

증착 침전법으로 제조한 Ni-Ce/MgO-Al₂O₃ 촉매의
n-tetradecane 예비개질 반응특성에 대한 연구

이성훈^{1,2}, 구기영¹, 정운호¹, 설용진², 윤왕래^{1,†}

¹한국에너지기술연구원; ²연세대학교

(wlyoon@kier.re.kr[†])

본 연구는 Ce를 첨가한 Ni-Ce/MgO-Al₂O₃ 촉매의 n-tetradecane의 예비 개질반응 (prereforming)에서 촉매 활성과 내코킹 특성에 대한 연구를 수행하였다. 예비 개질반응은 본 개질(reforming)의 전단에서 반응 원료에 포함된 C₂ 이상의 고급 탄화 수소를 CH₄, CO_x 와 같은 C₁ 화합물 및 H₂로 전환시켜주는 전처리 반응이다. 일반적으로 예비 개질반응(350 °C-550 °C)은 촉매 피독의 주요 원인인 gum type coke와 whisker type coke의 형성으로 촉매가 쉽게 비활성되기 때문에 탄소침적 저항성이 강화된 예비 개질 촉매개발이 요구된다. 본 연구에서는 활성 산소의 전달이 용이하여 코크 침적을 억제하는 효과를 지닌 Ce를 조촉매로 사용하여 증착 침전법(Deposition precipitation)으로 Ni-Ce/MgO-Al₂O₃ 촉매를 제조하였다. 특히, 주요 제조 변수인 용액의 pH변화에 따른 촉매의 물성 특성과 촉매의 내구성에 대한 영향을 살펴보고, 최적 pH를 도출하였다. XRD, TPR, BET, H₂-chemisorption 특성 분석 결과를 통해 촉매의 합성 pH와 물성 특성 사이의 관계를 관찰하였다. TPR분석 결과를 통해 pH변화에 따른 촉매의 환원특성의 변화를 관찰할 수 있었고, T=400 °C, GHSV=3,000 h⁻¹, S/C=2.5-4.0의 조건에서의 실험을 통해 환원특성의 변화와 반응안정성 사이에 관련이 있음을 확인할 수 있었다. 또한, 반응 후 회수 촉매의 SEM, TG분석을 통해 내코킹 특성을 관찰하였다.