

# ASTROPHYSICAL $S$ -FACTOR ANALYSIS FOR $^{14}\text{N}(p, \gamma)^{15}\text{O}$ RADIATIVE CAPTURE REACTION BASED ON $p + ^{14}\text{N}$ ELASTIC SCATTERING AT LOW ENERGIES

*Sh. Hamada*<sup>a,1</sup>, *A. A. Ibraheem*<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup> Tanta University, Tanta, Egypt

<sup>b</sup> King Khalid University, Abha, Saudi Arabia

<sup>c</sup> Al-Azhar University, Assiut Branch, Assiut, Egypt

Indirect experimental angular distribution data for protons elastically scattered from  $^{14}\text{N}$  target nuclei at low energies of 1.8, 2.2, 3.0, 3.3, and 3.8 MeV are extracted from the available experimental excitation functions for  $p + ^{14}\text{N}$ . These extracted data are subjected to theoretical analysis within the framework of the single folding optical potential (SFOP) model in order to obtain the optimal potential that could fairly reproduce the  $p + ^{14}\text{N}$  elastic scattering angular distributions. The obtained potential parameters are then used to calculate the astrophysical  $S$  factor for  $^{14}\text{N}(p, \gamma)^{15}\text{O}$  radiative capture reaction at very low energies where no experimental data are available and are compared with the available experimental data.

Полученные непрямым путем данные по экспериментальным угловым распределениям протонов, упруго рассеиваемых на ядрах-мишенях  $^{14}\text{N}$  при низких энергиях 1,8, 2,2, 3,0, 3,3 и 3,8 МэВ, извлекаются из доступных экспериментальных функций возбуждения для реакции  $p + ^{14}\text{N}$ . Эти данные подвергаются теоретическому анализу в рамках модели одиночного складывающегося оптического потенциала (ОСОП), чтобы получить оптимальный потенциал, который смог бы адекватно воспроизвести угловые распределения реакции упругого рассеяния  $p + ^{14}\text{N}$ . Полученные параметры потенциала затем используются для вычисления астрофизического  $S$ -фактора для реакции радиационного захвата  $^{14}\text{N}(p, \gamma)^{15}\text{O}$  при очень низких энергиях, где не существует экспериментальных данных, а также для сравнения с существующими экспериментальными данными.

PACS: 24.10.Ht; 25.40.Cm; 27.20.+n; 25.40.Lw

Received on March 11, 2023.

---

<sup>1</sup>E-mail: sh.m.hamada@science.tanta.edu.eg