

# 化回鍋油為神奇——自製高去污肥皂

## 初小組化學科第二名

台北縣丹鳳國民小學

作者：董俊良、黃凱貞

蔡志欣、曾逸雯

指導教師：顏清輝、蕭茂生

### 一、研究動機

上健康教育營養與健康時，志欣提出問題說曾在報上看到一則新聞，有一家庭購買鹹酥雞回家食用後，造成一死四重傷慘劇，據說禍首是回鍋油，回鍋油為何會使人中毒呢？凱貞亦說我們家愛吃油炸食品，而媽媽最苦惱的是油炸過後的油，若再用來炒菜食後有礙健康，丟棄又會污染環境，引來蟑螂、老鼠等病媒，真是傷腦筋！俊良說記得在環華百科看過肥皂是用油脂皂化而做成的，若能把回鍋油製成肥皂真可說是一舉兩得，不但可減少環境污染又能保健身體，因此，請老師指導我們研究此問題。

### 二、研究目的

- (一)實測加熱時間對食用油品質之影響。
- (二)探討回鍋油與未使用油之不同。
- (三)利用皂化過程，將回鍋油廢物利用成高去污肥皂。

### 三、研究設備器材

回鍋油、沙拉油、100cc量筒、試管、玻璃珠、碼錶、瓦斯爐、大鐵桶、鐵鍋、勺子、100°C溫度計、白飯二大碗、氫氧化鈉一瓶、木棒、茶壺、燒杯、天平、洗衣粉、穩潔、魔術靈、去污粉。

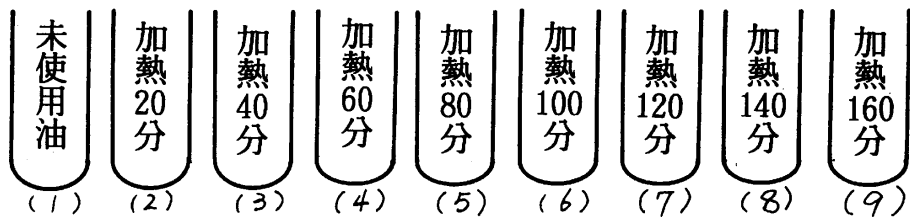
#### 四、研究過程或方法

問題(一)加熱時間會影響食用油的品質嗎？

倒1.5公升嘉新沙拉油於瓦斯爐上鐵鍋中用小火加熱，每經20分鐘採樣一次（150cc），就其澄清度、黏度與未使用前來觀察比較。（註：前20分用大火）

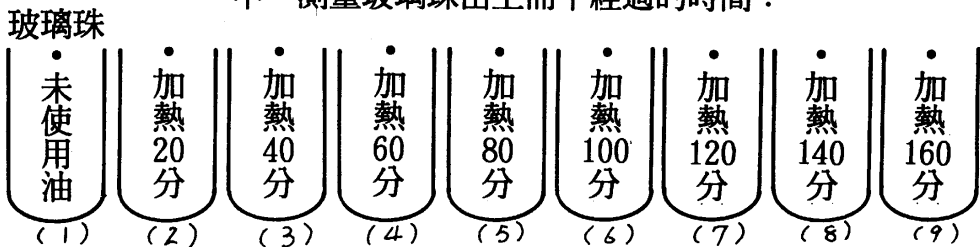
1. 澄清度：

加未使用油及加熱每經20分鐘採樣之油10cc於試管中，觀察顏色。



2. 黏度：

加未使用油及加熱每經20分鐘採樣之油於100cc量筒中，測量玻璃珠由上而下經過的時間：

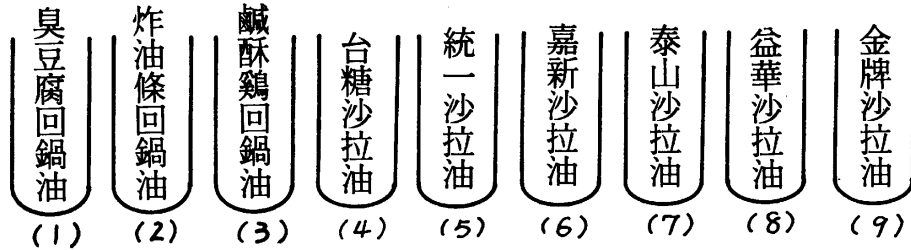


問題(二)回鍋油和未使用油一樣嗎？

就澄清度、黏度來觀察比較。

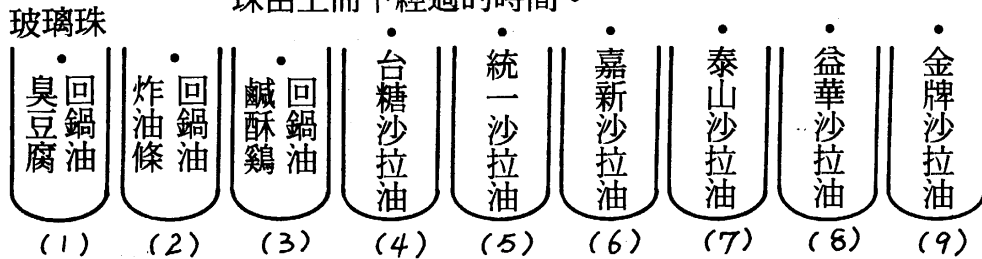
1. 澄清度：

加回鍋油及各類未使用油10cc於試管中，觀察顏色。



## 2. 黏度：

加回鍋油及各類未使用油於100cc量筒中，測量玻璃珠由上而下經過的時間。



問題(三)回鍋油能有效利用嗎？

1. 把3公升的回鍋油倒進大鐵桶，在瓦斯爐上加熱至80℃，倒進二大碗白飯，用木棒把飯和油攪拌均勻（直至飯粒全散開為止）。
2. 再慢慢倒進450克（一瓶）的氫氧化鈉，再攪拌10分鐘左右。  
註：此時會起化學反應而產生蒸氣，須小心，不可吸入蒸氣。
3. 鐵桶內東西攪拌成糊狀，放置一天使其凝固。
4. 以後每天早上在桶內慢慢加入2公升熱水，攪拌10分鐘直至布丁狀（乳化狀態）。
5. 製成之布丁狀肥皂，裝入燒杯內，與各種清潔劑比較其效用。

問題(四)回鍋油製成之肥皂和一般清潔劑洗淨效果的比較：

1. 取自製肥皂和洗衣粉各5克清洗抹布、鞋子、襪子、衣服。

2. 取自製肥皂和魔術靈各5克清洗排油煙機、流理臺、瓦斯爐、鋁門窗框。
3. 取自製肥皂和穩潔各5克清洗家具、櫥窗、磁磚、電器。
4. 取自製肥皂和去污粉各5克清洗洗手臺、門窗、小便池、地板。

註：(1)清洗物之面積大小和骯髒程度皆相同。

(2)清洗物品以清潔劑之適用範圍物品。

(3)同一種清洗物品之清洗方法皆相同。

## 五、實驗結果

(一)1. 未使用油及加熱每經20分鐘採樣油澄清度觀察。

油別	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
顏色	淡黃色	淡茶色 1	淡茶色 2	淡茶色 3	淡茶色 4	茶 色 1	茶 色 2	深 茶 色 1	深 茶 色 2

註：數字愈大，顏色愈深。

2. 未使用油及加熱每經20分鐘採樣油黏度比較：

次數	油別 時間(秒)	未使用油	加熱	加熱	加熱	加熱	加熱	加熱	加熱	加熱
		(1)	20分	40分	60分	80分	100分	120分	140分	160分
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
第一	次	1	1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4
第二	次	1	1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4
第三	次	1	1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
第四	次	1	1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
第五	次	1	1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
第六	次	1	1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
第七	次	1	1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5
第八	次	1	1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
第九	次	1	1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
第十	次	1	1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
平	均	1	1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4

(二)1. 回鍋油和未使用油澄清度觀察：

油別	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
顏色	深茶色	深茶色	褐色	淡黃色	淡黃色	淡黃色	淡黃色	淡黃色	淡黃色

2. 回鍋油和未使用油黏度比較：

次數	時間(秒)	油別								
		臭豆腐回鍋油(1)	炸油條回鍋油(2)	鹹酥雞回鍋油(3)	台糖沙拉油(4)	統一沙拉油(5)	嘉新沙拉油(6)	泰山沙拉油(7)	益華沙拉油(8)	金牌沙拉油(9)
第一	次	1.3	1.6	1.5	1.1	1	1	1	1.1	1
第二	次	1.4	1.6	1.5	1	1	1	1	1	1
第三	次	1.4	1.6	1.5	1	1	1	1	1	1
第四	次	1.4	1.6	1.5	1	1	1	1	1	1
第五	次	1.4	1.6	1.5	1	1	1.1	1.1	1	1
第六	次	1.3	1.5	1.5	1	1	1	1	1.1	1
第七	次	1.4	1.6	1.5	1.1	1	1	1	1	1
第八	次	1.4	1.6	1.5	1	1	0.9	1	1	1
第九	次	1.4	1.6	1.5	1	1	1	1	1	1
第十	次	1.4	1.6	1.5	1	1	1	1	1	1
平	均	1.4	1.6	1.5	1	1	1	1	1	1

(三)自製肥皂和一般清潔劑洗淨效果之比較：

清洗物品	洗淨效果	清潔劑			洗衣粉		
		自製肥皂			洗衣粉		
		強	中	弱	強	中	弱
抹布		✓				✓	
鞋子			✓			✓	
襪子		✓				✓	
衣服		✓			✓		

2	清潔劑	自製肥皂			魔術靈		
	洗淨效果	強	中	弱	強	中	弱
	清洗物品	強	中	弱	強	中	弱
	排油煙機		✓		✓		
	流理臺	✓			✓		
	瓦斯爐	✓			✓		
	鋁門窗框	✓			✓		

3	清潔劑	自製肥皂			穩潔		
	洗淨效果	強	中	弱	強	中	弱
	清洗物品	強	中	弱	強	中	弱
	家具	✓				✓	
	櫥窗	✓				✓	
	磁磚	✓			✓		
	電器	✓			✓		

4	清潔劑	自製肥皂			去污粉		
	洗淨效果	強	中	弱	強	中	弱
	清洗物品	強	中	弱	強	中	弱
	洗手臺		✓			✓	
	門窗	✓				✓	
	小便池		✓			✓	
	地板	✓			✓		

## 六、討論

- (一)測量加熱時間對食用油品質影響時，由於量多，前20分先用大火把油燒熱，餘再用小火，符合一般油炸習慣。
- (二)做黏度比較測量玻璃珠由上而下的時間，求十次平均值且每次計時觀測皆為同一人操作，是為減少誤差。
- (三)皂化過程本不須加白飯，本研究加白飯是因其含膠質澱粉較多，糊化後具凝結作用。
- (四)油加熱可加速油脂與氫氧化鈉之反應，使油起分解成脂肪酸鹽及甘油，此種反應稱為皂化。
- (五)從經濟效益分析，自製肥皂比洗衣粉、魔術靈、穩潔、去污粉經濟的多（洗淨效果不差，價格便宜很多）。

## 七、結論

- (一)食用油加熱時間愈久，顏色變得愈深，黏度變得愈稠。
- (二)從結果中發現臭豆腐、油條、鹹酥雞三項回鍋油其顏色及黏度比加熱160分後之油深且黏，足見其加熱時間已久且回鍋次數多。
- (三)回鍋油由於重覆高溫油炸使用，比未使用油黏、稠、黑且有油臭味。
- (四)植物油含不飽和脂肪酸，在高溫過程中易與氧結合（氧化）成氫過氧化物，若再次拿來油炸（回鍋油）會生成二次氧化生成物。
- (五)油脂因氧化生成的各種氧化生成物會造成身體的急性（短期）與慢性（長期）中毒，尤其以二次氧化生成物（回鍋油）易造成急性中毒。
- (六)植物油在油炸或炒菜過程中，儘量不使油至發煙程度即炸或炒



- ，因油發煙（溫度過高）會加速與氧結合產生劣變（酸敗）。
- (七)須用大量重覆使用油的食品，如臭豆腐、鹹酥雞、油條、炸圈餅等應少吃為妙。
- (八)本次研究過程由於設備關係，未將脂肪酸鹽及甘油分離，藉米飯糊化，使其膠凝。加熱水加速米飯糊化與油脂混合成乳化狀態。
- (九)研究開始時，每天攪拌後會凝結成硬塊，經每天加熱水充分攪拌3天後開始成布丁狀（不再凝結成塊）即成品。
- (十)成品經與洗衣粉、廚房住宅專用魔術靈、穩潔、去污粉等比較證實其效用皆不遜於各清潔劑。
- (十一)食用油不能重覆使用，因此，油炸過後的油，把它廢物利用成高去污肥皂，實是最佳之處理方法，亦最符環保意識。

## 八、參考資料

環華百科、專科化學、圖解化學、生物化學、食品安全

### 評語

對於市售沙拉油探討加熱前與加熱後的各種特性的比較。以回鍋油自製肥皂，比較自製肥皂與一般清潔劑的洗淨力。在比較洗淨力的實驗方面需要進一步探討，只做回鍋油與肥皂而沒有做沙拉油本身的肥皂以比較外，其他方面均相當完整。