



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΗΜ/ΝΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 30/09/2008

ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ: ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Θ.-ΡΑΠΤΗΣ Β.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ:

.....

.....

A.M.:

ΕΞΑΜΗΝΟ:

Θέμα	Βαθμός
Σύνολο	

ΘΕΜΑ 1^ο (1.5 μονάδα). α) Ποια είναι τα κριτήρια επιλογής ενός ιδανικού διαλύτη για το διαχωρισμό δύο συστατικών A και B;

β) Από ποιες επί μέρους διεργασίες αποτελείται η εκχύλιση υγρού/στερεού;

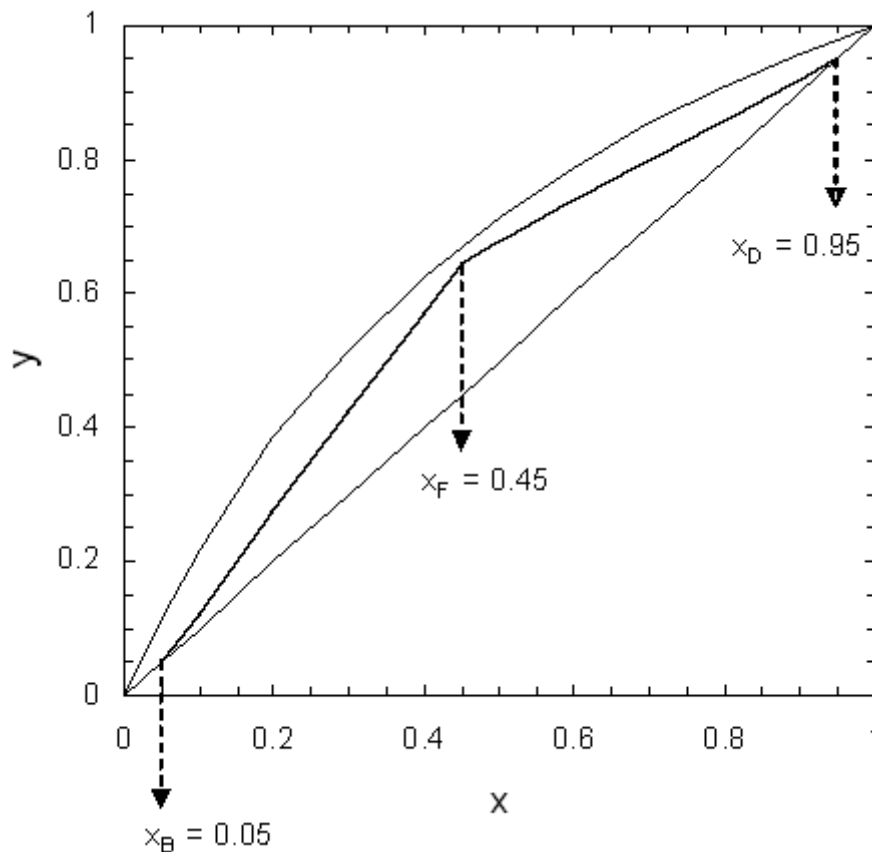
ΘΕΜΑ 2^ο (1.5 μονάδα). α) Τι ορίζουμε ως σχετική ποσοστιαία υγρασία; β) Πώς ορίζεται η ξήρανση και να αναφέρετε επιγραμματικά τις κυριότερες κατηγορίες βιομηχανικών ξηραντήρων. γ) Πώς ορίζεται η κρυστάλλωση και από ποια επί μέρους στάδια αποτελείται η ανάπτυξη κρυστάλλων;

ΘΕΜΑ 3^ο (2 μονάδες) Σχεδιάστε ένα διάγραμμα ροής μιας ασυνεχούς διεργασίας λαμβάνοντας υπ' όψιν τα ακόλουθα. Η πρώτη ύλη σας περιλαμβάνει 4 συστατικά (A, B, Γ και Δ) σε στερεή μορφή. Κανένα από τα συστατικά αυτά δεν είναι πτητικό. Θέλετε να παραλάβετε το A. Για το λόγο αυτό προσθέτετε έναν κατάλληλο διαλύτη (Στάδιο A). Ακολουθεί ο διαχωρισμός της υγρής φάσης με τη στερεή φάση (Στάδιο B). Στην υγρή φάση περιέχονται τα παρακάτω ποσοστά επί της αρχικής σύστασης: 95% w/w A, 8 % w/w B, 7 % w/w Γ και 5 % w/w Δ και ο διαλύτης. Η στερεή φάση είναι το αρχικό απόβλητο της κατεργασίας σας. Στην υγρή φάση επιλέγετε την κατάλληλη μέθοδο για την παραλαβή του συστατικού A (Στάδιο Γ) σε συνδυασμό με την ανάκτηση του διαλύτη (Στάδιο Δ). Λαμβάνετε 2 προϊόντα. Το πρώτο (τελικό προϊόν) περιλαμβάνει το 90 % w/w του συστατικού A. Στο τελικό προϊόν μετρήθηκαν μόνο 54 kg A και 5 % w/w B. Το δεύτερο είναι το υπόλειμμα της διεργασίας αυτής (δευτερογενές απόβλητο) και περιέχει μεταξύ άλλων και 5 kg Δ.

Ζητούμενα είναι τα ακόλουθα:

(α) Ονομάστε τις φυσικές διεργασίες στα Στάδια A και B. Στο Στάδιο Γ το συστατικό που προσπαθείτε να ανακτήσετε είναι στη μορφή του συμπυκνωμένου υδατικού διαλύματος (υγρή φάση). Με ποιους τρόπους μπορείτε να το παραλάβετε σε στερεή μορφή; Ποια μέθοδο θα χρησιμοποιήσετε για την παραλαβή του διαλύτη (Στάδιο Δ) και ποια τα οφέλη από την ανάκτησή του;

(β) Να κάνετε το συνολικό ισοζύγιο μάζας ανά τόνο πρώτης ύλης ($A+B+Γ+Δ=1 \text{ t}$) για όλα τα συστατικά της διεργασίας. Δίδεται ότι $Γ+Δ = 0,6 \text{ t}$ και ότι ο διαλύτης όταν ανακτήθηκε δεν περιείχε κανένα συστατικό από την πρώτη ύλη.



ΘΕΜΑ 4^ο (5 μονάδες) Στο σχήμα δίνονται δεδομένα ισορροπίας $y-x$ για δυαδικό μίγμα συστατικών A και B και οι γραμμές λειτουργίας του τμήματος εμπλουτισμού και εξάντλησης για αποστακτική στήλη που τροφοδοτείται με μίγμα σύστασης 45% mol ως προς το πιο πτητικό συστατικό A. Τα κλάσματα x και y αναφέρονται στο συστατικό A. Η τροφοδοσία είναι κορεσμένος ατμός ($q = 0$). Η παροχή του αποστάγματος είναι $D = 40 \text{ kmol/h}$.

Με βάση το σχήμα και τα υπόλοιπα δεδομένα, απαντήστε στα εξής:

- βρείτε γραφικά τη βαθμίδα τροφοδοσίας της αποστακτικής στήλης (1 μονάδα),
- λύνοντας το σύστημα των εξισώσεων που προκύπτουν από τα ισοζύγια μάζας για τις συνολικές παροχές και για τις παροχές του πτητικού συστατικού, βρείτε την παροχή της απαιτούμενης τροφοδοσίας F και του υπολείμματος B (1 μονάδα),
- γράψτε την εξίσωση της γραμμής λειτουργίας του άνω τμήματος τροφοδοσίας (1 μονάδα),
- με τη βοήθεια αυτής της εξίσωσης, βρείτε το λόγο αναρροής της αποστακτικής στήλης. (1 μονάδα)
- Με βάση την κατάσταση της τροφοδοσίας, τι κλίση θα έχει η γραμμή θερμικής κατάστασης αυτής; Σχεδιάστε την κατά προσέγγιση. (1 μονάδα)