

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

題目名稱：“榘”火“香”傳，天然素材自製防曬乳液

一、摘要：

全球暖化現象日漸嚴重，人們曝曬在陽光下的時間也日益增加，因此防曬乳液已成為現代人生活中的必備用品。然而市售防曬乳液中的化學藥劑，在長期使用下容易造成對皮膚的負擔，以及在清洗過後造成環境生態的破壞。因此在此次實驗中，我們將化學藥劑改為天然素材將其製作成防曬乳，運用天然素材中含有豐富花青素的桑榘與富含維他命 C 的香菜即能有效呈現防曬功效，以達到天然、保護海洋環境的宗旨。

二、探究題目與動機

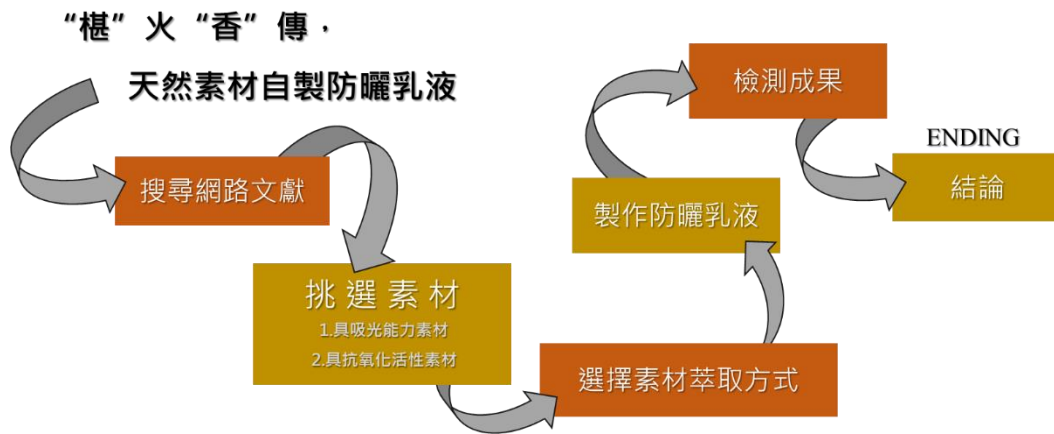
許多科學家發現近年過度的工業化、現代化，導致氟化物、溴化物逐漸增加，使臭氧層遭受迫害，但現代人曝曬在陽光下的時間日益漸增，因此防曬乳已成為現代人的日常必需品。市售防曬乳液常添加化學藥劑，雖然能短暫延緩皮膚直接曝曬於陽光下，但長期的使用可能會累積毒素於皮膚上，且沖洗卸妝後，產生的廢液排放也可能會導致汙染海洋等等問題。因此我們參考了網路文獻以及回顧過去參與的探究實作課程，決定選用富含花青素的桑葚當作自製防曬乳液的素材，因花青素為常見的水溶液色素，呈色從紅色至藍色各有分布，其結構含有苯環，可以幫助清除身體的自由基，同時也有抗發炎、抗癌作用，因此廣被使用。而我們也發現，長期曝曬在陽光下，容易造成皮膚老化產生皺紋的現象，因此我們希望添加具有抗氧化活性的素材，以減緩老化速度。其原理是，苯環上的共軛鍵，可以請出自由基，苯環的-OH 脫離去抓自由基，能有效呈現其功效。選材的部份我們則是選用各項蔬果中抗氧化活性數一數二的香菜進行實驗。我們將素材烘乾，並進行接續實驗。

三、探究目的與假設

1. 了解碳排放導致臭氧層遭受迫害的情況
2. 了解紫外線長期照射對人體所造成的危害
3. 找出適合自製防曬乳液的天然素材
4. 找出適合的（對環境友善）的萃取方式
5. 分析自製防曬乳液的成效

四、探究方法與驗證步驟

一、實驗架構圖



二、實驗原理

(一)了解導致臭氧層遭受迫害的情況：

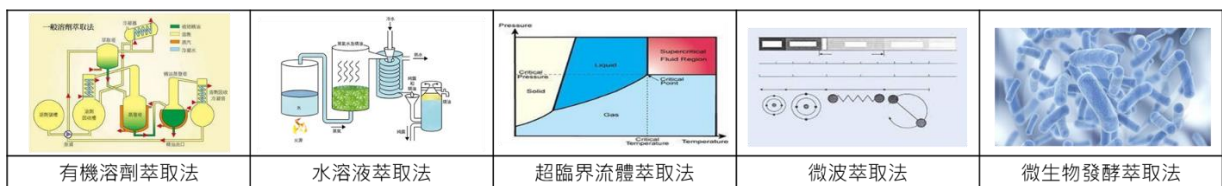
因現代過度的工業化，導致氯化物及溴化物增加，其會與臭氧結合，進而使臭氧減少及臭氧層破壞。而臭氧層能夠吸收 UVC 與 UVB 區段的紫外光，能夠有效保護生物。若空氣中的臭氧減少，容易對於生物產生危害。

(二)了解紫外光長期照射人體的危害：

人體受到紫外光的照射後，會造成面部泛紅、產生過敏性的丘疹、暗沉、老化、皺紋等現象，以及對於眼睛紅腫、流淚，甚至導致白內障及致盲。至於健康方面，紫外光可能使免疫功能下降，誘發基因突變等。

(三)萃取花青素方式:

分為五種，分別為有機溶液萃取法，水溶液萃取法，超臨界流體萃取法、微波萃取法以及微生物發酵萃取法。而我們採用的是水溶液萃取法，透過水對材料進行溶解過濾，萃取出溶液中的花青素。且萃取過程中較不容易對環境造成汙染，對環境比較友善。



(四)紫外線:

紫外線波長為 100 至 400 nm，可分為 UVC,UVB,UVA，各波長對人體傷害有所不同，波長越短對人體造成的傷害越大，UVA 雖波長最長，但卻佔據能照射至人體紫外光 85%，因此我們使用 360 nm 之紫外光進行測量。



(五)乳化原理:

在製作防曬乳的過程中我們是使用乳化原理，分別加入油相、水相，使兩者均勻混合，製作成防曬乳液，觀察其能力。

(六)自製分光光度計比色片:

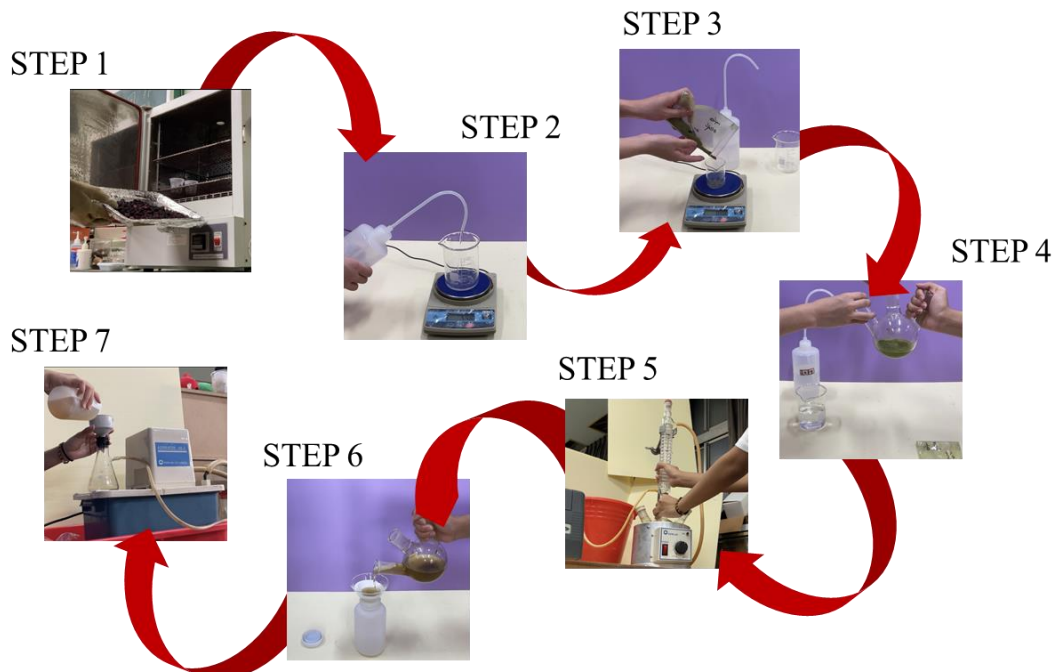
因防曬乳無法有效填充進比色管，因此我們採用雙層玻璃的概念，將定量防曬乳塗抹於波片上，並利用分光光度計測量其數據。



三、實驗方法

(一) 製作素材萃取液

1. 將素材放入烘箱中烘乾，待其乾燥後取出磨成粉
2. 秤取 0.5 g 素材，並秤量 250 g 蒸餾水，將兩者倒入三頸圓頂燒瓶
3. 放入回流裝置沸騰萃取一小時
4. 利用濾紙及矽藻土過濾，最後封蓋冷藏



(二) 製作防曬乳液

1. 油相中加入丙酮 3mL、丙醇 3mL、椰子油 3mL
2. 水相中加入甘油 5mL、萃取液 (桑椹和香菜) 15mL
3. 將油相及水相加熱至沸騰後，於水相中加入 1 克乳化劑
4. 將油相加入水相混合，兩相攪拌至均勻混合後放入罐中保存

STEP 1



STEP 2



STEP 3



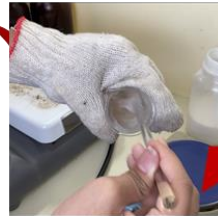
STEP 4



STEP 6



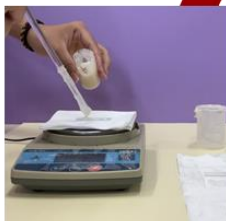
STEP 5



(三) 測量防曬乳吸光能力

1. 將 0.1g 防曬乳均勻塗抹在裁切的波片上
2. 放入分光光度以波長 360nm 進行測量，並重複重複上述步驟 3 次，取其平均值

STEP 1



STEP 2



STEP 3



STEP 4



五、結論與生活應用

(一) 本實驗成功運用天然素材之萃取液自製防曬乳，且獲得數據。

(二) 運用玻片自製分光光度計分光片，測量本實驗自製防曬乳吸光能力。

· 結論:

我們的自製的天然防曬乳，具有優異的防曬效果，也同時對人體和環境有益，除了能避免化學藥劑長期使用下對於皮膚造成的侵害，也能減少沖洗後殘留物對於環境的迫害。我們所選用的天然素材為網路文獻中尚未添加過的，具有獨特性，添加天然素材也能為環境盡一份心力，也吻合海洋科學組永續發展的理念。

參考資料

1. 陳圭宏、羅如惠(無日期)。臺灣紫外線指數分析探討。中央氣象局。取自
<http://photino.cwb.gov.tw/rdcweb/lib/cd/cd01conf/load/apdf/a085.pdf>
2. 林清洲、張修武，1995：台灣地區紫外輻射之研究，行政院國家科學委員會，NSC84-2111-M-052-012
3. 2021年07月13日環境資訊中心記者孫文臨報導 <https://e-info.org.tw/node/231663>
4. ETtoday 健康雲 2019年11月16日 23:10
<https://health.ettoday.net/news/1578479>