

# 2016/2017 學年小學生動手做研究計劃

## 澳門大學附屬應用學校

### 神奇法寶-天氣瓶

研究員：何珮琳、張嘉謙、趙正男、陳皓琳、司徒昕熹

指導老師：梁鳳梅

報告完成日期：2017 年 4 月 3 日



## 目錄

### 內容

摘要.....	3
第一章 緒論.....	4
一、研究動機.....	4
二、研究目的.....	4
三、待答問題.....	4
四、名詞解釋.....	5
五、文獻探討.....	5
六、研究方法和步驟.....	6
七、研究進程.....	7
第二章 研究過程.....	7
第三章 研究結論及建議.....	10
一. 研究結論.....	10
二. 研究建議.....	12
三. 研究員感想.....	13
附錄：文獻參考.....	14

## 摘要

地球氣候的變遷本身是自然發生的事，但今天，人類的活動卻嚴重地影響地球的氣候，而當中的主要原因是人類的行為增加了大氣中二氧化碳的含量，除此之外，人類大量砍伐樹木，也是令全球暖化的主要原因。

在全球暖化的情況下，全球都出現了極端的天氣，澳門的天氣也不例外，2015年出現反常天氣，就好像現在的冬天也不太冷，四季也變得不分明了。全球暖化令到氣溫都升高，但天氣熱一點好像對我們沒有甚麼影響，只要我們把冷氣再調低一點不是一個很好的解決方法嗎？

當然，我們都認為這個並不是一個好方法，只會令地球更熱，因為我們需要關注的並不是只有自己，而是全世界！當溫度升高便會令一些傳染病更猖獗，當溫度升高，會令冰川加速融化，令海平面上升，掩沒很多低窪地區等。所以全球暖化所帶來的種種問題都是十分嚴重的，如果人們不採取行動減碳，地球的溫度便會加速升高，我們應該好好愛護地球，不要再讓地球叔叔生病了。

然而，在這次的研究中，學生的想法亦找到了與天氣方面有關的小實驗-天氣瓶，確定題目後，我們便開始搜集相關的資料。首先，我們都從互聯網搜索一些關於天氣瓶的資料，但網上的資料和做法有太多，我們需要把資料作整理。

一開始，我們選出製作天氣瓶最佳的溶液混和比例去製作天氣瓶，然後通過兩週的天氣變化，從中觀察天氣瓶遇到不同的天氣時，瓶內的結晶有何變化，然後再把天氣瓶浸泡在不同溫度的水中，並觀察天氣瓶內結晶的變化，最後我們通過實驗可以發現不同的溶液的溶解度會受到水的溫度所影響。本次實驗讓我們感到科學是十分有趣的，明白到做任何事都必須有探究的精神，不要輕易放棄，不管是成功或失敗，每一次的嘗試都能令我們有所得益。

## 第一章 緒論

### 一、研究動機

因為近年人類的破壞，使地球暖化，造成溫室效應，令天氣變得不穩定，而澳門的四季顯得不分明，於是我們想知道更多天氣的變化。然而我們在網上看到了一種既神奇又美麗，亦可以在家也能預測天氣的小工具-「天氣瓶」，我們對這個小工具十分有興趣，所以我們決定嘗試做這個神奇的天氣瓶。

### 二、研究目的

1. 天氣瓶的製作方法
2. 若不用溫度計，可用甚麼方法去測量水的溫度

### 三、待答問題

1. 甚麼是硝酸鉀、氯化銨、純水、樟腦和乙醇？
2. 甚麼是天氣瓶？
3. 全球暖化的所造成的後果是甚麼？

## 四、名詞解釋

### 硝酸鉀

硝酸鉀是鉀的硝酸鹽，外觀為透明無色或白色粉末，無味，比重(水=1)為 2.11，溶於水，稍溶於乙醇。

### 氯化銨

氯化銨是無色的立方體或白色結晶，易溶於水，水溶液呈弱酸性，加熱時酸性增強。

### 純水

純水就是純淨水，是純潔，不含有雜質或細菌的水，無色透明，可直接飲用。

### 樟腦

樟腦是一種有機化合物，室溫下為白色或透明的蠟狀固體，可用於驅蟲。

### 乙醇

乙醇是醇類的一種，是酒的主要成分，俗稱酒精，乙醇易燃，是常用的燃料、溶劑和消毒劑。

## 五、文獻探討

### ● 全球暖化所造成的後果是甚麼？

隨著地球逐漸變暖，未來更極端的惡劣天氣還在等待我們。本來人類就處於第三次冰河期末期，大量的人類活動激發了天氣改變所需的必然條件。從這一刻開始再不注意保護環境，我們所面臨的問題就會越來越糟糕，很多人都知道這個問題，但都以為這些事情不會影響自己的生活，甚至即使真的有影響也是以後的事情了，這種想法是自私可怕的。現在的我們正承受過往人類對大自然所做的破壞而帶來的可怕後果。如果現在還不注意保護環境，愛護我們的地球，那麼我們

和我們的後代所面對的就不是眼前這些可以預見的惡劣天氣了，大自然能造成的破壞是不可想像的！

### ● 甚麼是天氣瓶？

天氣瓶的歷史已經有二百多年了，在十九世紀中葉，英國舊倫敦橋就有售賣類似天氣瓶的東西「晴雨計」。英國氣象學家 Robert Fitzroy，在一些有名的航行觀察與紀錄氣象變化，而 Fitzroy 的描述如下：

1. 如果天氣瓶中的液體澄清，則是晴朗的好天氣。
2. 如果液體為雲狀，則天氣多雲並可能降雨。
3. 如果液體中有點狀的固體，則天氣可能會潮濕或多霧。
4. 液體為雲狀並有星狀小結晶，則表示會有雷雨。
5. 在冬天有陽光的時候，如果液體中有小星狀結晶，則表示將要下雪。
6. 如果有大片的結晶分佈，那麼可能是陰霾天氣。
7. 瓶子底部有結晶，表示為低溫寒冷的天氣。
8. 瓶子頂部有絲狀結晶，即將是颶風的天氣。

但以上的只是 Fitzroy 的描述，這需要我們去驗證，天氣瓶是不是具有預測天氣的能力。

## 六、研究方法和步驟

1. 選出製作天氣瓶最佳的溶液混和比例
2. 觀察天氣瓶遇到不同的天氣時瓶內的結晶有何變化
3. 把天氣瓶浸泡在不同溫度的水中，觀察天氣瓶內結晶的變化
4. 把各位同學所收集到的資料作整理、編排和所觀察得的結果加以分析

## 七、研究進程

2016年9月	討論及擬定題目
2016年10月至11月	搜集資料
2016年12月至4月	整理資料、進行實驗、觀察、分析、設計報告內容
2017年1月	撰寫研究報告
2017年3月至4月	修改及完成報告



## 第二章 研究過程

材料：

透明玻璃瓶	有蓋、100ml 以上
天然樟腦粉	10g
氯化銨	2.5g
硝酸鉀	2.5g
蒸餾水	33ml
95% 酒精	40ml

工具：

燒杯	2 個
玻璃棒	1 枝
量筒	1 個
手套	1 雙
保鮮紙	少量

**實驗過程：**

- 1.分別秤取 2.5 g 硝酸鉀以及 2.5 g 氯化銨，加入 33 mL 蒸餾水中。
- 2.秤取 10 g 樟腦，加入 40 mL 乙醇（酒精）中。
- 3.將以上步驟的溶液互相混合在透明玻璃瓶中，我們會發現玻璃瓶會形成白色沉澱的溶液，然後將玻璃瓶加保鮮紙密封，因為酒精容易揮發。（見圖 1）



(圖 1)



(圖 2)

- 4.完成後，將玻璃瓶放在溫水中，並輕輕搖晃，白色沉澱會逐漸溶解，約 20 分鐘後形成澄清透明溶液。（見圖 2）
- 5.在靜置冷卻過程中，天氣瓶會出現「下雪」的現象——溶液中出現很多雪花狀結晶，紛紛下降到瓶底（見圖 3,圖 4），我們都覺得很好看。



(圖 3)



(圖 4)

- 6.繼續靜置一天，瓶子中的結晶大多沉降到底部，並有呈樹枝狀的結晶出現，而上方則為澄清溶液。（見圖 5）



(圖 5)

研究過程實錄



### 第三章 研究結論及建議

#### 一. 研究結論

結論：

完成天氣瓶後，我們需觀察天氣瓶在遇到不同的天氣時，瓶內的結晶有何變化。我們觀察了兩週，這兩週的氣溫變化約為 15~26°C，當中包括晴天和陰天以及寒流。

#### 第一週 2 月 20-24 日

日期	20/02 一	21/02 二	22/02 三	23/02 四	24/02 五
天氣					薄霧
溫度	21 / 26°C	15 / 18°C	16 / 19°C	18 / 22°C	20 / 23°C
濕度	75 / 98%	80 / 98%	80 / 98%	75 / 95%	75 / 85%
天氣瓶					

第二週 2月27日-3月3日

日期	27/02 一	28/02 二	01/03 三	02/03 四	03/03 五
天氣			薄霧	薄霧	
溫度	22 / 25°C	22 / 24°C	20 / 22°C	21 / 24°C	22 / 25°C
濕度	70 / 90%	75 / 90%	80 / 98%	80 / 95%	85 / 95%
天氣瓶					

我們觀察天氣瓶內的結晶可發現，天氣瓶的結晶並沒有隨著天氣的變化而產生不同的形狀，當晴天、陰天、雨天以及低溫時，天氣瓶並不能預測天氣。

在第三週，我們把天氣瓶浸泡在不同溫度的水中，觀察天氣瓶內結晶的變化。

浸泡在常溫(20度)的水	浸泡在 15 度的水	浸泡在 30 度的水
		
結晶形狀呈雪花狀	結晶形狀呈雪花狀，但上方溶液是澄清的	結晶形狀呈樹枝狀

我們由結果可發現，水的溫度是影響瓶內結晶型態的最主要因素，瓶內結晶的變化，主要是由於溶液內的樟腦、硝酸鉀、氯化銨在水與乙醇混和溶劑內的溶解度會隨著水的溫度變化而產生變化。當水的溫度改變時，三種物質的結晶會析出、溶解速度有差異而造成的交互作用。因為這些因素，才造成瓶內晶體的美麗變化。

我們通過實驗可以發現不同的溶液的溶解度會受到水的溫度所影響着，若我們不用溫度計去量度水溫，亦可透過瓶內的結晶情況，我們大概也能推斷出水的溫度。最後，我們都認為天氣瓶雖然不能準確預測天氣，但天氣瓶能隨著外界溫度展現出多變的晶體變化，我們可以觀察瓶內的結晶，如雪花狀，樹枝狀等形態，即使沒有溫度計，我們也能大概估計到溫度的變化。因此天氣瓶既是幫助我們大概測量溫度的小工具，也是一個美麗的裝飾品，在這次實驗過程中，我們都有很大的收穫。

## 二. 研究建議

小提醒：

1. 因為硝酸鉀和氯化銨有刺激性，所以製作時一定要帶手套，切勿接觸眼睛和口鼻。
2. 實驗使用純的樟腦，但市面上售賣的樟腦含有萘，對「蠶豆症」患者有一定的危險性！
3. 樟腦粉是不溶於水的，所以必須要混和酒精，攪拌後才會溶解，由於我們第一次製作天氣瓶時沒有留意這些化學物品的混和次序，所以第一次所製作的天氣瓶溶液並沒有完全溶解。

### 三. 研究員感想

#### 張嘉謙

在做這次實驗時，我們曾經失敗過一次，因為我們沒有查清楚製造方法和程序等，所以我們失敗了，但是我們第二次查清楚製造方法，我們就成功了。結果，我們開心極了！因為我們看着自己努力製造出來的實驗品成功了！

#### 何珮琳

在今次實驗中我學了團結，分工合作和做實驗的技巧，從中學習了如果做錯一步，就會影響整個實驗結果。所以我們要小心地做好每個步驟，原來用化學的物品可以造成一個類似雲層，就好像落雪一樣，令我大開眼界！

#### 趙正男

在這次的天氣瓶研究中，我感到很特別又新奇，記得第一次進入實驗室時，老師告訴我們，任何實驗的材料都要非常小心地處理，不能抱著玩的心態。

我覺得天氣瓶很神奇和有趣，因為它遇到不同的溫度，裏面的結晶便會呈現出不同的形態，非常特別。在這次的研究中，對化學有了初步的了解，認識了一些化學物的名稱，如：硝酸鉀、氯化銨、樟腦粉和乙醇等。做一篇研究報告比想像中困難，因為要配合其他同學，講求合作性的，我是負責搜尋一些關於這項研究的資料、文獻和圖片；幸好在過程中，大家都非常合作，所以很順利和愉快地完成了這份研究報告。

#### 陳皓琳

我在這次的小學生動手做研究中認識了一些朋友和老師，也學會了合作和團結。

在製造天氣瓶的時候有一點困難，在量度一些化學物品時要特別小心，因為要量度那些東西要很準確，在這過程中我 很開心，覺得很有趣。

## 司徒昕熹

我是一個熱愛機械的小學生，但這次實驗是我們共同選擇出來，亦是我們共同完成的，所以我對這次的實驗結果非常滿意！雖然天氣瓶並不是能預測天氣，但也是一個很好看的裝飾物，這次實驗令我受益良多。

## 附錄：文獻參考

1. 日本 Tempo Drop 天氣瓶，樂沛裝飾品  
<http://www.showyour.com.tw/goods.php?id=79>。
2. 北國結晶風暴球，賽先生科學玩具 <http://www.mr-sai.com/web/product.php?id=JPY120589>。
3. 利泰化學原料儀器行  
<http://www.ritaichemical.com.tw/product-detail-897370.html>。
4. 天氣瓶，維基百科  
<http://zh.wikipedia.org/wiki/天氣瓶>。
5. 流言揭秘：天氣預報瓶真能預報天氣？新浪新聞  
<http://news.sina.com.tw/article/20150123/13717907.html>。
6. 自製天氣瓶，emocky  
<http://www.emocky.com/自製天氣瓶/>。