

<http://physicsweb.org/article/news/9/4/6>

2005/04/12

## یافته‌ها ی جدید در باره ی هسته‌ها ی جادویی ی نیکل

یک گروه فیزیک‌پیشه از ایالات - متحد و آلمان، برا ی اولین بار نیمه‌ی عمر - هسته ی دوجادویی ی نیکل - 78 را سنجیده اند و دریافته اند این نیمه‌ی عمر کم‌تر از آن ی است که انتظار می‌رفت [1]. نیکل - 78 یک هسته ی بسیار پای‌دار است که تصور می‌شود حدود - نیم ی از عنصرها ی سنگین‌تر از آهن در جهان را تولید می‌کند. شاید این یافته ی پاول هُسمِر [2] از دانش‌گاه - ایالتی ی میشیگان [3]، و هم‌کاران - ش، به این معنی باشد که تولید - طلا و عنصرها ی سنگین - دیگر در انفجارها ی اَبَرنوآختری بسیار سریع‌تر از آن ی است که قبلاً تصور می‌شد.

نیکل - 78 (که 50 نوترون و 28 پروتون دارد) بین - ایزوتپ‌های ی که در طبیعت پیدا می‌شوند بیش‌ترین فزونی ی نوترون را دارد. می‌گویند نیکل - 78 یک هسته ی دوجادویی است، چون هم لایه‌ها ی پرتونی و هم لایه‌ها ی نوترونی یش بسته است. به همین خاطر این هسته بسیار پای‌دار است. این هسته یک ی از تنهاده‌نوکلئوتید - از این نوع است که ممکن است در طبیعت ساخته شود. ساختن - عملی ی این هسته بسیار دشوار است. یک گروه فیزیک‌پیشه در آزمایش‌گاه - گاس‌ای [4] در دارم‌شُتات - آلمان توانسته بودند سه هسته ی نیکل - 78 بسازند، اما نتوانسته بودند ویژه‌گی‌ها ی این هسته‌ها را بسنجند.

هُسمِر و هم‌کاران - ش از آزمایش‌گاه - ملی ی سیکلوترون - اَبَرسانا [5] در دانش‌گاه - ایالتی ی میشیگان، ابتدا یک باریکه ی هسته‌ها ی کریپتون - پای‌دار را به هدف - بریلیم شلیک کردند. کریپتون چندپاره می‌شود و تعداد - زیاد ی ایزوتپ - غریب - پرنوترون می‌سازد. تقریباً دو بار بر روز، از ده میلیارد روی‌داد برثانیه یک هسته ی نیکل - 78 تولید می‌شود. این ایزوتپ را جدا می‌کردند و نیمه‌ی عمر - واپاشی ی آن را می‌سنجیدند. معلوم

شد این نیمه‌ی عمر حدود ۱۱۰ میلی‌ثانیه است، که حدوداً یک چهارم - پیش‌بینی‌ی نظریه‌ها‌ی هسته‌ای است.

بر اساس - بعضی مدل‌ها، واپاشی‌ی نیکل - ۷۸ بخش‌ی از به اصطلاح فرآیندگیراندازی‌ی نوترون - تند (فرآیند - r) است، که تصور می‌شود نیم‌ی از عنصرها‌ی سنگین‌تر از آهن در جهان را می‌سازد. فرآیند - r منبع - اصلی‌ی عنصرها‌ی مثل - طلا، پلاتین، و اورانیم است، و در انفجارها‌ی ابرنواختری رخ می‌دهد. مهم‌ترین که نیکل - ۷۸ یک‌ی از گلوگاه‌ها‌ی اصلی‌ی این فرآیند است و مثل - شیر‌ی برای ساختن - عنصرها‌ی سنگین‌تر عمل می‌کند. شاید کوتاه‌شدن - نیمه‌ی عمر - این ایزوتپ به این معنی باشد که فرآیند - r می‌تواند طلا و عنصرها‌ی سنگین - دیگر را بسیار سریع‌تر از آن چه قبلاً تصور می‌شد بسازد. شاید این یافته به اصلاح - مدل‌ها‌ی موجود - سنتز - عنصرها‌ی سنگین در جهان بینجامد.

هندریک شاتس [6] (یک‌ی از اعضا‌ی این گروه) می‌گوید: ”نتایج - ما اساس - مهم‌ی برای نظریه‌ها‌ی هسته‌ای‌ی می‌دهند که قرار است دانش - مان را به قلم‌رو‌ی ناشناخته‌ی هسته‌ها‌ی غریب - پرنوترون گسترش دهند. این نتایج برای جست‌وجوی یافتن - منشئ - عنصرها‌ی سنگین در طبیعت هم کلیدی‌اند. این یک‌ی از مهم‌ترین پرسش‌ها‌ی بی‌پاسخ در اخترفیزیک - هسته‌ای‌ی امروز است.“

- [1] Physical Review Letters **94** 112501
- [2] Paul Hosmer
- [3] Michigan State University
- [4] GSI
- [5] Superconducting Cyclotron Laboratory
- [6] Hendrik Schatz