

<http://physicsweb.org/article/news/5/6/4>

2001/06/08

## باکی بال‌ها وا می‌جهند

توپ تنیس ی که آرام به طرف یک توپ فوت‌بال می‌غلطند، آن را چندان تکان نخواهد داد. اما اگر همین توپ را سریع‌تر به سوی توپ فوت‌بال پرتاب کنید، حرکت بیش‌تری انتظار خواهید داشت. اما در مقیاس میکروسکوپی، رفتار ذرات چیز دیگری است. تُماس کونرت [1] و رودیگر شُمیت [2] از تیشیشه اونیورسیتت [3] در دُرسدین آلمان حساب کردند اگر مولکول‌های کربن-60 (یا فولِرین) را با یون‌های کوچک‌تر بمباران کنیم چه می‌شود. در کمال شگفتی، نتیجه این بود که سرعت موشک‌ها بر مقدار انرژی منتقل شده به مولکول‌های هدف بی‌تأثیر است [4].

مفهوم توان متوقف کردن در جهان ماکروسکوپی آشنا است. انرژی بی که هر جسم در برخورد با جسم دیگری از دست می‌دهد مستقیماً به سرعت پرتابه و فاصله ای که پرتابه در هدف پیش می‌رود بسته‌گی دارد. کونرت و شُمیت با استفاده از روش ی به اسم دینامیک مولکولی کوانتومی نابی‌در و برخوردهای مقیاس میکروسکوپی را بررسی کردند. آن‌ها پرتون، یون کربن، و یون آرگون (به ترتیب افزایش جرم) به سوی هدف فولِرین پرتاب کردند. با سنجش تحریک‌های حاصل در مولکول فولِرین، مقدار انرژی بی که یون‌های برخوردکننده به مولکول بزرگ‌تر منتقل کرده اند معلوم می‌شد.

چنان که انتظار می‌رفت، مقدار انرژی بی که مولکول‌های فولِرین جذب می‌کردند با جرم یون فرودی و (تا یک آستانه‌ی معین) سرعت آن در نقطه‌ی برخورد رابطه‌ی نزدیک ی داشت. اما پس از این آستانه مقدار انرژی منتقل شده فقط به جرم پرتابه بسته‌گی داشت. کونرت و شُمیت دریافتند یون‌های آرگون ی که سرعت‌شان 20 بار با هم اختلاف داشت، انرژی یک‌سان ی به مولکول فولِرین منتقل می‌کردند.

کونرت و شُمیت ضمناً دریافتند این انرژی، در سرعت‌های کم باعث ارتعاش مولکول

فولین می‌شود و در سرعت‌های زیاد به برانگیخته‌گی الکترون‌ها می‌انجامد. ترکش‌های غیرعادی بی که در آزمایش‌های دیگر مشاهده شده را می‌شود با گذار از ارتعاش‌ها به برانگیخته‌گی‌های الکترونی توضیح داد. گروه دُرسِدِن معتقد است فرآیندهای مختلف تحریک باعث شکستن ذره‌ی بزرگ‌تر به شکل‌های مختلف می‌شود.

- [1] Thomas Kunert
- [2] Rüdiger Schmidt
- [3] Technische Universität
- [4] Physical Review Letters **86** 5258