中五化學練習卷：氧化還原、化學電池與電解

中五　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：氧化數與氧化還原的辨識（16 分）

氧化數是把化合物中的電子分配給電負性較高的原子後，各原子所得的電荷數。元素單質的氧化數為零，氧一般為 −2，氫一般為 +1，化合物中各氧化數的代數和必須為零。氧化數上升代表氧化，下降代表還原。

1. 求高錳酸鉀 KMnO4 中錳的氧化數。

2. 求重鉻酸鉀 K2Cr2O7 中鉻的氧化數。

3. 過氧化氫 H2O2 中氧的氧化數為 −1，說明它與一般氧化物不同之處，並求硫代硫酸鈉 Na2S2O3 中硫的氧化數。

4. 在反應 Zn + Cu2+ → Zn2+ + Cu 中，指出被氧化的物質、被還原的物質及氧化劑。

第二部分：半反應式與電子轉移（16 分）

半反應式必須同時平衡原子數與電荷。在酸性溶液中可用氫離子與水分子補充原子；每個電子的電荷為 1.6 × 10^-19 C，一摩爾電子的電量即法拉第常數 96485 C。

5. 寫出酸性溶液中 MnO4- 還原為 Mn2+ 的半反應式，並指出錳的氧化數變化及所需電子數。

6. 寫出 Fe2+ 氧化為 Fe3+ 的半反應式，並合併成 MnO4- 與 Fe2+ 的整體離子方程式。

7. 若有 0.020 mol MnO4- 完全反應，求被氧化的 Fe2+ 摩爾數及轉移電子的摩爾數。

8. 求上述轉移電子所對應的電量，以 C 表示。

第三部分：化學電池與標準電動勢（16 分）

化學電池把化學能轉為電能。電子由較易失去電子的電極經外電路流向另一電極，該電極稱為陽極，是電池的負極；鹽橋則用來維持兩個半電池的電中性。標準電動勢等於陰極電極電勢減去陽極電極電勢。

9. 把鋅片與銅片分別插入硫酸鋅溶液及硫酸銅溶液，並以鹽橋連接。指出陽極與陰極，並說明哪一電極是負極。

10. 已知 E°(Zn2+/Zn) = −0.76 V，E°(Cu2+/Cu) = +0.34 V，求該電池的標準電動勢。

11. 說明電子在外電路中的流動方向，以及鹽橋的作用。

12. 若 [Zn2+] = 1.0 mol dm^-3 而 [Cu2+] = 0.010 mol dm^-3，用能斯特方程估算 298 K 時的電池電動勢（採用 0.0592 V 常數）。

第四部分：電解與法拉第計算（20 分）

電解利用外部電源推動非自發的氧化還原反應。電量等於電流乘時間，電子摩爾數等於電量除以法拉第常數。陰極發生還原，陽極發生氧化。以石墨電極電解硫酸銅溶液時，陰極析出銅，陽極放出氧氣。

13. 以 2.00 A 的電流通電 30.0 分鐘，求通過電路的電量。

14. 求上述過程中轉移電子的摩爾數。

15. 求陰極析出銅的質量（銅的摩爾質量為 63.5 g mol^-1）。

16. 求陽極放出氧氣在室溫常壓下的體積，以 cm3 表示（摩爾體積為 24.0 dm3 mol^-1）。

17. 若要析出 2.00 g 銅，求所需的通電時間，以分鐘表示。

第五部分：食鹽水電解與工業應用（16 分）

電解濃食鹽水時，陽極放出氯氣，陰極放出氫氣並同時生成氫氧化鈉，整體反應為 2NaCl + 2H2O → 2NaOH + H2 + Cl2。工業上用離子交換膜分隔兩極，避免產物混合。

18. 寫出陽極與陰極的電極反應，並指出兩極各自產生的氣體。

19. 若生成 1.00 mol 氯氣，求同時生成的氫氧化鈉質量。

20. 求同時生成的氫氣在室溫常壓下的體積（摩爾體積為 24.0 dm3 mol^-1）。

21. 指出氯在反應中的氧化數變化，並說明為何工業上要使用離子交換膜。

第六部分：高錳酸鉀滴定計算（16 分）

高錳酸鉀在酸性溶液中是強氧化劑，可把亞鐵離子氧化為鐵離子，本身還原為錳離子。滴定至終點時紫紅色不再褪去，顏色變化本身可作指示劑。計算是先由濃度與體積求摩爾數，再用方程式比例換算。

22. 以 0.0200 mol dm^-3 高錳酸鉀溶液滴定 25.0 cm3 亞鐵離子溶液，平均用量為 24.0 cm3。求所用高錳酸鉀的摩爾數。

23. 求 25.0 cm3 樣本中被氧化的亞鐵離子摩爾數。

24. 求原亞鐵離子溶液的濃度，並計算若改用 0.0100 mol dm^-3 高錳酸鉀，預期滴定體積為多少。

TutorZone 中五化學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。