



KONWERSATORIUM INSTYTUTU FIZYKI UMCS

20.01.2011 r., godz. 11¹⁵, Aula IF im. St. Ziemeckiego

Dr Radosław Zaleski
(Zakład Metod Jądrowych, IF UMCS)

„Tworzenie, migracja i anihilacja orto-pozytu w mezoporach”

Pozyt (Ps) jest to metastabilny stan związany elektronu i jego antycząstki – pozytonu. Zjawisko anihilacji pozytu w wyniku procesu pick-off pozwala na zastosowanie jego stanu tripletowego (orto-Ps), jako próbnika do badań struktury materiałów metodą spektroskopii czasów życia pozytonów (PALS). Podczas seminarium przedstawione zostaną wyniki badań prowadzonych techniką PALS nad tworzeniem i anihilacją pozytu w materiałach mezoporowatych. Materiały te mają bardzo szeroki zakres zastosowań począwszy od nowoczesnej elektroniki (niska stała dielektryczna), aż po sekwencjonowanie DNA, podczas gdy rezultaty uzyskiwane przez dotychczasowe metody badania ich struktury mają liczne ograniczenia (np. dotyczące badania porów zamkniętych).

Eksperymenty prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych materiałów porowatych pozwoliły na opracowanie na podstawie techniki PALS metody porozymetrii anihilacyjnej o unikalnych możliwościach. W wyniku badań zostały rozpoznane zarówno jej zalety jak i ograniczenia. W kontekście porozymetrii jednym z istotniejszych niepożądanych efektów zniekształcających wyniki pomiaru jest zjawisko migracji pozytu. W celu zminimalizowania tych zniekształceń możliwe jest zredukowanie drogi pozytu przebytej podczas migracji przez np. skrócenie średniego czasu życia orto-Ps w atmosferze tlenowej. Wymaga to z kolei modyfikacji modeli stosowanych w porozymetrii anihilacyjnej, co zostało wykonane na podstawie pomiarów wykonanych przy różnych ciśnieniach gazu. Mimo pozytywnych rezultatów tego sposobu całkowite wyeliminowanie migracji pozytu nie jest możliwe. Zatem konieczne jest wprowadzenie odpowiednich korekt wyników uwzględniających migrację pozytu, a co za tym idzie badania przebiegu tego zjawiska. Rezultaty przeprowadzonych badań pozwalają rozszerzyć możliwości porozymetrii anihilacyjnej poprzez wnioskowanie na temat rozmiarów porów o trudnych do określenia rozmiarach na podstawie możliwości migracji przez nie Ps o różnych energiach.

Badania migracji pozytu mogą mieć również znaczenie dla badań podstawowych, gdyż pozyt ma odegrać istotną rolę w planowanym w CERN eksperymencie AEGIS (Antimatter Experiment: Gravity, Interferometry, Spectroscopy), gdzie będzie etapem pośrednim na drodze do utworzenia antywodoru. Badania prowadzone w ramach AEGIS mają określić własności antywodoru, w tym jego zachowanie w polu grawitacyjnym. Obecnie różne zespoły prowadzą badania nad tworzeniem i migracją pozytu w materiałach mezoporowatych, spośród których ma zostać wybrany optymalny „konwerter pozytu”.

Uprzejmie zapraszam wszystkich pracowników, doktorantów i studentów Instytutu Fizyki.

Zbigniew Korczak