

พิมพ์ชนก เหลือสูงเนิน : การสังเคราะห์ซิงค์ออกไซด์เพื่อเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการวัด
ค่าซีโอดีด้วยวิธีการโฟโตอิเล็กโทรคะตะไลซิส (SYNTHESIS OF ZINC OXIDE AS
CATALYST FOR COD ANALYSIS BY PHOTOELECTROCATALYSIS
METHOD) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.อภิชน วัชรินทร์วงศ์, 203 หน้า.

การวิเคราะห์หาค่าซีโอดีตามวิธีมาตรฐานไดโครเมตที่นิยมใช้กันในปัจจุบันนั้น จำเป็นต้องใช้สารเคมีหลายชนิด ซึ่งเป็นสารเคมีอันตราย มีความกัดกร่อนสูง มีราคาแพง และต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์นาน 3-5 ชั่วโมง เพื่อลดปัญหาของการวิเคราะห์หาค่าซีโอดีตามวิธีมาตรฐาน งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาการสังเคราะห์วัสดุกึ่งตัวนำซิงค์ออกไซด์เพื่อเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นตัวแทนในการนำมาใช้หาค่าซีโอดีของน้ำเสียด้วยกระบวนการโฟโตอิเล็กโทรคะตะไลซิส จากการศึกษาคุณสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาซิงค์ออกไซด์ พบว่า การเอโนไดซ์ของซิงค์ในสารละลายแอมโมเนียมฟลูออไรด์ 0.2 โมลาร์ โดยจ่ายความต่างศักย์คงที่ 3 โวลต์ เป็นเวลา 60 นาที จะได้ซิงค์ออกไซด์ที่มีโครงสร้างแบบเฮกซะโกนอลเวอร์ตไซด์ ลักษณะสัณฐานวิทยาเป็นผลึกทรงสี่เหลี่ยมขนานเมียบนขนาดนาโนเมตร มีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และซิงค์ออกไซด์โดยการเตรียมจากวิธีสปีดเตอริงบนโพลิเอไมด์ฟิล์มที่เคลือบด้วยทองแดง ที่เวลา 120 นาที มีลักษณะเป็นผลึกขนาดนาโนเมตร และ 480 นาที มีลักษณะทรงกลมกลวง ตัวเร่งปฏิกิริยาดังกล่าวถูกนำมาวัดซีโอดีและคำนวณค่าซีโอดีโดยอาศัยกฎการแยกสารด้วยไฟฟ้าของฟาราเดย์ และทำการศึกษาร่วมกับการหาค่าซีโอดีด้วยวิธีมาตรฐานไดโครเมตแบบ Closed Reflux กลูโคสและโพแทสเซียมไฮโดรเจนพลาเลตถูกใช้เป็นสารทดสอบการวัดค่าซีโอดีที่ความเข้มข้นไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ด้วยวิธีการเอโนไดซ์มีความไม่เสถียรเมื่อนำมาวัดค่าซีโอดี เนื่องจากมีการหลุดลอกของซิงค์ออกไซด์จากพื้นผิวของซิงค์ซึ่งเป็นฐานรองรับ ส่วนซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ด้วยวิธีการสปีดเตอริงในกรณีที่ทำกรทดลองโดยแปรเปลี่ยนความเข้มข้นแล้วทำการวัดซ้ำ พบว่า สมการเส้นตรงที่ได้มีค่าไม่เท่ากัน เนื่องจากซิงค์ออกไซด์มีความหนาแน่นลดลงเมื่อใช้วัดซีโอดี ซึ่งยืนยันได้ด้วยผลของ FESEM อีกทั้งเมื่อเก็บตัวอย่างสารละลายที่ผ่านการวัดซีโอดี ไปวิเคราะห์ด้วย ICP-MS ก็พบว่ามีการปนเปื้อนของซิงค์ในสารละลาย ซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ด้วยวิธีการทั้งสองเมื่อนำไปวัดค่าซีโอดีพบว่าซิงค์ออกไซด์มีความไม่เสถียร และมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ซึ่งส่งผลต่อการวัดค่าซีโอดี อย่างไรก็ตามจากการทดลองหาค่าซีโอดีด้วยกระบวนการโฟโตอิเล็กโทรคะตะไลซิสพบว่า ยังคงมีความถูกต้องแม่นยำค่อนข้างน้อย ดังนั้นจึงต้องมีการวิจัยและศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาให้วิธีการหาค่าซีโอดีมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2560

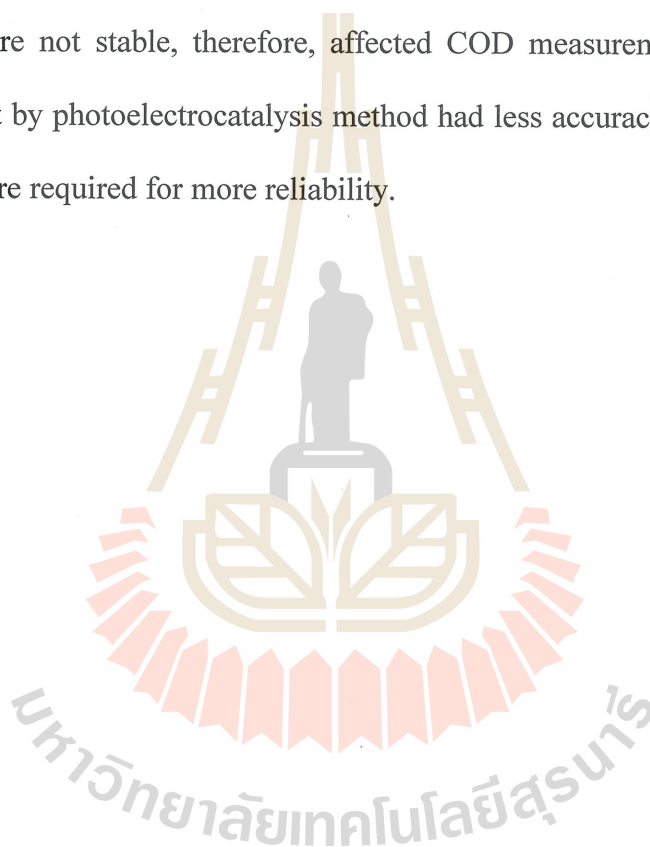
ลายมือชื่อนักศึกษา พิมพ์ชนก เหลือสูงเนิน
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อ.อ. วัชรินทร์วงศ์

PIMCHANOK LEUASOONGNOEN : SYNTHESIS OF ZINC OXIDE AS
CATALYST FOR COD ANALYSIS BY PHOTOELECTROCATALYSIS
METHOD. THESIS ADVISOR : APICHON WATCHARENWONG,
Ph.D., 203 PP.

ZINC OXIDE / ANODIZATION / SPUTTERING / PHOTOELECTROCATALYSIS
/ CHEMICAL OXYGEN DEMAND / COD

Standard dichromate is a presently widely used method for investigating COD. This method, however, requires chemicals which are sometimes hazardous, corrosive, expensive, taking longtime (3-5 hours) to analyze. In order to reduce those problems, this research focuses on a synthesis of semiconductor, zinc oxide for using as catalyst in photoelectrocatalysis for investigating COD of wastewater. By studying the properties of zinc oxide catalyst, an anodization of zinc substrate in 0.2 M ammonium fluoride with applying potential 3 V for 60 minutes provided zinc oxide with hexagonal-wurtzite structure, and a uniform rhombic shaped crystal in nanometer scale was obtained. Zinc oxide catalysts prepared from sputtering method on copper-clad polyimide film for 120 minutes has the crystal shaped in nanometer scale. The one which was prepared for 480 minutes has the spherical shape which is hollow inside. Those catalysts were used for the measurement of COD and COD value were calculated based on Faraday's law. The obtained value were compared with those obtained using the standard dichromate analysis by closed reflux method. Glucose and KHP were used as probe for COD measurement in the concentration range below 500 mgL⁻¹. Zinc oxide prepared by anodization was not stable for using as electrode for COD measurement.

Due to zinc oxide surface peel off of the substrate. For zinc oxide obtained by sputtering method, after repeated measurement in case varying COD concentrations, found that the two linear equations were not similar. The thickness of zinc oxide by sputtering method was reduced after COD measurement which was proved by FESEM technique. Moreover, zinc was found in the solution after COD measurement which was investigated by ICP-MS technique. Zinc oxides, which were synthesized by both methods, were not stable, therefore, affected COD measurements. However, COD measurement by photoelectrocatalysis method had less accuracy so further researches and studies are required for more reliability.



School of Environmental Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature Pimchanok Leungsoongnoen

Advisor's Signature อ.ว. 986