

Destylacja równowagowa (rzutowa) i różniczkowa (kotłowa)

Zad. 1. Do instalacji destylacji rzutowej dopływa 5 kg/h mieszaniny benzenu i toluenu o udziale molowym składnika bardziej lotnego równym 30%. Ciśnienie przy którym jest prowadzony proces destylacji wynosi 101 kPa. Wyznaczyć na drodze analitycznej oraz graficznej (korzystając z wykresu $t=f(y_A^*, x_A)$):

- zakres możliwych do zastosowania temperatur destylacji,
- zakres możliwych do uzyskania składów destylatu,
- wymaganą temperaturę procesu, przy której udział molowy benzenu w destylacie będzie równy 44% oraz odpowiadający temu stężeniu strumień destylatu i cieczy wyczerpanej.

Zad. 2. W procesie destylacji rzutowej (równowagowej), prowadzonej pod ciśnieniem atmosferycznym, rozdzielany jest ciekły roztwór benzen-toluen. Jaki powinien być skład oraz strumień surówki, ażeby można było otrzymywać 2 kmole/h destylatu o udziale molowym składnika bardziej lotnego równym 0,7. W rozwiązaniu wykorzystać wykres $t=f(y_A^*, x_A)$.

Zad. 3. Wydajność instalacji destylacji rzutowej (równowagowej), rozdzielającej składniki roztworu benzen-toluen pod ciśnieniem 100 kPa, ma wynosić 10 kmoli/h w odniesieniu do ilości otrzymywanego destylatu i 6 kmoli/h w odniesieniu do wywaru. Destylat ma zawierać 76% molowych benzenu. Określić:

- temperaturę procesu,
- skład wywaru,
- wymagany skład surówki zasilającej instalację oraz jej strumień.

Zad. 4. 50 kmoli roztworu benzen-toluen o zawartości benzenu 35% molowych poddawane ma być destylacji kotłowej pod ciśnieniem atmosferycznym. Celem prowadzenia procesu jest uzyskanie wywaru zawierającego 95% molowych toluenu. Odpowiedzieć na pytania:

- jaką ilość wywaru uzyskamy tą drogą?
- jaką ilość toluenu będzie zawierał wywar?
- jaka będzie ilość i średni skład destylatu?
- jak będzie zmieniać się temperatura cieczy wrzącej w kotle?

Wartość całki Rayleigha wyznaczyć:

- metodą graficzną,
- metodą analityczną - zakładając, że układ stosuje się do prawa Raoult'a,
- metodą analityczną - zakładając, że układ stosuje się do prawa Henry'ego.

Uzasadnić przyjętą w obliczeniach wartość całki Rayleigha, uzyskaną na podstawie jednego z trzech wykorzystanych w zadaniu sposobów jej obliczania.

Zad. 5. Proces rozdzielania 5 kmoli układu woda-fenol realizowany ma być na drodze destylacji kotłowej pod ciśnieniem 101 kPa. Udział molowy wody w surówce wynosi 35%. Ustalić, jaką ilość cieczy należy odparować ażeby wywar zawierał 3% molowych wody.

Literatura:

[1] Notatki z wykładów

[2] J. Bandrowski, L. Troniewski; *Destylacja i rektyfikacja*, Skrypt nr 1954, Politechnika Śląska