

「皂」到生活中的美好

投稿類別：化學類

篇名：

「皂」到生活中的美好

作者：

曹家榕。市立大同高中。高二 10 班

董瑀千。市立大同高中。高二 09 班

指導老師：

施怡君老師

賴亭伶老師

## 壹●前言

### 研究動機

每天早晨坐在餐桌前享用媽媽用心準備的早餐，因為食安風波不斷，即使再忙碌媽媽仍撥出時間替我準備早點，隨著健康意識的抬頭，美味與否已經不再是人們飲食的唯一考量，除了能滿足口腹之欲，大家也更加在意「吃得健康」。突然間一個念頭閃過我的腦袋，如果不僅僅是吃得健康，更能用得健康，不是一件很美好的事嗎？

肥皂是一種脂肪酸鹽，可由酯類水解而得，是一種家庭常用的清潔品。但是走進賣場、打開書籍，琳琅滿目的肥皂類型讓人不知如何選擇，更不知成分是否已標明清楚，當中又有沒有添加會傷害人體皮膚的物質與刺鼻的化學香料。於是我們決定要從吃得營養到用得安心，以天然食品為出發點，尋找了幾種早餐常見的食物，並添加至肥皂中，觀察其迷人的功效。

## 貳●正文

### 一、關於肥皂

#### (一) 去污原理

肥皂分子結構可分為：帶電荷呈極性 $\text{C O O}^-$ 的一端（親水端），與非極性碳鏈的一端（疏水端）。肥皂的親油端，深入油污，而親水端溶於水中，此結合物經攪動後形成較小的油滴，經由此乳化過程重複多次，油污會變成微小的油滴，而能輕易被沖洗乾淨。

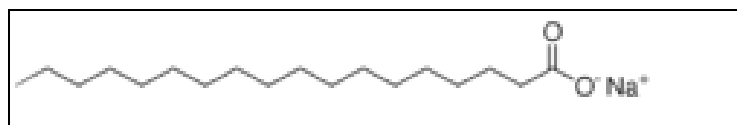


圖 1：硬脂酸鈉的結構式。左為疏水端，右為親水端。

#### (二) 皂化反應

皂化反應又稱酯類的水解反應，酯類由有機酸與醇類反應而得，皂化反應即將酯類與鹼性溶液混合而得脂肪酸鹽及甘油。

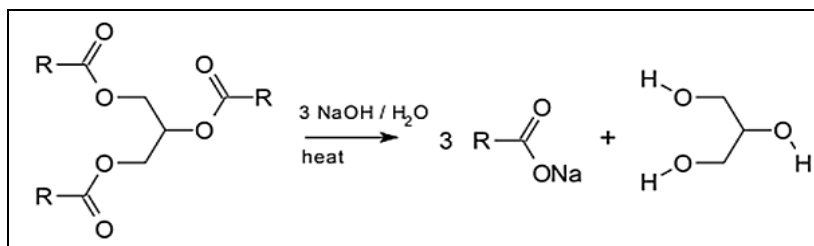


圖 2：酯類水解之反應式：酯類 + 鹼 → 脂肪酸鈉鹽 + 甘油。

### (三) INS 值 (Iodine Number Saponification Value) (碘價皂化值)

油脂的 INS 值是以「(氫氧化鉀皂化值×1000) - 碘價」所計算出來的，因此碘價越低，油脂的 INS 值越高，例如：椰子油、棕櫚油等。

$$\text{肥皂 INS 值的計算} = \frac{\text{單一油脂重量}}{\text{油脂總重量}} \times \text{油脂的 INS 值}$$

圖 3：肥皂 INS 值計算公式。(多種油脂則分別計算後相加即可)

手工皂一般的 INS 值範圍建議在 120 至 170 之間，INS 值在 120 以上即屬於硬皂，碰水後不易變的軟爛；105 至 120 之間的肥皂較易溶化，使用需注意通風；105 以下的肥皂則過軟。

## 二、實驗藥品與器材

(一) 實驗器材：燒杯、電子天平、研磨器、攪拌器、玻棒、溫度計、模型

(二) 試驗藥品：氫氧化鈉、椰子油、蓖麻油、橄欖油、咖啡渣、亞麻仁籽、燕麥、綜合堅果

## 三、關於所選用的材料

表一：材料特性介紹

|                      |  |
|----------------------|--|
| 椰子油<br>(Coconut Oil) | 富含飽和脂肪酸，氧化速度慢，能長期保存。能做出洗淨力強、質地較硬(椰子油 INS 值為 258)、顏色雪白且泡沫多的手工皂，但會讓肌膚洗後感覺乾燥，故使用分量不宜過高。 |
| 蓖麻油<br>(Castor Oil)  | 具黏稠性，通常無色或淺黃色油。具有緩和及滑潤肌膚的功能，當中的蓖麻酸醇對髮膚有柔軟的作用。能做出泡沫多、清爽、有透明感的手工皂。                     |

|                    |  |
|--------------------|--|
| 橄欖油<br>(Olive Oil) | 含有高比例油酸和豐富的維他命、蛋白質、礦物質。適合用來製作乾燥性膚質適用的手工皂，可以保濕，並修復肌膚，泡沫細小持久，具滋潤性，適合受損、乾燥、老化及異位性肌膚炎的肌膚。            |
| 咖啡渣                | 咖啡渣為多孔隙構造，可吸附異味，故咖啡渣，常用於除臭。把咖啡渣加入手工皂，來按摩皮膚，有清潔毛孔、光滑皮膚、去角質的作用。                                    |
| 燕麥                 | 富含維生素 B 群、蛋白質、礦物質及纖維，能溫和地去角質，具抗發炎、緊緻、舒緩肌膚的紅腫的功效，使皮膚柔軟、平滑。燕麥主要的成分是澱粉，澱粉能加速肥皂之固化，並對於吸附油脂及髒污有不錯的效果。 |
| 綜合堅果               | 堅果(杏仁果、腰果、黑豆、核桃、榛果)除有高油脂成分，且富含維生素 E、蛋白質、礦物質，能提升免疫功能、強壯骨骼，對預防心血管疾病有正面效果。而靠近即可聞到的堅果香，更是許多人喜歡的香味。   |
| 亞麻仁籽               | 亞麻仁籽含有豐富的 Omega-3 脂肪酸，但沒有魚肝油的腥味與高膽固醇，有抗發炎、提高免疫系統能力等功效。另外，亞麻仁籽的外殼光亮且較硬，磨成粉後容易氧化。                  |

#### 四、研究過程

表二：研究步驟與成品

| 材料與用量  |      |
|--|------|
| 橄欖油  | 30 克 |
| 椰子油  | 30 克 |
| 蓖麻油  | 20 克 |
| 氫氧化鈉   | 15 克 |
| 水  | 35mL |
| 操作步驟   |      |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分別取橄欖油 30 克、椰子油 30 克、蓖麻油 20 克，並倒進大燒杯中。</li> <li>2. 取水 35mL 於小燒杯中，加入氫氧化鈉 15 克，攪拌並用冷水降溫。</li> <li>3. 將完全溶解且降溫至 26 度 C 的氫氧化鈉水溶液，倒入大燒杯中，使用攪拌器打七分鐘。</li> <li>4. 將準備好的添加物，適量放入大燒杯中，使用玻棒攪拌，最後將攪合均勻的生肥皂液倒入模型(紙盒)中。</li> <li>5. 將肥皂放置在通風良好的地方，一星期後脫模，並在通風處放置 5 個星期，使肥皂成熟，即可使用。</li> </ol> |      |

成品

1. 咖啡渣皂



2. 燕麥皂



3. 綜合堅果皂



4. 亞麻仁籽皂



五、實際測試結果

在手上滴上花生油 5 滴，並使其均勻沾附在手上，隨後請六位適用者使用肥皂洗手後，比較各種肥皂的差異。(評分方式為四個等第，1 為最高分，4 為最低分。)

表三：比較各肥皂差異

|              | 咖啡渣 | 燕麥 | 綜合堅果 | 亞麻仁籽 |
|--------------|-----|----|------|------|
| (使用前)肥皂手感軟硬度 | 1   | 3  | 2    | 4    |
| 去除油脂能力       | 1   | 2  | 4    | 3    |
| 洗手後保濕度       | 4   | 1  | 2    | 3    |
| 喜好度與接受度      | 1   | 2  | 3    | 4    |

軟硬度與去油脂能力皆以咖啡渣皂為最佳，保濕度最佳者為燕麥，綜合喜好度則以咖啡渣皂獲勝，燕麥為其次。

## 參●結論

咖啡渣既不能吃又易染色到其他地方，是我們所有加入的添加劑中看似最沒有價值的，但在實際的肥皂應用上卻又截然不同。就去汙能力而言，咖啡渣皂是四者之中最為出色的，能有效吸臭且磨沙效果佳，是增加清潔力的優良添加物，此外，洗出來的泡沫也依舊雪白與細緻，並不擔心手或物品會被染色的問題。

而燕麥因含有相較於其他添加物較多的澱粉，因此製作出來的肥皂能夠吸附油脂，而且硬度較高，不會因沾水後而容易變的軟綿，或者搓揉時就輕易散開，很適合放在較潮濕的浴室。此外，燕麥皂能溫和的去角質，保濕能力也比其他肥皂來得佳，洗完手後不會有乾澀感，讓肌膚柔軟平滑。

除了這兩種常見的添加物，我們也大膽的加入了堅果及亞麻仁籽。以堅果皂而言，市面上較少見直接以堅果顆粒入皂的例子，通常多以堅果油入皂，但也許是因為我們保留了一些顆粒，沒有將完全將堅果磨成細粉或是直接使用堅果油，堅果內部含有的油脂並未完全被氫氧化鈉發生反應，故最後的成品能以聞到一些些堅果特有的香氣。

至於亞麻仁籽，也少聽聞用它來製作肥皂，亞麻仁籽油因為容易酸敗不常入皂，而種籽磨成粉後易氧化，所以我們並未將之磨成粉。雖然使得在磨砂方面的效果並不顯著，但亞麻仁小巧的種籽卻非常具有美觀功能，也因為種子有堅硬外殼的保護，並不會發生時間久了釋放出水分而造成肥皂崩解的這種事情，可以往裝飾肥皂這方面繼續做研究。

綜觀上述，咖啡渣皂的洗淨力非常出色，很適合用來做家事清潔皂；但若是使用於洗臉上，咖啡渣皂可能略為刺激，使用較溫和但清潔力也不遜色的燕麥皂是比較適合的選擇。人的皮膚是身體上最大的器官，不單只有飲食會影響人體健康，我們使用了些什麼也可能藉由皮膚的吸收，而對身體造成不一樣的結果。手工皂的原料很單純，自己製作起來也容易，不必擔心像市面上的肥皂添加許多額外的東西，或是像市售的肥皂將甘油取掉，手工皂使用起來對皮膚相較溫和，更可以依個人喜好，尋找、製作適合自己的手工皂！

## 肆●引註資料

1. 格子(2010)。格子教你做，自然好用的 100 款手工皂&保養品。台灣：雅書堂文化。
2. 安美賢(2013)。親手製作~寶寶專用天然手工皂。台灣：大樹林出版。
3. 娜娜媽(2010)。娜娜媽教你做超滋養天然修護手工皂。台灣：木馬文化。

4. 維基百科。2015年3月18日，取自 <http://zh.wikipedia.org/wiki/堅果>
5. 胡新中(2005)。燕麥食品加工及功能特性研究進展。麥類作物學報，25(5)，122-124。2015年3月18日，取自 [http://www.thirdstaplefood.com/admin/upload/files/2007-03-21-09-10-30\\_2005.pdf](http://www.thirdstaplefood.com/admin/upload/files/2007-03-21-09-10-30_2005.pdf)
6. 咖啡渣大變身。2015年3月18日，取自 <https://www.hontai.com.tw/09pages/downloads/magazine/mag2010/spring/23-23.pdf>
7. 綠識快訊。2015年3月19日，取自 [http://www.greenmessengers.org/news/Newsletter63\\_20120906.pdf](http://www.greenmessengers.org/news/Newsletter63_20120906.pdf)
8. 弘光科技大學。精油乾洗手&手工皂教學。2015年3月19日，取自 <http://www.slvs.tc.edu.tw/125/20130802094110.pdf>