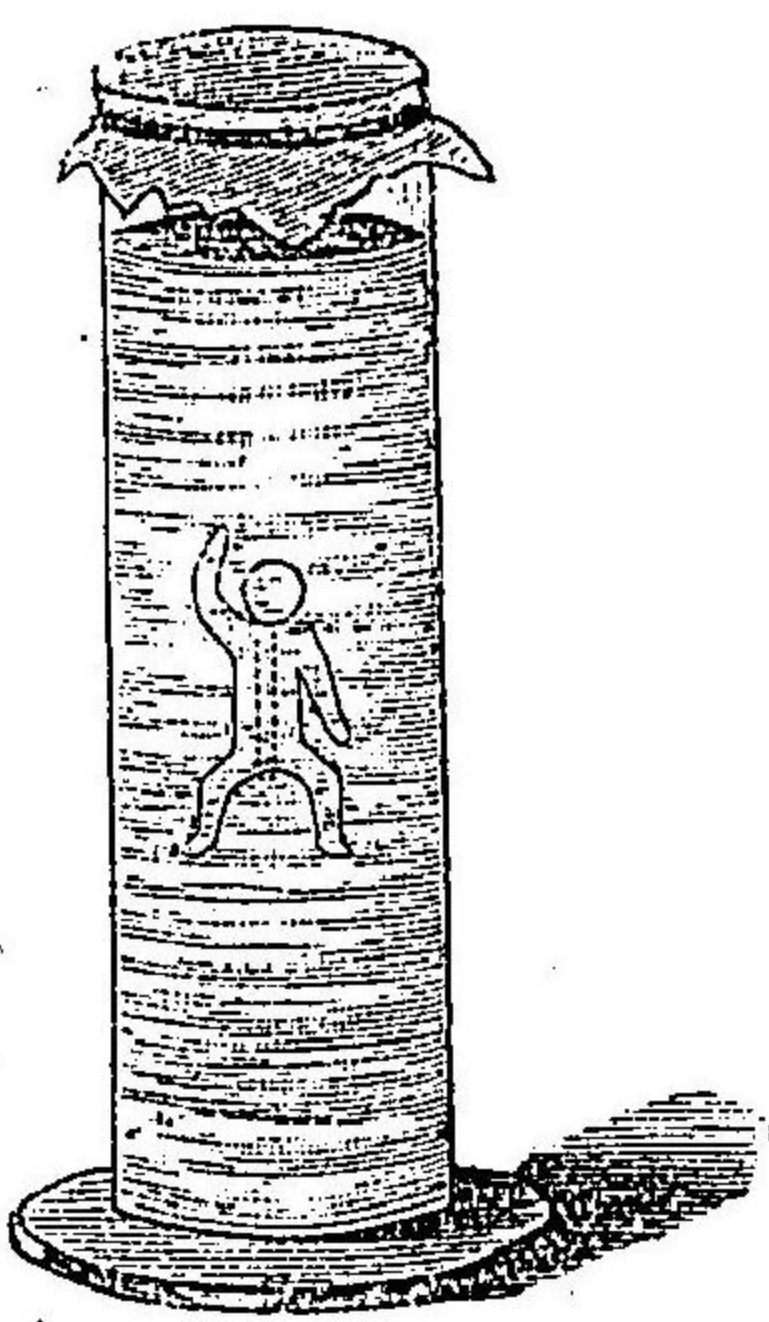


七、第十八圖の如き器の上部は、鞣にて作りたるものにして、之に水銀を入るゝも漏出することなし、然るに其下部を排氣機に繋ぎて、内部の空氣を除去するとき、水銀は鞣の小孔を通じて滴下す。

八、物體落下の速力は、空氣の抵抗あるを以て遅速あり、空氣を排除したる瓶中にて、金屬片と羽毛とを落下せしむれば同速度なり、是物體の重さは、地球引力が物體の各分子に及ぼす作用にして、其容積に關せざることを證するに足る。

九、浮沈子の頭部は、小さき硝子瓶にして、其口は下部に開けり、其内部の空氣に依て、僅かに水面に浮び得る如くし、次に第十九圖の如き硝子筒に口より以下二寸位の所まで水を満て、其口をゴム膜にて蔽ひ、空氣のもれざる如くし、次に手の腹にて其ゴム膜を壓するときは、内部の空氣は壓縮せられ、從て氣壓を増加し、浮沈子の硝子瓶の空氣も壓縮せられ、其容積を縮小するに

第十圖



より、水は少しく浸入し、浮沈子は水中に沈む、而して壓力を減ずれば、浮沈子内の空氣は膨張し、容積増加するを以て浮び上るなり。

#### 第四節 海陸風

海陸風の現象は、熱帶溫帶地方に明にして、我國にては特に内海地方、又は琵琶湖沿岸に於て之を認む、而して、夏期は冬期より一増著し、今此理由を説明せん、太陽上るときは、陸地は海より速に熱せられ、從て陸上の空氣は膨張して上昇す、之を以て上層の氣壓増加し、海面上層に於ては未だ増加せざるが故に、上層に於ては、陸地より海上に向て空氣流る、之が爲め、海面下層に於ては、氣壓増加し、海面より陸地に向て空氣流る、此風を海風と稱す。夕刻に於ては、陸地は海より速に冷却するを以て、上述の

理由に依り、前と反對の風を生ず、之を陸風と稱す。

此二風の交代する間は、空氣界は均勢を保ち、空氣の動搖

なし、之を夕ナギと稱す、今空

氣の密度を線にて示せば上

圖の如し。

海陸風の高さは、甚だしく

高きものにあらずして、通例

二〇〇〇メートル乃至三〇

〇メートルなり、此高さに至

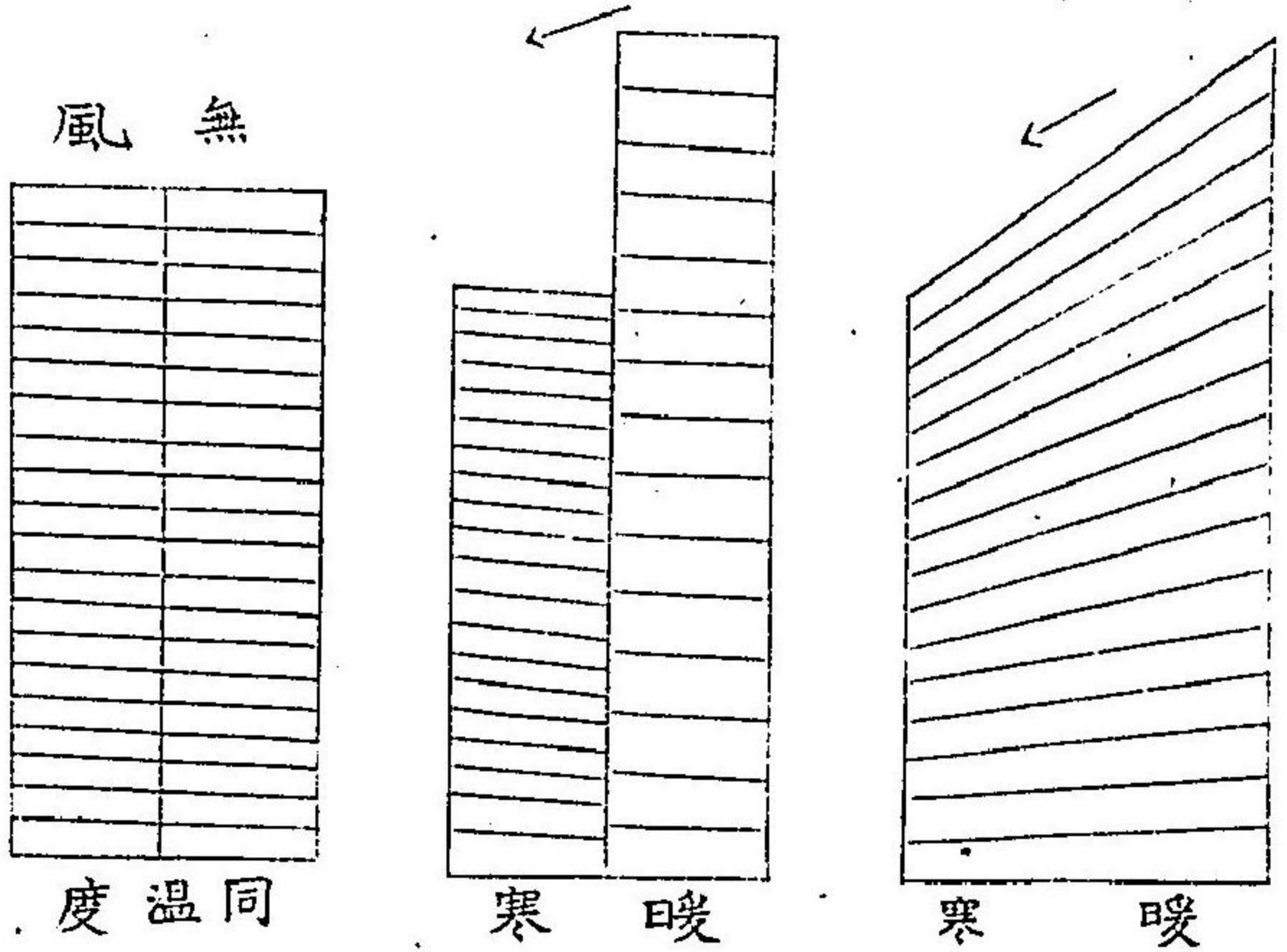
れば、下層と上層とは、風の方

向反對なり、又海陸風の及ぶ

範圍は、海岸より凡二〇哩な

り。

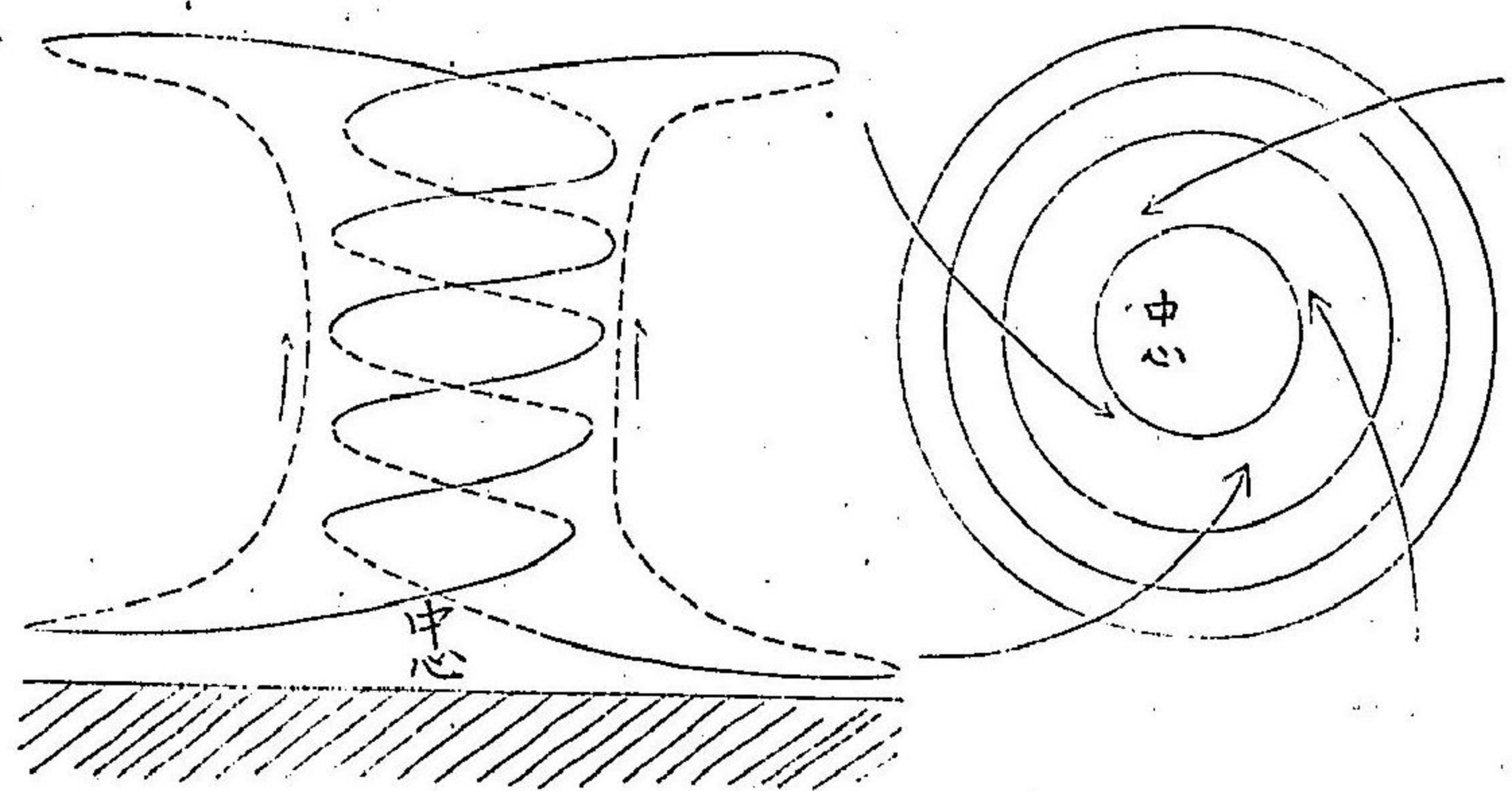
第十二圖



第五節 颯風

颯風は低氣壓の所に向て、四方より同時に吹き來る風が、玆に衝突して旋回する現象を云ふ、今此原因を對流説によりて説明すれば、或一地方に於て、下層の空氣が熱せらるゝときは、玆に對流作用を起し、此暖所に向て四方より流れ來る、此空氣は、直に低氣壓の所に流れ入らずして、地球回轉の爲めに進路の右方に傾き、螺旋狀をなして中心に向ふ、然るときは、其遠心力の爲めに、中心は益々稀薄となり、從て氣壓減少す、而して此暖所に向て進入する空氣が、全く乾燥空氣なれば、中心と周圍との溫度平均して低氣壓消滅すべし、然るに其進入する空氣は、濕潤なるを以て、之が遠心力の作用に依り、稀薄にせられて水滴を生じ、蒸發熱を吐き出す、之に於て其暖所は益々溫暖となり、對流の原動力を保持す、之を

第二十圖



要するに地球回轉の爲めに、四方より流れ来る空氣は、中心に流れ込まずして、旋轉しつゝ流れ来るを以て、其遠心力により中心の氣壓が反て減少すると、濕潤なる空氣が來襲するを以て中心の溫度容易に減却せず、これ颱風の益々發達する所以なり。

以上説く所の空氣運動の有様は、第二十一圖に示が如し、甲圖は颱風の下層を上より見たる圖にして、乙圖は横

斷圖なり。

颱風の影響する範圍は甚だ大にして、五〇里四方位なるも高さは至て低し、而して此四方より來襲する空氣は、全く中心に入らずして回轉するを以て、其中心の周圍は暴風雨なるも、中心は無風にして天氣晴朗なり。

我國に於て、颱風の中心は、多く臺灣に起り九州を横ぎり、内海を通過して本島に沿ひ、東京地方に進行す、故に我國の氣象觀測は、殆んど臺灣に於て、其前兆を知ることを得。

颱風の中心が、觀測者の北方を通過するときは、先づ東南風起り、南風と變し、西風となる、これ本邦に於て最も多き現象なり。

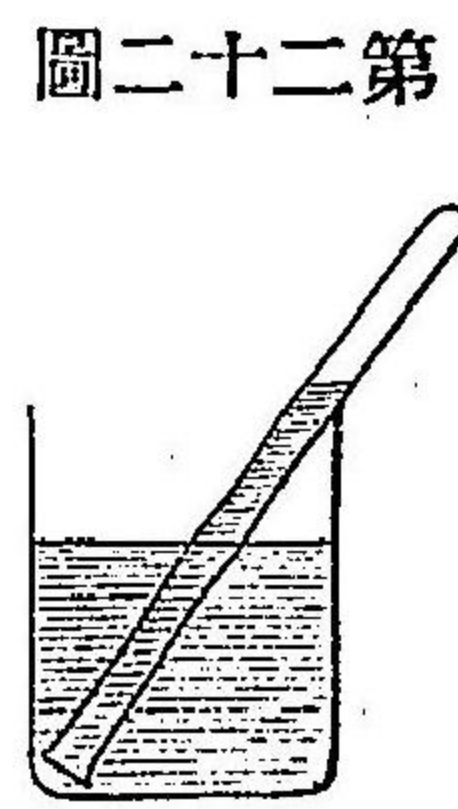
第六節 空氣の性質

空氣は、他の氣體と同じく常に膨脹せんとする傾あり、其

膨張せんとする力が即ち壓力なり、而して、氣體は一定の溫度に於て、一定の容積を保たしむるには、一定の壓力を要す、故に壓力減するに従ひ、限りなく其體積を増すものなり、之に反して、溫度を一定にして、其容積を縮少せしむれば、大なる力を以て膨張せんとす。

實驗

一、試験管に水を入れ、少許の空氣を残して水を盛りたるコップの中に倒立し、之を排氣鐘内に置き、空氣を除去するときは、管内の空氣は膨張して、遂に泡となりて管口より出



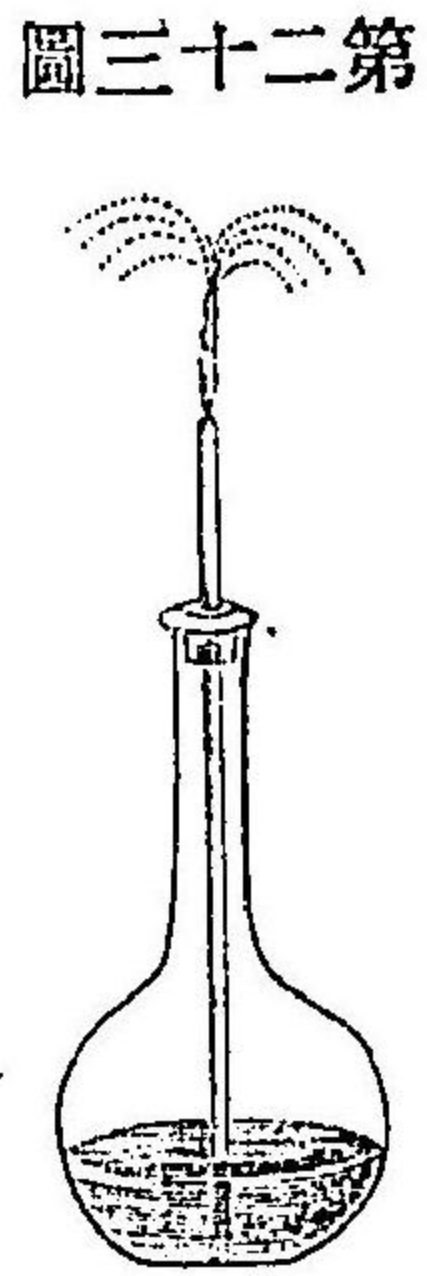
圖二十二第

づ、かくて充分排氣したる後、再び排氣鐘内に空氣を入るれば、管内の空氣甚だしく減少するを知る。

二、ゴム球に少許の空氣を入れ、其口を密閉して排氣鐘に入れて空氣を排除するときは、ゴム球の外部の壓力は内部

の壓力に比し小なるを以て益々膨脹す。

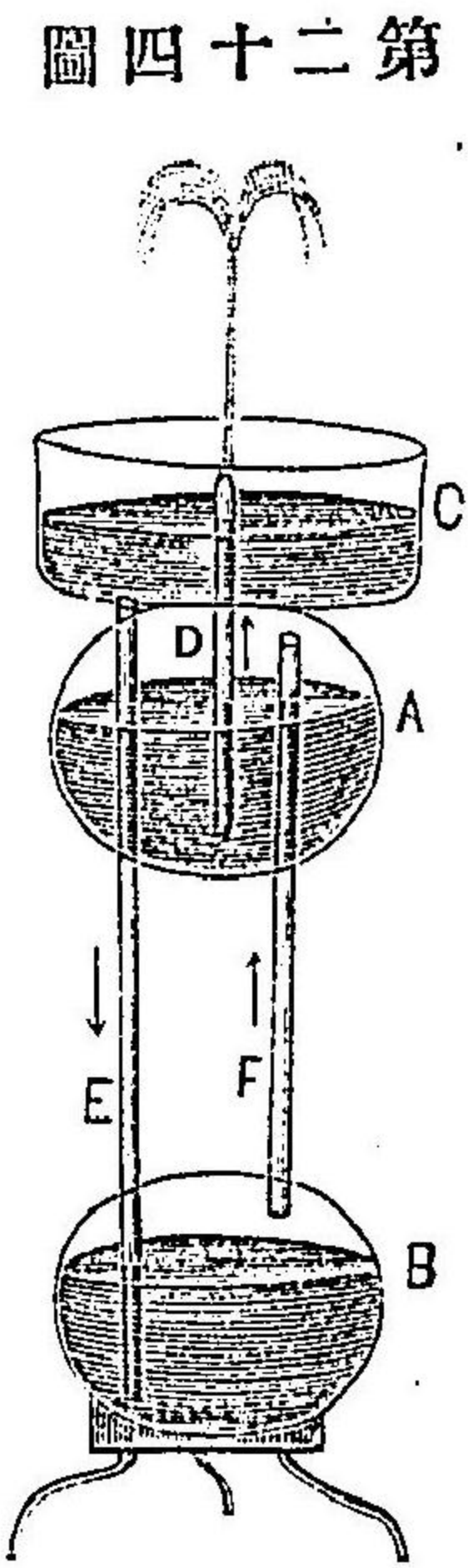
三、一端小さくしたる硝子管をコルク栓に貫き、之を少しく水を入れたるフラスコに、筒め硝子管の一端を水中に達せしめ、他の一端より強く呼氣を吹き込み、みて、口を放せば水は管口より噴出すべし。



圖三十二第

四、噴水の多くは、サイ

フォン理を應用したるか或は空氣を壓縮し、其の膨脹力に依りて噴出



圖四十二第

せしむるかにあり、今後の原理を應用したる噴水器を説明せん、此器は第二十四圖の如き構造にして、先づD管よりA内に少しく水を入れ置き、次にCに水を満てEよりBに水

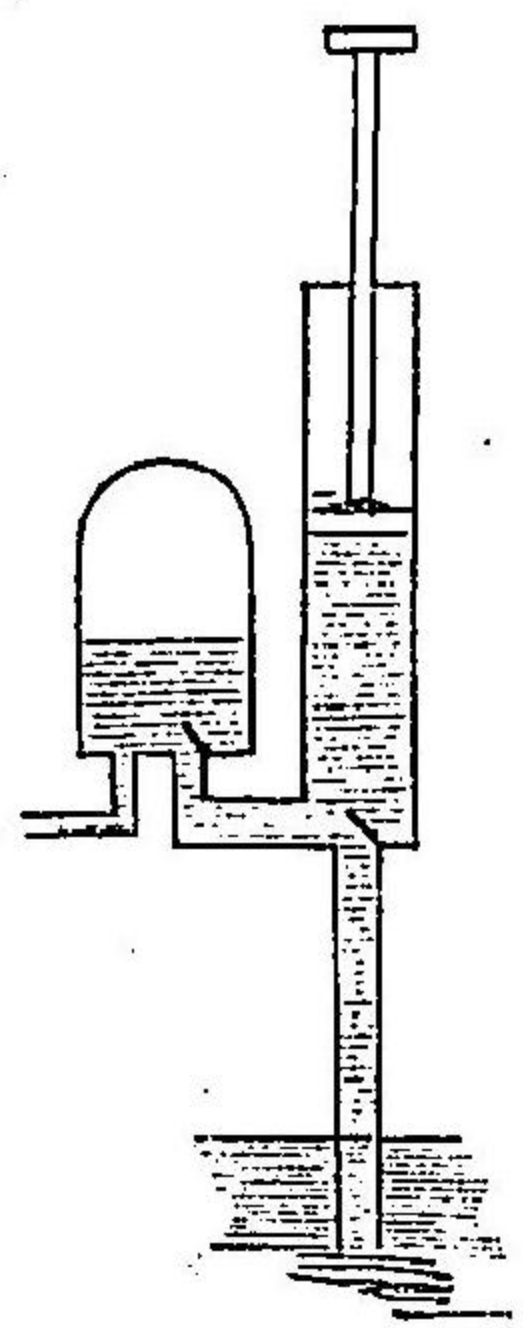
を入れるときは、B内の空気はF管を経てA内に送られ、A内にては、空気の密度増加し、其壓力によりA内の面を壓するを以て、水はD管より噴出す。D管は栓にて小さき口を接続する如くなれり。

五、紙鐵砲 直徑三分位の硝子管、又は竹の管に濕れたる紙を固め、適當の

大きさとなしたるものを小さき棒にて押し込み、之に又同様な紙の丸を押し込むときは、其間の空気は壓縮され、非常なる力にて初の丸を撥き飛ばし、大なる音を發す。

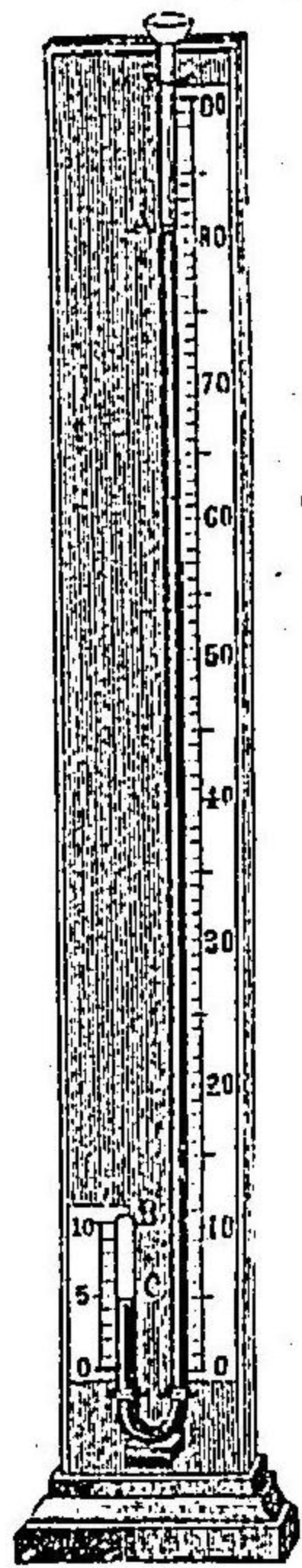
六、唧筒の水が非常なる勢にて噴出するは、第二十六圖の如く、括栓にて空氣筒内に水を送り込むを以て、空氣は壓縮され

圖六十二第



其反撥力によりて、間斷なく噴出するなり。

圖七十二第



七、ボイルの定律とは、空氣の反撥力が、其壓縮さ

れたる容積に反比例することを示したるものなり。第二十圖の如き一端閉ぢたる曲管に少しく水銀を入れ、同じ高さとする時は、其上面の壓力は、大氣の壓力に等し、從て其短臂内の空氣は、外部の空氣に同じ濃さなり、而して、長臂に水銀を加へ、短臂の水銀面より七六センチメートルの高さになるときは、長臂に於て短臂の水銀面と同じ高さの所は、二氣壓なり、即ち短臂の水銀面も、二氣壓なるを以て、其内の空氣は、二氣壓の力にて壓縮さる、即ち壓力二倍となるを以て、其容積は二分の一となれり、之と同様に依て、尙之に二氣壓

の水銀を加ふれば、短臂内の空氣は、初めの容積の四分の一となる。

第七節 空氣の成分

空氣は、主に窒素、酸素、アルゴン、炭酸ガス等の混合なり、其割合左の如し、

窒素	酸素	アルゴン	炭酸ガス
容積 七八、〇四	二〇、九九	〇、九四	〇、〇三
重量 七五、四六	二二、一九	一、三〇	〇、〇五

此割合を實驗するに、炭酸ガスを定量すること困難なり、然るに、石灰水中を幾度も通ずれば、炭酸ガスを含まざる空氣を得、此中には多量の水分を含有するを以て、之を除去するには、濃硫酸を通過せしむれば可なり、かくて得たる空氣より、燐に依て酸素を定量し、次に大幸氏の發明にかかる氣

體化合物によりて、窒素と酸素とを化合せしめて之を定量し、残りたるものをアルゴンとす、然るに此等の實驗は、小學生徒には無味にして、高尙に過ぐるを以て、空氣中より酸素を取り去り、残りを窒素及アルゴンとして實驗するを以て、足れりとす、之をなすには、小さき皿の上に燐を乗せ、之に點火して、廣口瓶を以て、急に蓋ふときは、水は、瓶内に少しく上昇す、其水面に目標を附し、次に其瓶に水を充し、目標の所までの水の量を計り、次に殘餘の水の量を計るときは、畧ほ前記の割合なるを知る。

此他、必要なる副成分は、水蒸氣、細塵、アンモニア等なり、水蒸氣の量は消長不定にして、時に皆無なり、又非常に多量なることあり、然るに、極限は一定の溫度に於ては、一定量にして、其以上に上ることなし、今之を次に表示せん、細塵は水滴

凝結の心核として缺くべからざるものなり、

飽和空氣一立米中水蒸氣ノ重サ  
及各溫度ノ水蒸氣最大張力表

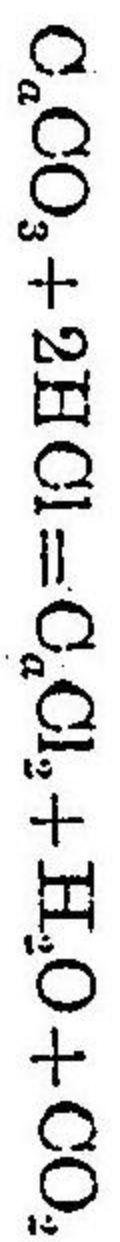
溫度	最大張力	重	溫度	最大張力	重
-35°	0.2	0.2	15°	12.7	12.7
-30	0.4	0.4	16	13.5	13.5
-25	0.7	0.7	17	14.4	14.4
-20	1.0	1.1	18	15.3	15.3
-15	1.5	1.6	19	16.3	16.2
-10	2.2	2.3	20	17.4	17.1
-5	3.2	3.4	21	18.5	18.1
0	4.6	4.9	22	19.6	19.3
1	4.9	5.2	23	20.9	20.4
2	5.3	5.6	24	22.2	21.6
3	5.7	6.0	25	23.5	22.8
4	6.1	6.4	26	25.0	24.1
5	6.5	6.8	27	26.5	25.5
6	7.0	7.2	28	28.1	27.0
7	7.5	7.7	29	29.7	28.5
8	8.0	8.2	30	31.5	30.1
9	8.6	8.8	31	33.4	31.7
10	9.2	9.4	32	35.3	33.5
11	9.8	10.0	33	37.4	35.3
12	10.4	10.6	34	39.5	37.2
13	11.1	11.3	35	41.8	39.2
14	11.9	12.0			

第八節 炭酸瓦斯

空氣中の炭酸瓦斯は、重量百分中〇、〇五位なるも、植物は

之を吸収して成長す、此瓦斯の空氣中に存在する原因は、種あり、動物の呼吸、及動植物の燃焼、或は腐敗等により、常に炭酸瓦斯を發生す、かくて生じたる炭酸瓦斯は、植物の滋養となりて、絶えず循環す。

製法 實驗的に作るには、水四濃鹽酸一の割合に混じたる稀鹽酸を、大理石に注加すれば、炭酸瓦斯は盛に發生す。



若し鹽酸に代ふるに、硫酸を以てするとき、硫酸カルシウムを生じ、大理石の表面を蔽ひ、硫酸の接觸を妨げ、従て炭酸瓦斯の發生を中止せしむ。

工業的に作るには、コークスを燃焼し其發生氣を集む。

液體炭酸 炭酸瓦斯は液化し易く、其鹽界溫度三〇、九度なるを以て、一五度(通常溫度)にて五二氣壓を加ふる時は直



に液化す、五二氣壓の壓力を得るには、炭酸瓦斯を唧筒にて鐵管に押し込めば可なり、然るときは直に液體となる之を瓶に入れて、市場に販賣す、其用途甚だ廣し。

炭酸瓦斯の應用

ラムチ 炭酸瓦斯が人の肺臟に入るときは其効なきも、胃中にては消化を助け爽快を覺ゆ、ラムチ、ビール等に炭酸瓦斯を溶解して飲料に供するは之が爲めなり、ラムチは砂糖水に炭酸瓦斯を溶解したるものにして、工業場にては、炭酸瓦斯を廉價に得る爲め大仕掛を要するも僻地に於て之を製するには、ラムチ瓶一本に付き、

砂糖

八乃至一〇グラム

重炭酸曹達

二グラム

酒石酸

一、六グラム(拘櫞酸なれば一、五グラム)

橙皮油

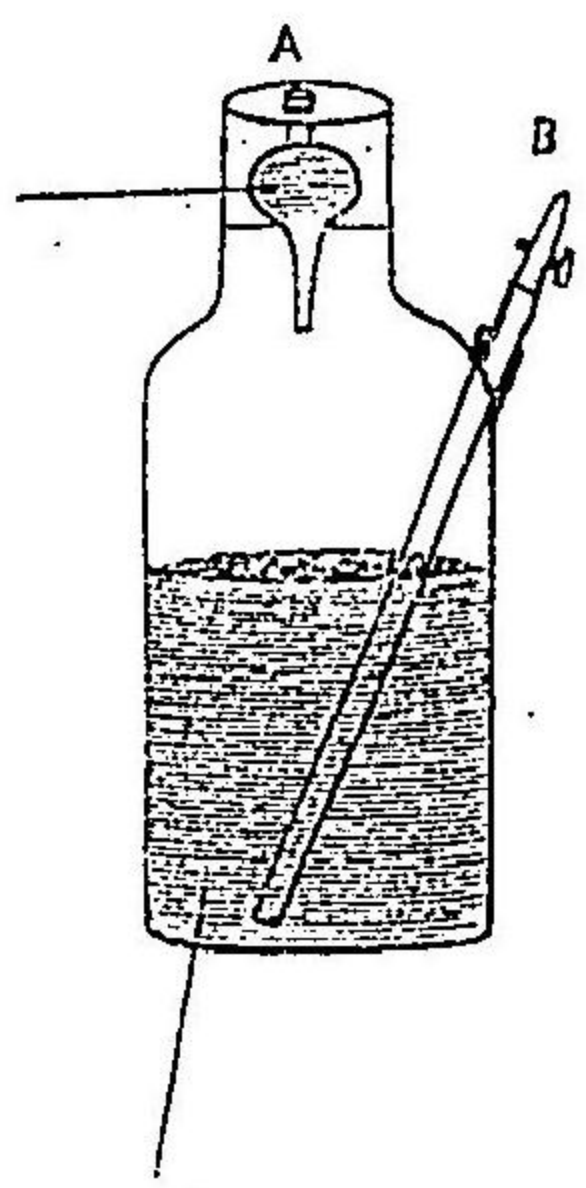
二滴

の割合に混じたるものを用意し、ラムチ瓶八分位まで冷水を入れ、次に用意したる混合物を投ずると同時に、口に手を當て抑へながら振盪し、最早支ふべからざるに至り、倒にして玉栓を瓶口に來らしめ、手を放つときは栓は炭酸瓦斯の壓力にて附着す、

酒石酸の代りに拘櫞酸を用ふれば、其風味良しきも、其價貴し、鹽酸(一、八グラム)を用ふれば、廉價なるも風味劣等なり、又橙皮油の代りにレモン油を用ふるも可なり、此等總代價は一、瓶に付凡そ五厘位に相當するものなれば、僻地に於ては之の方法にて製し、自家用として尤も便利なるものなり。消火器 空氣中に於て、百分中二、五の炭酸瓦斯存在する時は、薪炭等は燃焼すること能はず、消火器は之を應じたる

ものにして、圖の如き金屬製の器に、過半水を入れ、之に炭酸曹達と、亞硫酸ソーヂウムとの混合水溶液を入れ置き、其上部に硫酸を入れたる小瓶を備へたるものなり、之を使用するには、最上部に突出したるものを打ときは、硫酸を入れたる瓶は破壊し、下部の水中に滴下し、硫酸は炭酸曹達と化合して、炭酸瓦斯を生ず、其瓦斯の一部は游離し、大なる壓力を生じて液面を壓し、他は水に溶解し、B口より噴出せられて後炭酸瓦斯を游離し以て消火の用をなす。

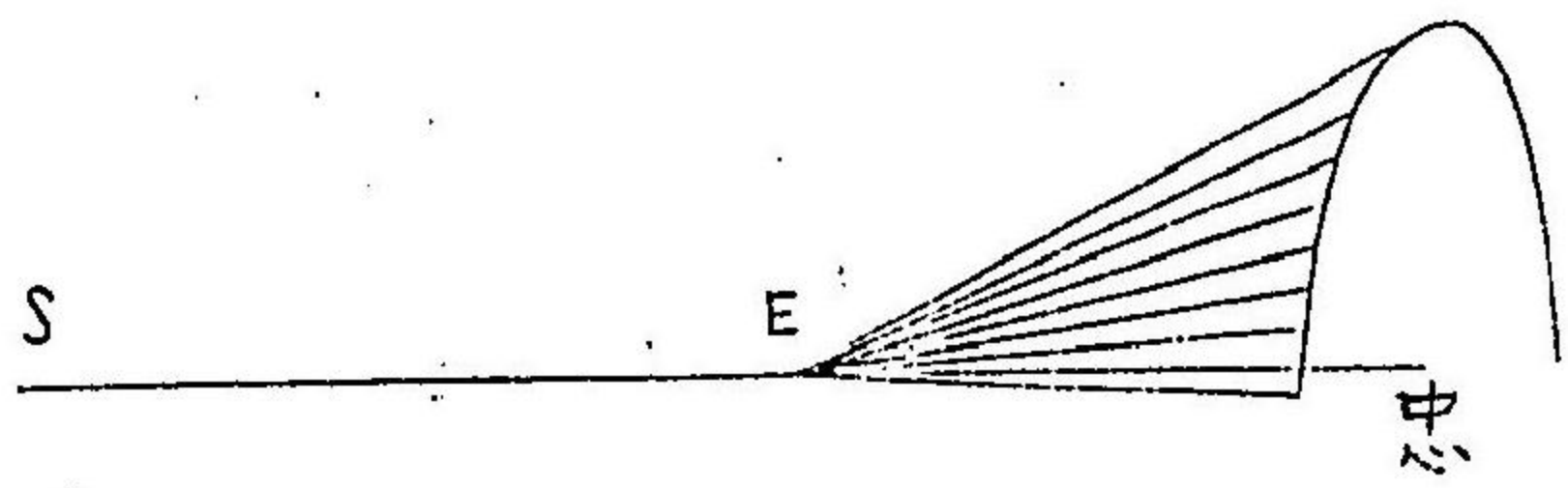
圖八十二第



### 第三章 光

#### 第一節 虹

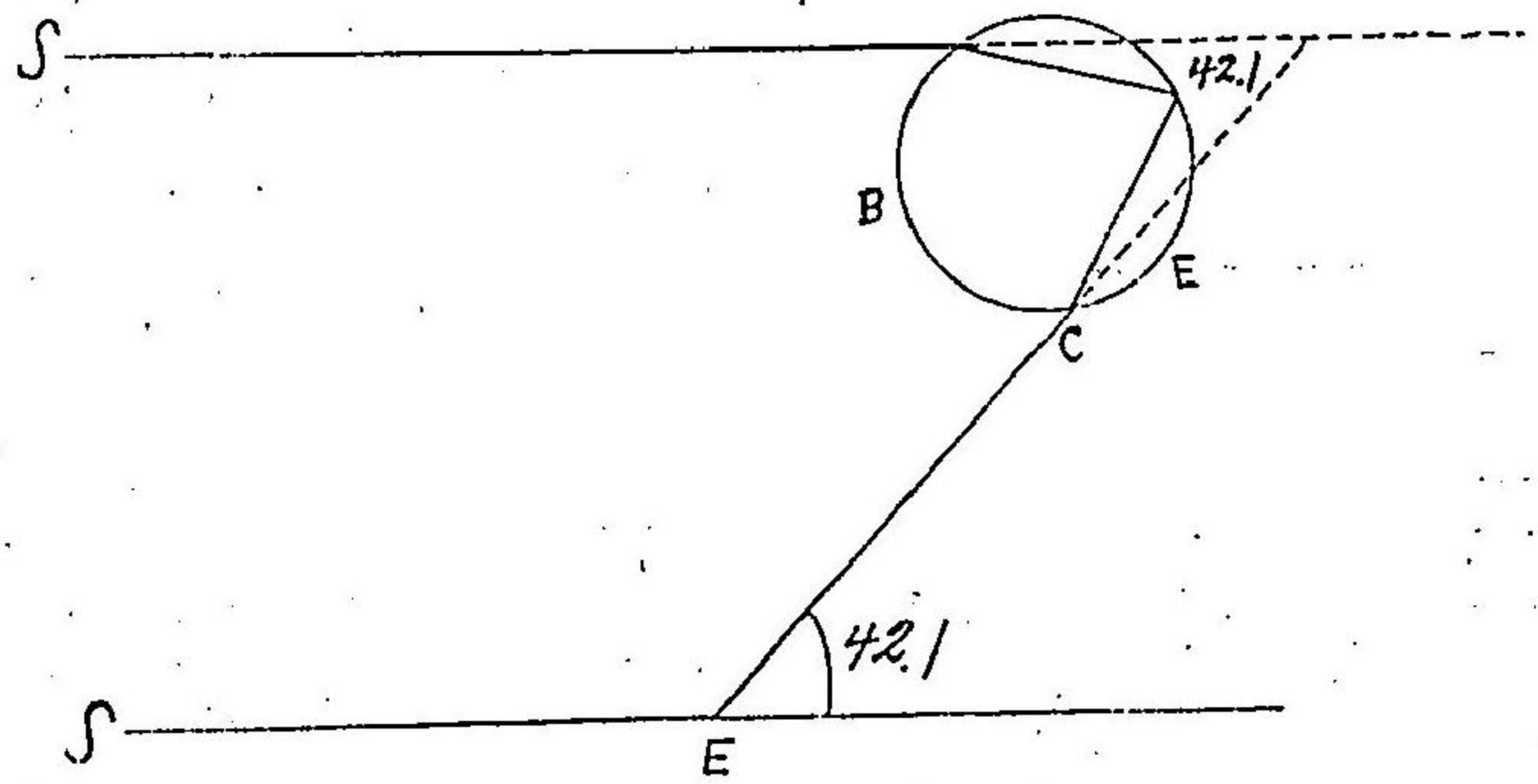
圖九十二第



虹は、日光が空中の水滴に當りて生ずるものにして、只一つの虹を生ずるあり、或は同時に二重の虹を生ずることあり、何れも圓弧にして、其中心は太陽と人の目とを連ねたるもの、延長線上にあり、故に虹の各點と、人の目とを連ぬるときは、一の圓錐體をなす、而して此圓錐體の頂點の立體角は常に一定なり、内部の虹を第一虹と云ひ外部のものを第二虹と云ふ、第一虹の各點と目と連ねたる線が軸となす、角は四〇、二度と四二、一度との間にあり、而して赤が最外部にありて、橙、黃、綠、青、紺、紫と順次内部に並列せり。

今吾人が目と太陽とを連ねたる線SEと四二、一度の角度をなす方向をみるときは、水滴

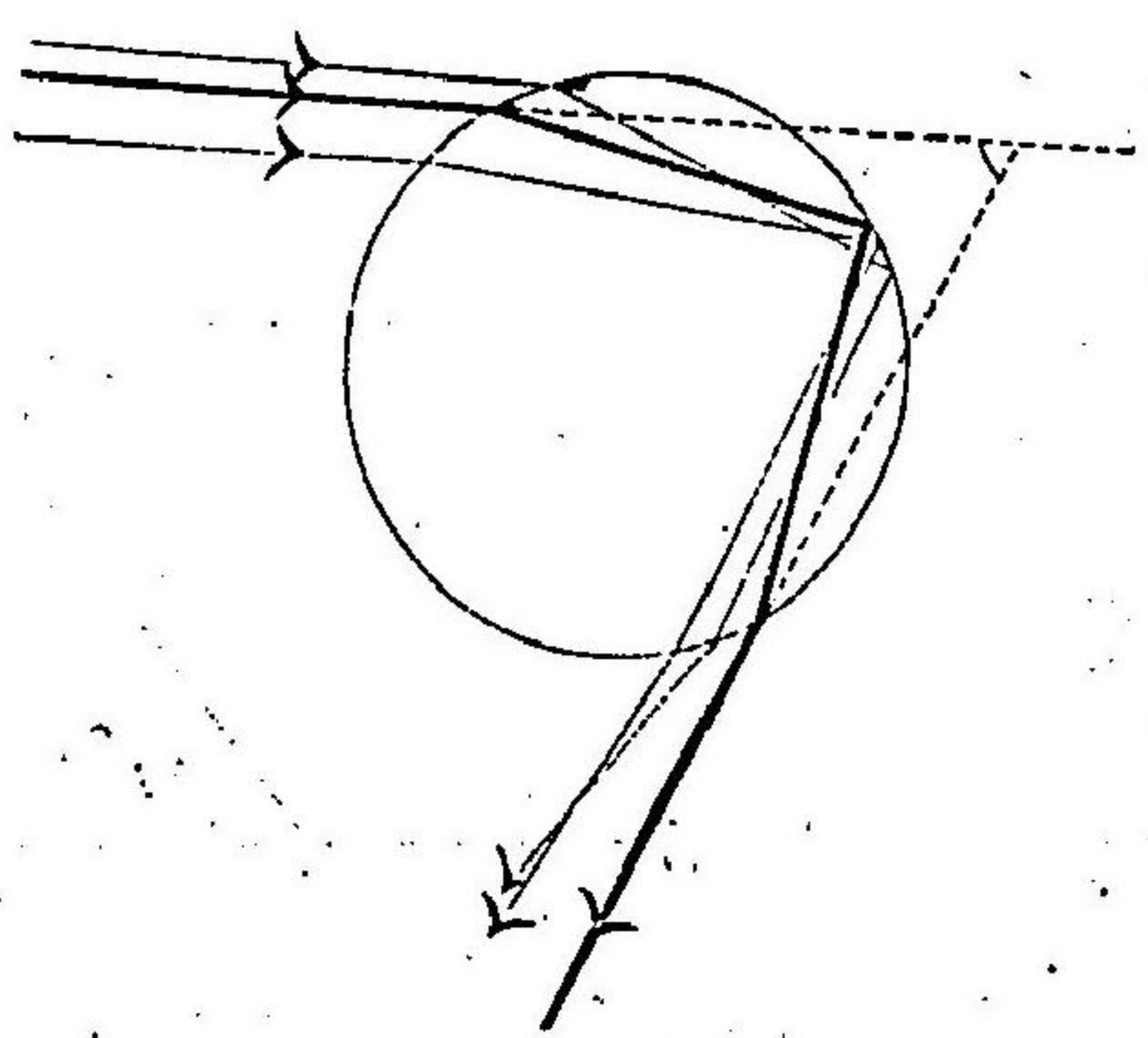
第三十圖



以なり、第一虹の赤色より外部が非常に暗黒なる理を説明せん、A、B、C、の間に當る光線は皆通過し、A、D、の間に當る

より反射し来る赤色の光を、丁度目に受くる如くなれり、故に此角度の所に於て赤色を感じずる所以なり、四二、二度より下にある水滴より反射する七色の中、赤色は目の位置より下方に來るを以て、之を感じずること能はず、四〇、二度の水滴より反射し來る七色の中、紫色が丁度目に受くる様になれり、他の五色は、其中間の反射角をなして來るを以て、赤色より順次並列したる七色を感じずる所

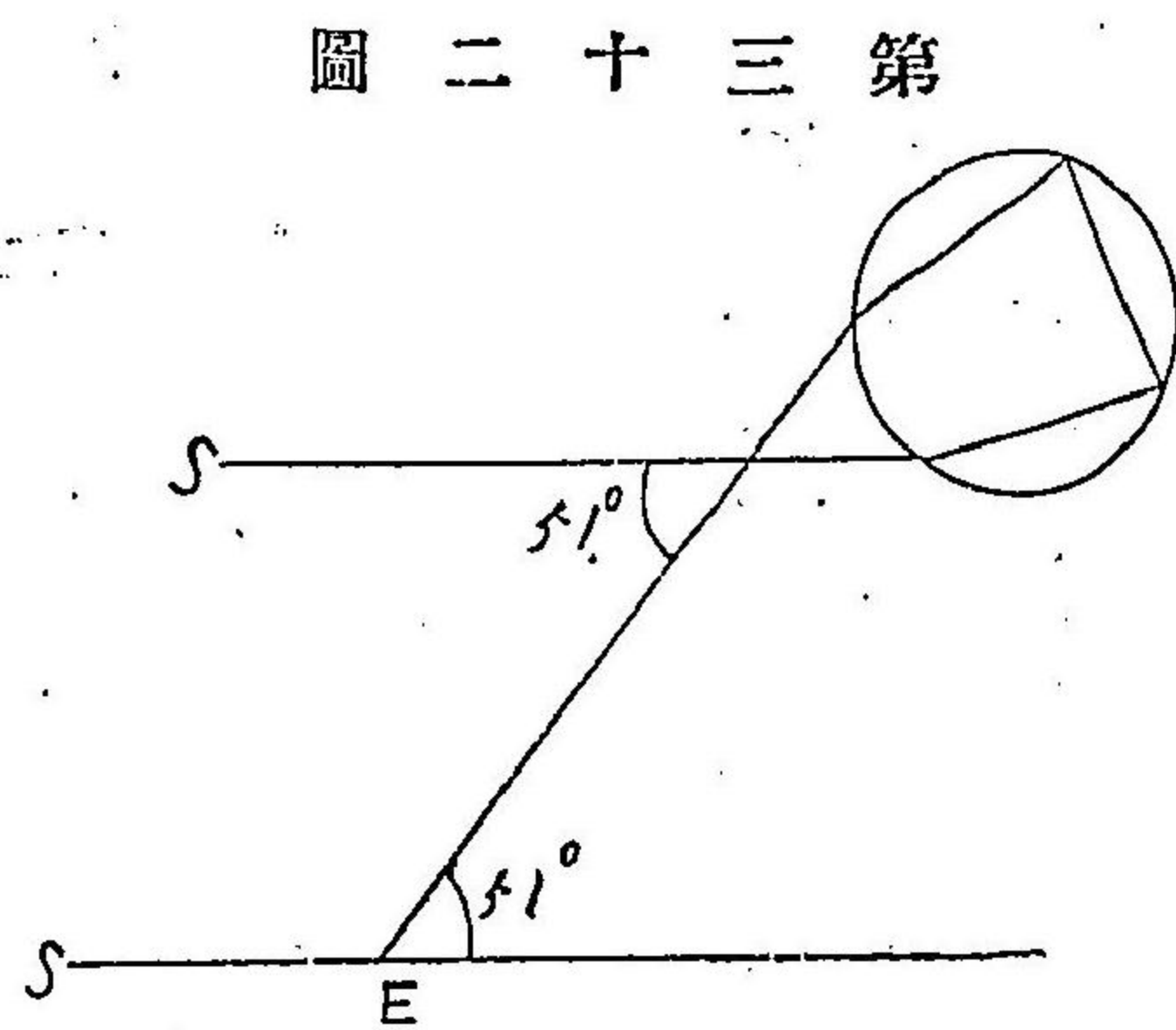
第三十一圖



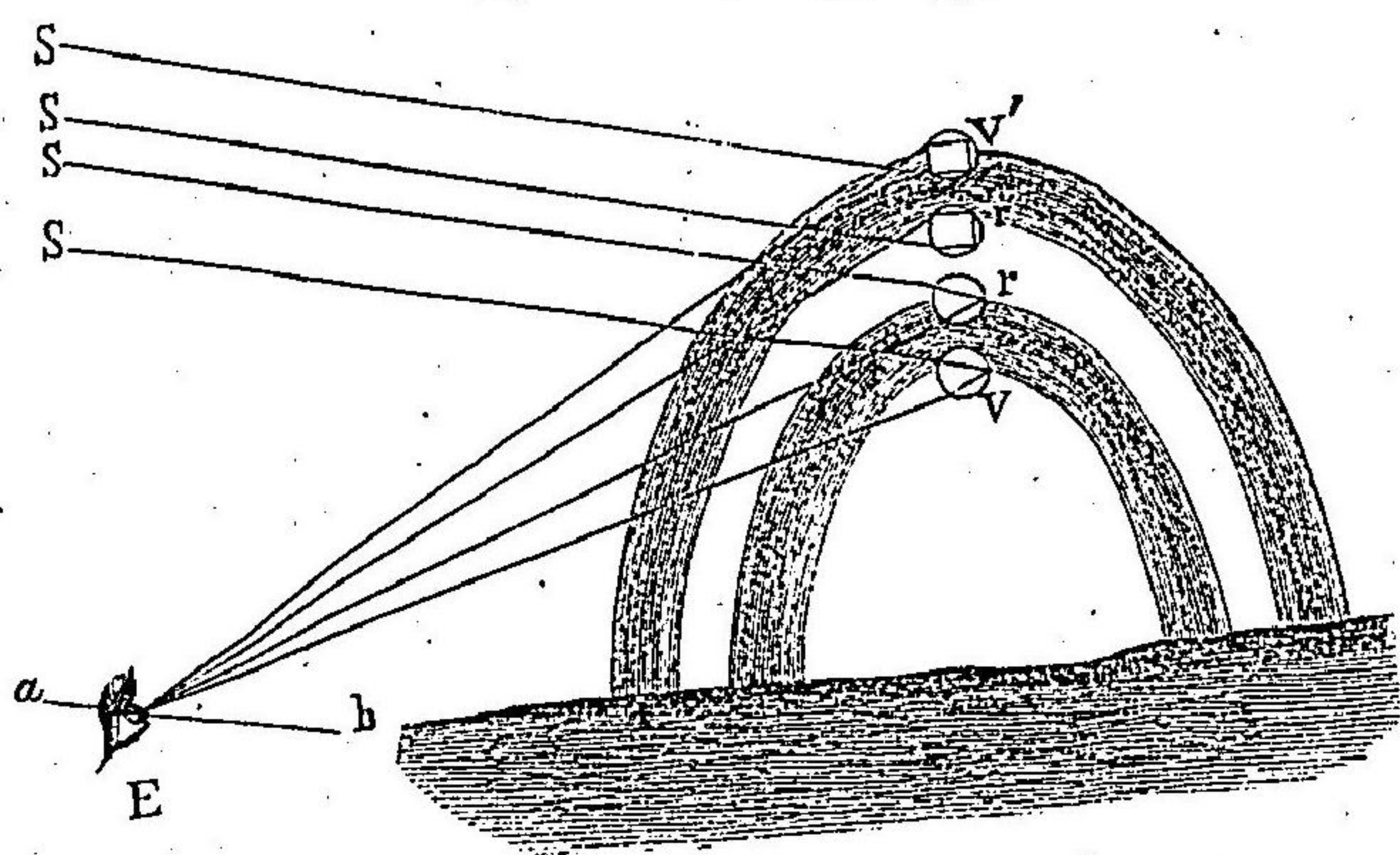
光線は、屈折反射の結果赤色光は日光と、四二、一度より小なる角度をなして通過し、其他の色は一層小なる角度をなして通過するを以て、四二、一度より大なる方向よりは何等の光線も來らざるを以て、暗黒なる所以なり、之に反して

四〇、二度より小なる方向よりは何れの色も反射し來るを以て、紫色の内部には尙弱光を感じずる所以なり。  
 第二虹に於ては赤色最内部にありて紫色最外部にあり赤色は軸と五一度紫色は五四、五度の角度をなせり、此虹は二回反射したるものなれば、其際光の一部は空氣中に逃れ出づるが故に第一虹に比して光弱し、其屈折反射の有様は

第三二圖の如し、第二虹の内部は暗黒にして外部に尙弱き

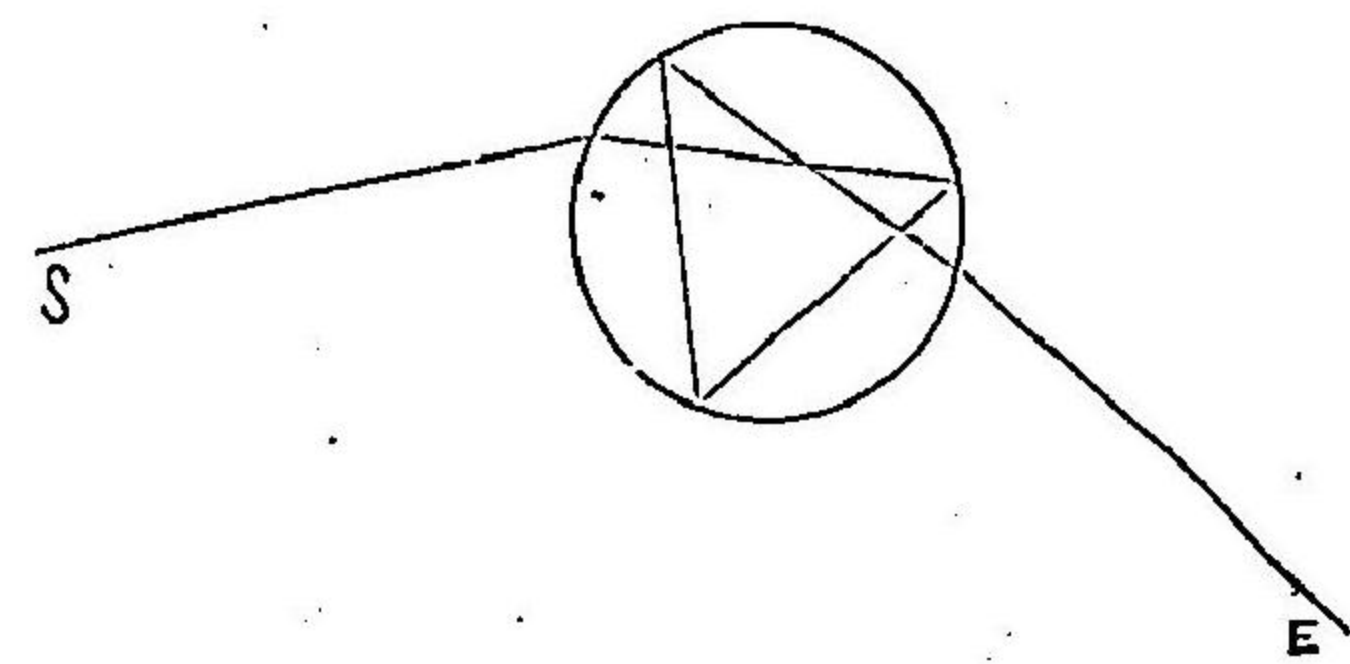


圖二十三第



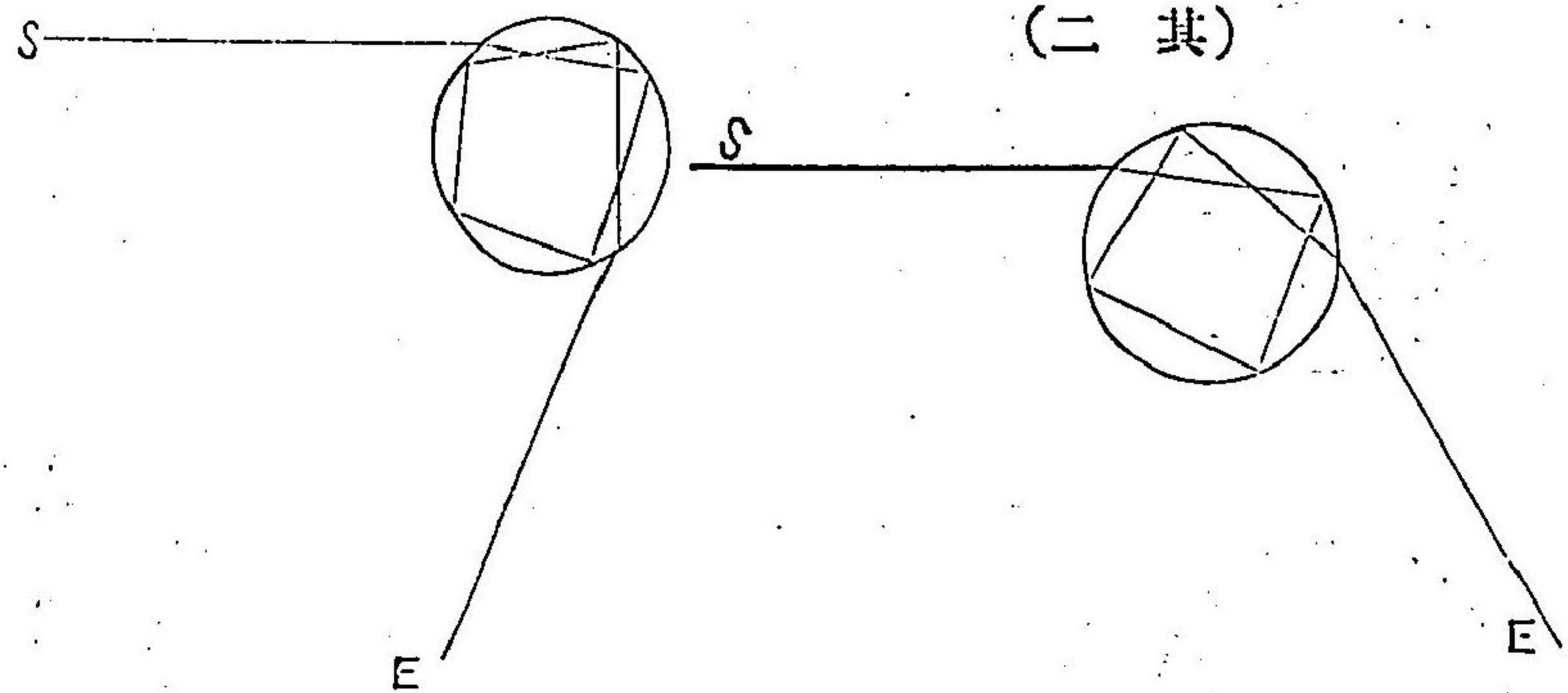
圖三十三第

光あるは第一虹に於て、説明したると同様なり。



(其一)

圖四十三第  
(二其)



第三虹は、第三四圖の如く三回の反射をなすを以て、其光輝一層弱くなり、且つ第三虹は太陽の方向に生ずるを以て、極めて稀に見ることを得。  
此虹は、赤色の外部にありて紫色内部にあり。  
第四虹は、四回の反射をなし、第三虹の外部に生ずる理なれども、光輝弱くして認むこと能はず。  
第五虹は、第二虹の外部に生じ、光輝弱きも稀に見ることあり。  
かくて、虹は無數に生ずべき理な

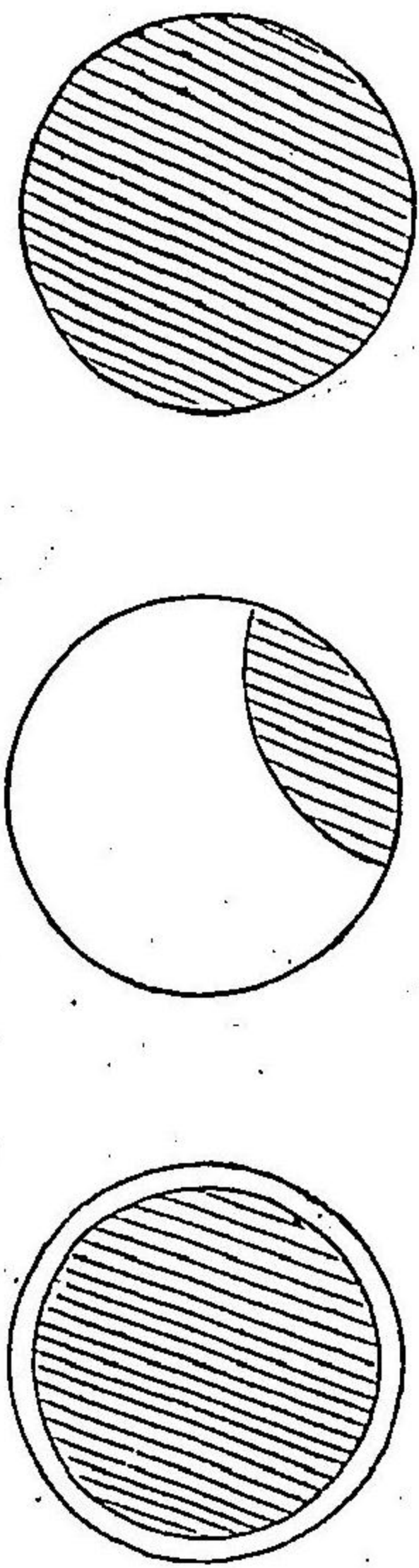
るも、反射する度毎に光輝放散するを以て、第一第二虹は明に見ることを得、第三第五虹は、極めて稀に見ることを得るも、其他の虹に至ては全く見ること能はざるなり。

第二節 日蝕 月蝕

月は天體中、尤も地球に接近したるものなれば、其實體の小なるにも係はらず、視直徑甚だ大にして、殆んど太陽の視直徑に等し、月が太陽を蔽ふときは日蝕にして、地球の陰に月の來るを月蝕と云ふ

日蝕に三種あり、月が太陽表面の一部を蔽ふときは部分蝕と云ひ、太陽の全表面を蔽ふときは皆既日蝕と云ひ、月

圖六十三第



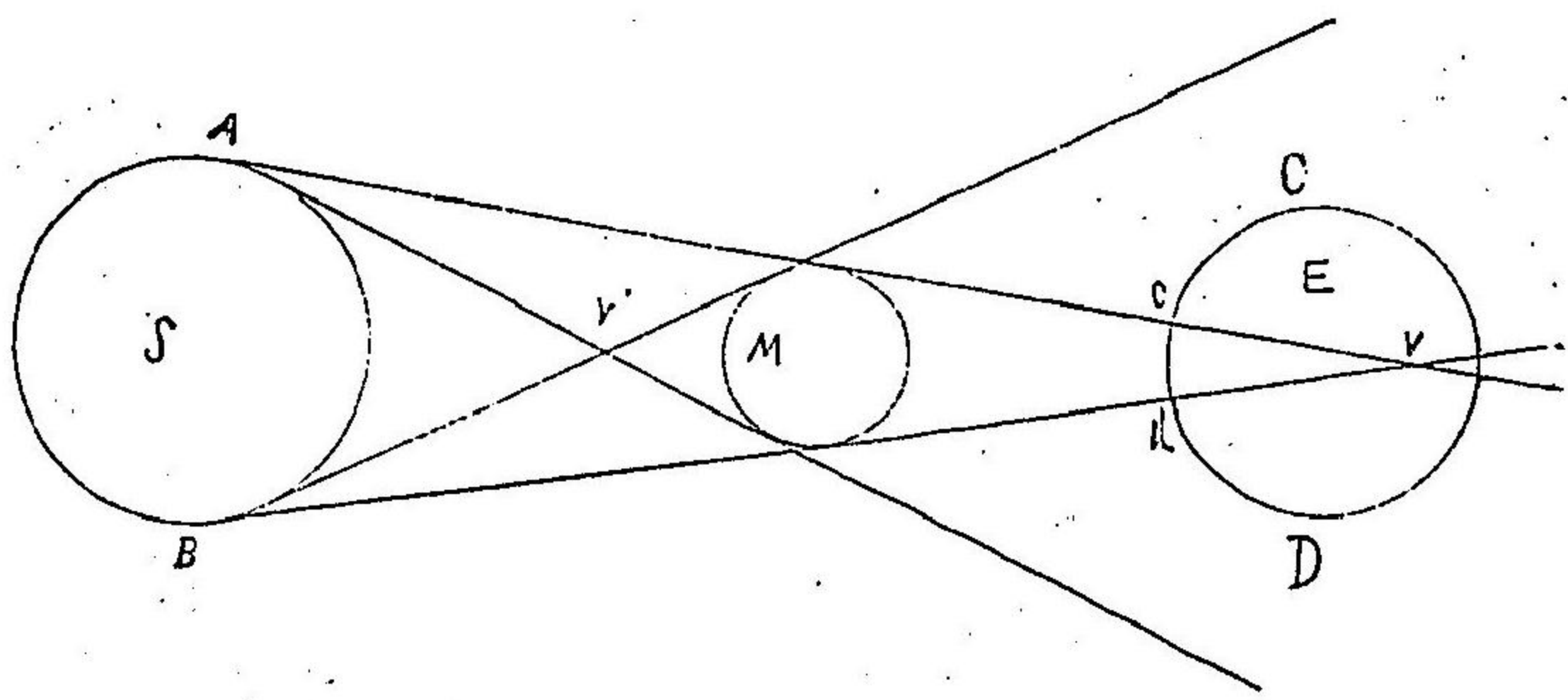
蝕と云ひ、太陽の全表面を蔽ふときは皆既日蝕と云ひ、月

が太陽の眞中のみ、蔽ふて光の輪を生ずるときは之を金環蝕と云ふ。

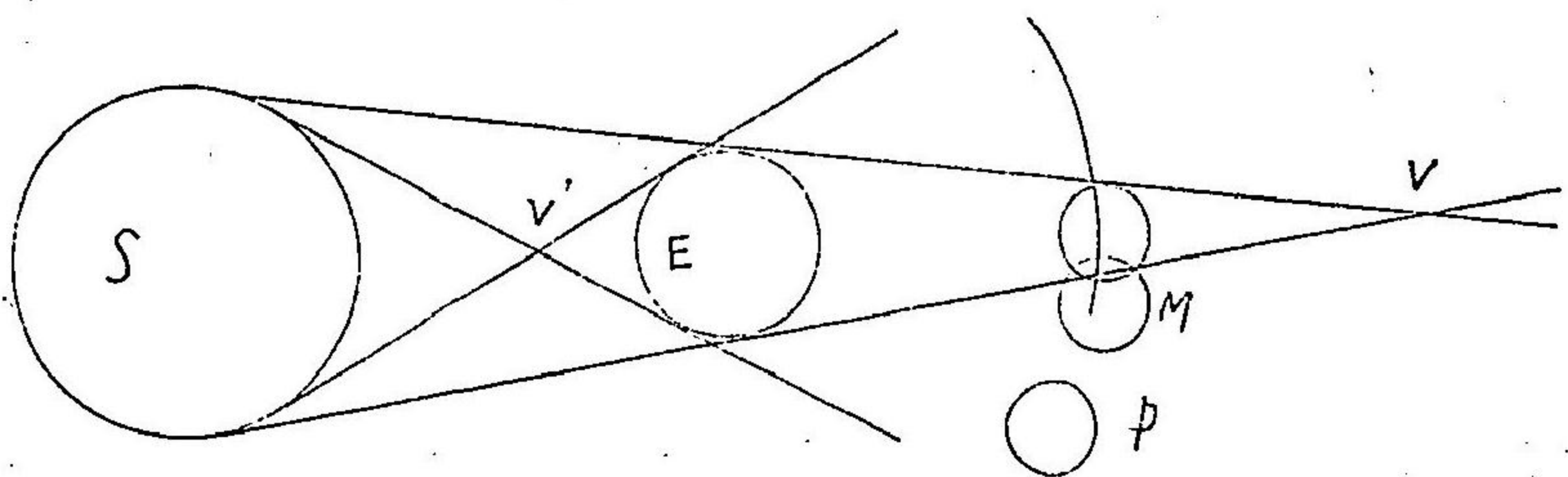
月の視直徑は、二十八分四十八秒乃至三十三分三十二秒にして、太陽の視直徑は三十一分三十二秒乃至三十三分三十六秒なり、かく視直徑は變化するを以て、日蝕に三種ある所以なり。

今圖の如く、太陽及月に接線を引けば、二個の圓錐體を生ず、Edの中に居る人より見れば、月は全く太陽を蔽ひかくすを以て皆既蝕となり、cC及dDより之を見れば、部分蝕となる、

圖七十三第

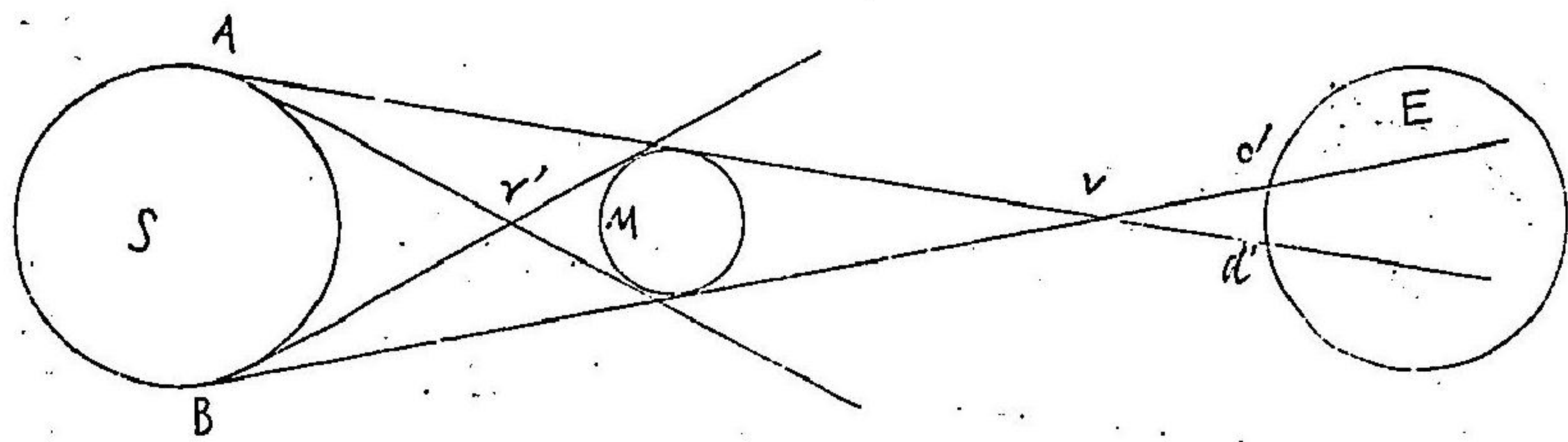


圖九十三第



ときも亦然り。  
 月が頂點V'を有する圓錐體中に於て、Pの位置に在るとき、少しく暗き理なるが、實際に於て、然らず、月蝕は頂點Vを有する圓錐體中にあるときのみに限る、其陰影中に全部入りたるときは皆既にして、一部入りたるときは部分蝕なり。  
 地球の周圍には、空氣あるが爲めに、月蝕の縁明瞭ならず、之が爲め月蝕の始終を精密に計ること能はず、又皆既月蝕は皆既日蝕の如く、暗黒ならずして銅赤色なるは、地球空氣に依て屈折されたる光が之を照せばなり、皆悉月蝕中尤も、長さ

圖八十三第



皆既蝕中尤も長きは七秒半なり。  
 地球が若し第三十八圖の如き位置にあるとき、C'd'の人よりは金環蝕に見ゆ、故に地球が圓錐體の頂點Vより、遠かりたる場合に於てのみ金環蝕を生ず。  
 Vを頂點とする圓錐體が、地球表面と交はらずして、Vを頂點とする圓錐體中にあるときは、部分蝕となる。  
 月蝕は、地球が太陽と月との中間にある場合にして、日蝕と異なる所は、地球表面に於て見ゆる限りは常に一同の蝕なり、例へば皆既月蝕のときは、地球表面上何所より見るも皆既月蝕なり、部分蝕の

は二時間なり。

### 第三節 鏡

水銀鏡は鏡中少等なるものにして、之を製するには、平面の底を有する器に錫箔を置き、其上に水銀を注ぎ、尙其上に能く磨きたる硝子板を乗せ、之を壓して餘分の水銀は側より逃れ去らしめて、板を引き上げるときは、錫はアマルガムとなりて硝子面に附着す、之に薄き紙を附して、わくの中に入れてたるものなり。

銀鏡は、今日盛に使用せらるゝものにして、之を作るには、硝酸銀〇、五グラムを一〇〇グラムの水に溶し、之に強アンモニア水二三滴を加ふるときは、褐色の沈澱を生ず、尙注意して少しづつ加ふるときは、褐色の沈澱はアンモニア水に溶く、之に能く磨きたる硝子板を浸して、其上よりアルデヒ

ド、若しくは酒石酸アンモニア三グラム許り注加して、攝氏六〇溫度位まで湯中にて温むる時は、硝酸銀のアンモニアム鹽は還元せられて、銀を游離す、其銀は硝子面に固着す、尙之を安全にする爲め、封蠟をアルコールに溶解したるものを其上に滴下するか、又は封蠟を鍋に入れ、之を熱して溶解せしめ、之を直に塗るときは、一層堅牢となる。

## 第四章 電氣

### 第一節 雷鳴と電光

電光は、雲と雲との間に生ずるあり、雲と地との間に生ずるあり、俗に雷が地に落ちたりと云ふは、雲と地との間に於て放電したるなり、此際樹木の皮裂け、又は火災起る如き現象も、多くのレイデンバッテリーを用ひて實驗することを

得、木の枝を離て、火花を飛ばしむれば、穴を生じ、小さき針金に、強き電流を通ずれば、鎔解しエーテルに點火する等の實驗に依て電光が實驗上の電光と、全く同一なることを證するに足る。

雷鳴は、電氣火花の發する際生じたる音の大なるものなり、而して、雷鳴が長く繼續するは、電光が雲の總ての部分に於て發するものとすれば、電光の各部より耳までの距離異なるを以て、音が繼續して聞ゆるなり、次に鈍聲が引き續きて長く聞ゆるは、山岳雲及び密度の異なる所は、皆音を反射するを以てなり。

空氣中に電氣あることは、平日に於ても之を測ることを得、晴天には空中には、多く陽電氣ありて、地面を遠かるに従て、ホテンシヤルは高し、曇天には、多く陰電氣ありて、上層に

至るに従て強し。

空中電氣の原因を尋るに、乾きたる氷と、小さき水滴と摩擦すれば、氷は陽に水滴は陰に發電することはファラデーの實驗に依りて證明せられたるが、空中の高所にては夏にても氷あり、此氷と水滴と摩擦して發電せり、又空中に含みたる砂或は塵埃が風の爲めに、草木と摩擦するときは、砂塵埃は、陰に、草木は陽に發電す、又た水滴が高所より落つるときは、空氣と摩擦し、水滴は陽に空氣は陰に發電す、此等三つの原因によりて、降雨の際發電の現象あるは容易に理解することを得、要するに濕潤なるものと、乾燥せるものと摩擦すれば、濕潤なるものは陰に、乾燥せるものは陽に、發電するを以て、晴天の時空中は陽に、降雨の時陰に、發電することも亦容易に證することを得。



又エイトキンの説によれば、水蒸気は凝結の中心なくしては凝結することなし、陰イオンは、水蒸気凝結の中心となると、されば空中の陰イオンは、水滴と共に地面に運び去らるるを以て、降雨の後、空氣中に陽イオン残る所以なり。

雷雨の時は、ポテンシヤル非常に高まり、電火の長さ七哩に達するものあり、火花は一ミリメートル毎に三千ボルトのポテンシヤルの差なれば、火花七哩の電氣が、如何に高きか、實に其大なるを知る。

### 第二節 鍍金術

金屬に鍍金するには、先清潔に洗滌せざるべからず、之を爲すには、先づ苛性曹達液に浸して表面の脂肪質を除去し、之を水洗して、次に稀硫酸にて洗ひ、鏽を取り去り、再び之を水洗し、之を電鍍液に浸し、電池の陰極に連續し、鍍金せんと

する金屬板を陽極に接續し、弱き電流を通して鍍金すべし、もし強きときは一時に厚く鍍金するも、之は直に剝ぐると多ければなり。

#### 金の電鍍液

##### 第一法 鹽化金

一〇、グラム

##### 青化加里

一〇〇、グラム

##### 水

一〇〇〇、グラム

鹽化金を少許の水に溶解せしめ、之に青化加里液を加へ、青化金の沈澱を生ぜしめ次に注意して之を水洗し、更に青化加里液を注加して、此沈澱を溶解せしめ、之に定量の水を増して用ふ、之れ最も普通の方法とす。

第二法 鹽化金一二分を水一〇〇〇分に溶解し、之に苛性加里液を加へて生じたる沈澱が、再び溶解するに至りて

止め次に青化加里液を加へ、透明液となして用ふ。

注意 金銀液は調合後十二時間位を経て使用すべく、銅液は數時間經過の後、華氏一一〇度乃至一三〇度に温めて使用するを可とす、鐵、鉛、亞鉛、活字金の如きものに、貴金屬を鍍金するには、先づ銅を鍍金し、然る後、銀或は金を鍍金すべし。

銅の電鍍液 銅は、鐵器燒物等に鍍金するに用ふ、又は金を鍍金するに當り、先づ此鍍金を施すことあり、銅の電鍍液は、硫酸銅を水に溶し、之に其一倍半乃至二倍の炭酸曹達液を加へて、炭酸銅の沈澱を生ぜしめ、之を再三水洗し、之に前の炭酸曹達と畧同量の青化加里液を加へ、前の沈澱物を全く溶解せしめ、之に適當の水を増加して使用する。

銀の電鍍液

第一法

- 硝酸銀 一五、グラム
- 青化加里 三〇、グラム
- 水 一〇〇〇、グラム

硝酸銀液を作り、之に青化加里液を注ぎて、青化銀の沈澱を生ぜしめ、能く之を洗滌したる後、更に青化加里を加へて溶解せしめ、之に定量の水を増して用ふ、之れ最も普通に用ふる方法なり。

第二法

- 鹽化銀 一二、グラム
- 青化加里 四五、グラム
- 炭酸曹達 四五、グラム
- 食鹽 一五、グラム
- 水 一〇〇〇、グラム

第三法

- 鹽化銀 二五、グラム

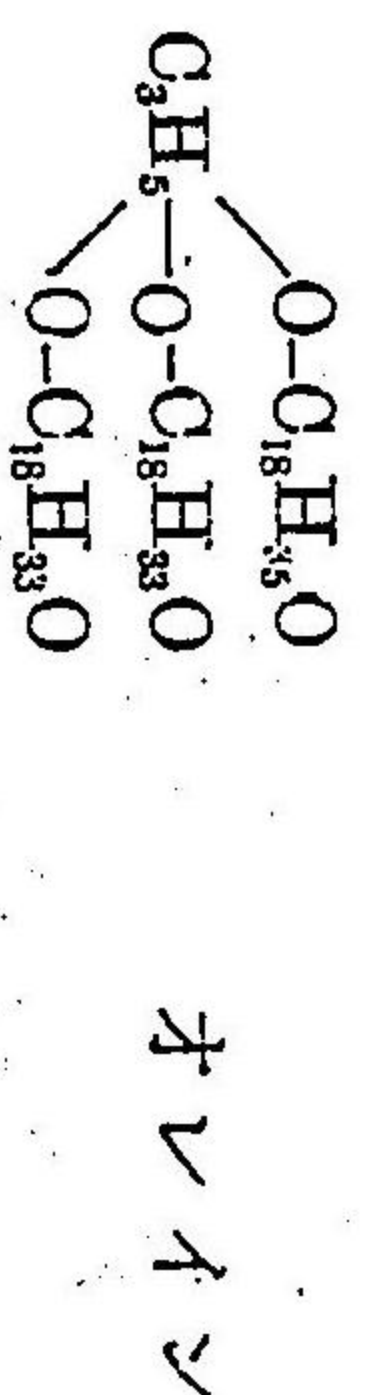
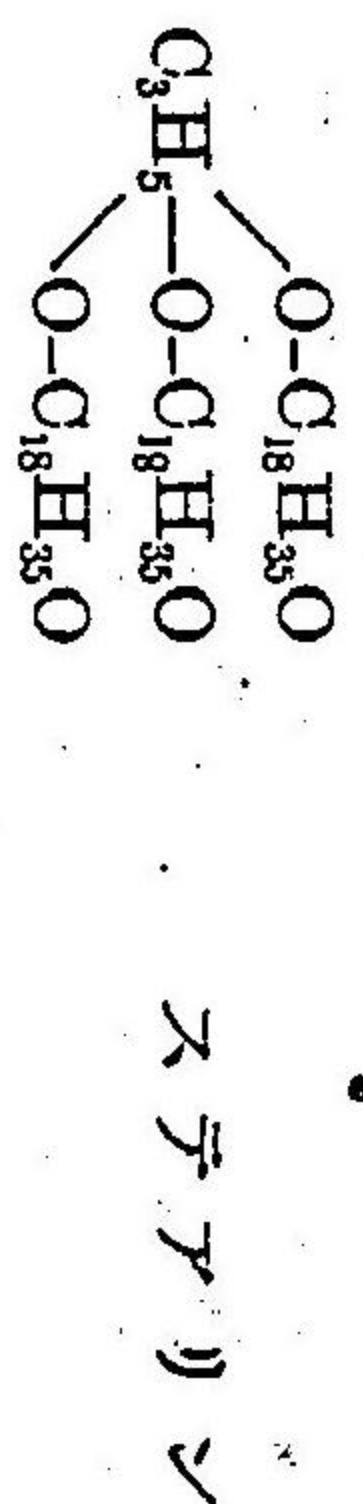
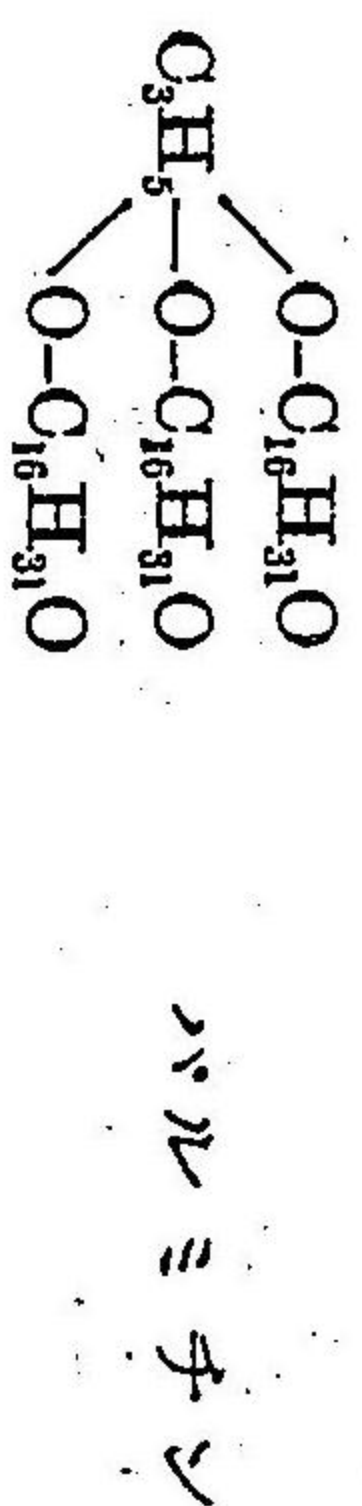
青化加里 一五〇グラム  
 水 一〇〇〇グラム

第五章 洗濯品

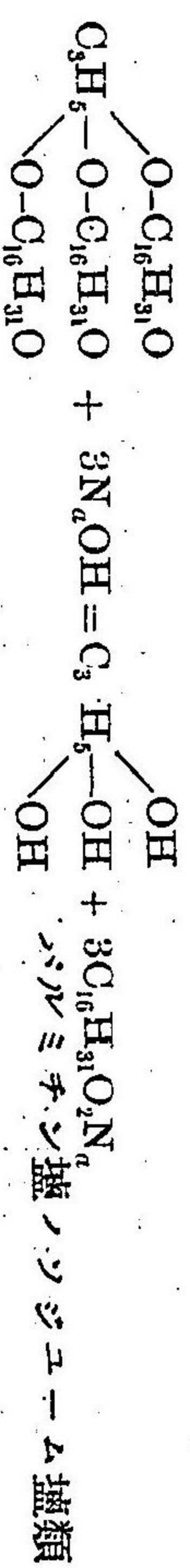
第一節 石鹼

製法 石鹼は、牛、豕油等を煮沸し、之に苛性加里又は苛性曹達を加へ次に食鹽水を加へて其浮びたるものを集めて精製するにあり。

さて脂肪は、グリセリン  $C_3H_5(OH)_3$  と、パルミチン酸ステアリン酸、又はオレイン酸と化合したるものなり、故に脂肪にも三種ありて、前者最も硬く、後者最も軟なり。



此等を苛性曹達と共に煮れば次の如き化学作用行はる

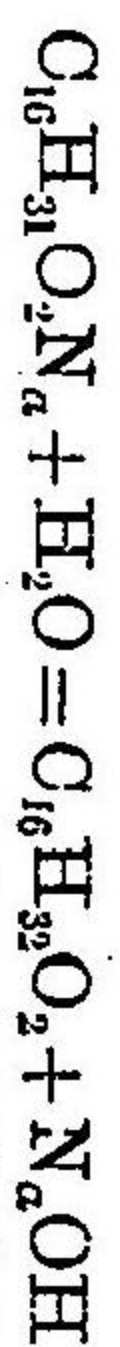


此作用を鹼化と稱す、かくして得たる液は、石鹼水、グリセリンの混合物なり、之に食鹽を加ふれば、石鹼は食鹽に溶解せざるを以て上面に浮び出づ、之を集めよく洗滌して、餘分の苛性曹達、グリセリンを去り、型に入れたるものが、市場の石鹼なり、之を曹達石鹼、又は硬石鹼と稱し、苛性加里を加へ

たるものを加里石鹼又は軟石鹼と稱す。

石鹼の色附け黄色石鹼は、松脂を加へたるものにして、白色石鹼は、椰子油を加へたるものなり、透明石鹼を作るには乾燥したる石鹼を酒精に溶し之に砂糖又はグリセリンを加へて蒸發乾固したるものなり。

石鹼の洗滌作用 衣服及皮膚の垢は、主に脂肪性のものなり、今脂肪をアルカリ液と共に振盪すれば、其一部は鹼化の爲めに溶解し、大部分は極微なる小滴となりて液中に遊び、液を乳濁にす、石鹼は脂肪酸のアルカリ鹽なるを以て多量の水に溶解せしむれば、游離のアルカリと酸とに解離す。



かくて、生じたるアルカリハルミチン酸は、不潔物を溶解して取り去

り、其酸は分解せざる鹽の他の分子に結合して、不溶性の物質となる之れ泡沫なり、然らばアルカリを直に石鹼に代用し得るが如しと雖も、濃厚なるアルカリは皮膚等を害すを以て用ふること能はず、石鹼は、少しづつアルカリを出し自ら加減するに便なり、又石鹼の泡は、不潔物を包圍して、除去を容易ならしむ、石鹼を硬水に使用して白濁を生ずるは、マグネシウム鹽類(C<sub>16</sub>H<sub>31</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Mg又はカルシウム鹽類(C<sub>16</sub>H<sub>31</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Caを生ずるによる。

#### 附 ベルツ水

ベルツ水は、ベルツ博士の發明にかゝるものにして、顔のあれ、手のひら等に最も効あり、之は單にグリセリンを用ふると異り、皮膚を黒くすることなし、其割合次の如し。

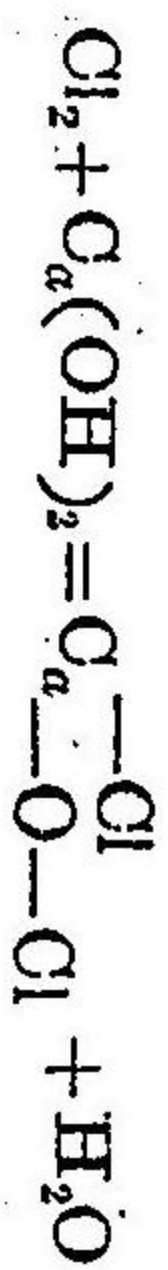
苛性加里

一グラム

アルコール 五〇グラム  
 グリセリン 五〇グラム  
 水 一〇〇グラム  
 ベルガモット油 適量  
 ベルガモット油は、單に香氣を附するものなれば、混合せざるも可なり。

### 第二節 漂白粉

製法 木製の箱に數層の棚を作り、其上に消石灰を散布し、之に鹽素瓦斯を通ずれば、鹽素は盛に消石灰に吸收せらるこれ普通の漂白粉なり。



使用法 重炭酸曹達なれば、五グラム苛性曹達なれば、一グラム許りを、凡そ六リットル(三升餘)の水に溶し、之に木綿

を漬け、三十分許も振り滌ぐときは、垢は液面に浮び出づ、次に漂白粉二グラム許りを、凡そ六リットルの水に溶して、之に其木綿を浸し、次て硫酸若しくは鹽酸三滴を六リットルの水に加へたるものに入れて、餘分の鹽素を除去し、後、之を水洗して硫酸を去る、然るに尙附着したる硫酸は永久地質を害するものなれば、醋酸を使用するを良とす。

化學作用 苛性曹達は木綿に附着したる脂肪質を除去し、漂白粉は、酸類と作用して鹽素を發生し、其鹽素の一部は直に色素と化合して褪色作用をなし、一部は水を分解して酸素を發生す、其酸素が色素に作用して漂白するにあり。

簡便なる方法は、マルセル油石鹼と重炭酸曹達との混合稀薄溶液を作り、之を木綿と共に釜に入れて煮沸するにあり、此方法は入費多くして効少きも地質を害することな

し。  
麻布漂白劑 麻布を洗濯又は漂白するに石鹼又は普通の漂白粉を用ふるときは、黄色の斑點を生ずることあり、これ炭酸カルシウムが染色素と化合したるものなり、故に麻布を漂白するには、次に示すが如き割合に混じたるものを使用すべし。

無水曹達 一〇乃至一二

硅酸曹達(水硝子) 一〇〇

エミ、ヤコブセンの漂白劑は木綿、麻、及絹毛等に使用することを得べし。

硅酸曹達 一、

過酸化バリウム 一、

水 一〇〇、

### 第六章 漆食セメント及硝子

#### 第一節 漆食及セメント

漆食は粘土に石灰及砂を能く混合したるものにして、之に水を加へ蒸發乾固せしむれば、其際空氣中より炭酸瓦斯を吸収し炭酸カルシウム及び硅酸カルシウムを生じ、堅牢となり再び水に侵さるゝことなし。

セメントは、粘土と石灰石とを適當に混じ、之をセメント燒窯にて燒きたる後細粉となしたるものなり、之を水にて練れば、速に硬化するを以て水中の工事に用ふ。

漆食は炭酸瓦斯の存在を要すれども、セメントに至つては水と化合し、硅酸カルシウム及び硅酸アルシニウムの複鹽を作るを以て、水分の存在を要し、從て、水中にても硬化

する所以なり。  
トロは、煉火石の接合に用ゐるものにして、石灰と砂と混  
じたるものなり。

### 第二節 硝子

ポッターシウム、ソヂウムの硅酸鹽は容易に溶解し、又は水  
に溶くるも、カルシウム、ストロンシウム、及バリウムの硅酸  
鹽は溶解し難く、又水にも溶解せず、硝子は此アルカリ及  
アルカリ土硅酸鹽類を適度に混じて溶解したるものな  
り。

硝子を作るには、硅酸砂、石灰、炭酸曹達若しくは炭酸加里  
を粉末にして適當の割合に混合し、素焼の器に入れて溶解  
するにあり、炭酸曹達若しくは炭酸加里の代りに硫酸鹽と  
木炭とを用ふるも可なり、然るときは硫化物を生じ、之が硅

酸鹽類と共に溶解して、硝子成分をなす。

硝子を大別すれば、次の如し。

- 一、カルシウム硝子 曹達硝子  
加里硝子

#### 二、鉛硝子

曹達硝子は硅酸ソヂウムと硅酸カルシウムとの混合  
にして窓板或は普通の器に用ふ。

加里硝子即ちポヘミヤ硝子は、硅酸加里と硅酸カルシウ  
ムとの混合にして、曹達硝子より溶解難く、又水或は酸に  
作用さるゝこと少きを以て、化學器械を作るに用ふ、又上等  
の硝子鏡を作るに用ふ、其割合次の如し。



即ち砂三六三 石灰五六 炭酸加里一四〇 匁の割合に

て、混合したるものなり。

鉛硝子は石灰の代りに酸化鉛を用ひたるものにして、硅酸加里と硅酸鉛よりなる此硝子にはクリスマル硝子、或はフリント硝子と稱し、熔融點低きも光線を屈折すること強し、故に光學器械又は裝飾品を作るに用ふ。

硝子に着色するには種々の金屬化合物を加ふるにあり。窓硝子等に綠色を帶ぶるは第一鐵鹽を含むによる、其他色硝子は次の如き鹽類を混じて製す。

酸化アンチモン  $Sb_2O_3$  は黄色を呈す。

酸化第二銅  $CuO$  は綠色を呈す。

酸化コバルト  $CoO$  は青色を呈す。

酸化第一銅  $Cu_2O$  は紅色を呈す。

酸化鐵  $Fe_2O_3$  は暗褐色(ビール壘)を呈す。

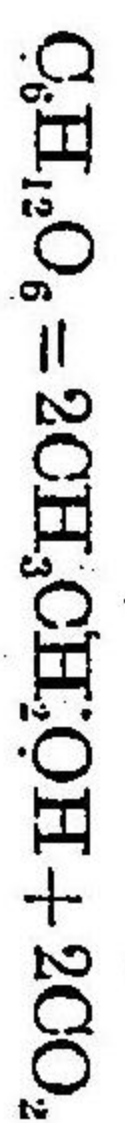
酸化錫  $SnO_2$  は乳白色を呈す。

過酸化マンガンは紫色を呈す。

エナメルは尤も溶解し易き硝子にして、多量の鉛と二酸化錫とを含む、此硝子は金屬板の上に附着することを得、七寶燒は即ち是なり、七寶燒は赤銅にて作り、此上に銀線を列べ、其中にエナメルを流し込みて、再び之を燒きて其表面を磨き出したるものなり。

## 第七章 酒類

アルコールは、葡萄糖或は麥芽糖の如き糖類に酵醗を加へ、炭酸瓦斯とアルコールとに分解したるものなり。



此酵醗は、微細なる卵形の細胞にして、凡そ〇、〇一ミリメ



1. トルの長さなり、糖類の溶液中にて、適當の溫度を得れば、其繁殖甚だ速にして、糖類を分解す。

工業的にアルコールを製するに糖類を用ふるは不利なるを以て、馬鈴薯穀類等の如き澱粉(Starch)に富めるものを原料とす、此等澱粉にエンチームと稱する酵素を加ふるか、又は稀薄酸類と共に煮沸すれば、糖類に變ず、馬鈴薯を糖化するには、先づ之を煮沸して糊状となし、之に發芽したる大麥を加へ、攝氏の六十度に保つときは、麥芽中に存するヂアスターゼと稱するエンチームの作用により、半時間にして糖化す、かくして得たる糖類に、再び酵素を起し、アルコールを造る。

酒類に種々あるは、アルコールの分量と、原料の異なるによる、其原料及アルコールの分量を擧ぐれば、次の如し。

一、菓實殊に葡萄よりは葡萄酒を作る、葡萄の表面には適當の酵素を附着せり、フレンダーは葡萄酒を蒸餾したるものなり、シヤンパンは一種の葡萄酒にして、其醱酵止みたる頃砂糖を入れて栓を密閉し、第二の醱酵を起さしめたるものなり、

二、蔗糖を含む、物質例ば糖蜜に酵素を加へ、先づ蔗糖を葡萄糖に變じ、次に葡萄糖を醱酵して作る、これラム酒なり。

三、澱粉例ば馬鈴薯、大麥等はヂイアスターゼと稱する酵素の作用に依て、葡萄糖に變ず、之に普通の酵素を加へて、醱酵せしめ、ビール或はホイスキを作る。ホップはビールに苦味及芳香を附するものにして、植物より之を製す。

四、日本酒は、米と麴を加へて醱酵せしめたるものなり。麴は、米を充分搗き白げ、之をよく洗滌したる後蒸し、之を

冷却してアスバラギルス、オリザエと稱する芽胞を混じて麴室に入れ、少しく温めて二三日を経過するとき、白毛の菌糸を以て蔽はる、水は最も大切なるものにして日本酒の良否は、全く之による一般に硬水を良しとす。

酒類百分中アルコールの分量次の如し。

葡萄酒 八、五乃至一〇、

シヤンパン 八、乃至 九、

ビール 三、乃至 四、

日本酒 一二、乃至一五、

醱酵したるものを蒸溜したる焼酎、ホイスキ、ブランデー、ラム酒中には多量にして、四〇乃至五〇ヘルセントを含有す。

### 第八章 染料色素

#### 第一節 アニリン色素

アニリン色素は、ニトロベンゼンを鹽酸と鐵若しくば亞鉛にて還元したるものなり。



ニトロベンゼンはベンゼンに、濃硫酸と濃硝酸の混合物を加へたるものなり。



アニリンは、芳香あるを以て香料に用ふ、純粹のものは無色の油なるも、日光に晒せば黄色となり、遂に黒色となる、アニリンは種々の色素製造には必要なるも染料として用ひたるものは、空氣の存在にて日光に晒せば黄色若しくば褐

色を呈す、之を以て染色界に廣く用ひらるゝも劣等なり。

### 第二節 アリザリン色素

アリザリン色素は古來茜根を栽培して製したりしが、今日は之を合成するに至れり、之を製するには、アンストラセンを重クロム酸ソーヂウムと硫酸とにて酸化し、次に發煙硫酸と共に熱して得たるソーヂウム鹽を、苛性曹達と少量の鹽素酸加里と共に溶解すれば、アリザリンのソーヂウム鹽を得、之に酸を加へてアリザリンを得。

アリザリンを使用するには、先づ此液に浸し次に金屬酸化物の溶液に浸せば、鮮なる色を呈し、其着色不溶性なるを以て、染料として大切なり。

アリザリンの第二鐵鹽は、暗紫色、カルシウム鹽は青色、錫及アルミニウム鹽は赤色を呈す。

### 第三節 藍靛 $C_{16}H_{10}N_2O_2$

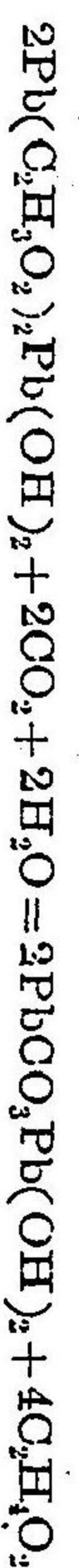
藍は、其種類多くして、我國にては昔より採培したるものは蓼藍にして、琉球、鹿兒嶋のものは山藍、印度の者は印度藍、支那のものは菘藍と云ふ、此等の葉を取り、水を霧吹きして積み、重ね漣にて蔽ひ、二三日間放置するとき、醱酵して黄色の液を生ず、之を藍靛と稱す、之に苛性曹達を加ふるときは、還元して水素二原子加はり、白藍  $C_{16}H_{12}N_2O_2$  となる、之を空中にて日光に晒らすときは、酸化せられて藍靛に歸る、故に木綿を染むるには藍汁を還元して白藍となし、之を空中にて日光に晒すときは、酸化せられて藍靛は纖維素中に沈澱す。

近來アニリン、又はナフタリンを原料として、工業的に製造するに至り、天然藍の右に出でんとす。

## 第四節 白色繪具

鉛白は尤も重要な繪具にして、古くローマ時代に之を使用せり、鉛白は鹽基性炭酸鉛にして、分子式  $2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$  を有するものを最上とす、然るに其製法によりては、單に  $PbCO_3$  (炭酸鉛)なるものあり、或は  $Pb(OH)_2$  一個に對し、炭酸鉛が三個以上結合せるものあり。

製法 獨逸にては、薄き鉛に醋酸蒸氣と炭酸瓦斯とを作用せしむ、之をなすには、深さ九吋直徑五吋の素燒壺を整理し、其素燒壺の内部の棚に鉛片を乗せ、順次に醋酸蒸氣と炭酸瓦斯とを送り込むにあり、其化學變化は次の如し。



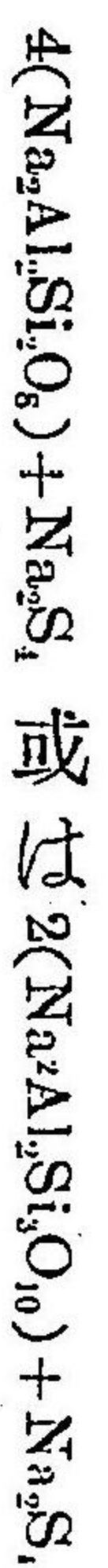
亞鉛白 ( $PbO$ ) を製するには、粘土製の耐火レトルトに亞鉛を入れ、之を熱して蒸氣となし、之に空氣を通ずれば、其酸素に依て直に酸化せられて白色の粉末を生ず、然るに若し、亞鉛中にカドミウムを混じたるときは、酸化カドミウムを生じ、褐色を呈するを以て、カドミウムを含まざるものを原料とすべし。

亞鉛白は、水若しくは油に溶かして使用す、其繪具は永久不變なるを以て、其用途甚多し。

其他亞硫酸鉛、亞硫酸亞鉛、バッチンソンの鉛白 ( $Pb(OH)_2$ )、硫酸バリウム等も、白色繪具として用ゆ。

## 第五節 青色繪具

佛頭青は、重要な繪具にして、天然産のものあれど、需要を満す能はず、此分子式は次の如し。



製法 陶土、無水硫酸ソヂウム及び木炭を粉細して混じり八時間赤熱するとき、炭素は硫酸鹽を硫化物となす、之が陶土と結合して綠色佛頭を生ず、之れ綠色繪具中重要なものなり。

此綠色佛頭を佛頭青となすには、之を粉末硫黄と混じて、熱するにあり、然るときは、硫黄は燃焼し、遂に綠色佛頭も燃焼して硫化ソヂウムの一部は硫酸鹽となり粗製の佛頭青を生ず、之を粉末にして洗ふときは苛溶性の硫酸は除去せられ、或は硫化ソヂウムと共に煮沸して、游離硫黄を去りて精製す、其用途甚だ廣きも銅は之に依りて害せらるゝの弊あり。

プロシヤンブリューは鐵のシヤン化合物にして、次の如き

分子式を有す  $\text{Fe}_3(\text{FeO})_2$ 。

支那青はプロシヤブリューを精製したるものなり。

其他 ヲバルト青、マウンテンブリュー  $(20\text{H}_2\text{CO}_3\text{Cr}(\text{OH})_2$ 、ブレンメ  
ンブリュー等あり。

### 第六節 綠色繪具

綠色佛頭は、甚だ廣く使用さるゝ繪具にして、其製法は前節に述べたれば茲に畧す。

銅<sup>フランス、ヴェネチア</sup>綠は、銅の鹽素酸化物にして、之を製するには硫酸鹽を含む食鹽水中に數週間銅を浸し、之を篩にて振り、銅片を去り、低溫にて乾燥せしむ、之を油に溶解して使用に供す、此繪具は重要視せらるゝも、少しく青白色を呈するの嫌あり。クロームグリーンは、帶黃綠色の繪具にして、之を製するには、クローム鹽を曹達にて沈澱せしめ、水酸化クロームと

なし、之を洗滌し、次に乾かして赤熱するときは酸化クロムとなる、これをクロムグリーン繪具と稱す。

### 第七節 黄色繪具

クロム酸鉛  $PbO_2$ 、

製法 醋酸鉛、又硝酸鉛に、重クロム酸加里  $H_2CrO_4$  を加ふればクロム酸鉛を生ず。

其他クロム酸バリウム及クロム酸亜鉛も純黄繪具として貴重せらる。

カドミウム黄  $CdS$  は硫化カドミウムにしてカドミウム溶液に硫化水素を通じて製す、之を油に溶解して使用すれば、光澤ある美光を呈す。

酸化鉛  $PbO$  も、黄色繪具として使用せらる、之は鉛を熱して熔融し、之に空氣を通ずるときは、鉛は空氣中の酸素に酸化

せられて一酸化鉛を生ず、之もカドミウム黄と同じく油に溶して使用する。

### 第八節 橙色繪具

オレンジミチラルは、四酸化鉛  $Pb_2O_3$  にして、空氣中にて、白色鉛を熱すれば生ず、普通之を製するには、白色鉛を粉末にする際、使用したる洗滌液の表面に浮びたる泡沫を集め、之を熱して製す。

アンチモニーオレンジは、三硫化アンチモニーにして、鹽化アンチモニーの溶液に硫化水素を通じ、之を鹽酸にて洗ひ粉末にして使用に供す、之を用ふるには水又は油に溶解して使用する、此繪具は永久變色せざるもアルカリに遭へば直に分解して褪色す。

### 第九節 赤色繪具

赤色鉛も、橙色鉛と同じ分子式を有し、四酸化鉛  $Pb_2O_3$  よりなる。然るに其物理的性質に於ては異なる所あり、又此製法も前者と異なり、金屬鉛を直に酸化せしめて之を製す、其化學變化は二段に行はる、第一段に於ては鉛を竈に入れて之に空氣を通じながら、四六〇度に熱するときは、密陀僧を以て被はる之を酸化せざる部分より分離し、集めて冷却す、次に再び之を煉器に入れて赤熱するときは、空氣中の酸素は之と作用し時々火花を發して赤色に變ず、赤色鉛は主に油に溶して使用せらる。

其他鹽基性のクロム酸鉛  $PbCrO_4$ 、 $PbO \cdot H_2O$  硫化水銀  $Hg_2S$  等も赤色繪具として多量に使用せらる。

## 第九章 纖維質

### 第一節 紙

日本紙は元來楮、三桠の皮より製造せしも、今日は、多く藁を用ふるに至れり。

西洋紙は、藁、襪等より製せしも、今日は木材より盛に製造するに至れり、其方法は木材を小さく切斷し、之に酸性亞硫酸カルシウムを加へ、二氣壓の下に煮沸する時は、亞硫酸は加水分解をなし、之が木材の纖維素以下のものを分解してアルデヒドの如きものを生じ、亞硫酸鹽と結合して沈澱を生ず、かくして不純物は去られ一方に於ては木材は漂白されたる纖維となる之を薄く延べ乾して紙となす。

木材より作りたる紙はリグニンを含有するを以て、之にアニリン鹽を加ふれば黄色の汚點を生ず、又は濃鹽酸にフロ、グリニンを溶し之を紙上に滴下すれば、赤色となる、之

を以て木材より製造したる紙を、識別することを得。  
羊皮紙は、瀝紙を少時間硫酸に浸したる後、水にて洗ひたるものなり。

木材より砂糖又はアルコールを製するには、濃硫酸に木繊維を浸し、徐々に溶解し、其溶液を水にて稀釋し、沸騰せしむれば、葡萄糖を生ず、之に酵母を加へ、醱酵せしめてアルコールを得。

### 第二節 爆發藥

綿火藥  $C_{12}H_{10}(NO_3)_6$  綿を濃硝酸一分と濃硫酸三分との混合液中に二四時間浸せば、硝酸根六個結合したるものを生ず、これ綿火藥なり。

無煙火藥は、綿火藥をアセトン、或は醋酸エステルに浸するときは膠狀となる之を乾し、爆發の度を加減したるものなり。

なり。

爆發ゼラチン綿を濃硝酸濃硫酸の混合液中に短時間浸すときは、硝酸根の二乃至四個を有するものを生ず、之を同量のニトログリセリンに溶すときは、爆發ゼラチンを得、ダイナマイトニトログリセリンは、三硝酸グリセリン  $C_3H_5(NO_3)_3$  にして、濃硝酸濃硫酸の混合液グリセリンを溶解したるものなり、之を硫藻土に吸収せしめたるものが即ちダイナマイトなり。

### 第三節 コロデオシオン及セルロイド

コロデオシオン綿を短時間濃硝酸濃硫酸の混合液中に浸し、之をアルコール及エーテルの混合液中に溶解せしむれば、コロデオシオンを得、此溶媒を蒸發せしむれば膠狀の膜となる、之れ外科術及寫眞術に使用せらるゝコロデオシオンなり。



セルロイドはコロデオンに樟腦を混じて熱したる者なり、セルロイドは高温度に於ては柔軟なるを以て任意の形を作るに便にして之を冷却すれば堅くして弾力あり、又光澤を有し象牙角等に類似するを以て、人造象牙又ゴム細工として世に知らる、然るに之に點火すれば急激に燃燒す。

第四節 人造絹絲

四硝酸セルローズをアルコール及びエーテルに溶し、四〇乃至五〇氣壓にて極めて小さき硝子管より、水中に壓出するときは、アルコール及エーテルは水に溶解し、小さき纖維を水中に残す、之を紡績して絲となす、其後硫化カルシウム液にて硝酸基を去れば、絹絲の外觀を呈するに至る。

應用理化學 終

明治三十六年九月廿七日印刷

明治三十六年十月一日發行

應用理化學  
定價金三十五錢

著者 岸 高 丈 夫

發行者 吉 岡 平 助

發行者 大 葉 久 吉

印刷者 青 木 弘

印刷所 株式会社 秀英舎第一工場

東京市牛込區市ヶ谷加賀町一丁目十二番地



不許複製

發 兌

東京市日本橋區本石町三丁目  
大阪市東區備後町四丁目

寶 文 館

寶文館最近發行教育書類

東京高等師範學校教諭棚橋源太郎 東京府師範學校教諭佐藤禮介 共著 小學理科	早稻田中學校講師安東伊三次郎著 自然實驗野外	神戶中學校教諭秋田西松團三著 近圖畫教	帝國大學教授農學博士橫井時敬 農學教員養成所教官矢田鶴之助 共著 小學農業教	日本體育會體操學校講師小澤卯之助著 體操	高等師範學校教諭棚橋源太郎著 講習會理科教授法講義	高等師範學校助教授岡山秀吉著 手工科教授法
材 編印 全二册製 刷中	授	法	法	法	義	法
上 全二册製	全一册製	全一册製	全一册製	全一册製	全一册製	全一册製
上篇定價金壹圓貳拾錢 小包料十錢	郵定價金八拾錢	郵定價金八拾錢	郵定價金八拾五錢	郵定價金七拾錢	郵定價金一十四錢	近刊

