

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การเตรียมและสมบัติเพียโซอิเล็กทริกของโซเดียม
โพแทสเซียมไนโอเบตลิเทียมแอนติโมเนตเซรามิกไร้
สารตะกั่วที่สังเคราะห์ด้วยกระบวนการเกลือหลอมเหลว

ผู้เขียน

นายชนเทพ ปะดิ่งถาเน

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. กอบวุฒิ รุจิฉินากุล

บทคัดย่อ

โพแทสเซียมโซเดียมไนโอเบต (K_xNa_{1-x})NbO₃; KNN) เป็นวัสดุเฟอร์โรอิเล็กทริกแบบไร้สารตะกั่วที่มีความสำคัญและถูกศึกษาอย่างกว้างขวางเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เพียโซอิเล็กทริก, แอคชูเอเตอร์, เซนเซอร์ และทรานส์ดิวเซอร์ โดย KNN และ KNN ที่ถูกปรับปรุงแล้วล้วนมีการเปลี่ยนแปลงวัฏภาคที่อุณหภูมิสูง, สมบัติเฟอร์โรอิเล็กทริกและสัมประสิทธิ์คูลไฟฟาคู่ควบที่สูง อย่างไรก็ตามการที่จะทำได้คุณสมบัติเฟอร์โรอิเล็กทริกและเพียโซอิเล็กทริกในเซรามิกที่สูงนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมวัสดุดังกล่าวจากผงที่มีคุณภาพสูงเป็นหลัก

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จึงประยุกต์ใช้กระบวนการเกลือหลอมเหลวในการสังเคราะห์ผงของโพแทสเซียมโซเดียมไนโอเบตลิเทียมแอนติโมเนต ($0.948K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3 - 0.052LiSbO_3$; KNN-LS) คุณลักษณะเฉพาะของผงที่เตรียมได้ถูกพิสูจน์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ พบว่ามีโครงสร้างแบบเพอร์รอฟสไกต์ที่อุณหภูมิแคลไซน์ 700 °C ซึ่งต่ำกว่าผงที่ถูกสังเคราะห์ด้วยเทคนิคมิคซ์ออกไซด์แบบธรรมดาอยู่ 200 °C อีกทั้งยังพบว่าที่อุณหภูมิแคลไซน์ 700 °C ขนาดอนุภาคเฉลี่ยของผง KNN-LS ที่เตรียมได้นั้นมีขนาดประมาณ 200 nm นอกจากนี้แล้วเราคาดว่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิก KNN-LS ที่เตรียมได้จากกระบวนการเกลือหลอมเหลวน่าจะมีค่าสูง

Thesis Title	Preparation and Piezoelectric Properties of Lead-free Sodium Potassium Niobate Lithium Antimonate Ceramics Synthesised by Molten-salt Process
Author	Mr. Thanatep Phatungthane
Degree	Master of Science (Physics)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Gobwute Rujijanagul

Abstract

Potassium sodium niobate ($K_xNa_{1-x}NbO_3$; KNN) system is an important lead-free ferroelectric materials. This material has been widely studied due to their potential application in electronic devices such as piezoelectric actuators, sensors and transducers. The KNN and modified KNN show high transition temperature, high remnant polarization, and high radial coupling coefficients. In order to get high piezoelectric and ferroelectric properties, a high quality of starting powder is essentially considered. Various approached have been used to obtain the KNN powders.

In the present work, the molten-salt method was applied to synthesize $0.948K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3 - 0.052LiSbO_3$ powder for the first time. Characteristics of the powder were investigated. Based on X-ray diffraction technique, pure perovskite phase was observed at a calcination temperature of $700^\circ C$ which is lower than that required by the conventional solid-state reaction technique for $\sim 200^\circ C$. Raman spectroscopy technique showed that the powder had an orthorhombic symmetry which consistent with the X-ray diffraction results. The powder exhibited very fine grain with narrow size distribution. Particle size of the obtained powders increased with increasing calcination temperature. Based on the obtained results the molten-salt method is a simple and effective method to synthesize $0.948K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3 - 0.052LiSbO_3$ fine powder.