

Okruhy ke státním bakalářským zkouškám

Studijní program Syntéza a výroba léčiv

Bez specializací

Zkouška se skládá ze 3 okruhů vybraných z následujících:

1. **Chemické inženýrství a inženýrství farmaceutických výrob** (vychází z předmětů Chemické inženýrství I a Inženýrství farmaceutických výrob a prerekvizit těchto předmětů)
2. **Chemie a fyzika pevných léčiv** (vychází z předmětů Chemie a fyzika pevných léčiv a Analýza pevných léčiv a prerekvizit těchto předmětů)
3. **Organická chemie a farmakochemie** (vychází z předmětů Organická chemie A, B a Základy farmakochemie a prerekvizit těchto předmětů)
4. **Fyzikální chemie materiálů pro farmacii** (vychází z předmětů Fyzikální chemie I a II, Úvod do studia materiálů, Anorganické nekovové materiály a prerekvizit těchto předmětů)

Výběr okruhů podle zaměření práce

- Ústav anorganické chemie, Ústav anorganické technologie, Ústav chemie pevných látek, Ústav organické chemie, Ústav organické technologie, Ústav polymerů, Ústav inženýrství pevných látek předepisují státní zkoušku z okruhů 1, 2 a 3.
- Ústav skla a keramiky předepisuje státní zkoušku z okruhů 1 a 2. Třetí okruh si student volí z okruhů 3 a 4 na základě nahlášení své preference na sekretariát ústavu.

Okruh „Chemické inženýrství a inženýrství farmaceutických výrob“

1. Sdílení tepla vedením a prouděním, přestup tepla a prostup tepla, výměníky tepla
2. Přestup a prostup hmoty, rovnovážný dělicí stupeň
3. Vsádková destilace binárních směsí, princip, zařízení, popis
4. Nepřetržitá jednostupňová a vícestupňová destilace binární směsi, zpětný tok, určení počtu rovnovážných stupňů
5. Extrakce kapalina-kapalina, rozpouštění pevných látek, vyluhování
6. Lyofilizace
7. Chemické reaktory, základní typy, bilance hmoty
8. Aplikovaná reakční kinetika, rychlost reakce a její závislost na podmínkách, katalýza
9. Teorie biotechnologických procesů, zákony růstu v biologických systémech
10. Bioreaktory pro aerobní procesy, výroba antibiotik, řízení fermentace
11. Filtrace, typy filtrů, míchání kapalin
12. Charakteristika systémů partikulárních látek, velikost částic, tokové vlastnosti
13. Operace mletí, prosívání, mísení partikulárních látek
14. Granulace, kompaktace a lisování tablet
15. Sterilizace, kinetika odumírání organismů, vliv teploty, záření, chemikálií, ultrafiltrace

Okruh „Chemie a fyzika pevných léčiv“

1. Pevná léčivá látka a její chemické a fyzikální typy, léčivý přípravek, pomocné látky, pevná léková formulace, farmaceutičtí výrobci
2. Molekulová struktura léčivých látek a jejich uspořádání do molekulárního krystalu, typy mezimolekulárních interakcí, H-vazby, π - π interakce, van der Waalsovy síly
3. Krystalické a amorfní léčivé látky, geometrie a symetrie krystalové struktury, chiralita

4. Polymorfismus léčivých látek a jeho typy, vlastnosti polymorfů, polymorfní přechody, příklady polymorfních systémů
5. Solidifikace léčivých látek, krystalizace a její termodynamika a kinetika, krystalizační techniky, lyofilizace, sprejové sušení
6. Rozpustnost a rozpouštěcí rychlost léčivých látek, techniky zvyšování rozpustnosti léčivých látek a léčivých přípravků, disoluční testy, absorpce léčivých látek
7. Velikost a tvar částic léčivých látek, metody měření, mikrostruktura pevných lékových forem
8. Pevné farmaceutické fáze, slabé kyseliny, zásady a neutrální látky, solváty a hydráty, kritéria výběru pro formulaci
9. Pevné farmaceutické fáze, farmaceutické soli, farmaceutické kokrystaly
10. Stabilita léčivých látek, typy stabilit, stabilitní testy
11. Degradace léčivých látek, rozdělení degradačních reakcí, oxidace, hydrolýza
12. Degradace léčivých látek, dehydratace, dehalogenace, dekarboxylace, fotodegradace, hygroskopicitá
13. Vývoj generického léčivého přípravku, preformulace, formulace, bioekvivalence, stabilita, patentová ochrana
14. Metody analýzy pevných léčivých látek, RTG strukturní a fázová analýza, NMR v pevné fázi, molekulární spektroskopie, termické metody, mikroskopické metody

Okruh „Organická chemie a farmakochemie“

1. Uhlovodíky. Zavádění funkčních skupin do molekul alkanů, alkenů, dienů a alkynů. Adiční a cykloadiční reakce, radikálové substituce. Využití v syntéze a mechanismus.
2. Acidita, definice pK_a . Acidita a bazicita organických sloučenin, acidobazické reakce v organické chemii, acidobazické chování léčiv. Aminy jako báze, pK_b .
3. Stereochemie organických sloučenin s jedním nebo dvěma centry chiraloty. Stereochemický průběh reakcí (S_N1 , S_N2 , E2, adiční reakce, epoxidace, dihydroxylace).
4. Aromatické sloučeniny, aromaticita. Nukleofilní a elektrofilní substituce na aromatickém jádře, reakce v benzylové poloze. Využití v syntéze a mechanismus. Přehled a chemické chování heteroaromatických sloučenin (furan, thiofen, pyrrol, pyridin, chinolin).
5. Nukleofilní substituce a eliminace u alkoholů a halogenalkanů. S_N1 , S_N2 , E1 a E2 jako konkurenční reakce. Využití v syntéze a mechanismus. Reakce etherů a epoxidů.
6. Karbonylové sloučeniny a karboxylové kyseliny a jejich deriváty. Adiční reakce na karbonylové skupině, nukleofilní acylová substituce u derivátů karboxylových kyselin. Reakce s organokovovými sloučeninami (Mg, Li).
7. Enoly, enoláty a jejich reakce. Aldolizace, aldolová kondenzace, Claisenova a Dieckmanova kondenzace. α -Halogenace. Michaelova adice. Využití v syntéze a mechanismus. Syntetické využití diethyl-malonátu a ethyl-3-oxobutanoátu.
8. Oxidace a redukce v organické chemii. Formální oxidační číslo. Redukční činidla včetně kovů a komplexních hydridů; hydrogenace. Oxidační činidla, selektivní oxidace primárních alkoholů na aldehydy a karboxylové kyseliny.
9. Základní pojmy z farmakologie – farmakokinetika, farmakodynamika.
10. Chemické vlastnosti léčiv (acidobazické vlastnosti, polarita, izomerie, polymorfie). Proléčiva.
11. Neopioidní analgetika a nesteroidní protizánětlivé látky. Opioidní analgetika. Farmakofor, princip působení, nejvýznamnější zástupci léčiv a jejich syntézy.
12. Léčiva ovlivňující centrální nervovou soustavu: celková anestetika, sedativa a hypnotika. Lokální anestetika. Farmakofor, princip působení, nejvýznamnější zástupci léčiv a jejich syntézy.

13. Léčiva ovlivňující vegetativní nervovou soustavu: sympatomimetika a sympatolytika, parasympatomimetika a parasympatolytika. Farmakofor, princip působení, nejvýznamnější zástupci léčiv a jejich syntézy.
14. Léčiva oběhové soustavy: hypolipidemika, perorální antidiabetika, antihypertenziva. Farmakofor, princip působení, nejvýznamnější zástupci léčiv a jejich syntézy.
15. Léčiva trávicí a vylučovací soustavy: antacida a antiulceróza, antidiaroeika, diuretika. Farmakofor, princip působení, nejvýznamnější zástupci léčiv a jejich syntézy.
16. H₁-Antihistaminika a antialergika. Farmakofor, princip působení, nejvýznamnější zástupci léčiv a jejich syntézy.
17. Léčiva dýchací soustavy: antitusika, mukoaktivní látky, antiastmatika. Farmakofor, princip působení, nejvýznamnější zástupci léčiv a jejich syntézy.
18. Látky používané k prevenci a terapii infekčních a parazitárních chorob: antivirotika, antibakteriální chemoterapeutika, antibiotika, dezinfekční látky a antiseptika. Farmakofor, princip působení, nejvýznamnější zástupci léčiv a jejich syntézy.

Okruh „Fyzikální chemie materiálů pro farmacii“

1. Kinetika chemických reakcí v homogenním prostředí, reakce 1. řádu, reakce n-tého řádu
2. Fázové rovnováhy, p-T diagram, Gibbsovo fázové pravidlo
3. Vlastnosti a atomární struktura a mikrostruktura krystalických a nekrystalických materiálů
4. Difúze, Fickovy zákony, ustálená a neustálená difúze, difúze vrstvou konstantní tloušťky, difúze v nekonečném prostředí
5. Slinování, termodynamická hnací síla slinování, etapy slinování, kinetika a mechanismy etap slinování
6. Krystalizace, homogenní a heterogenní nukleace, kritická velikost nuklea, energetická bariéra nukleace, teplotní závislost rychlosti nukleace a růstu krystalů, formální teorie přeměn
7. Řízená nukleace při přípravě sklokeramických biomateriálů
8. Kongruentní rozpouštění, kinetika a řídicí mechanismy při kongruentním rozpouštění
9. Inkongruentní rozpouštění, interakce materiálů s vodnými roztoky a tělními tekutinami
10. Reakce za vzniku pevné fáze – kinetika a mechanismy
11. Skelný přechod, termodynamická a kinetická definice skelného stavu
12. Reologické typy materiálů – elastické, plastické, viskózní, napětí jako funkce deformace či rychlosti deformace