中五化學練習卷：酸鹼滴定與 pH、氧化還原與電解、反應速率與催化、化學平衡與勒沙特列原理、有機化學與聚合物、焓變與燃燒能量

中五　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部：酸鹼滴定與 pH（17 分）

本部分共 4 題。體積以 cm³ 表示，須列出摩爾計算。

1. 25.0 cm³ 的 0.125 M 氫氧化鈉溶液與 0.1 M 鹽酸完全中和。求 NaOH 的摩爾數及所需鹽酸體積。

2. 0.1 M 醋酸（CH₃COOH）的 Ka 為 1.8e-05。求氫離子濃度及 pH，並解釋為何 pH 高於同濃度的鹽酸。

3. 取 10.0 cm³ 的 0.5 M 溶液加水稀釋至 250 cm³。求稀釋後濃度，並說明 pH 會上升多少單位（以強酸為例）。

4. 用 0.1 M 鹽酸滴定 25.0 cm³ 未知濃度的氫氧化鈉溶液，三次滴定體積為 22.4、22.35、22.45 cm³。求平均體積、NaOH 摩爾數及濃度，並指出使用酚酞作指示劑的終點顏色變化。

乙部：氧化還原與電解（17 分）

本部分共 4 題。電量以庫侖計，法拉第常數取 96500 C mol⁻¹。

5. 酸化高錳酸鉀滴定 25.0 cm³ 鐵(II) 溶液，用去 0.02 M KMnO₄ 18.50 cm³。已知 $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$。求 Fe^{2+} 摩爾數及濃度。

6. 以 2.0 A 電流電解硫酸銅(II) 溶液 30 分鐘。求通過電量、電子摩爾數及陰極析出銅的質量（Cu = 63.5）。

7. 某電池的標準電動勢為 1.1 V，轉移電子數為 2。求標準吉布斯自由能變化 ΔG°（kJ mol⁻¹），並說明 ΔG° 為負的意義。

8. 說明 MnO_4^- 中錳的氧化數，並解釋為何 KMnO₄ 在酸性介質中氧化能力較強（提示：半反應含 $8H^+$）。

丙部：反應速率與催化（17 分）

本部分共 4 題。Sel=自算；須註明單位。

9. 某反應在 0° C 時初速率為 0.02 mol dm⁻³ s⁻¹，在 20° C 時為 0.06 mol dm⁻³ s⁻¹。求每升溫 10 K 速率增加倍數，並判斷對溫度的敏感程度。

10. 碳-14 的半衰期為 5730 年。求一級衰變的速率常數（year⁻¹），並求 11460 年後剩餘比例。

11. 某反應活化能為 50 kJ mol⁻¹，速率常數由 300 K 升至 310 K。用阿倫尼烏斯方程估算速率常數增大的倍數（R = 8.314 J K⁻¹ mol⁻¹）。

12. 實驗：固定 [B]，[A] 由 0.10 M 增至 0.20 M 時初速率由 0.005 增至 0.01 mol dm⁻³ s⁻¹；固定 [A]，[B] 加倍時速率不變。求對 A 及 B 的級數、總級數及速率方程。

丁部：化學平衡（17 分）

本部分共 4 題。平衡常數須註明單位或說明無單位。

13. H₂(g) + I₂(g) ⇌ 2HI(g)，初始 [H₂] = [I₂] = 1.00 M，平衡時 [HI] = 1.56 M。求平衡時 H₂ 及 I₂ 濃度與 Kc。

14. N₂(g) + 3H₂(g) ⇌ 2NH₃(g)，初始 [NH₃] = 0.500 M，平衡時 [N₂] = 0.0200 M。求平衡 [NH₃]、[H₂] 及 Kc，並解釋高壓有利生成氨。

15. 某反應 Kc = 4.0，某時刻濃度商 Q = 2.0。判斷反應方向，並說明 Q 與 Kc 比較的規則。

16. 緩衝溶液由等摩爾的 CH₃COOH 與 CH₃COO⁻ 組成，pKa = 4.76。求 pH，並解釋加入少量強酸後 pH 變化不大的原因。

戊部：有機化學與聚合物（16 分）

本部分共 4 題。相對原子質量：C = 12、H = 1、O = 16。

17. 某碳氫化合物含碳 85.7%、氫 14.3%。求實驗式；若相對分子質量為 42，求分子式。

18. 某加聚物由相對分子質量 42 的單體聚合而成，平均聚合度為 2,500。求聚合物的相對分子質量，並說明加聚與縮聚的兩個分別。

19. 0.2 mol 羧酸與過量乙醇酯化，理論產量為 17.6 g，實際得 12.3 g。求產率，並提出兩個提高產率的方法。

20. 寫出 C₄H₁₀ 的所有結構異構物數目，並解釋為何 C₄H₁₀ 只有 2 種而 C₄H₉OH 有更多。

己部：焓變與燃燒能量（16 分）

本部分共 4 題。水的比熱容量取 4.18 J g⁻¹ K⁻¹。

21. 燃燒 0.500 g 乙醇加熱 200 g 水，水溫上升 20.7 °C。求水吸收的熱量及乙醇的燃燒焓（kJ mol⁻¹，乙醇 Mr = 46）。

22. 已知 ΔHf°：CO₂(g) = -393.5、H₂O(l) = -285.8、CH₄(g) = -74.8 kJ mol⁻¹。用赫斯定律求甲烷的標準燃燒焓。

23. 用鍵焓估算 CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O：C–H = 413、O=O = 498、C=O = 799、O–H = 463 kJ mol⁻¹。求 ΔH 並解釋與實際值的差距。

24. 氫氣與甲烷的摩爾燃燒焓分別為約 −286 及 −890 kJ mol⁻¹。以每克燃料比較（H_2　Mr = 2、CH_4　Mr = 16），解釋何者為較佳燃料，並提一個儲存上的困難。

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。