

# 獨木對一制



YA!老師送我一棵結晶樹!



可是花都被風吹散了



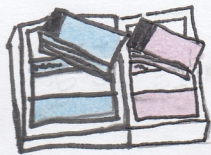
好可惜ㄟ~不然我們自己  
來做做結晶樹吧!



## 實驗器材

好呀!

石蕊試紙 紅色色素



燒杯



攪拌棒

粉彩紙、雲彩紙、丹迪紙、

書面紙、水彩紙、

竹紋紙、珍珠波

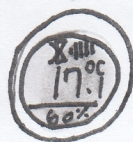
羅紙、圖畫紙、牛

皮紙



固定支架

溫溼度計



藥匙



培養皿



量筒



滴管



手套



標籤貼紙

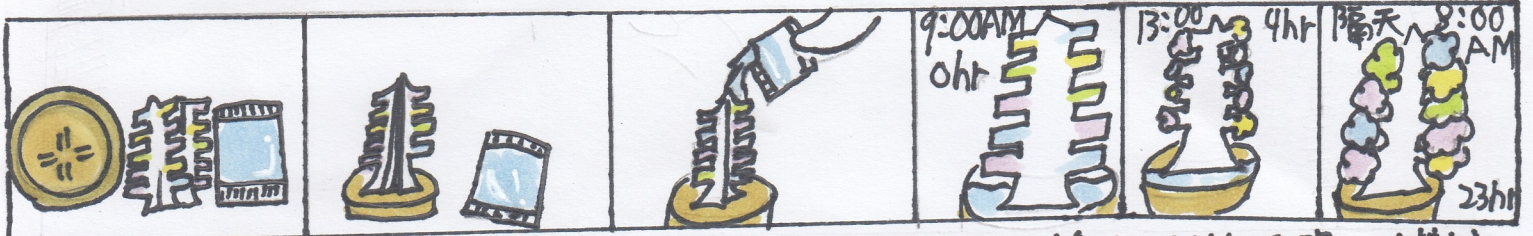
硫酸銅、明礬、氯化鈉

碳酸鈉、碳酸氫鈉、

醋酸鈉、磷酸二氫鉀、硼砂、尿素

除溼機 直尺 水盆

# 一、觀察市售結晶樹的毛細現象及結晶情形



培養皿x1  
紙樹x2  
磷酸二氫鉀  
水溶液5ml

將紙樹交叉  
組裝,並固定  
在培養皿中。

將磷酸二氫  
鉀水溶液從  
樹頂澆下。

靜置等待  
紙樹溼潤  
無結晶  
產生。

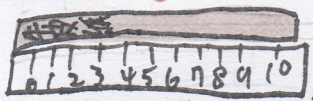
紙樹溼潤  
樹枝產生  
結晶,培養  
皿仍有溶液。

紙樹變  
得乾燥  
產生大量  
結晶並  
落下,培養  
皿變得乾  
燥。

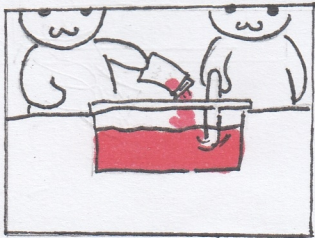
## 實驗結論

當水溶液浸溼紙樹,水溶液中的水逐漸蒸發,磷酸二氫鉀結晶也逐漸析出,並開出茂盛的結晶樹。

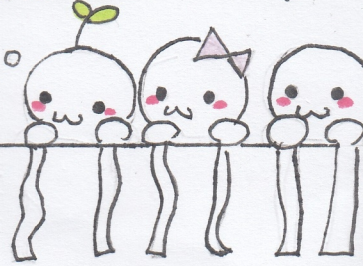
## 二、比較不同材質的紙的毛細現象,找出吸水力較好的紙質



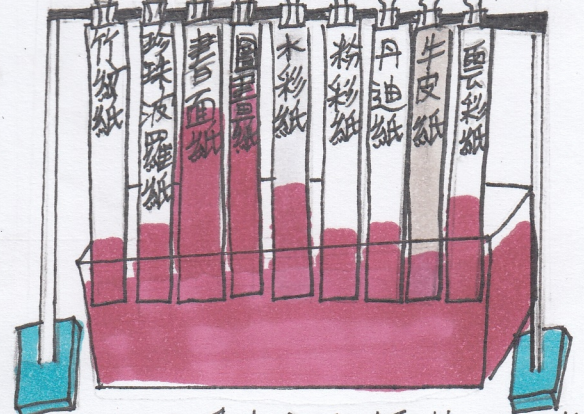
研究一發現:市售結晶樹的樹形紙片厚度接近一般美術用紙,因此選擇9種不同材質的美術用紙,剪裁成1.5x21.0cm的長條狀紙條。



用紅色色素加入水,更容易觀察紙條的毛細現象。



0.3 0.4 0.2 0.5 1.0 0.4 0.5 0.1 0.7 cm



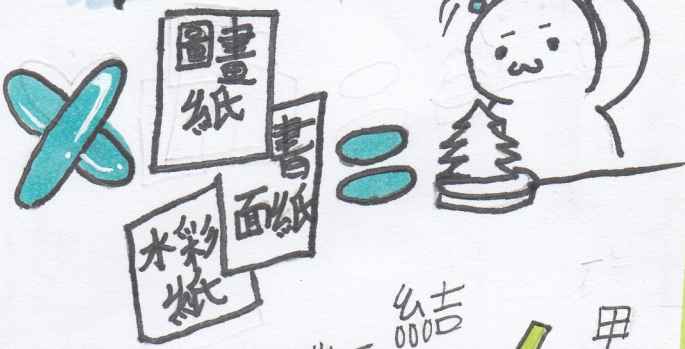
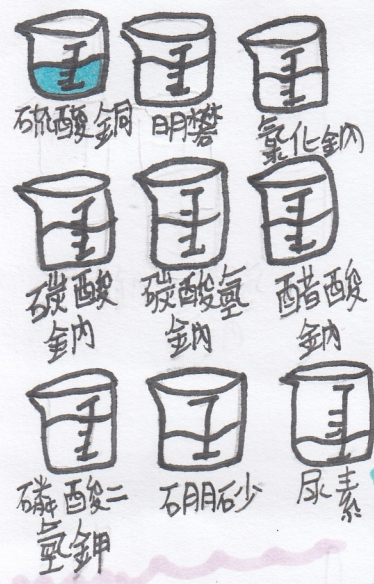
## 實驗結論

能快速浸溼及有較佳吸水的紙質,是毛細現象較好的紙質,選擇毛細現象較佳的紙質有助於水溶液浸溼整座紙樹,並開出茂盛的結晶樹。

圖畫紙的吸水高度極佳,水是從邊緣開始擴散,書面紙則是邊緣與中間皆有吸水。水彩紙在吸水後也有明顯的上升高度;其他紙質的上升高度皆在1cm內。

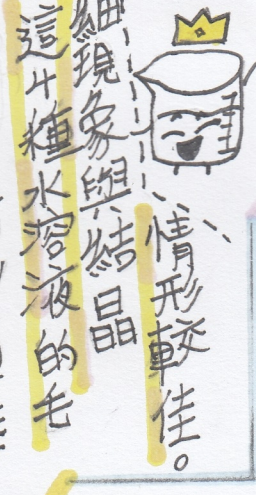
# 三

## 探討不同的水溶液在相同紙質中的毛細現象與結晶情形



### 實驗結論

1. 從倒入水溶液到紙樹上開始有結晶析出，約15hr。
2. 當溶液在紙質中的毛細現象與紙樹上的結晶情形相關，毛細現象愈佳則結晶析出情形愈佳。
3. 這4種水溶液的毛細現象與結晶情形較佳。



### 實驗結論

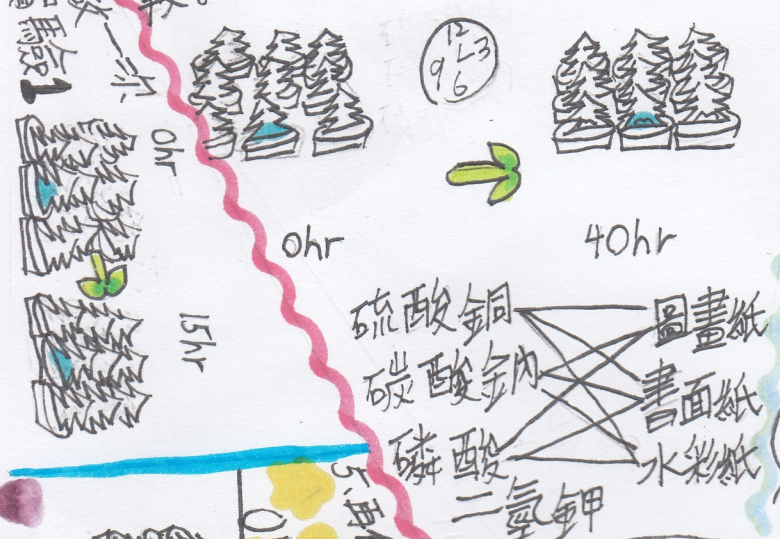
1. 從倒入水溶液到紙樹上開始析出結晶，經過約7小時。
2. 同一種紙質的毛細現象與析出結晶情，在此四種水溶液之間，各有差異。
3. 磷酸二氫鉀在牛皮紙的結晶情形最佳，尿素在圖畫紙的結晶情形最佳，不同水溶液有最適合析出結晶的紙質。

# 五. 探討溼度對紙樹結晶之影響

1. 在9種溶液配對3種紙質實驗下，取最快產生結晶的前三名溶液紀錄做比較。

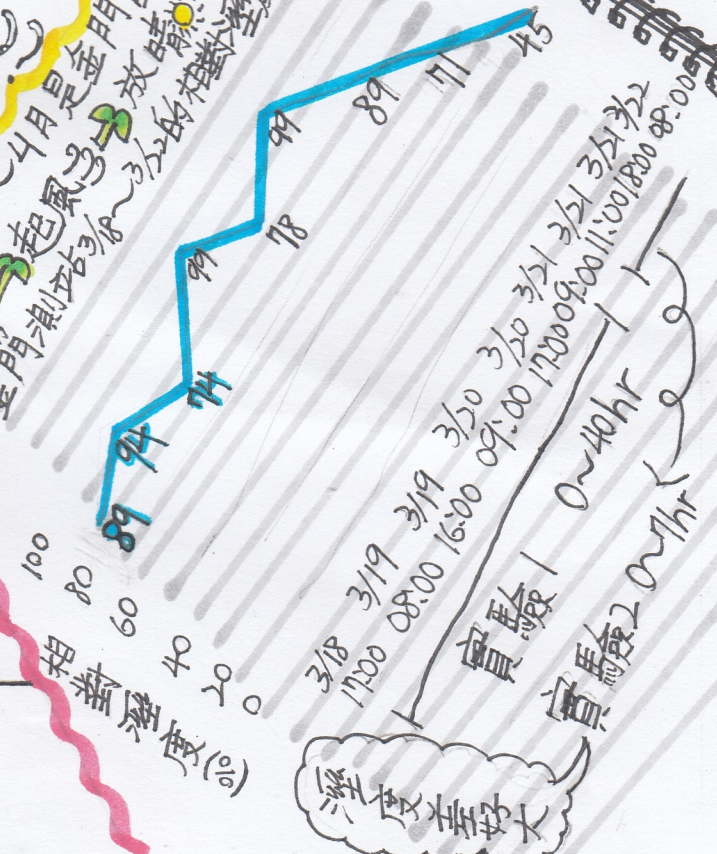
2. 再取硫酸銅、碳酸鈉、磷酸二氫鉀水溶液分別對上圖畫紙、書面紙和水彩紙

實驗1



一樣的水溶液木頭紙質，為什麼速度差這麼多?

3. 由於3~4月是金門的雨季，起霧超頻，金門測站3/18~3/22的相對溼度紀錄



## 實驗結論

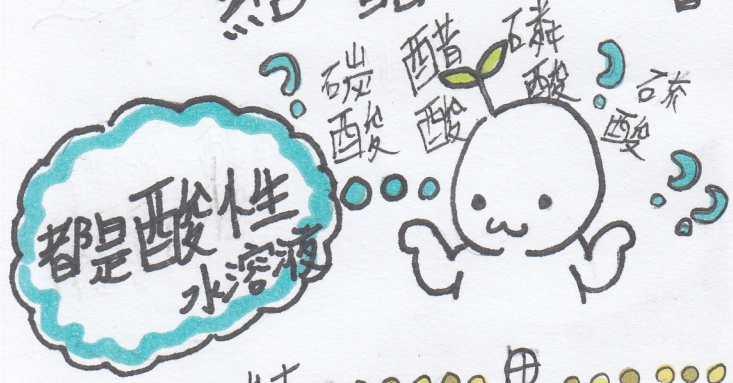
空間的相對溼度較高 → 水溶液中的水分不容易蒸發  
 空間的相對溼度較低 → 水分容易蒸發  
 所以溼度會影響紙樹結晶析出!

Large text: 溼度機最大 (Humidity machine maximum)

Checkmarks: ✗ 結晶 (Crystallization) and ✓ 蒸發 (Evaporation)

# 六

## 探討水溶液對結晶之影響



| 結果                    | 果                    | 果                    |
|-----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>硫酸銅</b><br><br>酸性  | <b>明礬</b><br><br>酸性  | <b>氯化鈉</b><br><br>中性 |
| <b>碳酸鈉</b><br><br>鹼性  | <b>碳酸鈉</b><br><br>鹼性 | <b>醋酸鈉</b><br><br>鹼性 |
| <b>磷酸氫鈉</b><br><br>酸性 | <b>硼砂</b><br><br>鹼性  | <b>尿素</b><br><br>中性  |

### 實驗結論

- 9種能析出結晶的水溶液，酸性、鹼性、中性都有，並無特別偏重那一種性質。
- 水溶液的酸鹼性對紙樹結晶無明顯影響。

# 七

## 探討紙樹的形狀對結晶之影響



| 結果     | 結果      | 結果      | 結果     |
|--------|---------|---------|--------|
| <br>圓形 | <br>正方形 | <br>長方形 | <br>梯形 |
| <br>一層 | <br>二層  | <br>三層  | <br>四層 |
| <br>五層 | <br>七層  | <br>九層  | <br>十層 |

### 實驗結論

- 紙樹的形狀整齊度(樹幹與樹枝)愈細長，水溶液愈容易在紙樹上擴散，讓結晶佈滿整座紙樹，若如圓形和四邊形樹形的紙樹，則結晶多聚在樹幹中心、紙張表面或紙樹下半部。
- 紙樹的形狀會影響結晶的分布。