บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการตรวจสอบผงผลึกของสารตั้งต้นที่ผสมกัน

จากการทดสอบผลทางความร้อนของผงผลึกของสารตั้งต้น ต้น PbO, $BaCO_3$ และ TiO_2 ที่ผสมกันของ $Pb_{0.975}Ba_{0.025}TiO_3$ และ $Pb_{0.90}Ba_{0.10}TiO_3$ พบว่ามีการสูญเสียน้ำหนักเกิดขึ้น 2 ครั้ง โดยในครั้งแรกเริ่มเกิดที่อุณหภูมิ 270 และ 250 องศาเซลเซียส ครั้งที่สองเริ่มเกิดที่อุณหภูมิ 690 และ 680 องศาเซลเซียสตามลำดับ ซึ่งการสูญเสียน้ำหนักสอดคล้องกับการดูดและคายพลังงานของสารตั้งต้น โดยที่อุณหภูมิประมาณ 800 องศาเซลเซียส เกิดการดูดพลังงาน แสดงให้เห็นว่ามีการเกิดปฏิกิริยาเด่นชัดที่อุณหภูมินี้

5.2 สรุปผลการตรวจสอบผงผลึกเลดแบเรียมไททาเนตที่เตรียมได้

จากการทดลองเตรียมผงผลึกเลดแบเรียมไททาเนตโดยวิธีผสมออกไซด์ โดยเผาแคลไซน์ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน พบว่าสามารถเตรียมผงผลึกเลดแบเรียมไททาเนตได้ในทุกปริมาณแบเรียมที่อุณหภูมิในการเผาแคลไซน์ 800 องศาเซลเซียส สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ทางความร้อน DTA และ TGA เนื่องจากที่อุณหภูมินี้สามารถเตรียมผงผลึกเลดแบเรียมไททาเนตได้โดยไม่พบเฟสของสารตั้งต้นหลงเหลืออยู่ รวมทั้งใช้พลังงานในการเผาน้อยที่สุดโดยอาศัยข้อมูลจากรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของผงผลึกที่เตรียมได้ พบว่าแลตทิซพารามิเตอร์ *c* และอัตราส่วน *c/a* มีแนวโน้มลดลง ในขณะที่แลตทิซพารามิเตอร์ *a* เพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิในการเผาแคลไซน์เพิ่มขึ้น ปริมาตรหน่วยเซลมีค่าคงเกือบคงที่ เมื่ออุณหภูมิในการแคลไซน์เพิ่มขึ้นในทุกปริมาณแบเรียมไอออน โดยมีค่า 62.3, 62.3, 62.2 และ 62.4 ลูกบาศก์อังสตรอม เมื่อมีปริมาณแบเรียมไอออนในตัวอย่าง 2.5, 5.0, 7.5 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

จากการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของผงผลึกเลดแบเรียมไททาเนตด้วย พบว่าเมื่ออุณหภูมิในการเผาแคลไซน์เพิ่มขึ้นอนุภาคมีขนาดเพิ่มขึ้นเนื่องจากที่อุณหภูมิที่สูงเกินไปทำให้อนุภาคเกิดการละลายและรวมตัวกัน โดยอนุภาคของผงผลึกเลดแบเรียมไททาเนตเมื่อเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส มีขนาดเฉลี่ย 0.39, 0.43, 0.44 และ 0.45 ไมโครเมตร เมื่อมีปริมาณแบเรียมไอออนในตัวอย่าง 2.5, 5.0, 7.5 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

5.3 สรุปผลการตรวจสอบเซรามิกเลดแบเรียมไททาเนตที่เตรียมได้

ผลจากการเตรียมเซรามิกเลดแบเรียมไททาเนตที่ได้จากผงผลึกเลดแบเรียมไททาเนตที่ใช้อุณหภูมิในการเผาแคลไซน์ที่ 800 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่อเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1150 องศาเซลเซียสในทุกปริมาณแบเรียม เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการเตรียมเซรามิกเลดแบเรียมไททาเนตด้วยวิธีผสมออกไซด์ จากการวิเคราะห์รูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ พบว่าแลตทิซพารามิเตอร์ *c* และ *a* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิในการซินเตอร์เพิ่มขึ้น ยกเว้นที่ปริมาณแบเรียมไอออน 7.5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้อัตราส่วน *c/a* มีค่าลดลงเมื่อปริมาณแบเรียมไอออนเพิ่มขึ้น เมื่อเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิเดียวกัน ที่อุณหภูมิในการเผาซินเตอร์เดียวกันปริมาตรหน่วยเซลมีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณแบเรียมไอออนเพิ่มขึ้น โดยอุณหภูมิในการซินเตอร์ 1150 องศาเซลเซียส ปริมาตรหน่วยเซลมีค่า 63.6, 63.4, 63.1 และ 63.1 ลูกบาศก์อังสตรอม เมื่อมีปริมาณแบเรียมไอออนในตัวอย่าง 2.5, 5.0, 7.5 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคของเซรามิกเลดแบเรียมไททาเนต พบว่าเมื่ออุณหภูมิในการเผาซินเตอร์เพิ่มขึ้น เกรนมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยที่อุณหภูมิ 1150 องศาเซลเซียส เกรนมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอที่สุด และมีขนาดเกรนเฉลี่ย 1.81, 2.04, 3.05 และ 2.03 เมื่อมีปริมาณแบเรียมไอออนในตัวอย่าง 2.5, 5.0, 7.5 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์หาค่าความหดตัวและความหนาแน่น พบว่าเซรามิกที่เตรียมได้จากการเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1150 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซนต์ความหดตัวและความหนาแน่นมากที่สุด โดยเปอร์เซนต์ความหดตัวมีค่า 13.33, 13.00, 13.33 และ 14.33 เปอร์เซ็นต์ ความหนาแน่นมีค่า 7.438, 7.310, 7.419 และ 7.444 เมื่อมีปริมาณแบเรียมไอออนในตัวอย่าง 2.5, 5.0, 7.5 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลจากการวัดค่าคงที่ไดอิเล็กทริกและการสูญเสียไดอิเล็กทริก พบว่าเมื่อเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1150 องศาเซลเซียส ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกมีค่า 1196.945, 1393.840, 1921.805 และ 937.583 และการสูญเสียไดอิเล็กทริกมีค่า 1.100, 1.007, 2.301 และ 1.286 เมื่อมีปริมาณแบเรียมไอออนในตัวอย่าง 2.5, 5.0, 7.5 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยที่ปริมาณแบเรียมไอออน 2.5, 5.0 และ 10.0 เปอร์เซ็นต์ ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกมีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิในการซินเตอร์เพิ่มขึ้น ที่ปริมาณแบเรียมไอออน 7.5 เปอร์เซ็นต์ ค่างคงที่ไดอิเล็กทริกมีค่ามากที่สุดเมื่อเผาที่ 1150 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นค่าที่ดีที่สุด