

หัวข้อวิจัย

การเตรียมผงผลึกและเซรามิกเลดสทรอนเชียมไททานเตดด้วยวิธีการเผาไหม้

นักวิจัย

รศ.สมนึก รมณีย์พิกุล

ผศ.ดร.ธีระชัย บงการณ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมเซรามิกเลดสทรอนเชียมไททานเตด ($Pb_{1-x}Sr_xTiO_3$; PST) โดยที่ $0 \leq x \leq 1$ ด้วยวิธีการเผาไหม้ ภายใต้เงื่อนไขอุณหภูมิในการเผาแคลไซน์ระหว่าง 600 – 1200 องศาเซลเซียส และเผาซินเตอร์ระหว่าง 950 - 1450 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทำการตรวจวิเคราะห์ทางความร้อนด้วยเครื่อง differential thermal analysis (DTA) และเครื่อง thermal gravimetric analysis (TGA) จากนั้นวิเคราะห์โครงสร้างเฟสและโครงสร้างจุลภาคของผงผลึก PST โดยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) พบว่าผงผลึกและเซรามิก PST ที่เตรียมได้มีโครงสร้างเป็นแบบเพระโกนอล เมื่อ $x < 0.50$ และมีโครงสร้างเป็นแบบคิวบิก เมื่อ $x \geq 0.5$ ผงผลึกบริสุทธิ์ของ PST เตรียมได้เมื่อใช้อุณหภูมิในการเผาแคลไซน์ 800, 1000 และ 1200 องศาเซลเซียส เมื่อ $x=0$, $0.25 \leq x \leq 0.75$ และ $x=1$ ตามลำดับ ที่ $x < 0.5$ แลตทิซพารามิเตอร์ c และ อัตราส่วน c/a มีค่าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ แลตทิซพารามิเตอร์ a มีค่าลดลง เมื่ออุณหภูมิในการเผาแคลไซน์และซินเตอร์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ที่ $x \geq 0.5$ แลตทิซพารามิเตอร์ a มีค่าลดลง เมื่ออุณหภูมิในการเผาแคลไซน์และซินเตอร์เพิ่มขึ้น และขนาดอนุภาคเฉลี่ยและขนาดเกรนเฉลี่ยของ PST มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิในการเผาแคลไซน์และซินเตอร์เพิ่มขึ้น ค่าความหนาแน่นมีค่ามากที่สุดเมื่อใช้อุณหภูมิในการซินเตอร์ 1100, 1150 และ 1300 องศาเซลเซียส สำหรับ $x = 0$, $0.25 \leq x \leq 0.75$ และ $x=1$ ตามลำดับ จากการวัดค่าความหดตัว พบว่าความหดตัวมีค่ามากที่สุดเมื่อใช้อุณหภูมิในการซินเตอร์ 1150, 1200 และ 1400 องศาเซลเซียส สำหรับ $x = 0$, $0.25 \leq x \leq 0.75$ และ $x=1$

Research Topic Fabrication of lead strontium titanate powders and ceramics via combustion method

Researchers Assoc. Prof. Somnuk Ramaneepikol
Assist. Prof. Dr.Theerachai Bongkarn

ABSTRACT

In this work, $(\text{Pb}_{1-x}\text{Sr}_x)\text{TiO}_3$ ceramics with $0 \leq x \leq 1$ were successfully prepared by combustion method, with various calcination temperatures ($600^\circ\text{C} - 1200^\circ\text{C}$) and sintering temperatures ($950^\circ\text{C} - 1450^\circ\text{C}$), for 2 h. The samples were characterized using thermogravimetric (TGA), differential thermal analysis (DTA), X-ray diffractometer (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). The calcined powders and sintered pellets were indexed in tetragonal system when $x < 0.50$ and in cubic one when $x \geq 0.50$. A single perovskite phase of the PST powders with $x = 0$, $0.25 \leq x \leq 0.75$ and $x = 1$ were found with calcination temperatures above 800°C , 1000°C and 1200°C , respectively. The purity perovskite phase was found in all the sintered pellet samples. For $x < 0.50$, a lattice parameter c and c/a ratio increased while, the lattice parameter a decreased with increasing calcination and sintering temperatures. For $x \geq 0.50$, the lattice parameter a decreased with an increase in the calcining and sintering temperatures. The average particle size and average grain size tended to increase with increasing calcining and sintering temperatures. The maximum density was found in the samples sintered at 1100 , 1150 and 1300°C for $x = 0$, $0.25 \leq x \leq 0.75$ and $x = 1$, respectively. The maximum shrinkage was found in the samples sintered at 1150 , 1200 and 1400°C for $x = 0$, $0.25 \leq x \leq 0.75$ and $x = 1$, respectively.