

การกระจายของนิเวศรอน้ำในตัวกลางซึ่งเป็นของผสม
ระหว่างน้ำและของแข็ง



นาง อุไรวรรณ จุณภาต

006694

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคำหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2521

The Distribution of Thermal Neutrons
in Water and Solid Mixture

Mrs. Uraivan Chunnabath

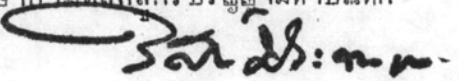
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Nuclear Technology
Graduate School
Chulalongkorn University

1978

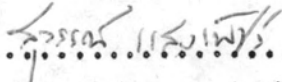
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การกระจายของนิเวศรอน้ำในตัวกลางซึ่ง เป็นของผสม
ระหว่างน้ำและของแข็ง

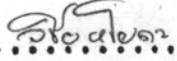
โดย นาง อุไรวรรณ จุฬาท
แผนกวิชา นิเวศลิยร์เทคโนโลยี
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ วิชัย ทโยคม

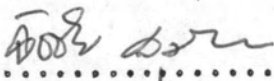
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

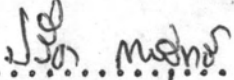

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.วิศิษฐ์ ประจวบเหมาะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ สุวรรณ แสงเพชร)


..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ วิชัย ทโยคม)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชชัย สุมิตร)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ปรีชา การสุทธิ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การกระจายของนิวตรอนช้าในตัวกลางซึ่งเป็นของผสม
ระหว่างน้ำและของแข็ง
ชื่อนิสิต นาง อรุโรรณ จุณาภา
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ วิชัย ทโยคม
แผนกวิชา นิวเคลียร์เทคโนโลยี
ปีการศึกษา 2520



บทคัดย่อ

ได้คำนวณปริมาณนิวตรอนช้า (thermal neutrons) โดยใช้
ทฤษฎี 3 ทฤษฎีเปรียบเทียบกัน คือ ทฤษฎีการฟุ้งสองพวก, การฟุ้งสามพวกและ
ทฤษฎีเฟอร์มีเอจ โดยกำหนดให้มีตัวกำเนิดนิวตรอนเร็ว (fast neutrons)
อยู่ในตัวกลาง ซึ่งเป็นของผสมระหว่างซิลิคอนไดออกไซด์ กับน้ำ โดยมีปริมาณ
น้ำต่าง ๆ กัน และความหนาแน่นต่างกัน

ผลปรากฏว่า 3 ทฤษฎีให้ค่าแตกต่างกันมากที่ตำแหน่ง ที่ตัวกำเนิด
นิวตรอนตั้งอยู่ แต่ให้ผลใกล้เคียงกันขึ้นเมื่อห่างตัวกำเนิดนิวตรอน ออกมา
ประมาณ 30 ซม.

การคำนวณนี้ยังไม่มีการทดลองสนับสนุน แต่เมื่อลองคำนวณ การ
กระจายของนิวตรอนในน้ำเปล่า ซึ่งได้มีผู้เคยทำการทดลองวัดไว้แล้วปรากฏ
ว่าทฤษฎีการกระจาย 3 พวก ให้ผลใกล้เคียงกับการทดลองมากที่สุด

Thesis Title The Distribution of Thermal Neutrons
 in Water and Solid Mixture
Name Uraivan Chunnabath
Thesis Advisor Professor Vichai Hayodom
Department Nuclear Technology
Academic Year 1977

ABSTRACT

Using three theories, namely, the two - group diffusion, the three - group diffusion, and the Fermi - Age the thermal neutron fluxes were calculated for the case of the point source of the fast neutron in the infinite medium which is the mixture of silicon dioxide and water of different compositions and densities.

The results of calculation showed that the three theories gave different values of fluxes at the position of the source. The results reasonably agree with one another and thirty centimeters from the source.

This calculation has not been confirmed by the experiment. But from the calculation in case of pure water, the result showed that the three group diffusion theory gives the fluxes closest to those of the experiment.

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากท่านศาสตราจารย์
 วิชัย หโยคม ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณ
 อย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ช
รายการรูปประกอบ	ญ
บทที่	
1 บทนำ	1
2 ทฤษฎี	3
3, วิธีการคำนวณและผลการคำนวณ	29
4 วิจัยรณผลการคำนวณ	52
5 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	55
บรรณานุกรม	57
ประวัติผู้เขียน	58



รายการตารางประกอบ

ตารางที่

2.1	แสดง L_F^2 ที่คำนวณได้จากทฤษฎีทั้งวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการทดลอง	27
3.1	แสดงค่าภาคตัดขวางจุลภาคสำหรับการกระเจิง (σ_s) ของนิวตรอนเมื่อมีพลังงานต่าง ๆ กัน	32
3.2	แสดงภาคตัดขวาง ที่ทำให้นิวตรอนวิ่งช้าลง (Slowing-down cross section) โดยแบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม เริ่มต้นจากพลังงาน 4.5 MeV จนถึง ประมาณ 0.025 eV	34
3.3	แสดงค่า L , L_F (ใช้ในทฤษฎีการฟุ้งของนิวตรอน 2 พวก และเฟอร์มิเอจ) และ L_1 , L_2 (ใช้ในทฤษฎีการ ฟุ้งของนิวตรอน 3 พวก)	36
3.4	แสดงค่าเทอร์มาลฟลักซ์สำหรับ SiO_2 ที่มีน้ำผสมอยู่ ด้วย ปริมาณต่าง ๆ กัน ซึ่งเกิดจากตัวกำเนิดนิวตรอน 10^6 นิวตรอนต่อวินาที	41
3.5	แสดงค่าฟลักซ์ที่ระยะทางต่าง ๆ โดยใช้ SiO_2 ความ หนาแน่น 1.4 กรัม/ซม ³ ปริมาณน้ำ 0.2 กรัม/ซม ³	42
3.6	แสดงการเปรียบเทียบเทอร์มาลฟลักซ์ที่คำนวณได้จากทฤษฎี การฟุ้งของนิวตรอน 2 พวก, 3 พวก กับเทอร์มาลฟลักซ์ เฉลี่ยโดยใช้ SiO_2 ความหนาแน่น 1.4 กรัม/ซม ³	43

3.7 แสดงคาเทอรัมาลพลัษที่ระยะทางห่างจากตัวกำเนิด
นิวตรอน ความแรง 1.3×10^6 นิวตรอน/วินาที
ซึ่งวางอยู่ในน้ำเปล่า เทียบกับผลการทดลอง

...45

รูปที่

รายการรูปประกอบ

หน้า

- 3.1 กราฟระหว่างค่าเทอร์มาลฟลักซ์กับปริมาณน้ำที่ตำแหน่ง $r = 0$ จากตารางที่ 3.4 โดยให้ความหนาแน่นของ SiO_2 1.4 กรัม/ซม³ ...46
- 3.2 กราฟระหว่างค่าเทอร์มาลฟลักซ์กับปริมาณน้ำที่ตำแหน่ง $r = 0$ จากตารางที่ 3.4 โดยให้ความหนาแน่นของ SiO_2 1.7 กรัม/ซม³ ...47
- 3.3 กราฟระหว่างค่าเทอร์มาลฟลักซ์กับระยะทางจากตารางที่ 3.5 ใช้ความหนาแน่นของ SiO_2 1.4 กรัม/ซม³ มีปริมาณน้ำ 0.2 กรัม/ซม³. ...48
- 3.4 กราฟเปรียบเทียบค่าเทอร์มาลฟลักซ์ที่ $r = 0$ กับปริมาณน้ำ เมื่อความหนาแน่นของ SiO_2 1.4 กรัม/ซม³ และ 1.7 กรัม/ซม³ โดยใช้ทฤษฎีการพุ่งของนิวตรอน 2 พวก จากตารางที่ 3.4 ...49
- 3.5 กราฟเปรียบเทียบค่าเทอร์มาลฟลักซ์ที่ $r = 0$ กับปริมาณน้ำเมื่อความหนาแน่นของ SiO_2 1.4 กรัม/ซม³ และ 1.7 กรัม/ซม³ โดยใช้ทฤษฎีการพุ่งของนิวตรอน 3 พวก จากตารางที่ 3.4 ...50
- 3.6 กราฟเปรียบเทียบค่าเทอร์มาลฟลักซ์ที่ $r = 0$ กับปริมาณน้ำเมื่อความหนาแน่นของ SiO_2 1.4 กรัม/ซม³ และ 1.7 กรัม/ซม³ โดยใช้ทฤษฎีเฟอร์มิเอจ จากตารางที่ 3.4 ...51