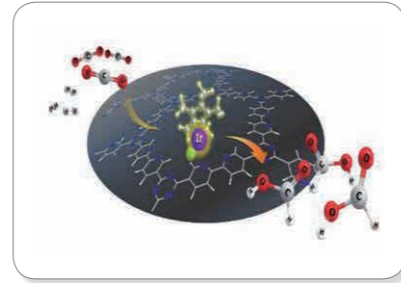


수소화반응을 통한 이산화탄소 전환 포름산 생산 기술 개발

기술 개요

- 이산화탄소를 수소화를 통하여 경제적 가치를 가진 포름산 및 포름산 유도체로 전환할 수 있음. Ir을 포함하는 균질계 유기금속 촉매는 CO₂ 수소화를 통하여 포름산 전환이 보고되어 있음
- 포름산 및 포름산 유도체제조를 위한 CO₂ 비균질 수소화반응 촉매개발을 수행하고, 이를 이용한 반응분리 시스템개발을 수행하고자 함



기존 기술의 한계

- 균질계 촉매반응의 반응결과물인 포름산은 분리 문제점으로 인하여 아직까지 상용화되지 않음

기술의 특징점

세계 수준의 비균질 전환 촉매 (안전성 및 촉매 활성)

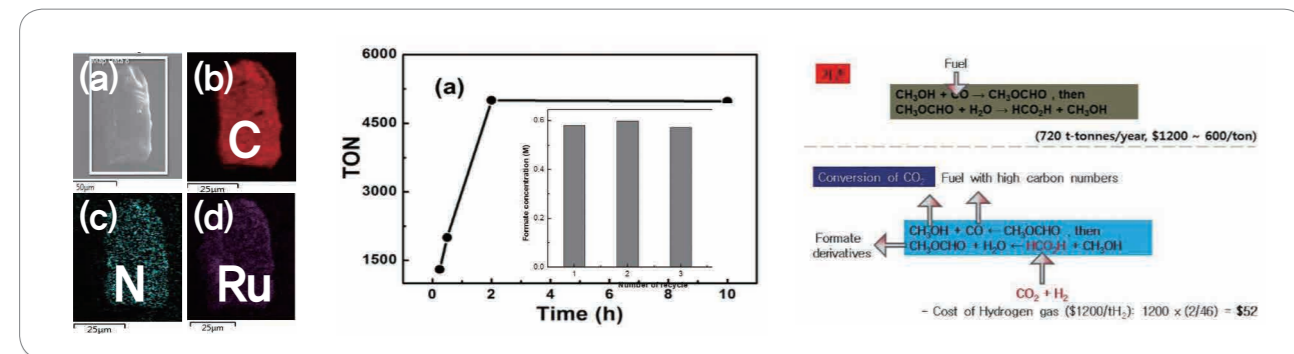
기존 Ir계 균질촉매를 15%이상의 촉매 담지량을 가지는 Covalent Organic Framework에 비균질화하여 비균질 촉매중 세계 최고 수준의 촉매활성 및 안전성 구현 (TOF >5,000 h⁻¹, ~1.8 M formate 형성 (2시간), 5회이상의 재활용시 효율 99% 유지)

CO₂ 저감량 최대화

수소를 활용한 포름산 생산은 단위 결과물당 높은 CO₂ 저감량 인정 (2.9 CO₂ ton 저감/ formic acid ton)

CO₂ 전환을 통한 경제성 확보 산물(formic acid) 생산

수소를 활용한 포름산 생산의 원자재 비용 낮아 경제성 확보 용의 (원자재 비용 < 100 \$ / formic acid ton)



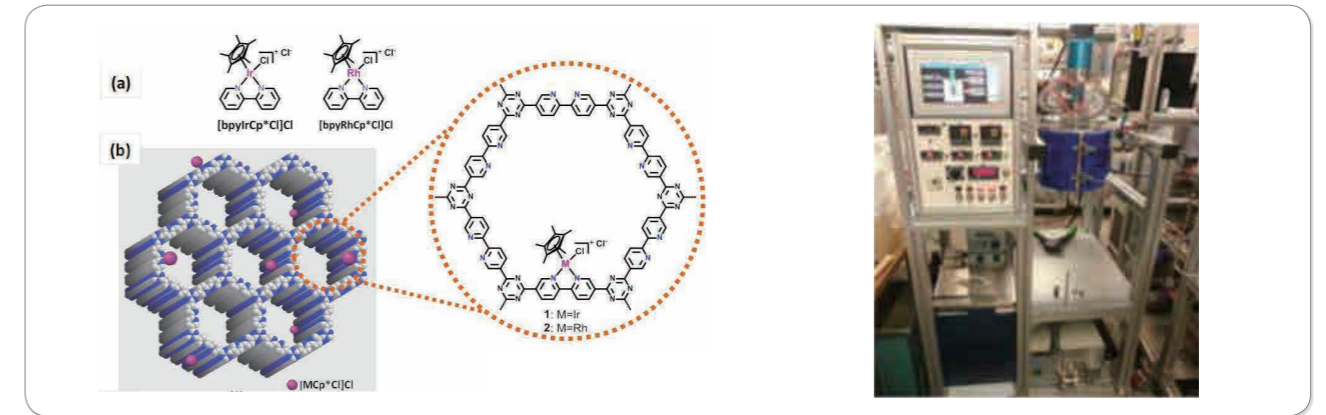
기대효과

- 포름산 시장 진입 시, 연간 약 200만톤 이상의 CO₂ 저감량 인정(2030년 시장 70 만톤 예상)
- 고성능/저비용의 CO₂ 전환 원천기술 확보를 통한 국가 온실가스 감축에 기여
- 수소와 CO₂ 를 동시 포함하는 배가스의 경제성 제고

기술개발 현황 및 향후 계획

기술개발 현황

- 촉매 성능 개선/최적화 연구 수행 (2시간, 2M 포름산염 생성 촉매 보유) (TRL > 3) (TON > 10,000/catalyst, TOF > 5,000 h⁻¹, 촉매재 사용시 안정성 > 99%)



향후 계획

- 배가스 조성에서 수소화반응을 통한 포름산 생산 촉매 개발 연구
- 생산되는 포름산 직접 활용 고부가화 기술 접목
- DMF를 포함한 포름산 유도체 직접 생산 기술 확보

사업화 가능 분야

수소와 CO₂를 동시 배출하는 철강, 정유, 석유화학 등

잉여 전력을 수소화하여 이산화탄소 전환을 통한 포름산 생산 가능한 발전소등

특허 및 논문 성과

특허 성과

- 국내 특허출원 (2건) 및 등록 (2건), 국외 출원 1건

발명의 명칭	국가	특허번호
수소화 반응 촉매 및 그의 제조방법	KR	10-1684766

※ 본 기술과 관련된 대표 IP만 기재


논문 성과 국외 논문 9 건 게재

- "A Highly Efficient Heterogenized Iridium Complex for the Catalytic Hydrogenation of Carbon Dioxide to Formate", ChemSusChem(2015)
- "Recyclable and Efficient Heterogenized Rh and Ir Catalysts for the Transfer Hydrogenation of Carbonyl Compounds in Aqueous Medium", Green Chemistry(2016)
- "A Covalent Triazine Framework, Functionalized with Ir/N-Heterocyclic Carbene Sites, for the Efficient Hydrogenation of CO₂ to Formate" Chem. Mater. (2017)

기술 문의



기술 문의
국민대학교 윤성호 교수
☎ 02-910-4763 @ yoona@kookmin.ac.kr



한국과학기술연구원 정광덕 박사
☎ 02-958-5218 @ jkdcacat@kist.re.kr

■ 사업화 문의 (재)한국이산화탄소포집및처리연구개발센터 유현희 팀장 ☎ 042-860-3683 @ hhyu@kcrc.re.kr