

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生活與應用科學科

080811

粉不簡單－探究苦茶粉之妙用

學校名稱：桃園縣蘆竹鄉公埔國民小學

作者： 小五 陳秋宏 小五 蔡宗佑 小五 吳姿霏 小五 張文馨 小五 莊迎昕 小五 陳佳渝	指導老師： 簡湘鈺 李平裕
---	---------------------

關鍵詞：苦茶粉、植物皂素、環保

摘要

本實驗主要以苦茶粉的特性為基礎，一一發掘苦茶粉的用途，經不斷的測試將苦茶粉清潔的能力加以運用在日常生活中，試著取代合成的清潔用品。我們發現隨著沖洗用水的溫度升高其去油效果也跟著提高，清洗玻璃及鐵製材質的餐具最為容易。另外，為了彌補苦茶粉溶液去污力的不足，我們自製苦茶皂，不但可以再造回鍋廢油的二手價值，對環境減低了傷害，製成的苦茶皂也不會傷害人體。苦茶粉特殊用途方面，我們則製作了天然的苦茶洗髮精來代替合成洗髮精，經由測試發現後者對髮質的傷害大於前者。另外，我們還觀察了玫瑰花及圓幣草在苦茶粉溶液中的生長情形，發現苦茶粉可以當做圓幣草的肥料，但不適合加入瓶花中。最後，為了建立學生資源再利用的觀念，我們回收使用過的苦茶粉溶液製作再生紙書籤，建立孩子資源得來不易的觀念，讓孩子懂得感恩惜福。

壹、 研究動機

身為臺灣綠色學校伙伴之一，力行校園永續經營是我們全體師生一直以來的共同目標，並且對於推廣環保工作總是不遺餘力，有感於環境一天天遭受人為破壞，只是地球過客的我們根本沒有權力來破壞，所以本實驗懷抱著愛地球、重環保的心去一一發掘天然產物來取代會造成地球負擔的合成清潔劑。

另外，目前因合成介面活性劑所產生的環境荷爾蒙經過證實對生物及環境的傷害已漸漸的出現，使得我們必須正視這個課題。故本實驗想要為環保盡一份心力，為我們的身體健康把關，其中我們對於已在校園使用一陣子的苦茶粉感到好奇，起因是我們看到六年級的大哥哥大姐姐會利用苦茶粉清洗餐具，經過詢問得知苦茶粉為天然的介面活性劑（註 1）之一，具有清潔去油汙的效果，於是我們想要更深入了解苦茶粉的妙用，便進行了本次科展的研究主題。

註 1：介面活性劑依製造來源分為純天然介面活性劑(如:無患子、苦茶子)、非石化介面活性劑(即皂化產品)及石化介面活性劑(以石油衍生物為原料)，前兩者經分解後不會污染環境，後者不會自然分解造成無窮的後患。

貳、 研究目的

以下為各實驗的研究目的：

實驗一 了解苦茶粉的酸鹼值及特性

活動一：了解不同情況下苦茶粉溶液的酸鹼值。

活動二：了解苦茶粉溶液的特性。

實驗二 測試不同情況下苦茶粉的去油力

活動三~活動五：測試 25°C、35°C、35°C 時不同濃度的苦茶粉溶液對不同材質的餐具去油效果為何？

實驗三 苦茶粉的去污力測試

活動六：測試苦茶粉溶液的去污力為何？

活動七：測試自製苦茶皂的去污力為何？

實驗四 苦茶粉其他的特殊用途

活動八：測試自製的苦茶粉洗髮精之功效為何？

活動九：觀察玫瑰花在苦茶粉溶液的生長情形。

活動十：觀察圓幣草在苦茶粉溶液的生長情形。

活動十一：利用回收的苦茶粉溶液製作苦茶粉再生紙。

參、 研究器材與設備

- 一、器具:滴管、玻棒、電動秤、白布、電動攪拌機、果汁機、玻璃容器。
- 二、化學試劑(紙):蘇丹四號粉末、酒精、PH 試紙。
- 三、材料類:沙拉油、苦茶粉、餐具、蛋、海鹽、玫瑰花、圓幣草。

肆、 研究過程與方法

實驗一 了解苦茶粉的酸鹼值及特性

活動一 測試不同情況下苦茶粉溶液的酸鹼值

- 一、目的：溶液的酸鹼值偏高或偏低對人體都不好，因此本實驗想了解不同情況下的苦茶粉溶液，其酸鹼值是否會跟著改變。

二、方法

(一) 準備以下三組苦茶粉溶液：

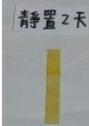
A 組：正常狀態下

B 組：加入油後

C 組：放置兩天後

(二) 以 PH 試紙測試這三組的酸鹼值。

(三) 觀察並紀錄(見表一)。

不同情況下的苦茶粉溶液酸鹼值測試			
實物照片			
情況	正常	靜置兩天後	加入油後
PH 值	 6	 6	 6

表一：不同情況下的苦茶粉溶液酸

(四)結果：由實驗發現，正常、靜置兩天後及加入油之後的苦茶粉溶液其酸鹼值皆介於正常範圍中，表示苦茶粉溶液不會造成人體不好的影響，並且也不會受到時間長短或加入油後改變其酸鹼值，因此我們可以安心使用。

活動二 了解苦茶粉溶液的特性

一、目的

對於苦茶粉我們藉由書籍及網路上得知了相關的資訊，得知苦茶粉含有天然的植物皂素(註 2)，所以我們在作測試之前，便大膽假設了會出現哪些情況。因

註 2:皂素(Saponin)，廣泛的存在於各種植物中，一半以上的植物含有皂素。有些植物會含有較高的皂素，苦茶粉就是其中之一。參考自王群光所著《無患子的傳奇》第十章植物皂素的特性。

此藉本測試來了解苦茶粉溶液後在以下情況中會出現哪些特性呢?並藉此基礎作為接下來苦茶粉實驗的探討。

二、方法

(一) 準備三組苦茶粉溶液，並做以下的動作：

D 組- D1:攪拌 1 分鐘後，觀察其起泡狀況。

D2:攪拌 1 分鐘後，觀察靜置 30 分鐘後的起泡狀況。

E 組- E1:正常狀態下，觀察 30 分鐘後的沉澱狀況。

E2:鋪上一層豆漿過濾袋，觀察同 E1。

F 組- F1:將 2ml 的油與苦茶粉拌勻，觀察油在溶液中的顆粒大小分布。

F2:將 2ml 的油與洗碗精拌勻，觀察同 F1。

F3:將 2ml 的油與清水拌勻，觀察同 F1。

(二) 觀察並紀錄(見表二)。

觀察不同情況下的苦茶粉特性							
	D 組		E 組		F 組		
組別	D 1	D 2	E 1	E 2	F 1	F 2	F 3
實物照片							
出現情形	攪拌後出現大量的泡泡。	原本的泡泡已漸漸退散。	明顯。溶液其沉澱情況未過濾的苦茶粉	其沉澱情況較改善。過濾的苦茶粉溶液，以豆漿蔬果過濾袋	且分布均勻。溶液中顆粒細小食用油在苦茶粉	量更多且分布均勻的顆粒更細小，數食用油在洗碗精中	量不多且分布不均顆粒皆呈圓形，數食用油在清水中的

表二：苦茶粉溶液的特性

(一) D 組：

1.由 D1 得知，苦茶粉溶液攪拌後會起泡，這是因為苦茶粉中含有植物皂素具有起泡作用。

2.由 D2 得知，攪拌後產生的泡沫在 30 分鐘後就消散許多，這是植物皂素

的特性。

(二)E 組：

- 1.由 E1 的沉澱量得知，苦茶粉溶液會產生沉澱現象，因此我們不應使用濃度太高的苦茶粉溶液，才可以增加水管的流暢度。
- 2.由 E2 的沉澱量得知，鋪上一層豆漿過濾網，不會讓家庭用的水管產生阻塞。

(三)F 組：

- 1.與 F3 組比較之下，我們發現 F1 組的食用油在苦茶粉溶液中的顆粒極為細小且均勻分布，與 F2 組的分布相差不遠，表示其去油效果與洗碗精並駕齊驅，接下來的活動三到活動五便以此基礎作進一步的去油力測試。顆粒很細小，與在洗碗精溶液中的顆粒相差不多，也證明了苦茶粉的去油效果不錯。

實驗二 測試不同情況下苦茶粉的去油力

- 一、目的：目前市面的清潔劑大部分都含有界面活性劑，然而在國內外許多研究證實，界面活性劑對人體及環境所造成的傷害是後患無窮的，想要杜絕就必須從小細節著手。由活動二中了解苦茶粉的去油能力可能不錯，因此我們便利用天然清潔劑苦茶粉的吸油能力，試圖將它運用在清洗油膩的碗盤上，一來苦茶粉的高分解性不會造成環境污染，二來對媽媽的玉手也不會造成負擔(註 3)，三來我們可以不用再擔心用洗碗精洗不乾淨，而使用大量的清水沖洗，如此一來對可以省下大量的廚房用水(註 4)。因此本實驗想深入研究苦茶粉溶液的去油力在什麼樣的情況下會出現很好的效果並加以運用在日常生活中。

註 3：當合成界面活性劑與身上的油脂分子結合後，若沖得不夠乾淨，沒把油脂拉下來，反倒吸附在你皮膚上，就造成所謂的殘留。嚴重的會造成皮膚之刺激性會使細胞膜失去保護、屏障之功能。

註 4：由環保局出版的《河川保護從家庭作起-汙水源頭減量手冊》中估計廚房用水佔了一個人一天用水量的 23%。手冊中提到的減量方式其中之一就是使用苦茶粉等天然產品代替合成的洗碗精。詳見手冊第七頁。

二、器材準備:

(一)分別量取 55g、88g、125g、167g 的苦茶粉加入 500ml 的水攪拌調製成分別為 10%、15%、20%、25%的苦茶粉溶液。

(二)再以一般人所能負荷的溫度為範圍，準備 25°C 下、35°C 及 45°C 三種不同溫度，作為清洗的用水。

(三)準備鐵製、瓷製、塑膠、康寧餐具及玻璃等五種不同材質的餐具，並在實驗前都完全清洗乾淨以臻公平。

(四)量取蘇丹四號(sudan IV)0.1g 溶於酒精 100mL 即為本實驗的測試溶劑-蘇丹溶液。

(五)器材:電動秤、量杯數個、油、滴管。

四、測試方法:(註 6)



1. 將蘇丹試液滴在供檢驗之餐具或容器上



3. 用水輕輕沖洗



2. 慢慢迴轉使試液擴及全面



4. 如有殘留油脂會呈現紅色的斑點

五、討論

(一)結果是以有無殘留紅色斑點為測定依據，塑膠容器若為粉紅色至紅色背景，測試後以水無法去除時，可以藥用酒精回復原狀。

(二)測試前先以清水沖洗餐具，將其結果作為本次實驗的對照組(表三)。

(三)完成洗淨過程之後，將殘留的情形以符號作為去油效果的評分量表(見表四)。

六、測試過程

活動三~活動五 測試 25°C、35°C、45°C 時不同濃度的苦茶粉溶液對不同材質的餐具去油力為何?

註 6:測試方法參考自行政院衛生署食品資訊網-脂肪性殘留物之簡易檢查。食品資訊網網址:
http://food.doh.gov.tw/chinese/life/life1_2.htm

一、活動過程：

- (一)將每種材質的餐具上都滴入 2ml 的食用油，再以不同濃度的苦茶粉溶液搓洗。
- (二)搓洗好的餐具再分別以 25°C、35°C、45°C 的 1L 清水沖掉油污及苦茶粉溶液。
- (三)將清洗完畢的餐具擦乾，分別滴入 1ml 的蘇丹溶液，並觀察其殘留情況。

二、結果

表三：去油效果的評分量表
(註 7)

▲ 非常明顯
△ 明顯
▽ 不明顯
▼ 非常不明顯

(一)常溫(25°C)時不同濃度的苦茶粉溶液對不同材質餐具的去油力

		鐵製	塑膠	瓷製	康寧餐具	玻璃
10%	實物照片					
	評比	△	△	△	△	△
15%	實物照片					
	評比	▽	△	△	△	▽
20%	實物照片					
	評比	▼	▽	▽	▽	▽
25%	實物照片					
	評比	▼	▼	▼	▼	▼

表四：25°C 時不同濃度苦茶粉溶液對不同材質餐具的去油力

註 7: 依紅色殘留情形明不明顯為標準；越不明顯表示洗得越乾淨，以此類推。

(二)35°C時不同濃度的苦茶粉溶液對不同材質餐具的去油力

		鐵製	塑膠	瓷製	康寧餐具	玻璃
10%	實物照片					
	評比	▽	△	▽	△	▽
15%	實物照片					
	評比	▼	▽	▽	▽	▼
20%	實物照片					
	評比	▼	▼	▼	▼	▼
25%	實物照片					
	評比	▼	▼	▼	▼	▼

表五：35°C時不同濃度苦茶粉溶液對不同材質餐具的去油力

(三)45°C時不同濃度的苦茶粉溶液對不同材質餐具的去油力

		鐵製	塑膠	瓷製	康寧餐具	玻璃
10%	實物照片					
	評比	▼	▽	▽	▽	▼
15%	實物照片					
	評比	▼	▽	▼	▼	▼
20%	實物照片					
	評比	▼	▼	▼	▼	▼
25%	實物照片					
	評比	▼	▼	▼	▼	▼

表六：45°C時不同濃度苦茶粉溶液對不同材質餐具的去油力

六、結論

(一)從相同濃度不同溫度來看，不分材質下，全部的餐具在 45°C 時的去油效果較 25°C 佳，甚至在 35°C 及 45°C 時只要 20% 就可以徹底的去除油污，其中玻璃及鐵製材質餐具的去油效果最明顯，相較之下 25°C 必須要達到 25% 的濃度才能達到普遍的去油效果，從此結論可以作為清洗時溫度變化的參考。

(二)從相同材質不同溫度不同濃度來看，

- 1.鐵製材質：在 25°C 時必須要 20% 的溶液濃度才能達到效果，35°C 需要 15% 的溶液濃度，45°C 時則只要 10% 就能達到去油效果。
- 2.塑膠材質：25°C 時必須要 25% 的溶液濃度才能達到效果，35°C 及 45°C 都需要 20% 的溶液濃度能達到去油效果。
- 3.瓷製材質：25°C 時必須要 25% 的溶液濃度才能達到效果，35°C 時需要 20% 的溶液濃度，而 45°C 只要 15% 的溶液濃度能達到去油效果。

4.康寧餐具：測試結果同瓷製材質的餐具。

5.玻璃材質：在 25°C 時必須要 25% 的溶液濃度才能達到效果，35°C 需要 15% 的溶液濃度，45°C 時則只要 10% 就能達到去油效果。由所需濃度較大的改變可以知道，溫度對玻璃材質的餐具影響較大。

(三)活動照片



小組員們正認真的以蘇丹溶液來檢測油脂的殘留情形。



小組員們以定量的清水(1L)來沖掉多餘的蘇丹溶液。



小組員正仔細的將實驗過程記錄下來

實驗三 苦茶粉的去污力測試

活動六 測試苦茶粉溶液的去污力為何?

- 一、目的：由以上的實驗可以得知苦茶粉的去油效果很好，因此本測試想更進一步的瞭解不同濃度的苦茶粉溶液，其去污的效果為何?此測試目的主要為以下兩項重點：
 - (一) 比較不同濃度的苦茶粉溶液對各種污漬的洗淨效果。
 - (二) 比較相同濃度下不同時間的洗淨效果。
- 二、測試過程：依照污漬的性質可分為三大類，分別是油溶性、不溶性、水溶性，我們

在每一大類中選取一種污漬為代表來作為本次去污力實驗對象，依序為：

(一)油溶性類:口紅

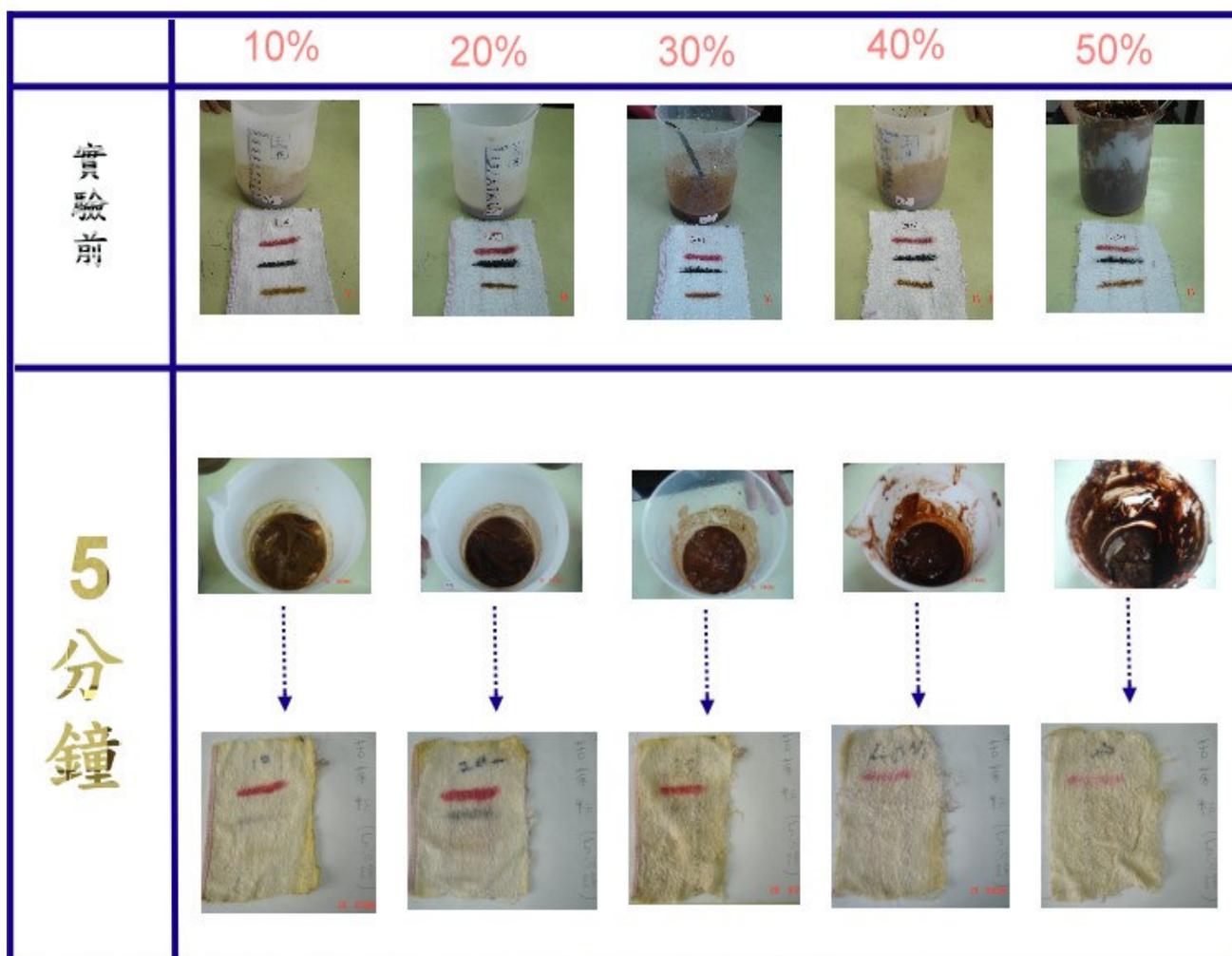
(二)不溶性類-墨漬

(三)水溶性類-咖啡漬

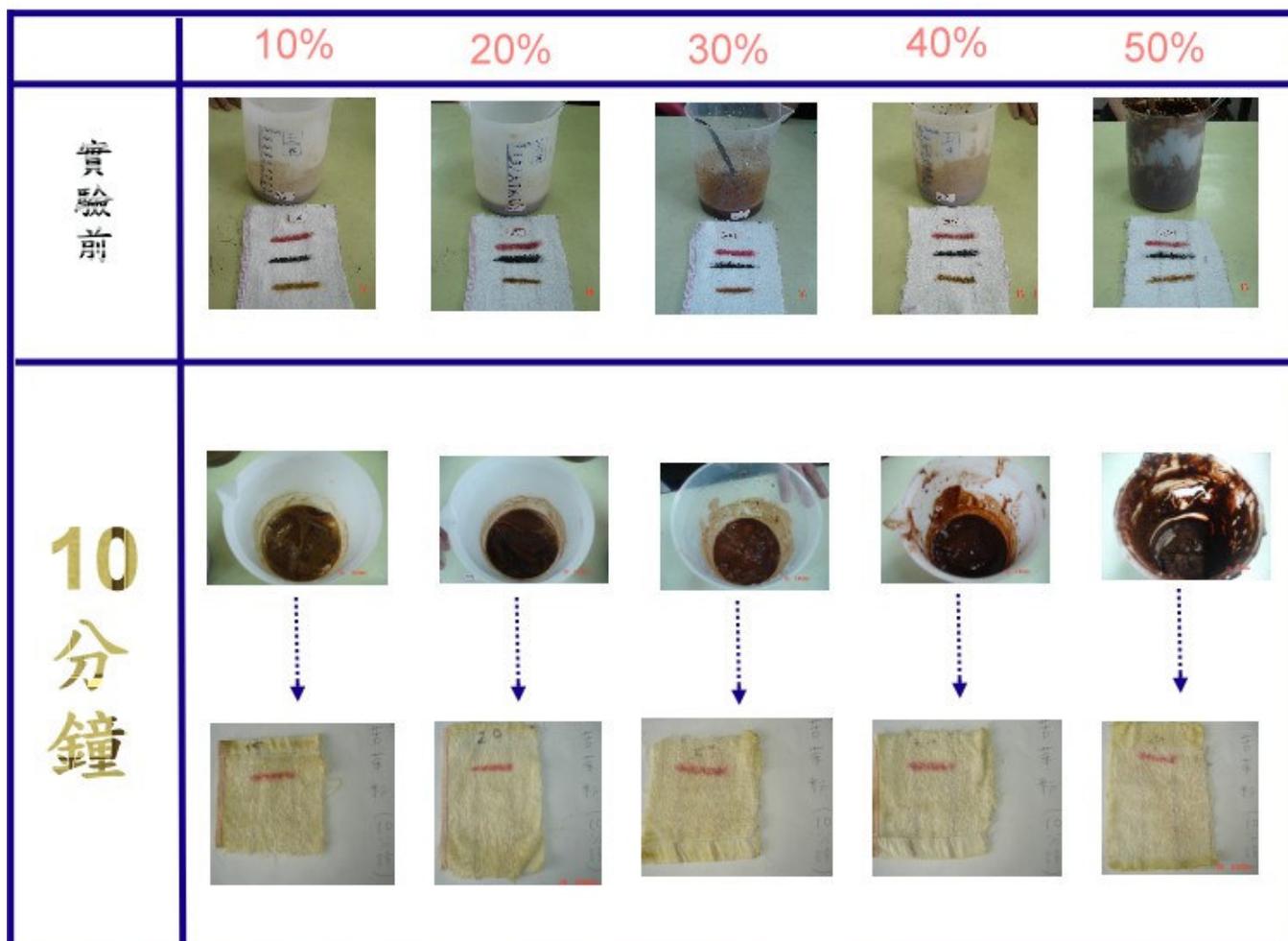
另外，準備 10 張大小相等的實驗白布，沾染上列三種污漬，再分別將沾有污漬的白布浸泡在不同濃度的苦茶粉溶液中，甲組浸泡 5 分鐘，乙組浸泡 10 分鐘，觀察其去污效果。

三、結果：

(一)甲組：浸泡五分鐘後的白布



(二)浸泡十分鐘後的白布



四、結論：

- (一)甲乙兩組結果顯示，苦茶粉溶液在不同濃度下相同浸泡時間其去污效果是隨著濃度而改變，濃度越高洗淨效果越強，但最高濃度的 50%仍無法將油溶性的口紅印洗掉，推測可能與其植物皂素含量(5%)不夠有關。
- (二)由甲乙兩組的比較發現，相同濃度下洗淨效果會隨著浸泡時間不同而改變，其中以 10%~30%較為明顯，40%及 50%的苦茶粉溶液受時間影響的因素比較不大。

活動七 測試自製苦茶皂的去污力為何?

- 一、目的：由活動六得知，利用苦茶粉溶液的去污效果有限，雖然能夠有效的清除墨汁及咖啡漬，但是對於油溶性的口紅則不容易清洗的很徹底，再加上使用苦茶粉

溶液洗衣服容易洗的髒兮兮，因此本活動欲利用自行製作的苦茶皂代替苦茶粉溶液的不足，讓更多人接受天然清潔劑苦茶粉的使用。

二、測試過程與方法：

(一) 製作肥皂及苦茶皂



向廚房阿姨拿取150ml的回鍋油做實驗



將50ml的NaOH與100ml的蒸餾水混合



將回鍋油與調製好的NaOH溶液混合攪拌



將做好的肥皂放入冰箱冷藏12小時



將肥皂取出後風乾一個月即完成

(二)污漬種類與研究準備過程同活動六。

(三)將沾有污漬的白布分別用洗衣乳、苦茶皂及正常皂搓洗分別加入 50ml 的清水再個別搓洗 10 下。

(四)將搓洗好的白布浸泡在水中，其中一組浸泡 5 分鐘，另一組浸泡 10 分鐘。

三、結果：從表七可以得知用苦茶皂清洗的白布不管是浸泡 5 分鐘或 10 分鐘，去污效果都較其他兩者佳，連活動六中利用 50%濃度的苦茶粉溶液都無法清洗掉的口紅都能輕鬆的洗掉，因此可以得知苦茶皂的去污效果極佳。

清潔劑 \ 時間	5分鐘	10分鐘
洗衣乳		
苦茶皂		
正常皂		

表七：洗衣乳、苦茶皂及正常的手工皂的去污力測試結果

四、活動照片



以同一人來回刷洗白布10次，完成後檢查其去污效果。

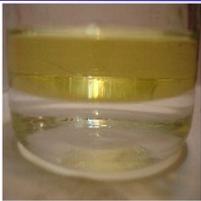


準備做不同濃度苦茶粉溶液的去污力測試

實驗四 苦茶粉其他的特殊用途

活動八 測試自製的苦茶粉洗髮精之功效為何?

- 一、目的：爲了將苦茶粉的應用更廣泛，從網路得知可以利用苦茶粉、蛋清與海鹽混合作爲天然的洗髮精，於是本測試便嘗試自製苦茶粉洗髮精與市售的洗髮精作一比較。
- 二、製作過程：將蛋清(一顆)、3 茶匙的苦茶粉及 2 茶匙的海鹽混合攪拌，以上的數量可以依情形做任意的增減，大致上苦茶粉與海鹽的比例維持 3:2 即可。
- 三、測試過程：我們將同一人剪下的頭髮分別放入甲組：苦茶洗髮精 乙組：市售洗髮精中，經過一個禮拜後測試其髮質
- 四、測試方法：我們利用油水分離髮質檢測法(註 8)，把水和油各裝一半到玻璃容器裡面，剪下一小撮頭髮放進去，如果頭髮停在油水交界處代表頭髮輕度受損，如果頭髮向下沉，代表頭髮受損嚴重。
- 五、結果：

自製苦茶粉洗髮精與市售洗髮精的髮質測試比較		
項別	實物照片	觀察紀錄
甲組 自製苦茶粉 洗髮精		頭髮停留在油水交界處，表示頭髮未受到破壞，髮質未受損。
乙組 市售洗髮精		頭髮沉在杯底處，表示頭髮已受到破壞，髮質已受損。

表八：苦茶粉洗髮精與洗髮精的髮

- 六、由表八得知，浸泡三天後的頭髮，經過測試後髮質爲受到損害，而浸泡在市售洗髮精的頭髮，其毛鱗層已受到損害，因此苦茶洗髮精有保護頭髮的功能。

註 8:由於受損髮質毛鱗片受到破壞，導致內部皮質層外露，因此利用油水分離髮質檢測法時，皮質層會因吸水過多沉入容器底部。而受損程度較輕的頭髮，角質層未受到嚴重破壞，頭髮便不會沉入底部，只會浮於油水中間。

活動九：觀察玫瑰花在苦茶粉溶液的生長情形。

一、目的：本活動想了解玫瑰花在苦茶粉溶液中是否能夠生長良好，或延長玫瑰花的花期呢？

二、測試過程與方法：

(一) 器材：玫瑰花數株、苦茶粉、清水、容器。

(二) 過程：將玫瑰花以等量等質的平分兩部分，並依照水中的溶液種類分為以下兩組，甲組：清水，乙組：苦茶粉溶液，觀察幾天後玫瑰花的生長情況。

(三) 觀察過程中，溫度、溼度、光線等干擾變項要控制一致。

三、結果：

(一)甲組：

天數	第一天	第二天	第三天	第五天	第七天	第九天
實物照片						
生長情形	花苞有稍微的張開，葉肉也相當厚實飽滿，大致上生長良好。	花苞再稍微的張開，與前一天大致上差不多，生長良好。	花苞已漸漸的張開，葉子變得更茂盛，生長良好。	花苞已經快接近盛開，葉子生長維持不變。	花朵已盛開，葉子較之前枯萎。	花朵已完全盛開，葉子與先前一樣維持不變。

(一)乙組：

天數	第一天	第二天	第三天	第五天	第七天	第九天
實物照片						
生長情形	花苞有稍微的張開，葉肉也相當厚實飽滿，大致上生長良好。	花苞再稍微的張開，與前一天大致上差不多，生長良好。	花苞已漸漸的張開，葉子變得茂盛，生長良好。	花苞已經快接近盛開，葉子出現些微的枯萎現象。	花朵已經完全的展開，葉子垂落的現象沒有改善。	花朵已漸漸的枯萎，葉子也掉落許多。

四、討論：

- (一)我們將甲組設定為本次觀察的對照組。甲組中玫瑰花的生長情形較為正常，花期也沒有延長或提早。
- (二)我們發現乙組中的玫瑰花與甲組相較之下，其花期提早而且生長情形不太好，葉子容易枯萎，花朵也提早凋謝。
- (三)由此結果，我們可以推得苦茶粉溶液對於花卉植物的生長情形沒有作用。

活動十：觀察圓幣草在苦茶粉溶液的生長情形。

一、目的：若能在水中栽種時加入些許的肥料能讓圓幣草長的更好，因此本活動想了解圓幣草在苦茶粉溶液中是否能夠生長良好，進而讓苦茶粉代替市面上的肥料呢？

二、測試過程與方法：

(一)器材：圓幣草數株、苦茶粉、清水、容器。

(四) 過程：將圓幣草連根以等量等質的平分成兩部分，並依照水中的溶液種類分為以下兩組，甲組：清水，乙組：苦茶粉溶液，觀察一個禮拜後圓幣草的生長情況。

三、結果：

(一)甲組：

大類	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
實物照片						
生長情形	葉肉飽滿，生長良好。	生長良好。	生長良好。	一葉緣出現枯萎的現象。	底部出現兩株小幼苗。	生長良好，小幼苗維持不變。

(二)乙組：

天數	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天
實物照片						
生長情形	葉肉飽滿，生長良好。	生長良好。	生長良好，底部出現一株小幼苗。	又出現兩株小幼苗。	最早出現的小幼苗漸漸的變高大。	包含之前的共有五株的小幼苗出現，生長情形良好。

四、討論：

(一)由結果發現，圓幣草在第三天之後開始長出了小葉苗，表示苦茶粉溶液提供了圓幣草足夠的肥料，所以較清水中生長得較佳。

(二)因此，我們可以將用完的苦茶粉溶液當作天然的肥料，提供水生植物養分。

活動十一 “廢物變黃金”-苦茶粉溶液再生利用

一、目的：由於苦茶粉含有天然的植物皂素，有濡濕作用(註 9)，所以本活動想利用此特性將清洗過後的苦茶粉溶液製作成苦茶粉再生紙並將之做成實用性的書籤。

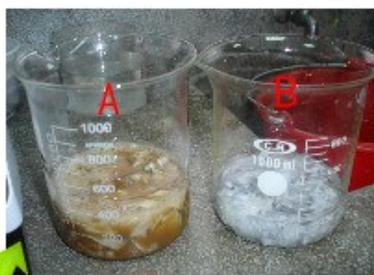
二、活動過程

- (一) 準備廢紙數張、清水、果汁機、篩網、廢報紙及乾毛巾。
- (二) 製作步驟: (如下圖)

註 9: 濡濕作用是藉由界面活性劑可以降低界面張力的作用，使不易吸附、附著的物質易於吸附。



將廢紙撕碎浸泡在水桶中半天以上，使其軟化。



A組：將苦茶粉溶液與廢紙以2:1的比例加入果汁攪拌

B組：將清水與廢紙以2:1的比例加入果汁攪拌



攪拌至紙漿成糊狀即可取出。



將紙糊鋪在篩網上壓乾水分並鋪均勻。

三、討論

- (一) A 組在打成紙糊的過程中，只要一下子就可以完成打糊，相較之下，花費在 B 組的攪拌時間長了許多。
- (二) A 組在打成糊狀後，質地摸起來像奶昔較為細緻，不像 B 組的粗糙。



將壓乾的紙糊倒扣在報紙上，再利用毛巾進行第二次壓乾的動作。



將壓乾的紙糊放在風乾處，大約等待一天的時間就可完成。

伍、討論

本次實驗相關的討論如下：

- 一、從校園中的環保工作開始，討論與主題相關的活動。如學校進行的生態教育-植樹，讓學生聯想到植物的生長環境需要大家的共同努力，一起來捍衛地球上僅存的綠地。
- 二、爲了有一個美好的生活環境，我們必須從杜絕生化產品做起，於是我們將界面活性劑加入討論中，讓學生了解界面活性劑對人體、對環境所造成的傷害。

三、在了解介面活性劑的傷害後，我們進行一連串以天然清潔劑苦茶粉為主的測試，試圖找出最環保的方式，學生也集思廣益提供意見。

四、由於我們是從苦茶粉的特性中去找苦茶粉的妙用，因此我們必須嘗試許多的實驗，例如將苦茶粉加入瓶花中，但是卻發現苦茶粉的作用不大，因此我們發現苦茶粉不是一個對於每種生物都有用處的。

陸、結論

一、經由活動一了解苦茶粉溶液的酸鹼值合乎正常值，因此我們在做實驗的過程中不用擔心會受到傷害，也可以安心的將它應用在日常生活中。

二、經由活動二我們發現以下結論：

(一)攪拌後的苦茶粉溶液出現許多泡泡，因此可以證明苦茶粉中含有天然的植物皂素，我們可以利用苦茶粉的植物皂素來代替市面上的合成清潔產品。

(二)我們發現苦茶粉溶液會造成沉澱現象，加上一層豆漿的過濾網可以改善沉澱情況。

(三)食用油在溶液中的顆粒越細小其清潔效果越好，我們發現食用油在苦茶粉溶液中的顆粒很細小，與在洗碗精溶液中的顆粒相差不多，也證明了苦茶粉的去油效果不錯。

三、在實驗二中，我們試著設定不同的變項來測試苦茶粉的去油效果，發現隨著沖洗用水的溫度提高，苦茶粉的清潔效果也提高，因此想要節省苦茶粉的用量可以利用溫水增加去油效果。另外，鐵製及玻璃製品最容易清洗掉油污，而塑膠餐具則是最不容易清洗的材質。

四、在實驗三中，我們測試了苦茶粉及自製苦茶皂的去污力，發現苦茶粉溶液雖然有不錯的去污效果，但是卻有限。於是我們利用苦茶皂清洗，結果是輕鬆的將難洗的油溶性污漬(口紅)洗乾淨，證明了苦茶皂的去污效果極佳。

五、在活動八中，我們發現自製的苦茶粉洗髮精不會對頭髮造成傷害，是一項可使用的天然清潔產品。

六、在活動九、十中，我們發現苦茶粉可以提供圓幣草養份，讓圓幣草的幼苗長的又快又好，但是對玫瑰花的生長沒有幫助。

七、在活動十一中，我們利用廢棄的苦茶粉溶液製作的再生紙書籤，利用苦茶粉植物皂素

中的濡濕特性，讓再生紙的製作過程更為順利。

柒、參考資料及其他

一、參考資料

(一) 山崎雅保(民 91)。《牙膏是合成洗劑》。北縣:安立出版社。

(二) 網站

1. 食品資訊網:http://food.doh.gov.tw/chinese/life/life1_2.htm

2. 健康醫學學習網:http://health.edu.tw/health/portal/learning/study00/3_page02.isp

3. 石化合成洗劑的毒害 <http://crystalme.com/ecoactivist/ecoactivist2.htm>

二、相關照片



↑ 本校使用苦茶粉來清洗餐具的情形普遍

組員仔細的利用苦茶粉搓洗餐具



Ya!一起來做環保苦茶皂!



完成後的環保苦茶皂!



去油力測試中的沖洗用水,要仔細的看好溫度喔!



我們一起努力的將廢紙變黃金吧!



用我們自己做的再生紙書籤寫下滿滿的祝福吧!



隨手可見的苦茶皂

評 語

080811 粉不簡單-探究苦茶粉之妙用

基於環保概念所作的研究，設計實驗測定苦茶粉的去污效果，在實用性上提出具體建議，後續之實驗探討苦茶粉與植物生長的關係，可設計實驗作進一步的分析。