

Zadanie diplomových prác - 2008

Školiteľ: Mgr. Stanislav Antalic, PhD.
e-mail: antalic@fmph.uniba.sk
Pracovisko: Katedra jadrovej fyziky a biofyziky

Názov práce:

Vyhodnotenie účinnosti detekcie gama prechodov na separátore SHIP

Popis zadania:

Rozpadová spektroskopia ťažkých a supert ťažkých jadier patrí medzi najvýznamnejšie metódy štúdia jadrovej štruktúry. Teoretické modely však doposiaľ v snahe opísať štruktúru jadra zlyhávajú. Silným nástrojom pre získanie potrebných informácií je jadrová spektroskopia a to najmä spektroskopia alfa a gama žiarenia emitovaného pri rozpade exotických jadier. Jedným z najvýznamnejších a najcitlivejších experimentálnych zariadení na štúdium jadrovej štruktúry je separátor SHIP pracujúci na urýchľovači UNILAC v GSI Darmstadt (Nemecko).

Pre kombinovanú alfa a gama spektroskopiu je kľúčovým parametrom účinnosť detekčného systému. Tá vnáša často výraznú neistotu do interpretácie výsledkov. V rámci diplomovej práce sa predpokladá osvojenie si analytických metód identifikácie produktov úplnej fúzie. Tieto budú využité pri základnej analýze dát reakcií s produkciou izotopov ťažkých jadier so známou charakteristikou gamma prechodov. Vyhodnotenie týchto výsledkov bude využité práve porovnanie účinnosti a energetického rozlíšenia detektorov pre rôzne detekčné systémy. Z dôvodu predpokladaného pobytu na zahraničnom pracovisku je vhodná znalosť angličtiny.

Názov práce:

Jadrová izoméria v neutrónovo-deficitnej oblasti v okolí $Z = 82$

Popis zadania:

Oblasť izotopov vo veľmi neutrónovo deficitnej oblasti okolo uzavretej protónovej vrstvy $Z = 82$ je jednou z najzaujímavejších oblastí tabuľky izotopov. Táto oblasť umožňuje študovať veľa fenoménov, ako napríklad koexistenciu stavov s rôznou deformáciou, oneskorené štiepenie po elektrónovom záchyte, nečakané a výrazné deformačné zmeny a pod. Aj preto sme v posledných rokoch realizovali na separátore SHIP v GSI Darmstadt (Nemecko) množstvo experimentov s produkciou exotických jadier v tejto oblasti. Popri viacerých nových izotopoch, ktoré sme syntetizovali sme identifikovali aj veľké množstvo doposiaľ neznámych izomérov. Jadrová izoméria dáva veľa možností získať nové informácie o štruktúre atómového jadra ako sú napr. energie jednočasticových hladín, údaje o párovaní nukleónov v jadrách, p-n interakcii, kolektívnych excitáciách jadra a pod.

V rámci diplomovej práce sa predpokladá osvojenie si analytických metód identifikácie produktov úplnej fúzie. Tieto budú využité pri základnej analýze dát rozpadov jadier neutrónovo deficitných izotopov v oblasti $Z = 82$ produkovaných na separátore SHIP. Hlavný cieľ práce je identifikácia, sumarizácia a príp. interpretácia nových izomerických stavov. Z dôvodu predpokladaného pobytu na zahraničnom pracovisku je vhodná znalosť angličtiny.

Zadanie diplomových prác - 2008

Školiteľ: Mgr. Stanislav Antalic, PhD.
e-mail: antalic@fmph.uniba.sk
Pracovisko: Katedra jadrovej fyziky a biofyziky

Názov práce:

Možnosti štúdia štiepnej bariéry exotických jadier

Popis zadania:

Jednou z kľúčových tém jadrovej astrofyziky je vznik najťažších jadier v tzv. r-procese prebiehajúcom pri explózii supernov. Tento proces však doteraz nebol kvantitatívne dobre opísaný. Jednou z otázok na ktoré musí dať jadrová fyzika odpoveď je úloha štiepenia jadier pri nukleosyntéze najťažších prvkov. Modely opisujúce štiepenie jadier totiž nedokážu presne predpovedať výšku štiepnej bariéry a hmotnostnú distribúciu štiepných fragmentov.

V experimentoch realizovaných na zariadeniach SHIP v GSI Darmstadt (Nemecko) a ISOLDE v CERNe (Švajčiarsko) sme identifikovali v oblasti veľmi neutrónovo deficitných jadier okolo uzavretej protónovej vrstvy $Z = 82$ izotopy rozpadajúce sa oneskoreným štiepením po elektrónovom záchyte. Tento veľmi zriedkavý spôsob rozpadu jadier umožňuje získať informácie o štiepnej bariére v prípade, keď sa jadro za normálnych okolností neštiepi.

Cieľom diplomovej práce bude sumarizácia možností štúdia exotických jadier s využitím rádioaktívnych zväzkov ako napr. ISOLDE v CERNe ako aj s produkciou v reakciách úplnej fúzie ako napr. separátor SHIP v GSI Darmstadt. Následne na základe vyhodnotenia pravdepodobnosti rozpadu oneskoreným štiepením po EC resp. beta rozpade budú určené optimálne spôsoby pre štúdium tohto typu rozpadu pre jednotlivé prípady.

Z dôvodu predpokladaného pobytu na zahraničnom pracovisku je vhodná znalosť angličtiny.

Názov práce:

Účinné prierezy reakcií s produkciou jadier v okolí $Z \sim 100$

Popis zadania:

Pri spektroskopii exotických jadier je významným faktorom počet jadier, ktoré dokážeme vytvoriť. Pravdepodobnosť vytvorenia jadra je charakterizovaná účinným prierezom reakcie. Schopnosť teórie predpovedať dostatočne presne účinný prierez je podmienená existenciou známych experimentálnych dát umožňujúcich nastaviť jednotlivé parametre využívaných pri výpočtoch. Jedným z teoretických kódov umožňujúcich vypočítať účinné prierezy pre produkciu jadier v tzv. reakcii úplnej fúzie je kód HIVAP vyvinutý v GSI Darmstadt.

V priebehu posledných rokov sme na separátore SHIP v GSI Darmstadt (Nemecko) uskutočnili mnohé merania s produkciou jadier v okolí $Z \sim 100$. Úlohou študenta je s využitím základnej analýzy experimentálnych dát vyhodnotiť účinné prierezy v spektroskopických experimentoch s produkciou izotopov Fermia, Nobelia a Lawrencia. Následne by sa mal pokúsiť pomocou odhadnutia vhodnej parametrizácie kódu HIVAP reprodukovať tieto výsledky vo výpočte tak, aby bol tento výpočet využiteľný pre odhad účinných prierezov v ďalších experimentoch.

Z dôvodu predpokladaného pobytu na zahraničnom pracovisku je vhodná znalosť angličtiny.