

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

081534

顏色跑跑跑

學校名稱：嘉義縣布袋鎮景山國民小學

作者： 小五 施宇宏 小五 黃婉婷 小五 邱心瑜 小五 翁冠霖	指導老師： 黃方鳴
---	--------------

關 鍵 詞：毛細現象、色層分析

摘要

泡水的圖畫紙有了不一樣的顏色變化，引起了我們研究的興趣。我們先從紙的吸水力開始，接著來找出哪些紙可以讓顏色跑出來、哪些顏料會有顏色跑出來，再針對不同的顏色分析做觀察。最後，探討不同溶液會不會對色層分析的顏色改變及速度會不會有影響。來一探究竟，看看泡水的圖畫紙為什麼顏色會不一樣。

壹、研究動機

「哎呀！我的東西又泡湯了！」

每次颱風來，我們學校總是會淹水，常把東西泡得爛爛的、髒兮兮的。清掃的時候又要花費很多時間、力氣，真是讓人非常受不了！

在一次的收拾中，發現我的美術作品變色了！說褪色又不太像，感覺好像是顏色跑掉了。問了問同學，結果發現幾乎每個人都有相同的情形發生。『顏色跑掉』的現象激起了我的好奇心，於是就相約幾個志同道合的同學來進行我們一系列的實驗。

貳、研究目的

- 一、觀測不同材質的紙在滲透時的快慢。
- 二、檢測哪種紙質能夠將顏色分析出來。
- 三、探討哪一些顏料最適合做顏色分析。
- 四、觀察不同顏色個別分析出色彩變化。
- 五、探究不同性質的溶液對顏色分離的影響。
- 六、觀察不同顏色在不同性質溶液中的分離情形。
- 七、探討不同溫度下，顏色分離的速度。
- 八、實驗讓油性顏料分出顏色的溶液。
- 九、觀察不同材料對顏色分離的情形。
- 十、找出讓顏色分離的不同方法。

參、研究設備及器材

使用器材	材料	著色用具	溶液
燒杯、竹籤、長尾夾、碼錶、茶壺、鋁箔紙、電磁爐、小馬達、積木、電池、溫度計、滴管。	雲彩紙、紙巾、粉彩紙、影印紙、宣紙、棉紙、圖畫紙、衛生紙、粉筆、吐司、饅頭、芹菜、布。	36 色彩色筆、水彩、廣告原料、粉蠟筆、螢光筆、麥克筆、亮筆、簽字筆、彩虹筆、色鉛筆、光碟萬用筆、原子筆。	鹽、糖、醬油、米酒、醋、沙拉油、可樂、肥皂、茶包、酒精、去漬油、香蕉水、檸檬汁、去光水、椰子水。

肆、研究過程或方法

實驗一：觀察不同材質的紙在吸收水的快慢差異。

看到圖畫紙泡在水中以後，有不同的顏色跑出來，整張紙也濕濕的。表示紙吸收了許多水，這讓我們懷疑是不是其他種類的紙也會有同樣的效果，因此我們想到用一般常用的紙，來測試它們的吸水力如何。

【問題】不同的紙在吸水時的快慢有什麼不同？

【實驗步驟】1.將雲彩紙、紙巾、粉彩紙、影印紙、宣紙、棉紙、圖畫紙裁成 7 公分x4 公分大小的紙條。

2.用長尾夾夾住紙的一端，再將竹籤從夾子上方穿過去。

3.把紙片吊掛在有 100c.c.水的燒杯中。

4.觀察水上升到紙的 2/3 高時，需要多久的時間。

【實驗結果】

紙的種類	時間	快慢順序	特徵描述
雲彩紙	超過一天	5	只有浸泡到水的部份，才有吸收水的現象。
廚房紙巾	30 秒	1	水很快速的上升，整張紙巾一下子就濕透了。
粉彩紙	超過一天	5	只有浸泡到水的部份，才有吸收水的現象。
影印紙	超過一天	5	只有浸泡到水的部份，才有吸收水的現象。
宣紙	15 分鐘	4	一開始，水跑得很快，到一半時就慢下來了。
棉紙	11 分鐘	3	一開始水也跑得很快，過一半時就是比較穩定的慢慢上升。可是速度比宣紙快
圖畫紙	超過一天	5	只有浸泡到水的部份，才有吸收水的現象。
衛生紙	43 秒	2	水也是很快的往上跑，卻沒有紙巾那麼快。

【發現】1.比較厚的紙—雲彩紙、粉彩紙、圖畫紙，水都不會往上跑，只有它們浸泡在水中的部份，才会有水附著上面。

2.影印紙比雲彩紙、粉彩紙、圖畫紙薄。但吸收水的時候，也是只有浸到水的部份，有濕掉的情形發生，水沒有往上跑。

3.廚房紙巾、衛生紙的表面都是凹凸凸凸的，而且吸水力很快。

4.宣紙、棉紙在一開始的時候上升得很快，但過了紙的一半以後，很明顯的水上升速度慢了下來。可是棉紙比宣紙快了一點。

實驗二：檢測哪些材質的紙能夠將顏色分析出來。

做完了實驗一，我們觀察到的跟我們預想的差很多。於是有同學提議在紙上用顏色做記號，這樣我們就可以從顏色的呈現來看出紙的吸收情形。

【問題】哪些紙可以將顏色分析出來？

- 【實驗步驟】1.將雲彩紙、紙巾、粉彩紙、影印紙、宣紙、棉紙、圖畫紙裁成 7 公分x4 公分大小的紙條。
- 2.在紙條上用黑色彩色筆點上一黑點。
- 3.用長尾夾夾住紙的一端，再將竹籤從夾子上方穿過去。
- 4.把紙片吊掛在有 100c.c.水的燒杯中。
- 5.觀察黑點在不同紙質上的變化情形。

【實驗結果】

紙的種類	變化情形
雲彩紙	黑點浸在水中，黑點的顏色往下跑，散到水中，顏色漸漸變淡。
廚房紙巾	黑點在水中，水面有黑色的顏色，紙上的黑點變成墨綠色。
粉彩紙	黑點的顏色往下在水中分散，紙面上的顏色有黑色、黃色。
影印紙	黑點顏色往水中分散，紙上的點變成墨綠色。
宣紙	黑點顏色也是往水中跑，但紙面上有黃色、綠色、藍色。
棉紙	黑點顏色往水中跑，紙上的黑點愈來愈淡。
圖畫紙	黑點在水面上，放了一段時間，只有浸到水的部份濕了，黑點沒有變化。
衛生紙	黑點顏色慢慢的跑到水中，紙上的點看起來是墨綠色，但是紙一摸就破了。

- 【發現】1.雲彩紙、廚房紙巾、粉彩紙、影印紙、宣紙、棉紙、衛生紙這 7 張紙，它的黑點在較低的位置，放到水中。黑點的顏色就跑到水裡了。
- 2.圖畫紙的點在放進燒杯時，並沒有直接接觸到水，所以黑點的顏色沒有跑到水中。
- 3.大多數的黑點顏色都跑到水中，沒有辦法呈現出顏色變化。

從上面的實驗，我們發現到一個錯誤的地方，就是黑點不能點太下方，否則顏色跑入水中，根本無法確定實驗的結果正不正確。因此，我們重新思考“黑點要點在哪裡？”這個問題。不能點在泡水的範圍，這樣顏色會跑入水中；也不可以太高，要不然吸水力較不好的紙，會看不出顏色變化。

於是我們就先把紙吊掛在燒杯上，測量離水面約 5mm 的高度，大約是紙張底部算起的 2cm 高。我們就決定將黑點點在這個高度，重新進行這個實驗。

- 【實驗步驟】1.將雲彩紙、紙巾、粉彩紙、影印紙、宣紙、棉紙、圖畫紙裁成 7 公分x4 公分大小的紙條。
- 2.在紙張底部算起的 2cm 高的地方，用黑色彩色筆點上一黑點。
- 3.用長尾夾夾住紙的一端，再將竹籤從夾子上方穿過去。
- 4.把紙片吊掛在有 100c.c.水的燒杯中。
- 5.觀察黑點在不同紙質上的變化情形。

【實驗結果】

紙的種類	雲彩紙	紙巾	粉彩紙	影印紙
顏色變化情形				
補充說明	吸水力很不好，放了三天，才有顏色跑出來的情形。顏色很明顯，層次很分明。	吸水力很強，水一下子就上升，顏色也很快的往上跑。	吸水力不好，放了三天，顏色才有變化，	吸水力不好，放了7天，水終於上升到預定的高度，顏色有明顯的分層。
紙的種類	宣紙	棉紙	圖畫紙	衛生紙
顏色變化情形				
補充說明	大約十分鐘的時間，水就跑到 2/3 的高度，顏色也順利的分出來。	比宣紙的速度快了一點，分析出來的顏色有很多層。	放了7天，水才上升 4mm，黑點周圍有些微的黃色及紅色分析出來。	水很快就上升了，有很多顏色被分出來，但是紙太薄、太軟，很容易就會整張黏起來。

【發現】1.影印紙、圖畫紙要7天多的時間才能將顏色分析出來。

2.雲彩紙、粉彩紙需要長時間的放置，才可以將水往上吸收，並且分出漂亮的顏色。

3.廚房紙巾、宣紙是吸水力較強的紙類，但是分析出來的顏色比較少，而且層次不夠明顯。

4.衛生紙的吸水力很強，也分出許多的色彩。但是做完實驗後的衛生紙不容易收好，常黏在一起，不小心就會弄破。

5.棉紙的吸水力強，分出的色彩有很多種。泡過水的棉紙不會爛爛的。

6.從黑點分析出來的顏色有藍色、紅色、黃色、綠色。

實驗三：探討哪種顏料適合做顏色分析。

做完實驗二後，大家一致決定使用棉紙來進行接下來的實驗。我們找來常用的筆和顏料，來找找看它們能不能也像彩色筆一樣，有顏色分析出來。

【問題】彩色筆可以有不同顏色分析出來，那麼其它的顏料也可以嗎？

【實驗步驟】1.將棉紙裁成 7 公分x4 公分大小。

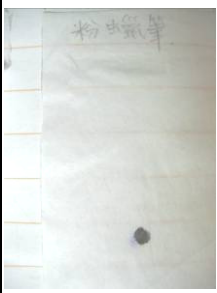
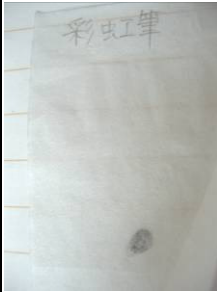
2.在紙張底部算起的 2cm 高的地方，用不同的筆或顏料在紙上點上一圓形記號。

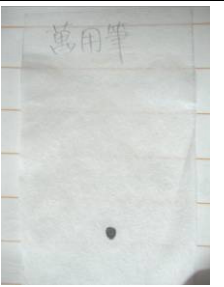
3.用長尾夾夾住紙的一端，再將竹籤從夾子上方穿過去。

4.把紙片吊掛在有 100c.c.水的燒杯中。

5.觀察不同顏料的圓形記號有什麼變化情形。

【實驗結果】

筆、顏料	水彩	廣告顏料	粉蠟筆	螢光筆
圓形記號 變化情形				
補充說明	水彩顏色一直脫落到水中。	顏料也是脫落到水中。	黑點沒有改變，顏色也沒有脫落。	藍色的點分出了藍色和粉紅色。
筆、顏料	麥克筆	亮亮筆	簽字筆	彩虹筆
圓形記號 變化情形				
補充說明	水從黑點的旁邊穿過，沒有碰觸到黑點的樣子。	紙吸了很多水，但是點沒有改變。	水有上升，但是顏色沒有變。	黑點顏色有變淡，但是不知道顏色跑去哪裡。

筆、顏料	彩色筆	色鉛筆	光碟萬用筆	原子筆
圓形記號 變化情形				
補充說明	分析出淡藍色、淡紫色、紅色、粉紅色、綠色、黃色。	顏色變淡了，但是不知道顏色跑到哪裡去了。	水上升了，顏色卻沒有變。	水上升了，顏色沒有變

筆、顏料	組成成份	記號無變化
水彩	阿拉伯膠、甘油、糖、牛膽汁、水	✓
廣告顏料	阿拉伯膠、甘油、碳酸鈣、水、顏料、防腐劑	✓
粉蠟筆	凡士林、礦物油、碳酸鈣、硬酸脂、顏料	✓
螢光筆	水性顏料、螢光劑	
麥克筆	油溶性染料、溶劑、樹脂、甲基甘醇	✓
亮亮筆		✓
簽字筆	油溶性染料、色素、抗蝕劑、穩定劑	✓
彩虹筆	白蠟、顏料、硬化油、石材	✓
彩色筆	染料、乙二醇、活性劑、食品香料	
色鉛筆	白蠟、顏料、硬化油、石材	✓
光碟萬用筆	染料、樹脂、酒精	✓
原子筆	油性顏料、稀釋劑	✓

【發現】1.實驗的顏料中，只有螢光筆和彩色筆有顏色的分層表現。

2.顏色沒有改變的水彩、廣告顏料、粉蠟筆、麥克筆、簽字筆、彩虹筆、色鉛筆、光碟萬用筆、原子筆都含有油脂。

實驗四：觀察不同顏色個別分析出色彩變化。

既然，黑色彩色筆會有這麼多的顏色在裡面。所以，就有同學提出「那其它顏色的彩色筆，不知道會有哪些顏色分層呢？」接著，就有人貢獻出她的 36 色彩色筆，來給大家做實驗了。

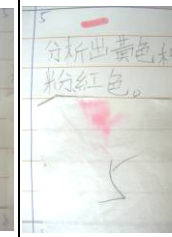
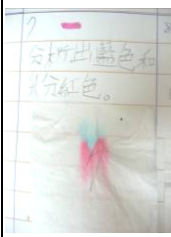
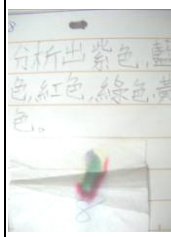
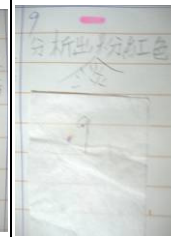
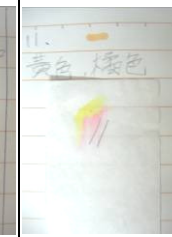
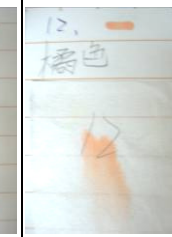
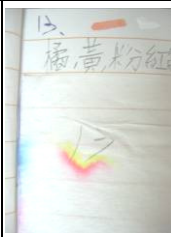
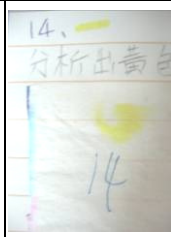
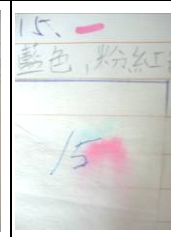
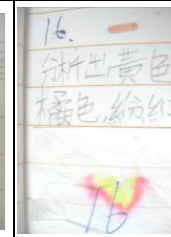
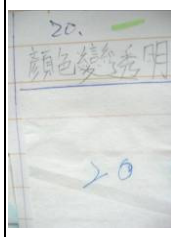
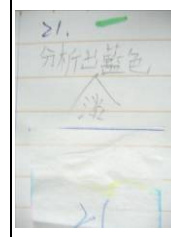
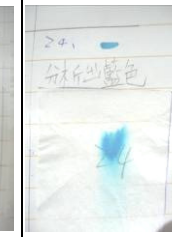
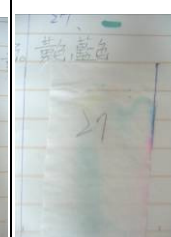
【問題】其它顏色的彩色筆會分出什麼樣的色層呢？

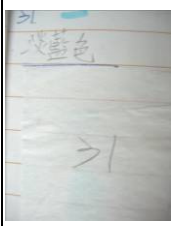
【實驗步驟】1.將棉紙裁成 7 公分×4 公分大小。

2.在紙張底部算起的 2cm 高的地方，用不同顏色的彩色筆在紙上點上一圓形記號。

- 3.用長尾夾夾住紙的一端，再將竹籤從夾子上方穿過去。
- 4.把紙片吊掛在有 100c.c.水的燒杯中。
- 5.觀察不同顏色的圓形記號有什麼變化情形。

【實驗結果】

顏色	1. 	2. 	3. 	4. 	5. 	6. 
色彩變化						
顏色	7. 	8. 	9. 	10. 	11. 	12. 
色彩變化						
顏色	13. 	14. 	15. 	16. 	17. 	18. 
色彩變化						
顏色	19. 	20. 	21. 	22. 	23. 	24. 
色彩變化						
顏色	25. 	26. 	27. 	28. 	29. 	30. 
色彩變化						

顏色	31. 	32. 	33. 	34. 	35. 	36. 
色彩變化						

- 【發現】1.顏色相近的彩色筆，分析出來的色層也都大同小異。像彩色筆 25、26、33、34。另外還有彩色筆 5、10、11、13、16。
- 2.顏色較深的彩色筆，分析出來的色層比較多色、比較明顯。有彩色筆 8、17、18、23。
- 3.顏色較亮的彩色筆，都有分析出黃色，色層也都較淡且不明顯。如彩色筆 2、3、6、9、14、19、20、21、36。

實驗五：探究不同性質的溶液對顏色分離的影響。

做完了不同顏色的分層後，我們又把腦筋動到水的上頭去了。為什麼一定要用水呢？可不可以換別種溶液呢？不知道對顏色的分層有沒有影響？我們的問號一大堆，與其想破頭還不如動手做，於是又開始了一個實驗。

【問題】不同性質的溶液對顏色分層會有什麼樣的影響？

- 【實驗步驟】1.將棉紙裁成 7 公分x4 公分大小。
- 2.在紙張底部算起的 2cm 高的地方，用黑色彩色筆在紙上點上一圓形記號。
- 3.用長尾夾夾住紙的一端，再將竹籤從夾子上方穿過去。
- 4.把紙片分別吊掛在有 100c.c.醬油、沙拉油、可樂、米酒、醋、鹽水、糖水、清水、肥皂水、茶、熱水、冷水的燒杯中。
- 5.觀察在不同溶液裡的圓形記號有什麼變化情形。

【實驗結果】

溶液	醬油	沙拉油	可樂	米酒
紙與黑點的變化情形				

溶液	醋	鹽水	糖水	清水
紙與黑點的變化情形				
溶液	肥皂水	茶	熱水	冷水
紙與黑點的變化情形				

不同溶液	有色層分析	紙張變化	說明
醬油	✓	紙變成咖啡色	分出綠、黑、紫紅色
沙拉油		整張紙油膩膩的。有點透明。	黑點沒變，點周圍有點黃色。
可樂	✓	紙張的一半有淡淡的咖啡色。	分出黃、綠、橘、粉紅、紫、藍色。
米酒	✓	沒變化	分出黃、綠、橘、粉紅、紫、藍色。
醋	✓	沒變化	分出黃、綠、橘、粉紅、紫、藍色。
鹽水	✓	沒變化	分出黃、綠、橘、粉紅、紫、藍色。
糖水	✓	沒變化	分出黃、綠、橘、粉紅、紫、藍色。
清水	✓	沒變化	分出黃、綠、橘、粉紅、紫、藍色。
肥皂水		沒變化	黑點變形了，可是顏色卻沒有改變。
茶	✓	紙張浸到茶的部份有淡淡的黃色。	分出黃、綠、橘、粉紅、紫、藍色。

熱水	✓	沒變化。	分出黃、綠、橘、粉紅、紫、藍色。
冷水	✓	沒變化。	分出黃、綠、橘、粉紅、紫、藍色。

【發現】1.沙拉油和肥皂水不能分出色層。

2.可樂、米酒、醋、鹽水、糖水、清水、茶、熱水、冷水都能分析出相似的色層出來。

3.分析出來的色層由上往下的順序是黃色、綠色、橘色、粉紅色、紫色、藍色。

4.溶液的顏色會影響紙張的顏色。

實驗六：觀察不同顏色在不同性質溶液中的分離情形。

由實驗五，我們發現到溶液的顏色會影響到紙的顏色，因此我們挑出五種對紙張沒有影響的溶液，再進行一次實驗，也要觀察一下到底不同溶液對色層分析的速度有沒有差別？另外，再加上別的顏色，看看它們在不同溶液中會不會有什麼變化。。因此，我們這一次的實驗又開工了！

【問題】1.不同的顏色在不同溶液中會有什麼樣的變化呢？

2.不同溶液對色層分析的快慢有沒有影響？

【實驗步驟】1.將棉紙裁成 7.5 公分x9 公分大小。

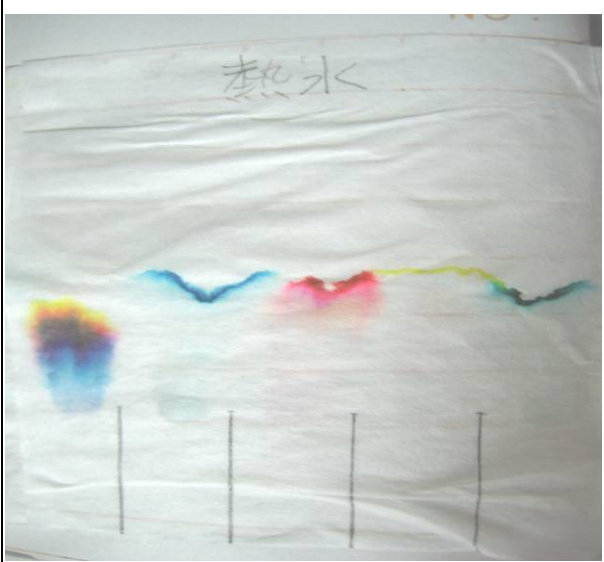
2.在紙張底部算起的 2.5cm 高的地方，用黑色、藍色、紅色、黃色、綠色彩色筆依順序在紙上點上一圓形記號。

3.用長尾夾夾住紙的一端，再將竹籤從夾子上方穿過去。

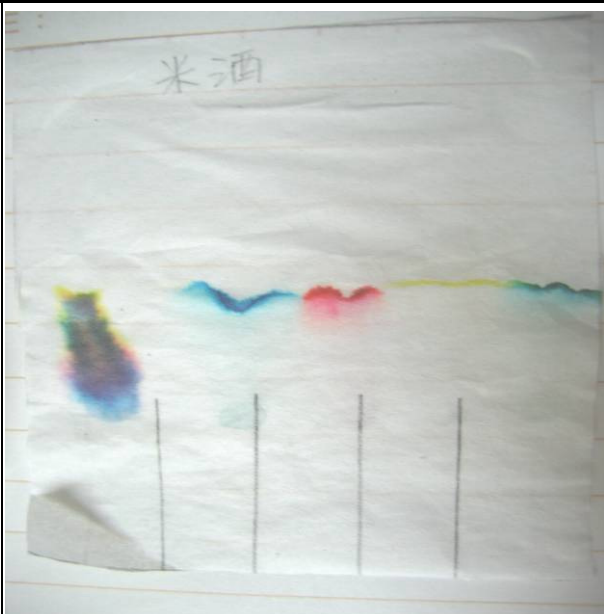
4. 把紙片分別吊掛在有 100c.c. 27.5℃的清水、64℃的熱水、糖水、醋、米酒的燒杯中。

5.觀察在不同溶液裡的色彩圓形記號有什麼變化情形。

【實驗結果】

溶液	顏色變化情形	文字說明	快慢順序
熱水		黑色：分出黃、橘、粉紅、紫、藍色。	1
		藍色：顏色被往上帶，只有藍色。	
		紅色：分出紅色、淡橘色。	
		黃色：顏色往上跑，只有黃色而已。	
		綠色：顏色往上跑，有藍色、綠色。	

自來水		黑色：分出黃、橘、粉紅、紫、藍色。 藍色：顏色被往上帶，只有藍色。 紅色：分出紅色、淡橘色。 黃色：顏色往上跑，只有黃色而已。 綠色：顏色往上跑，有藍色、綠色。	2
糖水		黑色：分出綠、黃、橘、粉紅、藍。 藍色：顏色被往上帶，只有藍色。 紅色：分出紅色、淡橘色。 黃色：顏色往上跑，只有黃色而已。 綠色：顏色往上跑，有藍色、綠色。	3
醋		黑色：分出黃、綠、藍、黑紫色。 藍色：顏色慢慢的跟著醋往上分散，但還是只有藍色。 紅色：顏色也是慢慢上升，分出橘色。 黃色：黃色整個顏色都往上跑。 綠色：慢慢分散後有黃色及淡藍色出現。	5

米酒		黑色：分出黃、橘、綠、粉紅、藍色。	4
		藍色：顏色被往上帶，只有藍色。	
		紅色：分出紅色、淡橘色。	
		黃色：顏色往上跑，只有黃色而已。	
		綠色：顏色往上跑，有藍色、綠色。	

- 【發現】1.色層分析的速度是熱水>自來水>糖水>米酒>醋。熱水最快。
2.自來水、熱水、糖水、米酒的色層分析都很相近。
3.醋的色層分析可以看到顏色慢慢分散的情形。雖然分析出的顏色與其它溶液的相似，但是顏色往上跑的路徑很明顯。

實驗七：實驗最快分出顏色的溫度。

實驗六的熱水讓我們印象深刻，因此我們決定針對水的溫度來進行測試，看看在哪一個溫度，顏色的分析會最快。

【問題】顏色在什麼溫度下會最快有色彩分層的現象？

【實驗步驟】1.將溫度計放在燒杯中，再用鋁箔紙蓋上，以免溫度下降。



2.將燒杯放在茶壺裡，再將茶壺放在電磁爐上加熱。

3.等到溫度到達 40℃、50℃、60℃、70℃、80℃、90℃時，將燒杯移開。

4.將點上棕色圓點記號的棉紙放入燒杯，並開始計時。



【實驗結果】

溫度(°C)	時間	顏色分析情形	情形描述
40	4 分 8 秒 23		有分析出其它不同的顏色。
50	3 分 19 秒 78		有分析出其它不同的顏色。
60	2 分 37 秒 09		有分析出其它不同的顏色。
70	2 分 22 秒 60		有分析出其它不同的顏色。
80	1 分 54 秒 64		有分析出其它不同的顏色。

90	3 分 40 秒 12		有分析出其它不同的顏色，但時間比較久。本來是直走的，後來又往偏左方的方向跑掉了。
----	-------------	---	--

- 【發現】
1. 從 40°C~80°C 時，溫度愈高，顏色分析的速度愈快。
 2. 90°C 時，花的時間較長，且分析出來的顏色都跑掉了。
 3. 鋁箔紙蓋著燒杯，溫度和杯中的水份比較不會散失掉，紙張拿出來晾乾時，顏色還會繼續往上跑。
 4. 水溫 80°C 時，顏色分析的情形最快達到。

實驗八：找出讓油性顏料跑出顏色分析的溶液。

實驗三中的油性顏料沒有辦法分析出顏色，讓我們很不甘心，很想破解它。看到電視上廣告常出現「油切」、溶解油污的語詞，我們就想用可以去油的溶液，來試試看可不可以讓油性顏料分出顏色。

【問題】哪些常見的去油溶液可以將油性顏料分出顏色呢？

【實驗步驟】1. 將棉紙裁成 7 公分x4 公分大小。

2. 在紙張底部算起的 2cm 高的地方，用常用的黑色麥克筆、藍色原子筆、黑色簽字筆在紙上點上一圓形記號。

3. 用長尾夾夾住紙的一端，再將竹籤從夾子上方穿過去。

4. 把紙片分別吊掛在有 100c.c. 去漬油、肥皂水、酒精、香蕉水、椰子水、檸檬汁、熱茶、去光水、沐浴乳的燒杯中。

5. 觀察在不同溶液裡的圓形記號有什麼變化情形。

【實驗結果】

溶液	黑色麥克筆(顏色方向→)	藍色原子筆(顏色方向→)	黑色簽字筆(顏色方向→)
去漬油			
肥皂水			

酒精			
香蕉水			
椰子水			
檸檬汁			
熱茶			
去光水			
沐浴乳			

- 【發現】
- 1.三種筆都有顏色分析出來的溶液：酒精、去光水。
 - 2.圓點有跑出顏色的溶液有：去漬油、酒精、香蕉水、檸檬汁、熱茶、去光水、檸檬汁。
 - 3.圓點完全沒有反應的：肥皂水、椰子水。
 - 4.去漬油能讓黑色麥克筆分出咖啡色。
 - 5.酒精、去光水讓藍色原子筆分出紫色、藍色。
 - 6.酒精讓簽字筆分出紅色、藍色、紫色。
 - 7.茶讓簽字筆分出黃色、藍色、紫色。

實驗九：觀察在不同材料上顏色的分析情形。

老是用紙做實驗，大家都有點厭煩，於是想用不同的材料來試驗一下，看看能不能有顏色分析出來。

【問題】不同材料是不是也會有分析出顏色的情形發生？

【實驗步驟】1.找出日常生活常見的材料，如粉筆、布、吐司、芹菜、饅頭。

2.用黑色彩色筆點上圓形記號後，放入水中。

【實驗結果】

粉筆	布	吐司
		
分出顏色，且黑點往上跑。	黑色往上跑，無顏色分出。	黑點沒有分出顏色。
芹菜	饅頭	
		
黑點變淡。	黑點周圍有紅色分析出來。	

【發現】1.粉筆和紙在讓顏色分析出來時，都有很好的效果，顏色分的很分明。

2.布一下子就溼了，可是沒有分出顏色。

3.吐司在吸水後，並沒有分出顏色。

4.芹菜上的黑點變淡了，也沒有分出顏色。

5.饅頭周圍有紅色，黑點沒有上升。

實驗十：試著用不同方法讓顏色也有分析情形。

運用毛細現象做了以上的實驗，心理不禁有個疑問「到底有沒有別的方法啊？」在一次偶然的機會下，看到小妹妹玩的旋轉積木，靈機一動，就在想能不能把這種東西應用在分出顏色上呢？經過數次的實驗後，終於有了令人比較滿意的結果。

【問題】不同的實驗方法能夠分析出顏色嗎？

【實驗步驟】



- 1.將保麗龍盤子底部黏上吸管，使它能夠固定在小馬達上。
- 2.將電池與小馬達用電線連接好。
- 3.將小馬達放在積木上固定好。
- 4.把棉紙裁成圓形，點上棕色圓形記號並黏在盤子上。
- 5.準備滴管及碼錶，測量水量和時間。

【實驗結果】

1. 30 秒 29 滴水	2. 30 秒 8 滴水
3. 1 分 30 秒 10 滴水	4. 1 分 30 秒 7 滴水

【發現】1.滴的水太多，顏色也都被帶走了，如圖 1。

2.水大約滴 5~8 滴且旋轉的時間 30 秒~1 分 30 秒時，顏色就會被分析出來，棕色的圓點會分出顏色。

3.圖 2 的圓點由外至內的顏色是黃、綠、紫，與實驗四的結果八，顏色一致。

4.圖 4 的顏色分層比較明顯，有紫、紅、黃三種顏色。

伍、研究結果

- 一、比較厚的紙—雲彩紙、粉彩紙、圖畫紙的吸水力較差。
- 二、紙質太軟的紙—廚房紙巾、衛生紙的吸水力超強，但是會軟軟、爛爛的。
- 三、做記號的位置要在水面上，否則顏色會往水中跑。
- 四、影印紙、圖畫紙用吊掛的方式吸水，沒有辦法順利將水往上吸，需要很長的時間(7 天)，才能將顏色分析出。但比較起來，圖畫紙的時間又更久些。

- 五、棉紙的吸水力強，在吸過水後容易處理，適合用來做實驗。
- 六、顏料成份中有油脂的，圓形記號的顏色都不會分離出來。
- 七、有色層分析現象的顏料有彩色筆、螢光筆。
- 八、不同顏色的彩色筆分析出來的色層，可分為三種：
 - (一) 顏色相近的彩色筆，分析出來的色層也都相似。
 - (二) 顏色較深的彩色筆，分析出來的色層比較豐富、明顯。
 - (三) 顏色較亮的彩色筆，都會分析出黃色，色層也都較淡且不明顯。
- 九、有顏色的溶液會影響到紙張的顏色，溶液會因為毛細現象而往上跑，也把顏色也分離出來。
- 十、黑色彩色筆分析出來的色層由上往下依序是黃色、綠色、橘色、粉紅色、紫色、藍色。
- 十一、黃色對紙張的附著力最弱，最快被分析出來。
- 十二、色層分析的速度是熱水>自來水>糖水>米酒>醋。熱水最快。
- 十三、醋分析出來的色層顏色雖然相近於其它溶液分析出的色層，特別的是它的顏色路徑很清楚。
- 十四、溫度愈高，顏色分析出來的速度愈快。但超過 90℃時，速度就變慢了。
- 十五、能將油性顏料跑出顏色的有去漬油、酒精、香蕉水、檸檬汁、熱茶、去光水、檸檬汁。
- 十六、酒精和去光水可以讓三種油性顏料跑出顏色。
- 十七、粉筆和饅頭也會有顏色分析出來。粉筆分出來的顏色和紙張的相同。
- 十八、運用圓盤旋轉的力量將水份散出，也可以讓顏色分析出來。但是水不可以太多、旋轉的時間也不能太久。

陸、討論

- 一、圖畫紙為什麼無法經過這個實驗來看出顏色的分離呢？我們推測可能是因為圖畫紙是整張泡在水中，吸水量夠，顏色才跑得動。
- 二、亮亮筆的成份，我們查不到，但是它做的圓形記號並沒有改變。所以它的成份可能含有油脂。
- 三、顏色較深的彩色筆可以分出比較多的色層，是因為它的顏色是由多種顏色去混和的關係，所以才會顏色又多又明顯。
- 四、分析出的色層多帶有黃色、紅色。這二個顏色可能是組成其它顏色的要素。
- 五、醋分析色層的狀態跟其它溶液不一樣，可以針對它的成份再進行實驗。
- 六、除了酒精、去光水，其它的去油溶液只能讓一種或二種筆跑出顏色。為什麼不能對三種油性顏料都有反應呢？可能在去油力的強弱上有差別。
- 七、吐司和饅頭的組成相似，為什麼在顏色分析上會不一樣？這個可能要針對它們的成份及製作過程進行了解。

柒、結論

- 一、愈薄愈軟的紙在吸收水的時候會很快。

- 二、棉紙的紙質適合用來做色層分析的實驗。
- 三、實驗時做的圓形記號一定要做在水面上的高度。
- 四、含油性的筆和顏料不能做出色層分析，因為油和水不相溶。
- 五、顏色愈深的彩色筆是由較多的顏色組合而成的。
- 六、黃色在紙張的附著力上最弱，在分析出來的顏色中，都在最上層的地方。
- 七、溶液的顏色會影響到紙的色彩，會影響到色層分析的結果，不適合用來做實驗。
- 八、含有油脂的沙拉油和肥皂水不能分出色層。
- 九、水溶液中，溫度的改變會影響到色層分析的速度，熱水比較快。
- 十、醋溶液可以將顏色分散的路徑表現出來。
- 十一、基本的顏色組成一定有黃色和紅色。
- 十二、80℃的水用來分析顏色，速度最快。
- 十三、不是每種常見的去油溶液都能將顏色分出來。去油力較強的有酒精、去光水、去漬油、香蕉水、熱茶。
- 十四、利用旋轉將滴入棉紙的水份帶出，可以讓顏色分析出來，但是要控制好水量及旋轉的時間長短。

捌、參考資料及其他

- 一、鄧美貴(民 94)，自然與生活科技(六下)，台北市(康軒)。
- 二、鄧美貴(民 94)，自然與生活科技(四下)，台北市(康軒)。
- 三、瀧川洋二(民 92)，70 個奇妙有趣的科學實驗，台北縣(世茂)。
- 四、陳雅茜(民 91)，生活科技，台北(天下遠見)。
- 五、呂紹鄂(民 80)，科學奧秘 4 物理奧秘，高雄(冠南)。
- 六、楊平世，自然科學圖說 8，台南(翰林)。
- 七、楊瑞珍(民 79)，科學寶庫(上)，台北市(國語週刊)。
- 八、丁錫鏞，小牛頓 24，台北(牛頓)。
- 九、許夢虹(民 94)，自然與生活科技(三上)，台北市(牛頓)。

評語

081534 顏色跑跑跑

實驗內容很多，可惜變因控制未臻完善，無法得到理想的結果。