

WGS 반응용 Pt/Ce_(1-x)Zr_(x)O₂ 촉매에 Ni 첨가에 따른 영향

*정 대운¹⁾, 김 기선²⁾, 엄 익환³⁾, 이 성훈⁴⁾, 구 기영⁵⁾, 윤 왕래⁶⁾, **노 현석⁷⁾

Effect of Ni on Pt/Ce_(1-x)Zr_(x)O₂ catalysts for water gas shift reaction

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

Abstract : 최근 WGS반응용 Pt 촉매의 성능 향상을 위한 다양한 담체 및 조촉매(Promotor) 개발에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 선행 연구결과, 입방(Cubic)구조를 가지는 Ce_{0.8}Zr_{0.2}O₂ 담체는 정방 입계(Tetragonal)구조를 가지는 Ce_{0.5}Zr_{0.5}O₂ 담체 또는 혼합산화물(Mixed oxide)구조를 가지는 Ce_{0.5}Zr_{0.5}O₂ 담체 보다 높은 활성과 안전성을 가진다. 이것은 촉매의 성능 향상이 Ce-ZrO₂의 결정구조에 의존한다는 것을 나타낸다. 따라서 WGS 반응에서 Ce/Zr 비에 따라 변화된 담체 특성이 Pt 촉매의 활성에 영향이 있을 것으로 예상되며 실험결과 1% Pt/CeO₂ 촉매가 가장 높은 활성을 나타내었다. 따라서 Pt/Ce-ZrO₂ 촉매의 성능 향상을 위해 Ce-ZrO₂ 담체에 조촉매인 Ni을 첨가하여 촉매적 활성을 비교하여 보았다. 촉매는 2%의 Pt과 15%의 Ni로 고정하였고 Ce/Zr 비를 제조변수로 하였다. 제조된 모든 담체는 공침법(Co-precipitation)을 사용하여 제조하였으며 500 °C에서 6시간 소성하였다. Pt 촉매는 함침법(Incipient wetness impregnation)으로 담지 시켰다. 2% Pt/Ce-ZrO₂ 촉매와 2% Pt/15% Ni-Ce-ZrO₂ 촉매는 저온영역(200 °C ~ 320 °C)에서 비슷한 CO 전환율을 나타내었으나 고온영역(360 °C ~ 400 °C)에서는 2% Pt/15% Ni-Ce-ZrO₂ 촉매가 더 높은 CO의 전환율을 나타내었다. 이것은 Ni의 영향으로 고온에서 부반응인 메탄화 반응(Methanation reaction)이 생긴 것으로 판단되어 메탄(CH₄)의 선택도를 살펴본 결과 2% Pt/15% Ni-Ce-ZrO₂ 촉매가 고온영역(360 °C ~ 400 °C)에서 급격하게 증가하는 것으로 나타나 메탄화 반응이 일어난 사실을 증명한다.

Key words : Water-Gas Shift (수성가스전이), Promotor (조촉매), Co-precipitation (공침법), Incipient Wetness Impregnation (함침법), Methanation Reaction (메탄화 반응)

-
- 1) 연세대학교 환경공학부 에너지환경공학연구소
E-mail : jungdaewoon@yonsei.ac.kr
Tel : (033)760-2398 Fax : (033)760-2398
 - 2) 연세대학교 환경공학부 에너지환경공학연구소
E-mail : greatlsh@hanmail.net
Tel : (033)760-2398 Fax : (033)760-2398
 - 3) 연세대학교 환경공학부 에너지환경공학연구소
E-mail : eumih@yonsei.ac.kr
Tel : (033)760-2398 Fax : (033)760-2398
 - 4) 연세대학교 환경공학부 에너지환경공학연구소
E-mail :
Tel : (033)760-2398 Fax : (033)760-2398
 - 5) 한국에너지기술연구원 수소에너지연구소
E-mail : kykoo@kier.re.kr
Tel : (042)860-3669 Fax : (042)860-3739
 - 6) 한국에너지기술연구원 수소에너지연구소
E-mail : wlyoon@kier.re.kr
Tel : (042)860-3661 Fax : (042)860-3739
 - 7) 연세대학교 환경공학부
E-mail : hsroh@yonsei.ac.kr
Tel : (033)760-2834 Fax : (033)760-2398