

두터운 고정층 촉매 반응 해석을 위한 메탄의 산화이량화 반응 특성 연구

박라희, 하정명[†], 박명준¹KIST; ¹아주대학교(jmha@kist.re.kr[†])

천연가스의 주 성분인 메탄은 풍부한 매장량으로 인해 메탄을 고부가가치 화합물로 전환시키기 위한 많은 연구가 진행 중에 있으나 메탄의 C-H 결합은 매우 안정적이기 때문에 메탄을 고부가가치 화합물로 직접 전환하는 것은 매우 어렵다. 본 연구에서는 메탄을 직접적으로 전환하는 방법인 메탄의 산화이량화 반응을 통해 메탄을 활성화시키고자 한다. 특히, 메탄의 산화이량화 반응을 이용하여 실제 상용 공정에서 활용할 가능성이 높은 두터운 고정층 촉매 반응을 해석하고자 한다. 미분 반응기를 통한 반응 메커니즘은 어느 정도 알려져 있지만, 실제 반응에서는 산소의 전환율이 거의 100%에 가까워 미분 반응기가 실제 반응을 모사하기는 어렵기 때문에, 실제 반응을 충분히 모사하려면 두터운 촉매 반응기의 해석이 반드시 필요하다. 반응기 내에서는 산소반응물의 양이 제한적이어서 촉매반응이 급격히 변화할 수 있으며 반응 중에 촉매층의 위치에 따라 반응 양상이 크게 달라질 수 있어서 효율적인 메탄의 산화이량화 공정을 개발하려면 다양한 반응 조건에서의 반응 특성을 이해하고 정밀한 반응 활성 정보를 얻어야 한다. 이를 위해 비교적 널리 사용되는 $\text{Na}_2\text{WO}_4/\text{Mn}/\text{SiO}_2$ 촉매와 SrTiO_3 촉매를 선정하여 다양한 반응 조건에서의 반응 결과를 확보하고, 촉매에 따른 반응 특성 정보를 얻고자 한다.