# 中三化學練習卷

中三　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

## 第一部分　相對分子質量與元素質量百分比

**資料一（模擬數據）：相對原子質量為 Ca = 40、C = 12、O = 16、Al = 27、S = 32、N = 14、H = 1。細閱資料，然後回答下列各題。**

**1. 計算碳酸鈣（CaCO3）的相對分子質量。**

答案：答案：Mr(CaCO3) = 40 + 12 + 3 × 16 = 100。

**2. 在碳酸鈣中，鈣的質量佔整體的百分比是多少？（取一位小數）**

答案：答案：鈣的質量百分比 = 40 ÷ 100 × 100% = 40.0%。

**3. 計算硫酸鋁（Al2(SO4)3）的相對分子質量，並求其中硫的質量百分比（取二位小數）。**

答案：答案：Mr = 2 × 27 + 3 × (32 + 4 × 16) = 342；硫的質量百分比 = 3 × 32 ÷ 342 × 100% = 28.07%。

**4. 比較硝酸銨（NH4NO3）與硫酸銨（(NH4)2SO4）：（1）分別計算兩者的氮質量百分比（取一位小數）；（2）判斷哪一種含氮量較高；（3）計算 50 克硝酸銨中含氮多少克（取一位小數）。**

答案：答案：（1）Mr(NH4NO3) = 28 + 4 + 48 = 80，氮質量百分比 = 28 ÷ 80 × 100% = 35.0%；Mr((NH4)2SO4) = 28 + 8 + 32 + 64 = 132，氮質量百分比 = 28 ÷ 132 × 100% = 21.2%；（2）硝酸銨的含氮量較高；（3）含氮質量 = 50 × 35.0 ÷ 100 = 17.5 克。

## 第二部分　燃燒與質量守恆

**資料二（模擬實驗）：把 4.8 克鎂帶放在坩堝中加熱，鎂與空氣中的氧完全反應生成氧化鎂（2Mg + O2 → 2MgO）。相對原子質量：Mg = 24，O = 16。**

**5. 計算 4.8 克鎂的摩爾數（mol）。**

答案：答案：摩爾數 = 4.8 ÷ 24 = 0.20 mol。

**6. 根據化學方程式，計算完全反應後可得氧化鎂的質量。**

答案：答案：鎂與氧化鎂的摩爾比為 2：2（即 1：1），故氧化鎂 = 0.20 mol × 40 = 8.0 克。

**7. 計算反應中消耗氧氣的質量。**

答案：答案：氧氣質量 = 8.0 − 4.8 = 3.2 克。

**8.（1）若實驗實際只收集得 6.4 克氧化鎂，計算產率（取一位小數）。（2）計算損失的氧化鎂質量及其佔理論產量的百分比（取一位小數）。（3）解釋為何在敞口坩堝中燃燒鎂時，收集得的產物質量會比理論值低。**

答案：答案：（1）產率 = 6.4 ÷ 8.0 × 100% = 80.0%；（2）損失 = 8.0 − 6.4 = 1.6 克，佔理論產量 1.6 ÷ 8.0 × 100% = 20.0%；（3）燃燒時部分白色氧化鎂粉末隨熱氣流飄散到坩堝外，亦有部分鎂與空氣中的氮反應生成氮化鎂，故收集得的產物質量低於理論值。

## 第三部分　溶液濃度與稀釋

資料三（模擬配製）：把 25.0 克氯化鈉溶於水中，配成 500 cm³ 的溶液；配製時加入的水質量為 475.0 克。

9. 計算該溶液的濃度（g/dm³）。

答案：答案：體積 = 500 cm³ = 0.5 dm³，濃度 = 25.0 ÷ 0.5 = 50 g/dm³。

10. 計算 120 cm³ 該溶液中所含氯化鈉的質量。

答案：答案：120 cm³ = 0.12 dm³，質量 = 50 × 0.12 = 6.0 克。

11. 取 200 cm³ 該溶液加水稀釋至 500 cm³。（1）計算稀釋後溶液的濃度（g/dm³）。（2）說明稀釋前後溶質的總質量是否改變，並指出該質量。

答案：答案：（1）稀釋後濃度 = 50 × 200 ÷ 500 = 20 g/dm³；（2）溶質總質量不變，仍為 50 × 0.2 = 10 克，只是加入溶劑使體積增大、濃度下降。

12. （1）計算該溶液的質量百分比濃度（取一位小數）。（2）要把這個質量百分比濃度減半，需再加入多少克水？

答案：答案：（1）總質量 = 25.0 + 475.0 = 500.0 克，質量百分比 = 25.0 ÷ 500.0 × 100% = 5.0%；（2）濃度減半後為 2.5%，此時溶液總質量 = 25.0 ÷ 0.03 = 1000.0 克，需加水 1000.0 − 500.0 = 500.0 克。

## 第四部分　酸鹼中和與能量變化

資料四（模擬實驗）：用 0.1 mol/dm³ 的氫氧化鈉溶液中和 25.0 cm³ 的鹽酸，完全中和時用去同濃度的氫氧化鈉溶液 25.0 cm³（NaOH + HCl → NaCl + H2O）。混合液總質量 50.0 克，溫度上升 6.0 °C；水的比熱容量為 4.2 J g⁻¹ °C⁻¹。

13. 計算 25.0 cm³、0.1 mol/dm³ 氫氧化鈉溶液中 NaOH 的摩爾數。

答案：答案：摩爾數 = 0.025 dm³ × 0.1 = 0.0025 mol。

14. 中和反應中 NaOH 與 HCl 的摩爾比為 1：1，計算所用 25.0 cm³ 鹽酸的濃度。

答案：答案：HCl 摩爾數 = 0.0025 mol，濃度 = 0.0025 ÷ 0.025 = 0.10 mol/dm³。

15. 若改用 20.0 cm³ 該鹽酸，需要多少體積的同濃度氫氧化鈉溶液才能完全中和？

答案：答案：HCl 摩爾數 = 0.020 × 0.10 = 0.0020 mol，NaOH 摩爾數相同，所需體積 = 0.0020 ÷ 0.10 = 20.0 cm³，即與鹽酸體積相同。

16. 就上述 25.0 cm³ 鹽酸與 25.0 cm³ 氫氧化鈉溶液的中和實驗：（1）計算中和反應放出的熱能（J）。（2）計算每摩爾水生成時放出的熱能（kJ/mol，取一位小數）。（3）說明為何實測放出的熱能通常低於文獻值。

答案：答案：（1）熱能 = 50.0 × 4.2 × 6.0 = 1260 J；（2）水生成摩爾數 = 0.0025 mol，每摩爾熱能 = 1260 ÷ 0.0025 = 504000 J/mol = 504.0 kJ/mol；（3）量熱器會吸收部分熱量，亦有熱量散失到周圍空氣，故實測值偏低。

## 第五部分　金屬置換與氧化還原

資料五（模擬實驗）：把 6.5 克鋅片放入硫酸銅溶液中，鋅完全反應（Zn + CuSO4 → ZnSO4 + Cu）。另把 4.0 克氧化銅放入試管，通入氫氣加熱使其完全還原（CuO + H2 → Cu + H2O）。相對原子質量：Zn = 65、Cu = 64、O = 16、H = 1；常溫常壓下氣體摩爾體積為 24 dm³/mol。

17. 計算 6.5 克鋅的摩爾數及析出銅的質量。
答案：答案：鋅摩爾數 = 6.5 ÷ 65 = 0.10 mol；銅摩爾數相同，析出銅質量 = 0.10 × 64 = 6.4 克。

18. 計算反應後溶液質量的變化（增加或減少多少克），並解釋原因。
答案：答案：溶液質量變化 = 6.4 − 6.5 = -0.1 克，即減少 0.1 克；原因是每 1 mol 鋅溶解（65 克）只析出 1 mol 銅（64 克），進入溶液的質量少於離開溶液的質量，故溶液質量略為下降。

19. 若把 6.5 克鋅放入過量稀鹽酸中完全反應（Zn + 2HCl → ZnCl2 + H2），計算常溫常壓下生成氫氣的體積（cm³）。
答案：答案：鋅與氫氣的摩爾比為 1：1，氫氣摩爾數 = 0.10 mol；體積 = 0.10 × 24 = 2.4 dm³ = 2400 cm³。

20. 就氧化銅還原實驗：（1）計算 4.0 克氧化銅的摩爾數；（2）計算生成的銅及水的質量；（3）計算所需氫氣在常溫常壓下的體積（dm³）。
答案：答案：（1）Mr(CuO) = 64 + 16 = 80，摩爾數 = 4.0 ÷ 80 = 0.05 mol；（2）銅 = 0.05 × 64 = 3.2 克，水 = 0.05 × 18 = 0.9 克；（3）氫氣摩爾數相同，體積 = 0.05 × 24 = 1.2 dm³。

## 第六部分　空氣組成與燃燒產物

資料六（模擬數據）：空氣中氧氣約佔體積的 21%。燃燒 12 克碳可生成二氧化碳（C + O2 → CO2）；燃燒 32 克甲烷（CH4）亦可生成二氧化碳（CH4 + 2O2 → CO2 + 2H2O）。相對原子質量：C = 12、H = 1、O = 16。

21. 計算 200 cm³ 空氣中氧氣的體積。
答案：答案：氧氣體積 = 200 × 21 ÷ 100 = 42 cm³。

22. 燃燒 12 克碳，計算生成二氧化碳的質量。
答案：答案：碳摩爾數 = 12 ÷ 12 = 1 mol，二氧化碳摩爾數相同，質量 = 1 × 44 = 44 克。

23. 燃燒 32 克甲烷，計算甲烷的摩爾數及生成二氧化碳的質量。
答案：答案：Mr(CH4) = 12 + 4 = 16，摩爾數 = 32 ÷ 16 = 2 mol；二氧化碳質量 = 2 × 44 = 88 克。

24. （1）分別計算每克碳與每克甲烷燃燒時產生的二氧化碳質量（取二位小數）。（2）判斷哪一種燃料按單位質量計排放較多二氧化碳。（3）提出一項減少燃燒化石燃料所排放二氧化碳的具體方法。
答案：答案：（1）每克碳 = 44 ÷ 12 = 3.67 克，每克甲烷 = 44 ÷ 16 = 2.75 克；（2）按單位質量計，碳排放較多二氧化碳；（3）以可再生能源（例如太陽能、風能）替代部分化石燃料發電，並提升建築物與工業的能源效益，可直接減少燃燒產生的二氧化碳。

TutorZone 中三化學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。