

高等礦物學講義附編

礦物鑑識法

商務印書館發行

NEW PRACTICAL METHODS FOR THE DETERMINATION OF MINERALS

By
CHANG SI TIEN
Edited by

WU PING SIN AND TU JO CHENG

中華民國十一年九月初版

（最新應用礦物鑑識法一冊）

（每冊定價大洋壹元）

（外埠酌加運費滙費）

編譯者 遵化 張錫田

校訂者 吳縣 吳冰 吳若城

發行者 紹興 杜寶書 吳若城

印刷所 上海 商務印書館

總發行所 上海 商務印書館

分售處 北京 天津 保定 奉天 吉林 龍江 漢口 廣州 香港 廈門 雲南 貴陽 張家口 新嘉坡

此書有著作權翻印必究

最新應用礦物鑑識法

高等礦物學講義附編

ADVANCED MINERALOGY

礦物鑑識法

Tables for Determination of Mineral Species

本書以表體記述。表之總綱 General Classification 首分兩大族 Groups。凡有金屬狀光澤及半金屬狀光澤之礦物皆隸屬第一族。其無金屬狀光澤之礦物。皆隸屬於第二族。每族中又各按照可熔性與不熔性而分爲目 Sections。每目則又依化學成分分爲節 Divisions。

本表之組成。其綱領已略如上所述矣。而每表之左首兩縱行所載者。乃以簡單吹管試驗及化學反應分爲礦物之通性 General Characters 與特性 Specific Characters。其第三行則載礦物之名稱。其餘各行係載礦物之重要性質。卽化學成分 Chemical Composition 顏色 Colors 條痕 Streak 光澤 Lusters 劈開 Cleavage 與斷口 Fracture 硬度 Hardness 比重 Specific Gravity 熔度 Fusibility 及結晶 Crystallization。

鑑識表之用法

Method of Using the Tables

本鑑識表之用法。可以次例說明之。

(1) 天青石 Celestite—設以此礦作為未知體。先按照總綱考之。察此礦無金屬狀光澤。知其必屬於第二族。次以鉗挾其碎塊。用吹管焰燒之。稍易鎔融。與鎔度計比較之。其鎔度當在 3.5 上下故知其必屬於 B 目者。燒時火焰呈紅色。按照焰色反應表檢查。知其成分中必含有銣 Strontium 或鋰 Lithium。復以此礦之粉末和炭酸曹達置於木炭上鎔之。不生金屬小球。而以此礦粉末單獨燒之。亦不生磁性。由是知此礦絕不屬於 B 目中之第一第二兩類 Parts, 其必屬於所餘之第三類明矣。又取其碎屑燒鎔置於浸濕之黃色試驗紙上驗之。即顯亞爾加里性反應。可知必屬於第三類之第一節。後又入試驗管加水試之。不能鎔解。故知其必屬於第一之 B 種者矣。查 B 種之首段。其通性係屬炭酸鹽類。遇鹽酸則溶解而發泡沸。今以此礦依法試之。極難溶解

故斷定此礦絕非碳酸鹽。然則或屬於次段之硫酸鹽類耶乃取該礦少許。和以碳酸鈉及木炭粉。燒熔置於光潔之銀面上試之。見有黑色斑痕現出。乃確知其為硫酸鹽類無疑矣。又入閉口管中熱之。不生水分。且不溶於煮沸之淡鹽酸。乃在硫酸鹽類之特性中檢查此礦。頗與天青石 Celestite (硫酸鎂 Strontium Sulphate) 相似。又將其物理性質一一考驗之。顏色為無色。白色。呈玻璃狀光澤。劈紋有兩種，一為基面，Basal 一為柱體面，Prismatic 硬度可劃傷石灰石 Calcite 而易被螢石 Fluorites 劃傷。大約為 3 至 3.5。比重為 3.97。結晶屬斜方系。與表中所載之天青石互相印證。無不相符。故由此可確定該礦物為天青石焉。

(2) 鉻鐵礦 Chromite— 此礦之顏色為黑色。其粉末之色或條痕呈暗褐色。故其光澤雖或不甚分明。然以顏色與條痕色證之。亦知其當屬於第一族中也。乃首先考驗其硬度。約在 5 與 6 間。又其比重為 4.6。以吹管焰燒之不能鎔融。故知此礦應隸屬 B 目。查 B 目之第一節。皆為含鐵之礦。於灼熱之後能生磁性。但此礦依

法試之則否。故知此礦必不屬於第一節也。第二節之礦物。皆含錳。即以礬砂球鑄於養化焰中。熱時現黃色。冷時現黃綠色。依上冊第 597 頁礬砂球反應表查之。知此表示非含錳之反應。乃爲含鉻之反應也。由是知此礦必不屬於第二節而必屬於所餘之第三節明矣。乃在第三節表之通性中檢查。以此礦之硬度證之。知其必不在第三節表之首段。而次段適爲含鉻之礦。此礦亦含鉻。故此時雖不得充分的表決。然已有幾分知其爲屬於此段之礦物也。又以此礦之硬度與比重。在表中檢查。頗與鉻鐵礦 Chromite $\text{Fe Cr}_2\text{O}_4 = \text{Fe O} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ 相似然後按照鉻鐵礦之特性。以礦物粉末和炭酸鈉在木炭上燒鑄。以驗其磁性。其結果亦無不合。由此可確定此礦爲鉻鐵礦矣。鉻鐵礦亦有不具金屬狀光澤者。故第二族 C 目，第五節 B 種，亦載之。

〔注意一〕本表內容。頭緒既繁。種類尤多。實用時必須處處細心。乃不至錯誤。絕不可以不完全之見解，或不充分的憑證。冒然認定爲某種礦物也。例如有一種礦物。具有金屬狀光澤。能鎔融。且顯出硫黃之反應。

然不能僅以此各端。即認為隸屬於第一族A目第五節之礦物。因該目中第一節砒，含砒之礦物。與第四節含銻之礦物。亦多有含硫黃者。故須確證出絕無砒與銻存在。乃能認為第五節之礦物也。

天生之礦物。難得有純潔之品。則該礦物之性質。即因含雜質之故。常有多少之變更。故實際上礦物之性質。欲求其與表中所載者無絲毫之差。誠不多見也。即如石灰石 Calcite, CaCO_3 及矽石 Silica, SiO_2 等礦。散布頗廣。因而多種礦物。常與該礦等相伴。故凡含帶該等礦物者，或加酸類。微起泡沸。或以黃色試驗紙試之。顯出亞爾加里性反應。或用酸溶解而遺留矽酸之殘渣。凡此種種表示。固不可驟認為該礦本體之性質也。

〔注意二〕 本表所載之礦物。不下八百餘種之多。其中產量甚多者有之。世所稀罕者亦有之。此種情形。不可不予以一種特別之表示以爲區別。按本書英文原本係以礦物統分爲三等。以文字之種類分別之。凡屬黑體字。皆表示爲最普通之礦物，或爲各金類之重要礦石 Ores，或爲地質造岩石之主要成分。故皆爲產量極富

而用途甚廣者也。凡斜體字。皆表示爲有價值之重要礦物。惟其產量皆不甚多耳。而小形字。則皆屬稀有之礦物也。今譯本亦依樣仿行之。

礦物試驗之登記

Record of Mineral Tests

凡試驗一種礦物所得一切情形。及其結果。應依序記載。以便檢查。應用之書簿。西國有出售者。茲舉其形式於下。以備仿行。

試驗礦物之簿記

狀態
 晶系
 劈紋及斷口
 光澤
 顏色
 條痕
 硬度
 比重

銻度.....

火焰染色.....

加酸及溶液之反應.....

閉口管.....

開口管.....

木炭上單獨加熱.....

木炭上加銻劑灼熱.....

白金線上和銻劑灼熱.....

所含各種物質.....

名稱.....

成分.....

主要物質之百分數.....

產狀及產地.....

同伴物.....

用途.....

號數.....

日期.....

示券之 mineral

總 綱

General Classification

I. 有金屬狀光澤又半金屬狀光澤之礦物

〔注意〕 凡有金屬狀光澤之礦物。皆不透明。其粉末或條痕。皆作深色隸屬本族之半金屬族光澤之礦物。其條痕亦皆作深色。然有多種深色礦物。因其光澤甚不明瞭。故亦列於第二族中。

A. 鎔度由 1 至 5 或易於揮散者

1. 熱於開口管中。或在木炭上吹燒之。則揮散而有亞養化砷 Arsenious Oxide 之昇華生出者。
2. 熱於開口管中。或在木炭上吹燒之。有硒 Selenium 之特異蘿蔔樣臭味發生者。且還原燄染成天藍色。
3. 以礦物粉末入乾燥試驗管中。加 3 C. C. 強 H_2SO_4 微熱之。則酸溶液。即變為紅紫色者。此為碲 Tellurium 之表示。

4. 熱於開口管中。或在木炭上吹燒之。有養化銻
Antimony oxide 之稠密白色昇華生出者。此昇華
之揮散性。較砒昇華爲少。
5. 熱於開口管中。或在木炭上吹燒之。發生無水
亞硫酸 Sulphurous Anhydride 之臭味。而無以上
各節之反應者。

B. 不能鎔融，或鎔度在 5 以上者及不 能揮散者

1. 用吹管還原燄灼熱後。生有吸鐵性者。鐵 Iron。
2. 以試物之微量附硼砂球上灼熱於養化燄中小球
鎔成紅紫色者。錳 Manganese。
3. 不屬於以上各節者。

II. 無金屬狀光澤之礦物

〔注意〕 無金屬狀之礦物皆透明。惟色深者僅其極薄之片能透光線。其粉末或條痕之色。恆爲白色或淡色。必絕無黑色者。

A. 易於揮散或易於燃燒者

1. 在木炭上燒之。速即消滅者。此等礦物。種類甚少。

B. 熔度由 1 至 5 者，及不能揮散或僅緩緩揮散，或祇有一部分揮散者皆隸屬之

第一類 灼熱於木炭上。生有金類小球者。

1. 和炭酸鈉在木炭上吹燒。熔得銀 Silver 之小球者。
2. 和炭酸鈉及木炭粉在木炭上吹燒之。熔得鉛 Lead 之小球，且生有養化鉛 Lead Oxide 被膜者。
3. 和炭酸鈉及木炭粉在木炭上吹燒之。熔得鉍 Bismuth 之小球，且生有養化鉍 Bismuth oxide 被膜者。
4. 和炭酸鈉及木炭粉在木炭上吹燒之。熔得銻 Antimony 之小球，且生有養化銻 Antimony oxide 被膜者。
5. 和炭酸鈉及硼砂在木炭上吹燒之。則熔得銅

Copper 之小球，且其礦物粉末以 HCl 浸濕在木炭上吹燒時。火燄現天藍色者。

第二類 在還原酸中吹燒後。能生吸鐵性者。

(鐵)

1. 能溶於 HCl 或 HNO_3 而無顯著之殘渣。蒸發之亦無膠狀之矽酸 Silica 生出者。大概爲硫酸鹽類 Sulphates ；砒酸鹽類 Arsenates ；及磷酸鹽類 Phosphates 等。

2. 能溶於 HCl 或 HNO_3 。蒸發之有膠狀之矽酸生出者。或能分解而有矽酸分離者。此爲矽酸鹽類 Silicates 。

3. HCl 不能溶解者。

第三類 無金類小球生出亦不生吸鐵性者。

1. 於吹管燄中灼熱後。置於浸濕之黃色試驗紙上驗之。顯出亞爾加里性 Alkaline 之反應者。此爲亞爾加里 Alkalies 及亞爾加里土 Alkali-Earth 之鹽類。

(a) 容易且完全溶於水者。

(b) 不溶於水，或難溶於水，或僅有一部分溶於水者。

2. 能溶於 HCl 。蒸發之不生矽酸之膠狀物或殘渣者。大概爲砒酸鹽類 Arsenates、磷酸鹽類 Phosphates及硼酸鹽類 Borates等。

3. 能溶於 HCl 。蒸發之有膠狀之矽酸生出者。爲可溶性之矽酸鹽類 Soluble Silicates。

(a) 熱於閉口管中有水生出者。

(b) 熱於閉口管中生少量之水，或不生水者。

4. 能分解於 HCl 而有矽酸分離者。爲可分解之矽酸鹽類 Decomposable Silicates。

(a) 熱於閉口管中有水生出者。

(b) 熱於閉口管中生少量之水，或不生水者。

5. 不能溶於 HCl 者。大概爲不溶性之矽酸鹽類 Insoluble Silicates。

C. 不能熔融或熔融度在與 5 以上者

1. 用吹管燄灼熱後。置於浸濕之黃色試驗紙上驗

能溶於 HCl 。蒸發之無矽酸之膠狀物，或殘渣生出者。大概爲碳酸鹽類 Carbonates, 硫酸鹽類 Sulphates, 養化物 Oxides, 輕養化物 Hydroxides, 及磷酸鹽類 Phosphates 等。

4. 能分解於 HCl 有矽酸分離者。爲可分解之矽酸鹽類 Decomposable Silicates.

5. 不能溶於 HCl 者。

(a) 硬度較玻璃或鋼鐵為弱。而能被小刀劃傷者。

(b) 硬度等於或大於玻璃。不能被小刀割傷者。

I.—有金屬狀光澤及有

A.—鎔度由 1 至 5

第一節——砷化合物 Arsenic Compounds 以礦物小塊

注意——本節之礦物要為各種

通 性	特 性	西 名	華 名
用吹管煅燒之不鎔融而揮散。	在閉口管中灼熱生砷之昇華。	<i>Arsenic</i>	自然砷
在木炭上用吹管煅燒之能鎔融並生養化鎔之白色被膜。	在閉口管中灼熱生砷之昇華，而鎔則鎔為小球遺留。	<i>Allemontite</i>	砷鎔
含鉛 Lead —— 和 Na_2CO_3 在木炭上燒之生鉛之小球，及養化鉛之被膜以強硝酸養化之則有硫酸鉛析出。	以結晶形狀及比重區別之 輝鉛砷礦有爆裂性	<i>Sartorite</i>	輝鉛砷礦
		<i>Dufrenoy'site</i>	二鉛砷礦
		<i>Guitermanite</i>	三鉛砷礦
		<i>Jordanite</i>	四鉛砷礦
含銀 Silver —— 和 Na_2CO_3 在木炭上用養化焰吹燒生銀之小球。	於其淡硝酸溶液中加入過量阿摩尼亞則現藍色(銅)。	<i>Pearceite</i>	硫砷銅銀礦
含銅 Copper 及硫黃 Sulphur —— 在木炭上灼熱後濕以鹽酸復燒之則現藍色或綠色之火焰。於其硝酸溶液中加入過量阿摩尼亞則溶液變為藍色。在開口管中燒之發生亞砷酸之臭味。	於其硝酸溶液中加入阿摩尼亞則生多量輕養化第二鐵沈澱。 含有少量之鐵或無用各種物理性區別之。 硫砷銅礦易於劈開他礦則否。	<i>Epigenite</i>	砷鐵銅礦
		<i>Enargite</i>	硫砷銅礦
		<i>Tennantite</i> (參看灰銅礦第 29 頁)	鐵灰銅礦
		<i>Binnite</i>	黑硫砷銅礦
		<i>Lautite</i>	砷輝銅礦