

投稿類別：自然科學

篇名：

養晶實驗之探究

作者：

陳信謙。花蓮縣花蓮市中原國民小學。五年級 3 班

陳信寬。花蓮縣花蓮市中原國民小學。五年級 3 班

壹•前言

一、研究動機

我們本來就對自然科學有興趣，某次看到學長姐在做燃燒實驗，其中藍藍的粉末讓我著迷，這使我開始起了好奇心，所以從那次開始，我就決定對他進行深入的認識。為了我們的「好奇心」我想要了解這其中的一些知識，豐富我的經驗累積之旅，我們發現很有趣的一個現象因此想以此作為研究主題。先將硫酸銅溶於水讓粉末狀的硫酸銅產生結晶化，並且在水蒸發的過程中讓他長大，但我們發現我們的實驗跟別人的實驗所花的時間不一樣，因此想藉由不同的濃度去做觀察。希望解開與先前研究不一樣的秘密。

二、研究目的

- (一)本研究想知道濃度對晶化實驗的影響
- (二)本研究想知道飽和度對晶化實驗的影響

三、研究小隊

研究小隊由二位五年級學生陳信謙、陳信寬組成。我們的隊名是「三日化」，因三日為晶且我們的實驗也在第三日會有成果，這些都跟我們的研究有關聯，於是我們就決定用它當隊名了。

貳•正文

一、文獻探討

(一)名詞操作性定義

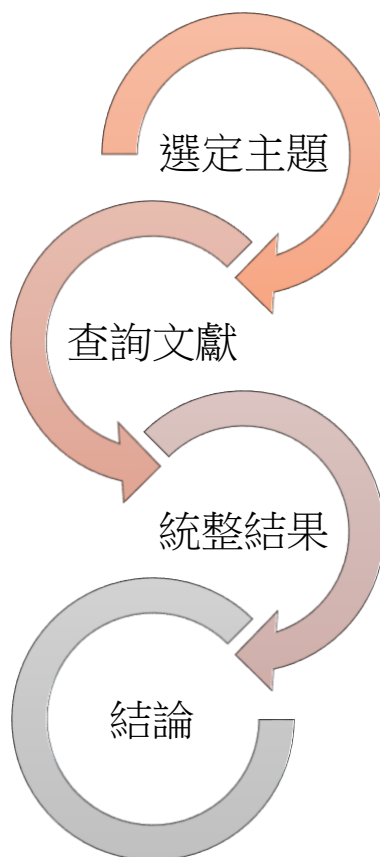
1. 飽和：一定溫度下粉末無法再溶解於水溶液時稱為「飽和」，硫酸銅過飽和會產生沉澱。
2. 攀晶現象：樣本瓶裝硫酸銅水溶液搖晃，或是放入消毒鍋內加熱，將使「液面以上」出現硫酸銅的結晶，稱為「攀晶原理」。
3. 濃度：濃度指的是某物質在液體裡所佔的百分比

(二)硫酸銅晶化的原理（註一）

為什麼結晶會長那樣呢，固體混合物在溶劑中的溶解度與溫度有密切關係。一般是溫度升高，溶解度增大。若把溶解在熱的溶劑中達到飽和，冷卻時即由於溶解度降低，溶液變成過度飽和而析出晶體。其由於不同的物質常會形成不同的晶格結構，相同晶格結構的物質與不同晶格結構的物質一同的結晶機率很低；相同晶格結構的物質又以半徑相近的更易一同結晶。

二、研究流程

本研究確定主題後，我們開始查找相關文獻，發現網路上有許多不同的文章都在做類似的實驗。前置作業完成後開始正式實驗，我們總共嘗試製作了兩組共四種不同狀況下的硫酸銅水溶液，最後我們把這幾個禮拜的研究結果進行統整，並做出研究結論與建議。研究流程圖如下（圖一）：



圖一 研究流程圖(研究者自製)

三、實驗器材

1. 硫酸銅粉末
2. 酒精燈、燈架
3. 燒杯、量筒
4. 玻璃棒
5. 溫度計
6. 電子秤

四、實驗步驟

- 1.四個燒杯分別裝入 100cc 常溫水、100cc 常溫水、100cc 熱水、100cc 熱水
- 2.用電子秤分別秤出 50 克硫酸銅、100 克硫酸銅、50 克硫酸銅、100 克硫酸銅
- 3.兩個熱水用酒精燈維持溫度在 60 度以上
- 4.分別將對應的硫酸銅倒入燒杯（常溫 100cc+50g/常溫 100cc+100g/高溫 100cc+50g/高溫 100cc+100g）
- 5.水溶液用玻璃棒攪拌後靜置
- 6.等待數天並觀察結果

●溫馨提示：硫酸銅雖屬於弱酸，實驗需要帶乳膠手套進行喔！

五、研究結果

四種配置的硫酸銅水溶液靜置後第二天都沒有特別變化，但第三天都有晶化現象，甚至還發現某幾種配置有攀晶現象生成，網路上有許多人 2-4 天就有晶體結晶，跟我們的實驗結果相似，我們也發現【濃度濃度大越快結晶，濃度小就慢結晶】。

我們還發現（1）常溫 100cc+50g（2）常溫 100cc+100g（3）高溫 100cc+50g（4）高溫 100cc+100g 四種配置中，只有（3）高溫 100cc+50g 有完全溶解，其他三種都有硫酸銅粉末沈澱，最神奇的事發生了！只有完全溶解的組別有最漂亮最大顆的結晶產生，其他組別的結晶都很少或是跟粉末直接變成一大片像脆餅的東西。（圖二、圖三、圖四、圖五）



圖二 常溫 100cc 水+50g 硫酸銅



圖三 高溫 100cc 水+50g 硫酸銅



圖四 高溫 100cc 水+100g 硫酸銅



圖五 常溫 100cc 水+100g 硫酸銅

我們還發現四組中，（4）高溫 100cc+100g 硫酸銅的配置有最明顯且最快生成的攀晶現象發生，其他組別生成時間及大小大概是（2）常溫 100cc+100g >（3）高溫 100cc+50g >（1）常溫 100cc+50g，對應了我們所發現濃度大是影響整個實驗的最大的操作變因。

六、研究小記

做這個實驗做這個實驗真的很好玩，只不過在做的過程需要一直都很謹慎，因為很怕硫酸銅碰到皮膚，最後我們把多餘的結晶拿去變回硫酸銅液體～真好玩，下次還想再做。

參●結論

研究過程中我們發現其實常溫 100cc 水+50g 硫酸銅已經能使其飽和，然而溫度的上升能使飽和度升高，所以高溫 100cc 水+50g 硫酸銅才會完全溶解並在最後產生最大最漂亮的硫酸銅結晶；另外高溫 100cc 水+100g 硫酸銅其實也已經過飽和有未溶解粉末，所以沒有大結晶產生，但有發現許多細微的小結晶而且還有最大最明顯的攀晶現象。

總結以上發現，我們得出濃度與飽和度對該實驗的影響甚巨，且如果想得到漂亮的大結晶要注意有沒有未溶解的沈澱，最後一定要配合高溫提升溶解度才能有最明顯的晶化現象或是攀晶現象產生。

肆●引註資料

李道翔，2003，綠色化學實驗-利用溶劑特性回收實驗後的硫酸銅。

註一、重結晶。<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/重结晶>。（檢索日期 2022/06/10）

藍色夢幻—硫酸銅結晶的研究。<https://www.ntsec.edu.tw/Science-Content.aspx?cat=53&a=6821&fld=&key=&isd=1&icop=10&p=1&sid=13817>。（檢索日期 2022/06/17）

作品名稱:晶益求晶-硫酸銅結晶。<https://www.ntsec.edu.tw/Science-Content.aspx?cat=85&a=6821&fld=&key=&isd=1&icop=10&p=32&sid=5029&print=1>。（檢索日期 2022/06/16）