**ΑΝΑΓΩΓΗ ΕΞΑΣΘΕΝΟΥΣ ΧΡΩΜΙΟΥ ΣΕ ΦΩΤΟΚΑΤΑΛΥΤΙΚΟ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΟΞΕΩΝ**

**Β. Σαρασίδης1,\*, Ε. Κυριάκου2, Κ. Πλάκας1, Α. Καράμπελας1, Β. Ζασπάλης1,2**

1 Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών & Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

2 Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Θεσσαλονίκη

*\** [sarasidis@certh.gr](mailto:sarasidis@certh.gr)

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Το εξασθενές χρώμιο Cr(VI) θεωρείται ως ένας από τους πιο επικίνδυνους και τοξικούς ανόργανους ρύπους. Συναντάται συχνά σε βιομηχανικά υγρά απόβλητα (επιμεταλλωτηρίων, βαφείων, βυρσοδεψείων κ.α) και κατ’ επέκταση σε επιφανειακά νερά. Είναι καρκινογόνο και σχετίζεται με πληθώρα ασθενειών και βλαβερών επιπτώσεων για την ανθρώπινη υγεία [1]. Η αναγωγή του, στην κατά 100 φορές λιγότερο τοξική τρισθενή του μορφή Cr(III), αποτελεί επιδίωξη μείζονος σημασίας. Η συγκεκριμένη εργασία, πραγματεύεται τη φωτοκαταλυτική αναγωγή του Cr(VI) παρουσία οργανικών οξέων, τα οποία διαδραματίζουν το ρόλο του ‘θυσιαζόμενου μέσου’. Πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε έναν Φωτοκαταλυτικό Αντιδραστήρα Μεμβρανών πιλοτικής κλίμακας, που συνδυάζει λάμπες UVC ακτινοβολίας ως πηγή φωτός, νανοσωματίδια διοξειδίου του τιτανίου σε μορφή αιωρήματος ως καταλύτη και μεμβράνες υπερδιήθησης κοίλων ινών ως μέσο διαχωρισμού. Μελετήθηκε η επίδραση διαφόρων παραμέτρων της διεργασίας, όπως το pH της τροφοδοσίας, η συγκέντρωση του καταλύτη, η δόση της ακτινοβολίας, ο υδραυλικός χρόνος παραμονής, το θυσιαζόμενο μέσο, η αναλογία των μοριακών συγκεντρώσεων οργανικού οξέος και εξασθενούς χρωμίου αλλά και η σύσταση του νερού τροφοδοσίας. Επιπρόσθετα, εξετάστηκε το ενδεχόμενο ενίσχυσης της φωτοαναγωγής με ελεγχόμενη προσθήκη υπεροξειδίου του υδρογόνου στο σύστημα. Η απόδοση του πιλοτικού αντιδραστήρα εκτιμήθηκε τόσο ως προς την αναγωγή του Cr(VI), όσο και ως προς την οξείδωση των θυσιαζόμενων οργανικών οξέων.

Τα πειραματικά αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρουσία των θυσιαζόμενων μέσων, που δρούν ως δότες ηλεκτρονίων, ευνοεί την αναγωγή του Cr(VI), κυρίως λόγω σχηματισμού ισχυρών συμπλόκων Cr(V)/οργανικών οξέων. Πλήρης αναγωγή Cr(VI) σε Cr(ΙΙΙ) μπορεί να επιτευχθεί με την παρουσία 300 mg/L κιτρικού ή 180 mg/L οξαλικού οξέος σε τιμές pH κοντά στο 3, μετά από 3 ώρες επεξεργασία. Πλήρης αναγωγή μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί και σε υψηλότερα pH, κοντά στο 5.5, στην περίπτωση παρουσίας 300 mg/L μυρμηκικού οξέος αλλά με ταυτόχρονη δοσομετρική προσθήκη Η2Ο2 με ρυθμό 8 mg⋅L-1⋅min-1. Παράλληλα, φωτοκαταλυτική οξείδωση οργανικών σε ποσοστό έως και 62% επιτυγχάνεται στις βέλτιστες κατά περίπτωση συνθήκες. Παρόλον ότι στην πλειοψηφία των πειραμάτων η συγκέντρωση Cr(VI) στο διήθημα μετά την επεξεργασία είναι εντός των επιτρεπόμενων ορίων ασφαλούς διάθεσης σε υδάτινο φυσικό αποδέκτη (0.2-1 mg/L), απαιτείται περαιτέρω έρευνα για βελτιστοποίηση της τεχνολογίας του φωτοκαταλυτικού αντιδραστήρα μεμβρανών, στοχεύοντας σε πρακτικές εφαρμογές στον τομέα επεξεργασίας νερού και υγρών αποβλήτων.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Προηγμένες Οξειδωτικές Μέθοδοι, Ετερογενής φωτοκατάλυση, Υπερδιήθηση, Νανοσωματίδια Διοξειδίου του Τιτανίου, Επεξεργασία αποβλήτων

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] Wang, C-C., Du, X-D., Li, J., Guo, X-X., et al. (2016). *Applied Catalysis B: Env.* 193: 198-216.