

ชื่อโครงการ เซรามิกเฟอร์โรอิเล็กทริกไร้สารตะกั่วที่มีโครงสร้างแบบชั้นเพอร์รอฟสไกต์ไดออน-จาคอบสัน
สำหรับการประยุกต์ใช้งานที่อุณหภูมิสูง

แหล่งเงินทุน งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 683,600 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง 30 กันยายน 2559

หัวหน้าโครงการ รศ. ดร. นราธิป วิทยากร

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ให้ความสนใจในการศึกษาปัจจัยต่างๆในการเตรียมวัสดุที่มีโครงสร้างเป็นเพอร์รอฟสไกต์แบบชั้นชนิดโครงสร้างแบบไดออน จาคอบสัน สำหรับในงานวิจัยนี้ได้เลือกสารในระบบ $\text{BaCaNb}_2\text{O}_7$, $\text{BaCaTa}_2\text{O}_7$, KBiNb_2O_7 , KBiTa_2O_7 , $\text{KCa}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$, $\text{KCa}_2\text{Ta}_3\text{O}_{10}$, $\text{RbBi}(\text{Nb}_{2-x}\text{Ti}_x)\text{O}_7$, $\text{Rb}(\text{Bi}_{1-x}\text{Nd}_x)\text{Nb}_2\text{O}_7$, $\text{Rb}(\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x)\text{Nb}_2\text{O}_7$ และ $\text{Rb}(\text{Bi}_{1-x}\text{Ce}_x)\text{Nb}_2\text{O}_7$ เพื่อใช้ในการศึกษา ผลึกทุกระบบที่ทำการศึกษาจะทำการสังเคราะห์ด้วยวิธีปฏิกิริยาสถานะของแข็งโดยใช้สารตั้งต้นที่มีความบริสุทธิ์สูง ทำการตรวจสอบวิวัฒนาการของการเกิดเฟส โครงสร้างผลึก การวิเคราะห์ทางความร้อนและสัญญาณวิทยาของผลึกที่เตรียมได้ สำหรับสารในระบบ $\text{BaCaNb}_2\text{O}_7$, $\text{BaCaTa}_2\text{O}_7$, KBiNb_2O_7 , KBiTa_2O_7 , $\text{KCa}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$, $\text{KCa}_2\text{Ta}_3\text{O}_{10}$, $\text{RbBi}(\text{Nb}_{2-x}\text{Ti}_x)\text{O}_7$, $\text{Rb}(\text{Bi}_{1-x}\text{Nd}_x)\text{Nb}_2\text{O}_7$, $\text{Rb}(\text{Bi}_{1-x}\text{Pb}_x)\text{Nb}_2\text{O}_7$ และ $\text{Rb}(\text{Bi}_{1-x}\text{Ce}_x)\text{Nb}_2\text{O}_7$ ผลของการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ชี้ให้เห็นว่าผลที่ได้สอดคล้องกับข้อมูลมาตรฐาน JCPDS โดยสามารถตรวจพบอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเผาแคลไซน์อยู่ในช่วง 1150 – 1300 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ยังสามารถตรวจพบพิคแปลกปลอมได้ทุกระบบที่ทำการเตรียม ซึ่งผลของฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี (FT-IR) ก็ให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกัน อย่างไรก็ตามสารในระบบ $\text{KCa}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$ และ $\text{KCa}_2\text{Ta}_3\text{O}_{10}$ ผลของการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ชี้ให้เห็นว่าสามารถเตรียมผลึกที่มีความบริสุทธิ์ได้ โดยโครงสร้างผลึกที่ได้เป็นแบบออร์โธโรมบิก นอกจากนี้ได้ทำการตรวจสอบโครงสร้างทางจุลภาคด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) พบว่า ผลึกที่ได้มีลักษณะเป็นแผ่น (Plate-like grain) ที่มีการจัดเรียงซ้อนทับกันเป็นชั้นๆ มีขนาดอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ± 0.86 ไมโครเมตรและ 3.86 ± 0.56 ไมโครเมตร ตามลำดับ ความเสถียรของโครงสร้างไดออน จาคอบสันขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของพันธะที่มีผลมาจากขนาดรัศมีไอออนที่ตำแหน่ง A-site มากกว่าตำแหน่ง B-site ในกระบวนการแยกแผ่นชีส (Exfoliation) เพื่อให้ได้แผ่นชีสที่มีความบางในระดับนาโนเมตรนั้นจะมีความศึกษากันไปในอนาคต

คำสำคัญ: โครงสร้างแบบไดออน-จาคอบสัน วัสดุเฟอร์โรอิเล็กทริก ปฏิกิริยาภิรยาสถานะของแข็ง