

Θ1

Ξηραντήριο θερμού αέρα χρησιμοποιείται για την ξήρανση τεμαχιδίων σπόγγου. Τα τεμαχίδια έχουν κατά προσέγγιση σχήμα σφαιρικό με ακτίνα 5 mm και μικτό βάρος (υγρασία + ξηρή ύλη) 4 g. Ο σπόγγος ξηραίνεται από αρχική υγρασία 80% σε τελική 10% (ποσοστά επί του μικτού βάρους). Η κρίσιμη υγρασία του σπόγγου είναι 0.5 g νερού/gr ξηρής ύλης. Ο αέρας στο ξηραντήριο έχει θερμοκρασία ξηρού βολβού 70 °C και υγρού βολβού 50 °C. Ο συντελεστής μεταφοράς θερμότητας από τον αέρα στο σπόγγο είναι 300 W/m²°C και η ενθαλπία εξάτμισης του νερού είναι λ = 2384.1 kJ/kg. Ζητείται να υπολογιστεί η ολική διάρκεια της ξήρανσης σε λεπτά της ώρας. Σχολιάστε αναλυτικά (όχι παραδοχή) σχετικά με την υγρασία ισορροπίας του σπόγγου. Δίνονται: Εξωτερικό εμβαδόν σφαίρας= 4πR², Όγκος σφαίρας= 4/3 πR³, Εμβαδόν κύκλου= πR², R_c=h_v(T_v-T_i)/λ.

Θ2

(α)	Εξηγήστε με απλά λόγια σε τί οφείλεται η ανάμιξη και ομογενοποίηση ενός υγρού (1) σε μακροσκοπικό και (2) σε μικροσκοπικό επίπεδο.	2.5
(β)	Ποιά είναι τα μειονεκτήματα των ακτινικών αναδευτήρων.	2.5
(γ)	Σ'έναν ζυμωτήρα όγκου (V) 3,5 λίτρων (θεωρείστε ότι είναι σχεδιασμένος σύμφωνα με το πρότυπο για τα αναδευόμενα δοχεία) αναδύονται στερεά κυτταρικά σωματίδια διαμέτρου d _p = 120 μm που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια ανασυνδυαζόμενων κυττάρων και την παραγωγή μιας ορμόνης ανάπτυξης. Προτείνεται για την ανάμιξη της καλλιέργειας να χρησιμοποιηθεί ένας στρόβιλος Rushton διαμέτρου D = 5.5 cm (αριθμός ισχύος P ₀ = 5.2). Το αώρημα έχει πυκνότητα περίπου ρ _L = 1010 kg m ⁻³ και ιξώδες μ _L = 1.3 mPa.s. Επειδή η «υπερβολική» ανάδευση προκαλεί ζημιές στα κύτταρα, συνιστάται η κλίμακα του Kolmogorov (λ) να είναι ≥ 2/3 της διαμέτρου των σωματιδίων. Ποιά είναι η ενδεικνυόμενη ταχύτητα περιστροφής του αναδευτήρα (N)? Δίνεται ότι λ = (ν ³ /ε) ^{1/4} , όπου $ν = \frac{m_L}{r_L}, \quad e = \frac{P}{r_L V_L}, \quad P_0 = \frac{P}{r N^3 D^5}$ και P είναι η ισχύς που καταναλώνει ο αναδευτήρας.	5.0

Θ3

- 1-2) Όταν τροφοδοτείται μία μηχανή ελάττωσης μεγέθους με στερεά υλικά, ποιες είναι οι κυριότερες ιδιότητες της τροφοδοσίας, που ενδιαφέρουν την ελάττωση μεγέθους των στερεών;
- 3) Ποιοι είναι οι βασικοί παράγοντες που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για το σχεδιασμό ενός συστήματος κατακάθισης;
- 4) Να περιγραφεί η αυλοειδής φυγόκεντρος (ή αυλοφόρος) και να γίνει το σχετικό σκαρίφημά της.
- 5) Σύντομη περιγραφή της λειτουργίας του περιστροφικού φίλτρου κενού (να γίνει και σχετικό σκαρίφημα).

Θ4

Προτείνεται να μειωθεί η συγκέντρωση της ακεταλδεΰδης (A), που βρίσκεται σε υδατικό διάλυμα, από 50% σε 5% κ.β. εκχυλίζοντας σε πολλαπλά στάδια κατ' αντιστροφή με ένα διαλύτη C (Στο διάγραμμα δίνεται η σχέση ισορροπίας για το σύστημα αυτό, B το νερό). Αν χρησιμοποιηθούν 0,025 kg/s του διαλύματος με ίση ποσότητα του διαλύτη, να βρεθούν: (α) ο απαιτούμενος αριθμός των θεωρητικών σταδίων και (β) η συγκέντρωση του εκχυλίσματος από το πρώτο στάδιο και η ποσότητά του, σε kg/s.

