

Rovnovážna destilácia

Príklad 1:

Vypočítajte rovnovážne zloženie para- kvapalina binárnej zmesi acetón- benzén pri tlaku 101.3 kPa. v rozsahu ich teplôt varu.

Príklad 2:

Rovnovážnou destiláciou, pri tlaku 101.3 kPa, sa destiluje 250 kg/h binárnej zmesi obsahujúcej 30% hmotnostných etanolu a vodu. Odchádzajúci zvyšok obsahuje 15.5 % hmot. Etanolu. Pary destilátu vstupujúce do kondenzátora sa podchladzujú vodou o hmotnostnom toku 1500 kg/h. Chladiaca voda sa ohreje o 20 °C.

Vypočítajte:

- Tok tepla do predhrievača suroviny (výmenník tepla), ak vstupujúca surovina má teplotu 20 oC a tepelné straty predstavujú 10 % z tepla dodaného do predhrievača.
- Hmotnostný tok destilátu, jeho zloženie a teplotu na výstupe z kondenzátora.
- Zloženie destilátu a zvyšku, ak by prešlo do destilátu 35 %z pôvodného množstva suroviny.

Diferenciálna destilácia

Príklad 1:

V jednoduchom varákovom destilačnom prístroji sa pri atmosferickom tlaku destiluje 1000 kg binárnej zmesi obsahujúcej 60 % hmot. etanolu a vodu. Surovina vstupuje do destilačného zariadenia pri teplote 20 °C. Zvyšok po destilácii obsahuje 5 % hmot. etanolu. Straty tepla do okolia sú 10 % z tepla dodaného počas procesu do varáku.

Vypočítajte resp. zistite:

- Zloženie destilátu, hmotnosť destilátu a zvyšku
- Teplotu varu zmesi na začiatku a na konci destilácie
- Množstvo dodaného tepla

Príklad 2:

V destilačnom zariadení sa destiluje 12 kmol binárnej zmesi 40 % roztoku etanolu v butanole diferenciálnou destiláciou tak, aby do destilátu prešlo 80 % z pôvodného množstva etanolu v surovine (všetky zloženia sú v mol.)

Rovnovážne údaje:

x	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
y	0.15	0.285	0.42	0.54	0.615	0.677	0.735	0.778

Vypočítajte :

- Látkové množstvá destilátu a zvyšku a ich zloženia
- Látkové množstvá destilátu a zvyšku a zloženie zvyšku, ak mólový zlomok etanolu vo výslednom destiláte je 0.653 a destiluje sa 6 kmol pôvodného roztoku.

Destilácia v prúde plynov alebo pár

Príklad 1:

700 lh^{-1} oleja sa má čistiť od neprchavých nečistôt destiláciou v prúde vodnej pary pri tlaku 101,325 kPa a teplote 98 °C. Olej vstupuje do zariadenia pri teplote 20 °C, vodná para pri teplote 120 °C a tlaku 110 kPa. Zariadenie nie je ohrievané zvonka, tepelné straty sa odhadujú na 10 kW. Predpokladajte, že olej oddestiluje úplne, x_{fC} sa blíži k nule, $\beta=1$. vypočítajte spotrebu vodnej pary. Pre olej sú známe tieto údaje:

$$C_p=1.76 \text{ kJkg}^{-1}\text{K}^{-1}, \Delta_v h=335 \text{ kJkg}^{-1}, \rho=910 \text{ kgm}^{-3}, M= 320 \text{ kg. kmol}^{-1}$$

Príklad 2:

Destiláciou v prúde vodnej pary pri tlaku 101,325 kPa máme znížiť obsah benzénu v pracovom oleji z 10 hmot. % na 2 hmot. %. Hmotnosť suroviny je 500 kg a jej teplota 20 °C . Stupeň nasýtenia vodnej pary parami benzénu sa rovná 0,85. Nasýtená vodná para prichádzajúca do kotla má tlak 198,5 kPa, ktorý sa redukuje škrteným na potrebný tlak. Molová hmotnosť oleja je 0.22 kg mol^{-1} . $C_p=1.8 \text{ kJkg}^{-1}\text{K}^{-1}$, vypočítajte:

- spotrebu vodnej pary
- teplo privedené do kotla nepriamo, za predpokladu, že vodná para neskondenzuje a straty tepla sú zanedbateľné.
- Stupeň nasýtenia β ak by bola pri $P_D=P_{\text{atm}}$ teplota destilácie 78 °C