

Fe-ZSM-5 와 산기능화된 다공성 고분자에 담지된 Pd 촉매 상에서 수소와 산소를 이용한 메탄의 부분산화반응

강종균, Pillaiyar Puthiaraj¹, 안화승¹, 박은덕[†]아주대학교; ¹인하대학교(edpark@ajou.ac.kr[†])

다른 탄화수소에 비해 화학적 안정성이 높은 메탄을 직접 전환하여 부가가치화 하는 것은 굉장히 어려우나 가치 있는 연구로 여겨지고 있다. 본 연구에서는 액상에서 비균질계 촉매인 Fe-ZSM-5 와 Pd 촉매를 이용하여 메탄의 부분산화반응을 수행하였다. Fe-ZSM-5 은 과산화수소 존재 하에 메탄의 부분 산화반응에 활성을 갖는 것으로 알려져있으며 그 활성을 기존 균질계 철 촉매인 FeSO₄ 와 비교하였다. 수소와 산소로부터 과산화수소를 직접 합성하기 위해 사용된 Pd 촉매의 경우 활성탄(AC), 황산 처리한 활성탄(s-AC), hyper-crosslinked porous polymer (HCPP), 카복실 그룹을 갖는 HCPP(c-HCPP), 카복실 및 설펜 그룹을 갖는 HCPP(c-s-HCPP) 을 담체로 하여 제조하고 촉매 활성을 비교하였다. Pd/c-s-HCPP 가 제자리에서(in situ) 과산화수소를 가장 효과적으로 제조할 수 있는 촉매로 확인되었고, 따라서 Fe-ZSM-5 와 함께 사용하였을 때 가장 많은 메탄 산화체를 수득할 수 있었다. 해당 촉매 시스템 상에서 반응 온도(30-50 °C)와 시간(1-6 hr)에 대한 영향을 평가하였으며, 50 °C 에서 185 mmol/g_{metal}/h 의 메탄 산화체 생성 속도 및 89 % 의 메탄 산화체 (CO₂ 제외) 선택도를 얻을 수 있었다.