سه شنبه 30 آبان 1402 - 07:05

دانشمندان شکل جدیدی از مغناطیس را کشف کردند

دانشمندان سوئیسی موفق به کشف شکل جدیدی از مغناطیس شده‌اند.

دانشمندان سوئیسی موفق به کشف شکل جدیدی از مغناطیس شده اند.

به گزارش ایسنا و به نقل از نیو اطلس، دانشمندان موسسه ETH زوریخ سوئیس نوع جدیدی از مغناطیس را کشف کرده اند. آزمایش ها نشان می دهند که ماده ای که به شکل مصنوعی تولید می شود از طریق مکانیزمی که قبلاً دیده نشده بود، مغناطیسی می شود.

رایج ترین شکل مغناطیسی شناخته شده، یعنی همان نوعی که شکلک ها را به یخچال شما می چسباند، چیزی است که فِرومغناطیس نامیده می شود که زمانی به وجود می آید که چرخش تمام الکترون ها در یک ماده در یک جهت باشد.

فرومغناطیس(Ferromagnetism) به پدیده ی ایجاد گشتاور مغناطیسی موازی در اثر برهم کنش تبادلی در دماهای پایین تر از نقطه بحرانی گفته می شود. موادی که این خاصیت را داشته باشند، فرومگنت نامیده می شوند. این مواد می توانند در نبود میدان خارجی، مغناطش خودبخودی(Ms) غیر صفر داشته باشند. این مقدار در دمای صفر مطلق به بیشترین میزان خود رسیده و در دمای کوری به صفر می رسد.

فرومغناطیسی مکانیسمی اساسی است که توسط آن مواد خاص مانند آهن، آهن ربای دائمی می شوند یا به آهن ربا جذب می شوند. در فیزیک، چندین نوع مختلف از خاصیت مغناطیسی وجود دارد. فرومغناطیس قوی ترین نوع و تنها نوعی است که به اندازه کافی قوی است تا حس شود و باعث پدیده های مغناطیسی در زندگی روزمره شود.

همه آهن رباهای دائمی موادی هستند که می توانند توسط یک میدان مغناطیسی خارجی مغناطیسی شوند و بعد از حذف میدان مغناطیسی خارجی، آهن ربا باقی بمانند. آنها همگی فرومغناطیس سخت هستند، به طوری که مواد دیگر به آنها جذب می شوند.

اما اشکال دیگری مانند پارامغناطیس نیز وجود دارد که نسخه ضعیف تری هستند و این زمانی اتفاق می افتد که الکترون ها در جهت های تصادفی قرار می گیرند.

دانشمندان سوئیسی در این مطالعه جدید، شکل جدیدی از مغناطیس را کشف کردند. پژوهشگران در حال بررسی خواص مغناطیسی مواد موآر(moiré) بودند که مواد آزمایشی هستند که از روی هم قرار دادن ورقه های دو بعدی مولیبدن دیزلنید و تنگستن دی سولفید ساخته شده اند. این مواد دارای ساختار شبکه ای هستند که می تواند حاوی الکترون باشد.

موآر به منسوجاتی با ظاهر موج دار گفته می شود که عمدتا از ابریشم، پشم، پنبه و ابریشم مصنوعی تولید می شود.

دانشمندان برای اینکه بفهمند این مواد موآر دارای چه نوع خاصیت مغناطیسی هستند، ابتدا با اعمال جریان الکتریکی و افزایش پیوسته ولتاژ، الکترون ها را درون آنها ریختند. سپس برای اندازه گیری مغناطیس آن، لیزری را به ماده تاباندند و اندازه گیری کردند که چقدر از آن نور برای قطبش های مختلف بازتاب می شود که می تواند نشان دهد که اسپین های الکترون در یک جهت(نشان دهنده فرومغناطیس) یا جهت های تصادفی(برای پارامغناطیس) هستند.

در ابتدا این ماده دارای حالت پارامغناطیس بود، اما وقتی گروه الکترون های بیشتری را به شبکه اضافه کردند، یک جابجایی ناگهانی و غیرمنتظره رخ داد و فرومغناطیس شد. جالب اینجاست که این جابجایی دقیقاً زمانی رخ داد که شبکه از یک الکترون در هر محل شبکه عبور کرد و برهمکنش تبادلی را که یک مکانیزم معمولی در فرومغناطیس است، غیر محتمل می کرد.

برهمکنش تبادلی در شیمی و فیزیک، یک اثر مکانیکی کوانتومی است که فقط بین ذرات یکسان رخ می دهد.

آتاک امام اقلو نویسنده اصلی این مطالعه گفت: این شواهد قابل توجهی برای نوع جدیدی از مغناطیس بود که با برهمکنش تبادلی قابل توضیح نیست.

این تیم، مکانیزم متفاوتی را پیشنهاد کرد. به گفته پژوهشگران، با ورود بیش از یک الکترون به محل های شبکه، آنها به صورت ذراتی موسوم به دوبلون(doublon) جفت می شوند که در نهایت از طریق تونل زنی کوانتومی، کل شبکه را پر می کنند.

همانطور که آنها این کار را انجام می دهند، الکترون ها انرژی جنبشی خود را به حداقل می رسانند. آنها این کار را با تراز کردن اسپین های خود انجام می دهند، بنابراین فرومغناطیس تولید می کنند.

این «مغناطیس جنبشی» از نظر تئوری چند دهه است که پیش بینی شده، اما تاکنون در مواد جامد مشاهده نشده بود.

اکنون پژوهشگران قصد دارند این پدیده را با دقت بیشتری بررسی کنند، از جمله اینکه آیا می توان به آن در دماهای بالاتر دست یافت یا نه. ضمن اینکه برای این آزمایش، مواد باید تا کسری بالاتر از صفر مطلق خنک شوند.

این پژوهش در مجله Nature منتشر شده است.