

이중관형 연속 반응기에서 수증기-메탄 개질반응의 실험 및 CFD 시뮬레이션

신동우, 김래현^{1,*}

서울과학기술대학교; ¹서울과학기술대학교 화공생명공학과
(lhkim@snut.ac.kr*)

본 연구에서는 고온개질기를 이용한 수증기 메탄 개질반응에 대해 실험 및 전산해석 기법을 이용하여 실제 개질기의 효율 및 개질기의 형상의 변화에 따른 열 분포 및 내부 유동에 대해서 연구하였다. 수증기 개질에 대한 반응모델은 Xu & Froment에 의해 개발된 수증기 반응 모델을 사용하였고, 그 결과로 고온개질기 내에서 일어나는 화학반응은 Steam Reforming (SR), Water Gas Shift(WGS), Direct Steam Reforming(DSR) 반응이 다른 반응을 지배한다고 가정하였다. 해석결과를 검증하기 위해서 실제 실험 결과와 동일한 경계조건 하에 시뮬레이션을 진행하였고, 그 결과, 시뮬레이션과 실험간 개질기 가스 성분 조성이 유사하게 나타남을 확인하였다. 실험 결과와 시뮬레이션 결과에서 경향성이 유사하므로 같은 해석을 사용하여 반응기 디자인에 변화를 준 시뮬레이션을 진행하였다고온개질기를 이용한 수증기 메탄 개질반응 실험 결과로는 Steam Carbon Ratio(SCR)이 증가함에 따라 수소 수득률 또한 증가하고 일산화탄소와 메탄은 감소하는 것을 알 수 있었다. 본 연구 결과로 고온개질기의 수증기 메탄 개질 반응의 운전조건은 한 개의 입구를 갖는 원통형의 개질기에 벽 온도는 1100℃, Steam Carbon Ratio(SCR) 3 일때 가장 우수한 효율을 보였다.