جامعة الموصل
كليةالعلوم
قسم الفيزياء

إقتراح طريقتي احتمالية تشكيل المسارات وتوظيف أنموذج قطرة السائل لتحديد طاقة انحلال ألفا للنوى الثقيلة والنوى فائقة الكتلة للمدى $78 \leq Z \leq 120$

هـــالة اكـــرم هـــادي

رسالة ماجستير
في

الفيزياء

بإشراف

أ.م.د.فـــراس محمـد علـــي فتـحي

1440 هـ
2019 م

الخلاصة

تم تحديد طاقة انحلال ألفا (Q_α-value) للنوى الثقيلة والنوى فائقة الكتلة الزوجية– الزوجية و الزوجية – الفردية والتي اعدادها الذرية تتراوح مابين $78 \leq Z \leq 120$. اذ تم اقتراح ستة مسارات لتشكيل جسيمات ألفا من النواة الام وهي (nppn, npnp, nnpp, pnnp, pnpn, ppnn) اذ قمنا بتحديد مجموع طاقات الفصل النووية للبروتونين والنيوترونين ضمن اي مسار مقترح ولأي نواة قيد الدرس وطرحها من طاقة الربط النووية لجسيمة ألفا وتبين بان هذا الفارق يعادل قيمة طاقة انحلال ألفا. بينت النتائج ان هذه الطريقة لا تتأثر كثيرا بوجود الأعداد السحرية للنوى او القريبة منها. الى جانب، قبولها في في تحديد طاقات انحلال الفا، وبينت التقارب الجيد ما بين القيم التجريبية والنظرية.

تم استعمال برنامج بلغة ماتلاب لتحديد قيم بعض الكتل المجهولة وصولا لطاقة الانحلال وتم ذلك باستعمال العلاقة شبه التجريبية للكتل ضمن انموذج قطرة السائل. تم استعمال طريقة اخرى من خلال توظيف انموذج قطرة السائل في تحديد طاقة الانحلال (Q_α-value) من خلال الجمع بين مجموع طاقتي الربط النووية لجسيمة الفا والنواة الوليدة وطرحها من طاقة الربط النووية للنواة الام. تم تحوير أنموذج قطرة السائل بإضافة حد تصحيحي المتمثل $\left(\frac{N-Z}{A}\right)$ من ثم توظيفه في تحديد طاقة الانحلال وصولا الى النماذج (ULDM)،(ULDM2)،(ULDM3)،(ULDM4). اظهرت النتائج ان تلك النماذج تتأثر قليلا بالنوى التي تمتلك أعداداً سحرية وما يجاورها. اظهرت النتائج بان (Q_α-value) تزداد بشكل عام مع زيادة العدد الكتلي (A) وتقل لنظائر عنصر معين. تم اقتراح معامل نظري (S) يمكن من خلاله تخمين طاقة الانحلال ألفا لنوى فائقة الكتلة وقد اتضح بان سلوكه مشابه لسلوك(Q_α-value).

University of Mosul
College of Science
Dept. of Physics

Two Methods Proposition For Pathways Modulation Probability and Utilize Liquid Drop Model to Determine Q_α-value For Heavy and Super Heavy Nuclei in the Range $78 \leq Z \leq 120$

Hala Akram Hadi

M.Sc Thesis

in

Physics

Supervised by

Assistant Professor

Firas Mohammed Ali Fathi

2019 A.D. 1440 A.H.

ABSTRACT

The energy of an alpha particle decay (Q_α-value) has been determined, including heavy and super heavy mass for both even-even and even-odd nuclei, within the range of $78 \leq Z \leq 120$. Six different probabilistic forming pathways (ppnn, pnpn pnnp, nnpp, nppn, npnp, nppn) have been proposed, showing the emission of alpha particles from their parent nuclei. The sum of the total energy separations for two protons and two neutrons for any proposed pathway subjected to any nucleus have been subtracted from the binding energy of the alpha particle, such that, the resulting energy difference is exactly equal to the (Q_α-value). Results show that this method is not affected within the existence of magical number nuclei or whatever neighbors. Besides it has an acceptable determination for the energy decays, which shows a good approximation between the calculated and the experimental results. A Matlab program was used to apply semi empirical formula for a liquid drop model to evaluate some unknown masses with the studied pathway in order to obtain the energy decay. Another method using a Liquid Drop Model was adopted to obtain a ULDM model in order to determine the energy decay (Q_α-value) through the sum of the binding energies for both alpha particles and daughter nucleus and the difference binding energy of the parent nucleus. The Liquid Drop Model has been modified by the addition of a corrected term $\left(\frac{N-Z}{A}\right)$ while employing it to determine the (Q_α-value) in order to obtain the (ULDM),(ULDM2),(ULDM2) (ULDM3). Results show that these models were slightly affected with the magical number nuclei or whatever any neighboring nuclei. It was observed that the (Q_α-value) increases with an increase in the mass number (A), while it decreases for the isotopes of specific nucleus. It was shown that the result of adopted theoretical coefficient (S) to determine energy of alpha decay is similar to that of (Q_α-value) behavior.