

Thesis Title	Sonocatalyzed Ethanothermal Synthesis and Sintering Behavior of Potassium Niobate Fine Powders
Author	Mr. Kittichai Jinachai
Degree	Master of Science (Chemistry)
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Apinpus Rujiwatra

ABSTRACT

Fine potassium niobate powders composing of sub-micrometer sized lumber particles were synthesized under solvothermal conditions, with the use of mixed water-ethyl alcohol as the reaction medium and the application of the prior ultrasonication as the activation step. Potassium hydroxide concentration of at least 7 M was apparently crucial with lowest reaction temperature of 130°C for the phase pure powder to be obtained, whereas the reaction time required was 3 hours under the reaction temperature at 200°C. Two potassium niobate phases could be identified, namely orthorhombic ($Cm2m$) and rhombohedral ($R3m$) depending on potassium hydroxide concentration and reaction temperature.

The influences of ethyl alcohol on particle shape and size, and the prior ultrasonication on the sintering behavior of the synthesized powders are present and discussed in relative to the conventional hydrothermal cases. The temperature dependent dielectric constants (ϵ_r) and dielectric losses ($\tan \delta$) of the sintered ceramics are also included, showing the origin of the losses to stem from the loss of potassium oxide in the sintering process.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การสังเคราะห์ด้วยเทคนิคโซโนคะตะไลซ์เอทานอลเทอร์มัล และ พฤติกรรมการเผาไหม้ของผงละเอียดโพแทสเซียมไนโอเบต
ผู้เขียน	นายกิตติชัย จินะไชย
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. อภินิษฐ์ รุจิวัตร์

บทคัดย่อ

การเตรียมผงละเอียดโพแทสเซียมไนโอเบตรูปร่างคล้ายซีกไม้ขนาดอนุภาคเล็กกว่าไมโครเมตรสามารถเตรียมได้ภายใต้สภาวะโซลโวเทอร์มัล โดยใช้น้ำปราศจากไอออนผสมกับเอทิลแอลกอฮอล์เป็นตัวกลางในการทำปฏิกิริยา และได้ประยุกต์ใช้คลื่นอัลตราโซนิกกระตุ้นก่อนการทำปฏิกิริยาภายใต้สภาวะเอทานอลเทอร์มัล จากการศึกษาพบว่า สภาวะการทดลองที่ทำให้เกิดเฟสบริสุทธิ์คือ การใช้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์อย่างน้อย 7 โมลต่อลิตร ด้วยอุณหภูมิการทำปฏิกิริยาเท่ากับ 130 °C ส่วนระยะเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการเตรียมคือ 3 ชั่วโมง ภายใต้อุณหภูมิการทำปฏิกิริยาเท่ากับ 200 °C โดยพบระบบผลึก 2 ระบบคือ ออร์โธโรมบิกและรอมโบฮีดรัลในแต่ละสภาวะการทดลองที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์และอุณหภูมิที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเป็นสำคัญ

การศึกษาได้อธิบายถึงอิทธิพลของเอทิลแอลกอฮอล์ต่อรูปร่างและขนาดของอนุภาค อิทธิพลของการกระตุ้นด้วยคลื่นอัลตราโซนิกต่อพฤติกรรมการเผาไหม้ของผงที่เตรียมได้ โดยเปรียบเทียบกับกรณีของการเตรียมด้วยเทคนิคไฮโดรเทอร์มัลแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังรายงานถึงค่าคงที่ไดอิเล็กทริกและค่าการสูญเสียไดอิเล็กทริก ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียโพแทสเซียมออกไซด์ในกระบวนการเผาไหม้