جامعة الموصل
كلية التربية للعلوم الصرفة

دراسة السقوط المائل لأثار جسيمات ألفا في كاشف CR-39

ياسر طه خليل ابراهيم

رسالة ماجستير

الفيزياء

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور مشتاق عبد داود الجبوري

١٤٤١ هـ ٢٠٢٠ م

الملخص

فـي هـذه الدراسـة شعِّت عدة عينات من كاشف الأثر النووي CR-39 من مصدر الأمريشيوم (^{241}Am) بطاقات MeV (1.2, 2.4, 3.23) وبزوايا سقوط مع العمود على سطح الكاشف قدرها ^{o}(0, 10, 30, 50). أُجريت سلسلة مـن القياسـات التجريبيـة لأطوال الآثار ومظاهرها الجانبية لجسيمات ألفا في كاشف CR-39 لفترات قشط متعاقبة قليلة نسبياً تراوحت بين (20-30) دقيقة. حولت صور تلك الآثار إلى بيانات رقمية لكل أثر وذلك باستخدام تقنية المعالجة الصورية الحاسوبية لصور الآثار المستحصلة مباشرة من مجهر بصري مزود بكاميرا رقمية موصولة إلى الحاسبة، لقد اظهرت الدراسة ان اطوال اثار جسيمات الفا الساقطة على الكاشف لا تعتمد على زاوية السقوط، وان اقصى طول يصله الأثر هو (3.8, 7.4, 10.8) µm عند ازمان قشط h (1.2, 2, 3) للطاقات MeV (1.2, 2.4, 3.23) على التوالي. كما تبين ان معدل قشط الأثر هو الاخر بدوره لا يُعد دالة لزاوية السقوط لنفس الطاقة وان اقصى قيمة لمعدل قشط الأثر هو µm (6.5, 8.25, 8.59) لنفس الطاقات على التوالي. كما وجدّ ان نسبة معدل القشط تصل قيمتها العظمى (4.19, 5.32, 5.55) عند المديات المتبقية µm (0.1, 0.16, 0.27) المقابل لها للطاقات الثلاثة المستخدمة. من خلال رسم العلاقة بين معدل قشط الأثر والعمق العامودي للأثر تبين ان معدل القشط يزاح نحو العمق الأقل كلما زادت زاوية السقوط مع العمود وهذا منطقي كون ان الأثر المائل اقصر من الأثر العمودي عند قياسه بصورةً عمودية. ومن جهة اخرى اجريت سلسلة من المقارنات بين النتائج التجريبية التي حصلنا عليها ونتائج برنامج Track-Test باستخدام المعادلة الثانية لبرون وجماعته وبثوابتها الافتراضية ويتضح ان اطول الأثار تتطابق مع الصور التجريبية للأثار وتتوافق معها بشكل جيد من ناحية شكل الأثر وطوله، ويوجد اختلاف في طول الأثر عند الثبوت عن طوله التجريبي للزاوية ^{o}50 حيث يكون الطول اقصر منه عن التجريبي من جهة، اما من ناحية زمن الثبوت فان المعادلة الثانية تعطي نتائج بزمن ثبوت اطول مما عنه في النتائج التجريبية من جهة اخرى.

Abstract

In this study, samples of CR-39 were irradiated using (^{241}Am) source at energies and different incident angles with respect to the normal on the surface. The study also encompassed a series of experimental measurements of the track length as well as the lateral side (profile) of the tracks in CR-39 detector for time intervals between (20-30 minutes). The obtained images then converted to numerical data using computerized image processing technique of the captured track pictures. The pictures of the generated tracks were taken using a camera connected to the PC. The study demonstrated that the track lengths are angle independent and the maximum lengths that the track reaches are (3.8, 7.4, 10.8) μm at time steps (1.2, 2, 3) h and alpha particle energies (1.2, 2.4, 3.23) MeV respectively. The measurements also showed that the track etch-rate is also angle independent and its maximum value is (6.5, 8.25, 8.59) μm/h at same energy range. The obtained results illustrated that the etch-ratio reaches the maximum value (4.19, 5.32, 5.55) at the residual range (0.1, 0.16, 0.27) μm corresponding to the three energies used. The relation between the track etch-rate and the vertical depth showed that the track etch-rate shifts toward the lower depth by increasing the angle with respect to the normal. The resulted shift is logical since the oblique track is shorter than the vertical counterpart if it is measured vertically. This work also included a series of comparisons between the obtained results and that of Track-Test software using the first equation of Green et al and its parameters. The comparison revealed that the length of the track is shorter and the saturation time is longer than that of the experimental results at the offset of the etching and becomes comparable with the results obtained using Track-Test at the saturation. In terms of tack profile, the results showed a good agreement with that obtained from Track-Test program using the second equation.

University of Mosul

College of Education for

Pure Sciences

Investigate Oblique Incident Alpha Particles Tracks in CR-39 Detector

Yasser Taha Khalil Ibrahim

M. Sc. Thesis

Physics

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Mushtaq Abed Dawood Al-Jubbori

2020 A. D. 1441 A. H.