

~COLORS~ ☆

是誰讓螢光色筆 「火爆豆頁」痛哭？

你為什麼
把螢光線
和螢光黃粉
色筆筆頭用
火爆！



- 研究目的及問題
- 一. 了解什麼因素會讓彩色筆爆頭。
 - 二. 不同顏色的彩色筆在不同紙上的色層分析。
 - 三. 探討螢光劑對於彩色筆頭的軟硬度影響。



器材



PH值檢測筆



螢光筆



試管

彩色筆



螢光黃粉



無螢光劑
紙

色層分析紙





螢光劑原理 大公開!

螢光劑又叫螢光增白劑或螢光漂白劑，其發光原理為一個分子吸收紫外光形式的光能。發生螢光的必須條件是分子對光的強烈吸收，許多可離子化的物質，其中一離子式具有螢光，而另一式沒有；並且這種化合物的螢光與PH值有關，所以此原理也可以做為「螢光鹼鹵指示劑」。

Step 1

- ① PH值: 彩色筆 → 拔開 → 取出 → 倒水 70ml → 丟到水中 → 測PH值
- ② 螢光劑: 在水中的筆管 → 靜置一週 → 用滴管吸出 → 滴在紙上 → 測量螢光劑
- ③ 色層分析: 2cm 各種紙 (20cm) → 在1.5cm處畫線 (各種顏色) → 試管 → 裝水 (勿超過1.5cm) → 放紙進去 → 靜置一段時間後觀察

實驗一 彩色筆的PH值測量

【結果】

PH值 / 筆頭情況	螢光黃	螢光綠	黃色	綠色
已爆頭	10.15	10.31	6.62	5.93
未爆頭 (新筆)	7.09	8.3	7.79	7.72

1. 筆頭已爆開的螢光黃、螢光綠彩色筆的PH值高於筆頭未爆開(全新)的彩色筆。
2. 筆頭未爆開的黃色及綠色彩色筆之PH值高於筆頭已爆開的彩色筆。



實驗二 彩色筆的螢光劑檢測

彩色筆顏色	螢光黃	螢光綠	黃色	綠色
測量方式				
加水稀釋(爆頭)	0.10	0.17	0	0
加水稀釋(新筆)	0.20	0.28	0	0
畫在牛皮紙(新筆)	0.08	0.18	0	0

彩色筆中有螢光色的才有螢光劑嗎?



【結果】1. 筆頭已爆開及全新的螢光黃和螢光綠彩色筆加水稀釋，檢測出含有螢光劑，且螢光綠的螢光劑劑量 > 螢光黃。
 2. 筆頭已爆開及全新的黃色和綠色彩色筆在加水稀釋和直接畫在牛皮紙上，皆沒有測得螢光劑。



螢光筆會不會也有螢光劑呢?

實驗三 螢光筆的螢光劑檢測

廠牌	螢光黃	螢光綠	螢光橘	螢光藍	螢光粉
蜻蜓牌	0.01	0.05	0	0.11	0
Pentel	0.01	0.05	0	0.02	0

【結果】1. 橘色和粉色竟然沒有螢光劑!
 2. 螢光筆的綠色放置一段時間後(一週)，螢光劑並不會增加。
 3. 藍色螢光筆有螢光劑!

實驗四 藍色彩色筆的螢光劑含量



螢光筆中的螢光藍含有的螢光劑劑量最高，那藍色彩色筆中的螢光劑是不是也是最高的?



③ 將爆頭的彩色筆加水稀釋

螢光檢測值

水 70ml 0.01

彩色筆中的棉管

④ (全新) 將未爆頭的彩色筆加水稀釋

螢光檢測值

0.06

⑤ (全新) 拿未爆頭的彩色筆在牛皮紙上著色

螢光檢測值

0.05

不論是筆頭已爆開或是全新的彩色筆，螢光劑的含量皆是：螢光綠 > 螢光黃 > 藍色 (對照 實驗二)



實驗五

各廠牌螢光筆的螢光劑檢測

廠牌 \ 顏色	螢光黃	螢光綠	螢光橘	螢光藍	螢光粉	成份
蜻X牌	0.01	0.05	0	0.11	0	螢光顏料 甘油·水
Pxxxxl	0.01	0.05	0	0.02	0	水·漆料·顏料 PP(聚丙稀)
SXB	0	0.18	0	0.03	0	水·漆料·顏料 乙二醇·水
Pxxx t	0	0	0	0.06	0	特殊研發墨水
Cxxxn	0.03	0.04	0	0.03	0	PC(聚碳酸酯)

其它廠牌螢光筆的藍色螢光劑也很高嗎？
橘色和粉色都沒有螢光劑嗎？



【結果】 1. 各廠牌螢光筆中螢光劑含量情況：

- (1) 螢光黃：Cxxxn > 蜻X牌 = Pxxxxl。而SXB和Pxxx t無螢光劑。
- (2) 螢光綠：SXB > 蜻X牌 = Pxxxxl > Cxxxn。而Pxxx t無螢光劑。
- (3) 螢光藍：蜻X牌 > Pxxx t > SXB = Cxxxn > Pxxxxl。
- (4) 五個廠牌的螢光橘和螢光粉皆無螢光劑。
- (5) 五個廠牌的螢光藍皆有螢光劑。
- (6) Pxxx t只有螢光藍含有螢光劑，其它螢光色筆皆沒有螢光劑。

2. 各廠牌螢光劑含量存在差異，且不同顏色的螢光筆中螢光劑的含量也不同。



彩色筆中含的原色有哪些？
會不會影響螢光劑量多寡？

實驗六

不同顏色的彩色筆的色層分析

彩色筆紙質	螢光黃	螢光綠	黃色	綠色	藍色
圖畫紙					
色層分析紙					
咖啡濾紙					
磨擦紙巾					
毛邊紙					

- * 顏色分析結果
- (1) 螢光黃：螢光黃
 - (2) 螢光綠：綠色、藍色、螢光黃
 - (3) 黃色：黃色
 - (4) 綠色：黃色、綠色、藍色
 - (5) 藍色：藍色(深藍、淺藍)

1. 經由色層分析可知螢光綠含有色彩三原色中的黃(螢光)和藍色，馬鈴證出實驗(二)可知螢光綠的螢光劑含量最高的結果。
2. 圖畫紙無法言察彩色筆的顏色擴散，不適合用來進行色層分析。
3. 彩色筆在其它四種紙質的擴散方式不同，但分析出的顏色大同小異。





我們買製作彩色筆的顏料，來做實驗吧！

實驗七 檢測彩色筆自製顏料的螢光劑和PH值

測量項目 \ 自製顏料	紅色	黃色	藍色	綠色
螢光劑含量	0	0	0.07	0.01
PH值	5.68	4.87	4.21	4.28

結果 1. 不同顏色顏料的螢光劑劑量不同，紅色和黃色顏料中沒有檢測到螢光劑，而藍色和綠色顏料含有螢光劑，且藍色顏料的螢光劑劑量高於綠色。
 2. 不同顏色的PH值均在酸性範圍內，酸性強弱依序為紅色 > 黃色 > 綠色 > 藍色。

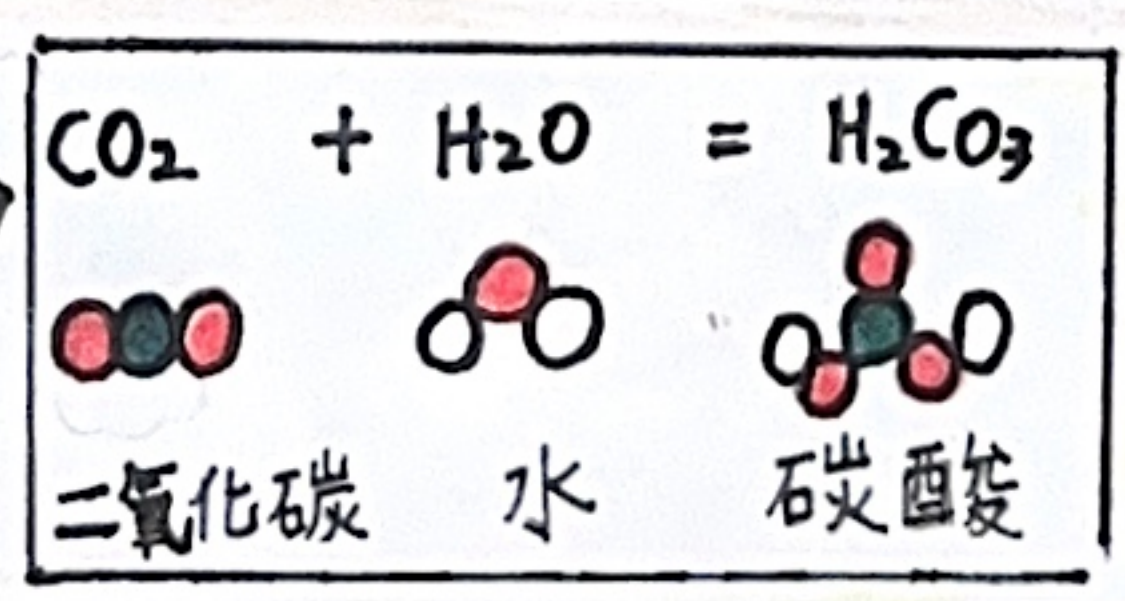
實驗八 檢測彩色筆自製顏料加入螢光劑之後的螢光劑和PH值

顏料顏色		螢光劑	紅色 加螢光劑	黃色 加螢光劑	藍色 加螢光劑	綠色 加螢光劑
螢光劑含量	加0.3ml水後	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
	加70ml水稀釋	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PH值	加0.3ml水後	14.00	9.75	9.65	9.95	9.90
	加70ml水稀釋	10.19	10.19	10.44	10.38	10.26



結果 1. 螢光劑含量：原始螢光劑的螢光劑劑量為0.00；除了藍色顏料加入螢光劑之後，測得0.02的螢光劑劑量之外，其餘顏料加入螢光劑之後，均未檢測到螢光劑。
 2. PH值：原始螢光劑的PH值為14.00；不同顏色的顏料加入螢光劑之後的PH值均在鹼性範圍內，且鹼性強弱依序為：(藍色顏料+螢光劑) > (綠色顏料+螢光劑) > (紅色顏料+螢光劑) > (黃色顏料+螢光劑)

結論



多孔塑膠的筆頭材料像一塊海綿蛋糕，有很多小洞洞，吸收螢光染料後，讓筆頭的材料變軟，最終造成筆頭「爆頭」！



選擇不含螢光劑或含量低的筆(環保產品)，對自己及環境都有好處！
 OH YA!

