메탄가스로부터 고순도 수소를 제조하기 위한 RF 플라즈마-촉매 하이브리드 시스템 개발

김해나[1,2], 조동련[1,2,*], 임경택[3,2], 양미현[1,2]
[1]전남대학교; [2]BK21 기능성 나노신화학소재사업단;
[3]전남대학교 중화학설비안전진단센터
(dlcho@jnu.ac.kr*)

차세대 에너지원으로 사용 가능한 수소를 제조하기 위해 환경가스의 발생이 없는 저온 플라즈마 공정을 이용하여 천연가스로부터 수소의 개질 반응을 고찰하였다. 이 때, 플라즈마 공정에 촉매 공정을 도입한 하이브리드 시스템을 이용함으로써 단독 공정 보다 낮은 방전 전력과 낮은 촉매 온도에서도 고순도의 수소를 제조할 수 있도록 하였다.

RF Generator는 오토일렉 사의 R600A 모델을 사용하였고, 촉매로는 Ni/Al2O3 상용촉매를 사용하였다. 개질 후의 가스 내 수소 기체 검출에는 GC-TCD를 이용하였고, 사용된 컬럼은 SUPELCO의 60/80 MOLSEIVE 5A COLUMN이다.

Plasma Discharge Power를 50~600W, 촉매의 공정 온도를 400~700℃로 변화를 주며 실험하였다.

메탄의 유량을 약 23sccm 으로 실험한 결과, 플라즈마 단독 공정의 경우 600W에서 수소로의 전환율(H2 yield)이 48.41%로 최대였고, 촉매 단독 공정에서는 촉매 온도가 600℃일 때 전환율이 51.69%로 최대였다.

이 두 공정을 혼합한 플라즈마-촉매 하이브리드 시스템에서는 촉매 온도가 500℃이고 방전 전력이 400W일 때 전환율이 60.75%로 가장 높게 나타났다. 이를 통해 두 공정을 혼합하였을 때 단독공정 보다 천연가스의 개질 효과가 우수하다는 것을 알 수 있다.