تطوير مقياس مائي القوام للجرعة الإشعاعية الناتجة عن النيوترونات السريعة

عزت المعتزبالله المجركش

إشراف
أ.د. محمد الجهني
د. فتحي جويدار

المستخلص

كما هو الحال على مر السنين، الكشف عن النيوترونات السريعة هو مجال للدراسات المكثفة لتحسين الأساليب الحالية لقياس جرعة النيوترن. يقترح هذا البحث طريقة جديدة لقياس جرعة النيوترون باستخدام مقياس الجرعة الكيميائي مائي القوام. تعتمد طريقة القياس على التغيرات الناتجة من الإشعاع والتحول الكيميائي لعنصر الكروميوم سداسي التكافؤ لكروميوم ثلاثي التكافئ ((Cr (VI إلى كروم ثلاثي التكافؤ ((Cr (III. تمت إضافة مادة لزيادة أسر النيوترونات (Gd-157 و B-10) مع تراكيز مختلفة لزيادة تفاعل النيوترون مع وسيلة مقياس الجرعة. تم استخدام مجموعة أدوات محاكاة مناهج الحسابي (مونت كارلو) لإجراء الدراسة. تم استخدام مصدر Cf-252 كمصدر للنيوترونات السريعة في حين تم استخدام شعاع أحادي الطاقة بحدود ٠,٠٢٥ إلكترون فولت كمصدر للنيوترونات الحرارية. أظهرت النتائج أن تركيز ١ مول / سم^{٣} أعطى أفضل نتيجة أثناء إحاطة مقياس الجرعات باستخدام صفائح جادولينيوم ذات سمك ١ سم. كان مقياس الجرعات مستقرًا باستخدام كلاً من النيوترونات السريعة والحرارية. الخطوة القادمة بالمستقبل ستكون تنفيذ العمل إعتمادًا علر الطرق التجريبية العملية في المختبر للتحقق عما إذا كانت نتائج الحسابات النظرية بمحاكاة برنامج مونت كارلو تتطابق مع النتائج التجريبية من عدمه.

Development of a Water Based Fast Neutron Dosimeter

By

Ezzat Al-Moutaz Billah Elmoujarkach

Supervised By

Prof. Mohammed Al Johani

Dr. Fathi Djouider

Abstract

Throughout the years, detection of fast neutrons has been a field of intensive study to improve the current methods of neutron dosimetry. This study proposes a new approach to measure neutron dose using a water-based chemical dosimeter. The dosimeter method is based on the radiation induced reduction of the hexavalent Cr (VI) to the trivalent Cr (III). Neutron absorbance material (Gd-157 and B-10) was added with different concentrations to increase the neutron interaction with the dosimeter. A Monte Carlo simulation toolkit was used to carry out the dose calculation. Cf-252 was used as a fast neutron source while a monoenergetic beam with 0.025 eV energy was used as a thermal neutron source. The results showed that 1 mol/dm^3 of Gadolinium gave the best outcome while surrounding the dosimeter with 1 cm Gadolinium sheets. The dosimeter was giving acceptable readings when using fast and thermal neutrons. Future studies need to be carried out to run an experimental trial in the laboratory to verify if the simulations and experimental results match.