

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 2D g-C₃N₄ ΜΕ ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΜΕΓΑΛΗ ΕΙΔΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

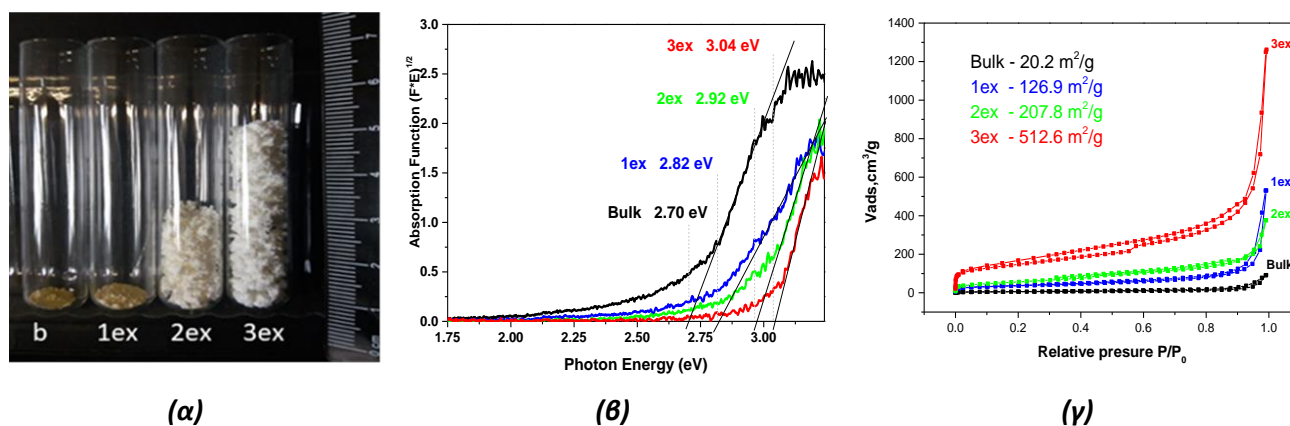
Ν. Τοντόροβα*, Η. Παπαηλίας, Τ. Γιαννακοπούλου, Χ. Τράπαλης

Ινστιτούτο Νανοεπιστήμης και Νανοτεχνολογίας, Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών
«Δημόκριτος», 15341 Αττική, Ελλάδα
(*n.todorova@inn.demokritos.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αποφλοίωση του g-C₃N₄ θεωρείται σημαντική για την αύξηση της δραστηριότητάς του ως φωτο-καταλύτης^[1]. Η θερμική αποφλοίωση είναι μια μέθοδος που εφαρμόζεται συνήθως σε αδρανή ατμόσφαιρα, ενώ επαναλαμβανόμενη θερμική επεξεργασία ανακοινώθηκε μόλις πρόσφατα^[2].

Στην παρούσα εργασία, δισδιάστατο (2D) g-C₃N₄ με εξαιρετικά μεγάλη ειδική επιφάνεια παρασκευάστηκε με επαναλαμβανόμενη θερμική επεξεργασία στους 550 °C. Αρχικά, διαπιστώθηκε ότι η διεργασία επηρεάζεται σημαντικά από πειραματικές παραμέτρους όπως η ποσότητα του υλικού, η επιφάνεια την οποία καλύπτει, η έκθεση στον αέρα, παρουσία άλλων ουσιών στο θάλαμο, κ.α. Στη συνέχεια, ως μεταβλητή επιλέχθηκε η ποσότητα του υλικού η οποία μειώνεται για κάθε ακόλουθη επεξεργασία. Το αρχικό g-C₃N₄ (bulk) και το αποφλοιωμένο g-C₃N₄ με μια (1ex), δύο (2ex) και τρεις (3ex) θερμικές επεξεργασίες μελετήθηκαν με τις τεχνικές XRD, SEM, BET και UV-vis spectroscopy. Διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή κάθε επόμενης επεξεργασίας είχε ως αποτέλεσμα αύξηση του βαθμού αποφλοίωσης του g-C₃N₄ σε σύγκριση με την προηγούμενη, καθώς επίσης και αλλαγή στις φυσικοχημικές ιδιότητες όπως κρυσταλλικότητα, μορφολογία, απορρόφηση ακτινοβολίας και εύρος του ενεργειακού χάσματος E_g. Τα διάγραμμα XRD έδειξαν μείωση της έντασης της κορυφής (002) και μετατόπιση προς μεγαλύτερα 2θ που συνδέονται με τη μείωση της κρυσταλλικότητας του g-C₃N₄. Η ανάλυση SEM επιβεβαίωσε την αποφλοίωση η οποία συνοδεύεται με σταδιακή αύξηση του E_g έως 3.04 eV και δραματική αύξηση της ειδικής επιφάνειας από τα 20 m²/g στα 512 m²/g (Σχήμα 1). Η επαναλαμβανόμενη θερμική αποφλοίωση του g-C₃N₄ στις συγκεκριμένες πειραματικές συνθήκες μπορεί να εφαρμοστεί για την παρασκευή εξαιρετικά ελαφριού και με μεγάλη ειδική επιφάνεια 2D g-C₃N₄.



Σχήμα 1. Ίδιες ποσότητες 0.030 g του αρχικού και του αποφλοιωμένου g-C₃N₄ (α), οι αντίστοιχες συναρτήσεις Kubelka-Munk (β) και οι ισόθερμες προσρόφησης-εκρόφησης N₂ (γ).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Wen J, Xie J, Chen X, Li X. (2017). Applied Surface Science 391: 72–123.
[2] Wu X, Cheng J, Li X, Li Y, Lv K. (2019). Applied Surface Science 465: 1037–1046.

Ευχαριστίες: Οι συγγραφείς ευχαριστούν την οικονομική στήριξη των έργων T1EDK-05545 “2D Photostructure” και IKY “2D2D PhotoNOx”. Η μεταδιδακτορική έρευνα υλοποιήθηκε με υποτροφία του IKY η οποία χρηματοδοτήθηκε από την Πράξη «Ενίσχυση Μεταδιδακτόρων Ερευνητών/Ερευνητριών» από του πόρους του ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» με άξονες προτεραιότητας 6, 8, 9 και συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο – ΕΚΤ και το ελληνικό δημόσιο.