

物質的分類與變化

沈威宇

2025 年 4 月 15 日

目錄

第一節 物質的分類與變化	1
一、 物質的分類	1
二、 物質的變化	1
(一) 化學反應的分類	1
三、 物質的性質	2

第一節 物質的分類與變化

一、 物質的分類

- 物質 (Substance)：指靜止質量不為零的東西。
- 純物質 (Pure substance) /化學物質 (Chemical substance)：具有一定的組成和性質的物質。各元素組成的純物質只要各組分元素比例固定且每個該物質的最小單位均相同即可，不一定要由化學鍵連結所有組分元素。
- 混合物 (Mixture)：不是純物質的物質。可以藉由物理方法分離出不同的純物質。
- 均/勻相物質 (Homogeneous substance)：呈現單一相的物質。
- 非均/勻相物質 (Heterogeneous substance)：不是均相物質的物質。如玻璃（玻璃是非晶態固體）。
- 元素 (Element)：由相同的原子組成的純物質。如銅（紅銅）、鉑（白金）、金（24K 金）。
- 化合物 (Compound)：不是元素的純物質。可以藉由化學方法分離出不同的元素。
- 溶液 (Solution)：勻相混合物。如碘酒（碘溶於乙醇）、18K 金（金銅合金，金占 0.75）、鹽酸（HCl (aq)）、黃銅（銅鋅合金）、白金（銅鎳合金）、青銅（銅錫合金）、濃硫酸、濃硝酸、酒（乙醇等溶於水）、工業酒精（少量物質溶於甲醇）。

二、 物質的變化

- 物理變化 (Physical change)：影響化學物質形式的變化，但不影響其化學成分。服從質量數守恆、電荷守恆、質量守恆、能量守恆。例如電子躍遷、相變、溶解、溫度改變。除電子躍遷、與溫度正比的能量與體積功外，能量級通常小於 100kJ/mol。氫原子電子躍遷能量小於等於 1312kJ/mol。
- 化學變化 (Chemical change) /化學反應 (Chemical reaction)：是導致一組化學物質化學轉化為另一組化學物質的過程。服從質量數守恆、電荷守恆、質量守恆、能量守恆。例如氧化還原、酸鹼中和、鹽類沉澱。能量級通常介於 100-1000kJ/mol。
- 核變化 (Nuclear change) /核反應 (Nuclear reaction)：是兩個原子核或一個原子核與外部亞原子粒子碰撞產生一種或多種新元素的過程。服從質量數守恆、電荷守恆、質能守恆 ($E=mc^2$)，能量級可達 10^8 kJ/mol。

(一) 化學反應的分類

- 化合反應：由兩種或兩種以上物質生成另一種物質的反應。
- 分解反應：由一種反應物生成兩種或兩種以上其他物質的反應。
- 無機反應：
 - 置換/單取代反應：由元素或離子反應物取代化合物反應物中的一個元素或離子。
 - 複置換/複分解/雙取代反應：兩個化合物交換元素或離子形成不同的化合物，大多發生在水溶液中。

- 有機反應：
 - 取代反應：底物分子中的一個原子或原子團被其他原子或原子團取代。
 - 加成反應（Addition reaction）：底物分子不飽和度降低的過程。
 - 脫去/消去反應（Elimination reaction）：底物分子不飽和度降低的過程。

三、 物質的性質

- 物理性質（Physical property）：是物理系統的任何可在不發生物理變化以外的變化下測量的性質。如密度、狀態、顏色、導電度、熔點、沸點、溶解度、延性、展性。
- 化學性質（Chemical property）：是物質僅能在化學反應期間或之後測量的任何性質。如可燃性、助燃性、酸鹼性、氧化還原性、活性。