

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

โครงสร้างและสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิกสังกะสี  
ออกไซด์ที่เจือด้วยไนโอเบียม (V) ออกไซด์

ผู้เขียน

ณัฐยา ตะวีไชย

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิชาวัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. นรินทร์ สิริกุลรัตน์

## บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการเตรียมสารกึ่งตัวนำสังกะสีออกไซด์ชนิดเอ็นที่ไม่มีสารเจือและที่ผสมด้วยสารเจือไนโอเบียมออกไซด์ความเข้มข้น 0.1 0.2 0.5 0.75 1 2 และ 5 โมลเปอร์เซ็นต์ ด้วยวิธีผสมออกไซด์ ซึ่งทำการเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1150°C 1200°C 1250°C และ 1300°C จากนั้นตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ค่าการหดตัว ความหนาแน่น ทำการตรวจสอบเฟส และองค์ประกอบของเฟส ด้วยเครื่องตรวจสอบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์พบว่าเฟสที่ได้เป็น ZnO และ Zn<sub>3</sub>Nb<sub>2</sub>O<sub>8</sub> มีโครงสร้างเป็นแบบเฮกซะโกนอลและโมโนคลินิก ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบเฟสที่ไม่ทราบองค์ประกอบด้วย สำหรับโครงสร้างจุลภาคซึ่งทำการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดพบว่า ขนาดของเกรนจะลดลงเมื่อปริมาณสารเจือเพิ่มขึ้น และขนาดเกรนจะเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิซินเตอร์ที่สูงขึ้น โดยเพิ่มขึ้นในช่วง 5 – 100 ไมโครเมตร และเมื่อทำการตรวจสอบสมบัติทางไฟฟ้า ได้แก่ สภาพต้านทานไฟฟ้า สภาพยอมสัมพัทธ์และค่าแฟกเตอร์การสูญเสียกับความถี่ พบว่าสมบัติทางไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของสารเจือ นอกจากนี้อุณหภูมิในการเผาซินเตอร์ยังมีผลต่อสมบัติเหล่านี้ด้วย โดยสภาพต้านทานไฟฟ้าของเซรามิกจะลดลงเมื่ออุณหภูมิเผาซินเตอร์สูงกว่า 1250°C และค่าสภาพยอมสัมพัทธ์และค่าแฟกเตอร์การสูญเสียจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณสารเจือและอุณหภูมิเผาซินเตอร์

**Thesis Title** Structures and Electrical Properties of Niobium (V)  
Oxide Doped Zinc Oxide Ceramics

**Author** Miss Nattaya Tawichai

**Degree** Master of Science (Materials Science)

**Thesis Advisor** Assoc. Prof. Dr. Narin Sirikulrat

### Abstracts

In this research, semiconducting n-type zinc oxide doped with niobium (v) oxide was prepared by the mixed oxides method and sintered at different temperatures varying from 1150°C, 1200°C, 1250°C and 1300°C. Niobium oxide with various concentrations of 0.1, 0.2, 0.5, 0.75, 1, 2 and 5 mole% was doped into ZnO matrix. The physical properties such as shrinkage and density were investigated. Microstructures were studied by x-ray diffractometer (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). The XRD result indicated ZnO and  $Zn_3Nb_2O_8$  phases in hexagonal and monoclinic structure consequently. Besides that the unknown phases were appeared. The SEM images shown two phase structure of ZnO matrix and  $Nb_2O_5$  phase at a grain boundary. Average grain size increased with the increase of dopant in the range of 5 – 100  $\mu m$ . After that, electrical properties such as resistivity, dielectric constant and dielectric loss were then measured. The dielectric constant and dielectric loss were depended on the increasing of sintering temperature and dopant concentration. Results, both physical and electrical properties were found to relate with dopant concentration and sintering temperature.