جامعة الموصل

كلية العلوم

طريقة جديدة لتوصيف طاقة انحلال بيتا الموجبة للنوى الخفيفة والمتوسطة والثقيلة

رغدة طارق عبد اللطيف حسين العمري

رسالة ماجستير

علوم الفيزياء

بإشراف

أ. م. د. فراس محمد علي فتحي الجميلي

الخلاصة

تم تحديد طاقة انحلال بيتا الموجبة $(Q_\beta^+ - value)$ للنوى الخفيفة والمتوسطة والثقيلة (الفردية – الفردية ، الفردية – الزوجية ، الزوجية – الفردية ، الزوجية – الزوجية) ضمن مدى النوى $10 \leq Z \leq 98$، اذ تم الوصول الى صيغة رياضية جديدة لطاقة انحلال بيتا الموجبة بدلالة طاقات الربط النووية لنوى الأم والوليدة بدلاً من صيغة فرق الكتلة بوحدات الكتل الذرية (amu).

تم استخدام أنموذج شبيه الكوارك (Quark-Like Model) (QLM) لحساب طاقة الربط النووية ، إلا انه اظهر تفاوتاً ملحوظاً في النتائج مقارنة مع القيم التجريبية ، لذا تم اجراء ملائمة بين القيم النظرية والتجريبية لنحصل على معادلات معايرة تم استخدامها للتوصل الى صيغة رياضية جديدة لطاقات الربط النووية لنوى الأم والوليدة والتي اظهرت توافقاً بين القيم النظرية والتجريبية وصولاً الى صيغة جديدة لتحديد طاقة انحلال بيتا الموجبة وفق أنموذج تم تسميته بأنموذج شبيه الكوارك المعدل Modified Quark-Like Model (MQLM).

كما استخدمنا أنموذج التكامل النووي Nuclear Integration Model (NIM) الذي اظهر نتائج نظرية غير متطابقة مع القيم التجريبية لطاقة الربط النووية ، لذا قمنا بعمل تحوير بإجراء ملائمة لنحصل على معدلات معايرة ليتم من خلالها الوصول الى صيغ جديدة لطاقات الربط النووية لنوى الأم والوليدة ثم الحصول على صيغة جديدة لطاقة انحلال بيتا الموجبة والتي اعطت نتائج مقبولة ليتم تسمية الأنموذج بعد التحوير بأنموذج التكامل النووي المعدل Modified Nuclear Integration Model (MNIM) .

تم استخدام أنموذج قطرة السائل الأول Liquid Drop Model 1 (LDM1) وقد اعطى هذا الأنموذج توافقاً مباشراً بين القيم النظرية والتجريبية لطاقات الربط النووية للأم والوليدة ومن دون اي تحوير لنحصل على صيغة جديدة لتحديد $(Q_\beta^+ - value)$ والتي اعطت نتائج متوافقة مع القيم التجريبية ، كما تم استخدام أنموذج قطرة السائل الثاني (LDM2) الذي اظهر توافقاً اكبر من (LDM1) وايضاً من دون اي تحوير على الأنموذج.

تم استخدام العلاقة الاحصائية للانحراف المعياري لمعرفة مدى قبولية النماذج المقترحة وامكانية اعتمادها في حساب طاقة انحلال بيتا الموجبة ، فضلاً عن معدل طاقة الربط النووية للنوى المدروسة ولجميع النماذج.

ABSTRACT

The positive beta decay energy ($Q_{\beta}^{+} - value$) was determined for light, medium and heavy nuclei (odd - odd, odd - even, even - odd, even - even) within the range of ($10 \leq Z \leq 98$) nuclei. A new mathematical formula has been obtained of positive beta decay energy in terms of nuclear binding energies of parent and daughter nuclei instead of the mass difference formula in atomic mass units(amu).

The Quark-Like Model (QLM) has been used to calculate the nuclear binding energy, but it showed a remarkable variation in the results compared with the experimental values, so a fitting between the theoretical and experimental values was performed to obtain calibration equations that were used to obtain new mathematical formulas for the nuclear binding energies of parent and daughter nuclei. Then arrive to a new formula for determining the positive beta decay energy according to a model called Modified Quark-Like Model (MQLM).

The Nuclear Integration Model (NIM) also has been used, which showed not identical results between theoretical and experimental values of nuclear binding energies, so a fitting between the theoretical and experimental values was performed to obtain calibration equations that were used to obtain new mathematical formulas for the nuclear binding energies of parent and daughter nuclei. Then obtain a new formula for positive beta decay energy, which was given an acceptable results, the model has been called Modified Nuclear Integration Model (MNIM).

The first Liquid Drop Model (LDM1) was used, which gave a direct correspondence between theoretical and experimental values of nuclear binding energy, without any modification to the model. The second Liquid Drop Model (LDM2) was also used, which showed greater compatibility than (LDM1) and also without any modification to the model.

The statistical relationship of standard deviation has been used to find out the acceptability of the proposed models and their reliability in calculating of positive beta decay energy and as well as the average nuclear binding energy for the studied nuclei and for all models.

University of Mosul

College of Sciences

A New Formula for the positive Beta Decay Energy for the Light, Medium and Heavy Nuclei

Raghda Tareq Abdulateef Huseen Alomary

M.Sc. Thesis

Physics Sciences

Supervised by

Assist. Prof. Dr. Firas Mohammed Ali Al-jomaily

1442 A.H **2021 A.D**