

## 2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

**題目名稱：可以用蒸餾法把鹹水淡化嗎？**

### 一、摘要

觀察蒸發凝結現象，設計操作實驗讓水蒸氣凝結成水並收集，思考以蒸發海水凝結成淡水的方式所遭遇的困難。

### 二、探究題目與動機

國中理化實驗：以溶解過濾法將不溶於水的碳粉從食鹽水中分離出來，再用結晶法把食鹽與水分離，我們想知道若以此法將水蒸氣凝結成水，是否可以應用於將海水淡化成淡水？

### 三、探究目的與假設

- 一、設計一個能使蒸氣凝結的裝置。
- 二、探討凝結瓶大小對於凝結水量之影響。
- 三、探討材質對於凝結水量之影響。

### 四、探究方法與驗證步驟

方法一：如右圖：由兩個瓶子一根管子組成，兩個瓶子的瓶蓋鑽洞，由管子連在一起並在下方的瓶內裝水，期望見到下方的水蒸發到上方空瓶內並凝結出來，此裝置至於走廊圍牆上下，持續三日。

實驗結果:失敗，兩瓶水量無變化，上方瓶子在第一天有一點點水滴，推測是原本在裡面的水氣，經日夜溫差後凝結的。



方法二：將裝置分成凝結瓶與蒸發瓶(錐形瓶)，如右圖，使用酒精燈加熱錐形瓶，產生大量水蒸氣，預期水蒸氣到上方的凝結瓶中將重新凝結成水，過程中發現凝結瓶蓋上須多打一個小洞，讓熱空氣可以流出，否則蒸氣不會順利的進入凝結瓶，另外，管子太短會使管子裡凝結的熱水噴濺至上方瓶中，使瓶內水量異常大增，所以管子將增長至 1 公尺。

實驗結果：水氣確實進入上方瓶中，並成功凝結。



實驗步驟：

- (一)加熱錐形瓶使水沸騰，產生蒸氣。
- (二)待有白色煙霧從管子冒出，接上凝結瓶並計時
- (三)每五分鐘將瓶內的水倒至量筒，用手機拍照紀錄
- (四)將凝結瓶重新接上管子並繼續計時。

實驗數據與圖表：

一、凝結瓶大小對於凝結水量之影響

第一次實驗(大小玻璃瓶比較)		
時間	大玻璃瓶(ml)	小玻璃瓶(ml)
5分鐘	0.9	僅有水珠在瓶壁
10分鐘	2.3	0.9
15分鐘	4.1	1.6
20分鐘	5.2	2.4
25分鐘	5.8	2.8

第二次實驗(大小玻璃瓶比較)		
時間	大玻璃瓶(ml)	小玻璃瓶(ml)
5分鐘	僅有水珠在瓶壁	僅有水珠在瓶壁
10分鐘	0.8	0.4
15分鐘	1.7	1.2
20分鐘	3.2	3.0
25分鐘	5.6	5.0

實驗一結果討論：大玻璃瓶的凝結效果似乎比小玻璃瓶好一點。

二、凝結瓶的材質對於凝結水量之影響

因為鋁瓶的容量與小玻璃瓶較接近，故以小玻璃瓶和鋁罐實驗比較。

第三次實驗(材質比較)		
時間	小玻璃瓶(ml)	鋁瓶(ml)
5分鐘	僅有水珠在瓶壁	僅有水珠在瓶壁
10分鐘	0.8	0.4
15分鐘	1.2	1.2
20分鐘	3.2	3.0
25分鐘	5.6	5.0

第四次實驗(材質比較)		
時間	小玻璃瓶(ml)	鋁瓶(ml)
5分鐘	0.6	2.2
10分鐘	1.4	2.9
15分鐘	1.4	3.6
20分鐘	4.8	5.1
25分鐘	6.9	7.6

實驗二結果討論：鋁瓶的凝結效果似乎比小玻璃瓶好一點。

實驗討論：

一、小玻璃瓶的數據極為不穩定，大玻璃瓶的數據較穩定，鋁瓶的數據是最穩定的。

二、數據不穩的可能原因討論：

(一)器材問題，水氣可能從接縫處流失，導致凝結時有時無。

(二)外在氣溫不定，使凝結條件受影響。

(三)僅有水珠在瓶壁的情況，水滴可能佈滿整個瓶壁，但不重，無法從瓶壁上滑落，容易產生凝結水量測量時的誤差。

## 五、結論與生活應用

結論：

一、加熱食鹽水時，蒸氣確實可以從另一個瓶子凝結收集。

二、凝結水量似乎與凝結瓶的大小、材質(玻璃或鋁製)有一點關聯，但是大瓶子和鋁瓶的穩定度較小瓶子高。

生活應用：

1.如果蒸發瓶能用太陽能加熱產生蒸氣，不用酒精燈加熱，就可以不增加碳排放。

2.凝結瓶若能增加捕霧網，或冷凝的裝置，可望凝結更多淡水。

## 參考資料

康軒八上理化課本

<http://gclab.thu.edu.tw/gen-chem/pdf-gc/Exp28.pdf>

<https://www.ehanlin.com.tw/app/keyword/國中/理化/結晶法.html>

<https://www.utoledo.edu/engineering/chemical-engineering/distillation.html>