

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	อิทธิพลของสภาวะการเตรียมต่อการเติบโตของอนุภาคซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์โดยวิธีไมโครเวฟ-ไฮโดรเทอร์มอล
ผู้เขียน	นายฉัทพร มโนใจ
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เคมี)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. นาวิ กังวาลย์

### บทคัดย่อ

ฟิล์มบางซิงค์ออกไซด์ถูกสังเคราะห์โดยวิธีไมโครเวฟไฮโดรเทอร์มอลซึ่งถูกเตรียมบนแผ่นแก้วไอทีโอ (ITO) โดยวิธีจุ่ม วิธีสเปรย์ไพโรไลซิสที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสและการให้ความร้อนโดยการแผ่รังสีไมโครเวฟ ซิงค์ไนเตรตและเฮกซะเมทิลลีนเตตระมีนถูกใช้เป็นสารละลายตั้งต้นที่เตรียมในเวสเซลภายใต้สภาวะต่างๆ และทำการสังเคราะห์ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 ชั่วโมงและนำไปผ่านกระบวนการอบอ่อนที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของผลิตภัณฑ์ที่สังเคราะห์ได้ถูกนำไปหาลักษณะเฉพาะโดยการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด รูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์สัมพันธ์กับโครงสร้างของซิงค์ออกไซด์ในแฟ้มข้อมูล JCPDS หมายเลข 80-74 ซึ่งยืนยันว่าซิงค์ออกไซด์ที่ได้มีโครงสร้างแบบเฮกซะโกนอล แท่งขนาดนาโนซิงค์ออกไซด์มีสัณฐานวิทยาลายกลุ่มของดอกไม้ที่สภาวะการเตรียมที่แตกต่างกัน วิธีสเปรย์ไพโรไลซิสที่อัตราส่วนความเข้มข้นต่างๆ ขนาดของดอกไม้เล็กกว่าและมีการแตกหักมากกว่าวิธีจุ่ม สำหรับการเตรียมโดยการแผ่รังสีไมโครเวฟมีสัณฐานวิทยาลายดอกไม้ที่สภาวะการเตรียมที่แตกต่างกันและจากการวิเคราะห์โดยใช้ EDS เพื่อตรวจสอบธาตุซิงค์และออกซิเจนก็ยืนยันว่าเป็นซิงค์ออกไซด์

**Thesis Title** Influence of Preparative Conditions on Particle Growth of Zinc Oxide Synthesized by Microwave-Hydrothermal Method

**Author** Mr. Natthaporn Manojai

**Degree** Master of Science (Chemistry)

**Thesis Advisor** Dr. Nawee Kungwan

### ABSTRACT

ZnO nanorods of thin film were synthesized by using the microwave-hydrothermal method. Films were deposited on ITO glass substrates using the dip-coating method along with the spray pyrolysis method at 80<sup>o</sup>C and were heated by using microwave irradiation. A combination of zinc nitrate and hexamethylene tetramine was used as the precursor solution. The solution was taken in hydrothermal vessels under different conditions and synthesized at 90<sup>o</sup>C for four hours. The ZnO thin film nanorods were obtained following an annealing process at 400<sup>o</sup>C for two hours. The structure and morphology of the synthesized products were verified by X-ray diffraction and scanning electron microscopy (SEM). The X-ray diffraction patterns showed that this diffraction pattern perfectly matches the crystal structure for ZnO (JCPD file No. 80-74) which confirms that the obtained ZnO possesses a hexagonal structure. The ZnO nanorod exhibits a flowerlike cluster in the precursor solution. During spray pyrolysis with a different ratio of precursor concentration, the flower cluster ZnO nanorods, having smaller sizes and morphology, are broken more than the dip-coating method. The seed ZnO prepared by using microwave irradiation exhibits the flowerlike cluster under the different condition. The EDS analysis of chemical elements Zn and O clearly confirmed the ZnO nanorods.