



<http://www.polskieradio.pl/nauka/wszechswiat/arttykul.aspx?id=10590>

## Nowy sposób jonizacji atomów

Czwartek, 5 lipca 2007



Laser. Źr. Wikipedia.

**Ferenc Krausz oraz jego współpracownicy w Max-Planck-Institute f. Optoelektronik z Garching w Niemczech przedstawili na łamach kwietniowego *Nature* wyniki swoich badań, dotyczących nowego sposobu jonizacji atomów. Potwierdzili tym samym doświadczalnie teoretyczne przewidywania Leonida Kiędysza z 1964 roku.**

Atomy są elektrycznie obojętne (liczba ujemnych elektronów i protonów w atomie jest taka sama). W momencie, gdy od atomu oderwie się elektron, otrzymuje się dodatnio naładowany jon. Proces, w którym elektron "ucieka" z atomu, nazywamy jonizacją. Zachodzi on głównie w momencie pochłonięcia przez atom wysokoenergetycznego fotonu promieniowania ultrafioletowego lub rentgenowskiego. Foton, przekazując elektronowi swoją energię, wzbudza go do stanu, w którym jest on w stanie pokonać barierę przyciągania elektrostatycznego naładowanego dodatnio jądra. Okazało się jednak, że nie jest to jedyny mechanizm jonizacji.

W świecie fizyki klasycznej jeżeli chcemy, by obiekt pokonał barierę energetyczną, musimy nadać mu energię większą niż wysokość bariery (np. przerzucając piłkę ponad murem trzeba rzucić ją odpowiednio mocno – w przeciwnym razie piłka nie przeleci na drugą stronę). W mechanice kwantowej istnieje zjawisko tunelowania przez bariery potencjałów – mimo, że cząstki nie posiadają wystarczającej energii jest pewne prawdopodobieństwo, że „przeskoczą” na drugą stronę naszego „muru”. Efekt ten, opisany teoretycznie w 1964 roku przez Kiędysza, wykorzystał Krausz ze swoim zespołem. Zaobserwowali oni, że gdy wiązanie elektronu zostanie na chwilę osłabione przez pole elektryczne, pochodzące z lasera o wysokiej mocy, elektron może oderwać się od atomu, wykorzystując obniżoną w ten sposób barierę potencjału elektrostatycznego.

W trakcie eksperymentu atomy neonu były oświetlane laserowymi impulsami ultrafioletowymi, trwającymi 250 attosekund (attodekunda to jednostka czasu równa trylionowej części sekundy). Powodowało to „odsunięcie” elektronu od jądra, obniżając częściowo energię potrzebną do jonizacji. Jednocześnie włączano laser, emitujący promieniowanie podczerwone (o mniejszej energii) o czasie trwania impulsu ok. 5000 as, którego pole elektryczne nadwyręzało elektrostatyczną siłę przyciągania elektron-jądro i umożliwiło, poprzez efekt tunelowania kwantowego, oderwanie się elektronu od atomu. Odkryto też, że poprzez operowanie długościami impulsów oraz opóźnieniem między nimi można uzyskiwać coraz więcej zjonizowanych atomów neonu w próbce.

Możliwe, że konstrukcją laserów, dających impulsy trwające jeszcze krócej, pozwoli odpowiedzieć na wiele pytań związanych w fizyka atomową. Przewidywane dotychczas na drodze teoretycznej zjawiska być może zyskają wkrótce potwierdzenie doświadczalne. Naukowcy są już na dobrej drodze...

### Marcin Perzanowski

Polskie Radio SA: reklama| szkolenia| archiwum| studia muzyczne| Chór PR w Krakowie|

Polska Orkiestra Radiowa| Amadeus| redakcja katolicka| radiowe centrum kultury ludowej| RAF| studio reportażu i dokumentu| zamówienia publiczne|

RSS Podcast Kontakt Forum

Copyright © Nowe Media, Polskie Radio S.A. Wszelkie prawa zastrzeżone