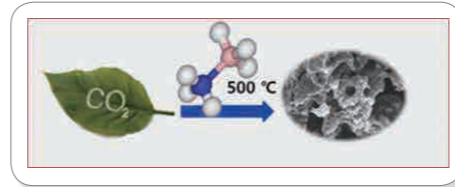


이산화탄소로부터 전기화학적 시스템에 적용 가능한 혁신적 탄소 전극 제조

기술 개요

- 이산화탄소를 온건한 조건 (500°C & 상압)에서 환원하여, 탄소 물질을 합성하는 기술
- 합성된 탄소 물질은 이차전지, 연료전지와 같은 전기화학장치의 전극 물질로 활용 가능하며, 넓게는 흡착제, 촉매용 담지체로도 사용할 수 있음



기존 기술의 한계

- 기존 이산화탄소를 이용한 탄소 물질 합성 공정은 초임계 조건을 요구하므로, 상업화에 한계점을 가진다. 이로 인해 대량 생산이 힘들다는 단점도 있음

기술의 특징점

이산화탄소 기체를 온건한 조건 (500 °C & 상압)에서 환원하여, 탄소 물질을 생산하기에 상업화 가능성이 매우 높음

- 투입 환원제 질량 대비 최대 45%까지 탄소 물질 생산 가능
- NaBH4를 환원제로 이용하여 상기의 온건한 조건에서 이산화탄소 환원 공정을 구현

합성된 탄소 물질은 다공성 및 붕소 도핑 구조를 가지며, 이차전지와 연료전지 같은 전기화학장치의 전극 물질로 활용할 수 있음

- 이외에 흡착제 및 촉매용 담지체로도 활용 가능

원천 기술의 응용성 및 확장성이 매우 뛰어남

- 순수 이산화탄소뿐만 아니라 배기가스를 원료로 했을 때, 우수한 선택적 전환율을 보여줌
- 이외에, 제법 조정을 할 경우 탄소나노섬유/탄소나노튜브 생산도 가능

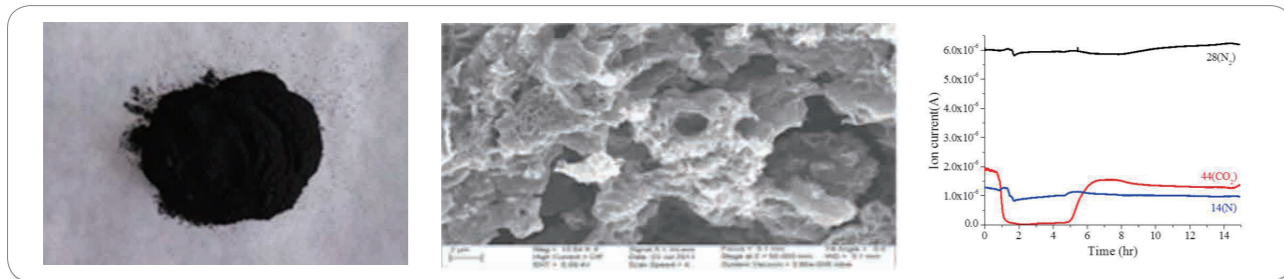


그림 1. 이산화탄소로부터 생산된 다공성 탄소물질 및 SEM 사진 / 그림 2. 배기가스 사용 시 CO2 선택적 전환

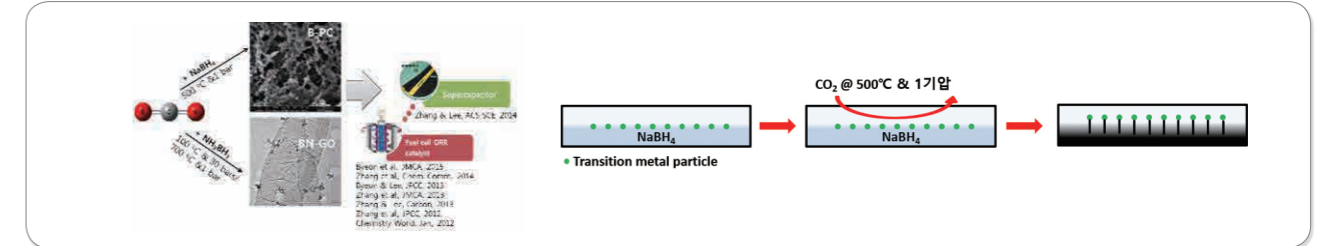
기대효과

- 이산화탄소를 이용한 탄소 물질 (다공성 탄소/탄소나노튜브/탄소나노섬유) 상업적 생산 가능
- 이종원소가 도핑된 구조이므로, 상품성을 갖춘 전극 물질 및 흡착제 시장 진출 가능
- 타겟 시장인 ESS 시장 규모는 2020년에 47.4조원에 이를 것으로 전망

기술개발 현황 및 향후 계획

기술개발 현황

- 이산화탄소 및 배기가스를 이용한 다공성 탄소 물질 합성 기술은 실험실 단계에서의 생산 및 성능 최적화가 완료된 상태임 (TRL4~5)
- 현재 이산화탄소를 이용한 탄소나노튜브 및 탄소나노섬유 합성 기술은 실험실 단계에서의 생산 최적화 중 (TRL3~4)

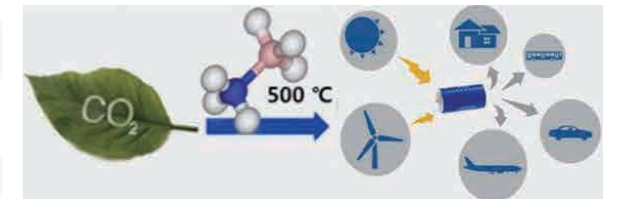


향후 계획

- 이산화탄소 및 배기가스를 이용한 다공성 탄소 물질 합성 기술은 기술 이전 계약이 완료
- 이산화탄소를 이용한 탄소나노튜브 및 탄소나노섬유 합성 기술은 최적화 후 기술 이전 예정 (18년도 말)

사업화 가능 분야

- 기본적으로 전기화학적 활성이 뛰어나 이차전지 및 연료전지의 전극 물질로 적용할 수 있음
- + 이외에 활성탄 및 촉매의 담지체로도 활용 가능



특허 및 논문 성과

특허 성과

발명의 명칭	국가	특허번호
이산화탄소로부터 금속이 도핑된 탄소소재를 제조하는 방법	KR	10-1571446
이산화탄소를 포함하는 배기가스로부터 이종원소가 도핑된 탄소소재를 제조하는 방법	KR	10-1630933
METHOD FOR PREPARING CARBON MATERIAL, DOPED WITH HETERO ELEMENTS, FROM FLUE GAS CONTAINING CARBON DIOXIDE	PCT	PCT/KR2015/008913

※ 본 기술과 관련된 대표 IP만 기재

논문 성과

- "Effects of boron oxidation state on electrocatalytic activity of carbons synthesized from CO2", J. Mater. Chem., A(2015)
- "Supercapacitor Electrodes Derived from Carbon Dioxide", ACS Sustainable Chem. Eng.(2014)

 <p>기술 문의 한국과학기술원 이재우 교수 ☎ 042-350-3940 @ jaewlee@kaist.ac.kr</p>	<p>사업화 문의 (재)한국이산화탄소포집및처리연구개발센터 유현희 팀장 ☎ 042-860-3683 @ hhyu@kcrc.re.kr</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------