

Сучасне наближення до альфа-розпаду, альфа-захвату та альфа-ядерної взаємодії

В. Ю. Денисов

ІЯД НАН України

В рамках моделі UMADAC (Unified Model for Alpha-Decay and Alpha-Capture) [1], що одночасно описує альфа-розпад та захват альфа-частинки ядром, проаналізовано альфа-переходи між основним станом материнського та основним/збудженими станами дочірнього ядер, розраховано періоди напіврозпаду, ймовірності та фактори заборони відповідних переходів [1,2]. Описано існуючі експериментальні дані для 344 ядер та знайдено оцінки періодів напіврозпаду для ядер (біля 900), які мають випромінювати альфа-частинки та періоди напіврозпаду ще не виміряні [1]. Вперше отримано потенціал взаємодії ядра та α -частинки, якій одночасно описує періоди α -розпаду сферичних, та деформованих ядер, а також поперечні перерізи злиття ядер та α -частинок при енергіях, близьких до бар'єру [1,3].

Запропоновано нові емпіричні співвідношення для розрахунку періодів напіврозпаду альфа-переходів між основними станами парно-парних, парно-непарних, непарно-парних та непарно-непарних ядер, які враховують орбітальні моменти відповідних переходів та їх парності. Знайдено параметри емпіричних співвідношень для опису повної сукупності ядер та окремо для області важких/легких ядер [4].

В рамках об'єднаної моделі UMADAC, а також в рамках простих емпіричних наближень проаналізовано альфа-розпади надважких парно-парних ядер з масовими числами у діапазоні $104 \leq A \leq 126$, які можна експериментально утворити в процесі реакцій холодного або гарячого синтезу [5]. Для розрахунку Q_α використовуються різні наближення для атомних мас. В результаті розрахунків показано, що періоди напіврозпаду суттєво залежать від Q -величин, тобто від моделі за якою розраховуються дефекти атомних мас. На відміну від цього, залежність величин періодів альфа-розпаду від моделі за якою вони розраховуються слабша. Розраховані періоди напіврозпаду альфа-розпаду добре узгоджуються із доступними експериментальними даними.

1. V. Yu. Denisov, A. A. Khudenko // At. Data Nucl. Data Tabl. – 2009. – Vol. 95. – P. 815-835.
2. V. Yu. Denisov, A. A. Khudenko // Phys. Rev. C. – 2009. – Vol. 80. – P. 034603, 10p.; // Phys. Rev. C. – 2010. – Vol. 82. – P. 059902(E), 1p.
3. V. Yu. Denisov, H. Ikezoe // Phys. Rev. C. – 2005. – Vol. 72. – P. 064613, 9p.
4. V. Yu. Denisov, A. A. Khudenko // Phys. Rev. C. – 2009. – Vol. 79. – P. 054614, 5p.; Phys. Rev. C. – 2010. – Vol. 82. – P. 059901(E), 2p.
5. V. Yu. Denisov, A. A. Khudenko // Phys. Rev. C. – 2010. – Vol. 81. – P. 034613, 12p.; // Phys. Rev. C. – 2010. – Vol. 82. – P. 059903(E), 1p.