

化學 基礎講義

原子的組成

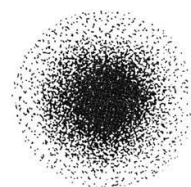
信望愛文教基金會 · 化學種子教師團隊

2-2 原子的組成

(一) 原子的結構

假設我們可以縮得很小很小來觀察原子！

- 一開始看到原子，他像一團霧霧的球(電子雲)。
- 走進裡面可以發現：
原子大部分的地方是中空的，中間有一小小的原子核。
原子核大小約 $10^{-15} \sim 10^{-14} m$ ，與原子大小相差數萬倍。
原子核由不帶電的中子與帶正電的質子組成(除了氦以外都有中子)。
- 走一走會看到電子：
電子與質子的質量差了 1837 倍。
電子移動快速且行動捉摸不定，不在特定軌道上運行。
將電子出現的地方描繪出來，看起來像雲朵一樣，我們稱為「電子雲」。
電子雲即是「軌域」的概念，指的是電子出現的機率。
- 走回外面再看看電子雲：
電子雲有不同的形狀，有的像球、有的像啞鈴、有的像花瓣。
電子雲以原子核為中心，一層層向外排列，像洋蔥一樣。



(二) 原子的表示

- ${}_Z^AX$
 - X 為該原子的名稱，如碳為 C、鎂為 Mg。
 - A 表示質量數，即質子+中子數。
 - Z 表示原子序，即質子數，若為電中性物質 $Z = \text{質子數} = \text{電子數}$ 。
→ 可推得中子數 $= A - Z$ 。

- 舉例



此碳原子的質量數為 12，即質子+中子=12 個

原子序為 6，表示有 6 個質子

中子數為 $12 - 6 = 6$ 個

(三) 同位素&同量素

- 同位素
 - 原子序(質子數)相同，但質量數不同，即中子數不同。
如：氫 ${}_1^1\text{H}$ 氘 ${}_1^2\text{D}$ 氚 ${}_1^3\text{T}$
為同位素，原子序皆為 1，但質量數不同，分別有 0、1、2 個中子。
 - 通常有一種會特別多。
如： ${}_{6}^{12}\text{C}$ 自然含量為 99%， ${}_{6}^{13}\text{C}$ 為 1%。
 - 基本上為同一種類，站在週期表同一個位置。
 - 週期表上的平均原子量即是用： $\Sigma(\text{某元素同位素} \times \text{同位素自然界中比例})$ 而得
 - 化學性質大致相同，物理性質(質量、密度…)不同。

- 同量素

不同種原子，卻有相同的質量。

如：硫 ${}_{16}^{40}\text{S}$ 氯 ${}_{17}^{40}\text{Cl}$

質量數皆為 40，但原子序分別為 16、17，為不同元素。

- 同位素與同量素推翻道爾吞原子說中：

“相同元素的原子，質量和性質完全相同。不同元素的原子，質料和性質不相同。”

→ 同位素為相同原子，但質量不同、物理性質也不同。

→ 同量素為不同原子，但質量相同。