

Rezonanse w nieelastycznych zderzeniach SrF-Sr w reżymie niskich energii

Streszczenie popularnonaukowe w języku polskim

Współczesna chemia fizyczna zajmuje się opisem zjawisk w układach chemicznych uwzględniając prawa i pojęcia fizyki. Do szczególnego obszaru badań chemików i fizyków należą obiekty mikroskopowe demonstrujące zjawiska kwantowe, których zrozumienie ma znaczenie fundamentalne. Jednakże, postępy w chłodzeniu laserowym oraz pułapkowaniu atomów, za które Chu, Cohen-Tannudji i Phillips otrzymali nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki w 1997 roku, umożliwiają obserwację efektów kwantowych także w warunkach makroskopowych. Chmury ultrazimnych atomów i cząsteczek badane w warunkach laboratoryjnych to najzimniejsze obiekty we wszechświecie obejmujące zakres temperatur od mK do nK. Oba czynniki sprawiają, że ultrazimna materia to unikalne narzędzie znajdujące zastosowanie w fascynujących osiągnięciach w domenach takich jak pomiar czasu, symulacje kwantowe oraz chemia z kontrolowanymi stanami reaktantów.

Celem niniejszego projektu badawczego jest zrozumienie rezonansów występujących w zderzeniach molekuly polarnej z atomem zamkniętopołówkowym. Najnowsze eksperymenty wskazują, że rezonanse wpływają na rozkład kątowy produktów zderzenia. Z tego powodu zbadana zostanie możliwość uzyskania kontroli nad rozkładem produktów po zderzeniu za pomocą zewnętrznego pola elektrycznego.

Badania będą miały charakter teoretyczny, a wybrany układ modelowy odpowiada laserowo schłodzonej cząsteczce SrF zderzającej się z chłodniejszym atomem Sr. Wyniki uzyskane w projekcie pozwolą również na ocenę chłodzenia cząsteczki przez zderzenia, gdy ta znajduje się w jednym z najniższych stanów rotacyjnych. Opracowanie oraz zastosowanie metody chłodzenia przez zderzenia dla neutralnych molekuł wciąż stanowi wyzwanie w domenie fizyki atomowej, molekularnej i optycznej.