

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของรูทีเนียมต่อกิจกรรมการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงของอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่สังเคราะห์โดยวิธีซอล-เจลที่ตัดแปรแล้ว
ผู้เขียน	นางสาว ศัชรินทร์ เวชชากุล
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. สุคนธ์ พานิชพันธ์

บทคัดย่อ

อนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์บริสุทธิ์ถูกสังเคราะห์โดยวิธีซอล-เจลที่ตัดแปรแล้ว ซึ่งใช้สารตั้งต้นเป็นไทเทเนียมไอโซโพรพอกไซด์ที่ละลายอยู่ในเอทานอล อุณหภูมิที่ใช้เพื่อกั้นสารละลายไทเทเนียมไอโซโพรพอกไซด์ กับส่วนผสมของเอทานอล (1 ต่อ 1 โดยปริมาตร), น้ำปราศจากไอออนและแอมโมเนียความเข้มข้น 0.5-1.0 เปอร์เซ็นต์ เพื่อกำหนดให้ปฏิกิริยาเกิดภายในอุณหภูมิ และเป็นการควบคุมอัตราการแพร่ของปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส และปฏิกิริยาคอนเดนเซชัน การเจืออนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ด้วยรูทีเนียมปริมาณร้อยละ 0.1, 0.2, 0.5, 1.0 และ 2.0 โดยอะตอมใช้วิธีอิมเพกชัน ด้วยการใส่รูทีเนียมอะซิโตนในตัวทำละลายทุโลอินเป็นตัวเจือ สมบัติของตัวอย่างทั้งหมดนำไปหาลักษณะเฉพาะโดยการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์, การหาพื้นที่ผิวโดย Brunauer-Emmett และ Teller, กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด-การกระจายพลังงานของรังสีเอกซ์ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน ขนาดผลึกของอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์บริสุทธิ์ และอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เจือด้วยรูทีเนียมพบในช่วง 12-20 นาโนเมตร กระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงในการย่อยสลายกรดพอร์มิก, กรดออกซาลิก, ซูโครส และกลูโคส ถูกทดสอบโดยใช้อนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ (P25 Degussa), อนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์บริสุทธิ์ และอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่

เชื้อด้วยรูทีเนียม เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในน้ำ ภายใต้การฉายแสงยูวีเอ อัตราการย่อยสลายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ ของกรดฟอร์มิก โดยอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เชื้อด้วยรูทีเนียมปริมาณร้อยละ 0.1 โดยอะตอม มีค่าสูงกว่าอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์บริสุทธิ์ และอนุภาคไทเทเนียมไดออกไซด์ (P25 Degussa) เป็น 1.50 และ 1.34 เท่า ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเชื้อด้วยรูทีเนียมในปริมาณที่เหมาะสมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงได้มาก



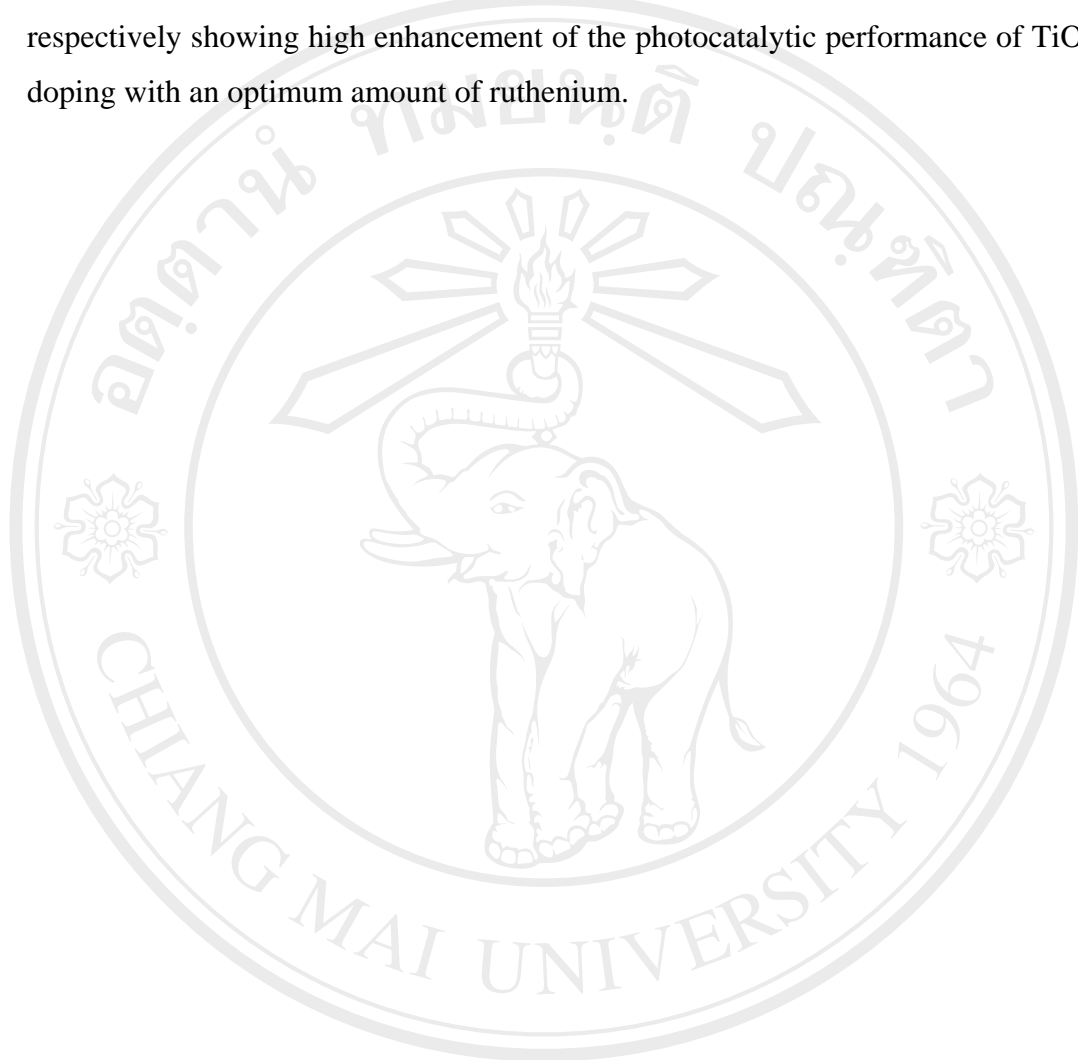
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Effect of Ruthenium on Photocatalytic Activity of Titanium Dioxide Nanoparticles Synthesized by the Modified Sol-Gel Method
Author	Miss. Khatcharin Wetchakun
Degree	Master of Science (Materials Science)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Sukon Phanichphant

ABSTRACT

Pure TiO₂ nanoparticles were synthesized by the modified sol-gel method using titanium tetraisopropoxide (TTIP) precursor dissolved in absolute ethanol. A pouch type cellophane membrane was employed as barrier between the precursor solution and the mixture of absolute ethanol (1:1 v/v) and deionized water with 0.5-1.0 % concentrated of ammonia in order to fix the reaction activity inside the pouch and control diffusion rate of hydrolysis and condensation reaction. The doping of TiO₂ nanoparticles with 0.1, 0.2, 0.5, 1.0 and 2.0 at.% Ru was performed by the impregnation method using ruthenium acetyl acetonate in toluene as dopant. The properties of the all samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), Brunauer, Emmett and Teller (BET)-specific surface area, Scanning electron microscopy-Energy dispersive spectroscopy (SEM-EDS) and transmission electron microscopy (TEM). The crystalline size of pure TiO₂ and Ru-doped TiO₂ nanoparticles were found to be in the range of 12-20 nm. The photocatalytic mineralization of formic acid, oxalic acid, sucrose and glucose was investigated using Degussa P25, pure TiO₂ and Ru-doped TiO₂ nanoparticles as photocatalysts in aqueous solutions under UVA irradiation. The rate of 50% mineralization of formic acid by 0.1 at.% Ru-doped TiO₂

was 1.53 times and 1.34 times higher than that of pure TiO₂ and Degussa P25, respectively showing high enhancement of the photocatalytic performance of TiO₂ by doping with an optimum amount of ruthenium.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved