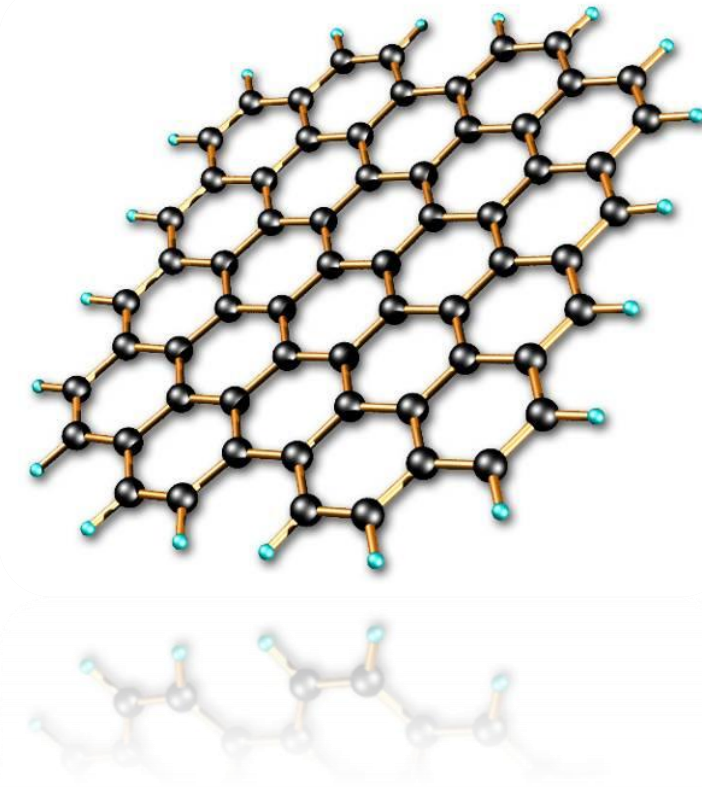


Μελέτη γραφενίου όσων αφορά τις ιδιότητες και τις εφαρμογές του.



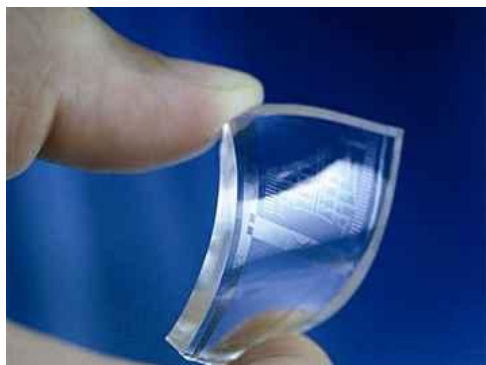
Γραφένιο, ένα υλικό που το περιμέναμε, μέχρι που το 2004 ο Ander Geim και ο Koatya Novoselov στο πανεπιστήμιο του Μάντσεστερ κατάφεραν να εξάγουν, μονοατομικού πάχους κρυσταλλίτες από ακατέργαστο γραφίτη. Ο απλός γραφίτης και το γραφένιο είναι 2 πράγματα που ανήκουν στην ίδια ευρύτερη οικογένεια όπως και το διαμάντι. Το γραφένιο παράγεται από επεξεργασία γραφίτη, παρόλαυτα διαφέρουν σημαντικά στην δομή και στην μορφή τους. Το γραφένιο τελικά είναι επίπεδα από μονοστρωματικά άτομα άνθρακα καλά συσκευασμένα σε ένα διδιάστατο (2D) πλέγμα κυψελίδων, και αποτελεί βασικό στοιχείο για την οικοδόμηση γραφιτικών υλικών όλων των διαστάσεων. Μπορεί να είναι κλεισμένο σε 0D φουλερένια, τυλιγμένο σε 1D νανοσωλήνες ή στοιβαγμένο σε 3D γραφίτη.

Αρχικά το γραφένιο προσφέρει μια εξαιρετική αναλογία συμπυκνωμένης ύλης, αν και είναι αναπόσπαστο μέρος των 3D υλικών, θεωρήθηκε ότι δεν μπορεί να υπάρξει σε ελεύθερη κατάσταση και ότι είναι ασταθές στο σχηματισμό κυρτών δομών όπως η αιθάλη, τα φουλερένια και οι νανοσωλήνες. Το μοντέλο έγινε πραγματικότητα, όταν βρέθηκε μόνιμα ελεύθερο γραφένιο και ιδίως όταν η πειραματική παρακολούθηση επιβεβαίωσε ότι η μεταφορά φορτίου του ήταν πράγματι φερμιόνια Dirac χωρίς μάζα.

Αυτή την περίοδο μπορούμε να παράξουμε γραφένιο με πολλούς τρόπους, κάνοντας χρήση σχεδιαστικών μεθόδων (κρυσταλλίτες $\sim 1\text{mm}$), κρυσταλλικής ανάπτυξης σε καρβίδιο πυριτίου, κρυσταλλική ανάπτυξη πάνω σε υποστρώματα μετάλλου ($\sim 1\text{cm}^2$), πυρόλυση του αιθοξειδίου του νατρίου, μείωση του οξειδίου του γραφίτη, ακόμα και από νανοσωλήνες. Το μόνο πρόβλημα είναι ότι η τιμή του κυμαίνεται από $100.000.000\$/\text{cm}^2$ μέχρι $100\$/\text{cm}^2$ ανάλογα τον τρόπο παραγωγής του.

Η σημασία που μπορεί να έχει το γραφένιο σχετίζεται περισσότερο με τις πιθανές χρήσεις του, η διδιάστατη φύση του το κάνει ιδιαίτερα ευαίσθητο στις ηλεκτρονικές μεταβολές.

Όσον αφορά τον τομέα της ηλεκτρονικής, το φυσικό γραφένιο είναι ένα ημι-μέταλλο ή μηδενικού κενού ημιαγωγός. Οι ιδιότητες του το καθιστούν κατάλληλο για την κατασκευή ημιαγωγών και ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, ενώ στην διάφανη μορφή του μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή φωτοβολταϊκών στοιχείων που θα επικολλούνται στα παράθυρα μας χωρίς να εμποδίζουν στην ορατότητα. Ακόμα το γραφένιο έχει "καλές" μηχανικές ιδιότητες, εμφανίζεται ως το ισχυρότερο υλικό που έχει ποτέ δοκιμαστεί με αντοχή εφελκυσμού 200 φορές μεγαλύτερη από το ατσάλι.



Το πιο συναρπαστικό με το γραφένιο είναι ότι έχει μεγάλη γκάμα εφαρμογών . Απλώνοντας ένα μικρό ποσό γραφενίου σε κάποιο πολυμερές, οι ερευνητές έφτιαξαν σκληρά και ελαφρά υλικά. Η ηλεκτρική συμπεριφορά στα σύνθετα μπορεί να αντέξει πολύ υψηλότερες θερμοκρασίες από ό, τι τα πολυμερή μόνα τους, ακόμα τα πολυμερή μπορούν να εγχυθούν με νανοσωλήνες άνθρακα για να φτιάξουν υλικά με παρεμφερείς ιδιότητες. Κατά την γνώμη μου οι πιο "ωραίες" εφαρμογές του γραφενίου εμφανίζονται στην κατασκευή εύκαμπτων οθονών υπολογιστή, σε μοριακά ηλεκτρονικά και σε νέες ασύρματες επικοινωνίες. Ακόμα εφαρμόζεται στην "ύφανση", την δημιουργία καινούργιων υλικών όπως το οξειδίο του γραφενίου, που μπορεί να διπλωθεί, να ζαρωθεί και -μέχρι ενός ορίου- να τεντωθεί, αλλά παρόλο που έχει το ίδιο πάχος με το συνηθισμένο χαρτί (μόλις ένα χιλιοστό του χιλιοστού) είναι πολύ δύσκαμπτο και εξαιρετικά ανθεκτικό. Τέλος στο μέλλον ίσως βρει εφαρμογές στον τομέα αποθήκευσης ενέργειας και στις εναλλακτικές πηγές ενέργειας .

Το καλό στην όλη κατάσταση είναι ότι θα ζήσουμε το επόμενο βήμα, θα είναι η ευρέως παραγωγή του νέου υλικού και η δοκιμασία του στην πράξη.

Βιβλιογραφία

- <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AD%CE%BD%CE%B9%CE%BF>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Graphene>
- <http://www.sciencedaily.com/releases/2007/07/070725143625.htm>
- <http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=941250>