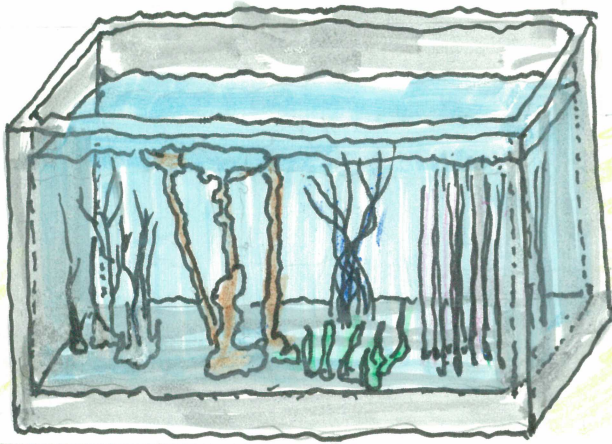


化學花園的生長密碼

研究組員：黃翎嘉
甘浩成
指導老師：李威宗



乘乘你誤會了，我才沒有魔法！
要是有，我早就把我家那隻黑貓變成白色的了！
這只是一種有趣的化學反應，我種出來的，其實是鹽的結晶體！



這真的是用鹽種出來的生物！原來加加妳其實是一個魔法師！

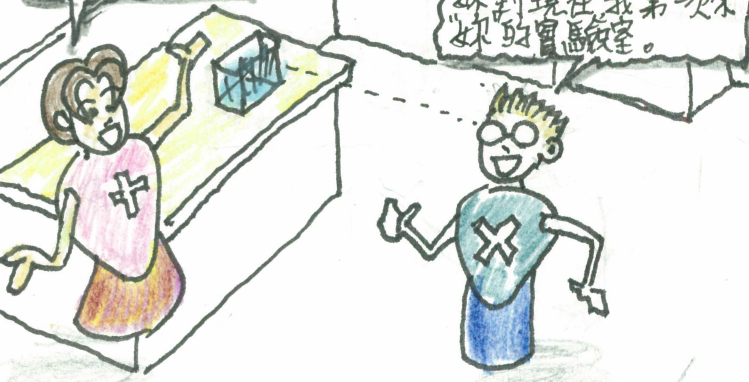
乘乘，你仔細看看這水缸裡的水，摸摸看有沒有哪裏不一樣？

可是我做過鹽水結晶的實驗，只會結晶成一顆一顆的，不是這種植物形狀的。

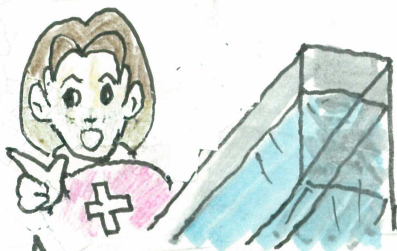


歡迎你來參觀我的實驗室。

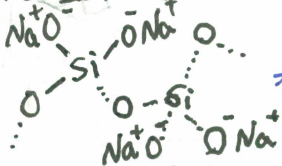
哇！從幼稚園認識妳到現在，我第一次來妳的實驗室。



欸？加加！那是什麼？看起來像魚缸，妳有在養魚嗎？這是水草嗎？這是珊瑚嗎？這是海葵嗎？這是另外一種花園鰻嗎？這很貴嗎？這很好養嗎？.....



這個水溶液叫“水玻璃”，是用矽酸鈉跟水調製的。而我放下去的“鹽”，也不是家裡煮菜用的食鹽，而是一種金屬鹽。

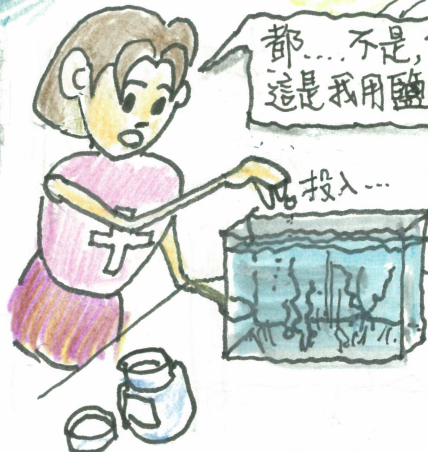


水玻璃的化學結構。

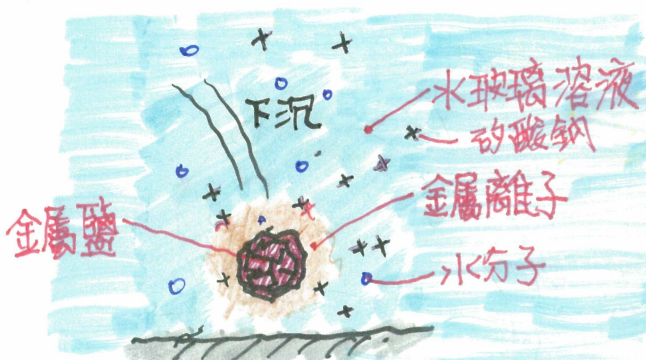
黏黏滑滑的，好像膠水。



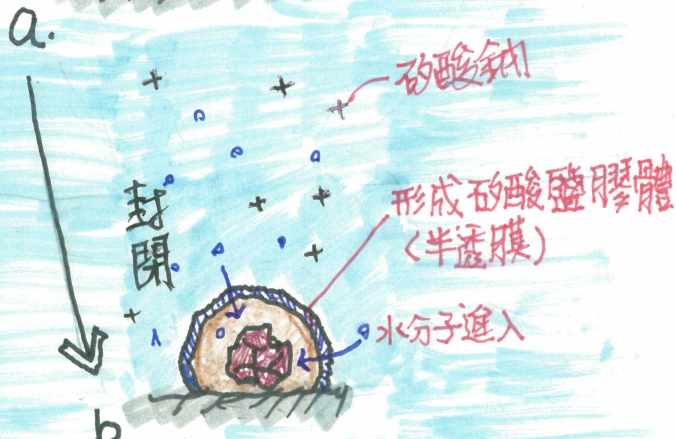
都...不是，你猜錯了。這是我用鹽種出來的化學花園。



哇！妳一放下去，那個“種子”就開始發芽，馬上就長高長大，好神奇喔！



金屬鹽在水溶液中會釋放出金屬離子，遇到矽酸鈉就會產生化學作用，變成矽酸鹽膠體，這種膠體是一種半透膜構造，在一系列的連鎖反應後，膠體一層一層地堆疊後，就會結晶成這樣的形狀喔！

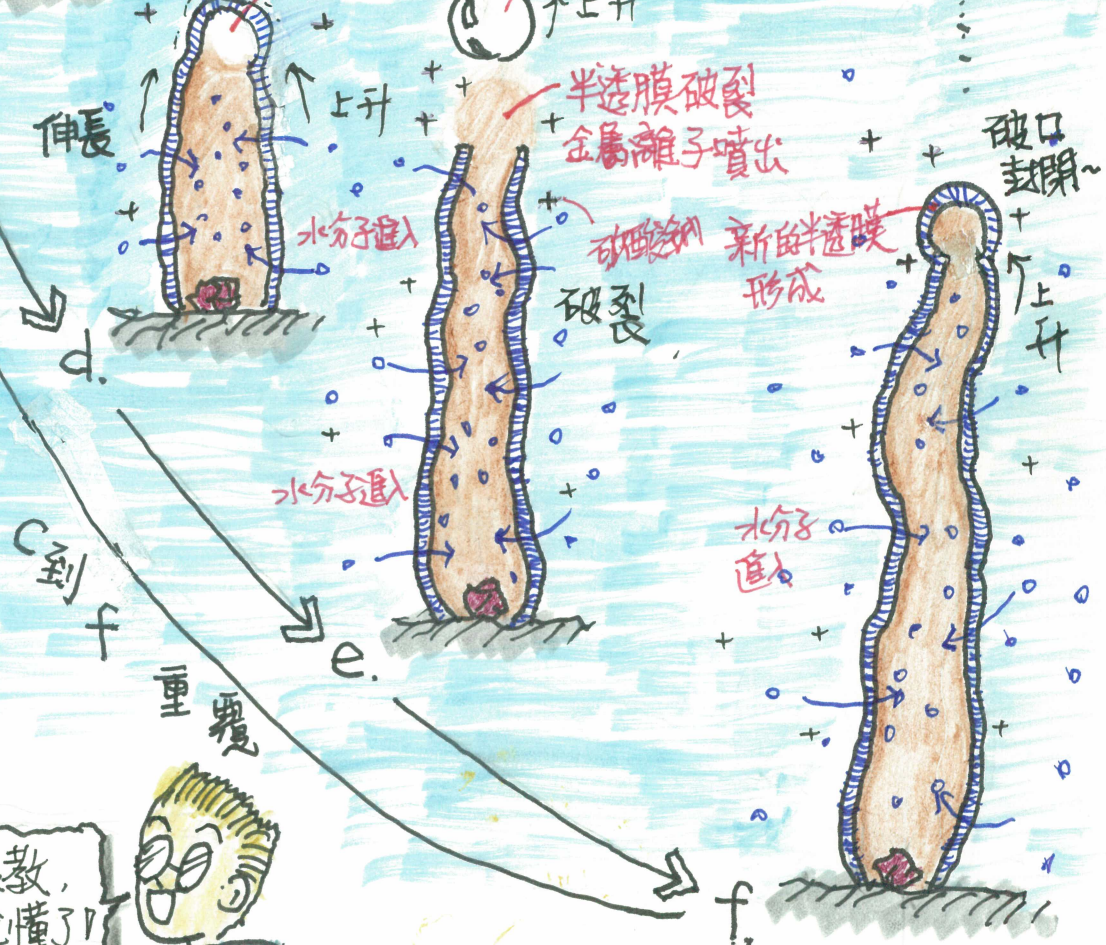
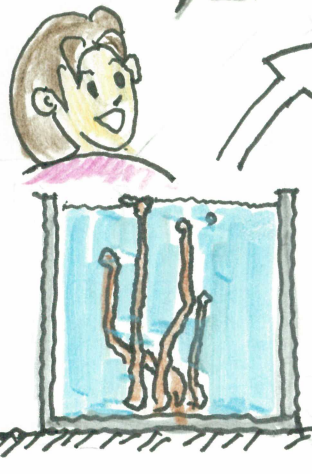


我知道“半透膜”是什麼東西，就是只有水分子可以自由穿過去的牆壁，但是我不知道妳說的連鎖反應是什麼？



那我就從投下金屬鹽開始，分步驟一段段說明它的變化吧！

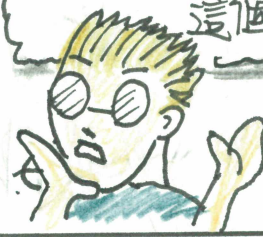
只要從步驟C到F重覆，就會結晶成樹枝一樣。



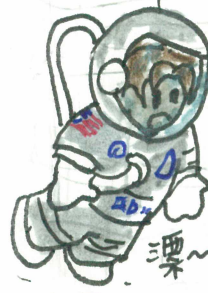
這樣教，我就懂了！

沒錯，你如果用長條汽球來比喻，那你把它底部加重，放進水裡看看，空氣也會讓它垂直向上。

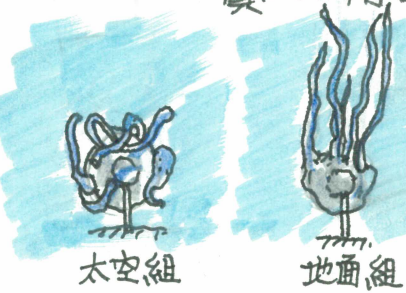
所以，這個硫酸鹽膠體其實是個空心管，而且就像我家書店賣的長條汽球，那些穿過半透膜進來的水分子好像在打氣，讓這個管子伸長並且垂直向上。



那...如果在外太空的環境，它也會長成這樣嗎？



我在外國網站上看過介紹，美國太空總署 NASA 的科學家曾經做過對比實驗，用相同的金屬鹽投入水玻璃觀察，地面漂~組的結晶管會垂直往上長，但是無重力的太空組，則是往各種方向扭曲，沒有特定方向。



哈!哈!哈!
一個是九頭怪獸!
另一個則是怒髮衝天!
(跟我一樣)



.....(有幾問)



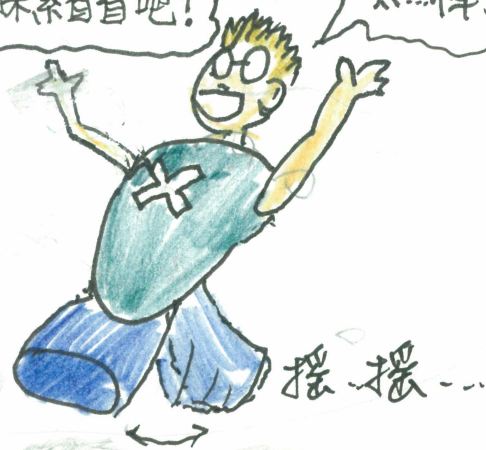
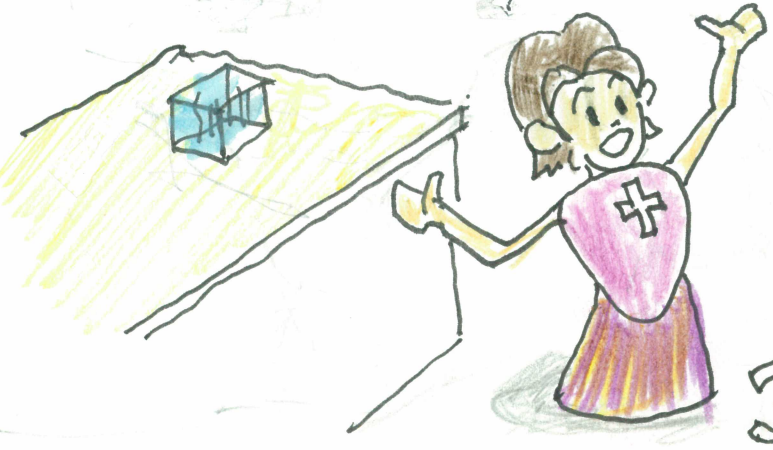
我還有一個問題... 每種金屬鹽在水玻璃的結晶都是一樣的嗎?

我還有另一個問題... 每種金屬鹽的結晶速度都是一樣的嗎?

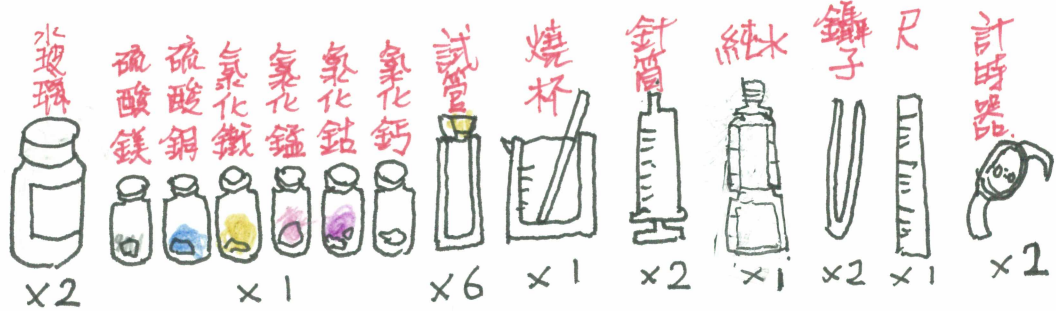
我又想到一個問題... 可以用結晶的顏色分辨是哪種金屬鹽嗎?

... 嗯... 既然你這麼好奇，我們就一起來做實驗，探索看看吧!

太... 棒了!



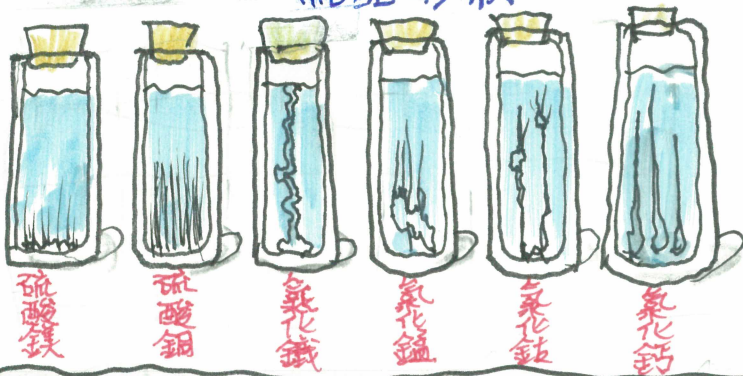
我先介紹一下我們今天要用的器材跟藥劑。



接著我們按步驟開始實驗跟記錄。

1. 首先要調製濃度 1:4 的水玻璃溶液，這是研究建議的最佳比例。
2. 所以我們先用針筒分別取水玻璃原液 100CC，跟純水 400CC。
3. 用玻璃棒攪拌均勻後，分別注入 50CC 在六根試管中。
4. 用鑷子取出金屬鹽，一根試管放一種，並且記錄放置時間。
5. 用肉眼觀察每種金屬鹽生長的状态，並且紀錄放置 5 分鐘及 10 分鐘的高度。

結晶形狀



這是實驗的紀錄!

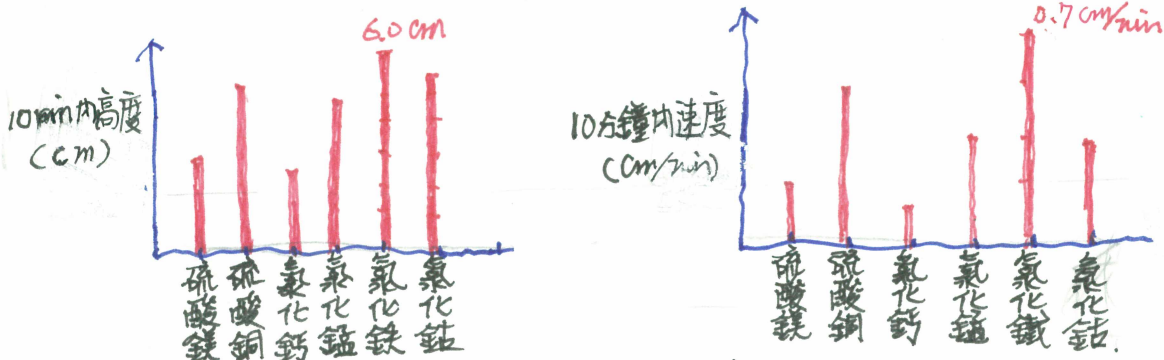


藥劑	硫酸鎂	硫酸銅	氯化鐵	氯化錳	氯化鈷	氯化鈣
顏色	白色	藍色	土黃色	粉色	紫紅色	白色
5min (cm)	0.5cm	2.5cm	2.0cm	3.0cm	2.5cm	1.6cm
10min (cm)	2.5cm	5.0cm	6.0cm	4.5cm	5.3cm	2.3cm
結晶	白色	淺藍色	橘色	皮膚色	深藍色	白色
汽泡	看不到	看不到	大泡泡	大泡泡	小泡泡	小泡泡

實驗做完了, 探索的結果是不是解答了你的一些疑問?



我把觀察紀錄做了圖表比較:



我發現六種金屬鹽中, 氯化鐵長的速度最快, 而氯化鈣長得最慢。而10分鐘內長的高度來比較的話, 也是氯化鐵長得最高, 氯化鈣長得最矮。

我補充我的觀察, 以汽泡產生的大小來看, 氯化鐵和氯化錳的汽泡都很大, 而硫酸鎂跟硫酸銅的汽泡完全看不到。



這是很棒的結論, 然後現在我們得開始收拾善後, 在我爸回來前, 清理乾淨他的實驗室。

我很高興今天參觀能有這樣的收穫。



什麼?
原來不是"妳"的!

你給我站住!
別想跑!!

放手!

放手!
我好像聽到我媽來
捉我回家了! ~溜~

喵!

溜!



THE END