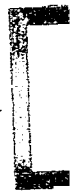


高等小學學生用

秋季始業

新法理科自習書 四

商務印書館出版

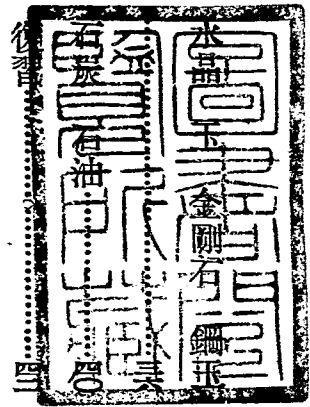


新法理科自習書第四冊目次

|   |             |   |
|---|-------------|---|
| 一 | 巖石          | 一 |
| 二 | 花崗巖         | 二 |
| 三 | 土壤          | 五 |
| 四 | 瓷器 陶器 磚瓦    | 七 |
| 五 | 灰石 水泥       | 三 |
| 六 | 玻璃          | 六 |
|   | 復習          | 九 |
| 七 | 礦物          | 九 |
| 八 | 鐵           | 二 |
| 九 | 銅 錫 鉛 鋅 銻 鎳 | 六 |
| 十 | 金 銀 水銀      | 三 |

新法理科自習書 第四冊 目次

|    |        |   |
|----|--------|---|
| 十一 |        |   |
| 十二 |        |   |
| 十三 | 海洋     | 三 |
| 十四 | 食鹽     | 五 |
| 十五 | 海藻     | 七 |
| 十六 | 沙魚 石首魚 | 五 |
| 十七 | 烏賊 章魚  | 六 |
| 十八 | 海參 海蛇  | 六 |
| 十九 | 珊瑚 海綿  | 六 |



高等小學校用

---

|           |   |
|-----------|---|
| 復習        | 七 |
| 二十 人體的構造  | 七 |
| 二十一 消化器   | 七 |
| 二十二 循環器   | 七 |
| 二十三 呼吸器   | 七 |
| 二十四 排泄器   | 八 |
| 二十五 腦髓 脊髓 | 八 |
| 二十六 菸 茶   | 八 |
| 二十七 條蟲 蛔蟲 | 九 |
| 復習        | 九 |

---

119  
624.6  
117



新法理科自習書第四冊

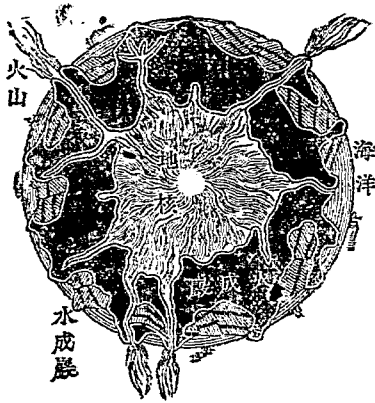
一 巖石

【補要】

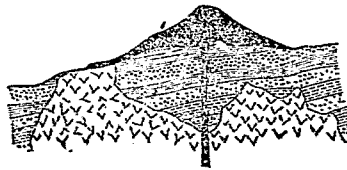
〔一〕地熱 吾們生活在地球的外面，怎麼知道地球的內部是很熱呢？這是從各種事實上的現象，可以推想而知的。掘地到深的地方，便覺得熱，掘地愈深，熱也愈大；又有地下流出的泉水，天然溫熱的：都是地球內部有高熱度的證據哩。

〔二〕火成巖 地殼的下層，既然  
是巖石，地球的內部，一定也就  
是巖石；但是有了很高的熱度，  
巖石必然不能凝結，熔成流動

新法理科自習書 第四冊 一 巖石



火 成 巖



高等小學校用

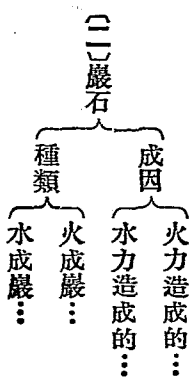


像漿的液體，遇着地殼不堅固的地方，便猛烈的迸出，就成了噴火的火山。噴出的巖液，退熱之後，凝結在地殼的外面，依然是質硬成塊的巖石，這就是火成巖的成因哩。

（二）水成巖 巖石受了風吹日曬，雨淋水滴，石質便漸漸的變鬆，漸漸的破碎，以致變成碎片細粒，隨水流下，堆積在水底，受着水的壓力，又結合起來，變做巖石，這就是水成巖的成因哩。

水 成 巖

【整理】

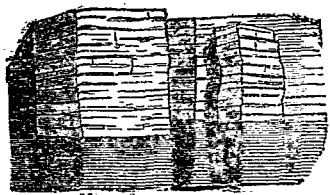


【考察】 土壤和巖石的排列層次 火成巖和水成巖的區別

二 花崗巖

【材料】 花崗巖 風化的和沒有風化的兩種，要齊備。

雲母 長石 石英



高等小學校用

【器具】 鐵鏈

【直觀】

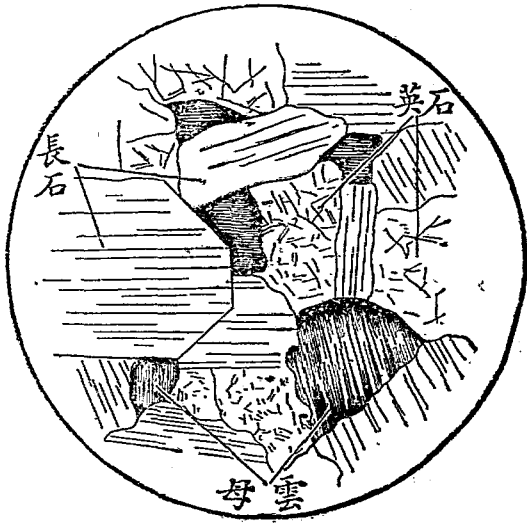
〔一〕花崗巖含有的雲母。花崗巖常含有黑色小點，閃閃發光，容易剝下的，是雲母。

〔二〕花崗巖含有的長石。花崗巖常含有白色的小塊，發光而不透明，表面平直的，是長石。

〔三〕花崗巖含有的石英。花崗巖常含有暗色的晶塊，表面凹凸的，是石英。

〔四〕沒有風化的花崗巖和風化的花崗巖。沒有風化的花崗巖，表面多完好，質地堅固，含有雲母、長石、石英三種，都很清楚；風化的花崗巖，表面多剝落，質地疏鬆，含有的雲母、長石、石英三種，不能分辨。

用顯微鏡看花崗巖的狀態



【補要】

〔一〕花崗巖的構造 花崗巖的構造，略有次序，都是雲母、長石、石英，三種結成的時代，有先後的關係；最先結成的是雲母，其次是長石，末後是石英。

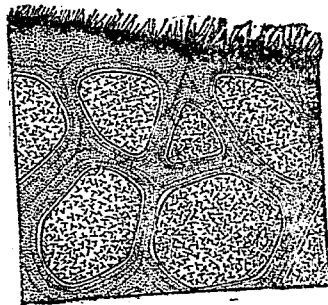
〔二〕花崗巖的風化 花崗巖風化的原因，不外乎寒暑風雨的關係。寒天的時候，水在石縫裏結冰，體積膨脹，石質便要疏鬆，大風吹在石上，挾着砂石，和花崗巖相磨擊，也有一種破壞的力量；夏天的時候，雨水很多，水裏却含着破壞巖石的物質；這都是巖石風化上很有力的。已經風化的花崗巖，若用鐵錘輕擊，便可以破碎；沒有風化的花崗巖，倘使不用力重擊，決不會破碎的。

〔三〕花崗巖的用途 可以供建築的材料，也可以做石碑、石碣。風化以後，變成土壤，便是植物託命的地方哩。

【質疑】 凡巖石含有雲母、長石、石英、三種裏的一種，便是花崗巖麼？  
花崗巖的質地，怎樣知道是很堅固呢？  
年久的石碑，往往字跡剝落，碑有裂紋，是什麼緣故呢？

【整理】

風化的花崗巖



四

〔一〕成分  
 雲母……  
 長石……  
 石英……

〔二〕構造  
 雲母……  
 長石……  
 石英……

〔三〕風化……

〔四〕用途……

【考察】 花崗巖的構造 花崗巖風化的現象

三 土壤

【材料】 山土 田土 黏土 砂 礫 腐植質 壤土 砂土 壇土 攪土 礫土

【器具】 玻璃杯三隻 玻璃棒

【直觀】

〔一〕山土、田土的區別。 土層薄，顏色黃或褐，質地很鬆的，是山土；土層厚，顏色黑，質地帶黏的，是田土。

〔二〕黏土、砂、礫、腐植質的區別。 粒細質輕，和水混合，便有黏力的，是黏土；粒粗質重，和水混合，沒有黏力，較小的是砂，較大的是礫；有黏力而帶的溼土，可以見根莖枝葉遺跡的，是腐植質。

用甲乙丙玻璃盆三隻，把田土一分，山土一分。

同放在甲盆的底上，加入清水，用玻璃棒攪拌，使清水渾濁像土，略停之後，把濁水倒入乙盆，再靜放之後，把乙盆沉澱物上面的水，倒入丙盆，於是甲盆底有砂或礫，乙盆底有黏土，丙盆的水面，有腐植質的遺跡。



【三】壤土、砂土、埴土、礫土的區別。含黏土、砂、腐植質三種平均的，是壤土；含砂最多的，是砂土；含黏土最多的，是埴土；含腐植質最多的，是埴土；含礫最多的是，是礫土。

### 【補要】

【一】所在 地球各處，都有土壤，成了土層，蓋在巖石上。山嶽的土層薄，田野的土層厚，因為山嶽比平地高，受了雨水沖刷，土壤的一部分，常流瀉到平地上去，所以土層稍薄。田野在平地，積受山嶽瀉下的土壤，又有人工加入的客土，加入別地方的土，叫做客土。所以土層稍厚。

【二】成分 土壤的成分，是黏土、砂、礫、腐植質、四種。乾燥的黏土，很會吸收水分，顏色不一，田野的黏土，含有腐植質，黑色居多，山嶽的黏土，常含鐵鏽，所以黃色或褐色；砂是比大豆粒小的巖石碎片；礫是比大豆粒大的巖石碎片；腐植質總在帶溼的土裏，是一種黑色腐爛的物質。

【三】各種土壤的比較 壤土含有的養料很多，空氣容易流通，水分不乾不溼，最宜於耕種。砂土含有的養料很少，土質疏鬆，容易透水，空氣非常流通，植物的生長，多數是不相宜的。埴土含有的養料也不少，吸收養料和水分的力都強，但是土質太黏，空氣不容易流通，所以植物的生長，便不相宜。埴土養料最多，土性溼潤帶熱，但是溼潤太過，植物的生長，也不相宜。礫土全沒有養料，不宜於植物。

### 【質疑】

山土裏有黏土和腐植質麼？ 山土的成分，是那一種多呢？ 田土的成分，是那一種多呢？ 黏

土和水混合之後，爲什麼有黏力呢？砂礫和水混合之後，爲什麼沒有黏力呢？

### 【整理】

〔一〕所在……

#### 〔二〕成分

黏土……  
砂……  
礫……  
腐植質……

#### 〔三〕種類

壤土……  
砂土……  
埴土……  
壩土……  
礫土……

## 四 瓷器 陶器 磚瓦

### 【材料】

陶土 瓷器 做瓷器的順序標本 做陶器的順序標本 做磚瓦的順序標本 做瓷器陶器磚瓦的掛圖

### 【器具】 鐵鎚

### 【直觀】

〔一〕陶土、瓷土的區別。顏色灰白或帶褐，質較軟，形像泥塊的，是陶土；顏色雪白或帶淡黃，質較硬，形像

磚塊的，是瓷土。

(二) 做瓷器的原料、坯、生瓷、和瓷器。用瓷土打成磚狀的，是原料；用原料加入長石英粉和石英粉造成的器具，質地軟，容易壞的，是坯；把坯燒過，質地堅硬而沒有光的，是生瓷；把生瓷燒過，質地堅硬而有光的，是瓷器。

(三) 做陶器的原料、坯、和陶器。用陶土打成泥塊的，是原料；把原料加入長石英粉造成的器具，質地軟，容易壞的，是坯；把坯燒過，質地堅硬，或有光，或沒有光的，是陶器。

(四) 做磚瓦的原料、坯、和磚瓦。用黏土和砂拌成泥塊的，是原料；用原料做成的長方塊或變形方塊，質地軟，容易壞的，是坯；把坯燒過，質地堅硬，粗糙而沒有光的，是磚瓦。

(五) 瓷器、陶器的區別。質地細密，白色，半透明，敲時發清音的，是瓷器；質地疏鬆，白色，不透明，敲時發濁音的，是陶器。

### 【補要】

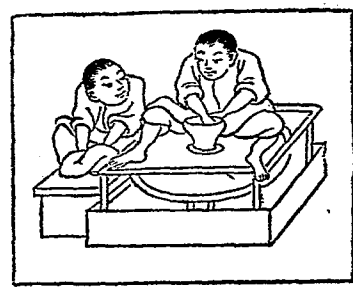
(一) 做瓷器的方法 (1) 取土。開山掘洞，採取瓷土，春細淘淨，打成磚狀。(2) 練土。把磚狀的土，加入長石英的粉末，浸水翻拌，排去上層的水，取沉下細土，濾過壓乾，用鐵鏟翻弄跌撲，以結實為度。(3) 做坯。方器用手工做成，叫做手坯；圓器用車拉成，叫做車坯；又有用模印成的，方器圓器都有。

叫做印坯。(4)修坯。各坯的形狀不能一律，用模套上，四面按拍，於是模裏的坯，全體勻稱；取出後，再在車上用刀鏟削，使坯的內外，光滑平正。(5)燒坯。裝坯在土製的匣鉢裏，放入生瓷窰，用火燒成生瓷。(6)上釉。圓小的器具，用盪釉法，把器具浸釉，四面轉盪，釉層使附着器面；大件用吹釉法，取竹筒一根，蘸着了釉，一端含口內，吹釉上器；在上釉之前，也有描彩畫的。(7)裝窰。窰像土墳，上蓋窰棚，後豎煙囪；上過釉的器具，裝在匣鉢裏，排列在窰內。(8)燒窰。填塞窰門，留一

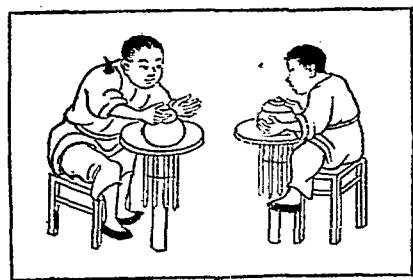
土 練



坯 做



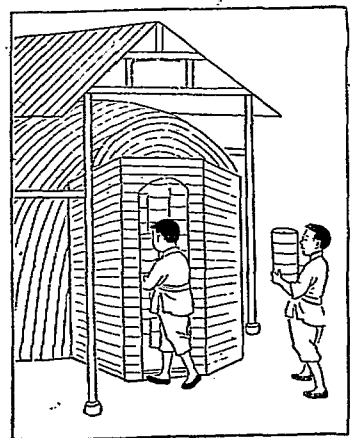
坯 修



釉 上



窯 裝



方孔，用松柴燒窯。(9)開窯。停燒之後，過一晝夜開窯；大概在裝窯後的第四日，取出器具，便成瓷器。(10)燒爐。凡是上釉之前，沒有描彩畫的白瓷，若再加上彩畫，要用明爐或暗爐再燒，經炭火一晝夜為度。

(二) 做陶器的方法 (1) 取土。開山採取陶土。(2) 練土。有

粗泥、細泥、兩種。練粗泥，是把尋常的陶土，舂成細粉；練細泥，是把黃色白色的陶土，舂成細粉；再把細粉浸在水池裏，拌和春勻，放去上面的水，劃成方塊，就是坯料。(3) 做坯。有把做片做、細做、三種：

把做，用木板圓盤，在盤上擀土，捏成器的底面，慢慢加高，製成粗坯，裏外夾敲，遂成器具；片做，把土敲成薄片，分做長短闊狹各種，在器底面，慢慢加高，裏外夾敲，和把做的方法相同；細做，把最細黃白色的陶土，敲成土塊，打成薄片，用方尺圓叉，做好坯的形狀，再，把

面弄得光滑。(4) 上釉。小件用盪，大件用澆，但細品都不上釉。(5) 裝窯。窯和盜窯略同，沒有盜棚；盜裏用小石片墊底，安放燒坯。(6) 燒窯。燃料用松枝，茅柴或石炭，燒的時候，依着器具的種類，有長有短。(7) 開窯。燒過之後，等器具退冷，然後開窯取出，便成陶器。

(三) 做磚瓦的方法 (1) 取土。取黏土加砂，或用純田土。(2) 練土。舂碎加水，捏成泥塊。(3) 做坯。把泥塊裝入模內便成；磚模是四塊板鑲成的方形，瓦模是兩個半月形合成。(4) 裝窯。窯在露天，窯頂有孔，窯旁有煙囪，窯側有火門；裝坯入窯，價賤的鋪在底層。(5) 燒窯。燒窯用稻草或

開 窯



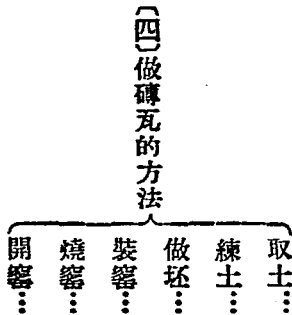
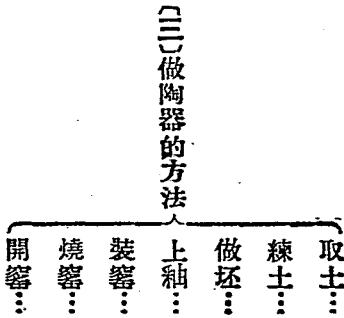
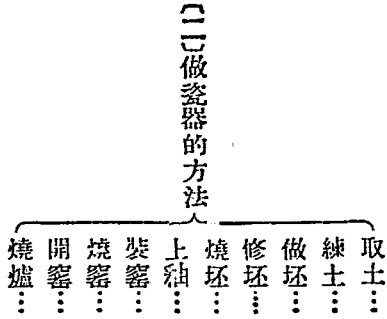
石炭燒的日期，大約四五日或者六日。(6)開窯。停燒之後，隔兩日開窯取出，便成磚瓦。

【質疑】

瓷器的彩畫，在釉藥下的，是什麼模樣呢？在釉藥上的，是什麼模樣呢？陶器用釉藥的，是什麼模樣呢？不用釉藥的，是什麼模樣呢？做磚瓦的原料，也可以做別的器具麼？

【整理】

(一) 陶土瓷土の形性…



【考察】

做瓷器的方法

做陶器的方法

做磚瓦的方法

瓷器的種類同產銷地

陶器的種類同

產銷地 磚瓦的種類同產銷地

### 【製作標本】

(一)材料 (1)初採取的瓷土。(2)春細淘淨的瓷土。(3)練過的瓷土。(4)坯。祇要揀最小的。(5)生瓷。(6)上過釉的生瓷。(7)瓷器。要備三種：一種是上釉前描彩畫的；一種是白瓷；

一種是在白瓷上描彩畫，再燒過的。若是嫌完全的器具太大，祇要碎片就可以了。

(二)器具 紙匣一隻。上面有蓋，裏面分七格，蓋上寫瓷器製作標本六個字。

(三)方法 到燒瓷的地方，收集各種材料；用小紙片，寫了初採取的瓷土、春細淘淨的瓷土、練過的瓷土、坯、生瓷、上過釉的生瓷、瓷器、七個名籤，貼在每格的旁邊，然後把材料依着名籤，放到格內；另備三個小名籤，寫着上釉前描彩畫的瓷器、白瓷、白瓷上描彩畫的瓷器，貼在三種瓷器的上面。

### 五 灰石 水泥

【材料】 灰石 生石灰 熟石灰

用生石灰一小塊，放在有水的瓦鉢裏，等熱散後，漸漸澄清，倒去上面的水，所剩的粉末，便是。

三合土

用生石灰三分，山土三分，田土四分，打

碎混和，放在石臼內，用棒去打，便從石臼內取出，等乾燥後，堅硬像石，便是。

水泥

【器具】 小刀 戩子 瓦鉢 盛水用。

### 【直觀】



(一) 灰石和生石灰的區別。色白帶灰，不透明，質堅實而稍重的，是灰石；色純白，也不透明，質鬆脆而稍輕的，是生石灰。灰石的堅實，生石灰的鬆脆，用小刀去擊，可以辨明，又拿大小略同的灰石和生石灰，放在鞋子內一擱，便可以知重輕各異。

(二) 生石灰和熟石灰的區別。白色的塊狀物，放在水中生熱的，是生石灰；白色的粉狀物，放在水中不生熱的，是熟石灰。

(三) 生石灰和三合土的區別。色純白，質鬆易碎，放在潮溼處，漸漸分解的，是生石灰；色淡黃帶紅，質硬難碎，放在潮溼處，常常堅固的，是三合土。拿生石灰和三合土，同放在廚房內牆壁近旁，近旁的地面上，過了十幾天，便有效驗。

(四) 灰石和水泥的區別。色白帶灰，常成大塊放在空氣中，不易風化的，是灰石；色灰帶青，也成大塊放在空氣中，容易風化的，是水泥。拿灰石和水泥，同放在廊內牆壁近旁的地面上，過了三四十天，便有效驗。

### 【補要】

(一) 灰石的同類。最普通的，有三種：(甲)大理石，帶有褐、綠、青、灰等種種顏色，疊做斑紋，極其美觀；可以嵌桌面、插屏風，也可以雕刻石像。(乙)白堊，色白質軟，形狀像土；可以製粉筆。又叫白堊。(丙)石版石，質地細密，往往劈成厚大的板狀，近時通行的石印，就拿字留在這石版上，然後用紙去印刷的。

(二) 生石灰的用途。人家的衣箱和貯藏物品的器具內，往往在底上放入生石灰一層；因為要把溼氣被生石灰吸去，使衣服和物品，不致有着潮的害處。此外如製錠、造紙、鞣革、做糖、製蠟、造漂白粉等，需用

生石灰的很多。

〔三〕三合土的用途 建築房屋時，往往把三合土填在地板的下面，使鼠類不得穿穴。又有造墳墓的人家，也要在地基上和棺木的周圍，用三合土去填築的。

〔四〕熟石灰的用途 熟石灰常常和水相混，若是加了細碎的黃色泥沙，拌成灰紅色的柔軟物體，可以砌在磚石的中間，乾燥後，堅硬像石，牆壁就愈覺堅固了；或是加了細碎的黃色粗紙，練成白黃色的強韌物體，可以塗在牆壁的外面，乾燥後，結合成片，磚石就因此遮蔽了。還有用帶水的熟石灰，用刷刷在牆壁上，漸漸乾燥，顏色潔白，極其美觀。

〔五〕水泥的用途 水泥在使用時，必須用機械磨做粉末，再把砂也磨做粉末，然後拿水泥一分，砂三分，兩兩混和，另用水沖入，調成糊狀，可以築房屋，造橋梁，填街道，做陰溝；凡是從前用木、石、磚、瓦所建築的，都可拿水泥去做代用品，効力相同，堅固更勝，可以知道水泥用途的大了。

【質疑】 人家貯藏物品的器具內，起先放入的石灰是塊狀，後來取出的石灰是粉狀，是什麼緣故呢？  
地面上用三合土去填，比用磚石去鋪，有什麼益處呢？  
熟石灰對於房屋內的牆壁，有什麼功用呢？  
房  
屋用水泥去造，比用木、石、磚、瓦去造，有什麼益處呢？

## 【整理】

【一】灰石  
成因：  
同類：

【二】生石灰  
製法：  
用途：

【三】三合土  
製法：  
用途：

【四】熟石灰  
製法：  
用途：

【五】水泥  
製法：  
用途：

【考察】 製生石灰的方法 製熟石灰的方法 製三合土的方法 製水泥的方法 熟石灰加紙線  
刷的方法 熟石灰加砂拌勻的方法 生石灰的價錢 水泥的價錢

### 六 玻璃

【材料】 玻璃管 玻璃片  
【器具】 三角錘 金剛石 異色不透明  
的，最合用。 酒精燈

### 【實驗】

【一】玻璃的遇熱漸軟，遇冷便硬。拿長約一尺的玻璃管，執了兩端，並使中央部分放入酒精燈的火燄內；等到玻璃管燒至現紅色時，便在火燄內任意動作，或彎曲，或扭轉，都可。這就是遇熱漸軟的證據。後來把玻璃管離了火燄，便不能彎曲或扭轉；這就是遇冷便硬的證據。玻璃管剛從火燄中移出時，在燒過的部份，切不可用手去觸着他，須要注意。

(一) 玻璃的抽長或壓短。玻璃管在火燄中燒至現紅色時，若向着兩端拉起來，便可以抽長；若向着中央推起來，便可以壓短。

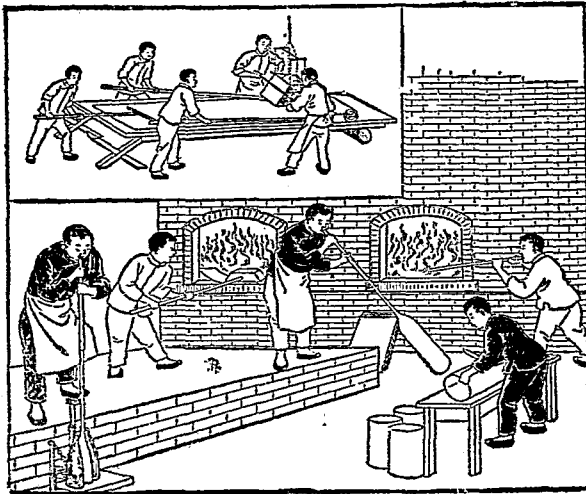
(二) 玻璃的截斷或割開。用三角鏟在玻璃管的周圍，截了一圈細紋，便可以折斷；用金剛石在玻璃片的面上，劃了一條細紋，便可以分開。

【補要】

(一) 鈉玻璃 玻璃的成分中，含有一種物質叫做鈉的，這就叫鈉玻璃。鈉玻璃的原料，大概拿石英砂，就是石英的粉末。灰石、鹵礬，是礬的一種，成分中含有鈉的。三種混和而成所製出的玻璃，質地較軟，帶綠色，容易熔融。窗片、瓶、杯、鏡、和日用品等，多是用鈉玻璃去製成的。

做 玻 璃 的 狀 態

(二) 鉀玻璃 玻璃的成分中，含有一種物質叫做鉀的，這就叫鉀玻璃。鉀玻璃的原料，大概拿石英

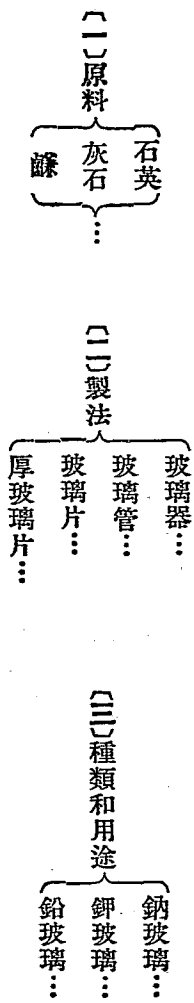


砂、灰石、灰礫、是礫的一種，成分中含有鉀的。三種混和而成所製出的玻璃，質地較硬，無色，不易熔融，並不受藥品的侵蝕。化學器具和裝飾品等，多是用鉀玻璃去製成的。

〔三〕鉛玻璃 玻璃的成分中，除了鈉或鉀外，還含有一種物質叫做鉛的，這就叫鉛玻璃。鉛玻璃的原料，大概拿石英砂、鉛丹、是原料的一種，成分中含有鉛的。鹵礫或灰礫三種混和而成所製出的玻璃，質地最軟，折光的力量很強，容易熔融，且易受藥品的侵蝕。光學器具、人造寶石和裝飾品等，多是用鉛玻璃去製成的。

【質疑】 融解的玻璃液，為什麼可以吹成大小的圓泡呢？ 玻璃管在受熱後，為什麼可任意彎曲呢？ 玻璃為什麼可用金剛石去劃開呢？ 窗上為什麼要嵌玻璃片呢？ 鏡為什麼要用厚玻璃片做成呢？

【整理】



【考察】

- 製玻璃器的方法
- 製玻璃管的方法
- 製玻璃片的方法
- 製厚玻璃片的方法

## 復習

- (一) 地球在構造上，分做幾部？ (二) 地殼在構造上，分做幾部？ (三) 巖石在成因上，分做幾類？ (四) 火成巖在類別上，共有幾種？ (五) 水成巖在類別上，共有幾種？ (六) 花崗巖的成分，共有幾種？ (七) 土壤的成分，共有幾種？ (八) 土壤在類別上，共有幾種？ (九) 黏土在優劣上，分做幾類？ (十) 作瓷器、陶器、磚瓦、水泥、玻璃的原料表！ (十一) 石灰在類別上，共有幾種？ (十二) 玻璃在製造上，分做幾類？

## 七 礦物

### 【提要】

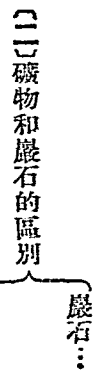
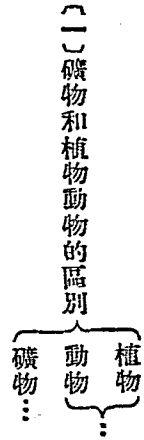
(一) 礦物和植物的區別 (1) 構造。植物、動物，在全體的外部 and 內部，構造各異；礦物，在全體的外部 and 內部，構造相同。 (2) 長大。植物、動物，能攝取和本體不同的物質，變做和本體相同的物質，自然從內部漸漸成長的；礦物，祇有和本體相同的物質，附着在本體上，自然從外部漸漸增大的。 (3) 生殖。植物、動物，到了十分成長以後，便能生殖，所以都有母子的分別；礦物，到了十分增大以後，仍不生殖，所以沒有母子的分別。

(二) 礦物和巖石的區別 (1) 成分。巖石從礦物合成，各部的物質不一定；即如花崗巖中，某部是等

母，某部是長石，某部是石英，彼此的物質各異。礦物從一定的物質結成，即如雲母、長石、石英的物質，各內外兩部，都有一定。(2)硬度。巖石的各部，硬度不同；即如花崗巖中，雲母的硬度最低，長石的硬度較高，石英的硬度更高。礦物的各部，硬度相同；即如雲母、長石、石英的硬度，低的全體都低，高的全體都高。(3)重量。巖石的各部，重量不同；即如花崗巖中，長石的重量最小，石英的重量較大，雲母的重量更大。礦物的各部，重量相同；即如雲母、長石、石英的重量，小的全體都小，大的全體都大。

(三)礦物分類的大概 礦物的種類不一，可以做兩大類：一類是金屬礦物；一類是非金屬礦物。茲再把非金屬礦物的分類，略述如下：(1)石屬礦物。這等礦物，質地堅固；在水裏決不溶化；用火去燒，若不是受了大熱，不易融解；即使遇着強烈的藥品，也不易侵蝕；如雲母、長石、石英等都是。(2)鹽屬礦物。這等礦物，質地不甚堅固；在水裏都可以溶化，也有不能溶化的；但是用火去燒，或遇着強烈的藥品，往往容易變化；如巖鹽、見本册  
食鹽課、灰石等都是。(3)有機礦物。這等礦物，都含有炭質；多可以燃燒；大概從古代動植物的遺體所構成；如石炭、石油等都是。其餘含有炭質的礦物，如金剛石、石墨又叫  
鉛筆之類，也列入有機礦物中。

## 【整理】



## 八 鐵

**【材料】** 磁鐵礦 赤鐵礦 褐鐵礦 鑄鐵 又叫做生鐵 鍛鐵 又叫做熟鐵 鋼鐵 或者稱鋼 鐵鑪 用附著在鐵上的，最合。

**【器具】** 鐵槌

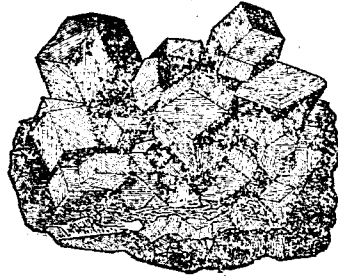
**【直觀】**

(一) 磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦的區別。質硬，全體和粉末，都是黑色，可以吸鐵的，是磁鐵礦；質硬，全體顏色不一，粉末赤色，不可以吸鐵的，是赤鐵礦；質鬆或硬，全體和粉末，大概黃褐色，不可以吸鐵的，是褐鐵礦。用石英斷面的尖鋒，在這三種鐵礦上去劃，便可以知道質有鬆硬，並且劃下的粉末，也可以辨明顏色，再用鐵一片，更可以試出鐵礦有吸鐵性與否。

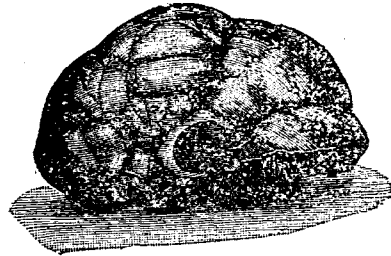
(二) 鑄鐵、鍛鐵、鋼鐵的區別。質脆，沒有彈力的，是鑄鐵；質韌，稍有彈力的，是鍛鐵；質韌，極有彈力的，是鋼。



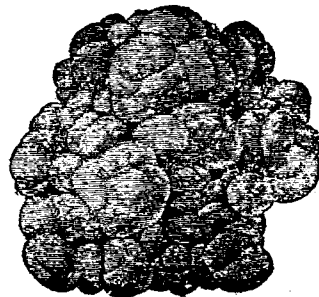
磁 鐵 礦



赤 鐵 礦



褐 鐵 礦



鐵。拿鐵的碎片。鍛鐵抽成的鐵絲。鋼鐵做成的彈簧。用鐵槌着力去打。便可以見質有脆韌。再把以上三種。用指着力去撥。便可以見彈力與否。

(二)鐵鏽 生在鐵的表面上。褐色或赤褐色。少則成點。多則成片的。是鐵鏽。

【補要】

(一)磁鐵礦。百分中含有鐵七十二分。(二)赤鐵礦。百分中含有鐵七十分。

(三)褐鐵礦。百分中含有鐵六十分。

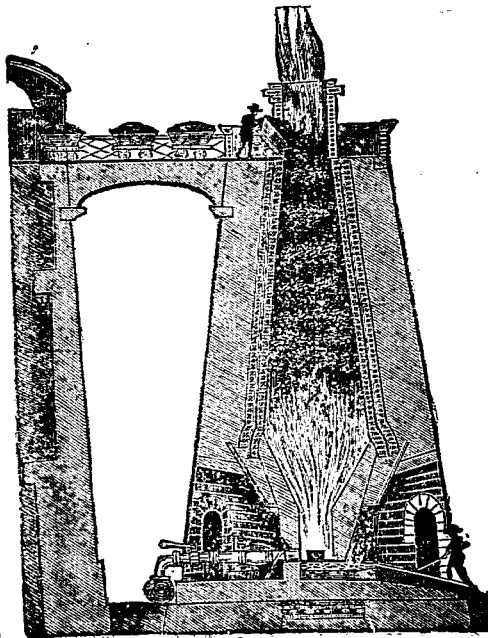
(二)鍊鐵的方法 先要造成一個高大像塔的通風爐。爐底投入燃料。使燃燒的火力極大。爐的上部。把

細碎的鐵礦、和石炭、灰石等，交互堆積；更使空氣送入爐中的勢力，非常旺盛，直至鐵礦等物十分受熱以後，其中從灰石變成的石灰，便和鐵礦中的土質結合，就叫礦滓；並且石炭變做氣體，常常使鐵礦分解，便有熔融的鐵汁，沈在爐底；後又從小孔中流出，注入模型內，使成板狀或棒狀等的凝固物體，就叫做鐵。

(二) 鐵的種類 (1) 鑄鐵。內含炭質最多，大約每千分中含有二十分至五十分；就是爐底流出的鐵汁，遇冷凝固而成。(2) 鍛鐵。

內含炭質最少，大約每千分中含有二分至六分；就是拿鑄鐵經久熔融，使所含炭質的大部分減去後，遇冷凝固而成。(3) 鋼鐵。所含的炭質，比鑄鐵少，比鍛鐵多，大約每千分中含有四分至二十分；就是拿鍛鐵投入炭火，鍛鍊幾回後，遇冷凝固而成，也有用鑄鐵直

爐中鍊鐵的狀態



接鍊成的。

【四】防鐵鏽的方法 貯藏鐵的地方，第一要以乾燥為主，並要在需用鐵器以後，揩得乾淨，勿留溼氣，倘

使在鐵的表面上，用漆、洋漆、熟桐油，或機械防鏽油等去塗，自然更可以免生鏽的弊病了。

【質疑】

磁鐵礦、赤鐵礦、褐鐵礦、三種，可以叫做金屬礦物麼？鑄鐵、鍛鐵、鋼鐵，三種，那一種的用途最大呢？那一種的用途較小呢？鐵上塗了漆或油為什麼可以防鏽呢？

【整理】

【一】鐵礦的種類

- 磁鐵礦
- 赤鐵礦
- 褐鐵礦

【二】鐵礦的用途

【三】鍊鐵的方法

【四】鐵的種類

- 鑄鐵
- 鍛鐵
- 鋼鐵

【五】鐵的用途

鑄鐵……

鋼鐵……

鍛鐵……

防鐵鏽的方法……

【考察】

鑄鐵的製品 鍛鐵的製品 鋼鐵的製品 鑄鐵的價錢 鍛鐵的價錢 鋼鐵的價錢

【製作標本】

【一】材料 (1) 鍛鐵一小塊。這鍛鐵可向尋常鐵店中去購買，再用磚帶水去磨，使表面上沒有鐵鏽，纔可合用。(2) 葦油 就是熬過的豬油。 一兩。(3) 樟腦六分。(4) 鉛筆。用剩的短筆頭，不便寫字的，約十幾個。

【二】器具 (1) 小鍋子。(2) 三腳架。(3) 酒精燈。(4) 玻璃漏斗。(5) 瓷杯。(6) 小刀。

(7) 瓷鉢。(8) 瓷棒。(9) 紙匣。蓋上寫鐵的防鏽標本六個字。

【三】雜物 (1) 濾紙一張。(2) 毛筆一支。下等的也可用。(3) 麻布一小塊。(4) 棉絮一小塊。

【四】方法 (1) 焙葦油。把凝固的葦油，盛在小鍋子內，再移到三腳架上去，用酒精燈去加熱，以完全

熔化為度。(2) 加樟腦。把樟腦撒入熔融的葦油內，仍用酒精燈去加熱，也要以完全熔化為度。

(3) 去渣滓。用濾紙貼在玻璃漏斗內，然後注入葦油和樟腦的熔融物體，使滴在瓷杯中。(4) 調

石墨。拿小刀削去鉛筆外面的木桿，取出中央的石墨，再在瓷鉢內，用瓷棒研做細末，調入熱油中，以顏色和鍛鐵相近為度。(5)塗鍛鐵。用未曾寫過字的下等毛筆，蘸了以上所製的防鏽油，塗在鍛鐵的表面上，不多時，另用麻布去擦，使顯出光澤。(6)入紙匣。匣底墊了棉絮，然後把塗過防鏽油的鍛鐵，放在匣內，上面再蓋棉絮，勿使着潮。

### 九 銅 錫 鉛 銻 鎳

#### 【材料】

錫 青銅 黃銅 黃銅礦 錫石 方鉛礦 銻硫礦 銻硫礦 紅鎳礦 銅 錫 鉛 銻 鎳

#### 【直觀】

(一)輝銅礦、黃銅礦和銅的區別。鐵灰色的，是輝銅礦；金黃色的，是黃銅礦；紫赤色的，是銅。銅有時因生鏽的緣故。往往

略帶綠  
黑色。

(二)錫石和錫的區別。黑褐色的，是錫石；灰白色的，是錫。

(三)方鉛礦和鉛的區別。鉛灰色的，是方鉛礦；灰白色的，是鉛。鉛有時因生鏽的緣故。往往變做鉛黑色。

(四)銻硫礦和銻的區別。帶黑褐色的，是銻硫礦；青白色的，是銻。

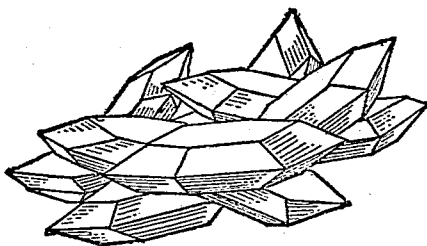
(五)銻硫礦和銻的區別。鉛灰色的，是銻硫礦；青白色的，是銻。銻有時因生鏽的緣故。往往變做灰色或黃色。

【補要】

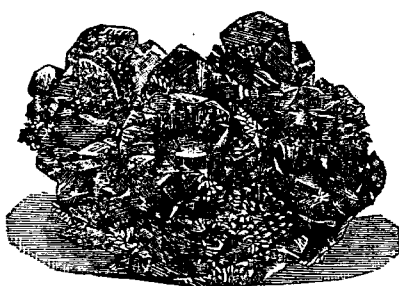
- 〔六〕紅鍊礦和鍊的區別。銅紅色的，是紅鍊礦；銀白色的，是鍊。
- 〔七〕青銅、黃銅、白銅的區別。銅青色的，是青銅；金黃色的，是黃銅；銀白色的，是白銅。
- 〔八〕白鐵、活字鉛的區別。銀白色的，是白鐵；鉛白色的，是活字鉛。

〔一〕銅 (1) 礦石。輝銅礦，質地較軟，容易熔融。百分中含銅八十分，也有含銅五六十分的。黃銅礦，質

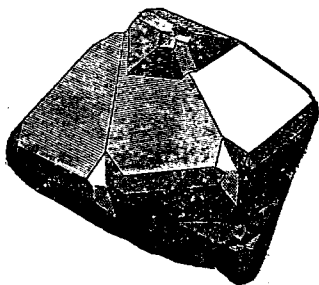
輝 銅 礦



黃 銅 礦



錫 石

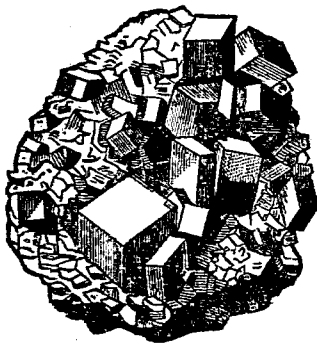


地較硬而脆，碎做粉末，便變黑色，並且容易生鏽。熔融比輝銅礦更易，百分中含銅約三十四分。(2)用途。銅可以延長成絲，叫做銅絲，粗細不一；又可以展開，薄則成箔，叫做銅箔，厚則成片，叫做銅片。還有拿銅造成種種日用的器具，總稱銅器。至於銅所造成的貨幣，共有兩種；一種是從前所造的制錢；一種是現在所造的銅圓，都是人生所不可缺的。

(二)錫 (1)礦石。錫石，質地很硬而脆，極難熔融，碎做細末，大概同砂粒堆積在河底，叫做砂錫。這錫石百分中，大約含錫七八十分。(2)用途。錫可以展開成箔，叫做錫箔；在我國不過做焚化的冥鏹，在外國却往往包在菸或糖的外面，既可以保香味，又可以阻水溼，纔合實用。還有拿錫造成種種日用的器具，總稱錫器。若拿鍛鍊或鋼鐵的薄片，在表面上鍍了一層薄薄的錫皮，就叫馬口鐵，又叫洋鐵，可以做成各種的器物，需用極大。

(三)鉛 (1)礦石。方鉛礦，質地比輝銅礦較軟，有脆性，碎做細粒，都成長闊厚相等的立方體。熔融和黃銅礦略同，百分中含鉛約在八十分以上。(2)用途。鉛既展成了薄片，就叫鉛板；因為藥液不易侵蝕的緣故，往往張在硫酸的製造室內，

方 鉛 礦



需用極大。又有拿鉛板卷成管圓的，就叫鉛管；可以做自來水或煤氣的通路。還有拿鉛做成白色的粉末，就叫鉛粉；可以做顏料，但因鉛質有毒，所以用鉛粉的人，往往有中毒的害處。若是把熔融的鉛，從高塔的頂上，倒入塔下的冷水中，便自然變做丸形，就叫鉛彈；可以裝在槍砲的中間。

〔四〕鋅 (1) 礦石。 鋅硫礦，質地

和黃銅礦同硬，也有脆性。熔融比錫石稍易。百分中含鋅約在六十分以上。(2) 用途。拿鍛鐵的

薄片，在表面上鍍了一層薄薄的 硫

鋅皮，就叫白鐵；可以做成各種的

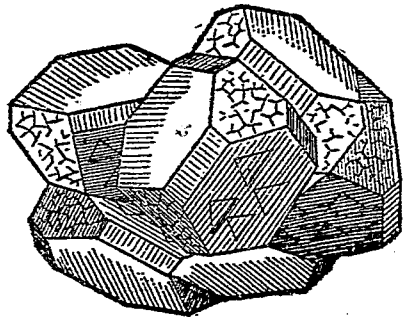
器具。或有拿白鐵蓋在屋頂上，可 礦

以代磚瓦；至於做成水甕，裝在簷

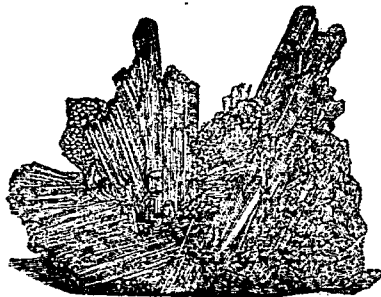
下，更是常常所見的。

〔五〕錫 (1) 礦石。 錫硫礦，質地比方鉛礦更軟。熔融也比方鉛礦更易，用燭火加熱，便略熔而軟，既可

以屈折，又可以直裂。百分中含錫約在七十分以上。(2) 用途。錫在單獨的用途很少，祇有微細的



礦 硫 鋅





粉末，可以塗在石膏製成的模型上，使變做黑色，以為美觀。

〔六〕鎳 (1) 礮石。紅鎳礦放在空氣中，不多時，表面常生有黑

暈。質地比錫石較軟，也有脆性。熔融和方鉛礦略同。百分中含鎳約在四十分以上。(2) 用途。鎳可以造器具；製貨幣；又有鍍

在鐵或銅的表面上，使光澤很強，可以混入銀器中，不易辨別。礦

〔七〕合金 (1) 青銅。可以分做礮銅、鐘銅、鏡銅三種。礮銅以銅

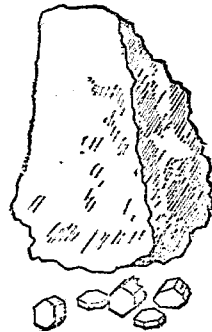
九十分、錫十分合成，常供鑄礮的需用；鐘銅以銅八十分、錫二十分合成，可以造鐘鈴等物；鏡銅以銅六十七分、錫三十三分合成，可以做鏡，就叫銅鏡。又有叫做像銅的，也是青銅的一種，成分和鐘銅略同，但

又含鉛和銻少許，可以鑄銅像。(2) 黃銅。銅銻相配的數，往往隨着了用途，略有不同，尋常多以銅

六十七分、銻三十三分合成，可以製器具、造器械、做裝飾品，又可以展成薄片，就叫黃銅片，抽成細絲，就叫黃銅絲。(3) 白銅。以銅七十五分、銻二十五分合成，可以鑄日用的器具，或做各種的裝飾品。

(4) 白鐵。以錫五十分、鉛五十分合成，也有錫多鉛少，或是錫少鉛多的，可以充錫藥，或是塗在銅器的裏面，尤為常見。(5) 活字鉛。以鉛五十五分、銻三十分、錫十五分合成，也有以鉛五十五分、銻二

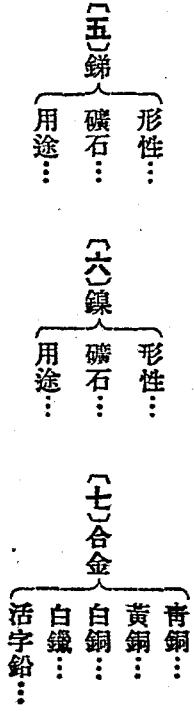
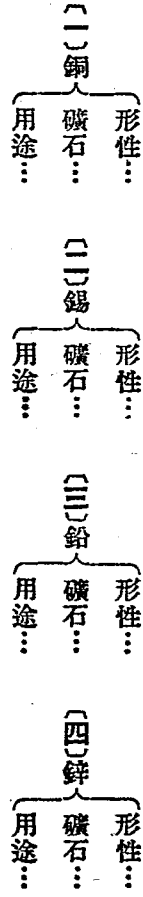
十三分、錫二十二分合成的，可以鑄造活字，供印刷的用途。



【質疑】

輝銅礦、黃銅礦、錫石、方鉛礦、鉍硫礦、銻硫礦、紅錳礦、七種，可以叫做金屬礦物麼？銅、錫、鉛、銻、鎳、六種，各部的軟硬和輕重，都相同麼？青銅、黃銅、白銅、白鐵、活字鉛、五種，各部的軟硬和輕重，都相同麼？

【整理】



【考察】

銅的價錢和製品 錫的價錢和製品 鉛的價錢和製品 銻的價錢和製品 鎳的價錢和製品 青銅的價錢和製品 黃銅的價錢和製品 白銅的價錢和製品 白鐵的價錢和製品 活字鉛的價錢和製品

## 十金銀水銀

### 【材料】

山金 砂金 輝銀礦 辰砂 金銀 水銀

### 【直觀】

(一)山金、砂金和金的區別。山金是細微的金粒，嵌在巖石中的；砂金是細微的金粒，混在砂中的；金是純粹的金黃色物質，光澤極強的。

(二)輝銀礦和銀的區別。輝銀礦是鉛黑色的礦石；銀是純粹的銀白色物質，光澤很強的。

(三)辰砂和水銀的區別。辰砂是朱紅色的礦石；水銀是純粹的銀白色物質，光澤很強，並且容易流動的。

### 【補要】

(一)金 (1)採法。山金的採法，先把含金的礦石鑿下，再行打碎，大小像拳一般，或用火去熔，或用器械去打擊，另拿藥品，使得逐漸精鍊，便成純金。砂金的採法，先用席或編木做槽，然後拿河底含金的砂，放在槽內，引水去淘，金比砂重，沈在槽底，砂却隨水流去，也可以得純金。(2)用途。金可以延長成絲，就叫金絲，粗細不一；又可以展開成箔，就叫金箔，厚薄不一。還有拿金去鑄錢幣，造器皿，製種種裝飾品，用途極大。但是我國的幣制，並不以金為本位，所以用金去鑄錢幣的事，現在還沒舉行。又因純金質

稍柔軟，在製作上不甚合宜，所以除抽金絲，打

金箔外，必須和銅相混合，纔可以合實用，我國

示和銅混合的分數，以十計算，純金叫做十足

金，省稱足金，或稱足赤，若是和銅十分之一，就

叫九成金。歐美各國以二十四分計算，若在二

十四分中含純金十八分，叫做十八開金，西文簡碼

其餘如十六開金，十四開金等，可以依此類推。

二、銀 (1) 採法。銀的採法，先把輝銀礦碎做細末，加了食鹽，同入爐中，十分加熱，然後移到桶中去

更加鐵屑水銀和水，使得混合均勻，便有銀被水銀所吸收，再加熱

使水銀蒸散，就可以得純銀。(2) 用途。銀可以延長成絲，就叫

銀絲，粗細不一，又可以展開成箔，就叫銀箔，厚薄不一，還有拿銀去

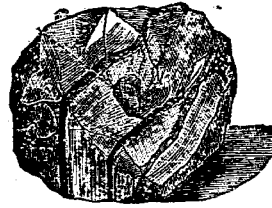
鑄錢幣，用途最大，因為我國的幣制，以銀為本位的緣故。這銀幣俗

稱銀圓，現在所通用的，共有兩種，一種是本國所自鑄，就叫龍洋；一

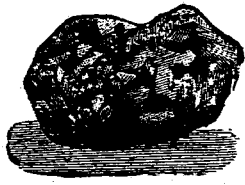
種是墨西哥所輸入，就叫鷹洋。或誤作英洋

其餘如造器皿，製種種裝飾品，用途和金略同。但因純銀質稍

山金 (金是粒小的中央)



金砂 (砂是分部大)



輝銀礦



柔軟，在製作上也不甚合宜，所以必和銅少許，纔可以合實用；和銅最多的大約以銀八分、銅二分爲度。

〔三〕水銀。〔一〕採法。水銀的採法，先把辰砂碎做細末，每百分中，加入熟石灰四分，一同放在鐵製的

曲頸甌內，加熱蒸餾，使水銀蒸做氣體，然後導入水槽，遇冷凝縮，再用帆布

去包裹，隨即榨去夾雜物，便可以得到水銀。〔二〕用途。水銀可以做寒暑

表，使得辨別冷熱，又可做風雨表，使得推測陰晴；用途都大。還有拿水銀混

入硫磺內，加熱後，十分攪拌，便成黑色的物體；再行加熱，使逐漸昇至上面，

變做赤色，叫做銀朱，更有拿水銀和他種金屬相混合，叫做鍍膏；若在厚玻璃片上，把錫和水銀，混在一

處，便可以做鏡，就叫玻璃鏡。

【質疑】

金、銀、水銀，爲什麼叫做貴重的金屬呢？金、銀、水銀，那一種的價錢較貴呢？那一種的價錢較賤呢？  
鍍膏可以叫做合金麼？

【整理】



【考察】 金的價錢和製品 銀的價錢和製品 水銀的價錢和製品

【製作標本】

- (一)材料 (1)厚玻璃片一塊。長約三寸，闊約二寸。(2)錫箔一張。用包在香烟外面的，最合。
- (3)水銀一小瓶。重量大約以二三兩爲度。
- (二)器具 (1)盤一個。長闊各約五六寸，但要表面極平，纔可合用。(2)毛刷一個。用清潔的，纔合。(3)木版一塊。長闊各約四五寸，但要表面極平，纔可合用。(4)紙匣一隻。長約三四寸，闊約二三寸，厚約一二寸；蓋上寫玻璃鏡的標本六個字。
- (三)雜物 (1)熱水一碗。(2)舊板紙一張。(3)白紙一張。(4)蠟紙一張。用包在郵票外面的，最合。(5)磚幾塊。用小的，最合。(6)棉絮一塊。
- (四)藥品 (1)蘇一塊。(2)酒精一杯。
- (五)方法 (1)揩玻璃。先用蘇溶在熱水中，把厚玻璃片洗去污點，再用舊報紙把玻璃揩乾；手指上的油垢，切不可觸着在玻璃的上面。(2)貼錫箔。先把厚玻璃片，放在極平的盤內，再把錫箔夾入兩層白紙的中間，也放在盤上，用手指輕輕摩擦，使錫箔處處都平，沒有綫紋。另用酒精少許，拿毛刷去蘸，塗在玻璃的上面，須要各處塗到，並且祇有薄薄的一層纔好。然後把錫箔貼在玻璃上，總以貼得平

正爲度。(3)上水銀。當酒精半乾的時候，拿水銀倒在錫箔上，並用毛刷輕輕撥開，使各處都分做細珠一般。這水銀遇着了錫箔，却能自行走動，若見錫箔上起有花紋，就是水銀所到的部分；等到錫箔上所起的花紋，已經滿足，再過了半點鐘，可以拿平滑的蠟紙，蓋在上面。(4)壓重物。先用極平的木板，蓋在蠟紙的上面，再用磚幾塊，壓在木板的上面；大約經過了三四天，把磚、木板和蠟紙一同除去，再看厚玻璃片，已經做成玻璃鏡了。(5)入紙匣。先在紙匣的底下，墊了一層薄薄的棉絮；然後拿玻璃鏡，把塗有水銀和錫的一面向下，放入紙匣內，便可貯藏。

### 十一 水晶 玉 金剛石 鋼玉

#### 【材料】

- 水晶 煙水晶 紫水晶 瑪瑙 玉 翡翠 金剛石 俗名金剛鑽 石墨 鋼玉 紅寶石 藍寶石

#### 【器具】

- 鑷 俗名鑷刀 鋼刀

#### 【直觀】

(一)水晶、玉、金剛石、鋼玉的區別。透明像玻璃，質地很硬，用鑷可以劃傷而鋼刀不能劃傷的，是水晶；稍透明，像瓷器而較滋潤美麗，質地雖硬，可以用鋼刀劃傷的，是玉；透明像水晶而有很強的光澤，質地極硬，無論用何種器具，不能劃傷的，是金剛石；透明像金剛石而光澤較弱，質地也很硬，祇有用金剛石可

以劃傷的，是鋼玉。

〔二〕水晶外又有煙水晶、紫水晶、瑪瑙、三種。除無色透明的叫做水晶之外，凡褐色或黑色的，是煙水晶。

紫色的，是紫水晶；稍透明而有紅色或彩色環紋的，是瑪瑙。

〔三〕玉外又有翡翠一種。除稍透明而純白或略帶綠色的叫做玉之外，有白色帶濃綠或淡綠的，是翡翠。

〔四〕金剛石外又有石墨一種。除透明而質地極硬的叫做金剛石之外，有黑色而質地極軟的，是石墨。

〔五〕鋼玉外又有紅寶石、藍寶石、兩種。除無色而像金剛石的叫做鋼玉之外，有紅色的，是紅寶石；有藍色的，是藍寶石。

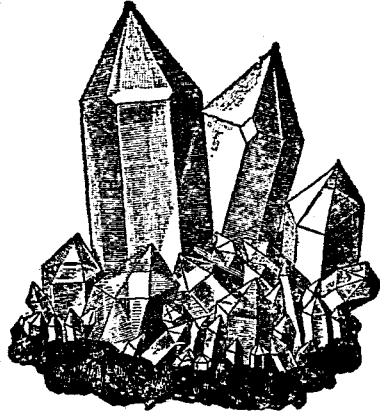
### 【補要】

〔一〕水晶 水晶就是最純粹的石英，天然生成的六角柱形，很像玻璃，但玻璃有氣泡，水晶沒有氣泡，很容易分別。純粹的水晶無色，含有雜質，就要顯出各種顏色；硬度是七度。瑪瑙雖然不是水晶，却和水晶相近，是石英的一種。

〔二〕玉 玉的天然形狀，是略成八角或六角的柱體，表面光滑，質地比水晶略軟，硬度是六度半。翡翠的顏色，綠多白少，和玉的純白或帶有綠暈不同，所以玉叫白玉，翡翠叫碧玉。翡翠的質地，比玉稍硬，所以



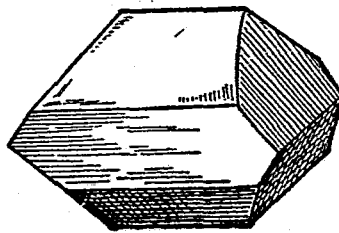
水晶



瑪瑙



玉

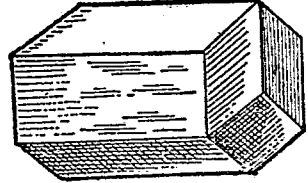


玉又叫做軟玉，翡翠又叫做硬玉。

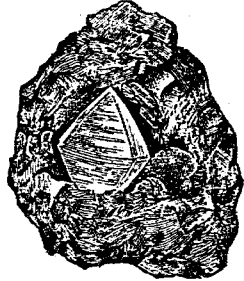
(三) 金剛石 金剛石的天然形狀，是梭子形的八面體，在日光裏閃爍耀目，晒後移到暗處，能發微光，硬度是十度。石墨和金剛石的成分相同，但性狀大異，形像土塊，硬度祇一度，用指爪可以劃傷，磨擦紙上，便留黑痕；鉛筆的筆心，就是石墨做的。

(四) 鋼玉 鋼玉的天然形狀，或是梭子形的六角體，或是六角柱，硬度是九度。紅寶石和藍寶石，雖然是

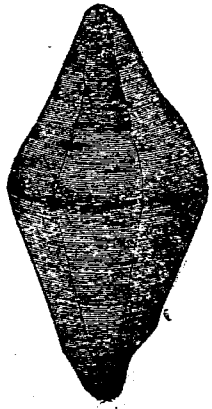
翠 翡



石 剛 金  
(中 石 處 在 含)



玉 鋼



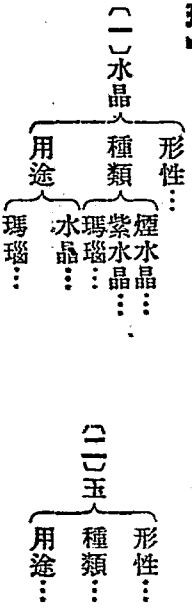
鋼玉的一種，但價值比無色的鋼玉，高起許多哩。

【質疑】

水晶、玉、金剛石、鋼玉，四種，是金屬礦物呢？還是非金屬礦物呢？水晶、玉、金剛石、鋼玉，四種，各

部的軟硬和輕重，都是同麼？

【整理】



蘇達林節寶書

榮園承

十二

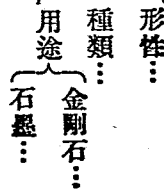
本編

五時金剛石 鋼玉

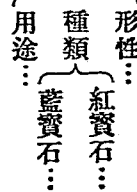
到廿九

蘇達林節寶書

【三】金剛石



【四】鋼玉



【考察】

水晶、玉、金剛石、鋼玉的種類 水晶、玉、金剛石、鋼玉的價錢 水晶、玉、金剛石、鋼玉的製品

十二 石炭 石油

【材料】

無煙炭 黑炭 褐炭 石油 揮發油 燈油 重油

【器具】

小碟子

【直觀】

(一) 石炭、石油的區別。 黑色有光澤的固體，是石炭；褐色有特別臭氣的液體，是石油。

(二) 石炭有無煙炭、黑炭、褐炭三種。 顏色最黑，有玻璃狀的光澤，質地極密的，是無煙炭；顏色暗黑，有脂肪狀的光澤，質地較鬆的，是黑炭；顏色黑褐，有脂肪狀的光澤，質地有木紋的，是褐炭。

(三) 石油有揮發油、燈油、重油三種。 無色透明，極容易化氣的，小碟子內盛些揮發油，不多時便乾。是揮發油；略成黃色，反光

發綠色，透明而化氣較慢的，是燈油；用小碟子盛着燈油，和另一小碟子的揮發油同量，可以驗出燈油的化氣較慢。黑褐色而不透明的黏液，是重油。

## 【補要】

(一)各種石炭的年代和炭質 無煙炭的年代最長，所以炭質最純粹，占百分之九十以上。黑炭的年代比無煙炭少，炭質也不如無煙炭的純粹，占百分之七十五以上。褐炭的年代比黑炭更少，炭質不多，占百分之六十以上。

(二)煤氣 焦煤黑油的用途 把黑炭加熱發生的氣體，就是煤氣，可以燃燒；普通的煤氣燈，便是應用的一種。焦煤和煤黑油，是做煤氣的時候，連帶生成的兩種物質；焦煤是工業上很要緊的燃料，煤黑油可以塗在各種材料上，防止生鏽和腐敗。

(三)各種石油的精製熱度 把石油加熱精製的時候，依着熱度的高低，製成揮發油、燈油、重油、三種；在攝氏表一五〇度以下製成的，是揮發油；在一五〇度以上，三〇〇度以下製成的，是燈油；在三〇〇度以上三六〇度以下製成的，是重油。

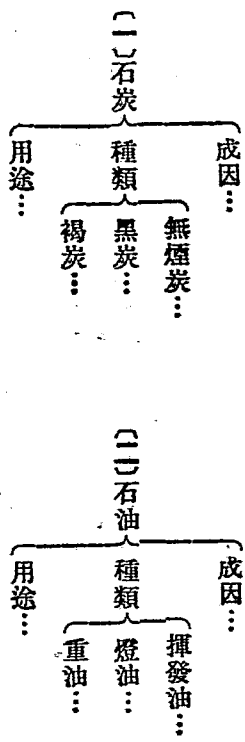
(四)石蠟 機械油礦脂的用途 石蠟可以製造蠟燭。機械油塗在機械上，受摩擦的部分，可以使他滑潤。礦脂可以做醫藥上軟膏的材料。

## 【質疑】

石炭是植物所變成的，究竟應該歸入動植礦物三界的那一界呢？石油是動物所變成的，究

竟應該歸入動植礦物三界的那一界呢？

【整理】



【考察】 石炭的種類和價錢 石油的種類和價錢

復習

- (一) 自然物共有幾種？
- (二) 礦物共有幾類？
- (三) 金屬礦物共有幾種？
- (四) 非金屬礦物共有幾種？
- (五) 鐵共有幾種？
- (六) 金屬中容易生鏽的，共有幾種？
- (七) 金屬中不易生鏽的，共有幾種？
- (八) 金屬中常不生鏽的，共有幾種？
- (九) 合金共有幾種？
- (十) 貴重的金屬共有幾種？
- (十一) 水晶的同類，共有幾種？
- (十二) 玉的同類，共有幾種？
- (十三) 金鋼石的同類，共有幾種？
- (十四) 鋼玉的同類，共有幾種？
- (十五) 石炭可以分做幾種？
- (十六) 石油可以分做幾種？



的面積最大，約占地面  
 三分之一，共有六億三  
 千萬方里。大西洋的面  
 積，比太平洋約為五分  
 之二，共有二億二千五  
 百萬方里。印度洋的面  
 積比大西洋稍小，共有  
 二億零二百五十萬方  
 里。北冰洋的面積，約有三千六百萬方里。南冰洋的面積，約有二千五百三十萬方里。但是這南北兩冰洋，因為終年結冰，雖有探險家屢次探測，還未曾得着實在的狀況哩。

【整理】

(一) 海洋的成因：

(二) 海洋的名稱

我國的海……  
 世界上的洋……

(三) 海洋中水的大概

清濁……  
 深淺……  
 光……  
 浪……



## 十四 食鹽

### 【材料】

鹹水 較的地址：不在沿海，或是近處沒有鹽池和鹽井，便不能得天然的鹹水，可以拿淡水約三分，食鹽約一分，把食鹽撒在淡水內，漸漸溶化，就可以變做鹹水了。

### 【器具】

蒸發皿 三腳架 酒精燈

### 【實驗】

(一)曬鹽的簡法。把鹹水倒入蒸發皿內，以深約一二分爲度；趁着晴天，移至日光中去曬，等到水分漸漸曬乾，便見有食鹽留在皿內。

(二)煎鹽的簡法。把鹹水也倒入蒸發皿內，以深約二三分爲度；放在三腳架上，用酒精燈去煎，等到水分漸漸煎乾，也見有食鹽留在皿內。

### 【補要】

(一)食鹽的製法 (1)曬鹽。奉天、直隸、山東、江蘇、浙江、福建、廣東七省，有用海水曬成鹽的；山西、陝西、甘肅三省，有用池水曬成鹽的，這曬鹽的方法不一，大概如下：(甲)沿海的地方，有的築灘積蓄海水，有的挖溝引入海水；等到變做鹽滷以後，再注入池裏去曬，就叫做海水直曬法。(乙)在近海的鹹灘上，撒滿土砂，屢次揮灑海水，乾燥後，另用海水沖砂成滷，再移入池裏去曬，就叫做海水淋曬法。(丙)在近海的鹹地上，掘井取水，注入水圈以內，漸漸變做了滷，再引入池內去曬，就叫做井水曬法。(丁)在鹽池中



做畦團陸，然後汲了池水，注入畦內，各段內，先變做滷，後曬成鹽，就叫做池水曬法。(戊)把海旁或池旁的鹹土，移入坑內，加水淋灑，或撒入有水的畦中，先變做滷，後曬成鹽，就叫做土滷曬法。(2)煎鹽。

廣東、浙江、江蘇三省，有用海水煎成鹽的；四川、南雲、甘肅三省，有用井水煎成鹽的。這煎鹽的方法，不一，大概如下：(甲)沿海的地方，築灘鋪砂，日裏汲海水去潑，夜裏把砂堆積一處，如是反覆行了幾天，再把

鹽滴入鍋煎熬，就叫做海水淋煎法。(乙)把井中的黃水或黑水，

俗名就叫做滷。

注入鍋內去煎熬，就叫做井

水直煎法。(丙)把窰土和爐土，透入井水，鋪在地面上，再揮灑井水，約十餘次，曬乾後，掘土入池，加水成滷，移入鍋內去煎，就叫做井水淋煎法。(丁)在近海的灘上，鋪了含有鹹味的土砂，

俗名就叫做灰。

屢次揮灑

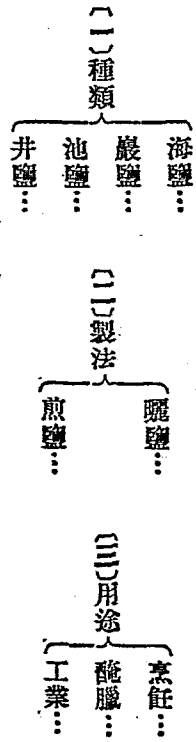
海水，夜裏把鹹土堆積一處，如是反覆行了幾天，再把鹹土移入坑內，加水成滷，入鍋煎熬，就叫做土滷煎法。(戊)在礦洞中採了鹽塊，用井中的鹹水去泡，再把渣滓濾淨成滷，入鍋煎熬，就叫做礦滷煎法。

(二)食鹽的性狀。食鹽有顏色潔白、顆粒粗大的，最爲上等；其餘除結成片狀或塊狀以外，又有顆粒細小、色帶青白、青黃、紅紫、黑等，種種不一。質地有鬆、有硬、有輕、有重，味雖多是帶鹹，但也有濃淡的分別；或有略帶苦味的，品質更次。若把食鹽放在水中，漸漸溶化，沒有顆粒可見，大約水三分，可以溶食鹽一分；這就是食鹽的溶解性。又把食鹽放在空氣中，漸漸吸收水分，以致食鹽的一小部，變做帶有鹹味的液體，這就是食鹽的潮解性。

**【質疑】** 海水和鹽池鹽井中的水，為什麼可以曬成鹽或煎成鹽呢？  
 河湖中的淡水，可以曬成鹽或煎

成鹽麼？  
 食鹽可以調味，有什麼證據？  
 食鹽可以防腐，有什麼證據？

**【整理】**



**【考察】** 曬鹽的方法 煎鹽的方法 鹽的價錢

**十五 海藻**

**【材料】** 海帶乾製標本 裙帶菜乾製標本 紫菜乾製標本 石花菜乾製標本 石蓴乾製標本

乾苔乾製標本 海帶裙帶菜紫菜石花菜的乾製品；可向南北雜貨的店舖中購買。石蓴乾苔的乾製品，若不易購得，可用掛圖  
 石花菜的掛圖，更好。  
 去代：並要先把各種乾製品，浸在水裏，使得伸張以復原形，等上課時取用，最合。倘能採備海帶裙帶菜紫菜

**【直觀】**

(一)海帶、裙帶菜的區別。海帶、裙帶菜的顏色都帶褐；但是海帶的形狀扁長，兩側不分裂；裙帶菜的形

狀，比海帶短，兩側多分枝。

(二)紫菜、石花菜的區別。紫菜、

石花菜的顏色都帶紅；但是紫

菜的形狀扁狹，兩側多缺刻；石

花菜的形狀細長，兩側多分枝。

(三)石蓴、乾苔的區別。石蓴、乾

苔的顏色都帶

綠；但是石蓴的

形狀扁闊，兩側

略有缺刻；乾苔

的形狀細長，兩

側略有分枝。

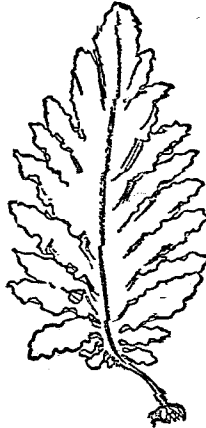
【補要】

(一)海藻的種類

紫菜



裙帶菜



石花菜



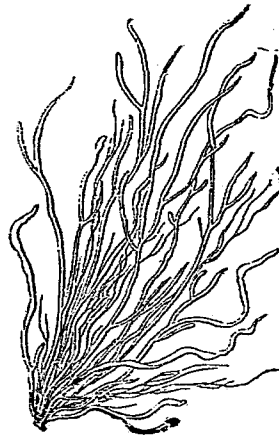
海帶



石 蓴



乾 苔



(1) 綠藻。體中含有一種物質，叫做葉綠質，所以都顯出綠色。(2) 紅藻。體中所含的物質，除葉綠質外，又有紅色質，所以都顯出紅色。(3) 褐藻。體中所含的物質，除葉綠質外，又有褐色質，所以都顯出褐色。

(二) 海藻的形狀 (1) 海帶。全體柔韌黏滑，扁平像帶，長約一丈或幾丈以上；下端稍細，略像圓柱形，且有分歧。(2) 裙帶菜。全體柔軟，長約一二尺至三尺；中央有一條長肋，扁平稍厚，兩側略像羽狀，下端也像圓柱形。(3) 紫菜。全體質薄像紙，有的狹長，有的闊大，最小的長約五六分，闊約二三分。(4) 石花菜。全體長約二三寸到五六寸，兩側的分枝很多，各枝更分出多數的小枝，略像羽狀。

(5) 石蓴。全體質薄像紙，略像橢圓形，長約一尺以上。約二三寸到一尺三四寸。

(6) 乾苔。全體細長而中空，略像管狀，長

【質疑】 海水中所產的藻，在河湖的水中，也能產出麼？ 供食用的海藻，為什麼都要乾製呢？

【整理】

〔一〕種類

- 綠藻…
- 紅藻…
- 褐藻…

〔二〕形狀

- 海帶…
- 裙帶菜…
- 紫菜…
- 石花菜…
- 石蓴…
- 乾苔…

〔三〕用途

- 海帶…
- 裙帶菜…
- 紫菜…
- 石花菜…
- 石蓴…
- 乾苔…

〔四〕隱花植物…

【考察】 海帶的乾製法 帶絲的製法 裙帶菜的乾製法 紫菜和石蓴的乾製法 石花菜和乾苔的乾製法 瓊脂和洋菜的製法

## 十六 沙魚 石首魚

### 【材料】

沙魚剝製標本

用很小的沙魚製成，也合。

石首魚剝製標本

若能得新鮮的石首魚，把鱗刮出，更覺合用。

魚翅

可向南貨店中購買。

白鯊

可向鹹貨店中購買。

### 【直觀】

〔一〕沙魚和石首魚的體形。沙魚的全體，除了鰭以外，略像錐形；石首魚的全體，除了鰭以外，略像梭形。

〔二〕沙魚和石首魚的鰭。沙魚的鰭，有胸鰭、腹鰭、臀鰭、尾鰭、脊鰭、五種，胸鰭肥大，腹鰭、臀鰭稍小，尾鰭上

長下短，脊鰭在前的稍大，在後的稍小；石首魚的鰭，也有胸鰭、腹鰭、臀鰭、尾鰭、脊鰭、五種，胸鰭、腹鰭、都狹長，胸鰭略後，腹鰭略前，臀鰭比胸鰭、腹鰭、稍短，尾鰭帶圓，不分上下兩叉，脊鰭很闊，不分前後兩部。

〔三〕沙魚和石首魚的鱗。沙魚的鱗尖細，散在皮膚的中間；石首魚的鱗扁平，疊在筋肉的外面。用手撫觸不滑，這就是鱗有尖鋒的證據。

〔四〕沙魚和石首魚的鰓孔。沙魚的鰓孔有五對，是沒有鰓蓋去遮蔽的；石首魚的鰓孔有一對，是有鰓蓋去遮蔽的。

〔五〕魚翅。沙魚的鰭，從基部割下，乾製後，就叫魚翅。

〔六〕白鯊。石首魚的全體，除去內臟，乾製後，就叫白鯊。

### 【摘要】

〔一〕沙魚 (1) 習性。多棲息在溫帶或熱帶的海洋中。性很兇猛，舉動又

極其敏捷，海洋內的小動物，往往被他所害；有時追趕小魚，游入近海的灣

港內，常常把尾部當做武器，擊殺被追的小魚，以為食餌。(2) 捕捉。捉

魚的人，多趁着沙魚在灣港內的時候，用網捕獲；我國的福建、廣東兩省，沿

海的地方，時常有捕獲沙魚的。(3) 用途。魚翅以脊鰭、胸鰭為較佳，脊

鰭，就叫脊翅，胸鰭，就叫划水翅；其中一條一條的軟刺，又有黃色、白色的分

別；白色的，叫做銀絲菜，品質最優；黃色的，叫做金絲菜，品質稍次。沙皮用熱

水泡淨，用刀切細，可以煮食；若在乾燥以後，粗糙像鏟，可以磨骨角等物，使

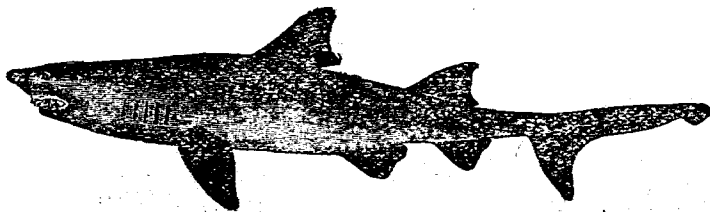
漸漸光滑；或把沙皮磨得光滑，包在刀劍的鞘或柄上，以為裝飾品。筋肉可

以鮮食，或乾製後，隨時取食；但是味不鮮美，祇為沿海漁人所食罷了。

〔二〕石首魚 (1) 習性。多棲息在溫帶的海洋中，每年到了陰曆的三四

魚

沙



月或五六月內，從遠洋游來近海成羣結隊到處有聲。(2) 捕捉。魚沙的人，用竹筒透入水底，若是聽得魚聲，隨即下網截流，捉他出水，不多時，便要死去。凡是石首魚

在三四月內來的，叫做頭水，在五月初來的，叫做二水，在六月初來的，叫做三水，是一

年中捉魚最多的時候；其餘在正月八月、十二月的中間，也有把魚捉住的。我國浙江首

省的寧波地方，是石首魚的著名產地；福建、廣東兩省，產出也不少。(3) 用途。製

鯿的時期，以頭水的石首魚來為最佳，其次是二水，又其次是三水；福建廣東所製的，

不及寧波地方的製品；又有叫做松門台鯿的，在中伏時，一

日曬成，尾彎色亮，肉軟，味淡而鮮，密閉器中，勿受風溼，可以久藏。鯿的質地很薄，煮熟後，便漸漸凍結，做

成魚膏；然後用刀切片，可以和薑醋一同拌食。又有熬鯿成膠的，叫做鯿膠。可以做黏合器物的材料。

【**質疑**】 沙魚，石首魚，在河湖的水中，可以生活麼？ 鯿、鮒和鰻鱺，是軟骨魚呢？還有硬骨魚呢？ 石首魚

腹內的鰾，在生活時，有什麼作用呢？ 鯿、鮒和鰻鱺，有用鹽醃乾的麼？

【**整理**】

全體……

骨骼……

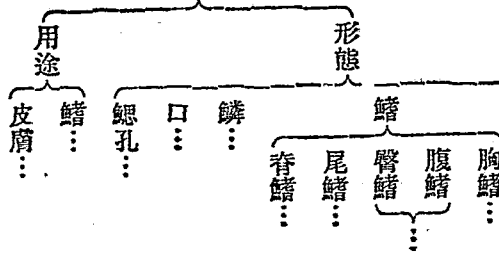
全體……

骨骼……

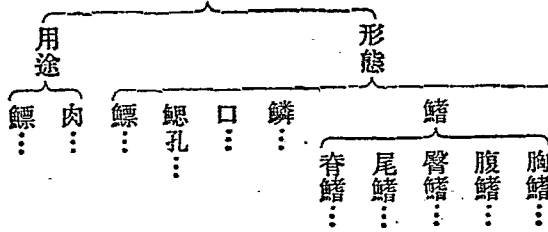




〔一〕沙魚



〔二〕石首魚



【考察】

魚翅的價錢 魚翅的食法 石首魚的價錢 石首魚的食法 白鯊的價錢 白鯊的食法

〔三〕畫沙魚石首魚的鱗圖

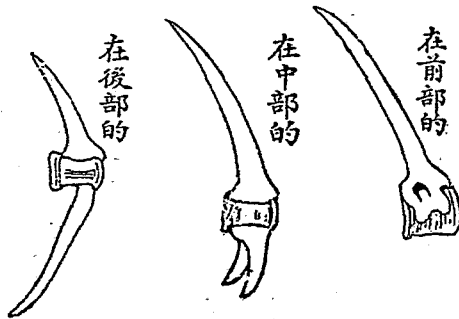
## 【製作標本】

- (一)材料 石首魚一條。長約八九寸，用熟的最好。若是沒有新鮮的石首魚，用白鯊去代也可。
- (二)器具 (1)大碗一隻。(2)竹箸一雙。(3)木板一塊。長約一尺以上。(4)小碗一隻。
- (5)毛刷一個。(6)手巾一塊。(7)粗銅絲一條。長約一尺五六寸。(8)小鐵鑽一個。(9)紙匣一隻。長約一尺，闊約四寸，厚約二寸；蓋上寫石首魚脊椎骨標本八個字。

- (三)雜物 (1)紙板一塊。長約八九寸，闊約四五寸。(2)棉絮一塊。

(四)方法 (1)去筋肉。拿石首魚盛在大碗內，用竹箸向着體骨的一側，把筋肉完全除去，使骨骼一同露出。(2)取脊椎。從頭骨的後端起，到尾鰭的前端止，把前、中、後三部的脊椎骨，俗稱從頭骨<sup>骨</sup>的後端起，到尾鰭的前端止，把前、中、後三部的脊椎骨，若用竹箸一同取出。(3)去肋骨。前中兩部的脊椎骨，若<sup>骨</sup>是兩旁還有相連的肋骨，可以用竹箸一一夾去。(4)洗脊椎。把前中後三部的脊椎骨，用竹箸一分開，挨着次序，排列在

脊 椎 骨 的 概 形



木板；上另用小碗盛了清水，然後把脊椎骨，用毛刷一一洗清，並用手巾一一揩乾。（5）穿脊椎。用粗銅絲一條，把前中後三部的脊椎骨，挨着次序，一一從孔中穿過，並使各骨互相接近，以和原形不相上下為度。（6）上紙板。用小鐵鑽在紙板的中央線上，鑽了兩個小孔，距離和脊椎骨全部的長短略同；然後把穿脊椎骨的銅絲兩端，一一穿入小孔內；再把銅絲在紙板的背面，互相連結，以脊椎骨不能移動為度。（7）入紙匣。紙匣的底面，墊了一層薄薄的棉絮，然後把脊椎骨連紙板一同放入，便可貯藏。

## 十七 鳥賊 章魚

### 【材料】

鳥賊液浸標本 口裏的顎、背部的內殼。要另備，並要把外套膜剪開，以露出墨囊為度。若能得新鮮的鳥賊，更好。

章魚液浸標本

若能得新鮮的章魚，更好。

### 【器具】

鑷子 小刀 剪刀

### 【直觀】

- (一) 鳥賊分頭和軀幹兩部。在全體的前部，有眼、有口、有足的是頭；在全體的後部，有外套膜的，是軀幹。
- (二) 鳥賊的眼、口、足。兩眼很大，生在頭的左右兩側；口生在頭的前端中尖，口裏有上下兩顎，上顎稍小，下顎稍大；口旁生肉足，八條較短，兩條很長，每條肉足上，都有多數的吸盤。若有新鮮的鳥賊，可以用鑷子把口裏的顎夾出。
- (三) 鳥賊的外套膜、肉鰭、內殼。外套膜是肉質的大囊，有背腹兩部，前開後合，肉鰭生在外套膜後部的

兩旁；內殼生在外套膜背部的裏面。若有烏賊，可以用小刀在外套膜背部的前緣，略略割開，便可用鑷子把內殼夾出。

〔四〕烏賊的漏斗管。漏斗管在頭部和軀幹部的腹面分界處，上端狹，下端濶，各有一孔；上孔露出在外套膜的外面，下孔隱藏在外套膜的裏面。

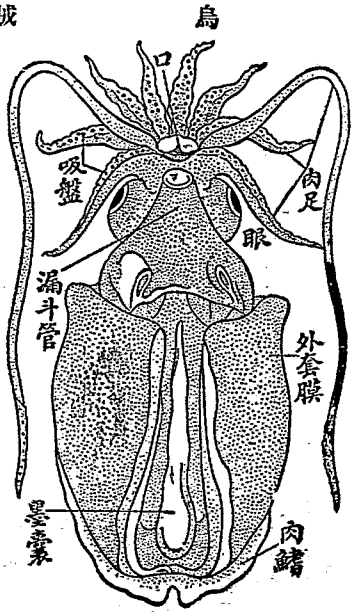
〔五〕烏賊的墨囊。墨囊隱藏在外套膜腹部的裏面，是銀白色的小囊，內藏黑色的液汁很多。若有新鮮的烏賊，用剪刀把外套膜腹面的中央剪開，就可以看見墨囊。再

用小刀，把墨囊輕輕的割一小孔，便有黑色的液汁流出。

〔六〕章魚和烏賊的區別。烏賊的頭部，生十條肉足，軀幹部有肉鰓和內殼；章魚的頭部，生八條肉足，軀幹部沒有肉鰓和內殼。若有新鮮的章魚，用小刀把外套膜的背部割開，就可以看見沒有內殼了。

【補要】

〔一〕烏賊和章魚的習性 烏賊棲息在外海中，到了陽曆五六月間的產卵時期，方纔游到近海中來，卵



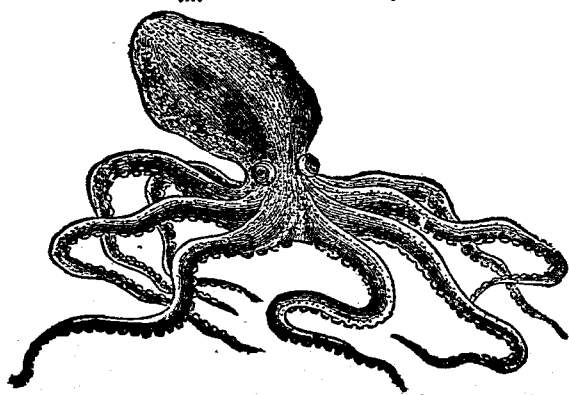
多產在海藻上；日裏在海的深處游泳，夜裏都浮游海面，食物以小蝦、小蟹、小魚等爲主。章魚棲息在近海中，常常隱伏海底的巖礁間或洞穴內，到了陽曆的七八月間，卵也產在海藻的上面；日裏雖隱匿不出，夜裏却出外求食，食物也以小蝦、小蟹、小魚等爲主。

（二）烏賊和章魚的用途 烏賊和章魚都可以鮮食；若在煮熟後，和薑醋同拌，味更佳美。烏賊又可以叫做成了齋，銷售各處，淡乾的，叫做脯齋；鹽乾的，叫做明齋。現在多混稱臘脯。鹹貨店中有出賣的。

章魚也有做成了齋的，不過都是鹽乾，沒有淡乾罷了。這兩種是我國海產物的大宗，即如廣東、福建、浙江三省的沿海地方，每年產出很多。墨囊中的黑色液汁，可以製成顏料，叫做墨。烏賊的內殼，俗名叫做海螵蛸。藥店中有出賣的。可以做牙粉的原料。

（三）軟體動物 烏賊除了內殼，全體都是柔軟；章魚沒有內殼，全體也是柔軟；這就叫做軟體。又如河蚌、蜆、文蛤、魁蛤、蛤蜊、殼菜、牡蠣、紅球、海月、珠母等，除了外面的雙殼以外，全體都是柔軟；田螺、螺螄、海螵、

魚 章

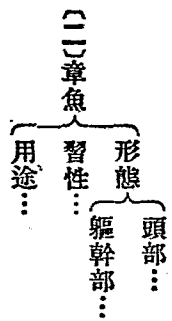
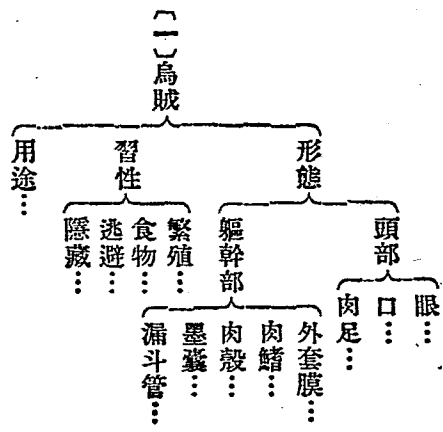


石決明、梭尾螺、貝子等，除了外面的單殼以外，全體也是柔軟；都和烏賊、章魚略同。這等全體柔軟的動物，總稱軟體動物。田螺、螺螄之類，外面有單殼的，就叫單殼類。河蚌、蜆之類，外面有雙殼的，就叫雙殼類。烏賊、章魚之類，肉足生在頭部的，就叫頭足類。

【質疑】

河蚌、田螺的足，可以叫做肉足麼？沙魚、石首魚的鰭，可以叫做肉鰭麼？

【整理】



【考察】 烏賊的價錢 章魚的價錢 烏賊的乾製法 鱈墨的製法

【製作標本】

(一)材料 烏賊一個。用小的也可。大約以軀幹部長三寸的爲最好；並要全體沒有損傷，肉質還是新鮮的，纔可合用。

(二)器具 (1)面盆 盛水所用 一隻。(2)剪刀一把。(3)小刀一把。(4)鑷子一把。(5)玻璃瓶一

個。高約七八寸，徑約三四寸。(6)小鍋一隻。(7)三腳架一個。(8)酒精燈一盞。(9)標本瓶一個。高約六七寸，徑約二三寸。(10)小碗一隻。

(三)藥品 (1)酒精一瓶。(2)動物膠質 又叫直 辣的尼 一小塊。放在小鍋內，加水少許，移到三腳架上，用酒精燈去加熱，以完全熔融爲度。(3)石蠟一塊。放在小鍋內，移到三腳架上，用酒精燈去加熱，也

以完全熔融爲度。

(四)雜物。(1)小紙片十幾張。(2)膀胱一小張。(3)棉線一二尺。

(五)方法 (1)洗滌。把烏賊放在盛水的面盆中，輕輕的洗滌一回，以全體清潔爲度。(2)解剖。

用剪刀把外套膜腹面的中央剪開，至肉鱗而止；再用小刀把外套膜背面的前端，略略割開，便拿鑷子夾出內殼。(3)浸漬。把口旁的觸足，向外翻開，使口露出，捕足也要完全抽出在外；再把外套膜向

外翻開，使墨囊也完全露出。然後把烏賊觸在盛有酒精的玻璃瓶中，可以分做三次：第一次用酒精五分，水五分，相混合，以七八天為度；第二次用酒精七分，水三分，相混合，以五六天為度；第三次專用酒精，也以五六天為度。凡是在換酒精的時候，可以把烏賊的姿勢，整理一回，使得各部完全顯露，纔好。

(4) 貼籤。拿小紙片寫了眼、口、觸足、吸盤、外套膜、肉鰭、漏斗管、墨囊、內殼、十個名籤，背面塗了動物膠質，貼在烏賊各部的上面。(5) 裝瓶。用標本瓶盛了酒精，然後把烏賊的軀幹部向下，頭部向上，浸入瓶中的酒精內，再把內殼依着烏賊的背面，也插入酒精中。所貼的籤，都要顯露易見，纔是。

(6) 封瓶。用小碗盛了熔融的石蠟，然後拿瓶蓋去蘸，隨即蓋在瓶口的中間；再把石蠟塗在瓶蓋和瓶口的隙縫上。另拿膀胱一小張，浸溼使軟，包在標本瓶的上端；用棉線繫緊，用剪刀修齊，便可貯藏。

## 十八 海參 海蛇

【材料】 海參液浸標本 用最小的海參。 海蛇液浸標本 用最小的海蛇。

【器具】 鐵針

【直觀】

(一) 海參和海蛇的體形。海參的體形，略像圓筒；海蛇的體形，略像傘。

(二) 海參的口、觸手、肛門。口是一個小孔，生在體的前端；觸手是許多小片，生在口的周圍；肛門也是一



個底孔，生在體の後端。用鐵  
觸手撥開，便見中  
央有一個小口。

(三) 海參的肉刺、管足。肉刺

是許多肉質的疣，生在背面；  
管足是細小的管形，常常從海

腹面的小疣中伸出。

用液浸  
標本觀

察時，腹面祇見有  
小疣不能見管足。

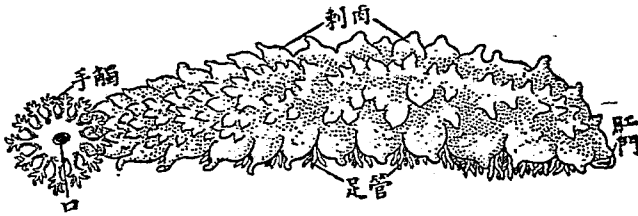
(四) 海蛭的蓋部和柄部。蓋

部罩在柄部的上面，是扁闊  
帶圓的肉質，中央凸起，表面

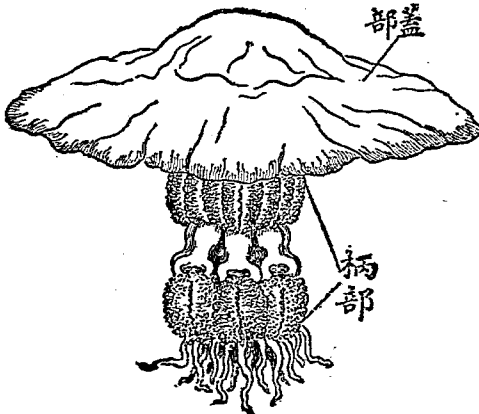
上極其光滑；柄部垂在蓋部

的下面，是粗長分叉的肉質，  
周圍和下端，分出許多狹片，

在狹片的一側，極其細碎。



海 蛭



## 【摘要】

(一)海參 海參產在近海中，從渤海以至南海，多有產出，大概棲息在潮流靜穩處，若是巖礁起伏海藻茂盛的地方，海參的發育更佳；因為海參的體色，往往和近旁的藻色略同，使敵動物不易看見，可以免侵襲的害處，並且海藻的中間，聚有多數的小動物，有時游到海參的口邊，便用觸手去捕捉，十分靈便。運動時，除用管足以外，又把全體的筋肉，伸縮移動，極其遲緩。沿海的人，常拿新鮮的海參，揉去涎沫，洗去腥氣，煮熟後，便可取食；或在沸水中煮熟，再用火焙燥，移到日光下去曬，便成乾製品，運銷各處，在筵宴中以爲美味。

(二)海蛇 海蛇產在東南的沿海，常常浮游在水面上，運動迅速；食物也以小動物爲主，能從觸手放出毒液，捕食很便。沿海的人，常拿新鮮的海蛇，把蛇皮蛇頭，互相割開，再用石灰和礬水去浸，或用茄紫灰和鹽水去醃，運銷各處，不論生的熟的，都是日常的食品，若和薑醋同拌，味更佳矣。

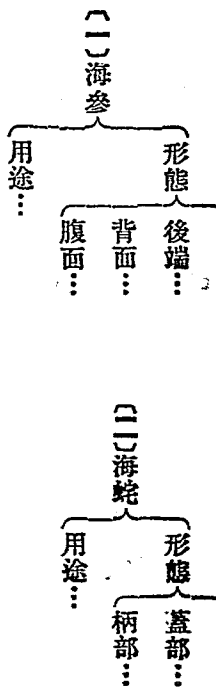
【質疑】 刺參的名稱，有什麼意義呢？食品中有俗稱白皮子、海蜇的，是海蛇的什麼部分呢？

## 【整理】

全體……

前端……

全體……



### 【考察】

海參的種類 海參的價錢 海蛇的價錢 海參和海蛇的乾製法

## 十九 珊瑚 海綿

### 【材料】

珊瑚浸液標本 用紅珊瑚最合，並且在骨骼的上  
若能備珊瑚蟲海綿蟲 面，要有多數的珊瑚蟲，纔好。

海綿乾製標本 用浴海綿的  
骨骼最合。

珊瑚蟲和海綿蟲的

放大圖 若能備珊瑚蟲海綿蟲  
的放大模型，更好。

### 【直觀】

- (一) 珊瑚和海綿的骨骼。 珊瑚的骨骼，圓長有枝，顏色是淡紅的；海綿的骨骼，輕鬆成塊，顏色是淡黃色。
- (二) 珊瑚蟲和海綿蟲的體形。 珊瑚蟲的體形，像一圓筒；海綿蟲的體形，像一長囊。
- (三) 珊瑚蟲的口、觸手。 口在體的上端；口旁生許外觸手。
- (四) 海綿蟲的大孔、小孔。 大孔開在體的上端；小孔開在體的側面。

【補要】

(一) 珊瑚 珊瑚

大概從石灰質所構成，長大的約有二三尺，供在几案上，極其美觀；斷枝細幹，概經琢磨以後，可以做成珊瑚簪、珊瑚珠、以及首飾、鈕扣等物。採取的方法，每七八人合做一隊，推一人做了

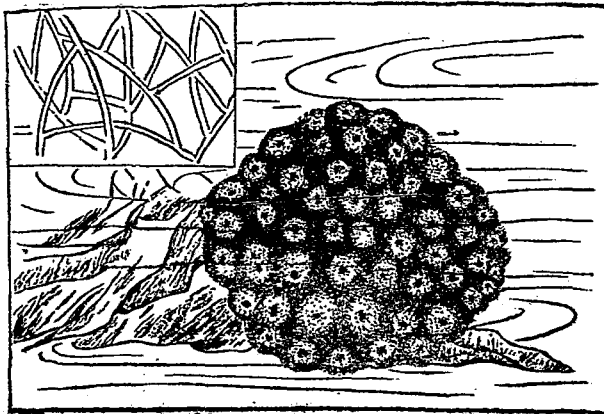
新法理科自習書

第四冊

十九 珊瑚 海綿



海綿



六十五

高等小學校用

隊長其餘的人都是受他指揮，不違命令；等到乘舟入海以後，先用鐵桿兩條，長各在七尺以上，彼此正交，排成十字，並在交叉的一點上，用繩繫縛，下垂一個鉛製的重錘；然後在鐵桿的四面張網，又在上面結了一條粗繩，方纔沈入海中；舟中的人，執着粗繩的一端，另用善於潛水的人，依着這粗繩的方面，下至海底，把網套在珊瑚的枝上，牽繩為號；再由衆人一同用力，提繩上舉，網漸浮出水面，珊瑚便可以採得了。

〔二〕海綿 海綿大概從角質所構成，可以供沐浴洗拭的需用，所以又叫浴海綿。採取的方法，每六七人合做一隊，乘舟入海，先用石塊繫在繩上，沈入海中，舟中的人，執着繩的一端，另有善於潛水的人，依着這繩的方向，下至海底；或徑使善泅的人，繫繩入海；都用刀向着巖礁的上面，把着生的海綿割下來，放在頸上所掛的囊中；採畢以後，牽繩為號，再由衆人提繩上舉，海綿便可以採得了。

【質疑】 珊瑚蟲口旁的觸手，為什麼常要搖動呢？ 海綿蟲體外的水，為什麼常要從小孔流入，從大孔流出呢？

【整理】

形性  
骨骼……  
蟲體……

形性  
骨骼……  
蟲體……

〔一〕珊瑚用途……

〔二〕海綿用途……

採取法……

採取法……

【考察】

珊瑚的價錢 海綿的價錢

復習

- 〔一〕我國的近海，共分幾部？
- 〔二〕世界上的大洋，共分幾部？
- 〔三〕海洋中的植物，共有幾種？
- 〔四〕海洋中的動物，共有幾種？
- 〔五〕食鹽共有幾種？
- 〔六〕海藻共有幾類？
- 〔七〕魚共有幾類？
- 〔八〕作沙魚、石首魚、鯉、鰻的形態比較表！
- 〔九〕作軟體動物的分類表！
- 〔十〕體上有外套膜的動物，共有幾種？
- 〔十一〕體內有墨囊的動物，共有幾種？
- 〔十二〕體外有觸手的動物，共有幾種？
- 〔十三〕骨骼相連的動物，共有幾種？
- 〔十四〕海洋中所產的物品，對於食用上有關係的，共有幾種？
- 〔十五〕海洋中所產的物品，對於工業上有關係的，共有幾種？
- 〔十六〕海洋中所產的物品，對於雜用上有關係的，共有幾種？

二十 人體的構造

【材料】

人體解剖模型 骨骼模型 筋肉模型 皮膚模型  
以上四種若是沒有模  
 型。用掛圖來代也可。

牛或豬的耳 牛或豬的腿俗稱 硬骨 牛或豬的腿  
 殼。部可用。 筋肉 豬肉。 腱 蹄筋的。都可用。 骨。都可用。  
 毛髮 爪

【直觀】

〔一〕骨骼、筋肉、皮膚的區別。質地堅硬，支持人體像架的，是骨骼；質地柔軟，包在骨骼外面的，是筋肉；質地也柔軟，包在筋肉外面的，是皮膚。

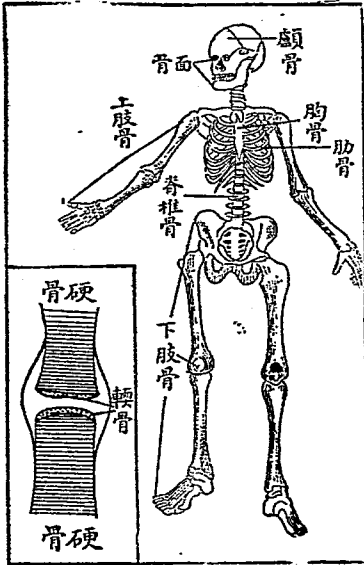
〔二〕頭骨、軀幹骨、肢骨的區別。頭骨、面骨兩部，是頭骨；脊椎骨、肋骨、胸骨、三部，是軀幹骨；上肢骨、下肢骨、兩部，是肢骨。

〔三〕硬骨和軟骨的區別。質地堅硬，不能屈撓的，是硬骨；質地軟韌，可以屈撓的，是軟骨。

〔四〕筋肉和腱的區別。生在中間，色紅質軟，形狀較粗，大概貼附骨旁的，是筋肉；生在兩端，色白質韌，形狀較細，大概生着骨上的，是腱。

〔五〕皮和膚的區別。生在內層，質地較厚，受傷後要出血的，是皮；生在外層，質地較薄，剝落時不出血的，是膚。

〔六〕毛髮和爪的區別。



生在頭胸腹和手足等的皮膚上，形狀細長的，是毛髮；生在指端和趾端，形狀扁平的是爪。

〔七〕膈膜。生在軀殼裏面的空腔內，有一片厚膜，分做胸腔腹腔兩部，是膈膜。

### 【補要】

〔一〕骨骼 (1) 形性。形狀不一，有長而中空的，有短而中實的，又有扁平而中實的，質地大概堅硬，稱硬骨；也有軟而薄的，往往生在兩骨的關節面上，叫做軟骨。硬骨的成分，係石灰質和膠質合成。

(2) 作用。硬骨能保持人體的形狀，和保護體內的柔軟部分，並因肌肉的作用，可以營種種運動。軟骨能保護骨端，減輕外界的激動，使不易受傷。(3) 衛生。坐立時姿勢須正直，不可偏側，以免釀成縮頸、聳肩、駝背、彎脚等畸形病；運動能使骨骼發育，但不可過度。

〔二〕肌肉 (1) 形性。全身的肌肉很多，形狀大小，也不一律。凡在軀殼上的肌肉，都能隨着自己的意志，任便動作，所以叫做隨意筋。至於內臟，雖也多從肌肉構成，但是不能隨着自己的意志，任便動作，所以叫做不隨意筋。(2) 作用。肌肉有伸縮性，縮時稍稍膨大，減短兩端的距離，把一端附着的骨，牽引他使起運動，如上膊前面的肌肉收縮，下膊便屈，上膊後面的肌肉收縮，下膊便伸；因此一屈一伸，至少須有兩種反對的肌肉，互相作用，纔可如意。(3) 衛生。每日須在室外運動，或練習體操，使肌肉充分發達。衣服不可過窄，帶紐不可過緊，運動不可過度。



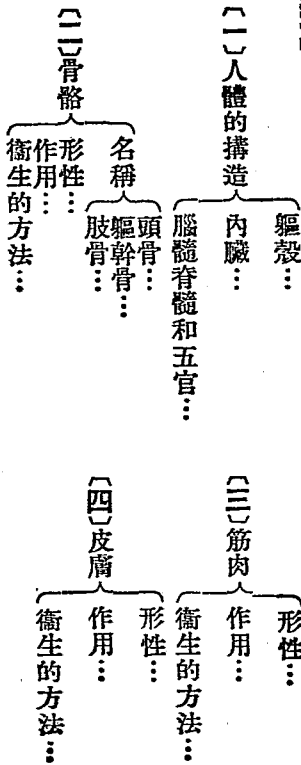
〔三〕皮膚 (1)形性。膚也叫表皮；皮也叫真皮。膚的上層，時常剝落，像糠屑一般，叫做腐垢；膚的下層，含有色素，色素多的，皮膚較黑，色素少的，皮膚較白。毛髮和爪，就是膚的變形物，雖能生長，但用剪刀剪去，並不覺痛。(2)作用。皮膚能防禦外界的刺激，增加人體的美觀。皮的下面，有脂肪層，又可抵禦

寒冷，功用很大。毛髮有防禦塵埃小蟲以及減輕打撲等功用。爪可保護指端和趾端，又有摘物搔痒等功用。(3)衛生。皮膚要清潔，宜時常洗澡，並到野外遊戲，常常和陽光相接觸，纔能抵禦寒暑。

【質疑】

勞動過久，為什麼全體覺得疲乏呢？皮膚有時覺得痛，有時覺得癢，是什麼緣故呢？爪為什麼常常要剪去呢？內臟為什麼要生在軀殼的裏面呢？

【整理】



## 二十一 消化器

### 【材料】

人體內臟的位置掛圖

消化器模型

齒列模型

豬的胃腸和肝胰

可和消化器模型比較參看。

### 【直觀】

(一) 消化器有口、食管、胃、腸、肝、胰、六部。前面有唇，左右兩面有頰，中間的空腔內，有舌有齒的，是口；形狀細長，上端連接口腔，下端穿過膈膜的，是食管；形狀膨大，左闊右狹，上面連接食管，橫臥在膈膜下面的，是胃；形狀極長而彎曲，粗細不一，

上端和

胃相連

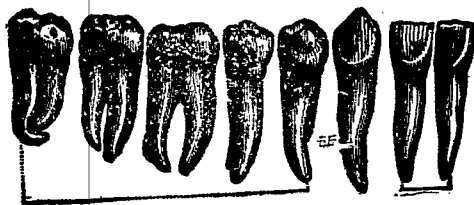
接，下端

直達肛

門的，是

腸；形狀

闊大，顏



齒 白 齒犬 齒門

色赤褐，下面有膽囊，和腸相連接，位在膈膜下右側的，是肝，形狀扁平像牛舌，顏色黃白，和腸相連接，位在胃下的，是胰。

(二)齒有門齒、犬齒、白齒、三部。在上下兩顎的前緣，各有四個，形狀扁闊，一端很平的，是門齒；在門齒的

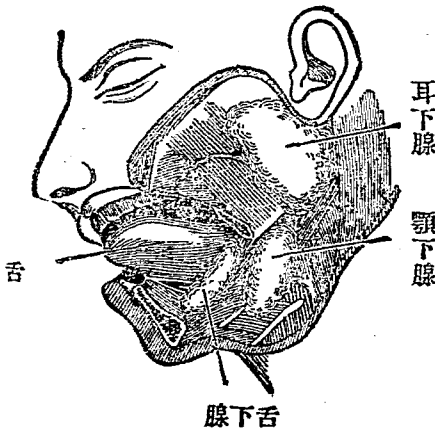
兩旁，上下兩顎，各有兩個，形狀比門齒稍狹，一端略銳的，是犬齒；在大齒的後側，上下兩顎，各有十個，形狀闊厚，一端略有凹凸的，是白齒。在二十歲以前，第五個白齒，還沒有發生，所以上下兩顎，各有白齒八個。

(三)腸有小腸、大腸、兩部。形狀較細而長，彎曲較多，一端和小腸相連接的，是小腸；形狀較粗而短，彎曲較少，一端和小腸相連接的，是大腸。

### 【摘要】

(一)口 口旁有唾腺三對：在耳下的，就叫耳下腺；在顎下的，就叫顎下腺；在舌下的，就叫舌下腺。食物常細細嚼碎的時候，唾腺中常有一種唾液輸出，能使飯、粥、麵等所有的澱粉，稍稍消化，變做了糖，就是養料。

(二)食管 食管在食物咽下以後，四周的筋肉，從上至下，急



急收縮，把食物輸送到胃裏去；所以食管雖是消化器的一部，實在沒有消化的作用，不過做食物的通路罷了。

〔三〕胃 當胃壁被食物所刺戟，四周的筋肉，便起收縮運動，把食物十分摩擦，使得漸漸柔軟；並且從裏面的黏膜間，擠出一種胃液，能使肉、蛋、豆等所有的蛋白質，大半消化，變做養料。

〔四〕腸 (1) 小腸 小腸分做三部：和胃相連接的，叫做十二指腸；長約幾寸，和十二個手指並列的。其次是空腸；空腸占小腸的五分之二，因為人死以後，把這部分剖開來看，大概是空虛無物的，所以有這名稱。迴腸占小腸的五分之三。彎曲更甚，所以有這名稱。當腸壁

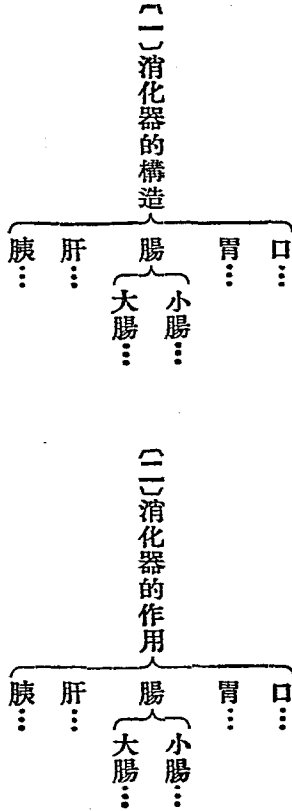
被食物所刺戟，四周的筋肉，也起收縮運動，並且從裏面的黏膜間，擠出一種腸液，能使食物中所含的澱粉、蛋白質、和脂肪，稍稍消化。又有從肝裏來的膽汁，能使食物中所含的脂肪，大半消化，還有從胰裏來的胰汁，能使食物中所含的澱粉、蛋白質、和脂肪，大半消化，比腸液的作用較強。(2) 大腸 大腸分做三部：和小腸相連接的，叫做盲腸，位在腹部右面的下側；其次是結腸，從腹的右側，向上逆行，橫過胃下，再從腹的左側下降；又其次是直腸，直腸的末端，開口在體的外面，叫做肛門。常廢物移入大腸以後，腸壁裏面的黏膜，能把廢物中所含的水分，漸漸吸收，便成惡臭的糞塊；再由四周的筋肉，常常收縮運動，就可以使糞塊排出體外。

### 【質疑】

食後，往往用水漱口，或用牙籤去剔牙齒的隙縫，為什麼緣故呢？晨起以後，用牙刷蘸了牙粉，

去擦牙齒，爲什麼緣故呢？牙粉有粗有細，用粗的好呢？還是用細的好呢？牙齒脫落以後，往往用義齒去補，爲什麼緣故呢？

【整理】



(三)消化器的衛生

【製作標本】

(一)材料 (1)門齒兩個。(2)犬齒一個。(3)臼齒五個。這門齒、犬齒、臼齒，可以按着齒列的次序，隨時向江湖上來往的齒醫，選擇配齊。至於齒上腐蝕的痕迹，越少越好，並要齒根毫不脫落，纔可合用。

〔二〕器具 (1)小刀一把。(2)鐵槌一個。(3)小鏡一面。

〔三〕雜物 (1)黏土玩具幾個。俗稱泥人泥馬的，都可用；若是已經破壞，更好。(2)水一碗。(3)名籤紙十幾張。(4)膠水一小瓶。

〔四〕方法 (1)調黏土。拿破壞的黏土玩具，用小刀刮去外層所塗的色彩，使黏土完全露出；然後用鐵槌打做粉末，再和水調勻，便可取用。(2)捏座位。拿潮濕的黏土，照着口中下部一半的齒列，捏成彎曲的座位；長約二寸五分，高約一寸，上端厚約五分，下端厚約一寸。(3)裝齒列。拿門齒兩個，犬齒一個，臼齒五個，照着口中排列的次序，插入潮濕的座位內，隨即拔出，使座位的上端，留有空腔；等乾燥後，再把門齒、犬齒、臼齒，插入座位的空腔內，仍要可以拔出纔合。(4)貼名籤。拿小小的名籤紙，寫了兩張門齒、一張犬齒、五張臼齒，下面塗了膠水，貼在門齒犬齒臼齒相對的座位上。

## 二十二 循環器

### 【材料】

人體內臟的位置掛圖 心臟模型 血液循環的掛圖 豬的心臟

可和心臟模

型比較參看。

### 【直觀】

〔一〕心有左心耳、右心耳、左心室、右心室、四部。心的裏面，有隔壁和瓣膜。在瓣膜上面的，是心耳；在瓣膜下面的，是心室。心耳在隔壁左面的，是左心耳；在隔壁右面的，是右心耳。心室在隔壁左面的，是左心室；

在隔壁右面的，是右心室。

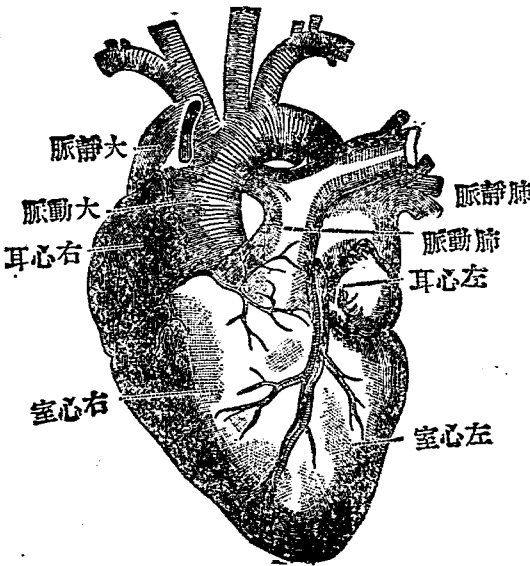
(二)從心到全體的血管，有大動脈、微血管、大靜脈、三部。血管和左心室相連的，是大動脈；漸漸分枝，散布的，是微血管；再漸漸集合，和右心耳相連的，是大靜脈。

(三)從心到肺的血管，有肺動脈、微血管、肺靜脈、三部。血管和右心室相連的，是肺動脈；漸漸分枝，散布肺內的，是微血管；再漸漸集合，和左心耳相連的，是肺靜脈。

【摘要】

(一)構造 (1)心。心耳的空腔，比心室小，外壁的筋肉，也比心室薄，很易分別。又在左右的心耳和心室，都有血管相連接，並且心室和動脈的交界處，也有瓣膜，形狀和半月相像。

(2)血管。動脈 指大動脈、肺動脈等而言。的管壁較厚，有彈性，管內沒有瓣膜；靜脈 指大靜脈、肺靜脈等而言。的血管較薄，沒



有彈性，管內有瓣膜，微血管的管壁極薄，管徑極細，幾乎不是人目所能看見哩。

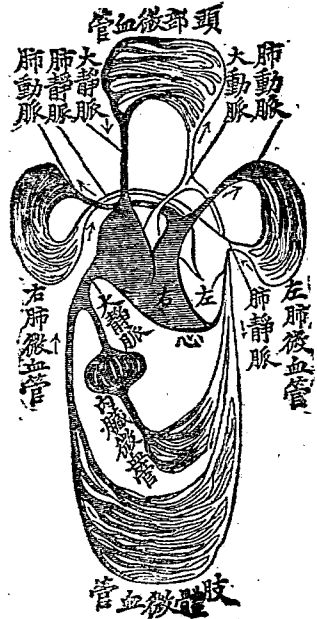
(二)作用 血液常常周流全體，循環不息。

這原因大概從心的伸縮而起，心室縮時，心耳便伸，心耳縮時，心室便伸，伸則容積稍大，所以能承受血液，縮則容積稍小，所以能壓出血液。至於血管，多是血液的通路，動脈承受心裏發出的血，送到微血管裏去，靜脈承受微血管裏匯集的血，還到心裏去。微血管專司血液內的物質交換，或以在管外的攝入管內，或以在管內的輸出管外，在血液的循環作用上，極其重要。

【質疑】

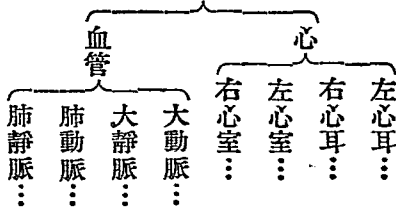
縫衣針偶然刺入皮膚內，有時出血，有時不出血，是什麼緣故呢？鼻偶然和他物相衝撞，或在過於勞動以後，往往容易出血，是什麼緣故呢？血液大循環一次，為什麼由清變濁呢？血液小循環一次，為什麼由濁變清呢？

【整理】





〔一〕循環器的構造



〔二〕循環器的作用

- 大循環
- 小循環

〔三〕循環器的衛生

二十三 呼吸器

【材料】 人體內臟的位置掛圖 呼吸器模型 豬的氣管和肺臟

可和呼吸器模型比較參看。

【直觀】

〔一〕呼吸器有鼻、喉頭、氣管、氣管支、肺、小氣管支、氣胞、各部。在顏面中央高起的部分，內面有空腔的，是鼻；在口部深處，能發聲音的，是喉頭；接連喉頭下面的長管，是氣管；管的下部，分做兩支，是氣管支；在氣

管支的前端，略偏側面，有淡紅色的海綿狀體，是肺；氣管支入肺以後，再分成小管，是小氣管支；在小氣管支的末端，有細小的葡萄狀體，是氣胞。

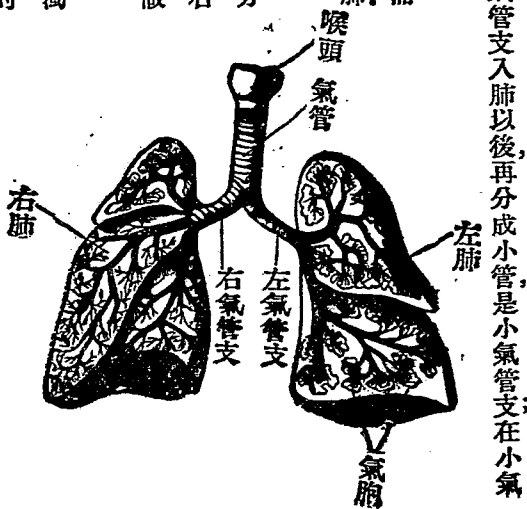
(二) 肺分左肺，右肺，兩部。肺分左右兩部：在左側面而分做兩葉的，是左肺；在右側面而分做三葉的，是右肺。

### 【補要】

(一) 肺的構造 肺是呼吸器的主體，占據胸腔大部分的位置，恰在心的兩側和膈膜的上面。左肺長而小，右肺短而大。肺內的無數小胞，每胞含着空氣，所以叫做氣胞；各氣胞羣聚，像葡萄狀，合成肺的實質。

(二) 肺的作用 肺的作用，在吸入新鮮空氣，呼出渾濁空氣，使血液清潔。呼吸的主動力，起於肋骨和膈膜的

兩種運動。肋骨的運動，當肋骨外部筋肉收縮時，胸腔左右頓時寬大，內部筋肉收縮時，胸腔回復原來的大小。膈膜的運動，當膈膜伸張時，向上凸起，胸腔很窄，收縮時便落下，略成平勢，胸腔遂上下擴張。這肋骨和膈膜的兩種運動，同時一致進行。肋骨外部筋肉收縮時，也就是膈膜收縮時，所以胸腔的上下



左右，一齊寬大，肺便

跟着膨脹，肺內含有

的空氣，頗然稀薄，體

外清潔的空氣，流進

肺內，就成吸氣。肋骨

內部肌肉收縮時，也

就是膈膜伸張時，所

以胸腔的上下左右，

一齊窄小，肺便跟着

收縮，肺內含有的渾濁空氣，頗然濃厚，流出體外，就成呼氣。這一呼一吸，肺裏的血，就可以從濁變清哩。

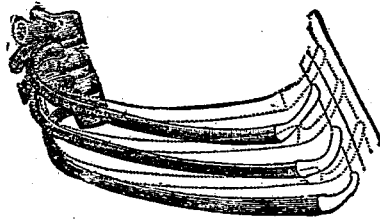
那濁血的來源，都是大循環時吸收的全身廢料和碳氧氣。

血裏的碳氧氣，和清潔空氣裏的養氣交換，於是再變成清血。

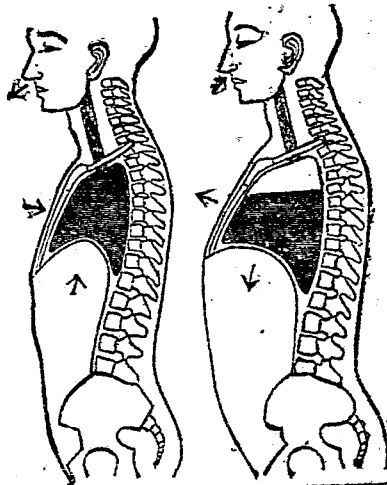
【質疑】

呼吸器的主體，既然有了肺，為什麼還要許多做氣體通路的部分，像鼻、喉頭、氣管等呢？  
支為什麼還要分小氣管支和氣胞呢？  
彎胸駝背的人，合於呼吸器的衛生麼？  
氣管

肺縮伸時肋骨的移動狀態



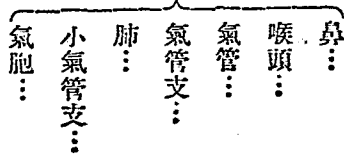
肺縮伸時膈膜的移動狀態



就是炭養氣。  
俗稱炭氣。

從小循環經過肺的時候，放出

〔一〕系統



〔二〕肺

構造：  
作用：

〔三〕衛生：

二十四 排泄器

【材料】 人體內臟的位置掛圖

排泄器模型 腎和皮  
膚兩種。

豬的腎和膀胱 俗呼腰子和豬尿管；可和  
排泄器模型比較參考。

【器具】 廓大鏡

【直觀】

(一) 排泄器有腎、皮膚兩部。在腰部裏面左右各有一個蠶豆樣的內臟，是腎；包在人體外面的薄層，是

皮膚。

(二)腎外有輸尿管和膀胱。從腎的內側面，各出一細長管，是輸尿管；下端連接的膜囊，是膀胱。

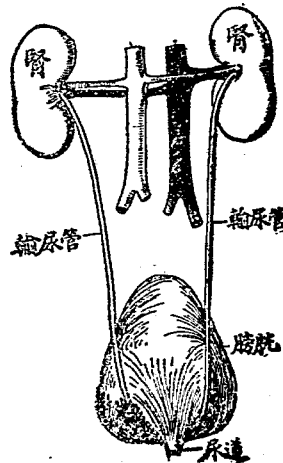
(三)皮膚內有汗腺。皮膚裏有無數細管，起始部分，屈曲像螺旋樣的，是汗腺。

### 【摘要】

(一)腎的構造 腎形像蠶豆，長約四寸，稍凹的一側面，向着內方；這凹處叫做腎門，血管都在這腎門出入的。腎分內外兩層；外層紅褐色；內層淡紫色。這兩層內有無數的微血管和微尿管，那微血管纏在微尿管的外圍，像網絡的模樣。

(二)腎的作用 血裏含有廢物的水分，從微血管濾到微尿管內，就是尿；再從微尿管分泌到腎門內的空腔，各微尿管的尿，漸漸集合，便進入輸尿管，流到膀胱內；於是膜囊膨脹，到不能容管尿的時候，膀胱遂起收縮，把尿從尿道泄出體外。

(三)皮膚的構造 皮膚包在人體外面，成一薄層，含着各種排泄腺；有排泄脂肪的，有排泄乳汁的，但都不如排汗的腺，格外發達。汗腺的起始部，在皮下深處，上端穿過皮膚層，開口在皮膚的表面。



〔四〕皮膚的作用 人體內的

血，含水很多；除在腎的部分排泄尿，在肺的部分呼出水蒸氣之外，其餘都從皮膚的汗腺內排出，就叫汗。排汗的作用，是纏在汗腺外圍的微血管，漸漸濾出含有廢物的水分，滲進汗腺，然後排出體外的。

【質疑】

排泄器為什麼要有兩部呢？血裏的廢物，從什麼地方來的呢？腰部受寒之後，

為什麼要酸痛呢？洗浴之後，為什麼身體覺得爽快呢？

【整理】

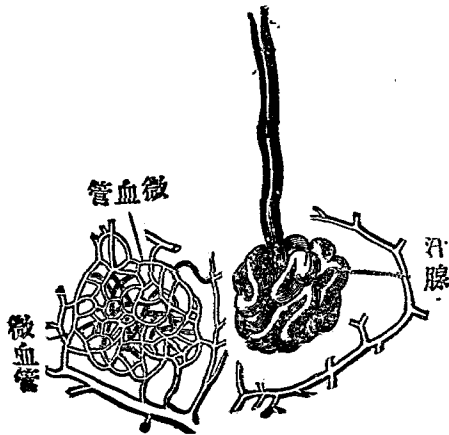
微血管在纏尿管的上管狀

微尿管



微血管

微血管在纏汗腺的上管狀



微血管

微血管

汗腺

作用……

衛生……

構造……

作用……

衛生……

構造……

### 二二十五 腦髓 脊髓

#### 【材料】

腦髓模型

脊髓模型

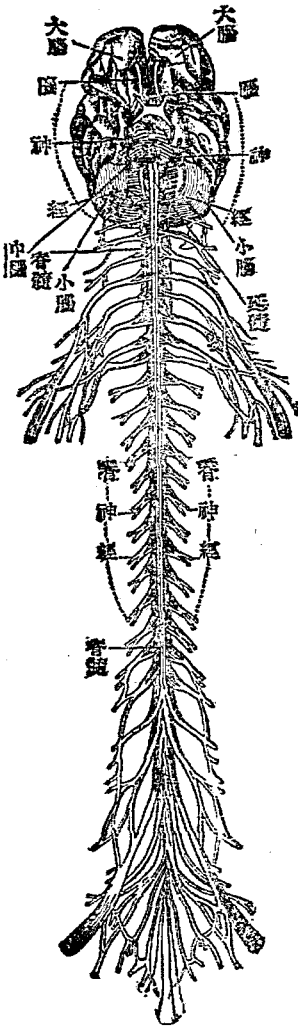
若用豬的腦髓、脊髓、或用掛圖來代，也合。

全體分布神經的掛圖

#### 【直觀】

(一) 大腦、小腦、中腦的區別。

左右的兩半球很大，褶痕極多，方向不一，位在腦髓上部的，是大腦；左右的兩半球較小，褶痕也少，方向大概帶橫，位在腦髓下部的後面，是小腦；大腦小腦的中間，有橫走像帶的



小部分，是中腦。

〔二〕延髓、脊髓的區別。上接中腦，顏色帶白，形狀圓而較短，表面有直溝，位在顱骨裏面的，是延髓；上接

延髓，顏色也白，形狀圓而極長，表面也有直溝，位在脊椎骨裏面的，是脊髓。

〔三〕腦神經、脊神經的區別。從腦髓發出的纖維，是腦神經；從脊髓發出的纖維，是脊神經。

### 【摘要】

〔一〕大腦 近表面的部分，作灰白色，叫做灰白質；近裏面的部分，作白色，叫做白質。

〔二〕小腦 小腦的形狀橢圓，外部是灰白質，內部是白質，和大腦略同。

〔三〕延髓 延髓的外部是白質，內部是灰白質，和大腦、小腦不同。

〔四〕脊髓 脊髓的外部是白質，內部是灰白質，和延髓相同；所以脊髓、延髓兩部，並沒有顯明的界限，不

過一則藏在脊椎骨裏，一則藏在顱骨裏，便可區別。

〔五〕神經 腦髓和脊髓，雖然被骨所包圍，但是處處從骨的孔隙內，發出絲狀的纖維，叫做神經。全體除腦神經、脊神經以外，又有兩條神經幹，沿行在脊椎骨的兩旁，隨處和腦神經、脊神經相連，再發出許多神經，分布在內臟等處的，叫做交感神經。

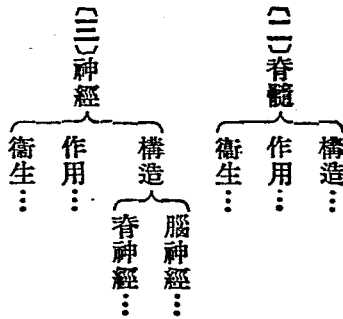
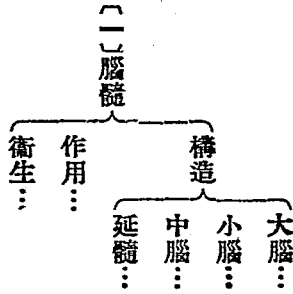
### 【質疑】

到了夜間，為什麼必要睡眠呢？睡眠以後，往往做夢，是什麼緣故呢？夜間做夢過多，到了日



問，爲什麼精神覺得疲倦呢？

【整理】



二十六 菸 茶

【材料】 菸草的臘葉 成長的葉 要兼備。 茶樹的臘葉 成長的葉 要兼備。 水菸 旱菸 鼻菸 捲菸 綠茶 紅茶

【直觀】

〔一〕菸葉、茶葉的區別。 形狀闊大的，是菸葉；形狀狹長的，是茶葉。

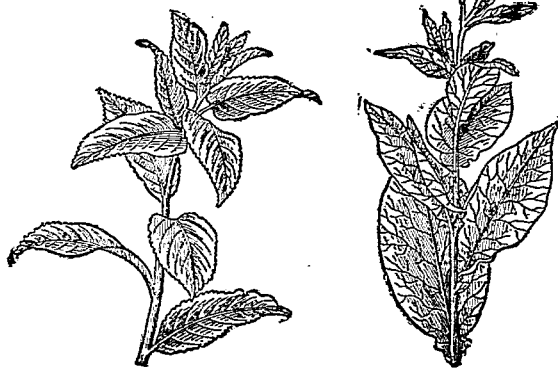
(一) 水菸、旱菸、鼻菸、捲菸的區別。菸絲、用菸管去吸，菸管內必要用水的，是水菸；菸絲或菸粉、用菸管去吸，菸管內不必用水的，是旱菸；菸粉、不用菸管去吸，徑用鼻去嗅的，是鼻菸；菸絲用紙包捲，或把菸葉捲緊，吸時有菸用菸管，有不用菸管的，是捲菸。

(二) 綠茶、紅茶的區別。顏色黑綠、用沸水去泡；顏色也帶草綠的，是綠茶；顏色紅褐、用沸水去泡，顏色也帶紅的，是紅茶。

### 【補要】

(一) 採葉。菸草當下部的葉漸變黃色時，便可採摘，從下而上，約分數次，到了上部的葉，完全長成，又可把莖刈割，葉纔一齊探下。

(二) 吸菸。菸的醉性發時，雖略有快慰精神的効益，但是吸用過量，往往患燥烈眩暈等症，有害於人，並且受毒的勢力，緩緩而來，不易覺察，很是可畏；善於衛生的人，是以對於菸決不肯吸的。



〔二〕茶

(1)採葉。茶樹當三四月間，發生新芽，至有四五葉稍稍展開，便可採摘，時期大約在穀雨前後為最宜。雨前茶，就是穀雨前所採的。葉質最嫩色，香味三者都佳，是茶葉中的貴品；到了五月，又可採摘一回，品質較

前者為次，從此以後，雖然還可以採葉一兩次，但是葉質漸老，究非佳品。(2)飲茶。茶葉用沸水去

泡後，可充尋常的飲料，用以解渴，若是飲茶常常適量，既能恢復精神的疲勞，又可輔助食物的消化，有益於人；倘使飲用過度，便起頭痛、眩暈等病，甚至有患不眠症的害處，和吸菸的不合衛生，大略相同，並且受毒的勢力，更是緩慢，尤不易覺，極其可畏，善於衛生的人，是以對於茶決不肯飲的。

【質疑】

學校中往往不許學生吸菸，是什麼緣故呢？要解渴的時候，往往有飲開水不飲茶的，是什麼

緣故呢？

【整理】

〔一〕菸草

嗜好植物……  
葉……

〔二〕製菸

方法……  
種類……

〔三〕茶樹

嗜好植物……  
葉……

〔四〕製茶

綠茶……  
紅茶……

〔五〕菸的害處……

〔六〕茶的害處……

【考察】 製菸的方法 菸的種類和價錢 製茶的方法 茶的種類和價錢

【製作標本】

(一)材料 (1)菸葉。這菸葉是製成的葉，以顏色帶褐長約七八寸的爲最易得，可向菸作買來一用。

(2)水菸。(3)旱菸。(4)鼻菸。(5)捲菸。這水菸、旱菸、鼻菸、捲菸，可向菸店各買一種，都可

合用。

(二)器具 (1)標本管三個。長各約二三寸，徑各約四五分。(2)軟木塞三個。以能嵌入標本管

爲度，並要越緊越好。(3)小鍋一隻。(4)三腳架一個。(5)酒精燈一盞。(6)縫衣針一隻。

(7)紙匣一隻。長闊各約一尺以上，高約二三寸，蓋上寫菸的標本四個字。

(三)雜物 (1)火漆。盛在小鍋內，移到三腳架上，用酒精燈加熱使熔。(2)厚紙板。長闊各約一

尺。(3)棉線。(4)名籤紙。(5)膠水。(6)樟腦。每包約重一二分。

(四)方法 (1)裝標本管。把水菸、旱菸、鼻菸，在日光中曬燥，然後裝入標本管內，管口各嵌入軟木塞

一個，以和管口相齊爲度，再向着熔融的火漆內，把管內的軟木塞，輕輕一蘸，便有火漆把口密封。

(2)上厚紙板。把菸葉、捲菸，以及水菸、旱菸、鼻菸的三個標本管，向着厚紙板上，挨了次序，排列均勻。

然後用縫衣針穿了棉線，向着以上五物的兩端，各各在厚紙板的背面，繫得很緊，以上下不能移動爲

度。(3)貼名籤。拿小小的名籤紙，寫了菸葉、水菸、旱菸、鼻菸、捲菸、各一張，下面塗了膠水，貼在上列五物的旁邊。(4)入紙匣。把厚紙板連菸葉、水菸、旱菸、鼻菸、捲菸、五種，裝入紙匣內，並要放樟腦五包，隨時更換；若是經過潮濕的天氣，須要在日光中曬燥纔是。

### 二十七 條蟲 蛔蟲

#### 【材料】

條蟲的標本

有鈎無鈎裂頭  
三種，要齊備。

蛔蟲的標本

條蟲的節片

豬牛魚筋肉內條蟲的囊蟲

有蛔

蟲卵的蔬菜或水

#### 【器具】

廓大鏡

#### 【直觀】

(一)條蟲、蛔蟲的全體形狀。全體扁

長，從無數節片合成的，是條蟲；全體

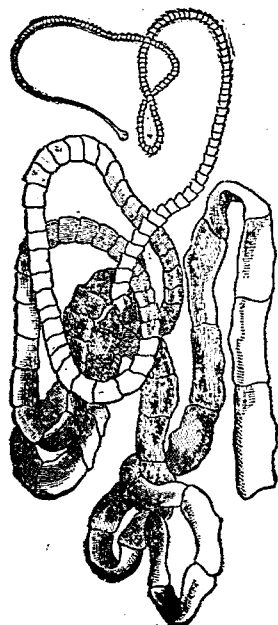
圓長，不分節片的，是蛔蟲。

(二)條蟲、蛔蟲的頭。條蟲的頭，或有

鈎和吸盤，或祇有吸盤，或有分裂凹

入的溝；蛔蟲的頭很尖細，和尾部相

蟲 條



像，但有口可以區別。

〔三〕條蟲的節片。條蟲的節片，數百連接，多的竟有數千，每節片內，大概有卵。

〔四〕條蟲的囊蟲。豬牛魚的筋肉內，若有豆大的蟲，外包厚囊的，是條蟲的囊蟲。

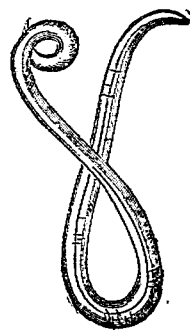
〔五〕蛔蟲的卵。蔬菜和渾水裏，若用

倍數極大的顯大鏡，細細檢查，每有橢圓形的小卵，殼很硬，周圍有褐色膜的，是蛔蟲的卵。

【補要】

〔一〕條蟲 條蟲沒有口，專用皮膚吸收人腸裏的滋養液汁，頭部的鉤、吸盤、凹溝等，都為附着腸壁的緣故；節片從末節起，逐節成點，逐節脫離，頭部便不絕的增生新節片，所以節片的總數，永不減少，那已經脫離的節片，和在入糞內，排出體外。卵從節片數出，或在草上，被豬牛所食，或落水中，被魚類所吞，於是就在豬牛魚的胃內孵化，侵入筋肉，變成豆大的囊蟲；用顯大鏡可以看見。人若食這豬牛魚的肉，沒有煮熟，便在

蛔蟲



蟲條頭裂



蟲條鉤無



蟲條鉤有



人腸內變做條蟲。被寄生的人，右肋骨下部，常常覺得有物攪動，空腹時，每每疼痛，結果必致下痢或大便秘結哩。

〔二〕蛔蟲 蛔蟲有口，有肛門，所以食物的方法，和普通蟲類一般的用口，體面有外膜，能不受胃液腸液的消化。雌的體內，藏卵很多，常和在人糞內，排出體外。有時蟲的本體，也能和糞同下，出至肛門，或竟上行入胃，和食物從口嘔出。排出的卵，往往隱藏在蔬菜或渾水裏，人若食這蔬菜，沒有洗淨，飲這渾水，沒有濾清，卵便入胃，變成蛔蟲，寄生在小腸內。被寄生的，小兒較多，結果也要下痢，並且要嘔吐哩。

【質疑】 條蟲、蛔蟲寄生在人的腸內，為什麼有害處呢？ 豬牛魚的筋肉，用火煮得極熟，可以免條蟲寄生的害處麼？ 蔬菜的根莖葉，用水洗得極淨，可以免蛔蟲寄生的害處麼？

【整理】



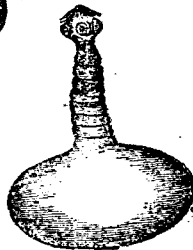
卵



蟲幼

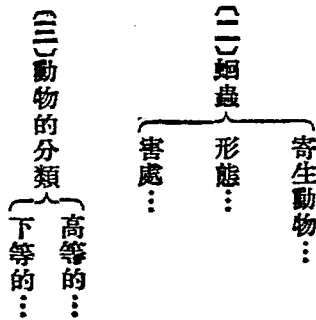
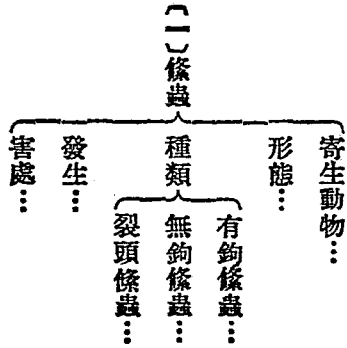


蟲幼的囊有



蟲條小

【製作標本】



(一)材料 蛔蟲一條。可以託糞夫尋覓，並要全體沒有損傷，皮膚還未腐敗的，纔可合用。

(二)器具 (1)錘子一把。(2)玻璃瓶一個。高約七八寸，徑約三四寸。(3)標本瓶一個。高約

七寸，徑約一寸五分。(4)小碗一隻。(5)剪刀一把。(6)小鍋一隻。(7)三腳架一個。(8)

酒精燈一盞。

(三)藥品 (1)醛液又叫福而末林一瓶。(2)石蠟一塊。放在小鍋內，移到三腳架上，用酒精燈去加熱，以

完全熔融為度。



〔四〕雜物 (1) 碎碗一隻。 (2) 膀胱一小張。 (3) 棉線一二尺。

〔五〕方法 (1) 洗滌。用鑷子把蛔蟲夾緊，放在盛水的碎碗內，輕輕的洗滌一回，以全體清潔爲度。  
(2) 浸漬。把蛔蟲浸在盛有醛液的玻璃瓶內，可以分做兩次：第一次用醛液二分，水八分，相混合，以十天爲度；第二次用醛液四分，水六分，相混合，以七天爲度。(3) 裝瓶。用醛液五分，水五分，相混合，盛在標本瓶內，然後用鑷子把蛔蟲輕輕夾入，使全體浸入液內，纔合。(4) 封瓶。用小碗盛了熔融的石蠟，然後拿瓶蓋去蘸，隨即蓋在瓶口的中間，再把石蠟塗在瓶蓋和瓶口的隙縫上；另拿膀胱一小張，浸濕使軟，包在標本瓶的上端，用棉線繫緊，用剪刀修齊，便可貯藏。

### 復習

- 〔一〕人體的軀殼，共分幾部？ 〔二〕作骨骼的部分？ 〔三〕人體的內臟，共分幾部？ 〔四〕作五官的部分和作用表！ 〔五〕作消化器的部分和作用表！ 〔六〕作循環器的部分表！ 〔七〕作循環器的作用表！ 〔八〕呼吸器共分幾部？ 〔九〕作呼吸器的作用表！ 〔十〕作排泄器的部分表！ 〔十一〕作腦脊髓的部分表！ 〔十二〕嗜好植物，共有幾種？ 〔十三〕菸共有幾種？ 〔十四〕茶共有幾種？ 〔十五〕寄生動物，共有幾種？ 〔十六〕條蟲共有幾種？ 〔十七〕動物共分幾類？

商 務 印 書 館 發 行

教 育 部 審 定  
新 法 教 科 書

高 等 小 學 校 用

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 |
| 商  | 英  | 理  | 地  | 歷  | 算  | 國  | 國  | 修  | 身  | 語  | 文  | 術  |
| 業  | 語  | 科  | 理  | 史  | 術  | 文  | 語  | 身  | 身  | 身  | 身  | 身  |
| 教  | 教  | 教  | 教  | 教  | 教  | 教  | 教  | 教  | 教  | 教  | 教  | 教  |
| 科  | 科  | 科  | 科  | 科  | 科  | 科  | 科  | 科  | 科  | 科  | 科  | 科  |
| 書  | 書  | 書  | 書  | 書  | 書  | 書  | 書  | 書  | 書  | 書  | 書  | 書  |
| 四  | 三  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  |
| 冊  | 冊  | 六  | 六  | 六  | 六  | 六  | 六  | 六  | 六  | 六  | 六  | 六  |

國 民 小 學 校 用

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 | 法新 |
| 英  | 國  | 故  | 會  | 算  | 國  | 國  | 修  | 身  | 身  | 身  | 身  | 身  |
| 語  | 語  | 事  | 話  | 術  | 文  | 語  | 身  | 身  | 身  | 身  | 身  | 身  |
| 入  | 門  | 讀  | 讀  | 本  | 本  | 本  | 本  | 本  | 本  | 本  | 本  | 本  |
| 一  | 四  | 各  | 甲  | 四  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  | 各  |
| 冊  | 冊  | 十  | 乙  | 冊  | 冊  | 冊  | 冊  | 冊  | 冊  | 冊  | 冊  | 冊  |

元(794)

New Method Series  
**Science Readers: For Self-Study**  
For Higher Primary Schools For Three Terms  
Commercial Press, Limited  
All rights reserved

中華民國十二年二月初版 秋季

(高等小學校用)  
(新)理科自習書六册  
(第四册定價大洋貳角實售七折)  
(外埠酌加運費匯費)

編纂者 吳縣吳家煦 吳江凌昌煥

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路 商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市 商務印書館

分售處 商務印書館分館

北京 天津 保定 奉天 吉林 龍江  
濟南 太原 開封 鄭州 西安 南京  
杭州 蕪湖 安慶 蕪湖 南昌 漢口  
長沙 常德 衡州 成都 重慶 瀘縣  
廣州 潮州 汕頭 香港 梧州 雲南  
貴州 廣西 張家口 新張坡

★此書有著作權翻印必究★

3  
26.433.6

26.433.6



3C  
24.6  
)

23