

## ΘΕΡΜΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΗ ΜΕΣΩ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΩΝ ΜΕ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΡΩΣΤΙΚΗ

A. A. Zaky,<sup>1,2</sup> N. Μπαλής,<sup>1</sup> Κ. Γκίνη,<sup>1</sup> Χ. Αθανασέκου,<sup>1</sup> Γ. Μπελεσιώτης,<sup>1,3</sup> Α. Γ. Κόντος,<sup>1</sup> Π. Φαλάρας<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», 15341, Αγία Παρασκευή, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>2</sup>Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) 15780, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>3</sup>Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) 15780, Αθήνα, Ελλάδα  
(\*p.falaras@inn.demokritos.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι Περοβσκιτικές Ηλιακές Κυψελίδες (Perovskite solar cells-PSC), χαρακτηρίζονται από απλές και σχετικά φθηνές τεχνικές κατασκευής και έχουν επιτύχει υψηλές αποδόσεις μετατροπής του ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική, μέσα σε λίγα μόνο χρόνια ερευνητικής δραστηριότητας.<sup>[1-3]</sup> Εντούτοις, διάφορα ζητήματα παραμένουν ακόμα υπό διερεύνηση, όπως η σταθερότητα της απόδοσης τους σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας. Σε αυτό το πλαίσιο, η συμπεριφορά τους έναντι θερμικών καταπονήσεων είναι μία εξαιρετικά σημαντική πρόκληση, από τη στιγμή μάλιστα που τα Φ/Β συστήματα οφείλουν να έχουν σταθερή απόδοση στους 80°C σε συνθήκες ακτινοβολήσης 100mW cm<sup>-2</sup> για πάνω από 1000h, προκειμένου να έχουν προοπτικές πρακτικής αξιοποίησης.<sup>[4]</sup>

Η ευαισθητοποίηση του συμπαγούς στρώματος μεταφοράς ηλεκτρονίων (διοξειδίο του τιτανίου-ETL) μέσω της οργανικής χρωστικής (E)-3-(5-(4-(bis(2',4'-dibutoxy-[1,1'-biphenyl]-4yl) amino) phenyl) thiophen-2-yl)-2-cyanoacrylic acid (D35) έχει χρησιμοποιηθεί από την ομάδα μας προκειμένου να τροποποιήσουμε χημικά τη διεπιφάνεια ETL-περοβσκίτη, βελτιώνοντας την μεταφορά των ηλεκτρονίων προ το ηλεκτρόδιο ανόδου και ευνοώντας την ανάπτυξη του περοβσκιτικού κρυστάλλου, CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub>.<sup>[5]</sup> Εκτός όμως από την αύξηση της απόδοσης μετατροπής ισχύος, η παρουσία της χημειορροφημένης χρωστικής (D35) αυξάνει και την θερμική αντοχή των κυψελίδων, γεγονός που επιβεβαιώθηκε μέσω της αξιολόγησης των ηλεκτροχημικών μετρήσεων, μετά από παρατεταμένη θερμική καταπόνηση τους στους 100°C. Ο φωτοβολταϊκός και φασματοσκοπικός χαρακτηρισμός τους, έδειξε ότι το στρώμα της υδρόφοβης οργανικής χρωστικής D35 προστατεύει τον κρύσταλλο CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub> και συμβάλει αποφασιστικά στην σταθεροποίηση της κυψελίδας, η οποία διατηρεί τουλάχιστο το 80% της αρχικής της απόδοσης (σε σύγκριση με τις διατάξεις αναφοράς που διατηρούν μόνο το 25 %).

### ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα έρευνα υποστηρίχτηκε από το ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Horizon 2020 Marie Curie Innovative Training Network 764787 "MAESTRO" project και από το Πρόγραμμα Υποτροφιών ΙΚΥ, Ενίσχυση Μεταδιδακτόρων Ερευνητών, Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση, που Συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο και το Ελληνικό Δημόσιο.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Lee MM, Teuscher J, Miyasaka T, Murakami T N, Snaith H J. (2012).Science, 338:643.
- [2] Kim H-S, Lee C-R, Im J-H, Lee K-B, Moehl T, Marchioro A, Moon S-J, Humphry-Baker R, Yum J-H, Moser JE, Grätzel M, Park N-G. (2012). Sci. Rep.,2:591.
- [3] National Renewable Energy Laboratory (NREL), [http://www.nrel.gov/ncpv/images/efficiency\\_chart.jpg](http://www.nrel.gov/ncpv/images/efficiency_chart.jpg).
- [4] Berhe TA, Su W N, Chen C H, Pan C J, Cheng J H, Chen H M, Tsai M C, Chen LY, Dubale A A, Hwang B.(2016). J.Energy Environ. Sci., 9: 323.
- [5] Balis N, Zaky AH, Perganti D, Kaltzoglou A, Sygellou L, Katsaros F, Stergiopoulos T, Kontos AG, Falaras P. (2018). ACS Appl. Energy Mater., 1: 6161–6171.