

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5580147

ชื่อโครงการ : การศึกษาความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาดำแสงของคอมโพสิตกราฟีน-ซิงค์ออกไซด์สำหรับการย่อยสลายสารมลพิษอินทรีย์ในน้ำ

ชื่อนักวิจัย : นายภัทรนฤณ วรจิตติพล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail Address : patnarin156@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

งานวิจัยนี้ได้รับงานการเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยสลายโรดามีน บี ด้วยแสงยูวีโดยการเติมแผ่นนาโนกราฟีนที่ตัดแปรปริมาณต่างๆ (ร้อยละ 1, 2, 5 และ 10 โดยน้ำหนัก) ให้กับผงนาโนซิงค์ออกไซด์ด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลซึ่งเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย ผลการทดลองเฉพาะโดยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ รามานสเปกโทรสโกปี ศักย์ซีตา และจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านต่างให้ผลสอดคล้องกันว่าสามารถสังเคราะห์คอมโพสิตนาโนได้ ซึ่งยึดกันด้วยแรงดึงดูดทางไฟฟ้าและกราฟีนทำหน้าที่เป็นแผ่นรองรับอนุภาคนาโนซิงค์ออกไซด์ ปฏิบัติการย่อยสลายของคอมโพสิตนาโนทุกความเข้มข้น มีประสิทธิภาพสูงกว่ากรณีซิงค์ออกไซด์บริสุทธิ์ตลอดระยะเวลาที่ฉายแสงยูวีแม้กระทั่งภายใน 10 นาทีแรก นอกจากนี้คอมโพสิตนาโนยังสามารถย่อยสลายโรดามีน บี ได้แทบทั้งหมดด้วยเวลาภายใน 40 นาที ผลการย่อยสลายที่ดีเช่นนี้เป็นผลจากพื้นที่ผิวจำเพาะของคอมโพสิตนาโนที่สูงขึ้นเมื่อมีกราฟีนอยู่ด้วย ซึ่งทำให้มีจำนวนแอคทีฟไซต์เพิ่มขึ้นอันจะส่งผลให้พาหะนำไฟฟ้ามีเสถียรภาพที่มากขึ้น ในบรรดาตัวอย่างที่เตรียมได้ในงานวิจัยนี้ ซิงค์ออกไซด์ที่ประกอบด้วยกราฟีนร้อยละ 5 โดยน้ำหนักให้ประสิทธิภาพการย่อยสลายด้วยแสงยูวีสูงที่สุด ดังนั้นคอมโพสิตนาโนนี้จึงเป็นอีกคะตะลิสต์หนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปรียบเทียบการย่อยสลายด้วยแสงยูวีระหว่างคะตะลิสต์ที่เตรียมได้ในงานวิจัยนี้ กับตัวอย่างที่เกิดจากการผสมทางกายภาพ จะเป็นการยืนยันที่ดีว่าประสิทธิภาพการย่อยสลายโรดามีน บี ที่สูงขึ้นนี้เป็นผลมาจากคอมโพสิตนาโน ไม่ใช่เพียงสารแขวนลอยของซิงค์ออกไซด์และกราฟีนซึ่งเป็นเฟสที่แยกกัน

คำหลัก : ซิงค์ออกไซด์, วัสดุคาร์บอน, คอมโพสิตนาโน, โฟโตแคตาไลซิส

Abstract

Project Code : MRG5580147

Project Title : Photocatalytic Activity Investigation of Graphene-Zinc Oxide Composite
for Degradation of Organic Pollutant in Water

Investigator : Mr.Patnarin Worajittiphon Chiang Mai University

E-mail Address : patnarin156@yahoo.com

Project Period : 2 years

Photocatalytic activity of zinc oxide (ZnO) for degradation of rhodamine B (RhB) under UV irradiation has been improved by incorporating various amount (1, 2, 5 and 10 wt%) of functionalized graphene nanoplatelets into the ZnO nanopowder using facile hydrothermal method. X-ray diffraction, Raman spectroscopy, zeta potential, and transmission electron microscopy results all correspondingly suggest successive formation of the nanocomposites through electrical interaction as ZnO particles depositing on graphene support. UV-light driven photocatalytic activities of all nanocomposites are more effective than that of pure ZnO upon all UV exposure time. Such pronounced RhB degradation by the nanocomposites was obviously observed even within first 10 min. Moreover, the nanocomposites are able to degrade RhB almost completely within only 40 min. This is mainly ascribable to increased specific surface area of the nanocomposites with graphene presence, leading to higher number of active sites and possible reduced photogenerated-carrier recombination. Based on all successively-prepared samples, the ZnO loaded with 5 wt% graphene offers highest photocatalytic efficiency and hence is one of promising photocatalysts for purification of water pollution. Further work on a comparison of photocatalytic activities of the prepared catalysts and the physically-mixed sample could confirm that enhanced photocatalytic performance is resulted from the nanocomposites rather than separate phase of the ZnO and graphene.

Keywords : ZnO, Carbon materials, Nanocomposites, Photocatalysis