中四化學練習卷

中四　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分 氧化還原反應

列出計算步驟，並指出氧化劑與還原劑。

1. 求鉻酸鉀（K2Cr2O7）中鉻的氧化數，以及高錳酸鉀（KMnO4）中錳的氧化數，並指出兩種含氧酸根離子在酸性溶液中哪一個是氧化劑。

2. 酸性溶液中，MnO4(-) 把 Fe(2+) 氧化為 Fe(3+)，本身還原為 Mn(2+)。寫出配平後的離子方程式，並求 0.0200 mol MnO4(-) 可氧化多少 mol Fe(2+)。

3. 在 ClO3(-) 還原為 Cl(-) 的過程中，求氯的氧化數由多少變為多少，以及每個 ClO3(-) 離子轉移的電子數目。

4. 0.850 mol 過氧化氫在催化劑作用下分解為水與氧氣。寫出方程式，求生成氧氣的莫爾數，並解釋此反應中過氧化氫既被氧化又被還原。

第二部分 電化學電池與電解

使用標準電極電勢（Zn: -0.76 V，Cu: +0.34 V，Ag: +0.80 V）。

5. 以鋅片與銅片插入各自的離子溶液組成丹尼爾電池。求電池的電動勢，寫出兩極反應，並計算 1 mol 反應的標準吉布斯自由能變化（F = 96500 C/mol）。

6. 以 2.50 A 的電流電解硫酸銅溶液 30 分鐘。求通過的電量，以及陰極析出銅的質量（Cu = 63.5）。

7. 在銀電鍍實驗中，陰極增重 1.080 g（Ag = 108.0）。求轉移的電子莫爾數、所需電量，以及用 1.50 A 電流所需的時間（秒）。

8. 以鉑電極電解稀硫酸，通過 0.0200 mol 電子。寫出兩極反應，並求陽極與陰極在室溫常壓下生成氣體的體積（摩爾體積 24.0 dm3/mol）。

第三部分 反應速率

所有速率均以 mol/s 或 mol dm-3 s-1 表示，答案取三位有效數字。

9. 某反應在 40 秒內生成 0.500 mol 氣體。求平均生成速率，並說明若溫度升高 10 度，速率通常如何改變。

10. 某反應在 20 度時速率為 0.0125 mol/s，溫度每升 10 度速率加倍。求 50 度時的速率，並解釋原因。

11. 某反應的速率方程為 rate = k[A][B]^2，其中 k = 0.250。當 [A] = 0.200 mol dm-3、[B] = 0.100 mol dm-3 時，求初始速率；若只把 [B] 加倍，速率變為原來的多少倍？

12. 把 50 cm3 的 0.200 M 鹽酸加入過量鎂屑，25 秒後反應完成。求酸的莫爾數及以 mol/s 表示的平均速率，並指出速率如何隨時間變化。

第四部分 化學平衡

所有體積均為 1.00 dm3，溫度保持不變。

13. 反應 H2(g) + I2(g) -> 2HI(g) 達平衡時，容器內有 0.200 mol H2、0.200 mol I2 及 1.600 mol HI。求 Kc，並寫出 Kc 表示式。

14. 同一溫度下 Kc = 64.0。某刻容器內 [H2] = 0.500 M、[I2] = 0.500 M、[HI] = 1.000 M。求反應商 Qc，並判斷淨反應方向。

15. 反應 PCl5(g) -> PCl3(g) + Cl2(g) 的 Kc = 0.0400。若起始時有 2.00 mol PCl5 而無生成物，求平衡時 Cl2 的莫爾數（取三位有效數字）。

16. 反應 2SO2(g) + O2(g) -> 2SO3(g) 的 Kc 在 700 K 時為 1600，在 800 K 時為 40。判斷正反應是放熱還是吸熱，並說明加壓對 SO3 產量的影響。

第五部分 酸鹼滴定計算

假設強酸強鹼完全電離，答案取三位有效數字。

17. 25 cm3 的 0.100 M 氫氧化鈉溶液，需用 0.125 M 鹽酸中和。求所需鹽酸的體積（cm3）。

18. 求 0.0100 M 鹽酸及 0.0100 M 硫酸的 pH（硫酸視為完全電離），並解釋兩者差異。

19. 某弱一元酸 HA 的濃度為 0.100 M，測得 pH = 2.90。求 [H(+)]、Ka 及電離度（百分比），並說明為何不能用 pH 直接當作強酸計算。

20. 20 cm3 的 0.050 M 草酸（H2C2O4，二元酸）用 0.100 M 氫氧化鈉滴定。求完全中和所需的鹼液體積（cm3），並寫出化學方程式。

第六部分 有機化學基礎

寫出計算步驟，答案取三位有效數字。

21. 某有機化合物含碳 40.0%、氫 6.67%、氧 53.33%（質量百分比），相對分子質量為 180。求實驗式與分子式。

22. 0.050 mol 丙烯（C3H6）完全燃燒。求生成二氧化碳的莫爾數，以及在室溫常壓下的體積（摩爾體積 24.0 dm3/mol）。

23. 0.050 mol 某烯烴可使溴水完全褪色。求所需溴的莫爾數及質量（Br = 80.0），並說明反應類型。

24. 以 0.150 mol 乙酸與過量乙醇酯化，理論上可得乙酸乙酯（相對分子質量 88.0）。實驗實際得到 9.68 g，求理論產量及百分產率。