

가압 운전용 튜브셀 기반 CO₂/H₂O 동시 전해반응에 의한 syngas 제조기술 개발

연구기관 한국에너지기술연구원
 연구기간 2014.6.1~2020.5.31
 참여기관 서부발전, 한국과학기술원
 연구책임자 임탁형(ddak@kier.re.kr)



연구목표 및 내용

가압 운전용 튜브셀 기반 CO₂/H₂O 고온 전해반응에 의한 합성가스 제조기술 개발

2단계

CO₂ 및 H₂O로부터 syngas 제조를 위한 고온 전기분해시스템 개발 및 에너지 효율 증대

- 가압 운전용 튜브셀 기반 CO₂ 및 H₂O로부터 syngas 제조를 위한 고온 전기분해시스템 개발: 효율 > 90% (HHV) 및 합성가스전환 패러데이 효율 > 98.0%
- 고온모듈시스템의 장기수명 목표: degradation after 5,000 h operation @ -0.8A/cm², 800°C < 5%
- 운전압력목표 > 10 atm @ R ratio (H₂-CO₂)/(CO+CO₂) > 1.8

3단계

CO₂ 및 H₂O로부터 syngas 제조를 위한 고온 전기분해시스템 실증

- 가압 운전용 튜브셀 기반 CO₂ 및 H₂O로부터 syngas 제조를 위한 고온 전기분해시스템 효율 > 95% (HHV) 및 합성가스전환 패러데이 효율 > 99.0%
- 고온모듈시스템의 장기수명 목표: degradation after 10,000 h operation @ -0.8A/cm², 800°C < 5%
- 운전압력목표 > 20 atm @ R ratio (H₂-CO₂)/(CO+CO₂) > 1.8

기술개발 TRM

	2단계			3단계		
	핵심원천기술개발			실증평가/기술이전		
	1차년	2차년	3차년	1차년	2차년	3차년
가압운전용 동시전해 전극 촉매 개발	혁신적 동시 전해 전극 소재기술(ASR 0.25 Ωcm ²)			혁신적 동시 전해전극 소재기술 (ASR 0.1Ω cm ²)		
탄소 침적, 스팀 고 저항성 RWGS 촉매 소재 개발	가압 운전 압력 목표: 10 atm.			CO ₂ /H ₂ O 동시 전해 시스템 효율 95%		
가압용 동시전해 모듈 시스템 개발	CO ₂ /H ₂ O 동시 전해 시스템 효율: 90%			가압형 동시 전해 모듈시스템 : 20 atm.		
합성가스 몰비 제어 통한 운전 조건확립	고온 모듈 장기 수명 : 5,000 시간 @ -0.8A/cm ² , 800 °C			상용화급 (200tCO ₂ /day) 합성연료 생산시스템		
최적 공정 (연료, 전류) 조건 확립	공정 구성 유닛 별 최적화 확립					
	핵심 원천기술 개발					

기대효과

- 이산화탄소 대량 배출 산업에 적용하여 지속적 산업 기반 확보가 가능함
- 신재생에너지 기술과 연계하여 전기 생산과 수요간의 불일치 문제를 해결함
- 상용화시 연간 100억불 정도 수출효과, CO₂ 저감/신규 고용 창출 경제적 효과 예측
- 국내외적으로는 기후변화 협약에 적극적으로 대응하여 국가 위상 제고 기여