부생가스를 이용한 이산화탄소 전환연계 고부가 화학원료 제조기술 개발

01 연구개요

- 산업체 발생 폐기물(CO_2, 부생가스, 폐열 등)을 활용한 합성가스 및 고부가가치 화학원료 제조기술
- 이산화탄소(CO_2)를 합성가스와 화학원료로 변화시키는 장치 및 촉매 제조기술

02 연구내용

핵심기술	세부내용
고효율 Syn-gas 제조촉매 및 전환공정	· 폐탄소인 CO_2를 유용한 탄소원으로 환원시키는 고효율 촉매 개발 · 이산화탄소를 고부가 Syn-gas로 변환시키는 장치 개발
부생가스 맞춤형 건식 개질 공정 및 촉매 개발	· 이산화탄소/코크오븐가스로부터 고농도 일산화탄소 생산을 위한 탄소침적 및 소결 저항성이 우수한 건식 개질 촉매 개발 · 열역학적 평형 계산을 통한 맞춤형 건식 개질 공정 설계
선형 장쇄 올레핀 제조 촉매 공정	· CO_2와 부생가스를 동시에 전환하여 선형 장쇄 올레핀을 선택적으로 생산하는 촉매 및 공정 개발
이산화탄소 연계 올레핀화 촉매 기술 개발	· 이산화탄소의 산화제 기능을 활용한 경질올레핀 제조 촉매 개발 · 경질탄화수소(C_2, C_3)의 수소결핍화를 위한 고효율 촉매 개발

03 연구성과 및 기대효과

대표 연구 성과

01 세계 최초로 포집된 이산화탄소를 산업체 발생 부생가스를 이용하여 유용한 Syn-gas로 전환시킬 수 있는 신촉매 및 전환공정개발

02 온실가스인 이산화탄소 및 메탄으로부터 고부가가치 화합물을 생산할 수 있는 부생가스 맞춤형 건식 개질 공정 및 촉매 개발

03 CO_2와 부생가스로부터 선형 장쇄 올레핀 수율 개선 촉매 개발

04 폐탄소인 CO_2를 산화제로 활용하여 고부가가치의 올레핀 촉매 개발

기대 효과

기술적

- 세계 최초로 500℃이하에서 Syn-gas를 직접 생산할 수 산업체 적용 가능한 차세대탄소자원화 신촉매 및 공정개발
- 부생가스 맞춤형 건식 개질 촉매 설계 기술의 독자 개발을 통한 핵심 원천 기술 확보
- 기존 석유화학 에너지 자원의 대체 효과 창출
- CO_2의 기술적 활용 범위 확장 (온화한 산화제로의 활용)

경제적 산업적

- 포항지진 발생 등 포집된 대용량 CO_2의 저장소 제약에 따른 문제점 해결 및 신산업 육성에 따른 일자리 창출
- 철강 산업에서 발생하는 부생가스를 활용하여 고부가가치 석유화학 기초 원료를 생산할 시 에너지 산업 및 화학 산업과 연계한 새로운 형태의 산업 창출 가능
- CO_2를 활용한 에너지 물질 및 소재 원료 물질 개발에 의한 기존 산업의 시장 대체가능
- 수요가 급증하고 있는 경질 올레핀의 새로운 생산 루트 확보

주관연구기관 한국에너지기술연구원 남성찬 ✉ scnam@kier.re.kr

참여연구기관 연세대학교 노현석 ✉ hsroh@yonsei.ac.kr
한국화학연구원 김용태 ✉ ytkim@krict.re.kr
인하대학교 조창범 ✉ jochangbum@inha.ac.kr

04 대표그림

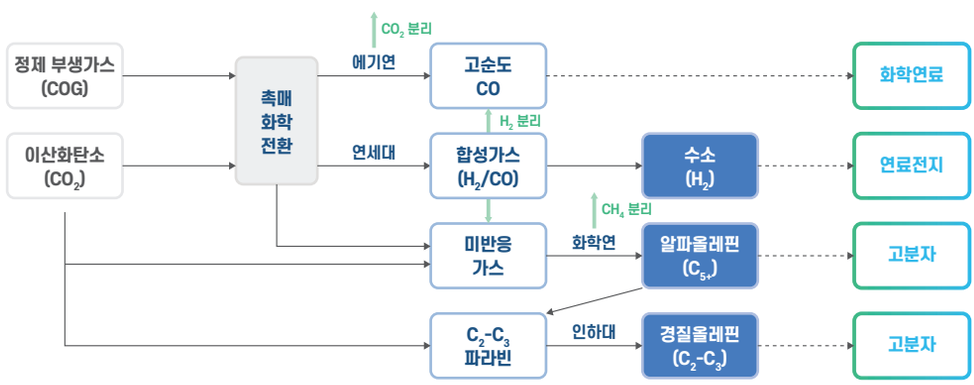
투입물질 (Input)

폐탄소원(CO_2)

폐열·신재생에너지

부생가스(H_2 등)

모식도



최종물질 (Output)

일산화탄소

수소

올레핀

기술 활용분야

대기환경정화

연료전지

고분자 제품

05 R&D scale up

R&D 실험 단계

Lab. test → Bench Scale → **Mini pilot** → Field pilot → Demonstration

현재 Spec

- 부생가스이용 CO_2 전환 미니파일럿개발 (4 Nm^3/hr) 개발중

향후 계획

- 부생가스이용 CO_2 전환 실증(40 Nm^3/hr) 및 상용공장 개념 설계

Field pilot 예상시기

- 2022~2025년 (산업체 협력 실증 사업 필요)