

5-4 有機物在生活中的應用

科學 tell me why

阿翰吃完粽子後，兩手油膩膩，用清水洗不乾淨。
。但用肥皂就能夠洗乾淨，為什麼呢？

由於肥皂為鹼性，從第三章的實驗中可以了解到能夠分解油汙的性質。



5-4

有機物在生活中的應用

- 養成健康飲食，注意清潔的好習慣，能讓人們遠離病菌、活力滿滿
- 這些能滿足我們生活需求的食品或清潔劑中，常含有各種有機物的成分
- 生物需要進食以維持生命，主要由食品中的醣類、蛋白質、脂肪等營養成分來獲取能量



1 食品

醣類

- 由**碳**、**氫**、**氧**元素所組合而成，其中氫原子和氧原子的數目**比例與水分子**相同，常為2：1，所以又被稱為**碳水化合物**



a 南瓜



b 米



醣類

- 如葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$) 、蔗糖 ($C_{12}H_{22}O_{11}$)
- 有些醣類是由葡萄糖聚合而成的大分子，如澱粉、纖維素



C 蔗糖



補充資料

醣類

- 醣類依組成可以分為單醣、雙醣和多醣。
- 單醣類：如葡萄糖、果糖。
- 雙醣類：兩個單醣結合失去一個水分子形成，如：麥芽糖、蔗糖及乳糖。
- 多醣類：由許多單醣聚合而成，但是單醣聚合方式不同，聚合物的性質也不同。
- 由於分子連接方式不同，人類可將澱粉消化吸收，卻不能將纖維素分解，纖維素可刺激腸胃蠕動，維持腸道清潔。



1 食品

蛋白質

- 主要是由**碳**、**氫**、**氧**、**氮**和**硫**所組成，是多種**胺基酸分子**所組成的聚合物
- 為構成細胞的主要物質，容易因**溫度**或**酸鹼值**而改變其性質
- 肉類、牛奶和黃豆等食物都含有豐富的**蛋白質**

d 蛋、豆類、肉類及乳製品



補充資料

蛋白質

- 蛋白質分子量從**13000**至幾百萬不等，所以蛋白質的分子比醣類與脂肪**大很多**，是由胺基酸單體聚合而成的聚合物。
- 蛋白質照光、受熱和加入酸、鹼或酒精後，易改變其結構，失去原本的特性。
- 生物體中的**酵素也是一種蛋白質**。
- 蛋白質在體內主要有三大功能：
構成細胞、調節身體機能、提供能量。



1 食品

影片

[magic賽恩斯一口香糖消失術](#)

脂肪

- 由**碳**、**氫**、**氧**元素所組成，為**脂肪酸**和**醇**酯化而成的小分子化合物
- 常溫時**動物性**脂肪常呈**固態**，如**奶油**、**豬油**等。而常溫時**植物性**脂肪常呈**液態**，如**沙拉油**、**橄欖油**等



e 奶油為動物性脂肪



f 橄欖油為植物性脂肪



補充資料

反式脂肪

- 「氫化」是人類發明的食品工業技術，一方面可使油更耐高溫，進而增添食品酥脆的口感。
- 另一方面油變得不易變質，可延長保存期限，因此氫化油被大量運用於市售的食品中。
- 現今研究已知，人體無法代謝反式脂肪，它將累積在血管壁上中，形成高血脂，提高罹患心臟病的機率。
- 所以現今政府已要求食品包裝上，需標明反式脂肪的含量，供民眾挑選。



補充資料

- 食物包裝上一般食物標籤列出成份如稱為「代可可脂」、「植物黃油（人造黃油、麥淇淋）」、「氫化植物油」、「部分氫化植物油」、「氫化脂肪」、「氫化菜油」、「氫化棕櫚油」、「固體菜油」、「酥油」、「人造酥油」、「雪白奶油」或「起酥油」即可能含有反式脂肪。





理化 In my life

酒是經過微生物將醣轉換為乙醇所形成的，這種經由微生物作用產生的食品稱為發酵食品喔！

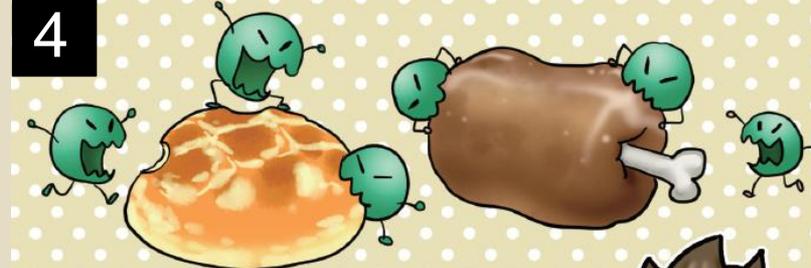


葡萄是怎樣變成酒的呢？

還有優酪乳也是一種細菌發酵食品喔！

1

2



3

4



優酪乳有細菌？

微生物孳生!? 那不就是食物壞掉了嗎!?





- ① 請同學查一查，還有哪些食品屬於發酵食品呢？
食物發酵加工與食物壞掉的差別又是什麼呢？

解答

1. 由黃豆發酵的納豆也是一種發酵食品。發酵與

解答

2. 發酵的過程會產生氣體，因此需要開蓋讓氣體逸散後再繼續發酵成更香醇的葡萄酒。



補充資料

發酵食品

- 發酵食品是利用微生物的酵素將有機物催化分解而得到。
- 醣類中的葡萄糖在缺氧的情況，可經由酵母菌發酵成酒精，如葡萄酒、啤酒等。
- 酒精可經由醋酸菌發酵成食用醋酸。
- 麴菌將大豆發酵成醬油。
- 牛奶可經由乳酸菌發酵成乳酸飲料，如優酪乳等。



補充資料

一. 醱類發酵：

- ① 穀類或水果裡的糖可利用酵母菌發酵成酒精，常見的酒可分成釀造酒(一般在20%以下)、蒸餾酒(釀造酒再經蒸餾製而成，酒精濃度一般在20%以上)。
- ② 酒精可利用醋酸菌發酵成醋，依製造方法可分為：釀造醋、合成醋(冰醋酸稀釋並添加胺基酸)、混合醋(釀造醋與合成醋混合而成)。



補充資料

二. 豆類發酵：

黃豆加入麴菌可發酵成醬油，依製造方法可分為：釀造醬油(發酵以麴菌分解黃豆中的蛋白質)、化學醬油(鹽酸分解黃豆蛋白質)、混合醬油。

三. 乳類發酵：

各種奶類製品中的乳糖經乳酸菌發酵成乳酸，可製成各種發酵乳製品，一般可分為優格(牛奶經由乳酸菌發酵成的發酵乳，常製成固體狀態)、乳酸菌飲料(發酵乳再添加糖水香料稀釋而成的飲料)。



2 清潔劑

- 用餐時，不小心將油汙滴在衣物上，通常很難用清水洗淨，但卻可以用肥皂將其去除
- 藉由實驗來了解肥皂的製造及其去汙原理

動畫

肥皂的製作





實驗
5-2肥皂的製造與
性質

影片

實驗目的與器材準備

目的 肥皂如何製造呢？自製肥皂又有哪些性質呢？

器材

- 1 椰子油10mL
- 2 酒精10mL
- 3 8M氫氧化鈉水溶液10mL
- 4 蒸餾水30mL
- 5 飽和食鹽水100mL
- 6 沙拉油1mL



實驗
5-2肥皂的製造與
性質

器材

- | | |
|-------------|------------|
| 7 蒸發皿2個 | 13 三腳架1個 |
| 8 250mL燒杯1個 | 14 陶瓷纖維網1個 |
| 9 50mL量筒1個 | 15 酒精燈1個 |
| 10 10mL量筒1個 | 16 刮勺1支 |
| 11 試管1支 | 17 手套1副 |
| 12 玻棒1支 | |



步驟

影片

實驗步驟

- 1 取椰子油10mL置於蒸發皿，加入10mL酒精，以玻棒均勻攪拌。

**解答**

可以幫助椰子油和氫氧化鈉溶液均勻混合。



步驟

2 將蒸發皿加熱，同時慢慢加入氫氧化鈉水溶液10mL，並持續攪拌。

氫氧化鈉
水溶液



加熱時戴護目鏡並小心操作，避免強鹼濺出。



酒精量不可太少，以免發生氣爆危險。



步驟

- 3 直到溶液出現黏稠狀態，再加入20mL蒸餾水，攪拌均勻後，停止加熱。



若蒸發皿著火，請用溼抹布蓋上滅火。



步驟

- 4 待蒸發皿內溶液冷卻，倒入100mL的飽和食鹽水中，邊倒邊攪拌。



飽和食鹽水



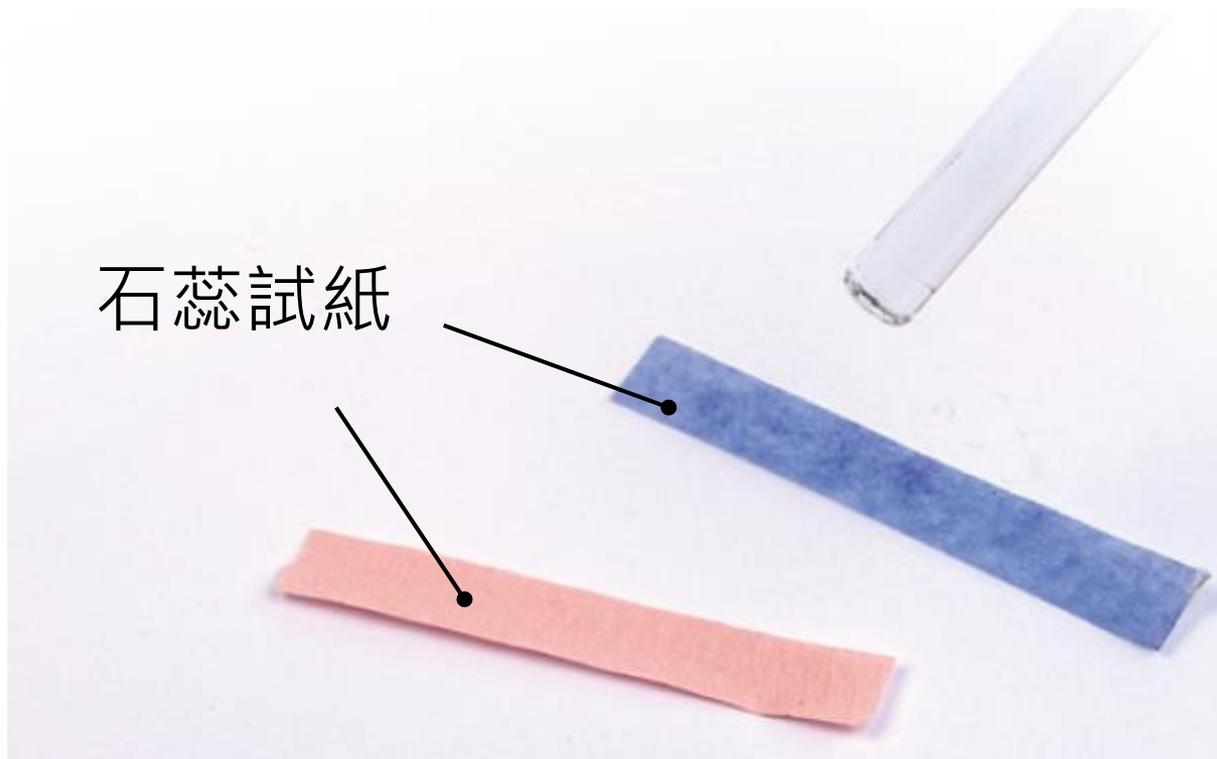
步驟

5 靜置後，將浮於上層的白色固體取出，置於另一個蒸發皿中。



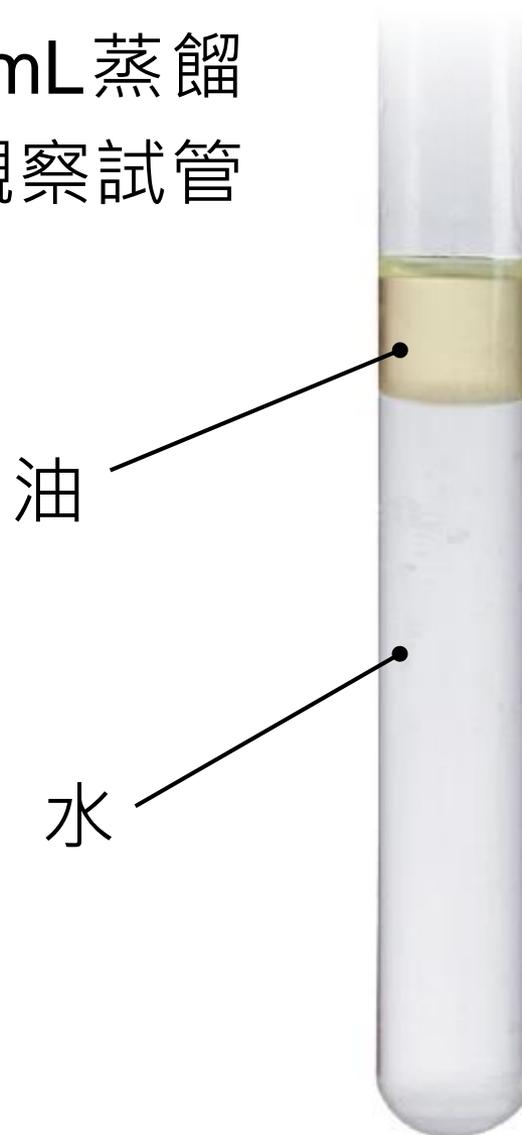
步驟

- 6 以玻棒沾取少許蒸發皿中的物質於石蕊試紙上，觀察試紙的顏色變化



步驟

- 7 取一支試管加入10mL蒸餾水及1mL沙拉油，觀察試管液面

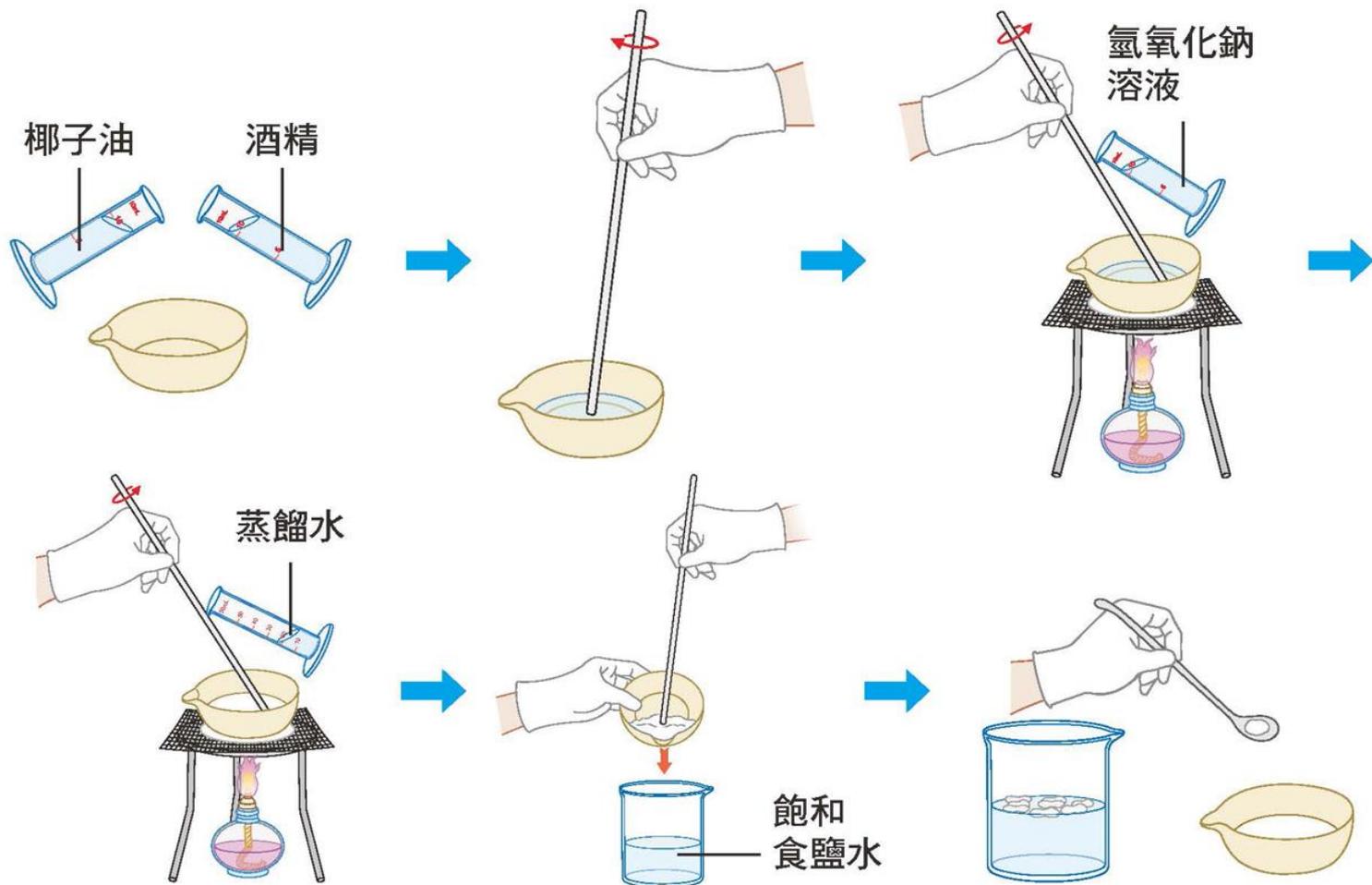


步驟

- 8 加入一點蒸發皿中的物質，充分搖動後，觀察試管內的變化



肥皂的製造與性質



問題與討論

影片

問題與討論

1. 為何將反應後的產物倒入飽和食鹽水後，會有白色固體浮出液面？

肥皂不易溶於飽和食鹽水，且密度較小，故可浮於其上，藉此使肥皂產物和其他溶液分離。



問題與討論

2. 步驟 **7** 中沙拉油和水可以互溶嗎？加入白色固體後實驗步驟 **8** 的結果又是如何呢？

沙拉油和水不互溶，加入白色固體後，將試管上下搖晃，可發現界線模糊，溶液呈乳白狀。



問題與討論

3. 依據實驗結果，說明浮起的白色固體性質，並判斷可能為何物？

由石蕊試紙測試了解為鹼性物質，且能破壞油和水之間的介面，包覆小油滴而均勻分布於水中，由此可知為肥皂。

相關實驗重點，請見P170



實驗說明

1. 椰子油為有機化合物，而氫氧化鈉為無機化合物，需要加入以酒精使其互溶，加熱的過程中會生成肥皂及甘油。
2. 肥皂難溶於飽和食鹽水中，且密度較小而與甘油分離浮於水面。

甘油又稱丙三醇，是無色、無臭的粘性液體，具有很強的吸水性，是製皂工業的副產品。



? 探究提問

肥皂是否能夠用來洗滌羊毛製品？

解答

不適合，因為肥皂水溶液呈鹼性，可能破壞羊毛織品的動物纖維蛋白質結構。



2 清潔劑

影片

[老皂廠重生，延續阿公肥皂情](#)

- 酒精使椰子油和氫氧化鈉溶液均勻混合
- 椰子油和氫氧化鈉反應生成肥皂和甘油，這種過程稱為皂化反應



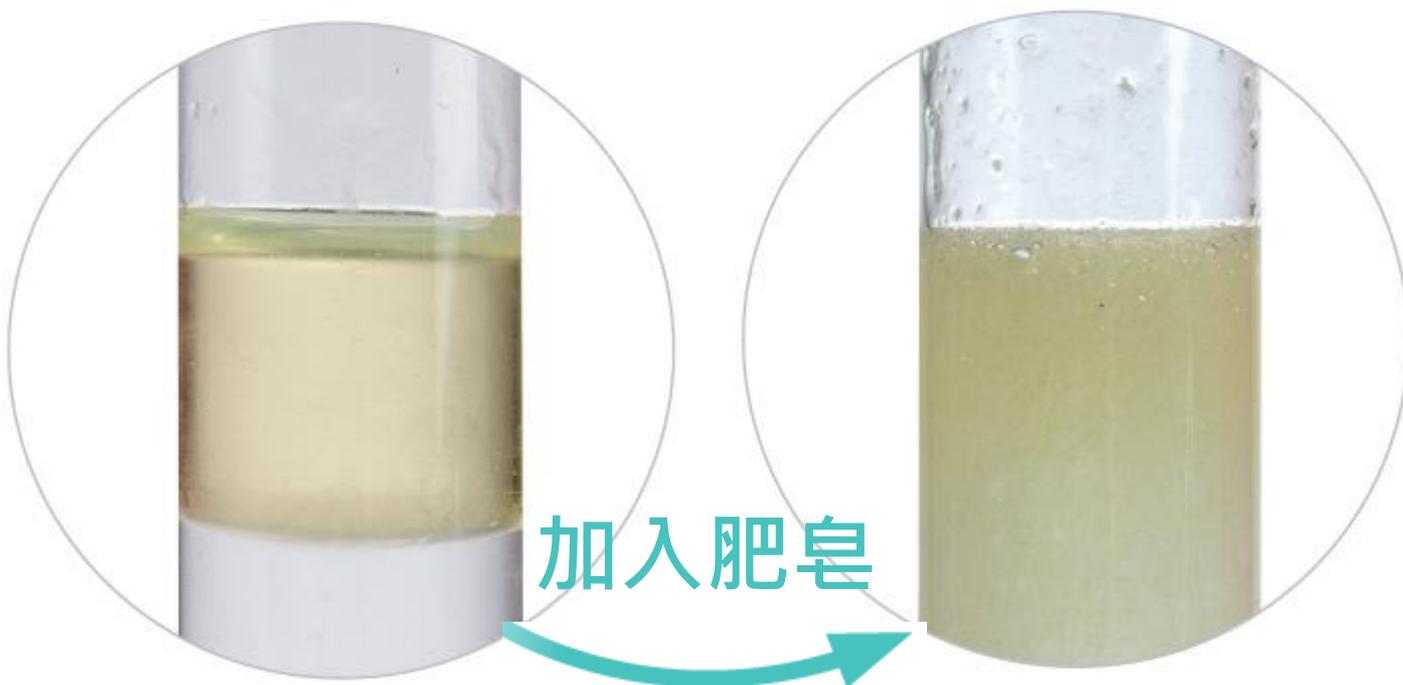
利用飽和食鹽水使肥皂與甘油分離，此過程稱為鹽析



2 清潔劑

- 肥皂不易溶於飽和食鹽水，且密度比鹽水小，故會浮起而與甘油分離
- 石蕊試紙測試後，可知肥皂呈鹼性

▶ 圖5-16肥皂能夠使油和水間的分層消失



2 清潔劑

- 將肥皂加入水和油的混合物中，會使油和水的分層消失，生成白色的乳狀物質

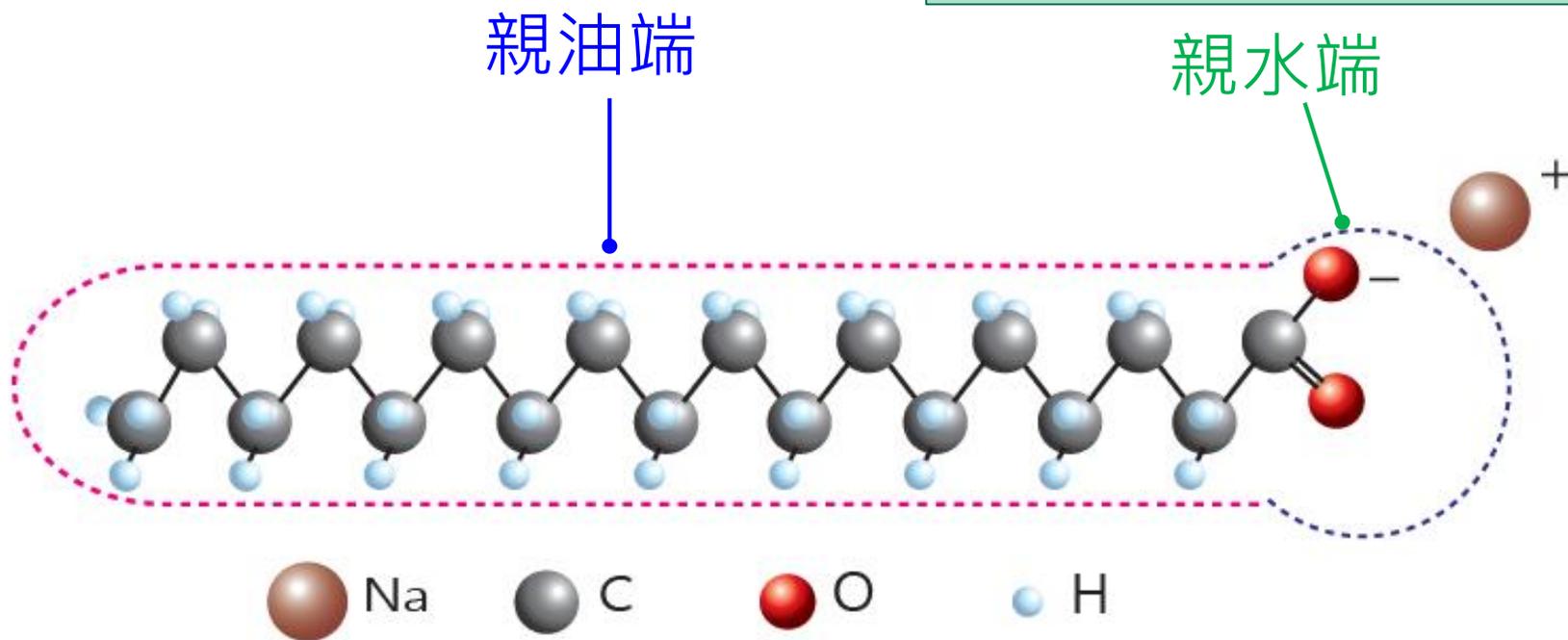


▶ 圖5-16肥皂能夠使油和水間的分層消失

2 清潔劑

- 肥皂是一個長鏈的分子，長碳鏈一端為親油端，另一端為親水端

帶電的一端為親水端

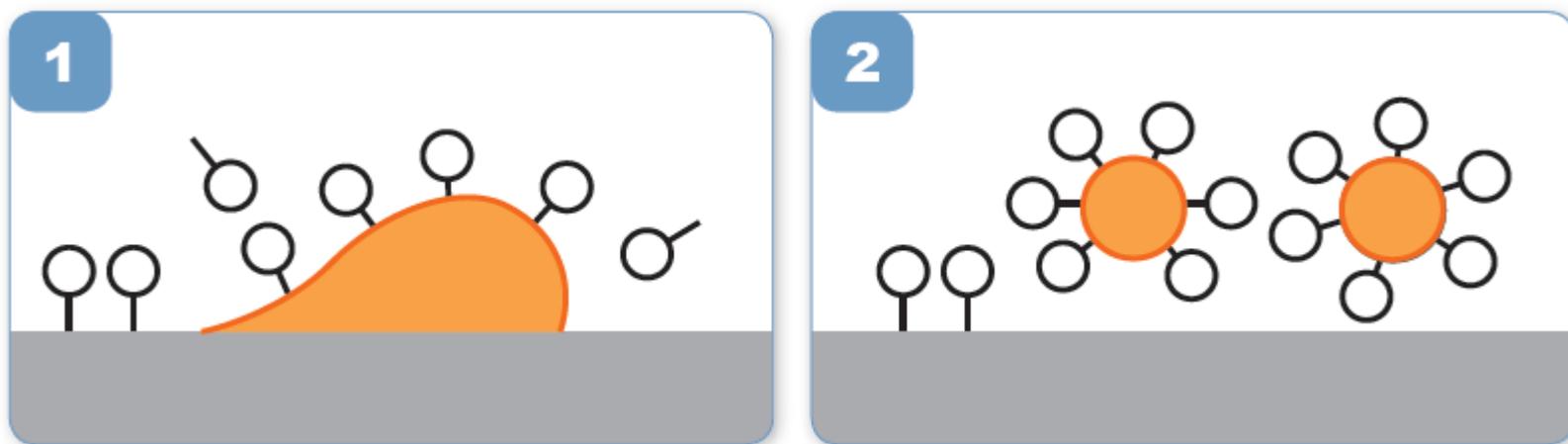


▲ 圖5-17 肥皂的分子結構



2 清潔劑

- 洗滌衣物時，肥皂的親油端可以和衣服上的油汙結合，並利用親水端將油汙帶入水中，使油汙和衣物分離
- 以石化原料所製成的合成清潔劑，如：洗衣粉、洗碗精等，也是利用此原理



▲ 圖5-18 肥皂的去汙作用示意圖



2 清潔劑

- 肥皂和合成清潔劑各有其優缺點
- 在鈣、鎂離子含量較高的海水中，肥皂容易產生沉澱物，降低洗淨效果
- 合成清潔劑的洗淨效果則不受影響



2 清潔劑

- 有些合成清潔劑在自然環境中不易被微生物分解容易殘留在自然環境造成汙染，因此應盡量挑選有環保標章，對環境友善的清潔劑

影片

[環保標章](#)

影片

[寄居蟹沒有家，背著瓶蓋趴趴走](#)



▲ 圖5-19 具有環保標章的清潔劑產品對環境較友善



補充資料

硬水

- 硬水是指含有較多可溶性鈣、鎂等礦物質的水，當肥皂分子遇到硬水中的鈣、鎂離子時，會結合產生沉澱，使肥皂失去清潔效果。
- 而鍋爐在加熱時，鈣、鎂離子會與碳酸根結合產生水垢，影響加熱效率。
- 硬水又可分成暫時硬水和永久硬水，暫時硬水是含有鈣、鎂離子的酸式碳酸鹽；永久硬水是含有鈣、鎂離子的硫酸鹽及氯化物。



隨堂筆記

肥皂和合成清潔劑的比較。

	去汙原理	製造原料	海水中的洗淨效果
肥皂	分子親油端吸附油汙，並利用親水端將油汙帶入水中	油脂、氫氧化鈉	差
合成清潔劑	分子親油端吸附油汙，並利用親水端將油汙帶入水中	石化原料	不受影響



例題 5-2

(甲)75%乙醇水溶液比純乙醇消毒效果好；
(乙)保鮮膜為網狀聚合物；(丙)硫酸可作為酯化反應的催化劑；(丁)葡萄糖是天然聚合物；(戊)製造肥皂加入酒精可以避免反應過快，使液體濺出蒸發皿。以上有關有機化合物的敘述，哪幾項正確？錯誤的選項，請在下方空白處，寫出正確的敘述

述

解答

(甲)、(丙)正確，其餘選項的正確寫法為：(乙)保鮮膜為鏈狀聚合物；(丁)葡萄糖為小分子；(戊)添加酒精可以使油脂與鹼性溶液混合。



例題 補充練習

(甲)有機化合物、(乙)無機化合物、(丙)烴類、(丁)醇類、(戊)有機酸、(己)酯類、(庚)聚合物，阿翰在這一章中了解上述有機化合物的分類與特性，想想以下物質具有哪些種類的特性。

物質	分類	物質	分類
蛋白質	甲、庚	澱粉	甲、庚
食鹽	乙	酒精	甲、丁
豬油	甲、己	肥皂	甲
蔗糖	甲	碳酸	乙



本章節結束

