

CO₂ 메탄화 반응을 위한 Ni 기반 촉매의 합성 및 기초 반응 연구

조의현, 서동주, 황영재, 김우현, 박상호, 윤왕래[†]
한국에너지기술연구원
(wlyoon@kier.re.kr[†])

신기후체제인 파리협정 발효에 따른 친환경, 고효율 저탄소 에너지 시스템으로의 패러다임 전환이 중요한 시점이다. 이에 능동 대응하기 위한 정부 온실가스 감축 수정 2030 로드맵이 수립되었고 이에 의하면 기존 국내감축분을 기존(25.7%) 보다 6.8% 상향된 32.5%를 낮추어야 한다. 온실 가스인 CO₂ 감축과 함께 합성천연가스를 생산할 수 있는 기술인 CO₂ 메탄화 반응은 저온(250°C~)에서 진행되는 발열반응(-206kJ/mol)이다. 따라서 저온 촉매반응 활성 및 선택도가 높아야 함과 동시에 발생하는 발열을 제어할 수 있는 열교환 설계가 중요한 원천기술이다. 본 발표에서는 일차적으로 메탄화 반응에 적합한 촉매설계를 위하여 주촉매로서 Ni의 저온 활성을 높이기 위하여 높은 함량(25~40wt%)과 동시에 입자 크기(<10nm)를 작게 담지하여 분산도를 높여 주기 위한 효과적인 촉매 제조법을 관찰하였다. 우선 비교적 간편하면서 고농도의 촉매를 담지 시킬 수 있는 용융담지법(melt infiltration)을 적용하기 전에 소량(담체 대비 5 wt %)의 유기용제(Urea, EDTA)를 일차적으로 알루미나 지지체에 초기함침법으로 담지한 후 높은 함량의 Ni을 용융담지법에 의하여 제조하였다. 이를 통하여 Ni 용융담지법을 위한 합성 레시피를 최적화시키고자 하였다. 또한 여러가지 알칼리 조촉매(Na, K 및 Ca) 및 지지체(MgAl₂O₄ 및 γ -Al₂O₃)를 활용하여 반응활성 및 선택도 변화를 연구하였다.