

메탄 건식개질 반응에서 담지방법에 따른 Ni-Ru/MgAl₂O₄ 촉매 반응활성 영향송다혜, 정운호¹, 임효빈¹, 이기봉², 구기영^{1,*}한국에너지기술연구원/고려대학교; ¹한국에너지기술연구원; ²고려대학교(kykoo@kier.re.kr[†])

메탄 건식개질 반응은 주요 온실가스인 메탄과 이산화탄소를 통해 옥소알콜, 포름알데하이드와 같은 고부가 화학물질의 원료로 사용되는 합성 가스를 생산하는 반응이다. 그러나 강한 흡열 반응으로, 고온에서 반응이 진행되므로 소결과 탄소 침적으로 인해 촉매 활성 및 내구성이 저하된다. 본 연구에서는 활성금속인 Ni과 Ru을 담지방법을 달리하여 고분산 담지함으로써 건식개질 반응에서 우수한 활성 및 내코킹 특성을 가지는 촉매를 설계하고자 하였다. 7wt% Ni과 0.5wt% Ru을 MgO-Al₂O₃ 담체에 함침 또는 침전법으로 활성금속 담지 순서를 달리하여 촉매를 제조하였다. 촉매의 특성분석을 위해 ICP-OES, CO-chemisorption, H₂-TPR, BET, CO₂-TPD, SEM, TGA분석을 수행하였다. 메탄 건식개질 반응은 상압, 600-750 °C, CH₄:CO₂=1:1, GHSV 144,000 ml/h·g_{cat} 조건으로 수행하였다. Ru이 소량 첨가된 Ni-Ru촉매는 Ni만 담지한 촉매에 비해 환원성이 향상되었다. 특히, 침전법으로 제조한 촉매가 함침법 제조촉매보다 활성금속의 고분산 담지에 유리하였으며, 반응 실험에서도 우수한 CH₄ 및 CO₂ 전환율을 보였다. 특히, Ni을 함침한 후 Ru을 침전법으로 담지한 Ru(D)/Ni(I)/MgAl₂O₄ 촉매가 가장 금속 분산도가 높았으며, 이로 인해 가장 우수한 촉매 활성 및 내코킹 특성을 보였다.