

전하분리층 소재인 기상합성 TiO₂ 나노분말의 열처리가
DSSC의 광전변환 특성에 미치는 영향
Effect of Gas-phase Synthesized TiO₂ Nanopowders
for Charge Separation on Photovoltaic Behavior of DSSC

이승용^{*1}, 박훈^{1,2}, 지현석¹, 장연익^{1,2}, 안재평¹, 박종구¹

¹ 한국과학기술연구원 나노재료연구센터

² 고려대학교 재료공학과

TiO₂ 나노분말은 반도체 산화물로서 광촉매, 센서, 태양전지의 전극 등으로 널리 이용되고 있다. 본 연구에서는 AACVS(aerosol-assisted chemical vapor synthesis)방법으로 만든 TiO₂ 나노분말을 열처리한 후 DSSC(dye-sensitized solar cell)의 전하분리층에 적용하여 DSSC특성에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서 알아보았다.

TTIP(Titanium tetra iso-propoxide)를 전구체로 이용하고 산화제로 산소 1 slm, 이송가스로는 헬륨 5 slm을 이용하였다. 전구체와 산화제 가스를 1300℃에서 반응시켜 100% 아나타제 상을 갖는 10 nm의 직경의 TiO₂ 나노분말을 제조하였다. 합성된 분말은 300℃로부터 700℃까지 100℃ 간격으로 각각 1시간씩 공기 중에서 열처리하였다. 열처리된 각각의 나노분말을 paste로 만들어 ITO Glass(4.5 Ω/□, Samsungcorning)위에 3μm 두께의 전하분리층을 제조한 후 Black Dye(Ruthenium 620-1H3TBA, Solaronix)를 흡착시켰다. Pt가 10nm 코팅된 ITO Glass를 대극으로 접합하고 전하분리층과 대극 사이에 I⁻/I₃⁻ redox 전해질을 주입하였다. 이렇게 조립된 DSSC의 광전환 효율을 측정하였다(그림 1).

열처리 온도에 따라 DSSC 광전변환효율이 변화하는 원인을 조사하기 위하여 열처리된 분말의 결정 구조 및 전자구조 분석을 수행하였다. XRD 분석을 통해 상의 변화와 입자 크기의 변화를 확인하였으며 TEM을 통하여 입자의 형상변화를 확인하였다. 방사광이 소스인 Photoemission과 극저온 He-Cd 소스의 Photoluminescence 분석을 통해서 DSSC의 광전변환효율에 영향을 미치는 요인을 분석하였다.

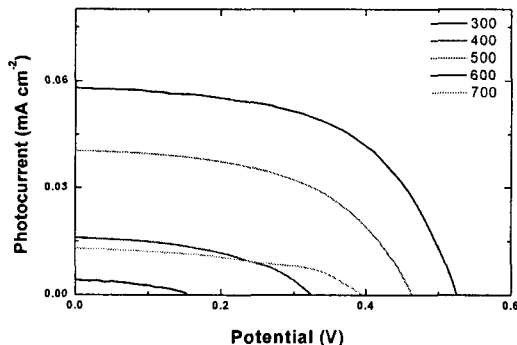


그림 1. DSSC 광변환 효율 결과