

Γραφένιο: σύνθεση και εφαρμογές

Καλογεράκης Ιωάννης
Α.Μ. ΜΤΚ10

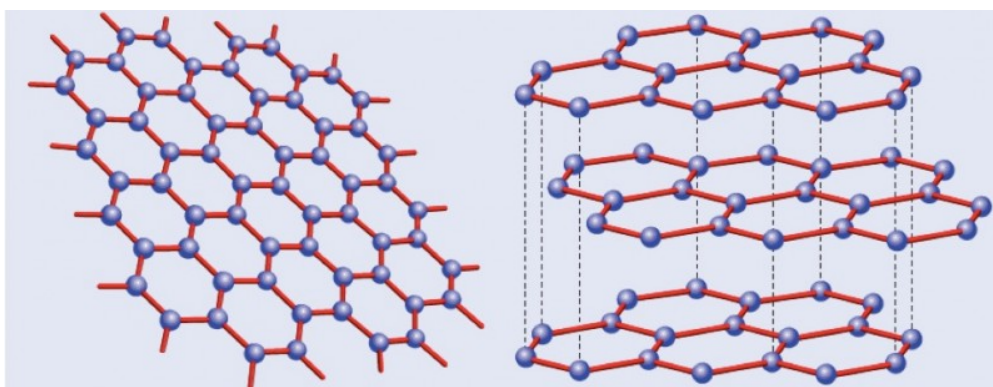
Τ.Ε.Ι. Κρήτης – Δι-ιδρυματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα

"Νανοτεχνολογία για Ενεργειακές Εφαρμογές"

Η σύνθεση και οι εφαρμογές του γραφενίου έφεραν την επανάσταση στον επιστημονικό κόσμο και προκάλεσαν παγκόσμιο ενδιαφέρον.

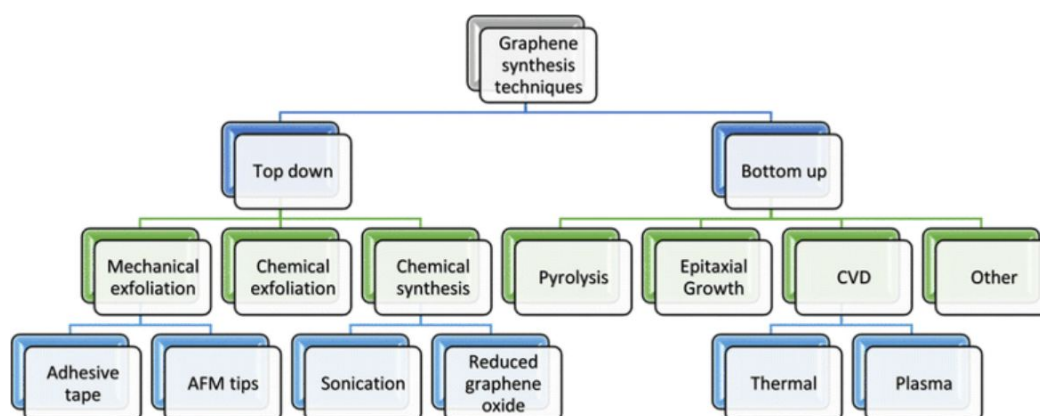
Ένα μονό στρώμα γραφίτη ονομάζεται γραφένιο. Το γραφένιο είναι ένα δυοδιάστατο υλικό (2D material), μια αλλοτροπική μορφή του άνθρακα που αποτελείται από ένα μονό στρώμα sp^2 δεσμευμένων ατόμων άνθρακα που είναι πυκνά διατεταγμένα σε εξαγωνικό (Hexagonal), κυψελοειδές πλέγμα (Honeycomb lattice) [1].

Το 2004 ο Andre Geim και ο Konstantin Novoselov ανακάλυψαν το γραφένιο, κατάφεραν να απομονώσουν φύλλα γραφενίου από ακατέργαστο γραφίτη με την μέθοδο της μηχανικής αποφλοίωσης με κολλητική ταινία "Scotch Tape Exfoliation", αυτή επιτεύχθηκε γιατί τα φύλλα γραφενίου συγκρατούνται μεταξύ τους με ασθενείς δυνάμεις Van der Waals και το 2010 τους απονεμήθηκε το βραβείο Nobel φυσικής [2].



Εικόνα 1. Κυψελοειδές πλέγμα γραφενίου (2D) στα αριστερά και του γραφίτη (3D) στα δεξιά της εικόνας [2].

Ο όρος σύνθεση του γραφενίου αναφέρεται σε οποιαδήποτε μέθοδο παρασκευής ή εξαγωγής του γραφενίου, ανάλογα με την καθαρότητα, την κρυσταλλικότητα και τέλος το επιθυμητό μέγεθος του τελικού προϊόντος. Οι πιο κοινοί μέθοδοι σύνθεσης του γραφενίου είναι, η μηχανική αποφλοίωση από τον γραφίτη, η χημική εναπόθεση ατμών [Chemical Vapour Deposition (CVD)], η αναγωγή του οξειδίου του γραφενίου με θερμότητα [4].



Εικόνα 2. Μέθοδοι σύνθεσης γραφενίου [3].

Το γραφένιο έχει ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών λόγω των εξαιρετικών μηχανικών, θερμικών, ηλεκτρικών και οπτικών ιδιοτήτων του καθώς διαθέτει και μεγάλη ειδική επιφάνεια. Χρησιμοποιείται σε εφαρμογές όπως αποθήκευση αερίων, σε αισθητήρες τάσης, αερίων, θερμοκρασίας, σε μπαταρίες, σε οθόνες αφής, σε κινητά τηλέφωνα, σε φωτοβολταϊκά συστήματα ως ηλεκτρόδιο, κ.α.[1]. Η χρήση του συνήθως γίνεται σε μορφή λεπτών υμενίων (films).

Βιβλιογραφία

- [1] Hongwei Zhu 2018, Graphene: Fabrication, Characterizations, Properties and Applications, 978-0-12-812651-6 (ISBN) .
- [2] National University of Singapore, Centre of Advanced 2D Materials
<http://tiny.cc/wdow4y> (πρόσβαση στις 8/4/2019).
- [3] Md. Sajibul Alam Bhuyan, International Nano Letters, June 2016, Volume 6, Issue 2, pp 65–83, ISSN: 2008-9295 (Print) 2228-5326 (Online)
<http://tiny.cc/6nnw4y> (πρόσβαση στις 8/4/2019).
- [4] Nature International Journal of Science
<http://tiny.cc/fsqw4y> (πρόσβαση στις 8/4/2019).