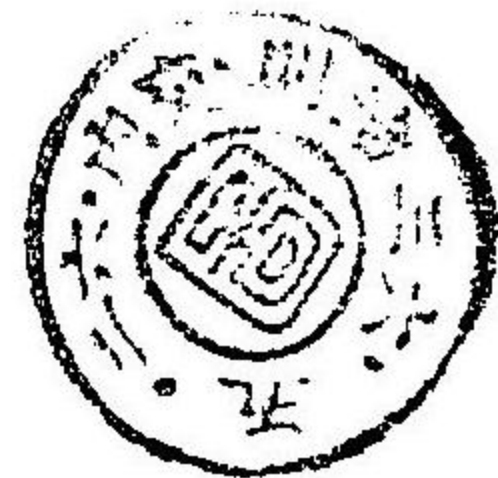


溝口鹿次郎  
後藤嘉之 合著

女子化學及鑛物學  
教科

東京 六盟館藏版



### ことばりがき

此の書は高等女學校教科中、理科の化學と礦物學との教科書に充てんが爲に、編纂したるものなり。然れども師範學校女生徒用としても、亦適當なるべしと信ず。

教材の順序は、文部省の高等女學校教授細目取調委員の案に基けり、而して其の程度は、實地學校に在りて教授せる際の、草案をまとめたるものなり。教材の條目は、殆ど人生に必要なものを排べたり、故にもし學校の教授時數の都合により、省略すべき場合には、たゞ記載文の説明だけに止め、丁寧なるべき場合には、記載文以外に説明の餘地を残せり、是蓋し死物の教科書を、活教師の手によりて活用せらるゝ所なり。

本書は實驗法に關する説明を少くし、且また挿圖を少くせり、是各學校の設備の都合により、一種の實驗法を掲ぐる時は教授者の迷惑多きと、兒戯に類する挿圖は却て教授の妨となるあればなり。要は實驗てふ方便を主とするに非ずして理法てふ目的を重んずるにあり。

本書の記述は机上の空案に非ずして、編者等實地教授上の確案なりと雖も、憾むらくは、編者等の不文なる、且書肆の之を迫ることの急なる、能く之を飾ること能はざる事を。此の點につきては採用せらるゝ各教授者諸彦、斯の道の爲に、本書に裝飾敷演の勞を吝まれざらん事を希望に堪えざるなり。

明治三十六年二月

編者しるす

## 女子科 化學及び鑛物學目次

緒論	一
第一篇 非金屬	三
一、空氣	三
二、酸素	六
三、窒素	八
四、酸化及還元	九
五、水及水素	一〇
六、無水炭酸及酸化炭素	一四
七、アムモニヤ	一七
八、溶液	一八
九、溶解度	一九
一〇、溶解度と温度	二〇
一一、飽和過飽和及結晶	二〇

一一、	天然水	一一
一二、	硬水軟水	一一
一三、	水の清浄法	一一
一四、	飲料水	一一
一五、	化學變化	一一
一六、	化合及分解	一一
一七、	化合物單體及元素	一一
一八、	木炭獸炭及油煙	一一
一九、	炭素	一一
二〇、	燃燒及發火點	一一
二一、	焰	一一
二二、	呼吸	一一
二三、	動植物と空氣	一一
二四、	質量不變の定律	一一
二五、	定比例の定律	一一

二七、	倍數比例の定律	四二
二八、	食鹽	四三
二九、	鹽化水素	四五
三〇、	鹽素及漂白粉	四六
三一、	硫黃	四八
三二、	無水亞硫酸及硫化水素	五〇
三三、	硫酸及其鹽	五一
三四、	硝酸及其鹽	五四
三五、	火藥	五六
三六、	磷及磷酸	五六
三七、	砒素及砒石	五八
三八、	磷寸	五九
三九、	同素體	五九
第四篇	金屬及鑛物	六〇
一、	ナトリウム及カリウム其の水酸化物及炭酸鹽	六〇

二	カルシウム其酸化物水酸化物及炭酸鹽	六二
三	酸アルカリ及鹽	六四
四	礦物及岩石	六六
五	石英	六七
六	長石及雲母	六八
七	陶磁器及硝子	六九
八	漆喰及セメント	七一
九	輝石角閃石	七一
一〇	鋼玉黃玉石電氣石及石榴石	七二
一一	方解石石膏及燐灰石	七三
一二	螢石及弗化水素	七四
一三	亜鉛	七五
一四	錫	七六
一五	鉛	七七
一六	マグネシウムアルミニウム	七八

一七	鐵	七九
一八	ニッケル	八二
一九	銅	八三
二〇	銀	八五
二一	水銀	八六
二二	金及白金	八七
二三	金剛石及石墨	八九
二四	石炭及石油	九〇
二五	普通の岩石	九二
二六	岩石の成因及變化	九四
二七	土壤	九七
<b>第三篇 有機化合物</b>		
一	有機化合物と無機化合物	九八
二	沼氣	九九
三	アセチレン	一〇〇

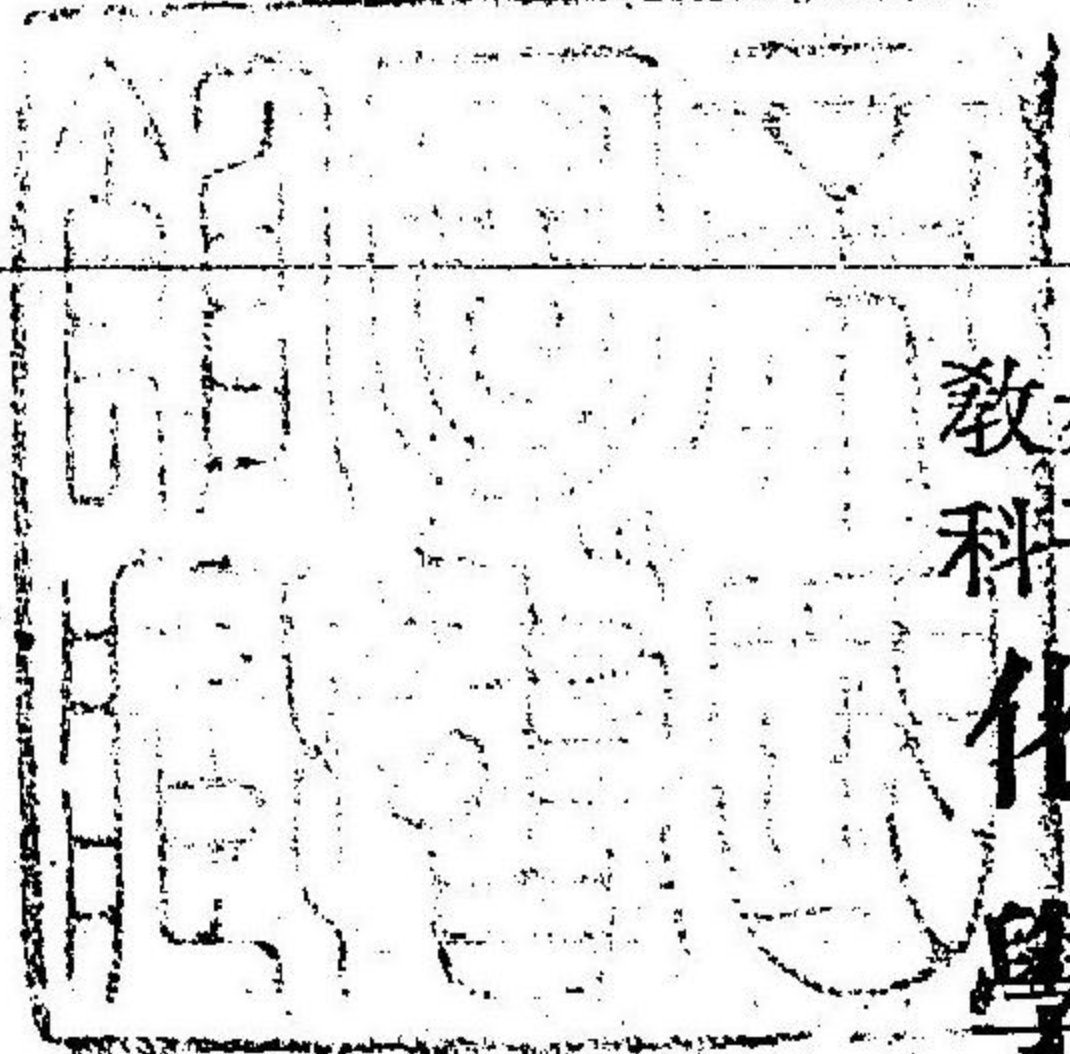
四	石油の蒸溜	一〇〇
五	アルコール	一〇二
六	エーテル及グリセリン	一〇三
七	醋酸及其の他の有機酸醋	一〇四
八	脂肪及油	一〇七
九	木蠟及漆	一〇七
一〇	石鹼及蠟燭	一〇八
一一	蔗糖	一一〇
一二	葡萄糖及菓糖	一一一
一三	麥芽糖及乳糖	一一二
一四	澱粉及糊精	一一二
一五	セルロース	一一三
一六	石炭の乾溜	一一五
一七	コールタール	一一七
一八	石炭酸	一一八

一九	ナフタレン	一一八
二〇	没食子酸及タンニン	一一九
二一	テレピン油	一二〇
二二	ゴム及グッタペルカ	一二〇
二三	假漆	一二一
二四	樟腦龍腦及薄荷精	一二三
二五	アルカロイド	一二三
二六	蛋白質	一二四
二七	醱酵 酵素及酵母	一二五
二八	腐敗 防腐及消毒	一二七
二九	物質の循環	一二八

目次終

女子教科化學及び鑛物學

溝口鹿次郎 共著  
後藤嘉之



緒論

女子は家事を治むべきものにして、家事の重なるものは衣食住の三なりとす。  
衣服は何にて造り、之を洗ふには何を用ふるか、氣候の寒暖によりて如何なる品を穿らぶべきか等は、女子として知らざる可らざること非ずや。

食物は如何なるものをよしとし、かつ如何に調理して口にかなひ衛生によるしきか、舅姑及び夫に對しては如何なるもの、子女に對しては如何なるものをとるべきか等、一に主婦の辨へざる可らざる事に非ずや。

住居は土地によりて如何なる向にすべきか、如何なる處をよろしとするか、風の入り方、日光の採り方は言ふに及ばず器具家什すべて如何なる材料が丈夫なるか、丈夫ならざるか、害はなきか、毒はなきか等、實に母として妻として心得ざる可らざることならずや。

此の如き智識は、多くは理科に依りてのみ得らるゝものにして、殊に化學と礦物とは人生に大なる關係あるものなり。もし夫れ理科の智識にとみ、日常衣食住を整ふる間に起る

種々の變化に趣味をもたば、心なき人が顔を、しかめて事なす間に、云ひも云へぬ利益あるべし。

更に進みて、社會の文明となり大に人生の幸福を増したる所に、眼を着くれば、農業と云ひ、工業と云ひ、醫術の進歩、藥品の精良等、化學及礦物學の應用に依るもの、如何に大なるかを知るべし。

## 第一篇 非金屬

### 空氣

#### 一、空氣

空氣は吾等の棲める此の地球を、くまなく取りかこめるものにして、色なく味なく臭なければ、古は空氣其の物なしと考へたりしが、今は扇を動かして風を起し、速に走りて身體



に抵抗を感じる等、空氣の存することを證明する方法は、既に誰も容易とする所なるのみならず、進みて其の清濁汚潔すら之を判ずるに至りたり。

既に空氣の存在を疑はず、吾等之より進みて空氣の何物なるかを究めざる可らず。

今左圖の如く燐を水上に浮べ、之に點火し手早く硝子鐘にて蓋ふ時は、一時は白煙盛に起るも、暫くにして此の白煙は消え去りて、鐘内の空氣は凡そ五分の一を減少するを見る。是に於て鐘内の氣を檢するに、以前と同じく透明なれども、之に燭火を入るゝ時は忽ち消滅す。

第一圖



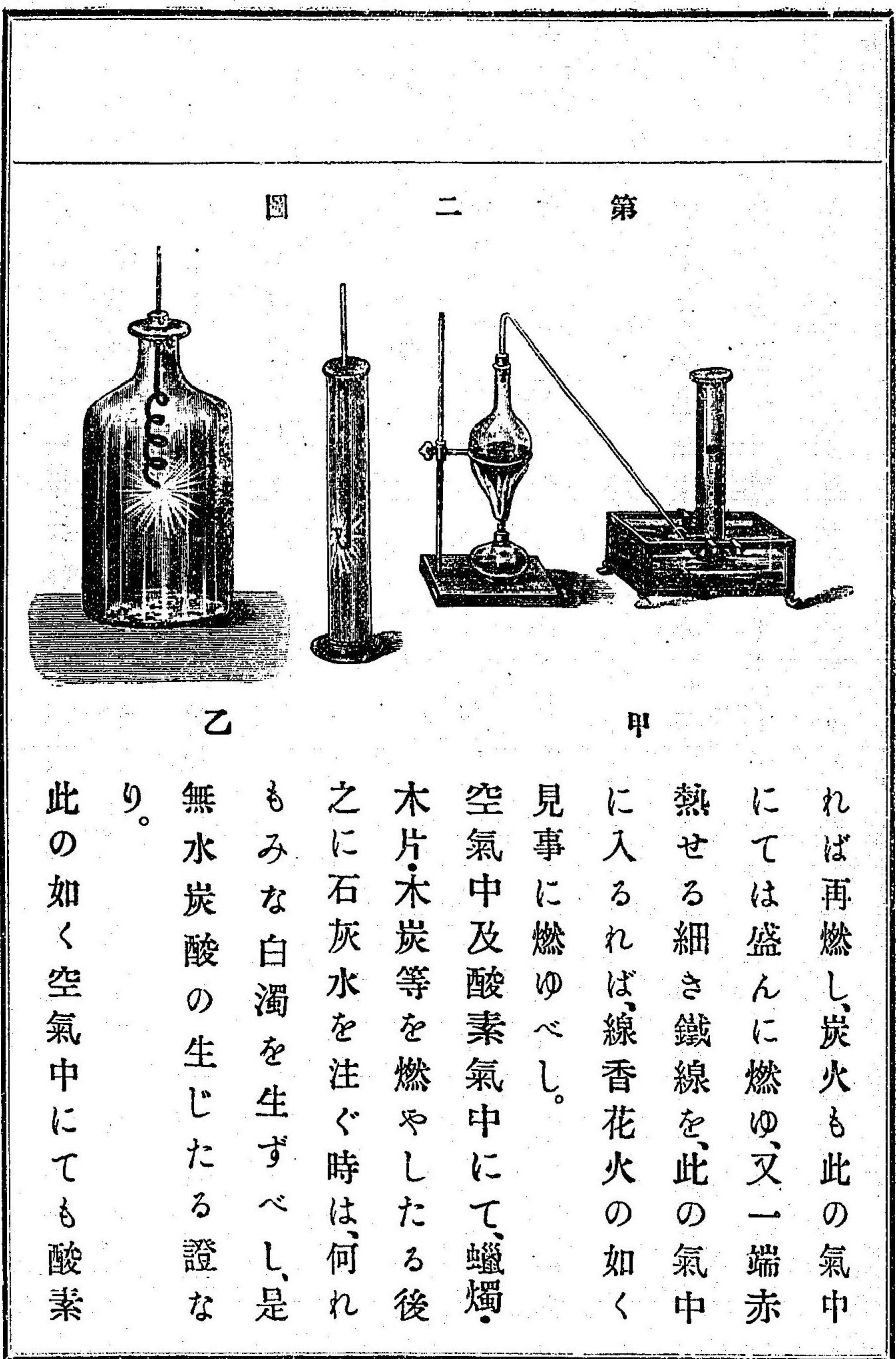
乃ち知る、空氣は主として二個の氣體より成り、一は酸素と稱するものにて、空氣全容積の凡そ五分の一を占め能く物を燃燒せしめ、一は窒素と稱するものにして、空氣全容積の凡そ五分の四を占め、物を燃燒せしむること能はざるものなることを。

空氣は主として酸素・窒素の混合物なれども、其の外に、多少の水蒸氣・無水炭酸及びアルゴン等を含めり。アルゴンとは其の性質窒素に似たる氣體なり。又市街地に於ては塵埃の浮游せることを免れず、かつ傳染病の媒介となり腐敗の誘導となるもの多し。水蒸氣の量は氣候により大に相違し、其の時の大氣の溫度に比して、水蒸氣の量割合に多き時は、人をして蒸し暑く感ぜしむ。無水炭酸の量は場所に

より異にして、原野若くは海濱に於ては少く市街地に於ては多し、室内に於て無水炭酸の量著しく増加する時は人をして窒息せしむ。

## 二、酸素

酸素は空氣中に多量に存すれども、空氣より純粹の酸素を分離捕集することは困難なるが故に、赤色酸化水銀を堅固なる硝子管に入れて、之を熱する時は分解して水銀を留め酸素を放出す。然れども之は強熱を要するが故に、通常鹽酸カリと黑色酸化マンガンとを混じたるものを、フラスコに入れて熱し、其より發生する氣體を水槽上にて捕集す。酸素は無色無味無臭の氣體にして、物を燃焼せしむる力強きが故に、蠟燭及木片等の餘燼あるものを、此の氣中に入る



甲

れば再燃し、炭火も此の氣中にては盛んに燃ゆ、又一端赤熱せる細き鐵線を、此の氣中に入れば、線香花火の如く見事に燃ゆべし。

空氣中及酸素氣中にて、蠟燭、木片、木炭等を燃やしたる後に、石灰水を注ぐ時は、何れもみな白濁を生ずべし、是無水炭酸の生じたる證なり。

此の如く空氣中にも酸素

中にても、其の果成物が無水炭酸なるを見れば、物の燃焼には全く酸素が必要なることを知るべく、且空氣中の燃焼が酸素中の燃焼より勢弱きを見れば、空氣は酸素の外に窒素のあること明なり。

窒素

三、窒素

窒素は空氣中に多量に存在し、また其の化合物は重要にして甚だ多數なり。空氣より窒素を採る装置は、第一圖の如くするに在り、残る氣體は即窒素なり。窒素は無色無味無臭の氣體にして、温度の高低に拘はらず他物と直接に結合する力弱く、物體の燃焼を保持すること能はず、また動植物の生活を維持すること能はず。

酸化及還元

小動物、雀の如きものを窒素中に入る時は、忽ち窒息して斃るべし、是窒素の名あるゆへなり。然れども之は窒素が毒性を有するに非ずして、動物の呼吸に必要な酸素を缺くに依るなり。

四、酸化及還元

木炭を空氣中にて熱する時は、眼に見る可らざる無水炭酸と變ず。此の如く二種以上の物質相結合して、全く別種の物を生ずることを化合といひ、特に諸物質が酸素と化合するを酸化と云ふ。酸化によりて生じたるものは酸化物にして、水、無水炭酸の如きは其の例なり、金屬が何時となしに錆を生じ、木片が腐敗する如きも亦酸化作用の徐々なるものなり。

酸化の反對にして酸化物より酸素を失ふ作用あり、之を還

元といふ。上圖の如く試験管に銅

の酸化物(酸化銅)を木炭末と混じ入

れて、熱する時は、木炭は酸化銅を還

元し其の酸素を奪ひて、無水炭酸を

發生し石灰水を白濁せしめ、酸化銅

は還元せられて赤色の銅となる。

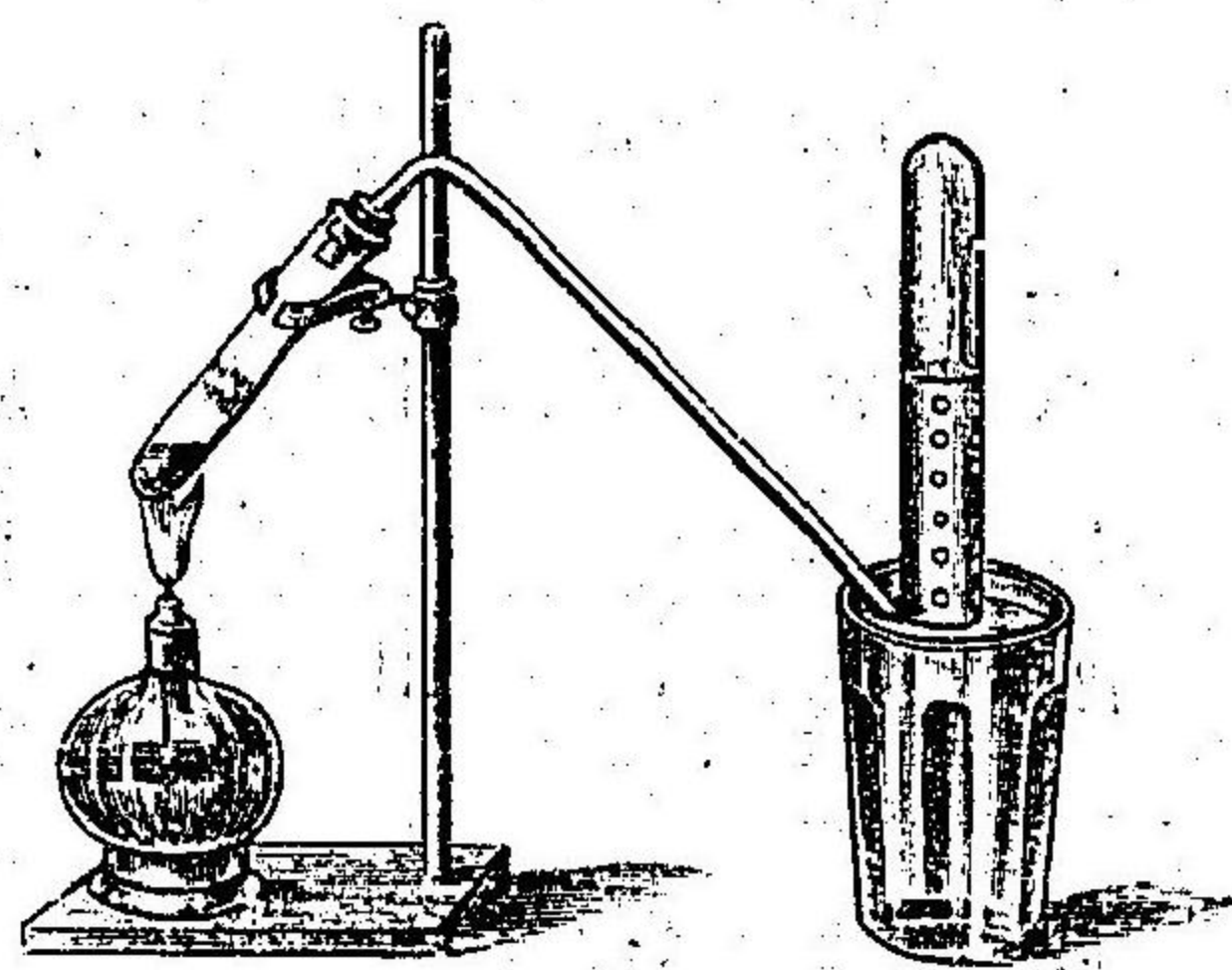
五、水及水素

水及水素

水は地球上廣く散在せるものにして、河海湖泉等に多量なるは言ふを待たず、動植物躰及び礦物の組成中にも存するものなり。

純粹なる水は無味無臭にして、其の量少き時は無色なれど

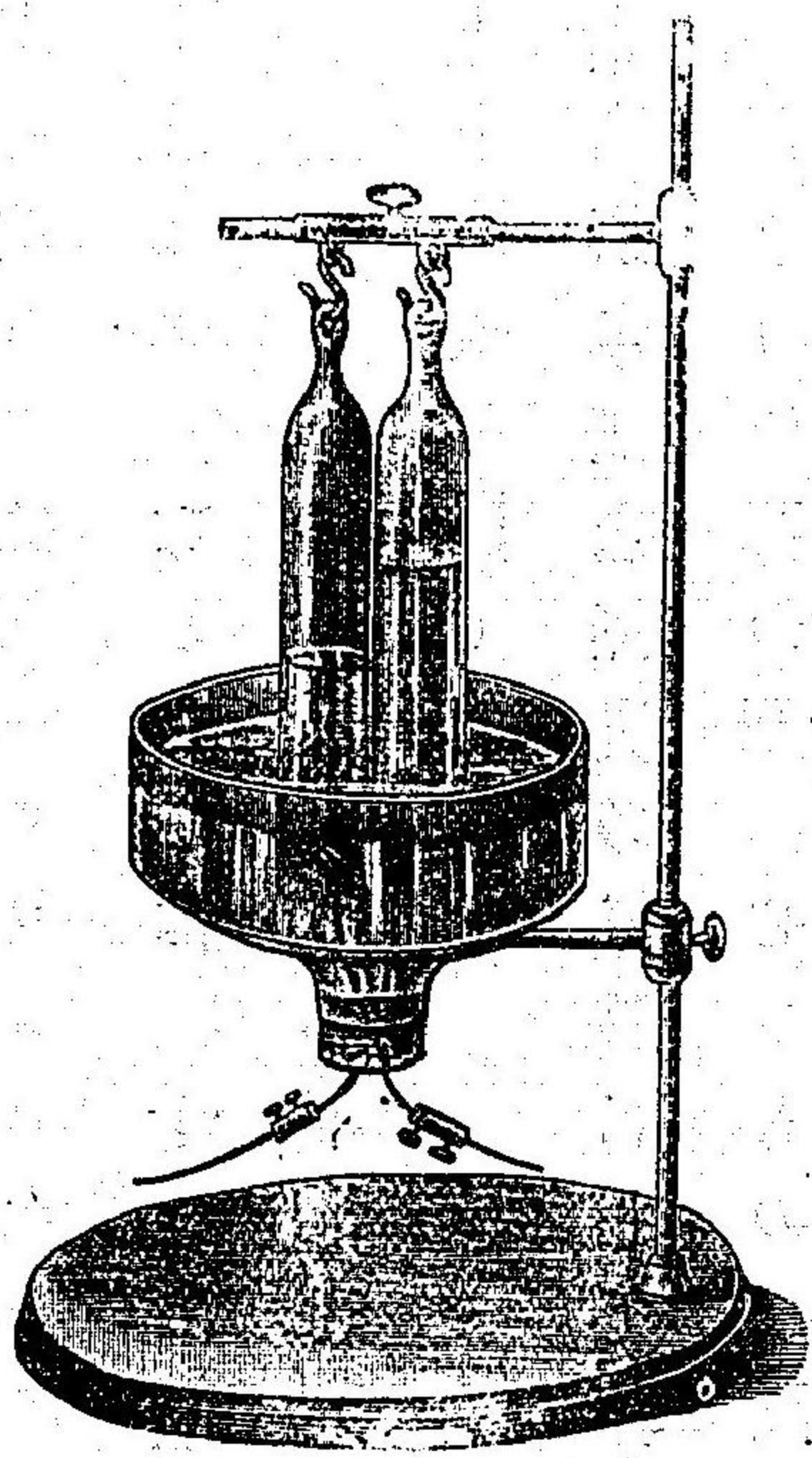
第三圖



も、其の量多き時は青色を帶ぶるに至る。水を冷して零度に至れば氷となり、水を熱して百度に至れば蒸發して水蒸氣となる。

水に微量の稀硫酸を加へて、之に電流を通ずる時は兩極より二様のガスを發生すべし。此の時陰極に集りたるもの

第四圖



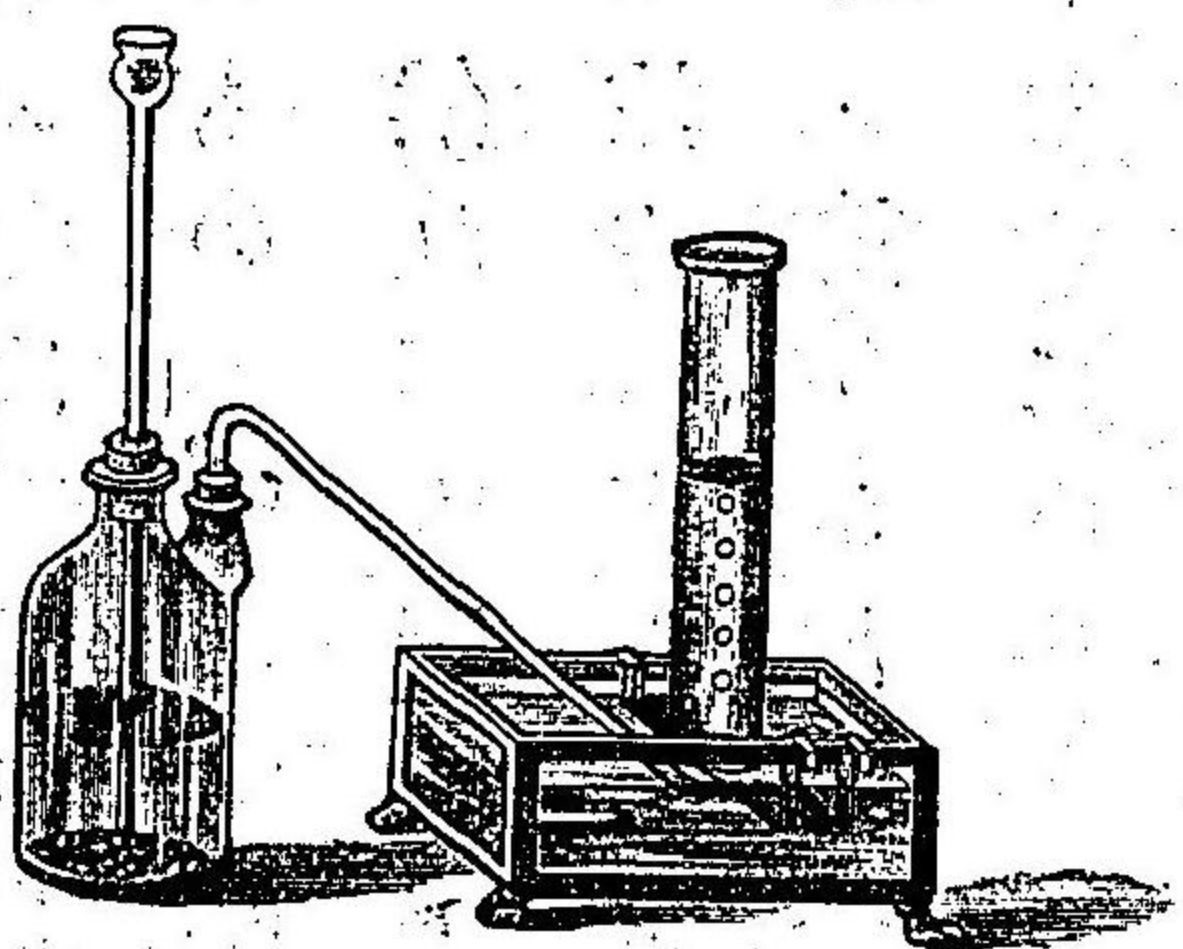
の容積は、陽極に集りたるものゝ容積の二倍にして、少き方は餘燼あるマッチを入れ、其の再燃するに依りて酸素なることを知る可く、多き方は之にマッチの炎

を近ければ直に燃焼すべし、之を水素と云ふ。  
水素を採るにはナトリウムを水中に投じ、水を分解せしむるか、更に簡便なる方法は硝子瓶に亜鉛を入れ稀硫酸を注ぐに在り。此の時發生する氣體は、水槽上に捕集するか或は上方置換を以て捕集す。

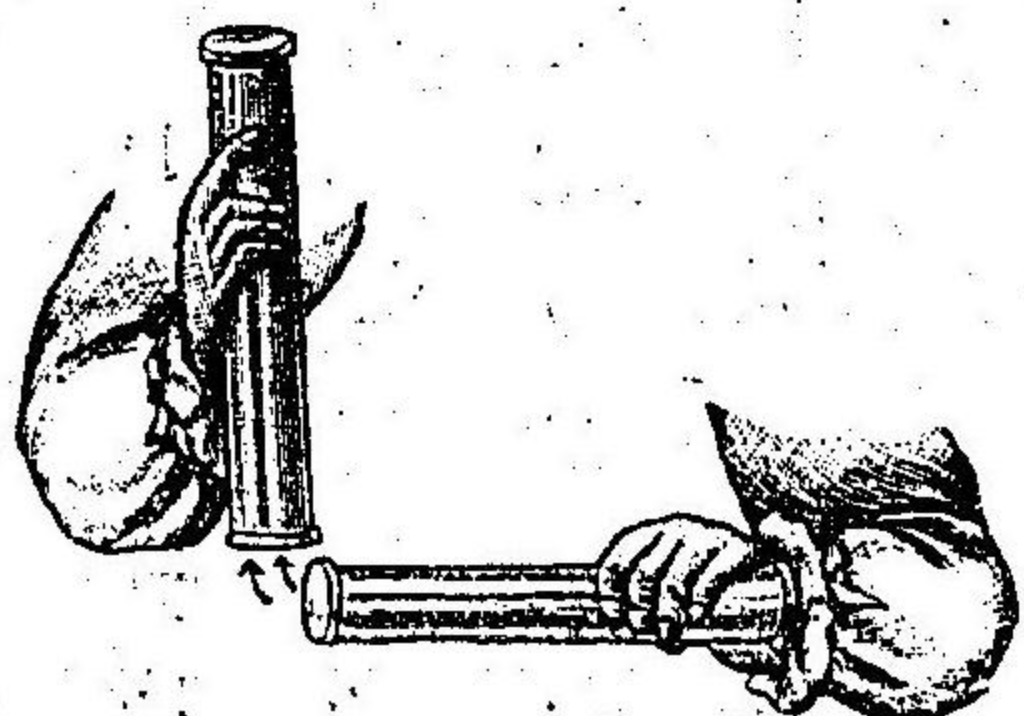
水素は無色無味無臭の氣體にして、非常に輕きものなり、故に一器より他器の倒にせるものへ注ぎ上ぐることを得べし。水素を入れたる器に火を近ければ、直に點火し微青焰をあげて燃ゆ、若し此の時空氣若くは酸素を混ざる時は、爆裂して轟聲を發す。水素を入れたる器を倒にして、之に燭火を挿入すれば、燭火は消滅すれども、水素は器口に於て盛に燃焼す。以て水素は自ら燃焼すれども、他物を燃焼せし

むること能はざるを知るべし。

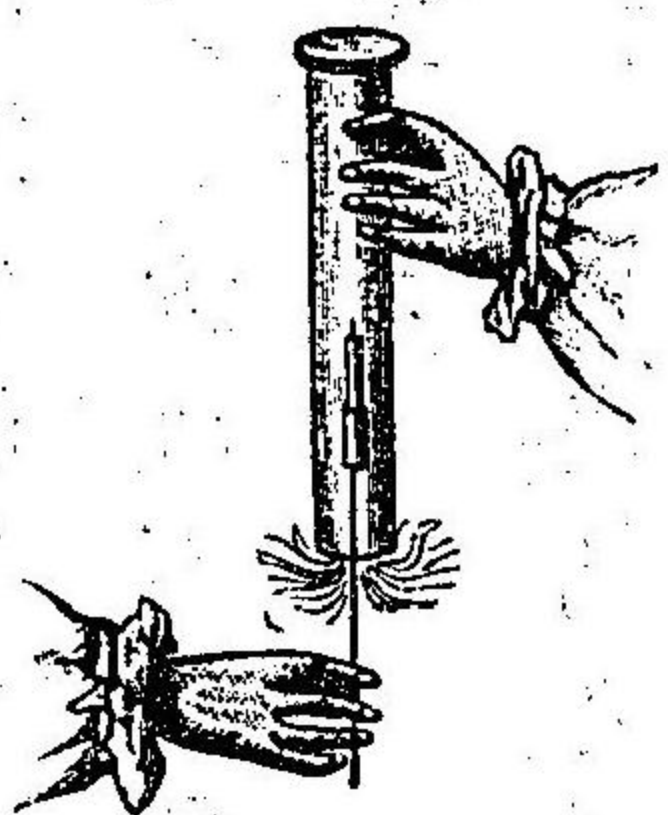
甲



乙



丙



第五圖

點火せる水素を、酸素氣中に入ると時は猶燃焼をつゞけ、暫くにして其の器の内面に水滴の凝結するを見る。此の事は空氣中にて水素を燃やし、之を冷器にて蓋ひても同一の結果を得可し。

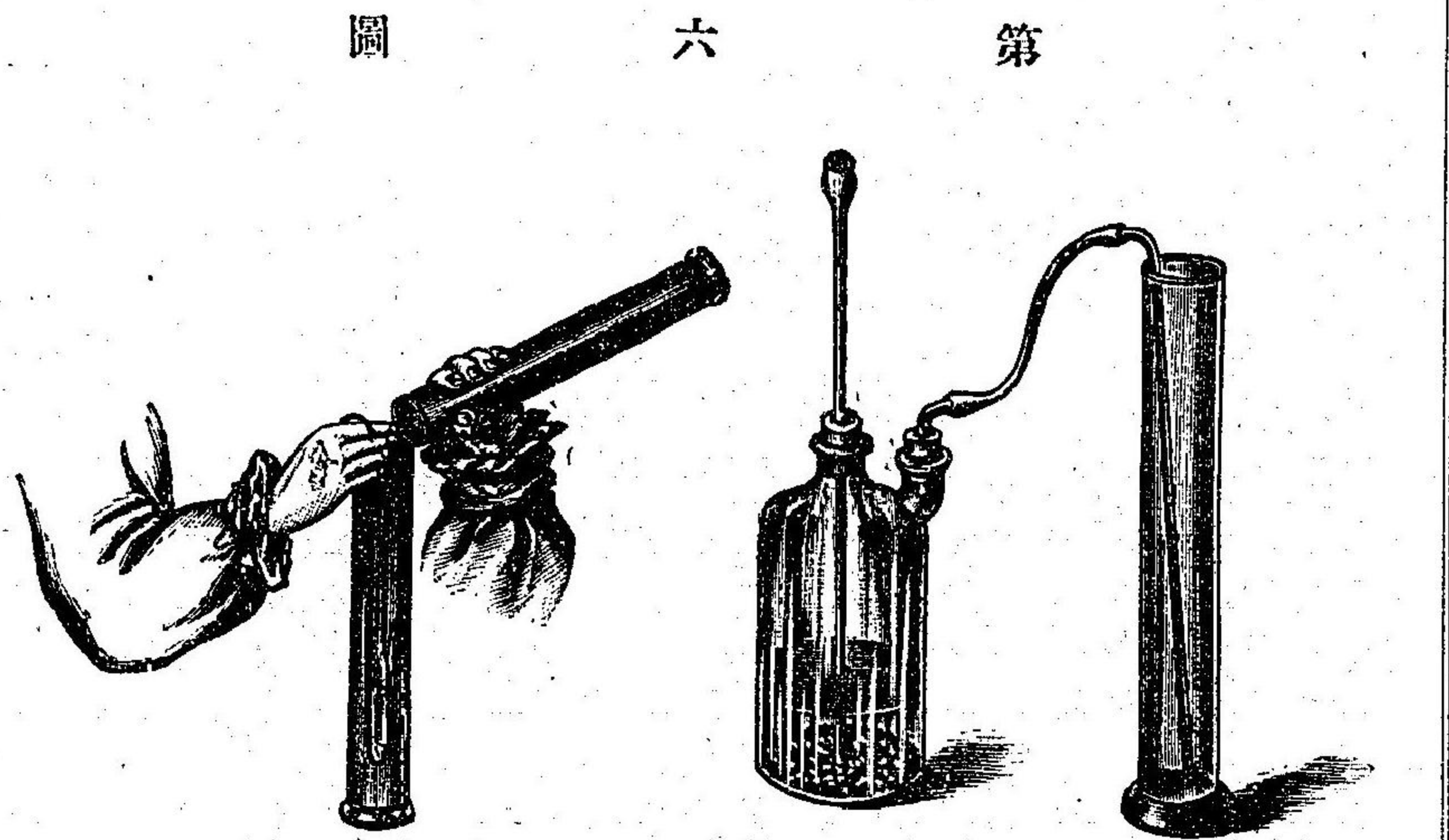
電流によりて水を分解すれば水素と酸素とを得、又水素と酸素とを結合すれば水を得るが故に、水は水素と酸素との化合物なることを知る。

無水炭酸及酸化炭素

六、無水炭酸及酸化炭素

無水炭酸は空氣中若くは酸素中にて、炭素若くは炭素を含めるものを燃やす時に生じ、又諸動物の呼吸に依りて發生す。然れども實驗上之を多量に製せんには、大理石に稀鹽酸を注ぐに在り。而して此のガスを捕集するには其の空氣より重きことを利用して、下方置換に依りて空氣と交代せしむるにあり。

無水炭酸は無色にして、殆んど無味無臭なり。之を石灰水中に通ずれば、炭酸カルシウムの白色沈澱を生じ、此の氣中に



第六圖

燭火を入るゝ時は忽ち消滅し、此の氣も燃ゆることなし。燭火を硝子盃中に立て、水を注ぐ如く、無水炭酸を満したる器を、其の盃上にて倒にする時は燭火は消ゆべし。無水炭酸は水及苛性ソーダの溶液に、能く吸収せらる、ラムネは此のガスの水に溶けたる例なり。無水炭酸は人身に有害なるが、炭素の燃燒及び動物の呼吸によりて斷えず生ずるを以て、室

内の空氣はつとめて之を交代せしめざる可らず。此の氣體は空氣より重けれども、其の人體より發生したる始は温かにして上方に昇るが故に、窓の上下を開けば新鮮なる空氣と交代せしむることを得べし。

炭火の盛んなる時其の上部に青焰を放ちて燃ゆるものを見るべし、是木炭の燃えて生じたる無水炭酸が、立ち昇る際、上部の赤熱せる木炭に觸れ還元せられて幾分の酸素を失ひたる、酸化炭素と稱するものとなり、再び空氣中の酸素の爲に燃焼するが故なり。

酸化炭素を製するには、蓆酸を強硫酸と共に熱し、發生する氣躰を苛性曹達液を通過せしむるにあり。

酸化炭素は無色無味の氣體にして、極めて毒性を有し、空氣

の流通あしき室に於て炭火を起し、往々人の窒息することあるは此の氣體の爲なることあり。酸化炭素を入れたる

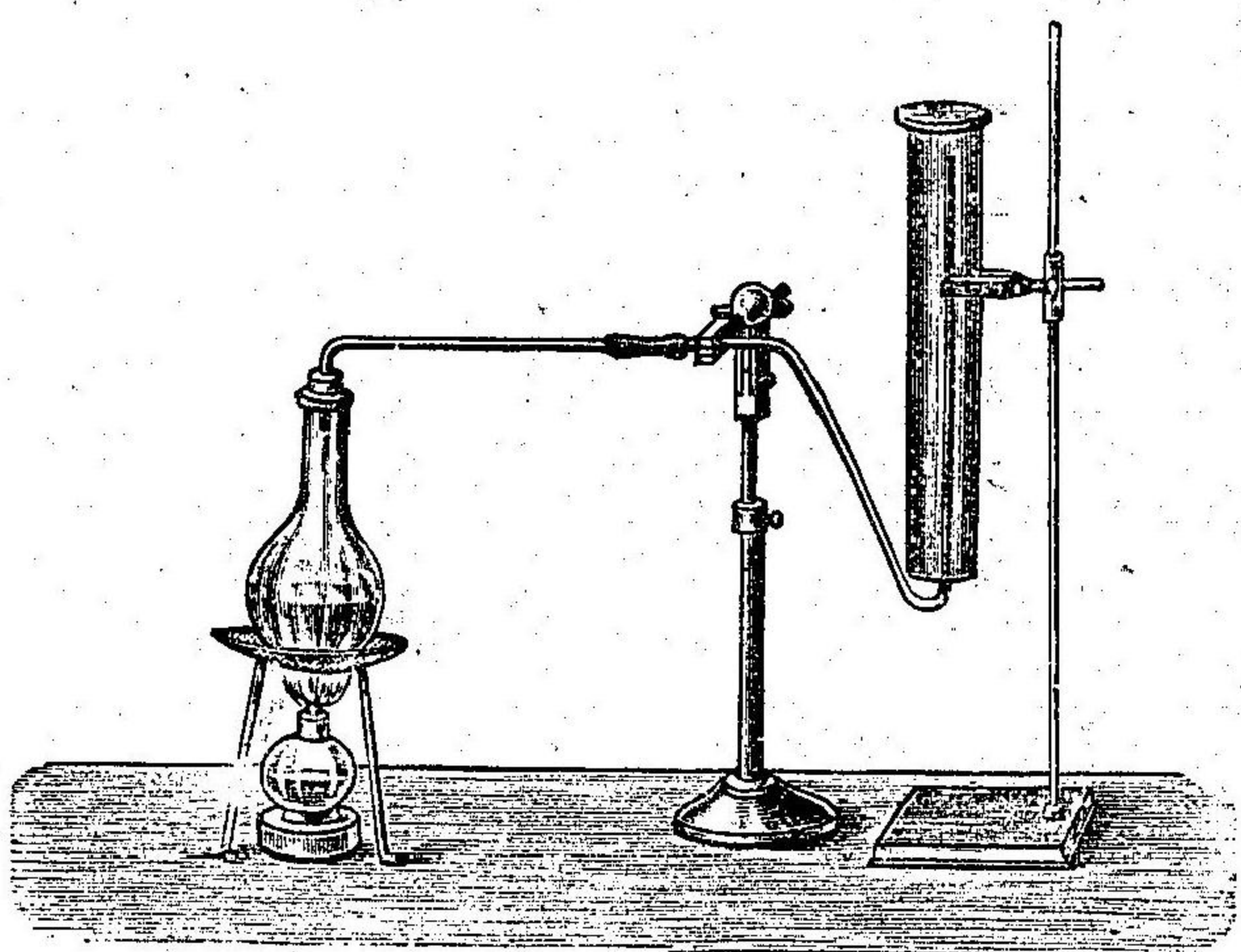
瓶の口に火焰を近くれば、青焰を呈して燃ゆ、其の後之に石灰水を注ぎて振れば、白濁を生じ、全く無水炭酸となること明なり。

七、アムモニヤ

鹽化アムモニウムに生石灰を混じて熱する時は、アムモニヤを得。アムモニヤは無色にして刺戟性の臭氣ある

アムモニ

第七圖



溶液

氣體なり、極めて水に溶け易し、其の水に溶けたるものをアムモニヤ水と云ふ、醫用及び化學用藥品とす。アムモニヤは、水素と窒素との化合物なり。アムモニヤ水に赤色リトマス試験紙を浸す時は青色に變ず、此の如くすべて赤色リトマスを青變するをアルカリ性の反應と云ふ。

八、溶液

ビール或はアムモニヤ水に於ける如く、水は無水炭酸或はアムモニヤガスを溶かすのみならず、また能く固體をも溶かすべし。今少量の食鹽を水に投ずれば、食鹽の形は消失して水は鹹くなるべし。斯く水或は他の液體の作用により、固體が液狀に化して混有することを溶解と云ひ、溶解する物質を溶質、溶解せしむる液體を溶劑といふ、其の溶解し

て得たる液は即溶液なり。

或種の溶劑に溶解せざるものも、他の溶劑には溶解することあり。例へば砂糖、明礬、食鹽の如きは酒精若くは揮發油には溶解せざるも、水には溶解し、蠟、脂肪、樟腦の如きは水には溶解せざるも、酒精若くは揮發油には溶解す。頭飾或は襟等の油垢に染みたるを洗ふに、水を以てせずして揮發油を用ふるは其の實例なり。

溶解度

九、溶解度

水に砂糖を徐々に加へつゝ攪拌する時は、次第に多量を溶解すれども、水の溫度并に分量一定なる間は溶解する量に限りありて、其の度を越へて多量に投ずるも溶解せずして残留す。此の限りに達したる溶液となす爲に、水百分中に



溶解度と温度

溶解する溶質の量を、其の温度の溶解度と云ふ。例へば百度の水に於て、食鹽の溶解度は三十九なるが如し。

十、溶解度と温度

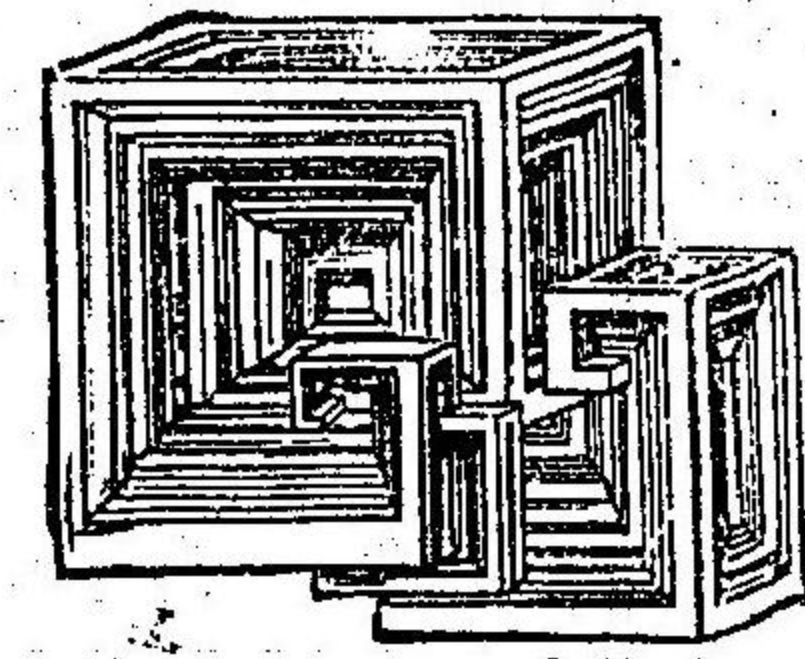
一定の温度に於ける溶解度は一定すれども、其の温度を高める時は溶解度を増し、其の温度を下す時は溶解度を減ずるもの多し。常温に於て百匁の水は、十匁内外の明礬を溶解するのみなれども、熱して百度に至れば其の五倍の量を溶解するに至るべし。たゞ食鹽の如き温度の高低に拘はらず、其の溶解度略同一なるもの、及び其の他一二却て温度の昇るに従ひ、溶解度を減ずる例外ありとす。

飽和過飽和及結晶

十一、飽和過飽和及結晶

衣服の洗濯に温湯を用ゆるは、溶解度を増さむが爲なり。

第八圖



溶液が溶解度に達したる時を飽和溶液と云ふ。溶解度が温度により變ずるが故に、飽和の度も亦温度により變ずべし。某温度に於ける飽和溶液を徐々に冷却すれば、溶解すること能はざる部分の溶質は、固有の規則正しき形體をなして顯出すべし、之を結晶體と云ふ。第八圖は食鹽の結晶形を示せり。

時としては、飽和溶液を作り其の温度を漸次冷却せしむるも、結晶し出でざる事あり、之を過飽和と云ふ。然れども此の

溶液を棒にて攪拌する時は、直に結晶すべし。結晶はたゞに溶液より得るのみならず、固體の熔融せるものを冷却したる時にも之を得べし、熔けたる硫黃の固まる

天然水

も、水の凍るも此の類なり。

十二、天然水

水は物を溶解せしむる性質あるが故に、天然に存する水は多く他物を混有するを免れず。海水の如きは其の色其の味を以ても、容易に混有物あることを知るべく、池沼の水は往々腐敗せるものを含むが故に臭氣を帯び、河水は其の奔流する間に岩石土砂を溶かし來り、又人家の近傍にある水は廢物を含有了黴菌の發育を助け、悪疫の媒介をなすこと屢なり。概して空氣に觸るゝ水は、空氣中の酸素、窒素及び無水炭酸等の微量を溶解すれども、天然に存する水の中稍純粹なるものは雨水なりとす。

硬水軟水

十三、硬水軟水

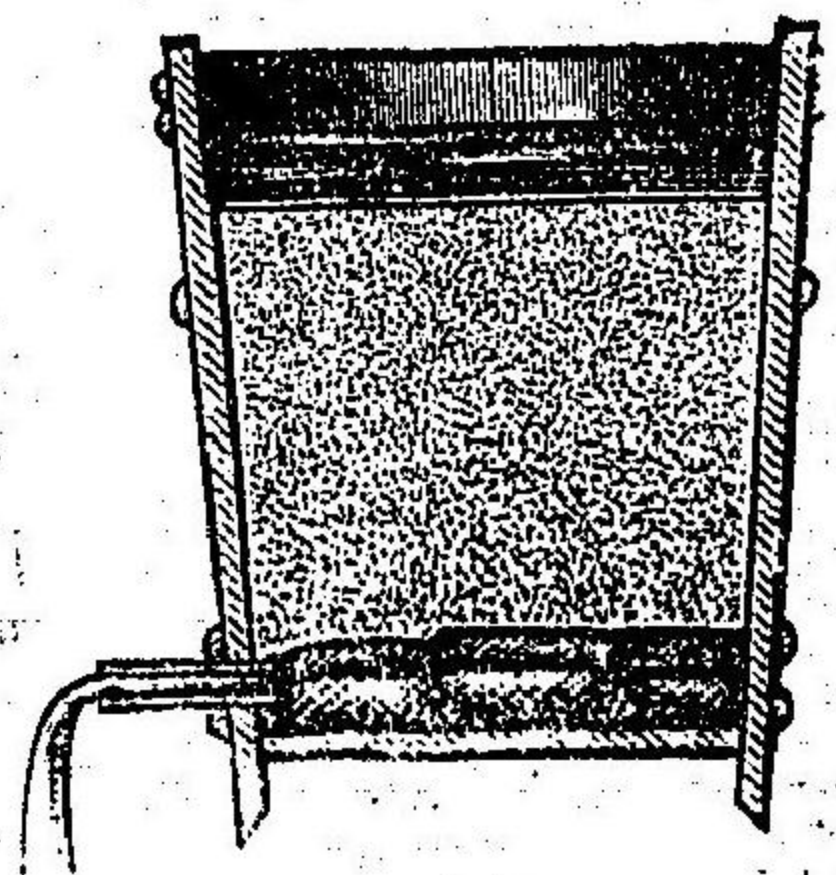
水の清淨法

水の地中を流れ來る間に於て、石灰石或は石膏石に觸るゝ時は、是等の中に含有せる石灰質を溶解すべし。若し水が無水炭酸を含むときは、特に多量の石灰質を溶解するものなり、此の如き水を硬水と云ひ、石灰質を全く含まざるもの、若くは極めて微かに含むものを軟水と云ふ。

硬水の中煮沸したる爲、白濁の沈澱を生じ、之を濾せば稍軟水に近きものを得るものあり、之を一時の硬水と云ふ。鐵瓶等の湯垢は此の沈澱が徐々に附着したるものなり。硬水を飲む時は腸胃を害することあり、又沐浴用とすれば皮膚を粗糙にし、殊に石鹼を使用する際に、水に溶けざる白き濁汚を生じ石鹼の効を減ずべし。

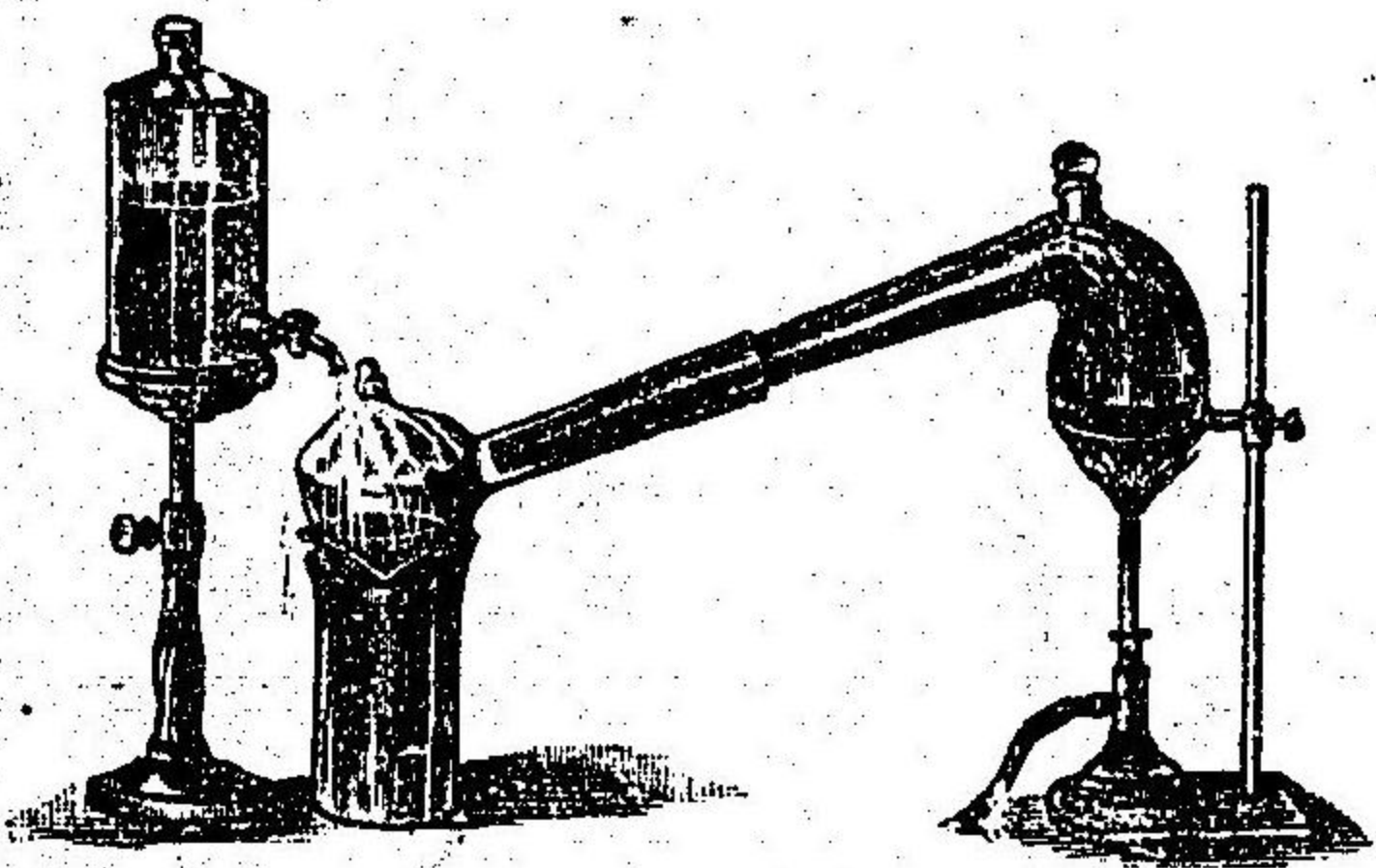
十四、水の清淨法

第



甲

九 圖



乙

水中に含有せるものを除く法に種あり、其の中最も輕便なるが故に、普通に用ふるものを濾過法とす。濾過法とは水中に含まれたる塵埃泥沙及び生物を除くに用ひ、桶或は樽の底に棕櫚の皮をしき、細砂を盛りたるものなり。然れども細砂に代ふるに木炭或は獸炭を以てすれば更に可なりとす。純良なる水を得んが爲には、蒸溜法を用ゐざる可らず。水を一器に入れて次第に之を熱すれば、水より蒸

發し易きものは、先づ逃竄するが故に之を棄て、次に沸騰するに至らしむれば水のみ蒸發するが故に、其の蒸氣を導きて之を冷却すれば再び液體となり純粹の水を得べし、又終りに近き部分は雜物が蒸發する恐あり。此の如くして得たる水を蒸溜水と云ふ、化學用并に醫用に供す。

飲料水

十五、飲料水

適當なる飲料水は、清く透明なるものにして色を帯びず臭味なく、又少しも動植物質特に黴菌及び微生物を含まず、且多量の礦物を有することなきものなるべし。

飲料水の良否を精確に検査するは、手数を要することなり。先づ硝酸銀の溶液を加へて白濁を生ずる水は鹽分あるものなり、又ネスレル試液を滴下して黃褐色を顯はすはアム

モニヤ化合物を含めるものなり、又過マンガン酸カリの溶液を入れて紫色の減消するは有機物あるものなり。人家に近き井の水は大概適良ならざるもの多し、近來都會の地に於て下水排除及び便所の構造に注意し、飲料水道を設置するは衛生上甚よろしきこととす。一旦沸騰せる水は微菌を殺せども、再び長時間空氣中に放棄する時は、また不純となりて飲料に適せざるに至るべし。

### 化學變化

#### 十六、化學變化

今試に心を沈めて身邊の事物を察するに、一事一物として其の狀態をかへざるものなし。例へば湯を沸すに用ひたる炭火は次第に消滅し、湯もまた蒸氣となりて何時となく其の形を失ひ、家屋家什の木鐵類は或は腐敗し或は鏽を生

じて次第に頽壞し去るべし、されば物體に依り其の形を變ずるに急なるあり緩なるあり多きあり少きあれども、一として變化せざるものなし。其の變化たるや千態萬様なりと雖も、先づ二種に區別することを得べし。かの堅氷を見よ、熱によりて冷水となり、冷水の熱湯となり更に蒸氣となり、之を冷せば温湯となり冷水となり、終に再び氷となるべし。然るに木炭を見よ、熱せられて赤くなり無水炭酸と化し去るに及びては、之を冷却するも木炭となりて固ることなし。即一は舊に復するものにして、一は舊に復せざるものなり、其の舊に復するものは其の變化一時にして外部に止り内質に及ばず、之を物理學的變化と云ふ。而して其の舊に復せざるものは其の變化永久

化合及分解

にして、深く内質に及べるものなり、之を化學的變化と云ふ  
**十七、 化合及分解**  
 化學的變化の種類多けれども、亦大様二種に別つべし、一は前に學びたる化合にして、他は分解なり。分解とは夫の赤色酸化水銀を熱して酸素と水銀とに分ち、又水に電流を通じて水素と酸素とに分ちたるが如きものにして、一種の物質より、其と全く異なる二種以上の新物質を生ずるを云ふ。されば化學的變化なるものは、化合若くは分解の別々に行はれ、或は兩者同時に行はれて起る現象なり。

化合物  
單體及元素

**十八、 化合物單體及元素**

化合して生じたる物質を化合物と云ひ、又今日の人智にて化合せしむる事能はずとも、其の物質が數種の他の物質に

分解せらるるものも、勿論化合物なり。前に學びたる酸化物は化合物の一種類なり、水と云ひ無水炭酸と云ひ、吾人を圍繞せる諸般の物質は殆んど化合物なり。化合物を分解して得たる物質、及び化合物を生ずる原の物質を、其の化合物の成分と云ふ。

化合して成りたるにも非ず、又分解する事能はざるものを單體と云ふ。酸素、窒素、水素、炭素及水銀等は單體として之を採ることを得。

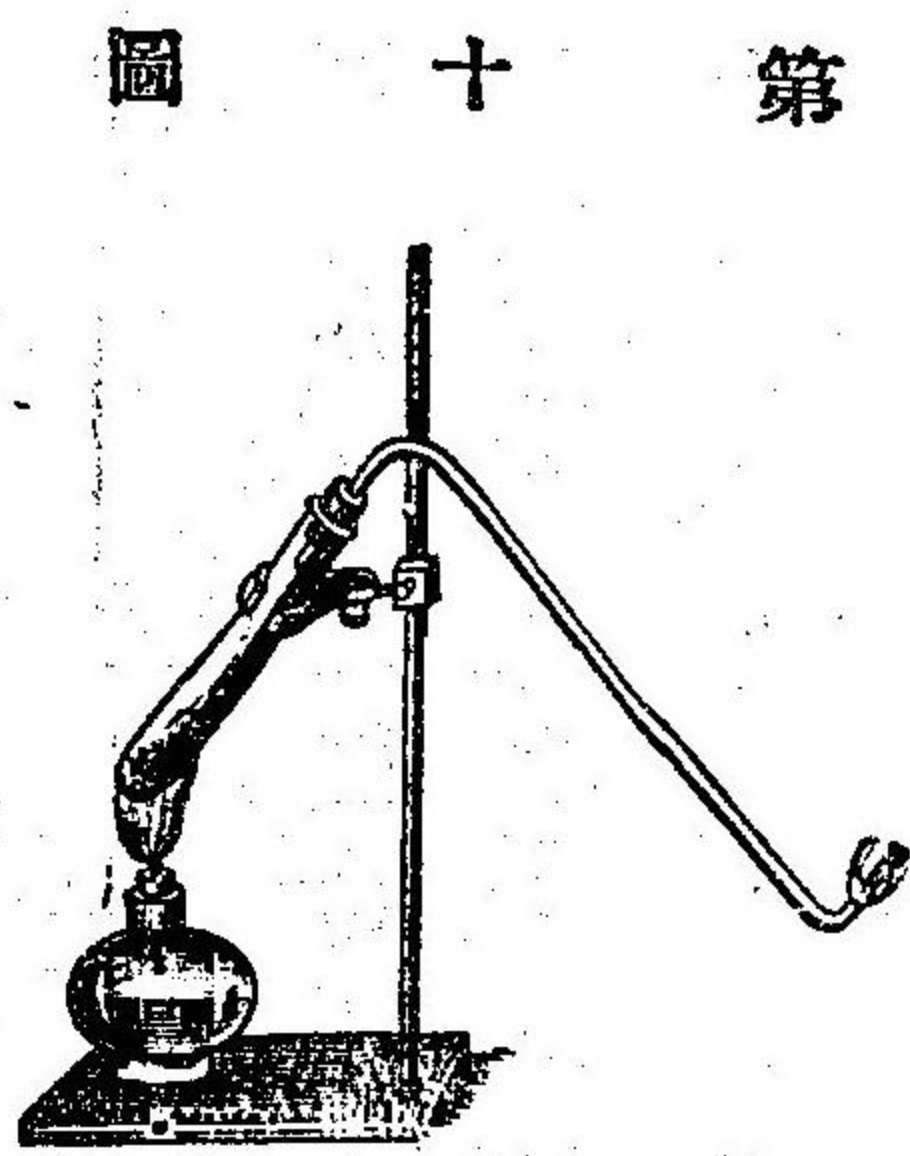
水を分解すれば水素と酸素との單體を得、又單體なる炭素と酸素とを化合すれば無水炭酸を得べし、然れども是等單體の固有の性質は、水及無水炭酸に於ては有することなし。されば水は水素と酸素とより成り、無水炭酸は炭素と酸素

とより成ると雖も、水中に水素及酸素の單體を含むことな  
 く、又無水炭酸中に炭素及酸素の單體の有ることなし。  
 而して其の含むところのものは、實に單體を生ずる想像上  
 のものにして、遊離せしめて其の性質を認むること能はざ  
 るものなり、之を元素と云ふ、酸素水素窒素炭素等は元素の  
 例なり。今日知れたる元素の數七十有餘あり。

木炭・獸  
 炭及油煙

十九、木炭獸炭及油煙

硬硝子管に鋸屑をつめ、之に細き穴  
 を有する栓をなし、空氣の流通を絶  
 ちて熱すれば、水蒸氣と或ガスを  
 發して、管内には黒色のものを止む  
 是即木炭なり。通常木炭を製する



第十圖

には、石又は粘土にて造れる窯の内に薪材を積み上げ、之に  
 點火して後空氣の流通を斷ちて炭化せしむるにあり。木炭  
 は有要なる燃料にして、又之を空氣中に置けば空氣中の悪  
 臭を除き、又飲料水を濾過するに用ふ。木材の表面を炭化  
 せしむれば、腐敗が其の木材の内部に進むを防ぐが故、板  
 塀及地中に立つる柱は之を焼けり。

獸炭は一に骨炭とも云ふ。骨等の動物質を鐵のレトルト  
 に入れて炭化したるものなり。其の質疎鬆にして氣孔に  
 富み吸収に適す、砂糖の精製に當り色素を除くに用ふ。木  
 炭獸炭共に一旦汚物を吸収して其の力を失へるものは、熱  
 して再び其の性を復せしむることを得べし。

油煙は、蠟・油樹脂等を燃焼せしむる際、空氣の流通不充分的な

る時に生ずるものなり。蠟燭の焰を白き冷き皿にて蓋ふ時は容易く煤を得べし。油煙は膠と共にねりて墨を製し、油に混じて活版インキを作り、又品質劣等なるものは靴墨となす等用途廣し。

炭素

二十、炭素

木炭、獸炭及油煙は無定形の炭素單體にして、金剛石及石墨は結晶形を有する炭素單體なり。炭素は其の種類多しと雖も、何れも無味無臭の固體にして、之を溶解すべき溶劑なく、空氣中及水中にても常溫にては變化することなし。空氣中にて熱すれば酸素と化合して無水炭酸を生ず、かつ金屬の酸化物と共に熱すれば、還元して其の中の酸素をとり、金屬を遊離せしむ。

燃燒及發火點

二十一、燃燒及發火點

木材、硫黃等を空氣中にて熱すれば酸素と化合して熱と光とを放つべし、普通此の現象を燃燒と云ふ。而して物體を燃燒せしむるには、適當なる溫度以上に熱せざる可らず、其の燃燒し始むる溫度を發火點と云ふ。總て物の燃燒の難易は第一發火點の高低に依れり、發火點の甚だ高きものは不便にして、甚だ低きものは危険なり、故にコークスは燃し難く、燐は取扱に困難なり。第二熱の傳導の良否に依れり、同じく熱するも、良導體は早く發火點に達せずして點火し難く、不良導體は之に反す、故に木材の儘は燃え難く、之を割り更に鉋にて削りたる屑は燃え易し。燃燒を盛ならしむるには、能く空氣を流通せしめざる可ら

ず、火を吹くは空氣の流通をよくするなり。然れ共冷き空氣を送りて、發火點以下に冷やす時は、却て衰へしむべし。又空氣の流通不十分なる時は、燃燒衰ふべし、焜爐の空氣孔を閉づるは之が爲なり。されば物を燃燒するに當りては、其の目的に依り、空氣の流通を加減する様の仕掛なかる可らず。

ランプの火屋を見よ、熱したる空氣の上昇を容易ならしむるが故に、空氣の新入を促すべし、從て口金の孔は塵等にて塞がざる様にせざる可らず。

火鉢の灰は著しき効用あるものなり。其の不燃體なるの必要は勿論、不良導體なるが故に、炭火の熱を奪ひて發火點以下に降らしむることなく、粒々間の細孔は徐々に、しかも適

## 焰

度に空氣を交換せしむべし。

燃燒を止めんには、第一空氣の流通を絶つべし、かの炭火を火消壺に入れ、翻れたる石油に火の移れるを毛布類にて一時に蓋ひ、酒精燈の火を硝子蓋にて蓋ふなど此の類なり。第二燃材を冷却すべし、火に水を注ぎ、燈火を吹き、或は煽ぎて消す等この類なり。

## 二十二、 焰

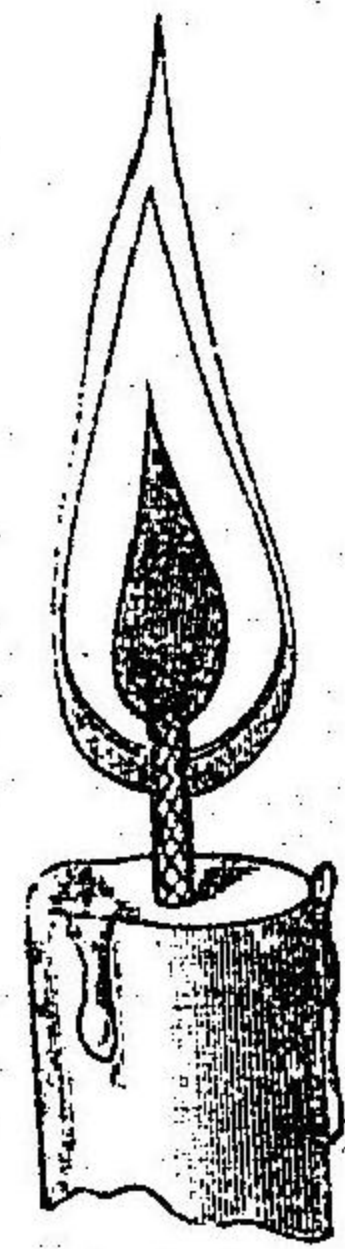
物體の燃燒するに當りては、水素の如く焰あるものと、木炭の如く焰なきものとあり。其の焰を發するは氣體が燃燒するに依る、而して蠟油、酒精、木片の如きは、氣體に非ざるも、燃燒に際し其の一部分が熱の爲に氣體となり、焰を揚ぐるなり。



焰の明るさは其の中にて灼熱せらるゝ固体の多少によるものなり。酒精燈の火は光明薄けれども、其の近傍にて袖

をうち塵埃を送れば、大に光輝を放つべし。故に光明の度と熱の多少とは、全く別物なることを知る。蠟及油の

圖一十第

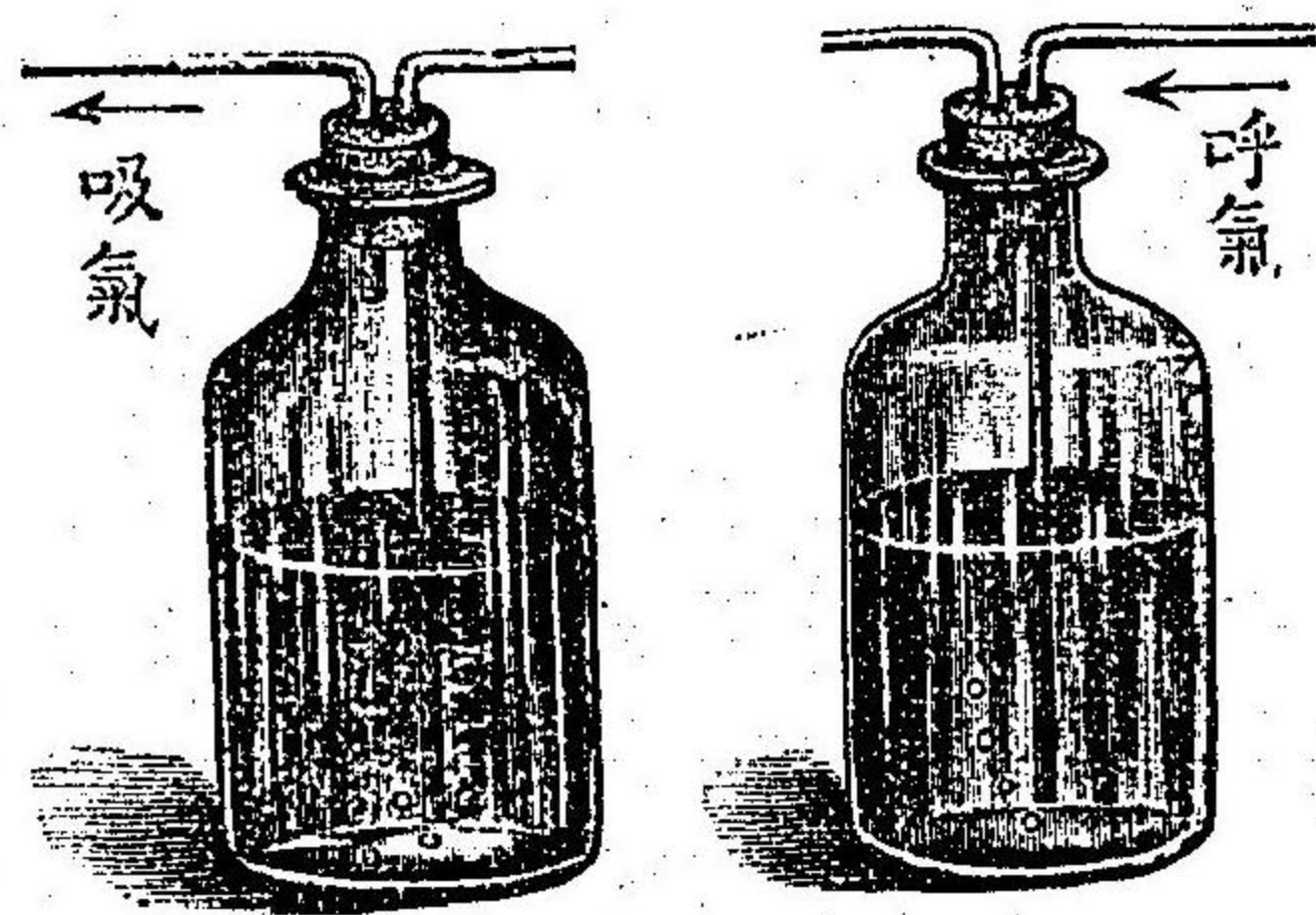


焰が光輝強きは、炭素の一部分が分解して、焰中にて熱せらるゝに依るなり。

今蠟燭の焰に近きて之を注視すれば、三部分あるを見るべし、即燭心の周圍は闇黒なり、是未だ空氣に觸れずして燃えざるなり。次に闇黒部を取りまきて、光輝最も強き部分あり、之を内焰と云ふ、空氣の供給十分ならずして灼熱せる炭

呼吸

圖二十第



素多き所なり。最も外部は弱き光明の遍々たる所にして、之を外焰と云ふ、完全なる燃焼の行はるゝ部分なり。

二十三、呼吸

動物が呼吸するに當りては、頗る蠟燭の燃焼に似たるものあり、無水炭酸を發生し、水を成し、熱を起す點是なり。石灰水中に吸氣を入るゝ時は何等の變化なけれども、呼氣を吹き入るゝ時は忽ち白濁を生じ、又呼氣を充たしたる瓶中には、燭火を支ふること能はざるに依りて、呼氣に無水炭酸を含むことを知るべし。

又呼氣を冷かなる硝子面に吹きかくなれば、水分の曇りを生ずるに依りて、呼氣に水分を含むこと明なり。  
又吾人が肺に吸ひ入れたる酸素は、血液に吸収せられて、身體を循環する間に、各部に於て化合作用を營み、以て體温を發生す。

空氣なき所若くは空氣の供給不充分なる所に於ては、燃燒の行はれざるが如く、亦動物も呼吸することを得ずして死に至るべし。されば、煖爐火鉢を用ひ、多人數密集せる室に於ては、常に空氣の流通を怠る可らざるなり。

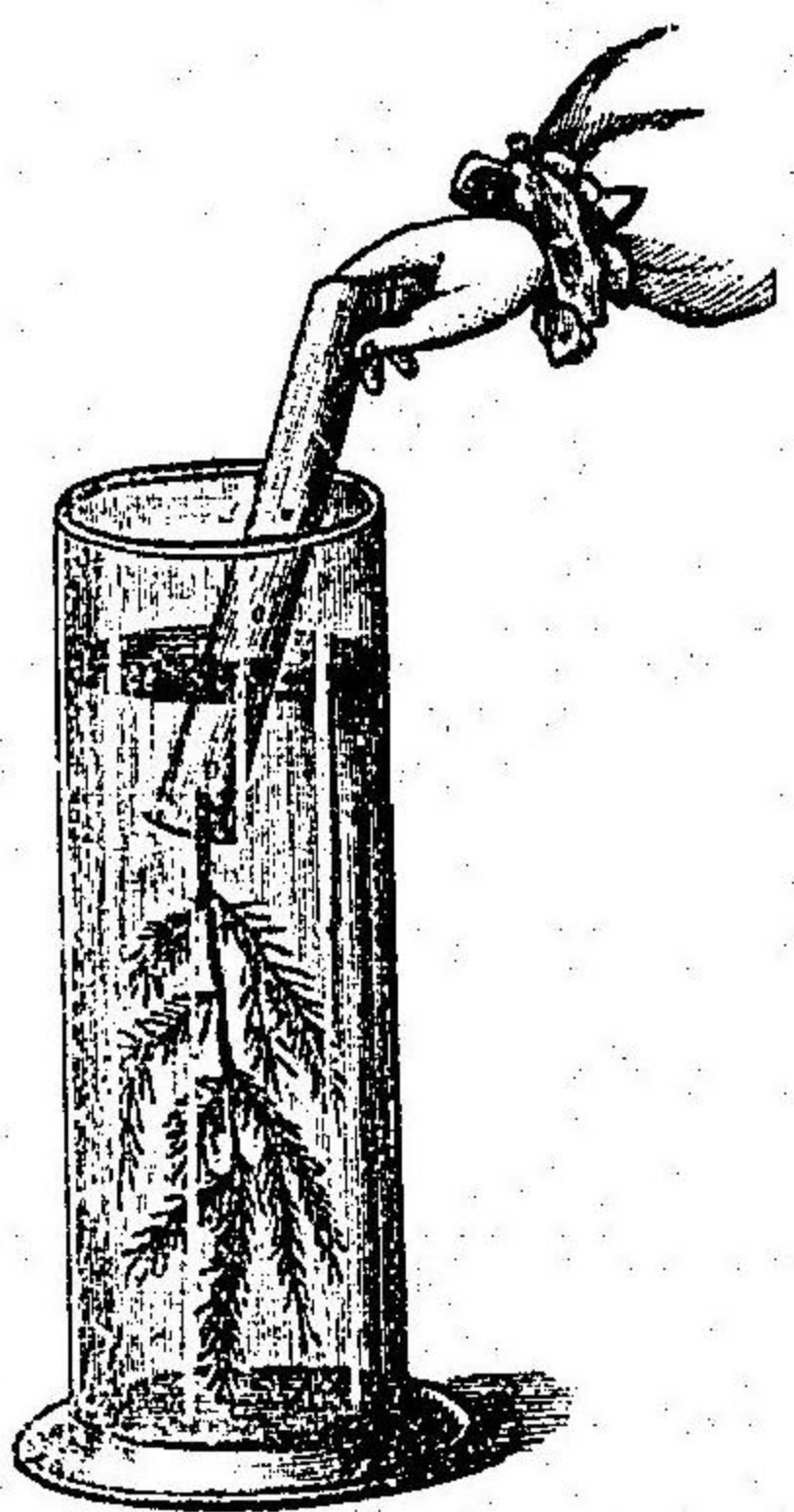
動物と空氣

二十四、動物と空氣

稍大なる硝子鐘に鼠を入れ、之を密閉して空氣の流通を絶つ時は、暫くにして鼠は斃るべし、是己の呼氣によりて空氣

を不潔にしたるが爲なり。然るに其の鼠の死したる空氣中、にても綠葉ある植物は生活し得るのみならず、却て其の勢活潑となるべし。

第三十圖



今水中に呼氣を吹き入れて、無水炭酸を溶解せしめ、第十三圖の如く綠葉(金魚藻よろし)を入れて日光に晒せば、頻りに

氣泡の上るを見る、此の氣泡を集めて檢するに酸素あり。是植物の綠葉は、日光の助に依り、無水炭酸を吸収して之を分解し、炭素を自己の體中に止め、酸素を放出するが爲にして、植物の類化作用と云ふものなり。

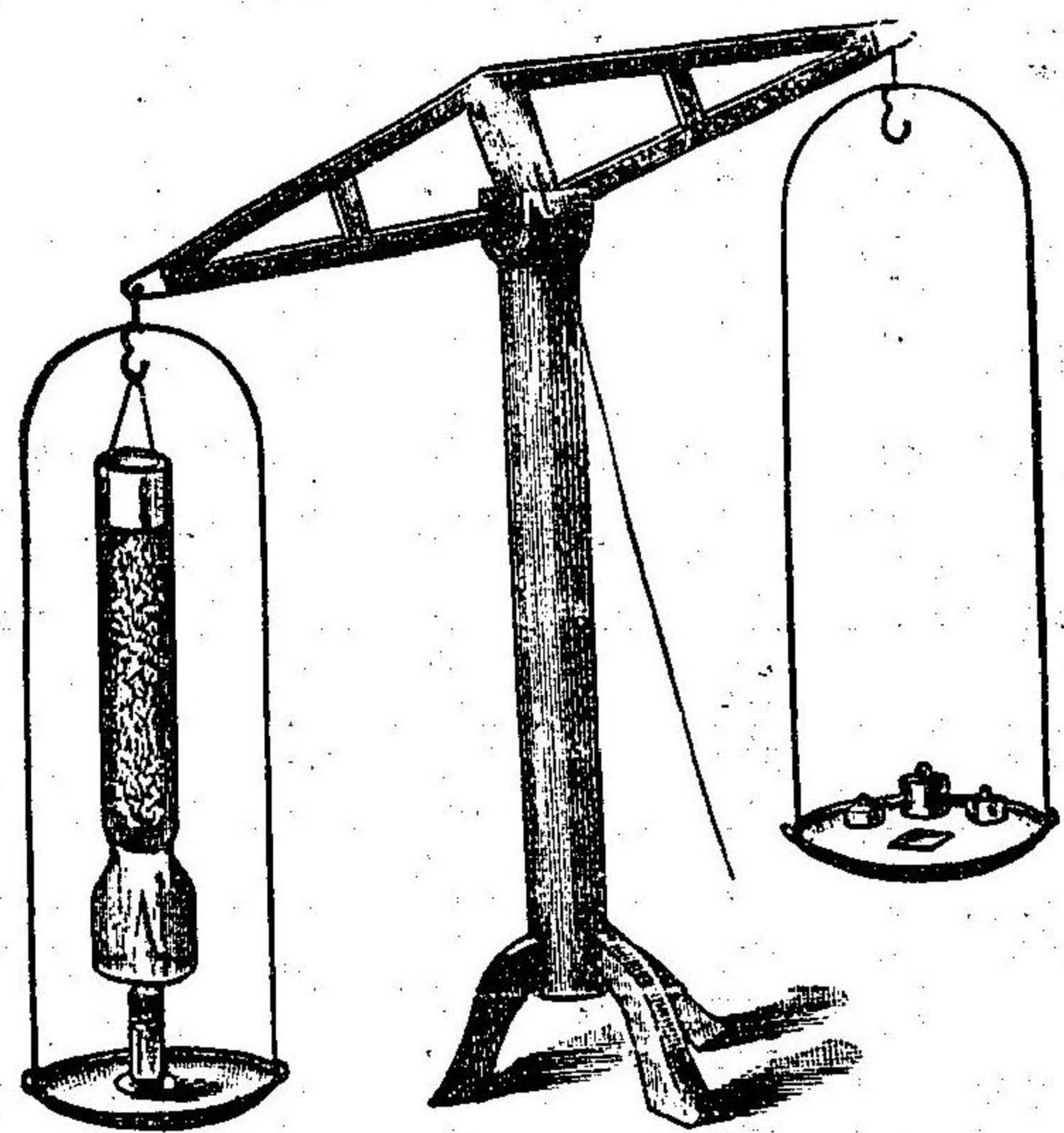
總て動物は呼吸作用に依りて、空氣中の酸素を吸収し空氣に無水炭酸を送り、植物は類化作用に依りて、空氣中の無水炭酸を吸収し空氣に酸素を送り、以て彼我生活の一大利益をはかれりと云ふべし。

質量不變の定律

二十五、質量不變の定律

蠟燭に點火すれば、忽ちにして跡方もなく燃え盡すべし、果して然らば、蠟燭の物質は蠟燭の形と共に眞に消滅したるか。否、水と無水炭酸とは、燃燒に伴ひて生じたるに非ずや。今其の物質が消滅し盡くるに非ざることを證せんが爲に、蠟燭が燃燒して生ずる、水と無水炭酸とを吸収せしむる苛性曹達を、細かき金網にて包み蠟燭の上に吊し天秤の一方の皿にのせ、他方の皿に分銅を置き以て左右を釣合はしめて

第十四圖



後、點火すれば暫くにして蠟燭の燃ゆるに従ひ、其の皿が重くなりて第十四圖の如く天秤は釣合を失ふべし。此の實驗は燃燒の爲、空氣中の酸素の量を加へたるが故に、其の重量を増したれども、數多の學者の實驗に依れば、如何なる變化に於ても其の前後に於て化學變化をなしたる物質は毫も重量に増減なし。斯の如く化學反應の前後に於て其の變化にあつかりし諸物質の質量の和が不變なる事實を質量不變の定律と云ふ。

定比例の  
定律

二十六、定比例の定律

水素と酸素とを化合せしむれば、水となる事は既に學びたり。其の水となるは、方法の如何に依らず、水を成す爲の水素と酸素との分量は、各常に一定して何れか過不足なる時は、化合せずして残留する部分あり。

此の事實は水のみならず、多くの學者の實驗に依れば、如何なる物質にても、二種以上化合する場合には必ず量の上にな一定の比あらざる事なし、之を定比例の定律と云ふ。例へば水は水素二と酸素十六、無水炭酸は炭素十二酸素三十三の割合なるが如し。

倍數比例  
の定律

二十七、倍數比例の定律

酸化炭素と無水炭酸とは、同じく炭素の酸化物なれども、全

食鹽

く別物にして其の性質大に相違せり。而して此の相違は成分なる元素の種類が異なるに非ずして、其の量に相違あるなり。夫の酸化炭素が酸化して無水炭酸となるを見れば、酸化炭素の酸素は無水炭酸の酸素の量より少き事明かにして、其の量酸化炭素に於ては無水炭酸の半なりとす。此の事たる炭素と酸素との化合物のみに止らずして其の他實例甚だ多し、此の如く總て甲乙二元素を含める數多の化合物ある時は、甲の同一量に對する諸化合物中の乙の量は、互に簡單なる整數比をなすものなり。之を倍數比例の定律と云ふ。

二十八、食鹽

海水は多量の固體を溶解せるが、其中最多量なるは食鹽なり。食鹽はまた泉となりて湧出す之を鹽泉と云ふ、又山

鹽として陸地より産す。

我邦にて食鹽を製するは、先づ海濱に近き所に鹽田を作る。鹽田とは粘床の上に礫砂を順序よく積みて層となし、表面には細砂を敷き、縦横の細溝を設けたるものなり。さて海水を鹽田の細溝に導き、毛細管引力によりて表面の細砂に吸ひ上げしめ、又時々海水を表面に撒布し、砂をかき集めがき散らして、能く太陽の熱を受けしめ、水分の蒸發を容易ならしむ。斯くの如くして鹽分の附着したる砂を積み上げ、更に海水を以て其の鹽分を溶かし出し、其の液を大なる鐵鍋に入れ煮て濃くし、食鹽を晶出するなり。食鹽は白き立方形の結晶をなし、純粹の鹹味なれども、海水を煮て得たる食鹽は雜物を含むが故に、空氣中の水分を吸

ひて潮解し、其の浸液は苦味を有すべし、之を防がんが爲には、燒鹽となすにあり。

食鹽は人畜の必要品にして、調味品とし、肉類野菜類の貯藏に用ひ、其の他工業上用品の主要なる原料とす。

#### 鹽化水素

#### 二十九、鹽化水素

食鹽に濃硫酸を加へて少しく熱すれば、無色にして刺戟性を有し、水分の爲に雲煙を生ずる氣體を生ず、是鹽化水素なり、下方置換によりて捕集すべし。

鹽化水素は空氣より重く能く水に溶解す、其の水溶液を普通に鹽酸と稱す、鹽酸に青色リトマス試験紙を浸す時は赤色に變ずべし。此の如くすべて、青色リトマスを赤色に變ずるを酸性の反應と云ふ。

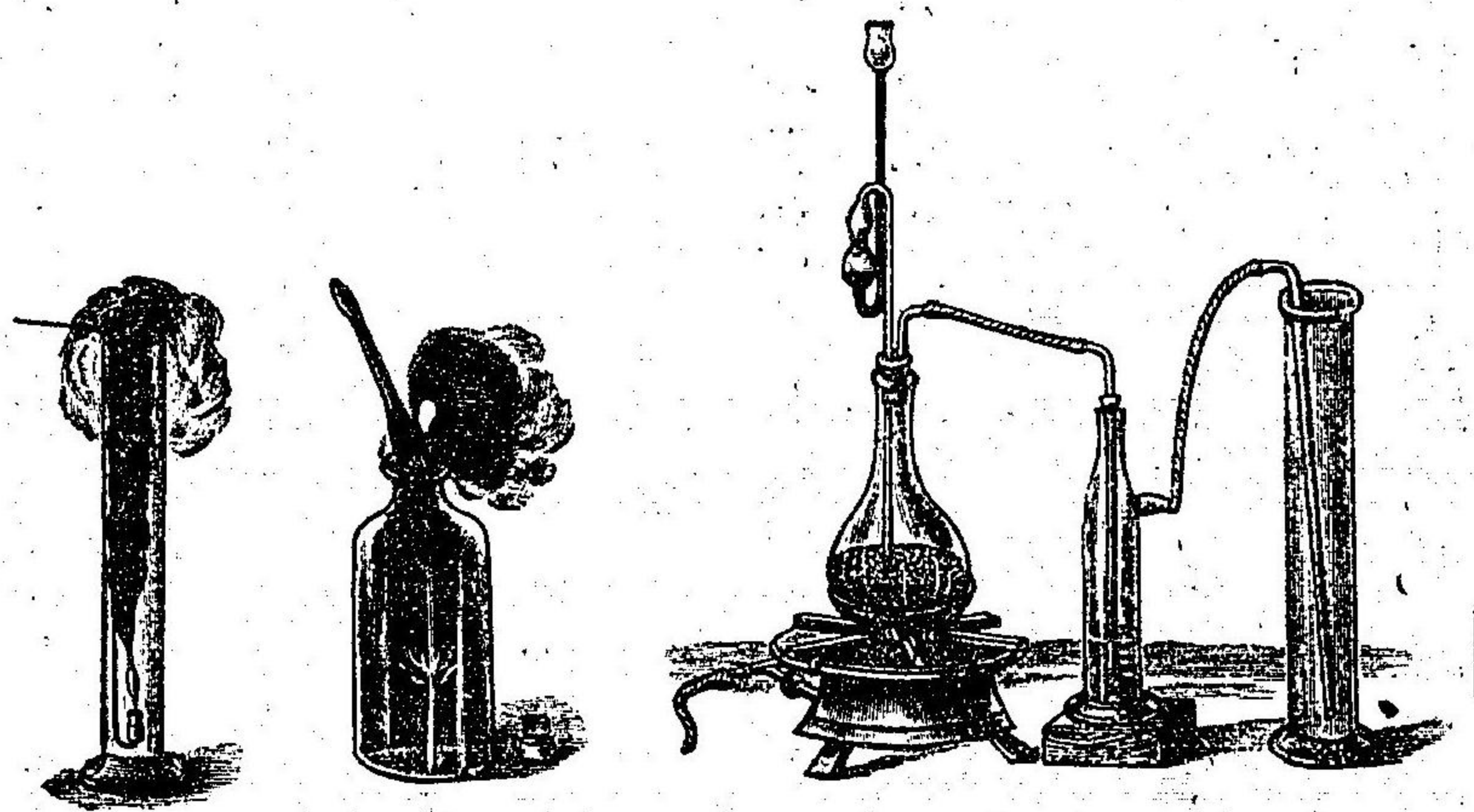
鹽酸は無色なれども、其の濃厚なるものは發煙す、往々黄色を帯ぶることあるは雜物の存するが故なり、亞鉛、鐵、錫等の金屬は鹽酸に溶解し水素を發生す。鹽酸は金屬の鏽を溶かすが故に、金屬の面を清潔にするに用ふ。

鹽素及漂白粉

三十、鹽素及漂白粉

鹽酸に二酸化マンガンを混じてフラスコに入れ、少しく熱すれば鹽素を發生す。鹽素は綠黄色の氣體にして惡臭あり、水に稍溶解易けれども空氣より重きが故に、下方置換によりて捕集す。銅箔或はアンチモンの粉末を、此の氣中に投ずれば、燃燒し黄白色の化合物を作る。鹽素と他物との化合物を一般に鹽化物と云ふ。鹽素は水素と化合する力頗る強く、鹽素氣

第十 五 圖



中に水素の焰を下せば能く燃燒し、濕氣に觸れて發煙し易き氣體となる。試に濕ひたる青色試験紙を、其中に降せば忽ち赤變す、以て鹽化水素なることを知るべし。鹽素は能く遊離せる水素と化合するのみならず、水の如き水素化合物中より、水素をとり酸素を發生せしむ。此の際發生したる酸素は、有機色素を酸化して褪色せしむ

るが故に、草花或は水分ある布帛等を此の中に入れば、忽ち漂白せらる。又鹽素氣中に燭火を下せば、赤焰を揚げて燃え、鹽化水素となり炭素を殘留す。

鹽素は布帛の漂白に供し、腐敗物の悪臭を防ぐに用ふれども、氣體なるが故に取扱に便ならず、依りて之を硝石灰に作用せしむれば、白色粉となる、是即漂白粉(カルキ)なり。漂白粉は水に溶かし後、少しく酸を加へて鹽素を驅り出し、以て使用するなり。

### 硫黄

#### 三十一、硫黄

硫黄は多く火山地方に産し、また金屬と化合して硫化物となりて存す。天然に産する單體硫黄は、多く土砂と混ずるが故に、熱して熔融し、濾せば土砂は殘留す、また之を蒸溜し

て精製す、是即硫黄華なり。

硫黄は淡黄色の固體にして、熱すれば先づ熔融して黄色液となり、温度の昇るに従ひ濃褐色に變じ粘性を加へ容易に流動せず、更に温度増す時は再び原の如き液となり、遂に沸騰するに至る。

天然に産する硫黄は斜方錐狀なれども、ルツボ(坩堝)に入れて熱し、其の冷却したる時内部を窺へば、針狀の結晶をなす。

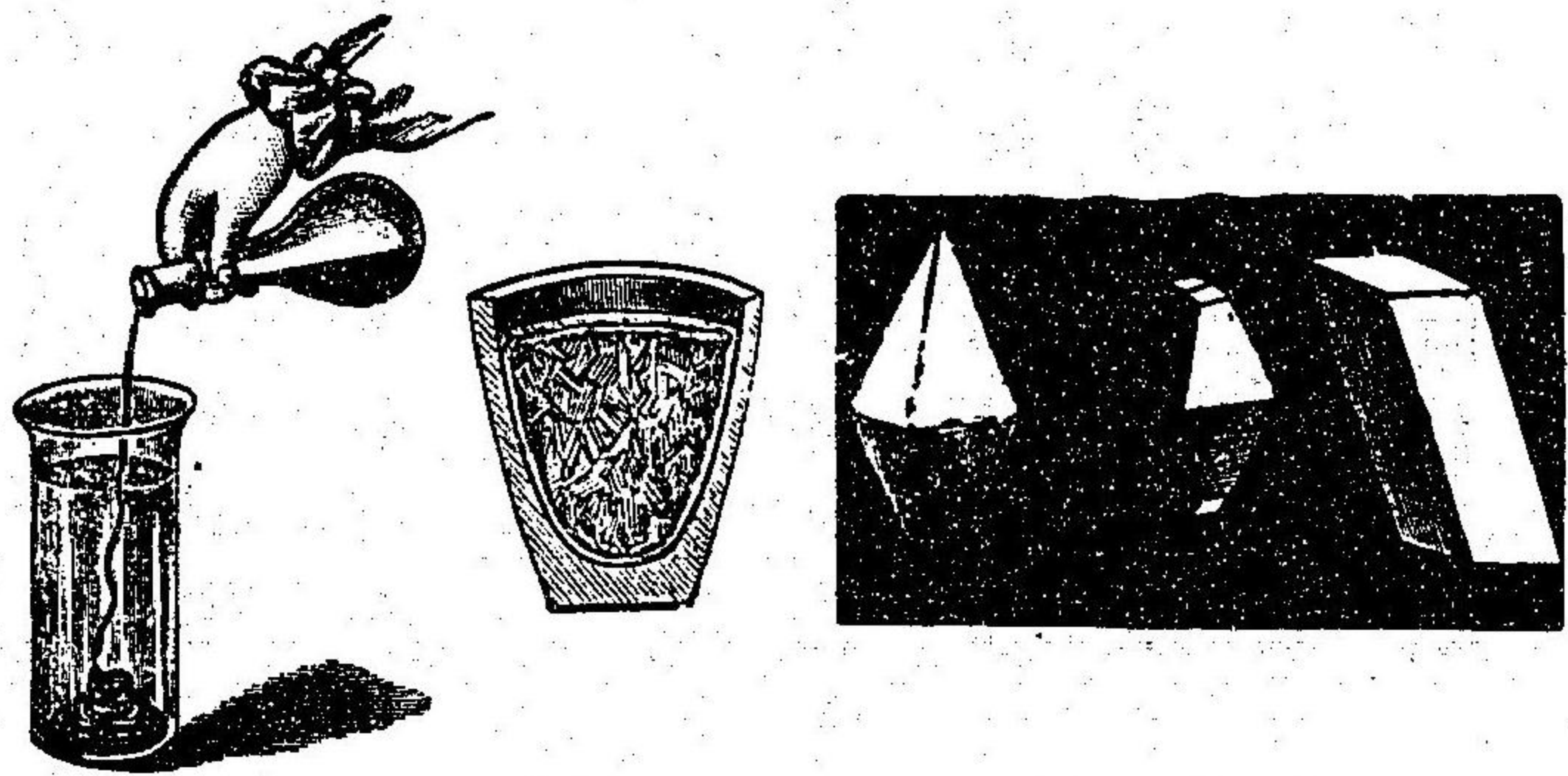
又熔融せるものを水中に注げばゴム狀をなす。

試験管に硫黄を入れ熱して蒸氣を出さしめ、其の中に銅片を下す時は、赤くなりて能く化合す。此の如く硫黄は多くの金屬と直接に化合して硫化物を作る。

硫黄を空氣中にて熱すれば、能く酸素と化合して、淡青色の

無水亞硫酸  
及硫化  
水素

第十 六 圖



五〇

焰を放ちて燃焼す。  
硫黄は燐寸、火薬及び硫酸の製造  
に用ひ、また薬劑に供せらる。  
三十二、無水亞硫酸及硫化水素  
硫黄を空氣中にて燃やす時生じ  
鼻を刺戟する臭氣ある氣體を、無  
水亞硫酸と云ふ。  
無水亞硫酸は漂白性あるが故に、  
絹毛織類、及帽子に製する麥稈等  
を漂白するに用ふ。  
硫黄と水素との化合物を硫化水  
素と云ふ。硫化水素は無色の氣

硫酸及其  
鹽

體にして、鑛泉中に含有せらるゝことあり、腐卵の如き惡臭  
を放つ、之を製するには硫化鐵に稀硫酸を注ぐにあり。  
硫化水素は有毒なるが故に、此の氣中に小動物を入れるれば  
死に至るべし。多くの金屬及金屬化合物に作用して硫化  
物を生じ、其の色及び反應が金屬の種類により特色あるが  
故に、金屬の鑑識に用ひらる。硫化水素を銀、鉛の如きもの  
に作用せしむれば、黑色の沈澱を生ず、夫の銀製の簪をかざ  
し指環をはめ、或は白粉を顔に塗りたる人の溫泉に行き、其  
等の黒變するを見るは屢經驗する所なり。

三十三、硫酸及其鹽

硫酸は工業上必要なる品にして、従て各國之を製造するこ  
と頗る盛なり。夫れ一國の文明は工業の進歩に伴ひ、工業



上の必要品は硫酸の助を仰ぐこと多きが故に、其の國の文明の度は、其の國にて消費する硫酸の量に比例すと云へり。無水亞硫酸を酸化すれば無水硫酸となり、無水硫酸に水分を吸収せしむれば硫酸となる。而して工業上多量に製するは大なる仕掛を要す、大略を云へば、煉瓦爐にて硫黃を燃して無水亞硫酸を作り、之と窒素の酸化物と水蒸氣及空氣と共に鉛室に導けば無水亞硫酸は窒素の酸化物のために酸化せられ、同時に水蒸氣に作用して硫酸となるなり。然れども此の硫酸は水分を多く含めるが故に更に白金の鍋に入れ煮て濃厚とす。

硫酸は無色にして、油の如く粘りある重き液體にして、酸性強く、有機物に觸るれば水素酸素を奪ひて炭素を残し以て

黒變す、皮膚につくれば火傷を生ずべし。

銀銅鉛水銀を濃硫酸と共に熱すれば、溶解して無水亞硫酸を放り、硫酸鹽を生ず。亞鉛・鐵は強硫酸に作用せられず、却て稀硫酸に溶解して、水素を發生し、硫酸鹽を生ず。金と白金とは硫酸の濃稀寒熱に拘はらず、作用せらるゝことなし。硫酸は化學上工業上有用なる物品、例へば鹽酸・硝酸・膽礬・綠礬及曹達等の製造より、肥料の製造、石油の精製等其用途甚だ廣し。

金屬若くは金屬の或化合物と硫酸と作用したる時に、殘留したる固體を硫酸鹽と云ふ、硫酸鐵・綠礬・硫酸銅・膽礬・硫酸ナトリウム等其の例なり。

硫酸鹽の中天然に存するもの多し。硫酸カルシウム(石膏)硫酸

マグネシウム(舍利鹽)等是なり。硫酸鹽は染料・醫藥等日用品として必要なるもの多し。

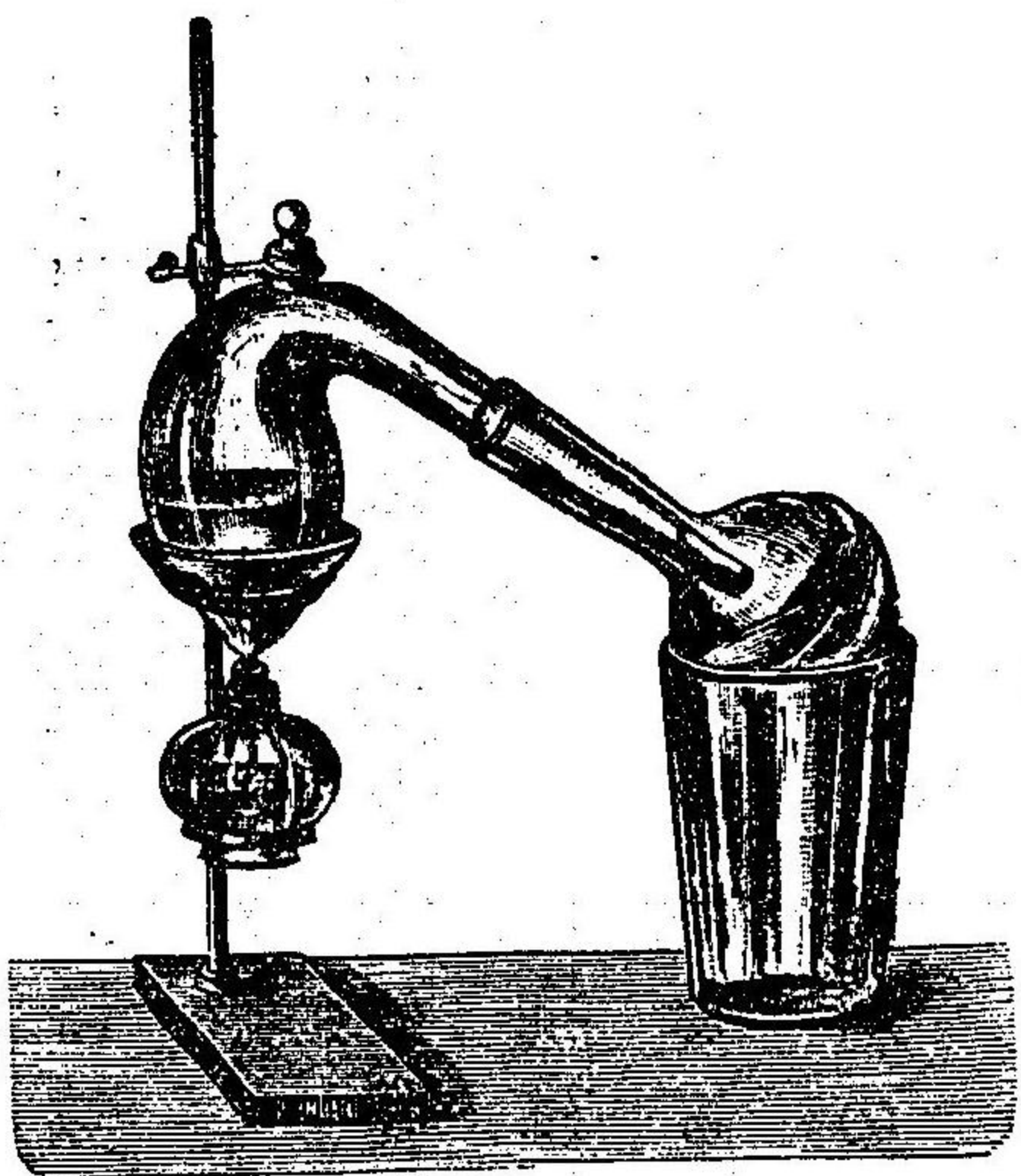
硝酸及其鹽

三十四、硝酸及其鹽

硝酸は硫酸の製造に必要なものなるが、之を製するは、硝

石或はナリ硝石を、濃硫酸と共にレトリットに入れて熱し、生ずる氣體を冷却するにあり。

硝酸は窒素・水素・酸素の化合物にして、純粹なるものは無色なれども、通常有色の酸化窒素を含むが故に



第七十圖

黄赤色を帶ぶ、一種の臭あり、水に溶け易く、濕氣ある空氣中にて發煙す、皮膚に觸るれば黄色をつけ、濃きものは火傷を生ず可し。

銀・銅・錫・鐵・鉛・亞鉛・水銀等は硝酸に溶解し、其々の硝酸鹽を作る。

金及白金は硝酸或は鹽酸のみにては溶解せざれども、此の兩者の混合液には溶解す、此の混合液を王水と云ふ。硝酸は化學上及工業上重要な酸にして、亦藥用に供す。硝酸鹽中天然に存するものは、硝酸ナトリウム(ナリ硝石)硝酸カリウム(硝石)等にして、之等は動物質より發するアムモニヤ等の含窒素物が、地中に在る微菌の作用に依りて、徐々に酸化せられて硝酸となり、更にナトリウム・カリウム・カルシウム等と化合

して成れるものなり。

硝酸銀は醫療に用ひ、硝石の如き硝酸鹽は酸化劑として需用廣し。

火藥

三十五、火藥

火藥は硝石・硫黃及木炭の細末をよく混合したるものにして其の分量は種々あり。通常の火藥は硝石七十五、硫黃十、木炭十五の割合なり。之に火を點ずれば燃燒して、容積多き氣體を發生し以て爆發するなり。

磷及磷酸

三十六、磷及磷酸

磷は磷酸鹽殊に磷灰石となりて廣く地中に存し、また動物の骨の主要なる成分をなす。磷に二種あり黃磷及赤磷是なり。黃磷は淡黄色にして半透明の軟き固體なり。

動物の骨を焼きたる灰に、硫酸を加へて處理したるものに、木炭を混じて熱し、蒸溜して製するなり、其の棒狀をなすは模型に入れたるに依る。

黃磷は空氣中にて徐々に酸化して發煙し、時としては發火するが故に、取扱上頗る注意せざる可らず。之を暗所にて窺へば微光を放つを見る。

赤磷は黃磷を酸素の流通せざる所に於て、二百五十度に熱して得たるものなり。其の性大に黃磷とは異にして、暗所にて光ることなく、其の發火温度高く、且毒性を有せざる等取扱に便なり。赤磷を二百九十度に熱すれば再び黃磷となる。

磷を空氣中にて燃燒すれば白煙を生じ、暫くすれば落下し

砒素及砒石

て白色粉末となる、之を無水燐酸と云ふ。水を吸ふ性激しく、大氣中の濕氣をとるが故に、氣體の乾燥劑とす。無水燐酸の水に溶けたるものを燐酸と云ふ。

燐酸カルシウムは燐酸鹽の重なるものにして、植物の營養に必要な燐酸は燐酸カルシウムより取り、動物は植物を食して其の骨に燐酸カルシウムを送るなり。

三十七、砒素及砒石

鶏冠石及雄黃は砒素と硫黃との化合物にして、天然に存す。砒素は砒素・硫黃及鐵の化合物なる硫砒鐵鑛を灼きて製するなり。

砒素は灰白色の固體にして之を熱すれば、蒜の如き臭ある氣體となる。砒素を空氣中にて燃燒すれば白煙を放ち、冷

燐寸

せば白色粉となる、是無水亞砒酸にして、砒石或は白砒の別名あり、甚しき毒性を有し鼠等を殺すに用ふることあり、其の少量は醫藥に供す。

三十八、燐寸

燐寸の通常用ふるものは、木片頭に鹽酸カリ・硫黃及び硫化アンチモンとの混合物を膠にて固め附け、箱の摩擦面には赤燐と二酸化マンガンを交ぜたるものを膠にて塗りたるものなり。往時黃燐を用ひて造りしものありしが、有毒なるが上に發火し易くして頗る危険なれば、今日は多く用ひず。

同素體

三十九、同素體

金剛石・石墨・木炭・油煙は、何れも同一の炭素元素より成るも

のなれども、其の形體の相違と共に多少性質に相違あり。此の如く同一の元素より成りて、其の形體を二三にするものを、同素體と云ふ。燐も硫黄も同素體の好例なり。

### 第二篇 金屬及礦物

#### 一、ナトリウム及カリウム 其の水酸化物及炭酸鹽

ナトリウム及カリウムは共に化合物となりて廣く地上に存す。ナトリウム化合物は食鹽を重なるものとし、ナリ硝石等あり。カリウム化合物は長石・雲母・硝石等あり。植物はカリウム化合物を、營養物として地中より取るが故に、植物を焼きたる灰には炭酸カリウムを含めり。

共に柔き青白色の固體にして、空氣に觸るれば直に酸化し、

ナトリウム及カリウム

水に入れば水 作用して水素を放つ、故に常に石油中に貯ふるなり。

之等を製するには、其の炭酸鹽を木炭と共に熱し、游離したる金屬を蒸溜するなり。

ナトリウム或はカリウムの水に作用したるものを、煮詰むる時は白色の固體を得べし。是水素酸素との化合物にして、水酸化ナトリウム(或は苛性ソーダ)・水酸化カリウム(或は苛性カリ)と云ふ、何れもよく無水炭酸を吸収するものにして、其の水溶液は共に強きアルカリ性を有す。

海草の灰汁を煮詰むる時も、陸生植物の灰汁を煮詰むる時も、何れも白色の固體を得べし、前者は炭酸ナトリウムにして、後者は炭酸カリウムなり、之等の水溶液は共にアルカリ

性を有す。

炭酸ナトリウムは、炭酸曹達又は単に曹達と稱するものにして、工業上重要な品なるが故に、其の製造は種々改良を工夫せり。かの佛國政府が懸賞を以て、募集したるに應じたるルブランの法は、食鹽を硫酸と共に熱して得たる硫酸ナトリウムに、木炭と炭酸カルシウムとを混じて製するなり。此の如くして結晶せしめたるものは結晶炭酸ナトリウム或は洗濯ソーダと云ふ、洗濯に用ひ硝子及石鹼の製造に供ふ。炭酸ナトリウムに炭酸を通じて得たるものを、重炭酸ナトリウム或は重曹と云ふ、醫藥とす。

二、カルシウム其酸化物・水酸化物及炭酸鹽

カルシウムは化合物となりて廣く天然に存す、石灰石・大理石・

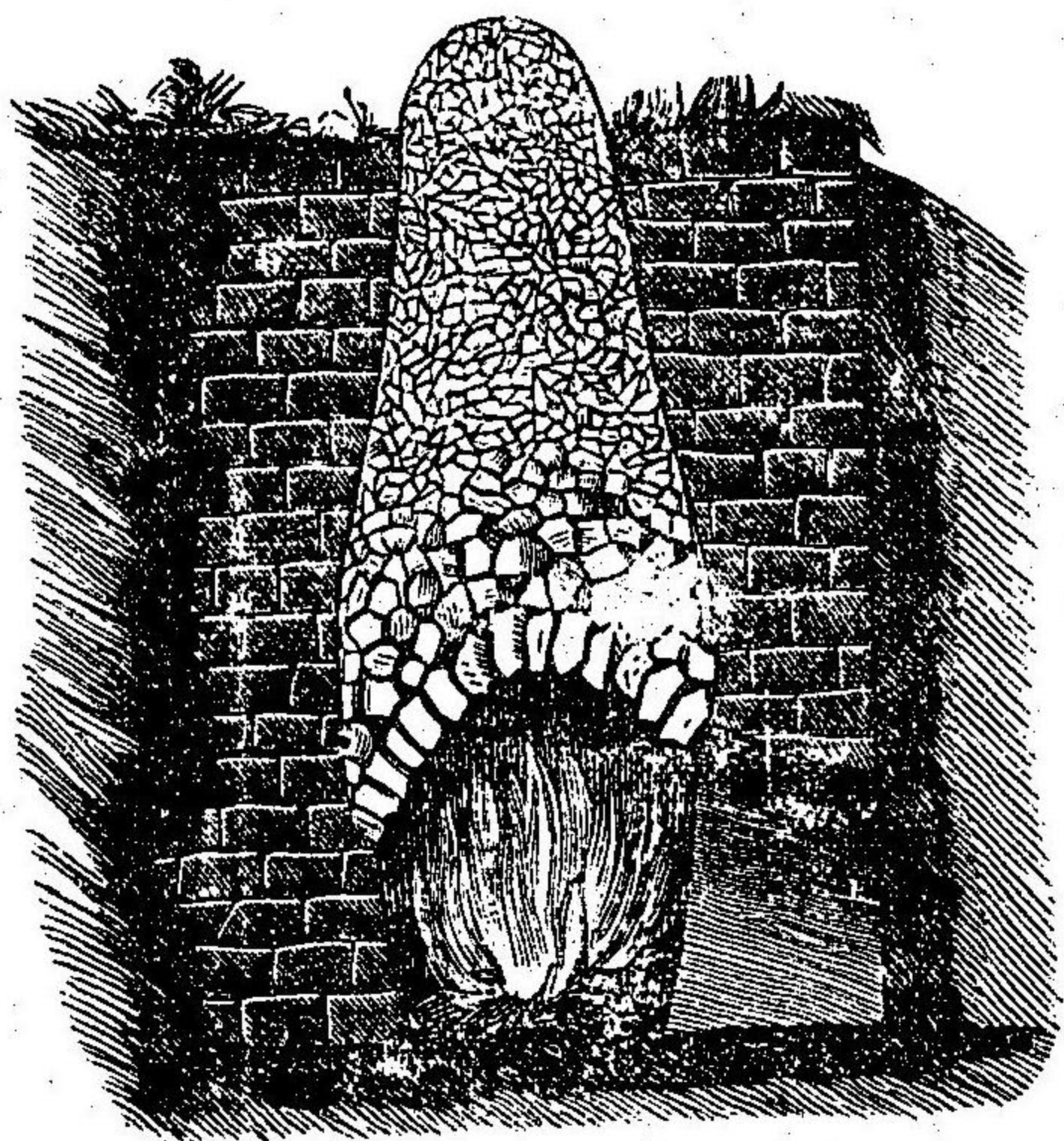
カルシウム其酸化物  
水酸化物及炭酸鹽

灰長石・輝石・燐灰石・石膏等はなり。

カルシウムの酸化物を生石灰と云ふ、石灰石を灼きて製す

白色の固體にして、空氣中に置けば水分及無水炭酸を吸収して他物に變ず、水を注げば熱を發し塊狀をなす、是即水酸化物にして、水酸化カルシウム或は消石灰と云ふ。更に水を加ふれば乳狀

第十八圖



となる、之を石灰乳と稱し、其の濾液は石灰水なり、石灰水はアルカリ性の反應を呈す。消石灰は、漆喰セメント及漂白

粉の必要なる材料にして、其の他肥料及消毒劑とす。  
 石灰石、大理石、貝殻及珊瑚等はカルシウムの炭酸化合物にして普通の水には溶解せざれども無水炭酸を含める水には溶解す。而して其の水が環流せる間に、無水炭酸を放散する時は、再び炭酸カルシウムを沈澱す。鐘乳石は其の沈澱物の一例なり。

酸・アルカリ及鹽

三、酸・アルカリ及鹽

鹽酸・硫酸及硝酸等は、青色リトマス試験紙を赤變せり、之を酸性の反應と云へり。すべて酸性反應を呈するものを酸と云ふ。酸類には必ず水素を成分とせざることなし、而して其の水素は金屬の單體若くは化合物に逢ひて金屬と置換す。

苛性カリ、苛性ソーダ、アムモニア水及石灰水は、赤色リトマス試験紙を青變せり、之をアルカリ性の反應と云へり。すべてアルカリ性反應を呈するものをアルカリと云ふ。アルカリ類の成分には水素酸素のあらざることなし。酸類とアルカリ類との適量を相混合すれば、其の液はリトマス試験紙を變色せしむることなく、即酸性又アルカリ性の反應を呈することなし。是酸とアルカリとが相中和して、中性の液となりたるに依る。

然れども此の中性液は全く純粹の水に非ず、之を糞詰むれば固體を得べし、此の固體を鹽と云ふ。故に此の中性液は鹽類の水溶液に外ならず、而して其の酸中の水素と、アルカリ中の水素酸素と、化合して水となりたることを知る可し。

今中和の例をあぐれば、

鹽酸と苛性ソーダにて 食鹽を得、

硝酸と苛性カリにて 硝石を得、

硫酸と石灰水にて 石膏を得、

酸性とアルカリ性を指示するものは、リトマスの外鋭敏なるものには、フェノルフタレインあり、又簡單なるものには梅醋あり、紫蘇の青色々素は梅實の酸の爲に、赤變せるが故に、灰汁に遭へば青變すべし。

石 鑛物及岩

地殻を構成し成分の一定せるものを鑛物と云ふ。鑛物には單體なるものあり、化合物なるものあり。鑛物の集りたるものを岩石と云ふ、岩石には硬きものあり

四、鑛物及岩石

軟きものあり、又同一の鑛物より成るものあり、數種の鑛物の集合せるものあり。

鑛物は多く溶液より沈澱するか、熔融液が凝結するかに依りて生ず、而して前者は鑛脈及鑛層をなし、後者は岩石の中に含まるゝを常とす。

石英

五、石英

硝子と見まがう様にて、印材、眼鏡、裝飾玉等に用ふる水晶は、

天然六方柱の結晶形をなし、甲斐、近江、美濃、磐城、伯耆等に産す。甚だ硬、酸類にも溶解せず、透明にして美麗なるものなり。他物を混じたるものに、紫水晶、煙水晶草

第九十圖





入水晶等あり。水晶は硅素の酸化物にて無水硅酸なり。水晶の不透明なるものを石英と云ふ。石英は硝子製造の原料とす。

瑪瑙蛋白石玉髓及燧石は皆石英と同成分なり、之等の鑛物の斷口は介殼狀をなす。

長石及雲母

六、長石及雲母

長石は白色淡紅色淡黄色等の不透明なる柱狀の結晶をなし、正長石斜長石の二種あり、正長石は美濃近江甲斐に、斜長石は信濃及三宅島に産す。何れも硅酸アルミニウムなれども、前者はカリウム後者はナトリウム或はカルシウムを含めり。長石は無水炭酸を含める水等の爲に分解し、アルカリ金屬は炭酸鹽となりて溶け去り、残りたるものを粘土と云ふ、其

の純粹にして白色なるものを陶土と云ふ。粘土も尙岩石の崩壞したるものを含むが故に、屢水を以て處理し精製するなり。

雲母は白色若くは黒色の板狀結晶にして、眞珠様の光澤あり、容易に薄片に劈くことを得べく、透明なるものは硝子に代用してガス燈の火屋等とし又エレキ器械に用ふ。近江に産す。

石英長石及雲母は集合して花崗石をなす。

陶磁器及硝子

七、陶磁器及硝子

善良なる陶土に、長石と石英との粉末を加へ、水を以て練し、練りて種々の器を作り、爐に入れて熱すれば素焼となる。素焼に釉藥として、長石末を灰汁にて混じたるものを塗り、更

に灼きたるものは磁器なり、瀬戸・清水・九谷・伊萬里焼等名あり。其の用ふる陶土、もし鐵化合物等を含める時は陶器と云ふ、薩摩・粟田・出雲焼等有名なり。陶磁器に彩色するは、金屬の酸化物を釉薬に混じて灼くなり、之に上繪と染付との二法あり。

粘土に泥砂を混じて焼きたるものは煉瓦或は瓦なり。硝子はカルシウム・ナトリウム・鉛等の硅酸鹽類なり、砂・石英・石灰石に、酸化鉛或は炭酸カリウム或は炭酸ナトリウム等を加へて、高温度にて熔融せしめ液状となし、冷へて鉛様となりたる時、或は吹き或は型に入れて種々の形を作るなり。

硝子は其の原料により、熔け難さと、薬品に侵され難さと、光澤に富むと、種々性質を異にし従て用途種々なり。色硝子

漆喰及セメント

は更に各種の酸化金屬を加ふるなり。

### 八、漆喰及セメント

漆喰は粘土と消石灰とを角菜の汁に混じ、塗りて空氣に曝す時は、化學變化を起し次第に硬くなるなり。

セメントは粘土と消石灰との混合物を灼熱し、後粉末としたるものにして、之を水にてねり放置すれば自然に固まるなり、土木工事に盛に用ひらる。

輝石・角閃石

### 九、輝石・角閃石

輝石・角閃石共に硅酸アルミニウムとマグネシウム・カルシウム及鐵等との化合物なり、甚だ相似たる鑛物にして通常綠色若くは黑色なり、共に安山岩の重なる成分をなす。古より碧玉・曲玉等とせし軟玉・硬玉は此の類なり。輝石は肥前・甲斐・

鋼玉・黄  
玉・電  
氣石  
及  
石榴石

越後に、角閃石は越前・上野に産す。

十、鋼玉・黄玉石・電氣石及柘榴石

鋼玉は酸化アルミニウムにして、貴重なる寶石なり、甚だ硬くして光澤美なり、其の色紅きものは紅玉と云ひ、青きものは青玉と云ふ。

黄玉石も貴重なる寶石にして、無色なるもの、黄色なるもの、青色なるものあり、其の質硬くして光澤あり。 硅酸アルミニウムと弗素との化合物なり、近江・美濃に産す。

電氣石は硅酸アルミニウムとカルシウム・鐵・ボロン・マグネシウム及マンガン等との化合物にして、通常黒色をなして柱狀に結晶し、光澤を有す、物理學の器械としました寶石とす、信濃・甲斐・三河・常陸より出づ。

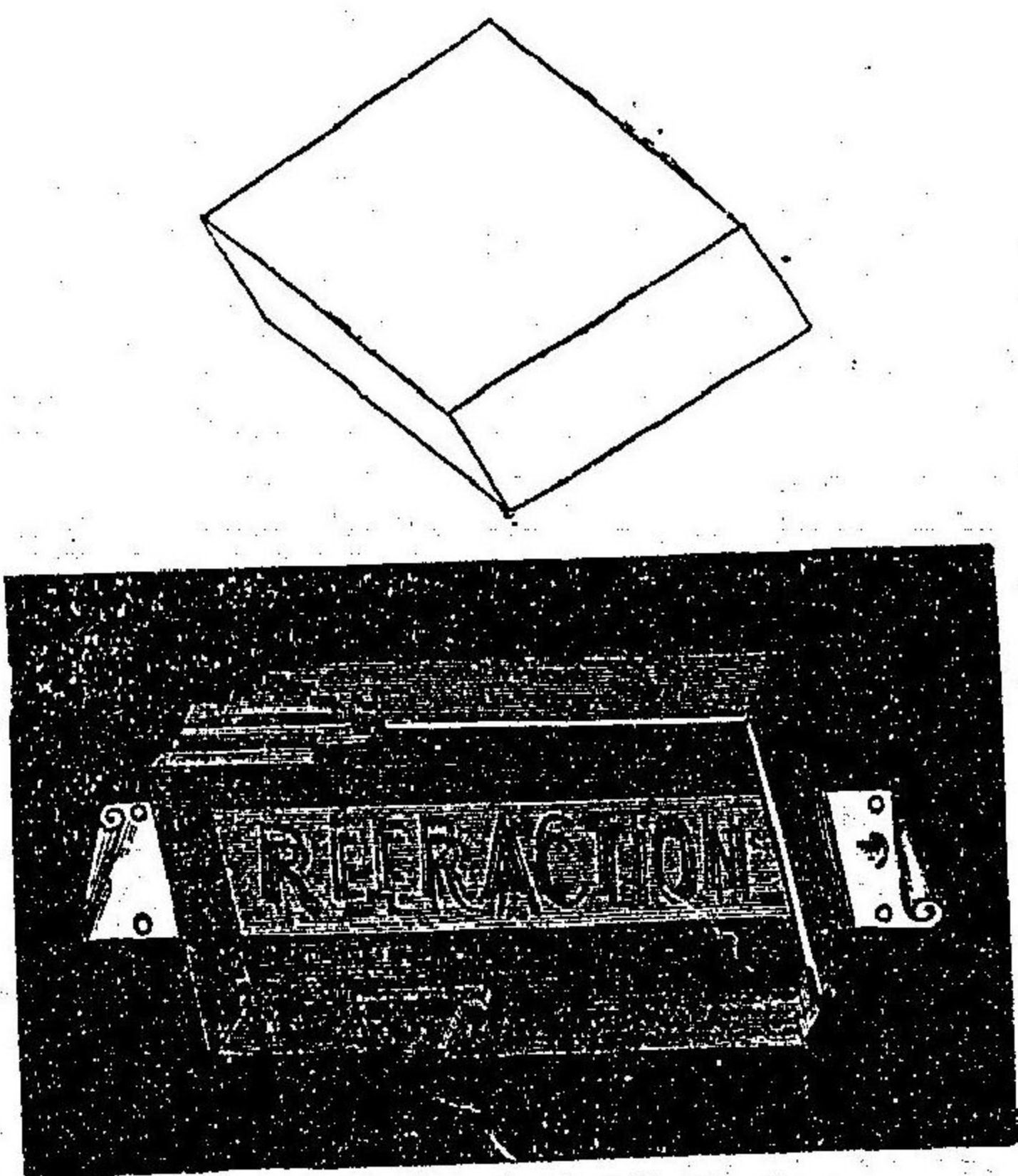
方解石・  
石膏  
及  
燐  
灰石

柘榴石は複雑なる硅酸鹽にして、紅・黄・緑・黒等の色を呈し、粒狀をなす、美麗なるものは寶石とし、又碎きたるものは金剛砂として琢磨の用に供す、常陸・信濃を重なる産地とす。

十一、方解石・石膏及燐灰石

方解石は炭酸カルシウムにして、第二十圖の如き結晶をなし、之を打ち碎きたるものは皆同形をなす。 凡て鑛物が一定の方向に剥げる性質を劈開と云ふ、方解石の産地は美濃を主なるものとす。

第二十二圖



方解石の純粹にして無色透明なるものを氷洲石と云ふ、光線を二重に屈折するが故に、文字の上に置けば文字を二重に見るべし。

建築材及彫刻材に用ふる大理石、生石灰の原料なる石灰石、其の他鐘乳石、霰石等、皆方解石と同一成分なり。

石膏は硫酸カルシウムにして、軟きが故に爪にて傷くべし、大概無色或は白色なり、之を焼けば白粉となる、之を焼石膏と云ひ、模型を製するに用ふ、其の纖維狀をなすものを纖維石膏と云ふ。甲斐、羽後、陸中は石膏の産地なり。

燐灰石は燐酸カルシウムにして、黝色若くは綠色なり、結晶をなすものあり、塊狀をなすものあり、肥料に供せらる。

十二、螢石及弗化水素

螢石及弗化水素

螢石は弗化カルシウムにして、紫色若くは綠色のものを多しとす。強熱すれば螢の如き光を放つものあり、是螢石の名ある所なり、但馬、豊後等より産す。

螢石末に硫酸を注ぎ、鉛器に入れて熱すれば刺戟性のガスを出す、之を弗化水素と云ふ。硝子水晶等を腐蝕せしむるが故に、其等に彫刻する時に使用す、氣體にては取扱に困難なるを以て、水溶液として専ら使用せり。

十三、亞鉛

亞鉛

亞鉛は方亞鉛礦(硫化亞鉛)を羽後、陸中より、異極礦(炭酸亞鉛)を陸前、飛驒より産す。之等を空氣中にて焼きて酸化物とし、酸化物を木炭と共に灼熱して製するなり。

銀白色にして光澤を有す、空氣中にて變化せず、故に張金及

錫

板となして種々の用に供し、また合金とす、近時鐵板に亞鉛を塗りたるもの、需用多し。

二種以上の金屬を共に熔融せしめたるものを合金と云ふ。合金は單獨の各金屬が帶びし性質より大に異れり、色澤及び硬さを増し、熔融點を降下するもの多し。亞鉛と銅との合金を眞鍮と云ふ、其の用途甚だ廣し。

亞鉛を燃やして酸化せしめたるものを亞鉛華と云ひ、亞鉛を硫酸にとかしたるものを硫酸亞鉛即皓礬と云ふ、共に藥用とす。

十四、錫

錫は錫石(酸化錫)となりて美濃に産す、之を木炭と共に熱して製するなり。

鉛

銀白色の金屬にして空氣中にありて變化せざるが故に鐵板に塗りて鏽を止むブリキ是なり。箔として用ひ、また銅と混じて鏡銅、鐘銅及砲銅をなす。

十五、鉛

鉛は方鉛礦(硫化鉛)として産す、羽後・加賀に多し、初め方鉛礦を空氣を通じて焼き、次に空氣を絶ち熱して製す。鉛は灰白色にして重く軟き金屬なり。硫酸製造の鉛室とし、また水導管、ガスパ管、電線を包む管及彈丸に用ひ、アンチモン・錫と共に活字金とし、錫と共に白蠟とす。

鉛の酸化物は色を帶ぶるが故に繪具とす。白粉或は唐の土は、鉛の鹽類に炭酸アムモニヤを通じたるものにして、炭酸鉛と水酸化鉛との混合物の如き組成をな

す。油と煉りてペンキを製し。又顔料とす、本邦婦人の化粧用白粉は、之に葛粉と香料とを加へたるものなり、硫化水素に逢ひて黒變し且有毒なり。

十六、 マグネシウム、 アルミニウム

マ  
グ  
ネ  
シ  
ウ  
ム  
・  
ア  
ル  
ミ  
ニ  
ウ  
ム

マグネシウムは、硫酸鹽及炭酸鹽となりて廣く存在す。銀白色の金屬にして、其の細くしたるものを熱すれば強き光輝を放つ、以て暗所を撮影するに用ふ。

マグネシウムの鹽化物を鹽化マグネシウムと云ふ、粗製食鹽に混ぜるが故に、食鹽をして苦味を帯び、且水分を吸ひ易からしむ。硫酸マグネシウムは下劑とす。

アルミニウムは、硅酸鹽となりて甚だ廣く地上に散布せり。古はアルミニウムを其の化合物より製するに、頗る困難を極

鐵

めたりしも、今日は電氣を用ひて容易く製し得るを以て、其の需要甚だ多し。

アルミニウムは、輕き金屬にして容易に失はざる光澤あり。諸種の器械を製し、又銅と混じたるものは、其の色黄金に類す、之をアルミ金と云ふ。

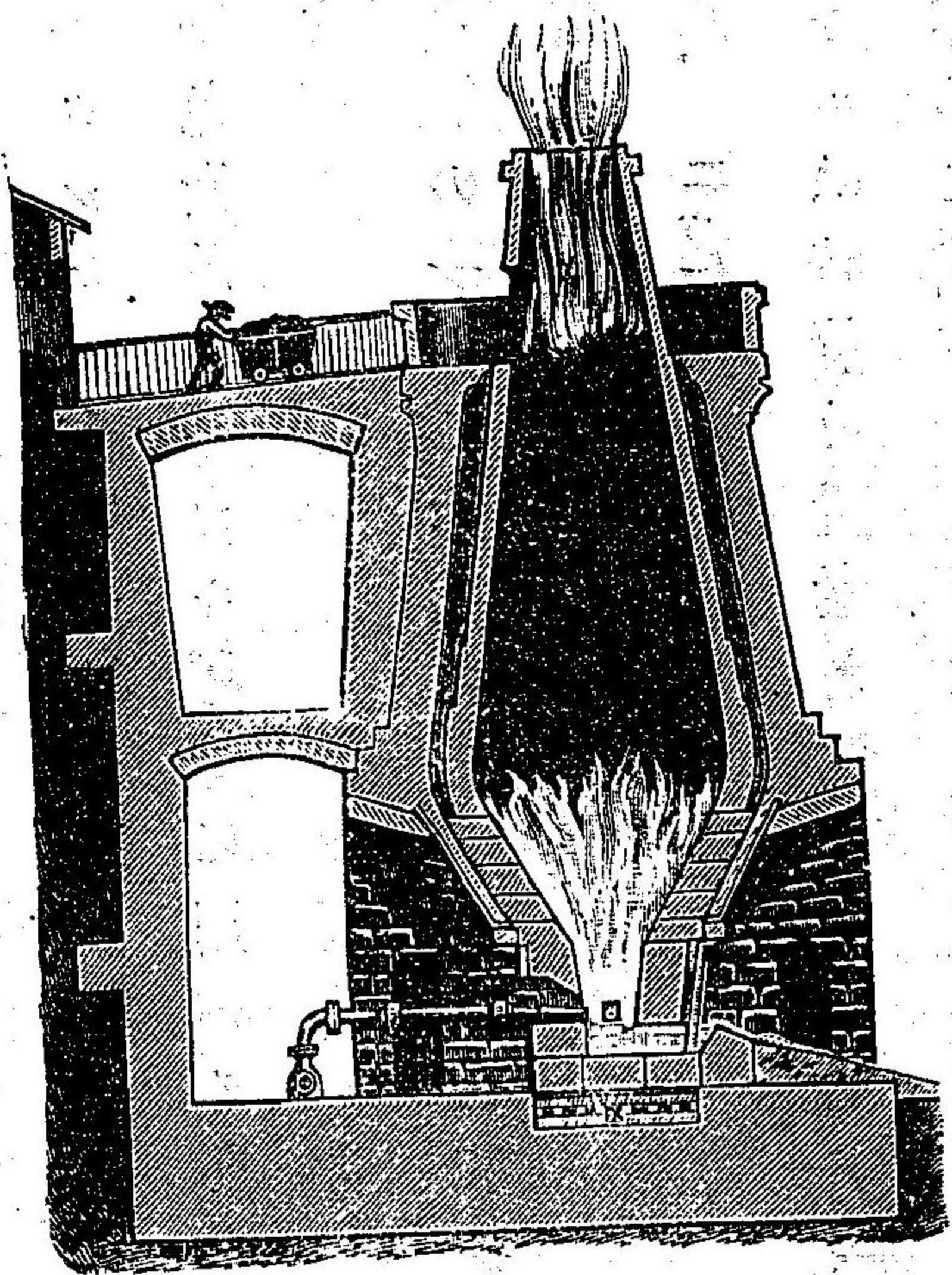
明礬は、硫酸アルミニウムと硫酸カリウムと混合したる組成にして、正八面體の結晶をなす、粘土より製すものにして、媒染劑としまた醫藥とす。

十七、 鐵

鐵は、單體としては隕石中に存することあれども、極めて罕なり、重に化合物として存す。酸化鐵には赤鐵礦(陸中日向磁鐵礦、陸中、上野、褐鐵礦、陸中)あり、硫化鐵には黃硫鐵礦(出雲

あり、炭酸鐵には菱鐵礦(石見)あり。  
 鐵は人生に重要な金屬なるが故に各國とも其の製造に力を盡せり而して其の實際の製法は頗る複雑なりとす。  
 炭酸鐵或は硫化鐵にては、先づ空氣中にて燒き酸化鐵となし、次に鼓風爐に酸化鐵石灰石及コークスを交る々々投入し、下方より熱き空氣を吹き入れ、コークスを燃焼せしむれば、鐵は熔けて爐底に、熔滓は上面に別る、此の時得る鐵を銑鐵或は鑄鐵と云ふ。第二十一圖は鼓風爐を示せり。  
 銑鐵は炭素等の夾雜物を含むこと多く、脆くして熔け易し釜鍋等の鑄造に用ふ。  
 銑鐵を反射爐に入れ、空氣を通じて灼き、夾雜物を除く時は其の性脆きことなく粘を生じ、鍛鍊に適するに至る、之を鍛

第二十一圖



鍛鍊すべきもの、或は堅くして脆きものを得べし、之を鋼鐵と云ふ、双物針、鐵道大砲等を造る。  
 純粹なる鐵は、銀白色にして畧ば鍛鐵に似たり、空氣若し濕

鐵と云ふ、板、張金、釘等を製す。  
 鍛鐵を炭火中に入れて赤熱し炭素を加ふるか、或は銑鐵を灼きて幾分の炭素を減ずるかすれば、其の性彈力を帯び

氣を存する時は、直に水酸化鐵の鏽を生ず、故に鐵器を保存するには、バニス、石墨等を塗らざる可らず。

鐵を稀硫酸に溶解したるものは、硫酸鐵即綠礬なり、綠色の結晶にして、空氣に觸れてよく酸化す。其の水溶液を茶、五倍子等タンニン酸を含めるものに注げば、藍色の沈澱を生ず。是染色術及びインキ製造に用ふる所なり、又消毒及防腐劑とす。

酸化鐵の一種に赤色を呈するが故に、繪具とするものあり、通俗にベンガラと云ふ。

### ニッケル

#### 十八、ニッケル

ニッケルは硫黃及砒素と化合して産す、銀の如き色澤を具へ、且、容易に鏽びざるを以て、銅鐵等の面を覆ひ、又銅亞鉛と共に

### 銅

に合金として洋銀を造る、用途廣し。

白銅貨はニッケルの外に百分中七十五分の銅を參和せり。

#### 十九、銅

銅は單體として自然に存することあれども、黃銅鑛(硫化銅、硫化鐵、硫銅鑛、硫化銅、赤銅鑛、酸化銅)として多量に産出す、本邦に於ける産地下野の足尾、伊豫の別子、羽後の阿仁にては、重に黃銅鑛なりとす。

黃銅鑛より銅を採るは頗る複雑なり、其の大要を述べれば、先づ燒きて銅鐵の一部を酸化物とし、次に砂及木炭を加へて反復灼熱するにあり。

銅も用途廣き金屬にして、其の色赤く、展性并に延性に富み、以て箔とし以て細線となすべし。熱を加ふる如何により、



或は強靱に或は堅脆となる。熱及電氣の良導體なるを以て、鍋火熨斗等の器物及電線とし、又合金の種類甚だ多し。銅は乾きたる空氣中にては變化せざれども、濕氣及び無水炭酸を帯びたる空氣にふるゝ時は綠錆を生ず、是水酸化銅と炭酸銅とより成れるものにして、孔雀石と同物なり。銅は有毒にして、殊に有毒なる綠錆を生じ易きが故に、銅の食器は取扱上大に注意を要す、普通白蠟を敷けり、銅を濃硫酸に入れて熱すれば、硫酸銅即膽礬の青色結晶を得べし、膽礬は電鍍術・電池・繪具等に用ふ。既に學びたる如く多くの合金殆んど銅を含まざるものなし。銅貨は百分中四分の錫と一分の亞鉛を參和せり。又赤銅と稱し、古色を帯ぶるを以て人の好む所の合金は、銅百

## 銀

分中、金一分乃至十分を混じたるものなり。

## 二十、銀

銀も單體として産すれども、重なる原礦は佐渡の相川、但馬の生野、羽後の院内よりの硫銀礦、硫化銀なりとす。硫銀礦を食鹽と共に灼きて鹽化銀とし、更に水鐵屑を混じ槽に入れて廻轉し、以て分れたる銀を水銀にとかし、之を蒸溜として銀を採るなり。

銀は白色にして美しく、空氣中にて變化せず、然れども硫化水素に觸るゝ時は黒變す、銀製器物の汗によりて黒點を生ずるは此の理なり。又展性延性に富み、熱及び電氣の良導體なり、従て種々の器物を製すれども、軟きが故に合金とするを常とす、四分一は銀と銅との合金にして、銀貨幣は百分

中二十分の銅を參和せり。又他の金屬を塗銀するに用ふ。銀を硝酸にかしたるものは硝酸銀なり、白色の結晶物にして有機物を腐蝕せしむるが故に外科術に用ひ、又寫眞術に専ら使用せらる。

## 水銀

## 二十一、水銀

水銀は辰砂(硫化水銀)を重なる原鑛とす、大和、阿波に産す、之を空氣中にて灼熱し、出づる水銀の蒸氣を冷却して製するなり。

水銀は金屬中、常溫にて液體をなす唯一のものにして、且他の金屬を溶解せしむるが故に、物理化學上に使用すること多く、又冶金術に缺く可らざるものなり。一般に金屬と水銀との合金をアマルガムと云ふ。

水銀は硝酸及び熱したる濃硫酸に溶解す。

水銀の鹽化物に重要なるもの二あり。一は昇汞或は猛汞と稱するものにして、白色針狀の結晶をなし、少しく水に溶解す、有毒なれども殺菌の効大なるを以て、消毒及防腐の爲に使用すること多量なり。一は甘汞或は輕粉と稱するものにして、毒性あれども水に溶解せず、亦醫藥に供す。

朱は人工の辰砂と云ふ可きものにして、其の赤色が永く變らざるに依り、顔料として珍重せらる。

## 金及白金

## 二十二、金及白金

金は單體として存す、其の多くは石英砂を混ぜり、依りて水を以て之を洗ひ、砂を流し去り、金を殘留せしむるなり、本邦の産地は、佐渡の相川、北海道夕張川、大隅薩摩等なりとす。

金は黄色にして軟き金属なり、王水の外酸類及びアルカリ類に溶解せず、其の王水に溶けたるものは鹽化金とて寫眞術に使用す。普通器物を鍍金するには金の複雑なる鹽類を用ふ。

金は貨幣及び裝飾品に用ふれども、軟きに過ぐるが故に、銅或は銀を混じたる合金とするを常とす。通常金は純金を二十四金と稱し、總量二十四分中例へば十八分或は二十分の金を含むものを、十八金或は二十金と云ふ。我が金貨幣は百分中十分の銅を參和せり。

白金は同類なる貴金属と共に産す、其の酸類に侵されざること、熔融し難きこと、は、白金をして化學實驗場裏に必要なる位置を占めしむ、坩堝、蒸發皿等能く人の使用する所

なり。

白金の王水にとけたるものは鹽化白金なり。海綿白金とて海綿状をなせるものあり、また化學實驗に用ひらる。

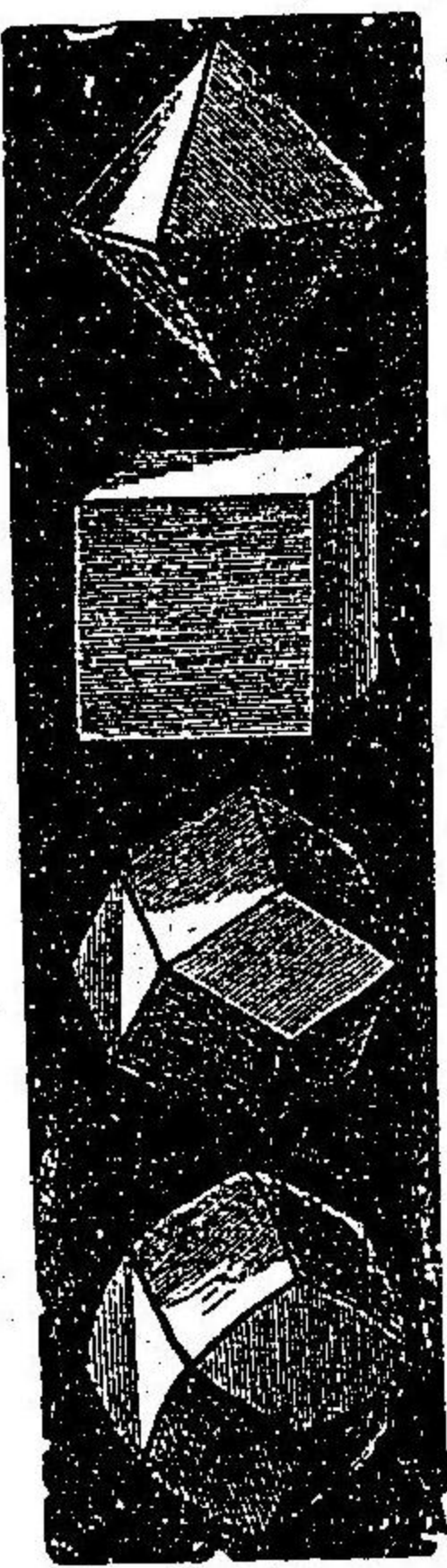
金剛石及石墨

二十三、金剛石及石墨

金剛石は多く八面體の結晶をなし、最も硬き礦物なり、本邦

には産せざれども、外國にてはブラジル、印度、南アフリカ等に産す、無色透明にして光澤麗しく、

圖二十二第



且強く光を屈折せしむるを以て、寶石として貴重せらる、まゝ有色のものあるは、他物を含めるに依る又破片は硝子切斷器に用ふ。

石炭及石油

石墨は六角形の結晶なれども、多くは塊状をなして産す、軟くして爪にて傷く可く、黒色にして不透明なり。紙上に擦れば黒痕を残す、鉛筆の心の原料とし、坩堝を製するに用ひ又減摩擦劑とす。石墨の産地は飛驒・三河等なり。金剛石と石墨とは其の見掛大に異なれども、同一炭素元素より成るが故に、酸素中にて燃焼すれば、共に無水炭酸となる可し。

**二十四、石炭及石油**

石炭は太古の植物が徐々に地中にて、自然の分解をなし生じたるものにして、不純粋なる炭素なり、大概酸素・水素・窒素及硫黄を含有す。其の生成時代の新古等に依り、炭化作用を充分にせると否らざるとあり。本邦に於ける石炭の有名なる産地は、肥前高嶋・筑後三池・北海道幌内等とす。

無煙炭は最も炭素に富み、燃焼に際し煤煙を出す事少く、火力最も強し。瀝青炭は通常の石炭と稱するものにして、燃料とすれども、主として乾溜し、石炭ガスタール及びピコールスを取る。

石油もまた太古の生物が、自然に分解してなれる液體にして、炭素及水素の種々の化合物なり。本邦にて越後等に産すれども、吾等の使用する大量は、アメリカ及びロシアより來るものなり。

琥珀も太古の松柏科植物の樹脂が變化したるものなり、黄色にして脆く、火に入れば燃ゆ、煙管の製造等に用ふ、陸中・北海道より出づ。

普通の岩

## 二十五、普通の岩石

花崗岩 石垣及家屋の建築材とせる御影石といへるものあり、是花崗岩にして瀨戸内海近傍に多く産す、能く之を検すれば、白色の部と、黒色片の部と、硝子の如き部とより成れるを見る、白色なるは長石、黒色なるは雲母、硝子の如きは石英なり。

安山岩 安山岩は一に富士岩と稱し、我が邦には甚だ多き岩石にして、火山地方に之あらざること少なし。綠色又は黝綠色にして、長石と輝石又は角閃石とより成る、質硬く能く水火に耐ふるもの多し。根府川石は安山岩の一例なり。玄武岩 玄武岩は但馬の玄武洞、筑前芥屋大門等に有名な、五角若くは六角の柱状をなし、主として斜長石と輝石と

より成り、甚だ見事なるものなり。

黒曜石 墨曜石は一に十勝石とも云ふ、硝子の如き黒き石にして、斑點あるもの少なからず、古への石鏝としたるものなり、飾にも用ふ、北海道に産す。

浮石は安山岩の硝子質を帯べるものにして、垢摩り其の他物を研ぐに用ふ。

砂岩 砂岩は重に石英砂が集合したるものにして、硬砂岩は種々の岩石の細粒が凝固したるものなり、専ら荒砥に使用す。

礫岩 礫岩は又子持石と云ひ、海岸或は河邊にある礫が他物の爲に結合せられたるものなり。

板泥岩 板泥岩は粘土が海底に沈澱し、凝固して岩石とな

りたるものなり。

粘板岩 板泥岩の一層壓を受けて、全く固りたるものを粘板岩と云ふ。

凝灰石 凝灰石は火山より噴出したる、火山灰或は砂等が水底に沈澱し、凝固したるものにして本邦所々に産す。灰色若くは綠色にして、面粗に質軟かなり、建築材に用ふ。

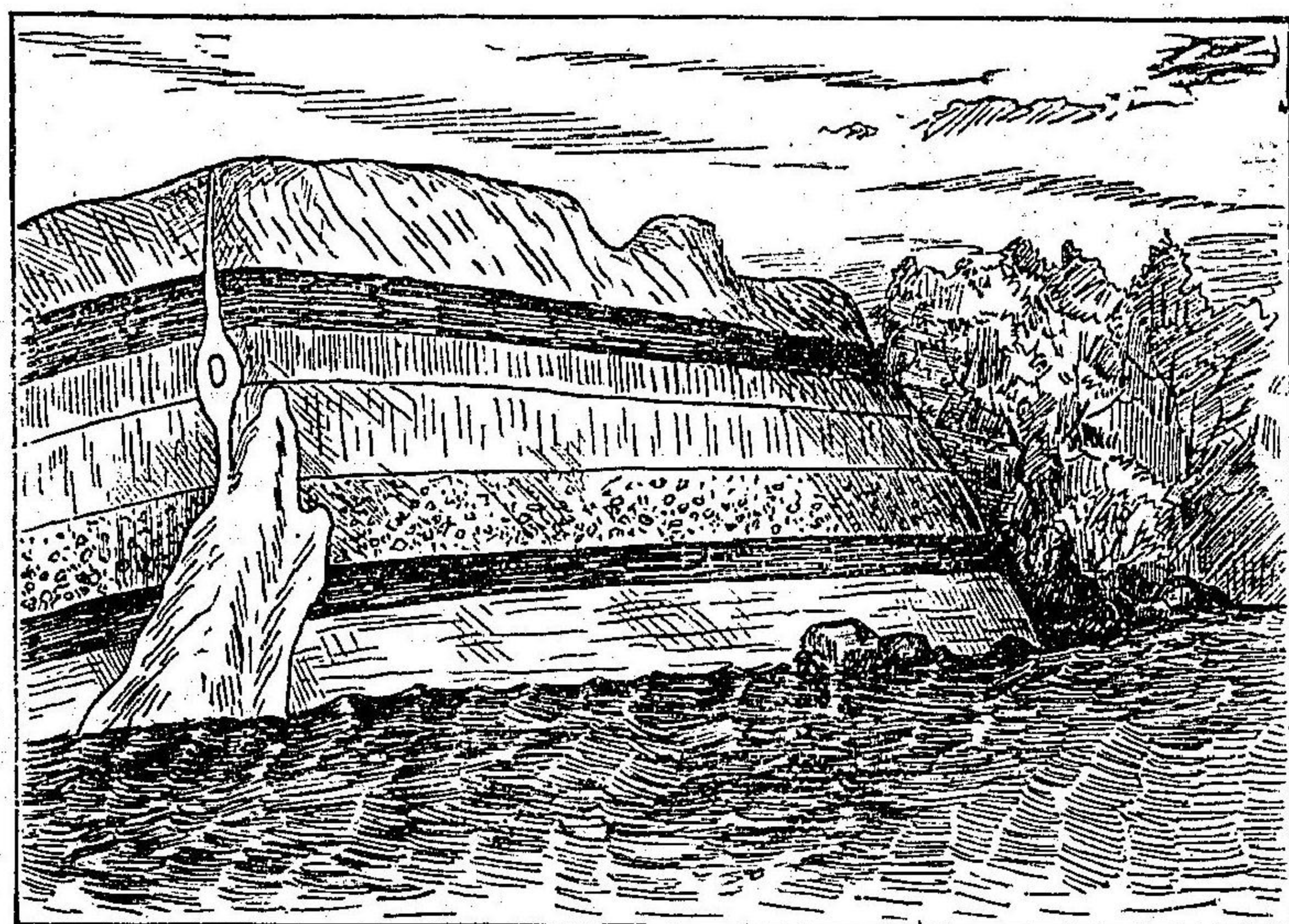
#### 岩石の成因及變化

#### 二十六 岩石の成因及變化

岩石の成り立ちに二様あり、一は地球の内部に熔け居たるものが地上又は地中に於て冷え固まりたるものにして、火熱の作用に依り成るが故に火成岩と云ひ、花崗岩、安山岩、玄武岩、黒曜石及浮石等之に屬す。一は水等の爲に岩石の次第に破壊せられて、水底に堆積したる泥土、砂礫等が、其の上部

にある層の壓力のために、固まりたるものなるが故に、之を水成岩と云ひ、砂岩、礫岩、板泥岩、粘板岩及凝灰岩等之に屬す。水成岩は堆積物の凝固したるものなれば層々相重なりて存す。依りて又層狀岩と云ふ。而して時としては、其の堆積物中に、生物の遺體を化石として、殘留せしむることあり。火成岩は熔けたるものゝ湧出して凝固したるものなれば、團塊狀をなすを常とす。依りて又塊狀岩と云ふ。化石を含むことなし。地殼は岩石より成る、而して火成岩は塊狀をなせども、水成岩は層狀をなすを以て、其の層に厚薄の差こそあれ、新しきものは皆ほゞ水平に相重なるものなること、掘り割等に於て往々見る所なり、之を地層と云ふ。地層は始め水平に排列すれども、地球の收縮或は空洞に地皮の陷落する等に依り、其方向を變

圖 三 十 二 第



じ、或は褶曲を生じ或は割目をなす。是に於て其の高まりたる所は陸地山岳となり、低まりたる所は海洋河谷となる。抑も地殻は古今同一のものに非ず、而して地殻の變遷と共に、地上の生物も種々變化したるが故に、今日地下より得る化石を見て、其の含まれたる地層の年代の新古

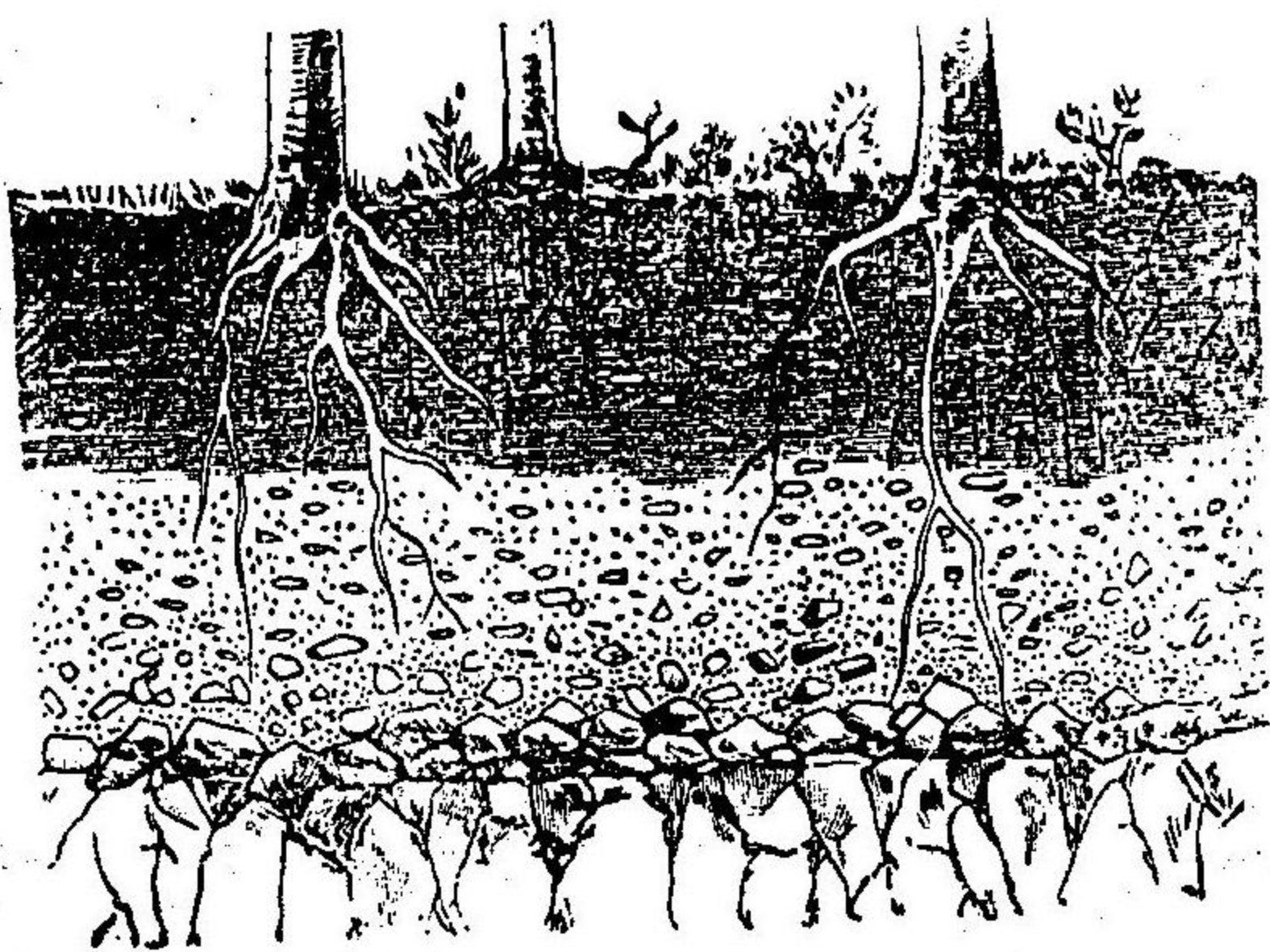
土壤

二十七、土壤

を判別することを得るなり。

夫れ岩石は、第一温度の變化に依り伸縮し、第二水、空氣及び其の他のガスの爲に化學變化をうけ、第三岩石の氣孔内に

圖 四 十 二 第



入りたる水が凍るに當り膨張し、第四流水が消磨し、第五動植物の力に依り、次第に崩壊せられて大なる岩塊となり、小石となり、砂となり、粘土となり、更に動植物の腐敗物を含みて吾人が踏む土壤となる。

されば土壤は砂、粘土及び腐敗せ

る動植物の混合物と謂ふ可し。従て含有せる各種のものの分量等一ならず、礫多ければ、礫土と云ひ、砂多ければ砂土と云ひ、粘土と砂とあれば壤土と云ひ、粘土と石灰とあれば泥灰土と云ふ。

### 第三篇 有機化合物

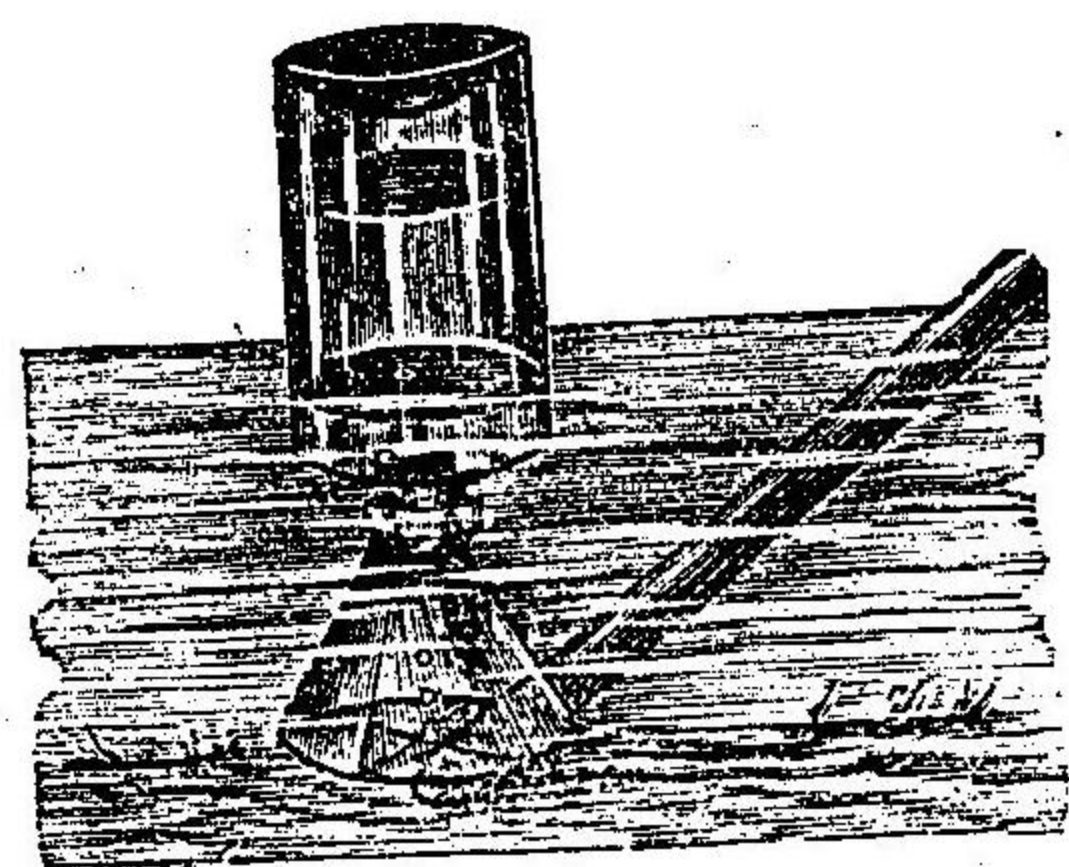
有機化合物  
と無機化合物

#### 一、有機化合物と無機化合物

炭素を含める化合物は其の數非常に多し、而して其の大部分は、有機物即動物と植物とより、直接或は間接に得らるゝが故に、總稱して有機化合物と云ふ。  
有機化合物は其の數多けれども、之を構造する元素は、炭素、水素、酸素及窒素を重なるものとす。

沼氣

第二十五圖



有機化合物に對して炭素を含有せざるものを、總稱して無機化合物と云ふ。但し無水炭酸、酸化炭素及び金屬の炭酸鹽類は、無機化合物の中に含ませり。

#### 二、沼氣メタン

沼溝等の泥土を棒にてかきまぜたる時、發出する氣體を捕集し(第二十五圖)之に點火すれば能く燃燒す、是沼氣にして、植物質が沼澤の泥中にて腐朽し、其の際生じたる氣體なり。  
沼氣は苛性ソーダと醋酸ソーダとを混じて、熱すれば之を得べし、無色無臭の氣體にして、空氣と混ぜるも



のに點火すれば爆發す。石炭坑夫が火氣と稱して、屢災害に遭ふは、此のガスの爆發なり。沼氣の如く炭素と水素との化合物を、一般に炭化水素と云ふ。

アセチリン

### 三、アセチリン

電氣の助により、炭素と水素とを直接に化合せしむれば、アセチリンガスを生ずれども、今日は炭化カルシウムに水を作

用せしめて、多量に此のガスを製す。アセチリンは無色にして一種の臭氣あり、油の燃焼不充分なる時發する臭氣は之なり、光輝強きが故に自轉車等の燈料に用ふ。

石油の蒸溜

### 四、石油の蒸溜

油井より掘り出したる石油は、汚穢にして臭氣あるが故に、先づ硫酸を以て、次に苛性ソーダを以て洗ひ、後蒸溜するなり。

石油は元來種々の炭化水素の集まりなるが故に、沸騰點の差により蒸溜の際數種に區別し、各適當なる使用に供す。其の頗る低温にて沸騰するものは、揮發性大にして引火し易く、之等は起寒劑麻痺劑とし、之に次ぐものは揮發油にして、脂油をとかし、香油を製し、或は織布の油垢を去るに用ふ。次は燈油にして沸騰點百五十度より三百度の間在り。次は重油と稱し器械の摩擦を防ぐ器械油とす。最後に存するものは固形にして、其の中パセレンは金屬の鏽止め、或は膏藥とし、パラフィンは蠟燭を製するに用ふ。

### 五、アルコール

日本酒を熱して之に点火すれば、淡青色の焰を上げて燃ゆべし、其の燃ゆるものはアルコールなり。

アルコールの種類は多し、何れも炭素、酸素及び水素の化合物なり、而して普通にアルコールと稱するものは、實はエチル・アルコールの事なり。色なく流動し易き液體にして香芳ばし、七十八度にて沸騰すれども、容易に寒冷の爲に凍らず、焰を近くれば能く燃焼す。

アルコールは寒暖計の製造に用ひ、飲料としては清酒、其他酒類の成分となり、其の性水に溶けざるものを溶かすが故に、香水、サンキ類に用ひ、或は樹脂類をとかしたる塗料を製し、又動物を貯藏し、其他工業上用途廣し。

アルコールの製造は醱酵の作用に依る。

### 六、エーテル及グリセリン

アルコールと濃硫酸との混合物を、蒸溜すればエーテルを生ず。エーテルの類もまた多きものなれば、普通のエーテルと云ふものは、エチル・アルコールより製したるものにて、エチル・エーテルと云ふものなり。

エーテルは香氣ある無色の液體にして、甚だ流動し易く、又揮發し易し、沸點は三十五度にして、其の蒸氣は引火し易きが故に、頗る危険なり。

エーテルの蒸氣を吸入すれば、感覺を失ふを以て麻酔劑とし、其の蒸發する際、熱を奪ふを以て起寒劑とし、又樹脂、脂肪等を溶かすを以て溶劑とす。

酢酸及其  
他の有機  
酢酸

グリセリンはアルコールの類にして、之を製するには牛脂・豚脂等を過熱したる水蒸氣に、作用せしめて蒸溜するにあり。

グリセリンは粘りある無色の液體なり、甘味ありて水と能く混合す、果物の貯藏に供し、醫藥爆發藥・石鹼の製造等に用ひらる。

### 七 酢酸及其他の有機酢酸

清酒を空氣中に放置して、久しきを経れば、次第に酸味を帯び來る可し、是即醋に變じたるに依るなり。

醋は酒粕を醱酵せしめたるものにして、百分中四分の酢酸を含めり、調味品とす。

酢酸はアルコールが微菌作用により、酸化したるものにし

て、多量に製するには木材を乾溜するか、或は桶に醋を潤したる鋸屑を充たし、之にアルコール或は酒類を滴下するにあり。

無水酢酸は臭氣強き液體にして、寒に遭へば固まりて氷狀をなす、故に氷狀酢酸と云ふ。

酢酸は主として調味并に防腐の用に供し、又其の鹽類には工業上必要なるもの多し、酢酸鉛は鉛糖と稱し、藥用染色用とし、酢酸鐵は黑色の媒染劑とす。

蟻酸は蟻の體中又イラグサの刺毛中に存し、人の皮膚に觸るゝ時は之を犯すべし、蟻蜂の毒は之が爲なり。

萘酸は植物界に存し、スイハ・カタバミ等の植物の内に萘酸カリウム水素となりて含まる、毒性あり、染色術に使用す、鋸屑

と苛性カリと共に熱して製すべし。  
 林檎酸は酸味を有する果實、殊に未熟の林檎・梅等の實に含有せらる。

酒石酸は鹽類(酒石酸カリウム水素)となりて葡萄中に存す。葡萄酒を製する際、其の溶解し難き爲に、酒石となりて沈澱す。之より酒石酸をとるなり、重炭酸ソーダと共にして沸騰散を造る。

枸橼酸は橙・柚子・蜜柑等に存す、染色術に使用し、又沸騰散ラムネの製造に用ふ。

酪酸は腐敗したる牛酪中に存し、悪臭を放つ。

パルミチン酸・ステアリン酸及オレイン酸は、化合物となりて動物の脂肪中に存す。

#### 脂肪及油

#### 八、脂肪及油

脂肪及油は、パルミチン酸・ステアリン酸及オレイン酸の化合物が混合したるものにして、前二者は固形を、後者は油状を呈するが故に、其の混合の割合によりて、固形多ければ脂肪となり、液状多ければ油となる。

油に二種あり、乾性油・不乾性油是なり、荏油・桐油・亞麻仁油等の如く、空氣中の酸素を吸収して、堅固するものを乾性油と云ひ、菜種油・胡麻油・橄欖油の如く、空氣中にて、乾燥することなきものを、不乾性油と云ふ。  
 脂油は食用とし、燈料とし、塗料とし、減摩劑とし、蠟燭の原料とす。

#### 木蠟及漆

#### 九、木蠟及漆

木蠟は櫨及漆の實より製する一種の脂肪なり、蠟燭とし、鬚附油等を製す。

漆は漆樹を榨りて製取する一種の脂肪酸にして能く乾かせば水分を去り空氣中の酸素を取りて固まるべし。

石鹼及蠟燭

十、石鹼及蠟燭

石鹼は牛脂及橄欖油或は椰子油等を入れ、苛性ソーダの濃溶液と共に煮沸し、之に過量の食鹽を加ふる時は、泡立ちたる後石鹼は液面に浮ぶ可し、之を取り冷やし固め、木型に入れ、繪具及香料を加へ以て化粧用とするなり。苛性ソーダを用ひて製したるものは、普通の石鹼にして硬石鹼と稱し、苛性カリを用ひたるものは、軟く水に溶解易く、清淨力強きを以て、毛織物の清淨及藥用とす、之を軟石鹼と稱す。

石鹼の清淨作用は、石鹼が水に溶けて苛性ソーダを生じ、皮膚衣服等の垢即脂肪或は油と化合して、之を溶解易きものとし、同時に其の有する粘稠性の爲に、塵埃污垢を運び去るなり。

石鹼は皮膚を清淨にすと雖も、其の力は全くアルカリ性なるにあれば、其のアルカリ性が劇甚なる場合には、大に皮膚を損傷すべし、能く其の良否を鑑定せざるべからず、この鑑定にはリトマス等を用ふべし。

蠟燭はすべて脂肪を以て製したるものにして、熱の爲に其の一部熔融し、毛管引力によりて心に上り、燃燒するなり。日本蠟燭は多く、紙心に木蠟のとけたるものを、次第に巻きつけたるものにして、西洋蠟燭は脂肪にパラフィンを加へと

蔗糖

かして型に入れ、心には組絲を用ふ。

十一、蔗糖

蔗糖は甘蔗、甜菜等を壓搾して液汁を取り、石灰少量を加へて煮沸し、蛋白質を凝固せしめて之を去り、液を蒸發せしめて以て濃厚の液となし、後放冷すれば砂糖は結晶すべし。然れども此の砂糖は、不純にして色を帯べるが故に、骨炭にて濾して色を去り、更に眞空器にて蒸發せしむ。此の時冷却すること急なれば、普通の白砂糖を得、徐々なれば結晶せる氷砂糖、ザラメを得るなり、蜜砂糖とは此の母液の事なり。砂糖は味甘美にして、水に溶け易きは能く人の知る所なり。熱を加ふれば熔融し、二百度に至れば黒褐色のカロメルとなる。

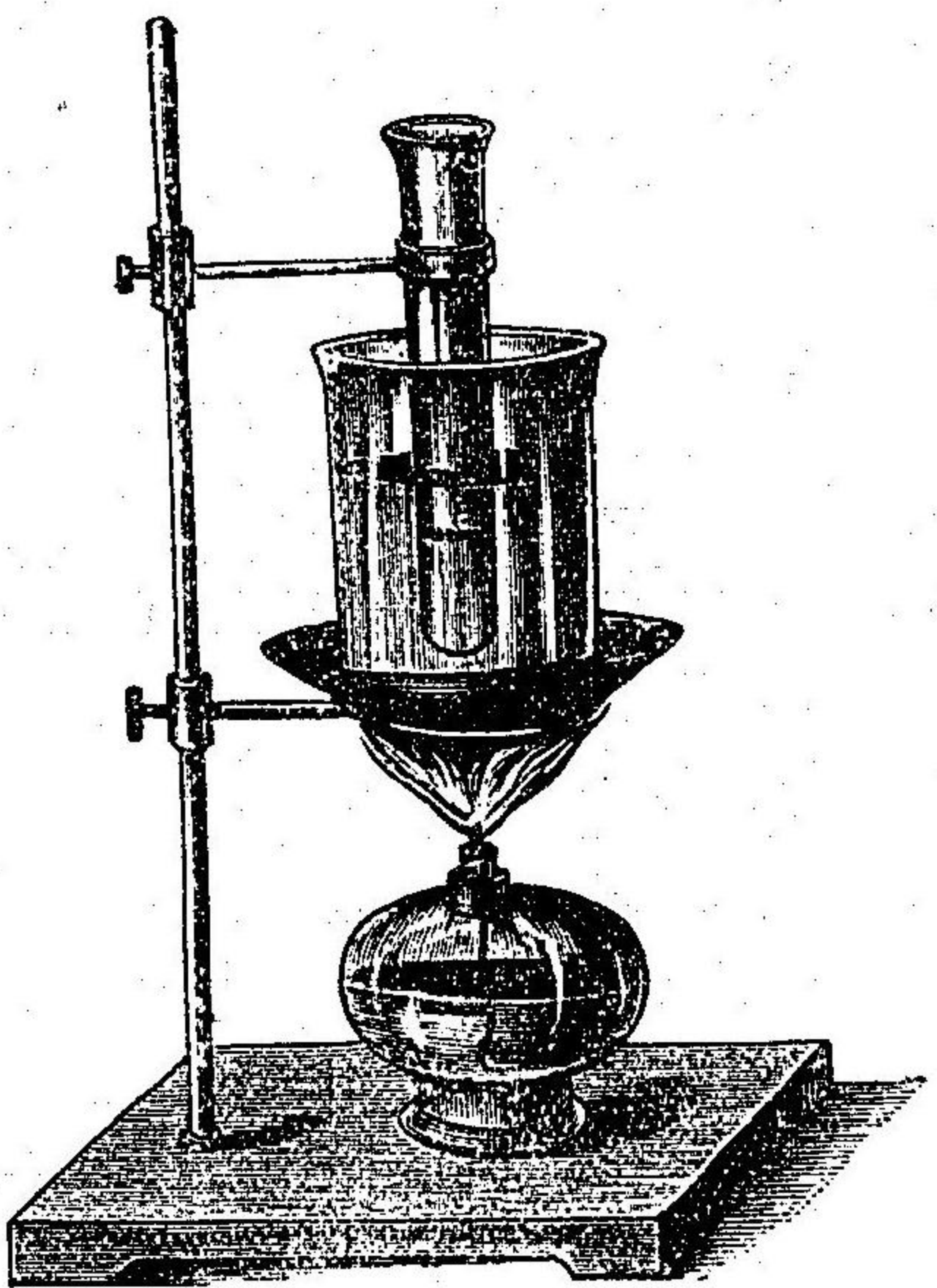
葡萄糖及果糖

砂糖は調味品たるのみならず、また實に必要な營養品なり、而して其の吸水性を利用して、食品の貯藏に用ひたるものは砂糖漬是なり。

十二、葡萄糖及果糖

葡萄糖は蜜蜂又果實の中に存す。澱粉に稀硫酸を加へて、熱すれば之を製すべし。白色の結晶にして、水に溶け易く又甘味あり、銀鹽のアムモニヤ溶液に葡萄糖を加へ、

第 二 十 六 圖



麥芽糖及乳糖

靜に熱する時は、銀は還元すべし、以て鏡の焼付をなす。果糖は常に葡萄糖と共に存し、其の性甚だ水に溶解易し。

十三、麥芽糖及乳糖

麥芽糖は大麥の發芽に際し、生ずる醱酵素を澱粉に作用せしむれば生ず、飴の甘きは之が爲なり。

乳糖は哺乳動物の乳汁中に存す、甘味少く容易く乳酸を生ず、牛乳の酸敗するは即此の變化なり。

澱粉及糊精

十四、澱粉及糊精

澱粉は、穀類の實、甘蔗、馬鈴薯、葛、百合等の球根中に存する、白色の粉末にして、植物の種類により其の形狀同じからず、顯微鏡に照して容易く見別くることを得べし。

澱粉を水に入れて煮る時は、内質よく水を吸ひ、外被破れて

糊狀をなす。

澱粉にヨヂウムの溶液を加ふれば、著しき濃青色を呈す、是ヨヂウムも澱粉も共に微量と雖も檢出し得る法なり。

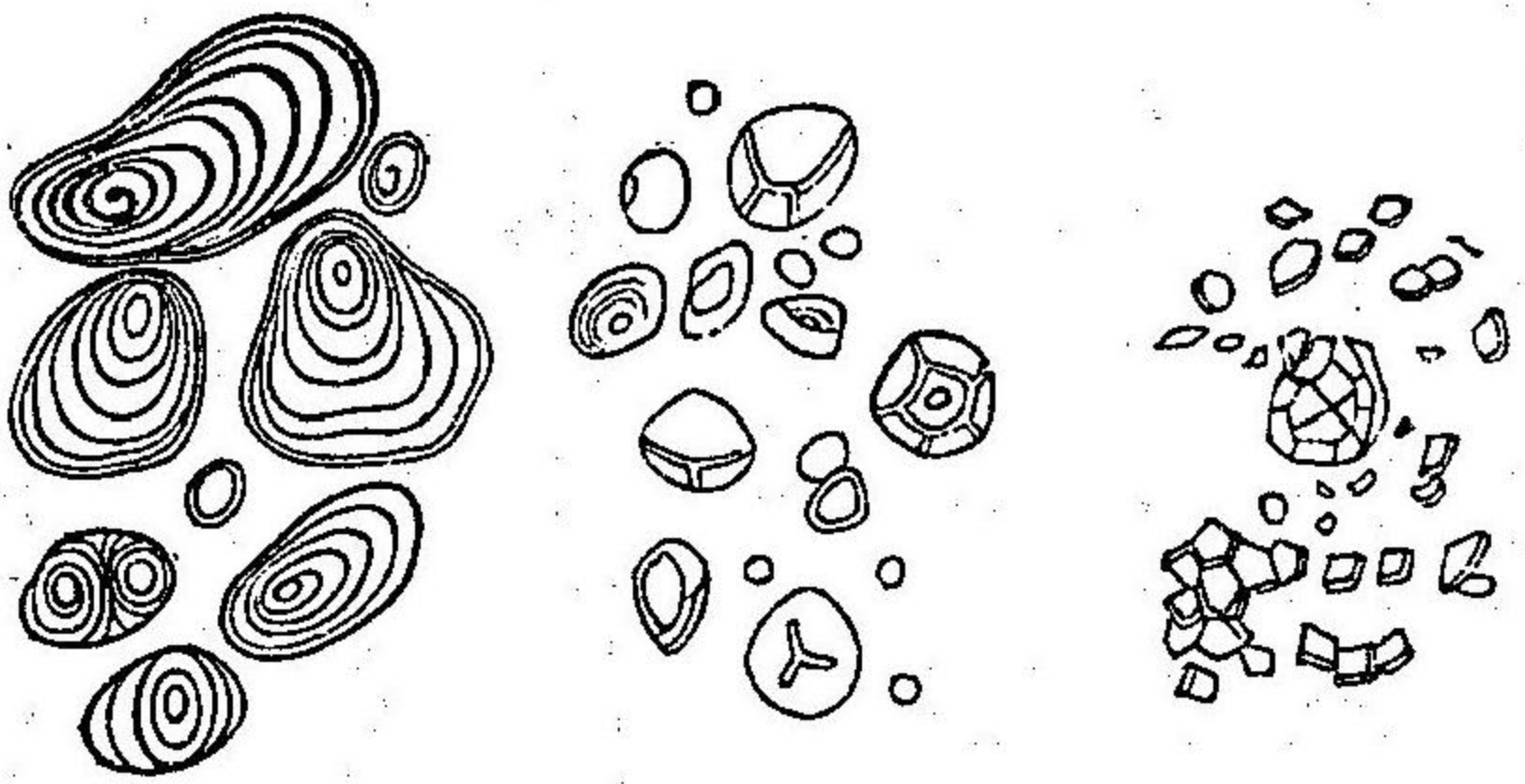
澱粉を稀硫酸に入れて煮る時は、淡黄色のゴム様のものとなる、之を糊精と云ふ、封袋、印紙類に乾糊として塗るに用ひらる。

十五、セルローズ(纖維素)

セルローズは植物纖維の原質にして天然に存在し、麻綿等を酸類にて處理して製す。唯強硫酸にのみ溶解し、其の溶液に水を加へて煮沸すれば、葡萄糖となる。

セルロース

第二十七圖



木綿・日本紙・濾紙及漂白したる麻は皆セルローズなり。綿を硝酸と硫酸との混合物に、浸すこと一晝夜なれば、火綿となる。烈しき爆發力を有するを以て、無煙火薬となす。また其の浸漬時間稍短きものは、アルコールとエーテルとの混合液に溶解する性のものを得べし、之をコロデオンと云ひ、寫眞術に使用し人造絹絲を造る。

コロデオンに樟腦を混じて壓搾したるものを、セルロイドと云ふ。高温度にては柔軟にして任意の形を附すべく、冷ゆれば硬くなるが故に、ゴム印版とし、人造象牙とし、洋服のカラカフスを製すべし、點火すれば能く燃ゆるものなり。上に記したる砂糖類・澱粉及セルローズは、皆炭酸水の三元素の化合物にして、其の中の酸素と水素との割合は、恰も水

### 石炭の乾溜

中の酸素と水素との割合に同じきが故に、一般に炭水化合物と云ふ。

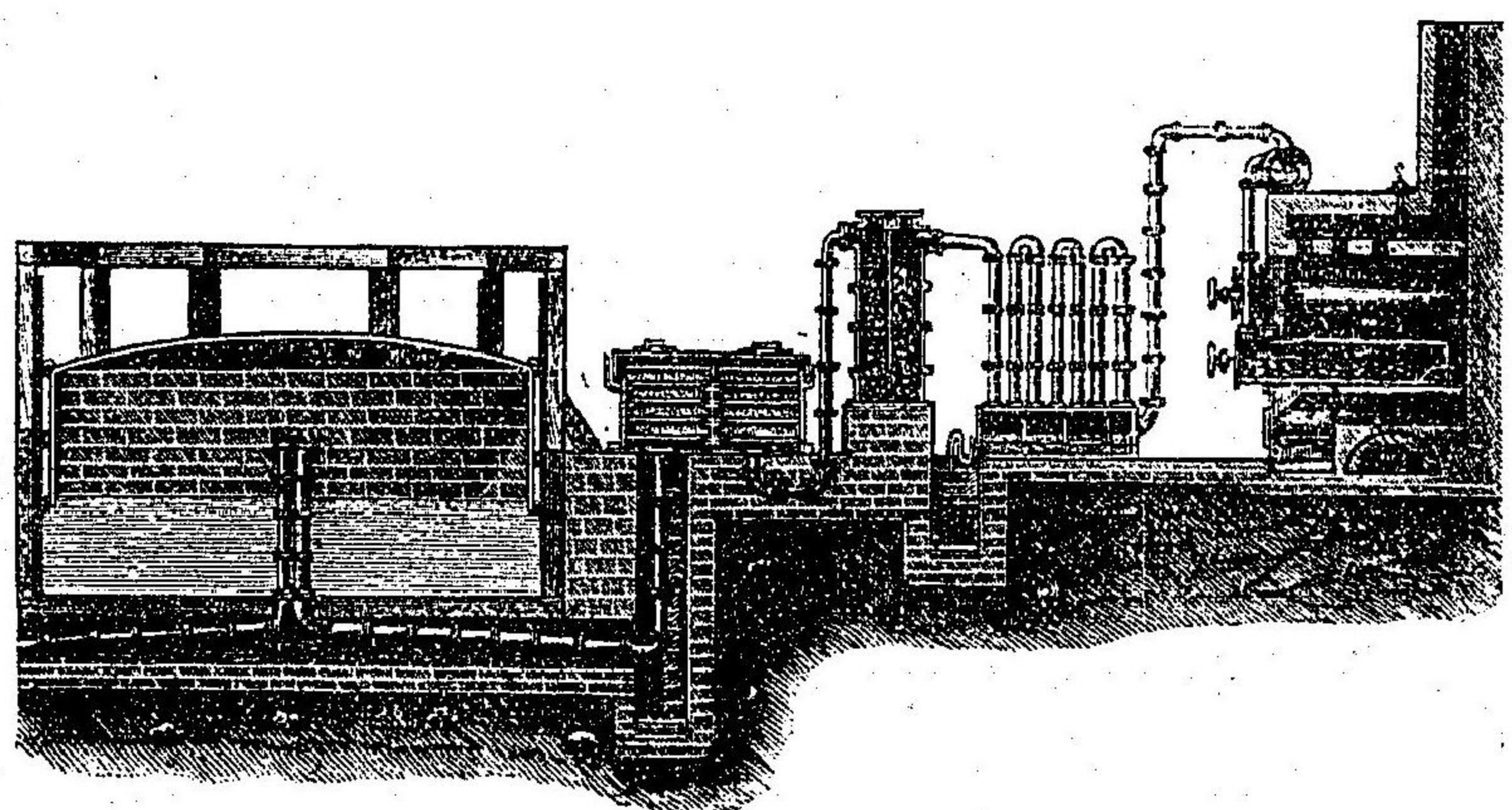
### 十六、石炭の乾溜

石炭は其のまゝ燃料として用あるのみならず、之を乾溜して數多の重要なものを得べし。

石炭を乾溜するには、耐火粘土製のレトルトに瀝青炭を入れて熱する時は、其の揮發する始に當り脂様のものを生ずべし、是即タールにして、液化せしめて桶に溜め、更に氣體は水を浸したる木片の、漬められたる塔に入れ、アムモニヤを除去し、次に綠礬と石灰と鋸屑とを混ぜる箱に通じて、硫化水素と無水炭酸とを吸収せしめ、終に燃すに適せる石炭ガスを得、之をタンク内に貯へ、其より導管を通じて、各需要者



第 二 十 八 圖



に送るなり。石炭ガスは水素及沼氣を重なるものとし、他に少量の燃焼すべきガスを含める混合物なり。

第一に得たるタールは、石炭タール(コールタール)と稱し、其より種々重要なもの、例へばベンゼン・ナフタレン・石炭酸・アニリン等を得べし。

第二のアンモニヤの水に

吸収せしめたるものよりは、種々のアムモニヤ鹽類を製すべし。

而してガス其の他を發生したる後に、レトルト内に残れるものはコークスと稱し、木材の木炭に相應するものにして、頗る硬く強熱を得るに適せる炭なり。

コ  
ール  
タ  
ー  
ル

十七、コールタール

コールタールは數十年前までは、石炭乾溜の際の無用の長物なりしが、今日は之を以て、染料并に藥劑の重要な原料とするに至れり、是全く化學進歩の資と云はざる可らず。

ベンゼンは揮發し易き、臭氣ある無色の液體にして、種々の溶劑とし、また香料を製するに用ふ。

アニリンは種々の染料を製するに、重要な原料にして、

石炭酸

ンゼンより製したるものなり。  
**十八、石炭酸**  
石炭酸はコールタールを分溜する際、稍高温度にて出づるものにして、無色針状の結晶をなす。水に溶け難きも、アルコール又グリセリンに能く溶解す。長く空気中に放置すれば赤變す。濃厚なる溶液は皮膚を糜爛すれども、稀薄なるものは消毒に用ふ。

ナフタレン

**十九、ナフタレン**  
ナフタレンは石炭ガスを製する際、得る所の白色結晶體の炭化水素にして、甚しき悪臭あり、然れども防腐の力あるに依り、動物標本等の貯藏に用ひ、また染料の原料とす。アントラセンもナフタレンと同時に得るものにして、又染

没食子酸及タンニン

料に供す。

**二十、没食子酸及タンニン**

没食子酸は針状の結晶體にして、五倍子又茶の葉の中に存す。没食子酸と硫酸鐵との混溶液は即インキなり。没食子酸を熱すれば、無水炭酸を放ち、焦性没食子酸となる。還元力強く寫眞の顯像藥とす。  
タンニン酸は一にタンニンと稱す。五倍子、茶、桑、樺等に多量に存す。淡黄色の粉末にして、水に溶け易し。煮出したる茶液の澁味はタンニンの爲なり。媒染劑とし、また獸皮に浸して鞣皮を造るに用ふ。古來本邦婦人の涅齒用鐵漿は、五倍子と醋酸と鐵とにて造られたる、一種のインキとも見るべきなり。

油テレピン

二十一、テレピン油

松柏科植物の樹脂を、水蒸氣と共に蒸溜すれば、テレピン油を生ず。テレピン油は、數多のテルペン類の混合せるものなり、無色有臭の液體にして、能く樹脂脂肪を溶解するを以て、ニスを製し又繪具とす。

植物の花及果實の香は、テルペン類を含むに依るもの多し、レモン油、薔薇油等の香料もまた之より製す。

二十二、ゴム及グッタペルカ

ゴムは熱帶地方に産する、ゴムの樹の皮より滲出したる汁を、乾かしたるものにして、其の彈性に富めることは能く人の知る所なり、酸アルカリに溶解せず、其の用途甚だ廣し、かの布帛に塗れるものは、ベンゼンに溶かしたるものなり。

ゴム及びグッタペルカ

假漆

二十三、假漆

純粹なるゴムは、寒冷の候硬くなりて、折れ易きを以て、少量の硫黄を含ませて使用する。グッタペルカもゴムの一種にして、又熱帶地方の植物より製す、ゴムの如き強き彈性なきも、熱の爲に軟かとなるが故に、種々の器具とし、又電氣の不良導體なるを以て、電線の包被とす。

空氣中に曝したる木器鐵器及革具の類に水濕の浸入を防ぎまた飾をつけんが爲に堅固にして光澤ある外被をなす。之が爲には、樹脂類をアルコホル或はテレピン油に溶解したるものを塗布す、之を假漆と云ふ。

假漆の種類は、器具の材料と目的とに依り種々あり、其の溶

樟腦・龍腦及薄荷精

質には、硫黃・燐・樹脂・ゴム等を、溶劑には、テレピン油・アルコール等を用ふ。

二十四、樟腦・龍腦及薄荷精

樟腦は樟樹の細片を、水蒸氣と共に蒸溜して得る白色の結晶物にして、香氣あり、防臭劑とし、其の他醫藥に供す、テルペンの酸化物と見るべきものなり。

龍腦は樟腦に似たるものにして、多くボルネオに産す、藥用に供せらる。

薄荷精は薄荷と稱する草の葉を、水蒸氣を通じて蒸溜したるものにして、無色針狀の結晶をなし、香氣あり、醫藥に供す。

二十五、アルカロイド

アルカロイドとは植物質鹽基の總稱にして、重に炭酸・水・窒

アルカロイド

の四元素より成り、酸と作用して鹽を作る、概ね毒性あり、貴重なる藥劑なり、其の一二を擧ぐれば次の如し。  
モルフィンは苦味ある柱狀結晶物にして、未熟のケンの實より滲出せる液を乾かしたる阿片に、多量を含むせらる、麻酔劑とす。

キニンも苦味を有し、キナの皮中に存す、解熱劑なり。  
ニコチンは煙草の葉の中に存し、無色の液體なれども、空氣に觸るれば褐色となる、烈しき毒性を有す。

テーンは茶素とも云ふ、茶及びコーヒー中において、興奮の作用を呈す。  
アトロピンは瞳孔の擴大に用ひ、番木鱈中にあるストリキニンは毒藥に用ひらる。

蛋白質

二十六、蛋白質

蛋白質は動植物の體中に存し、複雑なる成分を有する化合物にして、動植物體の營養生長には極めて必要なるものなり、炭素水素酸素窒素及び硫黄より成る。

蛋白質の種類概ね左の如し。

卵白は蛋白質の標本と見るべきものにして、殆ど純粹の蛋白質の水溶液なり、熱するかアルコール或は硝酸を加ふれば凝固し、硝酸と共に熱すれば黄色に變ず。

カゼイン(乾酪素)は哺乳動物の乳汁中に存し、牛乳の酸敗する時凝固するは、乳酸の爲に作用せられたるなり。

フ、ブリンは血中にあり、身體を傷けて出血したる時自然に凝結するは之が爲なり。

醱酵酵素及酵母

ミオシン(肉素)は筋肉細胞中に在り。

レグミン(荳素)は荳科植物の果實中に存す、之に苦鹽を加へて固めたるものは豆腐なり

グルータン(麩質)は小麥粉を布囊に入れ、水にて揉み洗ひ澱粉を去りて残りたる、淡黄色の糊状のものなり。

ゼラチン(膠)は獸皮及軟骨等を、水にて長く煮て得たる液に、アルコールを加へたるものなり、寫眞の種板を作り、其他物體の接合に使用す。

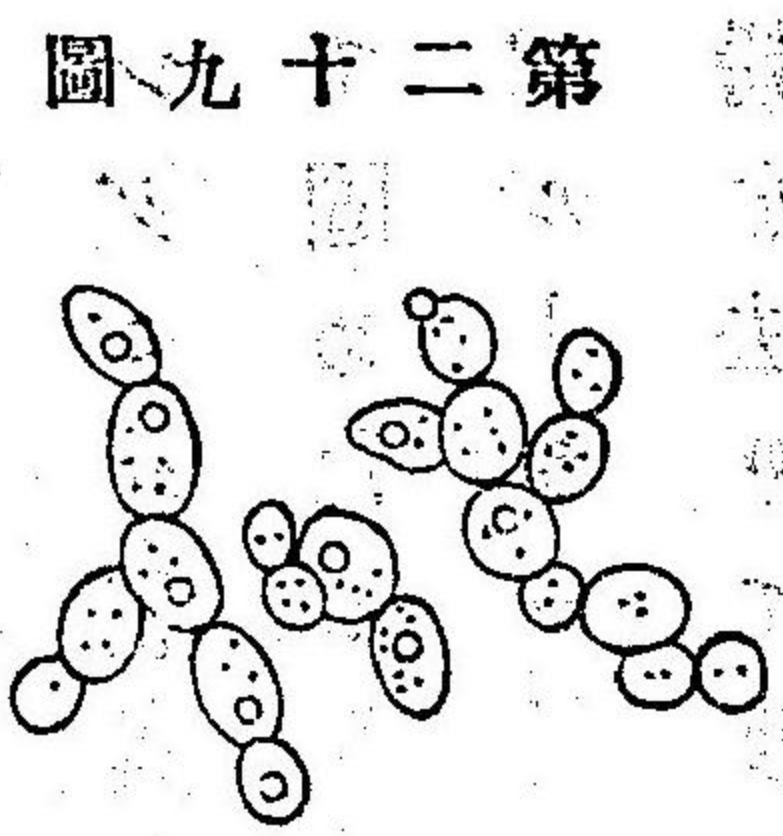
二十七、醱酵酵素及酵母

澱粉よりアルコールを製し、アルコールより醋酸を製し、又牛乳の乳酸となる等は何れも醱酵と稱する作用に依る。

醱酵作用とは、微生物或は酵素が營む、有機物の一種の分解

にして、普通にガスの發生と温度の上昇とを伴へり。酵素は無生物にして、澱粉を變化して糖類となすものなり、麴及ジアスターゼは此の類なり。唾液のプチアリン、胃中のペプシンのなす消化作用も、また此の助によるものなり。微生物の中、糖類をアルコールに變化するものは、酵母の作用なり。

清酒を製するには、麴蒸米及び水の混合物を十數日放置すれば、麴の爲に米の澱粉は糖類となり、空氣に晒して酵母を作り、更に麴蒸米及び水の混合物中に入れて、醱酵作用をなさしめ、之を搾り酒糟と



第十二圖

腐敗防  
腐及消毒

酒とに分つ。麥酒は大麥より、葡萄酒は葡萄汁より、醱酵せしめて製するなり。

醱酵作用は酵母の外、バクテリアあり、アルコールが醋酸となり、牛乳が乳酸となるは、其の作用の例なり。バクテリア及びパナルスには種々の形あり。

二十八、腐敗防腐及消毒

含窒素有機物が微生物の爲に作用せられて醱酵し、惡臭を發する時は之を腐敗と云ふ。此の際には往々毒物を含む事することあり、殊に飲食物に於て危険なりとす。

腐敗バクテリアの繁殖は極めて迅速にして、殊に次の要件ある場合には其の力大なりとす、第一適當なる温度即三十

五六度内外を要す、甚しき寒冷及烈しき熱には、其の作用中止するか、或は枯死すべし、(第二)濕氣を要す、乾燥する時は枯死することあり、(第三)バクテリアの養分なる蛋白質の如き有機物を要す。

故に腐敗を防ぎまた、害毒を消さんが爲には、或は加熱し、或は冷却し、或は乾燥し、或はバクテリアの侵入を防がんとて、空氣の流通を杜絶し、或は藥劑を用ふるにあり。

防腐劑としては、食鹽・砂糖及びザルナル酸の如きものあり、消毒劑としては、昇汞水・石炭酸・漂白粉・石灰水・亞硫酸・ホルマリンの如きものを多く用ふ。

物質の循環

二十九、物質の循環

吾等既に鑛物と化學とに關する大要の智識を得たり、翻て

其の學びたる所を憶ふに、泰然たる岩石は何時となく碎けて、礫砂となり泥土となり、遂に其の形を失ふもの少からず、又諸物の製造に當り、固體が液體となり、或は氣體となり、或は點火の爲に轟然一爆、遂に全く消滅し去るものあるは、屢實驗の際目撃せし所なり。然れども質量不變の定律は、長へに依然として物質界を支配せり、されば其の生じたるも亡くなりたるも、皆形の變じたるに外ならざるなり。

實に物質が種々形を變じて各様の物となれるは、各元素が離合集散の結果にして、之を各元素より見れば、各物體の間を出入去就するものと云はざる可らず。

今炭素につきて考ふるに、其の人體より去らんとするや、無水炭酸となりて空氣に混じ、日光と葉綠とによりて、植物體

に入るや澱粉等となり、更に動物の食餌となりて、其の組織の一部をなし、進で人類の食膳に上り、其の體軀と化し、再び無水炭酸となりて謝し去る可し。

窒素に於ても然り、人體内にありて蛋白質として、必要なる生活作用を營みたる後は、尿となりて體外に排出せられ、バクテリアの爲に硝酸鹽類となり、肥料として根より植物に吸収せられて、植物性蛋白質となり、動物の餌となり、更に轉じて人の食物となり再び生活作用を營むべし。其の他磷と云ひ、硫黄と云ひ、水素と云ひ、各種の元素は、動植礦の三物質界の間を種々に循環して止まざるなり。されば腐敗と云ふ現象は、一方に於て甚だ忌はしき事なりと雖も、一方に於ては啻に長く動植物の屍體を、曩々として地上に止め、人

をして不快の感を免れしむるのみならず、物質の循環上には缺く可らざる事と云ふ可し。

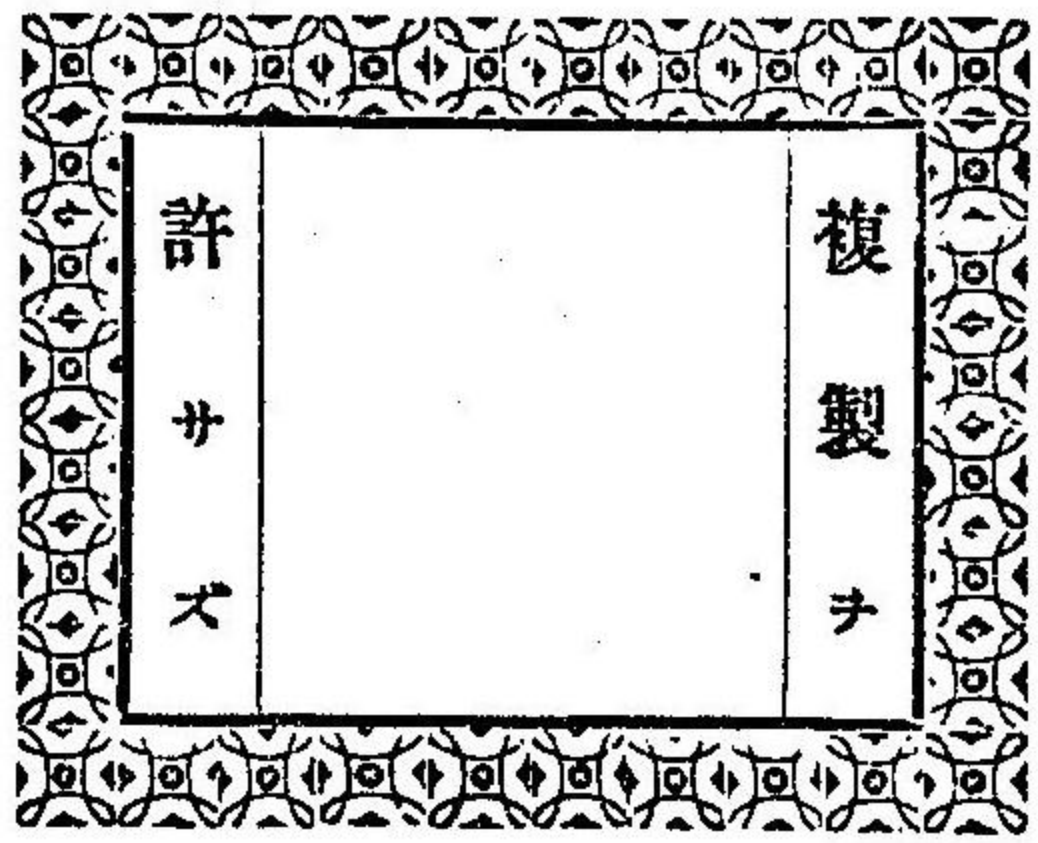


女子教科化學及礦物學終

明治三十六年三月五日印刷  
 明治三十六年三月十日發行  
 明治三十六年五月廿五日訂正印刷  
 明治三十六年五月廿八日再版發行

化學及礦物學

定價金六拾錢



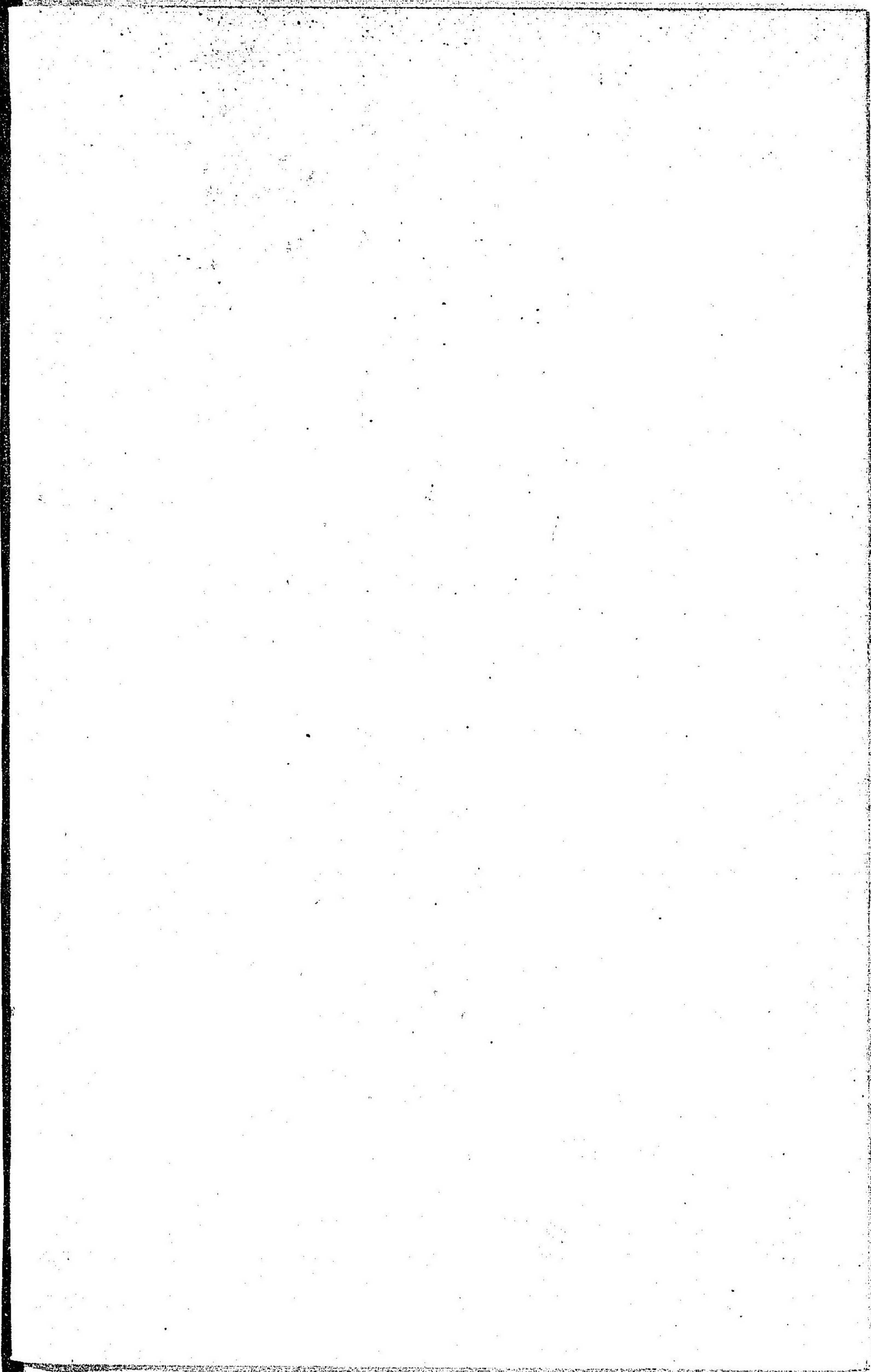
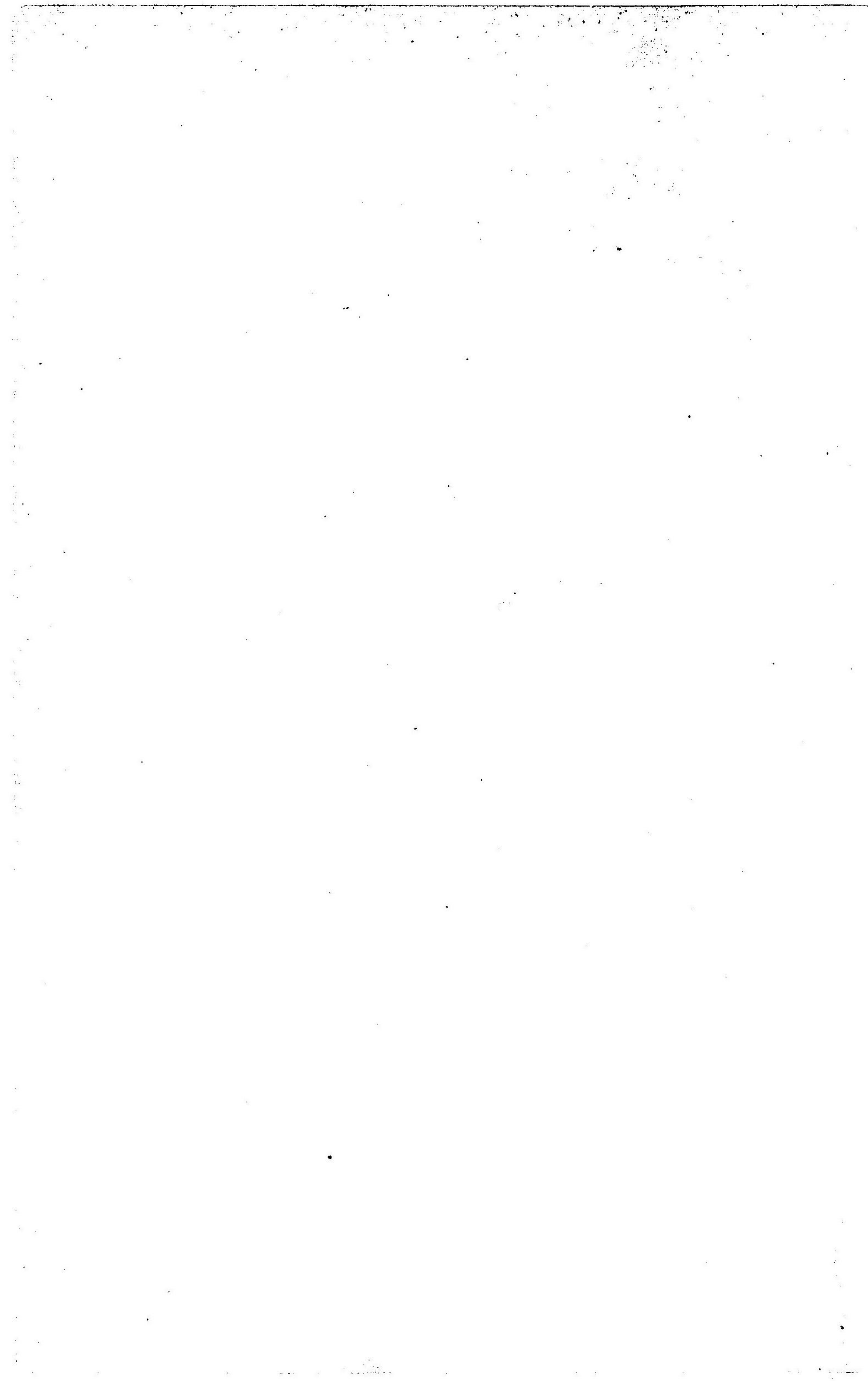
著者	溝口鹿次郎
著者	後藤嘉之
著者	杉本七百丸
發行者	小林立喜太郎
同	東京市日本橋區淺草町三番地
同	榊原友吉
同	東京市京橋區南傳馬町二丁目五番地
印刷者	目黒十郎
印刷者	東京市麹町區有樂町三丁目一番地
印刷所	大西鍊三郎
	東京市京橋區弓町二十四番地
	三協合資會社

發行所

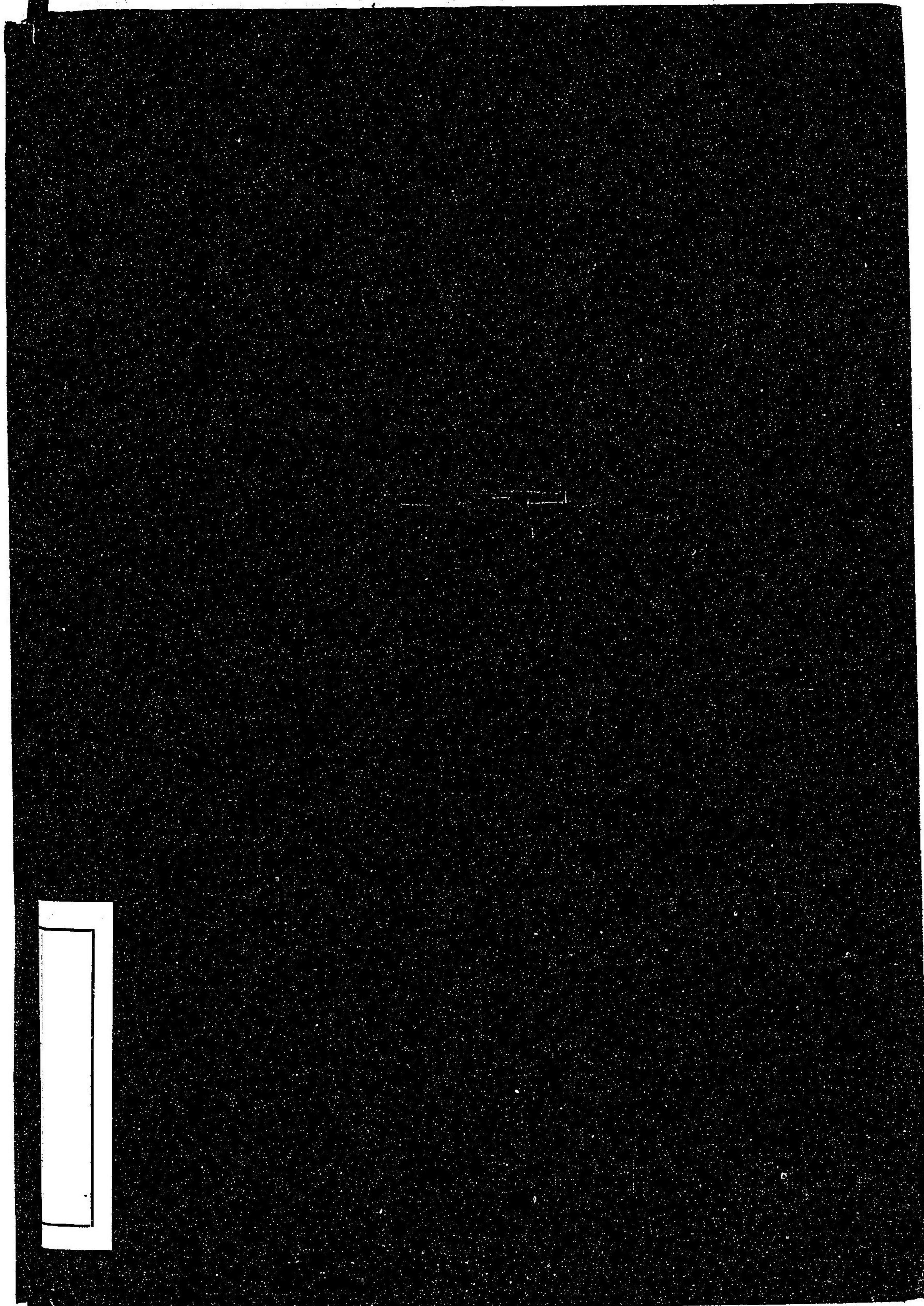
日本橋區本石町二丁目十二番地

六

盟館  
 電話 本局一六九八番



74
493



M

055804-000-2

74-293

化学及鉱物学 (女子教科) 訂2版

溝口 鹿次郎

後藤 嘉之 / 著

M36

CAJ-0034



