

3B-9

適合4-5年級

# 會長大的鐘乳石

## 岩石與礦物

2026年



# 會長大的鐘乳石 岩石與礦物

課程核心概念



如何透過這些實驗詮釋核心概念



課程知識點



01

岩石由一種或多種礦物組成，礦物具有一定的化學與物理性質，並可能在適合環境下形成結晶。

02

實驗一先透過岩石與礦物的比較，認識礦物具有固定性質，而岩石可能由多種礦物組成。實驗二接著觀察常見礦物晶體的形狀、顏色與觸感，理解礦物可依外觀特徵進行辨識。實驗三透過觀察岩石中的礦物顆粒，發現岩石是由礦物聚集形成。最後透過自製鹽晶鐘乳石，觀察晶體生成現象，理解礦物結晶需要合適條件與時間。

03

1. 礦物通常是天然形成、具有固定結晶構造與一定性質的物質；岩石則多由一種或多種礦物組成。
2. 礦物的結晶形狀與組成元素有關，在沒有干擾的環境中，礦物較容易形成完整晶體。
3. 礦物晶體的形成與溫度、壓力與時間有關，若形成速度太快，晶體可能較不完整。

# 什麼是礦物

## 知識補充

**礦物是組成地球岩石的基本成分**，它是地殼內各種化學元素在各種地質作用下的產物，地殼可以說是一個礦物聚集的大家庭。

礦物必須是**天然**產出的，是為了區隔其來源，因此，由人工製造而成的物質，不能稱之為礦物。例如在實驗室內以氯化鈉溶液蒸發，所製造出來的氯化鈉結晶，雖然與天然的岩鹽無法區分，但卻不能稱之為礦物；又例如人工合成的紅寶石及祖母綠等，雖然質純無瑕，但也不是礦物。

礦物必須有**規則之原子排列**，也就是須具有結晶質的特性。由於各種礦物具有**特定的化學成分與結晶構造**，因而導致各礦物具有一些特定的物理性質，這些主要物理性質包含了：依據光線照射晶體所表現的性質：如**顏色、條痕、光澤、透光度等**。

參考資料來源：台灣地質知識服務網



照片：維基百科



# 什麼是岩石

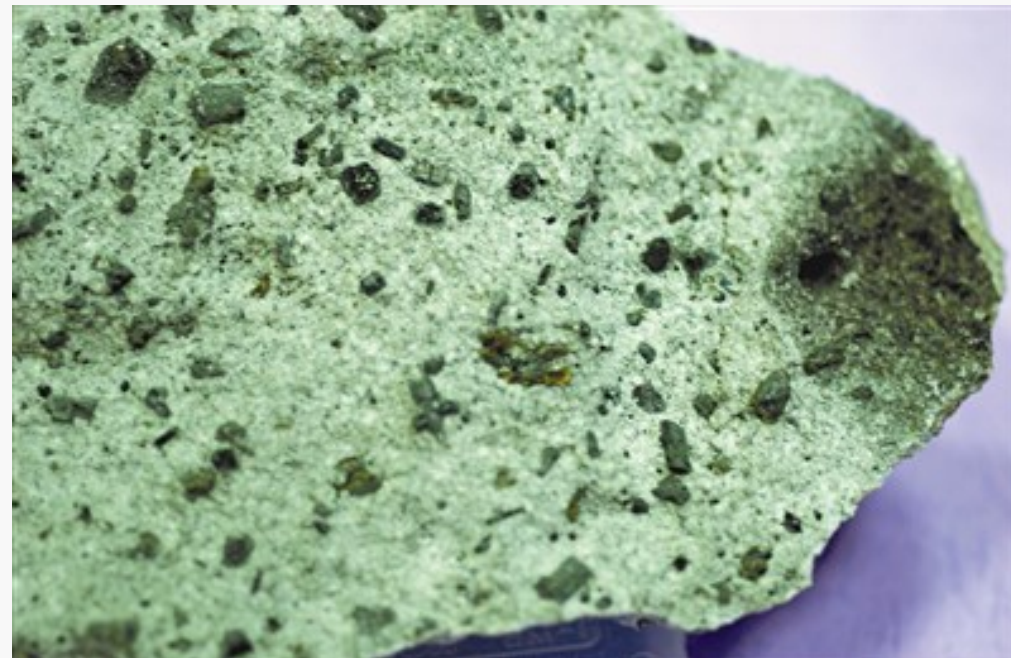
## 知識補充

### 岩石與礦物

礦物通常指天然地質作用形成、由單一物質組成、具有固定結晶構造，並有一定化學與物理性質的物質；岩石則通常由多種物質或多種礦物組成。課本中也讓學生連連看「天然地質作用形成、單一物質、多種物質、固定結晶構造、一定化學與物理性質」來比較岩石與礦物的不同。

岩石是自然界中常見的固體物質，通常由一種或多種礦物組成。不同岩石因組成礦物、形成方式與顆粒大小不同，會呈現不同的顏色、紋理與硬度。

常見岩石：火成岩、沈積岩、變質岩



火成岩中不同的礦物



# 什麼是岩石 什麼是礦物

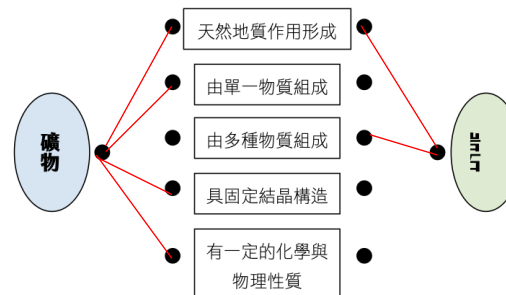
## 文字說明填寫的內容

### 1. 連線出正確答案

課本紀錄位置

#### 【動手做做看】－ 什麼是岩石？什麼是礦物？

1. 聽完老師的介紹，你認識什麼是岩石？什麼是礦物了嗎？
2. 連連看，請判斷岩石與礦物的廣義特徵，並將這些特徵連接到正確的位置。



#### 【科學探究】

礦物的定義可以區分成廣義與狹義兩種：

狹義的礦物：天然合成的單一元素或無機物；因無機作用形成；具有結晶構造；有一定化學式。

廣義的礦物：人工合成礦物；人造礦物；有機作用生成的礦物；無結晶礦物；宇宙礦物。



# 常見的礦物 有哪些

1組1份

## 對應知識點與預期學習成果

1. 能觀察礦物晶體的形狀、顏色與觸感。
2. 能將礦物特徵記錄在表格中。
3. 能理解礦物可依外觀與性質進行初步辨識。



# 常見的礦物 有哪些

1組1份

## 文字說明填寫的內容

1. 紀錄常見礦物的形狀特徵與觸感

課本紀錄位置



### 【動手做做看】－ 常見的礦物有哪些？

觀察桌上的礦物結晶，在下方方框中畫出它的形狀，並寫出特色。

|     |     |
|-----|-----|
| 名稱： | 名稱： |
| 形狀： | 形狀： |
| 顏色： | 顏色： |
| 觸感： | 觸感： |
| 名稱： | 名稱： |
| 形狀： | 形狀： |
| 顏色： | 顏色： |
| 觸感： | 觸感： |
| 名稱： | 名稱： |
| 形狀： | 形狀： |
| 顏色： | 顏色： |
| 觸感： | 觸感： |



### 【科學探究】

並非所有礦物都能具有完美的結晶存在，結晶方式與構成礦物的元素有密切關係，因此在沒有干擾的情況之中，礦物是能夠形成完美的幾何圖形。

範例一：

名稱：石英

形狀：透明或半透明，常呈柱狀或不規則塊狀

顏色：透明、白色、灰白色

觸感：堅硬、表面光滑或略粗糙

範例二：

名稱：方解石

形狀：塊狀或菱形晶體

顏色：白色、透明、淡黃色

觸感：表面較光滑，硬度比石英低

實際填寫依據準備實際礦物做調整



# 石英礦在哪裡

一人一份

## 對應知識點與預期學習成果

1. 觀察岩石中的礦物顆粒。
2. 能理解岩石可能是由多種礦物聚集形成。
3. 能透過敲碎岩石觀察內部礦物組成。

## 敲石英模擬流程圖

— 認識岩石與礦物 —

1

### 準備石英與工具

準備石英樣本、抹布與敲擊工具



2

### 用抹布包住石英

將石英樣本用抹布包住，包緊不鬆開



3

### 輕敲包好的石英

用敲擊工具輕敲包好的石英，使其破裂



4

### 觀察石英碎片或內部結構

打開抹布，觀察碎片或內部是否有石英晶體



#### 觀察重點

- 石英常見為透明、白色或灰白色
- 表面常有玻璃光澤
- 岩石敲開後，內部礦物可能更清楚



#### 安全提醒



敲擊時務必用抹布包住石英，可避免碎片飛濺，保護自己與同學的安全。

小心包覆後再敲擊，觀察石英結晶



# 石英礦在哪裡

一人一份

## 對應知識點與預期學習成果

1. 觀察岩石中的礦物顆粒。
2. 能理解岩石可能是由多種礦物聚集形成。
3. 能透過敲碎岩石觀察內部礦物組成。



石英是一種分布極廣的天然礦物，主要成分是二氧化矽（ $\text{SiO}_2$ ）。

它質地堅硬（莫氏硬度達 7），且具有耐高溫、耐酸鹼與壓電效應等特性。

常見的水晶、瑪瑙以及製作玻璃的石英砂，都是石英家族的成員。

石英在我們的生活中應用非常廣泛：

電子科技：利用其壓電效應，石英晶體被廣泛用作電子產品（如石英鐘錶）的振盪器與濾波器。

居家裝潢：廚房常用的「石英石檯面」就是以天然石英顆粒混合樹脂，經高壓壓製而成的人造石材。

光學與玻璃：透明的純石英是製造光纖、光學儀器與玻璃製品的重要原料。



# 湧升流

一人一份

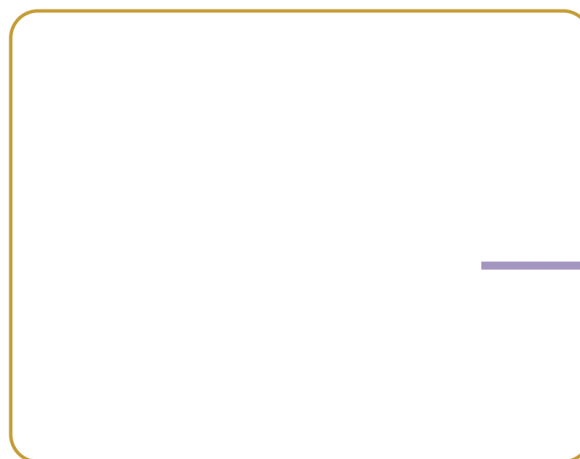
需要讓學生畫出結果

1.繪製觀察到的石英礦結晶形狀

課本紀錄位置

## 👁️【動手做做看】－ 石英礦在哪裡？

1. 觀察手中的石頭，找找看，石英礦在什麼地方？
2. 以放大鏡仔細觀察，你所找到的石英是否有完美的結晶形狀？
3. 將石頭包於布中，再利用鐵鎚將石頭敲碎。
4. 看看你手中的石英是否聚集在一起形成石英礦脈？



## 👁️【科學探究】

石英是大陸地殼中第二大量的礦物，在地質作用中石英可能會溶於岩漿或地下水並跟隨著流動，石英元素被帶到岩層縫隙或空曠的空間後，隨著沉澱與冷卻的作用石英慢慢聚集在一起，並隨其化學結構式慢慢堆積因而形成肉眼可以看見的大型結晶體。

可能會看到部分柱狀或是晶體的形狀



# 鐘乳石與晶體

## 鐘乳石

鐘乳石是洞穴中常見的礦物沉積構造，通常從洞穴頂部向下生長。它主要由碳酸鈣沉澱形成，屬於礦物結晶的一種。當含有礦物質的地下水流經岩石裂縫時，水中的碳酸鈣會隨著水分蒸發或二氧化碳逸散而逐漸沉澱，長時間累積後，就會慢慢形成鐘乳石。課本前導也有提到，鐘乳石並不是「吃東西」長大，而是凝聚相同的化學物質慢慢增長，主要成分為碳酸鈣沉澱物。

## 石筍

石筍是洞穴中從地面向上生長的礦物沉積構造，主要成分通常也是碳酸鈣。當含有碳酸鈣的水滴從洞穴頂部滴落到地面時，水分蒸發或二氧化碳逸散後，碳酸鈣會慢慢沉澱在地面上，長時間累積後就形成石筍。

## 本實驗連結

鹽晶可以模擬礦物結晶現象。當鹽水沿著棉線或布條移動，水分逐漸蒸發後，溶解在水中的鹽會析出並形成晶體。課本中安排使用燒杯、水、食鹽與黑色布條，等待約15分鐘觀察是否形成鹽晶。



# 自製鹽晶鐘乳石

一組一份

## 對應知識點與預期學習成果

- 1.能完成鹽晶生成實驗。
- 2.能觀察鹽水蒸發後形成晶體的現象。
- 3.能理解晶體形成與溫度、蒸發、時間及物質排列有關。

課本紀錄位置



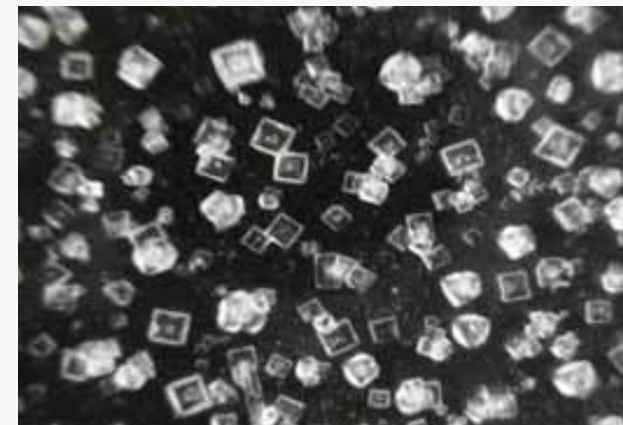
### 【動手做做看】- 自製鹽晶鐘乳石

1. 取 100 毫升燒杯，加水至 50 毫升。
2. 加入 20 克食鹽，攪拌使其達飽和溶液。
3. 在燒杯邊緣懸掛黑色布條，一端放於水中，一端懸掛於外。
4. 跟著下面的圖片，將黑布懸掛於外的方向放置於發熱燈源旁。
5. 等待至下課前 15 分鐘。
6. 觀察懸掛於外的黑布，你有看到鹽晶嗎？



### 【科學探究】

礦物晶體的形成與溫度和壓力有關係，然而完美的結晶礦是需要較長時間的作用才能形成，如果元素因為外在因素而快速形成結晶時，有可能無法使元素排列整齊，而無法形成漂亮的幾何結構。



可能會看到方形晶體的鹽巴結晶

