ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μεταπτυχιακή διατριβή

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΠΡΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Βασιλική Χατζηιωνά

Λεμεσός 2013

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΠΡΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

της

Βασιλικής Χατζηιωνά

Λεμεσός 2013

ΕΝΤΥΠΟ ΕΓΚΡΙΣΗΣ

Μεταπτυχιακή διατριβή

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΤΟΥ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΠΡΟΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Παρουσιάστηκε από

Βασιλική Χατζηιωνά

Επιβλέπων καθηγητής: Αναπληρωτής Καθηγητής: Δρ. Κώστας Κώστα

Μέλος επιτροπής: Λέκτορας: Δρ. Αλέξανδρος Χαραλαμπίδης

Μέλος επιτροπής: Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό: Δρ. Πέτρος Σάββα

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Δεκέμβριος 2013

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Βασιλική Χατζηιωνά, 2013

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με το τέλος της παρούσας Μεταπτυχιακής διατριβής θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Κώστα Κώστα ο οποίος προσέφερε το ενδιαφέρον θέμα της εργασίας αυτής και μου έδωσε την ευκαιρία να εκπονήσω την διατριβή μου και πάλι στο Εργαστήριο Περιβαλλοντικής Κατάλυσης. Θα ήθελα επίσης να τον ευχαριστήσω για την εμπιστοσύνη που έδειξε προς το πρόσωπό μου, καθώς και για την απρόσκοπτη υποστήριξη και καθοδήγηση που μου παρείχε.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω ιδιαίτερα όλα τα μέλη του Εργαστηρίου της Περιβαλλοντικής Κατάλυσης. Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στο Μεταδιδακτορικό Συνεργάτη Χρίστο Θεολογίδη, ο οποίος ήταν πάντα παρών στις δύσκολες στιγμές των πειραμάτων και με την αμέριστη βοήθεια και καθοδήγηση του μπόρεσε να ολοκληρωθεί η παρούσα διατριβή. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την διδακτορική φοιτήτρια Λίλιαν Βαλανίδου για την βοήθεια της στην εκπόνησης της εργασίας καθώς ήταν πάντα διαθέσιμη για όσες απορίες προέκυπταν κατά τη διάρκεια των πειραμάτων. Οι πολύτιμες συμβουλές της, βοήθησαν στην ομαλή εξέλιξη των πειραμάτων. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Πέτρο Σάββα για την αμέριστη και απλόχερη βοήθεια του, για την υπομονή και συμπαράσταση του και για τις γνώσεις που απεκόμισα κατά την διεκπεραίωση και συγγραφή της μεταπτυχιακής διατριβής. Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά το Μεταδιδακτορικό Συνεργάτη Γιώργο Ολυμπίου για την απλόχερη βοήθεια του και τις γνώσεις που αποκόμισα σε όλο αυτό το διάστημα.

Θα ήταν παράλειψή μου να μην ευχαριστήσω τα υπόλοιπα μέλη του Εργαστηρίου της Περιβαλλοντικής Κατάλυσης: Χαρούλα Πισκοπιανού και Νάντια Παντελίδου για τις πολύτιμες συμβουλές τους, την υποστήριξη τους και για το φιλικό και ευχάριστο κλίμα που επικρατούσε στο εργαστήριο. Ταυτόχρονα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Syam Andra για την επιστημονική συνεργασία μας και ιδιαίτερα για τις μετρήσεις ICP-MS.

Σε αυτή την προσπάθεια, ουσιαστικό ρόλο διαδραμάτισαν οι φίλοι μου, άλλοι από μακριά και άλλοι από κοντά. Θερμότατες ευχές θα ήθελα να εκφράσω στη συνοδοιπόρο των ατελείωτων και μεταμεσονύχτιων πειραμάτων, Μπάρμπαρα Κωνσταντίνου. Χωρίς την πολύτιμη βοήθεια, φιλία, και εμψύχωση τόσο της Μπάρμπαρας, όσο και της Στέφανης Περατικού θα ήταν πολύ δύσκολο να διεκπεραιωθεί η παρούσα διατριβή. Θα ήθελα να εκφράσω ακόμη την αγάπη μου προς τους καρδιακούς μου φίλους Κωνσταντίνο, Έλενα και ιδιαίτερα το Χρίστο μου οι οποίοι με στήριζαν ακούραστα σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου, με εμψύχωναν και μου έδειχναν την αγάπη τους όταν το χρειαζόμουν.

Τέλος δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω την οικογένειά μου, τους γονείς μου Κυριακό και Παναγιώτα, και τα αδέλφια μου Ξένιο-Έλενα, Χρύσω-Παντελή, Μαρία-Κώστα. Η ανιδιοτελής αγάπη τους, η αμείωτη συμπαράσταση, η ενθάρρυνση, η κατανόηση και η πολύπλευρη στήριξη κατά την διάρκεια των σπουδών μου, μου έδινε δύναμη να συνεχίσω και να προσπαθώ πάντα για το καλύτερο. Δεν μπορώ να ξεχάσω όμως τον Κυριακό, την Αναστασία και την Ειρήνη μου, που με ένα χαμόγελο τους παίρνω αφάνταστη δύναμη!! Ελπίζω κάποτε να καταλάβουν γιατί οι εργασίες της θείας ήταν τόσο μεγάλες και χρονοβόρες…

Στην πνευματική μου κόρη,

στην Αναστασία μου!!

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα Μεταπτυχιακή Διατριβή (Μ.Δ.) μελετήθηκε η καταλυτική αντίδραση οξείδωσης του μεθανίου παρουσία οξυγόνου. Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, υπό την επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Κώστα Κώστα.

Η εργασία αυτή συνίσταται από τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, θεωρητικό μέρος, γίνεται μια ανασκόπηση για την καταλυτική οξείδωση του CH_4 και για την χημική προσρόφηση του CH_4 σε μέταλλα και μεταλλοξείδια. Επίσης, γίνεται αναφορά στη θεωρία των μεταλλικών στηριζόμενων καταλυτών και του φαινομένου ισχυρών αλληλεπιδράσεων μετάλλου-φορέα. Επιπλέον, περιγράφεται η μέθοδος σύνθεσης των καταλυτικών συστημάτων που εφαρμόστηκε (μέθοδος υγρού εμποτισμού). Ακόμη, αναφέρονται οι μέθοδοι χαρακτηρισμού των στερεών καταλυτών που χρησιμοποιήθηκαν: Φασματομετρία Μάζας Επαγωγικά Συζευγμένου Πλάσμαστος (ICP-MS) και η Μέθοδος B.E.T.. Τέλος, γίνεται μια ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας όσον αφορά την καταλυτική οξείδωση του CH_4 παρουσία περίσσειας O_2.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, πειραματικό μέρος, περιγράφεται η σύνθεση και ο χαρακτηρισμός στηριζόμενων καταλυτών. Επιπλέον, γίνεται παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας της πειραματικής συσκευής με την οποία εκτελέστηκαν τα καταλυτικά και δυναμικά πειράματα που περιγράφονται στην παρούσα διατριβή. Επίσης, γίνεται αναφορά στη πειραματική διεργασία των πειραμάτων χαρακτηρισμού.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση και συζήτηση των πειραματικών αποτελεσμάτων τα οποία προέκυψαν τόσο από τα καταλυτικά και δυναμικά πειράματα όσο και από τα πειράματα χαρακτηρισμού των καταλυτών.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται από τα πειραματικά αποτελέσματα της διατριβής αυτής.