中四化學練習卷：摩爾與化學計量、溶液濃度與稀釋、酸鹼中和與滴定、氧化還原與電子轉移、電解與法拉第定律、反應速率（100 分）

年級：中四　｜　科目：化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　題數：24　｜　題目版

甲部：摩爾與化學計量（18 分）

全部題目須列出計算步驟；相對原子質量：Mg 24.0、Ca 40.0、C 12.0、O 16.0、H 1.0、S 32.1、Zn 65.4、Cu 63.5、Ag 108.0；室溫常壓摩爾體積取 24.0 dm³/mol。

#	題目	分數
1	4.8 g 鎂與過量稀鹽酸反應：$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$。求 (a) 鎂的摩爾數、(b) 室溫常壓下生成氫氣的體積、(c) 生成氯化鎂的質量（Mr = 95.0）。	5
2	25.0 g 碳酸鈣受熱完全分解：$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$。求碳酸鈣的摩爾數及室溫常壓下放出二氧化碳的體積。	4
3	某化合物含碳 40.0%、氫 6.70%、氧 53.3%，相對分子質量為 60。求實驗式和分子式。	4
4	0.50 mol 鋅與 0.40 mol 硫共熱：$Zn + S \rightarrow ZnS$。求 (a) 限量試劑、(b) 生成硫化鋅的質量（Mr = 97.5）、(c) 剩餘反應物的質量。	5

乙部：溶液濃度與稀釋（17 分）

濃度以 mol/dm³ 表示；1 dm³ = 1000 cm³；稀釋時溶質摩爾數不變。

#	題目	分數
5	5.85 g 氯化鈉（Mr = 58.5）溶於水並配成 250 cm³ 溶液。求溶液濃度。	4
6	把 25.0 cm³ 2.0 mol/dm³ 硫酸稀釋至總體積 500 cm³。求稀釋後濃度，並解釋溶質摩爾數如何變化。	5
7	要配製 0.250 dm³、0.20 mol/dm³ 碳酸鈉溶液，需稱取多少克無水碳酸鈉（Mr = 106）？	4
8	把 200 cm³ 0.50 mol/dm³ 溶液與 300 cm³ 0.20 mol/dm³ 同種溶液混合（假設體積可加）。求混合後濃度。	4

丙部：酸鹼中和與滴定（17 分）

酸鹼反應按計量比進行；pH + pOH = 14（25 °C）；水的比熱容量取 4.2 J g⁻¹ K⁻¹、密度 1.0 g/cm³。

#	題目	分數
9	25.0 cm³ 氫氧化鈉溶液需 20.0 cm³ 0.10 mol/dm³ 鹽酸才達終點。求氫氧化鈉溶液濃度。	5
10	求 (a) 0.010 mol/dm³ 鹽酸的 pH；(b) 0.0010 mol/dm³ 氫氧化鈉溶液的 pH（25 °C）。	4
11	25.0 cm³ 硫酸溶液需 30.0 cm³ 0.20 mol/dm³ 氫氧化鈉中和：$H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$。求硫酸濃度。	4

12	50 cm³ 1.0 mol/dm³ 鹽酸與 50 cm³ 1.0 mol/dm³ 氫氧化鈉混合，溫度上升 6.7 °C。求中和熱（kJ/mol），並寫出熱化學方程式的 ΔH。	4

丁部：氧化還原與電子轉移（16 分）

以氧化數變化判斷氧化還原；酸性高錳酸鉀的還原半反應為 $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$。

#	題目	分數
13	在酸性溶液中，MnO_4^- 被還原為 Mn^{2+}。求 (a) 每個 MnO_4^- 得到的電子數、(b) 1 mol MnO_4^- 可氧化多少 mol Fe^{2+}。	4
14	25.0 cm³ 硫酸亞鐵溶液需 20.0 cm³ 0.020 mol/dm³ 高錳酸鉀溶液滴定至終點。求 Fe^{2+} 濃度。	4
15	求下列物種中指定元素的氧化數：(a) $K_2Cr_2O_7$ 中的 Cr、(b) MnO_2 中的 Mn、(c) NO_3^- 中的 N。	4
16	1.3 g 鋅放入硫酸銅溶液：$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$。求 (a) 氧化劑與還原劑、(b) 轉移的電子摩爾數、(c) 析出銅的質量。	4

戊部：電解與法拉第定律（16 分）

電量 Q = It，法拉第常數取 96500 C/mol；電解硫酸銅溶液時陰極析出銅、陽極放出氧氣。

#	題目	分數
17	以 2.0 A 電流通過硫酸銅溶液 30 分鐘。求通過的電量及陰極析出銅的質量（A_r Cu = 63.5）。	5
18	電解水時陰極得氫氣、陽極得氧氣：$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$。若陰極收集 0.50 mol 氫氣，求陽極氧氣的摩爾數與體積比。	4
19	在鋅銅原電池中，指出 (a) 負極（陽極）的金屬、(b) 電子的流動方向、(c) 陰極發生的反應種類。	3
20	以 1.0 A 電流電鍍銀，欲在物件上鍍 1.08 g 銀（A_r Ag = 108）。求所需電量及時間（分鐘）。	4

己部：反應速率（16 分）

速率以單位時間內反應物消耗量或生成物生成量表示；比較實驗時只改變一個變數。

#	題目	分數
21	鋅與稀硫酸反應，以排水集氣法每 30 秒讀取氫氣體積；首 60 秒共收集 48 cm³。求首 60 秒的平均速率（cm³/s）。	4
22	某反應速率方程為 rate = k[A]，在固定溫度下把 [A] 加倍。求速率變化，並說明速率常數 k 是否改變。	4
23	某反應加入催化劑後活化能由 80 kJ/mol 降至 60 kJ/mol。解釋速率為何加快，並指出 ΔH 有否改變。	4
24	某反應溫度由 20 °C 升至 50 °C。若溫度每升 10 °C 速率約加倍，求速率約變為原來的多少倍，並解釋原因。	4