

【2023 科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中(職)組成果報告表單

題目名稱:教室有雪花?-探討不同形狀及材質的毛根對硼砂結晶多寡的影響

一、摘要:

本實驗探討不同形狀和材質的毛根在硼砂水溶液中的結晶情況,結果發現較複雜形狀的毛根上的結晶數量明顯高於其他較簡單形狀的毛根,而毛根材質對硼砂結晶的多寡並不會有太大的影響。通過本實驗,我們深入了解了硼砂水溶液在毛根上的結晶過程和影響因素。

二、探究題目與動機:

每到冬天,我們常常會在新聞中看到其他國家有下雪的現象,但由於我們所居住的台灣水氣不足,想要產生雪是相當困難的,且也因為雪一到溫度高的環境中就會融化,所以我們想要藉由利用硼砂附著在毛根上產生的結晶來當作永久的冰晶雪花。

三、探究目的與假設:

1. 目的:

藉由硼砂能夠附著在毛根上產生結晶的原理,製作出各種不同形狀的冰晶雪花,並探討毛根材質的不同、形狀的差異及天數的長短對硼砂結晶多寡的影響,及記錄硼砂在毛根上結晶的速度。

2. 假設:

- 毛根形狀之複雜程度對硼砂結晶的影響:形狀簡單>形狀複雜
- 毛根材質程度對硼砂結晶的影響:毛絨>塑膠
- 放置天數對硼砂結晶的影響:放越久結晶越多

四、探究方法及步驟:

1. 探究方法:

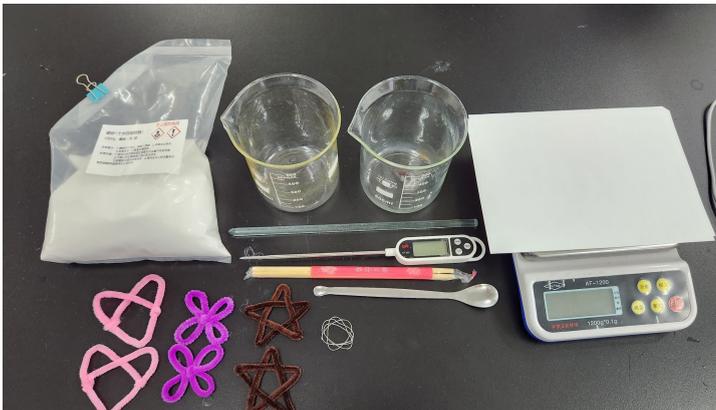
利用硼砂會在毛根上結晶的原理,探討毛根材質、形狀及天數對硼砂結晶的影響,及硼砂在毛根上結晶的速度。

2. 實驗原理:

因為只要將硼砂倒入熱水中,攪拌至溶解,一降溫,硼砂的結晶就會慢慢析出,此時,如果我們將毛根放入已降溫的硼砂水溶液中,硼砂就會在毛根的絨毛上析出硼砂結晶。

3. 實驗器材:

硼砂、竹筷、毛根(毛絨材質、塑膠材質)、藥匙、鐵絲、500ml燒杯、電子秤、溫度計、攪拌棒、夾鏈袋



4. 實驗步驟：

實驗一：測量毛根上結晶的速度

- 先將毛根折成想要的形狀(例如：星星)
- 將毛根用鐵絲纏繞至免洗筷上
- 在500毫升的燒杯中裝取400毫升、100°C的熱水，並加入70克的硼砂，攪拌至溶解(重量百分比濃度：14%)
- 放置室溫下，使溶液溫度下降至50°C
- 測量毛根和竹筷的初始重量(5.5克)
- 將毛根組放入溶液中，放置陰涼處，並每小時觀察、測量毛根上結晶的重量，繪製成折線圖。

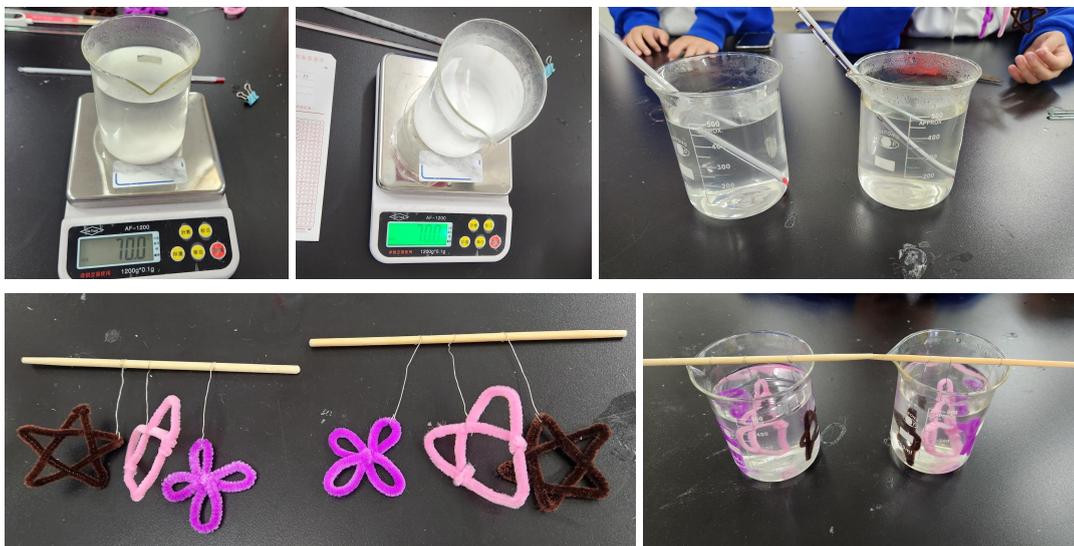
實驗圖片：



實驗二：觀察毛根形狀和天數對硼砂結晶的影響

- 先將毛根折成3種不同的形狀(例如：星星、四葉草、心形)
- 將毛根用鐵絲纏繞至免洗筷上
- 在500毫升的燒杯中裝取400毫升、100°C的熱水，並加入70克的硼砂，攪拌至溶解(重量百分比濃度：14%)
- 放置室溫下，使溶液溫度下降至50°C
- 將毛根組放入溶液中，放置陰涼處，分別等待一天及一週，觀察2組不同形狀毛根上的結晶狀況。

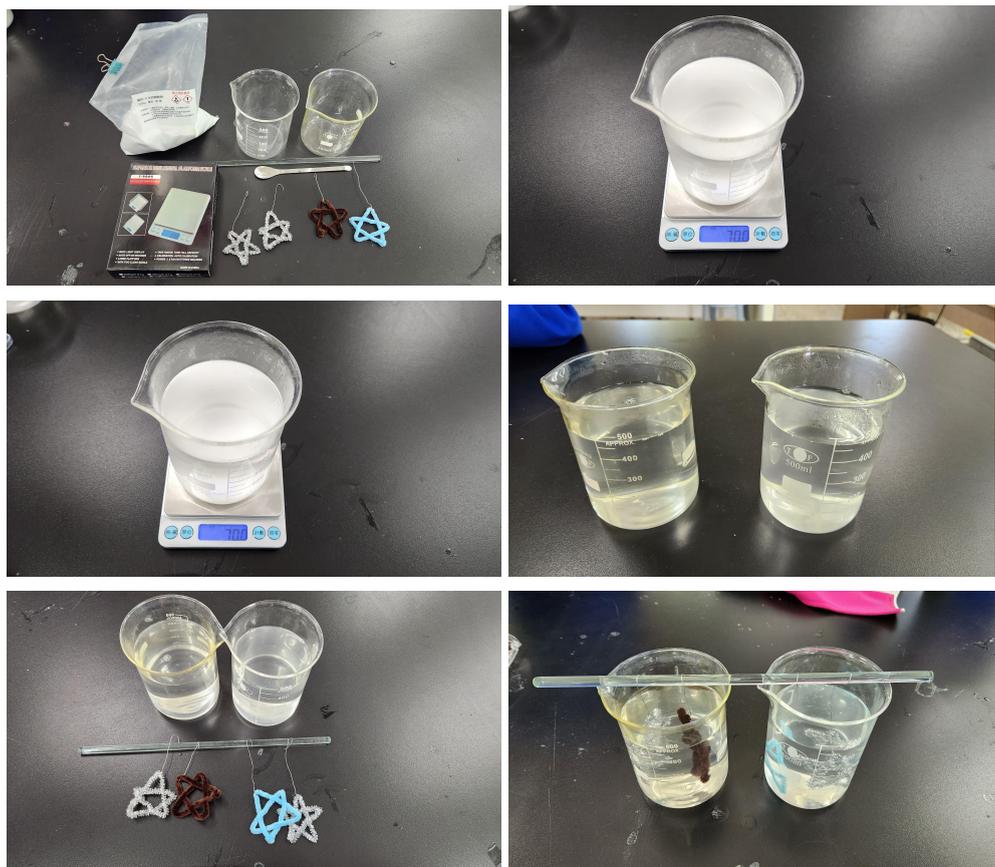
實驗圖片：



實驗三：觀察毛根材質對硼砂結晶的影響

- 先將2種不同的材質(塑膠、絨毛)的毛根折成想要的形狀(例如：星星)
- 將折好形狀的毛根用鐵絲纏繞至免洗筷上
- 在500毫升的燒杯中裝取400毫升、100°C的熱水，並加入70克的硼砂，攪拌至溶解(重量百分比濃度：14%)
- 放置室溫下，使溶液溫度下降至50°C
- 將毛根組放入溶液中，放置陰涼處，等待一天，觀察不同材質毛根上的結晶狀況。

實驗圖片：



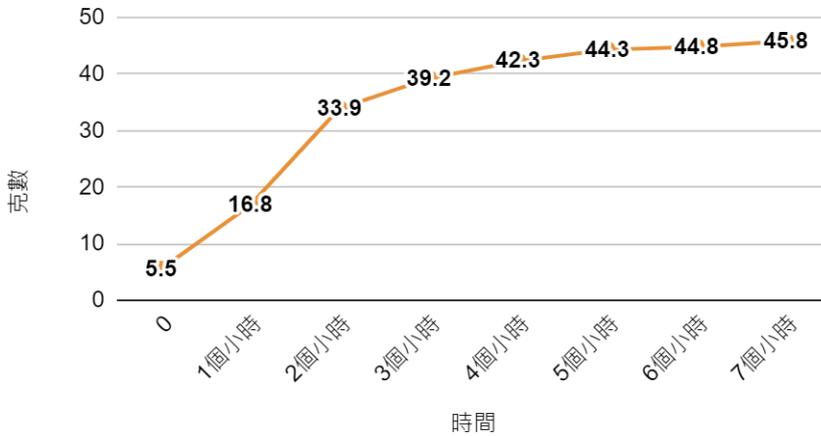
五、實驗結果：

實驗一：測量毛根上結晶的速度
每小時紀錄之克數：



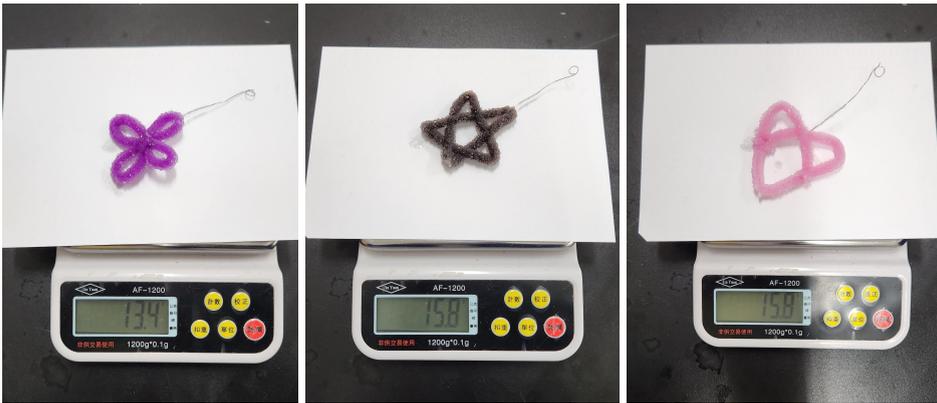
毛根上結晶的速度圖表如下圖：

毛根上結晶的速度



實驗二：觀察毛根形狀和天數對硼砂結晶的影響

A組(12月5日~12月6日-1天):



B組(12月5日~12月12日-7天):



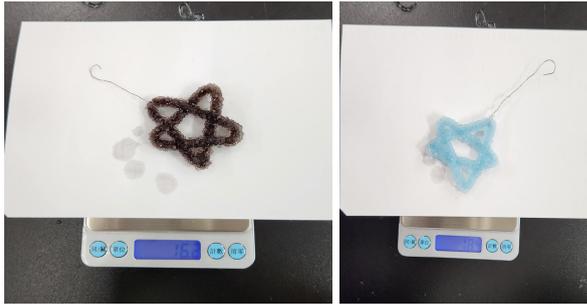
結論：

毛根形狀的複雜程度對結晶的影響：形狀複雜(星形/四葉草形) > 形狀簡單(心形)

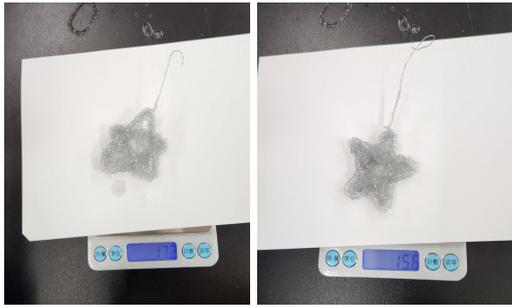
放置天數對結晶的影響：放置天數對於結晶的影響並無明顯的差別

實驗三：觀察毛根材質對硼砂結晶的影響

毛絨材質：棕色星星：16.2g，藍色星星：18.4g



塑膠材質：第1組：17.2g，第2組：15.6g



結論：
毛根材質並不會影響硼砂結晶的多寡

六、實驗討論：

1. 增加更多種類的材質和形狀的毛根，以更全面地探討不同因素對硼砂結晶的影響。
2. 將實驗條件控制得更加精確，如溫度、濃度、溶液量等，以消除可能的誤差因素。
3. 未來利用顯微鏡觀察硼砂結晶的形態，以深入瞭解結晶的形成過程和結構特徵。
4. 設計更多的實驗組合，以探討不同材質和形狀組合下硼砂結晶的相互影響。

七、延伸思考：

1. 研究其他類型的晶體在毛根上的結晶情況，以瞭解不同物質結晶的特點和影響因素。
2. 探討不同環境條件(如溫度、濕度、光照等)對硼砂結晶的影響，以找出最佳的結晶條件。
3. 將硼砂結晶應用到實際的教育和科普活動中，讓更多人了解晶體的 formed 和結構特徵。
4. 將實驗成果與其他相關領域(如材料科學、化學等)的研究。

八、參考資料：

1. 每日頭條
<https://kknews.cc/zh-tw/baby/5lzpee6.html>
2. 維基百科
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%A1%BC%E7%A0%82>