

Catalytic activity of carbon black as a counter electrode for dye-sensitized solar cells

김정민, 이시우*

포항공과대학교

(srhee@postech.ac.kr*)

염료 감응형 태양전지의 촉매전극은 외부회로로부터 제공받은 전자가 빠른 속도로 산화환원 반응 짝의 전해질 용액에 전달될 수 있도록 도와주는 역할을 한다. 일반적으로 사용되고 있는 백금 촉매전극은 가격이 비싸고 요오드화 착체를 형성하여 특성이 떨어지는 단점이 있다. 본 연구에서는 카본블랙(carbon black)을 이용하여 촉매전극을 제작하고 특성 변화를 관찰하였다. 촉매특성은 symmetric cell을 이용하여 EIS (Electrochemical Impedance Spectroscopy) 측정을 통해 전해질/카본블랙 계면에서의 전하이동저항(R_{CT})의 변화를 통해 평가하였다. 이 때 새로운 circuit model을 제안하여 카본블랙 내에서 전하이동저항(R_{TRNS})이 추가적으로 발생할 것으로 가정하였다. 먼저 입자 크기에 따른 촉매특성을 평가해 본 결과, 입자 크기가 작아질수록 표면적이 향상되고 입자간의 연결성이 향상되어 R_{CT} 와 R_{TRNS} 가 감소되는 것을 확인하였다. 하지만 두께 변화에 따른 특성을 평가한 결과 두께가 증가될수록 표면적과 촉매특성이 향상되어 R_{CT} 는 감소되었지만, R_{TRNS} 는 변화가 없었다. 이는 R_{TRNS} 는 입자 간의 전하이동저항이므로 두께 변화에는 영향을 받지 않는 것으로 판단되어진다. 추가적으로 진행한 I-V curve 측정을 통해 두께 변화에 따라 저항값 변화가 없음을 확인하였다. 마지막으로 셀을 제작하여 촉매특성이 향상됨에 따라 fill factor (FF)가 증가됨을 확인하였고, 가장 우수한 촉매특성을 갖는 셀은 FF 65.6%, 효율 7.2%의 구동특성을 나타내었다.