

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของอนุภาค

นาโนสังกะสีออกไซด์

ผู้เขียน

นางสาวจินดา ศิริตา

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เคมี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. สุคนธ์ พานิชพันธ์

บทคัดย่อ

ทำการสังเคราะห์อนุภาคนาโนสังกะสีออกไซด์ โดยวิธีตกตะกอน ที่อุณหภูมิห้อง โดยใช้สังกะสีอะซิเตตและแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เป็นสารตั้งต้น อัตราการเกิดปฏิกิริยาถูกควบคุมโดยอัตราการหยดของสารที่ทำให้ตกตะกอน (precipitant) จากนั้นกรองตะกอนที่ได้และล้างตะกอนด้วยน้ำปราศจากไอออนหลายๆครั้ง ทำตะกอนให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากทำให้แห้งได้ทำการวิเคราะห์การสลายตัวทางความร้อนของสารประกอบที่ได้โดยเทคนิคเทอร์โมกราวิเมตริก (TGA) และ ดิฟเฟอเรนเชียลเทอร์มอล (DTA) จากนั้นนำไปเผาแคลไซน์ในช่วงอุณหภูมิ 100-300 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มทุก 50 องศาเซลเซียส ติดตามการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างและองค์ประกอบของสังกะสีออกไซด์ โดยวิธีฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรด สเปกโตรสโคปี (FT-IR) จากนั้นตรวจสอบลักษณะพื้นฐาน ชนิดของเฟสที่ปรากฏ และวิเคราะห์หาโครงสร้างผลึก โดยใช้วิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) จุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) และทำการวิเคราะห์หาขนาดพื้นที่ผิวโดยวิธีบีอีที (BET) พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเผาแคลไซน์ในการสังเคราะห์อนุภาคนาโนสังกะสีออกไซด์ คือ 300 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีขนาดอนุภาคประมาณ 20-50 นาโนเมตร และมีขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะเฉลี่ยเป็น 13.58 ตารางเมตรต่อกรัม นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) ซึ่งเป็นสารลดแรงดึงผิว มีผลต่อการจัดเรียงตัวและการเติบโตของอนุภาคสังกะสีออกไซด์ โดยให้ลักษณะรูปร่างเป็นแบบอิลิปโซอิด (ellipsoidal) ที่มีขนาดกว้างประมาณ 0.3-0.4 μm และยาวประมาณ 1.0 μm

Thesis Title Synthesis and Characterization of Zinc Oxide Nanoparticles

Author Miss Jinda Sirit

Degree Master of Science (Chemistry)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Sukon Phanichphant

ABSTRACT

Zinc oxide nanoparticles have been synthesized by the precipitation method at room temperature. Zinc acetate and ammonium hydroxide were used as starting materials. Reaction rate was controlled by the dropping rate of precipitant. The precipitate was washed several times with deionized water, filtered, dried at 50 °C for 24 hr. After these processes, the powders were dried, the thermal decomposition was studied using thermogravimetric analysis (TGA) and differential thermal analysis (DTA). The powders were calcined at temperature between 100 and 300 °C with 50 °C increment. The formation reaction of ZnO was investigated by Fourier Transform Infrared spectroscopy (FT-IR). The phase, morphology and microstructures were characterized by X-ray diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM) Transmission Electron Microscopy (TEM) and the specific surface area analysis using BET. The suitable calcination temperature to synthesize zinc oxide nanoparticles was 300 °C. The range of particle size was found to be 20-50 nm. The result of average specific surface area was 13.58 m²/g. The addition of cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) as surfactant can affect the orientation and the particles growth process. It was found that the morphology of the synthesized zinc oxide with CTAB were elongated (ellipsoidal-shape) with a size of 0.3-0.4 μm in width and 1.0 μm in length.