

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การประดิษฐ์แก้วเซรามิกที่ประกอบด้วยผลึกเฟอร์โร-
อิเล็กทริกไร้สารตะกั่วในระบบบิสมัทออกไซด์-
เจอร์เมเนียมออกไซด์-โบรอนออกไซด์

ผู้เขียน

นายภูริพัฒน์ กันธา

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. กมลพรรณ เฟื่องพัค

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการปลูกผลึกบิสมัทเจอร์เมเนต (Bi_2GeO_5) ซึ่งเป็นสารเฟอร์โรอิเล็กทริกไร้สารตะกั่วชนิดใหม่ลงในแก้วระบบ $\text{BiO}_{1.5}\text{-GeO}_2\text{-BO}_{1.5}$ ในอัตราส่วนเท่ากับ $0.59\text{BiO}_{1.5} : 0.23\text{GeO}_2 : 0.18\text{BO}_{1.5}$ โดยทำการเตรียมด้วยวิธีการหลอมแบบดั้งเดิมใน 2 รูปแบบ คือ วิธีการหลอมโดยใช้ถ้วยอะลูมินา และวิธีการหลอมโดยใช้ถ้วยแพลทินัม ตามลำดับ จากนั้นจึงนำแก้วที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ทางความร้อนด้วยเทคนิค DTA เพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการปลูกผลึก Bi_2GeO_5 จากผลการตรวจสอบ พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการตกผลึกของแก้วที่หลอมด้วยถ้วยอะลูมินา และแพลทินัม คือ 545°C และ 475°C ตามลำดับ จากนั้นจึงนำชิ้นงานที่ผ่านการตกผลึกที่อุณหภูมิดังกล่าวไปทำการวิเคราะห์เฟสองค์ประกอบที่เกิดขึ้นด้วยเทคนิค XRD และตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางไฟฟ้า ตลอดจนโครงสร้างจุลภาค ตามลำดับ จากการทดลอง พบว่า แก้วเซรามิก Bi_2GeO_5 ที่เตรียมได้จากการหลอมด้วยถ้วยหลอมแพลทินัมมีสมบัติทางไฟฟ้าที่สูงกว่าแก้วเซรามิกที่เตรียมด้วยถ้วยหลอมอะลูมินา โดยมีค่าคงที่ไดอิเล็กทริก ค่าการสูญเสียไดอิเล็กทริก และค่าสภาพนำไฟฟ้าเท่ากับ 73.9914 0.0063 และ 0.0698 S/m ตามลำดับ

Thesis Title	Fabrication of Glass-Ceramics Consisted of Lead-Free Ferroelectric Crystal in Bi_2O_3 - GeO_2 - B_2O_3 System
Author	Mr. Pooripat Kantha
Degree	Master of Science (Materials Science)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Kamonpan Pengpat

Abstract

In this research, the fabrication of glass ceramics containing lead free Bi_2GeO_5 crystals has been carried out. The Bi_2GeO_5 crystals has orthorhombic structures were precipitated in the $\text{BiO}_{1.5}$ - GeO_2 - $\text{BO}_{1.5}$ glass system. The study is focusing on the region of 59 mol% $\text{BiO}_{1.5}$: 23 mol% GeO_2 : 18 mol% $\text{BO}_{1.5}$. The glasses were prepared by conventional melt-quenching method. The composition of glasses was melted separately in an Al_2O_3 and Pt crucible in an air atmosphere. The resulting glasses were analyzed by using Differential thermal analysis (DTA) for determining the crystallization temperature (T_X). After that, the glasses were heat treated at their T_X . The as-received glass ceramics from melted in Al_2O_3 and Pt crucible were investigated in terms of phase composition by X-ray diffraction (XRD). Physical properties, electrical properties and their morphologies of Bi_2GeO_5 glass ceramic from different crucibles were also carried out. It was found that Bi_2GeO_5 glass ceramics from melted in Pt crucible have electrical properties more than that of the Bi_2GeO_5 glass ceramics from melted in Al_2O_3 crucible. Dielectric constant, dielectric loss and conductivity values of the glass ceramics were 73.9914, 0.0063 and 0.0698 S/m, respectively.