

رکورد سردترین دمای تاریخ شکسته شد

محققان طی یک آزمایش گاز کوانتومی به دمای 38 تریلیونیوم درجه بالاتر از صفر مطلق رسیدند که پایین‌ترین دمای ثبت شده روی زمین در تاریخ است.



محققان طی یک آزمایش گاز کوانتومی به دمای 38 تریلیونیوم درجه بالاتر از صفر مطلق رسیدند که پایین‌ترین دمای ثبت شده روی زمین در تاریخ است.

به گزارش ایسنا و به نقل از آی ای، فیزیک دانان دانشگاه "برمن" در آلمان به سردترین دمایی که تاکنون ثبت شده است، رسیدند که دمای فوق العاده پایین 38 تریلیونیوم درجه بالاتر از صفر مطلق است. آنها این کار را به عنوان بخشی از یک آزمایش شامل رها کردن یک گاز کوانتومی و کند کردن حرکت آن با آهن رباها انجام دادند.

صفر مطلق به عنوان منفی 273.15 درجه سانتیگراد (منفی 459.67 درجه فارنهایت) در نظر گرفته می شود و سردترین دمای ممکن در مقیاس ترمودینامیکی است. برای اینکه جسمی به این دما برسد، باید حرکت اتمی یا انرژی جنبشی اتم های آن صفر باشد و این برای دانشمندان غیرممکن است که به صفر مطلق برسند. با این حال، آزمایش هایی مانند "آزمایش اتم سرد" که در ایستگاه فضایی بین المللی انجام شد، به دمای 100 نانو کلون یا 100 میلیونیوم درجه بالای صفر مطلق رسیده است.

تیم تحقیقاتی دانشگاه "برمن" با ثبت دمای 38 پیکو کلون یا 38 تریلیونیوم درجه بالای صفر مطلق در طول آزمایشات خود، همه رکوردهای قبلی را شکستند. در بیانیه مطبوعاتی این تیم تحقیقاتی آمده است که هنگام تحقیق در مورد ویژگی های موج اتم ها، یکی از سردترین دماهای جهان برای چند ثانیه در مرکز فناوری کاربردی و ریز گرانش فضایی (ZARM) در دانشگاه "برمن" ایجاد شد.

این تیم برای آزمایشات خود یک ابر گازی متشکل از 100 هزار اتم روبیدیوم را در یک میدان مغناطیسی در یک محفظه خلاء به دام انداخت. این ابر گازی سپس به قدری خنک شد تا تبدیل به یک گاز کوانتومی به نام "چگالش بوز-اینشتین" (BEC) شود. از آنجایی که گازهای کوانتومی به طور یکنواخت عمل می کنند، گویی یک اتم بزرگ هستند و دانشمندان از آنها در آزمایش هایی استفاده می کنند که اثرات کوانتومی غیرمعمول را در مقیاس کلان مشاهده کنند و بتوانند دانش خود را در مورد مکانیک کوانتومی گسترش دهند.

"چگالش بوز-اینشتین" (Bose-Einstein condensate) پنجمین و جدیدترین حالت ماده است. این حالت، حالتی از ماده است که در آن یک گاز رقیق (بوزون) را تا دمای بسیار پایین و در دمای منفی 273.14 درجه سانتی گراد (بسیار نزدیک به صفر مطلق) سرد می کنند. در اثر دمای بسیار پایین در این گذار فاز، بخش بسیار بزرگی از بوزون ها کمترین حالت کوانتومی را اشغال می کنند و در آن نقطه پدیده کوانتومی ماکروسکوپی آشکار می شود. بوزون های سرد در هم فرو می روند و ابرذره هایی که رفتاری بیشتر شبیه یک ریزموج دارد تا ذره های معمولی شکل می گیرد. ماده چگال شده بوز-اینشتین شکننده و سرعت عبور نور در آن بسیار کم است.

محققان به منظور رسیدن به دمای مورد نظر، چگالش بوز-اینشتین را در مرکز تحقیقاتی "Drop Tower" رها کردند. در حالی که آنها این گاز را 120 متر در این برج به پایین انداختند، همچنین میدان مغناطیسی حاوی گاز را چندین بار روشن و خاموش کردند. هنگامی که این میدان مغناطیسی خاموش می شد، گاز شروع به منبسط شدن می کرد و هنگامی که دوباره روشن می شد، در حالت انقباض قرار می گرفت. این خاموش و روشن کردن موجب کند شدن انبساط گاز به حالت کامل می شود و به دلیل کاهش سرعت مولکولی، دمای آن را تا حد زیادی کاهش می دهد.

محققان تنها توانستند این دمای رکوردشکن را به مدت 2 ثانیه حفظ کنند، هرچند شبیه سازی هایی را انجام دادند که نشان می داد می توان آن را تقریباً 17 ثانیه در محیطی بدون گرانش مانند ایستگاه فضایی بین المللی حفظ کرد.

دانشمندان در فضا می توانند اتم ها را با استفاده از نیروهای بسیار ضعیف تری محدود کنند، زیرا لازم نیست با اثرات گرانش مقابله کنند. این بدان معناست که ممکن است تحقیقات بیشتری در "آزمایشگاه اتم سرد" ایستگاه فضایی بین المللی انجام شود، جایی که ستاره شناسان سال گذشته از ایجاد "حالت پنجم ماده" طی آزمایشات BEC خبر دادند.

آزمایشگاه اتم سرد در سال 2018 توسط موشک شرکت "اسپیس ایکس" به فضا منتقل شد و از آن زمان برای مشاهده پدیده های کوانتومی که در زمین غیرقابل تشخیص است، مورد استفاده قرار می گیرد.