

<http://physicsweb.org/article/news/5/8/21>

2001/08/30

## باکی‌بال‌های بزرگ‌تر اَبَرسانی را تقویت می‌کنند

فیزیک‌پیشه‌ها دما یی که در آن کربن-60 (باکی‌بال) اَبَرسانا می‌شود را بیش از دو برابر کرده‌اند. پِرْتِرام بَتلاگ [1] و هم‌کارانش از پِل لَبَارتُریز [2] در ایالاتِ متحد، با افزودنِ یک ترکیبِ متان‌پایه به این ماده به دمای گذارِ 117 کلوین رسیده‌اند. آن‌ها معتقد اند افزایشِ دمای گذار ناشی از انبساطِ ساختارِ بلوری است، و اگر بشود این بلور را فقط یک درصدِ دیگر کشید، دمای گذار از 150 کلوین هم بیشتر خواهد شد [3].

به دما یی که کم‌تر از آن مقاومتِ الکتریکی یک ماده از بین می‌رود دمای گذارِ اَبَرسانی آن ماده می‌گویند. قبلاً در آزمایشِ دیگری، بَتلاگ و هم‌کارانش توانسته بودند با افزودنِ حفره‌های مثبت به کربن-60، در 54 کلوین مقاومتِ الکتریکی آن را حذف کنند. اما با افزودنِ تری‌برمومتان، مقاومت در دمای بسیار بیش‌ترِ 117 کلوین از بین رفت. مولکول‌های کربن-60 بلوری با ساختارِ مکعبی مرکزوجه‌پر می‌سازند. ثابتِ این شبکه (فاصله‌ی مرکزِ دو مولکولِ مجاور از هم) 1.417 نانومتر است. با افزودنِ تری‌کلرومتان به این مولکول، ثابتِ شبکه به 1.428 نانومتر و دمای گذار به حدود 70 کلوین رسید. اما با افزودنِ تری‌برمومتان ثابتِ شبکه به 1.443 نانومتر افزایش یافت، و اَبَرسانی تا 117 کلوین باقی ماند.

چنان که از این نتایج بر می‌آید، دمای گذارِ کربن-60 با افزایشِ ثابتِ شبکه زیاد می‌شود، و گروه بَتلاگ معتقد است افزایشِ ثابتِ شبکه کلیدِ رسیدن به اَبَرسانی در دماهای بیش‌تر است. اما این جا چالشِ ی هست: ریایشِ الکتروستاتیکِ ضعیفِ ی که شبکه‌ی بلورِ کربن-60 را نگه می‌دارد (نیروی فان در والس [4]) با افزودنِ مولکول‌های خنثای بزرگ‌تر به کربن-60 به سرعت ضعیف‌تر می‌شود.

این کار جدیدترین کار از رشته‌ی آزمایش‌ها یی است که بَتلاگ و هم‌کارانش در مورد

ویژه‌گی‌های جذاب کربن-60 انجام داده اند. برهم‌کنش‌های الکترون-فنون (که تصور می‌شود باعث ایجاد آبرسانی می‌شوند) عمدتاً درون تک‌مولکول‌های کربن-60 متمرکز اند. اما چگالی حالت‌های ماده (که در تعیین رسانش الکتریکی ماده اهمیت دارد) به ساختار کپه‌ای ماده مربوط است.

- [1] Bertram Batlogg
- [2] Bell Laboratories
- [3] J. Schön *et al* Science (2001) to appear
- [4] van der Waals