

南一學用電子書

全面數位化

連線上網就延續學習

時代來臨

開啟網頁就開始複習



▶ 學用電子書在手，課本、習作通通有！

南一學用電子書高中化學選修I課本+習作

006

4-1 化學反應與能量變化 007

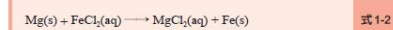
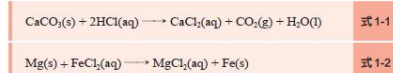
1-1 化學反應式的平衡

你想過嗎？
 ① 鐵帶在二氧化碳裡面燃燒，碳原子是被氧化或是被還原？
 ② 氧化數代表什麼？做何用途？可以見分數嗎？

依據道耳頓原子說，化學反應前後，原子的種類和數目既不會增加，也不會減少，高一化學會利用這個性質平衡化學反應式。然而觀察法和代數法對於氧化還原反應而言，僅涉及原子的種類和數目必須始終維持不變，對於真正化學反應的細節，卻無法提供更多有用的資訊，例如：化學反應中哪個反應物發生氧化？何者發生還原？發生氧化還原的反應物中，究竟哪個原子產生變化？因此本節將介紹更適用的氧化數法及半反應法，除了平衡化學反應式以外，還提供一些相關的用途。

1 氧化數

下列二個反應式，你認為哪個是氧化還原反應？



碳酸鈣和鹽酸產生二氧化碳的反應中（如式 1-1、圖 1-1），雖有含氧的化合物參與反應，卻不是氧化還原反應而是酸鹼反應，式 1-2 雖然沒有氧參與，但因為其間涉及電子的轉移，在高一化學曾提及有電子轉移之反應屬於氧化還原反應，因此要如何不憑直覺，正確的判斷何者為氧化還原反應？確實需要一套方法。



圖 1-1 碳酸鈣和鹽酸反應產生二氧化碳

簡單地說，就是必須像記帳一樣，確實追蹤反應中電子的轉移過程，掌握各原子間電子的獲得或失去。

氧化數 (oxidation number) 的概念，即為此而被設計出來，表 1-1 為化學家提出決定氧化數的規則。對於元素及單原子離子而言，氧化數代表其真正所帶的電荷，如表中 Cl_2 及 Cu^{2+} 的氧化數分別為 0 及 +2；對於分子或原子團中的原子，氧化數只是一種假設的電荷，假定原子間的鍵結電子以整數個完全屬於一個原子後，各原子所帶的電荷數，如表中的 H_2S 及 OH^- ，至於其中每個原子的氧化數如何決定，將在下文說明。

表 1-1 決定氧化數的規則

對象	說明	舉例
元素	元素態原子的氧化數為 0	Cl_2 、 O_2 、 P_4 、 S_8 、 C_{60} 等，其中各原子的氧化數均為 0
單原子離子	單原子離子的氧化數等於其電荷	Ca^{2+} 、 Cl^- 的氧化數分別為 +2、-1
多原子分子	多原子分子中，原子的氧化數總和等於 0	H_2S 中 H 的氧化數 +1，S 的氧化數 -2， $(+1) \times 2 + (-2) = 0$
多原子離子	多原子離子中，原子的氧化數總和等於該離子的電荷	OH^- 中 H 的氧化數 +1，O 的氧化數 -2， $+1 + (-2) = -1$

多原子分子及多原子離子中各元素氧化數的判斷準則為：

- 以元素存在時，其氧化數為 0。例如： H_2 、 P_4 中的 H 及 P 均為 0。
- 鹼金屬 (IA 族)、鹼土金屬 (IIA 族) 及銦原子在化合物中的氧化數分別為 +1、+2 及 +3。例如： NaCl 、 MgO 及 Al_2O_3 。

提供完整課本/習作(不含解答)

方便老師課堂數位教學運用

學生課前預習、課後複習

1 連網即用
免安裝與下載

2 設備不限
軟硬體系統都相容

3 容量不占
不須安裝程式