

肥皂知不知

投稿類別：化學類

篇名：肥皂知不知

作者：

林儷容。市立大同高中。高二 14 班

陳奕綺。市立大同高中。高二 14 班

鄭絜。市立大同高中。高二 14 班

指導老師：

施怡君老師

賴亭伶老師

## 壹●前言

### 一、背景

隨著時代進步，科技日新月異，大家的衛生觀念也在進步，而日常生活中，隨處可見種類繁多的清潔用品，例如：肥皂、洗碗精、洗衣粉。市面上販售的清潔用品大多是以天然的肥皂及合成的清潔劑為主，天然的肥皂是以油脂及鹼性物質起化學反應而成，合成清潔劑則是石化工業下的產品，但這兩種產品的去汙原理都是一樣的，皆為乳化反應。在傳統的農家社會裡，並沒有這麼多種類可以選擇，大多是使用肥皂，肥皂因原料由不同，也有許多分類，其中油脂又可分為兩大類，植物性及動物性，生活中常見的物品，隱藏著許多原理等著我們去發現。

### 二、研究目的與動機

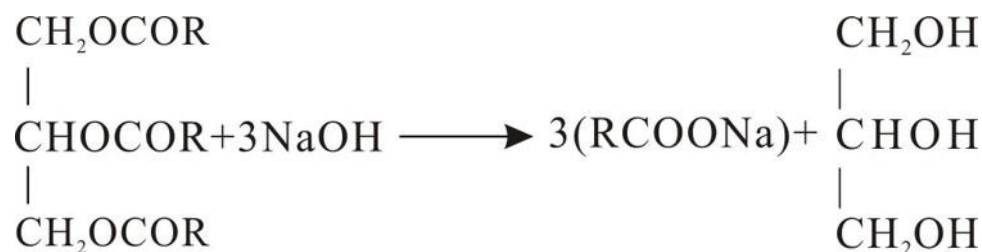
由於這學期學校有「天然清潔劑」這堂選修課程，讓我們有機會真正自己動手做肥皂，肥皂只是幾個簡單的化學反應要做好卻不是那麼容易，需要仔細計算、量取各材料用量，差太多就無法順利混合溶液，還要大家分工才能在時間內完成，而做好的肥皂也無法馬上使用，需要等待其完全皂化。原料的不同也影響著做出的肥皂，經過幾次的實驗，我們對於肥皂用油的不同感到很有興趣，想知道植物性和動物性油的差別，所以我們決定設計以油為變因的實驗來探討其軟硬度及其清潔效果。

## 貳●正文

### 一、基本原理

#### (一) 皂化反應

1. 原理：脂肪(fat)或油(oil)在鹼中其酯鍵會發生水解，而得到甘油和三種脂肪酸鈉鹽，後者混合的產物，就是肥皂，此反應稱為皂化反應，也是一種酸鹼中和反應且不可逆。
2. 反應式：脂肪 + 氫氧化鈉 → 肥皂 + 甘油



圖一：皂化反應

3. 常見脂肪酸：

表一：常見脂肪酸介紹

脂肪酸	含有此脂肪酸之油	效果
1.正辛酸，正癸醛	椰子油	皂化後對皮膚有刺激性
2.月桂酸	椰子油、棕櫚油	起泡度大
3.肉荳蔻酸	椰子油、棕櫚油、豬油或牛油	起泡度大比較溫和
4.油酸	橄欖油、茶花油、及堅果系的油	皮膚會有滋潤光滑感 容易軟爛，洗淨力好， 不易起泡
5.棕櫚酸	棕櫚油、蜜蠟、椰子油或是動物性油脂	在增加硬度以及產生穩定的泡泡上

## 二、油與脂肪

(一) 油脂：油脂是植物和動物組織的重要成分。常溫為固態的油脂稱為脂肪(fat)，例如：牛脂；常溫為液態的油脂稱為油(oil)，例如：花生油與魚肝油等。

### 1. 脂肪(動物性油脂)：

- a. 牛油：動物性的牛油做出的肥皂很白，堅硬而厚實、溫和且泡沫穩定、持久。
- b. 豬油：便宜又容易取得，手工皂的歷史一直有它的蹤跡，可以做出泡沫豐富且雪白的皂。

### 2. 油(植物性油脂)：

- a. 大豆油：使用大豆做出來的皂不僅泡沫多，使用感也很舒服，它的油脂也很容易被肌膚吸收，可以滋潤及軟化肌膚。
- b. 橄欖油：製造出的香皂泡沫持久且如奶油般細緻，由於深具滋潤性，也很適合用來製作乾性髮質適用的洗髮皂和嬰兒皂。
- c. 椰子油：單用椰子油一種油品即可做出洗淨力很強、泡沫很多、顏色雪白、質地很硬的手工皂。

## 三、鹼

(一) 鹼的共同性質

1. 水溶液有澀味。
2. 水溶液有滑膩性。
3. 水溶液能使石蕊試劑變藍色。

4. 水溶液可以導電。
5. 與酸反應失去其鹼性。

(二) 常見的鹼：氫氧化鈉【NaOH】、氫氧化鉀【KOH】、氫氧化鋇【Ba(OH)<sub>2</sub>】、氫氧化鈣[Ca(OH)<sub>2</sub>]為強鹼；氨氣【NH<sub>3</sub>】和氫氧化鋁【Al(OH)<sub>3</sub>】。

(三) 常用來做肥皂的鹼：氫氧化鈉、氫氧化鉀水溶液。

#### 四、肥皂

##### (一) 肥皂的由來

關於世界上最早的肥皂，說法有很多種，其中一說是根據羅馬學者蒲林尼(Pling)的說法，腓尼基人在西元前 600 年就做出了肥皂，他們是用山羊脂和鹼性的木灰放在一起煮，木灰提供皂化反應需要的氫氧化鉀和氫氧化鈉，就產生了早期的肥皂。另一說是，在羅馬近郊有個沙波山丘(Sapo Hill)，這個山丘是羅馬人進行宰殺牲畜祭神的地方，住在山下泰伯河畔的羅馬婦女，有一天無意間發現當地的黏土具有清潔效果，這是因為祭祀牲畜的油脂剛好與熱石灰作用，形成肥皂，再被山下泥土吸收，因此泥土具有清潔效果，即為肥皂的一種。

##### (二) 肥皂製法

1. 冷製皂：用油脂混和氫氧化鈉及水所做成的肥皂，至少需放置 3 星期以上，等肥皂的鹼度下降、皂化完成後才能使用，這個方法為一般手工香皂愛好者所使用的方法，成品稱為「冷製皂」或是用英文縮寫的「CP 皂」。
2. 熱製皂：將未入模的冷製皂加熱，加熱是為了加快反應速率，所以如果等不及 3 星期以上才能使用，可以改用熱製法來操作，縮短皂化的時間，所以做好的皂可立即使用且可像黏土般塑形，成品稱為「熱製皂」或英文縮寫的「HP 皂」。

#### 五、實驗

##### (一) 實驗方法

1. 使用器材、材料：各類油脂、氫氧化鈉、水、玻璃棒一支、電動攪拌機一組、大燒杯(1000mL)一個、模型、色素、精油。

##### (二) 步驟

1. 量取所需油脂並計算氫氧化鈉所需的量。
2. 將鹼倒入緩緩倒入油中。

3. 用電動攪拌機攪拌 5 分鐘。
4. 將水緩緩加入、手攪拌 2 分鐘。
5. 加入精油及色素。
6. 攪拌至美乃滋狀後倒入模型。
7. 清洗器材。
8. 七天後脫模。
9. 三十天後才可使用。

(三) 變因

1. 操縱變因：各類油品 100g
2. 控制變因：椰子油 40g、蓖麻油 40g

(四) 實驗結果

1. 各用品劑量


表二：各實驗用品劑量

		椰子油	蓖麻油	水	NaOH
實驗一	橄欖油 100g	40g	40g	58ml	25g
實驗二	牛油 100g	40g	40g	89ml	38g
實驗三	大豆油 100g	40g	40g	58ml	25g
實驗四	炸過雞排的大豆油 100g	40g	40g	58ml	25g

(五) 實際使用狀況

1. 軟硬度：觀察其脫模情形、組員實際觸摸進行評估。
2. 清潔效果：小組成員及組員家人實際試用評估其去油力。
3. 泡泡品質：小組成員及組員家人實際試用進行評估。

表三：肥皂試用效果比較

	照片	軟硬度	清潔效果	泡泡品質
實驗一 〔橄欖油〕		最軟	稍差	最多且最溫和

實驗二 〔牛油〕		最硬	最佳	次多且較持久
實驗三 〔大豆油〕		稍軟	最差	稍少且較細緻
實驗四 〔炸過雞排的大豆油〕		適中	居中	居中且較滑潤

### 參●結論

做完了一系列的實驗，我們發現肥皂用油對軟硬和實際使用都有一定的影響，動物性油脂做出的肥皂真的比較硬，而去油力也較植物性油肥皂來的好，相對地比較會傷手，這些大多符合我們所蒐集到的資料，此外植物性油脂做的肥皂脫模時，殘留在模具上的肥皂多於動物性油脂，由此可知植物性肥皂真的比較軟。

實驗四的大豆油，是我們和本校合作社所取得的廢油，原本的植物油經過油炸肉類後，成分較為複雜，且其肥皂特性界在動物性和植物性之間。實際操作實驗和蒐集死板的資料，非常的不同，真正的應證了我們所學習的，不再是單純的作答，這次的經驗非常的有趣，也讓我們對化學更加地有興趣。

### 肆●引註資料

1. 劉雅莉、陳有順、吳麗娟（2007）。化學實驗，第 109-112 頁。
2. 說說皂化反應。2015/02/05，取自  
<http://lk830901.blog.163.com/blog/static/2098918920109733414882/>
3. 油的知識。2015/02/08，取自  
<http://syrinx725.pixnet.net/blog/post/53477914-%E6%B2%B9%E7%9A%84%E7%9F%A5%E8%AD%98-%E8%88%87%E7%9A%82%E7%9A%84%E7%9B%B8%E9%97%9C%E6%80%A7>

4. 曾國輝（1993）。有機化學概論。油與脂肪，第 150-161 頁。
5. 新色調手工香皂坊-部落格。2015/02/08，取自  
[http://lisa-web.myweb.hinet.net/new\\_page\\_4.htm](http://lisa-web.myweb.hinet.net/new_page_4.htm)
6. 曾國輝（1993）。酸鹼化學—鹼的水溶液性質，第 1-3 頁。
7. 維基百科。2015/02/11，取自  
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A2%B1>
8. 蘇瓦茲（2004）。蘇老師—化學五四三。天下文化，第 218-221 頁。
9. 原理入門。2015/02/14，取自  
<http://lisa-web.myweb.hinet.net/aboutme1.htm>