

<http://physicsweb.org/article/news/4/11/1>

2000/11/02

مسابقه‌ی بزرگ اتم‌ها

به دست آوردن یک بینش جدید از طرز کار نیم‌رساناها راه را برای تولید نسل بعدی ابزارهای الکترونیکی هم‌وار می‌کند. یک گروه دانش‌پیشه‌های امریکایی و اسپانیایی دریافته است بعضی از اتم‌ها بسیار سریع‌تر از اتم‌ها دیگر در نیم‌رساناها حرکت می‌کنند [1].

اتم‌ها با فرآیندی به اسم پخش در شبکه‌ی بلور جامدها حرکت می‌کنند. اتم‌ها طی حرکت‌شان با نقیصه‌های نقطه‌ای شبکه جا عوض می‌کنند. از جمله‌ی این نقیصه‌ها جاهای خالی است، و اتم‌های بین‌جای‌گاهی (یعنی اتم‌هایی که بیرون نقاط شبکه‌ای اند). ساختارهای نیم‌رسانا شامل جامدی اند که با اتم‌های خارجی حامل بار آلوده شده است. چون حامل‌های بار هم با فرآیند پخش مشابهی حرکت می‌کنند، به دست آوردن درک به‌تری از این پدیده ممکن است به دانش‌پیشه‌ها کمک کند نیم‌رساناهای مفیدتری بسازند.

هارتموت بُرکت [2] و هم‌کارانش ساختاری درست کردند که شامل لایه‌های گالیم آنتیمید (GaSb) با غلظت‌های مختلف Ga و Sb است. گروه با استفاده از روشی به اسم طیف‌سنجی جرمی یون‌های ثانویه مقدار جابه‌جایی ایزوتوپ‌ها در این ساختار طی 18 روز را سنجید. با این روش طیف‌سنجی می‌شود پخش را به مدت طولانی‌تری نسبت به روش‌های قبلی دنبال کرد. در روش‌های قبلی اتم‌های پرتوزای ردیاب‌ی به کار می‌رفتند که نیمه‌ی عمرشان زمان بررسی پخش را محدود می‌کرد. نتایج آزمایش نشان داد آهنگ پخش Ga در ناحیه‌های پر Ga و پر Sb کم‌و‌بیش یکسان است. اما در کمال شگفتی معلوم شد Sb در ناحیه‌های پر Sb بیش از هزار بار کندتر پخش می‌شود، و در ناحیه‌های پر Ga عملاً پخش نمی‌شود.

این اختلاف در نزدیکی نقطه‌ی ذوب GaSb پیش می‌آید و توضیح آن با نظریه‌های

معمولی پخش ساده نیست. گروه بُرکت برای این پدیده سازوکار جدیدی پیشنهاد است. براساس آن، واکنش بین نقیصه‌های زیرشبکه‌های Ga و Sb نقیصه‌های لازم برای حرکت اتم‌های Sb را از بین می‌برد.

[1] Nature **408** 69

[2] Hartmut Bracht