

<http://physicsweb.org/article/news/5/6/7>

2001/06/14

## تک‌اتم حاضر است

کامپیوتر کوانتومی (که در آن داده‌ها به شکل حالت‌های کوانتومی ذره‌های اتمی ذخیره می‌شود) علی‌الاصول ممکن است در زمینه‌ی کارایی از کامپیوترهای معمولی پیشی بگیرد. اما برای استفاده از آن کنترل تک‌اتم‌ها لازم است، و این کار سختی است. شتیفان کور [1] و هم‌کارانش در دانش‌گاه بن در آلمان یک تله‌ی اتمی بار آورده‌اند که با آن می‌شود تک‌اتم‌ها را با دقت زیرمیکرون دست‌کاری کرد و در صورت لزوم تحویل داد [2]. شاید این ابزار بتواند مشکل کنترل تک‌اتم‌ها را حل کند.

در آزمایش‌های قبلی، فیزیک‌پیشه‌ها توانسته‌اند حرکت یون‌ها و ابرهای اتم خنثا را کنترل کنند. اما اتم‌های خنثا بار الکتریکی ندارند و این موضوع هم‌راه با پیچیدگی‌های آمار کوانتومی باعث می‌شود میخ‌کوب کردن تک‌اتم‌ها بسیار دشوارتر باشد. باریکه‌های اتمی از جمله چشمه‌های اتم خنثا هستند. اما این‌ها یک جریان ناهم‌دوس از اتم‌های خنثا تشکیل می‌دهند. در برابر، میزرها تک‌اتم‌ی گاه‌ی بیش از یک اتم می‌گیلند.

گروه کور با استفاده از نقش تداخلی حاصل از یک جفت لیزر فرورسرخ تله‌ای برای یک (یا تعداد معینی) اتم درست کرد. یک ابزار مغناطوایتیکی، از گاز سردشده‌ی سزیم تک‌اتم‌هایی جمع می‌کند و آن‌ها را به تعداد موردنیاز در تله می‌نشاند. میدان الکتریکی نور لیزر، در هر اتم یک دو قطبی القا می‌کند و باعث می‌شود اتم با میدان الکتریکی برهم‌کنش کند. این برهم‌کنش بین اتم و میدان الکتریکی به شدت نور بسته‌گی دارد. به همین علت اتم به سوی نقطه‌های روشن‌تر (یعنی بیشینه‌های نقش تداخل) می‌رود. این یعنی جای اتم تا حد نصف طول موج لیزر معلوم است. کور و هم‌کارانش توانستند با تغییر طول موج لیزرها نقش تداخل را تا حدود یک سانتی‌متر جابه‌جا کنند، و اتم را هم با آن حرکت دهند. جای

اتم با آشکارگری فلورسان ردیابی می‌شود. در این روش اتم با یک لیزر کاوه برانگیخته می‌شود و درخشش آن را با یک فتون‌شمار می‌سنجند.

گروه کورپس از جنابان موفقیّت آمیز اتم‌ها این را بررسی کرد که اگر حین حرکت اتم لیزرها را یک‌باره خاموش کنند چه می‌شود. نتیجه این بود که اتم با سرعت چند متر بر ثانیه پرتاب می‌شود و آزادانه حرکت می‌کند. در این آرایه سرعت پرتاب اتم معین نیست، اما کور و هم‌کارانش نشان دادند در صورت لزوم می‌شود تک‌اتم تحویل داد. آن‌ها خوش بین اند که دست‌گاویشان را بشود (با تغییرات ی) به شکل یک ابزار عملی در آورد.

[1] Stefan Kuhr

[2] S Kuhr *et al* Science (2001) to appear