

<http://physicsweb.org/article/news/5/2/14>

2001/02/26

## دوره‌ی هیجان‌انگیزی برای آبرساناها

وقت‌ی در ژانویه جون آکیمیتسو [1] از دانش‌گاه آئیامام-گاکوین [2] در توکیو، و هم‌کارانش کشف آبرسانی در یک ترکیب ساده‌ی فلزی در 38 K را اعلام کردند، جامعه‌ی فیزیک حیرت‌زده شد. این دما دو برابر بیش‌ترین دمای آبرسانی برای آبرساناهای فلزی است، که پیش از این به دست آمده بود. گروه آکیمیتسو روش کار و نتایج‌ش را این هفته منتشر کرد [3]، هر چند پیش از آن هم چندین گروه تأیید کرده بودند که واقعاً می‌توان از منیزیم دی‌برید جریان بدون اتلاف گذراند. در این مدت فعالیت‌های شدید‌ی در این مورد در جریان بوده است و حالا به نظر می‌رسد (به رغم انتظارهای اولیه) شواهدی به دست آمده که نظریه‌ی آبرسانیی باردین-کوپر-شریف (بی‌سی‌اس) [4] می‌تواند این پدیده را توضیح دهد [5].

بر اساس نظریه‌ی باردین-کوپر-شریف، ارتعاش‌های گرمایی شبکه‌ی بلوری آبرسانا (فنون‌ها) باعث می‌شوند زوج‌های الکترون بتوانند بدون مقاومت الکتریکی در آبرسانا حرکت کنند. در این نظریه جرم اتم‌های شبکه هم به دمای گذار آبرسانی مربوط می‌شود. (دمای گذار دمای است که زیر آن عبور جریان از ماده بدون مقاومت می‌شود.) سرگی بودکو [6] و هم‌کارانش از آزمایش‌گاه ایمز [7] در دانش‌گاه ایالتی آیوا در ایالات متحد، دریافتند با استفاده از ایزوتوپ‌های متفاوت بر می‌شود دمای گذار ترکیب را تغییر داد و حتی زیاد کرد. این شاهد محکمی است برای این که آبرسانی منیزیم دی‌برید با نظریه‌ی بی‌سی‌اس توصیف می‌شود، هر چند هنوز هم ممکن است جفتش ناشناخته‌ای بین زوج‌الکترون‌ها نتیجه را مبهم کند.

حالا تقریباً هر روز در بایگانی لُس آلامس [8] پژوهش تازه‌ای در این مورد دیده می‌شود و فیزیک‌پیشه‌های سراسر دنیا می‌کوشند خواص این آبرسانای جدید را تعیین کنند.

پژوهش در مورد منیزیم دی بُرید گستره‌ی وسیع‌ی دارد، از پژوهش‌های محض (شامل تعیین چگالی جریان بحرانی و ویژه‌گی‌های کوانتومی) گرفته تا پژوهش‌های کاربردی (مثلاً امکان ساختن سیم یا نوار از آن). ممکن است پژوهش‌های آینده بر جست‌وجوی اَبَرسانی در ترکیب‌های مشابه متمرکز شوند. پاول کَنفیلد [9] و گروه‌ش از آزمایش‌گاه ایمز دریافتند منیزیم دی بُرید به شکل سیم هم اَبَرسانی دارد، و این امید را به وجود آورده‌اند که این ماده کلید ابزارهای اَبَرسانای آینده باشد.

- [1] Jun Akimitsu
- [2] Aoyama-Gakuin
- [3] Nature **410** 63
- [4] Bardeen-Cooper-Schrieffer (BCS)
- [5] Physical Review Letters **86** 1877
- [6] Sergei Bud'ko
- [7] Ames
- [8] Los Alamos
- [9] Paul Canfield