

Streszczenie

W poniższej pracy przedstawiono opis badań elastycznego rozpraszania systemów $p+{}^6\text{He}$ i $d+{}^6\text{He}$, a także reakcji transferu neutronu ${}^6\text{He}(d,t){}^5\text{He}$ przy energii 26 MeV/n w odwrotnej kinematyce przeprowadzonych na separatorze ACCULINNA-2. Otrzymane rozkłady kątowe elastycznego rozpraszania przeanalizowano w ramach Modelu Optycznego (OM), a rozkład kątowy reakcji transferu przeanalizowano za pomocą metody Distorted Wave Born Approximation (DWBA).

Otrzymany rozkład kątowy różniczkowego przekroju czynnego elastycznego rozpraszania $p+{}^6\text{He}$ jest zgodny z danymi uzyskanymi przez Wolskiego na separatorze fragmentów ACCULINNA dla nieco niższej energii (25 MeV/n). Dane eksperymentalne są dobrze opisane przekrojami czynnymi obliczonymi w ramach modelu optycznego na podstawie globalnego potencjału optycznego (OMP) autorstwa Varnera [1], a także przekrojami czynnymi obliczonymi przy użyciu potencjałów optycznych autorstwa Wolskiego [2] oraz potencjału optycznego uzyskanego przy pomocy metody Continuum-Discretized Coupled Channels (CDCC) przez Ruska [3].

Rozkład kątowy elastycznego rozpraszania $d+{}^6\text{He}$ został zmierzony po raz pierwszy z dobrą rozdzielczością kątową dzięki użyciu tarczy z deuteryzowanego polietylenu CD_2 . Dane eksperymentalne są dobrze opisane przekrojami czynnymi obliczonymi w ramach modelu optycznego na podstawie potencjałów optycznych uzyskanych metodą foldingu ze złożenia potencjału $p+{}^6\text{He}$ z funkcją falową ${}^2\text{H}$. Sugeruje to mały wpływ dysocjacji deuteronu na proces elastycznego rozpraszania. Porównanie przekrojów czynnych $d+{}^6\text{He}$ obliczonych ze zmierzonymi sugeruje także niewielki wpływ deformacji kawdrupolowej deuteronu na elastyczne rozpraszanie $d+{}^6\text{He}$. Spośród rozważanych globalnych potencjałów optycznych dla rozpraszania

deuteronu, globalny potencjał Zhanga [4] najlepiej opisuje uzyskane dane eksperymentalne.

Rozkład kątowy różniczkowego przekroju czynnego dla reakcji transferu neutronu z jądra ${}^6\text{He}$ do deuteru, ${}^6\text{He}(d,t){}^5\text{He}$, został zmierzony po raz pierwszy. Otrzymane przekroje czynne zostały przeanalizowane za pomocą metody DWBA. Potencjały optyczne użyte do wygenerowania funkcji falowych w kanale wejściowym były empirycznymi potencjałami uzyskanymi z analizy elastycznego rozpraszania $d+{}^6\text{He}$. Stwierdzono, że wybór potencjału w kanale wejściowym ma niewielki wpływ na uzyskany przekrój czynny. Funkcje falowe w kanale wyjściowym wygenerowano za pomocą globalnego potencjału optycznego parametryzowanego przez Panga [5] oraz za pomocą potencjału optycznego uzyskanego poprzez złożenie potencjałów optycznych ${}^4\text{He}+t$ i $n+t$ z funkcją falową ${}^5\text{He}_{\text{g.s.}}$.

Funkcje falowe neutronu w systemach ${}^5\text{He}_{\text{g.s.}}+n$ i ${}^2\text{H}+n$ uzyskano z potencjałów wiązania pojedynczej cząstki. Zauważono, że część *remnant* potencjału przejścia ma duży wpływ na przekrój czynny uzyskany metodą DWBA. Podejścia *post* i *prior* dają różne wyniki bez części *remnant* oraz prawie takie same wyniki z częścią *remnant*, niezależnie od użytego potencjału interakcji rdzeń-rdzeń.

Amplituda spektroskopowa $S_{5\text{He}+n}$ konfiguracji ${}^6\text{He}_{\text{g.s.}}={}^5\text{He}_{\text{g.s.}}+n$ została dobrana tak, aby różniczkowy przekrój czynny dla reakcji transferu pasował do uzyskanych punktów pomiarowych i została uśredniona dla różnych potencjałów kanału wejściowego i wyjściowego otrzymując $S_{5\text{He}+n} = 1.167^{+0.148}_{-0.140}$ po uwzględnieniu błędów eksperymentalnych i analizy. Czynniki spektroskopowe $SF_{5\text{He}+n}$ obliczony z amplitudy spektroskopowej wynosi $SF_{5\text{He}+n} = 1.36^{+0.35}_{-0.33}$ i jest mniejszy od przewidywań teoretycznych, ale zgadza się z nimi po uwzględnieniu niepewności pomiarowej.

Bibliografia

- [1] R.L. Varner et al. “A global nucleon optical model potential”. en. In: *Physics Reports* 201.2 (1991), pp. 57–119.
- [2] R. Wolski et al. “Cluster structure of ${}^6\text{He}$ studied by means of ${}^6\text{He} + p$ reaction at 25 MeV/n energy”. en. In: *Physics Letters B* 467.1 (Nov. 1999), pp. 8–14.
- [3] K. Rusek, K. W. Kemper, and R. Wolski. “ ${}^6\text{He}$ interaction with protons”. en. In: *Physical Review C* 64.4 (Sept. 2001), p. 044602.
- [4] Y. Zhang, D. Y. Pang, and J. L. Lou. “Optical model potential for deuteron elastic scattering with $1p$ -shell nuclei”. In: *Physical Review C* 94.1 (July 2016), p. 014619.
- [5] D. Y. Pang et al. “Global optical model potential for $A = 3$ projectiles”. In: *Phys. Rev. C* 79 (2 Feb. 2009), p. 024615.