

Abstract

Project Code : MRG5580134

Project Title : Development of Novel TiO₂ Photocatalyst with reactant–shape selective property

Investigator : Dr. Burapat Inceesungvorn

E–mail Address : binceesungvorn@gmail.com

Project Period : 2 years

Novel TiO₂–based composites with improved selectivity and photoactivity toward degradation of organic compounds under visible light irradiation have successfully been prepared in this present work. Since TiO₂–based photocatalysis is known to be governed by the free radical mechanism (hydroxyl radical), the photocatalysis over TiO₂ generally operates in a non–selective manner. In addition, the material is also inactive under visible light, thus limiting its practical application under solar irradiation. Therefore, to overcome such problem, modification of TiO₂ is needed.

This work presents the modification of TiO₂ based on molecular imprinting technique in order to obtain the selectivity toward reactant molecule. Photocatalytic results show that specific surface area of the imprinted TiO₂ rather than the shape of the imprinting molecule is the main factor governing the observed activity. Further investigation has been performed in order to improve the selective property and enhance the photocatalytic activity under visible light irradiation. This has been done by doping TiO₂ with Ni and forming a heterostructured photocatalyst. The results clearly show that the hybrid catalyst provides a significant enhancement in both selectivity and photoactivity of the TiO₂.

Keywords : TiO₂; Photocatalysis; Visible light; Composite

รหัสโครงการ : MRG5580134

ชื่อโครงการ : การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงประเภทไทเทเนียมไดออกไซด์ชนิดใหม่ที่มีคุณสมบัติในการเลือกทำปฏิกิริยากับสารตั้งต้น

ชื่อนักวิจัย : อ.ดร. บุรภัทร์ อินทรีย์สังวร

E-mail Address : binceesungvorn@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

ตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงชนิดใหม่ที่มีส่วนประกอบของไทเทเนียมไดออกไซด์ ซึ่งมีความจำเพาะเลือกและสามารถเร่งปฏิกิริยาภายใต้แสงวิชิเบิลได้ดีขึ้นถูกสังเคราะห์ขึ้นในงานวิจัยนี้ เป็นที่ทราบกันดีว่าการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงด้วยไทเทเนียมไดออกไซด์นั้นเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของไฮดรอกซิลเรดิคัลทำให้ขาดความจำเพาะเลือกต่อการเข้าทำปฏิกิริยา อีกทั้งยังพบว่าไทเทเนียมไดออกไซด์ไม่สามารถตอบสนองต่อแสงช่วงวิชิเบิลได้ จึงทำให้มีประสิทธิภาพการเร่งต่ำ และไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งานจริง ดังนั้นจึงควรปรับปรุงให้ตัวเร่งปฏิกิริยามีความจำเพาะเลือกต่อสารตั้งต้นและให้มีประสิทธิภาพในการเร่งปฏิกิริยาภายใต้แสงช่วงวิชิเบิลสูงขึ้นด้วย

งานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงคุณสมบัติดังกล่าวของไทเทเนียมไดออกไซด์โดยอาศัยเทคนิคโมเลกุลลอกแบบ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ผิวของตัวเร่งปฏิกิริยาส่งผลอย่างมากต่อประสิทธิภาพการเร่ง ในขณะที่รูปร่างของโมเลกุลลอกแบบไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการเร่งที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ อย่างไรก็ตาม ผลงานวิจัยเพิ่มเติมบ่งชี้ว่าการปรับปรุงความจำเพาะเลือกและประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาภายใต้แสงช่วงวิชิเบิลสามารถทำได้โดยการเจือไทเทเนียมไดออกไซด์ด้วยโลหะนิกเกิลและการสังเคราะห์เป็นสารคอมโพสิต

คำหลัก : ไทเทเนียมไดออกไซด์; ปฏิกิริยาการเร่งด้วยแสง; แสงวิชิเบิล; สารคอมโพสิต