



ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ Ι & ΙΙ

Εργαστηριακή Άσκηση 4: ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΣΤΕΡΕΟΥ - ΥΓΡΟΥ

Μαθησιακός στόχος – Μαθησιακά αποτελέσματα

Στόχος της εργαστηριακής άσκησης είναι η εξοικείωση με τη διεργασία της εκχύλισης στερεού – υγρού. Συγκεκριμένα, η πειραματική μελέτη της ανάκτησης ελαιώδους φάσης σκόνης κακάο εξυπηρετεί:

- την κατανόηση των σταθερών και μεταβατικών συνθηκών λειτουργίας
- τη διερεύνηση των βασικών μεγεθών και ιδιοτήτων που επηρεάζουν τη διεργασία
- την ποσοτική εκτίμηση της επίδρασης των συνθηκών λειτουργίας και των βασικών μεγεθών και ιδιοτήτων

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της άσκησης, ο/η φοιτητής/τρια θα είναι σε θέση:

- να εντοπίζει και να συσχετίζει τα πειραματικά σφάλματα με τις εργαστηριακές συσκευές και την πειραματική διαδικασία
- να επεξεργάζεται και να συσχετίζει πρωτογενείς πειραματικές μετρήσεις
- να εφαρμόζει μεθόδους αριθμητικής ανάλυσης για τη μελέτη της κινητικής διεργασιών
- να αξιοποιεί τα αποτελέσματα στην απάντηση τεχνικών ερωτημάτων
- να αναλύει τις δυνατότητες αξιοποίησης των αποτελεσμάτων στην κλιμάκωση μεγέθους
- να σχεδιάζει μία αντίστοιχη παραγωγική μονάδα με συγκεκριμένες προδιαγραφές προϊόντος

Πειραματική διάταξη

Η πειραματική διάταξη αποτελείται από μία διάταξη Soxhlet και ένα σύστημα ψύξης

A. Η διάταξη Soxhlet περιλαμβάνει:

- θερμαντικό μανδύα, σφαιρική φιάλη, εκχυλιστήρα, πορώδη δειγματοφορέα, σπειροειδή ψυκτήρα

B. Το σύστημα ψύξης περιλαμβάνει:

- ψυκτικό υγρό, σύστημα μέτρησης θερμοκρασίας

Στην πειραματική διαδικασία χρησιμοποιούνται επιπλέον ένας αναλυτικός ζυγός, ένας ογκομετρικός σωλήνας, ένας περιστροφικός εξατμιστήρας κενού και ένα πυριαντήριο

Γ. Ο περιστροφικός εξατμιστήρας κενού περιλαμβάνει:

- σύστημα θέρμανσης, λουτρό νερού/λαδιού, σύστημα ανόρθωσης φιάλης, φιάλη βρασμού, σύστημα ρύθμισης ταχύτητας περιστροφής, σύστημα κενού, σύστημα ψύξης, σπειροειδής ψυκτήρας, βαλβίδα, φιάλη συλλογής διαλύτη

Ζητούμενα

- [1] Περιγραφή πειραματικής διαδικασίας. Μεθοδολογικό διάγραμμα ροής και οργάνων.
- [2] Διαγραμματική αποτύπωση και περιγραφή της εργαστηριακής διάταξης Soxhlet.
- [3] Ποιοτική ανάλυση πειραματικών σφαλμάτων.
- [4] Επεξεργασία πρωτογενών πειραματικών μετρήσεων.
Γραφική απεικόνιση της απόδοσης εκχύλισης ως προς το χρόνο για κάθε πείραμα.
- [5] Ανάλυση πειραματικών αποτελεσμάτων. Πως επηρεάζεται ο ρυθμός εκχύλισης από τη
(α) μάζα του δείγματος
(β) φύση του διαλύτη
- [6] Κινητική μελέτη εκχύλισης
(α) εκτίμηση κινητικών παραμέτρων για κάθε εξεταζόμενο κινητικό μοντέλο
(β) συγκριτικοί πίνακες ανά διαλύτη και μάζα δείγματος
(γ) συγκριτικές καμπύλες ανά διαλύτη και μάζα δείγματος
(δ) σύγκριση κινητικών μοντέλων
- [7] Συγκριτική ανάλυση αποτελεσμάτων
(α) επίδραση της φύσης του διαλύτη
(β) επίδραση της μάζας του δείγματος
- [8] Να προταθούν τρόποι για την αύξηση του ρυθμού εκχύλισης στην εργαστηριακή διάταξη Soxhlet.
- [9] Να γίνει αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και να διερευνηθεί ο τρόπος αξιοποίησης αυτών στο σχεδιασμό αντίστοιχης παραγωγικής μονάδας εκχύλισης

Βιβλιογραφία

Μ.Κ. Κροκίδα, Δ. Μαρίνος-Κουρής, Ζ. Β. Μαρούλης, ΕΜΠ, 2003.

Σχεδιασμός Θερμικών Διεργασιών

Γ. Αραμπατζής, Δ. Ασημακόπουλος και Β. Λυγερού. Εκδ. Τζιόλα, 2020.

Μεταφορά Θερμότητας και Μάζας

Perry R.H., Green D.W., Maloney J.O., 7th Ed. 1997.

Perry's Chemical Engineers' Handbook

Peleg, M., J. Food Sci. 53, 1216–1219. 1988.

An empirical model for the description of moisture sorption curves

Tušek et al, Industrial Crops and Products 91, 205–214, 2016.

Kinetics and thermodynamics of the solid-liquid extraction process of total polyphenols, antioxidants and extraction yield from Asteraceae plants

Δ. Μαρίνος-Κουρής και Α.Ι. Λυγερός, ΕΜΠ, 1998.

Σύμβολα Διαγραμμάτων Ροής Χημικών Βιομηχανιών (σημειώσεις)