

<http://physicsweb.org/article/news/9/6/16>

2005/06/23

محدودیت‌ها ی جدید ی برا ی ملکول‌ها ی غریب

تولید - تعداد - زیاد ی اتم - پادهیدروژن طی - سال‌ها ی اخیر، علاقه به برهم‌کنش‌ها ی ماده با پادماده را از نوزده کرده است. مثلاً وقت ی یک اتم - هیدروژن به یک اتم - پادهیدروژن می‌رسد چه می‌شود؟ به ویژه، آیا ممکن است این دو ملکول بسازند؟ به گفته ی دو فیزیک‌نظری‌پیشه از آلمان، قطعاً نه. این دونفر برا ی اولین باریک عبارت - تحلیلی برا ی پای‌داری ی ملکول‌ها ی ماده- پادماده به دست آورده اند [1].

دیما گُریدنیف [2] و کارستین گُریزیر [3] از مؤسسه ی فیزیک - نظری در فرانک‌فورت، سیستم‌ها ی را بررسی کرده اند که شامل - دو ذره ی مثبت و دو ذره ی منفی اند و برهم‌کنش - شان از طریق - نیروها ی الکتریکی (یا کولنی) است. مثلاً با یک پرتون، یک پادپرتون، یک الکترون، و یک پزیترون، می‌شود دو اتم - پای‌دار ساخت: هیدروژن (شامل - یک پرتون و یک الکترون) و پادهیدروژن (شامل - یک پادپرتون و یک پزیترون). اما گُریدنیف و گُریزیر نشان می‌دهند این دو اتم نمی‌توانند ملکول بسازند چون حالت - ملکولی یی وجود ندارد که انرژی ی آن کم‌تر از مجموع - انرژی‌ها ی این دو اتم باشد.

گُریدنیف و گُریزیر، بر اساس - کارها ی فیزیک‌پیشه ی اتریشی والتر تیرینگ [4] و با استفاده از روش‌ها ی وردشی نشان دادند در چنین سیستم‌ها یی ملکول فقط در حالت ی تشکیل می‌شود که تابع - معین ی از این چهار جرم از حد - خاص ی بیش‌تر باشد. آن‌ها نشان دادند ملکول - هیدروژن- پادهیدروژن پای‌دار نیست و اگر به جا ی اتم - هیدروژن ایزوتپ‌ها ی پرجرم‌تر - آن (دوتریم یا تریتیم) بگذارند هم پای‌دار نمی‌شود. به علاوه، سیستم‌ها ی غریب - دیگری مثل - میونیم- پادمیونیم هم ناپای‌دار اند.

گُریدنیف به فیزیکس وب [5] گفت: ” ملکول - هیدروژن- پادهیدروژن ناپای‌دار است، چون پرتون و پادپرتون خیل ی به هم نزدیک می‌شوند و از دید - ذره‌ها ی دیگر مثل - یک

ترکیب - خنثا به نظر می‌رسند.“ در واقع وقت ی هیدروژن و پادهیدروژن به هم نزدیک می‌شوند یک پرتونیم (حالت - مقید - یک پرتون و یک پادپرتون) و یک پزیترونیم (حالت - مقید - الکترون و پزیترون) تشکیل می‌شود.

گُردیف می‌افزاید: ” این نتیجه دو ویژه‌گی ی خوب دارد. اولاً نتیجه ی ما تحلیلی است، پس محاسبه ی عددی لازم نیست. ثانیاً استفاده از این نتیجه بسیار ساده است: کافی است جرم - ذره‌ها را در معادله بگذاریم و بینیم سیستم پای‌دار است یا نه.“

- [1] Physical Review Letters **94** 223402
- [2] Dima Gridnev
- [3] Carsten Greiner
- [4] Walter Thirring
- [5] PhysicsWeb