

南一學用電子書

全面數位化

連線上網就延續學習

開啟網頁就開始複習

時代來臨



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IV課本+習作

1 氧化數

多媒體

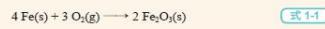
- 如何簡便地判斷一個化學反應是否為氧化還原反應？
- 水 (H_2O) 跟過氧化氫 (H_2O_2) 分子式中都有氧 (O)，它們的化學性質有什麼不同？
- 鐵在空氣中生鏽或在酸中腐蝕，如何得知反應物中電子的得失情形？



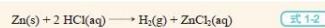
圖 1-1 鋅與鹽酸反應，產生氫氣（示意圖不依粒子大小比例繪製）

1 氧化數的定義

我們在國中及高中化學（全）都學過氧化還原反應（oxidation-reduction reaction；redox reaction）。依狹義的定義，物質與氧化合，稱為氧化（oxidation）；物質失去氧，稱為還原（reduction）。例如：鐵與氯氣的反應（式 1-1），鐵與氧化合，鐵被氧化，鐵是還原劑（reductant），氯氣則為氧化劑（oxidant）。



上述定義只能適用於有氧氣參與的反應，現在科學界則採用廣義的氧化還原定義：當物質失去電子，稱為氧化；物質得到電子，稱為還原。某些化學反應亦可由物質得到氧或失去氧，得到氫或失去氫來判斷是否為氧化還原，例如：乙烯 (C_2H_4) 與氯氣反應產生乙烷 (C_2H_6)，乙烯獲得氫，發生還原，為氧化劑。當鋅棒浸泡在稀鹽酸中，可看到細小的氫氣泡不斷從鋅棒表面冒出，如圖 1-1，反應式如式 1-2。鋅棒失去電子，為還原劑，鹽酸獲得電子，氫氣的產生是由於鋅和鹽酸間的氧化還原反應。



CH.1 氧化還原反應

7

利用觀察法可以寫出如式 1-1 的平衡反應式，若想進一步追蹤反應物中各原子何者獲得或失去電子，則可分析反應物與產物中各組成原子的氧化數（oxidation number）變化，掌握其中電子的轉移情形。化學家針對常見的元素、分子或離子，提出決定氧化數的通則，如表 1-1 所示。

表 1-1 決定氧化數的通則

對象	說明
元素	元素態的原子的氧化數為 0。例如：N ₂ 中，N 的氧化數為 0
單原子離子	單原子離子的氧化數等於其電荷，例如：Al ³⁺ 的氧化數為 +3
多原子分子	多原子分子中，整個分子不帶電荷，因此原子的氧化數總和等於 0。例如：H ₂ O 中 H 的氧化數 +1，O 的氧化數 −2，(+1) × 2 + (−2) = 0
多原子離子	多原子離子團中，整個離子團所帶電荷數為各原子的氧化數總和。例如：硫酸根 IO ₄ ⁻ 中 O 的氧化數 −2，I 的氧化數 +5，5 + (−2) × 3 = −1

多原子分子及多原子離子中各元素氧化數的判斷準則如下：

- 以元素存在時，其氧化數為 0。例如：O₂ 中的 O 及 S₈ 中的 S，氧化數均為 0。
- 鹼金屬（IA 族）、鹼土金屬（IIA 族）及鋁原子在化合物中，其氧化數分別為 +1、+2 及 +3。例如：KCl、CaCl₂ 及 AlCl₃ 中，金屬的氧化數依序為 +1、+2 及 +3。
- 氟原子在化合物中，其氧化數為 −1。例如：HF 及 C₂F₆。
- 氫原子在大部分化合物中氧化數為 +1。然而，金屬氫化物中 H 的氧化數為 −1。例如：H 在 CH₄ 中為 +1，在 CaH₂ 中則為 −1。
- 氧原子在大部分化合物中，其氧化數為 −2。然而，過氧化物（如 H₂O₂）中 O 的氧化數為 −1，超氧化物（如 KO₂）中 O 的氧化數為 −2。
$$-\frac{1}{2}$$
，OF₂ 中 O 的氧化數為 +2。

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