

## Damp-heat 시험에 의한 유기태양전지 단위층 열화특성연구

김민지, 박성확, 신현진, 김성현\*

전자부품연구원

유기 태양전지는 다른 무기계 태양전지에 비해 물질 자체의 쉬운 가공성과 유연한 특성으로 차세대 플렉시블 태양전지로 각광받고 있지만 상대적으로 짧은 수명으로 상용화에 걸림돌이 되고 있다. 현재 까지 알려진 유기 태양전지의 짧은 수명의 원인으로는 수분과 산소에 의한 광활성층의 화학적 열화 및 표면의 변화, 전극의 열화, 전자-전공 수송층의 흡습현상 등이 있다 [1]. 본 연구에서는 이러한 이론적인 열화 메커니즘에 기초하여 일정한 수분과 산소 분위기에서 각 단위층들이 열화되는 현상을 광학적, 화학적 분석을 통해 짧은 수명의 원인을 밝혀내고자 한다. 유기 태양전지의 가속시험은 85°C의 온도와 85%의 습도 조건에서 이뤄졌으며, 가속시간에 따른 열화현상 비교를 위해 0, 50, 100, 250, 500 h 동안 시험을 진행하였다. C-O, C=O 결합 형성에 의한 광활성층의  $\pi$  공액의 변형은 FT-IR (fourier transform infrared spectroscopy)과 XRD (X-ray diffraction) 측정을 통해 분석하였고 변화된 표면 형상은 FE-SEM (field emission scanning electron microscopy) 측정을 통해 관찰하였다.

### References

[1] N. Grossiord, J. M. Kroon, R. Andriessen, P. W.M. Blom, *Org. Electron.* 13 (2012) 432.

**Keywords:** Organic solar cells, Chemical degradation, Damp heat test

## Synthesis and Photocatalytic Properties of Thermally Stable Metal-Oxide Hybrid Nanocatalyst with Ultrathin Oxide Encapsulation

Brundabana Naik, Song Yi Moon, Sun Mi Kim, Chan Ho Jung, Jeong Young Park\*

Graduate School of EEWS (WCU) and NanoCentury KI, KAIST, Daejeon, 305-701, Korea

Ultrathin oxide encapsulated metal-oxide hybrid nanocatalysts have been fabricated by a soft chemical and facile route. First, SiO<sub>2</sub> nanoparticles of 25~30 nm size have been synthesized by modified Stober's method followed by amine functionalization. Metal nanoparticles (Ru, Rh, Pt) capped with polymer/citrate have been deposited on functionalized SiO<sub>2</sub> and finally an ultrathin layer of TiO<sub>2</sub> coated on surface which prevents sintering and provides high thermal stability while maximizing the metal-oxide interface for higher catalytic activity. TEM studies confirmed that 2.5 nm sized metal nanoparticles are well dispersed and distributed throughout the surface of 25 nm SiO<sub>2</sub> nanoparticles with a 3-4 nm TiO<sub>2</sub> ultrathin layer. The metal nanoparticles are still well exposed to outer surface, being enabled for surface characterization and catalytic activity. Even after calcination at 600°C, the structure and morphology of hybrid nanocatalysts remain intact confirm the high thermal stability. XPS spectra of hybrid nanocatalyst suggest the metallic states as well as their corresponding oxide states. The catalytic activity has been evaluated for high temperature CO oxidation reaction as well as photocatalytic H<sub>2</sub> generation under solar simulation. The design of hybrid structure, high thermal stability, and better exposure of metal active sites are the key parameters for the high catalytic activity. The maximization of metal-TiO<sub>2</sub> interface interaction has the great role in photocatalytic H<sub>2</sub> production.

**Keywords:** hybrid nano catalyst, photocatalysis, CO oxidation, thermal stability, H<sub>2</sub> energy