中六化學練習卷：化學平衡與平衡常數、酸鹼與緩衝溶液、電化學與電解、有機化學與聚合物、工業化學與綠色化學、能量學與反應速率

中六　化學　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部　化學平衡與平衡常數（17 分）

回答下列各題，須列出計算步驟及標明單位。

1. 在 1.0 dm3 的容器中，氮氣與氫氣反應生成氨：N2(g) + 3H2(g) 可再生 2NH3(g)。達至平衡時，N2 為 0.50 mol、H2 為 0.50 mol、NH3 為 0.50 mol。求該溫度下的平衡常數 Kc。（4 分）

答案：答案：各物質的平衡濃度依次為 0.50、0.50、0.50 mol dm-3。Kc = 0.50 的平方 除以 (0.50 乘 0.50 的三次方) = 4.00。評分要點：列式 2 分、代入與答案 2 分。

2. 在同一溫度下另一實驗，平衡時 H2 的濃度為 0.50 mol dm-3、NH3 的濃度為 1.00 mol dm-3。求 N2 的平衡濃度。（5 分）

答案：答案：由 Kc = 4.00，N2 濃度 = 1.00 的平方 除以 (4.00 乘 0.50 的三次方) = 2.00 mol dm-3。評分要點：重排公式 2 分、代入 2 分、答案及單位 1 分。

3. 溫度不變，把容器體積由 1.0 dm3 壓縮至 0.50 dm3。說明氨的平衡產量有何變化，並解釋原因。（4 分）

答案：答案：產量上升。加壓使系統向氣體摩爾數較少的一方移動，正反應把 4 mol 氣體變為 2 mol 氣體，故平衡向生成氨的方向移動；Kc 只隨溫度改變，在此保持不變。評分要點：指出方向 2 分、摩爾數理由 1 分、Kc 不變 1 分。

4. 已知正反應為放熱反應。若把溫度升高，說明 Kc 及氨的平衡產量有何變化。（4 分）

答案：答案：Kc 減小；平衡向吸熱的逆反應方向移動，氨的平衡產量下降。評分要點：Kc 方向 2 分、產量方向 1 分、連繫吸熱逆向 1 分。

第二部　酸鹼與緩衝溶液（17 分）

室溫下 Kw = 1.0 乘 10 的負 14 次方。

5. 求 0.020 mol dm-3 鹽酸溶液的 pH 值。（4 分）

答案：答案：氫離子濃度為 0.020 mol dm-3，pH = 1.70。評分要點：列式 2 分、答案 2 分。

6. 求 0.050 mol dm-3 氫氧化鈉溶液的 pH 值。（4 分）

答案：答案：pOH = 1.30，pH = 14.00 減 pOH = 12.70。評分要點：pOH 2 分、pH 2 分。

7. 某緩衝溶液含 0.10 mol dm-3 乙酸及 0.20 mol dm-3 乙酸鈉，Ka = 1.8 乘 10 的負 5 次方。求該溶液的 pH 值。（4 分）

答案：答案：氫離子濃度 = Ka 乘 (酸濃度 除以 鹽濃度) = 9.0 乘 10 的負 6 次方 mol dm-3，pH = 5.05。評分要點：緩衝公式 2 分、代入 1 分、答案 1 分。

8. 要把 25.0 cm3 的 0.10 mol dm-3 乙酸完全中和，需用多少克氫氧化鈉固體？（相對原子質量：Na 23.0、O 16.0、H 1.0）（5 分）

答案：答案：乙酸摩爾數 = 0.10 乘 0.0250 = 0.0025 mol；氫氧化鈉摩爾數相同，摩爾質量 40.0 g mol-1，質量 = 0.10 g。評分要點：摩爾數 2 分、1 對 1 比例 1 分、摩爾質量 1 分、答案 1 分。

第三部　電化學與電解（16 分）

法拉第常數取 96500 C mol-1。標準電極電勢：Zn2+/Zn 為 負 0.76 V，Cu2+/Cu 為 正 0.34 V。

9. 以鋅片及銅片組成電池，求該電池的標準電動勢。（4 分）

答案：答案：電動勢 = 正極電勢 減 負極電勢 = 0.34 減 (負 0.76) = 1.10 V。評分要點：選對正負極 2 分、計算 2 分。

10. 指出上述電池中哪一電極是陽極，並說明電子的流動方向。（3 分）

答案：答案：鋅為陽極，發生氧化；電子由鋅片經外電路流向銅片。評分要點：陽極 1 分、氧化 1 分、電子流向 1 分。

11. 以 2.0 A 的電流電解硫酸銅溶液 30.0 分鐘。求陰極析出銅的質量。（相對原子質量：Cu 63.5）（5 分）

答案：答案：電量 = 2.0 乘 1800 = 3600 C；電子摩爾數 = 電量 除以 96500 = 0.03731 mol；銅摩爾數為其一半，質量 = 1.18 g。評分要點：電量 1 分、電子摩爾數 2 分、1 對 2 比例 1 分、答案 1 分。

12. 若改用 0.50 A 的電流電解硝酸銀溶液 1.00 小時，求陰極析出銀的質量。（相對原子質量：Ag 107.9）（4 分）

答案：答案：電量 = 1800 C；電子摩爾數 = 0.01865 mol；銀與電子比例為 1 對 1，質量 = 2.01 g。評分要點：電量 1 分、摩爾數 2 分、答案 1 分。

第四部　有機化學與聚合物（17 分）

相對原子質量：C 12.0、H 1.0、O 16.0。室溫下氣體摩爾體積取 24.0 dm3 mol-1。

13. 某化合物含碳 40.0 個百分點、氫 6.7 個百分點、氧 53.3 個百分點，相對分子質量為 180.0。求其實驗式及分子式。（5 分）

答案：答案：摩爾比 C 為 3.33、H 為 6.7、O 為 3.33，化簡得實驗式 CH2O，實驗式質量 30.0；180.0 除以 30.0 = 6，故分子式為 C6H12O6。評分要點：摩爾比 2 分、實驗式 1 分、倍數 1 分、分子式 1 分。

14. 承上題，0.10 mol 該化合物完全燃燒，求生成二氧化碳在室溫下的體積。（4 分）

答案：答案：每分子含 6 個碳原子，0.10 mol 生成 0.6 mol 二氧化碳；體積 = 14.4 dm3。評分要點：摩爾比 2 分、體積 2 分。

15. 說明加聚作用與縮聚作用的分別，並各舉一例說明其單體與聚合物。（4 分）

答案：答案：加聚作用中單體含碳碳雙鍵，互相加成而不失去任何小分子，例如乙烯生成聚乙烯；縮聚作用中兩個帶官能基的單體結合時失去小分子（如水），例如己二胺與己二酸生成尼龍。評分要點：兩種機制各 2 分。

16. 寫出分子式為 C4H10 的所有結構異構物，並分別命名。（4 分）

答案：答案：共有 2 個異構物：直鏈的丁烷，以及支鏈的 2-甲基丙烷。評分要點：每個異構物結構 1 分、名稱 1 分。

第五部　工業化學與綠色化學（17 分）

相對原子質量：S 32.1、H 1.0、O 16.0、Ca 40.1、C 12.0。

17. 接觸法中以硫燃燒製硫酸，假設轉化率為 100 個百分點。求 1.00 公噸硫可製得硫酸的質量（公噸）。（5 分）

答案：答案：硫摩爾數 = 1000 除以 32.1 = 31.153 kmol；硫酸摩爾數相同，質量 = 31.153 乘 98.1 = 3056.1 kg，即 3.06 公噸。評分要點：摩爾數 2 分、1 對 1 關係 1 分、摩爾質量 1 分、答案 1 分。

18. 實際生產只得到 2.80 公噸硫酸。求百分產率。（4 分）

答案：答案：產率 = 2.80 除以 3.06 乘 100 = 91.62 個百分點。評分要點：列式 2 分、答案 2 分。

19. 石灰石受熱分解：CaCO3 生成 CaO 與 CO2。求以 CaO 為目標產物的原子經濟效益。（4 分）

答案：答案：原子經濟效益 = 56.1 除以 100.1 乘 100 = 56.04 個百分點。評分要點：摩爾質量 2 分、列式與答案 2 分。

20. 接觸法使用五氧化二釩催化劑，溫度約 450 度。解釋為何溫度不再提高，以及催化劑的作用。（4 分）

答案：答案：正反應放熱，溫度過高會使平衡逆向移動、產率下降，亦浪費能源；催化劑提供較低活化能的途徑，加快達到平衡，但不改變平衡位置與產率。評分要點：升溫不利 2 分、催化劑作用 1 分、不改變平衡位置 1 分。

第六部　能量學與反應速率（16 分）

水的比熱容取 4.18 J g-1 K-1。

21. 燃燒 0.0100 mol 燃料，使 50.0 g 水的溫度上升 6.5 K。求該燃燒反應的摩爾反應焓變（kJ mol-1）。（4 分）

答案：答案：熱量 = 50.0 乘 4.18 乘 6.5 = 1358.5 J；每摩爾 = 1358.5 除以 0.0100 = 135.8 kJ，放熱故為負 135.8 kJ mol-1。評分要點：熱量 2 分、每摩爾 1 分、正負號 1 分。

22. 已知鍵能：氫氫鍵 436、氯氯鍵 243、氫氯鍵 431（kJ mol-1）。求反應 H2 + Cl2 生成 2HCl 的焓變。（4 分）

答案：答案：斷鍵吸收 436 加 243 共 679；成鍵放出 2 乘 431 共 862；焓變 = 679 減 862 = -183 kJ mol-1。評分要點：斷鍵 1 分、成鍵 2 分、答案 1 分。

23. 某反應物濃度由 0.80 mol dm-3 降至 0.20 mol dm-3 用了 40 秒。求該段時間的平均反應速率。（4 分）

答案：答案：濃度變化 0.60 mol dm-3，速率 = 0.60 除以 40 = 0.015 mol dm-3 s-1。評分要點：濃度變化 2 分、除以時間 1 分、單位 1 分。

24. 說明催化劑如何加快反應速率，並解釋它為何不改變反應的焓變。（4 分）

答案：答案：催化劑提供另一條活化能較低的反應途徑，令較多分子具有足夠能量，碰撞更易成功；焓變只取決於反應物與生成物的能量差，催化劑不改變兩者能量，故焓變不變。評分要點：活化能 2 分、更多有效碰撞 1 分、焓變理由 1 分。

TutorZone 中六化學練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。