

초임계 흡열 연료 분해 반응에서 Zn이 도핑된 H-ZSM-5 zeolite의 촉매적인 성능 평가

정병준, 이지민, 윤성순, 정병훈¹, 김학주², 박정훈[†]
동국대학교; ¹국방과학연구소; ²한국에너지기술연구원
(pjhoon@dongguk.edu[†])

H-ZSM-5 zeolite는 극초음속 비행체에 사용되는 흡열 연료의 냉각 성능을 향상시키기 위해 다양한 연구 분야에서 고체산 촉매로 적용되고 있다. Micropore 구조가 채널형태를 이루고 있고 강산점이 발달한 H-ZSM-5 zeolite는 초임계 조건에서 흡열 연료를 대상으로 높은 촉매적인 분해 성능을 보이지만 다량의 코크 형성을 유발하여 급격한 촉매의 비활성화로 인한 짧은 촉매 수명의 단점을 가지고 있다. 본 연구에서는 초임계 조건에서 흡열 연료의 기상 전환율과 촉매 수명을 증가시키는 방법의 일환으로 기존의 H-ZSM-5 zeolite 촉매에 탈수소화 반응을 촉진하는 Zn 금속을 도핑하는 기술을 적용하였다. 흡열 연료로 methylcyclohexane (MCH)를 사용하였으며, MCH의 흡열 분해 반응은 초임계 조건인 5 MPa 및 550 °C에서 30분간 수행되었다. 제조된 촉매 특성 분석을 위해 BET, XRD, XRF, NH₃-TPD, pyridine adsorption FT-IR 분석을 수행하였고, 반응 후 촉매에 존재하는 코크 분석을 위해 TG 분석을 수행하였다. 제조된 Zn doped ZSM-5 zeolite 촉매는 기존 H-ZSM-5 zeolite 촉매보다 초기 MCH 전환율은 낮지만 반응시간이 지남에 따라 MCH 전환율은 상대적으로 높게 유지되었으며, Zn이 과량 도핑됨에 따라 촉매 비활성화가 다시 증가하였다.