

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



Πτυχιακή εργασία

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΑΝΘΡΑΚΑ (ΚΑΡΒΟΥΝΟ) ΣΕ ΕΝΕΡΓΟ
ΑΝΘΡΑΚΑ ΜΕΣΩ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ηλίας Ιωάννου

Λεμεσός 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Πτυχιακή εργασία

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΑΝΘΡΑΚΑ (ΚΑΡΒΟΥΝΟ) ΣΕ ΕΝΕΡΓΟ
ΑΝΘΡΑΚΑ ΜΕΣΩ ΧΗΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ηλίας Ιωάννου

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Κώστας Ν. Κώστα

Λεμεσός 2017

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Ηλίας Ιωάννου, [2017]

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με το πέρας της παρούσας πτυχιακής εργασίας μου, η οποία υλοποιήθηκε στο εργαστήριο της περιβαλλοντικής κατάλυσης του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που συνέλαβαν στη διεκπεραίωση της.

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα Καθηγητή Δρ. Κώστα Ν. Κώστα, ο οποίος προσέφερε το ενδιαφέρον θέμα της εργασίας αυτής και για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε δίνοντας μου τη δυνατότητα να εκπονήσω την πτυχιακή μου εργασία στο συγκεκριμένο επιστημονικό τομέα. Ακόμη, θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την εμπιστοσύνη που έδειξε προς το πρόσωπό μου, καθώς και για την απρόσκοπτη υποστήριξη και ακαδημαϊκή καθοδήγηση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, την επιστημονική συνεργασία αλλά όσο και για τον άπλετον χρόνο που έχει αφιερώσει για την παρούσα πτυχιακή εργασία.

Οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ σε δυο εξαιρετικές διδακτορικές φοιτήτριες Μπάρμπαρα Κωνσταντίνου και Βασιλική Χατζηγιωνά που με την βοήθεια τους κατά τη διάρκεια της εκπόνησης, επεξεργασίας και ολοκλήρωσης της παρούσας πτυχιακής εργασίας όπως και για την επιμονή, υπομονή, αμέτρητη και απλόχερη βοήθεια τους για τις πολύτιμες συμβουλές και γνώσεις που απεκόμισα μαζί τους από τις ατελείωτες ώρες των εργαστηρίων αλλά και για την συμπαράσταση τους κατά την διεκπεραίωση και συγγραφή της πτυχιακής μου εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τους φίλους μου οι οποίοι με στήριζαν ακούραστα σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου, που χωρίς αυτούς τα τέσσερα χρόνια που πέρασαν θα ήταν πολύ πιο δύσκολα. Τέλος δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την ανιδιοτελή αγάπη τους, την αμείωτη συμπαράσταση, ενθάρρυνση, κατανόηση και πολύπλευρη στήριξη κατά την διάρκεια των σπουδών μου αλλά και για όσες θυσίες έχουν κάνει για μένα όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετήθηκε ο τρόπος παραγωγής του ενεργού άνθρακα από απόβλητα εργοστάσιου παραγωγής κάρβουνου. Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, χρονικής διάρκειας δύο εξαμήνων, υπό την επίβλεψη του Καθηγητή κ. Κώστα Κώστα.

Η εργασία αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, θεωρητικό μέρος, γίνεται μια αναφορά στο τι είναι ο ενεργός άνθρακας, στις μεθόδους παρασκευής του, στις μεθόδους ενεργοποίησης και απενεργοποίησης του. Επίσης, γίνεται αναφορά στις μεθόδους προσρόφησης τις οποίες μπορεί να εκτελέσει ο ενεργός άνθρακας. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στο τι είναι ο άνθρακας, τον τρόπο με τον οποίο σχηματίζεται στα κατώτερα στρώματα, στις ιδιότητες του αλλά και στις βιομηχανικές του χρήσεις. Ακόμα, περιγράφονται η μέθοδος μέτρησης της ειδικής επιφάνειας (B.E.T.), το pH και άλλες βιομηχανικές και μη αναλύσεις των ιδιοτήτων του ενεργού άνθρακα προερχόμενος από άνθρακα (κάρβουνο). Τέλος, γίνεται μια ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας όσον αφορά τον τρόπο παρασκευής και ενεργοποίησης του ενεργού άνθρακα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, πειραματικό μέρος, περιγράφονται οι προεπεξεργασίες της παρασκευής του κάρβουνου και οι ενεργοποιήσεις του τελικού προϊόντος (ενεργού άνθρακα). Επίσης, γίνεται παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας τόσο της πειραματικής συσκευής με την οποία εκτελέστηκαν οι ενεργοποιήσεις του ενεργού άνθρακα όσο και η ανάλυση της αρχής λειτουργίας της πειραματικής συσκευής μέτρησης της ειδικής επιφάνειας (B.E.T.) των δειγμάτων.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση και συζήτηση των πειραματικών αποτελεσμάτων τα οποία εξάχθηκαν από την ειδική επιφάνεια (B.E.T.). Επιπλέον, παρουσιάζονται και συζητιούνται τόσο τα αποτελέσματα από την επίδραση ενεργοποίησης με διαλύτη (HCl – NaOH) όσο και από την επίδραση ενεργοποίησης μέσω της θερμοκρασίας.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται από τα πειραματικά αποτελέσματα της πτυχιακής εργασίας.

ABSTRACT

In this thesis the method of producing activated carbon from the wastes of a coal production plant was studied. This particular work was conducted at the Department of Environmental Science and Technology of the Cyprus University of Technology for two semesters, under the supervision of Professor Dr. Costas N. Costas.

This thesis is consisted of four chapters. The first chapter, the theoretical section, refers to what activated carbon is, the preparation, activation and deactivation methods. Also, there is a reference to the absorption methods that activated carbon can perform. In addition, an extensive analysis of the coal, how it is formed in the lower layers, its properties and its industrial uses. Furthermore, the method of measuring the specific surface area (B.E.T.), pH and other industrial and non-analytical properties of charcoal, which is derived from coal, are described. Finally, a review of the existing literature on how to prepare and activate activated carbon is made.

The second chapter, the experimental section, the pretreatments of coal production and the activation of the final product (activated carbon) is described. Also, the operating mode of the experimental device with which the activated carbon's activations were carried out was presented. Finally, the analysis of the operating principle of the specific surface (B.E.T.) of the samples was presented.

In the third chapter the experimental results extracted from the surface (BET) are presented and discussed. In addition, both the effects of chemical activation (HCl – NaOH) and activation through temperature are presented and discussed.

In the fourth and final chapter the conclusions drawn from the experimental results of the diploma thesis are presented.