

<http://physicsweb.org/article/news/5/7/20>

2001/07/27

## یون‌های مثبت یک‌دیگر را می‌ربایند

همان نیرویی که معمولاً یون‌های مثبت را از هم می‌راند، می‌تواند آن‌ها را در یک تله‌ی الکتروستاتیک کنار هم نگه دارد. به گفته‌ی دانیل زایفمن [1] و هم‌کارانش از مؤسسه‌ی وایزمن [2] در اسرائیل، این پدیده‌ی شگفت‌انگیز در یک ابر یون‌های آرگون دیده شده است، و شاید با استفاده از آن بشود به طیف‌سنج‌های جرمی دقیق‌تری دست یافت [3].

زایفمن و هم‌کارانش حدود 10 000 یون آرگون را به درون یک تله‌ی الکتروستاتیک راندند. این تله لوله‌ای به طول 40 cm است که دوسرش الکترودهایی به شکل حلقه دارد. این الکترودها مثلی آینه رفتار می‌کنند و می‌شود ولتاژشان را چنان تنظیم کرد که یون‌های آرگون را به درون لوله برگردانند. سرعت یون‌های آرگون که وارد لوله می‌شوند، اندکی با هم متفاوت است، و این گستره‌ی سرعت، با جلو و عقب رفتن یون‌ها بین آینه‌ها بیش‌تر می‌شود. اما گروه مشاهده کرد در ولتاژهای معین یون‌ها با سرعت یک‌سان حرکت می‌کنند و ابر فشرده‌ای درست می‌کنند. زایفمن می‌گوید: ”اولین واکنش مان این بود که این غیرممکن است. اما بعد سعی کردیم پدیده را بفهمیم.“

زایفمن و هم‌کارانش معتقدند این پدیده به خاطر رانش کولنی رخ می‌دهد. رانش کولنی معمولاً یون‌هایی را که خیل‌ی به هم نزدیک شوند از هم دور می‌کند. آن‌ها می‌گویند شاید قضیه این است که این نیرو باعث برخورد یون‌های ابر با هم می‌شود و طی این برخوردها، بخش‌ی از انرژی یون‌های پرانرژی به یون‌های کم‌انرژی می‌رسد. پس از مدت کوتاهی توزیع تکانه در ابر یک‌نواخت می‌شود و یون‌ها با سرعت یک‌سان حرکت می‌کنند. طول عمر کلی این ابر با تعداد اتم‌های خنثایی که از تله‌ی الکتروستاتیک بیرون می‌روند تعیین می‌شود. این اتم‌های خنثا در اثر برخورد یون‌ها با اتم‌های گاز باقی‌مانده در لوله تولید می‌شوند.

زایفمن و همکارانش خوشبین اند که با این روش می‌شود طیف‌سنج جرمی ساخت که تفکیک آن به طور قابل ملاحظه‌ای از ابزارهای موجود بهتر باشد. طیف‌سنج جرم، جرم یونها را از روی حرکتشان در یک میدان الکتریکی می‌سنجد. اما یک نمونه‌ی یون که به درون طیف‌سنج جرم تزریق می‌شود فقط مدت کوتاهی کپه‌ای می‌ماند و این، تفکیک این روش را محدود می‌کند.

[1] Daniel Zajfman

[2] Weizmann

[3] Physical Review Letters **87** 055001