

<http://physicsweb.org/article/news/6/2/6>

2002/02/06

## نانولوله‌ها گرما را حس می‌کنند

پژوهش‌گران ی در ژاپن، نانولوله‌های کربنی را با مایع گالیم پر کرده اند و از آن‌ها دماسنج ساخته اند. این دماسنج‌ها گستره‌ی دماهای قابل‌سنجش در سیستم‌های میکروسکوپی را به مقدار زیادی افزایش می‌دهند. این دماسنج‌ها (با قطر 75 نانومتر) را می‌شود در گستره‌ی وسیع‌ی از محیط‌های میکرو به کار برد [1].

ییهوا گائو [2] و یُشیو باندو [3] (که در مؤسسه‌ی ملی علوم مواد ژاپن کار می‌کنند) دریافته‌اند ارتفاع ستون گالیم مایع در نانولوله، به طور خطی با دما تغییر می‌کند، درست مثل رفتار ستون جیوه در دماسنج‌های معمولی. به این ترتیب، با استفاده از یک میکروسکپ الکترونی برای سنجش ارتفاع ستون گالیم، می‌شود دما را در همان محل خواند.

پژوهش‌گران دریافته‌اند گالیم درون نانولوله‌ها، با افزایش دما به سرعت منبسط می‌شود، درست شبیه گالیم در مقیاس ماکروسکوپی، هر چند نقطه‌ی ذوب آن با تغییر مقیاس به شدت تغییر می‌کند. برخلاف گالیم، دیواره‌های نانولوله‌ی کربنی، در اثر افزایش دما خیلی کم منبسط می‌شوند. در مقیاس میکروسکوپی، گالیم در گستره‌ی دمایی وسیع‌ی مایع است. به این ترتیب، گستره‌ی دماسنجی این نانودماسنج 323 تا 823 کلوین است. در مقیاسه، گستره‌ی دماسنجی دماسنج‌های فعلی مقیاس نانو 4 تا 80 کلوین است.

این نانودماسنج‌ها را با استفاده از یک کوره‌ی بس‌آم‌رادادیویی ساختند. در این کوره بخار گالیم اکسید با کربن منواکسید، تحت یک جریان گاز نیتروژن و در دمای 1073 کلوین واکنش می‌کند.

نانولوله‌های کربنی ورقه‌های مولکول گرافیت اند، که به شکل استوانه پیچیده شده اند و دو سرشان بسته شده است. این‌ها را با گرم کردن کربن می‌سازند. استحکام این نانولوله‌ها،

در راستای طولی شان به اندازه‌ی الماس است.

[1] Nature **415** 599

[2] Yihua Gao

[3] Yoshio Bando