

<http://physicsweb.org/article/news/7/8/8>

2003/08/13

لیزر و مشکل - پس ماندها ی پرتوزا

یک ی از بزرگ‌ترین چالش‌ها ی صنایع - هسته‌ای ی امروز، ذخیره‌سازی و خنثا کردن - پس ماند ی است که میلیون‌ها سال پرتوزا می‌ماند. در یک ره‌یافت به این مشکل، پس ماند را با نوترون بمباران می‌کنند تا واپاشی ی ایزوتپ‌ها ی بلند عمر به هسته‌ها ی با عمر - بسیار کم‌تر تسریع شود. فیزیک‌پیشه‌ها یی در بریتانیا و آلمان یک ره‌یافت - جدید - لیزری به این فراجاهش نمایش داده اند، که در آن ید - 129 (با نیمه‌ی عمر - 15.7 میلیون سال) به ید - 128 تبدیل می‌شود. نیمه‌ی عمر - ایزوتپ - سبک‌تر، فقط 25 دقیقه است [1].

کین لیدینگام [2] و هم‌کاران - ش از دانش‌گاه - ستراتکلاید [3]، دانش‌گاه - گلاسگو [4]، کالج - سلطنتی [5]، آزمایش‌گاه - رادرفورد اپلین [6]، و مئسسه ی عنصرها ی فرااورانیم در کارلسروهه در آلمان، یک هدف - کوچک - طلا را تحت - تابش - یک تپ - لیزر - حاصل از لیزر - شیشه‌ای ی ولکان [7] در رادرفورد گذاشتند. انرژی ی این تپ 360 جول، و پهنا ی آن 0.7 پیکوثانیه بود. این تپ چنان کانونی شده بود که شدت - 5×10^{20} وات بر سانتی‌متر - مربع تولید می‌کرد.

لیزر طلا را یونیده و یک پلاسما درست کرد، و سپس الکترون‌ها ی پلاسما را تا انرژی‌ها ی نسبیتی شتاب داد. در اثر - برخورد - الکترون‌ها به هدف - طلا ی جامد، تابش - ترمزی یی به شکل - پرتوی گاما تولید شد. لیدینگام و هم‌کاران - ش یک نمونه پس ماند - هسته‌ای شامل - ید - پرتوزا را پشت - هدف - طلا گذاشتند. بعضی از فتون‌ها ی گاما باعث - فراجاهش می‌شوند، به این ترتیب که یک نوترون از هسته ی ید - 129 می‌کنند و آن را به هسته ی ید - 128 تبدیل می‌کنند، که کوتاه‌عمر است. هر شلیک - لیزر حدود - 3 میلیون هسته ی ید - 128 تولید می‌کرد.

لیدینگام گفت: ” برای اولین بار نشان داده ایم می‌شود با لیزر هسته‌ها را فراجهانند. حالا باید روش مان را به بالا مقیاس کنیم، تا بتوانیم با حجم‌هایی که صنایع هسته‌ای احتمالاً در آینده تولید خواهند کرد کار کنیم. استفاده از لیزر راهی نسبتاً ارزان و پربازده برای خنثاکردن پس‌ماندهای هسته‌ای است.“ واکنش‌های هسته‌ای لیزرالقاییده، ممکن است کاربردهایی هم در تولید ایزوتوپ‌های پزشکی داشته باشند.

زمینه فیزیکی هسته‌ای با لیزر، در 1999 آغاز شد. آن موقع لیدینگام و هم‌کارانش، ویک گروه مستقل دیگر که لیزر پیتاوات آزمایشگاه ملی یو.ا.ا. [8] در ایالات متحده را به کار می‌برد، برای اولین بار شکافت هسته‌ای لیزرالقاییده در اورانیم 238، و چندین واکنش هسته‌ای دیگر لیزرالقاییده مشاهده کردند. امسال گروهی در دانشگاه فریدریش شیلر [9] در پینا در آلمان، توانست با یک لیزر رومیزی بسیار کوچک‌تر، در اورانیم 238 و تریوم 232 شکافت فتوالقاییده درست کند. گروه پینا با دست‌گاه اش فراجاهش ید 129 را هم مشاهده کرده بود.

- [1] Journal of Physics D (to be published)
- [2] Ken Ledingham
- [3] Strathclyde University
- [4] Glasgow University
- [5] Imperial College
- [6] Rutherford Appleton Laboratory
- [7] VULCAN
- [8] Lawrence Livermore National Laboratory
- [9] Friedrich Schiller