

ชื่อโครงการ การศึกษาการย่อยสลายสีย้อมด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาแสงไทเทเนียมไดออกไซด์ชนิดสีย้อมไวแสง
ธรรมชาติเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาแบบใช้แสง

ชื่อผู้วิจัย ผศ.ดร. ชีวิตา สุวรรณชวลิต และ ผศ. ดร. มนตรี เอี่ยมพนากิจ

แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2561

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีที่เสร็จ 2562

ประเภทการวิจัย การวิจัยพื้นฐาน / การวิจัยประยุกต์ / การพัฒนาทดลอง

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช กลุ่มวิชาอนินทรีย์เคมี แขนงวิชา วัสดุอนินทรีย์

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้สังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงไทเทเนียมไดออกไซด์ชนิดสีย้อมไวแสงธรรมชาติ (natural dye-sensitized amorphous TiO_2) โดยใช้สีย้อมจากธรรมชาติ 4 ชนิด คือ ครั่ง แก่นฝาง แก่นขนุน รงทอง ซึ่งสามารถเตรียมได้จากวิธีการเปียกชุ่ม (impregnation method) จากนั้นนำตัวเร่งปฏิกิริยาที่สังเคราะห์ได้มาวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้แก่ X-ray powder diffraction (XRD), Scanning electron microscopy (SEM), Fourier-transformed infrared spectroscopy (FT-IR), specific surface area by Brunauer-Emmett-Teller method, UV-Vis diffuse reflectance spectroscopy (DRS) จาก สำหรับลักษณะทางกายภาพของ TiO_2 ที่ดัดแปลงพื้นผิวด้วยครั่งและแก่นฝางจะมีสีแดงเข้ม ส่วนผล TiO_2 ที่ดัดแปลงพื้นผิวด้วยแก่นขนุนและรงทอง จะมีสีเหลือง XRD พบว่า natural dye-sensitized amorphous TiO_2 ที่สังเคราะห์ได้นั้นไม่มีความเป็นผลึก และสีย้อมธรรมชาติไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของไทเทเนียมไดออกไซด์ จากภาพ SEM พบว่า amorphous TiO_2 และ natural dye-sensitized amorphous TiO_2 ที่สังเคราะห์ได้มีลักษณะเป็นทรงกลม และจะมีขนาดเล็กลงเมื่อเคลือบด้วยสีย้อมธรรมชาติ และจาก FT-IR spectra ปรากฏพีคที่แสดงถึงคุณลักษณะเฉพาะของ amorphous TiO_2 และ natural dye-sensitized amorphous TiO_2 จาก DRS spectra จะพบว่า natural dye-sensitized amorphous TiO_2 ที่สังเคราะห์ได้จะมีการดูดกลืนแสงในช่วง วิธีเปิดมากขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณสีย้อมธรรมชาติ จากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการเป็นสารเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง โดยใช้ เมทิลีนบลู เป็นสารทดสอบ ภายใต้แสงในช่วง วิธีเปิด โดยพบว่า natural dye-sensitized amorphous TiO_2 มีประสิทธิภาพในการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงที่สูงกว่า amorphous TiO_2 บริสุทธิ์

คำสำคัญ : ไทเทเนียมไดออกไซด์ สีธรรมชาติ ครั่ง แก่นฝาง แก่นขนุน รงทอง ตัวเร่งปฏิกิริยา

แบบใช้แสง การฟอกสีของสีย้อม

Research Title Synthesis of $\text{ZnFe}_2\text{O}_4\text{-TiO}_2$ photocatalyst and a study on its photocatalytic property

Researcher Asst.Prof. Dr.Cheewita Suwanchawalit and Asst.Prof. Dr.Montri Aeimpanakit
Faculty of Science Silpakorn University

Research Grants Fiscal Budget of Year 2018, Research and Development Institute, Silpakorn University

Year of completion 2019

Type of research basic research / applied research / experimental development

Subjects Inorganic materials

Abstract

Natural dye-sensitized amorphous TiO_2 photocatalysts were prepared by impregnation method using 4 natural dyes extracted from lac, sappan wood, jackfruit wood, Gamboge tree as sensitizer. The physical properties of the products were studied using several techniques such as X-ray powder diffraction (XRD), Scanning electron microscopy (SEM), Fourier-transformed infrared spectroscopy (FT-IR), specific surface area by Brunauer-Emmett-Teller method, UV-Vis diffuse reflectance spectroscopy (DRS). The physical appearance of TiO_2 modified with brazilin and laccaic acid revealed red color and TiO_2 modified with morin and gambogic appeared yellow color. XRD patterns of natural dye-sensitized amorphous TiO_2 showed the phase of amorphous and revealed that the impregnation of natural dyes did not affect the amorphous form. SEM images revealed that titania nanoparticles had uniform spherical shape with different size. The FT-IR spectra showed the characteristic bands of titania and natural dye contents. The DRS spectra revealed the natural dye-sensitized amorphous TiO_2 showed higher bathochromic shift. The photocatalytic activity was evaluated via methylene blue (MB) degradations under visible light irradiation. The natural dye-sensitized amorphous TiO_2 exhibited higher catalytic efficiency than the pure amorphous TiO_2 .

Key words : TiO_2 , natural dye, lac, sappan wood, jackfruit wood, Gamboge tree,
photocatalyst, dye decolorization