

Electrochemical separation of hydrogen from the mixture with methane using Palladium-Nafion composite membranes

김보경, 이태근, 류원선*

홍익대학교

(wsryoo@hongik.ac.kr*)

화석연료의 남용에 의한 지구온난화 문제가 대두됨에 따라 이를 대체할 청정에너지 수단으로서 수소가 주목을 받고 있다. 그러나 수소의 높은 전환비용으로 인해 수소경제시대로의 전환이 지연되고 있어 기존 기술들에 비해 비교적 저렴하게 수소를 생산할 수 있는 방법이 연구되고 있다. 본 연구에서는, Pd/Nafion® NR212 복합막을 이용하여 50:50 비율의 수소/메탄 혼합기체로부터 전기화학적으로 수소를 분리하였다. 40도의 온도에서 Pd/Nafion® NR212 복합막의 상면과 하면에 최대 12 V까지 전위차를 인가하면서 수소의 투과도, 선택도와 전류밀도를 측정된 결과, 전류밀도가 증가할수록 수소의 선택도가 향상되었다. 6 V보다 낮은 전압에서는 전류밀도가 증가할수록 투과도가 미세하게 감소하였고, 6 V보다 높은 전압에서는 전류밀도 증가에 따라 투과도가 증가하였다. 전압을 0 V에서 12 V로 높임에 따라 투과도는 0.095 GPU에서 0.115 GPU로 증가하였고, 선택도는 94.8%에서 97.4%로 향상되었다. 40도의 온도에서는 전류밀도 증가에 따라 수소의 투과도와 선택도가 함께 증가하였는데, 이는 인가 전압이 증가할수록 팔라듐 층에서의 수소산화반응이 촉진되어 양성자의 생성량이 증가하였기 때문으로 여겨진다. 온도가 증가할수록 물리적인 기작에 의한 수소투과가 지배적으로 발생함에 따라 80도의 온도에서는 전류밀도가 증가하여도 선택도와 투과도의 변화가 거의 없는 것으로 측정되었다.