

미세채널 반응기에서의 DME 및 MeOH 개질 특성

임성대*, 이태경, 박구곤, 이원용, 김창수
한국에너지기술연구원
(jimmyim@kier.re.kr*)

중온형 연료전지에 공급하기 위한 수소 발생기 개발을 위하여 디메틸에테르 (DME) 및 메탄올 (MeOH)을 연료로 하는 수증기 개질용 촉매 반응기를 미세채널 반응기로 구현하였으며 그 운전 특성을 고찰하였다. 다양한 채널 형상 및 크기를 가지는 미세채널 반응기를 가공하여 촉매를 펠렛 형태로 채워 놓거나 혹은 파우더 형태로 반응기에 코팅하여 촉매 반응기를 제작하였다. 반응기의 채널 크기 및 촉매 형상에 따라서 DME 및 MeOH 개질성능이 달라졌으며 최적 성능 도출을 위한 반응기 설계 변수를 실험적으로 도출하였다. MeOH 개질 반응의 경우 250oC의 반응온도와 24,000/h의 공간속도에서 대부분 수소로 변환되었으며 DME를 연료로 사용하였을 경우에는 6000/h의 공간속도에서 400oC 이상의 고온을 필요로 하였다. 특히, DME 개질 반응에서는 Al₂O₃와 같은 산촉매와 CuZn/Al₂O₃ 계열의 개질 촉매가 모두 필요하였으며 이들 촉매가 균일하게 혼합되어 있는 경우가 두 촉매가 분리되어 순차적으로 배열되어 있거나 혹은 단일 촉매만으로 채워져 반응기를 구성하는 경우들에 비하여 보다 우수한 성능을 보였다. 또한 DME 개질반응기에서는 500oC 이상의 고온에서 운전할 경우에는 탄소 침적에 의한 촉매 성능 저하 및 반응기 압력 강하 문제 등이 발생됨을 확인할 수 있었다.