

$\text{La}_{0.6}\text{Ba}_{0.4}\text{In}_{1-y}\text{Sc}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($y = 0-1$) Perovskite의 Proton 전도
Proton Conduction in $\text{La}_{0.6}\text{Ba}_{0.4}\text{In}_{1-y}\text{Sc}_y\text{O}_{3-\delta}$ ($y = 0-1$) Perovskite

연세대학교 김혜림, 김 신, 이홍림

1. 서론

고체산화물 연료전지의 전해질에 대한 연구는 낮은 온도에서 높은 전도도를 나타내는 물질의 개발을 위해 proton 전도에 관한 연구가 진행되고 있다. Proton 전도를 나타내는 물질에 관한 연구는 1980년대부터 BaCeO_3 계 및 SrCeO_3 계 등에 대해 꾸준히 진행되고 있다. 최근 들어 La계 ABO_3 perovskite 구조를 나타내는 물질에서 proton 전도가 보고된 바 있고, LaInO_3 와 LaScO_3 는 모두 perovskite 구조를 나타내는 물질로써 이들에 대한 proton 전도에 대한 연구는 미비한 실정이다.

이번 연구에서는 perovskite 구조에서 proton 전도를 유도하기 위해 필수적으로 요구되는 산소빈자리를 생성시키기 위해 LaInO_3 의 La^{3+} 이온자리에 Ba^{2+} 이온을 40 at% 첨가하였으며, proton 전도를 증가시키기 위해 Ba^{2+} 가 첨가된 조성($\text{La}_{0.6}\text{Ba}_{0.4}\text{InO}_{3-\delta}$)의 In^{3+} 이온자리에 Sc^{3+} 이온의 첨가량을 25 at%씩 증가시켜 생성상을 관찰하였고, 수증기가 포함된 분위기에서 proton 전도를 측정하였다.

2. 실험방법

La_2O_3 (High Purity Chemical Co. 99.9 %), BaCO_3 (99.95 %), In_2O_3 (99.99 %), Sc_2O_3 (99.9 %) 분말을 각각의 조성에 맞춰 칭량한 후 알루미나질 유발에서 혼합하여 1300 °C에서 34시간 하소하였다. 하소한 분말을 금형을 이용하여 디스크 형태로 예비성형한 후 20,000 psi의 압력으로 정수압성형하여 1500 °C에서 5시간 소결하였다. 소결된 시편을 power x-ray diffraction법을 이용하여 생성상을 분석하고, 수증기를 포함한 질소분위기에서 교류 임피던스 측정법으로 전도도를 측정하였다.

3. 실험결과

$\text{La}_{0.6}\text{Ba}_{0.4}\text{InO}_{3-\delta}$ perovskite의 In^{3+} 이온자리에 Sc^{3+} 이온의 첨가량을 25 at%씩 증가시켜 생성상을 관찰한 결과 모든 조성이 입방정 단일상을 나타내었다. 낮은 온도 영역에서 수증기가 포함된 질소분위기에서 전도도를 측정한 결과 Sc^{3+} 이온의 첨가량이 많아짐에 proton 전도가 증가하는 것을 관찰할 수 있었다.

4. 참고문헌

- [1] H. Iwahara, T. Esaka, H. Uchida, N. Maeda, Solid State Ionics, 3/4 (1981) 359-363.
- [2] Dorthe Lybye, Nikolaos Bonanos, Solid State Ionics, 125 (1999) 339-344.
- [3] Shin Kim, Kyu Hyoung Lee and Hong Lim Lee, Solid State Ionics, 144 (2001) 109-115.
- [4] Hye Lim Kim, Shin Kim and Hong Lim Lee, J. Kor. Ceram. Soc., 39 (2002) 610-615.