

Ca와 Sr의 첨가에 의한 BaTiO₃의 전기전도도 특성

정 재 호, 한 영 호*, 박 순 자

서울대학교 무기재료공학과

* 성균관대학교 재료공학과

BaTiO₃는 다층세라믹축전기(MLCC)의 유전체 재료로 사용된다. 최근들어 이 MLCC의 전극재료로 연구되고 있는 니켈 등의 base metal은 산화성이 강하기 때문에 소결시 환원성 분위기를 유지해 주어야 한다. 그런데 유전체 재료는 환원성 분위기에서도 p형 전도성을 가져야 하고 이 특성은 acceptor 불순물을 첨가하여 외부적 산소공공을 만들어 줌으로써 얻을 수 있다. 그러나 산소공공은 mobility가 크므로 전압-온도 영역하에서 이온이동에 의하여 퇴화현상을 일으킨다.

Zhang등은 Ca²⁺이온을 5%까지 Ba의 자리에 치환하여 p형 전도 영역이 낮은 산소분압 영역으로 확장시켰다. 그리고 이를 산화, 환원 엔탈피의 관점에서 설명하였는데, 산소공공의 발생이 없으므로 퇴화현상을 적게 일으킬 것으로 보인다.

본 실험에서는 Ca²⁺를 10%까지 첨가하여 acceptor 효과없이 p형 전도영역이 확장되는 한계 첨가량을 알아보았다. 또한 산화·환원 엔탈피를 측정함으로써 전도도 최소점의 이동량과 불순물 농도의 관계를 알아보았다. 그리고 Ba, Ca와 같은 족에 속하는 Sr을 첨가하였을 때의 효과도 측정해 보았다.

전기전도도의 측정은 1400°C에서 5시간 소결된 직사각형의 시편을 이용하여 800°C~1000°C사이에서 직류 4점법으로 행하였다. 측정시 분위기의 조절에는 N₂/O₂ (고산소분압 영역), CO/CO₂ (저산소분압 영역) 혼합기체를 이용하였다.