

산소분리를 위한 $\text{Sr}(\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.1}\text{Nb}_{0.1})_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_{3-\delta}$ 분리막 제조 및 특성

Preparation and Properties of $\text{Sr}(\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.1}\text{Nb}_{0.1})_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_{3-\delta}$ membrane for oxygen separation

손수환 · Hui Lu · 박정훈*

한국에너지기술연구원

지구 온난화를 유발하는 온실가스 중 가장 큰 비중을 차지하는 이산화탄소의 배출을 저감하기 위한 순산소 연소공정은 효과적인 공정운동을 위해 연소로에 주입되는 순산소 제조과정에서의 경제성이 가장 큰 해결과제이다. 순산소 제조 방법 중 Perovskite 구조의 세라믹 막을 이용한 막분리에 관한 연구가 활발히 진행 중이이다. 세라믹 막분리는 분리막의 이온전도 특성을 이용한 분리방법으로 이론적으로 무한대에 가까운 선택도로 산소를 분리해 낼 수 있다는 장점이 있다. 하지만 perovskite 구조의 막을 이용한 분리공정은 분리 원천가스로 대기중의 공기를 사용하게 되는데, 대기중에는 약 300 ppm 가량의 이산화탄소가 존재하므로 분리막은 이산화탄소에 대하여 내성을 가져야만 한다. 알려진 조성 중 $\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ 의 경우 비교적 높은 산소투과성능을 나타내는 반면 고온에서 이산화탄소와 반응하여 분리막내 불순물이 생성됨에 따라 산소분리공정에 사용 시 시간이 지남에 따라 산소투과성능이 감소하는 것으로 알려졌다. 이런 문제를 해결하기 위하여 이산화탄소에 내성을 갖으며 산소투과도 역시 높은 조성개발연구가 활발히 진행 중 이다. 본 실험은 이산화탄소에 내성을 갖으며 투과성능이 높은 조성개발을 목적으로 $\text{Sr}(\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.1}\text{Nb}_{0.1})_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_{3-\delta}$ 조성의 분말을 고상법으로 합성하였다. 합성된 분말은 하소온도에 따른 XRD분석을 통하여 분말의 상변화를 관찰하였고, 분말을 일축가압 성형하고 소결하여 평판형 분리막을 제조하였으며, 이산화탄소에 내성 여부를 확인하기 위하여 실제 공정에서의 운전 온도 영역에서 이산화탄소에 노출시켜 상안정성을 분석하였다.