

천연가스 수증기 개질 반응의 효율적 열원 공급을 위한 금속 모노리스가 장착된 촉매 반응기 개발

신장식*, 신석재, 양혜경, 이승영, 김두훈, 성봉현, 박종원¹
유니슨(주) 기술연구소; RTI 엔지니어링 기술연구소
(jangsiks@unison.co.kr*)

고효율 수증기 개질 반응기를 개발하기 위하여 금속 모노리스 다단 적층형 반응 구조를 가지는 촉매반응기에 대하여 연구하였다. 반응용 상용 펠렛형 촉매와 열원 공급용 금속 모노리스 열교환기를 순차적으로 적층하여 수증기 개질 반응을 수행하였으며, 촉매반응층 내부의 각 위치별 반응에서 흡열 반응인 수증기 개질 반응에 의해 제거된 열은 펠렛형 촉매의 하단에서의 급격한 온도 강하로 나타났으며, 열원 공급부인 금속 모노리스 열교환기의 하단에서 온도가 회복되는 현상을 확인하였다. 본 연구에서 사용된 촉매 반응기를 이용 0.4Nm³/hr의 수소제조 용량에서 천연가스 버너를 사용하여 94.18%의 천연가스 전환율을 달성하였으며, 이는 기존 펠렛형 촉매만을 사용한 촉매 반응기의 76.04%의 천연가스 전환율보다 우수한 것으로 나타났다. 더욱이 반응열원의 과잉공급부분보다 적정 열원의 공급부분에서 보다 효과적인 것으로 나타나, 기존의 반응존에서의 열편차를 극복하기 위하여 과잉공급된 열원을 최적화 할 수 있어 고효율 저에너지형 반응기 개발을 가능하게 하였다.