

<http://physicsweb.org/article/news/9/6/7>

2005/06/10

پرتوی X و چیزهای جدیدی در مورد اتم‌های غریب

یک گروه ذره‌فیزیک‌پیشه دقیقه‌ترین سنجش‌ها تا کنون در باره‌ی ویژه‌گی‌های یک اتم غریب به اسم هیدروژن کائونی را انجام داده‌اند. در این اتم یک کائون منفی دور یک پرتون است، شبیه هیدروژن که در آن یک الکترون دور یک پرتون است [1]. این نتایج چیزهایی به فیزیک‌پیشه‌ها خواهد آموخت: از جمله در باره‌ی فرآیندهای شکست تقارن که جرم ذرات را تولید می‌کنند، و نیروی قوی که پرتون، نوترون، و ذرات دیگر را مقید نگه می‌دارد.

برای فهمیدن کوانتم‌کرمودینامیک (کیوسیدی) [2] (نظریه‌ی نیروی قوی) در انرژی‌های کم، باید طول پراکنده‌گی را بدانیم. این کمیت برهم‌کنش ذره‌ها در انرژی‌های جنبشی‌ی صفر را توصیف می‌کند. اما تنها راه مستقیم تعیین این طول سنجش انرژی‌های پرتوهای X است که در واپاشی‌های اتم‌های هیدروژن کائونی برانگیخته به حالت پایه‌ی نشان‌گسیل می‌شود.

در آزمایش دئار [3] در آزمایش‌گاه ای‌ان‌اف‌ان [4] در فراسکاتی در ایتالیا، به یک هدف هیدروژنی‌ی گازی کائون‌های کم‌انرژی شلیک می‌کنند. برای این کار از برخورد‌های الکترون-پزیترون در شتاب‌دهنده‌ی دافنه [5] استفاده می‌شود. در این برخورد‌ها پیون و کائون هم ساخته می‌شود. هیدروژن کائونی ساخته می‌شود که یک کائون منفی با یک اتم هیدروژن برخورد می‌کند، انرژی‌ی جنبشی‌ی‌ش را از دست می‌دهد، و به جای الکترون و در یک حالت برانگیخته دور پرتون قرار می‌گیرد. وقت‌ی این کائون به حالت پایه (1s) می‌افتد، پرتوی X گسیل می‌شود.

وقت‌ی کائون به حالت پایه می‌رسد، برهم‌کنش قوی‌ی بین آن و پرتون مهم می‌شود. این برهم‌کنش انرژی‌ی حالت 1s را تغییر می‌دهد و آن را پهن‌تر می‌کند. در

آزمایش - دآر، با استفاده از یک آشکارگر پرتوی X - سی سی دی ی جدید، این مقادیر را دقیق تر از پیش سنجیده اند. به علاوه، گروه - دئار توانست برای اولین بار پرتوهای X - حاصل از گذار بین - ترازها ی برانگیخته ی مختلف را هم مشخص کند.

کارل گواردال [6] (سخن گو ی دئار) می گوید: ”تعیین - دقیق - طول پراکنده گی ی پادکائون - نوکلئون قیدها ی شدید ی بر فرآیند - شکست - تقارن - تک دست می گذارد. درک - به تر - این فرآیند هم برای فهمیدن - کیوسی دی در حد - انرژی ی کم ضروری است.“

گروه - دئار امیدوار است با آزمایش - جدید ی به اسم - سیدارتا [7] سنجش ها یی 10 بار دقیق تر انجام دهد، که به این ترتیب باید بشود ویژه گی ها ی دوتریم - کائونی را هم بررسی کرد. ضمناً در آزمایش - فینودا [8] در فراسکاتی هم شاهد ی برای وجود - یک حالت - مقید شامل - یک پادکائون و دو پرتون یافته اند [9].

[1] Physical Review Letters **94** 212302

[2] quantum chromodynamics (QCD)

[3] DEAR

[4] INFN

[5] DAΦNE

[6] Carlo Guaraldo

[7] SIDDHARTA

[8] FINUDA

[9] Physical Review Letters **94** 212303