

<http://physicsweb.org/article/news/8/8/11>

2004/08/17

## سردتر، کندتر، به‌تر

گروه بین‌المللی ی آتراپ [1]، برای اولین بار سرعت اتم‌های پادهیدروژن - کند یا سرد را سنجید. آتراپ یک ی از دو آزمایش - کندکننده ی پادماده در سرن [2] است، که امید می‌رود بتواند تعداد - زیاد ی اتم - پادهیدروژن - سرد را در یک تله به دام بیندازد. پاداتم‌ها ی به‌دام‌افتاده به وسیله ی گروه‌ها ی آتراپ و آینا [3]، در گستره ای از آزمایش‌ها ی فیزیک - بنیادی کاربرد خواهند داشت، از جمله در دقیق‌ترین آزمون - تقارن - سی‌پی‌تی [4] تا کنون [5].

گروه - آتراپ (به سرپرستی ی جیرالد گابریلز [6] از دانش‌گاه - هاروارد [7]) اولین بار در 2002 از پادپرتون و پزیترون اتم - پادهیدروژن ساخت. این گروه توانست با استفاده از یک رشته تله ی سردکننده ی الکتروستاتیک و مغناطیسی حدود - 170 000 اتم - پادهیدروژن تولید کند. اما آن موقع انرژی، سرعت، یا دما ی این پاداتم‌ها را نسنجیدند. فقط فرض کردند دما ی این اتم‌ها همان دما ی ابزاری است که برای محصورسازی ی پادپرتون‌ها و پزیترون‌ها به کار رفته، که 4.2 K بود.

گابریلز و هم‌کاران - ش، در آزمایش‌ها ی اخیر - شان به همان شکل - قبل اتم - پادهیدروژن تولید کردند. بعد یک میدان - الکتریکی ی نوسانی اعمال کردند و کسری از پاداتم‌ها را که از درون - میدان می‌گذشتند، بر حسب - بس آمد - نوسان سنجیدند. اتم‌ها ی کند، درون - میدان یونیده می‌شدند و به آشکارگر نمی‌رسیدند. اما اتم‌ها ی سریع‌تر می‌توانستند از درون - میدان بگذرند.

گروه - آتراپ حساب کرد پاداتم‌ها یی که می‌توانند به آشکارگر برسند انرژی یی حدود - 200 میلی‌الکترون‌ولت دارند، یعنی حدوداً 20 بار سریع‌تر از پادپرتون‌ها ی سازنده یشان حرکت می‌کنند. این گروه حدس می‌زند علت - این سرعت - نسبتاً زیاد این است که آن‌ها

فقط پاداتم‌هایی را می‌سنجند که بسیار سست مقید اند، و احتمالاً فرصت کمی داشته‌اند که سرد شوند.

هدف نهایی این چنین آزمایش‌هایی به‌دام‌انداختن اتم‌های پادهیدروژن سرد در حالت پایه و مقایسه‌ی ساختارشان با ساختار هیدروژن معمولی است. به‌ویژه، با بررسی‌ی گذراز حالت پایه به اولین حالت برانگیخته می‌شود دقیق‌ترین آزمون تقارن سی‌پی‌تی (پادگری-هم‌پایه‌گی-وارونی‌ی‌زمان) را انجام داد. هرگونه شکست تقارن سی‌پی‌تی فیزیک جدیدی ورا می‌مدل استاندارد فیزیک ذرات خواهد طلبید.

- [1] ATRAP
- [2] CERN
- [3] ATHENA
- [4] CPT
- [5] Physical Review Letters **93** 073401
- [6] Gerald Gabrielse
- [7] Harvard University