

# 9 偵測和分析



偵 測 和

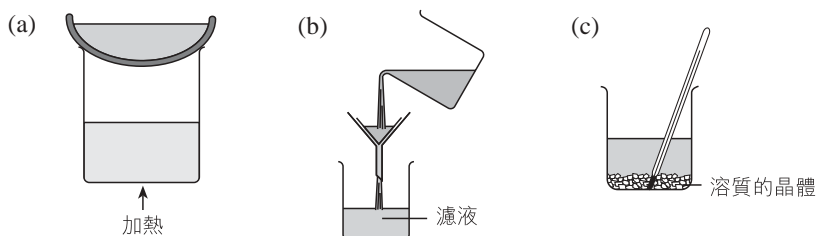
分離混合物

## 紙色層分析法

- 色層分析法可用以分離溶於相同溶劑內的兩種或以上的溶質（固體）。

## 蒸發、過濾及結晶

- 蒸發（見圖(a)）為一在溶液中分離溶解固體的方法。
- 過濾（見圖(b)）為一在溶液中分離不溶解固體的方法。
- 結晶（見圖(c)）為一在溶液中分離可溶性鹽的方法。

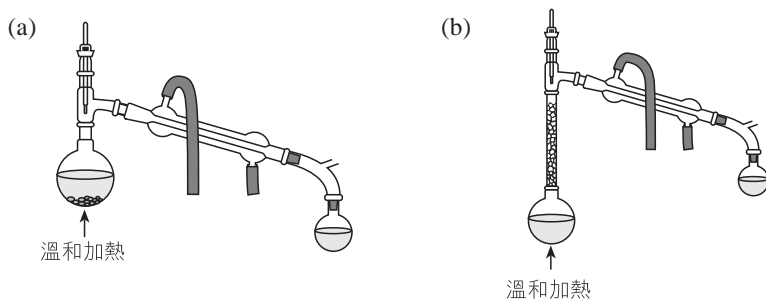


## 氣體或蒸氣的測定

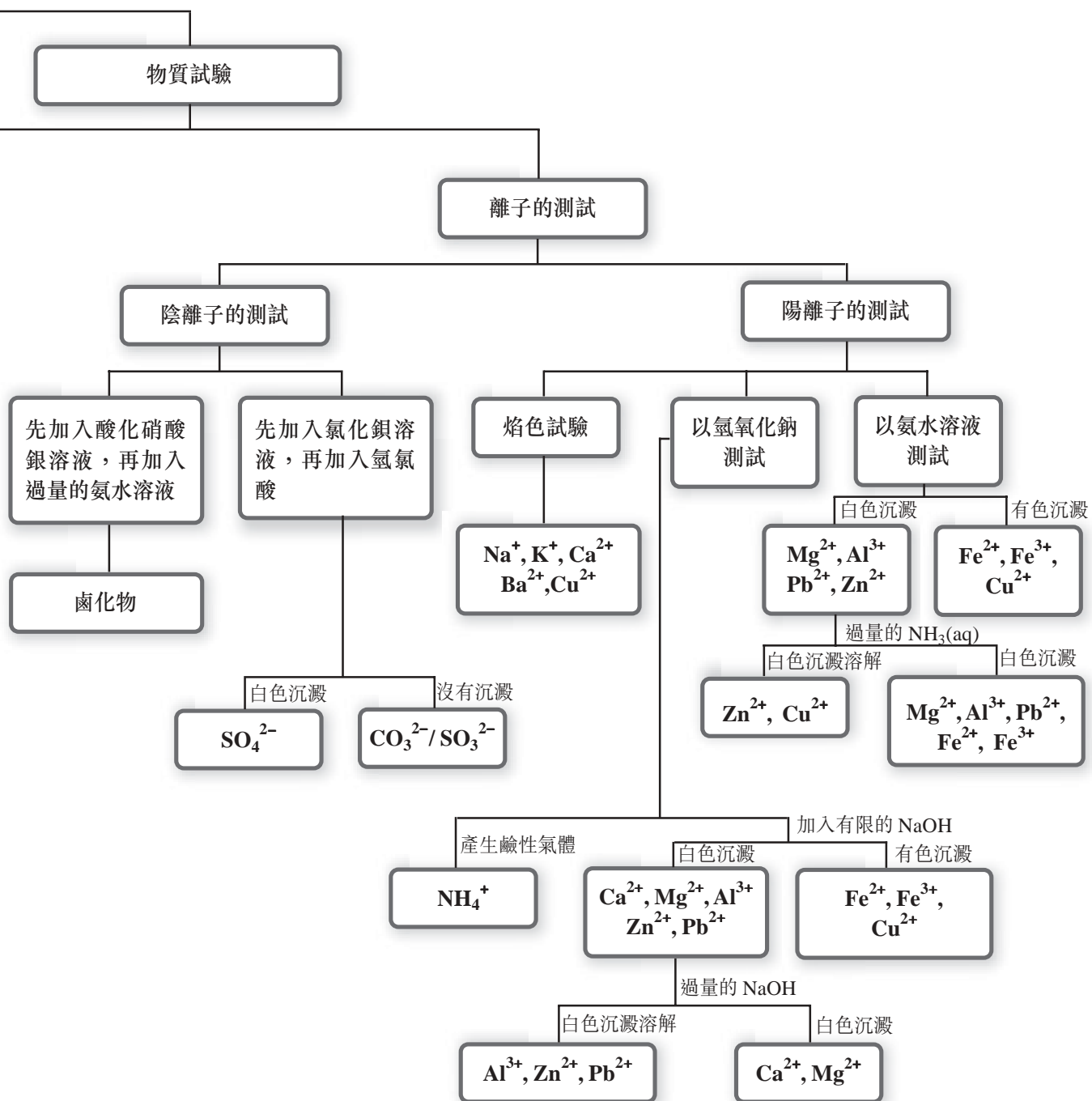
氧氣、氫氣、二氧化碳、  
二氧化硫、氨氣、氯氣、  
水及氮氣

## 蒸餾及分餾

- 蒸餾（見圖(a)）為將含有一種或以上溶質的溶液中的液體部分分離。
- 分餾（見圖(b)）為用以分離互溶的液體混合物。



# 分析



## C. 肥皂的製備 延展

- 將動物脂肪或植物油與濃氫氧化鈉一同加熱，可產生甘油及肥皂。

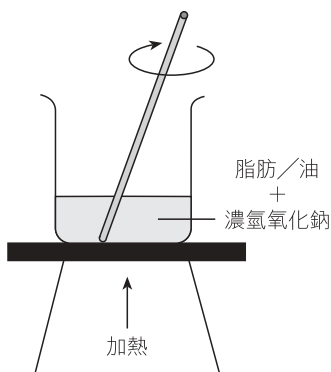
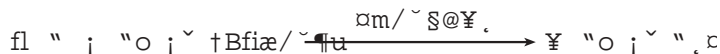
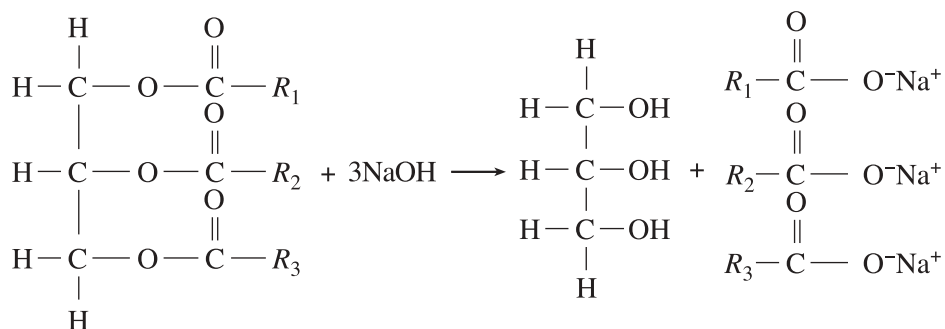


圖 8.21



- 可使用氫氧化鉀代替氫氧化鈉。
- 製造肥皂的過程稱為皂化作用。

- 由三酯（油或脂肪）製造的方程式如下：



甘油

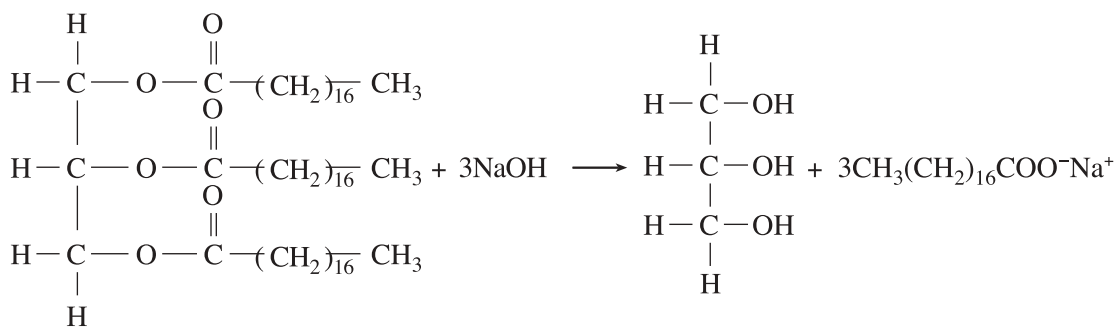
肥皂



烷基中的碳含量最好為 13 至 18。

在三酯或肥皂之中的烷基不一定需要相同，即  $R_1 = R_2 = R_3$  或  $R_1 \neq R_2 \neq R_3$  均可。

- 例如， $R_1 = R_2 = R_3 = (\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3$ 。



三酯（油／脂肪）

鹼

甘油

烷酸的鹽  
（肥皂）

## 例子 1

將苯乙烯與煤油在下圖所示的裝置內一同加熱至 150°C 約 45 分鐘，反應物冷卻後，將之倒入其五倍體積的甲醇中，在甲醇的表面會產生白色固體。

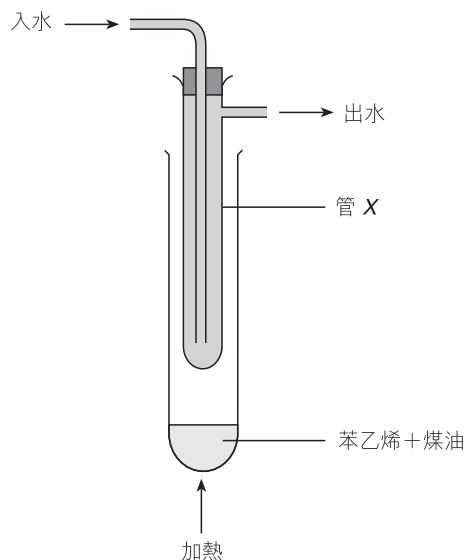
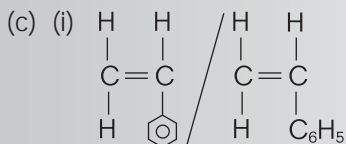


圖 8.1

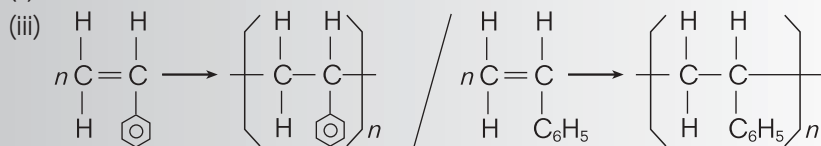
- (a) (i) 何以以上的混合物是以電爐加熱？試簡釋之。  
 (ii) 上述裝置中的管 X 有何作用？
- (b) 本實驗中煤油的功能是甚麼？
- (c) (i) 寫出苯乙烯的結構式。  
 (ii) 寫出白色固體的名稱。  
 (iii) 寫出形成這白色固體的方程式。  
 (iv) 繪畫這白色固體的重複單位的結構。

### 建議答案

- (a) (i) 因為煤油具有**可燃性**。  
 (ii) 管 X 為**凝結器**／**指狀凝器**。
- (b) 煤油可作為此反應的**催化劑**或**溶劑**。



(ii) 聚苯乙烯



### 小筆記

此為香港中學會考常見題目，故同學應懂得繪畫此實驗裝置。

### 小筆記

大部分塑膠均為白色固體。

### 小筆記

在(a)(i)部，以「煤油是易燃的」作答案亦被接納。

(2) 對產品的需求

- 在鄰近地區（如中國大陸）是否有此產品的需求？這可減低運送產品的成本。

(3) 對環境的影響

- 化工廠經常會排放化學廢料，例如酸、有毒化學物品等，這會在各方面造成嚴重的環境污染。
- 香港為一人煙稠密的城市，任何污染物或化學物品的洩漏，或是爆炸，均會對附近的居民造成大災難及重大危險。

### 精選詞彙

二氧化硫	sulphur dioxide	硫酸	sulphuric acid
水合鹽	hydrated salt	脫水劑	dehydrating agent
次氯酸	hypochlorous acid	氯	chlorine
次氯酸根離子	hypochlorite ion	氯水	chlorine water
次氯酸鈉	sodium hypochlorite	氯漂白劑	chlorine bleach
汞電解池	mercury cell	發煙硫酸	oleum
亞佛加德羅定律	Avogadro's Law	鈉汞齊	sodium amalgam
亞硫酸	sulphurous acid	催化劑	catalyst
庚烷	heptane	隔膜電池	diaphragm cell
乾燥劑	drying agent	摩爾體積	molar volume
接觸法	Contact process	濃鹽水	brine
氫氯酸	hydrochloric acid		

### 重要公式

任何氣體的摩爾體積 =  $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$

$$\begin{aligned} \text{氣體的摩爾數} &= \frac{\text{氣體體積}}{\text{摩爾體積}} \\ &= \frac{\text{摩爾體積}(\text{dm}^3)}{24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}} \end{aligned}$$

# 試題範例

## 試卷一 結構題

### 甲部

1. 下圖顯示由原油製造聚乙烯食物保鮮紙的流程圖：

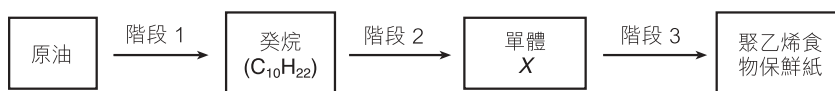


圖 8.29

- (a) 提出在階段 1 中，如何由原油中獲得癸烷。
- (b) (i) 在階段 2 中涉及的兩個主要的過程是甚麼？  
 (ii) 寫出單體 X 的名稱。  
 (iii) 寫出由癸烷形成單體 X 的反應方程式。（假設癸烷的裂解只產生單體 X 及烷烴 Y。）
- (c) 在從單體 X 製造聚乙烯食物保鮮紙的階段 3 中，涉及的兩個主要過程是甚麼？
- (d) 計算聚乙烯中，碳的質量百分比。  \_\_\_\_\_

(9 分)

### 答題策略

相對原子質量可從提供的週期表中獲得。

### 建議答案

- (a) 藉着原油的**分餾** 1
- (b) (i) 癸烷的**裂解** 1  
 單體 X 可藉**分餾**裂解後的混合物而獲得。 1
- (ii) 乙烯 1
- (iii)  $C_{10}H_{22} \rightarrow C_8H_{18} + C_2H_4$  1
- (c) 單體 X 藉加成**聚合作用**被轉化為聚乙烯。 1  
 聚乙烯被塑製**成型**，以產生聚乙烯食物保鮮紙。 1
- (d) 碳在聚乙烯中的質量百分比 1  

$$= \frac{12 \times 2}{12 \times 2 + 4 \times 1} \times 100\%$$
 1  

$$= 85.7\%$$
 1

### 答題策略

聚乙烯的重複單位的總原子質量。

## 試卷二 多項選擇題

### 甲部

根據下圖顯示的石油工業中使用的分餾柱回答問題 1 及 2：

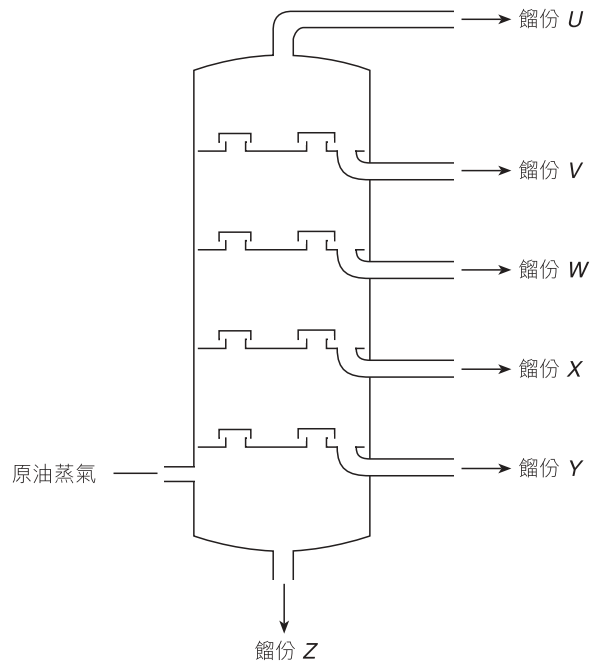


圖 7.28

#### 答題策略

在分餾柱越高層放出的餾份（沸點低的餾份）含有較少的碳原子數目。

1. 下面哪一敘述是正確的？

- A. 餾份 *U* 的沸點最低。
- B. 餾份 *W* 較餾份 *U* 更易揮發。
- C. 在燃燒時，餾份 *Y* 較餾份 *V* 產生具更多黑煙的火焰。
- D. 餾份 *Z* 的黏度最低。

答案：A

2. 下面哪一敘述是正確的？

- A. 餾份 *U* 可用作汽車的燃料。
- B. 餾份 *W* 可用作飛機的燃料。
- C. 餾份 *Y* 可用作鋪蓋路面。
- D. 餾份 *Z* 可用作製造煤氣。

答案：B

#### 答題策略

*U* 是石油氣。  
*V* 是汽油或石腦油。  
*W* 是煤油。  
*X* 是氣油。  
*Y* 是燃料油。  
*Z* 是瀝青。

# 應試訓練

## 試卷一 結構題

### 甲部

1. 對於下列各個實驗，分別寫出預期的可觀變化及相關反應的化學方程式。

- (a) 將氯氣泵入溴化鉀溶液中。
- (b) 將濃硫酸逐滴加在方糖粒上。
- (c) 將二氧化硫泵入酸化重鉻酸鉀溶液中。
- (d) 將稀氫氯酸加進氯漂白水。

(8 分)

2. 下圖的裝置顯示如何製備氣體 Y：

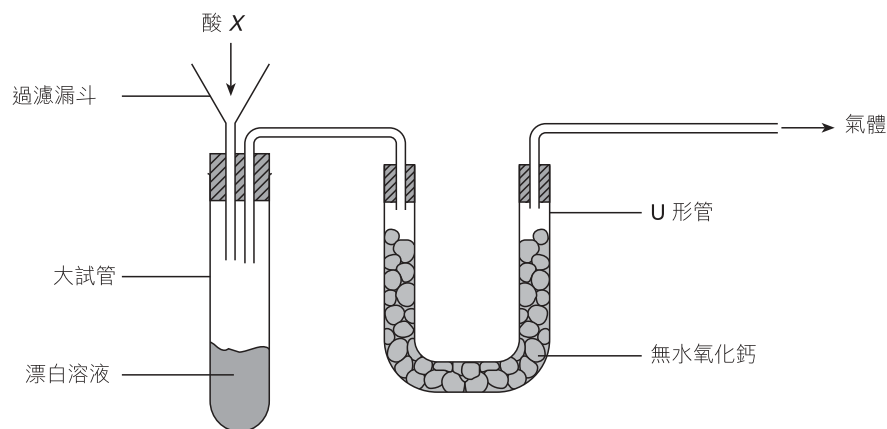


圖 6.40


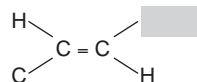
- (a) (i) 寫出使用的酸 X 的名稱。  
(ii) 寫出大試管中反應的方程式。  
(iii) 解釋此反應是否一氧化還原反應的例子。
- (b) 在上述裝置中有兩個錯誤之處。  
(i) 指出這兩個錯誤的地方。  
(ii) 建議如何糾正這兩個錯誤。  
(iii) 繪一圖以顯示如何可收集瓶子的氣體 Y。
- (c) 當氣體 Y 通過一盛有紫紅色蔬菜染料溶液的試管時，會有甚麼可觀變化？寫出相關反應的方程式。

(11 分)



## 問題指令

下表為一系列的問題指令及其答題要求：

問題指令	例子
甚麼／哪一個…… (通常要求簡短的答案。)	放出甚麼氣體？ 正確答案：二氧化硫／SO <sub>2</sub>  外圍電路的電子流是甚麼方向的？ 正確答案：由左至右  下列哪種化合物可用於製造加成聚合物？  正確答案： 
寫出一化學式……	鋁的氧化物不溶於水，寫出這氧化物的化學式。 正確答案：Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 不正確答案：氧化鋁
寫出…… (以化學式／結構等作答案是不接受的。)	寫出一種屬於鹼土金屬的元素名稱。 正確答案：硼 不正確答案：B
寫出化學方程式…… (雖然化學／離子方程式同被接受，但最好的答案應該是化學方程式)	寫出當鋅粒被加入稀氫氯酸時的化學方程式。 正確答案：Zn + 2HCl → ZnCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> (化學方程式) 較弱答案：Zn + 2H <sup>+</sup> → Zn <sup>2+</sup> + H <sub>2</sub> (離子方程式)
寫出化學方程式……	寫出鈉與水作用的化學方程式，並寫出其狀態符號。 正確答案：2Na(s) + 2H <sub>2</sub> O(l) → 2NaOH(aq) + H <sub>2</sub> (g) (可得 2 分) 較弱答案：2Na + 2H <sub>2</sub> O → 2NaOH + H <sub>2</sub> (只得 1 分) (備註：方程式正確可得 1 分，狀態符號正確可得 1 分。)
寫出離子方程式……	寫出當碳酸鈉被加入氫氯酸時的離子方程式。 正確答案：2H <sup>+</sup> + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> → H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> 不正確答案：2HCl + Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> → H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub> + 2NaCl