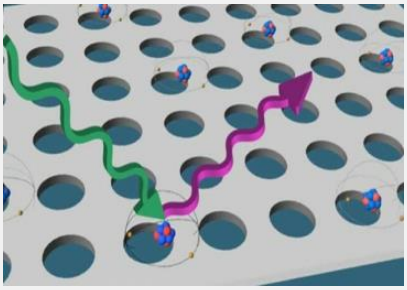

دوشنبه 09 اردیبهشت 1398 - 07:06

ساخت اتم‌های مصنوعی برای تامین نیروی فناوری کوانتوم

دانشمندان یک نوع جدید از اتم مصنوعی یا نقاط کوانتومی ایجاد کرده‌اند که در دمای اتاق پایدار است و فرصت‌های جدیدی را در ارتباطات کوانتومی امن ایجاد می‌کند.

دانشمندان یک نوع جدید از اتم مصنوعی یا نقاط کوانتومی ایجاد کرده اند که در دمای اتاق پایدار است و فرصت های جدیدی را در ارتباطات کوانتومی امن ایجاد می کند.

به گزارش ایسنا و به نقل از ساینس دیلی، دانشمندان دانشگاه اورگان(UO) با استفاده از گرافن سفید موفق به ساخت نوع جدیدی از اتم های مصنوعی شدند که در دمای اتاق فعالیت می کند و توانایی تأمین نیروی فناوری پیچیده کوانتومی را دارد.

دانشمندان در یک مقاله جدید که در مجله Nano Letter منتشر شده است نشان دادند که چگونه از گرافن سفید برای ایجاد اتم های مصنوعی که در دمای اتاق پایدار باقی بمانند، استفاده کرده اند و راه جدیدی را برای کشف ارتباطات کوانتومی امن و محاسبات کوانتومی نوری باز کرده اند.

"بنجامین آلِمان" فیزیکدان و عضو مؤسسه علوم مواد دانشگاه اورگان و سرپرست این مطالعه گفت: پیشرفت بزرگ ما این است که ما یک روش ساده و مقیاس پذیر برای اتم های مصنوعی بر روی یک میکروتراشه کشف کرده ایم و این که اتم های مصنوعی ما در دمای اتاق کار می کنند.

"جاشوا زیگلر" دانشجوی دکترا در آزمایشگاه "آلِمان" و یکی از محققان این پروژه یک ورق دو بعدی از بور-نیترید شش ضلعی را که به دلیل شباهت رنگ و ضخامتش به گرافن به نام "گرافن سفید" شناخته می شود را به خدمت گرفت و با پرتوی متمرکز یونی سوراخ هایی به قطر ۵۰۰ نانومتر و عمق تنها ۴ نانومتر بر روی آن ایجاد کرد.

هنگامی که زیگلر این مورق را با استفاده از میکروسکوپ نوری متمرکز بررسی کرد، نقاط یا لکه های کوچکی از نور را دید که از سوراخ ها بیرون می آمد. وی با تحلیل این نقاط با تکنیک های ویژه برای شمارش فوتون ها متوجه شد که این نقاط نوری هر بار تنها یک فوتون را عبور می دهند که این کمترین میزان ممکن است.

این لکه های نوری خود اتم های مصنوعی هستند و مانند انتشار فوتون به صورت تکی اشتراکات بسیاری با خواص اتم ها در دنیای واقعی دارند.

"آلِمان" گفت: کار ما یک منبع از فوتون های تکی را فراهم می کند که می تواند به عنوان حامل اطلاعات کوانتومی و یا به عنوان کیوبیت (qubit) عمل کند. ما از این منابع الگوبرداری کرده ایم و می توانیم هر چقدر از آنها را که می خواهیم بسازیم.

وی افزود: ما می خواهیم این منتشر کننده های فوتون های تکی را به یک مدار یا شبکه روی یک میکروتراشه بیاوریم تا بتوانند با همدیگر و یا با دیگر کیوبیت های موجود ارتباط برقرار کنند.

نقاط کوانتومی(Quantom dot) نیمه رساناهایی هستند که امروزه استفاده های گوناگونی در صنعت و پزشکی دارند. در صنعت از نقاط کوانتومی برای ساخت لامپ های ال ای دی، باتری های خورشیدی و… استفاده می گردد. در پزشکی نیز از آنها برای طراحی و ساخت نانوبیوسنسورهای بسیار حساس و با پایداری نوری بالاتر نسبت به رنگ ریزه های مرسوم استفاده می شود.

نقاط کوانتومی دارای خواص منحصر به فردی مانند پایداری نوری بالاتر نسبت به فلورفورهای مرسوم، طول موج طیف تحریکی و نشری باریک و مجزا از هم، کوچک بودن (۲ تا ۸ نانومتر) و درخشان تر بودن هستند.

اما یک کیوبیت یا بیت کوانتومی در پردازش کوانتومی واحد پایه ای پردازش کوانتومی و رمزنگاری کوانتومی بوده و مشابه بیت در رایانه های کلاسیک و کوچک ترین واحد ذخیره اطلاعات و معیاری از مقدار اطلاعات کوانتومی است.

کیوبیت از نظر فیزیکی یک سامانه کوانتومی دو حالتی است، یعنی سیستمی که توسط مکانیک کوانتومی به درستی قابل توصیف است و هنگام اندازه گیری یکی از دو حالت ممکن خود را اختیار می کند. مانند قطبش یک فوتون که در اینجا، جهتِ قطبشِ عمودی و جهتِ قطبشِ افقی دو حالت ممکن برای سامانه هستند.

در یک سامانه کلاسیک، هر بیت در هر لحظه یا در حالت صفر یا در حالت یک است، اما اصل های مکانیک کوانتومی به کیوبیت اجازه می دهند که در همان حال، حالتی را برابر با برهم نهی دو حالت اصلی نیز اختیار کند که یک ویژگی بنیادی در پردازش کوانتومی است.

به عبارتی یک کیوبیت هم ممکن است در حالت های کلاسیک صفر و یک وجود داشته باشد و هم می تواند در حالت ترکیب این دو قرار گیرد. یعنی همزمان دارای هر دو حالت صفر و یک باشد. در واقع همین پدیده، تفاوت اصلی بین بیت های کلاسیک و کیوبیت هاست. انتقال کیوبیت ها بنیان دانش کوانتومی است.