DSE 化學練習卷：酸鹼、滴定與電化學

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

甲部（32 分）

酸鹼計算、濃度換算與滴定基本題，須列出公式、代入數值及單位。

1. 0.010 M 的鹽酸（強酸，完全電離）。(a) 求該溶液的 pH。(b) 求同濃度 0.010 M 氫氧化鈉溶液的 pH。(c) 將 10.0 cm³ 該鹽酸加水稀釋至總體積 1.00 dm³，求稀釋後溶液的 pH。

2. 25.0 cm³ 的 0.100 M 氫氧化鈉溶液以 0.0500 M 硫酸滴定。(a) 求 25.0 cm³ 氫氧化鈉溶液所含的莫爾數。(b) 寫出中和的離子方程式，並求所需硫酸的莫爾數。(c) 求所需硫酸的體積（以 cm³ 表示）。

3. 將 4.0 g 氫氧化鈉（摩爾質量 40.0 g/mol）溶於水並稀釋至 500 cm³。(a) 求該溶液的摩爾濃度。(b) 取 25.0 cm³ 該溶液稀釋至 250 cm³，求稀釋後的濃度。(c) 求 25.0 cm³ 稀釋後溶液所含氫氧化鈉的莫爾數。

4. 兩個燒杯分別盛有 0.0010 M 鹽酸及 0.0010 M 乙酸（$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$）。(a) 求鹽酸的 pH。(b) 以 $[H^+] \approx \sqrt{K_a \times c}$ 求乙酸的 pH。(c) 解釋為何同濃度的乙酸與鎂條反應較慢。

乙部（36 分）

電解、電化學電池與氧化還原滴定題，須寫出電極反應及說明原理。

5. 以 0.50 A 的電流電解硫酸銅(II) 溶液，使用銅電極，通電 32 分 10 秒（1930 s）。(a) 求通過的電荷量。(b) 求陰極析出銅的莫爾數（1 mol 電子 = 96500 C；$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$）。(c) 求陰極析出銅的質量（Cu = 63.5）。

6. 以石墨電極電解濃氯化鈉溶液。(a) 寫出陽極反應，並指出生成物。(b) 寫出陰極反應，並指出生成物。(c) 解釋為何溶液中 Na^+ 不在陰極放電，並說明電解後溶液酸鹼性的變化。

7. 一個鋅－銅電池的標準電極電位：$Zn^{2+}/Zn = -0.76$ V，$Cu^{2+}/Cu = +0.34$ V。(a) 求電池的標準電動勢。(b) 指出電子在外電路中的流動方向，並寫出兩極的反應。(c) 解釋鹽橋的作用。

8. 在酸性溶液中，以 0.0100 M 高錳酸鉀溶液滴定 25.0 cm³ 的 0.0200 M 硫酸鐵(II) 溶液（$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$）。(a) 求錳的氧化數變化。(b) 寫出配平的全反應離子式。(c) 求所需高錳酸鉀溶液的體積。

丙部（32 分）

指示劑、鹽類水解、反應速率與數據分析題，須清楚解釋推論。

9. 以下三組滴定，請各選一種合適指示劑並解釋。(a) 鹽酸滴定氫氧化鈉。(b) 鹽酸滴定氨水。(c) 乙酸滴定氫氧化鈉。(d) 解釋指示劑的變色範圍為何須與等當點的 pH 急劇變化範圍重疊。

10. 0.10 M 乙酸鈉溶液（$K_a(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$）。(a) 解釋為何該溶液呈鹼性。(b) 以 $K_b = K_w / K_a$ 求 $K_b(CH_3COO^-)$。(c) 以 $[OH^-] \approx \sqrt{(K_b \times c)}$ 求溶液 pH。

11. 將一塊 2.00 g 大理石（碳酸鈣）加入 50.0 cm³ 的 1.0 M 鹽酸，定時量度總質量損失。時間 / s：0、30、60、90、120、150　質量損失 / g：0、0.80、1.40、1.80、2.00、2.00　(a) 求 0 至 60 s 的平均反應速率（g/s）。(b) 解釋 90 s 後質量不再減少的原因。(c) 解釋若把大理石磨成粉末，曲線會怎樣改變。

12. 以 0.100 M 鹽酸滴定 25.0 cm³ 未知濃度的氫氧化鈉溶液，三次滴定結果：24.25 cm³、24.00 cm³、24.05 cm³。(a) 指出應捨棄哪個讀數並解釋。(b) 求平均滴定體積（cm³，3 位有效數字）。(c) 求氫氧化鈉溶液的濃度。

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。