

<http://physicsweb.org/article/news/9/6/9>

2005/06/15

عددها یِ جادویی جادویی می مانند

یک گروه فیزیک‌هسته‌ای پیشه‌ایزوتوپ ی از سیلیسیم ساخته اند که تعداد نوترون‌ها ییش دو برابر تعداد پرتون‌ها ییش است. سنجش‌ها یی که بر سیلیسیم 42 (شامل 14 پرتون و 28 نوترون) انجام شده چیزها یِ جدید ی را در زمینه یِ مفهوم عددها یِ جادویی در هسته‌ها روشن خواهد کرد [1].

در بیش‌تر هسته‌ها تعداد نوترون‌ها با تعداد پرتون‌ها برابر، یا از تعداد پرتون‌ها بیش‌تر است. اما اگر تعداد نوترون‌ها یِ یک ایزوتوپ بیش از حد کم یا بیش از حد زیاد باشد، آن ایزوتوپ پای‌دار نمی‌ماند. بر اساس مدل لایه‌ای یِ هسته (که اولین بار در 1949 ارائه شد) هسته‌ها یی که تعداد پرتون‌ها یا نوترون‌ها ییشان عددها یِ خاص یِ (عددها یِ جادویی) است، پای‌داری یِ ویژه دارند، چون پرتون‌ها یا نوترون‌ها ییشان لایه‌ها یِ بسته می‌سازند. هسته‌ها یی که هم تعداد پرتون‌ها ییشان عدد جادویی است و هم تعداد نوترون‌ها ییشان، از آن هم پای‌دارتر اند و به آن‌ها دوجادویی می‌گویند. عددها یِ جادویی 2، 8، 20، 28، 50، 82، و ... اند.

قبلاً تصور می‌شد عددها یِ جادویی در هسته‌ها یِ سیارناپای‌دار، با عددها یِ جادویی در هسته‌ها یِ پای‌دار فرق دارند. پاول کاتل [2] و هم‌کاران اش از دانش‌گاه ایالتی یِ فُلریدا [3]، دانش‌گاه ایالتی یِ میشیگان [4]، آزمایش‌گاه ملی یِ لاورنس برکلی [5] (همه در ایالات متحده)، و دانش‌گاه ساری [6] در بریتانیا، برای تحقیق این تصور هسته یِ سیلیسیم 42 را بررسی کردند. این هسته 12 نوترون بیش از سیلیسیم 30 (سنگین‌ترین ایزوتوپ پای‌دار سیلیسیم) و شش پرتون کم‌تر از کلسیم 48 (سبک‌ترین هسته یِ پای‌دار با 28 نوترون) دارد.

کاتل به فیزیکس‌وب [7] گفت: ”با شگفتی دریافتیم عدد جادویی و ساختار-

لایه‌ی کامل - پرتون‌ها در سیلیسیم - 42 مثل - مانسته‌ها ایشان در کلسیم - 48 است. سیلیسیم - 42 بسیار نزدیک به حد - وجود - هسته است (سنگین‌ترین ایزوتپ - سیلیسیم که تا کنون دیده شده سیلیسیم - 43 است) و انتظار داشتیم ساختار - لایه‌ها‌ی پرتون در آن با مانسته‌اش در کلسیم - 48 تفاوت - چشم‌گیری داشته باشد.

کاتیل و هم‌کاران - اش، برای ساختن - هسته‌ها‌ی سیلیسیم - 42 به یک هدف - بریلیم هسته‌ها‌ی گوگرد - 44 آتش کردند. این کار در آزمایش‌گاه - ملی‌ی سیکلوترون - اَبَرسانا (إن‌اس‌سی‌اِل) [8] در دانش‌گاه - ایالتی‌ی میشیگان انجام شد. این آزمایش با سیکلوترون‌ها‌ی جفت‌شده [9] انجام شد که شدیدترین باریکه‌ها‌ی هسته‌ها‌ی کوتاه‌عمر (مثل - گوگرد - 44) در جهان را تولید می‌کند. در این آزمایش ضمناً برای کندن - دو پرتون از گوگرد - 44 و تبدیل - این هسته به سیلیسیم - 42، از واکنش‌ها‌ی خارج کردن با باریکه‌ی سریع هم استفاده شد که گِرِگرس هانسن [10] از إن‌اس‌سی‌اِل و جفری تاستوین [11] از ساری پیش‌گام - آن بوده‌اند.

نتایج نشان می‌دهد هسته‌ها‌ی سیلیسیم - 42، با وجود - فزونی‌ی بزرگ - تعداد - نوترون‌ها‌ی ایشان پای‌دار می‌مانند. از این داده‌ها ضمناً بر می‌آید عدد - پرتونی‌ی 14 نیمه‌جادی است چون متناظر است با یک زیرلایه‌ی بسته، که این ضمناً نشان می‌دهد هسته‌ی سیلیسیم - 42 کروی است.

- [1] Nature **435** 922
- [2] Paul Cottle
- [3] Florida State University
- [4] Michigan State University
- [5] Lawrence Berkeley National Laboratory
- [6] Surrey University
- [7] PhysicsWeb
- [8] National Superconducting Cyclotron Lab (NSCL)
- [9] Coupled Cyclotrons Facility
- [10] Gregers Hansen
- [11] Jeffrey Tostevin