FPBT

Okruhy pro přijímací řízení do magisterských studijních programů

platné od 2027/2028

VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Obsah

SPOLEČNÉ OKRUHY K PÍSEMNÉ ČÁSTI PŘIJÍMACÍHO ŘÍZENÍ DO STUDIJNÍCH PROGRAMŮ V ČJ 2
OKRUHY PRO ÚSTNÍ ČÁST 3
Studijní programy: 3
Biochemie a molekulární biologie N315 3
Mikrobiologie a genové inženýrství N302 3
Bioanalytická laboratorní diagnostika ve zdravotnictví N310 3
Bioinformatika v biochemii a mikrobiologii N311 3
Biotechnologie a bioinženýství N313 4
Specializace Biotechnologie a bioinženýrství N313A 4
Specializace Sladařství a pivovarství N313B 4
Přírodní látky a léčiva N314 5
Biotechnologie léčiv N318 6
Forenzní a toxikologická analýza N316 7
Kvalita potravin a výživa N317 8
Technologie potravin N308 9
Applied Life Sciences AN312 10

SPOLEČNÉ OKRUHY K PÍSEMNÉ ČÁSTI PŘIJÍMACÍHO ŘÍZENÍ DO STUDIJNÍCH PROGRAMŮ V ČJ

Délka testu je 60 minut, povolené pomůcky: kalkulátor

- Vazby v anorganických a organických sloučeninách, molekulové orbitaly, nevazebné interakce, polarita molekul. Hydrofilní, hydrofobní a amfifilní molekuly.
- Struktura a reakce funkčních skupin organických sloučenin (uhlovodíky, alkoholy, aldehydy, ketony, kyseliny, aminokyseliny, včetně jejich derivátů), vlastnosti, stereochemie, konformace.
- Reakce anorganických a organických sloučenin. Stechiometrie. Energetika chemických reakcí. Chemická kinetika, rychlost a řád reakce.
- Chemická rovnováha, samovolné chemické reakce a jejich termodynamický popis. Odezva rovnováhy na změny teploty, tlaku a složení. Acidobazické rovnováhy, definice kyselin a zásad, pH, pKa.
- Látkové množství, vyjadřování koncentrace. Aktivita rozpouštědla a rozpuštěné látky. Stavové chování plynů, stavová rovnice ideálního plynu. Reálný plyn. Fyzikálněchemické vlastnosti kapalin, plynů a pevných látek.
- Fázové rovnováhy v jednosložkových soustavách. Rovnováhy ve vícesložkových systémech. Disperzní soustavy.
- Základní chemické výpočty – hmotnostní zlomek, molární koncentrace, pH, atd.
- Proteiny, sacharidy, lipidy - jejich funkce a struktura.
- Základní metabolismus sacharidů, lipidů a dusíkatých látek.
- Růst a reprodukce mikroorganismů, růstová křivka, vliv prostředí na růst buněk, morfologie a genetika mikroorganismů.
- Základní rozdělení chromatografie.
- Spektrofotometrie, konduktometrie, atomová absorpční spektroskopie, potenciometrie, atomová emisní spektroskopie.

OKRUHY PRO ÚSTNÍ ČÁST

Studijní programy:

Biochemie a molekulární biologie N315

Mikrobiologie a genové inženýrství N302

Bioanalytická laboratorní diagnostika ve zdravotnictví N310

Bioinformatika v biochemii a mikrobiologii N311

- Struktura a funkce biomolekul a biopolymerů (proteiny, peptidy, sacharidy, lipidy), jejich základní charakteristiky, význam a vzájemné interakce.
- Enzymy, struktura, funkce, kinetika, inhibice.
- Obecné znaky metabolismu. Bioenergetika.
- Metabolismus sacharidů, lipidů a dusíkatých látek.
- Stavba a struktura prokaryotní a eukaryotní buňky. Biologické membrány.
- Transportní mechanismy v prokaryotní a eukaryotní buňce.
- Taxonomie, isolace, kultivace a identifikace mikroorganismů. Technologicky významné druhy mikroorganismů.
- Struktura, replikace a funkce DNA: organizace prokaryotického a eukaryotického genomu.
- Viry a reprodukce virů.
- Transkripce, mechanismus iniciace transkripce, elongace a terminace, posttranskripční úpravy.
- Translace, mechanismus iniciace translace, elongace a terminace, posttranslační modifikace proteinů
- Analytické a separační metody pro studium biologických systémů (chromatografie, elektroforéza, dialýza, imunochemické techniky, PCR).

Biotechnologie a bioinženýství N313

Specializace Biotechnologie a bioinženýrství N313A

Specializace Sladařství a pivovarství N313B

- Struktura a funkce biomolekul a biopolymerů (proteiny, peptidy, sacharidy, lipidy), jejich základní charakteristiky, význam a vzájemné interakce.
- Enzymy, struktura, funkce, kinetika, inhibice.
- Stavba a struktura prokaryotní a eukaryotní buňky. Viry a reprodukce virů.
- Biologické membrány.
- Genetická informace a její přepis a vyjádření.
- Mikrobiologie - taxonomie, isolace, kultivace a identifikace. Obecné znaky metabolismu. Bioenergetika.
- Bilance v chemických a biotechnologických procesech. Jednotkové operace (míchání, filtrace, difuse, výměna tepla, adsorpce, extrakce, destilace, sušení a další).
- Metabolismus sacharidů, lipidů a dusíkatých látek.
- Transportní mechanismy v prokaryotní a eukaryotní buňce
- Růst a reprodukce mikroorganismů, růstová křivka, vliv prostředí na růst buněk, morfologie, fyziologie a genetika mikroorganismů. Uplatnění mikroorganismů v biotechnologii.
- Základy genového inženýrství (rekombinantní technologie). Přenos a exprese genetické informace. Uplatnění genového inženýrství v biotechnologii.
- Bioproces. Bioreaktory. Typy a regulace kultivačních procesů. Příklady biotechnologických procesů.

Přírodní látky a léčiva N314

- Struktura a reaktivita organických sloučenin (hybridizace, delokalizace, aromaticita, indukční a mezomerní efekt, acidita a bazicita)
- Stereochemie (chiralita, konfigurace *R*/*S* a *E*/*Z*, enantiomery a diastereomery, konformace)
- Základní reakční mechanismy (nukleofilní substituce S_N1 a S_N2, eliminace E1 a E2, adice na násobné vazby, elektrofilní aromatická substituce)
- Karbonylové sloučeniny a jejich deriváty (aldehydy, ketony, karboxylové kyseliny, estery, amidy, aldolová kondenzace)
- Heterocyklické sloučeniny a aminy (pyrrol, furan, pyridin, indol, purin a pyrimidin, význam v přírodních látkách)
- Sacharidy (monosacharidy, anomerie, glykosidová vazba, oligosacharidy a polysacharidy, glykokonjugáty)
- Aminokyseliny, peptidy a proteiny (struktura, acidobazické vlastnosti, peptidová vazba, úrovně struktury proteinů)
- Nukleové kyseliny a lipidy (nukleosidy a nukleotidy, DNA a RNA, mastné kyseliny, triacylglyceroly, fosfolipidy, steroidy)
- Přírodní látky (terpeny, alkaloidy, polyfenoly, polyketidy; základní biosyntetické dráhy, izolace a strukturní charakterizace)
- Enzymy a základní metabolismus (Michaelis–Menten kinetika, typy inhibice, kofaktory, glykolýza, citrátový cyklus, dýchací řetězec)
- Spektroskopické a separační metody (NMR, IČ, UV/Vis, hmotnostní spektrometrie, TLC, HPLC, GC; interpretace základních spekter)
- Léčiva a jejich vývoj (hlavní skupiny léčiv, přírodní látky jako zdroj, vztah struktury a účinku SAR, základy ADME a farmakologie, správná laboratorní praxe)

Biotechnologie léčiv N318

- Struktura a funkce biomolekul (proteiny, peptidy, sacharidy, lipidy; struktura, vlastnosti, biologická funkce, nekovalentní interakce)
- Enzymy (stavba, funkce, aktivní místo, Michaelis–Menten kinetika, K_m, V_{max}, typy inhibice, kofaktory)
- Buňka a virologie (prokaryotní vs. eukaryotní buňka, organely, membrány, transporty, viry a jejich reprodukce)
- Genetická informace (DNA, RNA, replikace, transkripce, translace, genetický kód, regulace genové exprese)
- Mikrobiologie a bioenergetika (taxonomie mikroorganismů, izolace a kultivace, metabolismus, ATP, dýchací řetězec, fotosyntéza)
- Metabolismus látek a energie (metabolismus sacharidů, lipidů, aminokyselin, nukleotidů, glykolýza, citrátový cyklus, dýchání, fotosyntéza)
- Růst mikroorganismů (růstová křivka, Monodův model, μ – specifická růstová rychlost, faktory prostředí, kinetické konstanty)
- Bioprocesy a biotechnologie (hmotnostní a energetické bilance, jednotkové operace, bioreaktory, typy kultivací, řízení procesů)
- Analytické a separační metody (základy chromatografie – TLC, HPLC, GC; elektroforéza, dialýza, základy spektroskopie – UV, IR, NMR, MS; PCR, ELISA)
- Přírodní látky a léčiva (hlavní skupiny léčiv, přírodní látky jako zdroje, vývoj léčiv – izolace, semisyntéza, SAR, ADME, farmakologie)
- Správná laboratorní praxe (GLP) (bezpečnost práce, dokumentace, validace metod, nakládání se vzorkem, mikrobiologické a biochemické techniky)

Forenzní a toxikologická analýza N316

- Struktura a funkce biomolekul a biomakromolekul (aminokyseliny, nukleotidy, nukleové kyseliny, proteiny, peptidy, sacharidy, lipidy), jejich základní charakteristiky, význam a vzájemné interakce.
- Genetická informace, nukleové kyseliny (struktura, funkce) – využití ve forenzní analýze.
- Přírodní toxické látky (alkaloidy, kanabinoidy, návykové látky, stimulanty) jejich účinky, zdroje, toxicita.
- Kontaminanty potravin a životního prostředí, významní zástupci, jejich struktury, zdroje, toxikologická rizika.
- Homogenizace vzorku, extrakce, izolace látek ze vzorků, základní extrakční techniky (kapalina-pevná látky, kapalina-kapalina), vysvětlit princip, příklad aplikací.
- Validace metody, validační parametry (výtěžnost, opakovatelnost, LOQ, LOD, robustnost, linearita).
- Bioanalytické metody (elektroforéza, dialýza, imunochemické techniky, PCR), jejich využití, aplikace.
- Spektroskopické metody (spektrofotometrie, infračervená spektroskopie, NMR), základní principy, aplikace těchto technik.
- Separační metody (kapalinová chromatografie, plynová chromatografie), základní princip, různé typy chromatografie (stacionární a mobilní fáze), detektory, aplikace.
- Hmotnostní spektrometrie, princip metody, využití, jaké informace tato technika poskytuje, příklady aplikací.
- Statistické zpracování dat, základní statistické analýzy, relevantnost a redukce získaných dat, výstupy ze statistické analýzy.
- Vymezení pojmu kriminalistická stopa a jejího obsahu.

Kvalita potravin a výživa N317

- Stavba prokaryotní a eukaryotní buňky, buněčné organely a cytoskelet. Nukleové kyseliny, přenos genetické informace a jejich využití v molekulárně-biologické analýze potravin (PCR).
- Aminokyseliny, peptidy a bílkoviny: struktura, vlastnosti, funkce, biologická hodnota, potravinářsky významní zástupci a jejich obsah ve významných potravinových komoditách.
- Sacharidy a lipidy: rozdělení, struktura, vlastnosti a funkce, vláknina. Obsah a složení ve významných potravinových komoditách.
- Enzymy: struktura, funkce, kinetika, kofaktory, inhibice a regulace. Významné enzymy v potravinářských technologiích.
- Metabolismus živin a energetická přeměna: metabolismus sacharidů, lipidů a dusíkatých látek, citrátový cyklus, aerobní a anaerobní respirace, fermentace, role ATP.
- Trávicí soustava a zpracování živin: trávení a vstřebávání, role jater a pankreatu, endokrinní regulace metabolismu, glykémie a glykemický index.
- Mikronutrienty a voda: vitaminy, minerální látky a stopové prvky. Funkce, potravinové zdroje, stabilita a využitelnost, doporučený příjem, deficitní a toxické stavy. Aktivita vody v potravinách.
- Energetická a látková bilance, nutriční doporučení a hodnocení nutričního stavu (složení těla, základní biochemické markery). Poruchy výživy, potravinové alergie a intolerance.
- Technologicky významné a patogenní (toxinogenní) mikroorganismy v potravinách.
- Významné reakce složek potravin při skladování a technologickém zpracování a jejich vliv na nutriční hodnotu, senzorickou kvalitu a bezpečnost.
- Instrumentální techniky v analýze potravin (chromatografie, spektroskopie, hmotnostní spektrometrie) a validace metod: přesnost, specifita/selektivita, citlivost, mez detekce a stanovitelnosti, pracovní rozsah/linearita, robustnost. Stanovení makronutrientů, jejich hlavních složek a vitaminů.
- Látky přídatné (aditiva) a kontaminanty potravin (průmyslové, technologické/procesní, přírodní toxiny a mykotoxiny): hlavní skupiny, zdroje, legislativní požadavky, toxikologická rizika.
- Druhy a skupiny potravin a jejich význam ve výživě člověka. Požadavky na jakost, nejčastější způsoby falšování. Instituce ve výživě a bezpečnosti potravin (WHO, FAO, EFSA, české instituce), doplňky stravy a nové potraviny.

Technologie potravin N308

- Struktura a funkce biomolekul a biopolymerů (proteiny, peptidy, sacharidy, lipidy), jejich základní charakteristiky, význam a vzájemné interakce.
- Enzymy, struktura, funkce, kinetika, inhibice. Významné enzymy v potravinářských technologiích.
- Stavba a struktura různých typů prokaryotních a eukaryotních buněk. Biologické membrány.
- Mikrobiologie (taxonomie, isolace, kultivace a identifikace). Technologicky významné druhy mikroorganismů.
- Obecné znaky metabolismu, základní metabolické dráhy a regulace. Bioenergetika. Přenos a exprese genetické informace.
- Základní složky potravin a potravinářských surovin, jejich význam pro výživu člověka.
- Analytické a separační metody pro studium biologických systémů a analýzu potravin (chromatografie, elektroforéza, dialýza, imunochemické techniky, PCR).
- Jednotkové operace potravinářského průmyslu (lisování, filtrace a separace, odpařování, destilace, sušení, sterilace, extrakce, krystalizace, chlazení, zmrazování).
- Technologie potravin (základy zpracování mléka, tuků a olejů, cereálií, masa, ovoce a zeleniny, výroby cukru, cukrovinek a škrobu, fermentační technologie).
- Principy úchovy a balení potravin.

Applied Life Sciences AN312

Purpose and expected level.
The admission interview verifies whether the applicant has a sound bachelor-level foundation on which the MSc programme can build. The emphasis is on understanding fundamental principles, a general overview of the subject, basic quantitative reasoning and the ability to apply knowledge to simple practical situations. Applicants should be able to explain basic concepts across chemistry, biology, biotechnology and food science. The interview may include a specific calculation. Applicants should also know the purpose and appropriate use of basic laboratory equipment and the fundamental rules of safe work in chemical, biochemical and biological laboratories.

1. Chemistry

Chemical structure and interactions
Chemical bonds, molecular polarity, hydrophilic, hydrophobic and amphiphilic behaviour; basic structure and properties of common inorganic and organic compounds and their functional groups.

Basic chemical calculations
Amount of substance, molar mass, mass and volume fractions, molar and mass concentration, dilution, stoichiometry and mass balances.

Reactions, equilibrium and kinetics
Understanding of chemical reactions (including catalysed reactions), reaction rates and the factors affecting them, chemical equilibrium, acid-base equilibria and pH.

Thermodynamics and physical chemistry
Basic meaning of energy, heat, work, enthalpy and entropy. States of matter and elementary phase behaviour: basic properties and behaviour of solids, liquids and gases. Ideal gas behaviour and the ideal gas equation of state, including simple calculations. Basic understanding of phase changes and phase equilibria.

Basic laboratory practice and safety
Recognition and appropriate use of common laboratory glassware and equipment, use of personal protective equipment, chemical labelling and hazard awareness, safe handling of chemicals, appropriate waste disposal and elementary response to spills or exposure.

2. Biology and Biochemistry

Biomolecules and enzymes
Basic nomenclature, structure, properties and biological roles of proteins, peptides, carbohydrates, lipids and nucleic acids. Principles of enzyme function, enzyme kinetics and inhibition.

Eukaryotic cell biology
Structure and organisation of eukaryotic cells. Organelles and their functions, intracellular compartmentalisation, cytoskeleton, biological membranes and membrane transport. Structural and functional differences between animal and plant cells.

Prokaryotic cell biology
Structure and organisation of prokaryotic cells. Characterisation of Bacteria and Archaea. Basic structure and function of cellular components, architecture of Gram-positive and Gram-negative bacterial cell envelopes.

Molecular biology and genetics

DNA as genetic information; replication, transcription, translation and regulation of gene expression at a basic level.

Metabolism and bioenergetics

General principles of metabolism, major metabolic pathways and their regulation; basic understanding of cellular energy metabolism.

Microbiology

Growth and reproduction of microorganisms, cultivation, basic identification principles and the influence of environmental conditions on microbial growth.

3. Biotechnology and Food-related Disciplines

Biotechnology and bioprocesses

Basic principles of using microorganisms and other biological systems in biotechnology. Characterisation of cultivation processes (batch, fed-batch, continuous); components of a stirred tank reactor; parameters affecting cell cultivation; composition of the cultivation medium for microorganisms; and examples of biotechnological production. Fundamentals of recombinant DNA technology and its applications.

Process engineering

Basic understanding of material flows and simple mass balances. Purpose and principles of common unit operations used in biotechnology and food processing, such as mixing, filtration, extraction, membrane separation, heat exchange and drying.

Analytical and experimental methods

Basic principles and purpose of common analytical, separation, microbiological and molecular-biological methods, e.g. chromatography, electrophoresis, PCR and membrane separations. Ability to interpret simple graphs, tables and experimental results; elementary awareness of experimental design and basic statistical evaluation.

Food science, quality and safety

Basic food constituents and raw materials, changes during processing and storage, principles of food preservation, microbiological and chemical food safety, food quality and elementary links between food, nutrition and health.

Note for applicants.

The list defines the minimum foundation expected for successful entry into the programme. The admission interview is not intended to test detailed knowledge of individual topics, but to assess the applicant’s overall academic foundation across the relevant disciplines and their readiness for the Master's study programme Applied Life Sciences. The programme builds on fundamental knowledge assumed from the beginning and does not systematically revisit it during the two-year curriculum. Therefore, a sound understanding of fundamental principles is essential to successfully complete the programme.