

Θ1. Ακεταλδεΐδη 5% βρίσκεται σε διάλυμα τολουολίου και πρόκειται να εκχυλισθεί με νερό σε μια συσκευή ομορροής πέντε σταδίων, στην οποία χρησιμοποιούνται 25 kg νερού ανά 100 kg τροφοδοσίας, σε κάθε στάδιο και οι διαλύτες θεωρούνται τέλεια μη αναμίξιμοι. Να βρεθεί η συνολική ποσότητα της ακεταλδεΐδης που εκχυλίζεται, όταν η παρακάτω εξίσωση παριστάνει τη σχέση ισορροπίας: $y = 2,20 x$ (όπου y και x είναι τα kg της ακεταλδεΐδης ανά kg νερού και ανά kg τολουολίου, αντίστοιχα).

Θ2. Εναλλάκτης διπλού σωλήνα πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση 13.3, kg/s λαδιού ($c_p=1,9$ kJ/kgK) από τους 22°C μέχρι τους 90 °C. Ο εναλλάκτης έχει επιφάνεια εναλλαγής 12.9 m², ο ολικός συντελεστής μεταφοράς θερμότητας είναι 1500 W/m²K ενώ το θερμαντικό μέσο (στο κέλυφος) είναι κεκορεσμένος υδρατμός πίεσης 3.2 bar ($T_{\text{κορ}}=136$ °C). Η ενθαλπία εξάτμισης του νερού είναι $\Delta H_{\text{vap}} = 2150$ kJ/kg.

1	Να εξετασθεί αν επαρκεί ο εναλλάκτης για τη διεργασία	2
2	Ποια είναι η θερμοκρασία εξόδου του λαδιού στις παραπάνω συνθήκες λειτουργίας	2
3	Ποιο είναι το μέγεθος του εναλλάκτη που ικανοποιεί τη διεργασία για θερμοκρασία εξόδου λαδιού 90 °C	4
4	Ποια είναι στην περίπτωση 3 η κατανάλωση του ατμού	2

Θ3

- 1) Ποιες είναι οι κυριότερες μέθοδοι προσδιορισμού της ειδικής επιφάνειας των στερεών;
- 2) Πως χρησιμοποιείται (κατανέμεται) η παρεχόμενη ενέργεια σ' ένα θραυστήρα;
- 3) Ταξινόμηση των συμβατικών διαχωρισμών στερεών-υγρών ανάλογα με το ποια από τις δύο φάσεις (στερεό ή υγρό) κινείται.
- 4) Τρόποι κατακάθισης: ποιοι είναι – σύντομη περιγραφή τους.
- 5) Τι γνωρίζετε για τα υποβοηθητικά αντιδραστήρια διήθησης;

Θ4

Χημικός αντιδραστήρας, που αναδεύεται με προπέλα διαμέτρου $D = 0,50$ m, ψύχεται με σερπαντίνα εξωτερικής διαμέτρου $d = 2,5$ cm. Αν ο αναδευτήρας περιστρέφεται με ταχύτητα $N = 240$ rpm, να υπολογιστεί ο συντελεστής μεταφοράς θερμότητας από το αναδευόμενο ρευστό στη ψυκτική σερπαντίνα.

Δίνονται: $C_{p,w} = 4.2$ kJ kg⁻¹K⁻¹, $\mu_w = 1$ mPa·s, $r_w = \frac{AEM}{5}$ kg m⁻³ [όπου AEM ο αριθμός ειδικού μητρώου του κάθε φοιτητή], $k_w = 0.60$ W m⁻¹ K⁻¹, εμπειρική σχέση για τη μεταφορά θερμότητας:

$$Nu = (0.35 + 0.56 Re^{0.52}) Pr^{0.3}, \quad Re = \frac{rND^2}{m}, \quad Pr = \frac{C_{pw}m_w}{k_w}, \quad Nu = \frac{h_w d}{k_w}$$