

메탄의 산화이량화를 위한 촉매화학반응기술 개발

한정명*

한국과학기술연구원

(jmha@kist.re.kr*)

천연가스, 셰일가스에 풍부하게 포함되어 있는 메탄가스는 가정용, 상업용 및 발전용 화석 연료로 사용될 수 있으나, 이량화 반응공정을 통해 에틸렌을 제조하면 더 높은 부가가치의 화학원료로 활용할 수 있다. 열역학적으로 매우 안정한 메탄 분자로부터 에틸렌을 생산하는 반응은 메탄의 부분산화반응을 통해 이루어질 수 있으나, 700 °C 이상의 매우 높은 온도에서 메탄과 산소 기체의 반응을 수행해야 한다는 어려움이 있다. 따라서, 높은 온도와 산소반응물의 투입에 따른 공정 운전의 어려움 때문에 다양한 형태의 반응기와 반응 방법이 시도되었으며 반응활성 및 에틸렌으로의 반응 선택성을 높이기 위해 고체염기 촉매와 같은 많은 화학 촉매들이 제안되었다. 촉매반응활성 분석을 통해 대략적인 촉매 반응 경로와 그에 따른 촉매 설계 방향이 제안되었는데, 많은 고효율 고선택성 촉매들의 반응활성점은 여전히 확실히 규명되지 못하고 있는 실정이다. 본 발표에서는 메탄의 산화이량화 반응에 사용된 다양한 촉매들의 특성과 그 촉매들을 사용한 연구 현황에 대해 알아보고, 촉매 개발의 착안점에 대해 살펴보고자 한다. 새로운 촉매의 설계 및 활용이 어떠한 반응 특성으로 연결되는지, 촉매반응 공정 조건의 최적화는 어떤 방향으로 이루어져야 하는지도 살펴보고자 한다.