



吳氏
總經銷

ISBN 978-961-7001-95-5



9 789867 001955



00500

YN1309

台幣500元/港幣167元

城邦讀書花園
www.cite.com.tw
cite 城邦

初版書名：岩石與礦物圖鑑

世界岩石與礦物圖鑑

岩石與礦物是地殼的基本組成，也是地球科學基礎題目，但你知道礦物和岩石有何不同嗎？本書以系統化的方式介紹岩石與礦物的定義，說明分門別類的方法，並以清晰的圖片及簡潔易懂的文字、圖表說明各種岩石與礦物的鑑定特徵、結構與成因。



收錄全世界500多種岩石與礦物，是市面上收錄種類最多的岩石與礦物圖鑑。



600多幅全彩標本照片，每張圖都有掌心大小，充分展現岩石、礦物的特徵與細節。



辨識重點以拉線圖說的方式在圖上標出，新手讀者也能輕鬆掌握。



兩種檢索方式，讓你可以依外觀或依名稱查詢，查找容易，使用方便。



自然珍藏系列

世界岩石與礦物圖鑑

全新美耐版



貓頭鷹出版社



自然珍藏系列

世界岩石與礦物圖鑑

全新美耐版

佩倫特◎著

泰羅◎攝影



貓頭鷹出版社



A Dorling Kindersley Book
www.dk.com

世界岩石與礦物圖鑑 (全新美耐版)

Original title : Rocks and Minerals

Copyright © 1992 Dorling Kindersley Limited, London

Text Copyright © 1992 Chris Pellant

Chinese Text Copyright © 1996, 2008 Owl Publishing House

All rights reserved.

作者 佩倫特 (Chris Pellant)

譯者 朱靜江

審校 朱漢濤 / 策畫 謝宜英

出版者 貓頭鷹出版

發行人 涂玉雲

發行 英屬蓋曼群島商家庭傳媒股份有限公司城邦分公司

104 台北市中山區民生東路二段141號2樓

劃撥帳號 19863813 書虫股份有限公司

購書服務信箱 service@readingclub.com.tw

購書服務專線 02-25007718-9 / 24小時傳真專線 02-25001990-1

香港發行所 城邦 (香港) 出版集團

電話: 852-25086231 傳真: 852-25789337

馬新發行所 城邦 (馬新) 出版集團

電話: 603-90563833 傳真: 603-90562833

印製廠 宏玖國際有限公司

初版 1996年9月 / 二版1刷 2008年2月

定價 新台幣500元 / ISBN 978-986-7001-95-5

有著作權 · 侵害必究

初版執行主編 江秋玲

編輯協力 諸葛蘭英、葉萬音、江嘉瑩、李曉青、林敏煌

封面設計 董子瑛

行銷企畫 翁筠緯、羅文浩

社長 謝宜英

總編輯 陳穎青

讀者服務信箱 owl_service@cite.com.tw

貓頭鷹知識網 <http://www.owls.tw>

大量團購請洽專線02-23560933轉264

歡迎投稿! 請寄: 台北市信義路二段213號11樓 貓頭鷹編輯部收

全新美耐版 · 吳氏總經銷

城邦讀書花園

www.cite.com.tw

目錄

採集岩石和礦物 · 6

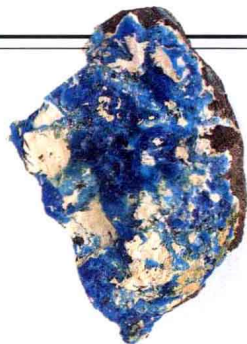
- 野外裝備 8
- 家庭工具箱 10
- 標本的安放 12
- 如何使用本書 14
- 是礦物？還是岩石？ 16
- 礦物的形成 18
- 礦物的成分 20
- 礦物的特性 22
- 礦物的鑑定 28
- 岩石的形成 30
- 火成岩特性 32
- 變質作用的類型 34
- 變質岩特性 36
- 沉積岩特性 38
- 鑑定岩石的檢索 40

礦物 · 46

- 自然元素 46
- 硫化物與硫鹽礦物類 52
 - 鹵化物 70
 - 氧化物和氫氧化物 76
- 碳酸鹽、硝酸鹽和硼酸鹽 98
- 硫酸鹽、鉻酸鹽、鉬酸鹽和錳酸鹽 110
- 磷酸鹽、砷酸鹽和釩酸鹽 120
 - 矽酸鹽 132

岩石 · 180

- 火成岩 180
- 變質岩 208
- 沉積物 222
- 名詞解釋 250
- 英文索引 252
- 中文索引 259



採集岩石和礦物

岩石礦物是地殼的基本組成，採集與研究不但有益身心，且引人入勝。到風景勝地旅遊採集，或專注研究、分類展示等都是。若蒐藏日豐，可以和其他人交換，或是向礦物商購買稀有的標本。

——趟採集之旅，可能到一公里之外，或是世界的另一端。不論確切的目的何在，你都會在海邊、河邊的峭壁上，或人為暴露的場所，如採石場、道路或鐵路的路塹，以及人造排水道等處，發現岩石的面和表面。在私人領域採集時務必徵得主人同意，樣品的採集切記要適度。對自然露頭要謹慎處理，不要挖走自然的岩石面。如此，收集者仍不失為自然資源的保護者。

野外的標本

你可能會到這樣的地方探險：幾百萬年前，灼熱的流體（可能與地表下的熔漿伴生）在重疊層裏沉澱了礦物。因此你可能發現許多不同的標本鱗次櫛比地同時產生，如花崗岩、石灰岩之類的岩石，以及螢石之類的礦物。



海邊峭壁上的岩石顯露處

到峭壁下的海岸去尋找礦物和岩石。由礦場（圖中峭壁上）傾出的礦渣堆是尋找礦物的最佳場所。

花崗岩

海百合石灰岩



花崗岩
常見於
廢棄採石場中



海百合
石灰岩
產於石灰岩
峭壁上

結晶螢石

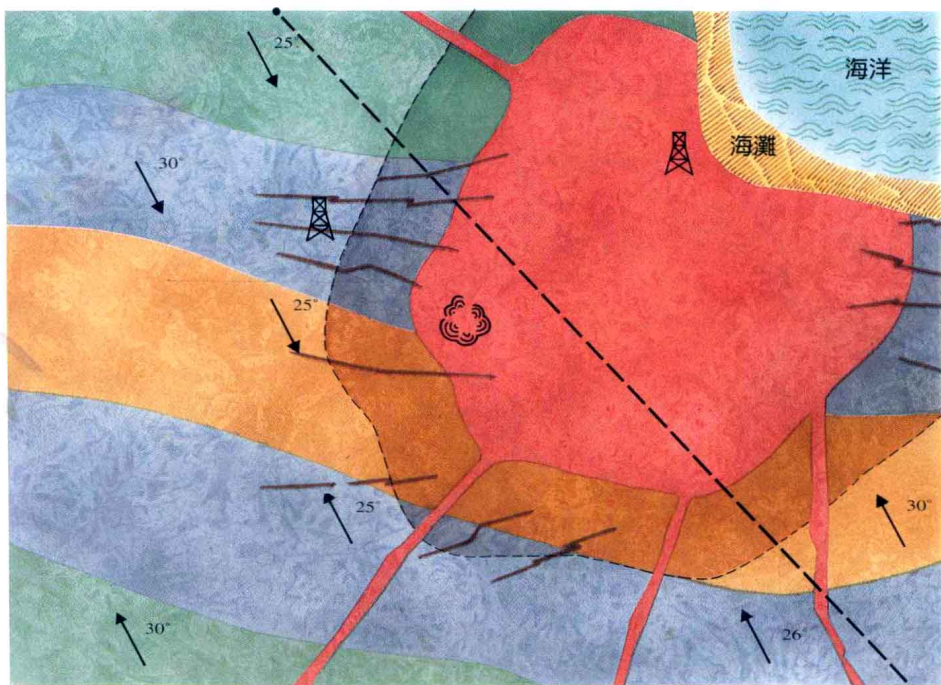


常見於舊
礦山渣堆裏

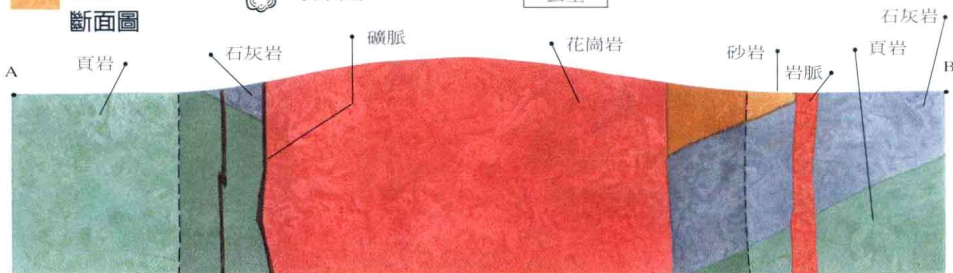
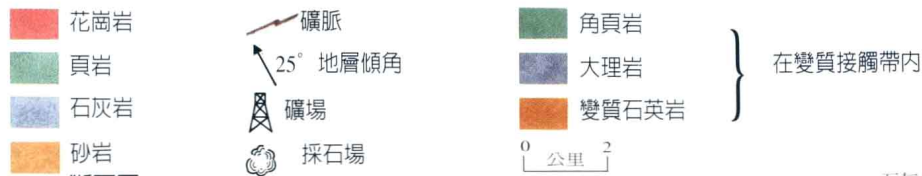
地質圖

地質圖可以顯示出岩石的表層分布、其年齡關係及構造特徵。地質圖上著色的圖形代表單一岩石的形成。地質圖還可以提供岩石在地底如何活動的資訊。圖中的斜箭頭為預測

構造提供線索，顯示出岩層與地平線的夾角。解讀地質圖需要經驗和常識。比如下圖中，礦脈都出現在變質接觸帶附近。在地圖和博物館專賣店內可以買到地質圖。



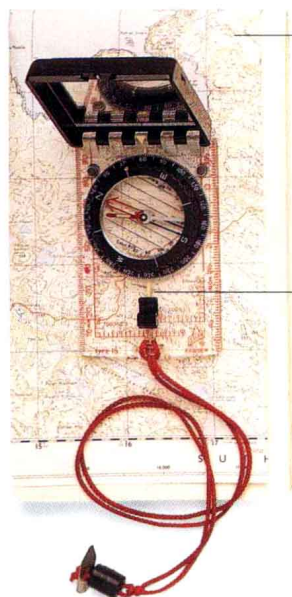
圖例



野外裝備

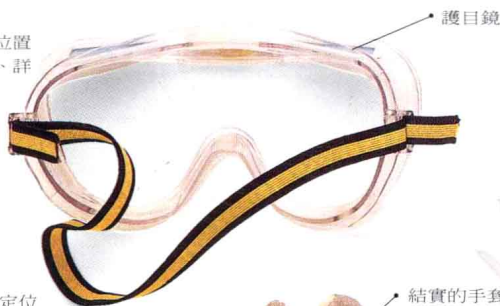
去野外考察以前，必須做好準備工作：出發前，檢查現場參考資料是否備齊，如旅行指南和詳細的地圖等。地質地圖很重要，但由於套印的色彩容易蓋住一些特徵，所以還應該帶一份大比例率的詳細地圖來找出確切地點。地面上缺少地形特徵的地區，還應帶指南針確定方位。在高聳的峭壁下或採石場的採石面上工作時，必須帶上硬盔安全

帽；使用鐵鎚時，必須帶護目鏡，以防岩石碎屑落入眼中；並且得帶上手套保護雙手。地質鎚用來敲開地面上的成塊材料，不過應儘量少用。幾把硬鋼鑿子可方便取出不同的礦物或分裂岩石。記下、拍下、或攝錄下標本的採集地點。如果缺乏野外調查的記錄，特別是缺了標本的採集地點，則採集的標本就失去科學的價值。



用來確定位置的大比例、詳細地圖

用來精確定位的讀圖指南針



護目鏡

結實的手套

確定地點

當周圍沒什麼地標可做參考時，指南針和地圖可以幫助你找到你的位置。

野外安全措施

安全帽、護目鏡和結實的手套是必不可少安全裝備。因為即使是一顆很小的岩石碎屑都能造成嚴重的傷害。



安全帽



照像機

筆記本

鉛筆

備用膠卷

原子筆

標本的記錄

若缺乏詳細的採集地點記錄，礦物和岩石標本就毫無意義。必須在現場，而不是回到家中才記下細節，因為你很可能會遺忘實況。在小本子上做些筆記，畫些草圖，用照像機拍下地層、岩石構造和地質位置。如果你有手提式錄影機，就可以用它來保留詳細的視聽記錄。



用來包裝的報紙

包裝標本的布袋

便攜式放大鏡

用一個十倍放大鏡可以更詳細地辨認岩石和礦物標本，並可能在現場就做出鑑定。



用來敲碎較大岩石的地質錘



用來測試硬度（參見第11頁）的萬能刀



氣泡墊

可密封的透明塑膠袋

寬頭鑿子

細長的尖頭鑿子



硬塑膠容器

撬開和包裝

地質錘必須謹慎使用，只能敲碎那些在地面上的岩石，不要用鐵錘挖掘露頭。採集要有節制。用報紙、布或「氣泡袋」將標本安全地包起來，並清楚地標明每個項目。

家庭工具箱

將採集標本帶回家後，必須細心地為鑑定做好準備，然後予以陳列或貯藏。家庭工具箱必須具備下圖所示的鑑定工具。許多標本上還黏有泥土或岩石的基質，必須先清除掉。可以用軟毛刷除去鬆散的泥土和其他岩屑。避免用沉重或尖銳的工具敲打標本，除非你想使新鮮面顯露出來。在刷除鬆散物質時，必須用手握住標本，因為用老虎鉗或金屬夾會造成損壞。如果是花崗岩

或片麻岩等硬岩石標本，那麼即使用相當粗的毛刷和自來水清洗，都不會造成損害。對於易脆的標本，如方解石晶體，就必須使用蒸餾水（其中不含活性化學添加劑）和非常細的毛刷。對於溶解於水的礦物，就必須使用其他液體清洗。酒精可以清洗硝酸鹽、硫酸鹽和硼酸鹽。稀鹽酸是矽酸鹽的良好清洗液，卻會分解碳酸鹽。把矽酸鹽浸泡在酸液裏過夜可除去被覆的碳酸鹽碎片。

削刮和撬開的工具

用尖銳的金屬工具可以除去標本上的鬆散碎石。錐鑽之類的尖頭工具可用以撬開材料，不過得小心不要損及下面的岩石。這是準備標本的第一步。

清洗的毛刷

根據標本的脆弱程度，可選用軟毛刷到指甲刷這些不同尺寸的毛刷來清洗岩石和礦物。

軟貂毛畫筆是除去礦物上小沉澱細粒的最佳工具，而指甲刷僅限於不會被損壞的硬岩石，如片麻岩、輝長岩。



礦物的測試

在家裏，可用基礎化學測試法鑑定礦物。稀釋的酸液能與特定的礦物發生持續的反應，比如，碳酸鹽在稀鹽酸中會發泡。利用控制的火燄也可進行測試。把標本放在木炭片上，用本生燈火燄對準它，並同時使用吹管。這時，礦物會改變火燄顏色，顯示出其化學成分；或者可能會熔化，形成小小的球珠狀物體；或者會散發出氣味。

清洗液

儘可能使用蒸餾水清洗標本，因為自來水中含有多種化學物質會與礦物起反應。稀鹽酸可以溶解碳酸鹽碎片，這種酸較安全。



稀鹽酸

可伸進裂縫裏的棉花棒

鑿製的條痕盤或條痕板



用來吸乾清洗液的柔軟衛生紙



10倍的攜帶式放大鏡可鑑定礦物



鑑定輔助工具

條痕盤、硬度測試工具和便攜式放大鏡是輔助礦物鑑定不可缺少的部分。硬度和條痕特性將在第25、26頁分別介紹。

硬度測試工具

如果你依序用日常物品刻劃一個礦物，比如先用硬幣，再用小刀、玻璃或石英，就可以確定礦物的硬度。



氣泡包裝袋上的標本



玻璃指示硬度為6



石英指示硬度為7



硬幣指示硬度為3



小刀刃指示硬度為5.5

硬度測試尖頭（通常從3至10）



標本的安放

如果不能有條理地安放岩石和礦物標本，則將沒有任何科學價值。標本在採集並清洗之後，就該好好地安排，為之編排目錄、貼上標籤，以便貯存和展示。你也許想在家中陳列比較漂亮以及相當堅固的標本，那麼不妨將之裝在玻璃櫃裏，以免灰塵累積在小洞或縫隙裏。把那些易碎的標本單獨放入比它們稍大的厚紙匣或厚紙盒裏，然後放入櫃中。在每個標本匣底部放一張資料卡，註明其名稱、產地、採集

日期及目錄編號。把每一件標本都編入你的目錄中。為目錄中的條目編上號，以便與標本匣卡片上的編號一致。另外，應該在目錄裏留出備註欄來填寫更詳細的資料。用筆填寫或用電腦鍵盤敲入所有的地圖參考材料、當地地質狀況，比如在現場的其他岩石或礦物、岩石構造的詳情、你所看到的任何大規模地層和土地特徵。還可以加上一些重要的鑑定特徵，而與本書中有關岩石、礦物的條目互相參照。



筆記本和原子筆

筆記和記錄

把你的野外筆記轉抄到目錄索引或電腦中。塗一小塊修正液或白漆在標本不重要的部位，然後寫上目錄編號。



修正液



編號的記號



磁碟片

電腦記錄

電腦作業系統最為方便，可以貯存、添加和修正資料。

卡片索引

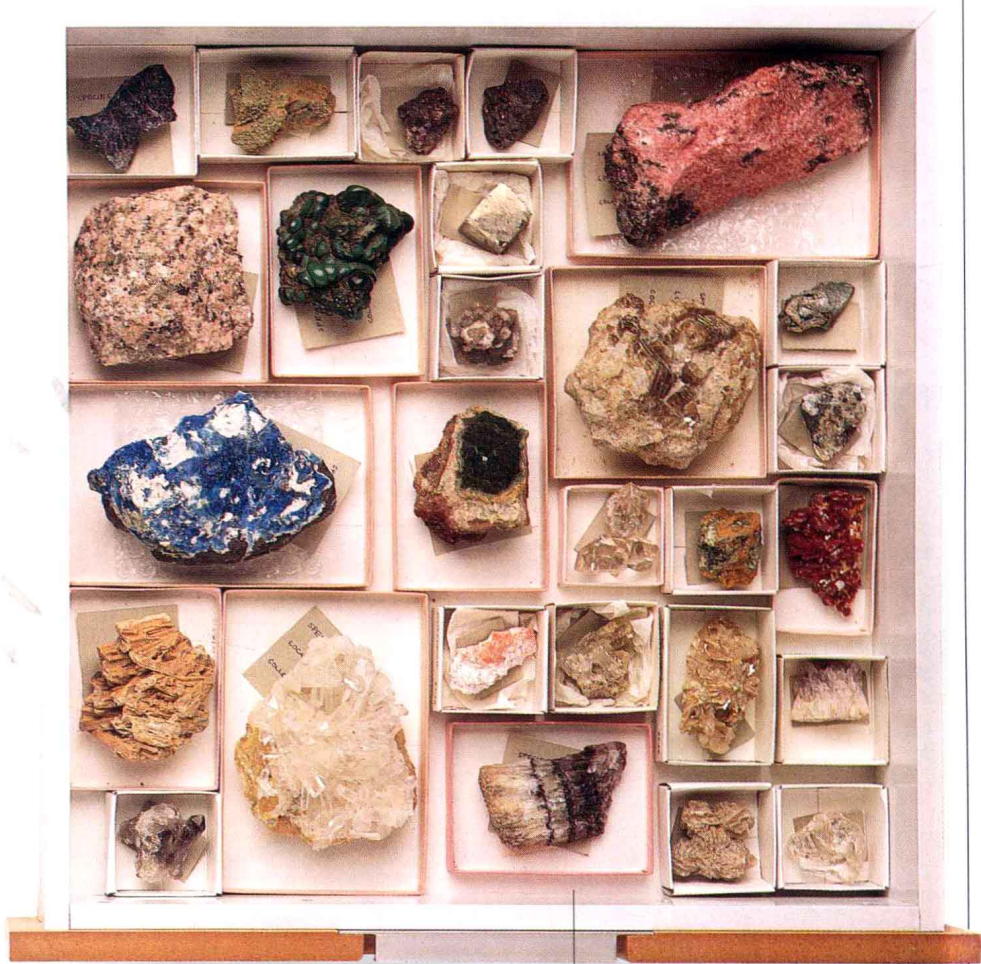
卡片索引目錄既便宜、可靠，使用起來又快捷。可以按字母順序編排標本。其空白之處可以轉錄野外的筆記，甚至複製現場畫的草圖。



用來編排目錄的卡片



卡片索引盒



合理安排
的抽屜

貯存你的標本

把岩石和礦物放在厚紙匣裏，然後載入抽屜。你可以在家裏簡單地做一些適合於抽屜及標本的匣子；或者去專賣店購買。對於比較容易碎的標本，應用棉紙包起來，以防互相摩擦。另外，也可以用蓋子透明的小塑膠盒來貯存。



標本標籤

襯有薄紙的紙板匣



如何使用本書

本書分成兩大部分：先是礦物，然後是岩石。自第46頁至179頁的礦物部分編成八大化學類別（參見第20至21頁的解釋）。化學成分最簡單的礦物排在前面，隨後是較複雜的種類。每個類別都附有描述其一般特徵的簡

介，之後的條目則列出該類礦物的詳細資料。下圖帶註解的例子即說明典型條目是如何編排的。第180頁至249頁的岩石部分係根據三大公認的岩石類別（參見第30至31頁）安排的，典型的註解條目見次頁。

礦物

礦物所屬的化學類別	礦物的化學式	根據摩氏硬度表測定的礦物硬度
類別 矽酸鹽	成分 $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$	硬度 7-8
礦物的標準名稱	綠柱石 (Beryl) 以棱柱狀晶體產出，其端部通常呈小錐形。晶體常具有平行於其長度的條紋，並且體積可能很大：記錄中有長達5.5公尺的標本，此外還以塊狀、緻密狀和柱狀產出。顏色的變化很大，因此而有不同的名稱，顏色有無色、白色、綠色（祖母綠）、黃色（變色綠玉）、粉紅色（紅綠柱石）、紅色和藍色（水藍寶石），條痕為白色。從透明到半透明，並有玻璃光澤。	圖中的標本如手掌般大小
本文描述礦物的鑑定特徵	<ul style="list-style-type: none"> • 形成 形成於偉晶岩和花崗岩，以及一些區域變質岩中。 • 測試 很難熔化，熔化時會在邊緣圍以小碎片。 	
礦石是如何形成的		
用來證實鑑定結果的化學測試		為了幫助鑑定，示出該礦物的不同變種
晶系名稱及其視覺輪廓		註釋凸顯礦物的主要鑑定特徵
比重		
比重 2.6-2.9		
解理 不清楚		礦物斷裂後，表面呈現凹凸不平的形式
斷口 參差狀至貝殼狀		
礦物沿薄弱晶面裂開的完整程度		

火成岩

岩石的種類

岩石是從何種物質形成的

岩石顆粒大小

晶形：發育良好的為自形晶，發育不好的為他形晶

類別	火成岩	成因	噴出性	粒度	細粒	晶形	他形、自形			
岩石的礦物含量	細碧岩 (Sillite) 此種基性岩的矽含量平均在40%左右，以枕狀熔岩產出。顯著特點是其斜長石為鈉長石（黨倉鈉）。細碧石中的輝石常脫變成綠泥石，不過普通輝石有時會保留下來。 • 結構 為細粒岩，帶有填滿的氣泡孔隙。有時可以看見嵌入岩石基質中的杏仁子。 • 成因 形成於海底，以水下熔岩流和枕狀熔岩產出。		噴入粗粒基質中的流綠色杏仁子	圖中標本如手掌般大，足夠看清細部以資鑑定	分類	基性	產狀	火山	顏色	暗色
顆粒的描述	化學成分：分為酸性、中性、基性和超基性		岩石形成期間的火成環境		顏色的描述：分為淺色、中等、暗色					
成岩環境										

變質岩

變質作用的類型

類別	變質岩	成因	接觸變質帶	粒度	細粒	分類	接觸變質				
成岩過程的壓力程度	空晶石角閃岩 (Chialstolite Hornfels) 呈灰色或淺棕色，所含的礦物有石英、雲母、紅柱石和堇青石。基質上顯著的薄刀狀晶體是空晶石，為紅柱石的一種。 • 結構 由均勻的細粒晶體構成，其中經常形成紅柱石斑狀變晶，並帶有細小的暗色顆粒包裹體，被稱為空晶石，其橫截面呈十字形。 • 成因 緊靠火成侵入體形成，因其為變質作用提供了溫度。		空晶石	菱形空晶石	根據構造概括地再次分類，或者闕如	壓力	高	溫度	中至高	構造	結晶
變質作用中一般的溫度條件											

沉積岩

圖中所示的標本和野外見到的一樣，只是經過仔細、徹底地清洗以便強調其視覺特徵

類別	沉積岩	成因	陸地	粒度	晶質						
根據顆粒來源而定的岩石種類	琥珀 (Amber) 是已絕滅針葉樹的樹脂化石，質地柔軟，並有松脂或半玻璃光澤，從透明到半透明不等。被困在原本黏稠的樹脂中的昆蟲和小脊椎動物，有時可見其在琥珀裏變成化石。經常被用來製作珠寶。 • 結構 斷裂後具有貝殼狀斷口。 • 成因 由針葉樹的樹脂形成，常見於沉積礦床。		貝殼狀斷口	松脂光澤	概括的指示該岩石可能含有的化石	分類	生物岩	化石	脊椎動物、無脊椎動物	顆粒形態	無
顆粒形狀的描述											

是礦物？還是岩石？

岩石通常是幾種礦物的集合體，不過有時只含一、兩種礦物。同樣地，有的礦物是游離而未化合的自然元素，或者是元素化合物。金、銀、銅為金屬自

什麼是礦物？

除了少數的例子（如水、水銀），礦物都是固體，也都是無機元素或元素化合物。它們有明確的原子結構，化學成分在固定範圍內變化。無論是在砂岩脈，還是在火山熔岩中結晶的任何石英晶體，都有同樣的化學和物理特性。

物理特性

同一種礦物的所有標本都有相似的原子結構。

方解石裂成菱形晶體，證明其不變的物理構造



解理面

方解石一定會與冷的稀鹽酸反應產生氣泡



二氧化碳氣泡

化學特性

每種礦物都有明確的化學成分，且在固定範圍內變化。



裂開的方解石菱晶



自然產狀

礦物通常從與火山熔岩伴生的液體中結晶而來（左圖）。隨著其餘液體的揮發，火山口周圍還可能形成礦物外殼。