

금속산화물 촉매를 이용한 메탄의 부분산화 반응에서 플라즈마의 영향

고윤아, 오문현, 송형근¹, 서동진^{1,*}

연세대학교 화학과; ¹한국과학기술연구원

(djsuh@kist.re.kr*)

본 연구에서는 메탄의 부분산화 반응에서 유전체 방전과 촉매를 이용하여 C₂ 탄화수소의 수율을 증가시키는 연구를 수행하였다. 사용한 촉매는 1wt% Li₂O/MgO, 1wt% La₂O₃/MgO, 1wt% CeO₂/MgO 이며 초기 함침법을 이용하여 제조하였다. 유전체 방전 반응기는 내경 7mm의 석영관이며 내부전극은 강철스프링으로 하였고, 반응기 외벽에 은으로 코팅하여 외부전극으로 사용하였다.

유전체 방전과 촉매의 효과를 동시에 얻을 수 있는 최적의 반응기를 제작하기 위해 공급물의 위치와 플라즈마 반응영역에 변화를 주면서 결과를 비교하였다. 공급물은 8:1 비율의 메탄과 산소이며 헬륨(3ml/min)으로 희석하여 총유량을 33ml/min으로 맞추어 주었다. 유전체 방전을 위해 3.0kV의 전압을 가해주었고 충전된 촉매량은 0.2g으로 고정시켰다.

플라즈마에서 비롯되는 높은 에너지는 메틸라디칼 형성도와 메탄의 전환율을 높여주는데 기여했다. 실험결과 촉매만을 사용하였을 때 보다 유전체 방전을 함께 사용하였을 때 메탄의 전환율은 최대 24.26% 증가하였으며 C₂ 탄화수소의 수율은 최대 7.28% 증가하였다. 또한 반응기 설계를 위한 플라즈마실험에서 공급물로 메탄과 헬륨을 함께 20cm반응영역 상단으로 주입하고 산소를 반응영역 중간에서 공급할 때 가장 높은 C₂ 수율 11.34%를 보였다.