

อริยา จินตานันท์ : การวิเคราะห์ซีโอดีด้วยวิธีการโฟโตอิเล็กโทรคะตะไลซิสโดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์รูปท่อที่เตรียมโดยการแอโนไดซ์แบบพัลส์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
(ANALYSIS OF COD BY PHOTOELECTROCATALYSIS USING PULSE ANODIZED TITANIUM DIOXIDE NANOTUBES AS CATALYST)
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.อภิชน วัชรเนตรวงศ์, 163 หน้า.

ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand ; COD) เป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ เนื่องจากคล้ายกับบีโอดี เป็นดัชนีประเมินคุณภาพของน้ำเสียที่จะปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ในการวิเคราะห์หาค่าซีโอดีตามวิธีมาตรฐานไดโครเมตที่นิยมใช้กันในปัจจุบันนั้น จำเป็นต้องใช้สารเคมีหลายชนิด ซึ่งเป็นสารเคมีที่อันตราย มีฤทธิ์ในการกัดกร่อนสูง รวมถึงมีราคาแพง เพื่อลดปัญหาดังกล่าวของวิธีการหาค่าซีโอดีตามวิธีมาตรฐานไดโครเมต งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการสังเคราะห์ไทเทเนียมไดออกไซด์เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการหาค่าซีโอดีด้วยกระบวนการโฟโตอิเล็กโทรคะตะไลซิส โดยมีการปรับปรุงตัวเร่งปฏิกิริยาดังกล่าวด้วยกระบวนการแอโนไดซ์แบบพัลส์ ทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไทเทเนียมไดออกไซด์ด้วยกล้อง FESEM และศึกษาความหนาของชั้นออกไซด์ด้วยกล้อง FIB-FESEM พบว่าไทเทเนียมไดออกไซด์รูปท่อทุกสภาวะการสังเคราะห์มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายกันทั้งหมด และความหนาของชั้นออกไซด์จะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ใช้ในการสังเคราะห์ ซึ่งเลือกใช้ระยะเวลาการสังเคราะห์ที่ 1.5 ชั่วโมง เนื่องจากให้ Photocurrent density สูงที่สุด คือ 0.039 มิลลิแอมป์ต่อตารางเซนติเมตร ไทเทเนียมไดออกไซด์ถูกนำมาวัดค่าซีโอดีและคำนวณหาค่าซีโอดีโดยอาศัยหลักการแยกสารด้วยไฟฟ้าตามกฎของฟาราเดย์ และทำการเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีมาตรฐานไดโครเมตแบบ Close Reflux โดยสารละลายมาตรฐานที่ใช้คือกลูโคสและโพแทสเซียมไฮโดรเจนพลาเตด พบว่าสามารถวัดซีโอดีได้ในช่วง 20 – 500 มิลลิกรัมต่อลิตร และ $R^2 = 0.9742$ อย่างไรก็ตามการวัดค่าซีโอดีด้วยกระบวนการโฟโตอิเล็กโทรคะตะไลซิสยังมีความแม่นยำน้อย ดังนั้นจึงต้องมีการวิจัยและการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อพัฒนาให้วิธีนี้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา อริยา จินตานันท์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อภิชน วัชรเนตรวงศ์

ARIYA JINDANANT : ANALYSIS OF COD BY

PHOTOELECTROCATALYSIS USING PULSE ANODIZED TITANIUM

DIOXIDE NANOTUBES AS CATALYST. THESIS ADVISOR : APICHON

WATCHARENWONG, Ph.D., 163 PP.

TITANIUM DIOXIDE NANOTUBES / PHOTOELECTROCATALYSIS /

PULSE ANODIZED / COD

Chemical Oxygen Demand is an important water quality parameter because, similar to BOD, it provides an index to assess the effect discharged wastewater will have on the receiving environment. Standard Dichromate is a presently widely used method for investigating COD. This method, however, requires chemicals which are sometimes hazardous, corrosive, expensive to analyze. In order to reduce those problems, this research focuses on a synthesis of Titanium dioxide pulse anodized for using as catalyst in photoelectrocatalysis for investigating COD of wastewater. The alteration pulse anodization waveforms were applied. The morphologies of TiO₂ nanotubes was characterized using field emission scanning electron microscope. The thickness of the nanotube oxide layer was investigated using FIB- FESEM. All TiO₂ nanotube samples were look alike and the thickness of the oxide layer increased when increasing the anodization time. Therefore use the anodization time was 1.5 hrs due to the highest photocurrent density of 0.0394 mA/cm². Titanium dioxide were used to measured COD and were calculated COD value

by Faraday's law. And finally were compared with standard dichromate analysis by closed reflux method. Glucose and Potassium hydrogen phthalate were used as probe for COD measurement. It was suitable for COD measurement with the range of 20- 500 mg/ L with a linear equation of $y = 0.0896x + 18.5$ and $R^2 = 0.9742$. However, COD measurement by photoelectrocatalysis method has less accuracy so further research and studies are required for more reliability.



School of Environmental Engineering

Academic Year 2017

Student's Signature Ariya Jindanant

Advisor's Signature อ.ว. 965