

下雪了!天氣瓶



YA—

朕覺得黃瓶最為美麗!

來人!賜黃金百兩。

噫!

後宮 太監啊太監,誰是世界上最美麗的天氣瓶?

當然是黃瓶啊!

怒火中燒

可惡!給你一天時間,讓它入冷宮!

噫...

我要讓它變成最醜的天氣瓶。

噫...

給我閉嘴!叫你做就做!

知道了...

冷宮 3°C

救救我!!!

好冷

黃瓶的侍女,桶氣於心不忍,救出了黃瓶,卻被藍天看到。

沒事吧? 謝謝

美麗動人

震敬焉!

已變好看了,許久不見你

謝皇上

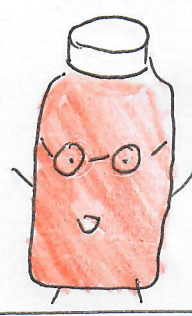
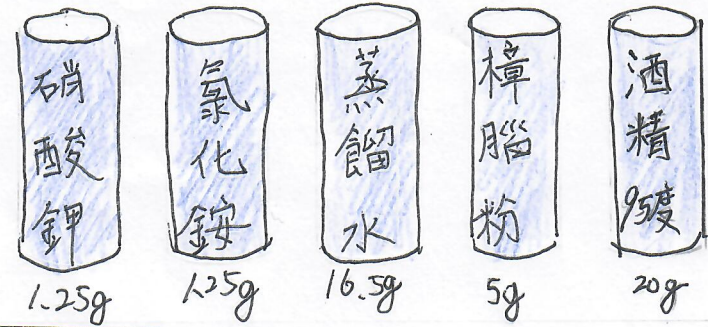
它這麼美麗,一定是用了邪道!

大錯特錯!這是自科學原理的。

現在,就讓我們來做天氣瓶的實驗,讓你心服口服!

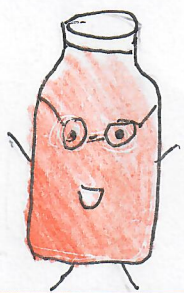
研究目的: 不同降溫方式對天氣瓶結晶變化之影響。

1. 天氣瓶的製作材料

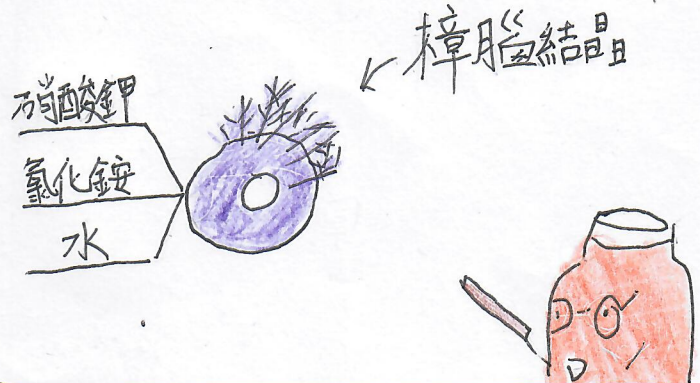


首先我們來認識什麼是天氣瓶吧!

2. 天氣瓶的原理



原理：
瓶內結晶變化主要是由於樟腦在天氣瓶混合溶液內隨溫度變化也會因不同降溫速度產生不同結晶形狀。

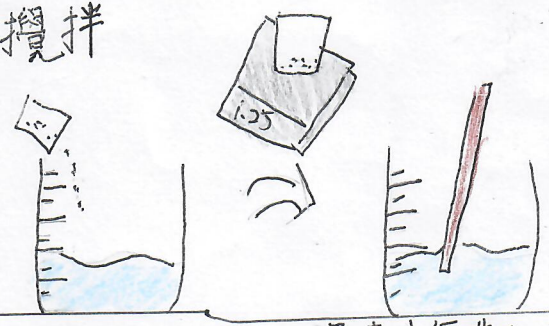


3. 天氣瓶的結晶形狀

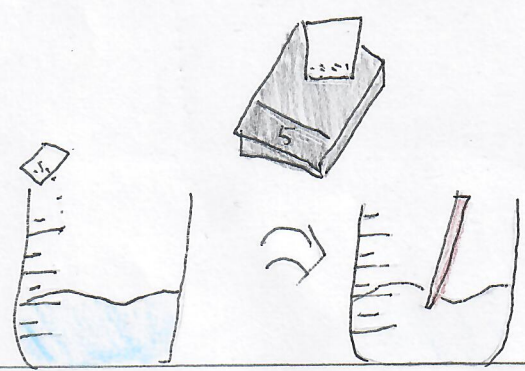
結晶類型	粉狀	棉花狀	片狀	狀
圖示				
羽毛狀	交叉狀	晶簇狀	星狀	飄落

4. 天氣瓶的製作方法

①將硝酸鉀和氯化銨各1.25g加入16.5g水中並攪拌



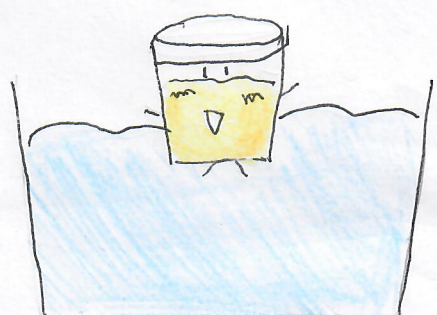
②將5g樟腦加入20g酒精中並攪拌



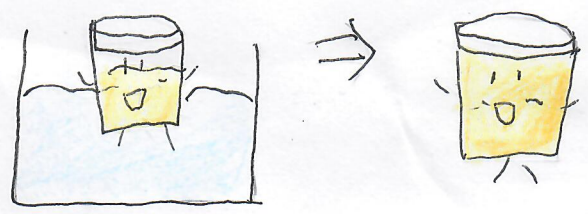
③將上述兩者混合，加色素方便觀察



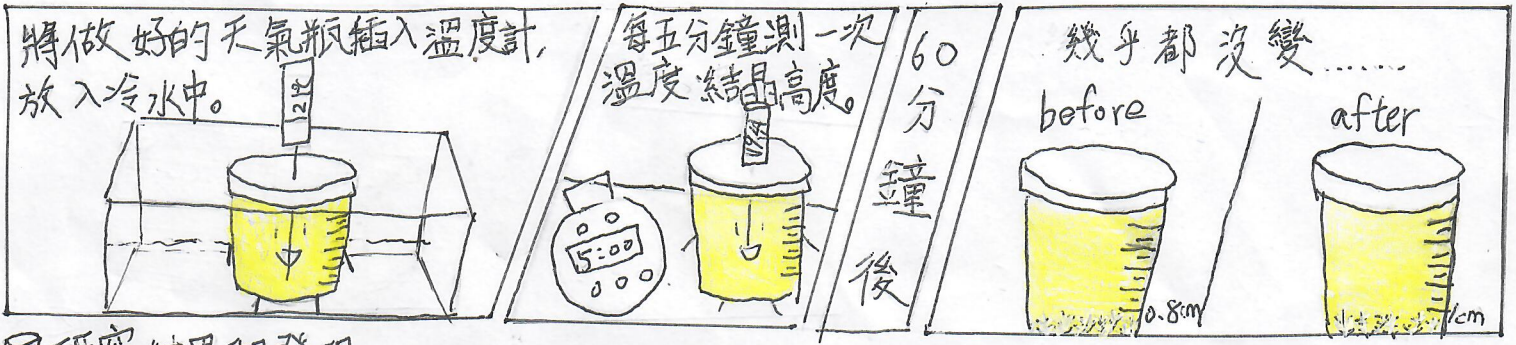
④將混合好的天氣瓶蓋上蓋子，並泡入水中，直到溶液澄清。



天氣瓶就完成啦!



實驗一. 天氣瓶冷水降溫實驗

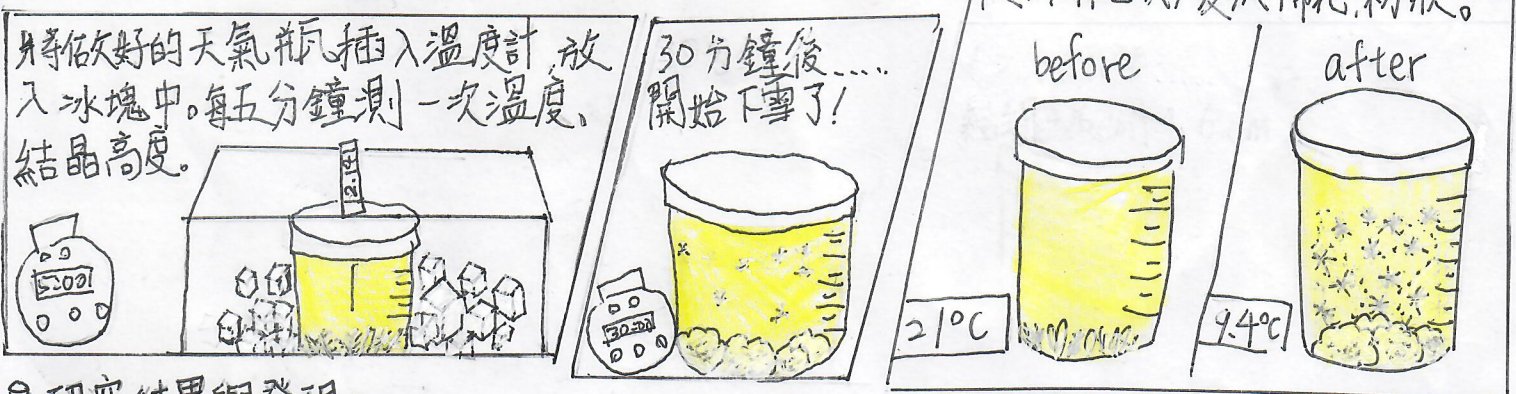


研究結果與發現:

時間 _{min}	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
溫度 _{°C}	21	19.4	19.4	19.1	19.1	19.1	19	19	19	19.12	19.3	19.4	19.4
高度 _{cm}	0.8	0.8	0.8	0.9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
類型	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀	粉狀 羽毛狀

1. 冷水降溫每分鐘降溫速率是 0.05°C
2. 冷水降溫的結晶類型維持粉狀和羽毛狀
3. 冷水降溫的結晶高度增加了 0.2cm
4. 冷水降溫因為溫差極小, 所以結晶高度和類型都沒有明顯變化。

實驗二. 天氣瓶冰塊降溫實驗

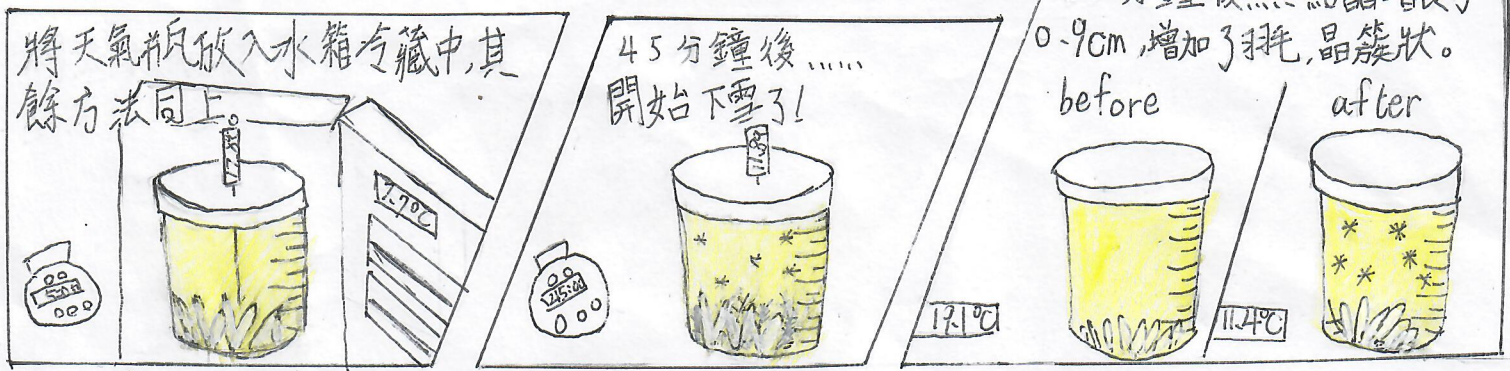


研究結果與發現:

時間 _{min}	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
溫度 _{°C}	21	4.1	3	3.1	3.1	3.2	3.8	4.5	5.3	6.3	7.7	8.5	9.4
高度 _{cm}	0.6	1.4	1.8	2	4	4.5	4.5*	4.6*	4.6*	4.6*	4.6*	4.6*	4.6*
類型	片狀 羽毛狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀

1. 冰塊降溫每分鐘降溫速率是 0.19°C 。
2. 冰塊降溫的結晶類型從片狀, 羽毛狀, 轉變為棉花狀, 粉狀。
3. 60分鐘後冷水降溫的高度增加了 4cm
4. 冰塊降溫在30分鐘時開始有結晶飄落。

實驗三 天氣瓶冷藏降溫實驗

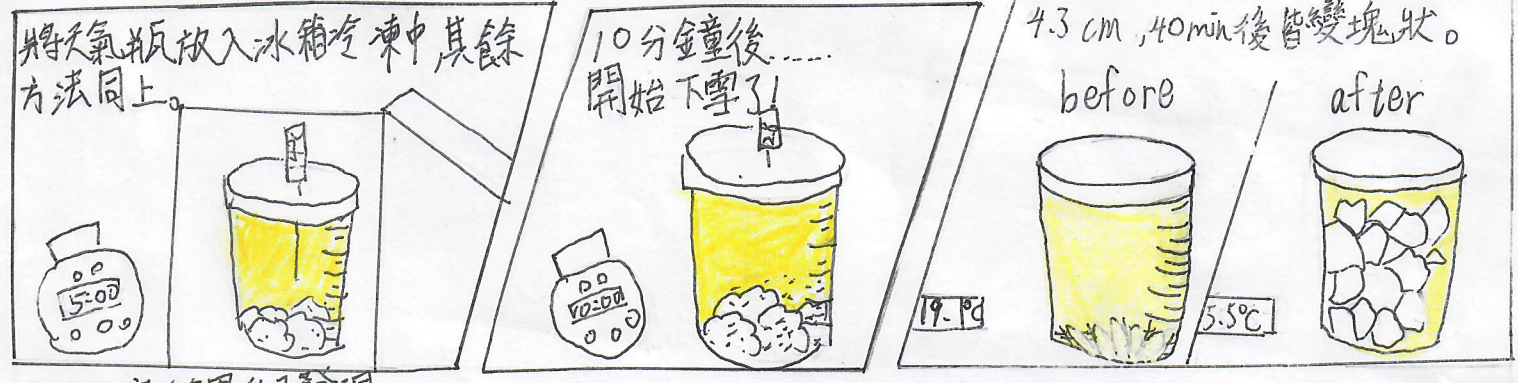


研究結果與發現:

時間 _{min}	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
溫度 _{°C}	19.1	17.8	17.2	16.2	15.4	14.5	13.8	13.1	12.6	11.8	11.7	11.6	11.4
高度 _{cm}	1	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8*	1.8*	1.9*	1.9*
類型	片狀	片狀	片狀 羽毛狀	片狀 羽毛狀	片狀 羽毛狀	片狀 羽毛狀	片狀 羽毛狀	片狀 羽毛狀	片狀 羽毛狀	片狀 羽毛晶簇	片狀 羽毛晶簇	片狀 羽毛晶簇	片狀 羽毛晶簇

1. 冷藏降溫每分鐘降溫速率是 0.13°C 。
2. 冷藏降溫的結晶類型從片狀轉變為片狀、羽毛狀、晶簇狀。
3. 60分鐘後冷藏降溫的結晶高度增加了 0.9cm 。
4. 冷藏降溫在45分鐘時,開始有結晶飄風落。

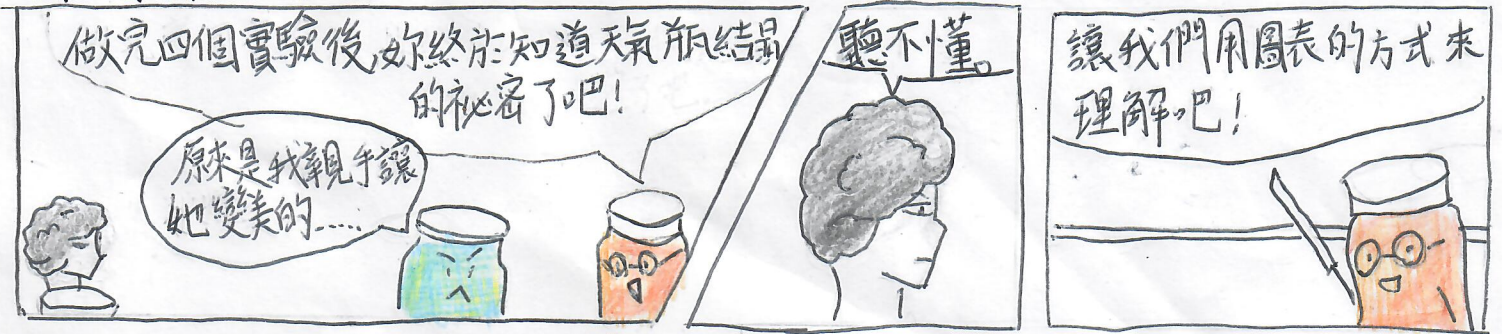
實驗四 天氣瓶冷凍降溫實驗



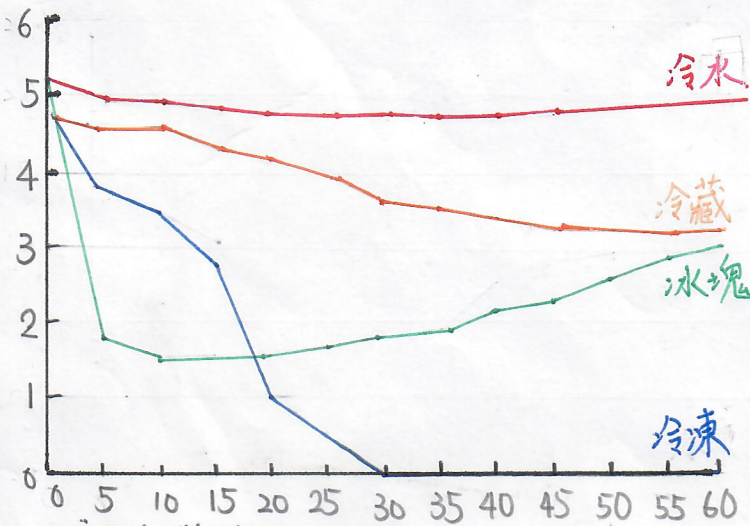
研究結果與發現:

時間 _{min}	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
溫度 _{°C}	19.1	14	12.8	9.2	4	2.4	0.3	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2
高度 _{cm}	1.2	2	3*	3*	4.5*	5*	5*	5.5*	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
類型	片狀 羽毛狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	棉花狀 粉狀	塊狀	塊狀	塊狀	塊狀

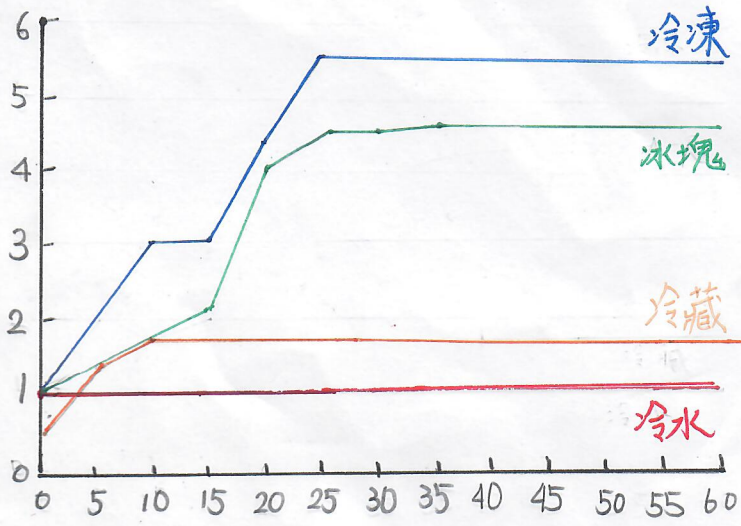
1. 冷凍降溫每分鐘降溫度率是 0.32°C 。
2. 冷凍降溫的結晶類型從片狀、羽毛狀轉變為棉花狀、粉狀,最後變成塊狀。
3. 60分鐘後冷凍降溫的結晶高度增加了 4.3cm 。
4. 冷凍降溫在10分鐘時開始自然結晶飄落,35分鐘時結晶已佈滿整瓶。



不同降溫方式天氣瓶溫度變化

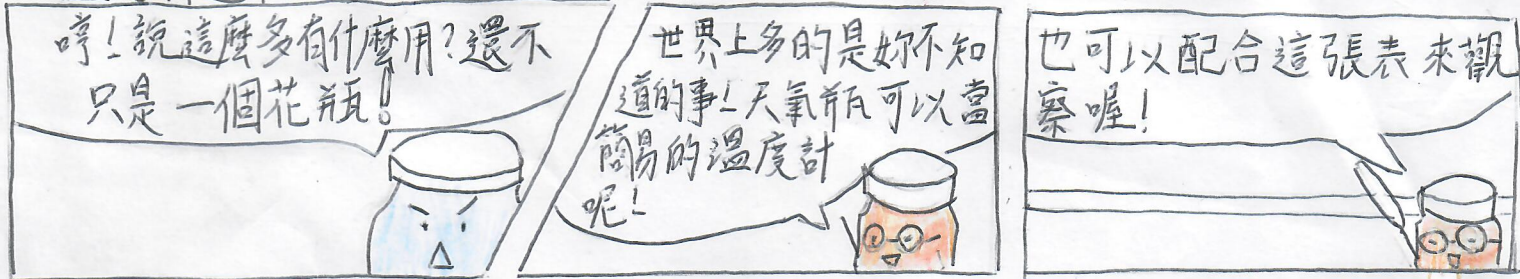


不同降溫方式天氣瓶結晶高度變化圖



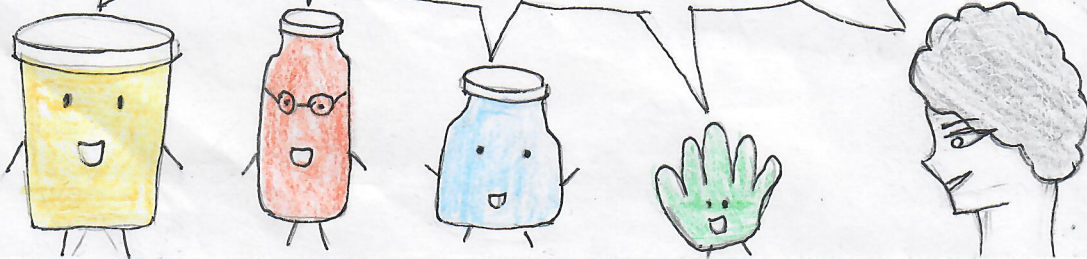
實驗發現：

1. 溫度越低，降溫速度越快，結晶量越多，結晶類型也越多。
2. 溫度下降速率快，會有呈狀結晶飄落，類似飄雪。



10°C 以下	10°C - 15°C	16°C - 19°C	20°C - 26°C	> 28°C 以上
棉花粉狀	片狀堆疊	片狀晶簇	粉狀	無結晶

原來讓天氣瓶下雪那麼簡單！大家也可以試試看喔！



THE
END