

### [Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**



[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

## **Mechanika kwantowa lepiej zbadana dzięki "wstrząsaniu" elektronem**



**Podczas rozpadu neutronu w jądrze jonu helu-6 dochodzi do zmiany ładunku elektrycznego jądra i emisji elektronu i antyneutrino elektronowego. W efekcie jon helu-6 zmienia się w jon litu-6 lub (w 2% przypadków) w całkowicie zjonizowany lit-6. (Źródło: NCBJ)**

Podczas rozpadu neutronu w jądrze jonu helu-6 dochodzi do zmiany ładunku elektrycznego jądra i emisji elektronu i antyneutrino elektronowego. W efekcie jon helu-6 zmienia się w jon litu-6 lub (w 2% przypadków) w całkowicie zjonizowany lit-6. (Źródło: NCBJ). Gdy w jądrze atomowym dochodzi do rozpadu typu beta, elektrony na to reagują - są "wstrząsane". Teoretyczne spodziewania badaczy ze Świerku potwierdzono w eksperymencie. W ten sposób naukowcy po raz pierwszy bezpośrednio zbadali poprawność jednej z najstarszych metod obliczeniowych mechaniki kwantowej.

Jak w przesłanym PAP komunikacie poinformował rzecznik Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku, Marek Sieczkowski, rozpady jąder atomowych dostarczają informacji o ważnych zjawiskach fizycznych zachodzących w świecie kwantów. Matematyczne modelowanie tych procesów jest jednak bardzo trudne.

W NCBJ przeprowadzono teoretyczną analizę zjawisk zachodzących podczas przemiany neutronu w proton w jądrze helu-6. Naukowcom udało się przewidzieć wpływ przemiany jądrowej na jedyny elektron orbitalny. Obliczenia, potwierdzone w eksperymentach we francuskim ośrodku jądrowym GANIL w Caen, umożliwiły pierwszą w fizyce jądrowej bezpośrednią weryfikację doświadczalną nagłego przybliżenia - jednej z najstarszych metod obliczeniowych mechaniki kwantowej.

Jon helu-6, analizowany przez fizyków z NCBJ, zawiera jeden elektron wokół jądra zbudowanego z dwóch protonów i czterech neutronów. Ze względu na znaczny nadmiar neutronów, jądro nie jest stabilne. Nadwyżka neutronów jest usuwana przez zamianę jednego z nich w proton. W procesie - znanym jako rozpad beta minus - emitowany jest elektron i antyneutrino elektronowe. Efektem rozpadu beta minus jonu helu-6 jest jon litu-6.

„Podczas przemiany jądra elektron orbitalny odczuwa dwa procesy. Pierwszy to zmiana ładunku elektrycznego jądra, bo z dwóch protonów nagle zrobiły się trzy. Drugi proces to przelot ujemnie naładowanego elektronu z rozpadu beta. Sporo się dzieje i elektron orbitalny reaguje na zmiany: jest +wstrząsany+, czyli albo wzbudzany na wyższy orbital, albo wyrzucany poza atom” - wyjaśnia dr hab. Zygmunt Patyk, prof. NCBJ.

Elektron wyemitowany przez przekształcające się jądro porusza się z prędkością bliską prędkości światła i przecina chmurę elektronową wokół jądra w czasie miliardowych części jednej miliardowej sekundy. Naukowcy umieją jednak badać tak szybkie procesy. Wykorzystują przy tym funkcje falowe, które pozwalają określić prawdopodobieństwo znalezienia się cząstki w określonym stanie. W powyższym przypadku naukowcy rozłożyli funkcję falową stanu początkowego (w tym przypadku: elektronu w jonie helu-6) na całe spektrum funkcji opisujących stan końcowy (tu: elektronu w jonie litu). Ten teoretyczny zabieg, znany jako nagłe przybliżenie i stosowany niemal od narodzin mechaniki kwantowej, w fizyce jądrowej nigdy nie został bezpośrednio sprawdzony doświadczalnie.

Grupa prof. Zygmunta Patyka od kilku lat współpracuje z fizykami z ośrodka jądrowego GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) w Caen w północno-zachodniej Francji. Obliczenia fizyków ze Świerku, pozwoliły przewidzieć, że do wyrzucenia elektronu poza orbitę dojdzie z prawdopodobieństwem ok. 2,3 proc. Eksperymenty we francuskim akceleratorze potwierdziły ten

wynik, z porównywalną dokładnością.

„Tak dobra zgodność przewidywań teoretycznych z wynikami pomiarów, i to w tak prostym, wręcz modelowym układzie, to pierwszy bezpośredni dowód poprawności nagłego przybliżenia, metody obliczeniowej stosowanej w mechanice kwantowej od niemal wieku” – podkreśla prof. Zygmunt Patyk.

Fizykom z NCBJ udało się także określić przyczyny prowadzące do uwolnienia elektronu. Praca naukowa opisująca analizę teoretyczną i doświadczenie, autorstwa polskich i francuskich fizyków, została niedawno opublikowana w znanym czasopiśmie „Physical Review Letters”. Badania grupy polskiej były finansowane z dotacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz grantu Narodowego Centrum Nauki.

Źródło: [www.naukawpolsce.pap.pl](http://www.naukawpolsce.pap.pl)

<http://laboratoria.net/aktualnosci/14512.html>



23-12-2024

## [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia](#)

Najserdeczniejsze życzenia zdrowych, radosnych i pogodnych Świąt Bożego Narodzenia.



23-12-2024

## [Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#)

Odbędą się one w dniach 11-13 czerwca w Expo XXI w Warszawie.



23-12-2024

## [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#)

Kobiety często nie czują typowych bólów co skutkuje gorszymi wynikami.



23-12-2024

## Świąteczna apteczka

Szczypta umiaru i coś na zgage



23-12-2024

## Radioaktywny pluton się nie ukryje

Naukowcy znajdują go nawet na lodowcach



23-12-2024

## Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14

Wyłoniono autorów najlepszych prac licencjackich i inżynierskich.



23-12-2024

## Polacy są umiarkowanie prospołeczni

Polacy chcą wspierać materialnie.



23-12-2024

## Związek między traumą z dzieciństwa a zespołem jelita drażliwego

Pokazały badania polskich naukowców.

**Informacje dnia:** [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#) [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#) [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025!](#) [Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn](#) [Świąteczna apteczka](#) [Radioaktywny pluton się nie ukryje](#) [Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#)

**Partnerzy**