

# 2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 高中（職）組 成果報告表單

題目名稱：香到發芬

### 一、摘要：

隨著芳香療法在臨床醫學的應用逐漸高漲，我們便期望結合課堂所學的物质分離方法，利用平時垂手可得的材料製作出精油。我們希望利用蒸餾出的檸檬、柑橘精油在疫情肆虐的現今能夠達到安定人心的功效。實驗結果顯示，以水為溶劑的簡單蒸餾裝置能成功萃取出清澈的精油，而蒸餾機可方便得純露而直接使用於皮膚上。芳療有三大作用：心理、身體、皮膚，據說嗅聞精油，可促進安多酚、血清素腎上腺素等分泌，這些物質皆屬於可以安定情緒並讓人充滿幸福感，提振和鼓舞心情。此外，精油成分除了具備強化免疫系統，讓身體提高對抗病毒和細菌的抵抗力的作用，也能促進血液和淋巴液的循環。最後，很多精油成分也能夠調理肌膚，發揮保養皮膚的功能。日常生活中水果吃剩的果皮不要浪費，可以直接用果汁機製出簡易版精油。

### 二、探究題目與動機

常常看到百貨公司內專櫃販賣各式各樣的精油，有果香的、茶樹類的，抑或是化學加工而成的芳香劑。看著櫃內陳設著各式各樣的精油，不時傳來陣陣香氣，一整日的疲勞霎時間一轟而散，腦海中也萌生了希望利用現實生活中垂手可得的材料以及簡易的方法製造出精油。自古以來，人們便發現某些芳香植物可以幫助減輕生病時的疼痛與不適。早在幾千年前古文明大國的藥典書籍中，就有詳細的藥草治病紀錄，甚至觀察到動物生病時也會本能地尋找天然藥草來治病，於是芳香植物可以治病的經驗就這樣傳承下來。

芳香療法是一種整體療法，把精油運用在人體，使心靈、身體各方面獲得助益。精油分子極微小，能穿透皮膚而快速吸收，進而由血液循環至各個器官，傳遞訊息到腦部，並經由一連串的化學反應，使腦部情緒放鬆，達到改善生理功能的目的

研究報告顯示，嗅覺能影響人的認知與情緒，因此精油可利用吸入方式，藉由嗅覺作用在邊緣系統與腦部引發各類情緒；接著透過下視丘調節與轉換訊息，再送到腦部的其他部位。因此藉由嗅覺的腦神經系統傳達訊息，達到控制血壓、呼吸、心跳、心理壓力、記憶及荷爾蒙協調等影響神經、心理、生理與行為的效果。

日常生活有許多地方就可看到芳香，對精油就充滿好奇。新冠疫情席捲全球，導致人心惶惶，我們便期望利用精油達到芳療與安定心神的效果。其中我們所使用的檸檬，法國植物療法專家稱檸檬為「萬靈丹」，認為它有興奮、抗菌、殺菌、抗病毒的作用，也有助於消除經前症候群及失眠

芳香療法的普遍性，使得它的身價與受歡迎程度日漸高漲，此外，芳香療法也應用於醫學、健康促進及健康照護上，在臨床醫學的應用上佔有一席之地。

### 三、探究目的與假設

1. 探討不同種類的溶劑對所萃取出精油純度的影響。
2. 找出最適合的溶劑，針對不同種類的水果進行精油萃取。
3. 比較簡單蒸餾、蒸餾機、冷壓法萃取精油的異同。
4. 探討各個水果所萃取出的精油達到芳療的效果。

### 四、探究方法與驗證步驟

經由文獻(中華林學季刊, 445-452, 2004)探討, 精油的收率與萃取時間並沒有太大的相關性, 但隨著萃取次數的增加, 精油的收率會隨著降低。因此, 我們在探討各種不同的萃取方式時, 皆以第一次實驗為原則, 了解不同的萃取方式對於精油純度的影響, 我們討論了以下精油萃取的方式:

1. 蒸餾法: 為最常見的精油萃取方式, 適合用於可耐熱且不會被破壞的植物。其中有分為三種方式, 水蒸餾法(本實驗採用之方法)、蒸氣蒸餾法、水與蒸氣蒸餾
2. 冷壓法: 冷壓法較適用於柑橘類精油或是基礎油, 例如: 甜橙、葡萄柚、橘子、檸檬、萊姆精油等。壓榨果皮或果肉, 並在汁液中加入水, 利用過濾方式收集濾液, 最後以離心方式將精油與水分離出來。
3. 浸漬法: 將水果和芳香植物浸泡於熱油中, 使油腺或油胞破裂, 植物油吸收精油後, 植物渣被過濾掉。然後, 把另一批新鮮植物材料加入到預熱的載體中, 並重複該過程直至脂肪或植物吸收至油飽和為止。
4. 溶劑萃取法: 使用的溶劑有酒精、乙醚、己烷、甲苯、甲醛、乙醛。將水果或芳香植物浸泡於溶劑中, 將其芳香分子萃取出來的同時, 植物蠟或是植物色素也會跟著被萃取出來。之後再將精油溶液用低壓蒸餾器蒸餾分離之, 因為溶劑的揮發溫度比精油低, 在低壓環境下只要提高些溫度就能將溶劑揮發而不會破壞精油分子。
5. 超臨界萃取法: 以超臨界流體作為溶劑來萃取, 將精油由水果或芳香植物中萃取分離出, 也屬於溶劑萃取法之一。目前於一般高中化學實驗室較不常見。

最後我們選擇了在高中化學實驗教室能進行的簡單蒸餾法與冷壓法進行說明。

#### 1. 簡單蒸餾法

簡單蒸餾是將水果、植物體與水混合加熱, 其所含的揮發性成分可隨著水蒸氣一起餾出, 精油和水蒸氣冷卻後, 因精油比重較水小而留於上層, 將兩者分離即可取得精油, 我們的研究方法如下所示。

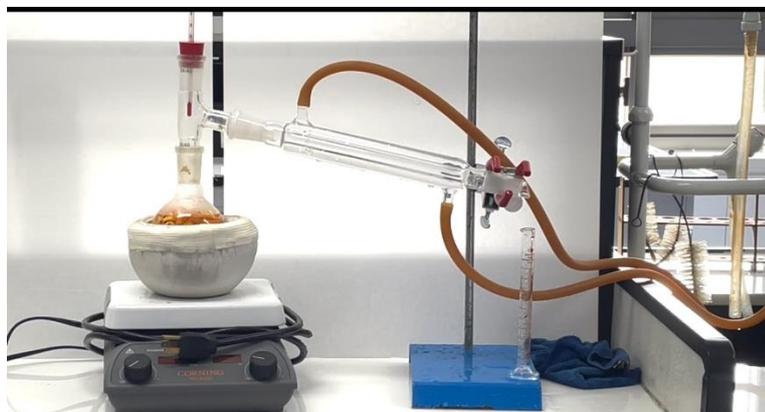
##### (1) 架設蒸餾器材

將蒸餾瓶放在加熱包中, 中間連接冷凝管(需要傾斜), 下方是進水口, 上方是出水口,

冷凝管下面放置量筒或錐形瓶，完整實驗裝置如圖一所示。

(2)以削皮器削下檸檬、橘子和柳丁之表皮

植物進行光合作用時，會藉由酵素作用將養分轉為芳香分子型態的液態精油，存在於植物的腺體或油囊中，這些腺體與油囊分佈在植物的根、莖、葉、花、果實、種子等各個不同部位。因此我們的實驗決定以削皮器取下薄薄一層果實表皮的部份進行蒸餾，如圖二所示。



圖一 蒸餾裝置



圖二 以削皮器收集果實表皮

(3)將五顆綠皮檸檬削皮後進行蒸餾，在蒸餾瓶內加入 50 mL 不同的溶劑（酒精、丙酮、水）進行蒸餾實驗，收集到的濾液如圖三所示，由左而右之溶劑分別為水、酒精、丙酮。



圖三 以不同溶劑萃取檸檬精油，由左而右之溶劑分別為水、酒精、丙酮

研究結果顯示，以水為溶劑萃取出精油濾液較容易將精油與水分離，可明顯看出油水分離的現象，而有機溶劑萃取出精油濾液則互溶為一相，需藉由額外之步驟分離精油與有機溶劑，步驟較為繁複，因此，日後之實驗我們決定以水為溶劑對不同的水果進行精油萃取實驗。我們重覆實驗改以量筒收集萃取之濾液，如圖四所示，可更方便觀察到明顯的界面，僅需以滴管或注射針筒將上層的精油抽出置於樣品瓶中，如圖六所示，即可獲得清香的水果精油。將收集到的精油染色，觀察收集到精油之體積，如圖五所示。



圖四 以水溶劑萃取檸檬精油



圖五 檸檬精油

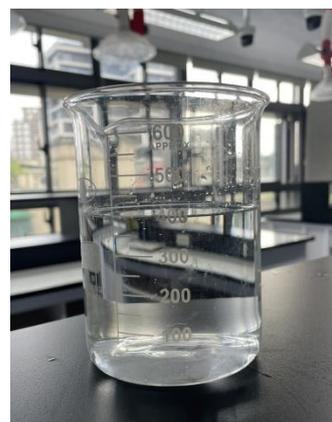


圖六 染色之精油

(4)為了尋找更方便的方式萃取精油，我們嘗試分別以檸檬皮和橘子皮放入蒸餾機(如圖七所示)中進行蒸餾，將 3-5 顆的水果皮與 200 mL 水置於蒸餾機置物盤，實驗結果顯示蒸餾機所得的濾液氣味宜人，屬於純露，無法分離出不溶於水的精油，成品如圖八所示。分離出的純露適合做化粧水使用，不僅氣味芬芳還可達到肌膚保濕的作用。



圖七 蒸餾機



圖八 純露 (左圖為檸檬純露、右圖為柑橘純露)

## 2.冷壓法

冷壓法原理：檸檬皮可分為外、中、內果皮，而油胞大多位於經由退化細胞堆積而成的外果皮，在磨碎前可以先噴水使油囊吸水而增壓，磨碎果皮時將會更容易弄破油胞。另外，噴水也能讓中果皮的海綿體先吸水，最後擠壓時出油率亦可隨之提高。冷壓法擠出的成品不會有純露，會全是純精油。

冷壓法實驗操作方式如圖九所示，發現不論我們是以果汁機打碎果皮再過濾或是直接將果皮取下置於紗布中再擠壓收集精油，皆可得到氣味濃郁且濃稠的精油，需藉助離心機分離雜質。



圖九 冷壓法實驗操作方式

柑橘類純露 vs 精油：

精油和純露雖然在蒸餾法時會同時出來，但純露為水溶液能直接噴在皮膚中。且純露中含有大量水份能使皮膚保持水嫩。而精油不行直接擦在皮膚上，需要先加入基底油不然對皮膚會太刺激。

甜橙很適合用來幫助消化不良、失眠、焦慮等，也可以做為抗感染的空氣潔劑。柑橘類大部分都是很好的消毒防腐劑，也可以的空氣潔劑。柑橘類大部分都是很好的消毒防腐劑，可以提振消化系統、循環系統與淋巴系統，是一個很好的提振活化用油。另外過去還有研究指出甜橙精油可以降低自律神經的活躍程度，帶給我們充滿活力的精神。柑橘類大部分都是很好的消毒防腐劑，可以提振消化系統、循環系統與淋巴系統，是一個很好的提振活化用油。因此芳香療法中以柑橘類（尤其是甜橙）精油作為紓解焦慮和壓力的方法。

檸檬精油與甜萊姆精油有相同的功用。在實驗中，我們讓一個普通人和易生氣的人都嗅聞檸檬精油一陣子，想探討檸檬精油和自律神經系統是否有相關，一般認為情緒和交感神經系統、副交感神經系統和心理神經免疫的失衡有關，結果健康的人沒發生任何事，但是原本易生氣的人個性變好了，原因是因為嗅聞檸檬精油使副交感神經抑制交感神經系統的活躍。

## 五、結論與生活應用

現代人壓力沉重，情緒長期處於緊繃狀態，越來越多人會在精神不濟時點上幾滴精油，讓香味療癒一整天疲憊的心靈，這就是一種精油芳療的方式。各式各樣的舒壓方法應運而生，崇尚自然，講求身心靈平衡的年代，我們不想再靠吞藥丸來解壓，就怕解壓同時又造成身體的負擔。芳香療法就是一個能符合我們舒壓需求並且天然無害，而又能全方位照顧到身心靈的最佳選擇。檸檬，在日常生活也有很多用處，尤其最近武漢肺炎肆虐，檸檬可以促進白血球的運作，進而抵禦武漢肺炎等傳染病的攻擊。檸檬能恢復紅血球活力、緩解貧血、幫助傷口癒合、調理消化系統，是提振活力、增強抵抗力的強效精油。當然，檸檬精油的美容功效絕對不容忽略。不只美白，檸檬精油還能協助擊退老廢角質與細胞、紓解嚴重出油的肌膚。

另外，芳療法也有許多臨床應用，透過塗抹、噴霧或擴香等外用的方式，改善病患健康與情緒，全方位運用芳香精油，達到身心保健、養生與照護的目的。

臺灣這幾年也有越來越多醫療從業人員與機構意識到「臨床芳香療法」的功能性，開始在醫院和照護中心進行芳療以輔助正統醫學，實施結果使醫療品質提升不少，獲得許多好評。

芳香療法雖被歸類為另類醫學，但是在癌症末期病人安寧照護上，成效愈來愈受到眾多人的肯定與認同，即使正統醫學也不能不正視它的價值。研究報告指出，發現芳香精油按摩常用來做為提升癌症及安寧照護病患的生活品質，以及減輕身體疼痛的輔助療法。此外，家屬為病人做精油按摩，除了精油本身具有止痛等療效外，家屬和病人透過按摩的肌膚接觸，也能增進家屬和病人的關係。一般而言，家屬的接受度都很高。臨床上，會使用羅馬洋甘菊精油及薰衣草精油混合為癌症病患按摩，按摩後具鎮靜及放鬆效果，能提升睡眠品質，使生活品質獲得改善。

### 參考資料

1. 劉如芸、曹雋璋、鄭森松、許原瑞、張上鎮 445 - 452 ( 2004 ) 萃取時間及次數對土肉桂葉子精油成分及其抗腐朽活性的影響
2. <https://www.gomaji.com/blog/精油-功效/>
3. <https://www.meeta.com.tw/pages/精油芳療>
4. 梅慧敏護理師《彰基院訊電子報》能對抗病毒、促進淋巴液循環！關於「芳香療法」的3大好處
5. <https://health.ettoday.net/news/718992>