

В. О. Желтоножський¹, А. М. Саврасов^{1,*}, П. С. Деречкей²,
Л. В. Садовніков¹, В. Т. Маслюк²

¹ Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

² Інститут електронної фізики НАН України, Ужгород, Україна

*Відповідальний автор: asavrasov@kinr.kiev.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ (γ , n)-РЕАКЦІЙ НА ДЕЯКИХ ІЗОТОПАХ БАРІЮ ТА НЕОДИМУ

Уперше виміряно середньозважені виходи реакцій $^{130}\text{Ba}(\gamma, n)^{129}\text{Ba}$, $^{132}\text{Ba}(\gamma, n)^{131}\text{Ba}^{m+g}$, $^{136}\text{Ba}(\gamma, n)^{135}\text{Ba}^m$, $^{142}\text{Nd}(\gamma, n)^{141}\text{Nd}^m$, $^{142}\text{Nd}(\gamma, n)^{141}\text{Nd}^{m+g}$ та $^{150}\text{Nd}(\gamma, n)^{149}\text{Nd}$ при граничному значенні енергії гальмівних гамма-квантів 19 МеВ, величини яких становили 114^(+7,4)(10), 113(8), 17,0(12), 9,5(7), 104,5(80) та 83(8) мб відповідно. Виміряні середньозважені виходи більшості реакцій задовільно узгоджуються як з результатами, отриманими з робіт інших авторів, так і з результатами моделювання в рамках програмного коду TALYS-1.96. Констатується статистичний характер усіх вищезгаданих реакцій.

Ключові слова: середньозважені виходи, перерізи, активаційний метод, гамма-спектрометрія, TALYS-1.96, фотонейтронні реакції.

V. O. Zheltonozhsky¹, A. M. Savrasov^{1,*}, P. S. Derechkey², L. V. Sadovnikov¹, V. T. Maslyuk²

¹ Institute for Nuclear Research, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

² Institute of Electronic Physics, National Academy of Sciences of Ukraine, Uzhgorod, Ukraine

*Corresponding author: asavrasov@kinr.kiev.ua

INVESTIGATION OF (γ , n)-REACTION ON SOME BARIUM AND NEODYMIUM ISOTOPES

For the first time, the flux-weighted average yields were measured of the $^{130}\text{Ba}(\gamma, n)^{129}\text{Ba}$, $^{132}\text{Ba}(\gamma, n)^{131}\text{Ba}^{m+g}$, $^{136}\text{Ba}(\gamma, n)^{135}\text{Ba}^m$, $^{142}\text{Nd}(\gamma, n)^{141}\text{Nd}^m$, $^{142}\text{Nd}(\gamma, n)^{141}\text{Nd}^{m+g}$ and $^{150}\text{Nd}(\gamma, n)^{149}\text{Nd}$ at $E_{br} = 19$ MeV, the values of which were: 114^(+7,4)(10), 113(8), 17.0(12), 9.5(7), 104.5(80) and 83(8) mb, respectively. The measured flux-weighted average yields of most reactions are in satisfactory agreement with the results, obtained from the works of other authors and with the results of simulations within the TALYS-1.96 code. The statistical mechanism of all the above-mentioned reactions is established.

Keywords: flux-weighted average yields, cross-sections, activation method, gamma-spectrometry, TALYS-1.96 code, photonuclear reactions.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Ю.Г. Гангрский, В.М. Мазур. Рассеяние γ -квантов ядрами. *ФЭЧАЯ* 33(1) (2002) 158. / Yu.P. Gangrskiy, V.M. Mazur. The scattering of γ -quanta by nuclei and excitation isomer states. *Phys. Part. Nuclei* 33(1) (2002) 158. (Rus)
2. S.N. Beljaev, V.A. Semenov. Analysis of the intermediate structure in the (γ ,n)-cross sections on nuclei with $N = 82$. *Bull. Acad. Sci. USSR. Phys. Ser.* 55(5) (1991) 66.
3. P. Carlos et al. The giant dipole resonance in the transition region for the neodymium isotopes. *Nucl. Phys. A* 172 (1971) 437.
4. A.G. Belov et al. Measurement of the isomer ratio in (γ ,n) reactions for the barium isotopes. *Phys. Atom. Nuclei* 59 (1996) 367.
5. V.M. Mazur, Z.M. Bigan. Cross section of excitation of isomeric states for ^{129m}Ba , ^{131m}Ba , ^{135m}Ba isotopes in (γ ,n) reactions. *Ukr. J. Phys.* 46 (2001) 529.
6. T.D. Thiep et al. The isomeric ratios in photonuclear reactions of natural barium induced by bremsstrahlungs with endpoint energies in the giant dipole resonance region. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 292 (2012) 89.
7. V.V. Varlamov et al. New data on (γ , n), (γ , 2n), and (γ , 3n) partial photoneutron reactions. *Phys. Atom. Nuclei* 76 (2013) 1403.
8. A. Veyssiere et al. Photoneutron cross sections of ^{208}Pb and ^{197}Au . *Nucl. Phys. A* 159 (1970) 561.
9. V.A. Zheltonozhsky et al. Excitation of $^{177,178}\text{Lu}$ in reactions with bremsstrahlung with escaping of charged particles. *Nucl. Instrum. Meth. B* 476 (2020) 68.
10. Scheme of ^{196}Au decay.
11. M.V. Strilchuk. The WinSpectrum manual (Kyiv: Institute for Nuclear Research, 2000) 14 p. (Unpublished).

12. S. Agostinelli et al. GEANT4 – a simulation toolkit. [Nucl. Instrum. Meth. A 506 \(2003\) 250](#).
13. [NUDAT3](#).
14. J.F. Briesmeister. MCNP – A General Monte Carlo N-Particle Transport Code. Version 4B. Report No. LA-12625-M (New Mexico, Los Alamos National Laboratory, 1997).
15. V. Zheltonozhsky, A. Savrasov. Population cross-section of $^{179m2}\text{Hf}$ from the reactions on hafnium and tantalum targets. [Nucl. Instrum. Meth. B 438 \(2019\) 20](#).
16. V.M. Mazur, V.A. Zheltonozhsky, Z.M. Bigan. Investigation of isomer states excitation in (γ, n) reactions on nuclei shell near $N = 82$. *Phys. Atom. Nuclei* 58(6) (1995) 898.
17. A.J. Koning, D. Rochman. Modern nuclear data evaluation with the TALYS Code System. [Nucl. Data Sheets 113 \(2012\) 2841](#).
18. V.O. Zheltonozhsky et al. Investigation of (γ, pxn) -reactions on titanium, lutetium, nickel and chromium nuclei at $E_{\text{br}} = 37$ MeV. [Rad. Phys. Chem. 216 \(2024\) 111387](#).
19. A. Gilbert, A.G.W. Cameron. A composite nuclear-level density formula with shell corrections. [Can. J. Phys. 43 \(1965\) 1446](#).

Надійшла / Received 04.12.2024