DSE 化學練習卷：酸鹼、氧化還原與化學平衡

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

甲部：摩爾計算、pH 與滴定（第 1 至 4 題，共 24 分）

回答全部題目，須列出公式、代入數值及單位。

1. 把 24.5 g 純硫酸（H2SO4，相對分子質量 98.0）溶於水並稀釋至 500 cm3。(a) 求硫酸的摩爾數。(b) 求溶液的摩爾濃度（mol dm-3）。(6 分)

2. 鹽酸溶液的濃度為 0.010 mol dm-3。(a) 求其 pH 值。(b) 把該溶液稀釋 100 倍後，求稀釋液的 pH 值。(6 分)

3. 25.0 cm3 的氫氧化鈉溶液（0.100 mol dm-3）在滴定中用去 12.5 cm3 硫酸溶液方達終點，反應式為 H2SO4 + 2NaOH → Na2SO4 + 2H2O。(a) 求 NaOH 的摩爾數。(b) 求 H2SO4 的摩爾數。(c) 求硫酸溶液的摩爾濃度。(6 分)

4. 求下列各物質中指定元素的氧化數：(a) KMnO4 中的 Mn；(b) K2Cr2O7 中的 Cr；(c) H2SO4 中的 S。(6 分)

乙部：氧化還原、平衡常數與反應熱（第 5 至 8 題，共 32 分）

計算題須顯示完整步驟；解釋題須用完整句子。

5. 把 6.5 g 鋅片放入過量的硫酸銅(II)溶液，反應為 Zn + Cu2+ → Zn2+ + Cu（相對原子質量：Zn 65.0，Cu 63.5）。(a) 求鋅的摩爾數。(b) 求轉移的電子摩爾數。(c) 求沉積銅的質量。(8 分)

6. 在 1.0 dm3 的容器中，1.0 mol 氫氣與 1.0 mol 碘蒸氣反應，H2(g) + I2(g) ⇌ 2HI(g)。達平衡時碘化氫的濃度為 1.60 mol dm-3。(a) 求平衡時 H2 與 I2 的濃度。(b) 寫出平衡常數 Kc 的表達式。(c) 計算 Kc 的值。(8 分)

7. 把 50.0 cm3 的 1.0 mol dm-3 鹽酸與 50.0 cm3 的 1.0 mol dm-3 氫氧化鈉溶液混合，溫度上升 6.7 °C。假設溶液密度為 1.0 g cm-3、比熱容量為 4.2 J g-1 K-1。(a) 求放出的熱量。(b) 求生成水的摩爾數。(c) 求中和焓變（kJ mol-1）。(8 分)

8. 某反應中反應物的濃度由 0.80 mol dm-3 降至 0.20 mol dm-3 需時 60 秒。(a) 求首 60 秒的平均反應速率（mol dm-3 s-1）。(b) 解釋反應速率隨時間減慢的原因。(c) 加入催化劑對速率及平衡位置各有何影響？(8 分)

丙部：弱酸、緩衝溶液與氧化還原滴定（第 9 至 12 題，共 44 分）

長題須分點作答，數值答案須準確至三位有效數字。

9. 某弱酸 HA 的濃度為 0.10 mol dm-3，Kα = 1.8 × 10-5。(a) 寫出 Kα 的表達式，並假設 HA 的解離程度很小，求 [H+]。(b) 求該溶液的 pH 值。(c) 求 HA 的解離度（以百分比表示）。(11 分)

10. 一緩衝溶液由 0.10 mol dm-3 乙酸與 0.10 mol dm-3 乙酸鈉以等體積混合而成（CH3COOH 的 Kα = 1.8 × 10-5）。(a) 求該緩衝溶液的 pH 值。(b) 若在 1.0 dm3 該緩衝溶液中加入 0.010 mol 氯化氫氣體（體積不變），求新的 pH 值。(c) 解釋為何加入少量強酸後 pH 值變化很小。(11 分)

11. 25.0 cm3 的硫酸亞鐵(II)溶液（0.100 mol dm-3）在酸性條件下用 0.0200 mol dm-3 高錳酸鉀溶液滴定，反應為 MnO4- + 8H+ + 5Fe2+ → Mn2+ + 5Fe3+ + 4H2O。(a) 求 Fe2+ 的摩爾數。(b) 求所需 MnO4- 的摩爾數。(c) 求高錳酸鉀溶液的體積（cm3）。(11 分)

12. 工業製氨的反應為 N2(g) + 3H2(g) ⇌ 2NH3(g)，ΔH 為負值。(a) 增加壓力對氨的產量有何影響？試以氣體摩爾數解釋。(b) 升高溫度對產量及反應速率各有何影響？(c) 使用催化劑能否提高平衡產量？試解釋。(11 分)

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。