

หัวข้อวิจัย โครงสร้างผลึกและการเปลี่ยนแปลงเฟสของเซรามิกเลดแบเรียมเซอร์โคเนตไททานेटที่เตรียมโดยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็ง

นักวิจัย ผศ.ดร.ธีระชัย บงการณ

บทคัดย่อ

เตรียมเซรามิกเลดแบเรียมไททานेटไททานेट $[(Pb_{1-x}Ba_x)(Zr_{1-y}Ti_y)O_3]$ ด้วยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็ง โดยที่ $0.05 \leq x \leq 0.1$ และ $0 \leq y \leq 1$ เมาเคลไซน์ที่อุณหภูมิระหว่าง 800-1000 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วทำการศึกษาโครงสร้างเฟสและโครงสร้างจุลภาคด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าที่ปริมาณ $y=0$ ผงผลึกและเซรามิกมีโครงสร้างเป็นแบบออโรธอมบิค และความเป็นออโรธอมบิคมีค่าสูงขึ้นเมื่อปริมาณของ x ลดลง ในขณะที่ปริมาณ $0.5 \leq y \leq 1$ ผงผลึกและเซรามิกมีโครงสร้างเป็นแบบเทตระโกนอล ค่าแลตทิซพารามิเตอร์ a และ c มีค่าลดลง ในขณะที่อัตราส่วนของ c/a มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของ y เพิ่มขึ้น และที่ปริมาณ $y=0.25$ ผงผลึกและเซรามิกมีโครงสร้างแบบผสมระหว่างออโรธอมบิคและเทตระโกนอล ขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผงผลึกมีค่าไม่สม่ำเสมอซึ่งจะมีขนาดใกล้เคียงกันโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.674-1.694 ไมโครเมตร ส่วนขนาดเกรนเฉลี่ยของเซรามิกมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของ y เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าผิวรอยหักของเซรามิกที่ปริมาณ $y=1$ มีลักษณะการหักแบบผ่ากลางเกรน และที่ปริมาณ $0.25 \leq y \leq 1$ มีลักษณะการหักตามขอบเกรน ความหนาแน่นและความหดตัวของเซรามิกที่มีสัดส่วน x เดียวกันมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของ y สูงขึ้น และที่สัดส่วนของ y เดียวกันความหนาแน่นและความหดตัวมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณของ x เพิ่มขึ้น

Research Topic Crystal Structure and Phase Transition of Lead Barium Zirconate Titanate Ceramics Prepared by Solid State Reaction Method
Researcher Assist. Prof. Dr.Theerachai Bongkarn

ABSTRACT

Lead Barium Zirconate Titanate $(Pb_{1-x}Ba_x)(Zr_{1-y}Ti_y)O_3$ ceramics with $0.05 \leq x \leq 0.1$ and $0 \leq y \leq 1$ were prepared by solid state reaction method. The calcination temperatures were between 800-1000 °C for 1 h and the sintering temperature was 1200 °C for 3 h. The crystal structure and microstructure were characterized by a X-ray diffractometer (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). For $x=0$, the powders and ceramics showed an orthorhombic phase and the proportion of orthorhombic phase were increased with decrease in x content. For $0.5 \leq y \leq 1$, the samples had the tetragonal phase. The lattice parameter a and c decreased while the c/a ratio increased with an increase in x content. The mixed phase between the orthorhombic and the tetragonal phase was detected in the $x=0.25$ samples. The average particle sizes were not consistent (between 0.674-1.694 μm). The average grain sizes were increased with increase in x content. Moreover, the fracture surface indicated an intra-granular fracture in the $x=1$ ceramic samples. The $0 \leq y \leq 0.75$ samples showed mainly inter-granular fractures. In the same x, the density and shrinkage increased with an increase in y content. In the same y, density and shrinkage increased with an increase in x content.