

B site metal을 부분 치환시킨 페롭스카이트 촉매를 이용한 프로판의 자열개질 반응

정길영, 문동주¹, 김종호², 김영철², 박남국², 신재순^{2,*}
전남대학교 신화학소재공학과; ¹한국과학기술연구원;
²전남대학교 응용화학공학부
(jsshin@chonnam.ac.kr*)

ABO₃ 형태의 페롭스카이트 촉매는 넓은 온도 범위에서 높은 열적 안정성을 가지며 산소저장 능력에 따른 탄소 침적 저항성도 갖는 물질로 알려져있다. 일반적으로 ABO₃ 중 A site metal이 열적 안정성에 기여하며, B site metal은 촉매의 활성상으로 작용한다.

이번 실험에 사용한 LaFeO₃는 격자산소가 풍부한 것으로 알려져 있으나 단독으로 사용될 경우, 활성이 낮은 단점이 있다. 자열개질 반응에서의 활성을 증진시키기 위하여 활성상으로 작용하는 B-site metal을 부분치환시켜 실험하였다.

구연산 법을 이용하여 제조한 LaFe_{0.5}M_{0.5}O₃ (M=Al, Co, Ni)촉매를 조성이 H₂O/C/O₂=3/1/0.37인 상압 유통식 반응장치에 충전시켜 반응을 실시하였다. 반응 전, 후의 촉매 변화는 XRD, TGA, TEM으로 분석하였다.

LaFe_{0.5}M_{0.5}O₃ (M=Al, Co, Ni)촉매의 XRD 분석을 통해 페롭스카이트 구조가 형성되는 것을 확인하였고 수소 수율면에서 Ni를 부분치환 시킨 촉매가 다른 촉매들에 비해 우수한 특성을 보였다. 반응 후, TGA를 통한 분석 결과, Ni를 부분치환시킨 촉매의 탄소 침적량이 다른 촉매에 비해 많이 검출되었다. TEM 분석 결과, LaFe_{0.5}Ni_{0.5}O₃ 촉매에서 나타나는 침적 탄소는 filamentous whisker 모양을 띄었고 이는 촉매활성에 큰 영향을 주지 않았다.