جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة

دراسة التركيب النووي لنظائر $^{170-180}Os$ الزوجية-الزوجية

فاطمة محمد علي احمد علي

رسالة ماجستير

الفيزياء

بإشراف

الأستاذ

الدكتور مشتاق عبد داود الجبوري

1445 هـ **2023 م**

الخلاصة

تضمنت هذه الرسالة حساب حالات الطاقة في الحزمة الارضية GSB وحزمتي بيتا β وكاما γ لنظائر $^{170-180}$Os الزوجية – الزوجية المتوفرة لها قيم تجريبية باستعمال انموذج البوزونات المتفاعلة الاصدار الاول IBM−1 والصيغة الشبه التجريبية SEF والمعادلة التجريبية الجديدة NEE المعدتان من قبل الجبوري، تمَّ تحديد خصائص النوى عن طريق إيجاد النسبة بين حالة التهيج الثانية الى حالة التهيج الاولى ($R_{4/2} = E4_1^+/E2_1^+$) والتي تقدم معلومات اولية عن خصائص النواة ، واظهرت النتائج ان النظائر (^{172}Os ، ^{170}Os) تمتلك خصائص كاما ناعمة O(6) ، ونظائر (^{176}Os ، ^{174}Os) تمتلك خصائص بينO(6) كاما ناعمة و SU(3) الدورانية ، ونظائر (^{180}Os ، ^{178}Os) تمتلك خصائص دورانية SU(3).

تمَّ حساب المعاملات الخاصة للمعادلتين (SEF) و (NEE) عبر عملية الموائمة للحزمة الأرضية وحزمتي بيتا وكاما يتم حساب حالات الطاقة للنظائر قيد الدراسة، بعد حساب حالات الطاقة باستخدام الطرائق الثلاثة (IBM−1) و (SEF) و(NEE) يتم مقارنة النتائج مع القيم التجريبية المتوفرة EXP، وتبين أنَّ المعادلة (NEE) تعد الأكثر توافقا مع البيانات التجريبية.

تم ايضاَ حساب الانتقالات الكهربائية المختزلة B(E2) من انموذج IBM−1 ومقارنتها مع القيم العملية وتبين انها تتفق مع البيانات التجريبية المتوفرة خاصة للانتقالات داخل الحزمة الارضية، كذلك حسب جهد الطاقة السطحية للنظائر قيد الدراسة لأهميتها في إعطاء الشكل النهائي للنواة التي تؤكد أن النظائر (^{172}Os ، ^{170}Os) تمتلك خصائص كاما ناعمة O(6) ، ونظائر (^{176}Os ، ^{174}Os) تمتلك خصائص بينO(6) كاما ناعمة و SU(3) الدورانية ، ونظائر (^{180}Os ، ^{178}Os) تمتلك خصائص دورانية SU(3).

Abstract

This study measures the ground state band (GSB), β, and γ bands for even-even $^{170\text{-}180}$Os isotopes using the interacting boson model (IBM-1), the semi-empirical equation (SEF), and the new experimental equation (NEE). The characteristics of these nuclei were determined by calculating the ratio between the second excited state and the first excited state ($R_{4/2} = E4_1^+/E2_1^+$). This ratio provides initial information about the properties of the nucleus. The results showed that the isotopes ^{170}Os and ^{172}Os have soft gamma properties of O(6), and the isotopes ^{174}Os and ^{176}Os have properties between O(6) soft gamma and SU(3) rotational.

Furthermore, the isotopes ^{178}Os and ^{180}Os have rotational properties SU(3).

The parameter coefficients of the two equations SEF and NEE were determined by fitting the ground energy levels and the Beta and gamma energy levels. After calculating the energy states using the three methods (IBM-1, SEF, and NEE) and comparing them with available experimental data. The experimental data correspond most closely to the equation (NEE).

In addition, the reduced transition probabilities B(E2) derived from the IBM-1 model correspond well with the results of the available experimental data. IBM-1 was also used to study potential energy surfaces due to its importance in determining the final shape of the nucleus, confirming the determinations of those isotopes.

University of Mosul
College of Education

For Pure Science

Study of Nuclear Structure of Even-Even $^{170-180}$Os Isotopes

Fatima Mhammed Ali Ahmad Ali

M.Sc. Thesis

Physics

Supervised by

Professor.
Dr. Mushtaq Abed Dawood Al-Jubbori

2023 AD **1445 AH**