

<http://physicsweb.org/article/news/8/3/2>

2004/03/03

## سردترکردن - اتم‌ها

فیزیک‌پیشه‌ها یی در آلمان، روش - جدید ی برا ی سردکردن - اتم‌ها با لیزر بار آورده اند. این روش برا ی تک‌اتم‌ها یی به کار می‌رود که در یک کاواک - اپتیکی به دام افتاده اند، و پنج بار سریع‌تر از روش‌ها ی سنتی ی سردکردن با لیزر است. به علاوه، در این روش بر خلاف - روش‌ها ی فعلی حالت - کوانتمی ی اتم‌ها حفظ می‌شود. با این ره‌یافت - جدید می‌شود حتا ملکول‌ها و سیستم‌ها ی دیگری را سرد کرد که سردکردن - شان با روش‌ها ی سنتی ممکن نیست. شاید این روش کاربردها یی هم در اطلاعات - کوانتمی داشته باشد [1].

سردکردن لیزری ی سنتی ی اتم‌ها، بر اساس - فتون‌ها یی است که الکترون‌ها ی درون - اتم را بر می‌انگیزند. وقت ی الکترون به حالت - پایه می‌افتد، اتم به‌طور - خودبه‌خود یک فتون می‌گسیلد. این فتون در جهت ی کتره‌ای گسیل می‌شود، و از این‌جا اثر - کلی ی فرآیند - جذب و گسیل آن است که تکانه ی اتم در جهت - باریکه ی لیزر کم می‌شود، یعنی اتم سرد می‌شود.

روش - سردکردن با کاواک (که آن را گرهارد رمپه [2] و هم‌کاران - اش از مؤسسه ی اپتیکی کوانتمی ی ماکس پلانک [3] در گارشینگ بار آورده اند) با روش - سنتی متفاوت است: اولاً شامل - گسیل - خودبه‌خود نیست، ثانیاً اتم‌ها و فتون‌ها ی درون - کاواک قویاً به هم جفتیده اند.

رمپه و هم‌کاران - اش، اول تک‌اتم‌ها ی رویدیم را درون - یک کاواک - اپتیکی ی ریز بین - دو آینه به دام می‌اندازند. سپس با استفاده از یک لیزر - کاوه کاواک (و ته اتم) را بر می‌انگیزند. فتون‌ها ی لیزر از کاواک می‌گریزند و انرژی ی فتون‌ها هنگام - خروج از کاواک، اندک ی بیش از انرژی پشان هنگام - ورود به کاواک است.

جفتش - قوی ی اتم و کاواک به معنی ی آن است که انرژی ی اضافی یی که فتون‌های لیزر - پراکنده با خود برده اند، از انرژی ی جنبشی ی اتم می آید، و این باعث می شود اتم سردتر شود. به علاوه، چون کاواک برانگیخته شده نه اتم، حالت - کوانتمی ی درونی ی اتم عوض نمی شود. به همین خاطر می شود اطلاعات - کوانتمی ی ذخیره شده در اتم‌ها را فرآوری کرد.

پیپین پینکسه [4] (یک ی از اعضا ی این گروه) به فیزیکس وب [5] گفت: ” با روش سرد کردن - ما می شود اتم‌ها را مدت - بیش تری در کاواک نگه داشت. به این ترتیب می شود مطالعات - تفصیلی یی انجام داد، که قبلاً ممکن نبود.“

[1] Nature **428** 50

[2] Gerhard Rempe

[3] Max Planck

[4] Pepijn Pinkse

[5] PhysicsWeb