

HKDSE 化學練習卷

中六 (DSE) 化學 | 時限：60 分鐘 | 總分：100 分 | 共 14 題

甲部 多項選擇題 (20 分)

每題 2 分，選出最適合的答案。(Ar : H=1, C=12, O=16, Mg=24, S=32, Cl=35.5, Cu=64)

1. H_2SO_4 的相對分子質量是多少？

答案：Mr = $2(1) + 32 + 4(16) = 98$ 。(2 分)

2. 24 g 鎂含有多少摩爾鎂原子？

答案： $n = m / \text{Ar} = 24 / 24 = 1 \text{ mol}$ 。(2 分)

3. 11 g 二氧化碳含有多少摩爾 CO_2 ？

答案：Mr(CO_2) = 44 ; $n = 11 / 44 = 0.25 \text{ mol}$ 。(2 分)

4. 把 0.5 mol NaOH 溶於水並加水至 250 cm^3 ，濃度是多少？

答案： $c = n / V = 0.5 / 0.25 \text{ dm}^3 = 2 \text{ mol dm}^{-3}$ 。(2 分)

5. 中和 25 cm^3 的 0.2 M NaOH 需要多少體積的 0.1 M HCl？

答案： $n(\text{NaOH}) = 0.025 \times 0.2 = 0.005 \text{ mol}$; $V(\text{HCl}) = 0.005 / 0.1 = 0.050 \text{ dm}^3 = 50 \text{ cm}^3$ 。(2 分)

6. 0.01 M 鹽酸的 pH 是多少？

答案： $\text{pH} = -\log(0.01) = 2$ 。(2 分)

7. 0.01 M 氫氧化鈉溶液的 pH 是多少？

答案： $\text{pOH} = -\log(0.01) = 2$; $\text{pH} = 14 - 2 = 12$ 。(2 分)

8. 硫酸根離子 SO_4^{2-} 中，硫的氧化數是多少？

答案：設 S 的氧化數為 x : $x + 4(-2) = -2 \rightarrow x = +6$ 。(2 分)

9. 某反應中反應物的濃度在 20 s 內由 1.2 mol dm^{-3} 降至 0.2 mol dm^{-3} 。平均速率是多少？

答案：速率 = $(1.2 - 0.2) / 20 = 0.05 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$ 。(2 分)

10. 氯有兩種同位素 ^{35}Cl 與 ^{37}Cl ，相對豐度分別為 75% 與 25%。氯的相對原子質量是多少？

答案：Ar = $35 \times 0.75 + 37 \times 0.25 = 35.5$ 。(2 分)

乙部 結構題 (80 分)

回答下列各題，須列出算式及單位。

11. 12 g 鎂在氧氣中完全燃燒，生成氧化鎂 ($2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$)。(a) 鎂的摩爾數是多少？(b) 生成氧化鎂的質量是多少？(c) 在常溫常壓下需要氧氣的體積是多少 (摩爾體積 = $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$)？(20 分)

答案：(a) $n(\text{Mg}) = 12 / 24 = 0.5 \text{ mol}$ 。(6 分) (b) $n(\text{MgO}) = n(\text{Mg}) = 0.5 \text{ mol}$; $m = 0.5 \times (24 + 16) = 20 \text{ g}$ 。(7 分)

(c) $n(\text{O}_2) = 0.5 / 2 = 0.25 \text{ mol}$; $V = 0.25 \times 24 = 6 \text{ dm}^3$ 。(7 分)

12. 用滴定管把 25 cm^3 未知濃度的氫氧化鈉溶液放入錐形瓶，以 0.1 M 鹽酸滴定，到達終點時用去 20 cm^3 鹽酸 ($\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$)。 (a) 用去鹽酸的摩爾數是多少？ (b) 氫氧化鈉溶液的濃度是多少？ (c) 若改用甲基橙，終點的顏色變化是什麼？ (20 分)

答案：(a) $n(\text{HCl}) = 20 / 1000 \times 0.1 = 0.002\text{ mol}$ 。 (6 分) (b) $n(\text{NaOH}) = n(\text{HCl}) = 0.002\text{ mol}$ ； $c = 0.002 / (25 / 1000) = 0.08\text{ mol dm}^{-3}$ 。 (7 分) (c) 由黃色變橙色（甲基橙在鹼中黃、在酸中紅橙），終點取橙色。 (7 分)

13. 把鎂條放入過量稀鹽酸中，量度氫離子濃度的變化：20 s 內由 1.2 降至 0.2 mol dm^{-3} ($\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$)。 (a) 這段時間內氫離子濃度的平均減少速率是多少？ (b) 解釋曲線為什麼會逐漸變平。 (c) 寫出兩個可加快反應速率的方法並各給一個理由。 (20 分)

答案：(a) 速率 $= (1.2 - 0.2) / 20 = 0.05\text{ mol dm}^{-3}\text{ s}^{-1}$ 。 (6 分) (b) 隨反應進行，鹽酸濃度下降，碰撞頻率減少；鎂條表面亦被消耗，表面積減少，所以速率變慢、曲線變平。 (7 分) (c) 任何兩個：① 提高溫度——粒子平均動能增加，碰撞更頻繁且更多碰撞超過活化能；② 增加鹽酸濃度——單位體積粒子數增加，碰撞頻率上升；③ 把鎂條剪碎——表面積增大，可反應的接觸面增加。 (每項 3.5 分，共 7 分)

14. 以 2 A 的電流電解硫酸銅溶液，通電 965 s，陽極與陰極都是銅 ($\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ ； 1 mol 電子 = 96500 C)。 (a) 通過的電量是多少？ (b) 陰極析出銅的質量是多少？ (c) 陽極發生什麼反應？為什麼溶液顏色幾乎不變？ (20 分)

答案：(a) $Q = It = 2 \times 965 = 1930\text{ C}$ 。 (6 分) (b) $n(\text{e}^-) = 1930 / 96500 = 0.02\text{ mol}$ ； $n(\text{Cu}) = 0.02 / 2 = 0.01\text{ mol}$ ； $m = 0.01 \times 64 = 0.64\text{ g}$ 。 (7 分) (c) 陽極的銅溶解： $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ 。陽極每溶解 1 mol 銅，陰極同時析出 1 mol 銅，溶液中 Cu^{2+} 濃度大致不變，所以藍色幾乎不變。 (7 分)