

有關化學科銜接教材「單元三 濾紙層析法實驗」補充說明：

提醒：

- (一) 本單元與「單元二 酸鹼度計與百萬分點濃度」，皆為 1 節線上課程、1 節實體課程，故部分單元概念於實體課程呈現，建請各校落實實體課程之授課，使學生學習更臻完善。
- (二) 諸多課程詳細內容，皆完整呈現於「學生手冊」、「教師手冊」中，即便是線上課程，學生亦須閱讀「學生手冊」後再觀看影片、作答，方可學習到完整的學科知識。

意見回覆：沖提液概念解說：該概念於「教師手冊 P.76」、「學生手冊 P.54」之「層析的歷史」閱讀文獻中有詳細說明。

4.層析的歷史

明明是一種顏色卻能分出多種色塊！早在十九世紀初，就有科學家想了解葉片內各種色素的變化情形，於是採用碳酸鈣吸附不同色素，再以石油醚及酒精為展開液\*，來分離葉綠素，得到類似下圖一之結果，這種分離色塊的方式就稱為色層分析法 (Chromatography)。



圖一：當時實驗示意圖  
圖片來源：吳榮軒拍攝

層析法發展歷史：起源於 1906 年俄國植物學家米哈伊爾·茨維特 (Mikhail Semyonovich Tsvet)，利用了碳酸鈣填充的玻璃管，以石油醚經過一段時間沖提之後，植物色素在管柱中，由一條色帶分散為數條平行的色帶而成功的分離色素。此實驗為首次發表將混合的植物色素分離為不同的色帶，但因為茨維特當時並非著名的科學家，他對色譜的研究是以俄語發表在俄國的學術雜誌，且不久後爆發第一次世界大戰，歐洲正常的學術交流被迫終止。這些因素使得層析法問世後十餘年間還不為學術界所知，直到 1931 年德國柏林威廉皇帝研究所的庫恩 (Richard Kuhn)，將此方法應用於葉紅素和葉黃素的研究，庫恩的研究獲得了廣泛的承認，也讓科學界開始廣泛的接受了層析法。

\*展開液：色層分析中用以沖提混合物的液體。

色層分析法是利用物質間吸引力的不同把他們分離的一種方法，例如葉綠素 a 親油性較強，易溶於石油醚或甲苯中；而葉綠素 b 及葉黃素則為親水性較強，故可溶於跟水互溶的溶劑，例如：甲醇、丙酮或酒精中。我們可利用此一特性將植物色素萃取後，隨著展開液(石油醚)的移動，植物色素因物質性質間吸引力的差異會造成在濾紙上移動距離不同，而分離成許多