

ยุทธพงษ์ อินทร์ก : การปลูกและการกำหนดลักษณะเฉพาะผลึกเดี่ยวของโพแทสเซียม
ไดไฮโดรเจนฟอสเฟตบริสุทธิ์และถูกเจือด้วยไทโอยูเรีย (GROWTH AND
CHARACTERIZATION OF PURE AND THIOUREA DOPED POTASSIUM
DIHYDROGEN PHOSPHATE SINGLE CRYSTALS) อาจารย์ที่ปรึกษา :
รองศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ แม่นยำ, 150 หน้า.

ผลึกเดี่ยวของสารโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตบริสุทธิ์และที่ถูกเจือด้วยไทโอยูเรีย
ถูกปลูกขึ้นด้วยวิธีการปลูกผลึกแบบดั้งเดิมและวิธีการปลูกผลึกแบบเอสอาร์ ผลึกที่ปลูกได้ถูกนำมา
กำหนดลักษณะเฉพาะ โดยโครงสร้างของผลึก, พารามิเตอร์ของแลตทิสและหมู่ฟังก์ชันของผลึก
ได้รับการยืนยันจากการศึกษาการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์และการศึกษาฟูเรียร์ทรานสฟอร์ม
อินฟราเรด ค่าพารามิเตอร์ของแลตทิสของผลึกที่ปลูกได้สอดคล้องกับค่ามาตรฐานไอซีเอสดี ไม่
สังเกตพบรูปแบบของสารไทโอยูเรียในรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ ความสมบูรณ์ของผลึก
ถูกตรวจสอบโดยการศึกษาการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ที่มีความละเอียดสูง พบว่าผลึกโพแทสเซียม
ไดไฮโดรเจนฟอสเฟตบริสุทธิ์ปราศจากโครงสร้างของขอบเกรนและปรากฏความพร่องแบบ
อินเตอร์สติเชียลในผลึกที่ถูกเจือด้วยไทโอยูเรีย อัตราการเกิด ผลึกที่ปลูกโดยวิธีเอสอาร์ในทิศ
<001> สูงกว่าในทิศอื่น ค่าพารามิเตอร์ทางแสงคำนวณได้จากค่าการส่องผ่าน จากการวิเคราะห์การ
ส่องผ่านพบว่า ผลึกที่ปลูกโดยวิธีเอสอาร์ มีค่าการส่องผ่าน ที่ดีในช่วงความยาวคลื่นแสงที่ตา
มองเห็น และช่วงอินฟราเรด ในทิศ <001> และ <011> แต่มีค่าการส่องผ่าน ต่ำในทิศ <010> ซึ่ง
เป็นสมบัติที่จำเป็นต่อการนำไปประยุกต์ใช้ทางด้านทัศนศาสตร์ไม่เชิงเส้น พลังงานแถบห้าม
ทางด้านทัศนศาสตร์ของผลึกเดี่ยวที่ปลูกได้มีค่ามากกว่าพลังงานคูคกิ้นช่วงแสงมองเห็นได้ ผล
จากการวัดความแข็งระดับจุลภาคแสดงให้เห็นว่าผลึกที่ปลูกได้มีแลตทิสที่แข็งแรง และความแข็ง
ของผลึกที่ปลูกโดยวิธีเอสอาร์ในทิศ <001> ทั้งผลึกบริสุทธิ์และผลึกที่ถูกเจือสูงกว่าในทิศอื่น
นอกจากนี้ยังได้ศึกษา ค่าคงตัวไดอิเล็กตริกและ การสูญเสียทาง ไดอิเล็กตริก ในรูป ของฟังก์ชันของ
ความถี่ ซึ่งพบว่าค่าคงตัวไดอิเล็กตริกของผลึกมีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่อความถี่เพิ่มขึ้น ส่วน ค่าการ
สูญเสียทาง ไดอิเล็กตริก มีการ ลดลงแบบฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลเมื่อความถี่เพิ่มขึ้น ซึ่งค่าการ
สูญเสียทางไดอิเล็กตริกมีค่าต่ำนั้นเป็นตัวบ่งบอกว่าผลึกมีความพร่องต่ำด้วย

สาขาวิชาฟิสิกส์
ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

YUTTHAPONG INKONG : GROWTH AND CHARACTERIZATION OF
PURE AND THIOUREA DOPED POTASSIUM DIHYDROGEN
PHOSPHATE SINGLE CRYSTALS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF.
PRAPUN MANYUM, D.Phil. 150 PP.

SINGLE CRYSTAL GROWTH/KDP/SR TECHNIQUE

Single crystals of pure and thiourea doped Potassium dihydrogen phosphate (KDP) were grown by conventional slow evaporation and Sankaranarayanan–Ramasamy (SR) techniques. The grown crystals were characterized. Structure, lattice parameters and functional groups in the crystals were confirmed by powder X-ray diffraction and FTIR studies. The lattice parameters of the grown crystals were corresponded with the standard ICSD. No peaks of thiourea were observed in XRD patterns. The perfection of the grown crystals was investigated by high-resolution X-ray diffraction (HRXRD). It was found that the pure KDP crystal is free from structural grain boundaries and the interstitial defect presented in thiourea doped crystal. The growth rate of SR technique in $\langle 001 \rangle$ -direction is higher than another direction. The optical parameters of the grown crystals were calculated from the transmittance. The optical transmission spectrum reveals that the crystals grown by SR technique in $\langle 001 \rangle$ and $\langle 011 \rangle$ -directions have good optical transmittance in the visible and IR regions but low transmittance in $\langle 010 \rangle$ -direction. The transmittance is a crucial condition which makes them promising materials for NLO applications. The optical band gap energy of grown single crystals is greater than the absorption energy of visible light. Microhardness measurement reveals that the crystals have a hard

lattice and the crystals grown by SR technique in $\langle 001 \rangle$ -direction is higher in hardness than another direction both of pure and doped crystals. The dielectric constant and dielectric loss were studied as a function of frequency. It was found that the dielectric constant slightly decreases with increasing frequency. The values of dielectric loss generally decrease exponentially with frequency. Low values of dielectric loss indicate that the crystals have very low defects.



School of Physics

Student's Signature_____

Academic Year 2012

Advisor's Signature_____

Co-advisor's Signature_____