

## Symp D04

### 전기영동 증착법을 이용한 염료감응태양전지에서의 굽힘 가능한 광전극 소재 개발

#### Development of Dye-Sensitized Flexible Photoelectrode Using Electrophoretic Deposition

김유경 · 염준호\* · 성영은

서울대학교 화학생물공학부, \*광주과학기술원 신소재공학과

본 연구는 환경친화적이며 제조공정의 용이성과 제작 비용의 저렴함 등으로 최근에 각광을 받고 있는 염료감응 태양전지의 광전극 개발에 관한 것으로, 광전극인 나노 크기의  $\text{TiO}_2$  구형 입자들로 이루어진 titania 다공성 막은 염료감응 태양전지의 효율을 결정하는 중요한 인자이다. 고분자 유기물을 포함한 P25 ( $\text{TiO}_2$  나노 입자, titania 70% 이상) 페이스트를 전도성 유리 기판 위에 바른 후 고온 소결한  $\text{TiO}_2$  다공성 박막은 현재 8-10%의 광변환 효율을 나타내고 있다. 400 °C 이상의 고온 열처리 과정은 굽힘 가능한 고분자 기판의 적용을 제한하고 있는데 본 연구는 고온 소결 과정이 없는 전기영동 증착법을 이용하여  $\text{TiO}_2$  다공성 막을 제조함으로써 유리 기판 대신에 고분자 기판을 태양전지의 광전극으로 이용하고자 하는 것이다.

전기영동을 이용한 증착에서 사용하는 용액은 2-propanol을 용매 1L에 0.25g의 P25와 0.1 mM의  $\text{Mg}(\text{NO}_3) \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  염이 녹아 있는 것으로 SUS를 양극, 전도성 고분자 필름 (Tobi, 13  $\Omega$ )을 음극 물질로 하여 간격을 2 cm로 고정하여 이 용액에 담그고 100 ~ 300 V의 전압을 인가하여 일정 전기장을 형성하여  $\text{TiO}_2$  박막을 고분자 필름 위에 코팅하였다. 이렇게 제조한  $\text{TiO}_2$  다공성 막을 루세늄계 염료인 N3가 0.5 mM로 녹아 있는 에탄올 용액에 함침시켜 염료를 화학적으로 흡착시키고 건조 후 3000 psi, 2분간 상온에서 압축함으로써 다공성 네킹을 유도하였다. 스퍼터링 방법으로 증착시킨 백금 박막을 상대전극으로 하고 요오드계  $\text{I}^-/\text{I}_3^-$  액체 전해질을 사용하여 태양전지를 구성하여 유효 전극 면적  $0.3\text{cm}^2$ , AM 1.5,  $100\text{ mW}/\text{cm}^2$  광량 (1 Sun) 조건에서 광변환 효율을 측정하였다. 그 결과 인가 전압 150 V에서 15분간 증착한 시편의 경우 개방전압 0.72 V, 단락전류밀도  $7.67\text{ mA}/\text{cm}^2$ , 3.43%의 변환효율을 나타내었다.