

化 學 講 義

第 一 回

107750-1



社 團 法 人 考 友 社 出 版 行 發 行

化學講義 第一回

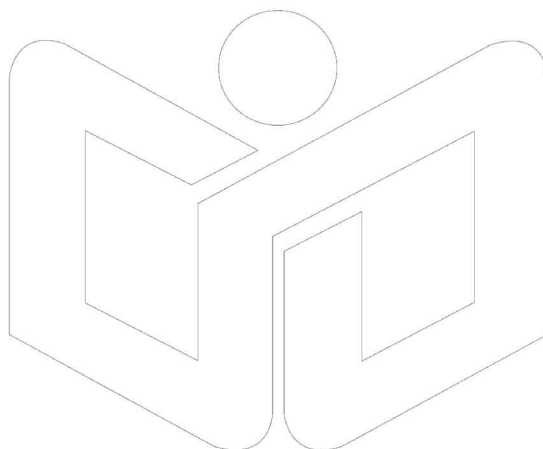


| | |
|----------------|----|
| 第一講 物質與溶液..... | 1 |
| 命題大綱..... | 1 |
| 重點整理..... | 2 |
| 一、物質..... | 2 |
| 二、溶液與濃度..... | 29 |
| 精選試題..... | 71 |

第一講 物質與溶液



- 一、物質
 - (一)物質組成
 - (二)物質的分離
 - (三)氣體
- 二、溶液與濃度
 - (一)溶液
 - (二)溶液濃度





一、物質

(一)物質組成：

1.物質三態：

(1)固態：

有固定體積與形狀，粒子間排列整齊，粒子僅能在固定位置上震動。例如：冰 ($H_2O_{(s)}$)。

(2)液態：

有固定體積，沒有固定形狀，粒子間有些距離，粒子能移動、轉動與震動。例如：水 ($H_2O_{(l)}$)。

(3)氣態：

沒有固定體積或形狀，粒子間距離較遠，粒子能自由運動。例如：水蒸氣 ($H_2O_{(g)}$)。

2.物質的性質：

(1)物質：

係指占有空間，具有質量，且具有其固定的性質。

(2)物質性質通常可分為物理性質與化學性質：

①物理性質：

A.簡稱物性：

物質只發生物理變化，不發生化學變化下，能由感官辨認或用儀器量度的性質，稱為物理性質。

B.例如：

顏色、沸點、熔點、密度、溶解度、導電度及延展性等。

②化學性質：

A.簡稱化性：

必須藉由化學反應的發生，才能測得的性質，稱為化學性質。

B.例如：

可燃性、助燃性、酸鹼性、氧化力及還原力等。

(3)物質變化：

①物理變化：

A. 物質狀態改變，而本質不變，不產生新物質的變化，稱為物理變化。

B. 例如：水的三態變化、乾冰昇華、酒精揮發、冰糖溶解。

②化學變化：

A. 物質的本質改變，產生新物質的變化，稱為化學變化。

B. 例如：鐵釘生鏽、氫和氧化合成水、肥皂皂化、醋酸酯化。

3. 依構成物質的組成來區分，可分為純物質與混合物：

(1)純物質：

①僅具單一種成分的物质。例如：食鹽、鐵、碳酸鈣。

②特性：

A. 組成一定。具有一定的物性與化性。

B. 定壓下，具有固定的熔點與沸點。

C. 無法利用物理方法分解。

③依其成分又可分為元素與化合物：

A. 元素：

(A)由單種原子所組成的純物質，無法用一般化學方法再分解的最簡單物質。

(B)例如：

a. 金屬元素：

例如：黃金 (Au)、鐵 (Fe)、鈉 (Na)。

b. 非金屬元素：

例如：氧氣 (O₂)、金鋼石 (C)、巴克球 (C₆₀) 等。

(C)相同的元素，可以化合成不同的化合物。

B. 化合物：

(A)由兩種或兩種以上原子，依一定比例所組成的純物質，可用一般的化學方法再分離出成分元素的純物質。

(B)化合物具有其特性，但不具有成分元素的性質。

(C)例如：水、酒精、二氧化碳、氨氣、氫氧化鈉。

a. 分子 (非金屬 + 非金屬)：

例如：H₂O_(l)、HCl_(g)等。

b. 離子 (金屬 + 非金屬)：

例如：NaCl_(s)、CaCO_{3(s)}等。

(2)混合物：

①由兩種或兩種以上的純物質，以任意比例混合而成的物質。例如：食鹽水、空氣、合金。

②特性：

- A. 各成分仍保有其性質，可用物理方法，分離出所含純物質。
- B. 各成分的比例可以改變。
- C. 定壓下，熔點與沸點並不固定。

③又可分為均勻混合物（溶液）和不均勻混合物：

A. 均勻混合物：

(A)亦即溶液：

- a. 為兩種或以上的化合物，均勻的混合在一起。
- b. 此等混合物在巨觀上無法分辨其組成成分。在微觀上，這些成分仍保有各自的性質，可用物理方法分離。

(B)例如：

a. 鹽酸：

為氯化氫氣體溶於水的溶液。

b. 雙氧水：

為過氧化氫的水溶液。

c. 汽水：

糖（固體溶質）及高壓的二氧化碳（氣體溶質）溶解於水中。

d. 黃銅：

銅和鋅的合金。

e. K 金：

為金和銅的合金。

f. 空氣、天然氣。

g. 玻璃：

為含矽酸鈉及矽酸鈣的混合物。

B. 不均勻混合物：

(A)為均勻混合物以外的。

(B)例如：土壤、岩石、砂石、豆漿、泥漿等。

④均勻物質未必為純物質，例如：食鹽水為混合物。

⑤將純物質從混合物中分離的過程稱為純化。

4. 原子與分子：

(1)物質是由分子所組成：

- ①分子是由原子所組成。
- ②原子是由更小的粒子，例如：質子、中子與電子所組成的。
- ③原子是構成物質的最小粒子。
- ④其性質隨元素的種類而異。

(2)具有物質特性的最小粒子是分子：

①元素態分子：

由相同元素所組成，例如：氫氣（ H_2 ）、氧氣（ O_2 ）、氮氣（ N_2 ）。

②化合物分子：

由不同元素所組成，例如：水（ H_2O ）、氨氣（ NH_3 ）。

③單原子分子：

例如：鈍氣，氦（ He ）、氫氣（ H_2 ）、氮氣（ N_2 ）、一氧化碳（ CO ）。

④雙原子分子：

例如：氧氣（ O_2 ）、氖（ Ne ）、氫（ Ar ）、氪（ Kr ）、氙（ Xe ）、氡（ Rn ）。

⑤多原子分子：

例如：硝酸（ HNO_3 ）、碳六十（ C_{60} ）、白磷（ P_4 ）、葡萄糖（ $C_6H_{12}O_6$ ）。

5.水：

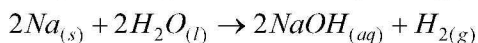
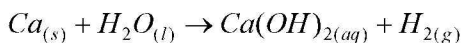
(1)特性：

①物理性質：

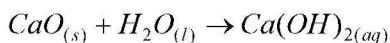
- A. 無味無色無臭，常溫下呈液態。
- B. 一大氣壓下，凝固點 $0^\circ C$ ；沸點 $100^\circ C$ 。
- C. $4^\circ C$ 時密度最大，體積最小。

②化學性質：

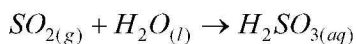
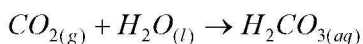
- A. 與活潑金屬（鹼金族、 Ca 、 Sr 、 Ba ）作用產生氫氧化物與氫氣：



- B. 與金屬氧化物反應生成鹼性物質：



- C. 與非金屬氧化物反應生成酸性物質：



③重要性：

A. 比熱大：

防止地球表面溫度變化過大。

B. 汽化熱大：

吸收 1/3 達地球的太陽能，以調節氣溫。

(2)飲用水：

①淨化方式：

A. 沈降：

利用靜置方式使較大懸浮物自然沈澱。

B. 凝聚：

(A)利用凝聚劑使體積微小的懸浮物形成膠狀沈澱物。

(B)常用的凝聚劑為鋁鹽（明礬 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ）或鐵鹽：



C. 過濾：

水經過凝聚後，再經過數層的細沙層，除去殘存的懸浮物質。

D. 曝氣：

水中打入空氣，增加溶氧量，以利微生物分解有機需氧物質。

E. 除臭：

水通過活性碳之過濾床，活性碳具有巨大的表面積，能吸附大量的雜質和有機物質而除臭。

F. 消毒：

利用氯氣（ Cl_2 ）或臭氧（ O_3 ），殺死細菌及病毒。

②硬水：

A. 係指水中含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ：

(A)會與肥皂（ $RCOONa$ ）反應形成不溶的鈣肥皂、鎂肥皂沈澱。

(B)會產生鍋垢，如碳酸鈣（ $CaCO_3$ ）、碳酸鎂（ $MgCO_3$ ）、硫酸鈣（ $CaSO_4$ ）。

B. 又可分為暫時硬水及永久硬水：

(A)暫時硬水：

a. 含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 及碳酸氫根（ HCO_3^- ）的水。

b. 水中含有鈣或鎂的酸式碳酸鹽（ $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ）者。

(B)永久硬水：

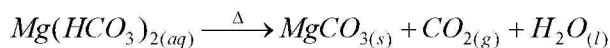
a. 含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 及硫酸根（ SO_4^{2-} ）或氯離子（ Cl^- ）的水

b. 水中含有鈣或鎂的硫酸鹽（ CaSO_4 、 MgSO_4 ）或氯化物（ CaCl_2 、 MgCl_2 ）者。

C. 軟化方式（除去 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的方法）：

(A)煮沸法：

a. 利用加熱，產生鍋垢，除去 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ：

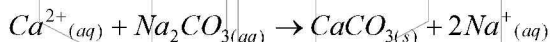


b. 適用於暫時硬水。

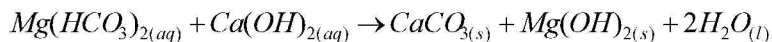
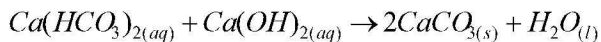
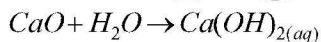
c. 鈣離子和酸式碳酸根離子會產生碳酸鈣的沉澱。

(B)石灰蘇打法：

a. 加入碳酸鈉（ Na_2CO_3 ，洗滌鹼、蘇打），除去暫時硬水與永久硬水：



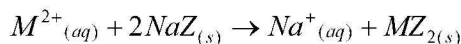
b. 加入石灰（ CaO ）除去暫時硬水：



c. 通常不用於家用飲水，因碳酸鈉為強鹼。

(C)陽離子交換法：

a. 使硬水通過泡沸石（ NaAlSiO_4 ，用 NaZ 表示）或樹脂（ $\text{R}-\text{SO}_3\text{Na}$ ）的管柱，硬水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 會與管柱中的 Na^+ 交換，除去 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ：



b. 適用於暫時硬水、永久硬水。

③ 水的純化（去除陰陽離子得到純水的方法）：

A. 蒸餾法：

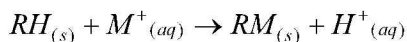
(A) 將水煮沸蒐集水蒸氣。

(B) 較簡單，但會含有二氧化碳。

B. 陰陽離子交換法：利用離子交換樹脂。

(A) 第一管柱：

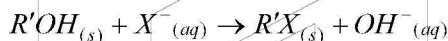
a. 裝陽離子交換樹脂（RH，含 H^+ ），水中的陽離子可與樹脂中的 H^+ 交換：



b. 飽和時利用濃鹽酸（HCl，提供 H^+ ）再生。

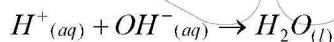
(B) 第二管柱：

a. 裝陰離子交換樹脂（ $R'OH$ ，含 OH^- ），水中的陰離子可與樹脂中的 OH^- 交換：



b. 飽和時利用濃氫氧化鈉溶液（NaOH，提供 OH^- ）再生。

(C) 方程式：



C. 逆滲透法：

(A) 利用逆滲透原理得到純水。

(B) 半透膜：

只允許特定物質通過的膜。

(C) 滲透：

水分子由濃度低溶液經由半透膜，流向濃度高溶液。

(D) 逆滲透：

在濃度高溶液端加壓，當施加的壓力大於水分子力量，水分子便會從自來水或海水那一端，通過半透膜，流向淡水、純水端。

6. 海水資源：

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥
♥
精選試題
♥
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

壹、單選題

- (D) 1. 一般採用排水集氣法來收集氧氣，主要是依據氧的哪一性質？ (A) 氧氣密度較空氣大 (B) 氧氣為無色氣體 (C) 氧氣有助燃性 (D) 氧氣不易溶於水。
- (C) 2. 下列有關溶解度的敘述，何者有誤？ (A) 氣體在水中之溶解度隨溫度升高而降低 (B) 固體顆粒愈細小，溶解速率愈快，但溶解度不變 (C) 鹽類在水中之溶解度均隨溫度升高而增大 (D) 定溫時，溶於一定量溶劑之氣體體積與其分壓無關。
- (C) 3. 某 250 毫升的鋁箔包飲料包裝上標示著含有咖啡因 300ppm，則代表這罐飲料中有多少克咖啡因？ (A) 750 克 (B) 75 克 (C) 0.075 克 (D) 0.0075 克。
- 【解析】 $300\text{ppm} \times 0.25\text{L} = 75\text{mg} = 0.075\text{g}$
- (D) 4. 電解質溶液可以導電，是因溶質可於溶液中產生何種粒子？ (A) 電子 (B) 分子 (C) 原子 (D) 離子。
- (C) 5. 下列何性質不是氣體的通性？ (A) 可以在空中擴散 (B) 氣體彼此可均勻混合 (C) 可將體積壓縮至零 (D) 隨容器不同而改變其體積與形狀。
- (D) 6. 下列有關理想氣體分子之敘述，何選項正確？ (A) 分子本身占有空間 (B) 分子之平均動能與絕對溫度成反比 (C) 分子本身沒有質量 (D) 分子間沒有作用力。
- (A) 7. 在 1atm、25°C 時，下列何種氣體之性質最接近理想氣體？ (A) He (B) N₂ (C) H₂O (D) CH₄。
- (C) 8. 下列有關溶液與純質之敘述，何者正確？ (A) 溶液只能以液態存在 (B) 食鹽水為純質 (C) 純質與溶液皆為均勻系 (D) 溶液必具有導電性。
- (B) 9. 膠體溶液中，溶質顆粒大小約為？ (A) 10⁻⁹km 至 10⁻⁷km (B) 10⁻⁹m 至 10⁻⁷m (C) 10⁻⁹cm 至 10⁻⁷cm (D) 10⁻⁹Å 至 10⁻⁷Å。
- (A) 10. 下列何種溶液形成時，沒有溶解度的限制？ (A) 甲烷 + 乙烷 (B) 氯化氫