

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5580007

ชื่อโครงการ : การปลูกผลึกเดี่ยวโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ที่ถูกเจือด้วยไตรไกลซีน ซัลเฟต และผลการกำหนดลักษณะเฉพาะ

Growth of ferroelectric tri-glycine sulphate doped potassium dihydrogen phosphate single crystal and its characterization

ชื่อนักวิจัย : อาจารย์ ดร.อุฤทธิ์ เจริญอินทร์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

E-mail Address : neourit@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

ผลึกเดี่ยวโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนซัลเฟตบริสุทธิ์ และที่ถูกเจือด้วยไตรไกลซีน ซัลเฟต ถูกปลูกขึ้นโดยวิธีการปลูกผลึกจากสารละลายแบบดั้งเดิม ที่อุณหภูมิ 308 เคลวิน และการปลูกผลึกแบบเอสอาร์หรือแบบทิศทางเดียว ซึ่งใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย พบว่าผลึกดังกล่าว ที่ถูกปลูกผลึกด้วยวิธีแบบดั้งเดิมมีลักษณะใส ไม่มีสี มีขนาดที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ใช้ในการปลูก ส่วนผลึกที่ปลูกโดยวิธีการปลูกแบบทิศทางเดียว ผลึกมีลักษณะขุ่นในบางบริเวณ ซึ่งเกิดจากผลึกซ้อนทับกัน และผลึกที่ได้จากการทดลองถูกนำมากำหนดลักษณะต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบสมบัติที่เกิดจากการมีสารเจือเข้าไปในผลึก โดยการศึกษาเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์แบบผลึกเดี่ยว และแบบผง เพื่อยืนยันลักษณะโครงสร้างของผลึก การศึกษาการแปลงฟูเรียร์ของรังสีอินฟราเรด เพื่อยืนยันหมู่ฟังก์ชันของผลึก การศึกษาสมบัติทางแสงโดยการวัดการส่องผ่านของแสงได้ม่วงพบว่ามีความยาวคลื่นขีดเริ่มอยู่ที่ 200 นาโนเมตร การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของผลึก พบว่าผลึกมีลักษณะเหมือนกับผลึกอ้างอิง การศึกษาสมบัติไดอิเล็กทริกพบว่า ผลึกมีค่าคงที่ไดอิเล็กทริกมีสูง ที่ความถี่ต่ำ และค่าการสูญเสียไดอิเล็กทริกที่ค่อนข้างต่ำ แสดงถึงการมีมลพิษที่น้อย รวมทั้งการศึกษาสมบัติเฟอร์โรอิเล็กทริกของผลึก โดยใช้วิธีการวัดวงฮีสเทอรีซิสของค่าสนามไฟฟ้า กับค่าโพลาริเซชัน พบว่าผลึกที่ถูกเจือยังไม่แสดงสมบัติเฟอร์โรอิเล็กทริกที่อุณหภูมิ 273 เคลวิน แต่ค่าโพลาริเซชันเพิ่มมากขึ้นเมื่อเทียบกับผลึกที่ไม่ถูกเจือ

คำหลัก : ผลึกเดี่ยว การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ สมบัติไดอิเล็กทริก สมบัติเฟอร์โรอิเล็กทริก

Abstract

Project Code : MRG5580007

Project Title : Growth of ferroelectric tri-glycine sulphate doped potassium dihydrogen phosphate single crystal and its characterization

Investigator : Dr. Urit Charoen-In, Department of Physics, Faculty of Science, Mahasarakham University

E-mail Address : neourit@gmail.com

Project Period : 2 years

Potassium dihydrogen phosphate (KH_2PO_4 , KDP) single crystals have been long studied due to their non-linear optical property. Also, these crystals can exhibit some ferroelectricity when applying an external electric field. In the absence of the external field, the remaining polarization is weak, and hence, the applications of KDP in the electronic industry are limited. In order to enhance the ferroelectricity of the KDP crystals, tri-glycine sulphate (TGS) was added to the KDP solution and then the doped crystals were grown using the slow evaporation method. The results show that the properties of TGS doped KDP crystals are similar to those of the pure KDP. However, the ferroelectricity of the TGS doped KDP has been improved by the small addition of the TGS. These reveal that the TGS molecules may disrupt the KDP lattice and hence, lead to the enhancement of the built-in polarization.

Keywords : Single crystal; X-ray diffraction; dielectric properties; ferroelectric properties