

การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของอนุภาคนาโนผสม  
ของเงิน ทองคำ และแพลทินัม สำหรับ  
ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
กุมภาพันธ์ 2558

การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของอนุภาคนาโนผสม  
ของเงิน ทองคำ และแพลทินัม สำหรับ  
ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา



วิทยานิพนธ์นี้เสนอต่อมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กุมภาพันธ์ 2558

การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของอนุภาคนาโนผสม  
ของเงิน ทองคำ และแพลทินัม สำหรับ  
ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

อริสา อองอาจกิจ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเคมี

คณะกรรมการสอบ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(อ. ดร. เรวดี วงศ์มณีรุ่ง)

.....  
(ผศ. ดร. ละอองนวล ศรีสมบัติ)

.....  
(ผศ. ดร. ปิยะรัตน์ นิมมานพิภักดิ์)

.....  
(อ. ดร. ธัญวดี ฤทธิวิกรม)

.....  
(ผศ. ดร. ละอองนวล ศรีสมบัติ)

20 กุมภาพันธ์ 2558

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ. ดร. ละอองนวล ศรีสมบัติ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เป็นผู้ให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ ผู้เขียนขอกราบ ขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อ. ดร. เรวดี วงศ์มณีรุ่ง ที่กรุณาได้รับเป็นประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. ปิยรัตน์ นิมมานพิภักดิ์ และ อ. ดร. ธัญวดี ฤทธิวิกรม ที่กรุณาได้รับเป็นกรรมการ สอบวิทยานิพนธ์ ตลอดจนแนะนำและแก้ไขรูปเล่มเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่าน และภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อำนวยความสะดวกด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ รวมทั้งงานทางด้านเอกสารต่างๆ

ขอขอบคุณครอบครัว พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่คอยให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ และ คอยเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

สุดท้ายนี้ หากเกิดข้อบกพร่องและผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูง และหวังว่า วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจในงานด้านนี้ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University อริสา อองอาจกิจ  
All rights reserved