

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΟΛΥΜΕΡΙΚΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΜΕ ΝΑΝΟΣΩΛΗΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Ι. Αναστασόπουλος^{1,2}, Α. Soto Beobide¹, Θ. Καραχάλιος³, Γ. Βογιατζής¹

¹ ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, Πάτρα

² Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών

³ Έρευνα και Ανάπτυξη Νανοσωλήνων Άνθρακα Α.Ε (Nanothinx S.A), Πάτρα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι βιοαντιδραστήρες μεμβρανών (*Membrane Bioreactors-MBRs*) αποτελούν μία υποσχόμενη καινοτόμο τεχνολογία για τη δευτερογενή επεξεργασία και αποκατάσταση βιομηχανικών και αστικών λυμάτων, τα οποία περιέχουν υψηλά ποσοστά βιοαποικοδομήσιμων οργανικών ενώσεων, με στόχο την επαναχρησιμοποίηση του νερού. Ο σχεδιασμός, η αξιολόγηση και η πιλοτική λειτουργία μιας νέας γενιάς μεμβρανών με εμβολισμό του εκλεκτικού στρώματος νανοπορωδών πολυμερικών μεμβρανών με νανοσωλήνες άνθρακα (NA) ή/και πλήρωσης των κενών μεταξύ κάθετα αναπτυσσόμενων NA προσδοκείται να αναδείξει καινοτόμα προϊόντα που θα χαρακτηρίζονται από υψηλή διαπεράση στο νερό και εξαιρετική εκλεκτικότητα σε ιόντα, άλατα & οργανικές ουσίες χαμηλού μοριακού βάρους.

Οι NA, ως είδος νανο-πορωδών υλικών δυνητικά εφαρμόσιμοι σε πολυμερικές μεμβράνες για χρήση τους ως φίλτρα, και δεδομένων των ιδιαίτερων ιδιοτήτων τους, αναμένεται να εξασφαλίσουν ταχεία ροή μικρών μορίων και συνάμα υψηλή εκλεκτικότητα στη διαπεράση μορίων με βάση το μέγεθός τους. Χαρακτηριστικά όπως οι εξαιρετικά υψηλοί λόγοι μήκους προς τη διάμετρό τους (*aspect ratio*) σ' αυτές τις πολύ μικρές διαστάσεις καθώς και τα λεία σε ατομική κλίμακα, χημικώς αδρανή, υδροφοβικά γραφίτικα τοιχώματα σε συνδυασμό με τις εσωτερικές διαμέτρους τους της τάξης της νανοκλίμακας, αποτελούν εχέγγυα για τη χρήση τους στη βιομηχανία μεμβρανών.

Στο πλαίσιο αυτό μελετάται ο εμβολισμός νανοσωλήνων άνθρακα σε νανο-πορώδεις εμπορικές και εργαστηριακές πολυμερικές μεμβράνες υπερδιήθησης με απώτερο στόχο τη μετατροπή τους σε μεμβράνες νανο-διήθησης. Η επίτευξη της βέλτιστης διασποράς των NA σε υδατικά αιωρήματα έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην κατά το δυνατό πλήρη κάλυψη των πορωδών επιφανειών από NA. Μελετάται ο ρυθμός διέλευσης του νερού από τις εμβολισμένες με NA μεμβράνες σε σύστημα διήθησης διασταυρούμενης ροής (*cross flow*) και παράλληλα η συγκράτηση προτύπων διαλυμάτων πολυαιθυλενογλυκόλης (PEG) διαφόρων μοριακών βαρών καθώς και βιομηχανικών αποβλήτων.

Για τη δυνατότητα ελέγχου NA που πιθανώς απορρίπτονται από τις τροποποιημένες μεμβράνες, η μέθοδος της Επιφανειακής Ενίσχυσης της Σκέδασης Raman (*SERS*) επιστρατεύτηκε για την ανίχνευση και τον ποσοτικό προσδιορισμό εξαιρετικά μικρών ποσοτήτων NA σε υδατικά αιωρήματα. Συλλέχθηκαν φάσματα από τροποποιημένους NA με ενεργές στο SERS χημικές ομάδες σε νανοκολλοειδή αιωρήματα αργύρου και κατασκευάστηκαν πρότυπες καμπύλες βαθμονόμησης επιβεβαιώνοντας τη δυνατότητα

ποσοτικοποίησης πολύ μικρών συγκεντρώσεών τους σε υδατικά αιωρήματα με τη χρήση της τεχνικής.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εργασία χρηματοδοτήθηκε στο πλαίσιο των έργων: (α) European Union's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under the grant agreement n°246039 και (β) Συνεργασία πρόγραμμα 09ΣΥΝ-620 με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης.