

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

เส้นลวดนาโนซิงค์ออกไซด์โดยการออกซิเดชัน
ของผงสังกะสีเพื่อใช้เป็นเซนเซอร์เอทานอล

ผู้เขียน

นายชาญชัย วิริยะวรสกุล

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร.สุภาพ ชูพันธ์

บทคัดย่อ

เส้นลวดนาโนซิงค์ออกไซด์สังเคราะห์ได้จากการออกซิเดชันผงสังกะสีที่ถูกขึ้นรูปโดยอัดเป็นท่อสังกะสี และท่อสังกะสีเจือทองคำ 1 % โดยน้ำหนัก โดยการเผาที่อุณหภูมิ 600, 700 และ 800°C ระยะเวลา 6, 12 และ 24 ชั่วโมง สารซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้มีลักษณะเป็นเส้นลวดนาโนซิงค์ออกไซด์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 110-700 นาโนเมตรขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการเผา จากผลการวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน พบว่าเส้นลวดนาโนซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้เป็นผลึกเชิงเดี่ยว มีโครงสร้างแบบเฮกซะโกนอล โดยมีทิศการโตของผลึกในแนว [1120] การศึกษาลักษณะเฉพาะของเซนเซอร์เอทานอลที่สร้างจากเส้นลวดนาโนซิงค์ออกไซด์ สังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงความต้านทานของเซนเซอร์ก๊าซเมื่ออยู่ในบรรยากาศเอทานอลที่ความเข้มข้น 50, 100, 200, 500, 1000 และ 2000 ppm ที่อุณหภูมิ 180-260°C พบว่าสภาพไวของเซนเซอร์ก๊าซที่เตรียมได้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและอุณหภูมิทดสอบ เมื่อพิจารณาจาก สภาพไว เวลาตอบสนอง และเวลาการคืนตัว ของเซนเซอร์ก๊าซพบว่า เงื่อนไขการเผาที่เหมาะสม คือ เผาที่อุณหภูมิ 600°C นาน 24 ชั่วโมง และอุณหภูมิทดสอบที่เหมาะสม คือ 240°C ดังนั้นแสดงว่าเส้นลวดนาโนซิงค์ออกไซด์ที่สังเคราะห์ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นเซนเซอร์เอทานอลได้

Thesis Title Zinc Oxide Nanowires by Oxidation of Zinc Powder for Ethanol Sensor

Author Mr. Chanchai Viriyaworasakul

Degree Master of Science (Applied Physics)

Thesis Advisor Dr. Supab Choopun

ABSTRACT

Zinc oxide nanowires were prepared by oxidation of zinc powder. The oxidation of zinc was performed by heating a tube made of pressed zinc powder and zinc with gold doped 1 wt % at 600, 700 and 800°C for 6, 12 and 24 hr. From SEM results, it was found that the ZnO products on surface of sintered tube exhibit ZnO nanowires structure with diameter ranged from 110-700 nm and the diameter of ZnO nanowires depend on sintering conditions. Also, from TEM results, the obtained ZnO nanowires exhibited single-crystalline hexagonal structure with the growth direction along $[11\bar{2}0]$. The characteristic of ethanol sensor fabricated from ZnO nanowires were observed from the resistance change under ethanol vapor atmosphere at ethanol vapor concentration of 50, 100, 200, 500, 1000 and 2000 ppm and at operating temperature of 180-260°C. It was found that the sensitivity of ZnO nanowires sensor depend on ethanol vapor concentration and operating temperature. Based on gas sensing parameters of sensitivity, response time and recovery time, the optimum sintering condition was sintered at 600°C for 24 hr and the optimum operating temperature was 240°C. Thus, these ZnO nanowires have a potential application as an ethanol nano sensor.