

High Performance Perovskite Solar Cells: Crystallization, Stability and Hysteresis

Dr. Mahdi Malekshahi Byranvand

Pohang University of Science and Technology (POSTECH), South Korea

Perovskite solar cells (PSCs) in recent years have attracted much attention owing to their high power conversion efficiencies (22%) and relatively low fabrication costs. In general, the PSCs comprise a layering of perovskite as light absorber layer, a hole-transporting layer (HTL) and an electron-transporting layer (ETL).

In particular, the preparation of high crystallinity perovskite layers by a simple and fast fabrication process while retaining high efficiency is a very important [1]. In the other hand, usually HTL in PSCs is in direct contact with moisture in air. Therefore, the moisture stability of PSCs can be considerably improved with the introduction of a hydrophobic HTM [2, 3]. One of the big problem in PSCs, especially in planar-PSCs is the notorious photocurrent density–voltage (J–V) hysteresis. Therefore, there is high demand for the development of easy and low-cost treatments of ETLs for improve the electron extraction ability and reduce the surface trap states to afford PSCs with high PCE values without J–V hysteresis [4].

References:

- [1] M. Malekshahi Byranavnd et al., *Nano Energy* 34 (2017) 181–187 (Front cover).
- [2] M. Malekshahi Byranavnd et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces* 2017, 9, 27720–27726.
- [3] M. Malekshahi Byranavnd et al., *J. Am. Chem. Soc.* 2017, 139, 12175–12181.
- [4] M. Malekshahi Byranavnd et al., *Adv. Energy Mater.* 2017, 1702235 (Front cover).

سلول‌های خورشیدی پروسکایتی با بازدهی بالا: کرسیتالیزاسیون، پایداری و هیستریزیس

دکتر مهدی ملکشاهی بیرانوند

دانشگاه فنی مهندسی پوهانگ (POSTECH) کره جنوبی

در سال‌های اخیر سلول‌های خورشیدی پروسکایتی به خاطر بازدهی بسیار بالا (۲۲ درصد) و هزینه‌های ساخت نسبتاً پایین خیلی مورد توجه قرار گرفته‌اند. به طور کلی یک سلول خورشیدی پروسکایتی از یک لایه پروسکایتی (لایه جاذب نور)، یک لایه انتقال دهنده حفره و یک لایه انتقال دهنده الکترون تشکیل شده است. به طور خاص تهیه‌ی یک لایه پروسکایتی با کیفیت و کرسیتالینیتی بالا آن هم با یک روش آسان و کم هزینه، که باعث ساخت یک سلول خورشیدی با بازدهی بالا شود، بسیار مورد توجه قرار گرفته است [1]. از سوی دیگر، لایه انتقال دهنده حفره مربوط به یک سلول خورشیدی پروسکایتی به طور معمول در تماس مستقیم با فضای بیرونی و رطوبت محیط می‌باشد. بنابراین پایداری رطوبتی سلول‌های خورشیدی پروسکایتی را میتوان با آگریزتر کردن این لایه به شدت افزایش داد [2, 3]. یکی دیگر از مشکلات اساسی سلول‌های خورشیدی پروسکایتی بخصوص در مورد سلول‌های پلانر (Planar)، وجود هیستریزیس قابل توجه این سلول‌ها در زمان اندازه‌گیری منحنی $J-V$ سلول است. بنابراین پیدا کردن راهی آسان و کم هزینه برای بهبود استخراج الکترون و کاهش میزان تله‌های سطحی با استفاده از تریتمنت لایه انتقال دهنده الکترون در سلول می‌تواند به طور همزمان باعث افزایش بازدهی و کاهش چشم‌گیر هیستریزیس در سلول شود [4].

مراجع:

- [1] M. Malekshahi Byranavnd et al., Nano Energy 34 (2017) 181–187 (Front cover).
- [2] M. Malekshahi Byranavnd et al., ACS Appl. Mater. Interfaces 2017, 9, 27720–27726.
- [3] M. Malekshahi Byranavnd et al., J. Am. Chem. Soc. 2017, 139, 12175–12181.
- [4] M. Malekshahi Byranavnd et al., Adv. Energy Mater. 2017, 1702235 (Front cover).