中四化學練習卷：摩爾計算、溶液濃度與氣體體積

S4　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第 1 題　摩爾與質量換算（16 分）

以下各分題獨立作答，須列出計算步驟。

1. 將 8.8 g 二氧化碳（Mr = 44.0）完全換算，求其摩爾數及分子數目（阿佛加德羅常數 = 6.02 × 10^{23} /mol）。

2. 0.25 mol 碳酸鈣（CaCO3，Mr = 100.0）的質量是多少？其中氧原子的摩爾數是多少？

3. 把 5.0 g 氫氧化鈉（Mr = 40.0）溶於水並配成 250.0 cm^3 溶液，求溶液的摩爾濃度。

4. 在相同條件下比較 4.0 g 氦氣（Mr = 4.0）與 4.0 g 甲烷（Mr = 16.0），哪一份含較多粒子？相差多少倍？

第 2 題　溶液濃度與稀釋（20 分）

以下各分題獨立作答，稀釋前後溶質摩爾數不變。

5. 配製 250.0 cm^3、2.0 mol/dm^3 的鹽酸（HCl，Mr = 36.5），需溶質多少摩爾及多少克？

6. 取上述鹽酸 25.0 cm^3，加水稀釋至總體積 500.0 cm^3，求稀釋後的摩爾濃度。

7. 要用 2.0 mol/dm^3 鹽酸配製 250.0 cm^3、0.15 mol/dm^3 的稀釋鹽酸，需取原液多少 cm^3？

8. 把 100.0 cm^3、0.50 mol/dm^3 氯化鈉溶液與 200.0 cm^3、0.20 mol/dm^3 氯化鈉溶液混合，求混合液的摩爾濃度。

第 3 題　氣體摩爾體積（18 分）

在室溫常壓下，氣體的摩爾體積取 24.0 dm^3/mol。

9. 在室溫常壓下，6.0 dm^3 氧氣（Mr = 32.0）的摩爾數及質量是多少？

10. 1.6 g 甲烷（Mr = 16.0）在室溫常壓下佔多少體積？完全燃燒需氧氣多少 dm^3？

11. 4.4 g 二氧化碳（Mr = 44.0）在室溫常壓下佔多少體積？含多少個分子？

12. 相同條件下，2.0 dm^3 二氧化硫（Mr = 64.0）與 2.0 dm^3 氧氣（Mr = 32.0），哪個質量較大？質量比是多少？

第 4 題　限量試劑與百分產率（16 分）

氮氣與氫氣合成氨的反應式為 N2 + 3H2 → 2NH3。某次實驗用 2.8 g 氮氣與 0.90 g 氫氣。

13. 求兩種反應物的摩爾數，並判斷哪一種是限量試劑。

14. 反應完成後，過量的氫氣剩餘多少摩爾及多少克？

15. 理論上可生成多少摩爾及多少克氨（Mr = 17.0）？若實際只得 2.72 g，百分產率是多少？

16. 此反應為放熱反應。若把反應溫度提高，氨的平衡產率會怎樣變化？試以平衡移動解釋。

第 5 題　實驗式與分子式（16 分）

某一有機化合物只含碳、氫、氧，其質量百分比為碳 40.0%、氫 6.7%、氧 53.3%，相對分子質量為 180.0。

17. 求該化合物的實驗式及分子式。

18. 9.0 g 該化合物（C6H12O6，Mr = 180.0）含多少摩爾？

19. 上述 0.05 mol 化合物完全燃燒（C6H12O6 + 6O2 → 6CO2 + 6H2O），生成二氧化碳多少克？消耗氧氣在室溫常壓下多少 dm³？

20. 用分子式 C6H12O6 核對碳的質量百分比，並說明實驗式與分子式的關係。

第 6 題　滴定數據與誤差分析（14 分）

學生把 5.30 g 無水碳酸鈉（Na2CO3，Mr = 106.0）溶於水並配成 250.0 cm³ 溶液，再用 0.20 mol/dm³ 鹽酸滴定。反應式：Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + CO2 + H2O。

21. 求碳酸鈉溶液的摩爾濃度。

22. 滴定 25.0 cm³ 該碳酸鈉溶液，理論上需鹽酸多少 cm³？

23. 若學生在只加入 45.0 cm³ 時就判定到達終點，相對誤差是多少？

24. 提出兩項減低滴定誤差的方法，並說明哪一類誤差在計算所用體積時會互相抵消。

TutorZone S4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。