

디젤개질용 Rh/Al-Ce-Zr촉매의 코킹억제를 위한 철계 조촉매의 반응거동 조사

성연백, 이태훈, 이진욱, 김민정, 박창준, 최원영, 최희영¹, 박노국, 이태진[†]
영남대학교; ¹고등기술연구원

본 연구에서는 연료전지용 디젤개질기에 적용 가능한 Rh계 촉매상의 코킹현상을 억제하기 위한 조촉매의 반응거동이 연구되었다. 디젤 자열개질 반응은 디젤, 스팀, 산소를 이용하여 800 °C 정도의 고온에서 수소를 생성하는 반응인데, 고온에서 반응이 일어나기 때문에 촉매 소결에 의한 표면적 감소와 디젤의 열분해에 의해 생성되는 탄소의 침적에 의한 코킹현상으로 촉매활성이 저하되는 현상이 나타난다. 그러므로 촉매 비활성화를 감소시키기 위해 촉매 지지체의 제조과정에서 조촉매를 첨가하여 내코킹용 Al-Ce-Zr계 지지체를 제조하였다. CeO₂는 격자구조내의 산소의 이동성이 높기 때문에 침적된 탄소의 산화에 영향을 미치며, ZrO₂는 CeO₂의 격자에 치환되어 CeO₂의 격자산소 이동성을 향상시키므로 코팅억제 효과가 더욱 개선되었다. ZrO₂는 촉매 지지체의 고온 내열성을 향상시켜주는 특성을 가졌음이 확인되었다. 한편, 철계 조촉매를 적용한 경우에 카본침적이 현저히 감소되는 것이 확인되었으며, 철계 조촉매가 함유된 Rh계 자열개질 촉매의 탄소거동을 확인하기 위하여 Steam/Carbon 비와 O₂/Carbon 비의 변화에 따라 반응거동이 조사되었다. 이들 실험에서 얻어진 반응기 출구의 건조가스 중 수소의 함량은 53~55% 정도였다.