

Környezeti eljárásban BSc

Általános kérdés minden eljáráshoz:

Milyen alkalmazásokat és milyen környezetvédelmi alkalmazásokat ismer?

1. Környezeti eljárásban oktatásának célja, eljárástani példák, eljárások csoportosítása. Általános termelőfolyamat és hulladékainak bemutatása, hulladékokkal kapcsolatos prioritások.
2. Méretnövelés és az azzal kapcsolatos problémák, mérnöki megfontolások. Tárolás és problémái. Dimenzióanalízis általános ismertetése. Matematikai inga példája.
3. Áramlásban, áramlási tartományok, Bernoulli-egyenlet, súrlódási nyomásvesztés, csőszervevények, Faning-egyenlet levezetése dimenzióanalízissel, súrlódási tényező, relatív érdekesség.
4. Körüláramlott testek áramlási ellenállása, közegellenállási tényező és függése a Re számtól, áramlási tartományok. Ülepítés, ülepedő részecskére ható erők. Ülepítési tartományok. Ülepítési sebesség és ülepedő részecske átmérőjének számítása. Általánosított ülepedési diagram.
5. Ülepítők kapacitása. Ülepítő berendezések. Ülepítés centrifugával, leírása, centrifuga típusok.
6. Szűrés, Darcy-képlet, Carman-féle szűrési egyenlet, konstansainak meghatározása. Optimális szűrési idő. Szűrőberendezések (folyadék és gáz fluidum esetére), szűrőcentrifugák.
7. Keverés és kaválás fogalma, keverés teljesítményfelvételének leírása dimenzióanalízis segítségével, Eu , Re , Fr számok, jelentésük. Keverési tartományok. Keverőtípusok, statikus keverők.
8. Áramlás töltött csőben. Töltelék típusok. Töltött cső és töltelékének jellemzői. Száraz oszlop nyomásvesztésének számítása, levezetéssel. Ergun képlet alkalmazhatósága. Kétfázisú áramlás töltött csőben, leírása, áramlási tartományok, holdup.
9. Fluidizáció jelenségének magyarázata. Nyomásesésének bemutatása és számítása. Pneumatikus szállítás.
10. Hőátvitel megnyilvánulási formái, általában. Hővezetés (kondukción). Sík fal, hengeres fal, többrétegű fal. Hősugárzás (radiáció), abszolút fekete test, Stephan-Boltzman törvény, Wien féle eltolódási törvény.
11. Hőszállítás (konvekció), fajtái, filmelmélet, leírása dimenziómentes komplexekkel, Nu , Re , Pr , Gr számok. Áramlás kanyar csőben. Hőátadás keverésnél. Hőátbocsátás. Logaritumikus hőmérsékletkülönbség. Hőcserélők, számításuk, hőcserélő típusok.
12. Bepárlás. Alapjai, entalpiák megállapítása. Általános bepárló. Hőátadás forralásnál. Bepárló anyag és hőmérsége, elpárologtatási tényező, önelpárologtatási tényező.
13. Forrás és körülményei a bepárló egy forraló csővében. Forrási zónák. Látszólagos, korrigált és valódi hőátbocsátási tényező ill. hőmérsékletkülönbség.

14. Bepárlók. Bepárlás energetikai javítása, többtestes bepárlók, hőszivattyú, gőzbekeverés, kogenerálás alkalmazása.
15. Anyagátadási eljárások, általában. Gáz-folyadék és gőz-folyadék eljárásokról általában. Gáz-folyadék egyensúlyok, abszorpció, típusai, hőjelenségei.
16. Az abszorpció mechanizmusa, abszorbens kiválasztása, egyfokozatú abszorpció, abszorpció és egyensúlyának leírása nagymennyiségű gáz abszorpciója esetén. Többfokozatú abszorpció, minimális folyadékáram megállapítása, egyensúlyi/elméleti egységek/fokozatok száma. Kremser-egyenlet.
17. Töltött oszlopok anyagátadási tulajdonságainak jellemzése: átviteli egységek, HTU, NTU, HETP.
18. Egyenáramú abszorpció és készülékei. Ellenáramú abszorberek. Abszorbens regenerálása, abszorpció – deszorpció.
19. Gőz-folyadék egyensúlyok, T_{xy} , y_x , diagramok, buborékpont, harmatpont, különböző alap gőz-folyadék egyensúlyi alapesetek. Egyensúlyi arány, relatív illékonyág, nem-idealitás és számítása. azeotrop elegyek.
20. Folyamatos egyensúlyi desztilláció. Bemutatása, leírása. Szakaszos desztilláció, leírása. Vízgőz desztilláció, leírása.
21. A rektifikálás alapelve, megvalósítása, elméleti tényér fogalma, tényérhatásfok. Rektifikálás számítása biner zeotrop elegyek példáján. A rektifikáló oszlop és áramai.
22. A rektifikáló oszlop munkavonalai, q -vonala, levezetésük. Elméleti tényérszám, hármas metszéspont, McCabe-Thiele-féle lépcsőszerkesztés, oszlophatásfok. A betáplálás optimális helye, minimális tényérszám, minimális refluxarány.
23. Fenske-egyenlet, Gilliland-féle korreláció, „short-cut” kolonna számítások. Optimális refluxarány. Többkomponensű elegyek rektifikálása, számításának alapelve. Azeotrop elegyek elválasztásának lehetséges megoldásai (csak felsorolás).
24. Rektifikálás készülékei.
25. Extrakció fajtái, általában. Szolvens extrakció, kivitelezése, leírása. Az oldószer tulajdonságai. Szerkesztés háromszög diagramban. Egyszerű egyszeri extrakció esetei. Egyszerű többszöri extrakció.
26. Ellenáramú extrakció és esetei. Extraktorok és működési elveik, perforálás, Soxhlet-extrakció, Mixer-Settler extraktor, stb.
27. Diffúziós extrakció, leírása, készülékei, diffúzorok, perkolátor, Hildebrand extr., Bollman extr., Lurgi extraktor, stb.
28. Membránműveletek, előnyök, hátrányaik, alkalmazásuk, membránok csoportosítása, szelektivitási faktor. Membránmodulok fajtái, működtetési fajtái, membránok előállítás.
29. Membránszűrés és jellemzése. Modellezése.
30. Pervaporáció és jellemzése. Modellezése.

Javasolt irodalom:

- Fonyó Zs. –Fábry Gy.: Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó
Vegyipari Műveleti Számítások I. és II. példatár (60861, 60862) számítási feladatokhoz
Bélafiné Bakó Katalin, Membrános műveletek, Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2002
Mizsey, P. Koczka K., Deák A., Fonyó Zs., Pervaporáció szimulációja az „oldódás-
diffúziós” modellel, Magyar Kémikusok Lapja, 2005 (60) 7. szám, 239-242)