

中華民國第四十三屆中小學科學展覽會參展作品專輯

國小組

化學科

科別：化學科

組別：國小組

作品名稱：老祖母的清潔秘方失靈了嗎？

關鍵詞：肥皂、洗淨力、茶仔油渣

編號：080214

學校名稱：

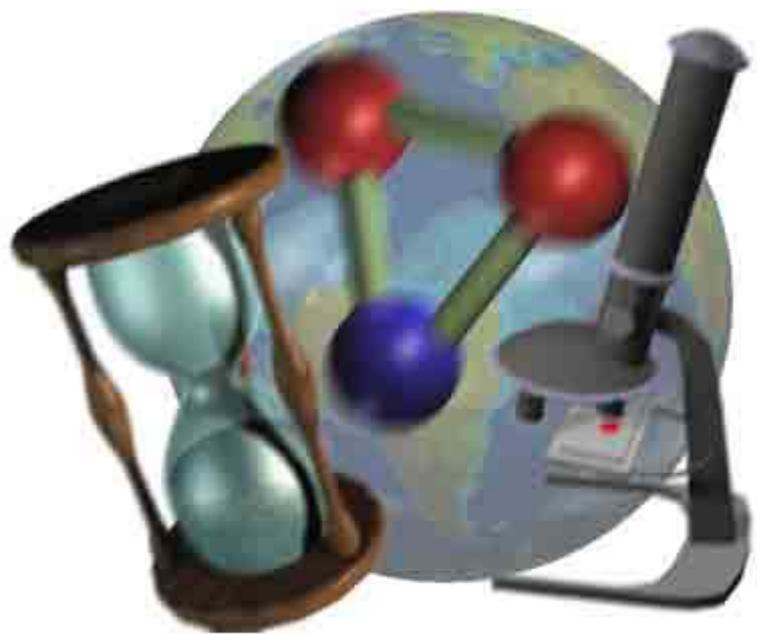
台北市立師範附設實驗國民小學

作者姓名：

蘇晏、李昕

指導老師：

黃鳳琴



摘要

本實驗的研究動機在於看到阿嬤常用一些我們現在已很少用的材料洗東西，引起我們的好奇。老祖母的清潔秘方失靈了嗎？

在實驗初除了蒐集許多資料外，也向一些人詢問以前常用的清潔衣物或物品的方法，一步步求證，每一個實驗均與上一個實驗的結果相關，慢慢找出答案。本次研究目的主要是用不同的原料做肥皂，然後找出最具清潔力的肥皂。本組在台北市評審老師建議下增加後續實驗 - 用回鍋油做皂基清潔力測試，看是否更具清潔力並具環保價值。

歷經三個月的實驗，本組實驗得到結論如下：

- (一)皂化過程是一種持續在變化，約需一星期至四星期才完成皂化過程。動物油脂因含飽和脂肪，很快就成固狀了，植物油脂皂化較慢。
- (二)比較椰子油、葵花油及牛油做成皂基的清潔力，椰子油清潔效果第一。
- (三)各種從前常用的自然清潔材料，如茶仔油渣粉及黃豆粉加在肥皂中可明顯的增加清潔力。
- (四)茶仔油渣添加椰子油皂基所做出的肥皂，即使與現在化學清潔劑相比也是最佳的。
- (五)後續實驗發現，回鍋油皂的清潔效果比椰子油皂還好，可取代椰子油皂，而且可做廢油回收，在成本及環保上都有突破性的意義。

壹、研究動機

在很早以前，古代婦女意外發現動物油脂加上草木灰，可以用來清除衣服上的污垢，這可能是肥皂最早的雛型，在我們阿嬤的時代，常用茶仔油渣、綠豆粉、黃豆粉等清洗油漬，但現代人大都習慣使用「洗衣粉」「強效洗衣粉」「冷洗精」等的化學清潔劑洗潔衣服，已經很少人用肥皂了！

老祖母的清潔秘方失靈了嗎？這些新時代的清潔劑真的比肥皂具有清潔效果嗎？阿嬤常用的各種自然取材的清潔材料是否可與肥皂結合，讓使用更方便些嗎？現在流行的精油對肥皂而言是否只是增加芳香而已，有沒有增加清潔力的作用？要如何使用才能使肥皂發揮最大效果？肥皂的

清潔原理是甚麼？我們可不可以用什麼方法使得既環保又便宜的肥皂，再獲得大家的愛用？

這一連串的問題希望在實驗中揭曉，看看老祖母的肥皂真的不如化學清潔劑嗎？

本次實驗我們要做的是環保肥皂，除了氫氧化鈉之外，不添加其它化學清潔劑，而且是以容易取得而且是天然的材料為實驗，希望能找出省錢、環保又有清潔效果的「新世代肥皂」，在日常生活中得以應用。

貳、研究目的

- (一) 用不同的油脂做肥皂，哪一種洗得最乾淨？
- (二) 肥皂裡放不同的精油，去污力有增強嗎？
- (三) 肥皂裡放草灰、木炭灰、綠茶粉、綠豆粉、黃豆粉、茶仔油渣粉、麵粉，去污力有增強嗎？
- (四) 將多種具清潔力的物質混在一起，可以更增強清潔效果嗎？
- (五) 肥皂或化學清潔劑浸泡在不同溫度的水中，20 分鐘後，比一比肥皂與化學清潔劑的效果？

本組參加台北市中小學科學展覽時，評審老師建議可以用回鍋油來做肥皂，更環保，所以增加實驗如下：

- (六) 用回鍋油取代椰子油，並測試其清潔力？

參、研究設備器材

- (一) 基本皂基器材：氫氧化鈉、水、葵花油、椰子油、牛油。
- (二) 作肥皂器材：不銹鋼鍋、瓦斯爐、打蛋器、木匙攪拌器。
- (三) 皂基添加物：檸檬精油、油加利精油、茶樹精油、草灰、木炭灰、綠茶粉、綠豆粉、黃豆粉、茶仔油渣粉、麵粉。
- (四) 酸鹼測試劑：石蕊試紙。
- (五) 污痕測試品：口紅、白板筆、廣告顏料、水彩、醬油、蕃茄醬、葵花油。
- (六) 其他清潔劑：白蘭洗衣粉、一匙靈強效洗衣精、藍寶洗衣粉、毛寶冷洗精。
- (七) 其他：溫度計、量杯、秤、刨刀、圍裙、手套、口罩、護目鏡、醋、

刀子、盆子、巧克力盒、小紙杯、布丁杯。



<圖 1：製作肥皂的基本器材已經準備好，研究目的的草案也先擬好了>

肆、研究過程及發現

【實驗一】：用不同的油脂做肥皂，哪一種洗得最乾淨？

方法：本實驗用三種不同的油脂 – 葵花油、椰子油及牛油製成三種不同的皂基，再將製成的皂基洗潔用不同的原料污染的棉布，測驗其清潔力。

(一) 製作皂基的方法

1. 將葵花油、椰子油及牛油各取 170 公克倒入三個不同的塑膠盆中。
2. 用另一個塑膠盆裝 80 公克的水，並於水中加 75 公克的氫氧化鈉，將二者攪拌到全部溶解，此時溶液溫度會上升至 80，待冷卻。
3. 將步驟 2 溶液加入步驟 1 中(步驟 2 溶液須準備三份)。
4. 將步驟 3 結果置於瓦斯爐煮數秒至溫度 50。
5. 將步驟 2 氫氧化鈉溶液(冷卻至 50)倒入，開始不斷攪拌，直到變成像美奶滋的黏稠狀，倒入容器裡。



<圖 2：製作皂基時加熱並要不斷攪勻，直到變成黏稠狀>

6. 置於通風處，經數週自然乾燥，此即為皂基。

(二) 測試洗淨力方法

1. 在三塊同質料的白色 T-Shirt 棉布上加上污垢：口紅、白板筆、廣告原料、水彩、醬油、蕃茄醬、油漬，等待 5 分鐘使污垢沉澱。



<圖 3：7 種作實驗的污垢>



<圖 4：畫上污痕的白色棉布>

2. 在三個盆子加入 800c.c 的常溫冷水，將皂基刨成絲狀，一個盆

子加入葵花油皂基，一個加入椰子油皂基，一個加入牛油皂基（各 30 公克），使慢慢溶解。

- 待步驟 1 皂絲溶解後，放入加入畫上各種污垢的棉布，浸泡 20 分鐘。



圖 5



圖 6



圖 7

<三種不同的容器浸泡三種不同皂基，加入畫上各種污垢的棉布，浸泡 20 分鐘>

- 將浸泡的棉布同時取出，各在原來肥皂水中搓揉 2 分鐘，搓揉動作由同一人擔任，且力氣儘量一致，以使清潔效果公平，然後用清水沖洗 10 秒(用清水沖洗時不可搓揉)。



<圖 8：每一實驗須要搓揉時，均為同一人，且搓揉力氣儘量一致，以使清潔效果公平>

結果：如表一

洗淨力實驗結果列表一：

污垢 油脂	口紅		白板筆		廣告 原料		水彩		醬油		蕃茄醬		葵花 油漬		小計
	+	3	x	5	+	3	+x	4		1		1		1	
葵花油	+	3	x	5	+	3	+x	4		1		1		1	18
牛油	+x	4	+x	4	++	2	+x	4		1		1		1	17
椰子油	++	2	+x	4	+	3	++	2		1		1		1	14

分數說明：得分越少代表洗淨力越強

符號說明： 完全清除(1分) + + 已清除但有一點殘留(2分) + 基本上已清除但有殘留(3分) + x 清潔效果有限有明顯殘留(4分) x 清除效果欠佳(5分) xx 完全不可清除(6分)

發現：

1. 洗淨力實驗結果椰子油清潔效果較佳，選椰子油做實驗二。
2. 氫氧化鈉加入水中會起化學變化冒煙發熱至約 80℃，然後再慢慢冷卻。
3. 動物油，以牛油為代表，在皂化過程中因油脂為飽合脂肪，所以成黏稠狀較易且較穩定，皂化的時間也較短，第二天即已成硬塊。
4. 植物油，以葵花油為代表，在皂化過程中因油脂為不飽合脂肪(說明書上標示 91%不飽合脂肪)，所以成黏稠狀較困難，且時間須較長，皂化的時間也較長，至第五天才成硬塊。
5. 椰子油介於牛油與葵花油二者之間。
6. 不同油脂做成的皂基，顏色不一樣，剛做成皂基時，牛油顏色較深呈淺棕色，葵花油呈淡黃色，椰子油顏色最淺呈乳白色；在皂化過程中基顏色都會越來越淺，經過三星期後牛油顏色呈黃色，葵花油呈更淡的黃色，椰子油顏色最淺呈白色。

【實驗二】肥皂裡放不同的精油，去污力有增強嗎？

方法：

(一) 皂基加入精油的方法

1. 把椰子油皂基用刨刀刨成絲狀，分成三份，每份 30 公克。
2. 將刨成絲狀的皂基放在不鏽鋼鍋中，用量杯加 50c.c 的冷水。
3. 用小火將刨成絲狀的皂基加熱，用木匙攪拌使溶化。
4. 溶化後，倒入 2 cc 的精油(檸檬精油、油加利精油，茶樹精油，分別做三次)，待全部溶解。
5. 將步驟 4 做完的肥皂倒入事先準備好的紙杯中，放在通風處使其冷卻成固體狀。

(二) 測試洗淨力方法

與實驗一「(二) 測試洗淨力方法」相同。

結果：如表二

洗淨力實驗結果列表二：

污垢 添加物	口紅		白板筆		油墨		水彩		醬油		蕃茄醬		油脂		小計			
檸檬精油	+	+	2	+	x	4	+	3	+	x	4		1		1		1	16
油加利精油	+		3	x		5	+	3	+	x	4		1		1		1	18
茶樹精油			1	+		3	+	3	+		3		1		1		1	13
不加精油	+	+	2	+		3	+	3	+		3		1		1		1	14

分數說明：得分越少代表洗淨力越強

符號說明：完全清除(1分) ++已清除但有一點殘留(2分) +基本上已清除但有殘留(3分) +x清潔效果有限有明顯殘留(4分) x清除效果欠佳(5分) xx完全不可清除(6分)

發現：

1. 皂基裡加入精油，可增加的清潔效果不明顯，雖然茶樹精油略可增加清潔力，但也很有限，因精油成本較高、本地取材不易而且不符合環保考量，故仍選擇不加精油的椰子油皂基作實驗三。
2. 皂基裡加入精油可增加芳香度，不但立即可釋放芬芳的氣味，冷卻後香味一直持續，是很好的芳香劑。
3. 在實驗一油脂加氫氧化鈉加水後，再加熱過程中攪拌成粘稠狀是如美奶滋般的乳黃色不透明狀，但本實驗的已完成皂化的皂基加水再加熱後，是呈現完全透明的清水狀。
4. 實驗一的成固狀成硬塊約需至少一星期，但本實驗冷卻後只須數十分鐘就成固態塊狀。

【實驗三】肥皂裡放草灰、木炭灰、綠茶粉、綠豆粉、黃豆粉、茶仔油渣粉、麵粉，去污力有增強嗎？

方法：

(一) 加入草灰、木炭灰、綠茶粉、綠豆粉、黃豆粉、茶仔油渣粉、麵粉的方法

1. 準備好綠茶粉、綠豆粉、黃豆粉、茶仔油渣粉及麵粉。
2. 將枯乾的稻草，放入烤箱使其變乾至完全無水份，然後用手搓揉至成粉末狀。
3. 向賣炭燒烤的老闆要到燒完的炭灰燼。
4. 把椰子油皂基用刨刀刨成絲狀，分成七份，每份 30 公克。

5. 將刨成絲狀的皂基放在不鏽鋼鍋中，用量杯加 50c.c 的常溫冷水。
6. 用小火將刨成絲狀的皂基加熱，用木匙攪拌使溶化。
7. 待溶化後倒入 10 公克的粉狀添加物，每次一種，重覆作七次(草灰、木炭灰、綠茶粉、綠豆粉、黃豆粉、茶仔油渣粉、麵粉)，攪拌溶入椰子油皂基中。
8. 將步驟 7 做完的肥皂倒入事先準備好的紙杯中，放在通風處使其冷卻成固體狀。



<圖 9：椰子皂基加入木炭灰>



<圖 10：椰子皂基加入草灰>



<圖 11：椰子皂基加入綠茶粉、黃豆粉、麵粉、綠豆粉、茶仔油渣（由左到右）>

（二）測試洗淨力方法

與實驗一「（二）測試洗淨力方法」相同。



黃豆粉<圖 12>



麵粉<圖 13>



綠茶粉<圖 14>



綠豆粉<圖 15>



茶仔油渣<圖 16>

<加了各種傳統具清潔力粉末的皂基，清潔時的搓揉情形>

結果：如表三

洗淨力實驗結果列表三：

污垢 添加物	口紅		白板筆		油墨		水彩		醬油		蕃茄醬		油脂		小計		
椰子油皂基 +草灰	+	+	2	x	5	+	+	2			1	+	+	1	1	13	
椰子油皂基 +木炭灰			1	+	x	4			1	+	+	2			1	11	
椰子油皂基 +綠茶粉	+	+	2	x	5			1		1		1		1	1	12	
椰子油皂基 +綠豆粉			1	x	5			1		1		1	+	+	2	1	12
椰子油皂基 +黃豆粉	+	+	2	+	x	4			1		1		1		1	1	11
椰子油皂基 +茶仔油渣 粉			1	+	x	4			1		1		1		1	1	10
椰子油皂基 +麵粉	+	+	2	x	5			1	+	+	2		1		1	1	13

分數說明：得分越少代表洗淨力越強

符號說明：完全清除(1分) ++已清除但有一點殘留(2分) +基本上已清除但有殘留(3分) +x清潔效果有限有明顯殘留(4分) x清除效果欠佳(5分) xx完全不可清除(6分)

清潔力測試結果，依清潔力效果排列：



茶仔油渣(10分) <圖 17>



黃豆粉(11分) <圖 18>



木炭灰(11分) <圖 19>



綠茶粉(12分) <圖 20>



綠豆粉(12分) <圖 21>



麵粉(13分) <圖 22>

發現：

1. 在椰子油皂基中加入各種古早常用的天然粉狀物：草灰、木炭灰、綠茶粉、綠豆粉、黃豆粉、茶仔油渣粉、麵粉，清潔力有明顯增加，其中以茶仔油渣粉、木炭粉、黃豆粉效果最佳，故選擇茶仔油渣粉、木炭灰及黃豆粉混合在一起作實驗四。
2. 在正在加熱的皂基中，加入各種天然粉狀物用木匙攪拌時，發現茶仔油渣粉及黃豆粉溶解度最佳，不會形成塊狀也沒有粉末浮在上層的情形；相反的麵粉最不易溶解，塊狀最多，粉末也較多浮在上層。經過洗淨力實驗結果證明，茶仔油渣粉及黃豆粉的洗淨力較佳，麵粉是最差的，所以粉狀物與皂基的融合度越好其清潔力也越好。
3. 在測試清潔力用手搓洗時，綠茶粉皂絲泡沫最多(清潔力普通)，茶仔油渣粉並沒有很多泡沫(清潔力最佳)，由此可見，泡沫的多少與清潔力並無直接關係。

【實驗四】將多種物質混在一起，是增加清潔效果還是反效果？



<圖 23：椰子油加木炭灰、茶子油渣黃豆粉皂>

方法：

(一) 皂基加入的方法

1. 把椰子油皂基用刨刀刨成絲狀。
2. 將刨成絲狀的皂基，用量杯加入 50c.c 的冷水。
3. 用小火將刨成絲狀的皂基溶化，用木匙攪拌。把溶化的黏稠狀皂

基 30 公克到入量杯裡。

4. 把皂基放入不鏽鋼鍋裡。
5. 用小火讓皂基溶化，溶化後，倒入（茶仔油渣粉、黃豆粉、木炭各約 3.3 公克），待全部溶化。
6. 將溶化的肥皂加入布丁杯裡，使其冷卻成固體狀。

（二）測試洗淨力方法

與實驗一「（二）測試洗淨力方法」相同。

結果：如表四

洗淨力實驗結果列表四：

污垢 添加物	口紅		白板筆		油墨		水彩		醬油		蕃茄醬		油脂		小計	
椰子油皂基+茶仔油渣粉、黃豆粉、木炭灰		1	x	5		1	+	+	2		1		1		1	13

分數說明：得分越少代表洗淨力越強

符號說明：完全清除(1分) + + 已清除但有一點殘留(2分) + 基本上已清除但有殘留(3分) + x 清潔效果有限有明顯殘留(4分) x 清除效果欠佳(5分) xx 完全不可清除(6分)

發現：

1. 有多種物質如茶仔油渣、黃豆粉、木炭灰混在一起，並不能增加清潔效果，反而還是椰子油+茶仔油渣肥皂清潔力較強，所以不採用這個實驗的肥皂做實驗五
2. 原先想再做一個實驗將多種物質加量再混在一起試試是否可加強清潔效果。將茶仔油渣粉、黃豆粉、木炭灰各增加 1/3，總共 20 公克，椰子油皂基減少 10 公克為 20 公克，結果經過一週後還不能凝固，表面看起來以凝固成肥皂，其實裡面像稀泥巴，所以無法做實驗，但證實了清潔粉末與皂基須適當的比例方可製成肥皂，過量的清潔粉末與皂基的混合是無法凝固的。

【實驗五】同樣的肥皂或化學清潔劑浸泡在不同溫度的水中，二十分鐘後，去污力是否一樣？比一比肥皂與化學清潔劑的去污效果？

方法：

（一）皂基加入的方法

1. 把椰子油皂基用刨刀刨成絲狀。
2. 將刨成絲狀的皂基，用量杯加入 50 cc 的冷水。
3. 用小火將刨成絲狀的皂基溶化，用木匙攪拌。
4. 把溶化的黏稠狀皂基到入量杯裡，分成三份，每份 50 公克
5. 把皂基放入不鏽鋼鍋裡。
6. 用小火讓皂基溶化，溶化後，倒入茶仔油渣（10 公克），待全部溶化。

（二）測試洗淨力方法

1. 與實驗一「（二）測試洗淨力方法」相同。



<圖 24：四種市面上常見的洗衣清潔劑與自製的「肥皂」比較清潔力>

2. 分成三次做清潔力測試實驗，每次用不同的水溫，第一次用室溫，第二次用 40℃，第三次用 60℃。



圖 25



圖 26

<每次在肥皂水搓揉完畢後，在清水裡再清洗一次，盡量模擬實際洗衣情形>

（三）保持溫度方法

1. 先準備兩個不同大小的盆子，把小的鐵盆子放進大的塑膠盆中。

2. 小鐵盆放入 40 (第三個實驗是 60)的肥皂水後，將溫度計置於水中，每三分鐘量觀察一次水溫的變化，若溫度降低 2 ，再倒入沸騰的水於大塑膠盆內，讓水溫回復 40 ，直到做完洗淨實驗為止。



<圖 27：控制溫度的方法>

結果：如表五

洗淨力實驗結果列表五：

材料	污垢	口紅	白板筆	油墨	水彩	醬油	蕃茄醬	油脂	小計				
白蘭洗衣粉													
室溫	+	3	+	3	++	2	++	2	1	1	1	1	14
40	++	2	+	3	++	2	++	2	1	1	1	1	13
60	++	2	++	2	++	2	++	2	1	1	1	1	12
一匙靈洗衣精													
室溫	++	2	++	2	++	2	++	2	1	1	1	1	12
40	++	2	++	2	++	2	++	2	1	1	1	1	12
60	++	2	++	2	+	3	++	2	1	1	1	1	13
藍寶洗衣粉													
室溫	++	2	+	3	++	2	++	2	1	1	1	1	13
40	++	2	++	2	++	2	++	2	1	1	1	1	12
60	++	2	++	2	++	2	+	3	1	1	1	1	13
毛寶冷洗精													
室溫	+x	4	+	3	++	2	+	3	1	1	1	1	16
40	+	3	++	2	+	3	++	2	1	1	1	1	14
60	+	4	++	2	+	3	+	3	1	1	1	1	16
椰子油皂基+茶仔油渣粉													
室溫		1	+x	4		1		1	1	1	1	1	10

40	1	+	3	1	1	1	1	1	1	9
60	1	+x	4	1	1	1	1	1	1	10

分數說明：得分越少代表洗淨力越強

符號說明： 完全清除(1分) + + 已清除但有一點殘留(2分) + 基本上已清除但有殘留(3分) +x 清潔效果有限有明顯殘留(4分) x 清除效果欠佳(5分) xx 完全不可清除(6分)

發現：

1. 白蘭洗衣粉、一匙靈洗衣精、藍寶洗衣粉、毛寶冷洗精和椰子油皂基+茶仔油渣粉肥皂在室溫水的比較下，皂的洗淨力最強。
2. 白蘭洗衣粉、一匙靈洗衣精、藍寶洗衣粉、毛寶冷洗精和椰子油皂基+茶仔油渣粉肥皂在 40 水的比較下，皂的洗淨力最強。
3. 白蘭洗衣粉、一匙靈洗衣精、藍寶洗衣粉、毛寶冷洗精和椰子油皂基+茶仔油渣粉肥皂在 60 水的比較下，皂的洗淨力最強。
4. 以上五種清潔劑，基本上水溫至 40 平均清潔力最好，至 60 水溫時，有些清潔劑如一匙靈洗衣精、藍寶洗衣粉、毛寶冷洗精清潔力反而退步。

增加實驗：

【實驗六】：用回鍋油取代椰子油，並測試其清潔力？

本實驗用的回鍋油是早餐店炸油條剩下的油，製成的皂基，測驗其清潔力，並與實驗一的椰子油皂基比較清潔效果。

方法：

(一)製作皂基的方法

與實驗一「(一)製作皂基的方法」相同，但油脂為回鍋油。

(二) 測試洗淨力方法

與實驗一「(二) 測試洗淨力方法」相同。

結果：如表六

洗淨力實驗結果列表六：

污垢	口紅	白板筆	廣告原料	水彩	醬油	蕃茄醬	葵花油漬	小計
油脂								

椰子油	+	+	2	+	x	4	+	3	+	+	2		1		1		1	14
回鍋油			1	xx	6		1		1		1	+	+	2		1		13

分數說明：得分越少代表洗淨力越強

符號說明： 完全清除(1 分) + + 已清除但有一點殘留(2 分) + 基本上已清除但有殘留(3 分) + x 清潔效果有限有明顯殘留(4 分) x 清除效果欠佳(5 分) xx 完全不可清除(6 分)

發現：

1. 回鍋油皂比椰子油皂更環保，洗淨力也較略佳(參考表六)，所以回鍋油皂可以取代椰子油皂。
2. 肥皂凝固後，回鍋油皂比椰子油皂軟。
3. 用回鍋油皂水搓洗時，泡沫比較多也比較細。
4. 椰子油凝固的比較快，回鍋油凝固的比較慢。
5. 本報告從冬季做到夏季，實驗一(冬季)的皂基，需要一個禮拜才會皂化完成，實驗六(夏季)的皂基，只需要三天，就能凝固，由此可知，天氣越熱皂化速度越快。
6. 回鍋油皂的渣渣，泡在回鍋油皂水中，久了會變成軟軟的而且呈透明的果凍狀。



< 圖 28：椰子油皂搓洗時 >



< 圖 29：回鍋油皂搓洗時 >



< 圖 30：回鍋油皂洗淨後的布 >

五、結論

- (一) 椰子油皂一直是很好的清潔劑，實驗結果在做皂基的三種油脂 - 椰子油、葵花油及牛油，椰子油皂清潔效果第一，但在參加臺北市科展，評審教授建議我們用回鍋油做皂基更環保，所以實驗六採取用回鍋油的方法進行實驗。實驗後發現，回鍋油皂比椰子油皂的清潔效果更佳，因此回鍋油皂可以取代椰子油皂。
- (二) 皂化過程是一直持續在變化中，約須一星期至四星期才完成皂化過程。動物油因含飽和脂肪，很快就成固狀了，所以在一星期就皂化完成了，沒有外觀上的變化了。越是不飽和脂肪做成的皂基，如植物油的葵花油，皂化越慢，外觀一直在做油水分離並且慢慢才變硬，約須四個星期。本實驗額外發現飽和脂肪與不飽和脂肪的凝固狀態。
- (三) 精油對增加清潔力貢獻不大，但可增加芬芳效果。
- (四) 各種從前常用的自然清潔材料，如茶仔油渣粉及黃豆粉加在肥皂中有明顯的增加清潔力，即使綠豆粉、綠茶粉、也有不錯的效果，證明以前使用這些大自然材料，不只因為是老祖宗傳下來的經驗，更是大自然油脂與水分離化學變化的智慧。
- (五) 實驗中的作成的茶仔油渣皂、黃豆粉皂、綠豆粉皂、綠茶粉皂、麵粉皂，都是可食用材料，可能不耐久放，但經過三個星期，仍然保持良好，並沒有腐壞或異味。
- (六) 將清潔力較佳的三種材料(茶仔油渣、黃豆粉、木炭灰)加在一起，不能增加清潔效果。
- (七) 很多種添加物加在一起，與皂基須有一定比例，如添加物超過某種比例，就無法做成肥皂了，在實驗四將茶仔油渣粉、黃豆粉及木炭灰加倍(原來 10 公克，增加為 20 公克，椰子油皂基由 30 公克減少為 20 公克)，就不可凝固。
- (八) 茶仔油渣添加至椰子油皂基所做出的肥皂，在所有肥皂的清潔力實驗中是最佳的，即使與現代化學清潔劑(白蘭洗衣粉、一匙靈洗衣精、藍寶洗衣粉、毛寶冷洗精)相比也是清潔力最佳的，為最佳自然材料清潔衣物肥皂。
- (九) 水溫對清潔力有影響，基本上 40 的溫水不論對任何清潔劑都是最佳洗衣水溫。
- (十) 回鍋油皂可取代椰子油皂，而且可做廢油回收，在成本及環保上都大

有效益。

伍、討論

- (一) 本實驗在實驗初期是大膽假設，然後一步步求證，完全沒有預設結果。
「椰子茶仔油渣皂」在實驗中脫穎而出，與當今市面上普遍使用的大廠牌洗衣劑相較，洗衣清潔效果益為第一名，證明本實驗的假設是對的，而且實驗結果如預期，令人欣喜。後續實驗更發現用回鍋油做的皂基的清潔效果比用椰子油做的皂基更佳，可後續加上茶仔油渣，觀察是否可更進一步增強洗淨力。
- (二) 如果依照國中理化課本描述：肥皂有一端是親油性，另一端是親水性，當肥皂溶於水中，衣物上的油污被親水性一端吸著，再由親水性一端牽入水中，使油污分離，依此道理推論，「茶仔油渣皂」所以清潔力特佳，是否是茶仔「油渣」的油性可增強肥皂親油性的能力，所以增強了清潔力？依照課本可用油水融合實驗再作證明。
- (三) 「茶仔油渣皂」使用的基本原料是茶仔油渣，台灣盛產茶葉，到處皆可取得又是天然材料，成本非常經濟，現在市面上都是賣茶仔油渣粉，使用較不方便，又可能造成另一種水道污染(因為粉末會沉澱)，若能改進為茶仔油渣皂，那就方便多了。

給廠商的建議：「茶仔油渣皂」用於局部清潔效果奇佳，可用於手洗衣物，清潔衣領、袖口等，如大量生產有商業價值，成本更低，符合本土農業附加價值及環保需求。

陸、後續發展

- (一) 回鍋油皂添加了茶仔油渣粉，是否可增強清潔效果(後續實驗因時間較短要等皂化及肥皂變硬，故無法完成)？
- (二) 要添加什麼天然色素(例如：玫瑰花瓣、芥菜粉)，才能使肥皂的顏色便得更漂亮，而且不會影響清潔力，又不會使布染色？
- (三) 如果要增加肥皂殺菌力，加入哪些物質，才能使肥皂更具有殺菌力，而且不會影響清潔力？
- (四) 本次實驗大部分工作是在廚房完成的，常有肥皂渣留在爐台上，意外發現本實驗的肥皂對廚房油污也有不錯的效果，可再實驗，找出適合廚房的清潔肥皂。

柒、參考資料

- (一) 「手工肥皂百變造型」，作者：快樂去幺 兵，出版社：麥浩斯股份有限公司。

(二)小牛頓兒童科學園地(153期)。

(三)諾貝爾科學實驗，出版者：財團法人台北市科學出版事業基金出版部，發行者：諾貝爾資優管理顧問股份有限公司。

(四)國中理化課本第2冊第十章(國立編譯館主編)

捌、文獻探討

(一)肥皂分子有一端是由許多碳原子和氫原子所組成的長鏈，這一端成為親油端；另一端則是親水性的原子團，稱為親水端。洗滌衣服時，衣物上的油污被親油性的一端吸著，再由新水性的一端牽入水中，使油污與衣物分離。

(摘自國中理化課本第二冊第十章)

(二)麵粉、黃豆粉的清潔效果及方法

家裡、廚房、抽油煙機、油盤、油鍋先用抹布沾一些麵粉或黃豆粉，洗碗盤清除所產生的第一層橘黃色的污垢，不比清潔劑遜色，接著再擦一次就會光亮無比，又可做環保。麵粉、黃豆粉、無毒又便宜，時下有些注重環保的家庭，常常以為用黃豆粉取代洗潔劑清洗器皿較安全，卻無形中造成另一種水道污染，因為黃豆粉會沉澱，只要將清潔劑量減少並稀釋後清洗，並多沖幾次水，就不會造成水管阻塞的問題。

<http://www.socialwork.com.hk/food/skill/food-tt-knowledge-20000210p.html>

(三)茶的清潔妙用

茶包對懶得泡茶的人提供了許多便利，茶喝完了，茶包隨手就很方便的丟入垃圾桶，但懂得精打細算的人，小小的一個茶包決不會讓他隨隨便便的丟入垃圾桶，泡過茶的茶包，拿來清理流理台，可是很不錯的小幫手呢。泡過茶的茶包在含有水分的時候，拿來輕輕擦流理台，茶袋內的單寧可以輕鬆的將油污的去除。下次要將茶包丟掉前，記得把流理台擦一遍再丟，舉手之勞，卻有很不錯的經濟效益。

<http://www.bio.ncue.edu.tw/bioedu/sampleedu/sci-affair/sci-c/deterg/deterg.htm>

黃豆粉、茶渣.. 清潔好幫手

環保健康意識下天然清潔劑大受推廣，許多日常用品可當清潔劑使用，例如鹽、蘇打粉、黃豆粉、洗米水、醋水、茶渣、檸檬皮、橘板等，都可當做清潔秘方，只是現代人家中往往一年才大掃除一次，又要求快速省事，難免還是要用到強力去污清潔劑。

黃豆粉、洗米水、麵粉水、醋水或茶渣、檸檬皮是好幫手，清洗碗盤效果佳、抹布、砧板也可以用洗米水浸泡後揉洗；浴室裡的磁磚和浴盆可用菜

瓜布沾取液體肥皂或黃豆水擦洗。

<http://topia.yam.com/home/ssgrass/pages/tools.htm>

玖、詢訪人物

- (一) 住在新店山上以前種茶的阿嬤~茶仔油渣
- (二) 建國花市茶店老闆娘~茶仔油渣
- (三) 南昌街雜糧店老闆~黃豆粉、麵粉
- (四) 和平超市收銀小姐~綠豆粉

評語

- 一、本件研究主題具有實用性且生活化，適合小學生的程度。
- 二、實驗過程及結果紀錄清晰，且內容環環相扣，彷彿看了一齣連續劇。
- 三、研究時間長，又有追根究底的精神，值得嘉許。