

ศรัณญา ทองอุ่น : การบำบัดคาร์บอนมอนอกไซด์ในกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง โดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์แบบท่อนาโน (TREATMENT OF CARBON MONOXIDE IN PHOTOCATALYSIS PROCESS USING TITANIUM DIOXIDE NANOTUBES)

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.อภิชน วัชรนทร์วงศ์, 135 หน้า.

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการนำกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงมาประยุกต์ใช้ในการบำบัดมลพิษอากาศซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์การศึกษานี้จะมุ่งเน้นไปที่การบำบัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ซึ่งเป็นก๊าซพิษ โดยมีการศึกษาสองส่วน การศึกษาส่วนแรกเป็นการทดลองสังเคราะห์แผ่นไทเทเนียมขนาดต่างกันคือ 1 2.25 4 และ 6.25 ตารางเซนติเมตร ด้วยกระบวนการแอโนไดเซชัน ซึ่งจากการวิเคราะห์โดยกล้อง FESEM ได้พื้นผิวเป็นแบบท่อนาโนลักษณะคล้ายคลึงกัน จึงเลือกใช้แผ่นไทเทเนียมขนาด 4 ตารางเซนติเมตร เพื่อใช้ในการศึกษาผลของระยะเวลาที่ใช้ในการแอโนไดเซชันที่มีต่อลักษณะพื้นผิวของท่อนาโน พบว่า ที่ระยะเวลา 5 ชั่วโมง ของการแอโนไดเซชัน ทำให้เกิดพื้นผิวไทเทเนียมไดออกไซด์ที่สม่ำเสมอและให้ค่า Photocurrent density มากที่สุดคือ 0.044 มิลลิแอมแปร์ต่อตารางเซนติเมตร การศึกษาส่วนที่สองเป็นการศึกษาการบำบัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง โดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์แบบท่อนาโน พบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาที่สังเคราะห์ที่เวลาต่างกันคือ 1 3 และ 5 ชั่วโมง โดยมีการฉายแสงยูวีเอ พบว่า มีประสิทธิภาพในการบำบัด เท่ากับ ร้อยละ 25 32 และ 44 ตามลำดับ และการบำบัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์แบบท่อนาโนนั้น สามารถตอบสนองได้ทั้งแหล่งกำเนิดพลังงานแสงยูวีเอและแสงขาว นอกจากนี้ยังทำการศึกษาค่าจลนพลศาสตร์ของกระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง โดยใช้สมการแลงเมียร์ – อินเชลวูด ซึ่งสามารถคำนวณค่าคงที่ของอัตราการเกิดปฏิกิริยา (k_p) เท่ากับ 0.4604 พีพีเอ็มต่อนาที และคำนวณค่าคงที่ของการดูดซับของแลงเมียร์ (K_L) เท่ากับ 0.0056 ต่อพีพีเอ็ม

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

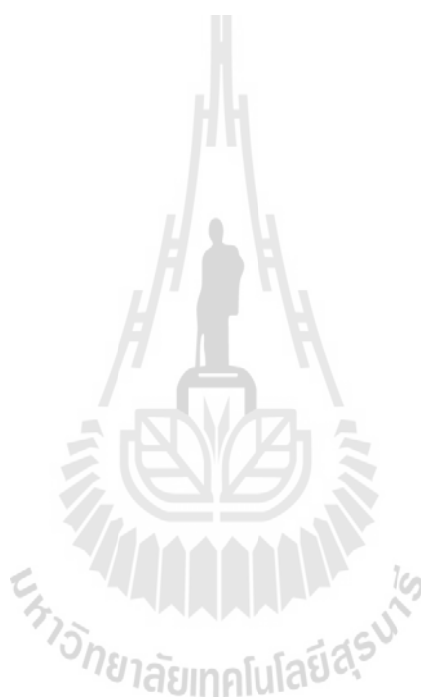
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SARUNYA TONG-UN : TREATMENT OF CARBON MONOXIDE IN
PHOTOCATALYSIS PROCESS USING TITANIUM DIOXIDE
NANOTUBES. THESIS ADVISOR : APICHON WATCHARENWONG,
Ph.D., 135 PP.

TITANIUM DIOXIDE NANOTUBES / PHOTOCATALYSIS /
CARBON MONOXIDE

This research is air pollution treatment by photocatalysis process. Air pollution has effect to environment and human health. This research focuses on the treatment of toxic gas “carbon monoxide”. The studies consist of two parts. Part 1 : synthesis of titanium dioxide nanotube. Titanium plate with different size 1, 2.25, 4, and 6.25 cm² was used as substrate in anodization process. The morphology of TiO₂ nanotubes was quite similar as proved by Field Emission Scanning Electron Microscope (FESEM). 4 cm² titanium plate was selected to use in the next experiment. Effect of anodization time on nanotube morphology was studied; 5 hour anodization gave uniform surface of titanium dioxide and gave highest photocurrent density of 0.044 mA.cm⁻². Part 2 : study of treatment efficiency of carbon monoxide by photocatalysis process using titanium dioxide as catalyst. Titanium dioxide nanotubes prepared with different anodization time 1, 3, and 5 hours with UVA irradiation was studied and found that the treatment efficiency was 25%, 32% and 44% respectively. Treatment of carbon monoxide using a catalyst of titanium dioxide nanotubes can respond with both UV light and Visible light. Moreover, the study of the kinetics parameters in photocatalysis by Langmuir - Hinshelwood equation was

Investigate.d. The reaction rate constant (k_r) was 0.4604 ppm per minutes and Langmuir adsorption constant (K_L) was 0.0056 per ppm.



School of Environmental Engineering

Academic Year 2012

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____