

2025 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：今天，你要泡哪種茶清醒

一、摘要

本實驗要探討的是紅茶、綠茶、烏龍茶三種日常生活中常見的茶，比較三種茶的咖啡因濃度多寡。實驗使用化學溶液萃取法將茶中的咖啡因萃取出來，並使用光度計測量其濃度，比較在不同變因下茶中的咖啡因濃度差異。

二、探究題目與動機

現今對於我們來說手搖飲料已經成為生活中不可或缺的飲品，而市面上有各種不同的手搖飲料提供消費者選擇，其中又以茶類為主軸。我們發現有些人喝了茶後，具有提神的效果，這可能是茶類中所含的咖啡因所導致的。對於身為高中生的我們，常常為了課業、遊戲、社群軟體等養成了熬夜的習慣。為了提神，飲用茶類飲品是我們多數人的首選。茶中的咖啡因除了具有提神的效果，同時攝取過多的咖啡因也會影響到我們的身體健康。因此我們對於三種不同的茶間的咖啡因濃度高低產生了好奇。

三、探究目的與假設

我們假設三種茶咖啡因含量有所不同，因此本實驗想要探討的是紅茶、綠茶、烏龍茶三種日常生活中常見的茶並比較三種茶的咖啡因濃度。

四、探究方法與驗證步驟

泡茶

- 1、秤 2 克的茶粉。
- 2、加入 100 毫升的去離子水。
- 3、放到加熱板上維持溫度



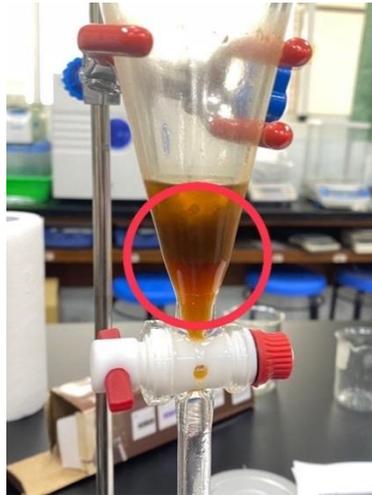
(圖一) 將茶放置加熱板上加熱

化學溶液萃取法

(一) 原理：利用化學溶液的溶解度不同將混合物分離。

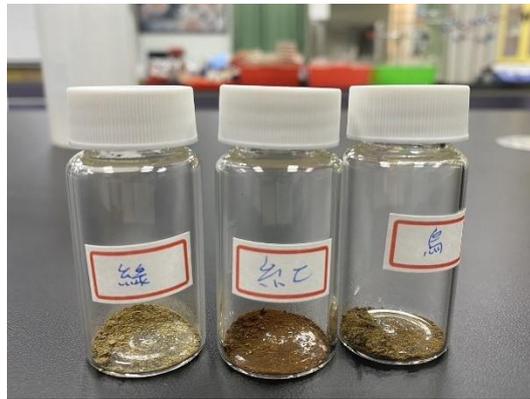
(二) 實驗步驟

- 1、將三種茶分別倒入分液漏斗。
- 2、加入乙酸乙酯並進行搖晃。
- 3、每次的搖晃後須放氣。
- 4、靜置至出現分層，取上層溶液。



(圖二) 靜置至出現分層

- 5、將取出的溶液放在加熱板上加熱
- 6、加入正己烷清洗，邊將咖啡因結晶刮下來，待正己烷揮發完畢。



(圖三) 咖啡因結晶

- 7、加入定量的去離子水進行稀釋，放入儀器測量。

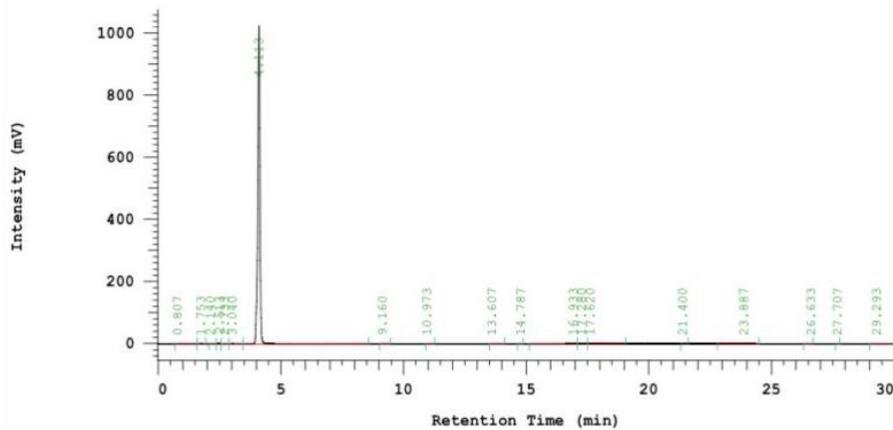
數據分析

根據比爾-朗伯定律 $A = \epsilon bc$ ， A 代表吸光度， ϵ 代表莫爾吸光係數， b 是光徑， c 為濃度。

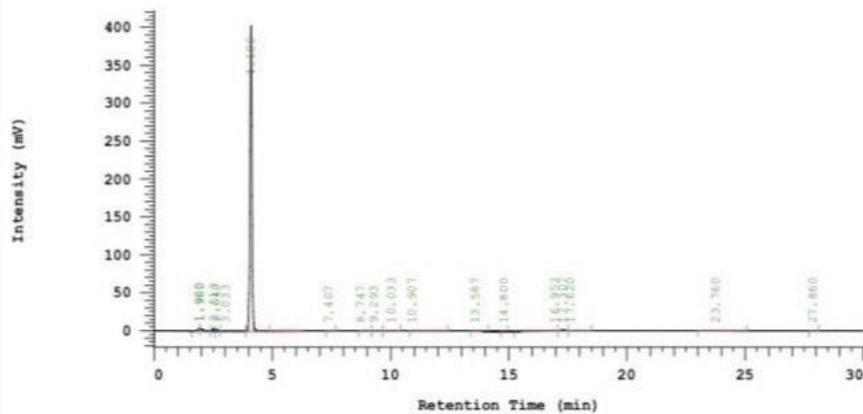
我們將咖啡因標準品配成固定濃度，放入光度計進行檢測，算出莫爾吸光係數。然後將其帶入比爾定律公式中，並帶入吸光度，算出咖啡因濃度。

一、使用 HPLC 檢測，與咖啡因標準品比較，確認我們所萃取出來的物質是咖啡因。

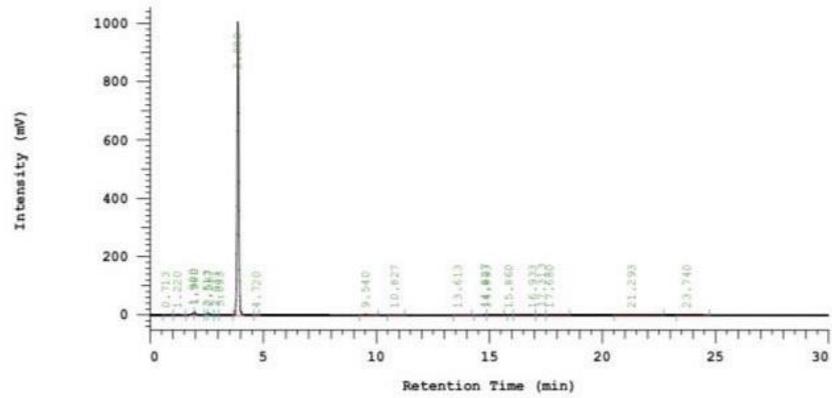
我們可以發現，紅茶、綠茶、烏龍茶所測出來的圖最高峰都與咖啡因標準品在同一個位子，由此可知我們萃取出來的確實都是咖啡因。除了最高峰，每張圖底下也都有許多小峰，那可能是茶中雜質不小心跟著咖啡因一起被萃取出來的，又或者是機器本身的雜訊。



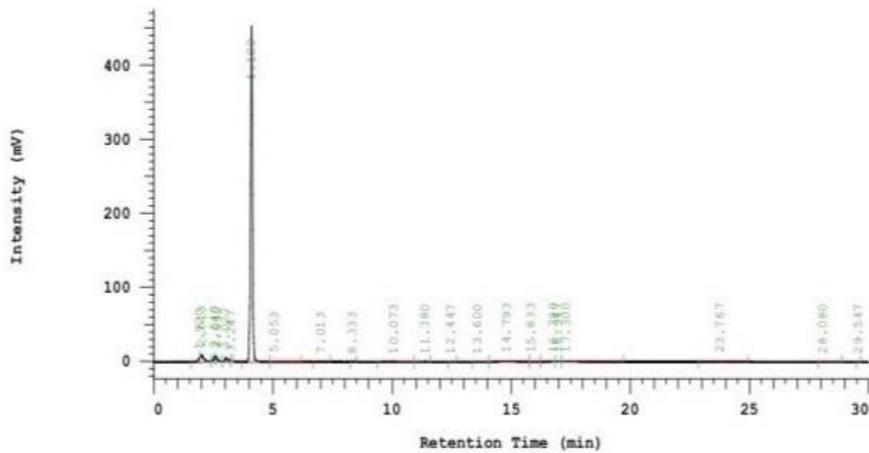
(圖四) 咖啡因標準品



(圖五) 紅茶中的咖啡因



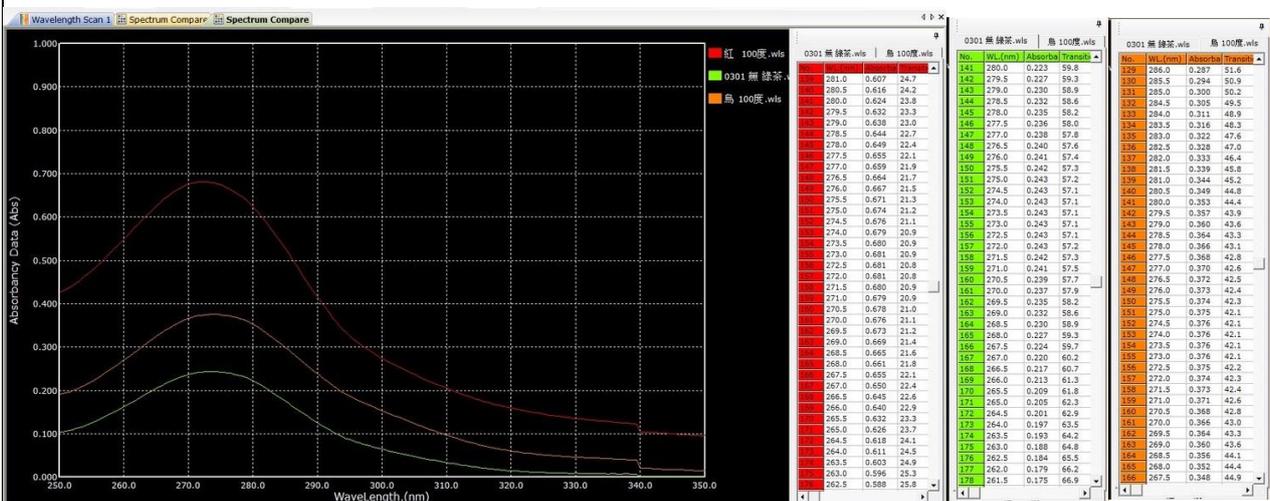
(圖六) 綠茶中的咖啡因



(圖七) 烏龍茶中的咖啡因

二、使用分光光度計檢測

	紅茶	綠茶	烏龍茶
波長 (nm)	272.0~273.0	272.0~275.0	273.0~275.0
吸光度 (abs)	0.681	0.243	0.376



(圖八) 分光光度計數據圖

政府公告咖啡因只會在波長 270-280(nm)之間有明顯的數值，經過多次實驗我們 也可得到同樣結果。

五、結論與生活應用

經由我們的實驗結果可知紅茶咖啡因最高，現代生活中常有喝手搖飲的習慣，如果是想要提神的話建議飲用紅茶，比較有提神效果，但要注意如果在晚上飲用可能後睡不著的問題，反之綠茶和烏龍茶適合。綠茶和烏龍茶適合給不需提神的群體飲用或不適合飲用太多含有咖啡因的（例如：小朋友、長輩），可以比較能掌握其攝取量，也能多注意健康的部分。

參考資料

史燕玲（2023）。高一化學課本 P.12（翰林出版事業股份有限公司）

史燕玲（2023）。高一無敵講義（化學）P.14（翰林出版事業股份有限公司）

鄭與蔡（2004）茶情雙月刊第 12 期

咖啡因結構式圖。物竟數據庫

http://www.basechem.org/chemical/621?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAAR0e5zg100ldjf343iu9Ivzf4iFgQsb3o_gmkUoaq8WNINAnm4e8tqyenko_aem_IJPXISCipoaXaXMTDxI8tg

茶樹中的咖啡因—含量、吸收、食用益處和風險

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1279770723016937>

喝咖啡不是人類的專利，咖啡最早是給牲畜的？ - 知識說_

https://youtu.be/IhFhXjgdtSM?si=6rV3a6_-6FZxG9Vh

細數咖啡對健康的利與弊 <https://case.ntu.edu.tw/blog/?p=35812>