

ได้ศึกษาและพัฒนาแก้วปิดผนึกสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงออกไซด์ของแข็งแบบแผ่น จากแก้วในระบบ $\text{BaO-SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-CaO}$ โดยมีปริมาณขององค์ประกอบโดยน้ำหนักเป็น 52-60BaO, 25-30SiO₂, 5-10B₂O₃ และ 2-8CaO โดยหลอมที่อุณหภูมิ 1550 °C พบว่าแก้วที่ได้มีค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเพราะความร้อน (CTE) อยู่ในช่วง $6.26\text{-}10.63 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ มีอุณหภูมิกลายเป็นแก้ว (T_g) อยู่ในช่วง 597.7-674.4 °C และมีอุณหภูมิอ่อนตัว (T_s) อยู่ในช่วง 626.9-707.0 °C พบว่าแก้วสูตร Bc5 มีความเหมาะสมสำหรับนำมาเชื่อมต่อกับส่วนประกอบของเซลล์เชื้อเพลิง ได้แก่ เหล็กกล้าไร้สนิมและอิเล็กโตรไลต์เซอร์โคเนียเสถียรด้วยยิทเทรีย (YSZ) และได้นำแก้วที่หลอมได้มาผ่านการอบที่อุณหภูมิในช่วง 800-1000 °C เป็นเวลา 50-250 ชั่วโมง เพื่อตรวจสอบความทนต่อความร้อน การตกผลึก และค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องจากความร้อนหลังตกผลึก เมื่อตรวจสอบผลึกด้วยเทคนิค SEM-EDS และ XRD พบว่าผลึกหลักที่เกิดประกอบด้วย $\text{BaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ($\text{BA}_2\text{S}_2\text{O}_8$) และ $\text{BaO} \cdot \text{SiO}_2$ (BSO_3) ในการทดสอบการเชื่อมต่อได้ใช้แก้วแผ่นเชื่อมต่อในเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 900 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่าสามารถเชื่อมต่อได้ดี รอยเชื่อมที่ได้มีความทนแรงเฉือนประมาณ 3.97 เมกะปาสคาล และประมาณ 4.53 เมกะปาสคาล จากการทดสอบแบบดึงและแบบกดตามลำดับ

Sealing glasses for planar solid oxide fuel cells (PSOFCs) in a $\text{BaO-SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-CaO}$ system with the composition range of 52-60BaO, 25-30SiO₂, 5-10B₂O₃ and 2-8CaO by weight have been studied and developed. The glasses were melted at 1550 °C. It was found that coefficient of thermal expansion (CTE) of the glasses were in the range of $6.26\text{-}10.63 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, glass transition temperature (T_g) of 597.7-674.4 °C, and softening point (T_s) of 626.9-707.0 °C. The glass coded Bc5 was suitable for sealing to other fuel cell components which are stainless steel and yttria-stabilized zirconia (YSZ) electrolyte. Thermal stability, crystallization behavior and coefficient of thermal expansion after devitrification of this glass were consequently studied after heat-treating at 800-1000 °C for 50-250 hours. An observation by SEM-EDS and XRD techniques showed that the crystalline phases obtained after crystallization composed of $\text{BaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ ($\text{BA}_2\text{S}_2\text{O}_8$) and $\text{BaO} \cdot \text{SiO}_2$ (BSO_3). Sealing test by using a glass plate and joining in an electrical furnace at 900 °C for 1 hour revealed that good sealing could be achieved. The shear strength of the sealed assembly were approximately 3.97 and 4.53 MPa from tensile test and compressive test, respectively.