

礦 物 學

高級中學適用教本

李約編輯

百城書局出版

礦 物 學

高級中學適用教本

李約編輯

百城書局出版



3 0475 7033 2

357
292
:2

目 次

下編 記述礦物學

範 圍 分 類

一、自然元素

金剛石	石 墨
硫 黃	自然砷
自然銻	銻
黃 金	銀
銅	水銀
白 金	鈦銻礦
鐵	

二、硫化物

雞冠石	雌 黃
輝銻礦	輝銻礦
輝鉍礦	方鉛礦

輝銀礦 輝銅礦

閃鋅礦 辰 砂

針鐳礦 斑銅礦

黃銅礦 黃鐵礦

輝鈷礦 白鐵礦

毒 砂

三、硫 鹽 類

濃紅銀礦 淡紅銀礦

黝銅礦

四、鹵 石 類

岩 鹽 鉀 鹽

螢 石 水晶石

砂金鹵石

五、氧 化 物

水 晶 蛋白石

赤銅礦 鋼 玉

<u>赤鐵礦</u>	尖晶石
<u>磁鐵礦</u>	錫石
軟錳礦	水錳礦
<u>褐鐵礦</u>	硬錳礦

六. 氧 鹽 類

炭 酸 鹽 類

方解石	白雲石
菱鎂礦	<u>菱鐵礦</u>
菱鋅礦	霏石
毒重石	碳酸鋁礦
白鉛礦	孔雀石
藍銅礦	曹達
重碳酸曹達	

矽 酸 鹽 類

正長石	斜長石
白榴石	輝石

角閃石	綠柱石
霞石	石榴石
橄欖石	黃玉
紅柱石	綠簾石
電氣石	魚眼石
方沸石	白雲母
黑雲母	綠泥石
蛭石	蛇紋石
滑石	高嶺土

磷 酸 鹽 類

磷鈣石

砷 酸 鹽 類

葱臭石

硝 酸 鹽 類

硝石 智利硝石

硼 酸 鹽 類

硼 砂

硫 酸 鹽 類

重晶石	天青石
硫酸鉛礦	硬石膏
石 膏	綠 礬
膽 礬	明 礬
明礬石	

錳 酸 鹽 類

銀錳鐵礦	重 石
------	-----

七、有 機 化 合 物

琥 珀	石 油
地瀝青	煤

記述礦物學

範圍 記述礦物學之範圍，不外就次之事實而記述之：

- 一、形態；
- 二、物理性質；
- 三、化學成分及吹管反應；
- 四、天然產出與地理上之分布及與他種類之關係與其區別。

此外如礦物之根源，與自然中所受之變化及其結果；又如人工結晶之法，與礦物之種種用途等，亦時或涉及之。

分類 分類之法，一準於科學上之要求，或以其化學成分相同者，彙為一類；或於化學上物理學上結晶學上之性質有幾微之關聯者；乃比而屬之，由是以為類者七，即：



- 一、元素類 Native elements;
- 二、硫化物類 Sulphides; (內括硒化碲化物砷

化物鏷化物等)

- 三、硫鹽類 Sulpho-Salts;
- 四、鹵石類 Haloids;
- 五、氧化物類 Oxides;
- 六、氧鹽類 Oxygen Salts;
- 七、有機化合物類 Organic Compounds。

一 自然元素

自然元素，通例分爲金屬與非金屬二種，而介於二者之間者，曰：半金屬。金屬與非金屬，全以物理性質與化學性質，得區別之。其半金屬之結晶，概屬於六方晶系之菱面體 Rhombokedral System，且有甚近於九十度之面角。如：

碲 Tellurium $r r' = 93^{\circ} 3'$

銻 Antimony $r r' = 92^{\circ} 53'$

砷 Arsenic $r r' = 94^{\circ} 54'$

鉍 Bismuth $r r' = 92^{\circ} 20'$

其非金屬硒 Selenium 之人工結晶，亦爲菱面體，有角 $r r = 93^{\circ}$ 。金屬中鋅 Zinc 之人工結晶，亦爲菱面

體，有角 $\bar{r}r'$ = $93^{\circ} 46'$ 。是則由非金屬而半金屬由半金屬之連鎖物也。以下試由非金屬而至金屬，次第記述之：

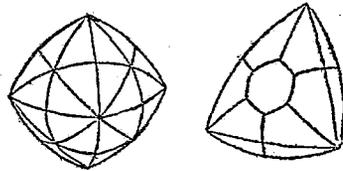
金剛石 Diamond

形態 屬於等軸晶系，以 $O, \infty O, \infty O_n, mO_n$ 等之晶形爲多。各面時爲彎曲形。有條痕，以八面體之面，爲雙晶面。結晶之完全者少，或爲塊狀。

物理性質 劈開

第一圖 金剛石之結晶

完全。斷口爲介殼狀，硬度10。比重 $3.516-3.525$ 。質甚脆，光澤極強，爲金剛光澤。色白或無



色；時有黃、紅、橙、綠、青、褐、等色；亦有爲黑色者。透明者多，時或半透明。光線之屈折及分散力強。 $N_y = 2.4175$ 。

成分 其質由純粹碳素而成；其色黑者，謂之 Carbonate，內含雜質約百分之二十。

吹管及其他試驗 能緩緩消滅，發生二氧化碳。

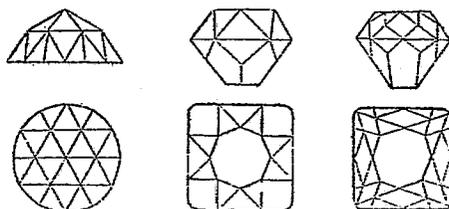
其粉末，能以吹管焰燃之。酸類不能溶解。

與他礦之區別法 以其硬度之強，及燦爛之金剛光澤，而得與水晶等區別。且其晶形·劈開，比重，（與黃玉相近）及光學上之性質，均得為鑒識之標準。

產出及產地 於深成岩，結晶片岩，及沖積時代之砂礫中，時有產者；南非洲金姆陪爾雷 Kimberly 地方，產於綠色凝灰質岩中者多。此種岩石，名 Kimberlite。他如巴西烏拉爾 Ural 澳洲印度墨西哥等地，均有產者。而尤以南非洲為冠；約占世界產額百分之九十五云。中國除山東膠縣之七寶山略有產出外，餘則未詳。黑金剛石多產巴西，山東臨沂，浙江臨海黃巖等縣，亦曾發見；惟為量不多耳。

用途 金剛石為貴重之寶石，其量以喀拉德 Carat 計之；(1C = 2gr)其價則正比於喀拉德數之自乘。如重一喀拉德價三十元，則重三喀拉德者，當為 $3^2 \times 30 = 270$ 元。其不良者，為雕刻削磨及碎玻璃之用。

第二圖 金剛石琢磨之形式



石墨 Graphite

形態 屬於六方晶系，惟結晶明瞭者少。常為葉片狀塊，或為柱狀，粒狀，土狀，放射狀等。

物理性質 劈開 σP 完全。其薄片有撓性而無彈性。觸之如脂。硬度 1—2。比重 2.09—2.23。有金屬光澤；時暗如土。條痕黑色。而色則鐵黑色或深鋼灰色。不透明。為電氣之良導體。

成分 為碳素，惟時有鐵、粘土、矽酸等，不純物。

吹管及其他試驗 不能熔融，略能緩緩燃燒。於酸類中亦不溶解。

與他礦之區別法 本礦與輝鉍礦極相似，然得以其條痕，比重，及硫氣之有無，而識別之。

產出及產地 多產於片麻岩或結晶片岩中。或由花崗岩變質而成；或為水成層中炭層變質而成；其原因不易確定。著名產地如錫蘭、西伯利亞、朝鮮等，均有之。中國昔以安徽徽州石墨嶺著名；江蘇丹徒。湖南耒陽、河南商城、河北房山等處，均產之。

用途 石墨可用作耐火材料。造鉛筆。又用於電氣工作，製造熔鑄模型。用作機械滑劑，及鐵之塗料或顏料。製造炮彈火藥亦用之。

硫 黃 Sulphur

形態 屬於斜方晶系，P 或 P 與 oP 之聚形最多。時為塊狀、土狀、針狀、或厚板狀。

物理性質 劈開不完全。斷口呈介殼狀，或為參差不平狀。略具柔性，時或甚脆。硬度 1.5—2.5。比重 2.05—2.09。有松脂光澤。色黃或黃褐黃灰色。條痕白。透明，或微透明。不導電氣。摩擦則生負電氣。

成分 為純硫黃；時雜粘土、土瀝青等，不純物。

吹管及其他試驗 易熔。燃之發青焰，並放散二氧化硫刺鼻之臭。不溶解於水；除二硫化炭素外，與酸

類亦不作用。

產出及產地 本礦大抵產於火山地方，時有以有機物與 H_2S 及 SO_2 等物質作用而產生者。水成岩中，亦有與石膏共生者。世界產地，以西班牙、伊大利西西利島，最著名。日本多火山，故亦盛產出。我國之自然硫，極為稀見，惟熱河赤峰萬寶山西南，有古代火山之大噴火口，其附近曾發見本礦。餘尙未詳。

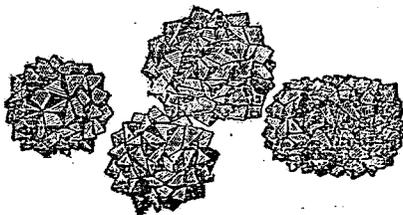
用途 硫黃用途極廣；用以製造硫酸、火藥、火柴、烟火、橡皮等。於醫藥上，為消毒劑及殺虫劑。於工業上為漂白劑。和以粘土，可作人造石。

自然砷 Arsenic

形態 屬於六方晶系，菱面體。常為粒狀，塊狀，腎狀；又有呈長針狀者，但甚為罕見。

物理性質 劈開 σP 面完全。斷口參差狀，或細粒狀。質脆。硬度 3.5。比重 5.63—5.73。略為金屬光

第三圖 自然砷



澤。色與條痕，共呈錫白色；或為暗黝色。

成分 成分為 As ，時雜銻、鐵、金、銀、及銻等質。

吹管及其他試驗 於木炭上以吹管熱之；呈白色蒸皮，發白色之濃煙，及發大蒜臭。

產出及產地 時與銻、銀、雄黃、雞冠石等，於結晶片岩為礦脈而產出。外國如波海米亞 *Bohemia*，撒克遜 *Saxony* 匈牙利，那威，均有產者；而智利尤盛。日本於越前赤谷礦山內產者，俗稱金米糖；此以菱面之小體集合而成者。中國如江西之舊信州亦產之，故又稱信石。

用途 砷之用途不廣，有時作合金用之。其主要用途，為製毒藥及醫藥上用之。

自然銻 *Antimony*

形態 六方晶系，菱面體。常為塊狀、片狀、粒狀或放射狀。

物理性質 劈開 oP 面完全。斷口參差狀。質脆。硬度 3—3.5。比重 6.65—6.72，有金性光澤，色及條

痕呈錫白色。

成分 成分爲 Sb；時雜銀鐵及砷。

吹管及其他試驗 於木炭上熱之，現白色之蒸皮。

產出及產地 本礦在金屬礦脈中，成鐘乳狀或腎狀之粒狀塊產出，外國產地中，以波海米亞、瑞典、墨西哥爲著。我國銻礦甚多，顯自然銻尙未知也。

用途 得與鉛合製活字之用，又得爲各種合金。

鉍（蒼鉛）Bismuth

形態 晶系亦屬於六方菱面體，惟樹枝狀、板狀、塊狀粒者多。

物理性質 劈開 oP 面完全，富於柔性而質脆，熱之則有延展性。硬度 2—2.5。比重 9.7—9.83，有金屬光澤，色與條痕爲銀白色，時帶紅色。

成分 成分爲 Bi；時雜 As, S, 及 Te 等。

吹管及其他試驗 於木炭上熱之，則揮發而爲橙黃色之蒸皮熱時則白。至攝氏 265 度則熔融。溶於硝酸，爲白色沉澱物。

產出及產地 常於片麻岩、結晶岩、粘板岩中，與銀銻及鋅等，共為礦脈而產出。產地如撒克遜、波海米亞、法蘭西、瑞典、那威、智利、日本等，均有之。

用途 本礦為陶器玻璃等之著色原料。

黃金 Gold

形態 屬於等軸晶系， O 最普通；時有 ∞O $\infty O \infty$ ， ∞O_n ， $m O$ 等，惟完全結晶少。板狀、毛髮狀、鱗狀、粒狀、樹枝狀者多。以 O 為雙晶面。時作骸晶。

物理性質 無劈開面。斷口為針狀，硬度 2.5—3。比重 15.6—19.3。有金性光澤。色與條痕金黃色；時復傾於銀白，或帶橙紅。全不透明。而最富延性，為金屬之冠。

第四圖 自然金



成分 成分為 Au；惟時雜銀，其量不等。有時含銅與鐵少許。

吹管及其他試驗 熱至攝氏 1100 度，始密融。除王水外，他種酸類皆不能溶，若有銀存在，則其王水之溶液中，析出白色沉澱，將其溶液蒸至濃厚，復用水

沖淡再熱之，加以氧化第一錫（ SnCl_2 ）溶液，則變爲紫色，且有紫色之金下沉。

與他礦之區別法 黃金得以其延展性，與其比重而與各種金屬及雲母區別，而與黃銅礦及黃鐵礦之區別則得視其溶解於硝酸與否以爲斷也。

產出及產地 黃金之產於川河中之砂礫中者，曰砂金 Placer；其存在於岩石中者，曰山金 Berggold。山金往往存於花崗岩，結晶片岩，及各種變質岩之石英脈 Quartz Veins 中。亦時有勻染於結晶片岩中者。山金產地，往往有薄片鱗次之石英岩，又時有板狀岩，內含赤鐵礦與磁鐵礦者。砂質礫岩中，亦時有金撒布其間，同產者，黃鐵礦爲多，次爲黃銅礦、石榴石、閃鋅礦、毒砂等。又時有碲礦、自然鉍、自然砷、輝銻礦、辰砂、磁鐵礦、赤鐵礦等。而重晶石、磷鈣石、螢石、菱鐵礦、砂孔雀石等，亦時雜其中。其砂金則時散布於川河之砂礫中，與山丘之側面。美國嘉利福尼省之砂金，採取規模殊盛。烏拉爾、巴西、澳洲等產金地，大半皆砂金也。惟近時淘金之法，亦不甚行，直接取金于岩脈者日以多矣。

砂金往往爲薄片狀者多；其大小視原產地之狀況如何，半視原產地距離之遠近如何，以爲斷也。其圓塊狀而稍大者，曰金塊 Nuggets。時有極大者；如澳洲產金地，於1858年，有發見金塊重 184 磅者。於 1869 年，有得金塊重 190 磅者，產金之砂礫中，往往有鍍石，時有誤以爲金剛石者。他如石榴石、藍晶石亦有之。又有黃玉、鋼玉、白金、金剛石等，亦間雜其中。於石英脈及砂礫中之自然金外，又往往於變質之硫化物與氧化物中，有產金者；黃鐵礦其最著者也。他如黃銅鑛、毒砂、閃鋅鑛、白鐵礦等，亦然。又有與金化合之鑛物，如針碲礦 $Ag Au Te_2$ 等碲化物是也。

本礦於世界大陸，殆無不有之；而於結晶岩及半結晶片岩等，爲尤著。而大島中之有是等岩石者，亦時有之。烏拉爾、嘉利福尼亞、澳洲、非洲之脫蘭斯瓦爾 Transvaal 等，產金尤盛。我國古時之金沙江，今時之漠河，以砂金著名。其餘各省，（除江蘇外）以及蒙古西藏，均無處無之。而近時四川打箭鑛萬石坪附近，猶年產二萬兩云。

用途 金之色及光澤，均美麗。不生銹，亦不為藥品所腐蝕，且產額少，故古來珍貴之。用製裝飾品及造貨幣，但質過軟為其缺點，故用時混少量之銀或銅，作合金用之。此外則照像之藥品，及玻璃與磁器之顏料。

銀 Silver

形態 等軸晶系，惟結晶少。鱗狀、網狀、樹枝狀或毛髮金者多。時有為塊金。或平板狀者，偶有為 $\infty O \infty O$ 等之結晶。

物理性質 無劈開。有延性及展性。斷口呈針狀。硬度 2.5—3。比重 10.1—11.1；純粹者為 10.5。金屬光澤。色與條痕為銀白色。銹時則為灰黑色。

成分 成分為 Ag；惟時雜 Au, Cu, 或 Pt, Sb, Bi, Hg 等。Au 有至 10% 者。

吹管及其他試驗 於木炭上以吹管熱之，熔而為銀白色之小球。氧化焰下，則得氧化銀，為深紅色之蒸皮。冷則結晶。於硝酸內則溶解；加鹽酸則沈澱而為氯化銀。

產出及產地 於片麻岩、片岩、玢岩等岩石中，有時爲礦脈而現；或散布於自然銅黃銅礦、石榴石之內，顧未易見耳。

外國如那威之康恩格司培爾 Kongsberg 礦山，烏拉爾、墨西哥、秘魯等，最有名。我國自然銀尙未見於報告 故產地從略。

用途 銀之用途略同金，而價值遙遜。造貨幣及裝飾品，必和銅少許，增其硬度。若溶銀於硝酸中，成爲硝酸銀；則可應用於照像、鍍銀、製造玻璃鏡、及醫藥品。

銅 Cupper

形態 等軸晶系，最普通者爲四六面體或八面體。結晶每不完全。塊狀、毛髮狀、樹枝狀者多。雙晶面爲O。時有延長，而爲槍劍形者。

物理性質 無劈開面

。斷口爲針狀。延展性強。硬度 2.5—3。比重 8.8—8.9。有金屬光澤。色爲銅赤。條痕略同。不透明。爲熱與電之良導體。

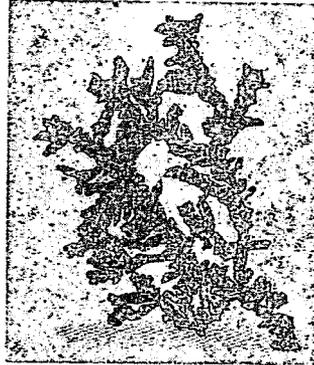
成分 成分爲 Cu；然
屢雜 Ag, Bi 等質。

吹管及其他試驗 吹管下易熔。遇硝酸則易溶解。

產出及產地 自然銅往往與赤銅鑛孔雀石黃銅鑛等，於結晶片岩及古生岩中爲鑛脈鑛層而現。又時有接於火成岩岩脈而生者。粘板岩與砂岩中亦有之。

外國如英國康恩或爾 Cornwall。美國米支竿湖 Lake Michigan 之基文娜岬 Kewcennaw Point 烏拉爾等處，均有名。日本亦有之。我國雲南東川，曾發見大塊自然銅，長五公尺，高三公尺，厚一公尺。惟此後僅得零星小塊。此類礦床之成因：多爲硫化銅，經風化富集作用，

第五圖 樹枝狀之自然銅



而生本礦與碳酸銅。

用途 銅之用途至繁；凡日用器具及一切零件，莫不需之。惟用於食器者，宜鍍白鐵以防發生有毒之銅綠，此外如貨幣電線，冷却罐，蒸餾釜，銅板等，尤為應用之大宗。若與鋅，錫，鎳，等混合，則成黃銅、青銅、白銅、等合金，其用甚廣。

水銀 Mercury

形態 等軸晶系，常為小滴狀，乃半流動體也。

物理性質 比重 13.596。有金屬光澤，殊美麗。色錫白，不透明。於攝氏零下四十度，則為八面體之結晶；而有立方體之劈開面。

成分 成分為 Hg；惟時挾銀。

吹管及其他試驗 能完全揮散。在閉管中熱之，有水銀小球，仍凝結於冷部。不能溶解於鹽酸；然能作用於硝酸或硫酸。

產出及產地 此礦時與辰砂於粘板岩及結晶片岩中產出。時或發見於溫泉地。外國西班牙阿爾瑪屯 Almaden 地方，與辰砂共生。日本日向安房等處，亦有

之。我國貴州之省溪縣，有自然水銀，多與黑辰砂共生。他如產辰砂地方，亦均有之。

用途 利用水銀之漲縮性質，爲寒暑表及風雨表。又可調製爲銀朱 Vermilion，及昇錄甘錄等藥品。又金銀之冶金術，亦使用之。

白金 Platinul

形態 等軸晶系，惟結晶者極狀罕見。多爲粒狀、鱗狀。

物理性質 無劈開面。斷口呈針狀，有延展性。硬度 4—4.5。比重 14—19，金屬光澤強，色呈鋼黝。條痕亦同。

成分 純粹者爲 Pt；然時雜鈦、銻等質。

吹管及其他試驗 不能熔融。除熱王水外，在各種熔融劑及各種單純之酸類中，皆不作用。

與他礦區別之法 較銀爲重，且硝酸不能溶解。

產出及產地 白金往往與鈦、金、鉻鐵礦等，產於沖積砂礫中。又有與金、金剛石等，產於石英脈中者。外國以俄國烏拉山最著；占全世界產額百分之九十五。

我國惟遼寧產金之處，偶有發見者。

用途 除作裝飾品外，其重要者，為製造化學實驗用之白金板、白金線、坩鍋、蒸發皿等。混銀而製為假牙；混鈦而鑄度量衡之原器。

鈦銻礦 Iridosmine

形態 六方晶系，然呈不規則之粒狀者多。

物理性質 劈開面 σP 面完全。稍具延展性，微脆。硬度 6—7。比重 19.3—21.2。有金屬光澤。色錫白或鋼黝。不透明。

成分 成分為 Ir 與 Os 之混合體，二者之比時不等，往往雜白金。

吹管及其他試驗 不能熔融，發散一種特異的惡臭，酸類不能溶解之。

與他礦區別之法 以硬度得與白金區別。

產出及產地 本礦時與白金，產於烏拉山等處。

用途 與白金相合，而鑄度量衡之原器。

鐵 Iron

形態 等軸晶系。惟結晶少，而塊狀多。

物理性質 劈開 ∞O_{∞} 完全，時爲片狀結構；平行於八面體，及斜方十二面體。斷口呈針狀。有延展性。硬度 4—5。比重 7.3—7.8。有金性光澤。色鋼黝或鐵黑。磁性強。

成分 成分爲 Fe；往往含 Ni, Cr, Co, Mn, 等質
吹管及其他試驗 不能熔融。酸類能熔解。附硼砂球或磷鹽球上試之，呈鐵之反應。

產出及產狀 本鐵分二種：一、地鐵。Terrestrial Iron；二、隕鐵 Meteoric Iron。

地鐵常產玄武岩及安山岩中，塊狀者多。偶有大者。格林蘭第司誥島 Disko，有產者，波海米亞產者，時爲微粒狀。巴西亦有之，

隕鐵則自他天體落下者，我國古時稱爲隕石；時雜 Ni, Co, Mn, Sn, Cr, Pt, 等質。或爲塊狀；或爲海綿狀；以硝酸或磷腐蝕，常現出線狀或帶狀之痕跡。

用途 鐵之用途，尤勝於有機化合物類之煤。蓋鐵爲吾人血液中之至要成分，在植物體，又爲生成葉綠素所必需。此外如鐵製器械：大則有槍、炮、輪甲、軌道、

鐘、鼎、鍋、爐、等；小則有刀、斧、針、絲之屬；皆以助人類文明進步者也。

二硫化物 Sulphides 碲化物 Selenides,

碲化物 Tellurides 砷化物 Arsenides

銻化物 Antimonides

此得因元素之性質，而分爲二類：

甲、半金屬之硫化物碲化物碲化物；

乙、金屬之硫化物碲化物砷化物碲化物銻化物。

半金屬之硫化物等：

鷄冠石 Realgar

形態 單斜晶系， $\infty P \text{ o} P$ 最發達。恒爲大小粒狀。質緻密，如表皮然者。

物理性質 開劈開惟 $\infty P \infty$ 稍完全。斷口略爲介殼狀。有柔性。硬度 1.5—2。比重 3.56。光澤如脂肪狀，色橙赤或橙黃。條痕亦同。透明或微透明。

成分 成分爲 As_2S_3 299，As, 70.1 = 100。

吹管及其他試驗 在木炭上燒之，易於易融，且能燃燒而現青色火焰，並發散蒜臭之白烟。若完全揮散

則更有二氧化硫之臭。熱於閉管中，生紅色昇華。在閉管中徐徐熱之，發硫氣為白色結晶，硝酸能溶解，而有硫黃析出。氫氧化鉀，亦能溶解之。

產出及產地 本礦常與雌黃、砒霜 (As_2O_3)。方鉛礦、輝銀礦等，相伴產出。其生成之原因有二：一、由昇華凝集而成；一、由水中聚積而成。產地：外國如匈牙利、瑞西、嘉利福尼為最盛，我國四川鹽源縣亦有之。

用途 其精製品，專供作顏料及煙火藥之用。

雌黃 Orpiment

形態 屬於單斜晶系；結晶恆小，罕得觀察者。常為薄葉塊或柱狀塊。有時表面為腎形。

物理性質 劈開 $\infty P \infty$ 面甚著，有縱痕； $\infty P \infty$ 面不着。有柔性。其劈開薄葉，得撓曲而無彈性。硬度 1. — 2. 比重 3.4—3.5。劈開面上有真珠光澤，餘為脂肪狀。色黃如檸檬。條痕亦同；微淡。半透明或不透明。

成分 成分為三硫化砷 $As_2 S_3 = S. 39.0 \text{ As. } 61.$

6。

吹管及其他試驗 悉與鷄冠石相同；惟於閉管

中熱之，則生黃色昇華耳。

與他礦之區別法 由本礦之眞珠光澤、鮮明黃色、與劈開及撓曲性，而與他礦識別。

產出及產地 其生成之原因不一，然以由昇華凝結者爲多。此外由熱水中集聚而成；或由鷄冠石曝露日久受空氣及日光之作用變化而成。其產出之地：如何牙利奈波爾司 Naples 近傍，及美國黃石公園，恒與鷄冠石同產。我國貴州南籠縣、安順縣、郎代縣，四川酉陽縣，浙江麗水縣等，產焉。

用途 其精製品可供作顏料；又爲染術中之褪色料；又其與鉀及石灰相合，可使毛由皮上脫下，故製造皮革時，用尤夥。

輝銻礦 Stibnite

形態 斜方晶系，柱狀纖維狀者多。柱面多縱紋，時有皺痕。柱面時彎曲，往往爲針狀晶，偶爲粒狀至微細不可辨者。

物理性質 劈開 ∞P_{∞} 最完全。微具柔性。斷口稍示介殼狀。硬度2。比重4.52—4.62。金屬光澤強；而劈開面尤著。色及條痕，均為鉛灰色；時呈銅黝色。

成分 成分為三硫化銻 $Sb_2S_3 = S.28.6.Sb.71.4$ ；時含金銀。

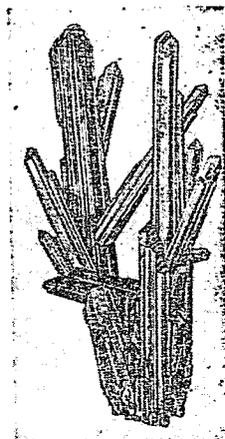
吹管及其他試驗 甚易熔融。為青綠色之焰色反應。於木炭上熱之，為白色蒸皮；復以還原焰吹之，易揮散而焰呈綠色。鹽酸內易溶解。亦得以硝酸分解之。

與他礦之區別法 與方鉛礦，可藉其劈開以區別之。又因本礦之具易熔性，及發散濃密之氣體，可與其他種種之硫化金屬礦區別之。

產出及產地 時與石英同為礦脈，而發生於花崗岩片麻岩等之岩石中。或雜他銻礦；或與閃鋅礦、方鉛礦、辰砂、重晶石等，同產；間有伴自然金者。

此礦物日本伊豫市之川最有名。世界之所知者，如

第六圖 輝銻礦



福雷伊培爾 Freiberg 匈牙利等，均盛產。我國如江西萍鄉，湖南新化，邵陽，溆浦，沅陵等縣，廣東曲江縣，四川，貴州，安徽，浙江等省，均有產者。

用途 本礦為提煉錒之最要原料。其精製品，可供製造顏料及藥品。而其天然者，如製造安全火柴及橡皮時，皆用之。

輝鉍礦 Bismuthinite

形態 斜方晶系。然概為塊狀或纖維狀。

物理性質 $\infty P \infty$ 面劈開完全。微具柔性。硬度 2。比重 6.4—6.5。有金屬光澤。色與條痕呈鉛灰色或錫白色，時帶黃銹。不透明。

成分 成分為三硫化鉍 $\text{Bi}_2\text{S}_3 = \text{S}, 18.8, \text{Bi}, 81.2$ ；時雜銅鐵少許。

吹管及其他試驗 於木炭上熱之，為黃色蒸皮；加碘化鉀則為美赤色。熱硝酸內易溶解。加水則生白色沈澱。

產出及產地 本礦恒產於金銀等之礦床中。外國如格母勃蘭 Comberland 波里維亞 Bolivia 等，均盛

產。

用途 本礦爲製鋇之原料。

輝鉬礦 (硫水鉛礦) Molybdenite

形態 屬於六方晶系，板狀者最多；或短柱形。其餘鱗狀、薄塊狀，或爲細粒狀。

物理性質 劈開 $0P$ 面甚著。薄片易撓曲，無彈力，有柔性。硬度 1—1.5。比重 4.7—4.8。有金屬光澤。色鉛灰。條痕呈黝綠色。紙上畫痕呈青灰色。不透明。觸之如脂。

成分 成分二硫化鉬 $MoS_2 = S. 40.0, Mo 60.0$ 。

吹管及其他試驗 於木炭上氧化焰熱之，放硫氣爲氧化鉬之蒸皮。熱黃冷白，近試藥處，呈銅赤色。於開管中熱之，有淡黃色結晶昇華。以硝酸分解之，得白色或灰色沈澱。

與他礦之區別法 本礦與石墨形態硬度均相似，惟以條痕、比重、及木炭上硫氣等，得識別之。

產出及產地 此礦於花崗岩、片麻岩、結晶質石灰岩石中，散布而發見者多。外國如那威、瑞典、撒克遜

、波海米亞、烏拉等處，均有之。

用途 本礦為製造鉬鹽類之重要原料。而用新法以製鍊堅硬而韌性之鋼，必須加鉬與鎢，可得同等之功用，或且較鎢為優。

金屬之硫化物等

方鉛礦 Galena

形態 屬於等軸晶系， $\infty O\infty$ 最多，時為 $O\infty O\infty$ 之集體；亦偶有為 O 者。或為骸晶。板狀或網狀。以 O 面為雙晶面。有接合雙晶與透入雙晶。時為聚片雙晶 Pobysynthetic twins。

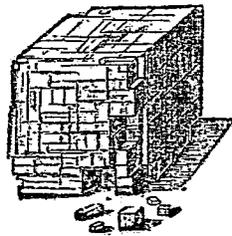
物理性質 劈開面平行於 $\infty O\infty$ 甚著。斷口平滑。或似介殼狀。硬度 2.5—2.75。比重 7.4—7.6。有金屬光澤。色與條痕呈鉛黝色、不透明。

成分 成分硫化鉛 PbS

二S. 13.4. Pb86.6；時雜銀、鎳、鈹、銅等之諸金屬。

吹管及其他試驗 在本炭上燒之，易熔融。吹以

第七圖 方鉛礦



還原焰生黃色蒸皮，(PbO)其外緣微白帶青色；(PbSO₄)中留小鉛球。強硝酸內則分解。

與他礦之區別法 本礦得以劈開比重等，而與他礦物識別。

產出及產地 結晶岩石或非結晶岩石中，時為礦脈，而分布於金屬硫化物中。其散布殆最廣者。往往與黃鐵鑛、白鐵鑛、閃鋅鑛、黃銅鑛、毒砂等，同產。時兼維金。而於銀礦中產者，尤多。外國如福雷伊培爾；則產於片麻岩中。西班牙；則產於花崗岩中。波海米亞；則存於粘板岩中。瑞典；則於粒狀石灰岩中，為礦脈而生焉。我國產地甚多；各省均有，以湖南福建為最佳。湖南常寧縣水口山之礦，結晶甚著。銀質亦多。黃鐵鑛、黃銅鑛、閃鋅鑛亦隨生焉。

用途 本礦為鍊鉛之良礦；其含銀量多者，並可供提銀之用。

輝銀鑛 Argentite, silver glance

形態 等軸晶系，O最普通，∞O∞亦有之，惟恒殘缺耳。網狀、樹枝狀、或髮狀者尤多。板狀、塊狀，亦所

習見者。

物理性質 劈開 ∞O_{∞} 最完全。斷口略呈介殼狀。有柔性。硬度 2—2.5。比重 7.2—7.36。呈金屬光澤。色與條痕帶黑鉛灰色。不透明。

成分 成分爲硫化銀 $Ag_2S = S.12.9, Ag87.1$ 。

吹管及其他試驗 在木炭上燒之，則膨脹而熔融；並發散二氧化硫氣體；終則熔成小銀球。硝酸能溶解之。

與他礦之區別法 此礦得以小刀易切割之，且木炭上易得銀球，故得與他硫化物識別。

產出及產地 本礦與自然銀方鉛礦等，共產於石英脈中。外國如福雷伊培爾、匈牙利、那威、康恩或爾、祕魯、智利、墨西哥等，均盛產。日本亦有名。我國產銀之處甚多，四川灌縣銀廠溝；福建龍岩縣青坑；有輝銀礦。

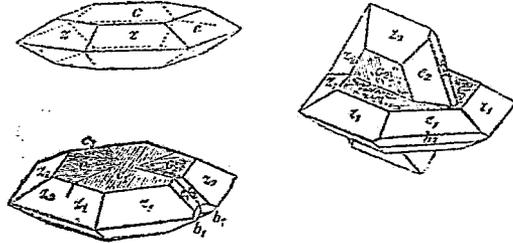
用途 此爲重要之銀鑽石，專供鍊銀之用。

輝銅礦 Chalcocite, Copper glance

形態 屬於斜方晶系，塊狀粒狀者多。爲雙晶者

時假六方晶系形。

第八圖 輝銅礦之結晶及雙晶



物理性質 劈開惟 ∞P 面略著。斷口呈介殼狀。微帶柔性。硬度 2.5—3。比重 5.5—5.8。有金屬光澤。色與條痕，鉛黝色帶黑；時汗濁為青綠色。不透明。

成分 成分為硫化銅 $\text{Cu}_2\text{S} = \text{S} 20.2, \text{Cu} 79.8$ ；有時雜鐵與銀。

吹管及其他試驗 在木炭上以還原焰熱之，生金屬小球。硝酸內則溶解。

與他礦之區別法 形似輝銀礦，惟質甚脆。又與斑銅礦相似；惟斑銅礦，於吹管下帶磁性，此其異耳。

產出及產地 本礦多與他種銅礦及赤鐵礦、方鉛礦、錫石、相伴產出。外國如康恩或爾、波海米亞、那

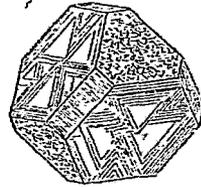
威、西伯利亞、墨西哥、均產。我國如安徽、四川、雲南、吉林、等省，均有之。

用途 本礦為鍊銅重要之礦石

閃鋅礦 Sphalerite, zinc Blende

形態 屬於等軸晶系， $-\frac{a}{2} + \frac{a}{2}$ 之集體，及 $\infty 0$ 最多。雙晶以 0 為雙晶面，時重疊為聚片塊狀粒狀、緻密狀、薄片狀；或纖維狀、放射狀、羽毛狀、葡萄狀等，亦有之。

第九圖 閃鋅礦



物理性質 劈開 $\infty 0$ 最完全。斷口呈介殼狀，質脆，硬度3.5—4。比重3.9—4.1。有松脂光澤；黑色者，有金剛光澤，色以黃為主；有褐黑或紅綠等色；純粹者近無色，條痕褐黃至淡黃，或白色，半透明或不透明。屈折率強； $N_y = 2.3692$ 。

成分 $ZnS = S.33.Zn67$ 時含鐵及鎂，有時雜鎳、水銀、及鉛、錫、少許；含金銀者亦有之。

吹管及其他試驗 在木炭上燒之，不易熔融，而能速生蒸皮。熱時黃色；冷時則變白色；注以硝酸鉍液，

以氧化焰燒之呈綠色。

與他礦之區別法 本礦之細小結晶體，有時雖略似石榴石及錫石，然本礦之硬度，遠不及該二種礦物，故易於區別。

產出及產地 本礦恒與方鉛礦，共產於結晶片岩古生岩等之諸岩石中。又時有於石灰岩洞中，為巨大之礦層，而與黃銅礦、黃鐵礦、菱鐵礦等，共出於銀鑛山中者，蓋所習見也。外國於米索立 Missouri 維司康恩泌 Wisconsin 之鉛山中最盛產。康恩或爾、福雷伊培爾、加拿大等處，亦有之。我國如江蘇、湖北、四川、等省，有之。

用途 本礦供鍊鋅之用；有用以製硫酸者。

辰砂 Cinnabar

形態 屬於六方晶系，結晶恒為菱形；或為厚板狀、細長柱狀、塊狀、粒狀尤多。其附著於岩石者，如土狀。

物理性質 劈開 σP 完全。斷口稍呈介殼狀或參差狀，稍脆。硬度 2—2.5。比重 8—8.2。有金剛光澤

或金屬光澤，色呈濃紅；時褐紅，條痕亦同，透明或不透明。

成分 $\text{HgS} = \text{S}.13.8, \text{Hg}86.2$ ；然時含粘土氧化鐵土瀝青等之不純物。

吹管及其他試驗 於木炭上熱之，純粹者不熔融，而能完全揮散。於閉管中，得黑色硫化水銀之昇華，但磨擦之，則變為紅色。於開管中熱之，放硫臭，而得金屬水銀。以辰砂粉末，用鹽酸浸濕，置於光潔之銅面上；磨擦之；則銅面變為銀白色。王水能溶解。

與他礦之區別法 辰砂較赤鐵礦、赤銅礦、及金紅石為軟，且其體質特重。鷄冠石之條痕色，不及辰砂之紅為鮮明。又其與淡紅銀礦，可用吹管試驗分別之。

產出及產地 常於板岩或頁岩中，為脈狀而產出；亦偶有於花崗岩玢岩中產出者，溫泉附近，亦偶有之。其共生礦物，如黃鐵礦、白鐵礦、輝銅礦、輝鎳礦、鷄冠石、黃金等，是也。外國：歐洲如阿爾馬屯 Almaden，及伊獨利亞 Idria 最有名。此外南俄羅斯、墨西哥、祕魯、智利、均產。我國產地最廣，而湖南辰州府，以產辰

砂著名。中如鳳凰縣、乾城縣、永綏縣、冕縣、等處，均有之；而尤以冕縣產為最佳。

用途 - 此礦為製鍊水銀之唯一良礦。其精製品供作朱色顏料。

針鐳礦 Millerite

形態 屬六方晶系，恒為長細結晶；時為放射狀叢聚，或編織如髮束。

物理性質 斷口參差狀，質脆。髮狀結晶有彈性。硬度 3—3.5。比重 5.3—5.65。有金屬光澤。色為黃銅色或青銅色。條痕綠黑色。

成分 成分為 $\text{NiS} = \text{S. } 35.3, \text{Ni } 65.7$ 。

吹管及其他試驗 在木炭上燒之，熔成性脆而有磁性之小球，開管中有硫臭，藥球上：於氧化焰下得紫球；於還原焰下呈灰色。

產出及產地 本礦常與磁黃鐵礦，同地發見。又菱鐵礦、赤鐵礦、白雲石等，亦常與本礦相伴。外國如海波米亞、福雷伊培爾、康恩活耳、紐約等處，有之。

用途 本礦為鐳礦石之最有價值者。

斑銅礦 Bornite

形態 屬於等軸晶系，外示 $\infty O \infty$ ；惟晶面粗，時彎曲，雙晶面為 O ，為透入雙晶者多。時為塊狀、粒狀、緻密狀等。

物理性質 O 面略示劈開。斷口小介殼狀，或參差狀。質脆。硬度 3。比重 4.9—5.4。有金屬光澤。色銅赤或藍色；易濁。條痕黝黑色。不透明。

成分 成分為銅鐵之硫化物，惟時易其比。結晶者，當於 $Cu_2 Fe S_3 = S.28.1, Cu 55.5, Fe 16.4$ 。

吹管及其他試驗 於木炭上熱之，能熔融。於還原焰下，得磁性金屬粒。於閉管中，得硫黃之昇華。開管中發硫臭；惟無昇華。

與他礦之區別法 本礦得以特別之紅色，與輝銅礦識別。

產出及產地 本礦常與輝銅礦，共產於礦脈中，外國以康恩活耳最有名，我國雲南亦產之。

用途 本礦次於輝銅礦，而為製銅之良材。

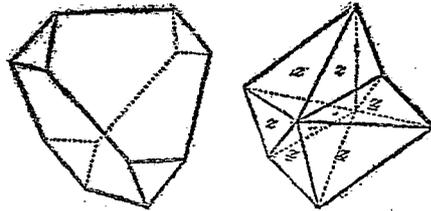
黃銅礦 Chalcophrite

形態 屬於正方晶系， $\pm \frac{p}{2}$ 最多。其 $\frac{p}{2}$ 面，大而污濁； $-\frac{p}{2}$ 面，小而鮮明；有時同等發育，而成八面體形。時為雙晶。塊狀、緻密狀、者多。

物理性質

劈開不著。斷口參差狀。質脆，硬度 3.54。比重 4.1—4.3。有金屬光澤。色呈黃銅色，表面易濁。條痕綠黑色。不透明。

第十圖 黃銅礦之結晶及雙晶



成分 成分為銅鐵之硫化物，其化學式如： Cu Fe S_2 或 $\text{Cu}_2 \text{S}, \text{Fe}_2 \text{S}_3 = \text{S. } 35.0, \text{Cu } 34.5, \text{Fe } 30.5$ 。有時含金銀，或微示礬碲之痕跡。

吹管及其他試驗 易熔，於木炭上熱之，得磁性鐵粒，溶解於硝酸中，有硫黃析出。

與他礦之區別法 黃銅礦之色，較深於黃鐵礦。且性軟，又本礦極似黃金，但藉本礦之黑色條痕及其脆性，自易分辨。

產出及產地 本礦於金屬礦脈中，分佈最廣，片

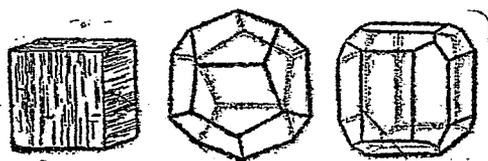
麻岩、結晶片岩或蛇紋岩中，時有產者。其共生礦物，如：黃鐵礦、菱鐵礦、黝銅礦等；有時兼雜鏷鈷之硫化物，磁黃鐵礦等，外國如康恩活耳、加拿大、瑞典、海爾芝、紐約、智利等，盛產。日本如下野、足尾、等處，均甚有名。我國如江蘇、浙江、安徽、四川、南、雲吉林等省，均產此礦。

用途 本礦為銅礦之主要材料。

黃鐵礦 Pyrite

形態 屬於等軸晶系，最普通者為 $\infty O_{\infty}, \pm \frac{\infty}{2}$ 。其餘如 $O m O m \frac{\infty}{2}$ 等，亦有之。面有直紋，各平行於 ∞O_{∞} 與 $\pm \frac{\infty}{2}$ 之稜，故互相直交。時為透入雙晶；偶有示接合雙晶者。塊狀、柱狀、球狀、葡萄狀、放射狀等，均所習見者。

第十一圖 黃鐵礦之結晶



物理性質 劈開不著，斷口介殼狀或參差狀，質

脆。硬度 6—6.5。比重 4.95—5.10。有金屬光澤。色呈淡黃銅色；略無雜色。條痕綠黑或褐黑色。不透明。

成分 成分爲 $\text{FeS}_2 = \text{S.53.4, Fe.46.6}$ 。常含少許之鏷、鈷、銻 (Tn)。及銅等，時有硒痕；砷亦有之，其含金者，爲取金之良材。

吹管及其他試驗 木炭上以吹管熱之，散硫臭而發青焰；後得磁鐵粒，鹽酸內不溶解，惟得以硝酸分解之。

與他礦之區別法 黃鐵礦之外觀，極似黃銅礦、磁黃鐵礦、及黃金；然黃鐵礦之硬度較該礦物等爲高，故不難辨識。又以與黃金相較，藉其顏色、條痕、及脆性等，亦易區別之。

產出及產地 本礦自結晶片岩，以迄近代之各岩石中，殆無不產者。外國最盛產者，如康恩活耳、瑞典、巴西、祕魯、福雷伊培爾、等處。我國如湖南、四川、浙江、等省，均有之。

用途 本礦非製鐵之良材，惟有用以製硫酸及綠礬等者。

輝鈷礦 Cobaltite

形態 等軸晶系， $\infty O_{\infty} \pm \frac{\infty}{2}$ 等，最多。或為集體，如黃鐵礦狀。他如塊狀、粒狀等，亦常有之。

物理性質 劈開 ∞O_{∞} 面稍完全。斷口呈參差狀，質脆。硬度 5.5。比重 6—6.3。為金屬光澤，色銀白或帶紅；時復鋼黝。含鐵者，色帶紫或灰黑。條痕灰黑。

成分 成分為鈷之硫砷化物； CoAsS 或 $\text{Co}_2\text{S}_2\text{CoAs}_2$ 。S. 19.3, As 45.2, Co 35.5。時含鐵，其量不等。

吹管及其他試驗 木炭上熔為磁性粒。閉管中不變化。開管中有硫臭，而為三氧化砷之結晶昇華。硼砂球上呈鈷青色，熱硝酸內則溶解，而析出硫黃。

產出及產地 本礦時與諸金屬同產。外國瑞典、那威、康恩活耳、印度等，有之。

用途 專供製造青色顏料，(即大青以為燒磁之用)

白鐵礦 Marcasite

形態 屬於斜方晶系， $\infty P \circ P P_{\infty}$ 等面，時為集形。雙晶面為 ∞P ；時示五角放射形，亦有以 ∞P_{∞} 為雙

晶面者。結晶常平行於底面，而為板狀或為錐狀。其 P_{∞} 面有直紋，恒平行於 oP 與 ∞P_{∞} 之交稜，塊狀、粒狀、腎狀、盞時有之。

物理性質 劈開 ∞P 面較著， P_{∞} 面略有痕跡而已。斷口參差狀，質脆，硬度 6—6.5。比重 4.87—4.90。呈金屬光澤，色示淡古銅黃。條痕黝黑或褐黑。不透明。

成分 成分與黃鐵礦同。Fe S₂ = 8.53.4, Fe 46.6。時含砷少許。

吹管及其他試驗 悉與黃鐵礦同。

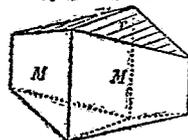
產出及產地 本礦常與黃鐵礦、黃銅礦相伴。外國如海爾芝、撒克遜、康恩活耳等，均產，我國四川雷波縣，洪雅縣七里坪，鹽源縣水關管、等處，亦產之。

用途 與黃鐵礦同。

毒砂 Arsenopyrite mispichee

形態 屬於斜方晶系， ∞P P_{∞} 之集體最多； $P_{\infty}P_{\infty}$ 等亦有之。雙晶面為 ∞P ，時為 P_{∞} ， P_{∞} 面上有細條痕 結晶恒小，柱狀、粒狀者多。

第十二圖
毒砂之結晶



物理性質 劈開 ∞P 面略著。斷口參差狀。質脆。硬度 5.5—6。比重 5.9—6.2。示金屬光澤色銀白或鋼黝，條痕深灰黑，不透明。

成分 成分爲鐵之硫砷化物。Fe AsS 或 Fe S.Fe As₂ = As 46.0, S 19.7, Fe 34.3。有時鐵之一部，以鈷易之。

吹管及其他試驗 熱於木炭上，發大蒜臭；而餘磁性鐵粒。閉管中先舉赤煙，次生黑色之昇華。開管中散硫臭，而生白色三氧化砷昇華，硝酸內分解；析出硫黃。

與他礦之區別法 本礦得以其色與硬度，而與他礦識別，時或與鈷鏷之砷硫化物相似，然得以吹管分析區別之。

產出及產地 本礦物每與銀鉛錫等礦及黃鐵礦黃銅礦等，共產於結晶岩石中。外國如福雷伊培爾、阿恩特來司培爾 Andreasberg 瑞典、那威、康恩活耳、等處，均產。我國以湖南產之最多；現在開採者，有郴縣、常寧縣、臨武縣、石門縣、等處。

用途 此礦大宗爲製砷之原料；而其含有鈷者，

亦可用以提取該金屬。

三 硫鹽類

硫鹽者；即於酸類中，以硫黃置換其氧素者也。而其相當之鹽，謂之硫鹽 Sulpho-salts 例如硫砷酸之化學式，為 $H_3 AsS_3$ ；而其相當之銀鹽，為 $Ag_3 AsS_3$ 即淡紅銀礦是也。

濃紅銀礦 Pyrargyrite

形態 屬於六方晶系，結晶為菱面體，或為柱狀之異極晶。亦有成塊狀及薄片狀者。

物理性質 劈開 R 面略著。斷口介殼狀或參差狀。質脆。硬度 2.5。比重 5.77—5.86；純粹者為 5.85。有金屬性金鋼光澤。色黑至灰黑；透光時則深紅，條痕亦紅色。不透明。薄片時則微透光。

成分 $Ag_3 SbS_3$ 或 $Ag_2 S \cdot Sb_2 S_3 = S 17.8, Sb 22.3, Ag 59.9$ 。有時含砷少許。

吹管及其他試驗 木炭上得白色蒸皮，加曹達以還原焰熱之，得小銀球，閉管中熔融，而得帶赤之昇華。開管中有硫臭，而得白色之昇華，硝酸中則分解。

與他礦之區別法 以其紫紅色條痕，可與淡紅銀礦分別；又以其條痕色及銀之反應，可與赤銅礦、辰砂、及鷄冠石分別。

產出及產地 本礦常與他銀礦及自然砷、毒砂、黝銅礦、方鉛礦等，相伴產出。外國如海爾芝、撒克遜、波海米亞、匈牙利、那威、西班牙、康恩活耳、等處，有之。智利則與淡紅銀礦共生；墨西哥則處處以爲銀礦而採掘焉。

用途 本礦爲銀礦中之最重要者。

淡紅銀礦 Praustite

形態 屬於六方晶系，半面體結晶，時爲銳菱形體，或偏三角面體，塊狀、緻密狀者，亦甚多。

物理性質 劈開 R 面微著，斷口介殼狀或參差狀。質脆。硬度 2—2.5。比重 5.57—5.64。純粹者爲 5.57。有金鋼光澤。色硃紅。條痕亦同。時帶橙紅。透明至半透明。

成分 $\text{Ag}_3 \text{AsS}_3$ 或 $3\text{Ag}_2 \text{S} \cdot \text{As}_2 \text{S}_3 = \text{S}19.4, \text{As}15.2, \text{Ag}65.4$

吹管及其他試驗 木炭上易熔；而發硫磺臭，以硝酸分解之，則析出硫黃。

與他礦之區別法 以本礦之硃紅色條痕，可與濃紅銀礦分別；又以其加熱時，有蒜樣之臭，可與赤銅礦及辰砂分別。

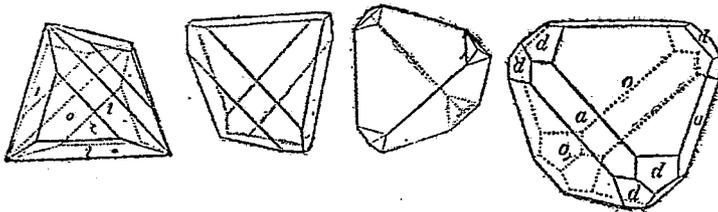
產出及產地 本礦常與他種銀礦相伴。外國如撒克遜、波海米亞、墨西哥、祕魯、智利、哥洛拉特等，均產。我國四川鹽源縣，浙江紹興縣東鄉，有之。

用途 本礦為煉銀良好之礦石。

黝銅礦 Tetrahedrite

形態 屬於等軸晶系，四面式半面體為多。 $\pm \infty 0 \frac{m}{2} \infty 0 \infty \infty 0n$ 等之晶面，或為單體；或為集體而現；以 \circ 為雙晶面。塊狀、粒狀、緻密狀等，時有之。

第十三圖 黝銅礦之結晶



物理性質 無劈開面。斷口次介殼狀或參差狀。微脆。硬度 3—4。比重 4.4—5.1。有金屬光澤。色黝黑或鐵黑。條痕亦同。有時微褐，或示櫻紅。不透明。薄片則微透櫻紅色。

成分 $\text{Cu}_8\text{Sb}_2\text{S}_7$ 或 $4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3 = \text{S} \cdot 23.1, \text{Sb} 24.8, \text{Cu} 52$ 。有時銻與砷同時並存。又或有以鐵、鋅、銀、水銀、鉛等，易置銅者。挪蔓 Naumann 氏以式 $4\text{R}^{\text{I}}_2\text{S} \cdot \text{Q}_2\text{S}_3 + \text{R}^{\text{II}}\text{Q}_2\text{S}_7$ 示之 ($\text{R}^{\text{I}} = \text{Ag}, \text{Cu}, \text{Hg}$; $\text{R}^{\text{II}} = \text{Fe}, \text{Zn}$; $\text{Q} = \text{Sb}, \text{As}$)

吹管及其他試驗 吹管下則諸金屬之反應著。以硝酸分解之，則游離硫黃與三氧化銻。

與他礦之區別法 本礦得以晶形深黑色與強金屬光澤，而與他礦物識別。其硬度弱於磁鐵礦。

產出及產地 本礦時與他銅銀礦同產。他如黃銅礦、黃鐵礦、閃鋅礦、方鉛礦等，屢為共生礦物。外國如海爾芝、福雷伊培爾、苛洛拉特、英領苛倫比亞等，均產；我國江西贛縣·隴下西坡山；雲南路南縣·竹山坡等；亦有之。

用途 本礦含銀較富者，可用以提銀及銅；否則專供鍊銅之需。

四 鹵石類

鹵石類者，乃指化合物之含化光元素 Hologen elements；如氯、溴、碘、及氟等，而名之也。

I. 無水氯化物 溴化物 碘化物 氟化物

岩鹽 Halite

形態 屬於等軸晶系，恒為立方體、塊狀、粒狀、緻密狀等，亦時有之。

物理性質 劈開 ∞O_{∞} 面完全。斷口介殼狀，微脆，硬度 2.5。比重 2.1—2.6。呈玻璃光澤，色白或無色，透明或半透明。有鹹味。

成分 成分為 $\text{NaCl} = \text{Cl} 60.6, \text{Na} 39.4$ 。常含 $\text{Ca-Cl}_2, \text{KCl}, \text{MgCl}_2, \text{MgSO}_4$ 等，化合物。

吹管及其他試驗 有爆發性，極易熔融，火焰現黃色，能揮散，水中易溶解。

與他礦之區別法 以其鹹味，最易與他礦區別。

產出及產地 其產生狀況；常於岩石中成不規

則之層，而廣爲散布，他如石膏、硬石膏、及他種可溶性之氯化物、溴化物、硫酸鹽等礦，亦時雜其中。本礦生成原因係由含鹽之水，完全蒸發，漸積漸厚，遂成甚厚之鹽層，經水溶解，復流出地面，入海者有之；其入湖者，則成鹹水湖；亦有溢出地面，而成鹽泉者。鹽質存在之量甚多，不可以數計。全球各國未有不產之者，而尤以司脫司福爾篤 Stassfurt 爲最有名。我國山東、山西、甘、陝、及四川等省，均甚著；而四川尤爲有名。

用途 本礦大宗用作食料、及食物保存劑；又供製鈉、碳酸鈉、及其他鈉化合物之原料；而製造磁器、玻璃、胰皂、及冶金術等，亦均用之。

鉀鹽 Sylvite

形態 屬於等軸晶系，外觀如 $\infty O \infty O$ 之結晶，而爲偏形式半面體者多；塊狀、粒狀、緻密狀，亦時有之。

物理性質 劈開 $\infty O \infty$ 面完全。斷口呈參差狀，質脆，硬度2。比重1.97—1.99。示玻璃光澤，無色或白色；時示青色·或帶黃赤色。味如岩鹽；微苦。

成分 $\text{KCl} = \text{Cl} 41.6, \text{K} 52.4,$

吹管及其他試驗 熔融極速。火焰染為紫赤色。水與酸類皆能溶解。

產出及產地 本礦恒與岩鹽共生。世界產地向以德國居首，著名產地，即司脫司福爾篤是也。我國四川自流井，亦產之。

用途 本礦用途極多，而以製造肥料及硝酸鉀為尤要。

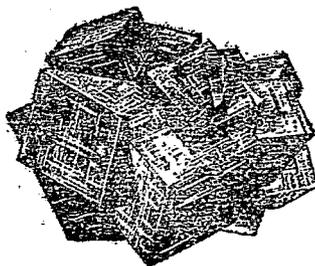
螢石 Fluorite

形態 屬於等軸晶系， ∞O_{∞} ， ∞O_n 最多， ∞O_{∞} 與 ∞O_n ， ∞O_{∞} 與 mO_n 等之集體，亦時有之。 ∞O_{∞} 之透入雙晶，以 O 為雙晶面。他又有塊狀粒狀等。

物理性質 劈開 O

第十四圖 螢石

面完全。斷口平介殼狀；堅緻者為片裂狀。質脆。硬度 4。比重 3.01—3.25。結晶者 3.18。呈玻璃光澤。有白、黃、綠、紫青、天青、



淡紅、褐等色。條痕白色。透明或微透明。有時發青色之螢光，故曰螢石、熱之則生磷光，屈折率 $N_y = 1.4339$ 。

成分 成分爲鐵化鈣 $Ca F_2 = F48.9 Ca 51.1$ ；時含氯少許。

吹管及其他試驗 吹管下難熔。置硫酸中則發生氟化氫之氣體，能腐蝕玻璃。

與他礦之區別法 本礦得以其結晶、劈開、螢光、磷光、與化學反應，而與他礦識別。

產出及產地 時爲礦脈而生於岩石之裂隙；或爲金屬礦之脈石 Gangue 而生。外國以美國加利福尼亞爲最著。然美麗之結晶，多產英德二國。我國產地，如遼寧海城蓋平復縣一帶，山東膠縣、浙江新昌嵗縣交界之處，均甚著。此外尚有數十處之多。世界產地，當以中國爲第一也。

用途 本礦物之美者，用爲裝飾品；黃色者製造氟酸，或爲礦石之媒熔劑。

冰晶石 Cryolite

形態 屬於單斜晶系，恆為 oP ， ∞P ， P_{∞} P_{∞} 之集體，貌似立方體。或為平行連晶，時為為聚片雙晶。又有塊狀者。

物理性質 劈開 oP 面最完全。 ∞P 及 P_{∞} 微著。斷口參差狀。質脆，硬度 2.5。比重 2.95—3.0。玻璃光澤強。 oP 面時露珍珠光澤。無色或雪白，往往有帶赤褐色者。透明或半透明。

成分 成分為 $Na_3 AlF_6$ 或 $3Na F, Al F_3 = F_54.4, Al 12.8, Na 32.8$ ；時混鐵少許。

吹管及其他試驗 極易熔融。（雖燭火上亦易熔融。）火焰深黃色。熔成明淨之小球；冷時不透明。加硝酸鈷液燒之，變為深青色。開管中生氟化氫。硫酸中則溶解。

與他礦之區別法 可以其易熔性，及能發生侵蝕玻璃之氣體，為之特徵。

產出及產地 世界產地，以格林蘭 Greenland 為最有名。產於花崗岩之偉晶岩脈中；脈甚大，與本礦共生者，有菱鐵礦、方鉛礦、黃銅礦、黃鐵礦、螢石、黃玉

等 此外如烏拉、及美國之黃石公園亦稍產之。

用途 可用以製造碳酸鈉、明礬、氯化鈣等，又為製鋁之煤熔劑。

II 含水氯化物 含水氯化物

砂金鹵石

形態 屬於斜方晶系，結晶甚少；塊狀、粒狀者多。

物理性質 劈開面不著，斷口介殼狀，質脆，硬度 1。比重 1.6。光澤玻璃狀。色乳白或帶赤，透明或半透明，有磷光。味苦。

成分 $\text{KMgCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 38, 3, k 14.1. Mg 8.7, H_2O 39

吹管及其他試驗 與鉀鹽同。潮解性強。

產出及產地 本礦與岩鹽等，交互為層；而產於司脫司福爾篤者，最有名。

用途 為製造鉀鹽最良之原料。用水溶解氯化鉀，可於適宜之溫度，結成晶體而析出。

五 氯化物

I 矽酸化物 Oxides of Silican

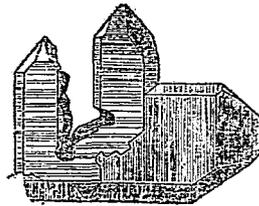
水晶 Quartz

形態 屬於六方晶系， $\infty P, \pm R$ 之集體最多。又有成雙晶者。他如塊狀、粒狀、或爲微晶質、如燧石者，亦時有之。

第十五圖 水晶之晶羣



第十六圖 水晶之雙晶



物理性質 劈開不見。斷口：結晶者，呈介殼狀；塊質者，呈參差狀。質脆。硬度 7。比重 2.653—2.66。有松脂光澤，或玻璃光澤。純者無色，然往往有黃、紅、褐、綠、青、黑、等色，條痕白。不純者，往往與其晶色等；惟甚淡。透明或不透明。

成分 $\text{SiO}_2 = \text{O}$ 53.3. Si 46.7。

吹管及其他試驗 吹管下不變化，鹽酸中不溶解，惟遇苛性鉀液，則微微作用。而氟酸中則得溶解，冷而為蛋白狀矽酸質，比重 2.2。

與他礦之區別法 水晶得以晶形、玻璃光澤、吹管反應、硬度、與劈開之缺乏等，易與他礦物識別。

種類 水晶得大別為二類：A. 玻璃晶類 Phenocrystalline or Vitreous Varieties；B. 隱微晶類 Cryptocrystalline Varieties。玻璃晶類，有玻璃光澤，而結晶完全者。隱微晶類，則塊狀如燧石者，以下試略述之：

A. 玻璃晶類

水晶 Rock crystal 一名石英，透明而無色。

紫水晶 Amethyst 紫色透明。此以錳而得色者。

煙水晶 Smoky Quartz 黝色或黑色。此以炭質存在故也。

紅水晶 Rose Quartz 薔薇紅色；久露則淡。微示玻璃光澤。

乳水晶 Milky Quartz 乳白色。透明度低。

黃水晶 Yellow Quartz 色黃而澄清。似黃玉。

砂金石 Aventurine 褐色或赤褐色，以含有雲母赤鐵礦等之鱗片，故有光輝如砂金也。

鐵石英 Ferruginous Quartz 以含氧化鐵，故呈褐色或紅色。

B 隱微晶類

玉髓 Chalcedony 一名佛頭石，色白、灰、青、淡褐、或黑，光澤如蠟。外觀緻密。佛頭狀、葡萄狀、鐘乳狀者多，比重 2.6—2.64。

紅玉髓 Carnelian 色紅；時深淺，時呈褐色。

綠玉髓 Chrysoprase 以含氧化鎳，故呈黃綠色。

綠水晶 Prase 半透明。菲綠色。

濃綠玉髓 Plasma 美濃綠色。時示青綠色。微透明者多。

血玉髓 Heliotrope 深綠色；而有色斑點，如血滴者然。

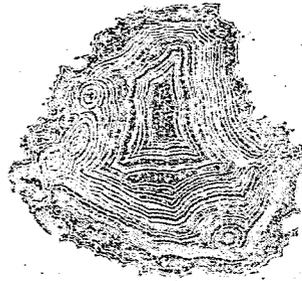
瑪瑙 Agate 卽縞狀玉髓；以玉髓、蛋白石、石英等，相重而爲帶狀者。恒爲波折紋。時爲聚心圓形。紅色或

橙赤色者多。

縞瑪瑙 Onyx 各平行而為帶狀。惟帶紋平直；白黑相間，或紅白相間。

貓睛石 Cat's-eye 石綿之細線，平行排列；琢磨之，則閃閃有光如貓睛狀，故名。

第十七圖 瑪瑙



燧石 Flint 或與玉髓並論，惟透明度低。色暗烟褐或褐黑色者多。斷口為介殼狀。破碎則成稜角。時雜石灰質，故色亦時異。

角石 Hornstone 與燧石相似，而質尤脆，斷口多銳稜。色黝。古生紀岩石中，有大塊而產出者。

碧玉 Jasper 石英之含雜質，不透明而有色者。紅、黃、深綠、或灰青等色為多。塊狀。斷口為介殼狀。

砒板石 Lydile or Basanite 色黑。炭質多。斷口介殼狀。用以驗貴金屬之純雜者；故亦稱試金石。

矽華 Siliceous sinter 此堆積沈澱於礦泉地者。

產出及產地 凡酸性火成岩，如花崗岩、花崗斑岩、流紋岩等，及各種岩石中；往往有為粒狀結晶而產出者，時或充填於岩隙之間。

水晶產地，世界殆無處無之，日本甲斐、瑞西陶斐乃，美國紐約所產者，結晶最美。我國產地亦甚多；江蘇海州產者，結晶甚大。山東即墨縣勞山，以出烟晶而得名。瑪瑙如江寧雨花台，湖南桃源縣，湖北東湖縣瑪瑙河，均盛產。雲南呈貢縣產者，多縞瑪瑙。碧玉則遼寧鳳城縣青苔峽，每發見於岩石間；或雜於粘土之內；居民雕琢玩物，或為裝飾品焉。

用途 本礦物恒為印章裝飾眼鏡等之材料。瑪瑙得為乳鉢、乳棒、及各種雕刻。碧玉亦然，石器時代有以爲矢鏃者。石英岩可用作建築材料。石英用製砂紙玻璃磁器等，又作熔礦之酸性媒介熔劑。

蛋白石 Opal

形態 非晶質，塊狀。時為腎狀、葡萄狀、鐘乳狀、或泥土狀。

物理性質 硬度 5.5—6.5。比重 1.9—2.3。呈

玻璃光澤；或示脂肪及眞珠光澤。有白、黃、紅、褐、綠、灰青等色，有時遷色作用 Play of colour 強。條痕白。透明；時或不透明。

成分 與石英同。惟含水，其量不等；即以 Si O_2
 $\text{NH}_2 \text{O}$ 示之。

吹管及其他試驗 不熔；變爲不透明，發散水分。
。氟酸及苛性鉀溶液中，較石英易溶解。

與他礦之區別法 較石英爲軟，且能溶於苛性鉀；亦可以其閉管中之生水，以辨識之。

種類 蛋白石亦分數種，列舉如下：

貴蛋白石 Aoble opal 色美，而遷色最著。

火蛋白石 Fire opal 赤色或蜜黃色，反射光強，如火焰者。

半蛋白石 Semi—Opal 粗惡者。

玉滴石 Hyalite 潔如玻璃，形圓如球，透明而無色者多。

產出及產地 常充填於粗面岩斑岩等裂隙及洞穴之間。或於石灰岩中，堆積如燧石者，亦有之；貴蛋白

石，則匈牙利君士蘭 Queensland 有之；玉滴石，則匈牙利，波海米亞、墨西哥等處，有之；火蛋白石，墨西哥亦產。我國產地未詳；惟矽華則江蘇崑山產之。

用途 貴蛋白石及火蛋白石，皆屬美麗之寶石。而木狀蛋白石；則琢磨之後，可作裝飾材料。

II 半金屬之氧化物 Oxides of the Semi—metals

此章如砷銻鉍之氧化物，及碲鋇等氧化物，均屬之，惟非主要礦物，茲姑略之。

III 金屬之氧化物 Oxides of the metals

A 無水氧化物 A. Anhydrous oxides

(I) 一氧化物 Protoxides

赤銅礦 Cuprite

形態 屬於等軸晶系， $O_{\infty}O_{\infty}$ 及 ∞O_{∞} 之體，或集體最多。又時為塊狀、樹枝狀等。

物理性質 劈開 0 面微著，斷口介殼狀或參差狀，質脆，硬度 3.5—4。比重 5.8—6.15。有金剛光澤及次金屬光澤。色紅或胭脂色；時或黑色。條痕亦示赤

色。微透明或不透明。

成分 $\text{Cu}_2\text{O} = \text{O} 11.2, \text{Cu} 88.2。$

吹管及其他試驗 在木炭熱之，則呈黑色。且易於熔成有展性之紅色金屬粒。焰色反應呈綠色，溶解於硝酸中，濃鹽酸亦能溶解。

與他礦之區別法 本礦較赤鐵礦為軟，又較辰砂及紅銀礦為硬；並以本礦之焰色反應，及加熱熔成有展性之紅色金屬粒，易與他礦區別。

產出及產地 本礦由自然銅氧化而成者多；故每與自然銅共生。又有與黃銅礦孔雀石同現者。外國如智利、祕魯、康恩活耳、烏拉爾等處，均產。我國如湖北、四川、雲南等省，亦有之。

用途 為銅礦中最重要之礦石。

(II) 三氧化物 Sesquioxide

剛玉 Corundum

形態 屬於六方晶系，有 $R, \text{oP}, \infty P_2, mP_2$ 等面。以 R 為雙晶面；時為透入雙晶或聚片雙晶。塊狀、粒狀等，所屢見者。

物理性質 劈開

oPR 略明，斷口介殼狀或參差狀。硬度 9。比重 3.95—4.1。呈金剛光澤，底面有時示眞珠光澤。有青、紅、黃、褐、灰、等色，條痕無色。時呈多色性，透明或不透明。

第十八圖
鋼玉之結晶



第十九圖
青 玉



成分 $Al_2O_3 = O47.1, Al 52.9$; 不純時，含磁鐵礦等。

種類 本礦物時以其色而異其名。

紅色者，曰：紅寶石 Ruby;

青色者，曰：青玉 Sapphire;

綠色者，曰：綠柱玉 Oriental emerald;

黃色者，曰：東方黃玉 Oriental topaz;

紫色者，曰：紫玉 Oriental amethyst;

深灰色或黑色者，曰：金剛砂 Emary;

吹管及其他試驗 吹管下不變化，硼砂或磷鹽

球上，徐徐熔融。潔淨如玻璃，磨之時起電氣，以粉末與鈷液久熱之，呈青色，與酸類中不起作用。

與他礦之區別法 以本礦之硬度、比重、及吹管反應等，得與他礦物識別。

產出及產地 本礦往往與綠泥石、電氣石、藍晶石等，共生於粒狀石灰岩、白雲岩、片麻岩、花崗岩、雲母板岩，綠泥板岩之結晶岩石中。美麗之青玉，時與磁鐵礦粒及各種寶石，發見於川河之流床，外國如緬甸 Burma 波哀米亞、烏拉、及印度錫蘭 Ceylan 等處。我國如河北靈壽平山等縣均有之。

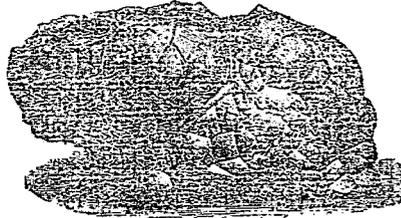
用途 紅寶石青玉等皆為最貴重之寶石，紅寶石之價值，往往較等重之金剛石為高；而尋常鋼玉及金剛砂，皆為重要之琢磨材料。琢磨寶石及玻璃及金屬，皆用之，又鋼玉用電氣熔鍊法，可以提鋁。惟因價值與費用較昂，故無甚利益。

赤鐵礦 Hematite

形態 屬於六方晶系，有 $R. \frac{a}{c}$ 等面，合成之集體。亦有為透入雙晶者。結晶時為厚薄板狀。他如塊

狀、粒狀、腎狀、鱗狀
土狀等，亦時有之。

第二十圖 腎狀赤鐵礦



物理性質 劈
開 R 面完全，斷口參
差狀或近介殼狀，緻
密者質脆，薄片有彈

力。硬度 5.5—6.5。比重 4.9—5.3。金屬光澤強。色深
鋼黝或鐵黑，薄片於透光下視之，呈血紅色。泥土狀者
，色赤，條痕櫻紅色或紅褐色，非至薄者，不透明。

種類 赤鐵礦亦以其狀態，得分為數種：

輝鐵礦 *Speiular Iron* 結晶大，而有金屬光澤者；

雲母鐵礦 *Micaeous hematite* 形如雲母，而為鱗片
狀者；

代赭石 *Red Ochre* 塊狀或腎狀。無光澤，而為赤
褐色者。

粘土鐵石（泥鐵礦）*Clay Iron stone* 赤鐵礦之雜
粘土，而為土狀者。

成分 $Fe_2 O_3 = O 30, Fe 70$ ，時含鎳鎂等質。

吹管及其他試驗 吹管不熔融。木炭上以還原焰熱之，帶磁性。濃鹽酸中則溶解。硼砂球上，為鐵之反應。

產出及產地 世界各地，產者甚多。其輝鐵礦，則於結晶岩及變質岩中，產者為盛。亦有以火山之作用而成者。如於維蘇威產者是也。他如哀羅白 Elba 島、那威、撒克遜、波海米亞、海爾芝、均有名，我國與磁鐵礦並產者，如湖北大冶縣、奉天本溪湖。等礦山，均甚著。他如山西、江蘇、四川、各省，均有產者。

用途 本礦為製鐵之重要礦材；而代赭石，又供製顏料之用。

(III)中氧化物 Intermediate Oxides

尖晶石 Spinel

形態 屬於等軸晶系，O之單形最多； $mOm \infty O$ 等面亦有之。常以O為雙晶面，時反覆為聚片雙晶，結晶恒小，為粒狀者多。

物理性質 劈開O面微著。但不完全。斷口介殼狀。質脆。硬度8。比重3.5—4.5。有玻璃光澤。色青、綠

、褐、黑、赤、白、或無色，條痕白。透明或不透明。

成分 $\text{Mg Al}_2 \text{O}_3$ 或 $\text{Mg O} \cdot \text{Al}_2 \text{O}_3 = \text{Mg O} \cdot 28.2,$
 $\text{Al}_2 \text{O}_3 71.8。$

吹管及其他試驗 吹管下不熔融，礪砂球或燐鹽球稍熔解，而遇磷鹽則較易。熱之爲赤球；冷則呈綠色。鹽酸硝酸皆不能溶；惟硫酸略能溶之。

種類 分列如下：

紅晶玉 Balas Ruby or Spinel Ruby；薔薇紅色，或深紅色；往往透明。比重 3.5—3.6。

鐵晶石 Ceylonite 作黑色、褐色、深綠色不透明。

鉻晶石 Precotite；黃褐色或深綠褐色，微透明。

與他礦之區別法 本礦之晶形、硬度、及不溶解性等，均可視爲特徵。

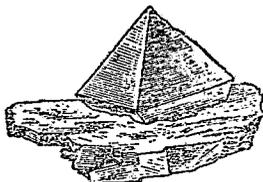
產出及產地 本礦常爲接觸礦物，而產於粒狀石灰岩、花崗岩、片麻岩、蛇紋岩等，之諸岩石中。亦有與鋼玉並產者。外國如錫蘭、瑞典、等處有之。

用途 其透明者，常如寶石；而供裝飾之用。

磁鐵礦 Magnetite

形態 屬於等軸晶系 ∞ 之單形最多。 ∞ 與 ∞ 之集體，亦有之。惟 ∞ 面有平行之條紋，與 ∞ 及 ∞ 所作之稜平行。亦以 ∞ 為雙晶面。時為聚片雙晶，他如塊狀、粒狀、緻密狀等，均所屢見者。

第二十一圖 磁鐵礦



物理性質 劈開不著。斷口微示介殼狀或參差狀。質脆。硬度 5.5—6.5。比重 5.163—5.180。有金屬光澤；時污濁不鮮明，色鐵黑，條痕黑、不透明。磁性強。時示歸極性 Polarity。

成分 $\text{Fe}^{\text{II}}\text{Fe}^{\text{III}}\text{O}_4$ 或 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3$ 69.0, FeO 31.0; 或 O 27.6, Fe 72.4。

吹管及其他試驗 吹管下難熔，以氧化焰熱之，失磁性，鹽酸內則溶解。（硝酸不能溶。）

與他礦之區別法 以其磁性、比重、及條痕等，與他礦物識別。

產出及產地 產狀不一；而結晶者，如結晶片岩、花崗岩、及諸火山岩中，往往有之。而於變質岩中，為

接觸礦物而產者，則尤多。世界產地，如那威、瑞典、西伯利亞、烏拉山等處，均有名。我國大冶礦山最著。他如本溪湖、銅官山、亦有名，其餘產地甚多。

用途 此為冶鐵最佳之礦石，故為鐵礦中之最有價值者。

(IV) 二氧化物 Dioxides

錫石 Cassiterite

形態 屬於正方晶系，晶形極複雜，多為各種晶面之集體。又常作雙晶。微小之結晶，多作粒狀。故有錫砂之稱。他如塊狀、纖維狀、腎狀、毛髮狀不等。

物理性質 劈開不完全。斷口參差狀，或微示介殼狀。質脆。硬度 6—7。比重 6.8—7.1。有金剛光澤，結晶者尤著。色褐或黑，時或有赤、灰、黃、白、等色。條痕白，或帶黃褐。不透明或微透明。

成分 $\text{Sn O}_2 = \text{O}21.4, \text{Sn} 72.6$ ；或雜 $\text{Ta}_2 \text{O}_5$ Fe_2O_3 少許。

吹管及其他試驗 不能熔融，其粉末燒之，則變為黃色；以鈷液加粉末上，或所生之蒸皮上熱之，則變

爲青綠色。在木炭上和以曹達用還原焰燒之，則得小錫球；並於試物附近，生稀薄白色之昇華。酸類中之反應弱。

與他礦之區別法 以其比重硬度及難熔性等，得與他礦物識別。

產出及產地 本礦物；每於花崗岩、片麻岩、雲母片岩、綠泥片岩、粘板岩、及斑岩等岩石中，爲脈而產。外國英國康恩活耳最有名。他如波海米亞、瑞典、芬蘭等，均有。我國如雲南個舊、湖南臨武江華等縣，均爲產錫最盛之地。

用途 世界所用錫之全量，皆係由本礦製出，又人造之氧化錫，可供作琢磨粉。

軟錳礦 Pyrolusite

形態 屬於斜方晶系，惟結晶恒小；多作柱狀、針狀、毛狀、放射狀、樹枝狀、塊狀、粒狀等。

物理性質 質柔；觸以指則遺黑痕。硬度 2—2.5。比重 4.73—4.86。有金屬光澤。色鐵黑或深鋼黝；時帶青。條痕黑，或青黑。不透明。

成分 成分爲 MnO_2 ; 常含水少許 (2%)。

吹管及其他試驗 不能熔融。變爲褐色。熱於閉管中，則發生氧氣。或更有微量之水。硼砂球上呈紫色。溶解於鹽酸中，則發生氧氣。

與他礦之區別法 與鐵礦相似，惟吹管下爲 Mn 之反應。硬錳礦則硬度遙增；水錳礦則條痕微褐；故易識別之。

產出及產地 本礦常與硬錳礦及各種錳礦共產。外國波海米亞、秋林其亞 Thuringia、澳洲、印度、等處，均產。我國湖南湘潭縣，本礦極多，所含錳質居百分之四十。廣東欽廉道所產之錳礦，幾盡屬本礦；而含錳之量，有高至百分之八十者。最近昌平縣一棵松鐵礦梁地方，發見此礦；面積約有二方里。據礦師推測，可出礦石二千噸。

用途 混鋼鐵中，製造錳鐵。又用製玻璃陶器等之顏料。又爲化學上，製氧氣或氫氯酸時，必需之藥品。

B 含水氧化物 Hydrrous Oxides

水錳礦 Manganite

形態 屬於斜方晶系，柱面有深縱紋。爲針狀、纖維狀、柱狀者多。爲以 P_{∞} 面而成雙晶者。

物理性質 劈開 ∞P_{∞} 面最完全； ∞P 面亦着；斷口參差狀。質脆。硬度 4。比重 4.2—4.4。略呈金屬光澤。色深鋼黝或鐵黑。條痕暗褐，不透明，惟薄片，則透光下呈褐色。

成分 成分爲 $MnO(HO)$ 或 $Mn_2O_3 \cdot H_2O = O27.3. Mn 62.4. H_2O 10.3。$

吹管及其他試驗 酷似軟錳礦，惟生水較多；而發生氧氣，則甚微耳。

產出及產地 本礦多係由水中聚積而成。然一經變化，則變爲他種錳礦。外國如海爾芝、秋林其亞、康恩活耳等，均產。

用途 與軟錳礦略同。

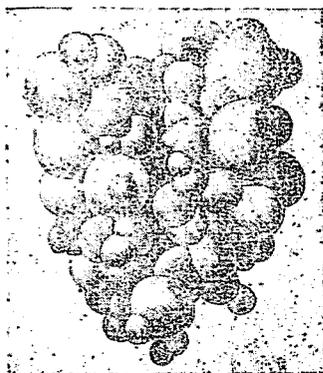
褐鐵礦 Linionite

形態 概不結晶。亦有帶結晶質者。然恒爲塊狀、土狀、粉狀、鐘乳狀、葡萄狀、乳房狀等；亦有爲纖維狀、放射狀者。

物理性質 硬度5—5.5。比重3.6—4。有絹絲光澤或半金屬光澤；有時污濁如泥土 色暗褐、褐黃、或黑。條痕褐色。不透明。

成分 $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 $\text{O} 25.7, \text{Fe} 59.8, \text{H}_2\text{O} 14.1$; 但不純粹者多。

第二十二圖 葡萄形褐鐵礦



吹管及其他試驗 與針鐵礦略同 惟水分多，故易識別。

種類 依其形狀之不同，可分為次之三種：

沼鐵礦 Bog Iron；為池沼中之疎鬆狀泥土塊。

黃赭石 Yellow Ochre, Umber；為土狀物，常有粘土混雜其中。

褐泥鐵礦 Brouen clay Iron stone 為緻密之結節狀塊，常含有粘土之雜質。

產出及產地 凡鐵礦；如黃鐵礦、磁鐵礦、菱鐵礦等，之久曝空氣中，或觸於有機酸類者，往往變為本

礦。外國如海爾芝、蘇格蘭、瑞典、爲最普通之礦產。而美國尤多。我國以湖北大冶爲最著，江蘇、四川、江西、貴州、等省，所產俱饒。

用途 本礦產量多者，爲製鐵之用；或爲繪具材料。

硬錳礦 Psilomelane

形態 塊狀、葡萄狀、腎狀、及鐘乳者。

物理性質 硬度 5—6。比重 3.7—4.7。稍帶金屬光澤；惟屢污濁。色鐵黑或深鋼藍。條痕褐黑，不透明。

成分 大略如 $\text{H}_4 \text{MnO}_5$ ；惟不純粹者多。時有以 Ba 及 K 置換 Mn 者。或爲 $\text{MnO}_2 + (\text{MnO}, \text{BaO}, \text{K}_2\text{O})$

吹管及其他試驗 吹管下不熔，惟失氧。硼砂球磷鹽球上，爲 Mn 之反應。鹽酸中則發生氧氣。

產出及產地 本礦時與軟錳礦、褐鐵礦同產。外國海爾芝、康恩活耳等處，均產。

用途 與軟錳礦略同。

六 氧鹽類 Oxygen-salt

此章乃包括諸酸類之鹽類，得大別為七節如次：

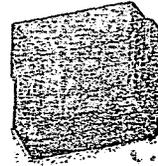
1. 碳酸鹽 Carbonites

A. 無水碳酸鹽 Onpydrons Carbonite

方解石 Calcite

形態 屬於六方晶系，普通為半面體。R. ∞ P. oP 等面，或為單體，或為集體，狀態變化，種類紛繁。他如粒狀、塊狀、纖維狀不等。亦往往成雙晶。

第二十三圖
方解石



物理性質 劈開 R 面最完全。斷口雖為介殼狀，惟不易見。硬度 3。比重 2.714。有玻璃光澤，或如土狀。色白或無色。不純者，有灰、赤、綠、青、紫、黃、褐、黑等。條痕白，或帶灰色。重屈折最著。

成分 $\text{CaCO}_3 = \text{CaO } 56.0, \text{CO}_2 44.0$

吹管及其他試驗 吹管下不熔，惟燦然放光。注以鹽酸，則生泡沫。

種類 本礦種類最多，以下所列，皆其最著者：

冰洲石 Iceland spar；透明而結晶明瞭 複屈折

之現象著。以產於冰洲，故名。

大理石 Marble；粒狀而緻密。色白或黝；亦有黃、綠、微赤等色。

堅實石灰岩 Compact - limestone；爲堅實塊狀者。

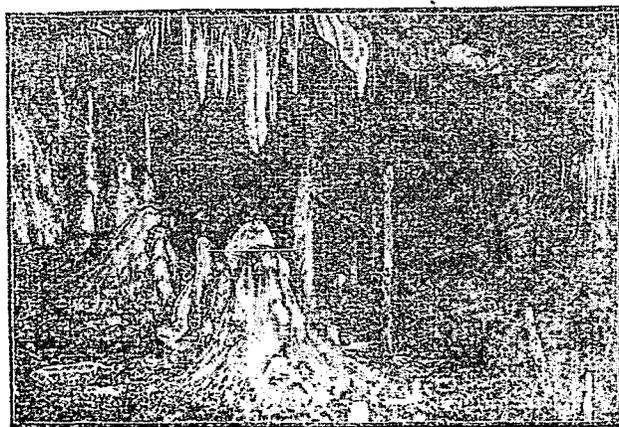
白雲方解石 Dolomite Calcite；含碳酸鎂者。

繡狀石灰岩 Oolite；粒狀如小球者。

鐘乳石 Stalactite；生於岩洞中，如冰柱狀者。

其直立於洞底如筍者，曰石筍 Stalagmite。

第二十四圖 石 灰 洞



白堊 Chalk; 堆積海底, 白色而土狀者。

纖維石灰岩 Fibrous limestone; 爲纖維者。

泥灰岩 Marl; 混粘土者。

石灰華 Calcareous Sinter; 溶解於泉中之石灰質, 湧出於地上, 再堆積者, 於溫泉地方爲多。

與他礦之區別法 霰石比重, 較本礦稍高。形式亦各不同。白雲石, 在冷淡之酸類中, 作用甚遲, 其發生之泡沫, 亦遠不如本礦之多。

產出及產地 普通方解石, 每產於岩石之裂隙。大理石等, 往往構成山岳, 或爲巨脈。鐘乳石、石筍, 則產於洞中。白堊, 則產於海底。石灰華則堆積於泉口。

外國冰洲石, 則以冰洲爲多。白堊則以英國爲最。鉢狀石灰岩, 則英德均有之。大理石於伊大利爲最有名。我國產地, 如安徽、江西、四川、浙江、等處, 均是。大理石以雲南大理府爲最有名。白雲石灰岩, 我國於震旦層內發育尤著。鐘乳石於石灰岩散布地域, 往往有見之者。石灰華於浙江吳興縣弁山黃龍洞口, 堆積甚富。他處產者, 當亦甚多耳。

用途 本礦需用極大；大理石、堅實石灰岩、往往為裝飾品；或供建築之用。冰洲石為光學器械之用。顯微鏡之為礦物學用者，有尼高爾柱 (Nicol's Prism)，即以此為之。泥灰石之稍堅者，得為石板。粗者用為肥料。白堊有磨粉而為彩料者。

白雲石 Dolomite

形態 屬於六方晶系，R 面最發達。有時彎曲如鞍狀，他或粒狀、緻密狀。而有如大理石者然。

物理性質 劈開 R 面完全。斷口稍示介殼狀。質脆。硬度 3.5—4。比重 2.8—2.9。呈玻璃光澤，或真珠光澤。色白，時帶黃、赤、褐、綠、黑、等色，透明或半透明。

成分 (Ca, Mg) CO₃ for normal dolomite Ca Mg C₂ O₆ 或 Ca CO₃ · Mg CO₃ = Ca CO₃ 45.35 Mg CO₃ 45.65；有時 Fe 與 Mn 之碳酸鹽亦加入；Co Zn 之碳酸鹽亦偶有之。

吹管及其他試驗 吹管反應，略與方解石同。惟於冷鹽酸內作用甚遲，此其異耳。於熱鹽酸內，亦發氣

泡，如方解石焉。

· 產出及產地 本礦時爲厚層，或爲脈狀。往往與岩石之含蛇紋石及氧化鎂者，昆連而產。外國如福雷伊培爾、匈牙利、瑞典等，均產。我國於白雲石灰岩地域，隨處有之。

用途 本礦之堅實者，其用與大理石同。

菱鎂礦 Magnesite

形態 屬於六方晶系，半面體恒爲菱面體或柱狀體。惟結晶甚稀。塊狀、粒狀、土狀者多。

物理性質 劈開R面完全。斷口平介殼狀。質脆。硬度3.5—4.5。比重3.0—3.12。有玻璃光澤或絹絲光澤。色白或帶黃黝，透明或不透明，重屈折強。

成分 $MgCO_3 = CO_2$ 52.4, MgO 47.6; 每含碳酸鐵。

吹管及其他試驗 吹管反應與方解石白雲石略同。冷鹽酸內作用遲；熱鹽酸內，則發氣泡而溶解。惟硫酸內，不生硫酸石灰之白色沈澱；此與方解石白雲石異耳。

產出及產地 此礦時於滑石片岩、蛇紋岩中，爲

脈而產。或與石膏共生。斑紋大理石，有以此爲點綴者。外國如加拿大、那威、等處，有之。

用途 可用作耐火材料。而封密汽管水管等，本礦尤爲必需品。又可提取二氧化碳，以造曹達水。其所餘之殘留物，並可製造瀉利鹽。鎂亦係由本礦所製造。

菱鐵礦 Siderite

形態 屬於六方晶系，半面體 R 面發育。有時彎曲如白雲石。他如塊狀、土狀、柱狀、葉狀、葡萄狀、絹絲纖維狀、不等。

物理性質 劈開 R 面完全。斷口參差狀或微示介殼狀。質脆。硬度 3.5—4。比重 3.83—3.88。有玻璃光澤，或帶珍珠光澤。色示灰黝、黃黝、褐赤、或黑綠等。條痕白。不透明或微透明。重屈折強。

成分 $\text{Fe CO}_3 = \text{CO}_2$ 37.9, FeO 62.1; ($\text{Fe} = 43.2$) 往往有 Mn, Mg, Ca 等，混雜其中。

吹管及其他試驗 於閉管下，爆裂而生 CO_2 ，色黑而帶磁性，熱鹽酸內，則沸騰而溶解。久暴露於空氣中，則色變爲黑褐或褐赤。

產出及產地 本礦時與煤層連續，而產於片麻岩雲母板岩等之岩層中；每為層狀堆積。又屢與金屬礦石相連。外國如蘇格蘭、海爾芝、康恩活耳等處，往往與銀銅鐵等礦石同產。我國四川瀘縣、雲南嶧峨縣，均有之。

用途 本礦亦為鐵礦石之一種；但其含錳之量較多者，則可供製鍊鐵錳之原料。

菱錳礦 Smithonite

形態 屬於六方晶系，多為半面體。結晶美者甚稀。R面曲而粗。他如腎狀、葡萄狀、鐘乳狀、粒狀、土狀、纖維狀等，均有之。

物理性質 劈開 R面完全。斷口參差狀，或微示介殼狀。硬度 5。比重 4.3—4.45。有玻璃光澤或脂肪光澤。色白或帶黝、綠、褐，亦有褐色者。條痕白。微透明至不透明。

成分 $ZnCO_3 = CO_2$ 35.2, ZnO 64.8；炭酸鐵屢有存者。

吹管及其他試驗 在木炭上燒之，不能熔融，而

易生白色之蒸皮。此種蒸皮，在暖時呈黃色；注以鈷液，則變為綠色。酸類能溶解，而起泡沸作用。

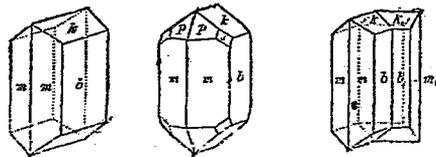
產出及產地 本礦係由他種鋅礦，受含碳酸之水，及空氣之作用而成，常與他種鋅礦，（以異極礦為多）或鉛、銅、鐵等礦，相伴產出。外國如西伯利亞、匈牙利、比利時、西班牙等，均產。我國以四川湖南最多，而山西及雲南產者為勝。

用途 本礦加少許之燃料，即易於還原；故為鋅礦石中之最有價值者。又能入藥。（藥舖所售之爐甘石，即為菱鋅礦）。

霏石 Aragonite

形態 屬於斜方晶系，結晶恒銳。 ∞P . ∞P_{∞} . P_{∞} . P 等面最著。此外有為柱狀、粒狀、球狀、纖維狀、腎狀、

第二十五圖 霏石之結晶及雙晶



葡萄狀者。或爲接觸雙晶；或爲聚片雙晶；或擬六角形。

物理性質 劈開 $\infty P\infty$ 面著。斷口微有介殼狀。質脆。硬度 3.5—4。比重 2.93—2.95。有玻璃光澤。斷口帶松脂光澤。色白，或帶黝、黃、綠等色。條痕無色。透明至半透明。

成分 $\text{CaCO}_3 = \text{CO}_2$ 44. O, CaO 56.0；與方解石爲同質異形體也。時雜 Sr, Pb. 及 Zn 少許。

吹管及其他試驗 吹管下變爲白色。含 Sr 者，焰色帶赤。其餘反應，與方解石略同。

產出及產地 本礦每與石膏、鐵礦、方解石等，同產於礦床溫泉及岩石之裂隙中。又時與黃鐵礦、黃銅礦、方鉛礦、白鐵礦等，同產。外國西班牙、波海米亞、匈牙利 均有名。

用途 與方解石略同。

毒重石 Witherite

形態 屬於斜方晶系， $P. \infty P\infty P\infty. P\infty oP$ 等面，均著。有如六方晶系之觀。他如柱狀、塊狀、腎狀、粒

狀、不等。

物理性質 劈開 ∞P_{∞} 面完全， ∞P 面不著。斷口參差狀。質脆。硬度 3—3.75。比重 4.27—4.35。呈玻璃光澤，或脂肪光澤。色白，或帶黃、黝。條痕白，透明至半透明。

成分 $BaCO_3 = CO_2$ 22.3, BaO 77.7,

吹管及其他試驗 吹管下熔而為粒。木炭上加曹達熱之，尤易熔融而吸收於炭內。焰色反應呈黃綠色。淡鹽酸內易溶解；硫酸內生白色沈澱。

與他礦之區別法 以其比重。焰色反應。及酸類作用，得與他礦物識別。

產出及產地 本礦常與鉛礦銀礦或重晶石等，相伴產於礦脈中。美國雖有本礦，但為量無多，未聞有採取之者。英國之荒地 Fallow field，產出甚多。

用途 可為白鉛之攪合料又製造蘿蔔糖 Beet sugar 亦用之。

碳酸鋇礦 Strontianite

形態 屬於斜方晶系， ∞P 、 ∞P_{∞} 、 P_{∞} 等面著。

晶形與霰石略似，他則柱狀、針狀、纖維狀、等爲多。

物理性質 劈開 ∞P 面略完全； $\infty P\infty$ 面亦有痕跡。斷口參差狀。質脆。硬度 3.5—4。比重 3.68—3.714。有玻璃光澤或脂肪光澤。呈白、黝、淡黃、黃綠等色，條痕白。透明至半透明。

成分 $\text{SrCO}_3 = \text{CO}_2$ 29.9, SrO 70.1；時含 Ca 。

吹管及其他試驗 吹管下膨脹，焰色爲猩赤色。稀硫酸內，生白色沈澱。鹽酸內亦溶解。

與他礦之區別法 本礦物比重在霰石與毒重石之間；而尤以焰色反應，得與他礦物識別。

產出及產地 本礦美國甚多。在德國供製造蘿蔔糖所用者，大宗取給於西法里亞 West phalia。

用途 本礦重要之用途，爲製造鉍鹽類之原料；鉍鹽類可用作煙火藥，製造氫氧化鉍，及用作蘿蔔糖之沈澱劑。

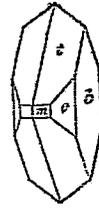
白鉛礦 Cerussite

形態 屬於斜方晶系， $\infty P P\infty$ 等面著。屢有以 ∞P 爲雙晶面，而成雙晶者。他如粒狀、塊狀、緻密狀，

柱狀、土狀等，均有之。

物理性質 劈開 ∞ P 完全， $P \infty$ 略明。斷口介殼狀。甚脆。硬度 3—3.5。比重 6.46—6.574。呈金剛光澤、玻璃光澤、或脂肪光澤。色白或黝黑，時帶青綠。條痕無色。透明至微透明。

第二十六圖
白鉛礦之結晶



成分 $PbCO_3 = CO_2$ 16.5, PbO 83.5。往往含銀質。

吹管及其他試驗 吹管易熔。木炭上以還原焰熱之，易得鉛。閉管內發散碳酸，餘為細粉呈黃色。稀硝酸內，易泡沸而溶解。

與他礦之區別法 以本礦之遇酸能起泡沸，得與硫酸鉛礦區別。且本礦往往成雙晶產出，故表面上亦顯有區別。又本礦之比重，較多種之碳酸鹽礦為高。

產出及產地 本礦每與方鉛礦及各種鉛礦，同為礦脈而產。外國如海爾芝、那騷、康恩活耳等，均產。

用途 可用以煉鉛及提銀；市間所售之鉛白，亦多係本礦之精品。

B. 含水碳酸鹽 Acid, Basic and Hydrone Carbonite

孔雀石 Malachite

形態 屬於單斜晶系，結晶甚稀。針狀、毛狀、葡萄狀、鐘乳狀者多。雙晶面恒爲 $\infty P\infty$ 。

物理性質 劈開 $0P$ 面完全； $\infty P\infty$ 面略著。斷口微示介殼狀或參差狀。硬度 3.5—4。比重 3.9—4.03。結晶者，有金剛光澤。纖維狀者，微帶絹絲光澤。呈青銅綠色。條痕淡綠。微透明至不透明。

成分 成分爲鹽基性碳酸銅 $Cu CO_3 \cdot Cu (OH)_2$ 或 $2 Cu O \cdot CO_2 \cdot H_2 O = CO_2 19.9, CuO 71.9, H_2 O 8.2$ 。

吹管及其他試驗 吹管下熔融。呈綠色之焰色反應。木炭上還原而得銅。閉管中熱之，發散水分而變黑色。酸類泡沸而溶解。

與他礦之區別法 以其特異之顏色及在酸中能起泡沸，足爲本礦之特徵。

產出及產地 本礦每與他銅礦共生；由赤銅礦藍銅礦變化而成者多。外國如烏拉、康恩活耳、那騷、福雷伊培爾、智利、日本等，均產。我國湖北、湖南、四川等省，均有之。

用途 可供作提銅之礦石；又其精良者，琢磨之製造裝飾品；又可作顏料。

藍銅礦 Azurite

形態 屬於單斜晶系，結晶甚稀。外觀時變易。惟塊狀、柱狀、板狀、土狀為多。

物理性質 劈開 P_{∞} 面完全，惟不易見。斷口介殼狀。質脆。硬度 3.5—4。比重 3.77—3.83。呈玻璃光澤或金剛光澤。色青或黑青。條痕亦同，惟微淡。透明至微透明。

成分 $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ 或 $3\text{CuO} \cdot 2\text{CO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2$
25.6, CuO 69.2, H_2O 5.2。

吹管及其他試驗 與孔雀石同。

與他礦之區別法 以其固有之青色及吹管下銅之反應，與他礦物識別。

產出及產地 本礦由孔雀石變化者多。其產狀亦同。外國如里昂 Lyons 近傍、西伯利亞、康恩活耳、笛爾維西亞、紐乾爾西等，均產。我國四川、陝西、等省，亦有之。

用途 本礦為製銅之原料；又可製顏料。

曹達 Soda, Natron

形態 屬於單斜晶系， $P. \infty P. \infty P \infty$ 之集體。與石膏略似。然粒狀、皮狀者多。

物理性質 劈開在 oP 面。斷口介殼狀，硬度 1.2。比重 1.4。色白或灰白。有玻璃光澤。透明或微透明。

成分 $Na_2 CO_3 \cdot 10H_2 O = CO_2 15.4, Na_2 O 21.7, H_2 O 62.9。$

吹管及其他試驗 吹管下甚易熔，且為木炭所收吸。焰色反應呈黃色。閉管中緩緩加熱，則為本體之結晶水所溶。遇鹽酸則生強大泡沸作用。

產出及產地 本礦物天然產者，每為溶液。埃及之曹達湖，最有名。我國西藏，亦有曹達湖。

用途 本礦製造玻璃，及氫氧化鈉之原料。

重碳酸曹達 Trona

形態 屬於單斜晶系， $oP. \infty P \infty . P$ 等面著。他如塊狀、粉狀、纖維狀、土狀不等。

物理性質 劈開 $\infty P\infty$ 面完全。斷口參差狀。硬度 2.5—3。比重 2.11—2.14。色灰或黃白。有玻璃光澤。微透明。

成分 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{HNaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ 或 $3\text{Na}_2\text{O} \cdot 4\text{CO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2$ 38.9, Na_2O 41.2, H_2O 19.9。

吸管及其他試驗 吹管下放黃色光輝。閉管中發生水及碳酸瓦斯。溶解於水。遇鹽酸則起泡沸作用。

產出及產地 本礦為與曹達之合體礦，常與硫酸鈉及氯化鈉攙合，產於鹼地。池沼與湖澤水涸時，常有多量之該等鹽類發見。外國如阿非利加、嘉利福尼亞等，均產。

用途 本礦可製碳酸鈉；又醫藥上用作健胃劑。

2 矽酸鹽類 Silicates

長石類 Feldspars

A 單斜長石 Monoclinic F

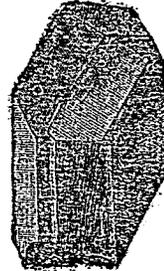
正長石 Orthoclase

形態 屬於單斜晶系，晶形不一； $\infty P\infty$ 、 $\infty P \circ P$ 、 $P\infty$ 、 $\infty P\infty$ 、 $P\infty$ 、 P 等，恆著。多為雙晶，以 $\infty P\infty$ 、 $\circ P$ 或

P_{∞} 爲雙晶面。他或塊狀、粒狀、不等。

物理性質 劈開 oP 面完全，
 ∞P_{∞} 面亦著；二劈開面互成直角。
 ∞P 面不全。斷口介殼狀或參差狀。
 質脆。硬度6。比重2.57。呈玻璃光澤。
 oP 面有眞珠光澤。無色或示白、淡黃、肉紅、灰、綠等色。而肉紅色者爲多。條痕無色。

第二十七圖
正長石



成分 成分爲 $KAlSi_3O_8$ 或 $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 =$
 SiO_2 64.7, Al_2O_3 18.4, K_2O 16.9。屢與 Na 置換， Na 多則成鈉長石。

吹管及其他試驗 薄片能熔成半透明之玻璃。
 火焰現紫色。酸類不溶解。

種類 本礦以其狀態分類如次：

普通正長石；如前述者。

天河石 Amazonstone；正長石之爲青綠色者。

玻璃長石 Sonidine；玻璃光澤強，透明或半透明，而成白灰色者。

冰長石 Adularia; 無色透明或白色者, 爲純粹之矽酸加里。

產出及產地 本礦分布之範圍至大, 火成岩殆無不有正長石者; 而花崗岩、長石斑岩、片麻岩、粗面岩等, 則尤多。外國阿爾波斯、阿瑪曹恩、波海米亞、嘉利福尼亞、日本等, 均有名。我國花崗岩、石英斑岩、閃綠岩等, 到處發達; 長石產地, 當有與礦物調查次第而明者。

用途 本礦分解則爲陶土, 爲陶磁器之原料。

B 三斜長石 Triclinic Feldspar

斜長石 Plagioclase

種類 本礦得大別二種

鈉長石 Albite $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ Ab

鈣長石 Anorthite $\text{CaAlSi}_3\text{O}_8$ An 二者爲同質異像體。其位於是二者之間者, 有四種:

鈣鈉長石 Oligoclase; Ab_6An_1 to Ab_3An_1

中性長石 Andesine Ab_3An_1 to Ab_3An_1

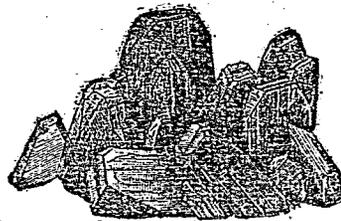
鈉鈣長石 Laloraclonite Ab_1An_1 to Ab_1An_3

次鈣長石 Bytownite $Ab_1 An_3$ to $Ab_1 An_6$

形態 前述各結晶 $oP, \infty P'_{\infty}, \infty T, P, \infty P, P,$ 等面, 概著。恒爲雙晶或連晶。

物理性質 劈開在 oP 及 $\infty P'_{\infty}$ 面, 其劈開面角: 鈉長石爲 $86^{\circ}24'$; 鈣長石爲 $85^{\circ}50'$ 斷口介殼狀。質脆。硬度 6—7.1。比重 2.62—2.76。

第二十八圖 斜長石 (鈉長石)



呈玻璃光澤。P 面有眞珠光澤。色白或黝。

吹管及其他試驗 吹管下鈣長石較鈉長石易熔。化學上各種性質; 由鈉長石至鈣長石, 次第變移。次表示成分比例及比重等, 由薛士特 Schuster 氏之計算而得者。

Rates of Albite

to Anorthite

Percentage composition

$Ab_n An_m$

$n : m$

G.

$SiO_2 \quad Al_2 O_3 \quad CaO \quad Na_2 O$

90 礦 物 學						
Abite	1 : 0	2.624	68.7	19.5	0	11.8
Oligoclase albite	12 : 1	2.635	66.6	20.9	1.6	10.9
	6 : 1	2.645	64.9	22.1	3.0	10.0
Oligoclase	4 : 1	2.652	63.3	23.1	4.2	9.4
	2 : 1	2.671	59.5	25.4	7.0	7.7
Andesine	3 : 2	2.680	58.1	26.6	8.4	6.9
	1 : 1	2.694	55.6	28.3	10.4	5.7
Laboradorite	3 : 4	2.703	53.7	29.6	11.8	4.9
	1 : 3	2.728	49.3	32.6	15.3	2.8
Bytownite	1 : 4	2.735	48.0	33.4	16.3	2.3
	1 : 8	2.744	45.9	34.9	18.0	1.2
Anorthite	0 : 1	2.758	43.2	36.7	20.1	0

產出及產地 本礦物存於火山岩及結晶片岩等之岩石中。世界產地：鈉長石；如特菲納 Dauphine. 阿來恩達爾 Arendal。奧瑞境內之阿爾波斯山中。鈣鈉長石；如那威、錫蘭、烏拉爾、北美洲。中性長石；如阿恩特思 Andrs 加拿大。鈉鈣長石；如維蘇威、拉勃拉特爾 Labrador. 次鈣長石如加拿大。鈣長石；如芬蘭、瑞典、拉勃拉特爾等處，均產之。

用途 斜長石除為岩石成分外，世界間無甚用處。其具有虹樣光色之一種，可用作賤價之裝飾品。

白榴石 Leucite

形態 屬於正方晶系，晶形與 mOm 相近，故其外觀似等軸晶系。小者多為粒狀。塊狀者少。

物理性質 斷口介殼狀。質脆。硬度 5.5—6。比重 2.45—2.50。呈玻璃光澤。色白或灰黝。條痕無色，微透明至不透明。重屈折弱。

成分 $KAl(SiO_3)_2$ 或 $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 = SiO_2 \ 55.0, Al_2O_3 \ 23.5, K_2O \ 21.5$ 。

吹管及其他試驗 吹管下不熔融。注以鈷液呈青色。鹽酸內熔解；惟不為膠質。

與他礦之區別法 以其晶形、無色、不熔融等性質，得與他礦物識別。

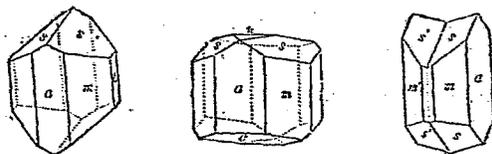
產出及產地 惟產於火山岩中及最近之新熔岩內。其岩漿之富於鉀質者，結晶易得之。外國如維蘇威火山、羅馬附近、巴西、均有名。亞洲產者甚少。

用途 本礦之岩石；向用以作磨石，為惟一之材料。

輝石 Pyroxine

形態 屬於單斜晶系， ∞P 、 $\infty P\infty$ 、 $\infty P\infty$ 、 $\pm P$ 等之集形最多。結晶恆為短厚柱形。柱面發育著者，略如四方柱；或柱面與軸面平等發育，則略為八方柱，他如粒狀、塊狀、不等。

第二十九圖 輝石之結晶及雙晶



物理性質 劈開 ∞P 面略全。斷口參差狀或介殼狀。質脆。硬度 5—6。比重 3.2—3.6。呈玻璃光澤，時帶松脂光澤。色綠或帶黑褐。含 Cr 者，綠色尤著。條痕白或灰綠。透明或不透明。多色性常弱，惟含 Ti 而紫褐色者，多色性明。

成分 $RSiO_3$ (R = Ca, Mg, Fe, Al) 或以 nCa (Mg Fe) $(SiO_3)_2 + Mg$ (Al₂ Fe₂) SiO_3 示之。亦有微雜 Na, K 之阿爾加里金屬者。因化學成分種種之不同，類別如次：

甲 不含鋁質或僅微少者 Containing little or no Al;

透輝石 Diopside; 色白帶黃灰或淡綠黑, 時或透明無色。亦有爲美青色者。每爲小粒而產於石炭岩中。

成分 $\text{Ca Mg}(\text{SiO}_3)_2 = \text{Silica } 55.6, \text{lime } 25.9, \text{Magnesia } 18.5。$

異剝石 Diallage; 片狀。易剝。雙晶平行於 ∞P_{∞} 時, 爲聚片雙晶。有黝綠。綠褐等色。顯微鏡下檢之, 每有褐色包裹物。往往有次第變爲角閃石者。

成分 $\text{CaO}, \text{MgO}, \text{FeO}, \text{SiO}_2。$

乙 含鋁質者 Aluminous;

普通輝石 Common Augite; 如前述之一斜輝石。

吹管及其他試驗 吹管下難溶, 閉管中熱之變黑色。發散水分而帶磁性。

產出及產地 本礦分布極廣。每於結晶石灰岩、白雲岩、蛇紋岩、及各種火山岩中產出。亦有於花崗岩類及變質片岩中產者, 顧不甚多耳。時或爲厚層巨脈。

而太古時代岩石中尤多。於石灰岩中產者，往往色白微綠或灰，如透輝石等是也。變質岩中產者，有時色白或無色，惟常呈綠色或綠黑等色。蛇紋岩中產者，有時結晶甚美，惟色綠而易剝，如異剝石者為多。火山岩中，每產黑色或綠黑色之輝石。

產地 普通輝石；如維蘇威、加拿大。異剝石；如阿爾波斯、烏拉等。透明輝石；如瑞典、匈牙利、西伯利亞、蘇格蘭、加拿大等，均產。

用途 本礦為火成岩之主要成分。我國所珍之翡翠，亦本之礦一種；名硬玉 Jadeite，色艷綠，用為裝飾品。

(輝石屬由晶系區別本有三種；1. 斜方輝石；如頑火石 Enstatite，古銅石 Brougite，紫蘇輝石 Hypersthene。2. 單斜輝石；除前述之輝石外，尚有錐輝石 Acmite，卓石 Wallortonite。3. 三斜輝石；如薔薇輝石 Rhodonite。)

普通角閃石 Hornblende

屬於單斜晶系， ∞P ， $\infty P\infty$ ， $\infty P\infty$ ， $\circ P$ ， $P\infty$ ， P 等面

之集形多。以 $\infty P\infty$ 爲雙晶面；恒爲接觸雙晶，亦有爲聚片雙晶者。晶形柱狀；亦有似菱面形者。他或塊狀、纖維狀，不等。

物理性質 劈開

∞P 面最完全。（ ∞P 之角度 $55^\circ - 49'$ 故得與輝石區別） $\infty P\infty \infty P\infty$ 亦明。斷口參差狀或微示介殼狀。質脆。硬度 5—

6。比重 2.9—3.4。呈玻璃光澤。

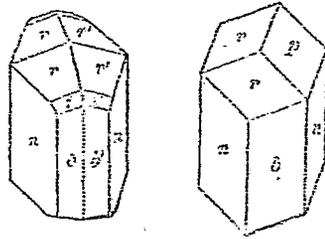
劈開面帶真珠光澤。纖維狀者，或有絹絲光澤。色綠，黑綠、深褐，或黃、赤黃。條痕無色，半透明至不透明；亦偶有透明者。

吹管及其他試驗 吹管反應，與普通輝石相似，鹽酸內亦難溶解。

與他礦之區別 以其劈開面角爲 $56^\circ - 124^\circ$ ，又每爲纖維狀長柱形，故易得與輝石區別。

成分 成分亦如輝石，其類別如次：

第三十圖 角閃石之結晶



甲 不含鋁質或僅少許者；

透角閃石 Tremolite；色白或深黝，柱狀、纖維狀、或堅實粒塊狀。石灰岩、白雲岩、橄欖岩、滑石片岩中有之。

陽起石 Actinolite；深綠色或黝綠色。爲柱狀放射狀者多。每與滑石，共產於石灰岩、蛇紋岩、綠泥片岩中。

石綿 Asbestus 白灰綠等色。纖維狀。爲透角閃石、陽起石等，之分解而成者。

乙 含鋁者；

普通角閃石 Hornblende；如前述。

產出及產地 本礦產於花崗岩、閃綠岩、安山岩、結晶片岩、片麻岩等，之岩石中。常與輝石、蛇紋石、滑石、磁鐵礦、石英、及長石等，相伴。世界產地，如蘇格蘭、瑞典、那威、波海米亞、撒克遜、芬蘭、維蘇威等，均產。我國結晶著者，尙未發現。而石綿；則採集者，處處有之。尤以四川產者爲盛。河北、湖北、山西，次之。

用途 本礦亦爲岩石之主要成分。我國所珍之

玉，亦本礦之一種，名軟玉 Nephrite，色綠或灰綠。又有一種青石綿 Crocidolite；纖維狀。具特異之遷光。屬寶石類，名虎睛石 Tigr's eye。軟玉及虎睛石，俱可作飾品。此外以石綿爲最有用。可紡織爲布，又用以建築屋頂而封密蒸氣管，及包裹韞轡亦皆用之。又用製防火之幔幃、衣服、手套、防火險之憑証，所用之紙及顏料。又用作建築安全房屋之內壁材料。石綿之長者，可及一碼；製爲繩索，可用於防火險之工事上。我國古時之火浣布，即係用石綿織成。其他零星用途尙多，不勝枚舉。石綿之性；不能燃，不傳熱。所有用途，皆不外利用此兩種性質也。

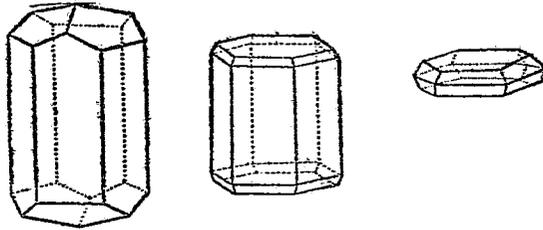
(角閃石屬亦如輝石屬，分三類如次：1. 斜方角閃石；2. 單斜角閃石；普通角閃石外，尙有藍閃石 Glauco-phane，鈉角閃石 Arfvedsonite，3. 三斜角閃石；如斜閃石 Aemigmatite。)

綠柱石 Beryl

形態 屬於六方晶系， $P. \infty P. \infty P_2$ 等之集形最多。如長柱狀；有縱紋，罕有爲橫紋者。他或粒狀、

粗塊狀、不等。

第三十一圖 綠柱石之結晶



物理性質 劈開在 oP 面，不著。斷口介殼狀或參差狀。質脆。硬度 7.5—8。比重 2.63—2.80。呈玻璃光澤或松脂光澤。色綠；時帶青黃，（其呈美綠色者，曰綠柱玉 Emerald。）或薔薇紅。條痕白。透明至微透明，二色性微著。

成分 $Be_2 Al_2 (SiO_3)_6$ 或 $3BeO \cdot Al_2 O_3 \cdot 6SiO_2 = SiO_2 67.0, Al_2 O_3 19.0, Be O 14.0$

吹管及其他試驗 吹管下不易變化。高溫度下，僅圓其稜而已。硼砂球上無色。（綠柱玉則呈美綠色。）酸類中不作用。

與他礦之區別法 以晶形、青綠色及硬度等，得

與他礦物識別。

產出及產地 本礦物每為花崗岩之副成分。綠柱玉有發見於粘板岩中者。外國如烏拉、哥倫比亞、瑞典，均有名。

用途 本礦之美者，如綠柱玉，為寶石類，可作裝飾品。

霞石 Nepheline Nephelite

形態 屬於六方晶系，為厚六方柱狀。oP, ∞P, P 之集形多。他有為塊狀、緻密狀、粒狀者。

物理性質 劈開 ∞P 面著。oP 面不全。斷口微示介殼狀。質脆。硬度 5.5—6。比重 2.55—2.65。呈玻璃光澤或脂肪光澤。無色，或白帶黃。塊狀者，深綠；或示青灰、褐赤、等色。透明或不透明。

種類 本礦亦分為二種：

霞石；如前述。

脂光石 Elaeolite；有脂肪光澤，色帶赤褐或黝。結晶大。或塊狀。常含有微小包裹物。

成分 $4(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} \cdot 4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{SiO}_2 = \text{SiO}_2 44. \text{O}$,

Al_2O_3 33.2, Soda 15.1, potash 7.7。

吹管及其他試驗 吹管下熔而為無色之玻璃球。
酸中化為膠質。

與他礦之區別法 以其脂肪光澤，硬度，及酸中反應，得與他礦物識別。

產出及產地 此礦物每散布於火成岩地域。岩漿之富於鹽基性，而矽酸不足者，往往得霞石之結晶。如霞石黑花崗岩、響岩、霞石岩等之鹽基性岩石中，最多。外國海得爾堡 Heiderburg、波海米亞、撒克遜等地，產霞石。加拿大等處，則產脂光石。

石榴石 Garnet

形態 屬於等軸晶系，普通結晶為 $\infty O. O. mOm$ 等形。他或粒狀，塊狀，不等。

物理性質 ∞O 面剝痕略著。斷口參差狀或微示介殼狀。硬度 6.5—7.5。比重 3.15—4.3。呈玻璃光澤或松脂光澤。有紅、褐、黃、綠、黑，等色。條痕白。透明至微透明。時或光性異常，而呈重屈折現象。

成分 總式為 $R^{\frac{II}{3}}R^{\frac{III}{2}}(\text{SiO}_4)_3$ 或 $3R^{\text{II}}O \cdot R^{\frac{III}{2}}\text{O}_3$ ，

3SiO_2 ($R^{\text{II}} = \text{Ca, Mg, Fe}^{\text{II}}, \text{Mn}$; $R^{\text{III}} = \text{Al, Fe}^{\text{III}}, \text{Cr, Ti}$ 。)大別之如次：

肉桂石榴石 Grassularite; $\text{Ca}_3 \text{Al}_2 (\text{SiO}_4)_3$ 色白黃。或含 Cr 而呈綠色。透明至半透明。光性異常著。

紅石榴石 Pyrope; $\text{Mg}_3 \text{Al}_2 (\text{SiO}_4)_3$ 色赤或赤黑。透明至微透明。Mg 多。亦有含 Ca Fe 者。

貴石榴石 Almandite; $\text{Fe}^{\text{II}}_3 \text{Al}_2 (\text{SiO}_4)_3$ 色美赤或褐赤。透明者為寶石。

含錳石榴石 Spessartite; $\text{Mn}_3 \text{Al}_2 (\text{SiO}_4)_3$ 有黃、綠、暗綠、褐、黑等色。常不透明。

綠石榴石 Uvarovite; $\text{Ca}_3 \text{Cr}_2 (\text{SiO}_4)_3$ 時以 Al 置換 Cr 之一部。色美綠。

吹管及其他試驗 稍易熔融，而成淡褐色玻璃；惟其含有 Cr 及 yt 者，則為不熔性。未熔融以前，酸類不熔解；熔融後，溶解於鹽酸，遺留膠狀之殘渣。

產出及產地 本礦物每為接觸礦物而產於水成岩與火成岩之接觸部分。他或散布於結晶片岩、花崗岩、片麻岩、及結晶石灰岩、等岩石之中。外國以奧之巴拉

圭最著，我國河南陟縣產者。結晶殊大。浙江嚴州產者，晶形爲 ∞O 。安徽繁昌產者，晶形爲 mOm 。山東於石榴石雲母片岩中亦盛產。

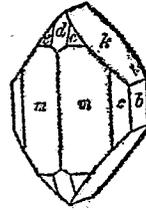
用途 大宗供琢磨用材料。貴石榴石綠石榴石等，可作飾品。

橄欖石 Olivine

形態 屬於斜方晶系， $P.P_{\infty}.oP_{\infty}.P_{\infty}.P_{\infty}$ 等之集體多。 ∞P_{∞} ∞P_{∞} 每甚發育。雙晶稀，亦有以 P_{∞} 爲雙晶面；而爲透入雙晶或聚片雙晶者。他或塊狀、粒狀、柱狀，不等。

第三十二圖
橄欖石之結晶

物理性質 劈開 ∞P_{∞} 面略著， ∞P_{∞} 次之。斷口介殼狀。質脆。硬度 6.5—7。比重 3.27—3.37。有玻璃光澤。色黃綠或暗綠。亦時帶黃褐或赤。（由於 Fe 之氧化）條痕無色，或帶黃。透明至微透明。



成分 $(Mg, Fe)_2 SiO_4$ 或 $2(Mg, Fe) O, SiO_2$ Mg. Fe 之比不等，自 16:1 12:1 至 2:1。時或含 TiO_2 或 Ni 少許。

種類 有下列五種：

鐵橄欖石 Forsterite; $Mg_2 SiO_4$ FeO 色綠，青綠。

普通橄欖石；前述。

鐵橄欖石 Fayulite; $Fe_2 SiO_4$ 色綠褐黃或黃綠。

鐵鈣橄欖石 Ferruginaus lime ol, $(Ca, Fe)_2 SiO_4$ 。

貴橄欖石 Chrysolite; $(Mg, Fe)_2 SiO_4$ 綠色透明。

吹管及其他試驗 吹管下變白，惟難熔，Fe多者，熔而為黑球，帶磁性。鹽酸與硫酸中，則分解而得膠狀砂質。

與他礦之區別法 以黃綠色、柱狀結晶、及劈開，(石英則無)得與他礦物識別。

產出及產地 本礦物每為玄武岩橄欖岩等之主要成分。(凡富於 Magnesia 而乏於矽酸之岩石)而水成岩中，亦有以變質作用而生者，白雲岩中往往有之。隕石中時為球狀而點綴焉。外國如維蘇威，蘇格蘭、那威、巴西、錫蘭等處，均產。

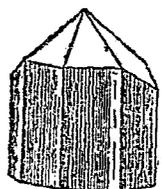
用途 其透明而且顏色美麗者，亦可琢磨之用充寶石。

黃玉 Topaz

形態 屬於斜方晶系， $\infty P.P.P\infty$ 等晶面最著。普通為柱狀。為異極晶者多。柱面有縱紋。他有為塊狀及粒狀者。

物理性質 劈開 oP 面最完全。斷口參差狀或微示介殼狀。質脆。硬度 8。比重 3.4—3.6。呈玻璃光澤。色黃、白、淡黃、或帶綠、青、赤。條痕無色。透明或微透明。摩擦或加熱則生電氣，或發磷光。

第三十三圖
黃 玉



成分 $(AlF)_2 SiO_4$; 時含 (HO) , 故或為 $[Al(F,HO)]_2 SiO_4$ 。

吹管及其他試驗 吹管下不熔，為粉末而注以鈷液熱之，呈美青色。酸中不作用，惟硫酸內為 F 之反應焉。

與他礦之區別法 此礦以柱狀結晶、底面劈開、硬度、及氟之反應等，而得與他礦物識別。

產出及產地 每於酸性岩石；如花崗岩、流紋岩

等之洞隙中產出。其與變質作用而生成者，往往與螢石、錫石、電氣石等，同產。外國如印度、巴西、秘魯，等處，均產。我國除江蘇、蒙古外，餘未詳。

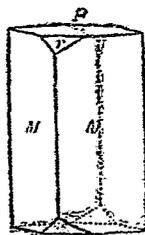
用途 其透明之一種，可作寶石。

紅柱石 Andalusite

形態 屬於斜方晶系，恒為粗柱形，其形近於四方。 ∞P $P\infty$ oP $\infty P\infty$ $\infty P\infty$ 等晶面著。他或為柱狀、粒狀、放射狀，等形。

物理性質 劈開 ∞P 面著； $\infty P\infty$ 面次之， $\infty P\infty$ 面又次之。斷口參差狀或微示介殼狀。質脆。硬度 7.5。比重 3.16—3.20。玻璃光澤弱。有淡紅、赤、赤褐、綠等色。條痕無色。透明或不透明，常為微透明。有色者多色性強，自赤色至綠黃色。

第三十四圖
紅柱石之結晶



成分 $Al_2 SiO_5 = (AlO) Al SiO_4$; 或 $Al_2 O_3 Si O_2 = SiO_2$ 36.8, $Al_2 O_3$ 63.2。時含 Mg。

吹管及其他試驗 吹管下不熔。注以鉍液而熱之，呈青色。遇酸類不分解。

與他礦之區別法 此得以結晶（近於四方）多色性。Al 之反應，而與他礦物識別。又每有炭素質包裹物，排列整飭。故尤著。

產出及產地 此礦每於結晶片岩、片麻岩、粘板岩、等岩石中產出。而粘板岩與花崗岩等火成岩接觸之部分尤多。外國如西班牙之恩德羅西亞 Andalusia，為本礦首先發見之地，故本礦西名為恩德羅西亞石。北平西山亦有之。如菊花溝所產之菊花石，即本礦呈放射狀者。

用途 本礦之變為磁土者，亦供製陶器磁器之用。

綠簾石 Epidote

形態 屬於單斜晶系，平行於橫軸而為柱狀。 ∞P_{∞} 、 P_{∞} 、 P 、 oP 之集體最多。其 $oP \infty P_{\infty}$ 帶上之面，每有線紋。他或纖維狀、放射狀、或為細粒而併為岩塊焉。雙晶面為 ∞P_{∞} 。

物理性質 劈開 oP 面完全， ∞P_{∞} 面次之。斷口參差狀。質脆。硬度 6—7。比重 3.25—3.5，有玻璃光澤

。底面帶眞珠或松脂光澤，色綠、黃綠、褐綠、或綠黑。條痕黑色，或帶黝，透明或不透明，而微透明者多。多色性強。

成分 $\text{Ca}_2 \text{Al}_2 (\text{Al}, \text{OH}) (\text{SiO}_4)_3 \text{Al}$ 之一部分，常與鐵交替。

吹管及其他試驗 吹管下熔而爲黑褐塊，每帶磁性，於閉管中強熱之則發水分。鹽酸中則一部分解。先灼熱之，則爲膠質。

與他礦之區別法 此得以其固有之黃綠色與吹管反應，而與他礦物識別。

產出及產地 本礦物之一種含錳而成紅色者，曰紅簾石 Piedmontite，多色性亦著，色赤褐或赤黑。綠簾石與紅簾石，每產於結晶片岩中。量多者亦曰綠簾石岩紅簾石岩。又水成岩與火成岩之富於 CaO 者，每以接觸變質而生焉。他或於花崗岩內爲原成礦物 Original Mineral 而生者，亦有之。產地如烏拉、特斐乃、阿爾波斯、格林蘭、蘇格蘭、日本等處，均產。

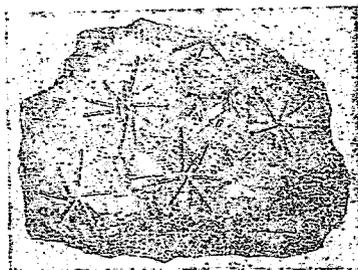
電氣石 Tourmaline

形態 屬於六方晶系之異極體，結晶每為柱狀。面多縱紋。異極晶多。橫斷面：或為三角形；或為六角形；或為九角形。惟為柱狀、纖維狀、放射狀者多。

物理性質 劈開

第三十五圖 電氣石

在於 $R \cdot \infty P_2$ ，但不著。斷口微示介殼狀或參差狀。質脆。硬度 7—7.5。比重 2.98—3.2。呈玻璃光澤。色黑、褐黑、或綠黑，條痕無色。透明或不透明。多色性著。從淡而移於紫青。熱之則生電氣。



成分 成分為 B. Al 之複矽酸鹽。亦有含 Fe Mg 等者。其式得書為 $R^I \frac{1}{3} SiO_5 = R^{II} \frac{2}{3} SiO_5 = R^{III} \frac{1}{2} SiO_5$ Here $R^I = Na, Li, K, R^{II} = Mg, Fe, Ca, R^{III} = Al, Cr, Fe$, 由此得分為三種：

一、阿爾加里電氣石 Alkali Tourmaline; 內含 Na, Li 及 K, 比重 3.0—3.1, 色赤、綠、或無色。

二、鐵電氣石 Iron Tourmaline; 比重 3.1—3.2。

色深黑。

三、鎂電氣石 Magnesium Tourmaline 比重3.0—3.09, 色黃褐、或褐黑。

吹管及其他試驗 吹管下概難熔, 時呈 Mg Fe 之反應。與酸類不作用。

與他礦之區別法 以其色、晶形、電氣性、多色性等, 而與他類似礦物識別。

產出及產地 此礦物分布殊廣; 花崗岩、片麻岩、雲母片岩、結晶石灰岩等, 盛產之。又為接觸礦物, 而產於粘板岩中, 外國錫蘭、西伯利亞、康恩活爾、加拿大、日本等處, 均產。我國則河北灤縣之安國莊有之, 結晶長至三寸許。

用途 其透明而作紅色黃色或綠色者, 皆可用作裝飾品。我國所珍之碧瑯, 即為本礦之佳者, 又磨成薄片, 可用作偏光器。(電氣石缺)

魚眼石 Apophyllite

形態 屬於正方晶系, 狀態不一。時為四方柱錐形, 截以底面, 如立方體。或兼挾錐面, 而成立方八面體

。或錐面甚著。而底與軸面，時有時無，罕有板狀者。其最普通者，乃 $P_{\infty} P_{\infty} oP$ 之集體也。塊狀集心放射狀多。片狀亦有之。

物理性質 劈開 oP 面最著， ∞P 面次之。斷口不平。質脆。硬度 4.5—5。比重 2.3—2.4。 oP 面有眞珠光澤，他面爲玻璃光澤。色白帶灰。時有綠、黃、薔薇紅、肉紅、等色。透明。亦偶有似不透明者。異常光性甚著。

成分 $H_7 KCa_4 (SiO_3)_8$ 或 $K_2 O.8 Ca O.16 Si O_2 16H_2 O = SiO_2 53.7, Ca O 25.0, K_2 O 5.2, H_2 O 16.1$ 。

吹管及其他試驗 燒之脫爲鱗片狀，且密成白色磁釉狀之物。熱於閉管中生水。溶於鹽酸中生膠狀物。

產出及產地 本礦物時與種種沸石，產於玄武岩及輝綠岩中而爲其副成分。亦有發見於花崗岩及片麻岩之洞隙中者。外國如格林蘭、冰洲、印度、瑞典、匈牙利、美國、墨西哥、及日本等，均產。

方沸石 Analcite

形態 屬於等軸晶系，最普通者為 mOm ，有時為 ∞O_{∞} mOm 之集體。其餘塊粒狀，或集心結合體不等。

物理性質 劈開 ∞O_{∞} 面惟有痕跡，斷口微示介殼狀。硬度 5—5.5，比重 2.22—2.29。有玻璃光澤。無色或白、有時帶灰、綠、黃、赤等色。透明至不透明。時或微示重屈折現象。

成分 $Na Al Si_2 O_6 + H_2 O = Na_2 O, Al_2 O_3, 4SiO_2 \cdot 2H_2 O = SiO_2 54.5, Al_2 O_3 23.2, Na_2 O 14.1, H_2 O 8.2$ 。

吹管及其他試驗 吹管下熔而為無色球。閉管熱之生水，鹽酸內為膠狀物。

與他礦區別之法 以其晶形、硬度、及吹管分析，而與他礦識別。

產出及產地 本礦往往與方解石及其餘之沸石類，同產於鹽基性岩石之裂隙中。片麻岩及花崗岩中，亦偶有之。外國如西西利、蘇格蘭、冰洲、那威、美國等處，均有之。

沸石類除上述者外；尚有輝沸石 Heulandite 東沸

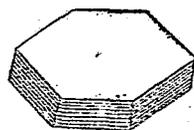
石 Stilbite, 曹達沸石 Natrolite 等。此類礦物; 在土壤中, 爲營養植物之媒介, 於農上有至大之關係。

白雲母 Muscovite

形態 屬於單斜晶系, $oP. \infty P. \infty P_{\infty}. P_{\infty}$ 等面時著。其外形與大方體相似。面角 60° 或 120° 。亦有爲雙晶者, 雙晶面垂直於 oP 面。晶形每爲薄板狀。面上有水平直紋爲常。他或粒狀、鱗狀、塊狀, 不等。

物理性質 劈開 oP 面最完全。薄葉狀者能撓曲。有強彈性, 觸之有堅銳之感。其彈性弱者, 微柔; 如滑石然。硬度 2—2.5。比重 2.76

第三十六圖
雲母之結晶



一3。有玻璃光澤, 時帶眞珠光澤或絹絲光澤。無色或呈灰、褐、淡綠、紫、黃、薔薇紅等色。條痕無色。透明至半透明。

成分 $H_2 KAl (SiO_4)_3 = SiO_2 45.2, Al_2 O_3 38.5, K_2 O 11.8, H_2 O 4.5。$

吹管及其他試驗 吹管下爲白色。閉管中發散水分。酸類中不分解。

與他礦之區別法 本礦得以色、光澤、劈開、彈性等，而得與他礦物識別。

產出及產地 此礦爲雲母片岩之主要礦物；而片麻岩花崗岩中，亦爲主要之成分。惟結晶之美麗者，往往產於偉晶花崗岩脈中。世界有名之產地如底魯爾 Tyrol、古查得 St, Gothard、愛爾蘭、康恩活耳、瑞典、格林蘭、東印度等處，是也。我國隨處有之。產於雲母片岩中者，尤多。

用途 其薄片之透明者，可用作火爐之門及電車之窗，又用爲電氣之隔電物。研作細粉，可作糊牆壁印花紙之材料。

黑雲母 Biotite

形態 與白雲母相似。

物理性質 亦與白雲母相似，惟顏色普通爲黑色至綠色。條痕白色。

成分 $(\text{H}, \text{K})_2 (\text{Mg}, \text{Fe}^{\text{II}})_2 (\text{Al}, \text{Fe}^{\text{III}})_2 (\text{SiO}_4)_3$ 。

吹管及其他試驗 吹管下色化白。於閉管中微生水。硫酸中全分解。

產出及產地 產花崗岩及雲母片岩中。外國產地如維蘇威索瑪山 Monte Somma 最有名，他處亦均有之。

(此外尚有鋰雲母 Lepidolite 金雲母 Phlogopite 眞珠雲母 Margarite 等，茲略之。)

綠泥石 Chlorite

形態 屬於單斜晶系， $oP \infty P \infty P$ 等面著。 oP 面爲六角形。大概爲鱗狀、薄板狀，亦有爲線狀或纖維狀之羣聚者。雙晶與雲母同，時爲接觸雙晶。

物理性質 劈開 oP 面最完全。彈性弱。硬度 2。比重 2.65—2.78。 oP 面微示眞珠光澤，其餘有爲玻璃光澤者，色褐黃綠，而暗綠色尤著。條痕淡綠或無色。半透明。

成分 $H_8 Mg_5 Al_2 Al_2 Si_3 O_{18}$ 時以 Fe 或 Mn 易 Mg，或以 Cr 易 Al。

吹管及其他試驗 吹管下色化白，其緣邊微融，硫酸內則全部溶解。

產出及產地 本礦往往與滑石輝石等，共產於

綠泥片岩、滑石片岩、及蛇紋岩中。外國如烏拉、波佛利亞等處，均有之。

蛭石 Vermiculite

本礦物爲黑雲母金雲母分解物，而略存雲母性之劈開面者。成分爲含水矽酸鹽，有時似綠泥石，色白黃或褐。投於火中，則膨脹爲蛭狀，故名。

時產於花崗岩及雲母片岩中。或爲粒狀、鱗狀、及片狀不等。

蛇紋石 Serpentine

形態 屬於單斜晶系，然塊狀微晶質爲多。有時薄葉狀、纖維狀、不等。

物理性質 劈開 ∞P_{∞} 時著。斷口介殼狀。觸之光滑如脂。硬度 2.5—4。比重 2.50—2.65。光澤：如脂肪；如絹絲；如臘；如泥；不等。色韭綠、褐赤、黃綠、或近白。條痕白。半透明至不透明。多色性弱。重屈折弱。

成分 成分爲鎂之矽酸鹽 $H_4 Mg_3 Si_2 O_9$ ；含氧化鐵及鎳。

吹管及其他試驗 吹管下難熔，時呈 Fe 之反應

。硫酸及鹽酸內，則分解。

與他礦之區別法 本礦以劈開之不明及光澤等，而與他礦物識別。

產出及產地 本礦多半由橄欖石、角閃石、輝石、頑火石，變化而成。外國如瑞典、挪威、康恩活耳、西伯利亞、紐乾爾西等處，均產。

用途 供建築及作石碑之用。又其為纖維體者，名曰溫石絨 Chrysotile；可用以代石綿。

滑石 Talc

形態 屬單斜晶系，然不明瞭，偶為板狀結晶。柱面為 60° 之角，一如六方形，每為薄葉片塊，他如片狀、粒狀、纖維狀，或緻密成微晶質焉。

物理性質 劈開 $0P$ 面完全。具柔性；薄片得揉曲，無彈性。觸之如脂。硬度 1—1.5。比重 2.7—2.8。劈開面成真珠光澤。色白、淡綠、或銀白。條痕白，時綠。半透明至微透明。

成分 $H_2 Mg_3 (SiO_3)_4$ 或 $H_2 O. 3 MgO. 4SiO_2 = SiO_2 63.5, Mg O 31.7, H_2 O 4.8$ 。有時含 Ni 。

吹管及其他試驗 薄邊能熔成白色磁釉狀之物。加硝酸鈷溶液燒之，變爲淡紅色。閉管中發散水分。酸類中不分解。

種類 列舉如下：

凍石 Steatite；質緻密而作塊狀者。

肥皂石 Soap；滑膩如肥皂。

石筆石 Prophyllite；色類陶土，質微堅。

與他礦之區別法 本礦物得以柔性、硬度、感觸及化學性質，而與他礦物識別。

產出及產地 本礦往往由蛇紋石輝石等含鎂礦物分解而生。外國如瑞典、康恩活耳、瑞西等處，均產。中國如遼寧省蓋平海城一帶，及河北省房山縣等，均有之。

用途 滑石粉撒布機器上，可以減少摩擦。製造洋紙時；加洋紙材料中，足以使紙質柔滑。又可爲治皮膚病之藥品。機織布疋，亦用以增加光澤。石筆石用製石筆、印材、雕刻材料、及耐火磚瓦等之原料。

高嶺土 Kaolin

形態 雖屬單斜晶系，然結晶不明，有時為薄菱形板。恒為土狀、塊狀、緻密狀等。

物理性質 劈開 αP 完全，具撓曲性，無彈力。硬度 2—2.5。比重 2.6—2.63。板狀者，真珠光澤；塊狀者，土色。色白、灰白、或帶黃褐、赤青等色。微透明。時有油氣。

成分 $H_4 Al_2 Si_2 O_9$ 或 $2H_2 O \cdot Al_2 O_3 \cdot 2SiO_2$

吹管及其他試驗 閉管中生水。與鈷液處理之，化青色。酸中不溶解。

產出及產地 本礦由礬土礦物之分解而成。外國如波海米亞、康恩活耳等處。我國甚多，而尤以江西景德鎮、湖南澧陵縣、為最多。

用途 本礦為製陶磁器之用。

3. 磷酸鹽 Phosphates

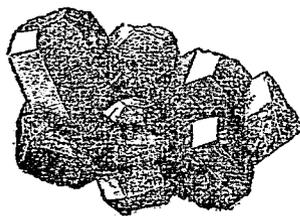
磷鈣石 Apatite

形態 屬於六方晶系 $\infty P \alpha P \infty P_2$ 等面時著。時為長短柱狀，或平板狀。餘如粒狀、腎狀、塊狀、緻密狀、不等。

物理性質 劈開 ∞P

面不完全。斷口介殼狀或參差狀。質脆。硬度 5，不純者 4.5。比重 3.17—3.23。玻璃光澤。色有海綠、青綠、紫青，或呈白、黃、灰、赤、褐等色。條痕白色。透明至不透明。

第三十七圖 石鈣磷



成分 $(CaF)Ca_4(PO_4)_3$ Fluor-apatite 或 $(CaCl)Ca_4(PO_4)_3$ Chlor-apatite

吹管及其他試驗 吹管下一部熔融為赤黃色之火焰反應。與硫酸共熱之，為青綠焰色。與 CuO 及燐鹽共熱之，為青色。有時因熱而放燐光。鹽酸及硝酸內，易溶解。

與他礦之區別法 本礦得以晶形、硬度、火焰反應等，而與他礦識別。

產出及產地 本礦往往產於變質結晶岩，(主為粒狀石灰岩) 及花崗岩、片麻岩、結晶片岩等，之金屬礦脈中。外國如撒克遜、底魯爾、西班牙、瑞西、康恩活

耳、日本等處，均有之。

用途 本礦為製造肥料之原料。又可為製磷之原料。

4. 砷酸鹽 Arsenates

葱臭石 Scorodite

概要 屬斜方晶系，錐狀，柱狀，或針狀，有綠黝、青綠、等色。成分為 $\text{Fe AsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。吹管下易熔。木炭上熱之生葱蒜臭；餘黑色物質，有磁性。與毒砂、硫砷鐵礦、黃鐵礦，同產。

5. 硝酸鹽 Nitrates

硝石 Nitre or Salpeter

形態 屬於斜方晶系，往往為針狀或毛髮狀之集塊。或被覆於他礦而生。

物理性質 劈開不明。斷口介殼狀。硬度 2。比重 1.9—2.1。恒無色或白灰。

成分 $\text{KNO}_3 = \text{N}_2 \text{O}_5 53.5, \text{K}_2 \text{O} 46.5。$

吹管及其他試驗 在木炭上燒之；易熔，有猛烈之爆發性，一如火藥。火焰染成紫色。水能溶解。

產出及產地 本礦多在污穢之地，受天然釀造作用而成。雨後產出尤夥。外國如加拉波利亞(Calabria)、錫蘭 則產於石灰岩之洞穴中；烏恩格耳恩(Wngarn)，則於地上結為薄層；智利與秘魯，則於空氣乾燥之所，與智利硝石同產。我國西北諸省，如河北、山西、河南、甘肅，等處，亦有產者。

用途 本礦為製造玻璃、火藥、硝酸、及肥料之用。

智利硝石 Soda nitre or cheli solpeter

形態 六方晶系，與方解石相似。或為塊狀、薄片狀、不等。

物理性質 劈開R面著。斷口介殼狀。略具柔性。硬度 1.5—2。比重 2.24—2.29。有玻璃光澤。白色或帶黃。透明。味冷且鹹。

成分 $\text{NaNO}_3 = \text{N}_2\text{O} 56.35, \text{Na}_2\text{O} 36.5。$

吹管及其他試驗 木炭上爆烈而為黃色之火焰反應，有潮解性。

產出及產地 本礦多與岩鹽及其他之可溶性鹽

類相伴。外國如秘魯、智利、及波利維亞 (Bolivia)。最有名。與石膏、砂、粘土、同產。

用途 用以製造硝石及硝酸。其含碘酸鈉 (Sodium Iodate) 者，又可為製碘之原料。

6. 硼酸鹽 Borates

硼砂 Borax

形態 屬於單斜晶系，呈柱狀，略如輝石，其餘塊狀、粒狀、土狀、不等。

物理性質 劈開 $\infty P \infty$ 面完全， ∞P 面次之。斷口介殼狀。微脆。硬度 2—2.5。比重 1.69—1.72。玻璃光澤或松脂光澤。色白，或帶灰青綠等色，條痕白。微透明至不透明。

成分 $\text{Na}_2 \text{B}_4 \text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2 \text{O}$ 或 $\text{Na}_2 \text{O} \cdot 2\text{B}_2 \text{O}_3 \cdot 10 \text{H}_2 \text{O}$
 $= \text{Na}_2 \text{O} 16.2, \text{B}_2 \text{O}_3 36.6, \text{H}_2 \text{O} 47.2$

吹管及其試驗 吹管下膨脹而發散水分，為透明之球；以之試諸礦物之化學反應。溶於水而為鹽基性溶液。

產出及產地 外國如美國加利福尼亞有硼砂湖

。我國西藏，亦產於鹽湖之中，甚有名。

用途 本礦為醫藥及理化學試驗之用。

7. 硫酸鹽 Sulphates

重晶石 Barite Heavy Spar

形態 屬於斜方晶系，其最普通者平行於底面，而為平板狀。 oP ∞P_{∞} ∞P_{∞} ∞P P_{∞} P_{∞} 等面，時著。時或柱狀、錐狀、纖維狀、薄葉狀、土狀、不等。

第三十八圖 重晶石之結晶



物理性質 劈開 oP 面完全； ∞P 面次之， ∞P_{∞} 面又次之，斷口參差狀。質脆。硬度 2.5—3.5。比重 4.3—4.6。有玻璃光澤。或松脂光澤。 oP 面微示眞珠光澤。色白，或黃灰、青、赤、褐、深褐。透明至不透明，擦之或生臭。

成分 $BaSO_4 = SO_3$ 34.3, BaO 65.7。

吹管及其他試驗 吹管下爆裂，焰色黃綠。與曹達共熱於銀板上，示硫酸之反應。酸中難溶解。

與他礦物之區別法 本礦以其比重、劈開、溶解度、焰色反應等，而與他礦物識別。

產出及產地 本礦往往產於金屬礦脈中，如銅銀鉛錳鉛等礦，屢以此為脈石焉。外國如康姆勃拉特、蘇格蘭、海爾芝、匈牙利、巴西等處，均產。

用途 其白色者，可為鉛白攙假之材料。又供製造重紙。其他種類顏色者，可琢磨以製造文具及陳列品，如鎮尺及小瓶之類。又可供製造氯化鋇及氫氧化鋇之原料。

天青石 Celestite

形態 斜方晶系，與重晶石略同，通常為平板狀、柱狀。餘或錐狀、粒狀、纖維狀、放射狀、不等。

物理性質 劈開 $0P$ 面完全。 ∞P 面次之， $\infty P \infty$ 面微著。斷口參差狀。硬度 3—3.5。比重 3.95—3.97。玻璃光澤，時或真珠光澤。色白或美青，時帶赤。透明及近於不透明。

成分 $SrSO_4 = SO_3$ 43.6, SrO 56.4 時有 Ca, Ba。

吹管及其他試驗 吹管下時爆裂為白色真珠狀

。焰色赤。(Sr 之反應) 和曹達在木炭上燒熔以驗之，顯硫黃反應，酸類不能溶解。

與他礦之區別法 本礦以晶形、比重、劈開、赤色火焰反應等，而於他礦物識別。

產出及產地 本礦往往存於石灰岩砂岩中，時或與金屬礦同產。外國如匈牙利、瑞西、西西利島等處，均產。

用途 本礦為製造硝酸鋇之材料。

硫酸鉛礦 Anglesite

形態 屬於斜方晶系，平行於 oP 面而為板狀、餘如柱狀、粒狀、鐘乳狀、核狀、不等。

物理性質 劈開 $oP \infty P$ 著。斷口介殼狀。甚脆。硬度 2.75—3。比重 6.3—6.39。有金剛光澤。或脂肪光澤。色白，往往黃、灰、綠、或青。條痕無色。透明至不透明。

成分 $PbSO_4 = SO_3 26.4, PbO 73.6$ 。

吹管及其他試驗 吹管下爆裂。燭火得熔融。木炭上與曹達共熱之；於還原焰下得鉛粒。硝酸內難溶

解。

與他礦之區別法 本礦與白鉛礦頗易相混；可就雙晶之有無，及酸中能否起泡沸作用而區別之。又本礦較重於重晶石及天青石，灼熱之即顯鉛之反應。

產出及產地 本礦往往由方鉛礦分解而得，時存於洞穴中。或中爲方鉛礦，而層層裹襲之。於水中遇碳酸鈣，久則變爲白鉛礦。外國阿恩極來河 (Anglesea)、匈牙利、西伯利亞等處，均產。

用途 專供鍊鉛之用。

硬石膏 Anhydrite

形態 屬於斜方晶系，往往爲柱狀、錐狀、塊狀、粒狀等，亦有纖維狀者。

物理性質 劈開有三方向，互成直角。 $0P$ 面最完全， $\infty P\infty$ 面亦著， $\infty P\infty$ 面次之，斷口參差狀，有時針狀。質脆。硬度 3—3.5。比重 2.899—2.985。 $0P$ 面有眞珠光澤， $\infty P\infty$ 脂肪光澤， $\infty P\infty$ 面玻璃光澤。色白，或帶灰、青、赤、等色。條痕灰白。微透明至不透明

成分 $CaSO_4 = SO_3$ 58.8, Ca 41.2。

吹管及其他試驗 吹管下熔融。焰色赤黃。木炭上，還原焰下變為硫化物。鹽酸內得溶解。

與他礦之區別法 以其硬度較高、及熱之不生水，可與石膏區別。在酸內不起泡沸，可與大理石區別。

產出及產地 本礦常與岩鹽石灰石及石膏等共產。石膏受熱失去水分，則變為本礦；但吸收水分，則復成石膏。外國如斯脫司福爾脫最有名。其餘底魯爾、瑞西、哈拿佛、匈牙利等，均有之。

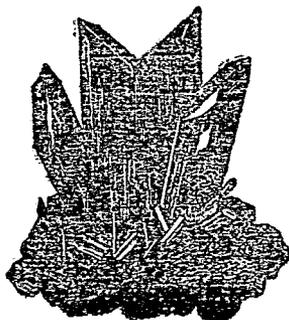
用途 其含有矽石之一種，可裁截之、琢磨之、用作雕刻材料。

石膏 Gypsum

形態 屬於單斜晶系， $-P_{\infty}P_{\infty}P_{\infty}$ 之集形最著。雙晶往往以 ∞P_{∞} 為雙晶面而成燕尾形。其餘纖維狀、粒狀、塊狀，不等。

物理性質 劈開 ∞P_{∞} 面最完全。斷口纖維狀，或介殼

第三十九圖 石膏



狀。硬度 1.5—2。比重 2.314—2.328。 $\infty P \infty$ 有眞珠光澤，餘爲半玻璃光澤。色白，有時呈灰、肉紅、蜜黃、青、黝，等色。條痕白。透明至不透明。

成分 $\text{Ca SO}_4 + 2\text{H}_2 \text{O} = \text{SO}_3 46.6, \text{CaO} 32.5, \text{H}_2 \text{O} 20.9。$

吸管及其他試驗 灼熱之能速變爲白色不透明，並磨成有鹼性之小球。熱於閉管中生水，鹽酸能溶解。其失去水分之粉末，和以水則成堅實之塊。

種類 有如下之各種：

玻璃石膏 Selenite；透明無色。

纖維石膏 Satin spar；纖維狀者。

雪花石膏 Alabaster；塊狀色白。

與他礦之區別法 滑石、雲母、石灰石、束沸石等，外觀皆與石膏類似。然除滑石而外，各礦均較石膏爲硬；滑石較石膏更軟，且有膩感。又以本礦之溶解、劈開、及火炬反應等，不難與他礦區別。

產出及產地 本礦往往產於成層岩中。或產於火山附近，而與硫黃混合。其生成之原因不一，多半由

硫化物分解所生之硫酸，作用及含鈣之礦物 因而生成。亦有由無水石膏，吸收水分而成。或湖海之水，受天然熱力而蒸發，本礦雖成結晶以析出。而其產於火山區域者，則係由亞硫酸蒸氣，作用於石灰石而成。外國如瑞西、海爾芝、烏拉爾、佛休維亞斯、嘉利福尼亞等處，均盛產。我國山西、陝西、湖北、四川諸省，有之。

用途 本礦為肥料雕刻及製造模型等之用。又用作粘合物，與房屋內壁之粉飾品。

綠礬 Melanterite

形態 屬於單斜晶系， $-P \ 0P \ \infty P \ \infty P \ \infty P$ 等面時著。然往往髮狀、纖維狀、鐘乳狀、結核狀、或塊狀不等。

物理性質 劈開 $0P$ 面完全， ∞P 面次之，斷口介殼狀，質脆。硬度 2。比重 1.89—1.90。有玻璃光澤。色綠或黃綠，條痕無色。半透明至微透明。有收斂味。

成分 $FeSO_4 + 7H_2O = SO_3 \ 38.8, Fe \ 25.9, H_2O \ 45.3$ 。有時以 Mn 及 Mg 易 Fe。

吹管及其他試驗 熱之發散水分，呈褐黑色。易

溶於水，礪砂球上爲鐵之反應。

與他礦之區別法 本礦得以其色、味等，而與他礦物識別。

產出及產地 本礦往往由黃鐵礦白鐵礦分解而成。外國如海爾芝、波哇利亞、瑞典等，有之。

用途 本礦爲染料、墨水、藥品等，製造之用。

膽礬 Chalcantithite blue vitriol

形態 屬於三斜晶系， $\infty P \ oP P \ \infty P \ \infty$ 等面時著，結晶往往平行於 P 面而延長。餘或塊狀、鐘乳狀、腎狀、纖維狀，不等。

物理性質 劈開不明。斷口介殼。質脆。硬度 2.5。比重 2.12—2.30。有玻璃光澤，示天青色，或帶綠。條痕無色。半透明至微透明，味收斂而苦。

成分 $Cu SO_4 + 5H_2 O = SO_3 \ 32.1, CuO \ 31.8, H_2 O \ 36.1。$

吹管及其他試驗 閉管中生水。與曹達於木炭上熱之，得金屬銅。銅之反應著。易溶於水。

與他礦之區別法 本礦得以其色、味、感、銅之

反應、及易溶於水等，而與他礦物識別。

產出及產地 本礦往往於礦山地流出之水中
有之。其母岩中含黃銅礦者，爲尤著。外國如海爾芝、瑞典、
阿恩格來昔 (Anglesea)、日本下野足尾銅礦中，均有
之。

用途 本礦常爲鍍金、染料、理化、及藥品等，之
用。

明礬 Alum

形態 屬於等軸晶系， $O_{\infty}O_{\infty}O_{\infty}$ 等結晶最著。
然尤以塊狀者爲多。或爲纖維狀。

物理性質 劈開 O 面不完全。斷口介殼狀。硬度
2—2.5。比重 1.75—1.9。色白微紫。有玻璃光澤。條痕
無色，透明至半透明。味收斂。

成分 $K_2SO_4 + Al_2S_3O_{12} + 24H_2O$ 。然得以 Fe
Mn Mg Na 等，代 K。

吹管及其他試驗 閉管中生水。於木炭上熱之，
易熔融。注以硝酸鉍液，則變爲紺青色。易溶於水。

產出及產地 外國如瑞典、那威、波海米亞、底

魯耳、智利等，均產。我國山、陝、河南、湖、廣、等省，均產。而浙江平陽縣尤著。

用途 明礬供製紙及顏料染料等用。又用為媒染劑、收斂劑、及澄清糖液濁水等。

明礬石 Alunite

形態 屬於六方晶系，菱形半面體，與六方體相似。餘或塊狀、粒狀、纖維狀，不等。

物理性質 劈開 σP 面著， P 面不明。斷口平介殼狀，或參差狀。質脆，硬度 3.5—4。比重 2.58—2.752。 R 面有玻璃光澤， σP 面微有真珠光澤。色白，或帶灰、赤、條痕白、透明至近於不透明。

成分 $K_2 O \cdot 3 Al_2 O_3 \cdot 4 SO_3 \cdot 6 H_2 O$ 或 $K(AlO)_3 (SO_4)_2 + 3H_2O = SO_3$ 38.6, $Al_2 O_3$ 37.0, $K_2 O$ 11.4, $H_2 O$ 13.0

吹管及其他試驗 吹管下爆裂而不熔融。閉管生水。與鈷液處理之，呈青色。硫酸內溶解。

產出及產地 本礦往往產於粗面岩中。外國如匈牙利、法國稻羅山 (Mt, Dore)、美國古洛拉特等，均有之。

用途 本礦可為製明礬之原料。

8. 鎢酸鹽 Tungstates

鎢錳鐵礦 Wolframite

形態 屬於斜晶系， $\infty P \infty P \infty P \infty$ 等面著。雙晶有二種：1. 以 C 軸為雙晶軸，而以 $\infty P \infty$ 為接合面；2. 以斜軸底面為雙晶面，結晶往往平行於 $\infty P \infty$ ，而為板狀或為柱狀。屬於柱帶之諸面，有縱紋。餘為薄片狀、塊狀、不等，

物理性質 劈開 $\infty P \infty$ 面最完全。斷口參差狀，質脆。硬度 5—5.5。比重 7.2—7.5。有半金屬光澤。色深灰或褐黑。條痕近黑。不透明。有時示弱磁性。

成分 成分為鐵錳之鎢酸鹽 (Fe, Mn) WO₄ Fe: Mn = 4:1 (FeO18.9, MnO4.3) And 2:3 (FeO9.5, MnO14.0)

吹管及其他試驗 吹管下易熔為球。有晶面而帶磁性。磷鹽球上，暖則呈美赤黃色；冷則淡王水中分解為黃色粒。硫酸鹽酸中，亦溶解為無色之液。加鋅呈濃青色。

與他礦之區別法 本礦以化學反應、比重等而與他礦得識別。

產出及產地 往往與錫礦同產，或於石英中與自然鈹、重石、黃鐵礦、方鉛礦，同產。外國如休納培爾格 (Schneeberg)、福來伊培爾、西伯利亞、康恩活耳、南美之波利維亞等處，均產。我國產地，兩廣藏量最富；江西亦多產之。

用途 鎢之熔點極高，耐熱性強，故用製鎗砲用之鋼鐵。近時電燈之炭素線，多用鎢素線代之，此外可用製陶磁器之色料。

重石 Scheelite

形態 屬於正方晶系， $P \circ P P_{\infty} 3P_2$ 等面著。雙晶為接觸雙晶，或補缺雙晶，每為錐狀、柱狀、塊狀、等形。

物理性質 劈開 P 面最著。斷口參差狀。質脆。硬度 4.5—5。比重 5.9—6.1。有玻璃光澤，或帶金剛光澤。色白、或黃白、淡黃、帶褐、綠、赤。條痕白。透明至微透明。

成分 $\text{Ca Wo}_4 = \text{Wo}_3 806, \text{CaO}19.4$ 。有時以Cu易Ca。

管吹及其他試驗 其鉀稜能熔，惟較難，硼砂球上爲透明之玻璃，漸不透明而成晶質。磷鹽球上，焰色外部無色；內部暖則綠冷則青，鹽酸中分解爲黃沈澱，惟得溶於阿莫尼亞。

與他礦之區別法 本礦得以其結晶，比重及化學反應，而與他礦物識別。

產出及產地 本礦每產於結晶岩石中。時與錫石、黃玉、螢石、磷鈣石等，產於石英中，或與黃金同產。外國如波海米亞、撒克遜、底魯爾、康姆勃蘭、瑞典、芬蘭、古洛拉特、日本等處，均產。

用途 本礦專作製鎢 (Tungsten) 之原料。而鎢之利用處甚多；其重要者，爲製定鎢鐵 (Ferro-tungstern 鎢鋼 (Tungsten steel)。又用以製鎢酸 (Tungstic acid) 乃爲一種黃色顏料。鎢酸曹達 (Tungstate og soda)，乃作用不燃性之材料者。近時新式電燈絲，即有用此製造之一種。

七、有機化合物 Organic compounds

琥珀 Amber

形態 每為塊狀，往往將昆虫及蜘蛛等節足動物，裹襲其中。

物理性質 斷口介殼狀。硬度2—2.5。比重1.096。有玻璃光澤或松脂光澤。色黃或帶赤、褐、白、透明至微透明，熱之至 150°C 始柔軟，至 $250^{\circ}-300^{\circ}\text{C}$ 則熔融。摩擦之則生電氣。

第四十圖 琥珀



成分 $\text{C}_{10}\text{H}_{80}$ (Ratio for C.H.O = 40:64:4)

產出及產地 本礦為松脂植物之脂類變化而生。外國如普魯士、丁株、瑞典、波羅的海沿岸、西西利島、西班牙等處，均產。我國如四川、雲南，等省，皆產之。

用途 本礦物之美者，可作裝飾品。

石油 Petroleum

性狀 為液體或油體，色有種種。淡者無色，或

深黃、褐、略黑，以綠褐爲最著。比重 0.6—0.9。時甚稀薄爲流體，亦或濃厚而粘膩。有強臭易著火，而揮發性強。故直以之爲燈油，殊危險，故必精製之，而去半固體及揮發油，使於一定溫度之下不易著火，然後始可爲燈油之用。俗所謂石油者，卽此也。其比重 0.8—1.2。色淡黃而透明。揮發性強者，曰石精 (Naphtha)。又有與石油共出而爲褐色之塊，比重 0.94，半透明，曰地蠟 (Paraffine)；熱之易熔融，爲無色之流動體。著火則易燃焉。

成分 由種種炭化水素混合而成。其大部爲 $C_n H_{2n+2}$ ，其餘爲 $C_n H_{2n}$ 。其成因尙無定說，然以爲由動植物體分解而生者，殆或然歟。

產出及產地 石油往往產於新舊砂岩粘板岩中。俄國、波哇利亞、印度、波斯、及北美、日本，均產。而尤以北美賓錫爾佛尼亞之產地，最有名。我國山、陝、四川等省，均有產者。而延長石油，聞於世最早；祇以開採不甚得法，故行銷尙未廣。

用途 石油大宗供作燃料，又可用作滑劑，惟所用無多。以生油蒸餾，則得煤油。(燃燈用者) 其他之生

產物 較有價值者爲輕油(Gasoline),石精及安息香(Benzene),而器械油及煤膠(Malita 此物之性狀及成分,極似地瀝青。故可視此物爲人造瀝青)等,亦從而製得之。

地瀝青 Asphaltum

性狀 粘質多孔。斷口介殼狀。硬度 2。比重 1.0—1.8。色褐黑或黑。有脂光,而不透明。摩擦之生臭。易燃而生濃烟。熱之易熔融。

成分 C₇₆—88%, O₂—10%, H₆—10%, N₁—3%。

產出及產地 地瀝青往往產於沼澤地方。外國海爾芝、海波斯、康恩活耳等處,均產。

用途 地瀝青爲製封蠟及油漆之用。

煤(一名石炭) Coal

煤爲古代木材所變;蓋上古林木繁茂,被壓於地中,久之則他質消失,僅存炭素,是謂之炭化作用 Carbonisation。歷時愈久,其質愈堅,與砂土等。共成岩層而產出,遂成煤層。故得因時代之遠近,炭化之深淺,含量之

多寡，而分煤質之高下。

第四十一圖 石炭紀植物之景況



1. 泥煤 Turbor Peat; 此煤中之炭化最未純者，往往於沼澤地方，苔蘚水草堆積而成。植物之纖維尚存，素以粘土，其色褐黑。其質粗鬆，火力微弱。多煙臭。炭素之量百分之五十以下。

沼澤之鄉，寒冷之地，隨處皆產。以價值低廉，故亦為燃料用。

2. 褐煤(一名木炭) Brown Coal; 褐煤之炭化作用，仍不完全。然視泥煤微進矣。惟木質纖維，有時尚存。斷

口木狀或土狀。比重0.5—1.5。硬度2。微有脂光。色褐或黑。炭素之量，百分之六十至七十。

燃燒之則發煤烟。以苛性鉀之溶液糞之，其液褐色。外國如德意志、匈牙利、英國、法國、意大利、希臘、日本等處，均產。

3. 黑煤（一名烟煤）Black coal；爲堅實之塊狀，其炭化作用視蘘煤又進矣往往分裂爲板狀、柱狀、或多角狀。斷口介殼狀，或參差狀。硬度 2—2.5 比重 1.2—1.5。有玻璃光澤或松脂光澤。色黑褐及黑，炭素之量，百分中七十五至九十。

燃之發煙，而生瀝青臭。於閉管熱之，發生油，以苛性鉀之溶液糞之，其液無色，或變爲黃色。

黑煤爲重要之燃料，亦爲製焦煤（Cokes）煤氣、石炭酸、煤黑油（Tar），及鐵等之用。

產地最多，有名者英倫、蘇格蘭、愛爾蘭、法、德、俄、北美等，是也。而我國自煤紀後，殆各時代各行省均有之。

4. 無煙煤 Anthracite；大概爲塊狀，亦偶有爲柱狀

纖維狀者。色漆黑。有半金屬光澤。斷口介殼狀。質脆。硬度 2—2.5。比重 1.4—1.7。不透明。爲電氣之良導體。然不易燃。燃時殆不發煙。於閉管中熱之，稍生濕氣。以苛性鉀溶液煮之，其液無色。炭素之量，百分之九十以上。

本礦往往於古生代及中生代之水成岩中爲最良之燃料。外國英倫、蘇格蘭、波海米亞、撒克遜、美國之賓錫爾佛尼亞等處，均產。我國煤紀，產煤最著。時代久而炭質自良，故無煙煤亦隨有之。山西、河北等省，其尤著者。



正 誤 表

頁數	行數	誤	正
2	11	Khombokedral	Rhombokedral
3	15	2.4175	2.4195
11	1	氧	氣
17	6	Platinul	Platinum
17	7	極狀罕見。	極屬罕見
33	16	海	波
42	17	或 $3Ag_2 S. As_2 S_2 S_3$	或 $3Ag_2 S. As_2 S_3$
68	6	條痕暗褐，	條痕暗褐。
68	8	鎰礦	錳礦
69	18	礦等；之久曝……	礦等，久曝……
89	2	$\infty T'$	$\infty P'$
112	2	於農上有……	於農業上有……
119	圖註	石鈣磷	磷鈣石
135	1	$Ca WO_4 = WO_3$ 806,	$Ca WO_4 = WO_3$ 806,

民國二十九年六月廿四日

版權所有
不准翻印

礦物學(下冊)

民國廿一年八月初版

定價大洋八角

(外埠酌加郵費)

編輯者 李約(士博)

出版者 百城書局

印刷者 百城書局

發行者 百城書局

天津法租界二十九號路三十六號
北平分局西長安街一百零一號

百城書局之分發行處及經售處

- ◎北平——海王商店 新月書店 崑崙書
- ◎天津——直隸書局 華盛書局 佩文齋 太古書局 天津書
- ◎保定——大隆書局 佩文齋 太古書局 天津書
- ◎上海——翠玉山房 中華書局 現代書局 大公
- ◎南京——南京書店 報分館
- ◎蘇州——振新書社 李汝章書局
- ◎無錫——明華書局 文化書社
- ◎長春——中華書局
- ◎太原——晉新書社
- ◎濟南——東方書社
- ◎青島——中華書局
- ◎開封——豫都文書莊
- ◎漢口——真美書店
- ◎洛陽——商務書局
- ◎重慶——平民書局 重慶書局
- ◎成都——北新書局 新學社
- ◎廈門——新華書社 東南書局
- ◎廣州——明華書社

