

# 嘉義市第 38 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學(二)

組 別：國小組

作品名稱：拿手好『矽』--「硅」去來「矽」

關 鍵 詞：矽藻土、石膏粉、吸水杯墊、擴香石、除濕

# 作品名稱

## 拿手好「矽」--「硅」去來「矽」

### 摘要

最近市面上有一種叫做「珪藻土地墊」的產品超級熱銷!超吸水!除臭!抗菌!各式各樣的行銷術語就是要洗腦消費者:這玩意就是神!!

我們進一步查閱這種腳踏墊的細節，才知道珪藻土其實就是矽藻土；在中國稱謂『珪藻土』，然而台灣又叫它『矽藻土』，其實他們是同一種東西。『珪藻土』到底為甚麼可以除濕，原來它是由矽藻的細胞壁堆疊而成，主要成分是二氧化矽，因為孔隙大、吸水力佳。

於是我們開始了吸水性材質的研究，觀察我們收集到的這些吸水性材質的吸水程度，再著手去製作【矽藻土杯墊】，並探討一系列【矽藻土杯墊】的變化~比例、受壓程度、吸水量.....等等。最後我們依照最佳比例來完成杯墊及一塊可愛的擴香石，使其具有吸水及防潮功能喔!

### 壹、研究動機

這兩年來最具話題性的居家用品吸水除濕材質—珪藻土，相關的各式商品充斥市場上，其中以地墊與常見的辦公室小物—杯墊最受歡迎，因為其實用性高又貼心的功能，我們家也有一塊珪藻土杯墊，真的很不錯用，吸水效果雖然沒有想像中的神奇，但是比起其他任何杯墊來說，真的好用數倍以上；水分不會溢到杯墊外面，桌子也不會濕答答!!

杯墊不稀奇，吸水杯墊才吸睛！你桌上可能也有一片，但你知道吸水杯墊的原理到底是什麼嗎？為什麼可以吸水？吸進去的水又去哪裡了？

因此我們開始思考為何薄薄的杯墊，是什麼東西組成的呢？又是運用什麼原理使它像被施了魔法似的，讓滴下的水可以一眨眼就消失不見呢？

**今天就來揭開吸水杯墊的吸水又吸睛的神秘面紗吧！**

### 貳、研究目的

- 一、了解矽藻土相關知識。
- 二、比較常見日常生活中吸水性材質吸水性的能力。
- 三、藉由矽藻土杯墊的製作中，並學會如何製作矽藻土杯墊。
  - 1.探討矽藻土及石膏粉在同厚度不同比例時，其抗壓程度與吸水量之差異性。
  - 2.探討矽藻土及石膏粉在同比例不同厚度時，其抗壓程度與吸水量之差異性。
  - 3.探討矽藻土及石膏粉在同厚度不同添加物時，其抗壓程度與吸水量之差異性

4.探討矽藻土及石膏粉中添加不同重量的克潮靈時，其抗壓程度與吸水量之差異性。

四、在矽藻土杯墊的製作中，添加精油及染料時，其抗壓程度與吸水量之差異性。

五、自製作矽藻土杯墊及自製具吸水又防潮擴香石。

### 參、文獻探討(名詞解釋)

一、**矽藻土**：矽藻土一種生物化學沉積岩，有矽藻的細胞壁沉積而成，多孔隙而密度低。(維基百科)特殊的多孔構造是矽藻土擁有極強吸水力的主因，而且水分也容易在蒸發。

**矽藻**(學名：Bacillariophyceae)又稱為黃金藻，是真核藻類的一個主要類群，同時也是最常見的一種浮游藻類(維基百科自由百科全書,2017)，化石遺蹟顯示，矽藻最遲起源於早侏羅紀時期。如圖所示。

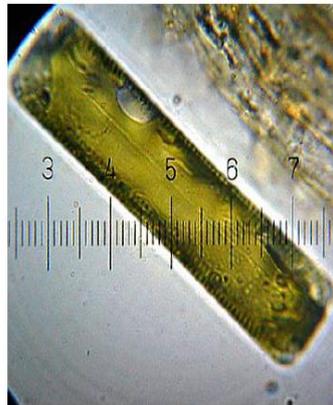


圖1 矽藻

(資料來源：維基百科

2017年4月19日取自 <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%9F%BD%E8%97%BB>)



圖2 矽藻土

(資料來源：維基百科

2017年4月19日取自

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%9F%BD%E8%97%BB%E5%9C%9F>)

二、**石膏(硫酸鈣)**：化學式為 $\text{CaSO}_4$ ，無水硫酸鈣可做為乾燥劑；另外，石膏的成分就是兩水合硫酸鈣，而含硫酸鈣的水即成永久硬水。

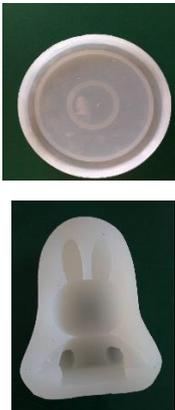
三、**聚丙烯酸鈉(尿布)**：一種聚合物，經常用消費者產品中。乾燥時是白色粉末，放進水中會像海綿一樣吸水，是一種吸水力超強的材料，吸水後會變成凝膠聚合物，能吸收其本身重量800倍。

四、**克潮靈**：乾燥的無水氯化鈣，氯化鈣的純度等級來判斷，判定方式：如果吸濕成水後，水是非常乾淨透明的，表示純度高。反之，呈略帶紅色，表示含鐵離子，純度比較低。

五、**氫氧化鈣(熟石灰)**：化學式 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，俗稱熟石灰或消石灰，是一種微溶於水之白色固體，其水溶液常稱為石灰水(量大時，可形成石灰乳或石灰漿)，強鹼性。在空氣中吸收二氧化碳和水等從而變質，通常稱其具有吸水性

## 肆、研究設備及器材

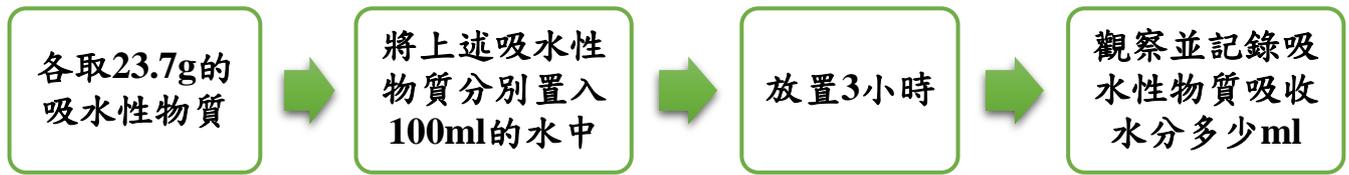
一、實驗器材：燒杯、小量筒、鋁箔容器、塑膠淺盤、滴管、電子秤、鉛片、玻棒、針筒、保溼計。

實驗器材					
名稱	燒杯	小量筒	鋁箔容器	塑膠淺盤	滴管
實驗器材					
名稱	玻棒	針筒	保溼計	色素水	染料
實驗器材					
名稱	精油	矽藻土	石膏粉	氫氧化鈣	克潮靈
實驗器材					
名稱	矽膠模具	電子秤	鉛片	方格版	純水

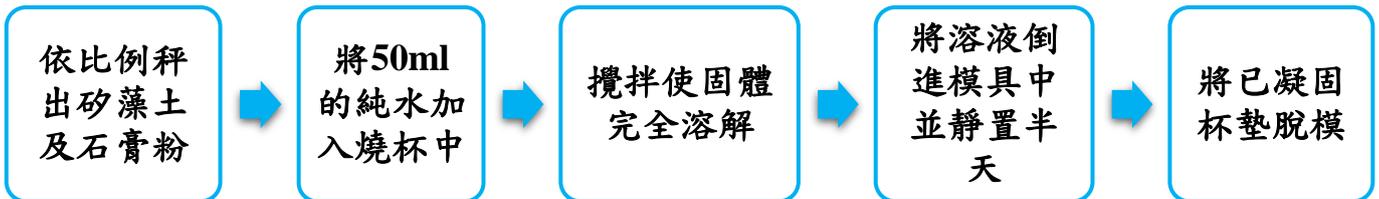
## 伍、研究過程及方法

### 一、實驗設計說明

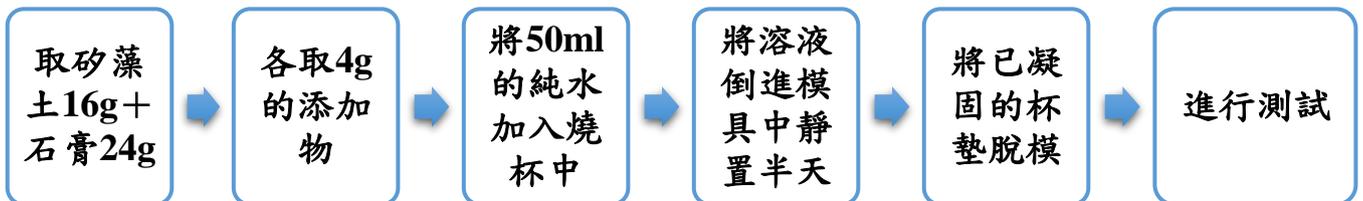
- 探究一**：比較日常吸水材質的吸水量。



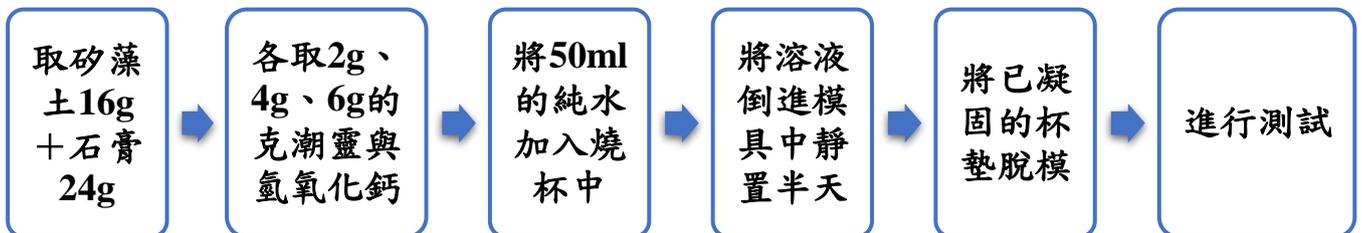
- 探究二**：1. 改變矽藻土與石膏的比例與杯墊厚度找出最適合的配方。



- 探究二**：2. 同比例(4:6)、同厚度(1cm)的矽藻土與石膏，添加不同成分的吸水杯墊。



- 探究二**：3. 比較添加克潮靈與氫氧化鈣的優劣。



- 探究三**：1. 利用最佳比例，並添加精油及染料，觀察其差異性。



- 探究三**：2. 完成矽藻土杯墊及自製具吸水且防潮的擴香石。



## 二、測定方法

保濕計



(1) 杯墊  
吸水前濕度  
(2) 杯墊  
吸水後濕度



鉛片



利用 1.25kg  
或 2.5kg 的  
鉛片測量  
杯墊受壓  
程度



色素水+方格板



使用針筒取  
10ml 的色素  
水滴在杯墊  
上，用方格  
板來測量吸  
水面積



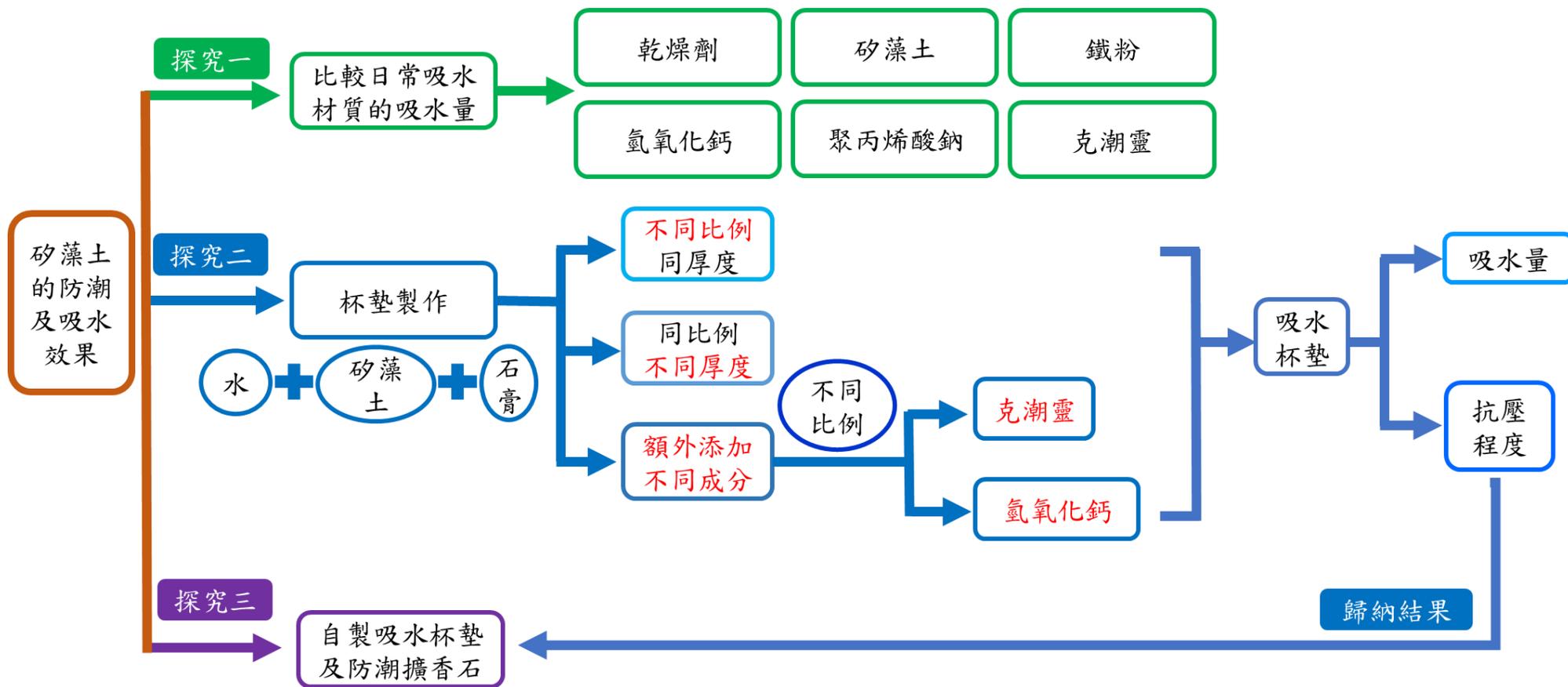
100ml 水



取 100ml 的  
水觀測杯墊  
在 30 秒後  
的吸水程度



### 三、實驗流程



## 陸、實驗結果與討論

### 一、探究一：

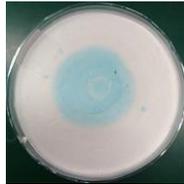
#### 1.比較日常吸水材質的吸水量

材質 (重量23.7g)	乾燥劑	矽藻土	鐵粉	石灰粉	聚丙烯酸鈉	克潮靈
吸水量 (ml/60s)	10	20	15	20	40(30s)	20
實際情況						

#### 討論 1：

- 1.6種日常吸水材質中，矽藻土、石灰粉、克潮靈吸水量相同；符合我們實驗所求。
- 2.乾燥劑、鐵粉吸水性差，我們不列入考慮。
- 3.聚丙烯酸鈉在短短5秒內立即膨脹，吸水效果極佳。

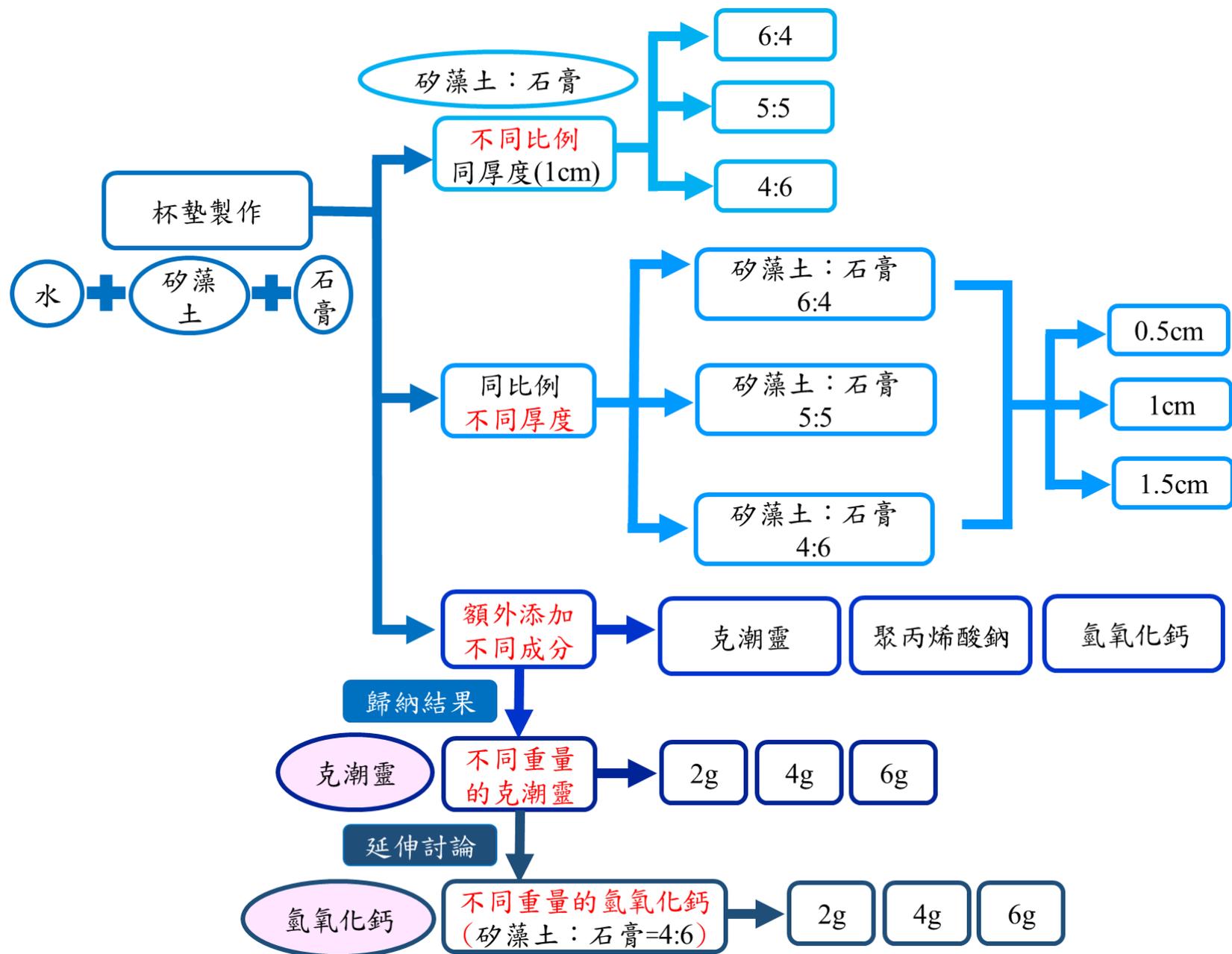
#### 2.比較純矽藻土及純石膏的吸水性+抗壓程度

成分(40g)		矽藻土	石膏粉
實驗項目			
吸水前保濕度		無法偵測	無法偵測
吸水後保濕度		無法偵測	無法偵測
吸水量(ml)		90	34
受壓程度(kg)		40公克	5公斤
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	15.5	23
	4小時後	21	26
4小時後的 吸水面積圖			

#### 討論 2：

- 1.矽藻土本身具有多孔隙的特性，加了水可製成模型，但是無法脫模，只能放在模具內測試。
- 2.當我們把色素水滴入矽藻土杯墊時，它迅速滲透到底下，吸水的速度遠大於石膏杯墊。
- 3.因為矽藻土無法脫模，我們將100ml水倒入時，矽藻土呈現非牛頓流體的特性。
- 4.不論是用純矽藻土或純石膏來製作杯墊時，保濕劑都偵測不到濕度，可能因為純度太高。

## 二、探究二：改變矽藻土與石膏的比例與杯墊厚度找出最適合的配方。



## 1. 厚度1公分下，不同比例矽藻土與石膏的吸水杯墊

實驗項目		矽藻土：石膏		
		6:4	5:5	4:6
吸水前保濕度		40	40	37
吸水後保濕度		41	41	39
吸水量(ml)		12	10	7
受壓程度(kg)		7	8.25	8.25
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	38.5	43.5	16
	4小時後	46.5	47.5	27
4小時後的吸水面積圖				

### 討論 1：

- (1)保濕度：三種比例保濕度差異不大。
  - (2)吸水量：推測因為**6:4**及**5:5**的杯墊矽藻土成分多→吸水性佳；而**4:6**含矽藻土成分少→吸水量少。
  - (3)受壓程度：推測**4:6**及**5:5**的杯墊石膏成分多→受壓力較佳；而**6:4**含石膏成分少→受壓程度較弱。
  - (4)吸水面積：**6:4**及**5:5**吸水面積變化差不多；而**4:6**吸水效果較佳。推測石膏粉除了增加硬度外也有吸水功能，只是它並非立即性的。
- 以上三種比例各有特色，於是我們對於6:4、5:5、4:6進一步探討，找出最適合的比例來製作吸水杯墊。

## 2.1 比例6:4的矽藻土與石膏，不同厚度的吸水杯墊

實驗項目		厚度(cm)		
		0.5	1	1.5
吸水前保濕度		28	40	41
吸水後保濕度		40	41	41
吸水量(ml)		30	32	32
受壓程度(kg)		3.75	7.25	16
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	42	25.5	23.5
	4小時後	71	27	25
4小時後的吸水面積圖				

### 討論 2.1：

- (1)保濕度：厚度0.5cm及1.5cm的濕度變化一樣，**厚度1.0cm**的濕度有些微變化。
- (2)吸水量：厚度0.5cm的吸水量較少，厚度1.0cm及1.5cm的吸水量變化一樣。
- (3)受壓程度：明顯看出厚度1.5cm > 1.0cm > 0.5cm。
- (4)吸水面積：厚度0.5cm明顯遍及整塊且滲透到後面；厚度1.0cm慢慢擴散及些許滲透到後面；厚度1.5cm吸水面集中且無滲透到後面。

## 2.2 比例5:5的砂藻土與石膏，不同厚度的吸水杯墊

厚度(cm)		0.5	1	1.5
實驗項目				
吸水前保濕度		25	36	40
吸水後保濕度		40	38	39
吸水量(ml)		11	14	16
受壓程度(kg)		3.75	5	10.5
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	73	40	30
	4小時後	73.5	55.5	38.5
4小時後的 吸水面積圖				

### 討論 2.2 :

- (1)保濕度：吸水前的濕度以1.5cm最佳；  
吸水後，反而越薄保濕度最佳。
- (2)吸水量：在5:5中厚度0.5cm的吸水量較少，隨著厚度增加吸水量也增加。
- (3)受壓程度：明顯看出厚度1.5cm > 1.0cm > 0.5cm。
- (4)吸水面積：厚度0.5cm明顯擴散到整塊且滲透到後面；  
厚度1.0cm慢慢擴散及些許滲透到後面；  
厚度1.5cm因吸水面積集中且無滲透到後面；  
→擴散面積大於比例6:4的杯墊，不會只集中在中央。

## 2.3 比例4:6的砂藻土與石膏，不同厚度的吸水杯墊

厚度(cm)		0.5	1	1.5
實驗項目				
吸水前保濕度		27	40	41
吸水後保濕度		39	37	39
吸水量(ml)		32	32	34
受壓程度(kg)		2.5	13	16
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	60.5	33.5	24.5
	4小時後	76	49.5	39.5
4小時後的 吸水面積圖				

### 討論 2.3 :

- (1)保濕度：厚度1.0cm及1.5cm的濕度相似度高；  
厚度0.5cm吸水前保濕度三種比例大約都是25~27，可能是因為厚度比較薄。
- (2)吸水量：厚度0.5cm及1.0cm的吸水量一樣；  
厚度1.5cm略多一些。
- (3)受壓程度：石膏比例增加，受壓程度增加。  
厚度1.5cm的杯墊可以承受鉛片16kg；  
厚度1.0cm可以承受鉛片重達10kg以上。
- (4)吸水面積：厚度0.5cm明顯擴散到整塊且滲到後面；  
厚度1.0cm吸水擴散程度及面積比起6:4、5:5均勻；  
厚度1.5cm較厚吸水面積集中且吸水量也較多。

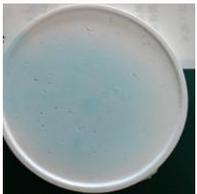
### 3.1 同比例(6:4)、同厚度(1cm)的矽藻土與石膏，添加不同成分的吸水杯墊

成分(4g)		克潮靈	聚丙烯酸鈉	氫氧化鈣
實驗項目				
吸水前保濕度		55	44	39
吸水後保濕度		40	40	39
吸水量(ml)		12	7	10
受壓程度(kg)		5	3	3.25
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	27	27.5	20.5
	4小時後	31.5	47	20.9
4小時後的 吸水面積圖				

#### 討論 3.1：

- (1)保濕度：添加克潮靈的杯墊吸水前的保濕度最佳，且吸水濕度的變化很大。
- (2)吸水量：添加克潮靈的杯墊吸水量最佳。
- (3)受壓程度：由於克潮靈的吸水量佳，因此含水量高，能承受的重量比較重。
- (4)吸水面積：添加克潮靈，杯墊表面有像呼吸的細孔，吸水面積變化大；  
添加聚丙烯酸鈉，本身吸水力強，加入矽藻土及石膏粉，加入純水時有搶水的現象！會呈黏稠狀，得快速倒入模具，故表面不平整；  
添加氫氧化鈣，杯墊表面漂亮，成形時有一層亮膜，但吸水面積小。

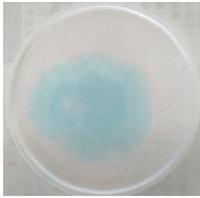
### 3.2 同比例(5:5)、同厚度(1cm)的矽藻土與石膏，添加不同成分的吸水杯墊

成分(4g)		克潮靈	聚丙烯酸鈉	氫氧化鈣
實驗項目				
吸水前保濕度		42	39	44
吸水後保濕度		41	40	40
吸水量(ml)		34	24	30
受壓程度(kg)		6.5	6.25	6.25
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	30.5	25	25.5
	4小時後	43	21.5	36.5
4小時後的 吸水面積圖				

#### 討論 3.2：

- (1)保濕度：吸水前的保濕度以氫氧化鈣佳，杯墊表面卻有像濕疹斑的顆粒
- (2)吸水量：聚丙烯酸鈉在調製杯墊時，材料已吸水呈現半飽和，所以製成杯墊後吸水量反而最少。
- (3)受壓程度：添加克潮靈 > 聚丙烯酸鈉 = 氫氧化鈣。
- (4)吸水面積：添加克潮靈，吸水面積變化大，變化達13.5平方公分；  
添加聚丙烯酸鈉，本身吸水力強，但製成杯墊後吸水面積反而變少；  
添加氫氧化鈣，吸水面積變化量與克潮靈差不多。

### 3.3 同比例(4:6)、同厚度(1cm)的矽藻土與石膏，添加不同成分的吸水杯墊

成分(4g)		克潮靈	聚丙烯酸鈉	氫氧化鈣
實驗項目				
吸水前保濕度		45	40	40
吸水後保濕度		40	40	40
吸水量(ml)		30	25	28
受壓程度(kg)		10	6.25	9.75
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	32.5	22	32
	4小時後	36.5	24	36
4小時後的 吸水面積圖				

#### 討論 3.3 :

- (1)保濕度：添加克潮靈的保濕度是最佳的。
- (2)吸水量：添加克潮靈 > 聚丙烯酸鈉 > 氫氧化鈣。
- (3)受壓程度：克潮靈和氫氧化鈣吸水性高加上石膏粉的調配增強其受壓性。
- (4)吸水面積：添加克潮靈，表面易有孔隙，吸水面積呈現花紋般暈開。  
添加聚丙烯酸鈉，本身吸水力強，製成杯墊後吸水面積反而變少；  
添加氫氧化鈣，吸水面積也不錯，不像添加克潮靈的會暈開。

#### 綜合討論

- (1)我們查到文獻中，製作杯墊以矽藻土及石膏的比例為4:6為最佳比例；於是我們針對矽藻土與石膏的比例不同來進行一系列實驗。
- (2)當杯墊純用矽藻土製作時，杯墊無法脫模成形；而杯墊純用石膏製作時，杯墊則應度過高，容易脆裂；兩者都無法用保濕劑偵測到保濕度。
- (3)在比例不同配製的矽藻土與石膏粉下，以4:6的吸水效果佳及吸水面積較集中不易擴散，驗證文獻中所說的『矽藻土及石膏的比例為4:6為最佳比例』。
- (4)矽藻土與石膏粉配製杯墊，除了比例不同會影響吸水效果，杯墊的厚度也會是一大因素。0.5公分的杯墊太薄，不論在受壓程度及吸水效果比較不符合杯墊實質效果；而1.5公分的杯墊吸水效果及受壓程度較佳，但高度過高不適合拿來當杯墊；所以1公分的厚度是最佳選擇。
- (5)製作杯墊除了用矽藻土及石膏粉外，為增加吸水性，我們添加不同吸水材質，發現添加克潮靈及氫氧化鈣皆可以增加吸水性且效果差異不大。

#### 4.1 同比例(6:4)、同厚度(1cm)的矽藻土與石膏，不同克潮靈重量的吸水杯墊

實驗項目		克潮靈(g)		
		2	4	6
吸水前保濕度		51	55	55
吸水後保濕度		52	55	55
吸水量(ml)		22	24	30
受壓程度(kg)		6.25	7.5	5
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	24	34	18
	4小時後	46	40	27.5
4小時後的 吸水面積圖				

##### 討論 4.1：

- (1)保濕度：添加4g、6g的保濕度不變、添加2g則有些微變化。
- (2)吸水量：添加克潮靈6g > 4g > 2g。
- (3)受壓程度：添加4g的抗壓程度最佳。
- (4)吸水面積：當色素水滴在添加2g、6g 的杯墊中、水分集中擴散；  
當色素水滴在添加4g的杯墊中、水分則醜醜的擴散開來；  
→推測是我們在操作上色素水突然大量滴落，所以導致其面積偏大。
- (5)添加克潮靈中，發現杯墊容易出現蜂巢式的氣孔。

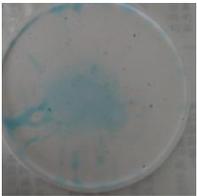
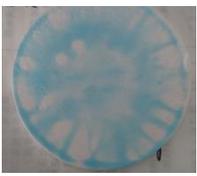
#### 4.2 同比例(4:6)、同厚度(1cm)的矽藻土與石膏，不同克潮靈重量的吸水杯墊

實驗項目		克潮靈(g)		
		2	4	6
吸水前保濕度		41	44	43
吸水後保濕度		41	41	40
吸水量(ml)		20	20	16
受壓程度(kg)		5	5	7.5
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	24.5	25	25
	4小時後	35.5	38	40.5
4小時後的 吸水面積圖				

##### 討論 4.2：

- (1)保濕度：三個杯墊保濕度差異不大。
- (2)吸水量：比4:6的杯墊吸水量偏低，推測是因為石膏的比例比較多。
- (3)受壓程度：差異不大。
- (4)吸水面積：三個杯墊滴水後，水會集中擴散也不會滲透到杯墊後面。

### 4.3 同比例(5:5)、同厚度(1cm)的矽藻土與石膏，不同克潮靈重量的吸水杯墊

實驗項目		克潮靈(g)		
		2	4	6
吸水前保濕度		46	54	55
吸水後保濕度		39	41	41
吸水量(ml)		8.5	8	10
受壓程度(kg)		2.5	3.75	2.5
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	30.5	30	31
	4小時後	20	41	37
4小時後的 吸水面積 正面圖				
4小時後的 吸水面積 背面圖				

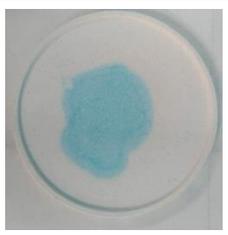
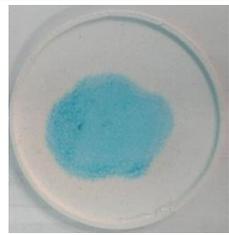
#### 討論 4.3 :

- (1)保濕度：5:5的保濕度數值比其他實驗(4:6、6:4)來得高，推測是因為當天天氣的濕度偏高，故三個杯墊偏潮濕。
- (2)吸水量：杯墊的濕度太高，當色素水滴下時會迅速滲透到杯墊後面，以至於吸水量都偏低
- (3)受壓程度：因為杯墊較潮溼，所以受壓程度很弱。
- (4)吸水面積：因為杯墊的濕度太高，當色素水滴下時，水珠無法在杯墊上凝結，迅速的滲透到杯墊後面，並且成拉花般的放射狀暈開。

#### 綜合討論

- (1)製作杯墊時，在厚度1公分下，不同比例的矽藻土及石膏粉中，分別加入2g、4g、6g克潮靈中，2g較微量故效果沒有顯著的差異，**4g、6g**杯墊吸水效果則有顯著的差異性；而添加6g克潮靈的杯墊其氣味太重，容易使人聞起來不舒服，所以我們選擇添加**4g**克潮靈。
- (2)克潮靈添加在不同比例的矽藻土及石膏粉中，6:4的杯墊吸水面積無法集中；5:5的杯墊吸水面積呈現放射狀；**4:6**的杯墊其吸水效果集中符合我們需求。
- (3)製作杯墊時，添加克潮靈會使吸水效果變佳，但杯墊表面會出現蜂窩狀的，添加過多的克潮靈除了氣味重，而外表面容易出現蜂窩狀，外觀醜醜的。
- (4)克潮靈氣味重，除濕效果佳，過多的克潮靈吸濕後後釋放氯氣，會使人聞了不適；氫氧化鈣的吸水效果與克潮靈相似，所以我們更延伸探討杯墊中添加氫氧化鈣是否更適合。

### 5.1 同比例(4:6)、同厚度(1cm)的矽藻土與石膏，不同氫氧化鈣重量的吸水杯墊

實驗項目		氫氧化鈣(g)		
		2	4	6
吸水前保濕度		38	34	36
吸水後保濕度		41	40	39
吸水量(ml)		30	32	32
受壓程度(kg)		6.25	7.5	7.5
吸水面積 (cm <sup>2</sup> )	當下	34	20.5	23
	4小時後	37	20.5	25.5
4小時後的 吸水面積				

#### 討論 5.1 :

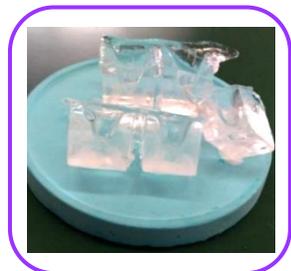
- (1)保濕度：添加氫氧化鈣2g > 6g > 4g。
- (2)吸水量：比克潮靈的吸水好，以添加氫氧化鈣4g、6g 尤佳。
- (3)受壓程度：添加氫氧化鈣4g與6g差不多，2g比較差。
- (4)吸水面積：三個杯墊滴水後，水會集中擴散也不會滲透到杯墊後面。
- (5)添加氫氧化鈣的杯墊表面部會有一層亮膜，比較光滑，但是容易會有掉粉的現象。

#### 綜合討論

- (1) 在厚度1公分下，矽藻土及石膏粉(4:6)中，分別加入2g、4g、6g氫氧化鈣製作杯墊，吸水量及吸水效果比添加克潮靈稍佳。
- (2) 添加氫氧化鈣所製成杯墊中，表面有一層油油亮亮，吸水效果不錯，我們發現添加氫氧化鈣的杯墊硬度與添加克潮靈差不多，可是杯墊容易出現粉粉的粉末，容易使桌上沾黏粉末。之後還會延伸討論如何改善此問題。

三、探究三：以我們探討出最佳比例矽藻土：石膏粉：克潮靈為4:6:1，進行測試

材料：矽藻土(16g)+石膏粉(24g)+克潮靈(4g)

	測試物品	測試方式	實際情形	結果討論
普通杯墊				用燒杯裝滿冰塊用燒杯裝滿冰塊約5分鐘杯外的水珠凝結在杯子外水珠滴水珠幾乎被杯墊吸收了
染色杯墊				冰塊直接放在杯墊上，不到2分鐘就融化，但是杯墊上的顏色都沉澱到杯墊下，杯墊上呈現白白一片。
擴香石				將製成的擴香石測試放置盛滿30ml的器皿中，器皿中的水不到5分鐘迅速被擴香石吸收，也很快就乾燥了。

#### 四、總結

1. 拿手好「矽」-揭開矽藻土的神秘面紗，研究主旨是利用矽藻土能調節濕度的原理，探討矽藻土吸水、吸濕的效果，進而研究其吸濕防潮能力和製作杯墊的成效。

2. Q1:會吸水的杯墊有哪些材質？

日常吸水性材質的研究中，**聚丙烯酸鈉**是一種高分子的化合物，吸水性特別強；**矽藻土**質地軟而輕，多孔隙有極強的吸水性；除濕劑的第一品牌~**克潮靈**，但在空氣中易吸收水分發生潮解，吸濕效能強。

3. Q2:吸進去的水去哪裡了？

吸水杯墊是藉由孔隙來吸收水分，有一定的吸水量。

杯墊的製作中，我們發現**純矽藻土**本身具有多孔隙的特性，製成杯墊時材質鬆軟無法脫模成型；**純石膏**杯墊則過於硬，吸水性不佳。如果將矽藻土與石膏混合，製成杯墊，其吸水效果是否符合我們的期待。

4. Q3:會吸水的杯墊具有那些特色？

市售的矽藻土杯墊，石膏比例較高，吸水效果是循序漸進，透水性不明顯，在實驗上我們不易觀察。

我們在網路文獻上查得製作杯墊最佳比例為**矽藻土:石膏粉=4:6**，所以我們做了三大比例的調配，觀察其差異性。

固定厚度1cm，混合不同矽藻土與石膏粉的比例，我們發現各比例的杯墊其保濕度差不多。

**吸水面積**-以矽藻土:石膏粉=6:4較佳，但易掉粉、龜裂，且無法承重。

**受壓程度**-矽藻土:石膏粉=4:6較佳，結構堅硬、適合吸水但速度慢。

5. 在矽藻土:石膏粉同比例、不同厚度的杯墊中，厚度0.5cm薄且脆而1.5cm吸水性效果佳，但厚度過高，放置杯子後重心穩定性不夠，所以以厚度**1cm**尤佳。
6. 製作杯墊中，加入吸水性佳的**氫氧化鈣**，杯墊上面有一層油油亮亮的亮膜，吸水效果確實會提高，但杯墊容易有粉末掉落，呈現小髒污；若加入吸水性佳的**克潮靈**，吸水效果更佳，硬度及承受壓力與市售杯墊相似度高，但杯墊表面有小氣孔產生。
7. 在杯墊**染色**的情況中，加入一般染料的吸水杯墊會隨著水珠而擴散到杯墊背面，美觀效果不佳；而加入石膏專用染料的吸水杯墊美觀又超吸水，但染料價位有點高。
8. 經由實驗結果，我們發現吸水杯墊最佳的原物料配比为**【矽藻土16g+石膏粉24g+克潮靈4g】**。由這樣的比例，外加染料及精油，製作出防潮、吸水又可愛的擴香石！

## 五、未來展望

- 1.尋找可以代替石膏染料的**染劑**：由於石膏染料的價位高，為求降低製作成本，我們之後可以調配市面上的染劑，尋找可以代替石膏染料的配方。
- 2.改善添加氫氧化鈣**落粉問題**：由實驗結果發現，在杯墊中添加氫氧化鈣，乾燥後表面會有亮膜，看起來賣相佳，但是會有掉粉問題。故可在之後的研究中改善此問題。
- 3.**硬度與脆度**：觀察一般市售矽藻土杯墊，發現硬度較高，由一定的高度掉落後不會碎裂。但是我們製作出來的杯墊硬度上不足，之後可以再往這個方向做改善。

矽藻土杯墊，吸水效果雖然沒有想像中的神奇，但是比起其他任何杯墊來說，真的好用數倍以上；水分不會溢到杯墊外，桌子也不會溼答答！矽藻土可以調整環境濕度，甚至可以製成乾燥小物，除了吸水還可以除臭。吸水杯墊的原料我們製成擴香石，滴幾滴精油在擴香石上，始知不但具有去濕、防潮及除臭外，還可以淨化空氣有芳療紓壓的效果！



## 參考資料

- 1.維基百科，自由百科全書。2017年4月19日。  
取自 <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%9F%BD%E8%97%BB>
- 2.黃貫庭(2017)。矽藻土來，水分去。國立苗栗高級農工學校：小論文。
- 3.日光生活-矽藻土杯墊DIY-YouTube(2017年6月15日)。
- 4.王人禾、梁云嫻、劉晏慈(2018)。中學生小論文化學類作品：水來土掩-矽藻土與不同鹽類的火花。