

WGS 반응용 Pt-Na/CeO₂ 촉매의 Na 담지량에 따른 성능 평가

*엄 익환, 김 기선, 정 대운, 이 성훈, 구 기영, 윤 왕래, **노 현석

Evaluation in Activity of Pt-Na/CeO₂ Catalysts for One-Step Water Gas Shift Reaction via Controlling the Amount of Na Addition

*Ic-Hwan Eum, Ki-Sun Kim, Dae-Woon Jeong, Sung-Hun Lee, Kee Young Koo, Wang Lai Yoon, **Hyun-Seog Roh

조촉매(Promotor)인 Na은 수성가스전이(Water Gas Shift, WGS) 반응 시 생성된 포름산염의 C-H결합을 쉽게 분해하는 역할을 한다. 본 연구에서는 Pt/CeO₂ 촉매의 성능 향상을 위해 Na의 담지량을 변화시켜 촉매적 활성을 비교하여 보았다. 제조된 담체는 침전법(Precipitation)을 사용하여 제조하였으며 500°C에서 6시간 소성하였다. Pt 담지량은 1 wt%로 고정하였고 Na 담지량은 1 wt%~5 wt%로 변화를 주어 동시(공)-함침법(Co-incipient wetness method)으로 담지 시켰다. 반응 실험은 공간속도(Gas Hourly Space Velocity, GHSV) 45,385 h⁻¹에서 수행하였다. WGS 반응 결과 3 wt%의 Na이 담지된 Pt/CeO₂ 촉매의 경우를 제외하고 나머지 Na이 담지된 촉매들은 비교적 높은 CO의 전환율을 나타내었다. 특히 2 wt%의 Na이 담지된 Pt/CeO₂ 촉매는 가장 높은 CO의 전환율을 나타내었다. 따라서 Na 담지량의 변화가 포름산염의 C-H결합 분해에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

Key words : Promotor(조촉매), Water gas shift(수성가스전이), Precipitation(침전법), Co-incipient wetness method(동시(공)-함침법), Gas hourly space velocity(공간속도)

E-mail : * eumih@yonsei.ac.kr, ** hsroh@yonsei.ac.kr

Ni 촉매가 코팅된 금속 구조체를 적용한 천연가스 수증기 개질 반응에서의 수소 생산

최 은정, 구 기영, 정 운호, 이 영우, **윤 왕래

Hydrogen production from the natural gas steam reforming over Ni-coated metal structured catalyst

*Eunjeong Choi, KeeYoung Koo, UnHo Jung, YoungWoo Rhee, **WangLai Yoon

천연가스 수증기 개질 반응에 사용되는 펠릿 촉매의 단점인 열 및 물질 전달 제한, 낮은 effectiveness factor, 압력강화와 channeling 등의 문제점을 해결 하고자 모노리스 형태의 금속 구조체 촉매를 본 연구에 적용 하였다. Fecralloy 재질의 금속 구조체에 Ni 촉매를 워시코팅(wash coating) 하여 제조 하였으며, 이를 천연가스 수증기 개질 반응에 적용하여 수소를 생산하였다. 실험 조건으로는 S/C ratio를 3으로 고정하여 온도를 600°C~800°C로 변화 시켰으며, GHSV 3000~30000h⁻¹에서 진행 되었다. 구조체 촉매 코팅에 사용된 Ni 촉매의 BET, TPR, H₂-chemisorption, SEM, EDS의 특성분석을 수행 하였다. 온도별 테스트에서 모노리스 형태의 금속 구조체 촉매가 펠릿 형태의 촉매에 비해 우수한 열 전달 효과로 인해 낮은 퍼니스 온도와 높은 반응 활성을 나타내었으며, GHSV 변화에 따른 성능평가 결과도 15wt% Ni/MgAl₂O₄ 펠릿 촉매와 비교하여 금속 구조체 촉매가 높은 활성을 보였다.

Key words : Hydrogen production, Steam reforming, Metal structured catalyst, wash coating

E-mail : ** wlyoon@kier.re.kr