

<http://physicsweb.org/article/news/6/8/9>

2002/08/14

منیزیم دی بُرید و گاف‌ها

بر اساس اطلاعات مؤسسه داده‌ها ی علمی [1] در ایالات متحده، این کشف که منیزیم دی بُرید اَبَرسانا پی با دمای گذار 39 K است، فعلاً داغ‌ترین مقاله ی فیزیک است. البته 39 K آن قدر زیاد نیست که منیزیم دی بُرید اَبَرسانا ی گرم باشد، اما دمای گذار چنین ماده ی نسبتاً ساده ای خیل ی بیش از چیزی است که نظریه‌ها ی ساده پیش‌بینی می‌کنند. حالا نظریه‌پردازها پی در ایالات متحده پیش‌نهاد کرده اند این ویژه‌گی‌های اَبَرسانی ی غیرعادی ی منیزیم دی بُرید را می‌شود با این فرض توضیح داد که منیزیم دی بُرید دو گاف انرژی ی اَبَرسانی دارد نه یک گاف [2].

هر ماده زمان ی اَبَرسانا می‌شوند که الکترون‌ها ی آن با هم پیوند برقرار کنند و زوج - کوپر [3] تشکیل دهند. این‌ها می‌توانند بدون مقاومت در ماده حرکت کنند. الکترون‌ها معمولاً هم‌دیگر را می‌رانند، اما در اَبَرساناها ی سرد می‌توانند با برهم‌کنش با ارتعاش‌ها ی شبکه (فنون‌ها) بر رانش شان غلبه کنند. (سازوکار برقراری ی پیوند در اَبَرساناها ی گرم، هنوز شناخته نشده است.) گاف - انرژی انرژی ی لازم برا ی شکستن زوج‌ها است: این کمیت ویژه‌گی‌ها ی ترمودینامیکی ی ماده را هم تعیین می‌کند، و مستقیماً به دما ی گذار مربوط است.

بیش‌تر اَبَرساناها فقط یک گاف انرژی دارند، اما از آزمایش‌ها چنین بر می‌آید که ممکن است منیزیم دی بُرید بیش از یک دمای گذار داشته باشد. ستیون لویی [4]، ماروین کُهن [5]، و هم‌کاران شان از دانش‌گاه کَلیفُرنیا در یرکلی [6] و آزمایش‌گاه ملی ی لاورنس یرکلی [7]، محاسبه‌ها یی کرده اند که از آن‌ها قویاً بر می‌آید منیزیم دی بُرید دو گاف انرژی دارد. این‌ها متناظراند با دماهای گذار 15 K و 45 K، و ترکیب شان متناظر با دمای گذار کلی ی 39 K است. با این مدل تغییرات غیرعادی ی

مشاهده شده ی ظرفیت گرمایی ی ویژه ی منیزیم دی بُرید را هم می شود توضیح داد. منیزیم دی بُرید ماده ای با ساختار لایه ای است، که در آن اتم ها ی بُر لایه های شش ضلعی می سازند و اتم ها ی منیزیم بین لایه های بُر اند، بالا و پایین مرکزها ی شش ضلعی ها. تصور بر این است که ویژه گی ها ی غیر عادی ی این ماده ناشی از برهم کنش ها ی قوی ی بین فنون ها و اربیتال ها ی الکترونی ی لایه ی بُر اند. گروه پرکلی پیش بینی می کند مواد لایه ای ی دیگر بُری، کربنی، و نیتروژنی هم دماهای گذار مشابه یا بیش تر دارند.

- [1] Insitute for Scientific Information
- [2] Nature **418** 758
- [3] Cooper
- [4] Steven Louie
- [5] Marvin Cohen
- [6] University of California at Berkeley
- [7] Lawrence Berkeley National Laboratory