

ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑΛΥΣΗΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΝΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ IN SITU ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ**Σ. Κιουλάφας², Α. Τούνη¹, Α. Μπαντή¹, Σ. Σωτηρόπουλος¹, Σ. Μπαλωμένου², Δ. Τσιπλακίδης^{1,2,*}**¹Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης²Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης, Θεσσαλονίκη(* dtsiplak@chem.auth.gr, dtsiplak@certh.gr)**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η ηλεκτροδιάλυση αποτελεί μια διεργασία αφαλάτωσης ή συμπύκνωσης αλατούχων διαλυμάτων, που εφαρμόζεται για τον καθαρισμό του υφάλμυρου νερού ή απόνευρων και για την παραγωγή/ανάκτηση αλάτων. Η διεργασία βασίζεται στη μεταφορά των διαλυτών στο νερό ιόντων μέσω δύο τύπων μεμβρανών (ανιοανταλλακτική και κατιονανταλλακτική), τοποθετημένων εναλλάξ, και κάτω από την επίδραση συνεχούς εφαρμοζόμενου ηλεκτρικού πεδίου μεταξύ δύο ηλεκτροδίων^[1]. Παρότι η τεχνική εφαρμόζεται ευρέως και σε μεγάλη κλίμακα, ζητήματα που σχετίζονται με την υποβάθμιση της αγωγιμότητας των μεμβρανών και της απόδοση των ηλεκτροδίων κατά την λειτουργία αποτελούν πεδίο έρευνας και ανάπτυξης.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής, in situ, μεθόδου μέτρησης της αγωγιμότητας των μεμβρανών και η ανάπτυξη βελτιωμένων ηλεκτροδίων. Αρχικά, αναπτύχθηκε μια μεθοδολογία που βασίζεται σε μετρήσεις φασματοσκοπίας ηλεκτροχημικής εμπέδησης (EIS) για την ταυτόχρονη παρακολούθηση της κατάστασης αγωγιμότητας των μεμβρανών και διαχωριστικών, τόσο κατά την λειτουργία (in situ) όσο και σε παύση (ex situ). Μέσω διαγραμμάτων Nyquist υπολογίστηκε η αγωγιμότητα των μεμβρανών και στην συνέχεια έγινε σύγκριση των τιμών αυτών τόσο μεταξύ των δύο καταστάσεων (in situ και ex situ) όσο και με τις τιμές του κατασκευαστή των μεμβρανών (RALEX®). Οι μέσες τιμές των ειδικών αντιστάσεων για κάθε μεμβράνη (10 Ω·cm²) βρίσκονται σε πολύ καλή συμφωνία με τις τιμές του κατασκευαστή, γεγονός που υποδεικνύει την αξιοπιστία της τεχνικής EIS ως μεθόδου in-situ διαγνωστικού ελέγχου σε μονάδα ηλεκτροδιάλυσης. Παράλληλα, κατασκευάστηκαν νέα ηλεκτρόδια, πλάκες τιτανίου (Ti) όπου εναποτέθηκαν λεπτά στρώματα Pt και Ir, μέσω γαλβανικής απόθεσης^[2]. Τα ηλεκτρόδια μελετήθηκαν σε δύο συνδυασμούς: (i) άνοδος: Ir-Pt/Ti, κάθοδος: Pt/Ti και (ii) άνοδος και κάθοδος: Pt/Ti, ενώ η αξιολόγησή τους πραγματοποιήθηκε με την λήψη καμπυλών γραμμικής σάρωσης δυναμικού και χρονοποτενσιομετρίας. Τα νέα ηλεκτρόδια παρουσίασαν ικανοποιητική απόδοση σε σχέση με τα τυπικά ηλεκτρόδια των εμπορικών διατάξεων ηλεκτροδιάλυσης (άνοδος: φύλλο Pt, κάθοδος: φύλλο Pb), γεγονός που επιβεβαιώνει την αποτελεσματικότητα της μεθόδου της γαλβανικής απόθεσης για παρασκευή ηλεκτροδίων με μικρή φόρτιση ευγενούς μετάλλου, σε μεγάλη κλίμακα.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Ηλεκτροδιάλυση, Φασματοσκοπία Ηλεκτροχημικής Εμπέδησης, Ηλεκτρόδια, Αγωγιμότητα Μεμβρανών

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Pletcher, D., Walsh, F.C. (2004). Industrial electrochemistry (2nd ed.). Springer Dordrecht.
[2] Papaderakis A., Mintsouli I., Georgieva J., Sotiropoulos S. (2017). Electrocatalysts prepared by galvanic replacement. Catalysts, 7 (3), 80.