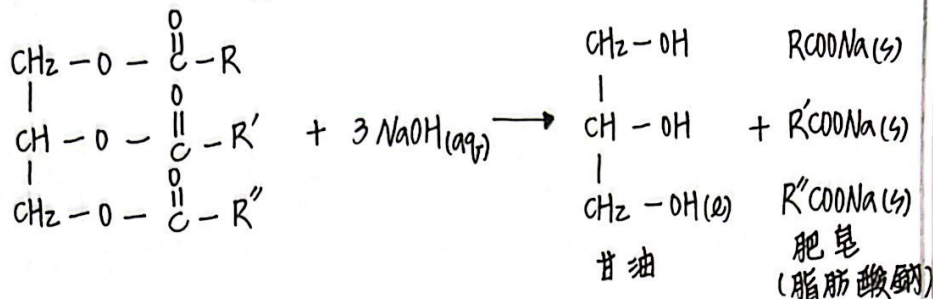


實驗名稱 肥皂的製備及其性質探討

實驗方程式



皂化反應:



原理

普通肥皂是一種長鏈脂肪酸鈉鹽之混合物。一般通式為  $RCOO^-Na^+$ 。它可溶於水中，經水解可形成鈉離子及脂肪酸基。陰離子(脂肪酸基  $RCOO^-$ )是清潔劑之主角，親水性的一端為羧基 ( $-COO^-$ )，可溶於水中；另一端疏水性為有機鏈(碳氫鏈； $-R$ )，可溶於油脂。

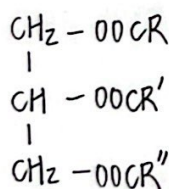
當脂肪酸基與油脂相遇，有機鏈端會將油脂包住，像鏈環，並將油脂分散成微小顆粒，藉離子端帶入水中而達清潔效果。

油脂  
(動、植物的主要成分)

動物脂肪 (1) 常溫下固體  
(2) 飽和脂肪酸(硬脂酸)

油脂均由脂肪酸 x 3 + 甘油 x 1 (丙三醇) 形成的酯類。

植物油 (1) 常溫下液體  
(2) 不飽和脂肪酸(軟脂酸)



肥皂的製備是利用油脂在氫氧化鈉等鹼性溶液加熱，產生脂類水解反應，生成脂肪酸鈉及甘油，即為皂化反應。

脂肪酸基與水中某些物質作用，會使肥皂失去清潔能力，例如：硬水中的金屬離子 ( $Fe^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ , ...) 會和肥皂產生不易溶解的鹽類；酸性的水也會與肥皂作用形成弱脂肪酸 ( $RCOOH$ )，破壞了肥皂的清潔能力。

(1) 熱製法

手工皂的製作方法:

(2) 冷製法

(3) 融化再製法

(4) 再生皂(研磨皂)

注意事項

(1) NaOH 粉末和 RO 水混合時會放出高熱，水浴下進行較好。  
(2) 電動攪拌器不可超過 3 秒，防太多氣泡。

實驗步驟  
+  
實驗觀察  
(手工皂的製備:  
綠色化學⇒回  
收再利用)

取 8g NaOH 溶於 20 mL 的 RO 水 (會放出高熱, 請在水浴或冰浴下進行), 攪拌至完全溶解之後待用, 此為 A 杯。  
用燒杯量取 8g NaOH (強鹼: 摸起來會痛) 要準確!  
每種油搭配的 NaOH 量不同

量秤 (1) 橄欖油 29g、(2) 棕櫚油 19g、(3) 椰子油 10g 至 B 杯中, 並以打蛋器攪拌均勻。  
(調和油 58g) → 用鐵鍋秤, 使用烘焙用秤數字反  
油盡量使用植物油!!! (機油不行: 是礦物油 應較慢, 慢慢倒!)  
雞排油不能回收做手工皂, ∵ 油已炸到失去去污能力

將 A 杯 NaOH 溶液分次慢慢加入 B 杯, 一邊加入一邊攪拌。(可使用電動攪拌棒協助, 但一次不可超過 3 秒鐘以防止產生太多氣泡。)

此時進行皂化反應 (持續攪拌約 30 min), 油的顏色慢慢變乳白, 狀態越來越黏稠。

油 + 鹼 (NaOH · KOH) 形成皂化反應。  
以攪拌棒畫出「8」, 若能成形, 代表皂化完成。

加入 5 滴精油調味及 5 滴色素。(略)。

倒入模具 (輕敲模具使氣泡排出)。

24 hr 後可以脫膜

蓋上皂草

晾皂 1~2 週後即可使用

## 肥皂的製備及其性質探討

### 實驗報告

組別: 10 組員簽名: 張庭瑜、林楠儒

### 結果

#### 肥皂的製備

清潔：請詳細敘述自製肥皂與市售肥皂的洗淨效力並比較之。

	觀察敘述
<p>橄欖油 + 棕櫚油 + 椰子油 自製肥皂(油脂品名: <u>調和油</u>) 的洗淨效力及清潔結果</p>	<p>可依個人需求及膚質做配方, 選擇不同的洗劑。植物油脂是天然的保溼劑, 洗完乾淨 <u>嫩潤</u>, 也不緊繃黏膩。</p>
<p>市售肥皂(品牌名稱: <u>                    </u>) 的洗淨效力及清潔結果</p>	<p>清潔力強, 對皮膚不好, 洗完雖然乾淨, 但容易覺得緊繃、毫無 <u>嫩潤</u>, 甚至會發癢。</p>
<p>二者比較</p>	<p>市售化學香皂多以工業級脂肪酸製成的皂基和石化相關衍生物, 石化界面活性劑易造成清潔過度, 長期使用使化學物質引起 <u>肌膚問題</u>。 手工皂的界面活性劑是天然油脂生成, 溫和好沖洗, 無需擔心化學殘留。天然油脂反製的手工皂富含甘油及原始精華, 有助於肌膚保溼 <u>潤澤</u>。</p>

### 問題

肥皂清潔 ⇒ 肥皂分子在水中易解離成帶電粒子。  
1. 為何肥皂遇到硬水和酸性水會失去效用? 而合成清潔劑則否?

硬水中的  $Fe^{2+}$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$  等陽離子會和皂化反應形成不帶電且不溶於水的分子。

酸性水中的氫離子和硬脂酸離子形成弱的脂肪酸, 其在水中的解離度極小。

清潔劑的磺基酸 ( $-OSO_3^-$ ) 為親水性, 可溶於水, 另一端為烷基 ( $-R$ ) 疏水性可溶於油和脂中, ∴ 溶解度很好, 不易形成沉澱和弱酸。

2. 肥皂與合成清潔劑之鹼度，何者較大？其原因為何？

3. (1) 是否所有清潔劑的結構均有一端為親水性而另一端為疏水性？  
(2) 其特性為何？

4. 本實驗中如何判斷皂化(反應)是否完全？請詳述之。

油的顏色變乳白，狀態成農稠狀，以攪拌棒畫出能成形。

#### 討論紀錄

經過教授上課後我才知道，外面的手工皂或是體験課程之所以價格昂貴都只是因為高等級的油（我有點忘記了不太確定...），我一直以為是精油導致貴。這次的實験也讓我們這組成為了做實験最後一組走的，因為我們在進行皂化反應攪拌時一直沒辦法讓油越來越黏稠，反而覺得很稀。可能是因為攪的速度太慢？或是我秤  $8g$   $NaOH$  時秤到  $8.0$  幾 g？果然魔鬼還是藏在細節裡啊！最後還是有順利完成啦！也希望入模時有教授幫忙敲出氣泡的成品能蓋兩面的章。