

<http://physicsweb.org/article/news/6/3/17>

2002/03/25

## سرنخ ی در باره‌ی اَبَرسانی، از روی آبی‌گرایی طیف

آزمایش‌های جدیدی در باره‌ی بازتابنده‌گی اَبَرساناهای گرم انجام شده، که شاید به حل معمای این اَبَرساناها کمک کند. دیرک فان در مارل [1] از دانش‌گاه خرنینجن [2] در هلند، و هم‌کارانش دریافتند یک اَبَرسانای کوپرات، وقتی تا زیر دمای گذارش سرد شود آبی‌تر می‌شود. از این چنین بر می‌آید که با گذار، مقدار انرژی بی که اَبَرسانا جذب می‌کند تغییر می‌کند، و شاید این به توضیح منشأ اَبَرسانی این ماده کمک کند [3].

اَبَرساناها موادی اند که زیر دمای خاصی مقاومت الکتریکی‌شان صفر می‌شود. این پدیده وقتی رخ می‌دهد که الکترون‌ها بر رانش بین‌شان غلبه می‌کنند و زوج‌ها بی تشکیل می‌دهند که مقاومت الکتریکی حس نمی‌کنند. مدل بی‌سی اس [4] رفتار بسیاری از اَبَرساناها را به خوبی توصیف می‌کند. بر اساس این مدل، الکترون‌ها انرژی لازم برای زوج شدن را از طریق برهم‌کنش‌شان با ارتعاش‌های بلور می‌گیرند. اما فیزیک‌پیشه‌ها چه‌گونه‌گی زوج شدن الکترون‌ها در اَبَرساناهای گرم (یا کوپرات) را نمی‌دانند. این اَبَرساناها تازه در 1986 کشف شدند.

فان در مارل و هم‌کارانش یک اَبَرسانای گرم را بررسی کردند که شامل بیسموت، سترنسیم، کلسیم، مس، و اکسیژن است، و به آن Bi-2212 می‌گویند. دمای گذار این اَبَرسانا 88 کلوین است. این پژوهش‌گران نور بازتابیده از این ماده در بالای 88 کلوین و زیر 88 کلوین (یعنی در حالت عادی و اَبَرسانا) را تحلیل کردند و بر اساس آن می‌توانستند بگویند کدام بس آمده‌های نور جذب شده است. انرژی این فتون‌ها به انرژی بسته‌گی زوج الکترون‌های اَبَرسانا مربوط است.

گروه دریافت با سرد شدن نمونه‌ی Bi-2212 تا زیر دمای گذارش، نور بازتابیده از آن از

ناحیه‌ی فرسوخ به طرف بس آمده‌های بیش‌تر جابه‌جا شد. این یعنی این ماده در حالت اَبَرسانا نور فرسوخ بیش‌تری (یعنی فتون‌های کم‌انرژی‌تر بیش‌تری) جذب می‌کند. به‌گفته‌ی فان در مارل، از این چنین بر می‌آید که الکترون‌ها در Bi-2212 به این علت زوج می‌شوند که در این آرایش کم‌ترین انرژی جنبشی را دارند. او معتقد است این می‌تواند به یک حالت پای‌دار اَبَرسانا بینجامد، با وجود این که رانش الکتروستاتیک بین دو الکترون می‌خواهد آن‌دورا از هم جدا کند.

اگر این جابه‌جایی وزنی طیف در همه‌ی اَبَرساناهای گرم رخ دهد، ثابت می‌شود سازوکار بی‌سی‌اس تنه‌راه رسیدن به اَبَرسانی نیست. اما فان در مارل تأکید می‌کند هنوز این موضوع روشن نیست. او به فیزیکس وب [5] گفت: ”تازه داریم این نوع آزمایش‌ها را شروع می‌کنیم. فعلاً نمی‌توانیم بگوییم این ویژه‌گی نوعی اَبَرساناهای کوپرات است یا خاص سیستم Bi-2212.“

[1] Dirk van der Marel

[2] Groningen

[3] Science **295** 2239

[4] BCS

[5] PhysicsWeb