

光緒三十三年四月二十日

學部審定

各省小學教科用科

新理科書卷四

高等第四年

生徒用



小學用校

# 新理科書卷四

生徒用

日本 濱葉 幸次 郎合著

清國 由劉 宗昌

龍合譯

## 第一課 水飲料水

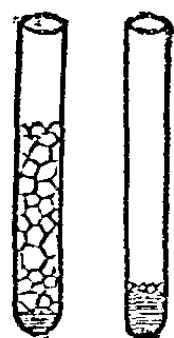
天然者無純粹之水。汲水而置之。其含有固體者雖沈爲泥。然尙含有溶解之炭酸加爾叟謨也。

溶解炭酸加爾叟謨者。水中含有之炭酸力也。故沸騰水而逐出炭酸。則僅留炭酸加爾叟謨爲湯垢。以附着於鐵壺之內面焉。

試取薄石灰水以呼氣吹入之。其所生之白濁。即炭



酸加爾叟謨也。然再接續而吹入之。又復次第而爲清水。因碳酸之力能溶之也。此水亦與天然之水相同。蓋含有碳酸加爾叟謨之水。所謂硬水。如雨水則不含有此也。故謂之爲柔水。硬水者。有妨於石鹼之作用。故用之於洗濯。甚不經濟也。



如圖、以井水與雨水。入以同量之石鹼而振盪之。則石鹼之利如何。從泡之多少可知之。適於洗濯之水。不可直以之爲良飲料水。良飲料水者。

一 清澄而無色無臭。且無泥而極有爽味者。

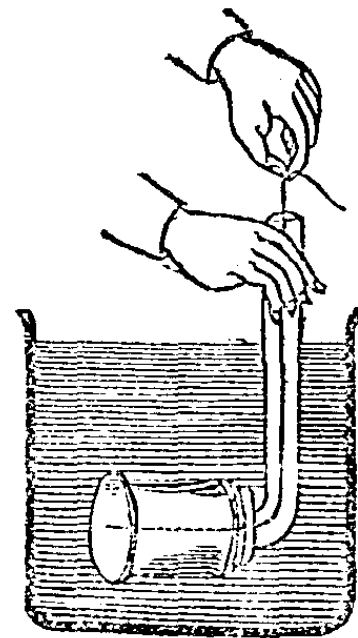
二 其水不含有如安摩里亞之惡臭。及少含有動物質者。

三 其水不可不少含有炭酸加爾叟謨。鐵分。及食鹽等之礦物質者。

從深井所出之水。比淺井所出之水較良。若不得良水者。則作濾水器以濾之。雨水者。混物雖少。然亦不適於飲料水也。

水  
硬水 含有炭酸加爾叟謨者 生湯垢而妨於石鹼之作用  
柔水 不含有炭酸加爾叟謨者 不生湯垢而利於石鹼

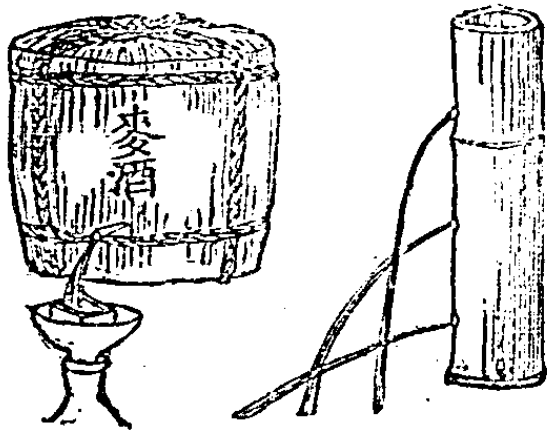
## 第二課 水之壓力。水平

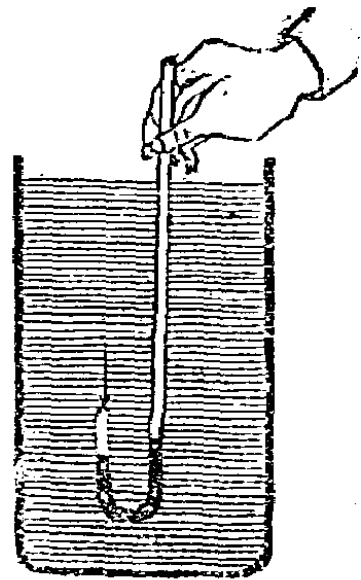


如圖。篾曲管於竹筒。以蓋當之。而入於水中。離其絲而蓋亦不落。又從器側面之孔流出水時。其流出之勢。從孔

之高低而異。此壓於水之側面力也。此之謂水之側壓力。此力者從水之深淺而為增減者也。

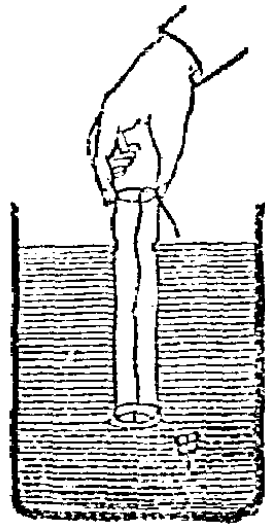
樽之吞口者。應用側壓之理也。如圖。入水銀於玻璃曲管。於水





中上下其管。則水銀之高低不同。如斯壓於水之下方之力。謂之爲下壓力。此力亦從水之深淺而增減者也。

又水者。上方亦有壓力。故輕物皆可浮之於水面。此之謂水之上壓力也。



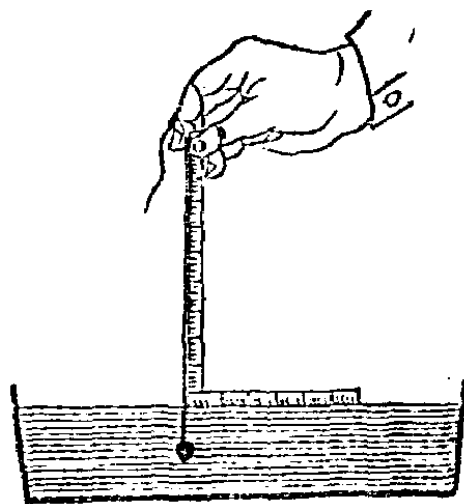
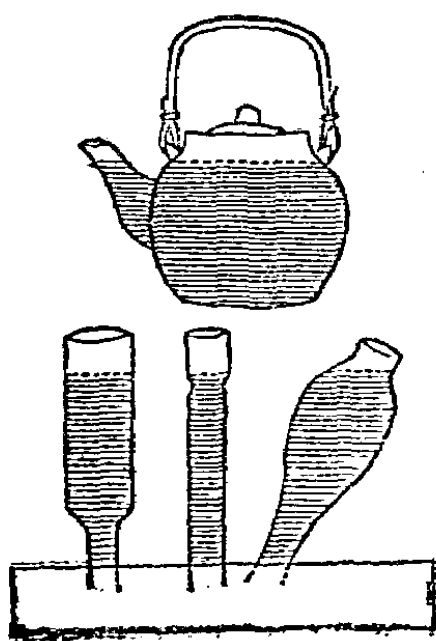
如甲圖中之蓋。以之蓋玻璃管入於水中。板之不落者。因水之上壓力也。試入玻璃管於深時。則雖入豆少多。而板亦不落。而入於淺時。則豆雖少而亦落。

故上壓力者。因水之深淺而見其增減也。

即此觀之。則可知水亦有同於空氣之性質也。

斯之現壓力於四方者。水之流動性有重力也。彼川之流也。靜而爲水之平面。亦因同此理而生也。

靜之水面。謂之爲水平面。水平面者。如圖吊石於下。而其絲與水面所見之角。必爲一直角。





入水於器而通其底。皆同爲水平面。如前之圖。噴泉者。因爲水之有水平性而噴出也。

### 第二課 水之特性

水者從其冷而漸減其容積。至於攝氏四度。其容積最小。再冷時。漸增其容積。其終至於成冰。而更增加其容積。在寒地則有破其水桶水鉢者。

今入冰之碎片於水中。測其溫度而後熱之。至於冰融時。常與前之溫度同也。然則此時所加之熱如何乎。是全爲融冰而消用。此熱不感觸於寒暖計。故名之爲水潛熱。

如斯之冰爲水時。則爲潛熱。再爲水時則放之。故降雪之時。氣候却暖也。

水熱至一百度。其後無論如何熱之。其溫度常爲百度。然此時所加之熱何往乎。是即用以作水蒸氣者也。其水蒸氣之溫度。亦常爲百度。是亦不感觸於寒暖計之潛熱也。此之謂水蒸氣之潛熱。

水蒸氣者。在百度以下。亦不絕發蒸氣。因之奪多量之熱。而冷其近傍。故夏日撒水於庭前。又濡布而拂拭其體。皆覺有涼氣之感。即此理也。汗亦蒸發而減體溫者也。

水蒸氣者。復爲雨露等水之狀之時。則放潛熱。故有溫暖氣候之效也。

水者。雖爲液體。然因熱之增減。則有氣體而爲固體者。此之謂三體變化。水之外。因熱而變其形體者。固不少也。

水者四度之時容積最小

凍時稍增容積

至百度則沸騰

水之融時需熱

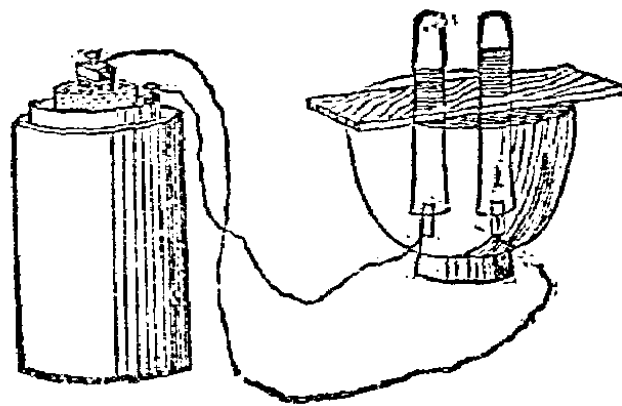
水之凍時放潛熱

爲水蒸氣時需熱

蒸氣爲水之時放潛熱

## 第四課 水之分析·水素

如次圖入水於二個試驗管內。滴硫酸於水中而倒立之。通以電氣。溜之而視其瓦斯之容積。凡爲一與二



之配合。取其少者之管。入以火柴之殘  
 火。則再發火焉。由此可知其為酸素也。  
 其一管則點火於火柴而近之。忽見其  
 燃而發音響。此之謂水素。

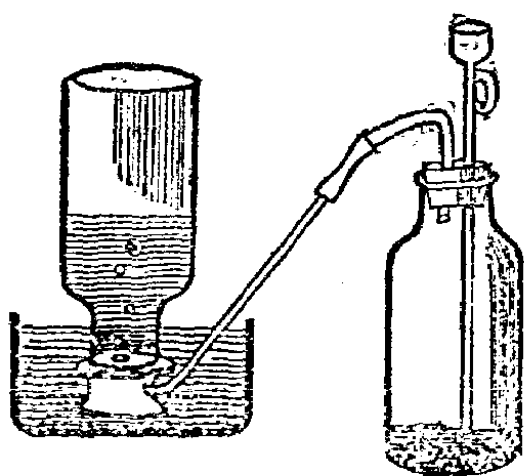
於此試驗。硫酸之量無變化。故可知

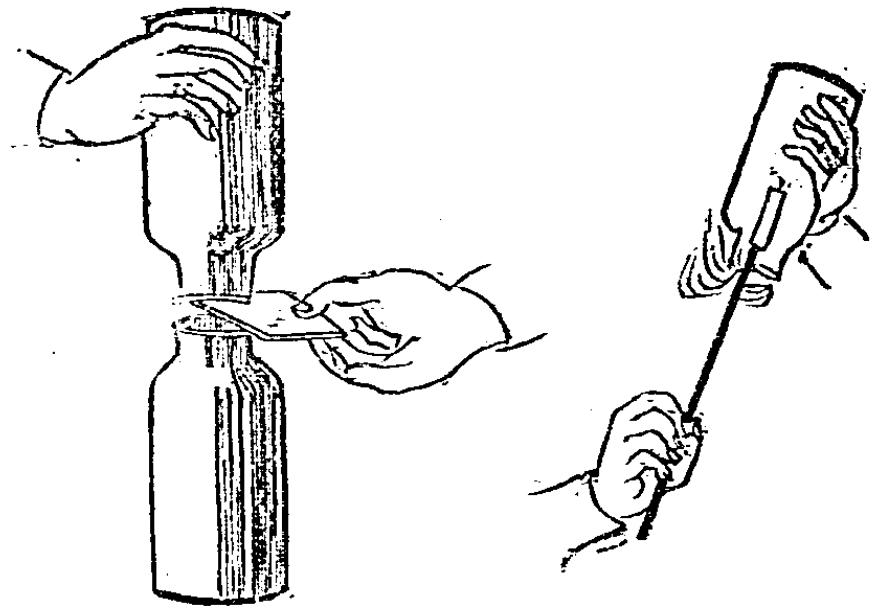
分水而成水素與

(二容) 酸素 (積一容) 之

二瓦斯也。

如下圖入亞鉛於瓶。注入稀硫  
 酸。如集酸素時而可採水素數瓶。



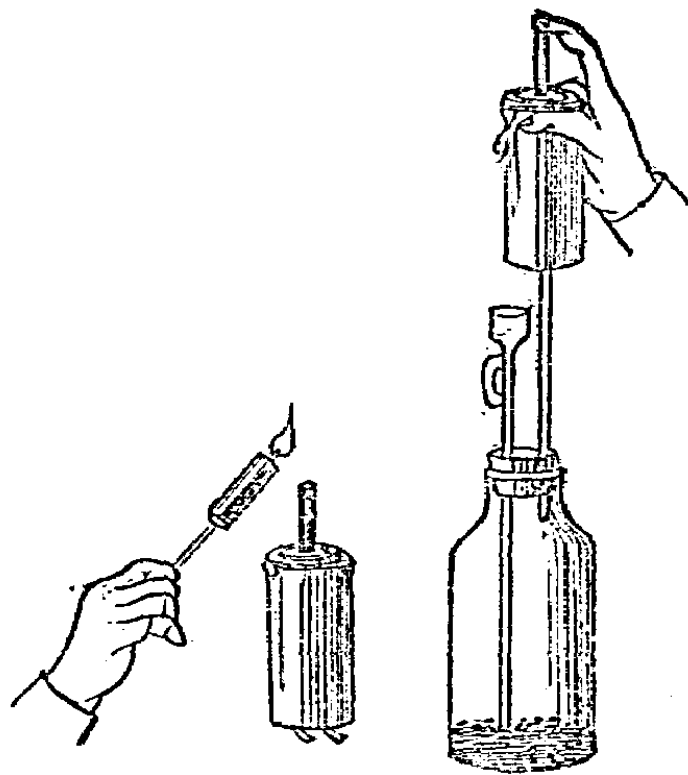


(一)如次圖取燭火徐徐出入於瓶。可知水素者。雖有自燃性。而無燃物之性也。

(二)倒空瓶而去水素瓶之蓋。則水素者可移於上瓶。因此而知水素者。比空氣為尤輕也。

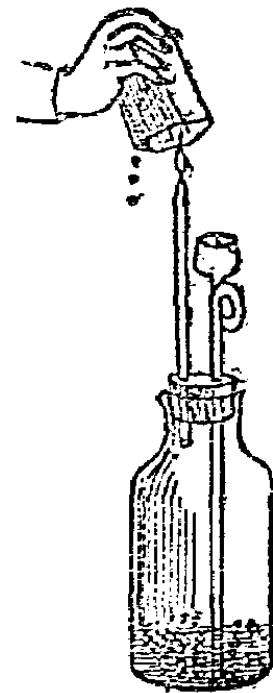
水素者。為萬物中最輕之物。而空氣者。比水素尚重十四倍半。  
 (三)如前圖作燃口。而點火於水素發生瓶時。則放

淡青色之焰。以酒杯覆之。忽生曇而見水滴。因此知水素者。取空氣中



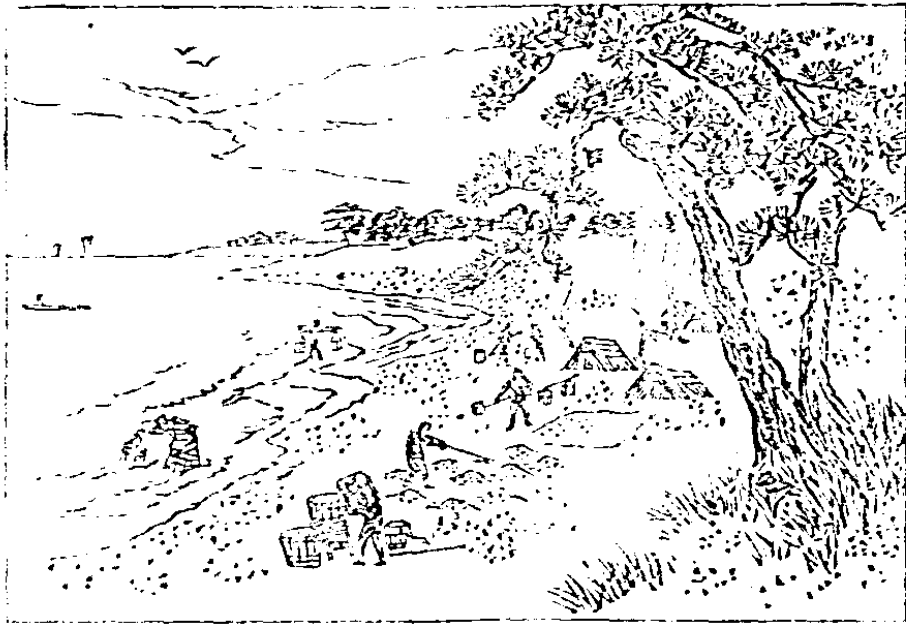
之酸素燃而生水也。

(四)如圖入水素於竹筒。點火近之。則與空氣混合。而全體之瓦斯。一時燃而爆發焉。



水之成分 水素二、 酸素一、  
水 素 萬物中之最輕者、 取酸  
素燃而生水、

## 第五課 鹽·鹽素·鹽酸



鹽者、小結晶而易溶於水。其味鹹。故爲調食料之味所不可缺者也。

鹽者從山產出。亦有採之於海水者。沿海作鹽田。引海水入之。水蒸發後。用火以製之可也。

鹽者、有防腐敗之効。雖用之於魚肉蔬菜等之鹽藏。然

用於炭酸曹達。

鹽素。鹽酸等之

製造亦不少也。

加硫酸於鹽

而熱之則生瓦

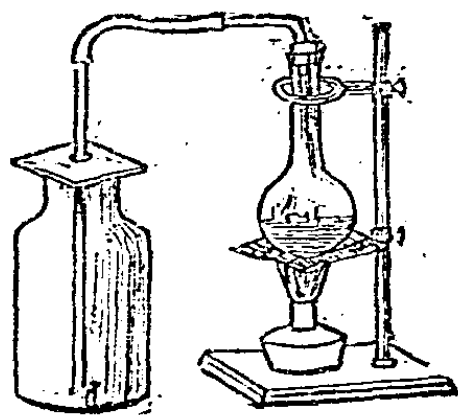
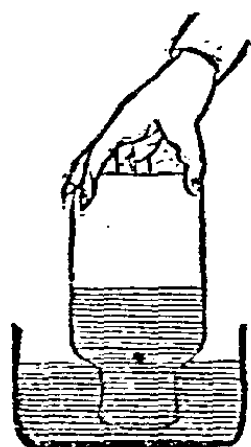
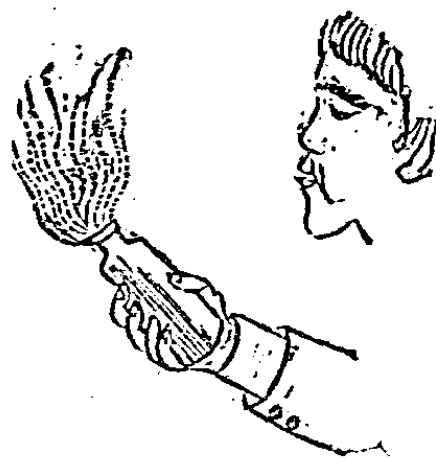
斯。溶之於水。即

鹽酸也。

集鹽酸氣於

瓶。倒立於水中。溶之之後。水可上充於瓶。

吹呼氣於鹽酸氣中。忽生白霧。又鹽酸者有酸味。可





以變青色試驗紙爲赤色。

混硫酸與二酸化滿俺於食鹽。可製鹽素。鹽素者。有

綠色之惡臭而害咽喉。

一、入花草於鹽素瓶中。其色

消失。有如此之性質。故用爲色

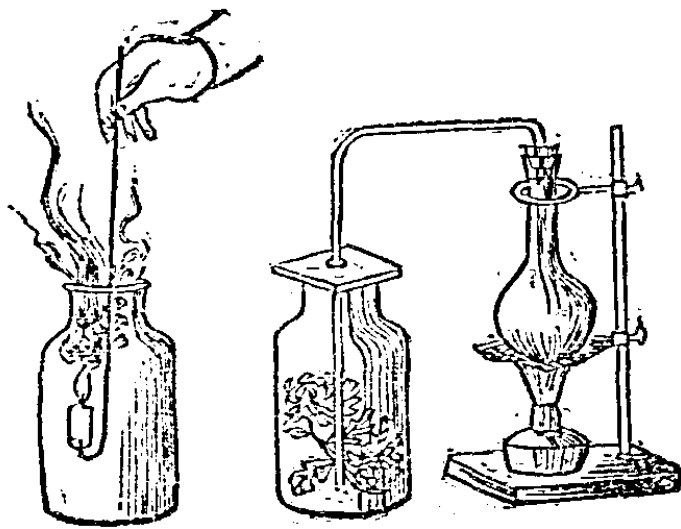
消藥。又有殺巴克鐵里亞之力。

故用之爲消毒藥。

二、以燭火入於水素瓶中。則

放黑煙而燃。又點火入於水素。

則放薄青色之焰而燃。而皆生鹽酸氣焉。因此而知鹽



酸氣者。水素與鹽素之化合物也。

三、以那篤留謨一片入於水中。次第爲白色之粉末。是即鹽也。可知鹽者。鹽素與那篤留謨之化合物也。

從通常之鹽所出之鹽汁者。是爲鹽化麻枯涅叟謨。蓋吸空氣中之濕氣而爲液也。

漂白粉者。以石灰與鹽素合而製之者也。

鹽 (食鹽) 蒸發海水而製之

用於食用防腐工業醫藥等事

鹽酸 加硫酸於食鹽而製之

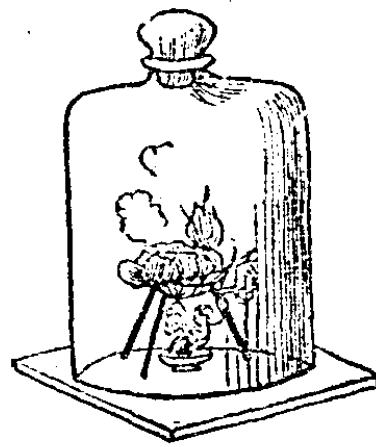
用於化學工業藥用等事

鹽素 以食鹽硫酸二酸化滿俺製之 用於褪色消毒

## 第六課

## 硫黃·硫酸

以火燃硫黃小片。其氣衝鼻而有惡臭之瓦斯。是爲亞硫酸。若不注意而吸之。有害咽喉。



亞硫酸者。有消色之性。如圖以玻璃鐘覆花。而燃硫黃之小片於其中。則其花皆褪爲白色。故毛織物。麥稈等即用此以漂白之。

化合水蒸氣與酸素於亞硫酸。而製爲如油之液。是爲硫酸。以硫酸滴於木上。則腐蝕之而爲炭。以薄硫酸注於鐵。則溶化之。入以試驗紙則變赤色。溶百倍之水。味之而有酸味。

硫酸者。廣使用於人造肥料。藥品等之製造。及精製石油等。

膽礬。綠礬。明礬。皓礬等。皆硫酸之化合物也。

硫黃。燃而生亞硫酸。硫酸。如油之液用於工業。

## 第七課 硝石。火藥。硝酸

硝石者。從古家屋床下之土中自然而出者也。然而多設畑以製之。所謂硝田是也。硝田者。設於屋脊。散布以灰。而於其上時時施以動物之排泄物等。先生安摩里亞。更變化之而生硝石。因而集上層之土以水濾之。蒸發其液。即成柱形之結晶。

此作用亦常行於田地以養植物也。

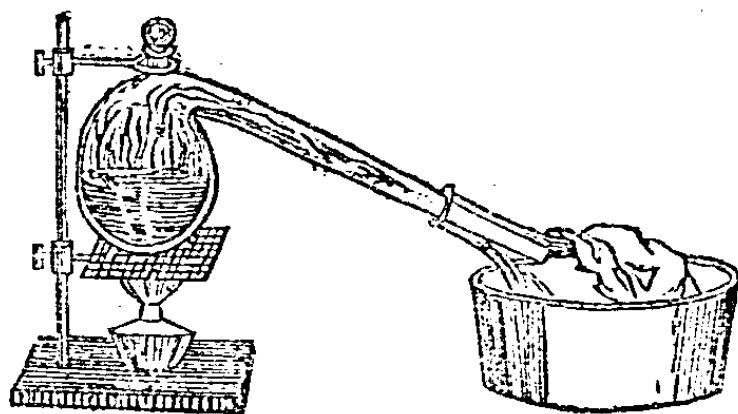
投硝石少許於火中。其火劇燃。是硝石含有多量酸素之由也。

硝石者。混合木炭硫黃而製火藥。其混合之之成分。大約如左。

硝石十份、木炭二份、硫黃一份、

點火於火藥。一時爆發而生三百倍之瓦斯。是硫黃者容易燃。硝石者出於酸素與酸素。木炭者生炭酸瓦斯也。

加強硫酸於硝石。如圖蒸溜之。可得硝酸。硝酸者。爲



### 白金。

以硝酸淡至數百倍。而投以試驗紙。仍變爲赤。味之而有酸味。

工業上必用之物也。然有劇烈腐蝕之性。故於取扱時宜注意。今取其少許於試驗管。少加以水而入以銅片。忽發有惡臭赤色氣體。溶銅爲青色之液。又別取少許滴以藍液。容易見其消色。

混硝酸與強鹽酸爲液。能溶金與

硝酸銀者。硝酸與銀之化合物也。廣用之於寫真術

硝石、從灰與動物質之腐敗者而生。多含酸素。

火藥、硝石與木炭硫黃之混合物也。利用爆發力

硝酸、加硝石與硫酸蒸溜而製之。腐蝕他物。

## 第八課 磷·磷寸

擦磷寸之箱。何故發火。是箱有磷也。磷者有赤磷與黃磷。附於磷寸之箱者。赤磷也。赤磷者。熱黃磷而製之者也。不容易燃。若逢高熱。則再爲黃磷而燃。

黃磷者淡黃色之固體。常貯於水中。置於空氣中。則自燃而放磷光。

磷者爲化合物。而有於骨與礦物之中。從骨灰而製

之也。

燐寸之箱塗以赤燐。二酸化滿俺及砂粉末之化合物。又燐寸者。塗以鹽酸加里。硫化安質母（或硫黃）之粉末而成者也。

擦之起高熱。而赤燐之一部。爲黃燐而發火。於是爆發於附着木柴先端之鹽酸加里之混合物。遂漸移而燃於木焉。

人造肥料者。或以骨。或以燐灰石。加硫酸於鑛物而製之。肥料中之最重要者也。

燐黃燐。從骨灰而製之。容易發火。貯於水中。

赤燐。熱黃燐而製之。不容易發火。貯於空氣中。

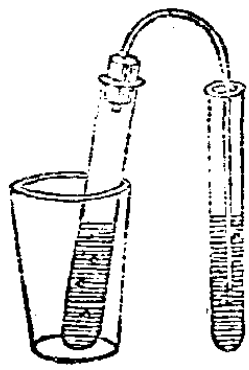
燐寸

塗於箱者。 赤燐。二酸化滿俺。砂。  
塗於木柴者。 鹽酸加里。硫化安質母（或硫黃）



## 第九課 灰·石鹼·酸類·亞爾加里類·鹽類

以火鉢之灰入於杯中。加以水而攪拌之。取其上澄之一部而蒸發之。則得白色之結晶。此之謂碳酸加里。又取上澄之一部。入以赤色試驗紙則變為青。味之有鹹味焉。



又加鹽酸於上澄之液。則發瓦斯。如圖通以石灰水。則為白濁。是蓋從碳酸加里而出碳酸也。以灰為肥料。又拔脂氣者。因有碳酸加里也。又海草之灰。含有碳酸曹達。

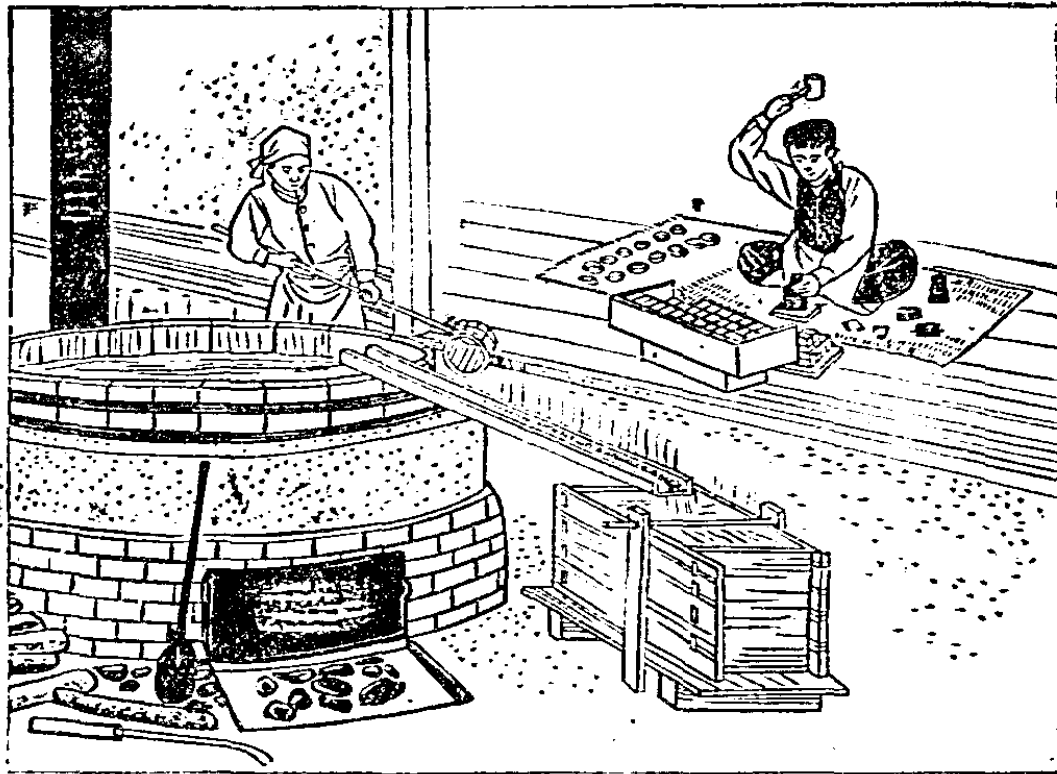
從碳酸曹達而製者。有醫藥用之重碳酸曹達。此等

皆有鹹味。而可變赤色。試驗紙爲青色。

加石灰於炭酸曹達之沸騰液。取其上澄蒸發而製之。則爲苛性曹達。用炭酸加里以爲炭酸曹達之代。可得苛性加里。苛性加里爲固形體。容易溶於水。有劇烈之腐蝕性。其味鹹。可以變赤色。試驗紙爲青色。

以苛性曹達。或苛性加里之溶液。加以牛豚等之脂而熱之。其脂次第溶解。冷之後。加以食鹽。其一部浮而爲固體。以之入於模型。壓而固之。即通常之石鹼也。石鹼之落膩垢者。溶解於水之石鹼中之苛性曹達或苛性加里之一部。分解而溶解其膩垢。且因石鹼之粘氣。

而混垢膩而運去之也。



新理科書 卷四 生徒用

前所既學者之中。如鹽酸。硫酸。硝酸等。可變青色試驗紙爲赤色者。此之謂酸類。如苛性加里。苛性曹達。石灰水等。可變赤色試驗紙爲青色者。此之謂亞爾加里類。

酸類與亞爾加里所生者。名爲中性固體之鹽類。

其例如下。

酸類、(青色試驗紙變爲赤)

亞爾加里類、(赤色試驗紙變爲青)

鹽類、(試驗紙不變色)

鹽類、

苛性曹達、

食鹽、

硝酸、

苛性加里、

硝石、

硫酸、

苛性曹達、

硫酸那篤留謨

碳酸加里、碳酸曹達。亦爲鹽類。而有亞爾加里之性。

如此者。名爲亞爾加里性鹽類。特別之者。

碳酸加里。

從草木之灰而製者。

白色固體。而有亞爾加里之性。

碳酸曹達。

從海草之灰或曹達而製之。

性質同於右。

苛性加里。

以石鹼與碳酸加里製之。

白色固體。有強腐蝕性。

石鹼。

以脂肪與亞爾加里製之。

溶於水而起泡。有亞爾加里之性。

酸類。

青色試驗紙可變爲赤。與亞爾加里之性化合而爲中性。

亞爾加里類。

赤色試驗紙可變為青。與酸類化合而為中性。

鹽類。

多中性而為酸類。與亞爾加里類之化合而生者也。

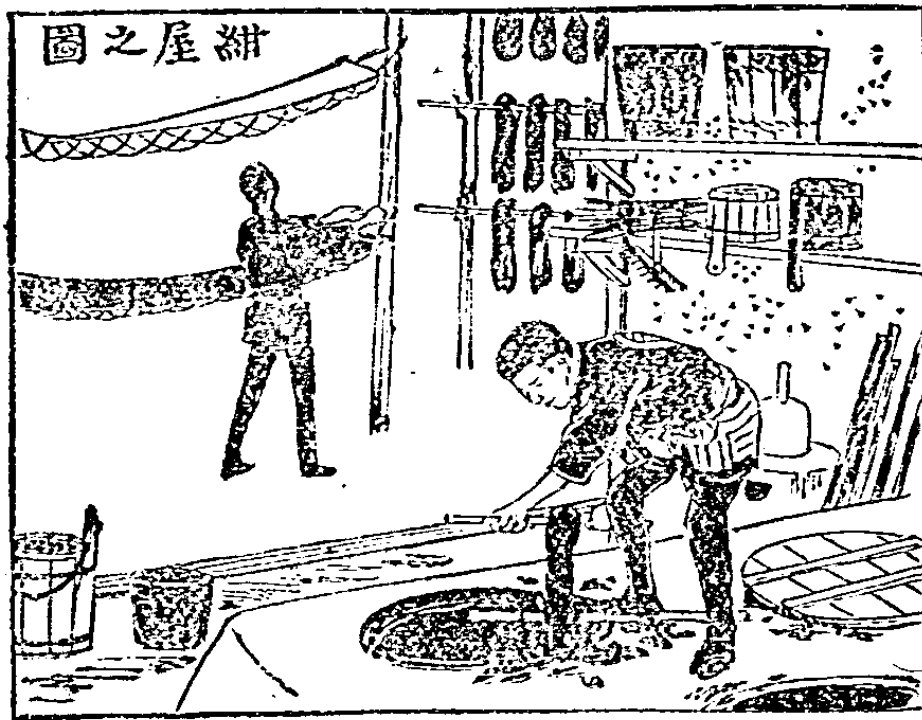
## 第十課 染物

染物有二種。一者如印花布形。附形而印於布。一者或以布或以絲染為全部同樣之色也。今試述染綿線之一斑。

昔所謂染物者。紺色則限於染藍。赤色限於染紅。皆多用植物質之色素。今則為鑛物質。用人造色素者多也。

凡可染之絲者。第一宜練之而去其脂氣。次則漂白之而去其污色。如是而後染之。方為上色。

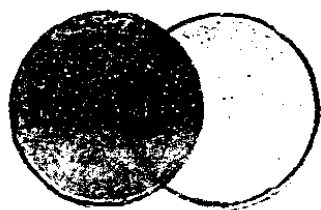
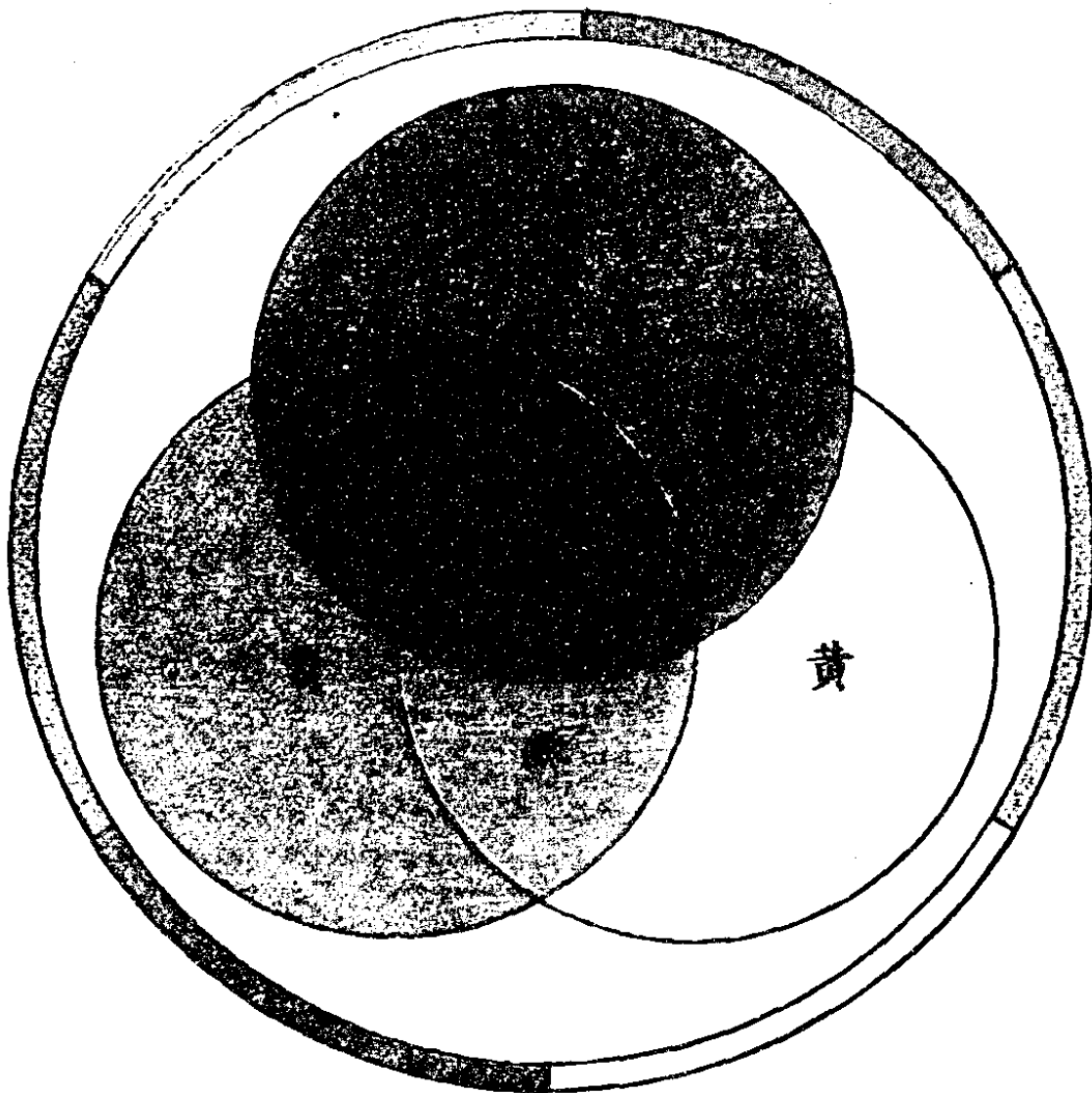
今試舉一例。如以綿線染紺色。先以夾那斯達枯弗



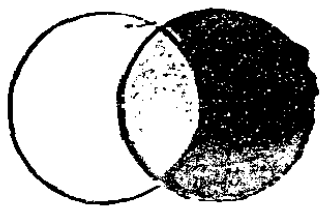
魯之染料。溶以皓礬而作染液。與線共入於染釜。但染液者。若一度不加而染之。則其色淡。故宜次第加之。而次第染之也。

釜之水在最初。則溫度低。其後漸次煮沸焉。

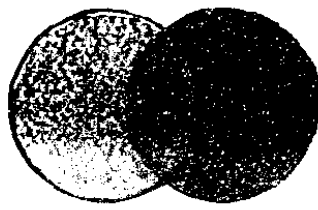
次則入以食鹽而以線煮上。更浸之以單寧酸液。



緋



茶



藍

最後則混吐酒石與強硫酸之液。浸而洗之。再以石鹼液一回。熱水一回洗之可也。

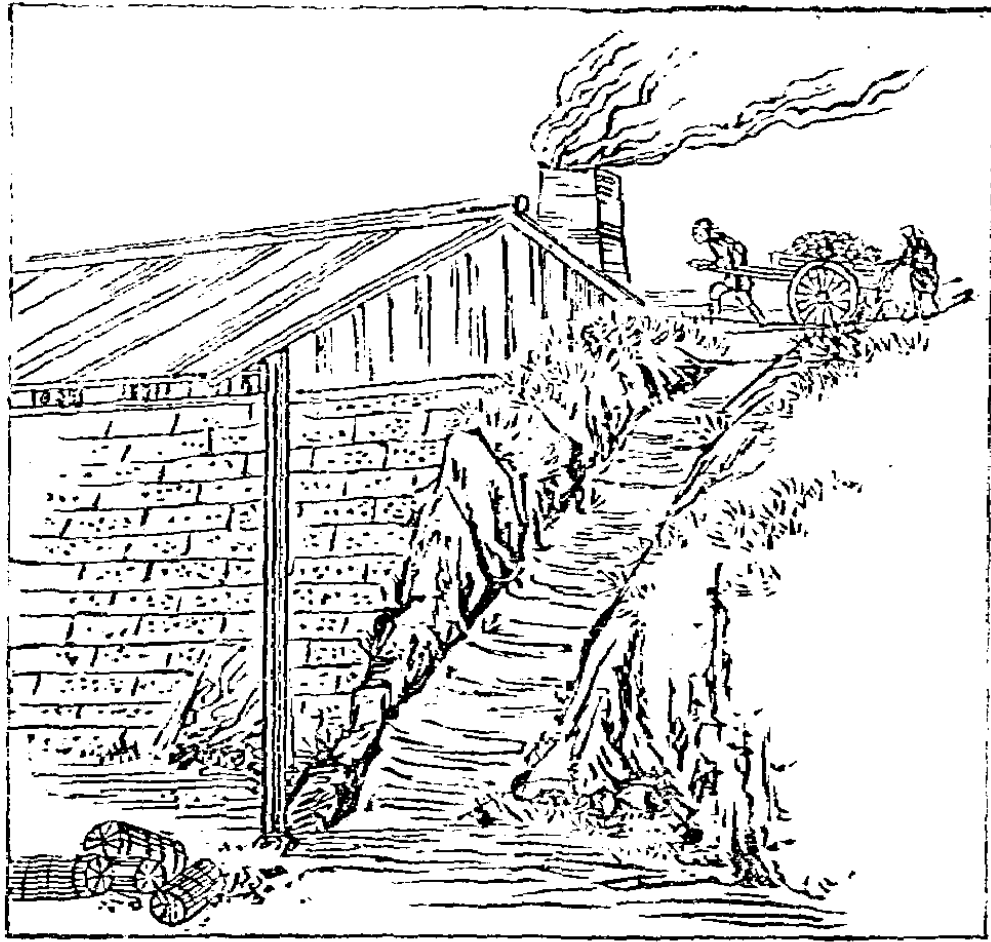
如右所染之紺線者。既不褪色。似優於藍染。而染料之價又甚廉。是可謂世界化學發達之所賜也。

總之、染料者。因其調和之方。而生種種之美色。其例如圖所示。

## 第十一課 石灰

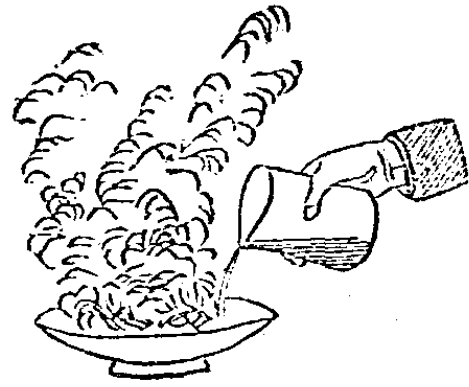
石灰者。碎石灰石、或碎大理石、與薪混之而入於竈。火熱則逐出炭酸而製之。其成分酸素與加爾叟謨也。此之謂生石灰。載生石灰於器。加之以水。熱而發之。則





爲粉末。此之謂消  
石灰。溶爲水者。所  
謂石灰水。從炭酸  
而爲白濁者。因而  
生炭酸加爾叟謨。  
石灰石、大理石者。  
共爲炭酸加爾叟  
謨之化合物也。  
生石灰與消石  
灰。亦吸空氣中之

酸素而爲炭酸加爾叟謨。彼塗於壁之石灰。數日之後。



亦爲炭酸加爾叟謨。以白壁之破片與石灰石。各注以鹽酸。檢視之同出炭酸。又注以石灰。即可見其相違也。漆喰者。加水於粘土與石灰捏而製之。

塞們得土者。強熱粘土與石灰之混合物。碎之即是。用之之時。加之以多量之砂與水。

石灰者。不僅爲土木事業之必要。如用之爲消毒藥。肥料等。亦所不可缺者也。

製法。

性質。

功用。

石灰。

燒石灰石而製之。謂之爲生石灰。  
加水於粉末。所謂消石灰。

吸空氣中之炭素。  
吸酸甚易。

漆、喰、塞們得土。  
消毒藥與肥料。

## 第十一課 食用品

可供食用者。穀類。野菜及肉類也。穀類。野菜者。富於澱粉。肉類者。富於脂肪及蛋白質。而於是等諸質。殆有平等者。豆類也。若米麥者。含有多量之澱粉。少量之蛋白質也。

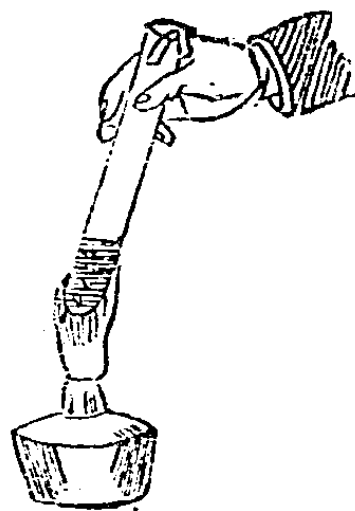
澱粉者。從炭。水。酸之三元素而成。爲生體溫之原料。勞動之原力。多從此澱粉而來也。

葛粉者。殆純粹之澱粉也。從葛根肥大之部分而採



者。故名之爲葛粉。今則多從甘薯、馬鈴薯等採取。加以水而煮之。溶而爲糊。滴淀澱液於糊。忽爲濃藍色。淀澱液者。以淀澱溶於酒精者也。以此法可得驗牛乳之混有澱粉焉。

與澱粉同成分。其功用稍爲異者砂糖也。砂糖者。從甘蔗等製之。又果物亦爲砂糖之一種。有果糖及葡萄糖。飴之中亦有麥芽糖。乳之中有乳糖。均皆含有甘味。澱粉亦消化而爲葡萄糖及麥芽糖。始爲身體之營養也。可知砂糖類者。皆可謂食用品必要之物也。然而滋



養身體者。則以蛋白質爲主。蛋白質者。炭·水·酸之外。含有少量之硫黃與窒素。卵白·乳·肉類等者。皆從此而成也。

如燒含有蛋白質之物。則發惡臭。又入之於試驗管。加以苛性曹達而熱之。則發惡臭。亦可變赤色。試驗紙爲青色。是即蛋白質之變化而生安摩里亞也。

脂肪者。亦食品之必要。而以肉類之中爲最多。雖與澱粉同爲炭·水·酸之化合物。然炭·水·二素之配合特多也。如他之食鹽礦物質等。亦調食味之不可缺者也。

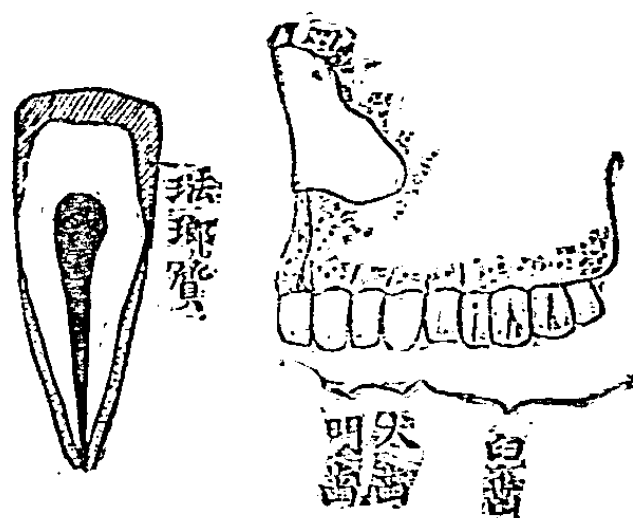
食用品 含窒素物 蛋白質(卵白乳肉類)  
炭水化物 澱粉砂糖脂肪  
礦物 食鹽

## 第十三課 食物之消化

無論如何之良食物。若不長於消化。則不能養身體。消化之良否。亦因食物及消化器之健否者多。消化器大別爲三部。即口・胃及腸是也。

口者。有舌以味之。有齒以嚙之。自唾腺以出唾液。混之而嚥下焉。

唾液者。有變澱粉而爲葡萄糖之動力。此消化之第一步也。



齒者。有門齒。犬齒。臼齒。之三種。  
門齒。犬齒者。咬食物而切之。臼齒  
適於細碎其食物。齒面有琺瑯質  
以防損傷。

口內之消化既終。則直通咽頭  
與食道而達於胃。胃者出胃液者  
也。胃液者。含少量之鹽酸與胃液素。食物者。因胃之運  
動而混合胃液之作用。而變為蛋白質。蛋白質者。殆消  
化之終也。其他之食物者。有於胃中經三時間前後。糜  
爛如粥而移於小腸。此為消化之第二步也。

食物入腸。即混於膽汁。胰液。膽汁者。苦綠色之液。而可變脂肪如乳。以易於吸收。胰液者。消化澱粉及蛋白質。亦可變脂肪如乳。此爲消化之第三步也。

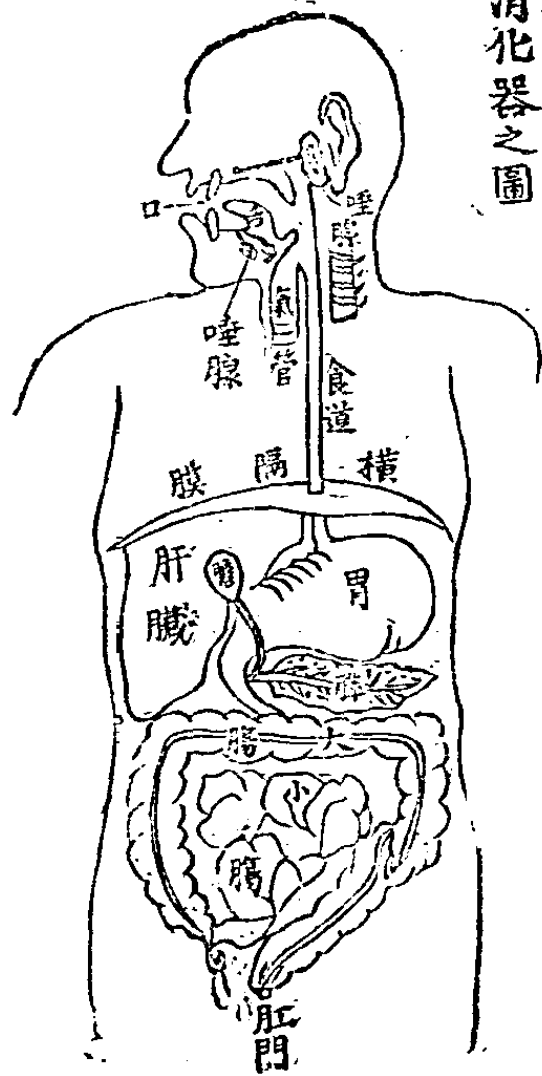
小腸者。直徑一寸許。長有二丈之細管。食物徐徐進於此中。混於腸液。以助膽胰二液之動力而消化完矣。是爲消化之第四步。

消化既終之液體。透腸膜而入於血液中。難於消化者。經大腸從肛門以排出於體外。

食物之消化之足以營養身體者如斯。然或有消化器不良。或不知衛生法。則滯食物於胃腸而有生病者。



消化器之圖



不可食。太冷者亦不可食。於食事之前後。僅可為適宜之運動。勿過於劇勞其身心。則消化器自然強健。初無胃腸等病也。

老人與幼者之食物。宜以滋養分多而易於消化者。

故消化器者。為身體之最要。凡食物時。宜十分咀嚼。熟嚼而混於唾液。太熱者

壯健者，雖不選易於消化之食物，亦不爲要也。古來不解食物消化之理，故有以快食爲貴者。如此則有害於腸胃，而多有罹腸胃病者。故宜徐徐食之，以助其消化，而後身體自強健也。

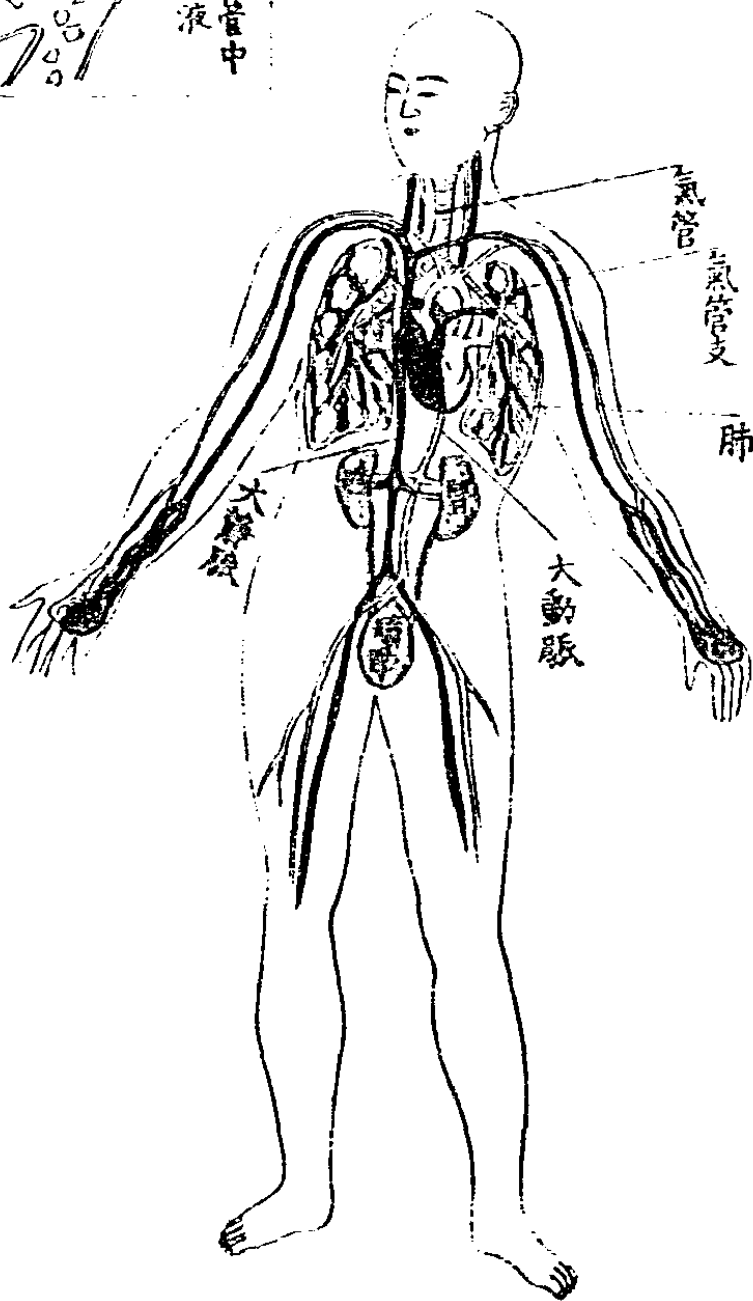
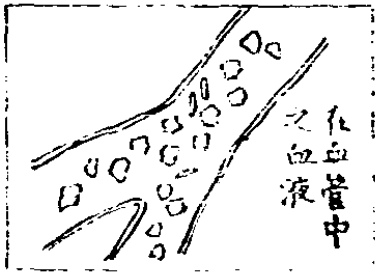
## 第十四課 血液之循環

血管者，通血液於體中之管也。血液之循環者，通血液於體中循環不息者也。血液者入於大動脈，在左心室與大動脈之間，有三枚之強瓣膜，以防血液之還於心臟，而押出於大動脈之血者。次第分布，散入於極細管。除毛髮、爪、表皮之外，通行分運於身之全體。取廢物

而養之。集合而入於大靜脈。更從腸以吸新滋養物。而還歸於心臟。其心耳與心室之間。心室與大動脈及肺動脈之間。皆具有瓣膜以防血之逆流。故血走者。一向於肺。一擴布於全身。是皆心臟收縮之力。而其鼓動者。則得從外部而察之也。心臟之鼓動。在成人則一分時間凡七十四五回。每回以一合之血。送於動脈焉。

血者。以眼視之之時。惟赤色之液體。然以顯微鏡視之。則爲如水透明之液。浮於其中者。從無數之細小固體而成。其透明液。名之爲血漿。固體名之爲血球。血球者。極小之物也。一滴之血中。而有五百萬以上。

循環器及排泄器之圖



血球者。有赤血球白血球之二種。其赤血球者。含有赤色素。易與酸素及炭酸化合。又有容易放之之性。故於肺得之酸素。即放與身體之各部。取炭酸而運之於肺也。

欲善養血液之循環。切勿緊繫帶紐等。以束縛其身體。又宜時時運動於新鮮空氣之中。

循環器。

部分。心臟。大動脈。大靜脈。肺動脈。肺靜脈。  
心臟。從左右心耳左右心室而成。心耳與心室之間。及心室與各動脈之間。皆具有瓣膜。  
心臟者。因鼓動而輸送血液於全身。以與營養分。取廢物。

## 第十五課 排泄器

血液者取養料於消化器。循環全身之各部。以養其組織。兼受取其廢物者。雖因肺而得新鮮。然炭酸之外。尚含有不潔物。故有排泄器以排之於體外。其重要者。則從腎臟與膀胱而成也。

血管者。從大動脈分而入於左右腎。因腎之作用以吸廢物。清淨之而入於大靜脈。再歸於心臟。此時溜於腎之廢物。次第送於膀胱。時時排出於體外。是即尿也。腎臟之外。或肺或皮膚。皆出廢物於體外。故亦可謂之排泄器。肺者主出炭酸。皮膚者主出汗。其中皮膚與腎者。有直接之關係。蓋汗多時則尿少。尿多時則汗少。

也。

從排泄器所出之水。其量之多。有出於意外者。凡一日、腎者出六七合之水。肺與皮膚者。各出二三合之水也。故肺、腎、皮膚之中。或傷其一時。其他自使用於過度而生障害也。

排泄器。

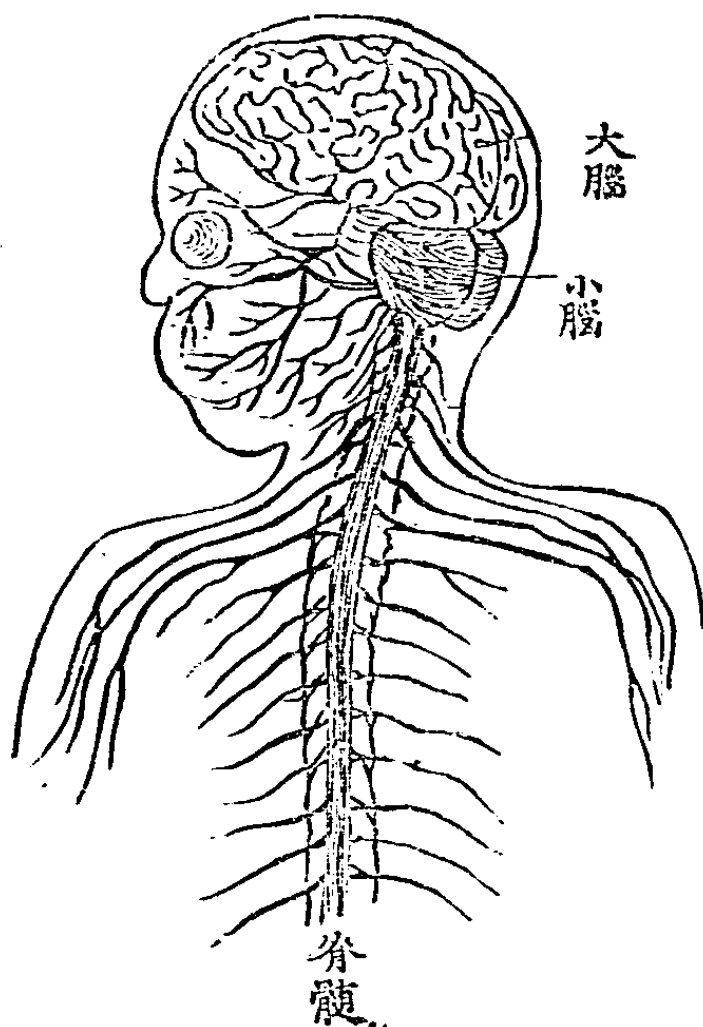
機關  
作用  
他之機關

腎臟、膀胱  
腎者從血液吸收尿分送於膀胱而貯留焉。  
肺者排泄碳酸皮膚者排泄汗也。

## 第十六課 神經系

腦者充於頭蓋骨之內部之柔而白之物。其面有數多之褶襞。其前部名爲大腦。後部名爲小腦。

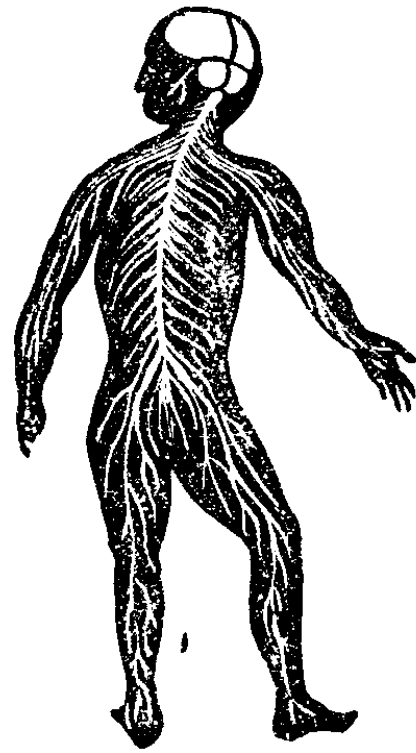
吾人之精神作用。專司於腦。腦之量多且健之人者。



才智優於人。反之則才智鈍。特於腦有病時。則思想力失。往往成爲顛狂等。

腦之下部。伸而通於脊骨之中。達於腰。名之爲脊髓。腦與脊髓。以其爲多數神經之出源。名之爲神經中樞。自腦所出之神經。有十二對。至於顏面。眼。耳。鼻。舌等。各成特別之作用。自脊髓出三十





餘對之神經。至於腹脊、手足等。而司知覺與運動也。

神經之中。有感光、音、味、臭、寒熱、痛痒而告於

腦者。名之爲知覺神經。又有分布於筋肉。由命令而自由動。筋肉者。名之爲運動神經。

知覺神經告於腦。則腦即命運動神經。而成相當之作用。其關係宛如電信然。腦如本局。皮膚如支局。其間所連之神經如電線。此一連體。謂之爲神經系。

腦與脊髓及神經者。其使用之度、及銳敏。與他之筋肉同。其必要休息。亦與筋肉同。故每夜數時間之睡眠。決不可缺也。

神經系

腦 充於頭蓋骨之內部之白而柔之物。精神作用之本局也。  
脊髓 由腦出而充於脊骨之中。司知覺及運動。  
神經 由腦及脊髓出。而司知覺與運動。

## 第十七課 公衆衛生

人各豫防自己身體之病害。固爲切要之事。而其關係可及於其四鄰、以至其鄉村、其郡市、其府縣等之住民。衛生上之注意。亦爲必要也。

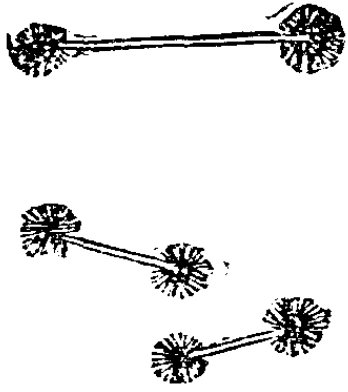
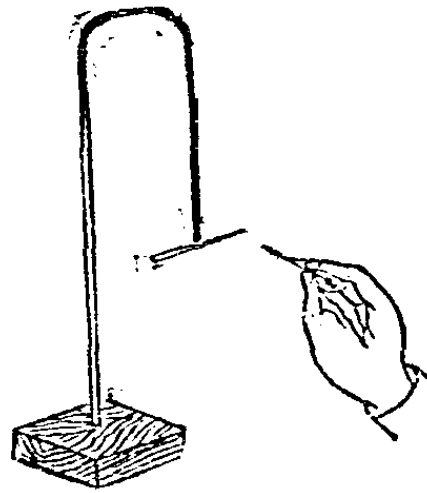
此不僅爲他人。實直接或間接關係於自己之利害。

例如人體之或部分生病時。亦影響於他部分。終致夫全身之衰。又如一家中有一人患黑死病。則一家之因而廢業固勿論。甚至他人家亦傳染之。終至於亡家而並致一市村之衰滅者。其關係所及。豈非甚大也哉。

今日汽車汽船等之交通漸備。有天涯比隣之便。因之而種種之傳染病。亦容易自海外傳來。故宜奉官之規則命令。各人、各家、皆謹守衛生法。一以圖自己之健康。而他人之健康。亦不可以不圖。

人若不幸。一旦罹傳染病時。即宜呈報於官。又如汚物等。宜十分行消毒。或燒棄之。必不可漫棄於山野。或

洗之於河等。

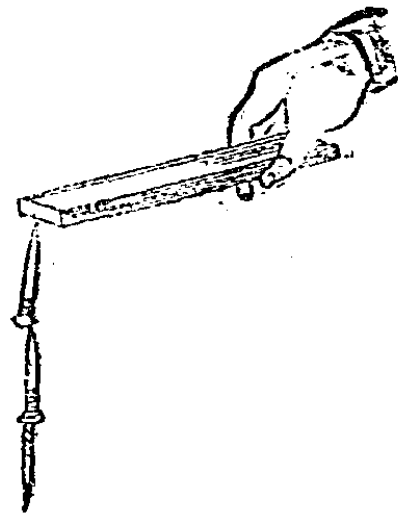


於平常時。污水之流通亦宜良。屋後、床下等之塵埃宜除去。不潔之處。宜撒石灰。粉炭等而防臭氣。且鄰里互相戒。而不與惡疫以可入之隙。是即各人對於社會之要務也。

## 第十八課 磁石

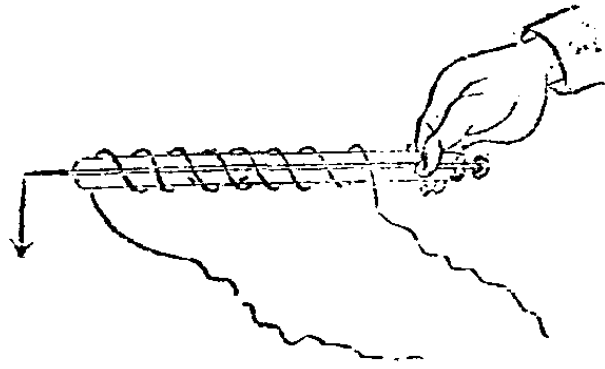
磁石者。成爲磁鐵鑛等。而出於天然。通常所謂磁石。係以天然磁石擦鋼、鐵。而附與其磁性者也。

以二枚之針造磁石。其北與北相近則相斥。北與南相近則相引。然其中央則無此作用。又不能引鐵粉。若折此針而爲二枚時。則各成一個之磁石。



又如圖。以釘附着於磁石。則釘亦成磁石而引他釘。次第得吊數個。是釘由磁石之感應而得磁性也。然釘者。以其爲軟鐵故於離磁石。則直失其磁性也。

以銅絲卷於玻璃管。入鐵火箸於管內。通以電氣。則火箸可引鐵粉及釘等。然斷此銅絲時則即時失此作



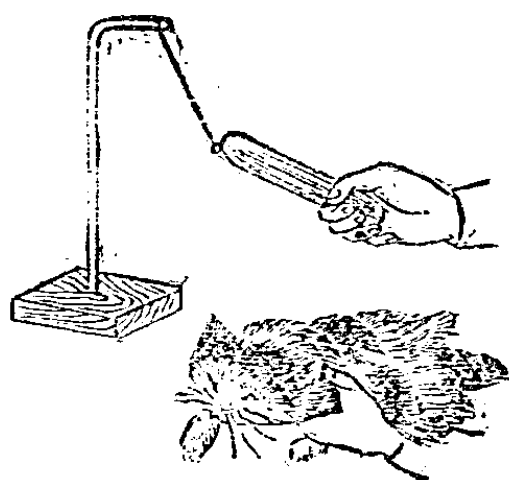
用。若代火箸以針。通以電氣時。針則能久保此性。以絲吊之。則可常止於南北之方向。是蓋與前之天然磁石所擦之針同。永久成爲磁石。製造磁石。此法最爲便利也。

得製羅盤針。羅盤針者航海最要之物也。

磁石

以磁鐵鑄或電氣。而與磁性於銅鐵者也。  
備南北之兩極。兩極均能吸鐵。  
同極相斥。異極相引。  
中央無作用。折斷之則中央亦成極。

## 第十九課 電氣



貓之毛逆擦時。發微少之音。於暗處則見火花。又焙紙以爪擦之。則能吸引煙絲紙片等。此奇觀者。果何原因乎。是由於電氣之發生而然。

玻璃棒以絹擦之。近於通草球。初相引而暫時則相拒。然以貓皮擦之。封蠟棒近之。則球又見其相引。因而知二棒所起之電氣。其性質各異。

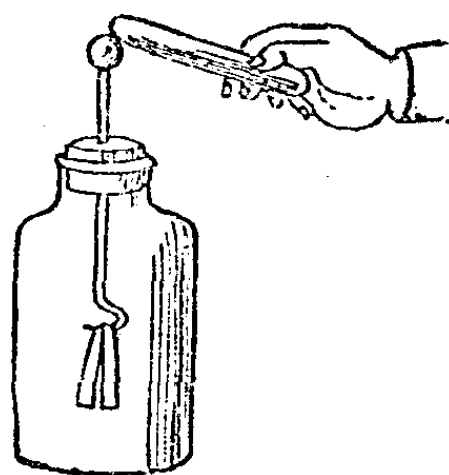
其初之由玻璃棒拒斥通草球者。因玻璃棒之電氣。僅移於通草球。兩方成同性質之電氣。而後之引於封

蠟棒。以其爲異性質之電氣也。

是知同性之電氣相拒斥。異性之電氣相吸引。起於玻璃之電氣。名爲陽電氣。起於封蠟之電氣。謂之陰電氣。

又既擦之絹與貓皮。亦與棒起反對之電氣也。

次之諸物中。任取其互擦時。在上者起陽電氣。在下者起陰電氣。



- 一、毛皮、
- 二、法蘭絨、
- 三、玻璃、
- 四、絹、
- 五、封蠟、



電氣亦如熱。有傳之者與不傳者。此名爲導體。不導體。

導體。金屬、炭、水、人體、有濕氣物、

不導體。絹、封蠟、玻璃、空氣、乾紙、

欲知電氣之起與否。使用驗電器。如前圖。金箔開。則知電氣之既起也。

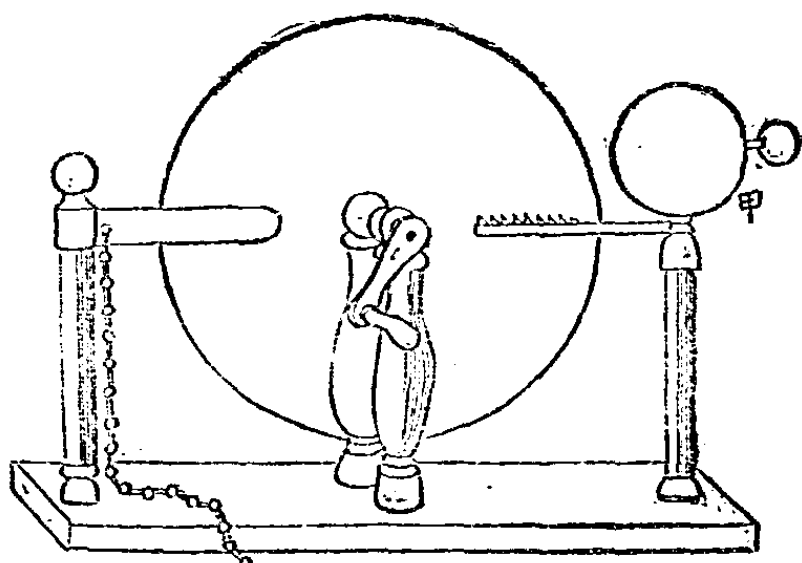
電氣

由摩擦而生。

同性之電氣相拒斥。異性之電氣相吸引。

## 第二十課 發電機·避雷針

發電機者。回轉之而擦玻璃板。起電氣。以金屬之櫛



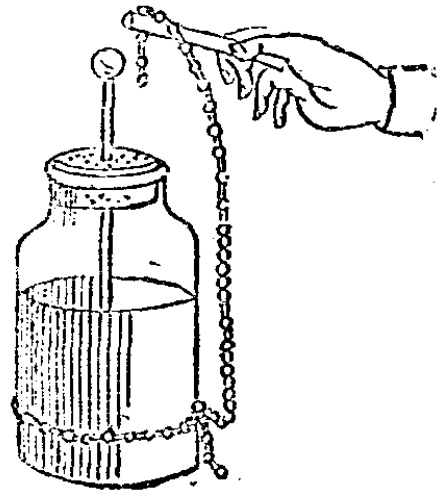
導之。集電氣於「甲」之導體者也。欲為電氣之試驗。此電氣可貯之於來頓瓶。

來頓瓶者。貼錫箔於瓶之內外。上端有球。下端有鏈。而插入金屬棒者也。

以手持來頓瓶。近於發電機。



則電氣由球經鏈而傳於內面之錫箔。由感應而外面之錫箔起異性電氣。其同性之電氣。由人體而逃去於



地。異性之電氣。則內外相引而得蓄多量之電氣也。

十分蓄積電氣之來頓瓶。卷以

鏈。以玻

璃棒將

鏈之他端近於上部之球。則必發大音與光而放電。

夏日急生雲於空中時。起

多量之電氣於雲。異性之雲

相近時。則發音與光。與來頓



瓶之放電無以異。此放電或行於雲與地之間。謂之落雷。落雷者。往往破家屋。害人畜。故宜設避雷針。而備不時之災。其法。高立尖金屬棒於屋上。而繫以導體。其下端埋於地中之濕處。則易於傳導而可保安全也。

發電機。

擦玻璃棒而發電。以金屬之棒導之者也。

來頓瓶。

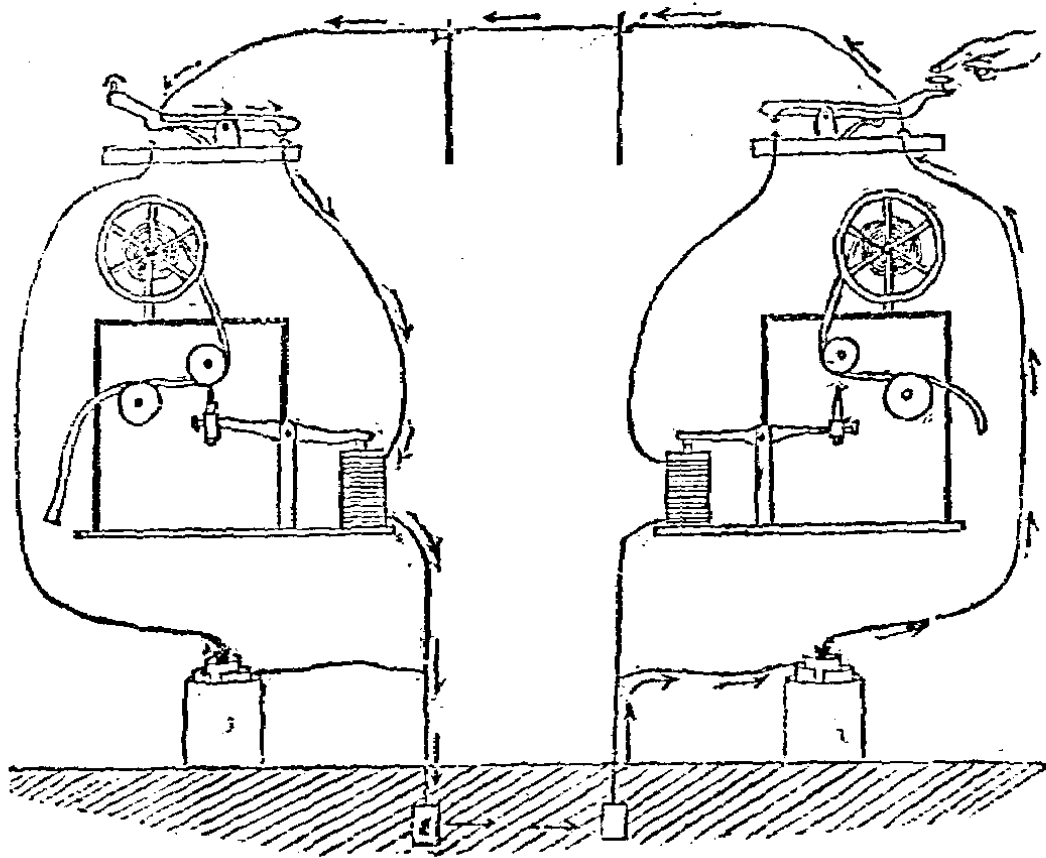
內外以錫箔貼之。由感應而蓄電氣。

避雷針。

爲靜而放電。以尖金屬棒造之。

## 第二十一課 電信電話

以軟鐵利用磁石一時之性。而作電信機。即長張銅線。在甲地以斷續器。無論或長或短。通以電氣。則於乙地之軟鐵。隨之爲磁石而引鐵。鐵之先端附以墨而記



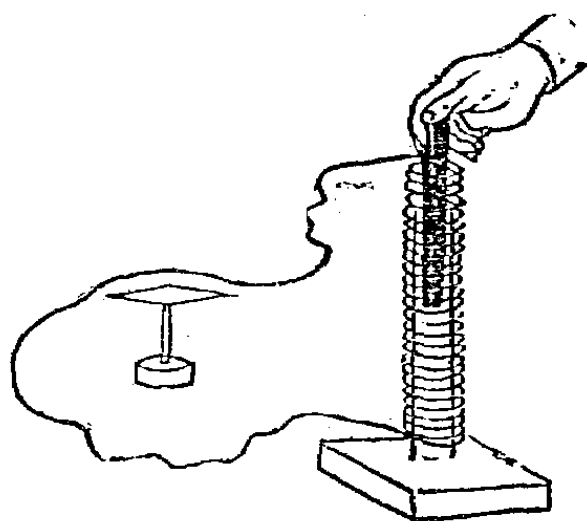
符號。於是得備以通音  
信焉。

如因電氣而起磁性  
於鐵。因得起電氣於磁  
石。

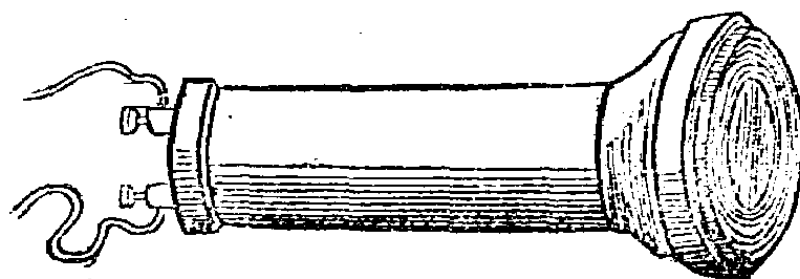
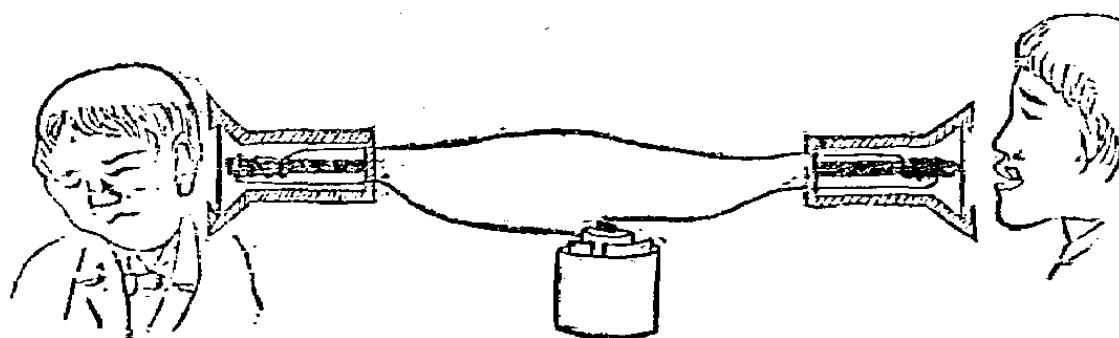
如左圖以銅線作輪  
道。而以磁石出入之。  
因磁石之感應而起  
電氣。即動以小磁石可  
也。

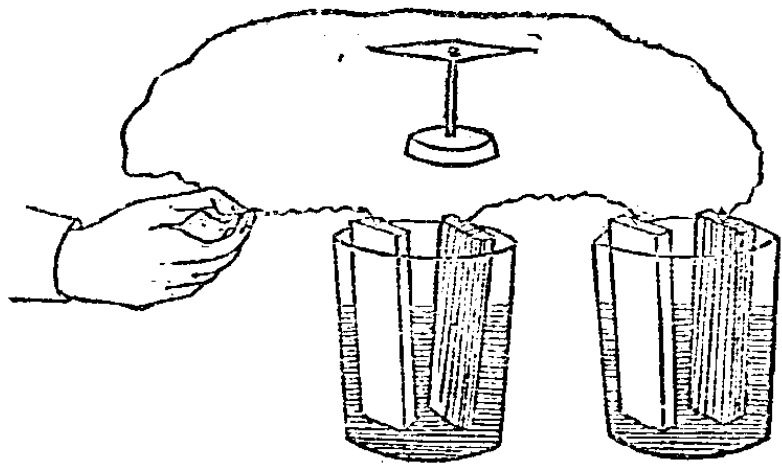
發明者。

如用電信電話之時。因導體而通電氣。所謂電流。能長續此電流之物。所謂電池也。

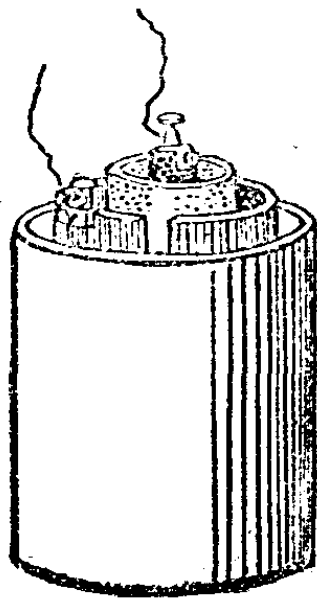


又單以磁石近於輪道。或稍遠之。皆同樣也。電話機即基於此理以



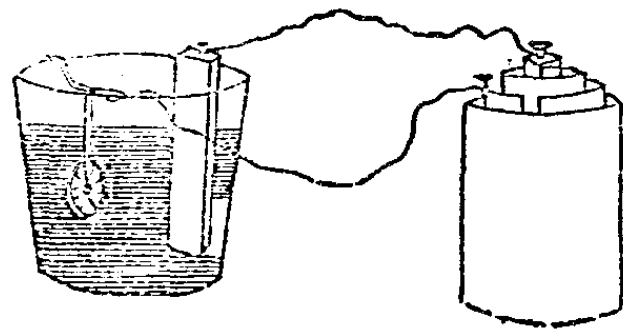


電池者。如圖以銅板與亞鉛板  
 浸於稀硫酸。連之以銅線以起電  
 流者也。彭仁電池者。以炭代銅。於  
 亞鉛與炭  
 之間。入以  
 素燒筒。其  
 中入以強硫酸也。



電信。從電流而作一時之磁石。從符號而通音信焉。  
 電話。因磁石而起電流於輪道。發明之得以通談話焉。  
 電流。傳電氣於導體也。  
 電池。因化學之作用而起電流者也。

## 第二十二課 電氣工業

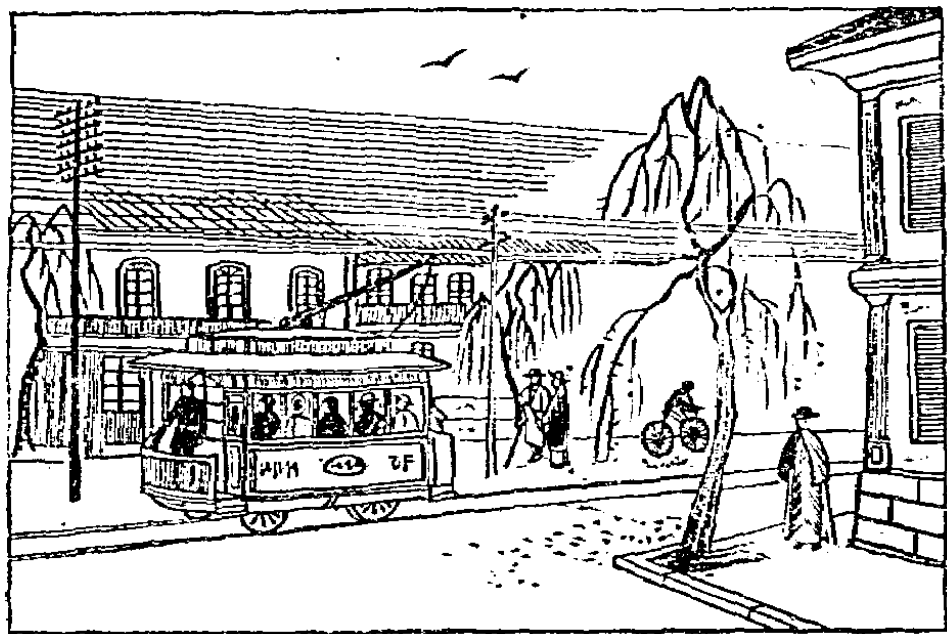


金銀等板也。

如此等者雖用之於小工業。然因水力運轉最大之器械。以起電流。則此電流者。或以之點電燈。或以之運

電流者。分解種種之化合物。例如盛硫酸銅之液於杯。以銅板與鐵葉板入於其中。以銅繫於電池之陽極。以鐵葉板繫於陰極時。可分解硫酸銅。而鐵葉板即為銅鍍。若為金鍍。銀鍍。則入以金液。銀液。以代硫酸銅。而銅板之代。則用





動列車。利用之於大工業者多矣。自此電學之發明愈增。今後電氣之用途愈廣。其有益於人世。進化於開明。有非吾人所能想像也。

電流之應用

電信 電話 電燈 殷煥燈 弧光燈  
電氣 鐵道 冶金 術呼 鈔鍍 金化  
學試驗 醫療等

## 第二十三課 自然之法則

凡自然之事物。雖千狀萬

態而無窮。然仔細考之。則世界者。即動。植。礦之三者互

相依而相成也。故現象者。皆因此等三者之關係而生也。

抑地球者。因鑛物質而造成。動植物生育於其上。動植物者。又互相助而生長之。繁榮之。至於枯死。其複雜之組立。分解之而歸於瓦斯。土質等之鑛物質。又以造他之動植物之材料。即物質者。無論其形態爲如何之變化。然總循環於動植鑛之三界。而無消滅者焉。此之謂物質不滅。

物質者。雖如斯之不滅。然其循環變化者。於物質之外。不可無其原因。其原因者何。即光。熱。電氣。運動等。所

謂爲勢力者也。

今燃石炭而發熱。因此而運行汽車汽船者。此熱之勢力。變爲運動之勢力也。又以水回轉水車而起電氣。因此而點電燈。此以運動之勢力。變爲電氣之勢力。又變爲光熱之勢力也。如此勢力。雖得變爲種種。然其分量。曾不少失也。此之謂勢力之不滅。

然石炭者。繁榮於太古之植物也。植物者。得太陽之光熱。始能生育。可知石炭之發熱。其根源皆在於太陽也。流水者。亦與此同理。因太陽之熱。蒸發地上之水。爲雨而流於地。次第相集而生勢力者也。電燈之光。亦不

外從太陽變化而來之勢力也。

如斯以推究之。動植物之生命及總現象。可謂皆從太陽而來之勢力。以生變化於諸種物質之間。自然之運用。不亦奇乎。

人者立於此間。智德勝於萬物。能知動植鑛之性質而利用之。窮究行於自然界之諸種法則而應用之。以供日用之常。以建百年之計。故今日之文明。可謂皆先人辛苦經營之所賜。吾人亦不可不勉勵奮發。修德研智。以紹先人之業。講求利用厚生之道。以貽後代之績。是所以爲人處世之大法也。

法則之發見。總有之法則者，因觀察、實驗、推究而發見也。

物質之不滅。總有之物者，無論其形態如何變化，亦無消滅者也。

勢力之現方。勢力者，現於光、熱、電氣、磁氣、運動等也。

勢力之不滅。各種之勢力，雖得互相變化，然其分量固決無增減也。

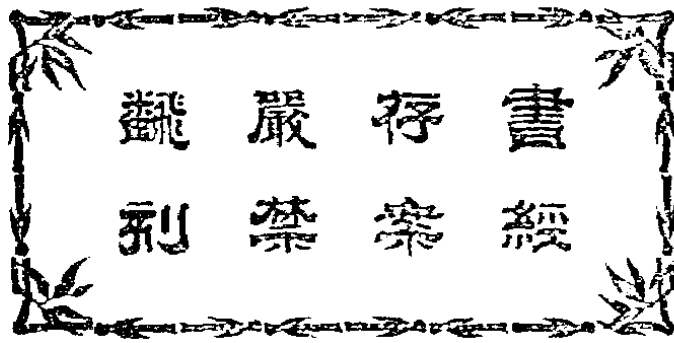
法則之運用。從自然之法則，用其善者，自然增進幸福，而有補益於進化之

世也。

# 新理科書卷四 徒生用終

新理科書 卷四 徒生用

光緒三十一年九月初版發行  
 光緒三十一年十月十四日訂正再版  
 光緒三十一年十一月十二日訂正三版  
 光緒三十二年一月二十五日訂正四版  
 光緒三十二年閏四月十五日訂正五版



編輯兼  
發行者

印刷者

印刷所

總發行所

發行所

代售處

全部四冊  
定價九角二分

由 宗 明  
劉 昌

日本東京淺草黑船町二十八番地  
榎 本 邦 信

東京並木活版所

東京雲南留學生監督處  
四馬路惠福里

上海 昌明公司

東京 留學生會館

南京 普及書局

淮安 普及書局

北京 琉璃廠公慎書局  
上海 各大書肆

