

金門地區第58屆中小學科學展覽會 作品說明書

科別：化學組

組別：國小組

作品名稱：QQ蟲

關鍵詞：聚乙烯醇、硼砂、透明膠水

編號：

目錄

摘要.....	1
壹、實驗動機.....	2
貳、實驗目的.....	2
參、實驗設備及器材.....	3
肆、實驗問題.....	3
伍、實驗過程.....	4
實驗一(實驗結果).....	5
實驗一(實驗照片).....	6
實驗二(實驗結果).....	8
實驗二(實驗照片).....	9
實驗三(實驗結果).....	11
實驗三(實驗照片).....	錯誤! 尚未定義書籤。
陸、實驗結果與原理探討.....	12

摘要

在文具店可以買得到各式各樣的黏土，每種黏土的黏性與延展性都不同。我們想自行研究黏土的做法與原理。從中得知黏土製作的材料非常簡單，只需要混合硼砂與含有 PVA(聚乙烯醇)的膠水即可。PVA(聚乙烯醇)是聚合物的一種，而硼砂會使聚乙烯醇凝固、脫去水份，而形成一種像是黏土的物品。而硼砂水則是由硼砂與水攪拌後得來。在這次的實驗中，我們研究 QQ 蟲的延展性在隨著硼砂水的濃度改變後，會產生什麼樣不同的變化。除此之外，我們還將硼砂分別混合熱水與冷水，看看作品是否也會產生不同的影響。另外，本實驗也將相同濃度的硼砂水倒進不同容量的膠水，看看做出來的 QQ 蟲又會怎麼樣。

經由實驗得知，無論用硼砂冷水、熱水混合而成的作品，皆會隨著硼砂的濃度產生不同的延展性。硼砂水濃度越高，QQ 蟲的延展性越小；反之，延展性較好。而提高水溫也可以使硼砂加速溶解，但是濃度 1%的硼砂水做成的 QQ 蟲因為水份太多無法成形。5%的硼砂水延展性最好。除此之外，在開放的環境裡，QQ 蟲的延展性會變小。

壹、實驗動機

某次機會看到影片，有人在做黏土。不禁好奇黏土既稱為黏土，但又不是土做成的，那他是什麼原料做的呢？於是上網找了一些資料，發現只要將硼砂與含有 PVA((聚乙烯醇)的膠水結合，就可以做出黏土。而且材料簡單、步驟也不難，甚至當中因為硼砂量的多寡還可以做出不同 Q 度的 QQ 蟲，加上色素後 QQ 蟲似乎就變五顏六色的可口果凍了。在眾多好奇心的驅使之下，抱著期待的心情親手來做這個試驗。

貳、實驗目的

- 1、觀察硼砂量的不同與固定的 PVA(聚乙烯醇)量攪拌後對 QQ 蟲延展程度的影響。
- 2、觀察固定的硼砂量與不同的 PVA(聚乙烯醇)量攪拌後對 QQ 蟲延展程度的影響。
3. 加入顏料後是否會影響 QQ 蟲的延展性。

參、實驗設備及器材

1. 透明膠水含 PVC (聚乙烯醇)，約 100mL。
2. 硼砂。
3. 水溶性食用色素。
4. 冷、熱自來水。
5. 100mL 塑膠杯 5 個。
6. 竹筷 4 支(攪拌)。

肆、實驗問題

實驗一：不同濃度 2%、5%、10%的硼砂水(冷水)，對 QQ 蟲延展性的影響。

實驗二：不同濃度 2%、5%、10%的硼砂水(熱水)，對 QQ 蟲延展性的影響。

實驗三：用 5%的硼砂水(冷水)分別加入不同容量的膠水，對 QQ 蟲延展性的影響。

伍、實驗過程

實驗一：不同濃度的硼砂(熱)水，所造成 QQ 蟲的延展性程度。

(一)實驗假設：硼酸(熱)水濃度越高，QQ 蟲越硬；濃度越低，QQ 蟲越軟。

(二)實驗方式：硼砂(熱)水濃度為 1%、5%、10%。

(三)實驗過程：

1. 拿出 3 個杯子，分別倒入 15cc 的膠水。
2. 另外拿出 3 個杯子，分別加入不同比例的硼砂(熱)水，比例為 2%、5%、10%。
3. 直接利用含有聚乙烯醇成分的透明膠水(水 88%、聚乙烯醇 12%)，調好固定濃度約為 1%、5%、10%的硼砂(熱)水。
4. 取出 4cc 不同濃度的硼砂水分別加入 3 杯膠水裡，以不規則之方式攪拌。

實驗一(實驗結果)

變因	硼砂濃度	1%	5%	10%
結果	軟硬度	軟	稍硬	較硬，拉開一點容易破掉
	摸起來像什麼	更濃的膠水	黏土	果凍
可延伸長度		無法成形	12cm	3cm

實驗一(實驗照片)



實驗二:不同濃度的硼砂(冷)水，所造成 QQ 蟲的延展性程度。

(一)實驗假設:硼酸(冷)水濃度越高，QQ 蟲越硬；濃度越低，QQ 蟲越軟。

(二)實驗方式:硼砂(冷)水濃度為 1%、5%、10%。

(三)實驗過程:

1. 拿出 3 個杯子，分別倒入 15cc 的膠水。
2. 另外拿出 3 個杯子，分別加入不同比例的硼砂(冷)水，比例為 1%、5%、10%。
3. 直接利用含有聚乙烯醇成分的透明膠水(水 88%、聚乙烯醇 12%)，調好固定濃度約為 1%、5%、10%的硼砂(冷)水。
4. 取出 4cc 不同濃度的硼砂水分別加入 3 杯膠水裡，以不規則之方式攪拌。

實驗二(實驗結果)

變因	硼砂濃度	1%	5%	10%
結果	軟硬度	軟	硬	較硬
	摸起來像什麼	較濃的膠水	黏土	果凍
可延伸長度		無法成形	11cm	2cm

實驗二(實驗照片)



實驗三:用 5%的硼砂水(冷水)分別加入不同容量的膠水，對 QQ 蟲延展性的影響。

(一)實驗假設:膠水越少，QQ 蟲延展性越小；膠水越多，QQ 蟲延展性越大。

(二)實驗方式:硼砂(冷)水濃度為 5%，膠水為 10cc，20cc，30cc

(三)實驗過程:

1. 拿出 3 個杯子，分別倒入 10cc、20cc、30cc 的膠水。
2. 將 5cc 濃度的硼砂(冷)水分別加入 3 杯不同容量的膠水裡。
3. 取出 4cc 不同濃度的硼砂水分別加入 3 杯膠水裡。

實驗三(實驗結果)

變因	膠水容量	10cc	20cc	30cc
結果	軟硬度	硬	硬	軟
	摸起來像什麼	果凍	布丁	吃過的口香糖
可延伸長度		2cm	3cm	12cm

陸、實驗結果與原理探討

1. 利用聚乙烯醇與硼砂的結合會形成網狀結構即「QQ 蟲」，而成份比例的差異，則所形成的黏度也不同。
2. 膠狀物及澱粉類與硼砂作用，可以有類似膠水與硼砂作用的效果。
3. 硼砂水濃度越高，黏度越低；反之，黏性與延展性較佳。
4. 提高 QQ 蟲的溫度會使延展性變好。
5. 在開放的環境裡，時間越久 QQ 蟲的黏度越高，不過其他性質會降低。
6. 在酸性環境下，QQ 蟲無法成型且溶解，再加入硼砂則會形成白色塊狀物。而在鹼性環境下，則會使 QQ 蟲變白、變脆、容易碎裂。
7. 經實驗結果得知，1% 的硼砂水過於淡，跟膠水結合還是無法成形，很適合拿來做成薄膜，且其非常黏，甚至也可以作為紙張黏貼。而軟硬適中的最佳比例為 5%的硼砂。10%硼砂水調製而成的 QQ 蟲容易碎裂，且難以再結成團，經實驗結果得知，5%的硼砂拿來製作 QQ 蟲的效果最好。