

การหาลักษณะเฉพาะของซีเรียมโมลิบเดตที่สังเคราะห์โดย
วิธีไมโครเวฟไฮดรותרมอลเพื่อใช้เป็น
ตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มิถุนายน 2559

การหาลักษณะเฉพาะของซีเรียมโพลิบเดทที่สังเคราะห์โดย
วิธีไมโครเวฟไฮโดรเทอร์มอลเพื่อใช้เป็น
ตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง

วชิราภรณ์ ไม้สังข์

วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มิถุนายน 2559

การทาลักษณะเฉพาะของซีเรียมโมลิบดีตที่สังเคราะห์โดยวิธี
ไมโครเวฟไฮโดรเทอร์มอล เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง

วชิราภรณ์ ไม้สังข์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นำเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

คณะกรรมการสอบ

อาจารย์ที่ปรึกษา

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ดร.ญาณิ ศิริตะ)

.....
(รองศาสตราจารย์ ชาติพันธุ์ ทองเต็ม)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ชาติพันธุ์ ทองเต็ม)

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สมชาย ทองเต็ม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลย์ชัย พรหมโนภาส)

13 มิถุนายน 2559

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ธิติพันธุ์ ทองเต็ม ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และศาสตราจารย์ เกียรติคุณ ดร. สมชาย ทองเต็ม ผู้ซึ่งกรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา ช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทั้งด้านแนวทางภาคทฤษฎีวิชาการ และภาคปฏิบัติ ตลอดจนการตรวจงาน แก้ไขวารสารบทความตีพิมพ์ทางวิชาการและวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ญานี ศิริตะ ที่กรุณารับเป็นประธานสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลย์ชัย พรหมโนภาส ที่รับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และช่วยตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วน

ขอกราบขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ทั้งเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและบริการจุลทรรศน์ศาสตร์ อิเล็กตรอน เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องมือ XRD, UV-Vis, Raman, PL ของภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องมือ FTIR ของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ อุปกรณ์ และข้อมูลความรู้ต่างๆ ให้งานวิจัยสำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณทุนอุดหนุนการศึกษาโครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ คลัสเตอร์ศูนย์ความเป็นเลิศทางวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และทุนสนับสนุนการทำวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ทุนการศึกษาแก่ผู้ทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภรัตน์ นาคสิทธิพันธุ์ และ อาจารย์ ดร. นิตยา ใจทอง อาจารย์ประจำสาขาวัสดุศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ช่วยชี้แนะแนวทาง และสนับสนุนในการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา และขอขอบคุณพี่ๆ ห้องปฏิบัติการ SCB2-611 ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำและสอนการใช้โปรแกรมวิเคราะห์ต่างๆ ตลอดจนชี้แนะแนวทางในการทำงานวิจัยแก่ผู้วิจัยอย่างต่อเนื่องเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณครอบครัว คุณพ่อ คุณแม่ และ คุณป้า เป็นอย่างสูง รวมถึงน้องชาย และพี่หญิง ที่ได้ให้กำลังใจ คำแนะนำ ส่งเสริม ให้กำลังใจ และคอยสนับสนุนทุกสิ่งทุกอย่างแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ หากเล่มวิทยานิพนธ์นี้มีสิ่งใดขาดตกบกพร่องในด้านต่างๆ หรือผิดพลาดประการใด ผู้เขียนต้องกราบขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย ทางผู้เขียนงานวิจัยหวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้คงมีประโยชน์แก่ผู้สนใจศึกษาไม่มากนักน้อย

วชิราภรณ์ ไม้สังข์