

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

□國中組 ■普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱：水資源新希望-海水淡化

一、摘要

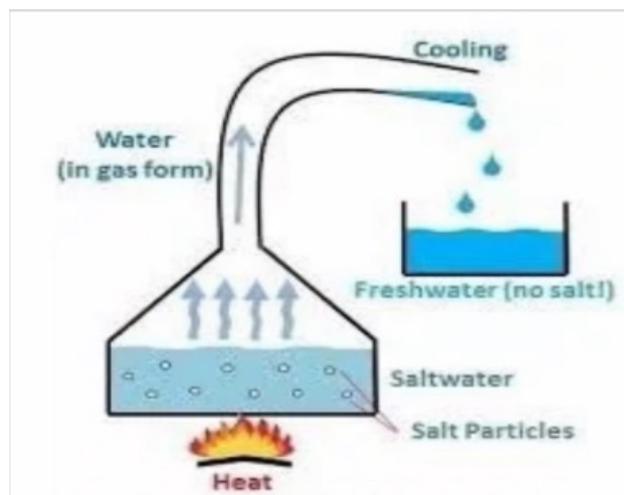
本次探究以「利用簡易蒸餾法模擬海水淡化技術」為主題，旨在了解並驗證蒸餾法在海水淡化中的應用與效果。隨著全球水資源日益短缺，海水淡化技術逐漸成為解決缺水問題的重要手段。本實驗透過實作方式，模擬海水經加熱蒸發、冷凝後回收淡水的過程，成功證明蒸餾法能有效將海水中的鹽分與雜質分離，產生可飲用的淡水。

同時我們也發現，影響淡水收集效率的關鍵在於加熱速度與冷凝設備的設計，例如提升加熱裝置的效能，或是降低冷凝面的溫度，都能有效增加蒸餾效率。然而，我們也意識到，若要將蒸餾法大規模應用於實際生活或工業生產，能源的消耗與設備的成本將是重要的考量，因此未來若能結合再生能源（如太陽能、風能）或高效節能技術，將能提升其經濟性與永續發展性。

二、探究題目與動機

在現今全球水資源嚴重短缺的情況下，隨著人口不斷增加與氣候變遷所帶來的影響，許多地區因水資源分配不均、水污染及極端氣候事件頻繁等因素，面臨嚴重的用水危機。

本次實驗以「利用簡易蒸餾法模擬海水淡化技術」為探究主題，透過實作的方式，讓我們能夠更直觀地了解海水淡化的基本原理與操作過程。隨著全球淡水資源日益短缺，海水淡化技術逐漸成為解決水資源問題的重要手段，因此我們希望藉由這次實驗，探討如何利用物理方法，將海水中的鹽分與雜質分離，轉化為可供飲用的淡水。此外，在探究過程中，我們也意識到能源消耗是推動海水淡化技術發展的一大挑戰，這讓我們更關注如何在實際應用上兼顧效能與能源利，如圖一。



圖一 海水淡化基本原理

三、探究目的與假設

1. 我們假設透過蒸餾法進行海水淡化，能有效將鹽分與雜質從水中分離，並成功收集到可飲用的淡水。
2. 我們預期加熱的速度與冷凝效率會直接影響淡水的產量與收集速度；若使用冰塊降低冷凝區的溫度，應能加快水蒸氣凝結的速度，提升淡水收集效率。
3. 我們推測，雖然蒸餾法在原理上簡單易懂，但若要大規模應用於實際的海水淡化，能源消耗將是一個不可忽略的問題，需要結合再生能源或高效節能技術來解決。

四、探究方法與驗證步驟

本次實驗主要採用最簡單且基本的蒸餾法，作為模擬海水淡化技術的操作方式，來驗證我們的探究假設。透過實際的實驗操作，觀察與紀錄蒸餾過程中淡水的產生情況。

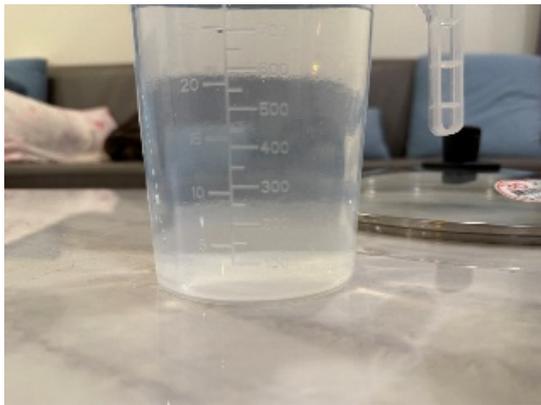
我們主要需要使用到的材料有:量杯、鹽巴、水、鍋子、鍋蓋(為了阻擋水蒸氣的散失)、卡式瓦斯爐(是負責提供熱源)、小碗(收集蒸餾後淡水的容器)、冰塊(加快水蒸氣冷凝的速度)如圖(2)所示



圖二 材料陳列

1. 先以 1000mL 的清水加入 35 克的食鹽，充分攪拌均勻，模擬成實驗用的海水。如圖三
2. 將調製好的鹽水倒入鍋中，並將一個空的小碗放置在鍋內中央，作為收集蒸餾後淡水的容器。如圖四
3. 啟動加熱裝置（瓦斯爐），持續對鍋內的鹽水加熱，使其水分蒸發，水蒸氣上升並在鍋蓋內側冷凝，再滴落至小碗中。如圖五

4. 蓋上鍋蓋，並在鍋蓋上方放置冰塊，降低鍋蓋的溫度，以加快水蒸氣的冷凝速度，模擬實際海水淡化時的冷凝裝置。
5. 觀察並紀錄淡水產生的速度與產量，並確認小碗中的水是否已去除鹽分，達到海水淡化的效果。如圖六
6. 將收集到的小碗中的水取樣，進行觀察與品嚐來驗證是否為無鹽分的淡水。
7. 最後進行結果討論，驗證蒸餾法確實能有效模擬海水淡化過程，但也說明其能源消耗較高，若大規模應用需考量能源與設備成本，並思考未來改良與應用的方向。



圖三 模擬成實驗用的海水中



圖四 將調製好的鹽水倒入鍋



圖五 持續對鍋內的鹽水加熱



圖六 觀察並紀錄淡水產生的速度與產量

分析結果：

1. 大火蒸餾時間最短，但收集水量極少，顯示蒸氣大量逸散或冷凝效率不佳。
2. 中火蒸餾時間增加，水收集量提升至 93 克，證明火力降低能提升蒸餾效率。
3. 小火預估收集水量可達 153 克，但時間最長，實驗效率最高但需等待較久。

實驗數據紀錄表如下表一：

表一 實驗數據

火力	蒸餾時間	收集到的蒸餾水重量	蒸餾效率評估	備註
大火	29 分 27.6 秒	12 克	低	蒸氣流失嚴重，冷凝效果差
中火	49 分 32.2 秒	93 克	中等	蒸氣穩定，冷凝效果較佳
小火	96 分 44.6 秒	153 克	高效率	蒸氣穩定，冷凝最佳，水損耗最少

討論

1. 火力大小對海水淡化的效率有明顯影響。
2. 火力越大，蒸餾速度雖快，但蒸氣流失嚴重，水收集量少。
3. 火力越小，雖耗時較長，但蒸餾水收集量明顯增加。
4. 中火或小火較適合作為海水淡化的加熱火力，適合平衡時間與效益。

推測可能的實驗誤差來源如表二：

表二 誤差來源推測

誤差來源	影響	改善方法
蒸氣逸散	收集水量下降	加強裝置密封性
冷凝效果差	蒸氣無法充分凝結成水	增加冷卻面積或使用冰塊輔助
火力控制不穩	蒸氣產生速度忽快忽慢	適當控制火力，避免過大或過小

將來持續探究的改進建議

1. 使用更好的冷凝設備（例如更長導管、冰水冷卻）。
2. 加強裝置密封，避免蒸氣逸散。
3. 根據需求選擇火力，若時間允許，小火最為理想。

五、結論與生活應用

透過本次的實驗，我們成功運用了簡單的蒸餾法，模擬了海水淡化的基本原理，並驗證了透過加熱讓海水蒸發，再冷凝回收水蒸氣的方式，確實能有效分離出可供飲用的淡水。這讓我們更加了解海水淡化技術的操作流程與重要性，同時也發現能源的使用效率、加熱速度與冷凝裝置的設計，都是影響海水淡化效能的重要因素。

在生活中，海水淡化技術的應用相當廣泛，尤其在水資源缺乏的地區，例如沙漠地區、離島或乾旱地區，能穩定提供生活用水與飲用水。此外，海水淡化也能應用在農業灌溉、工業製程用水、能源發電與商業建築等領域，有助於解決水資源分配不均與極端氣候帶來的缺水問題。未來若能結合再生能源或高效節能設備，將能讓海水淡化技術更具永續發展的潛力，成為全球因應水資源危機的重要解方之一。

參考資料

1. 地球村國際 海水淡化是甚麼?三分鐘帶你了解 <https://www.gve.com.tw/blog/seawater-desalination>
2. 維基百科(Wikipedia) <https://zh-yue.wikipedia.org/wiki/%E6%B5%B7%E6%B0%B4%E5%8C%96%E6%B7%A1>
3. 科技大觀園-向大海要水喝，逆滲透海水淡化技術 <https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/C000003/detail?ID=3edcbcff-c733-46c0-ae62-5d81946d2d05>
4. 海水淡化用脫鹽技術的欸來與現在 <https://www.cienve.org.tw/Content/Docs/Bulletin/21-4/%E6%B0%B4%E6%B7%A1%E5%8C%96%E7%94%A8%E8%84%AB%E9%B9%BD%E6%8A%80%E8%A1%93%E7%9A%84%E7%8F%BE%E5%9C%A8%E8%88%87%E6%9C%AA%E4%BE%86.pdf>