

Εκλεκτική Αναγωγή Οξειδίων του Αζώτου, NO_x (SCR) σε περοβσκιτικά υλικά παρουσία C_xH_y(O_z), H₂ και CO: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Κ. Δρόσου¹, Α. Γεωργιάδης², Ν. Χαρισίου², Μ. Γούλα^{2,*}, Ι. Γεντεκάκης^{1,3,*}

¹ Σχολή Χημικών Μηχανικών & Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα

² Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα

³ Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας/Ινστιτούτο Γεωενέργειας (ΙΤΕ/ΙΓ), Χανιά Κρήτης, Ελλάδα

*Corresponding authors: yentek@isc.tuc.gr (Ι. Γεντεκάκης); mgoula@uowm.gr (Μ. Γούλα)

Περίληψη

Η εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR) είναι πιθανόν η πιο διαδεδομένη διαδικασία για τον περιορισμό των εκπομπών NO_x σε συνθήκες *lean burn* (περίσσεια O₂). Αν και η NH₃ και η ουρία είναι επί του παρόντος η προτιμώμενη επιλογή ως αναγωγικό μέσον για τις εφαρμογές SCR των NO_x σε σταθερές μονάδες παραγωγής ενέργειας και χημικών, άλλα αναγωγικά μέσα όπως το H₂, οι ελαφριοί υδρογονάνθρακες C_xH_y/C_xH_yO_z και το CO έχουν πρόσφατα προσελκύσει έντονο ενδιαφέρον, καθώς τα συστατικά αυτά συνήθως συνυπάρχουν με τα NO_x στα καυσαέρια, γεγονός που τα καθιστά εύκολη στην εφαρμογή λύση. Μέχρι τώρα, ποικίλα καταλυτικά συστήματα που βασίζονται στη χρήση ευγενών μετάλλων (π.χ. Rh, Pt, Ir, Pd) διασκορπισμένων σε φορείς μικτών οξειδίων γ-Al₂O₃- (CeO₂, La₂O₃, ZrO₂, BaO, κ.λπ.) έχουν χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο των εκπομπών CO, HCs και NO_x και έχουν επιδείξει εξαιρετικές καταλυτικές ιδιότητες και ανθεκτικότητα στην παρουσία ατμού και S στα απαέρια. Ωστόσο το υψηλό κόστος των υλικών αυτών σε συνδυασμό με τη σπανιότητα τους και τη σχετικά κακή θερμική τους σταθερότητα εξαιτίας της τάσης τους να συσσωματώνονται σε υψηλές θερμοκρασίες και οξειδωτικές συνθήκες, έχει οδηγήσει στην αναζήτηση εναλλακτικών καταλυτικών συστημάτων, όπως εκείνα που βασίζονται σε περοβσκιτικά υλικά. Οι περοβσκίτες, με γενικό τύπο ABO₃, ανήκουν στην κατηγορία των μικτών οξειδίων και παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, όχι μόνο λόγω της υψηλής θερμικής σταθερότητας και των μοναδικών φυσικοχημικών ιδιοτήτων, αλλά εξαιτίας της ευελιξίας τους να συνδυάζουν και να ενσωματώνουν διάφορα χημικά στοιχεία στο πλέγμα τους, γεγονός που ευνοεί τις καταλυτικές αντιδράσεις deNO_x [1].

Η παρούσα εργασία, αποτελεί μια βιβλιογραφική ανασκόπηση που αφορά την εφαρμογή των C_xH_y/C_xH_yO_z, του H₂, και του CO ως αναγωγικά μέσα στην SCR των NO_x σε περοβσκιτικά υλικά ενώ δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο ρόλο της φύσης του αναγωγικού παράγοντα και της σύνθεσης των περοβσκιτών. Επιπλέον, γίνεται προσπάθεια για περαιτέρω συσχέτιση μεταξύ των φυσικοχημικών ιδιοτήτων των περοβσκιτικών υλικών και της δραστηρότητας τους σε αντιδράσεις deNO_x, και παρουσιάζονται προτεινόμενα μηχανιστικά μοντέλα του ρόλου των ενεργών θέσεων του περοβσκίτη στην deNO_x απόδοσή του τα οποία δυνητικά ανοίγουν το δρόμο για περαιτέρω βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους σε τέτοιου είδους καταλυτικές αντιδράσεις.

Αναφορές

[1] Yentekakis I.V., Georgiadis A.G., Drosou C., Charisiou N.D., Goula M.A. *Nanomaterials*, 12 (2022) 1042.

Ευχαριστίες

Η εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια της Δράσης Εθνικής Εμβέλειας «Διμερής & Πολυμερής Ε&Τ Συνεργασία Ελλάδας-Κίνας» και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και από εθνικούς πόρους, ειδικότερα από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος ΕΠΑνΕΚ 2014-2020 (Κωδικός Έργου: Τ7ΔΚΙ-00356).

