

염료 감응형 태양전지에서 탄소 촉매 전극의 응용

이시우*

포항공과대학교

(srhee@postech.ac.kr*)

염료 감응형 태양전지의 촉매전극은 외부회로로부터 제공받은 전자를 빠른 속도로 전해질 용액에 전달하는 역할을 한다. 일반적으로 백금이 사용되지만 고가, 고온공정, 요오드 전해질에서의 부식의 단점을 가져 최근에는 우수한 촉매특성, 저가, 저온공정이 가능한 탄소재료를 촉매전극으로 응용하는 연구가 진행 중이다. 다양한 구조를 갖는 탄소재료는 전자이동속도가 빠른 edge plane이 촉매점 역할을 하며, 촉매점 수를 증가시키기 위해 입자크기를 줄이거나 촉매전극의 두께를 증가시켜야 한다. 본 연구에서는 탄소 촉매전극의 활동 메커니즘을 규명하기 위해 흑연, 카본블랙, 탄소나노섬유 등의 탄소재료를 이용하여 구조에 따른 촉매특성과 입자크기와 촉매전극 두께를 조절하여 표면적 변화에 따른 촉매특성을 관찰하였다. 탄소 촉매전극은 doctor blade법 또는 spray coating법으로 전도성 유리기판에 도포하였다. 촉매특성은 symmetric cell을 제작하여 전기화학적 임피던스 분광법을 이용하여 평가하였다. 전해질/탄소 촉매전극 계면에서의 전하이동저항과 전해질 내부에서의 ion diffusion저항 측정을 통해 구조, 입자의 크기 및 두께 변화에 따른 촉매 활성화도 변화를 확인하였다. 탄소 촉매전극은 백금과는 달리 $\sim 10\mu\text{m}$ 의 porous한 구조여서 전극 내부에서 추가저항이 발생하였고, 조건에 따라 ion diffusion저항이 다르게 나타났다. 또한 탄소/PEDOT:PSS 복합재료 촉매전극을 이용하여 촉매특성을 평가하였고, 단일 탄소재료보다 전기전도성이 우수해 전극이 없는 유리기판 위에서도 우수한 촉매특성을 가짐을 확인하였다.