ثرموستات لايدنفروست يستخدم قطرات الماء ليبقى بارداً

ظاهرة لايدنفروست (**Leidenfrost effect**) هي ظاهرة غريبة، تسمح للماء المتساقط بأن يطفو بل وحتى أن يتسلق المنحدرات. الآن سخّر علماء من جامعة باث هذه الظاهرة الفيزيائية لبناء ثرموستات بدون أجزاء متحركة.

عندما تصل درجة حرارة قطرات ماء موجودة على سطح تم تسخينه إلى حرارة معينة، فإن سطح القطرات يبدأ بالغليان بسرعة مما يجعلها تطفو أو تحلق في الهواء على بخار الغاز المتبخر. وهذا ما يعرف بتأثير لايدنفروست وغالباً ما يشاهد هذا التأثير خلال الطهي عندما يرش الماء على مقلاة ساخنة وهو فوق نقطة درجة لايدنفروست، تنزلق القطرات على سطح المقلاة وتستغرق وقتاً أطول لتتبخر.

وجد فريق جامعة باث سابقاً، أنه بإمكانهم جعل القطرات المتساقطة تسير في اتجاهات مختلفة على سطح مسنن ومُسخّن، من خلال

تغيير الحرارة وملمس السطح، ووجدوا أيضاً أنه بإمكان القطرات تسلّق المنحدرات ـالأسنان الموجودة على السطحـ وكلما كانت مسننات السطح أكثر حدة، أصبحت القطرات قادرة على تسلق أسطح أكثر انحداراً.

استخدم العلماء هذه النتائج لتطوير ثرموستات بدون أجزاء متحركة. يحافظ الثرموستات على حرارة النظام عند مستوى ثابت، من خلال تشغيل سخّان عندما يكون بارداً جداً، وإطفائه مجدداً عند وصول حرارته إلى الحرارة الصحيحة.

ثرموستات لايدنفروست يعمل باستخدام قوة تبريد قطرات الماء، فهو يحرك قطرات الماء باتجاه واحد، وذلك لتبريد النظام عندما تكون درجة حرارته عالية، ويبعدها من خلال تحريكها في الاتجاه المعاكس عندما تكون درجة الحرارة منخفضة جداً، مما يسمح للنظام برفع درجة الحرارة إلى الدرجة الصحيحة.

نُشر البحث في مجلة **Heat Transfer**، وتم عرض الترموستات في فيلم قصير تم صنعه من قبل طلاب جامعيين.

يوضح الدكتور كي تاكاشينا **Kei Takashina** زميل أكاديمي في قسم الفيزياء في الجامعة: "كان تأثير لايدنفروست يُعتبر تقليدياً بأنه مشكلة في عالم أنظمة نقل الحرارة، لكننا سخَّرنا هذه الظاهرة لصنع ثرموستات".

ويضيف أيضاً: "هذا الثرموستات لا يملك أجزاء متحركة، وعلى عكس أجهزة الثرموستات العادية، فهو لا يعتمد على مصدر كهربائي ليعمل".

ويضيف: "هذه هي المرة الأولى التي برهنّا فيها ردود الفعل السلبية باستخدام تأثير لايدنفروست. يُظهر لنا إثبات مبدأ الجهاز أنه يمكن التحكم وتثبيت الحرارة باستخدام تأثير لايدنفروست، لكن وبما أنه لا يملك أجزاءً ميكانيكية متحركة باستثناء الماء، فإنه ربما من المحتمل أن يكون ذو موثوقية أكبر من أجهزة الثرموستات الأخرى".

أثبت الباحثون تأثير لايدنفروست في عام 2013 أمام ملايين المشاهدين عبر العالم من خلال إنشائهم "**متاهة لايدنفروست**" (**Leidenfrost maze**) والتي أصبحت فيلماً شائعاً جداً على اليوتيوب وعدة مواقع ويب علمية. وحتى أنه ظهر في برنامج الألعاب **QI** التابع لشبكة **BBC** والذي يقدمه ستيفن فراي (**Stephen Fry**).

يتطلع الباحثون الآن إلى تكبير حجم الثرموستات، والتحقيق في نطاق درجات الحرارة التي سيعمل بها.

- التاريخ: 2015-05-29
- التصنيف: فيزياء

#الحرارة #الثرموستات #ظاهرة لايدنفروست #غليان الماء

المصادر

- PHYS.org

المساهمون

- ترجمة
  - محمد مرعش
- مُراجعة
  - أسماء مساد
- تحرير
  - وسيم عباس
- تصميم
  - نادر النوري
- نشر
  - مازن قنجراوي