

<http://physicsweb.org/article/news/11/2/4>

2007/02/02

آشکارگرهای جرم - ظریف ی که سرما نمی خواهند

یک گروه فیزیک‌پیشه در ایالات - متحد، برای اولین بار نانوتیغه ای ساخته اند که با آن می‌شود جرم‌ها ی فوق‌العاده کوچک را در وضعیت‌ها ی عادی سنجید، بر خلاف - ابزارها ی قبلی که برای کار - شان خلی - زیاد یا دماها ی زم‌زایشی لازم بود. شاید این کار - مایکل راکس [1] و هم‌کاران - اش از مؤسسه ی فناوری ی کلیف‌رنیا (کل‌تک) [2] انقلاب ی در روش - سنجش - ذرات - ریز به وجود آورد.

با ابزارها ی موجود - میکروالکترومکانیکی می‌شود جرم - ذره‌ها ی ریز تا 10^{-18} گرم (آتوگرم) را سنجید. اما همه ی این ابزارها وضعیت‌ها یی فوق‌العاده کنترل شده مثل - خلی - زیاد و دماها ی فوق‌العاده کم، و ابزارها یی مثل - آهن‌ریباها ی آبرسانا می‌خواهند. علت این است که آشکارکردن - حرکت - مکانیکی ی ظریف - ماشین‌ها ی ریز (نوعاً شامل - یک تیغه ی نوسان‌گراز جنس - یک ماده ی نیم‌رسانا و به طول - چند میکرون و پهنا ی چند صد نانومتر) دشوار است.

ره‌یافت - گروه - کل‌تک به طور - بنیادی متفاوت است. آن‌ها در تیغه‌ها ییشان ماده ی لایه‌ای ی حس‌گر را از جنس - لایه‌ها ی فلزی گرفته اند نه نیم‌رسانا. این پژوهش‌گران می‌گویند با این روش یک پیش‌داوری کناررفته که تا کنون مانع - به واقعیت‌پی‌وستن - چنین حس‌گرها ی نانومقیاس ی بوده است. مُ لی [3] (یک ی از اعضا ی این گروه) می‌گوید: " این تغییر نه تنها فرآیند - ساخت را بسیار ساده‌تر می‌کند، بل که امکان می‌دهد ابزارها ی کاری ی فوق‌العاده کوچک ی در مقیاس - نانوبسازیم." این هم خیل ی مهم است که این پژوهش‌گران می‌توانند حرکت - مکانیکی ی ابزار - شان را دقیقاً آشکار کنند، حتا وقت ی این ماشین‌ها با بس آمدها یی بسیار زیاد (بین - 30 MHz تا 300 MHz) حرکت می‌کنند. با تیغه‌ها ی از جنس - مواد - نیم‌رسانا، این ممکن نبود.

یک ی دیگر از ویژه‌گی‌ها ی غیرمنتظره ی این نانوتیغه‌ها (در مقایسه با میکروتیغه‌ها) کمی ی چشم‌گیر - میرایی - ناشی از گران‌روی در فشارها ی نزدیک به جَو است. علت - این پدیده آن است که ابعاد - کوچک - مقطع - این‌ها (400 nm در 80 nm) با پویش - آزاد - میان‌گین - ملکول‌ها ی هوا در جَو (حدود - 65 nm) قابل‌مقایسه است. به همین خاطر این نانوابزارها را می‌شود در وضعیت‌ها ی معمولی هم به کار گرفت.

راکس و هم‌کاران - ش نشان دادند با این تیغه‌ها می‌شود جرم‌ها یی در مقیاس - آتوگرم را با تفکیک - 100 زپتوگرم (10^{-19} گرم) سنجید. این رکورد - جدید ی در این وضعیت‌ها است.

لی می‌گوید: ”این نانوتیغه‌ها ابزارها یی بسیار انعطاف‌پذیر برای کاربردها ی متنوع ی در حس‌گری اند. در یک ی از پروژه‌ها ی جاری ی نشان داده اند این ابزارها حس‌گرهای گازشیمیایی ی بسیار حساس و سریع ی اند، که مثلاً می‌شود آن‌ها را در آشکارکردن - سلاح‌ها ی شیمیایی به کاربرد.“ او می‌افزاید از جمله ی کاربردها ی بالقوه ی دیگر ساختن - بینی‌ها ی الکتروشیمیایی برای تحلیل - تنفس و تشخیص - سریع - بیماری‌ها، حس‌گرها ی فشار، و حتا اجزا ی تنظیم - ضربان - قلب است.

این فیزیک‌پیشه‌ها ی کل‌تک می‌خواهند آرایه ای از صدها تیغه ی مجزا بسازند، که هر یک برای آشکارکردن - جزئی - شیمیایی ی خاص ی طراحی شده. آن‌ها می‌گویند چنین ابزاری هم‌ارز - الکترومکانیکی ی بینی ی یک سگ است. این گروه کارش را در مجله ی نیچر نانوتکنالوجی [4] گزارش خواهد کرد.

- [1] Michael Roukes
- [2] California Institute of Technology (Caltech)
- [3] Mo Li
- [4] Nature Nanotechnology