



ΟΜΙΛΗΤΗΣ: κ. Βάϊος Αλεξιάδης
Υπεύθυνος Διατριβής: Dr. Ξ. Βερούκιος

ΘΕΜΑ: Βελτιστοποίηση της παραγωγής νανοσωλήνων άνθρακα με χημική εναπόθεση με ατμό
Optimization of production of carbon nanotubes by chemical vapour deposition

ΤΟΠΟΣ: Αίθουσα Σεμιναρίων ITE/EIXHMYΘ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Τετάρτη, 18 Φεβρουαρίου 2009

ΩΡΑ: 12:00

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Οι νανοσωλήνες άνθρακα (CNTs) είναι ομόκεντροι κύλινδροι γραφίτη, κλειστοί σε τουλάχιστον ένα άκρο με ημισφαιρική δομή, όπως οι φουλερίνες. Οι νανοσωλήνες μπορεί να είναι πολυφλοιϊκοί (MWCNTs) με ένα κεντρικό σωλήνα να περιβάλλεται από ένα ή περισσότερα στρώματα γραφίτη ή μονοφλοιϊκοί (SWCNTs) όπου υπάρχει μόνο ένας σωλήνας και καθόλου επιπλέον στρώματα γραφίτη. Λόγω των εξαιρετικών τους δομικών, ηλεκτρονικών και μηχανικών τους ιδιοτήτων, έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον του ερευνητικού κόσμου. Οι κυριότερες εφαρμογές του το προσεχές μέλλον αφορούν σε τρανζίστορες, νανοπυκνωτές, κβαντικούς υπολογιστές, επίπεδες οργανικές οθόνες, στην βαφή εκτροπής της ακτινοβολίας ραντάρ, στην ενίσχυση σήματος σε κινητά τηλέφωνα, σε αντικατάσταση οπτικών ινών και ηλεκτρικών καλωδίων, σε νανοαισθητήρες εξαιρετικής ευαισθησίας, στην ενίσχυση υλικών με τη δημιουργία ισχυρότερων κραμάτων και πολυμερών, σε οχήματα (διαστημόπλοια, αεροπλάνα, αυτοκίνητα), σε αλεξίσφαιρα, εργαλεία, στην κατασκευή διαστημικού ανελκυστήρα, σε κυψέλες αποθήκευσης υπερσυμπυκνωμένου υδρογόνου, σε τεχνητούς μύες κ.α. Έχουν αναφερθεί πολλές μέθοδοι παραγωγής νανοσωλήνων, όπως η εκκένωση ηλεκτρικού τόξου και η εξάχνωση γραφιτικού στόχου με laser. Μία από τις κυριότερες είναι η μέθοδος της θερμικής χημικής απόθεσης με ατμό, η οποία έχει ήδη χρησιμοποιηθεί ως ένα μέσο για την οικονομικά συμφέρουσα και μαζική παραγωγή νανοσωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες. Σε αυτήν χρησιμοποιείται μια ποικιλία από αέριους και υγρούς υδρογονάνθρακες, καθώς και αλκοόλες.



ΙΤΕ / ΕΙΧΗΜΥΘ

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στη μελέτη της παραγωγής MWCNTs με χρήση μιας σειράς καταλυτών οξειδίου σιδήρου σε υπόστρωμα αλούμινας. Η μέθοδος παραγωγής είναι η καταλυτική χημική εναπόθεση με ατμούς αιθυλενίου. Χρησιμοποιούνται παράλληλα με το αιθυλένιο στο αέριο μείγμα τροφοδοσίας ήλιο και υδρογόνο. Για την πραγματοποίηση των πειραμάτων χρησιμοποιήθηκε ένας θερμοβαρομετρικός αντιδραστήρας, ο οποίος έχει την δυνατότητα της συνεχούς μέτρησης της μάζας του άνθρακα που εναποτίθεται με τον χρόνο της αντίδρασης. Εξετάζεται η επίδραση της διαδικασίας παρασκευής του καταλύτη, της φόρτισής του σε Fe_2O_3 και της θερμοκρασίας αντίδρασης στην απόδοση σε αποτιθέμενο άνθρακα. Η βέλτιστη μέθοδος παρασκευής βρέθηκε ότι είναι η απότομη καύση των πρόδρομων ενώσεων, η βέλτιστη φόρτιση σε οξείδιο σιδήρου το 75% wt και η βέλτιστη θερμοκρασία αντίδρασης οι 650 0C. Επίσης εξετάστηκαν οι διμεταλλικοί καταλύτες Fe-Ni, Fe-Co, Fe-Mo και Fe-Ru παρασκευασμένοι με διάφορες μεθόδους και μελετήθηκαν αναλυτικά ο Fe-Ni, παρασκευασμένος με απότομη καύση των πρόδρομων ενώσεων και ο Fe-Ru, παρασκευασμένος με συγκαθίζηση των πρόδρομων ενώσεων. Σε όλες τις περιπτώσεις η αλούμινα αποτέλεσε το υπόστρωμα. Βρέθηκε ότι ο 45,3% Fe-7,2%Ni είναι ο βέλτιστος καταλύτης, επιφέροντας αύξηση της ποσότητας των νανοσωλήνων της τάξης του 80 % σε σχέση με τον αντίστοιχο μονομεταλλικό Fe καταλύτη. Οι καταλύτες εξετάστηκαν με Raman, SEM, TEM και XRD ενώ οι νανοσωλήνες με TGA, Raman, SEM και TEM.