

อนุชิต เรื่องวิทยานิพนธ์ : การสังเคราะห์และสมบัติทางกายภาพของ $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Cr}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ ($\text{M}=\text{Ni}, \text{Fe}, \text{Mn}$) เป็นตัวเชื่อมต่อสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงออกไซด์ของแข็ง (SYNTHESIS AND PHYSICAL PROPERTIES OF $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Cr}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ ($\text{M}=\text{Ni}, \text{Fe}, \text{Mn}$) AS INTERCONNECTS FOR SOLID OXIDE FUEL CELL) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สุทิน คูหาเรืองรอง, 109 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสารประกอบที่ใช้เป็นตัวเชื่อมต่อสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงออกไซด์ของแข็ง $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Cr}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ ($\text{M}=\text{Ni}, \text{Fe}$ และ Mn) ที่สังเคราะห์ด้วยวิธี Citrate gel เพื่อให้ได้สารประกอบออกไซด์แบบเพอโรฟสไกต์ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเผาแคลไซน์ที่ 1100°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หลังการสังเคราะห์นำไปอัดขึ้นรูปเป็นแท่งด้วยการให้แรงดันเท่ากันทุกทิศทางและเผาที่ 1400°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ในบรรยากาศปกติ แล้วนำไปศึกษาด้วยเทคนิค XRD SEM Dilatometer และ DC four-probe ตามลำดับ

ผลการวิจัย พบว่าเมื่อเติม Sr ปริมาณ 0.1 ลงไปในตำแหน่ง La จะช่วยเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าของ LaCrO_3 ได้ แต่เมื่อเพิ่มปริมาณ Sr เป็น 0.2 จะทำให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้นอีกและความหนาแน่นเพิ่มขึ้น แต่ขนาดเกรนจะลดลง ส่วนการเติม Ni ลงในตำแหน่ง Cr นั้นจะทำให้ค่าการนำไฟฟ้าและความหนาแน่นเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณ Ni เพิ่มขึ้น โดยสารประกอบ $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{Cr}_{0.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$ จะมีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่ 800°C มีค่า 72.76 S cm^{-1} เมื่อเทียบกับค่าการนำไฟฟ้าของ LaCrO_3 ซึ่งมีค่า 0.1 S cm^{-1} เมื่อเติม Ni ถึง 0.6 แล้วจะพบเฟสอื่นเจือปนอยู่กับเฟสหลักทำให้ค่าการนำไฟฟ้าต่ำลง ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของสารประกอบ $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{Cr}_{0.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$ ในช่วงอุณหภูมิ $200-800^\circ\text{C}$ เป็น $12.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณ Ni เพิ่มขึ้น ส่วนการเติมด้วย Fe และ Mn นั้นสามารถเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าให้กับ LaCrO_3 ได้แต่ยังน้อยกว่าที่เติมด้วย Ni

ANUCHIT RUANGVITTAYANON : SYNTHESIS AND PHYSICAL
PROPERTIES OF $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Cr}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ (M=Ni, Fe, Mn) AS
INTERCONNECTS FOR SOLID OXIDE FUEL CELL. THESIS
ADVISOR : ASSOC. PROF. SUTIN KU HARUANGRONG,
Ph.D., 109 PP.

SOLID OXIDE FUEL CELL/INTERCONNECTS/ LaCrO_3 /CITRATE GEL

The objective of this thesis is to investigate $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Cr}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_{3\pm\delta}$ (M=Ni, Fe and Mn) as interconnects for solid oxide fuel cell. All compositions were synthesized by citrate gel combustion method to obtain a perovskite phase. The suitable calcination temperature was 1100°C for 4 hrs. The sample bars were formed by cold isostatic press and sintered at 1400°C for 5 hrs in air. The phase, microstructure, thermal expansion coefficient (TEC) and electrical conductivity were determined by XRD, SEM, Dilatometer and DC four-probe as a function of temperature.

The results show that an addition of Sr with $x=0.1$ in La site can enhance the electrical conductivity of LaCrO_3 . With $x=0.2$, the conductivity and density increase but the grain size decreases. The substitution of Ni in Cr site increases the electrical conductivity and density with the amount of Ni. The maximum conductivity of 72.76 Scm^{-1} at 800°C in air is obtained from $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{Cr}_{0.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$ as compared to 0.1 Scm^{-1} of LaCrO_3 . However, the appearance of other phases occurs with Ni addition of 0.6, resulting in a reduction of electric conductivity. The thermal expansion coefficient of $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{Cr}_{0.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$ is $12.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ measured at $200\text{-}800^\circ\text{C}$ and it increases as the amount of Ni increases composition. Fe and Mn substituted into

Cr site increase the electrical conductivity of $\text{La}_{0.9}\text{Sr}_{0.1}\text{CrO}_3$, but the values are less than those of Ni.

School of Ceramic Engineering

Academic Year 2010

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____