

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

วิวัฒนาการของเฟสและโครงสร้างจุลภาคของ  
สารในระบบที่มีบิสมัทโซเดียมไทเทเนต

ผู้เขียน

นายสิทธิพงษ์ หาญพิมล

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ. ดร. กมลพรรณ เพ็งพัค

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้มีความห่วงใยในการลดมลพิษในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ทำให้เซรามิกที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งนำมาผลิตอุปกรณ์ต่างๆ ทางอุตสาหกรรม เกิดปัญหา เพราะฉะนั้นจึงได้มีการนำสารชนิดอื่นเข้ามาทดแทนในระบบดังกล่าว ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษากระบวนการเตรียมสารเซรามิก ในระบบบิสมัทโซเดียมแลนทานัมไททาเนต-แบเรียมไททาเนต โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอนด้วยกันด้วยกัน โดยตอนที่ 1 จะเป็นการศึกษาผลของการเติมแบเรียมไททาเนต ในอัตราส่วน เท่ากับ 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 โดยโมล และ ตอนที่ 2 จะเป็นการศึกษาผลของการเติมแบเรียมไททาเนต ในอัตราส่วน เท่ากับ 0.0, 0.06, 0.10, 0.15 และ 0.20 โดยโมล เพราะว่าที่บริเวณอัตราส่วนนี้ มีความเป็นไปได้ที่จะเกิด Morphotropic phase boundary (MPB)[10] โดยในการทดลองนี้ การเตรียมผงของสารประกอบทำโดยการใช้เทคนิคแบบ ไวบรอมิลล์ลิ่ง (vibromilling) ส่วนลักษณะพื้นฐานของผงที่เตรียมได้จากเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (XRD) และเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ตามลำดับ จากการทดลองนี้พบว่า เกิด Morphotropic phase boundary ที่ 2 บริเวณด้วยกัน คือ ที่ปริมาณการเติม แบเรียมไททาเนต ที่น้อยกว่า 0.06 และที่ 0.8 โดยโมล ซึ่งยืนยันได้จากรูปแบบการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ ส่วนสมบัติทางไดอิเล็กตริกนั้น ค่าคงที่ไดอิเล็กตริก และค่าสูญเสียทางไดอิเล็กตริก ขึ้นอยู่กับ ปริมาณ, ความถี่ และ อุณหภูมิ ตามลำดับ และสามารถหาค่าสัมประสิทธิ์เพียโซอิเล็กตริกสูงสุดได้เท่ากับ 112 และ 105 pC/N

<b>Thesis Title</b>	Phase Evolution and Microstructures of Compounds in Bismuth Sodium Titanate Based System
<b>Author</b>	Mr Sittiphong Hanpimol
<b>Degree</b>	Master of Science (Materials Science)
<b>Thesis Advisor</b>	Dr. Kamonpan Pengpat

### Abstract

Recently, The concern to increasing pollution in environment. Especially lead-base from industrial. Thus, the development of lead-free piezoelectric material. This study interested Bismuth Sodium Lanthanum Titanate-Barium Titanate((1-x)BNLT-xBT) system because Takenaka and Aree Harabut, they were found that the solid solution between BNT and BT can improvement dielectric and piezoelectric properties[10,2 ] and dopping with Lanthanum in BNT have excellent dielectric and piezoelectric properties[ ]. In this case to divide 2 section, the first study the effect value of BT when  $x = 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8$  and  $1.0$ , the second study the effect value of BT when  $x = 0.0, 0.06, 0.10, 0.15$  and  $0.20$  because this around composition were possible to occurred morphotropic phase boundary. The preparing powder by vibromilling technique and investigate the Microstructure with scanning electron microscope and phase composition with x-ray diffraction analysis. From this study was found that the MPB was appeared at  $x = 0.06$  and  $x = 0.8$  of BT value. It was indicated with x-ray diffraction pattern. The dielectric constant ( $\epsilon_r$ ) and dielectric loss( $\tan\delta$ ) dependence on value of BT, frequency and temperature. The according to maximum of piezoelectric coefficient ( $d_{33}$ ) was  $112 \text{ pC/N}$  and  $105 \text{ pC/N}$ .