

ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΑΠΟ ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΥΠΟΥ FENTON

Κ.Σιαμπαλή^{1*}, Ζ. Φροντιστής², Δ. Μαντζαβίνος¹

¹Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα, Ελλάδα

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

(*cmng3510@upnet.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις κλασσικές μονάδες βιολογικού καθαρισμού, οι προδιαγραφές με τις οποίες έχουν κατασκευαστεί, δεν επαρκούν πλέον για να απομακρύνουν στον επιθυμητό βαθμό ουσίες που εμπεριέχονται κυρίως στα τρόφιμα με το ρόλο των συντηρητικών και καταλήγουν εκεί μετά την αποβολή τους από τον ανθρώπινο οργανισμό. Το γεγονός αυτό, εν μέρει, είναι απόρροια του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού που σε συνδυασμό με τον εκσυγχρονισμό του τρόπου ζωής έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση κατανάλωσης τροφίμων και προϊόντων που περιλαμβάνουν συντηρητικά. Ένα από τα εν λόγω συντηρητικά, στο οποίο εστιάζεται το ενδιαφέρον είναι το μεθυλοπαραβένιο (methyl-paraben).

Έχοντας ως αφορμή την παραπάνω παρατήρηση, στην εργασία εξετάζεται η εφαρμογή Διεργασιών Προηγμένης Οξειδωσης (AOPs) ως συμπληρωματική διεργασία για την αποδόμηση του μεθυλοπαραβενίου. Ειδικότερα, το ενδιαφέρον εστιάζεται στις διεργασίες τύπου Fenton. Ο χρησιμοποιούμενος καταλύτης αποτελείται από επιφάνεια carbon xerogel εμπλουτισμένη με Co και Fe σε αναλογία mFe/mCo=2 (CX/CoFe). Ως οξειδωτικό μέσο χρησιμοποιείται το υπερθειικό νάτριο (SPS).

Σε αρχικό στάδιο, μελετήθηκε η απόδοση τεσσάρων καταλυτών CX/CoFe με διαφορετική αναλογία μαζών Fe και Co. Με βάση τα αποτελέσματα επιλέχθηκε ο προαναφερόμενος καταλύτης λόγω της βέλτιστης απόδοσης του. Κατόπιν, μελετήθηκε η επίδραση διάφορων παραγόντων όπως η συγκέντρωση του χρησιμοποιούμενου καταλύτη, του οξειδωτικού μέσου και η αρχική τιμή pH του συστήματος, ενώ σε διαφορετική σειρά πειραμάτων έγινε ξεχωριστή προσθήκη ανόργανων (NaCl, HCO₃⁻) αλλά και οργανικών ενώσεων (χουμικό οξύ), τα οποία συχνά απαντώνται σε λύματα. Τέλος, έγιναν πειράματα σε διαφορετικές υδατικές μήτρες όπως νερό από εκροή δευτεροβάθμιας επεξεργασίας βιολογικού καθαρισμού, εμφιαλωμένο και υπερκάθαρο για την μελέτη της επίδρασης της πολυπλοκότητας τους στις αντιδράσεις τύπου Fenton.

Αύξηση της συγκέντρωσης του καταλύτη οδήγησε σε αύξηση του ρυθμού αντίδρασης, ενώ σε ανάλογη αύξηση του οξειδωτικού μέσου, παρατηρήθηκε αύξηση της απόδοσης μέχρι μια συγκεκριμένη τιμή πέραν της οποίας η οποιαδήποτε προσθήκη οξειδωτικού έδρασε παρεμποδιστικά. Εξετάζοντας την επίδραση του pH του αρχικού συστήματος, βρέθηκε πως σε συνθήκες πέραν του φυσικού (pH≈5) λειτουργεί επιβραδυντικά για τη διεργασία. Τέλος, από αντίστοιχη σειρά δοκιμών αποδείχθηκε ότι η πολυπλοκότητα της υδατικής μήτρας είναι αντιστρόφως ανάλογη της απόδοσης της διεργασίας με καλύτερη απόδοση να επιτυγχάνεται στο υπερκάθαρο νερό.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω αποτελέσματα συνάγεται το συμπέρασμα πως η εφαρμογή μια διεργασίας τύπου Fenton είναι αρκετά αποτελεσματική για την αποδόμηση ουσιών που χρησιμοποιούνται ως συντηρητικά τροφίμων και φαρμακευτικών σκευασμάτων, με χαρακτηριστικά όπως αυτά του μεθυλοπαραβενίου. Η ικανοποιητική απόδοση σε φυσικό pH αλλά και συνθήκες πολύ κοντά στις πραγματικές, είναι στοιχεία που προτρέπουν την εφαρμογή των διεργασιών αυτών σε μεγαλύτερη κλίμακα.