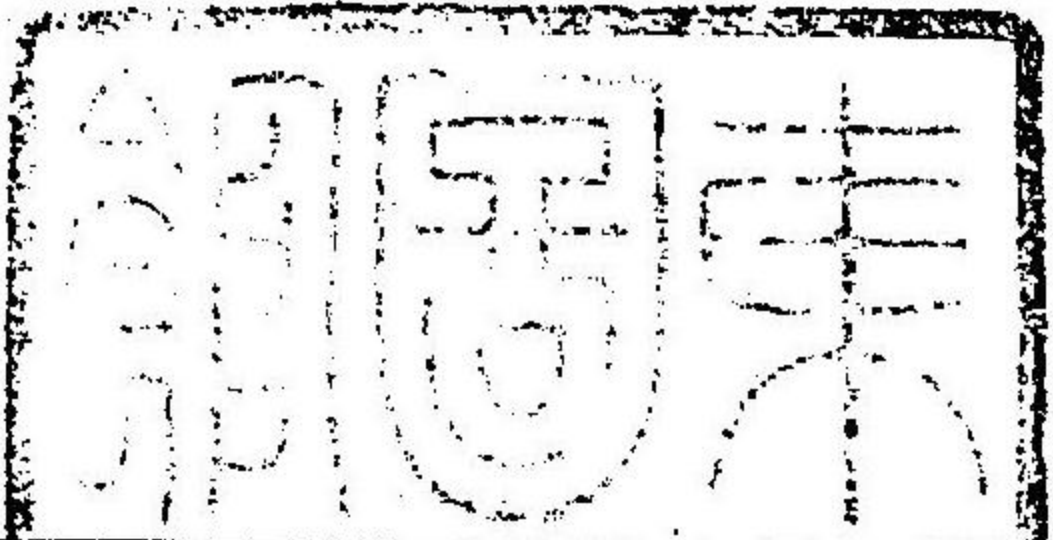


エト35-32



40-468

緒言



此書は尋常師範學校等の如き化學實驗の初歩を教授する實驗場
 に於て使用するを目的として編纂せり、此書を使用するに當り、不
 便なる事項又増補すべき事項を感ぜらるゝ人は、之れを編者に通
 告する勞を吝むなかれ、教育に經驗ある人の助言を得て他日改訂
 増補せんことを希望す、

此書に由て實驗を教授するに當り、編者は左の事項を注意す、

一、書中の實驗には説明を加へたるものあり、之を加へざるもの
 あり、生徒其理を解せざる所は、教科書を参考せしむるか、或は教
 師丁寧之を説明すべし、

一、時間の都合に由りては、或點迄は此書記載の順序に由るを要

せず、成るべく時間を浪費せざる様實驗を課すべし、但し前に注意したることは後に再び注意せざるべし、教師は之を注意すべし、

一、空氣及水の重量組成を測定すること、及之に類似の實驗は、化學上の知識を大に精確ならしむる功あれども、初歩の學校に於ては之を多く施し難き事情あるべきを慮り、其二三を擧ぐるに止めたり、事情若し其施行を許さば、櫻井博士の編せられたる「化學理論の實驗證明」に就て實驗せしめよ、

一、前項の實驗に使用すべき天秤は我國製一個十五六圓許のものにて充分なれば、其數個を備へ置くべし、

一、此書の實驗中に、其製造法を擧げざる溶液等は、附録に擧げたる方法に由て、教師豫め之を準備し置くべし、

一、藥品瓶の札紙には、蒸發皿にてパラフィンを融解し、刷毛にて之を塗り置くべし、酸類等にて腐蝕さるゝことを防ぐためなり、

一、ガラス管木栓は、前年の生徒が實驗に使用したるものを與へて種々の練習をなさしめ、然る後新しきものを與へ、所要の裝置を製せしむべし、

一、熱を加へず、單に混合して以て瓦斯を製する場合には、洗淨瓶の圖に示したるが如き、稍々厚きガラス瓶を用ふれば、フラスコを用ふるよりも破損の憂少し、然れ共普通の學校に於ては、其準備なきを慮り、此書にはフラスコを用ひしめたるものなれば、之を準備し得んには之を用ひしむべし、又洗淨瓶にフラスコを用ふるも苦しからず、

一、試験管にて硫黃を熱するとき、後に之を洗ひ清めて、他の實

験に使用すること甚だ困難なるものなれば、其口破損して、普通の
 実験には使用し難きものを選びて用ひしむべし、
 一、通常瓦斯體製造等の実験に用ふる酸類は、粗製品にて宜しく、
 又水は清浄なる井川等の水にて宜し、
 一、鹽素硫化水素等、其他惡臭或は刺激性の瓦斯に關する実験は、
 好天氣の日に於て、戸外に之を行ふを便とす、
 此書を編纂するに當り、化學教育に經驗ある池田理學士の有益な
 る助言を得たり、茲に記して謝意を表す、

明治二十九年九月

編者 志るす

目次

第一篇

第一章	化學實驗中注意すべき要件	(一)
第二章	ガラス細工	(三)
第三章	木栓の使用及洗淨瓶の準備	(八)
第四章	溶液蒸發及結晶	(一〇)
第五章	溶液	(一三)
第六章	過飽和溶液	(一六)
第七章	潮解及風化	(一七)
第八章	硫酸	(一八)
第九章	酸鹽基及鹽	(二〇)

第十章	酸素	(二二)
第十一章	空氣の重量	(二九)
第十二章	空氣の組成	(三二)
第十三章	水素	(三六)
第十四章	水の組成	(四二)
第十五章	鹽化水素酸	(四五)
第十六章	鹽素	(四七)
第十七章	沃素	(五一)
第十八章	弗化水素	(五三)
第十九章	アンモニア	(五四)
第二十章	硝酸	(五七)
第二十一章	硝酸アムモニウム及亞酸化窒素	(五九)

第二十二章	酸化窒素	(六一)
第二十三章	硫黃蒸氣中の燃焼	(六三)
第二十四章	二酸化硫黃	(六三)
第二十五章	硫化水素	(六四)
第二十六章	炭素の還元作用	(六七)
第二十七章	二酸化炭素	(六八)
第二十八章	酸化炭素	(七〇)
第二十九章	吹管の用法	(七三)
第三十章	同質異形體	(七五)
第三十一章	解離	(七七)
第三十二章	化學變化と温度	(七八)
第三十三章	化學變化と質量	(八〇)

第二篇 化學分析

第一章 總論.....(八三)

第二章 陽性イオンの反應.....(八七)

第三章 陰性イオンの反應.....(九七)

第四章 試料の溶解.....(一〇一)

第五章 陽性イオンの檢出.....(一〇四)

第六章 陰性イオンの檢出.....(一〇九)

附錄

粒狀亞鉛の製造.....(一一二)

試薬の準備.....(一一三)

銀溜の處理.....(一一五)

原子量の表.....(一二七)

水蒸氣の壓力.....(一二一)

酸の水溶液の比重及組成.....(一二三)

アルカリの水溶液の比重及組成.....(一二五)

實驗化學教科書目次終

實驗化學教科書

理學士 大幸 勇吉編

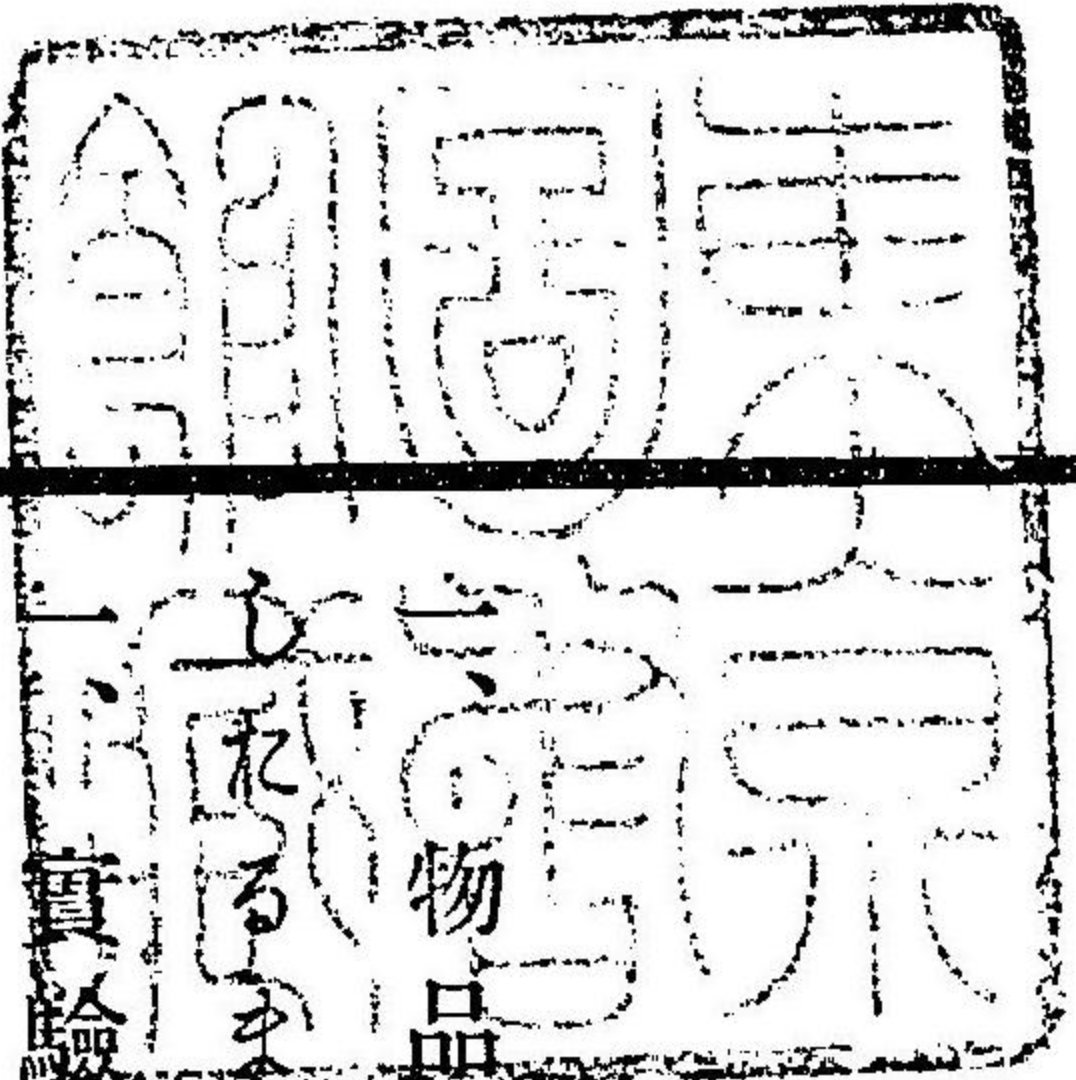
第一篇

第一章 化學實驗中注意すべき要件

物品を能く整理し清淨に保存すべし、實驗臺上に物品を散亂
おたることにて、實驗に従事すべからず、

實驗を始むる前に、其實験の始より終までを能く承知し、實驗
中に要する物品の悉く具備するにあらずんば、實驗を始むべから
ず、

一、一の藥品を他の藥品に加ふる前には、必ず先づ何の爲めに之



を加ふるか、又之を加ふるときは、如何なる結果を生じ得べきものあるかを熟考すべし、

一、實驗中の單に其目的とする處の事項に注意するに止まらず、實際生ずる凡ての事項を能く觀察すべし、

一、有害なる瓦斯體及蒸氣は、成るべく之を吸入せざる様注意すべし、

一、試薬瓶を用ふる時の、之を右手に持ち、栓を左手に取り、試薬瓶使用中も栓は之を机上に置く可ならず、其使用後には直に之を瓶に復すべし、

一、液狀の試薬は、札紙に反せる側より注ぐべし、又使用後は栓を以て、或は液を注入したる器の清淨なる縁を以て、瓶口に觸れ、以て薬液の瓶側を流れ下るを防ぐ可し、

一、固體の試薬は、清淨なる小刀、篋或ハ厚紙を以て、瓶中より取出すべし、瓶口より直に注ぎ出すべからず、

一、銀化合物を使用するときは、實驗後之を銀溜と札紙せる瓶中に捨つべし、

一、液體(酸類等を除く)に限り、之を水流しに捨て、固體は凡て實驗室備付の瓶或は箱に投ずべし、

第二章 ガラス細工

一、ガラス細工に就ての注意、

ガラスは熱の悪しき傳導體なるを以て、特別の目的あるにあらざれば、之を急に熱し、或は之を急に冷すべからず、ガラスを赤熱になさんには、ガラスの大きさ或は厚さに従ひ、多少の時間、之を火焰上の

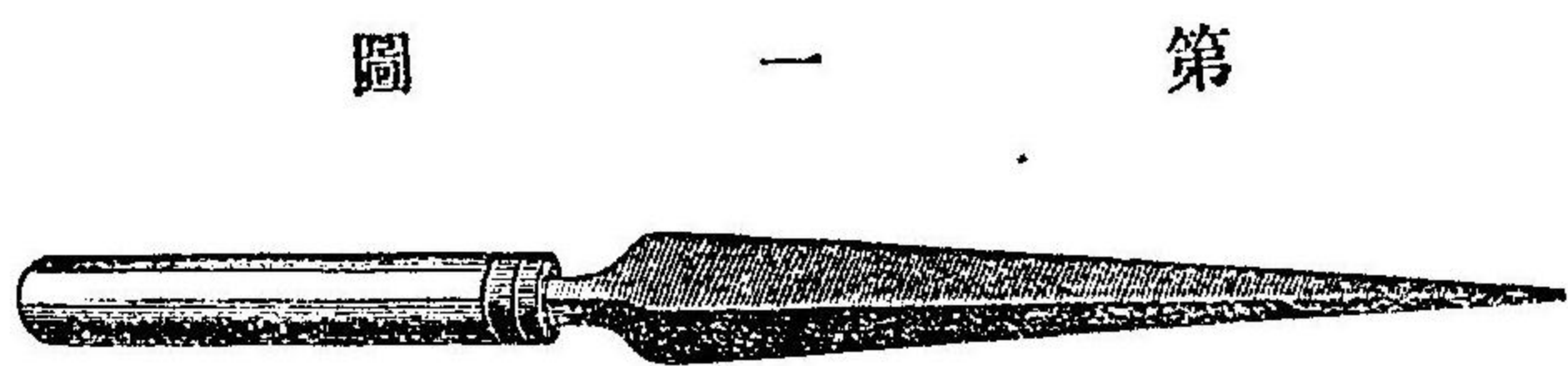
温暖なる空氣にて温め、絶えず徐々に回轉し、又赤熱になさんと欲

する部分の周圍をも熱すべし、

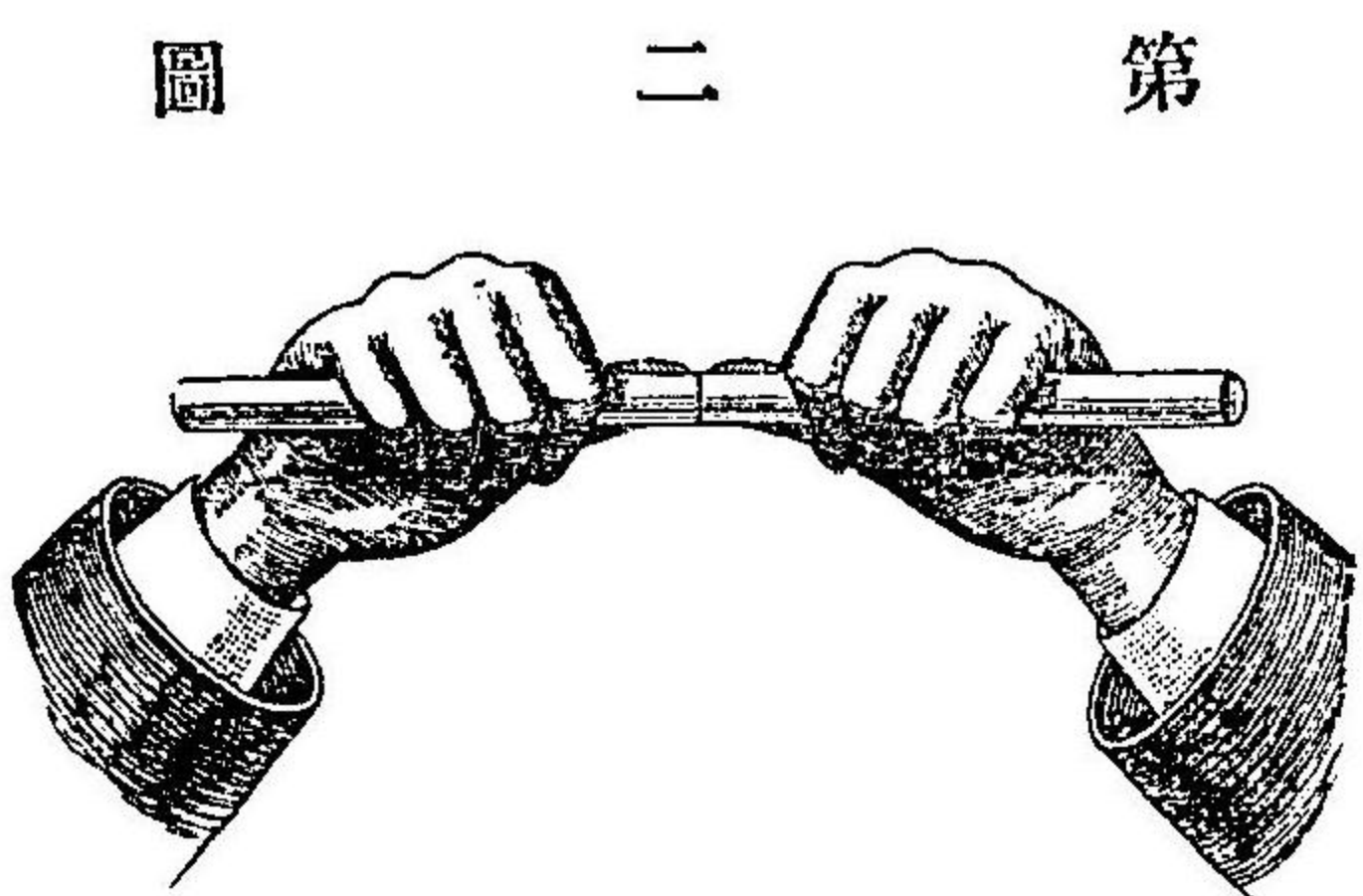
細工を爲したる後、火焰中より徐々に出し、火焰上の温暖なる空氣中に徐々に冷し、次に空氣の流動なき位置に於て徐々に冷すべし、

一 細きガラス管及棒を切る事に就て、

直徑五或は六耗許のガラス管を取り、之を机の上に横へ、左手の巨指と人指とにて切らんと欲する部分の直左方を押へ、三角鑪第一圖の横一



第一圖



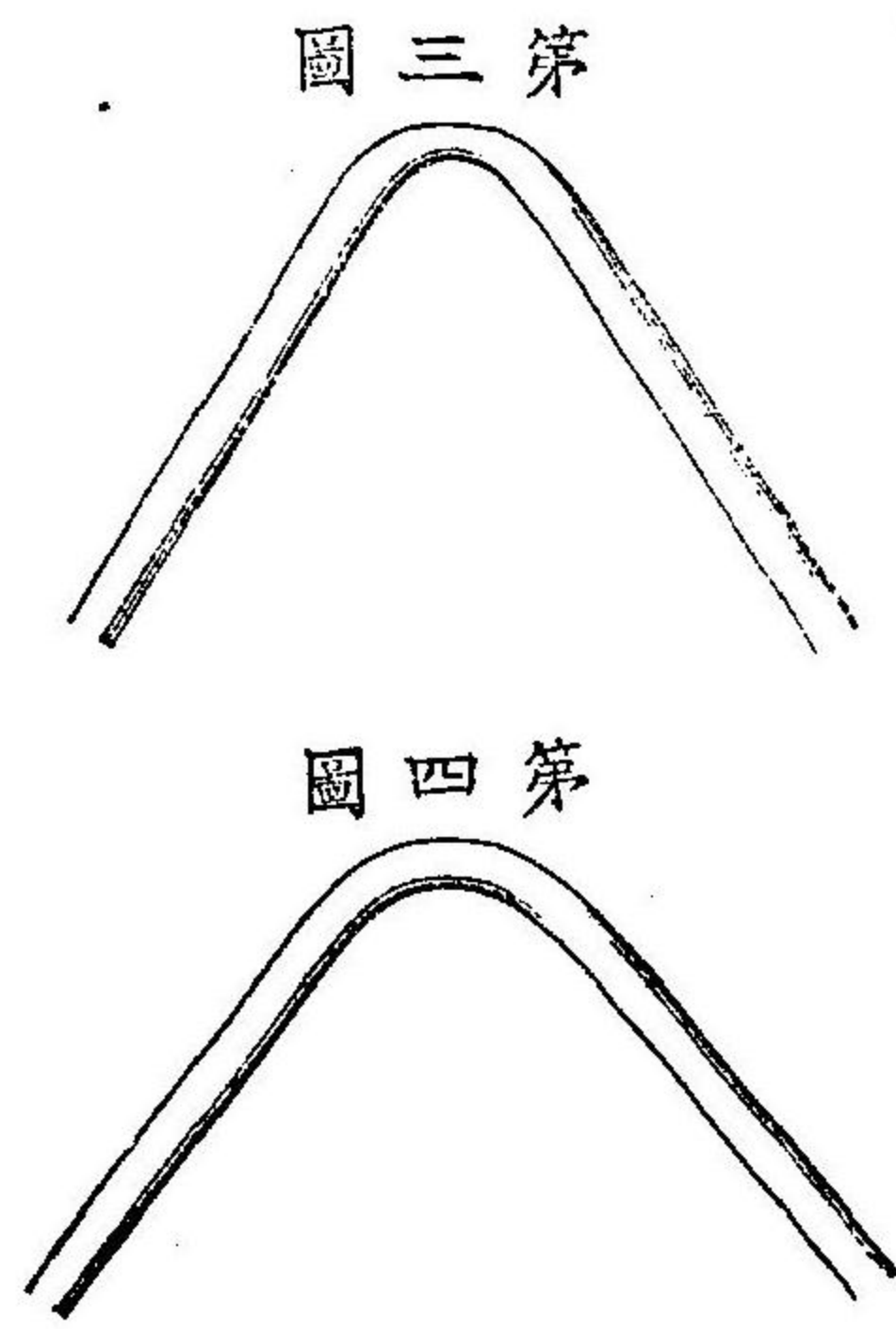
第二圖

面にて其巨指を軽く押へ、鑪にて強くガラスを押へ、一二回短く前に進め、或は後に引く可し、但し鋸を使ふ如くに、前後交互に磨するは宜しからず、斯くてガラスの傷きたる後、兩手にて創口の兩方を折り、巨指を創口の裏に當て、通常木の棒などを折る如くに之を折るべし、(第二圖)ガラスの切口は甚だ鋭くして、物を害する恐あれば、切口を燈火にて熱し、稍融解せしめて丸くなすべし、

細きガラス棒を同様にして切り、長二十糎許の物二三本を製し、吹管を以て熱して切口を丸めおくべし、(吹管の事は後章を見よ)是等の棒は實驗中數々入用なるべし、

一 細きガラス管を曲ぐる事に就て、

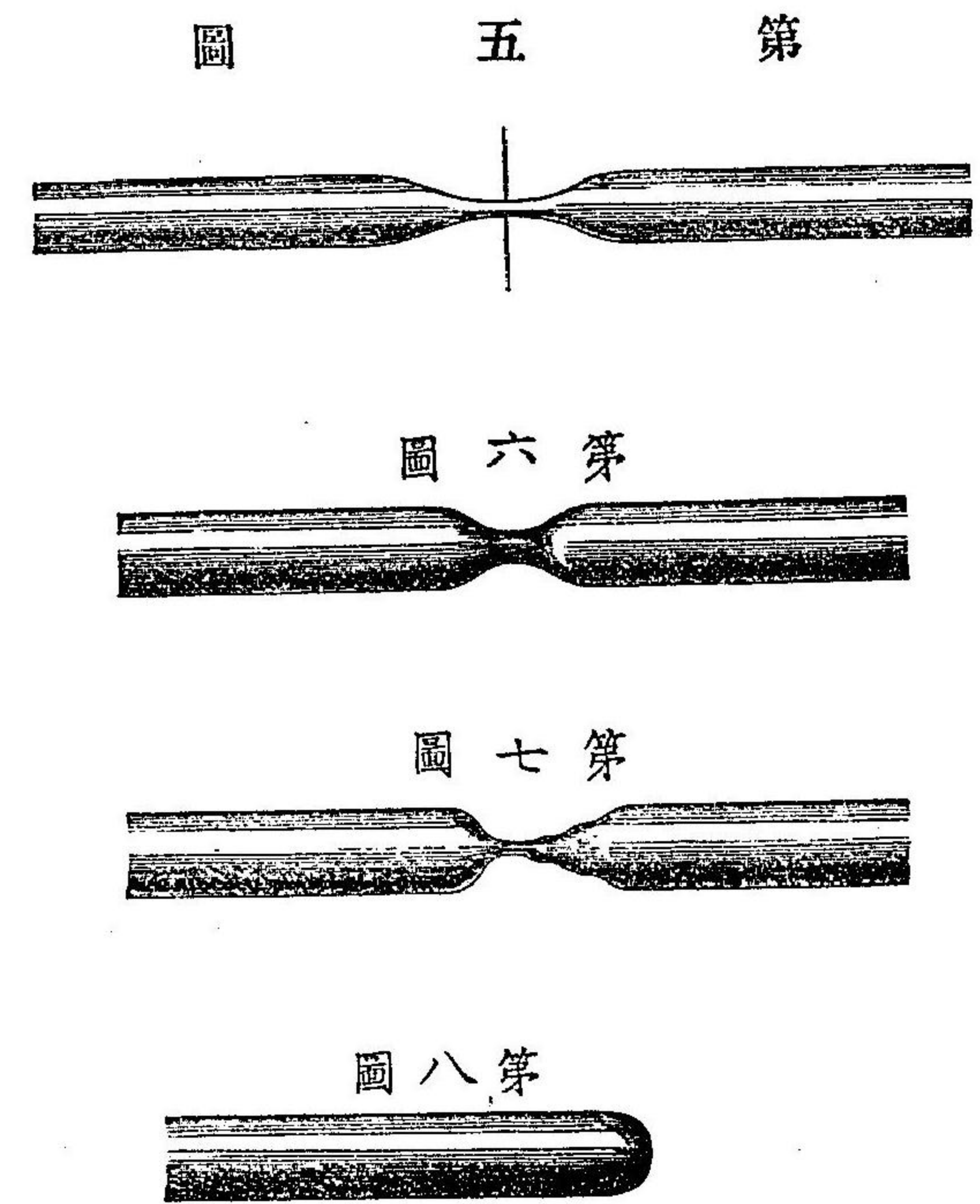
ガラス管を取り數秒時間火焰上にて熱したる後、火焰中に入れ、曲げんと欲する部分を中心とし五糎許の間を絶えず回轉しつゝ、熱



すべし、熱せられたる部分柔となりたる時、徐に之を曲けて、其要する角度に達せしむべし、此時に當りて餘りに力を用ひ、又は急に管を曲ぐる時は、第三圖の如く、管の孔を細くするのみならず、又破壊し易くなすの

恐れあれば、第四圖の如く漸次に之を曲け、且つ曲管をして一平面上にあらしむるやう注意すべし、餘り太からざる管を曲ぐるに便法あり、即ち前に述べたる如くにして、ガラスを柔にし、左手を去りて、右手のみにて管を保持し、管の重量にて自ら曲らむること、是れなり、但し此時には管を回轉すべからず、

一 ガラス尖口を作る事に就て、
ガラス管を熱して柔になし、徐に之を引き延ばして、其細りたる部



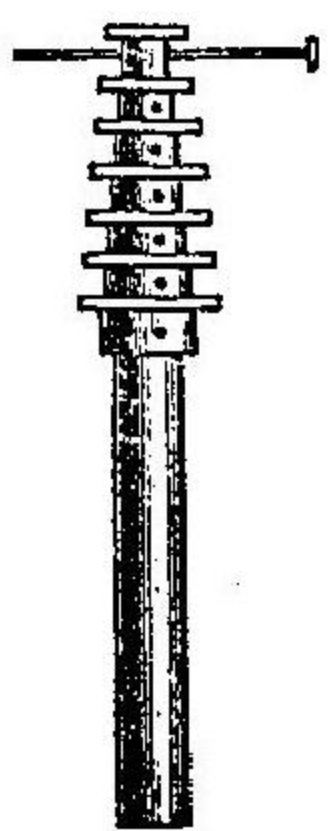
分の外徑二耗許なるに至りて之を止め、冷却するを待ちて、中央より鑪にて切り放ち、其切口を火焰にて丸むべし、
一 細きガラス管の一端を閉づること、に就て、要するよりも長きガラス管を取り、閉ぢんと欲する部分を熱して柔に

なし、左右に之を引き延ばして、第六圖の如き形となすべし、而して若し其左方の部分を要する時は、最も細りたる部分よりも稍左方を熱して之を引き延ばし、第七圖の如き形となして之を引き切り、其左方の管の閉端を熱し、管口より徐に空気を吹き込みて、第八圖の如き形となすべし、

第三章 木栓の使用及洗淨瓶の準備

木栓は之を用ふべき瓶口より稍大なる物を選び、壓搾器にて之を壓搾し若くは紙に包み靴底にて揉みて柔ならしめ、且つ彈性を得

第九圖

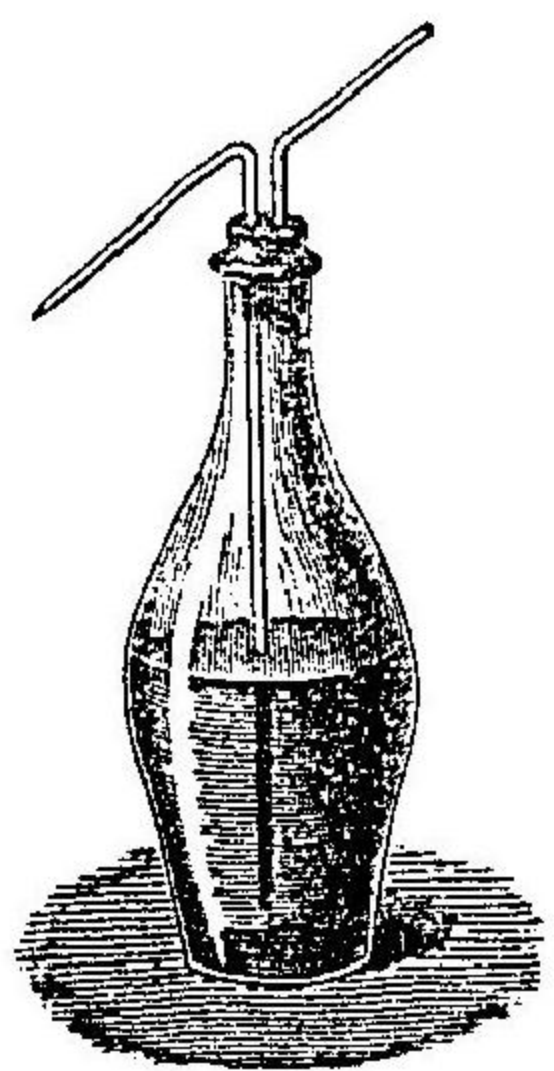


しむべし、木栓を左手に持ち、穿孔器(第九圖)の頭の横なる孔に、其器附屬の金棒を通して右手に握り、

第十圖



第十圖



其器の鋭き端を木栓に當て、栓拔を使用する如くに、穿孔器を回轉して木栓中に捻ぢ込み、其際孔の方向を誤らざる様注意すべし、孔を穿ちたる後は、丸鑪(第十圖)にて其内側を滑にし、孔小に過ぎたる時も、此鑪にて太くすべし、但し孔の周邊を一樣に摩擦し、圓形を失はざる様注

意すべし、

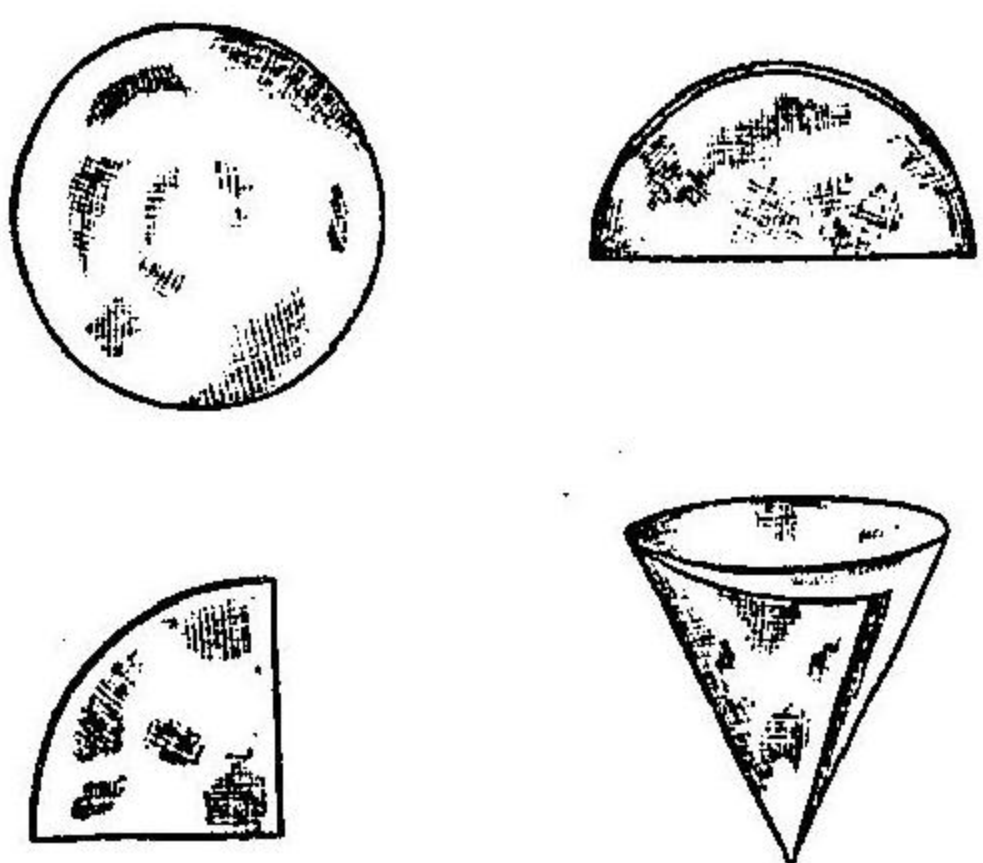
穿孔器内に残る木栓は金棒にて突き出しおくべし、之を保存せば他日細管の栓として入用の事もあるべし、ガラス細工及木栓穿孔を練習したる後、第十一圖に示すが如き、洗淨瓶を製すべし、

第四章 溶液、蒸發及結晶

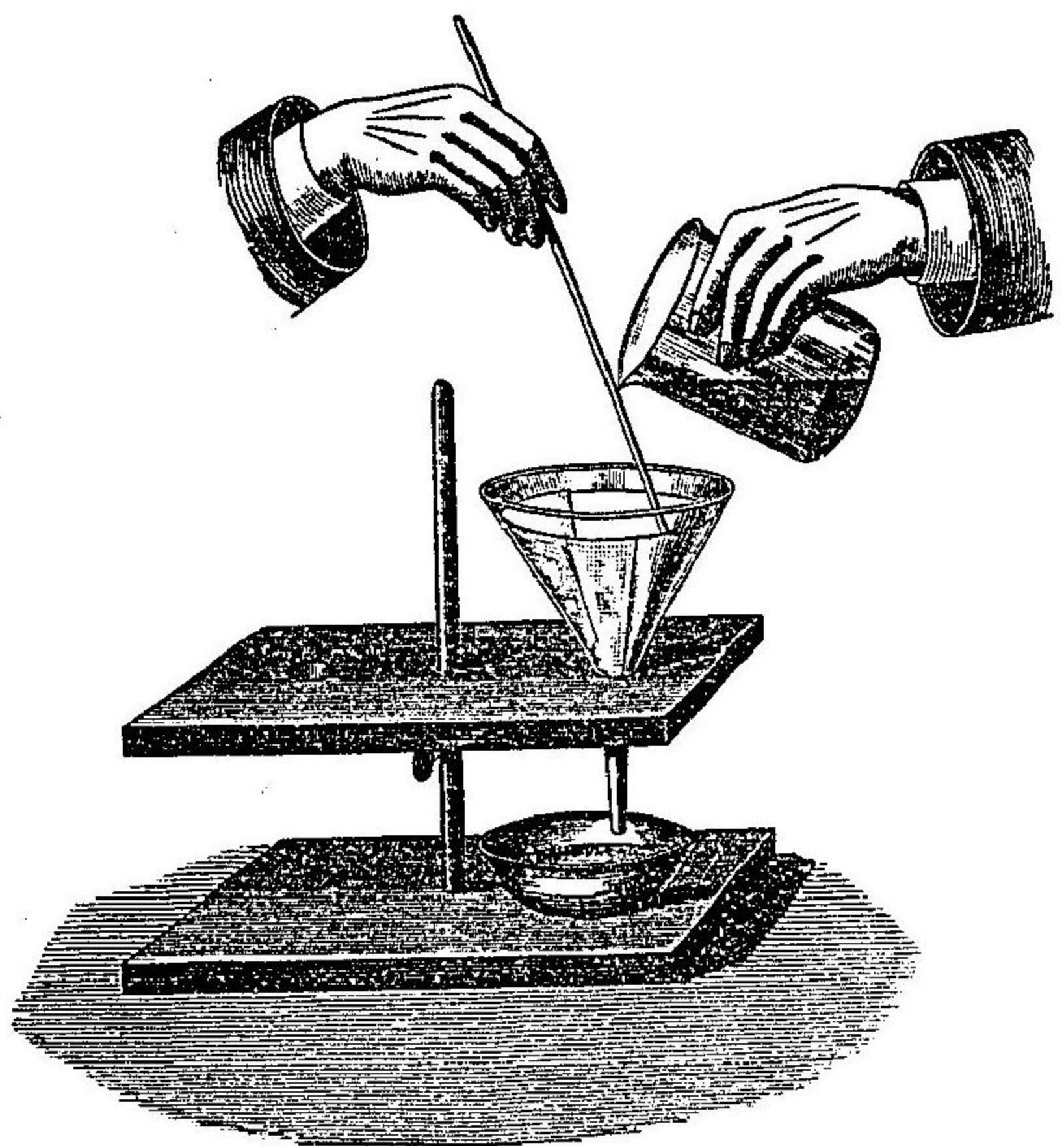
明礬三十五瓦許を乳鉢中にて粉末にし、容積二百五十立方糲許のピケルに入れ、百五十立方糲許の蒸溜水を加へ、砂皿の上に置き、酒精燈にて熱し時々攪拌すべし、

明礬の溶解しつゝある間に、其溶液を濾す準備を爲すべし、直徑十四糲許の圓形濾紙を二つに折り、又之を直角の方向に二つに折り、紙四重より成る四分圓を作り之を擴げて一方は三重他方は一重の紙より成る圓錐形を作りて、之より稍大なる漏斗に入れ、紙と漏斗の内面とを能く適合せしむべし、

第二十圖



第三十圖



し、若し然る能はざる時は二度目の折方を稍變更して、圓錐形を或は廣くし或は狭くして、能く適合せしむべし、適合したる上は水を以て紙を濕し紙をガラス面に能く附着せしめ、其間に氣泡を存せざらしむべし、
漏斗を其臺に置き、下に此溶液を入れる、に足るべき蒸發皿を置き、漏斗の管端は其縁より少し下方に觸るゝ様になし、溶液の入りたるピケルの口にガラス棒を當て之に沿うて漏斗の側面に液を注ぎ液は常に紙の縁に近くある様に加ふ可

し、液を濾し終りたる時は、蒸發皿を砂皿の上に置き酒精燈にて熱して蒸發し、時々ガラス棒にて其一滴を取りてガラス板の上に置き、冷却して微細の結晶を生ずるに至て其蒸發を止め、塵の入らざる處に放置すべし、二三時間の後明礬の結晶析出すべし、クローム明礬及膽礬を以て同様の實驗をおさべし、明礬は無色、クローム明礬は暗堇色又膽礬は青色の結晶なり、又各の結晶形の類似及相異の點に注意すべし、次に明礬及クローム明礬の混合溶液、並に明礬及膽礬の混合溶液を以て、各同様の實驗をなすべし、明礬及クローム明礬は相混合して結晶し、其割合に由て色に濃淡あり、之に反して明礬及膽礬は相並で別々に結晶し、無色の結晶、青色の結晶と相混ず、

第五章 溶液

前章に於て用ひたる鹽類は、水に溶け易きのみならず、冷水よりも温水に能く溶解するものあり、此章に於ては水に僅に溶解し且温水よりも冷水に多く溶解する一例を取るべし、五瓦許の上等生石灰の塊を、磁製の皿に入れ、蒸溜水數滴を注ぐときは大に熱を生じ石灰は粉末狀に變ずべし、之れ生石灰と水と化合し消石灰即水酸化カルシウムを生ぜしあり、尙ほ少々宛水を加へ全體悉く濕りたる時、之をガラス棒或は匙にて容積凡二百立方糎の有栓瓶に移し、残りは水を以て洗ひ落とし殆んど瓶の口まで水を充たし栓を施して後一二分間能く振盪し、次の實驗日まで靜に之を放置すべし、

斯く多量の水を用ふるも、水酸化カルシウムの多分は瓶底に沈積し、上の透明なる液は、其幾分を溶解せるか、殆んど分明ならざるが如し、今之を驗するため、栓を取り去り、清淨なる木綿にて瓶頸の内側を拭ひ、極めて靜に瓶を傾け、沈積物を動かさざる様に注意して、上液を試験管に取出し、瓶には栓を復しおくべし、斯くて清淨なるガラス棒を試験管中の液に浸し、其棒に附着する液を味ふるときは、純水の如く無味ならずして、一種刺激性の味あるを知るべし、其液數滴を時計皿に注ぎ、砂皿の上に置きて乾燥するまで蒸發し、比較の爲めに別に蒸溜水數滴を他の時計皿に入れ、同じく砂皿の上にて共に蒸發すべし、水分全く去りたる後、第一の時計皿には白色の殘滓を生じ、第二の時計皿には殆んど殘滓を生ぜざるべし、斯の如く殘滓を生ずるは、其液中に溶解せる物ありし證明なり、

右の蒸發を行ひつゝある間に、水酸化カルシウムの溶液の殘れる物を試験管のまゝ熱すべし、試験管を熱するには、之を傾きたる位置に持ち、指と指とにて之を回轉し、又火焰中を前後に動かし、成るべく管の大部分に熱を分配する様に務むべし、此注意を怠る時は、試験管を破り、又溶液を飛び出さしむることあるべし、試験管を熱するには、液面より上部をは直接に火焰に觸れしむべからず、又液体の殆んど沸騰點に達したるときは、管を火焰中より出して、或は火焰の上或は其側に保持して、時々振盪せんことを要す、水酸化カルシウム溶液を熱する時は、温度の昇るに従ひて、固体の分離して乳狀液とあるを見るべし、是れ水酸化カルシウムは冷水よりも温水に溶け難ければなり、試験管に木栓をはめ、下端を冷水に浸して冷し、時々振盪すれば、暫時にして大に白濁を減ずるを見

る是れ水酸化カルシウムの、再び溶解するに由るなり、水酸化カルシウム溶液の残りは、沈積物を動かさざる様注意して、他の清浄なる瓶に移し、石灰水と札紙して保存すべし、斯くして沈積物より上液を分別するを傾瀉と稱す、

第六章 過飽和溶液

チオ硫酸ソーデウムの結晶を、試験管に入れて和に熱すれば、結晶は漸次に融解して、結晶水の爲めに一の溶液を生ずべし、之を靜に放冷すれば變化せざれども、若し其冷却したる時に、チオ硫酸ソーデウムの結晶一片を之に投入すれば、全液直に凝結すべし、是れ即ち過飽和溶液は其物質の結晶と觸れて直に結晶を析出するに由るなり、此際温度の頓に昇ることは、之を注意しおかん事を要す、

第七章 潮解及風化

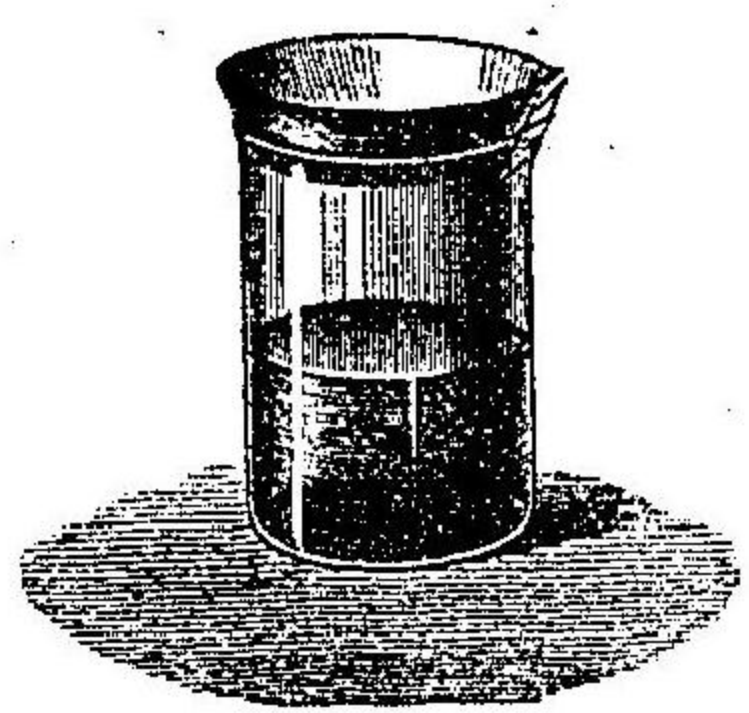
明礬の結晶、硫酸ソーデウムの結晶及塩化カルシウムの塊を、各時計皿或は蒸發皿に入れ、空氣中に放置すべし、硫酸ソーデウムの結晶は、其表面に白粉を生じ、漸次内部に及び、遂に全く粉末狀に變ずべし、是れ其結晶水を空中に失ふに由る、所謂風化の現象なり、
鹽化カルシウムの塊は、漸々濕氣を帶び、遂に全く液狀に變ずべし、これ空氣中の濕氣を吸収するに由る、所謂潮解の現象なり、潮解し易き藥品は、其使用後瓶口を常に密閉すべし、明礬の結晶は、久しきを経るも、殆どんと變化を生ずる事なかるべし、

第八章 硫酸

水三十立方許糖をビーカーに入れ、ガラス棒にて攪拌しつゝ、殆んど同容積の粗製強硫酸を加ふべし、其時多量の熱を生ずるを以て、試験管に少量のアルコールを取りて其中に沈むる時は、アルコールは直に沸騰すべし、斯くて一少時を経るときは、白色の沈澱を生ずるを見るべし、是れ硫酸製造場の鉛室にて生ぜし硫酸鉛の、強硫酸に溶解せるもの、硫酸稀薄に成りたる爲めに沈澱せしなり、強硫酸と水とを混する時は、水中に硫酸を加ふべし、決して硫酸に水を加ふべからず、

白砂糖少量を蒸發皿に入れ、之を充分に蓋ふほとに右の硫酸を加へ、圖の如く水を入れたるビーカーの上に置き、ビーカーと皿との

第四十圖



間に西洋紙一片を挟み、砂皿上にて熱すべし、水沸騰すれば、其蒸氣は皿を熱して皿の水を蒸發せしむ、斯くて硫酸濃厚と成れば、液は黒色を呈すべし、

又右の酸を以て白紙或は木綿に文字を書し、之を火上に乾すときは、水分蒸發して強硫酸を残り、文字の場所は黒色に變じ、手を觸るれば直に之を破るべし、故に實驗中は、衣服に硫酸の附着せざる様注意すべし、

ビーカーに其三分の一ほど強硫酸を入れ、其外側に紙片を張りて液面の目標となし、机上に放置する時は、日を経るに従ひて液面の益昇るを見るべし、これ強硫酸は大に濕氣を吸収する性あるを以て、濕氣を吸収して其容積を増加するに因るなり、故に強硫酸瓶の

栓は之を能く適合せしめて、濕氣を吸収するを防ぐべし、

第九章 酸、鹽基及鹽

稀鹽酸二十立方糲許をビーカーに取り、青色リトマス試験紙を之に觸れしめよ、青色は直に赤色に變ずべし、是れ即ち酸性反應なり、又鹽酸を指端に附けて之を味ふるときは酸味を感ずべし、次に水酸化ソヂウムの稀薄溶液を取り、之に赤色リトマス試験紙を觸るゝときは、赤色は直に青色に變ずべし、是れ即ちアルカリ性反應なり、此溶液を少しく味ふるときは、烈しき刺激性の味を感ずべし、今鹽酸をガラス棒にて攪拌しつゝ、水酸化ソヂウム溶液を徐々に注加し、其一滴をガラス棒にて青色試験紙に觸れしむるも、之を赤色に變せしめず、又赤色試験紙に觸れしむるも、之を青色に變せしめ

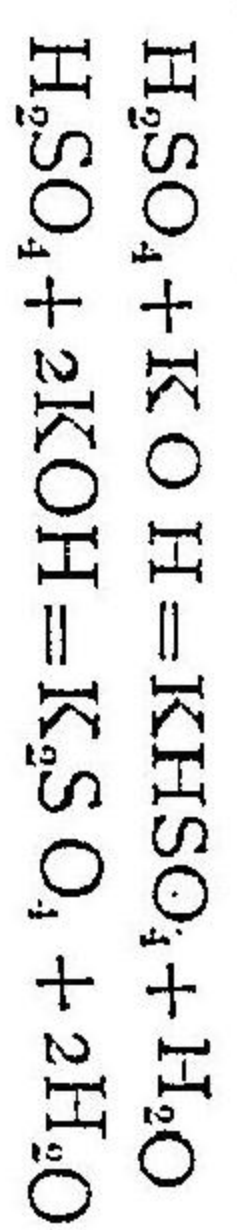
ざる(即ち中性なる)に至りて止むべし、今此溶液を味へば、以前と全く異にして鹹味を有すべし、即ち次の式に示すが如く、酸と鹽基との作用に由て、一種の鹽即ち食鹽を生ぜしなり、



此溶液を蒸發皿に移し、砂皿の上にて蒸發せば、食鹽即ち鹽化ソヂウムを得べし、

稀硫酸三十六立方糲をビーカー(甲)に取り、又別に十五立方糲宛を二個のビーカー(乙、丙)に取り、水酸化ボタシウム溶液を以て、甲のビーカー及乙のビーカー中の硫酸を中性にし、此の乙の中性液中に丙の硫酸を加へ、是等二種の溶液を蒸發皿に移し、砂皿上にて蒸發し、各其結晶を製すべし、其兩種の結晶を水に溶解せよ、一種は他種よりも大に溶解し易かるべく、一は酸性反應を呈し、他は中性反應

を呈すべし、是れ硫酸は二鹽基酸なるを以て、酸性鹽と中性鹽とを生ずるに由る、即ち

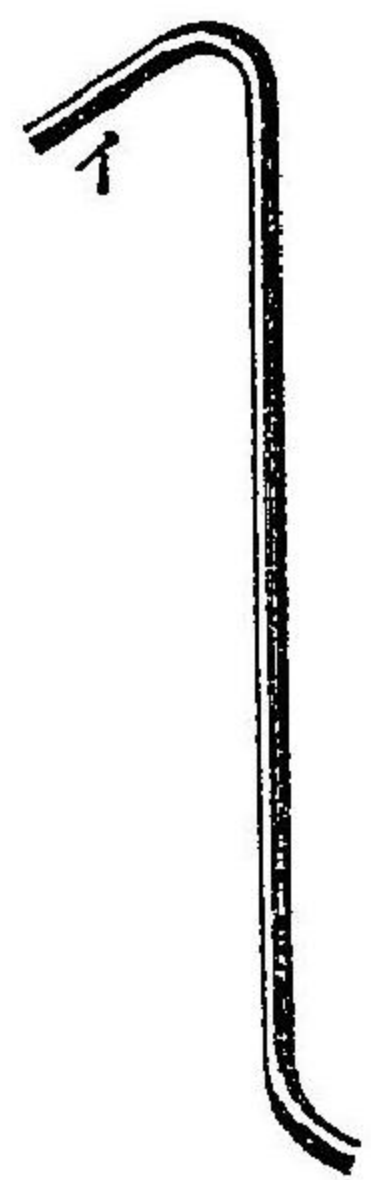


第十章 酸素

鹽素酸 波タシユムの結晶二十五許を取り、乳鉢にて粉末にし、又二酸化マンガン五瓦許を取り、各之を磁製皿に入れ、砂皿の上にて乾燥し、時々ガラス棒にて攪拌すべし、

右の藥品を乾燥しつゝある間に、瓦斯を製する装置の準備をなすべし、長さ六十五糎許のガラス管を取り、其兩端を滑にし第十五圖の如く之を曲げ、又百五十立方糎許の容積の丸底フラスコを取り、之に適合する木栓を擇び、此ガラス管に適當なる一孔を穿ち、イ端

第五十圖

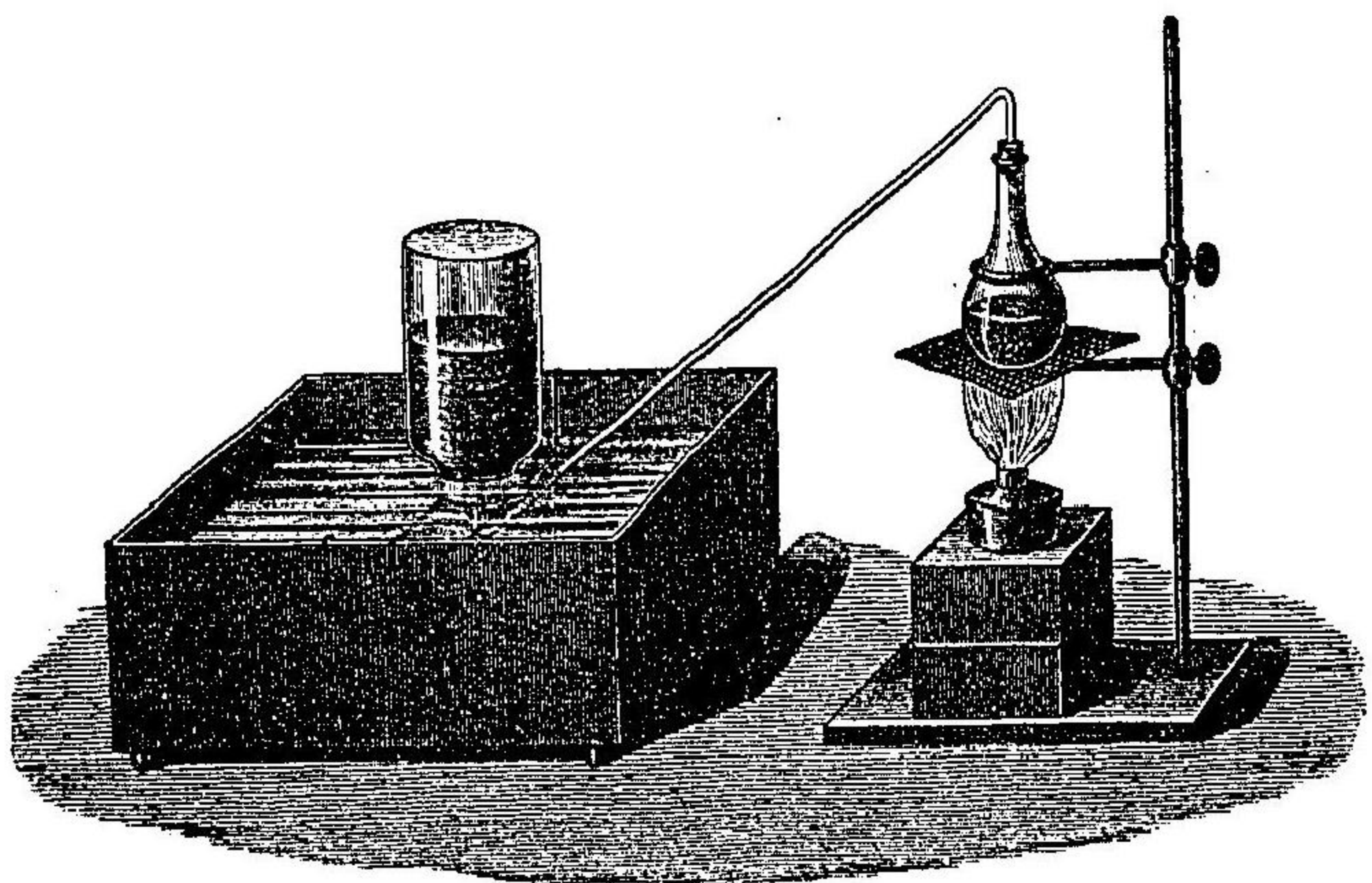


を之に貫くべし、

鹽素酸 波タシユム及二酸化マンガンの皿を砂皿より取り、二三分時間冷却

せしめ、其間に水槽に水を入れ、棚の上二糎許の高さに至らしめ、瓦斯集め瓶五本を取り、各に水を充たし、内二本は水槽中に倒立せしめ、他は磨ガラス板にて蓋をなし、何時にても空氣を入れしめずして水槽中に倒立せしむることを得る準備をなすべし、
鹽素酸 波タシユム及二酸化マンガンを混じ、之に等容積許の乾燥せる細砂を加へ能く混合すべし、砂を加ふれば瓦斯の發生穩にして、實驗上大に便利なりとす、此混合物をフラスコ中に入れて栓を施し第十六圖の如く鐵網上に置き、ガラス管の端は水槽の棚の下に入らしむべし、

第 十 六 圖



に昇るべし、此現象生ぜざる時は、瓦斯の洩る、事を証するものこ

す、更に木栓をフラスコ中に押し入る、も、尙ほ治すること能はざる時は、是れ即ち木栓の不良なるを証するものなれば、之を取換へざるべからず、

装置整理したる後フラスコを熱すべし、フラスコ内の空氣は先づ膨脹して急に逃れ去り、其後暫く瓦斯の逃れ方緩なれども、再び急となるべし、是れ即ち酸素の發生始まりたるに由る、是に於て試験管に水を充たし、水槽中に倒立して此瓦斯を集め、點火せるマツチを吹消し、尙ほ木片の赤熱せるものを此瓦斯中に入れ、再び火焰を發すれば、是れ今の實驗用には充分純粹なる酸素の出づる事を示すものなれば、直に瓦斯を五個の瓶に集むべし、瓦斯を集め終りたる時は、ガラス管を水槽中より出し、然る後燈火を去りてフラスコを冷却せしむべし、フラスコ全く冷却したる後にあらざれば、之を

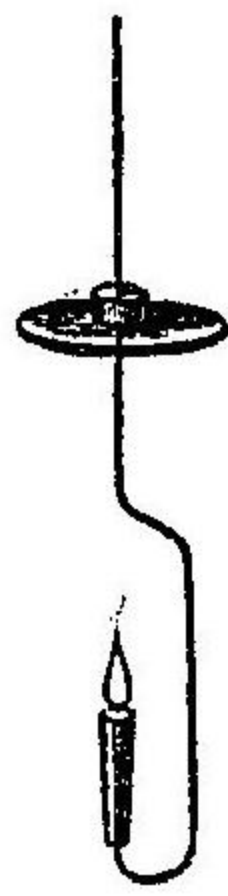
洗ふべからず、酸素製造の此反應の結果は次の如し



捕集したる酸素瓦斯に就て左の試験をなし、酸素瓦斯中に於ては空氣中に於けるよりも物質能く燃焼する事を知るべし、

一、第十七圖の如く曲けたる金屬線に蠟燭を刺し、之に點火して

圖七十第



瓦斯瓶中に降す時は、水を生ずるが故に瓶の内側に露を附着し、又二酸化炭素を生ずるが故に、石灰水を加へて振盪すれば白濁を生ず

一、木炭の小片の一端を燒き、赤熱せるものを第十八圖の如き燃

圖八十第



燒匙に入れて瓦斯瓶中に降すべし、然る時は炭火は大に勢を得て其光を増すべし、此際又二酸化炭素を生ずるにより、石灰水を

加へ振盪すれば白濁を生ず、

一、青色リトマス溶液少量を加へ、速に蓋を施して振盪すべし、溶液の色は變せざるべし、是れ即ち酸素は酸性反應を呈せざるに由る、今硫黃の少量を燃焼匙(第十八圖)に入れ、點火して此瓦斯瓶中に降すべし、硫黃は空氣中に於けるよりも、甚だ美麗なる淡紫青色の火焰を發して燃ゆ、リトマス溶液は漸次赤色に變ずべし、是れ硫黃燃ゆて亞硫酸を生ぜしに由る、

一、坩堝挾にて黃燐の瓶より燐一本を取り出し、水を入れたる皿の中に於て豌豆程の一小片を切り取り、黃燐は非常に燃焼し易く、燐に由て生じたる火傷は大に治癒し難ければ、燐を取扱ふには大に注意し、手にて直接に之を持つべからず、濾紙の間に和に壓して其濕氣を除き、燃焼匙に入れ、之に點火して瓦斯瓶中に降すべし、殆

んど人目を眩惑せしむべき強き光輝を發し、濃厚なる白煙を生ず、
 燐火消滅せる後、少量の水を加へて振盪すれば、白煙は皆水に溶解
 す、今青色リトマス溶液を加ふれば直に赤色に變ず、是れ燐の燃焼
 に由て燐酸を生じたればなり、
 一、細き鐵線の長さ凡二十纏許を切り取り、之を螺線狀に巻き、一
 端に小さき木片を刺し、他端を曲けて鉤となし、蠟燭を刺すに用ひた
 る金屬線の下端に之を掛け、鐵線端の木片に點火して瓦斯瓶中に
 降すべし、木片の火は酸素中に於ては鐵線に移り、鐵は光を放て燃
 え、磁性酸化鐵は融解して球狀となり、瓶底に落つべし、之が爲めに
 瓶底を破壊することあれば實驗前豫め砂一握を瓶中に投じ、瓶底
 に砂の層をなし置くべし、

第十一章 空氣の重量

空氣一リットルの重量は、精密なる實驗に由て零度及七百六十耗の
 壓力に於て一、二九三五と知られたり、今簡單なる實驗を以て自ら
 之を測定すべし、

第十圖



容積三百立方纏許の丸底フラスコを取り、之に能く適合する一孔
 のゴム栓を擇び、之れに長五纏許のガラス管
 を刺し、其管の上端に長三纏許のゴム管を嵌
 め、之にクリップを備ふ可し(第十九圖)

フラスコに栓を嵌めて能く適合せしめ、栓或はフラスコに其位置
 の適當なる目標を施し、毎に栓を同一の深さに押し入れ得る様に
 すべし、フラスコ及ガラス管の容積を測定する爲めフラスコに水

を充しクリツプをガラス管の上に降してゴム管を開き、栓を目標の所迄押し入れ、餘分の水はゴム管より流出せしめ、残りの水を刻度圓筒に移して其容積を測定し、以て要する容積を知るあり、蒸溜水凡三十立方糎をフラスコに入れ、栓を目標の所まで押し入れ、クリツプをガラス管の上に降してゴム管を開き、フラスコを熱して水を沸騰せしむ、此時フラスコの水なき部分より直接に火焰の觸れざる様注意すべし、五分時間程水蒸氣噴出したる後、クリツプにてゴム管を閉ぢ、直に燈火を去り、フラスコを拭ひ、其冷却するを待ち、針金にて天秤の鉤に掛けて秤量し、其時天秤室の温度及晴雨計の高さを讀むべし、

前の試験に於ては、フラスコ内の空氣は、水蒸氣のために既に驅逐せられたるを以て、フラスコ内には只水蒸氣の存するのみ、然る後

數秒時間クリツプを開きおきて、再びフラスコを秤量すべし、其重量の増加は進入したる空氣の重量あり、次にフラスコ内に残る水の容積を測定すべし、

此實驗の結果を計算する方法は次の如し、

フラスコの全容積	v
實驗後に残る水	b
空氣及水蒸氣の容積	$v - b$
空氣の温度	t
外氣の壓力	p
空氣進入前フラスコの重量	m
空氣進入後フラスコの重量	m'
空氣の重量	$m' - m$
水蒸氣の壓力	p'

空氣の直したる容積

零度及七百六十糎の壓力に於る空氣「リットル」の重量

然るときは

$$v = \frac{(a-b) \times 273 \times (p-p')}{(273+t) \times 760}$$

$$x = \frac{1000 \times (2v' - 2v)}{v}$$

第十二章 空氣の組成

空氣の組成は通常酸素二〇、九ペルセント及窒素七九、一ペルセントと稱したれ共、近年の研究に由て、空氣中には凡一ペルセントのアルゴンと稱する新單体の存在する事を知るに至れり、而して舊來空氣中の窒素と稱するものは、窒素とアルゴンとの混合物なり

しなり、

水槽に水を入れ、上に小き磁製皿を浮べ、豌豆大の黃磷を入れ、之に稍熱したる針金を觸れて點火せしめ、瓦斯集め瓶を以て之を蓋ふべし、磷の燃ゆるや、初は空氣膨脹する爲め、瓶内の水面は一時降下すれども、暫くして水は少しく瓶内に昇るべし、磷火消滅して五酸化磷の白煙水に溶解し終るを待つ時は、水は尙ほ瓶内に昇るを見るべし、磁製皿を下より取り去り、磨ガラス板にて瓶の口を塞ぎ、水中より取出して机の上に置き、燭火を其瓶内に降さば、燭火は直に消滅すべし、故に空氣中より磷にて酸素を除きたる残りの瓦斯は、助燃性なきを見る、

次に空氣の容積組成を測定する簡易實驗法を記すべし、磁製皿の水中に黃磷少量を入れ、和に熱して之を融解せしめ、長二

十糎許の細きガラス管の一端を之に浸し、殆んど同一の長さの銅線を管中に入れ、燐を二三糎の高さに吸上げ、舌を以て管口を塞ぎて燐の降下を防ぎ、冷水を注ぎて燐を凝結せしめ、燐の凝結するを待ち、水中に於てガラス管中より銅線に附着せる燐を引出すべし、測氣管第二十圖に幾分の水を入れ、巨指にて管口を塞ぎ、水槽中に

第十二圖



倒に入れて指を去り、管の内外の水面を同一ならしめ、再び管口を巨指

にて塞ぎ、水中より出だし、管中の空氣の容積を讀むべし、管を再び水槽中に入れ、燐を附着したる銅線を其中に押し入れて、燐を管の水面上に出せしめ、管口を再び巨指にて塞ぎ、水を充たせるピケルに移し、其時水槽中の水の温度及晴雨計の高さを讀むべし、二日程の後ピケルより管を前の如くにして水槽中に移し、燐を取り

除き、管の内外の水面を一樣になしたる後、前の如くに其容積温度及壓力を讀むべし、

實驗の結果より次の如く計算すべし、

空氣の容積

酸素吸收後の容積

實驗を始むる時の氣壓

實驗を始むる時水槽中の水の温度

其温度に於ける水蒸氣の壓力

實驗を終りたる時の氣壓

實驗を終りたる時水槽中の水の温度

其温度に於ける水蒸氣の壓力

零度及七百六十糎の壓力に於る用ひたる空氣の容積は

又残りたる瓦斯の容積は

$$V = \frac{273 \times (p - p') \times a}{(273 + t) \times 760}$$

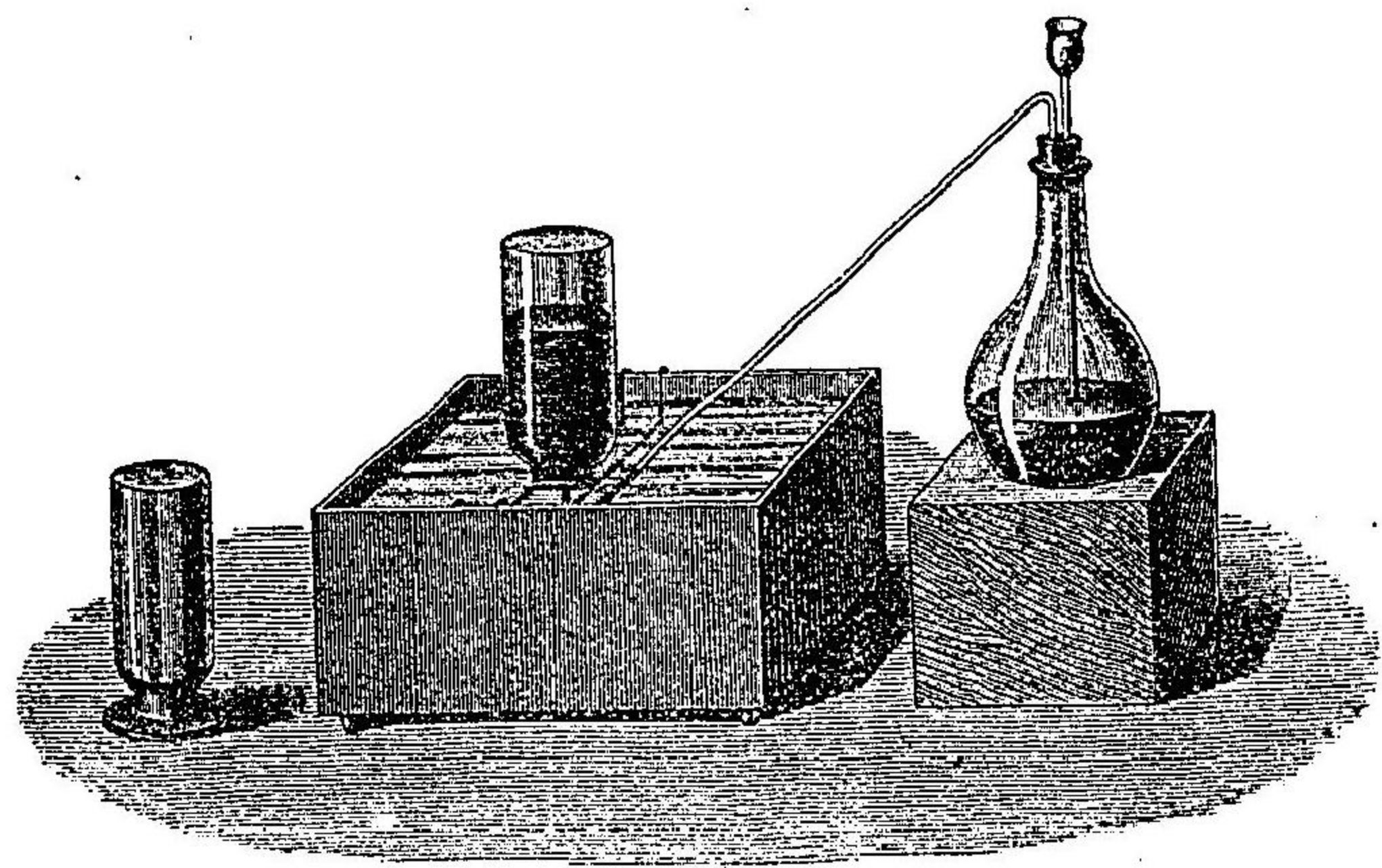
$$V = \frac{273 \times (p - p') \times b}{(273 + t) \times 760}$$

之より又空氣の百分組成を計算すべし、

第十三章 水素

容積三百立方糎許の平底フラスコを取り、之に適當なる木栓を擇び、柔になしたる後、之に二孔を穿ち、一は酸素瓦斯製造に使用したる瓦斯誘導管に適し、他は漏斗管に適するものたるべし、而て木栓に先づ誘導管、次に漏斗管を押し込み、木栓をフラスコに適合せしむる時、漏斗管は殆んど底に達する様になすべし、今粒狀亞鉛三十瓦許を取り、フラスコを傾け、其頸より亞鉛を滑り入らしむべし、是

第二十一圖



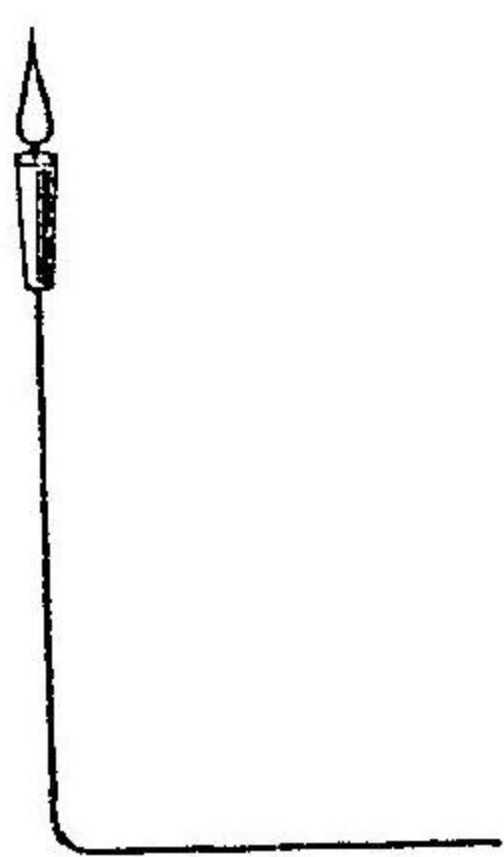
れ口より底に投入する時は、底を破壊する恐あればなり、次に準備せる木栓を適合し、第二十一圖の如く装置し、誘導管の口は水槽中の棚の下にあらしむべし、漏斗より水を加へて、亞鉛の上に厚さ一糎許の水層を作り、酸素製造の場合に於けるが如くにし、木栓とフラスコと、能く適合するや否やを試むべし、接合正しくして瓦斯の洩れざることを確かめたる後、強硫酸數滴を漏斗

より加へ、フラスコを振盪して酸と水とを能く混すべし、酸と亞鉛と相觸るゝや、直に氣泡を生じ、誘導管より瓦斯體逃れ出づべし、其後時々少量宛酸を加へ、誘導管より絶えず泡を生せしむべし、フラスコ内大に泡起ちて、漏斗管より噴き出たす如き傾あらば、漏斗より水を加へて酸を稀薄にし且つ之を冷すべし、試験管に水を充たし、水槽中に倒に入れ、發生する瓦斯體を捕集し、巨指にて其口を塞ぎて之を取出し、口を下方に向けて巨指を去り、其口に燭火を觸れしむる時爆鳴すれば、水素尙ほ空氣を混する事を示すなり、此試験を何度も繰返し、試験管中の瓦斯體靜に燃ゆるに至るまでは、瓦斯體を實驗用に捕集すべからず、水素瓦斯空氣と混ぜざるを確めたる後、酸素瓦斯の場合に於けるが如にして、二本の瓶に水素瓦斯を集むべし、水素發生の反應は次の如し、



水素瓦斯の可燃性を見る爲め、第二十二圖の如く曲けたる銅線に蠟燭を刺して點火し、之を右左に持ち、左手に瓦斯瓶の口を下に向けて持ち、直に燭火を其瓶内に押し入るべし、水素は瓶の口に於て點

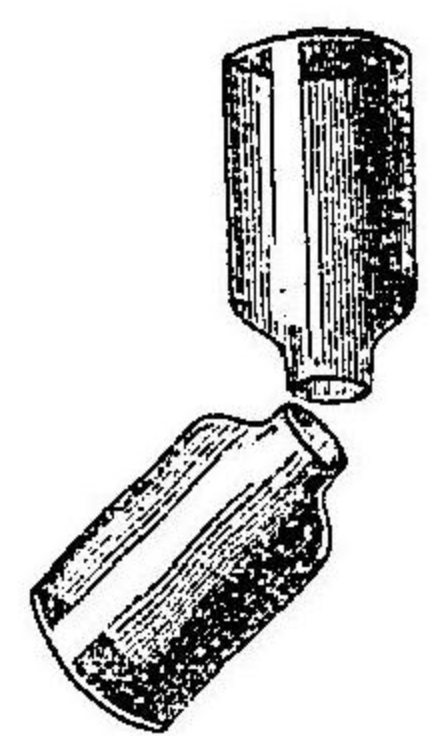
圖二十二第



火して弱き光を發し、瓶内にて燭火は消滅すべし、

水素は空氣より甚だ輕きことを見る爲め、左手に空氣の入り居る瓶を倒に持ち、右手に水素瓶を倒に持ちて相並べ、然る後水素瓶を少しく下し、水素瓶より空氣瓶に下より上に注ぐべし、第二十三圖暫時にして

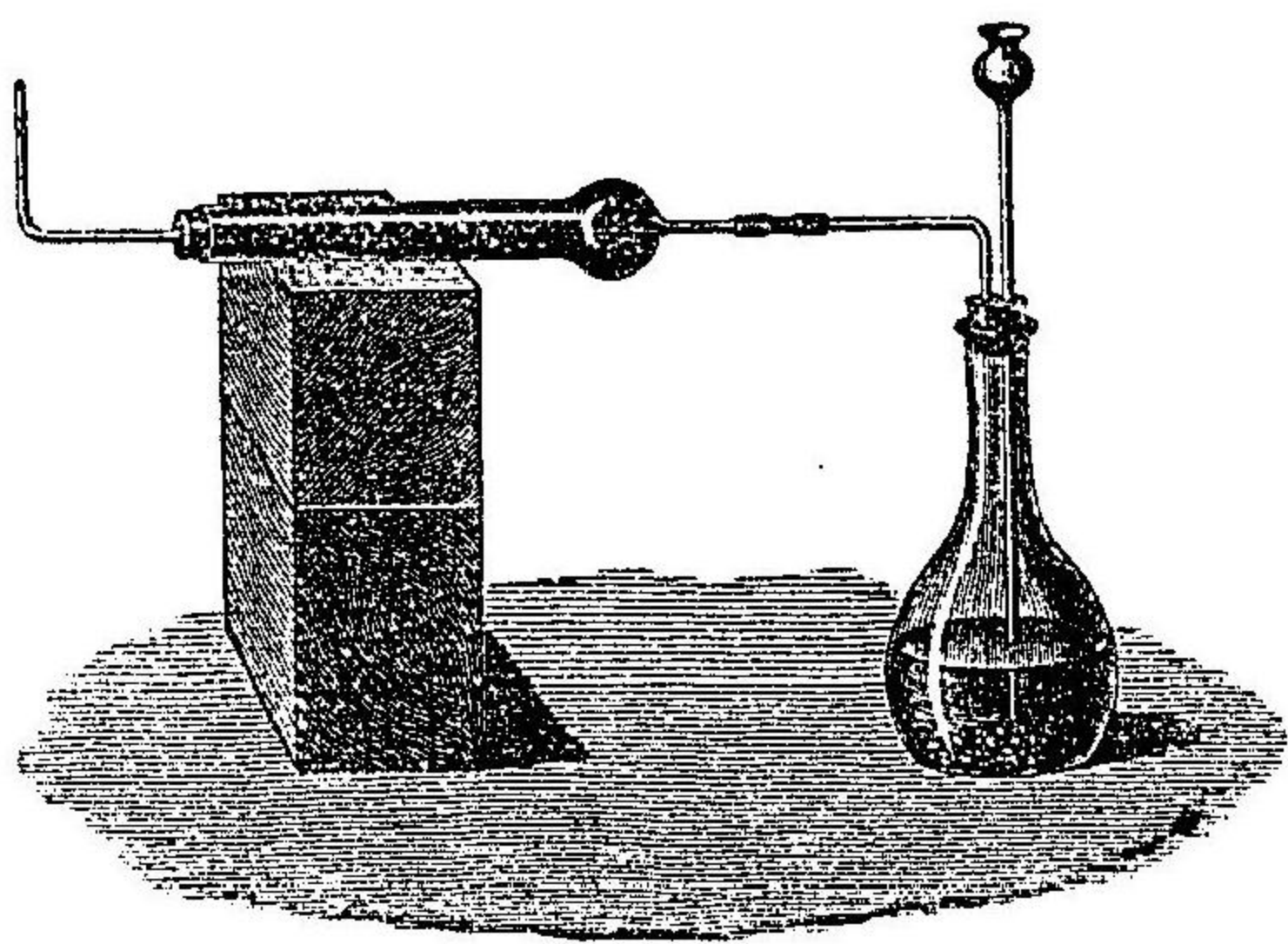
圖三十二第



て舊の水素瓶を倒に下に置き、燭火を舊空氣瓶の口に持ち來る時は、少しく爆鳴して點火し、水素瓦斯の存在を示し、舊水素瓶に燭火

を觸るゝも、燭火は空氣中に於けると異なることなし、即ち水素は既に悉く出で去りたることを示すなり、

水素燃焼する時、水の生ずることを確むる爲め、水素發生フラスコ
の木栓より誘導管を取り去り、之に代ふるに直角に曲けたるガラス管を以てし、
之に鹽化カルシウムを充たしたる乾燥管をゴム管にて接合し、乾燥管の他の端には、直角に曲けて一端を尖口となせる
ガラス管を有する木栓を嵌め、第二十四
圖の如く装置すべし、
瓦斯發生フラスコに硫酸を加へ、發生する瓦斯の純粹なるや否やを確むる爲め、小試験管を尖口の上に保

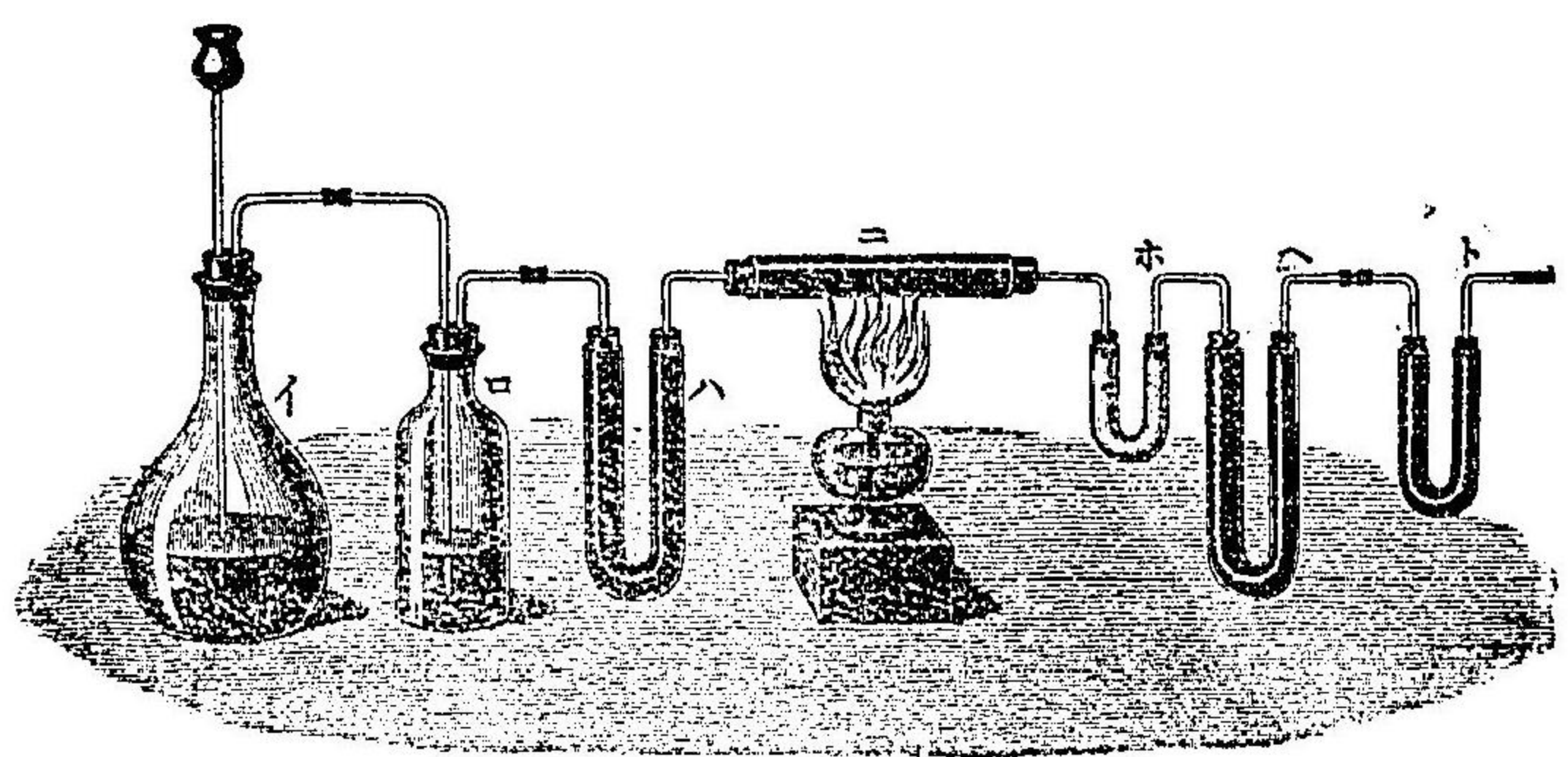


第 二 十 四 圖

持し、管口内に尖口を入れ、暫時の後巨指を以て管口を塞ぎ、尖口より之を遠ざけ、口を下にして之にマツナの火焰を觸れしむるとき、
瓦斯もし鋭き音を發して速に燃ゆる時は、尙ほ空氣の混ざる証なれば、尖口に點火すべからず、幾度も試験管にて試み、瓦斯の靜に燃ゆるに至りて尖口に點火し、ビーケルを以て之を蓋ふべし、ビーケルの内面には直に露を生ずべし、是れ無色無味無臭なる純水なり、
初め試験管にて水素を捕集せる時、其内面は毫も濕はざりしに、點火後に至てビーケル内の濕ふものは、水素の燃焼に由て水を生じたる確證なり、
フラスコ内の液は硫酸亞鉛の溶液なり、之を蒸發皿内に濾過し、蒸發して硫酸亞鉛の結晶を製すべし、

第十四章 水の組成

第二十五圖



酸化銅を熱して之に水素を通ずれば、酸化銅と水素との反應に由て、銅と水とを生ず、此反應に由て、水を組成せる酸素及水素の重量の割合を確定すべし。

第二十五圖の如き装置をなすべし、「イ」は水素發生瓶、「ロ」は之とゴム管にて接合したる乾燥瓶にして、強硫酸を有し、「ハ」は鹽化カルシウムを有するU狀管にして、是等二器は水素を乾燥するための準備なり、「ニ」は長さ十二糎許の燃燒管にして、中

に粒狀酸化銅を有し、「ホ」は空のU狀管、「ヘ」は鹽化カルシウムを有するU狀管にして、共に生じたる水を捕集すべきものなり、「ト」も鹽化カルシウムを有するU狀管にして、外部より水分の「ヘ」管に進入するを防ぐ爲めの準備なり、

燃燒管の中央部に酸化銅を入れ、其兩端に銅網を卷きたる物を入れ、其一端を「ロ」及「ハ」の乾燥器に接合し、他端を吸氣器に接合し、乾燥せる空氣を流通して酸化銅管を熱し、器中の水分を除去したる後、吸氣器と接合したる管口を木栓にて密閉し、其冷却するを待ちて、他の端より乾燥器を分離し、茲に亦木栓を施し、酸化銅管の重量を秤量す、又「ホ」及「ヘ」のU狀管の兩極端を、短きガラス棒にて止めたるゴム管にて塞ぎ、其合併重量を秤量す、

今圖に示すが如く、諸部を接合したる後水素を發生せしめ、装置内

の空氣を水素にて置換し、然る後酸化銅管を熱す、酸化銅悉く還元せられ、赤色に變じたりとも、尙ほ暫時水素を通じて、其管内に残る水蒸氣を驅逐し、適當なる頃に至りて燈火を去り、尙ほ水素を通じつ、放冷すべし、其全く冷却したる時、其装置内の水素を乾燥せる空氣にて置換し、其兩端及「ホ」へ兩U状管の兩端を以前と同一の栓を以て塞ぎ、以前の如くに秤量すべし、

酸化銅管の重量の減少は、水素と化合したる酸素の重量なり、U状管の重量の増加は、生じたる水の重量なり、故にこれより、水の百分組成を計算すべし、

實驗前酸化銅管の重量
 實驗後酸化銅管の重量
 失ひたる酸素の重量

a
 b
 a-b

實驗後U状管の重量
 實驗前U状管の重量
 生じたる水の重量
 水中の水素の量は
 水中の酸素の量は
 故に

c
 p
 c-d
 (c-d)-(a-b)
 a-b

酸素の百分率は
 水素の百分率は

$$\frac{(a-b) \times 100}{c-d}$$

$$\frac{\{(c-d)-(a-b)\} \times 100}{c-d}$$

第十五章 鹽化水素酸

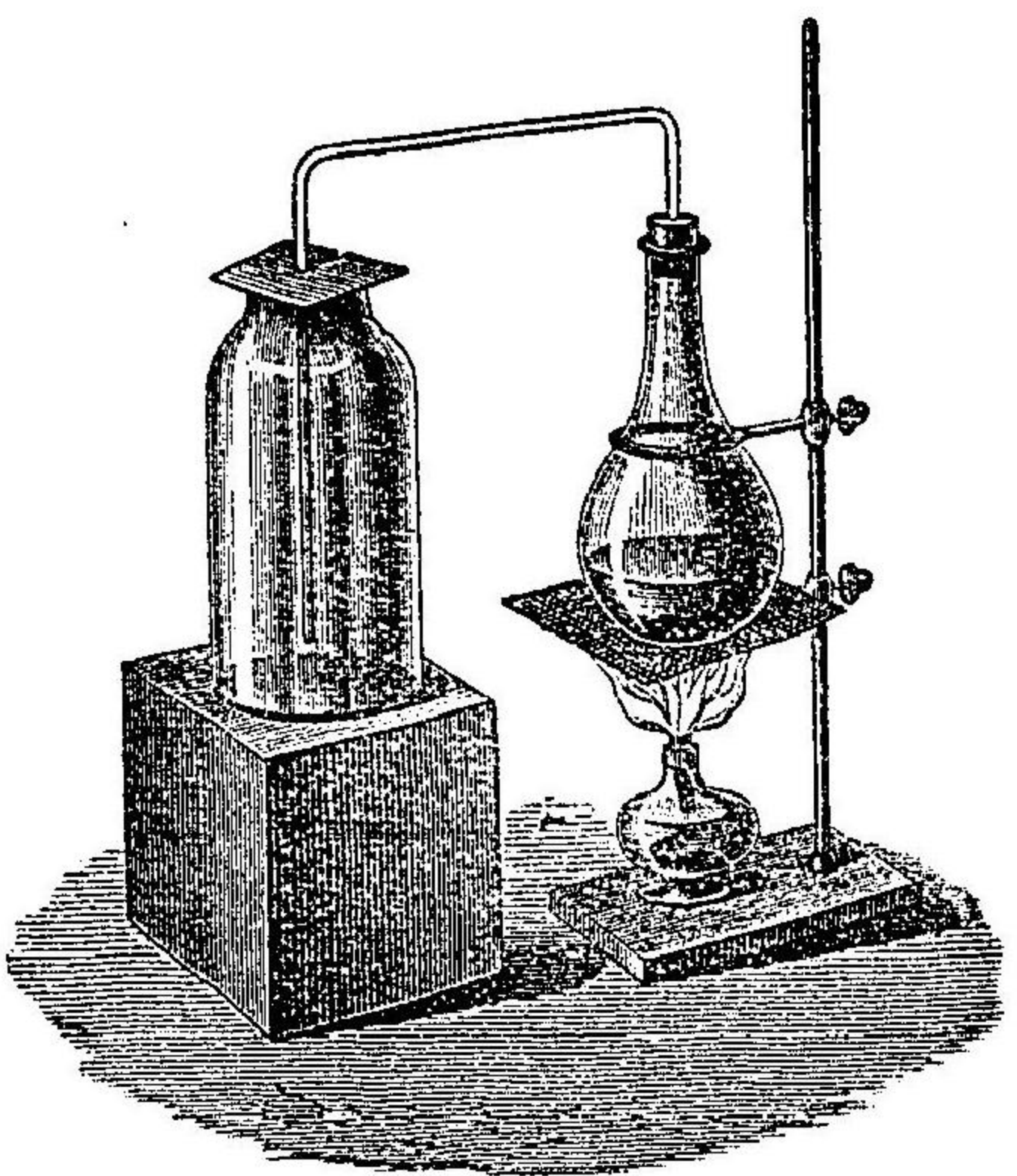
水二十立方糎をビーカーに入れ、三十立方糎の強硫酸を徐々に加へ、其冷却しつゝある間に、第二十六圖の如き装置を準備すべし、

フラスコ内に食鹽二十五許を入れ、準備したる稀硫酸を加へ、直に

第二十六圖の如く装置して和に熱すべし、鹽化水素酸は能く水に溶解し、空氣より重きが故に空氣置換法に由りて、空氣を上方に驅逐し、此瓦斯二瓶を集むべし、

此瓦斯の刺激性の臭あること、及濕りたる空氣中にて白煙を生ずる事は、製造中に注意すべし、此瓦

第 二 十 六 圖



斯發生の反應は次の如し、

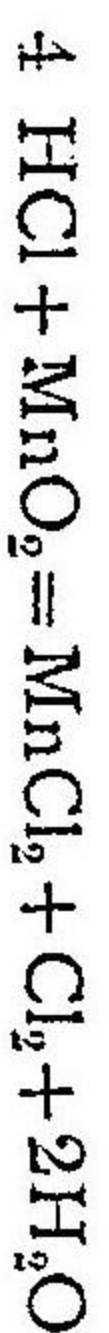


一、空氣の入りたる瓦斯瓶を取り、其底に青色リトマス試験紙を

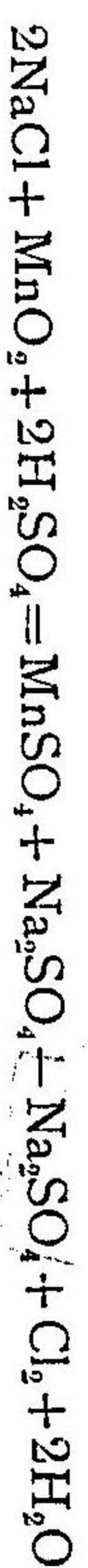
置き、點火せる蠟燭を其中に降し、鹽化水素酸瓦斯瓶より瓦斯を此中に注ぐべし、燭火は消滅し、リトマス試験紙は赤色に變ずべし、
一、鹽化水素酸の水に能く溶解することを知る爲め、鹽化水素酸瓦斯瓶をガラス蓋のまゝ、口を下にして水中に入れ、徐々に蓋を去るべし、水烈しく瓶中に突入し、若し瓦斯中に空氣の混することなくば、瓶は全く水にて充たさるべし、瓶の水中に青色リトマス溶液數滴を加ふれば赤色に變ずべし、

第十六章 鹽素

稀鹽酸少量を試験管に取り、二酸化マンガンを加へて熱すれば、黃色刺激性の瓦斯を發生す、是れ次の反應に由て鹽素を生ずるなり、



鹽酸に代ふるに硫酸と食鹽との混合物を以てするも、同じく鹽素を生じ得べきは明かなり、今此方法に由て多量の鹽素を製し、其性質を試験すべし、其反應は



水四十立方糎をビーカーに入れ、之に強硫酸四十立方糎を徐々に加へ、其冷却しつつある間に、食鹽二十五瓦及等量の二酸化マンガンを秤量し二物を混合すべし、

鹽化水素酸製造の時と同一の装置をなし、此混合物をフラスコ内に入れ、準備したる硫酸を加へ、フラスコを振盪して能く混合せしめ、和に熱すべし、鹽素は之を吸入すれば害あるを以て、空氣の流通能き處に於て實驗を行ひ、又成べく此瓦斯を吸入せざる様に注意すべし、若し誤て吸入したる時は、強アルコールを手拭に濕し、其蒸

氣を吸入すべし、瓦斯製造中に、其色臭氣及空氣より重きことを注意すべし、

此瓦斯六瓶を集むべし、瓦斯の黃綠色に由て、其集りたることを知り得べし、瓦斯を集め終りたる後は、瓦斯製造の装置を實驗場より遠ざくべし、

左の實驗に由て鹽素の溶解性及化合物の大なることを見るべし、
一、鹽素瓶中に水少量を加へ、其口を掌にて塞ぎ振盪すべし、瓦斯は容易く水に溶解して、水をして淡黃色を呈せしめ、水中にて口を開かば、水は徐々に進入すべし、

一、鹽素瓦斯瓶中に、濕りたるリトマス試験紙、色付木綿、及インキと墨こにて字を書きたる紙を入れるべし、墨字の他は皆其色を失ふべし、

一、鹽素瓶中に點火せる蠟燭を入れるべし、黑煙を發する火焰を生じて多量の煤を分離し、瓦斯は點火せず、是れ蠟燭中の水素と鹽素と化合して焰を生じ、炭素を分離するに由るなり、燃燒は酸素なき瓦斯中にも生ずること注意すべし、

一、鹽素は水素に對する化合力強きが故に、多くの水素化合物中より水素を奪ふ、テレピン油は水素と炭素との化合物なり、其數滴を濾紙に注ぎ、他の濾紙にて之を押へて、紙濕るが如く見えざる様になし、之を點火せざる様に注意して温め、鹽素瓶に投ずべし、鹽化水素酸生じて白煙を生じ、黑色の炭素を生ず、其作用激烈にしてテレピン油點火することあり、

一、燐を豌豆半分許の大きに切り、濾紙にて押して之を乾し、燃燒匙に入れ、鹽素瓶中に下すべし、燐は自ら火を取り、綠色を帯びたる

火焰を生ず、

一、アンチモンを粉末にし、之を鹽素瓶中に少量宛振り落すべし、アンチモン鹽素に觸るゝや強き光を放ちて燃ゆ、

第十七章 沃素

沃素の小片を試験管に入れて熱すれば、濃莖色の蒸氣を發し、試験管の上部に於て凝固して、再び舊の如き黝色の結晶と成る、是れ昇華の一例なり、

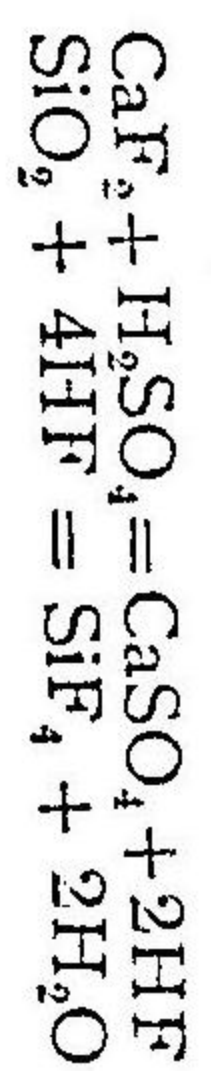
此試験管に水を加へ、口を巨指にて押へ能く振盪すべし、沃素は殆んど溶解せざるが如し、今之に沃化ポタシユムの結晶一片を加へ、再び振盪すべし、沃素は溶解し、橙赤色の溶液を生ず、即ち沃素は水には殆んど溶解せざる如きも、沃化ポタシユム溶液には能く溶解

するを見るなり、
 澱粉少量を試験管に入れ少量の水を加へ、振盪して能く混合せしめ、他の試験管にて水十五立方糎許を沸騰せしめて、之を澱粉に注加し、混合液を能く振盪すべし、此溶液を澱粉糊と稱す、
 前の沃素溶液數滴を試験管に取り、水を加へて大に之を稀薄にし、澱粉糊冷えたる後を加へよ、濃青色の沈澱極稀薄溶液の場合には濃青色の溶液を生ず、是れ沃素及澱粉の極めて鋭敏なる反應なり、此青色沈澱を有する液少量を他の試験管に移して之を熱すれば、青色は一旦消滅すれども、其冷ゆるや再び青色を生ず、是れ沃素と澱粉と化合して、不安定なる青色化合物を生ずるにより、之を熱すれば分解し、冷ゆれば合するなり、

第十八章 弗化水素

一個の小鉛杯を取り、其口より稍大なるガラス板を燈火の上にて温め、其温まりたる時、蜜蠟の一片を其上に摩擦し、板を諸方に傾けて板面一様に蠟にて蓋はれしめ、其冷却しつゝある間に、螢石の少許を粉末にし、鉛杯中に入れ置くべし、かくてマツナの木的一端を尖らし、其れにてガラスの蠟面に隨意の書畫を書き、其部分は完全に蠟を除きてガラス面を出すべし、次に鉛杯中の螢石に強硫酸少量を加へ、ガラス板の蠟面を下方に向けて之を蓋ひ、砂皿の上に置き、極めて和に熱すべし、其時弗化水素發生し、ガラスの蠟に蓋はれざる部分に作用す、五分時許にしてガラス板を取り、鉛杯は直ちに水にて洗ひ、弗化水素をして室内のガラス器を害せざらしむべし

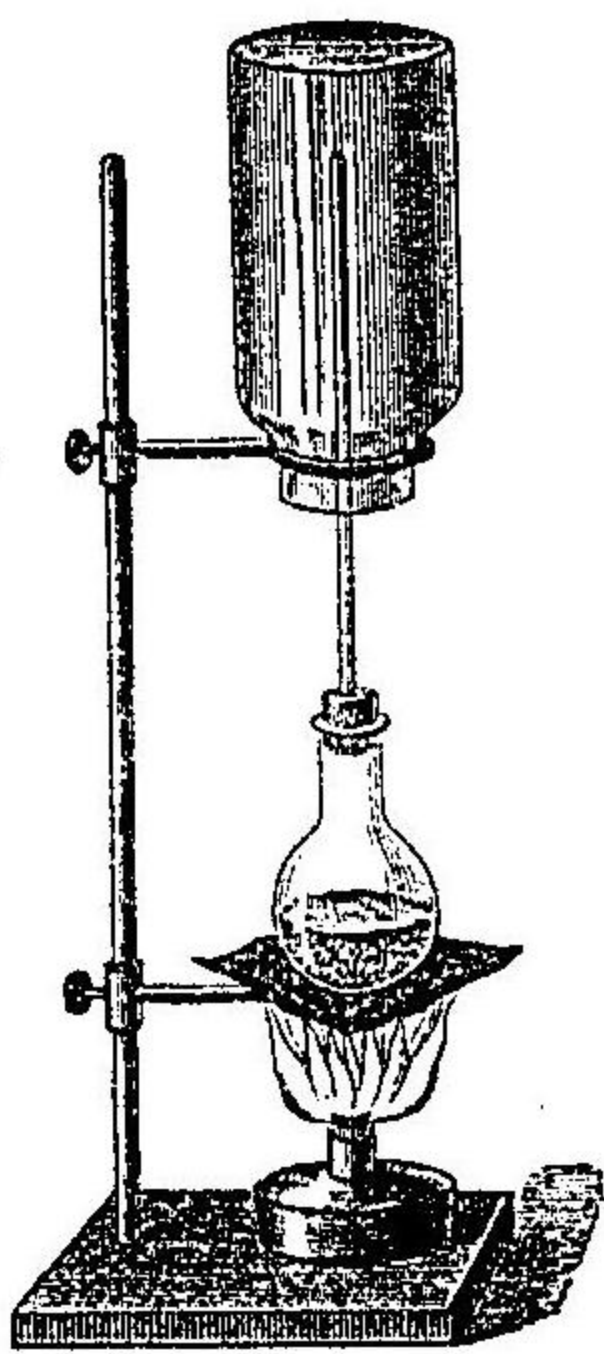
ガラス板を温め蠟を拭ひ去る時は、板面に所要の腐蝕圖を得べし、
此瓦斯の發生及腐蝕作用は次の如し、



第十九章 アムモニア

礫砂即ち鹽化アムモニウム十五許を粉末にし、又生石灰十五以上を粉末にし、容積百五十立方糶許の丸底フラスコ、及び之に適合せる本栓に、長二十糶許のガラス管をはめたるものを準備し、礫砂を準備せる石灰の三分の二許とを混じ、直にフラスコ内に入れ、残りの石灰を其上加へ木栓をはめ、第二十七圖の如く装置すべし、

圖七十二第



フラスコを和に熱すべし、此時酒精燈を前後左右に動かし、一局部のみを熱せざる様に注意すべし、熱すべき物質は熱の傳導力弱き固體なるが故、一局部のみを熱する時は、フラスコを破る恐あり、瓦斯發生の反應は即ち左の如し、



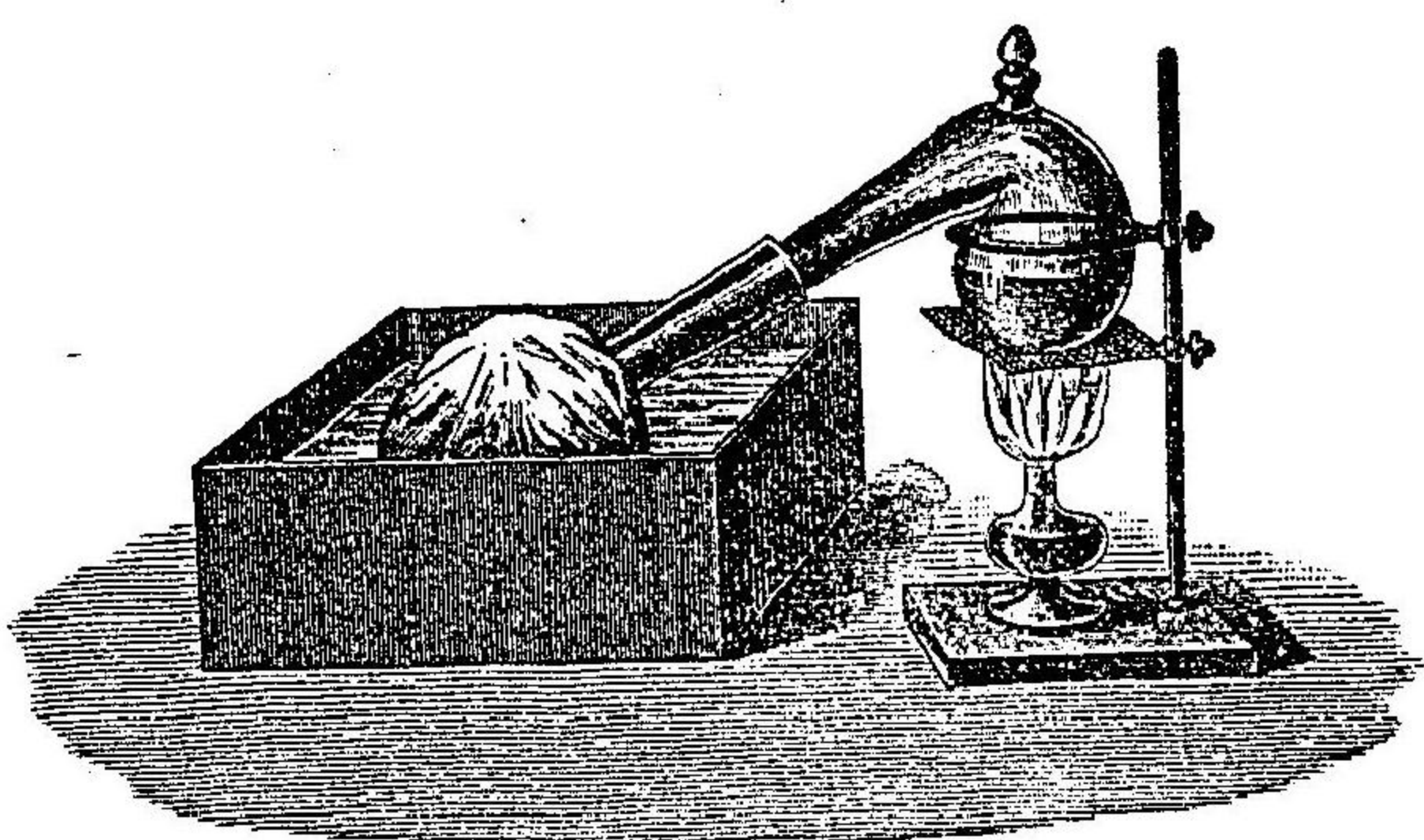
アムモニアは直に發生し、是れ空氣より輕きに由り、空氣を下方に驅逐して倒立の瓶中に集まるべし、瓶中にアムモニアの充ちたるや否やを検するには、濕りたる赤色リトマス試験紙を瓶口に近づくべし、アムモニア瓶内より溢るれば、試験紙は直に青色に變ず、然る時は靜に瓶を取り去り、磨ガラス板上に倒立せしめ、此方法にて二瓶を集むべし、而して此動作中、アムモニアの臭氣及リトマス試験紙に於ける反應に注意すべし、瓦斯を集め終りたる時は、燈火を

去り木栓を取り、フラスコを室外に出すべし、
 一、アムモニアは非常に水に溶解し易きことを見る爲め、瓦斯瓶の口を水中に入れ、徐々にガラス板を去るべし、然る時は水は直に瓶内に突入し、若し空氣の混合せることなくば、水は瓶内に充滿すべし、

一、アムモニアは酸類と直に化合し、アンモニウム鹽を作ることを見るため、次の實驗をなすべし、強鹽酸四立方糎許を小きフラスコに入れ、之を熱して鹽化水素酸瓦斯を發生せしめ、其盛に發生するに至る時は、フラスコの内容物を中空の瓦斯瓶中に注ぎ、其上にアムモニア瓦斯瓶を倒に立て、ガラス板を除くべし、然る時は直に濃厚なる白煙を生ず、是れ兩瓦斯相化合して粉末狀の硝砂即ち鹽化アンモニウムを生じたるに由るなり、

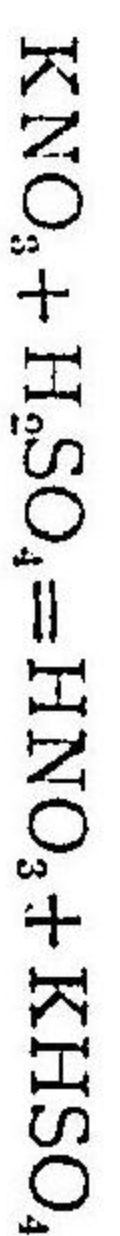
第二十章 硝酸

第二十八圖



ビーカーに水二十五立方糎を取り、之に二十立方糎の強硫酸を加へ、其冷却しつゝ、ある間に、硝石二十五許を秤量し、乳鉢にて粗き粉末となし、之を活栓付のレトルトに入れ、準備したる硫酸を漏斗を以て加へ、第二十八圖の如く鐵網上に載せ、レトルトの頸に清淨なるフラスコをはめ、水にてこれを冷し、レトルトを熱し、レトルト内の液體をして和に沸騰せしめ、フラスコには木綿の片を蓋ひ、其上に水

を注ぎて之を充分に冷すべし、硝酸の生ずる反應は左の如し、



レトルトの液中或は側面に結晶體を生せんとするに至らば、酒精燈を消し、装置稍冷ゆるを待ちて受器を去り、之を試験管に受け、次の實驗をなすべし、

- 一、試験管に少量の水を加へ、青色リトマス溶液を加へて充分青色を呈せしめ、之に硝酸一滴を加へよ、青色は直に赤色に變ずべし、
- 一、白毛糸或は白フランテルの片を小さき磁製皿に入れ、硝酸數滴を加へ和に熱せよ、是等の物質は暫時にして黄色を得べし、若し此酸の指に附着することあらば、其處亦黄色に變ずべし、
- 一、試験管中五立方糎許の水に、青藍溶液一滴を加へ、之に又硝酸數滴を加へ、此混合物を沸騰せしむれば、青色は消滅すべし、是れ青

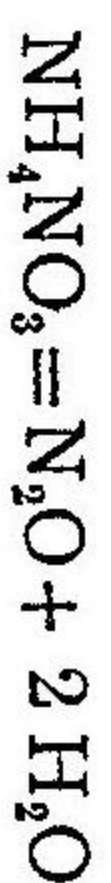
藍酸化してイサチンと稱する物に變せしに由る、

- 一、硝酸一立方糎許を試験管に入れ、銅屑一片を加へて和に熱せよ、銅は溶解して硝酸銅の青色溶液を生じ、褐色の蒸氣を生ず、

第二十一章 硝酸アムモニウム及亞酸化窒素

強硝酸二十立方糎許を蒸發皿に入れ、凡二倍の水を加へて稀薄にし、アムモニア水を加へて中性となし、之を蒸發すべし、蒸發中は時々アムモニア水數滴を加へ、蒸發の際失ふ所のアムモニアを補ふべし、其一滴をガラス棒にて取り、冷却して全く凝固するに至らば、蒸發を止めて冷却せしむべし、然る時に硝酸アムモニウムの結晶塊を得べし、其性潮解し易きものなれば、若し直に次の試験に従事する能はずんば、其時迄之を良好なる栓ある瓶中に貯ふべし、

硝酸アムモニウムを熱すれば亞酸化窒素と水とを生ず、



右の結晶塊を破碎し、レトルトに入れて鐵網上に置き、レトルトの頸は水槽の棚の下にあらしむべし、和レトルトを熱し、其内の空氣を驅逐し終りたるを見計ひて瓦斯を集むべし、亞酸化窒素は冷水に大に溶解するが故に、水槽中には湯を用ふるを宜しとす、瓦斯瓶四本に捕集したる後瓦斯の發生を止むべし、硝酸アムモニウム悉く分解する迄熱すべからず、瓦斯の發生終らんとするに至るや、複雑なる分解を生じ、瓦斯體急激に發生し爆發を生ずることあり、一、酸素の場合に於けるが如く亞酸化窒素瓶に就て點火せる蠟燭及燐を以て、燃燒の試験をなすべし、皆殆んど酸素中に於けるが如くに燃燒すべし、硫黃の僅に點火せるものは、此瓦斯中に消滅す

べし、然れども其充分に燃燒しつゝあるものは、此瓦斯中に於て是れ又殆んど酸素中に於けるが如くに燃燒す、

一、瓦斯瓶に少量の冷水を注入し、掌を以て口を塞ぎ、振盪せる後冷水下に於て口を開くときは、水の瓶中に昇るを見るべし、再び口を塞ぎ、振盪して前の如く冷水下に口を開くときは、再び水の瓶内に昇るを見るべし、之を反覆せば水遂に瓶内に充満すべし、

第二十一章 酸化窒素

水素製造の如き装置を準備し、フラスコに銅屑三十瓦許を入れ、水を以て之を蓋ひ、漸次硝酸を加へ、瓦斯を發生せしむべし、其反應は、



最初フラスコ内には赤色の蒸氣を生ずべけれども、瓦斯の發生進

むに從ひ、其色殆んど消滅すべし、其時此瓦斯四瓶を捕集すべし、瓦斯の發生激烈なる時は水を加へ、緩漫なる時は、酸を加ふべし、

一、空氣中に於て瓦斯瓶の蓋を去る時は、直に褐色の瓦斯體を生ず、是れ酸化窒素と酸素と化合して他の窒素酸化物を生ずるなり、少量の水を加へ振盪せよ、褐色の瓦斯體は水に溶解し、其溶液は酸性反應を呈す、是れ硝酸及亞硝酸を生ぜしに由る、

一、點火せる蠟燭も盛に燃燒しつゝある硫黃も、此瓦斯中に入れば直に消滅す、

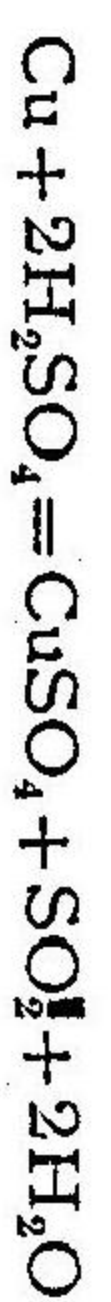
一、燐に點火して燃え始むる時、直に此瓦斯中に入れば、其焰は消滅すれども、若し燐を空氣中にて盛に燃燒せしめつゝ、此瓦斯瓶中に入れば、燐は空氣中よりも一層強き光を以て燃ゆるなり、

第二十三章 硫黃蒸氣中の燃燒

試験管に少量の硫黃を入れ、之を熱して硫黃を沸騰せしめ、管内に褐色蒸氣充滿するに至りて、螺旋狀に捲きたる細き銅線を其中に降し、其一端を沸騰せる硫黃面に觸れしめよ、銅線は硫黃の蒸氣中に光輝を發して燃燒し、脆弱の硫化銅を生ず、

第二十四章 二酸化硫黃

鹽化水素酸を製するに用ひたる如き装置を準備し、フラスコ中に銅屑二十五許を入れ、強硫酸六十立方糎許を加へて之を熱すべし



瓦斯發生するに至らば、其一瓶を捕集す可し、此瓦斯は助燃体にあ

らざるが故に、其瓶に充ちたるや否やは、燭火を以て之を試むべし、又此動作の際、此瓦斯の臭氣に注意し、又濕りたる青色リトマス試験紙を赤色に變ずることを試むべし、

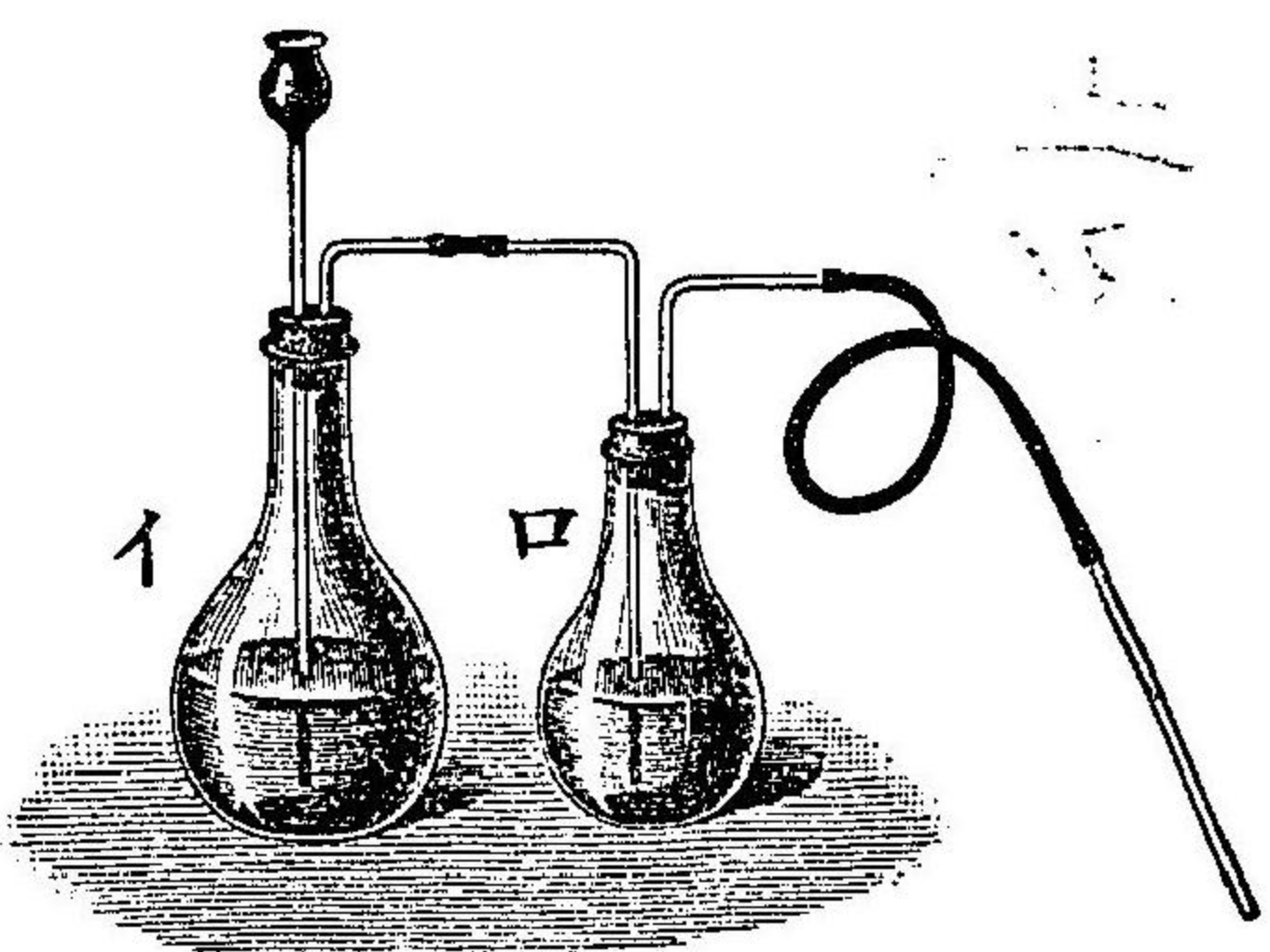
一、二酸化硫黃の水に溶解することを試験するには、其瓦斯瓶一個を取り、鹽化水素酸の場合に於けるが如くなすべし、

一、二酸化硫黃の漂白作用を見る爲め、椿、菊、薔薇、躑躅等の如き色花を瓦斯瓶中に入るべし、但し此瓦斯の漂白作用は鹽素の如く完全ならず、

第二十五章 硫化水素

第二十九圖に示すが如き装置を準備し、「フラスコイ」には硫化鐵の小塊五六個を入れ、水を加へて之を蓋ひ、強硫酸少量を加ふべし、硫

第二十九圖



化水素は直に發生し、フラスコ「ロ」の水に由て洗淨せらる、其反應は



此瓦斯は空氣よりも重く、又水に溶け易きに由り、鹽化水素酸の場合の如く空氣を上方に驅逐して、其一瓶を捕集し、然る後水を入れたる試薬瓶中に此瓦斯を通し、硫化水素水を作り、又此際硫化水素の

臭氣を注意し置くべし、

一、瓦斯瓶のガラス板を去り、燭火を之に近づければ、瓦斯は淡青色の火焰を發して燃え瓶の内側に硫黃の附着するを見る、其燃焼に由て二酸化硫黃と水と硫黃を生ずるなり、

一、硫酸銅、吐酒石、硫酸亞鉛及食鹽の溶液を各別々に試験管に取り、各に鹽酸を加へて充分酸性となし、吐酒石に鹽酸を加へ白色の沈澱を生ずる時は、尙ほ多量の鹽酸を加へて之を溶解すべし、各に硫化水素水を加ふべし、硫酸銅溶液は硫化銅の黑色沈澱を生じ、吐酒石溶液は硫化アンチモンの橙色沈澱を生ずれども、他の二溶液には見る可き變化なし、今其二溶液に各アムモニア水を加へ、酸性を除く時は、硫酸亞鉛溶液は硫化亞鉛の白色沈澱を生ずれども、食鹽溶液には尙ほ變化を見ず、斯く鹽類の溶液は硫化水素に對して種々の反應を呈するに由り、硫化水素は分析化學に大に用ひらるゝなり、

硫化水素水は弱き酸性を有し、青色リトマス試験紙を赤色に變ず、此溶液は後日入用なるべければ、能く栓を適合せしめて暗處に保

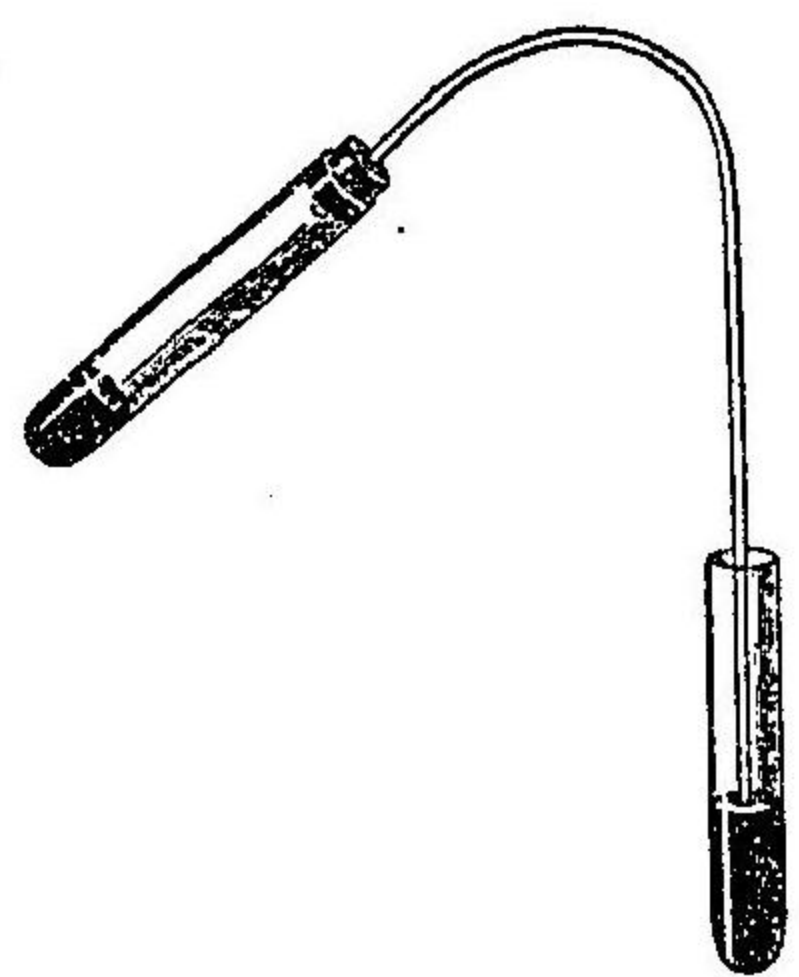
存すべし、

第二十六章 炭素の還元作用

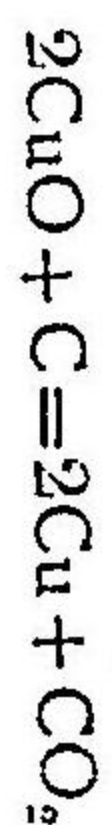
酸化銅十二瓦許を、一瓦許の粉末木炭と能く混合して、一端を閉ぢたる小さき堅ガラス管に入れ、圖の如く瓦斯誘導管を準備し、其一端

は試験管内の石灰水中に投じ、次にガラス管を熱すれば、試験管内に白濁を生ず、是れ炭酸瓦斯の發生を示せるなり、又ガラス管内の混合物は赤色を得、是れ銅の成生を示せるなり、是れ炭素を以て酸化金屬を還元

第三十圖



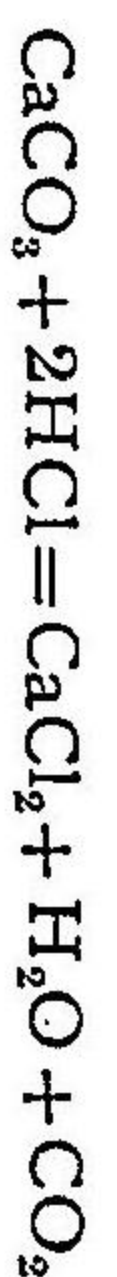
する一例なり、此反應は



即ち炭素は酸化し酸化銅は還元せられたるなり、

第二十七章 二酸化炭素

大理石或は石灰石の小片を試験管に入れ、稀鹽酸を加へよ、二酸化炭素を發生し、鹽化カルシウム溶液を生ず、

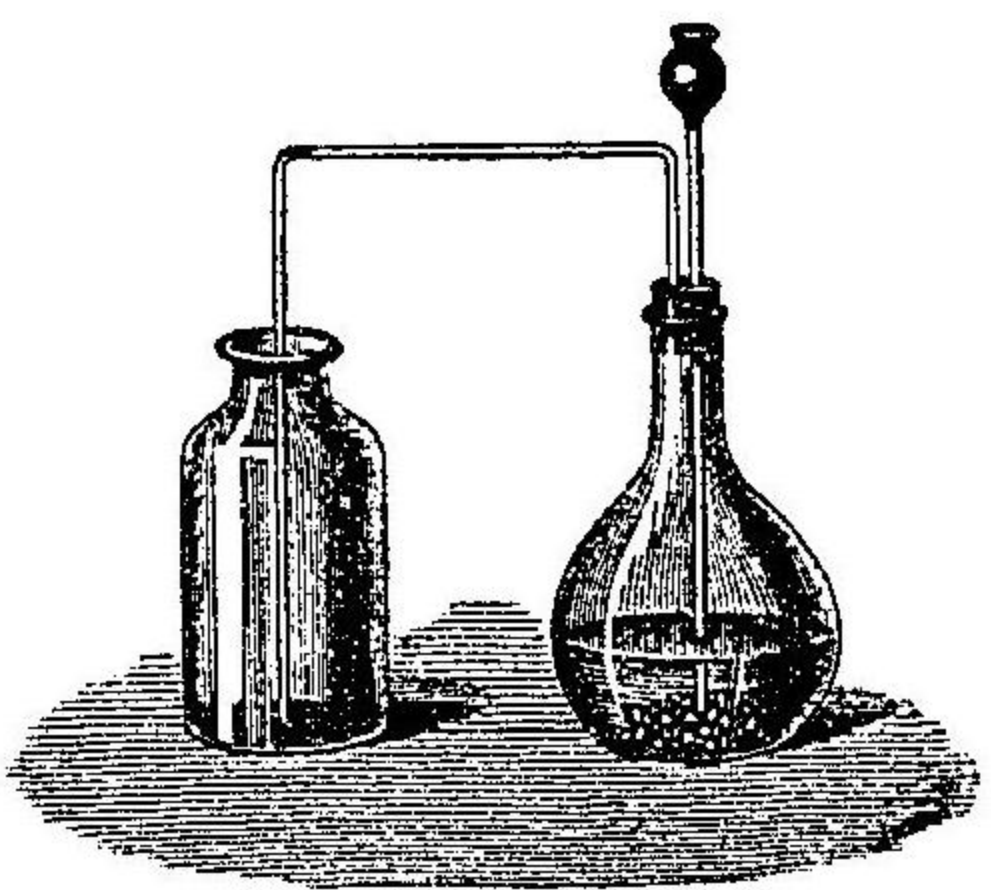


此場合に於て硫酸を鹽酸に代用すべからず、試験管中の大理石片に稀硫酸少量を加へよ、其當時瓦斯を發生すれども茲に生ずる所の硫酸カルシウムは漸次に大理石の面を蓋ひ、且つ其性、水に溶解し難きによりて、瓦斯の發生も亦止むべし、

二酸化炭素を集むるため第三十一圖の如き装置をなすべし、

二酸化炭素は水に溶解易く、又空氣より凡一倍半重ければ、空氣を

第三十一圖



置換して集むるを便とす、大理石を豌豆より稍大なる塊に碎き、其二十瓦許をフラスコ中に入れ、大理石を蓋ふ程の水を加へ、強鹽酸少量を加へ、瓦斯の發生衰ふる毎に鹽酸を加ふべし、

瓦斯集め瓶の口に、點火せる蠟燭を持行きて、其火若し消滅せば、瓶中に瓦斯の充ちたる證なれば瓶を取換へ、二酸化炭素瓶に就て左の試験を行ふべし、

一、蠟燭に點火し、其上に、二酸化炭素瓶より、恰も水を注ぐが如く瓦斯を注ぐ時は、燭火は直に消滅すべし、

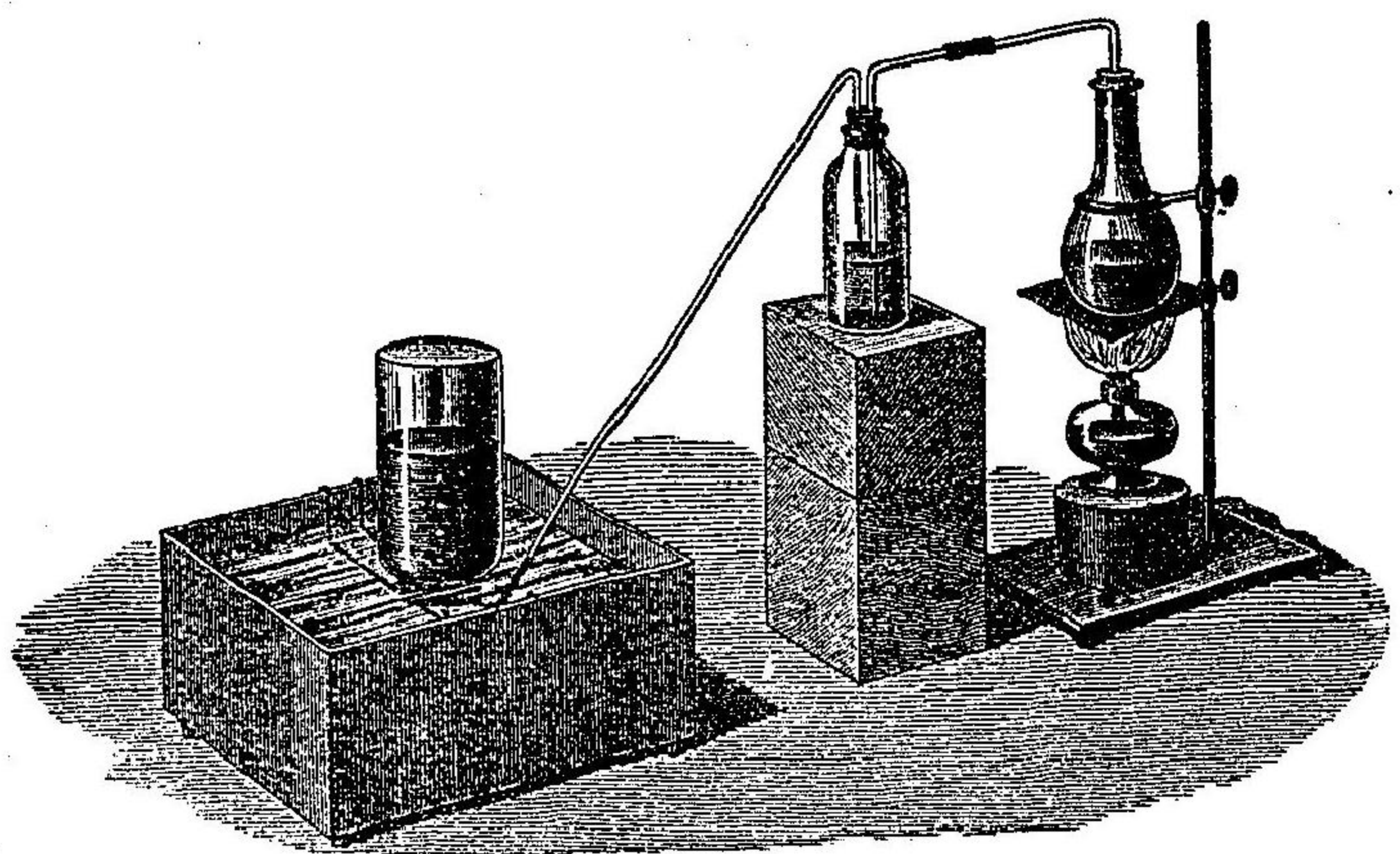
一、二酸化炭素瓶中に、其三分一程水を加へ、掌にて其口を蓋ひ、強く振盪すべし、炭酸瓦斯は水に吸収せられたる爲め、手の瓶中に吸

込まるゝことを感すべく、又其水を味へば酸味を感すべし、
 一、前試験の溶液中に、青色リトマス溶液數滴を加ふれば、直に赤色に變ずべし、此赤色溶液を蒸發皿に入れ、暫時沸騰せしむべし、二酸化炭素は逃れ去り、リトマスの青色を恢復す、
 一、小試験管に半分程石灰水を入れ、之を二酸化炭素瓶中に注ぎ、蓋を施して少しく振盪すべし、炭酸カルシウムを生じ、乳白色を呈すべし、尙ほ強く振盪せよ、乳白色は消えて再び透明となるべし、炭酸カルシウムは炭酸を含む水に溶解すればなり、若し全く透明とならずんば、他の二酸化炭素を加へ振盪すべし、

第二十八章 酸化炭素

蓆酸を強硫酸と共に熱すれば、蓆酸は容易に分解し、二酸化炭素及

第三十二圖



酸化炭素を發生す、



其二酸化炭素は水酸化ソヂウム或はポタシウム溶液に吸収せしめ、以て酸化炭素を分離し得べし、
 第三十二圖の如き装置をなし、容積百五十立方糎許のフラスコに、結晶蓆酸二十五許を入れ、六十立方糎許の強硫酸を加へ、洗淨瓶には、水百立方糎に水酸化ポタシウム二十五許の割合の溶液を、其高さ凡四分の三迄入れ置くべし、實驗を始むる前に、

諸處の結合點より、瓦斯の洩るゝ憂なきことを確むべし、
 今注意してフラスコを熱し、瓦斯の發生始まりたる時は、能く熱を
 加減し、瓦斯の急激に出でざる様に注意すべし、装置中より空氣充
 分に出去りたる頃より、瓦斯三瓶を集むべし、此瓦斯は有毒なれば
 瓦斯を集め終るや否や、フラスコと洗淨瓶との間のゴム管を取り
 去り、フラスコを室外に出たすべし、

一、瓦斯瓶内に少量の水を加へて振盪するも、蓋の間より空氣の
 烈しく進入することなかるべし、是れ即ち酸化炭素は多く水に溶
 けざるに由るなり、又青色リトマス溶液數滴を加ふるも變色する
 こと無かるべし、

一、瓦斯瓶の口を上方に向け、點火せる蠟燭を其中に入らば、蠟
 燭は消滅すれども、瓦斯は青色の火焰を發して燃ゆ、

一、瓦斯瓶中に石灰水を加ふべし、瓦斯製造の際、洗淨充分なれば、
 白濁を生ずることなし、然れども二酸化炭素少量を混ずれば、少し
 く白濁を生ず、今此瓦斯に點火し、速にガラス板にて蓋をなし、振盪
 すれば、酸化炭素は酸化して二酸化炭素を生ずるに由り、石灰水は
 大に濁るべし、

第二十九章 吹管の用法

吹管(第三十三圖)は三種に用ひらる、第一、燈火よりも高き温度を生
 ずる爲め、第二、物質を酸化する爲め、第三、物質を還元する爲め、是れ
 なり、何れの目的にても、吹管使用中は鼻より空氣を吸入し、口より
 は殆んど一定不變の壓力を以て、空氣を吹管中に送るを必要とす、
 酒精燈の火焰中に、吹管の尖端を入れ、空氣を稍強く吹き出だす時

第三十三圖



は、青色の火焰を生ずべし、此焰を酸化焰と稱す、酒精燈の火焰の外縁に、吹管の尖端を置き、空氣を吹き出だす時は黄色焰を生ずべし、此焰を還元焰と稱す、左に還元焰及び酸化焰使用の實驗を擧ぐ、

一、硝酸銀少量を乳鉢に入れ、凡二倍の乾燥炭酸ソーデウムと能く混和し、木炭上の淺き凹處に之を入れ、吹管の還元焰にて之を熱せよ、銀の小粒を生ずべし、

一、白金線的一端をガラス管に附着せしめ、他の一端を曲けて環状となし、(第三十四圖)其環を熱して尙ほ高熱を有せる間に之を粉末硼砂内に入れ、其少量を之に附着せしめ、吹管焰にて熱すべし、最初硼砂は沸騰して水を失ひ、遂に透明無色ガラス状の球を生ず、之を硼砂球と稱す、之に極少量の鹽化マンガンを附着

第三十四圖



せしめ、吹管の酸化焰にて熱せよ、紫色の球を得べし、是れマンガンの酸素多き化合物を生ぜしめる、次に紫色の球を還元焰にて熱せよ、マンガンの酸素少き化合物を生ずるに由り、硼砂球は無色となる、尙ほコバルト、クロム等の化合物を以て、硼砂球の試驗をなし、其球の色を見る可し

第三十章 同質異形體

一、棒硫黃十五瓦許を試験管に入れ、又稍大なるビーカーに冷水を入れたるものを準備し、試験管の口の近傍を布片にて保持し、注意して熱すべし、硫黃は初め融解して、殆んど水の如く、流動し易き淡黄色の液體となり、温度昇るに従ひ、色は益黒褐色に近づき、且つ

益稠密となり、遂には一時之を轉倒するも、試験管の内容物流出せ

ざるに至る、尙ほ熱して温度を昇らしむれば、復び流動體となり、益熱すれば遂に沸騰

す、今此試験管より、硫黄を細く冷水中に流

すべし、其時試験管の口に點火し、硫黄の蒸

氣を燃し、其凝結して水面上に薄皮を作る

を防ぐべし、冷水中より硫黄を取出し之れを検すれば、褐色半透明

なる柔き物質にして、殆んどゴムの如き彈性を有す、是れ硫黄の同

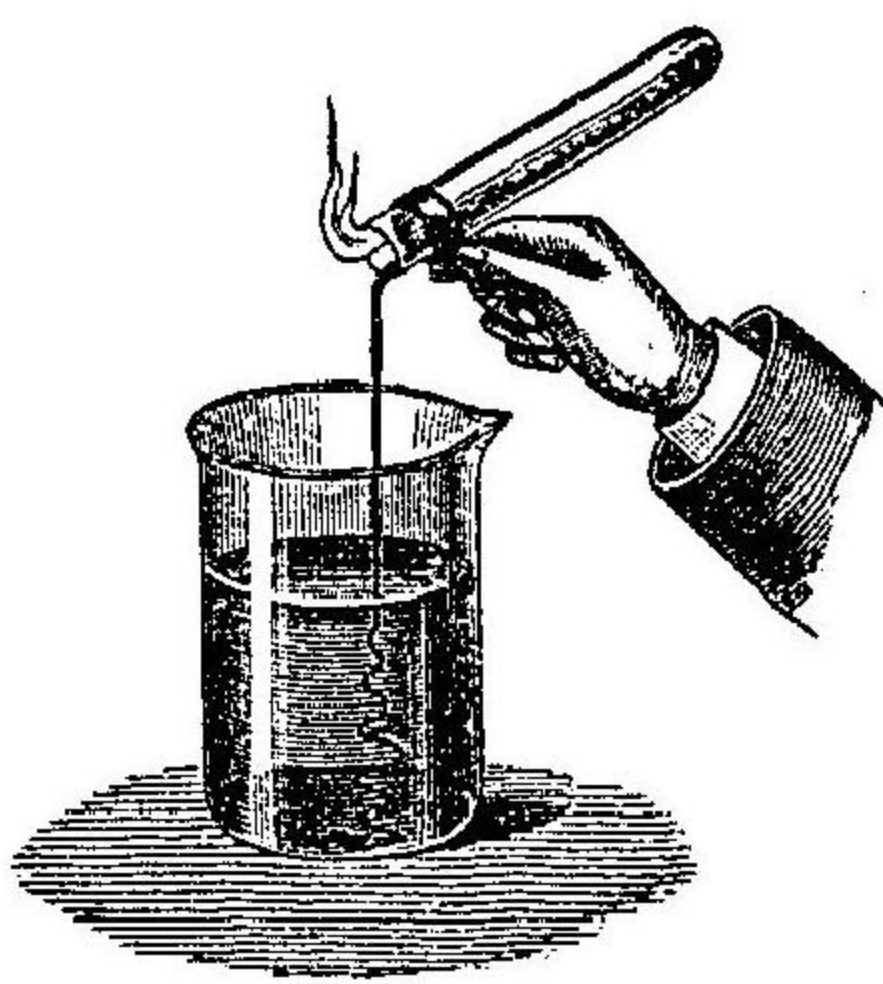
質異形體の一にして、之を手にて玩弄すれば、漸次硬く且不透明と

なり、黄色に變ず、即ち普通の硫黄に復するなり、

一、直徑五粒許長さ十五糎許の細きガラス管の一端を密閉し、其

冷ゆるを待ちて赤燐の小片を其中に入れ、和に熱すべし、赤燐は融

圖・五十三第



解せず昇華し、管の上部に於て黄燐の細粒を生ずべし、

一、湯の上に二個の時計皿を浮べ、一には紙にて注意して乾した

る黄燐の一片を入れ、他には赤燐を入れるべし、黄燐は直に融解して

自ら燃焼すれども、赤燐には變化なし、然れども殆んど赤熱の金屬

線を以て之に觸るれば、黄燐の如くに燃焼すべし、

一、赤燐少量を試験管に入れ、二硫化炭素を加へ振盪すべし、赤燐

は溶解せざるべし、黄燐を以て同様になすべし、黄燐は容易に溶解

し、其溶液を取りて板上に平に置きたる濾紙の上に注ぐ時は、二硫

化炭素は速に蒸發し去り、黄燐は甚しき細粉状となりて紙上に殘

り、最初は白煙を發し、暫くして燃焼を始むべし、

第三十一章 解離

鹽化アムモニウムの結晶少量を取り、濕りたる青色及赤色リトマス試験紙を以て之を試みなば、其中性なるところを見るべし、今此鹽を乾燥せる試験管に入れ、其管口に濕りたるリトマス赤色試験紙を當て、試験管を酒精燈にて熱すべし、鹽化アムモニウムは解離してアムモニア及鹽化水素酸瓦斯と成り、而してアムモニアは、鹽化水素酸より密度小にして、從て其擴散力大なるが故に、幾分のアムモニアは鹽化水素酸に先んじて管口に出づべきに由り、最初赤色リトマスは青色に變じ、後にはアムモニアの當量よりも多量の鹽化水素酸出づるに由り、青色リトマスは赤色に變ずべし、

第三十一章 化學變化と温度

一、温度異なる時、化學變化の成生物異なることあり、二本の試験

管を取り、各に其三分一許硫酸銅溶液を入れ、一は其儘におき、他は之を沸騰せしめて、其各に過量の水酸化ポタシウム溶液を加ふべし、冷溶液に於ては、水酸化銅の青色沈澱を生じ、温溶液に於ては酸化銅の黑色沈澱を生ず、

一、成生物は異ならざれども、温度に由て化學變化の速度を影響せらるゝこと數あり、蔭酸五瓦許を三百立方糲許の水に溶解し、凡十立方糲許の強硫酸を加へ、此溶液を三等分して、各ビーケルに入れ、一は常温に保ち、他の一を三十度許に熱し、又他の一を六七十度許に熱し、各に過マンガン酸ポタシウムの稀薄溶液、凡五立方糲を加へ、其結果に注意すべし、過マンガン酸鹽の色は、最高温度の溶液にては直に消滅し、三十度の溶液にては暫時の後に消滅し、冷溶液にては最も永く其色を失はず、



第三十三章 化學變化と質量

或化學變化に於ては、相作用する物質の一の量、他の量に比して大なる時、其變化初て完成し、又物質相互の割合を變ずれば、化學變化の方向を變ずることあり、

一、鹽化第二鐵溶液と、ナオシアン酸ポタシウム溶液とを混ずれば、濃赤色の溶液を生ず、是れナオシアン酸、第二鐵の溶液の色にして其反應は



右の方程式を以て通常之を顯せども、是等兩物質を此方程式に示すが如き割合に混ずるも、此式通りの變化は完成せず、兩物質の一、

他に比して其量非常に大なるとき、初て此方程式の變化完成するなり、

今三個の試験管を取り、各に鹽化第二鐵溶液五立方糎許を入れ、又各にナオシアン酸ポタシウム溶液五立方糎許を加ふべし、皆同一の色を呈すべし、其一個にはナオシアン酸ポタシウム溶液、他の一個には鹽化第二鐵溶液を漸次注加せよ、何れの場合に於ても、色は益濃厚と成るべし、即益多量のナオシアン酸第二鐵を生ずるなり、一、鹽化蒼鉛の稀鹽酸溶液少量を試験管に取り、多量の水を加へよ、酸鹽化蒼鉛の白濁を生ずべし、鹽酸を加へよ、其量充分なる時は白濁は消滅して再び透明となるべし、又水を加へよ、其量充分なる時は再び白濁を生ずべし、即ち水と鹽酸とは終始存在すれども、其割合を變ずれば、化學變化の方向も變ずるなり、

第二篇 化學分析

第一章 總論

酸鹽基及鹽の水溶液に電氣の流れを通ずるときは、鹽基及鹽の金屬並に酸の水素は、陽極の方より陰極の方に運動し、残りの部分は陰極の方より陽極の方に運動す、是等の各部分をイオンと稱し、前者を陽性イオン、後者を陰性イオンと稱す、近時までは、電氣の流れが溶液中に入るや、其溶質をイオンに分解し、其イオンが電氣を運搬するものなりと考へたりしが、種々の事實は之が反證を呈するなり、斯の如き分解をなすには、多少の仕事を要するや明かなれども、斯様ある溶液中を電氣の流れが通るとき、斯様なる仕事をなさざることは實驗の證明する所なり、されば

斯様なる溶液中には、其溶質分子の幾分は、既にイオンに解離して存在し、電氣の流れに逢ふや直ちに其運搬に従事するなるべし、而して種々の事實は此決定と能く一致するなり、
 例へば鹽化ポタシユムの溶液に於て、其幾分はポタシユム、イオンと鹽素イオンとに解離して存在するなり、ポタシユム及鹽素のイオンは、各多量の電氣を有する單一なる原子より成るものなるが故、單體なるポタシユム及鹽素とは大に其性質を異にするなり、ポタシユム、イオン陰極に到り其電氣を失ふや、單體なるポタシユムを生ずるに由り、初てポタシユムの通常の性質を顯すなり、即ち直に水を分解するなり、鹽素イオンに就ても全く同様あり、
 溶液の反應は通常イオンの反應なり、例へば鹽化物の溶液には、金屬イオンと鹽素イオンとありて、之に硝酸銀溶液を加ふれば、其銀

イオンと鹽素イオンとより、不溶解性の鹽化銀を生じて沈澱するなり、鹽素を含む化合物の溶液にても、鹽素イオン存在せざるときは、硝酸銀溶液を加ふるも沈澱を生ぜざるなり、例へば鹽素酸ポタシユムの如し、其溶液には H^+ 及び NO_3^- なるイオン存在し、鹽素イオンなきに由り、硝酸銀溶液を加ふるも、鹽化銀を生ぜざるなり、又鐵鹽の溶液には、鐵のイオン存在するが故に、之に硫化アムモニウム溶液を加ふれば、硫化鐵の黑色沈澱を生ずれども、フエロシアン化ポタシユム即ち黄色血滷鹽の溶液に於ては、鐵は $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ なる複雑陰性イオン中に存在し、鐵の陽性イオン存在せざるに由り、硫化アムモニウム溶液を加ふるも、硫化鐵を生ずることなし、是等の反應には溶液中の溶質悉くイオンに解離して存在するを要せず、最初幾分のイオン存在し、其イオン化學變化に因て消滅するときは、残りの溶質

從て解離して、新にイオンを生じ、化學變化を進行せしむるなり、右の事實は化學上實に重要な件にして、此爲め分析化學の如き、大に簡單なるを得るなり、今茲に五十種の陽性イオン及五十種の陰性イオンあり、其結合に由て二千五百種の鹽を生ず、假定せよ、若しイオンの反應にあらずとせば、其溶液より之を検出するに、二千五百種の試験方を要すべきも、實際イオンの反應なるに由り、二千五百種の鹽を検出するにも、百種のイオンに對する試験にて充分なるが如し、

以下此篇に於ては、最も普通なる陽性イオン及陰性イオンの反應の一二を記し、後に陽性及陰性イオン各一種を、其溶液中より檢出する方法の概要を擧ぐ、此篇は素より完全なる分析術を説くものにあらずればなり、

第二章 陽性イオンの反應

銀

一、硝酸銀の溶液少量に、稀鹽酸數滴を加へよ、白色凝乳狀の鹽化銀を沈澱す、此沈澱は鹽酸及硝酸に溶解せず、過量のアンモニア水を加ふれば溶解す、此沈澱を日光に露せば其色を變ず、

水銀

豌豆大の水銀粒を蒸發皿に入れ、強硝酸五立方糎及水三立方糎を加へ、熱を加へずして時々之を攪拌し、凡そ十分時間放置したる後、其溶液を五十立方糎に稀薄にし、此硝酸第一水銀溶液の上液を取て、一價の水銀イオンの反應を試験すべし、此溶液を保存するには、常に其中に水銀少量を入れ置くべし、

一、稀鹽酸を加へよ、鹽化第一水銀の白色沈澱を生ず、過量のアムモニア水を加ふれば、沈澱黑色に變ず、
 硝酸第一水銀溶液の少量に強硝酸數滴を加へて沸騰し過量の酸を驅逐したる後、水を加へて稍之を稀薄にし、稀鹽酸を加へよ、沈澱を生ぜざるべし、是れ酸化に由て硝酸第二水銀溶液に變じ、二價の水銀イオンを生じたればなり、左の反應を試験すべし、
 一、硫化水素水を滴下し、溶液を振盪せよ、最初白色の沈澱を生じ、硫化水素水を加ふるに従ひ、其色は黃色より褐色に變じ、遂に黑色となるべし、此白色の物質は、硫化第二水銀と硝酸第二水銀との化合物にして、これ硫化水素に由て漸次分解し、遂に黑色の硫化第二水銀を生ずるなり、此黑色沈澱は硝酸に溶解せず、
 一、鹽化第一錫溶液一滴を加へよ、白色の鹽化第一水銀を沈澱す

べし、尙ほ試薬を加ふれば益還元して黝色粉末狀の水銀を生ず、

鉛

一、醋酸鉛溶液に稀鹽酸を加へよ、白色の鹽化鉛を沈澱す、其沈澱を液と共に二個の試験管に分配し、其一を沸騰すれば、沈澱は溶解すれども、冷却すれば再び結晶を生ず、他にはアムモニア水を加へよ、何も變化見えざるべし、
 一、醋酸鉛溶液を大に稀薄にし、稀鹽酸を加へよ、沈澱を生ぜざるべし、是れ鹽化鉛は多量の水に溶解すればなり、之に硫化水素水を加へよ、黑色の硫化鉛を沈澱す、

銅

一、硫酸銅の溶液に稀鹽酸を加へ、之に又硫化水素水を加へよ、黑色の硫化銅を沈澱すべし、

一、硫酸銅の溶液にアムモニヤ水を加へよ、淡青色の沈澱を生じ、尙アムモニア水を加ふれば、沈澱は再び溶解して濃紫青色の溶液を生ず、

砒素

一、亞酸化砒素の少量に稀鹽酸を加へて沸騰し、其溶液に硫化水素を加へよ、黄色の硫化砒素を沈澱す、此沈澱少量を取り、炭酸アムモニウム溶液を加へて熱せよ、沈澱は溶解すべし

アンチモン

アンチモンを粉末にし、其少量を試験管に入れ、強鹽酸五六立方糎及び硝酸一二滴を加へて之を熱せよ、其反應止みたるとき之を放冷し、其上液を他の試験管に傾瀉し、此三鹽化アンチモン溶液を以て左の試験をなすべし、

一、硫化水素水を加へよ、橙赤色の硫化アンチモンを沈澱す、
 一、多量の水を加へよ、加水分解の作用に由りて、鹽化アンチモニールの白色沈澱を生ず、鹽酸を加へよ、其沈澱は溶解すべし、

錫

錫箔或は粒狀錫二五許を大なる試験管に入れ、強鹽酸十立方糎許を加へ、二十分時間程之を熱し、鹽化第一錫の溶液を得、其上液を取りて三十立方糎の水を以て稀薄にし、左の試験をなすべし、
 一、硫化水素水を加へよ、黒褐色の硫化第一錫を沈澱す、
 一、鹽化第一錫溶液一滴を、鹽化第二水銀溶液に加へよ、白色の鹽化第一水銀を沈澱す、
 一、鹽素酸ポタシニウムの結晶を加へ、數分間沸騰して鹽化第二錫を製し、之に硫化水素水を加へよ、黄色の硫化第二錫を沈澱す、此沈

澱少量を取り、炭酸アムモニウム溶液を加へて熱せよ、沈澱は溶解せざるべし、

鐵

硫酸第一鐵少量を水に溶解し、左の試験をなすべし。

一、硫化アムモニウム溶液を加へよ、黑色の硫化第一鐵を沈澱す、此沈澱は稀鹽酸に溶解す、

一、フェロシアン化ポタシウム溶液を加へよ、白色の沈澱を生じ、速に酸化して青色に變ず、

硫酸第一鐵溶液の残りに強硝酸數滴を加へ、沸騰して其溶液を黄色に變せしめ、第二鐵鹽を製し、三價の鐵イオンの反應を試験すべし、

一、アムモニア水を加へよ、赤褐色の水酸化第二鐵を沈澱す、之に

硫化アムモニウム溶液を加へよ、黑色の硫化第一鐵と硫黃との混合物を生ず、

一、フェロシアン化ポタシウム溶液を加へよ、青色のペレンスを沈澱す、鹽酸に溶解せず、

アルミニウム

一、明礬の溶液にアムモニア水を加へよ、白色の水酸化アルミニウムを沈澱す、

一、硫化アムモニウム溶液も同一の沈澱を生ず、

一、水酸化ポタシウム溶液も同一の沈澱を生ず、此試薬の過量は此沈澱を溶解し、其溶液に鹽化アムモニウム溶液を加ふれば再び沈澱を生ず、

亞鉛

一、硫酸亞鉛溶液に硫化アムモニウム溶液を加へよ、白色の硫化亞鉛を沈澱す、

一、硫酸亞鉛溶液に水酸化ポタシウム溶液を加へよ、水酸化亞鉛の白色沈澱を生ず、此試薬の過量は此沈澱を溶解す、而して其溶液に鹽化アムモニウム溶液を加ふるも、沈澱を生ぜず、之に硫化水素水を加ふれば白色の硫化亞鉛を沈澱す、

バリウム

一、鹽化バリウム溶液に炭酸アムモニウム溶液を加へよ、白色の炭酸バリウムを沈澱す、此沈澱は酸に由て溶解す、

一、鹽化バリウム溶液に硫酸カルシウム溶液を加へよ、白色の硫酸バリウムを沈澱す、この沈澱は酸にもアルカリにも溶解せず、

カルシウム

一、鹽化カルシウム溶液に炭酸アムモニウム溶液を加へよ、白色の炭酸カルシウムを沈澱す、この沈澱は酸に由て溶解す、

一、鹽化カルシウム溶液に硫酸カルシウム溶液を加へよ、沈澱を生ずることなし、

マグネシウム

一、硫酸マグネシウム溶液に鹽化アムモニウム溶液及アムモニウム水を加へ、又燐酸ソヂウム溶液を加へよ、白色結晶質の燐酸マグネシウム、アムモニウムを沈澱す、

一、硫酸マグネシウム溶液を稀薄にし、前試験同様の處置をなすべし、沈澱は直に生ぜざるべし、是れ過飽和溶液を生ずるに由るなり、故にガラス棒にて試験管内を攪拌せば、結晶質の沈澱を生ず、

ポタシウム

一、硝酸ポタシウム溶液中に、清浄なる白金線の一端を浸し、之を出して酒精燈の火焰中に入れよ、火焰は堇色を呈すべし、

一、硝酸ポタシウム溶液に酒石酸ソーヂウム水素の濃溶液を加へよ、沈澱直に生ぜずんば、試験管内をガラス棒にて摩擦すべし、白色結晶質の酒石酸ポタシウム水素を沈澱す、

アムモニウム

一、鹽化アムモニウム溶液に水酸化ポタシウム溶液を加へて之を熱せよ、アムモニア瓦斯を發生す、

一、鹽化アムモニウム溶液を、酒石酸ソーヂウム水素溶液を以て、ポタシウムの場合の如くに處理し、白色結晶質の沈澱を得べし、

ソーヂウム

一、食鹽少量を水に溶解し、清浄なる白金線の一端を浸し、之を出

して酒精燈の火焰中に入れよ、火焰は稍長く深黄色を呈す、

一、食鹽溶液は酒石酸ソーヂウム水素溶液に由て沈澱を生ぜず、

水素

一、酸の溶液は青色リトマス試験紙を赤色に變ず、

一、酸の溶液は炭酸鹽を分解し、二酸化炭素を發生せしむ、

第二章 陰性イオンの反應

硫酸鹽

一、硫酸ソーヂウム少量を水に溶解し、鹽化バリウム溶液を加へよ、白色の硫酸バリウムを沈澱す、此沈澱は鹽酸を加へて熱するも溶解せず、

一、硫酸ソーヂウム少量を、木炭上還元焰にて熱すれば、硫化ソーヂウ

ムに變ず、水に溶解して硫化物の反應を試むべし、

磷酸鹽

一、磷酸ソヂウム溶液にアムモニア水及鹽化アムモニウム溶液を加へ、又硫酸マグネシウム溶液を加ふれば、白色結晶質の沈澱を生ず、これ磷酸マグネシウム、アムモニウムなり、此沈澱は酸に溶解す、

一、磷酸ソヂウム溶液に、鹽化バリウム溶液を加へよ、白色の磷酸バリウム水素を沈澱す、此沈澱は鹽酸に溶解す、

一、磷酸ソヂウム溶液に硝酸銀溶液を加へよ、黄色の磷酸銀を沈澱す、此沈澱は硝酸及アムモニア水に溶解す、

炭酸鹽

一、炭酸ソヂウム溶液に、鹽酸若くは他の酸を加ふれば、二酸化炭

素を發生す、石灰水をガラス棒の端に着け、少しく試験管内に入れば、石灰水に白濁を生ずべし、

硅酸鹽

一、硅酸ソヂウム溶液に稀鹽酸を加へよ、膠狀の硅酸を沈澱す、溶液甚だ稀薄なるときは、之を乾燥する迄蒸發し、溶性物を洗ひ去れば、不溶性の二酸化硅素を残す、

一、此殘滓を磷鹽磷酸アムモニウム、ソヂウム、水素と共に、硼砂球の如く白金環にて熱すれば、二酸化硅素は不溶性物として、熱せられたる磷鹽の球中に浮游す、

鹽化物

一、鹽化ソヂウムに強硫酸を加へて熱せよ、鹽化水素酸を發生す、
一、鹽化ソヂウム少量を蒸溜水に溶解し、之を二分して其一に硝

酸銀溶液を加へよ、白色の鹽化銀を沈澱す、此沈澱はアムモニア水に溶解し、硝酸に溶解せず、

一、残りの鹽化ソヂウム溶液に、二酸化マンガンと強硫酸とを加へて熱せよ、鹽素を發生す、

硫化物

一、硫化水素水に硝酸銀溶液或は醋酸鉛溶液を加へよ、黑色の硫化物を沈澱す、

一、硫化鐵の小塊に、鹽酸或は硫酸を加へよ、硫化水素を發生す、

一、黃鐵礦、黃銅礦、方鉛礦等の如き硫化物を粉末にし、強硝酸を加へて熱せよ、硫化物は酸化して幾分か硫酸を生すべし、

硝酸鹽

一、硝酸ポタシウム溶液に、硫酸第一鐵溶液を加へ、強硫酸を試験

管の内側に沿うて靜に流下せしむべし、硫酸は密度大なるを以て底に集り、兩液接觸する處に褐色の環を生すべし、

一、硝酸ポタシウム溶液に青藍溶液少量を、數滴の鹽酸とを加へて沸騰せよ、青藍は酸化して青色は消滅すべし、

第三章 試料の溶解

一、試料固體なる時は、先づ其溶液を作るべし、試料を粉末にして其少量を取り、水を加へて沸騰せよ、試料悉く溶解せば、直に次章の試験を行ふべし、

二、試料もも沸騰水に悉く溶解せざるときは、其底に沈積するを待て、上液少量を時計皿に取り、砂皿上にて蒸發し、若し殘滓を生ずるときは、試料幾分か水に溶解するものなれば、其溶液を以て試験

すべし、

残滓痕跡なるか或は皆無なるときは、上液を傾瀉し去り、其残滓或は元試料に強鹽酸を加へて之を熱し、其際生ずる現象に注意すべし、

甲、無色無臭不燃性の瓦斯を發生し、石灰水に觸れて白濁を生せしむれば炭酸鹽存在するなり、

乙、無色にして腐敗せる卵の如き悪臭を有する瓦斯を發生し、其瓦斯もし醋酸鉛溶液を以て濕したる紙を、黒色に變ずれば、硫化物存在するなり、

丙、試料白色膠狀の物質に變せば、是れ硅酸なるべし、燐鹽球を以て試験すべし、其濾液に於て陽性イオンを検出せよ、

丁、次章の第一項と同様の沈澱物を生ずることあり、

試料鹽酸に溶解せば、次章第二項より試験を始むべし、

三、試料もし鹽酸に溶解せずんば、其中に強硝酸數滴を加へて沸騰せよ、試料溶解せば、鹽素の發生止む迄之を沸騰し、水にて稀薄にし、次章の第二項より試験を始むべし、

四、試料尙ほ溶解せずんば、元試料の一部分に強硝酸を加へて之を熱せよ、試料悉く溶解せば水を加へて稀薄にし、次章の試験を行ふべし、

五、試料何れの溶劑にも溶解せざる時は、元試料少量に、其重量三倍程の乾燥炭酸ソーヂウムを混じ、白金板に載せ、ロシヤ燈にて熱して融解せしめ、其冷ゆるを待ちて之を粉末にし、水を以て抽出し、殘滓及抽出液の各に稀硝酸を加へて炭酸鹽を分解し、第一溶液にて陽性イオンを検出し、第二溶液にて陰性イオンを検出すべし、但し

是等溶液中には、加へたるソヂウムイオン及硝酸イオンの存在する
ることを忘るべからず、

第四章 陽性イオンの検出

一、冷溶液の一部分を取り、之に稀鹽酸を滴下し、白色沈澱を生ず
るときは、更に鹽酸を加へよ、斯くて過量の鹽酸を加ふるも、尙ほ
其沈澱溶解せざるを見れば、沈澱より成るべく多く上液を傾瀉し
去り、アムモニア水を加へよ、

甲、沈澱再び溶解せば銀存在するなり、

乙、沈澱黒色に變ずれば水銀(第一)存在するなり、

丙、沈澱に變化を見ざれば鉛存在するなり、

二、鹽酸を加へて沈澱を生ぜざるときは、此酸性溶液に硫化水素

水の過量を加へよ、沈澱生ずるときは其色に注意すべし、

甲、沈澱黄色なるときは、其沈澱の一部分を取り、之に炭酸アム

モニウム溶液を加へて熱せよ、

イ、沈澱溶解せざれば錫(第二)存在するなり、

ロ、沈澱溶解すれば砒素存在するなり、

乙、沈澱黒褐色或は黒色なるときは、

イ、鹽化第二水銀溶液に元溶液一滴を加へよ、白色沈澱を生

ずれば錫(第一)存在するなり、

ロ、元溶液の一部分に稀硫酸を加へよ、直に或は暫時にして

白色沈澱を生ずれば鉛存在するなり、

ハ、元溶液の一部分に鹽化第一錫溶液一滴を加へよ、白色の

沈澱を生ずれば水銀(第二)存在するなり、

ニ、元溶液の一部分にアムモニア水を加へて、最初に生ずる沈澱、試薬の過量に溶解し、濃青色の溶液を生ずるときは銅存在するなり、

丙、沈澱橙赤色なるときは、 Pb^{2+} 、 Bi^{3+} 存在するなり、

三、硫化水素水に由て沈澱を生ぜざりし溶液に、其容積四分の一許の鹽化アムモニウム溶液を加へ、次に其溶液の充分に臭氣を有する迄アムモニアを加へ、沈澱の生ずると生ぜざるに論なく、黄色硫化アムモニウム溶液三四滴を加へ混合物を温むべし、
甲、黑色の沈澱を生ずるときは、元溶液の一部分にフェルロシアン化ポタシウム溶液を加へよ、

イ、最初殆んど白色の沈澱を生じ、漸次青色を増すときは、鐵(第一)存在するなり、

ロ、濃青色の沈澱を生ずるときは鐵(第二)存在するなり、

乙、白色の沈澱黄色の溶液中に生ずる故に淡黄色と見ゆべしを生ずるときは、元溶液の一部分に、水酸化ポタシウム溶液を加へ、最初に生ずる沈澱を其過量にて溶解せしめ、之を二分し、
イ、其一部分に硫化水素水を加へよ、白色の沈澱を生ずれば、 Pb^{2+} 、 Bi^{3+} 存在するなり、

ロ、残りの部分に其半容積許の鹽化アムモニウム溶液を加へて之を熱せよ、膠狀の沈澱を生ずれば、 Al^{3+} 、 Mn^{2+} 、 Zn^{2+} 存在するなり、

四、硫化アムモニウム溶液にて沈澱を生ぜざりし溶液に、炭酸アムモニウム溶液數滴を加へて之を温めよ、白色沈澱を生ずるときは、元溶液の一部分に硫酸カルシウム溶液を加へよ、

甲、直に白色の沈澱を生ずればバリウム存在するなり、

乙、久しくして沈澱を生ぜざればカルシウム存在するなり、

五、炭酸アムモニウム溶液にて、沈澱を生ぜざりし溶液に、磷酸ソヂウム数滴を加へ、若し沈澱生ぜざるときは、ガラス棒にて試験管の内側を摩擦すべし、結晶質の沈澱を生ずるときは、マグネシウム存在するなり

六、以上の順序にて一も沈澱を生ぜざるときは、

甲、元溶液の一部に水酸化ボタシウム溶液を加へて熱せよ、アムモニア瓦斯を発生するときは、アムモニウム存在するなり、

乙、元溶液を清淨なる白金線を浸し、酒精燈の火焰中に入れるべし、

イ、堇色の焰を生ずれば、ポタシウム存在するなり、

ロ、濃黄色の焰を生ずれば、ソヂウム存在するなり、

丙、以上の金属根を検出せずして、元溶液リトマスに酸性反應を呈し、又炭酸鹽を分解し二酸化炭素を発生せしむれば、水素存在するならん、水素イオンの存在するは即ち遊離酸なり、

第五章 陰性イオンの検出

一、元溶液の一部に過量の強硫酸を加へて之を熱せよ、

甲、無色無臭不燃性の瓦斯を発生し、石灰水に觸れて白濁を生ぜしむれば炭酸鹽存在するなり、

乙、刺激性の瓦斯を発生し、アムモニア瓦斯に由て白煙を生ずれば、鹽化物存在するなり、元溶液に就て硝酸銀反應を試むべ

し、

- 丙 無色にして腐敗せる卵の如き悪臭を有する瓦斯を發生し、其瓦斯もし醋酸鉛の溶液を以て濕したる紙を、黒色に變ずれば硫化物存在するなり、
- 二、元溶液の一部分に稀鹽酸を加へて酸性となし、若し沈澱を生ぜば之を濾し去り、其濾液に鹽化バリウム溶液を加へよ、白色の沈澱を生ずれば硫酸鹽存在するなり、
- 三、元溶液の一部分を取り、硫酸第一鐵溶液及強硫酸を以て硝酸鹽の有無を検せよ、
- 四、元溶液の一部分を取り、若し酸性ならばアムモニア水を以て、又アルカリ性ならば硝酸を以て中性にし、鹽化バリウム溶液を加へよ、白色の沈澱を生ずるときは、

- 甲、沈澱もし鹽酸に溶解せば、元溶液を中性となし、硝酸銀溶液を加へよ、黄色の沈澱を生ずれば磷酸鹽存在するなり、硫酸マグネシウムの試験を以て之を確むべし、
- 乙、鹽酸を加へて沈澱分解し、膠狀物を生ずれば硅酸鹽存在するなり、磷鹽球の試験を以て之を確むべし、

附 録

○粒状亞鉛の製造

焜爐に盛に炭火を準備して粘土製坩堝を熱し、其赤熱せられたる時、亞鉛の塊を其中に入れ、其融解するや否や、大なる坩堝挾にて之を取り上げ、二尺程の高さより、手桶の水中に、成るべく細流となして注ぐべし、融解せる亞鉛、水に觸るゝや水蒸氣を生じ、其爲め亞鉛は薄き奇妙なる形となり、其儘水中にて凝固す、之を取り出し、乾して保存すべし、

○試薬の準備

此書の實驗に要する溶液を製する方法等を左に擧ぐ、茲に記載せ

ざるものは適宜に之を製すべし、

ナオシアン酸ポタシウム 六瓦を百立方糶の水の割合に溶解せよ、

硫化アムモニウム 通常の市上の物を凡三倍に稀薄にせよ、

稀硫酸 粗製強硫酸を、容積九倍の水にて稀薄にし、其冷却するを待て沈積せる硫酸鉛より上液を傾瀉して取り用ひよ、

硫酸カルシウム 水と久しく振盪し濾過すべし、

硫酸マグネシウム 二十倍の水に溶解せよ、

磷酸ソヂウム 十四倍の水に溶解せよ、

炭酸アムモニウム 六倍の水に溶解し、少量のアムモニア水を加へよ、

炭酸ソヂウム 結晶鹽を四倍の水に溶解せよ、

フエロシアン化ポタシユム 十二倍の水に溶解せよ、

稀鹽酸 強鹽酸を五倍に稀薄にせよ、

鹽化アムモニユム 十倍の水に溶解せよ、

鹽化鐵 純鐵線一瓦を稀鹽酸十五立方糎許と共に熱し其溶解したるとき之に鹽素を通じ充分吸收したる後之を少量に蒸發し之を百立方糎に稀薄にすべし此割合を以て適宜の量を製すべし、

鹽化第一錫 粒狀錫二十五許を三百立方糎許のフラスコに入れ強硫酸五十立方糎許を加へ和に熱すべし錫は毎に幾分溶解せずに残る様注意すべし作用終りたるとき水五十立方糎を加へて稀薄にし之を濾過し其濾液中には少量の粒狀錫を入れ置くべし、

鹽化第二水銀 三十倍の水に溶解せよ、

アムモニア 強アムモニア水を三倍に稀薄にせよ、

醋酸鉛 十五倍の水に溶解せよ、

稀硝酸 強硝酸を五倍に稀薄にせよ、

硝酸銀 三十倍の水に溶解せよ、

水酸化ソヂユム或はポタシユム 凡そ八倍の水に溶解せよ、

○銀溜の處理

實驗に使用したる銀化合物の不用なる物を集めたる銀溜に鹽酸を稍過量に加へて溶解せる銀鹽を悉く沈澱せしめ上液を傾瀉し去り傾瀉に由て數回之を洗ひ沈澱を蒸發皿に入れ水酸化ソヂユム溶液及砂糖を加へ絶えず攪拌しつゝ之を沸騰せよ底に沈澱の

沈積するや否や熱することを止め、上液を傾瀉し去り、數回普通の水にて洗ひ(傾瀉にて)水にアルカリ性を與へざるに至り、遂に一二回蒸溜水にて洗ひ、濕りたる沈澱を純硝酸に溶解し、蒸發して硝酸銀の結晶を製すべし、未だ還元不充分にして、鹽化銀残り居らば、溶液透明ならざるべし、此時に於ては溶液を稀薄にし、濾過すべし、銀溜の量少きときは、沈澱したる粉末狀の銀を最少量の硝酸に溶し、蒸溜水にて稀薄にし、之を濾過して直に使用すべし、

○原子量

本書を印刷に附せし後元素の命名上變更すべきものあるに至れるを以て次表に於ては其變更したる物を挙げ上文に用ひたる語は括弧内に加へ置けり故に上文に於ける是等の語は此表の如くに讀者自ら變更せむことを望む但し語尾のニ、ム、ハ、ナ、ヲ、キ、シ、ウ、ム、を改めたるは

舊名を
挙げず

元 素	記號	原子量	元 素	記號	原子量
水素	H	1.008	リチウム	Li	7.03
ベリリウム	Be	9.10	硼素	B	10.93
炭素	C	12.00	窒素	N	14.04
酸素	O	16.000	弗素	F	19.11
ナトリウム(ソヂウム)	Na	23.05	マグネシウム	Mg	24.0

元素	記號	原子量	元素	記號	原子量
アルミニウム	Al	27.11	硅素	Si	28.07
燐	P	31.04	硫黄	S	32.06
鹽素	Cl	35.45	カリウム(ポタシウム)	K	39.13
カルシウム	Ca	40.01	スカンジウム	Sc	44.09
ナタン	Ti	48.13	バナヂン	V	51.21
クロム	Cr	52.58	マンガン	Mn	54.93
鐵	Fe	56.02	ニッケル	Ni	58.74
コバルト	Co	58.75	銅	Cu	63.34
亞鉛	Zn	65.04	ガリウム	Ga	69.9
ゲルマニウム	Ge	72.32	砒素	As	75.1
セレン	Se	79.07	臭素	Br	79.96

ルビヂウム	Rb	85.44	ストロンチウム	Sr	87.52
イトリウム	Y	89.0	ジルコニウム	Zr	90.67
ニオブウム	Nb	94.2	モリブデン	Mo	96.1
ルテニウム	Ru	103.8	ロヂウム	Rh	103.1
パラヂウム	Pd	106.7	銀	Ag	107.93
カドミウム	Cd	111.98	インヂウム	In	113.7
錫	Sn	117.64	アンチモン	Sb	119.9
テルル	Te	128.6	沃素	I	126.86
セシウム	Cs	132.88	バリウム	Ba	137.2
ランタン	La	138.5	セリウム	Ce	140.2
ネオヂム	Nd	140.8	プラセオヂム	Pr	143.6
サマリウム	Sa	150	エルビウム	Er	166

元 素		記 號	原 子 量	元 素		記 號	原 子 量
デシビウム		Dp	171	イテルビウム	Yb	173.2	
タンタル		Ta	182.8	チルフラム	W	184.0	
オスミウム		Os	191.6	イリヂウム	Ir	193.18	
白金		Pt	194.78	金	Au	195.69	
水銀		Hg	200.3	タリウム	Tl	204.2	
鉛		Pb	206.91	蒼鉛	Bi	208	
トリウム		Th	232.4	ウラン	U	240.4	

○水蒸氣の壓力 耗水に銀て柱の

温度	壓力	温度	壓力	温度	壓力	温度	壓力	温度	壓力	温度	壓力
0	4.6	7	7.5	14	11.9	21	18.5	28	28.1	40	54.9
1	4.9	8	8.0	15	12.7	22	19.6	29	29.7	50	92.0
2	5.3	9	8.6	16	13.5	23	20.9	30	31.5	60	148.9
3	5.7	10	9.1	17	14.4	24	22.2	31	33.4	70	233.3
4	6.1	11	9.8	18	15.3	25	23.5	32	35.3	80	354.9
5	6.5	12	10.4	19	16.3	26	25.0	33	37.4	90	525.5
6	7.0	13	11.1	20	17.4	27	26.5	34	39.5	100	760.0

○ 酸の水溶液の比重及組成
 硫酸 十五度に於て零度の水と比較す

比 重	百立方厘米中硫酸 (H_2SO_4)の重量	比 重	百立方厘米中硫酸 (H_2SO_4)の重量	比 重	百立方厘米中硫酸 (H_2SO_4)の重量
1.842	184.2	1.438	77.7	1.200	32.5
1.796	155.4	1.410	72.2	1.180	28.9
1.753	143.2	1.383	66.8	1.162	25.8
1.711	133.6	1.357	61.7	1.142	22.4
1.672	124.8	1.332	57.3	1.125	19.5
1.634	117.0	1.308	52.6	1.108	16.8
1.597	109.5	1.285	48.1	1.091	14.2
1.563	102.4	1.263	43.8	1.075	11.6
1.530	95.6	1.241	40.0	1.060	9.3
1.498	89.3	1.220	36.1	1.045	7.1
1.468	83.5				

硝酸十五度に於て零度の水と比較す

比 重	百立方糎中硝酸 (HNO ₃)の重量	比 重	百立方糎中硝酸 (HNO ₃)の重量	比 重	百立方糎中硝酸 (HNO ₃)の重量
1.530	152.8	1.482	103.7	1.298	61.2
1.529	152.2	1.429	101.8	1.274	55.5
1.514	144.2	1.419	18.2	1.237	46.9
1.506	139.1	1.400	91.1	1.211	41.0
1.494	133.8	1.381	84.5	1.172	32.8
1.486	129.9	1.372	81.8	1.157	29.8
1.482	127.7	1.353	75.9	1.103	19.3
1.463	118.4	1.331	69.6	1.067	12.2
1.438	106.4	1.323	67.5	1.045	8.1

鹽酸十五度に於て零度の水と比較す

比 重	百立方厘米中鹽酸 (HCl) の重量	比 重	百立方厘米中鹽酸 (HCl) の重量	比 重	百立方厘米中鹽酸 (HCl) の重量
1.212	52.0	1.161	37.2	1.083	17.9
1.210	51.3	1.157	36.1	1.075	16.1
1.205	49.6	1.152	34.8	1.067	14.3
1.199	47.7	1.143	32.5	1.060	12.7
1.195	46.6	1.134	28.8	1.052	10.6
1.190	45.0	1.125	27.9	1.044	9.3
1.185	43.6	1.116	25.8	1.036	7.6
1.180	42.1	1.108	23.8	1.029	6.0
1.175	40.8	1.100	21.9	1.022	4.6
1.171	39.7	1.091	19.7	1.014	2.9
1.166	38.5				

○アルカリの水溶液の比重及組成

比 重	百立方 センチ メートル 中の カリ (KOH) の 重量	水酸化ナトリウム		比 重	百立方 センチ メートル 中の カリ (NaOH) の 重量	比 重	百立方 センチ メートル 中の カリ (NH ₃) の 重量
		比 重	百立方 センチ メートル 中の 重量				
1.790	125.30	1.748	122.36	.8844	31.84		
1.729	112.38	1.695	110.18	.8885	30.21		
1.667	100.02	1.643	98.58	.8929	28.57		
16.04	88.22	1.591	87.51	.8976	26.93		
1.539	76.95	1.540	77.00	.9026	25.27		
1.475	66.38	1.488	66.96	.9078	23.60		
1.412	56.44	1.437	57.48	.9133	21.92		
1.349	47.21	1.384	48.44	.9191	20.22		
1.288	38.64	1.332	39.96	.9251	18.50		
1.230	30.75	1.279	31.97	.9314	16.77		
1.177	23.50	1.225	24.50	.9380	14.91		
1.128	16.86	1.170	17.55	.9449	13.23		
1.083	10.77	1.115	11.15	.9520	11.42		
1.041	5.18	1.059	5.29	.9593	9.59		

附録

(111H)

附錄終

明治三十年二月十四日印刷
明治三十年二月十七日發行



編述者

大幸勇吉
東京市本郷區西片町十番地

發行者

富山房
東京市神田區裏神保町九番地

代表者

阪本嘉治馬
全所 合資會社富山房社長

印刷者

仁科衛
東京市日本橋區藥研堀町三十三番地

印刷所

厚信舍
全所

發兌元

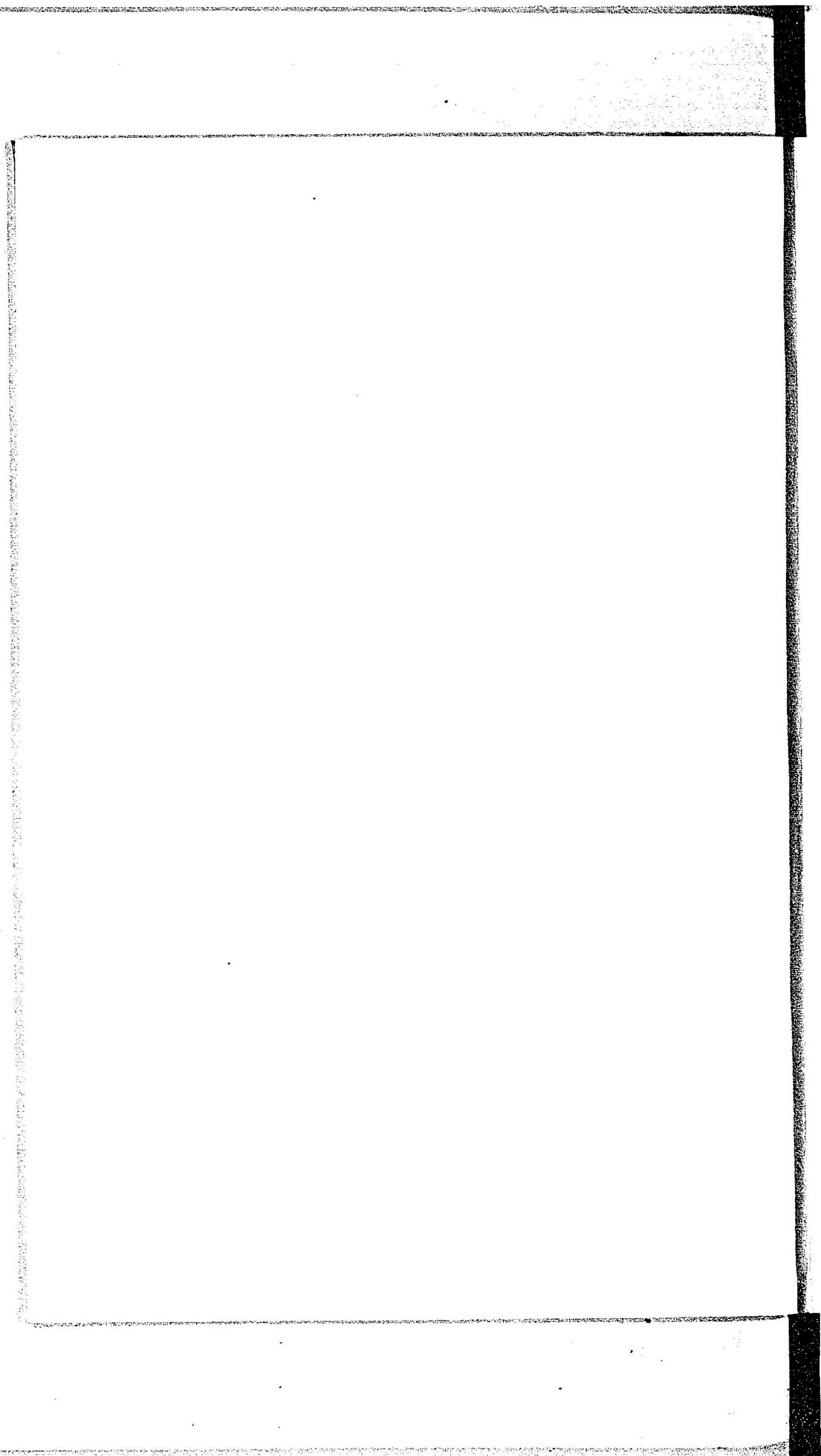
富山房

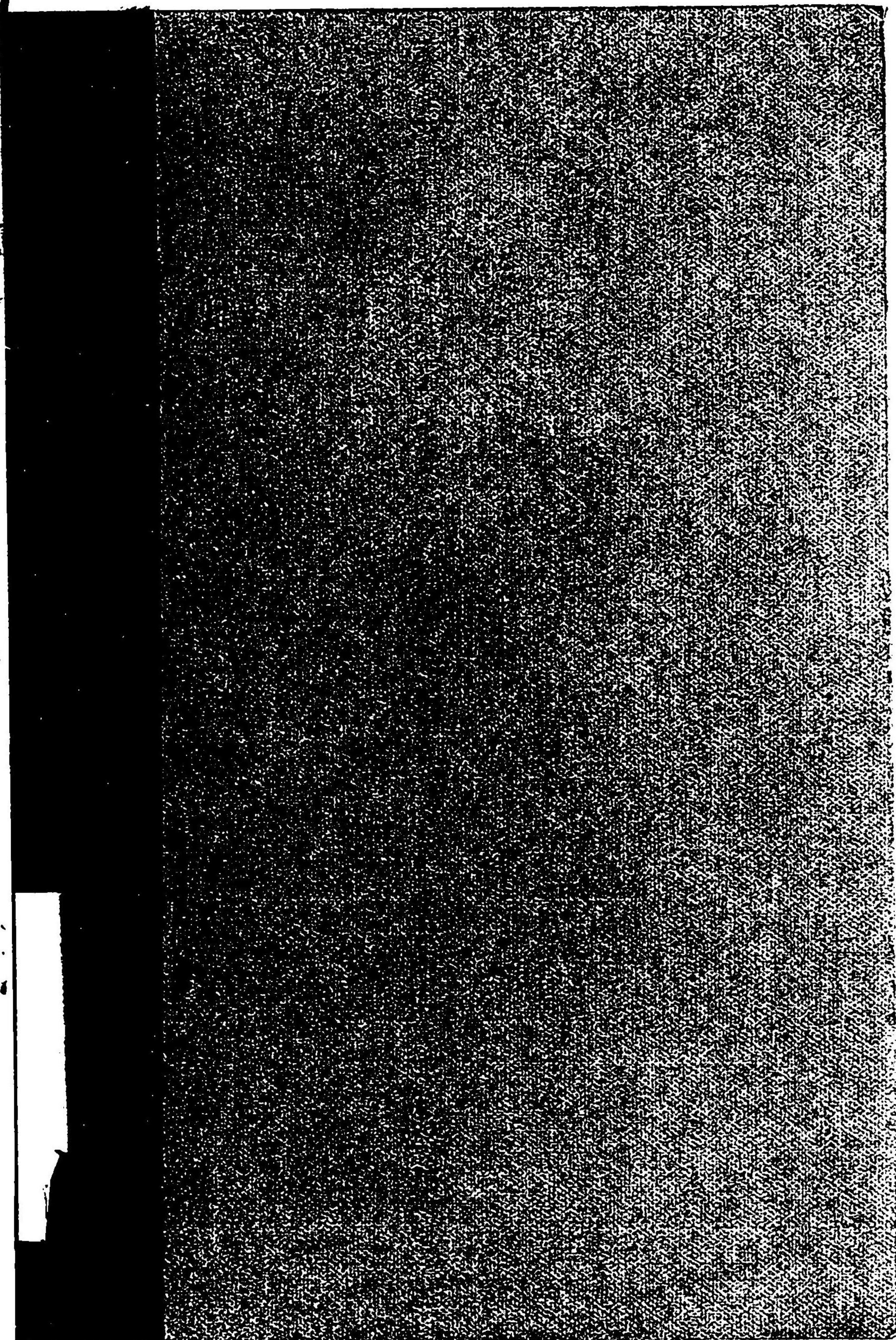
富山房

(電話本局一〇六二番)

實驗化學教科書奧附

定價金五拾錢





40

468

Ⓜ

055966-000-6

40-468

実験化学教科書

大幸 勇吉/編

M30

CAJ-0311

