

Otázky z difuzních procesů

1. Pojednejte o grafickém vyjádření fázové rovnováhy kapalina – pára ve dvousložkovém systému v rozdělovacím diagramu a v diagramech t vs. x,y případně p vs. x,y . Pojednejte o vyjádření rovnováhy kapalina – pára tříložkových směsí v trojúhelníkovém a rozdělovacím diagramu. Jaké informace tyto diagramy mohou poskytnout? Na příkladech ukažte zakreslení bilancí jednostupňových rovnovážných procesů. Odvoďte pákové pravidlo a rovnici pracovní přímky.
2. Pojednejte o vyjadřování rovnovážného složení fází. Definujte rovnovážné rozdělovací poměry a relativní rozdělovací poměry. Naznačte způsob určení rozdělovacích poměrů při fázové rovnováze kapalina – pára, kapalina – plyn, kapalina – kapalina. Odvoďte vazné podmínky pro uvedené rozdělovací poměry a ukažte, k jakým výpočtům je možné tyto vazné podmínky používat.
3. Pojednejte o rovnovážné destilaci. Uveďte uspořádání procesu, zakreslení procesu v rovnovážných diagramech pro dvou- a tříložkovou směs, bilanční vztahy.
4. Pojednejte o diferenciální destilaci. Uveďte uspořádání procesu, bilanční vztahy, způsoby výpočtu procesu. Vysvětlete zakreslení destilačních křivek tříložkové destilace.
5. Definujte intenzitu toku složky konvekcí a difúzí a vysvětlete jejich význam. Zapište vztahy pro intenzitu molárního a hmotnostního toku složky. Ukažte, jak spolu souvisí intenzity difuzního, konvekčního a celkového toku složky a směsi.
6. Zapište a vysvětlete *1.Fickův zákon* a *Stefanovu-Maxwellovu rovnici* pro difuzi ve dvousložkové směsi. Porovnejte difuzi v plynech, kapalinách, v pevné fázi a porézním materiálu.
7. Sestavte rovnici kontinuity pro složky binární směsi, kombinujte ji s *1.Fickovým zákonem* a redukujte ji na *2.Fickův zákon*.
8. Ukažte, jakým způsobem se vyjadřuje rovnice kontinuity složky v turbulentním toku.
9. Uveďte, jakým způsobem se vyjadřují rovnice difuze pro vícesložkové směsi. Uveďte základní vztahy.
10. Vysvětlete princip termodifuze. Definujte teplotně difúzní faktor a odvoďte vztah pro výpočet dělení binární směsi termodifúzí.
11. Zapište diferenciální rovnici, která popisuje jednosměrnou ustálenou difuzi nehybnou vrstvou konečné tloušťky. Odvoďte rovnice pro koncentrační profil a intenzitu toku složky. Vysvětlete existenci konvekčního transportu při difuzi v binární směsi, jestliže intenzita toku druhé složky je nulová.
12. Sestavte rovnice popisující ustálenou difúzi do kulové a do válcové částice. Diskutujte možné okrajové podmínky.

13. Zapište diferenciální rovnici pro ustálenou difuzi filmem, v němž probíhá nevratná homogenní chemická reakce pseudoprvního řádu. Definujte *Hattovo číslo* a vysvětlete jeho význam. Formulujte okrajové podmínky pro kapalný film konečné tloušťky, který je ve styku s plynem o konstantní koncentraci složky a s turbulentním jádrem kapaliny. Naznačte integraci uvedených rovnic. Pojednejte o případech, kdy pomalá chemická reakce probíhá pouze v turbulentním jádře a kdy probíhá rychlá reakce pouze ve filmu.
14. Nakreslete a vysvětlete koncentrační profily difundující složky ve filmu při ustálené absorpci s nevratnou chemickou reakcí pseudoprvního řádu. Definujte a vysvětlete reakční faktor. Diskutujte souvislost reakčního faktoru s rychlostí reakce.
15. Popište koncentrační pole v kapalném filmu v případě absorpce s okamžitou homogenní chemickou reakcí. Popište vliv koncentrace aktivní složky kapalné fáze na polohu reakční roviny a vliv odporu v plynné fázi.
16. Sestavte diferenciální rovnici pro ustálenou difuzi do filmu stékajícího po svislé stěně a zapište příslušné okrajové podmínky. Ukažte, jak lze tento dvourozměrný problém převést na jednorozměrný. Jaké zjednodušení je možno potom učinit, vzhledem k rychlostnímu profilu. Ukažte, jak lze tento případ chápat jako neustálenou difuzi.
17. Sestavte rovnice popisující jednosměrnou neustálenou difuzi do silné nehybné vrstvy bez chemické reakce a s probíhající chemickou reakcí. Formulujte a vysvětlete počáteční a okrajové podmínky.