

## 팔라듐과 Nafion의 복합막을 이용한 수소의 분리

김보경, 이태근, 류원선\*  
홍익대학교 화학공학과  
(wsryoo@hongik.ac.kr\*)

지구 온난화 문제가 심화됨에 따라, 청정 에너지원 개발에 대한 요구가 강해지고 있다. 수소 에너지는 차세대 청정 에너지의 유력한 후보 중의 하나이지만, 수소의 생산 단가가 높다는 점에서 수소경제 시대로의 도약이 제한되고 있다. 양성자교환막을 이용한 수소 분리 방법은 기존의 기술들에 비해 비교적 저렴한 비용으로 수소를 생산할 수 있는 방법으로 기대를 받고 있다. 본 연구에서는, Pd/Nafion/Au 복합막을 이용해 50:50 비율의 수소/메탄 혼합기체로부터 전기화학적으로 수소를 분리하였다. 마그네트론 스퍼터링 방법으로 준비된 복합막의 상면과 하면에 최대 12 V까지의 전위차를 인가하면서 수소의 투과도, 투과된 기체의 순도와 전류 밀도를 측정하고, 전류 밀도가 증가할수록 투과도와 순도가 동시에 증가하는 경향이 관찰되었다. 인가 전압을 8 V에서 12 V로 높임에 따라 수소의 순도는 98.25%에서 98.55%로 향상되었고, 투과도는  $4.37 \text{ cm}^3 \cdot \text{mm} / \text{bar} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ 에서  $13.1 \text{ cm}^3 \cdot \text{mm} / \text{bar} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ 로 증가하였다. Pd/Nafion/Au 복합막은 6 V보다 낮은 인가 전압의 영역에서는 거의 전기 전도도를 나타내지 않는 비음성 전압-전류 특성을 가지고 있으며, 따라서 6 V보다 낮은 전압에서는 전기 화학적인 기작보다는 주로 물리적인 기작에 의해 수소가 투과된다. 전체 수소 투과량에서 전기 화학적으로 투과된 수소의 양은 4 V에서 5.03%에 불과하였으나, 8 V에서는 77.56%를 차지하였으며, 12 V에서는 96.12%에 달하였다.