

2022年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

組員：黃家宏、楊承學、施宥均、游杰倫

題目名稱：[搖]身一變——過冷可樂搖晃後瞬間結冰的現象探討

一、摘要：

實驗的過程是將汽水用力搖晃直到瓶中產生氣泡，再將它放入冰箱(冷凍庫)，經過一段時間後取出，並測量冰箱內的溫度。

觀察剛從冰箱中取出的可樂會發現裡面沒有結冰的狀況，但只要用力敲一下，或轉開瓶蓋，汽水就會瞬間結冰，使汽水變冰沙。

我們有做很多不同的變因，像是水量、瓶子樣式、冷凍時間的長短、有無搖晃.....等等

二、探究題目與動機

題目：汽水在冰箱內結冰效果的影響

一般常識中，總是學到水在 0 度時，會開始結冰，但是有一次我們偶然在網路上看到了一段影片，內容是將可樂搖一搖後放入冰箱，放置兩小時後，拿出來的汽水還是液體。可是經過敲擊後，汽水竟然神奇的全部結成了冰，而且還是瞬間結冰，讓我們覺得很神奇！

在夏天裡覺得很熱突然想吃冰，但冰箱裡沒有冰棒或冰沙，只要把汽水搖一搖然後直接放進冷凍庫裡，過一段時間後拿出來倒在盤子上就會變冰沙，所以我們想自己做做看這個實驗，並了解它的原理。

三、探究目的與假設

「我們假設搖晃後的汽水放在冰箱裡的時間越久，結冰的效果越好」

一般來說水溶液在常溫下是液體，在 0 度 C 下是固體，也就是融點以下，但在某些特定的情況下水溶液不會結冰：

1. 探討瓶子裡的水或溶液內有沒有雜質或沉澱物是否影響結冰？
2. 探討瓶內材質是否影響結冰？
3. 探討「靜置」在冰箱內時間是否影響結冰？

我們覺得是壓力影響汽水的結冰現象，因為用力碰撞後會影響瓶中結構，所以我們希望證明可樂再用力敲擊後能快速結冰。

四、探究方法與驗證步驟

首先過冷是指液體低於熔點而沒有凝固的現象

實驗步驟：

- 1:取冰塊與食鹽約以3:1的比例置入塑膠盆中約半滿，當作冷劑。(如用冷凍庫可省略此步驟)
- 2:放置一瓶瓶裝的水在半滿冷劑的塑膠盆中，再覆蓋約半滿的冷劑於此瓶上。(用溫度計測量溫度)
- 3:靜置此瓶汽水約數小時
- 4:在靜置此瓶汽水1小時後，慢慢地取出此瓶可口可樂，不要搖晃瓶內的汽水
- 5:取出後用力搖晃數次，觀察汽水結冰的情形

實驗器材:瓶裝汽水 1瓶

冰塊 約600 g(也可以用冷凍庫)

食鹽 約200 g

塑膠盆 2個

溫度計 1支

飲用杯子 2個

變因一：使用自來水和蒸餾水的差異(探討結晶核有無的影響)

變因二：冷凍前先將汽水中的二氧化碳排出(探討壓力的影響)

變因三：汽水放在冰塊中的時間(研究溫度的影響)

變因四：杯子的材質(比對溫度傳導速率的影響)

變因五：水量的影響

實驗一：使用自來水和蒸餾水的差異(探討結晶核有無的影響)

變因	自來水	蒸餾水
是否結冰	有	無
溫度	-19.6°C	-19.0°C

實驗中，自來水通常拿出來時就已經結冰了，這也是我們預期中的，而蒸餾水沒有結冰的原因是因為瓶中沒有結冰核可以讓水凝固。

實驗二：

冷凍前先將汽水中的二氧化碳排出(探討壓力的影響)和汽水放在冰塊中的時間(研究溫度的影響)

變因	有搖晃瓶子	沒有搖晃瓶子
兩個小時	無	有
三個小時	無	有
溫度	-19.6°C	-19.6°C

經過這個實驗，我們發現放入冷凍庫的長短和結冰效果沒有影響，是否搖晃才是改變結果的關鍵。搖晃可樂也能讓二氧化碳跑出來，讓汽水更不容易結冰。



成功變成冰沙的汽水→

實驗三：水量的影響

變因	裝滿水	未裝滿水
是否結冰	有	有
溫度	-19.6°C	-19.6°C

根據這個實驗，我們得知水量的多寡並不會有太大的影響。

實驗四：杯子的材質

變因	正常瓶子	變形的瓶子
是否結冰	無	有
溫度	-19.6°C	-19.6°C

容器內凹凸有條紋，並不會影響實驗結果，
但如個瓶身太過畸形會無法成功。

實現失敗原因：過冷水成功的條件是在完全靜置的狀態
才有辦法成功，而不是時間的長短，只要冷凍的過程中稍微搖晃到
就會導致失敗，
我們還發現瓶子如果放斜的不太容易成功，
要平放在冷凍庫裡面，還有瓶子要是正常完整的。



五、結論與生活應用

有的時候我們會在夜市中發現在賣汽水冰沙的攤販，他會將飲料取出後敲幾下，之後飲料就會神奇地結成冰沙，這就是過冷水最普遍的應用

六、參考資料

可樂冰沙(<https://www.youtube.com/shorts/rS8Or1nhATM>)

過冷水(<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%BF%87%E5%86%B7>)

消暑大絕招：輕鬆讓你的飲料瞬間結冰！留言追追追——[實驗精華片段]
(<https://youtu.be/cP86vPHTPDw>)

維基百科