

(二) アルコールランプに点火して冷かなるコップを其の上にかざせば、水滴の生ずるを見る。

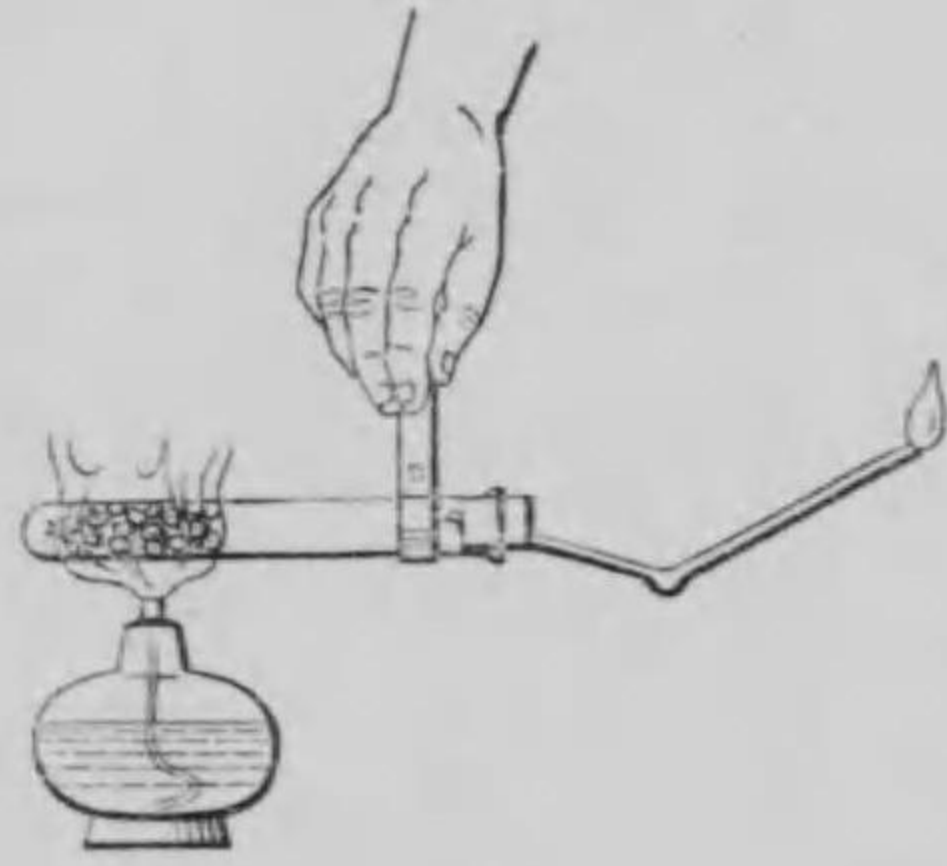
(三) 又アルコールランプの炎中に、石綿ピンセットにて挟みて又は白金線を挿し入るれば、著しく光輝を放つを見、燭火中に冷き硝子棒を挿し込めば、煤煙の附着するを見る。依て炎の光りを發するは、其の中にある固體によることを知る。

(四) 燭火を銅網にて被へば、炎は之に遮ぎらるれども、銅網上には一種の氣體上昇すべし、マツチの火を之に近づければ、其の氣體は燃焼す。依て炎は氣體の燃焼するとき生ずること、及び燃焼には熱を要することを知る。

五 炭は燃えて炭酸ガスを生ずる實驗

ゴム管にて漏斗をスプレーに連結し、之を炭火上にかざし、スプレーを作用せしめて、炭火上の氣體を、石灰水中に送ること圖の如くすれば、

第七十七



白濁を生ず。依て炭は燃焼して炭酸ガスを生ずることを知る。  
又此の装置を、炭火上より取り去りて、空氣を石灰水中に送れば、暫くして又白濁を生ずべし。依て空氣中には炭酸ガスの微量に存在することを知る。

六 兒童に課す石炭ガスの實驗

炭ガスの實驗

試驗管に其の三分の一程碎だきたる石炭の細片を入れ、其の口に彎曲部を膨らましたる曲管を挿したるコルクを氣密に嵌めて、兒童各組に與へ、圖の如くアルコールランプにて試験管を熱せしむること、五六分を経れば、試験管の周

第七十六圖





圍は、褐色を帯び、且つ管の彎曲部の膨らめる部には褐色の液(コールタール)たまり、又管口よりは白色の氣體を生すべきを以て、之に点火せしむれば、燃焼す。依て石炭を乾溜すれば、コールタールと、可燃性の氣體とを生ずることを知る。

### 第四章 硫黄及亞硫酸ガス

#### 一 兒童に課す硫黄の實驗

(一) 試験管に深さ四分許り宛、硫黄華を取りて兒童各組に與へ、試験管挟みを用ひて熱せしむれば、硫黄は熔解して液體となり、遂に暗赤色の蒸氣を發すべし、而して試験管の上部には黄色なる硫黄の粉末附着するを見る。依て硫黄は熱すれば液體より氣體に變じ、冷却すれば固體と

圖 八 十 七 第



し。

依て硫黄は金屬と化合し易きことを知る。

(三) 又此の熔解せる硫黄を割れ箸の一端に附着せしめて、火に觸るれば、直ちに青き焰をあげて燃え、惡臭ありを嚏を催すが如き臭氣を生ず。依て硫黄は空氣中にて容易に燃焼することを知る。

#### 二 硫黄の形態の實驗

坩堝に硫黄華を取り、之を十分熔解せしめ、水を盛りたるコップ中に流

なることを知る。

(二) 此の暗赤色の蒸氣中に、細き銅線を挿入すること圖の如くすれば、光を發して硫黄と化合するを見るべく、又銀箔をピンセットに挟みて此の試験管にかざせば、黒色に變ずべ



し込めば、黒褐色ゴム状の硫黄を得、又坩堝に入れて熔したる硫黄を冷却すれば、其の表面に薄層を生すべきを以て、之に穴を明け、尙熔解せる部分を流し出して放置するときは、針状の結晶を生ず。依て硫黄は種々な形態を取り得る者なることを知る。

### 三 亞硫酸ガスの實驗

(一) 坩堝内にて硫黄を燃し亞硫酸ガスを生せしめて、之を玻璃鐘にて被ひ、其の中に軟き植物を吊すこと圖に示す如くすれば、數分時の後其の色は漂白せらるべし。

(二) 又聚氣筒内に、燃燒匙によりて硫黄を燃したる後、少量の水を加へて振盪し、青色リトマス液を注ぐときは、赤變すべし。

依て亞硫酸ガスは特異の臭氣ありて漂白性を有し、且つ水に溶解酸性反應を呈することを知る。

第九十七圖



又兒童各自に亞硫酸ガスの水溶液が酸性反應を呈することを實驗せしむるには、青色試験紙を水に濕して、硫黄の焔上にかざさしむべし。

### 四 兒童に課す硫酸成分の實驗

試験管に少量の濃硫酸を入れて兒童各組に與へ、之を二分し、其の一のに銅屑を入れ、アルコールランプにて熱せしむれば、少時の後亞硫酸ガスを發生して、特異の臭氣を放つべく。又他を稀硫酸となし、其の中に亞鉛を投せしむれば水素を發す。

依て硫酸の成分中には硫黄酸素水素のあることを知らしむべし。

## 第五章 酸

### 一 兒童に課す硫酸の實驗



- (一) 試験管に其の五分の一許り宛の濃硫酸を取りて、兒童各組に與へ、其の色及び粘着の液なることを觀察せしめたる後、小皿の上に木の葉又は布片を置き、硝子管によりて其の上に硫酸を滴下せしむれば、黒色に糜爛すべく。更に他の試験管に其の五分の一許り水を取り、此の中に又硝子管によりて滴下すれば、水は著しく温まるべし。依て硫酸は動植物に對して烈しく作用し、且つ水と混すれば熱を發することを知るべし。
- (二) 實驗(一)にて稀釋したる稀硫酸中に試験紙又はリトマス液を入るれば、直ちに赤變し。又粒狀亞鉛二三片を投ずれば、水素を發生するを以て、之に點火せしむれば爆聲を發すべし。依て硫酸は酸性反應を呈し、亞鉛と化合して水素を發生することを知る。
- (三) 稀硫酸中に鐵屑を投ずれば、水素を發生するも、銅屑を入るときは少しも變化せざるべし。依て稀硫酸は、亞鉛、鐵等には作用するも、銅には作用せざることを知る。

- (四) 残れる濃硫酸を二個の試験管に分たしめ、各別に銅屑及び鉛の少量を入るるも少しの變化をも認めず、然れども之を加熱する時は、銅は溶解して青色の液となり、鉛は僅に變化するのみ、而して銅を入れたる方の試験管よりは、著しく亞硫酸ガスを發生す。
- 依て銅は熱せられたる濃硫酸には作用せらるれども、鉛は容易に作用せられざることを知る。

## 二 兒童に課す鹽酸の實驗

- (一) 試験管に約四分の一許り鹽酸を取りて兒童各組に與へ、之を三本の試験管に等分せしめて試験管臺に立て、其の二本を水にて約倍位に稀釋し、青色試験紙を入れしむれば、直ちに赤變すべし。又各に鐵及び亞鉛を入れしむれば、水素を發して溶解すべし。
- (二) 又水にて稀釋せざる濃鹽酸に、銅屑を入れて之を熱せしむるも、變化することなし。依て鹽酸は酸性の反應を呈し、鐵、亞鉛の如き金屬

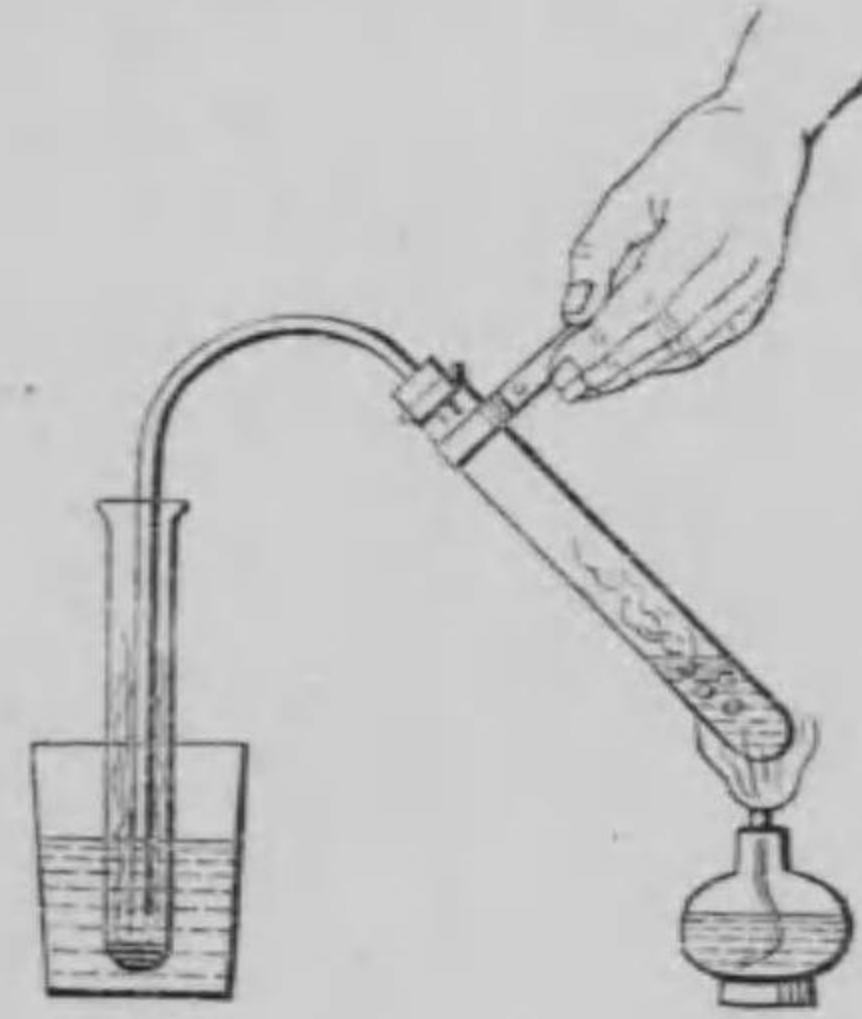


は溶解して水素を發するも、銅の如き金屬は之を溶解することなきことを知る。

### 三 硝酸の製法

試験管に少量の硝石を入れ、其の硝石を全部したす程度に濃硫酸を加へ、曲管を挿したるゴム栓を嵌め、且つ曲管の他端は試験管内に挿入し、此の試験管をコップの水中に立て、圖の如くして硝石と硫酸との混合物を熱すれば、硝酸は褐色を帯びて、コップに挿入したる試験管内に溜出せらるべし。

第十八圖



### 四 兒童に課す硝酸の實驗

(一) 試験管に約五分の一許りの硝酸を取りて兒童各組に與へ、之を硝子棒の先きにつけて、青色試験紙の上に、滴下せしむれば、直ちに赤變

して酸性の反應を呈す。

(二) 小皿に銅屑と鉛の小片とを少しく離してのせ、硝子棒によりて各別に此の上に硝酸を一滴宛注がしむれば、何れも直ちに化合して、赤褐色の蒸氣を揚げて溶く、殊に銅は青緑色の液となる。又鐵・亞鉛等の小片に硝酸を滴下するも、容易に溶かさるべし。

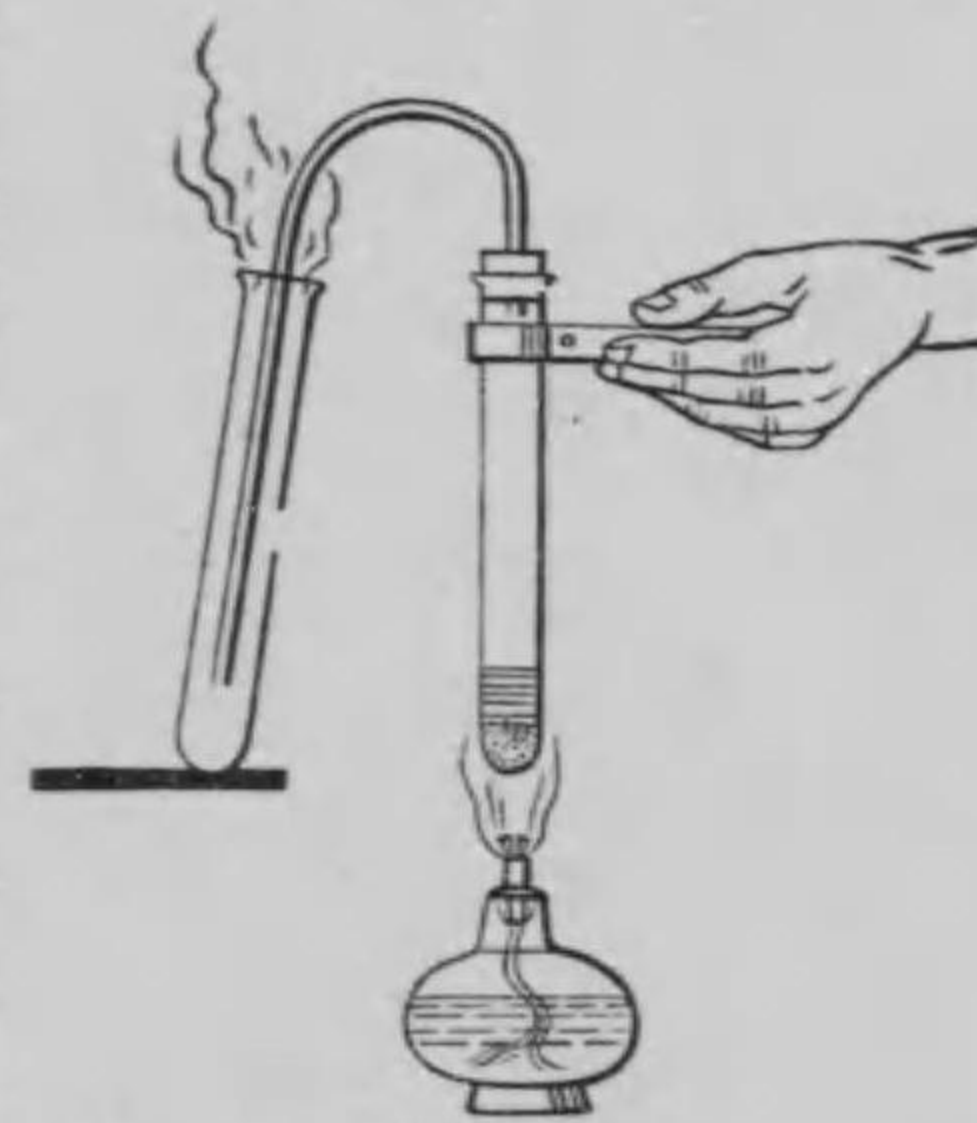
又他の小皿に銀箔と金箔とをのせ、之にも亦硝酸を滴下せしむる時は、銀箔は赤褐色の蒸氣を揚げて溶くるも、金箔は少しも變化せざるべし。依て硝酸は他の酸よりは良く金屬を溶かすも、金には作用せざること、並に金屬と化合するときには赤褐色の蒸氣を發することを知る。

(三) 又硫酸の實驗(一)の如くして、小皿上に置ける木片及び藍にて染めたる布片に一二滴の硝酸を滴下せしむれば、直ちに黄色を呈すべし。依て硝酸の動植物に對する作用の烈しきことを知る。

### 五 兒童に課す鹽化水素の實驗



圖 一 十 八 第



管に捕集せしめ、一二分間の後其の管口を拇指にて押へ、コップに取りたる水中に倒立せしむれば、水は直ちに管内に上昇して、殆んど管全部を充すべし。

依て鹽化水素は、水によく溶解することを知る。

(二) 他の試験管に、四分の一許りの水を取り、此の中に發生器の導管を挿し込み、數分間鹽化水素を水に溶かしたる後導管を去りて、其の中に青色試験紙を入れしむれば、直ちに赤變すべく。又亞鉛の一二片を入

(一) 試験管に四分の一許りの食鹽を入れ

て、兒童各組に與へ、之に少量の稀硫酸(約三倍位に稀釋したる者)を注がしむれば、空中にて發煙する氣體を發すべきを以て、曲を管したるコルクを其の口に嵌め、圖に示すが如くし徐々と熱し、他の乾燥せる試験

るれば水素を發生すべし。(此の氣體の水素なることは火のつきたるマッチを試験管口に近づけて實驗すべし)依て鹽酸は、鹽化水素の水溶液なることを知るべし。

### 六 兒童に課す鹽素の實驗

(一) 試験管に其の五分の一許りの濃鹽酸を取りて兒童各組に與へ、之に豫め與へ置きたる少量の二酸化マンガンを混ぜしめ、曲管を挿したるコルクを其の口に嵌め、鹽化水素を製したるが如き方法によりて、試験管を徐々と熱せしむれば、刺戟性の惡臭ある、淡綠色の氣體を發すべきを以て、乾きたる試験管に之を捕集せしむ。

(二) 實驗(一)の如くして捕集したる試験管を小皿上に支持し、其の内に細き銅線を熱して挿し込ましむれば、黄色の煙りを揚げて、鹽素と銅とは化合す。依て鹽素は金屬と直接化合し易きことを知る。

(三) コップに軟かき植物の葉又は花或は少しく濕したる有色の布片を入



れ、之れに發生器より直接鹽素を通せしむれば、少時にして漂白せらる。又試験管に、リトマス液或はインキにて着色されたる水を入れ、此の中に鹽素を通すれば、次第と漂白せられて、遂には無色の液となるべし。依て鹽素は漂白作用著しきこと、水にとけて漂白作用を呈することを知らる。

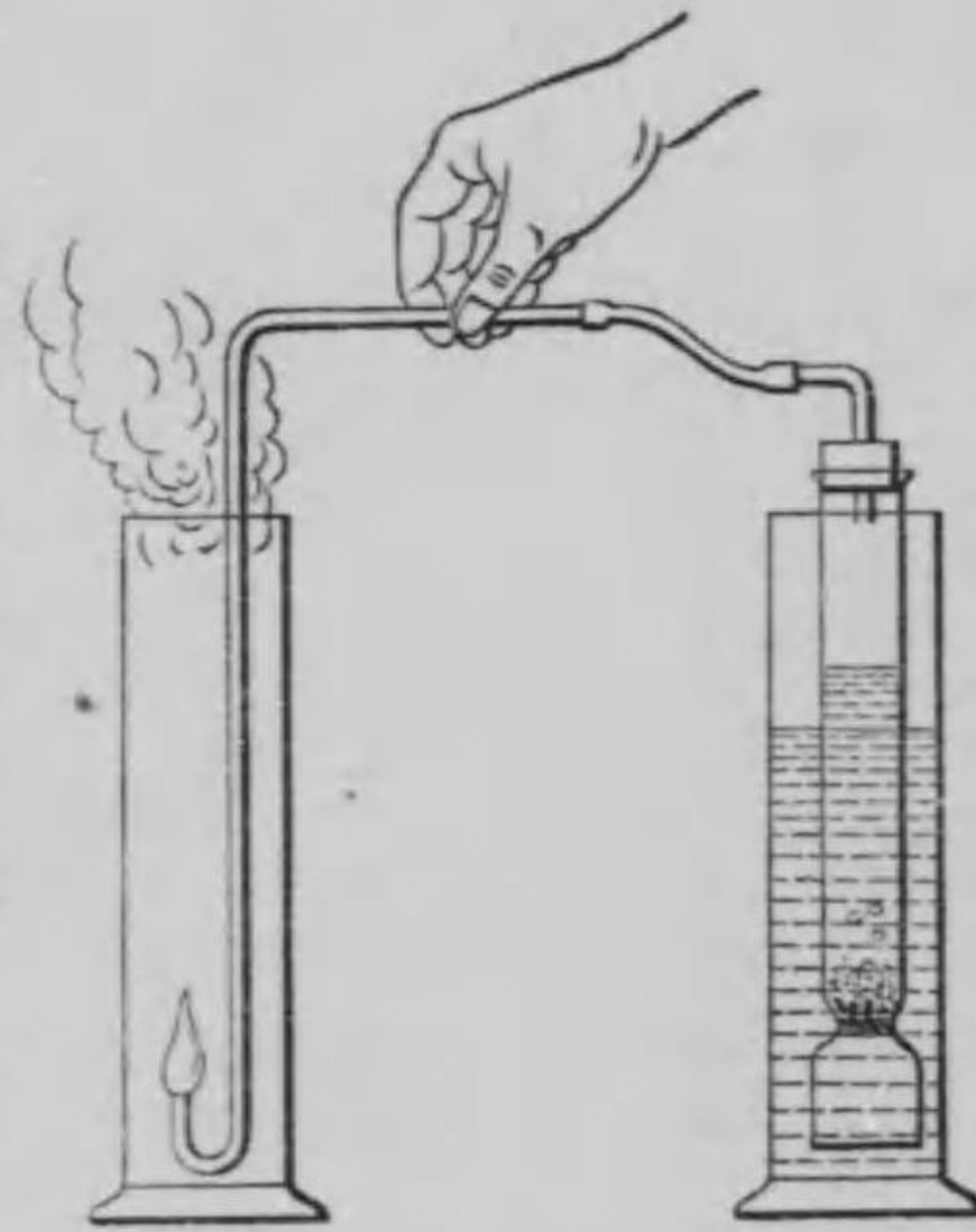
### 七 兒童に課す漂白粉の實驗

半匙宛の漂白粉をコップに入れて兒童各組に與へ、其のコップに半分許りの水を注ぎ、更に數滴の鹽酸を滴下せしむれば、著しく鹽素の臭氣を發すべし。此の水中に有色の布片、又はインキにてかきたる紙片を投せしむれば、少時にして漂白せらるべし。

### 八 鹽化水素の成分の實驗

フラスコに濃鹽酸を入れ、之に二酸化マンガンを混じ、曲管を挿したるコルクを其の口に嵌め、レトルト臺にかけて徐々に加熱し、發生する

第八十二圖



鹽素を、導管によりて乾燥せる聚氣筒に捕集し、更に水素發生器の導管に曲管を連結し、其の先きに於て水素に點火し、之を鹽素を満たしたる聚氣筒中に降すこと圖の如くすれば、水素の焰は綠色に變ずれども、尙燃燒を繼續し、筒中の鹽素は次第に其の色を失ひ、筒口よりは鹽化水素の白煙を發す。依て之に試験紙を觸るれば赤變し、又十分水素を燃したる後、筒口をスリ硝子板にて被ひ、水中に倒立して其の蓋を取れば、水は著しく筒内に上昇す。依て鹽化水素は水素と鹽素との化合物なることを知る。

又鹽素を満したる筒中に燭火を下せば、甚だしく煤煙を發し、焰の色は赤色となるも、尙燃燒を續くべし。而して此の場合にも亦筒口よりは



鹽化水素を發するを以て、青色試験紙を其の煙りに觸れしむれば、赤變すべし。依て蠟燭の中には炭素と水素との含有せらるることを知る。

九 鹽素鹽化水素實驗上の注意

鹽化水素又は鹽素を製する實驗裝置には、其の導管に丁字狀硝子管を連結して、發生する無用の瓦斯は、之を水又は苛性曹達等の溶液に吸收せしむる様に裝置するを可とす。圖に於てA B Cは丁字狀硝子管に挿せるゴム管にして、ガスを捕集する時は、Bをゴム管挟みにて閉ぢ、AよりCを経て聚氣筒中に導くべく、瓦斯の無用なる時は、(急に瓦斯の發生を止むること不可能なるを以て)Cを閉ぢ、Bを

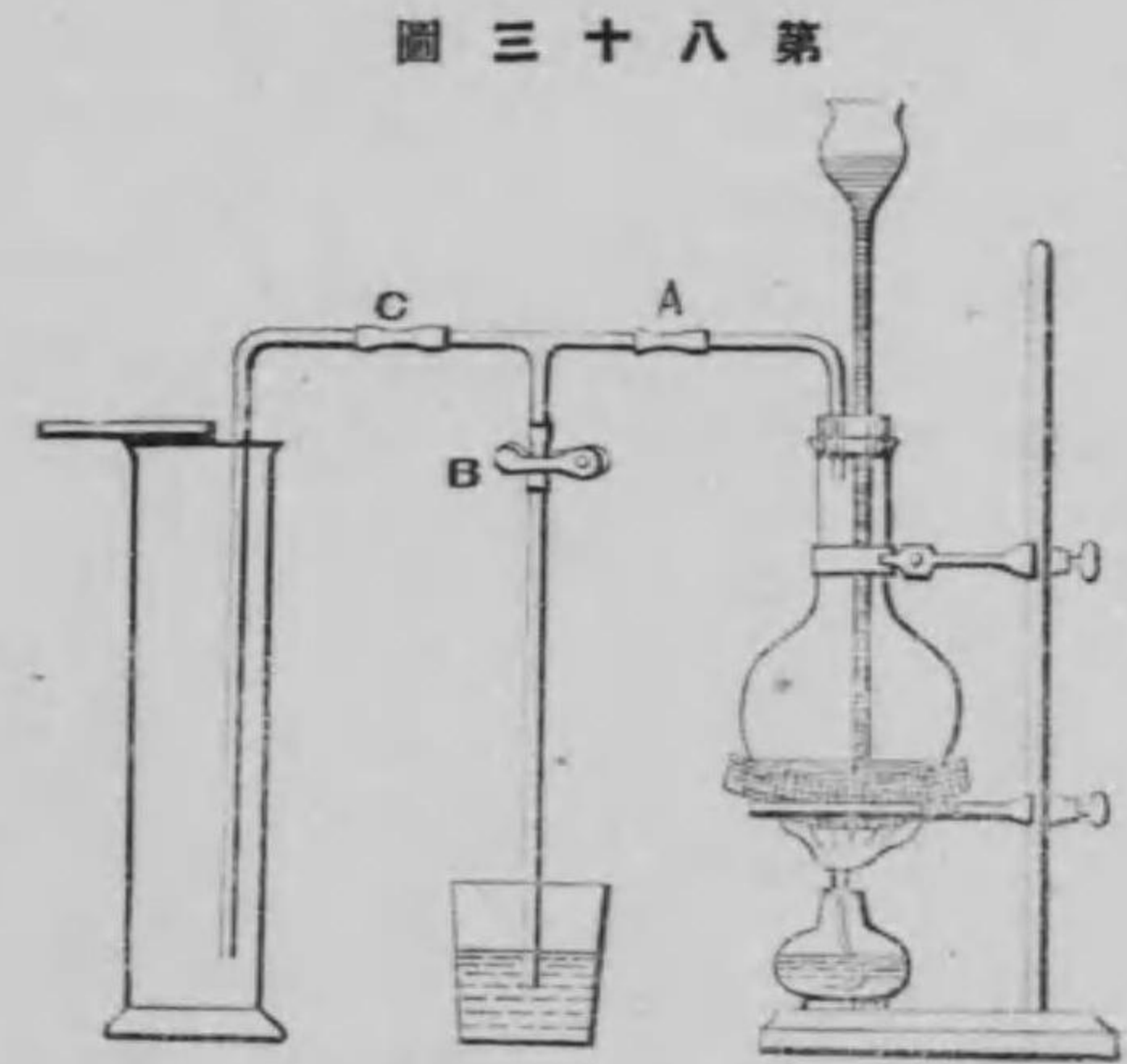


圖 三 十 八 第

開きて、ガスをコップの液中に導きて之に吸收せしむべし。

實驗終らば、鹽化水素に於ては、其の發生器を水にて洗ふば可なれども、鹽素發生器は水のみにては其の惡臭を除去し得ざるを以て、更に次亞硫酸曹達の水溶液にて洗ふを可とす。

一〇 酸の判別法

通常使用する鹽酸、硫酸、硝酸等を入れたる瓶に貼附せる底の剝離せるか、又は其の文字の不明となりたる時は、次の如くして之を判別すべし。

(一) 檢液の少量を、試験管に取り試験紙によりて其の酸なることを定めたる後、水にて稀釋し、鹽化バリウムの水溶液を注ぎ、白色の沈澱を生じ、更に鹽酸硝酸を加ふるも、其の沈澱が溶解せざれば此の檢液は硫酸なり。

(二) 又檢液の少量を試験管に取り、其の酸なることを確めたる後、硝酸銀の水溶液を注ぎ、白色の沈澱を生じ、之にアンモニヤ水を加ふる時



其の白沈がよく溶解せられたらば、更に其の檢液を他の試験管に取り、濃硫酸と二酸化マンガンの少量を混し、アルコールランプにて加熱する時鹽素を發生すれば鹽酸なり。

(三) 檢液が酸なることを知らば、其の少量を試験管に入れ、更に銅屑を加へて加熱する時、褐色の蒸氣を掲げて青色に變化するか。又は其の檢液に濃硫酸の少量を加へ、更に硫酸鐵の溶液を注ぐ時、兩液の界に褐色の環を生ずれば硝酸なり。

一一 鹽酸・硝酸・硫酸の金屬に對する作用

(一) 鹽酸は、亞鉛・鐵・錫等を容易に溶解し、之と同時に水素を發す。銅・鉛・金・銀等は溶解せず。

(二) 硝酸は、白金以外の金屬は殆んど皆之を溶解し、同時に窒素と酸素の化合物なる褐色の氣體を發生す。是れ硝酸は酸化力強くして金屬と化合し水素を生ずるも、直ちに之を酸化するによる者なり。又硝酸の鹽

類は、多く水に溶解するを以て、之に或る酸又は其の酸の鹽類の水溶液を加へて、其の酸の鹽類を作ることあり。例へば硝酸銀の水溶液に、食鹽水を加へて、鹽化銀を作るが如し。

(三) 硫酸は、熱と稀釋の度とによりて、金屬に對する作用異なる。

- 1 稀硫酸は、低溫度に於て亞鉛・鐵等を溶解し、之と同時に水素を發生す。
- 2 濃硫酸は、高溫度に於て銅・銀等を溶解し、之と同時に亞硫酸ガスを發生す。

第六章 アルカリ

一 兒童に課す石灰の實驗



圖 四 十 八 第



(一) 生石灰の小塊を小皿に取りて兒童各組に與へ、圖の如くして之に

數滴の水を注がしむれば、熱を發し膨れ上りて、白色の粉末なる消石灰となる。

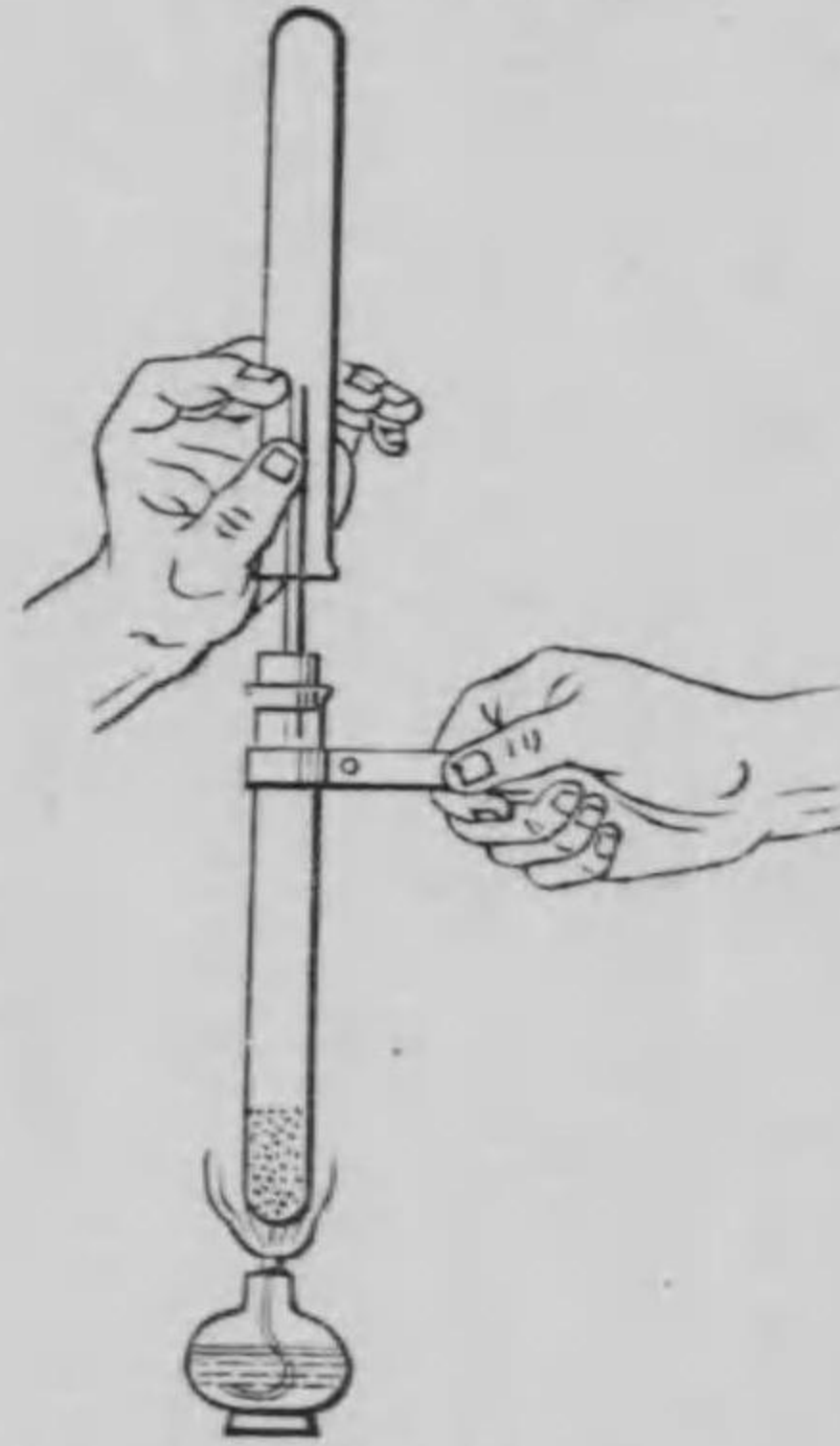
(二) 此の消石灰を試験管に取り水を注ぎて振盪せしむれば、白濁を生し、更に放置せしむれば、上液は澄むを以て、之に赤色試験紙を入れば青變す。

依て生石灰は熱を發して水と化合し消石灰となること、及び消石灰は僅かに水に溶解、其の水溶液は、アルカリ性反應を呈することを知るべし。

二 兒童に課す苛性曹達の實驗

(一) 苛性ソーダの少量を試験管に入れて兒童各組に與へ、之に試験管の四分の一許り水を注がしむれば、熱を發して溶解す。

圖 五 十 八 第



此の溶液の少量を試験管に取り、水にて稀釋せしめ、赤色試験紙を入れしむれば青變すべし。

(二) 残れる溶液に毛糸又はメリンスの布片を入れ、少しく熱せしむれば爛れ崩るべし。

依て苛性曹達は熱を發して水に溶解、其の水溶液はアルカリ性にして、動植物に對し烈しく作用することを知るべし。

三 兒童に課すアンモニアの實驗

(一) 試験管に半匙宛の鹽化アンモニウムを入れて兒童各組に與へ、之に生石灰の少量を混ぜしむれば、一種の臭氣ある氣體を發すべきを以て、導管を挿せるコルクを其の口に嵌め、徐々に熱し、圖の如く



して之を乾ける試験管に捕集せしむ。斯くの如くして二三分間捕集したらば、其の管口を拇指にて押へ、コップの水中に倒立せしむれば、水は管内に上昇す。

(二) 赤色試験紙を水にて湿し、アンモニヤ發生器の導管に近寄すれば、直ちに青變すべし。又試験管の水中に導管を挿入し、且つ管内に赤色試験紙を入れ置きて、アンモニヤを送れば試験紙は青變す。

依てアンモニヤは一種の臭氣ある氣體にして、水によく溶け、アルカリ性反應を呈することを知るべし。

## 第七章 鹽類

### 一 中和の實驗

コップに苛性曹達の水溶液を取り、之にリトマス液を加へて青色となし、稀鹽酸を入れたるビュレットの下に置き、絶えず攪拌しつつ徐々と鹽酸を滴下するに、其の量少き間は青色を保てども、鹽酸を加ふるに従ひて其の色次第と變じ、遂に紫色を呈するに至る。茲に於て鹽酸を加ふることを止め、試験紙を入るるに、變色することなし。然れども如何に僅かの鹽酸又は苛性ソーダを入るるも、忽ち之に應じて變色すべし。

依て酸とアルカリとを適當に混すれば、水食鹽水等の如き中性の者を生ずることを知る

此の液を蒸發皿に入れて、兒童各組に分ち、其の液を嘗めて之を味はしめ、更に其の水分を蒸發せしむれば、白色の食鹽を留むべし。依て食鹽の成生、及び食鹽の如きものは、酸アルカリ何れの反應をも呈せざることを知るべし。

### 二 鹽類の成生



- (一) 酸とアルカリと中和すれば、鹽類と水とを生ず。例へば苛性曹達と鹽酸とを中和せしむれば、食鹽と水とを生ずるが如し。
- (二) 酸と金屬と直接化合して鹽類と或る種の氣體とを生ず。例へば亞鉛と硫酸と化合すれば、硫酸亞鉛と水素とを生ずるが如し。
- (三) 金屬の酸化物と酸と化合して鹽類と水とを生ず。例へば生石灰と鹽酸と化合すれば、鹽化カルシウムと水とを生ずるが如し。
- (四) 鹽素の如き氣體が直接金屬又はアンモニヤと化合して鹽類を生ず。例へば銅が鹽素と化合して鹽化銅を生じ、アンモニヤが鹽酸ガスと化合して鹽化アンモニヤを生ずるが如し。
- (五) 酸に鹽類を加へ、又鹽類に他の鹽類を作用せしむれば異なる鹽類を生ずることあり。例へば鹽酸に硝酸銀を作用せしむれば、鹽化銀を生じ、硝酸銀の溶液に食鹽を入れるれば、鹽化銀と硝酸ナトリウムとを生ずるが如し。

- (六) 鹽類に金屬元素又はアンモニヤを作用せしむれば他の鹽類を生ずることあり。例へば昇汞の水溶液に銅屑を入れるれば昇汞より鹽化銅を得べく、鹽化銅にアンモニヤを加ふれば鹽化アンモニウムを生ずるが如し。

## 第八章 ナトリウム・カリウム及其化合物

### 一 ナトリウムの實驗

- (一) 小豆大のナトリウムをビンセットによりて、コップの水中に投ずれば、烈しく作用して、水面を遊ぎ廻り、暫時にして消失す。斯くの如くナトリウムを數度作用せしめたる水に、赤色試験紙を入れるれば青變すべし。
- (二) コップの水中に水を充たしたる試験管を倒立し、豆粒大のナトリウムを、薄く紙片に包み、ビンセットによりて、手早く試験管の口もとに



持ち來して、ピンセットを弛むれば、ナトリウムは、水と化合して一種の氣體を生じ、此の氣體の試験管内に昇るを見る。此の氣體に火をつくれば、燃えて水素なることを示す。

依てナトリウムは水と作用して水素を發し、苛性曹達を生ずることを知る。

### 二 兒童に課す食鹽の性質の實驗

(一) 食鹽を少量宛兒童各組に與へ、虫目鏡にて之を眺めしむれば、皆方形に結晶することを知る。

(二) 試験管に約半分の水を取りて、其の中に食鹽を少し宛入れしむれば、よく水に溶くべし。然れども食鹽が一定の量に達すれば水を攪拌するも、亦熱するも其の一部分は溶けずして殘留す。依て食鹽の水に溶く量には、限りあることを知る。

(三) 其の水溶液の少量を蒸發皿に取り五徳にかけて、アルコールラン

グにて熱すれば水分は次第と蒸發せられ、食鹽は固まりて水面に結晶を生じ、更に熱すれば、水分は全く蒸發し盡くして、食鹽の結晶のみを止むるに至る。依て海水より食鹽を得る方法を知らしむべし。

### 三 食鹽の成分

食鹽の水溶液に赤色リトマス液を入れて着色したる者を、圖の如きU字管に入れて、第二編第廿五章電氣分解の如くして、電流を通ずる時は、暫時にして電池の陽極に連結されたる管内の液は無色となり且つ鹽素の臭氣を發し、陰極に連結されたる管内の液は、青變し且つ水素の氣泡を發生す。

又鹽素氣中に於て、金屬ナトリウムを燃せば、白色の食鹽を生ず。

依て食鹽の成分中に、鹽素及びナトリウムのあること、並に苛性曹達の製法を知るべし。

第八十六圖

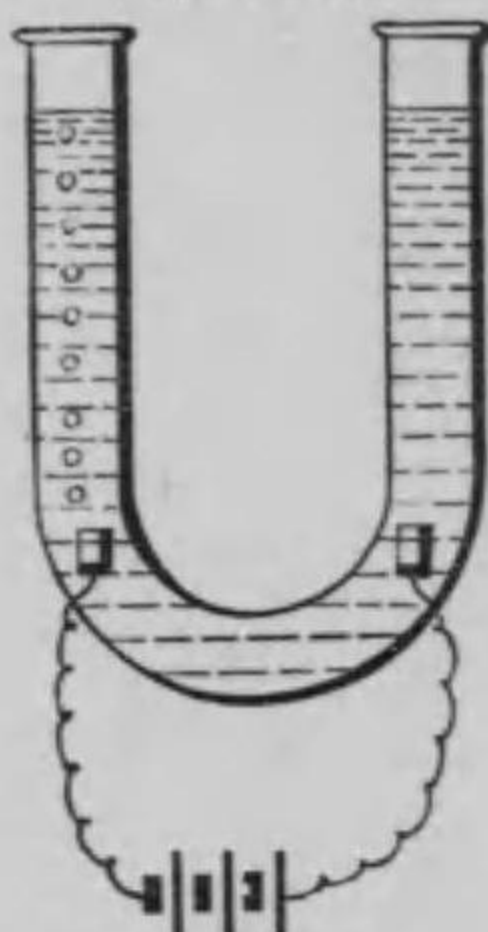
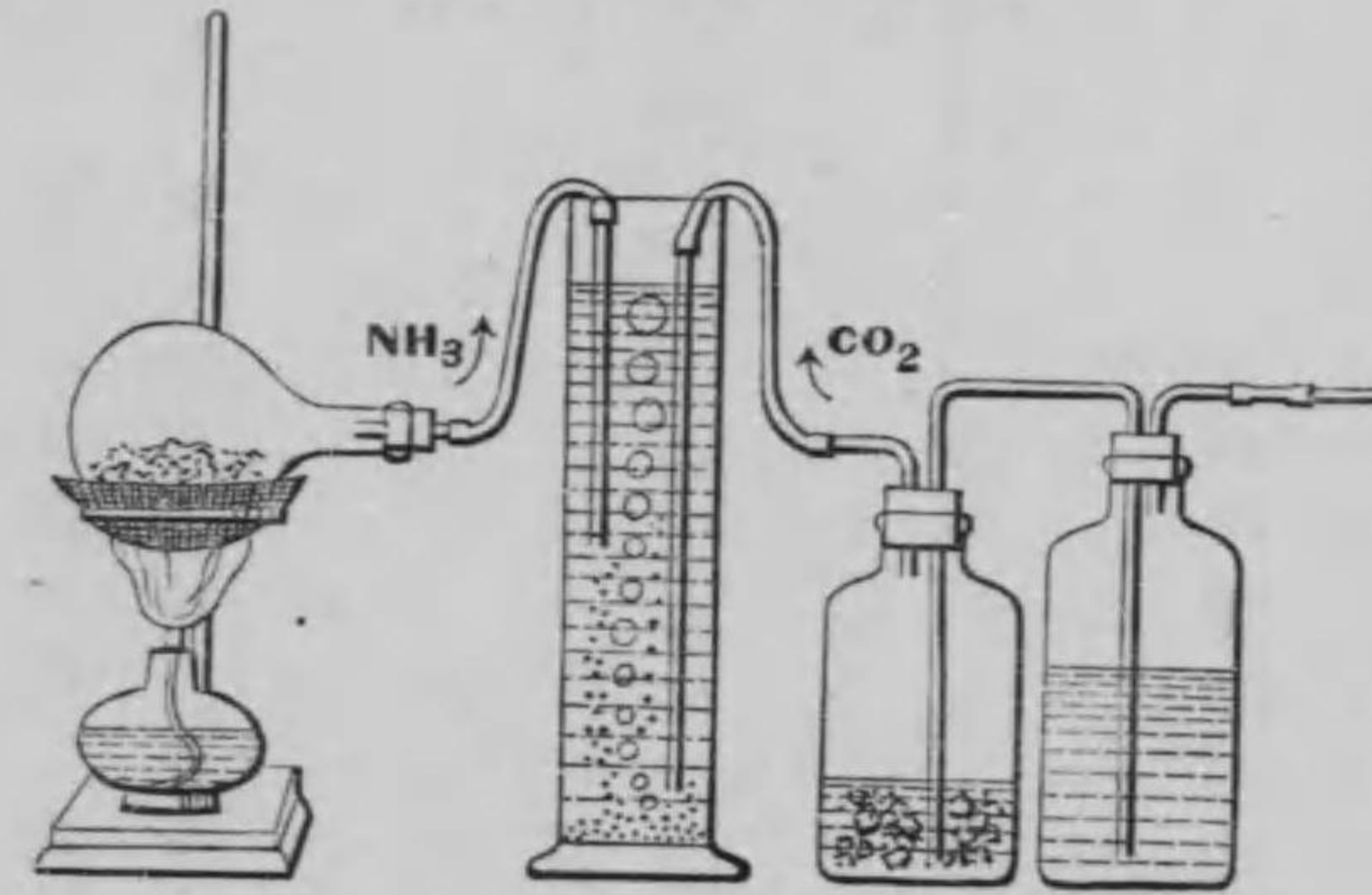




圖 七 十 八 第



四 炭酸曹達の製法

苛性曹達の濃溶液をコップニに取り、之に發生器よりの炭酸ガスを送るときは、よく吸収せらる。此の液を蒸發すれば、苛性曹達到に似たる。白色の炭酸ソーダを得べし。

又食鹽の濃溶液を、聚氣筒に入れ、之に圖の如くして發生器よりのアンモニヤ及び炭酸ガスを送入すれば、白色微細なる結晶を生じて、器底に沈下するを見る。是れ重炭酸ソーダにして、之を熱するも亦炭酸ソーダを生ずべし。

五 兒童に課す炭酸ソーダの實驗

(一) 炭酸ソーダの少量を試験管に入れて

兒童各組に與へ、其の一部分を、更に他の試験管に分ち水を注がしむれば溶解す。此の時試験管を熱せしむれば、一層早く溶解す。炭酸ソーダの溶液に、赤色試験紙を入れしむれば青變す。依て炭酸ソーダは水に溶解、其の水溶液はアルカリ性の反應を呈することを知らしむべし。

(二) 又残りの部分に稀鹽酸を注ぐときは、氣體を發生するを以て、マッチの火を管内に挿し込めば、忽ち消滅す。曲管を挿せるコルクを嵌めて、此の瓦斯を石灰水に導けば白濁を生ず。依て炭酸ソーダは、酸と化合して炭酸ガスを發生することを知らしむべし。

(三) 重炭酸ソーダの水溶液を試験管に五分の一許りを取り、之に少量の酒石酸の水溶液を混すれば、盛んに氣體を發す、マッチの火を管内に挿入して、其の瓦斯を検すれば、又炭酸ガスなることを知る。

六 消火器の實驗

稍々大なる瓶を用ひて、圖の如き装置を作り、之に重炭酸ソーダの濃



圖八十八第



溶液を入れ、更に針金にてコルクに吊したる短き試験管に、濃硫酸を入れ、瓶を傾けて硫酸を瓶内に流出せしむれば、硫酸は重炭酸ソーダと化合し、多量の炭酸ガスを発生し、其の壓力によりて、瓶中の液を噴出せしむ。消火器は此の理によりて、作りたるものなり。

此の實驗の際は往々瓶の破るることあれば、雑布巾にて瓶を支持すべく。又噴出液は、多少硫酸を混するを以て、衣服等に附着せしめざるを可とす。

### 七 鹽化加里の實驗

鹽化カリは、食鹽に酷似し、水に溶けて鹹味を呈す。然れども白金線又は石綿につけて、アルコールランプの炎上にて熱すれば、食鹽は黄色の蒸氣を發すれども、鹽化カリは紫色の蒸氣を發す。

### 八 兒童に課す炭酸加里の實驗

(一) コップに少量の灰を入れ水を注ぎて攪拌し、其の上液を濾過せしめ、赤色試験紙を入れるればアルカリ性の反應を呈す。

(二) 更に少量の鹽酸を之に加ふれば、氣體を發するを以て、マッチの火を近づけて之を検すれば其の炭酸ガスなることを知るべし。又此の液を蒸發すれば、白色の結晶を得べし

依て炭酸加里は、白色の結晶をなし、水に溶けアルカリ性反應を呈することを知るべし。

(三) 炭酸ソーダの溶液と、灰汁とを別々の白金線に附着せしめて、アルコールランプの炎にて熱すれば、前者の炎は黄色に後者の炎は紫色を呈すべし。斯くの如き焰識反應によりて、よくナトリウム鹽と、カリウム鹽との判別をなすことを得べし。

### 九 硝石の實驗

(一) 少量の硝石を試験管に入れて強熱し、之に赤熱したる木炭の小片



を投ずれば、盛んに燃焼すべく、硫黄の粉末を入るれば又よく燃ゆべし。  
 (二) 乳鉢にて別々に硝石木炭を粉末となし、之に硫黄華を加へてよく混合したるものに、点火すれば、烈しく燃焼すべし。火薬は此の理に基きて作りたるものなり。

## 第九章 カルシウム・マグネシウム及其

### の化合物

#### 一 兒童に課すカルシウム鹽の實驗

(一) 生石灰に鹽酸を注がしむれば、氣體を發せずして溶け、蒸發すれば白色の鹽化カルシウムを得べし。此の鹽は水によくとけ、且つ中性なれば、消石灰と異なること明なり。

(二) 大理石の小片を試験管に入れて、兒童各組に分與し、少量の鹽酸を注げば、炭酸ガスを發生す。

(三) 小皿に貝殻をのせ、之に鹽酸を滴下せしむれば、又氣體を發して溶解すべく。又マッチの火を近づかしむれば消滅す、依て貝殻は大理石と同一成分なることを知らしむべし。

(四) 少量の石膏を兒童各組に與へ、試験管に入れアルコールランプにて熱せしむれば、暫くして白色の粉末となる。之を水に混じて泥狀となし、粘土にて作れる型に流し込めば、凝固して型に合へる形となるべし。

#### 二 兒童に課すマグネシウム の 實驗

(一) マグネシウムの紐二三寸位宛を兒童各組に與へ、ビンセットにて其の一端を支持せしめ、マッチを用ひて他端に点火せしむれば、光輝ある炎を揚げてよく空氣中にて燃ゆべし。

(二) 燃焼したる粉末、及びマグネシウムの紐一寸許り宛を別々の試験



管に入れしめ、鹽酸を注きて之を溶解せしむれば、前者は氣體を發せざるも後者は水素を發するを見るべし。

(三) 鹽化マグネシウムの水溶液に、磷酸ソーダ、アンモニヤ水及鹽化アンモニウムの水溶液各少量宛を注げば、白色の水酸化マグネシウムの沈澱を生ずべく。更に鹵汁の少量を取り、之に同様の混合液を注ぐも又白色の沈澱を生ずべし。

依て鹵汁中にはマグネシウム鹽類を含むことを知るべく、更に鹵汁に硝酸銀の水溶液を加ふれば鹽化銀の白色沈澱を生ず。依て鹵汁中には鹽化マグネシウムの存在することを知るべし。

### 第十章 アルミニウム・明礬

#### 一 兒童に課すアルミニウムの實驗

(一) 坩堝にて硫黄を燃し、其の蒸氣中にアルミニウムの箔をかざさしむるも、其の色は變せざるべし。

(二) 少量のアルミニウムを三個の試験管に入れて兒童各組に與へ、之に稀鹽酸、稀硫酸を注がしむれば、鹽酸水素を發してよく鹽酸及び硫酸に溶解すべし。

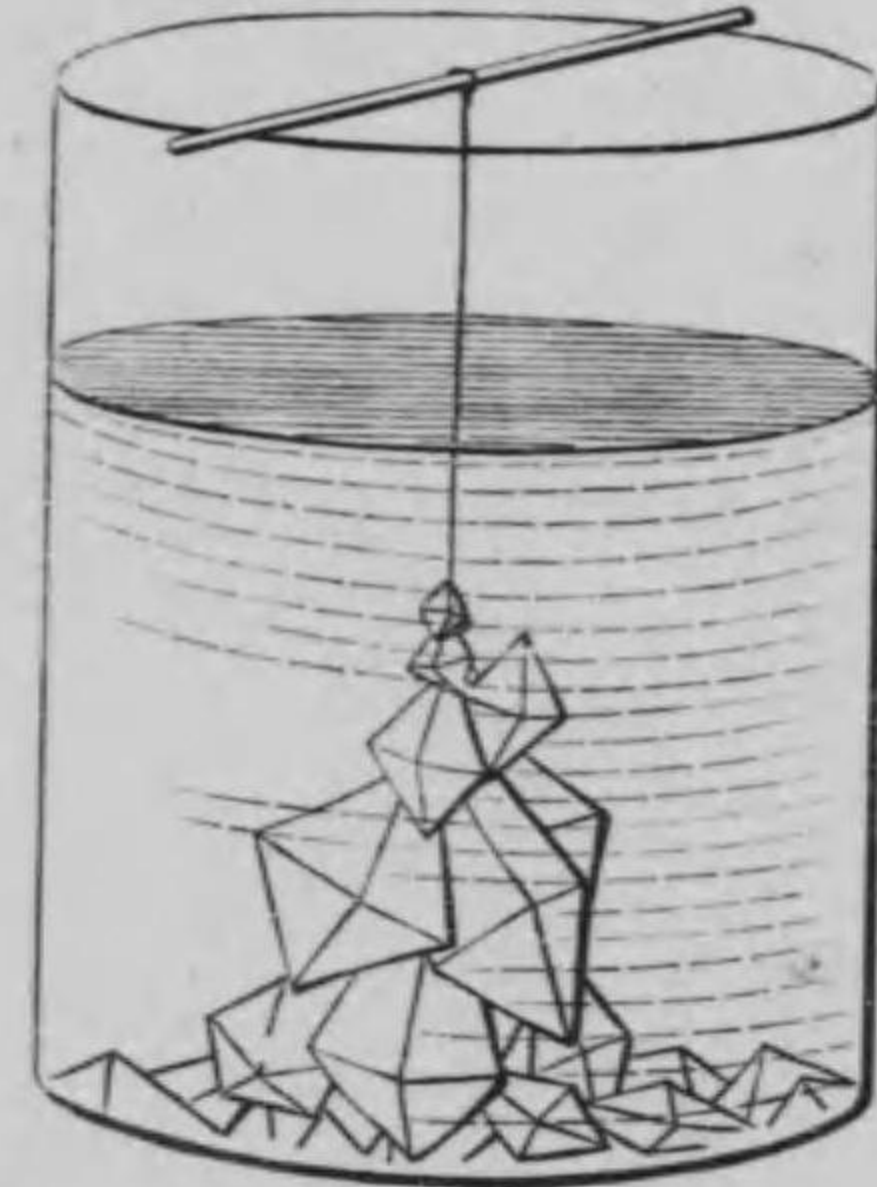
(三) 硫酸アルミニウムの水溶液を試験管に取り、之に青色試験紙を入れるれば赤變し、又アンモニア水を注げば白色膠狀の沈澱を生ずべし。

#### 二 兒童に課す明礬の實驗

(一) 硫酸アルミニウムの濃溶液をビーカーに取り、殆んど等量の硫酸カリウムの濃溶液を加へて加熱し、其の中に小なる明礬の結晶を糸にて垂下し之を放置して冷却せしむれば、明礬は圖に示すが如くに正八面體の結晶を生ずべし。



圖 九 十 八 第



又試験管に硫酸アルミニウムと硫酸カリウムとの等量を入れて放置するも明礬は結晶して生ずべし。  
(二) 試験管に少量の明礬を取りて兒童各組に與へ、其の水溶液を作り、之にアンモニヤ水を注がしむれば、白色膠狀の沈澱を生ずべし。

(三) フクシンの浸出液を與へ、之を二個の試験管に分ち、其の一方に明礬の水溶液とアンモニヤ水とを加へ、兩者を別々に濾過せしむれば、明礬水を入れたる方の濾紙は著しく着色せられ、且つ其の濾液は淡くなるべし。依て明礬が染色術に用ひらるる理を知るべし。

(四) 二個のコップに各八分宛井水を取り、其の一方にのみ、明礬水とアンモニヤ水とを加へて放置し、兩者の清淨及沈澱物の状態を観察せしむれば、明礬が水の清淨に用ひらるる理を知らしむべし。

むれば、明礬が水の清淨に用ひらるる理を知らしむべし。

### 第十一章 鐵銅及其の化合物

#### 一 兒童に課す鐵の實驗

(一) 鐵板、ブルキ、釘、針金、ゼンマイ等を示して、鐵に延展性あることを知らしめ、更に其の各に磁石を近づければ皆吸引せらるべし。依て鐵は磁石に吸引せらるることを知るべし。

(二) 針二本宛を兒童各組に與へ、其の一を折らしむれば、容易に折るも、他の一方をアルコールランプにて熱すれば黑色の銹を生じ、又之を折らんとすれば、曲がるのみにて折ること能はざるべし。依て鐵は熱すれば銹を生じ、且つ硬き度を減じて軟かくなることを知



るべし。

(三) 釘にて銅板、鉛板等を磨らしむれば、痕線を生ず。依て鐵は、銅鉛等より硬きことを知らしむべし。

(四) 酸に對する作用は第三編第十章に述べたるが如く鹽酸・硫酸・硝酸等に溶解せらる。

(五) 試験管に硫酸鐵の少量を入れて、兒童各組に與へ、其の水溶液を作らしめて、五倍子又は茶の浸出液を注がせしむれば、黒色に變ずべし。依て硫酸鐵がインキの製法又は染色術に用ひらるる理を知らしむべし。

### 二 兒童に課す銅の實驗

(一) 銅板、銅箔、針金を示して其の延展性あることを知らしめ、更に銅板にて鉛板を磨らしむれば痕線を生ず。依て銅は鐵よりは軟くして鉛よりは硬きことを知らしむべし。

(二) 銅板を磨きて兒童各組に與へ、其の一端をピンセットにて支持し、

アルコールランプにて熱せしむれば、赤褐色の銹を生ずべし。

(三) 鹽酸又は稀硫酸には溶解せざるも、濃硫酸又は硝酸には作用せられ、前者と化合しては、亞硫酸ガスを生じて硫酸銅となり、後者と化合しては、酸化窒素を發して綠色の硝酸銅となることは、已に第二編第十章に述べたる所なり。

### 三 兒童に課す硫酸銅の實驗

(一) 漏斗に銅屑を盛り、之に四五倍に稀釋したる硫酸を注ぎ、其の流出する液を他のコップに受けて又注ぎかくべし。斯の如き方法を繰り返す時は、銅は空中の酸素と硫酸とに作用せられて硫酸銅となり、硫酸は次第と青色を呈するに至る、暫らく此の方法を繰り返したる後、其の液を兒童各組に分ちて、水分を蒸發せしむれば、器底に硫酸銅の結晶を生ずべし。又ビーカーに硫酸銅を入れ、水を注ぎ加熱して其の飽和液を作り、明礬の時の如くして、靜かに之を放置すれば、正しき硫酸銅の結晶を得



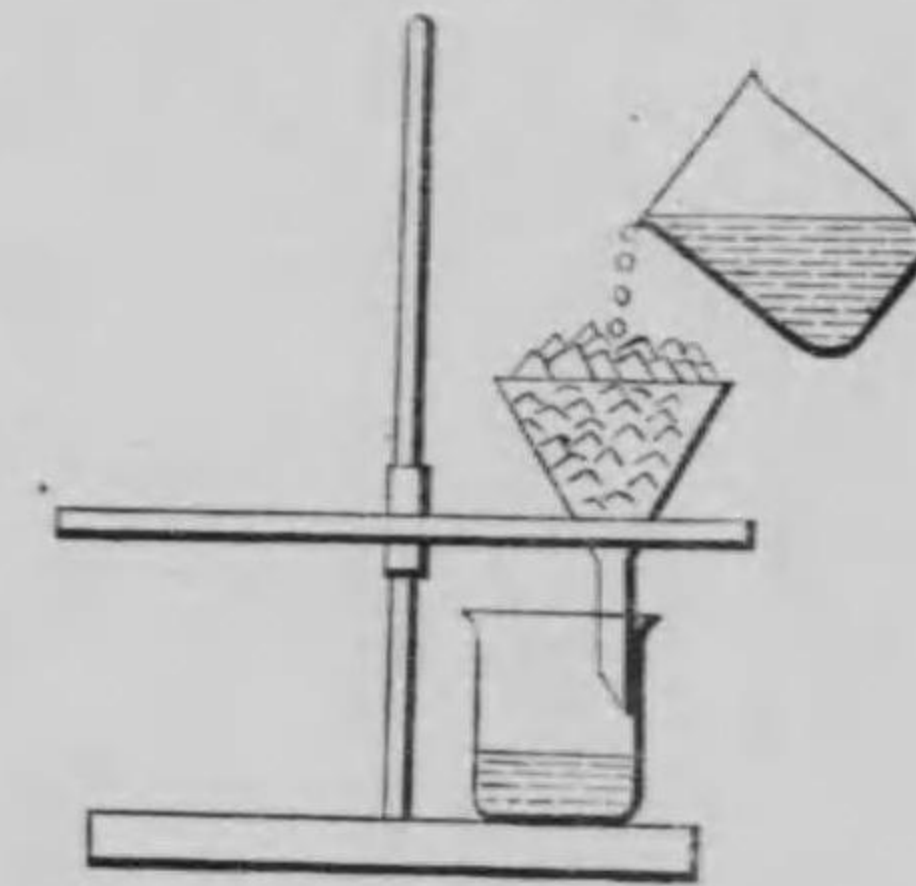


圖 十 九 第

(二) 試験管に硫酸銅の少片を入れ、アルコールランプにて加熱すれば、結晶水を失ひて白色の粉末となるべきも、水をかくれば、又青色となるべし。依て硫酸銅が青色を呈するは、結晶水を含むによることを知らしむべし。

(三) 硫酸銅の水溶液を試験管に取り、磨きたる鐵片(小刀又はペン先きの如きもの)を其の中に浸さしむれば、其の表面は、銅にて被はるべし。是れ銅は鐵よりルイオン化傾向少なるによる。且又之に依て硫酸銅の溶液がメッキ液として用ひらるる理を知らしむべし。

圖 一 十 九 第



(四) 醋酸銅の水溶液に炭酸ソーダの水溶液を加ふれば、淡青色の沈澱を生ず、此の沈澱は、鹽基性炭酸銅にして即ち録青なり。

### 第十二章 亞鉛・錫・鉛及金銀

#### 一 兒童に課す鉛・錫・亞鉛の實驗

(一) 錫箔を與へて、軟かきこと展性あること、鉛を與へて、軟きこと、重きこと、及び亞鉛を與へて硬きこと輝けること等を觀察せしめ、更に爪にて三者を摩らしむれば、鉛には爪の痕線を附し得るも、他の者には爪の痕線を附すること能はず、又亞鉛にては錫に痕線を附し得べし。依て亞鉛は錫よりも硬く、鉛は尤も軟きことを知らしむべし。

(二) 亞鉛板上に鉛と錫とをのせ、アルコールランプにて熱するに、少時にして錫は溶解し、次に鉛も溶解すべし。依て錫は尤も溶解易く鉛之に次ぎ、亞鉛は何れよりも溶解難きことを知らしむべし。



(三) 錫亞鉛は鹽酸、硫酸等に作用せらるるも、鉛は容易に是等の酸に作用せらるることなし、然れども三者何れも硝酸に作用せらるることは已に第三編第十章に述べたる所なり。依て此の三者の内にて鉛は、尤も酸に對して強きことを知るべし。

### 二 兒童に課す金銀の實驗

(一) 金箔、銀箔及び金銀の針金を示して其の展延性あることを知らしめ、更に金箔及び銀箔を與へて、硫黃の蒸氣にかざさしむるに、前者は少しも變化せざるも、後者は直ちに黒變すべし。依て金は硫黃に作用せられざることを知るべし。  
(二) 更に金箔と銅箔とを與へ(尤も此の場合には、箔を硝子板に貼りたる者を可とす)て、之を透して日光を眺めしむるに、銅箔は少しも光を通過せしめざるも、金箔は縁青色を呈すべし。依て金箔と銅箔とを區別する方法を知るべし。

(三) 金銀銅の箔を同一の小皿上に取り、硝子管によりて一滴宛の硝酸を之に滴下せしむるに、金箔のみは少しも變化せざるべし。更に王水(硝酸一と鹽酸二との混合物)を金箔に注げば、箔は之に溶解せらる。依て銀よりも金は酸に對して強きものなれども、王水には溶解せらるることを知るべし。

## 第十三章 燐

### 一 燐の實驗

(一) 豆粒大の黃燐を取り、之を吸取紙上に置いて、其の水分を去りてブルキ板上にのせ、之に熱したる火箸の一端を觸るれば、白煙を舉げて、よく燒ゆるを見る。

圖二十九第





(二) 更に小豆大の黄燐の水分を去りて燃焼匙にのせ、之に火をつけて聚氣筒中に下すこと圖の如くすれば、白煙を擧げて燃焼し、五二酸化燐を生ずべし、燃焼終りたる後水を注ぎて振盪し、其の白煙を水に溶解せしめ、試験紙を入れるれば、酸性の反應を呈す。之れ五二酸化燐か、水に溶解して燐酸を生じたるによるなり。

依て黄燐は白煙を揚げて燃焼し、其の白煙は水にとけて酸性の反應を呈することを知るべし。

## 二 マツチの實驗

鹽素酸加里を乳鉢にて粉末とし、之に硫黄華を混じたるものを、一度使用したるマツチの軸木の一端にニカワにて糊り附け、又別に二酸化マンガ、赤燐及硝子の粉末の混合物をニカワにて西洋紙に薄く引き、兩者をよく乾燥せしめたる後摩擦すればマツチ棒は點火すべし。

又稍大なる試験管に半分許りの水を入れ、數片の黄燐を其の中に投じてビーカーの水中に直立せしめ、ビーカーをレトルト臺にのせて其の水を熱し、殆んど沸騰するに至りたる時、試験管の黄燐中に發生器よりの酸素を送入すれば燐は水中にて燃焼し、生じたる五二酸化燐は直ちに水に溶けて燐酸を生ず。依て此の水中に試験紙を入れるれば赤變すべし。

此の實驗には最初試験管内の温度は稍々低きも、燐と酸素との化合の爲めに管内の水の温度は暫時にして上昇すべく、又黄燐の一部分は赤燐となりて水面に浮ぶべし。

## 第十四章 炭水化物

### 一 兒童に課す澱粉の實驗

(一) 澱粉を作るには、馬鈴薯をワサビオロシにて擦りおろし、水を混



じてよくかきませ、目の小き布にて濾過し、其の濾液を小皿に受け、少量宛兒童各組に分てば、暫時にして白色の澱粉を沈澱すべきを以て、其の上液を捨てて乾燥せしむべし。

(二) 茲に得たる澱粉又は特に與ふるも可なり)の少量を試験管に取り少量の水を注ぎて加熱せしむるときは、白色の液は變じて透明なる糊となるべし。

(三) 之に沃度丁幾一滴を加ふれば、初めは褐色を呈するも、冷却するに従て青藍色を呈するに至るべし。

依て澱粉は水と煮れば糊となり。沃度丁幾を加ふれば、青藍色を呈するも之を熱すれば褐色を呈することを知るべし。

(四) 米飯又は麥飯の少量に、沃度丁幾を滴下せしむれば、直ちに青變すべし。依て米麥中にも澱粉の存在することを知るべし。

### 二 兒童に課す砂糖の實驗

(一) 試験管に少量の砂糖を入れ、之に水を加へて加熱せしむれば、よく其の水に溶く。

(二) 又試験管に少量の砂糖を入れて、之を加熱するときは、溶解して透明の液となり、冷却すればガラスの如く凝固し、更に烈しく熱すれば煙りを發して次第と黒色となり、遂に炭を殘留すべし。

(三) 燃燒匙に少量の砂糖をのせ、加熱して燃え初まりたるとき聚氣筒中に降せば、筒壁は曇りて水分の生じたることを示し、石灰水を入れるれば白濁を生ず。

依て砂糖の成分中には炭素と水素の含有せることを知る。

### 三 麥芽糖の實驗

澱粉糊を試験管に入れ、之にヂアスターゼの溶液を加へ、ビーカー中の湯温に入れて暫時放置すれば、澱粉は變じて麥芽糖となるを以て、之に沃度丁幾を加ふるも藍色を呈せざるべし。



四 葡萄糖の實驗

フラスコに三匙許りの澱粉を入れ、其のフラスコに半分許りの水を加へ、更に數滴の稀硫酸を加へて煮沸すれば、沃度丁幾を加ふるも藍色を呈せざに至る、茲に於て炭酸カルシウムの粉末を加へ、十分振盪したる後、之を濾過すれば葡萄糖の溶液を得べし。

五 兒童に課す葡萄糖の實驗

- (一) 前に得たる濾液の少量と、硝酸銀の溶液にアンモニヤ水を加へて生じたる沈澱が全く溶解するまで、更アンモニヤ水を加へたる液の少量とを與へ、兩者を一の試験管に入れて、少しく温めしむれば、管壁に銀鏡を生じて輝くべし。
- (二) 又濾液を入れたる試験管に、硫酸銅の溶液と苛性曹達の溶液との混合液を加へて熱せしむれば、試験管の側壁に銅鏡を生すべし。  
依て葡萄糖は澱粉に酸を作用せしむれば生ずること、及び此の者は甘

味ありて、還元作用著しきことを知るべし。

六 木綿の實驗

- (一) 綿の少量を兒童各組に與へ、其の少量を試験管に入れ、之に濃硫酸を注ぎて僅かに加熱する時は、よく溶解せられて、トロ／＼したる液となるべし。
- (二) 此の液の少量を試験管に取り、水にて稀釋したる後、尙煮沸し硫酸銅と苛性曹達との混合液を加ふれば、銅鏡を生ずるを以て、葡萄糖に變じたることを知る。
- (三) 綿を針金の先きに結びて點火し、聚氣筒中に下せば、其の綿の燒燃すると共に、筒壁は水分の爲めに曇り、且つ石灰水を入れるれば、白濁を生すべし。依て綿の成分中に炭素及水素の含有せらるゝことを知る。
- (四) 發煙硝酸を試験管に取り、其の三倍位の濃硫酸を加へたる混合液に綿を入れてよくかきませ、數分間放置したる後、水にて十分洗滌し乾



燥せしめて點火すれば、一時に燃焼して少しも殘物を止めざるに至る。  
綿火薬は此の理によりて作らるるものなり。

## 第十五章 石油及アルコール

### 一 兒童に課す石油の實驗

- (一) 石油と揮發油とを別々に試験管に取りて兒童各組に與へ、硝子管にて各一滴宛、桃色の吸取紙上に適下せしむれば、石油の汚點は暫らく其の跡を留むるも、揮發油は少時にして蒸發し、其の跡を留むることなし。依て揮發油は石油よりも常溫に於て一層揮發し易きことを知る。
- (二) 二箇の小皿に夫々石油及揮發油の少量を入れ、火のつきたるマッチを其の縁に近づかしむるに、揮發油は直ちに點火するも石油は然ること

圖三十九第



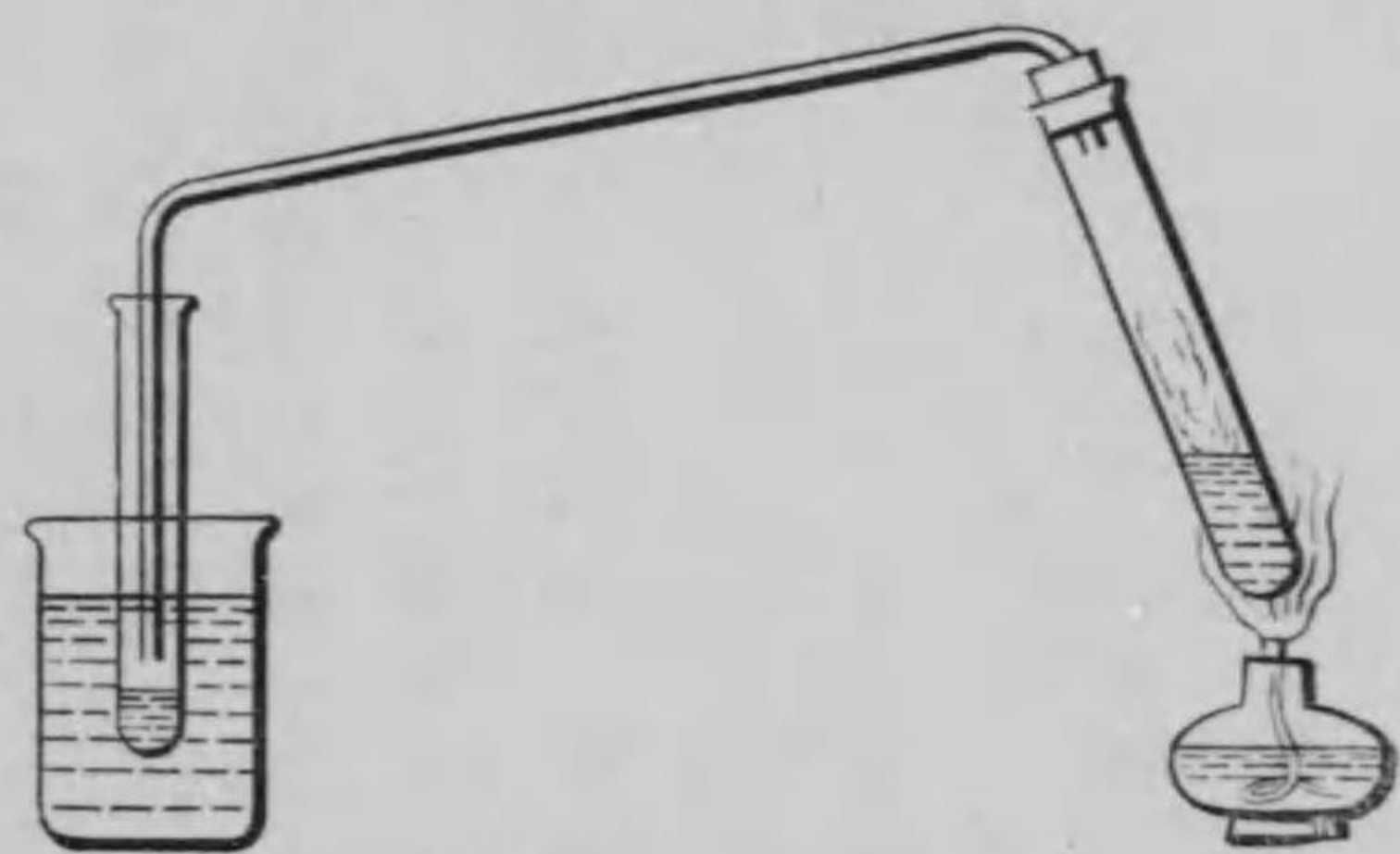
なし。然れどもヒンセットにて小皿を挟み、アルコールランプにて徐々と熱せしめたる後、マッチの火を近づかしむれば、直ちに點火せらるべし。依て揮發油は石油よりも一層火を引き易きことを知る。又此等の物質を、火に近き所に貯藏することは、危険なることを知るべし。

- (三) 試験管に其の五分の一許りの水を取り、之に殆んど同量の石油を入れしむるに、兩者の境界明にして、然も石油は水の上に位す。之を圖の如くして振盪せしむるときは、一時混合したるが如く見ゆるも、暫時にして、舊の如く石油は水の上に位すべし。依て石油は水よりも軽く且つ之と混合せざることを知る。

(四) 二本の燈心に菜油を浸して、兒童各組に與へ、其の一を水に、他の一を揮發油中に入れ、兩者を振盪せしめて、燈心を引き出せば、水に浸したる者の油は、其の儘なるも、揮發油に入れたる者は、其の色白く



圖 四 十 九 第

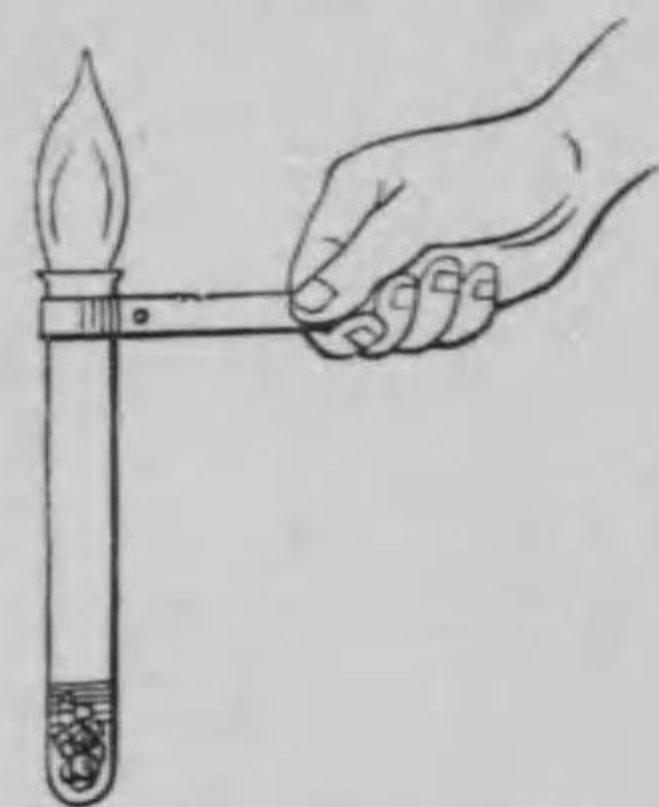


なりて、油の抜けたることを示すべく、又之と同時に揮發油は黄色を帯ぶ。依て揮發油は脂肪及油を溶解すること、並に揮發油がしみ抜きとして、用ひらるる理を知るべし。

二 石油の蒸溜の實驗

原油を試験管に其の四分の一許り入れて、其の口に長き曲管を挿したるコルクを嵌め、此の曲管の他端をば、コップの水中に立てたる試験管にさし、圖の如くして徐々と試験管を熱するときは、原油は沸騰し、之より發する蒸氣は、冷却せられて液體となり、曲管を流れてコップ中の試験管に集るべし。此の實驗の中頃に於て、受器なる試験管を換ふれば初めのは揮發油にして、後ののは燈用石油なるべきを以て、兩者を比較實

圖 五 十 九 第



驗すべし。

三 兒童に課すアセチレンガスの實驗

炭化カルシウムの少量を試験管に入れて之に少量の水を注げば、炭化カルシウムは水と化合し、アセチレンガスを發生すべきを以て、火のつきたるマッチを試験管口に近づければ、點火せられ煤を揚げて燃燒すべし。

四 兒童に課すアルコールの實驗

(一) 試験管に七分目許りアルコールを入れて、兒童各組に與へ、其の一部分を他の試験管に取り、之に豫め與へ置きたる、沃度の少量を投せしむれば、直ちに溶解せられて、褐色の沃度丁幾を得べし。依てアルコールは好溶媒なることを知らしむべし。此の如く作りたる沃度丁幾は之を集め置きて使用するを可とす。

(二) 小皿に、アルコールの少量を取りて、火のつきたるマッチを、之に



觸れしむれば直ちに点火せらるべし。又燃燒匙にアルコールを取り、之に点火せしめて聚氣筒中に下せば、水分の爲めに筒壁は曇り、石灰水を注げば白濁を生ず。依つてアルコールの燃え易きこと、及び燃燒して水と炭酸ガスを生ずることを知るべし。

(三) 少量の清酒を試験管に入れ、之に硝子管を挿したるコルクを嵌め、



圖の如くして之を加熱せしめ、硝子管口に火のつきたるマッチを近づかしむれば、点火せられてアルコールの

炎の如き色を揚げて燃ゆ。依て清酒中にアルコールの含まるることを知るべし。



(四) ビーカーに水を入れ、之にアルコールを入れたる試験管を立てて、五徳上にかけて、圖に示すが如くして熱する時は、

水が沸騰する前に、試験管中のアルコールは沸騰を始む。依てアルコールは、水よりも低温度に於て沸騰することを知る。

### 五 沃度ホルムの製法

試験管に約五分の一許りのアルコールを取り、之に少量の沃度を加へて沃度丁幾となし、更にアルコールと殆んど等量の苛性カリの濃溶液を加へて熱すれば、微細なる黄色の沈澱を生じ、且つ沃度ホルム特有の臭氣を發すべし。此の液を濾過し、沈澱を水にて洗ひ之を乾燥すれば、沃度ホルムを得べし。

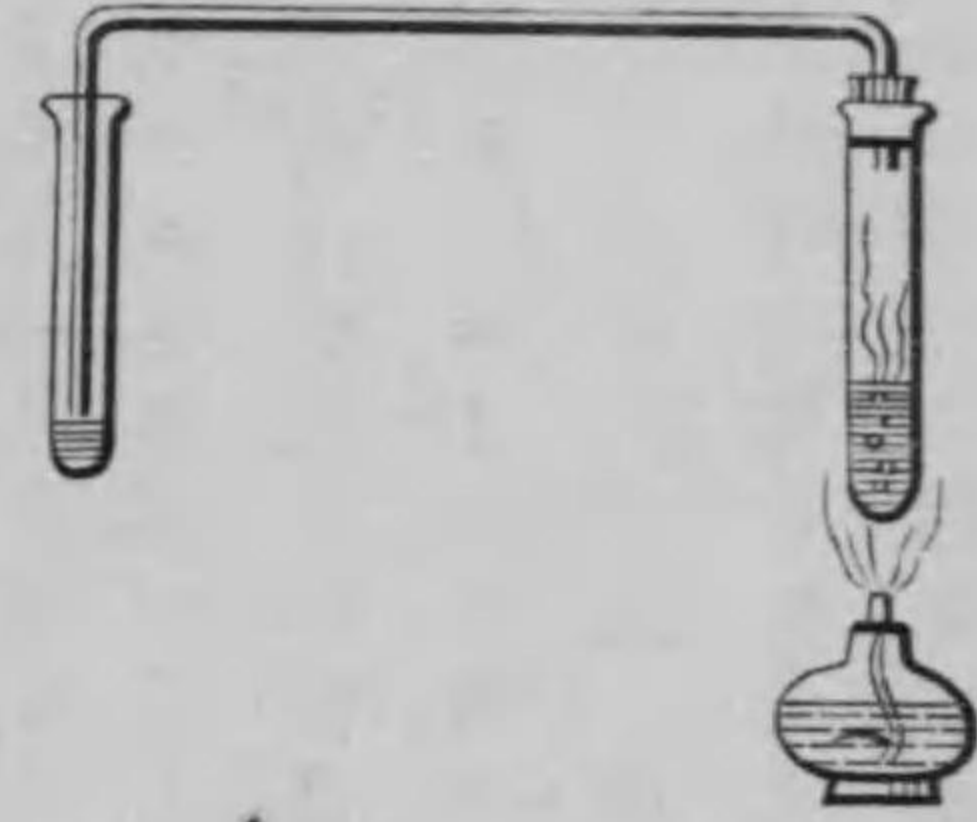
又此の反應は、沃度ホルムが微量にてもよく特有の臭氣を發するを以て、アルコールの檢出に用ゐらる。

### 六 酒清の蒸溜實驗

試験管に其の四分の一許りの清酒を入れ、曲管を挿したるコルクを其の口に嵌め、其の曲管の他端を試験管に連きて清酒を蒸溜し、其の全量



圖 八 十 九 第



の五分の一許り溜出せられたるとき蒸溜を止め、試験管に集まれる液體を検すれば、無色にして一種の香氣を有し、其の味苛く、之に点火すれば又アルコールの如く燃焼す。更に沃度を入れるれば直ちに溶解して沃度丁幾を生ず。依て此の溜出せられたる液のアルコールなることを知る。

七 木 精 の 檢 出 法

過マンガン酸加里一瓦を、一立の水に溶解し、其の一立方センチメートルを検液十立方センチメートルに加ふべし。若し此の液が純アルコールなれば容易に脱色せざるも、メチールアルコールを混する時は、速かに脱色せらるべし。依て清酒其の他の酒類中に、メチールアルコールの混在するや否やを檢することを得べし。

第 十 六 章 醋 脂 肪 蛋 白 質

一 兒 童 に 課 す 醋 の 實 驗

(一) 少量の醋酸を試験管に入れて、兒童各組に與へ、其の臭氣味及び酸性反應を呈すること等を觀察實驗せしめたる後、更に酢の少量を與へ、之を實驗せしむれば、酢の中に醋酸の混在することを知るべし。  
 (二) 醋を小皿に取り、之に銅板の小片を浸して放置せしむれば、銅は變化し、醋の表面に近き所に於て綠青となるべし。依て醋は空氣中の酸素と共に金屬に作用することを知る。

二 醋 酸 の 實 驗

(一) 試験管に約其の五分の一許りの醋酸を取り、之を寒劑中に入れ置くときは、少時にして凝固し、氷の如く結晶したる氷醋となる。



(二) ビーカーに醋酸を取り、之に炭酸曹達を加へて中和し、更に鹽化第二鐵を加ふれば、赤色となり、加熱すれば赤色の沈澱を出すべく、又醋酸鉛に炭酸曹達を加ふれば、白色の沈澱を生ずべし、此の沈澱を水にて洗ひ乾燥せしめたるものは鉛白なり。

### 三 兒童に課す脂肪の實驗

(一) 牛又は豚の脂肪の少量を試験管に入れて兒童各組に與へて、之を熱せしむれば、次第と溶けて液體となるも、又之を放置して冷却すれば、凝固す。依て脂肪は熱すれば、液體となり、冷せば凝固することを知るべし。

(二) 又少量の脂肪に其五六倍の苛性曹達溶液を加へ、ビーカーに入れて十分煮沸し其の全體か膠狀となりたる時、更に食鹽の濃溶液を加ふれば、白色に凝固したる者が其の水面に浮ぶべきを以て、之をすくい取り、水に入れば恰も石鹼の如くに溶解す。依て石鹼の製法の大要を知るべし。

し。

### 四 兒童に課す石鹼の實驗

(一) 石鹼を細片となし、其の少量を試験管に入れて兒童各組に與へ、水を加へて僅かに加熱せしむればよく溶解す。其の水溶液の約三分の一を取りて、之に赤色リトマス試験紙を入れしむれば青變す。依て石鹼が水にとくること、並に其の水溶液はアルカリ性あることを知るべし。

(二) 又其の三分の一を試験管に入れて僅かに温め、之に數滴の稀硫酸を加ふれば、白濁を生じ、其の水面に油の如き者浮ぶべきを以て、之をコップの水中に注がせしむれば、白色の固體となる。此の者は脂肪酸なり。されば脂肪酸のアルカリ鹽類たる石鹼は水にとくるも、脂肪酸は水にとけ難きことを知らしむべし。

(三) 更に残りの三分の一を試験管に取り、石灰水又は鹽化マグネシウムの水溶液を注がしむれば白濁を生じ、之を攪拌するも、普通の石鹼水



の如く泡の生ずることなし。依て硬水にては、石鹼の効能を減削せらるることを知るべし。

#### 五 兒童に課す蛋白質の實驗

(一) 少量の卵白を試験管に入れて、兒童各組に與へて、四本の試験管に殆んど等量に分たしめ、其の一に、卵白と殆んど同量の水を加ふれば、卵白はよく之にとくるも、加熱すれば白色に凝固すべし。依て卵白は水にとくるも、熱すれば凝固することを知るべし。

(二) 又他の試験管に、アルコールを注ぐも、又硝酸を注ぐも或は苛性曹達を注ぐも皆凝固すべし。更に苛性曹達を加へたる者を強熱せしむれば、アンモニヤを發生すべし。依て卵白はアルコール・酸・アルカリに逢へば凝固すること及苛性曹達と共に熱すれば、アンモニヤを發することを知るべし。

(三) 更に卵白に水を加へて淡くなしたる者に、硫酸銅又は昇汞の水溶

液を加ふれば凝固すべく。硫酸銅の稀薄水溶液を加へたるものに、苛性曹達の水溶液を加へて、加熱すれば紫色を呈すべし。

(四) 羽毛又は卵白を強熱して、之を焦す時は、何れも惡臭を發し、且つ炭を殘留す。依て卵白の中には炭素の含有せらるることを知る。

(五) 尿素の少量を試験管に入れ、之に苛性ソーダを加へて熱せしむれば、實驗(二)の如く又アンモニヤを發す。依て卵白及尿素中には窒素の含有せらるることを知るべし。



兒童理化實驗の研究終

大正三年二月十五日印刷  
大正三年三月六日發行

定價金壹圓貳拾錢

著者 大森乙五郎

東京市京橋區南橫町十八番地

發行者 大倉廣三郎

東京市小石川區久堅町百〇八番地

博文館印刷所

印刷者 荻原勝次郎

著作權  
所有

東京市京橋區南橫町拾八番地

發行所 廣文書店

振替東京四六八三四番  
電話京橋二四六三番



# 教育的心理學

クロース綴菊判  
全一冊 六百五十頁  
定價金貳圓送費十二錢

東京高等師範學校教授  
大瀨甚太郎先生著

本書は斯界の重鎮大瀨甚太郎先生が數十年間の實驗と泰西最近の學說を基礎とし心理學、生理學、教育學及び教授法の各方面より兒童心身の發達を攻究し問題をとらへては先生多年の宿望たる實際主義を表望して精緻なる筆と最も的確なる學識とを以て我初等教育界に革新的一大斷案を下せるもの也。

實際教育家は勿論、師範學校生徒諸君はこぞつて本書を必讀せらるべし何となれば斯如く深遠な學說を最も平易に説述せるものなきが故なり。

青山師範學校主席訓導 宮内與三郎先生著

## 高等算術教材及教授法の研究

クロース綴美本  
菊判全一冊  
正價金壹圓  
送料金八錢

著者の算術教授法の研究は十年の歲月に亘り、其實際に至つては既に定評あり。本書は著者があらゆる學識を傾注して編述せられたるものにして其非凡なる手腕と實質ある卓見は尋常小學の部に於て滿天下教育家諸賢より認識せられたる所なるが本書は今一步進めて第一に教科書の主要教材を研究し第二に高學年の兒童に適切なる教授法を編み之を基礎として教材の細微方法手段の枝葉に至るまで多年の經驗に因りて詳論し進んで兒童に難解なる教材は一々解式を附したる等教科書を縦に積に解釋せるもの也



44W-81

宮城縣師範學校教諭 野口吉郎治先生 共著  
同 訓導 本田甚平先生

挿畫百餘個

### 高等小學地理實際的研究 上卷

クロース綴美本  
菊判全一冊  
正價金壹圓貳拾錢  
送料金八錢

地理を教授せんとせば地理に該博にして明確なる智識を要すると共に兒童の理解力を充分に觀得せざるべからず。而かも現時之が參考となり指針となるものなきを遺憾とし、斯學に造詣深き野口先生と多年實地教授に經驗を有せらるゝ本田先生とが教師の該科に關する知識を十二分ならしめんとして公にせられたるもの本書なり。その特長は

- 一 文部省の地理書編纂の趣意と教則と多年教授上の經驗を經緯として高等小學地理書を縱横に解剖し系統的に研鑽し連絡的に實際的に記述せること。
- 二 兒童の理解力を考量して兒童の自覺を惹起せしむることを主眼とし教材取扱は他日實地に臨みて活用理解の能を充分ならしむることと努力せること。
- 三 一面よりせば地理教授の模範的實際案たらしめ又一面よりせば教師の地理的知識を充實せしめ自信ある教授法を採り得べき最良の指針たらしめられたるにあり。本書はあらゆる點より地理教授に遺憾なからしめんと兩先生が學識の全體を傾注して徹頭徹尾研究的態度を保持して解説せられたるものにして其説明は簡に失せず繁に流れず中正隱健なり。

之れ斯界唯一の教師の參考にして教授實際の最良指針たるべきの也。



終

