1. Μια αποστακτική στήλη που λειτουργεί σε 101 kPa (Πίεση Συμπυκνωτή και Αναβραστήρα επίσης 101 kPa) πρόκειται να διαχωρίσει ένα ρεύμα τολουολίου-βενζολίου παροχής 30 kg/h, το οποίο εισέρχεται στη στήλη ως κορεσμένο υγρό σε 101 kPa. Το ρεύμα τροφοδοσίας έχει κλάσμα μάζας 0.6 ως προς το τολουόλιο. Το επιθυμητό κλάσμα μάζας ως προς το βενζόλιο στην κορυφή είναι 0.97 και το κλάσμα μάζας στον πυθμένα ως προς το τολουόλιο είναι 0.98. Ο επιθυμητός λόγος αναρροής είναι 3.5. Υπολογίστε:
2. την γραμμομοριακή σύσταση της κορυφής
3. την γραμμομοριακή σύσταση του πυθμένα
4. 2 τον αριθμό των θεωρητικών βαθμίδων
5. 3 τον ελάχιστο λόγο αναρροής

**Υπόδειξη**: Fluid Package: Peng Robinson,

**Απάντηση:**

1. **Γραμμομοριακή σύσταση κορυφής: C6= 0,9745 C7=0,0255**
2. **Γραμμομοριακή σύσταση πυθμένα: C6= 0,0235 C7=0,9765**
3. **NT= 13**
4. **Rmin= 1.564**
5. Για το διαχωρισμό κορεσμένου υγρού μίγματος n-πεντανίου και n-εξανίου παροχής 100 kgmole/s, P=1.5 atm, με σύσταση 40 % mol n- πεντανίου, χρησιμοποιείται αποστακτική στήλη 9 δίσκων με ολικό συμπυκνωτή και αναβραστήρα. Η πίεση συμπυκνωτή και αναβραστήρα είναι επίσης 1.5 atm.

Ποια είναι ανάκτηση του πεντανίου στο απόσταγμα και του εξανίου στο υπόλειμμα αν ο λόγος αναρροής είναι 2.4 και το ποσοστό του πεντανίου στο υπόλειμμα είναι 5% κ.β.?

**Υπόδειξη:** Fluid Package : Peng-Robinson

**Απάντηση**:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **% ΑΝΑΚΤΗΣΗ N-PENTANE ΑΠΟΣΤΑΓΜΑ** | **90.72%** |
| **% ΑΝΑΚΤΗΣΗ N-HEXANE ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ** | **98.35%** |

**Υπόδειξη:** Για την επίλυση χρησιμοποιήστε την καταστατική εξίσωση Peng-Robinson.

1. Μια στήλη κλασματικής απόσταξης 15 βαθμίδων με ολικό συμπυκνωτή και αναβραστήρα πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για τον διαχωρισμό μίγματος που περιέχει 57 mol% n-pentane και 43 mol% n-hexane, έχει παροχή 100 kg/s, πίεση 1atm και είναι κορεσμένος ατμός. Η πίεση αναβραστήρα και συμπυκνωτή είναι 1atm.

Υπολογίστε τις συστάσεις (%κ.β.) αποστάγματος και υπολείμματος όταν η ροή του υπολείμματος είναι 50 kg/s και ο λόγος αναρροής είναι ίσος με 1.

**Υπόδειξη** Fluid Package : Peng-Robinson.

**Απάντηση**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ΑΠΟΣΤΑΓΜΑ** | **ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ** |
| **N-PENTANE (%κ.β.)** | **76.72%** | **28.49%** |
| **N-HEXANE (%κ.β.)** | **23.28%** | **71.51%** |

1. Μίγμα υδρογονανθράκων έχει την ακόλουθη γραμμομοριακή σύσταση

|  |  |
| --- | --- |
| Ρεύμα | kgmole/h |
| Βουτάνιο | 10 |
| Ισο-πεντάνιο | 30 |
| n-πεντάνιο  | 50 |
| Εξάνιο | 20 |
| Επτάνιο | 8 |

Το μίγμα τροφοδοτείται ως κορεσμένο υγρό σε πίεση 1 atm σε αποστακτική στήλη με λόγο αναρροής 1.5 έτσι ώστε το απόσταγμα να περιέχει 1.1% εξάνιο και το υπόλειμμα 8,5% n-πεντάνιο. Η πίεση σε συμπυκνωτή και αναβραστήρα είναι 1 atm. Να υπολογιστούν:

Α. Ο ελάχιστος, ο θεωρητικός αριθμός βαθμίδων και η θέση τροφοδοσίας

Β. Τα γραμμομοριακά κλάσματα όλων των συστατικών στο απόσταγμα και στο υπόλειμμα και οι παροχές κάθε συστατικού σε kgmole/h.

**Απάντηση**:

**Α. Nmin= 6 NT= 9 Feed Location=5**

**B.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ΑΠΟΣΤΑΓΜΑ** | **ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ** |
|  | **Γραμμομοριακό κλάσμα** | **Παροχή (kmol/h)** | **Γραμμομοριακό κλάσμα** | **Παροχή (kmol/h)** |
| **Βουτάνιο** | **0,113576** | **9,999** | **0,000039** | **0,001** |
| **Ισο-πεντάνιο** | **0,336384** | **29,615** | **0,012879** | **0,386** |
| **n-πεντάνιο** | **0,539023** | **47,456** | **0,084978** | **2,546** |
| **Εξάνιο** | **0,011001** | **0,969** | **0,635158** | **19,029** |
| **Επτάνιο** | **0,000016** | **0,001** | **0,266946** | **7,998** |