

<http://physicsweb.org/article/news/9/4/16>

2005/04/28

یخ چال ی کوچک با هدف‌ها یی بزرگ

فیزیک‌پیشه‌ها یی از ایالات - متحد یخ‌چال ی به اندازه یی یک تراشه ساخته اند که می‌تواند چیزها یی بسیار بزرگ‌تر از خود - اش را تا دماها یی میلی‌کلوین سرد کند. این ابزار بر اساس - تونل‌زنی یی کوانتومی یی الکترون‌ها بین - یک فلز و یک آبرسانا است و در گستره ای از حس‌گرها یی زم‌زایشی در اخترشناسی و صنایع - نیم‌رسانا کاربرد خواهد داشت [1].

بسیاری از ابزارها یی علمی یی نسل‌بعد بر اساس - حس‌گرها یی خواهند بود که باید تا دماها یی نزدیک - 100 میلی‌کلوین (100 mK) سرد شوند. اما یخ‌چال‌های حالت‌جامد - فعلی نمی‌توانند از حدود - 1 K پایین‌تر بروند. روش‌ها یی سردسازی یی که می‌توانند به 100 mK برسند هم پیچیده و گران اند.

جوئل آلیم [2] و هم‌کاران - اش از مؤسسه یی ملی یی استانداردها و فناوری (نیست) [3] در بولدر - کُلراد، و دانش‌گاه - نُتردم [4] در ایندیانا ره‌یافت - جدید یی به این مسئله را نمایش داده اند. یخ‌چال - تراشه‌مقیاس - با تونل‌زنی یی الکترون شامل - یک رشته لایه یی نازک است: لایه یی زیری یک فلز - معمولی، لایه یی میانی یک نارسانا، و لایه یی رویی یک فلز - آبرسانا است.

وقت یی یک باتری به دوسر - این مجموعه وصل شود، داغ‌ترین الکترون‌ها یی لایه یی فلز از طریق - نارسانا به درون - آبرسانا تونل می‌زنند. این تونل‌زنی فلز - معمولی را سرد می‌کند و از الکترون‌ها و ارتعاش‌های شبکه یی جسم یی که قرار است سرد شود انرژی می‌گیرد. این جسم با یخ‌چال ارتباط - الکتریکی ندارد. آلیم می‌گوید: "این همان روش - سردسازی با کولر - آبی است، که بر اساس - تبخیر - داغ‌ترین ملکول‌ها است." گروه - نیست چهار جفت از این ابزارها (هر یک به اندازه یی 25 میکرون در

15 میکرون) را به کاربرد تا جسم ی به اندازه ی 450 میکرون در 450 میکرون را از دما ی 320 میلی کلوین به دما ی 225 میلی کلوین برساند. آلم می گوید: ” از نظر حجمی مثل - این است که با یخ چال ی به اندازه ی یک آدم مجسمه ی آزادی را سرد کنیم.“ این گروه می گوید با ترکیب کردن - یخ چال ها ی ارزان - هلیم - 3 و ابزارها ی به بودیافته ی تونل زنی ی الکترون، سرانجام خواهیم توانست اجسام - سانتی متری را تا دماها ی 100 mK یا کم تر سرد کنیم. چنین ترکیب ی را می شود در گستره ای از کاربردها ی زم زایشی به کاربرد، از جمله در حس گرها ی پرتوی X - تحلیل - نقیصه ها در صنایع - نیم رسانا، یا آشکارگرها ی فتون در یک طرح - ماهواره ای ی کاوش - قطبش - زمینه ی میکرو موج - کیهانی.

- [1] Applied Physics Letters **86** 173508
- [2] Now Joel Ullom
- [3] National Institute of Standards and Technology (NIST)
- [4] University of Notre Dame