

Otázky z předmětu „Chemické inženýrství“

SZZ v Bc studijním programu „Chemie a technická chemie“, studijním oboru „Chemie a technická chemie“

- 1) Rozměrová analýza, podobnost, modelování, analogie. Charakter toku tekutin, Reynoldsův pokus, síly působící v proudící tekutině, reologické pojmy, Newtonův zákon viskozity, kapaliny newtonské a neneutonské.
- 2) Bilance hmotnosti v proudící tekutině, rovnice kontinuity. Bilance mechanické energie v proudící tekutině, Bernoulliho rovnice pro ideální a reálné tekutiny. Hydrostatika, U-manometr, dekantéry, tekutina v tíhovém a odstředivém poli. Proudění tekutiny v potrubí, laminární rychlostní profil, Hagen-Poiseullova rovnice, turbulentní rychlostní profil.
- 3) Stanovení tlakové ztráty v potrubí, vliv drsnosti a tvaru průřezu, tlaková ztráta místních odporů. Stanovení rychlosti tekutiny v potrubí při daném průměru a tlakové ztrátě; stanovení průměru potrubí při daném objemovém průtoku a tlakové ztrátě. Charakteristika potrubí; čerpadla, dopravní a pracovní výška čerpadla, příkon čerpadla, kavitace. Pístová a odstředivá čerpadla, charakteristiky čerpadel a jejich souvislost s charakteristikou potrubí.
- 4) Proudění jedné tekutiny porézní vrstvou, geometrické charakteristiky vrstvy, stanovení tlakové ztráty. Tok zkrápěnou vrstvou částic, rozbor proudění, stanovení tlakové ztráty. Filtrace, filtrace při konstantním tlakovém rozdílu, filtrace konstantní rychlostí, promývání filtračního koláče. Typy filtrů a jejich funkce, filtrační přepážky. Membránové procesy, mikrofiltrace a ultrafiltrace.
- 5) Usazování částic v tíhovém poli, rychlost usazování, vliv tvaru částic, rušené usazování. Hydraulické třídění, usazovací zařízení a jejich výpočet. Usazování tuhé částice v tekutině v odstředivém poli, zařízení pro usazování v odstředivém poli (usazovací odstředivky, cyklóny). Míchání kapalin, druhy rotačních míchadel, stanovení příkonu a doby míchání.
- 6) Druhy sdílení tepla, mechanismy sdílení, základní pojmy sdílení tepla (teplotní pole, teplotní gradient, teplotní spád, tepelný tok, hustota tepelného toku). Fourierův zákon vedení tepla, ustálené sdílení tepla vedením v rovinné a válcové stěně. Přestup tepla v tekutinách, jež nemění skupenství, Newtonův ochlazovací zákon.
- 7) Prostup tepla, koeficient prostupu tepla, prostup tepla rovinnou a válcovou stěnou. Výpočet tepelných výměníků s nepřímou výměnou tepla, výpočet teplosměnné plochy pomocí středních hodnot koeficientu prostupu tepla a rozdílu teplot, vzájemné srovnání souproutého a protiproutého uspořádání, typy tepelných výměníků. Odpařování, teplotní poměry při varu roztoků, některé typy odparek.
- 8) Klasifikace difúzních operací. Uspořádání toku fází, (souprout, protiprout, recykl). Izotermní a neizotermní procesy. Rovnovážný stupeň. Reálný stupeň, účinnost stupně. Bilancování difúzních operací. Absorpce. Úvod, použití. Rozdělení absorpce. Volba rozpouštědla. Rovnováha kapalina - plyn. Henryho zákon a Raoultův zákon.

- 9) Látková bilance systémů s netěkavým rozpouštědlem - protiproudé a souproudé uspořádání. Grafické znázornění bilance, pracovní přímka, mezní polohy pracovní přímky. Stanovení minimálního a maximálního množství absorbentu. Patrové absorbéry - stanovení počtu rovnovážných stupňů graficky a metodou absorpčního faktoru.
- 10) Výměníky hmoty pro kontakt plynu (páry) s kapalinou, obecné požadavky a klasifikace zařízení. Výměníky hmoty kolonového typu. Kolony patrové, bezpřepadová patra a patra s přepady, jejich přednosti a nevýhody. Typy pater. Náplňové kolony, druhy náplní, požadavky kladené na náplň.
- 11) Úvod do destilace, základní pojmy. Rovnováha kapalina-pára binárních směsí - klasifikace systémů. Rektifikace binárních směsí. Definice rektifikace, princip rektifikace, schéma úplné rektifikační kolony, vařáky a kondenzátory.
- 12) Metoda McCabe-Thiele, předpoklady metody. Bilance celé rektifikační kolony, látková bilance obohacovací a ochuzovací části rektifikační kolony. Vliv entalpického stavu nástřiku na činnost rektifikační kolony, q-přímka. Stanovení počtu stupňů rektifikační kolony. Refluxní poměr. Stanovení minimálního refluxního poměru, stanovení minimálního počtu stupňů. Účinnost kolony, různé způsoby vyjádření účinnosti. Rovnovážná destilace binárních směsí, řešení na diagramech $y-x$ a $t-x$, y .
- 13) Extrakce, úvod, základní pojmy. Volba extrahovadla. Rovnováha kapalina-kapalina se zanedbatelně mísitelnými rozpouštědly. Rozdělovací koeficient, extrakční faktor, selektivita. Násobná extrakce - bilance, zjednodušené a analytické řešení počtu rovnovážných stupňů. Kontinuální extrakce - bilance, určení minimální spotřeby extrahovadla, zjednodušené a analytické řešení počtu teoretických pater. Zařízení pro násobnou a kontinuální extrakci.
- 14) Úprava vzduchu. Parametry vlhkého vzduchu, tlak, teplota, vlhkost, měrná entalpie a měrný objem. Entalpický diagram vlhkého vzduchu.