

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή διατριβή μελετήθηκε η αντίδραση καταλυτικής οξείδωσης μεθανίου, σε μεταλλικούς στηριζόμενους καταλύτες Ir και Pt. Η αντίδραση αυτή έχει μελετηθεί υπό σχετικά χαμηλό εύρος θερμοκρασιών από 200-450°C, για τη διάσπαση του εκπεμπόμενου άκαυστου μεθανίου χωρίς την ταυτόχρονη παραγωγή CO.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την οξείδωση του μεθανίου σε χαμηλές θερμοκρασίες σε διάφορους στηριζόμενους καταλύτες. Επιπρόσθετα, το θεωρητικό υπόβαθρο που στηρίζεται η θεωρία των στηριζόμενων καταλυτών, η δραστηκότητα τους, η απενεργοποίηση τους, η εκλεκτικότητα τους ως προς CO₂ και η χημική προσρόφηση του CH₄ σε μέταλλα περιγράφονται εκτενώς στο πρώτο κεφάλαιο. Επιπλέον, περιγράφεται η μέθοδος υγρού εμποτισμού που χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή των καταλυτών στη παρούσα Π.Δ. Ακολούθως, αναφέρονται οι μέθοδοι χαρακτηρισμού που εφαρμόστηκαν για τους στερεούς καταλύτες, δηλαδή η μέθοδος B.E.T. και η μέθοδος Αέριας Χρωματογραφίας – Φασματομετρίας Μάζας (GCMS).

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται η πειραματική διαδικασία που ακολουθείται για την σύνθεση αλλά και τον χαρακτηρισμό των καταλυτικών συστημάτων ιριδίου και πλατίνας. Μελετήθηκε η δραστηκότητα των καταλυτών της χημικής σύστασης του υποστρώματος, της φόρτισης του Ir και Pt και της εκλεκτικότητας της χημικής αντίδρασης ως προς το διοξείδιο του άνθρακα. Επιπρόσθετα, παρουσιάζεται ο τρόπος λειτουργίας της πειραματικής συσκευής που χρησιμοποιήθηκε για την εκτέλεση των καταλυτικών πειραμάτων που περιγράφονται σε αυτή την Π.Δ.

Η παρουσίαση και συζήτηση των αποτελεσμάτων περιγράφεται στο τρίτο κεφάλαιο. Τα αποτελέσματα προέκυψαν από τα καταλυτικά πειράματα που διεξάχθηκαν για την οξείδωση του μεθανίου και τον χαρακτηρισμό των καταλυτικών δειγμάτων. Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν έχει βρεθεί ότι ο στερεός καταλύτης 5% κ.β. Ir/Al₂O₃ παρουσιάζει την μέγιστη μετατροπή του μεθανίου (100 %) σε θερμοκρασία 450°C, δηλαδή την καλύτερη ενεργότητα όμως τα καλύτερα ενεργά κέντρα φαίνεται να τα έχει ο καταλύτης 0.1% κ.β. Ir/Al₂O₃.

ABSTRACT

The present dissertation work concerns the study of the catalytic oxidation of methane over supported Ir and Pt catalysts. This reaction has been studied under relatively low temperature range of 200-450°C, for the decomposition of emitted unburned methane without the simultaneous production of CO.

The first chapter is a literature review on the oxidation of methane at low temperatures for metal supported catalysts. Additionally, the theoretical background that concerns the theory over supported catalysts, the activity, the deactivation, the selectivity towards CO₂ and the chemical adsorption of CH₄ on metals are extensively described in the first chapter. Furthermore, described the wet impregnation method used to prepare the catalysts in the present PD. Also, the methods for the characterization of the supported metal catalysts, such as B.E.T.

The second chapter describes the experimental procedure for the synthesis and characterization for both catalytic systems, Ir/Al₂O₃ and Pt/Al₂O₃. The activity of the catalysts, the role of the loading of Ir and Pt and the selectivity of the reaction towards carbon dioxide, has been thoroughly studied. Furthermore, describes the flow system used for conducting the catalytic experiments for this P.D.

The results and discussion are described in the third chapter. Based on the experimental results of the present work, shows that the 5 w.t.% Ir/Al₂O₃ catalyst presents the maximum conversion of methane ($X_{CH_4}=100\%$) and highest activity and selectivity (towards CO₂) at 450°C for the reaction.