จินตหรา ปัดชาสี : การสังเคราะห์ การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุเพอรอฟสไคท์ $CH_3NH_3PbI_3$ และ $CH_3NH_3Pb_{1-x}(Sn,Ba)_xI_3$ (SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND PROPERTIES OF $CH_3NH_3PbI_3$ AND $CH_3NH_3Pb_{1-x}(Sn,Ba)_xI_3$ PEROVSKITE MATERIALS) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.สาโรช รุจิรวรรธน์, 150 หน้า.

เมทิลแอมโมเนียมเลทไอโอไดร์/XANES/EXAFS/FEFF8.2

วิทยานิพนธ์นี้มุ่งศึกษาวัสดุอินทรีย์-อนินทรีย์เพอรอฟสไคท์เฮไลด์ วัสดุชนิดนี้ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในการนำไปประยุกค์ใช้ในโซลาเซลล์ เนื่องจากสามารถเตรียมได้ง่าย ที่อุณหภูมิต่ำ ราคาถูก และที่สำคัญวัสดุยังสามารถหาง่ายอีกด้วย เรามุ่งเน้นไปที่วัสดุ $CH_3NH_3PbI_3$ และ $CH_3NH_3Pb_{1-x}M_xI_3$ (เมื่อ M เป็น Sn และ Ba) ผลการตรวจสอบการก่อเกิดผลึกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ พบว่าวัสดุที่เตรียมได้นั้นมีความเป็นผลึกสูงซึ่งมีโครงสร้างแบบเตตระโกนอล รวมถึงตัวอย่างที่ทำการแทนที่ด้วย Ba และ Sn ในตำแหน่งของ Pb ซึ่งไม่พบความแตกต่างที่ชัดเจนนัก เพื่อเป็นการยืนยันผลการตรวจสอบจากเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์ เราได้ทำการตรวจสอบโครงสร้างผลึกอีกครั้งด้วยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์ (XAS) พบว่าสารตัวอย่างที่ทำการแทนที่ด้วย Ba และ Sn แสดงโครงสร้างเตตระโกนอลจริง ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการคำนวณทางทฤษฎีโดยใช้โปรแกรม FEFF 8.2 นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิต่ำสามารถยืนยันด้วยผลของการวัดสมบัติไดอิเล็กทริกและการตรวจสอบสมบัติทางแสงยังช่วยยืนยันความเป็นไปได้ของประสิทธิภาพทางโซล่าเซลล์ที่ดีอีกด้วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาฟิสิกส์
ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา จินตหรา ปัดชาสี
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สาโรช รุจิรวรรธน์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม วิโรจน์ ธัมมวิริยะ

JINTARA PADCSHASRI : SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND PROPERTIES OF $CH_3NH_3PbI_3$ AND $CH_3NH_3Pb_{1-x}(Sn,Ba)_xI_3$ PEROVSKITE MATERIALS. THESIS ADVISOR : SAROJ RUJIRAWAT, Ph.D. 150 P.

METHYLAMMONIUM LEAD IODIDE/XANES/EXAFS/FEFF8.2

The methylammonium lead iodide ($CH_3NH_3PbI_3$) material is currently investigated as active material in perovskite solar cells. Its stability, high optical band gap, low processing temperature and abundant elemental constituents provide numerous advantages over most powder absorber materials. In this work, $CH_3NH_3PbI_3$ and $CH_3NH_3Pb_{1-x}M_xI_3$ (M=Sn and Ba) perovskite powders were studied. The XRD measurement demonstrated that the direct mixing synthesis method was able to produce a highly crystalline $CH_3NH_3PbI_3$ material in a tetragonal phase structure. However, the XANES spectra showed that Sn and Ba substituted in Pb site in $CH_3NH_3PbI_3$ at low substitutes, which corresponded well with the calculated XANES spectra by FEFF8.2 software. The phase transition at low temperature was confirmed by dielectric measurement. In addition, the optical properties were confirmed a direct bandgap of 1.53-1.57 eV in perovskite materials, which in turn will result in a high performance perovskite solar cell.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Physics

Academic Year 2017

Student's Signature Jintara Padchasri

Advisor's Signature Saroj Rujirawat

Co-advisor's Signature Rattikorn Yimnirun