中五化學練習卷：酸鹼、滴定與電化學

中五（S5）　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：酸鹼與 pH（24 分）

每題 6 分，須列式或說明推理。

1. 25 °C 時，(a) 計算 0.0100 M 鹽酸（強酸，完全電離）的 pH；(b) 計算 0.0100 M 氫氧化鈉溶液的 pH；(c) 把兩者等體積混合後，溶液的 pH 是多少？並說明混合液呈中性、酸性還是鹼性。

2. 0.100 M 醋酸（CH_3COOH）在 25 °C 的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$，且 K_a 遠小於濃度。(a) 以 K_a 及濃度計算 $[H^+]$；(b) 計算 pH；(c) 計算電離度（百分比），並解釋醋酸的 pH 仍低於 7 的原因。

3. (a) 把 25.0 cm³ 的 0.200 M 鹽酸加水稀釋至 250.0 cm³，求稀釋後濃度及 pH。(b) 由 0.200 M 稀釋 10 倍後，pH 增加了多少？(c) 解釋為何不斷稀釋也不能使強酸的 pH 升至高於 7。

4. 25.0 cm³ 的 0.100 M 硫酸（視為二元強酸，完全電離）與 0.200 M 氫氧化鈉溶液反應。(a) 求硫酸的物質的量。(b) 求所需氫氧化鈉溶液的體積。(c) 若改用 0.100 M 氫氧化鈉，所需體積如何改變？以計算說明。

乙部：滴定、鹽類與緩衝（36 分）

每題 9 分，注意題目各部分的配分。

5. 以 0.100 M 氫氧化鈉滴定 25.0 cm³ 未知濃度的一元酸 HA，達終點時用去 23.40 cm³ 氫氧化鈉。(a) 求 HA 的濃度。(b) 若樣本取自 250.0 cm³ 容量瓶，求瓶中 HA 的總物質的量。(c) 若 HA 的摩爾質量為 60.0 g/mol，求瓶中 HA 的質量。

6. 把 50.0 cm³ 的 1.00 M 鹽酸與 50.0 cm³ 的 1.00 M 氫氧化鈉在量熱計中混合，溫度由 24.2 °C 升至 31.0 °C。假設溶液密度 1.00 g/cm³、比熱容量 4.18 J g⁻¹ K⁻¹，量熱計吸熱可忽略。(a) 求放出的熱量（J）。(b) 求生成水的物質的量。(c) 求中和焓變 ΔH（kJ/mol），並說明 ΔH 負號的意義。

7. (a) 判斷 0.10 M NH_4Cl、0.10 M NaCl、0.10 M CH_3COONa 三種溶液在 25 °C 的酸鹼性，並各用一條離子方程式解釋。(b) 把 0.10 M 醋酸與 0.10 M 醋酸鈉等體積混合，求緩衝溶液的 pH（$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$）。(c) 解釋為何加入少量強酸後，此緩衝溶液的 pH 幾乎不變。

8. (a) 混合 30.0 cm³ 的 0.100 M 鹽酸與 20.0 cm³ 的 0.100 M 氫氧化鈉，求混合液的 pH。(b) 若氫氧化鈉改為 30.0 cm³，求混合液的 pH。(c) 由此解釋強酸—強鹼滴定曲線在等當點附近 pH 急劇變化的原因，並指出此滴定應選用哪類指示劑。

丙部：電化學與能量變化（40 分）

每題 10 分，須作完整計算或解釋。

9. 以 2.0 A 的電流電解硫酸銅(II) 溶液 30.0 分鐘，兩極均為銅片（Cu = 63.5，F = 96500 C/mol）。(a) 求通過的電量及陰極增重的質量。(b) 寫出陰極與陽極的半反應式。(c) 若兩極改用惰性電極，陽極產物是甚麼？寫出半反應式。

10. 以 1.00 A 的電流電解稀硫酸 965 秒，兩極分別產生氫氣與氧氣（F = 96500 C/mol，室溫摩爾體積 24.0 dm³/mol）。(a) 求通過的電量及電子的物質的量。(b) 求陰極產生氫氣的物質的量及體積。(c) 求陽極氧氣的體積，並解釋兩者體積比為 2 : 1 的原因。

11. 鋅—銅簡單化學電池中，鋅片浸於 1 M $ZnSO_4$ 、銅片浸於 1 M $CuSO_4$ ，以鹽橋連接。$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76$ V，$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34$ V。(a) 計算電池的電動勢。(b) 指出陽極、陰極、外電路電子流向及鹽橋中離子的移動方向。(c) 寫出電池總反應，並解釋放電一段時間後鋅片質量及硫酸銅溶液藍色深度的變化。

12. 燃燒 2.00 g 甲烷（CH_4 ，摩爾質量 16.0 g/mol）放出 111 kJ 熱量。(a) 求甲烷的燃燒焓 ΔH_c（kJ/mol）。(b) 把 500 g 水由 20 °C 加熱至 80 °C 需多少能量（$c = 4.18\ J\ g^{-1}\ K^{-1}$）？(c) 假設熱效率 100%，需燃燒多少克甲烷？

TutorZone 中五（S5）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。