

메탄 건식 개질 반응을 위한 2차원 니켈 실리케이트 제올라이트 촉매 연구

권성준, 민형기¹, 김영우², 안혜진, 조동희³, 박은덕⁴, 신채호², 박민범[†]인천대학교; ¹롯데케미칼; ²충북대학교; ³한국화학연구원;⁴아주대학교(mbpark@inu.ac.kr[†])

본 연구에서는 보로실리케이트 MWW 전구체와 질산화 니켈 혼합 용액의 수열 합성을 통해 박리된 MWW층들로 구성된 2차원 니켈실리케이트 제올라이트(N-DML)의 단일 단계 합성에 대해 논의한다. UV-DRS, Framework IR, ²⁹Si MAS NMR, XPS 등의 특성분석을 통해 제올라이트의 4배위 골격구조 내 니켈의 형성을 확인하였다. 또한, DFT계산 이용하여 구조 내외에 존재하는 니켈 원자의 배위 환경에 따른 안정화 에너지를 계산하였다. 메탄건식개질 반응에서 N-DML은 전처리 과정 중 골격구조 내 니켈 원자가 In-situ로 니켈 금속 활성점을 형성하는 것을 확인하였다. 많은 니켈 함량과 높은 분산도로 인해 메탄과 이산화탄소 모두에 대해 높은 초기 전환율과 10일 동안의 활성 테스트에도 높은 안정성을 나타내는 것을 확인하였다. 2차원 M-DML (M = metals)은 반응물과 생성물의 확산이 빠르고 코크 침적으로 인한 비활성화에 대해서도 높은 저항력을 가질 수 있어 니켈에 대한 메탄 건식 개질 반응 외에도 다양한 불균일계촉매 반응에 적용할 수 있을 것으로 전망한다.