

ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑ - ΥΠΕΡΚΟΡΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΨΥΧΟΜΕΝΗΣ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΣΗΣ

Σ. Κοντός, Π. Κουτσούκος, Χρ. Παρασκευά

Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τ.Κ. 26504, Πάτρα

ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, Σταδίου, Πλατάκι Αχαΐας, Τ.Κ. 26504, Πάτρα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κρυστάλλωση με ψύξη χαρακτηρίζεται ως μια πολύ αποδοτική μέθοδος για την ανάκτηση οργανικών ενώσεων πολύ υψηλής καθαρότητας (>99.99%) με χαμηλότερο ενεργειακό κόστος σε σχέση με άλλες μεθόδους όπως η απόσταξη. Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει εφαρμοστεί βιομηχανικά για την ανάκτηση καθαρών ουσιών συμπεριλαμβανομένων των φαινολών. Με τη συγκεκριμένη μέθοδο είναι εφικτός ο διαχωρισμός διαφόρων συστατικών από διάλυμα σύμφωνα με το σημείο πήξης (freezing point) του καθενός. Θεωρώντας τον διαλύτη ως 'ακαθαρσία' προκύπτει πως τα σημεία τήξεως των προς κρυστάλλωση συστατικών εξαρτώνται από τη συγκέντρωσή τους στο διάλυμα και από την παρουσία άλλων συστατικών.

Στην παρούσα εργασία διερευνήθηκε η δυνατότητα διαχωρισμού και ανάκτησης μίγματος φαινολικών ενώσεων από υδατικά διαλύματα με τη μέθοδο της ψυχόμενης κρυστάλλωσης. Για την συγκεκριμένη εργασία, οι φαινόλες, που επιλέχθηκαν, ήταν το κινναμικό οξύ [trans-cinnamic acid (TCA)] και φερουλικό οξύ [ferulic acid (FA)]. Απότερος στόχος είναι η συγκεκριμένη μεθοδολογία να εφαρμοστεί και σε μίγματα που να περιέχουν παραπάνω από 2 φαινόλες, όπως για παράδειγμα σε απόβλητα ελαιοτριβείου τα οποία περιέχουν ένα πλήθος φαινολικών ενώσεων. Στα πειράματα κρυστάλλωσης που πραγματοποιήθηκαν, η θερμοκρασία του αντιδραστήρα διαλείποντος έργου, που περιείχε το προς κρυστάλλωση διάλυμα ρυθμιζόταν στην θερμοκρασία $T_{hot} = 70^{\circ}C$ για την εξασφάλιση της πλήρους διαλυτοποίησης της εκάστοτε φαινόλης στο διάλυμα. Ακολουθούσε η εμβάπτιση ψυχόμενης επιφάνειας σταθερής θερμοκρασίας $T_{cold} = 5,15^{\circ}C$. Με τον τρόπο αυτό, εφαρμοζόταν μεγάλη θερμοκρασιακή βαθμίδα, $T_{hot} - T_{cold}$, στο υπό εξέταση σύστημα με τελικό αποτέλεσμα τη δημιουργία επαρκούς διαφοράς συγκέντρωσης πολύ κοντά στην ψυχόμενη επιφάνεια. Προκαταρκτικά πειράματα έλαβαν χώρα για να διερευνηθεί η εξάρτηση της διαλυτότητας των συγκεκριμένων φαινολών από τη θερμοκρασία. Η αρχική συγκέντρωση της εκάστοτε φαινόλης επιλεγόταν να είναι $1g/L$ και $3g/L$ για το κινναμικό οξύ (TCA) και το φερουλικό οξύ (FA) αντίστοιχα, έτσι ώστε το διάλυμα να καθίσταται σημαντικά υπέρκορο ως προς τη θερμοκρασία T_{cold} της ψυχόμενης επιφάνειας. Το ποσοστό ανάκτησης που επιτεύχθηκε ήταν **68.7%** και **55%** για την **FA** και **TCA** αντίστοιχα. Ο τελικός σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η σύγκριση του θεωρητικού πάχους των σχηματιζόμενων κρυστάλλων με το αντίστοιχο πειραματικό. Για το λόγο αυτό, καταστρώνόταν και επιλύονταν το ισοζύγιο ενέργειας σε κυλινδρική γεωμετρία για το στερεό κρυσταλλικό στρώμα. Ακολούθως, λαμβάνοντας υπόψιν το ολικό ισοζύγιο μάζας, πάνω στη διεπιφάνεια κρυστάλλων -

κυρίως διαλύματος, υπολογιζόταν το πάχος σχηματιζόμενων κρυστάλλων ως συνάρτηση του χρόνου.