

<http://physicsweb.org/article/news/5/11/5>

2001/11/09

الکترونیک کوچک شونده پیش می تازد

با تک خال‌ها یی که تقریباً هر هفته گزارش می شود، الکترونیکِ نانومقیاس از حوزه‌ی تخیلی علمی بیرون می رود. هندریک شُن [1] و هم‌کارانش از پل لَبز [2] در ایالات متحده، اخیراً نشان داده اند تک مولکول‌ها می توانند مثل ترانزیستور عمل کنند. گروه چارلز لیبر [3] در هاروارد یونیورسیتی [4] از ایالات متحده هم با نانوسیم‌ها مدارهای منطقی ساده ساخته است. این دست‌یافته‌های داغ به دنبال این گزارش شده که اخیراً از نانولوله‌های کربنی مدارهای منطقی ساختند.

شُن و هم‌کارانش آزمایش‌شان را بر اساسی ترکیبِ نارسانا یی انجام دادند که شامل تعداد کم ی مولکولِ رسانا بود [5]. آن‌ها لایه ای به ضخامت یک مولکول از این ترکیب را روی یک زیرلایه‌ی سیلیسیم نشانندند. این زیرلایه نقش الکتروُد دریچه را دارد. لایه‌ی نشانده‌شده، روی سطح خودش را مرتب کرد، یعنی مولکول‌های رسانا به طور یک‌نواخت بین مولکول‌های فراوانِ نارسانا پخش شدند. سپس به دوسرِ این لایه‌ی آلی الکترودهای طلا یی چشمه و دررو وصل کردند.

گروه شُن رساننده‌گی لایه را به ازای ولتاژ دریچه‌های متفاوتِ سنجید و نشان داد این لایه مثل یک ترانزیستورِ اثر میدان رفتار می کند. یعنی پژوهش‌گران می توانستند با تغییر ولتاژ دریچه، رسانش این وسیله را کنترل کنند. از همه مهم‌تر، گروه دریافت در ماه‌های کم رساننده‌گی کوانتیده است، و کوانتم آن به بار الکترون مربوط است. از این چنین بر می آید که تک مولکول‌ها باعث رساننده‌گی می شوند، یعنی هر تک مولکول مثل یک ترانزیستورِ اثر میدان رفتار می کند.

شُن و هم‌کارانش قبول دارند برای فهم دقیقِ طرز کار ابزارشان بررسی‌های بیش‌تری لازم است، اما معتقد اند کارشان گام مهم ی به سوی الکترونیکِ مولکولی است.

لیپر و هم‌کارانش با استفاده از یک روشِ دیگر به اصطلاح تَه-سَر، مدارهای منطقی (از جمله دریچه‌های یا، و، و تَه) ساختند [6]. روش‌های بالا-پایین ریزکردن (از جمله قلم‌زنی و لیتوگرافی) بر اساس این اند که ساختارهای هرچه ریزتری، از کپه‌ی ماده تراشیده شود. این روش‌ها به‌زودی به حدشان می‌رسند. گروه لیپر از نانوسیم‌ها بی‌ی که در محلول رشد یافته اند ترانزیستور ساخت.

سیم‌های ژرمانیم و سیلیسیم (به قطر فقط چندده نانومتر) را به‌طور ضرب‌دری روی هم می‌گذارند و گرم می‌کنند تا یک لایه‌ی نارسانا بین‌شان تشکیل شود. این ساختار (وقت‌ی به آن الکتروود اضافه شود) مثل ترانزیستور رفتار می‌کند. لیپر و هم‌کارانش از ترکیب این‌ها مدارهای منطقی ساختند. گروه لیپر معتقد است با این رهیافت تَه-سَر ممکن است روزی تراشه‌ها بی‌ی ساخت که هر سانتی‌متر مربع‌شان شامل یک میلیون میلیون قطعه باشد.

- [1] Hendrik Schön
- [2] Bell Labs
- [3] Charles Leiber
- [4] Harvard University
- [5] J. Schön *et al* Science (2001) to appear
- [6] Science **294** 1313