

Okruhy ke státním bakalářským zkouškám

Studijní program Chemie a chemické technologie

B101C Chemie a forenzní chemie

Zkouška se skládá ze 3 okruhů. Povinné okruhy státní závěrečné zkoušky jsou:

1. **Chemie a chemické technologie** (obsahuje vybrané kapitoly z předmětů Obecná a anorganická chemie I a II, Organická chemie A a B, Úvod do chemických technologií)
2. **Fyzikální chemie** (vychází z předmětů Fyzikální chemie A a B)

Jako třetí okruh si studenti volí jeden z dvojice:

3. **Toxikologie a analýza drog** (vychází z předmětů Toxikologie a ekotoxikologie I a II, Toxikologie a analýza drog a Základy farmakochemie)
4. **Strukturní analýza organických látek** (vychází z předmětů Strukturní analýza a Struktura a reaktivita organických látek)

Okruh „Chemie a chemické technologie“

1. Chemická výroba a její produkty, surovinové zdroje chemického průmyslu, jeho odpady a vztah k životnímu prostředí.
2. Uhlovodíky. Zavádění funkčních skupin do molekul alkanů, alkenů, dienů a alkynů. Adiční a cykloadiční reakce, radikálové substituce. Využití v syntéze a mechanismus.
3. Acidita, definice pK_a . Acidita a bazicita organických sloučenin, acidobazické reakce v organické chemii, acidobazické chování léčiv. Aminy jako báze, pK_b .
4. Stereochemie organických sloučenin s jedním nebo dvěma centry chiralit. Stereochemický průběh reakcí (S_N1 , S_N2 , E2, adiční reakce, epoxidace, dihydroxylace).
5. 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).
6. 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.
7. 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).
8. Přechodné kovy a jejich komplexy, typy ligandů. Využití přechodných kovů v organické syntéze.
9. 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.
10. 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.

Okruh „Fyzikální chemie“

1. Stavové chování plynů: stavová rovnice ideálního a reálného plynu, p - V diagram reálné tekutiny, kritický bod.
2. Termochemie: vnitřní energie a entalpie, tepelné kapacity, teplo fázových přeměn a chemických reakcí. Slučovací a spalné entalpie, entalpická bilance, Hessův a Kirchhoffův zákon.
3. Entropie, volná energie, Helmholtzova energie, Gibbsova energie.

4. Termodynamika směsí, ideální směs, dodatkové a směšovací veličiny, parciální molární veličiny (zejména chemický potenciál), Gibbsovo fázové pravidlo.
5. Fázové rovnováhy čistých látek a fázové rovnováhy směsí: p – T diagram čistých látek, Clapeyronova a Clausiova-Clapeyronova rovnice, Raoultův zákon a binární směs kapalina–pára (diagramy, azeotrop a heteroazeotrop, destilace). Henryho zákon.
6. Chemická rovnováha obecně a v plynné fázi: rovnovážná konstanta, látková bilance pro jednoduchou reakci, vliv teploty a tlaku na výtěžek reakce.
7. Rovnováhy v roztocích elektrolytů, silné a slabé kyseliny a zásady, výpočet pH, pufrů, málo rozpustné soli.
8. Chemická kinetika jednoduchých reakcí, řád reakce, rychlostní konstanta, poločas reakce, kinetika reakcí prvního a druhého řádu, teplotní závislost rychlostní konstanty.
9. Rovnovážná elektrochemie, elektrolytické a galvanické články, Faradayovy zákony, Nernstova rovnice, standardní potenciál.
10. Adsorpce: fyzikální adsorpce a chemisorpce, základní adsorpční izotermy.

Okruh „Toxikologie a analýza drog“

1. Základní pojmy z farmakologie a toxikologie. Interakce xenobiotika s organismem a jeho biotransformace.
2. Vstup látek do organismu, bariéry vstupu, absorpce, distribuce. Typy a mechanismy účinků látek.
3. Symptomy intoxikace opiáty, benzodiazepiny, kombinací látek ze skupiny SSRI a IMAO (serotoninový syndrom), intoxikace organofosfáty. Léčba intoxikace a antidota.
4. Toxicita látek v závislosti na jejich struktuře. Princip „lead structure“ a jeho využití při návrhu léčiv či nových syntetických drog.
5. Amfetamin a jeho deriváty – syntéza a účinky. Taneční drogy (MDMA, deriváty fenethylaminu, syntetické katinony) a další stimulanty (kokain). Účinky a mechanismus vzniku závislosti.
6. Přírodní, polosyntetické a syntetické opiáty – výroba a účinky, mechanismus tlumení bolesti. Sedativa, anestetika, antidepresiva a jejich mechanismus účinku.
7. Přírodní a syntetické halucinogeny a psychedelika, účinky a mechanismus účinku.
8. Kanabinoidy – rostlinné a syntetické kanabionidy. Kanabinoidní systém – endokanabinoidy, kanabinoidní receptory a jejich funkce. Legislativa a regulace trhu s konopím a produkty.
9. Doping a dopingová legislativa ve vztahu k anabolickým steroidům. Rozdělení látek a jejich nežádoucí účinky na zdraví. Analytické metody využívané v antidopingových laboratořích.
10. Materiál pro toxikologickou forenzní analýzu, volba vhodného biologického materiálu z pohledu detekčního okénka. Analytické metody ve forenzní toxikologii, laboratorní a mobilní analytické vybavení.

Okruh „Strukturní analýza organických látek“

1. Přehled metod molekulové spektroskopie, základní pojmy a principy.
2. NMR, podstata, hlavní pojmy, oblast použití.
3. ^1H a ^{13}C NMR v organické strukturní analýze.
4. Speciální techniky NMR, dvoudimenzionální NMR.
5. Infračervená spektroskopie, základní pojmy a principy metody, oblast "otisku prstu" a charakteristických vibrací.
6. Praktického využití infračervené spektroskopie ve strukturní analýze.
7. UV-VIS spektroskopie, základní pojmy a principy metody, možnosti využití ve strukturní analýze.

8. Hmotností spektrometrie, podstata metody, experimentální uspořádání – techniky ionizace a předseparace.
9. Možnosti využití MS ve strukturní analýze organických sloučenin, základní typy fragmentací.
10. Spektroskopie ECD a VCD, využití ve strukturní analýze chirálních látek, stereochemie.