

A SYSTEMATIC STUDY OF EXCITATION FUNCTIONS OF VARIOUS EVAPORATION RESIDUES IN HEAVY ION REACTIONS AT MODERATE EXCITATION ENERGY: INCOMPLETE FUSION VS COMPLETE FUSION

A. Agarwal^{1,2,*}, *A. Kumar Jashwal*^{1,2}, *I. A. Rizvi*³,
*R. Kumar*⁴, *A. K. Chaubey*⁵

¹ Bareilly College, Bareilly, India

² M. J. P. Rohilkhand University, Bareilly, India

³ Aligarh Muslim University, Aligarh, India

⁴ NP Group, Inter-University Accelerator Centre, New Delhi, India

⁵ Addis Ababa University, Addis Ababa, Ethiopia

The present work is an attempt to exclusively measure and study the excitation functions (EFs) of evaporation residues populated in ^{12}C and ^{159}Tb system at energies $\sim 4.5\text{--}6.5$ MeV/nucleon. The stacked foil activation technique followed by offline γ -ray spectroscopy with a high-resolution HPGe detector has been employed. The experimentally measured excitation functions are compared with the theoretical predictions obtained from the statistical model code PACE-4. For xn and/or pxn channels, the experimentally measured excitation functions are found to be in good agreement with theoretical predictions. However, in case of α -emitting channels, the measured EFs had significantly higher production cross-section values than PACE-4 predicted values. This enhancement in the cross-section values for these reaction channels gives clear indication of incomplete fusion of the projectile with the target. To compare the relative contributions of complete and incomplete fusion and perceive the effect of entrance channel parameters on the onset and strength of incomplete fusion, an attempt was made to estimate the incomplete fusion fraction. The incomplete fusion fraction was found to be sensitive to the projectile energy and mass asymmetry of the entrance channel. The existence of incomplete fusion below critical angular momentum (ℓ_{crit}), i.e., $\ell \leq \ell_{\text{crit}}$, has also been observed for this system.

Предпринята попытка измерения и исследования только функций возбуждения (ФВ) продуктов испарения, образованных в системе ^{12}C и ^{159}Tb при энергии $\sim 4,5\text{--}6,5$ МэВ/нуклон. Использована методика активации стопки фольг с последующей офлайн γ -спектроскопией с помощью HPGe-детектора высокого разрешения. Экспериментально определенные функции возбуждения сравниваются

* E-mail: avibcb@gmail.com

с теоретическими предсказаниями, полученными с помощью кода статистической модели РАСЕ-4. Для каналов xn и/или pxn экспериментальные данные по функциям возбуждения хорошо согласуются с теоретическими предсказаниями. Однако в случае каналов с испусканием α -частиц экспериментально определенные ФВ имели значительно большие значения эффективного сечения рождения, чем предсказанные кодом РАСЕ-4. Увеличение значений эффективного сечения для этих каналов реакции дает четкое указание на неполное слияние налетающей частицы с мишенью. Чтобы сравнить относительный вклад полного и неполного слияния и оценить влияние параметров входного канала на начало и силу неполного слияния, была предпринята попытка оценить долю неполного слияния. Обнаружено, что доля неполного слияния чувствительна к энергии снаряда и массовой асимметрии во входном канале. Для этой системы также наблюдалось неполное слияние ниже критического углового момента (l_{crit}), т. е. $l \leq l_{\text{crit}}$.

PACS: 25.55.-e; 25.60.Dz