บทคัดย่อ

197809

ในปัจจุบัน หลายประเทศได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมจากมลพิษของสารตะกั่ว สารประกอบไร้สารตะกั่วในระบบโซเดียมโพแทสเซียมไนโอเบต ($Na_{0.5}K_{0.5}NbO_3$) ที่มีโครงสร้างผลึกแบบเพอร์รอฟสไกต์กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก และมีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้เป็นสารทดแทนสารประกอบในกลุ่มของตะกั่ว ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการเตรียมสารประกอบ $Na_{0.5}K_{0.5}NbO_3$ ใน 2 วิธี คือ วิธีมิกออกไซด์แบบดั้งเดิม (conventional mixed oxide method) และวิธีแบบสองขั้นตอน (two-step method) รูปแบบของการแคลไซน์ได้กำหนดขึ้นโดยอาศัยผลของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค STA หรือ simultaneous thermal analysis ได้ทำการตรวจสอบเฟสองค์ประกอบของผง และชิ้นงานเซรามิกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) ตรวจสอบลักษณะสัณฐานของผงและเซรามิกด้วยเทคนิคกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) นอกจากนั้น ยังได้ดำเนินการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงเฟสของสารประกอบโซเดียมโพแทสเซียมไนโอเบตด้วยเทคนิค DSC หรือ differential scanning calorimetry และทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และค่าสภาพยอมสัมพัทธ์ของเซรามิกโซเดียมโพแทสเซียมไนโอเบตที่ความถี่ต่างๆ ในงานวิจัยนี้สามารถพัฒนาค่าสัมประสิทธิ์เพียโซอิเล็กทริกได้สูงสุดเท่ากับ 112 pC/N ด้วยวิธีแบบสองขั้นตอน ซึ่งด้วยวิธีนี้ยังสามารถพัฒนาสมบัติอื่นๆ อาทิ สมบัติทางกายภาพและทางไฟฟ้าได้อีกด้วย

Nowadays, the environmental concern of lead oxide, vaporizing from the processing of lead-based piezoelectric materials is of vitally important in many countries. Sodium potassium niobate $(Na_{0.5}K_{0.5})NbO_3$ (NKN), is considered to be a good candidate for lead-free piezoelectric ceramics with perovskite structure. In this work, NKN ceramics were prepared by two methods which are conventional mixed oxide method and two-step method. Calcination profile was programmed with reference to the results of simultaneous thermal analysis (STA). X-ray diffraction (XRD) technique was utilized for phase observation of calcined powder and sintered bodies. The phase transition of NKN sintered-powders were determined by differential scanning calorimetry (DSC). The temperature dependences of relative permittivity of the NKN ceramics were observed in various frequencies. The piezoelectric properties of the selected NKN ceramics were observed. The maximum piezoelectric coefficient (d_{33}) of 112 pC/N was successfully achieved via the two-step method in which other properties such as physical and electrical properties were also improved.