

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การเตรียมโครงสร้างนาโนซิงค์ออกไซด์โดย  
ออกซิเดชันฟิล์มบางของสังกะสี

ผู้เขียน

นางสาวอรทัย ชะวงค์

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(ฟิสิกส์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.สุภาพ ชูพันธ์

## บทคัดย่อ

โครงสร้างนาโนซิงค์ออกไซด์ถูกสังเคราะห์ โดยการออกซิเดชันฟิล์มบางของสังกะสี ซึ่งฟิล์มบางถูกเตรียมด้วยวิธีดีซีสปีดเตอร์ริง ลงบนแผ่นรองรับอะลูมินา แผ่นทองแดง และแผ่นซิลิกอนชนิดพี โดยใช้เวลาในการสปีดเตอร์ริง 30, 60 และ 90 นาที ในบรรยากาศอาร์กอนความดัน 30 มิลลิทอร์ และกำลังของการสปีดเตอร์ริง 50 และ 200 วัตต์ จากนั้นนำฟิล์มบางที่เตรียมได้มาเผาที่อุณหภูมิ 600, 700, 800 และ 900 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6, 12 และ 24 ชั่วโมง จากการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าโครงสร้างนาโนซิงค์ออกไซด์ ที่สังเคราะห์ได้มีขนาดประมาณ 40-200 นาโนเมตร และมีความยาวอยู่ในระดับนาโนเมตร การศึกษาลักษณะเฉพาะของหัวตรวจวัดไอเอทานอล ที่สร้างจากโครงสร้างนาโนซิงค์ออกไซด์ โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทาน เมื่อหัวตรวจวัดอยู่ในบรรยากาศของไอเอทานอลที่ความเข้มข้น 50, 100, 200, 500 และ 1000 พีพีเอ็ม ที่อุณหภูมิ 200, 240, 260, 280 และ 300 องศาเซลเซียส พบว่าสภาพไว เวลาการตอบสนอง และเวลาการคืนตัว ของหัวตรวจวัดไอเอทานอลที่เตรียมจากโครงสร้างนาโนซิงค์ออกไซด์ ขึ้นอยู่กับค่าความเข้มข้นของไอเอทานอลและอุณหภูมิทดสอบ ซึ่งสภาพไวจะมีค่าสูง และไวต่อการการตอบสนองต่อไอเอทานอล ที่ความเข้มข้นของไอเอทานอลที่ 1000 พีพีเอ็ม จากผลการทดลองแสดงว่าโครงสร้างนาโนซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นหัวตรวจวัดไอเอทานอลได้

**Thesis Title** Zinc Oxide Nanostructure Preparation by  
Oxidation of Zinc Thin Films

**Author** Miss Orathai Yawong

**Degree** Master of Science (Applied Physics)

**Thesis Advisor** Dr. Supab Choopun

### ABSTRACT

The zinc oxide nanostructures were synthesized by oxidizing zinc thin films. The zinc thin films were grown on alumina, copper and silicon substrates by DC sputtering at various times from 30, 60 and 90 minutes, in an argon atmosphere at a pressure of 30 mtorr, and with DC power set at 50 and 200 watts. The zinc thin films were then heated at various temperatures from 600, 700, 800 and 900 °C for 6, 12 and 24 hours. The obtained zinc oxide nanostructures were investigated by Field Emission Scanning Electron Microscopy (FE-SEM) suggested that a cross-section ranging from 40-200 nm and length about several nanometers. The characteristic of ethanol vapor sensor fabricated from ZnO nanostructures were observed from the resistance change under ethanol vapor atmosphere at ethanol concentration of 50, 100, 200, 500 and 1000 ppm at temperature of 220, 240, 260, 280 and 300 °C. It was found that the sensitivity response time and recovery time of ZnO nanostructures sensor depend on ethanol concentration and operating temperature. The sensor exhibit high sensitivity and fast response to ethanol vapor at concentration of 1000 ppm. These results suggested that ZnO nanostructures have a potential application as an ethanol nano gas sensor.