

금속모노리스 촉매체의 귀금속 첨가에 따른 메탄의 자열개질 반응

강민구, 조경태, 이태준, 장진석¹, 이종대*

충북대학교; ¹충북 지방 중소기업청

(jdlee@cbu.ac.kr*)

금속모노리스에 Ni/CeO₂-ZrO₂ 촉매를 부착하여 메탄의 자열개질 반응을 수행하였다. Ni 계열의 촉매는 Ru, Pd, Pt, Rh 등의 귀금속을 소량 첨가하면, 귀금속 자체가 높은 개질 반응 활성을 가질 뿐만 아니라, 저온에서부터 생성된 활성화된 수소에 의해 Ni의 환원성을 증진시켜 준다. 특히 Ru를 증진제로 첨가하면 Ni-Ru cluster가 형성하여 Ni의 분산도를 높여주게 되며, 반응성이 더 우수한 흡착 탄소종을 형성하여, 높은 반응활성과 탄소침적 저항 특성을 가지는 것으로 보고되고 있다.

촉매는 Ce_{0.80}Zr_{0.20}O₂ 지지체에 Ni를 15wt% 담지하였으며, 미량의 귀금속 Ru 0.5wt% 첨가에 따른 CH₄ conversion 및 H₂ yield를 비교하였다. 금속모노리스의 표면은 부착력 향상을 위하여 Al₂O₃ sol을 이용하여 표면처리한 후 촉매의 슬러리를 washcoating하여 실험하였다. 조업조건은 온도, GHSV, H₂O/CH₄ ratio 및 O₂/CH₄ ratio를 변화시키며 실험을 수행하였고, 각각의 조업 조건에서 Ni(15wt%)/Ce_{0.80}Zr_{0.20}O₂ 촉매와 미량의 귀금속이 첨가된 Ni(15wt%)-Ru (0.5wt%)/Ce_{0.80}Zr_{0.20}O₂ 촉매의 CH₄ conversion 및 H₂ yield의 변화를 비교 관찰하였다.

실험결과는 미량의 귀금속(Ru 0.5wt%)이 포함된 촉매가 고온과 저온에서 더 좋은 활성을 나타냈으며, 조업조건 변화에 따른 실험에서 Ni(15wt%)/Ce_{0.80}Zr_{0.20}O₂ 촉매보다 높은 CH₄ conversion 및 H₂ yield를 확인하였다.