

ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΠΥΡΟΛΥΣΗ ΝΑΦΘΑΣ ΠΡΟΣ ΟΛΕΦΙΝΕΣ ΣΕ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ**Α. Βουτετάκη¹, Ε. Ηρακλέους^{1,2}, Κ. Δρακάκη¹, Α.Α. Λάμπας^{1*},**¹ Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Καυσίμων και Υδρογονανθράκων (ΕΠΚΥ), Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων (ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ), Θεσσαλονίκη, Ελλάδα² Σχολή Επιστημών Τεχνολογίας, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα(*angel@cperi.certh.gr)**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η καταλυτική πυρόλυση νάφθας χαμηλής αξίας αποτελεί μία πολλά υποσχόμενη λύση για την εναλλακτική παραγωγή προπυλενίου, ένα προϊόν υψηλής προστιθέμενης αξίας. Η εργασία αυτή επικεντρώνεται στην αναδιαμόρφωση μιας υπάρχουσας πιλοτικής μονάδας στο Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Καυσίμων και Υδρογονανθράκων για το σκοπό αυτό, καθώς και στην παρουσίαση ορισμένων προκαταρκτικών αποτελεσμάτων από πειράματα καταλυτικής πυρόλυσης με εμπορικό καταλύτη FCC και υγρή τροφοδοσία εξανίου ως πρότυπη ένωση.

Η πιλοτική μονάδα αντιδραστήρα σταθερής κλίνης περιλαμβάνει σύστημα εισαγωγής των αντιδρώντων (υγρών και αερίων), σύστημα αντίδρασης και σύστημα διαχωρισμού και συλλογής των προϊόντων. Η εισαγωγή των αερίων (άζωτο, υδρογόνο και οξυγόνο) ρυθμίζεται από κατάλληλους ρυθμιστές μαζικής ροής. Η υγρή τροφοδοσία εισάγεται μέσω διπλής αντλίας συνεχούς ροής τύπου εμβόλου μέγιστης ροής 500 cm³/min και μετά από κατάλληλη προθέρμανση, εισάγεται στον αντιδραστήρα. Είναι επίσης δυνατή η παροχή ατμού. Ο ατμός παρέχεται μέσω ατμοποίησης νερού το οποίο τροφοδοτείται με μονή αντλία συνεχούς ροής τύπου εμβόλου μέγιστης ροής 500 cm³/min αρχικά σε φούρνο ατμοποίησης και στη συνέχεια στον αντιδραστήρα. Ο αντιδραστήρας είναι σταθερής κλίνης και έχει όγκο 445 cm³. Το ρεύμα εξόδου του αντιδραστήρα οδηγείται σε σπειροειδή εναλλάκτη για την συμπύκνωση των υγρών προϊόντων και στη συνέχεια σε διαχωριστή υγρού-αερίου. Τα υγρά προϊόντα καταλήγουν σε δοχείο συλλογής, το οποίο είναι τοποθετημένο πάνω σε ζυγό. Τα αέρια προϊόντα πηγαίνουν σε μετρητή ογκομετρικής παροχής (wet test meter) και λαμβάνεται δείγμα για ανάλυση σε αέριο χρωματογράφο.

Τα προκαταρκτικά πειράματα πραγματοποιήθηκαν με εμπορικό καταλύτη ισορροπίας (E-Cat) τύπου Υ. Ο καταλύτης αναμίχθηκε με αδρανές υλικό SiC σε αναλογία καταλύτη/SiC 1/2 (κ.β.), για αποφυγή δημιουργίας hot spot. Ως τροφοδοσία χρησιμοποιήθηκε εξάνιο και αέριο άζωτο. Τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε σταθερή πίεση 2 bar και μελετήθηκε η επίδραση της ταχύτητας χώρου (WHSV) και της θερμοκρασίας. Συγκεκριμένα, έγιναν πειράματα σε WHSV 2, 4, και 8 h⁻¹ και θερμοκρασία 550-675 °C.

Τα αποτελέσματα επίδρασης της θερμοκρασίας έδειξαν ικανοποιητικά αποτελέσματα, με την μετατροπή του εξανίου και την απόδοση σε ολεφίνες να αυξάνεται με αύξηση της θερμοκρασίας. Επιτεύχθηκε μέγιστη απόδοση σε προπυλένιο 15.7 %κ.β., αιθυλένιο 12 %κ.β., και βουτυλένιο 6.5% κ.β. σε θερμοκρασία 675 °C και WHSV= 4 h⁻¹. Αξίζει να αναφερθεί ότι η παραγωγή των αντίστοιχων παραφινών ήταν σημαντικά χαμηλότερη. Η αύξηση της ταχύτητας χώρου σε σταθερή θερμοκρασία (650 °C) οδήγησε, όπως ήταν αναμενόμενο, σε μείωση τόσο της μετατροπής όσο και της απόδοσης σε ολεφίνες. Μέγιστη παραγωγή προπυλενίου 12.5 %κ.β., αιθυλενίου 9.4 %κ.β. και βουτυλενίου 6.2 %κ.β. επιτεύχθηκε με WHSV 2 h⁻¹, και θερμοκρασία 650°C. Τα ισοζύγια μάζας για όλα τα πειράματα κυμάνθηκαν από 97-104 %.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνεΚ) (κωδικός έργου:Τ1ΕΔΚ-03057).