2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

□國中組　□普高組　□技高組 成果報告格式

題目名稱： 電場對薄層層析法分離物質的相關探討

一、摘要

層析法分為很多種，而本次實驗採用的為薄層層析法，利用濾紙與展開液使混合的食用色素分離，實驗結果顯示乙醇作為展開液的層析效果最好，次之則為丙三醇，而石油醚與醋酸並未達到分離效果。依實驗一結果，利用兩展開液(乙醇、丙三醇)的層析結果，比較加入電場後的結果，結果顯示電場使其層析速度稍加變慢，且有偏離的現象。

二、探究題目與動機

剛升上國中時，我們在化學老師的帶領下，認識到了一種可以分離化學物質的方法，名叫「色層分析法」，第一次看到這種分離方式的我們，被深深的吸引。後來，在瀏覽過資料下，知道了這種色層分析法，是其中的「薄層層析法」。碰巧，我們發現有科展作出色素受電場影響會移動，因此，對這種方法好奇的我們，為了要更深入了解其中，決定將其運用在色層分析上，並從食用色素開始下手，以實驗來讓我們對它的了解更加透澈。

三、探究目的與假設

一、研究食用色素層析時最佳的展開液為何

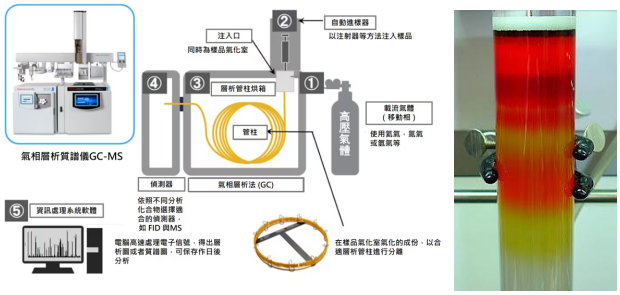
二、探討電場對食用色素層析的模型

三、探討電場對食用色素層析時的影響

四、探究方法與驗證步驟

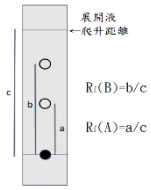
探究方法

(一)層析法：其中包含氣象層析、管柱層析、凝膠層析等手法，而我們實驗採用薄層層析，是利用混合物中各成分在固定相(濾紙)和流動相(展開液)之間的親和力不同，造成各成分移動速率不同，進而達到分離之目的。



圖一、二、氣象層析、管柱層析(網路查詢)

(二)R_f值:混合物分離後與展開液的比值



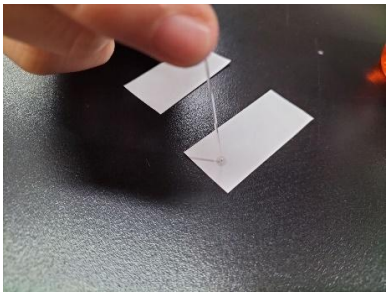
圖三、R_f值介紹(自行繪製)

驗證步驟

(一)將調配好的水溶液混合

圖四、色素調配流程圖(自行拍攝)

(二)利用毛細管將混合液滴到濾紙上

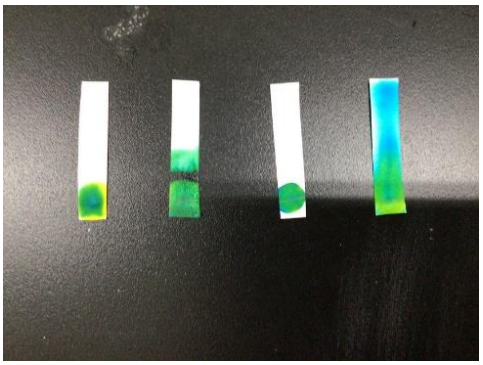


圖五、混合液滴到濾紙上(自行拍攝)

(三)把濾紙放入展開液中進行層析

圖六、混合液爬升過程圖(自行拍攝)

(四)待混合液爬升並色素分離

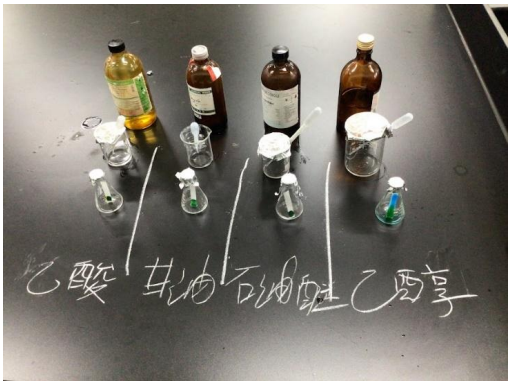


圖七、色素分離圖(自行拍攝)

(五)紀錄 R_f 值

實驗一：食用色素層析時最佳的展開液

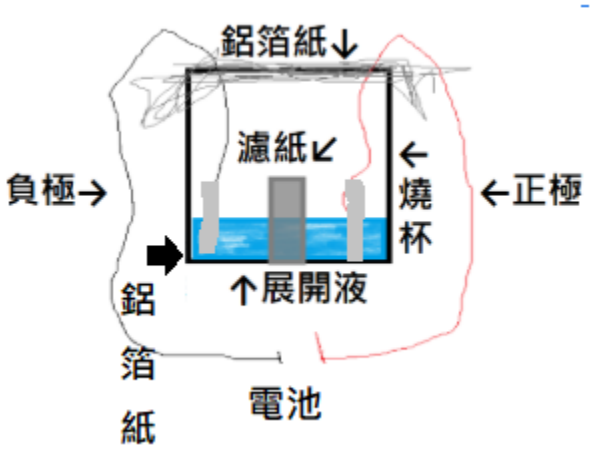
在不同燒杯中分別加入乙醇、丙三醇、石油醚和乙酸，紀錄 Rf 值後，確認哪個展開液分離效果最好。



圖八、實驗設置圖(自行拍攝)

實驗二：電場對食用色素層析時的影響

依實驗一的結果，使用分離效果最好的展開液進行層析，紀錄時間，加入電場再進行層析，紀錄時間，比對兩組實驗的結果。



圖九、實驗設置圖(自行繪製)

五、結論與生活應用

實驗一：食用色素層析時最佳的展開液

表一、實驗一結果

品項	Rf(A)	Rf(B)	差距
乙醇	0.1	0.33	0.23
丙三醇	0.1	0.17	0.07
石油醚	未分離	未分離	無
乙酸	未分離	未分離	無

·石油醚未能夠分離

·乙酸未能夠分離

·丙三醇分離速度過慢，且分離效果與乙醇對比較不佳

·乙醇分離效果為四展開液中最好

實驗二：電場對食用色素層析時的影響

表二、實驗二結果

品項	原速度	加電場後速度	變化	加電場後偏移
乙醇	25：31	26：53	慢1：21	向右
丙三醇	41：16	43：02	慢1：46	向右

·加入電場後乙醇、丙三醇反應時間變長

·兩者皆向右偏移

參考資料

https://www.thermofisher.com/tw/zt/home/new-ideas/chromatography-and-mass-spectrometry-line-blog/gc-for-dummies.html

https://science-sauce.blogspot.com/2013/12/column-chromatography.html

https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/%E5%9C%8B%E4%B8%AD/%E7%90%86%E5%8C%96/%E8%89%B2%E5%B1%A4%E5%88%86%E6%9E%90%E6%B3%95.html

http://orglab.thu.edu.tw/Exp1-22/exp05.pdf