

Synthesis of Al₂O₃@Al Metal-Ceramic Core-Shell Microstructures for Catalyst Applications

김지연, 이두환†

서울시립대

(dolee@uos.ac.kr†)

Al₂O₃@Al 복합체는 열전도성이 높은 Al metal과 다공성의 γ -Al₂O₃ shell로 구성되어 있으므로 높은 열전도성과 다공성 특성을 갖는다. 이러한 특성 때문에, Al₂O₃@Al 복합체는 기능성 촉매 지지체로서 기대된다. 본 연구에서는 크게 두 가지 방법을 통하여 Al의 표면 수열반응에 의해 Al₂O₃@Al을 합성하여 구조적 화학적 분석을 하였다. 첫째, 오토클레이브를 통하여 다양한 조건(온도, pH, 음이온(NO³⁻, Cl⁻, SO₄²⁻), 양이온(Na⁺, K⁺, Ca²⁺))에서 수열반응에 의해 합성한 Al₂O₃@Al의 구조적 화학적 분석을 하였다. 둘째, microwave를 통하여 Al₂O₃@Al-MW을 합성하여 구조적 화학적 특성을 분석하였다. 합성된 Core-shell의 구조적특성은 SEM, BET, XRD를 통하여 분석하였고, Rh을 Al₂O₃@Al와 Al₂O₃@Al-MW에 담지하여 이를 글리세롤 수증기 개질반응(823 K, H₂O/C₃H₈O₃ = 4.5, WHSV = 34000 mL g⁻¹ h⁻¹)에 적용하여 활성과 구조적 안정성을 평가하였다. 활성을 비교하기 위하여 γ -Al₂O₃(alfa)에 담지하여 실험하였다. 반응 결과, 글리세롤 수증기 개질반응 후 core-shell 구조체는 안정하였으며, 글리세롤 전환 TOF(turnover frequency)를 통한 활성도는 Rh/Al₂O₃@Al-MW > Rh/Al₂O₃@Al > Rh/r-Al₂O₃로 나타났고, 특히 Rh/Al₂O₃@Al-MW는 Rh/r-Al₂O₃ 보다 약 8배 높은 TOF를 나타내는 것을 확인하였다.