

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการเตรียมสารประกอบรีแลกเซอร์สามระบบคือ (1) ระบบเลดแมกนีเซียมไนโอเบต $[\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3]$, PMN] (2) ระบบเลดซิงค์ไนโอเบต $[\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3]$, PZN] และ (3) ระบบเลดนิเกิลไนโอเบต $[\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3]$, PNN] ร่วมกับสารประกอบเลดไททาเนต (PbTiO_3 , PT) ด้วยวิธีแบบโคลัมไบต์-พรีเคอร์เซอร์ (columbite-precursor method) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษาโครงสร้างเพอโรฟสไกต์ ได้แก่ ขนาดอนุภาค ขั้นตอนในการผสม อุณหภูมิที่ใช้ในการแคลไซน์และการเผาอบผง ซึ่งปัจจัยทั้งหมดที่กล่าวถึงย่อมส่งผลให้สารประกอบมีโครงสร้างเพอโรฟสไกต์ที่เสถียร อย่างไรก็ตามสารประกอบรีแลกเซอร์ทั้งสามระบบมีความเสถียรทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการเกิดโครงสร้างเพอโรฟสไกต์ต่ำ ดังนั้นเพื่อให้สารประกอบทั้งสามระบบมีโครงสร้างเพอโรฟสไกต์เพียงโครงสร้างเดียวจึงจำเป็นต้องเติมสารที่ช่วยให้เกิดเสถียรภาพ ซึ่งในที่นี้ คือ เลดไททาเนต (PbTiO_3) เป็นจำนวนร้อยละ 0, 5 และ 15 โดยโมลในสารประกอบระบบ PMN, PNN และ PZN ตามลำดับ ส่วนผสมที่ให้สมบัติเพียโซอิเล็กทริกสูงที่สุดสำหรับสารประกอบระบบ PMN-PT และ PZN-PT คือ ที่ส่วนผสม 0.65PMN-0.35PT และ 0.85PZN-0.15PT ตามลำดับ สำหรับส่วนผสมที่ให้สมบัติไดอิเล็กทริกที่อุณหภูมิห้องสูงที่สุดสำหรับสารประกอบระบบ PMN-PT, PZN-PT และ PNN-PT คือ ที่ส่วนผสม 0.95PMN-0.05PT, 0.85PZN-0.15PT และ 0.75PNN-0.25PT ตามลำดับ

Three systems of lead-based relaxors studied on dielectric and piezoelectric properties consisted of (1) lead magnesium niobate $[\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3]$, PMN], (2) lead zinc niobate $[\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3]$, PZN] and lead nickel niobate $[\text{Pb}(\text{Ni}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3]$, PNN] and their solid solution with lead titanate $[\text{PbTiO}_3]$, PT] were prepared by the columbite-precursor method. The processing parameters influencing on the perovskite formation consist of powder characteristic, powder preparation, calcination and sintering temperature. These parameters should be controlled to develop the perovskite structure. However, these three relaxor systems present low thermodynamic stability on the perovskite. The pure perovskite formation of the PMN, PNN and PZN systems could be achieved when the three systems were mixed by the PbTiO_3 (PT) stabilizer with an addition of 0, 5 and 15 mol%, respectively. The highest piezoelectric properties of PMN-PT and PZN-PT systems were founded at the 0.65PMN-0.35PT and 0.85PZN-0.15PT compositions. The highest dielectric properties at room temperature for PMN-PT, PZN-PT and PNN-PT systems were obtained in the 0.95PMN-0.05PT, 0.85PZN-0.15PT and 0.75PNN-0.25PT compositions, respectively.

Keywords : Relaxor / Ferroelectric / Dielectric / Piezoelectric / Perovskite