

Εξετάσεις μαθήματος Φυσικών Διεργασιών Σεπτεμβρίου 2006

ΘΕΜΑ 1. Ένα ρεύμα τροφοδοσίας σε μια εγκατάσταση ανάμιξης-κατακάθισης, με παροχή 1,5 kg/s που περιέχει 28,6 kg διαλυτής ουσίας Β ανά 100 kg υδατικού διαλύματος, εκχυλίζεται κατ' αντιρροή με ένα τέλεια μη-αναμίξιμο διαλύτη S έτσι ώστε να μειωθεί η συγκέντρωση στο ρεύμα αυτό της ουσίας Β σε 9,1 kg / 100 kg διαλύματος. Δίνεται ακόμα ότι ο S περιέχει αρχικά 4,75% κ.β. διαλυτή ουσία και στο τέλος της διεργασίας 18,7%, και επίσης ότι ισχύουν τα δεδομένα ισορροπίας του πίνακα.

Μάζα του Β στο υπόλειμμα (ή εκχυλισθέν)	(x kg/kg A)	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45
Μάζα του Β στο εκχύλισμα	(y kg/kg S)	0	0,05	0,096	0,135	0,17	0,203	0,232	0,256	0,272	0,288

Ζητείται να βρεθεί ο αριθμός των σταδίων εκχύλισης και η απαιτούμενη παροχή της φάσης του διαλύτη.

ΘΕΜΑ 2.

- 2.1 Από ποιες φάσεις αποτελείται κυρίως μία διεργασία εμπλουτισμού μεταλλευμάτων;
- 2.2 Τι γνωρίζετε για τους τρόπους τροφοδοσίας του υλικού σε ένα θραυστήρα/ μύλο
- 2.3 Σύντομη περιγραφή της υγρής κοσκίνισης και σύγκρισή της με την ξηρή.
- 2.4 Ποιοι είναι οι κυριότεροι παράγοντες που επιδρούν στο ρυθμό και στη φύση της κατακάθισης των στερεών;
- 2.5 Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των υδροκυκλώνων σε σχέση με τις φυγόκεντρες συσκευές; Να αναφερθούν επίσης οι κυριότερες βιομηχανικές εφαρμογές τους.

ΘΕΜΑ 3. Εναλλάκτης θερμότητας ψύχει 20 kg/s ενός κλάσματος πετρελαίου ($C_p = 3 \text{ kJ/kg.K}$) από 400 K σε 350 K με τη βοήθεια 30 kg/s νερού ψύξης ($C_p = 4.18 \text{ kJ/kg.K}$) θερμοκρασίας 300 K. Αν ο ολικός συντελεστής μεταφοράς θερμότητας είναι $1000 \text{ W/m}^2\text{K}$, να υπολογιστεί η επιφάνεια εναλλαγής και ο αριθμός των μονάδων μεταφοράς (NTU) του εναλλάκτη για τις ακόλουθες περιπτώσεις:

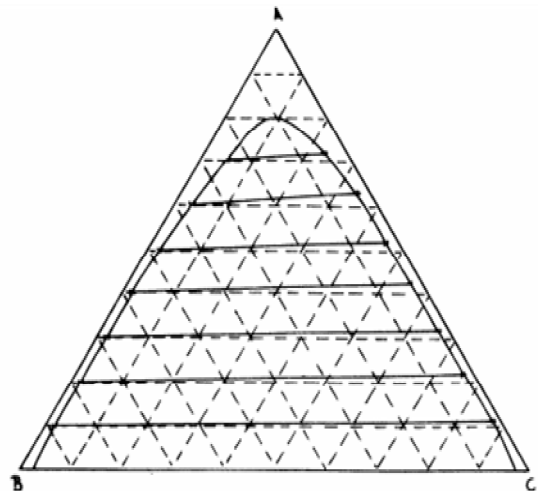
1. εναλλάκτης τύπου 1-1 σε ομορροή
2. εναλλάκτης τύπου 1-1 σε αντιρροή

ΘΕΜΑ 4. Μια δημοτική επιχείρηση σχεδιάζει να επεξεργαστεί τα λύματα της πόλης της σε μια τετράγωνη αναδευόμενη δεξαμενή. Η παροχή των λυμάτων θα είναι $Q_{\lambda\mu\mu} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ και θα παραμένουν μέσα στη δεξαμενή για χρονικό διάστημα $t_{\text{παρ}} = 10 \text{ s}$. Οι προδιαγραφές για την επεξεργασία των λυμάτων απαιτούν να υπάρχει στη δεξαμενή μια μέση υδραυλική κλίση $G = 1000 \text{ 1/s}$. Να υπολογιστεί το μέγεθος της δεξαμενής - όγκος ($V_{\text{δεξ}}$), πλευρά (T), και ύψος (H) - και η ισχύς του απαιτούμενου κινητήρα (P). Δίνεται ότι: $\mu_{\lambda\mu\mu} = 1 \text{ mPa.s}$.

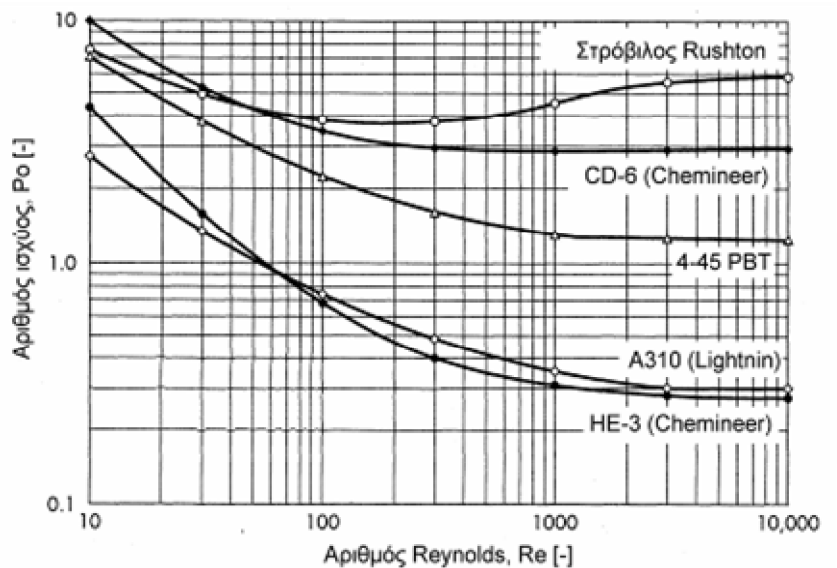
$$G = \sqrt{\frac{P/V_{\text{dex}}}{m_{\lambda\mu\mu}}}, \quad t_{\text{par}} = \frac{V_{\text{dex}}}{Q_{\lambda\mu\mu}}$$

ΑΠΘ – Τμήμα Χημείας – ΕΓΑΧΤ
Εξετάσεις μαθήματος Φυσικών Διεργασιών
Σεπτεμβρίου 2006 (β')

ΘΕΜΑ 1. Προτείνεται να μειωθεί η συγκέντρωση της ακεταλδεΐδης, που βρίσκεται σε υδατικό διάλυμα, από 50% σε 5% κ.β. εκχυλίζοντας σε πολλαπλά στάδια κατ' αντιστροφή με ένα διαλύτη S (Στο διάγραμμα δίνεται η σχέση ισορροπίας για το σύστημα αυτό). 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.



ΘΕΜΑ 2. Μια κυλινδρική δεξαμενή με 4 ανακλαστήρες έχει διάμετρο (T) και ύψος (H) 1.4 m και είναι εφοδιασμένη με στρόβιλο Rushton διαμέτρου (D) 35 cm, τοποθετημένο σε ύψος 30 cm από τον πυθμένα. Το αναδευόμενο υγρό είναι ψευδοπλαστικό, με πυκνότητα 940 kg/m³ και το φαινόμενο ιξώδες του είναι 12 Poise όταν ο μέσος ρυθμός διάτμησης είναι $\dot{\gamma} = 10 \text{ s}^{-1}$. Ο δείκτης συμπεριφοράς του υγρού - εκθέτης στην εξίσωση $\tau = K (\dot{\gamma})^n$ - είναι $n = 0.75$. Με τη μέθοδο της δοκιμής & σφάλματος να υπολογισθεί πόση πρέπει να είναι η ταχύτητα περιστροφής ώστε η προσδιδόμενη ισχύς στο ρευστό να είναι $(P/V) = 900 \text{ W/m}^3$. Δίνεται ότι : 1 cP = 1 mPa.s,



$$m_{\text{fαιν}} = K (g)^{n-1}, \quad Po = \frac{P}{r N^3 D^5},$$

$$Re_{NV} = \frac{r N^{2-n} D^2}{(11)^{n-1} K}$$

ΘΕΜΑ 3. Αέρας με παροχή 15000 kg/hr ρέει μέσα από τους 50 παράλληλους σωλήνες εναλλάκτη θερμότητας αυλών-κελύφους (1-1). Οι σωλήνες είναι χάλκινοι και έχουν διάμετρο 20 mm, μήκος 2 m και πάχος τοιχώματος 1 mm. Ο εναλλάκτης θερμαίνει αέρα αρχικής θερμοκρασίας 10 °C και πίεσης μιας ατμόσφαιρας με κορεσμένο ατμό 140 °C που ρέει στο κέλυφος και η θερμοκρασία του εξερχόμενου από τον εναλλάκτη αέρα είναι 90 °C. Ποιος είναι ο συντελεστής μεταφοράς θερμότητας από τη πλευρά του αέρα;

ΘΕΜΑ 4.

- 1) Τι γνωρίζετε για την εφαρμογή της μικροσκοπίας στον προσδιορισμό του μεγέθους των σωματιδίων
- 2) Χαρακτηριστικά μιας «ιδανικής» συσκευής/ μηχανής λειοτρίβησης. Ποιοι είναι οι τρόποι επίδρασης της ασκούμενης δύναμης (φύση της δύναμης) κατά τη διαδικασία ελάττωσης του μεγέθους των στερεών;
- 3) Ποιες είναι οι κυριότερες κατηγορίες κοσκίνων (σύντομη περιγραφή τους), που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανική πρακτική;
- 4) Ποια είναι τα κυριότερα επιμέρους στοιχεία, που περιλαμβάνουν οι εγκαταστάσεις κατακάθισης, οι οποίες χρησιμοποιούνται στην πράξη για το διαχωρισμό στερεών-υγρού;
- 5) Να περιγραφεί η φυγόκεντρος με δίσκους, η λειτουργία και οι εφαρμογές (χρήσεις) της.