پنجشنبه 20 اردیبهشت 1403 - 07:12

خالص‌ترین تراشه سیلیکونی جهان ساخته شد

آینده محاسبات در دست کوانتوم است. رایانه‌های کوانتومی به جای استفاده از صفر و یک های معمولی محاسبات کلاسیک، از ویژگی‌های فیزیک کوانتومی برای انجام محاسبات خاص با سرعت بیشتر استفاده می‌کنند.

آینده محاسبات در دست کوانتوم است. رایانه های کوانتومی به جای استفاده از صفر و یک های معمولی محاسبات کلاسیک، از ویژگی های فیزیک کوانتومی برای انجام محاسبات خاص با سرعت بیشتر استفاده می کنند. اما متأسفانه ساخت یک رایانه کوانتومی کاربردی و در مقیاس بزرگ یک چالش بزرگ است. یکی از بزرگترین موانع، یافتن ماده مناسب برای ساخت بیت های کوانتومی یا کیوبیت ها است. با این حال، اکنون جستجو برای یافتن ماده مناسب ممکن است سرانجام به پایان رسیده باشد.

به گزارش ایسنا، به نظر می رسد گروهی از محققان از بریتانیا و استرالیا به تازگی طلسم را شکسته باشند. در مقاله ای که به تازگی در مجله Communications Materials منتشر شده است، نویسندگان روش جدیدی را برای ایجاد سیلیکون غنی شده تا سطح بی سابقه ای با یک ایزوتوپ خاص ایده آل برای محاسبات کوانتومی توصیف کرده اند. روش آنها راه را برای ساخت تراشه های کوانتومی فوق العاده قدرتمند ساخته شده از این سیلیکون فوق العاده خالص هموار می کند.

به نقل از اس اف، ریچارد کوری(Richard Curry) پروفسور مواد الکترونیکی پیشرفته در دانشگاه منچستر می گوید: کاری که ما توانستیم انجام دهیم این است که به طور موثر یک واحد سازنده حیاتی ایجاد کنیم که برای ساخت یک رایانه کوانتومی مبتنی بر سیلیکون لازم است. این یک گام مهم برای ساختن فناوری است که پتانسیل تحول بخشی برای نوع بشر داشته باشد.

بنابراین، این سوال پیش می آید که **چه چیزی در مورد سیلیکون خاص است؟** به نظر می رسد که سیلیکون های استاندارد موجود به اندازه کافی خالص نیستند. کریستال های سیلیکون معمولی حاوی مخلوطی از ایزوتوپ های مختلف هستند که شامل انواعی از اتم های سیلیکونی یکسان با تعداد نوترون های متفاوت می شود. حدود ۴.۷ درصد از اتم های سیلیکون دارای یک اسپین هسته ای هستند که می تواند با حالت کوانتومی شکننده هر کیوبیت سیلیکونی تداخل داشته باشد.

برای رفع این مشکل، محققان از یک دستگاه فوق پیشرفته به نام کاشت کننده باریکه یونی متمرکز استفاده کردند. این کریستال سیلیکون را با پرتوی متمرکز از یون های سیلیکون-۲۸ شتاب می دهد. با هدف گیری دقیق این پرتو در مناطق کوچک مقیاس میکرومتر روی سطح سیلیکون، آنها توانستند این نقاط را تا سطح فوق العاده بالای سیلیکون ۲۸ «غنی» کنند.

محققان با استفاده از روش های آنالیز طیف سنجی جرمی دریافتند که این نواحی غنی شده کمتر از ۰.۰۰۲۳ درصد از ایزوتوپ سیلیکون ۲۹ حامل اسپین را دارد که بسیار خالص تر از هر روش غنی سازی قبلی است. به گفته خود محققان، این تنها ۰.۰۰۴ اتم سیلیکون-۲۹ سرگردان را به طور متوسط در منطقه بحرانی اطراف هر کیوبیت باقی گذاشت.

چرا این موضوع در محاسبات کوانتومی اهمیت دارد؟ حذف آن چند اتم سرگردان سیلیکون-۲۹ می تواند انسجام یا توازن کوانتومی شکننده کیوبیت های سیلیکونی را تا بیش از چهار مرتبه افزایش دهد و زمان انسجام پیشرفته فعلی در حدود یک میلی ثانیه را به بیش از ۱۰ ثانیه افزایش دهد!

سیلیکون ۲۸ فوق العاده خالص راه را برای ایجاد رایانه های کوانتومی فوق العاده قدرتمندی که قادر به شبیه سازی شیمی پیچیده، رمزگشایی کدها، مدل سازی مواد و موارد دیگر هستند، باز می کند.

البته پیش از اینکه رایانه های کوانتومی عملی روی میزهایمان بیایند، موانع بزرگی باقی مانده است. با این حال، این پیشرفت ما را یک گام بزرگ به تحقق این رویای کوانتومی نزدیک تر می کند.

اکنون که می توانیم سیلیکون ۲۸ بسیار خالص تولید کنیم، گام بعدی ما نشان دادن این است که می توانیم انسجام کوانتومی را برای بسیاری از کیوبیت ها به طور همزمان حفظ کنیم. قدرت یک رایانه کوانتومی قابل اعتماد با تنها ۳۰ کیوبیت برای برخی کاربردها از ابررایانه های امروزی نیز فراتر می رود.