

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國小組 化學科

080201

自製天然漢方賦活洗髮液—探討洗髮精製作

學校名稱：桃園市龍潭區龍星國民小學

作者： 小五 邱鏡瑜 小五 黃千嬋 小五 林語彤 小五 莊秉諺 小五 李宇恩	指導老師： 黃雅君
---	------------------

關鍵詞：漢方洗髮、皂莢何首烏、起泡劑

摘要

天然中草藥是東方人崇尚的健康養髮方式，於是我們萌發了自製漢方洗髮精的念頭。我們先以市售洗髮產品訂定檢測洗髮精的標準，再以胺基酸起泡劑做為基底混合椰子油或弱酸性起泡劑測試不同比例洗髮精基底的清潔效果；結果顯示出：添加椰子油起泡劑比例越高時，去油力與去汙力都會增加，但沖洗的時間也越長，需耗費更多的清水才能洗乾淨。添加弱酸性起泡劑可增加起泡力，而去油及去汙力，則在添加比例至5%時，清潔的效果最佳。我們於是決定用胺基酸起泡劑25 %搭配弱酸性起泡劑 5%的比例，做出洗髮液基底，並用皂莢、何首烏、當歸及乾薑熬煮出來的萃取液取代原本的水，再利用食鹽來增加洗髮液的稠度，調和精油來滋潤髮絲，便製成了天然漢方賦活洗髮液。

壹、前言

一、研究動機

我們發現市售的洗髮精大都含有矽靈成分，清潔時會包覆在頭髮上，讓頭髮產生柔順感，但它只能帶來短暫的滑順效果，除了無法長期維持外，還會在頭髮上形成一層薄膜，降低其他滋養或護髮成分的滲透效率，如果沒有沖洗乾淨，久了這些成分就容易殘留於頭皮上，增加堵塞毛囊的機會，甚至影響頭髮的正常生長。

在五年級的自然課程中，有上到水溶液的酸鹼值還有植物的特性與用途，課堂中老師有補充皂莢樹，看到了皂莢的介紹時，忽然聯想到古人習慣用皂莢的植物來洗頭，他們會把皂莢的果實割下來磨成粉，除了可以拿來洗頭外，還可以變成洗衣粉。因此我們便想以皂莢、何首烏、當歸及乾薑…等天然的中草藥，嘗試製作出一款天然的漢方洗髮精，除了兼顧環保外，也可讓大家在使用上更為安心。

我們團隊在了解自製洗髮精的過程中，發現了由天然椰子油、棕櫚仁油和發酵糖製作出來的椰油鹽甘胺酸鉀(以下簡稱「胺基酸起泡劑」)，屬於陰離子型界面活性劑，它的親膚性良好，可被大自然分解，常用在孕婦和嬰兒的洗潔劑上。此研究中我們設計了溶解力、起泡力、去油力及去汙力的檢測標準，並以其pH值來判定洗髮液對於人體肌膚的刺激性，希望能製作出一款既能帶走髒污，又不會破壞肌膚表面平衡的天然漢方賦活洗髮液。

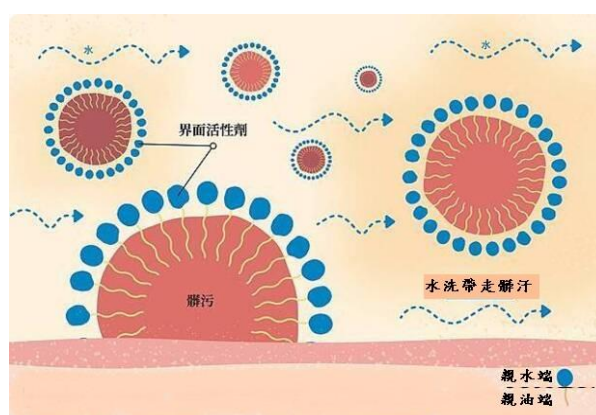
二、研究目的

- (一) 學習如何製作洗髮精
- (二) 建立洗髮精檢測標準
- (三) 研發洗髮液配方比例
- (四) 自製天然漢方賦活洗髮液

三、文獻探討

(一)、洗髮精的製作

1. 界面活性劑的清潔原理:界面活性劑在化妝品中通常稱為乳化劑，是一種能使油脂與蠟及水製成乳化體的原料，可降低液體的表面張力或兩相間界面張力，使油、水分散體系保持均一穩定性。因油和水是兩種不相溶的物質，若將水加在油中，兩者會界面分明，所以清水是洗不掉油汙的。界面活性劑特性是一端是由許多碳原子和氫原子所組成的長鏈，稱為「親油端」，另一端則是親水性的原子團，稱為「親水端」，其作用原理是由親油基吸附油汙後，再由親水基溶於水，進而帶走吸附的油汙，達到清潔的目的。(參考網路圖片)

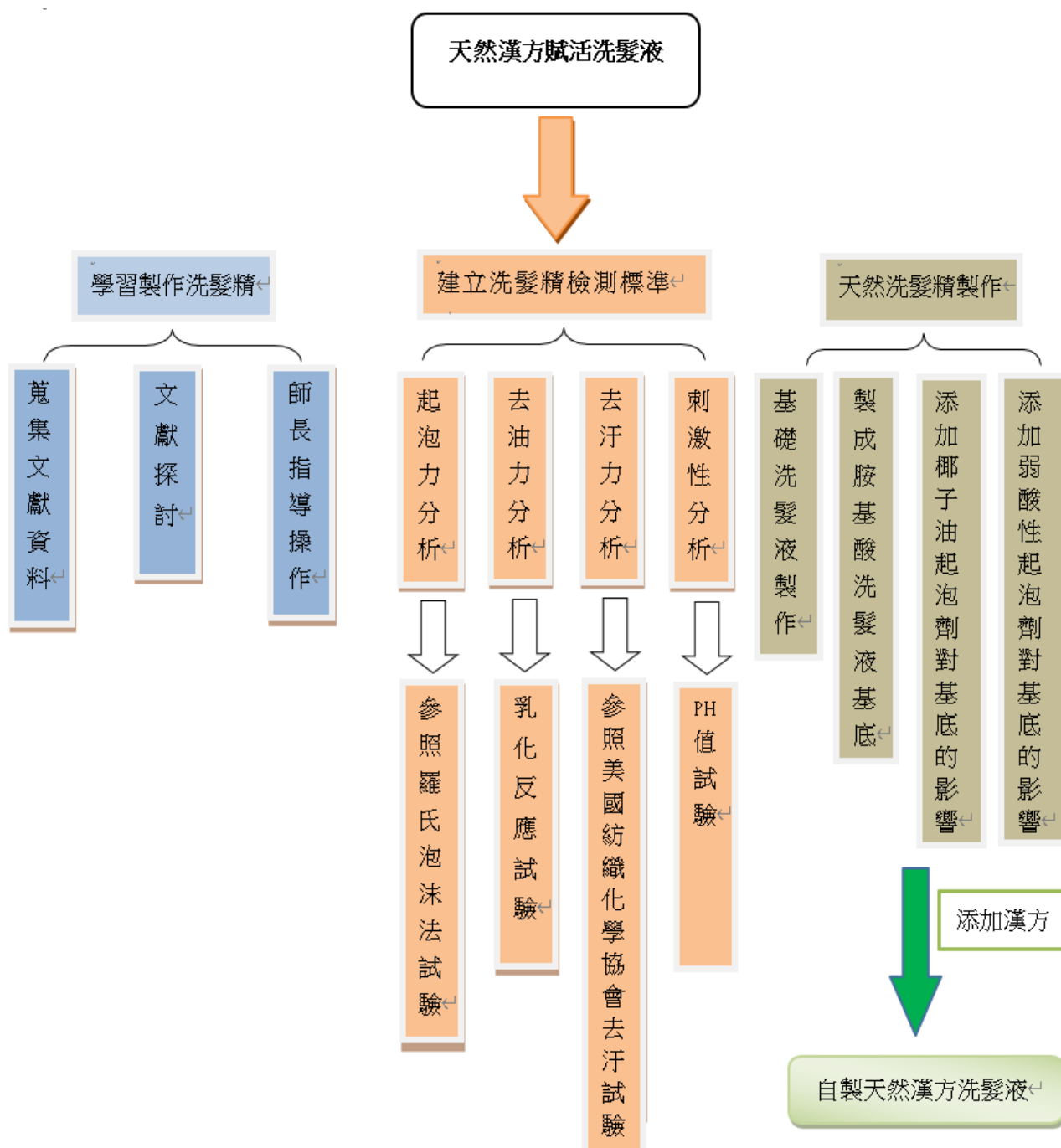


2. 界面活性劑的種類有陰離子型界面活性劑、陽離子型界面活性劑、兩性離子型界面活性劑及非離子型界面活性劑。
3. 分析與比較相關的主題研究：

屆別	題目	研究焦點
全國科展 60 屆	打「皂」健康人生~自製防疫抗菌手工皂	主要探討皂化過程中的油品種類、油溫、鹼水與油品間的溫差、氫氧化鈉的量、油品比例與環境溫度對皂化現象的影響，發現實驗中設定的任何溫度都能成皂。
全國科展 58 屆	乾坤再造不一樣的皂化	利用加入酸液、調整鹼液降低肥皂的酸鹼值，用冷製法、熱製法及再生法來製作肥皂，並比較與油反應後的乳化程度與殺菌力。

在歷屆科展中，相關的主題皆是肥皂製作，在文獻報告中我們了解到皂化反應及肥皂清潔的原理還有製皂過程中需留意的油品種類、油溫及油品比例等。我們團隊的研究重點是透過分析市售的洗髮產品在起泡力、去汙力、去油力及刺激性的比較分析後，自己研發製作出一款既能帶走髒污又溫和適用於敏弱肌，還能被大自然分解的天然漢方賦活洗髮液。經過市場調查後，我們發現椰子油起泡劑、弱酸性起泡劑(月桂基硫酸銨)、胺基酸起泡劑是最常用來製作洗髮精的界面活性劑，所以，我們將針對這三種起泡劑進行探究，希望能藉由實驗結果了解這三種起泡劑的特性，進而選出最適合的洗髮液配方比例。

四、研究流程圖



貳、研究設備及器材

			
<p>製作洗髮液工具:磅秤、燒杯、量杯、量筒、培養皿、滴管、攪拌棒、奇異筆、鐵尺、酒精燈、酒精燈架、陶瓷網</p>		<p>製作洗髮液材料:椰子油、胺基酸、弱酸性起泡劑、甘油、食鹽、各類精油</p>	<p>漢方配方:皂角、當歸、何首烏、乾薑</p>
			
<p>測量溶解及去油力工具: 電磁攪拌器、攪拌子、計時器、試管、沙拉油</p>	<p>測量去汙力工具: 白色棉布、醬油、蕃茄醬、辣椒、湯匙</p>	<p>測量刺激性工具:酸鹼測試筆、廣用試紙</p>	<p>測量起泡力工具:分液漏斗 市售的洗髮精產品</p>



參、實驗量化測量

為了可以透過準確的分析比較後，選出最適合製作洗髮精的原料，我們設計了一系列的量化測量方法和標準實驗的流程。

一、洗髮精配方的選擇

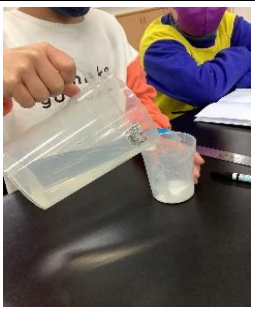


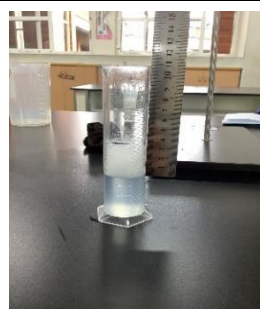
(一)溶解時間測試

設計原理:分別將5 g的起泡劑加入200 mL的水中，利用電磁攪拌機攪拌，以固定的每分鐘轉速及溫度，觀察其溶解的時間，時間越長代表起泡劑越難溶解。

		
<p>1.秤取5 g的洗髮精，加入200 mL的水中。</p>	<p>2.利用電磁攪拌機攪拌。</p>	<p>3.攪拌至完全溶解並記錄時間。</p>


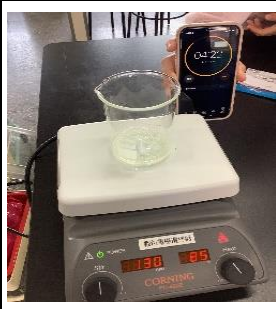
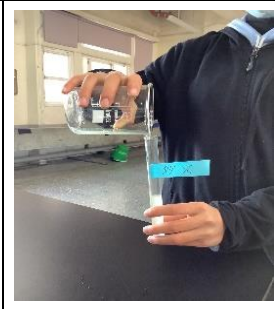
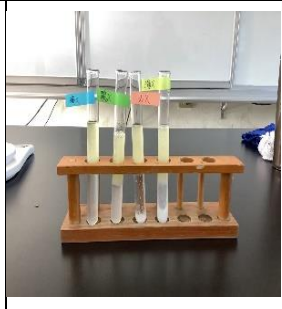
(二) 起泡力測試

設計原理：參照並改良羅氏泡沫法，利用分液漏斗，讓液體從高處瞬間落下的力道，能與氣體及液體之間碰撞產生氣泡，觀察並記下泡泡的高度來判定起泡力。

			
1. 秤取洗髮精 5 g 加入 200 mL 的水，輕輕攪拌使其均勻溶解。	2. 取 50 mL 試液，裝入分液漏斗中，固定在量筒中心的位置。	3. 打開開關，一口氣放完試液，使其全部流到下方的量筒內。	4. 觀察及測量泡泡的高度。





(三) 去油力測試

設計原理：去油力的判斷基準為測量乳化情形後，利用(乳化高度/全部高度)的百分比來計算，百分比越高則代表去油力越好。將洗髮精稀釋至 1.25% (體積百分比) 溶液，取 10 mL 於燒杯中與油攪拌反應後的乳化程度，藉由乳化後的油水分層高度，來探討洗髮液的去油能力。

			
1. 取稀釋後的洗髮液 10 ml，倒入 10 ml 的油中。	2. 利用電磁攪拌機加熱攪拌 5 分鐘。	3. 將混合的液體，倒入試管中並黏上標示。	4. 靜置 24 小時後，觀察並計算百分比。

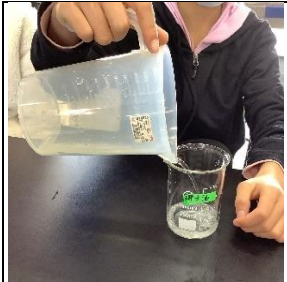
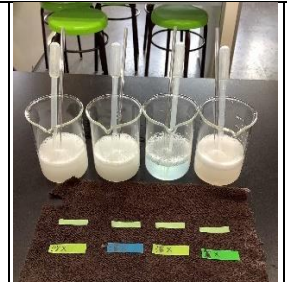

(四)去汙力測試

設計原理：參照並改良美國紡織化學協會(AATCC 130法)的去汙試驗，我們利用生活周遭常見的醬油、蕃茄醬及辣椒醬調製汙染物，將汙染物塗抹於白色棉布上，被沾汙的棉布以相同溫度及相同的時間攪拌清洗。最後利用「color picker」測量三原色光模式(RGB)的數值，將 APP測量的數值輸入到 Excel 換算成顏色，顏色越白則代表越乾淨。

			
1. 取 6cm*6cm 的棉布，將 1 mL 的汙染物均勻塗在布上，等待五分鐘後，利用 APP「color picker」拍攝，確認 RGB 的數值。	2. 取一燒杯加入 100 mL 的清潔試液後，將已沾上汙垢的棉布，丟入燒杯中。	3. 將燒杯移至電磁攪拌機上，固定轉速 200，溫度 85 度 C 攪拌 3 分鐘後，將汙水倒掉，棉布烘乾。	4. 利用手機 app 測量清洗過後的 RGB 數值。

(五)刺激性測試


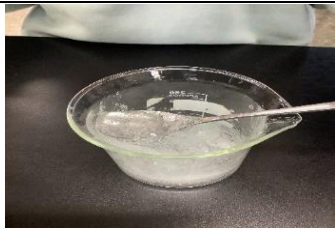

設計原理：健康頭皮及頭髮酸鹼值(pH)介於 4.5-5.5 之間，當 pH 值開始小於 4.5 時，數值越低，其對人體肌膚則越刺激。我們利用酸鹼測試筆來檢測溶液的酸鹼值，因其結果可數字量化，便能客觀地進行實驗判讀。

		
1. 將洗髮精稀釋至體積百分比 1.25% 溶液，取 10 mL 於燒杯中。	2. 將酸鹼測試筆放入溶液中，測試 pH 數值。	3. 觀察並記錄各溶液的 pH 數值。

肆、研究過程與結果

研究一、學習如何製作洗髮精

(一)研究方法：

		
1. 將20 mL椰子油起泡劑倒入100 mL的蒸餾水中攪拌，調配洗髮液基底。	2. 將20 mL的弱酸性起泡劑，再倒入燒杯中，均勻混合二種起泡劑。	3. 滴入中性的薰衣草精油3滴，觀察並記錄其pH數值。

(二)實驗說明：我們從實驗中找出製作140 mL洗髮精的最佳配方比例是

界面活性劑:35%椰子油起泡劑20 mL + 弱酸性起泡劑20 mL +

其他:蒸餾水100 mL + 薰衣草精油3滴

(三)研究結果討論：

我們發現了椰子油起泡劑和弱酸性起泡劑混合後，就起了「稠」的變化，其質地像果凍般黏稠。我們觀察出兩溶液混合在一起後，有產生「放熱反應」，因為當兩物質間的吸引力大於與自己同類物質分子間的吸引力時，混合在一起後會放熱，所以我們推測變稠應該是兩物質分子之間的吸引力大所造成的流動性變差。

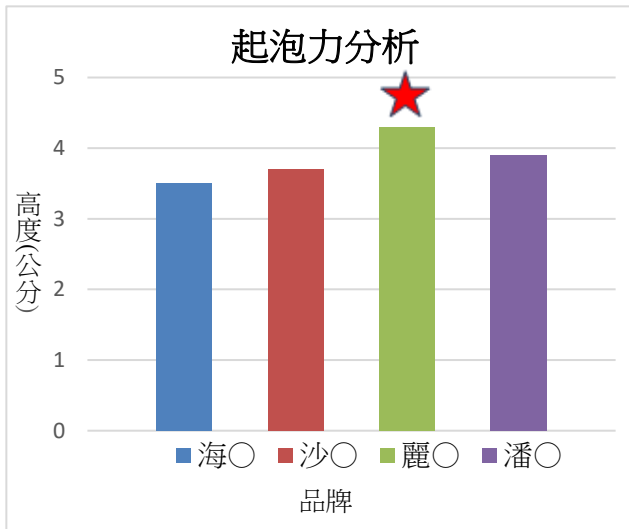
研究二、檢測市售洗髮精產品

(一)研究方法：

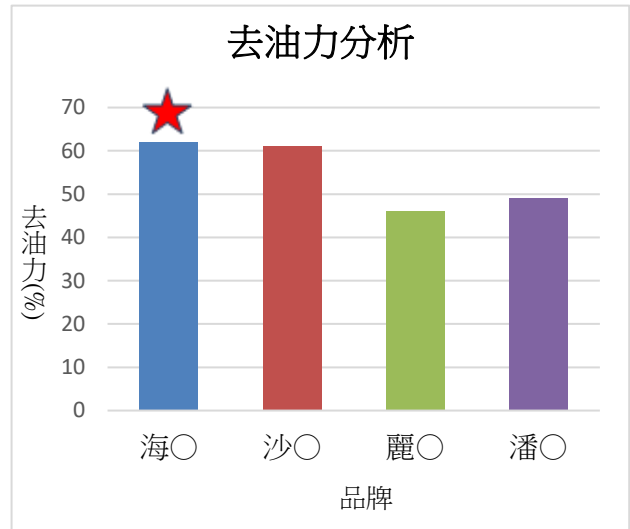
在我們研發天然洗髮精之前，決定先定量分析市售洗髮精的起泡力、去油力、去汙力與刺激性測試結果，以市售產品的檢測結果為基準，來比較我們自製的洗髮精是否有相同或者更好的效果。一般市售的洗髮精為了增加洗後秀髮柔潤的效果，多會使用一些化學製劑，常見的柔潤成分有矽靈、丙二醇等；矽靈雖具有極佳的柔潤效果，但生產中殘留的物質會對健康和環境造成負面影響，而丙二醇因為對肌膚滲透力高，常常造成肌膚刺激敏感。另外，部分市售洗髮精還會添加增稠劑，讓洗髮精看起來更稠密有光澤，但這些成分會使洗髮精變得較難溶解於水中，因此，在做市售洗髮精特性分析時，我們會先將洗髮精稀釋過後，以方便實驗操作，再利用上述介紹的試驗方法測量起泡力、去油力、去汙力及刺激性。

(二)實驗結果：

1. 起泡力與去油力分析

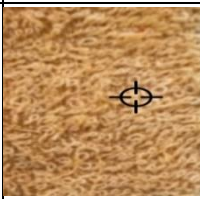




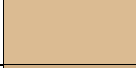



圖一、市售洗髮精起泡力分析



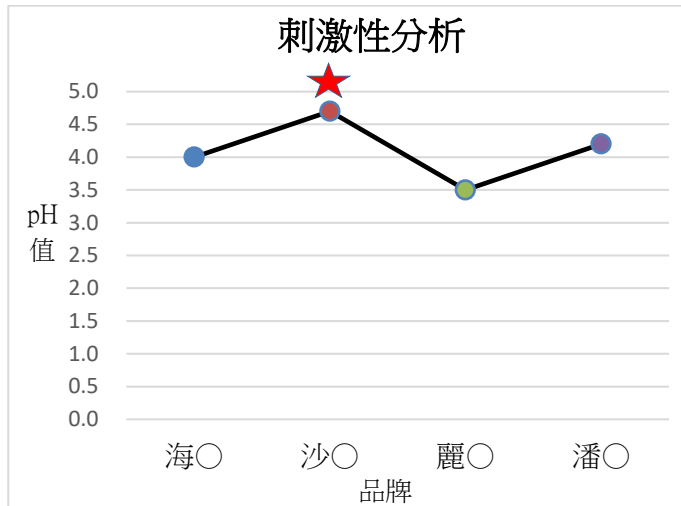
圖二、市售洗髮精去油力分析

2.去汙力分析

樣品	海○洗髮精	沙○洗髮精	麗○洗髮精	潘○洗髮精
結果				

編號	紅色 R	紅色百分比	綠色 G	綠色百分比	藍色 B	藍色百分比	平均值	顏色
洗淨前	216	58%	124	33%	33	9%	124	
海○	225	41%	186	34%	140	25%	184	
沙○	215	41%	173	35%	127	24%	172	
麗○	187	47%	132	34%	76	19%	132	
潘○	213	44%	163	33%	115	23%	164	

3.刺激性分析



圖三、市售洗髮精刺激性分析

(三)研究結果討論：




1. 從起泡力測試中發現麗○洗髮精的起泡力為4.3cm，而海○的起泡力為3.5cm，所以市售洗髮精的起泡力是麗○最好，海○洗髮精的泡泡最少；而從去油力測試中得知海○洗髮精的去油力為62%與沙○洗髮精61%的效果不相上下。實驗前，我們推論起泡力跟去油力應該是成正比，因為界面活性劑的分子很容易聚集在氣泡表面，會大幅降低水和界面活性劑混合液的表面張力，讓氣泡薄膜變得穩定，而界面活性劑的去油端還會同時吸除油脂，但實驗後發現市售洗髮精通常為了避免洗後頭皮感到乾燥，在配方會加入保濕劑增稠劑、柔潤成份等…，這些添加物就會降低產品的起泡能力，使實驗數據不成正比。
2. 從去汙力分析結果中，發現海○的RGB平均值為184，沙○的RGB平均值為172，而這兩者的汙垢，清洗完後的顏色也較淡，測試結果和去油力相符合。實驗前我們推論起泡力跟去汙力應該是成正比，因為界面活性劑會同時吸除油脂和髒汙，因此我們很自然地將起泡和去汙連結在一起，但**實驗後發現泡沫其實並不能增加洗髮精的去汙力，純粹只是比較美觀而已。**
3. 從刺激性分析結果中，發現沙○洗髮精的pH值為4.7、麗○為3.5、海○為4.0、潘○為4.2，而沙○洗髮精的pH值剛好介於健康頭皮及頭髮的酸鹼值 pH4.5-5.5之間，其最能維持良好的頭皮環境。
4. 根據以上的實驗結果，我們發現：沙○洗髮精的去油力和去汙力較好，且較為溫和刺激皮膚，其泡泡也較少，不需使用太多的水就能沖洗乾淨，屬於較佳的洗髮產品。

研究三、基礎洗髮液的製作

(一)研究方法：

洗髮精的配方有很多，主要成份為40-70%的水、清潔劑(界面活性劑)、增稠劑、起泡劑、防腐劑、定香劑……等，我們想做出一款既能帶走髒汙、溫和不刺激眼睛且能被生物分解的天然漢方洗髮精，在分析完市售常見的幾款起泡劑後，我們決定利用溫和型的植物起泡劑，椰油醯甘胺酸鉀(胺基酸起泡劑)當作基底，再搭配其他起泡劑及我們自製的漢方精華來達到不同的功效。「椰油醯甘胺酸鉀」是由椰子油和棕櫚仁油及發酵糖製作而成的弱酸性起泡劑，其弱酸性與肌膚相近，性質溫和天然，無刺激性不過敏，使用時能產生溫和的泡沫。我們則利用實驗證實了，它在與其它界面活性劑合用的時候，可降低其它界面活性劑的刺激性，因此決定先以胺基酸起泡劑來製作基底，建立基礎洗髮液的製作流程。

胺基酸起泡劑混合椰子油/弱酸性起泡劑的刺激性測試：



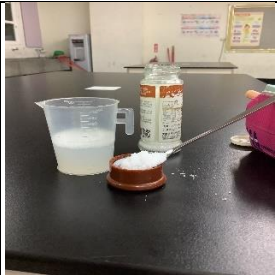
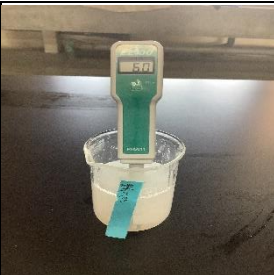
		
1.取5 mL的胺基酸起泡劑加入35 mL的蒸餾水中，再固定加入10 mL的椰子油起泡劑。	2.將溶液均勻混合攪拌。	4.靜置一段時間後，觀察並記錄溶液的pH數值。

※實驗說明：我們固定椰子油或弱酸性起泡劑為10 mL，分別添加5 mL~25 mL的胺基酸起泡劑並加入水調配出總體積為50 mL的溶液，檢測其pH值，試驗胺基酸起泡劑在與其它界面活性劑混用時，可否降低其他界面活性劑的刺激性。

胺基酸起泡劑 (mL)	水 (mL)	椰子油/弱酸性起泡劑 (mL)	椰子油/弱酸性起泡劑 刺激性(pH值)
5	35	10	4.9 / 5.7
10	30	10	5.4 / 6.1
15	25	10	5.8 / 6.2
20	20	10	5.9 / 6.2
25	15	10	6.0 / 6.3

※從實驗中，我們發現當胺基酸起泡劑添加量增加時，其混合出的溶液pH值越趨近於中性值7，代表其刺激性會降低，我們證實了胺基酸起泡劑與其它界面活性劑混用時，可降低其他界面活性劑的刺激性。

製作洗髮液基底步驟：

			
1.取60 mL胺基酸起泡劑加入130 mL的蒸餾水中，再加入10 mL的甘油。	2.將溶液均勻混合攪拌。	3.添加20 g食鹽後發現竟然可以增加洗髮液的稠度。	4.靜置一段時間後，觀察並記錄溶液的pH數值。

※實驗說明：製作200 mL胺基酸洗髮液基底的比率是：

界面活性劑:胺基酸起泡劑30%、其他起泡劑 0%

其他:蒸餾水65%、甘油5%、食鹽20 g、各類精油3滴

※將胺基酸洗髮液基底添加20 g食鹽後，發現可以增加洗髮液的稠度，而食鹽成分中的氯化鈉，它極易與水分子結合，高濃度的氯化鈉水溶液，因滲透壓的關係會吸收洗髮液中的水分，使細菌難以存活，某種程度上，也可以達到抑制細菌的效果。

(二)實驗數據：

1.胺基酸洗髮液的基本性質數據

表四、胺基酸基底基本性質				
互溶時間 (秒)	起泡力 (公分)	去油力 (%)	去汙力 (RGB平均值)	刺激性 (pH值)
16	4.7	48	171	6.0

(三)研究結果討論：

1. 胺基酸起泡劑製作基底時，約在攪拌16秒後完全溶解，溶解時間短，形成透明的水狀基底，此洗髮液去油力可達到48%。
2. 胺基酸起泡劑為溫和型植物起泡劑，起泡力佳，能產生溫和的泡沫，在硬水中也能產生泡沫且泡沫豐富細緻，好沖洗。
3. 實驗過程中，我們發現將洗髮液基底加入20 g食鹽後，可以增加洗髮液的濃稠度又可以**抗菌**，我們可以把食鹽當作天然的增稠劑與抗菌劑。
4. 胺基酸基底的起泡力測試為4.7公分，是本實驗的三種起泡劑中，起泡力最佳的。胺基酸基底的去汙力以RGB換算的平均值落在171，是本實驗的三種起泡劑中，去汙力次之者，去汙力最佳者為椰子油。
5. 實驗證明胺基酸起泡劑在與其它界面活性劑合用的時候，可降低其它界面活性劑的**刺激性**，我們決定利用這個特色，再去試驗添加其他起泡劑後，是否能增加其去汙及去油能力，最後加入漢方成份，製成本研究訴求的天然漢方賦活洗髮液。
6. 在製作胺基酸洗髮液的基底時，測量其pH值為6.0左右的弱酸性，其清潔力溫和適中，且製作時程短，容易操作，是貼切本實驗訴求可用於孕婦及嬰兒的天然溫和洗髮精。






研究四、添加35%椰子油起泡劑對洗髮液基底的影響

(一)研究方法：

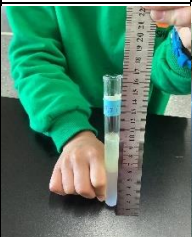

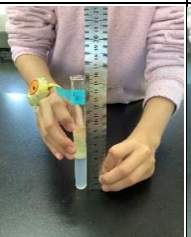
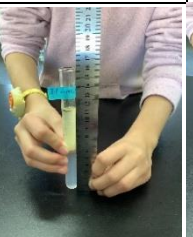
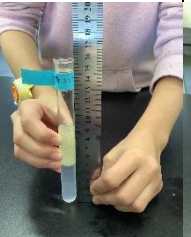

椰子油起泡劑是製作洗髮精常使用的界面活性劑之一，是由古柯葉及甜菜鹼所製成的黃色粘性液體，略帶“脂肪”的氣味。它是由未加工的椰子油與二甲氨基丙胺的無色液體結合而製成的表面活性劑，不會造成肌膚或黏膜的刺激。因其具有殺菌及消毒的功效，所以有清潔及調理作用，適合用於個人衛生產品中。因此，我們利用胺基酸洗髮液為基底，分別添加體積百分比為5%~25%的椰子油起泡劑，依照研究三的方法製作洗髮液的基底，並檢測基底的基本性質，試驗添加椰子油起泡劑能否增加基底的特性。

(二)實驗數據：

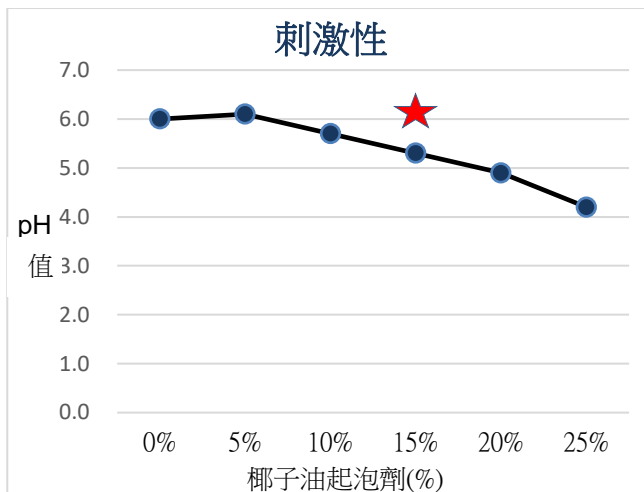
1.胺基酸/椰子油起泡劑 洗髮液基底 觀察結果

配方 性質	椰子油 起泡劑5%	椰子油 起泡劑10%	椰子油 起泡劑15%	椰子油 起泡劑20%	椰子油 起泡劑25%
洗髮液 基底外觀					
五官觀察 (清洗後感覺)	呈現透明液態狀，摸起來滑順不黏手，泡沫細緻。	呈現透明液態狀，摸起來滑順不黏手，泡沫細緻。	呈現透明液態狀，顏色偏黃摸起來滑順不黏手，泡沫變多。	呈現透明液態狀，顏色加深摸起來滑順不黏手，泡沫更多。	呈現透明液態狀，顏色最深摸起來滑順，泡沫最多，需費時沖洗。

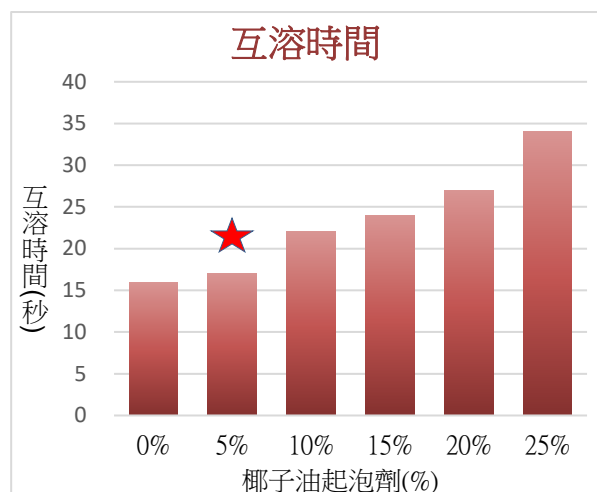
2.胺基酸/椰子油起泡劑 洗髮液基底 基本性質

配方 性質	原洗髮液 基底	椰子油 起泡劑5%	椰子油 起泡劑10%	椰子油 起泡劑15%	椰子油 起泡劑20%	椰子油 起泡劑25%
刺激性(pH值)	6.0	6.1	5.7	5.3	4.9	4.2
互溶時間(秒)	16	17	22	24	27	34
起泡力(公分)	4.7	4.8	5.3	5.5	3.5	4.3
去油力(%)	48	52	49	46	52	54
乳化反應 照片						

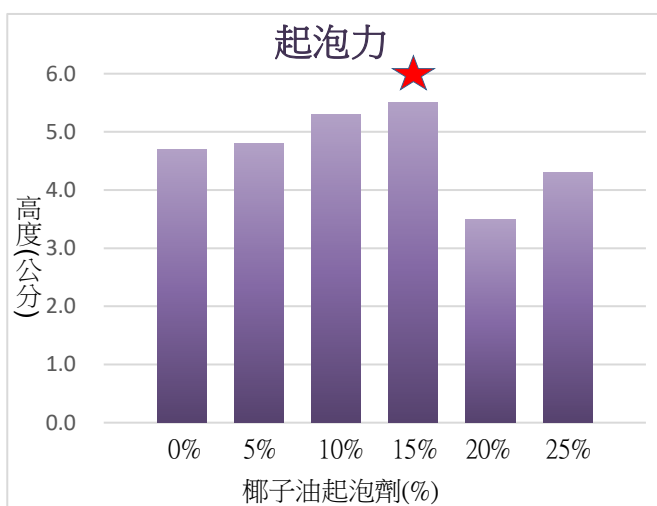
3. 基本性質量化分析圖表



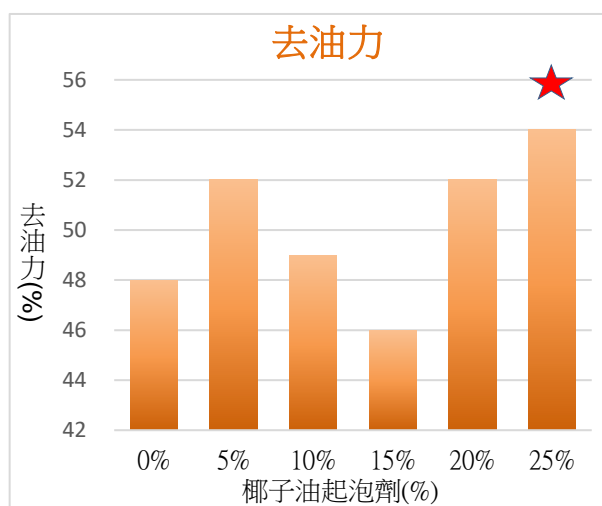
圖四、不同比例椰子油基底酸鹼值變化



圖五、不同比例椰子油基底溶解時間變化



圖六、不同比例椰子油基底起泡力變化



圖七、不同比例椰子油基底去油力變化

※ 胺基酸/椰子油 洗髮液基底 去汙力結果

表七、不同比例椰子油基底去汙力 RGB 轉換表

編號	紅色R	紅色百分比	綠色G	綠色百分比	藍色B	藍色百分比	平均值	顏色
洗淨前	98	62%	48	30%	12	8%	53	
椰0%	219	43%	174	34%	121	23%	171	
椰5%	162	42%	127	33%	98	25%	129	
椰10%	190	43%	146	34%	101	23%	146	
椰15%	178	42%	142	33%	108	25%	143	
椰20%	205	43%	159	34%	108	23%	157	
椰25%	217	38%	192	34%	161	28%	190	

(三)研究結果討論：

- 1.當椰子油起泡劑的添加量增多時，溶液的酸鹼值會從6.0下降至4.2，會越接近健康頭皮及頭髮的酸鹼值pH4.5-5.5區間，但溶解的時間會從16秒增加至34秒，變得不易溶解，製作時間會變長。
- 2.隨著椰子油起泡劑添加量增多，基底仍然維持透明液態狀，但顏色會轉為淡淡的黃色透明液體，味道聞起來略帶有脂肪的氣味。
- 3.隨著椰子油起泡劑添加量由5%-15%時，起泡力會由4.7cm增加至最高5.5cm，但當椰子油起泡劑添加至20%時，起泡力卻下降至3.5cm，**我們推測是因為在此種比例組合下，兩液體的表面張力較低，故起泡力也會較低。**
- 4.從去油力分析結果中，發現當椰子油起泡劑添加量至25%時，去油力可高達54%，其去油效果最好。
- 5.從去汙力分析結果中，發現當椰子油起泡劑添加的比例越高時，RGB的平均值會由129上升至190，代表洗髮液的去汙力提高，棉布也清洗得越乾淨；但隨著泡沫越多，沖洗的時間也越長，需耗費更多的清水才能清洗乾淨。





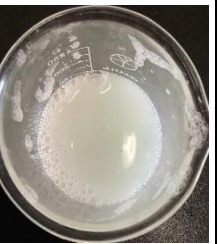
研究五、添加弱酸性起泡劑對洗髮液基底的影響

(一)研究方法：



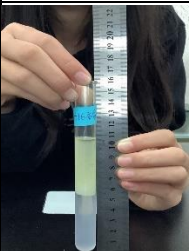
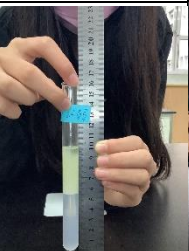
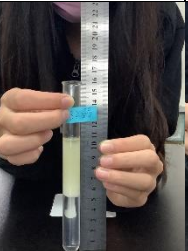

添加椰子油起泡劑雖然能增加起泡力與去油力，但是同時也讓溶解力下降，洗髮液的製作時間變長，且隨著泡沫變多，需耗費較多的時間及清水才能沖洗乾淨。弱酸性起泡劑的別名又稱月桂基硫酸銨，具有優良的清潔去汙特性，溫和無毒而脫脂力較低，有良好的生物分解性。其泡沫豐富細密，耐硬水易調稠且稠度受溫度的影響較小，常用來配製弱酸性的洗浴產品，正好符合我們自製洗髮液的訴求。接著我們想嘗試添加不同比例的弱酸性起泡劑，試驗其是否能在增加去油力的同時，降低溶解時間，縮短洗髮液製作時程，且隨著泡沫變多的同時，是否也能有效地縮短用水沖洗的時間，達到節省能源的效果呢？接著我們以胺基酸起泡劑為洗髮液基底，分別添加體積百分比為5%~25%的弱酸性起泡劑，依照研究三的方法製作基底，並檢測基底的基本性質。

(二)實驗數據：

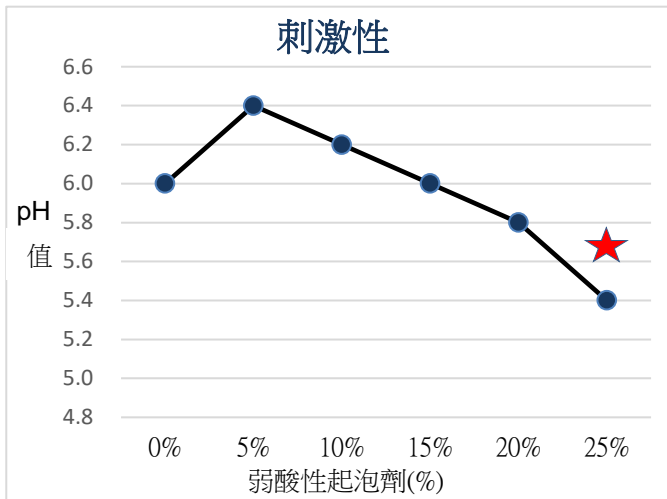
1.胺基酸/弱酸性起泡劑 洗髮液基底 觀察結果

配方性質	弱酸性 起泡劑5%	弱酸性 起泡劑10%	弱酸性 起泡劑15%	弱酸性 起泡劑20%	弱酸性 起泡劑25%
洗髮液 基底外觀					
五官觀察 (清洗後感覺)	呈現透明液態狀，摸起來滑順不黏手，泡沫綿密。	變成乳白色液態狀，摸起來滑順不黏手，更易起泡且泡沫更綿密。	顏色加深，呈液態狀，摸起來不黏手，更易起泡、泡沫綿密但好沖洗。	顏色再加深，呈液態狀，摸起來不黏手，更易起泡但好沖洗，微變稠。	顏色最深，呈液態狀，摸起來不黏手，更易起泡但更好沖洗，微變稠。

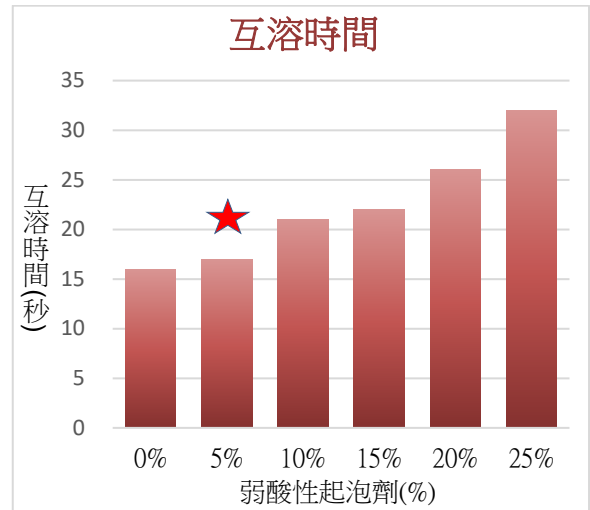
2.胺基酸/弱酸性起泡劑 洗髮液基底 基本性質

配方性質	原洗髮液 基底	弱酸性 起泡劑5%	弱酸性 起泡劑10%	弱酸性 起泡劑15%	弱酸性 起泡劑20%	弱酸性 起泡劑25%
刺激性(pH值)	6.0	6.4	6.2	6	5.8	5.4
互溶時間(秒)	16	17	21	22	26	32
起泡力(公分)	4.7	4	4.4	5.0	5.5	5.7
去油力(%)	48	54	52	49	48	52
乳化反應 照片						

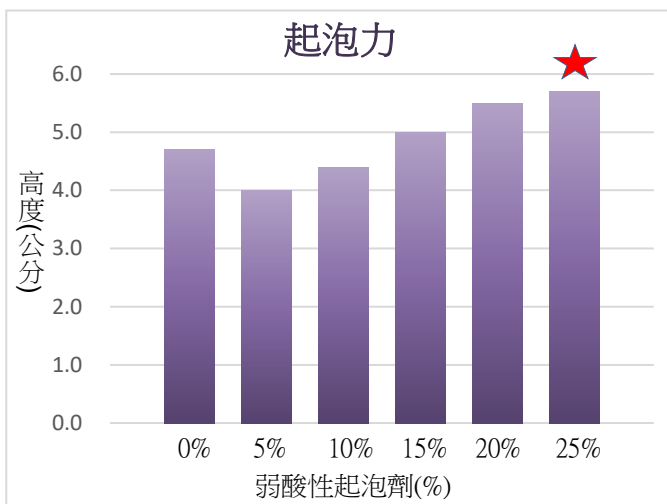
3. 基本性質量化分析圖表



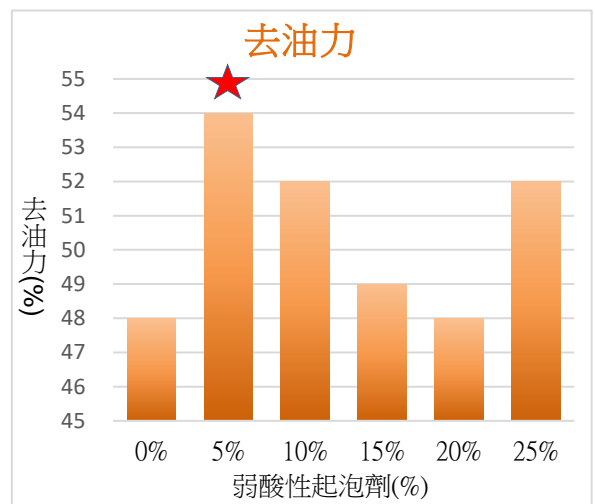
圖八、不同比例弱酸性基底酸鹼值變化



圖九、不同比例弱酸性基底溶解時間變化



圖十、不同比例弱酸性基底起泡力變化



圖十一、不同比例弱酸性基底去油力變化

※ 胺基酸/弱酸性 洗髮液基底 去汙力結果

編號	紅色 R	紅色百分比	綠色 G	綠色百分比	藍色 B	藍色百分比	平均值	顏色
洗淨前	98	62%	48	30%	12	8%	53	
弱0%	219	43%	174	34%	121	23%	171	
弱5%	231	37%	213	34%	183	29%	209	
弱10%	183	39%	162	34%	127	27%	157	
弱15%	175	43%	141	34%	95	23%	137	
弱20%	154	42%	124	34%	90	24%	123	
弱25%	144	45%	106	33%	71	22%	107	

(三)研究結果討論：

1. 當弱酸性起泡劑的添加量增多時，溶液的酸鹼值會從6.4下降至5.4，會越接近健康頭皮及頭髮的酸鹼值pH4.5-5.5區間，但溶解的時間會從16秒增加至32秒，變得不易溶解，製作時間會變長。
2. 溶解的時間會跟著弱酸性起泡劑的比例增加而增加，但在弱酸性起泡劑添加到10%時，其溶解時間開始少於添加同比例椰子油起泡劑的溶解時間，雖然基底溶解時間還是會增加，但兩者相比之下，弱酸性起泡劑添加到10%後的製作時間已慢慢縮短，我們推測是因為弱酸性起泡劑的水溶性較佳的緣故。
3. 隨著弱酸性起泡劑添加量增多，顏色會轉為乳白色液體，味道聞起來略帶有脂肪的氣味，基底會慢慢變稠，印證了資料中所顯示弱酸性起泡劑耐硬水易調稠的特性，可用以增加洗髮液的稠度。
4. 隨著弱酸性起泡劑添加的比例增加，起泡力會由4cm增加至最高5.7cm，當弱酸性起泡劑添加至25%時，起泡力最高，我們推測是因為在此種比例組合下，兩液體間的表面張力最大，故起泡力也會最高。
5. 從去油力分析結果中，發現當弱酸性起泡劑添加量至5%時，去油力可高達54%，其去油效果最好。
6. 從去汙力分析結果中，發現當弱酸性起泡劑添加的比例越高時，RGB的平均值會由209下降至107，代表洗髮液的去汙力下降，清洗後的棉布也較髒。當弱酸性起泡劑添加量至5%時，去油效果最好。
7. 親自使用添加弱酸性起泡劑的洗髮液基底洗手後，發現它很容易起泡，泡沫觸感綿密很舒服，摸起來滑順不黏手，而且不需要大量清水，就能沖洗乾淨，剛好符合我們追求天然環保的設計理念，洗後的肌膚也很濕潤不緊繃。

研究六、自製天然漢方賦活洗髮液

(一)研究方法：

洗髮的目的是去除頭皮污垢、汗漬和灰塵，進而刺激頭皮新陳代謝，促使血液循環順暢，使毛髮生長狀況良好。課堂中曾聽老師提起，古人習慣用一種叫做皂莢的植物熬水來洗頭，皂莢洗頭髮可以幫助去除頭皮屑還能使髮絲烏黑和防止掉髮，是一種天然的植物洗髮水。由此發想，我們開始蒐集一些關於漢方洗髮精的主要中藥成分，列出了何首烏、當歸、乾薑、側柏葉…等，針對現今大眾對頭皮健康、頭皮保養的觀念逐漸重視，我們從其中挑選出以下四種中藥，熬製成漢方萃取液取代了原本的水再搭配研究五所試驗出的最佳洗髮液基底比例，調製出天然漢方賦活洗髮液。

1.漢方成分與功效

(1)皂莢:

「皂莢」又稱為皂角，也叫做肥皂樹，是一種植物果實，採摘後曬乾能入藥，為藥用功效出色的中藥材，同時它也具有很強的清潔能力，用皂莢洗頭可以洗掉頭髮上的各種污垢和油性成分，可以減少頭皮屑的產生，讓頭髮保持清爽舒適不油膩，還有殺菌的作用，洗頭後能夠長時間的抑制細菌的繁殖，皂莢洗頭還能夠預防脫髮，讓頭皮處於健康的環境。中華民族自古就有將皂莢、首烏等天然植物搗碎洗髮養髮的傳統。

《本草綱目》記載：皂莢可去屑止癢、消腫祛毒；首烏可益血氣、黑鬢生髮、悅顏色。

原文取自Baidu百科

(2)何首烏:

「何首烏」又稱夜交藤，為蓼科多年生纏繞性草本植物，多纏繞在其它植物上，形狀如人形，有促進毛髮生長的功效，《開寶本草》稱何首烏「黑鬢髮，悅顏色，久服長筋骨，益精髓，延年不老」。用何首烏洗頭可控制頭皮、頭髮出油以及頭皮屑的產生，因含有氨基酸、大黃素及卵磷脂等，能滋潤頭皮毛囊，促進黑色素的生成，所以搭配何首烏能緩解由於毛囊受損引起的脫髮、改善頭皮健康，讓頭髮更強勁，變的更黑。

原文取自《醫·藥·人》醫藥健康雜誌

(3)當歸:

「當歸」又稱補血草，為繖形科多年生草本植物，《神農本草經》中將之列為中品藥，利用部位為根部，有活血補血、調經止痛及潤腸通便等功效。用當歸洗頭能擴張頭部的毛細血管，促進血液循環，更含豐富微量元素，能防止脫髮、預防白髮。

原文取自聯利農業科技網站

(4)乾薑:



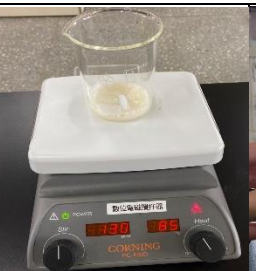

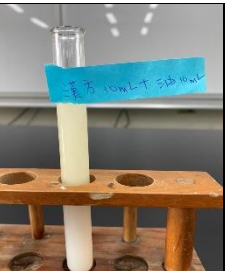
「薑」性溫，薑具有驅寒活血化瘀的作用。頭皮不健康，大多是因為皮表被阻塞，清洗乾淨之後，如果配上薑就可以加快頭皮的血液循環、新陳代謝，進而促進毛囊的生長。中醫認為「髮為血之餘」，血液循環旺盛正是促進頭髮生長的關鍵要素之一，用薑沐浴洗髮，可預防風濕和偏頭痛，對於頭皮敏感或有掉髮困擾的人，有促進頭髮生長、養髮護髮的作用。

原文取自早安健康



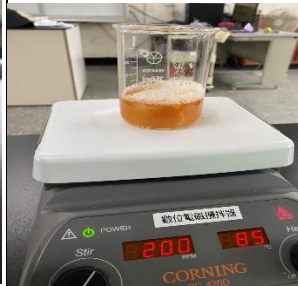

2. 漢方賦活洗髮液製作與檢測

				
1. 取皂莢30g、何首烏15g、當歸15g、乾薑15g，秤重備用。	2. 加入400 mL的蒸餾水中，將其煮成200 mL的漢方萃取液。	3. 過濾去除雜質後，取130 mL的漢方萃取液備用。	4. 將130 mL的萃取液加入用胺基酸起泡劑與弱酸性起泡劑比例為5:1調配的洗髮液基底中。	5. 將溶液均勻混合攪拌後，呈液態狀。
				
6. 添加20 g食鹽以增加洗髮液的稠度。	7. 將燒杯移至電磁攪拌機上，攪拌至食鹽完全溶解。	8. 再添加3滴的玫瑰精油，達滋潤效果並調和味道。	10. 將洗髮液均勻混合攪拌後，呈稠狀。	11. 觀察並檢測洗髮液的pH值。

3. 漢方洗髮液去油力分析

				
1. 先將洗髮液稀釋後，再量取10 mL的沙拉油。	1. 取稀釋後的洗髮液10 ml，倒入10 ml的油中。	2. 利用電磁攪拌機加熱攪拌5分鐘。	3. 將已混合的液體，倒入試管中並黏上標示。	4. 靜置24小時後，觀察並計算百分比。

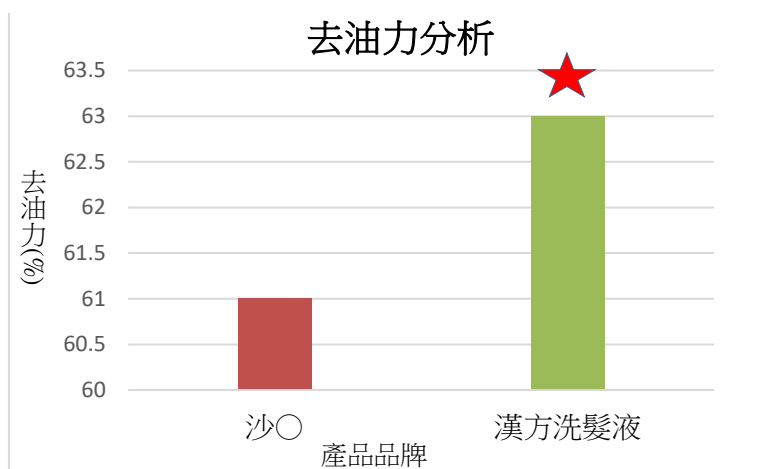
4. 漢方洗髮液去汙力分析

			
1. 取一乾淨的棉布，將1 mL的汙染物均勻塗在布上，等待五分鐘後，利用APP「color picker」拍攝，確認 RGB 的數值。	2. 取一燒杯加入100 mL稀釋後的洗髮液，將已沾上汙垢的棉布，丟入燒杯中。	3. 將燒杯移至電磁攪拌機上，攪拌3分鐘後，將汙水倒掉棉布烘乾。	4. 利用手機 app 測量清洗過後的 RGB 數值。

(二) 實驗數據：




1. 去油力分析

藉由洗髮液與沙拉油攪拌反應後的乳化程度，來比較市售洗髮精與我們自製漢方賦活洗髮液的去油能力。



圖十二、洗髮液去油力比較

2. 去汙力分析

樣品	洗淨前	沙○洗髮精	漢方賦活洗髮液
結果			

編號	紅色 R	紅色百分比	綠色 G	綠色百分比	藍色 B	藍色百分比	平均值	顏色
洗淨前	216	58%	124	33%	33	9%	124	
沙○	215	41%	173	35%	127	24%	172	
漢方洗髮液	210	38%	186	34%	151	28%	182	

(四) 研究結果討論：

1. 添加皂角、何首烏、當歸、乾薑等萃取液可以增加洗髮液的去油力，去油效果比市售的洗髮精更好。自古便有許多典籍記載著皂角可去屑止癢、消腫祛毒；何首烏可益血氣、黑髮生髮，我們是利用水煮的方式濃縮出草藥的精華，將400mL的水與中草藥一起煮沸後，濃縮並過濾掉雜質成一半200mL的精華液，就可以製成漢方精華，非常簡單容易操作。
2. 實驗過程中，我們發現利用胺基酸起泡劑與弱酸性起泡劑混合所做出來的洗髮液基底清潔效果最佳，最後我們選擇混合弱酸性起泡劑5%的洗髮液基底，再添加漢方精華液製成漢方賦活洗髮液，不但可以去油，去汙力也比市售洗髮精好。

伍、討論

一、學習製作洗髮精的發現:

- (一) 在嘗試試作洗髮精時，發現了椰子油起泡劑與弱酸性起泡劑混合後，會產生「放熱反應」及「稠」的變化，製作出來的洗髮精，質地會像果凍般黏稠。當兩物質間的吸引力大於與自己同類物質分子間的吸引力時，混合在一起後會放熱，所以我們推測變稠應該是兩物質分子之間的吸引力大所造成的流動性變差。
- (二) 我們發現沒有添加增稠劑的洗髮液就完全是水狀的，而在研究三的實驗過程中發現在胺基酸洗髮液基底添加20 g食鹽後，可以增加洗髮液的稠度，而食鹽成分中的氯化鈉，它極易與水分子結合，高濃度的氯化鈉水溶液，因滲透壓的關係會吸收洗髮液中的水分，使細菌難以存活，在某種程度上，也可以達到抑制細菌的效果，我們決定拿食鹽取代增稠劑及抗菌劑。
- (三) 我們從實驗中發現當胺基酸起泡劑添加量增加時，其混合出的溶液pH值越趨近於中性值7，代表其刺激性會降低，我們證實了胺基酸起泡劑與其它界面活性劑混用時，可降低其他界面活性劑的刺激性。我們決定利用這個特色，再添加其他起泡劑，來增加洗髮液的去油及去汙能力。

二、市售洗髮精的分析：一般市售洗髮精除了水、清潔劑也就是界面活性劑、起泡劑之外，一般市售的洗髮精為了增加洗後秀髮柔潤的效果，多會使用一些化學製劑，如：矽靈、丙二醇等，各家洗髮精也會依照不同的需求，在洗髮精中添加抗菌劑來抑制細菌繁殖、增稠劑來讓產品更稠密有光澤等等…這些化學製劑長期使用不僅會損傷頭皮，也會傷及毛髮，對身體健康和環境造成負面影響。在我們實驗過程中發現，市售洗髮精經過稀釋後，去油力可達到45%以上，從起泡力實驗中發現，稀釋後的洗髮精泡泡高度仍有3.5~4.3公分，含有較高的界面活性劑，雖有很好的起泡去汙能力，但也會浪費大量的清水來沖洗。

三、影響洗髮液基底清潔力的因子：

- (一)洗髮精的主要功能是清潔，具有清潔效果的界面活性劑就是製作洗髮精的主要成分，也是去油力與起泡力的來源之一，油和水是兩種不相溶的物質，所以清水是洗不掉油汙的。在水面的界面活性劑，親油端會離開水面，進入空氣中，親水端會溶於水，並排在水面上，當攪拌水時，會將空氣送入水中，此時，親油端會包住空氣，成為泡泡。
- (二)實驗中以胺基酸起泡劑為基底，調和椰子油與弱酸性二種起泡劑後，發現當椰子油起泡劑的添加量越多時，起泡力、去油力及去汙力也會隨之增加，而弱酸性起泡劑則在添加到5%時，去油力可達到54%、去汙力的RGB平均值則落在209，此時去油力與去汙力的效果最佳。

四、自製的洗髮液會出現的自然情況：

- (一)自製的洗髮液會有起泡劑本身的味道，而我們又加入了漢方成份，兩者混合之下的味道不太好聞，所以我們決定添加精油，調和味道。
- (二)自製的洗髮液沒有添加矽靈等化學藥劑，當毛髮洗去髒汙後，毛鱗片會因為熱水而打開，摸起來就會比較乾澀、沒有滋潤感甚至會打結，這是正常的現象，所以我們決定添加5%的甘油來保濕，加上精油本身是油狀的，也有滋潤效果。
- (三)自製的洗髮液因為沒有添加額外的抗菌劑，容易變質，所以我們一次就製作少量，趁新鮮使用完畢。

陸、結論

- 一、我們選擇利用**胺基酸起泡劑25% 搭配弱酸性起泡劑 5%**的比例，做出洗髮液基底並用**皂莢、何首烏、當歸、乾薑**萃取出的**漢方精華**，取代掉原本的水製成漢方賦活洗髮液，不但可以去油，去汙力也比市售洗髮精好。
- 二、洗髮液完成後，我們再添加**20 g 的食鹽**來達到**增稠及抗菌**的效果。
- 三、我們親自試用洗淨過後，發現會有殘留起泡劑本身類似“脂肪”的味道，所以我們決定添加3滴的玫瑰精油，而精油本身是油狀的，也有滋潤效果，洗後的味道很舒服。
- 四、洗髮液基底的起泡力、去油力與去汙力以添加**弱酸性起泡劑為最佳**。
- 五、實驗前我們推論起泡力跟去汙力應該是成正比，但在檢測市售洗髮精的實驗過程中**發現泡沫其實並不能增加洗髮精的去汙力，純粹只是比較美觀**，也破除了廠商長期帶給消費者的迷思。
- 六、我們研發調製的漢方賦活洗髮液是測量**酸鹼值為5.4**的弱酸性洗髮精，溫和不刺激，能維持良好的頭皮環境，洗髮液外觀為棕色稠狀液體，摸起來滑順不黏膩，親身清洗過後，發現它很容易起泡且泡沫綿密舒服也很好沖洗，不需要太多的清水就能沖洗乾淨，可以節省水源。
- 七、我們團隊嘗試試洗一段時間後，發現可以減少頭皮發癢的狀況、減少頭皮屑的發生率還有頭皮長青春痘跟局部發炎的頻率也降低很多，在日常生活中，我們天天得用洗髮精洗頭，我們製作的這款漢方賦活洗髮液不僅溫和不刺激又具有良好的清潔效果，同時還能有效地縮短洗髮沖頭時間，節省水資源，是您最佳的選擇。

柒、參考文獻

1. 書名:天然無毒清理術-50元打造香草生活，作者:郭姿均，出版社:天下生活。
2. 樂活人生-自製洗髮精沐浴乳-1/9查詢
<https://sites.google.com/site/shiulife/bi-bei-jin-nang/zi-zhi-xi-fa-jing-mu-yu-ru?pli=1>
3. 良醫健康網-洗髮精的靈魂「界面活性劑」藥師告訴你「不同髮質」該怎麼挑-1/9查詢
<https://health.businessweekly.com.tw/AArticle.aspx?id=ARTL003007566&p=0>
4. 多款洗衣精溫和度與洗淨力比較測試-1/23查詢
<https://frankssf.pixnet.net/blog/post/338881133>
5. 清潔產品起泡力與穩泡力測試-1/23查詢
<https://ameko612.pixnet.net/blog/post/564992094>
6. 科學X博士-淺談清潔劑的乳化效果
<https://doctorx9000.com/160/>
7. 中華民國第 60 屆中小學科學展覽會：打「皂」健康人生~自製防疫抗菌手工皂。
8. 中華民國第 58 屆中小學科學展覽會：乾坤再造不一樣的皂化。
9. 中華民國第61屆中小學科學展覽會：探討液態皂球製作。

【評語】 080201

1. 本作品在探討自製天然漢方無矽靈洗髮精製備的最佳條件，主題明確適合國小階段學生進行研究探討。
2. 本作品能從分析洗髮精的起泡力、去汙力、去油力及刺激性來深入探討自製洗髮精的優缺點，值得鼓勵，但是建議對於漢方的萃取方法及功效分析應該多所著墨，同時可增加不添加漢方的實驗對照組做比較，讓實驗更完整。
3. 能夠利用手機 App 應用程式「color picker」測量三原色光模式 (RGB) 的數值鑑定洗淨力頗富創意。
4. 論文設計層次分明，能有系統的說明每一步驟與發現之結果並充分討論，文字表達清晰，使讀者閱讀順暢，圖表製作優良，惟圖中星號的意思欠缺說明。
5. 建議作品說明書封面不宜出現縣市名稱。
6. 網路上可搜尋許多天然漢方洗髮液的製作方法，本作品可列出與文獻報導或市售產品比對之一同或優劣處，詳細說明研究動機，並強化創新發現。

作品海報

壹、摘要與研究動機

天然中草藥是東方人崇尚的健康養髮方式，我們萌發自製漢方洗髮精的念頭。我們先以市售洗髮產品訂定檢測洗髮精的標準，再以胺基酸起泡劑做為基底混合不同比例的椰子油或弱酸性起泡劑測試清潔效果。

結果顯示出：添加椰子油起泡劑比例越高時，去油與去汙力都會增加，但沖洗時間變長，較浪費清水；而添加弱酸性起泡劑至5%時，去油與去汙力的效果最佳，且泡沫綿密好沖洗，於是我們決定用胺基酸起泡劑25%搭配弱酸性起泡劑5%的比例，做出洗髮液基底，再用皂莢、何首烏、當歸及乾薑熬煮出來的萃取液取代原本的水，利用食鹽來增加洗髮液的稠度，調和精油來滋潤髮絲，便製成了天然漢方賦活洗髮液。




貳、研究目的

- (一) 學習如何製作洗髮精
- (二) 建立洗髮精檢測標準
- (三) 研發洗髮液配方比例
- (四) 自製天然漢方賦活洗髮液





肆、實驗量化測量

一、洗髮精配方的選擇




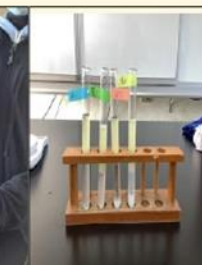
(一) 溶解時間測試

		
1. 秤取5 g的洗髮精加入200 mL的水	2. 用電磁攪拌機固定轉速及溫度攪拌。	3. 攪拌至完全溶解並記錄時間。




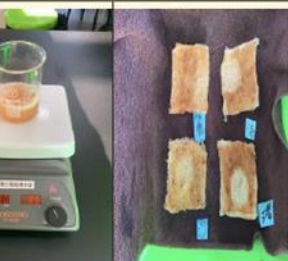
(二) 起泡力測試

			
1. 秤取5 g的洗髮精加入200 mL的水攪拌至均勻溶解。	2. 取50 mL試液，裝入分液漏斗中，固定在量筒中心的位置。	3. 打開開關，一口氣放完試液，使其流到下方量筒內。	4. 觀察及測量泡泡的高度。




(三) 去油力測試

			
1. 取稀釋後的洗髮液10 ml，倒入10 ml的油中。	2. 利用電磁攪拌機固定轉速及溫度攪拌5分鐘。	3. 將混合的液體倒入試管中並黏上標示。	4. 靜置24小時後，觀察並計算百分比。

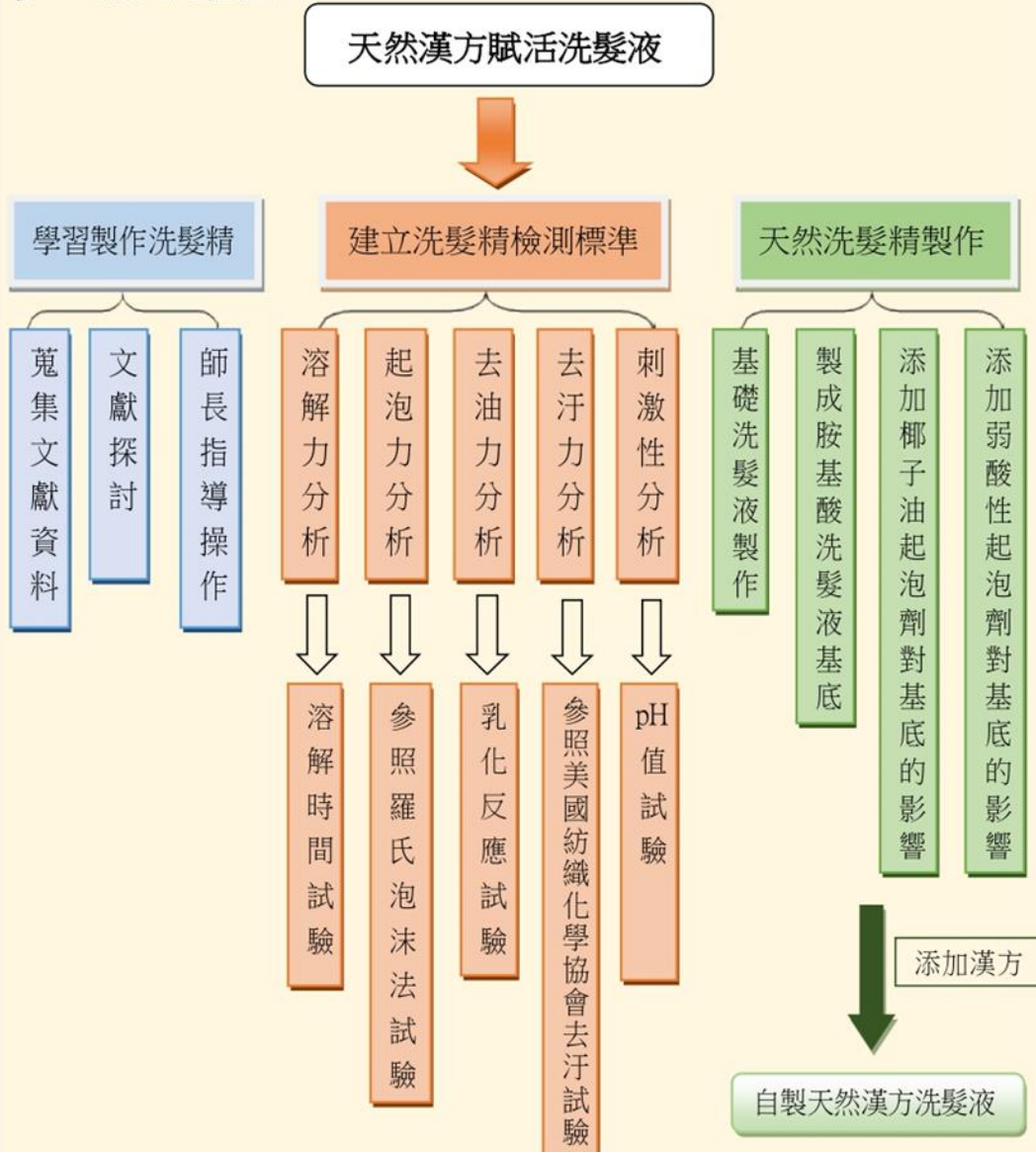
(四) 去汙力測試

			
1. 取6cm*6cm的棉布，將1 mL的汙染物均勻塗在布上，等五分鐘後，利用app「color picker」測量 RGB 的數值。	2. 取一燒杯加入100 mL的清潔試液後，將汙染過的棉布，丟入燒杯中。	3. 將燒杯移至攪拌機上，固定轉速及溫度，攪拌3分鐘後，將汙水倒掉，棉布烘乾。	4. 利用手機app 測量清洗過後的 RGB數值。

(五) 刺激性測試

		
1. 將洗髮精稀釋至體積百分比1.25%溶液，取100 mL於燒杯中。	2. 將酸鹼測試筆放入溶液中，測試其 pH 數值。	3. 觀察並記錄各溶液的 pH數值。

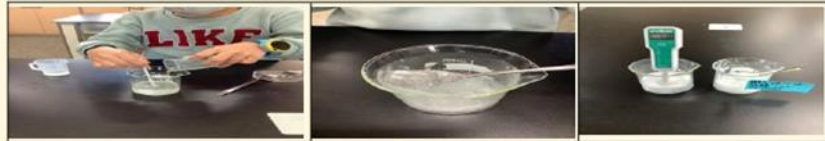
參、研究流程圖



伍、研究過程與結果

研究一、學習如何製作洗髮精

(一) 研究方法:



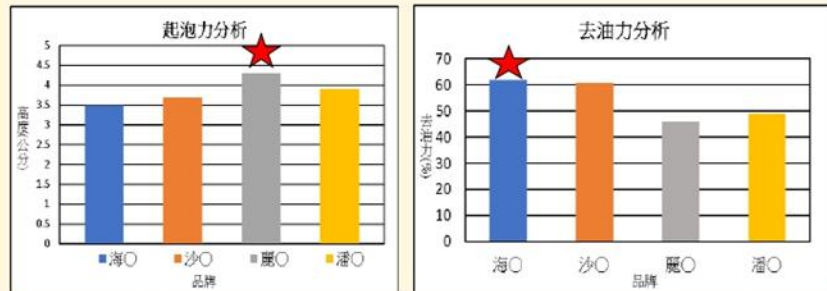
- 將20 mL椰子油起泡劑倒入100 mL蒸餾水中攪拌，調配基底。
- 再加入20 mL的弱酸性起泡劑，均勻混合二種起泡劑。
- 滴入中性的薰衣草精油3滴，觀察記錄 pH數值。

(二) 結果討論: 我們發現了椰子油起泡劑+弱酸性起泡劑→「放熱反應」及「稠」的變化，其質地像果凍般黏稠。

研究二、檢測市售洗髮精產品

(一) 實驗結果:

1. 起泡力與去油力分析



圖一、市售洗髮精起泡力分析

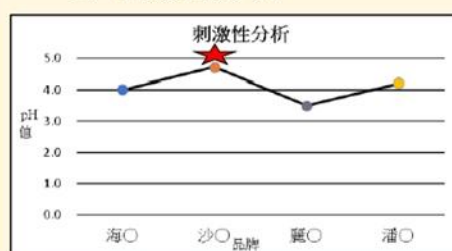
圖二、市售洗髮精去油力分析

2. 去汙力分析

樣品	海○洗髮精	沙○洗髮精	麗○洗髮精	潘○洗髮精
結果				

編號	紅色 R	紅色百分比	綠色 G	綠色百分比	藍色 B	藍色百分比	平均值	顏色
洗淨前	216	58%	124	33%	33	9%	124	
海○	225	41%	186	34%	140	25%	184	
沙○	215	41%	173	35%	127	24%	172	
麗○	187	47%	132	34%	76	19%	132	
潘○	213	44%	163	33%	115	23%	164	

3. 刺激性分析



圖三、市售洗髮精刺激性分析

(二) 研究結果討論: 沙○洗髮精的去油力和去汙力較好，且較溫和，不刺激皮膚，其泡泡也較少，不需使用太多的水就能沖洗乾淨，屬於較佳的洗髮產品。

研究三、基礎洗髮液的製作

(一) 研究方法:

製作洗髮液基底步驟:



- 取60 mL胺基酸起泡劑+130 mL蒸餾水+10 mL的甘油。
- 將溶液均勻混合攪拌。
- 添加20 g食鹽後發現能增加洗髮液稠度。
- 靜置一段時間後，觀察並記錄溶液的pH數值。

(二) 實驗數據:

1. 胺基酸洗髮液的基本性質數據

互溶時間(秒)	起泡力(公分)	去油力(%)	去汙力(RGB平均值)	刺激性(pH值)
16	4.7	48	171	6.0

(三) 研究結果討論: 我們利用實驗證實胺基酸起泡劑在與其它界面活性劑合用時，可降低其它界面活性劑的刺激性。

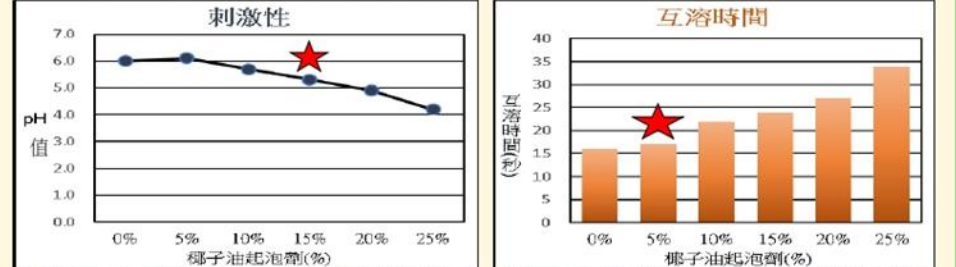
研究四、添加35%椰子油起泡劑對洗髮液基底的影響

(一) 實驗數據

1. 胺基酸/椰子油起泡劑 洗髮液基底 觀察結果

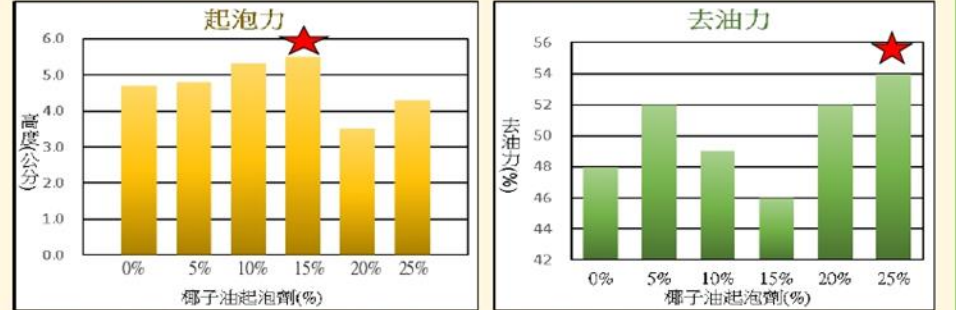
性質	椰子油5%	椰子油10%	椰子油15%	椰子油20%	椰子油25%
洗髮液基底外觀					
五官觀察(試洗感覺)	呈透明水狀，滑順不黏手，泡沫細緻。	呈透明水狀，滑順不黏手，泡沫細緻。	呈透明水狀，顏色偏黃，泡沫變多。	呈透明水狀，顏色加深，泡沫更多。	顏色最深，泡沫最多，需費時沖洗。

2. 基本性質量化分析圖表



圖四、不同比例椰子油基底酸鹼值變化

圖五、不同比例椰子油基底溶解時間變化



圖六、不同比例椰子油基底起泡力變化

圖七、不同比例椰子油基底去油力變化

※ 胺基酸/椰子油 洗髮液基底 去汙力結果

編號	紅色 R	紅色百分比	綠色 G	綠色百分比	藍色 B	藍色百分比	平均值	顏色
洗淨前	98	62%	48	30%	12	8%	53	
椰5%	219	43%	174	34%	121	23%	171	
椰10%	162	42%	127	33%	98	25%	129	
椰15%	190	43%	146	34%	101	23%	146	
椰20%	178	42%	142	33%	108	25%	143	
椰25%	205	43%	159	34%	108	23%	157	
椰35%	217	38%	192	34%	161	28%	190	

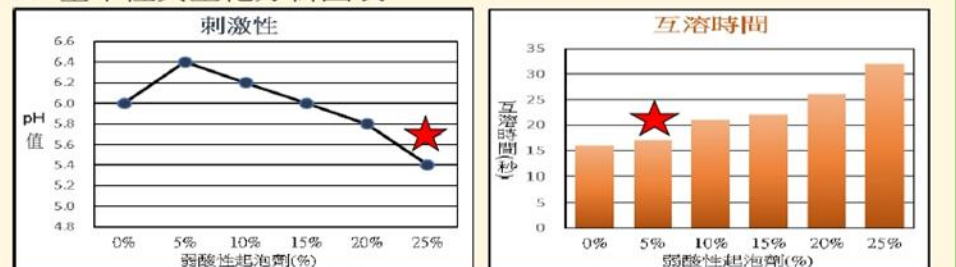
研究五、添加弱酸性起泡劑對洗髮液基底的影響

(一) 實驗數據

1. 胺基酸/弱酸性起泡劑 洗髮液基底 觀察結果

性質	弱酸性5%	弱酸性10%	弱酸性15%	弱酸性20%	弱酸性25%
洗髮液基底外觀					
五官觀察(試洗感覺)	呈透明水狀，滑順不黏手，泡沫綿密。	變乳白色水狀，易起泡沫且更綿密。	顏色加深，呈水狀，更易起泡沫但好沖洗。	顏色再加深，呈水狀，易起泡沫，微變稠。	顏色最深，呈水狀，易起泡沫，微變稠。

2. 基本性質量化分析圖表



圖八、不同比例弱酸性基底酸鹼值變化

圖九、不同比例弱酸性基底溶解時間變化



圖十、不同比例弱酸性基底起泡力變化

圖十一、不同比例弱酸性基底去油力變化

※ 胺基酸/弱酸性 洗髮液基底 去汙力結果

編號	紅色 R	紅色百分比	綠色 G	綠色百分比	藍色 B	藍色百分比	平均值	顏色
洗淨前	98	62%	48	30%	12	8%	53	
弱0%	219	43%	174	34%	121	23%	171	
弱5%	231	37%	213	34%	183	29%	209	
弱10%	183	35%	162	34%	127	27%	157	
弱15%	175	43%	141	34%	95	23%	137	
弱20%	154	42%	124	34%	90	24%	123	
弱25%	144	45%	106	33%	71	22%	107	

(二) 結果討論: 弱酸性起泡劑添加到5%，起泡力與去油力的效果最佳。

研究六、自製天然漢方賦活洗髮液

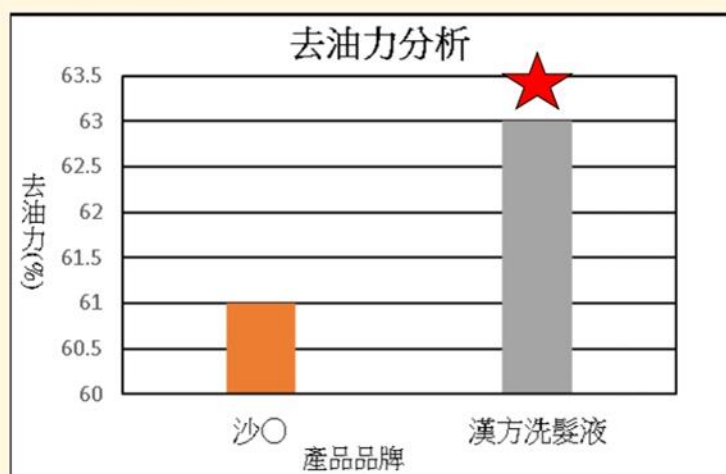
(一) 研究方法

1. 漢方成分有皂莢、當歸、乾薑、何首烏。
2. 漢方賦活洗髮液製作與檢測



(二) 實驗數據

1. 去油力分析



圖十二、洗髮液去油力比較

2. 去汙力分析

樣品	洗淨前	沙O洗髮精	漢方賦活洗髮液
結果			

表十二、洗髮液去汙力比較

編號	紅色 R	紅色百分比	綠色 G	綠色百分比	藍色 B	藍色百分比	平均值	顏色
洗淨前	216	58%	124	33%	33	9%	124	
沙O	215	41%	173	35%	127	24%	172	
漢方洗髮液	210	38%	186	34%	151	28%	182	

(三) 結果討論: 實驗證明添加皂莢、何首烏、當歸、乾薑的漢方精華所製成的洗髮液可增加去油力及去汙力，清潔的效果也比市售洗髮精更好。

※發現問題: 漢方洗髮液沒有添加增稠劑呈水狀太稀了，於是嘗試添加各種物質後，發現添加 20 g 的食鹽，可增加稠度還能抗菌，我們決定把食鹽當作天然的增稠劑與抗菌劑。

陸、討論

一、學習製作洗髮精的發現:

(一) 椰子油起泡劑+弱酸性起泡劑→「放熱反應」及「稠」的變化。

(二) 實驗證實了胺基酸起泡劑與其它界面活性劑混用時，可降低其它界面活性劑的刺激性，它的泡沫綿密溫和還很天然可被生物分解。

二、影響洗髮液基底清潔力的因子:

胺基酸起泡劑為基底 分別調和

椰子油5%-25% 或 弱酸性5%-25%



(一) 當椰子油起泡劑添加量越多，去油力及去汙力也會隨之增加，但泡沫多較難清洗，溶解時間增長，不易未來量產。

(二) 當弱酸性起泡劑添加到5%時，去油力可達到54%、去汙力的RGB平均值為209，此時去油與去汙力的效果最佳。

柒、結論

一、我們選擇利用胺基酸起泡劑25%搭配弱酸性起泡劑5%的比例做出基底，再用皂莢、何首烏、當歸、乾薑萃取出漢方精華，取代掉原本的水製成漢方賦活洗髮液，不但可以去油、去汙力也比市售洗髮精好。

二、洗髮液完成後，我們再添加20 g的食鹽來達到增稠及抗菌的效果。

三、在檢測市售洗髮精的實驗過程中發現泡沫多其實並不能增加洗髮精的去汙力，純粹只是比較美觀，也破除了廠商長期帶給消費者的迷思。

四、漢方賦活洗髮液的酸鹼值是5.4，為弱酸性洗髮精，易起泡且泡沫綿密溫和不刺激，不需太多的清水就能洗淨，可節省水源。

五、自製的洗髮液因沒有添加矽靈等化學藥劑，試洗過後，發現會有乾澀及打結的狀況，且為避免洗淨力太強反而刺激皮脂腺，所以決定添加5%甘油及3滴精油，來達到保濕及滋潤的效果。

六、我們團隊試洗一段時間後，發現可以有效減少頭皮發癢及頭皮屑的狀況，還有頭皮長青春痘跟局部發炎的頻率也降低很多!