

การศึกษาการสลายตัวของสีย้อมเมทิลีนบลูโดยใช้โคบอลต์(II,III) ออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสง STUDY OF METHYLENE BLUE DYE DEGRADATION USING COBALT(II,III) OXIDE AS PHOTOCATALYST

ธารน้ำ เกรือสินธุ์¹, จิราภรณ์ กิติกุล², พรเทพ ไชยวุฒ¹, รัชดาภรณ์ ปันทะรส¹, ชัยยศ จันทรแก้ว² และ วีรินทร์ดา ทะปะละ^{1,*}

Tharnnam Khruesintu¹, Jiraporn Kitikul², Pornthep Chaiwoot¹, Ratchadaporn Puntharod¹, Chaiyos Chankaew² and Weerinradah Tapala^{1*}

¹ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย

² สาขาวิชาเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา 30000 ประเทศไทย

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: วีรินทร์ดา ทะปะละ อีเมล: weerinradah@mju.ac.th

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้ศึกษาสมบัติการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงของโคบอลต์(II,III) ออกไซด์ (Co_3O_4) ที่สังเคราะห์ด้วยวิธีสีเขียว โดยใช้สารละลายโคบอลต์(II) ไนเตรต ความเข้มข้น 1 โมลต่อลิตร ทำปฏิกิริยากับสารสกัดใบเมี่ยงซึ่งทำหน้าที่เป็นรีเอเจนต์จากธรรมชาติ และให้ความร้อนด้วยเตาไมโครเวฟกำลังไฟฟ้า 700 วัตต์ เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ไปเผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง การตรวจสอบเอกลักษณ์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์พบว่า Co_3O_4 มีโครงสร้างผลึกแบบลูกบาศก์ และการวิเคราะห์ด้วยฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีพบการสั่นของพันธะ Co-O ที่เลขคลื่น 570 และ 660 ต่อเซนติเมตร การศึกษาสมบัติการเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงได้ศึกษาผลของปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา คือ 0.05 และ 0.10 กรัม และความเข้มข้นของสารละลายเมทิลีนบลู คือ 5 และ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร ภายใต้การฉายรังสีอัลตราไวโอเล็ตเป็นเวลา 0-180 นาที ซึ่งพบว่าปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาและความเข้มข้นของสารละลายเมทิลีนบลูมีผลต่อประสิทธิภาพการสลายตัวอย่างมีนัยสำคัญ โดย Co_3O_4 ปริมาณ 0.10 กรัม สามารถสลายเมทิลีนบลูความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ร้อยละ 46 ภายในเวลา 180 นาที

Abstract:

This research investigated the photocatalytic properties of cobalt(II,III) oxide (Co_3O_4) synthesized via a green synthesis method. Cobalt(II) nitrate with a concentration of 1 mol/L was react with miang (*Camellia senensis* var. *Assamica*) leaf extract, which served as a natural reagent. The reaction mixture was heated using a microwave power of 700 watts for 5 minutes. The obtained product was then calcined at 500 °C for 2 hours. The synthesized Co_3O_4 was characterized by X-ray diffraction (XRD), which confirmed a cubic structure. Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) analysis revealed characteristic Co-O vibrational bands at wavenumbers of 570 and 660 cm^{-1} . The photocatalytic activity was evaluated by investigating the effects of catalyst dosage *i.e.* 0.05 and 0.1 g and methylene blue concentration *i.e.* 5 and 10 mg/L under ultraviolet irradiation for 0-180 minutes. The results demonstrated that both the catalyst dosage and the initial concentration of methylene blue significantly affected the degradation efficiency. A maximum degradation efficiency of 46% was achieved within 180 minutes using 0.10 g of Co_3O_4 to degrade 5 mg/L of methylene blue.

Keywords: Cobalt(II,III) oxide, Green synthesis, Miang leaf extract, Microwave synthesis, Photocatalyst