中六化學練習卷：有機物燃燒分析、實驗式與分子式、酯化產率、加成聚合與發酵

中六　化學　｜　時限：60 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 24 題

第一部分：燃燒分析與實驗式（18 分）

有機化合物 X 只含碳、氫、氧。把 2.30 g X 完全燃燒，生成 4.40 g 二氧化碳及 2.70 g 水。（相對原子質量：C = 12.0，H = 1.0，O = 16.0；CO2 = 44.0，H2O = 18.0）

1. 計算二氧化碳的摩爾數，並由此求 X 中碳的質量。

答案：答案：4.40 ÷ 44.0 = 0.100 摩爾；碳質量 = 0.100 × 12.0 = 1.20 g。（評分要點：摩爾數 2 分，質量 2 分）

2. 求 X 中氫的質量。

答案：答案：水摩爾數 = 2.70 ÷ 18.0 = 0.150 摩爾；氫摩爾數 = 2 × 0.150 = 0.300 摩爾；氫質量 = 0.300 g。（評分要點：水摩爾數 2 分，氫摩爾數 2 分，質量 1 分）

3. 求 X 中氧的質量及摩爾數。

答案：答案：2.30 − 1.20 − 0.300 = 0.800 g；0.800 ÷ 16.0 = 0.0500 摩爾。（評分要點：質量 2 分，摩爾數 2 分）

4. 推算 X 的實驗式。

答案：答案：C : H : O = 0.100 : 0.300 : 0.0500 = 2 : 6 : 1，實驗式為 C2H6O。（評分要點：正確比例 3 分，實驗式 2 分）

第二部分：分子式、異構物與官能基測試（16 分）

另一樣本 Y 的實驗式與 X 相同，摩爾質量為 46.0 g/mol。Y 有兩個同分異構物：乙醇（C2H5OH）與二甲醚（CH3OCH3）。

5. 求 Y 的分子式。

答案：答案：實驗式 C2H6O 的摩爾質量 = 2×12.0 + 6×1.0 + 16.0 = 46.0；46.0 ÷ 46.0 = 1，分子式為 C2H6O。（評分要點：實驗式摩爾質量 2 分，倍數 1 分，分子式 1 分）

6. 寫出兩個同分異構物的名稱，並指出各自的官能基。

答案：答案：乙醇 CH3CH2OH，官能基為羥基（−OH）；二甲醚 CH3OCH3，官能基為醚鍵（−O−）。（評分要點：乙醇 2 分，二甲醚 2 分）

7. 用一個化學測試分辨兩者，並描述觀察結果。

答案：答案：加入鈉，乙醇放出氫氣（有氣泡），二甲醚無明顯反應。（評分要點：試劑 2 分，觀察 2 分）

8. 0.100 摩爾乙醇與過量鈉反應，求放出氫氣的摩爾數。

答案：答案：2C2H5OH + 2Na → 2C2H5ONa + H2；摩爾比 2 : 1，氫氣 = 0.100 ÷ 2 = 0.0500 摩爾。（評分要點：方程式 2 分，摩爾比 1 分，答案 1 分）

第三部分：酯化反應與百分產率（18 分）

把 0.200 摩爾乙醇與 0.150 摩爾乙酸混合，以濃硫酸催化，生成乙酸乙酯（摩爾質量 88.0 g/mol）。實驗得到 9.68 g 乙酸乙酯。

9. 指出限量試劑，並說明理由。

答案：答案：乙醇與乙酸反應摩爾比 1 : 1；乙酸 0.150 摩爾少於乙醇 0.200 摩爾，故乙酸為限量試劑。（評分要點：摩爾比 2 分，比較 2 分，結論 1 分）

10. 求乙酸乙酯的理論產量（摩爾及質量）。

答案：答案：0.150 摩爾；0.150 × 88.0 = 13.20 g。（評分要點：摩爾 2 分，質量 2 分）

11. 求實驗所得乙酸乙酯的摩爾數。

答案：答案：9.68 ÷ 88.0 = 0.110 摩爾。（評分要點：代入 2 分，答案 2 分）

12. 計算百分產率，並提出一個提高產率的方法。

答案：答案：0.110 ÷ 0.150 × 100% = 73.3%；用分水器移除生成的水（或增大乙醇比例）使平衡向右移動。（評分要點：產率 3 分，方法 2 分）

第四部分：烯烴的加成反應（16 分）

0800 摩爾丙烯與溴化氫完全加成，生成 1-溴丙烷（摩爾質量 122.9 g/mol）。實際產量為理論產量的 85.0%。

13. 求所需溴化氫的摩爾數。

答案：答案：加成反應摩爾比 1 : 1，需 0.0800 摩爾。（評分要點：摩爾比 2 分，答案 2 分）

14. 求 1-溴丙烷的理論質量。

答案：答案：0.0800 × 122.9 = 9.83 g。（評分要點：摩爾 2 分，質量 2 分）

15. 求實際產量。

答案：答案：9.83 × 0.85 = 8.36 g。（評分要點：百分率運用 2 分，答案 2 分）

16. 解釋丙烯進行加成反應而非取代反應的原因。

答案：答案：丙烯含碳碳雙鍵，π 鍵較弱，容易斷開讓溴與氫分別加到兩個碳原子上；取代反應一般要在紫外光下發生於烷烴。（評分要點：雙鍵 2 分，反應歷程 2 分）

第五部分：加成聚合與聚合度（16 分）

一個聚乙烯樣本的摩爾質量為 1.40 × 10^5 g/mol，單體為乙烯（C2H4，摩爾質量 28.0 g/mol）。

17. 計算乙烯單體的摩爾質量。

答案：答案：2 × 12.0 + 4 × 1.0 = 28.0 g/mol。（評分要點：計算 2 分，單位 2 分）

18. 求該樣本的平均聚合度。

答案：答案：1.40 × 10^5 ÷ 28.0 = 5.00 × 10^3，即 5000。（評分要點：公式 2 分，答案 2 分）

19. 說明加成聚合與縮合聚合的分別，並各舉一例。

答案：答案：加成聚合過程中沒有小分子放出，例如聚乙烯；縮合聚合每一步都放出小分子（如水），例如聚酯或尼龍。（評分要點：分別 2 分，例子 2 分）

20. 0.500 摩爾乙烯完全聚合，求所得聚乙烯的質量，以及相當於多少摩爾聚合物鏈。

答案：答案：0.500 × 28.0 = 14.0 g；14.0 ÷ 1.40 × 10^5 = 1.00 × 10^-4 摩爾。（評分要點：質量 2 分，鏈摩爾數 2 分）

第六部分：葡萄糖發酵的計算（16 分）

葡萄糖（C6H12O6，摩爾質量 180.0 g/mol）在酵母作用下發酵：C6H12O6 → 2C2H5OH + 2CO2。把 3.60 g 葡萄糖完全發酵。室溫室壓下氣體摩爾體積為 24.0 dm3/mol。

21. 求葡萄糖的摩爾數。

答案：答案：3.60 ÷ 180.0 = 0.0200 摩爾。（評分要點：代入 2 分，答案 2 分）

22. 求生成乙醇的摩爾數。

答案：答案：摩爾比 1 : 2，0.0200 × 2 = 0.0400 摩爾。（評分要點：摩爾比 2 分，答案 2 分）

23. 求乙醇的質量。

答案：答案：0.0400 × 46.0 = 1.84 g。（評分要點：摩爾質量 2 分，答案 2 分）

24. 求生成二氧化碳在室溫室壓下的體積，並解釋實際體積為何較計算值小。

答案：答案：0.0400 × 24.0 = 0.960 dm3；部分二氧化碳溶解於水溶液，亦有部分在裝置中逸出或被吸收，故收集到的體積較小。（評分要點：摩爾數 1 分，體積 2 分，解釋 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。