

## Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ pH ΣΤΙΣ ΔΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΟΠΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΚΒΑΝΤΙΚΩΝ ΤΕΛΕΙΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ

Π. Τσινταβή<sup>1,\*</sup>, Α. Σέγκος<sup>1,2</sup>, Α. Ντζιούνη<sup>1</sup>, Ν. Αδαμόπουλος<sup>1</sup>, Α. Ζούρου<sup>1</sup>, Λ. Α. Τσακανικά<sup>1</sup>, Ε. Αλεξανδράτου<sup>3</sup>, Χ. Τσάμης<sup>2</sup>, Κ. Κορδάτος<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Εργαστήριο Ανόργανης & Αναλυτικής Χημείας, Τομέας Χημικών Επιστημών, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

<sup>2</sup>Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος», Αθήνα, Ελλάδα

<sup>3</sup>Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Βιοφυσικής & Βιοιατρικής Οπτικής, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

(\*[kordatos@central.ntua.gr](mailto:kordatos@central.ntua.gr), [vivian\\_t90@hotmail.com](mailto:vivian_t90@hotmail.com))

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ανακάλυψη των κβαντικών τελειών άνθρακα (ΚΤΑ) ήταν ένα τυχαίο γεγονός, απομονώθηκαν ως ένα φθορίζον παραπροϊόν κατά την διάρκεια σύνθεσης νανοσωλήνων άνθρακα. Οι κβαντικές τελείες άνθρακα, που είναι νανοκρύσταλλοι με συνήθως σφαιρικό σχήμα, έχουν προσελκύσει σημαντικό και αυξανόμενο επιστημονικό και τεχνολογικό ενδιαφέρον. Αυτό το ενδιαφέρον αντανακλάται και από την σχεδόν εκθετική ανάπτυξη επιστημονικών άρθρων που δημοσιεύονται με το θέμα αυτό. Οφείλεται κυρίως όμως στις μοναδικές φυσικές ιδιότητες των κβαντικών τελειών άνθρακα και ιδιαίτερα στις ιδιότητές φωτοφωταύγειάς τους, κάτι που φαίνεται να σχετίζεται άμεσα με τα ενεργειακά επίπεδα των ΚΤΑ. Οι κβαντικές τελείες άνθρακα έχουν πολλές κατηγορίες εφαρμογών όπως στην βιολογία, την ιατρική και την οπτοηλεκτρονική.

Στην βιολογία, έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή βιο-αισθητήρων, ως μεταφορείς γονιδίων, για εξερεύνηση και απεικόνιση του νευρικού συστήματος κ.α. Στην ιατρική, έχουν χρησιμοποιηθεί για διάγνωση και θεραπεία του καρκίνου, ως νανοφορείς φαρμάκων για αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών, σαν ανιχνευτές και καταστροφείς όγκων κ.α.. Τέλος, στην οπτοηλεκτρονική υπάρχουν εφαρμογές κβαντικών τελειών άνθρακα σε τρανζίστορ, λέιζερ, LED, σε έγχρωμες οθόνες κ.α.

Στην παρούσα εργασία μελετάται η επίδραση του pH στις δομικές και οπτικές ιδιότητες των κβαντικών τελειών άνθρακα. Για την παρασκευή των ΚΤΑ έγινε χρήση θειουρίας και κιτρικού οξέως, ενώ η σύνθεση των κβαντικών τελειών άνθρακα πραγματοποιήθηκε σε αντιδραστήρα μικροκυμάτων. Οι συνθήκες αντίδρασης ήταν: θερμοκρασία 200°C, πίεση 40bar και ισχύς 800 W για μία ώρα. Το pH των προϊόντων ήταν 7. Η ύπαρξη οργανικών ομάδων στην επιφάνεια των κβαντικών τελειών άνθρακα πριν την αλλαγή του pH, επιβεβαιώθηκε με την τεχνική FTIR.

Στη συνέχεια, τα αρχικά δείγματα κβαντικών τελειών υπέστησαν μεταβολή του pH σε εύρος τιμών (pH: 2,8 -10) με χρήση κατάλληλων διαλυμάτων, προκειμένου να διαπιστωθεί η τροποποίηση που μπορεί να επέλθει στις δραστικές ομάδες των ΚΤΑ. Ο χαρακτηρισμός των δομικών και χημικών ιδιοτήτων τους πραγματοποιήθηκε με την τεχνική FTIR. Η μελέτη των οπτικών ιδιοτήτων είναι σε εξέλιξη με την τεχνική PL, ούτως ώστε να μελετηθεί η εξάρτησή τους τόσο από τις τελικές τιμές pH, όσο και από τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιήθηκαν για τη μεταβολή των τιμών pH.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] K. Hola, Y. Zhang, Y. Wang, E.P. Giannelis, R. Zboril, A.L. Rogach, Nano Today 9, 590–603 (2014)
- [2] Raz Jelinek Carbon Quantum Dots Synthesis, Properties and Applications
- [3] Lim, Shi Ying; Shen, Wei; Gao, Zhiqiang (2015). "Carbon quantum dots and their applications". Chemical Society Reviews. 44 (1): 362–81
- [4] Mishra, Manish Kr; Chakravarty, Amrita; Bhowmik, Koushik; De, Goutam (2015). "Carbon nanodot–ORMOSIL fluorescent paint and films". Journal of Materials Chemistry C. 3 (4): 714–9.
- [5] J.-L. Chen, X.-P. Yan, Chem. Commun. 2011, 47, 3135-3137