



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การเพิ่มประสิทธิภาพตัวเร่งปฏิกิริยาบิสมัทโมดิบเดตและ
บิสมัททังสเตทโดยวิธีการเจือ

Improvement of photocatalytic efficiencies of
bismuth molybdate and bismuth tungstate
by doping method

รองศาสตราจารย์ ดร. อนุกร ภูเรือรัตน์
รองศาสตราจารย์ ธิติพันธ์ุ ทองเต็ม

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินงบประมาณแผ่นดิน
มหาวิทยาลัยมหาวิทาลัยสงขลานครินทร์
ประจำปีงบประมาณ 2560-2561

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้า รศ.ดร.อนุกร ภูเรืองรัตน์ หัวหน้าโครงการวิจัย และคณะผู้วิจัย ขอขอบคุณอย่างสูงกับทางมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติอนุมัติทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประเภททั่วไป ประจำปี 2560-2561 เพื่อสนับสนุนการทำวิจัยโครงการเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพตัวเร่งปฏิกิริยาบิสมัทโมลิบเดตและบิสมัททังสเตทโดยวิธีการเจือ (Improvement of photocatalytic efficiencies of bismuth molybdate and bismuth tungstate by doping method) อีกทั้งข้าพเจ้าขอบคุณอย่างยิ่งกับศาสตราจารย์ ดรสมชาย ทองเต็ม และ รองศาสตราจารย์ ธิติพันธ์ ทองเต็ม อาจารย์ที่ปรึกษา . โครงการที่ให้ความอนุเคราะห์ความปรึกษาให้โครงการวิจัยนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ขอขอบคุณ บุษบง กันทะลือ และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและบริการจุลทรรศนศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการบริการกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและส่องผ่าน สุดท้ายขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และน้อง ๆ ห้องวิจัยวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และทุกท่านที่ช่วยงานวิจัยในครั้งนี้

รศ.ดร.อนุกร ภูเรืองรัตน์ และคณะวิจัย

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาผลของการเจือธาตุต่อเฟส สัณฐานวิทยาและสมบัติตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสงของโลหะโมลิบดีตและโลหะทังสเตนที่เตรียมโดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล ซึ่งสารที่สังเคราะห์ได้ถูกหาลักษณะเฉพาะด้วยเครื่องมือต่าง ๆ เช่น เครื่อง X-ray diffraction (XRD) เครื่อง Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) เครื่อง Raman spectroscopy การหาพื้นที่ผิวของ BET เครื่อง scanning electron microscopy (SEM) และ เครื่อง transmission electron microscope นอกจากนี้สมบัติตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสงของโลหะโมลิบดีตและโลหะทังสเตนถูกประเมินโดยการย่อยสลายสีย้อมภายใต้แสงที่มองเห็นได้

Abstract

In this research was studied the effects of metal doping on phase, morphologies and photocatalytic properties of metal molybdate and metal tungstate by hydrothermal method. The as-synthesized products were characterized by X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), Raman spectroscopy, BET surface area, scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscope. The photocatalytic properties of metal molybdate and metal tungstate were evaluated by degradation of dry under visible radiation.

สารบัญ

	หน้าที่
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 ทฤษฎี สมมุติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	1
1.3 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง	5
1.4 การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตร	10
1.5 เอกสารอ้างอิง	10
1.6 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	11
1.7 ผลสัมฤทธิ์ของโครงการวิจัย	11
บทที่ 2 Hydrothermal synthesis and characterization of visible-light-driven 0-3 wt% Br-doped Bi ₂ MoO ₆ photocatalysts	
2.1 Introduction	13
2.2 Experiment	13
2.3 Results and discussion	14
2.4 Conclusions	17
2.5 References	18
บทที่ 3 Synthesis and characterization of visible-light-driven Cl-doped Bi ₂ MoO ₆ photocatalyst with enhanced photocatalytic activity	
3.1. Introduction	19
3.2 Experiment	19
3.3 Results and discussion	20
3.4 Conclusions	23
3.5 References	23
บทที่ 4 Hydrothermal synthesis and characterization of visible-light-driven Cl-doped Bi ₂ WO ₆ nanoplate photocatalyst	
4.1. Introduction	25
4.2 Experiment	25

	หน้าที่
4.3 Results and discussion	26
4.4 Conclusions	30
4.5 References	30
บทที่ 5 Hydrothermal synthesis of I-doped Bi_2WO_6 for using as s visible-light-driven photocatalyst	
5 1.Introduction	31
5.2 Experiment	31
5.3 Results and discussion	32
5.4 Conclusions	35
5.5 References	35
บทที่ 6 Synthesis and characterization of visible-driven W-doped Bi_2MoO_6 photocatalyst and it photocatalytic activities	
6 1.Introduction	37
6.2 Experiment	37
6.3 Results and discussion	38
6.4 Conclusions	41
6.5 References	42