

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：化學花園 – 探討矽酸鈉和金屬鹽類在不同變因下之結晶情況
一、摘要
我們比較了矽酸鈉溶液與金屬鹽在不同的溫度、電壓、濃度下的反應與結晶生長至燒杯的 10ml 刻度(約 1.3 公分)所需時間，我們觀察到，溫度對結晶的生長有明顯的關係，溫度越高結晶生長速度越快，溫度越低生長越慢。而濃度越高結晶越不容易生長。相較於濃度與溫度，電壓則比較不會對結晶造成影響
二、探究題目與動機
在自然課看老師操作這個實驗，覺得非常漂亮，裡面的結晶就像植物一樣一直往上長，於是我們便上網搜尋相關資料，打算自己做一個，不過我們卻發現，網路上有關化學花園的文獻非常的少，以致於成品很單一，後來我們發現 NASA 在太空也做了一樣的實驗，但結晶卻長成了球形，這讓我們想要試一試還有甚麼因素能影響結晶的生長
三、探究目的與假設
(一).探究目的:利用酒精燈、電線、冰塊、電池以及調整濃度等不同手段來探究金屬鹽結晶在不同環境下會產生的變化
(二).假設:1 溫度越高，結晶生長越快、2 電壓越高，結晶生長越快、3 濃度越高，生長速度越快
四、探究方法與驗證步驟
一.測試金屬鹽類在不同濃度下生長至 10ml 所需速度 (一)步驟: 1.在透明玻璃瓶內倒入不同濃度的水玻璃 2.加水至 50ml 接著攪拌均勻 3.加一小刮杓的硫酸銅晶體到水玻璃溶液中 4.靜置並觀察瓶子內之化學藥品在水玻璃溶液中的變化情形。

(二)實驗器材:

1.金屬鹽 2.矽酸鈉水溶液 3.燒杯 4.量筒 5.刮勺

(三)實驗方法:

將金屬鹽放進不同比例的水玻璃溶液中，並觀察其生長至 10ml 的速度

(四)實驗:



水:水玻璃	生長至 10ml 的速度
4.5:0.5	2 分鐘
3:2	9 分 18 秒

(五)結果與討論:

我們觀察到，在不同濃度下的水玻璃中，其生長速度變化很大，推測是因為在較濃的水玻璃中，金屬鹽形成的薄膜太厚，導致水不能滲透進去，使其無法生長

在較少濃度的水玻璃溶液中，我們觀察到金屬鹽生長的速度很快，推測是金屬鹽形成的薄膜較薄，讓水很容易滲透進去，但也因為如此，讓結晶變得脆弱，甚至讓其無法垂直生長

二. 探討金屬鹽在不同溫度下生長至 10ml 所需速度:

(一)實驗步驟:將 1:5 的水玻璃加熱或降溫至不同溫度，並比較其生長速度

(二)器材:由實驗一的 1-4 再加上酒精燈、陶瓷纖維網、三腳架、冰塊

(三)實驗方法:

我們會使用酒精燈及冰塊來觀察溫度對結晶的影響

(四)實驗:



溫度	速率
60 度	1 分 46 秒
50 度	2 分 18 秒
常溫	2 分 45 秒

(五) 結果與討論

我們觀察發現，金屬鹽在不同的溫度下，生長速度也會不同，並且，溫度越高，速度越快

溫度越低，生長速度越慢

三. 探討金屬鹽在通電情況下生長至 10ml 所需速度:

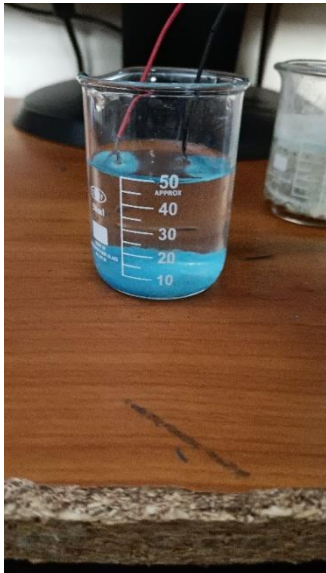
(一)實驗步驟和實驗一相同

(二)器材由實

(三)實驗方法:

利用正負極電線往水中放電 並觀察電對結晶的影響

(四)實驗:



1.5v	2 分 35 秒
3v	2 分 20 秒

(五) 結果與討論

我們觀察發現，電流對結晶速度雖有影響，但相較於溫度及濃度，影響不大

五、結論與生活應用

(一). 結論:根據實驗結果可以發現

- 1.溫度越高，結晶生長越快，越低則越慢。對比實驗結果 60 度的結晶比 10 度的結晶整整快了 5 分鐘
- 2 電壓其實與結晶的生長沒有關聯
- 3 濃度越高反而會造成矽酸鈉與金屬鈉中間形成的薄膜難以破裂，進而導致結晶生長緩慢

(二).生活應用

- 1.水處理：矽酸鈉和金屬鹽在水中的反應可以用於水處理，降低水中的金屬離子含量，提高水質。
2. 石墨烯生產：矽酸鈉和金屬鹽的反應原理可用於石墨烯的生產，這是一種具有許多應用的先進材料。
3. 石膏板製造：矽酸鈉與金屬鹽反應生成的硬化物質可用於生產石膏板，這是一種廣泛應用於建築行業的建材。
- 4.藝術創作:可利用矽酸鈉與不同金屬鹽產生反應來製造一個大型且具有教育意義的裝置藝術

參考資料

https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/news/chemical_gardens_ISS

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%B0%B4%E4%B8%AD%E8%8A%B1%E5%9C%92>