



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Σπουδαστική Εργασία

ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΜΕΘΟΔΟ HUMMERS (TOUR ΜΕΘΟΔΟΣ)

ΓΑΡΓΑΛΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

Α.Μ.: 1071000

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :
ΤΣΕΡΠΕΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

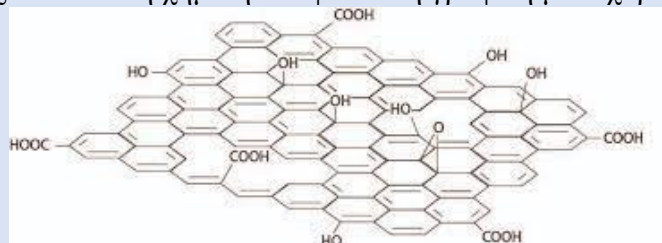
ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΕΡΕΥΝΗΤΡΙΑ :
ΠΟΛΥΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ

ΣΚΟΠΟΣ

Η παρούσα σπουδαστική εργασία πραγματοποιείται την σύνθεση οξειδίου του γραφενίου (GO) με την τροποποιημένη μέθοδο Hummers (Tour Method). Το GO παρασκευάστηκε με οξείδωση γραφίτη του εμπορίου από ισχυρά χημικά αντιδραστήρια. Η ποιότητα του τελικού GO αξιολογήθηκε από FTIR-ATR, Raman, SEM και TGA.

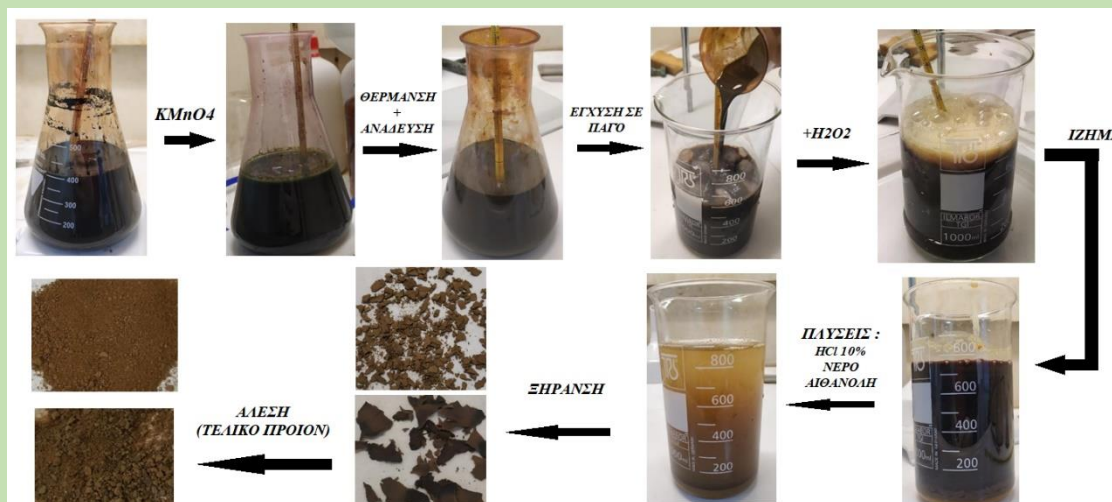
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το οξύδιο του γραφενίου (GO) είναι ένα μονοστρωματικό ή ολιγοστρωματικό αρωματικό πλέγμα γραφενίου το οποίο έχει πάνω του λειτουργικές ομάδες οξυγόνου. Διαθέτει θερμική σταθερότητα, διαλυτότητα, καλές μηχανικές, ηλεκτρικές και οπτικές ιδιότητες. Η πιο κοινή μέθοδος παρασκευής του είναι η χημική αποφλοίωση γραφίτη με ισχυρά οξειδωτικά.



ΣΥΝΘΕΣΗ ΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΓΡΑΦΕΝΙΟΥ (TOUR METHOD)

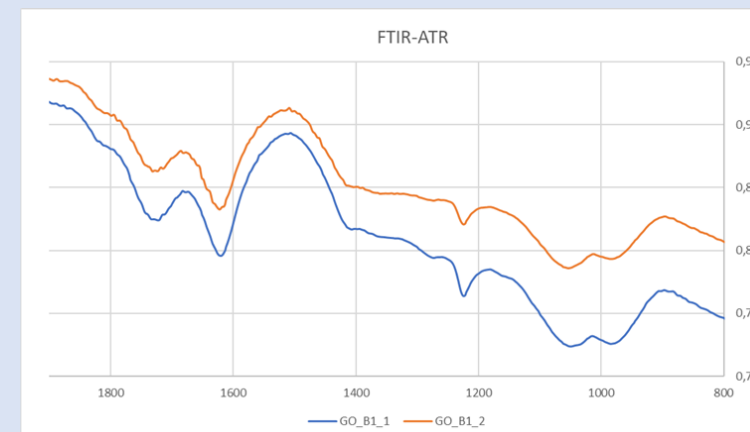
Σε μίγμα 9:1 συμπυκνωμένου H_2SO_4/H_3PO_4 προστέθηκε ο γραφίτης και έπειτα το $KMnO_4$, πραγματοποιήθηκε εξώθερμη αντίδραση ($T=35-40^\circ C$). Ακολούθησε θέρμανση υπό ανάδευση για 12 ώρες ($T=50^\circ C$). Έπειτα το μίγμα εγχύθηκε σε παγάκια από απιονισμένο νερό και η παύση της αντίδρασης έγινε με το H_2O_2 . Έγιναν 3 πλύσεις με HCL 10%, απιονισμένο νερό και αιθανόλη. Τέλος, πραγματοποιήθηκε ξήρανση του προϊόντος.



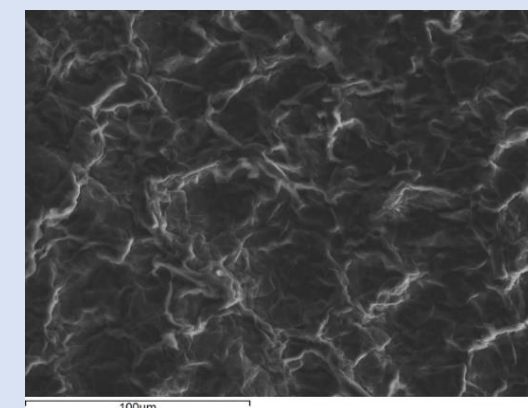
Παρήχθησαν δυο παρτίδες με μικρές διαφοροποιήσεις για την επίδραση παραμέτρων. Στην 1^η παρτίδα μελετήθηκε η ξήρανση σε $T=50^\circ C$. Λήφθηκε το GO_B1_1 (χωρίς ξήρανση) και το GO_B1_2 (με ξήρανση).

Στην 2^η παρτίδα έγινε εκτίμηση της λήψης προϊόντος με βάση το χρόνο καθίζησης. Το GO_B2_1 είχε μεγαλύτερο χρόνο καθίζησης από το GO_B2_2.

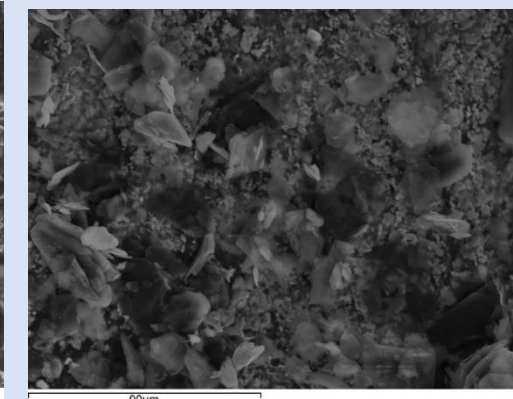
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



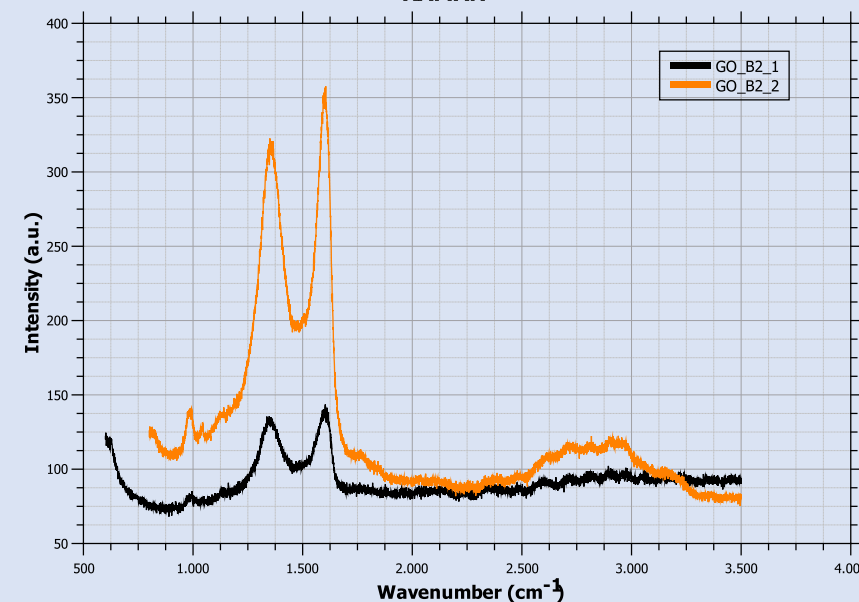
SEM GO



SEM GRAPHITE

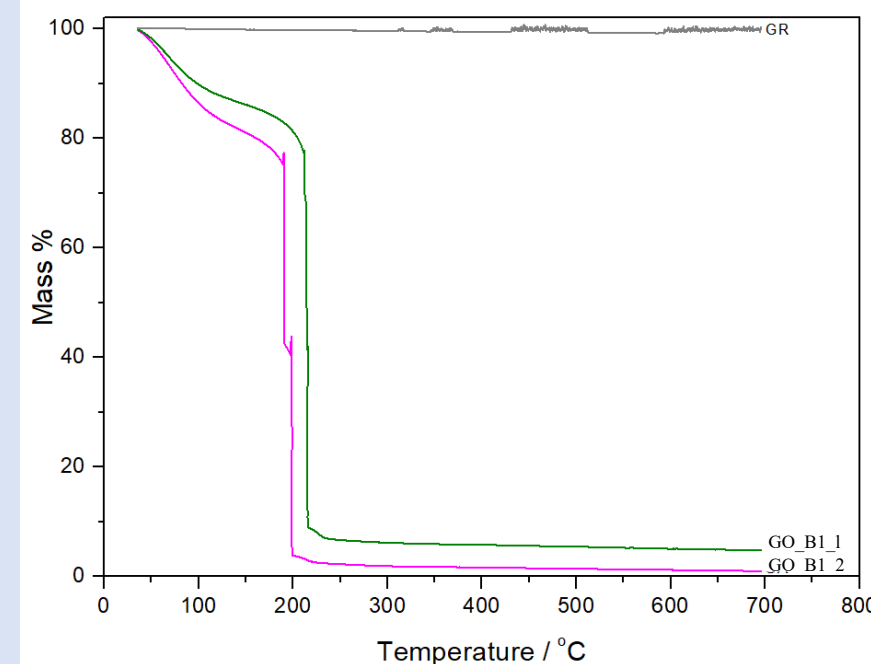


RAMAN



Δείγμα	I_D/I_G
GO_B2_1	0,9548
GO_B2_2	0,9017

TGA



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η φασματοσκοπία FTIR-ATR έδειξε ότι το GO_B1_2 έχει λιγότερες λειτουργικές ομάδες οξυγόνου. Συνεπώς, η ξήρανση σε $T=50^\circ C$ οδηγεί σε δημιουργία reduced graphene oxide (rGO).
- Από το SEM φαίνεται να υπάρχουν κρυσταλλικές ομάδες άνθρακα στον γραφίτη και κάποια στρώματα που αποτελούν ενδείξεις του GO.
- Σύμφωνα με το Raman το GO_B2_1 έχει τον μεγαλύτερο λόγο I_D/I_G . Άρα, περισσότερες ομάδες οξυγόνου στο GO. Επομένως, το προϊόν που αργεί να δημιουργήσει ίζημα είναι GO υψηλότερης ποιότητας.
- Το TGA έδειξε ότι τα GO_B1_1 και GO_B1_2 έχουν αποσυντεθεί τελείως μέχρι τους $700^\circ C$. Αντιθέτως ο γραφίτης δεν έχει υποστεί καθόλου μείωση της μάζας του αφού είναι η πιο θερμοδυναμικά σταθερή μορφή άνθρακα.