บทคัดย่อ

204685

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของเซรามิกเฟร์โรอิเล็กทริกในระบบ (1-x)$Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-x$Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$; x = 0.0-0.5 โดยศึกษาเปรียบเทียบผลที่ได้กับเซรามิกเฟร์โรอิเล็กทริกในกลุ่มอื่นๆ เช่น $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$, $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$, $(Pb,Ba)ZrO_3$ และ $PbZrO_3$-$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ ผลการวิจัยพบว่าสามารถสังเคราะห์ผง (1-x)PZT-xPCoN ในโครงสร้างเพอร์รอฟสไกต์ได้ในสัดส่วน ตั้งแต่ x = 0.0 ถึง 0.4 ในสัดส่วน x = 0.5 เกิดเฟสแปลกปลอมขึ้น ยิ่งไปว่านั้น พบการเปลี่ยนเฟสจาก เททระโกนอล เป็นรอมโบฮีดรอน เมื่อสัดส่วน $Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ เพิ่มสูงขึ้น และที่สัดส่วน x = 0.3 แสดง การอยู่ร่วมกันของเฟส เททระโกนอล และ รอมโบฮีดรอน ผลของการเติม $Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ ต่อการเปลี่ยนเฟสในเซรามิก $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$ คล้ายกับเซรามิกในระบบ $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ และ $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ แต่แตกต่างอย่างสิ้นเชิงในเซรามิกกลุ่ม $(Pb,Ba)ZrO_3$ และ $PbZrO_3$-$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$

และเมื่อทำการปรับปรุงสมบัติไดอิเล็กทริกของเซรามิก (1-x)$Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-x$Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$; x = 0.0-0.5 ด้วยวิธี อบอ่อน (annealing) พบว่าเซรามิก PZT-PCoN มีค่าไดอิเล็กทริกเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 200% โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณใกล้ T_m พบการเปลี่ยนเฟสที่ชัดเจนจาก เททระโกนอลไปเป็นรอมโบฮีดรอล เมื่อเพิ่มเวลาในการอบอ่อน ผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าสัดส่วนที่ทำการอบอ่อนเลื่อนเข้าใกล้จุดแนวรอบต่อเฟส การเพิ่มขึ้นของค่าไดอิเล็กทริกในเซรามิก $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ คล้ายกับเซรามิกในระบบ $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ และ $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$

204685

The relationship between structure and properties of ferroelectric (1-x)$Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-x$Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$; x = 0.0-0.5 ceramics was studied. The results were compared with other ferroelectric systems such as $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$, $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$, $(Pb,Ba)ZrO_3$ and $PbZrO_3$-$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$. The pure phase of perovskite structure was observed in the composition between *x* = 0.0 to 0.4. At the composition *x* = 0.5, the pyrochlore phase was presented. Furthermore, a transition from tetragonal to rhombohedral phase was observed, as $Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ increased and the co-existence of tetragonal – rhombohedral phases occurred at composition *x* = 0.3. The influence of a $Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ addition on the phase transition of the $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$ system was similar to that of the $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ and $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ system. It is interesting to note that the phase transition in the $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-$Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ system showed a completely different mechanism from ceramics in the $(Pb,Ba)ZrO_3$ and $PbZrO_3$-$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ system.

The annealing process was selected to improve the dielectric properties of $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-x$Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ ceramics. After annealing, a huge increase of up to 200% occurred in the dielectric constants, especially near the temperature of maximum dielectric constant. Transition from the tetragonal to rhombohedral phase was clearly seen from the XRD profile peak, splitting with increasing annealing time. From these results, it is clear that the composition of the annealed sample shifted very close to the MPB. The improvement in dielectric properties in $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-x$Pb(Co_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ ceramics shows the same behavior as ceramics in the $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-x$Pb(Zn_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ and $Pb(Zr_{1/2}Ti_{1/2})O_3$-x$Pb(Ni_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ system.