中四化學練習卷：酸鹼、鹽與電解

中四（S4）　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部（第 1 – 4 題）：酸鹼基礎與鹽的製備（28 分）

甲部

1. 1. 實驗室有 250.0 cm³ 濃度 0.200 mol/dm³ 的氫氧化鈉溶液（相對分子質量 40.0）。(a) 計算溶液中氫氧化鈉的摩爾數與質量。(b) 把全部溶液加水稀釋至 500.0 cm³，計算稀釋後的摩爾濃度。(c) 由稀釋後的溶液取出 0.0200 mol 氫氧化鈉，需量取多少體積？

2. 2. 以濃度 0.120 mol/dm³ 的鹽酸滴定 25.0 cm³ 未知濃度的氫氧化鈉溶液，三次滴定讀數為 24.10 cm³、23.95 cm³、24.00 cm³（滴定終點耗用鹽酸體積）。(a) 指出哪些讀數可視為相符讀數，並計算平均體積。(b) 計算所用鹽酸的摩爾數及氫氧化鈉溶液的摩爾濃度。(c) 若該氫氧化鈉原液共 250.0 cm³，計算其中所含氫氧化鈉的質量。

3. 3. 某酸性溶液 X 的氫離子濃度為 4.0e-04 mol/dm³。(a) 計算溶液 X 的 pH 值。(b) 把 X 加水稀釋 100 倍，求稀釋後溶液的 pH 值，並解釋變化。(c) 以氫氧化鈉滴定醋酸，應選用哪種指示劑？寫出所選指示劑在終點前後的顏色變化，並說明原因。

4. 4. 下列三種鹽各有不同的製備路線。(a) 由氧化銅製備硫酸銅：寫出化學方程式，並簡述由開始到取得固體的三個主要步驟。(b) 由硝酸銀溶液與氯化鈉溶液製備氯化銀：寫出反應類型與分離固體的方法。(c) 說明為何製備硫酸銅時不可用「酸鹼滴定至指示劑變色」的方法。

乙部（第 5 – 8 題）：電解與化學計算（32 分）

乙部

5. 5. 以銅片作兩極電解硫酸銅（II）溶液，電流強度 0.50 A，通電 40 分鐘。(a) 分別寫出陽極與陰極的半反應式。(b) 描述通電時兩極及溶液的觀察變化。(c) 計算陰極析出銅的質量（相對原子質量 Cu = 63.5，法拉第常數 96500 C/mol）。(d) 若改用石墨作陽極，陽極的生成物會有何改變？

6. 6. 以石墨電極電解濃氯化鈉溶液（食鹽水）。(a) 寫出陽極與陰極的生成物及對應的半反應式。(b) 描述檢驗陽極生成物的方法與預期現象。(c) 解釋電解後溶液為何呈鹼性。(d) 若改用極稀的氯化鈉溶液，陽極生成物會變成甚麼？並解釋原因。

7. 7. 把 5.00 g 五水合硫酸銅（$CuSO_4 \cdot 5H_2O$）放在蒸發皿中加熱至恆重（相對原子質量 Cu = 63.5、S = 32.1、O = 16.0、H = 1.0）。(a) 計算 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 的相對分子質量及其中水的質量百分比。(b) 計算加熱後剩餘無水硫酸銅的理論質量及失去的水的質量。(c) 描述加熱過程中的顏色變化，並說明如何檢驗放出的氣體是水蒸氣。

8. 8. 某學生用滴定法測定氫氧化鈉溶液的濃度，所得質量為 1.21 g，而由數據計算的正確值為 1.15 g。(a) 計算這次實驗的百分誤差。(b) 若學生在洗淨滴定管後只用蒸餾水沖洗，未用鹽酸沖洗，結果會偏高還是偏低？試加解釋。(c) 另外提出兩個會令讀數不準確的操作問題，並各說明對結果的影響方向。

丙部（第 9 – 12 題）：綜合應用與實驗設計（40 分）

丙部

9. 9. 25.0 cm³、濃度 0.100 mol/dm³ 的碳酸鈉溶液以 0.150 mol/dm³ 鹽酸滴定至完全反應。(a) 寫出碳酸鈉與鹽酸反應的完整化學方程式。(b) 計算碳酸鈉的摩爾數、所需鹽酸的摩爾數及鹽酸體積。(c) 計算在室溫常壓（摩爾體積 24.0 dm³/mol）下放出二氧化碳的體積。(d) 此滴定應選用甲基橙還是酚酞？並說明終點顏色變化。

10. 10. 以銀作陽極、鐵片作陰極電鍍，電流 2.0 A，通電 30 分鐘。(a) 說明電解液應含哪種金屬離子，並寫出陰極的半反應式。(b) 計算陰極上析出銀的質量（Ag = 108，法拉第常數 96500 C/mol）。(c) 提出兩個令實際析出量低於理論值的原因。

11. 11. 把 0.100 mol/dm³ 氫氧化鈉溶液逐滴加入 25.0 cm³、0.100 mol/dm³ 鹽酸中，記錄 pH 變化：加入 0、5、10、15、20、22、24、25、26、30 cm³ 時，pH 分別為 1.2、1.4、1.7、2.0、2.4、3.0、4.6、7.0、10.4、12.0。(a) 描述滴定曲線的形狀，並指出曲線最陡斜的部分。(b) 求等當點所對應的氫氧化鈉體積，並解釋該處 pH 為 7 的原因。(c) 計算由 24 cm³ 到 26 cm³ 之間 pH 的跳幅。(d) 應選用哪種指示劑？寫出終點顏色變化。

12. 12. 一名學生要測定洗滌鹼（主要成分碳酸鈉，相對分子質量 106.0）樣本的純度：稱取 1.00 g 樣本，溶於水並配成 250.0 cm³ 溶液；取 25.0 cm³ 以 0.100 mol/dm³ 鹽酸滴定，用去 18.00 cm³。(a) 說明為何要把樣本「配成 250.0 cm³ 後只取 25.0 cm³」而不是把整份樣本一次滴定。(b) 計算 25.0 cm³ 樣本溶液中碳酸鈉的摩爾數。(c) 計算樣本中碳酸鈉的質量及樣本的百分純度。(d) 提出一項可提高準確度的改良及一項安全措施。

TutorZone 中四（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。