หัวข้อวิจัย การสังเคราะห์เซรามิกที่ปราศจากตะกั่ว แบเรียมเซอร์โคเนตไททาเนต์ที่อุณหภูมิต่ำด้วยวิธีการเผาไหม้

นักวิจัย ผศ.ดร.ธีระชัย บงการณ์

บทคัดย่อ

243961

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเงื่อนไขในการเตรียมผงผลึกขนาดนาโนและเซรามิกเฟร์รีอิเล็กทริกแบเรียมเซอร์โคเนตไททาเนต ($Ba(Zr_xTi_{1-x})O_3$) ที่ x= 0.20 0.25 และ 0.30 ด้วยวิธีการเผาไหม้ ศึกษาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการแคลไซน์โดยการวิเคราะห์การสูญเสียน้ำหนักด้วยความร้อน (Thermogravimatric analysis; TGA) และวิเคราะห์ผลต่างทางความร้อน (Differential thermal analysis; DTA) ศึกษาโครงสร้างเฟสโดยการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ (X-ray diffractometer; XRD) ศึกษาโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope; SEM) และศึกษาผลของปริมาณเซอร์โคเนียมที่มีต่อสมบัติไดอิเล็กทริกของเซรามิกโดยใช้ LCR meter ใช้อุณหภูมิแคลไซน์ตั้งแต่ 600 ถึง 900 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และซินเตอร์ที่อุณหภูมิตั้งแต่ 1300 ถึง 1500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากผลการตรวจสอบสมบัติของผงผลึกพบว่ามีเฟสของสารตั้งต้นและเฟสที่สองเกิดขึ้นในทุกอุณหภูมิแคลไซน์ โดยมีความบริสุทธิ์สูงที่สุดที่อุณหภูมิแคลไซน์ 800 องศาเซลเซียส สำหรับผงผลึก BZT ที่ x=0.20 และ 0.25 และมีความบริสุทธิ์สูงที่สุดที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส สำหรับผงผลึก BZT ที่ x=0.30 ผลการตรวจสอบสมบัติของเซรามิกมีโครงสร้างแบบลูกบาศก์ ในทุกตัวอย่าง ขนาดของเกรนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิซินเตอร์เพิ่มขึ้น ค่าคงตัวไดอิเล็กทริกมีค่าสูงที่สุดเป็น 7500 8300 และ 7400 เมื่อที่ x= 0.20 0.25 และ 0.30 ตามลำดับ

Research Topic Low temperature synthesis of lead-free barium zirconate titanate ceramics via combustion method

Researcher Assist. Prof. Dr.Theerachai Bongkarn

ABSTRACT

243964

In this study, the condition of preparation of barium zirconate titanate ($Ba(Ti_{1-x}Zr_x)O_3$) nano-size powders and ceramics by combustion method were studied. The thermogravimetric analysis (TGA) and differential thermal analysis (DTA) were used to evaluate the optimum condition for calcinations. The phase formation was carries out by X-ray diffractometer (XRD). The microstructure was studies by using scanning electron microscope (SEM). The dielectric property was measured by LCR meter. The calcinations and sintering conditions were performed between 600 to 900°C for 4 hrs. and 1300 to 1500°C for 2 hrs., respectively. The X-ray diffraction pattern indicated that secondary phase occurred for all powder samples. The highest percentage of cubic perovskite phase was found in 800°C calcined samples for x= 0.20 and 0.25 and 850°C calcined powder sample for x=0.30. The pure cubic crystal structure was found in all ceramic samples. The average grain size increased with increasing sintering temperature. Dielectric constant-temperature plots showed a maximum peak value of 7500, 8300 and 7400 for x=0.20, 0.25 and 0.30, respectively.