

<http://physicsweb.org/article/news/10/6/5>

2006/06/09

نظریه پردازان کوچک‌ترین یخ‌چال - جهان را طراحی می‌کنند

دو فیزیک‌نظری‌پیشه می‌گویند می‌شود یخ‌چال ی ساخت که با حرکت - بُراؤنی کار می‌کند. حرکت - بُراؤنی حرکت - کتره‌ای ی ذرات - کوچک در اثر - برخوردِ شان با ملکول‌ها ی اطراف است. این پدیده خلاف - شهود می‌نماید چون چنین‌افت‌وخیزها یی نوعاً مانع - سردسازی اند. این ایده را کُریس فان در بُرک [1] از دانش‌گاه - هایسلت [2] در بلژیک و رُئیچی کاوایی [3] از دانش‌گاه - آلاباما در برمینگام [4] در ایالات - متحد پیش نهاده اند. اگر این ایده عملی شود، ابزاری با اندازه‌ها ی ملکولی خواهیم داشت که شاید کوچک‌ترین یخ‌چال - دنیا باشد، و می‌شود آن را برا ی سردسازی در ماشین‌ها ی نانومقیاس - آینده به کاربرد [5].

فان در بُرک و کاوایی اخیراً با فقط یک ملکول - تک‌دست یک موتور - میکروسکپی ساخته اند. این موتور وقت ی بین - دو چشمه با دماها ی مختلف قرار گیرد خودبه‌خود در یک جهت می‌چرخد و افت‌وخیزها ی گرمایی را یک‌سو می‌کند. به این ترتیب، این ماشین از چشمه ی گرم گرما می‌گیرد و به چشمه ی سرد گرما می‌دهد.

این پژوهش‌گران، در کار - اخیر - شان پیش‌نهاد کرده اند یک نیرو ی خارجی موتور - بُراؤنی را در جهت - مخالف بچرخاند چنان که موتور بر عکس کار کند، یعنی از چشمه ی سرد گرما بگیرد و به چشمه ی گرم گرما بدهد و به این ترتیب مثل - یخ‌چال عمل کند. این کم‌وبیش همان روش ی است که در خنک‌کننده‌ها ی خانه‌گی به کار می‌رود.

مدل - نظری ی این پژوهش‌گران برا ی یخ‌چال - جدید یک میله ی تک‌دست شامل - پره‌ها ی تخت (مثل - پره‌ها ی یک قایق - پدالی) در یک طرف و پره‌ها ی گوه‌شکل در طرف - دیگر است، که در یک غشا ی نارسانا فرورفته اند. اگر ملکول‌ها ی اطراف - گوه‌ها انرژی ی جنبشی ی بیش‌تری نسبت به ملکول‌ها ی اطراف - پره‌ها ی تخت داشته باشند،

پره‌ها ی میله می چرخند و از سر - گرم به سر - سرد گرما منتقل می‌کنند. اگر به این میله نیرویی در جهت - مخالف وارد شود، موتور برعکس می‌چرخد و گرما را در جهت - مخالف منتقل می‌کند.

چنین یخ‌چال ی را می‌شود مثلاً برا ی سردکردن - تراشه‌ها ی نیم‌رسانا به کار برد، به این شکل که با اعمال - یک گشت‌آور به ملکول‌ها انرژی را از مرکز - تراشه به بخش‌ها ی سردکننده می‌برند. این ابزار را می‌شود برا ی سردکردن - ماشین‌ها ی نانومقیاس هم به کار برد. کاوایی می‌گوید: ”پیش‌رفت در نانوفناوری سرانجام ماشین‌ها را به آن جا می‌رساند که افت‌وخیزها ی گرمایی غالب می‌شوند. شگفتی ی ماشین - بُراؤنی ی ما این است که این حرکت - کتره‌ای را به کار می‌گیرد، نه این که با آن مقابله کند.“

- [1] Chris Van den Broeck
- [2] Hasselt University
- [3] Ryoichi Kawai
- [4] University of Alabama at Birmingham
- [5] Physical Review Letters **96** 210601