高中職綠色化學（減毒減量創意競賽）

成果報告書

作品名稱：

酸鹼指示筆

主辦單位：教育部、行政院環境保護署
承辦單位：工業技術研究院

目錄

摘要----------P3

壹、研究動機----------P3

貳、研究目的----------P3

參、研究設備及器材----------P4

肆、研究過程或方法----------P5

伍、研究結果----------P11

陸、討論----------P11

柒、結論----------P12

捌、參考資料及其他----------P12

摘要

在做酸鹼實驗時，我們發現石蕊試紙耗費量過大，且試紙不易保存。因此我們想設計可以降低試紙使用量，且達到環保及可保存試紙的筆。

實驗是將回收的螢光筆或是按壓式氣墊筆的芯用酒精清洗乾淨，加入所需指示劑在比中，使用時將筆塗到任意紙上，可依實驗需求量塗適量多寡。將待測的酸鹼溶液滴在塗過的面積上，即可方便觀察和紀錄。

為了降低試紙使用量以及增加保存效果，所以設計成類似螢光筆或按壓式氣墊筆的保存方式。此實驗還可以製作成酚酞指示劑、石蕊紅（藍）試劑、廣用試劑、酚紅試劑、溴瑞香草酚藍試劑……等各種酸鹼指示筆。

壹、研究動機

指示劑保存不易，且須用手去拿，恐對人體造成危害及環境污染。而且在一個實驗中容易耗費大量的試紙。此實驗設計是為了降低試紙的浪費，以及減少觸碰試紙的機會。

化學定性實驗中，常常要用酸鹼指示劑測物質酸鹼性，用試管測試會用去很多指示劑及藥品，而且酸鹼指示劑配置時因為多含有有機溶劑，保存不易，就算製作成是指也會有試劑或紙張變質和發霉的問題。而且其中物質長期恐造成人體危害。酸鹼實驗最重要的是觀察顏色的變化，其實只要一點點指示劑就可以判斷，此實驗設計是希望利用螢光筆或按壓式氣墊筆的特性，吸水性強，好塗抹，需要多少就可以在紙上畫多少長度，降低對人體造成危害的機會。

參考課程單元：常見化學反應的型態（物質的酸鹼性與酸鹼中和反應）、有機物質的一般物性（有機化合物水溶液的酸鹼中和性）。

貳、研究目的

一、利用空的螢光筆做出方便又環保的酸鹼指示筆，需要多少指示劑就塗多少到紙上，紙張也沒有限定，而且紙張面積很大可以塗抹多次使用，還可以避免皮膚直接接觸試劑，達到減毒減廢減污染的目的。

二、螢光筆或按壓式氣墊筆的筆身設計本身就有不易讓溶劑發揮的功能，使指示劑較容易保存而且不易變質，可做到減少試劑的浪費，還可以讓用完的螢光筆或按壓式氣墊筆有再生的機會，達到資源再利用的目的。

三、同一張紙可以測試很多種藥品的酸鹼性，還可以互相比較顏色，減少試管的清洗步驟和清潔劑使用，降低環境負擔。

參、研究設備及器材

一、實驗器材

螢光筆	按壓式氣墊筆（氣墊口紅）	酒精
溴瑞香草酚藍	廣用指示劑	酚酞
廢紙	食物料理紙	酚紅
濾紙		

二、實驗藥品

藥品名稱	廠牌
酒精	瑞光
酚酞（溶在 95%酒精中）	瑞光
酚紅（約 50%乙醇丙酮水溶液）	瑞光
溴瑞香草藍（氫氧化鈉水溶液）	瑞光
廣用指示劑（溶在 70～80%酒精中）	瑞光
石蕊試紙（紅、藍）	瑞光

肆、研究過程或方法

一、研究過程

（一）用酒精洗淨已用完的螢光筆(圖四)或按壓式氣墊筆(圖六)。

（二）將所需指示劑加入空的的螢光筆中寫上內含指示劑成分(圖一) (圖二)。

（三）使用時，將筆塗到紙上，可以依自己需求圖示量大小(圖五)。

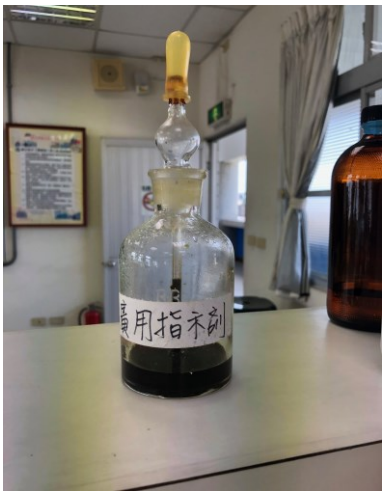
（四）將待側的酸鹼溶液滴在塗過的面積上和現有試紙做比較(圖三)。

二、實驗解說

（一）材料介紹



(圖一)



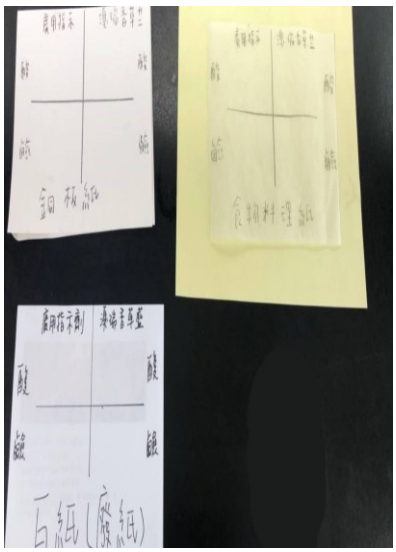
(圖二)



(圖三)



(圖四氣墊筆)



(圖五各種紙)



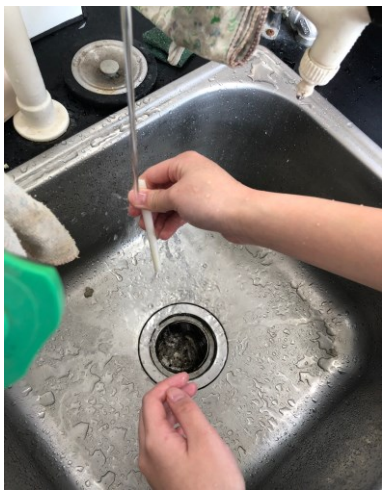
(圖六洗過螢光筆)

（二）製作過程

1.用酒精洗淨已用完的螢光筆或按壓式氣墊筆如(圖七)、(圖八)、(圖九)。



(圖七)



(圖八)



(圖九)

2. 將所需指示劑加入空的的螢光筆中寫上內含指示劑成分如(圖十) 、(圖十一) 。

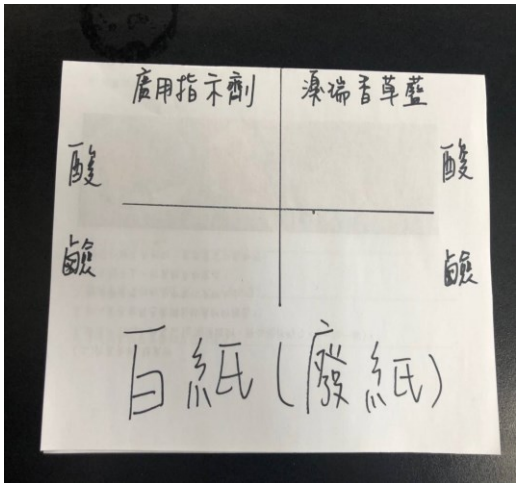


(圖十)

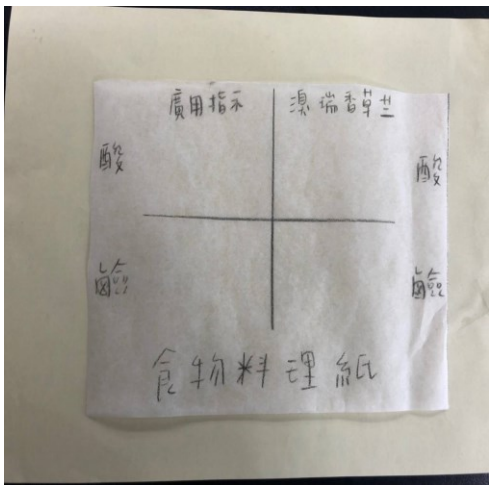


(圖十一)

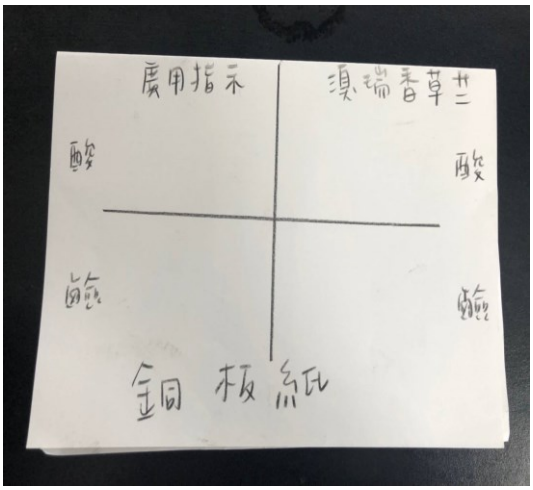
3. 使用時，將筆塗到紙上，可以依自己需求圖示量大小並比較結果，如(圖十二)、(圖十三)。



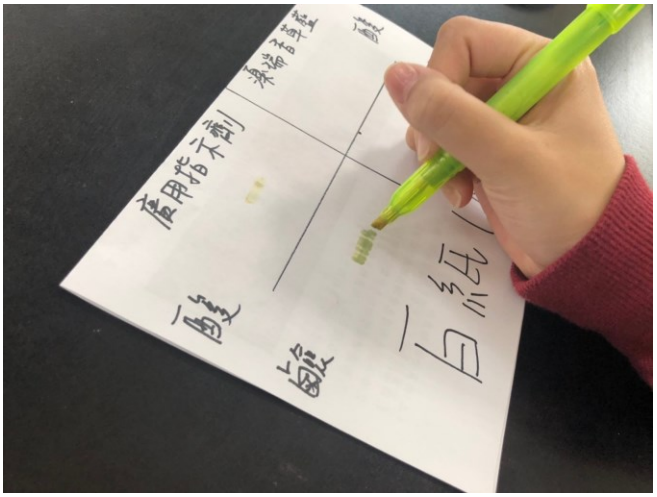
(圖十二)



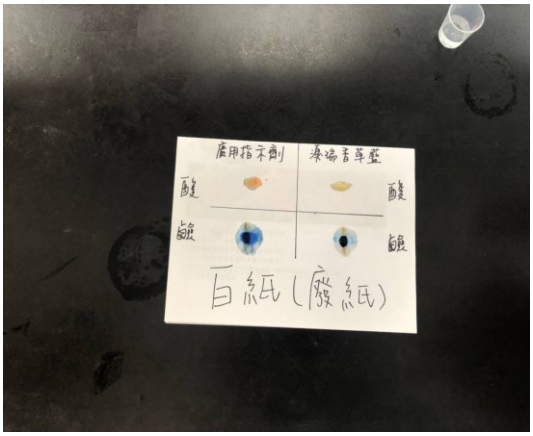
(圖十三)



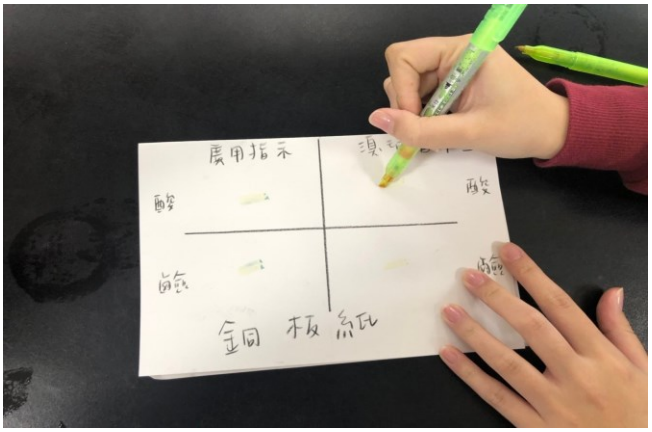
(圖十四)



(圖十五塗上試劑)



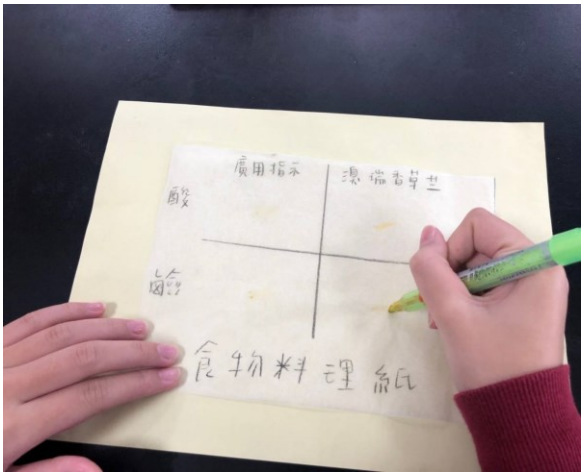
(圖十六滴上酸液和鹼液)



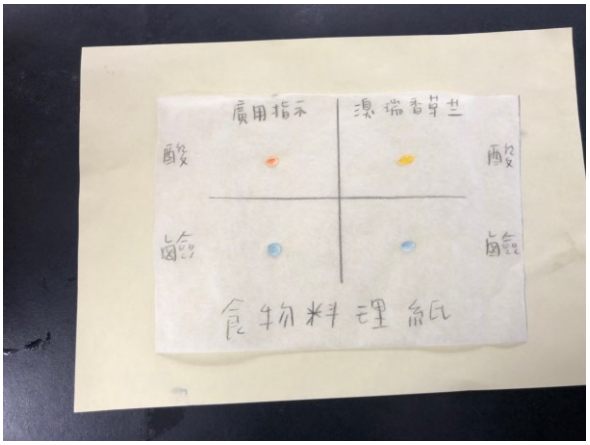
(圖十七塗上試劑)



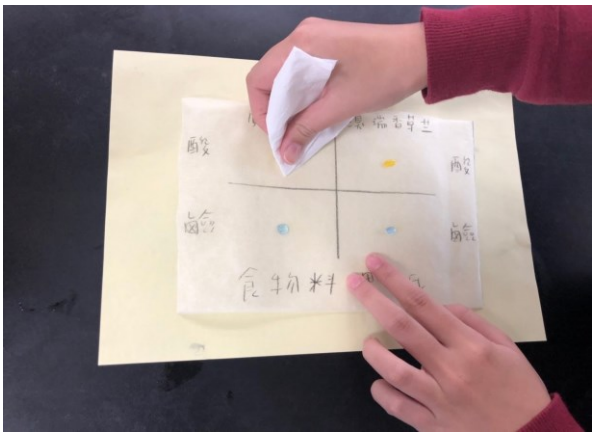
(圖十八滴上酸液和鹼液)



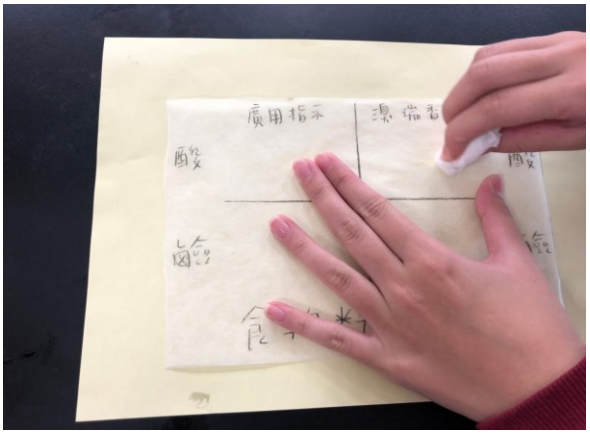
(圖十九塗上試劑)



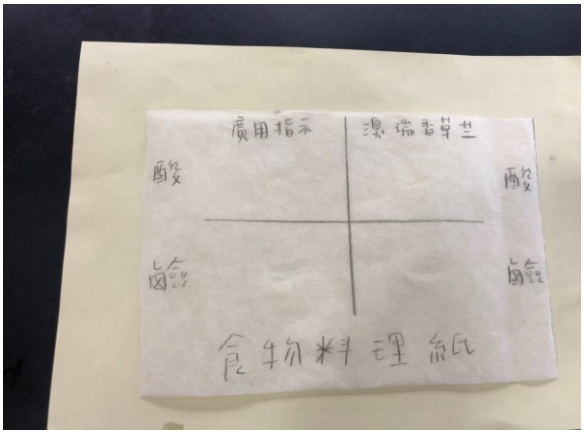
(圖二十滴上酸液和鹼液)



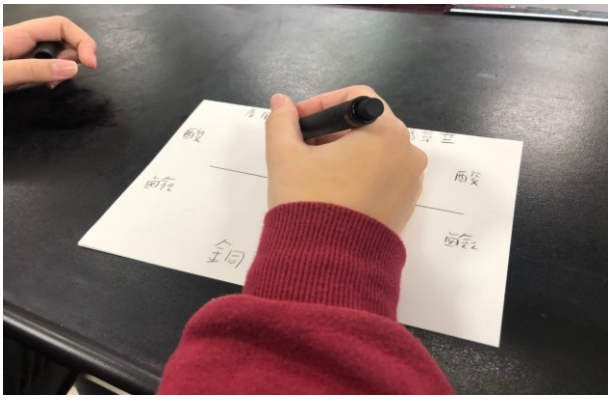
(圖二十一用衛生紙擦拭)



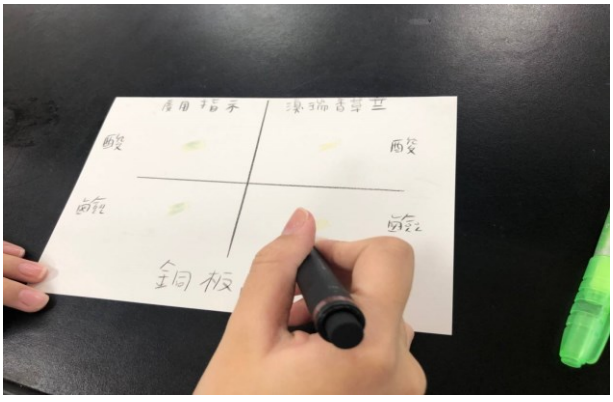
(圖二十二用衛生紙擦拭)



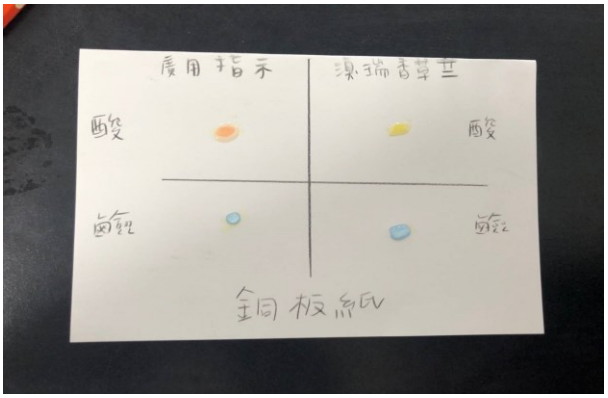
(圖二十三用衛生紙擦拭結果)



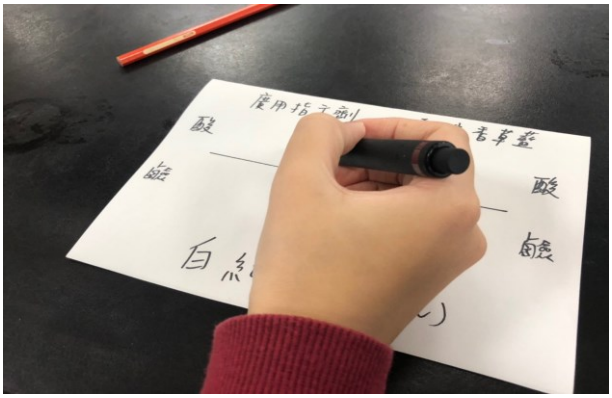
(圖二十四塗上試劑)



(圖二十五塗上試劑)



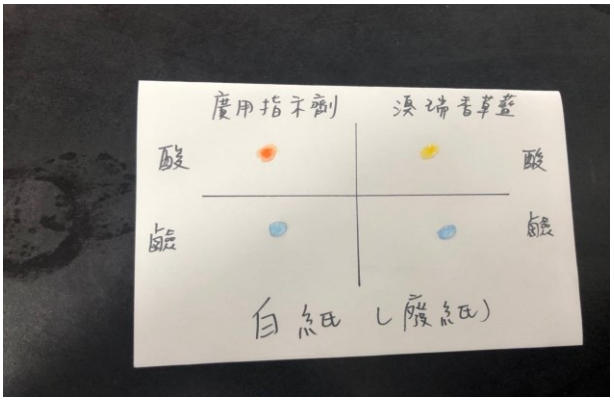
(圖二十六滴上酸液和鹼液)



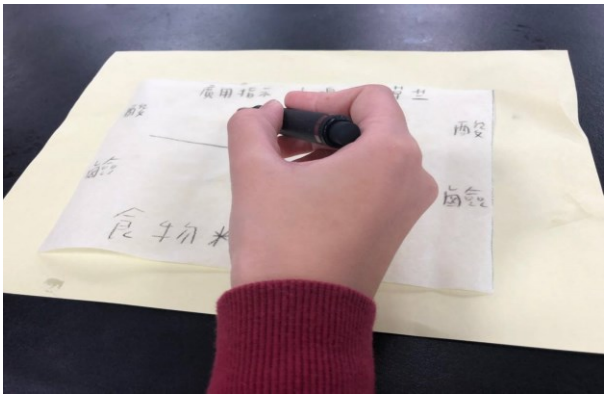
(圖二十七塗上試劑)



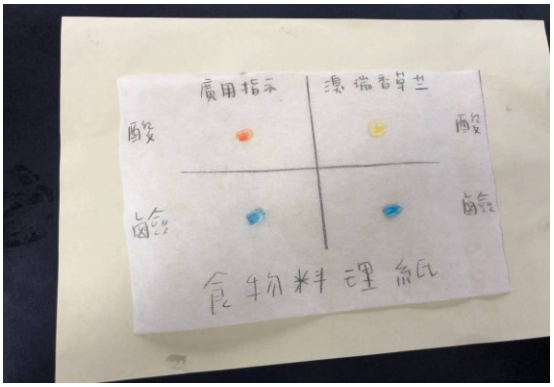
(圖二十八塗上試劑)



(圖二十九滴上酸液和鹼液)



(圖三十塗上試劑)



(圖三十一滴上酸液和鹼液)

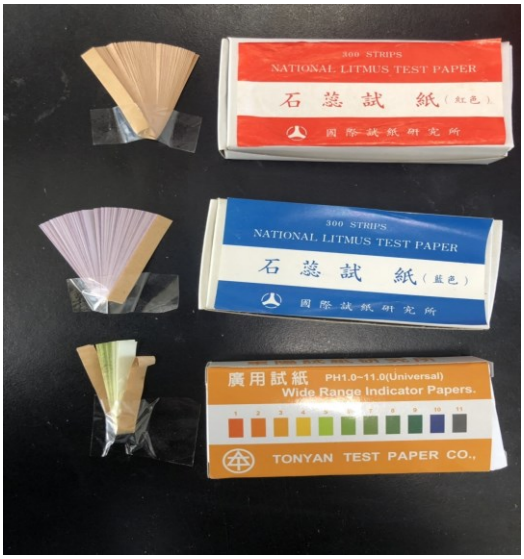
伍、研究結果

	螢光筆	按壓式氣墊筆
白紙（廢紙）	優：廢物利用、好取得、好紀錄 缺：易暈開	優：廢物利用，好紀錄 缺：價格較螢光筆高
銅板紙	優：不易暈開、方便觀察 缺：銅版紙不易取得	優：不易暈開、方便觀察 缺：銅版紙不易取得
食物料理紙	優：料理紙可重複使用，減少資源浪費，也不易暈開 缺：料理紙不易取得	優：料理紙可重複使用，減少資源浪費，氣墊筆結果較清楚 缺：料理紙不易取得

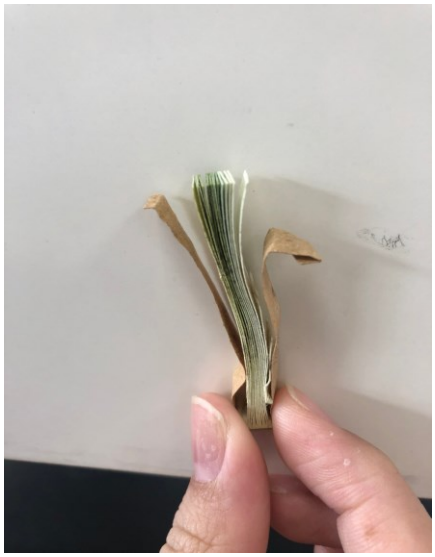
陸、討論

實驗中我們發現使用螢光筆畫在紙上的試劑大約可以畫滿一張 A4 紙，使用按壓式氣墊筆畫出的試劑大約可以畫滿兩張，由此可知按壓式氣墊比保存性較高，消耗性較低。

試劑和試紙皆不易保存，放久了都容易變質變色或是發霉(圖三十三)。試劑因為是用玻璃保存，拿取的時候也較具危險性以及不便(圖三十二)。如果改成筆的方式，比較方便取得以及保存。



(圖三十二)



(圖三十三)

柒、結論

螢光筆好上色也好取得，但是容易揮發，不易保存；按壓式氣墊筆，是利用回收的按壓式氣墊口紅。這是最近常見的化妝品，但是通常使用者用完就丟棄，但是他的保存效果十分好，因此可以用來保存試劑。因為後頭的按壓式，也可以依實驗所需要的量，來做使用，十分節省環保。

不同的紙張，有不同的效果。一般的白紙或是廢紙，是最容易取的，不但環保也可以做到廢物利用的效果，也可以直接在紙上作紀錄，但是因為容易暈開和染色，因此需要更加注意試劑用量以及桌面是否有殘留其他的化學藥劑。

食物料理紙較不易取的，但是因為不吸水的特性，可以重複測試酸鹼，達到不浪費的效果，只是使用完畢後，需擦拭乾淨，避免下一次實驗時有汙染。

銅版紙價格較高，也較不易取的，但是因為銅板的材質是滑面的，而且不透色不會暈開，因此很適合觀察以及上色。

經過實驗我們認為，若要達到環保以及實用的效果，使用按壓式氣墊筆比螢光筆更好。

捌、參考資料及其他

一、參考資料：

1.酚酞的成分:https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%85%9A%E9%85%9E

2.酚紅的成分:https://baike.baidu.com/item/%E9%85%9A%E7%BA%A2

3.溴瑞香草藍的成分
:https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%BA%B4%E7%99%BE%E9%87%8C%E9%85%9A%E8%97%8D
4.廣用指示劑的成分
:https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BB%A3%E7%AF%84%E8%A9%A6%E5%8A%91
5.基礎化學（二）實驗放大鏡：示範一、實驗一