中五化學練習卷：化學平衡、反應速率與工業流程

中五　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：反應速率的量測（16 分）

一粒鎂帶放入過量 1.0 mol dm^-3 鹽酸中，每 20 s 記錄收集到的氫氣體積（cm^3）：0 s 為 0、20 s 為 28、40 s 為 48、60 s 為 62、80 s 為 72、100 s 為 78。所有答案須附單位。

1. 求首 20 s 內的平均產氣速率。

2. 求 60 s 至 100 s 的平均產氣速率，並解釋速率下降的原因。

3. 首 20 s 的速率約為 60 s 至 100 s 速率的多少倍？說出數值。

4. 若改用 40 攝氏度而非 25 攝氏度，最終收集到的氫氣體積會否改變？解釋。

第二部分：濃度、表面積與碰撞理論（16 分）

三個實驗都產生 0.020 mol dm^-3 的氫氣。實驗 A：1.0 mol dm^-3 鹽酸、鎂帶，需 25.0 s。實驗 B：2.0 mol dm^-3 鹽酸、鎂帶，需 12.5 s。實驗 C：1.0 mol dm^-3 鹽酸、鎂粉，需 6.3 s。

5. 求實驗 A 與實驗 B 的平均速率。

6. 比較 A 與 B，濃度加倍對速率有何影響？寫出速率比。

7. 用碰撞理論解釋濃度對速率的影響。

8. 求實驗 C 的速率，並解釋它與實驗 A 的差別。

第三部分：平衡常數 Kc（18 分）

在 700 K，1.0 dm^3 容器內最初放入 0.100 mol 氫氣與 0.100 mol 碘蒸氣，反應 H2(g) + I2(g) ⇌ 2HI(g) 達平衡時，碘化氫濃度為 0.160 mol dm^-3。

9. 求平衡時氫氣與碘蒸氣的濃度。

10. 計算 700 K 時的反應平衡常數 Kc。

11. 若在平衡混合物中再加入 0.050 mol 氫氣，平衡位置如何移動？碘化氫濃度有何變化？

12. 已知正反應為放熱反應（ΔH 為 −53 kJ mol^-1）。溫度升高時 Kc 如何改變？

第四部分：勒沙特列原理與接觸法（18 分）

接觸法製硫酸的關鍵步驟為 2SO2(g) + O2(g) ⇌ 2SO3(g)，ΔH 為 −197 kJ mol^-1。工業條件約為 1 至 2 atm、450 攝氏度、五氧化二釩催化劑。

13. 增大壓強對二氧化硫的轉化率有何影響？以氣體摩爾數解釋。

14. 既然正反應放熱，為何不採用遠低於 450 攝氏度的溫度？

15. 五氧化二釩催化劑對平衡位置與 Kc 有何影響？

16. 為何工業上只用約 1 至 2 atm，而不採用極高壓？

第五部分：哈伯法與平衡計算（16 分）

在 1.0 dm^3 容器內，最初放入 1.0 mol 氮氣與 3.0 mol 氫氣，反應 N2(g) + 3H2(g) ⇌ 2NH3(g) 達平衡時，氨的摩爾數為 1.2 mol。

17. 求平衡時氮氣與氫氣的摩爾數。

18. 計算此溫度下的平衡常數 Kc。

19. 求氮氣的轉化率。

20. 工業上為何採用約 450 攝氏度而非室溫？

第六部分：摩爾計算與百分產率（16 分）

某化工廠以 2.8 kg 氮氣與過量氫氣製氨（相對原子質量：N 為 14.0、H 為 1.0），實際得到 2.72 kg 氨。

21. 求 2.8 kg 氮氣的摩爾數。

22. 求氨的理論產量（以 kg 表示）。

23. 計算百分產率。

24. 提出兩項可提高氨產率的工業措施，並各以平衡原理解釋。

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。