



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ประสิทธิภาพตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสงของ
 $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ และ $\text{Ag}_3\text{VO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุกร ภูเรือรัตน์

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ประจำปีงบประมาณ 2559 รหัสโครงการ SCI590434S

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้า ผศ.ดร. อนุกร ภูเรืองรัตน์ หัวหน้าโครงการวิจัย และคณะผู้วิจัย ขอขอบคุณอย่างสูงกับทางมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่มอบทุนวิจัยเงินรายได้ ประเภททั่วไป ประจำปี 2559 เพื่อสนับสนุนการทำวิจัยโครงการเรื่อง ประสิทธิภาพตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสงของ Ag_3PO_4/Bi_2MoO_6 และ Ag_3VO_4/Bi_2MoO_6 (Photocatalytic efficiencies of Ag_3PO_4/Bi_2MoO_6 และ Ag_3VO_4/Bi_2MoO_6) อีกทั้งข้าพเจ้าขอขอบคุณอย่างยิ่งกับศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.สมชาย ทองเต็ม และ รองศาสตราจารย์ธิติพันธุ์ ทองเต็ม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้ความอนุเคราะห์ความปรึกษาให้โครงการวิจัยนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ขอขอบคุณ บุษบง กันทะลือ และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและบริการจุลทรรศนศาสตร์ อิเล็กตรอน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการบริการกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและส่องผ่าน สุดท้ายขอขอบคุณน้อง ๆ ห้องวิจัยวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และทุกท่านที่ช่วยงานวิจัยในครั้งนี้

ผศ.ดร. อนุกร ภูเรืองรัตน์

บทคัดย่อ

โครงสร้างสถานะต่างของวัสดุผสม $\text{Ag}_3\text{VO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ and $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ ถูกเตรียมโดยวิธีรวมไฮโดรเทอร์มอล-ตกตะกอน X-ray diffraction (XRD) และ transmission electron microscopy (TEM) แสดงให้เห็นว่าเกิดอนุภาค Ag_3VO_4 ที่มีโครงสร้างมอนอคลินิกขนาดอนุภาคประมาณ 7-12 นาโนเมตรและอนุภาค Ag_3PO_4 ที่มีโครงสร้างลูกบาศก์ขนาดอนุภาคประมาณ 5-8 นาโนเมตรถูกดูดซับอยู่บนแผ่นนาโน Bi_2MoO_6 ที่มีโครงสร้างออร์โทโรมบิก สมบัติตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสงของ Bi_2MoO_6 ที่บริสุทธิ์ วัสดุผสมตัวเร่งปฏิกิริยา $\text{Ag}_3\text{VO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ และ $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ ถูกทดสอบโดยการย่อยสลายสารละลาย rhodamine B (RhB) ภายใต้แสงที่มองเห็นได้ภายในเวลา 100 นาที ในงานวิจัยนี้ตัวเร่งปฏิกิริยาวัสดุผสม 10.0 wt% $\text{Ag}_3\text{VO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ และ 10.0 wt% $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ แสดงประสิทธิภาพตัวเร่งปฏิกิริยาสูงสุดภายใต้แสงที่มองเห็นได้

Abstract

Heterostructure $\text{Ag}_3\text{VO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ and $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ nanocomposites were prepared by a hydrothermal-precipitation combination. X-ray diffraction (XRD) and transmission electron microscopy (TEM) revealed the formation of monoclinic Ag_3VO_4 nanoparticles with the size of 7–12 nm and cubic Ag_3PO_4 with the size of 5–8 nm adsorbed on orthorhombic Bi_2MoO_6 nanoplates. The photocatalytic properties of pure Bi_2MoO_6 , $\text{Ag}_3\text{VO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ and $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ nanocomposites photocatalysts were investigated through photodegradation of rhodamine B (RhB) under visible light for 100 min. In this research, the 10.0 wt% $\text{Ag}_3\text{VO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ and 10.0 wt% $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ nanocomposites exhibited the highest photocatalytic activity under visible light.

สารบัญ

	หน้าที่
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
1.4 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง	5
1.5 เอกสารอ้างอิง	10
บทที่ 2 Preparation and characterization of $\text{Ag}_3\text{VO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ nanocomposites with highly visible-light-induced photocatalytic properties	
2.1 Introduction	11
2.2 Experimental	11
2.3 Results and discussion	11
2.4 Conclusions	15
2.5 References	16
บทที่ 3 Photodegradation of rhodamine B by $\text{Ag}_3\text{PO}_4/\text{Bi}_2\text{MoO}_6$ nanocomposites under visible light illumination	
3.1 Introduction	17
3.2 Experimental	17
3.3 Results and discussion	18
3.4 Conclusions	23
3.5 References	24
ภาคผนวก ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ	25