

54404209 : MAJOR : CHEMICAL ENGINEERING

KEYWORD : TRANSITION METAL, TITANATE NANORIBBON, DYE,
PHOTODEGRADATION

THANYARUTT TEERACHAIYAPAT : Ti-O NANORIBBON
PHOTOCATALYST: THE ION EXCHANGE PROCESS OF Ni²⁺, Zn²⁺ AND CO²⁺
INTERCALATED IN LAYERED NANORIBBONS. THESIS ADVISORS :
ASST.PROF.WORAPON KIATKITTIPONG, D.Eng., AND ASST.PROF. KUNLANUN
KIATKITTIPONG, Ph.D. 81 pp.

The objective of this thesis is to study adsorption performances and degradation for organic dye pollutants through photocatalysis using hydrogen titanates nanoribbons. Sodium titanates nanoribbons was synthesized by hydrothermal reaction at temperature of 200 °C for 24 h, and then was ion-exchanged with hydrochloric acid to form hydrogen titanates nanoribbon. In addition, Ni²⁺, Zn²⁺ and Co²⁺ were intercalated into layer hydrogen titanate nanoribbon by ion-exchange method can improve the most balance among these properties: crystallinity, and decrease in band gap energy, generating more electron and hole pairs and increase its photoactivity. The equilibrium adsorption data were analyzed with adsorption kinetics. The adsorption kinetics of all sample are well described by the pseudo-second-order model. Hydrogen titanate nanoribbons shows the highest adsorption capacity of 99.46 mg/g_{cat} and decreased when metal was doped. The decreased of adsorption capacity corresponding to a decreased of surface area of photocatalyst material. For the degradation of methylene blue, the photocatalytic activity of all samples was well described by the pseudo-first-order kinetic model. It was found that 3% Zn-doped hydrogen titanate nanoribbon shows the best performance for degradation rate, corresponding to maximum rate constant of 0.0192 min⁻¹ under UV light irradiation.

Program of Chemical engineering Graduate School, Silpakorn University

Student's signature..... Academic Year 2014

Thesis Advisors' signature. 1..... 2.....

54404209 : สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

คำสำคัญ : โลหะทรานซิชัน,ไททานเนตนาโนริบบอน, ลีซียม, การย่อยสลายโดยใช้แสง

ัญญูรัตน์ ชีรไชยพัฒน์ : ตัวเร่งปฏิกิริยาดำยแสงนาโนริบบอนไททานเนต: กระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน Ni^{2+} , Zn^{2+} และ Co^{2+} ในโครงสร้างนาโนริบบอน. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.วรพล เกียรติกิตติพงษ์ และ ผศ.ดร.กฤษณันท์ เกียรติกิตติพงษ์. 81 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับและการย่อยสลายลีซียมด้วยปฏิกิริยาโดยใช้ไฮโดรเจนไททานเนตนาโนริบบอนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสง โซเดียมไททานเนตนาโนริบบอนสังเคราะห์ด้วยวิธีการไฮโดรเทอร์มอลที่สภาวะอุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นแลกเปลี่ยนไอออนโดยการล้างกรดไฮโดรคลอริกเกิดเป็นไฮโดรเจนไททานเนตนาโนริบบอน นอกจากนี้การเติม นิกเกิล, ซิงค์ และ โคบอลต์ ในโครงสร้างแบบชั้นของไฮโดรเจนไททานเนตนาโนริบบอนโดยวิธีการแลกเปลี่ยนไอออน เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติในการดูดซับแสงในช่วงวิสิเบิล ต้องหาจุดสมดุลร่วมกันของคุณสมบัติเหล่านี้ ได้แก่ ความเป็นผลึก, ลดช่องว่างพลังงานลง เพื่อสร้างอิเล็กตรอนและโฮลได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพการย่อยสลายลีซียม ในการหาประสิทธิภาพการดูดซับของสารประกอบที่ศึกษา โดยการวิเคราะห์ค่าคงที่ของอัตราการดูดซับ พบว่าเป็นรูปแบบของ pseudo second order และพบว่าไฮโดรเจนไททานเนตนาโนริบบอน มีประสิทธิภาพในการดูดซับมากที่สุดเนื่องจากมีพื้นที่ผิวมากที่สุด โดยค่าของการดูดซับที่มากที่สุดเท่ากับ 99.46 มิลลิกรัมต่อกรัม และลดลงเมื่อเพิ่มโลหะลงไป ค่าของการดูดซับที่ลดลงส่งผลมาจากพื้นที่ผิวที่ลดลงของตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้แสงเป็นปัจจัยหลัก ในส่วนการย่อยสลายเมทิลีนบลูโดยใช้แสงเป็นตัวกระตุ้นด้วยสารประกอบที่ศึกษา โดยการวิเคราะห์ค่าคงที่ของอัตราการย่อยสลายในรูปแบบของ pseudo first order พบว่า3% ซิงค์ที่เติมลงในไฮโดรเจนไททานเนตนาโนริบบอน มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสูงที่สุดโดยมีค่าอัตราในการย่อยสลายที่ 0.0192 ต่อนาที ภายใต้แสงยูวี

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. 2.....