

**ΥΛΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΕΝΑ ΔΙΦΑΣΙΚΟ ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ Cr(VI) ΑΠΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ**
Λύτρας Γ., Μαλαβέτας Γ., Ντάϊκου Ι., Παπαδοπούλου Κ., Λυμπεράτος Γ.
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εργαστήριο Οργανικής
Χημικής Τεχνολογίας
Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, 15780, Αθήνα, Ελλάδα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το χρώμιο είναι μέταλλο με ευρεία βιομηχανική χρήση. Έχει αριθμούς οξειδωσης από -2 έως +6. Στο περιβάλλον, το χρώμιο απαντάται μόνο σε δυο σταθερές οξειδωτικές καταστάσεις, την τρισθενή [Cr(III)] και την εξασθενή μορφή [Cr(VI)]. Το πρώτο έχει κυρίως τη μορφή οξειδίων και υδροξειδίων του χρωμίου, ενώ το δεύτερο εμφανίζεται με τη μορφή χρωμικών αλάτων.

Το Cr(III) είναι βασικό διατροφικό ιχνοστοιχείο που ενεργοποιεί το μηχανισμό παραγωγής της ινσουλίνης βοηθώντας έτσι στο μεταβολισμό της γλυκόζης. Σε αντίθεση όμως με το Cr(III), το Cr(VI) έχει αποδεδειγμένη καρκινογόνο δράση μέσω της εισπνοής, ενώ πρόσφατες μελέτες ενισχύουν την άποψη της καρκινογόνου δράσης και διαμέσου της κατάποσης.

Η βιομηχανική χρήση του χρωμίου οδηγεί σε απόβλητα με υψηλές συγκεντρώσεις Cr(VI), ενώ πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι το Cr(VI) είναι δυνατόν να σχηματισθεί στο περιβάλλον με φυσικό τρόπο. Επομένως, είναι αναγκαία η ανάπτυξη μεθόδων απομάκρυνσης Cr(VI) από βιομηχανικά απόβλητα και υδάτινους πόρους επιβαρυνμένους με Cr(VI).

Στην παρούσα μελέτη επιχειρείται η ανάπτυξη ενός βιοαντιδραστήρα δύο φάσεων για την απομάκρυνση υψηλών συγκεντρώσεων Cr(VI) (της τάξεως των 1000 ppm). Η απομάκρυνση του εξασθενούς χρωμίου μέσω αντιδραστήρα δύο φάσεων δείχνει πολλά υποσχόμενη, καθώς δύναται να μειωθεί η τοξικότητα του εξασθενούς χρωμίου για τους μικροοργανισμούς, μέσω συσσώρευσής του στη μία φάση και της αργής αποδέσμευσής του στην υδατική φάση, επιτρέποντας τη βιολογική αναγωγή υψηλών συγκεντρώσεων Cr(VI).

Προς αυτή την κατεύθυνση ελέγχθηκε αρχικά η δυνατότητα υλοποίησης ενός βιοαντιδραστήρα υγρής-υγρής φάσης. Επιχειρήθηκε η εύρεση του βέλτιστου συνδυασμού οργανικού διαλύτη (Εξάνιο, Επτάνιο, Κηροζίνη, Χλωροφόρμιο και Αιθυλοξικός Εστέρας) και συμπλοκοποιητή [Aliquat 336 (N-Methyl-N,N-dioctyl-octan-1-ammonium chloride), TBP (tributylphosphate) και TOPO (Tri-N-octylphosphineoxide) που εμφανίζει τη μέγιστη μεταφορά χρωμικών ιόντων από την υδατική φάση και την ελάχιστη τοξικότητα. Η τοξικότητα του βέλτιστου συμπλοκοποιητή απέτρεψε τη λειτουργία του βιοαντιδραστήρα υγρής-υγρής φάσης.

Στη συνέχεια, εξετάστηκε η λειτουργία ενός βιοαντιδραστήρα στερεής- υγρής φάσης. Η εύρεση ενός μη τοξικού στερεού προσροφητικού, που προσροφά αντιστρεπτά το Cr(VI) επέτρεψε την υλοποίηση ενός διφασικού βιοαντιδραστήρα στερεής- υγρής φάσης. Η λειτουργία του συγκεκριμένου βιοαντιδραστήρα καθιστά δυνατή τη βιολογική επεξεργασία συνθετικών αποβλήτων με υψηλή συγκέντρωση Cr(VI).

Λέξεις-Κλειδιά: Απομάκρυνση Εξασθενούς Χρωμίου, Διφασικός βιοαντιδραστήρας, Συμπλοκοποιητές, Στερεό προσροφητικό.