บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คอร์เดียไรต์เซรามิกเป็นวัสดุที่มีสมบัติโดดเด่นหลายอย่างเช่นค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนต่ำ (ประมาณ 1.5×10^{-6}–2×10^{-6}/ °C ที่อุณหภูมิห้องถึง 500 °C) ค่าคงที่ไดอิเล็คทริกต่ำ(4–6) ค่าความต้านทานการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างเฉียบพลันสูงและค่าความต้านทานไฟฟ้าสูง (>10^{14} Ω) ซึ่งสมบัติดังกล่าวเหมาะสมที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่นวัสดุทนไฟ พื้นและผนังภายในเตาไมโครเวฟ และภาชนะสำหรับปรุงอาหารที่ตั้งเตาบนเปลวไฟโดยตรง ในงานวิจัยนี้จะเน้นการพัฒนาคอร์เดียไรต์กลาสเซรามิกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนต่ำโดยจะเน้นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อน เช่น องค์ประกอบทางเคมีของแก้ว วัตถุดิบที่ใช้ในสูตร กระบวนการทางความร้อน และการเจอออกไซค์ชนิดต่างๆ นอกจากนี้การเลือกใช้สูตรยังมีผลต่อความหนืดของน้ำแก้ว อุณหภูมิที่สามารถหลอมได้และเฟสที่ต้องการ อีกทั้งเฟสของผลิตภัณฑ์ยังสามารถกำหนดโดยกระบวนการทางความร้อน ซึ่งพิจารณาจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก Differential thermal analysis (DTA) เพื่อหาอุณหภูมิที่ก่อเกิดนิวเคลียสและการโตของผลึก ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะทำให้เกิดการเปลี่ยนจากแก้วเป็นกลาสเซรามิกโดยจะควบคุมเพื่อให้เกิดเฟสที่ต้องการคือ แอลฟาคอร์เดียไรต์ ที่มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนต่ำ

ผลิตภัณฑ์คอร์เดียไรต์สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทคือเซรามิกคอร์เดียไรต์โดยการเผาผนึกที่อุณหภูมิ 1250 °C ถึง 1300 °C และ กลาสเซรามิกคอร์เดียไรต์ที่ต้องหลอมเป็นแก้วที่อุณหภูมิ 1450 °C ถึง 1500 °C แล้วจึงผ่านกระบวนการทางความร้อนที่ทำให้แก้วเกิดการตกผลึกเปลี่ยนเป็นกลาสเซรามิก

คอร์เดียไรต์กลาสเซรามิกมีข้อดีกว่าคอร์เดียไรต์เซรามิกคือมีความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenous) และคอร์เดียไรต์เซรามิกมีสมบัติ firing range แคบคือการเปลี่ยนอุณหภูมิเพียงเล็กน้อยจะเกิดการทรุดตัวสูงทำให้การที่จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความพรุนตัวต่ำและได้รูปทรงที่ต้องการทำได้ยาก แต่อย่างไรก็ตามคอร์เดียไรต์กลาสเซรามิกก็มีข้อเสียเรื่องการผลิตแก้วที่ยากกว่าคอร์เดียไรต์เซรามิกทำให้ต้นทุนที่สูงกว่า

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 สังเคราะห์และวิเคราะห์สมบัติของคอร์เดียไรต์กลาสเซรามิกมีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนต่ำ

1.2.2 ศึกษาผลของสูตรแก้วและสารเจือต่อค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

หาสูตรคอร์เดียไรต์กลาสเซรามิกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนน้อยกว่า $3X10^{-6}/^{\circ}C$ ที่มีเฟสหลักคือคอร์เดียไรต์ และสามารถหลอมเป็นแก้วที่อุณหภูมิ 1450 $^{\circ}C$ ถึง 1500 $^{\circ}C$ ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมแก้ว

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้คอร์เดียไรต์กลาสเซรามิกที่มีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อนต่ำและทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างฉับพลันได้