ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ เทคนิคการวัดโคสของรังสีนิวตรอน

ชื่อผู้เขียน นายทิวาธร ฉิมสุนทร

วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2528

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาเทคนิคการวัดโคสของนิวตรอน โดยทดลองวัดโคสของนิวตรอนพลังงานต่ำและพลังงานสูง ในหุ่นจำลองเนื้อเยื่อ ซึ่งอาบด้วยนิวตรอนจากแหล่งกำเนิด Am-Be และเครื่องกำเนิดนิวตรอนแบบ 14 MeV และวัดสเปคตรัมของ recoil particle ที่ระยะลึกต่าง ๆ ในหุ่นจำลองเนื้อเยื่อ เมื่อถูกอาบด้วยนิวตรอนจากแหล่งกำเนิด Am-Be

โคสของรังสีนิวตรอนพลังงานต่ำ ได้รับการตรวจวัดที่ระยะลึกต่าง ๆ ในหุ่นน้ำ ซึ่งอาบด้วยนิวตรอนจากแหล่งกำเนิด Am-Be โดยใช้หัววัดรังสีแบบ LiI ผลการทดลองพบว่า ปริมาณโคสมีค่าสูงสุดที่ความลึก 6 ซม. ปริมาณโคสลดลงอย่างมีระเบียบ ไปตามระยะลึกในหุ่นน้ำ และมีค่าเท่ากับ 70 เปอร์เซนต์ ของค่าสูงสุดที่ระยะลึก 10 ซม. จากการเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลงานคณะอื่น พบว่าลักษณะของการกระจายของโคสตามแนวลึกสอดคล้องกันเป็นอย่างดี

สเปคตรัมของ recoil particle ได้รับการตรวจวัดที่ระยะความลึกต่าง ๆ ในหุ่นจำลองเนื้อเยื่อที่ทำด้วย paraffin ซึ่งอาบด้วยนิวตรอนจากแหล่งกำเนิด Am-Be โดยใช้หัววัดรังสีแบบสารกึ่งตัวนำ ผลการทดลองได้สเปคตรัมของ recoil proton และสเปคตรัมของอนุภาคหนัก ซึ่งประกอบด้วยอนุภาคดังต่อไปนี้ คือ อัลฟา คาร์บอน ไนโตรเจน และ ออกซิเจน จำนวน recoil proton และอนุภาคหนักที่ระยะความลึก 5 ซม. ลดลงประมาณ 10 เปอร์เซนต์ ของผิวหน้าของหุ่นจำลองเนื้อเยื่อ สเปคตรัมของ recoil proton และอนุภาคหนักสามารถนำไปคำนวณหาค่าองค์ประกอบในการแก้ gas-to-wall correction factor ($r_{m,g}$) ที่ใช้ในการคำนวณปริมาณโคสของรังสีนิวตรอนพลังงานสูงได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้ทำการสอบเทียบหัววัดไอออนไนเซชันแชมเบอร์ ซึ่งอาบด้วยรังสีแกมมาจากสารกัมมันตรังสี Co-60 และทำการวัด absorbed dose ของรังสีนิวตรอนพลังงานสูงและรังสีแกมมาที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในหุ่นน้ำและในอากาศ ซึ่งอาบด้วยรังสีนิวตรอนจากเครื่องกำเนิดรังสีนิวตรอนพลังงาน 14 MeV โดยใช้ไอออนไนเซชันแชมเบอร์ดู และใช้หัววัดอินทรีย์สารเรืองแสง NE213 วัดความเข้มของนิวตรอน ผลการทดลองพบว่า ปริมาณโดสของรังสีนิวตรอนในหุ่นน้ำลดลงอย่างมีระเบียบไปตามระยะความลึกในหุ่นจำลองเนื้อเยื่อ และที่ระยะความลึก 15 ซม. ปริมาณโดสลดลงครึ่งหนึ่งของโดสที่ระยะความลึก 5 ซม. ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการคำนวณโดยวิธีมอนติคาร์โลเป็นอย่างดี การทดสอบหัววัดอินทรีย์สารเรืองแสง NE213 กับหัววัด LiI และ BF_3 โดยใช้แหล่งกำเนิดรังสีนิวตรอน Am-Be พบว่า จำนวนนับที่ได้จากหัววัดรังสีมีความสัมพันธ์แบบเชิงเส้นกับเวลาที่ใช้ในการวัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Techniques in Neutron Dosimetry
Name	Mr. Thiwatorn Chimsuntorn
Thesis For	Master of Science in Physics
	Chiang Mai University 1985

Abstract

Neutron Dosemetry was studied by measuring thermal and fast neutron doses in a tissue phantom irradiated by neutrons from an Am-Be source and a 14 MeV Neutron Generator. The spectrum of recoil particles at various depths in the tissue phantom was measured when irradiated by neutrons from the Am-Be source.

The adsorbed dose of thermal neutrons at different depths in a water phantom was measured with a LiI detector when irradiated by neutrons from an Am-Be source. The experimental results show the maximum dose to be at a depth of 6 cm. The absorbed dose uniformly decreases with the depth of the water phantom and at a depth of 10 cm is 70 percent of the maximum. The depth dose distributions are compared with other researchers and are shown to be in good agreement.

The recoil particle spectrum in a paraffin tissue phantom was measured using a semiconductor detector when irradiated by neutrons from an Am-Be source. The results show a recoil proton spectrum and a heavy particle spectrum composed of alpha carbon nitrogen and oxygen. The number of recoil protons and heavy particles at a 5 cm depth is decreased by 10

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

percent from the number at the surface of the tissue phantom. The recoil proton spectrum and heavy particle spectrum can be used to calculate the gas-to-wall correction factor ($r_{m,g}$) which can be used to calculate the dose of fast neutrons.

An twin ionization chamber, calibrated using gamma rays from a Co-60 source, were used to measure the absorbed dose of fast neutrons and gamma rays at different depths in a water phantom and in air irradiated by a 14 MeV neutron generator. A NE213 detector was used to measure the intensity of neutrons. The experimental results show that the dose of neutrons in the water phantom is uniformly decreased along the depth in the water phantom and at a 15 cm depth the dose is a half of the 5 cm depth dose. The experimental data are shown to be in good agreement with Monte Carlo calculations. By testing the NE213 detector with a LiI and a BF_3 detector irradiated by neutrons from an Am-Be source it was found that the count rate of the detector is constant.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved