

● KIST: 및 전력 생산용 고체 산화물 가역 연료전지의 수소 전극에서
기체 전달 현상 연구

International Journal of Hydrogen Energy 39 (2014) 3868-3878

Kyung Joong Yoon, Sung-il Lee, Hyegsoon An, Jeonghee Kim, Ji-Won
Son, Jong-Ho Lee, Hae-June Je

Hae-Weon Lee, Byung-Kook Kim

High-Temperature Energy Materials Research Center, Korea Institute of
Science and Technology, Seoul, Republic of Korea

Department of Fuel Cells and Hydrogen Technology, Hanyang University,
Seoul, Republic of Korea

가역 고체산화물 연료전지 기술을 개발하기 위해서는 SOFC 와 SOEC 의 성능에 있어서 수소 전극의 확산 영향은 매우 중요함. 연구자들은 전력 및 수소 생산 모드에서 다양한 운전 조건에서 수소전극 지지셀을 제조하여 시험함. 더스티 가스모델에 바탕을 둔 전달 모델을 개발하여 다공성 매개체에 서 다중 성분 확산 공정 분석하였으며, 전달 파라미터들은 모델에 대한 실험 적으로 측정된 제한된 전류 자료들을 적용함으로써 얻어졌으며, 기공도와 휘 어짐 정도 같은 다공성 전극의 구조적 파라미터들은 ChapmanEnskog 모델 과 미세구조 이미지 분석을 통해서 얻어졌음. SOEC 는 수소 전극의 기체 확산 제한에 강하게 영향을 받았는데, 일반적인 운전조건의 표준 셀 구조를 갖 는 SOFC의 제한 전류 밀도보다도 더 낮은 제한 전류밀도 조건이 SOEC 에 서는 요구됨. 수소 전극의 다공성 구조는 기공형성제로서 PMMA 로 조절되 어 최적화되어 SOEC 의 수소 생성 속도는 일반 가습 즉 연료 주입 속도와 비교하여 2배 이상 증가하였음.

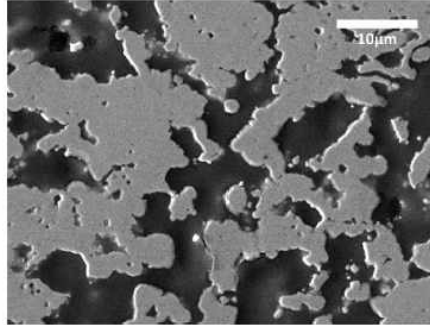
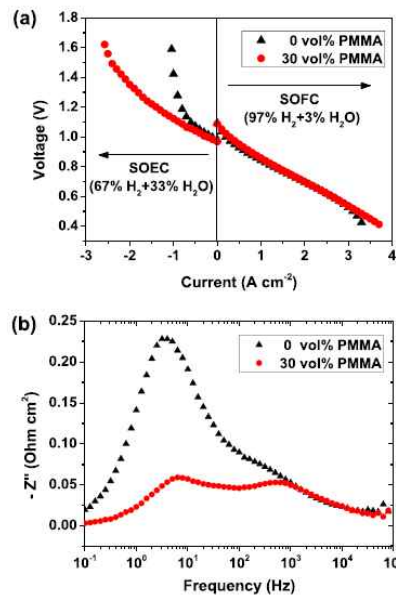


Fig. 9 – SEM image of the hydrogen electrode substrate with increased porosity.

[그림 1] 증가된 기공도를 갖는 수소 전극 지지체 SEM 사진



[그림 2] PMMA 에 따른 SOEC 셀 LV 및 임피던스 특성 곡선

● KAIST: -CO₂ 고온 동시 전해반응용 고체산화물 전기분해 셀 전기화학 성능 분석 연구

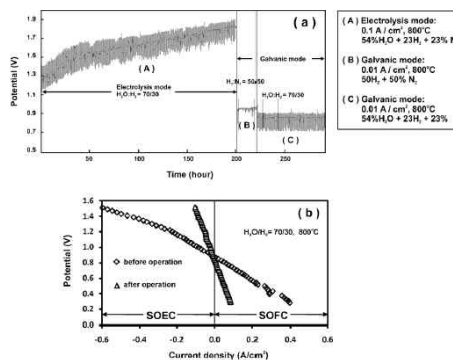
Journal of Power Sources 196 (2011) 7161- 7168

Pattaraporn Kim-Lohsoontorn, Joongmyeon Bae

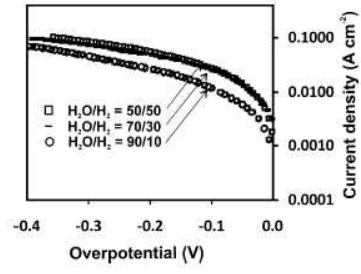
Department of Chemical Engineering, Mahidol University, Nakorn Pathom 73170, Thailand

KI for Eco-Energy, Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), Korea

고온 수전해, CO₂ 전해, H₂O 및 CO₂ 동시 전해반응 연구 진행함. 전기화학 반응 성능(Ni-YSZ), (Ni-GDC)과 Ni/(Ni/Ru-GDC) 수소 전극과 (LSM-YSZ), (LSCF)과 (LSF) 산소전극 구성 H₂O/H₂, CO₂/CO (50/50, 90/10), 운전 온도 범위 (550-800 °C), 적용 전압 변화 고찰함. 수전해 경우 Ni-YSZ 전극 활성은 수소 산화 보다 상당히 적음. Ni-GDC 및 Ni/Ru-GDC 의 수전해 및 SOFC 활성 비교 연구 진행. CO₂ 환원 도중 수소 전극의 과전압은 CO₂/CO 비율 증가할수록 50/50에서 90/10 으로 증가하며 전극의 100% CO₂ 에 노출될 시에 더 증가함. 수소 전극이나 공기 전극 모두 유사한 거동을 나타내며, CO₂ 전해반응일 경우 반응성은 좀 더 감소함.



[그림 3] 동시전기 분해 셀의 성능 및 내구성 평가 결과



[그림 4] 다양한 반응 운전 조건에 따른 오버포텐셜 비교