中五化學練習卷：烷烴、烯烴、加成反應與加成聚合

S5　化學　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第 1 題　烷烴的通式、分子式與燃燒（16 分）

各分題獨立作答，須列出計算步驟並註明單位（C = 12.0，H = 1.0）。

1. 烷烴通式為 CnH2n+2。某直鏈烷烴含 7 個碳原子，寫出它的分子式及氫原子數目。

答案：答案：分子式為 C7H16；氫原子數目 = 2 × 7 + 2 = 16。（4 分：分子式 2 分、氫原子數目 2 分）

2. 某烷烴的相對分子質量為 86。求它的碳原子數目及分子式（C = 12.0，H = 1.0）。

答案：答案：由 14n + 2 = 86 得 14n = 84，n = 6；分子式為 C6H14。（4 分：建立方程式 2 分、分子式 2 分）

3. 1.0 mol 丁烷（C4H10）在充足氧氣中完全燃燒，求所需氧氣摩爾數，以及生成二氧化碳與水的摩爾數。

答案：答案：C4H10 + 6.5 O2 → 4 CO2 + 5 H2O；所需氧氣 6.5 mol，生成二氧化碳 4 mol 及水 5 mol。（4 分：方程式 2 分、三個摩爾數 2 分）

4. C4H10 與 C5H12 各有幾多個結構異構體？寫出各異構體的名稱。

答案：答案：C4H10 有 2 個，即丁烷與 2-甲基丙烷；C5H12 有 3 個，即戊烷、2-甲基丁烷與 2,2-二甲基丙烷。（4 分：每個數目 2 分，名稱須正確）

第 2 題　烯烴的加成反應（18 分）

完成下列各分題，方程式須寫出結構或分子式。

5. 某烯烴的相對分子質量為 70。求它的碳原子數目及分子式。

答案：答案：烯烴通式為 CnH2n，故 14n = 70，n = 5；分子式為 C5H10。（4 分）

6. 乙烯與溴化氫發生反應，寫出反應方程式、產物名稱及反應類型。

答案：答案：C2H4 + HBr → C2H5Br；產物為溴乙烷；反應類型為加成反應。（4 分：方程式 2 分、名稱 1 分、類型 1 分）

7. 10.5 g 丙烯（C3H6，Mr = 42）與氫氣完全加成，求所需氫氣摩爾數，以及在摩爾體積 24.0 dm³/mol 下氫氣的體積。

答案：答案：丙烯摩爾數 = 10.5 ÷ 42 = 0.25 mol，故需氫氣 0.25 mol；體積 = 0.25 × 24.0 = 6.0 dm³。（5 分：摩爾數 2 分、氫氣摩爾數 1 分、體積 2 分）

8. 0.10 mol 某烯烴使溴水完全褪色。求消耗溴（Br2，Mr = 160）的摩爾數及質量。

答案：答案：烯烴與溴以 1 : 1 加成，故溴為 0.1 mol；質量 = 0.1 × 160 = 16.0 g。（5 分：摩爾數 2 分、質量 3 分）

第 3 題　加成聚合與聚合物（18 分）

計算聚合度時，以重複單位的相對分子質量為除數。

9. 聚乙烯樣本的相對分子質量為 56 000，重複單位為 C2H4（Mr = 28）。求聚合度。
答案：答案：聚合度 = 56 000 ÷ 28 = 2000。（5 分：方法 2 分、答案 3 分）

10. 聚氯乙烯的重複單位為 C2H3Cl（Mr = 62.5），樣本相對分子質量為 125 000。求聚合度。
答案：答案：聚合度 = 125 000 ÷ 62.5 = 2000。（5 分：方法 2 分、答案 3 分）

11. 2.8 g 乙烯完全聚合，若百分產率為 90.0%，求所得聚乙烯的質量。
答案：答案：乙烯摩爾數 = 0.1 mol，理論產量 = 2.8 g；實際產量 = 2.8 × 0.90 = 2.52 g。（4 分：理論產量 2 分、實際產量 2 分）

12. 聚丙烯的重複單位為 C3H6（Mr = 42），聚合度為 1500。求該樣本的相對分子質量。
答案：答案：相對分子質量 = 42 × 1500 = 63000。（4 分）

第 4 題　由質量百分比推導分子式（16 分）

實驗式須以最簡整數比表示。

13. 某烴含碳 85.7% 及氫 14.3%（質量百分比）。求它的實驗式；若相對分子質量為 56，求分子式。
答案：答案：碳 85.7 ÷ 12.0 = 7.14，氫 14.3 ÷ 1.0 = 14.3，比約 1 : 2，實驗式為 CH2；實驗式質量 14.0，56 ÷ 14.0 = 4，分子式為 C4H8。（4 分：實驗式 2 分、分子式 2 分）

14. 另一烴的相對分子質量為 58，含碳 82.8% 及氫 17.2%（質量百分比）。求實驗式與分子式。
答案：答案：碳 82.8 ÷ 12.0 = 6.90，氫 17.2 ÷ 1.0 = 17.2，比為 2 : 5，實驗式為 C2H5（質量 29.0）；58 ÷ 29.0 = 2，分子式為 C4H10。（4 分：實驗式 2 分、分子式 2 分）

15. 0.10 mol 某烴完全燃燒，生成 0.40 mol 二氧化碳及 0.50 mol 水。求該烴的分子式。
答案：答案：每摩爾烴含碳 4.0 mol（4 個碳原子）及氫 10.0 mol（10 個氫原子），分子式為 C4H10。（4 分：碳 2 分、氫與分子式 2 分）

16. C4H10 有幾多個結構異構體？寫出它們的名稱，並指出哪一個沸點較高。
答案：答案：共 2 個，即丁烷與 2-甲基丙烷；丁烷為直鏈，分子間接觸面積較大，沸點較高。（4 分：數目 1 分、名稱 2 分、沸點判斷及理由 1 分）

第 5 題　反應類型與反應式（16 分）

每題須寫明反應類型（取代、加成、加成聚合或脫氫）。

17. 甲烷與氯氣在紫外光照射下反應，寫出反應類型及其中一對產物。
答案：答案：反應類型為取代反應（自由基取代）；產物為氯甲烷（CH3Cl）與氯化氫（HCl）。（4 分：類型 2 分、產物 2 分）

18. 乙烯與水蒸氣在酸催化下反應，寫出反應類型及產物名稱。
答案：答案：反應類型為加成反應（水合）；產物為乙醇（C2H5OH）。（4 分：類型 2 分、產物 2 分）

19. 大量乙烯分子在催化劑下結合成聚乙烯，寫出反應類型及重複單位。

答案：答案：反應類型為加成聚合；重複單位為 C2H4（寫作 −CH2−CH2− 亦可）。（4 分：類型 2 分、重複單位 2 分）

20. 1.0 mol 丙烷脫氫生成丙烯與氫氣。寫出反應方程式，並求反應後氣體的總摩爾數。

答案：答案：C3H8 → C3H6 + H2；反應後有 1.0 mol 丙烯及 1.0 mol 氫氣，總摩爾數為 2.0 mol。（4 分：方程式 2 分、總摩爾數 2 分）

第 6 題　不飽和度與綜合計算（16 分）

須寫出計算步驟；溴的相對原子質量為 80.0。

21. 0.10 mol 某烴（相對分子質量 54）與 0.20 mol 氫氣完全加成。推斷該烴的不飽和鍵數目及分子式。

答案：答案：每摩爾烴加成 2 mol 氫氣，即有 2 個碳碳雙鍵或 1 個碳碳三鍵；分子式為 C4H6（Mr = 54）。（4 分：不飽和鍵 2 分、分子式 2 分）

22. 5.6 g 丁烯（C4H8，Mr = 56）與溴完全加成，求消耗溴的質量及生成物的質量。

答案：答案：丁烯 0.1 mol，與溴 1 : 1 加成，故溴 0.1 mol、質量 16.0 g；生成物 C4H8Br2 的 Mr = 216，質量 = 21.6 g。（4 分：溴質量 2 分、生成物質量 2 分）

23. 若實驗實際只得 19.44 g 生成物，求百分產率。

答案：答案：百分產率 = 19.44 ÷ 21.6 × 100% = 90.0%。（4 分：算式 2 分、答案 2 分）

24. 0.10 mol 丁烯完全燃燒，求所需氧氣摩爾數及生成二氧化碳摩爾數。

答案：答案：C4H8 + 6 O2 → 4 CO2 + 4 H2O；氧氣 = 6 × 0.10 = 0.6 mol，二氧化碳 = 4 × 0.10 = 0.4 mol。（4 分：方程式 2 分、兩個摩爾數 2 分）

TutorZone S5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。