

이산화탄소 저감용 이온전도성 세라믹 분리막 기술(Ion-conducting ceramic membranes for CO<sub>2</sub> capture and sequestration)

유지행\*

한국에너지기술연구원 창의소재연구실

(jhyu@kier.re.kr\*)

결정질 및 비정질 고체 물질 내에서 이온이 전달되는 현상은 연료전지, 이차전지와 같은 전기 화학 device에 널리 이용되고 있을 뿐만 아니라 순산소 연소 및 가스화에 필요한 고순도의 산소를 제조하고 합성가스로부터 고순도의 수소를 선택적으로 분리 회수하기 위한 막분리 공정에 이용된다. 그 중에서 이온 전도성 세라믹 물질은 고온 및 부식환경에서 내구성을 갖는 특징 때문에 막 제조공정상의 많은 어려움에도 불구하고 꾸준한 연구가 진행되고 있다. 대표적인 이온전도성 세라믹물질로서 ZrO<sub>2</sub>, CeO<sub>2</sub>와 같은 fluorite구조의 결정산화물은 대표적인 고체 산화물 연료전지용 멤브레인(전해질)이다. 1985년 La<sub>1-x</sub>Sr<sub>x</sub>Co<sub>1-y</sub>Fe<sub>3-δ</sub>로부터 산소투과현상이 발표된 이후 혼합(전자 및 이온)전도성 perovskite (ABO<sub>3</sub>) 물질을 이용한 산소분리 기술은 순산소 연소, 석탄 가스화(IGCC)와 같은 이산화탄소 감축을 위한 발전플랜트에 적용하기 위해 많은 연구와 개발이 이루어졌다. 그러나 perovskite물질의 높은 열팽창율 때문에 소수의 물질만이 대면적의 멤브레인으로 제조되었고 산소 투과도가 높은 물질(예를들어 (Ba,Sr)(Co,Fe)O<sub>3-δ</sub>)들은 CO<sub>2</sub> 나 H<sub>2</sub>O 가 존재하는 분위기에서 화학적-기계적 안정성이 낮은 이유로 실용화되기 어려운 문제가 있다. 본 연구에서는 perovskite물질의 팽창율을 낮추고 화학적 안정성을 높이기 위해 CeO<sub>2</sub>와 같은 fluorite를 혼합하여 제조된 복합체 멤브레인의 전기적 물성과 투과특성을 조사하였다.