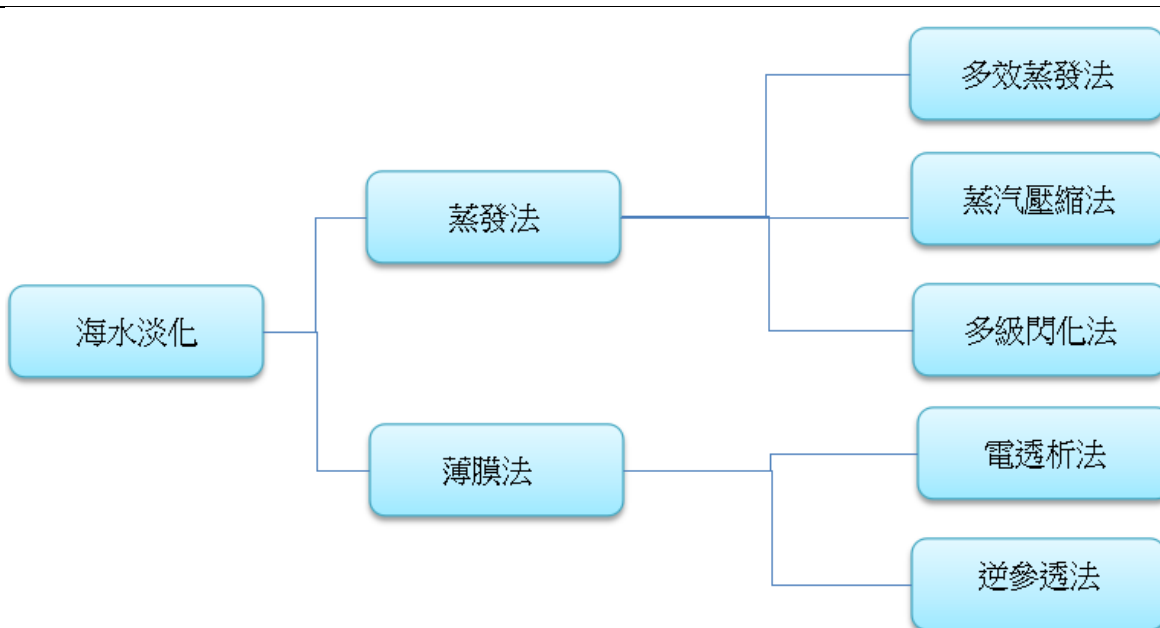


## 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

<b>題目名稱：海水淡化</b>
<b>一、摘要</b>
<p>隨著全世界用水需求快速增加，各國開始尋找新興水源，海水是地球上最大的資源，利用海水淡化技術是現代海洋開發的一項重要使命，也是未來開發新興水源解決全球性水資源危機的重要方式之一。水資源的分配近年來是全球關注的重要議題，水資源的不確定性將影響社會生存與經濟發展，水與生活息息相關，可以一天不吃飯，卻不能一天不喝水，萬一缺水，就連洗澡、沖馬桶這些看似平凡卻不可或缺的小細節都不能進行，這樣生活多麼不易。台灣降雨雖豐沛但保存不易，乾濕兩季落差大，超抽地下水導致地下水鹽化，加上面臨氣候變遷，溫室效應使自然水資源匱乏，導致台灣缺水，一旦有缺水的情形發生對社會及經濟狀況將會造成嚴重的影響。</p> <p>本研究透過資料蒐集與分析，探討如何更快速的海水淡化，若能以再生能源取代石油、煤這些燃料，不只可以降低成本也可減少碳足跡排放，台灣若能將海水淡化及現有水資源開發利用極致，運用多一點心力和時間研究海水淡化，會開發的更完整及有效率，能有效的利用水資源，將可達到永續發展的目標，這是值得探討的議題。</p>
<b>二、探究題目與動機</b>
<p>海水淡化主要有五種方式，分為蒸發法與薄膜法，而蒸發法又細分出三種多效蒸發法、蒸氣壓縮法、多級閃化法，薄膜法系分為電透析法、逆滲透法兩種，我們這次實驗採用的是多效蒸發法，是指把海水中多餘鹽分和礦物質去除，利用高溫蒸氣和海水的溫差進行熱交換後，使受熱沸騰而蒸發的海水冷凝並收集而得成淡水。看到一篇離島缺水的新聞報導，澎湖天氣較熱，水源容易蒸發如果遇到降雨少的冬季，還有颱風季其餘的月份，水資源就會大幅減少，台灣的雨量是世界平均的兩倍以上，但因為台灣狹長且地形高低起伏跌宕，雨水直接流進海洋，不易儲存，造成民生用水大幅減少，現今台灣中南部部分地區停水，這才讓我了解水有多麼珍貴，要是持續下去，必定產生不少的問題。若抽取地下水或許會引發地層下陷問題，這時海水淡化相較起來利益較多，所以應多留意海水淡化的功能並改善，因此我們想藉由這次時事探討海水淡化的優缺點及原理，讓台灣能成為不為水煩惱的寶島，島嶼和船隻的火力發電廠及核能電廠也能以海水淡化取代產出用於冷卻爐心的水源，而目前已經陸續有在建設海水淡化廠，雖然能有效解決缺水的狀況，但運作成本比台灣本島貴了將近有 10 倍之差，應找到更快速且省成本的海水淡化方法來發展，為了高品質的生活盡一份心力。</p>



(圖一)海水淡化的五種方法

### 三、探究目的與假設

世界上的海水總共佔了 70%，但地球飲用水不到 1%，人們賴以維生的淡水資源有限。若可快速環保地將海水淡化、過濾掉鹽分與污染物，就能減少全球的水資源問題，相對於淡水，海水較用之不盡，若能妥善利用海水，更能提高他的價值。要是哪天全球人口暴增，淡水資源不夠用的時候，我們能利用的最便捷方式，便是運用海水淡化技術，雖然海水轉變成淡水並不容易，常常花費很多時間，也不一定能完整過濾一些礦物質或其他雜質，蒸發出的水一定跟平常的飲用水有很大的區別，而且得到的淡水只有小小一杯，卻如同久旱逢甘霖般珍貴，其實不只缺水問題，假設有一天流浪到荒島，在沒有淡水的地方該如何生存？若能活用此實驗探討的原理來嘗試獲得淡水，那也不至於白白浪費了一條性命。目前離島也在進行相關技術，資金、效率、使否能廣泛運用一直是海水淡化的大問題，所以我們組想要探討如何找到更快的方式。

#### 四、探究方法與驗證步驟

##### (1)探究方法

海水淡化總共分為五種，我們是採取多效蒸發法來進行實驗，利用高溫蒸氣和海水的溫差進行熱交換，這就是多效蒸發法的原理。首先需先準備兩個相同的大鐵鍋，一個鐵蒸盤，還有一個小鐵碗，實驗方法運用的是蒸發原理，又稱為多效蒸餾法，一開始先把小鐵碗裡裝海水，海水裡的鹽分總共佔了 35‰，因為海水不易取得，我們配合海水比例，用 965 公克的水加 35 公克的鹽混合成的鹽水代替，而後放在鐵蒸盤上再蓋上大鐵碗，剩下一個大鐵鍋則放在鐵蒸盤下方。以上步驟都做完後，將實驗道具擺放在陽光照射的到且充足之處開始實驗，陽光照射到大鐵鍋導致裡頭的海水蒸發成小水滴，遇到相對自身較高溫的表面凝結在大鐵鍋裡頭，隨著照射時間越久，小水滴慢慢經由鐵蒸盤的小孔流入底下的大鐵碗，反覆做幾次就變成我們生活中可以直接飲用的水了，這就是我們設計的海水淡化的方法。

##### (2)實驗過程

材料:大鍋子、蒸餾盤、小碗、鍋蓋各一個，35 公克的食鹽、965 公克自來水



(圖二)先準備一個大鍋子



(圖三)準備與大鍋子相符的蒸餾盤



(圖五)蓋上鍋蓋避免外來因素(風...)使海水蒸發



(圖四)準備一個小碗裡面有 200ml 的食鹽水，其站 35‰ 的食鹽，放在蒸餾盤上面

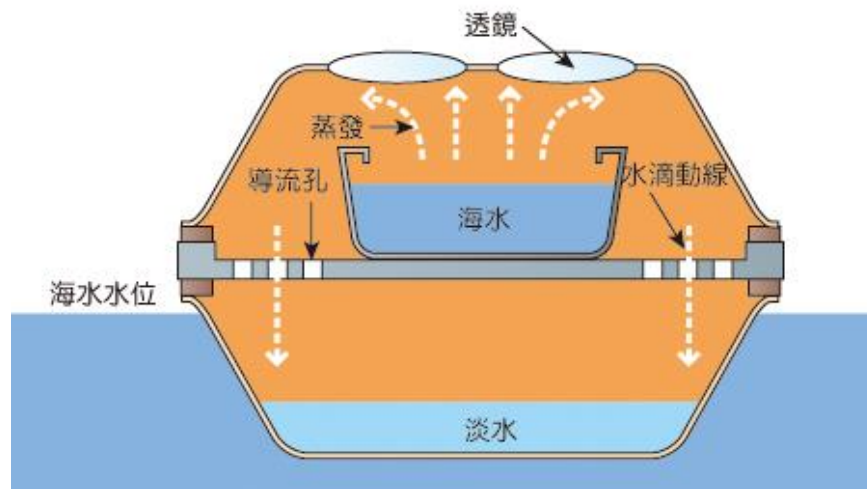


(圖六)這是我們的整體實驗樣貌

第一次實驗-為了得到足夠的陽光，讓他可以蒸發更多，我們將裝置移到通風的走廊，過了一小時後發現，並沒有任何水珠出現，我們推測是因為風太大使蓋子移位，上部的蓋子並沒有完整覆蓋到內部的孔洞，風吹乾了內部的小水珠，使整個裝置不是密閉式空間，所以導致實驗失敗。

第二次實驗-經過一次實驗的失敗，我們省思並討論後決定更改擺放實驗道具的地點，我們把實驗道具放在室內有陽光且密閉無風的教室，最後把蓋子緊閉避免它移位。觀察 1 小時後我們發現終於有些許的蒸發水珠，只是產生可飲用水的效率有些慢，水量非常少，可能是因為照射時間不夠長，但這個簡易實驗最後是成功的。至於效率太慢的問題無需擔心，根據網路上資料得知，國外已開始研發太陽能蒸餾器，運用了太陽能去發電，依靠太陽能電池板提供電力燒水，然後快速脫鹽最終就能直接飲用，它每天可以

產生 15 公升的水，太陽能使用壽命更是長達 20 年以上，可以說是目前最成功的海水淡化技術。



(圖七)海水淡化實驗原理

## 五、結論與生活應用

世界上若是沒有水，生物便無法生存。海水雖然沒有太多可利用之處，但是較不易用盡，利用它來做成飲用水也比較容易取得，其中缺點是水蒸發速度較慢，相對耗費的時間也較長，但在緊急時刻這項技術也能如甘霖般珍貴，就算只得到一杯水也可以讓我們暫時脫離危機。藉由這次實驗也能了解水資源的取得十分不易，在太陽下等了兩小時，卻只有幾顆水珠出現，因此讓我們更加了解需妥善利用水資源。

目前海水淡化主要用在農業用水及提供飲用水，對於一些缺水的國家，還可以增加淡水總量，且不受氣候影響，水質好。常被提到的成功案例是沙烏地阿拉伯、以色列、新加坡等國家，他們共同的特性就是雨量極少，海水淡化則讓一切出現轉機，人口、經濟雙雙成長，迄今全球已有 100 多個國家採用海水或苦鹹水淡化技術獲得淡水。2015 年，上海一家科技公司提出了一項新的技術，深入研究太陽能淡化海水技術，努力實現淡化過程中零耗能，目前已經在海南省建設國內首個太陽能光熱海水淡化示範基地，這個海水淡化就是將太陽輻射熱轉變成高溫水蒸氣，通過海水淡化裝置將海水製成淡水。澎湖也已經在階段性使用海水淡化技術，來提供當地居民和觀光客用水，使當地取水更加方便，長期下來也能解決水資源不足的問題。

海水淡化逐漸進步，為了使地球的壽命延長，資源可以有效再利用，海水淡化在未來的趨勢會越來越廣泛，我們相信跟著科技的腳步，所有的技術都有可能突破現今的想像，雖然海水淡化尚未有效的利用在生活各方面，但經過不斷的改良相信總有一天會成為一個有效利用

水資源的好辦法，使地球上的水資源能夠更被善加利用。

#### 參考資料

澎湖缺水 <https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1388849>

海水淡化危及百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%B7%E6%B0%B4%E6%B7%A1%E5%8C%96>

簡易實驗方法 [https://www.youtube.com/watch?v=cnm\\_HkPGJm8](https://www.youtube.com/watch?v=cnm_HkPGJm8)

海水淡化危及百科

<https://www.moneydj.com/kmdj/wiki/wikiviewer.aspx?title=%E6%B5%B7%E6%B0%B4%E6%B7%A1%E5%8C%96>

圖七

[https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Ftwaquaponics.blogspot.com%2F2012%2F02%2Fblog-post\\_17.html&psig=AOvVaw3iJafnKpUgd4xDEVw](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Ftwaquaponics.blogspot.com%2F2012%2F02%2Fblog-post_17.html&psig=AOvVaw3iJafnKpUgd4xDEVw)