

บทที่ 4

สรุปผลการทดลอง

ความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาดำเนินการด้วยแสงของตัวเร่งปฏิกิริยา BiOI ถูกปรับปรุงโดยการสังเคราะห์เป็นวัสดุคอมโพสิตกับสารกึ่งตัวนำ SnS โดยวิธีการตกตะกอน จากผลการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะโดยเทคนิค XRD, SEM, EDX และ XPS บ่งชี้ว่าวัสดุคอมโพสิต SnS/BiOI ที่สังเคราะห์ได้ประกอบด้วยเฟสของอนุภาค SnS และ BiOI ที่มีสัณฐานวิทยาแบบแผ่น และจากผล HRTEM ได้พบริ้วของระนาบแลตทิซ 2 ตำแหน่งซึ่งตรงกับค่าระยะห่างระหว่างระนาบของ SnS และ BiOI อีกทั้งยังพบการเลื่อนของตำแหน่งค่าพลังงานยึดเหนี่ยวในออร์บิทัล $\text{Sn}3d_{5/2}$ ในวัสดุคอมโพสิตเทียบกับ SnS ซึ่งเป็นผลมาจากแรงกระทำของอิเล็กตรอนระหว่าง SnS และ BiOI ในวัสดุคอมโพสิต ทำให้ยืนยันได้ว่าสามารถสังเคราะห์วัสดุคอมโพสิตโดยวิธีการสร้างรอยต่อวิวิธพันธ์ได้สำเร็จ นอกจากนี้การทดสอบความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาดำเนินการด้วยแสงโดยการย่อยสลาย MO พบว่าตัวเร่งวัสดุคอมโพสิต 10%SnS/BiOI มีประสิทธิภาพในการเร่งปฏิกิริยาสูงสุด และมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา BiOI และ SnS แบบเดี่ยว

แผนภาพโครงสร้างแถบพลังงานของวัสดุคอมโพสิตที่ได้จากการคำนวณ โดยใช้ข้อมูลจากเทคนิค VB-XPS และ UV-vis DRS สามารถใช้ในการอธิบายการเกิดโครงสร้างรอยต่อวิวิธพันธ์ที่ส่งผลต่อการปรับปรุงความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาดำเนินการด้วยแสงของ BiOI เนื่องจากสารกึ่งตัวนำ SnS และ BiOI ที่มีคอมโพสิตกันมีระดับพลังงานของแถบเวเลนซ์และแถบการนำเหมาะสมกันตามทฤษฎีรอยต่อวิวิธพันธ์โดยเกิดรอยต่อวิวิธพันธ์ประเภท 2 จึงเหมาะสำหรับการถ่ายเท e^- และ h^+ ไปยังพื้นผิวของตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์จากเทคนิค PL โดยความเข้มแสงฟลูออเรสเซนซ์ของวัสดุคอมโพสิตมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับ BiOI และผลจากเทคนิค photocurrent วัสดุคอมโพสิตมีความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้าสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ BiOI ดังนั้นความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาดำเนินการด้วยแสงของ BiOI จึงถูกปรับปรุงโดยการสร้างรอยต่อวิวิธพันธ์ประเภท 2 เนื่องจากการแยกกันของ e^- และ h^+ อย่างมีประสิทธิภาพ

การหาแอกทีฟสปีชีส์หลักในกระบวนการย่อยสลาย MO พบว่า SnS มีแอกทีฟสปีชีส์หลักคือ $O_2^{\cdot-}$ ในขณะที่ BiOI และวัสดุคอมโพสิต 10%SnS/BiOI มีแอกทีฟสปีชีส์หลักคือ h^+ และ $O_2^{\cdot-}$ จะเห็นได้ว่า $\cdot OH$ ไม่ใช่แอกทีฟสปีชีส์หลัก ซึ่งปริมาณของ $\cdot OH$ ที่เกิดขึ้นสามารถตรวจวัดด้วยเทคนิค PL-TA โดยวัสดุคอมโพสิตมีปริมาณ $\cdot OH$ อยู่ระหว่าง BiOI และ SnS พบว่าหลังจากการเติม SnS ส่งผลให้ปริมาณ $\cdot OH$ เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ส่งผลให้ความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาดำเนินไปด้วยแสงของ BiOI ถูกปรับปรุงเนื่องจากมีปริมาณแอกทีฟสปีชีส์ในกระบวนการย่อยสลายเพิ่มขึ้น



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved