

Warszawa, 16.11.2012

Zakład Spektroskopii Jądrowej

Propozycje tematów prac magisterskich

Fizyka / Fizyka jądrowa i cząstek elementarnych / Struktura jąder atomowych

Rok akademicki 2012/2013

„Badanie rozpadu beta silnie neutronowo-nadmiarowych izotopów germanu.”

Opiekun: dr Chiara Mazzocchi

Znajomość własności jąder silnie neutronowo- nadmiarowych jest niezbędna do analizy procesów zachodzących w ośrodkach o dużej gęstości neutronów takich jak np. reaktorach jądrowych lub astrofizycznym procesie szybkiego wychwytu neutronów (procesie r). Ścieżka procesu r przebiega poprzez jądra bardzo odległe od ścieżki trwałości, w procesie r powstała blisko połowa jąder cięższych od żelaza. Ponieważ laboratoryjne pomiary własności najbardziej egzotycznych jąder biorących udział w procesie r nie są możliwe, konieczne jest stosowanie wiarygodnych modeli teoretycznych. Stosowalność tych modeli musi być weryfikowana poprzez sprawdzenie ich przewidywań dla najbardziej egzotycznych jąder jakie mogą być badane doświadczalnie. Celem pracy jest zbadanie własności rozpadu beta silnie neutronowo-nadmiarowych izotopów germanu leżących w pobliżu ścieżki procesu r.

"Badanie jąder atomowych w pobliżu ścieżki astrofizycznego procesu nukleosyntezy."

Opiekun: dr Jan Kurpeta

Proponowany temat jest związany z badaniami struktury jąder atomowych znajdujących się w pobliżu ścieżki astrofizycznego procesu r, który jest odpowiedzialny za występowanie we Wszechświecie około połowy pierwiastków cięższych od żelaza. Uzyskane wyniki mają znaczenie dla poszerzania wiedzy z zakresu fizyki jądrowej oraz astrofizyki. Wykonanie pracy będzie polegało na analizie danych zawierających informacje o koincydencjach promieniowania gamma i cząstek beta wysyłanych przez wzbudzone jądra atomowe. Dane do analizy pochodzą z unikalnego układu doświadczalnego, który jest połączeniem magnetycznego separatora masowego z pułapką jonową typu Penning'a. Osoby zainteresowane metodami eksperymentalnymi mogą w ramach pracy zapoznać się z nowoczesnym, cyfrowym systemem zbierania danych. Możliwe jest rozwijanie zaproponowanej tematyki w ramach współpracy z laboratorium Uniwersytetu w Jyväskylä (Finlandia) i Institut Laue-Langevin w Grenoble (Francja). Ostateczny zakres i sposób wykonania pracy ustalane są w rozmowie z opiekunem, proszę o kontakt na adres jkurpeta@fuw.edu.pl.

"Koincydencyjna spektroskopia gamma egzotycznych fragmentów rozszczepienia."

opiekun: dr Jan Kurpeta

Poszerzanie wiedzy o właściwościach i powstawaniu jąder atomowych tworzących otaczającą nas materię wymaga badania izotopów, które nie występują w naturze w warunkach ziemskich. Wytwarzamy je w laboratorium na przykład na drodze reakcji rozszczepienia ciężkich jąder indukowanej protonami lub deutronami. Fragmenty rozszczepienia podlegają

precyzyjnej separacji masowej w celu wyodrębnienia najbardziej interesujących tzw. egzotycznych nuklidów, które leżą na granicy zbadanych do tej pory jąder atomowych. Proponowana praca polega na wykonaniu przeglądu danych o koincydencjach promieniowania gamma emitowanego przez egzotyczne izotopy charakteryzujące się bardzo dużym nadmiarem neutronów. Ostateczny zakres i sposób wykonania pracy ustalane są w rozmowie z opiekunem, proszę o kontakt na adres jkurpeta@fuw.edu.pl.

"Badanie rozpadu beta z wykorzystaniem spektrometru pełnej absorpcji."

Opiekun: dr hab. Marek Karny

Modularny spektrometr pełnej absorpcji (MTAS) powstał niedawno w Narodowym Laboratorium w Oak Ridge w USA przy udziale pracowników Zakładu Spektroskopii Jądrowej. Dane doświadczalne zebrane podczas ostatniego eksperymentu wskazują na znaczące braki i niezgodności w znanych schematach rozpadów beta niektórych izotopów. W ramach pracy magisterskiej należy opracować wyniki eksperymentu dla wybranego jądra, i skonstruować poprawny schemat rozpadu. Następnie należy zbadać jaki wpływ mają zaproponowane zmiany na obliczenia tzw. ciepła powyłaczeniowego reaktora jądrowego.