

中華民國第 62 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學(二)科

082927

哇！我的花盆會吸水～探討潮解物質在環保花盆上的運用

學校名稱：新北市中和區光復國民小學

作者：	指導老師：
小五 陳品錡	唐永霖
小五 李柔妘	黃以芬
小五 阮家妤	
小五 林歆哲	
小五 盧柏均	
小五 鄭又家	

關鍵詞：吸水、潮解、環保花盆

摘要

經由測試不同種類與比例的潮解物質吸水效果實驗中，找出從空氣中吸水效果最佳的潮解物質配方，並將此配方搭配不同種類、重量的天然物質，製作出既安全環保又具有最佳吸水效果的潮解物質混合物配方「氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 2g」。另外我們從校園植物葉子纖維中找出製作效果最佳的東方紫金牛和茉莉花製作成環保花盆，並檢測薄、中、厚三種厚度的植物纖維搭配最佳潮解物質混合物配方，在溫度 34°C、濕度 62%和溫度 25°C、濕度 90%環境中的吸水效果，並將最佳潮解物質混合物配方放置在自行設計的內、外兩層環保花盆縫隙中，經由溼度計檢測證實 14 天內花盆土壤溼度都維持在潮濕等級，花盆內的植物也能生存良好，成功製作出能吸收水分的環保花盆。




































壹、研究動機

每當我們出門時，總會擔心家裡的植物因為沒有人澆水而枯萎，雖然現在有一些自動澆花器等物理裝置來設法解決此問題，但畢竟較為麻煩而且成本較高，我們開始發想如何使用最簡單、天然、又有效的方式來讓植物自行獲得水分。我們利用潮解原理和潮解物質能從空氣中吸收水分的特性，並運用自然課以前學過的毛細現象與水溶液等知識，使潮解物質吸收到的水分進入土壤中而讓植物吸收水分，以此為原理並結合植物纖維的環保花盆，製作成能在短時間內不須要澆水，而能夠從空氣中自動吸收水分的環保花盆。

貳、研究目的

- 一、探討不同的潮解物質及其重量比例配方從空氣中的吸水效果。
- 二、探討最佳潮解物質配方搭配不同的天然物質及其重量比例配方從空氣中的吸水效果。
- 三、探討利用不同的校園植物葉子纖維製作成環保花盆的優缺點。
- 四、探討最佳潮解物質混合物配方在不同環境溫度與濕度的吸水效果。
- 五、探討「自製吸水環保花盆」的設計與製作方式，並檢測花盆所產生的吸水效果。

參、研究設備及器材

				
溼度計	溫溼度計	電子秤	果汁機	瓦斯爐
				
鍋子	濾網	紗布袋	濾袋	杯子
				
花盆	湯匙	滴管	石蕊試紙	鹵素燈
				
氯化鈣	二氧化碳	生石灰	檸檬酸	小蘇打
				
食鹽	活性炭	蜂蠟	文殊蘭葉	左手香葉
				
花葉萬年青葉	仙丹花葉	茉莉花葉	山茶花葉	東方紫金牛葉
				
酒瓶蘭葉	柑橘葉	楓楊葉	假檳榔葉	楊梅葉

肆、文獻探討與研究方法

一、文獻回顧與探討

(一) 潮解現象與潮解物質的文獻回顧

名稱	文獻內容簡介
1. 潮解	有些晶體表面逐漸形成飽和溶液，它的水蒸氣壓若是低於空氣中的水蒸氣壓，則平衡向著潮解的方向進行，水分子向物質表面移動的現象叫做潮解
2. 氯化鈣	(1) 由氯和鈣構成，化學式為 CaCl_2 ，在室溫下為白色固體水溶液呈中性 (2) 氯化鈣沒有毒性，可用於食品製造上，但對人體皮膚具有刺激性
3. 氯化鎂	(1) 氯化鎂是一種由 74.54%的氯和 25.48%的鎂組成的氯化物，化學式為 MgCl_2 ，易潮解，置於乾燥空氣中會風化而失去結晶水 (2) 氯化鎂一旦滲入泥土，會造成鎂害，影響樹木對水份和養份的吸收
4. 氫氧化鈉	(1) 又稱火鹼、燒鹼和苛性鈉等，化學式為 NaOH 是一種高腐蝕性的強鹼 (2) 此鹼性物具有潮解性，會吸收空氣中的水蒸氣，亦會吸取二氧化碳、二氧化硫等酸性氣體
5. 二氧化矽	(1) 化學式為 SiO_2 ，二氧化矽自然存在環境中，是由矽和氧製成的化合物 (2) 具潮解性或能自空氣中吸附不等量之水分。經口攝取的二氧化矽基本上是無毒的，因此完全可以用於食品。

經由以上對於潮解物質的文獻回顧中發現，氯化鈣水溶液呈中性，可用於食品製造上，沒有毒性；二氧化矽用於食品添加物，基本上是無毒的；至於氯化鎂溶液滲入泥土，會造成鎂害；而氫氧化鈉則是一種具有高腐蝕性的強鹼。有鑑於本研究是要將潮解物質從空氣吸收到的水分流入土壤中讓植物體吸收，必須對土壤及植物較無傷害性，因此我們決定使用較為天然、無毒的氯化鈣及二氧化矽，作為運用在「吸水環保花盆」上的主要潮解物質。

(二) 潮解物質研究的文獻探討

1. 全國第 36 屆科展作品「各種乾燥劑吸濕性質之研究」中探討乾燥劑的種類和成分，乾燥劑如何製造，除溼外的用途，並比較各種乾燥劑的吸濕性強弱，吸水後變成何種物質，丟棄是否會汙染環境等，研究中以市售氧化鈣、氯化鈣、矽膠及生石灰作為主要研究材料。經研究後發現，吸水後氧化鈣會膨脹鬆碎為粉末狀，氯化鈣會潮解為液體，矽膠則變為粉紅

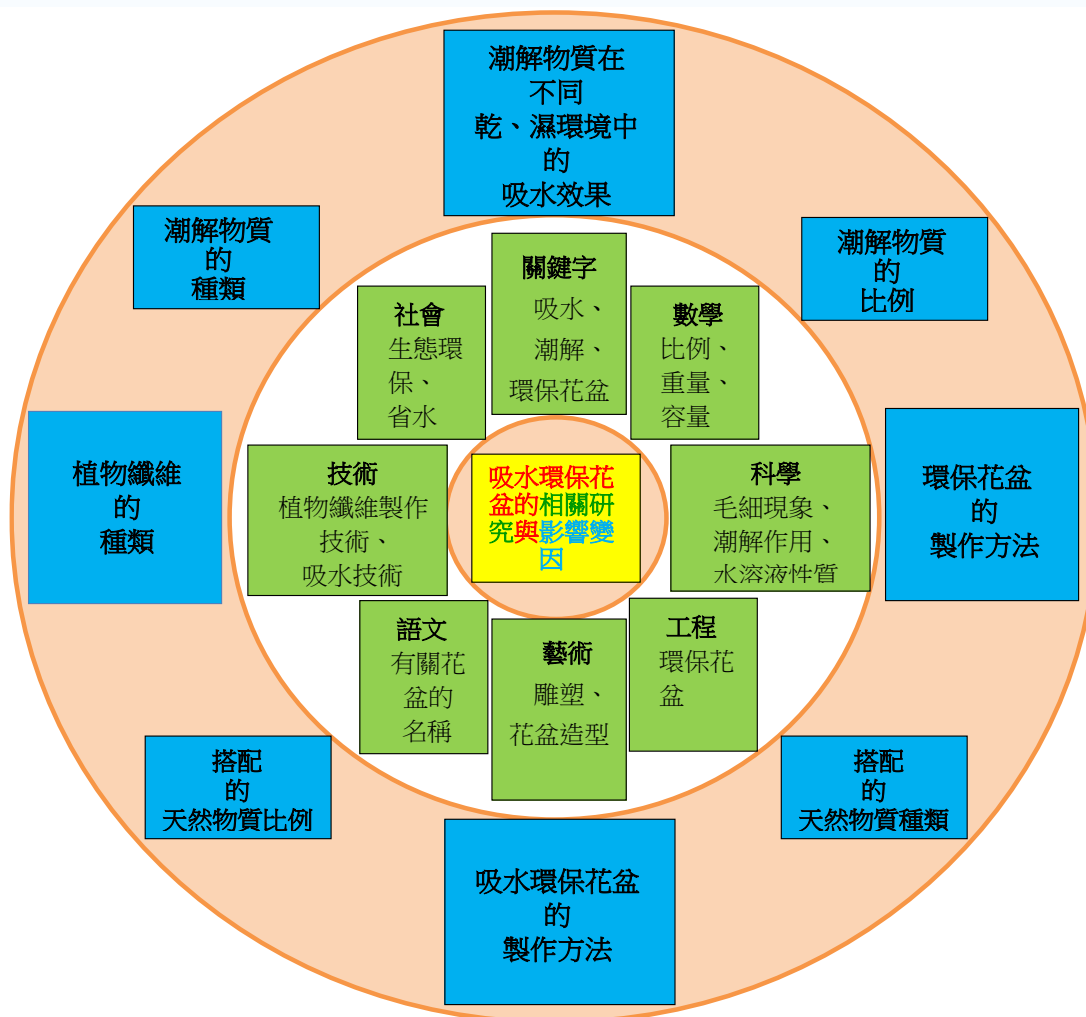
色但不軟化。**吸濕能力以氯化鈣最強**，生石灰次之，矽膠稍差，乾燥劑對生態均有危害，只是程度有別，**矽膠吸濕後再烘乾，可恢復吸濕能力，是對環境污染較小的乾燥劑材料。**

2. 全國科展作品「**除溼高手**」中也是分析市面上**除溼劑**的種類和成分，另外也研究自製除溼劑，並進行比較市售和自製除溼劑的吸水量實驗，但是沒有將實驗結果進一步運用在環保或日常生活中。

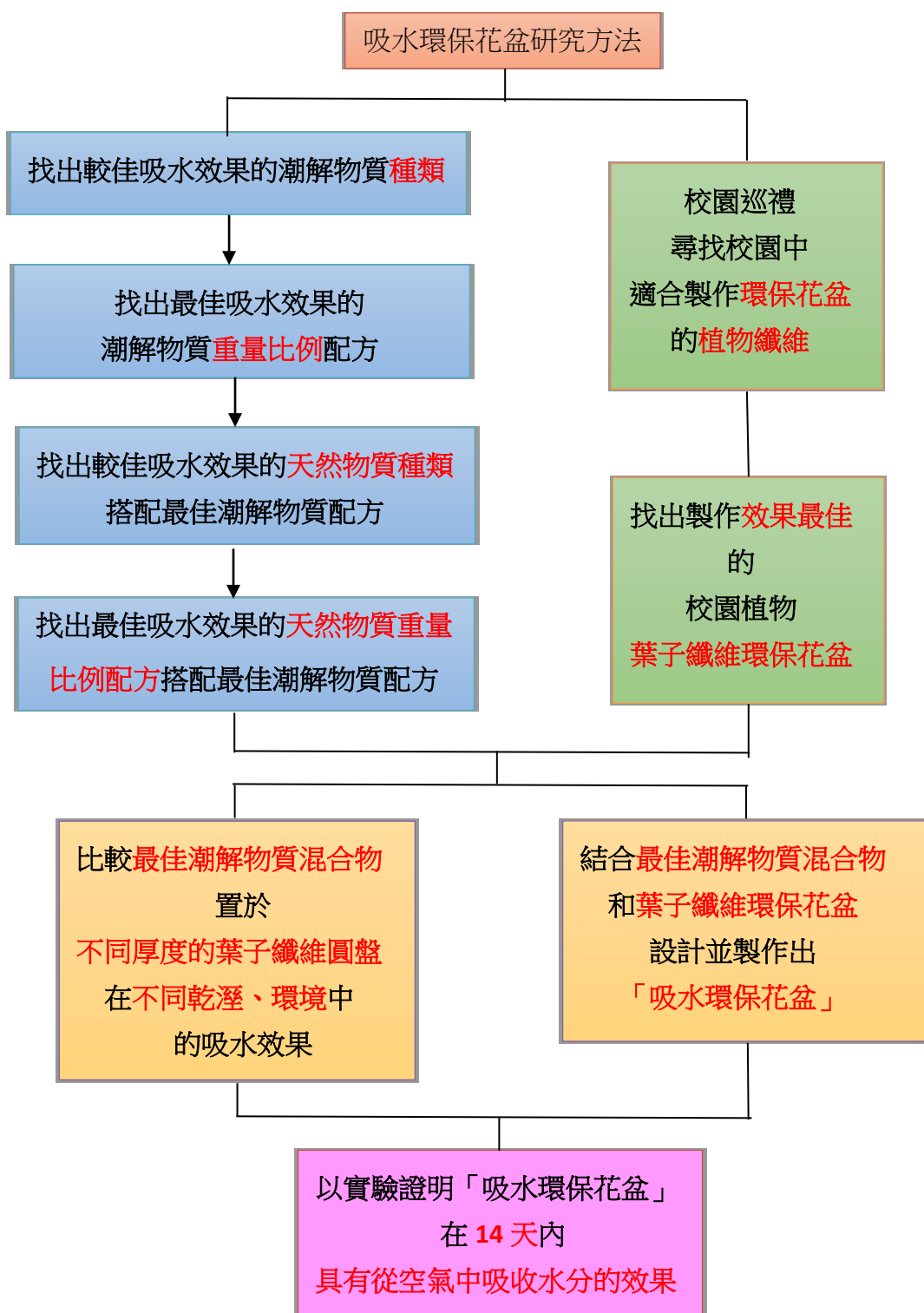
相較而言，本次主題計畫以潮解物質所產生的水分作為植物自動澆水的構想，根據上述對**乾燥劑**和**除溼劑**吸濕性的相關研究為基礎，進一步研究以**氯化鈣**為主要潮解物質並搭配**二氧化矽**，以及和其它**天然物質**混和後各種配方的吸水效果，並製作成**可吸水的植物纖維環保花盆**，探討土壤和植物透過自製吸水環保花盆是否能順利吸收到水份。根據前述的**氯化鈣水溶液呈中性、二氧化矽可用於食品製造上，沒有毒性**的文獻依據，嘗試以此類潮解物質作為研究材料，設計實驗並獲得研究結果。

二、研究方法

(一) 以同心圓研究法來探討關於「**自製吸水環保花盆**」的**相關研究與影響變因**：



(二) 經由上述關於「自製吸水環保花盆」相關研究與影響變因的討論，我們歸納並設計出下列的**研究流程圖**：



三、研究過程

經由研究流程圖構想，我們設計出七個實驗過程並加以進行研究

(一) 實驗一 比較不同種類的潮解物質配方從空氣中的吸水效果？

1. 實驗原因與目的：

(1) 原因：我們從有關潮解物質的文獻回顧中，了解氯化鈣和二氧化矽是屬於比較天然、無毒的潮解物質，因此我們進行實驗來比較這兩種潮解物質單獨或混搭配方的吸水效果。

(2) 目的：藉由不同的潮解物質與水的混合比例實驗，設法找出從空氣中吸水效果最好的潮解物質配方。

2. 4 種潮解物質的實驗配方：

配方內容	編號 1	編號 2	編號 3	編號 4
氯化鈣 (單位 g)	10	0	5	0
二氧化矽 (單位 g)	0	7	2	6
水 (單位 g)	0	3	3	4

3. 實驗步驟：

(1) 分別將不同重量比例的潮解物質，調配成 4 種不同的潮解物質配方。

(2) 以紗布袋罩住塑膠量杯，並以膠帶固定，共製作出 4 組，分別將上述 4 種不同的潮解物質混合物放入其中。(如圖 1)

(3) 分別以電子秤測量 4 個塑膠量杯內的水溶液重量，每天測量、連續 7 天，記錄其水溶液的重量變化。

4. 實驗探討：

(1) 實驗配方中的編號 1 配方只使用氯化鈣而不添加水，是因為氯化鈣添加水反而會降低吸水效果。

(2) 二氧化矽須要添加水，是因為二氧化矽呈現原本的乾燥粉末狀時無法產生吸水效果，必須和適量的水均勻混合才能形成凝膠狀態並發揮作用。(如圖 2)

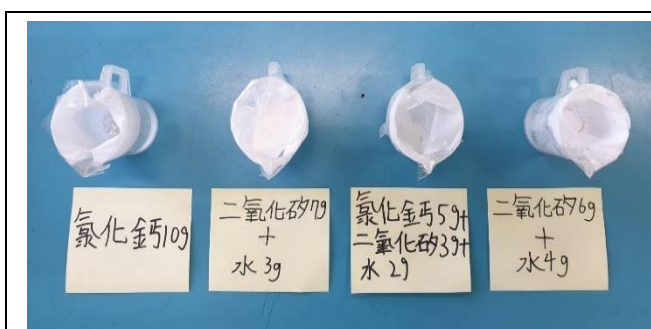


圖 1 4 種不同種類潮解物質配方的實驗圖示



圖 2 二氧化矽和水混合成凝膠狀示意圖

(二) 實驗二 比較不同重量比例的氯化鈣和二氧化矽配方從空氣中的吸水效果？

1. 實驗原因與目的：

- (1) 原因：我們將實驗 1 結果中吸水效果最佳的潮解物質配方：**氯化鈣 5 g+二氧化矽 2 g+水 3 g**，進行調配**不同重量比例**的吸水效果實驗。
- (2) 目的：藉由**不同重量比例的潮解物質配方實驗**，設法找出吸水效果最好的潮解物質配方。

2. 13 種不同比例的潮解物質實驗配方：

配 方 內 容	編 號 1	編 號 2	編 號 3	編 號 4	編 號 5	編 號 6	編 號 7	編 號 8	編 號 9	編 號 10	編 號 11	編 號 12	編 號 13
氯化鈣 (單位 g)	5	7	9	11	11	11	11	11	13	15	17	19	21
二氧化矽 (單位 g)	1	1	1	1	2	3	4	5	2	2	2	2	2
水 (單位 g)	4	4	4	4	11	14	16	30	11	11	11	11	11

3. 實驗步驟：

- (1) 分別將**不同重量比例**的**氯化鈣+二氧化矽+水**，調配成 3 組共 13 種不同潮解物質配方。其中第 1 組編號 1~4 配方是**固定二氧化矽 1 g+水 4 g、改變氯化鈣重量**；第 2 組編號 5~8 配方是**固定氯化鈣 11 g、改變二氧化矽+水的重量**；而第 3 組編號 9~13 配方則是**固定二氧化矽 2 g+水 11 g、將氯化鈣的重量從 13 公克遞增至 21 公克**。
- (2) 以紗布袋罩住塑膠量杯，並以膠帶固定，共製作出 13 組，分別將上述 13 種不同潮解物質配方放入其中。(如圖 3、圖 4)
- (3) 分別以電子秤測量 13 個塑膠量杯內的水溶液重量，**每天測量、連續 7 天**，記錄其水溶液的重量變化。

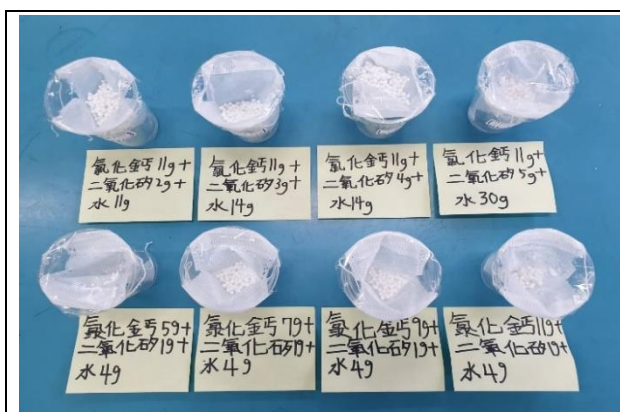


圖 3 編號 1~8 潮解物質混合物配方圖

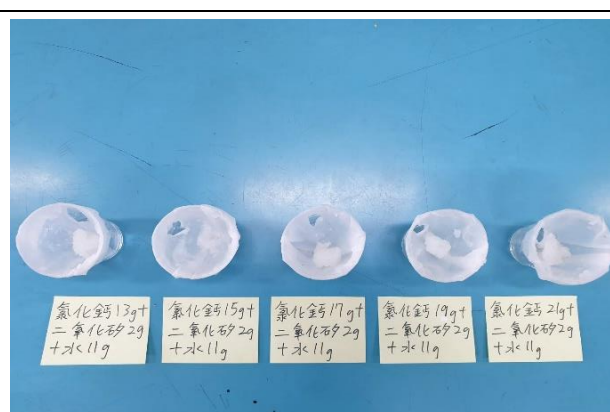


圖 4 編號 9~13 潮解物質混合物配方圖

4. 實驗探討：

實驗配方中的第 1 組編號 1~4 配方會固定為二氧化矽 1 g+水 4 g，是因為二氧化矽在 1 g 時需要添加 4 g 的水才能均勻混合成凝膠狀，而第 2 組編號 5~8 配方中當二氧化矽的重量增加為 2~5 g 時，水的重量必須添加到 11 g、14 g、16 g、30 g 才能均勻混合成凝膠狀，而二氧化矽唯有和水調製成凝膠狀時才能和氯化鈣產生吸水作用。

(三) 實驗三 比較最佳潮解物質配方搭配不同種類天然物質的吸水效果？

1. 實驗原因與目的：

(1) 原因：我們將實驗 2 結果中吸水效果最佳的潮解物質配方編號 9：氯化鈣 13 g+二氧化矽 2 g+水 11 g，進一步嘗試搭配 5 種天然物質比較其吸水效果。

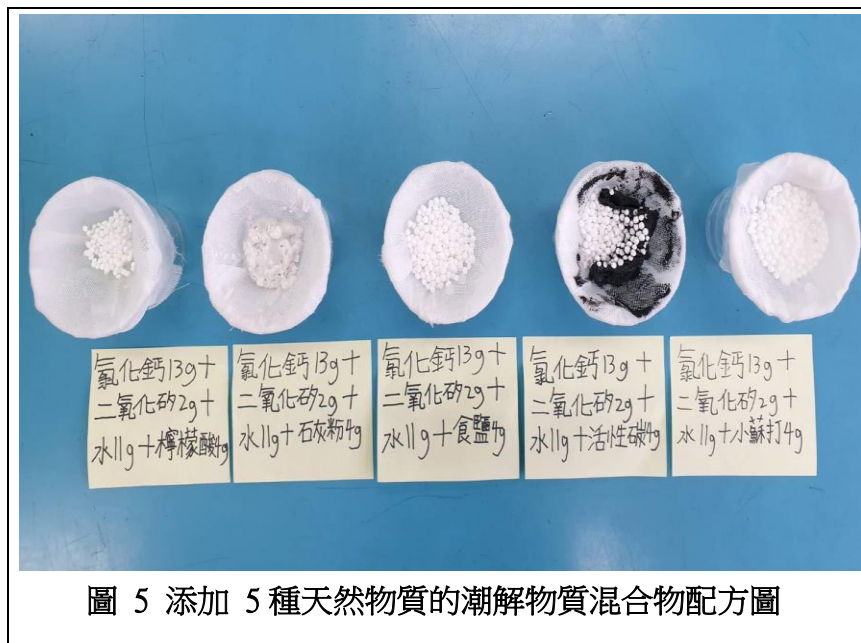
(2) 目的：藉由搭配不同種類的天然物質，找出吸水效果最好的潮解物質混合物配方。

2. 最佳潮解物質搭配 5 種天然物質的實驗配方：

配方內容	編號 1	編號 2	編號 3	編號 4	編號 5
氯化鈣 (單位 g)	13	13	13	13	13
二氧化矽 (單位 g)	2	2	2	2	2
水 (單位 g)	11	11	11	11	11
檸檬酸 (單位 g)	4	0	0	0	0
生石灰 (單位 g)	0	4	0	0	0
食鹽 (單位 g)	0	0	4	0	0
活性炭 (單位 g)	0	0	0	4	0
小蘇打 (單位 g)	0	0	0	0	4

3. 實驗步驟：

- (1) 將吸水效果最佳潮解物質配方：氯化鈣 13 g+二氧化矽 2 g+水 11 g，分別搭配生活中容易取得、較為無毒的檸檬酸、生石灰、食鹽、活性碳、小蘇打五種天然物質，調配成 5 種實驗配方。
- (2) 以紗布袋罩住塑膠量杯，並以膠帶固定，共製作出 5 組，分別將上述 5 種添加天然物質的潮解物質混合物放入其中。(如圖 5)
- (3) 分別以電子秤測量 5 個塑膠量杯內的水溶液重量，每天測量、連續 7 天，記錄其水量的重量變化。



(四) 實驗四 比較最佳潮解物質配方搭配不同重量比例活性碳的吸水效果？

1. 實驗原因與目的：

- (1) 原因：我們從實驗 3 的實驗結果中發現，天然物質中以添加活性碳的潮解物質混合物的吸水效果最好，因此我們進一步將不同重量比例的活性碳，搭配先前的最佳潮解物質配方進行實驗。
- (2) 目的：藉由不同重量比例的活性碳搭配最佳潮解物質配方進行實驗，設法找出吸水效果最佳潮解物質混合物的比例配方。

2. 最佳潮解物質配方搭配不同重量比例活性碳的實驗配方：

配方內容	編號 1	編號 2	編號 3	編號 4	編號 5	編號 6
氯化鈣 (單位 g)	13	13	13	13	13	13
二氧化矽 (單位 g)	2	2	2	2	2	2
水 (單位 g)	13	13	13	13	13	13
活性碳 (單位 g)	3	2	1	5	6	7

3. 製作和實驗步驟：

- (1) 將不同重量比例的活性碳搭配最佳潮解物質配方，調配成 6 種不同的實驗配方。
- (2) 以紗布袋罩住塑膠量杯，並以膠帶固定，共製作出 6 組，分別將上述 6 種添加不同重量比例活性碳的潮解物質混合物放入其中。(如圖 6)
- (3) 分別以電子秤測量 6 個塑膠量杯內的水溶液重量，每天測量、連續 7 天，記錄其水量的重量變化。

4. 實驗探討：

實驗配方中活性碳原本呈現乾燥粉末狀時無法產生化學作用，因此我們先將二氧化碳和水混合均勻後再添加活性碳一起攪拌混合成凝膠狀(如圖 7)，因為又添加活性碳的關係，若以原本最佳潮解物質配方中水添加 11g 去混合活性碳時無法形成凝膠狀，因此我們又在配方中多添加了 2g 水，這樣才能將二氧化矽和活性碳都混合成凝膠狀。



圖 6 不同重量活性碳與最佳潮解物質配方圖



圖 7 二氧化矽與活性碳成凝膠狀示意圖

(五) 製作和實驗五 利用不同的校園植物葉子纖維製作成環保花盆並比較其優缺點？

1. 製作和實驗原因與目的：

- (1) 原因：我們想要利用校園內常見的植物，取其葉子的纖維來製作成環保花盆。
- (2) 目的：藉由不同種類的校學植物葉子纖維，設法製作成環保花盆，並進一步比較這些環保花盆的優缺點。

2. 12 種校園植物葉子纖維的製作配方：

配 方 內 容	編 號 1	編 號 2	編 號 3	編 號 4	編 號 5	編 號 6	編 號 7	編 號 8	編 號 9	編 號 10	編 號 11	編 號 12
葉子纖維 (100 g)	文殊蘭	左手香	花葉萬年青	仙丹花	茉莉花	山茶花	東方紫金牛	酒瓶蘭	柑橘	楓楊	假檳榔	楊梅
水 (單位 g)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
太白粉 水溶液 (單位 g)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140

3. 製作和實驗步驟：

- (1) 先將 13 種校園植物的葉子 100 公克分別細細地剪碎，再和 500 公克的水一起倒入都使用強轉速的果汁機內，打碎 3 分鐘形成液態狀(如圖 8)。
- (2) 將打碎的植物葉子纖維汁液放入鍋子內，再放在瓦斯爐上熬煮，煮到水份較乾時倒入太白粉水攪拌至黏稠狀(如圖 9)。
- (3) 將裝有植物葉子纖維汁液的鍋子放入另一個裝冷水的大鍋子進行冷卻，待降溫後將鍋內植物葉子纖維汁液慢慢倒入篩網中進行過濾，將多餘水分濾出。
- (4) 事先將塑膠花盆外層包上保鮮膜形成花盆模具，然後將 13 種黏稠狀的植物纖維汁液分別緩緩倒在花盆模具上進行塑形，過程發現，有 3 種植物纖維配方的黏稠汁無法塑形，於是將其餘 10 種可塑造成型的環保花盆後放在窗台處晾乾。

(5) 經過大約一週等花盆內、外層都**乾燥**後，小心將花盆**脫模**後就製作成 10 種環保花盆(如圖 10、圖 11)，接下來再和 3 種無法成形的植物葉子纖維配方，共同**比較**這 13 種校園植物葉子纖維配方各自的**優缺點**。



圖 8 將校園植物葉子打碎成液態狀示意圖



圖 9 葉子纖維加入太白粉至黏稠狀示意圖

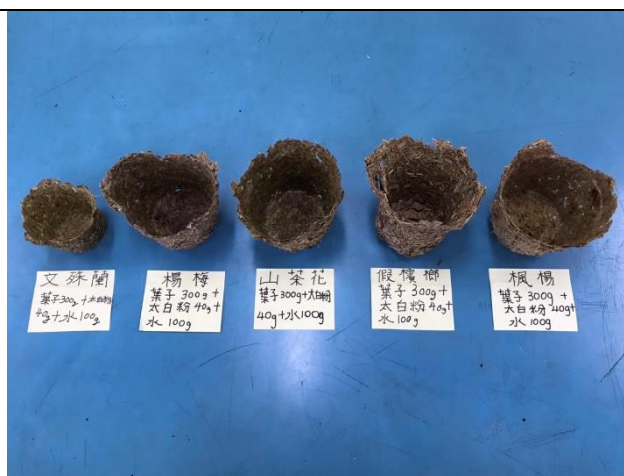


圖 10 利用五種葉子纖維製作成環保花盆圖

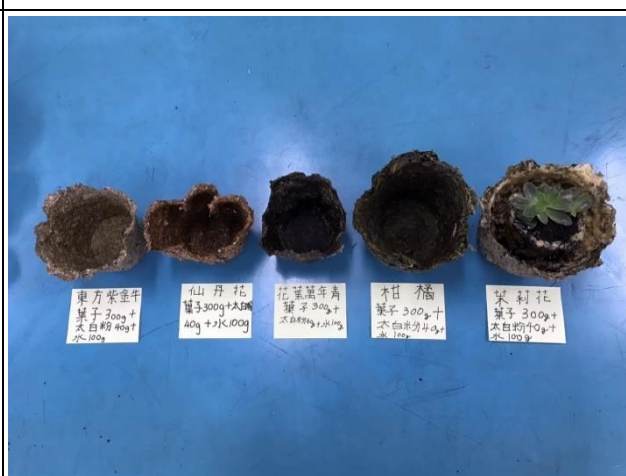


圖 11 利用五種葉子纖維製作成環保花盆圖

(六) 製作和實驗六 製作自製吸水環保花盆並檢測其吸水效果？

1. 製作和實驗原因與目的：

(1) 原因：我們想要了解**最佳潮解物質混合物配方**搭配植物纖維圓盤，在**不同乾、濕度環境中**是否都能從空氣中吸收到水分。

(2) 目的：檢測最佳潮解物質混合物配方搭配最佳葉子纖維製成的薄、中、厚三種厚度圓盤，在**不同乾、濕環境**從空氣中吸收水分的效果。

2. 3種葉子纖維圓盤的厚度和製作配方：

(1) 葉子纖維圓盤厚度：薄： 0.5 cm、中： 1 cm、厚： 1.5 cm

(2) 葉子纖維圓盤製作配方：茉莉花葉 100 g+水約 500 g+太白粉約 40 g+水約 100 g

3. 製作和實驗步驟：

(1) 依照茉莉花葉 100 g+水約 500 g+太白粉約 40 g+水約 100 g 配方，並以一般塑膠製培養皿為模具大小，分別製作成 2 組 0.5 cm、1cm、1.5 cm 三種厚度的葉子纖維圓盤共六個。

(2) 採用最佳配方「氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 2g」調製成潮解物質混合物，以濾紙裝載分別放置在六個葉子纖維圓盤上，並在下方放置六個塑膠量杯。

(如圖 12)

(3) 將六個纖維圓盤和實驗裝置分別以薄、中、厚各兩組的方式放置在兩個容器內，分別放置溫濕度計以監控溫、濕度，其中一個半密閉容器以鹵素燈 24 小時照射，將容器內的溫度控制在 33~35°C、濕度控制在 62%(如圖 13)，另一個容器內部灑水並放置三杯水，將容器內的溫度控制在 24~26°C、濕度控制在 90%(如圖 14)。

(4) 分別以電子秤測量 6 個塑膠量杯內的水溶液重量，每天測量、連續 7 天，記錄其水量的重量變化。



圖 12 實驗裝置圖



圖 13 乾燥環境實驗裝置圖

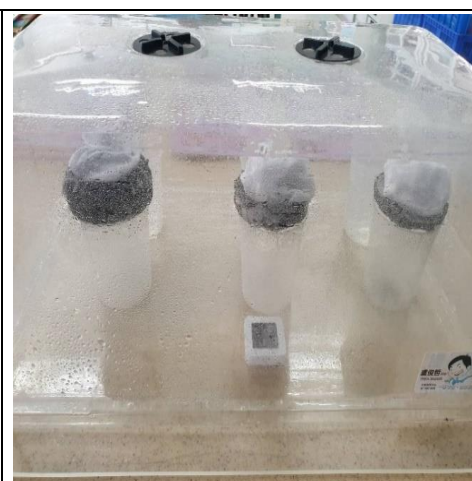


圖 14 潮濕環境實驗裝置圖

4. 實驗探討：

本實驗一開始我們為了防止濾紙太過潮濕而破損，因此在濾紙的外部再套上一層棉布袋，實驗過程發現棉布袋太厚影響水分進入量杯內，而且大部分的水分都被棉布袋和葉子纖維圓盤吸收，使量杯內收集不到水分，因而導致實驗重做，而只使用濾

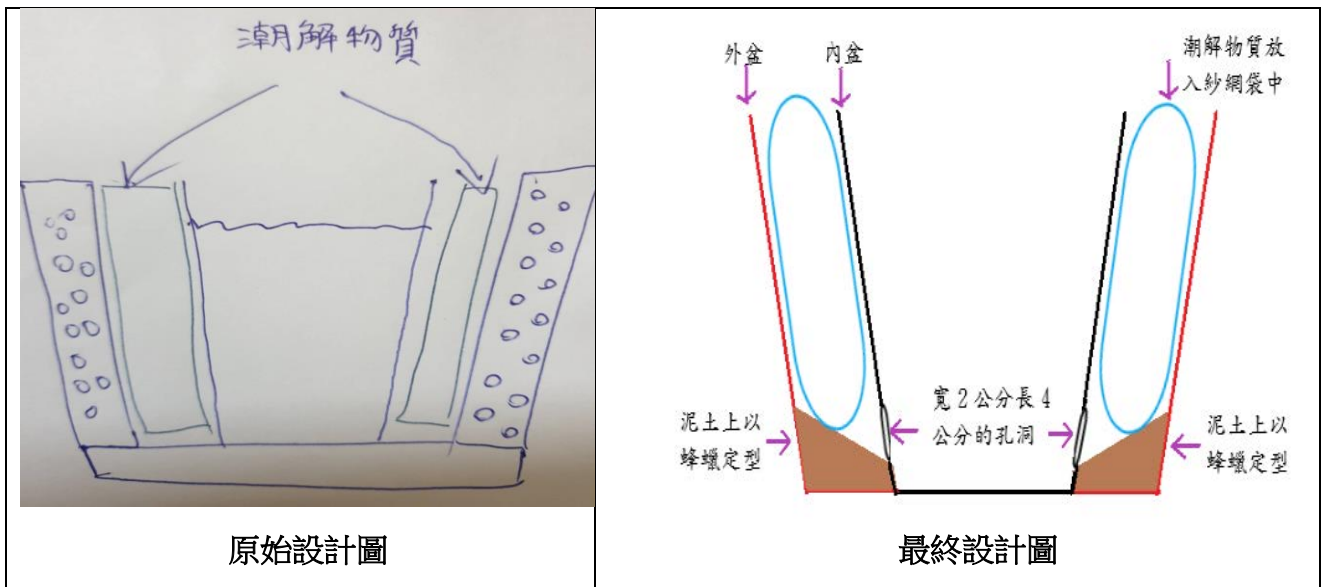
紙後，量杯內就能收集到水分，但還是有部分水分被葉子纖維圓盤所吸收。

(七) 製作和實驗七 製作自製吸水環保花盆並檢測其吸水效果？

1. 製作和實驗原因與目的：

- (1) 原因：我們想要將最佳潮解物質混合物配方和利用校園常見植物葉子纖維製作而成的環保花盆相互結合。
- (2) 目的：藉由最佳潮解物質混合物配方，和校園常見植物葉子纖維製作而成的環保花盆相互結合，設法**製作成具有吸水效果的環保花盆**，並進一步**檢測**自製吸水環保花盆的從空氣中**吸收水分的效果**。

2. 「自製吸水環保花盆」設計圖：



3. 製作和實驗步驟：

- (1) 首先我們根據製作和實驗 5 比較不同校園植物葉子纖維製作成環保花盆優缺點的結果，選出最為**堅固**與**形狀完整**的**東方紫金牛**和**茉莉花**葉子纖維製作成環保花盆，然後事先將**蜂蠟**加熱溶煮於鍋內，再將蜂蠟溶液**均勻地澆淋**在這兩種花盆的內盆和外盆的外側表面，來增加環保花盆的**防水**效果。
- (2) 接著將塗滿蜂蠟的花盆**外盆**表面以工具均勻的**鑽孔**(如圖 14)，目的是為了**讓花盆外的空氣可以流進花盆裡**來；至於**內盆**底部則挖出 3 條**長約 4 公分、寬約 2 公分的空洞**(如圖 15)，好讓**水可以透過空洞流進內盆裡的土壤中**。
- (3) 將挖好洞的內盆放入外盆中，然後在內、外盆間的縫隙中倒入適量的泥土，並使用扁平工具將泥土儘量塑造成**向內傾斜狀**，接著在泥土上倒入加熱好的蜂蠟溶液

，冷卻後使泥土堅固成形。

(4) 接著在內盆裡放入泥土並將植物**黃金葛**種植下去，並以**溼度計**插入土中**測量土壤的初始溼度**(如圖 16)。

(5) 依照**最佳潮解物質混合物**配方比例製作出 **6 倍量**，再放入縫製好適當大小的**紗網袋**中，然後將裝有潮解物質混合物的紗網袋放入環保花盆**內、外盆的縫隙中**(如圖 17)，製作成若一段時間後潮解物質混合物從空氣中的吸水效果變差時，可以**隨時替換**新的潮解物質混合物的模式。

(6) 接下來連續 14 天以濕度計測量內盆土壤中的溼度變化，並將實驗結果記錄下來



圖 12 吸水環保花盆外盆鑽孔加工圖



圖 13 吸水環保花盆內盆挖洞加工圖



圖 14 吸水環保花盆測量初始溼度圖



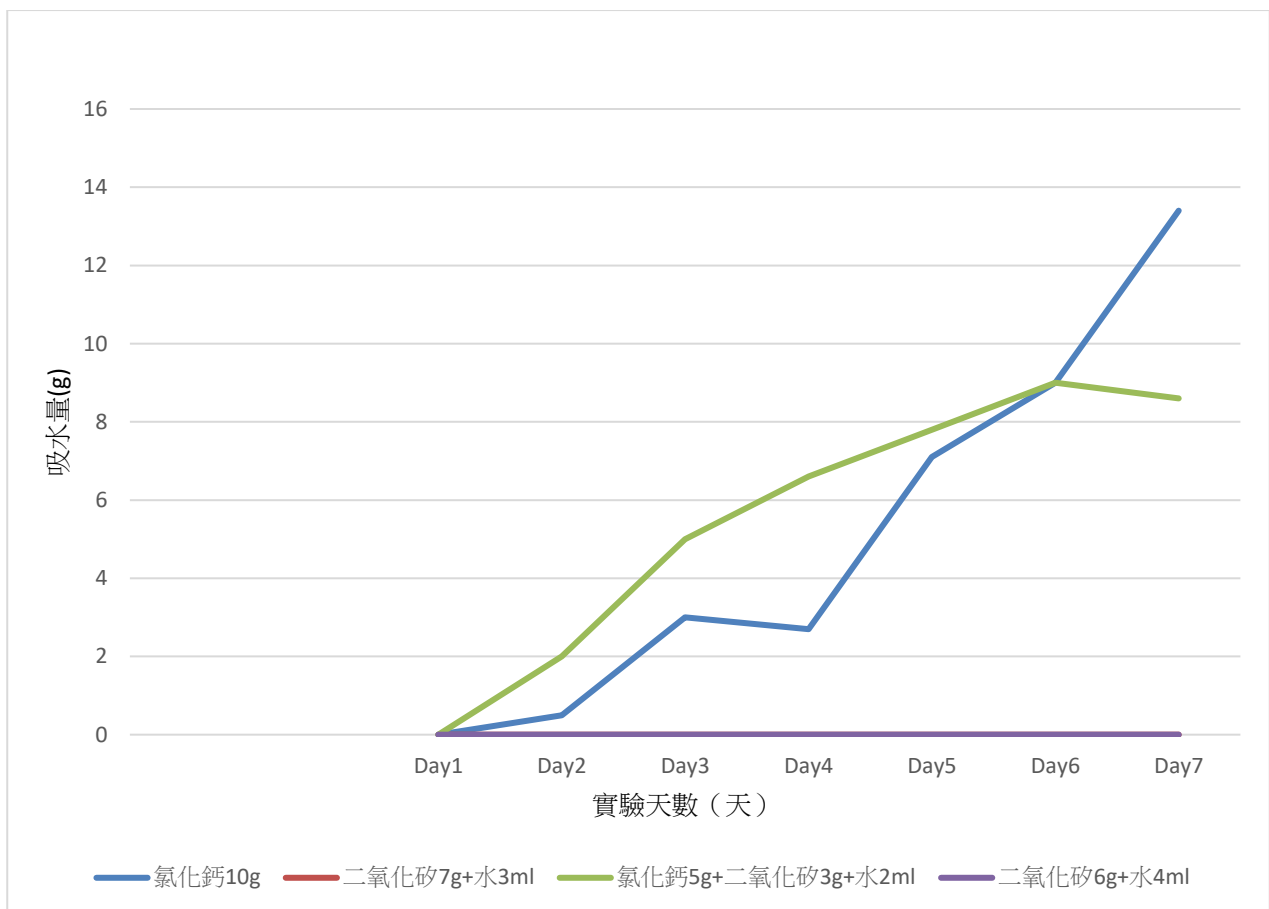
圖 15 潮解物質混合物和環保花盆結合圖

肆、研究結果與討論

一、實驗一 比較不同種類的潮解物質配方從空氣中的吸水效果？

1. 實驗一結果的記錄表和折線圖

配方內容	吸 水 量 (單位 g)						
	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7
編號 1： 氯化鈣 10g	0	0.5	3	2.7	7.1	9	13.4
編號 2： 二氧化矽 7g+水 3g	0	0	0	0	0	0	0
編號 3： 氯化鈣 5g+二氧化矽 3g +水 2g	0	2	5	6.6	7.8	9	8.6
編號 4： 二氧化矽 6g+水 4g	0	0	0	0	0	0	0



2. 實驗發現：

- (1) 從實驗結果中可以得知不同潮解物質物質從空氣中吸收水分的效果，其中編號 2 和編號 4 二氧化矽添加水的配方從空氣中的吸水量都是 0 公克。
- (2) 在實驗現場我們發現二氧化矽若不添加水則完全無法從空氣中吸收到水分，但是二氧化矽添加水後會形成凝膠狀的混合物，表示二氧化矽單獨添加水雖然可以從空氣中吸收到水分，但是吸收到的水分卻無法釋出，而導致量杯內沒有收集到水溶液。
- (3) 而從空氣中吸收水分效果較好的是編號 1 的氯化鈣配方，但是氯化鈣和空氣產生反應時體積會逐漸縮小並消失，反觀編號 3 氯化鈣添加二氧化矽再添加水的配方，第一天到第六天從空氣中吸收水分的重量都比編號 1 的氯化鈣配方還要多，但是吸水的持續性卻比氯化鈣配方要來得差一點，因此我們發現氯化鈣添加二氧化矽再添加水時從空氣中吸收水分效果會比單獨的氯化鈣還要更加明顯。
- (4) 接下來的實驗我們打算以氯化鈣加二氧化矽再添加水的潮解物質組合作為主要的研究目標。

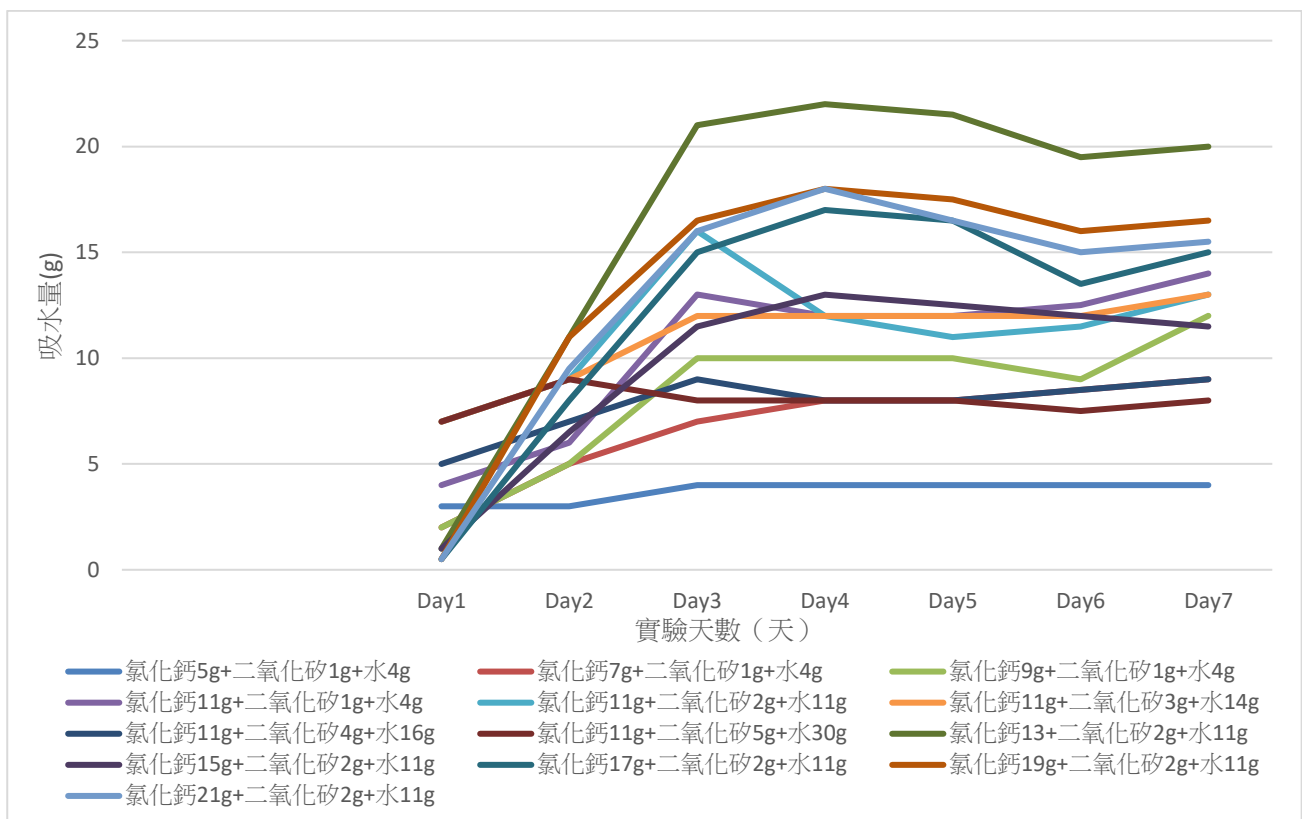
3. 實驗討論：

- (1) 經過相關文獻的研究與分析發現，現有的潮解物質中，只有氯化鈣和二氧化矽是屬於比較天然、沒有毒害而且適合我們小學階段研究的化學物質，因此，在潮解物質目標物的選擇上，我們其實沒有其他太多的選擇。
- (2) 市面上販售的除溼劑相關產品的主要成分幾乎都是氯化鈣，所以我們想要嘗試探討除了氯化鈣之外，可以再搭配哪些潮解物質或天然物質來增加氯化鈣從空氣中的吸水效果。

二、實驗二 比較不同重量比例的氯化鈣和二氧化矽配方從空氣中的吸水效果？

1. 實驗二結果的記錄表和折線圖

配方內容	吸水量 (單位 g)						
	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7
編號 1: 氯化鈣 5g+二氧化矽 1g+水 4g	3g	3g	4g	4g	4g	4g	4g
編號 2: 氯化鈣 7g+二氧化矽 1g+水 4g	2g	5g	7g	8g	8g	8.5g	9g
編號 3: 氯化鈣 9g+二氧化矽 1g+水 4g	2g	5g	10g	10g	10g	9g	12g
編號 4: 氯化鈣 11g+二氧化矽 1g+水 4g	4g	6g	13g	12g	12g	12.5g	14g
編號 5: 氯化鈣 11g+二氧化矽 2g+水 11g	7g	9g	16g	12g	11g	11.5g	13g
編號 6: 氯化鈣 11g+二氧化矽 3g+水 14g	7g	9g	12g	12g	12g	12g	13g
編號 7: 氯化鈣 11g+二氧化矽 4g+水 16g	5g	7g	9g	8g	8g	8.5g	9g
編號 8: 氯化鈣 11g+二氧化矽 5g+水 30g	7g	9g	8g	8g	8g	7.5g	8g
編號 9: 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 11g	1g	11g	21g	22g	21.5g	19.5g	20g
編號 10: 氯化鈣 15g+二氧化矽 2g+水 11g	1g	6.5g	11.5g	13g	12.5g	12g	11.5g
編號 11: 氯化鈣 17g+二氧化矽 2g+水 11g	0.5g	8g	15g	17g	16.5g	13.5g	15g
編號 12: 氯化鈣 19g+二氧化矽 2g+水 11g	0.5g	11g	16.5g	18g	17.5g	16g	16.5g
編號 13: 氯化鈣 21g+二氧化矽 2g+水 11g	0.5g	9.5g	16g	18g	16.5g	15g	15.5g



2. 實驗發現：

- (1) 進行實驗後發現**編號 9：氯化鈣 13 g + 二氧化矽 2g + 水 11g 配方**從空氣中的**吸水量最多**，而其餘**氯化鈣添加愈少或二氧化矽、水量添加太多或太少**的配方，**吸水量都不夠多**。
- (2) 而當**氯化鈣 13 g 搭配二氧化矽 2g**時，只有 **11 公克**的水量才能充分使二氧化矽**混合成凝膠狀**，並且讓氯化鈣能**正常發揮**從空氣中**吸收水分**的功能，因此我們最後決定使用**氯化鈣 13 g + 二氧化矽 2g + 水 11g** 這個配方進行後續的實驗。

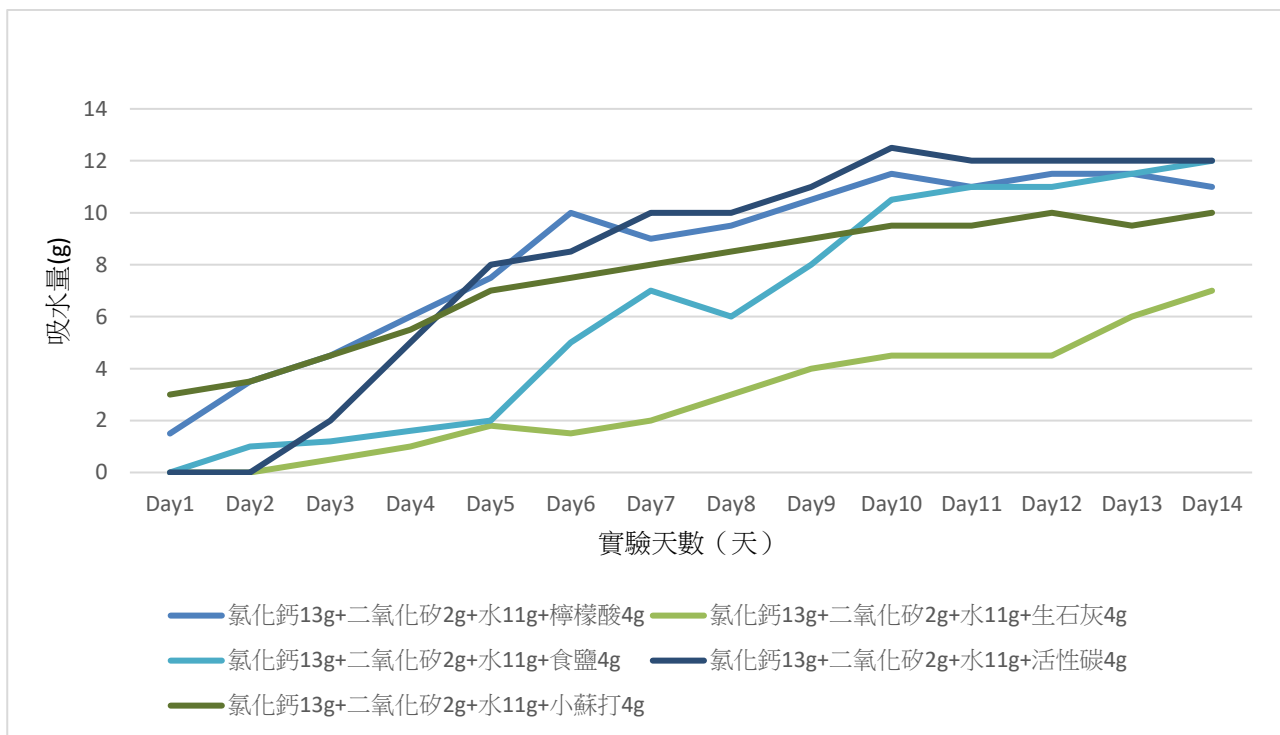
3. 實驗討論：

- (1) 我們會將**不同重量比例**的 13 種潮解物質配方分成 3 組來進行，是因為我們想要讓 3 組配方都能分別控制一種操控變因來進行實驗，其中第 1 組編號 1~4 配方**固定二氧化矽 1 g + 水 4 g**、**改變氯化鈣重量**，結果發現**氯化鈣添加愈多則吸水量愈多**。
- (2) 而第 2 組編號 5~8 配方**固定氯化鈣 11 g**、**改變二氧化矽 + 水的重量**，實驗結果發現**二氧化矽添加愈多吸水量並不會愈多**，而是**二氧化矽 2g 時吸水量才是最多**；至於第 3 組編號 9~13 配方則是**固定二氧化矽 2 g + 水 11 g**、**將氯化鈣的重量從 13 公克遞增至 21 公克**。
- (3) 實驗結果發現**氯化鈣添加愈多吸水量不一定會愈多**，而是當**氯化鈣 13 g 時吸水量才是最多的**，我們討論後認為應該是**氯化鈣 13 g** 的重量和**二氧化矽 2 g + 水 11 g** 的重量剛好可以互相搭配、足夠消耗並產生良好的吸水效果，若氯化鈣的重量超過 13 g 則無法和**二氧化矽 2 g + 水 11 g** 完全產生反應，因為**過多的氯化鈣沒有足夠的凝膠狀二氧化矽搭配**，便無法產生更好的吸水效果。

三、實驗三 比較最佳潮解物質配方搭配不同種類天然物質的吸水效果？

1. 實驗三結果的記錄表和折線圖

配方內容	吸水量 (單位 g)													
	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Day 10	Day 11	Day 12	Day 13	Day 14
編號 1： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 11g+檸檬酸 4g	1.5	3.5	4.5	6	7.5	10	9	9.5	10.5	11.5	11	11.5	11.5g	11
編號 2： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 11g+生石灰 4g	0	0	0.5	1	1.8	1.5	2	3	4	4.5	4.5	4.5	6	7
編號 3： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 11g+食鹽 4g	0	1	1.2	1.6	2	5	7	6	8	10.5	11	11	11.5	12
編號 4： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 11g+活性碳 4g	0	0	2	5	8	8.5	10	10	11	12.5	12	12	12	12
編號 5： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 11g+小蘇打 4g	3	3.5	4.5	5.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	9.5	10	9.5	10



2. 實驗發現：

- 實驗結果發現編號 2 添加生石灰的配方從空氣中吸收水分的效果最差，而編號 3 和編號 4 配方從空氣中吸收水分的效果比較好。
- 其中編號 3 添加食鹽配方的吸水量要比編號 4 添加活性碳配方少一點，而編號 4 添加活性碳配方在實驗的前兩天吸水量雖然是 0 公克，但是後來第 3 天到第 10 天的吸水量卻愈來愈多，而從第 11 天到第 14 天卻維持 12 公克的吸水量，沒有再繼續增加吸水量，但是也沒有減少。
- 另外我們也將編號 4 配方潮解後所產生的水溶液進行石蕊試紙的酸鹼值檢測，檢測

結果發現水溶液為接近中性，表示對於土壤和植物來說是較為合適的，因此我們決定以編號 4：氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 11g+活性碳 4g 來做為搭配不同種類天然物質中的最佳配方。

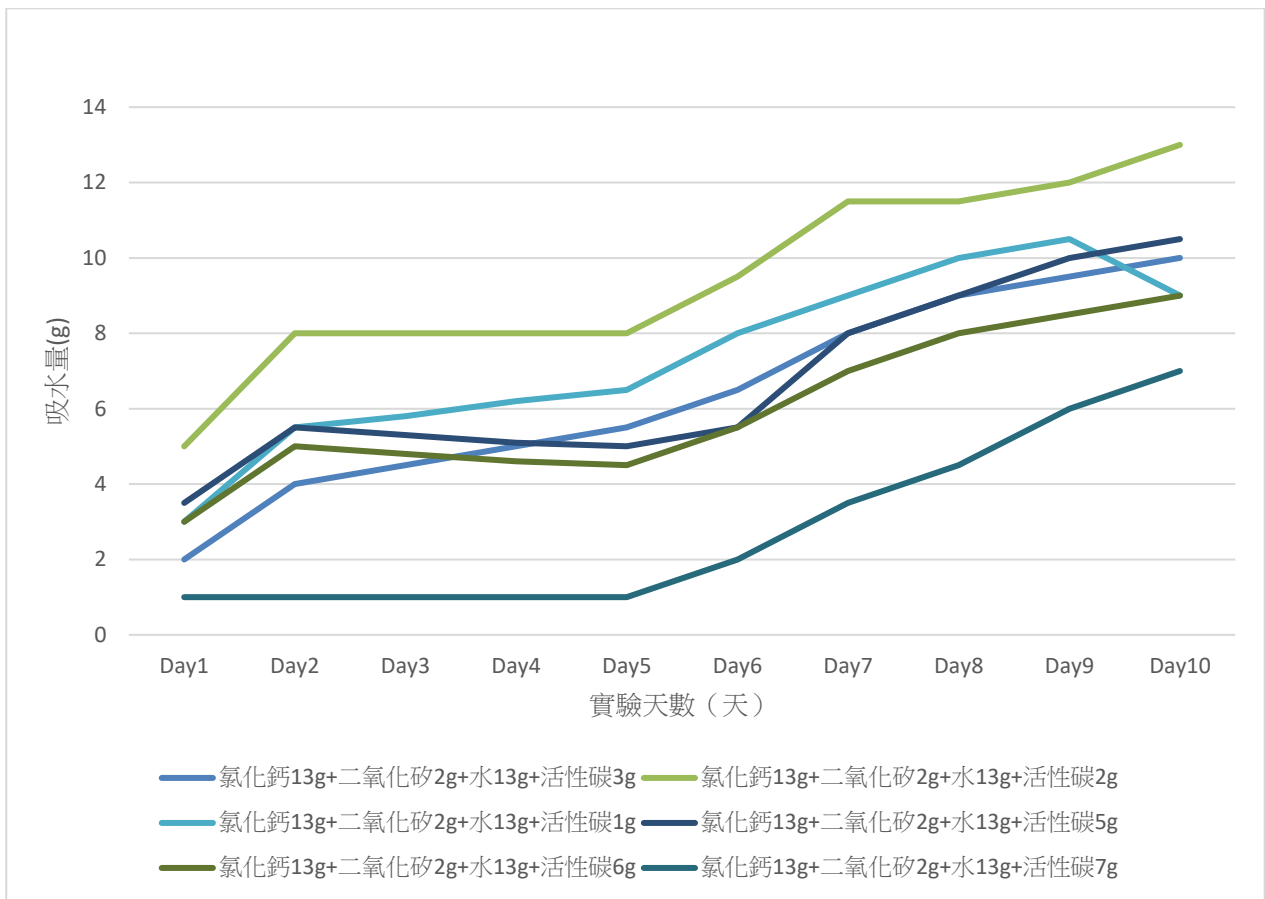
3. 實驗討論：

- (1) 在進行實驗之前，我們原本以為大多數的天然物質搭配潮解物質應該都會具有加乘的效果，但是經過實驗後卻發現實驗結果並非如此，大多數較為天然的化學物質反而會影響甚至降低潮解物質從空氣中的吸水效果，這結果也應證了為什麼市面上的除溼劑大多只有添加氯化鈣而沒有再添加其他物質的原因。
- (2) 雖然添加天然物質會降低潮解物質從空氣中的吸水效果，但是我們最後的研究目的是要將潮解物質配方和環保花盆相互結合，因此如果添加天然物質雖然會稍微降低潮解物質從空氣中的吸水效果，可是卻能減緩潮解物質在空氣中揮發的速度，那麼應用在環保花盆上反而能造成讓種植在吸水環保花盆內的植物可以緩慢地吸收水分，並延長替換潮解物質的時間。

四、實驗四 比較最佳潮解物質配方搭配不同重量比例活性碳的吸水效果？

1. 實驗四結果的記錄表和折線圖

配方/吸水量/天數	吸 水 量 (單 位 g)									
	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Day 10
編號 1： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 3g	2	4	4.5	5	5.5	6.5	8	9	9.5	10
編號 2： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 2g	5	8	8	8	8	9.5	11.5	11.5	12	13
編號 3： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 1g	3	5.5	5.8	6.2	6.5	8	9	10	11	9
編號 4： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 5g	3.5	5.5	5.3	5.1	5	5.5	8	9	10	10.5
編號 5： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 6g	3	5	4.8	4.6	4.5	5.5	7	8	8.5	9
編號 6： 氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 7g	1	1	1	1g	1g	2g	3.5	4.5	6g	7g



2. 實驗發現：

- (1) 我們將實驗 3 結果中從空氣中吸收水分效果最佳的氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 11g+活性碳 4g 配方，先將水量控制在 13 公克，再添加不同重量比例的活性碳，希望能夠增加此配方從空氣中吸收水分的效果。
- (2) 實驗結果發現編號 6：氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 7g 配方的吸水量最少，而編號 2：氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 2g 配方的吸水量最多，因此我們發現在保持氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g 的最佳潮解物質配方情況下，添加 2 公克的活性碳所產生的吸水效果最好，因此我們最終決定將編號 2 配方作為最佳的潮解物質混合物配方來進行後續的實驗。

3. 實驗討論：

- (1) 實驗中我們添加不同重量比例的活性碳時發現，若活性碳添加愈多則吸水量反而愈少，添加 2 公克的活性碳所產生的吸水效果最好。
- (2) 我們討論後認為應該是氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 11g 的配方剛好足夠和 2 公克的活性碳產生吸水作用，也表示此時潮解物質和活性碳之間的吸水作用正好達到共同提升的效果，而活性碳的添加量愈多，反而會影響潮解物質對於水分的吸收，

降低從空氣中的吸水效果。

五、製作和實驗 5 利用不同的校園植物葉子纖維製作成環保花盆並比較其優缺點？

1. 實驗五結果的記錄表

纖維種類	1.文殊蘭	2.左手香	3.花葉萬年青	4.仙丹花	5.茉莉花	6.山茶花
優點	不易浸濕	無	形狀完整	不易浸濕	堅固、形狀完整、不易浸濕且透氣	不易浸濕
缺點	纖維粗、製作不易	纖維太黏滑、無法成形	纖維較鬆散	纖維較緊密沒有縫隙	無	纖維較緊密沒有縫隙
纖維種類	7.東方紫金牛	8.酒瓶蘭	9.柑橘	10.楓楊	11.假檳榔	12.楊梅
優點	堅固、形狀完整、不易浸濕且透氣	無	形狀完整	形狀完整、不易浸濕	堅固	形狀完整
缺點	無	脆纖維較粗、易崩壞、無法成形	纖維較濕且緊密	纖維較鬆散	纖維較粗、製作不易	纖維較鬆散

2. 實驗發現：

- (1) 我們發現校園內就有許多植物的葉子纖維適合拿來製作成環保花盆，於是決定以和我們生活較接近的校園植物葉子纖維作為環保花盆的原料。
- (2) 我們將每一種植物葉子纖維都製作成大、小兩種盆形來當作後續吸水環保花盆的內層和外層，製作結果發現酒瓶蘭、左手香、蘆薈混合楓楊這 3 種葉子的纖維因為較黏稠、易崩壞等原因，導致不容易塑造成形而無法製作成花盆，而另外 10 種可以塑造成形的植物纖維中，又以茉莉花和東方紫金牛這兩種植物葉子纖維的優點較多且沒有缺點，不僅形狀完整、堅固、防水性較好，而且纖維的密度適中具有些微縫隙、比較透氣。

3. 實驗討論：

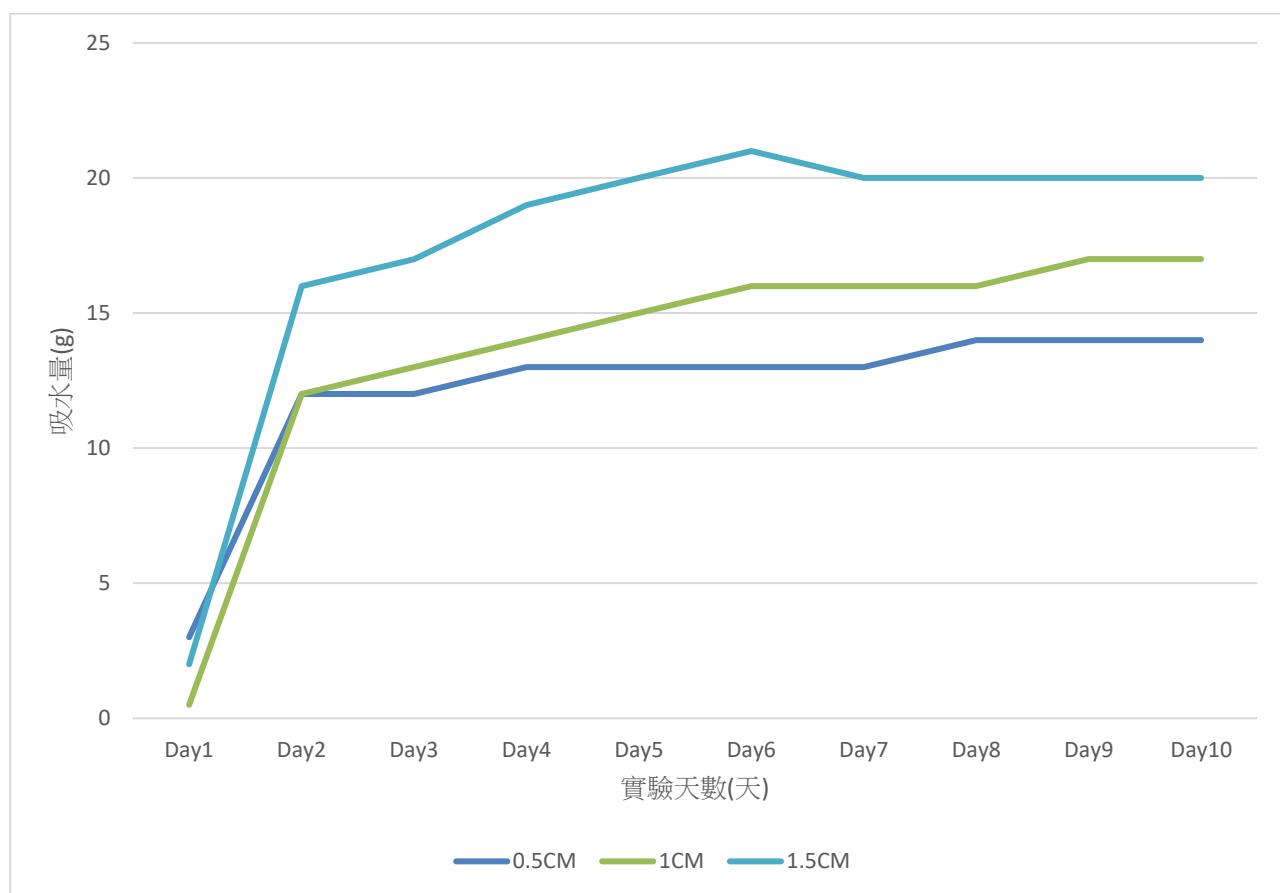
- (1) 在製作環保花盆的過程中，我們大家都覺得非常不容易，因為每一種植物葉子纖維的特性都不相同，製作過程中需要再經過嘗試與調整，例如有些植物葉片纖維原本的水分比較多，因此添加的水量要稍微再減少一點點，不然會因為纖維汁液不夠黏稠而導致塑形失敗，諸如此類問題層出不窮，使我們在製作初期有很深的挫敗感。

(2) 幸好後續的製作過程因為逐漸累積經驗而掌握了訣竅，開始能夠成功製作出形狀完整的環保花盆，而製作成形的環保花盆，卻具有**不夠堅固**、**容易被水浸濕**、**纖維較緊密沒有縫隙**或**太鬆散容易崩壞**等缺點，最後終於製作出優點最多、最佳的**兩種**環保花盆。

六、製作和實驗 6 製作最佳潮解物質混合物配方置於不同厚度的葉子纖維圓盤，檢測在乾、溼環境中的吸水效果？

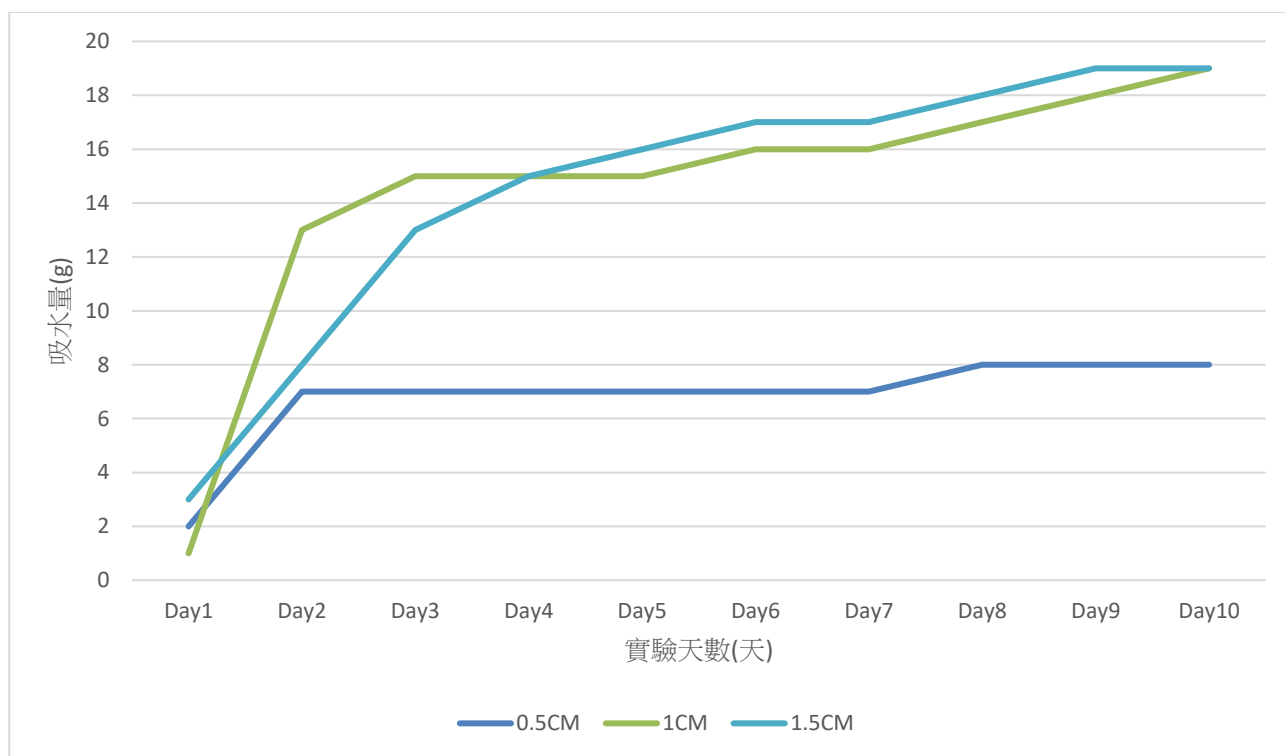
1. 在高溫、乾燥環境(溫度 33~35°C、濕度 90%)中的吸水量記錄表和折線圖

圓盤厚度	吸 水 量 (單 位 g)									
	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7	Day8	Day9	Day10
0.5 cm	3	12	12	13	13	13	13	14	14	14
1 cm	0.5	12	13	14	15	16	16	16	17	17
1.5 cm	2	16	17	19	20	21	20	20	20	20



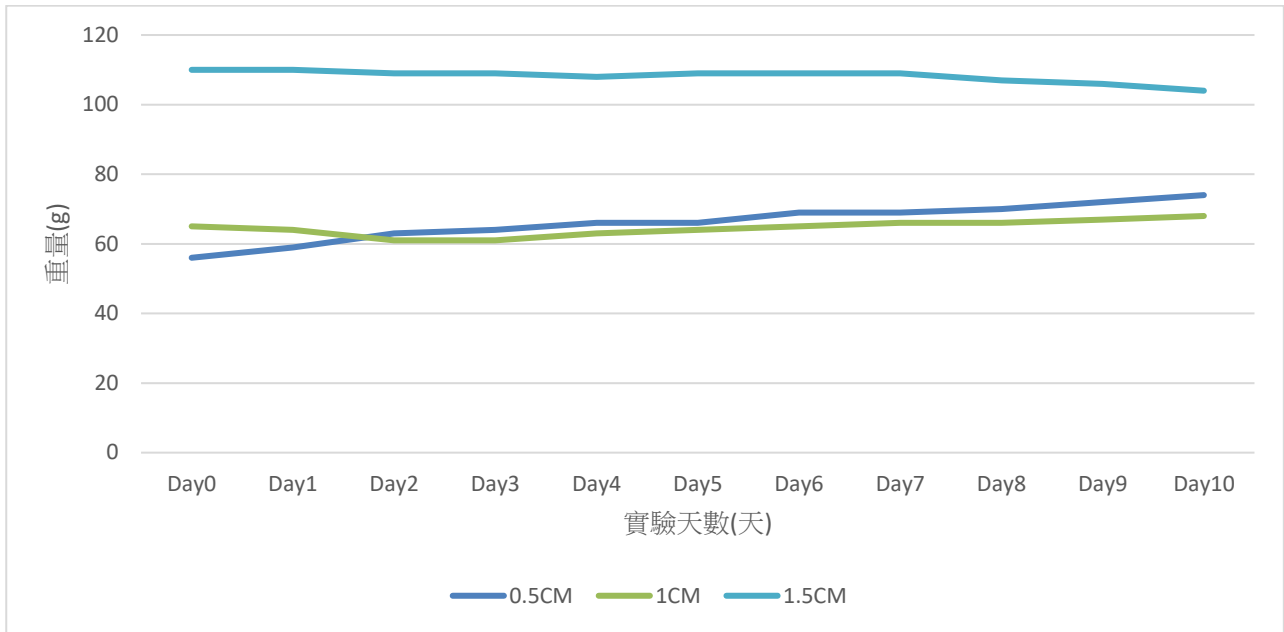
2. 在低溫、潮濕環境(溫度 24~26°C、濕度 90%)中的吸水量記錄表和折線圖

圓盤厚度	吸水量 (單位 g)									
	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7	Day8	Day9	Day10
0.5 cm	2	7	7	7	7	7	7	8	8	8
1 cm	1	13	15	15	15	16	16	17	18	19
1.5 cm	3	8	13	15	16	17	17	18	19	19



3. 葉子纖維圓盤在低溫、潮濕環境(溫度 24~26°C、濕度 90%)中的總重量記錄表和折線圖

圓盤厚度	圓盤總重量 (單位 g)										
	Day0	Day1	Day2	Day3	Day4	Day5	Day6	Day7	Day8	Day9	Day10
0.5 cm	56	59	63	64	66	66	69	69	70	72	74
1 cm	65	64	61	61	63	64	65	66	66	67	68
1.5 cm	110	110	109	109	108	109	109	109	107	106	104



4. 實驗發現：

- (1) 從實驗中我們可以發現**最佳潮解物質混合物在溫度 33~35°C、濕度 62%和溫度 24~26°C、濕度 90%**這兩種乾、溼環境中都具有從空氣中吸收水分的效果。
- (2) 若單獨看在**溫度 24~26°C、濕度 90%**較為低溫、潮濕環境的吸水量還不如在**溫度 33~35 °C、濕度 62%**較為高溫、乾燥環境的吸水量，那是因為在較為低溫、潮濕的環境下，葉子纖維圓盤也會吸收一部分的水分，所以若要觀察在較為低溫、潮濕環境下的吸水量，必須將**量杯內所收集的水量**和**葉子纖維圓盤所吸收的水量**加總合計。

5. 實驗討論：

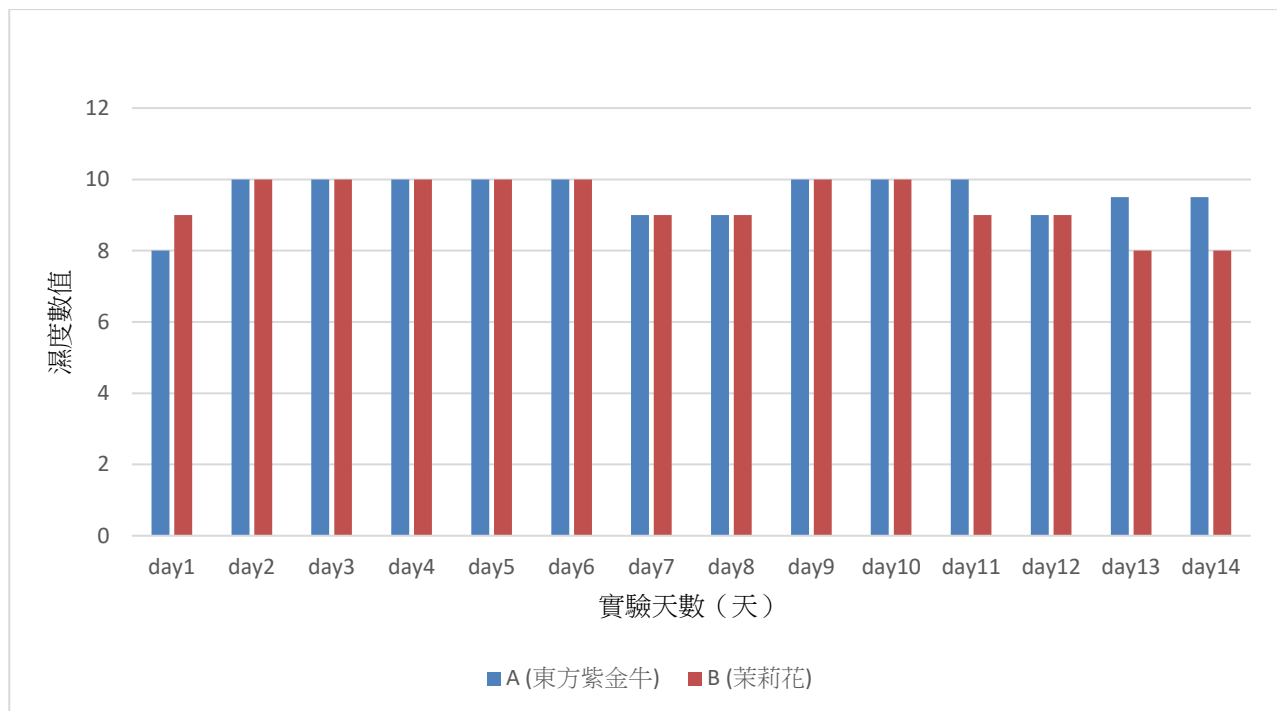
- (1) 從實驗中我們發現 **0.5 cm、1 cm、1.5 cm** 三種厚度的葉子纖維圓盤和最佳潮解物質混合物的吸水效果也不太相同，在**溫度 33~35°C、濕度 62%**較為高溫、乾燥的環境下，**厚度愈厚的葉子纖維圓盤吸水效果愈好**。
- (2) 而在**溫度 24~26°C、濕度 90%**較為低溫、潮濕的環境下，受到葉子纖維圓盤本身容易吸收水分和氣溫升高等因素的影響，整體的吸水效果較難判斷。
- (3) 另外，我們也發現 **0.5 cm** 厚度的葉子纖維圓盤在較為低溫、潮濕的環境下，會因為較薄的關係結構容易變得軟爛、不夠堅固，因此我們討論後認為後續製作環保花盆時，花盆的厚度較厚比較可以防止花盆吸收水分而導致結構不夠堅固。

七、製作和實驗七 製作自製吸水環保花盆並檢測其吸水效果？

1. 製作和實驗七的記錄表和柱狀圖

	濕 度 數 值						
植 物 種 類	day1	day2	day3	day4	day5	day6	day7
A (東方紫金牛)	8	10	10	10	10	10	9
B (茉莉花)	9	10	10	10	10	10	9
植 物 種 類	day8	day9	day10	day11	day12	day13	day14
A (東方紫金牛)	9	10	10	10	9	9.5	9.5
B (茉莉花)	9	10	10	9	9	8	8

備註：濕度數值中 1-3 為 DRY 乾、4-7 為 MOIST 濕、8-10 為 WET 潮濕



2. 實驗發現：

當我們將土壤和植物種植在花盆內並以溼度計進行土壤溼度檢測後，發現在實驗觀測的 14 天中，土壤的濕度值一直保持在**潮濕等級**，所種植植物也**存活完好**，證明「**吸水環保花盆**」的**設計與製作**成功達到了我們的研究目標。

3. 實驗討論：

(1) 我們查詢了有關如何增強自製花盆防水性的相關資料，發現將**蜂蠟**溶煮後均勻地澆淋和塗抹在花盆表面，不但可以**有效防水**，而且蜂蠟本身屬於**天然、無毒**的物質，也符合我們對於環保花盆的目標與要求，實際使用後，發現蜂蠟更可以使環

保花盆愈堅固，不論是在具有蜂蠟的花盆表面直接以工具鑽孔或挖洞，花盆表面都不會碎裂崩壞。

- (2) 當我們製作出「吸水環保花盆」並實際操作後，發現水分只會累積在內外盆的縫隙底部，卻不會流入內盆的土壤裡，我們思考了很久，終於想出在內、外盆間的縫隙中倒入適量的泥土，並塑造成向內傾斜狀，接著在泥土上倒入加熱好的蜂蠟溶液，冷卻後使泥土定型的方式，讓內、外盆間的縫隙底部由外向內傾斜，就可以利用地心引力的作用使得放入內、外盆間縫隙的潮解物質混合物所產生的水，可以經由內盆的孔洞順利流入土壤中，而在檢測土壤濕度後發現濕度數值在 14 天內都是維持在潮濕等級，也證明了此一製作方式所具有的效果。
- (3) 而在種植於花盆裡的植物方面，因為考慮到「吸水環保花盆」必須放在避免陽光直接照射的環境下才能讓潮解物質混合物所產生的水分不被陽光蒸發掉，而能確保實驗的準確性，因此我們選用了不須要放在戶外而且容易生存的黃金葛，在連續 14 天的土壤濕度檢測過程中，種植在花盆內的黃金葛也生存得很好，表示潮解物質混合物所產生的水分可以被植物吸收而且暫時不會影響植物的存活。

伍、結論

- 一、以「氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g」所製作而成的潮解物質配方，經過實驗後確實具有從空氣中較佳的吸水效果。
- 二、以「氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 2g」所製作而成的潮解物質混合物配方，經過實驗後確實具有從空氣中較佳的吸水效果。
- 三、以校園植物東方紫金牛和茉莉花的葉子纖維製作而成的環保花盆，比較後證實具有較佳的優點，可以做為「自製吸水環保花盆」的主要材料。
- 四、採用「茉莉花葉 100 g+水約 500 g+太白粉約 40 g+水約 100 g」配方製作成薄、中、厚三種厚度圓盤並分別搭配「氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 2g」配方調配成的最佳潮解物質混合物，在溫度 33~35°C、濕度 62%和溫度 23~25°C、濕度 90%這兩種乾、溼環境中都能具有從空氣中吸水的效果。
- 五、以校園植物「茉莉花葉 100 g+水約 500 g+太白粉約 40 g+水約 100 g」和「東方紫金牛葉 100 g+水約 500 g+太白粉約 40 g+水約 100 g」配方製作而成的環保花盆，內置以紗網袋包裝的「氯化鈣 13g+二氧化矽 2g+水 13g+活性碳 2g」最佳潮解物質混合物，經由以溼度計檢測花盆內土壤濕度的方式，證實在 14 天內可以使植物透過「自製吸水環保花盆」裝置達到從空氣中吸收水分的效果。

陸、未來展望

未來我們若要延長「吸水環保花盆」內的植物**存活時間**，可以參考文獻回顧的相關資料所提及的，嘗試使用**食品級的氯化鈣和二氧化矽**來作為原料，讓所製作出**潮解物質混合物**的從空氣中吸收所產生的水溶液更為溫和、對植物比較沒有傷害性，就可以延長「吸水環保花盆」內的植物**存活時間**，使得「吸水環保花盆」的**實用性可以更加提升**。

柒、參考資料及其他

- 一、中國兒童大百科全書（1993）：化學 嘉義明山書局。
- 二、牛頓科學研習百科（1993）：化學 台北：牛頓。
- 三、二十一世紀兒童百科 台北：牛頓。
- 四、應用化學辭典 台北宏業書局。
- 五、全國第 36 屆科展作品：各種乾燥劑吸濕性質之研究。
- 六、科展作品：除溼高手。
- 七、全國第 61 屆科展作品：“啡”比尋常～研究咖啡渣紙容器之環保實用表現。

【評語】 082927

本研究利用身邊的校園植物，參考並整合過去科展發現，應用已知考慮營養尋求最佳配方，亦結合環保與生活應用。但容易產生潮解的物質同時也有可能吸收土壤中的水分，在炎熱的氣候下是否會造成土壤過乾，值得研究，同時建議未來成功量產時能兼顧花盆美觀性與實用性。

作品簡報



哇！我的花盆會吸水

~ 探討吸水物質在環保花盆上的運用

科別：生活與應用科學科(二)環保與民生

組別：國小組

編號：



研究動機

當我們出門時

會擔心家裡的植物因為沒有澆水而枯萎



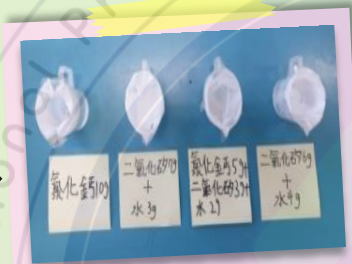
如果可以讓花盆自行從空氣中吸收水分的話那該有多好



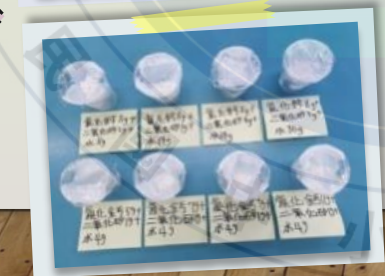
研究目的與過程

一、尋找最佳潮解物質及其比例配方

4種不同潮解物質的吸水效果



13種潮解物質比例配方吸水效果

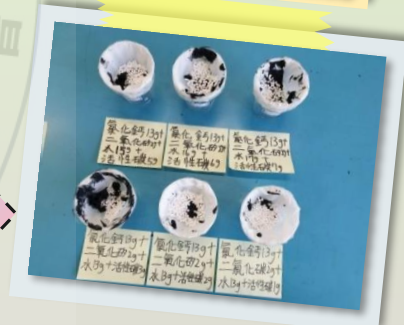


二、尋找潮解物質配方的最佳搭檔

潮解物質搭配不同天然物質吸水效果



潮解物質和不同比例活性碳吸水效果



研究目的與過程

三、尋找環保花盆的最佳校園植物纖維

校園植物葉子纖維製作成環保花盆並比較其優缺點



四、檢測最佳配方組合的吸水效果

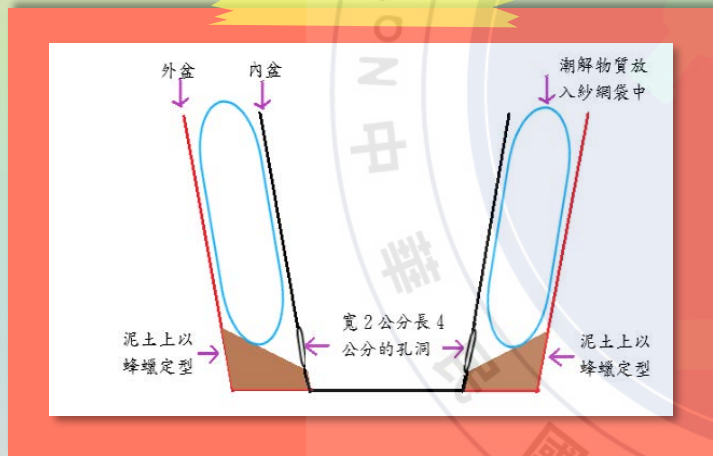
最佳潮解物質配方在不同乾、溼環境中的吸水效果



研究目的與過程

五、潮解物質配方與花盆最佳組合的設計及檢測

「自製吸水環保花盆」設計圖



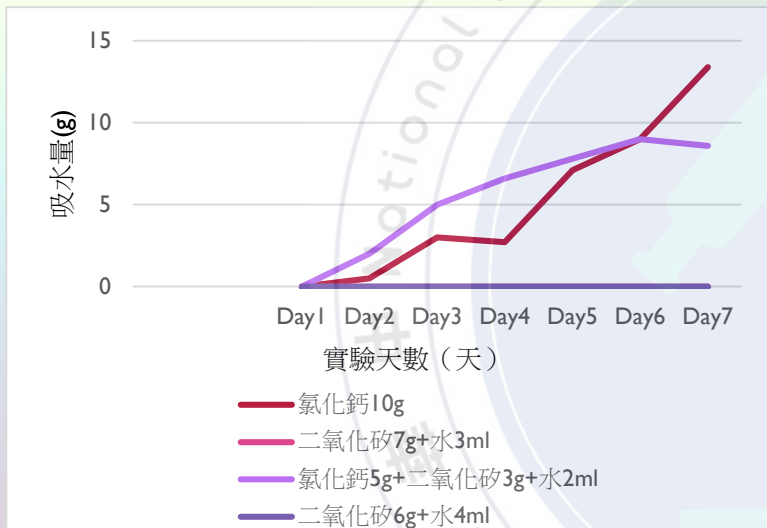
1. 將最佳潮解物質放置在茉莉花和東方紫金牛葉子纖維製作成的環保花盆內。
2. 將黃金葛和泥土種植在花盆中。
3. 連續14天以濕度計測量土壤中的溼度變化。



研究結果與討論

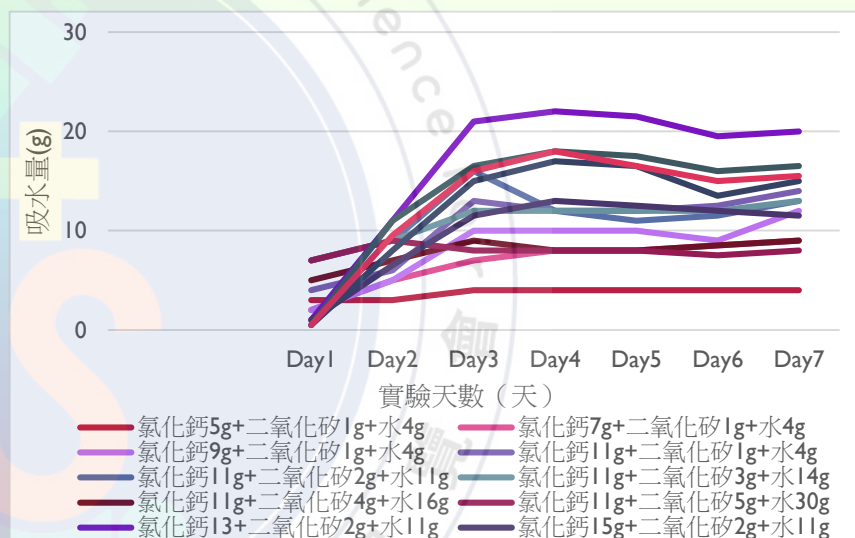
一、尋找最佳潮解物質及其比例配方

1. 比較不同潮解物質的吸水效果



❌ 氯化鈣 + 二氧化矽的配方吸水效果最穩定

2. 比較潮解物質不同比例的吸水效果



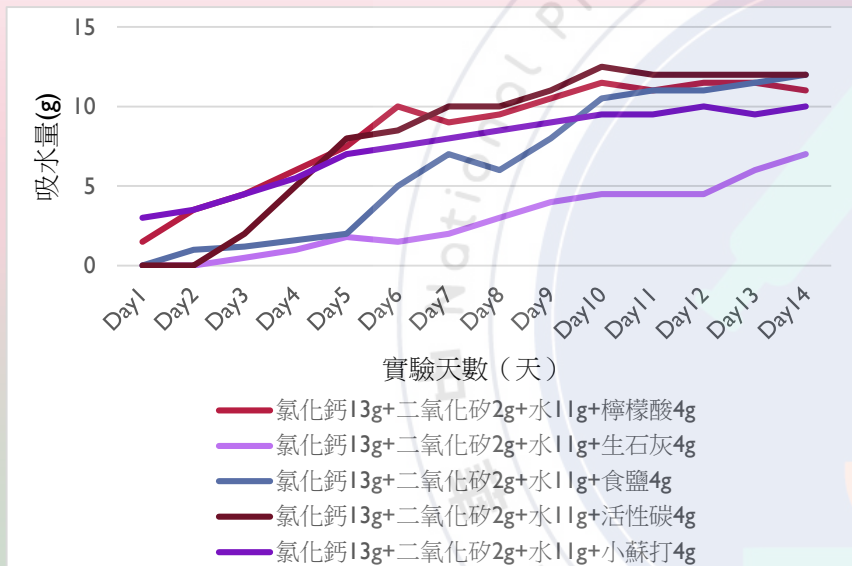
❌ 二氧化矽2g 搭配11g 的水才能充分混合成凝膠狀，並讓氯化鈣正常發揮吸水功能



研究結果與討論

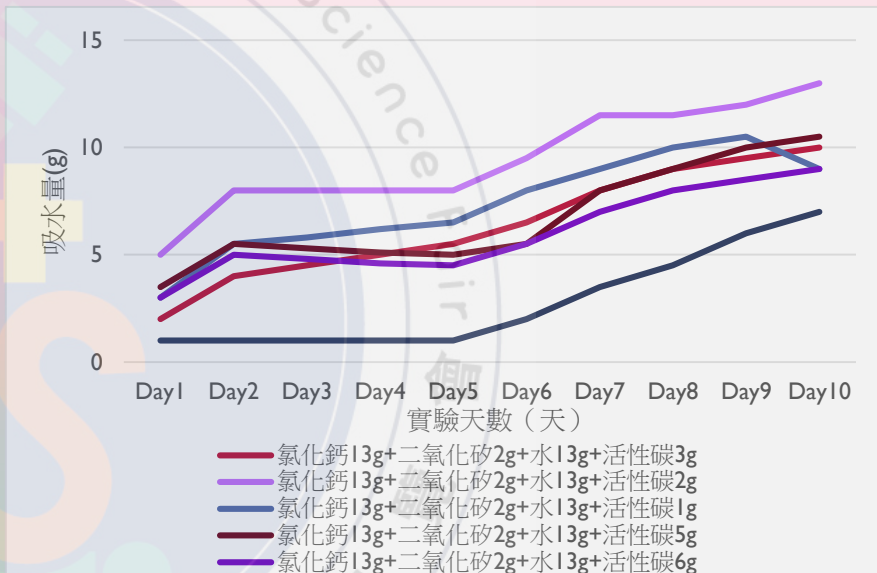
二、尋找潮解物質配方的最佳搭檔

3. 比較潮解物質搭配不同天然物質的吸水效果



❌ 編號4添加活性碳配方：前10天吸水量愈來愈多 接下來4天維持12公克 吸水效果最穩定

4. 比較潮解物質搭配不同比例活性碳的吸水效果



❌ 活性碳添加2公克吸水量最多 因此將編號2配方作為後續的最佳配方



研究結果與討論

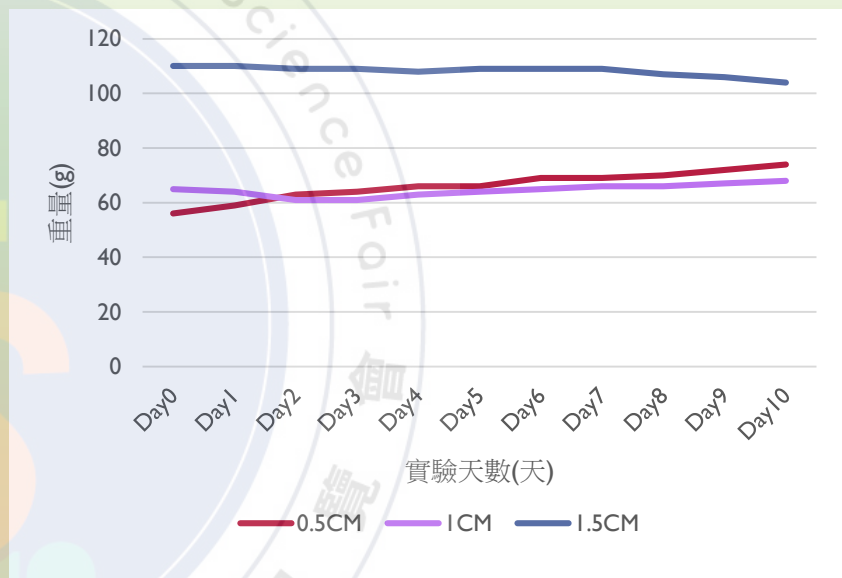
三、尋找環保花盆的最佳校園植物纖維

5. 利用不同校園葉子纖維製作環保花盆並比較優缺點

纖維種類	1.文殊蘭	2.左手香	3.花葉萬年青	4.仙丹花	5.茉莉花	6.山茶花
優點	不易浸濕	無	形狀完整	不易浸濕	堅固、形狀完整、不易浸濕且透氣	不易浸濕
缺點	纖維粗、製作不易	纖維太黏滑、無法成形	纖維較鬆散	纖維較緊密沒有縫隙	無	纖維較緊密沒有縫隙
纖維種類	7.東方紫金牛	8.酒瓶蘭	9.柑橘	10.楓楊	11.假檳榔	12.楊梅
優點	堅固、形狀完整、不易浸濕且透氣	無	形狀完整	形狀完整、不易浸濕	堅固	形狀完整
缺點	無	纖維較粗、易崩壞、無法成形	纖維較濕且緊密	纖維較鬆散	纖維較粗、製作不易	纖維較鬆散

※ 決定以東方紫金牛和茉莉花葉子纖維來製作吸水環保花盆

6. 不同厚度纖維圓盤在低溫潮濕環境的吸水效果



※ 0.5 cm厚度的葉子纖維圓盤在溫度25°C、濕度90%左右環境中容易變得軟爛、不堅固

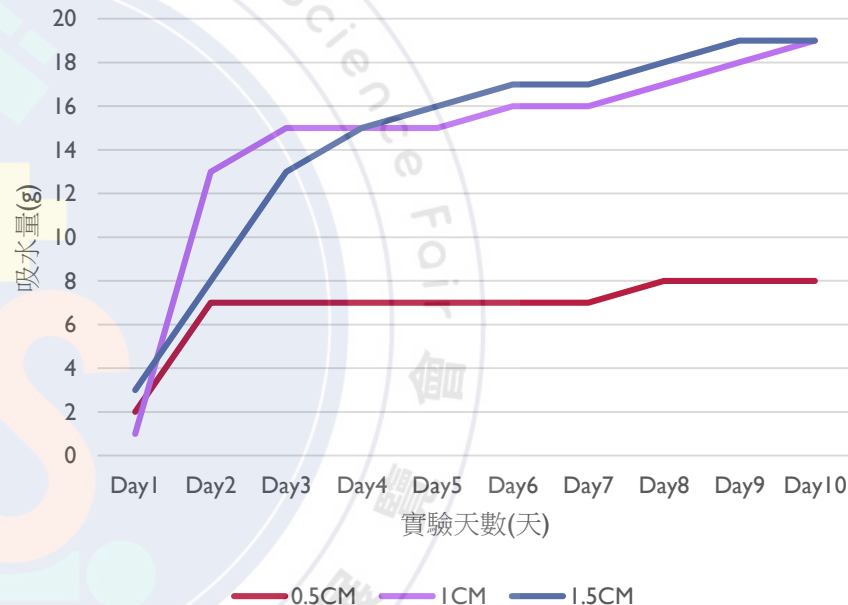
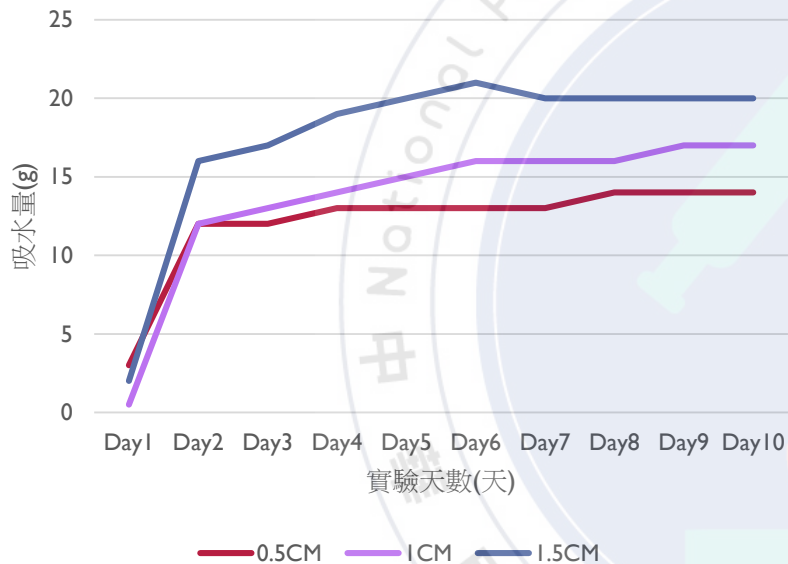


研究結果與討論

四、檢測最佳配方組合的吸水效果

6. 不同潮解物質圓盤在高溫乾燥環境的吸水效果

6. 不同潮解物質圓盤在低溫潮濕環境的吸水效果



※ 潮解物質圓盤在溫度34°C、濕度62%左右環境中具有一定程度的吸水效果

※ 潮解物質圓盤在溫度25°C、濕度90%左右環境中具有較佳的吸水效果

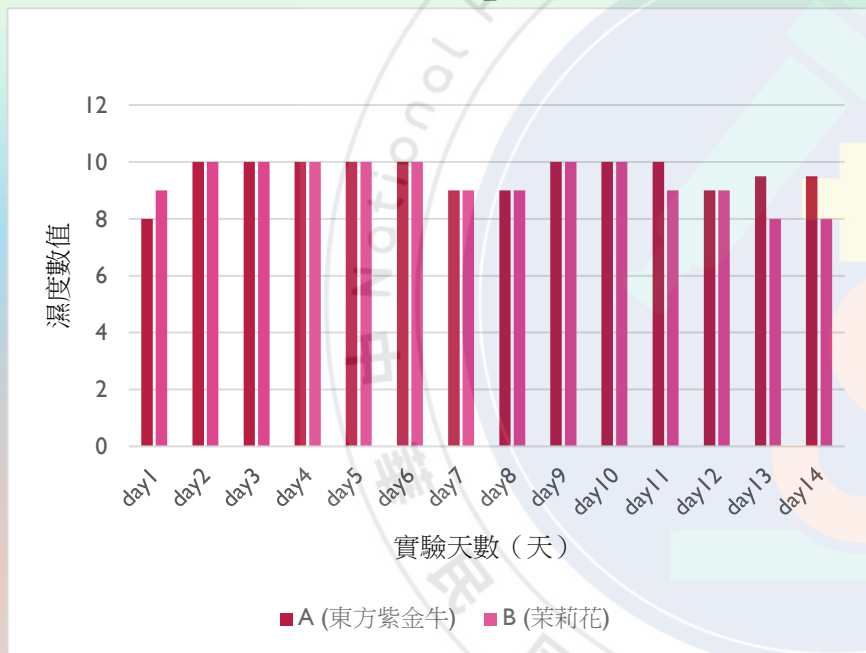




研究結果與討論

五、潮解物質配方與花盆最佳組合的設計及檢測

7. 製作『自製吸水環保花盆』並檢測其吸水效果



✘ 14天內花盆的土壤濕度持續維持在潮濕等級，所種植的植物也存活完好





結論

1. 「氯化鈣13g+二氧化矽2g+水13g+活性碳2g」的配方，經過實驗後具有較佳的吸水效果。
2. 以校園植物茉莉花和東方紫金牛葉子纖維製作而成的「自製吸水環保花盆」，經過檢測花盆內土壤濕度的方式，證實可以使植物暫時透過裝置達到從空氣中吸收水分的效果。



這是我現在的樣子喔！





未來展望

參考文獻回顧的相關資料中提及，若嘗試使用**食品級**的**氯化鈣**和**二氧化矽**來作為原料，製作出的潮解物質混合物所產生的水溶液更為**溫和**、對植物沒有傷害性就可以延長「吸水環保花盆」的植物存活時間

參考資料

- 第 36 屆全國科展作品： 各種乾燥劑吸濕性質之研究。
- 科展作品： 除溼高手。
- 第 61 屆全國科展作品： " 啡 " 比尋常 ~ 研究咖啡渣紙容器之環保實用表現。

