

การตรวจสอบปริมาณแก๊สแอมโมเนียที่เป็นพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรด้วย
เซ็นเซอร์ที่ประดิษฐ์จากอนุภาคนาโนเฟอร์ริโกอิกไซด์ที่อุณหภูมิต่ำ

The Monitoring of Noxious NH₃ Gas from Agro Industry with Sensors Fabricated
from Fe₂O₃ Nanoparticles at low temperature

นิตยา ตามกง

สาขาวิชาสศุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

อนุภาคนาโนเฟอร์ริโกอิกไซด์ถูกเตรียมโดยวิธีการตกตะกอน ซึ่งสารตั้งต้นที่ใช้คือสารละลายน้ำฟอร์มิคัลคลอโรดีเอกซ์ไซเดอร์ต (FeCl₃.6H₂O) คีโรเซน (Kerosene) เอสเปนแปดสิบ (SPAN-80) และสารละลายน้ำโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ซึ่งตะกอนของสารตัวอย่างถูกนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และเผาแคลไนท์ที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำอนุภาคนาโนเฟอร์ริโกอิกไซด์มาตรวจสอบลักษณะเฉพาะโดยวิเคราะห์อินฟารेडสเปกโตรสโคปี (FTIR) วิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) วิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) และทำการวิเคราะห์หาพื้นที่ผิวจำเพาะโดยบีอีที (BET) พบว่าอนุภาคนาโนเฟอร์ริโกอิกไซด์ที่สังเคราะห์มีไดขนาดอนุภาคอยู่ในช่วง 10 ถึง 100 นาโนเมตร เซ็นเซอร์ฟิล์มถูกเตรียมโดยการผสมตัวทำละลายและตัวชี้มั่นประสานเอทิลเซลลูโลสและแอลฟานาโน้ปิโนออกจากนั้นทำการเคลือบฟิล์มบนอะลูมินาเซ็บสเตรท/ทองอิเล็กโทรดโดยวิธีสปินโค๊ดติ้ง ผลการตรวจสอบแก๊สแอมโมเนียที่ความเข้มข้นเท่ากับ 50 ถึง 1000 พีพีเอ็ม ที่อุณหภูมิห้องภายในตัวอย่างต่อแก๊สแอมโมเนียสูงสุดประมาณ 21.12 และใช้เวลาในการตอบสนองเร็ว ซึ่งค่าการตอบสนองต่อแก๊สแอมโมเนียสูงขึ้นเมื่อความเข้มข้นของแอมโมเนียสูงขึ้น

คำสำคัญ : แอลฟานาโน้ปิโน, ฟิล์ม, อะลูมินา, แก๊สเซ็นเซอร์

ABSTRACT

α -Fe₂O₃ nanoparticles were synthesized by emulsion precipitation method using FeCl₃, kerosene, SPAN-80 as the precursor and sodium hydroxide as the precipitating agent. The precipitated samples were dried at 80°C for 24 h. and Calcine at 850°C for 2 h. The particle properties were characterized by FTIR, XRD, TEM and BET techniques. The crystallite sizes of α -Fe₂O₃ were found to be ranging from 10 to 100 nm. Sensing films were produced by mixing the nanoparticles into an organic paste composed of ethyl cellulose and terpineol as a vehicle binder and solvent respectively was coated on Al₂O₃ substrate interdigitated with gold electrodes to form thick films by spin coating technique. The gas sensing of NH₃ (50-1000 ppm) was studied at room temperatures in dry air. It was found that the α -Fe₂O₃ sensing films showed higher response of NH₃ approximately 21.12, with faster response time (within second). The response increased and the response time decreased with increasing NH₃ concentration.

Keyword : α -Fe₂O₃, Thick film, Room temperature, NH₃, Gas sensor.