Ανάπτυξη καταλυτών Ni στηριγμένων σε γ-Al_2O_3, SiO_2 και ZrO_2 για την παραγωγή ανανεώσιμου ντίζελ μέσω εκλεκτικής αποξυγόνωσης του ηλιέλαιου

Δ. Ντούρας[1], Κ.Ν. Παπαγερίδης[1,2], Ν.Δ. Χαρισίου[1], και Μ.Α. Γούλα[1*]

[1]*Εργαστήριο Εναλλακτικών Καυσίμων & Περιβαλλοντικής Κατάλυσης, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος & Μηχανικών Αντιρρύπανσης, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Μακεδονίας (ΤΕΙΔΜ), Κοζάνη.*
[2]*Σχολή Θετικών Επιστημών & Τεχνολογίας, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ), Πάτρα.*

Το αργό πετρέλαιο, παρά την μη ανανεώσιμη φύση του ως ορυκτό καύσιμο, παραμένει επί του παρόντος ως η κύρια πηγή πρωτογενούς ενέργειας και παραγωγής χημικών προϊόντων παγκοσμίως, καθώς επίσης αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 95% της ζήτησης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών. Προκειμένου να ενθαρρυνθεί η αντικατάσταση μέρους των ορυκτών καυσίμων και κατά συνέπεια να μειωθεί όχι μόνο η υψηλή εξάρτηση από αυτά αλλά και οι εκπομπές CO_2, του σημαντικότερου αερίου του θερμοκηπίου, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει στόχο 10% στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές έως το έτος 2020 [1].
Τα τελευταία χρόνια έχει καταβληθεί σημαντική προσπάθεια από την ερευνητική κοινότητα για την παραγωγή βιοντίζελ, ενός βιοκαυσίμου που αποτελείται από μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων (FAMEs), μέσω της μετεστεροποίησης φυτικών ελαίων και λιπαρών οξέων. Ωστόσο, το βιοντίζελ δεν είναι η ιδανική λύση στην αντικατάσταση των συμβατικών καυσίμων λόγω ορισμένων προβλημάτων που απορρέουν από την υψηλή περιεκτικότητα του σε οξυγόνο και την υψηλή παραγωγή γλυκερόλης ως παραπροϊόν. Ως εκ τούτου, το ερευνητικό ενδιαφέρον στρέφεται σε καταλυτικές μεθόδους που είναι ικανές να απομακρύνουν το οξυγόνο από τα τριγλυκερίδια και να παρέχουν υδρογονάνθρακες με παρόμοια μοριακή δομή με αυτή του συμβατικού πετρελαίου και να είναι συμβατά με την υπάρχουσα υποδομή [1].
Η υδρογονο-αποξυγόνωση (HDO) είναι μια από τις δύο καταλυτικές μεθόδους κατά την οποία το οξυγόνο του τριγλυκεριδίου απομακρύνεται με τη μορφή νερού, όμως απαιτεί υψηλές πιέσεις H_2, που περιορίζουν την διεργασία σε κεντρικές (centralized) εγκαταστάσεις, και τη χρήση θειωμένων καταλυτών, όπου υπάρχει κίνδυνος επιμόλυνσης του τελικού προϊόντος με θείο. Αντιθέτως, η αποκαρβοξυλίωση/αποκαρβονυλίωση (deCO_x), όπου το οξυγόνο απομακρύνεται με τη μορφή CO_2/CO αντίστοιχα, λαμβάνει χώρα σε χαμηλότερες πιέσεις H_2 και δεν απαιτεί τη χρήση θειωμένων καταλυτών [2,3].
Μεγάλο μέρος της προηγούμενης ερευνητικής προσπάθειας αναφορικά με την deCO_x έχει επικεντρωθεί σε στηριζόμενους καταλύτες ευγενών μετάλλων, που εμφανίζουν υψηλές τιμές μετατροπής και εκλεκτικότητας, το κόστος των οποίων όμως είναι απαγορευτικό. Ωστόσο, χαμηλού κόστους καταλύτες Ni έχουν καταδείξει σχεδόν συγκρίσιμα αποτελέσματα με αυτά των καταλυτών των ευγενών μετάλλων [2].
Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η καταλυτική συμπεριφορά καταλυτών νικελίου (8% κ.β.) στηριζόμενων σε υπόστρωμα γ-Al_2O_3, SiO_2 και ZrO_2 χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του υγρού εμποτισμού. Τα καταλυτικά υλικά χαρακτηριστήκαν με διάφορες τεχνικές όπως BET, ICP, XRD, TPR, CO_2-TPD, NH_3-TPD, XPS και TEM. Επίσης, οι καταλυτικές δοκιμές πραγματοποιήθηκαν στις εξής συνθήκες: T=300 ^oC, P=30 bar, LHSV=1.2 h^{-1} σε αντιδραστήρα σταθεροποιημένης κλίνης.
Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι καταλύτες Ni/Al και Ni/Si παρουσίασαν πλήρη μετατροπή του λαδιού σε C_{15}-C_{18} με τιμές 70% και 80% αντίστοιχα, σε αντίθεση με τον καταλύτη Ni/Zr που παρουσίασε αρκετά χαμηλή καταλυτική δραστικότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Kordulis C., Bourikas K., Gousi M., Kordouli E., Lycourghiotis A., *Appl Catal B-Environ* 181 (2016) 156-196.
2. Santillan-Jimenez E., Morgan T., Loe R., Crocker M., *Catal Today*, 258 (2015) 284-293.
3. Srifa A., Faungnawakij K., Itthibenchapong V., Assabumrungrat S., *Chem Eng J* 278 (2015) 249-258.