

媽媽的絕招

初小組化學科第二名

台中縣岸裡國民小學

作 者：王莉茵、陳奕坼

呂孟興、呂菁書

指導教師：王玉釵、吳惠珠

一、研究動機

端午節的時候，媽媽把一大把的白色粉末，放入糯米包的粽子中，煮出來的粽子，不但色澤黃裡透亮，而且又Q又好吃。當天下午媽媽又用湯匙裝了一小匙，放入鯉魚盆中浸泡鯉魚，浸出來的鯉魚不但魚體變得很大，而且煮出來的鯉魚，又脆又Q，我覺得好奇妙喔！這粉末是什麼呢？這麼神奇！它下到食物裡，我們吃了是否有害呢？我就去問老師，老師說它叫硼砂，吃下身體後，是否阻礙生長，危害健康？我們一起來研究吧！

二、研究問題

- (一)了解常溫之下，硼砂的溶解度是多少？溫度的高低是否影響溶解度？
- (二)硼砂除了溶於水外，還溶於那些液體？
- (三)如何製備不同濃度的硼砂溶液？
- (四)各種食物與不同濃度的硼砂溶液之交互作用？
- (五)不同濃度的硼砂溶液會不會影響種子的發育及生長？
- (六)不同濃度的硼砂溶液會不會影響植物的開花及生長？
- (七)不同濃度的硼砂溶液會不會影響大肚魚的生存？
- (八)不同濃度的硼砂溶液會不會影響產卵雞的產卵及生存？

三、準備器材

- (一)儀器：燒杯、玻璃棒、溫度計、酒精燈、量杯、量筒、天平、鋁

鍋、試管、試管架、培養皿、水族箱、雞籠、瓦斯爐。

(二)材料：硼砂、食米、乾魷魚、綠豆、菊花的花苞、大肚魚、產卵雞、酒精、甘油、雙氧水、醋酸、沙拉油。

四、研究過程

實驗(一)了解常溫之下，硼砂的溶解度是多少？溫度的高低是否影響溶解度？

方法：1.量取100公撮的清水，倒入杯中。

2.量1克的硼砂倒入杯中後，攪拌若干次後，使水中不見硼砂，完全溶解後，再加入1克的硼砂，如此下去，直到硼砂能完全溶解為止。

3.間接加熱後，再加入硼砂攪拌。

4.間接加熱的過飽和硼砂溶液，分別放入冰水中，冷水中，及任其自然冷卻。

結果：1.在常溫 20°C 時溶解度為2克，在溫度 40°C 時約7.8克，溫度 55°C 時溶解度約為16.7克，所以溫度愈高，溶解愈多。

2.放入冷水及冰水中時有結晶析出，為六方立體的。冰水中的結晶很細，冷水中的稍大，如任其自然冷卻則結晶體很大。

實驗(二)硼砂除了溶於水外，還溶於那些液體？

方法：1.取五個試管標上①②③④⑤。

2.從試管①到⑤分別倒入30cc的酒精、甘油、雙氧水、醋酸、沙拉油等。

3.分別量取1克的硼砂放入各試管中，並攪一攪。

結果：除了水外，硼砂還可溶於酒精、甘油、雙氧水、醋酸、沙拉油。

實驗(三)如何製備不同濃度的硼砂溶液？

方法：1.取2克的硼砂和98公撮的水在酒精燈上加熱攪拌製成2%濃度的硼砂溶液。

2. 取 1 克的硼砂和 99 公撮的水在酒精燈上加熱攪拌製成 1 % 濃度的硼砂溶液。

3. 以濃度 1 % 之硼砂溶液製備不同濃度的硼砂溶液。

1 % 硼砂溶液(公撮)	加水量(公撮)	濃度 %
5	95	0.05
10	90	0.1

結果：分別製成了濃度 0.05 %, 0.1 %, 1 %, 2 % 的硼砂溶液。

實驗四 各種食物與不同濃度的硼砂溶液之交互作用。

方法(一)：

- 各取 200 公撮的清水，濃度 0.05 %, 0.1 %, 1 %, 2 % 的硼砂溶液置於五個容器中。
- 切 5 塊每邊長 5 公分，厚 0.2 公分的乾魷魚。
- 分別把魷魚干置於上述五個容器中，靜置一天後，把觀察的結果記錄下來。
- 把五塊魷魚分別夾出，置於鍋中煮沸，十分鐘夾出。

方法(二)：

- 各取 200 公撮的清水，濃度 0.05 %, 0.1 %, 1 %, 2 % 的硼砂溶液置於五個容器中。
- 各盛 50g 的食米置於五個容器中，靜置一天後，把觀察的結果記錄下來。
- 分別撈出食米，置於鍋中煮沸二十分鐘撈出。

結果(一) 1. 浸入溶液中魷魚的觀察。

溶液種類 外形的觀察	清 水	0.05%的 硼砂溶液	0.1%的 硼砂溶液	1 % 的 硼砂溶液	2 % 的 硼砂溶液
顏 色	褐 色	黃褐色	黃褐色	淡褐色	淡褐色
邊長(公分)	5.10	5.18	5.20	5.31	5.40
厚度(公分)	0.22	0.24	0.26	0.31	0.33

2. 煮過後魷魚的觀察

溶液種類 質地的觀察	清 水	0.05%的 硼砂溶液	0.1%的 硼砂溶液	1%的 硼砂溶液	2%的 硼砂溶液
性 質	硬度高	具彈性	具彈性	彈性高	彈性高 (較Q)

結果(二) 1. 浸過一天溶液的食米觀察

溶液種類 外形的觀察	清 水	0.05 %的 硼砂溶液	0.1 %的 硼砂溶液	1 %的 硼砂溶液	2 %的 硼砂溶液
顏 色	白 色	微 黃	淡 黃	黃 色	黃 色
顆粒的大小 (倍)	1.10	1.15	1.20	1.30	1.40

2. 煮過後食米的觀察

觀 寨 的 項 目	清 水	0.05 %的 硼砂溶液	0.1 %的 硼砂溶液	1 %的 硼砂溶液	2 %的 硼砂溶液
顏 色	白 色	微 黃	淡 黃	黃 色	黃 色
黏 度	無	稍 黏	會 黏	很 黏	很 黏

實驗(五)：不同濃度的硼砂溶液會不會影響種子的發育及生長？

方法(一) 1. 在五個培養皿中，各放入 15 顆綠豆。

2. 每天在五個培養皿中，分別澆清水，濃度 0.05%，0.1%，1%，2% 的硼砂溶液。

方法(二) 1. 將綠豆裝在培養皿中，用清水澆灌。

2. 等綠豆發芽後，在五個培養皿中各放入 15 顆。

3. 每天在五個培養皿中，分別澆清水，濃度 0.05%，0.1%，1%，2% 的硼砂溶液。

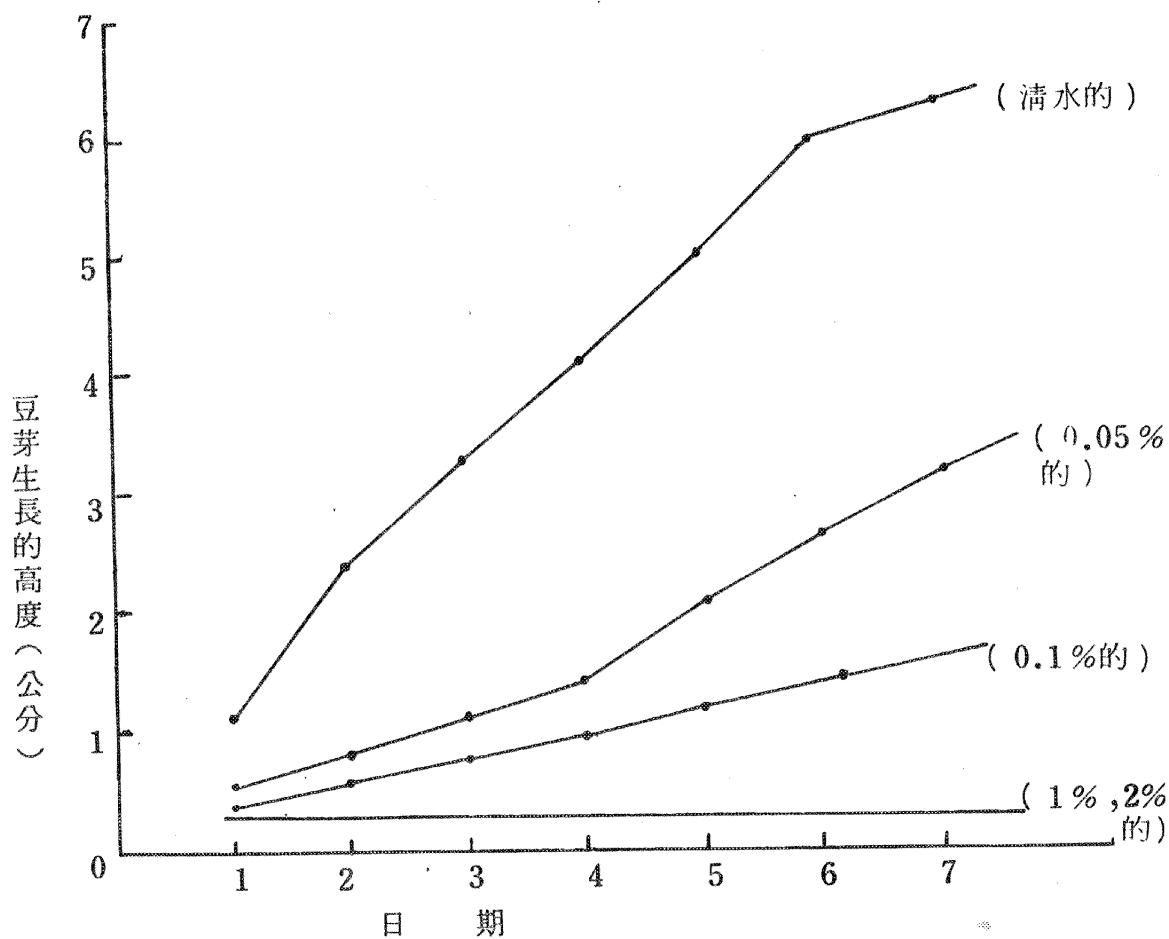
結果(一)：

1. 觀察三天，它們發芽的情形如下：(如下頁)

2. 濃度 0.05%，0.1%，1%，2% 的硼砂溶液的培養皿中，溶液全變成黃色，而且綠豆種子脹得很大。

發芽的 溶液 顆數	清 水	0.05%的 硼砂溶液	0.1%的 硼砂溶液	1%的 硼砂溶液	2%的 硼砂溶液
第一 天	15	6	3	0	0
第二 天	15	9	5	0	0
第三 天	15	14	9	0	0

結果(二)：觀察七天清水的成長最快，它們的生長記錄如下：

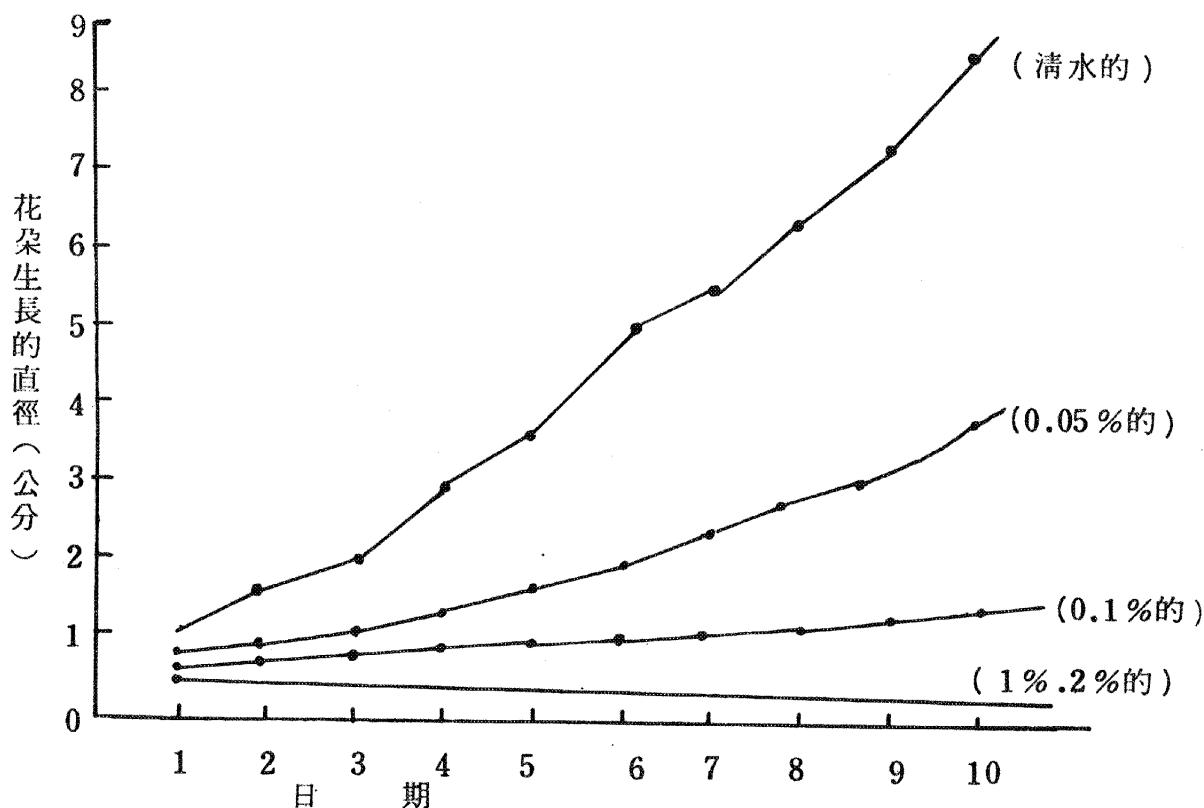


實驗(六)：不同濃度的硼砂溶液會不會影響植物的開花及生長？

- 方法：1. 取15枝等長，含苞待放的菊花，分別放入五個量杯中。
 2. 在五個量杯中，各放入300公撮的清水，濃度0.05%，
 0.1%，1%，2%的硼砂溶液。
 3. 每天都更換新的溶液。

結果：觀察十天後，只有清水的花苞開花最快，其開花的記錄如下

：



實驗(七)：不同濃度的硼砂溶液會不會影響大肚魚的生存？

方法：1. 在五個水族箱中各放入 1000 公攝的清水，濃度 0.05%，
0.1%，1%，2% 的硼砂溶液。

2. 在五個水族箱中，各放入 5 條的大肚魚。

結果：觀察五天後，大肚魚的活動情形記錄如下：

溶液種類	清 水	0.05% 的 硼砂溶液	0.1% 的 硼砂溶液	1% 的 硼砂溶液	2% 的 硼砂溶液
排泄物	短小而少	大 而 多	大 而 多	粗大而多	粗大而多
活動力	人一走近 就會閃避	人一走近 還會擺動	人一走近 尚會擺動	人一走近不 太有反應	人一走近 完全沒反應
生存條數	5	4	4	2	0

實驗(八)：不同濃度的硼砂溶液，會不會影響產卵雞的產卵及生長？

方法：1. 在五個雞籠裏各放入三隻每日均下一顆蛋的產卵雞。
2. 每日每隻給飼料 105 gm 分四次餵食（平日的習慣）。
3. 每日的飲水分別給予清水，濃度 0.05%，0.1%，1%

, 2 %的硼砂溶液。

結果：實驗十天後，其產卵的情形記錄如下：

溶液種類	清 水	0.05%的 硼砂溶液	0.1%的 硼砂溶液	1%的 硼砂溶液	2%的 硼砂溶液
下蛋情形	每天早上 七點左右 下一個蛋	每天下蛋 但時間不 一定，蛋殼 較粗	有時三天 才下二個 蛋	第五天就 不下蛋了	第三天就 不下蛋了
排泄情形	糞便顏色 黑褐軟硬 宜中	糞便顏色 淡水份多	糞便顏色 淡水份多	糞便顏色 淡水份多	糞便顏色 淡水份多
身體的外觀	沒什麼變化	會脫羽毛	會脫羽毛	一直脫羽毛	一直脫羽毛
蛋的總數（ 平均每隻）	10 個	10 個	7 個	4 個	2 個

五、結 論

- (一)由實驗(一)，(二)我們知道硼砂在常溫下的溶解度不高，隨著溫度的升高，而溶解度也隨著升高，它除了溶於水外，還溶於醋、酒精、雙氧水、沙拉油、甘油中。
- (二)由實驗四我們知道食物浸於硼砂中，確實會脹大，加溫後可使食
物質地青脆，Q軟。
- (三)由實驗(五)、(六)、(七)、(八)我們知道硼砂溶液的濃度在 0.05 % 以上
都會影響動植物的生長及發育。
- (四)由以上的實驗，我們知道以如此微量的硼砂溶液都會影響動植物
的生長及發育，所以希望媽媽在下廚時，謹慎考慮，不要貪圖食
物的脆，Q軟，無形中成了妨害家人健康的絆腳石，別把「絕招」變成了真正的「絕」招。

評 話

本作品研究硼砂之溶解度影響因素及其對動、植物的影響，構想
很好，但生物實驗部份研究方法不夠嚴謹，結論難以令人信服。