中六化學練習卷：酸鹼平衡、氧化還原與電化學

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

甲部：酸鹼平衡與滴定（第 1 – 5 題）

全部題目均須作答；計算題須列出算式、代入步驟及單位。

1. 0.0100 M 的鹽酸（強酸，完全電離）在 25 °C 時的 pH 是多少？(b) 求 0.0100 M 氫氧化鈉溶液的 pH（$K_w = 1.0 \times 10^{-14}$）。(c) 求 0.0100 M 氫氧化鋇溶液的 pH，並解釋為何它與 (b) 不同。

2. 某一元弱酸 HA 的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$。0.100 M HA 溶液在 25 °C 時：(a) 求氫離子濃度（解二次方程，不要假設電離度很小）。(b) 求該溶液的 pH。(c) 求 HA 的電離度（以百分率表示）。

3. 將 50.0 cm³ 的 0.100 M 鹽酸與 50.0 cm³ 的 0.040 M 氫氧化鈉溶液混合（假設體積可加）。(a) 求混合後過量的氫離子摩爾數。(b) 求混合溶液的氫離子濃度及 pH。(c) 若把 0.040 M 換成 0.100 M 氫氧化鈉，最終 pH 會是 7 嗎？簡略解釋。

4. 以 0.125 M 鹽酸滴定 25.0 cm³ 的氫氧化鈉溶液，達終點時用去 20.0 cm³ 酸。(a) 求氫氧化鈉溶液的濃度。(b) 求該 250.0 cm³ 容量瓶中氫氧化鈉的摩爾數及質量（M(NaOH) = 40.0）。(c) 若改用酚酞作指示劑，終點的顏色變化是甚麼？

乙部：氧化還原、電解與電池（第 6 – 9 題）

提示：$\text{pH} = -\log[H^+]$，$\text{pOH} = -\log[OH^-]$，$\text{pH} + \text{pOH} = 14$（25 °C）；一法拉第電量為 96500 C。

5. 把 0.10 M 醋酸（$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$）與 0.10 M 醋酸鈉按 1:1 體積混合成緩衝溶液。(a) 求此緩衝溶液的 pH。(b) 在 1.0 dm³ 此溶液中加入 0.010 mol 鹽酸（忽略體積變化），求新的 pH。(c) 比較 (a) 與 (b)，說明緩衝溶液的作用原理。

6. 以 2.0 A 的電流電解硫酸銅(II)溶液 30.0 分鐘（96500 C 為一摩爾電子）。(a) 求通過的電量。(b) 求陰極析出銅的質量（M(Cu) = 63.5）。(c) 若要析出 3.175 g 銅，需時多少分鐘？

7. (a) 求 MnO_4^- 中錳的氧化數。(b) 求 $Cr_2O_7^{2-}$ 中鉻的氧化數，並指出鉻的最高常見氧化態。(c) 求 NH_4NO_3 中兩個氮原子的氧化數，並說明為何它們不同。

8. 一個鋅銅原電池：$Zn(s) \mid Zn^{2+}(aq) \,||\, Cu^{2+}(aq) \mid Cu(s)$。已知 $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +0.34$ V，$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76$ V。(a) 求電池的標準電動勢。(b) 指出哪一極是陽極、發生的是氧化還是還原，並寫出該半反應。(c) 若把銅電極換成銀電極（$E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.80$ V），電池電動勢變為多少？

丙部：定量分析與溶解度（第 10 – 12 題）

摩爾體積取 24.0 dm³ mol⁻¹；百分率取三位有效數字，並註明單位。

9. 在酸性溶液中，MnO_4^- 與 Fe^{2+} 反應：$MnO_4^- + 8H^+ + 5Fe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + 5Fe^{3+} + 4H_2O$。(a) 說明為何 1 mol MnO_4^- 可氧化 5 mol Fe^{2+}。(b) 25.0 cm³ 的 Fe^{2+} 溶液需用 24.0 cm³ 的 0.0200 M $KMnO_4$ 才達終點，求 Fe^{2+} 的濃度。(c) 求該 25.0 cm³ 溶液中 Fe^{2+} 的摩爾數。

10. 1.20 g 含雜質的碳酸鈣樣本溶於 50.0 cm³ 的 0.500 M 鹽酸中（碳酸鈣與鹽酸按 1:2 反應）。過量的酸用 25.0 cm³ 的 0.500 M 氫氧化鈉中和。(a) 求與碳酸鈣反應的鹽酸摩爾數。(b) 求樣本中碳酸鈣的質量（$M(CaCO_3) = 100.1$）。(c) 求樣本的純度百分率。

11. 氯化銀的溶度積 $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$（25 °C）。(a) 求純水中氯化銀的溶解度（mol dm⁻³）。(b) 求在 0.010 M 氯化鈉溶液中的溶解度。(c) 解釋 (b) 與 (a) 相差多少倍，並指出這效應的名稱。

12. 以 5.0 A 的電流電解稀硫酸 1.0 小時，陽極得氧氣、陰極得氫氣（96500 C 為一摩爾電子；摩爾體積 24.0 dm³）。(a) 求通過的電子摩爾數。(b) 求陰極產生的氫氣體積（dm³，24.0 dm³ mol⁻¹）。(c) 求陽極產生的氧氣體積，並解釋為何兩者體積比為 2:1。

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。