

Development of a microstructured reactor for autothermal methanol reforming

한지승, 한중희¹, 남석우¹, 임태훈¹, 홍성안¹, 김진수*경희대학교; ¹한국과학기술연구원

(jkim21@khu.ac.kr*)

메탄올 수증기 개질 반응과 수소의 연소 반응이 순차적으로 일어나는 메탄올 자열 개질용 마이크로 반응기를 개발하였다. 기존의 수증기 개질 반응기는 반응기 외부로 연결되는 가스연결통로로 인해 반응기에 압력이 걸리고, 반응기가 복잡했다. 그리고 연소촉매로는 CeO₂가 코팅된 다공성 니켈 지지체에 상당한 양의 Pt를 담지 하였다. 본 연구에서는 이런 점을 개선하여 가스 연결통로를 반응기내부로 운용되는 방식을 선택하였고, 연소촉매를 채널이 있는 stainless steel에 소량의 Al₂O₃를 코팅한 후 Pt 또는 Pt와 Co를 담지한 촉매 판을 사용하여 기존의 연소촉매 보다 상당히 적은 양의 Pt를 담지 하였다. 기존과 동일하게 반응기 내에서의 균일한 열 공급을 위해 미세채널을 이용한 연소촉매용 분배기를 사용하여 수증기 개질반응에서의 생성물과 공기를 균일하게 연소촉매에 공급함으로써 산화 반응으로 인한 열을 전체적으로 고르게 발생시켰다. 개질 촉매로는 Cu-ZnO/Al₂O₃로 구성된 상용촉매를 사용하였다. 반응기의 작동 온도는 전기 heating plate를 사용해 약 7분 만에 적정 개질온도인 265°C로 올린 후, 공기 유속만으로 반응기 온도를 유지시켰다. 수소는 265~275°C에서 최대의 생산량을 보였고, 50W의 전력으로 PEMFC와 주변기기를 작동할 수 있는 900sccm가 생산되었으며 CO는 0.5~0.6%가 나왔다. 이로 인해 기존의 반응기보다 개질온도를 낮추어 소량의 CO를 방출하였고 수소생산량은 늘어났다.