

## Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΝΟΠΤΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ, ΔΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΛΕΠΤΩΝ ΥΜΕΝΙΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΚΒΑΝΤΙΚΕΣ ΤΕΛΕΙΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ

Α. Σέγκος<sup>1,2,\*</sup>, Χ. Δρίβας<sup>3</sup>, Η. Σακέλλης<sup>1</sup>, Ν. Μπούκος<sup>1</sup>, Σ. Κέννου<sup>3</sup>, Κ. Κορδάτος<sup>2</sup>, Χ. Τσάμης<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης Νανοτεχνολογίας, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», Αθήνα, Ελλάδα

<sup>2</sup> Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>3</sup> Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

(\*[a.segkos@inn.demokritos.gr](mailto:a.segkos@inn.demokritos.gr))

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι κβαντικές Τελείες Άνθρακα (ΚΤΑ) αποτελούν τη νεότερη προσθήκη στην οικογένεια των νανοϋλικών άνθρακα.

Η χημική τους σταθερότητα, χαμηλή τοξικότητα και η ευκολία με την οποία μπορεί να τροποποιηθεί η επιφάνειά τους με τις επιθυμητές δραστικές οργανικές ομάδες, σε συνδυασμό με τις μοναδικές οπτικές τους ιδιότητες όπως η φωτοφωταύγεια και η αντίσταση στη φωτολεύκανση, τις καθιστούν ιδανικές υποψήφιες για μια σειρά εφαρμογών από οργανικές φωτοδιόδους (OLEDs) μέχρι χημικούς αισθητήρες, βιοαπεικόνιση και φωτοκατάλυση. Παρά την εκτενή έρευνα που διεξάγεται τα τελευταία χρόνια, μέχρι στιγμής οι οπτικές τους ιδιότητες και οι αντίστοιχοι μηχανισμοί δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως και αυτό οφείλεται στις διαφορετικές διαθέσιμες μεθόδους σύνθεσής, οι οποίες οδηγούν και σε διαφορετικά είδη ΚΤΑ.

Στην παρούσα εργασία έγινε σύνθεση ενός νανοσύνθετου υλικού με βάση αζωτούχες ΚΤΑ (N-ΚΤΑ) και λωρίδες γραφενίου, μέσω ανθρακοποίησης ενός υδατικού μείγματος κιτρικού οξέος και ουρίας, με τη βοήθεια μικροκυματικής ακτινοβολίας. Η μελέτη του υλικού με την τεχνική ηλεκτρονιακής μικροσκοπίας διέλευσης δέσμης (TEM) έδειξε πως το τελικό προϊόν αποτελείται από οιονεί-σφαιρικές N-ΚΤΑ με γραφιτικό πυρήνα και περίπου 3 – 7 nm διάμετρο, και λωρίδες γραφενίου αποτελούμενες από 5 – 10 επίπεδα γραφενίου και μήκος περί τα 25 nm. Οι οπτικές ιδιότητες του υλικού μελετήθηκαν με φασματοσκοπία φωτοφωταύγειας (PL) υπό τρεις συνθήκες: α) σε διάλυμα, β) κατόπιν εναπόθεσης σε υπόστρωμα SiO<sub>2</sub> και γ) κατόπιν ανόπτησης σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Οι δομικές και επιφανειακές χημικές ιδιότητες του νανοσύνθετου υλικού εξετάστηκαν μέσω φασματοσκοπίας υπεριώδους-ορατού (UV-Vis), υπερύθρου (FTIR) και φωτοηλεκτρονίων ακτίνων Χ (XPS). Οι ανωτέρω τεχνικές χαρακτηρισμού επιβεβαίωσαν την ύπαρξη χαρακτηριστικών οργανικών ομάδων όπως καρβοξύλια, καρβονύλια, αμίδια και εστέρες στην επιφάνεια και τις άκρες των επιμέρους υλικών, καθώς επίσης επέτρεψαν την παρατήρηση αλλαγών που επιφέρει η διεργασία της ανόπτησης στις επικρατέστερες δομές των κύριων δομικών στοιχείων, δηλαδή του Άνθρακα, Αζώτου και Οξυγόνου.