

Partial oxidation of n-dodecane over ceria-promoted Ni-substituted hydrotalcite-derived catalysts

윤광우, 윤기준^{1,*}, 곽정훈¹, 정혜훈, 남석우², 임태훈²
 성균관대학교; ¹성균관대학교 화학공학부; ²KIST
 (kijyoon@skku.edu*)

수소생산을 위해 니켈을 치환한 하이드로탈사이트에 촉진제로 세리아를 첨가한 촉매 ($Ce_xNi_{1-x}Mg_3Al_2(OH)_{16}(CO_3)4H_2O$; $x = 0 \sim 0.6$)를 사용하여 디젤의 모사 연료인 도데칸의 부분 산화 반응실험을 세리아의 함량과 O/C 비를 변화시켜가며 수행하였다. 도데칸은 1.5 cm^3 (STP)/min 으로 고정하고, 산소의 양은 O/C 비를 조절하기 위해 $9 \sim 12 \text{ cm}^3$ (STP)/min (O/C = $1.0 \sim 1.5$)으로 변화하여 도입하였다. 희석기체로는 알곤을 $Ar/O_2 = 79/21$ 로 고정하여 사용하였다.

도데칸은 973 K 이상에서 액상 응축물 없이 100 % 전화 되었으며, C_3 이상의 탄화수소는 검출되지 않았다. 세리아를 첨가한 촉매의 경우 C_2 이상의 탄화수소는 무시할 수 있을 정도로 그 양이 적었다. O/C = 1.25 에서 가장 좋은 수소 수율 및 촉매 활성을 나타내었다. O/C 비가 1.25보다 낮은 경우, 메탄의 생성량이 많았고, 이 때문에 수소 수율은 낮아졌다. O/C 비가 1.25 보다 높은 경우, 메탄의 생성량은 낮았지만, 과량의 산소로 인해 생성된 수소가 물로 전화되어 수소 수율이 낮아졌다. O/C = 1.25에서 $Ce/Ni = 0.3/3$ 인 촉매가 가장 높은 수소 수율 및 촉매 활성을 나타내었다. 세리아에 저장된 산소가 침적 탄소를 지속적으로 연소시켜 촉매의 비활성화를 방지시켜주는 역할을 하지만, 과잉된 세리아는 활성점 역할을 하는 니켈의 표면을 덮음으로써 촉매의 활성을 감소시키는 것으로 나타났다.