البحث السادس

انحلال ألفا حول الأغلفة المنغلقة وارتباط فترات نصف العمر بمستويات الطاقة النيوترونية للأنوية الباعثة

Alpha decay around shell closures and correlation of half-life times with the neutron energy levels of the emitting nuclei

M. Ismail, S. G. Abd-Elnasser, **H. M. Elsharkawy** and I. A. M. Abdul-Magead
Nuclear Physics A **1029**, 122547 (**2023**)

خلاصة البحث

تم فحص نصف عمر انحلال ألفا ($T_{1/2}$) لـ ستة عشر سلسلة نظائر من أنوية زوجية - زوجية وزوجية - فردية ، من ^{52}Te حتى ^{82}Pb باستخدام الأنموذج العنقودي المعتمد على الكثافة. تم حساب جهد نواة ألفا من خلال أنموذج الطي المزدوج (DFM) باستخدام تفاعل النيوكليون-نيوكليون M3Y-Reid مع جزء التبادل ذي النطاق الصفري بافتراض توزيعات الكثافة الكرية والمشوهة للنواة الوليدة. في إطار تقريب WKB، تم حساب فترات نصف العمر لباعثات ألفا ومقارنتها باستخدام ستة صيغ تحليلية (صيغ UDL و Horoi و BKAG و UNIV و NRDX وTM).وجدنا تشابهاً واضحاً في سلوك اللوغاريتم ذو الأساس 10 $\log_{10}T_{1/2}$ لعمر النصف مقابل الرقم النيوتروني للنواة الوليدة (N_d) عند إجراء تلك الحسابات باستخدام كل من DFM والصيغ التحليلية المذكورة سالفاً لكل سلسلة نظائر. بالإضافة إلى ذلك ، فإن النتائج النظرية لـ$\log_{10}T_{1/2}$ التي تم الحصول عليها باستخدام صيغ UDL و UNIV تتوافق بشكل أفضل مع حساباتDFM من تلك المحسوبة باستخدام الطرق التحليلية الأخرى. علاوة على ذلك، أشار العمل الحالي إلى بعض الأرقام النيوترونية السحرية أو شبه السحرية للنواة الوليدة تقابل انخفاضات في سلوك اللوغاريتم $\log_{10}T_{1/2}$ مع التغاير في N_d. تم فحص تفاعل هذه الأرقام السحرية (شبه السحرية) على أنها العدد الإجمالي للنيوترونات التي تملأ مستوى النيوترون العلوي في النواة الأم. قمنا باختبار النتائج المتوقعة للنماذج المذكورة أعلاه من خلال مقارنتها مع فترات نصف العمر التجريبية المتاحة لاضمحلال ألفا. بدءاً من عدد النيوترونات اللازمة لاكتمال مستوى والقيم الصغيرة المتاحة للدوران المؤكد للأنوية الأم والوليدة ، توقعنا مخططات المستوى حول الأرقام السحرية المعروفة & N=50, 82 126. وجدنا تغييرات في مستويات النيوترونات لـنظائر لنفس العنصر والتي تصبح كبيرة جدًا بالنسبة للأنوية الثقيلة. مثال على هذه التغييرات هو تكرار قيمة اللف المغزلي $1/2^-$ للنظائر الثلاثة $^{195-199}Hg$ ووليداتهم ، نحتاج إلى خمسة ترتيبات مختلفة لمستوى النيوترونات بمستوى $3p_{1/2}$ في القمة.