

หัวข้อวิจัย

การเตรียมเซรามิกเลดแบเรียมเซอร์โคเนตด้วยวิธีการเผาไหม้

นักวิจัย

รศ.อาทิตย์ เหล่าวานิชวัฒนา

ผศ.ดร.ธีระชัย บงการณ

บทคัดย่อ

เตรียมเซรามิกเลดแบเรียมเซอร์โคเนต, $(\text{Pb}_{1-x}\text{Ba}_x)\text{ZrO}_3$ (PBZ) โดยที่ $0 \leq x \leq 0.30$ ด้วยวิธีการเผาไหม้ โดยใช้อุณหภูมิในการเผาแคลไซน์ต่างกัน ($600-1000^\circ\text{C}$) และอุณหภูมิซินเตอร์ ($1050^\circ\text{C}-1350^\circ\text{C}$) ใช้ยูเรีย ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) เป็นเชื้อเพลิงในการช่วยลดอุณหภูมิของการเกิดปฏิกิริยาศึกษาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการแคลไซน์โดยการวิเคราะห์การสูญเสียน้ำหนักด้วยความร้อน (TGA) วิเคราะห์ผลต่างทางความร้อน (DTA) ศึกษาโครงสร้างผลึกโดยการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) ศึกษาโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) และศึกษาการเปลี่ยนเฟสด้วยเครื่องวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางความร้อน (DSC) พบว่าผงผลึก PBZ มีความบริสุทธิ์เมื่อเผาที่อุณหภูมิ 800°C ซึ่งอุณหภูมินี้ต่ำกว่าอุณหภูมิแคลไซน์ในวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็งและวิธีกิ่งเปียก พบเฟสบริสุทธิ์ในทุกตัวอย่างการเผาซินเตอร์ ผงผลึก PBZ มีโครงสร้างเป็นออร์โธโรมบิกในทุกตัวอย่าง เม็ดเซรามิกมีโครงสร้างเป็นแบบออร์โธโรมบิก เมื่อ x เป็น 0 และ 0.1 และมีโครงสร้างเป็นแบบรอมโบอีดรอล เมื่อ x เป็น 0.2 และ 0.3 อนุภาคเฉลี่ยอยู่ในช่วง $130 - 767$ นาโนเมตร ขนาดเกรนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง $0.3 - 3$ ไมโครเมตร ซึ่งขนาดเกรนเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิซินเตอร์เพิ่มขึ้น ค่าความหนาแน่นสูงที่สุดพบในตัวอย่างที่เผาซินเตอร์ที่ 1250°C จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง DSC พบการเปลี่ยนเฟสจาก FE เป็น PE ที่ 232°C , 195°C , 154°C และ 76°C สำหรับ $x = 0, 0.1, 0.2$ และ 0.3 ตามลำดับ การเปลี่ยนเฟสจาก AFE ไปเป็น FE เกิดที่อุณหภูมิประมาณ 219°C เมื่อ $x = 0$

Research Topic The preparation of lead barium zirconate by combustion method

Researchers Assoc. Prof. Artid Laowanidwatana

Assist. Prof. Dr.Theerachai Bongkarn

ABSTRACT

$(\text{Pb}_{1-x}\text{Ba}_x)\text{ZrO}_3$, $0 \leq x \leq 0.30$ ceramics were synthesized via the combustion technique, with various calcination temperatures ($600\text{ }^\circ\text{C} - 1000\text{ }^\circ\text{C}$) and sintering temperatures ($1050\text{ }^\circ\text{C} - 1350\text{ }^\circ\text{C}$). $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ were used to reduce the reaction temperature. The thermogravimetric analysis (TGA) and differential thermal analysis (DTA) were used to evaluate the optimum condition for calcinations. The crystal structure were analyzed by X-ray diffractometer (XRD). The microstructure was studied by using a scanning electron microscope (SEM). The phase formation were carries out by a differential scanning calorimeter (DSC). It was found that the purity of the perovskite phase of $(\text{Pb}_{1-x}\text{Ba}_x)\text{ZrO}_3$ was obtained from the powders calcined at $800\text{ }^\circ\text{C}$, which is below the PbO evaporate point. This temperature was also lower than the calcination temperature in the solid state reaction method and the semi-wet route. The purity of the perovskite phase was found in all the sintered pellet samples. The calcined powders indexed in orthorhombic structure in all sample. The sintered pellets indexed in orthorhombic structure for $x = 0$ and 0.1 and indexed in rhombohedral structure for $x = 0.2$ and 0.3 . The average particle size was in the range of $130 - 767\text{ nm}$. The average grain size increased from 0.3 to $3.0\text{ }\mu\text{m}$ with the increase of sintering temperatures. The maximum density was observed in the sample sintered at $1250\text{ }^\circ\text{C}$. The DSC measurement showed FE to PE phase transition temperature was $232\text{ }^\circ\text{C}$, $195\text{ }^\circ\text{C}$, $154\text{ }^\circ\text{C}$ and $76\text{ }^\circ\text{C}$ for $x = 0, 0.1, 0.2$ and 0.3 , respectively. The AFE to FE phase transitions temperature was $219\text{ }^\circ\text{C}$ for $x = 0$.