

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 理化科

031623

漂亮的神秘武器--清潔能力檢測和清潔劑之創新

學校名稱：臺北縣立江翠國民中學

作者： 國二 翁祖永 國二 陳昶翰 國二 高子皓 國二 孟慶璿	指導老師： 薛俊鈞
---	--------------

關鍵詞：清潔能力 清潔劑

漂亮的神秘武器

壹、摘要

市面上的各種清潔劑中各種清潔劑所清潔的對象都不盡相同，同一種髒污也有多種可用之清潔劑。但，有些髒污就算清洗很多次也不完全有效，有些髒污清洗起來卻易如反掌。

此實驗便是以各種不同濃度的清潔劑加入有髒污的布料探討其中之：
(一) 不同的布料探討其清洗之難易程度 (二) 各種清潔劑對於布的清潔力 (三) 各種污漬經清洗後的乾淨程度 (四) 不同溫度下是否對去污效果有所影響 (五) 加入有機溶劑之後對去污力之影響 (六) 攪拌與否對去污之難易

貳、研究動機

國中二年級上學期的時候我們去隔宿露營，因為玩木炭把衣服用的髒髒的，不過一洗就掉了，而烤肉醬的污漬卻怎麼洗也洗不掉。

有一次，在網路上看到一篇關於清潔劑的報告，又想到污漬種類不同會不會有所差異？理化課本也提到溫度的差異對反應速率有差，如果把溫度提高是不是會有更好的效果？

而市面上的清潔劑包羅萬象，有些成份相近清潔的東西卻大不相同，還有一些如洗衣球等的清潔輔助器，不知其效果如何，剛好課本中也有提到香皂和清潔劑的不同，如果用非洗衣用的清潔劑洗布類物質是不是會有更好的效果？於是我們決定一起研究各種去污的方法。

參、研究目的

- 一、以不同的布料探討其清洗之難易程度。
- 二、探討各種清潔劑對於布的清潔力。
- 三、探討各種污漬經清洗後的乾淨程度。
- 四、在不同溫度下是否對去污效果有所影響？

肆、研究設備及器材

芥菜醬	番茄醬	甜辣醬	醬油膏	洗手乳
玻璃清潔劑	洗衣粉	香皂	S 牌去漬霸	燒杯
酒精燈	三腳架	玻棒	量筒	溫度計
棉布	麻布	抹布	掃描機(亮度分析使用)	體育服裝褲子的布料

伍、 研究過程及方法

一、不同布料去汙的容易:利用三種不同的布料，沾地板髒污檢測不同布料對於髒污的去污性。

步驟：

(一)、將選擇的布料沾水並在一平方公尺的地板上進行塗抹，使其髒污平均。

(二)、配好所需的水溶液，將布料丟入開始計時。(視實驗決定是否攪拌)。

(三)、結束後放在衛生紙上晾乾兩天。

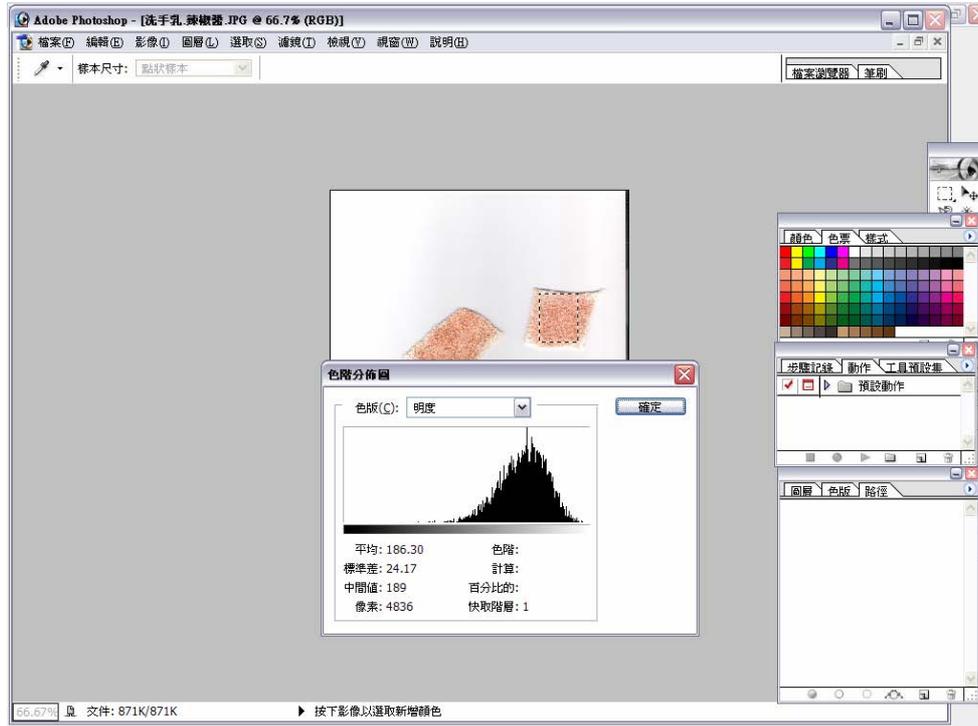
(四)、將結果放入掃描機中進行掃描，利用電腦軟體分析亮度(後面括號內的數字為標準差)。

(五)、標準差的定義:為各亮度(共 256 種)的分布情形，若分佈的越廣，也就是各種顏色種類越多，數值就越大，若種類越少則反之，若只有單一色，標準差為 0。

二、亮度分析：利用掃描機(圖片一)掃描後輸入電腦，利用(圖片二)Adobe photoshop7.0.1 的程式進行亮度分析(圖片二)



圖片一



圖片二

三、不同醬料去除容易實驗

- (一)、將選擇的布料沾上所選擇的醬料並用波棒使其分布平均。
- (二)、配好所需的水溶液，將布料丟入開始計時。
- (三)、結束後放在衛生紙上晾乾兩天。
- (四)、將結果放入掃描機中進行掃描，利用電腦軟體分析亮度(後面括號內的數字為標準差)。

四、白板筆墨水去除容易實驗

- (一)、將選擇的布料沾上藍色白板筆墨水。
- (二)、配好所需的水溶液，將布料丟入開始計時。
- (三)、結束後放在衛生紙上晾乾兩天。
- (四)、將結果放入掃描機中進行掃描，利用電腦軟體分析亮度(後面括號內的數字為標準差)。

五、溫度干擾實驗

- (一)、配好兩杯 300ml 的水，其中一杯加溫至 40 度 C。
- (二)、將 5g 的皂絲丟入水中攪拌溶解後，再丟入布料。
- (三)、攪拌五分鐘取出並晾乾兩天。
- (四)、將結果放入掃描機中進行掃描，利用電腦軟體分析亮度(後面括號內的數字為標準差)。

六、 速率干擾實驗

- (一)、配好兩杯 300ml 的水。
- (二)、將 5g 的洗衣粉丟入水中攪拌溶解後，再丟入布料。
- (三)、攪拌五分鐘並以明顯可分別的慢速與快速攪拌取出並晾乾兩天。
- (四)、將結果放入掃描機中進行掃描，利用電腦軟體分析亮度(後面括號內的數字為標準差)。

七、 洗衣球實驗

- (一)、選擇使用過但是是同一雙的襪子
- (二)、將洗衣粉丟入洗衣機中，以相同條件作兩個實驗，一是有洗衣球，二則無。
- (三)、洗完取出並晾乾。
- (四)、將結果放入掃描機中進行掃描，利用電腦軟體分析亮度(後面括號內的數字為標準差)。

八、 泡水實驗

- (一)、選擇使用過但是是同一雙的襪子
- (二)、將洗衣粉丟入洗衣機中，以相同條件作兩個實驗，一是泡水一天，二是直接清洗。
- (三)、取出並晾乾。
- (四)、將結果放入掃描機中進行掃描，利用電腦軟體分析亮度(後面括號內的數字為標準差)。

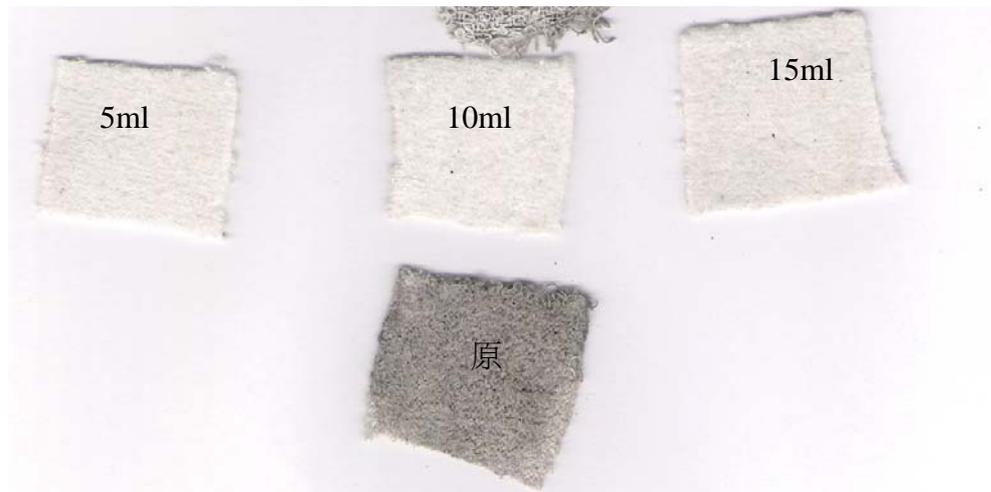
九、 棉布髒污實驗

- (一)、配好兩杯 300ml 的水。
- (二)、將所配好的洗劑丟入水中攪拌溶解後，再丟入布料。
- (三)、攪拌五分鐘並以明顯可分別的慢速與快速攪拌取出並晾乾兩天。
- (四)、將結果放入掃描機中進行掃描，利用電腦軟體分析亮度(後面括號內的數字為標準差)。

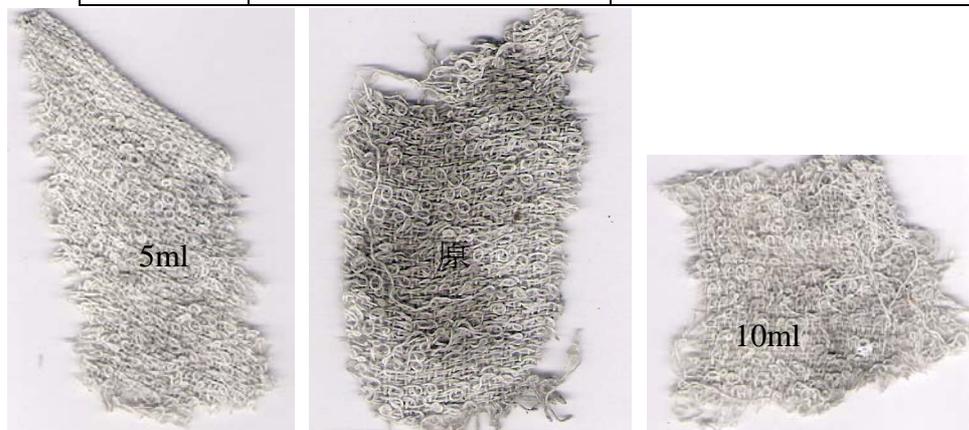
陸、 研究結果

一、 布料和髒污的關係(本實驗溫度皆為室溫)

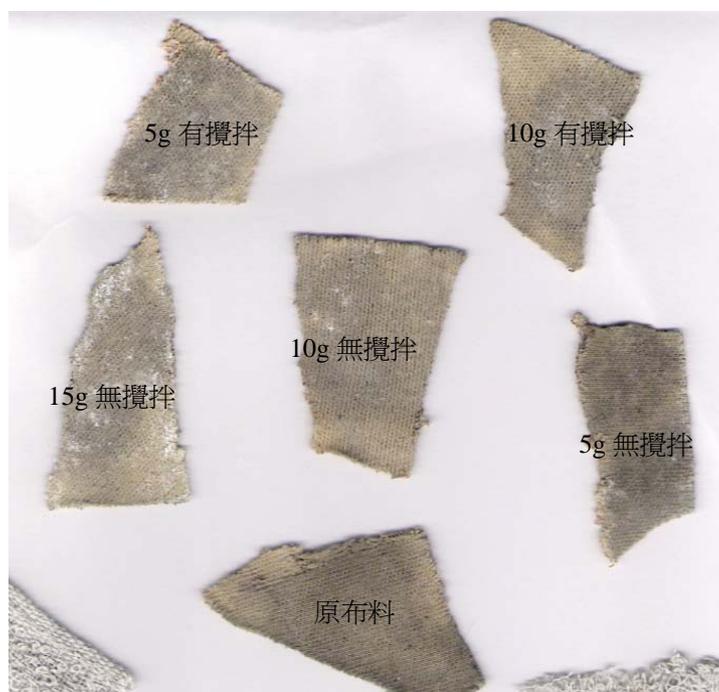
布料	不織布	不織布	不織布
水量	300ml	300ml	300ml
洗劑	洗手乳	洗手乳	洗手乳
洗劑量	5ml	10ml	15ml
髒污	地面汗	地面汗	地面汗
時間	五分鐘	五分鐘	五分鐘
原髒度	140(23.7)	140(23.7)	140(23.7)
後髒度	207.92(14.83)	217.78(13.86)	216.16(15.14)
有無攪拌	有	有	有



布料	麻布	麻布
水量	300ml	300ml
洗劑	洗手乳	洗手乳
洗劑量	5ml	10ml
髒汙	地面汙	地面汙
時間	五分鐘	五分鐘
原髒度	131.06(48.9)	131.06(48.9)
後髒度	179.55(39.51)	179.53(39.42)
有無攪拌	有	有



布料	抹布	抹布	抹布	抹布	抹布
水量	300ml	300ml	300ml	300ml	300ml
洗劑	洗衣粉	洗衣粉	洗衣粉	洗衣粉	洗衣粉
洗劑量	5g	5g	10g	10g	15g
髒汙	地面汙	地面汙	地面汙	地面汙	地面汙
時間	五分鐘	五分鐘	五分鐘	五分鐘	五分鐘
原髒度	63.98	63.98	63.98	63.98	63.98
後髒度	68.31(21.07)	88.56(30.42)	85.25(30.4)	94.32(30.2)	95.44(31.57)
標準差	21.07	30.42	30.4	94.32	31.57
有無攪拌	無	有	無	有	無



二、各種醬料去除之容易(本實驗水溫皆為室溫 18 度 C)

(一)、第一種醬料：蕃茄醬(蕃茄、糖、食鹽、澱粉、醋、香辛料、己二烯酸鉀(防腐劑))

布料	不織布	不織布	不織布	不織布
水量	300ml	300ml	300ml	300ml
洗劑		洗手乳	洗手乳	洗手乳
洗劑量		5ml	10ml	15ml
髒汙	蕃茄醬	蕃茄醬	蕃茄醬	蕃茄醬
時間	五分鐘	五分鐘	五分鐘	五分鐘
原髒度	119.29(10.11)	119.29(10.11)	119.29(10.11)	119.29(10.11)
後髒度	211.71(15.48)	221.77(10.38)	229.16(11.35)	240.15(9.78)
有無攪拌	有	有	有	有



15ml

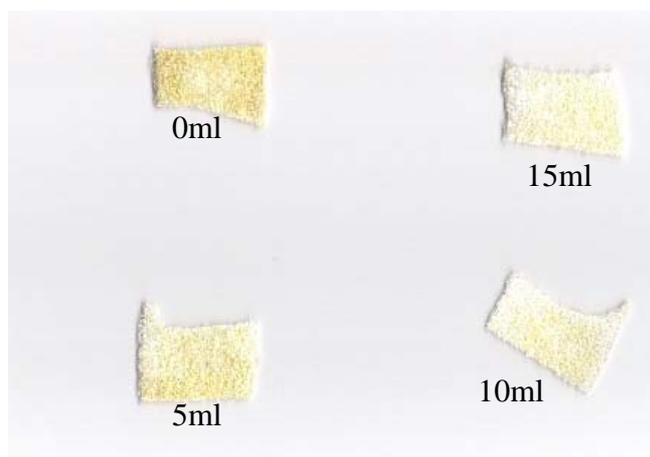
10ml

5ml

0ml

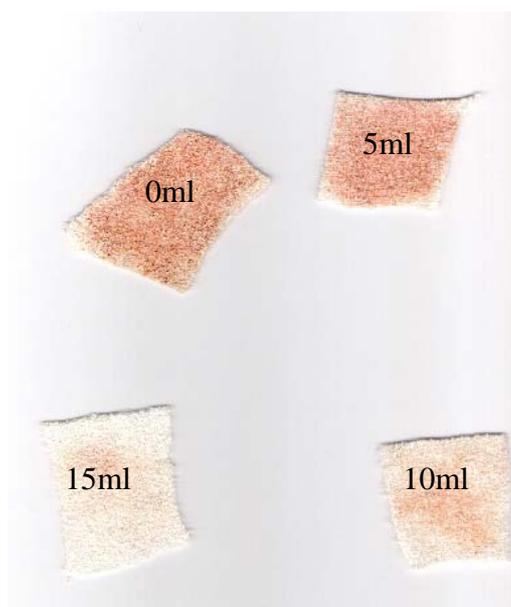
(二)、第二種醬料：芥茉醬(芥茉、食鹽、澱粉、醋、己二烯酸鉀→防腐劑)

布料	不織布	不織布	不織布	不織布
水量	300ml	300ml	300ml	300ml
洗劑		洗手乳	洗手乳	洗手乳
洗劑量		5ml	10ml	15ml
髒汙	芥茉醬	芥茉醬	芥茉醬	芥茉醬
時間	五分鐘	五分鐘	五分鐘	五分鐘
原髒度	196.79(5.53)	196.79(5.53)	196.79(5.53)	196.79(5.53)
後髒度	224.13(15.48)	231.59(15.64)	237.33(12.88)	243.47(9.99)
有無攪拌	有	有	有	有



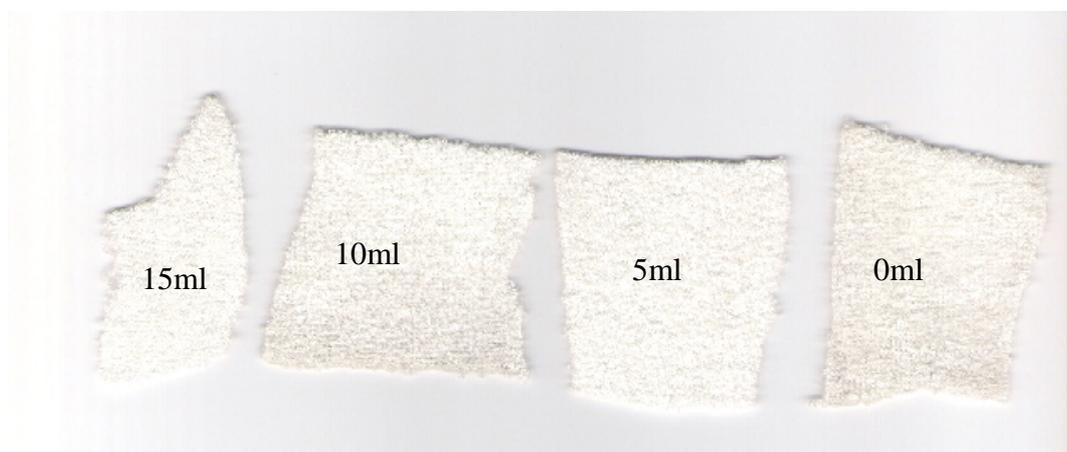
(三)、第三種醬料:辣椒醬(辣椒、糖、食鹽、澱粉、醋、香辛料、調味劑、己二烯酸鉀→防腐劑)

布料	不織布	不織布	不織布	不織布
水量	300ml	300ml	300ml	300ml
洗劑		洗手乳	洗手乳	洗手乳
洗劑量		5ml	10ml	15ml
髒汙	辣椒醬	辣椒醬	辣椒醬	辣椒醬
時間	五分鐘	五分鐘	五分鐘	五分鐘
原髒度	122.71(9.3)	122.71(9.3)	122.71(9.3)	122.71(9.3)
後髒度	178.1(25.76)	183.37(23.89)	218.82(15.94)	232.67(15.52)
有無攪拌	有	有	有	有



(四)、第四種醬料：醬油膏(黃豆、小麥、糖、食鹽、澱粉、調味劑、己二烯酸鉀→防腐劑)

布料	不織布	不織布	不織布	不織布
水量	300ml	300ml	300ml	300ml
洗劑		洗手乳	洗手乳	洗手乳
洗劑量		5ml	10ml	15ml
髒汙	醬油膏	醬油膏	醬油膏	醬油膏
時間	五分鐘	五分鐘	五分鐘	五分鐘
原髒度	112.57(16.55)	112.57(16.55)	112.57(16.55)	112.57(16.55)
後髒度	239.649(11.2)	245.27(9.02)	242.18(11.27)	247.13(8.1)
有無攪拌	有	有	有	有



由於辣椒醬和芥茉降的清潔效果在實驗二中效果較差，因此我們用玻璃清潔劑(簡稱清潔劑)重複實驗

(五)、辣椒醬

布料	不織布	不織布	不織布	不織布
水量	300ml	300ml	300ml	300ml
洗劑		清潔劑	清潔劑	清潔劑
洗劑量		5ml	15ml	50ml
髒汙	辣椒醬	辣椒醬	辣椒醬	辣椒醬
時間	五分鐘	五分鐘	五分鐘	五分鐘
原髒度	122.71(9.3)	122.71(9.3)	122.71(9.3)	122.71(9.3)
後髒度	178.1(25.76)	185.27(27.74)	198.15(23.11)	226.96(17.7)
有無攪拌	有	有	有	有



5ml

15ml

50ml

(六)、芥茉醬

布料	不織布	不織布	不織布	不織布
水量	300ml	300ml	300ml	300ml
洗劑	/	清潔劑	清潔劑	清潔劑
洗劑量		15ml	50ml	100ml
髒汙	芥茉醬	芥茉醬	芥茉醬	芥茉醬
時間	五分鐘	五分鐘	五分鐘	五分鐘
原磷度	196.79(5.53)	196.79(5.53)	196.79(5.53)	196.79(5.53)
後磷度	224.13(15.48)	213.95(15.19)	214.17(19.77)	229.08(19.42)
有無攪拌	有	有	有	有



5ml

15ml

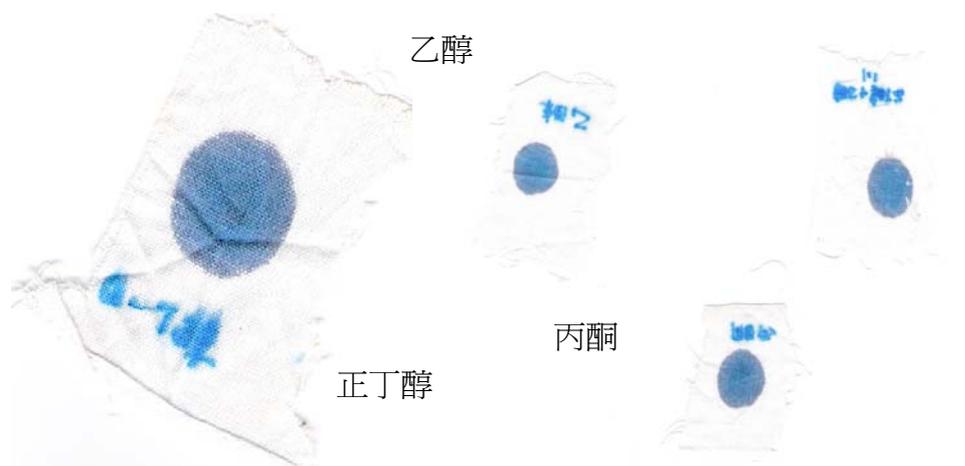
50ml

三、白板筆墨水去除實驗

(一)、我們使用了四種水容易進行去除藍墨水的實驗(皆為室溫 28 度)

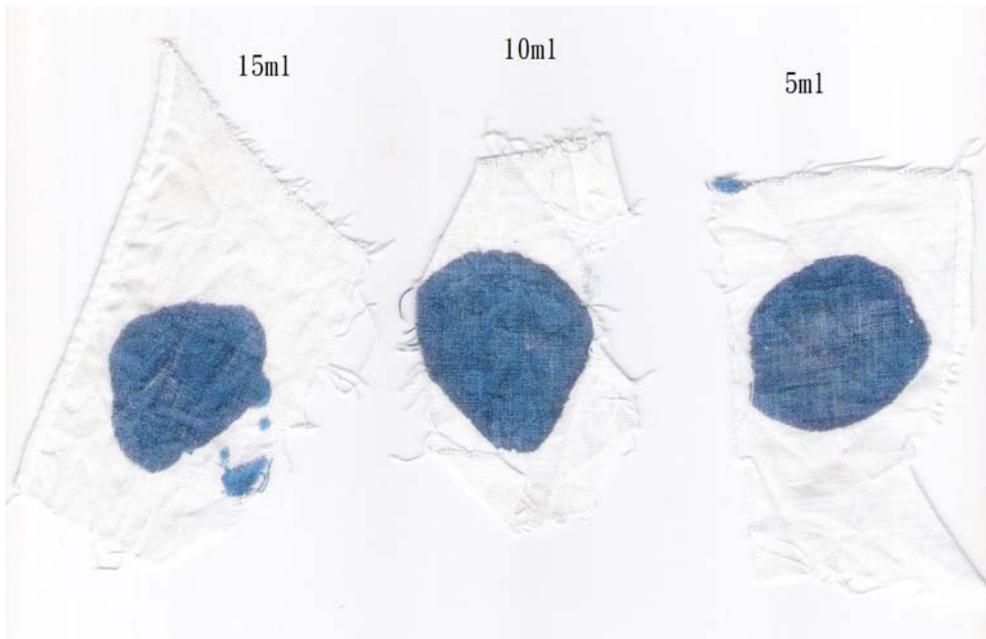
溶劑名稱	丙酮	乙醇	正丁醇	乙醇+正丁醇
劑量	20ml	20ml	20ml	乙醇+丁醇 10ml
水量	300ml	300ml	300ml	300ml
布料	棉布	棉布	棉布	棉布
原髒度	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)
後髒度	137.63(31.13)	139.59(30.7)	134.94(30.28)	128.68(26.76)

乙醇+正丁醇 1:1



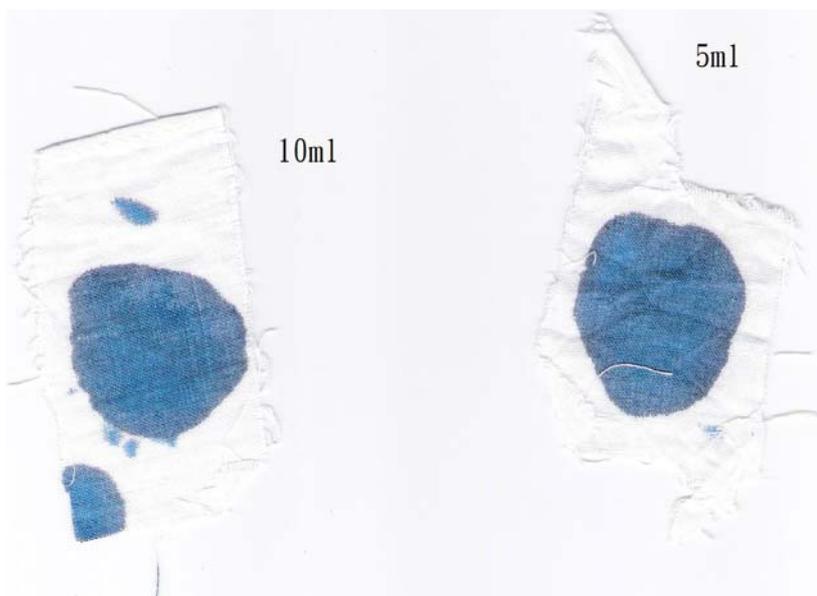
(二)、接著我們使用了去漬霸、洗手乳和香皂清除藍墨水
洗手乳去藍墨水

清潔劑名稱	洗手乳	洗手乳	洗手乳	水洗
劑量	5g	10g	15g	
布料	棉布	棉布	棉布	棉布
原髒度	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)
後髒度	114.83(34.15)	106.35(33.24)	105.64(37.49)	109.72(28.76)
溫度	28°C	28°C	28°C	28°C
是否攪拌	是	是	是	是
水量	300ml	300ml	300ml	300ml



S 牌去漬霸去來墨水

清潔劑名稱	S 牌去漬霸	S 牌去漬霸	S 牌去漬霸	水洗
劑量	5g	10g	15g	
布料	棉布	棉布	棉布	棉布
原磷度	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)
後磷度	116.32(32.2)	117.43(35.17)	120.36(31.86)	109.72(28.76)
溫度	28°C	28°C	28°C	28°C
是否攪拌	是	是	是	是
水量	300ml	300ml	300ml	300ml



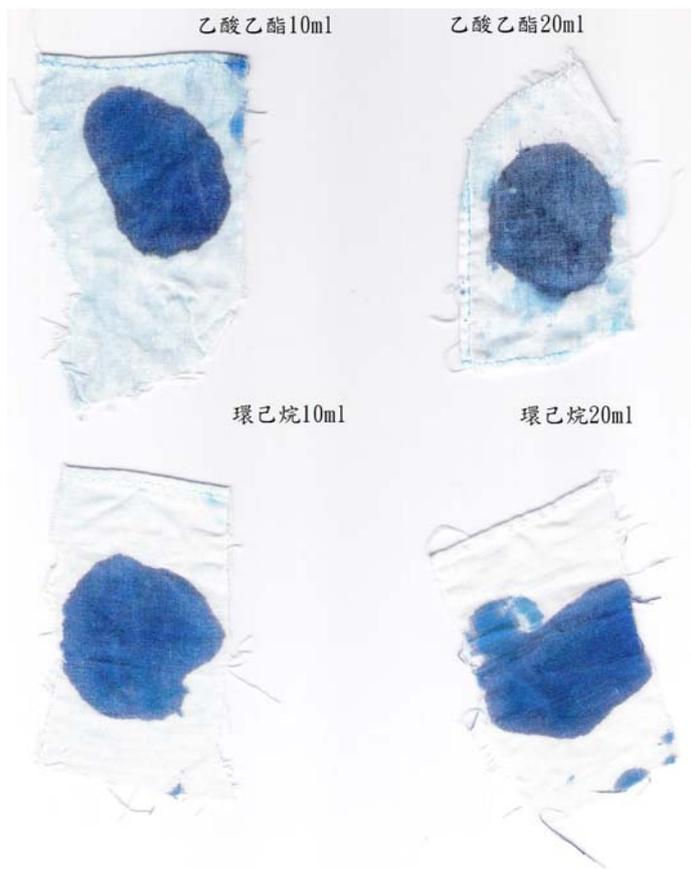
香皂去藍墨水

清潔劑名稱	香皂	香皂	香皂	水洗
劑量	5g	10g	15g	
布料	棉布	棉布	棉布	棉布
原髒度	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)
後髒度	103.74(29.49)	98.28(29.6)	106.17(33.43)	109.72(28.76)
溫度	28°C	28°C	28°C	28°C
是否攪拌	是	是	是	是
水量	300ml	300ml	300ml	300ml



(三)、正己烷、乙酸乙酯去藍墨水

清潔劑名稱	正己烷	正己烷	乙酸乙酯	乙酸乙酯
劑量	10ml	20ml	10ml	20ml
布料	棉布	棉布	棉布	棉布
原髒度	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)	90.53(28.95)
後髒度	102.77(19.68)	96.33(21.51)	80.17(18.53)	116.74(25.09)
溫度	28°C	28°C	28°C	28°C
是否攪拌	是	是	是	是
水量	300ml	300ml	300ml	300ml

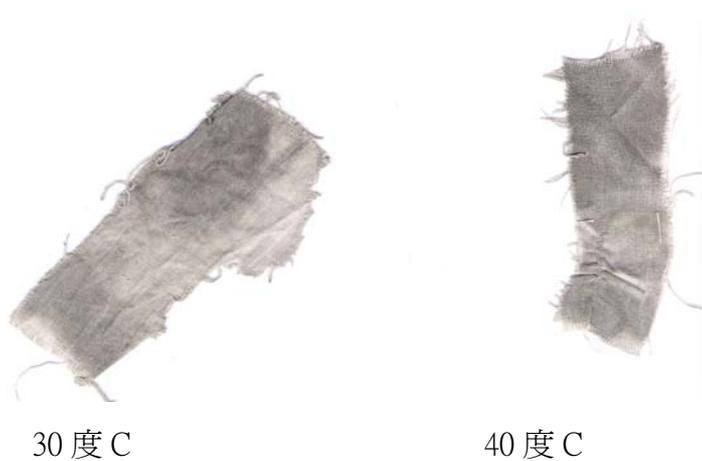


四、溫度干擾實驗

髒污

溫度干擾實驗

溫度	30 度 C	40 度 C
布料	棉布	棉布
原髒度	113.02(25.05)	113.02(25.05)
後髒度	159.22(30.37)	162.16(31.81)
有無攪拌	有	有



五、速率干擾實驗

髒污

攪拌速率干擾實驗

溫度	30 度 C	30 度 C
布料	棉布	棉布
原髒度	113.02(25.05)	113.02(25.05)
後髒度	152.85(37.06)	158.44(34.15)
有無攪拌	有(快速)	有(慢速)



慢速



快速

六、洗衣球實驗

實驗四:用洗衣球洗襪子，洗完後和水所洗出來的襪子比較亮度。

有用洗衣球亮度:243.33

一般的亮度:236.41

實驗結果:加熱水和洗衣球效果不佳。



沒用洗衣球



有用

七、泡水實驗:

先將襪子丟入水中(18 度 C)放置 1 天後再進行清洗結果如下:

有先放至一天的髒度:208.35(28.33)

直接清洗的髒度:172.35(28.7)

結果:雖然有效果但是不明顯



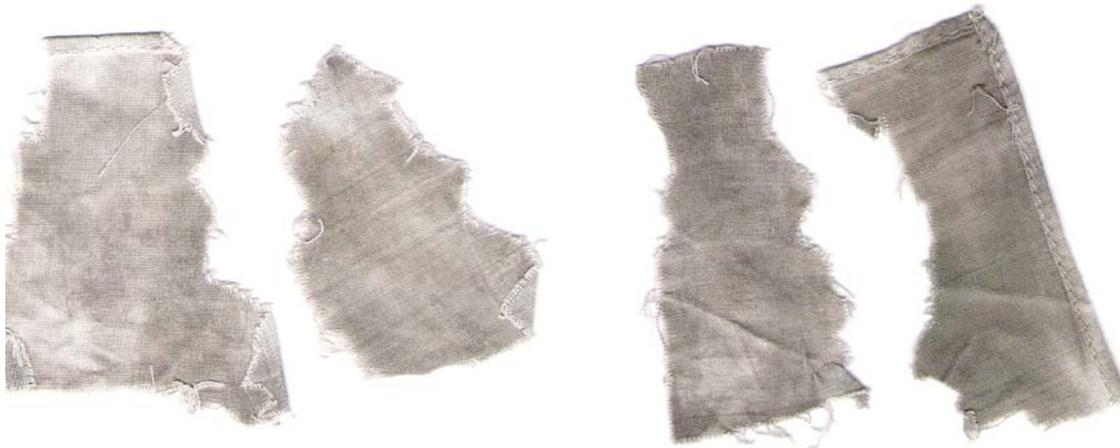
有先泡過 1 天的

無先泡過 1 天的

八、髒污

(一)、我們使用市售洗衣粉來洗棉布：

清潔劑名稱	洗衣粉	洗衣粉	洗衣粉	水洗
劑量	5g	10g	15g	0g
布料	棉布	棉布	棉布	棉布
原髒度	113.02(25.05)	113.02(25.05)	113.02(25.05)	113.02(25.05)
後髒度	153.39(29.27)	181.37(28.34)	188.89(29.82)	136.57(26.78)
溫度	24°C	24°C	24°C	24°C
是否攪拌	是	是	是	是
水量	300ml	300ml	300ml	300ml



15g

10g

5g

水洗

(二)、我們使用市售皂絲來洗棉布：

清潔劑名稱	皂絲	皂絲	皂絲	水洗
劑量	5g	10g	15g	0g
布料	棉布	棉布	棉布	棉布
原磷度	113.02(25.05)	113.02(25.05)	113.02(25.05)	113.02(25.05)
後磷度	195.66(29.37)	196.03(26.37)	185.23(30.85)	136.57(26.78)
溫度	24°C	24°C	24°C	24°C
是否攪拌	是	是	是	是
水量	300ml	300ml	300ml	300ml



原磷度

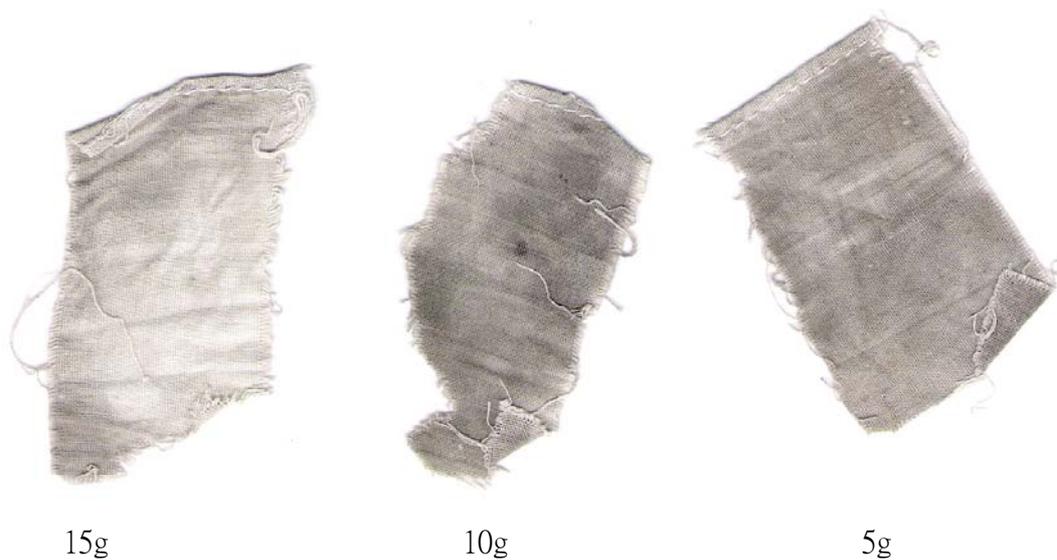
15g

10g

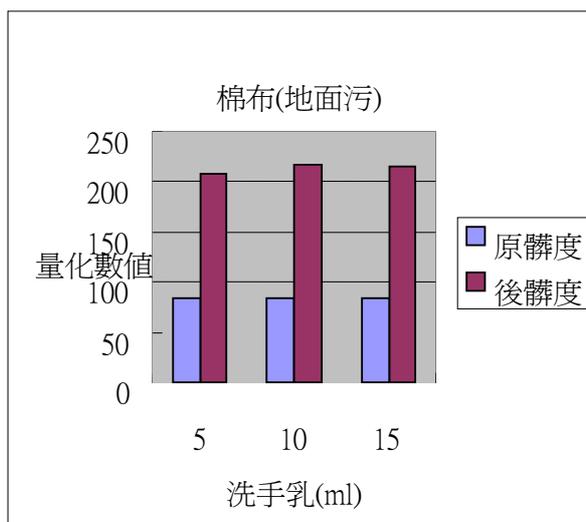
5g

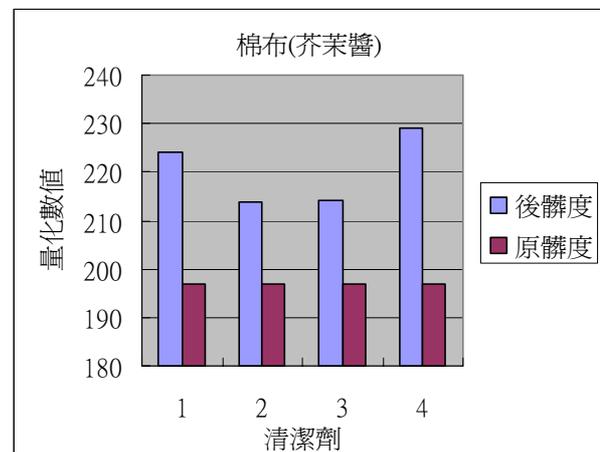
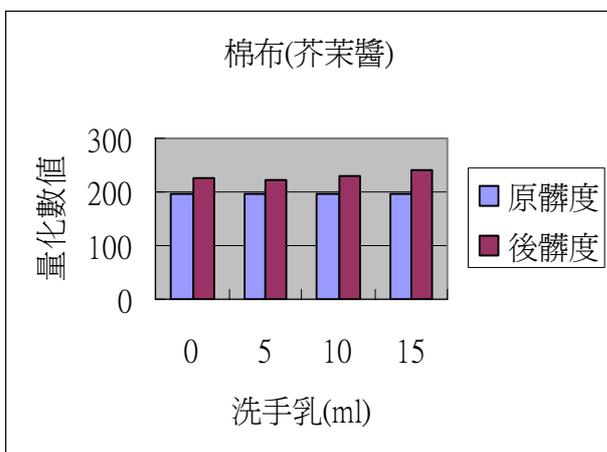
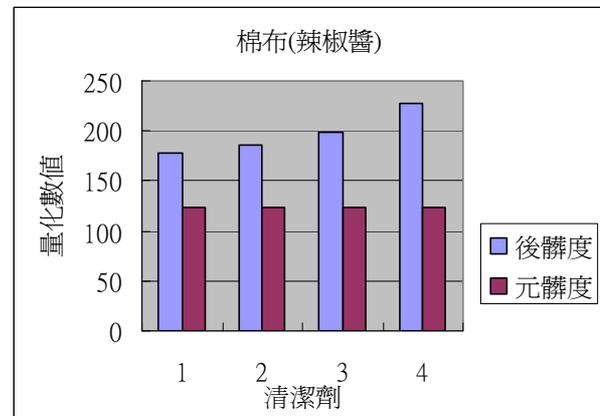
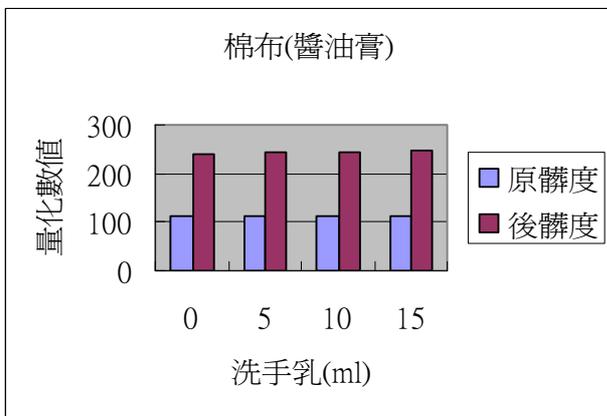
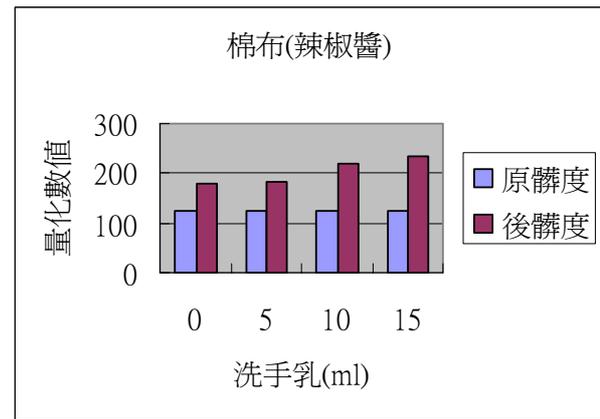
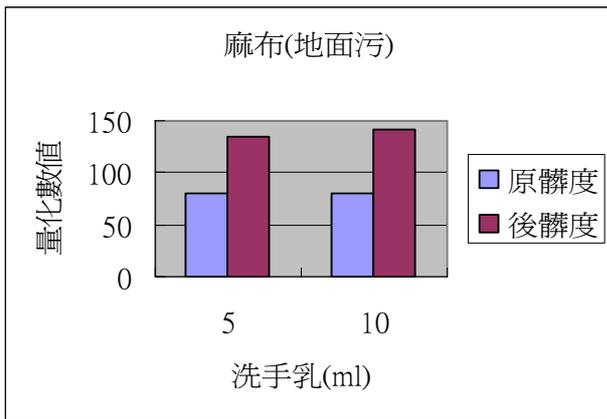
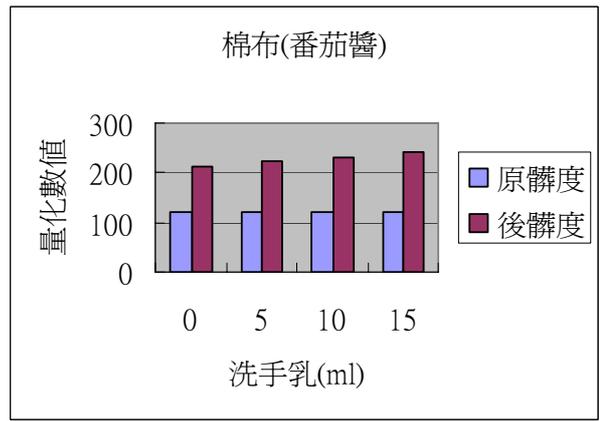
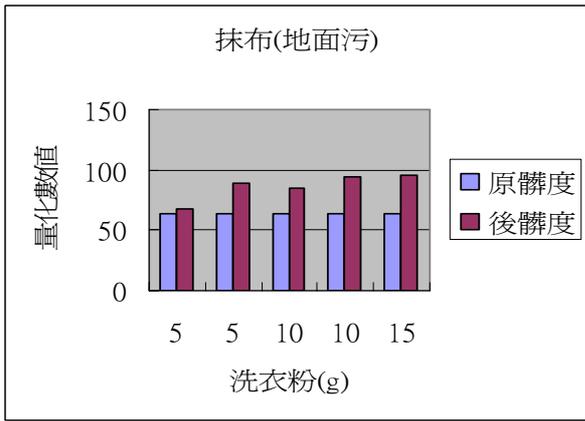
(三)、我們用洗衣膏來洗棉布:

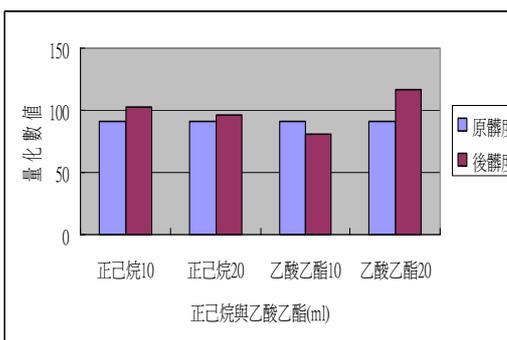
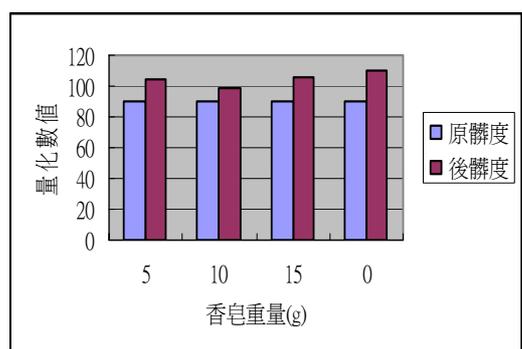
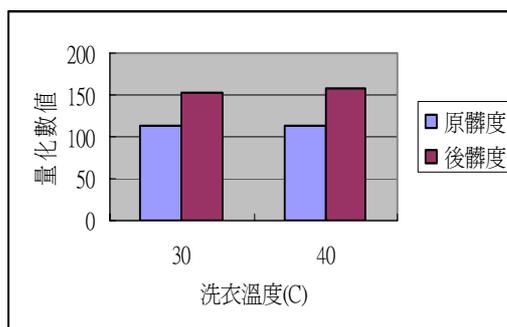
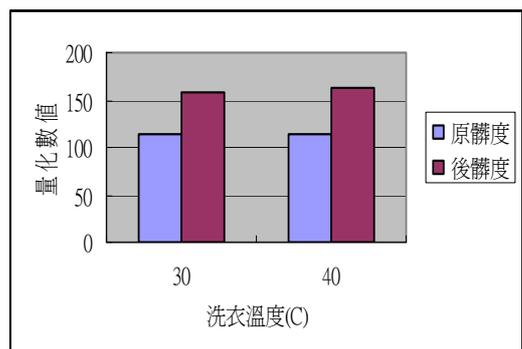
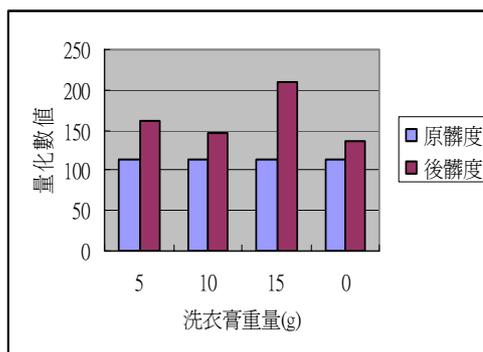
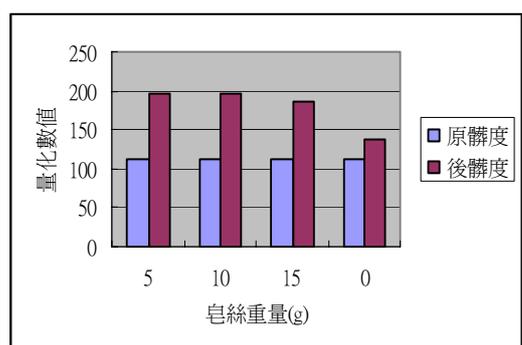
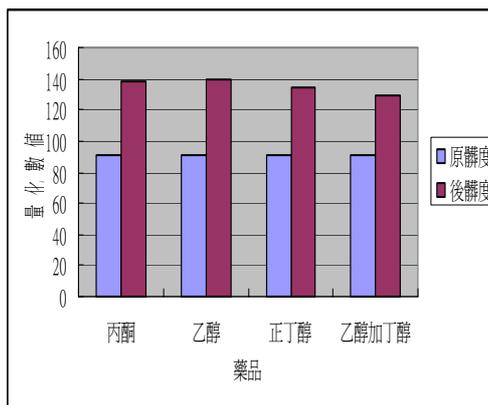
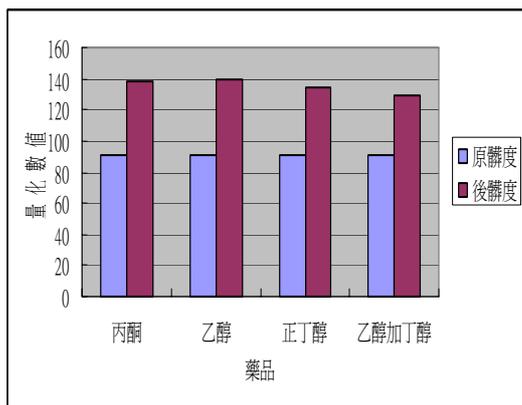
清潔劑名稱	洗衣膏	洗衣膏	洗衣膏	水洗
劑量	5g	10g	15g	0g
布料	棉布	棉布	棉布	棉布
原髒度	113.02(25.05)	113.02(25.05)	113.02(25.05)	113.02(25.05)
後髒度	161.18(32.33)	145.85(32.91)	209.29(30.33)	136.57(26.78)
溫度	24°C	24°C	24°C	24°C
是否攪拌	是	是	是	是
水量	300ml	300ml	300ml	300ml



九、表格







柒、 討論

一、 爲什麼我們要做溫度與攪拌的干擾實驗？

這是爲了找出最佳的清潔方式，而且大部分的實驗都需要做攪拌的動作，在不同的時間或由不同的人來攪拌，其速率、力道都不盡相同。而溫

度則是考慮到了反應速率的問題，就一般的觀點來說溫度越高反應速率越大，因此做此實驗室必要的。

二、爲什麼藍墨水在丁醇和乙醇中會凝固？(如下圖)

根據我們的推測是因爲藍墨水本身是由染料(溶質)以及某液體(溶劑)所組成，因丁醇將藍墨水中的染料萃取出來，所以結成塊狀的是染料。



三、爲什麼乙酸乙酯對去除藍墨水的效果不彰？

乙酸乙酯雖然可以溶掉墨漬，但是只會擴散髒污，因此無法去除。

四、爲什麼丙酮和對染在布料上的藍墨水去污效果不彰，但是將藍墨水加入丙酮中，卻發現藍墨水與這種溶劑互溶？

因爲將藍墨水染在衣服上時，衣服及杏較接近墨素，使得丙酮難以將它取代出來。

五、爲什麼己烷不能完全將停留在布料上的藍墨水去除？

從我們所找到的資料發現乙醇極性 ethanol(5.2) > 丙酮 acetone(5.1) > 乙酸乙酯 ethyl acetate(4.4) > 正丁醇 n-butanol(4.0) > 己烷 cyclohexane(0.2)，而根據實驗結果，藍墨水中墨素成份的極性大約在丙酮和乙酸乙酯之間，離己烷最遠，因此己烷不可去掉藍墨水。

六、爲何只有加丙酮和乙醇可以去除較多的墨水？

丙酮與乙醇和藍墨水中的藍色墨素的極性較近。

- 七、為何其他的清潔劑無法去除墨水？
因為其他的清潔劑極性與藍墨水的極性差較多。

捌、 結論

- 一、我們發現市面上所售的洗衣球，對去污效果並沒有顯著的效果。
- 二、我們發現使用熱水也對去污效果沒有顯著的效果。
- 三、使用添加劑(如：乙醇、丙酮、丁醇、乙酸乙酯)有較好的去藍墨水效果，但是這些溶劑具有毒性，且會產生污染，對人體較不好。
- 四、使用不同的布料，去污效果也都不同。
- 五、發現油性的髒污，較難去除。
- 六、攪拌的有無，也影響去污的能力，但攪拌速率並不會影響。
- 七、各項去污劑，使用愈多去污效果愈好，但是如果為了洗乾淨衣服而用去大量的清潔劑可能浪費錢而且污染環境，因此建議局部清洗。
- 八、地面上的髒污較易去除。
- 九、水溶性髒污，較易去除。
- 十、無論是哪一種去污劑，都不行百分百去除，因為多少都有些髒污卡在布料的纖維構造中。
- 十一、攪拌速率對去污效果無顯著影響。
- 十二、乙酸乙酯可以溶掉藍墨水，但是無法去除，它只會將髒污擴散開來。

玖、 參考資料及其他

- 一、作者: Larry Gonick、Craig Criddle。書名:看漫畫學化學。版次:第一次。出版地:中華民國台灣省。出版社:天下文化。頁數:254 頁。出版年:2005 年 9 月 30 日。
- 二、作者: 柯清水。書名: 化學新辭典。版次:第一次。出版地:中華民國台灣省。出版社:正文書局有限公司。頁數:616 頁。出版年:1989 年 8 月 1 日。
- 三、作者:Morrison·Boyd。書名:有機化學。版次:第四版。出版地:中華民國台灣省。頁數:1580。初版年:1983 年 10 月 1 日

漂亮的神秘武器--清潔能力檢測和清潔劑之
【評語】 031623
創新

本作品分爲清潔能力檢測和清潔劑之創新兩部份做探討，實驗項目做很多，也得到相當多的數據，但在清潔能力檢測部份，樣品之取樣未符合科學精神如以布料在地板上進行塗抹，並不能確定其髒汙程度每塊均等，且並未提出創新之清潔劑，而對墨水之去除，採用多種有毒有機溶劑，不合綠色化學精神。