

Streszczenie rozprawy doktorskiej "Badanie spontanicznego rozszczepienia aktywnowców i pierwiastków superciężkich" autorstwa Jose Marin Blanco

Praca poświęcona jest teoretycznemu opisowi zjawiska rozszczepienia jądra atomowego. Oprócz rozszerzonego przeglądu modeli teoretycznych stosowanych przez autora, zawiera ona istotne oszacowania podstawowych parametrów decydujących o wystąpieniu rozszczepienia. Makroskopowy, mikroskopowy model energii jądrowej jest używany do przewidywania energii stanu podstawowego i izomerycznego, wysokości barier rozszczepienia i ścieżek rozszczepienia prowadzących do rozszczepienia.

Kropla Lublin-Strasbourg została użyta do oszacowania makroskopowej części energii, a mikroskopowa korekta energii została uzyskana przy użyciu metody korekty powłoki Strutinsky'ego i formalizmu BCS. Do opisu jednocząstkowej struktury jąder wykorzystano potencjał średniego pola Yukawy. Rozszerzone obliczenia powierzchni energii potencjalnej (PES) w aktualnej parametryzacji kształtu Fouriera 4D przeprowadzono dla 261 parzystych jąder o liczbach protonów od $Z=90$ do 120, biorąc pod uwagę parametry deformacji opisujące wydłużenie jądra, asymetrię masy lewo-prawo, kształt szyi i nieosiowość. Obliczenia wykonano w dwóch etapach. W pierwszym oszacowano PES dla jąder aktywnowców przy użyciu uniwersalnego wyrażenia na siłę parowania, które opisuje średnie właściwości jąder z różnych obszarów masy.

Wykorzystując deformacje równowagowe jąder uzyskane w tych obliczeniach, ponownie dopasowaliśmy siłę parowania do eksperymentalnej różnicy mas jąder aktywnowców. To nowe lokalne dopasowanie siły parowania użyte w obliczeniach drugiego kroku pozwala na bardziej precyzyjny opis właściwości ciężkich i superciężkich jąder.

Wyniki analizy PES przedstawiono w kilku tabelach i wykorzystano do wyznaczenia czasów życia spontanicznego rozszczepienia. Prawdopodobieństwo penetracji bariery rozszczepienia zostało oszacowane w wielowymiarowym przybliżeniu WKB przy użyciu irrotacyjnego oszacowania tensora bezwładności. Najbardziej prawdopodobne ścieżki rozszczepienia w przestrzeni 4D zostały znalezione w ramach obliczeń wariacyjnych opartych na rozwinięciu Fouriera ścieżki rozszczepienia. Uzyskane w ten sposób oszacowania czasów połowicznego rozszczepienia i wysokości barier są bliskie istniejącym danym eksperymentalnym, co jest dobrym znakiem dla mocy predykcyjnej naszego modelu. Takie obliczenia są niezbędne do oszacowania i przewidywania stabilności nieznanych izotopów, w tym regionu superciężkiego.