

<http://physicsweb.org/article/news/7/2/11>

2003/02/21

کلیدها ی تک‌ملکولی و مصرف‌توان کم

کلیدها ی تک‌ملکولی مصرف کم توان - ابزارها ی الکترونیکی را در مقایسه با مدارها ی یک‌پارچه ی حالت جامد - فعلی شدیداً کم می‌کنند. ارنست مییر [1]، کربستیان یواخیم [2]، و هم‌کاران - شان از دانش‌گاه - بازل و آزمایش‌گاه‌ها ی آی‌بی‌ام [3] - زوریخ و سُم - سین‌لارس [4] در تولوز، کم‌مصرف‌ترین کلید - تک‌مولکولی تا کنون را ساختند. این کلید برا ی کارکردن فقط 47 زیتوجول (47×10^{-21} جول یا 0.3 eV) انرژی می‌خواهد، 10 000 بار کم‌تر از انرژی ی لازم برا ی کلیدها ی ترانزیستری بی‌که فعلاً در کامپیوترها ی سریع به کار می‌رود [5].

توان - متوسط ی که جدیدترین تراشه‌ها ی پردازش‌گر (مثل - پنتیم - 4) مصرف می‌کنند، حدود - 30 W است. این توان همین حالا هم در بعض ی از کامپیوترها ی کیفی مسئله‌ساز است: توان - اضافی بی‌که برا ی گرفتن - گرما لازم است، عمر - باتری را کم می‌کند.

کلید ی که مییر، یواخیم، و هم‌کاران - شان ساخته اند شامل - یک ملکول - پُرفیرین است، که چهار سر - فنیل دارد. آن‌ها با استفاده از نُک - یک میکروسکپ - نیروی‌اتمی یک ی از این سرها را می‌چرخانند و از یک حالت - پای‌دار به یک حالت - پای‌دار - دیگر می‌برند. کلید وصل است اگر این سر - فنیل عمود بر بخش - مرکزی ی ملکول باشد، و قطع است اگر این سر با بخش - مرکزی موازی باشد.

این پژوهش‌گران، ضمن - چرخاندن - سر نمودار - نیرو - فاصله ی این ساختار را ثبت کردند، و به این ترتیب توانستند نیرو و انرژی ی لازم برا ی چرخاندن - یک پی‌وند - یگانه ی کربن - کربن در ملکول را تعیین کنند.

این پژوهش‌گران دریافتند چرخاندن - گروه - فنیل به کم‌تر از 100 زیتوجول انرژی

نیاز دارد، که چهار مرتبه ی بزرگی کم تر از به ترین ترانزیسترها ی اثر میدان است. این پژوهش گران معتقد اند روش شان به حد ترمودینامیک مدارگزینی نزدیک شده است. ماشین ی که ترکیب ی از چنین نانو ابزارها ی ملکولی یی باشد، می تواند با توان کم تر از 100 W کار کند.

کریستیان لُپاخر [6] (یک ی از پژوهش گران این گروه) به فیزیکس وب [7] گفت: ”می شود از این کلید برا ی ساختن ابزارها ی منطقی و انبارش استفاده کرد، اما هنوز مشکلات زیاد ی مانده که باید حل شوند. گامها ی بعدی ی کار مان دست کاری ی کنترل شده ی این ملکولها و پژوهش در زمینه ی وضعیت ها و زیرلایه ها یی است که در آنها کلیدزنی ی این سرها ممکن است.“

- [1] Ernst Meyer
- [2] Christian Joachim
- [3] IBM
- [4] CEMES-CNRS
- [5] Physical Review Letters **90** 066107
- [6] Christian Loppacher
- [7] PhysicsWeb