

이산화탄소 포집능 및 포집속도 향상을 위한 화학적 이해

○ 연구 기관 한국과학기술원
 ○ 연구 기간 2012.1.1~2020.5.31
 ○ 참여 기관
 ○ 연구책임자 정유성(ysjn@kaist.ac.kr)



연구목표 및 내용

아민 담지 다공성 유기 고분자 건식 흡수제 원천 기술 개발

1단계

저비용 고효율의 공유결합 유기고분자의 합성 원천 기술 확보

- 단량체 조합에 따른 다공성 고분자의 기공 및 성능 조절 기술 개발
- 아민, 아미도심, 아조, 트러거 염기 등 다양한 작용 기능을 고분자에 적용, 저온·건식 조건에서 세계 최고 수준의 CO₂ 흡착능 및 N₂ 대비 CO₂ 선택 분리능을 확보

2단계

아민 담지 다공성 유기고분자 합성의 최적화 기술 개발

- 고체 지지체 기반 아민-CO₂ 간 결합특성 규명 및 흡착 인자 규명
- 아민 담지 합성법을 통한 아민 함침량의 최적 조절 기술 확보
- 흡착량 (20wt%), 흡착속도 (10wt%/min), 흡착열 (40kJ/mol) 달성

3단계

실배가스를 대상으로 아민 담지 다공성 유기 고분자 대용량 합성

- 고체지지체와 아민 작용기능기 개발검증 최적화 시뮬레이션
- 최적화된 아민 담지 고분자의 대용량 합성 기술 제공

기술개발 TRM

	1단계			2단계			3단계		
	1차년	2차년	3차년	1차년	2차년	3차년	1차년	2차년	3차년
높은 CO ₂ 포집능 및 CO ₂ /N ₂ 선택성을 갖는 유기 고분자 개발	전산모사를 이용하여 여러 작용기를 이용한 CO ₂ 포집 기술 개발			지속적 유기고분자 개발					
	세계 최고 수준의 CO ₂ 흡착능 실현								
	세계 최고 수준의 CO ₂ /N ₂ 선택능 확보								
아민 담지 다공성 유기 고분자를 통한 흡착능 /흡착속도/흡착열 제어 기술 개발	40 kJ/mol, 20 wt.%, 10 wt.%/min			최적의 염기성을 갖는 아민 유도체 개발					
				안정한 아민지지체 개발					
				배가스에서의 최적의 조합 마련					
				전산모사 등 최적의 조합을 위한 이론적 토대 마련					
대용량 합성 및 현상 실증화							≤ 30 kJ/mol, 25 wt.%, 15 wt.%/min : 상용 MEA 대체		
							대량 생산을 위한 공정 기술 개발		

기대효과

- 다양한 아민 기능기에 대한 CO₂ 결합 특성 라이브러리 구축
- 기공 내 최적화된 아민 기능기를 정량적으로 제어하는 원천 기술 확보
- 이론적 메커니즘 구현을 통한 구조체의 기공, 아민 함유 정도에 따른 흡착능, 흡착속도, 흡착열의 변화를 이해 ▶ 배가스에 응용될 수 있는 최적화 흡착제 개발