DSE 化學練習卷：化學計量、酸鹼與電化學

中六（S6）　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部 化學計量與氣體摩爾體積（第 1 – 4 題，32 分）

每題 8 分；須寫出化學方程式或摩爾關係、列出算式並標明單位，最後答案取三位有效數字。

1. 一塊 25.0 g 純碳酸鈣（$CaCO_3$，Mr = 100.0）在充足空氣中強熱至完全分解：$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$。(a) 計算 $CaCO_3$ 的物質的量。(b) 求生成 CO_2 在室溫常壓（摩爾體積 24.0 dm³ mol⁻¹）下的體積。(c) 求剩餘固體的質量，並以原子守恆說明答案合理。

2. 25.0 cm³ 0.100 M 氫氧化鈉溶液需用 0.0500 M 硫酸中和：$2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$。(a) 求 NaOH 的物質的量。(b) 求所需硫酸的體積（cm³）。(c) 求所用硫酸的質量（H_2SO_4 的 Mr = 98.0）。

3. 4.60 g 只含碳、氫、氧的化合物完全燃燒，生成 8.80 g 二氧化碳與 5.40 g 水。(a) 求化合物中碳與氫的質量。(b) 求氧的質量，並寫出碳、氫、氧三者的物質的量比。(c) 寫出實驗式；若該化合物的摩爾質量為 46.0 g mol⁻¹，寫出分子式並命名該化合物。

4. 某氣體 X 在室溫常壓下 240 cm³ 的質量為 0.320 g（摩爾體積 24.0 dm³ mol⁻¹，亞佛加德羅常數 6.02×10^{23} mol⁻¹）。(a) 求 X 的物質的量。(b) 求 X 的摩爾質量，並推斷 X 為哪一種單質氣體。(c) 求 X 在此條件下的密度（g dm⁻³）及 240 cm³ 中所含的分子數目。

乙部 酸鹼、氧化還原、電解與焓變（第 5 – 8 題，36 分）

每題 9 分；電子轉移數目與法拉第常數須正確使用，正負號與單位須與題目要求一致。

5. 25.0 cm³ 0.100 M 鹽酸與 15.0 cm³ 0.100 M 氫氧化鈉溶液混合，假設混合後體積可加。(a) 求混合前 H^+ 與 OH^- 各自的物質的量。(b) 判斷混合液呈酸性、鹼性或中性，並求過量離子的濃度。(c) 求混合液的 pH（已知 log 2.5 = 0.40）。

6. 在酸性條件下，用 0.0200 M 高錳酸鉀溶液滴定 25.0 cm³ 硫酸亞鐵溶液，終點時用去 20.0 cm³。$MnO_4^- + 8H^+ + 5Fe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$。(a) 求所用 MnO_4^- 的物質的量。(b) 求該硫酸亞鐵溶液中 Fe^{2+} 的濃度。(c) 求 250 cm³ 該溶液中所含鐵的質量（Fe = 55.8）。

7. 以 2.00 A 的電流通電 30.0 分鐘，電解硫酸銅溶液（法拉第常數 96500 C mol⁻¹，Cu = 63.5）。(a) 求通過的電量。(b) 求陰極析出銅的質量。(c) 求陽極放出氧的物質的量，以及在室溫常壓（24.0 dm³ mol⁻¹）下的體積。

8. 燃燒 0.500 g 甲醇（CH_3OH，Mr = 32.0）令 200 g 水由 20.0 °C 升至 47.0 °C（水的比熱容量 4.2 J g⁻¹ K⁻¹）。(a) 求水吸收的熱量（kJ）。(b) 求所燃燒甲醇的物質的量。(c) 求每摩爾甲醇燃燒的焓變（kJ mol⁻¹，須標明正負號），並提出一個令實驗值與文獻值出現差異的原因。

丙部 化學平衡、反應速率、醇與離子化合物（第 9 – 12 題，32 分）

每題 8 分；平衡濃度與速率計算須列出算式，結構式與離子符號須書寫清楚。

9. 在 2.00 dm³ 的容器中，1.00 mol 氫與 1.00 mol 碘蒸氣在恆溫下反應：$H_2\,(g) + I_2\,(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$。平衡時容器內有 1.60 mol HI。(a) 求平衡時各物質的物質的量。(b) 求各物質的平衡濃度。(c) 計算該溫度下的平衡常數 K_c，並寫出 K_c 的表達式。

10. 把 0.500 g 鋅粒加入過量的 1.00 M 鹽酸中：$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$（Zn = 65.4，摩爾體積 24.0 dm³ mol⁻¹）。(a) 求鋅的物質的量。(b) 求完全反應後放出氫的體積（cm³）。(c) 首 25.0 s 內收集到 50.0 cm³ 氫，求該段時間的平均速率（cm³ s⁻¹），並解釋速率隨時間下降的原因。

11. 0.740 g 某飽和一元醇與過量鈉反應，放出 120 cm³ 氫氣（室溫常壓，摩爾體積 24.0 dm³ mol⁻¹）：$2ROH + 2Na \rightarrow 2RONa + H_2$。(a) 求氫的物質的量。(b) 求該醇的物質的量與摩爾質量。(c) 推斷該醇的分子式與結構式。

12. 元素 X 的原子序為 12，能與氧形成離子化合物。(a) 寫出 X 的電子排布及它形成的離子符號。(b) 0.243 g X 與氧完全反應，生成 0.403 g 氧化物，求該氧化物的實驗式（X = 24.3，O = 16.0）。(c) 求該氧化物的摩爾質量，並寫出它與水反應的化學方程式。

TutorZone 中六（S6）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。