

บทคัดย่อ

ผง ZnO ที่มีขนาดผลึกในระดับนาโนเมตรถูกสังเคราะห์โดยใช้ $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ เป็นสารตั้งต้นของโลหะซิงค์และ PVP เป็นสารเพิ่มเสถียรภาพ (stabilizer) ผลการวิเคราะห์สารตัวอย่างที่ผ่านการเผาไล่สารอินทรีย์ในอากาศที่อุณหภูมิ $600\text{ }^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 1 ชั่วโมงด้วยเครื่อง XRD แสดงให้เห็นว่าสารที่เตรียมได้เป็น ZnO ที่มีโครงสร้างแบบเวอร์ดไจท์หรือเฮกซะโกนัลที่มีขนาดผลึกเล็กที่สุดประมาณ 44.76 nm และค่าคงที่แลตทิซ a เท่ากับ 0.3249 nm และ c เท่ากับ 0.5204 nm และขนาดเกรนที่เล็กที่สุดเมื่อวิเคราะห์ด้วย SEM เท่ากับ 130 nm เมื่อใช้ PVP เข้มข้น $3 \times 10^{-4}\text{ M}$ ลักษณะทางสัณฐานของผง ZnO มีการเปลี่ยนแปลงจากรูปร่างที่มีลักษณะคล้ายเกล็ดเป็นทรงกลมเมื่อความเข้มข้นของ $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ เปลี่ยนแปลงจาก 0.1 M เป็น 0.2 M และรูปร่างของ ZnO เกิดการเปลี่ยนแปลงอีกครั้งเป็นรูปแท่งสั้นๆ เมื่อมีการเติม PVP ในสารละลาย $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ผง ZnO ที่ผ่านการเผาไล่สารอินทรีย์แล้วแสดงแถบช่องว่างพลังงานระหว่าง $3.222\text{--}3.237\text{ eV}$ และผลการวัดโฟโตลูมิเนสเซนซ์แสดงพีกการเปล่งแสงยูวีที่ความยาวคลื่นประมาณ 390 nm และพีกเหล่านี้จะเลื่อนไปด้านที่มีพลังงานสูงกว่าหรือด้านที่มีความยาวคลื่นสั้นกว่าเมื่อความเข้มข้นของ PVP ในระบบสูงขึ้นหรือขนาดของผลึกเล็กลง

Abstract

Nanocrystalline ZnO powders have been synthesized by using $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ as zinc source and PVP as stabilizer. The calcined powders at 600°C in air for 1 hour have been characterized by XRD, indexing the ZnO exhibited a wurtzite or hexagonal structure with the smallest crystallite size of about 44.76 nm and lattice constants: a and c of 0.3249 and 0.5204 nm, respectively, as well as the smallest grain size evaluated from SEM was about 130 nm at 3×10^{-4} M PVP. The morphology of ZnO powders changed from plate-like to spherical shape when concentration of $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ increased from 0.1 M to 0.2 M. Again, this spherical shape altered to small rod shape when adding the PVP to $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ solutions. The calcined ZnO powders have exhibited the direct optical band gap between 3.222-3.237 eV and photoluminescence measurement has performed the uv emission peak at about 390 nm and the uv emission peaks have exhibited a blue shift when increasing in PVP concentrations or decreasing in crystallite or grain size.