

# 新竹市第四十一屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學(二)

作品名稱：「鐵」定成功-以回收暖暖包粉末製作杯墊之研究

關 鍵 詞：自製杯墊、回收的暖暖包、鐵粉

編 號：



## 目錄

壹、摘要	第2頁
貳、研究動機	第2頁
參、研究目的	第2頁
肆、參考文獻	第3頁
伍、實驗流程圖	第3頁
陸、實驗用品	第5頁
柒、實驗方法及結果	第6頁
一、吸水實驗	第7頁
二、防滑實驗	第8頁
三、飽和吸水度實驗	第9頁
四、乾燥實驗	第11頁
五、耐敲實驗	第13頁
六、表面空隙實驗	第15頁
七、掩埋實驗	第16頁
八、清潔實驗	第17頁
九、耐壓實驗	第19頁
十、耐摔實驗	第21頁
十一、磁性實驗	第23頁
十二、耐熱實驗	第24頁
十三、熱傳導實驗	第25頁
十四、拉力實驗	第26頁
十五、保冰實驗	第27頁
十六、散熱實驗	第28頁
柒、結論	第29頁

## 摘要

在網路上查詢到廢棄暖暖包有吸水的功能，所以利用廢棄的暖暖包加入水泥、石膏粉、碳酸鈣、石灰粉等等物質攪拌，進而製作環保杯墊，同時比較自製杯墊和市售杯墊的多元效果，我們設計了多種實驗例如：吸水實驗、防滑實驗、飽和吸水度實驗、耐敲實驗等等，自製杯墊不僅有吸水功能、保冰功能、清潔功能，最重要的我們是使用環保材料製作是無毒的，可作為日常生活所需的吸水杯墊，經過精密的實驗操作後，建議大家可以使用自製杯墊三。

## 研究動機

新竹的冬天，遇到寒流時格外刺骨，很多人都會開始用暖暖包來取暖，暖暖包雖然具有發熱保暖的效果，但是使用完的暖暖包變成一般垃圾，沒辦法回收再利用，實在很不環保！這會造成大自然的沉重負擔啊！為了愛護環境，解決這個嚴重的問題，我們與自然老師討論，並在網路上搜尋到廢棄暖暖包裡有鐵粉與吸水樹脂，發現金屬鐵粉直接丟棄實在很可惜，而老師指導我們裏頭的吸水樹脂正好是暖暖包使用後容易結塊的原因。所以我們決定運用廢棄暖暖包中的粉末特性來製作環保杯墊。希望可以讓廢棄不用的暖暖包再次被利用，減少地球的負擔。降低垃圾焚燒的負擔，更希望能幫助南北極的小動物繼續生活下去，為地球盡一份心力。

## 實驗目的

- 一、暖暖包回收再利用，將物質充分運用的良性循環，當我們隨手丟棄暖暖包時不僅不環保也將失去暖暖包回收再利用的商機。
- 二、利用廢棄暖暖包製作吸水杯墊，再與市售杯墊比較環保性、功能性、商業性。
- 三、充分利用我們的實驗結果，可自行在家製作取代市售杯墊。

## 參考文獻

看完一些科展資料後，我們發現很多關於使用不同材料製作杯墊的報告，使用火龍果、美食淡菜廚餘吸水杯墊等等。但是目前沒有看到有人使用廢棄暖暖包製作吸水杯墊，再將自製杯墊和市售的珪藻土杯墊比較實用性。

### 一、杯墊應用

來源	作品名稱	相關概念及研究
全國科展第58屆	火龍吸水、袖造奇蹟-探討果皮製成可生物降解的吸水材	利用 <u>火龍果有黃酮苷的特性</u> ，進而製作吸水材料。
全國科展第61屆	「殼」以再生-垃圾變黃金	利用 <u>水煮及烘乾的淡菜殼</u> 加入不同比例的石膏粉，製作吸水杯墊。
全國科展第61屆	吸奇杯墊	利用 <u>粉筆灰、蛋殼</u> 等環保材料製作吸水性極佳的吸水杯墊。

### 二、暖暖包應用

本研究是利用廢棄暖暖包製作吸水杯墊，與市售杯墊做功能比較。我們查到不少報告書是利用暖暖包製作日常生活中的小物，像是用不同的豆類、種子製成的暖暖包等等之研究。

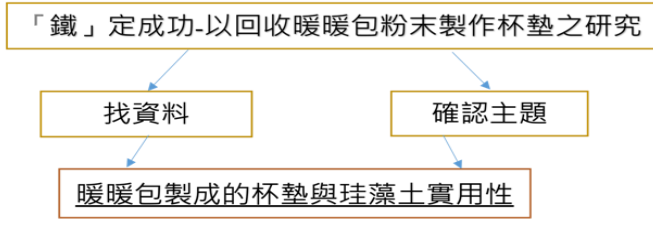
來源	作品名稱	相關概念及研究
全國科展第51屆	愛不「釋」手 — 自製環保暖暖包保暖效果的研究	透過觀察不同 <u>豆類</u> 、不同 <u>植物種子</u> ， <u>加熱後溫度維持狀況</u> ，分析不同豆類、不同植物種子 <u>研磨後溫度維持狀況</u> 。
全國科展第57屆	環保「豆」寒冬	本實驗透過觀察不同 <u>豆類</u> ， <u>加熱後溫度變化及維持狀況</u> ， <u>篩選</u> 出保暖效果較佳的 <u>豆子</u> 來製作暖暖包。

### 三、水泥的應用

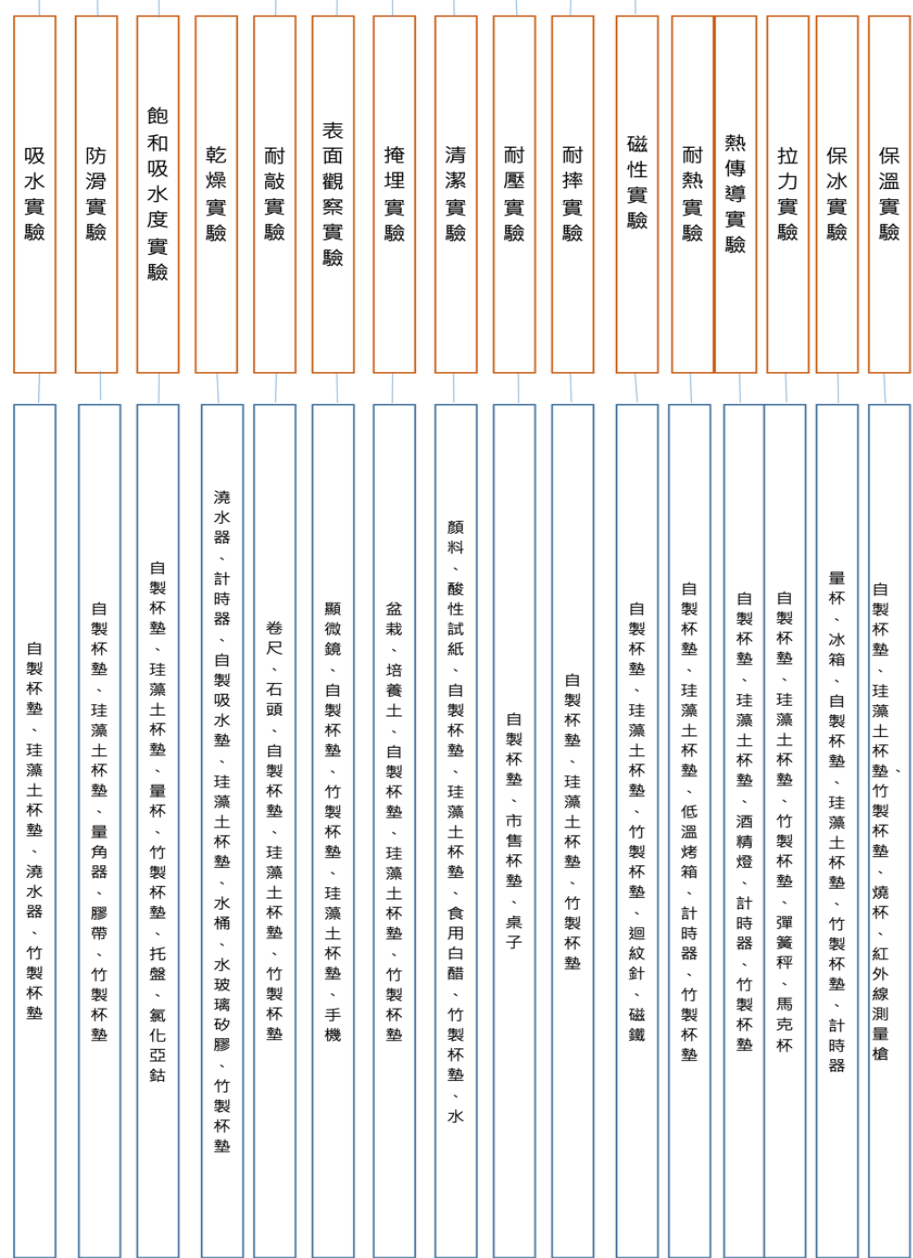
本研究是利用廢棄暖暖包製作吸水杯墊，我們的自製杯墊都有用到水泥。所以我們想要查詢關於水泥地應用。像是將保麗龍球放進輕隔間內，再灌入水泥，使房屋耐熱、耐震。

來源	作品名稱	相關概念及研究
全國科展第59屆	有球必應的泥菩薩	將 <u>保麗龍球</u> 放在輕隔間內， <u>灌入水泥</u> ，讓房屋的 <u>耐熱、耐震性能較好</u> 。
全國科展第62屆	「泥」給我「電電」！- 製作及改善二次水泥電池	「水泥電池」為一個以 <u>水泥為底的電池</u> ，想法是將 <u>水泥轉化為巨大的儲能裝置</u> 。

# 實驗流程圖



動機：使用完暖暖包得暖暖包會變成垃圾很不環保，我們發現暖暖包裡有吸水性樹脂很適合做成杯墊，也可以減少大自然的負擔。



自製杯墊三效果最好但自製杯墊的外觀還要修改

## 實驗用品

模型	石膏粉	盆栽	快乾水泥	石灰粉
				
自製杯墊一	自製杯墊二	自製杯墊三	竹製杯墊	珪藻土杯墊
				
計時器	水玻璃矽膠	陶瓷纖維網	三腳架	顯微鏡
				
量杯	量角器	桌子	食用白醋	培養土
				
電子秤	木板	石頭	彈簧秤	馬克杯
				
燒杯	酒精燈	碳酸鈣	暖暖包粉末	磁鐵
				
迴紋針	烤箱	湯匙	托盤	捲尺
				

## 如何做自製杯墊

1. 將暖暖包粉末取出。
2. 暖暖包粉末、水、石灰粉、水泥的比例。
3. 加粉末到攪拌容器裡，並混合。
4. 均勻攪拌。
5. 等待並加入水到攪拌容器裡，攪拌均勻。
6. 倒入模型中。
7. 將自製吸水墊取出。
8. 跟市售杯墊比較。

### 自製杯墊一：

暖暖包粉末：80g

水：43g

水泥：80g

### 自製杯墊二：

石灰：30

暖暖包粉末：50

水泥：60

水：45

### 自製杯墊三：

水：43g

水泥：40g

碳酸鈣：20g

石膏：40g

暖暖包粉末：60g

			
加入製作杯墊粉末到容器裡，並混合。	加水均勻攪拌。	放到隔天。	將自製吸水墊取出。

## 實驗一、吸水實驗

(一) 實驗說明：將5cc的水分別到入杯點表面，越快時間吸附完5cc的水量，吸水效果最佳。

(二) 實驗目的：比較自製杯墊及市售杯墊的吸水效果。

(三) 三、實驗器材：自製杯墊、珪藻土杯墊、量杯、竹製杯墊

(四) 四、實驗步驟：

1. 將澆水器裝5c. c. 的水。
2. 均勻灑在杯墊上。
3. 均勻抹平在杯墊上。
4. 計時杯墊的吸水時間。
5. 比較杯墊的吸水效果。

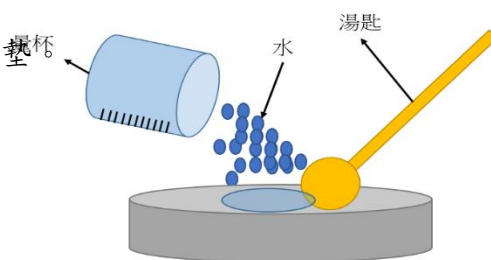


圖1-1實驗操作圖

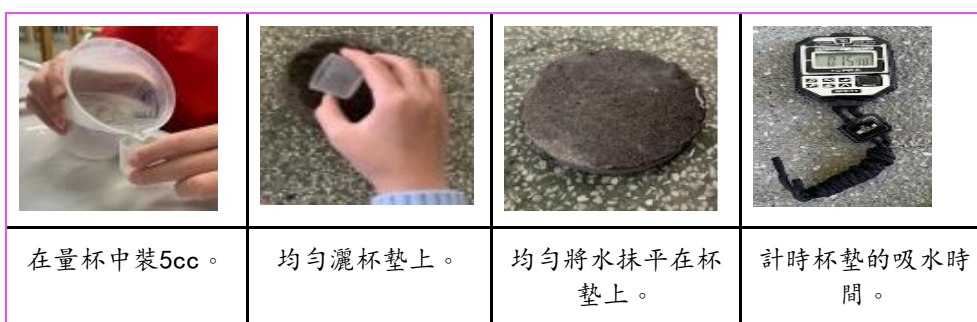


圖1-2實驗步驟圖

(五) 實驗表格：

	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
第一次(分)	01:19.7	02:17.8	01:00.8	02:38.55	20:02.74
第二次(分)	00:24.6	04:58.98	00:58.39	03:08.72	28:38.96
第三次(分)	00:34.3	02:58.6	00:59.5	05:21.3	>20:00
第四次(分)	01:25.2	03:47.42	00:42.16	03:35.65	>20:00
第五次(分)	00:28.03	01:45.88	00:28.16	02:03.72	>20:00
平均時(秒)	00:50.36	189.7	49.8	158.4	1304.22
吸附裝況	先從邊緣處吸附，再將中間的水擴散至四周吸附。			沒有特定從哪處先吸附，四周同時吸附5cc的水。	吸附速度相當慢，用肉眼觀察無法觀察任何吸附狀態。

(六) 實驗結果：

吸水性：自製杯墊3>自製杯墊1>自製杯墊2>市售A>市售B經過實驗後，我們發現自製杯墊1的吸水功效最佳，我們推論自製杯墊3的吸水性最好原因是，杯墊的比例含比較多的吸水物質（碳酸鈣、鐵粉、石膏）經過詳細的資料查詢後，也驗證了我們的推論們也更加確定暖暖包粉末的確有吸水功能。



## 實驗二、防滑實驗

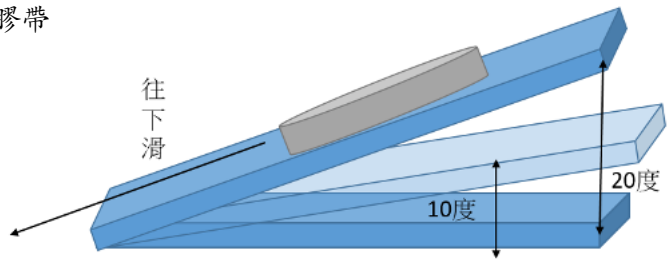
(一) 實驗說明：將不同杯墊放在木板上，製造出不同角度（從10度開始）即可比較出杯墊的防滑效果。

(二) 實驗目的：測試自製杯墊和市售杯墊的防滑效果

(三) 實驗用品：自製杯墊、市售杯墊、量角器、膠帶

(四) 實驗步驟：

1. 將市售杯墊墊在木板下（製造角度）。
2. 將杯墊放在木板上。
3. 將木板傾斜。
4. 一次木板傾斜十度。
5. 若全部滑下，則一次減五度。



2-1 實驗操作圖

把杯墊放在木板上。	把木板傾斜。	一次木板傾斜十度。	記錄部同角度杯墊會不會滑下來。

2-2 實驗步驟圖

(五) 實驗表格：

單位 (度)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
10	杯墊停留在木板最上方	杯墊停止移動	杯墊停在木板最上方	杯墊停在木板最頂部	杯墊在木板最頂邊
20	杯墊沒有下滑情形	杯墊停頓在木板上	杯墊停住在木板最上方	杯墊停在木板上方	杯墊停在木板最頂部
30	先停留在木板上方，再慢慢滑下	杯墊靜止在木板上	杯墊終止在木板最上方	杯墊停在木板最上面	停留在木板最上方
40	迅速滑下	杯墊停滯在木板上	杯墊停在木板最頂端	杯墊休止在木板上面	停留在木板最上方)
45	杯墊在木板上快速滑下	杯墊火速從木板滑下	杯墊飛快從木板滑下	杯墊極速從木板滑下	慢慢滑下
50	杯墊在木板上迅速滑下	杯墊神速從木板滑下	杯墊極快從木板滑下	杯墊飛快從木板滑下	緩慢滑下

(六) 實驗結果：

防滑效果：自製杯墊2、自製杯墊3＝市售A＝市售B>自製杯墊1

自製杯墊1的防滑效能較差，推測加越多鐵粉防滑效果越不好，這也說明了自製杯墊2、3防滑效果比杯墊1好的原因。

### 實驗三、飽和吸水度實驗

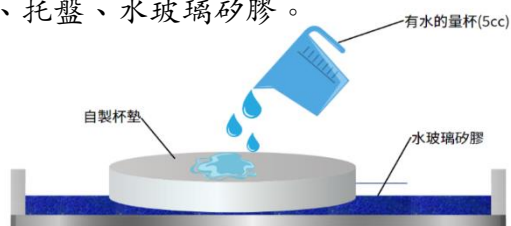
(一) 實驗說明：從7cc開始不斷增加5cc的水，測試杯墊的飽和吸水度，若在27cc滲出了水此杯墊的飽和吸水量就是27cc。

(二) 實驗目的：比較杯墊的飽和吸水度。

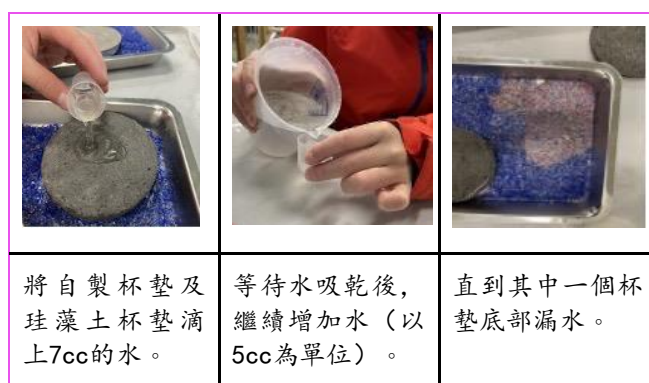
(三) 實驗器材：自製杯墊、珪藻土杯墊、量杯、竹製杯墊、托盤、水玻璃矽膠。

(四) 實驗步驟：

1. 將杯墊杯墊滴上7cc的水。
2. 等待水吸乾後，繼續增加水（以5cc為單位）。
3. 直到杯墊底部滲出水為止。



3-1 實驗操作圖



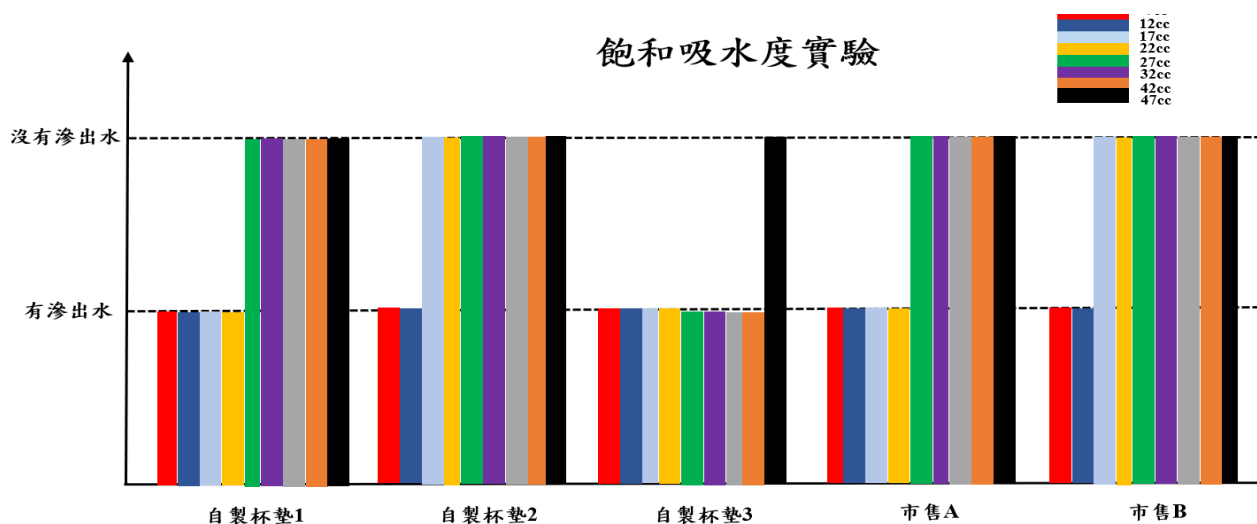
將自製杯墊及珪藻土杯墊滴上7cc的水。	等待水吸乾後，繼續增加水（以5cc為單位）。	直到其中一個杯墊底部漏水。
---------------------	------------------------	---------------

3-2 實驗步驟圖

(五) 實驗表格：

單位(cc)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
7cc	杯墊完整吸附7cc的水後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	杯墊完整吸附7cc的水後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是淺藍色)	杯墊吸附完7cc的水後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	杯墊吸附所有7cc的水後，尚未滲出水。	杯墊吸附7cc的水後，尚未滲出水。
12cc	杯墊杯墊完全吸附12cc的水後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	杯墊完整吸附12cc的水後，沒有看到滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	杯墊吸附所有12cc的水後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	杯墊吸附所有12cc的水後，無滲出水。	杯墊吸附所有12cc的水後，尚未滲出水。
17cc	杯墊全部吸附17cc的水後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	杯墊底下滲出水。(水玻璃矽膠變深紫色)	杯墊全部17cc的水吸附後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	杯墊吸附所有17cc的水後，未滲出水。	杯墊底下底部滲出水。
22cc	自製杯墊完整吸附22cc的水後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	自製杯墊下面滲出水。(水玻璃矽膠變淺紫色)	杯墊將全數22cc的水吸附後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	杯墊底下底部滲出水。	市售杯墊下面滲出水。

單位 (cc)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
27cc	杯墊底下滲出水。(水玻璃矽膠變粉紫色)	自製杯墊下面滲出水。(水玻璃矽膠變藍紫色)	杯墊將全部27cc的水吸附後，無滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	市售杯墊下面滲出水。	市售杯墊B下面滲出水。
32cc	自製杯墊底下滲出水。(水玻璃矽膠變粉紫色)	自製杯墊下面滲出水。(水玻璃矽膠變粉紫色)	杯墊將32cc的水吸附後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	市售杯墊A下面滲出水。	市售杯墊將32cc的水滲出。
37cc	自製杯墊下面滲出水。(水玻璃矽膠變粉紫色)	自製杯墊下面滲出水。(水玻璃矽膠變粉紫色) 粉色	杯墊將全部37cc的水吸附後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	市售杯墊將37cc的水滲出。	市售杯墊將綜合37cc的水滲出。
42cc	自製杯墊下方滲出水。(水玻璃矽膠變粉紫色)	自製杯墊下面滲出水。(水玻璃矽膠變淺粉色)	自製杯墊將全部42cc的水吸附後，沒有滲出水。(水玻璃矽膠是藍色)	市售杯墊將綜合42cc的水滲出。	市售杯墊將綜合42cc的水滲出。
47cc	自製杯墊下端滲出水。(水玻璃矽膠變粉紫色)	自製杯墊下面滲出水。(水玻璃矽膠變鮮紫色)	杯墊底下滲出水。(水玻璃矽膠變粉紫色)	市售杯墊將綜合47cc的水滲出。	市售杯墊將綜合47cc的水滲出。
滲水狀況	水從自製杯墊1的底部滲出，下方的水玻璃矽膠呈現粉紫色。	水從自製杯墊2的邊緣滲出。	水從自製杯3的底部出，下方的水玻璃膠呈現粉色。		



3-3 實驗長條圖

(六) 實驗結果：

飽和吸水度：自製杯墊3>自製杯墊1>市售A>自製杯墊2、市售B

實驗結果顯示飽和吸水度最佳的杯墊是自製杯墊3，其次是自製杯墊2，我們發現吸水性和飽和吸水度有很大的關聯，吸水物質越多飽和吸水越好吸更多水。

## 實驗四、乾燥實驗

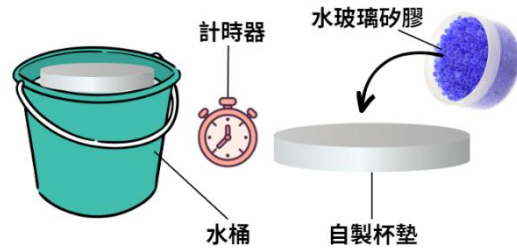
(一) 實驗說明:將不同比例的自製杯墊及市售杯墊浸泡在水中，取出後將水玻璃矽膠鋪在自製杯墊及市售杯墊上。即可比較不同比例的自製杯墊和市售杯墊的乾燥功效。

(二) 實驗目的:比較自製杯墊和珪藻土的乾燥效果。

(三) 實驗材料:澆水器、計時器、自製吸水墊、珪藻土杯墊、水桶、水玻璃矽膠、竹製杯墊。

(四) 實驗步驟:

1. 在水桶裡面裝1000ml水。
2. 將杯墊浸泡在水桶裡。
3. 計時浸泡時間5分鐘。
4. 將杯墊從水桶中拿出。
5. 放上2g的水玻璃矽膠。



4-1 實驗操作圖

在水桶裡面裝1000ml水。	將杯墊浸泡在水桶裡。	計時浸泡時間5分鐘。	將杯墊從水桶中拿出。	放上2g的水玻璃矽膠。

4-2 實驗操作圖

(五) 實驗表格:

等待單位 (時間)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A
第一次	水玻璃矽膠大部分都是從藍色變深紫色。	水玻璃矽膠大部分都是從藍色變鮮紫色。	水玻璃矽膠大部分從藍色變淺粉色。	水玻璃矽膠幾乎是從藍色變成粉紫色。
第二次	水玻璃矽膠大部分從藍色變成淺紫色。	水玻璃矽膠大部分從藍色變成暗紫色。	水玻璃矽膠大多數從藍色變紫色。	水玻璃矽膠過半數都是從藍色變成粉紫色。
第三次	水玻璃矽膠大部分從藍色變成粉紫色。	水玻璃矽膠大部分從藍色變成紫色。	水玻璃矽膠絕大多數都是從藍色變成粉紫色。	水玻璃矽膠絕大部分從藍色變成粉紫色。

等待單位 (時間)	自製杯墊1	自製杯墊2	市售A	市售B
第四次	水玻璃矽膠大部分從藍色變成粉色。	水玻璃矽膠大部分從藍色變成藍紫色。	水玻璃矽膠絕大多數從藍色變粉紫色。	水玻璃矽膠普遍是從藍色變成粉紫色。
第五次	水玻璃矽膠大部分從深藍色變成粉紫色。	水玻璃矽膠大部分從藍色變成淡紫色。	水玻璃矽膠大多數藍色變成粉紫色。	水玻璃矽膠幾乎全部都是從藍色變成粉紫色。

(六) 實驗結果:

乾燥功能: 自製杯墊3>自製杯墊1=自製杯墊2>市售B=市售A。

上述表格顯示自製杯墊3的乾燥功效最佳，而市售的兩個杯墊乾燥功效最差。我們發現乾燥性和飽和吸水有很大的關係，我們推測因為，自製杯墊吸水性好，會將在表面大部分的水吸乾，因此乾燥的時間也比較短。

## 實驗五、耐敲實驗




(一) 實驗說明：將捲尺量測好10cm（再10公分持續增加）將不同比例的自製杯墊及市售杯墊丟，測試自製杯墊及市售杯墊的耐敲功能。

(二) 實驗目的：比較自製杯墊和珪藻土的耐敲功能。

(三) 實驗材料：卷尺、石頭、自製杯墊、珪藻土杯墊、竹製杯墊。

(四) 實驗步驟：

1. 準備好材料。
2. 將石頭 (85g) 從10公分往下丟(慢慢增加從10公分增加)。

		
將石頭 (85g) 從10公分往下丟，杯墊放在地上。	看看是否破裂。	石灰樣本。

5-2實驗步驟圖

(五) 實驗表格：

單位 (cm)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
10cm	從10公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從10公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎裂。	從10公分丟85g的石頭下去自製的杯墊無碎裂。	從10公分丟85g的石頭下去市售杯墊無碎裂。	從10公分丟85g的石頭下去市售杯墊無碎。
20cm	從20公分丟下石頭，製杯墊無碎。	從20公分丟85g的石頭下去自製杯墊無異狀。	從20公分丟石頭下去自製杯墊無變化。	從20公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從20公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。
30cm	從30公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從30公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從30公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從30公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從30公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。
40cm	從40公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從40公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從40公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從40公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從40公分丟下85g的石頭自製杯墊無碎。

單位 (cm)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
50cm	從50公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從50公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從50公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從50公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從50公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。
60cm	60公分放石頭會碎。	從60公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	60公分放石頭會碎。	從60公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從60公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。
70cm	70公分放石頭會碎。	從70公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	70公分放石頭會碎。	從70公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從70公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。
80cm	80公分放石頭會碎。	從80公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	80公分放石頭會碎。	從80公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從80公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。
90cm	90公分放石頭會碎。	90公分放石頭會碎。	90公分放石頭會碎。	從90公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。	從90公分丟85g的石頭下去自製杯墊無碎。
碎裂狀況	兩條線將杯墊分成3半。	一條深深的線將杯墊分為兩半。	兩條線將杯墊分成3半，還有分成一小碎片。	雖然表面無碎裂，但從70cm開始就慢慢有凹痕。	雖然表面無碎裂，但從60cm開始就慢慢有凹痕。

(六) 實驗結果:

耐敲功效: 市售A=市售B>自製杯墊2>自製杯墊3=自製杯墊1。

從實驗中可以發現市售的杯墊耐敲效果較好，我們推論自製杯墊耐敲功能不佳是因為，自製杯墊添加了太多的物質，所以影響水泥固化導致非常易碎。

## 實驗六、表面觀察實驗

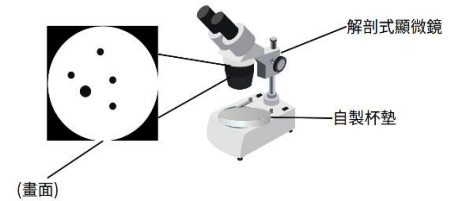
(一) 實驗說明：杯墊比較表面平整度，若沒有洞孔，雖然平滑但吸水性可能較差，若有洞，屬正常現象。

(二) 實驗目的：觀察杯墊表面的空隙。

(三) 實驗材料：顯微鏡、自製杯墊、竹製杯墊、珪藻土杯墊、手機。 實驗六(表面觀察實驗)

(四) 實驗步驟：

1. 把自製杯墊、竹製杯墊和珪藻土杯墊放在顯微鏡下觀察。
2. 用手機把孔隙拍下來。

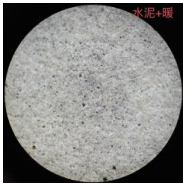
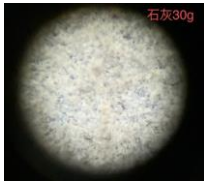
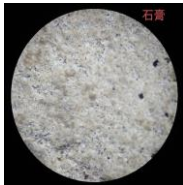
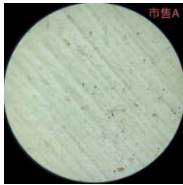
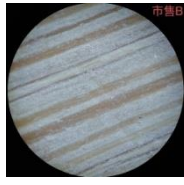


6-1 實驗操作圖



6-2 實驗步驟圖

(五) 實驗表格：

自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
				

6-3 實驗結果圖

(六) 實驗結果：

根據我們的實驗觀察發現，自製杯墊的表面有許多孔洞，而孔洞越多、越大的杯墊吸水性越好，但孔洞太大對美觀有很大的衝擊。同時我們也發現自製杯墊表面的黑點（鐵粉）、紋路、白點（碳酸鈣、石膏粉）都有均勻分散，代表我們有攪拌均勻。



## 實驗七、掩埋實驗

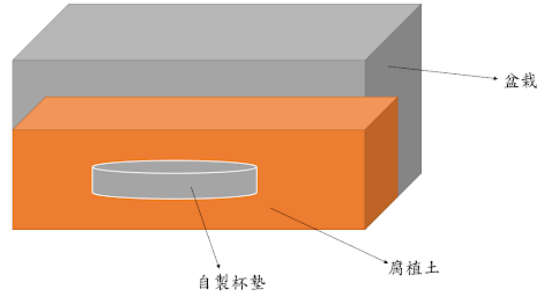
(一) 實驗說明：以杯墊比較所需要分解時間及分解狀況，若在短時分解表示可以環保不製造垃圾，若無法分解，表示會為地球上造成許多垃圾

(二) 實驗目的：比較杯墊是否能分解。

(三) 實驗材料：盆栽、培養土、自製杯墊、珪藻土杯墊、竹製杯墊。

(四) 實驗步驟：

1. 培養土倒入盆栽中杯墊。
2. 將自製杯墊及珪藻土杯墊放入盆栽中。
3. 等待20天(會澆水)。
4. 將自製杯墊及珪藻土杯墊取出。








7-1 實驗操作圖

				
準備好材料。	將培養土倒入盆栽中。	將杯墊放入盆栽中。	將杯墊取出。	觀察分解程度。

7-2 實驗步驟圖

(五) 實驗表格：

	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
有沒有分解	沒有分解，無異狀。	沒有分解，無異常。	沒有分解，無異常。	沒有分解，無異常。	沒有分解但有發霉（一大片灰點）。
分解狀況					

(六) 實驗結果：

從上述圖片可以發現市售B的表面出現一大片灰點，我們推測可能是發霉，經過查詢網路資料後，我們驗證竹子是容易發霉的。除了市售B的表面發霉情形，其他杯墊沒有任何特殊狀況。我們推論如果掩埋時間拉長的話，自製杯墊會先分解因為我們是採用環保材料製作的，但市售杯墊不是使用環保材料製作。

## 實驗八、清潔實驗

(一) 實驗說明: 飲料有很多種, 其中你可能飲用的是酸性飲料, 若飲料殘留在杯墊上就需要清潔, 實驗是用杯墊比較清潔的效果, 若用水清洗就乾淨, 表示杯墊的清潔效果好, 若不能用清水清洗乾淨, 表示杯墊的清潔效果不佳。

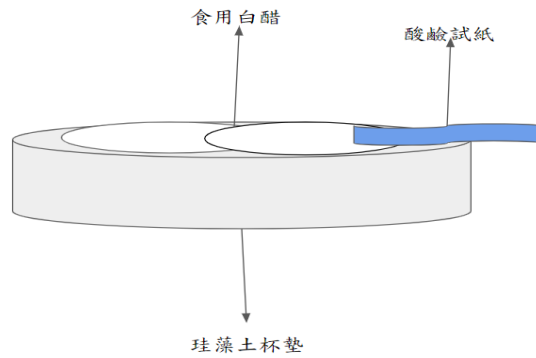
(二) 實驗目的: 測試杯墊哪一個較容易清潔。

(三) 實驗材料: 顏料、酸性試紙、自製杯墊、珪藻土杯墊、食用白醋、竹製杯墊、水。

(四) 實驗步驟:

1. 裝入8ml的食用白醋。
2. 將食用白醋倒在自製杯墊和市售杯墊上。
3. 均勻抹平在自製杯墊和市售杯墊上。
4. 計時5分鐘。
5. 到洗手台清洗。
6. 計時30秒清洗。
7. 取回後, 用酸鹼試紙測試酸鹼性。

清潔實驗



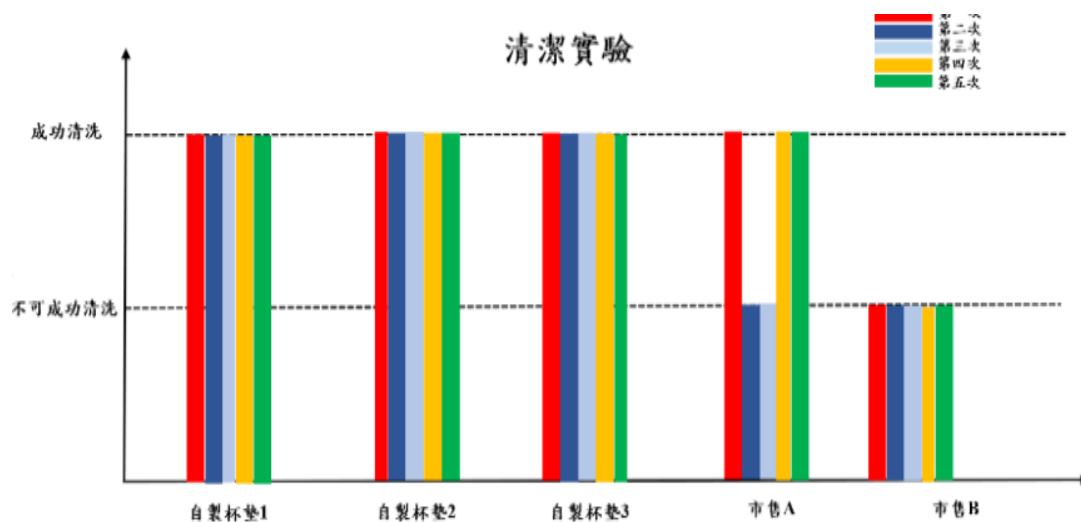
8-1 實驗操作圖

		
裝入8g的食用白醋。	將食用白醋、顏料水道在杯墊上。	均勻抹平在杯墊上。
		
計時5分鐘。	到洗手台清洗。	放酸鹼試紙測杯墊上面是否會有殘留物。

8-2 實驗步驟圖

(五) 實驗表格

	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
白醋(第一次)	酸性試紙尚未變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙未變成暗紅色(可成功清洗)	酸性試紙完全沒有變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙無變化(可成功清洗)	酸性試紙轉換成紅色(不可成功清洗)
白醋(第二次)	酸性試紙未變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙並未變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙未變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙變成暗紅色(不可成功清洗)	酸性試紙整個變成紅色(不可成功清洗)
白醋(第三次)	酸性試紙沒變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙沒變成淺紅色(可成功清洗)	酸性試紙未變成深紅色(可成功清洗)	酸性試紙轉變成紅色(不可成功清洗)	酸性試紙變成紅色(不可成功清洗)
白醋(第四次)	酸性試紙沒有變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙尚未變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙並未變為成紅色(可成功清洗)	酸性試紙上未更改成變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙變成淡紅色(不可成功清洗)
白醋(第五次)	酸性試紙無變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙完全無變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙沒變成紅色(可成功清洗)	酸性試紙不變成深紅色(可成功清洗)	酸性試紙轉變成紅色(不可成功清洗)



8-3實驗長條圖

(六) 實驗結果

清潔功能：自製杯墊1＝自製杯墊2＝自製杯墊3>市售A＝市售B

從實驗中可以發現，自製杯墊清潔功能較佳，市售杯墊的清潔功能都較差，我們上網查資料時發現竹製的製品都比較難清洗，都需要搭配清潔工具或是用熱水煮沸消毒，無法用清水清潔。

## 實驗九、耐壓實驗

(一) 實驗說明：將杯墊分別壓在桌子底下，等待一週取出觀察。即可測試出杯墊的耐壓功效。

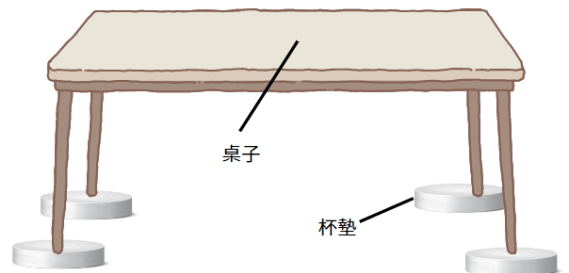
(二) 實驗目的：比較杯墊的耐壓功能。

(三) 實驗材料：自製杯墊、市售杯墊、桌子。

(四) 實驗步驟：

1. 將不同比例的杯墊壓在桌腳下。
2. 等待一週。
3. 將杯墊拿出。
4. 將杯墊拿出。

### 耐壓實驗



9-1 實驗操作圖



9-2 實驗步驟圖

### (五) 實驗表格

單位 (時間)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
一週	取出時有好幾條裂痕，將杯墊分成好幾塊。	幾乎都是邊緣碎裂，碎裂也都是小碎片，沒有大面積。	取出時有大約3條將杯墊分成好幾塊。	杯墊並無碎裂狀況，但出現凹痕狀況。	杯墊並無碎裂狀況，但出現凹陷狀況。



9-3 實驗結果圖

### (六) 實驗結果

耐壓功能：市售A、市售B > 自製杯墊1、自製杯墊2、自製杯墊3。

從上述表格可以發現，市售杯墊的耐摔功效比自製杯墊的耐摔功效還好，我們猜測市售杯墊是採用不易碎的材料製作，而我們的自製杯墊雖然有添加水泥，但因加入太多物質才影響水你固化。

## 實驗十、耐摔實驗

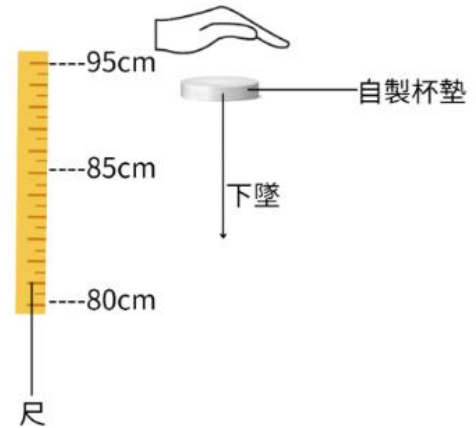
(一) 實驗說明: 以杯墊的耐摔性做比較, 若在低處碎裂表示耐摔性差, 若在高處破裂或沒碎, 表示耐摔性強。

(二) 實驗目的: 比較杯墊從高處墜落會不會破裂。

(三) 實驗材料: 自製杯墊、珪藻土杯墊、竹製杯墊。

(四) 實驗步驟:

1. 把自製杯墊和珪藻土杯墊放在高處(從一公尺開始)。
2. 讓自製吸水墊和珪藻土杯墊掉落。
3. 把高度慢慢增加(一次增加五公分)。






10-1 實驗操作圖

耐摔實驗離地高度計算公式:

	成年男性	成年女性	10歲兒童
臺灣人平均身高	173.5cm	160.8cm	142cm

成年男性平均身高與成年女性平均身高相差12.8cm; 我們實測一名142cm的10歲女童拿著杯墊的離地高度是85cm;  $12.8 \div 2 = 6.4$ 、 $160.7 + 6.4 = 167.1$ cm 167.1 是我們是我們算出成年人平均身高;  $167.1 - 142 = 25.1$ 、 $25.1 \div 12.55$ 、 $85 + 12.55 = 97.55$  所我們算出的耐摔實驗的最大值為95cm (97.55cm 四捨五入後為98cm, 但是我我們是以5cm為單位所已改成95cm) 我們實測一名142cm的10歲女童拿著杯墊的離地高度是85cm, 所以我們算出的耐摔實驗最小值為85cm。

公分	最大值 95cm	最小值 85cm
		
把杯墊放在高處(從85cm開始)。	把杯墊到掉落。	把高度慢慢增加(一次增加五公分)。

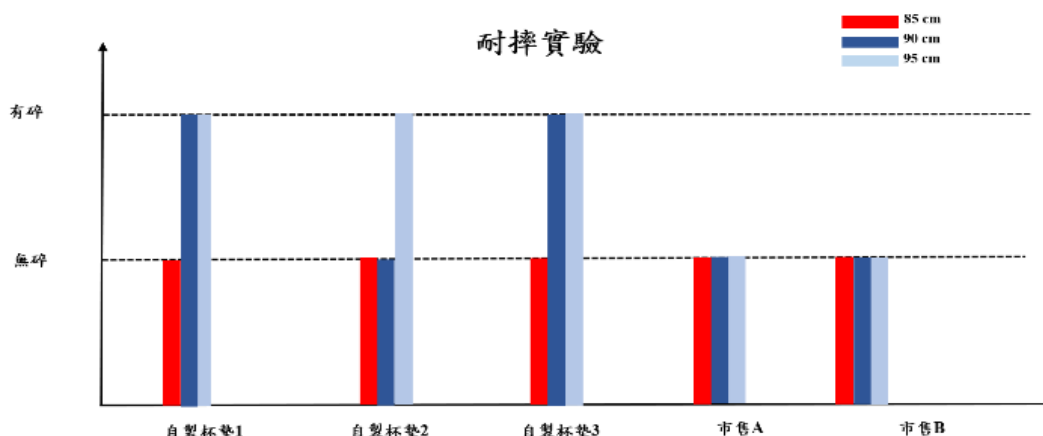
10-2 實驗步驟圖

(五) 實驗表格

高度(單位:公分)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
85	從85公分丟下去無碎裂。	從85公分丟下去沒有碎裂。	從85公分丟下去沒有看到碎裂。	從85公分丟下去完全沒有碎裂。	從85公分丟下去表面沒有碎裂。
90	從90公分丟下去有碎裂。	從90公分丟下去無碎裂。	從90公分丟下去有看到碎裂。	從90公分丟下去表面沒有碎裂。	從90公分丟下去沒有看到碎裂。
95	從95公分丟下去表面碎裂。	從95公分丟下去表面出現裂痕。	從95公分丟下去有碎裂。	從95公分丟下去無碎裂。	從95公分丟下去沒有碎裂。

耐摔效果：市售A＝市售B>自製杯墊2>自製杯墊3=自製杯墊1。

經過緊密的實驗操作後，我們發現添加石灰粉的自製杯墊的耐摔效果最好，所以推測石灰粉有較好的耐摔功能，才使自製杯墊2的耐摔效果較佳，但市售功能比自製杯墊好，因為市售杯墊是採用不易碎的材質製。



10-3實驗長條圖

## 實驗十一、磁性實驗

(一) 實驗說明: 因為我們的自製杯墊有添加鐵粉，吸在任何可吸物說明: 因為我們的自製杯墊有添加鐵粉，吸在任何可吸物在喝飲料時，杯墊下面的桌子是鐵製的，杯墊就可以固定在桌子上防止飲料打翻的意外。

(二)、實驗目的:

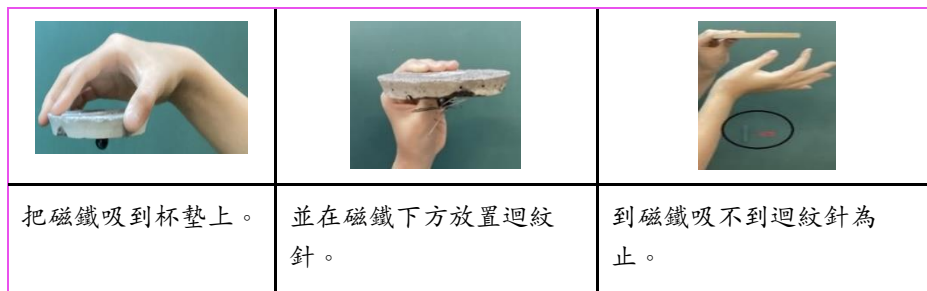
(三)、實驗材料: 自製杯墊、珪藻土杯墊、竹製杯墊、迴紋針、磁鐵。

(四)、實驗步驟:

1. 把磁鐵吸到杯墊上。
2. 並在磁鐵下方放置迴紋針。
3. 直到磁鐵掉下來為止。



11-1 實驗操作圖



11-2 實驗步驟圖

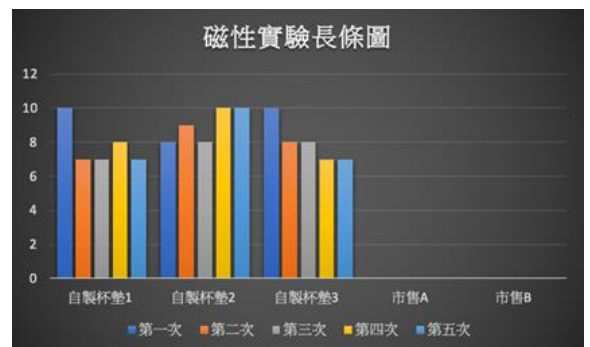
(五) 實驗表格:

	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
第一次	10個迴紋針	8個迴紋針	10個迴紋針	無(無可吸物)	無(無可吸物)
第二次	7個迴紋針	9個迴紋針	8個迴紋針	無(無可吸物)	無(無可吸物)
第三次	7個迴紋針	8個迴紋針	8個迴紋針	無(無可吸物)	無(無可吸物)
第四次	8個迴紋針	10個迴紋針	7個迴紋針	無(無可吸物)	無(無可吸物)
第五次	7個迴紋針	10個迴紋針	7個迴紋針	無(無可吸物)	無(無可吸物)
平均 (四捨五入)	8個迴紋針	9個迴紋針	8個迴紋針	0個迴紋針	0個迴紋針

11-3 實驗長條圖

(六) 實驗結論

磁性效果: 自製杯墊2 > 自製杯墊3 > 自製杯墊 > 市售A、市售B  
上述表格可以發現，自製杯墊可以吸住較多的迴紋針，是因為我們的自製杯墊含有許多鐵(暖暖包中的粉末)粉所以吸得起磁鐵，但是市售杯墊成分沒有添加鐵粉因此才吸不起迴紋針。



## 實驗十二、耐熱實驗

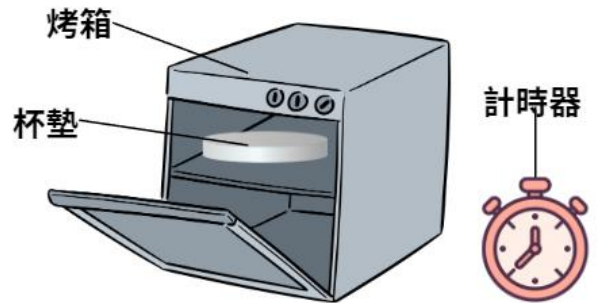
(一) 實驗說明：以杯墊比較承受高溫的程度，若杯墊在暴露在熱氣中的時間長表面毫無變化，表示耐熱度高，若杯墊在暴露在熱氣中的時間時有裂痕等破損，表示耐熱度低。

(二) 實驗目的：比較杯墊的耐熱效果，可不可以放進烤箱加熱。

(三) 實驗材料：自製杯墊、珪藻土杯墊、低溫烤箱、計時器、竹製杯墊。

(四) 實驗步驟

1. 將杯墊放入烤箱(上下加熱)。
2. 計時5分鐘。
3. 取出杯墊(若無任何表面反應增加5分種)。
4. 持續增加時間。



		
將杯墊放入烤箱。	計時5分鐘。	取出杯墊(若無反應增加5分種)。

12-2 實驗步驟圖

(五) 實驗表格：

單位(分鐘)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
5分鐘	表面沒有燒焦或是裂痕	表面沒有出現燒焦的痕跡	表面沒有燒焦與裂痕現象	表面沒有燒焦	表面沒有燒焦
10分鐘	表面無明顯燒焦，出現明顯的裂痕	表面沒有燒焦，也沒有出現任何的裂痕	表面沒有燒焦，完全沒有出現裂痕	表面沒有燒焦，沒有出現燒焦的痕跡	表面沒有燒焦
15分鐘	表面無燒焦，的任何痕跡	表面出現小部分燒焦	表面沒有發現燒焦現象	表面出現局部的燒焦	杯墊出現一大片黑色燒焦
20分鐘	表面沒有燒焦		表面沒有看到燒焦情形		
25分鐘	表面沒有燒焦		表面沒有燒焦		
30分鐘	表面沒有燒焦		表面沒有燒焦		
35分鐘	表面沒有燒焦				
40分鐘	表面沒有燒焦				

(備註: 空白=因為杯墊已經出現表面反應了，所以下面不會繼續做)

(六) 實驗結果

耐熱效果：自製杯墊1>自製杯墊3>自製杯墊2、市售A、市售。

操作完實驗後，我們覺得因為鐵粉是放在暖暖包裡的粉末，本身就是要協助暖暖包發熱，所以耐熱效果好，加越多鐵粉的自製杯墊，耐熱效果越好，另外市售杯墊的耐熱性都不好，推測是杯墊材質遇熱後會產生燒焦的反應。



### 實驗十三、熱傳導實驗

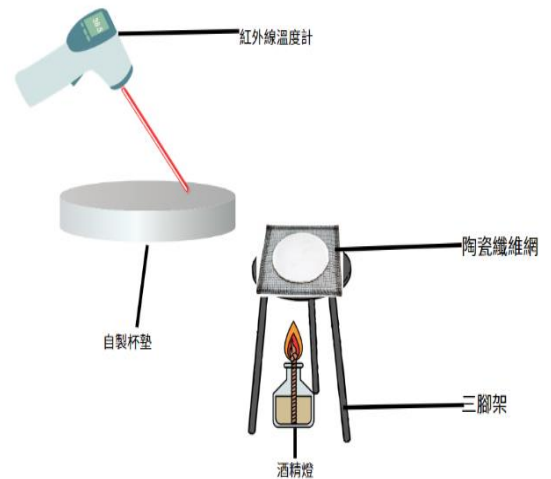
(一) 實驗說明：以杯墊比較熱傳導的效果的好壞比較，若溫度高，表示熱傳導的效果好，若溫度低，表示熱傳導效果不佳(有的會有燒焦)。

(二) 實驗目的：比較杯墊熱傳導的效果。

(三) 實驗材料：自製杯墊、珪藻土杯墊、酒精燈、計時器、竹製杯墊。

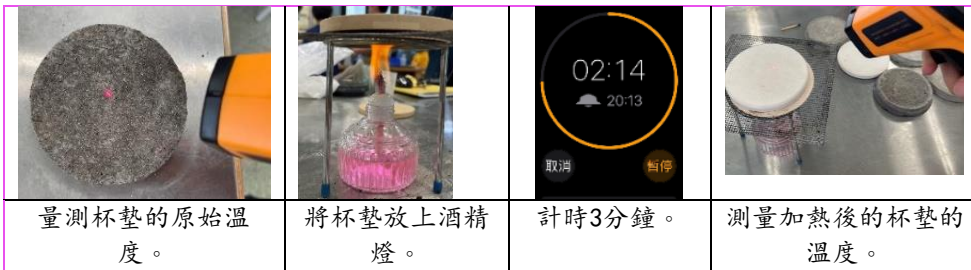
(四) 實驗步驟：

1. 測量測杯墊的原始溫度。
2. 將杯墊放上酒精燈。
3. 計時3分鐘。



13-1 實驗操作圖

4. 測量加熱後的杯墊的溫度。



13-1 實驗步驟圖

(五) 實驗表格：

單位 (°C)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
第一次 (°C)	22.4變114.3(無焦)	23.4變176.9(無焦)	27.9變90.0(無焦)	22.7變155.1(燒焦)	24.4變193.3(燒焦)
第二次 (°C)	22.7變106.3(無焦)	27.6變172.3(無焦)	21.5變120.8(無焦)	25.6變208.6(燒焦)	25.2變186.4(燒焦)
第三次 (°C)	23.4變122.9(無焦)	26.0變151.4(無焦)	23.5變97.0(無焦)	21.8變213.3(燒焦)	24.0變172.5(燒焦)
第四次 (°C)	22.7變140.8(無焦)	24.5變154.6(無焦)	22.7變108.6(無焦)	23.8變196.6(燒焦)	24.0變187.6(燒焦)
第五次 (°C)	23.4變151.3(無焦)	25.9變163.4(無焦)	24.5變150.1(無焦)	22.6變149.3(無焦)	22.8變207.2(燒焦)
平均(°C)	127.2	163.7	113.3	184.5	189.4

(六) 實驗結論：

熱傳導效果：市售B > 市售A > 自製杯墊2 > 自製杯墊1 > 自製杯墊3 (溫度由高到低排列)

經過操作實驗後，我們發現雖然市售杯墊的熱傳導功能較好，但是市售杯墊3分鐘到後，都會產生燒焦反應。

我們推測自製杯墊不會燒焦的原因是，自製杯墊的可燃物比較少，無法導致燒焦狀態發生。

## 實驗十四、拉力實驗

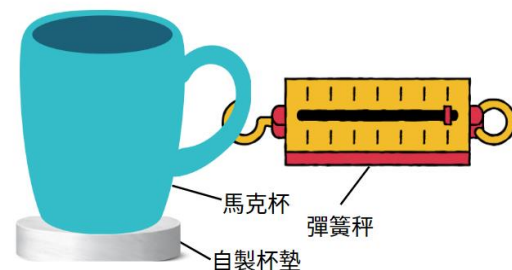
(一) 實驗說明: 以杯墊比較可承受馬克杯在杯墊式的摩擦力, 承受拉的數值愈大, 表示防止杯墊滑下的機率高, 而承受拉的數值愈小, 防止杯墊滑下的機率小。

(二) 實驗目的: 比較杯墊的拉力功能。

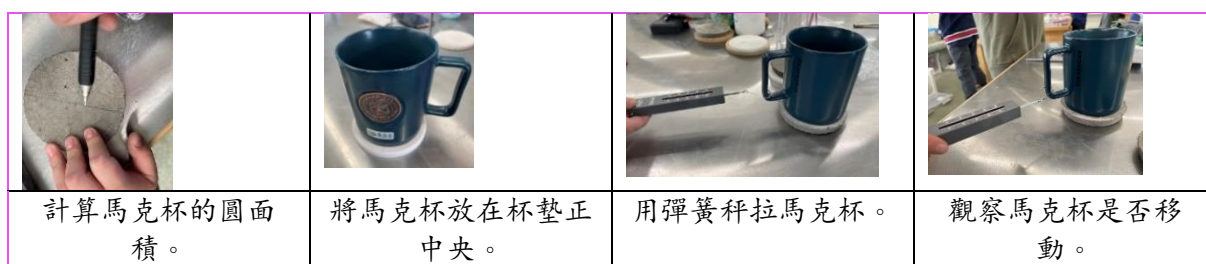
(三) 實驗用品: 自製杯墊、珪藻土杯墊、竹製杯墊、彈簧秤、馬克杯。

(四) 實驗步驟:

1. 計算馬克杯的圓面積。
2. 將馬克杯放在杯墊正中央。
3. 用彈簧秤拉馬克杯。
4. 觀察馬克杯是否移動。



14-1 實驗操作圖



14-2 實驗步驟圖

(五) 實驗表格:

單位 (g)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
第一次	240	250	300	190	170
第二次	230	250	260	180	180
第三次	260	240	300	200	190
第四次	250	210	300	200	190
第五次	250	240	270	180	180
平均	246	238	287	190	182

(六) 實驗結果:

拉力效果: 自製杯墊3 > 自製杯墊2 > 自製杯墊1 > 市售A > 市售B。

經過實驗操作後, 我們發現自製杯墊3的拉力效果最好, 這也代表 自製杯墊3 的固定效果最佳, 可以 承受的重量也較大。

## 實驗十五、保冰實驗

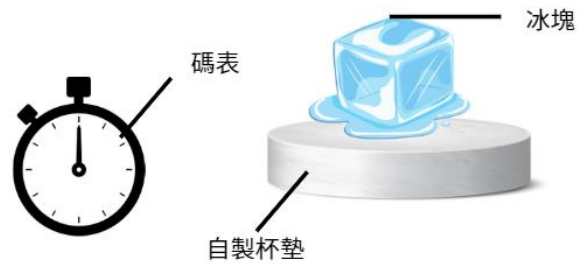
(一) 實驗說明: 以杯墊來比較保冰效果, 時間較短表示保冰效果不好, 時間較長表示保冰效果愈好。

(二) 實驗目的: 比較自製杯墊和市售杯墊的保冰效果。






(三) 實驗用品: 量杯、冰箱、自製杯墊、珪藻土杯墊、竹製杯墊、計時器。

(四) 實驗步驟:

1. 準備好材料。
2. 將量杯裝50ml的水。
3. 冰進冰箱。
4. 取出冰塊。
5. 將冰塊放上自製杯墊和市售杯墊。
6. 碼表計時。
7. 觀察哪一個杯墊上面的冰塊最先融化



15-1 實驗操作圖

			
將量杯裝50ml的水。	冰進冰箱。	取出冰塊。	將冰塊放上自製杯墊和市售杯墊。
			
碼表計時。			

15-2 實驗步驟圖

(五) 實驗結果

單位 (分秒)	自製杯墊1	自製杯墊2	自製杯墊3	市售A	市售B
第1次	57:22.72全融化	99:00.0未融化	99:00.0未融化	60:12:5全融化	60:18:07全融化
第2次	76:03.3全融化	99:00.0未融化	79:42.0全融化	87:25.1全融化	98:76.4全融化
第3次	99:00.0未融化	99:00.0未融化	95:22.1全融化	91:2.0全融化	91:19.6全融化
平均時間	77:6.63	99:00.0未融化	89:02.2全融化	98:34.8全融化	68:37.4全融化
<b>備註:</b>	因手錶最多只能記時到99:00, 若超過時間一率計為「超過99:00」				

(六) 實驗結論

融冰效果: 自製杯墊2 > 市售A > 自製杯墊3 > 自製杯墊1 > 市售B。

經過實驗操作後, 我們發現自製杯墊2的融冰效果最好, 其次是市售, 這也代表當冰飲放在杯墊上時, 市售A和自製杯墊2的保冰效果最好。

## 實驗十六、散熱實驗

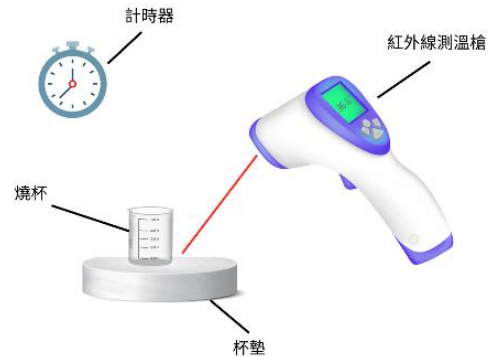
(一) 實驗說明: 以杯墊上放量杯(裡裝熱水), 過十分鐘後若紅外線測溫槍顯示溫度有下降表示有散熱效果, 看短時間內哪一種杯墊下降溫度最多。

(二) 實驗目的: 比較杯墊的散熱效果。

(三) 實驗材料: 紅外線測溫槍、自製杯墊、珪藻土杯墊、竹製杯墊、熱水、燒杯、紅外線測量槍。

(四) 實驗步驟:

1. 將燒杯各個裝入50ml的熱水放置在杯墊上。
2. 放上杯墊。
3. 計時10分鐘。
4. 測量杯墊的溫度。



16-1 實驗操作圖



16-2 實驗步驟圖

(五) 實驗結果

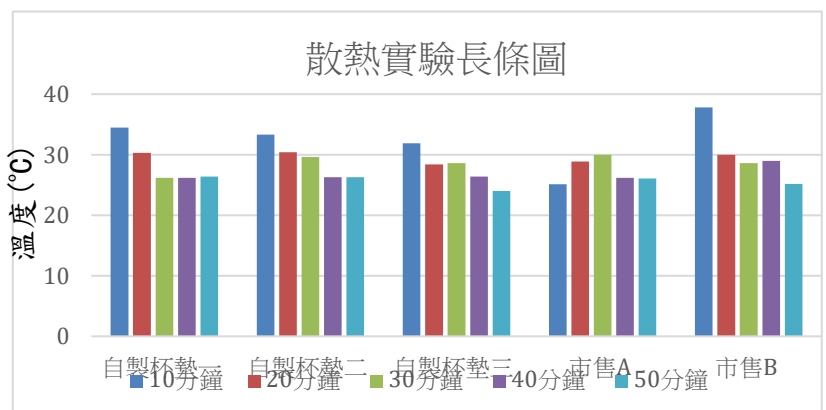
單位 (°C)	自製杯墊一	自製杯墊二	自製杯墊三	市售A	市售B
10分鐘 (原始溫度)	34.5 ↓	33.3 ↓	31.9 ↓	35.1 ↓	37.8 ↓
20分鐘	30.3 ↓	30.4 ↓	28.4 ↓	28.9 ↓	30 ↓
30分鐘	26.2 ↓	29.6 ↓	28.6 ↓	30 ↓	28.6 ↓
40分鐘	26.2 ↓	26.3 ↓	26.4 ↓	26.2 ↓	29 ↓
50分鐘	26.4 ↓	26.3 ↓	24 ↓	26.1 ↓	25.2 ↓

(六) 實驗結果

散熱效果: 自製杯墊3 > 自製杯墊1 > 自製杯墊2 > 市售A > 市售B。

16-3 實驗長條圖

經過實驗操作後, 我們發現自製杯墊3的散熱效果最佳, 代表當杯墊上是熱飲時, 杯墊不會非常燙手, 因為我們的自製杯墊3的散熱效果在短時間內可以將溫度散熱, 剛開始接觸到的溫度也較低。



## 結論

以上的實驗結果分成三大類來整理

### 一、吸水性：

就此特性來看，暖暖包裡粉末具有良好的吸水性，從吸水速度、乾燥速度、飽和吸水量實驗來看，我們的自製杯墊的吸水效能都比市售杯墊來耐用。自製杯墊3可以在短時間內吸取5cc的量，也可以在短時間內蒸發杯墊上的水，飽和吸水方面，他備有最大的吸水量是42cc。若使用市售杯墊的話，打翻水時，他只能吸取少許水量，剩下的水即使有很多的時間一樣無法吸取。

### 二、環保性：

從掩埋實驗來看，雖然在短時間內無法自然分解，但我們的自製杯墊在超濕的泥土中不會發霉，也不會附著太多泥土，如果掩埋時間再拉長，有機會自然分解。利用廢棄的暖暖包回收再利用製作杯墊，環保性極佳！製轉換為日常生活所需的吸水杯墊，所以我們的杯墊環保性比市售杯墊好。

### 三、功能性：

從防滑實驗、拉力實驗來看我們的自製杯墊若飲品移動時，我們的杯墊的固定功能較好，可以承受較大的拉力。從耐敲實驗、耐摔實驗、耐壓實驗來看，我們的自製杯墊的卻在敲打類項目確實較為欠佳，我們推測是因為杯墊加入太多物質反而影響水泥固化，造成這樣的結果。從清潔實驗看的話，我們的自製杯墊相較於市售杯墊比較方便清洗，在30秒內就可以清洗掉8cc的白醋（例如：檸檬汁、汽水）從耐熱實驗、散熱實驗、保冰實驗、熱傳導實驗可以發現我們的自製杯墊在都有不錯的效能。相較之下市售杯墊在熱傳導實驗、耐熱實驗中短時間內就會產生燒焦情形，在散熱實驗中市售杯墊無法在短時間內大幅度的降溫。

實驗項目	自製杯墊一	自製杯墊二	自製杯墊三	市售A	市售B
吸水實驗	其次	佳	最佳	劣	極劣
防滑實驗	最佳	最佳	最佳	劣	極劣
飽和吸水度實驗	其次	劣	最佳	佳	劣
乾燥實驗	其次	其次	最佳	佳	佳
耐敲實驗	極劣	其次	極劣	最佳	最佳
表面空隙實驗	其次	佳	最佳	其次	極劣
掩埋實驗	最佳	最佳	最佳	最佳	極劣
清潔實驗	最佳	最佳	最佳	極劣	極劣
耐壓實驗	極劣	極劣	極劣	最佳	最佳
耐摔實驗	極劣	其次	極劣	最佳	最佳
磁性實驗	佳	最佳	其次	劣	極劣
耐熱實驗	佳	劣	極劣	其次	最佳
熱傳導實驗	劣	佳	極劣	其次	最佳
拉力實驗	佳	其次	最佳	劣	極劣
保冰實驗	劣	最佳	佳	其次	極劣
散熱實驗	劣	佳	極劣	其次	最佳
總計：	3(最佳) 3(極劣)	5(最佳) 1(極劣)	8(最佳) 5(極劣)	4(最佳) 1(極劣)	5(最佳) 8(極劣)

(一:最佳、二:其次、三:佳、四:劣、五:極劣)

綜合以上結果，可以發現自製杯墊不論吸水性、環保、功能三大方面都比市售杯墊還好，從這個表格來看，我們建議使用自製杯墊三作為吸水杯墊（比例：水：43g、水泥：40g、碳酸鈣：20g、石膏：40、暖暖包粉末：60g），其次可以使用自製杯墊2。最後我們也整理幾項自製杯墊的缺點，例：自製杯墊非常不耐摔，再來自製杯墊的表面並不是很平滑，表面上也會看見許多孔洞，是美觀上的缺點。以後會繼續在這部份做改良。