อุณหภูมิของการเผาแคลไซน์ที่มีผลต่อขนาดอนุภาคและสมบัติทางไฟฟ้าของนิกเกิลออกไซด์

EFFECT OF CALCINATION TEMPERATURE ON THE PARTICLE SIZE AND ELECTRICAL PROPERTIES OF NICKEL OXIDE

ชญานิศ เพชรนนทวัฒน์[1], มาโนชย์ ถนอมวัฒน์[1], จิราภรณ์ กิติกุล[1], และรัชดาภรณ์ ปันทะรส[1,*]

Chayanit Phetnonthawat[1], Monoch Thanomwat[2], Jiraporn Kitikul[3], and Ratchadaporn Puntharod[1,*]

[1] *สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย*

[2] *สาขาวิชานวัตกรรมเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290 ประเทศไทย*

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: รัชดาภรณ์ ปันทะรส อีเมล: ratchadaporn_p@mju.ac.th

บทคัดย่อ:

นิกเกิลออกไซด์ถูกนำมาใช้ในอุปกรณ์กักเก็บพลังงาน เซนเซอร์ และออปโตอิเล็กทรอนิกส์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิการเผาแคลไซน์ต่อขนาดอนุภาคและสมบัติทางไฟฟ้าของนิกเกิลออกไซด์ สารตั้งต้นคือนิกเกิลคลอไรด์ที่ละลายด้วยน้ำปราศจากไอออนและตกตะกอนด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์อิ่มตัว ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอล จากนั้นนำสารตัวอย่างแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 500-900 °C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ภายใต้บรรยากาศอากาศ ผลการวิเคราะห์โครงสร้างผลึกด้วยเทคนิคเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรกชันพบว่าเกิดเป็นนิกเกิลออกไซด์ที่อุณหภูมิการแคลไซน์ 500-900 °C จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด อุณหภูมิแคลไซน์ที่ 500 และ 600 องศาเซลเซียส นิกเกิลออกไซด์มีรูปร่างเฮกซะโกนอล ขนาดอนุภาค 3-5 ไมครอน ขณะที่อุณหภูมิแคลไซน์ 800 องศาเซลเซียส มีรูปร่างไม่แน่นอนและขนาดอนุภาคเฉลี่ย 0.5 ไมครอน เกิดการรวมตัวของเกรนเป็นเฮกซะโกนอล อุณหภูมิแคลไซน์ที่ 900 องศาเซลเซียส มีรูปร่างไม่แน่นอนและขนาดอนุภาคประมาณ 0.7 ไมครอน ที่อุณหภูมิแคลไซน์ 800 องศาเซลเซียสให้ค่าความจุจำเพาะมากที่สุด

คำสำคัญ : นิกเกิลออกไซด์ อุณหภูมิแคลไซน์ ขนาดอนุภาค ค่าความจุจำเพาะ

Abstract:

Nickel oxide (NiO) has been applied in energy storage devices, sensors, and optoelectronic applications. The objective of this research aimed to study the effect of calcination temperature on the particle size and electric properties of nickel oxide. The nickel chloride as starting material was dissolved by deionized water and precipitated by saturated potassium hydroxide. The synthesis is a hydrothermal method by heated at 180 °C for 24 hours. Further, the obtained samples were calcined at 500-900 °C for 5 hours under an air atmosphere. X-ray diffraction confirmed the formation of nickel oxide (NiO) at calcination temperature of 500-900 °C. Scanning electron microscopy revealed the calcination at 500 and 600 °C exhibited hexagonal morphologies with particle sizes in range of 3-5 μm. At a calcination temperature of 800 °C, irregularly shaped particles with an average size of approximately 0.5 μm were observed, along with grain agglomeration forming hexagonal structures. When the calcination temperature was increased to 900 °C, the particles remained irregular in shape with an average size of about 0.7 μm. The sample calcined at 800 °C exhibited the highest specific capacitance.

Keywords: Nickel oxide, calcination temperature, particle size, specific capacitance