

Procesy wielonukleonowego transferu i fragmentacji układu
 $^{197}\text{Au} + ^{197}\text{Au}$ w głęboko-nieelastycznych zderzeniach
przy energii 23.4 MeV

Tomasz Cap

Zderzenia bardzo ciężkiego układu jądrowego $^{197}\text{Au} + ^{197}\text{Au}$ były szczegółowo badane przy energii pocisku wynoszącej 23.4 MeV. Eksperyment został przeprowadzony w ośrodku INFN Laboratori Nazionali del Sud (LNS) w Katanii we Włoszech. Do detekcji i identyfikacji produktów reakcji wykorzystano multidetektor CHIMERA (Charged Heavy Ion Mass and Energy Resolving Array) o geometrii 4π .

W pracy analizowano zdarzenia z dwoma, trzema i czterema ciężkimi fragmentami w kanale wyjściowym. Analiza była skoncentrowana na badaniu procesów w których w zderzeniach głęboko-nieelastycznych produkowane są trzy fragmenty. Jeden z fragmentów można zidentyfikować jako fragment tarczo-podobny (TLF), a dwa pozostałe jako produkty rozpadu pierwotnego fragmentu pocisko-podobnego (PLF). W przypadku asymetrycznych podziałów PLF lżejszy z dwóch fragmentów jest emitowany w procesie którego charakterystyki odpowiadają natychmiastowej emisji fragmentów o masach pośrednich z obszaru oddziaływania jąder pocisku i tarczy (obszar szyjki). Liczby masowe fragmentów emitowanych z szyjki pokrywają dużo szerszy zakres niż produkty dla tego typu reakcji w obszarze energii pośrednich. Badany układ zachowuje pamięć o pierwszym etapie reakcji nawet gdy PLF i TLF są już w dużej odległości. Emisja ciężkich fragmentów (o liczbach masowych do 60 jednostek masowych) z obszaru szyjki była szczegółowo badana po raz pierwszy. Niezależnie od wartości strat całkowitej energii kinetycznej układu, czas pomiędzy podziałem układu na dwa pierwotne fragmenty do momentu rozpadu jednego z nich został oszacowany na około 230 fm/c. Asymetryczne podziały PLF zachodzą również w procesach zrównoważonych.

Bardziej symetryczne podziały PLF zachodzą w dwustopniowych procesach, zarówno dynamicznych, jak i zrównoważonych. Dynamiczne rozpady PLF na dwa fragmenty o porównywalnych masach zachowują pamięć o pierwszym etapie procesu. W tym przypadku wszystkie trzy fragmenty są emitowane współliniowo wzdłuż osi separacji układu PLF-TLF. Wraz ze wzrostem symetrii podziału rośnie wkład kanału statystycznego rozpadu.

Dane zostały zinterpretowane w ramach dynamicznego, makroskopowego modelu reakcji głęboko nieelastycznych. Pokazano, że reakcje z trzema fragmentami zachodzą w wąskim zakresie momentu pędu kanału wejściowego (od około 0.55 do 0.75 momentu pędu dla zderzeń stycznych) odpowiadającemu zderzeniom semiperyferyjnym. Pokazano, że zderzenia $^{197}\text{Au} + ^{197}\text{Au}$ przy energii pocisku wynoszącej 23.4 MeV prowadzą głównie do transferu kilku nukleonów pomiędzy jądrami pocisku i tarczy. Reakcje wielonukleonowego transferu są również obserwowane, ale z dużo mniejszym przekrojem czynnym.