

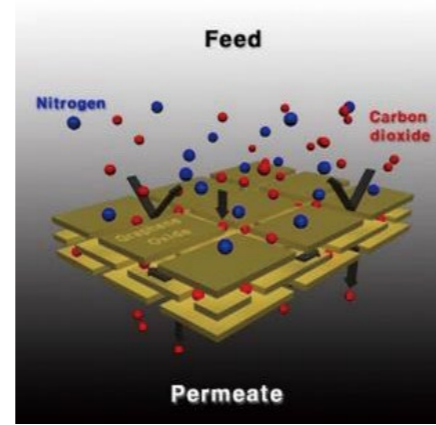
2차원 나노탄소기반 기체분리막 기술

기술 개요

- 2차원 나노탄소(그래핀 옥사이드)를 이용한 분리막 기반의 CO₂ 포집 기술로, 비교적 적은 에너지로 이산화탄소 분리가 가능하여 포집 비용을 크게 절감할 수 있는 기술
- 실제 공정에서 배출되는 배가스에 포함된 수분에 의한 성능 저하 없이 CO₂ 포집이 가능한 기술

기존 기술의 한계

기존 소재를 이용한 분리막의 경우, 배가스에 포함된 수분에 의한 투과 성능 저하가 일어나며, 혼합 기체 조건에서 선택도가 저하되는 문제로 인하여 상업화에 어려움이 있음



기술의 특징점

CO₂ 포집비용 절감

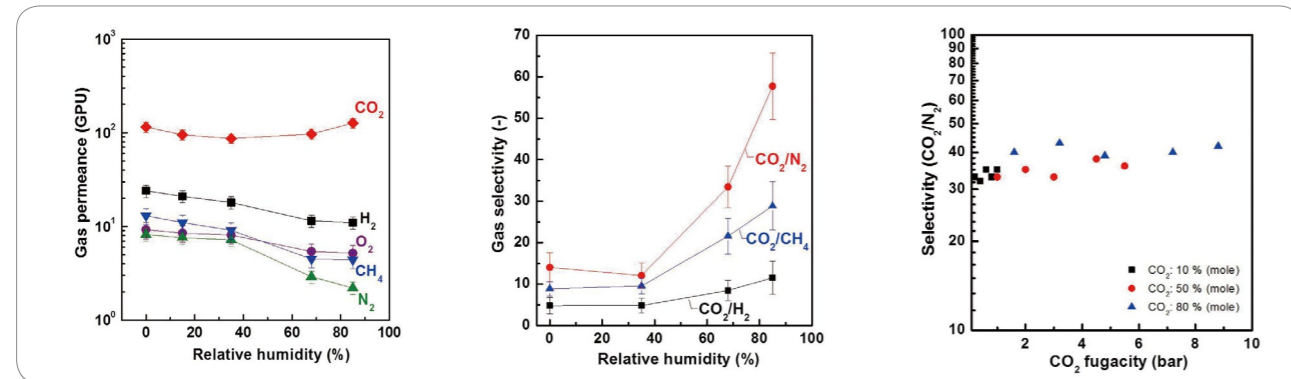
배가스에 포함된 수분의 제거 없이 CO₂를 포집할 수 있으며, 낮은 에너지만으로도 구동이 가능하여 기존 분리막 대비 이산화탄소 포집 비용을 대폭 절감 가능

혼합기체 조건에서의 우수한 기체 분리 특성

기존 소재의 경우 혼합기체 상황에서 선택도가 저하되는 문제가 있으나, 그래핀 옥사이드 분리막은 혼합기체 조건에서 40 이상의 높은 CO₂/N₂ 선택도 확보

적은 양의 소재로 대면적 분리막 제조 가능

1 g의 소재를 이용하여 약 500장의 분리막(30x30 cm² 크기)을 제조할 수 있으며, Roll-to-roll 공정을 적용할 경우 파일럿 규모의 분리막 제조 가능



가습 조건과 혼합 기체 조건에서 그래핀 옥사이드 분리막의 기체 투과 성능

기대효과

- 기체 분리(약 3조 원), 해수담수화, 수처리(약 32조 원), 이차전지(약 3조 원) 등 다양한 분야에 적용될 경우, 수 조 원의 매출효과 및 일자리 창출 효과가 발생될 것으로 예상
- 2020년 본격화 될 것으로 기대되는 CCS 블루오션 시장 선점 가능

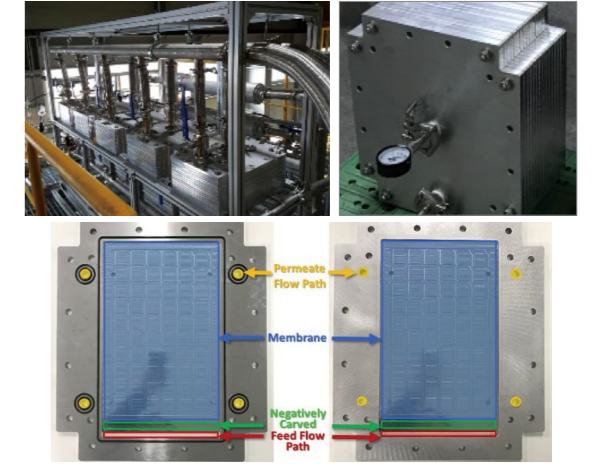
기술개발 현황 및 향후 계획

기술개발 현황

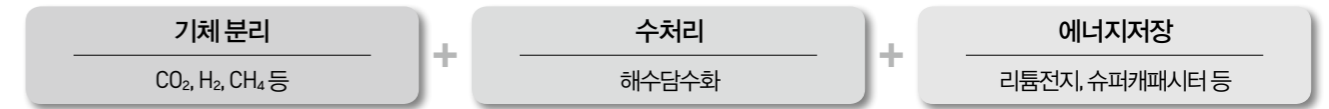
- 세계 최고 수준의 고투과성 TFC 분리막 제조기술 개발 완료
- 실제 공정에 적용 가능한 plate-and-frame 기반의 분리막 모듈 개발 및 테스트 완료
- 5 Nm³/h 급 실배가스 조성 막공정 기반 이산화탄소 포집 bench-scale 테스트 완료

향후 계획

- 개발한 분리막 제조기술과 막모듈 제작기술을 기반으로 다양한 혼합 기체 분리 분야에 활용



사업화 가능 분야



특허 및 논문 성과

특허 성과

- 국내외 특허 출원 61건, 등록 30건

발명의 명칭	국가	특허번호
산화그래핀 기반 나노박막 기체분리막 기공제어기술	PCT	PCT/KR2013/008696
기공 제어된 산화그래핀 기반 기체분리막 장기 안정성 향상 기술나노박막	PCT	PCT/KR2013/008697
기체 분리막 및 그 제조방법	KR	2012-0052592
저온 코팅법을 이용한 초박형 고분자 분리막의 제조방법	KR	10-2020-0113991

※ 본 기술과 관련된 대표 IP만 기재

논문 성과

- "Selective Gas Transport Through Few-Layered Graphene", SCIENCE (2013)
- "Maximizing the right stuff: The trade-off between membrane permeability and selectivity", SCIENCE (2017)



기술 문의
한양대학교 박호범 교수
☎ 02-2220-2338 ✉ badtzhb@hanyang.ac.kr

사업화 문의
(재)한국이산화탄소포집및처리연구개발센터 김해련 팀장
☎ 042-860-3683 ✉ hearean1122@kcrc.re.kr