

# 2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 國中組 成果報告表單

<b>題目名稱：玻璃需要天天擦嗎？清潔劑的疏水效果研究</b>
<b>一、摘要</b>
<p>我們本次的實驗主要目的是想了解清洗之後的玻璃，可以經過多久不用擦也可以維持乾淨，我們利用玻璃毛細管來測出何種清潔劑的疏水效果較佳；而載玻片可以測量出何種清潔劑可以維持乾淨最久。做完了實驗之後我們得出了以下幾個結論：1.許多清潔劑中浴廁清潔劑的疏水效果是最佳的，但無法一直維持；玻璃清潔劑疏水性較差，但可以維持較久。2.先用水洗後再使用清潔劑洗完，最後用水再洗一次的疏水效果是最好的。3.清潔劑量超過某個量後不會明顯影響乾淨程度。4.經過玻璃清潔劑清洗後的玻璃，疏水效果可以維持一星期以上。所以以後如果沒有明顯髒污，我們沒有必要每天打掃時間都擦玻璃，一個禮拜再擦一次就可以了。</p>
<b>二、探究題目與動機</b>
<p>我們每天都需要擦拭教室的玻璃，即使肉眼感覺不出有污漬也一樣。為了可以減少每天清潔玻璃的頻率以及勞務的強度，我們想透過不同的清洗的方式、不同的清潔劑等變因做測試，嘗試找出一個最有佳的清潔方式，並且觀察玻璃表面的疏水狀況，藉此來定義清潔劑對於玻璃的保護力是否還存在，這樣便可以判斷沒有污漬的玻璃可以間隔多久再擦拭一次，這樣就可以讓教室打掃工作變得更有效率。</p>
<b>三、探究目的與假設</b>
<p>影響水附著於物體的關鍵在於和外界的吸附力跟本身的內聚力，水與介面的吸附力會讓水往介面的四周擴散，也代表水垢可以附著在介面上；內聚力則是指相同物質彼此的吸引力，使水滴形成球狀，而不是攤平在介面上。</p> <p>許多清潔劑都會添加「界面活性劑」，其作用是破壞水與介面的吸附力，除了清潔當下可以去除髒污之外，也可以達到未來髒污較不會黏著在表面的作用。所以當我們使用含有界面活性劑的清潔劑清洗玻璃後，水較不會四處攤平擴散，而是凝聚成一個球狀，我們就是利用這一點來定義肉眼觀察不出髒污的玻璃是否維持清潔狀態，因為此時代表界面活性劑依然對玻璃有不錯的疏水性。</p> <p>在清洗方式方面，我們如果用手洗玻璃的話，會因為每個人的力道不同每次清洗都不一樣，所以我們使用超音波震動水箱來清洗毛細管與載玻片，它是藉由超聲波高速振動的工作原理，使用水或溶劑，經由高頻聲波引起的攪動，模擬人工擦拭玻璃的動作，以達到清洗的目的，亦可排除人工清洗造成的不穩定狀態。</p>
<b>四、探究方法與驗證步驟</b>
<p>玻璃毛細管實驗步驟</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.我們把玻璃毛細管放在抹布上，模擬玻璃毛細管變髒。</li><li>2.將玻璃毛細管放入水中，測量玻璃毛細管中的水上升高度如圖(一)所示。</li><li>3.將玻璃毛細管放入裝有清潔劑溶液的容器中。</li></ol>

- 4.將容器放入超聲波振動水箱中，震盪五分鐘如圖(二)。
- 5.把毛細管從超聲波震動水箱中拿出，並用尺測量水上升的高度。



圖一



圖二

#### 載玻片實驗步驟

- (1)將其放置於陽台，使其變髒。
- (2)放在架台上，然後用定量滴管低 0.5 毫升的水在玻片上如圖(三)。
- (3)將手電筒置於玻片上方紀錄水滴影子大小如圖(四)。
- (4)將玻片放進有清潔劑的容器中。
- (5)將容器放入超聲波振動水箱中，震盪五分鐘如圖(五)。

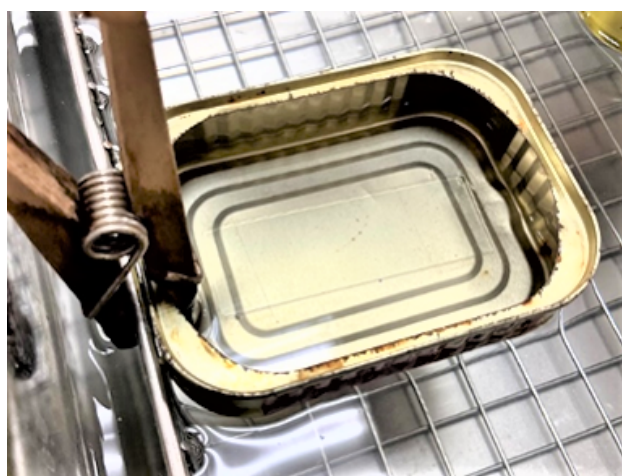


※為了固定重力對水滴大小造成的影響，我們在使用定量滴管時會固定滴管與載玻片的距離。

圖三

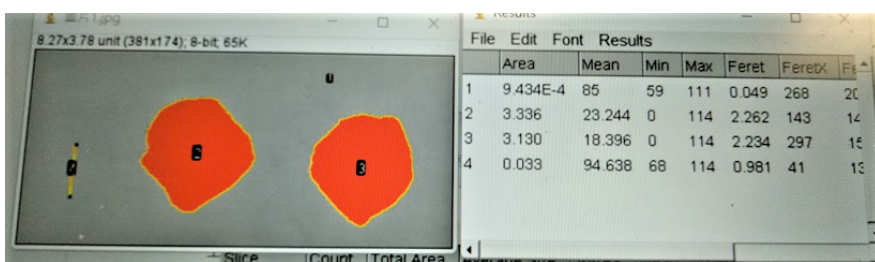


圖四



圖五

- (6)將玻片拿出後，用壓縮空氣將其吹乾如圖(六)。
- (7)重複 2 及 3 步驟，測量清洗後的水滴影子大小。
- (8)再次用壓縮空氣將其吹乾，並重複第一步驟。
- (9)等待一日。
- (10)再次用壓縮空氣將玻片上的灰塵吹飛，並重複 7 和 8 步驟。



圖六

圖七

數據

實驗日期：2/14				
組別	A	B	C	D
洗劑配方	1ml 浴室清潔劑	1ml 浴室清潔劑	1ml 玻璃清潔劑	1ml 玻璃清潔劑
水量	40ml	40ml	40ml	40ml
清洗方式	甲	丙	甲	丙
清洗前面積	3.1450cm <sup>2</sup>	2.6240cm <sup>2</sup>	4.3815cm <sup>2</sup>	2.9280cm <sup>2</sup>
清洗後面積 DAY1	2.6075cm <sup>2</sup>	2.6835cm <sup>2</sup>	3.5445cm <sup>2</sup>	2.9200cm <sup>2</sup>
清洗後面積 DAY2	2.6430cm <sup>2</sup>	1.8600cm <sup>2</sup>	2.8630cm <sup>2</sup>	1.9685cm <sup>2</sup>
清洗後面積 DAY3	2.7890cm <sup>2</sup>	2.0445cm <sup>2</sup>	2.5955cm <sup>2</sup>	2.5150cm <sup>2</sup>
清洗後面積 DAY4	2.6120cm <sup>2</sup>	2.6620cm <sup>2</sup>	3.1765cm <sup>2</sup>	2.2725cm <sup>2</sup>
清洗後面積 DAY5	2.9385cm <sup>2</sup>	2.4105cm <sup>2</sup>	3.3165cm <sup>2</sup>	2.1185cm <sup>2</sup>

這組實驗是清潔劑的耐久測試，我們可以看出玻璃清潔劑一直到第五天的疏水效果都還不錯。

玻璃毛細管

實驗日期：10/31 <sup>o</sup>		溫度：24.62 <sup>o</sup>		
組別 <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	B <sup>o</sup>	C <sup>o</sup>	D <sup>o</sup>
洗劑配方 <sup>o</sup>	1ml 浴廁清潔劑 <sup>o</sup>	1ml 浴廁清潔劑 <sup>o</sup>	1ml 浴廁清潔劑 <sup>o</sup>	1ml 浴廁清潔劑 <sup>o</sup>
水量 <sup>o</sup>	40ml <sup>o</sup>	40ml <sup>o</sup>	40ml <sup>o</sup>	40ml <sup>o</sup>
清洗方式 <sup>o</sup>	甲 <sup>o</sup>	乙 <sup>o</sup>	丁 <sup>o</sup>	丙 <sup>o</sup>
清洗前水柱高度 <sup>o</sup>	1.1cm <sup>o</sup>	0.8cm <sup>o</sup>	1.1cm <sup>o</sup>	1.2cm <sup>o</sup>
清洗後水柱高度 <sup>o</sup>	0.8 <sup>o</sup>	0.6 <sup>o</sup>	0.6 <sup>o</sup>	0.2 <sup>o</sup>
水柱改變量 <sup>o</sup>	-0.3cm <sup>o</sup>	-0.2cm <sup>o</sup>	-0.5cm <sup>o</sup>	-1cm <sup>o</sup>

從這組實驗可以看出先用水洗完再用清潔劑，最後用水再洗一次的疏水效果是最好的。

### 玻璃毛細管

實驗日期：10/19 <sup>o</sup>		溫度：22.75 <sup>o</sup>	
組別 <sup>o</sup>	A <sup>o</sup>	B <sup>o</sup>	C <sup>o</sup>
洗劑配方 <sup>o</sup>	1ml 玻璃清潔劑 <sup>o</sup>	2ml 玻璃清潔劑 <sup>o</sup>	3ml 玻璃清潔劑 <sup>o</sup>
水量 <sup>o</sup>	40ml <sup>o</sup>	40ml <sup>o</sup>	40ml <sup>o</sup>
清洗方式 <sup>o</sup>	甲 <sup>o</sup>	甲 <sup>o</sup>	甲 <sup>o</sup>
清洗前水柱高度 <sup>o</sup>	0.6cm <sup>o</sup>	0.65cm <sup>o</sup>	0.3cm <sup>o</sup>
清洗後水柱高度 <sup>o</sup>	0.5 <sup>o</sup>	0.4 <sup>o</sup>	0.5 <sup>o</sup>
水柱改變量 <sup>o</sup>	-0.1cm <sup>o</sup>	-0.25cm <sup>o</sup>	+0.2cm <sup>o</sup>

從這組實驗可以看出不論加多少洗劑，並不會明顯影響乾淨程度。

## 五、結論與生活應用

- 1.許多清潔劑中，全部都有疏水效果，但缺點是無法一直維持，然而玻璃清潔劑的效果可以維持一周以上。
- 2.每個人都有不同的清洗方式，根據我們的實驗結果，先用水洗後再使用洗劑，最後用水再洗一次的疏水效果是最好的。
- 3.清潔劑量的多寡不會明顯影響乾淨程度，加很多洗劑這樣只會浪費許多洗劑而已。
- 4.經過玻璃清潔劑清洗後的玻璃，如果沒有明顯的髒污，一週只擦拭一次其實是足夠的，所以每天打掃都得重複擦拭這點或許是沒必要的。

根據實驗結果，使用洗劑完再用清水清洗一次疏水效果會更好，可是在清洗一次代表洗劑的殘留量一定會變得更小，代表疏水效果似乎不是來自於清潔劑殘留的物質，我們想要找出疏水效果真實成因；另外想找尋其他方式來延長玻璃疏水效果的時間，這樣可以讓打掃時間的運用變得更有效率。

### 參考資料

- 1.高瞻自然科學教學平台 <https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=27460>
- 2.維基百科  
(1)<https://zh.wikipedia.org/zhtw/%E8%A1%A8%E9%9D%A2%E6%B4%BB%E6%80%A7%E>

5%89%82

(2)<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%AF%9B%E7%BB%86%E7%8E%B0%E8%B1%A1>

(3)自然與生活科技課本第三冊(2022) 翰林出版社