

<http://physicsworld.com/cws/article/news/31566>

2007/10/24

## زمان‌سنجی ی حرکت الکترون‌ها با دقت آتوثانیه

یک گروه پژوهش‌گر اروپایی برای اولین بار توانسته اند حرکت الکترون‌ها در یک جامد را با دقت به‌تر از 100 آتوثانیه (100 as، یعنی  $10^{-16}$  s) بررسی کنند. در آزمایش یک تپ 300 as فرابنفش کرانه‌ای به نمونه تاباندند که از طریق پدیده ی فتوالکتریک از نمونه الکترون می‌کند. هم‌زمان یک تپ بسیار بلندتر فرسوخ از نمونه باز می‌تابد و الکترون‌ها در آن شتاب می‌گیرند. با یک آشکارگر زمان‌پرواز زمان رسیدن الکترون‌ها را با دقت آتوثانیه سنجیدند. معلوم شد الکترون‌ها ی رسیده دو دسته اند: الکترون‌ها ی رسانش و الکترون‌ها ی مقید لایه ی f. دسته ی اخیر با 110 as تأخیر می‌رسند. این پژوهش‌گران می‌گویند 20 as از این تأخیر به خاطر این است که الکترون‌ها ی مقید درونی‌تر اند و باید به سطح نمونه برسند، و بقیه به خاطر این که الکترون‌ها ی رسانش انرژی ی جنبشی ی بزرگ‌تری به دست می‌آورند. سرعت الکترون‌ها ی رسانش دو برابر سرعت الکترون‌ها ی مقید به دست آمده است [1].

بر اساس مدل شبه‌کلاسیک [2]، دوره ی حرکت مدار ی الکترون در اتم هیدروژن حدوداً 150 as است. هسته بسیار کندتر حرکت می‌کند. به این ترتیب با طیف‌سنجی آتوثانیه می‌شود حرکت الکترون در وضعیت ی را بررسی کرد که هسته عملاً ساکن است. طیف‌سنجی آتوثانیه در گازها قبلاً هم سابقه داشته است، اما در جامدها تفکیک زمانی تا کنون به 10 fs (یعنی  $10^{-14}$  s) محدود بوده.

[1] Nature 449 1029

[2] Bohr