หัวข้อวิทยานิพนธ์	การหาลักษณะเฉพาะของซีเรียมโมลิบเดตที่สังเคราะห์โดยวิธีไมโครเวฟไฮโดรเทอร์มอล เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง
ผู้เขียน	นางสาววชิราภรณ์ ไม้สังข์
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ธิติพันธุ์ ทองเต็ม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้สังเคราะห์ซีเรียมโมลิบเดต ($Ce_2(MoO_4)_3$) จากสารตั้งต้นซีเรียมไนเตรทเฮกซะไฮเดรต และแอมโมเนียมโมลิบเดตเฮกซะไฮเดรต อัตราส่วน 2:3 โดยโมล ในตัวทำสารละลายที่แตกต่างกันคือ น้ำปราศจากไอออน, พอลิเอทิลีนไกลคอล และ เอทิลีนไกลคอล ปริมาตร 40 มิลลิลิตร พร้อมทั้งปรับค่าพีเอชจากค่าดั้งเดิมเป็น 7.0 และ 10.0 ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 1 โมลาร์ นำสารละลายไปผ่านกระบวนการไมโครเวฟไฮโดรเทอร์มอลที่กำลัง 270 วัตต์ เป็นระยะเวลา 30 นาที จากนั้นวิเคราะห์หาเฟสสัณฐานวิทยา แบบการสั่นอะตอม และสมบัติทางแสงของสาร โดยใช้หลักการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (XRD), กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM), กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM), สเปกโทรสโกปีของรามาน (Raman), สเปกโทรสโกปีของอินฟราเรด (FTIR), สเปกโทรสโกปีของยูวี-วิสิเบิล (UV-visible) และ สเปกโทรสโกปีของการเรืองแสง (PL) พบว่าสามารถสังเคราะห์ซีเรียมโมลิบเดตในสารละลายที่มีค่าพีเอชเท่ากับ 7.0 โดยสัณฐานวิทยาของสารที่ละลายในตัวทำละลายน้ำปราศจากไอออนและพอลิเอทิลีนไกลคอลมีรูปร่างเป็นแผ่นนาโน และในตัวทำละลายเอทิลีนไกลคอลมีรูปร่างเรียวยาวรี สมบัติทางแสงซีเรียมโมลิบเดตที่สังเคราะห์ได้มีการดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่น 230-340 นาโนเมตร มีค่าแถบพลังงานเท่ากับ 2.30 อิเล็กตรอนโวลต์ สำหรับสารที่สังเคราะห์ในน้ำปราศจากไอออน และพอลิเอทิลีนไกลคอล และ 2.80 อิเล็กตรอนโวลต์ สำหรับสารที่สังเคราะห์ในเอทิลีนไกลคอล การเปล่งแสงมีความยาวคลื่น 488 นาโนเมตร และสามารถใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์เมทิลีนบลูภายใต้แสงวิสิเบิลได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Characterization of Cerium Molybdate Synthesized by Microwave Hydrothermal Method for Use as Photocatalyst
Author	Miss Wachiraporn Maisang
Degree	Master of Science (Materials Science)
Advisor	Assoc. Prof. Titipun Thongtem

ABSTRACT

In this research, cerium (III) nitrate hexahydrate ($Ce(NO_3)_3 \bullet 6H_2O$) and ammonium molybdate tetrahydrate ($(NH_4)_6Mo_7O_{24} \bullet 4H_2O$) with Ce^{3+}-to-Mo^{6+} molar ratio of 2:3 were dissolved in 40 ml different solvents of deionized (DI) water, polyethylene glycol (PEG) and ethylene glycol (EG) to form different solutions which were followed by adjusting pH from the traditional values to 7.0 and 10.0 with 1 $mol \bullet L^{-1}$ sodium hydroxide (NaOH). Subsequently, the solutions were processed by 270-W microwave hydrothermal method. Phase, morphology, vibrational modes and photonic properties were fully characterized by X-ray powder diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), Raman spectrophotometry, ultraviolet–visible (UV–Vis) absorption and photoluminescence (PL) spectroscopy. The as-synthesized products were pure cerium molybdenum oxide ($Ce_2(MoO_4)_3$) of nanoparticles clustered together as nanoplates in DI water and PEG solvents, and of spindle-like nanoparticles in EG solvent, including the presence of Ce–O–H mode and MoO_4 units. The results show that direct energy gaps of the first two have the same value of 2.30 eV, and that of the last is 2.80 eV, including their blue emission at the same wavelength of 488 nm. The as-synthesized products have the potential to degrade methylene blue dye under visible light.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved