

저온 메탄개질반응에서 혼합촉매의 효과

조성호, 박종수^{1,*}, 윤왕래¹, 이호태¹, 정 현¹, 김성현

고려대학교 화공생명공학과;

¹한국에너지기술연구원 전환공정센터

(deodor@kier.re.kr*)

개질반응에서 탄화수소의 전환율은 열역학 평형값에 의존한다. 그러나 멤브레인 는 반응중에 생성된 수소를 Pd나 Pd alloy를 통하여 선택적으로 제거함으로써, 일반적인 개질반응기보다 낮은 온도에서 높은 메탄 전환율을 얻을수 있다. 현재, 멤브레인 반응 시스템에 적용하기 위한 개질반응으로 steam reforming 에 대한 많은 연구가 진행되어 오고있으나, 탄소침적을 막기 위해서는 보다 높은 steam to methane 비에서 운전이 되어야 된다. 그러나, 반응물 중에 산소를 첨가할 경우, 촉매 및 분리막 표면의 탄소침적을 감소시키고 멤브레인 반응기의 운전이 낮은 온도, 낮은 steam to methane 비 그리고 높은 운전압력에서도 운전이 용이하다. 일반적으로 귀금속 및 Ni 촉매가 개질반응에 우수한 활성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 그러나 반응물 중에 산소가 존재하거나 환원되지 않은 Ni 촉매는 반응을 시작하는 온도가 매우 높기 때문에 멤브레인 반응기에 적용하기가 어렵다. 따라서 우리는 두가지의 귀금속 촉매(Pt계, Rh계)를 이용한 메탄의 개질반응에 대해서 실험을 진행하였다. 결과적으로 두촉매의 물리 혼합촉매가 각각의 촉매를 단독으로 쓰는 것 보다 우수한 활성을 나타내었다. 뿐만 아니라, 물리혼합촉매 상에서 메탄의 전환율은 저온에서 부터 열역학 평형 값과 동일한 메탄 전환율을 나타내었다.