

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุคอมโพสิต $\text{InVO}_4/\text{BiVO}_4$ ชนิดใหม่เพื่อนำไปใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาดำรงแสง
ผู้เขียน	นางสาว อุมพร ลำดับ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. นัสดา เวชชากุล

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาการสังเคราะห์และหาลักษณะเฉพาะของอนุภาคคอมโพสิตอินเดียมวานาเดตกับบิสมาทวานาเดตชนิดที่อัตราส่วนโดยโมลเท่ากับ 0.2:0.8, 0.4:0.6, 0.5:0.5, 0.6:0.4 และ 0.8:0.2 โดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะทางกายภาพ ได้แก่ เทคนิคการเลี้ยวเบนด้วยรังสีเอกซ์ เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เทคนิคนิวร์เอมเมทและเทเลเลอร์ สำหรับหาพื้นที่ผิวจำเพาะ เทคนิคยูวีวิสคิฟฟิรีเฟรกแทนด์สเปกโทรสโคปีโฟโตเมตรี และเทคนิคโฟโตลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโกปี จากการตรวจสอบด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนด้วยรังสีเอกซ์พบว่า อินเดียมวานาเดตและบิสมาทวานาเดต มีโครงสร้างแบบออร์โธโรมบิกและโมโนคลินิก ตามลำดับ จากการตรวจสอบด้วยเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน แสดงให้เห็นว่า วัสดุคอมโพสิตมีลักษณะรูปร่างคล้ายราสเบอร์รี่และคล้ายแท่ง ส่วนการศึกษาพื้นที่ผิวจำเพาะจะใช้เทคนิคบีอีที พบว่าพื้นที่ผิวจำเพาะของวัสดุเร่งปฏิกิริยาคอมโพสิตใหม่เท่ากับ 10–52 ตารางเมตรต่อกรัม จากการตรวจสอบด้วยเทคนิคยูวีวิสคิฟฟิรีเฟรกแทนด์สเปกโทรโฟโตเมตรี พบว่าของวัสดุเร่งปฏิกิริยาคอมโพสิตมีการดูดกลืนแสงในช่วงของวิสิเบิล การศึกษาความสามารถการเร่งปฏิกิริยาดำรงแสงในการย่อยสลายสารเมทิลีนบลู โรดามีนบี และสารผสมระหว่างเมทิลีนบลูและ โรดามีนบี ภายใต้การกระตุ้นด้วยแสงโซลาร์ พบว่าที่อัตราส่วนโดยโมลของอินเดียมวานาเดตต่อบิสมาทวานาเดตเท่ากับ 0.6:0.4 แสดงความสามารถการเร่งปฏิกิริยาดำรงแสงดีที่สุด และ บิสมาทวานาเดตบริสุทธิ์แสดงความสามารถการเร่งปฏิกิริยาดำรงแสงดีในการย่อยสลายโรดามีนบีสูงที่สุด

Thesis Title	Synthesis and Characterization of Novel InVO ₄ /BiVO ₄ Composites for Use as Photocatalyst
Author	Ms. Umaporn Lamdab
Degree	Master of Science (Materials Science)
Advisor	Dr. Natda Wetchakun

Abstract

InVO₄/BiVO₄ composite photocatalysts were successfully prepared by the hydrothermal technique. The physical properties of the as-prepared samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), high resolution transmission electron microscopy (HRTEM), Brunauer, Emmett and Teller (BET), UV-vis diffuse reflectance spectrophotometry (UV-vis DRS) and photoluminescence spectroscopy (PL). The XRD results indicated that InVO₄ retained the orthorhombic structure, while BiVO₄ presented as monoclinic structure. The morphologies of InVO₄/BiVO₄ composite consisted of rod-like and raspberry-like shapes. Specific surface areas (SSA_{BET}) of all samples were found to be in the range of 10–52 m²/g. UV-vis diffuse reflectance spectra (UV-vis DRS) clearly indicated the shift of absorption band edge towards visible region. Photocatalytic activities of all photocatalyst samples were examined by studying the degradation of methylene blue (MB), rhodamine B (RhB) and mixed MB and RhB dyes under solar light irradiation. The results of the photocatalytic degradation of methylene blue (MB) in aqueous solution showed that 0.6InVO₄/0.4BiVO₄ composite greatly improved the photocatalytic efficiency while pure BiVO₄ showed the highest photoactivity for RhB degradation.