



ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Επικοινωνία:

Γραφείο Επικοινωνίας
Τομέας Προώθησης και Προβολής, Πανεπιστήμιο Κύπρου
Τηλ. 22894304
ηλ. διεύθυνση: dionysiou.despo@ucy.ac.cy
ιστοσελίδα: www.pr.ucy.ac.cy

ΠΡΟΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ

Παρασκευή, 03 Ιουλίου 2014

ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΑΠΟ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΚΥΠΡΟΥ

Βαθύτερη κατανόηση για τον τρόπο λειτουργίας των πιο αποδοτικών «πλαστικών» ηλιακών κυττάρων

Η λειτουργία των «πλαστικών» φωτοβολταϊκών κυττάρων δεν είναι πλήρως κατανοητή, γεγονός που δυσχεραίνει τη βελτίωση της αποδοτικότητάς τους, εμποδίζοντας έτσι την ευρύτερη χρήση της τεχνολογίας. Ωστόσο, η Επίκουρη Καθηγήτρια Σοφία Χαραλάμπους Hayes του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κύπρου, ηγήθηκε μιας καθοριστικής μελέτης **για τον προσδιορισμό του τρόπου με τον οποίο το φως διεγείρει τις χημικές ουσίες στα πιο αποδοτικά ηλιακά κύτταρα δίνοντάς τους τη δυνατότητα να παράγουν ηλεκτρισμό.** Η συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιήθηκε με τη χρήση νέας τεχνολογίας στα εργαστήρια της Κεντρικής Μονάδας Laser (Central Laser Facility, CLF) στο Rutherford Appleton Laboratory στο Ηνωμένο Βασίλειο, μετά από χρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ερευνητικό Πρόγραμμα LASERLAB-EUROPE. Η εργασία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο διεθνούς συνεργασίας μεταξύ του Πανεπιστημίου Κύπρου, του University of Montreal (Françoise Provencher, Carlos Silva, Nicola Bérubé και Michel Côté), του CLF (Tony Parker, Greg Greetham και Mike Towrie) και του Imperial College, London (Christoph Hellmann και Natalie Stingelin).



Οι ερευνητές διερεύνησαν τις θεμελιώδεις αρχές των αντιδράσεων που λαμβάνουν χώρα σε συσκευές μετατροπής ηλιακής ενέργειας, μελετώντας υλικά νέας γενιάς για φωτοβολταϊκές διόδους, τα οποία βασίζονται σε μίγματα πολυμερικών ημιαγωγών και παραγώγων

φουλερενίου. Σε αυτές τις συσκευές, η απορρόφηση του φωτός προάγει το σχηματισμό ενός ηλεκτρονίου και ενός θετικού φορτισμένου είδους. **Για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε τελική ανάλυση αυτά τα δύο φορτία που έλκονται πρέπει να διαχωριστούν και το ηλεκτρόνιο πρέπει να μετακινηθεί. Εάν το ηλεκτρόνιο δεν είναι σε θέση να διαφύγει αρκετά γρήγορα, τότε τα θετικά και αρνητικά φορτία απλώς επανασυνδέονται και ουσιαστικά τίποτα δεν αλλάζει.** Η συνολική αποδοτικότητα των ηλιακών συσκευών εξαρτάται από το πόσα από τα φορτία επανασυνδέονται και πόσα διαχωρίζονται.

Δύο σημαντικά ευρήματα προέκυψαν από αυτή την εργασία, μέσω της χρήσης της προηγμένης υπερταχείας τεχνικής laser «Femtosecond Stimulated Raman Spectroscopy» (FSRS). Με τη συγκεκριμένη τεχνική μπορούν να ληφθούν πληροφορίες για την αλλαγή των χημικών δεσμών κατά τη διάρκεια εξαιρετικά γρήγορων χημικών αντιδράσεων. Το laser παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη δόνηση των μορίων που αλληλεπιδρούν με το φως, ενώ εξαιρετικά περίπλοκοι υπολογισμοί των δονήσεων επέτρεψαν στους επιστήμονες να διευκρινίσουν πώς τα μόρια εξελίσσονται στο χρόνο. Οι ερευνητές διαπίστωσαν, πρώτον, ότι μετά την απομάκρυνση του ηλεκτρονίου από το θετικό τμήμα του πολυμερούς, η ταχεία μοριακή αναδιάταξη πρέπει να είναι άμεση, αφού τα προϊόντα που παράγονται εντός περίπου 300 φεμτοδευτερολέπτων (0.0000000000003 s) μοιάζουν με τα τελικά προϊόντα, όπου τα φορτία στο μοριακό σύστημα είναι διαχωρισμένα. Ένα φεμτοδευτερόλεπτο αποτελεί το ένα τετρακισεκατομμυριοστό του δευτερολέπτου (ένα φεμτοδευτερόλεπτο είναι στο ένα δευτερόλεπτο ότι είναι το δευτερόλεπτο στα 3,7 εκατ. χρόνια). Αυτή η αμεσότητα και η ταχύτητα της αντίδρασης ενισχύει και βοηθά στη διατήρηση διαχωρισμού των φορτίων. Δεύτερον, οι ερευνητές σημείωσαν ότι οποιαδήποτε μοριακή χαλάρωση και αναδιοργάνωση μετά τον αρχικό διαχωρισμό φορτίων, όπως απεικονίστηκε με τη μέθοδο FSRS, θα πρέπει να είναι εξαιρετικά μικρή. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται να αμφισβητήσουν τον τρόπο που μέχρι τώρα οι επιστήμονες αντιλαμβάνονταν το διαχωρισμό φορτίων.

Τα ευρήματά της μελέτης αυτής ανοίγουν προοπτικές για μελλοντική έρευνα για την κατανόηση των διαφορών μεταξύ των υλικών συστημάτων που παράγουν πραγματικά αποδοτικά ηλιακά κύτταρα και τα συστήματα που θα έπρεπε αλλά στην πραγματικότητα δεν αποδίδουν εξίσου καλά. Μία καλύτερη κατανόηση του τι λειτουργεί και τι όχι θα επιτρέψει προφανώς τον καλύτερο σχεδιασμό ηλιακών κυττάρων στο μέλλον.

Το άρθρο "Direct observation of ultrafast long-range charge separation at polymer–fullerene heterojunctions," δημοσιεύθηκε στο επιστημονικό περιοδικό *Nature Communications* την 1^η Ιουλίου, 2014.

Τέλος Ανακοίνωσης