

、
礦物常識

礦物常識

嵇聯晉著

南京書店出版

1933

礦物常識

每冊實價大洋四角

版權所不許複製

編著者 嵇聯晉

發行者 南京書店

發行所 上海河南路
南京書店

分售處 各省各大書局

中華民國二十二年八月初版

礦物常識目次

第一篇 食用礦物 1-6

第一章 食鹽類 1

第二章 雄黃類 5

第二篇 工藝礦物 7-69

第一章 器具類 7

第一節 金屬類 7

第二節 非金屬類 34

第二章 建築類 38

第一節 火成岩類 38

第二節	水成岩類	42
第三節	變質岩類	44
第三章	玻璃類	44
第四章	陶磁器及土器類	47
第一節	磁器	47
第二節	陶器	49
第三節	土器	49
第五章	耐火類	50
第六章	爆藥類	52
第七章	色料類	57
第一節	白色類	57
第二節	紅色類	59
第三節	藍色類	60
第四節	黃色類	61
第五節	綠色類	61
第六節	黑色類	62
第八章	塗料類	63
第九章	雕刻類	65
第十章	砥磨類	67
第十一章	取火類	68

第三篇 燃用礦物70—77

第一章 煤炭類.....70

第二章 煤油類.....75

第四篇 飾用礦物78—95

第一章 透明體類 78

第一節 無色類.....78

第二節 紅色類.....81

第三節 褐色類.....83

第四節 黃色類.....85

第五節 綠色類.....85

第六節 青色類.....88

第七節 紫色類.....88

第二章 不透明體類89

第一節 白灰色類.....89

第二節 紅色類.....90

第三節 褐色類.....91

第四節 綠色類.....92

第五節 青色類.....93

第六節	黑色類	94
第七節	雜色類	94
第五篇 藥用礦物		96—100
第一章	變質藥	96
第二章	殺菌類	97
第三章	催吐藥	98
第四章	下瀉藥	98
第五章	強壯藥	98
第六章	收斂藥	98
第七章	緩和藥	99
第八章	雜用藥	100
第六篇 肥料礦物		101—103
第一章	磷酸質肥料類	101
第二章	加里質肥料類	102
第三章	氮質肥料類	103
第四章	雜肥類	103
第七篇 愛玩礦物		104—120

第一章	形著類	104
第二章	色著類	105
第三章	化石類	106

第八篇	有毒礦物	121-122
-----	------------	---------

礦物常識

第一篇 食用礦物

礦物可供吾人食用者，謂之食用礦物 Food Minerals。食用礦物，種類極少，通常所用者，僅有食鹽及雄黃二種而已。茲分章詳述之。

第一章 食鹽類

食鹽 Common Salt (NaCl) (等軸晶系) 食鹽以海水中含量為最多，平均約占百分之四。取水蒸發，即可得其結晶，然在高燥地方，而成厚數尺乃至二三千尺之廣大鹽層現出者，亦往往有之，如此則曰巖鹽 Halite。採之，亦可食用。

【食鹽之性狀】 食鹽之結晶，多為立方體狀；間有為粒狀，

塊狀，緻密狀及纖維狀者。純潔者，無色或白色，有玻璃光澤；不純者，含有雜質，則呈褐，紅，黃，藍等色。性易溶於水，而有鹹味。硬度二·五，比重二·一三，溶度一·五，燒之，焰呈深黃色。

【食鹽之種類】 食鹽可分下列二種：

- (一)海鹽 海鹽 Sea salt 由海水製成。世界各處所食者，多屬此種；
- (二)巖鹽 巖鹽 Halite (or Rock salt) 一名石鹽，又名山鹽。由鹽礦製成。如我國川、滇，所食之鹽是也。

【食鹽之製法】 食鹽之製法，凡分二種：

- (一)海鹽 海鹽製法甚多。我國常用者，則為曬製，淋煎二法。前者又分灘曬，板曬二種，就中尤以灘曬最為普通。以勞力少，成本輕，而鹽質佳也。淋煎次之，板曬又次之，各省所用，略有不同；如河北，山東，江蘇之淮北及福建廣東，多用灘曬；江蘇之淮南，松江及浙江，多用淋煎或板曬；而四川、雲南用煎，陝西、山西、甘肅、蒙古用曬是也。

先在海灘向陽當風之處，設備貯水，蒸發，結晶三池；於滿潮時，將海水導入貯水池，次引至蒸發池，由日光蒸發多量之水，所餘濃液，送入結晶池（池即俗稱之鹽田，以潔淨之砂灰製成。）中，因蒸發失去水分，所得結晶，乃附砂灰之上。若將砂灰積聚成堆，用水濾取其鹵，晒之即得純白色之結晶，是為曬鹽。如以濃厚鹵入於鐵鍋，用火蒸發水分，析出食鹽結晶者，即曰煎鹽；

(二)巖鹽 巖鹽多成巖層而產出。掘取以後，大都用煎法精製之。

【食鹽之用途】 食鹽用途甚廣，今列舉之：

- (一)供調味品；
- (二)用作食物之防腐劑；
- (三)充製取鈉碳酸鈉鹽酸漂白粉等之原料；
- (四)可供鞣皮冶金之用；
- (五)製造玻璃瓷器及肥皂時必需用之；
- (六)可作肥料用。

【食鹽之產地】 我國產地極廣，尤以濱海各省為最著。

一. 海鹽 (一)河北 臨榆，昌黎，樂亭，豐潤，天津，靜海，滄縣等地。(二)山東 霑化，利津，廣饒，壽光，掖縣，蓬萊，福山，海陽，即墨，膠縣諸城等地。(三)江蘇 東海，灌雲，漣水，鹽城，如皋，海門，南匯等地。(四)浙江 海鹽，海甯，紹興，臨海等地。(五)福建 福鼎，霞浦，福安，甯德，連江，閩侯，長樂，晉江，同安，漳浦等地。(六)廣東 潮安，潮陽，海豐，惠陽，新會，陽江，合浦，欽縣，瓊山，崖縣等地；

二. 巖鹽 (一)河北 鹽山等地。(二)山西 大同，陽曲，文水等地。(三)陝西 榆林，定邊等地。(四)甘肅 西和，武都，華亭，高臺，西甯等地。(五)四川 巫山，奉節，萬縣，巴縣，閬中，射洪，富順，資中，犍爲，樂山，鹽縣等地。(六)雲南 鹽興，鹽豐，安甯，鹽津，甯洱等地。

【何謂鹽井？】 鹽之溶解於水而成井者稱曰鹽井 Salt Well 如我國四川富順之自流井，雲南鹽興之黑鹽井，及鹽豐之白鹽井等，皆其例也。

【我國著名之鹽池】 我國著名之鹽池，約有數處：(一)山西解池(解縣)；(二)陝西 白池(定邊)；(三)甘肅 白鹽池(高臺)，西鹽池(敦煌)，大鹽池(靈武)，小鹽池(鹽池)；(四)甯夏 吉蘭泰鹽池。

【巖鹽如何生成？】 古代之鹹水湖，因地殼之變動，乾涸埋沒土中，遂成巖鹽之礦層云。

【鹽包常有苦汁滴下何故？】 食鹽中因含少量之綠化鎂，易於吸收空中水分，而起溶解，以致裝鹽之包，時有苦汁下滴。苦汁有凝固蛋白質之性質，故製造豆腐者，常用之滴入豆乳，以促凝固。

【何謂鉀石鹽？】 鉀石鹽 Sylvine (KCl) (等軸晶系)，為無色或白色之立方體，有玻璃光澤，硬度二，比重二，鎔度一·五，外觀頗似食鹽，亦有同樣鹹味，燒之焰成紫色。但食者甚少，多為肥料及化學藥品之用。

第二章 雄黃類

雄黃 Orpiment (As_2S_3) (斜方晶系)常為片狀或塊狀，呈檸檬黃色，有珍珠或脂肪光澤，硬度一·五至二，比重三·四八，鎔度一，燒之焰帶藍色，我國各處，每於端陽節(即陰曆五月五日)時，溶於酒中，以供飲用或皮膚塗料用。

【我國產雄黃之地】 我國雄黃之產地，約有十二處：(一)山西 晉城；(二)山東 招遠；(三)陝西 鳳縣；(四)甘肅 武都，岷縣等地；(五)湖南 常寧武岡慈利衡山等地；(六)四川 鹽原西陽等地；(七)江西 玉山；(八)江蘇 銅山 宜興等地；(九)浙江 麗水；(十)廣西 富川平樂等地；(十一)雲南 大理普洱等地；(十二)貴州 桐梓。

第二篇 工藝礦物

礦物供工藝上用者，謂之工藝礦物 Industrial minerals。有供建築材料者；有為製造玻璃瓷器爆藥色料火磚者，更有可為雕刻砥磨塗料者，為用之廣，莫此為甚，茲分章詳述之。

第一章 器具類

礦物可以製造種種器具者，多為金屬礦物：如金，銀，銅，鐵，錫等是也。非金屬礦物次之，如粘板岩，輝綠凝灰岩，及大理石等是也。

第一節 金屬類

鉑 Platinum (Pt) (等軸晶系)一名自然鉑，又名白金，

常爲粒狀，或鱗狀，而成白銅灰色，產於河流之砂中，或石英脈內。

【鉑之性狀】 鉑之形體，雖多爲粒狀，然亦有成立方體者。硬度爲四至四·五，比重一四至一九，具金屬光澤。且富展性，及延性。置各種鎔融劑中。均不起變化，僅王水 Aqua Regia (以硝酸一分鹽酸三分混合而成)能溶融之。

【鉑之製鍊法】 法以自然鉑之鑛砂，先用淡王水溶去所混之他種金屬，次取殘渣注入濃王水，然後加熱蒸發其液，以除多餘之酸類，更加氯化銨液，使生成氯化鉑銨之沉澱，濾過取其沉澱熱之，即生絨狀疎鬆之鉑，是爲粗鉑，粗鉑置于坩鍋中，以氫養吹管焰燒之，即得純鉑。

【鉑之用途】 鉑因產量甚少，故價值昂貴，倍于黃金，主爲裝飾品及製造化學上之器皿：如鉑板，鉑絲，鉑鉢，坩鍋，蒸發皿，吹管等用；又有混銀而爲醫用之義齒，及混鉍而造度量衡之原器皿者。

【鉑之產地】 鉑以俄國烏拉嶺出產最多，約占世界總產額百分之九五左右，美國次之，巴西，祕魯又次之，我國遼寧，山東，產金之處，亦間有之。

金 Gold (Au) (等軸晶系)一名自然金 Native gold，又名黃金，色金黃，常爲塊狀，枝狀，粒狀，及蘚苔狀，而產

於河流之砂礫及石英脈中。

【金之性狀】 金之硬度為二·五至三，比重一九·三，鎔度二·五至三，有金屬光澤，頗為燦爛，富於展性及延性。久露空中，能養化而生銹，在各種藥液中，惟王水能溶之。

【金之種類】 金可分為下列二種：

(一)山金 Mountain gold 產於山上之石英脈中；

(二)砂金 Placer gold 產於河流之砂礫中。

【金之製鍊法】 金之製鍊法凡分三種：

(一)淘汰法 此法最為簡單，即將礦石擊為碎末，淘於急流之水中，砂礫量輕，隨水流去，金重下沉，即可得之；

(二)混銻法 以金礦置於鐵臼搗碎，加銻攪拌，金即溶於銻內，而成合金，用水洗去污物，盛入革囊壓榨，以除殘銻，然後加熱蒸溜，銻散，即可得金；

(三)衰化法 先將金礦粉碎加入衰化鉀之水溶液，金即分解而為金衰化鉀。更入鋅末其中，便可析出鈍金。

【金之用途】 金之用途甚廣，主為製造裝飾品，鼓鑄貨幣，打成金箔，製造照相之藥品，及玻璃，陶磁器之顏料等用。

【我國產金之地】 我國產金之地極廣，幾於各省皆有，尤以滿，蒙，西藏，川，滇，新疆，等處爲最著，且有金窟之別名云：(一)河北 昌平大興獲鹿盧龍等地，(二)熱河 建平承德朝陽阜新等地；(三)遼甯 長白海龍鳳城撫順鐵嶺等地；(四)吉林 依蘭琿春等地；(五)黑龍江 漠河蘿北等地；(六)山東 金山沂水等地；(七)河南 嵩縣；(八)陝西 雒南臨潼等地；(九)甘肅 酒泉大通等地；(十)新疆 于闐和闐鎮西奇台等地；(十一)西藏 托克兜拉克巴；(十二)川邊 昌都碩般多拉黑等地；(十三)四川 灌縣安縣平武昭化冕甯倍陵巴中等地；(十四)湖北 江陵建治黃崗等地；(十五)江西 萍鄉臨水鄱陽等地；(十六)安徽 績溪；(十七)湖南 益陽安化沅陵長沙等地；(十八)浙江 奉化；(十九)福建 上杭邵武等地；(二十)廣東 四會欽縣擔縣崖縣等地；(二十一)廣西 蒼梧遷江橫縣等地；(二十二)雲南 中甸麗江昆明東水等地；(二十三)貴州 銅仁銅梓等地。

【世界三大產金地】 世界產金最多者，首推南非洲之德蘭士瓦 Transval，其次爲美國，及澳洲，合稱之曰世界三大產金地。

【金之電鍍法】 法以綠化金（一名金粉係以純金溶於王水加熱蒸發強酸而得櫻色之粉末也）十分，衰酸鉀五十分，清水

千分，混合而成溶液，盛入玻璃盆中，然後將所鍍之物，磨光懸於陰極(鋅條所出電線)沉入鍍金水中，金板則懸於陽極(炭精所出電線)，亦沉鍍金水中，使保持華氏一百三十度之溫度，通入電流，金即逐漸移附陰極上之所鍍物矣。

【金礦之鑑別法】 將礦石碎為粉末，溶入王水，濾過加入綠礬，或綠化第一鐵，即沉澱而生赤褐色之鈍金云。

【試金石】 試金石Lydite (touchstone) (S_2O_2)(六方晶系)一名砑板巖。多為不透明之絨黑色，以金屬劃之，留有條痕，用之可以試驗金屬之純粹與否，江蘇南京之雨花台產之。

【何謂開拉突？】 金質柔軟，最易曲撓，我國以之製造裝飾品或貨幣時，常混入少許之銅或銀，以增硬度：如純金稱為十足金，以金九分銅一分所成之合金，則稱九成金是也，外國則以開拉突 Karat 計之，稱純金，為 24 K，所成之合金，則以其成分定之：如十八開 即二四分中，金占十八分，而銅或銀占六分是也。

銀 Silver (Ag) (等軸晶系) 一名自然銀，常呈塊狀，片狀，而產於礦石中。

【銀之性狀】 銀之色，銀白而有光澤，久露空中，易變為灰色，或黃色，硬度二·五至三，比重八·八五，鎔度三，富

於展性及延性，能溶於硝酸中。

【銀礦之種類】 銀礦種類極多，其主要者，為下列數種：

- (一)輝銀礦 Argentite (Ag_2S) (等軸晶系) 一名硫銀礦，常呈粒狀，而與方鉛礦及自然銀，產於石英脈中，含銀八七·一%；
- (二)濃紅銀礦 Pyrargyrite (Ag_3SbS_3) (六方晶系) 一名硫銻銀礦，色深紅，結晶常為粒狀，含銀五九·九%銻二二·三%硫一七·八%；
- (三)淡紅銀礦 Proustite (Ag_3AsS_2) (六方晶系) 一名硫砷銀礦，色淡紅，結晶亦為粒狀，含銀六四%砷一五·二%硫一九·四%；
- (四)脆銀礦 Stephanite (Ag_5SbS_4) (斜方晶系) 結晶常為板狀，產於石英脈中，含銀六八·五%銻一五·二%硫一六·三%；
- (五)角銀礦 Ferargyrite (AgCl) (等軸晶系) 色綠紫而有蠟狀光澤，含銀七五，三%；
- (六)碲銀礦 Hessite (Ag_2Te) (等軸晶系) 灰色，塊狀，而有金屬光澤，含銀六三%。

【銀之製鍊法】 銀之製鍊法，凡分二種：

- (一)混鍊法 將銀製鍊為粉末，混食鹽與水煮之，便成

氯化銀；次加銻與鐵屑，則銀即變成銻銀膏，以水洗去泥砂，加熱使銻蒸發，便得純銀；

(二)鉛鎔法 將銀礦混鉛鎔之，使成銀鉛之混合物，然後加鋅冶鍊，使鉛分離，而成銀鋅之混合物，更以蒸溜法除鋅，即得純銀。

【銀之用途】 銀價遠遜於金，主為製造貨幣及裝飾品等用，然以之鎔於硝酸中，使成硝酸銀，以供照相鍍銀製玻璃鏡及醫藥等用者，亦頗不少。

【貨幣之種類】 我國幣制，以銀為單位，普通用者，有一元，五角，二角，一角等，因純銀性軟，故其中多混以少量之銅：

(一)一元幣 以銀九〇%銅一〇%，合成，重約七·二錢；

(二)五角幣 以銀七〇%銅三〇%，合成，重約三·六錢；

(三)二角幣 以銀七〇%銅三〇%，合成，重約一·四四錢；

(四)一角幣 以銀七〇%銅三〇%，合成，重約·七二錢。

【玻璃鏡之製法】 法於硝酸銀液中，加入還原劑之乳酸等，

以磨過之玻璃一面，浸入其中，徐徐加熱，液中之銀，由還原作用，即附於玻璃面云。

【我國產銀之地】 我國產銀之地亦廣，今列舉之：(一)河北 昌平密雲盧龍遷安等地；(二)熱河 赤峯承德凌源等地；(三)遼寧 海龍鐵嶺等地；(四)吉林 延吉琿春等地；(五)山東 臨沂歷城等地；(六)河南 嵩縣羅山等地；(七)山西 解縣交城安邑等地；(八)陝西 長安洵陽等地；(九)甘肅 平涼華亭等地；(十)新疆 鎮西；(十一)四川 天全成都等地；(十二)湖北 鄂城陽新建始等地；(十三)湖南 常甯長沙衡陽等地；(十四)江西 萍鄉雲都臨川等地；(十五)安徽 懷遠；(十六)江蘇 句容；(十七)浙江 天台建德奉化等地；(十八)福建 福安閩清建甌等地；(十九)廣東 惠陽廉江番禺崖縣等地；(二十)廣西 桂林貴縣等地；(二一)雲南 東川昆明等地；(二二)貴州 印江貴陽遵義等地。

【世界產銀之地】 世界著名產銀之地有五：即墨西哥，美國，加拿大，澳洲，德國是也，據一九一一年之調查，墨西哥產銀二四六〇噸，美國一八八〇噸，加拿大一〇一八噸，歐洲五二五噸云。

【銀鑛鑑別法】 鑑別銀鑛，法有種種。

(一)將銀鑛碎為粉末，溶於硝酸，滴入鹽酸，即生白色

沉澱之綠化銀。

(二)將銀礦粉末，溶於硝酸，濾過投入銅，鐵等片，其表面即被有銀之薄膜。

【電鍍銀法】以硝酸及純銀各二分，混清水一分，盛入燒瓶，加熱，即得硝酸銀之結晶，取之溶於一百二十分之冷水中，加入衰化鉀液，使其銀質化盡，然後傾入磁盆，以所鍍之銀物，磨光繫於陰極，銀板繫于陽極，逐漸銀即移附器面矣。

【銀器着色法】銀器着色，極為美觀：

(一)黃色 以硫化鋇五分，溶解五兩之清水中，將銀器浸入，即成黃色；

(二)褐色 以硫酸銅五錢，綠化銻五分，木醋五錢，混合使成溶液，塗於銀器，乃成美麗之褐色；

(三)黑色 以硫化鉀，炭酸銻各十分，溶解百倍之水中，銀器浸入，遂成黑色。

銅 Copper (Cu) (等軸晶系) 一名自然銅，常為塊狀，枝狀，蘚苔狀，而產於礦脈中。

【銅之性狀】銅為銅紅色，久露空中，易氧化而為綠黑色，即俗稱所謂銅綠是也，硬度二·五至三，比重八·八五，鎔度三，富於延展性及傳導電熱之力。

【銅礦之種類】 銅自然產出者甚少，多由礦石製鍊而成。

(一)輝銅礦 Chalcocite(Cu_2S) (斜方晶系)常為黑色之粒狀或塊狀，有金屬光澤，硬度二·五至三，比重五·五至五·八，內含銅七九·八%，硫二〇·二%；

(二)黃銅礦 Chalcopyrite (CuFeS_2) (正方晶系)多為塊狀，色黃而有金屬光澤，硬度三·五至四，比重四·二至四·三，內含銅三四·五%鐵三〇·五%硫三五%；

(三)赤銅礦 Cuprite (Cu_2O) (等軸晶系)形為塊狀或枝狀，赤色有金剛光澤，硬度三·五至四，比重五·八五至六·一五，內含銅八八·八%；

(四)藍銅礦 Azurite($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$) (單斜晶系)

一名紺青石，形為藍色，塊狀及球狀，有玻璃光澤，硬度三·五至四，比重三·七七，熔度三；

(五)黑銅礦 Tenorite (CuO) (單斜晶系)常為鋼灰色，

塊狀，硬度三至四，比重五·八至六·二，熔度三，內含銅七九·八五%；

(六)孔雀石 Malachite ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$) (單斜晶系)

常呈綠色乳房狀，有玻璃光澤，硬度三·五至四，比重三·九至四，熔度三；

(七)膽礬 Chalcantite($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) (三斜晶系)一名

藍礬，多為藍色纖維狀，或乳狀，及葡萄狀，有玻璃光澤，硬度二·五，比重二·二，鎔度三。

【銅之製鍊法】 銅之製鍊法，約分四種：

(一)自然銅法 法以自然銅礦碾碎用水淘之，以所得之銅和石灰石入於鎔礦爐 Reverberatory furnace 中熔之，即得粗銅，更加炭類煉之，便成純銅；

(二)養化銅法 將養化礦石焦炭及鎔劑，置於鼓風爐中鎔之，得黑色粗銅，更加提煉即得純銅；

(三)硫化銅法 硫化礦石提煉純銅，最為困難，手續亦極複雜，惟蒙托拿 Montana 法，較為簡單，法以硫化礦石，先煨燒使其一部分養化，次入溶礦爐或反射爐中融之，然後移置派賽麥爾迴轉爐 Bessemer Converters 中，爐內襯以硅石一層，吹入混砂之空氣，則鐵即養化而為養化鐵 FeO_3 ，硫變二養化硫散去，鉛砒等物亦然，乃得粗銅，再以電氣分解法提煉之，即得純銅；

(四)電氣分解法 法以純銅為陰極，粗銅為陽極，浸於硫酸銅之硫酸溶液中，通以電流，使之分解，則純銅移附陰極，金銀等之雜質，即沉於液底云。

【銅之用途】 銅之用途甚廣，主為製造日常用具以及貨幣，電線，銅板，蒸溜釜，茶壺，煙具等用，若與他種金屬混合

而成合金，爲用尤多。

(一)貨幣 銅質貨幣 有下列數種：

- (1) 一分銅幣 以銅九五%，鉛一%，錫四%，混合製成，重約一·八錢。
- (2) 二分銅幣 以銅九五%，鉛一%，錫四%，混合製成，重約二·八錢。
- (3) 五分鎳幣 以銅七五%鎳二五%混合製成，重約·七錢。

(二)合金 銅之合金甚多，除貨幣中有銅外，尚有下列數種：

- (1) 黃銅 以銅六七%，鋅二三%製成合金，可供器具及機械等用；
- (2) 鏡銅 以銅六七%，錫二三%，製成合金，光澤甚強，可爲製鏡等用；
- (3) 鐘銅 以銅七八%，錫二二%，製成合金，發聲甚強，適於製鐘之用；
- (4) 砲銅 以銅九〇%，錫一〇%，製成合金，我國舊時之砲，均以此種鑄之；
- (5) 鉛銅 一名假銅，以銅九〇%，鉛一〇%，製成合金，色美如金，可爲裝飾品用；

- (6) 洋銅 一名洋銀，以銅五〇%，鋅二五%，鎳二五%，製成合金，可製裝飾品用；
- (7) 赤銅 以銅九五%，銀一%，金四%，製成合金可製裝飾品。

【我國產銅之地】 我國產銅之地，計約二十處，今列舉之：

- (一)河北 盧龍，定縣，大興等地；(二)熱河 平泉；(三)吉林 磐石；(四)山西 平陸，大同，等地；(五)河南 安陽，開封，禹縣，涉縣等地；(六)陝西 長安，商縣等地；(七)甘肅 平源，華山等地；(八)新疆 烏什之衣塔里山，焉耆之額格爾齊山，疏附，焉耆等地；(九)四川 彭縣，簡陽，天全，奉節等地；(十)湖北 鄂城，陽新，大冶，宣恩等地；(十一)湖南 桃源，綏甯，石門等地；(十二)江西 臨川，南昌，宜春等地；(十三)安徽 銅陵，甯國，廣德，青陽等地；(十四)江蘇 銅山，江甯，句容等地；(十五)浙江 臨海；(十六)福建 甯德，南平，順昌等地；(十七)廣東 連山；(十八)雲南 東川，昆明，大理，麗江，武定等地；(十九)貴州 威甯。

【世界產銅之地】 世界產銅最多者，首推美國，次之日本，再次之為墨西哥，西班牙，及葡萄牙諸國。

【電鍍銅法】 以膽礬(硫酸銅)五十分，溶於適量之水中，濾

過加入百分之衰化鉀液，然後將所鍍之物，洗淨（先以淡硫酸水洗淨，次易碳酸鈉液及清水洗之）繫於陰極，銅板繫於陽極，均沉其中，通以電流，銅即漸移陰極，而附器面云。

【銅器着色法】 銅器着色，頗為美觀，最普通者，有下列數種：

(一)褐色 以膽礬一兩，養化鋅一兩，清水一兩，混合溶化，塗於磨光之銅器表面，用火徐熱，使其乾燥，即成褐色；

(二)黃色 用碳酸鉀液三磅，明礬水二兩四錢，混合使成溶液，以銅器置入煮之，沸後取出，以白堊粉磨之，便成黃色；

(三)墨綠色 將銅器磨光，先以稀醋酸液洗之，次使接觸礮精氣數次，即成墨綠色；

(四)白色 用銻二錢，礬末一錢，養化第二銻一錢，入臼研成粉末，擦於磨光之銅器上，即成白色；

(五)黑色 將磨光之銅器，浸于硝酸銅溶液中，片刻取出，加熱即成黑色。

鐵 Iron (Fe) 鐵為普通常用金屬，多成化合物而產出。天然者，僅有隕鐵，地鐵二種，前者，得之於天空降落之隕石，後者則由地上巖石露出而得也。

【鐵之性狀】 鐵為鋼灰色，或鐵黑色，有金屬光澤，硬度四·五，比重七·三至七·八，有延性及展性，在濕空氣中易氧化而生褐色之銹。

【鐵礦之種類】 鐵礦種類頗多，主要者，有下列數種：

- (一)磁鐵礦 Magnetite (Fe_3O_4) (等軸晶系)為黑色粗粒之塊狀，磁性甚強，有金屬光澤，硬度六·比重五·二八，鎔度五至五·五，內含鐵七二·四%；
- (二)赤鐵礦 Hematite (Fe_2O_3) (六方晶系)呈鋼灰色至鐵黑色，多為塊狀，腎狀，或菱面體，有金屬光澤。硬度五·五至六·五，比重五·二，鎔度五至五·五，內含鐵七〇%；
- (三)黃鐵礦 Pyrite (FeS_2) (等軸晶系)常為黃色，而呈葡萄狀，球狀，鐘乳狀等。硬度六·至六·五，比重四·九五至五·一，鎔度二·五至三，內含鐵四六·七%，硫五三·三%；
- (四)針鐵礦 Goethite " $\text{FeO}(\text{OH})$ " (斜方晶系)為黃紅色，或褐色柱狀，有金剛光澤，硬度五至五·五，比重四·三五，鎔度五·五，內含鐵六二·九%；
- (五)菱鐵礦 Siderite (FeCO_3) (六方晶系)為灰色或褐色之粒狀塊，有玻璃光澤，硬度三·五至四，比重

三·八，鎔度四·五至五；

(六)褐鐵礦 Limonite ($2\text{Fe}_2\text{O}_3\text{H}_2\text{O}$) (斜方晶系)爲黑色或褐色之葡萄狀或鐘乳狀，有絲狀光澤，硬度五至五·五，比重三·六至四·鎔度五至五·五，內含鐵五九·八%；

(七)水赤鐵礦 Turgite " $\text{Fe}_4\text{O}_5(\text{H}_2\text{O})$ " 爲紅黑色之葡萄狀，有半金屬光澤，硬度五·五至六，比重四·一四，鎔度五至五·五，內含鐵六六%。

【鐵之製鍊法】 鐵礦如含有碳酸鹽及硫化物者，先煨燒使之散去，再用焦炭還原爲養化物，如含有石灰或苦土者，可混入砂或粘板岩之酸性鎔劑，其含有硅石及粘土者，則混以石灰，然後將礦石，石灰石焦炭等，入於鎔礦爐 Blast furnace 中，以鼓風器送入空氣(壓力四〇〇度至七〇〇度)強熱之，則焦炭所生之二養化炭，與鐵中之養氣化合飛散，還原之鐵，即由爐底流出，是爲鑄鐵(一名銑鐵又名生鐵) Cast iron 內含炭二至五%，及少量硅硫等物，鑄鐵再入反射爐 Reverberatory furnace 中，加熱鎔解，以除其中炭及雜質，是爲鍊鐵(一名鍊鐵又名熟鐵) Wrought iron 鍊鐵再埋於木炭粉中，強熱使增炭量，是爲鋼鐵(又名鋼) Steel。

【鐵之用途】 鐵之用途極大，在動物爲吾人血液之主要成

分，在植物則為生成葉綠體所必需者，此外如鑄鐵可以鑄造機器，鐵柱，鐵管，釜鐘等；鍊鐵可製鐵板，鐵軌，鎗砲，輪甲；鋼鐵可以製，絲，刀，斧，劍，銃，砲，鐵艦，鐘，錶之發條等是也。

【我國產鐵之地】 我國產鐵之地，約計二十餘處，今列舉之：

(一)河北 大興，密雲，盧龍，遷安等地；(二)遼寧 錦縣，遼陽等地；(三)山東 淄川，博山，桓台，澤縣等地；(四)河南 宜陽，安陽，新安等地；(五)山西 平定，太原，高平等地；(六)陝西 雒南，咸陽等地；(七)甘肅 兩當，平涼等地；(八)新疆 孚遠，拜城等地；(九)四川 會理，天全等地；(十)湖北 大冶，鄂城等地；(十一)湖南 綏寧等地；(十二)江西 分宜等地；(十三)安徽 銅陵，當塗，荻港等地；(十四)江蘇 江寧，六合，句容，銅山等地；(十五)浙江 雲和，遂昌，瑞安等地；(十六)福建 閩侯；(十七)廣東 高要，陽春等地；(十八)雲南 昆明，東川等地；(十九)廣西 靈川；(二十)貴州 遵義，關嶺等地；

【鍊鐵之法何人發明？】 鍊鐵之法，係一七八四年高爾特 Henry Cort 氏發明也。

【鋼之製法】 鋼之製法甚多，最普通者，約有二法：

(一)柏塞麥法 Bessemer process 此法為一八五二年開來氏 Kelly 發明，一八五五年柏塞麥 Bessemer 氏

完成之也，法將鎔融之鑄鐵，入於迴轉爐 Converter 中，爐為酸性，內壁以二養化硅及粘土製成，由爐底送入高壓空氣，使其所含雜質，養化發火，再加含錳鑄鐵，調其炭量，即成鑄鐵，如于熱至紅時，急投水中，可得性質堅脆之鋼，反之徐徐冷卻，即得質軟而富彈性之鋼；

(二)西門子馬丁法 Siemen's and martin's process
法以鑄鐵及養化鐵等混合入於反射爐中，爐為鹽基性，內壁塗有石灰及苦土等，以煤氣燃燒，加熱八至十時，使其中炭受養化散失，成為鋼鐵。

【鋼之合金】 鋼混他種金屬，亦可製合金：

- (一)錳鋼 Manganese steel 鋼中加入錳七至二〇%，可製保險箱及碎石機齒之用；
- (二)鉻釩鋼 Chromium-vanadium steel 鐵中加入鉻一二%，釩二五%，可製自動車之機樞及軸用；
- (三)鎢鋼 Tungsten steel 鋼中加入鎢十六至二〇%，製成；
- (四)鋼鎳 Nickel steel 鋼中加入鎳一至四%，可製甲鐵板，海底電線及推進軸用；
- (五)常度合金 Inver 鋼中加入鎳二六%，可製米制尺

及鐘表之桿用。

【世界產鐵以何處最多？】 世界產鐵最多者，首推美國，德法次之，英國及西班牙又次之，我國則居第九位云。

【鐵礦鑑別法】 以礦粉附于硼砂球或磷鹽球，熱於吹管之還原焰上，呈黃赤色，養化焰上，帶淡綠色。

【鐵器着色法】 鐵器若以種種藥品配成之液，亦可着色：

(一)褐色 以綠化第二鐵八分，綠化錳四分，沒食子酸二分，清水八分，混合使成溶液，以之塗於磨淨之鐵器，次用清水洗之，塗以亞麻仁油，即成褐色；

(二)黃色 以無水酒精六分，硝酸錳十五分，混合使成溶液，將磨淨之鐵器微熱，以此塗之，乃呈美麗之黃色。

錫 Tin(Sn) 色灰白而有光輝，質柔易熔，富于展性，硬度一。比重七，熔度一。

錫礦 錫礦甚少，普通者僅錫石而已：

錫石 Cassiterite(SnO_2) (正方晶系) 結晶柱狀，而有褐黑黃白等色，具金剛光澤，硬度六至七。比重六八至七一。

【錫之製鍊法】 將錫石磨碎洗之，以除其中花崗岩或石板石 State 等雜質，次以火燒之，使其養化鐵銅之硫化物而除

砒，再用水洗之，除去銅之硫酸鹽與鐵之養化物，置入反射爐中熱之，則錫石之養與炭化合還原，即得純錫。

【錫之用途】 錫可槌之爲箔，以包紙煙及瓶口，而防濕氣之侵入；或以之敷於銅鐵之表面，以防腐蝕，並可製造日常用具及合金等用。

【錫之合金】 錫與他種金屬所成之合金，有下列五種：

1. 青銅 Bronze 用錫三至八·二，鋅一一·二，鉛少許合成，昔時用造戰器及用具；
2. 軟鐵 Soft solder 用鉛五〇%，與錫合成，
3. 白蠟 Pewter 用鉛五〇%，與錫合成，可供接合劑用；
4. 鐮錫齊 Britannia metal 用鐮五〇%及銅少許與錫合成；
5. 活字金 用鉛七五%，鐮二〇%，錫五%合成，可鑄活字用。

【洋鐵之製法】 將鐵置於稀硫酸內，除其表面之氧化物，次用清水洗淨曬乾，塗蠟不令接觸空中，浸入熔融之錫液中，速取移浸熱油，鐵面即被極薄之錫皮，而成洋鐵云。

【我國產錫之地】 (一)遼甯 開原；(二)河北 遷安；(三)山東 嶧縣，臨朐等地；(四)山西 陽城，平陸等地；(五)

河南 武安，嵩縣，方城等地；(六)陝西 蒲城；(七)四川 平武，資中等地；(八)湖南 衡陽，常寧，江華等地；(九)湖北 通城；(十)江西 贛縣，安遠等地；(十一)福建 羅源，長樂等地；(十二)浙江 長興，餘姚等地；(十三)廣東 紫金；擔縣等地；(十四)廣西 賀縣，桂林等地；(十五)雲南 箇舊；(十六)貴州 威寧。

【世界產錫之地】 世界產錫最多者，為馬來半島，約占世界總產額三分之二云。

【錫鑛之鑑別法】 以礦末混入鈉或氯化鉀，在炭土熱之，即得錫粒。

鉛 $\text{Lead}(\text{Pb})$ (等軸晶系) 一名自然鉛，色鉛灰而有金屬光澤，產出常為薄片狀，或塊狀。

【鉛之性狀】 鉛質重而軟，久露空中，易氧化而成鉛黝色，硬度一·五，比重一一·三七，鎔度二，富延性及展性，有毒，不受藥液侵蝕。

【鉛礦之種類】 鉛礦主要者，有下列三種：

1. 方鉛礦 Galenite (PbS) (等軸晶系) 色鉛灰而為塊狀，有金屬光澤，硬度二·五·比重七·六鎔度二，內含鉛八六·六%；
2. 硒鉛礦 Elausthalite (PbSe) (等軸晶系) 色鉛灰粒

狀，而有金屬光澤，硬度二·五至三，比重七·八至八·五，鎔度二，內含鉛七二·四%，錒二七·六%；

3. 白鉛礦 Cerussite (PbCO_3) (斜方晶系) 爲白色或無色之斜方狀，有金屬光澤，硬度三至三·五，比重六·五五，鎔度一五，內含養化鉛八三·五%。

【鉛之製鍊法】 鉛之製鍊法，約有二種：

1. 還原法 將鉛礦入於倒焰爐中，煅燒使其大部，變爲氧化鉛及硫酸鉛，然後緊閉爐門，強熱之，則鉛成液體流出；
2. 電解法 粗鉛含有雜質，須用白茨法 Betts process 精鍊，始成純鉛。法以粗鉛厚板爲陽極，純鉛薄板爲陰極，均入硅氟化鉛 (PbSiF_6) 之溶液中，通以電流，則鉛即附于陰極。

【鉛之用途】 鉛主爲鉛管，鉛板，鉛丸，鉛白，鉛字，及陶磁器之系藥(方鉛礦及白鉛礦)等用。

【我國產鉛之地】 我國產鉛之地約有十九處：(一)遼甯 開原，本溪等地；(二)吉林 磐石；(三)山東 益都；(四)山西 垣曲；(五)河南 嵩縣，鄧縣等地；(六)甘肅 華亭；(七)新疆 鎮西，焉耆等地；(八)四川 涪陵；(九)湖北

興山；(十)湖南 常甯，瀏陽，臨湘等地；(十一)江西 上饒，鉛山等地；(十二)安徽 無為，宿縣等地；(十三)江蘇 鎮江；(十四)浙江 諸暨，定海等地；(十五)福建 閩清，大田等地；(十六)廣東 鬱南，陽春等地；(十七)廣西 平樂，上林等地；(十八)貴州 施秉，鑪山等地；(十九)雲南 東川巧家等地。

【鉛礦鑑別法】 將礦粉溶解硝酸，濾過加入鹽酸，即生成氯化鉛之白色沉澱。

【世界產鉛之地】 世界產鉛著名之地，為美，西(西班牙)，德，墨西哥等國。

銻 Mercury (Hg) 一名自然銻，又名水銀。為錫白色不透明之液體，有金屬光澤。比重一三·六。其體積能隨溫度之昇降而漲縮，冷至攝氏零下四二度，即成固體，熱至三五七度，則為氣體。

【銻礦】 銻礦有下列二種：

1. 硃砂 Cinnabar (HgS) (六方晶系) 一名辰砂。形為塊狀，呈紅色或朱紅色，有金剛光澤。硬度二至二·五，比重八·一，熔度一·五，內含硫八六·二%，銻一三·八%；
2. 角銻礦 Calome, (HgCl₂) (正方晶系) 一名甘銻。形

如角質之物，無色或白色，有金剛光澤，硬度一至二，比重六·四八，鎔度一，內含銻八四·九%。

【銻之製鍊法】 將硃砂礦石，放入筒爐燒之，則硫化物之礦石，因熱分解，而為二氧化硫及銻之氣體，導其氣體，至于鐵管，即凝結而為液體。

【銻之用途】 銻主為製造寒暑表，風雨表，及藥品，或冶金用。

【我國產銻之地】 我國產銻之地。約有十一處(一)山東 臨朐，惠民等地；(二)陝西 雒南，洵陽等地；(三)甘肅 徽縣；(四)四川 茂縣，黔江等地；(五)湖北 恩施；(六)湖南 沅陵，長沙等地；(七)江蘇 江甯；(八)浙江 杭縣，餘姚等地；(九)廣東 連縣；(十)廣西 桂林，宣山等地；(十一)貴州 紫江，銅仁等地。

【世界產銻之地】 世界產銻最多之地，首為西班牙，次為澳洲，美國則居第三位。

銻 Zinc(Zn) (六方晶系)一名亞鉛，色灰白而有光輝，硬度二，比重七，鎔度一·五，有展性，遇水濕，表面易鏽，而為白層。天然產出者甚少，多與他物化合，而為礦石。

【銻礦之種類】 銻礦主要者，有下列二種：

1. 閃銻礦 Sphalerite (ZnS) (等軸晶系) 呈褐，黃，

綠，白等色，有脂肪，或金剛光澤，硬度三·五至四，比重四·一；

2. 菱鋅礦 Smithsonite ($ZnCO_3$) (六方晶系)常為菱面體，或葡萄狀，有褐，綠，藍，紅，白等色，具玻璃光澤，硬度五。比重四·三至四·三五。

【鋅之製鍊法】 先將鋅礦熱之，使為氧化鋅。然後混入煤等赤熱之，則羰與炭合。鋅遂析出。

【鋅之用途】 鋅之用途甚大，如鍍之於鐵，用以防鏽，或與銅合，而製黃銅，或染銅線，可以通電，或鍍之為板，而造日常用具，敷鋅，可作電池等用。

【鋅板之製法】 法將鐵板投入硫酸，再移至氯化銻之溶液內，加熱則氯化銻分解，板面而生銻鐵之合金，最後再置入熱至五〇〇度之鋅液中，即成鋅板。

【我國產鋅之地】 我國產鋅之地，約有八處：(一)河南 羅山；(二)四川 巫山，秀山等地；(三)湖北 恩施，建始等地；(四)湖南 常甯，彬縣等地；(五)江蘇 句容；(六)浙江 天台，諸暨等地；(七)福建 屏南；(八)雲南 東川，巧家等地；

【世界著名產鋅之地】 世界產鋅著名之地，首推美國，德次之，比，英又次之。

【鋅礦鑑別法】 將礦粉溶於硝酸，注入碳酸鈉液，即生碳酸鋅之白色沉澱。

鎳 Nickel (Ni) 自然產者甚少，多為硫化物及砷化物，而成礦石。色銀白，具金屬強光。質韌，富於延性及展性。久露空中，亦不生鏽。

【鎳礦之種類】 鎳之主要礦石，有下列數種：

1. 紅鎳礦 Niccolite (NiAs) (六方晶系) 一名銅紅鎳礦，色錫白而帶紅。硬度五·五至六，比重六·九至七·二，鎔度二；

2. 黃鎳礦 Millerite (NiS) (六方晶系) 呈黃銅色。硬度三至三·五，比重五·六五，鎔度一·五至二。

【鎳之製鍊法】 先將礦石焙燒熔化，次用前述鍊鐵之柏塞麥法鍊之，得銅鎳之合金。再用電解法通電分解，即得純鎳。

【鎳之用途】 鎳可造輔幣，合金，及鍍于他物等用。

【鎳之產地】 鎳多產於英，美，及加拿大，我國僅貴州之鎳山產之而已。

【電氣鍍鎳法】 用硫酸鎳銜五分，硫化銜一·八分，枸橼酸五五分，清水百分，混合成爲溶液。次以純鎳繫於陽極，所鍍之物，繫於陰極，各浸前液，通電即可鍍成。

鋁 Aluminium (Al) 多成化合物而產出。質輕，銀白

色。比重二·五，耐熱甚強。

【鋁礦之種類】 鋁之礦石，有下列二種：

1. 鐵礬土 Bauxite ($\text{Al}_2\text{O}(\text{OH})_4$) 常為塊狀或黏土狀，呈白，黃，灰，紅等色，比重二·五五；
2. 冰晶石 Eryolite ($\text{Al}_2\text{F}_6\text{NaF}$) (單斜晶系) 常為塊狀，無色或白色及淡褐色，有玻璃或脂肪光澤，硬度二·五，比重二·九七，鎔度一·五，

【鋁之製鍊法】 鋁之製鍊，極為困難，現今所通用者，為電解法，乃一八八六年賀爾 C.H.Hall 氏所發明也。法將電池內襯炭層，用為陰極，以炭桿為陽極，此與放出之氧，隨時化合，融化之鋁(六五九度)，即沉於池底。

【鋁之用途】 鋁主為製造食用及日用器具與航空之機械；亦可代石版石，以供印刷；並可製合金。

【鋁之產地】 鐵礬土產於法美；冰晶石產于格林蘭島；我國各省，尚未聞有何處產也。

銻 Antimony(Sb) 常成塊狀，色錫白，有金屬光澤。硬度三至三五。比重六·五至六·七二，鎔度一。表面易生灰黃色之鏽。

【銻礦之種類】 銻之主要礦石，有下列二種：

1. 輝礬礦 Stidnite (Sb_2S_3) (斜方晶系) 結晶長柱狀，

色鉛灰，有金屬光澤。硬度二，比重四·五五，鎔度一。內含銻七一·八%，硫二八·二%；

2. 紅銻礦 Kermesite(Sb_2S_2O) (單斜晶系) 一名硫銻酸礦，形如針狀，褐紅色，有金剛光澤，硬度一至一·五。比重四·六，鎔度一。內含銻七五%，硫二〇%，氧五%；

【銻之製鍊法】 以輝銻礦置於坩鍋焙融，除去污物，加鐵強熱之，則硫黃與鐵化合，即得純銻。

【銻之用途】 銻與鉛，錫合金，可鑄鉛字；細粉塗於石膏模型，能成金屬光澤；硫化銻可用為製造橡皮之軟化劑。

【銻之產地】 我國產銻之多，全球第一，以湖南一省所產而論，已占世界總產額四分之三：(一)四川 秀山；(二)湖南 長沙，孟陽，安化，寶慶，新化，叙浦，沅陵，武剛，新甯等地；(三)安徽 休甯；(四)浙江 淳安，開化等；(五)廣東 番禺，清遠，曲江，英德等地；(六)廣西 桂林，古化，義甯，天河等地；(七)貴州 江口，威甯等地；(八)雲南 文山，廣南等地。

第二節 非金屬類

粘板岩 Slate 粘土沉積水之深處，受其上部強壓力，而固結者，稱曰頁岩(一名泥板岩) Shale，頁岩再經長久年月而

受強壓堅實者，則曰粘板岩。此岩易剝裂而成薄片，學校所用之石板及硯池等，均以此製成者也。

鋁閃石 Agalmatolite ($H_2Al_2(SiO_3)_4$) 一名蠟石，形爲葉狀，或緻密狀。有白，蘋果綠，灰，褐等色。具珍珠光澤。硬度一至二，比重二·八至二·九，由凍石與葉蠟石而成，葉蠟石質極緻密，專爲製造石筆，印材等用，故一稱石筆石云。

石鹼石 一名肥皂石 Saponite 有白，灰，淡紅等色，內含鎂鋁之含水硅酸鹽，溶於水中，有鹼性，可代肥皂之用。

方解石 Calcite ($CaCO_3$) (六方晶系) 結晶多爲斜方六面形，顏色不一，有無色，白色，及其他種種之色，具玻璃光澤，硬度三，比重二·七二。

【方解石之種類】 方解石之種類極多，主要者爲普通方解石與冰洲石 Iceland spar，前者產於我國，後者歐洲之冰島產之。

【方解石之用途】 普通方解石，可製陶磁器之釉藥，及石灰等用，冰洲石無色透明，質極純粹，可製光學上之器械，如研究岩石及礦物用顯微鏡之聶哥爾柱 Nicols prism，卽以此製成也。

【聶哥爾柱之製法】 重屈折之礦物，偏光現象最著者，莫若

冰洲石，取其劈開片 R，磨其兩端之面，使與長稜之角，成爲六十八度，(原爲七十一度)製爲新面 R A，次於與此垂直之 A B 方向，分開兩半，以 Balsam 膠結之，中間得一薄層，卽聶哥爾柱也。

石膏 Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (單斜晶系)無色或白色，間有呈灰色者，具玻璃光澤，硬度二。比重二·三二，鎔度三至三·五，燒之變爲粉末，加水有固結性，供塑像及模型等用。

【我國產石膏之地】 我國石膏之產地，約有八處：(一)山東 蓬萊；(二)山西 平陸，介休等地；(三)甘肅 敦煌；(四)四川 雅安，萬源等地；(五)湖北 應城，安陸等地；(六)安徽 貴池銅陵等地；(七)浙江 杭縣；(八)雲南 甯洱，麗江等地。

【世界石膏著名之產地】 石膏以美國產額最多，德國次之，英法又次之。

雲母 Micas (單斜晶系)呈白，黃，褐，綠，黑等色。有玻璃或珍珠光澤。硬度二至三，比重二·八至三。性易剝離爲透明之薄片，有彈性，可代玻璃之用，通常窗戶，爐門，白熱煤氣燈罩，及發電機之絕緣體等常用之。

電氣石 Tourmaline (六方晶系)結晶多作柱狀。呈黑，

褐，綠，藍，紅，白等色，有玻璃光澤。硬度七至七·五，比重二至三·一五，鎔度三，可製礦物用之偏光器械之電氣石鈇Tourmaine Pincette。

【電氣石鈇之製法】以電氣石之結晶，分爲兩半，于平行主軸方向，磨約三耗之薄片二個，嵌入金屬圓中，附以鈇形之腳即成。

水晶 Rock Crystal (SiO_2) (六方晶系)顏色不一，或爲無色，白色，或呈其他種種之色，有玻璃光澤。硬度七，比重二·六五至二·六六，無色者，可製眼鏡片用。

石墨 Graphite (C) (六方晶系)一名筆鉛，色鉄黑，硬度一至一·五，比重二·二，通常所用之鉛筆，即由此物製成。

【我國產石墨之地】我國石墨之產地，有下列數處：(一)陝西 興安，汧陽等地；(二)湖北 京山；(三)湖南 沅陵，桃源，祁陽，芷江，常德等地；(四)江西 萍鄉，安福等地；(五)安徽 休甯，祁門，績溪等地；(六)江蘇 溧陽，鎮江等地；(七)浙江 東陽，金華等地；(八)福建 邵武；(九)廣東 英德，始興等地；(十)雲南 昆明。

【世界石墨著名之產地】世界石墨著名之產地，僅有二處，即印度之錫蘭島，與非洲之馬達加斯加島是也。

輝綠凝灰岩 Schalstein 此由火山爆裂之碎屑，沉積水底感受水之強壓，凝結而成，質緻密，呈鮮綠色，或紫赤色，可以製硯，我國廣東端溪縣產之端硯，即由此岩製成也。

白堊 Chalk (CaCO_3) 白色粉狀，為石灰岩之一種，質軟由有孔虫之介殼，相集而成。學校用之粉筆，即由此岩製成。

【粉筆之製法】 以白堊，或石膏，和水攪勻，傾入模型，曬乾即成粉筆。

大理石 Marble (CaCO_3) (六方晶系) 由石灰岩變質而成，有無色，白色，及帶種種之色等，具玻璃光澤，硬度三，比重二·七二。可供製造桌椅等面之用。

黑曜石 Obsidian 黑色有玻璃光澤，其薄片可磨琢為衣鈕及裝飾品，石器時代，原始人類，常用製石刀，石剪，鏃等。

第二章 建築類

岩石質硬緻密，建築房屋，橋路，莫不用之，無論水成岩，火成岩，變質岩，均可作為材料。

第一節 火成岩類

火成岩 Igneous Rock 由岩漿噴出地面，或侵入地殼內部，遇冷凝結而成。

【火成岩之種類】 火成岩依其產出之狀態，可分下列三種：

1. 深造岩 Abyssal 岩漿，在地殼深層，徐冷凝固而成，例如：花崗岩，閃長岩，閃綠岩，斑櫚岩（又名飛白），橄欖岩是也；
2. 近面岩 Hyabyssal 岩漿在地殼淺層，徐冷凝固而成，例如：斑岩，紋岩，輝綠岩是也；
3. 火山岩 Volcanic 一名噴出岩，藉火山噴發，由地殼內部噴出地表，急冷而成，例如：黑曜岩，粗面岩，安山岩，玄武岩，鎔岩是也。

【火成岩之成分】 火成岩之成分，極為複雜，最重要者，有氧，硅，鋁，鐵，鎂，鈣，鈉，鉀，八種，含硅氧最多者，為酸性岩，次之，為中性岩，最少者，為鹽基性岩。

花崗岩 Granite 花崗岩之主要成分，為石英，長石，雲母，因其所含長石之分量多寡，岩石亦隨之而異。通常多呈淡灰色，有時亦帶粉紅，或白色，其中所含主要成分，極易區別，如成粒狀，光似玻璃，而為無色，或淡灰色者，石英也；裂紋顯明呈白或淡紅色者，長石也；狀如鱗片，光彩閃爍者，雲母也。至於副成分，則有電氣石，石榴石，輝石，磷灰石，螢石，角閃石，及各種鐵礦等，性質堅硬，多為塊狀，可為良好之建築石材。

【花崗岩之化學成分】 花崗岩之化學成分含有：硅酸 SiO_2 51—75% 氧化鋁 Al_2O_3 2—16% 氧化鈉 Na_2O 及氧化鉀 K_2O 7—10% 氧化鈣 CaO 3%。

【我國產花崗岩之地】 我國產區甚廣，如泰山，嵩山，華山，均由花崗岩而成，此其最著者也。他如河北之盤山；安徽之黃山；江西之廬山；湖南之衡山；甘肅之賀蘭山與祁連山；以及滇，黔，湘，貴，浙，閩，粵等處之山，或全部，或一部，均由此而成。

閃長岩 Syenite 一名黑花崗岩，又名角閃花崗岩，主要成分為正長石及角閃石，間亦含有石英正長石，呈白色或淡紅色，角閃石黑色或暗綠色，此外如黑雲母，斜長石，磁鐵礦，磷灰石，矽錐石，皆為副成分，性質堅硬，適於建築石材之用。

【閃長岩之化學成分】 閃長岩之化學成分含有：硅酸 SiO_2 44—55% 氧化鋁 Al_2O_3 16—20% 氧化鈉 Na_2O 及氧化鉀 K_2O 4—7% 氧化鈣 CaO 7—10% 氧化鐵 FeO 6—14%

【我國產閃長岩之地】 我國產區頗廣：如河南武安縣之紅山，清心山；山東益都縣之金嶺鎮，歷城章邱間之高莊，唐冶，安家村；江蘇銅山之利國驛，湖北大冶；陽新；安徽銅陵等處之岩是也。

閃綠岩 Diorite 主成分為斜長石與角閃石，石英時有時無，雲母，磁鐵礦，輝鐵礦，磷灰石等。乃其副成分也，含斜長石及角閃石晶粗粒者，呈灰白色，粒細者，暗綠色，性堅硬，不易崩裂，適於建築房屋，鋪砌道路等用。

斑纈岩 Gabbro 一名輝長岩主成分為輝石與斜長石，因白色及黑色相合，遂呈豹皮狀之斑紋，副成分為橄欖石，磷灰石，尖晶石，黃鐵礦等，多成巨塊或岩脈而產出。我國河北宣化之玉帶山，鷄鳴山；山東淄川與濟南附近；遼甯鳳城兄弟山；雲南路南縣毛水洞，濫泥坪等處皆產之，色綠而美，可琢磨為建築之飾品用。

橄欖岩 Peridotite 主成分為橄欖石，副成分為輝石，角閃石，黑雲母。我國四川會理青礦山，及山東新泰均產之，可供建築石材用。

斑岩 Porphyry 斑岩由石基 Ground—mass 及斑晶 Porphyritic phenocryst 構成，石基為緻密純色之石，斑晶乃他質晶塊潛伏其間者也。斑岩有石英斑石 Quartz—Porphyre 與長石斑岩 Orthophyre 二種，前者以石英正長石合質為石基，而呈淡綠，灰，淡紅等色，有大塊石英為其斑晶；後者，以正長石為石基，而呈褐，灰諸色，其斑晶為角閃石，性質堅硬，可供建築飾品及基礎等用。

紋岩 Porphyrite 石基由斜長石，輝石，角閃石，雲母等合成，多呈暗赤，褐或其他各色，班晶亦恆與石基同質。

輝綠石 Diabase 主成分為斜長石及輝石，副成分則有磁鐵礦，綠泥石，磷灰石等，常有斑紋，可供建築及美術飾品。我國河北宣化鷄鳴山，北京西山，山東淄川，雲南東部等處產之。

第二節 水成岩類

水成岩 Aqueous Rocks 由岩石之碎屑，或生物之遺骸等物，在水中沉澱，層層疊積而成。

【水成岩之種類】 水成岩，可分下列三種：

1. 硅質岩 如石礫，砂土，礫岩，砂岩，火石等是也；
2. 泥質岩 如泥土，粘土，頁岩是也；
3. 灰質岩 如灰質礫岩，鐘乳石，石灰岩等是也。

【水成岩與火成岩有何區別？】 水成岩與火成岩，有下列七點，可以區別：

◎火成岩

1. 成塊狀而現出；
2. 其中不含化石；
3. 概為結晶質，以玻璃質最多；

4. 多孔如海綿或礦滓狀；
5. 觸於他岩，易起變質；
6. 所含石礫，均有角尖；
7. 多呈柱狀節理。

◎水成岩

1. 成層狀而現出；
2. 其中多含化石；
3. 不含玻璃質物；
4. 常與他岩重疊而生，無穿孔狀；
5. 與他岩相觸，不起變質；
6. 其中所含石礫，概無角尖；
7. 其中常有獸跡，雨點，波紋，鱗狀，腎狀等之遺痕。

砂岩 Arenaceous 由石英砂凝固而成，有白，灰，綠，赤，褐等色，質堅密，可為建築石材。

石灰岩 Limestone 內富碳酸鈣，形如石狀，或粒狀，亦有晶狀，或鱗狀者，多由古代動植物之遺體，沉積所成，其大塊之石灰石，可為建築之用。

白雲岩 Dalomite 由白雲石所成，純粹者無色，不純者，有種種之色，可為絕好之建築石材。

第三節 變質岩類

變質岩 Metamorphic Rocks 由火成岩，水成岩，受強熱壓力及水氣作用，變化而成。

【變質岩之特徵】 變質岩有下列四種特徵：

1. 礦物成分與火成岩略同，多為結晶質，或層狀；
2. 生成較古，所受變動亦多，岩石曲亂較水成岩尤甚；
3. 或具有沿一線裂開之特性；
4. 此岩所成之山，多無高台形之峻峯。

片麻岩 Gneiss 所含礦物成分，為石英，長石，雲母，各礦物皆列成平形狀，而為片麻片層，為最古之岩石，此與花崗岩相異之處也。質堅可供建築石材。

大理石 Marble (CaCO_3) (六方晶系) 由石灰岩變質而成，內富微粒狀之方解石，色純白，帶有美麗之花紋，可為貴重建築之石材。

第三章 玻璃類

石英 Quartz (SiO_2) (六方晶系) 形成粒狀，由矽酸 (SiO_2) 而成，普通為白色，若含雜質，即呈灰褐等色，透明或半透明，有玻璃光澤，其中一種之乳石英 Milky quartz 為不透明之乳白色，破碎而成白砂，可製玻璃用。

【玻璃之製法】 以白砂，碳酸鈣，碳酸鈉，或碳酸鉀等，混和放入坩鍋，置於熔融窖內強熱之，則原料熔融，而成玻璃 glass（即硅酸鈉或硅酸鉀與硅酸鈣之混合物），在高温成液體，少冷如飴，吹入模型器內，可製種種器具。

【玻璃之種類】 玻璃可分下列二種：

1. 鈉玻璃 即普通玻璃，以碳酸鈉，硅酸，碳酸鈣等為原料製成，其成分為硅酸鈉，硅酸鈣及無水硅酸之混合物。質軟易溶，而帶綠色。可製窗板，瓶罐及普通用具。
2. 鉀玻璃 一名硬玻璃，以碳酸鉀，碳酸鈣為原料製成，其成分為硅酸鉀，硅酸鈣及無水硅酸之混合物，質堅難溶，無色，不受藥品侵蝕，可製裝飾品及化學器具。
3. 鉛玻璃 以碳酸鉀，硅酸，氧化鉛為原料製成，其成分為硅酸鉀，及硅酸鉛之混合物，質極軟，重而易熔，強於折光，易受藥蝕，可製光學器具，人造寶石，裝飾品等。

【彩色玻璃如何製成？】 普通玻璃，多為無色，若加以微量之金屬氧化物，混入融溶之玻璃中，即生種種之色。

1. 乳白色玻璃 玻璃中混入氧化錫，螢石，或長石

而成。

2. 解赤色玻璃 玻璃中混入氧化第二銅或氯化金而成。
3. 黃色玻璃 玻璃中混入氧化鈾或無煙煤而成。
4. 綠色玻璃 玻璃中混入氧化鐵或氯化鉻而成。
5. 青色玻璃 玻璃中混入氧化鈷而成。
6. 赤色玻璃 玻璃中混入氧化銅而成。
7. 黑色玻璃 玻璃中混入二氧化錳而成。
8. 紫色玻璃 玻璃中混入軟錳礦而成。

【乳石英之產地】 我國產地甚廣：如河北之玉田，山東之博山，江蘇之宿遷，廣東之合浦靈山等處，均其著名者也。

【玻璃上之刻繪字畫法】 用鉛甌盛螢石粉末與硫酸，徐徐加熱，即生氟化氫，預以玻璃塗蠟，用針繪成字畫，置於甌上，於是玻璃由針繪部分，因無蠟掩護，乃被腐蝕，取出去蠟，蝕痕判然，遂成字畫，其所生反應如下：



【何謂水玻璃】 以硅酸與碳酸鈉，加熱熔融，則生類似玻璃之一種硅酸鈉 Sodium Silicate ($\text{Na}_2 \text{SiO}_3$)。能溶於水，是為水玻璃 Water glass。蒸發其液，即得濃液，塗於器表，乾後生成透明薄膜，可為防火之用。

第四章 陶磁器及土器類

長石 Feldspar 我國分布甚廣，為火成岩主要之成分，多呈白，淡紅，褐，淡青等色，結晶常為四角柱狀或六角柱狀，兩端有二斜面，具玻璃或珍珠光澤，其成分為硅酸礬土（氧化鋁）鉀及鈉或鈣之化合物，久露空中，易風化水蝕，分解而成陶土 Kaolinite $H_4Al_2S_2O_9$ 及粘土 Clay。碎如粉塊，可為陶磁土器之原料。

【長石之種類】 長石依其結晶之特性，可分二種。

1. 正長石 Orthoclase ($KAlSi_3O_8$) (單斜晶系) 一名鉀長石，顏色不一，有無色，白，紅，灰，綠等，具玻璃或珍珠光澤，硬度六。比重二·五七。鎔度五。以其結晶易劈開之二面，互為直角，故名。
2. 斜長石 Microcline ($KAlSi_3O_8$) (三斜晶系) 一名鈉長石，有白，紅，綠等色，具玻璃或珍珠光澤，硬度六，比重二·五七，鎔度五，因其結晶易劈開之二面，不成直角，故名。

第一節 磁器

磁土，又名高嶺土，多由正長石藉水及炭氧氣之作用，分解而成。常成土狀，鱗片狀，塊狀或結核狀，性質緻密柔

軟，以水濕之，則生粘性。純粹者為白色，混石英，雲母，氧化鐵等質者，則為褐黃色。

【磁器之製法】 將磁土細粉，以水簸之，加入長石與石英粉，用水和之，或入模型。或以手捏，使成種種器形，陰乾入窰燒之，乃成鬆脆之生磁 Biscuit。繪以字畫，塗以釉藥，入窰再燒，釉融結成透明平滑之皮于器表，是為磁器。

【磁釉之製法】 磁釉係以柞，櫟等之灰汁，和石灰及長石，石英粉末製成，間有以方解石或硼砂製成者。

【磁器發明何國？】 磁器創造始於我國，蓋在漢代，即已發明。至十五世紀末葉，始傳入歐洲，一七〇九年德國仿製，乃克成功。

【我國磁器之產地】 我國著名產磁之地，首為江西浮梁縣之景德鎮及萍鄉，其次為湖南之醴陵，福建之德化，廣東之潮安等處。

【江西景德鎮產磁器之近況】 江西景德鎮之磁器，昔時極為發達，約有磁窰五百座，工匠近於百萬人，今則不過僅餘百六十座，工匠十六萬人耳。

【我國產磁土之地】 我國磁土之產地，約有九處：(一)河北磁縣；(二)山東博山；(三)湖北陽新，南漳等地；(四)湖南醴陵；(五)江西浮梁，萍鄉，九江，星子等

地；(六)安徽 祁門；(七)江蘇 宜興，銅山等地；(八)福建 德化；(九)廣東 潮安，豐順等地。

第二節 陶器

陶土，較磁土不甚純粹，以之製成之器，稱曰陶器 Pottery我國出產著名者，僅江蘇之宜興一處而已。

【陶器之製法】 以陶土細粉，用水簸之，加入長石及石英粉，和水入於模型，製成器形，入窯燒之，使成生磁，上以磁釉，入窯再燒即成。

第三節 土器

粘土之粒，極為細小，遇水粘力尤強，論其用途，頗為廣大，如磚、瓦、缸、盆、玩具等物，均可用以製之。

【磚瓦之製法】 以粘土和沙加水捏之，用長方形框，脫成長方之塊，曝乾置入通氣窯強熱之，則粘土中之鐵分，受高熱而成氧化鐵，即俗稱(紅磚)是也。瓦則用圓筒形型脫之，乾後分開入窯燒之即成。

【火磚之製法】 火磚白色，以耐火粘土(即含多量硅酸及滑石等者)煨燒，經攝氏一四〇〇度高熱，取出粉碎，加入生粘土十分之三四，捏成磚形，入窯再燒即成，能受攝氏一五八〇度以上之高熱，故鉄廠，冶金廠，陶磁器廠，及玻璃廠均用之。

【玩具之製法】我國河北之天津，江蘇之無錫，常以粘土捏成人物，鳥獸及其他種種之形，入窯燒之，再施彩繪，即成小兒玩具，俗稱所謂(泥耍貨)是也。

第五章 耐火類

雲母 Micas (單斜晶系)雲母有白雲母 Muscovite [$H_2 KAl_3 (SiO_4)_3$] 及黑雲母 Biotite [$(K \cdot H)_2 (Mg, Fe)_2 (SiO_4)_3$] 兩種，常成片狀，而與石英，長石共生。多產於花崗岩，片麻岩，雲母岩等內；或雜生於砂粒中。有白，黃，褐，綠，黑等色。具玻璃或珍珠光澤。硬度二至三。比重二·八至三。富彈性，可撓屈。能剝脫如紙，且亦透明。耐火力甚強，可為爐門，軍艦窗，電氣絕緣體，及救火眼鏡用。其粉末混膠液，可塗布扇，冊，壁紙，以飾美觀。

【我國產雲母之地】我國產雲母之地，約有七處：(一)陝西 大荔；(二)四川 資中；(三)湖北 黃崗，黃安等地；(四)安徽 潛山，旌德，青陽等地；(五)江西 新建，九江，星子等地；(六)浙江 紹興；(七)貴州 大定，織金霧山等地。

【世界產雲母著名之地】雲母產地，以美，俄及印度為最著。普通結晶，多甚薄小，大者惟俄領西北利亞產之，往往

直徑有至數尺之大者。

石綿 Asbestos [Mg (Fe) SiO_3] (斜方晶系)常為纖維狀，而呈灰，褐，綠等色。具玻璃，或珍珠光澤。硬度五。五至六，比重二·一，富彈性，撕之能成細絲，揉之油潤如綿。有耐火保溫之特性，可用包覆氣罐，阻熱外散。織成火浣布，可製防火帽，襪，手套等物，亦可用以造紙，而供包物，近時常用製防火門簾及保險箱云。

【我國產石綿之地】 我國石綿之產地，約有八處：(一)河北 獲鹿，玉田，涞源，蔚縣，昌平等地；(二)熱河 灤平；(三)遼甯 寬甸，桓仁等地；(四)山東 蓬萊；(五)山西 垣曲，聞喜，黎城，壺關等地；(六)陝西 平利；(七)四川 雅安，平武，廣元，會理，南江等地；(八)湖北 黃安，蘄水，宣恩等地。

石英岩 Quartzite 由石英細粒集合而成之砂岩，有白，灰，赤，黑等色，可供製造耐火磚之原料。

石墨 Graphite (C) (六方晶系)一名筆鉛。常為片狀，或土塊狀。色鐵黑而不透明。有金屬光澤。硬度一至一·五，比重二·二，性滑膩。能耐高熱。可製冶金坩鍋，或塗於鐵器。可以防鏽。

菱苦土礦 Magnesite ($MgCO_3$) (六方晶系)常為粒狀，

或塊狀，有白，黃，灰，褐等色，具玻璃或珍珠光澤。硬度三·五至四·五，比重三至三·一，可用為耐火料，以封蒸氣管及水管等；又可作鹽基性煉鋼器及製造硫酸窯之內襯用。

鐵礬土 Bauxite $[\text{Al}_2\text{O}(\text{OH})_4]$ (斜方晶系)為圓粒狀，海綿狀，或塊狀，有白灰黃紅等色。硬度一至三，比重一·五五，耐火力強，可為鹽基性煉鋼爐及西門子馬丁爐 Siemensmartin Furnace 等之內襯用。

鐳銀鐳礦 Monazite $[\text{Ce}(\text{La}, \text{Li})\text{PO}_4]$ (單斜晶系)一名磷鉀礦，產於那威，美國及巴西之花崗岩中，尤以巴西為最多。色黃褐，或紅褐，有脂肪光澤。硬度五，至五·五，比重五·二至五·三，耐火力強用製煤氣燈之紗罩 Mantles Gas—lamps。

蛇紋石 Serpentine $(\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_4)$ 一名溫石。常為塊狀，或纖維狀，而呈深褐色或黑色，有玻璃或脂肪光澤。硬度五至六，比重四·一三，其為纖維狀者，稱曰溫石絨 Chrysotile。性韌，易於屈撓。耐火力亦大，可為火浣布及燈心等用。

第六章 爆藥類

硝石 Niter (KNO_3) 形爲針狀，無色或白色，有玻璃光澤。硬度二。比重二。一至二。一五。鎔度一。遇火易燃，可製火藥等用。

【我國產硝石之地】 我國硝石之產地，約有下列十餘處：

(一)河北 天津，大名，南樂，濮陽，冀縣，清苑等地；(二)熱河 承德；(三)山東 益都，臨淄等地；(四)山西 離石，解縣等地；(五)甘肅 隴西，會甯，武都，慶陽，正甯等地；(六)四川 茂縣，汶川，成都，樂山等地；(七)河南 各處產之；(八)湖北 恩施；(九)江蘇 徐淮各處；(十)廣西 宜山；(十一)貴州 安順，赤水等地。

【世界硝石著名之產地】 硝石著名之產地：爲印度，波斯，埃及，西班牙，南美等處。

【普通黑色火藥之製法】 普通黑色火藥，以硝石七五分，木炭一〇分，硫黃一五分，混合調製而成，燃爆之力甚強，人多用之。

【各國火藥之製法】 火藥製法，各國所用成分，略有不同：

1. 中國火藥 以硝石六一·五，木炭二三·一，硫黃一五·四，混合製成；
2. 英國火藥 以硝石七六·二，木炭一三·七，硫黃一〇·一，混合製成；

3. 美國火藥 分軍用，獵用，礦用三種：軍用火藥以硝石七六，木炭一四，硫黃一〇；獵用火藥，以硝石七八，木炭一二，硫黃一〇；礦用火藥，以硝石六二，木炭一八，硫黃二〇，混合製成；
4. 日本火藥 開礦所用火藥，係以硝石六三，木炭一八，硫黃一〇，混合製成；
5. 法國火藥 軍用火藥，以硝石七五，木炭一三·五，硫黃一一·五，混合製成；
6. 意國火藥 獵用者，以硝石七三·二，木炭一八·二，硫黃八·六，混合製成；
7. 俄國火藥 軍用者，以硝石七〇·六，木灰一七·七，硫黃一一·三，混合製成；
8. 奧國火藥 軍用者，以硝石七五·六，木炭一三·一，硫黃一一·三，混合製成。

【無煙火藥製造法】 性質猛烈，超過尋常火藥五倍有餘，現今軍事上，甚重用之。法將純白之棉花，先以清水洗滌絞乾，次入稀碳酸鉀液中浸之，反覆數次，以去其中雜質，然後榨乾投入比重一·五三之硝酸一分，與比重一·八六之硫酸三分混合液中，用玻璃棒攪拌，約經二十分鐘，再易新液浸之，歷一晝夜，取出洗以清水，用切斷機，切碎榨乾，使

之變爆貯于密閉箱中，即成。

硫黃 Sulfur (S) (斜方晶系)常為粒狀，針狀，色淡黃，有脂肪光澤，硬度一·五至二·五，比重二·〇七，熔度一，多產於火山之噴火附近，可供製造火藥，火柴，焰火等用。

【我國產硫黃之地】 我國硫黃之產地，約有下列十餘處：
(一)河北 懷來；(二)山西 陽曲，隰縣等地；(三)陝西 白河，同官，宜君等地；(四)新疆 綏定；(五)四川 天全，奉節，廣元等地；(六)河南 新安；(七)湖北 松滋，建始，五峯等地；(八)湖南 資興，郴縣，石門，長沙等地；(九)廣東 奧甯，豐順等地；(十)廣西 天河；(十一)貴州 安順，赤水等地。

【世界硫黃之三大產地】 硫黃產額最多者，首推意大利，美國次之，日本又次之，合稱之為硫黃之三大產地。

錳 Manganese (Mn) 性質堅硬，不易熔融，色淡赤，久露空中，易氧化而呈暗黑色，用之可製火柴之氧化劑及煉銅等用。

【錳礦之種類】 錳礦之主要者，有下列二種：

1. 褐石 Pyrolusite (MnO_2) (斜方晶系)一名軟錳礦，常為塊狀，而呈鐵黑色。硬度二至二·五，比重四·

七五，內含錳六三·二%；

2. 硬錳礦 Psilomelane [$MnO_2 + (H_2O \cdot K_2O)$ or BaO]

常為塊狀，色鉄黑，硬度五至六，比重四·三。

【我國產錳之地】 我國產錳之地較少，僅有下列二處：(一) 湖北 陽新，遠安，宜昌，荊門等地；(二) 江西 分宜，萍鄉等地。

【世界產錳最多之地】 世界各國產錳最多者，首為俄國，印度，巴西次之。

【焰火之製法】 焰火種類極多，均以各種藥品配合以後，裝入紙筒或竹筒，火口留一小孔，穿以急性火藥線一條，令通內部焰火藥中而成。

1. 紫色焰火 以硝酸鉀(硝石)三二分，氯酸鉀二七分，硫黃華二〇分，白堊粉二〇分，木炭一〇分，配合而成。
2. 紅色焰火 以氯酸鉀三分，硫黃華五分，木炭末一分，硝酸錳二〇分，天然硫化錒二分。配合而成。
3. 黃色焰火 以氯酸鉀六一分，碳酸鈉二三分，硫黃一六分木炭末一分，配合而成。
4. 橙色焰火 以氯酸鉀六二分，碳酸鈣二四分，硫黃華一四分，木炭末一分，配合而成。

5. 白色焰火 以硝酸鉀二四分，硫黃華七分，硫化砒（即雄黃）二分，配合而成。
6. 青色焰火 以氰酸鉀六〇分，白明礬一二分，硫黃華一六分，炭酸銅一二分，配合而成。
7. 綠色焰火 以氰酸鉀一一兩，硝酸銀三四兩，硫黃華二兩五錢，木炭末五錢，配合而成。

重晶石 Barit ($BaSO_4$) (斜方晶系) 結晶為板狀，有白，藍，黃，紅等色，具玻璃或珍珠光澤。硬度三至三·五，比重四·五，鎔度四，我國山西之解縣，平陸產之，可製焰火，乳色玻璃及顏料等用。

第七章 色料類

第一節 白色類

鉛白 White Lead 之成分，為鹽基性之炭酸鉛，及少量氫氧化鉛，可作顏料及裝飾等用。

【白鉛粉之製法】 白鉛粉之製法，約分三種：

1. 荷蘭法 將螺旋狀之薄鉛片，放入桶內，置於盛稀炭酸之磁鍋上熱之，先由醋酸之蒸氣作用，變為鹽基性醋酸鉛，生白膜于鉛片之面，次由無水炭酸作用，而成鹽基性炭酸鉛，收集其白粉，即顏料中之鉛白也；

2. 法國法 法以酸化鉛，溶於醋酸中，通以無水碳酸氣，化合乃生鹽基性碳酸鉛之白色粉末沉澱，集而乾之，即成；
- 3 英國法 與法國法略同。即以酸化鉛，溶於醋酸中，加以清水稀釋，然後通入無水碳酸氣，使之化合而生白色鹽基性碳酸鉛之沉澱也。

【何謂宮粉？】 婦人裝飾實用之白粉，稱曰宮粉。即以白鉛粉百分，天花粉二〇分，氧化鋅一二分，龍腦二分，玫瑰香料及麝香適量，配合而成。

鋅白 White zinc 一稱鋅華。法以鋅置坩鍋，在空中灼熱之，則鋅燦而與氧氣化合昇華，以管導入貯室，使之冷卻即成。若與白堊小粉等混合，成爲白香粉，可供化妝之用。

錫精 Tin Essence 一名錫鹽，又名氯化第一錫，即以純錫十七兩，濃硝酸十二兩，礮砂十兩，清水十兩，加熱使溶，蒸發其液，即得白色之錫精粉末，可供煤染劑。

明礬粉 Alum 法將純白明礬二磅半，研成細粉，混蜜一磅調和，乾後碎之，置於淺鍋煨燒，水分散失，乃成白色固塊，冷後粉碎，以水洗淨，收其沉澱乾之即成，可供白色顏料之用。

石灰石 Limestone (CaCO_3) (六方晶系)常爲塊狀，有無

色，白色，及帶種種之色，具玻璃光澤，硬度三，比重二七·二，內含氧化鈣五六%。以其燒成石灰，可供製造漂白粉用。

第二節 紅色類

綠礬 Melanterite ($\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$) (單斜晶系) 一名硫酸鐵，色淡綠，有玻璃光澤。硬度二，比重一九，鎔度四·五至五。以此礬四〇分，與食鹽一〇分，入鍋煅燒，然後冷卻，用水洗淨乾之，研為粉末，可為紅色染料。

鉛丹 Menium (Pb_3O_4) 一名冬丹，又名光明丹，為紅色粉末，有黯色或脂肪光澤。硬度二至三，比重四·六，鎔度一五，可為赤色顏料。

【鉛丹之製法】 以純鉛入於淺鍋加熱。則鉛熔而與空中之氧化合為黃色氧化鉛，然後高其熱度，使增氧化而成。

銀硃 Vermilion 銀硃為用甚廣，我國多用為赤色顏料，或印色及塗料。

【銀硃之製法】 法以硫黃粉十四斤，銻八九斤，入鍋加熱，充分攪拌，乃生黑色硫化銻，取出冷卻粉碎，再入鍋覆以陶器片灼熱之，經十二時至十六時，硫化銻上昇附于陶器，而成鮮紅色，取出研細，以水洗淨，乾之即成。

代赭石 Red Ochre 為不純潔之赤鐵礦，形為土狀，常含

粘土，精製之，可為褐色顏料。

銻硃 Antimony Red 俗稱洋銀硃，色橙亦可為硃赤之代用品。

【銻硃之製法】法以銻硫礦，粉碎置於鉄製曲頸瓶中，入於烈火灼熱之，瓶有二管：一通打氣管，一通貯室，銻受熱力，所出氣體；循管至於貯室，受冷即成白粉狀氧化銻，溶以鹽酸通入硫化氫之氣體，即生橙赤沉澱，取而乾之，每一〇分，混次亞硫酸鈉末三四分即成。

硃砂 Cinnabar(HgS) (六方晶系)為紅色塊狀，有金剛光澤。硬度二至一·五，比重八一。鎔度一五。可作硃色顏料。我國湖南辰州(即今沅陵)產之，最為著名，故亦稱辰砂云。

第三節 藍色類

岩紺藍 Lagurite [$(\text{Na}_2\text{Ca})_2(\text{AlNaS}_3)\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$] (等軸晶系)一名琉璃，常為塊狀，而呈深天藍色，或綠藍色，有玻璃光澤。硬度五至五·五。比重二·四至二·四五。鎔度三·五，可供貴重之藍色顏料。

輝鈷礦 Cobaltite (CoAsS) (等軸晶系)色錫白而帶紅，硬度五·五，比重六至六二，鎔度二至三，專供製造磁用之藍色，即大青 Smalt 顏料。

普魯士藍 Prussian blue 法以明礬末二分，綠礬（硫酸鐵）一分，黃血鹽七八厘，各以清水化開，然後混和攪拌，滴以一二滴硝酸，再以清水七八兩，稀釋使其沉澱，取出曬乾，磨為粉末即成。

洋藍 Blue 以赤血鹽末六分，膽礬末（硫酸銅）十分，明礬末八分，各用適量之水化開，然後混合攪拌，注水稀釋，靜使沉澱，取之曬乾，研成粉末，即成洋藍。

第四節 黃色類

鉻 Chromium yellow 法以醋酸鉛百分，重醋酸鉀三十四分，各以清水化開，然後混合靜使沉澱，取出曬乾，即得美黃色之顏料。

雄黃 Orpiment (As_2S_3)（斜方晶系）。常為片狀，而呈檸檬黃色，有珍珠或脂肪光澤。硬度一·五至二，比重三·四八，鎔度一，可為黃色顏料。

雞冠石 Realgar (As_2S_3)（單斜晶系）一名雌黃。常為塊狀，色橙黃，有脂肪光澤。硬度一·五至二，比重三·五五，鎔度一，專供製造黃色顏料用。

第五節 綠色類

濃綠 Green 法以硫酸鋇一兩，醋酸鉛一錢六分，第一硫酸鐵四分，黃血鹽四分，紅礬（重鉻酸鉀）五分，各以水化

開，然後逐一混合，即生沉澱，再加清水洗滌沉澱數次，用布濾過乾之，研為粉末，即成綠色顏料。

鉻綠 Chromium Green以紅礬末一兩，硼酸末一兩，混合以水調和，置於坩鍋，入爐燒之，俟燒適度，取出冷卻，入鉢研為細粉，以水洗滌數次，取其沉澱乾之，即成鉻綠，近時染色中最為重用。

錳綠 Manganese Green以氫化鋁四分，硝酸鋁二分，二氧化錳二分，各研成粉末，混合置於坩鍋熱之。俟其適度，取出冷卻粉碎，以熱水洗滌數次，取其沉澱曝乾即成。

第六節 黑色類

鋅鐵礦 Franklinite $[(\text{Fe}, \text{Mn Zn}) (\text{Fe}, \text{Mn})_2 \text{O}_4]$ (等軸晶系)常為塊狀，色鐵黑，硬度六，比重五·一五，研碎，可作黑色顏料。

鉻鐵礦 Chromite $(\text{Fe Cr}_2 \text{O}_4)$ (等軸晶系)常為塊狀，色鐵黑或褐黑，硬度五五，比重四六，可供裝造重鉻酸鉀，以為印花布及繪圖用之顏料。

菱錳礦 Rhodochrosite (Mn CO_3) (六方晶系)一名錳土，色黑褐，帶薔薇紅色，具玻璃，或珍珠光澤。硬度三·五至四·五，比重三·四五至三·六，可供染料用。

第八章 塗料類

石灰 Calcium (CaO) 多與他種物質合成礦石而產出：如石灰石 Calcite (CaCO_3)，石膏 Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)，磷灰石 Apatite [$\text{Ca}_5(\text{Cl}, \text{F})(\text{PO}_4)_3$]，螢石 Fluorite (CaF_2) 等是也。最普通者，為石灰石，以此燒之成灰。稱曰石灰，可供塗料之用。

石灰岩 Limestone (CaCO_3) 常成粒狀，多由湖海生之動物遺體，沈積所成，燒之而為水泥 Cement，以充建築塗料之用。

石膏 Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (單斜晶系) 碎為粉末，燒之可供水泥之配合料。

滑石 Talc [$\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4$] 常為葉狀，或緻密狀，色有綠，灰白等色，具珍珠或脂肪光澤。硬度一，比重二。八，銹度五，以其粉末塗於機械輪軸，可以減少摩擦力。【何謂硬度計？】 礦物硬度，各有不同，西人暮斯氏 Mohs，曾選十種礦物，定為標準，稱曰暮斯氏硬度計。

- 一度 滑石(爪易傷之)
- 二度 石膏(爪亦略可傷之)
- 三度 方解石(與銅互傷)

四度	螢石(銅不能傷之)
五度	磷灰石(小刀易傷之)
六度	正長石(玻璃易被傷之)
七度	石英(鏰易傷之)
八度	黃玉(石英易被傷之)
九度	鋼玉(黃玉易被傷之)
十度	金剛石(鋼玉易被傷之)

【簡易硬度計】 通常試驗礦物硬度，若無硬度計，可以下列諸物代之：

一至二度	指爪	三度	銅幣
四至五度	鐵釘	五至五·五度	玻璃
六至六·五度	鋼刀	七至七·五度	鏰

【我國產滑石之地】 我國滑石之產地，約有七處：(一)河北 清苑定縣等地；(二)山東 磨城，泰安(泰山)，蓬萊等地；(三)河南 滎陽；(四)四川 資平；(五)安徽 合肥，廬江等地；(六)福建 德化，閩侯，泰宣等地；(七)廣西 桂林，靈水，興安，陽朔等地。

石墨 Graphite (C) (六方晶系)一名筆鉛，塗於機械輪軸，可以代油，減少摩擦力。

土瀝青 Asphalt 產於油層近旁，由重油失其揮發成分，

自然氧化而成，色漆黑，有脂肪光澤。硬度二。比重一至一·二。在常溫為液體或固體，有臭氣。性易熔融。可製火漆，封蠟。塗於建築木材，能防水濕。我國陝西，四川產之。

白雲石 Dolomite [$MgCa(CO_3)_2$] (六方晶系)多為白色板狀，塊狀，或粒狀，有玻璃或珍珠光澤。硬度三·五至四。比重二·八五。可造最佳之水泥。

第九章 雕刻類

鋁閃石 Agalmatolite [$H_2Al_2(SiO_3)_4$] 一名蠟石，又名圖章石。有白，綠灰，褐等色，具珍珠光澤。硬度一至二，比重二·八至二·九。質緻密而作塊狀，或葉狀，可雕琢為印章。

鐵石英 Ferruginous Quartz (SiO_2) (六方晶系)一為透明之塊狀，內含少量氧化鐵，故呈赤褐色，琢磨可刻印章。

金星石 Aventurine 一名砂金石，或金星瑪瑙，於石英中，混有赤鐵礦及雲母之細片，色如金星密布，可製印章等用。

水晶 Rock crystal (SiO_2) (六方晶系)為石英之最純粹者，無色透明，柱面多橫紋，大者長達數尺，可製印章之用。

硬玉 Jadeite ($\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$) (單斜晶系) 一名翡翠，常為塊狀，有白，淡灰，淡綠等色。具玻璃光澤。硬度七。比重三·三三。鎔度二·五。可製印章，文具玩品。

【我國產硬玉之地】 我國硬玉之產地，約有四處：(一)陝西 藍田，臨潼，洵陽，略陽等地；(二)新疆 于闐，莎車等地；(三)雲南 昆明，河陽，思茅，騰衝等地；(四)貴州 印江。

軟玉 Nephrite [$\text{Ca}(\text{mg})\text{Fe}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$] (單斜晶系) 質緻密，有種種之綠色，具玻璃或珍珠光澤。硬度五至六。比重三至三·〇五。鎔度四。可製印章，文具等用。

【我國產軟玉之地】 我國軟玉之產地，約有五處：(一)河北 涑水；(二)陝西 藍田，臨潼，雒南，洵陽等地；(三)新疆 于闐；(四)湖南 長沙；(五)貴州 印江。

無水石膏 Anhydrite (CaSO_4) (斜方晶系) 一名硬石膏，常為塊狀，色有無色，白，藍，灰，紅等，具玻璃或珍珠光澤。硬度三至三·五，比重二·九五，鎔度三至三·五，可為雕刻材料。

螢石 Fluorite (CaF_2) (等軸晶系) 常成塊狀，或立方體，而產於岩石空洞間隙中，有無色，紫，綠，黃，淡紅等色，具玻璃光澤。硬度四，比重三·一八，鎔度三，可雕刻

爲飾品，並可用以刻畫玻璃花紋。

【我國產螢石之地】我國產螢石者，僅有浙江吳興之龍山及紹興二處而已。

【世界產螢石之地】螢石以美國之加尼福尼亞州，產額最多，次之爲英德二國。

雞血石 Carneol (SiO_2) 由辰砂之微細粉末，滲布鍊石中而成。其上呈鮮紅色之斑點，是卽辰砂。硬度六·五，比重二·六，質細色美，可爲貴重之印材。

第十章 砥磨類

石英 Quartz (SiO_2) (六方晶系)有白，黑，褐，黃等色，具玻璃或脂肪光澤。硬度七。比重二·六五至二·六六，可製砂布，以供琢磨他物之用。

錫石 Cassiterite (SnO_2) (正方晶系)一名錫砂，常爲葡萄狀，或塊狀，色有褐，黑，黃，白等色，具金剛光澤。硬度六至七，比重六·八至七·一，可作琢磨粉。

鑽鐵 Emery (Al_2O_3) (六方晶系)一名紅玉，色多深灰或黑色，具金光或玻璃光澤。其中滲有赤鐵礦，或磁鐵礦。硬度九，比重三·九五至四·一，用之可爲重要之琢磨材料。

明礬石 Alunite $[K(AlOH)_3(SO_4)_2 + 3H_2O]$ (六方晶系) 常為板狀，色白，或灰，有玻璃光澤。硬度三·五至四。比重二·八三，可作磨石之用。

石榴石 Garnet $[R''_3R'''_2(SiO_4)_3]$ (等軸晶系) (R'' 代表鎂，鈣，鉄，錳， R''' 代表鋁，鉻，) 常為粒狀，有紫，黃，紅，黑，褐，白，綠等色，具玻璃或脂肪光澤。硬度六·五至七·五，比重三·一五至四·三八，其細末曰金剛砂，可作琢磨寶石之用。

蛇紋石 Serpentin $(H_4Mg_3Si_2O_9)$ 常為塊狀。有綠，黑，白等色，具脂肪或蠟狀光澤。硬度四。比重二·五至二·六五。可為印材，石碑等用。

砂岩 Sandstone 色有白，灰，綠，赤，褐等色。質堅密，可為砥石及石臼等用。

花崗石 Granite 質堅實，可供石臼，石磨等用。

第十一章 取火類

燧石 Flint (SiO_2) (六方晶系) 一名火石，有白，黑等色，具玻璃或脂肪光澤。硬度七，比重二·六五至二·六六，以鋼擊之，可以發火，因昔時專供取火之用，故有火石之名。

【我國產燧石之地】 我國燧石之產地。約有六處：(一)河北 萬全；(二)熱河 凌源；(三)江西 萍鄉；(四)安徽 績溪，貴池等地；(五)江蘇 宜興；(六)浙江 紹興。

第三篇 燃用礦物

礦物供燃料用者，謂之燃用礦物 Fuel Minerals 或爲固體，以供燃料，如煤炭是也；或成液體，用以點燈，如煤油是也，茲分二章述之。

第一章 煤炭類

煤 Coal 一名石炭，爲非晶體，乃古代植物，由地殼變動，埋沒土中，受地面壓力及地心熱力，致起炭化作用，失其氫氧，變爲炭質而成，常成厚層，而產於地層中。

【煤之種類】 煤分下列五種：

1. 無烟煤 Anthracite 俗名白煤，又名硬煤。黑色堅硬，有金屬光澤。含炭質九〇至九六%，火力最強，燃時無

烟，故名。供汽機及煉鋼等用。

2. 黑煤 Bituminous coal 一名烟煤，黑色有松脂光澤。質堅實，火力頗強，燃時有一種臭氣，內含炭質七五至九〇%，供普通燃料及製骸炭，煤氣，石炭酸，炭精油等用。

3. 燭煤 Cannel Coal 較黑煤稍硬。富於炭氫化物。內含炭質七〇%以上，燃時焰色穩定而長，殆如燭焰。可供製造煤氣 Coalgas 之用。

4. 褐煤 Lignite Coal 一名木煤。褐色有脂肪光澤。炭化作用甚淺，故木理尚存，燃時有臭氣，火力較薪木略強，內含炭質六〇至七〇%。亦供燃料之用。

5. 泥煤 Peat 色暗褐，多由池沿所產之苔蘚草類等物，埋藏地下，炭化不全而成，故其纖維尚存，火力極弱，燃時多發煙臭，內含炭質五〇%，可為燃料。

【我國煤之產地】我國產煤甚廣，幾於各省有之：(一)河北 灤縣，臨城，井陘，曲陽，宣化，臨榆，薊縣，宛平，房山等地；(二)察哈爾 張北，獨石等地；(三)熱河 承德，凌源，赤峯，朝陽等地；(四)遼甯 撫順，本溪等地；(五)吉林 琿春，延吉，吉林等地；(六)山東 濰縣，淄川，博山，臨沂等地；(七)山西 晉城，大同，汾陽，太原

等地；(八)綏遠 歸綏，五原等地；(九)陝西 雒南，榆林等地；(十)甘肅 皋蘭，酒泉等地；(十一)新疆 迪化，鎮西，綏來，伊甯，奇台等地；(十二)四川 會理，彭縣，雅安，茂縣，樂山等地；(十三)河南 宜陽，清化，安陽，修武等地；(十四)湖北 大冶，蒲圻，嘉魚，咸甯，宜昌等地；(十五)湖南 甯鄉，沅陵，衡陽，新甯，常甯，寶慶等地；(十六)江西 萍鄉，新建，上饒，修水，彭澤等地；(十七)安徽 廣德，貴池，歙縣，蕪湖，宣城，甯國等地；(十八)江蘇 句容，銅山，江甯等地；(十九)浙江 金華，桐廬，餘杭等地；(二十)福建 建甌，邵武，漳平等地；(二一)廣東 德慶，南海，合浦，曲江等地；(二二)廣西 賀縣；(二三)雲南 東川，澂江等地；(二四)貴州 貴陽，遵義，關嶺，大定等地。

【我國煤量以何省爲最多？】 我國產煤最多者，首推山西，世界各處，久已馳名，惟其全部蘊藏之量，則各家學說不一。

1. 李喜霍芬氏說 德國地質學家李喜霍芬 Richthofen 氏，曾調查山西全部之炭量，據云約有六千三百億噸。若以每年能採三萬噸計之，可掘二千一百年云。
2. 井上氏說 日本地質學家井上氏，亦曾調查山西全部

之炭量，據云約有五千五百四十二億噸。

3. 中國地質調查所說 據中國地質調查所調查所得，據云約有五千七百二十兆噸。

【世界現存煤量之比較】 民國二年，各國在加拿大開第十三次地質學大會時，曾將調查世界現存之煤量，公佈如下：

1. 美國 三八三八六億噸；
2. 加拿大 一二三四二億噸；
3. 中國 九九五五億噸；
4. 德國 四三三三億噸；
5. 俄國 二三三九億噸；
6. 英國 一八九五億噸；
7. 其他 四八二五億噸；

【世界每年之用煤量】 世界每年用煤總量，約一一億噸以上，現存之量，尙足支六七二五年之用云。

【世界產煤最多之國】 世界產煤最多者，首推美，英，德三國，我國則居第九位云。

- | | | |
|---------|---------|---------|
| 1. 美國 | 2. 英國 | 3. 德國 |
| 4. 奧國 | 5. 法國 | 6. 俄國 |
| 7. 比利時 | 8. 日本 | 9. 中國 |
| 10. 加拿大 | 11. 西班牙 | 12. 意大利 |

【煤田與煤坑】 煤層豐富之地，稱曰煤田 Coal field。採掘之處，則曰煤坑 Coal—Pit

【煤之用途】 煤之用途極大，各種工業，均利賴之：

1. 精煉金屬之用；
2. 用為汽車汽船及各種蒸汽機之燃料；
3. 乾餾煤氣，以供燃燈之用；
4. 製造煤氣所餘之焦煤 Coke 及煤黑油 Coal—Tar，

可用以提製人造染料及各種工業藥品。

【煤黑油之乾溜】 將煤黑油，置入鉄製蒸溜器內，加熱蒸溜，依其溫度之高低，即得下列各種物質：

1. 輕油 在攝氏一七〇度以下，蒸溜而得，其成分為烴 Benzene (一名安息油)及木油精，可為溶劑，色質，藥品等用；
2. 中油 在攝氏一七〇度至二三〇度蒸溜而得，成分為石炭酸及焦油腦 Naphthalene 可為防腐劑，消毒劑，色素，藥品等用；
3. 重油 在攝氏二三〇度至二七〇度而得，為多種物質之混合物，浸入木材，可以防腐；
4. 綠油 在攝氏二七〇度以上生成，分為綠油腦 Ant-hracene 可製色素用；

5. 瀝青 爲殘渣，可製煉炭。

第二章 煤油類

煤油 Petroleum 一名石油，亦由古代動植物之分解，成可燃性之液體，滯積地層而成，有臭氣及螢光，因含雜質甚多，致作黑褐色，其成分爲炭氫化合物 Hydrocarbon。

【煤油之種類】 煤油天然產者，無甚區別，精製以後，因溫度之高低，得分下列數種：

1. 原油 Mineral oil 天然產出，未經人工精製者；

2. 揮發油 Gasoline，一名輕油，係原油入釜蒸溜，在攝氏三〇度至一五〇度，發生蒸氣，冷卻而成，性易揮發；

(A) 石油醚 Petroleum ether 在攝氏四〇度至七〇度時蒸溜而得，能溶解樹脂樹膠，以製防水布等；

(B) 石油鹵 Petroleum Benzene 在攝氏七〇度至一二〇度，蒸溜而得，發動機常用之，又乾燥洗滌物，用以溶出脂肪；

(C) 輕油 Light oil 在攝氏一二〇度至一五〇度蒸溜而得，可製假漆油漆等；

3. 燈油 Kerosene 一名火油，蒸溜時，在攝氏一五〇度至三〇〇度之蒸氣，冷卻洗滌而成，尋常所用之燈油均屬此種；

4. 重油 Heavy oil 蒸溜時，在攝氏三〇〇度至三六〇度時，殘留釜內之物，為黑褐色之濃液，不易引火，可作燃料，機械油及製礦脂，石蠟等用。

【煤油之精製法】 法將原油注入鐵製蒸溜釜內，加熱即發蒸氣，以管導入冷卻器後，凝結為油，集入受器，依其溫度高低，分別盛置即成。

【煤油洗滌法】 依上法製成之燈油，常含少量之不純物，必須加以洗滌，方可備用。法以少量強硫酸注入其中攪拌之，使其分解所含之鹽基物質，致生黑色沉澱，取其上層清液，再加氫氧化鈉或碳酸鈉，除去酸性物質，更以清水洗滌數次，即成良油。

【煤油採取法】 煤油常在數十尺至數千尺之地中岩石下，必須掘井使其上昇，然後方可汲取，法有人工，機械兩種：前者以人力掘一深井，遇有煤油，即可汲出；後者則於地上築一高台，設置鐵滑車，鐵槓杆及鐵錘等，以蒸氣使其機械鑽孔，以達油層，而後汲取之也。

【煤油之用途】 煤油有下列六種用途：

1. 供各種蒸汽機之燃料用；
2. 燈用及機械油用；
3. 重油可提取石蠟 Paraffin 及石油脂 Vaseline，前者用製洋燭，後者，以合藥膏；
4. 揮發油可為汽油燈，摩托車，發動機之氣油用；
5. 燈油可製驅虫劑(石油乳劑)；
6. 揮發油可為除垢及製造肥皂用。

【我國產煤油之地】 我國產煤油者，約有數處：(一)熱河 承德；(二)山西 臨汾，長治，陵川，平定等地；(三)陝西 延長，長安，延川，鄜縣等地；(四)甘肅 山丹；(五)新疆 烏蘇，庫車，綏來等地；(六)四川 叙州，嘉定，重慶，成都，保甯等地；(七)廣東 始興。

【世界產煤油之地】 煤油之產地，以美國為最著『Pennsylvania省』，次之為俄國『裏海Caspian Sea』及緬甸等處，我國所用煤油，大都由美俄輸入者也。

【可驚之延長煤油】 我國煤油之多，以陝西延長為最著，由延長北至延川，南至宜川，西至延安，東達黃河，東西寬約三百七十四里，南北長約三百餘里，面積一千餘方里，均廣袤煤油，據美國技師調查所得，謂其油量之多，可供全世界三百年之用云。

第四篇 飾用礦物

礦物供裝飾用者，謂之飾用礦物 Ornament minerals，種類繁多，不勝枚舉，茲依結晶之透明與否，分爲二章述之。

第一章 透明體類

第一節 無色類

金剛石 Diamond (C) (等軸晶系)一名鑽石，爲透明無色之圓粒，有金剛光澤，常成八面體而產於花崗岩，凝灰岩及片麻岩中，硬度一〇，比重三·五二，光線屈折率極強，不受藥品侵蝕，不受火力熔融，可爲飾用最貴重之寶石。

【我國產金剛石之地】 金剛石我國產地極少，惟聞山東一處

而已：(一)山東 膠縣之七寶山。

【世界產金剛石著名之地】 世界產額最多者，為南非洲之德蘭士瓦 Transvaal 及奇木貝勒 Kimberley，次之為巴西及印度。

鋼玉 Corundum (Al_2O_3) (六方晶系)無色透明，有金剛光澤，硬度九，比重四，專供裝飾品用。

【我國產鋼玉之地】 鋼玉我國約有五處產之：(一)山東 蓬萊等地；(二)新疆 天山；(三)廣東 南海番禺，合浦等地；(四)雲南 騰衝定遠等地；(五)貴州 印江。

【世界產鋼玉之地】 鋼玉以緬甸及印度之錫蘭島，出產最為著名，他處莫能及之。

黃玉 Topaz [$(AlF)_2 SiO_4$] (斜方晶系)無色透明，有玻璃光澤，硬度八，比重三·五二至三·五七，加熱或摩之，能發電氣，而放磷光，琢磨之，專為飾物之用。

【我國產黃玉之地】 我國祇有二處產之：(一)江蘇 灌雲東海；(二)蒙古 阿爾泰山。

【世界產黃玉之地】 世界黃玉著名之產地，首推印度，巴西及祕魯次之。

尖晶石 Spinel ($MgAl_2O_4$) (等軸晶系)常成八面體之單晶及雙晶而產出，無色透明，硬度八，比重三·五，可作寶

石用。

白鐸玉 Phenacite (Be_2SiO_4) (六方晶系)常為菱面體之結晶，白色透明，有玻璃光澤，硬度七·五至八，比重二·九六，可作寶石用。

綠柱玉 Beryl [$\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$] (六方晶系)常為六角柱狀，無色透明，有玻璃光澤，硬度七至七·五，比重二·七至二·七五，可用作寶石。

銫石 Zircon (ZrSiO_4) (正方晶系)一名風信子石，無色透明，有金剛光澤，硬度七·五，比重四·六八，可琢磨之為裝飾品。

水晶 Rock Crystal (SiO_2) (六方晶系)無色透明，有玻璃光澤，硬度七，比重二·六五，可為裝飾品。

【我國產水晶之地】 水晶我國產地甚廣，約計不下十餘處：
(一)河北 昌平，宣化；(二)山東 博山，萊蕪，沂水等地；(三)山西 晉城，離石等地；(四)新疆 鄯善；(五)湖北 陽新，京山等地；(六)湖南 黔江，芷江等地；(七)江西 上饒；(八)安徽 歙縣；(九)江蘇 贛榆，東海等地；(十)浙江 吳興，東陽等地；(十一)福建 漳浦，邵武，長樂等地；(十二)廣東 番禺；(十三)貴州 安順；

螢石 Fluorite (CaF_2) (等軸晶系)常為無色透明之立方

體，有玻璃光澤，硬度四，比重三·一八，鎔度三，可雕刻為裝飾品。

【我國產螢石之地】 螢石我國產地極少，僅有浙江一處而已；(一)浙江 吳興。

【世界產螢石之地】 螢石，以美國加尼福尼亞州出產最著，英，德次之。

第二節 紅色類

金剛石 Diamond (C)(等軸晶系)紅色有金剛光澤，硬度一〇，比重三·五二，可為貴重之寶石。

【人造金剛石之製法】 人造金剛石，係法人亨利馬生 Henri Moissan 氏所發明，法以炭素和鐵，入於電氣爐中，加以三〇〇〇度之高溫燒之，並加極強之壓力，於是溶於鐵中炭素乃成結晶，後以鹽酸溶解其鐵，即可得之。

【世界最大之金剛石】 世界最大之金剛石，計有三個：其一，稱曰加里南 Cullinan 金剛石，係一九〇五年在南非洲德蘭士瓦之普利脫里亞 Pretoria 附近普利米亞礦山 Premier mine 所發見，大為 $4 \times 2\frac{1}{2} \times 2$ 吋，重為 $3025\frac{3}{4}$ 開拉突，一九〇八年，獻於英皇後，共分截為九個大形及九十六個小形之寶石；其二，稱曰愛克錫叟 Excoelsior 金剛石，徑約三吋，重九七一開拉突，終被分截為九個寶石；其三，稱

曰大慕加爾 Great Mogul 係一六六五年在印度所發見，重約七八七開拉突，而其璞石，則爲一〇〇〇開拉突云。

紅玉 Ruby (Al_2O_3) (六方晶系)一名紅寶石，紅色透明，有金剛光澤，硬度九，比重四，專爲裝飾用。

紅晶玉 Balas Ruby (MgAl_2O_4) (等軸晶系)透明，呈鮮紅色或淡紅色，硬度八，比重三·五，可用作寶石。

黃玉 Topaz [$(\text{AlF})_2\text{SiO}_4$] (斜方晶系)透明紅色，有玻璃光澤，硬度八，比重三·五二至三·五七，琢磨之，可作飾物。

風信子玉 Hyacinth (ZrSiO_4) (正方晶系)透明紅色，硬度七·五，比重四·七，可琢磨之爲裝飾品。

紅柘榴石 Pyrope [$\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$] (等軸晶系)透明深紅色，有玻璃光澤，硬度六·五至七·五，比重三·六至三·七，專用爲貴重之寶石。

【我國產柘榴石之地】 柘榴石 我國約有二處產之：(一)安徽 繁昌；(二)浙江 淳安。

【世界產柘榴石之地】 柘榴石 出產最著者，僅有奧國之巴拉加一處而已。

貴柘榴石 Almandite ($\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$) (等軸晶系)一名鐵鋁柘榴石，透明呈深紅或褐紅色，有玻璃光澤。硬度七至

七·五，比重四至四·一五，可為貴重之寶石。

電氣石 Tourmaline ($H_6Na_2Fe_4B_6Al_3Si_{12}O_{63}$) (六方晶系) 常為菱面體，透明紅色，有玻璃光澤，硬度七·五，比重三至三·一五，可為貴重之裝飾品，並可製電氣石缺。

〔我國產電氣石之地〕 電氣石我國僅有直隸一省產之：(一) 河北 西山。

〔世界產電氣石之地〕 電氣石，以印度之錫蘭島，出產最為著名。

紅水晶 Rosy Quartz (SiO_2) (六方晶系) 一名薔薇水晶，常作塊狀，透明紅色，內含硅質，硬度七，比重二·六五，可為裝飾品。

螢石 Fluorite (CaF_2) (等軸晶系) 透明紅色，硬度四，比重三·〇一至三·二五，可為裝飾品。

第三節 褐色類

金剛石 Diamond (C) (等軸晶系) 透明而呈褐色，硬度一〇，比重三·五二，可供裝飾用。

鋼玉 Corundum (Al_2O_3) (六方晶系) 透明，赤褐色，硬度九，比重四，可為貴重之飾品。

黃玉 Topaz [$(AlF)_2SiO_4$] (斜方晶系) 透明，赤褐色，或黃褐色，硬度八，比重三·五二至三·五七，可為裝飾

用。

白鎔玉 Phenacite (Be_2SiO_4) (六方晶系)透明，黃褐色，硬度七·五至八，比重二·九六，俄國產之，可為裝飾品。

風信子玉 Hyacinth (ZrSiO_4) (正方晶系)黃赤色，硬度七·五，比重四·七，可為裝飾品。

十字石 Staurolite ($\text{HFeAl}_5\text{Si}_2\text{O}_7$) (斜方晶系)結晶常為斜方柱狀，呈深褐色，有脂肪或玻璃光澤，硬度七·五，比重三·七五，至三·七八，可作裝飾品。

貴柘榴石 Almandine [$\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$] (等軸晶系)赤褐色，硬度七·三，比重三·八，可為裝飾品。

電氣石 Tonrmailine ($\text{H}_6\text{Na}_2\text{Fe}_4\text{B}_6\text{Al}_3\text{Si}_{12}\text{O}_{63}$) (六方晶系)赤褐色，硬度七至七·五，比重三至三·一五，可為飾物用。

黃水晶 Citrine (SiO_2) (六方晶系)黃褐色，硬度七，比重二·六五，可供裝飾品用。

煙水晶 Smoky Quartz (SiO_2) (六方晶系)內含炭質，硬度七，比重二·六五，可供裝飾品用。

[我國產烟水晶之地] 煙水晶我國僅有江蘇一處產之：(一) 江蘇 贛榆。

斧石 Axinite ($\text{HCa}_3\text{Al}_2\text{BSi}_4\text{O}_{16}$) (三斜晶系) 褐色，有玻璃光澤，硬度六·五至七，比重三·二七至三·三五，可供裝飾品用。

維蘇威石 Vesuvianite [$\text{H}_4\text{Ca}_{12}(\text{AlFe})_6\text{Si}_{10}\text{O}_{43}$] (正方晶系) 常為濃褐色之正方柱，或八角柱狀，硬度六·五，比重三·三五至三·四五，可作裝飾品用。

螢石 Fluorite (CaF_2) (等軸晶系) 黃褐色或赤褐色，硬度四，比重三·〇一至三·二五，可供裝飾品用。

第四節 黃色類

金剛石 Diamond (C) (等軸晶系) 色有淡黃，濃黃二種，硬度一〇，比重三·五二，可供裝飾品用。

黃寶石 Oriental topaz (Al_2O_3) (六方晶系) 赤黃色：硬度九，比重四。可為珍貴之裝飾品。

黃玉 Topaz [$(\text{AlF})_2\text{SiO}_4$] (斜方晶系) 色淡黃，或濃黃，硬度八，比重三·五，可琢磨為貴重之寶石。

黃水晶 Citrine (SiO_2) (六方晶系) 淡黃色，硬度七，比重二·六五，可供裝飾用。

螢石 Fluorite (CaF_2) (等軸晶系) 色淡黃，硬度四，比重三·〇一至三·二五，可供裝飾品用。

第五節 綠色類

金綠玉 Ghrysoberyl [BeAl_2O_4] (斜方晶系) 爲綠色或淡黃色，硬度八·五，比重三·七，可供裝飾用。

紅翠玉 Alexandrite [BeAl_2O_4] (斜方晶系) 色黃綠或濃美綠，硬度八·五，比重三·七，可爲貴重之寶石。

貓睛石 Cymophane [SiO_2] (斜方晶系) 黃綠色，放特異之光彩，硬度七，比重二·二，可爲貴重之寶石。

黃玉 Topaz [$(\text{AlF})_2\text{SO}_4$] (斜方晶系) 青綠色，硬度八，比重三·五，可爲裝飾品用。

綠柱玉 Emerald [$\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$] (六方晶系) 一名硬玉，黃綠或美綠色，硬度七·七。比重二·六至二·八，可爲貴重之飾品。

尖晶石 Spinal [MgAl_3O_4] (等軸晶系) 美綠色，有玻璃光澤，硬度八，比重三·五至三·八 可供裝飾品用。

淡綠玉 Euclase [HBeAlSiO_5] (單斜晶系) 淡綠色，有玻璃光澤，或珍珠光澤；硬度七·五，比重三·五至三·一，可爲裝飾用。

鋯石 Zircon [ZrSiO_4] (正方晶系) 淡黃綠色，硬度七·五，比重四·七，可爲裝飾用。

紅柱石 Andalusite [Al_2SiO_5] (斜方晶系) 黃綠色，有玻璃光澤，硬度七·五，比重三·一六至三·二，可供裝飾

用。

電氣石 Tourmaline ($H_6Na_2Fe_4B_6Al_3Si_{12}O_{63}$) (六方晶系) 黃綠，或濃綠色，硬度七·三，比重三·一可供裝飾用。

翠玉 Hiddenit ($LiAlSi_2O_6$) (單斜晶系) 常成柱狀產出，翠綠色，有玻璃光澤，硬度六·五至七，比重三·一八，可作寶石用。

貴橄欖石 Chrysolite [$(MgFe)_2SiO_4$] (斜方晶系) 淡綠、或黃綠色，硬度六·七，比重三·四，可琢磨作寶石，河北井陘縣產之。

維蘇威石 Vesuvianite [$H_4Ca_{12}(AlFe)_{16}Si_{10}O_{43}$] (正方晶系) 黃綠，或黑綠色，硬度六·五，比重三·三五至三·四五，可為裝飾用。

綠簾石 Epidote [$HCa_2(AlFe)_3Si_3O_{12}$] (單斜晶系) 為黃綠色之粒狀塊，硬度六·五，比重三·二五至三·五，可作裝飾品。

透輝石 Diopside [$CaMg(SiO_2)_2$] (單斜晶系) 黃綠色或黑綠色，有玻璃光澤，硬度六，比重三·二九，可作裝飾品用。

螢石 Fluorite (CaF_2) (等軸晶系) 黃褐色，或赤褐色，

硬度四，比重二·一至三·二五，可供裝飾用。

第六節 青色類

藍寶石 Sapphire (Al_2O_3) (六方晶系) 淡青或濃青色，硬度九，比重四，用為珍貴之裝飾品。

黃玉 Topaz [$(\text{AlFe})_2\text{SiO}_4$] (斜方晶系) 青色，硬度八，比重三·五二至三·五七，可作裝飾用。

藍綠玉 Aquamarine ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$) (六方晶系) 天藍色，或綠藍色，有玻璃光澤，硬度七至七·五，比重二·七·至二·七五，用作寶石。

藍電氣石 Indicolite ($\text{H}_3\text{Na}_2\text{Fe}_4\text{B}_6\text{Al}_3\text{Si}_{12}\text{O}_{63}$) (六方晶系) 藍色，有玻璃光澤，硬度七至七·五，比重三至三·一，可作寶石。

堇青石 Cordierite [$\text{H}_2(\text{MgFe})_4\text{Al}_6\text{Si}_{10}\text{O}_{37}$] (斜方晶系) 藍色，有玻璃光澤，硬度七至七·五，比重二·六，可作飾品。

藍晶石 Cyanite (Al_2SiO_5) (三斜晶系) 藍色，有玻璃光澤，或珍珠光澤兩種，硬度五至七，比重三·五六至三·六六，可作裝飾品。

第七節 紫色類

紫寶石 Oriental Amethyst (Al_2O_3) (六方晶系) 青紫

色，硬度九，比重四，有玻璃或金剛光澤 爲最貴重之寶石，價值且較金剛石爲高。

貴尖晶石 Noble Spinal ($MgAl_2O_4$) (等軸晶系) 色赤紫，硬度八，比重三·六至三·六三，可爲貴重之寶石。

貴柘榴石 Spessartite ($Mn_3Al_2Si_3O_{12}$) (等軸晶系) 赤紫色，硬度七至八，比重四至四·三，用爲貴重之寶石。

紫水晶 Amethyst (SiO_2) (六方晶系) 色赤紫或青紫，硬度七，比重二·六五，可作貴重之寶石。

【我國產紫水晶之地】 紫水晶我國約有三處產之：(一)山東沂水；(二)浙江 諸暨；(三)貴州 安順。

【草水晶】一名草入水晶，內由針狀褐電氣石，綠簾石，苔狀綠泥石而成。

螢石 Fluorite (CaF_2) (等軸晶系) 色青紫或濃紫硬度四，比重三·〇一至三·三五，可作寶石。

第二章 不透明體類

第一節 白灰色類

硬玉 Jadeite ($Na AlSi_2O_6$) (單斜晶系) 常爲塊狀，而呈白色，或淡灰色，有玻璃光澤，硬度七，比重三·三三，可爲裝飾品。

玉髓 Chalcedony (SiO_2) (六方晶系) 一名佛頭石，常為塊狀，白色或灰色，有蠟狀光澤。硬度七，比重二·六至二·六四，用作裝飾品。

【我國產玉髓之地】 玉髓我國約有三處產之：(一)陝西 藍田；(二)新疆 于闐；(三)江蘇 江甯。

軟玉 Nephrite ($\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$) (單斜晶系) 淡青灰色，有玻璃或珍珠光澤。硬度五至六，比重三至三·〇五，可為裝飾品。

貴蛋白石 Precious Opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) 灰色有珍珠光澤，硬度六，比重一·九至二·二，可為美麗之寶石。

月石 Moon Stone (KAlSi_3O_8) (單斜晶系) 白色，有珍珠光澤，硬度六，比重二·五六，可為裝飾品。

第二節 紅色類

紅水晶 Rosy Quartz (SiO_2) (六方晶系) 常為塊狀，桃紅色或薔薇紅色，有玻璃光澤，硬度七，比重一·六五，可作裝飾品。

鐵石英 Ferruginous Quartz (SiO_2) (六方晶系) 色赤褐，有玻璃光澤，硬度七，比重二·六五，琢磨之，能呈美麗之過形雲紋，可為裝飾品。

碧玉 Jasper (SiO_2) (六方晶系) 赤色，有玻璃光澤，硬

度七，比重二·六五至二·六六，可為裝飾品。

【我國產碧玉之地】 碧玉我國僅有陝西一處產之，(一)陝西藍田，臨潼等地。

雞血石 Carnelian (SiO_2) (六方晶系) 血紅色或褐紅色，硬度六·五，比重二·六，可為裝飾品。

黝簾石 Thulite ($\text{HC}_{32}\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{13}$) (斜方晶系) 常成塊狀，呈淡紅色，硬度六·五至六，比重三·一二四，可為裝飾品。

火蛋白石 Fire Opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) 紅色或褐色，其反光之色如火，硬度六，比重一·九至二·二，可作美麗之寶石。

【蛋白石之產地】 蛋白石以澳洲、墨西哥及匈牙利，出產最為著名。

薔薇輝石 Rhodonite (MnSiO_3) (三斜晶系) 薔薇紅色，有玻璃光澤，硬度六至六·五，比重三·六三，可為裝飾品。

紅玉髓 Heliotrope (SiO_2) (六方晶系) 肉紅色，硬度六·五，比重二·六，可為裝飾品。

第三節 褐色類

琥珀 Amber ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$) (非晶體) 琥珀，為非晶體之礦

物，係太古代松柏類之樹脂，埋沒地中，經長久時期，變化而成，常有小虫或樹皮覆埋其中，呈褐色，或黃色，有脂肪光澤，硬度二至二·五，比重一·〇五至一·〇九，以絹布擦之，能發電氣，亦可作為裝飾品。

【琥珀之用途】 琥珀，約有下列三種用途。

1. 充裝飾品；
2. 可製琥珀酸香料；
3. 燒灰可製黑色假漆。

【我國產琥珀之地】 琥珀，我國有四處產之：(一)山西 潞安；(二)陝西 漢中；(三)四川 巫山，奉節等地；(四)雲南 麗江，保山等地。

普通蛋白石 Semi Opal ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) 褐色，有脂肪光澤，硬度六，比重一·九至二·二，可為裝飾品。

第四節 綠色類

綠玉髓 Chrysoprase (SiO_2) (六方晶系) 一名翡翠玉，呈蘋果綠色，硬度七，比重二·六五，用作裝飾品。

翠翡 Prase (SiO_2) (六方晶系) 深綠色，硬度七，比重二·六五，可為貴重之裝飾品。

瑪瑙 Agate (SiO_2) (六方晶系) 綠色有玻璃或脂肪光澤，硬度六·五，比重二·六，可為裝飾品。

【我國產瑪瑙之地】 瑪瑙我國產地甚廣，計約十處左右：

(一)河北 宣化；(二)山西 大同；(三)陝西 榆林、神木等地；(四)甘肅 武都；(五)四川 威遠、峨邊、岷峨等地；(六)湖北 宜昌；(七)江蘇 宜興；(八)浙江 杭縣；(九)雲南 昆明，保山等地；(十)遼甯 錦縣。

葡萄石 Prehnite ($H_2Ca_2Al_2S_3O_{12}$) (斜方晶系)常為腎狀，綠色有玻璃光澤，硬度六至六·五，比重二·九，可供裝飾品。

土耳其玉 Turquoise ($2Al_2O_3 \cdot P_2O_5 \cdot 5H_2O$) 天藍色，或綠色，硬度六，比重二·六至二·八，可作寶石。

孔雀石 Malachite [$Cu_2(OH)_2CO_3$] (單斜晶系)為綠色塊狀，硬度三·五，比重三·七至三·八，可琢磨之作裝飾品。

硬玉 Jadeit [$NaAl(SiO_3)_2$] (單斜晶系)常為塊狀，淡綠色，有玻璃光澤，硬度七，比重三·三，可作寶石。

碧玉 Jasper (SiO_2) (六方晶系)黑綠色、或青綠色，硬度六·五，比重二·六，可作裝飾品。

第五節 青色類

天藍石 Lazulite [$(Femg)O, Al_2O_3P_2O_5 \cdot H_2O$] (單斜晶系)天藍色，有玻璃光澤，硬度五至五·五，比重三·〇五

至三·一，可爲裝飾品。

琉璃 Lazurite [$\text{Na}_4(\text{NaS}_3\text{Al})\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$] (等軸晶系) 一名岩紺藍，常爲塊狀，呈深天藍色，或綠藍色，有玻璃光澤，硬度五至五·五，比重二·四至二·四五，可爲裝飾品。

第六節 黑色類

黑金剛石 Diamond (C) (等軸晶系) 黑色、或灰黑色，有金剛光澤，硬度一〇，比重三·五二，可以琢磨寶石，雕刻玻璃、及製鑽碗、鑽岩機之錐用。

【我國發見黑金鋼石之產地】 黑金鋼石之產地，我國現已發見者，有下列二處：(一)山東 臨沂，膠縣等；(二)浙江 黃巖，臨海等。

黑尖晶石 Ceylonite [$(\text{MgFe})\text{O} \cdot (\text{AlFe})_2\text{O}_3$] (等軸晶系) 一名鐵晶石，黑色，有玻璃光澤，硬度七·五，比重三·八，可作寶石。

黑曜石 obsidian 黑色爲 Al, Fe, Mg, K, Na, Cl 等水酸化硅酸物，有玻璃光澤，硬度五·五，比重一·五至二·六，可製裝飾品。

第七節 雜色類

金星石 Aventurine ($\text{S} \cdot \text{O}_2$) (六方晶系) 一名砂金石，其

中包有雲母，赤鐵礦之細片，而放燦爛之光輝，色赤褐或淡褐，硬度七，比重一·六五，可為裝飾品。

縞瑪瑙 onyx (SiO_2) (六方晶系) 多白色而帶綠黑縞紋，硬度六·五，比重二·六，可琢磨為裝飾品。

虎睛石 Tiger Eye [$\text{NaFe}(\text{SiO}_3)_2\text{FeSiO}_3$] (單斜晶系) 常為藍綠色之纖維塊狀，而放特異之光彩，硬度五·五至六，比重三·三三至三·五九，可作寶石。

蛇紋石 serpentine ($\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9$) 常為塊狀，有綠，褐，黃，黑，紅等色，具脂肪光澤，硬度二·五至四，比重二·五至二·六五，可琢磨以作台面，及其他裝飾品用。

第五篇 藥用礦物

礦物供醫藥上用者，謂之藥用礦物 Medicinal Mineral。茲分八章述之。

第一章 變質藥

昇錄 Corrosive sublimate (HgCl_2) 昇錄由硫酸錄與食鹽昇華而得，結晶為白色斜方稜形，性有劇毒，外科醫生，常用於皮膚傷處，殺菌以防蔓延。

甘錄 Calomel (HgCl) 甘錄由錄與二氯化錄，昇華而得，或以角錄鑛 Horn mercury 製之亦可，為黃白色之粉末，有刺激各器官促進分泌液之能力，故醫藥常用之。

碘化鉀 Potassium Iodide (KI) 天然者，存於海水，

或礦泉中，製出者，爲白色之結晶，外科上，用於淋巴腺，乳腺，睪丸等之消腫藥。

亞砷酸 orthoarsenic acid ($HgAsO_3$) 一名白砷，又名砷霜，由雞冠石及雄黃等礦，提取製成，形爲白色粉末，有劇毒，醫藥上常爲外用之腐融藥及內用藥。

重碳酸鈉 Sodium Bicarbonate ($NaHCO_3$) 一名碳酸氫鈉，以食鹽製成之碳酸鈉 ($NaCO_3$) 溶於水中，通入二氧化碳，卽成，可供胃病之內服藥用。

食鹽 Common Salt ($NaCl$) (等軸晶系) 存於海水，爲白色之立方體結晶，可爲止血，胃炎，通便，腺病等藥用。

第二章 殺菌藥

硼酸 Boric acid (H_2BO_3) 由意大利 Tuscany 火山地方，噴出一種之蒸氣，凝後蒸發而成，爲白色鱗片狀之小結晶，醫藥上，用爲防腐劑。

石炭酸 Carbolie Acid (C_6H_5OH) 由煤焦油蒸溜而得爲白色長塊狀之結晶，有特臭，溶解於水，可爲消毒劑。

氫氧化鉀 Potassium Hydroxide (KOH) 一名苛性鉀，由生石灰加入碳酸鉀中而成，爲白固體，溶於水中，可爲醫藥上之腐蝕劑。

硫黃華 Flowers of Sulphur (S) 爲黃色之粉末，可爲驅蟲藥，以殺疥癬蟲等。

雄黃 Orpiment (As_2S_3) (斜方晶系)常爲片狀，呈檸檬黃色，有珍珠光澤。硬度一·五至二，比重三·四四八，鎔度一，可用作殺菌藥。

第三章 催吐藥

膽礬 Chalcanthite ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 一名硫酸銅，爲藍色之結晶，易溶於水，有劇毒，可爲催吐藥及殺蟲劑。

第四章 下瀉藥

瀉利鹽 Epsom Salt ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 爲白色之粉末，味苦易溶於水，醫生用爲下瀉藥。

煅製鎂 magnesia usta 爲白色粉末，不溶於水，可爲下瀉藥。

第五章 強壯藥

還元鐵 Ferrum reduction (FeO) 爲灰黑色之粉末，可爲補血藥。

第六章 收斂藥

紅鋅礦 Zincite (ZnO) 有臭氣，可爲收斂藥。

皓礬 Goslarite ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) 一名硫酸鋅，可點眼以供收斂藥用。

明礬 Alum [$AlK(SO_4) \cdot 12H_2O$] 爲白色之結晶，易溶於水，可爲收斂藥。

明礬石 Alunite [$K(AlOH)_3(SO_4)_2 \cdot 3H_2O$] (六方晶系) 常爲板狀，白色：或灰色，有玻璃光澤，硬度三·五至四，比重二·八三，以之製取易礬，可供藥用。

【我國產明礬之地】 我國明礬之產地，約有十二處：(一)河北 涿鹿；(二)山東 招遠，孟都等；(三)山西 解縣，吉縣，太原等；(四)陝西 澄城，同官等地；(五)甘肅 敦煌，甯夏，安西等地；(六)河南 彰德，武安等地；(七)湖南 瀏陽；(八)江西 鉛山；(九)安徽 廬江；(十)浙江 平陽，赤溪等地；(十一)福建 福鼎，政和等地；(十二)雲南 大姚，元謀等地。

石灰水 Lime Water [$Ca(OH)_2$] 爲無色透明之液，可用爲白喉及潰瘍濕疹等之收斂藥。

第七章 緩和藥

石油脂 Vaseline ($C_{22}H_{46}$ — $C_{23}H_{48}$) 一名凡士林，爲軟膏

料，有潤皮緩和之功效。

第八章 雜用藥

陽起石 Actinolite [$\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$] (單斜晶系) 結晶爲綠色纖維狀透明而有玻璃光澤，硬度五至六，比重三至三·〇五，鎔度四，我國常取爲藥用。

【我國產陽起石之地】 陽起石，我國約有二處產之：(一)河北 獲鹿，(二)山東 臨沂，歷城等地。

滑石 Talc [$\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_3)_4$] 形爲葉狀，或緻密狀，呈綠，灰，白等色，有珍珠光澤。硬度一，比重二·八，可爲皮膚病之藥用。

石膏 Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (單斜晶系)形爲纖狀，無色或白色，有玻璃光澤，硬度二，比重二·三二，鎔度三至三·五，我國常取爲藥用。

硃砂 Cinnabar (六方晶系)一名辰砂，色硃紅，有金剛光澤，硬度二至二·五，比重八·一，熔度一·五，可供藥用。

第六篇 肥料礦物

礦物供農業上之肥料用者，謂之肥料礦物 Minerals Used as Fertilizens，茲分四章述之。

第一章 磷酸質肥料類

磷灰石 Apatite $[Ca_5(Cl, F)(PO_4)_3]$ (六方晶系)常為六角柱狀，或塊狀，有綠，藍，紫，褐等色，具玻璃或脂肪光澤，硬度五，比重三·一五，可製磷酸石灰，過磷酸石灰，及重過磷石灰，以供肥料用。

【過磷酸石灰之製法】先以磷灰石之粉末，置於混和器內，注入適量之硫酸，攪拌使之混和，當其未固結時，由器底之孔，流入煉瓦窖內，發熱變化即成。

磷塊石 Phosphorite [$\text{Ca}_5(\text{Cl}, \text{F})(\text{PO}_4)_3$] (六方晶系) 一名硝灰土，常為塊狀，硬度四·五，比重三·一五，可供肥料用。

糞化石 Guano ($\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) (六方晶系) 色灰褐，常為粒狀，或海綿狀，可供製造過磷酸石灰用。

巖磷礦 Phosphate Rock [$\text{Ca}_5(\text{Cl}, \text{F})(\text{PO}_4)_3$] (六方晶系) 常為塊狀，色有灰，白，褐，黑等色，可供肥料用。

磷骨石 Osteolite [$\text{Ca}_5(\text{Cl}, \text{F})(\text{PO}_4)_3$] (六方晶系) 形為土狀，呈白色，或灰色，硬度一至二，可作肥料用。

湯姆士磷肥 Thomas Phosphate Powder 為暗褐色之粉末，質重富有磷酸，係由鐵製鋼時而得，可作肥料用。

第二章 加里質肥料類

鉀瀉利鹽 Kainite ($\text{Mg SO}_4 \cdot \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$) (單斜晶系) 晶形粒狀或板狀，無色或白色，有玻璃光澤。硬度二·五至三，比重二·〇五至二·二，鎔度一·五至二，內含鉀二三·二%，略帶鹹味，可供肥料用。

砂金鹵石 Carnallite ($\text{KCl}, \text{MgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$) (斜方晶系) 常為塊狀或粒狀，無色或白紅色，有玻璃光澤，硬度一，比重一·六，鎔度一至一·五，內含鉀一四·一%，可

供肥料用。

第三章 氮質肥料類

鈉硝石 Soda nitre (NaNO_3) (斜方晶系) 一名智利硝石，常為塊狀，無色或白色，有玻璃光澤。硬度一·五至二，比重一·二九，鎔度一，可供肥料之用。

【智利硝石之產地】 鈉硝石因南美智利 Chili 出產最多，因以著名。世界各國所用鈉硝石，多半仰給於此。次之美國加利福尼亞州之死谷 Death Valley, California 及新墨西哥省 New Mexico，出產亦頗不少。

第四章 雜肥類

石灰 Lime (CaO) 石灰由石灰巖，或貝殼煨燒而成，有生石灰熟石灰之別。施於土中，有分解土中有機物，促進硝化作用，改良土性等用。

石膏 Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (單斜晶系) 無色，或白色。有玻璃光澤，硬度二，比重二·三二，鎔度三至三·五，可為肥料之用。

食鹽 Halite (NaCl) (等軸晶系) 常為立方體，呈無色，或白，紅，藍，等色。有玻璃光澤，硬度二·五，比重二·一三，鎔度一·五，可為肥料用。

第七篇 愛玩礦物

礦物供愛玩用者，謂之愛玩礦物 Minerals used for pet. 有以形態著者，有以顏色著者，更有以含生物之遺體著者，茲分三章述之。

第一章 形著類

石灰岩 Lime stone 石灰岩，最易為含有碳酸之水，溶解而成空洞之形，狀如海綿，極為美觀，故我國園庭中之假山，花盆內之湖石，大都用之配景，以供愛玩。

【石灰岩與煤礦】石灰岩與煤礦，有密切關係，即石灰岩之產地，必有煤礦，煤礦之產地，多富石灰岩是也。故視石灰岩之有無，可以推定煤礦之存在與否云。

鐘乳石與石筍 Stalactite and stalagmite 石灰岩被碳酸水浸蝕時，往往有下滴之水，乾後復變為岩，凝成柱狀，是為鐘乳石。若有滴落洞底，積凝如筍者，則曰石筍。形狀奇特，均可愛玩。

浮石 Pumice 浮石粗鬆多孔，殆如海綿。此由岩漿凝結時，放出多量氣體，致遺無數氣孔所致。色淡黃，間呈黑色，入水能浮，故可置於水盆，栽植小植物，以供愛玩之用。

石英 Quartz (SiO_2) (六方晶系)通常多為白色，若含雜質，即呈灰，褐等色。其因水流作用，失其稜角，而成圓形，橢圓等狀者，可以鋪砌庭園及道路，或用之放置水碗之中，以供愛玩。

礫岩 Conglomerate 一名蠻岩，係破碎之石礫，受水流作用，磨去稜角，由土壤膠給而成。可用以鋪砌庭園，道路，或混入石灰岩，而造假山。

大理石 Marble (CaCO_3) (六方晶系)通常多為白色，而有玻璃光澤。但其常現有種種山水花紋，極為美觀，可供愛玩用。

第二章 色著類

雞血石 Carnelian (SiO_2) 常為塊狀，而呈血紅色，或褐紅色，可供愛玩用。

花點石 Plasma (SiO_2) 一名濃綠玉髓，硬度六·五，比重二·六，色深綠而有白色斑點，可供愛玩之用。

血點石 Bloodstone (SiO_2) 一名血玉髓，硬度六·五，比重二·六，色深綠，有紅色斑點，可供愛玩之用。

孔雀石 Malachite [$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$] (單斜晶系) 為鐘乳狀，或葡萄狀之塊形。硬度三·五，比重三·七至三·八，色輝綠，可供愛玩用。

魚眼石 Apophyllite [$\text{H}_{14}\text{K}_2\text{Ca}_8(\text{SiO}_3)_{16} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$] (正方晶系) 為白色，或淡紅色之正方體。硬度四·五至五，比重二·三至二·四，其橫面上，現珍珠光澤，縱面上，現魚眼狀之內部映光，可供愛玩用。

珍珠石 Perlite 灰色，或藍灰色，間呈淡紅色，形圓如彈丸，有珍珠光澤，可供愛玩之用。

第三章 化石類

化石 Fossil 者，古代生物之遺骸，或遺跡，埋沒留於地中岩石之謂也。其中有產於一定之地層，可為判別時代之證據者，則曰標準化石 Leading fossil。

【化石之用途】 化石之用途，約有三種：

1. 推測地形之變遷 例如陸上發見水生生物之化石，即可推定此陸，古代爲海；寒帶發見熱帶生物化石，可推定古代必爲熱帶是也；
2. 推測地質之時代 例如地層發見之化石，其形較今爲殊，即可推定其時期距今爲遠，其形與今相似，可以推定期距今較近是也；
3. 愛玩用 例如石上所留生物之形跡，特別顯然，可以賞觀悅目是也。

【化石與地質時代】 化石爲研究地質惟一之法門，地質學家依據其已發見者。將地殼生成之時代分爲數期如下：

(一) 太古代 Archaean era 一名原始代，地層生成最古，厚約九萬尺，且多褶曲，當時因地面熱度尙高，不適生物發生，故無生物可見。

甲、岩石 地層主要岩石，爲片麻岩及各種結晶片岩。

乙、有用礦物 太古代之有用礦物，產於地層，多爲層狀或扁豆狀，主要者，有磁鐵礦，鋅礦，銅礦，石墨等。

丙、地層之區分 太古代依地層之位置，及岩石之種

類，分爲二紀：即片麻岩紀，及結晶片岩紀是也。

1. 片麻岩紀 Gneiss period 岩石生成最古，位於太古代之最下層，主要岩石，爲片麻岩，更雜有角閃，石英，蛇紋，等片岩，分布我國東三省，山東，山西，湖北，四川，福建，廣東等處，因爲我國地層之基礎，故一名泰山紀。
2. 結晶片岩紀 Crystalline Schists Period 本紀岩石，位於太古代之最下層，分上下二部，下部主爲雲母片岩，上部主爲千枚岩，此外更有石英，角閃，綠泥，滑石，石墨等片岩，並發見石灰岩及生物遺跡，分布於我國東三省，河北，山東，山西，江西，雲南等處。

(二) 古生代 Palaeozoic era 岩石生成較遲，位於太古代岩石之上部，厚約三四萬尺，生物發見亦多。

甲、岩石 主要岩石，有硬砂岩，砂岩，礫岩，粘板岩，石灰岩，古凝灰岩，花崗岩，輝綠岩，閃長岩等。

乙、化石 本代地層下部，(初期)有藻類，及無脊椎動物，中部(中期)及上部(末期)有軟骨魚類，

羊齒類，及木賊類等，末期，兩棲類及三葉虫 Trilobites 亦於此時發生。

丙、有用礦物 主爲石炭，斜方鐵礦，及石鹽。

丁、地層之區分 古生代之地層，分爲五紀：即寒武利亞紀，志留利亞紀，泥盆紀，石炭紀，二疊紀是也。

1. 寒武利亞紀 Cambrian Period 一名舊古生紀，主要岩石，水成岩有硬砂岩，砂岩，礫岩，粘板石，石灰岩，千枚岩等；火成岩有花崗岩，閃綠岩，石英斑岩等；有用礦物，如金，銀及錫，漸亦發見，植物甚少，僅有海產之藻類 Algae，動物種類極多，所發見者，計約一千餘種，主要者，爲三葉虫 Trilobites 翼足介 Hyalithes 及腕足類 Brachiopods 等，有用礦物，爲滑石，及粘板岩，地層厚約二萬餘尺，分布于我國東三省南部，山東，山西，陝西，四川，廣東，雲南等處。

2. 志留利亞紀 Silurian Period 一名中舊古生紀，主要岩石，有硬砂岩，砂岩，粘板岩，石灰岩等，且有銀銅鐵鉛等礦脈；植物有數種鱗木及

羊齒類；動物頗盛，有鏈珊瑚 *Halgssites* 海綿 *Spongs*，有孔虫 *Foraminifera*，海百合 *Crinoids*，五房貝 *Pentamerus*，三葉虫，海林檎，弓角石，直角石，筆石，軟骨魚，甲冑魚等；有用礦物，為鐵礦，無煙煤，岩鹽等。地層厚約三萬尺，分布於我國東三省，山東，山西，四川，湖北，江蘇等處。

3. 泥盆紀 *Devoian Period* 一名中古生紀，主要岩石，為硬砂岩，粘板岩，千枚岩，石灰岩，礫岩等；植物有封印木 *Sigillaria* 鱗木 *Lepidodendron* 蘆木 *Calamites* 等；動物有盃珊瑚 *Cyathophyllum* 靴介 *Calceola* 石燕 *Spirifer* 松球海百合 *Cupress* *Ocrinus* *Crassus* 甲冑無光鱗魚及菊石類 *Ammonites* 等；有用礦物，為煤油(美國 *Pennsylvania*) 銀、鐵、鉛、鋅等(德國產者)。本紀岩石，分布於我國秦嶺以南，經四川東北，而至雲南北部等處。

4. 煤炭紀 *Carboniferous Period* 一名中新古生紀，主要岩石，為砂岩，礫岩，頁岩，粘板岩，石灰岩，煤炭砂岩，前紀之陸生植物，(鱗木、

封印木、蘆木)至此極爲繁茂；動物則有有孔蟲類，珊瑚類，軟體動物，兩棲類之堅頭魚等；有用礦物，產有煤炭，鐵礦，輝鉛礦，輝鋅礦等，地層厚約一萬二三千尺，我國分布極廣，故產煤亦多，尤以山西，四川等省，最爲卓著。

5. 二疊紀 Permian Period 一名新古生紀，主要岩石，有砂岩，礫岩，粘板岩等；此外又有石膏，岩鹽，煤炭等；管束隱花植物，至此大半滅亡，顯花植物之松柏科漸盛；動物以兩棲類及魚類爲極盛，爬蟲類始於此紀發生；有用礦物，爲煤炭，岩鹽，銅礦，銀礦，鐵礦，鎳礦鉛礦等。地層厚約三千七八百尺，分布於我國東三省，河北，山東，山西，江蘇，安徽，河南，江西，湖北，湖南，貴州，四川，陝西，雲南，新疆等處。

(三)中生代 Mesozoic era 地層平均厚約九千餘尺，多由淺海沉澱所成，可知古生代之大陸，在末期，地殼已起變動，而淪於海矣。

甲 岩石 主要岩石，爲砂岩，礫岩，石灰岩，頁岩，泥灰岩，粘板岩，白雲岩，粘土等；次之爲

石膏，岩鹽，煤炭等。

乙 化石 管束隱花植物絕滅，松柏類，蘇鐵類，羊齒類，木賊類大盛；被子植物，亦較進化，動物爬虫類，兩棲類，至此達於極盛時期，魚類亦然，鳥類，哺乳類之祖先，至末期始生。

丙 地層之區分 中生代，凡分三紀：即三疊紀，侏羅紀，白堊紀是也。

1. 三疊紀 Triassic Period 一名舊中生紀，岩石常分三層，主要者，下層以砂岩爲主，中層以石灰岩爲主，上層以粘土，陶土爲主，此外雜以石膏，岩鹽及煤炭。植物有羊齒類，松柏類，蘇鐵類，木賊類，公孫樹等；動物則爲腕足類，頭足類，魚類，兩棲類，爬虫類等，哺乳類中之有袋類，至此出現；有用礦物，有岩鹽，方鉛礦，孔雀石，褐鐵礦，鋅礦等，分布我國雲南，貴州，湖北，湖南，蒙古等處。

2. 侏羅紀 Jurassic Period 一名中中生紀，主要岩石，爲砂岩，石灰岩，粘板岩，頁岩，白雲岩等，更有煤炭類，石膏，岩鹽；植物有公孫樹，蘇鐵類，羊齒類，木賊類，松柏類，動物有頭足

類之菊石，魚類之歪尾光鱗魚，變為正尾，爬虫類達於全盛時期，其中最著棲於海中者，如魚龍 *Ichthyosaurus* 蛇頸龍 *Plesiosaurus* 等，棲于陸上者，如恐龍 *Dinosaurus* 鱷龍，*Mysteriosaurus* 等，能在空中飛行者，如蝙蝠龍 *Dimorphodon* 及嘴口龍 *Rhamphorhynchus* 等，鳥類之始祖鳥 *Archaeopteryx* 乃亦發見，哺乳類仍為有袋類；有用礦物，為煤炭鐵礦，地層分布於我國遼甯，河北，山東，山西，四川，江西，安徽，湖北，及蒙古等處。

3. 白堊紀 *Cretaceous period* 一名新中生紀，主要岩石，為白堊岩；次之為砂岩，粘板岩，頁岩，石灰岩等；植物仍為羊齒類，松柏類，蘇鐵類，公孫樹，被子植物，如柳，檉柳，無花果等，至此亦現；動物多有孔蟲，海胆，蝦，蟹，硬骨魚等，爬虫類，仍極繁盛，其最著者，如雷龍 *Brontosaurus* (長五十四尺) 樑龍 *Diplodocus* (長約六十二尺) 載域龍，*Atlantosaurus* (長約九十尺) 劍龍 *Stegosaurus* 等是也。鳥類與前紀略同，最著者，如魚鳥 *Ichthyornis* 及黃

昏鳥 *Hesperoarunis legales* 等是。哺乳類仍為有袋類。有用礦物，為煤炭，鐵礦，磷炭石，輝鎳礦，白堊等，分布我國河北，四川等處。

4. 新生代 *Cenozoic era* 地層生成最新，厚度平均約在三千餘尺。世界大山脈，因地熱減退，至此均經褶曲而成。

甲 岩石 主要岩石，為砂岩，礫岩，泥板岩，石灰岩，及新火山岩等。

乙 化石 裸子顯花植物，逐漸減退，被子植物，則見繁生。前代之爬蟲類，至此絕滅，哺乳類則代之而興。迄後半期，人類祖先始亦發現。

丙 地層之區分 新生代分為二紀：即第三紀，第四紀是也。

1. 第三紀 *Tertiary period* 岩石，主為砂礫，砂岩，頁岩，粘土，礫岩等；並含凝灰岩，褐炭，岩鹽，及石膏。植物被子植物極盛，裸子及隱花植物減少，動物漸與今種相似。初期以貨幣蟲 *Numulites* 最為發達。腹足類，葉鰓類，及魚類亦盛。哺乳類，達於全盛時期，最著者，如兇猛獸，*Dinotherium* 始祖象 *Palaeomastoden* 張角

獸，*Tnoceras* 始祖馬 *Hyracatherium* 始祖犀 *Palaeotherium* 長頸鹿 *Okapia* 等。有用礦物，為各種金屬，及煤炭，煤油等。分布於我國山西，陝西，甘肅，河南，湖北，湖南。四川，浙江，雲南，蒙古，西藏等處。

2. 第四紀 *Quaternary period* 本紀地層為最後生成者，厚度平均約在六百餘尺，凡分洪積，沖積二世。

甲 洪積世 *Diluviae Period* 洪積世之初期及末期，地球氣候極為寒冷，歐洲與北美，當時多為冰河淹沒，故一名冰河期 *Glacial epoch* 岩石以圓礫，黃土，粘土，凝灰岩等為主。植物至氣候溫和後，始成今日之狀，動物有巨象 *Mammoth* 大犛狍 *Glyptodon*，巨角鹿 *Cervus*，大獺獸 *Megatherium* 等之怪獸。人類始祖亦於此期發生。此層我國分布最廣，如北部黃土地域，均其遺跡也。

乙 沖積世 *Alluviae epoch* 沖積世，即現今地層，主由淤泥，砂礫而成。所有生物，均與今日見者相同。人類之進化，由石器而至銅器時代，在化

石之間，時亦見之。

【地球如何生成？】關於地球形成之問題，各國學者，議論極多，其較占優勢者，則為下列二說：

1. 星雲說 Nebular Hypothesis 此說倡有德國康德 Kant 及法國拉普斯 Laplace 二氏，僉謂地球初由一塊星雲 Nebula 旋轉不已，繼因氣候寒冷，失熱凝縮，加之速率增加，赤道離心力大，於是自其赤道隆起所成之環，脫離成塊，旋轉遂成地球及各行星云。
2. 星團凝集說 Planetesimal Hypothesis 倡自美國地質學家張伯倫氏 Chamberlin 略與前說相近。

【地殼之構造】地殼係由土壤，層狀岩，及塊狀岩，配合而成。今列舉之。

(一)土壤 Soil 地球上之陸地表面，莫不被之，此由古代岩石，受風作用，Weathering 經長久之時期，變化而成，風化作用，可分下列數種：

甲 成因

1. 溫度作用 溫度之高低，影響岩石至大，晝受日光而漲，夜觸寒氣而縮，一漲一縮，石遂崩裂，

加以冬夏氣候之不同，故其作用尤甚；

2. 冰雪作用 岩石受冰雪雨水之力，冰結致使體積漲縮，崩裂乃成砂礫；
3. 雨水作用 雨水因含少量硝酸激注岩石，經長久年月，亦可使石質粗鬆，而成土壤；
4. 氧化作用 凡岩石中含有亞酸化鐵及硫化鐵者，接觸空中氧氣，即起氧化作用，而使巨岩崩裂，成爲土壤；
5. 炭化作用 岩石中含有碳酸鹽類，遇空中之炭氣及雨水，即起化合作用，而使岩石裂崩；
6. 水力作用 水力作用，關係岩石亦大，或觸不能見水之岩石，而使溶解，如石膏，方解石等是也；或以波濤衝擊，而使岩石破毀，如海濱之碎石是也；或遇不含水之礦物，而使之變化，如長變爲陶土是也。
7. 生物作用 動物生活時，能以體力或器械破壞岩石，死後所生之炭酸，又能與岩石起化合作用，雖在極大之岩石，亦可變爲沙礫。植物之根部，能分泌炭酸及有機酸等，其破壞岩石之力，爲效尤大。

乙、種類

1. 砂土 Sand soil 由砂與粗粘土合成，砂占十分之八強，粗粘土占十分之二弱，質最肥沃。
2. 礫土 Gravel soil 由礫岩變成，礫占十分之七強，養分較少，不適耕種。
3. 埴土 Clay soil 由砂與粗粘土合成，砂占十分之四弱，粗粘土占十分之六強，質最肥沃。
4. 壤土 Loam 由砂與粘土合成，砂占十分之二·五，粘土占十分之七·五，質極肥沃。
5. 泥灰土 Marl soil 由粘土與泥灰合成，粘土占十分之八·五，泥灰占十分之一·五，遇水易堅，不適作物發育。
6. 石灰土 Lime soil 由石灰，粘土，砂土合成，石灰占十分之七·五弱，粘土，砂土，占十分之二·五弱。
7. 礶土 Humus soil 一名腐植質土，多由植物腐敗所成，土中約含此物十分之二強。

(二)層狀岩 水成岩，結晶片岩，排列成層，是為地層 Stratum，地層上下之面，是為層面 Stratification 地層本為水平之位置，然因地心熱力，次第放散，致

使冷卻收縮，影響地殼之外部，而生凸凹之波狀，是為褶曲，(Fold)。若於褶曲傾斜之層面上，引縱橫二線，與水平線所成之角度，是為傾斜 (Dip) 橫線與水平線所成之角，是為走向 (Stricke)，二者均可以傾斜儀 (Clinometer) 測之。褶曲凸起部，稱曰背斜層 (Anticlinal) 凹下部，則曰向斜層 (Synclinal) 前者相當於山脈，後者則與山谷相當，但由風化及水蝕之關係，致使背斜層，削為山谷，向斜層，成為山頂，以及生成之谷，而與褶曲波異其方向者，亦往往有之。地殼因褶曲太甚；致使地層一部陷落，他部隆起，或兩部平行移動，而變位者，稱曰斷層 Tault 大者有達數百里者，如我國山東澤縣之棗莊斷層，即其例也。

地層雖有褶曲，斷層諸原因，而其上下二層傾斜之度，仍都相同者，曰整合 Conformity 反之，則曰不整合 Unconformity。

(三)塊狀岩 地殼之大部，雖為層狀岩，然地殼上山脈所在處之弱點，常有地心之岩漿，由此弱點噴出凝成塊狀，而成地殼之一部，依其現出之狀態，分為下列數種：

1. 岩團 Stock 為不規則之塊粒，係由岩漿在地層

固結而成；

2. 岩床 Sheek 噴出岩，侵入層狀岩中，固結而成；
3. 岩脈 Dike 噴出岩，在石之裂罅中，凝固而成；
4. 岩頸 Neck 多填在火山之噴火口，而成圓錐狀；
5. 岩流 Lave Flow 岩漿噴出地表，而作河流狀者；
6. 岩臺 岩漿噴出地表，而向四面延擴，致成台狀者。

第八篇 有毒礦物

礦物含有毒質，對於吾人身體，或生命，有危險者，謂之有毒礦物 Poisonous Minerals，此類礦物，為數較少，茲述如下：

自然砒 Arsenic (As) (六方晶系)常成粒狀或塊狀而產出。色錫白，微帶灰色，硬度三·五。比重五·七。鎔度一。有劇毒，誤食往往致死。

雞冠石 Realgar (AsS₂) (單斜晶系)一名雌黃，常成塊狀，色紅而有脂肪光澤，硬度一·五至二，比重二·五五，鎔度一，含有毒質。

砒霜 Claudetite (As₂O₃) (單斜晶系)常為片狀，無色，或白色，有珍珠光澤，硬度二·五，比重三·九至四·一，

鎔度一，有劇毒，不可食，

雄黃 Orpiment (As_2S_3) (單斜晶系)常為片狀，色橙黃，有珍珠，或脂肪光澤，硬度一·五至二，比重三·四八，鎔度一，含有毒質，不可多用。

自然銻 Mercury (Hg) 為錫白色之液體，有金屬光澤，比重一三·六，有毒質，不可食用。

硃砂 Cinnabar (HgS) (六方晶系)常為塊狀，呈紅色，或朱紅色，有金剛光澤，硬度二至二·五，比重八·一，鎔度一·五，有毒，不可食用。

毒砂 Arsenopyrite ($FeAsS$) (斜方晶系)常為塊狀，色銀白而有光澤，硬度五·五至六，比重六至六·五，鎔度二，有毒不可食。

自然鉛 Lead (Pb) (等軸晶系)常為片狀或塊狀，色鉛灰，有金屬光澤，硬度一·五，比重一一·三七，鎔度一，有毒不可製食用器具。

附 錄

最近譯著各書

- | | | |
|---------|-------|---------|
| 1 嵇聯晉著 | 動物奇觀 | 南京書店出版 |
| 2 嵇聯晉著 | 植物奇觀 | 南京書店出版 |
| 3 嵇聯晉著 | 實驗動物學 | 北新書局出版 |
| 4 嵇聯晉著 | 實驗植物學 | 北新書局出版 |
| 5 嵇聯晉著 | 北新動物學 | 北新書局出版 |
| 6 嵇聯晉等編 | 生理衛生界 | 華通印書館出版 |
| 7 嵇聯晉著 | 礦物常識 | 南京書店出版 |
| 8 嵇聯晉著 | 實用動物學 | 中華書局出版 |
| 9 嵇聯晉著 | 實用植物學 | 中華書局出版 |

- | | | | |
|----|----------------|---------|---------|
| 10 | 嵯聯晉譯
龜高德平著 | 化學與人生 | 中華書局出版 |
| 11 | 嵯聯晉譯
大島正滿著 | 生物學通論 | 開明書店出版 |
| 12 | 嵯聯晉等譯
丘淺次郎著 | 生物學 | 商務印書館出版 |
| 13 | 嵯聯晉譯
工藤六三郎著 | 論文發表要覽 | 科學雜誌社出版 |
| 14 | 嵯聯晉著 | 大動物學 | 世界書局出版 |
| 15 | 嵯聯晉著 | 大植物學 | 世界書局出版 |
| 16 | 嵯聯晉譯
廣瀨嘯芳著 | 實驗礦物學 | 南京書店出版 |
| 17 | 嵯聯晉著 | 大生理衛生學 | 印刷中 |
| 18 | 嵯聯晉著 | 大礦物地質學 | 印刷中 |
| 19 | 嵯聯晉著 | 植物科屬檢索法 | 印刷中 |
| 20 | 嵯聯晉著 | 植物分類指南 | 印刷中 |
| 21 | 嵯聯晉著 | 類似植物鑑識法 | 印刷中 |
| 22 | 嵯聯晉著 | 實驗生物學 | 印刷中 |
| 23 | 嵯聯晉著 | 大生物學 | 印刷中 |
| 24 | 嵯聯晉著 | 生物學史 | 編輯中 |
| 25 | 嵯聯晉著 | 動物學史 | 編輯中 |
| 26 | 嵯聯晉著 | 植物學史 | 編輯中 |
| 27 | 嵯聯晉譯
末松直次著 | 應用植物學 | 付印中 |

- | | | | |
|----|-----------------|------------|-----|
| 28 | 嵇聯晉譯
柴田桂太郎著 | 藥用植物學 | 付印中 |
| 29 | 嵇聯晉譯
佐藤傳藏著 | 大礦物學 | 付印中 |
| 30 | 嵇聯晉譯
神戸伊三郎著 | 人生遺傳學 | 付印中 |
| 31 | 嵇聯晉譯
Bower 著 | 植物與人生 | 付印中 |
| 32 | 嵇聯晉譯
吉田貞雄著 | 高等教育動物學 | 印刷中 |
| 33 | 嵇聯晉譯
吉井正敏著 | 高等教育礦物地質學 | 印刷中 |
| 34 | 嵇聯晉譯
小林順一郎著 | 動物生態學 | 印刷中 |
| 35 | 嵇聯晉譯
武田丑之助著 | 動物標本製作法精義 | 印刷中 |
| 36 | 嵇聯晉譯
西澤勇志智著 | 新兵器化學毒氣與煙 | 編譯中 |
| 37 | 嵇聯晉著 | 植物標本採集製作法 | 印刷中 |
| 38 | 嵇聯晉譯
見波定治著 | 顯微鏡的植物學實驗法 | 付印中 |
| 39 | 嵇聯晉譯
三好學著 | 實驗植物學 | 印刷中 |