



Przełom w fizyce jądrowej: pierwsze precyzyjne pomiary rozpadu telluru-104

Międzynarodowy zespół naukowców po raz pierwszy bezpośrednio zaobserwował wyjątkowo szybką przemianę alfa telluru-104 (^{104}Te) oraz wykonał kluczowe pomiary jego czasu życia i energii rozpadu. Wyniki opublikowano w prestiżowym czasopiśmie „Nature”. W skład zespołu, koordynowanego przez prof. Roberta Grzywacza, weszli badacze z University of Tennessee, Oak Ridge National Laboratory (ORNL), RIKEN, Uniwersytetu Tokijskiego, Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, Narodowego Centrum Badań Jądrowych, Universität zu Köln (Niemcy), Universidad Complutense de Madrid (Hiszpania), Lawrence Livermore National Laboratory oraz Japan Atomic Energy Agency. Wśród badaczek naszego Wydziału uczestniczących w projekcie znajdują się dr hab. Agnieszka Korgul, prof. UW, dr hab. Chiara Mazzocchi, prof. UW oraz mgr Aleksandra Skruch.

Przemiana alfa należy do najlepiej znanych rodzajów promieniotwórczości, jednak od ponad stu lat fizycy próbują odpowiedzieć na fundamentalne pytanie: w jaki sposób cząstka alfa, układ dwóch protonów i dwóch neutronów, formuje się wewnątrz jądra atomowego jeszcze przed emisją. Badania izotopu ^{104}Te dostarczyły nowych informacji na temat tego procesu.

Eksperyment przeprowadzono w Radioactive Isotope Beam Factory (RIBF) w ośrodku RIKEN w Japonii. Używając czterech połączonych cyklotronów, przyspieszono wiązkę ksenonu-124 i skierowano ją na tarczę berylową. Dzięki temu zderzeniu naukowcy wytworzyli niezwykle rzadkie jądra ksenonu-108 (^{108}Xe), których rozpad prowadzi do powstania (^{104}Te). Ze względu na bardzo krótki czas życia badanego izotopu telluru (rzędu pojedynczych nanosekund) pomiar stanowił duże wyzwanie eksperymentalne. Dzięki zaawansowanym metodom detekcji udało się po raz pierwszy bezpośrednio zmierzyć energię oraz czas życia przemiany alfa ^{104}Te .

Uzyskane wyniki pokazują, że ^{104}Te jest najszybciej rozpadającym się przez emisję cząstki alfa jądrem w stanie podstawowym znanym obecnie fizykom. Zmierzony czas połowicznego zaniku wynosi około 7,2 nanosekundy. Analiza danych wskazuje również na wyjątkowo wysokie prawdopodobieństwo tzw. preformacji cząstki alfa, czyli jej utworzenia wewnątrz jądra jeszcze przed samym rozpadem. W przypadku telluru ^{104}Te efekt ten okazał się silniejszy niż dla wszystkich wcześniej zbadanych jąder atomowych.

Prof. Robert Grzywacz z University of Tennessee, kierujący zespołem eksperymentalnym, podkreśla, że zmierzone prawdopodobieństwo preformacji okazało się znacznie większe, niż przewidywały dotychczasowe modele teoretyczne oparte na wcześniejszych danych. Wyniki sugerują, że skłonność do tworzenia cząstek alfa wyraźnie rośnie w miarę, jak jądra atomowe zbliżają się strukturą do „podwójnie magicznej” cyny-100 (^{100}Sn). W takim układzie jądro macierzyste telluru-104 zachowuje się niemal jak sztywny rdzeń cyny-100 z już "gotową", cząstką alfa.

W skład zespołu, koordynowanego przez prof. Roberta Grzywacza, weszli badacze z University of Tennessee, Oak Ridge National Laboratory (ORNL), RIKEN, Uniwersytetu

Tokijskiego, Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, Narodowego Centrum Badań Jądrowych, Universität zu Köln (Niemcy), Universidad Complutense de Madrid (Hiszpania), Lawrence Livermore National Laboratory oraz Japan Atomic Energy Agency. Wśród badaczek naszego Wydziału uczestniczących w projekcie znajdują się dr hab. Agnieszka Korgul, prof. UW, dr hab. Chiara Mazzocchi, prof. UW oraz mgr Aleksandra Skruch.

Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

Fizyka i astronomia na Uniwersytecie Warszawskim pojawiły się w 1816 roku w ramach ówczesnego Wydziału Filozofii. W roku 1825 powstało Obserwatorium Astronomiczne. Obecnie w skład Wydziału Fizyki UW wchodzi Instytut: Fizyki Doświadczalnej, Fizyki Teoretycznej, Geofizyki oraz Katedra Metod Matematycznych Fizyki. Badania pokrywają niemal wszystkie dziedziny współczesnej fizyki, w skalach od kwantowej do kosmologicznej. Kadra naukowo-dydaktyczna Wydziału składa się z ponad 260 nauczycieli akademickich. Na Wydziale Fizyki UW studiuje ponad 1350 studentów i ok. 150 doktorantów. Uniwersytet Warszawski w rankingu szanghajskim dla poszczególnych dziedzin (Shanghai's Global Ranking of Academic Subjects) znajduje się wśród 200 najlepszych na świecie jednostek, kształcących w dziedzinie fizyki.

PUBLIKACJA NAUKOWA:

I. Cox, R. Grzywacz, T. T. King, K. P. Rykaczewski, S. Nishimura, R. Yokoyama, N. Fukuda, N. Kitamura, S. Go, C. Mazzocchi, J. M. Allmond, A. Augustyn, N. Braukman, P. Brionnet, A. Esmaylzadeh, J. Fischer, G. Garcia de Lorenzo, S. Hanai, D. Hoskins, N. Imai, K. Kolos, A. Korgul, B. Kreider, S. Michimasa, K. Nishio, V. Phong, T. J. Ruland, H. Sakurai, Y. Shimizu, A. Skruch, H. Suzuki, H. Takeda, Y. Togano, Z. Y. Xu & M. Yoshimoto, *Direct observation of the superallowed α -decay of ^{104}Te* , Nature (2026), <https://doi.org/10.1038/s41586-026-10581-w>

KONTAKT:

Agnieszka Fiedorowicz
sekcja ds. promocji Wydziału Fizyki UW
email: agnieszka.fiedorowicz@fuw.edu.pl
tel. 500535090

POWIAZANE STRONY WWW:

<https://www.fuw.edu.pl>
Strona Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego
<https://www.fuw.edu.pl/informacje-prasowe.html>
Serwis prasowy Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego