

<http://physicsweb.org/article/news/5/9/7>

2001/09/13

## مانع سر راه هم جوشی به فهم به تر فرآیند ساخت عنصرهای سنگین کمک می کند

شاید نتایج نامنتظر حاصل از برخورد هسته‌های سبک و سنگین، به فیزیک پیشه‌ها در ساخت عنصرهای آبرسنگین کمک کند. دیوید هیند [1] و هم‌کارانش از آسترالین شمال یونیورسیتی [2] در کانبرا دریافته اند فرآیندی که مانع هم جوشی هسته‌ها می شود در گستره ای وسیع تر از آن چه پیش از این تصور می شد رخ می دهد. شاید این کشف، در پیش بینی این که در چه وضعیت‌ها می شود از هم جوشی هسته‌ها برای ساخت هسته‌های بسیار سنگین استفاده کرد، به فیزیک پیشه‌ها کمک کند [3].

فیزیک پیشه‌ها برای ساختن عنصرهای آبرسنگین، معمولاً در یک برخورد دهنده هسته‌های سنگین را به هم می‌کوبند. اما اگر این هسته‌ها پُرپرتون باشند، اغلب بین‌شان پیوند برقرار نمی‌شود، چون رانش کولنی آن‌ها را از هم دور می‌کند. به جای آن بین دو هسته انتقال جرم انجام می‌شود و دو هسته‌ی مجزا با جرم‌های کاملاً متفاوت به دست می‌آید. این پدیده مانع هم جوشی است و به آن شکافت‌وش می‌گویند. قبلاً تصور می‌شد این پدیده زمان ی رخ می‌دهد که حاصل ضرب بارهای دوهسته بیش از 1600 شود. گروه هیند با شتاب دهنده‌ی الکتروستاتیک 16 مگاولتی آسترالین شمال یونیورسیتی یک رشته برخورد ترتیب داد. در هر یک از این برخوردها یک هسته‌ی سبک و یک هسته‌ی سنگین را به هم می‌زدند و حاصل ضرب بار در این زوج‌ها بین 500 تا 1000 بود: کربن 12 با سرب 204، فلوتر 19 با طلا 197، و سیلیسیم 30 با تنگستن 186. در همه‌ی این برخوردها اندک ی رادیوم 216 تولید می‌شود، که هسته‌ی کوتاه‌عمری است. هیند و هم‌کارانش برای مقایسه‌ی این واکنش‌ها جرم و مقدار محصولات واپاشی ناشی از این سه نمونه‌ی شامل رادیوم 216 را سنجیدند.

ممکن است تصور شود شکل واپاشی رادیم 216 در این آزمایش‌ها باید یک‌سان باشد. اما برهم‌کنش‌های پیچیده‌ی درون هسته‌ها (که شامل صدها نوکلئون اند) به یک گستره از روی داده‌ها منجر می‌شود. پژوهش‌گران دریافتند در برخورد کربن با سرب، شکافت‌وش رخ نمی‌دهد. اما پاره‌های حاصل از واکنش‌های دیگر گستره‌ی جرم وسیع‌تری داشتند و از این بر می‌آمد در برخوردهای فلوتر- طلا و سیلیسیم- تنگستن چنین فرآیند ی رخ داده است. پیش‌بینی نظریه‌های موجود این است که بین هسته‌های با چنین اختلاف جرم زیاد ی نباید شکافت‌وش رخ دهد. اما از این نتایج بر می‌آید که این تصور نادرست است. هیند به فیزیکس وب [4] گفت: ” این نتایج می‌گویند در برخورد بین هسته‌های سبک‌تر هم شکافت‌وش با هم‌جوشی برای تشکیل هسته‌های سنگین‌تر رقابت می‌کند.“

گروه امیدوار است مدل‌های به‌بود یافته‌ای برای دینامیک برخورد، این داده‌های نامنتظر را توجیه کند و به پیش‌بینی‌های به‌تر برای شکافت‌وش و هم‌جوشی در واکنش‌های تولید هسته‌های آبرسنگین بینجامد. گروه هم‌چنین امیدوار است با استفاده از این داده‌ها و تحلیل داده‌های جدید حاصل از برخورد کربن- سرب در دارزیری [5] در بریتانیا، این پژوهش‌ها را به هسته‌های سنگین‌تر گسترش دهد.

- [1] David Hinde
- [2] Australian National University
- [3] Nature **413** 144
- [4] PhysicsWeb
- [5] Daresbury