

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

文章題目：深夜沒有冰箱的我，想吃健康的冰沙，那就使用冰鹽降溫原理吧！

摘要：氯化鈉（鹽）加到冰中可以產生冰點降低現象，當鹽溶解在冰上的微量水分中，生成的鈉離子和氯離子還有水分子間的氫鍵會被拉長，過程中需要吸收大量熱量，導致溫度顯著下降。

鹽粒子干擾水分子正常結冰過程而降低溶液的凝固點，使冰的融化速度加快，且由於冰的比熱容較水小，能夠在相同能量吸收下更快降低溫度，使得冰鹽混合物的溫度能夠迅速下降至約-22 攝氏度。

這一原理不僅在冬季道路除冰中有應用，也被用於快速製冷，例如製作冰沙。

文章內容：

炎熱的夏日即將來臨，在深夜中工作念書的學生總會想在完成階段工作間犒賞自己，此時若想吃些無過多添加物和糖的冰沙，就算家裡沒有冰箱、果汁機，在深夜時分只剩便利商店開門也能買上鹽、冰塊、牛奶，便可以自製一份好吃的牛奶冰沙！

接下來，我們將探索冰與鹽的結合是如何製作冰沙和冰淇淋，透過科學原理深入理解這一引人入勝的自然現象。

首先需要了解，鹽又稱氯化鈉，在物質從固態變為液態時，即溶化過程中會吸收熱能，約為每克 36 千卡的能量。；由於冰塊凝固點為 0 度左右，當鹽巴與冰相遇時便會使冰的熔點更加下降，達到約-21 度 C 左右。這是因為鹽粒溶解後產生的鈉離子（ Na^+ ）和氯離子（ Cl^- ）會與水分子間的氫鍵發生作用，破壞水分子間的穩定結構，從而需要吸收更多熱量來完成溶解過程。

進一步解釋，也就是剛開始時冰塊上會帶點微量水份，撒上鹽，鹽會被水解離，鹽(氯化鈉)中的氯離子、鈉離子與水的氫鍵會被拉開，這些結構分離的過程中會從環境中吸熱，加上冰塊在常溫中融化時本身也會吸收周圍環境的大量熱量，此時融化而產生的水又會與更多鹽產生反應，使冰表面加速融化，這一過程讓冰鹽周圍的熱量不斷被吸收，使裝冰鹽的容器中溫度能下降至-21 左右。

原理在於，氯化鈉在融化過程中會吸熱，當固體融化成液體時需要吸收熱量來把結構中的距離從短拉長，此拉長的動作所需的能量需要從外面周圍大量吸收，所以可以將環境大量降

溫，同時也隨著冰塊逐漸融化，生成的水會與更多的鹽反應，加速了冰融化的過程並繼續吸收熱量，使得容器內的溫度能夠下降到約-22 度 C 左右，這個溫度遠遠低於一般液體飲料的凝固點（0 度 C 至-5 度 C 之間），因此可以迅速將液體變為固態，形成冰沙狀態。

另外，冰的比熱容較水小，在相同能量的抽取下冰的溫度下降速度會比水快得多，因此，當鹽撒在冰塊上時冰塊會迅速融化。融化過程中冰與鹽的相互作用使凝固點更進一步下降，但溶解過程的速率足以阻止水再次結冰，導致冰塊逐步完全融化成水。

簡單來說，就是當鹽（如食鹽 NaCl ）加入到冰中引起的冰點降低現象，鹽粒溶解生成的鈉離子（ Na^+ ）和氯離子（ Cl^- ）會干擾水分子結成冰的過程，從而降低了混合物的凝固點，這樣的科學反應能在沒有冰箱或果汁機的情況下，僅用便利商店可買到的材料自製冰沙。

參考資料

<https://sciencenotes.org/how-to-make-an-instant-slushy-and-how-it-works/>

Helmenstine, Anne Marie, Ph.D. "How Cold Does Ice Get With Salt?" ThoughtCo, Apr. 5, 2023, [thoughtco.com/how-cold-does-ice-get-with-salt-4017627](https://www.thoughtco.com/how-cold-does-ice-get-with-salt-4017627).

<https://www.science-sparks.com/make-your-own-slushies/>

[國立科學工藝博物館 科學學習中心-教學資源-化學應用 \(nstm.gov.tw\)](http://www.nstm.gov.tw)