

La_{0.6}Ba_{0.4}In_{1-y}M_yO_{1-δ} (M = Ga³⁺, Sc³⁺, Yb³⁺)계 Perovskite의 생성상 및
Proton전도
Phase Formation and Proton Conduction of La_{0.6}Ba_{0.4}In_{1-y}M_yO_{1-δ} (M = Ga³⁺,
Sc³⁺, Yb³⁺) Perovskite

연세대학교 김혜련, 김 신, 이홍립

1. 서론

희토류를 첨가한 SrCeO₃에서 프로톤전도가 발견된 후 낮은 온도에서 높은 프로톤 전도를 나타내는 재료를 개발하기 위해 perovskite와 그 외의 구조를 가지는 여러 물질에 대한 연구가 진행되어왔다. 최근 La계 perovskite가 높은 이온전도성을 가지는 것이 밝혀짐에 따라 활발한 연구가 진행되고 있으나, 이온전도에 비해 상대적으로 프로톤전도에 대한 연구는 부족한 실정이다.

본 연구에서는 입방정 perovskite 구조를 가지는 La_{0.6}Ba_{0.4}In_{1-y}M_yO_{1-δ} 계에 대해 M자리에 서로 다른 크기를 가지는 3가 양이온의 치환이 프로톤전도에 미치는 영향을 살펴보았다. 3가 양이온으로는 Ga₂O₃, Sc₂O₃, Yb₂O₃를 첨가하였고, 각각의 첨가량 변화에 따른 생성상과 전기전도도를 살펴보았다.

2. 실험방법

La₂O₃(High Purity Chemical Co. 99.9%), BaCO₃(99.95%), In₂O₃(99.99%), Ga₂O₃(99.9%), Sc₂O₃(99.9%), Yb₂O₃(99.9%) 분말을 각각의 조성에 맞춰 칭량한 후 알루미나질 유발에서 혼합하여 1300℃에서 34시간 하소하였다. 하소한 분말을 금형을 이용하여 디스크형태로 예비성형한 후 20,000psi의 압력으로 정수압성형하여 1450℃에서 10시간 소성하였다. 이렇게 제조한 시편을 가공하여 건조분위기 및 수증기를 포함한 분위기에서 ac 측정법으로 전도도를 측정하였다.

3. 실험결과

La_{0.6}Ba_{0.4}In_{1-y}M_yO_{1-δ}에 3가 양이온을 In³⁺에 대해 0.5까지 첨가한 결과, Ga₂O₃는 0.25, Sc₂O₃와 Yb₂O₃는 0.5까지 치환되는 것을 확인할 수 있었다.

수증기가 포함된 분위기에서 전도도를 측정한 결과 Ga₂O₃를 첨가하였을 때를 제외한 나머지 조성에서 프로톤 전도도가 나타남을 확인할 수 있었다.

4. 참고문헌

- [1] H. Iwahara, T. Esaka, H. Uchida, N. Maeda, Solid State Ionics 3/4 (1981) 359-363.
- [2] T. Ishihara, H. Matsuda, Y. Takita, J. Am. Chem. Soc. 116 (1994) 3801-3803.
- [3] H. He, X. Huang, L. Chen, Solid State Ionics 130 (2000) 183-193.
- [4] E. Ruiz-Trejo, J.A. Kilner, Solid State Ionics 97 (1997) 529-534.