

<http://physicsweb.org/article/news/8/10/2>

2004/10/01

تولید - انبوه - اتم‌ها ی پیونیم

ذره‌فیزیک‌پیشه‌ها یی از سیرن [1]، برا ی اولین بار تعداد - زیاد ی اتم - پیونیم ساختند. پیونیم اتم - غیرعادی یی است که شامل - یک پیون - مثبت و یک پیون - منفی ی مقید به هم است. با آزمایش - دیرک [2] سنجش‌ها ی دقیق‌تری از طول‌عمر - پیونیم ممکن می‌شود، و این به درک - به‌تری از برهم‌کنش - قوی می‌انجامد [3].

برهم‌کنش - قوی (که کوارک‌ها را درون - پرتون‌ها و نوترون‌ها مقید نگه می‌دارد) با نظریه ای به اسم - کوانتم کرومودینامیک (کیوسی‌دی) [4] توصیف می‌شود. پیش‌بینی‌ها ی کیوسی‌دی در آزمایش‌ها ی با انتقال انرژی ی زیاد تئید شده اند، اما این نظریه‌ها در انرژی‌ها ی کم کاملاً آزموده نشده است.

یک پیون - مثبت (π^+) شامل - یک کوارک - بالا و یک پادکوارک - پایین است، که با نیرو ی قوی به هم مقید اند. پیون - منفی (π^-) شامل - پادذره‌ها ی متناظر است. تکانه ی پیون‌ها در پیونیم کم است، به همین خاطر برهم‌کنش - آن‌ها با کیوسی‌دی ی انرژی‌کم توصیف می‌شود. نظریه پیش‌بینی می‌کند طول‌عمر - پیونیم حدوداً 3 فمتوثانیه (3×10^{-15} ثانیه) است. از خیل ی نظرها، پیونیم (که آن را با $A_{2\pi}$ نشان می‌دهند) یک شکل - غیرعادی ی هیدروژن است، هر چند دوسازه آش هم جرم و هردو ناپای‌دار اند.

اولین اتم‌ها ی پیونیم در 1993 در سینکروترون - سیرپوخف U-70 [5] در روسیه ساخته شدند. فقط حدود - 270 زوج آشکار شد، اما با همین نتیجه هم یک حدپایین - 1.8 فمتوثانیه برا ی طول‌عمر - پیونیم به دست آمد. در آزمایش - دیرک بعضی از فیزیک‌پیشه‌ها ی آزمایش - سیرپوخف هم شرکت دارند. در این آزمایش یک باریکه ی پرتون - 24 GeV از سینکروترون پرتون - سیرن را به یک هدف - نازک - نیکل هدایت می‌کنند و در برهم‌کنش‌ها ی پرتون- هسته اتم‌ها ی پیونیم تولید می‌شود.

این اتم‌ها به پیون‌ها ی مثبت و منفی تجزیه می‌شوند که در یک طیف‌سنج - مغناطیسی ی دوبازویی آشکار می‌شوند. این طیف‌سنج چنان طراحی شده که زوج‌پیون‌ها ی حاصل از تجزیه ی پیونیم را در زمینه ی عظیم - زوج‌ها ی تولیدشده در همان هدف تشخیص دهد.

گروه - دیرک توانست بیش از 5000 واپاشی ی پیونیم را بین - کلاً 6.4×10^8 روی داد آشکار کند. به این ترتیب می‌شود طول‌عمر را با خطا ی آماری ی 15% تعیین کرد. این گروه امیدوار است در آینده بتواند این خطا را به فقط 10% کاهش دهد.

- [1] CERN
- [2] DIRAC
- [3] B. Adeva *et al.*; Journal of Physics G: Nuclear Physics (2004) in press
- [4] quantum chromodynamics (QCD)
- [5] Serpukhov U-70