

Cu-SSZ-13을 이용한 메탄으로부터 메탄올의 직접 제조에 관한 연구

이새하, 조성준¹, 최선희², 박은덕†

아주대학교; ¹전남대학교; ²POSTECH

(edpark@ajou.ac.kr†)

천연가스의 주성분인 메탄은 사용 범위가 다양하고, 최근 그 양이 급증하면서 가치 있는 화학 물질로 전환하는 방법이 활발히 연구 되고 있다. 현재 상용화된 메탄 활용법은 필수적으로 고온 흡열반응을 통하여 제조된 합성가스를 거쳐야 한다는 단점이 있기 때문에 메탄을 직접 전환하는 것이 주요 과제이다. 메탄에서 메탄올 직접 전환을 위해 낮은 온도에서 메탄의 C-H 결합을 부분 산화하는 것은 이론적으로는 가능하나, 그 해리에너지가 크고 메탄에 비해 메탄올은 반응성이 높아 선택적인 반응이 어렵다. 따라서 보다 쉽게 반응을 일으키는 촉매 물질의 탐색 및 그 활성점을 찾는 것이 중요하다.

본 연구에서는 구리가 이온 교환된 SSZ-13(CHA)을 이용하여 저온, 저압 조건에서 메탄을 메탄올로 직접 전환하는 연구를 수행하였다. 이전 연구 결과에 따르면, 일련의 촉매 사이클을 통하여 메탄으로부터 메탄올을 제조하는 기술이 보고되었는데 반드시 사이클 후 수분을 제거해야 하는 문제점이 남아 있었다. 본 연구에서는 일련의 사이클 과정에서 수분을 제거하는 activation 과정을 생략하고, 더 나아가 메탄과 수증기를 동시에 넣었을 때도 의미 있는 양의 메탄올이 연속적으로 생성됨을 보였다. XANES분석을 통하여 이 촉매에 2가의 구리 이온이 존재함을 확인할 수 있었으며, EXAFS분석을 통해선 Cu-O의 배위수가 3으로 측정되었고 Cu-Cu의 배위는 확인되지 않았다.