中五化學練習卷

中五　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

甲部：同分異構體

第 1 題（16 分）

1. 寫出分子式 C_4H_{10} 的所有構造異構體的名稱，並指出共有多少個。
答案：C_4H_{10} 有 2 個構造異構體：丁烷（直鏈）與 2-甲基丙烷（支鏈）。

2. 寫出分子式 C_5H_{12} 的所有構造異構體的名稱，並指出共有多少個。
答案：C_5H_{12} 有 3 個：戊烷、2-甲基丁烷、2,2-二甲基丙烷。

3. 分子式 C_4H_8 而含一個碳碳雙鍵的鏈狀化合物共有多少個異構體（包括順反異構）？逐一命名。
答案：共 4 個：丁-1-烯、順-丁-2-烯、反-丁-2-烯、2-甲基丙-1-烯。

4. 解釋為何 2-甲基丙-1-烯沒有順反異構體。
答案：順反異構要求碳碳雙鍵兩端的每一個碳各連着兩個不同的基團；2-甲基丙-1-烯的末端碳（C1）連着兩個相同的氫原子，不滿足條件，故無順反異構。

乙部：官能基鑑定

第 2 題（16 分）

5. 化合物 A 加入溴水後，溴水的橙紅色迅速褪去。指出 A 所含的官能基。
答案：碳碳雙鍵（C=C，烯烴），發生加成反應使溴水褪色。

6. 化合物 B 加入碳酸氫鈉溶液後有氣泡放出。指出 B 所含的官能基，並寫出放出氣體的化學式。
答案：羧基（-COOH）；放出二氧化碳（CO_2），反應：$R\text{-}COOH + NaHCO_3 \rightarrow R\text{-}COONa + H_2O + CO_2$。

7. 化合物 C 加入 2,4-二硝基苯肼後生成橙紅色沉澱。指出 C 所含的官能基，並說明如何進一步區分醛與酮。
答案：含羰基（C=O，醛或酮）。再用多倫試劑溫和加熱：醛會生成銀鏡，酮不會有銀鏡；或用斐林溶液，醛生成磚紅色沉澱。

8. 化合物 D 與乙醇及少許濃硫酸共熱後，產生有果香味的液體。寫出這個反應的名稱及反應物所需的官能基。
答案：酯化反應；D 需含羧基（-COOH），乙醇提供羥基（-OH），濃硫酸作催化劑並吸收生成的水。

丙部：酯化反應與產率

第 3 題（16 分）

9. 12.0 g 乙酸的摩爾數是多少？（相對原子質量：C = 12.0, H = 1.0, O = 16.0）
答案：乙酸 CH_3COOH 的摩爾質量 = 60.0 g mol⁻¹；摩爾數 = 12.0 ÷ 60.0 = 0.200 mol。

10. 若乙酸完全酯化，理論上可生成乙酸乙酯多少克？

答案：摩爾比 1:1，故得 0.200 mol 乙酸乙酯；摩爾質量 88.0 g mol⁻¹，質量 = 0.200 × 88.0 = 17.6 g。

11. 實驗實際只得 13.2 g 乙酸乙酯，求百分產率。

答案：百分產率 = 13.2 ÷ 17.6 × 100% = 75.0%。

12. 提出兩個可提高酯產率的方法，並簡述原因。

答案：一、用過量乙醇，令平衡向生成物一方移動；二、把生成的酯或水蒸餾移走，使平衡持續右移（酯化為可逆反應）。

丁部：皂化值與油脂

第 4 題（16 分）

13. 2.00 g 某油脂完全皂化，需 0.500 mol dm⁻³ 氫氧化鉀溶液 24.0 cm³。求所用 KOH 的摩爾數。

答案：摩爾數 = 0.500 × 24.0 ÷ 1000 = 0.0120 mol。

14. 求該油脂的皂化值（每克油脂所需 KOH 的毫克數，K = 39.1, O = 16.0, H = 1.0）。

答案：KOH 摩爾質量 56.1 g mol⁻¹，質量 = 0.0120 × 56.1 = 0.6732 g；皂化值 = 0.6732 ÷ 2.00 × 1000 = 337 mg KOH g⁻¹。

15. 該油脂是三酸甘油脂，每分子需 3 個 KOH 分子皂化。估算其平均摩爾質量。

答案：油脂摩爾數 = 0.0120 ÷ 3 = 0.0040 mol；平均摩爾質量 = 2.00 ÷ 0.0040 = 500 g mol⁻¹。

16. 解釋肥皂為何能把油污從衣物上洗去。

答案：肥皂分子有長的烴鏈（親油）與羧酸根離子頭（親水）。烴鏈溶入油污，親水頭向外，把油污乳化成小液滴懸浮在水中，再隨水沖走。

戊部：加成與縮合聚合

第 5 題（16 分）

17. 寫出由丙-1-烯（丙烯）進行加成聚合的反應，並畫出重複單元的結構。

答案：n CH₂=CH-CH₃ → [-CH₂-CH(CH₃)-]ₙ，即聚丙烯（polypropene），重複單元為 -CH₂-CH(CH₃)-。

18. 某聚丙烯樣本的相對分子質量為 1.26×10^5，重複單元的摩爾質量為 42.0 g mol⁻¹。求聚合度。

答案：聚合度 = $1.26 \times 10^5 \div 42.0 = 3000$。

19. 聚丙烯與尼龍-6,6 的聚合方式有何不同？

答案：聚丙烯由含 C=C 的單體進行加成聚合，無小分子放出；尼龍-6,6 由己二胺與己二酸進行縮合聚合，每形成一個醯胺鍵放出一個水分子。

20. 寫出尼龍-6,6 中醯胺鍵（peptide/amide linkage）的結構式，並指出縮合聚合的另一產物。

答案：醯胺鍵為 -CO-NH-（由 -COOH 與 -NH₂ 脫水形成）；另一產物是水（H₂O）。

己部：燃燒分析與分子式

第 6 題（20 分）

21. 0.580 g 含 C、H、O 的有機化合物完全燃燒，生成 1.320 g CO_2 及 0.540 g H_2O。求碳與氫的摩爾數。

答案：n(C) = 1.320 ÷ 44.0 = 0.0300 mol；n(H) = 2 × 0.540 ÷ 18.0 = 0.0600 mol。

22. 求氧的摩爾數，並由此推出實驗式。

答案：m(C) = 0.360 g、m(H) = 0.060 g；m(O) = 0.580 − 0.360 − 0.060 = 0.160 g，n(O) = 0.160 ÷ 16.0 = 0.0100 mol。C:H:O = 0.0300:0.0600:0.0100 = 3:6:1，實驗式為 C_3H_6O。

23. 質譜顯示該化合物的相對分子質量為 58。求其分子式。

答案：實驗式 C_3H_6O 的摩爾質量 = 3×12 + 6×1 + 16 = 58 g mol⁻¹，與相對分子質量相同，故分子式就是 C_3H_6O。

24. C_3H_6O 有兩個異構體：丙醛與丙-2-酮（丙酮）。描述一個化學試驗可區分兩者，並寫出觀察結果。

答案：兩者都與 2,4-二硝基苯肼生成橙紅色沉澱，故要用多倫試劑（或斐林溶液）溫和加熱：丙醛生成銀鏡（斐林則為磚紅色沉澱），丙酮無反應。

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。