

小學科學科探究活動：可以從鹽水中把鹽提取出來嗎？

觀察

[版本 1：用加熱方式把水蒸發]

版本 1 採用加熱方式把水蒸發，優點是取得結果的時間會較快，通常可以在一節課堂內可以完成此活動。但用此方式需要使用加熱工具，如酒精燈或平板電熱爐等，需要作安全考慮。此外，提取的鹽會呈粉末狀，不像日常所見的結晶狀鹽粒。

範疇	物質、能量和變化
課題	物質的特性
年級	三年級
學習重點	認識把混合物進行分離的其中一個方法

學生的已有知識：

- 知道有些物質能夠溶解於水中（例如：鹽、糖）[小二學習課題「物理變化與化學變化」]
- 知道水的蒸發現象 [小三學習課題「物理變化與化學變化」]

引言：

食鹽放在水中漸漸便會溶解形成鹽水。如果我們把鹽水中的水蒸發了，能否重新提取鹽呢？以下讓我們來探究一下能否用這個方法把鹽從鹽水中提取出來。

探究問題：

如把鹽水中的水份蒸發掉，能提取鹽嗎？

在探究前，教師可提問以下的問題來引導學生設計探究計劃：

1. 怎樣才能把水蒸發掉？〔把水加熱或讓它放置一長時間（自行從環境中吸熱）〕
2. 可以用甚麼方法在課室中安全地加熱？〔用酒精燈或平板電熱爐，加熱時要戴護目鏡和戴著隔熱手套來處理熱的物件〕

如學生能力較高，教師可採用較少引導的方式來帶出這個探究：在引言中完全不提蒸發分離這個意念，把探究問題修訂為「怎樣把食鹽從鹽水中分離出來？」，讓學生運用他們的已有知識來進行探究。

教師可提問以下的問題來誘發學生思考：

1. 鹽溶於水後，消失了嗎？〔沒有消失，鹽仍在水中，只是看不到而已〕
2. 既然鹽仍在那裡，可有辦法重新把它提取出來？〔學生自由作答〕

教師與學生討論他們各種建議的正確性和可行性，最後收窄至用把水蒸發掉的方式。

材料：

食鹽（幼鹽）、蒸餾水、1 個燒杯（50 毫升）、1 個量筒（25 毫升）、1 隻小匙、1 支攪拌棒、1 個平板電熱爐、1 個護目鏡

活動（1）：溶解食鹽

步驟：

1. 舀一小匙幼鹽，鋪放在紙片上，細心觀察並記錄幼鹽的外觀。
2. 在燒杯中，倒入 10 毫升蒸餾水，把幼鹽倒入水中，並攪拌，直至所有幼鹽都溶解。觀察並記錄溶液的外觀。

- 在溶解食鹽時，可以用一些熱水（如 60 °C），再加上攪拌，這樣能較快把食鹽溶解。
- 產生的鹽水將用於活動（2）中的蒸發，因此鹽水的量不宜太多，以縮短水完全蒸發所需的時間。如果鹽水溶液的濃度調得高些（最好是接近飽和的狀態），加熱不久便能看到食鹽的形成，效果會更明顯。教師宜事前測試好食鹽和水的適當份量。一般來說，用 10 毫升的水溶解 3 g 的鹽是一個合理的指引。

觀察及記錄：

1. 幼鹽是 白 色的小顆粒。
2. 當幼鹽全部溶解後，溶液是 清澈透明 / 混濁 的。



溶解了的鹽實際上是消失了嗎？若沒有消失，它們去了哪裏？

溶解了的鹽實際並沒消失。它們只是分拆成了肉眼看不到的極細小份，進入了水中。

活動 (2)：蒸發分離

- 可以用酒精燈來代替平板電熱爐，但如使用酒精燈，便必須加配一個金屬的托盤，以策安全（見《小學科學科安全手冊》2.5.1 進行加熱活動的一般原則）。
- 如所用的平板電熱爐有調節功率的功能，建議盡量使用較小功率的檔次，特別在水接近完全蒸發時，要改用小功率，或甚至把爐關掉，也可以在此時用錶玻璃把燒杯蓋著，以免食鹽顆粒因高熱而彈出來，構成危險。
- 實驗不需要做到水完全乾涸，因為在接近乾涸前，已清晰可見到鹽的出現。
- 如讓學生動手做實驗，處理加熱的同學必須要佩戴護目鏡和隔熱手套。

步驟：

1. 把盛載着食鹽溶液的燒杯放置在電熱爐上加熱，直至所有溶液乾涸。
2. 細心觀察燒杯內餘下的物質。

須佩戴護目鏡
和隔熱手套

小心高溫

觀察及記錄：

1. 在加熱時，燒杯內的水會 不斷減少 / 不斷增多 / 保持不變。
2. 最後，燒杯中只剩下一些 白 色的粉末。
3. 這些粉末與先前未溶於水的 幼鹽 相像。

用加熱方式來把水份蒸發，由於時間短，期間所形成的鹽未能有效地結晶，因此鹽會呈粉末狀，形狀上不太像原先的情況。此外，由於不建議用舌頭直接測試鹽，學生只能用眼觀察，所以教師須補充這些粉末味道是鹹的，作為它是鹽的證據。



「消失」了的水實際上去了哪裏？

水被蒸發以後，以氣態的形式進入了空氣之中。

結論：

把鹽水中的水份蒸發掉 便能 / 並不能 提取鹽。

在小四課程中有關「物理變化和化學變化」，學生將會學習在溶解和蒸發的變化過程中不會生成新物質。此實驗的結果可作為此知識的一個佐證。如教師認為合適，可引導學生注意在實驗前的鹽和實驗後「重現」的鹽，都是同一樣的物質，間接可推論鹽在溶解後並沒有消失，也沒有變成新的物質，只是在溶解時被水分拆成肉眼看不到的小份，然後在水蒸發後，又再重組成原來肉眼可看到的鹽。

教師可以與學生作以下的延伸討論或活動：

- 討論：如果我們想探究在使用蒸發方式來把鹽從水中分離出來時，鹽是否不會流失的？我們可以怎樣做？
 - 在實驗前先量度一下加入水中的鹽的重量，然後在實驗結束後（水完全蒸發掉）再量一次鹽的重量。如果兩個重量相若，便可以證明在使用蒸發方式來把鹽從水中分出來時，鹽是不會流失的。
- 活動：驗證鹽水完全蒸發後，留下來的鹽的重量與原先的鹽的重量相同。
 - 工具方面要多加一個電子磅，用以量度鹽的重量
 - 原先鹽的重量可以連燒杯一起量度並記錄，最後鹽的重量也可以在水完全蒸發後再量鹽和燒杯的總重量。若前後兩個重量相若，便能證明鹽在蒸發的過程中沒有流失。
- 應用：現在有一些食鹽和沙子混在一起，有甚麼辦法把鹽從這混合物中取出來？
 - 先加水入鹽沙混合物之中，把鹽溶解。過濾去沙子，然後再用蒸發的方式把鹽從鹽水溶液中提取出來。
- 閱讀：我們日常食用的鹽也是用蒸發的方式從海水中提煉出來的，認識一下曬鹽的故事。
 - 參考資料
 - 樽鹽是怎樣煉成 | 復原消失產業 鹽田梓鹽工：香港海水係出到靚鹽
https://www.hk01.com/article/497069?utm_source=01articlecopy&utm_medium=referral
 - 來鹽田梓！走訪老鹽田，聽有溫度的故事
<https://www.discoverhongkong.com/tc/explore/great-outdoor/hong-kong-little-salt-pan-yim-tin-tsai.html>

小學科學科探究活動：可以從鹽水中把鹽提取出來嗎？

觀察

[版本 2：讓水自然蒸發（乾涸）]

版本 2 是採用讓水自然乾涸的方式，取得結果的時間會較長（一般要數天甚至一個星期或以上）。此方式無須使用加熱工具，會較安全。此外，因產生鹽的過程較緩慢，能使鹽呈結晶狀，較像我們日常所見的鹽粒。

範疇	物質、能量和變化
課題	物質的特性
年級	三年級
學習重點	認識把混合物進行分離的其中一個方法

學生的已有知識：

- 知道有些物質能夠溶解於水中（例如：鹽、糖）[小二學習課題「物理變化與化學變化」]
- 知道水的蒸發現象 [小三學習課題「物理變化與化學變化」]

引言：

食鹽放在水中漸漸便會溶解形成鹽水。如果我們把鹽水中的水蒸發了，能否重新提取鹽呢？以下讓我們來探究一下能否用這個方法把鹽從鹽水中提取出來。

探究問題：

如把鹽水中的水份蒸發掉，能提取鹽嗎？

在探究前，教師可提問以下的問題來引導學生設計探究計劃：

1. 怎樣才能把水蒸發掉？〔把水加熱或讓它放置一長時間（自行從環境中吸熱）〕
2. 把水加熱要用一些爐具，在課室環境下使用，不太方便。還有其他方法嗎？有見過水自然地蒸發嗎？可否舉些例子？〔放置在空氣底下，水會自然蒸發的。例如，抹地後，濕了的地板漸漸會乾〕

如學生能力較高，教師可採用較少引導的方式來帶出這個探究：在引言中完全不提蒸發分離這個意念，把探究問題修訂為「怎樣把食鹽從鹽水中分離出來？」，讓學生運用他們的已有知識來進行探究。

教師可提問以下的問題來誘發學生思考：

1. 鹽溶於水後，消失了嗎？〔沒有消失，鹽仍在水中，只是看不到而已〕
 2. 既然鹽仍在那裡，可有辦法重新把它提取出來？〔學生自由作答〕
- 教師與學生討論他們各種建議的正確性和可行性，最後收窄至用把水蒸發掉的方式。

材料：

食鹽（粗鹽）、蒸餾水、1 個燒杯（50 毫升）、1 個量筒（25 毫升）、1 隻小匙、1 支攪拌棒

活動（1）：溶解食鹽

步驟：

1. 舀一小匙粗鹽，鋪放在紙片上，細心觀察並記錄粗鹽的外觀。
2. 在燒杯中，倒入 10 毫升蒸餾水，把粗鹽倒入水中，並攪拌，直至所有粗鹽都溶解。觀察並記錄溶液的外觀。

- 在溶解食鹽時，可以用一些熱水（如 60 °C），再加上攪拌，這樣能較快把食鹽溶解。
- 產生的鹽水將用於活動（2）中的蒸發，因此鹽水的量不宜太多，以縮短水完全蒸發所需的時間。如果鹽水溶液的濃度調得高些（最好是接近飽和的狀態），加熱不久便能看到食鹽的形成，效果會更明顯。教師宜事前測試好食鹽和水的適當份量。一般來說，用 10 毫升的水溶解 3 g 的鹽是一個合理的指引。

觀察及記錄：

1. 粗鹽是 透明 的小顆粒。
2. 當粗鹽全部溶解後，溶液是 清澈透明 / 混濁 的。



溶解了的鹽實際上是消失了嗎？若沒有消失，它們去了哪裏？

溶解了的鹽實際並沒消失。它們只是分拆成了肉眼看不到的極細小份，進入了水中。

活動 (2)：蒸發分離

- 用自然蒸發的方式來做此實驗，所需時間會比較長。一般來說，需要用數天以至一個星期以上的時間。
- 教師可請學生每天都觀察一下，學生會發現，鹽粒會漸漸出現，且愈來愈大粒（因為結晶的緣故），最後與我們日常在市場上買的粗鹽相像。但如用加熱的方式來提取鹽，所形成的鹽會呈粉末狀（因快速乾涸不利結晶），不太像日常所用的粗鹽。由於我們不建議學生用味覺來測試所得的鹽，只能憑眼觀察，因此，用自然蒸發的方式來做此實驗，所得的結果更具說服力。

步驟：

1. 把盛載着食鹽溶液的燒杯放置在一個通風的地方數天，直至所有溶液乾涸。
2. 細心觀察燒杯內餘下的物質。

觀察及記錄：

1. 當燒杯內的溶液完全乾涸後，燒杯中只剩下一些 透明 的顆粒。
2. 這些顆粒與先前未溶於水的 粗鹽 相像。



「消失」了的水實際上去了哪裏？

水被蒸發以後，以氣態的形式進入了空氣之中。

結論：

把鹽水中的水份蒸發掉 便能／並不能 提取鹽。

在小四課程中有關「物理變化和化學變化」，學生將會學習在溶解和蒸發的變化過程中不會生成新物質。此實驗的結果可作為此知識的一個佐證。如教師認為合適，可引導學生注意在實驗前的鹽和實驗後「重現」的鹽，都是同一樣的物質，間接可推論鹽在溶解後並沒有消失，也沒有變成新的物質，只是在溶解時被水分拆成肉眼看不到的小份，然後在水蒸發後，又再重組成原來肉眼可看到的鹽。

教師可以與學生作以下的延伸討論或活動：

- 討論：如果我們想探究在使用蒸發方式來把鹽從水中分離出來時，鹽是否不會流失的？我們可以怎樣做？

- 在實驗前先量度一下加入水中的鹽的重量，然後在實驗結束後（水完全蒸發掉）再量一次鹽的重量。如果兩個重量相若，便可以證明在使用蒸發方式來把鹽從水中分出來時，鹽是不會流失的。
- 活動：驗證鹽水完全蒸發後，留下來的鹽的重量與原先的鹽的重量相同。
 - 工具方面要多加一個電子磅，用以量度鹽的重量
 - 原先鹽的重量可以連燒杯一起量度並記錄，最後鹽的重量也可以在水完全蒸發後再量鹽和燒杯的總重量。若前後兩個重量相若，便能證明鹽在蒸發的過程中沒有流失。
- 應用：現在有一些食鹽和沙子混在一起，有甚麼辦法把鹽從這混合物中取出來？
 - 先加水入鹽沙混合物之中，把鹽溶解。過濾去沙子，然後再用蒸發的方式把鹽從鹽水溶液中提取出來。
- 閱讀：我們日常食用的鹽也是用蒸發的方式從海水中提煉出來的，認識一下曬鹽的故事。
 - 參考資料
 - 鹽來如此
<https://taiwansalt.com/%E6%99%92%E9%B9%BD%E4%BE%86%E5%A6%82%E6%AD%A4/>
 - 樽鹽是怎樣煉成 | 復原消失產業 鹽田梓鹽工：香港海水係出到靚鹽
https://www.hk01.com/article/497069?utm_source=01articlecopy&utm_medium=referral
 - 來鹽田梓！走訪老鹽田，聽有溫度的故事
<https://www.discoverhongkong.com/tc/explore/great-outdoor/hong-kong-little-salt-pan-yim-tin-tsai.html>
 - 海鹽、玫瑰鹽、鹽之花，你生命中的鹽如何而來
<https://pansci.asia/archives/188230>