

Synthesis of functional core-shell metal-ceramic microstructure and their catalysts application

김지은, 이두환[†]

서울시립대학교

(dolee@uos.ac.kr[†])

높은 발열반응 또는 흡열반응을 갖는 불균일계 촉매반응에 있어서, 촉매의 뛰어난 열전도성과 물질전달 특성은 열의 이동과 물질의 이동을 원활하게 하여 불균일계 촉매반응에서 중요한 역할을 한다. 본 연구에서는 열전도성과 물질전달 특성을 증진시킨 기능성 금속-세라믹 core-shell 구조의 $\text{MeAl}_2\text{O}_4@Al$ (Me = Mg, Zn, Co) 복합체를 Al 금속의 수열반응을 통하여 간단한 방법으로 합성하여 구조적 특성을 분석하였고, 촉매의 지지체로서의 반응성을 평가하기 위해서 Rh을 $\text{MgAl}_2\text{O}_4@Al$ 에 담지하여 촉매화학적 특성을 분석하였다. 비교평가를 위하여 공침법으로 합성한 MgAl_2O_4 를 지지체로 하여 Rh/ MgAl_2O_4 촉매를 제조하였다. 합성된 촉매는 N_2 흡착, XRD, XPS, SEM, EDX을 통해서 구조적 특성을 분석하였고, TPR, CO-chemisorption 및 글리세롤 수증기 개질 반응(823 K, $\text{H}_2\text{O}/\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ molar ratio = 4.5, WHSV = $17000\sim 68000 \text{ mL g}^{-1} \text{ h}^{-1}$)을 이용한 수소생산 분석을 통해 촉매적 특성을 평가하였다. 그 결과, core-shell 구조의 Rh/ $\text{MgAl}_2\text{O}_4@Al$ 촉매가 Rh/ MgAl_2O_4 촉매에 비하여 약 40 % 향상된 글리세롤 TOF를 보여주었으며, 반응 전 후 촉매의 TEM 분석을 통하여 Rh의 소결현상이 감소한 것을 확인할 수 있었다. 이는 높은 열전도성을 갖는 금속-세라믹 복합체를 통한 원활한 반응열의 전달에 기인한 것으로 분석되었다.