# كيف يتحول الماء إلى ثلج ؟

عندما تأخذ مكعبات الثلج من الثلاجة ربما لا تتوقف وتفكر:كيف تحول الماء المنساب إلى ثلج صلب؟ إن الأشياء تتحول من حالة من حالات المادة إلى حالة أخرى عندما يتم تسخينها أو تبريدها.

وإذا قمت بتسخين الثلج (وهو ماء صلب) فإنه يتحول إلى ماء سائل وتسمى هذه العملية (ذوباناً). وإذا قمت بتسخين سائل أكثر فإنه يتحول إلى بخار ماء (غاز) وهذا يسمى تبخر. وإذا تم تبريد بخار الماء فإنه يعود إلى ماء سائل. يسمى هذا تكثيف.

إذا تم تبريد السائل أكثر فإنه يتحول إلى ثلج صلب ويسمى هذا تجميد. تتحول الأشياء من صلبة إلى سوائل إلى غازات عندما يتم تسخينها لأن الحرارة تجعل جزيئاتها تتحرك بسرعة أكبر وتتفكك الروابط التي بينها. وتتحول إلى غازات ثم إلى سوائل ثم إلى مواد صلبة عندما يتم تبريدها لأن حركة الجزيئات تنخفض وتصبح الروابط أقوى عند إبعاد الحرارة عنها.

*مكعبات الثلج قد أدت إلى تبريد هذا المشروب*

تتحول المواد المختلفة من حالة من حالات المادة إلى حالة أخرى عند درجات حرارة مختلفة. فالثلج ينصهر عند درجة حرارة صفر مئوية وهي نقطة ذوبان الثلج ويغلي ويتحول إلى بخار ماء عند درجة حرارة مائة مئوية (١٠٠) وهي نقطة الغليان. وعندما يتم تبريد بخار الماء إلى أقل من مائة درجة مئوية فإنه يعود مرة أخرى (تكثيف) إلى ماء سائل. ويعود الماء إلى ثلج عند درجة حرارة صفر مئوية وهي نقطة تجميد الماء.

*عندما يسخن الثلج يذوب ويتحول إلى ماء*

### كيف تقوم مكعبات الثلج بتبريد المشروبات ؟

عندما تضع مكعبات ثلج داخل المشروب فإنها تبرده أثناء ذوبانها. ويحدث هذا لأن الثلج يستخدم طاقة حرارية لكي يذوب. وهو يأخذ الطاقة من المشروب نفسه وبالتالية يصبح المشروب االبارد. وأيضاً يصبح المشروب بارداً بسبب الماء البارد الذي ينتج أثناء نوبان الثلج.

تعبئة الثلاجة بالأشياء

## لماذا يذوب السكر في المشروب الساخن ؟

عندما تضع سكراً في مشروب ساخن فإنه يختفي بسرعة ويختلط بالسائل. لقد ذاب السكر في السائل. ومعظم المواد الصلبة تذوب بصورة أفضل في السوائل الساخنة منها في السوائل الباردة. والسبب في ذلك أن الحرارة من المشروب الساخن تجعل جزيئات السكر تنتشر بسرعة وتتحرك دائرياً، ويكون السكر أسرع ذوباناً إذا حركت المشروب الساخن بشيء كالملعقة.

يذوب السكر بسرعة في القهوة الساخنة، خاصة إذا تم تحريكه

## ما الذي يجعل الثلاجة تحفظ الأشياء الباردة ؟

هناك نظام من المواسير داخل الثلاجة تحمل سائلاً كيميائياً خاصاً حول الثلاجة وعندما يمر هذا السائل خلال الأجزاء الداخلية للثلاجة فإنه يتحول إلى بخار وللقيام بذلك فإنه يستخدم طاقة في هيئة حرارة. ويتم أخذ هذه الحرارة من الهواء الموجود حول المواسير ويقوم الهواء بدوره بسحب الحرارة من الطعام الموجود داخل الثلاجة وبالتالي يصبح كل شيء بارداً. ويتم تمرير الحرارة إلى الخارج من خلف الثلاجة. وإذا وضعت يدك قريباً من الجزء الخلفي من ثلاجتك فسوف تشعر بالحرارة المنبعثة منه.

## هل تعلم ؟

إذا وضعت ضغطاً على الثلج، فإنك ترفع نقطة تجميده. وهذا يعني أن الطبقة الخارجية تظل سائلاً *لفترة أطول من الزمن. ويوضح هذا كيف تعمل ملاعب التزلج. فعندما تتزلج فإن وزنك يضغط على القطعتين أسفل المزالج وعلى الثلج ويتسبب هذا الضغط الزائد في إيقاف عملية التجميد وينتج عن ذلك طبقة رقيقة من الماء تحت كل زلاجة والماء لا يمسك الأجزاء السفلى من مزالجك بقوة كالثلج وهكذا تستطيع التزلج بسهولة أكبر.*

يستطيع المتزلجون التحرك فوق الجليد بسرعة كبيرة

عندما تقوم بتذويب شيء ما في سائل فإنك بذلك تكوّن محلولاً. لذلك، إذا أذبت ملحاً في الماء فإنك تصنع محلول الملح. وإذا كانت هناك مادة يمكنها الذوبان في الماء فإنها تسمى مادة قابلة للذوبان. والملح والسكر كلاهما قابل للذوبان. وإذا كانت المادة لا تذوب في الماء فتسمى مادة غير قابلة للذوبان. مثل الطباشير والرمل.

## متى يتوقف الماء عن إذابة الأجسام الصلبة ؟

ابدأ بإضافة بعض الملح إلى كأس الماء الدافئ وبالاستمرار في ذلك سوف تصل إلى نقطة الفقاقيع. حيث يتوقف الملح عن الذوبان وسوف ترى أن حبيبات الملح تهبط إلى قاعدة الكأس لأن الماء لا يستطيع أن يمتص كمية إضافية من الملح. ويحتوي الكأس الآن على ما يسمى محلولاً مشبعاً. كلما كان الماء دافئاً كان أكثر قدرة على امتصاص وإذابة الملح قبل أن يصل الماء إلى مرحلة التشبع. إذا تركت المحلول يبرد فإن جزيئات الملح سوف تنضم إلى بعضها البعض مرة أخرى وسوف يصبح في مقدورك أن ترى بلورات الملح مرة أخرى.

### هل تعلم

*أن البحر عبارة عن محلول ملحي. وأن الملح قد ذاب في ماء البحر وأن أشد البحار ملوحة هو البحر الأحمر المتصل بالمحيط الهندي.*

### تأكد بنفسك

*حاول هذه التجربة لترى هل تذوب الأشياء الصلبة المختلفة بطريقة أفضل في السوائل الحارة أم الباردة. لاحظ ما مقدار كمية السكر أو الملح التي يمكن أن تذوب في السوائل الحارة ثم في الماء البارد. أضف السكر أو الملح بمقدار معلقة شاي كل مرة. هل يذوب بسرعة أكبر في الماء الحار أم في الماء البارد؟ هل يذوب بسرعة أكبر إذا حركته؟ حاول وضع أشياء صلبة مثل الموضحة في الصورة أدناه.*

*حاول تذويب بعض هذه الأشياء في الماء: فلفل أحمر، فلفل أسود، مسحوق الكري (بهار هندي)، دقيق، سكر، مسحوق تخمير وحبيبات القهوة الدقيقة.*

## لماذا تفور المشروبات الفوّارة ؟

إن الغازات تذوب في السوائل أيضاً. فالمشروبات مثل عصير الليمون المحلى تكون فوارة لأنها تحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تم تذويبه فيها. ويتم إذابة فقاقيع الغاز في السوائل في مصنع تعبئة المشروبات. حيث تتم هذه العملية تحت ضغط عال لأن الغازات تذوب بشكل أفضل في الضغط العالي. وعند إزالة غطاء قوارير المشروبات الفوارة، فإنك تسمع هسيساً أو فزيزاً (الصوت الصادر عن المشروب) أثناء انخفاض الضغط كما ينطلق بعض الغاز خارجاً من السائل.

تكون جزيئات الغاز منتشرة في داخل السائل كله. وعندما تتجمع هذه الجزيئات مع بعضها فإنها تكوّن الفقاقيع. وإذا ما وضعت أنبوب مص الشراب داخل عصير الليمونادة الفوار، فإنه يمكنك رؤية الفقاقيع وهي تتكون على أنبوب المص (المصاصة) من الخارج.

### لا تتأكد بنفسك

*لا ترج علبة أو زجاجة المشروبات الفوّارة قبل فتحها لأن الغاز سوف يتجمع على سطح العُلبة ويحدث ما يشبه الانفجار والذي قد يكون خطراً.*

***(إلى اليمين)*** *تحصل المشروبات على المادة الفوارة في مصنع تعبئة القوارير.*

***(إلى الأسفل)*** *يمكنك مشاهدة الفقاقيع في هذا المشروب الفوارة وهي تتصاعد. كما يتجمع بعضها على شريحة الليمون.*