中六化學練習卷：氧化還原、電化學與化學電池

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

甲部：氧化數與氧化還原反應（4 題 25 分）

氧化數：先定 K、O、H 的氧化數，再用化合物總電荷為 0、離子總電荷等於其電荷求未知數；配平後要核對原子數與電荷。

1. 求重鉻酸鉀 K2Cr2O7 中鉻的氧化數，以及高錳酸根離子 MnO4- 中錳的氧化數，並寫出計算步驟。

2. 下列三個反應中，哪些屬於氧化還原反應？逐項說明，並指出被氧化的物種與被還原的物種（沒有的話寫「無」）：(a) Zn + Cu2+ → Zn2+ + Cu；(b) HCl + NaOH → NaCl + H2O；(c) 2H2O2 → 2H2O + O2。

3. 用氧化數法配平：MnO4- + Fe2+ + H+ → Mn2+ + Fe3+ + H2O，並依次寫出 MnO4-、Fe2+、H+、Mn2+、Fe3+、H2O 六個係數。

4. 用半反應法配平酸性介質中的反應：IO3- + I- + H+ → I2 + H2O，並指出這屬於哪一類反應。

乙部：原電池、電解與電極反應（4 題 33 分）

電極與電量：陽極發生氧化、陰極發生還原；E cell = E cathode − E anode；電量 Q = It，電子摩爾數 = Q ÷ 96500，再按半反應式的電子數換算物質摩爾數。

5. 鋅銅原電池 Zn(s) | Zn2+(aq) || Cu2+(aq) | Cu(s)，已知 E°(Zn2+/Zn) = −0.76 V、E°(Cu2+/Cu) = +0.34 V。(a) 哪一電極是陽極？(b) 計算電池電動勢 E°cell。(c) 寫出電池總反應式，並說明外電路電子的流向。

6. 以惰性電極電解 CuSO4(aq)，電流 2.0 A 通電 30 分鐘。已知每摩爾電子電量 96500 C，銅的摩爾質量 63.5 g mol-1。(a) 求通過的電量；(b) 求陰極析出銅的質量。

7. 電解濃鹽水（brine）時：(a) 寫出陽極的生成物及電極反應式；(b) 寫出陰極的生成物及電極反應式；(c) 寫出總反應式，並說明溶液中最終得到什麼鹼。

8. 電鍍鎳時，工件應接哪一極？陽極用什麼材料？解釋為何電解質中 Ni2+ 的濃度大致保持不變。

丙部：定量計算、氧化還原滴定與應用（4 題 42 分）

定量與應用：滴定用 n = cV（V 以 dm³ 計）並按反應式係數比換算；電池組電壓是各電池電壓之和；比較電池要同時講能量密度、成本、壽命與環境影響。

9. 已知 E°(Ag+/Ag) = +0.80 V、E°(Cu2+/Cu) = +0.34 V、E°(Zn2+/Zn) = −0.76 V。由其中任選兩個半電池組成電池：(a) 哪一組合可得最大的 E°cell？計算其值；(b) 寫出該電池的陽極與陰極半反應式；(c) 銅銀組合的 E°cell 是多少？該反應是否自發？

10. 電解熔融 Al2O3 煉鋁，電流 10.0 A 通電 4.0 小時。求 (a) 通過的電子摩爾數；(b) 生成鋁的質量（Al = 27.0 g mol-1，96500 C mol-1）。並指出陽極為何要定期更換。

11. 用 0.0200 M KMnO4 滴定 25.0 cm3 酸化 Fe2+ 溶液，平均用去 24.0 cm3。反應為 MnO4- + 5Fe2+ + 8H+ → Mn2+ + 5Fe3+ + 4H2O。(a) 求被滴定的 Fe2+ 摩爾數；(b) 求原 Fe2+ 溶液的濃度；(c) 本滴定用什麼作指示劑？終點憑什麼判斷？

12. 鉛蓄電池放電時：PbO2 + Pb + 2H2SO4 → 2PbSO4 + 2H2O，已知 E°(PbO2/PbSO4) = +1.69 V、E°(PbSO4/Pb) = −0.36 V。(a) 計算單一電池的 E°cell；(b) 汽車 12 V 電池由幾多個這種電池串聯而成？計算其總電壓；(c) 解釋放電時硫酸濃度為何下降；(d) 比較鉛蓄電池與鋰離子電池的一項優點與一項缺點。

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。