中四化學練習卷

中四　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

摩爾與氣體摩爾體積

第一部分：摩爾計算與氣體摩爾體積（16 分）

1. 8.8 g 二氧化碳（摩爾質量 44 g/mol）含多少摩爾？

答案：n = m/M = 8.8/44 = 0.20 mol。

2. 0.20 mol 氣體在常溫常壓下的摩爾體積為 24 dm³/mol，求其體積。

答案：V = 0.20 × 24 = 4.8 dm³（即 4800 cm³）。

3. 3.2 g 氧氣（摩爾質量 32 g/mol）含多少個氧分子？（阿佛加德羅常數 6.02×10^{23}）

答案：n = 3.2/32 = 0.10 mol，分子數 = $0.10\times6.02\times10^{23} = 6.02\times10^{22}$。

4. 把 0.25 mol 氯化鈉溶於水，配成 500 cm³ 溶液。求溶液的摩爾濃度。

答案：濃度 = 0.25/0.500 = 0.50 mol/dm³。

燃燒熱與中和熱

第二部分：燃燒熱與中和熱（16 分）

5. 燃燒 0.10 mol 甲醇放出 72.6 kJ 熱能。求甲醇的燃燒焓變（以 kJ/mol 表示）。

答案：每摩爾放出 72.6/0.10 = 726 kJ，故 $\Delta H_c = -726$ kJ/mol。

6. 把 4.2 g 水加熱升溫 10 °C（水的比熱容量 4.2 J g^{-1} K^{-1}）。求所需能量。

答案：$E = mc\Delta T = 4.2\times4.2\times10 = 176$ J（約 0.18 kJ）。

7. 燃燒 1.0 g 燃料可把 100 g 水由 25 °C 加熱至 35 °C。求每克燃料提供的能量。

答案：$E = 100\times4.2\times10 = 4200$ J，即每克燃料 4.2 kJ。

8. 把 50 cm³ 1.0 M 鹽酸與 50 cm³ 1.0 M 氫氧化鈉混合，溫度上升 6.0 °C。求中和焓變（假設溶液密度及比熱容量與水相同）。

答案：放出熱 = $100\times4.2\times6.0 = 2520$ J；生成水 = 0.050 mol；$\Delta H = -2520/0.050 = -50$ kJ/mol（約 −50.4 kJ/mol）。

反應速率

第三部分：反應速率與催化劑（17 分）

9. 某反應中反應物由 0.50 mol 減至 0.10 mol 用了 20 s。求平均反應速率（mol/s）。

答案：速率 = (0.50 − 0.10)/20 = 0.020 mol/s。

10. 某反應對反應物 A 為一級反應。若 A 的濃度加倍，反應速率會變成原來的多少倍？

答案：一級反應速率與濃度成正比，濃度加倍速率變為原來的 2 倍。

11. 催化劑如何影響反應速率與反應的焓變？

答案：催化劑提供較低活化能的另一反應途徑，加快反應速率；但不改變反應物與生成物的能量，故焓變不變。

12. 某氣體反應溫度每升 10 °C 速率約增加一倍。若把溫度由 300 K 升至 330 K，速率約變為原來的多少倍？

答案：升溫 30 °C 即三個 10 °C 間隔，速率約為 $2^3 = 8$ 倍。

電解與電鍍

第四部分：電解與電鍍（17 分）

13. 電解硫酸銅溶液，電流 2.0 A 通電 965 s。求陰極析出銅的質量（Cu 摩爾質量 63.5 g/mol，1 F = 96500 C）。

答案：電量 $= 2.0 \times 965 = 1930$ C；電子 $= 1930/96500 = 0.020$ mol；Cu^{2+} 需 2 電子，故 Cu $= 0.010$ mol；質量 $= 0.010 \times 63.5 = 0.64$ g。

14. 以 4 F 電量電解水（稀硫酸作電解質）。求陽極與陰極生成物的摩爾數。

答案：陽極：$4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$，產生 1 mol O_2；陰極：$4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2$，產生 2 mol H_2。

15. 電鍍銀時要在物件上鍍上 1.08 g 銀（摩爾質量 108 g/mol）。電流為 1.0 A，求所需時間。

答案：Ag $= 1.08/108 = 0.010$ mol；需 0.010 F $= 965$ C；$t = Q/I = 965/1.0 = 965$ s。

16. 電解濃氯化鈉水溶液時，陽極與陰極分別生成甚麼？溶液最後呈酸性、中性還是鹼性？

答案：陽極生成氯氣（$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$），陰極生成氫氣（$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$）；氫氧離子增加，溶液呈鹼性。

酸鹼滴定與 pH

第五部分：酸鹼滴定與 pH（17 分）

17. 用 0.100 M 鹽酸滴定 25.0 cm³ 氫氧化鈉溶液，達終點時用去鹽酸 20.0 cm³。求氫氧化鈉的濃度。

答案：莫爾比 1 : 1，故 $c = 0.100 \times 20.0/25.0 = 0.080$ M。

18. 某溶液氫離子濃度為 1.0×10^{-3} M。求其 pH 值。

答案：$pH = -\log[H^+] = -\log(1.0 \times 10^{-3}) = 3$。

19. 把 10 cm³ 0.10 M 鹽酸加水稀釋至 100 cm³。求稀釋後溶液的 pH。

答案：稀釋 10 倍，濃度 $= 0.010$ M，pH $= 2$。

20. 要中和 25 cm³ 0.10 M 氫氧化鈉溶液，需 0.20 M 硫酸多少 cm³？

答案：NaOH $= 0.025 \times 0.10 = 0.0025$ mol；H_2SO_4 需 0.00125 mol；$V = 0.00125/0.20 = 0.00625$ dm³ $= 6.25$ cm³。

氧化還原與電池

第六部分：氧化還原與化學電池（17 分）

21. 鋅銅電池中，電子由哪一極流向哪一極？哪一極是負極？

答案：鋅較活潑，被氧化成 Zn^{2+} 並放出電子，故鋅為負極；電子由鋅極經外電路流向銅極。

22. 求高錳酸鉀（$KMnO_4$）中錳的氧化數。

答案：K 為 +1，四個 O 共 −8，故 Mn = +7。

23. 鐵原子變成 Fe^{3+} 時失去多少個電子？過程中是被氧化還是被還原？

答案：$Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$，失去 3 個電子，氧化數由 0 升至 +3，屬氧化。

24. 一個標示 3000 mAh 的電池，若以 3.0 A 放電，可供電多少庫侖？

答案：3000 mAh = 3.0 A × 3600 s = 10800 C（約 1.1×10^4 C）。

TutorZone 中四化學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。