

<http://physicsworld.com/cws/article/news/31125>

2007/09/12

اولین ملکول - ماده - پادماده

برای اولین بار ملکول ی ساخته شده که شامل اجزای ماده - پادماده است. این ملکول (دی‌پزیترونیم) شامل دو الکترون و دو پزیترون است، که مثل ملکول هیدروژن به هم مقید اند [1]. برای ساختن این ملکول یک تله ی ویژه ی پزیترون به کار برده اند که با استفاده از آن توانسته اند تعداد زیاد ی پزیترون (حاصل از واپاشی ی سدیم - 22) جمع کنند. پس از این که حدوداً 20 میلیون پزیترون جمع شد، آن‌ها را به یک تکه ی کوچک سیلیکا ی متخلخل راندند. آن‌جا پزیترون‌ها با الکترون‌ها برهم‌کنش کردند و اتم‌ها ی پزیترونیم ساختند. این اتم‌ها هم ترکیب شدند و دی‌پزیترونیم ساختند. نقش سیلیکا این است که انرژی ی آزاد شده طی این فرآیند را می‌گیرد و ملکول‌ها ی حاصل را پای‌دار می‌کند. برای تثبید این که چنین ملکول‌ها یی ساخته شده اند واپاشی ی آن‌ها را بررسی کردند. اتم - پزیترونیم دو شکل - اُرتو و پارا دارد که عمر - اُرتو 142 ns و عمر - پارا 125 ps است. اما وقت ی دو اتم - اُرتو ترکیب می‌شوند ممکن است الکترون‌ها مبادله شوند و اتم‌ها ی پارا تشکیل شوند. به این ترتیب عمر - اتم‌ها ی اُرتو در ملکول کم می‌شود. با پایش - گاماها ی حاصل از این واپاشی معلوم شد عمر - پزیترونیم در سیلیکا واقعاً کم شده، و اگر سیلیکا گرم شود (که در این حالت ملکول ساخته نمی‌شود) عمر - پزیترونیم کم نمی‌شود.

این پژوهش‌گران می‌گویند اگر چگالی ی پزیترونیم 1000 برابر شود و دما را تا 15 K کم کنند، می‌شود یک چگاله ی بُس - این‌شْتین (بی‌ای‌سی) [2] از پزیترونیم ساخت (که در آن همه ی اتم‌ها به حالت - کوانتمی ی یک‌سان ی می‌روند). اگر این چگالی ی اخیر هم 1000 برابر شود، می‌شود با این بی‌ای‌سی یک لیزر - گامای واپاشی ساخت. چنین لیزر ی برای بررسی ی اجسام ی به کوچک ی هسته ی اتم مناسب است.

[1] Nature **449** 195

[2] Bose-Einstein condensate (BEC)