

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} 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 kétcsigás extruderek.
2. Fóliafűvás (fóliatömlő extrúzió) elve, működése, tipikus alapanyagai. Az egyenletes falvastagság biztosításának lehetőségei. Extrúziós fűvás. Fröccsfűvás- PET palackok gyártási technológiája.
3. Fröccsöntés. A csigadugattyús fröccsöntőgép részei, működése. A ciklus részei: szerszámzárás, befroccsöntés, utónyomás, pecsételődés, hűtés, szerszámnyitás, termékeltávolítás. A záróerő és a fröccsnyomás kapcsolata. Reaktív fröccsöntés.
4. Rotációs öntés. Alapanyagai, a rotációs öntéssel készült termékek jellemzői. A rotációs öntés lépései.
5. Kalanderezés. A kalanderezés céljai, keverékkészítés, termék előállítás. Egyenletes falvastagságú fólia gyártási lehetőségei kalandereken.
6. Melegalakítási eljárások. Vákuumformázás, túlnyomásos hőformázás, mélyhúzás. A vákuumformázás technológiája, a technológia lépései. Az előnyújtás célja.
7. Műanyagkompozitok. A kompozit fogalma, szerkezete, (alkalmazott mátrixok, természetes és mesterséges erősítő anyagok). Műanyagkompozitok előállítási lehetőségei (Laminálás, pultrúzió, tekercselés, szendvicsszerkezetek előállítása), fröccsöntés erősítőanyagok jelenlétében.
8. Polimer habok előállítása (a fizikai és kémiai módszerek elvei). Polisztirol hab gyártása (technológiai és gazdasági megfontolások), poliuretánhabok (kémiai és technológiai megvalósítása).
9. Polimer szálak gyártási lehetőségei (olvadékból, oldatból, kicsapófürdővel, fóliából). A gyártási eljárások összehasonlítása: előnyök, hátrányok. Szénszálak.
10. Polimerek vizsgálata: Keménységmérések (Rockwell, Shore A, D, golyóbenyomódási). mérése Húzóvizsgálat elve, a húzóvizsgálattal meghatározható paraméterek: húzószilárdság, szakítószilárdság, szakadási nyúlás, modulusz, folyáshatár. Ütővizsgálatok: Izod-féle ütő-hajlító szilárdság, ütő-szakító szilárdság, Dart-féle ejtődárdás vizsgálat elve és végrehajtása. Feszültségkorrózió mérése. Folyásindex (MFI)
11. Upstream műveletek ismertetése: Definíciók (upstream, downstream, üzemanyag, motorhajtóanyag, motorbenzin, gázolaj, tüzelőolaj, fűtőolaj, bunkerolaj, barrel), kőolajkinyerési technológiák (olajpala/homok, palagáz/olaj kitermelés, vízalatti

kitermelés), kőolaj alkotói, desztillációs termékek, kénmentesítési eljárás, FCC, hidrokrakkolás, alkilezés, izomerizálás rövid ismertetése. Motorhajtóanyagok, keverőkomponensek.

12. Downstream műveletek ismertetése, polietilén és polipropilén gyártási technológiák bemutatása, az EO és a PO előállítása.
13. PVC előállítási technológia ismertetése, felhasznált alapanyagok, a technológia paraméterei, a termékek csoportosítása, felhasználása.
14. Poliuretán (PU) előállítási technológiák. Alapanyag előállítási technológiák ismertetése (izocianátok előállítása: MDI TDI), izocianát/poliol arányának hatása a végtermék tulajdonságaira.
15. Poliamidok gyártása és feldolgozása. Felhasznált alapanyagok és előállított termékek.