

化學 基礎講義

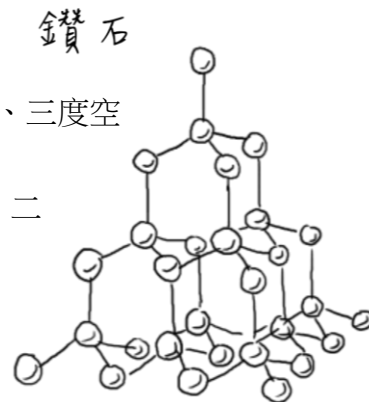
共價網狀固體

信望愛文教基金會 · 化學種子教師團隊

一、前言：

上一節已經介紹完了共價鍵與共價分子，這節我們要介紹的也是跟共價鍵有關的物質——共價網狀固體，那麼究竟共價網狀固體與共價鍵之間有怎麼樣的關聯呢？！！

- 共價網狀固體為許多原子以**共價鍵鍵結**延伸成一度、二度、三度空間的**連續固體**，且所有鍵結原子均會滿足八隅體
 - 例如：碳 C（石墨、鑽石）、硼 B、矽 Si、碳化矽 SiC、二氧化矽 SiO₂（石英）



二、共價網狀固體的性質

- 鍵能高：因為需打斷的每個原子均為共價鍵
- 熔、沸點高
- 大多為電的不良導體（金剛石、石英），少數可導電（石墨）
- 化學式以「簡式」表示

三、共價網狀固體與共價分子的差異

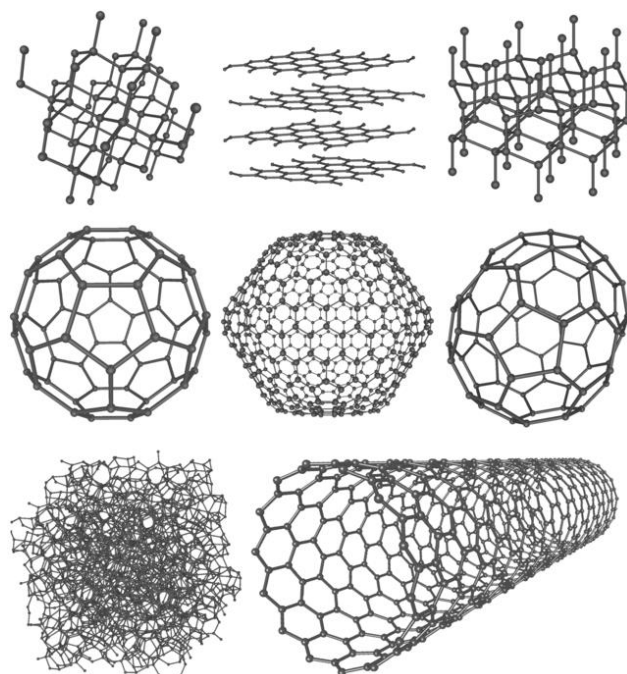
- 共價網狀固體：是以無限多個共價鍵將所有原子連結在一起
- 共價分子：原子與原子之間雖為共價鍵，但共價分子與分子之間的鍵結為較弱的次要鍵結



圖：↑ 共價分子熔解所需打斷的是分子與分子間較微弱的次要鍵結

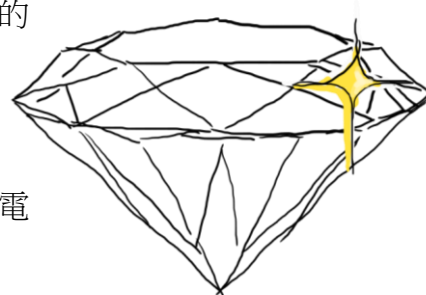
四、碳的同素異形體

- 同一種元素可以以不同的鍵結方式構成不同形式的固體
- 而提到共價網狀固體的話，一定不能不提到碳的同素異形體，碳有許多種同素異形體，性質也截然不同，例如：石墨、鑽石、奈米碳管、巴克球等等。
- 即便是由同樣的元素組成，但不同的化學鍵種類會使得性質有很大的差異。
- 石墨看起來黑黑髒髒的，而鑽石則堅硬透明，而兩種物質都是由碳元素組成。以下將詳細介紹碳的同素異形體裡最重要的鑽石與石墨。

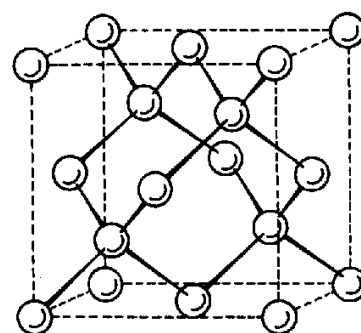
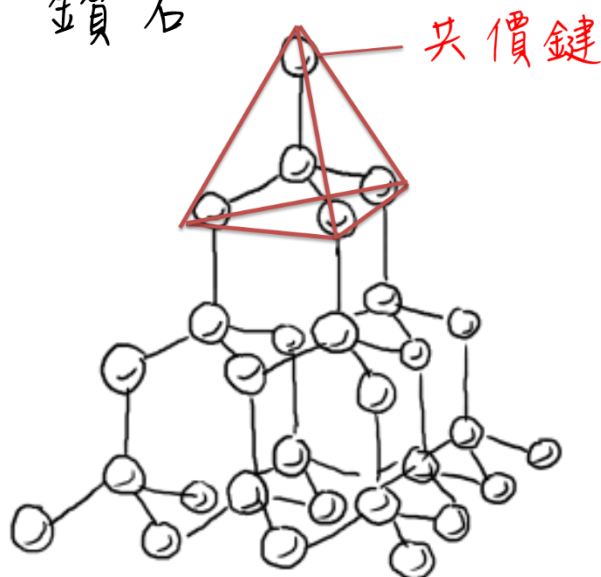


1. 鑽石（金剛石）：

- 鑽石中的每一個碳原子都與相鄰四個碳原子相接成四面體的形狀，為一個的 3D 立體網狀結構鑽石晶體的晶格。
- 性質：
熔點高、
硬度極大：鑽石晶體中皆為強韌的共價鍵，硬度極高不導電



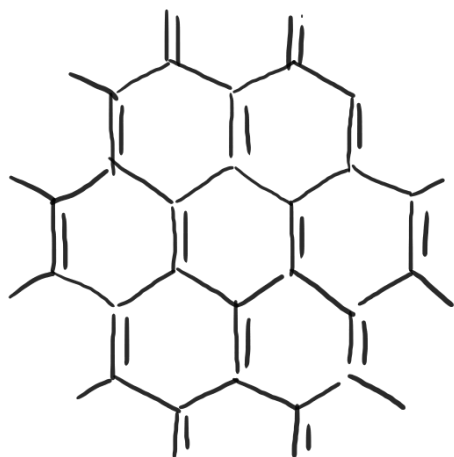
鑽石



圖：鑽石中的每一個碳原子都與相鄰四個碳原子相接成四面體的形狀

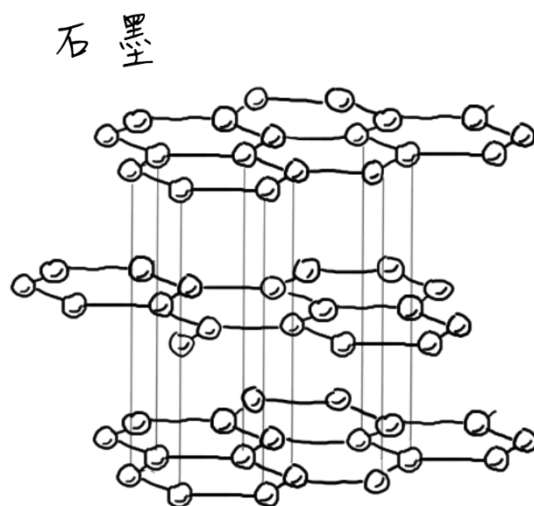
2. 石墨

石墨中的每一個碳原子皆與周圍的三個碳原子鍵結成平面三角形的形狀，整體為一個 2D 的平面層狀結構。而石墨的層與層之間以微弱的凡得瓦力鍵結，



圖：單層石墨結構

圖：石墨層與層之間以微弱的凡得瓦力鍵結



	金剛石	石墨
碳原子鍵結的碳數	4	3
碳原子間的鍵數	皆為單鍵	單鍵、雙鍵交錯
形狀	三度空間立體網狀結構	二度空間平面網狀結構
特性	1. 高熔點 2. 高硬度 3. 不可導電	1. 可導電：雙鍵的移動 2. 層與層間無共價鍵，引力較小 3. 可作為潤滑劑

