หัวข้อวิทยานิพนธ์	กระบวนการผลิตอนุภาคนาโนทินไดออกไซด์บริสุทธิ์และเจือด้วยโลหะแทรนซิชัน โดยวิธีเฟลมสเปรย์ไพโรลิซิสเพื่อใช้เป็นเซนเซอร์แก๊ส/ไอในสภาวะแวดล้อม
ผู้เขียน	นาย สาธุกานต์ กาบคำ
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. ชัยกานต์ เลียวหิรัญ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้เสนอการเตรียมเซนเซอร์ที่สามารถตอบสนองแก๊ส/ไอสภาวะแวดล้อมบนพื้นฐานของอนุภาคนาโนทินไดออกไซด์เจือด้วยแมงกานีสและโมลิบดินัมที่ถูกสังเคราะห์ด้วยกระบวนการเฟลมสเปรย์ไพโรลิซิสภายในขั้นตอนเดียว คุณสมบัติของอนุภาคนาโนถูกวิเคราะห์ด้วยการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์กล้องจุลทรรศนอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน และส่องกราด และ การกระจายตัวของพลังงานรังสีเอกซ์ในส่วนของการเตรียมฟิล์มตอบสนองได้ทำการเตรียมโดยการผสมอนุภาคนาโนที่สังเคราะห์ได้กับสารยึดเหนี่ยวชนิดเอทิลเซลลูโลส และ ตัวทำละลายสารยึดเหนี่ยวชนิดแอลฟาเทอร์ไพนีออลหลังจากนั้น ทำการเคลือบสารผสมหนืดที่ได้บนตัวรองรับชนิดอะลูมินาที่ถูกพิมพ์ลายอิเล็กโทรดด้วยทองด้วยกระบวนการหมุนเหวี่ยง-กระจายเคลือบในการทดสอบคุณสมบัติของการตอบสนองต่อแก๊สไฮโดรเจน หรือไฮโดรเจนซัลไฟด์ ถูกอธิบายไว้ โดยการศึกษาการเปลี่ยนแปลงภายใต้อุณหภูมิการตอบสนองของเซนเซอร์ที่อยู่ในช่วง 150-350 องศาเซลเซียส และ ผลของปริมาณการเจือด้วยแมงกานีสที่แตกต่างกันช่วง 0-1 ร้อยละโดยน้ำหนัก และผลของปริมาณการเจือโมลิบดินัมที่แตกต่างกันในช่วง 0-2 ร้อยละ โดยน้ำหนัก พบว่า ในการเตรียมฟิล์มตอบสนองความหนาประมาณ 12-15 ไมโครเมตร ได้แสดงความไวในการตอบสนองสูงสุด และ เวลาในการตอบสนองรวดเร็วสุดในช่วงของมิลลิวินาที ที่ปริมาณการเจือด้วยแมงกานีสเหมาะสมที่สุด คือ 0.1 ร้อยละโดยน้ำหนัก ภายใต้อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียสในสภาวะแก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ และที่ปริมาณการเจือด้วยโมลิบดินัมเหมาะสมที่สุด คือ 0.1 ร้อยละโดยน้ำหนัก ภายใต้อุณหภูมิ 350 องศาเซลเซียสในสภาวะแก๊สอะซิโตน ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจนว่า การเจือด้วยแมงกานีสและโมลิบดินัมสามารถพัฒนาคุณสมบัติการตอบสนองของเซนเซอร์ต่อแก๊สได้สูงกว่ากรณีที่ไม่มีการเจือนั่นเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Processing of Pure and Transition Metals-doped SnO_2 Nanoparticles by Flame Spray Pyrolysis for Use as Environmental Gas/Vapor Sensors
Author	Mr. Sathuakarn Kabcum
Degree	Master of Science (Materials Science)
Advisor	Assistant Professor Dr. Chaikarn Liewhiran

ABSTRACT

The ultra-rapid gases sensors based on different loading levels of flame-spray-made Mo/SnO_2 nanoparticles 0-2wt% and Mn/SnO_2 nanoparticles 0-1wt% with high specific surface area were synthesized by flame spray pyrolysis (FSP).especially, the FSP is theoretical technique using the flame aerosol synthesis basis which is one of the most promising routes for the formation of high purity single and multi-component functional nanoparticles with high specific surface area and high production rate from gases in a flame in one step. The functionalized nanoparticles properties were further analyses. The sensing films were prepared by mixing the FSP-nanoparticles into an organic paste composed of vehicle ethyl cellulose binder and α-terpineol solvent to form a viscous paste. The resulting paste was spin-coated onto Al_2O_3 substrates interdigitated with Au electrodes by spin coating technique to form the sensing films. All sensors were systematically tested with environmental reducing (ie. H_2S, H_2, C_2H_5OH, C_3H_6O and NH_3) gases The environmental gas sensing performances including the change in resistance, sensor response, selectivity, dynamic range, and enhanced time factors were significantly performed at the different operating temperatures ranging from 150-350ºC with various low (H_2S) and high (H_2, C_2H_5OH, C_3H_6O, NH_3) gas concentrations in dry air. After sensing test, the morphology and the cross-sectional sensing film (10 μm in thickness) were analyzed by SEM and EDS analyses. It was found that Mo/SnO_2 0.1 wt% sensing film showed the highest response and the shortest response time within millisecond to C_2H_6O and H_2S gases respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved