

Zmiany kształtu jądra złota zaskoczyły fizyków

21 listopada 2023

Przed 50 laty w laboratorium ISOLDE w CERN-ie odkryto, że jądra atomów mogą zmieniać kształt. Wówczas zaobserwowano to zjawisko w odniesieniu do jąder rtęci, później również bizmutu. Teraz naukowcy stwierdzili, że również i jądro złota zmienia kształt, ale w inny sposób niż rtęć i bizmut. Najnowsze badania dowiodły więc, że zjawisko zmiany kształtu jądra atomowego wciąż stanowi wyzwanie dla naszego rozumienia fizyki na poziomie atomów.

Wraz z utratą masy, jądra atomów mają tendencję do kurczenia się. Jednak trzeba pamiętać, że są one złożonymi systemami, zbudowanymi z protonów i neutronów, które są z kolei zbudowane z kwarków. Zwykle mają kształt sfery, ale gdy usuniemy cząstki z ich wnętrza, niekoniecznie po prostu się skurczą, zachowując kształt. Z dotychczas przeprowadzonych badań wiemy, że jądra rtęci i bizmutu, których pozbawiono nawet pojedynczego neutronu, mogą dramatycznie zmieniać kształt z takiego przypominającego standardową piłkę w podobny do piłki do rugby.

Naukowcy z ISOLDE postanowili zbadać, jak przebiegają zmiany kształtu atomu złota pozbawianego neutronów. Przyjrzeni się więc atomom złota posiadającym od 104 do 97 neutronów. Stabilny naturalny atom złota posiada 118 neutronów i 79 protonów.

Wyniki badań były zaskakujące. Jeszcze przy 108 neutronach atom złota był sferą. Przy 107 zmienił kształt na taki, jak piłka do rugby, i pozostawał takim do 101 neutronów w jądrze. Także i w przypadku złota – podobnie jak wcześniej w przypadku rtęci, bizmutu i ołowiu – doszło do zmiany średniego promienia kwadratowego atomu około liczby 104 neutronów. Jednak w

przypadku złota pojawiła się jeszcze dodatkowa zmiana kształtu, do której doszło przy 99 neutronach.

„Takiego wzorca ewolucji kształtu jądra nie obserwowaliśmy nigdy wcześniej. W przeciwieństwie do rtęci i bizmutu, gdzie zmiany są równomiernie rozłożone, by zmniejszyć energię wiązań, w przypadku złota kształt piłki do rugby zdecydowanie wygrywa, gdy w jądrze jest około 104 neutronów. Później, przy 99 neutronach, jądro złota znowu wygląda jak piłka do rugby i nagle zmienia się w standardową piłkę” – mówi główny autor badań, James Cubiss.

Po przeprowadzonych badaniach do pracy usiedli teoretycy, którzy próbowali wyjaśnić zaobserwowane zjawisko na gruncie obowiązujących teorii. Stwierdzili, że model budowy jądra atomowego, którym się posługują, oddaje prawidłowo zmiany kształtu atomu złota tylko wówczas, jeśli do obliczeń wprowadzą dodatkowe dane.

Tak więc po 50 latach od odkrycia fenomenu zmiany kształtu jądra atomu zjawisko to wciąż jest zagadką dla fizyki.

Autor: Anna Błońska

Na podstawie: Home.CERN, [Journals.aps.org](https://journals.aps.org)

Źródło: KopalniaWiedzy.pl