

Pd-Cu계 금속막의 수소 투과 특성 연구

고영덕, 신경수, 홍성욱*, 오 민, 한윤진¹, 이창하¹, 백일현²
한밭대학교; ¹연세대학교; ²에너지기술연구원
(suhong@hanbat.ac.kr*)

Water gas shift reaction (WGSR)은 수소 제조에 있어 많이 적용되는 공정이며, 생산 가스내의 CO산화가 필요한 공정의 요소 기술로 많이 활용되고 있다. 따라서, 반응 생성물인 CO₂와 H₂를 동시에 분리할 수 있는 분리막에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 비다공성 팔라듐 분리막은 혼합가스에서 수소의 높은 선택적 투과도를 가지고 있으며, 우수한 열적, 화학적, 기계적인 성질을 가지고 있기에 널리 사용된다. 그러나, 순수한 팔라듐은 수소의 흡수에 따른 팔라듐 격자가 α 상에서 β 상으로 상변화가 일어남으로써 발생하는 격자변형으로 인한 분리막 구조의 파괴원인이 된다. 이러한 이유로 팔라듐 분리막은 구리(Cu), 은(Ag) 등과 같은 다른 금속과 함께 팔라듐 합금 분리막으로 사용된다. 팔라듐 합금은 수소 분자의 해리 성능을 가지고 있어 원자상태의 수소만이 결정 격자내를 확산 통과시켜 고순도의 수소 가스를 얻을 수 있고 선택적 투과에 의해 CO₂ 포집이 가능하다. 널리 사용되고 있는 Pd-Ag계 합금은 수소 투과능력이 뛰어나지만 내수소취성이 약하고 장기간 사용시 신뢰성이 떨어진다. 반면에, Pd-Cu계 합금의 경우 투과능력이 약간 뒤떨어지지만, 내수소취성이 뛰어나고 우수한 기계적 성질을 갖는다. 본 연구에서는 다공성 스테인레스 스틸 튜브를 지지체로 한 Pd-Cu계 합금의 gas flux 실험을 250~350 °C 온도 범위와 0.1~0.9 Mpa 압력 범위에서 수행하였고, 온도와 압력이 수소 투과도에 미치는 영향에 대해서 살펴보았다.