

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระ เชิงวิทยานิพนธ์

การสร้างหัววัดนิวตรอนต้นแบบเพื่อประกอบ

เป็นหัววัดระบบรังผึ้งสำหรับการศึกษากา

ระเจิงนิวตรอนที่มีอำนาจจำแนกสูง

ชื่อผู้เขียน

นายพัฒนพงษ์ จำรัสประเสริฐ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาการสอนฟิสิกส์

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระ เชิงวิทยานิพนธ์ :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระพงษ์	แพสุวรรณ	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. ถิรพัฒน์	วิไลทอง	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรา	จิรภัทรพิมล	กรรมการ

บทคัดย่อ

หัววัดรังสีนิวตรอนชนิดสารอินทรีย์เรืองแสง BC-501 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 นิ้ว หนา 2 นิ้ว ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นต้นแบบของหัววัดลักษณะเดียวกันอีก 6 หัววัด เพื่อประกอบรวมกันเป็นหัววัดระบบรังผึ้งสำหรับใช้ในงาน high-resolution neutron spectrometer เพื่อศึกษากาการระเจิงของอนุภาคนิวตรอนในย่านพลังงาน 1-14 MeV ด้วยคุณสมบัติเด่นของสารเรืองแสงเหล่านี้ในการจำแนกรังสีนิวตรอนออกจากรังสีแกมมา ทำให้สามารถตรวจวัดสัญญาณรังสีนิวตรอนได้ การสร้างหัววัดดังกล่าว เน้นการใช้วัสดุอุปกรณ์ภายในประเทศ หัววัดประกอบด้วยตัวถังอลูมิเนียมทรงกระบอกภายในบรรจุสารอินทรีย์เรืองแสง BC-501 ปิดด้วยแผ่นกระจก pyrex ต่อเข้ากับ lucite light guide และหลอดขยายสัญญาณแสงชนิด RCA-8575 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว แล้วเสริมโครงสร้างให้แข็งแรงด้วยแผ่นโลหะบางพร้อมทั้งหุ้มด้วยเทปสีดำโดยรอบอย่างมิดชิด การทดสอบคุณสมบัติด้านต่างๆ ให้ผลเป็นที่น่าพอใจ ค่าอำนาจการจำแนกเวลาที่สั้นที่สุด 0.9 ns ที่ค่า H.V. 2600 โวลต์ ค่าการจำแนกรังสีนิวตรอน-แกมมาที่ดีที่สุดเท่ากับ 1.2 ที่ค่า H.V. 2200 ถึง 2300 โวลต์ โดยใช้แหล่งกำเนิดรังสีนิวตรอน Am-Be และดีมากขึ้นเมื่อทดสอบโดยตรงกับรังสีนิวตรอนที่พลังงาน 14 MeV ค่าประสิทธิภาพสัมบูรณ์อยู่ในช่วง 1-18.5 เปอร์เซ็นต์ขึ้นอยู่กับพลังงานรังสีนิวตรอนที่ค่า threshold energy ค่าต่างๆ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยวิธี Monte Carlo ให้ผลสอดคล้องในช่วงพลังงานนิวตรอน 1-8 MeV

Research Title	Fabrication of Prototype Neutron Detector to Construct the Neutron Detector Array for the High-Resolution Neutron Scattering Study
Author	Mr. Pattanapong Jumrusprasert
M.S.	Teaching Physics
Examining Committee :	Assist.Prof.Dr. Weerapong Pairsuwan Chairman Assoc.Prof.Dr. Thirapat Vilaithong Member Assist.Prof.Dr. Nara Chirapatpimol Member

Abstract

The BC-501 liquid scintillation neutron detector of 5" in diameter and 2" thick is fabricated to be a prototype for an array detector which will be used as a high-resolution neutron spectrometer for neutron scattering study at neutron energies ranging from 1-14 MeV. Its excellent neutron - gamma pulse shape discrimination property enables us to exclusively select neutron signals. Detector fabrication based on using locally available materials. This prototype detector comprises the cylindrical aluminum container filled with the BC-501 liquid scintillation. A pyrex glass-plate window is coupled through a lucite light guide and a 2" RCA-8575 photomultiplier tube. The detector configuration is reinforced by thin metal plates which wrapped upon by black adhesives tapes. Various detector properties such as a detector time resolution, a n-gamma discrimination and an absolute efficiency are tested and verified. Results are satisfactory. The best time resolution is 0.9 ns at 2600 Volts. The neutron-gamma discrimination parameter (M:figure of merit) is 1.2 at 2300 Volts with the Am-Be neutron source and even better with the 14 MeV neutron source. The efficiency values ranges from 1.0 - 18.5 % depending on neutron energies. The comparison between experimental efficiencies and Monte Carlo calculated values are in good agreement for neutron energy from 1-8 MeV.