

광전기화학전지용 나노다공성 TiO₂전극의 특성

조현승, 전명석^{*1}, 손정호
가야대학교; ¹한국에너지기술연구원
(msjun@kier.re.kr^{*})

태양광을 활용하기 위한 연구로써 반도체 박막의 표면에서 태양광에 의해 광전기화학 반응을 일으킴으로써 광전류를 얻을 수 있는 광전기화학전지의 개발에 많은 관심이 집중되고 있다. 일반적인 태양전지에 비해 값싸게 만들 수 있으며, 나노크기의 TiO₂ 반도체 표면에 흡착된 Ru(II)계열의 착화합물인 염료(dye)가 빛을 받아 들뜬 상태에서 반도체의 전도띠로 전자를 주입하여 전류를 형성하므로 염료감응 태양전지(dye-sensitized solar cell, DSC)라고한다. 이러한 DSC의 단점은 반도체 전극 가까이 있거나 흡착된 염료만이 전자주입이 가능하다는 점인데, 그러한 dye의 양은 많지 않으므로 얻어지는 광전류가 적은 편이다. 이를 극복하기 위해서는 전극의 유효 표면적을 넓히고, 동시에 들뜬 전자를 받은 반도체 전극에서의 전자 전달에 손실이 없어야한다.

본 연구에서는 titanium isopropoxide를 출발 물질로 하여 sol-gel 법의 제조 인자를 변화시켜 제조한 나노크기의 TiO₂ 입자를 투명한 전도성 유리위에 박막으로 코팅한 후 열처리함으로써 12~27nm 크기를 갖는 단위입자로 구성된 다공성 TiO₂ 전극을 제조할 수 있었으며, 여기에 TiCl₄로 후처리하여 유효 표면적과 전자전달 경로 확보를 위한 최적인자를 찾았다. 전극에 dye(N719)를 흡착시켜 conducting glass/TiO₂/RuL₂(NCS)₂/Pt의 구조를 갖는 cell을 제조하여 solar simulator에서 AM 1.5조건으로 조사하여 I-V 특성을 측정하여 광전환효율 관점에서 고찰하였다.