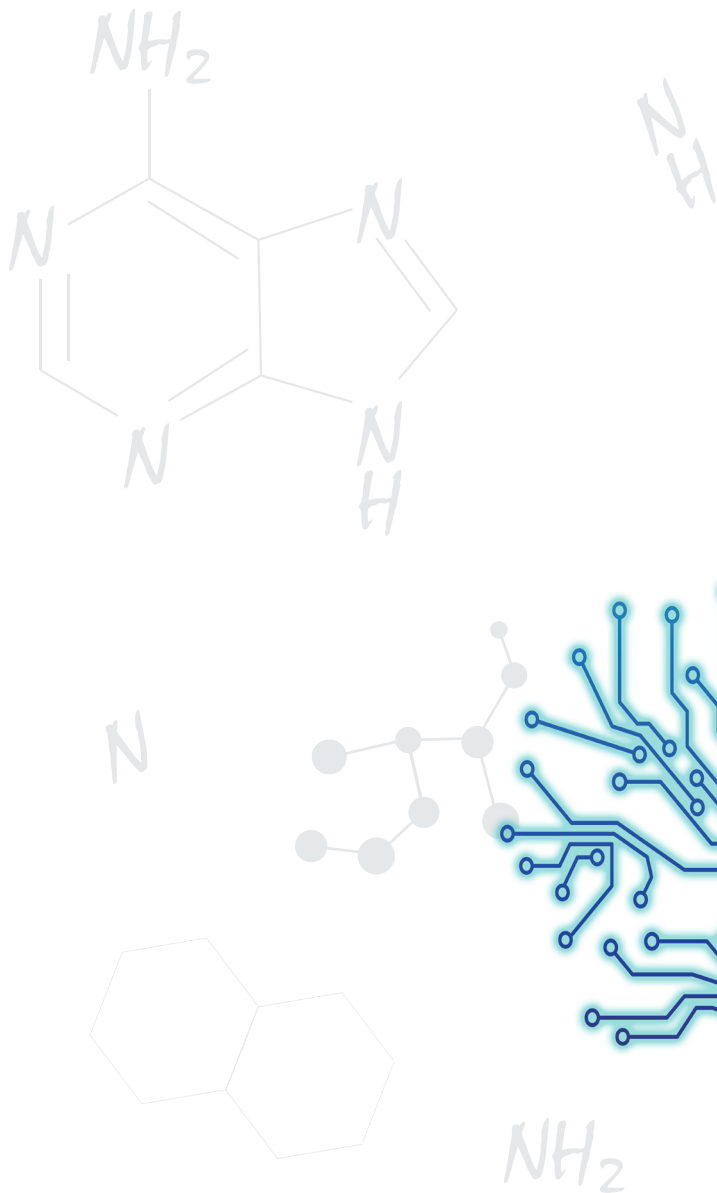


陳大為 化學

高中化學（選修IV）



特色激爆

- ◆ 正宗翰林出版，完美掌握 108 課綱各版本內容，高中課程輕鬆銜接
- ◆ 講義完美搭配化學太陽神陳大為老師教學影片，獨創圖表解析，打下堅實化學基礎
- ◆ 名師親自選題，所有題型一次掌握，解題注重情境整合、跨領域素養力，詳細精彩，考試脫穎而出



第 1 章 氧化還原反應與電化學

本章架構
與摘要



氧化數

氧化數的定義

氧化數的規則

氧化數的應用

判斷氧化還原反應

判斷氧化劑、還原劑

平衡氧化還原反應式

氧化還原反應式
的平衡

氧化數法

半反應法

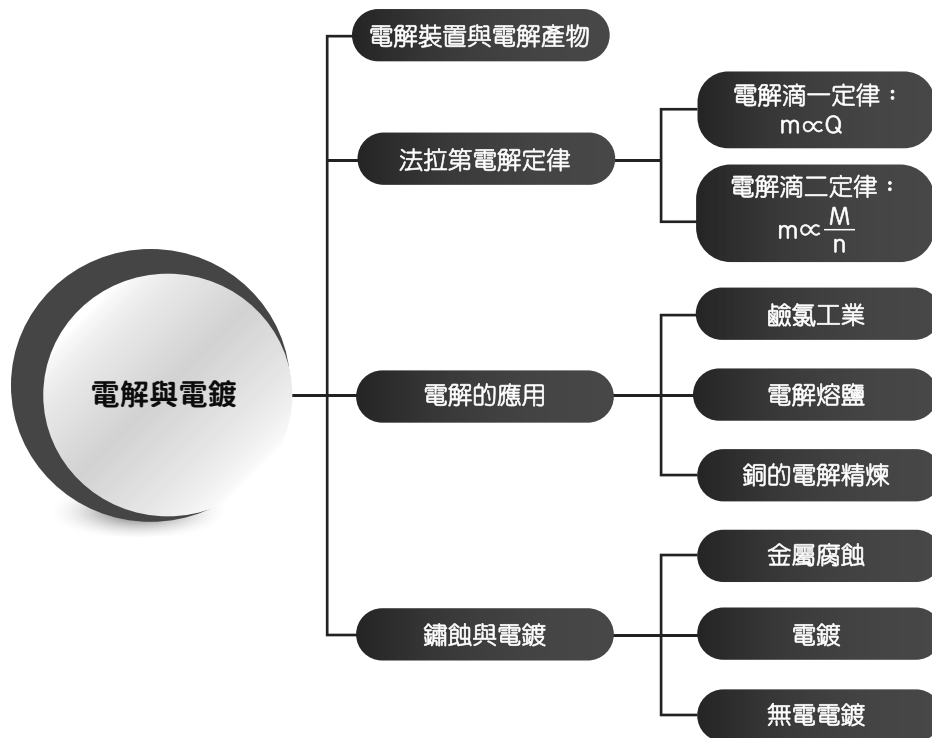
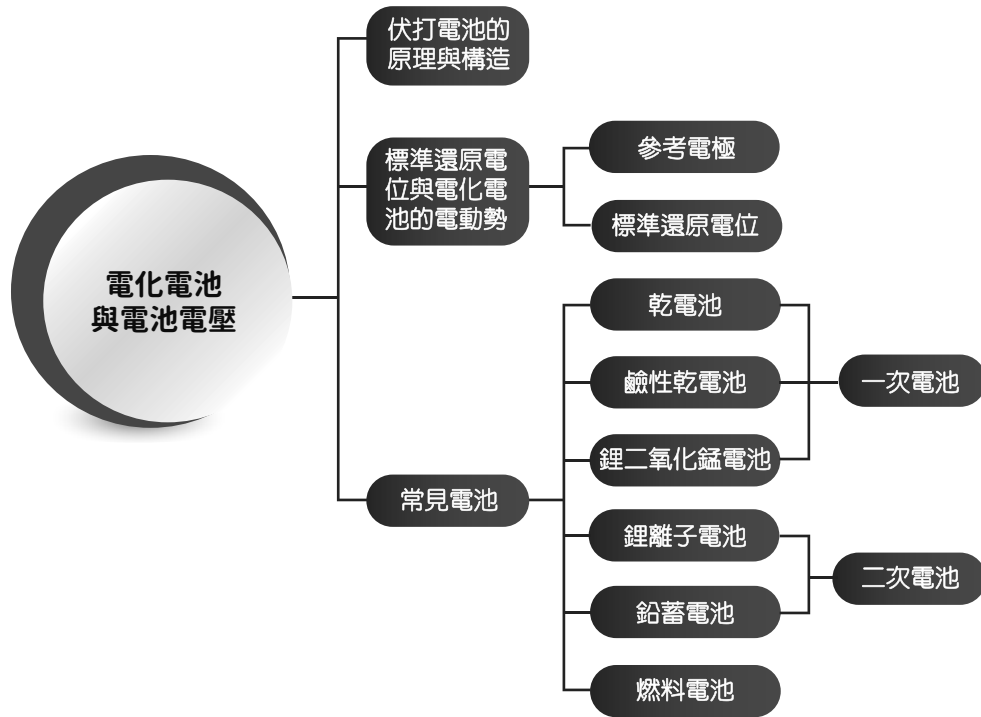
氧化還原滴定

原理
利用達當量點時，
 $C_{\text{氧化}} \times V_{\text{氧化}} \times n_{\text{氧化}} = C_{\text{還原}} \times V_{\text{還原}} \times n_{\text{還原}}$

MnO_4^- (aq) 滴定 Fe^{2+} (aq)

直接碘滴定法

間接碘滴定法

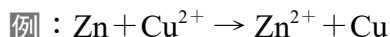


1-1 氧化數

1-1-1 氧化數的定義與判斷規則

一、氧化數 (oxidation number)

1. 定義：_____的電荷數，描述一原子所得失的電子數。
2. 性質：若得到電子，本身為_____，是為_____，則氧化數_____；
若失去電子，本身為_____，是為_____，氧化數_____。

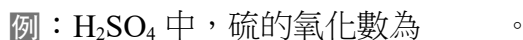


3. 原子對於共用電子對之相對吸引力，電負度愈大者對於共用電子對的吸引力愈_____。而將兩原子間的共用電子對指定給電負度較大的原子，如此求得的電荷數，即為該原子的氧化數。例如：HF 中，F 原子的電負度大於 H 原子，因此 F 的氧化數為 -1，H 則為 +1。

二、氧化數的決定法則

1. 通則

- (1) 元素態的任何物質，氧化數為_____。
- (2) 化合物中，各元素氧化數和為_____。
- (3) 元素的氧化數不超過_____，最多以_____為氧化數（詳如「三」）。



- (4) 氟在化合物中氧化數恆為 -1。

2. 氫的氧化數

- (1) 金屬氫化物中，氫的氧化數為 -1，
例： LiH ， MgH_2
- (2) 非金屬氫化物中，氫的氧化數為_____，
例： HCl ， HCN ， NH_3

3. 氧的氧化數

- (1) 一般氧化物，氧的氧化數為_____。
- (2) 過氧化物，氧的氧化數為 -1，**例**： H_2O_2 ， Na_2O_2 ， BaO_2 。
- (3) 超氧化物，氧的氧化數為 $-\frac{1}{2}$ ，**例**： KO_2 ， CsO_2 。
- (4) 氧的氟化物： $\text{O}_2\text{F}_2 \rightarrow +1$ ； $\text{OF}_2 \rightarrow +2$ 。

4. 金屬的氧化數

- (1) 在金屬化合物中，金屬的氧化數恆為_____。
- (2) IA 族的化合物，IA 族的氧化數為_____。
- (3) IIA 族的化合物，IIA 族的氧化數為_____。

5. 離子的氧化數

- (1) 單原子離子，元素的氧化數即為離子的_____。
- (2) 多原子離子，各元素氧化數和為離子電荷數。

三、氧化數規則的附帶說明

1. 主族元素中的金屬大多僅有一個正氧化數。
例如：1A、2A及3A族的Al在化合物中的氧化數分別為+1、+2及+3。
2. 大多數非金屬元素在化合物中，有兩種或兩種以上的氧化數。若該非金屬元素的價電子數為n，則其氧化數的最大值為+n，氧化數的最小值為-(8-n)。例如Cl原子價電子數為7，其氧化數最大值為+7(ClO₄⁻)，氧化數最小值為-1(Cl⁻)。
3. A族元素的氧化數最高和其所屬族數相同。如S屬於6A族，所以化合物中S的最高氧化數是+6，例如過硫酸鉀(K₂S₂O₈)S的氧化數，依規則計算出的氧化數為+7，而事實上為+6。
4. B族過渡金屬的氧化數，大多都有兩種或兩種以上的正氧化數。
例如錳在化合物中的常見氧化數有+2、+3、+4、+6及+7。
5. 同一個化合物中，若其中某一元素有兩種以上的氧化數，常以平均氧化數來表示，原子的氧化數為整數，但平均氧化數有可能為整數或分數。例如磁鐵礦(Fe₃O₄)中含FeO與Fe₂O₃，Fe的氧化數有+2與+3兩種，故Fe₃O₄中Fe的平均氧化數為

$$\frac{2 \times 1 + 3 \times 2}{3} = +\frac{8}{3}。$$

教學例題 1 氧化數判定

H₂S₂O₇、H₂S、Na₂S₂O₃、H₂S₂O₈、CuSO₄，
以上五種硫化物中，硫的最高氧化數為若干？

- (A) +4
- (B) +5
- (C) +6
- (D) +7
- (E) +8

答