

<http://physicsweb.org/article/news/6/11/11>

2002/11/20

پلوتنیم هم اَبَرَسانا است

برای اولین بار، در یک ترکیب پلوتنیمی اَبَرَسانی مشاهده شده است. جان سارائو [1] و همکاران آن از آزمایشگاه ملی لوس آلاموس [2]، و همکاران از دانشگاه فلریدا [3] و مؤسسه عنصرها فرااورانیم در آلمان، کشف کردند یک آلیاژ پلوتنیم، کبالت، و گالیم، در دماها کمتر از 18.5 K اَبَرَسانا می شود. این دمای گذار، به طور غیرعادی زیاد است، و شاید معنی پیش آن باشد که ترکیبها پلوتنیم رده ی جدیدی از اَبَرَساناها هستند. رده ها ی قبلی عبارت اند از به اصطلاح سیستمها ی فرمیون سنگین، مس اکسیدها ی گرم، و مواد معمولی ی اَبَرَسانا [4].

سارائو و همکاران آن دریافتند دمای گذار (T_c ی) این ترکیب پلوتنیم، یک مرتبه ی بزرگی بیش از بزرگترین دمای گذاری است که در سیستمها ی فرمیون سنگین (ترکیبها ی اورانیم و سریم) دیده شده است. دمای گذار، دمای است که در آن مقاومت الکتریکی ی ماده ی اَبَرَسانا صفر می شود. جریان بحرانی ی این ماده هم زیاد است، که اگر به خاطر ویژه گیها ی پرتوزایی ی خطرناک پلوتنیم نبود، برای فناوری اهمیت زیاد ی می داشت. این جریان بحرانی ی زیاد، به خاطر مرکزها ی میخ کوبی ی در این ماده است، که ناشی از خودتخریبی ی حاصل از تابش اند.

این گروه اَبَرَسانی را در سنجشها ی پذیرفتاری مغناطیسی و گرمایی ویژه مشاهده کرد. از سنجشها ی دیگر مقاومت الکتریکی و پذیرفتاری مغناطیسی ی وابسته به دما در یک گستره ی دمایی ی وسیع، چنین بر می آید که میزان جایگزیده گی ی الکترونها ی $5f$ بین همین میزان برای ترکیبها ی سریم و ترکیبها ی اورانیم است.

پلوتنیم یک ی از آکتینیدها است و جایی است که گذار الکترونها ی $5f$ از حالت ناجایگزیده به حالت جایگزیده رخ می دهد. به همین خاطر، پلوتنیم یک ی از

پیچیده‌ترین مواد شناخته شده است. این پژوهش‌گران معتقد اند آبرسانی ی پلوتنیم مستقیماً ناشی از ویژه‌گی‌های الکترونی ی غیرعادی ی آن است؛ و این که این ترکیب‌ها رده ی جدیدی از آبرساناها ی مغناطیسی ساخته اند (سوا ی مواد فرمیون‌سنگین با T_c ی حدوداً 1 K و مس اکسیدها با T_c ی حدوداً 100 K) که از نظر T_c بین - دوره ی قبلی اند.

این گروه امیدوار است با پژوهش‌ها ی بیش‌تر، در ترکیب‌های فرااورانیم - دیگر با سمیت - کم‌تر هم آبرسانی کشف شود. سارائو می‌گوید: ”تجربه می‌گوید هر جا آبرسانایی کشف شود، معمولاً آبرساناها ی دیگری هم در آن نزدیکی پیدا می‌شود. پس ترکیب‌ها ی مشابه - زیاد ی اند که منتظر - کشف شدن اند.“

- [1] John Sarrao
- [2] Los Alamos National Laboratory
- [3] University of Florida
- [4] Nature **420** 297