

高雄市立新興高中 102 學年度校內科學展覽會
作品說明書

組別：高中組

科別：化學科

作品名稱：晶益求晶－硫酸銅結晶

關鍵詞：硫酸銅、結晶、養晶

編號：H09

壹.摘要:

這次製作硫酸銅結晶實驗,我們試過很多方法之後,發現改變量值(硫酸銅)的多寡,結晶大小變化比較容易觀察,之後我們製作結晶的時候,只有改變量值(硫酸銅)的多寡結晶才會變得大一些,結晶是要花長時間累積的,不是單單用一天,就可以做出很大的結晶體,所以說做結晶的時候要保持耐心,本組每 7 天記錄一次。

除了更改硫酸銅的量之外,我們在實驗過程中有得到其他資訊:

- 一.硫酸銅結晶置於同樣的溶液中,其結晶速率的改變
- 二.硫酸銅溶液的顏色變化(析出的量)與結晶大小的關係
- 三.飽和與過飽和溶液的差異性

貳.研究動機:

因為結晶長得很像寶石,形狀很漂亮,看過別人實驗後自己也想要做做看教科書裡面常常出現硫酸銅,不禁對他的溶解度與其晶體形狀關係起了興趣。

對於晶體實驗,從國中開始就一直抱持疑惑,為何會結晶,結晶是一種特別的化學實驗,而且做出來會很有成就感,要怎麼樣做出來的結晶才會是漂亮的形狀,也是在研究過程中需要尋找的。

參. 研究目的:

- 一.分別改變時間、硫酸銅劑量、容器大小,然後觀察結晶的大小變化。
- 二.研究用什麼方法能夠讓硫酸銅結晶更漂亮,形狀更美,晶體更堅固。
- 三.測試硫酸銅的飽和度,並觀察其顏色深淺與析出結晶大小的關係。
- 四.分別使用過飽和與飽和溶液,觀察其結晶速度與其膠結程度。
- 五.觀察密封及不密封產生的硫酸銅大小和數量。
- 六.以 7 天為一次紀錄,觀察其長短與時間的關係。

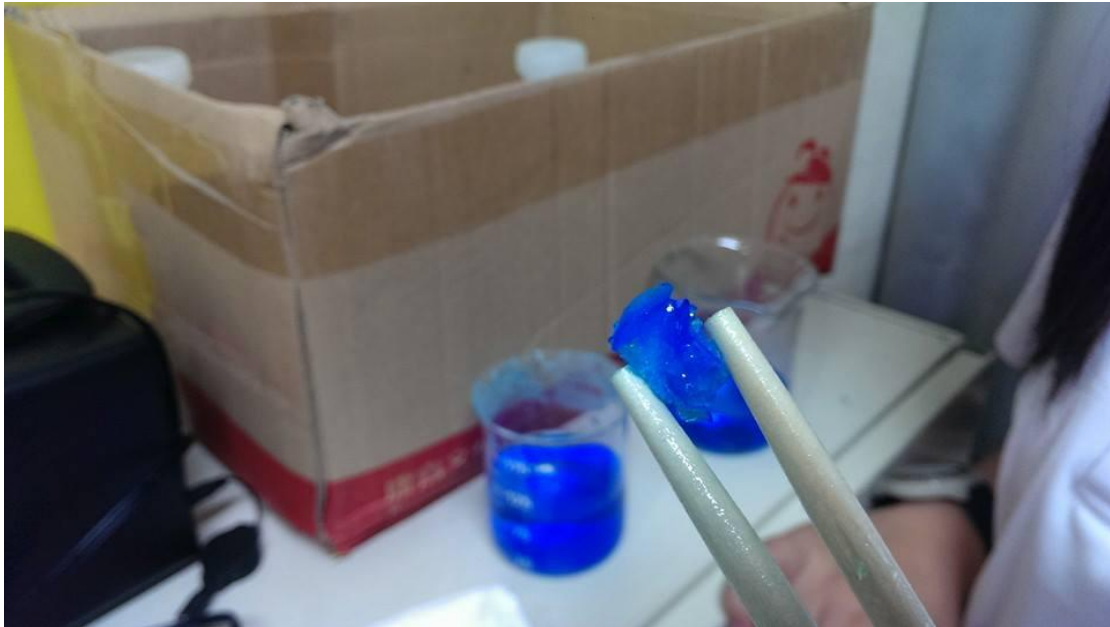
肆. 研究設備器材:硫酸銅、竹筷、各容量燒杯、錐形瓶、秤量紙、橡皮筋、電子秤、直尺、溫度計。

伍. 研究過程或方式:

- 一.首先將硫酸銅溶解於水中配置成飽和溶液。
- 二.靜置使其慢慢沉澱,觀察其晶體形狀與大小(很多片)。



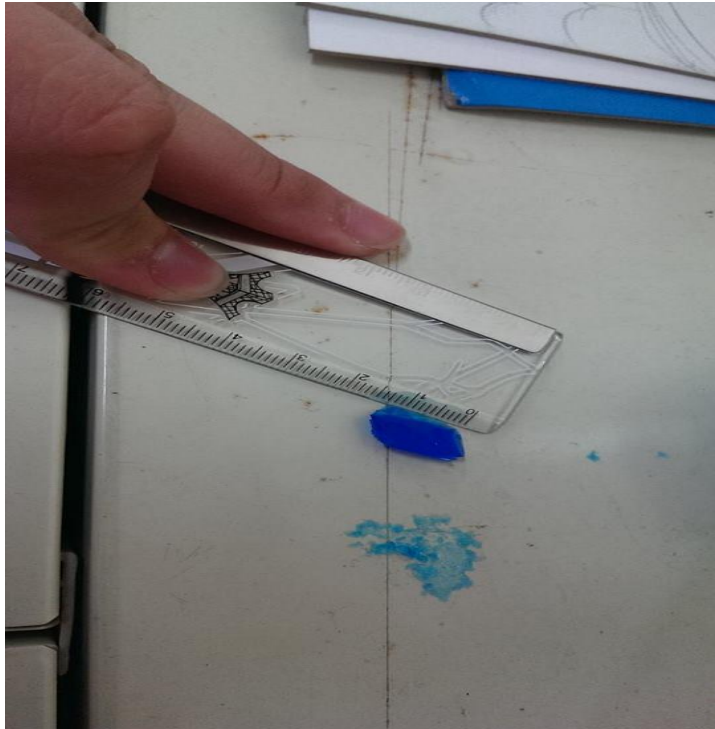
- 三.觀察時間與晶體形狀大小的關係。
- 四.挑出形狀較完整晶體，紀錄其長度。



- 五.將挑出的完整晶體分別置於飽和與過飽和的硫酸銅溶液中，觀察其形狀與大小變化。
- 六.以 7 天為基本紀錄，並將其取裝出紀錄長度。
- 七.將其放回飽和溶液(中途有重新換過飽和硫酸銅溶液一次)中，並密封等待下次觀測。

陸. 研究結果:

- 一. 未進行養晶實驗的硫酸銅晶體(飽和溶液中取出)，約 0.7cm。
- 二. 飽和溶液養晶 7 天以後，成長至 1.4cm。



三.同樣的飽和溶液養晶 14 天後，成長至 1.6cm。



四.過飽和溶液加入晶體後因快速析出硫酸銅而變回飽和溶液。

五.如果實驗過程無密閉硫酸銅溶液會導致空氣中過多的粉塵進入水中，造成結晶過多的現象。

柒. 討論:

一.怎麼樣能讓硫酸銅釋出較多晶體?

- (一).使用不加蓋方式。
- (二).加熱再配置成飽和溶液並使其快速降溫。
- 二.怎麼樣能讓結出的小晶體結合在一起?
 - (一).將其至於飽和溶液中，使硫酸銅在其間細中結晶即可。
- 三.用甚麼樣的的方式能讓晶體結晶更快速?
 - (一).使用不加蓋方式。
 - (二).加熱再配置成飽和溶液並使其快速降溫。
- 四.怎麼樣能讓晶體結晶得更漂亮?
 - (一).使用飽和硫酸銅溶液。
 - (二).只放一塊硫酸銅晶體。
 - (三).以加蓋的方式防止多餘結晶析出。
- 五.怎麼樣讓晶體比較堅固?
 - (一).以慢速降溫的方法。
 - (二).放置於通風處使其慢慢結晶。
 - (三).挑出沉澱於底部的硫酸銅，並定時換飽和硫酸銅溶液
- 六.晶體為什麼不是完全透明的?
 - (一).硫酸銅結晶的性質，不管重新結晶幾次都會保留。
- 七.不同溫度下，硫酸銅的析出量如何(定壓定時)?
 - (一).隨著溫度愈低，析出的量愈多。
- 八.溫度下降快慢不同的情況下，結晶的晶體大小與形狀差別?
 - (一).當溫度下降快，其結晶小塊，量多；當溫度下降慢，其結晶大塊，量小
- 九.在養晶的過程中有可能因為未飽和而導致其溶解嗎?
 - (一).隨著時間析出量會愈來愈少，到最後會處於動態平衡的狀態。
(這也是為甚麼要更換硫酸銅溶液)
- 十.為何照片中大的晶體上長出小結晶?
 - (一).可能是因為在實驗過程中多次取出的關係。
- 十一.硫酸銅溶液的顏色由深變淺?
 - (一).因為硫酸銅以結晶狀析出，導致硫酸銅溶液的溶解量減少。

捌. 結論:

- 一.隨著硫酸銅濃度愈高。
 - (一).結晶的形狀愈完整且結晶速度愈快
- 二.過飽和硫酸銅溶液結晶。
 - (一).速度較快但是較並不堅固，且析出的大部分沉澱於底部。
- 三.將飽和硫酸銅溶液密封的情況下，產生的晶種比較大，但是量比較少；相反，不密封的情況下，所產生的晶種較小，但是量比較多。
 - (一).可推論出蒸發有利於結晶發生，但不利於結晶變大。
 - (二).可推論出空氣中的粉塵有利於結晶發生。

四.結晶的速率。

(一).會隨著(同一杯)硫酸銅結晶析出愈多變得愈慢。

(二).濃度愈高愈快。

(三).溫度下降愈快愈快。

(四).不密封較快。

五.在不密封的情況下進行實驗。

(一).會有大量的攀晶現象發生。

(二).而攀晶的晶體又落下成為晶種。

(三).會產生過多的硫酸銅晶體。

六.晶種對於硫酸銅溶液的影響。

(一).晶種愈大，杯底產生的晶體愈少。

(二).晶種愈大，杯底產生的晶體愈多。

(三).晶種的形狀並不影響養晶後的形狀，可能是跟結晶的解理有關。

八.晶體變大的速率。

(一).密封較快。

(二).飽和溶液較快。

九.晶體的成長。

(一).每隔一段時間便換一次硫酸銅溶液，有利於晶體成長。

(二).置於飽和溶液中，約每天成長 0.1cm(長度)



玖.參考資料與其他:

一.<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2005/10/2005103111081500.pdf>

二.<http://www.wretch.cc/blog/daansra/9371400>

三.http://163.20.42.6/~nature/data/93_829.pdf

四.<http://www.mr-wang.idv.tw/experiment/see.asp?oneid=572&passed&upd=2&sql1>

五.<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/硫酸铜>