

EM-P020

Quantum Dot Sensitized Solar Cell Using Ag₂S/CdS Co-sensitizer

황인성, 용기중

POSTECH

본 연구진에서는 기존에 Ag₂S 양자점을 흡광층으로 활용하여 양자점 감응형 태양전지(QDSC)를 제작, 그 성능과 특징을 분석하여 발표한 바 있다. 기존 연구에서 제작된 Ag₂S QDSC는 11 mA/cm²의 비교적 높은 광전류와 260 mV의 비교적 낮은 전압으로 인해 1.2%의 광전환효율 성능을 나타내는 것으로 보고되었다. 추후 연구로 진행된 본 결과에서는, 기존에 Single absorber로 사용된 Ag₂S의 한계를 보완하기 위해 CdS를 도입하여 co-sensitization을 활용하였다. CdS는 약 2.3 eV의 밴드갭 에너지를 갖는 물질로, 1.1 eV의 밴드갭을 갖는 Ag₂S에 비해 흡광 영역은 좁지만 그만큼 전자-정공 재결합을 억제할 수 있는 장점을 가지고 있다. 또한, 전도층으로 사용한 n-type 물질인 ZnO 나노선과의 밴드구조가 매우 적합하게 조화되어, ZnO/CdS/Ag₂S 순서로 이종구조를 접합시켰을 때 세 물질의 Conduction band level과 Valence band level이 순차적으로 연결되는 cascade-shaped 밴드구조를 이루게 된다. 빛을 받아 Ag₂S와 CdS에서 생성된 전자는 이 cascade 모양의 conduction band를 따라 순차적으로 ZnO로 잘 전달되게 되어, 효율 향상에 큰 도움을 주었다. 이런 장점들로 인해, CdS-Ag₂S co-sensitized QDSC는 Ag₂S QDSC에 비해 2배나 향상된 효율인 2.4%를 기록하였으며, 이는 IPCE spectrum 측정 등으로 근거가 뒷받침되었다.

Keywords: QDSSC, Ag₂S, solar cell, ZnO nanowire

EM-P021

CBD법을 이용한 고품질의 CdSe 양자점 합성 및 태양전지 응용

최영우, 설민수, 김우석, 용기중

포항공과대학교

양자점은 밴드갭을 조절할 수 있거나 multiple exciton generation등 과 같은여러가지 장점을 갖고 있어 양자점 감응형 태양전지에 대한 많은 연구가 진행되어왔다. 하지만 아직까지 이론적인 에너지 전환 효율에 비하여 낮은 효율을 보여주고 있다. 이러한 낮은 효율은 양자점과 전해질 계면에서의 defect나 surface state로 인한 전자-정공의 재결합으로 설명할 수 있다. 본 연구에서는 CdSe 양자점 합성법 중의 하나인 Chemical Bath Deposition의 전구체 농도조절을 통하여 고품질의 CdSe양자점을 합성하였다. 특정 농도에서 CdSe 양자점 표면에 생성되는 SeO₂층을 억제하여 CdSe양자점/전해질 계면에서의 전하 재결합 저항을 높였고 가장 높은 에너지 전환 효율을 보여주었다.

Keywords: CdSe양자점, SeO₂, Chemical bath deposition, 양자점 감응형 태양전지