

| | |
|-------------------|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การปรับปรุงความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาดำแสงของตัวเร่งปฏิกิริยาบิสมัทออกซีไอโอไดด์โดยวิธีการสร้างรอยต่อวิวิธพันธ์ |
| ผู้เขียน | นางสาว ศรัณญา จันทราภิรมย์ |
| ปริญญา | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี) |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ.ดร. บุรภัทร์ อินทรีย์สังวร |

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ตัวเร่งปฏิกิริยาดำแสงของสารประกอบบิสมัทออกซีไอโอไดด์ถูกพัฒนาให้มีความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาดำแสงสูงขึ้นโดยการทำคอมโพสิตกับสารประกอบทินซัลไฟด์ วัสดุคอมโพสิตระหว่างทินซัลไฟด์และบิสมัทออกซีไอโอไดด์ถูกสังเคราะห์โดยการเติมทินซัลไฟด์ลงในบิสมัทออกซีไอโอไดด์ในอัตราส่วนโดยโมลร้อยละ 5, 10, 20 และ 30 ด้วยวิธีการตกตะกอน ตัวเร่งปฏิกิริยาดำแสงที่สังเคราะห์ได้ถูกวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะโดยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เอกซ์เรย์สเปกโทรสโคปีแบบกระจายพลังงาน และเอกซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโคปี ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าวัสดุคอมโพสิตที่อัตราส่วนโดยโมลร้อยละ 10 ประกอบด้วยอนุภาคทินซัลไฟด์และบิสมัทออกซีไอโอไดด์ที่มีฐานวิทยาแบบแผ่น อีกทั้งยังมีความสามารถในการย่อยสลายเมทิลออเรนจ์ภายใต้แสงวิสิเบิลสูงสุด ทั้งนี้ ประสิทธิภาพที่ดีขึ้นเป็นผลมาจากการแยกกันของอิเล็กตรอนและโฮลได้ดีผ่านรอยต่อวิวิธพันธ์ประเภท 2 ที่สามารถอธิบายโดยใช้แผนภาพแถบพลังงานของวัสดุคอมโพสิตโดยอ้างอิงผลการศึกษาจากการวัดค่าพลังงานแถบเวเลนซ์โดยเทคนิคเอกซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโคปี และการวัดค่าการสะท้อนแสงช่วงยูวี-วิสิเบิล ประสิทธิภาพในการแยกกันของอิเล็กตรอนและโฮลที่เพิ่มขึ้นในวัสดุคอมโพสิตสามารถยืนยันได้จากความเข้มฟลักโฟโตลูมิเนสเซนซ์ที่ลดลง เนื่องจากอัตราการรวมกันใหม่ระหว่างอิเล็กตรอนและโฮลลดลง จากการเติมสารดักจับแอกทิฟสปีชีส์พบว่าโฮลและซูเปอร์ออกไซด์เรดิคัลเป็นแอกทิฟสปีชีส์หลักในการย่อยสลายเมทิลออเรนจ์ของวัสดุคอมโพสิตระหว่างทินซัลไฟด์และบิสมัทออกซีไอโอไดด์ ผลโฟโตลูมิเนสเซนซ์เทอร์พาทาลิกแอกซิเดชันบ่งชี้ว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณไฮดรอกซิลเรดิคัลหลังจากการเกิดรอยต่อ

วิธีพ่นระหว่างบิสมัทออกซีไอโอไดด์และทินซัลไฟด์อาจเป็นปัจจัยหนึ่งช่วยปรับปรุง
ความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาคายแสงของบิสมัทออกซีไอโอไดด์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

| | |
|---------------------|---|
| Thesis Title | Improvement of Photocatalytic Activity of BiOI by Heterojunction Formation Approach |
| Author | Miss Saranya Juntrapirom |
| Degree | Master of Science (Chemistry) |
| Advisor | Asst. Prof. Dr. Burapat Inceesungvorn |

Abstract

In this research, the enhanced photocatalytic activity of BiOI photocatalyst was improved by forming a heterojunction with SnS. The SnS/BiOI composites were prepared by adding SnS into BiOI in 5%, 10%, 20% and 30% mole using precipitation method. Characterizations of the obtained photocatalysts by XRD, SEM, TEM, EDS and XPS techniques suggested that the 10% BiOI/SnS composite was constructed from SnS irregular particles and BiOI microsheets. Furthermore, this catalyst showed the highest activity in methyl orange degradation under visible light irradiation. This excellent performance was ascribed to better electron-hole separation across type-II heterojunction supported by the band energy diagram according to the VB-XPS and UV-vis DRS studies. The improved charge separation was also verified by a very low photoluminescence intensity due to low electron-hole recombination rate. Results from trapping experiments indicated that hole and superoxide radical were the main active species responsible for methyl orange degradation over the SnS/BiOI composite. PL-TA results also showed the increasing of hydroxyl radical amount after forming the heterojunction between BiOI and SnS, which might be another factor that helps improve the photocatalytic activity of BiOI.