

ข้อมูลท้องถิ่น



การสร้างแก้วกำบังรังสีจากซิลิกาเจลที่เสื่อมสภาพ



ภัทรนิภา กั้นทะคุณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

เลขหมู่ ๑๓๑๗ QC ๑๒๖๕ ก ๒๕๕๙
เลขทะเบียน ๗. ๕๘๘๒
วัน/เดือน/ปี ๘ ก.ค. ๒๕๖๑



FABRICATION OF RADIATION SHIELDING GLASS
FROM SILICA GEL DEGRADATION

PATTARANIPA GUNHAKOON

A THESIS SUMMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

MAJOR IN PHYSICS

FACULTY OF SCIENCE

UBON RATCHATHANI UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2016

COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์



เรื่อง การสร้างแก้วกำบังรังสีจากซิลิกาเจลที่เสื่อมสภาพ


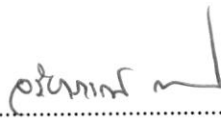
ผู้วิจัย นางสาวภัทรนิภา กันทะคุณ

คณะกรรมการสอบ

รองศาสตราจารย์นเรศร์ จันทน์ขาว	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์เรวัฒน์ เหล่าไพบุลย์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์จินตนา เหล่าไพบุลย์	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชิดศักดิ์ บุตรจอมชัย	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

 (รองศาสตราจารย์เรวัฒน์ เหล่าไพบุลย์)	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
 (รองศาสตราจารย์จินตนา เหล่าไพบุลย์)	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

 (รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์) คณบดีคณะวิทยาศาสตร์	 (รองศาสตราจารย์ ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์) รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
--	---

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2559

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีนั้น ก็ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือ เป็นอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์เรวัฒน์ เหล่าไพบุลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ จินตนา เหล่าไพบุลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ขอขอบพระคุณที่ท่านคอยช่วยเหลือประสิทธิประสาทศรัทธา วิชาความรู้รวมทั้งให้คำแนะนำปรึกษาแก้ไขข้อผิดพลาดจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณ อาจารย์จเด็จ เย็นใจ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมนิวเคลียร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการทดสอบคุณสมบัติทางรังสีของ ตัวอย่างแก้ว ขอขอบพระคุณ ดร.อัศสฎาภูมิ ปาทาคำ นักวิจัยประจำศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุ แห่งชาติ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการทดสอบองค์ประกอบของซิลิกาเจล และขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้แก่ รองศาสตราจารย์นเรศร์ จันทน์ขาว และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชิดศักดิ์ บุตรจอมชัย ที่ได้กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำและ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตลอดทั้งการตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ และศูนย์ความเชี่ยวชาญเทคโนโลยีแก้วสำหรับการ อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือต่างๆ และเงินสนับสนุนในการจัดซื้อสารเคมีสำหรับการทำวิจัย ขอขอบคุณทุนเรียนดีวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (Science Achievement Scholarship of Thailand) ที่ช่วยสนับสนุนทุนการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ ทุกท่านที่ให้ความรู้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ขอขอบคุณคุณวิเชียร ผิวบาง เจ้าหน้าที่ พี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ และผู้ที่มีส่วนช่วยในงานวิจัยครั้งนี้ ข้าพเจ้าต้องขอภัยที่ไม่สามารถ กล่าวนามได้ทั้งหมดในที่นี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาของผู้วิจัยเป็นอย่างสูง ที่ได้ส่งเสริม สนับสนุนและเป็น กำลังใจตลอดมา หากรายงานวิจัยฉบับนี้มีสิ่งใดขาดตกบกพร่อง ผู้วิจัยต้องขอภัยเป็นอย่างสูง และ หวังว่างานวิจัยฉบับสมบูรณ์นี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจในงานด้านนี้ต่อไป

ภัทรนิภา
ภัทรนิภา กันทะคุณ
ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

เรื่อง : การสร้างแก้วกำบังรังสีจากซิลิกาเจลที่เสื่อมสภาพ
 ผู้วิจัย : ภัทรนิภา กันหะคุณ
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
 สาขาวิชา : ฟิสิกส์
 อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์เรวัฒน์ เหล่าไพบูลย์
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : รองศาสตราจารย์จินตนา เหล่าไพบูลย์
 คำสำคัญ : แก้ว, สัมประสิทธิ์การลดทอนเชิงมวล, วิธี Makishima - Mackenzie model, วิธี bond compression model

ตัวอย่างแก้วในระบบ $10\text{SrO} - x\text{PbO} - (90-x)\text{RSG}$ เมื่อ RSG คือ ซิลิกาเจลที่เสื่อมสภาพ โดย x คือ 20, 25, 30, 35, 40 และ 45 เปอร์เซ็นต์โดยโมล ได้ถูกเตรียมด้วยเทคนิคการหลอม โดยหลอมที่อุณหภูมิ $1250\text{ }^{\circ}\text{C}$ แล้วทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว ความหนาแน่นถูกศึกษาโดยอาศัยหลักการของอาร์คิมิดีส ข้อมูลความหนาแน่นถูกนำไปใช้คำนวณหาปริมาตรโดยโมลของตัวอย่างแก้ว ตัวอย่างแก้วทั้งหมดจะถูกนำมาศึกษาความเป็นผลึกและไม่เป็นผลึกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ และทำการวัดความเร็วคลื่นเสียงอัลตราโซนิกทั้งตามยาวและเฉือนโดยใช้เทคนิคพัลส์เอคโค ข้อมูลความหนาแน่นและความเร็วคลื่นเสียงอัลตราโซนิกถูกนำมาคำนวณหาค่าโมดูลัสยืดหยุ่นต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบกับค่าโมดูลัสยืดหยุ่นที่คำนวณได้จากวิธี Makishima-Mackenzie model และวิธี bond compression model ศึกษาสมบัติทางด้านรังสีของตัวอย่างแก้ว โดยจะศึกษาสัมประสิทธิ์การลดทอนเชิงมวลด้วยเทคนิคการส่งผ่านแบบลำรังสีแคบ ที่พลังงานโฟตอน 74.228, 122, 662 และ 1173 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาใช้คำนวณความหนาแน่นครั้งค่าและระยะปลอดการชน ผลที่ได้ถูกนำไปเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม WinXcom และคอนกรีตกำบังรังสีมาตรฐาน ผลทดลองพบว่า ตัวอย่างแก้วทั้งหมดมีโครงสร้างแบบอสัณฐาน ความหนาแน่น ปริมาตรโดยโมล สมบัติยืดหยุ่นและสมบัติทางด้านรังสีเปลี่ยนแปลงไปตามสัดส่วนของตะกั่วออกไซด์ และสมบัติทางด้านรังสียังขึ้นอยู่กับพลังงานโฟตอนด้วย ส่วนในวิธีการคำนวณสมบัติยืดหยุ่นพบว่าการคำนวณด้วยวิธี Makishima-Mackenzie model ให้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดลองมากกว่าวิธี bond compression model