ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	โครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางไดอิเล็กทริกของเลดแมกนีเซียมไนโอเบตที่เตรียมจากสารตั้งต้น เลดเมตาไนโอเบตและเลดแมกนีเซียมออกไซด์
ชื่อผู้เขียน	นางสาวอโนชา หมั่นภักดี
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อ. ดร. สุพล อนันตา	ประธานกรรมการ
ศาสตราจารย์ ดร. ทวี ตันฆศิริ	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. จีระพงษ์ ตันตระกูล	กรรมการ

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ได้ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคกับสมบัติทางไดอิเล็กทริกของเซรามิกเลดแมกนีเซียมไนโอเบต ($Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$) ที่เตรียมด้วยวิธีมิกซ์ออกไซด์แบบดั้งเดิม และแบบดัดแปลงที่มีการใช้เลดเมตาไนโอเบต ($PbNb_2O_6$) และเลดแมกนีเซียมออกไซด์ (Pb_2MgO_3) เป็นสารตั้งต้น จากนั้นจึงทำการตรวจสอบผงและเซรามิกของสารตัวอย่างที่เตรียมได้จากการเผาด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกัน ด้วยเทคนิค DTA, SEM, XRD และ การตรวจสอบสมบัติไดอิเล็กทริก ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่าผงที่เตรียมจากวิธีมิกซ์ออกไซด์แบบดัดแปลงมีความสอดคล้องกับแฟ้มข้อมูล JCPDS หมายเลข 37-71 ซึ่งเป็นสารไพโรคลอร์ที่มีสูตรโมเลกุลเป็น $Pb_{1.83}Mg_{0.29}Nb_{1.71}O_{6.39}$ และมักจะเกิดขึ้นปะปนกับเฟสของ PMN เสมอ และในบางครั้งก็พบแต่เพียงเฟสของไพโรคลอร์แต่เพียงอย่างเดียว แต่เมื่อนำมาทำการเผาซินเตอร์ (1200-1275 °ซ) จะได้เป็นเฟส PMN เกิดขึ้นมาแทน นอกจากนี้ยังพบอีกว่าเงื่อนไขที่ใช้ในการเผาซินเตอร์จะมีอิทธิพลอย่างมากต่อค่าความหนาแน่น ลักษณะโครงสร้างจุลภาค และสมบัติไดอิเล็กทริกของเซรามิกที่เตรียมได้ โดยเซรามิก

PMN ที่เตรียมได้จากวิธีมิกซ์ออกไซด์ทั้งสองแบบ จะแสดงพฤติกรรมแบบรีแลกเซอร์เฟร์โรอิเล็กตริกอย่างชัดเจน เมื่อทำการเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางไดอิเล็กทริกของเซรามิกที่เตรียมได้จากทั้งสองวิธี พบว่า PMN ที่เตรียมได้จากวิธีแบบดั้งเดิมจะให้ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์และค่าสภาพยอมสัมพัทธ์สูงสุดประมาณร้อยละ 94.75 และ 11400 ตามลำดับ ส่วน PMN ที่เตรียมได้จากวิธีแบบดัดแปลงนั้นจะให้ค่าประมาณร้อยละ 94.16 และ 9810 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า PMN ที่ได้จากวิธีแบบดั้งเดิมนั้นจะให้สมบัติโดยรวมที่ดีกว่า และยังสามารถทำการเตรียมได้ง่ายกว่าด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การเตรียมเลดแมกนีเซียมไนโอเบตให้ได้เฟสเชิงเดี่ยวที่มีโครงสร้างแบบเพอร์รอฟสไกด์โดยไม่มีเฟสที่เป็นพวกไพโรคลอร์อยู่เลยนั้น ไม่สามารถกระทำได้สำเร็จในทั้งสองกระบวนการเตรียมที่เลือกใช้

Thesis Title	Microstructure and Dielectric Properties of Lead Magnesium Niobate Prepared from Lead Metaniobate and Lead Magnesium Oxide Precursors
Author	Ms. Anocha Munpakdee
M.S.	Materials Science

Examining Committee

Dr. Supon Ananta	Chairman
Prof. Dr. Tawee Tunkasiri	Member
Assoc. Prof. Dr. Jerapong Tontrakoon	Member

Abstract

In this study, the microstructure and dielectric properties relationships of lead magnesium niobate ceramics ($Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$) prepared from conventional and modified-mixed oxide methods have been investigated. Lead metaniobate ($PbNb_2O_6$) and lead magnesium oxide (Pb_2MgO_3) were used as precursors for a modified-mixed oxide route. All powder and ceramics obtained from different firing conditions were systematically examined by DTA, XRD, SEM and the dielectric measurement techniques, respectively. From the results, it is seen that powders obtained from a modified route are in consistence with the pyrochlore phase $Pb_{1.83}Mg_{0.29}Nb_{1.71}O_{6.39}$ which could be matched with JCPDS file no. 37-71. This phase often co-exists along with the PMN phase and sometime appears as a single-phase pyrochlore. However, by carrying out the sintering process at high temperature (1200-1275 ^oC), PMN phase was finally obtained. Moreover, the firing

conditions have been found to have a pronounced effect on the density, microstructure and dielectric properties of sintered ceramics. Both sintered PMN exhibits a typical relaxor response. By comparing the physical and dielectric properties obtained from both techniques, higher relative density with maximum relative permittivity values of 94.75% and 11400 were found for conventional PMN ceramics whilst those of 94.16% and 9810 were observed for the modified one. It is seen that a conventionally derived PMN exhibits better overall properties than the modified do. However the difficulty in producing a single-phase PMN of perovskite structure without the formation of a pyrochlore phase was found in both preparative methods.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University