

Absorpcia

1. V protiprúdovej absorpčnej kolóne sa zo 120 m³/h plynnej zmesi, obsahujúcej vzduch a chlór, vypiera chlór vodou pri tlaku 1,064 MPa a teplote 20 °C. Obsah chlóru vo vstupujúcom prúde plynu nesmie presiahnuť 0,066 obj. %. Spotreba vody je o 20% väčšia ako minimálna.

Vypočítajte:

- Obsah chlóru vo vodnej fáze na dne kolóny v hmot.%
- Hmotnosť pohlteneho chlóru za hodinu

Rovnovážne údaje: (relatívne mólové zlomky)

X	Y
0	0
0,000111	0,000658
0,000146	0,00132
0,000237	0,00396
0,000307	0,00662
0,000449	0,0133
0,000574	0,0201
0,000693	0,02705
0,000806	0,034

2. V protiprúdovej absorpčnej kolóne sa zo 120 m³/h plynnej zmesi, obsahujúcej vzduch a chlór, vypiera chlór vodou pri tlaku 1,064 MPa a teplote 20 °C. Vo vstupujúcom plyne vstupuje 709g chlóru na 312 mólov vzduchu. Počas procesu sa pohlcuje 112,8 kg/h chlóru.

Vypočítajte:

- Maximálny recirkulačný pomer, keď špecifická spotreba vody je o 20% väčšia ako minimálna.
- Obsah chlóru (v hmot.%) vo vodnej fáze na hlave kolóny a recirkulačný pomer, keď sa recirkuluje 70% maximálne recirkulovaného množstva. Rovnovážne údaje sú uvedené v príklade 1.

3. Do protiprúdového absorbéra vstupuje 900 m³/h plynu pri teplote 55 oC a tlaku 128 kPa, ktorý obsahuje 99,463 g xylénu na 1 m³ plunu. Xylén sa z plynu absorbuje olejom, obsahujúcim na vstupe do kolóny 0,5 mol.% xylénu. Skutočná spotreba absorpčného oleja je o 20% väčšia ako minimálna. V odchádzajúcom plyne má byť maximálne 5% z pôvodného množstva xylénu vo vstupujúcom plyne. Predpokladajte, že roztok xylénu v oleji má vlastnosti ideálneho roztoku vyjadrený Raultovým zákonom. Vypočítajte

stupeň pohltienia xylénu a určte počet teoretických stupňov grafický z rovnovážneho diagramu a tiež numerický pomocou Kremserovej rovnice.

4. 1200 m³/h plynnej zmesi, obsahujúcej vzduch a amoniak sa čistí od amoniaku čistou vodou v náplňovej absorpčnej kolóne pri tlaku 101,325 kPa a teplote 30 °C. parciálny tlak amoniaku v plynnej zmesi je 12,612 kPa. V kolóne sa absorbuje 85% amoniaku vstupujúceho do kolóny. Spotreba absorpčného činidla je o 15,5 % väčšia ako jej minimálna hodnota. Hustota hmotnostného toku absorpčného činidla je 3000kg/h/m². Špecifický povrch náplne $a_N = 120\text{m}^2/\text{m}^3$

Vypočítajte:

- Objem náplne, výšku a priemer kolóny ak úhrny koeficient prestupu latky $K_p = 0,014 \text{ mol/m}^2/\text{Pa}$.
 - Objem náplne, výšku a priemer kolóny ak úhrny koeficient prestupu latky $K_c = 0,039 \text{ m/h}$ a hustota kvapalnej fázy na dne kolóny je 960 kg/m^3
 - Objem náplne, výšku a priemer kolóny ak rovnovážna závislosť je daná vzťahom: $Y = 1,266X$ a $K_p = 0,014 \text{ mol/m}^2/\text{Pa}$.
 - Objem náplne, výšku a priemer kolóny ak rovnovážna závislosť je daná vzťahom: $Y = 1,266X$, $K_c = 0,039 \text{ m/h}$ a hustota kvapalnej fázy na dne kolóny je 960 kg/m^3
 - Objem náplne, výšku a priemer kolóny, ak časť kvapalnej fázy z dna kolóny recirkuluje späť na hlavu kolóny. Recirkuluje sa o 30% menej ako zodpovedá maximálnemu recirkulovanému množstvu. $K_p = 0,014 \text{ mol/m}^2/\text{Pa}$.
5. V protiprúdovom absorbéri sa pohlí 3,06 kmol/h metanolu z plynu, ktorý vstupuje na dno kolóny pri teplote 0 °C a tlaku 101,325 kPa. Metanol sa absorbuje vodou obsahujúcou 0,05 hm % metanolu. Na výstupe z absorbéra má metanol v kvapalnej fáze 67 % maximálne možnej koncentrácie a na výstupe v plynnej fáze 0.0671 mol metanolu v 1 m³ plynnej zmesi (mólová koncentrácia metanolu). Počas procesu sa pohlí 98 % z pôvodného množstva metanolu vo vstupujúcej plynnej zmesi. Rovnovážny vzťah, pre rozpustnosť metanolu vo vode je $Y = 1,15 \cdot X$ (relatívne mólové zlomky). Úhrnný koeficient prestupu látky $KP \cdot a = 0,908 \text{ mol/m}^3/\text{Pa}/\text{h}$. Rýchlosť plynu vo voľnom priereze na dne kolóny je 0,55 m/s. Vypočítajte množstvo vody privádzané na hlavu kolóny, priemer a výšku vrstvy absorbéra, objemový prietok plynnej zmesi na hlave a na dne kolóny
6. V náplňovom protiprúdovom absorbéri sa pohlcuje oxid uhličitý zriedeným roztokom hydroxidu vápenatého Spracováva sa 469,3 m³/h plynnej zmesi, obsahujúcej 5 mol % CO₂, pri teplote 37 °C a tlaku 98,06 kPa. Stupeň pohltienia oxidu uhličitého je 0,9. Úhrny

koeficient přestupu látky $K_p \cdot a = 2,83 \times 10^{-5}$ mol/m³/Pa/s. Vypočítajte objem náplne absorbera.