

中華民國第 51 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

佳作

080810

我切！我切！我切切切！

學校名稱：南投縣私立普台國民中小學

作者： 小六 金瑞娟 小六 鄭儒鑫 小六 宋柏儀 小六 曾玟靜	指導老師： 謝明潭 林文中
---	-----------------------------

關鍵詞：油切茶飲、酸價、皂化價

摘要

本研究主要目的在於瞭解不同的「油切」茶飲對於植物油脂的「油切」效果。我們透過資料的蒐集、觀察和實驗來探討不同的「油切」茶飲本身的「油切」效果。首先，觀察和實驗過程中，發現大部分油切茶飲的茶種都是綠茶或烏龍茶，酸鹼值呈現弱酸性。茶飲本身 0 熱量和無糖的標示，但實際上卻可測出茶飲的甜度在 0.4 到 2.8 之間，是因為含有碳水化合物（營養標示為纖維素）此種人類無法吸收的醣類。實驗過程中，我們依據「酸價」、「皂化價」的定義，檢驗不同油切茶飲的油切效果。最後我們發現茶飲本身的酸鹼值和油脂皂化後的肥皂重量，並沒有明顯的關聯存在；同廠牌的油切茶飲，綠茶的油切效果會較烏龍茶的油切效果來的好一些；至於油切效果較佳的茶飲則是愛之味健康の油切分解茶、古道超の油切山茶花綠茶、維他露御茶園每朝健康綠茶；另外在模擬胃液的環境下，胃液會影響油切茶飲的油切效果，降低油切茶飲的油切效果。

作品名稱：我切！我切！我切切切！

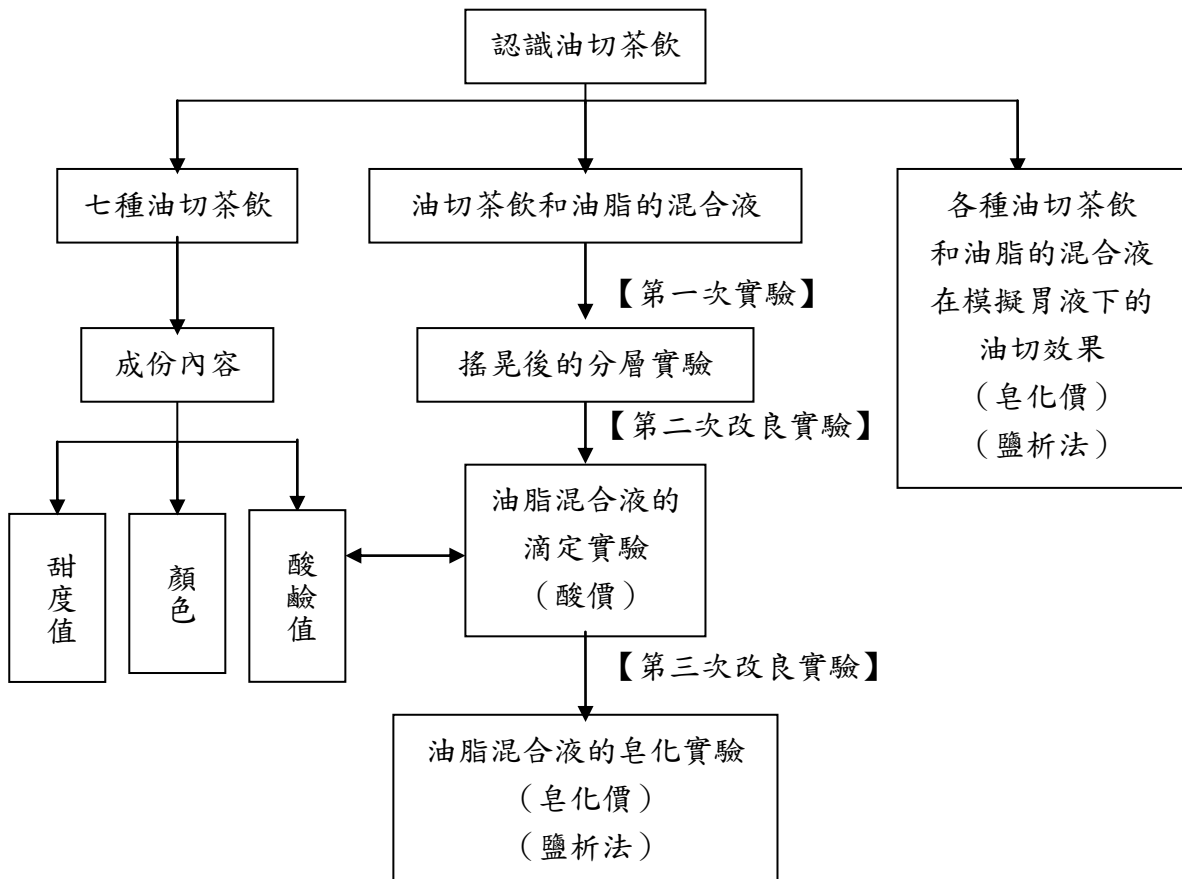
壹、研究動機

我們在許多商店裡，常看見“油切”這種茶飲，上面經常標示著裡面含有幫助身材窈窕的健康素材、無糖、低熱量，我們為了證實這些油切茶飲喝了是否真的可以清除身體裡的油脂、可以瘦身，所以我們要做許多實驗，來幫助我們解開心中的疑問。例如：市面上所賣的油切茶飲，到底有哪些成分可以清除身體裡的油脂？七種油切茶飲的顏色、氣味、甜度、酸鹼值有什麼不同？油切茶飲和植物油脂混合後，會有什麼變化？油切茶飲和植物油脂混合後加入氫氧化鈉水溶液的變化…等實驗，來證明“油切”是否真的像它說所的，可以把油脂清除。

貳、研究目的

- 一、什麼是油切？市面上油切茶飲的種類有哪些？
- 二、市面上油切茶飲的成分、顏色、氣味(味道)、甜度有什麼不同嗎？
- 三、市面上所賣的油切茶飲的酸鹼值都一樣嗎？
- 四、比較市面上所賣的油切茶飲加入回鍋油(植物油脂)後會有什麼變化？
- 五、利用氫氧化鈉檢驗植物油脂和不同油切茶飲混合後的油脂含量變化。
- 六、比較市面上所賣的油切茶飲和植物油脂混合後加入氫氧化鈉會有什麼不同？
- 七、比較市面上所賣的油切茶飲和植物油脂混合後，在模擬胃液的环境下加入氫氧化鈉會有什麼變化？

參、研究架構



肆、研究設備與材料

一、研究設備

PH 酸鹼計、燒杯 (50ml、100ml、500ml)、容量 50ml 的量筒、滴管、相機、甜度計、剪刀、玻棒、針筒、三腳架、陶瓷纖維網、酒精燈、電子秤。

二、研究材料

氣球、泰山純水、七種油切茶飲 (悅氏健康到油切綠茶、悅氏健康到油切烏龍茶、維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠、維他露御茶園每朝健康綠茶、古道超の油切綠茶、古道超の油切山茶花綠茶、愛之味健康の油切分解茶)、品牌為寶素齋的回鍋油 (植物油脂)、直尺 50 cm、標籤紙、藍色石蕊試紙、紅色石蕊試紙、廣用試紙、氫氧化鈉、碳酸氫鈉、八開圖畫紙、A4 影印紙、酚紅指示劑、濾紙、酒精、鹽酸。

伍、研究過程與方法

一、認識什麼是「油切」？市面上所賣的包裝「油切茶飲」有哪些種類？

- (一) 我們利用網路所蒐集到資料，和訪問學校的日語老師知道原來「油切」有三種意思：
1. 「油切」二字最常在日本家庭烹飪時使用，主婦做了油炸物後，會在盤子上鋪吸油紙，目的要把「油炸物的油瀝乾」。
 2. 「油切」一詞是用在機械的領域，意思是指說燃料或潤滑油失去正常運作，導致機器等停擺運作。
 3. 在醫療方面的意思是指肝血不足會使肌肉力量衰弱，關節潤滑變差。
- (二) 利用網路搜尋、看電視廣告、便利商店所賣的... 等，找出最常看見的七種包裝油切茶飲，分別是悅氏健茶到油切綠茶、悅氏健茶到油切烏龍茶、御茶園每朝健康茉香烏龍綠、健康の油切分解茶、古道超の油切綠茶、古道超の油切山茶花綠茶、御茶園每朝健康綠茶。因此我們決定以這七種包裝油切茶飲作為實驗所用的茶飲。
- (三) 為了進行實驗的油切茶飲對照，因此我們在實驗的時候，同時使用泰山純水和其他七種油切茶飲進行比較。

二、市面上油切茶飲的成分、顏色、氣味(味道)、甜度有什麼不同嗎？

(一) 實驗觀察：

1. 利用設計好的表格，詳細記錄七種油切茶飲的品牌、種類、內容物和營養標示。
2. 針對所記錄的各項內容進行分析和比較，並加以討論和記錄。
3. 把七種油切茶飲各取 40ml，分別倒入 50ml 的燒杯中。
4. 依照品牌進行編號和排列，順序為：泰山純水、悅氏、維他露、古道、愛之味。
5. 用眼睛觀察七種油切茶飲的顏色，把茶飲依照顏色深淺由淺到深進行排列，並加以記錄。
6. 用鼻子聞七種油切茶飲的味道，然後記錄在觀察表格上面。
7. 將七種油切茶飲分別倒入紙杯中，用嘴巴把茶飲含在嘴中 10 至 15 秒，加以記錄茶飲的味道。
8. 用滴管分別把茶飲吸起大約 0.5ml 左右，把茶飲滴在屈折式甜度計的鏡面上，朝著有光的地方看，觀察裡面的刻度，同時記錄所得到的甜度數值。

(二) 實驗圖示與說明：

 <p>▲ 圖 1 記錄各種茶飲的內容物標示</p>	 <p>▲ 圖 2 各種油切茶飲的顏色深淺排列</p>	 <p>▲ 圖 3 以透明無色的泰山純水作為實驗對照</p>
 <p>▲ 圖 4 透過視覺比較、觀察並記錄不同油切茶飲的顏色</p>	 <p>▲ 圖 5 利用滴管將茶飲滴在甜度計上</p>	 <p>▲ 圖 6 利用甜度計檢驗不同茶飲的甜度值</p>

(三) 實驗紀錄：

表 1 各種油切茶飲的品名、茶種和成分內容標示分析記錄

編號	品牌	品名	茶種	成分(主原料+副原料)
1	泰山	泰山純水	蒸餾水	水
2	悅氏	健康到油切綠茶	綠茶	水、台灣綠茶、維他命 C、武靴葉抽出物、山楂果抽出物
3	悅氏	健康到油切烏龍茶	烏龍茶	水、四季烏龍茶、翠玉烏龍茶、武靴葉抽出物、山楂果抽出物
4	維他露	御茶園每朝健康茉香烏龍綠	烏龍茶 綠茶	水、綠茶、烏龍茶、菊苣纖維、天然香料、維生素 C (抗氧化劑)
5	維他露	御茶園每朝健康綠茶	綠茶	水、綠茶、菊苣纖維、天然香料、維生素 C (抗氧化劑)
6	古道	古道超の油切綠茶	綠茶	水、綠茶、水溶性纖維、菊苣纖維、藤黃果抽出物、菇抽出物(金針菇)、茶胺酸、、麩胺酸發酸物(含 GABA)

7	古道	古道超の 山茶花綠茶	綠茶	水、綠茶、水溶性纖維、菊苣纖維、山茶花萃物、茶花子萃取物、天然香料
8	愛之味	健康の油切 分解茶	無明顯 標示	水、茶葉、苦瓜種子、菊苣纖維、膳食纖維、茶胺酸、辣椒素抽出物（唐辛子）、天然香料

表 2 各種油切茶飲的味道、顏色觀察結果記錄

編號	品名	味道	顏色 (請註明 1 至 8, 例: 1 代表最淺, 8 代表最深)	
1	泰山純水	沒有味道	1	透明
2	悅氏健茶到 油切綠茶	會苦, 但不會澀	7	比淺咖啡色更淺, 偏橘黃色
3	悅氏健茶到 烏龍茶	有麥茶味道, 香香的, 會苦, 但不會澀	6	和健茶道油切綠茶的顏色相似
4	維他露御茶園 每朝健康 茉香烏龍綠	有茉莉花香的味道, 會苦, 但不會澀	8	淺咖啡色, 偏紅橘色
5	維他露御茶園 每朝健康綠茶	有一點茶的味道, 有一點苦, 也有一點澀	4	深黃色, 比古道超の油切綠茶的顏色還深
6	古道超の 油切綠茶	有一點金針菇的味 道, 會苦, 但不會澀	2	亮黃色, 偏淺綠色
7	古道超の油切 山茶花綠茶	有一點水蜜桃的味 道, 會苦, 但不會澀	3	淺黃色, 偏淺綠色
8	愛之味健康の 油切分解茶	無法分辨, 香香的, 有 一點苦瓜的味道, 不會 苦, 也不澀	5	和御茶園每朝健康綠茶的顏色相似

表 3 各種油切茶飲的甜味觀察紀錄

編號	品名	嚐起來是否有甜味的感覺			
		A	B	C	D
1	泰山純水	×	×	×	×
2	悅氏健茶到油切綠茶	×	×	×	×
3	悅氏健茶到油切烏龍茶	×	×	×	×
4	維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠	×	×	×	×
5	維他露御茶園每朝健康綠茶	×	×	×	○
6	古道超の油切綠茶	○	○	○	○
7	古道超の油切山茶花綠茶	○	○	○	○
8	愛之味健康の油切分解茶	○	○	×	○

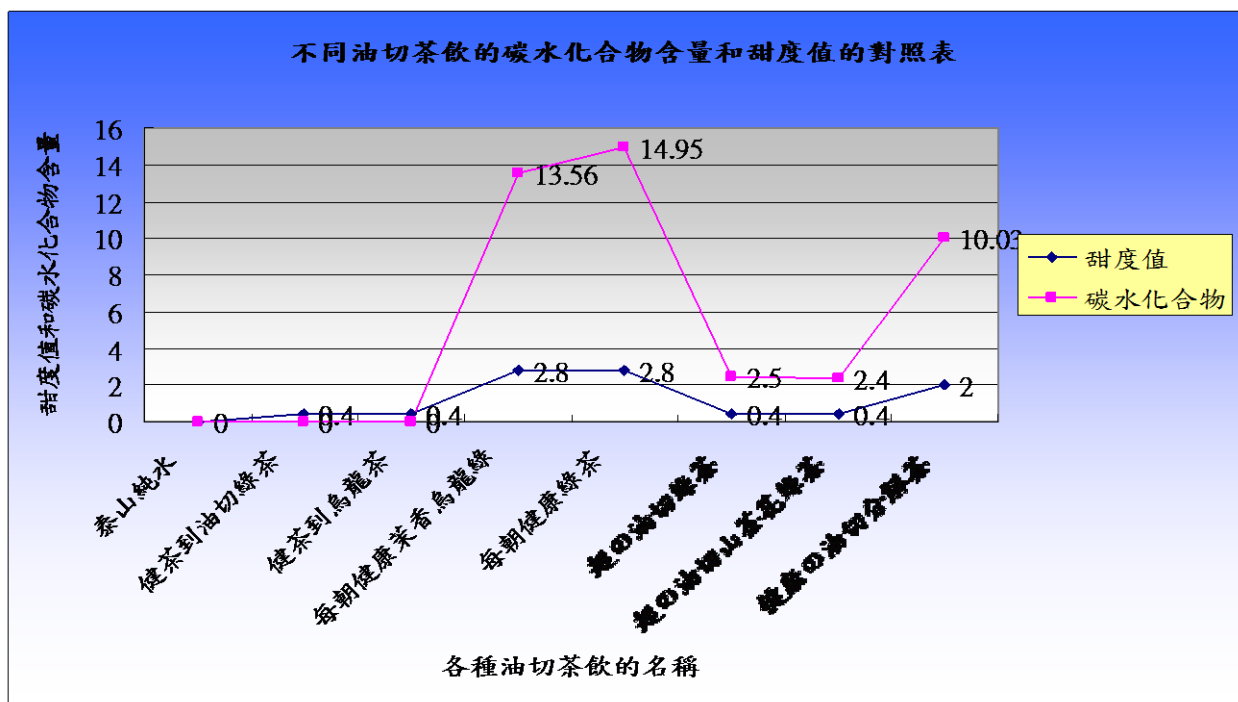
A、B、C、D 分別代表四位品嚐各種茶飲的學生。

○：代表嚐起來有甜味的感覺。 ×：代表嚐起來沒有甜味的感覺。

表 4 各種油切茶飲的營養標示和甜度檢驗結果記錄

編號	品名	容量	營養標示	甜度
1	泰山純水	700ml	碳水化合物：0g	0
2	健茶到油切綠茶	600ml	碳水化合物：0g	0.4
3	健茶到油切烏龍茶	600ml	碳水化合物：0g	0.4
4	御茶園每朝健康茉香烏龍綠	650ml	碳水化合物：13.56g	2.8
5	御茶園每朝健康綠茶	650ml	碳水化合物：14.95g	2.8
6	古道超の油切綠茶	600ml	碳水化合物：2.5g	0.4
7	古道超の油切山茶花綠茶	580ml	碳水化合物：2.4g	0.4
8	健康の油切分解茶	600ml	碳水化合物：10.03g	2.0

表 5 不同油切茶飲的碳水化合物含量和甜度值的對照表



(四) 觀察結果：

1. 明顯標示為綠茶的總共有 4 種，烏龍茶的有 2 種，綠茶混合烏龍茶的總共有 1 種，無明顯標示的有 1 種；比較的結果我們發現大多數的油切茶飲都是綠茶或烏龍茶所製造而成的。
2. 根據以上討論結果我們發現，水是七種油切茶飲都有的成分；第二多的是纖維（菊苣、水溶性、膳食），有 5 種油切茶飲有添加；第三多的有兩個，一個是各種植物的抽出物（武靴葉、山楂果、藤黃果、金針菇、唐辛子），有 4 種油切茶飲有添加；另一個是天然香料，有 4 種油切茶飲有添加；第四多的是維生素 C（抗氧化劑），有 3 種油切茶飲有添加；第五多的是茶胺酸，有 2 種油切茶飲有添加。
3. 各種油切茶飲的顏色由淺到深依序為泰山純水、超油の切綠茶、超の油切山茶花綠茶、每朝健康綠茶、分解茶、油切烏龍茶、油切綠茶、茉香烏龍綠。
4. 甜度計的測量結果：
 - (1) 由甜度計測量得到的數值為 0.4 的有 4 種：健茶到油切綠茶、健茶到油切烏龍

茶、古道超の油切綠茶、古道超の油切山茶花綠茶。

(2) 由甜度計測量得到的數值為 2.0 的有 1 種：愛之味健康の油切分解茶。

(3) 由甜度計測量得到的數值為 2.8 的有 2 種：每朝健康香烏龍綠、每朝健康綠茶。

5. 不同油切茶飲的營養標示，碳水化合物含量和實際上所測量得到的甜度數值，兩者之間呈現正比的現象。

(五) 觀察討論：

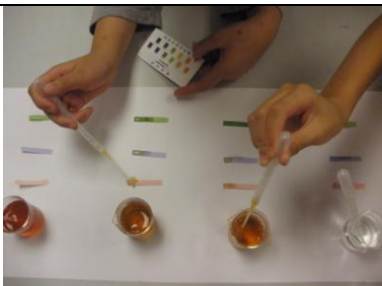
1. 我們發現各種油切茶飲成分內所含有的碳水化合物（菊苣纖維、水溶性纖維和膳食纖維），可能會影響甜度計的測量結果。茶飲裡含有的碳水化合物（營養標示為纖維素），這是一種人類無法吸收的醣類，所以業者才會有「0 熱量」和「無糖」的標示，但實際上甜度計可以測量出茶飲的實際甜度，數值為 0.4 到 2.8 之間。
2. 油切茶飲本身的成分含有維生素 C（抗氧化劑）或茶胺酸的多寡，可能會對茶飲本身的酸鹼值產生影響。

三、市面上所賣的油切茶飲的酸鹼值都一樣嗎？

(一) 實驗步驟：

1. 把七種油切茶飲各取 40ml 分別倒入 50ml 的燒杯中。
2. 依照品牌進行編號和排列，順序為：泰山純水、悅氏、維他露、古道、愛之味。
3. 用滴管把茶飲分別取出，並滴在廣用試紙和紅、藍色石蕊試紙上，觀察試紙的顏色變化。
4. 先秤出 0.5 克的碳酸氫鈉，分別加入油切茶飲中，並充分攪拌溶解。
5. 把加入碳酸氫鈉的茶飲用滴管吸起大約 0.5ml，滴在廣用試紙、紅、藍色石蕊試紙上，再觀察試紙的顏色變化。
6. 最後利用酸鹼計（PH 計）來測量出各種油切茶飲酸鹼值。
7. 酸鹼計（PH 計）使用步驟與注意事項：
 - (1) 先把酸鹼計（PH 計）用來檢測的那一端放入純水中清洗。
 - (2) 用衛生紙把檢測的地方擦乾，並將 PH 計放入要檢測的茶飲中。
 - (3) 需等待 3 分鐘左右，中間要稍微搖晃一下，同時觀察酸鹼計（PH 計）上所顯示的數值。

(二) 實驗圖示與說明：



▲ 圖 7

利用石蕊試紙、廣用試紙檢測各種茶飲的酸鹼度



▲ 圖 8

利用 PH 計檢測各種茶飲的酸鹼值

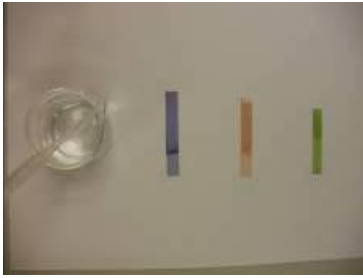

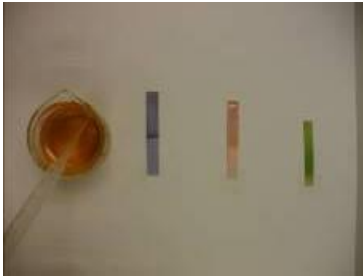



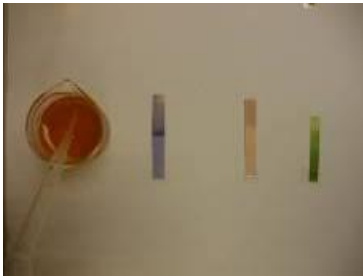
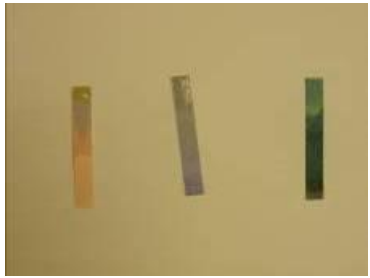




▲ 圖 9

茶飲的顏色會影響石蕊試紙的顏色變化

(三) 實驗紀錄：

表 6 各種油切茶飲酸鹼度的實驗記錄

編號	品名	石蕊試紙 (未加入碳酸氫鈉)		廣用試紙	石蕊試紙 (加入碳酸氫鈉)		廣用試紙
		藍色石蕊試紙	紅色石蕊試紙		藍色石蕊試紙	紅色石蕊試紙	
1	泰山純水	 <p>【弱酸性】</p>			 <p>【弱鹼性】</p>		
2	健茶到油切綠茶	 <p>【弱酸性】</p>			 <p>【弱鹼性】</p>		
3	健茶到油切烏龍綠茶	 <p>【弱酸性】</p>			 <p>【弱鹼性】</p>		
4	御茶園每朝健康茉香烏龍綠	 <p>【弱酸性】</p>			 <p>【弱鹼性】</p>		
5	御茶園每朝健康綠茶	 <p>【弱酸性】</p>			 <p>【弱鹼性】</p>		


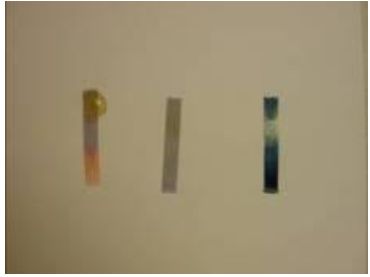
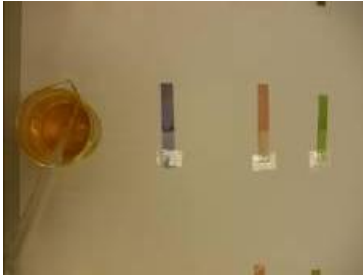
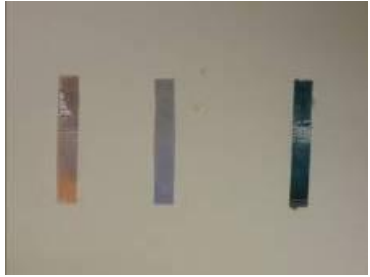


6	古道超の油切綠茶	 【弱酸性】	 【弱鹼性】
7	古道超の油切山茶花綠茶	 【弱酸性】	 【弱鹼性】
8	健康の油切分解茶	 【弱酸性】	 【弱鹼性】

表 7 各種油切茶飲酸鹼值檢驗結果記錄（石蕊試紙、廣用試紙、PH 酸鹼計）

編號	品名	未加碳酸氫鈉			加碳酸氫鈉	PH 計	
		藍色石蕊試紙	紅色石蕊試紙	廣用試紙	廣用試紙	未加碳酸氫鈉	
						溫度	酸鹼值
1	泰山純水	沒變色	沒變色	7.0	9.0 (藍色)	11°C	6.62
2	健茶到油切綠茶	變粉紅色	沒變色	5.0	9.0 (藍色)	11°C	5.60
3	健茶到油切烏龍茶	變粉紅色	沒變色	6.0	9.0 (藍色)	11°C	5.64
4	御茶園每朝健康 茉香烏龍綠	變粉紅色	沒變色	5.0	9.0 (藍色)	11°C	5.88
5	御茶園每朝健康綠茶	變粉紅色	沒變色	6.0	9.0 (藍色)	11°C	5.72
6	古道超の油切綠茶	變粉紅色	沒變色	6.0	9.0 (藍色)	11°C	5.73

7	古道超の油切 山茶花綠茶	變粉紅色	沒變色	6.0	9.0 (藍色)	11°C	5.86
8	健康油切分解茶	變粉紅色	沒變色	6.0	9.0 (藍色)	11°C	5.83

(四) 實驗討論：

1. 根據使用廣用試紙檢驗的結果，發現因為試紙顏色的變化不夠明顯，容易看錯，而且茶的顏色可能會影響試紙的顏色，造成視覺誤差，容易判斷錯誤。
2. 我們在各種茶飲中分別加入等量的碳酸氫鈉後，發現廣用試紙檢驗的結果，在顏色上的變化全都相同（酸鹼值為 9.0；屬於弱鹼性）；但原本廣用試紙檢驗的各個茶飲的酸鹼值其實並不相同，所以原先以廣用試紙檢驗的方式，應該有所誤差。
3. 根據使用石蕊試紙檢驗的結果，我們發現試紙的顏色出現黃綠色的變化，這可能是因為茶飲本身的顏色會影響石蕊試紙的檢驗結果。
4. 根據廣用試紙、石蕊試紙的實驗結果，茶飲本身的顏色影響我們對於酸鹼值的正確判別，因此我們將所有的茶飲加入等量的碳酸氫鈉，作為比較茶飲酸鹼值的基準。
5. 最後我們為了避免實驗的誤差，所以再利用酸鹼計（PH 計）來加以確認不同茶飲實際的酸鹼值。

(五) 實驗結果：

1. 各種油切茶飲用酸鹼計（PH 計）檢測出來的酸鹼值：在溫度大約 11°C 的情況下，除了泰山純水的酸鹼值是 6.62，接近中性；其他 7 種油切茶飲的酸鹼值大約在 5.60 至 5.90 之間，屬於弱酸性。

四、比較市面上所賣的油切茶飲加入回鍋油(植物油脂)後會有什麼變化？

(一) 實驗步驟：

1. 先把各種油切茶飲和泰山純水各取 40ml，分別倒入 2 個容量 50ml 的量筒中。
2. 再把加入各種油切茶飲和泰山純水的量筒中，倒入品牌為寶素齋的回鍋油 10ml。
3. 然後把氣球剪 4 刀，再把氣球套在量筒上，避免上下搖動時液體溢出來。。
4. 在牆壁上貼上直尺，以作為上下搖動的幅度範圍（搖動幅度約 30 公分）。
5. 再以 1 秒 1 下的速度，把加入油切茶飲和回鍋油的量筒分別搖動 30 下和 60 下，讓油切茶飲、泰山純水和油脂能夠充分混合。。
6. 將搖動後的量筒靜置約 24 小時。
7. 觀察油切茶飲加入回鍋油混合後，靜置 24 小時的分層結果。

(二) 實驗圖示與說明：



▲ 圖 10

把各種油切茶飲倒入量筒中



▲ 圖 11

把植物油脂倒入油切茶飲中



▲ 圖 12

各種油切茶飲和植物油脂的
混合液



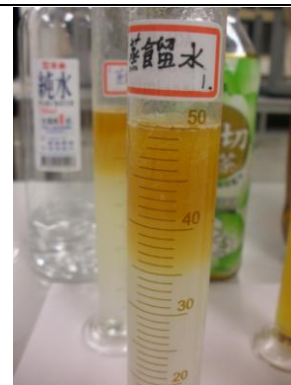
▲ 圖 13

將氣球套在量筒口，防止搖晃
時溢出



▲ 圖 14

利用直尺來確認量筒搖動的
幅度範圍



▲ 圖 15

靜置 24 小時後的油切茶飲和
植物油脂混合液

(三) 實驗記錄：

表 8 各種油切茶飲與植物油脂混合後靜置 24 小時前後的實驗結果記錄

編號	品名	PH 計		靜置 24 小時前		靜置 24 小時後			
				搖晃前的 油脂高度		搖晃後靜置 24 小時			
		PH 值	溫度	油	茶	30 下		60 下	
						油	茶	油	茶
1	泰山純水	6.83	20°C	10.0ml	40.0ml	10.7ml	39.3ml	10.7ml	39.3ml
2	健茶到油切 綠茶	5.53	20°C	10.0ml	40.0ml	9.7ml	40.3ml	9.7ml	40.3ml
3	健茶到油切 烏龍茶	5.65	20°C	10.0ml	40.0ml	9.7ml	40.3ml	9.7ml	40.3ml
4	每朝健康 茉香烏龍綠	5.44	20°C	10.0ml	40.0ml	11.0ml	39.0ml	11.0ml	39.0ml
5	每朝健康 綠茶	5.7	20°C	10.0ml	40.0ml	10.3 ml	39.7ml	9.7 ml	40.3ml
6	古道超の切 綠茶	5.89	20°C	10.0ml	40.0ml	10.3ml	39.7ml	10.3ml	3.9 ml
7	古道超の切 山茶花綠茶	5.79	20°C	10.0ml	40.0ml	10.0ml	40.0ml	10.0ml	40.0ml
8	愛之味健康 の油切分茶	6.04	20°C	10.0ml	40.0ml	10.0ml	40.0ml	10.0ml	40.0ml

(四) 實驗結果

1. 各種油切茶飲用 PH 計測出來的酸鹼值：溫度大約在 20°C 時，除了泰山純水的酸鹼值是 6.83 (接近中性)，其他 7 種油切茶飲的酸鹼值大約在 5.44 至 6.04 之間 (屬於弱酸性)。
2. 根據觀察實驗結果發現，泰山純水、御茶園每朝健康香烏龍綠、御茶園每朝健康綠茶、古道超油切綠茶的油層比之前 10ml 還多，而且茶飲和油脂兩者交接的上層有一層像油脂和茶飲相互混合的現象，呈現白色乳狀物，容量約 2ml。
3. 根據實驗結果我們推測，應該是油切茶飲將油脂切成更小的分子，同時混合在油層裡面。

(五) 實驗討論：

1. 由實驗結果發現，搖晃 30 下、60 下的結果幾乎相同，所以我們推論，搖晃的次數不會影響實驗的結果，而我們之後做的實驗都以搖晃 30 下為基準。
2. 因為量筒的口徑太大，油和茶的分層結果，如果不太明顯，就觀察不出來，也無法辨別油脂和茶飲個別的分層高度。
3. 我們決定分別在各個茶飲和油脂的混合液中加入不同量的氫氧化鈉水溶液來中和游離脂肪酸。過程中哪一種茶飲油脂混合液消耗的氫氧化鈉水溶液較少，越少的話

表示油脂剩餘較少，油切茶飲的消脂效果較好；反之，消耗氫氧化鈉越多，表示油脂剩餘越多，油切茶飲的消脂效果越差。

五、利用氫氧化鈉檢驗植物油脂和不同油切茶飲混合後的植物油脂含量的變化。

(一) 實驗步驟：

1. 依據實驗四的實驗過程，製作各種油切茶飲和油脂的混合液，並且靜置 24 小時。
2. 將靜置後的各種油切茶飲和油脂的混合液，分別倒入 100ml 的小燒杯中。
3. 在混合液中利用針筒分別滴入 4ml 的酚紅指示劑，並觀察、記錄顏色的變化。
4. 調配酸鹼值為 11 氫氧化鈉水溶液。
5. 將配置好的氫氧化鈉水溶液 (ph11)，利用自行設計的簡易滴定鐵架組，以每次 0.5ml 的容量，將氫氧化鈉水溶液滴入混合液中。
6. 滴定的過程中，須利用玻棒不斷的攪拌，讓氫氧化鈉水溶液和油脂能夠充分混合。
7. 觀察並記錄不同油切茶飲和油脂的混合液，分別消耗多少氫氧化鈉水溶液。
8. 利用酚紅指示劑由黃色轉變成紫色變色的瞬間，即是達到滴定的終點，推論不同油切茶飲和油脂的混合液中油脂的含量有多少。

(二) 實驗圖示與說明：



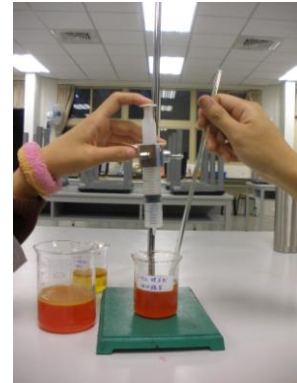
▲ 圖 16

調配酸鹼值為 11 的
氫氧化鈉水溶液



▲ 圖 17

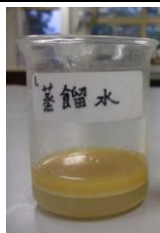
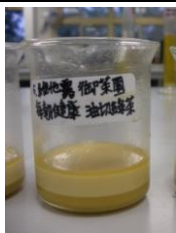
將酚紅指示劑滴入各種
油切茶飲和油脂的混合液

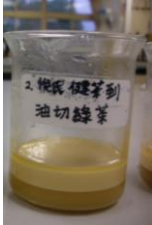

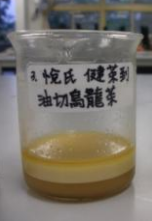

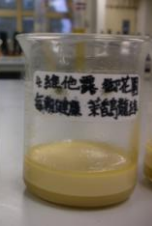
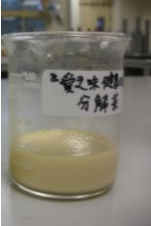


▲ 圖 18

自行設計的滴定鐵架組

(三) 實驗與觀察記錄：

茶飲名稱	氫氧化鈉水溶液的滴定結果	觀察記錄	茶飲名稱	氫氧化鈉水溶液的滴定結果	觀察記錄
泰山純水		30ml	維他露御茶園每朝健康綠茶		30ml
		呈現淡粉紅色，出現明顯的乳化和油脂分層現象			呈現黃白色，出現明顯的乳化和油脂分層現象

悅氏健茶到油切綠茶		30ml 呈現黃白色，出現明顯的乳化和油脂分層現象	古道超の油切綠茶		30ml 呈現乳白色，出現明顯的乳化和油脂分層現象
悅氏健茶到烏龍茶		30ml 呈現黃白色，出現明顯的乳化和油脂分層現象	古道超の油切山茶花綠茶		30ml 呈現乳白色，出現明顯的乳化和油脂分層現象
維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠		30ml 呈現乳白色，出現明顯的乳化和油脂分層現象	愛之味健康の油切分解茶		30ml 呈現乳白色，出現明顯的乳化和油脂分層現象

(四) 實驗結果

1. 所有的油切茶飲大多滴定約 30ml 左右的氫氧化鈉水溶液，而且都有乳化現象出現。
2. 受不同茶飲本身的顏色差異和乳化現象兩者的影響，導致實驗結果無法根據酚紅指示劑的變色結果，來判定不同茶飲分別消耗多少的氫氧化鈉水溶液。

(五) 實驗討論：

1. 不同油切茶飲本身的酸鹼值，可能會影響氫氧化鈉水溶液滴定的結果。
2. 滴定 30ml 左右的氫氧化鈉水溶液後，油切茶飲和油脂的混合溶液變粉紅色，還出現乳化現象，使我們無法明確觀察是否已經到達滴定的終點，影響實驗觀察。
3. 由於油脂和氫氧化鈉反應會產生乳化現象，使得溶液本身呈現混濁的狀態，我們無法觀察出明確的變色情形，所以造成利用氫氧化鈉(強鹼)消耗油脂的滴定方式無法實驗成功，因此我們藉由這次實驗的結果，進行下一次實驗的改良。
4. 雖然滴定法不能成功，但給了我們另一種想法，就是利用油脂加入氫氧化鈉水溶液會產生「皂化反應」，我們就可以測量產生的肥皂重量，肥皂的重量越重，表示油脂越多，消脂效果差；反之越輕表示油脂較少，消脂效果佳。

六、比較市面上所賣的油切茶飲和植物油脂混合後加入氫氧化鈉水溶液後會有什麼不同？

(一) 實驗步驟：

1. 依據實驗四的實驗過程，製作各種油切茶飲和油脂的混合液，並且靜置 24 小時。
2. 將靜置後的各種油切茶飲和油脂的混合液，分別倒入 100ml 的小燒杯中。
3. 各個小燒杯中分別都滴入 30ml，且 PH 值為 11 的氫氧化鈉水溶液。
4. 利用酒精燈進行加熱，加熱過程中不斷的攪拌，讓氫氧化鈉水溶液和油脂能夠充分混合。
5. 最後靜置 24 小時觀察混合液的變化。
6. 調配 200ml 飽和食鹽水，同時將加入 40ml 氫氧化鈉水溶液的油脂混合液倒入飽和食鹽水中，進行「鹽析法」，讓肥皂浮出。

(二) 實驗圖示與說明：



▲ 圖 19

調配酸鹼值為 11 的氫氧化鈉水溶液



▲ 圖 20





油脂混合液中滴入 40ml 的氫氧化鈉水溶液，充分攪拌

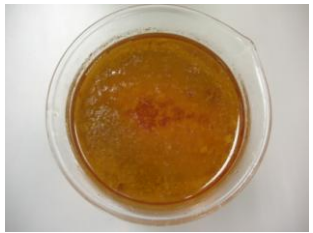
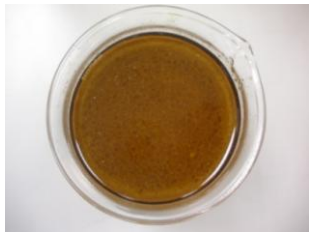

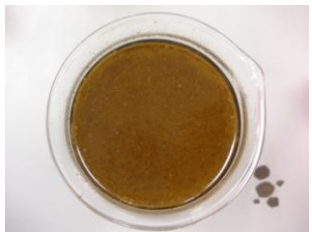


▲ 圖 21

利用酒精燈替加入 200ml 飽和食鹽水的油脂混合液加熱

(三) 實驗記錄：

茶飲名稱	油脂混合液 加入 30ml 氫氧化鈉水溶液，靜置 72 小時後的結果	觀察紀錄	茶飲名稱	油脂混合液 加入 30ml 氫氧化鈉水溶液，靜置 72 小時後的結果	觀察紀錄
泰山純水		沒有明顯的皂化現象，油脂混合液呈現濃稠狀、顏色是淡粉紅色	維他露御茶園每朝健康綠茶		沒有明顯的皂化現象，油脂混合液呈現濃稠狀，顏色是深黃色
悅氏健茶到油切綠茶		沒有明顯的皂化現象，油脂混合液呈現濃稠狀，顏色是咖啡色	古道超の油切綠茶		沒有明顯的皂化現象，油脂混合液呈現濃稠狀，顏色是淺黃色

悅氏健茶到烏龍茶		沒有明顯的皂化現象、油脂混合液呈現濃稠狀，顏色是黃色帶點咖啡色	古道超の油切山茶花綠茶		沒有明顯的皂化現象、油脂混合液呈現濃稠狀，顏色是咖啡色
維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠		沒有明顯的皂化現象，仍有部分、油脂混合液呈現濃稠狀，顏色是深黃色	愛之味健康の油切分解茶		沒有明顯的皂化現象、油脂混合液呈現濃稠狀，顏色是咖啡色

(四) 實驗結果：

1. 各種油切茶飲混合液和氫氧化鈉水溶液混合後，在攪拌的過程中，油切茶飲和回鍋油的混合液出現明顯的乳化現象。
2. 出現乳化現象的混合液，透過加入 200ml 的飽和食鹽水，來讓肥皂更快速的產生。然而各種油切茶飲混合液和氫氧化鈉水溶液混合後的反應和變化，不管是哪一種油切茶飲和油脂的混合液，靜置一個禮拜後都沒有出現明顯的皂化現象。

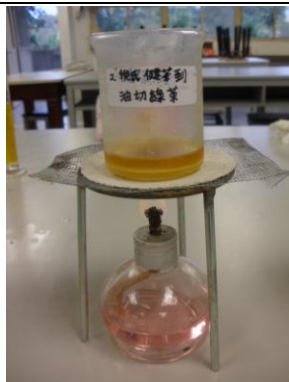
(五) 實驗討論

1. 根據實驗的結果，我們推論實驗失敗的原因有兩點：
 - (1) 氫氧化鈉水溶液的酸鹼值太低。由於茶飲本身含有水分，茶和油脂混合液會將氫氧化鈉水溶液的鹼性稀釋，導致於皂化速度沒有這麼快速、明顯。
 - (2) 皂化速度沒有預期的那麼快速，我們再以鹽析法進行肥皂的產生，導致混合液的鹼性更弱，鹽析法的飽和食鹽水也不飽和了，導致泰山純水和七種油切茶飲的混合液都沒有明顯的皂化現象。
2. 根據我們討論的結果，我們決定將實驗進行改良：
 - (1) 直接加入 8 克的氫氧化鈉，使油脂混合液和氫氧化鈉能夠充分反應。
 - (2) 加入 5ml 的高濃度酒精 (95%)，同時充分攪拌油脂混合液和氫氧化鈉，以加速皂化反應。
 - (3) 利用鹽析法，同時配合濾紙直接對皂化後的油脂混合液加以進行過濾。
 - (4) 將過濾後的肥皂加以靜置並陰乾，最後利用電子秤進行肥皂重量的測量。

(六) 實驗圖示與說明：



▲ 圖 22
油脂混合液中加入 10ml 的 95%酒精



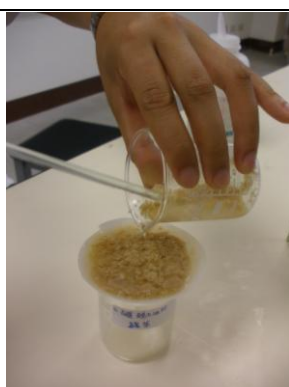
▲ 圖 23
利用酒精燈替油脂混合液進行加熱



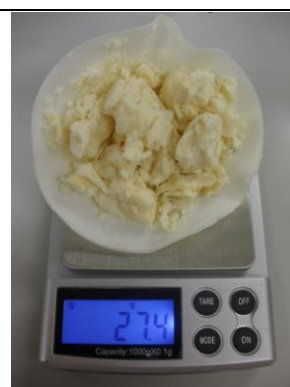
▲ 圖 24
充分攪拌後的所有油脂混合液，都呈現皂化的現象



▲ 圖 25
利用鹽析法來加速肥皂的產出




▲ 圖 26
利用濾紙直接對皂化後的油脂混合液進行過濾



▲ 圖 27
利用電子秤來測量肥皂的重量

(七) 實驗記錄：

茶飲名稱	過濾後並陰乾的肥皂 (靜置 120 小時)	觀察記錄	
		皂化結果觀察記錄	皂化後的肥皂重量 (未加入模擬胃液的情況下)
泰山純水		濾紙上留下陰乾的肥皂，顏色為乳白偏淡淡的黃色。	38.6 公克

<p>悅氏健 茶到油 切綠茶</p>		<p>濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色是較淡的 黃色。</p>	<p>27.2 公克</p>
<p>悅氏健 茶到烏 龍茶</p>		<p>濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色是較淡的 黃色。</p>	<p>30.4 公克</p>
<p>維他露 御茶園 每朝健 康茉香 烏龍綠</p>		<p>濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色是較白的 皮膚色。</p>	<p>27.3 公克</p>
<p>維他露 御茶園 每朝健 康綠茶</p>		<p>濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色為米白 色。</p>	<p>21.5 公克</p>
<p>古道超 の油切 綠茶</p>		<p>濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色是較深的 乳白色。</p>	<p>26.8 公克</p>



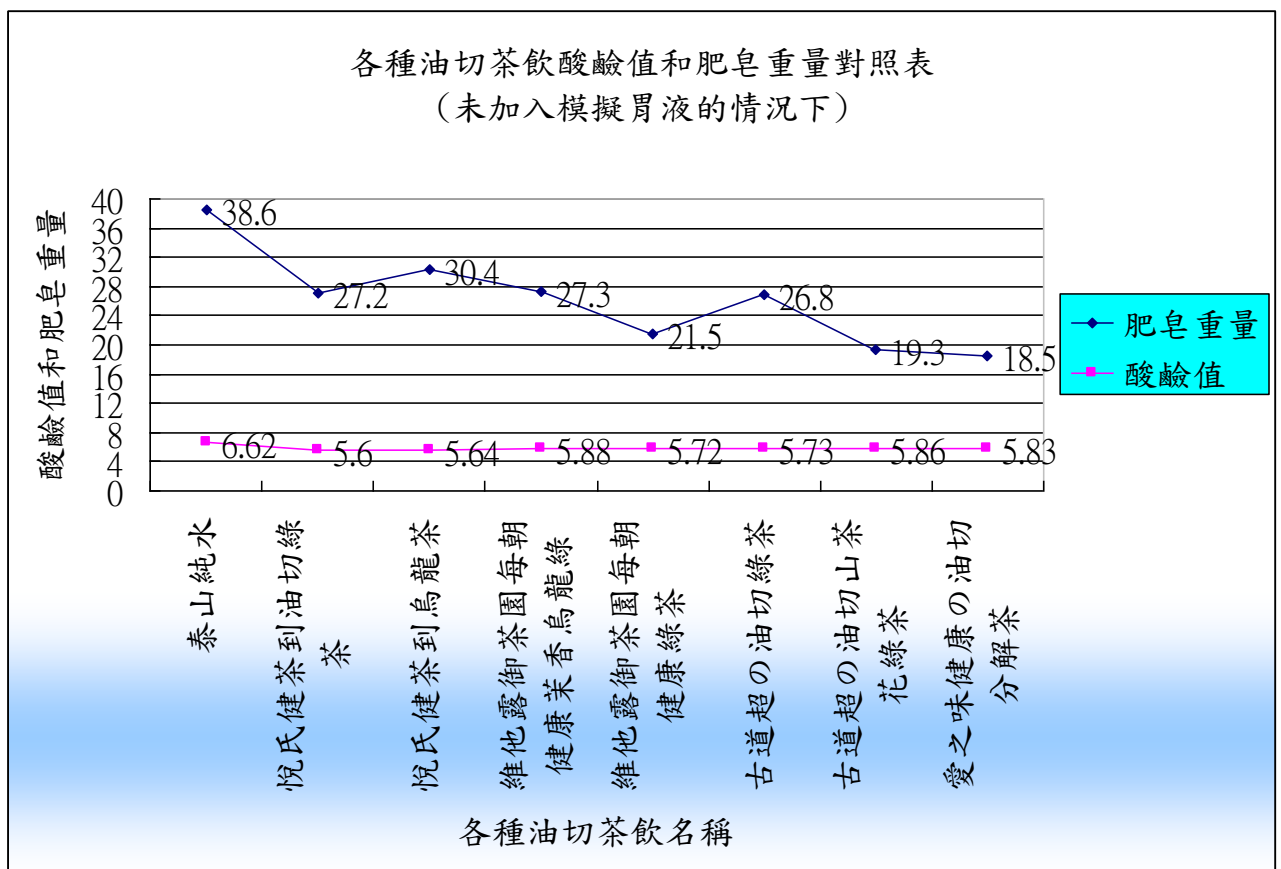
古道超 の油切 山茶花 綠茶		濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色是較淡的 黃色。	19.3 公克
愛之味 健康の 油切分 解茶		濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色為偏黃的 皮膚色。	18.5 公克

表 9 不同茶飲的酸鹼值和肥皂重量的對照表（未加入模擬胃液的情況下）



(八) 實驗結果：

- 根據實驗的結果，我們發現肥皂的重量由大到小依序為：泰山純水→悅氏健茶到油切烏龍茶→維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠→悅氏健茶到油切綠茶→古道超の油切綠茶→維他露御茶園每朝健康綠茶→古道超の油切山茶花綠茶→愛之味健

康の油切分解茶。

2. 肥皂重量越重，表示油脂含量越多，代表茶飲的油切效果較不佳；反之，肥皂重量越輕，表示油脂含量越少，也代表茶飲的油切效果較好。
3. 根據肥皂的重量大小，我們推論不同茶飲的油切效果由好到壞，依序為：愛之味健康の油切分解茶⇨古道超の油切山茶花綠茶⇨維他露御茶園每朝健康綠茶⇨古道超の油切綠茶⇨悅氏健茶到油切綠茶⇨維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠⇨悅氏健茶到油切烏龍茶⇨泰山純水。
4. 同廠牌的油切茶飲，綠茶的油切效果會比烏龍茶的油切效果來的好一些。
5. 不同油切茶飲本身的酸鹼值和油脂皂化後的肥皂重量，並沒有明顯的關聯存在。

七、比較市面上所賣的油切茶飲和植物油脂混合後，在模擬胃液的環境下加入氫氧化鈉會有什麼變化？

(一) 實驗步驟：

1. 依據實驗四的實驗過程，製作各種油切茶飲和油脂的混合液，並且靜置 24 小時。
2. 將靜置後的各種油切茶飲和油脂的混合液分別倒入 100ml 的小燒杯中。
3. 在各個燒杯中分別加入 5ml 的高濃度酒精（95%）和 8g 的氫氧化鈉。
4. 利用酒精燈進行加熱，加熱過程中不斷攪拌，讓氫氧化鈉和油脂能夠充分混合。
5. 調配 400ml 飽和食鹽水。
6. 取 10ml 的飽和食鹽水分別加入加熱過後的油脂混合液中，利用「鹽析法」讓肥皂浮出。
7. 各準備一個小燒杯，並將過濾紙放在上面。
8. 利用鹽析法，配合濾紙將皂化的油脂混合液進行過濾，同時靜置 120 小時加以陰乾。
9. 將靜置並且陰乾後的肥皂，利用電子秤進行重量的測量。
10. 觀察、討論並且記錄下實驗的結果。

(二) 實驗圖示與說明：



▲ 圖 25

在各種油切茶飲和油脂的混合液中，分別加入 2ml 的模擬胃酸



▲ 圖 25

充分攪拌油脂混合液和氫氧化鈉，以加速皂化反應



▲ 圖 26

利用鹽析法，配合濾紙對皂化後的混合液進行過濾

(三) 實驗記錄：

茶飲名稱	過濾後 並陰乾的肥皂 (靜置 120 小時)	觀察記錄	
		皂化現象觀察記錄	皂化後的肥皂重量 (加入 2ml 模擬胃液的情況下)
泰山純水		濾紙上留下陰乾的肥皂，顏色是較深的米白色。	39.3 公克
悅氏健茶到油切綠茶		濾紙上留下陰乾的肥皂，顏色為較深的皮膚色。	31 公克
悅氏健茶到烏龍茶		濾紙上留下陰乾的肥皂，顏色是較淺的米白色。	33.4 公克
維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠		濾紙上留下陰乾的肥皂，顏色是較淺的褐色。	36.3 公克
維他露御茶園每朝健康綠茶		濾紙上留下陰乾的肥皂，顏色為皮膚色。	31.3 公克




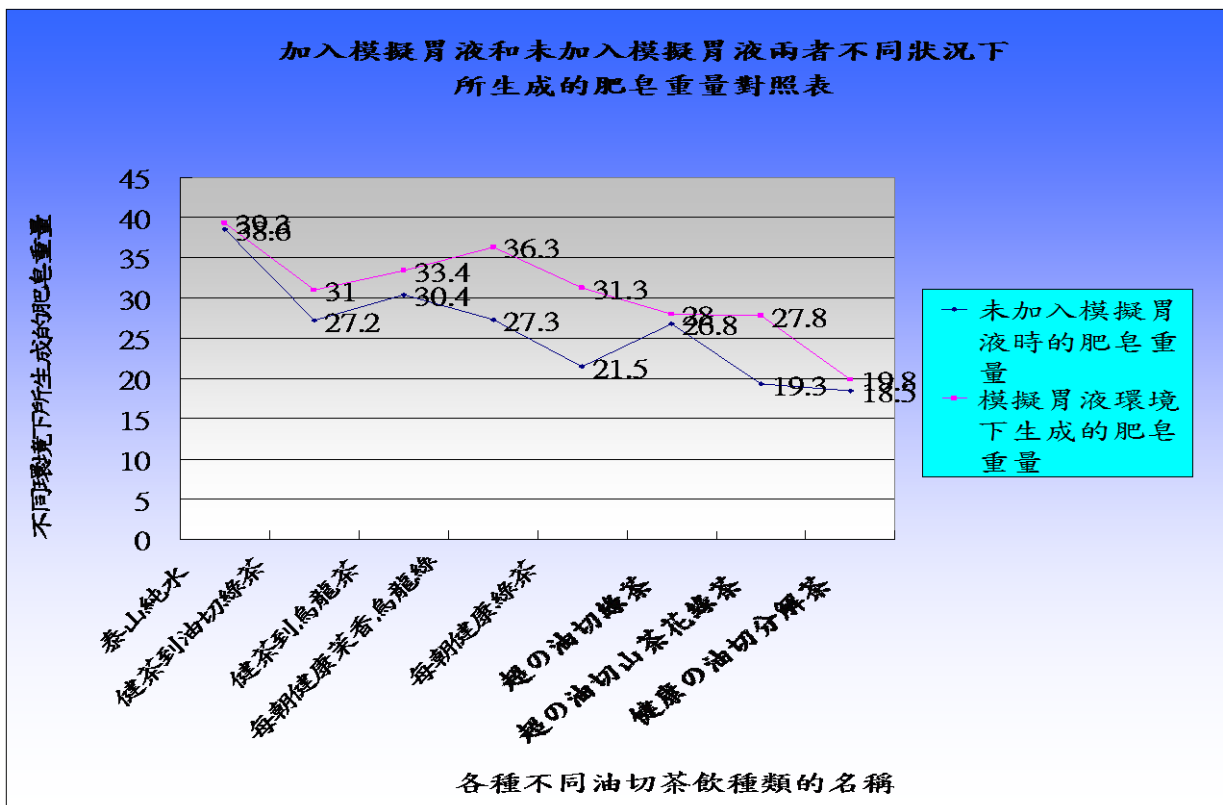
古道超 の油切 綠茶		濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色為米白 色。	28 公克
古道超 の油切 山茶花 綠茶		濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色為較淺的 褐色。	27.8 公克
愛之味 健康の 油切分 解茶		濾紙上留下陰乾的 肥皂，顏色是較深的 皮膚色。	19.8 公克

表 10 不同環境下(加入和未加入模擬胃液)的茶飲和油脂混合液所生成的肥皂重量對照表



(五) 實驗討論：

1. 在模擬胃液的環境下，各種油切茶飲的油脂混合液和氫氧化鈉皂化後產生的肥皂，比未加入模擬胃液的情況下來得重。

(六) 實驗結果：

1. 根據實驗的結果，我們發現在模擬胃酸的環境下，肥皂的重量由大到小依序為：泰山純水⇒維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠⇒悅氏健茶到油切烏龍茶⇒維他露御茶園每朝健康綠茶⇒悅氏健茶到油切綠茶⇒古道超の油切綠茶⇒古道超の油切山茶花綠茶⇒愛之味健康の油切分解茶。
2. 在模擬胃液的環境下，肥皂重量越重，表示油脂含量越多，代表茶飲的油切效果較不佳；反之，肥皂重量越輕，表示油脂含量越少，也代表茶飲的油切效果較好。
3. 根據肥皂的重量大小，我們推論在模擬胃液的環境下，不同茶飲的油切效果由好到壞，依序為：愛之味健康の油切分解茶⇒古道超の油切山茶花綠茶⇒古道超の油切綠茶⇒悅氏健茶到油切綠茶⇒維他露御茶園每朝健康綠茶⇒悅氏健茶到油切烏龍茶⇒維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠茶⇒泰山純水。
4. 同廠牌的油切茶飲，在模擬胃液的環境下，綠茶的油切效果同樣會比烏龍茶的油切效果來得好一些。
5. 在模擬胃液的環境下，油脂混合液和氫氧化鈉皂化後產生的肥皂，比未加入模擬胃液的情況下來得重，油切效果比較不佳。因此我們推論在模擬胃液的環境下，胃液會影響油切茶飲的油切效果，降低油切茶飲的油切效果。

陸、結論

- 一、大部分的油切茶飲的茶種都是綠茶或烏龍茶；除了悅氏健茶到油切綠茶和油切烏龍茶，其他油切茶飲的成分都含有纖維素。
- 二、用甜度計測量，除了水以外都有測到甜度的數值。茶裡含有碳水化合物（營養標示為纖維素）這是一種人類無法吸收的醣類，所以業者才會有 0 熱量和無糖的標示，但實際上甜度計可以測出茶飲的甜度，數值為 0.4 到 2.8 之間。
- 三、各種油切茶飲用 PH 計測出來的酸鹼值：在溫度大約 11°C 的情況下，除了泰山純水的酸鹼值是 6.62（接近中性），其他 7 種油切茶飲的酸鹼值大約在 5.60 至 5.90 之間（屬於弱酸性）；溫度大約在 20°C 時，除了泰山純水的酸鹼值是 6.83（接近中性），其他 7 種油切茶飲的酸鹼值大約在 5.44 至 6.04 之間（屬於弱酸性）。
- 四、在加入高濃度且過量的氫氧化鈉和酒精，同時加熱、充分攪拌的情況下，皂化反應最明顯，因此使用濃度高且過量的氫氧化鈉來參與反應，才可以確保油脂都有完全反應；另外，由於油脂和氫氧化鈉不容易互溶，反應時間較長，如果加入酒精參與反應，油脂皂化會更加快速，最後再利用鹽析法，配合濾紙過濾並陰乾，所獲得的肥皂最完整，實驗效果也比較好。
- 五、同廠牌的油切茶飲，綠茶的油切效果會較烏龍茶的油切效果來的好一些。
- 六、不同油切茶飲本身的酸鹼值和油脂皂化後的肥皂重量，並沒有明顯的關聯存在。
- 七、不同茶飲的油切效果由好到壞，依序為：愛之味健康の油切分解茶⇒古道超の油切山茶花綠茶⇒維他露御茶園每朝健康綠茶⇒古道超の油切綠茶⇒悅氏健茶到油切綠茶⇒

維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠⇨悅氏健茶到油切烏龍茶⇨泰山純水。

八、根據肥皂的重量大小，我們推論在模擬胃液的環境下，不同茶飲的油切效果由好到壞，依序為：愛之味健康の油切分解茶⇨古道超の油切山茶花綠茶⇨古道超の油切綠茶⇨悅氏健茶到油切綠茶⇨維他露御茶園每朝健康綠茶⇨悅氏健茶到油切烏龍茶⇨維他露御茶園每朝健康茉香烏龍綠茶⇨泰山純水。

九、同廠牌的油切茶飲，在模擬胃液的環境下，綠茶的油切效果同樣會比烏龍茶的油切效果來得好一些。

十、在模擬胃液的環境下，油脂混合液和氫氧化鈉皂化後產生的肥皂，比未加入模擬胃液的情況下來得重，油切效果比較不佳。因此我們推論在模擬胃液的環境下，胃液會影響油切茶飲的油切效果，降低油切茶飲的油切效果。

柒、建議

一、實驗過程裡所使用的油脂，除了植物油脂外，也可以另外使用動物油脂作為實驗用的油脂，同時來檢驗不同種類的油切茶飲對於植物或動物的油切效果有沒有相同。

二、不同油切茶飲和植物油脂混合後，加入氫氧化鈉的皂化實驗，可以經由多次的皂化實驗結果記錄（至少記錄三次的肥皂重量），並使用三次的平均值來作為最後的實驗結果，以降低實驗的誤差，提高實驗數據的可信度。

捌、參考資料

自由電子報生活新聞（2009/7/5）：

<http://www.libertytimes.com.tw/2009/new/jul/5/today-life9.htm>

自由電子報生活新聞（2009/7/5）：

<http://www.libertytimes.com.tw/2009/new/jul/5/today-life9-2.htm>

油脂的酸價（郭爸的化學）：

<https://sites.google.com/a/chhs.hcc.edu.tw/guo-ba-de-hua-xue/hua-xue-xin-zhi-1/you-zhi-de-suan-jia>

油脂的皂化價：<http://cte.hk.edu.tw/~cte/teacher/3/3-12.htm>

科學人雜誌網路版：

<http://sa.ylib.com/saeasylearn/saeasylearnshow.asp?FDocNo=1494&CL=86>

鹽析法的應用：

[http://chem.ncue.edu.tw/hsiehck/html/doc/%E5%AF%A6%E9%A9%97%E8%BC%94%E5%8A%A9%E6%95%99%E6%9D%90\(97.7.17%E4%BF%AE%E6%94%B9\)/\(7\)%20%20%E5%A5%87%E5%A6%99%E7%9A%84%E9%B9%BD%E6%9E%90%E4%BD%9C%E7%94%A8.doc](http://chem.ncue.edu.tw/hsiehck/html/doc/%E5%AF%A6%E9%A9%97%E8%BC%94%E5%8A%A9%E6%95%99%E6%9D%90(97.7.17%E4%BF%AE%E6%94%B9)/(7)%20%20%E5%A5%87%E5%A6%99%E7%9A%84%E9%B9%BD%E6%9E%90%E4%BD%9C%E7%94%A8.doc)

胃的功能：<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E8%83%83&oldid=14617537>

玖、附件

附件一：醣類的定義、油脂的成分、酸價的定義、皂化價的定義、鹽析法的應用、胃的功能。

【附件一】

一、醣類的定義

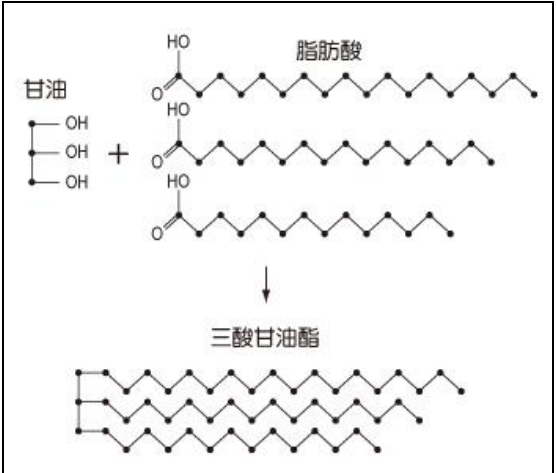
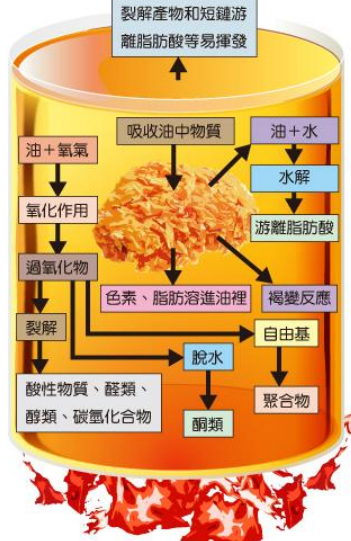
單醣：醣類中結構最簡單的一類，是組成更複雜的碳水化合物基本單位。所有單醣都帶有甜味，而且可溶於水。單醣可以根據每分子內碳原子的數目分成丙醣、戊醣和己醣。戊醣和己醣是最常見的碳水化合物類別，常見的戊醣有核醣和去氧核醣，常見的己醣則有葡萄糖、果醣和半乳糖。

寡醣（低聚醣）：由 2~10 個單醣組成。主要分成兩大類：**雙醣（二醣）**：雙醣是由兩個單醣分子脫水縮合而成的醣苷，苷元是另一分子的單醣。雙醣經酶水解後會生成兩個分子的單醣。雙醣的例子有乳糖、蔗糖、麥芽醣。除了蔗糖，其餘的雙醣也是還原醣。通常所說的低聚醣指由 3~10 個單醣組成的醣，如低聚麥芽醣、低聚果醣、環糊精等。它們不易被人體的消化道酶分解，故屬於低熱量的甜味料，能促進腸內有益細菌的繁殖（如比菲德士益生菌）。

多醣：由 10 個以上單醣分子聚合而成。經水解後可生成多個單醣或低聚醣。根據水解後生成單醣的組成是否相同，可以分為：**同聚多醣**：同聚多醣由一種單醣組成，水解後生成同種單醣。如阿拉伯膠、醣原、澱粉、纖維素等。**雜聚多醣**：雜聚多醣由多種單醣組成，水解後生成不同種類的單醣。如粘多醣、半纖維素等。

二、油脂的成分

油的主要成份是三酸甘油酯，它是由三個脂肪酸分子與一個甘油分子結合而成的化合物，甘油為三個碳的短鏈分子，脂肪酸的碳數一般為 4~22，較常見的為 16 及 18。油的加熱過程，會與食物裡的水份、氧氣等產生水解、氧化、裂解、聚合等複雜的化學變化，使熱油裡不斷產生新的化合物，例如油會水解成甘油與游離脂肪酸，游離脂肪酸不斷加熱，還會再分解成更小的醛、酸等物質；三酸甘油酯或游離脂肪酸也會形成過氧化物，若經裂解則會形成醛類、醇類、酸類、碳氫化合物等。此外，食物的油脂、色素等會進入油裡與油反應，生成的自由基（含有未成對電子的原子或分子）彼此聚合成更大的聚合物。若吃入過多新產生的聚合物、裂解產物，有可能增加罹癌機率，影響健康。油炸過程中，熱油中不斷進行水解、氧化、裂解、聚合等各種化學反應。

	
脂肪的主要成份為三酸甘油酯，是由一個甘油分子與三個脂肪酸分子酯化而成。(電腦繪圖：姚裕評)	油炸過程中，熱油中不斷進行水解、氧化、裂解、聚合等各種化學反應。(電腦繪圖：姚裕評)

三、酸價的定義

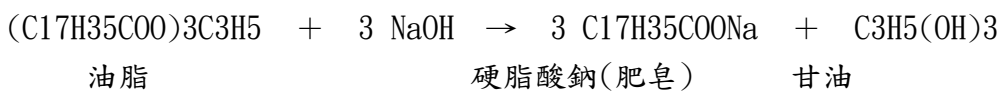
酸價為中和 1g 油脂中含有的游離脂肪酸所需的 KOH 的毫克數。用來表示油脂中游離脂肪酸含量的一種指標，用以鑑定油脂的純度、保存期間，酸敗程度等油脂的品質。當油脂中含有多量游離脂肪酸時，食用油的風味不佳，品質變劣。一般的原油脂或多或少都含有游離脂肪酸，在油脂的製造過程，以鹼來脫酸。

四、皂化價的定義

皂化 1g 油脂所需的 KOH 的毫克數。我們可由皂化價的數值即可知道油脂所含脂肪酸分子的大小，如由特別小或特別大分子量的脂肪酸所構成的油脂，如椰子油、乳酪、菜籽油等，則可用皂化價來推定鑑別。

五、鹽析法的應用

油脂是一種酯類，為甘油之三脂肪酸酯類，與氫氧化鈉或氫氧化鉀溶液共熱可生成脂肪酸的鈉鹽或鉀鹽與甘油，此種反應稱為皂化反應，其中硬脂酸的鈉鹽即俗稱之肥皂。依脂肪酸的種類，肥皂組成多為硬脂酸鈉（十八個碳）、軟脂酸鈉（或稱棕櫚酸鈉，有十六個碳）或油酸鈉（十八個碳）。肥皂亦可利用脂肪酸與氫氧化鈉或碳酸鈉中和而製得，目前新式的肥皂廠都採此法生產。本實驗是用豬脂或牛脂與氫氧化鈉溶液共熱，由皂化反應產生成肥皂與甘油，假定豬脂的成分為 $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ ，其反應為：



皂化反應中，加入的乙二醇（或其他醇類），可增加油脂的溶解度，並提高溶液的沸點，使皂化反應加速完成。皂化完成後加入氯化鈉溶液可使肥皂溶解度降低，而從甘油與鹽水溶液中析出，此法稱為鹽析。鹽析後經過濾得到的肥皂因含有氫氧化鈉，需用水溶解再一次鹽析、過濾以除去氫氧化鈉。除去氫氧化鈉的肥皂可加熱製成皂漿，若拌合各種香料、色素、填充料、殺菌劑等即可壓成各種成品。若攪拌使空氣滲入而具多孔性，其比重在 0.95~0.98 左右，可漂浮於水面，稱為浮皂，多供洗浴之用。

六、胃的功能

一般來說，胃的最主要功能並非吸收食物中的營養成分，這個功能主要由腸來完成。胃主要用於將大塊食物研磨成小塊，並將食物中的大分子降解成較小的分子，以便於進一步被吸收。胃腺的泌酸細胞會在消化過程中分泌出胃酸（氫氯酸 HCl pH=2），而主細胞會分泌蛋白酶（胃蛋白酶）、凝乳酶等酶。胃壁會分泌黏液層，而防止由胃腺所分泌的蛋白酶及胃酸的消化。胃酸-用於殺死附在食物表面的細菌。蛋白酶-用於將蛋白質轉為肽。

【評語】 080810

本作品探討不同的油切茶飲(綠茶或烏龍茶)對於植物油脂的油切效果，利用油脂皂化的肥皂重量來評量市售各種油切茶飲的油切效果。對現在的人而言，油切效果確實是一個重要的議題，然而油切茶飲對動物油脂的油切效果，對大多數具有西式的飲食習慣之現代人更是重要。建議探討其它茶種之油切效果，以茶葉現泡效果如何？餐前喝茶和餐後喝茶有何不同？