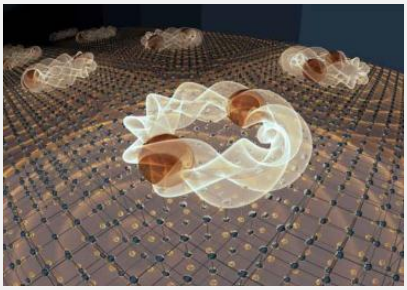

پنجشنبه 23 فروردین 1397 - 00:28

کشف انقلابی در دمای پایین:

## ابررساناییی با اسپین بالا

بررساناها دمایی نزدیک به ۲۷۳- درجه سانتی‌گراد دارند و جریان الکتریکی را بدون مقاومت و اتلاف عبور می‌دهند.
پژوهشگران به‌تازگی ابررسانایی از مواد غیرفلزی ساخته‌اند که مدل‌های رایج را نقض می‌کند.

بررساناها دمایی نزدیک به ۲۷۳- درجه سانتی گراد دارند و جریان الکتریکی را بدون مقاومت و اتلاف عبور می دهند. پژوهشگران به تازگی ابررسانایی از مواد غیرفلزی ساخته اند که مدل های رایج را نقض می کند.

به گزارش خبرآنلاین و به نقل از ایسنا، یکی از اهداف نهایی فیزیک نوین، استفاده از قدرت ابررسانایی است. ابررسانایی، پدیده ای است که در دماهای بسیار پایین برای برخی از مواد رخ می دهد. در حالت ابررسانایی، مقاومت الکتریکی ماده دقیقا صفر می شود و ماده به ویژگی دیامغناطیس کامل می رسد، یعنی میدان مغناطیسی را از درون خود طرد می کند.

هنگامی که الکتریسیته درون ماده ای جاری می شود، مثلا هنگامی که برای روشن کردن یک لامپ درون سیم ها جریان می یابد،ظاهرا به سرعت منتقل می شود؛ اما درحقیقت، الکتریسیته با الکترون هایی حمل می شود که در ساختار مولکولی ماده حرکت می کنند و با هر برخورد به اتم یا مولکول، قدری از انرژی خود را از دست می دهند. به دلیل همین مقاومت است که شبکه های توزیع جریان الکتریکی تا ۷درصد از انرژی خود را از دست می دهند؛ اما وقتی برخی از مواد تا دمای بسیار پایین و نزدیک به صفر کلوین (۲۷۳- درجه سانتی گراد) سرد می شوند، اتفاق دیگری رخ می دهد. در این مواد، الکترون ها بدون مقاومت و به طور منظم جریان می یابند. این پدیده را ابررسانایی می نامیم.

در حال حاضر، ابررسانایی برای ایجاد میدان های مغناطیسی قوی در دستگاه های ام آرآی، و قطارهای تعلیق مغناطیسی مگ لو (maglev) و شتاب دهنده های ذرات بنیادی به کار گرفته شده است. باوجودآنکه پیشرفت در این زمینه کند بوده ، فیزیک دانان به تازگی به کشف غیرمنتظره ای دست یافته اند. پژوهشگران دانشگاه مریلند ابررسانایی کشف کرده اند که عملکردش به دیگر ابررساناهایی که تاکنون دیده شده است، شباهتی ندارد.

طرحی خیالی از شکل گیری جفت ذرات با اسپین بالا در ابررسانای جدید

ابررسانای جدید «YPtBi» (بر اساس ترکیب عناصر سازنده اش) نام دارد و جالب تر این که برخلاف ابررساناهای معمول، در شرایط عادی حتی رسانای خوبی برای جریان الکتریکی نیست. هرچند این روش پیش ازاین به شکل نظری در ساختارهای غیرفلزی پیش بینی شده بود، اما این نخستین بار است که پژوهشگران توانسته اند آن را در آزمایشگاه بررسی کنند و جالب تر این که با دیگر پدیده های ابررسانایی شناخته شده تفاوت دارد.

راز این تفاوت در یکی از خواص ذاتی ذرات زیراتمی به نام تکانه زاویه ای ذاتی (spin) یا اسپین نهفته است. در ابررسانای معمولی، الکترون ها با اسپین یک دوم (۱/۲) جفت می شوند و با تکیه بر نوسان های ساختار اتمی، بی هیچ مقاومتی جریان پیدا می کنند؛ اما گروه پژوهشی دانشگاه مریلند در آزمایش های خود به این نتیجه رسید که ابررسانای جدید «YPtBi» حاصل تعامل ذراتی با اسپین سه دوم (۳/۲) است.

«ژان پیر پگلاین» (Johnpierre Paglione)، نویسنده ارشد مقاله این پژوهش می گوید: «هیچ کس تصور نمی کرد چنین کشفی در مواد جامد امکان پذیر باشد. حالت بالای اسپین در تک اتم ها ممکن است دیده شود، اما هنگامی که اتم ها در کنار هم و به حالت جامد قرار می گیرند، معمولا این وضعیت از بین می رود و اسپین آن ها به یک دوم می رسد.»

این پژوهش در مجله «Science Advances» به چاپ رسیده است.