รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การเพิ่มประสิทธิภาพการเร่งเชิงแสงของซิลเวอร์ฟอสเฟตด้วยซิลเวอร์โบรไมด์ภายใต้แสงช่วงตามองเห็น

Photocatalytic enhancement of Ag_3PO_4 by AgBr under visible light

พงศธร อมรพิทักษ์สุข

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก เงินรายได้มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2557 รหัสโครงการ SCI570276S

1. **ชื่อโครงการวิจัย :** การเพิ่มประสิทธิภาพการเร่งเชิงแสงของซิลเวอร์ฟอสเฟตด้วยซิลเวอร์โบรไมด์ภายใต้แสงช่วงตามองเห็น

   : Photocatalytic enhancement of Ag_3PO_4 by AgBr under visible light

2. **ผู้วิจัย** **:** รองศาสตราจารย์ ดร.พงศธร อมรพิทักษ์สุข
   ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

3. **กิตติกรรมประกาศ**

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยผ่านทางงบประมาณเงินรายได้ ปีงบประมาณ 2557 นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สำหรับสถานที่ ครุภัณฑ์ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ และขอขอบคุณนักศึกษาระดับปริญญาโท คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

หากรายงานฉบับนี้มีสิ่งใดขาดตกบกพร่อง ผู้วิจัยต้องขออภัยเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และหวังว่ารายงานฉบับนี้อาจเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจงานด้านนี้ต่อไปตามสมควร

รองศาสตราจารย์ ดร.พงศธร อมรพิทักษ์สุข

4. บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

$AgBr/Ag_3PO_4$ was synthesized by a one-pot synthesis through a precipitation method. The pH of precipitating agent were prepared by adjusting the amount of H_3PO_4 in the Na_3PO_4 solution. Ag_3PO_4 powders prepared from the precipitation solution at pH 6 has a well multi-faced structure and showed the best activity for decolorizing methylene blue and rhodamine B solutions under irradiation by visible light. These Ag_3PO_4 powders were further modified by the addition of KBr solution in a reaction solution to obtain $AgBr/Ag_3PO_4$ powders and these photocatalysts can decolorize the anionic dyes as reactive orange and methyl orange. The photocatalyst prepared from the precipitation solution with a KBr concentration of 0.005 mole showed the best photocatalytic degradation activity for all of dyes tested under visible light. After photocatalysis, the dye did not completely degrade to CO_2 and some residual organic compounds were still presented in the treated solution. Overall ecotoxicity of the degraded products in the treated dye solutions were showed to be much lower than the corresponding untreated dye solutions using *Chlorella vulgaris* as a bioindicator.

งานวิจัยนี้ได้ทำการเตรียม $AgBr/Ag_3PO_4$ ด้วยวิธี one-pot synthesis ผ่านกระบวนการตกตะกอน โดยทำการปรับค่า pH ของตัวตกตะกอนด้วยการเติมกรด H_3PO_4 ลงในสารละลาย Na_3PO_4 อนุภาค Ag_3PO_4 ที่เตรียมจากสารละลายของตัวตกตะกอนที่มี pH เท่ากับ 6 มีโครงสร้างที่แสดงหน้าหลายระนาบและมีประสิทธิภาพในการสลายสีย้อมเมทิลีนบูลและโรดามีนบีดีที่สุดภายใต้การฉายแสงในช่วงตามองเห็น อนุภาค Ag_3PO_4 ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าวได้ทำการดัดแปลงให้เป็น $AgBr/Ag_3PO_4$ โดยการเติม KBr ลงในระบบ ตัวเร่งเชิงแสงดังกล่าวสามารถสลายสีย้อมประจุลบคือ เมทิลออร์เรนและรีแอ็กทีฟออร์เรน ตัวเร่งเชิงแสงที่เตรียมจากสารละลายที่มีความเข้มข้นของ KBr เท่ากับ 0.005 โมล มีความสามารถในการสลายสีย้อมทั้ง 4 ชนิดดีที่สุด สีย้อมเมื่อผ่านกระบวนการเร่งเชิงแสงพบว่าสีย้อมไม่ได้สลายตัวเป็น CO_2 ทั้งหมด แต่สีย้อมสลายตัวเป็นสารอินทรีย์ตกค้างในสารละลาย ผลการทดสอบความเป็นพิษต่อระบบนิเวศของสารอินทรีย์ที่หลงเหลือดังกล่าวพบว่าสารละลายสีย้อมที่ผ่านการบำบัดด้วยปฏิกิริยาเร่งเชิงแสงมีความเป็นพิษต่อระบบนิเวศน้อยกว่าสารละลายสีย้อมตั้งต้นเมื่อใช้สาหร่าย *Chlorella vulgaris* เป็นดัชนีทางชีวภาพ