

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 生活與應用科學科

佳作

030827

Easy Come , Easy Go !

臺北縣立正德國民中學

作者姓名：

國二 柯宗敏 國二 劉文琴 國二 郭佳玟
國二 張俐婷

指導老師：

陳玲

中華民國第 45 屆中小學科學展覽會
作品說明書



科 別：生活與應用科學

組 別：國 中 組

作品名稱：**EASY COME , EASY GO!**

關鍵詞：溶解、油污、吸附

編號：

目次

摘要.....	2
壹、研究動機.....	2
貳、研究目的.....	2
參、研究設備及器材.....	2
肆、研究過程與方法.....	4
伍、研究結果.....	6
陸、討論.....	1 1
柒、結論.....	1 2
捌、參考資料及其他.....	1 2

EASY COME , EASY GO !

摘要

本研究是利用各種不同的粉末和溶液，來做吸附油污及溶解油污效果的比較。

壹、研究動機

看到媽媽在廚房裡，拼命地刷洗著抽油煙機，身為兒女的我們，看到媽媽如此辛苦，而且在上自然課時發現有些物質可以被水給溶解，有些不能被水溶解的，酒精卻可以溶解，表示物質的不同溶解狀況也不同，便決定研發出容易去除油污的環保產品，希望下次可以看到媽媽用我們的研究成品，既容易、又快速的將油污去除。

貳、研究目的

市面上人工合成的清潔產品為求有效，通常無法顧慮環保的層面，並且常因為求效果而多具腐蝕性或難聞的氣味，而我們的實驗主要是以環保以及天然素材為主軸，充分利用家庭一般常見的物品研發出有效、好用且不傷害環境又能物盡其用的去油污產品。

- 1、經由實驗一檢測各種粉末對油污的吸附清潔效果。
- 2、經由實驗二檢測各種液態物質、水溶液對油污的清潔效果。
- 3、經由實驗三檢測各種液態物質、水溶液加溫到 40 及 70℃ 檢測是否會影響溶解度及對油污的清潔效果。
- 4、經由實驗四檢測實驗二中油污殘餘量在 20% 以下的各種液態物質、水溶液進行混合測試清潔油污的效果。

參、研究設備及器材

一、研究器具

器具名稱	數量	器具名稱	數量	器具名稱	數量
篩子	數個	刮勺	數個	夾鍊袋	數包
漏斗	數個	溫度計	數支	蒸餾水	數瓶
濾紙	數盒	玻璃棒	數支	榨、果汁機	二台
秤量紙	數盒	玻璃片	數片	研鉢及杵	一組
水桶	一個	滴管	數支	坩堝夾	二個
量筒	數個	聶子	數支	電腦及周邊設備	一組
錐形瓶	數個	剪刀	一把	電子磅秤	二台
大、小燒杯	數個	刀子	一把	砝碼(100 克)	數個
不鏽鋼鐵夾	數個	酒精燈	二個	大磁鐵	一個
吸油面紙	數十包	試管夾	數個	鐵製底座	一個
衛生紙	數盒	試管刷	數個	塑膠手套	數雙
廣用試紙	一盒				

二・研究材料

材料名稱	數量	材料名稱	數量	材料名稱	數量
油污(泰山蔬菜油)	一瓶	木炭粉	一包	柳橙	數顆
清潔劑(洗寶洗潔精)	一瓶	中筋麵粉	一包	葡萄柚	數顆
A 菜	數把	玉米粉	一包	蕃茄	數顆
地瓜葉	數片	綠豆粉	一包	金桔	一盒
高麗菜	半顆	糯米粉	一包	葡萄	數顆
酒精	一瓶	黃豆粉	一包	蘋果	數顆
葡萄酒	一瓶	小蘇打粉	一包	烏醋	一瓶
醋精	一瓶	太白粉	一包	白醋	一瓶
地瓜粉	一包	泡打粉	一包		
龍蝦殼	數個	螃蟹殼	數個		



圖（二）磨蟹殼



圖（一）實驗器材



圖（三）過濾蕃茄



圖（四）過濾木炭粉

肆、研究過程及方法

實驗一：各種粉末的效果

- 步驟一：將油污塗在玻璃片上。
- 步驟二：使用某一種粉末，灑在油污上。
- 步驟三：用玻璃棒均勻攪拌觀察反應如何。
- 步驟四：使用不繡鋼製的大夾子夾住衛生紙將玻璃片吸在磁鐵上抽出擦拭。
- 步驟五：再以吸油面紙二張重疊覆蓋在油污上使用玻璃片及砝碼施與壓力檢測去污效果。
- 步驟六：將步驟五吸油面紙照像紀錄，並利用 Photo Impact 影像處理，計算在吸油面紙上殘餘油污所佔的面積百分比。
- 步驟七：重覆三次步驟一至六，並計算平均值。

實驗二：液態物質或水溶液的效果

- 步驟一：將油污塗在玻璃片上。
- 步驟二：使用某一種溶液，用廣用試紙測試其酸鹼值並紀錄。
- 步驟三：滴在有油污的玻璃片上。
- 步驟四：用玻璃棒攪拌觀察反應如何。
- 步驟五：使用不繡鋼製的大夾子夾住衛生紙將玻璃片吸在磁鐵上抽出擦拭。
- 步驟六：再以兩張吸油面紙重疊覆蓋在油污上，使用壓片及砝碼施與壓力檢測去污效果。
- 步驟七：將步驟六吸油面紙晾乾兩小時，並照像紀錄，利用 Photo Impact 影像處理，計算在吸油面紙上殘餘油污所佔的面積百分比。
- 步驟八：重覆三次步驟一至七，並計算平均值。

實驗三：液態物質或水溶液分別加熱至 40°C 或 70°C

- 步驟一：將油污塗在玻璃片上。
- 步驟二：將某種溶液加熱。
- 步驟三：將加熱到 40°C 或 70°C 的溶液，滴在有油污的玻璃片上。
- 步驟四：用玻璃棒攪拌觀察反應如何。
- 步驟五：使用不繡鋼製的大夾子夾住衛生紙將玻璃片吸在磁鐵上抽出擦拭。
- 步驟六：再以吸油面紙覆蓋在油污上使用壓片及砝碼施與壓力檢測去污效果。
- 步驟七：將步驟六吸油面紙晾乾兩小時，並照像紀錄，利用 Photo Impact 影像處理，計算在吸油面紙上殘餘油污所佔的面積百分比。
- 步驟八：重覆三次步驟一至七，並計算平均值。

實驗四：各種混合溶液的效果

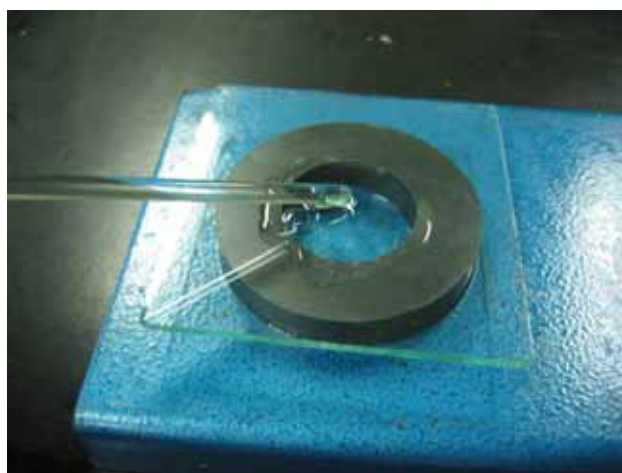
- 步驟一：將油污塗在玻璃片上。
- 步驟二：使用某二種溶液均勻混合。
- 步驟三：滴在有油污的玻璃片上。
- 步驟四：用玻璃棒攪拌觀察反應如何。
- 步驟五：使用不繡鋼製的大夾子夾住衛生紙將玻璃片吸在磁鐵上抽出擦拭。
- 步驟六：再以吸油面紙覆蓋在油污上使用壓片及砝碼施與壓力檢測去污效果。
- 步驟七：將步驟六的吸油面紙晾乾兩小時後，照像紀錄，並利用 Photo Impact 影像處理，計

算在吸油面紙上殘餘油污所佔的面積百分比。

步驟八：重覆三次步驟一至七，並計算平均值。



圖(五) 測量油污重量

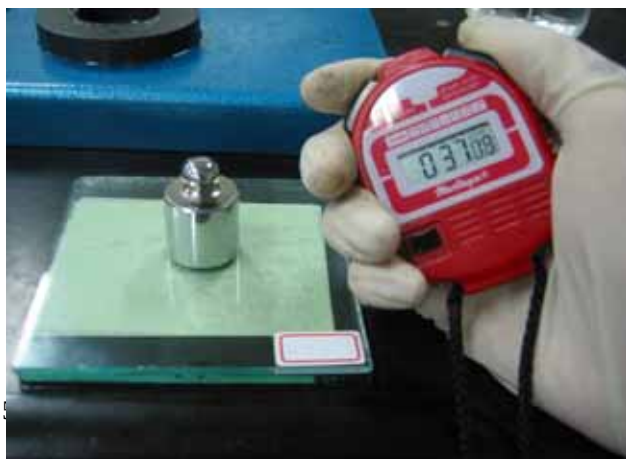


圖(六) 攪拌油污與其他物質混合



圖(七) 拭除油污

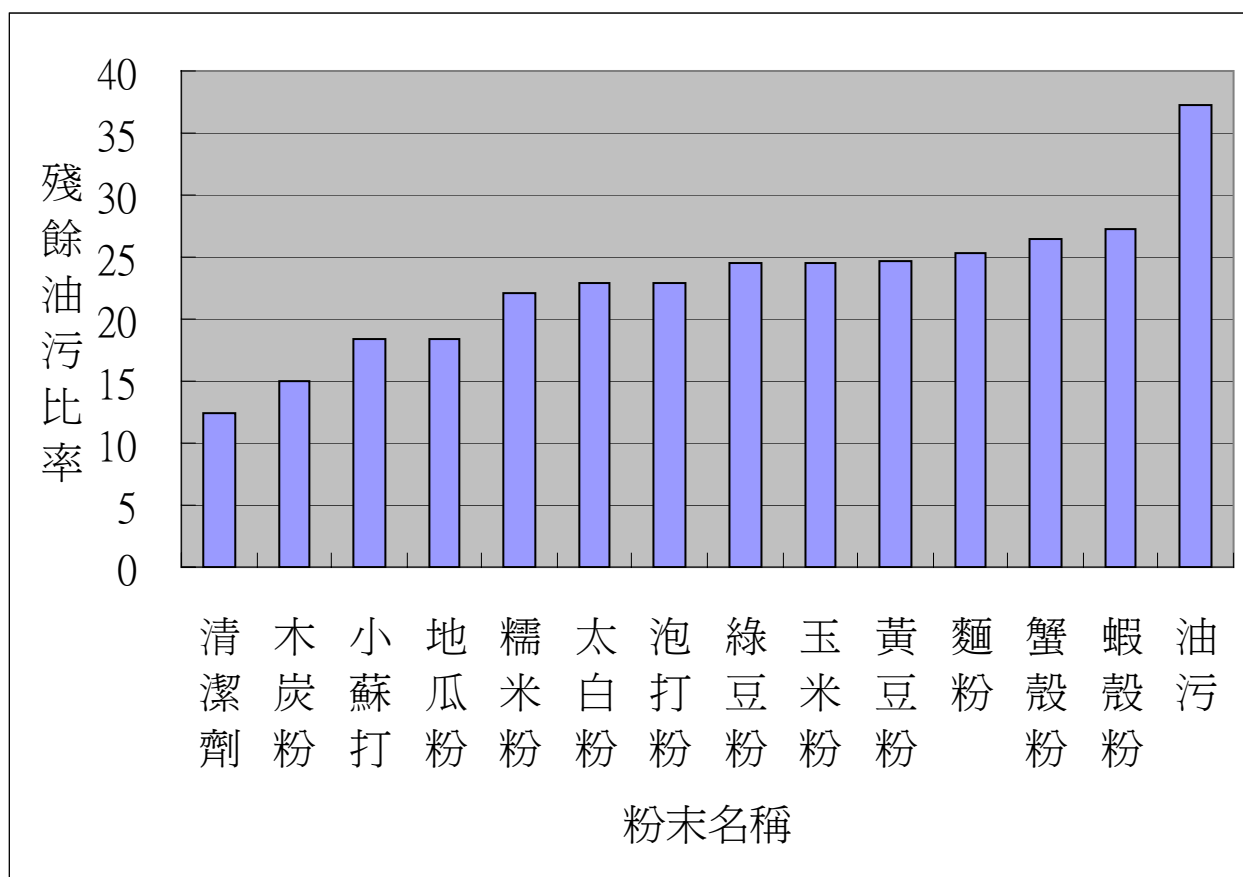
圖(八) 檢測油污殘留



伍、研究結果

一、各種粉末的效果

單一粉末實驗					
品名	油污殘餘比例(%)	品名	油污殘餘比例(%)	品名	油污殘餘比例(%)
清潔劑	12.48	泡打粉	22.96	蝦殼粉	27.32
木炭粉	15.04	綠豆粉	24.53	麵粉	25.34
小蘇打粉	18.33	玉米粉	24.53	蟹殼粉	26.49
地瓜粉	18.37	黃豆粉	24.53	直接擦拭油污	37.27
糯米粉	22.15	太白粉	22.85		



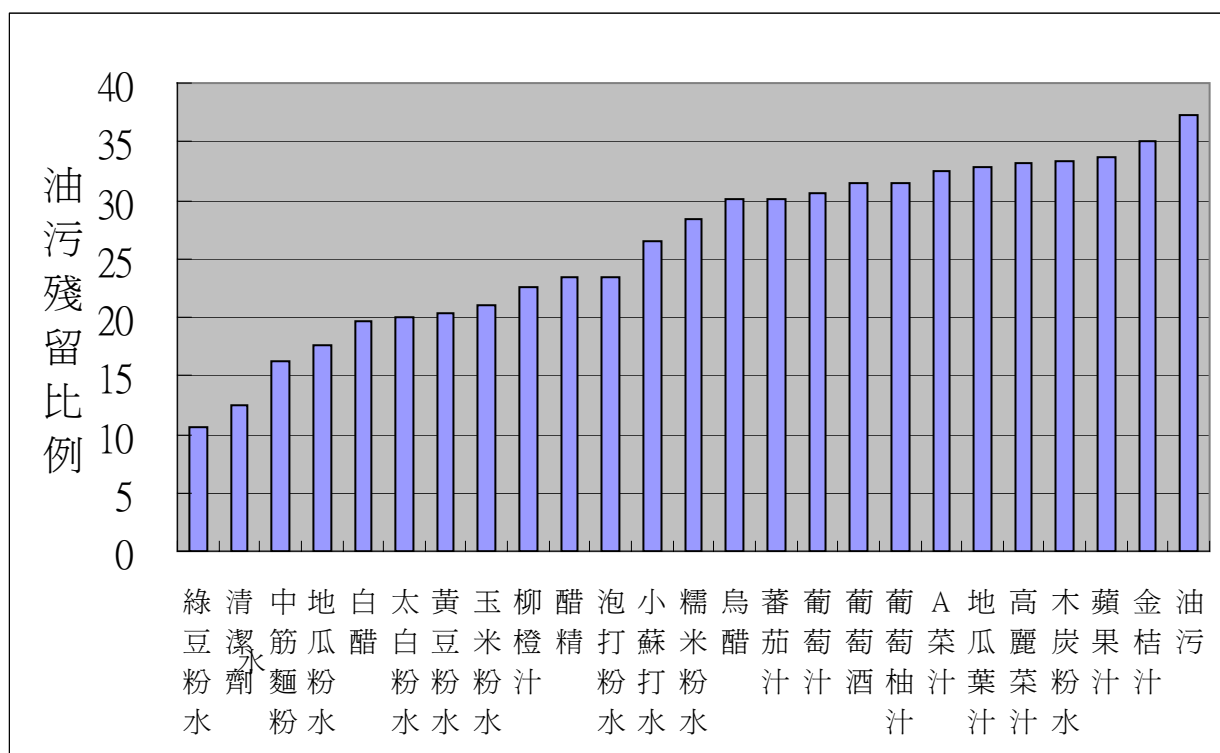
表格(一)

結果：以殘餘油污比率來劃分

- (一)、效果極佳的有(殘餘油污比率為 20% 以下)：木炭粉、小蘇打粉、地瓜粉
- (二)、效果普通的有(殘餘油污比率為 20%至 30%間)：糯米粉、泡打粉、太白粉、綠豆粉、玉米粉、黃豆粉、中筋麵粉、蟹殼粉、蝦殼粉。

二、各種液態物質或水溶液的效果

單一水溶液實驗								
品名	pH 值	油污殘餘比例(%)	品名	pH 值	油污殘餘比例(%)	品名	pH 值	油污殘餘比例(%)
直接擦拭油污		37.27	綠豆粉水	7.0	10.53	葡萄柚汁	4.0	31.50
清潔劑	7.0	12.48	木炭粉水	10.0	33.33	蘋果汁	4.0	33.61
小蘇打水	9.0	26.48	醋精	3.0	23.36	蕃茄汁	4.0	30.10
太白粉水	7.0	19.99	烏醋	4.0	30.03	A 菜汁	5.0	32.43
泡打粉水	10.0	23.38	白醋	4.0	19.60	地瓜葉汁	8.0	32.77
地瓜粉水	7.0	17.64	高麗菜汁	7.0	33.12	葡萄汁	4.0	30.52
玉米粉水	6.0	21.08	金桔汁	3.0	35.06	柳橙汁	3.0	22.57
麵粉水	8.0	16.32	葡萄酒	3.0	31.45			
糯米粉水	6.0	28.43						
黃豆粉水	7.0	20.31						



表格(二)

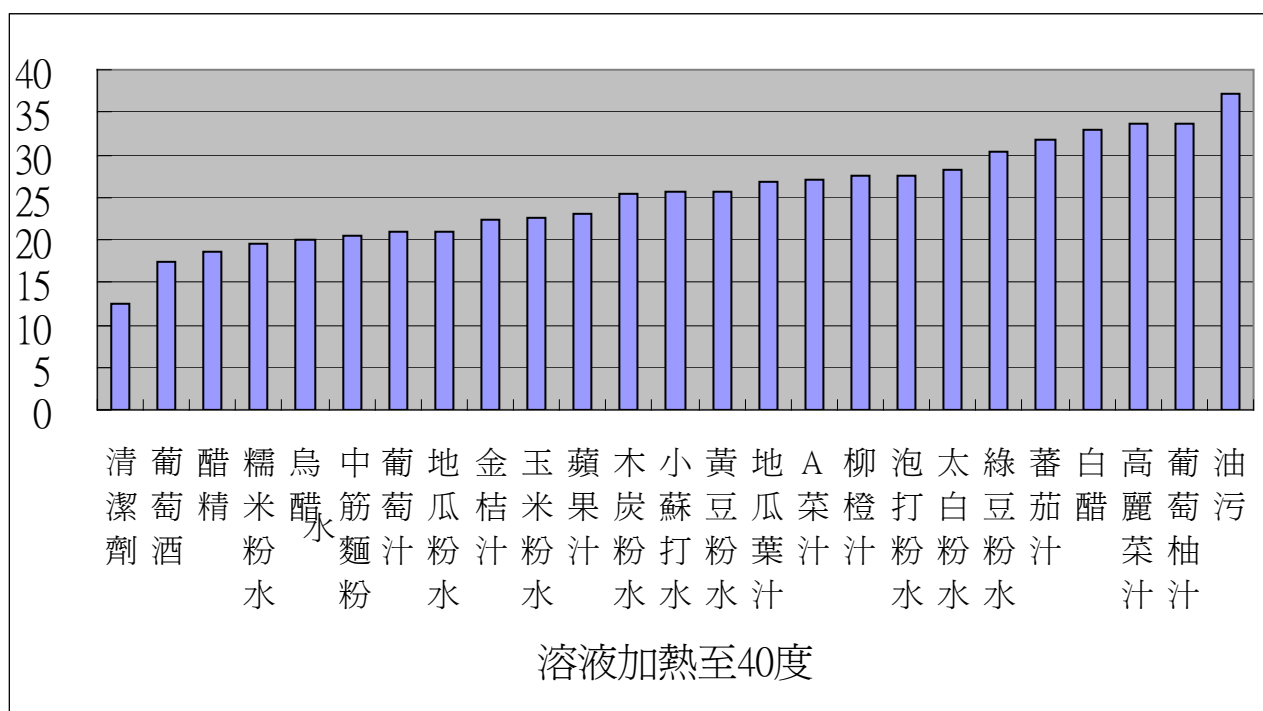
結果：以殘餘油污比率來劃分

- (一)、效果極佳的有(殘餘油污比率為 20% 以下)：太白粉水、地瓜粉水、麵粉水、綠豆粉水、白醋。
- (二)、效果普通的有(殘餘油污比率為 20%至 30%間)：黃豆粉水、玉米粉水、柳橙汁、醋精、泡打粉水、小蘇打水、糯米粉水。
- (三)、效果較差的有(殘餘油污比率為 30%以上)：烏醋、蕃茄汁、葡萄汁、葡萄柚汁、A 菜汁、地瓜葉汁、高麗菜汁、木炭粉水、蘋果汁、金桔汁。

三、 加溫溶液的效果

(一)加溫至 40℃的效果

加熱溶液實驗(40 度)					
品名	油污殘餘比例(%)	品名	油污殘餘比例(%)	品名	油污殘餘比例(%)
直接擦拭油污	37.27	綠豆粉水	30.29	葡萄柚汁	33.76
清潔劑	12.48	木炭粉水	25.32	蘋果汁	22.97
小蘇打水	25.54	黃豆粉水	25.72	蕃茄汁	31.79
太白粉水	28.15	醋精	18.57	A 菜汁	26.98
泡打粉水	27.61	烏醋	20.09	地瓜葉汁	26.74
地瓜粉水	20.86	白醋	32.90	柳橙汁	27.47
玉米粉水	22.68	高麗菜汁	33.60	葡萄汁	20.83
中筋麵粉水	20.50	葡萄酒	17.48	金桔汁	22.31
糯米粉水	19.59				



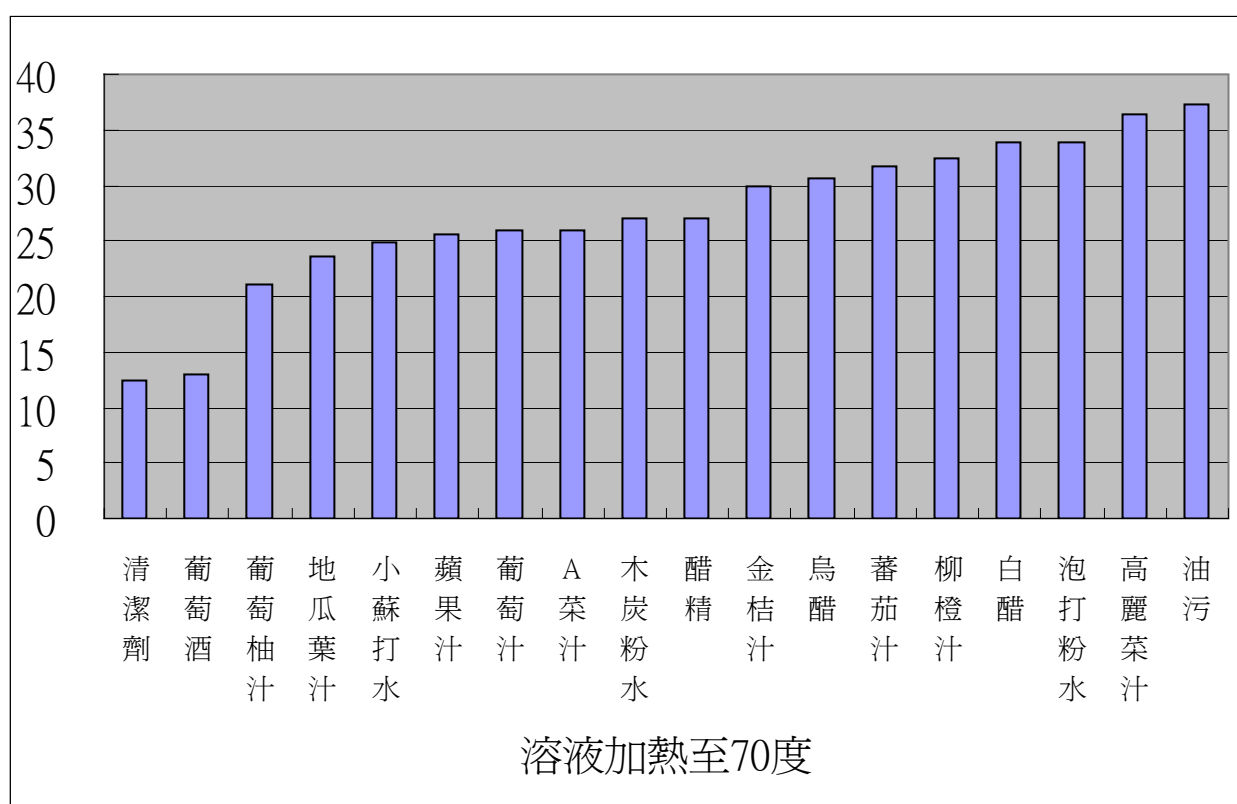
表格(三)

結果：以殘餘油污比率來劃分

- (一)、效果極佳的有(殘餘油污比率為 20% 以下)：葡萄酒、醋精、糯米粉水。
- (二)、效果普通的有(殘餘油污比率為 20%至 30%間)：烏醋、中筋麵粉水、葡萄汁、地瓜粉水、金桔汁、玉米粉水、蘋果汁、木炭粉水、小蘇打水、黃豆粉水、地瓜葉汁、A 菜汁、柳橙汁、泡打粉水、太白粉水。
- (三)、效果較差的有(殘餘油污比率為 30%以上)：綠豆粉水、蕃茄汁、白醋、高麗菜汁、葡萄柚汁。

(二)加溫至 70°C 的效果

加熱溶液實驗(70 度)					
品名	油污殘餘比例 (%)	品名	油污殘餘比例 (%)	品名	油污殘餘比例 (%)
油污	37.27	白醋	33.84	蘋果汁	25.63
清潔劑	12.48	高麗菜汁	36.44	蕃茄汁	31.76
小蘇打水	24.84	葡萄酒	12.94	A 菜汁	26.03
泡打粉水	33.91	金桔汁	29.97	地瓜葉汁	23.64
木炭粉水	26.95	柳橙汁	32.39	葡萄汁	25.89
醋精	27.05	烏醋	30.63	葡萄柚汁	21.16



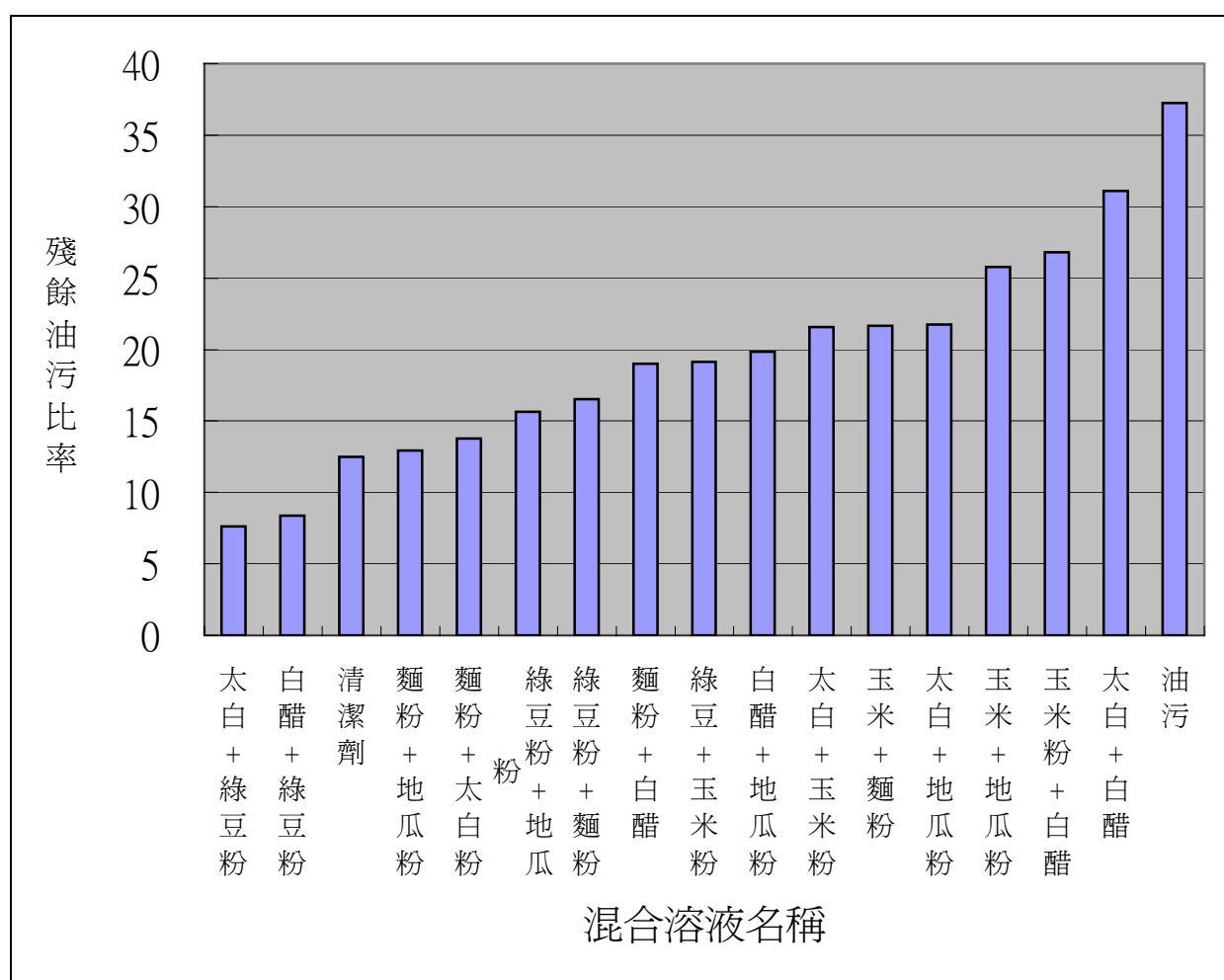
表格(四)

結果：以殘餘油污比率來劃分

- (一)、效果極佳的有(殘餘油污比率為 20% 以下)：葡萄酒。
- (二)、效果普通的有(殘餘油污比率為 20%至 30%間)：葡萄柚汁、地瓜葉汁、小蘇打水、蘋果汁、葡萄汁、A 菜汁、木炭粉水、醋精、金桔汁。
- (三)、效果較差的有(殘餘油污比率為 30%以上)：烏醋、蕃茄汁、柳橙汁、白醋、泡打粉水、高麗菜汁。

四、 混合水溶液的效果

混合溶液實驗					
品名	油污殘餘比例(%)	品名	油污殘餘比例(%)	品名	油污殘餘比例(%)
油污	37.27	綠豆+玉米粉	19.13	玉米粉+白醋	26.79
清潔劑	12.48	麵粉+太白粉	13.79	綠豆粉+地瓜粉	15.64
太白+玉米粉	21.58	麵粉+白醋	19.02	綠豆粉+麵粉	16.53
太白+白醋	31.09	白醋+綠豆粉	8.36	白醋+地瓜粉	19.83
太白+地瓜粉	21.76	玉米+麵粉	21.65	麵粉+地瓜粉	12.94
太白+綠豆粉	7.60	玉米+地瓜粉	25.78		



表格(五)

結果：以殘餘油污比率來劃分

- (一)、效果極佳的有(殘餘油污比率為 20% 以下)：太白粉+綠豆粉、白醋+綠豆粉、麵粉+地瓜粉、麵粉+太白粉、綠豆粉+地瓜粉、綠豆粉+麵粉、麵粉+白醋、綠豆粉+玉米粉、白醋+地瓜粉。
- (二)、效果普通的有(殘餘油污比率為 20%至 30%間)：太白粉+玉米、粉玉米+麵粉、太白粉+地瓜粉、玉米粉+地瓜粉、玉米粉+白醋。
- (三)、效果較差的有(殘餘油污比率為 30%以上)：太白粉+白醋。

陸、討論

- 一、油污的取得原本來自於同學家中廚房抽油煙機儲油槽的油污，做了一陣子實驗後，感受到其內部的雜質足以影響結果的客觀性，於是，我們是用成分含有芥花油、葵花油和黃豆油的泰山蔬菜油來做實驗。
- 二、而在實驗過程中，我們發現有許多不妥的地方，所以盡力改良方法：
 - (一) 第一次實驗中，我們是用手來控制衛生紙，以衛生紙把被溶劑溶解的油污擦拭掉，接著用肉眼和手來檢測油污在玻璃片上的殘餘量來判定清潔效果。但若手的力道不同，則實驗結果也會有誤差；且以個人的觀感來判定效果並不客觀。
 - (二) 第二次的實驗則是用組員所做的「去油污板」來嘗試實驗。而去油污板卻和玻璃片的高度不合，所以也不可行。而這次的檢測效果的方法是用手把吸油面紙壓在去污後的玻璃片上以檢測其效果，但壓住吸油面紙的力道若不同，且手也有可能出油，則測出的效果並不一定會精準。
 - (三) 而第三個實驗，我們是在玻璃片上鋪上濾紙，再鋪上吸油面紙並倒反過來。但我們發現油污並不能被濾紙過濾，所以這個方法也行不通。而測試結果的方法我們則是用一塊固定的玻璃板來作壓板，以固定力道的大小。
 - (四) 最後我們決定用磁力來解決問題：將一塊磁力特強的磁鐵吸在一塊大鐵板上，並把衛生紙，夾在一個鐵製大夾子中。接著把玻璃板放在大磁鐵上，並把夾子放在玻璃板上（有磁力），將玻璃片抽出。我們決定要用一塊固定的玻璃片（固定重量）壓住疊放了兩張吸油面紙的玻璃片來測試其清潔效果（加上 100 克法碼以增加重量）。
- 三、至於決定去污效果的好壞，也因發現客觀量化的不足，而有所改良：
 - (一) 原先是以目測觀看油污在吸油面紙上的分布大小粗分五級，但其中會有中間值的時候，就容易因而影響分級的可信度。
 - (二) 後來曾嘗試稱吸油面紙的重量來換算，但學校內的電子天秤僅能稱至小數點下第二位，而常有數據不變動的狀況，可見其變化應該是非常微小的。
 - (三) 最後，終於在多位老師的幫忙及同學們努力的思考下，而嘗試用數位相機拍好照片後，傳輸至電腦裡，再用製圖程式（PhotoImpact）來以色彩對比和亮度區分的方式計算油污面積所佔像素比例，來分析油污在吸油面紙上的殘餘量，做為比較去除油污效果好壞的依據。
- 四、實驗一中，粉末與油污以 1：1 的比例來實驗，因粉末與油污比例的多或少，其吸附程度都有可能不同，所以先以等量作實驗，將來更可以增加或減少粉末比例來比較。
- 五、實驗二中，蔬、果汁都採用純原汁，用量與油污的比例以 1：1 來比較效果。粉類水溶液則以水：粉類＝2：1 來溶解，發現許多粉類都無法完全溶解，實驗時就需時常的攪拌溶液，再以滴管吸取滴入油污。也曾有想過要經由過濾，但是某些水溶液過於濃稠，要過濾極為不便。
- 六、實驗三時，是以提高溫度可否增加溶解度而更容易去除油污的方式來實驗，因材料中有酒精成分，酒精的燃點為 78.3℃，怕會燃燒，故定為 70℃。但有些水溶液加熱到 50℃ 時，已成膠態物體，極為黏稠且效果不好，所以我們也做降溫至 40 度的效果。
- 七、實驗四的混合溶液實驗，所選擇的去油污物質為實驗二時油污殘留量為百分之二十以下者，如此可了解在沒有足夠份量的單一去油污物質時，也可利用混合物質來達到所需要的效果，或是更好的效果。

八、根據實驗一發現吸附油污能力最好的是木炭粉，其次為小蘇打粉和地瓜粉。由網路資料中提到木炭的吸附能力很強，跟本身的接觸面積和孔隙大小有密切的關係，因此我們推測粉末吸油程度跟本身的接觸面積和孔隙大小有密切的關係。

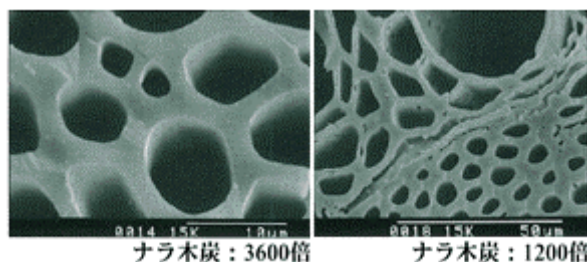


圖 (九)木炭孔隙大小

九、根據實驗二發現：

- (一)、酸鹼性的高低對去除油污效果的影響不是很大，但由結果比較，發現中性及微鹼性物質的去油污效果會比強酸性的物質好。
- (二)、粉類水溶液中去除油污能力較好的有：地瓜、綠豆、中筋麵粉。
- (三)、液體物質中去污能力較好有：柳橙、米醋、醋精。

十、根據實驗三加溫到 40 度後的效果：

- (一)、發現效果比實驗二有顯著變好（比率差距達 5%以上）的有：糯米粉水、木炭粉水、烏醋、醋精、金桔汁、葡萄汁、蘋果汁、A 菜汁、地瓜葉汁。
- (二)、加熱後效果顯著變差（比率差距達 5%以上）的有：太白粉水、泡打粉水、地瓜粉水、黃豆粉水、綠豆粉水、糯米醋、柳橙汁。

十一、根據實驗三加溫到 70 度後的效果發現：

- (一)效果顯著變好的只有：葡萄柚汁。
- (二)其他大多效果顯著變差，如：泡打粉水、木炭粉水、醋精、糯米醋、高麗菜汁、金桔汁、柳橙汁、烏醋、蘋果汁、葡萄汁。

柒、結論

- 一、粉末中吸附油脂能力最強的為木炭粉，更可見現今所謂的活性碳、備長炭的風行及廣泛的被討論、利用，多半由於它在吸附能力上的優異特性。
- 二、水溶液中清除油脂能力最強的是綠豆粉水溶液，所以去吃涮涮鍋後，總是來碗”不甜”綠豆湯，可以幫助我們身體排除油脂。
- 三、實驗三發現在稍許加溫後(以加溫至 40℃ 為例)有許多的物質都會比原先的效果更好，不建議加至太高溫(如實驗中加到 70℃ 為例)，反而效果更差。
- 四、經由實驗四，調出了兩種比清潔劑還要好用的水溶液：白醋+綠豆粉、綠豆粉+太白粉。除了效果好之外也方便製作，特別建議大家可以使用這兩種溶液來處理清除油污的工作。

捌、參考資料及其他

康軒文教事業(民 93)自然與生活科技二上第二章~物質與能

康軒文教事業(民 93)自然與生活科技二下第二章~酸.鹼.鹽

食療營養、基本常識、植、動物類食品，取自：<http://www.theqi.com/cmed/food/food.html#v66>

勞工安全衛生研究所清潔劑中醇醚類成份調查(89 年)：取自<http://www.iosh.gov.tw/date/f5/news890407.htm>

SEEDNet 網路醫療村 本文作者:中國醫藥學院中國醫學研究所教授-邱年永 取自
<http://www.medicalvillage.org.tw/>

何永成 發表於 本期主題：大陸國酒～茅台April 29.1998 取自：<http://vm.nthu.edu.tw/board/life/wine/wwwboard/messages/99.html>

胡維平、洪晉穎：有機酸化合物·民國 94 年 6 月 22 日，取自http://www.chem.ccu.edu.tw/~cyhung/Web-chem/new_page_14.htm

一般清潔劑的成分及危害

清潔劑中醇醚類溶劑成分調查 民國 89 年 4 月 取自：<http://www.iosh.gov.tw/frame.htm>

因清潔與衛生的需求，大量的各式清潔劑被廣泛地使用，為達到除污的效果，清潔劑之中大都會含有非離子界面活性劑類的有機溶劑，如醇醚類溶劑以加強清潔的效力。最近本所針對清潔劑的製造廠商和清潔劑進行醇醚類溶劑的成分含量進行調查，以瞭解目前國內所使用的清潔劑製造與使用清潔劑的勞工（尤其是大量使用清潔劑的餐飲業勞工）可能的暴露情況。

醇醚類溶劑（尤其是乙二醇醚類）因為同時具有非常好的親水性和親脂性，無色、無刺激性臭味，以及在常溫下低揮發性等特性，因此在工業上的用途非常廣泛，例如塗料、印刷、農藥、皮革、電子、清潔劑等行業之中使用的溶劑和界面活性劑。從 1980 年代起在醇醚類的各類研究之中，動物實驗顯示乙二醇醚類溶劑的主要的健康危害有生殖毒害、血液毒害、發育障礙及致畸胎作用。醇醚類溶劑的另外一項危害特性為對人體皮膚的滲透性極強。鑑於乙二醇醚類溶劑的健康危害特性，因此引起世界各國嚴重關切，而紛紛建立暴露評估技術、進行危害暴露調查，希望經由暴露調查研究，瞭解勞工可能的暴露狀況。歐美各國環保與勞工安全衛生單位也開始一些管制措施，包括要求製造廠商逐年減產、停產，輔導使用此類溶劑的廠商減少使用及使用毒性較低的替代品，及降低作業場所勞工的容許暴露溶度及建議勞工使用個人防護用具等。

行政院勞工委員會為保護作業場所勞工的安全與健康，近年來本所已針對乙二醇醚類溶劑的使用、作業場所與勞工進行系列的暴露調查與研究。例如銅箔積板業與塗料業等，並做出降低容許濃度與製程改良建議等措施，如改用毒性較低的溶劑，與乙二醇醚類溶劑的皮膚吸收、生物偵測與毒性動力學的相關研究，用以實際瞭解勞工暴露值與可能的健康危害的相關性。

在清潔劑的製造場所因醇醚類溶劑在常溫下的低蒸氣壓與對醇醚類溶劑有較佳的認識與防護，採樣調查結果顯示，一般的作業勞工的暴露值皆低於暴露容許濃度。但是清潔劑的製造廠商並未在清潔劑的包裝容器上清楚地標示醇醚類溶劑的成分含量和注意事項，導致清潔劑

的使用者如餐飲業清潔勞工與雇主或一般的大眾消費者忽略了在使用含有醇醚類溶劑的清潔劑時可能潛在的健康危害。雖然醇醚類溶劑在常溫下的蒸氣壓相對上比較低，但是這些清潔劑通常是以噴霧的方式來使用，這些氣膠微粒所含的醇醚類溶劑的含量相對高於空氣中這類溶劑的蒸氣濃度。勞工在使用含醇醚類溶劑的清潔劑時，若未佩戴合適的個人防護具，則經由呼吸及經常被忽略的皮膚吸收可能會造成過度暴露，而產生健康危害。

本調查研究係對普遍可在市面上購得的清潔劑和因地域關係無法購得而從製造廠商或進口商所提供之清潔劑以及從餐飲業事業單位或清潔業者中收集一般在市面上無法購得的清潔劑，如只供應大型事業單位的清潔劑和因價格低廉而被大量使用的無品牌清潔劑，進行分析其中醇醚類溶劑之成分及含量，以調查清潔劑使用者可能暴露的醇醚類溶劑種類及含量，以建議勞工與一般的大眾消費使用者應注意事項。

在收集與採購的餐飲業和大眾消費者使用的清潔劑一般可分類成爲：廚房清潔劑、玻璃清潔劑、浴廁清潔劑、地板清潔劑及餐具清潔劑等五類。總計收集和分析的 67 個各式清潔劑樣品中，37.3% 的清潔劑樣品含有一種或多種的醇醚類溶劑。它們包括：法令列管的乙二醇醚類（乙二醇丁基醚爲列管的第二種有機溶劑）、丙二醇醚類和二丙二醇醚類（訂有作業環境空氣中容許濃度），以及它們的替代溶劑二乙二醇醚類和三乙二醇醚類。其中高達 78.6% 廚房清潔劑的樣品含有醇醚類溶劑，而地板除蠟劑中因需要清除地板蠟，醇醚類溶劑的含量最高。結果顯示，不同廠牌及種類的清潔劑添加醇醚類溶劑之成分或有不同，但是醇醚類溶劑含量的差異性並不大。法令列管的醇醚類溶劑（乙二醇醚類、丙二醇醚類和二丙二醇醚類）含量體積百分比介於 1% 至 15% 之間，而其它醇醚類溶劑的含量體積百分比介於 0.2% 至 12% 之間（如附表）。

結果顯示，收集及採購而得的樣品之中已未含有毒性與健康危害最強的乙二醇甲基醚，而以健康危害性較低的較高碳數的乙二醇丁基醚或危害性更低的丙二醇醚類和更高碳數的醇醚類溶劑取代作爲清潔劑中的非離子界面活性劑。雖然取代毒性與健康危害最強的乙二醇甲基醚的醇醚類溶劑的毒性與危害較低，但是長期暴露仍有潛在的健康危害。根據商品標示法第九條第三項規定：商品有與衛生安全有關者之情形時，應標明其用途、有效日期、使用與保存方法及其他應行注意事項，但是幾乎所有的清潔劑都沒有明確的標示應注意和警告事項。而且因爲一般的餐飲業勞工與雇主或大眾消費者對於醇醚類溶劑的認識與警覺性不若強酸或強鹼，而這些清潔劑的標籤並未明確地標示含有的醇醚類溶劑種類、健康危害、應注意事項、與使用時應使用之個人防護用具，往往讓使用者忽略了可能潛在的健康危害。

因此建議製造廠商在製造與銷售含有醇醚類溶劑的清潔劑時，能在產品上明確地標示所使用之溶劑種類、可能健康危害與使用時應注意事項，讓使用者（作業勞工與一般的大眾消費使用者）能更清楚地瞭解可能的健康危害，標示指示使用者選用具防護效果之個人防護具，如丁基橡膠手套。同時在使用含有 5% 以上第二種有機溶劑（乙二醇丁基醚）的清潔劑時，勞工必須在符合有機溶劑中毒預防規則所規範之作業場所之中作業及使用合乎規定之防護具。同時並加強宣導使用者詳讀使用說明、成分特性、可能的健康危害與應注意事項，以免錯誤的操作而導致意外過度暴露。並建議製造廠商在未來，能以毒性與健康危害性較低之非離子界面活性劑取代毒性較高之乙二醇醚類溶劑。

清潔劑，天然的好



你以為用清潔劑就可長保居家清潔健康嗎？其實在我們身邊有許多天然的清潔劑，除污效果不輸市面上的清潔用品，還免去許多殘留污染的問題喔。

康健 27 期

作者／李宜蓁 攝影／黃宜慧

「一瓶xx靈，清除污垢樣樣行！」年終一到，清潔劑的廣告再度活躍在電視機前，以絕對的清潔、快速去污功能吸引消費者的目光。

你以為用清潔劑就可長保居家清潔健康嗎？其實不然。根據環保署的資料顯示，市面上販售的清潔劑、殺蟲劑大多含有強酸、強鹼、界面活性劑、強腐蝕性或刺激性毒性物質，用多了會對人體造成呼吸道或皮膚上的不適。

主婦聯盟秘書長陳曼麗表示，市面上的清潔劑是要做到 100% 的清潔程度，而一般人家裡可能只有 20% 的髒，「使用那麼強力的清潔劑其實是『殺雞用牛刀』。」

用了這些清潔劑的確能讓家中的細菌黴菌死光光，但住在裡面的人呢？在使用噴霧劑的同時，自己也會吸進去一些，這些清潔劑的揮發性化學成分無論是吸入人體，或者流入河川、大海、進入土壤，都是難以分解的毒素，因此她建議最好不要使用含有化學成分的清潔劑，而選擇一些可以在家裡簡單製作的天然替代清潔劑。

如果必須使用時，應注意以下事項：

1. 水和天然肥皂是最好的清潔劑。
2. 不購買、不使用過多化學清潔劑。
3. 儘量使用天然替代品。
4. 使用時戴上塑膠手套和口罩。
5. 打開窗戶保持通風。
6. 使用前先閱讀標示，了解注意事項。
7. 不要對著火源或電源、食物、衣服、餐具以及人畜噴灑。
8. 噴灑時不要抽菸。
9. 不要任意混合殺蟲劑。
10. 用完空罐不要隨便亂丟。
11. 儘量選用「無磷」或「低磷」清潔劑，因為磷酸鹽是水質優氧化的主要原因。

12. 標示有「小心」、「易燃」、「注意」、「危險」、「腐蝕性」等等的產品，使用後都歸於家庭有害廢棄物（比較常見的是油漆、清潔劑、殺蟲劑、汽油、噴霧劑等），尚未用完儲藏時必須集中，保持罐身直立，不要讓兒童誤食或誤觸。
13. 用完的空瓶或尚未用完必須丟棄的瓶瓶罐罐，不可隨意丟棄，應交由資源回收車來處理。

利用電腦分析吸油面紙上殘餘油污之畫素資料

附件一：單一粉末實驗

品名/編號	油污畫素	總畫素	油污百分比	百分比平均	總平均
油污 1-1	711299	1097326	64.82112	38.03506	37.27286
油污 1-2	120810	1073962	11.249		
油污 2-1	612987	1110456	55.20138	28.70947	
油污 2-2	24009	1082672	2.217569		
油污 3-1	533670	915530	58.29083	45.07405	
油污 3-2	360242	1130800	31.85727		
清潔劑 1-1	255573	832536	30.69813	15.62807	12.4841
清潔劑 1-2	4994	894963	0.558012		
清潔劑 2-1	216624	838962	25.82048	13.18432	
清潔劑 2-2	4456	812911	0.548153		
清潔劑 3-1	139443	818844	17.02925	8.639924	
清潔劑 3-2	2109	841589	0.250597		
蘇打 1-1	273567	1034994	26.43175	14.57077	18.32641
蘇打 1-2	29994	1106875	2.709791		
蘇打 2-1	446781	1055844	42.31506	22.86626	
蘇打 2-2	38955	1139880	3.417465		
蘇打 3-1	377522	1197684	31.521	17.5422	
蘇打 3-2	43817	1229643	3.563392		
太白 1-1	526968	1041105	50.61622	27.06974	22.84714
太白 1-2	36308	1030524	3.523256		
太白 2-1	439025	1111264	39.50681	20.88432	
太白 1-3	23229	1026999	2.261833		
太白 1-4	382138	1051180	36.35324	20.58736	
太白 2-2	48867	1013526	4.821485		
泡打 1-1	416588	997110	41.77954	20.88977	22.9577
泡打 1-2	0	1639164	0		
泡打 4-1	555576	1055362	52.64317	27.75937	
泡打 4-2	29655	1031276	2.875564		
泡打 5-1	418071	1090480	38.33825	20.22396	
泡打 5-2	22693	1075668	2.109666		

品名/編號	油污畫素	總畫素	油污百分比	百分比平均	總平均
地瓜 1-1	395563	1120000	35.31813	21.26078	18.37162
地瓜 1-2	82748	1148730	7.203433		
地瓜 2-1	360331	1129788	31.89368	17.49889	
地瓜 2-2	35225	1134789	3.104101		
地瓜 4-1	322062	1076112	29.9283	16.35519	
地瓜 4-2	29351	1055000	2.782085		
玉米 1-1	489278	947130	51.65901	25.97811	24.53298
玉米 1-2	3065	1031250	0.297212		
玉米 2-1	491906	1073574	45.81948	22.90974	
玉米 2-2	0	1074735	0		
玉米 4-1	518352	1057940	48.99635	24.71107	
玉米 4-2	4512	1059657	0.425798		
中麵 1-1	482789	971584	49.69092	25.25706	25.33542
中麵 1-2	8232	1000005	0.823196		
中麵 2-1	615818	1037004	59.38434	29.38434	
中麵 2-2	2434	979242	0.237326		
中麵 5-1	431177	1039476	41.48023	20.9371	
中麵 5-2	4019	1020096	0.393983		
糯米 1-1	501465	1083324	46.28948	23.14474	22.15317
糯米 1-2	0	1113644	0		
糯米 2-1	463181	1147370	40.36893	21.53533	
糯米 2-2	30951	1145600	2.701728		
糯米 4-1	420315	1142190	36.79904	21.77944	
糯米 4-2	76040	1124880	6.759832		
黃豆 1-1	462958	991042	46.71427	24.19754	24.6421
黃豆 1-2	16295	969474	1.680808		
黃豆 4-1	110239	1001497	11.00742	24.6	
黃豆 4-2	475147	1043826	45.51975		
黃豆 5-1	251467	1217675	20.65141	25.12875	
黃豆 5-2	321731	1086705	29.6061		
綠豆 1-1	376105	1074316	35.00879	26.21281	28.75971
綠豆 1-2	183462	1053360	17.41684		
綠豆 3-1	591865	1098661	53.87149	33.33881	
綠豆 3-2	137533	1073962	12.80613		
綠豆 4-1	324915	1092096	29.75151	26.72752	
綠豆 4-2	259054	1092892	23.70353		

品名/編號	油污畫素	總畫素	油污百分比	百分比平均	總平均
木炭 1-1	151537	716800	21.14076	14.77772	14.62532
木炭 1-2	65325	776322	8.414678		
木炭 2-1	223386	756981	29.51012	14.75506	
木炭 2-2	0	768439	0		
木炭 4-1	208421	756388	27.55477	14.34319	
木炭 4-2	8671	766258	1.131603		
蝦殼 1-1	551735	1021730	54.00008	29.51313	27.32351
蝦殼 1-2	53774	1069878	5.026181		
蝦殼 2-1	447817	1116784	40.0988	27.85002	
蝦殼 2-2	170755	1094496	15.60124		
蝦殼 4-1	432535	1034430	41.81385	24.60739	
蝦殼 4-2	69400	937720	7.40093		
蟹殼 2-1	580084	1128288	51.41276	26.36054	26.48776
蟹殼 2-2	14796	1130916	1.30832		
蟹殼 3-1	490824	1034160	47.46113	24.23609	
蟹殼 3-2	12010	1187865	1.011058		
蟹殼 4-1	554706	1181265	46.95864	28.86665	
蟹殼 4-2	125469	1164482	10.77466		

附件二：單一水溶液實驗

名稱/數據	畫素/油污	畫素/全	百分比	百分比平均	總平均
蘇打 1-1	564630	1118880	50.46386		26.47746667
蘇打 1-2	29417	1116900	2.633808	26.5488	
蘇打 3-1	550318	1100464	50.00781		
蘇打 3-2	25752	1123920	2.291266	26.1495	
蘇打 4-1	530760	1097547	48.35875		
蘇打 4-2	56557	1106910	5.109449	26.7341	
太白 2-1	356538	936572	38.0684		25.80106667
太白 2-2	7106	921466	0.771162	19.4198	
太白 3-1	481505	946437	50.87555		
太白 3-2	8099	972320	0.832956	25.8543	
太白 4-1	585989	958602	61.12954		
太白 4-2	29639	947339	3.128658	32.1291	
泡打 1-1	345898	1107358	31.23633		23.38343333
泡打 1-2	107722	1074140	10.02867	20.6325	
泡打 3-1	366108	1140608	32.09762		
泡打 3-2	108289	1133860	9.550474	20.824	
泡打 4-1	420340	1170092	35.92367		
泡打 4-2	245802	1145184	21.46397	28.6938	
地瓜 2-1	303044	893937	33.89993		17.63953333
地瓜 2-2	33433	908314	3.680776	18.7904	
地瓜 3-1	247874	869376	28.51171		
地瓜 3-2	22545	967848	2.329395	15.4206	
地瓜 4-1	307557	904739	33.994		
地瓜 4-2	32419	947583	3.421231	18.7076	
玉米 1-1	436731	1168174	37.38578		21.07543333
玉米 1-2	96635	1167360	8.27808	22.8319	
玉米 2-1	395586	1155726	34.22836		
玉米 2-2	15388	1099107	1.400046	17.8142	
玉米 4-1	378480	1137682	33.26764		
玉米 4-2	134798	1133440	11.89282	22.5802	

1.

名稱/數據	畫素/油污	畫素/全	百分比	百分比平均	
中麵 2-1	315840	938630	33.64904		16.3209
中麵 2-2	3723	776490	0.479465	17.0643	
中麵 3-1	219590	870816	25.21658		
中麵 3-2	2420	850885	0.28441	12.7505	
中麵 4-1	323302	872448	37.05688		
中麵 4-2	9513	767826	1.238953	19.1479	
糯米 1-1	555841	1013376	54.85042		30.5051333
糯米 1-2	32327	931122	3.471833	29.1611	
糯米 2-1	449925	943744	47.67448		
糯米 2-2	72803	940296	7.742562	27.7085	
糯米 3-1	610133	966317	63.14005		
糯米 3-2	63273	1028565	6.15158	34.6458	
黃豆 1-1	413061	958824	43.07996		20.3062667
黃豆 1-2	19740	1093100	1.805873	22.4429	
黃豆 2-1	500911	1104964	45.33279		
黃豆 2-2	6354	1133352	0.560638	22.9467	
黃豆 4-1	297531	1077748	27.60673		
黃豆 4-2	41758	1209808	3.451622	15.5292	
綠豆 1-1	136513	814006	16.77052		10.52607
綠豆 1-2	3366	872448	0.385811	8.57816	
綠豆 2-1	229169	862604	26.56712		
綠豆 2-2	3281	873628	0.37556	13.4713	
綠豆 3-1	164229	881536	18.62987		
綠豆 3-2	3815	892110	0.427638	9.52875	
木炭 1-1	416278	743760	55.9694		33.3308667
木炭 1-2	33502	758160	4.418856	30.1941	
木炭 2-1	505839	774648	65.29921		
木炭 2-2	1342	771470	0.173954	32.7366	
木炭 3-1	480748	730590	65.80271		
木炭 3-2	59964	720628	8.321076	37.0619	
醋精 1-1	562323	913808	61.53623		22.751
醋精 1-2	11617	965979	1.202614	31.3694	
醋精 2-1	289151	972730	29.72572		
醋精 2-2	6279	962364	0.652456	15.1891	
醋精 5-1	183285	812795	22.54997	21.6945	

醋精 5-2	174444	837100	20.83909		
名稱/數據	畫素/油污	畫素/全	百分比	百分比平均	
烏醋 2-1	712010	943644	75.45324		33.5277
烏醋 2-2	54228	972810	5.574367	40.5138	
烏醋 3-1	419164	974681	43.00525		
烏醋 3-2	220435	966218	22.81421	32.9097	
烏醋 4-1	472612	948384	49.8334		
烏醋 4-2	42611	949900	4.485841	27.1596	
糯米醋 2-1	400114	962751	41.55945		23.0033
糯米醋 2-2	73498	975498	7.534408	24.5469	
糯米醋 3-1	388772	988640	39.32392		
糯米醋 3-2	16860	1015690	1.659955	20.4919	
糯米醋 4-1	410071	971578	42.2067		
糯米醋 4-2	55519	967984	5.735529	23.9711	
高粱 1-1	609625	885885	68.81537		38.2485667
高粱 1-2	43476	888839	4.891325	36.8533	
高粱 2-1	666538	991200	67.24556		
高粱 2-2	68194	834774	8.169157	37.7074	
高粱 3-1	643157	913455	70.40927		
高粱 3-2	126253	1267520	9.960632	40.185	
金桔 1-1	762184	1183124	64.42131		35.0646333
金桔 1-2	39509	1153756	3.424381	33.9228	
金桔 2-1	811066	1177155	68.90053		
金桔 2-2	64522	1154736	5.587598	37.2441	
金桔 3-1	725491	1175337	61.72621		
金桔 3-2	72944	1152760	6.32777	34.027	
柳橙 2-1	363960	823200	44.21283		25.5362
柳橙 2-2	151817	931416	16.29959	30.2562	
柳橙 3-1	361251	812538	44.45958		
柳橙 3-2	9082	805200	1.127919	22.7938	
柳橙 5-1	373428	819108	45.58959		
柳橙 5-2	11703	766112	1.527583	23.5586	
檸檬 1-1	678753	1073081	63.25273		32.8420667
檸檬 1-2	14160	1219050	1.16156	32.2071	
檸檬 2-1	778584	1183013	65.81365		
檸檬 2-2	2913	1176588	0.24758	33.0306	

檸檬 3-1	579209	939988	61.61877	
檸檬 3-2	55178	1112840	4.958305	33.2885

1.

名稱/數據	畫素/油污	畫素/全	百分比	百分比平均	
葡萄 1-1	475859	849972	55.98526		30.5196
葡萄 1-2	14028	816124	1.718856	28.8521	
葡萄 2-1	507060	802160	63.21183		
葡萄 2-2	10026	819598	1.223283	32.2176	
葡萄 3-1	430220	863247	49.83742		
葡萄 3-2	96562	866749	11.14071	30.4891	
葡萄柚 1-1	287411	524704	54.77584		31.4994667
葡萄柚 1-2	10864	838662	1.295397	28.0356	
葡萄柚 3-1	435128	684600	63.55945		
葡萄柚 3-2	77583	739597	10.4899	37.0247	
葡萄柚 4-1	430108	765810	56.1638		
葡萄柚 4-2	18732	690624	2.71233	29.4381	
蕃茄 2-1	425160	852390	49.87858		30.0976667
蕃茄 2-2	48631	837675	5.805473	27.842	
蕃茄 3-1	495324	824535	60.07313		
蕃茄 3-2	25549	847080	3.016126	31.5446	
蕃茄 4-1	502283	840735	59.74332		
蕃茄 4-2	17673	853990	2.069462	30.9064	
A 菜 2-1	717869	1215872	59.04149		32.4314
A 菜 2-2	113879	1262954	9.016876	34.0292	
A 菜 3-1	700108	1191716	58.74789		
A 菜 3-2	45803	1262902	3.626806	31.1873	
A 菜 4-1	687193	1170412	58.71377		
A 菜 4-2	67598	1242240	5.441622	32.0777	
地瓜葉 1-1	753980	1185850	63.5814		32.6951
地瓜葉 1-2	85081	1162774	7.317071	35.4492	
地瓜葉 2-1	760429	1170030	64.99227		
地瓜葉 2-2	142796	1162774	12.28063	38.6364	
地瓜葉 3-1	453276	1173136	38.63798		
地瓜葉 3-2	108855	1162800	9.361455	23.9997	

1.

名稱/數據	畫素/油污	畫素/全	百分比	百分比平均	
高麗 1-1	111185	939699	11.83198	30.0188	31.8295667
高麗 1-2	510116	1058208	48.20565		
高麗 2-1	163871	979824	16.72453	38.0984	
高麗 2-2	587571	987976	59.47219		
高麗 3-1	229921	963558	23.86167	27.3715	
高麗 3-2	324923	1052163	30.88143		
葡萄酒 1-1	179465	986420	18.19357	21.0917	18.6946333
葡萄酒 1-2	222655	928125	23.98976		
葡萄酒 2-1	201684	917560	21.98047	24.1318	
葡萄酒 2-2	254897	969811	26.28316		
葡萄酒 3-1	195644	970600	20.15702	10.8604	
葡萄酒 3-2	14961	956760	1.563715		

附件三：加熱溶液實驗(40 度)

名稱/數據	畫素/油污	畫素/全	百分比	百分比平均	總平均
蘇打 1-1	620180	1106820	56.0326	28.7796	25.5418667
蘇打 1-2	16967	1111451	1.526563		
蘇打 3-1	442892	1104663	40.09295	22.9277	
蘇打 3-2	66021	1145700	5.762503		
蘇打 4-1	566838	1144836	49.51259	24.9183	
蘇打 4-2	3902	1204280	0.324011		
太白 2-1	490491	933660	52.53422	27.1856	28.1540333
太白 2-2	18100	985356	1.8369		
太白 3-1	564912	943515	59.87313	30.4805	
太白 3-2	10874	999580	1.087857		
太白 4-1	546161	1055362	51.75106	26.796	
太白 4-2	17753	964370	1.840891		
泡打 1-1	628958	1108480	56.74058	29.3538	27.6088667
泡打 1-2	22056	1121342	1.966929		
泡打 3-1	582567	1132250	51.45215	26.712	
泡打 3-2	22121	1121805	1.971911		
泡打 4-1	489266	1075234	45.50321	26.7608	
泡打 4-2	88266	1100800	8.01835		
地瓜 1-1	237760	970071	24.50955	13.7488	20.8585
地瓜 1-2	26852	898628	2.988111		
地瓜 2-1	393071	948740	41.43085	29.5099	
地瓜 2-2	157716	896680	17.58888		
地瓜 4-1	302394	978196	30.91344	19.3168	
地瓜 4-2	75074	972444	7.720136		
玉米 2-1	374961	969600	38.67172	21.7818	22.6829333
玉米 2-2	47985	980912	4.891876		
玉米 3-1	328950	1019208	32.27506	18.6397	
玉米 3-2	49327	985704	5.004241		
玉米 4-1	487761	974016	50.07731	27.6273	
玉米 4-2	52621	1016400	5.177194		

1.

名稱/數據	畫素/油 污	畫素/全	百分比	百分比平均	1
中麵 1-1	355152	1002008	35.44403	18.3656	20.4965333
中麵 1-2	13425	1043040	1.287103		
中麵 2-1	485224	1018750	47.62935	23.8147	
中麵 2-2	0	1015482	0		
中麵 4-1	306141	1026304	29.82947	19.3093	
中麵 4-2	87380	994184	8.789118		
糯米 2-1	324780	986580	32.91978	21.4968	19.5906667
糯米 2-2	98383	976620	10.07383		
糯米 3-1	74310	992250	7.48904	16.6134	
糯米 3-2	252327	980373	25.73786		
糯米 4-1	405344	980902	41.3236	20.6618	
糯米 4-2	0	983292	0		
黃豆 1-1	528638	918770	57.53758	29.5643	25.717
黃豆 1-2	15365	965772	1.590955		
黃豆 2-1	383479	983450	38.99324	21.7014	
黃豆 2-2	41972	951824	4.409639		
黃豆 4-1	486171	986436	49.28561	25.8853	
黃豆 4-2	24269	976620	2.484999		
綠豆 2-1	452361	1064706	42.48694	21.6089	30.2933667
綠豆 2-2	7773	1063446	0.730926		
綠豆 3-1	360909	1107251	32.59505	16.7261	
綠豆 3-2	9344	1090131	0.857145		
綠豆 4-1	1150583	1096053	104.9751	52.5451	
綠豆 4-2	1278	1111056	0.115026		
木炭 1-1	663949	1174108	56.54923	29.5997	25.3172333
木炭 1-2	32422	1223410	2.650134		
木炭 2-1	520230	1296443	40.12749	23.0067	
木炭 2-1	68988	1172088	5.885906		
木炭 3-1	555847	1226119	45.33385	23.3453	

木炭 3-2	16497	1215896	1.356777		
醋精 1-1	227217	1105882	20.54622	13.301	18.5677667
醋精 1-2	65140	1075683	6.055687		
醋精 2-1	427384	1096110	38.99098	19.701	
醋精 2-2	4442	1080948	0.410936		
醋精 4-1	405864	1024180	39.62819	22.7013	
醋精 4-2	62590	1083928	5.774369		
名稱/數據	畫素/油 污	畫素/全	百分比	百分比平均	總平均
烏醋 1-1	487523	1082472	45.03793	24.0053	20.0858
烏醋 1-2	32177	1082392	2.972768		
烏醋 2-1	473321	1082277	43.73381	22.4775	
烏醋 2-2	13573	1111451	1.221196		
烏醋 3-1	252122	1097628	22.96971	13.7746	
烏醋 3-2	50508	1102914	4.579505		
米醋 1-1	564696	1011866	55.80739	30.4969	32.8966333
米醋 1-2	54549	1051749	5.186504		
米醋 2-1	556250	1098004	50.66011	27.4859	
米醋 2-2	43896	1018051	4.311768		
米醋 3-1	509394	985966	51.66446	40.7071	
米醋 3-2	30259	101712	29.74969		
金桔 1-1	372431	743060	50.12126	25.0731	26.3198
金桔 1-2	187	746888	0.025037		
金桔 2-1	439876	766836	57.36246	30.2253	
金桔 2-2	22904	741665	3.088187		
金桔 3-1	334434	734976	45.50271	23.661	
金桔 3-2	13848	761200	1.819233		
柳橙 1-1	542217	1307372	41.47381	22.452	27.4652
柳橙 1-2	42062	1226236	3.430172		
柳橙 3-1	688162	1322764	52.02455	31.835	
柳橙 3-2	140955	1210382	11.6455		
柳橙 4-1	719288	1301844	55.25147	28.1086	
柳橙 4-2	12084	1251224	0.965774		
葡萄 2-1	260455	993052	26.22773	13.3804	20.833
葡萄 2-2	5388	1010628	0.533134		
葡萄 3-1	402254	949909	42.34658	21.1733	
葡萄 3-2	0	928154	0		
葡萄 4-1	487625	977648	49.87736	27.9453	

葡萄 4-2	56644	942000	6.013163		
葡萄 1-1	529974	957846	55.32977	27.6649	33.7646333
葡萄 1-2	0	996300	0		
葡萄 2-1	533274	963540	55.34529	39.5157	
葡萄 2-2	231265	976378	23.68601		
葡萄 4-1	254958	1006944	25.31998	34.1133	
葡萄 4-2	419128	976836	42.90669		
名稱/數據	畫素/油 污	畫素/全	百分比	百分比平均	總平均
蘋果 2-1	412124	876660	47.0107	23.9888	22.9697
蘋果 2-2	8759	905960	0.96682		
蘋果 3-1	438538	972401	45.09847	22.5492	
蘋果 3-2	0	942030	0		
蘋果 4-1	415063	957495	43.34884	22.3711	
蘋果 4-2	13119	941571	1.39331		
蕃茄 1-1	483031	822198	58.74874	33.0307	31.7908333
蕃茄 1-2	62426	853671	7.312653		
蕃茄 2-1	453196	837441	54.11677	28.5571	
蕃茄 2-2	25177	839970	2.997369		
蕃茄 3-1	518512	776517	66.77407	33.7847	
蕃茄 3-2	6584	827855	0.795308		
A 菜 1-1	584756	1125800	51.94138	27.736	26.982
A 菜 1-2	40158	1137426	3.530603		
A 菜 2-1	629517	1128368	55.79004	29.751	
A 菜 2-2	42072	1133440	3.711886		
A 菜 3-1	494599	1108968	44.59993	23.459	
A 菜 3-2	26582	1146684	2.318163		
地瓜葉 1-1	307184	1023414	30.01561	16.8993	26.7446333
地瓜葉 1-2	38917	1028755	3.782922		
地瓜葉 2-1	503624	1027134	49.03197	37.3863	
地瓜葉 2-2	29055	112876	25.74064		
地瓜葉 3-1	546007	1052106	51.89658	25.9483	
地瓜葉 3-2	0	980490	0		
高麗 1-1	497638	736390	67.57805	34.089	33.6003333
高麗 1-2	44934	7490390	0.599889		
高麗 2-1	503091	793628	63.39129	32.8499	
高麗 2-2	16983	735680	2.308477		
高麗 3-1	513941	766656	67.03672	33.8621	

高麗 3-2	5400	785400	0.687548		
葡萄酒 2-1	184092	888118	20.72833	10.7681	17.4752
葡萄酒 2-2	6932	858000	0.807925		
葡萄酒 3-1	241890	869164	27.83019	17.1846	
葡萄酒 3-2	59752	913773	6.539042		
葡萄酒 4-1	385384	910296	42.33612	24.4729	
葡萄酒 4-2	61980	937705	6.609755		

名稱/數據	畫素/油污	畫素/全	百分比	百分比平均	總平均
蕃茄 1-1	483031	822198	58.74874	33.0307	31.7908333
蕃茄 1-2	62426	853671	7.312653		
蕃茄 2-1	453196	837441	54.11677	28.5571	
蕃茄 2-2	25177	839970	2.997369		
蕃茄 3-1	518512	776517	66.77407	33.7847	
蕃茄 3-2	6584	827855	0.795308		
A 菜 1-1	584756	1125800	51.94138	27.736	26.982
A 菜 1-2	40158	1137426	3.530603		
A 菜 2-1	629517	1128368	55.79004	29.751	
A 菜 2-2	42072	1133440	3.711886		
A 菜 3-1	494599	1108968	44.59993	23.459	
A 菜 3-2	26582	1146684	2.318163		
地瓜葉 1-1	307184	1023414	30.01561	16.8993	26.7446333
地瓜葉 1-2	38917	1028755	3.782922		
地瓜葉 2-1	503624	1027134	49.03197	37.3863	
地瓜葉 2-2	29055	112876	25.74064		
地瓜葉 3-1	546007	1052106	51.89658	25.9483	
地瓜葉 3-2	0	980490	0		
高麗 1-1	497638	736390	67.57805	34.089	33.6003333
高麗 1-2	44934	7490390	0.599889		
高麗 2-1	503091	793628	63.39129	32.8499	
高麗 2-2	16983	735680	2.308477		
高麗 3-1	513941	766656	67.03672	33.8621	
高麗 3-2	5400	785400	0.687548		
葡萄酒 2-1	184092	888118	20.72833	10.7681	17.4752
葡萄酒 2-2	6932	858000	0.807925		
葡萄酒 3-1	241890	869164	27.83019	17.1846	
葡萄酒 3-2	59752	913773	6.539042		

葡萄酒 4-1	385384	910296	42.33612	24.4729	
葡萄酒 4-2	61980	937705	6.609755		

附件四：加熱溶液實驗〈70 度〉(部份摘錄)

名稱/數據	畫素/油污	畫素/全	百分比	百分比平均	總平均
地瓜葉 1-1	457000	1050134	43.51826	22.2108	23.6365667
地瓜葉 1-2	9356	1035804	0.90326		
地瓜葉 3-1	470604	1060048	44.39459	23.1663	
地瓜葉 3-2	20414	1053364	1.937982		
地瓜葉 4-1	411590	1038635	39.62797	25.5326	
地瓜葉 4-2	121659	1063708	11.43726		
高麗 1-1	484959	812130	59.71445	38.3868	36.4405
高麗 1-2	135225	792680	17.05922		
高麗 3-1	487296	755040	64.5391	38.5358	
高麗 3-2	98145	783120	12.53256		
高麗 4-1	444552	741276	59.97118	32.3989	
高麗 4-2	37857	784350	4.826544		

附件五：混合溶液(部份摘錄)

名稱/數據	畫素/油污	畫素/全	百分比	百分比平均	總平均
太白+玉米粉 1-1	381084	838004	45.4752	23.9864	21.5787917
太白+玉米粉 1-2	21779	871996	2.497603		
太白+玉米粉 2-1	319770	877233	36.45212	19.34608	
太白+玉米粉 2-2	19664	877844	2.240034		
太白+玉米粉 3-1	326044	910860	35.79518	21.4039	
太白+玉米粉 3-2	64330	917347	7.012614		
太白+白醋 1-1	460447	1015656	45.33494	26.12545	31.0911237
太白+白醋 1-2	70306	1016576	6.915961		
太白+白醋 3-1	665317	1163148	57.19969	31.40392	
太白+白醋 3-2	63451	1131408	5.608145		
太白+白醋 4-1	634467	1107510	57.2877	35.74401	

太白+白醋 4-2	167731	1181178	14.20032
-----------	--------	---------	----------

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

國中組 生活與應用科學科

佳作

030827

Easy Come, Easy Go!

臺北縣立正德國民中學

評語：

主題具實用價值，若作品名稱最能反應作品內容則更好。