

Vegyésmérnök MSc záróvizsga tételek

Transzportfolyamatok

1. A vegyésmérnöki tudomány transzportfolyamatai. Az egyensúly fogalma, a hajtóerő. Az integrális és a differenciális mérlegegyenletek és értelmezésük. A mérlegegyenletek megoldása egyszerűsített hidrodinamikai modellek alapján.
2. Hasonlóság és modell. Dimenziómentes számok bevezetése a mérlegegyenletek és a dimenzióanalízis alapján. Méretnövelés.
3. Az impulzustranszport jellemzői. Áramlás csőben, áramlás szilárd testek és szemcsék körül, áramlás töltött rétegen keresztül. A különböző áramlások egységes értelmezése.
4. Az ülepítési határsebesség meghatározása gravitációs erőterben. Egy folyamatos ülepítő berendezés tervezése. Szűrés gravitációs és centrifugális erőterben. A fluidizációs berendezések működési elve, alkalmazásuk.
5. A hőtranszport jellemzői. A passzív és az aktív hőtranszport berendezései. A hőátadási tényező meghatározása. A rekuperatív hőcserélő tervezése. A hőcserélő műszerezése, szabályozása. A hőtranszportot kísérő entrópiavesztés.
6. A komponensátadás jellemzői. A komponensátadási tényező meghatározása. Az egyensúlyi egység és az átviteli egység fogalma. Komponensátadás megvalósítása szakaszos és folyamatos kaszkád vagy folytonos érintkeztetésű berendezésekben. A munkapont, a munkavonal, a hajtóerő és az egyensúly értelmezése.
7. Abszorberek. Adott koncentrációjú és térfogatáramú gáz tisztításához szükséges töltetes abszorber tervezése. Az egyszerűsítési feltételek. Az abszorber fő méretei és üzemeltetési paramétereinek meghatározása. Érzékenység vizsgálat. Az abszorber műszerezése és szabályozása. Kemiszorpció.
8. A szakaszos és a folyamatos desztilláció. Egyszerű szakaszos desztilláló berendezés tervezése.
9. Rektifikálás. Tányéros rektifikáló oszlop tervezése biner rendszerek esetében.
10. Extrakció. Keresztáramú extrakció tervezése, az oldószerigény meghatározása.

11. Vegyipari reaktorok. Az ipari probléma felvetése. A reakció sebessége. Alapvető reaktortípusok. Konverzió és reaktortérfogat meghatározása. Szakaszos és folyamatos reaktorok tervezési egyenletei.
12. Különböző reaktortípusok soros és párhuzamos kapcsolatai. Levenspiel módszer alkalmazása a reaktortérfogat meghatározásához. A tartózkodási idő és a műveleti idő fogalma. Reakciósebesség és sztöchiometria. Sztöchiometriai táblázat szakaszos és folyamatos reaktorok esetében.
13. Izoterm reaktorok tervezése. Reaktorok tervezése összetett kémiai reakciók esetében. A membránreaktorok és a félfolyamatos reaktorok tervezése. Katalitikus reaktorok és tervezésük. Nyomásesés töltött katalizátor rétegen gázreakciók esetében.
14. Reális reaktorok. A tartózkodási idő sűrűség és eloszlás függvények. A reális reaktorok matematikai modelljei, az egyszerű modellekből képezett kombinált modellek (holttér, bypass, recirkuláció).
15. Reaktorok hőtani vizsgálata. Nem izoterm reaktorok tervezése. Izoterm, adiabatikus és politróp reaktorok tervezése és hőtani stabilitása.

Gyógyszeripari technológiák

1. Védőcsoportokkal szemben támasztott követelmények. Védőcsoportok hasíthatósági osztályainak bemutatása. Hidroxil, karbonil, karboxil, és primer amino csoportok védőcsoportjai. Védőcsoportok bevitele és hasítása, ortogonalitás.
2. Retroszintetikus transzformációk típusai. Diszkonnekció, szinton, reagens. Szintonok osztályozása a polározottság és diszkonnekció helye alapján, reagáló centrumok átpolarizálása, funkciós csoportok ekvivalenciája, aromás vegyületek retroszintézisének irányelvei.
3. Növényi biomasszában található főbb szénhidrát komponensek fajtái és szerkezetük. Biofinomítás, első és második generációs bioüzemanyag technológiák. A lignocellulóz és rákfélék páncéljának főbb összetevői és biofinomítása.
4. A benzol mint vegyipari alapanyag. Fenol előállítására alkalmas ipari módszerek összehasonlítása. A fenol felhasználása: biszfenol-A előállítása, polikarbonát gyanták előállítására alkalmas módszerek összehasonlítása. A biszfenol-A és a fenol felhasználásának egyéb lehetőségei. Ciklohexán előállítása és felhasználása: adipinsav és kaprolaktám előállítására alkalmas eljárások.
5. Anilin előállítására alkalmas eljárások összehasonlítása. Az anilin felhasználása. Toluol mint vegyipari alapanyag: Izocianátok előállítása és vegyipari felhasználása: MDI, TDI. Egyéb aromás származékok előállítása és felhasználása: alkilezett benzolszármazékok, xilolok, klórozott benzolszármazékok, hidrokinon, rezorcin, porokatechin, antrakinon.
6. Szén-szén kötés kialakításának lehetőségei sav- illetve bázis-katalizált reakciókban. Átmeneti fémek által katalizált keresztkapcsolási reakciók szén-szén kötés kialakítására.
7. Szén-halogén, szén-oxigén, szén-nitrogén kötések kialakításának lehetőségei.
8. Oxovegyületek, karbonsavak és karbonsav származékok előállításának lehetőségei.
9. Heterociklusok csoportosítása és elnevezése. Három- és négytagú telített heterociklusok előállítása és reakciói. Öttagú egy heteroatomos aromás heterociklusok jellemzése.
10. Öttagú két heteroatomos aromás heterociklusok jellemzése. Hattagú egy és több heteroatomot tartalmazó heterociklusok előállítása és reakciói.
11. Izomerek csoportosítása, kiralitás jelentősége, csoportok és felületek topicitása. Szubsztrát kontrollált aszimmetriás módszerek, királis nem racém ketonok A_{D_N} reakciója. Királis segédanyag, reagens és katalizátor kontrollált aszimmetriás szintézismódszerek. Enantioszelektív epoxidálás.

12. Biokatalitikus folyamatok, enzimek. Dinamikus kinetikus rezolválás. Alkoholok és aminok kinetikus rezolválása. Fermentációs eljárások, technológiai fejlesztési lehetőségek, ipari fermentáció fázisai.
13. Lehetőségek szerves szintézisek hatékonyságának növelésére. Mikrohullámú aktiválás: az aktiválás alapjai; oldószer kiválasztás szabályai; nyitott és zárt rendszerek. Szilárd fázisú szintézisek: módszer elve, előnyei, alkalmazott gyanták típusai. Merrifield féle peptidszintézis ismertetése. Kombinatorikus és párhuzamos szintézisek alapjai, mikroreaktorok és áramlásos kémiai rendszerek alkalmazásának előnyei.
14. Szénhidrát alapú gyógyszerhatóanyagok. Szénhidrát alapú gyógyszerfejlesztés lehetőségei. Ciklodextrinek jellemzése és gyógyszeripari felhasználásuk.
15. Gyógyszerfejlesztés folyamata és módszerei. Szerkezet-hatás összefüggések. Gyógyszercélpontok és kölcsönhatások kis molekulákkal.

Műanyagipari technológiák

1. Extrúzió. Az extrúzió elve, az extruder részei, működése. Csigatípusok, egy- és két-csigás extruderek. A törőlemez és a szűrő feladata. Csőextrudálás, lemez extrudálás szélesrésű szerszámmal.
2. Fóliafúvás (fóliatömlő extrúzió) elve, működése, tipikus alapanyagai. Az egyenletes falvastagság biztosításának lehetőségei.
3. Fröccsöntés. A csigadugattyús fröccsöntőgép részei, működése. A ciklus részei: szerszámzárás, befröccsöntés, utónyomás, pecsételődés, hűtés, szerszámnyitás, termékeltávolítás. A záróerő és a fröccsnyomás kapcsolata. Reaktív fröccsöntés.
4. Extrúziós fúvás. Fröccsfúvás- PET palackok gyártási technológiája.
5. Kalanderezés. A kalanderezés céljai, keverékkészítés, termék előállítás. Egyenletes falvastagságú fólia gyártási lehetőségei a kalandereken.
6. Rotációs öntés. Alapanyagai, a rotációs öntéssel készült termékek jellemzői. A rotációs öntés lépései.
7. Melegalakítási eljárások. Vákuumformázás, túlnyomásos hőformázás, mélyhúzás. A vákuumformázás technológiája, a technológia lépései. Az előnyűjtás célja.
8. Polimer testek összeillesztése. Csavaros kötések, bepattanó kötések. Polimerek hegesztése forró levegővel, ömledékkal. Csövek tükröhegesztése, dörzshegesztés, nagyfrekvenciás hegesztés. Műanyagok ragasztása: oldószeres, hot-melt, térhálósodó ragasztók.
9. Műanyagkompozitok. A kompozit fogalma, szerkezete, alkalmazott mátrixok, természetes és mesterséges erősítő anyagok. Nanokompozitok.
10. Műanyagkompozitok előállítási lehetőségei. Laminálás, pultrúzió, tekerceslés, szendvicsszerkezetek előállítása, fröccsöntés erősítőanyagok jelenlétében.
11. Műanyagok és műanyagkompozitok környezetvédelmi kérdései, újrafeldolgozásuk és hasznosításuk. Lineáris és térhálós polimer mátrixok környezetvédelmi szempontú összehasonlítása.
12. Polimer szálak gyártási lehetőségei. (Olvadékból, oldatból, kicsapófürdővel, fóliából) A gyártási eljárások összehasonlítása, előnyök, hátrányok.

13. Polimer habok előállítása (a fizikai és kémiai módszerek elvei). Polisztirol hab gyártása (technológiai és gazdasági megfontolások), poliuretánhabok (kémiai és technológiai megvalósítása).
14. Polimerek vizsgálata I. Sűrűség meghatározása piknométeres méréssel. Folyásindex (MFI, MFR) mérése. PCR készülék alkalmazása a polimer granulátum tisztaság mérésére. Húzóvizsgálat elve, a húzóvizsgálattal meghatározható paraméterek: húzószilárdság, szakítószilárdság, szakadási nyúlás, modulusz, folyáshatár.
15. Polimerek vizsgálata II. Keménységmérések (Rockwell, Shore A, D, golyóbenyomódási). Ütővizsgálatok: Izod-féle ütő-hajlító szilárdság, ütő-szakító szilárdság, Dart-féle ejtődárdás vizsgálat elve és végrehajtása. Feszültségkorrózió mérése.