ชื่อวิทยานิพนธ์ การใช้แสงร่วมกับตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์สลายของเสียโทลูอีนในน้ำทิ้งระดับห้องปฏิบัติการ

ผู้เขียน นายพิสิฐ์พงษ์ หมื่นประเสริฐดี

สาขาวิชา เคมีประยุกต์

ปีการศึกษา 2553

บทคัดย่อ

การเร่งปฏิกิริยาการสลายโทลูอีนในน้ำเสียสังเคราะห์และน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการที่มีความเข้มข้นของโทลูอีน 100 มิลลิกรัม.ลิตร$^{-1}$ ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ด้วยไทเทเนียมไดออกไซด์หรือไทเทเนียสองรูปแบบ คือไทเทเนียรูปแบบแขวนลอยและจุ่มเคลือบบนตะแกรงเหล็กกล้าไร้สนิมเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมกับการเติมสารลดแรงตึงผิวสองชนิด คือโซเดียมโดเดซิลซัลเฟตและไทรทัน เอ็กซ์-100 พบว่าการใช้ไทเทเนียที่กระจายตัวในไอโซโพรพานอลอัตราส่วน 0.3:10 โดยมวลต่อปริมาตรแล้วเคลือบบนตะแกรงเหล็กกล้าไร้สนิมชนิด S304 ในระบบที่มีแสงยูวีจากหลอดยูวีชนิดปรอท ผ่านแก๊สออกซิเจนในอัตรา 30 มิลลิลิตร.นาที$^{-1}$ ร่วมกับสารลดแรงตึงผิวชนิดไทรทัน เอ็กซ์-100 เข้มข้น 0.6 มิลลิโมลาร์เป็นสภาวะที่สลายโทลูอีนได้ดีที่สุดและให้ค่ากัมมันตภาพเฉพาะของไทเทเนียเท่ากับ 1,125 มิลลิกรัม.กรัม$^{-1}$ ที่เวลา 60 นาที ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าไทเทเนียรูปแบบแขวนลอย ทั้งนี้เมื่อคืนสภาพไทเทเนียบนตะแกรงเหล็กกล้าไร้สนิมและนำกลับมาใช้ใหม่พบว่ามีประสิทธิภาพไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับไทเทเนียที่เตรียมขึ้นใหม่ การเพิ่มประสิทธิภาพของไทเทเนียที่เคลือบบนตะแกรงเหล็กกล้าไร้สนิมทำได้โดยการเติมไอออนของโลหะสังกะสีและนิกเกิล พบว่าการใช้ไทเทเนียที่มีไอออนของนิกเกิลเข้มข้น ร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนักร่วมกับสารลดแรงตึงผิวชนิดไทรทัน เอ็กซ์-100 เข้มข้น 0.6 มิลลิโมลาร์ ให้ค่ากัมมันตภาพเฉพาะสูงที่สุดเท่ากับ 1,200 มิลลิกรัม.กรัม$^{-1}$ ที่เวลา 60 นาที ซึ่งสภาวะดังกล่าวสามารถสลายโทลูอีนในน้ำเสียจริงปริมาตร 250 มล. ที่มีโทลูอีนเข้มข้น 104.4 มิลลิกรัม.ลิตร$^{-1}$ ได้ดีที่สุดและมีค่า กัมมันตภาพเฉพาะเท่ากับ 1,175 มิลลิกรัม.กรัม$^{-1}$ ที่เวลา 60 นาที ขณะที่การสลายโทลูอีนในน้ำเสียสังเคราะห์ปริมาตร 10 ลิตร เมื่อใช้แสงอาทิตย์เป็นแหล่งแสงให้ค่ากัมมันตภาพเฉพาะเท่ากับ 15,156 มิลลิกรัม.กรัม$^{-1}$ ที่เวลา 60 นาที

Thesis Title	Photocatalytic Degradation of Toluene in Laboratory Wastewater by Titanium Dioxide
Author	Mr.Pisipong Meunprasertdee
Major Program	Applied Chemistry
Academic Year	2010

ABSTRACT

Photocatalytic degradation of toluene in synthetic wastewater and laboratory wastewater containing 100 $mg.L^{-1}$ of toluene in 250 mL wastewater was studied using by two types of titania. Suspended titania and dipping coated titania on stainless steel were used as catalysts incorporating with two kinds of surfactant: sodium dodecylsulfate (SDS) and Triton X-100. The dipping coated titania was prepared by dispersing titania in isopropanol for 0.3:10 ratio (w/v) and then coating titania on the S304 stainless steel. The coated stainless steel was attached to the propeller in the reactor and then irradiated by Hg UV lamp under 30 $mL.min^{-1}$ oxygen gas flow and with the presence of 0.6 mM Triton X-100 surfactant which gave the highest of toluene degradation. The specific activity of titania for dipping coated system was 1,125 $mg.g^{-1}$ at 60 min, higher efficiency than that of suspended system. The toluene degradation efficiency of regenerated dipping coated titania was not significantly different from the freshly prepared dipping coated titania. The 2.0 wt% of zinc (II) and nickel (II) ion were doped on dipping coated titania to enhance the toluene degradation efficiency. The nickel (II) ion doped on titania incorporating with 0.6 mM Triton X-100 gives the highest specific activity of 1,200 $mg.g^{-1}$ at 60 min. This condition could degrade 104.4 $mg.L^{-1}$ of toluene in 250 mL laboratory wastewater and the specific activity was 1,175 $mg.L^{-1}$ at 60 min. Moreover, this condition was performed for toluene degradation of 10 L of synthetic wastewater while irradiation by sunlight and the specific activity was found to be 15,156 $mg.L^{-1}$ at 60 min.