

А. К. Хасан, Х. Х. Абед*

Факультет фізики, Коледж освіти для дівчат, Університет Куфи, Наджаф, Ірак

*Відповідальний автор: baqrakeel87@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ЯДРА ^{18}O ЗА ДОПОМОГОЮ КОДУ NuShellX@MSU

У цьому дослідженні енергетичні рівні, ймовірність електромагнітних переходів та розподіл щільності заряду ядра ^{18}O розраховано за допомогою коду NuShellX@MSU з sdpr-оболонкою та з використанням ефективних взаємодій USDEPN та WCPN. Розподіл щільності заряду знаходиться в достатній згоді з існуючими експериментальними даними. Порівняння теоретичних і вимірних результатів показує, що застосування моделі ядерної оболонки з використанням взаємодії USDEPN і WCPN є успішним з sdpr-оболонкою.

Ключові слова: енергетичні рівні, електромагнітні переходи, густина заряду, код NuShellX@MSU.

А. К. Hasan, H. H. Abed*

Physics Department, College of Education for Girls, University of Kufa, Najaf, Iraq

*Corresponding author: baqrakeel87@gmail.com

STUDY OF THE NUCLEAR STRUCTURE FOR THE ^{18}O BY USING NuShellX@MSU CODE

In this study, the energy levels, electromagnetic transition probability, and charge density distribution of the ^{18}O nucleus were calculated using the NuShellX@MSU code within the sdpr-shell and using the effective USDEPN and WCPN interactions. The charge density distribution values were also reasonably consistent with existing experimental data. Comparing the theoretical and experimental results indicates that applying the nuclear shell model using the USDEPN and WCPN interactions is successful within the sdpr-shell.

Keywords: energy levels, electromagnetic transitions, charge density, NuShellX@MSU code.

REFERENCES

1. R. Roy, B. Nigam. *Nuclear Physics. Theory and Experiment* (New York, John Wiley and Sons Inc., 1967).
2. M.G. Mayer. On closed shells in nuclei. II. *Physical Review* 75 (1949) 1969.
3. R.F. Casten. *Nuclear Structure from a Simple Perspective*. Vol. 13 (New York - Oxford, Oxford University Press, 1990) 391 p.
4. D.J. Dean et al. Effective interactions and the nuclear shell-model. *Progress in Particle and Nuclear Physics* 53(2) (2004) 419.
5. A.K. Hasan, A.N. Rahim. Study of Nuclear Structure of $^{24,26}\text{Na}$ isotopes by using USDB interaction. *International Journal of Scientific and Research Publications* 8(9) (2018) 169.
6. B.A. Brown et al. Oxbash for Windows PC. MSU-NSCL Report No. 1289 (USA, East Lansing, Michigan State University, 2004) 32 p.
7. E. Caurier, F. Nowacki. Present status of shell model techniques. *Acta Physica Polonica B* 30(3) (1999) 705.
8. B.A. Brown, W.D.M. Rae. "Nushell@MSU" MSU-NSCL Report (Upton, *National Nuclear Data Center, Brookhaven National Laboratory*, 2007).
9. B.A. Brown, W.D.M. Rae. The shell-model code NuShellX@MSU. *Nuclear Data Sheets* 120 (2014) 115.
10. A.D. Salman, S.A. Al-Ramahi, M.H. Oleiwi. Inelastic electron-nucleus scattering form factors for $^{64,66,68}\text{Zn}$ isotopes. *AIP Conference Proceedings* 2144(1) (2019) 030029.
11. B.H. Wildenthal. Empirical strengths of spin operators in nuclei. *Progress in Particle and Nuclear Physics* 11 (1984) 5.
12. A. Hasan. Shell model calculations for $^{18,19,20}\text{O}$ isotopes by using USDA and USDB interactions. *Ukrainian Journal of Physics* 63(3) (2018) 189.
13. H. De Vries, C.W. De Jager, C. De Vries. Nuclear charge-density-distribution parameters from elastic electron scattering. *Atomic Data and Nuclear Data Tables* 36(3) (1987) 495.
14. R.L. Lawson, F.J.D. Serduke, H.T. Fortune. Structure of low-lying positive-parity states of ^{18}O . *Physical Review C* 14 (1976) 1245.
15. G. Lévai, J. Cseh, W. Scheid. Semimicroscopic algebraic study of the α -cluster states of the ^{18}O nucleus. *Physical Review C* 46 (1992) 548.
16. P.J. Brussaard, P.W.M. Glaudemans. *Shell-Model Applications in Nuclear Spectroscopy* (North-Holland Publishing Company, 1977) 452 p.
17. M.A. Preston, R.K. Bhaduri. *Structure of the Nucleus* (Taylor & Francis Group LLC, 1975) 716 p.
18. D.R. Tilley et al. Energy levels of light nuclei A = 18 - 19. *Nuclear Physics A* 595(1) (1995) 1.
19. J. Lilley. *Nuclear Physics: Principles and Applications* (John Wiley & Sons, 2001) 416 p.
20. P. Descouvemont, D. Baye. Multiconfiguration microscopic study of $\alpha + ^{14}\text{C}$ molecular states. *Physical Review C* 31 (1985) 2274.

Надійшла/Received 14.02.2023