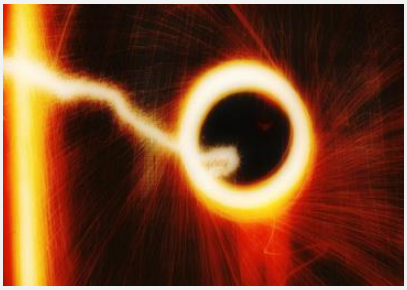

دوشنبه 25 بهمن 1400 - 08:09

نانوحفره‌هایی که گرما را احساس می‌کنند!

دانشمندان ژاپنی در بررسی جدیدی نشان داده‌اند می‌توان گرمای اعمال شده روی یک غشا را با کمک نانوحفره‌ها اندازه‌گیری کرد.

دانشمندان ژاپنی در بررسی جدیدی نشان داده اند می توان گرمای اعمال شده روی یک غشا را با کمک نانوحفره ها اندازه گیری کرد.

به گزارش ایسنا و به نقل از سایتک دیلی، دانشمندان موسسه "SANKEN" در "دانشگاه اوزاکا"(Osaka University) ژاپن، اثرات حرارتی جریان یونی را از طریق یک نانوحفره و با استفاده از یک "ترموکوپل"(thermocouple) اندازه گیری کردند. آنها دریافتند که هم جریان و هم توان گرمایشی تحت اکثر شرایط، با ولتاژ اعمال شده تغییر می کنند. این پژوهش ممکن است به ابداع حسگرهای پیشرفته تر در مقیاس نانو کمک کند.

نانوحفره ها که منافذ بسیار کوچکی در یک غشا هستند، به قدری کوچک هستند که تنها یک رشته DNA یا ذره ویروس می تواند از آنها عبور کند. نانوحفره ها می توانند یک بستر جدید و هیجان انگیز برای ساخت حسگرها باشند. اغلب، یک ولتاژ الکتریکی بین دو طرف غشا اعمال می شود تا ماده را از طریق نانوحفره بررسی کند. در عین حال، یون های باردار در محلول را نیز می توان انتقال داد اما تأثیر آنها بر دما به طور گسترده مورد بررسی قرار نگرفته است. اندازه گیری مستقیم اثرات حرارتی ناشی از این یون ها می تواند به کاربردی تر کردن نانوحفره ها به عنوان حسگر کمک کند.

دانشمندان دانشگاه اوزاکا، یک ترموکوپل ساخته شده از نانوسیم های طلا و پلاتین به اندازه ۱۰۰ نانومتر ساخته اند که مانند دماسنج عمل می کند. آنها از این ترموکوپل برای اندازه گیری دما در یک نانوحفره روی یک غشا با ضخامت ۴۰ نانومتر استفاده کردند که روی یک ویفر سیلیکونی قرار داشت.

"گرمایش ژول"(Joule heating)، زمانی رخ می دهد که انرژی الکتریکی توسط مقاومت موجود در سیم به گرما تبدیل شود. این اثر در توسترها و اجاق های برقی رخ می دهد و می توان آن را به عنوان پراکندگی غیرالاستیک توسط الکترون ها در برخورد با هسته های سیم در نظر گرفت. در مورد نانوحفره، دانشمندان دریافتند که انرژی حرارتی متناسب با تکانه جریان یونی تلف می شود که مطابق با پیش بینی های قانون اهم است. "ماکوسو تسوتسوی"(Makusu Tsutsui)، پژوهشگر ارشد این پروژه گفت: ما رفتاری تقریبا اهمی را در طیف وسیعی از شرایط تجربی نشان دادیم.

با نانوحفره های کوچک تر، اثر گرمایش بارزتر شد زیرا مایع کمتری از سمت خنک تر غشا می توانست برای یکسان کردن دما عبور کند. در نتیجه، گرمایش توانست یک اثر غیر قابل اغماض را به وجود بیاورد؛ مشابه اثری که نانوحفره ها تحت شرایط استاندارد تجربه می کنند.

"توموجی کاوای"(Tomoji Kawai)، از پژوهشگران این پروژه گفت: ما انتظار داریم که حسگرهای نانوحفره جدیدی ابداع شوند که نه تنها می توانند ویروس ها را شناسایی کنند، بلکه می توانند آنها را به طور همزمان غیرفعال سازند.

پژوهشگران، موقعیت های دیگری را نیز پیشنهاد کردند که گرمایش در آنها می تواند سودمند باشد. به عنوان نمونه، برای جلوگیری از مسدود شدن نانوحفره توسط یک پلیمر یا جدا کردن رشته های DNA در حال تعیین توالی.