

## 目的

學習製造肥皂的方法，並觀察肥皂的酸鹼性與去汙作用。

### 資料查詢

網路上可搜尋到許多<sup>①</sup>手工<sup>②</sup>肥皂<sup>③</sup>的製作方式，各有不同的使用<sup>④</sup>材料與製作<sup>⑤</sup>流程。如果想要在網路搜尋製作肥皂的必要材料，則應輸入以上敘述①～⑤中，哪兩個關鍵字詞最為合適？答：②肥皂、④材料。



## 實驗

### 1 混合油脂與鹼性溶液

- 將椰子油10毫升與乙醇10毫升依序倒入燒杯中，以玻璃棒攪拌。
- 逐漸加入氫氧化鈉水溶液10毫升，並持續攪拌。

❗高濃度氫氧化鈉水溶液具腐蝕性，請小心使用。

**步驟Q** 為什麼要加入乙醇？

**答** 乙醇可幫助氫氧化鈉溶解於油脂中。

以玻璃棒攪拌



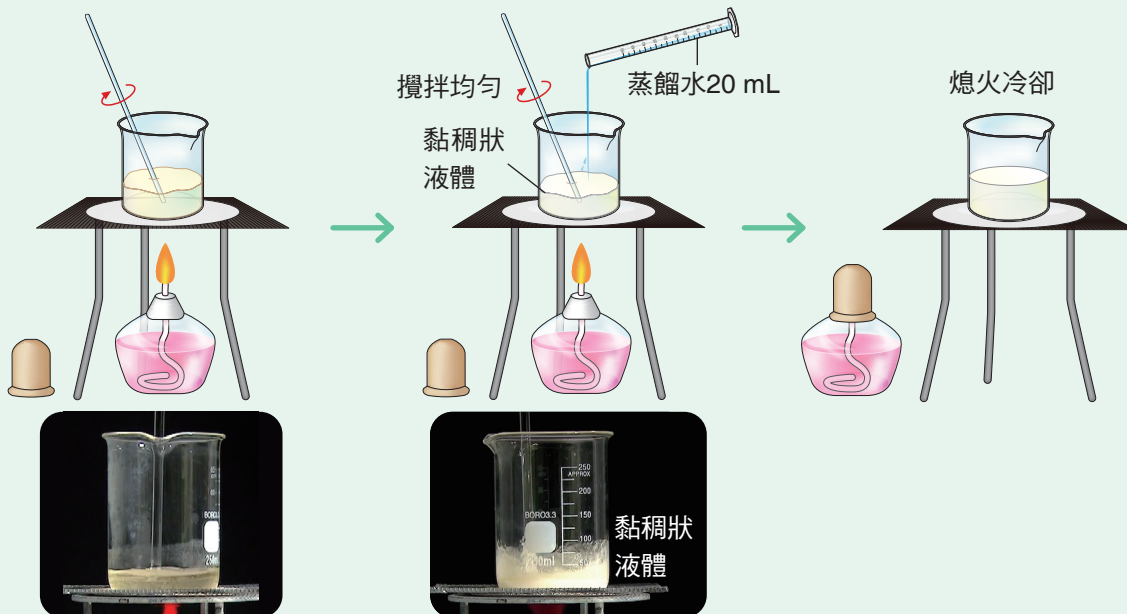
椰子油10 mL + 乙醇10 mL



### 2 加熱並攪拌以加速反應

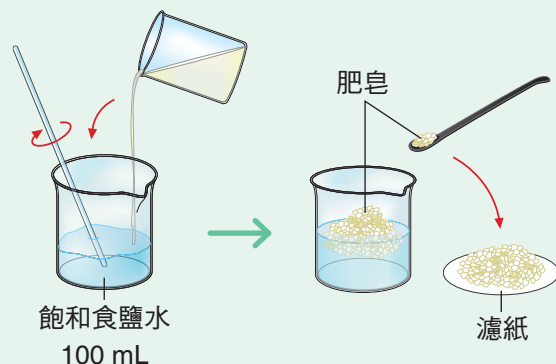
- 將燒杯移到酒精燈上加熱，一面加熱一面攪拌，直到溶液變成黏稠狀液體。
- 在黏稠狀液體中加入蒸餾水20毫升。
- 攪拌均勻後停止加熱，等待燒杯中的水溶液冷卻。

❗攪拌時請勿太過用力，以免打破燒杯。



### 3 進行鹽析將肥皂分離

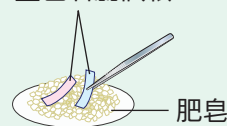
- 將冷卻後的液體，一邊緩慢倒入飽和食鹽水中，一邊攪拌。
- 觀察鹽析的過程。
- 用刮勺取出浮在飽和食鹽水水面上的產物，即是肥皂。



### 4 檢測肥皂酸鹼性

- 以鑷子夾取紅、藍石蕊試紙，檢驗肥皂的酸鹼性。
- 記錄肥皂的酸鹼性。

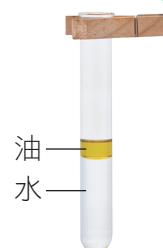
紅、藍色石蕊試紙



### 5 檢驗肥皂是否有去汙能力



在八上已學過油與水不互溶（如圖）。  
若把肥皂加入油水中，會有什麼變化呢？



- 請設計步驟，觀察肥皂與油水的反應，檢驗肥皂是否具有去汙能力。
- 記錄觀察結果。
- 檢驗時應戴手套，避免用手直接接觸肥皂。



## 實驗紀錄

1.肥皂的酸鹼性：\_\_\_\_\_ 鹼 \_\_\_\_\_ 性。

2.觀察加入肥皂前後的差異：

觀察	是否有明顯界限
肥皂加入試管前	<u>是</u>
肥皂加入試管後搖動	<u>否</u>



## 結果與討論

1.根據步驟③的觀察，推論肥皂是否能夠溶解在飽和食鹽水中？肥皂與飽和食鹽水何者密度較大？

肥皂不易溶於飽和食鹽水。肥皂會浮在飽和食鹽水上，因此可知飽和食鹽水密度比肥皂大。

2.根據步驟⑤的檢驗結果，推論肥皂與油水反應後的變化原因為何？

由肥皂與油水反應可以使原本分層的油水交界面消除，可推測是因肥皂能溶解油污，並帶入水中，使油水可混合。（答案僅供參考）

### 進一步探索



肥皂為什麼可以用來去除油污呢？請查資料了解原理，並和同學分享。

✎肥皂的去污原理：

肥皂的組成分子溶於水後會呈 解離 狀態，肥皂分子親油性端會溶入 油污 中，親水性端則將油污帶入 水 中，達到去污洗淨的效果。

## 5.1 認識有機化合物

- ☐ 1. 有機化合物都含有碳元素，其他的組成元素還有氫、氧和氮等。而一氧化碳、二氧化碳和碳酸鹽類（例如碳酸鈣）等化合物例外，屬於無機化合物。

## 5.2 常見的有機化合物

- ☐ 2. 有機化合物的性質隨著組成原子的種類、數量、排列情形與結合方式不同而改變。
- ☐ 3. 常見的有機化合物：

類別	特點	舉例
烴類（碳氫化合物）	只含C、H	甲烷（CH <sub>4</sub> ）、丙烷（C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ）
醇類	含—OH原子團	乙醇（C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH）
有機酸類	含—COOH原子團	醋酸（CH <sub>3</sub> COOH）
酯類	具香味，由有機酸與醇反應而成	乙酸乙酯（CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ）

- ☐ 4. 烴類不易溶於水，完全燃燒後會產生二氧化碳與水。碳數少的烴在常溫、常壓時為氣態，隨著碳數增加則為液態及固態。
- ☐ 5. 有機酸和醇反應產生酯，稱為酯化反應。酯化的反應速率很慢，故通常加入濃硫酸當催化劑，其過程為：



## 5.3 肥皂與清潔劑

- ☐ 6. 油脂是酯的一種，在氫氧化鈉水溶液中發生皂化反應，產生肥皂。過程為：
- $$\text{油脂} + \text{氫氧化鈉} \longrightarrow \text{脂肪酸鈉} + \text{丙三醇}$$
- （肥皂） （甘油）

## 5.4 生活中的有機聚合物

- ☐ 7. 有機聚合物的種類：

區別	種類	舉例
來源	天然聚合物	澱粉、纖維素、蛋白質、天然橡膠
	合成聚合物	合成纖維、合成橡膠、塑膠

- ☐ 8. 合成聚合物的種類：

區別	種類	舉例
結構	鏈狀聚合物（熱塑性聚合物）	寶特瓶、聚乙烯、聚丙烯
	網狀聚合物（熱固性聚合物）	環氧樹脂、酚醛樹脂

- ☐ 9. 衣料纖維的分類：

分類	種類	舉例
天然纖維	植物纖維	棉
	動物纖維	蠶絲、羊毛
人造纖維	再生纖維	人造絲
	合成纖維	耐綸、滌綸

## 跨科主題 低碳減塑護地球

- ☐ 10. 任何產品從原料取得、製造、配送、銷售、使用、廢棄回收，一整個生命週期過程中，直接或間接的溫室氣體排放，換算成二氧化碳的含量，稱為產品的碳足跡。
- ☐ 11. 環保5R：

項目	內涵
拒絕（Refuse）	拒絕使用不符合環保原則的產品。
減量（Reduce）	減少使用產品，以減少資源消耗及廢棄物的產生。
重複使用（Reuse）	重複利用容器、袋子等，或捐贈出自己不使用的物品。
回收（Recycle）	收集廢棄物中可再利用的資源。
再生（Regenerate）	以資源回收物為原料，製造新產品。

## 5.1 認識有機化合物

每題4分，共計20分

( B ) 1.下列各元素中，何者為組成有機化合物必要的元素？

- (A)氫 (B)碳 (C)氧 (D)氮。

1 組成有機化合物最主要的元素為碳，其次為氫、氧等。

( C ) 2.下列含碳化合物中，哪些屬於有機化合物？

甲. $\text{Na}_2\text{CO}_3$  乙. $\text{CO}$  丙. $\text{CH}_4$  丁. $\text{CH}_3\text{COOH}$  戊. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

- (A)甲、乙、丙、戊 (B)乙、丙、丁 (C)丙、丁、戊 (D)丁、戊。

2 甲為碳酸鈉，屬碳酸鹽類，乙為一氧化碳，均不屬於有機化合物。丙為甲烷、丁為醋酸，而戊為乙醇，丙、丁、戊均屬於有機化合物。

【題組】沛沛分別將白砂糖、食鹽與麵粉裝入蒸發皿，進行加熱的實驗，以比較不同物質加熱後的變化，結果發現白砂糖和麵粉加熱後會產生黑色物質。請回答下列問題：

( C ) 3.老師提醒加熱麵粉時要避免揚起粉塵，請問其原因為何？ (A)為了防止加熱不均勻 (B)為了防止遮蔽視線 (C)為了防止粉塵燃燒 (D)為了加速反應。

( B ) 4.根據物質受熱後的變化情形，下列何者皆不屬於有機化合物？

- (A)白砂糖 (B)食鹽 (C)食鹽與麵粉 (D)白砂糖與麵粉。

4 有機物含有碳，加熱會產生黑色物質，故白砂糖與麵粉皆含有有機化合物，食鹽則非有機化合物。

( A ) 5.白砂糖和麵粉加熱後會產生黑色物質，這是因為其物質中含有下列何種元素？

- (A)碳 (B)氫 (C)氧 (D)硫。

## 5.2 常見有機化合物

每格4分，共計36分

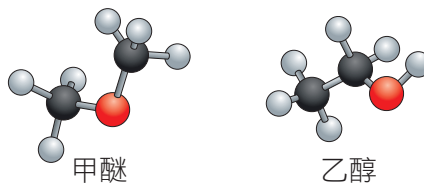
( B ) 6.右圖為甲醚和乙醇的原子連結方式，已知甲醚跟乙醇的化學性質完全不相同，請判斷這是下列哪一項因素所造成的？

(●：氫原子；●：氧原子；●：碳原子)

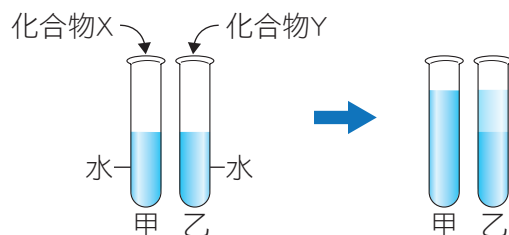
甲.組成元素的種類 乙.組成的原子個數 丙.組成原子的排列方式

- (A)乙 (B)丙 (C)甲、乙 (D)乙、丙。

6 有機化合物的性質由組成元素的種類、數目與排列方式決定。圖中甲醚和乙醇的組成元素和原子個數都相同，只有排列方式不同，故選丙。



- ( D ) 7.乙醇和乙酸進行酯化反應後，會產生化合物X和化合物Y，分別將X、Y加入水後發現結果如右圖，請推測化合物Y為何？



- (A)水 (B)乙酸 (C)乙醇 (D)乙酸乙酯。

**7** 乙酸與乙醇進行酯化反應產生水跟乙酸乙酯，乙酸乙酯不易溶於水且密度比水小。圖中乙試管加入Y後，Y浮在上層，可推測化合物Y為乙酸乙酯。

- ( B ) 8.早期為了增添食品香味，常加入香蕉油，已知香蕉油的正式名稱為乙酸異戊酯，請推測香蕉油是由下列哪兩個化合物進行反應得到的？
- (A)乙酸和異戊酯 (B)乙酸和異戊醇  
(C)乙醇和異戊酯 (D)乙烷跟異戊醇。

【題組】根據題目所述，選擇下列對應的化合物填入代號：

甲. $\text{CH}_4$  乙. $\text{CO}_2$  丙. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  丁. $\text{CH}_3\text{COOH}$  戊. $\text{C}_3\text{H}_8$  己. $\text{CO}$

- 9.天然氣的主要成分為 甲，液化石油氣的主要成分有 戊。
- 10.乙酸化學式為 丁，乙醇化學式為 丙。
- 11.屬於烴類的化合物為 甲、戊，如果燃燒時氧氣不足，容易產生氣態的 己。

### 5·3 肥皂與清潔劑

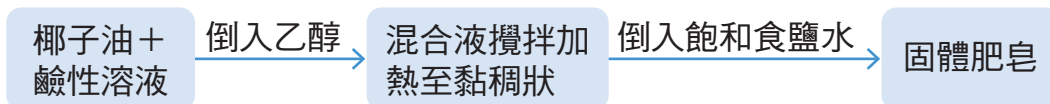
每題3分，共計12分

- ( D ) 12.蟑螂主要是靠體節上的小孔呼吸，而且他們的體表覆有一層蠟與油脂，因此蟑螂即使掉入水中，仍得以逃生；然而蟑螂若掉入含清潔劑的水溶液中，則會在短時間內死亡。請依據上述內容推測下列何者為蟑螂最合理的致死原因？
- (A)清潔劑具腐蝕性，溶解蟑螂  
(B)蟑螂的密度比清潔劑大，所以沉入水中，窒息而死  
(C)清潔劑具有毒性，毒死蟑螂  
(D)清潔劑溶解蠟與油脂，造成呼吸孔進水，窒息而死。

**12** 當蟑螂掉入清潔劑中，蠟與油脂會溶解掉，呼吸孔即使緊閉仍有縫隙，過一段時間就會進水，讓蟑螂窒息而亡。

### 【實驗】5·3 製造肥皂

小軒想嘗試在家中自行製造手工肥皂，製造肥皂的過程如下：

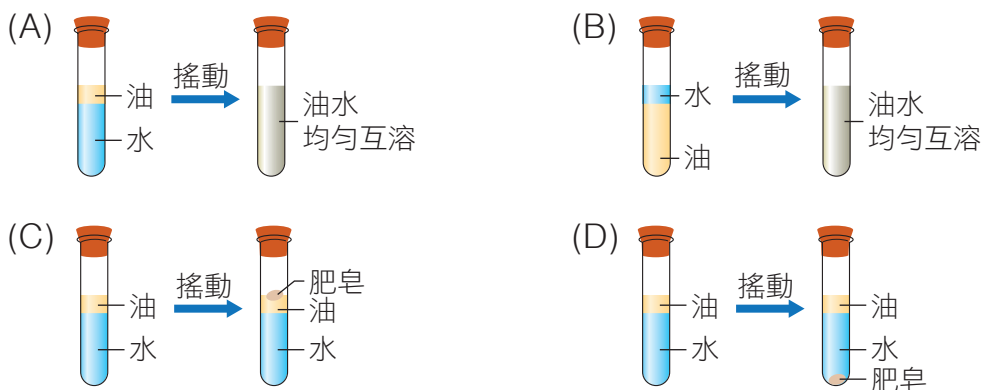


請回答下列問題：

- ( C ) 13.若小軒家中沒有椰子油，他可使用下列哪種物品代替？  
(A)洗碗精 (B)果汁 (C)沙拉油 (D)殺菌用酒精。
- ( D ) 14.根據製造肥皂流程圖，試問倒入飽和食鹽水的操作目的為何？  
(A)可產生更多的肥皂  
(B)使味道變香  
(C)讓椰子油與氫氧化鈉水溶液更容易混合  
(D)可促使肥皂析出。

**14** 倒入飽和食鹽水可使肥皂析出並浮在食鹽水上。

- ( A ) 15.將製造好的肥皂放入含有沙拉油與水的試管中並搖動，請問放入肥皂前、後的油與水在試管內分布會如何變化？



### 5·4 生活中的有機聚合物

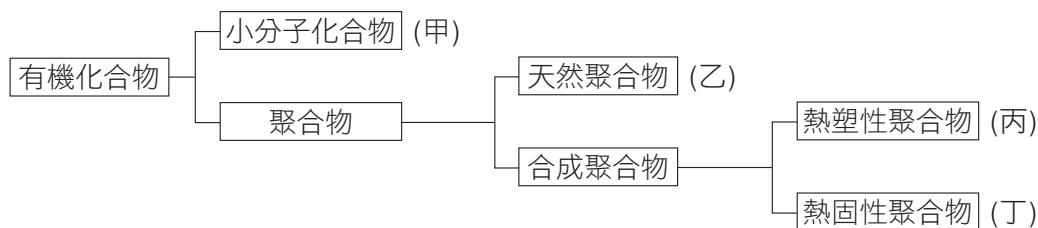
每題3分，共計12分

- ( C ) 16.下列有關醣類的敘述，何者錯誤？  
(A)又稱碳水化合物 (B)澱粉、纖維素都屬於醣類  
(C)氫和氮原子數的比值和水一樣 (D)是植物細胞壁的主要成分。

**16** (C)氫和氧原子數的比值和水一樣。



- ( D ) 17.下圖為有機化合物分類的簡單架構，依此架構將不同的物質歸類，請判斷下列敘述何者錯誤？



- (A)純酒精屬於甲 (B)蛋白質屬於乙  
(C)聚乙烯製成的保鮮膜屬於丙 (D)聚丙烯製成的飲料瓶屬於丁。

**17** 聚丙烯為熱塑性聚合物，屬於丙。

- ( C ) 18.關於熱塑性聚合物與熱固性聚合物的敘述，下列何者正確？

- (A)電路板需耐高溫，故常用熱塑性聚合物作為材料  
(B)熱固性聚合物受熱會軟化  
(C)寶特瓶是熱塑性聚合物  
(D)熱固性聚合物又稱為鏈狀聚合物。

**18** (A)電路板常用熱固性聚合物為材料；(B)熱固性聚合物受熱不易軟化；(D)又稱為網狀聚合物。

- ( D ) 19.下列關於衣料纖維的敘述，何者正確？

- (A)動物纖維的主要成分為纖維素  
(B)植物纖維的主要成分為蛋白質  
(C)合成纖維是將植物的纖維素溶解後再抽成絲狀製成  
(D)天然纖維與人造纖維均屬於有機聚合物。

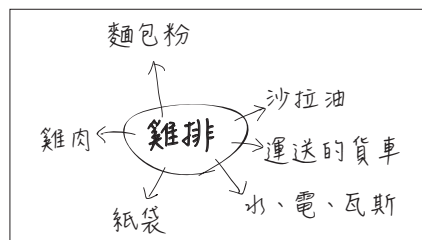
**19** (A)動物纖維的主要成分為蛋白質；(B)植物纖維的主要成分為纖維素；(C)合成纖維是以石油為原料，經人工方法合成。

## 跨科

## 低碳減塑護地球

每題4分，共計20分

- ( D ) 20.沛沛想要找出雞排產品生命週期的碳足跡，畫出如右的心智圖，請問沛沛遺漏了產品生命週期的哪一部分？

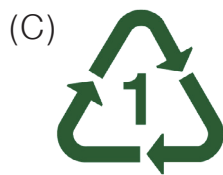
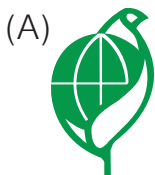


- (A)原料取得 (B)製造  
(C)配送 (D)廢棄回收。

**20** 圖中缺廚餘處理等廢棄回收過程。



( D ) 21.請問下列何者為臺灣的碳足跡標籤？



21 (A)環保標章；(B)省水標章；(C)垃圾分類回收標誌；(D)碳足跡標籤。

( B ) 22.日常生活中常見的飲料瓶常是由塑膠製成，已知回收標誌中1～6類的塑膠加熱後皆容易軟化變形，請問這些塑膠屬於甲～戊中的哪幾個類別？

甲.有機聚合物

乙.天然聚合物

丙.合成聚合物

丁.鏈狀聚合物

戊.網狀聚合物

(A)甲、乙、戊

(B)甲、丙、丁

(C)乙、丙、丁

(D)丙、丁、戊。

22 塑膠屬於有機聚合物中的合成聚合物，其中屬於鏈狀聚合物的塑膠加熱後容易軟化變形，故選甲、丙、丁。

【題組】日常生活中，塑膠製品為我們帶來了便利，但未妥善處理的塑膠廢棄物也造成環境及生物的危害。拒絕或減少使用塑膠製品，塑膠廢棄物就會減量；重複使用塑膠製品，還可以進一步減少廢棄物。臺灣歷年垃圾清運量已逐年下降，垃圾回收率則逐年增加，回收有明顯成效。

然而，有很多資源回收物最終仍以焚燒處理，所以不只要回收，更要正確分類、推動生產者延伸責任制、提倡再生，才能讓線性經濟轉為循環經濟。

23.閱讀以上文字，了解環保5R可減少塑膠危害，試著說明5R指的是什麼？

拒絕、減量、重複使用、回收及再生。

24.近年世界盃足球賽選用的球衣、球鞋原料包含使用過的寶特瓶。想想看這個例子實踐了5R中的哪兩項？

回收與再生。

## 自然在身邊

## 手作工坊——護脣膏DIY

### DIY 超簡單 潤色果香護脣膏

組合包



#### 組合包內容物

- ☐ 護脣膏塑膠旋轉瓶3支
- ☐ 椰子油20 mL
- ☐ 蜜蠟5 g
- ☐ 戊酸戊酯2 g
- ☐ 天然食用色素2 g

#### 製作流程說明

1



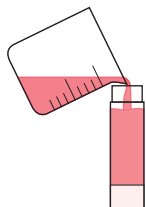
將椰子油、蜜蠟隔水加熱，使混合均勻後，再移開熱源。

2



加入戊酸戊酯、食用色素，並攪拌均勻。

3



將混合液倒入護脣膏旋轉瓶中，靜置凝固即可完成。

※請待混合液降至室溫後，再倒入瓶中，避免塑膠瓶遇熱變形。

小雯利用假日參加了自製護脣膏的手作課，講師發給每人一張講義和材料，內容如左方資料所示。請根據資料回答以下問題：

**Q1** 小雯希望可以自製成分較為天然的護脣膏，因此想省略「戊酸戊酯」不用。請問戊酸戊酯的功用為何？若製作過程中省略戊酸戊酯不用，則能否成功製作出護脣膏？

- (A)使脣膏凝固成型用，因此不可省略
- (B)使材料融合均勻用，因此不可省略
- (C)僅提供香味用，因此可省略
- (D)僅提供色澤用，因此可省略。

C。

**Q2** 小雯在隔水加熱的時候，不小心把護脣膏混合液打翻到水中。已知油和蠟的密度皆小於水，且不溶於水，請推測下列何者為可能發生的情況？

- (A)脣膏混合液與水融合，質地變柔軟
- (B)脣膏混合液與水融合，質地變堅硬
- (C)脣膏混合液會沉入水面下
- (D)脣膏混合液會浮在水面上。

D。

**Q3** 根據步驟3的警語，請推測講師所提供的塑膠旋轉瓶，應屬於下列何種物質？（可複選）

- ☒ 鏈狀聚合物
- ☐ 網狀聚合物
- ☒ 熱塑性聚合物
- ☐ 熱固性聚合物

有些商品上有碳足跡標籤，代表一項產品從原料取得、製造、配送、銷售、使用到廢棄回收的過程中，即生命週期所產生的溫室氣體排放量，換算成二氧化碳含量。

例如圖（一），即代表此產品的整個生命週期，相當於排放100公克二氧化碳。

碳足跡標籤能使產品的溫室氣體排放量透明化，促使消費者選擇對地球環境較友善的產品，以達到減低溫室氣體排放的目標。



圖（一）碳足跡標籤

1. 有關碳足跡標籤的敘述，正確者請打勾，不正確者請修正敘述。

☐ 汽水的碳足跡等於此汽水中二氧化碳的濃度。

汽水的碳足跡是生命週期所產生的溫室氣體排放量，換算成二氧化碳含量。

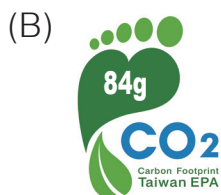
☐ 瓶裝水的碳足跡標籤應標示「0 g」。

瓶裝水的產品生命週期有溫室氣體排放，因此碳足跡不是0 g。

☒ 存放冰棒的冷凍庫運轉所產生的溫室氣體，也應列入冰棒的碳足跡計算。

☒ 碳足跡標籤數值越高的產品，代表碳排放量越多。

( D ) 2. 洋芋片的生命週期產生的溫室氣體，經由換算相當於3莫耳的二氧化碳，則碳足跡的標示應為下列何者？（原子量：C=12，O=16）



2 二氧化碳的分子量為44，3莫耳的二氧化碳質量=3×44=132 g，故選(D)。

3. 鋁箔包紅茶從茶葉種植、鋁箔包製造、將紅茶注入鋁箔包、配送至商店、冷藏後飲用、鋁箔包回收等，都會產生碳足跡。請問以上包含了哪些產品生命週期過程？

原料取得、製造、配送、銷售、使用、廢棄回收。