

2023年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱：清潔劑的探討
一、摘要
我們的實驗是關於清潔劑的探討，發現市面上的清潔劑多是化學成分，於是聯想到天然成分是否也有清潔效用，進而動手製作果皮清潔劑，並觀察清潔效果。
二、探究題目與動機
我們發現廁所裡常常可以看到水垢、尿垢、便垢，也觀察到教室地板上的各種污漬、課桌椅上的塗鴉，思考著該如何清除，和同學逛賣場時看到五花八門不同廠牌的清潔劑，搜尋後發現市面上大多是化學的清潔劑，常見的清潔劑有：稀鹽酸用去除鹼性污漬，如馬桶中的結塊。檸檬酸用於去除水垢，不過重點在於須將檸檬酸加入水中並沸騰，才能有效使水垢溶解。小蘇打粉溶液常用於居家清潔，用皂化反應可以將油汙帶離物體表面。清除油汙……。也查到清潔劑依照去汙方式，可以分為物理性和化學性。於是我們聯想到天然的清潔劑是否也可以有效的清除污垢，決定自己用手邊可取得的果皮製作天然清潔劑。
三、探究目的與假設
我們注意到網路上許多自製清潔劑的配方中，會利用小蘇打、白醋、椰子油起泡劑等等來製作，也常常聽到婆婆媽媽們用橘子果皮浸泡酒精來製作洗碗精，所以橘子的果皮中應該含有具清潔效果的成分，經過資料蒐集，我們知道了柑橘類的果皮中含有一種環狀單萜烯叫做檸檬烯，為柑橘類精油中主要的芳香化合物，具有良好的去除油污的效果。而用酒精浸泡柑橘皮，就是利用檸檬烯與酒精同類互溶的原理，用酒精將檸檬烯萃取出來。 我們想要利用柑橘類果皮自製清潔劑，並清洗不同種類的汙垢，觀察其清潔效果，並推論適合清潔的汙垢類型。
四、探究方法與驗證步驟
參考網路上自製清潔劑的方法，我們用檸檬、柚子、橘子的果皮，分別浸泡酒精萃取檸檬烯，浸泡兩個禮拜之後取50毫升，並和白醋50毫升、小蘇打2公克與100毫升蒸餾水混合，製成天然清潔劑，選擇教室會出現的汙垢進行清洗，觀察清潔效果。
1. 桌子麥克筆痕跡(以下皆左圖為清潔前，右圖為清潔後)



橘子清潔劑



柚子清潔劑



檸檬清潔劑



75%酒精

2. 水槽



水槽擦拭前



由左到右分別以檸檬、橘子、柚子清潔劑擦拭後

3. 門板



擦拭前



由左到右分別以檸檬、橘子、柚子清潔劑擦拭後(手指的門框條)

4. 走廊地板



擦拭前



由左到右分別以檸檬、橘子、柚子清潔劑擦拭後

5. 水龍頭(以下皆左圖為清潔前, 右圖為清潔後)



柚子清潔劑



橘子清潔劑



檸檬清潔劑

五、結論與生活應用

經過實驗結果發現，不同的柑橘類果皮製成清潔劑之後的清潔效果差異不大，而在不同類型的污垢上，水槽的清潔效果最好，門板、走廊地板和水龍頭效果較差，最難擦除的是桌面上的麥克筆痕跡。

在清除桌面上麥克筆的痕跡時，我們又追加了75%酒精，發現清潔效果極佳，推測是因為酒精與麥克筆的墨水（主要成分也是酒精）互溶的關係，而讓墨水從桌面上被擦除。自製清潔劑效果較差的原因可能是因為有添加蒸餾水稀釋，酒精的含量比較少，而小蘇打和白醋對麥克

筆墨水無實質清潔效用，故清潔效果不佳。

自製清潔劑在清洗水槽的清潔效果最佳，應該是因為水槽因為長期清洗食物容器而殘留許多食物的油汙，而清潔劑中的檸檬烯具有良好的去油效果。另外，我們使用菜瓜布做刷洗，菜瓜布的粗糙纖維也達到物理清潔的效用。

教室門板和走廊地板的清潔效果較差，推測是長期腳印踩踏留下許多泥土沙塵，油汙分量較少，檸檬烯對其清潔效果不明顯，但是仍然有部分被清除，可能是菜瓜布物理清潔的效果。

水龍頭的清潔結果也偏差，水龍頭上的髒汙除了皂垢，主要是碳酸鈣、碳酸鎂成分的水垢，適合用酸性的清潔劑清除。然而，清潔劑中的添加的白醋似乎沒有太大的效用，只有菜瓜布物理刮除達到的效果。

在製作清潔劑完清潔劑之後發現，網路上的自製清潔劑的配方多添加小蘇打與白醋，然而實際上鹼性的小蘇打與酸性的白醋混合之後會酸鹼中和，但我們製作時沒有實際量測酸鹼值，故不知道我們調配出來的清潔劑pH值為何，不過一定會因為酸鹼中和而呈比原來小蘇打或白醋更弱的酸性或鹼性，造成無法透過清潔劑與欲清除汙漬酸鹼中和達成清除。但是從柑橘皮中萃取出來的檸檬烯，在去除油汙的部分有很明顯的效用，適合用在廚房清潔上。至於不同種類的柑橘類果皮製作的清潔劑，在清潔結果看來沒有太大的差異。小蘇打和白醋應該適合用來單獨使用，小蘇打可以用來透過皂化反應去除廚房油垢，白醋則適合用來清除鹼性的皂垢、水垢、尿垢等。

參考資料

Bella: <https://www.bella.tw/articles/novelty/30030>

康健: <https://www.bella.tw/articles/novelty/30030>

doTERRA:

https://www.doterra.com/TW/zh_TW/blog/science-research-news-constituent-spotlight-limonene

維基百科: <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%9F%A0%E7%83%AF>