

초청강연 21세기 국가성장동력으로서의 에너지 재료
D-1 기술 동향 및 전망

Trends and Prospects of Energy Materials as Growth Engine in the 21st Century

우상국

한국에너지기술연구원 에너지신소재응용연구부

대외적으로는 석유자원의 고갈 및 고유가, 그리고 중국·인도 등 거대 개도국의 에너지수요 폭발 등 근본적이고 막대한 영향을 미치는 새로운 도전들이 닥치고 있으며, 대내적으로는 소요에너지의 전량을 수입에 의존하고 있는 실정으로 에너지의 안정적 확보, 에너지 저소비형 경제·사회구축 등 국가적인 과제를 안고 있다. 에너지 및 환경이슈에 대한 이러한 도전들을 비용 효과적으로 슬기롭게 극복하기 위하여는 고효율, 고성능 에너지 절약기기 및 대체 에너지 기기의 개발이 필요하며 특히 핵심소재인 에너지재료의 고성능 및 고기능화가 절대적이다. 따라서, 금번 에너지재료심포지엄에서는 현재 정부의 국가전략기술 중 미래 유망 신기술로 ET분야에서 선정되어 육성하고자 하는 에너지 재료기술의 방향 및 TRM을 소개하고 향후 선택과 집중이 된 지식집약형 에너지재료에 대한 전망을 발표하고자 한다.

D-2 Faujasite 제올라이트 분리막 제조 및 CO₂/N₂ 분리 연구

Preparation and CO₂/N₂ Separation of Faujasite Zeolite Membranes

조철희, 한문희, 현상훈*

한국에너지기술연구원 기능소재연구센터

*연세대학교 세라믹공학과

다양한 Faujasite 제올라이트 막을 NaY 제올라이트 종자가 표면 에 도입된 α-알루미나 튜브(직경 1 cm)에 수열법을 이용하여 제조하였고 CO₂/N₂ 분리 특성을 평가하였다. 수열용매는 물유리, 소다알루미늄산염, 수산화나트륨, 물을 이용하여 제조되었다. 제올라이트의 Si/Al비는 수열용매의 조성을 조절하여 제어하였으며 또한 일부 합성된 NaY 제올라이트 막은 알칼리금속 이온(K⁺, Cs⁺, Li⁺, Rb⁺)으로 개질되었다. 분리 특성 평가 중에 구동력 도입모드(He 주입, 진공), 주입가스 압력, 주입가스 도입속도, 주입가스 조성, He 주입속도, 투과온도, 막 길이, 실리카 복합화, 화학적 개질 등이 CO₂/N₂ 분리 특성에 미치는 영향을 고찰하였다. 고찰 결과, 제조된 Faujasite 제올라이트 막은 선택도 30 이상, 투과도 1×10⁻⁷ mole/m²secPa 이상의 우수한 CO₂/N₂ 분리 특성을 보임을 확인할 수 있었다.

D-3 The Effect of Surface Coating on the Oxygen Permeation Characteristics of Y-Doped ZrO₂

Hee Jung Park and Gyeong Man Choi

Department of Materials Science and Engineering, Pohang University of Science and Technology

Oxygen permeating membrane is an interesting mixed ionic and electronic conductor since it may be used in the H₂ generation from water vapor, the CO generation from CO₂, or the de-oxidation from steel melt at extremely high temperature (>1400°C). However, very few ceramics are thermally and chemically stable due to the extreme condition. In the previous study, the oxygen flux of YSZ (8 mol% Y₂O₃-doped ZrO₂) was measured as a function of oxygen partial pressure (10⁻¹² atm~10⁻⁸ atm) at 1600°C. In this condition, the oxygen flux was mostly limited by the surface-exchange kinetics in spite of very high temperature. In this study, the surface of zirconia membrane was coated with porous layers such as GDC (Gd-doped CeO₂), LaCrO₃, Sr- or Co-doped LaCrO₃ in order to improve the surface-exchange kinetics. In the case of GDC-coated YSZ and LaCrO₃-coated YSZ, the oxygen flux drastically increased for short and long time, respectively.

D-4 산소이온 투과특성에 미치는 세라믹스 미세구조의 영향

Effects of Microstructure on Oxygen Ion Transport Properties

이시우, 유지행, 이기성*, 서두원, 한인섭, 홍기석, 우상국

한국에너지기술연구원 에너지재료연구센터

*국민대학교 기계자동차공학부 기계설계전공

차세대 대체에너지원 중에서도 전기화학적 디바이스를 이용한 에너지 발생장치는 청정하고 소형화가 가능하며, 특히 고온에서 이용할 경우 높은 효율을 얻을 수 있는 바, 그 핵심 구성소재를 이루는 이온전도성 세라믹 소재에 대한 관심이 증가되고 있다. 본 연구에서는 SOFC용 구성소재 또는 고온에서의 산소 기체 분리용 소재로 이용되는 혼합 이온-전자 전도성 산화물에 있어서, 소결체의 미세구조가 산소이온의 전도에 의한 산소의 분리/투과 특성에 미치는 영향을 고찰하였다. 소결체의 제조조건을 달리함으로써 미세구조적 특징을 조절할 수 있었으며, 결정립 크기의 증가에 따라 전체적인 산소투과 특성은 증가하는 경향을 나타내었다. 유사 시스템에서 기존에 연구된 결과와의 비교를 통해, 입계가 산소이온 전도특성에 미치는 영향에 관하여 논의하였다.