칼륨이 첨가된 Ni/MgO-Al_2O_3촉매의 Tetradecane 예비개질 반응 및 특성에 대한 연구

이성훈[1,2], 구기영[1], 정운호[1], 설용건[2], 윤왕래[1,*]
[1]한국에너지기술연구원; [2]연세대학교
(wlyoon@kier.re.kr*)

예비개질(prereforming)은 개질반응의 전단에 위치하여 반응원료 중에 포함된 C2이상의 고급탄화수소를 CH4, COx, H2등의 C1화합물로 전환시키는 전처리 반응으로서 개질반응 시 열분해에 의한 코크형성을 억제하여 개질촉매의 활성 및 안정성을 제고하는 역할을 하게 된다. 현재까지 개발된 상용 촉매는 주로 천연가스나 납사로 한정되어 설계되어 있기때문에 디젤과 같은 고비점 유분에 안정적으로 적용할 수 있는 새로운 예비개질촉매의 개발이 필요하다. 특히, 고급탄화수소의 예비개질반응에서는 direct cracking, Boudouard 반응에 의한 탄소침적에 의하여 Ni 촉매가 급격히 비활성화될 수 있기 때문에, 내코킹 특성이 강화된 촉매가 요구된다. 따라서 본 연구에서는 일차적으로 알칼리 금속인 칼륨을 Ni/MgO-Al2O3촉매에 첨가하여, 촉매의 산성도를 제어함과 동시에 촉매 표면에서의 수분 흡착을 강화함으로써 코크 형성 억제 및 촉매 반응활성에 미치는 영향을 살펴보았다. Ni/MgO-Al2O3촉매는 증착 침전법으로 제조하였으며, 칼륨 함량은 0~5wt%로 달리하여 함침법으로 담지하였다. XRD, TPR, BET, H2-Chemisorption에 의한 촉매 특성분석과 SEM, TGA 특성분석을 통해 내코킹 특성을 관찰하였다. 예비개질 반응실험 조건은 디젤의 모델화합물인 C14H30을 반응물로 하여 450oC, S/C=4, GHSV=3,000h-1 이었으며, 이를 통해 칼륨의 최적 함량을 결정하였다.