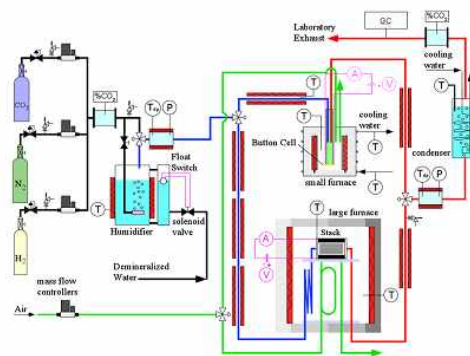


● 아이다 호 국립연구소, 세라마텍: 핵에너지로부터 대량 수소 및 합성가스 생산을 위한 고온 전해반응 연구-실험적 연구

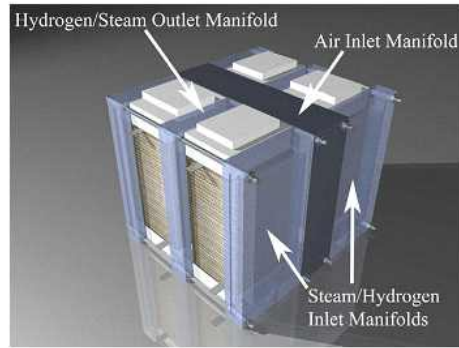
International journal of hydrogen energy 35 (2010) 4861-4870

Carl M. Stoots, James E. O' Brien, Keith G. Condie, Joseph J. Hartvigsen
 Idaho National Laboratory, Thermal Science and Safety Analysis, USA
 Ceramatec, Inc., USA

The Idaho National Laboratory (INL) 수소 생산 위해 SOFC 바탕의 전기분해 셀 기술 연구와 합성가스 생산용 스택과 CO₂ 동시 전기분해 연구를 수행하고 있음. 이 기술은 핵 전원 소스와 연결될 경우, CO₂ 를 소모하면서 합성가스를 생산하므로 카본 뉴트랄 이라 할 수 있음. 연구 범위는 버튼 셀 단전지, 다중 셀 스택, 스택 시스템을 포함함. 다중 셀은 10 cm * 10 cm (8 cm * 8 cm 활성 면적), 20 cm * 20 cm (18 cm * 18 cm 활성 면적)로 구성됨 . 이 스택은 세라마텍에서 공급되는 평판형 연료극 지지체 셀, 15 kW급 다중 셀 스택이 실험실 규모로 제작 및 운전됨. 가스조성, 운전 압력, 운전 온도 등에 따라 운전됨. 운전 결과에 따르면, 본 기술은 대용량 수소 및 합성 가스 제조를 위해서 매우 중요한 기술이라고 주장함.



[그림 1] 실험에 사용된 동시전기분해 반응 설비



[그림 2] Ceramatec 에서 제작된 동시 전기분해 스택 모식도

● 덴마크 톱소 퓨얼셀, 리소 국립연구소: 전기분해반응에 의한 수소 및 합성가스 생산용 SOC 스택 연속 운전 특성

International journal of hydrogen energy 36 (2011) 7363-7373

Sune Dalgaard Ebbesen, Jens Høgh, Karsten Agersted Nielsen, Jens Ulrik Nielsen, Mogens Mogensen

Fuel Cells and Solid State Chemistry Division, Risø National Laboratory for Sustainable Energy,

Technical University of Denmark, Denmark

Topsoe Fuel Cell(TOFC), Denmark

Ni/YSZ SOEC 로 구성된 고체산화물 전기분해 셀 스택의 스팀 및 CO₂ 동시 전기분해연구 진행. 본 연구 결과는 이러한 SOEC 스택이 성능 저감 없이 장기간 전기분해 결과 나타냄. 셀의 성능에 영향을 미치는 경우는 적용된 연료 불순물이 흡착되어 발생하는 문제였으며, 850 도에서 운전될 경우 금속 연결재에 함유된 크롬과 유리 밀봉재 때문은 아니었음. Ni/YSZ 연료극에 주입되는 연료를 청정하게 할 경우 성능 저감 없이 연속 운전이 되었으며, 이 방법이 SOEC 셀의 내구성을 향상시키는 방법으로 고려될 수 있음.

● 덴마크 기술공대: 가압 SOEC 에서 합성연료 생산의 열역학적 분석 연구

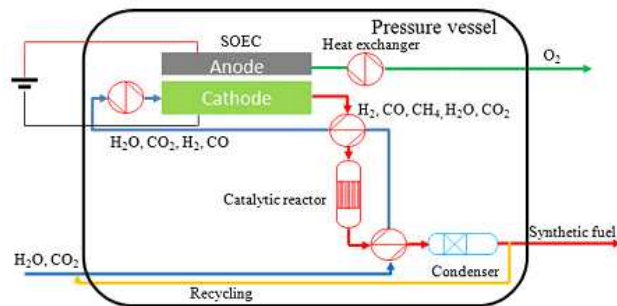
International journal of hydrogen energy 37 (2012) 17101-17110

Xiufu Sun, Ming Chen, Søren Højgaard Jensen, Sune Dalgaard Ebbesen, Christopher Graves, Mogens Mogensen

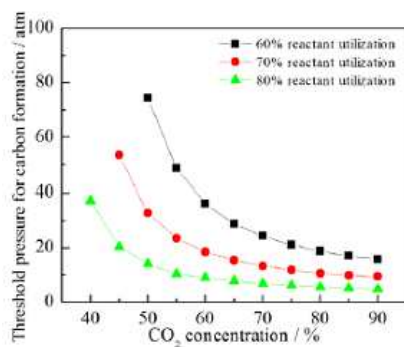
Department of Energy Conversion and Storage, Technical University of Denmark, Denmark

풍력 및 태양 에너지를 저장할 수 있는 방법은 고체산화물 전기분해 셀을 통해 H₂O 와 CO₂를 전기분해하여 합성 탄화수소 연료를 만드는 것임. 가압

셀 내부 저항을 줄여주며, 시스템 향상을 높여줌. 잠재적으로 연료 생산 비용을 상당히 줄여줌. 연구자들은 셀에 피해 없이 최적 탄화수소 생산 운전조건을 결정하기 위해 가압 SOEC 운전을 적용했으며, 그 예로 DME 와 메탄 생산을 열역학적으로 분석함. 주된 운전 변수는 운전 온도, 압력, 주입 기체 조성, 반응물 이용률 이었으며, 그런 변수들이 셀의 써모뉴트랄 (thermoneutral) 포텐셜과 가역 포텐셜에 어떠한 영향을 주는지 평가함. 또한, 동시에 Ni-YSZ 전극에 메탄과 탄소 적층이 어떻게 일어나며, 배출 가스 조성에 어떤 영향을 미치는지도 평가함. 메탄의 경우, 저온 고압 조건에서 시스템 효율이 향상됐지만 전체 비용은 증가함. DME 의 경우 고압 SOEC 운전은 고온 운전이 요구됐는데, 그 이유는 반응물 이용율을 높여서 탄소 침적을 피하기 위해서 임.



[그림 3] 가압 동시 전해반응공정에 사용된 실험 장비 흐름도



[그림 4] 반응물 이용률에 따른 CO₂ 농도가 탄소 적층 형성의 최저 압력 영 고찰 결과