Pd-Cu 합금막의 H_2/CO_2 혼합기체의 투과 특성 연구

고영덕, 박지현, 홍성욱*, 오 민, 한윤진[1], 이창하[1], 백일현[2]
한밭대학교; [1]연세대학교; [2]한국에너지기술연구원
(suhong@hanbat.ac.kr*)

Water gas shift reaction (WGSR)은 CO와 물이 함께 반응하여 CO_2와 H_2를 생성하는 화학 반응이다. 반응 생성물인 H_2/CO_2 혼합 기체의 분리 비용을 줄이고 효율을 극대화하기 위해 분리막을 이용한 연구가 활발히 진행되고 있다. 수소 분리막의 종류로는 고분자 분리막, Pd막, Pd합금막, 세라믹막, 치밀형 금속 복합막(cermet)등이 있다. 이 중에서 특히 Pd막은 혼합가스에서 수소의 높은 선택적 투과도를 가지고 있으며, 우수한 열적, 화학적, 기계적인 성질을 가지고 있기에 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 순수한 Pd막은 수소 흡수에 따른 격자변형으로 인해 분리막이 파괴되는 문제를 갖고 있다. 이러한 이유로 Pd막은 구리(Cu), 은(Ag) 등과 같은 금속과 함께 Pd 합금 분리막으로 사용된다. Pd-Cu 합금막은 수소 분자의 해리 성능을 가지고 있어 원자 상태의 수소만이 결정 격자내를 확산 통과시켜 고순도의 수소 가스를 얻을 수 있고 선택적 투과에 의해 CO_2 포집이 가능하다. 본 연구에서는 다공성 스테인레스 스틸 튜브를 지지체로 한 Pd-Cu (60:40) 합금막을 사용하여 250-350℃ 온도 범위와 0.2-1.0 Mpa 압력 범위에서 순수한 H2 기체와 H_2/CO_2 혼합기체의 Feed 유량을 변화시키면서 투과부와 배기부의 유량 변화와 조성 변화를 살펴보았다.