

### บทคัดย่อ

1. รหัสโครงการ: TRG5280026
2. ชื่อโครงการ การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของเซรามิกเพอร์รอฟสไกต์เลดแบเรียม เซอร์โคเนตไททาเนต
3. ชื่อหัวหน้าโครงการ  
 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชีระชัย บงการณ  
 ภาควิชา ฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์  
 ถนนพิษณุโลก-นครสวรรค์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000  
 E-mail Address: [researchcmu@yahoo.com](mailto:researchcmu@yahoo.com), [theerachaib@nu.ac.th](mailto:theerachaib@nu.ac.th)
4. ระยะเวลาดำเนินงาน 2 ปี (16 มีนาคม 2552 ถึง 15 มีนาคม 2554)

### บทคัดย่อ

เตรียมเซรามิกเลดแบเรียมไททาเนตไททาเนต $[(Pb_{1-x}Ba_x)(Zr_{1-y}Ti_y)O_3]$  ด้วยวิธีปฏิบัติกริยาสถานะของแข็ง โดยที่  $0.05 \leq x \leq 0.1$  และ  $0 \leq y \leq 1$  เเผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิระหว่าง 800-1000 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วทำการศึกษาโครงสร้างเฟสและโครงสร้างจุลภาคด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าที่ปริมาณ  $y=0$  ผงผลึกและเซรามิกมีโครงสร้างเป็นแบบออร์โธรมบิก และความเป็นออร์โธรมบิกมีค่าสูงขึ้นเมื่อปริมาณของ  $x$  ลดลง ในขณะที่ปริมาณ  $0.5 \leq y \leq 1$  ผงผลึกและเซรามิกมีโครงสร้างเป็นแบบเทตระโกนอล ค่าแลตทิซพารามิเตอร์  $a$  และ  $c$  มีค่าลดลง ในขณะที่อัตราส่วนของ  $c/a$  มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของ  $y$  เพิ่มขึ้น และที่ปริมาณ  $y=0.25$  ผงผลึกและเซรามิกมีโครงสร้างแบบผสมระหว่างออร์โธรมบิกและเทตระโกนอล 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

คำหลัก: เลดแบเรียมเซอร์โคเนตไททาเนต, เพอร์โรอิเล็กทริก, โครงสร้างจุลภาค, สมบัติไดอิเล็กทริก, การก่อเกิดเฟส

**Abstract**

**Project Code:** TRG5280026

**Project Title:** Preparation and Characterization of Perovskite Lead Barium Zirconate Titanate Ceramics

**Investigator:** Assistant Professor Dr. Theerachai Bongkarn

**E-mail Address:** [researchcmu@yahoo.com](mailto:researchcmu@yahoo.com), [theerachaib@nu.ac.th](mailto:theerachaib@nu.ac.th)

**Project Period:** 2 years (16 March 2009 – 15 March 2011)

**Abstract**

Lead Barium Zirconate Titanate ( $\text{Pb}_{1-x}\text{Ba}_x$ )( $\text{Zr}_{1-y}\text{Ti}_y$ ) $\text{O}_3$  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  $\mu\text{m}$ ). 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.

**Key words:** lead barium zirconate titanate, ferroelectric, microstructure, dielectric properties, phase formation