

หัวข้อวิจัย	โครงสร้างผลึกและโครงสร้างจุลภาคของเซรามิกแบบเรี่ยมเซอร์โคเนตไททาเนตที่เตรียมด้วยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็ง
นักวิจัย	ผศ.ดร.ธีระชัย บงกชาร์

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเงื่อนไขในการเตรียมผงผลึกและเซรามิกแบบเรี่ยมเซอร์โคเนตไททาเนต ($Ba(Zr_xTi_{1-x})O_3$) ที่ $x = 0.20 - 0.25$ และ 0.30 ด้วยการปฏิกิริยาสถานะของแข็ง ศึกษาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการแคลไนด์โดยการวิเคราะห์การสูญเสียน้ำหนักด้วยความร้อน (Thermogravimetric analysis; TGA) และวิเคราะห์ผลต่างทางความร้อน (Differential thermal analysis; DTA) ศึกษาโครงสร้างเฟลส์โดยการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ (X-ray diffractometer; XRD) ศึกษาโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสองกราด (Scanning electron microscope; SEM) และศึกษาผลของปริมาณเซอร์โคเนียมที่มีต่อสมบัติไดอเล็กทริกของเซรามิกโดยใช้ LCR meter

เตรียมเซรามิกโดยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็งใช้อุณหภูมิแคลไนด์ตั้งแต่ 800 ถึง 1350 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และเผาเซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1400 ถึง 1600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากการตรวจสอบสมบัติของผงผลึกพบว่าความบริสุทธิ์ของเพอร์อฟส์ไกท์เฟลส์เกิดขึ้นที่อุณหภูมิสูงกว่า 1300 องศาเซลเซียส โครงสร้างผลึกเป็นแบบลูกบาศก์ (cubic) โดยที่แลดทิช พารามิเตอร์ a และขนาดอนุภาคเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิแคลไนด์เพิ่มขึ้น และที่อุณหภูมิแคลไนด์เดียวกันขนาดอนุภาคเฉลี่ยลดลงเมื่อปริมาณเซอร์โคเนียมเพิ่มขึ้น จากการตรวจสอบสมบัติของเซรามิกพบว่ามีโครงสร้างเป็นแบบลูกบาศก์ในทุกตัวอย่าง ที่อุณหภูมิเซินเตอร์เดียวกันขนาดของเกรนเฉลี่ย ค่าคงตัวไดอิเล็กทริกและอุณหภูมิในการเปลี่ยนเฟลส์มีค่าลดลงเมื่อปริมาณเซอร์โคเนียมเพิ่มขึ้น ค่าคงตัวไดอิเล็กทริกมีค่าสูงที่สุดเป็น 10300 6000 และ 5700 เมื่อ $x=0.20$ 0.25 และ 0.30 ตามลำดับ

Research Topic	Crystal structure and microstructure of barium zirconate titanate ceramics prepared via solid state reaction route
Researchers	Assist. Prof. Dr.Theerachai Bongkarn

ABSTRACT

In this study, the condition of preparation of barium zirconate titanate ($\text{Ba}(\text{Ti}_{1-x}\text{Zr}_x)\text{O}_3$) powders and ceramics by solid state reaction were studied. The thermogravimetric analysis (TGA) and differential thermal analysis (DTA) were used to evaluate the optimum condition for calcinations. The phase formation was carried 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 calcination and sintering conditions of solid state reaction method were performed between 800 to 1350°C for 4 hrs. and 1400 to 1600°C for 2 hrs., respectively. The high purity of cubic perovskite phase of the powders was obtained with a calcination temperature at higher than 1300°C . The lattice parameter a and the average particle size increased with the increasing of calcination temperatures. At the same calcination temperatures, the average particle size decreased with the increasing of zirconium contents. The crystal structure of barium zirconate titanate ceramics was cubic in all samples. At the same sintering temperatures, the average grain sizes, dielectric constants and phase transition temperatures were decreased with increasing of zirconium contents. Dielectric constant-temperature plots showed a maximum peak value of 10300, 6000 and 5700 for $x=0.20, 0.25$ and 0.30 , respectively.