



Okruhy ke SZZ pro bakalářský studijní program Bioorganická chemie a chemická biologie

Studium je zakončeno obhajobou bakalářské práce a složením státních závěrečných zkoušek ze čtyř předmětů:

OCH/SZZB1 – Základy chemie

OCH/SZZB2 – Organická chemie

OCH/SZZB3 – Základy biochemie a molekulární biologie

OCH/SZZB5 – Buněčná biologie

OCH/OBHBP – Obhajoba bakalářské práce



OCH/SZZB1 – Základy chemie

Garantem je prof. RNDr. Jan Hlaváč, Ph.D. Zkouška bude vyžadovat především obecné znalosti získané z předmětu Obecná chemie, Fyzikální chemie a Analytická chemie. Jednotlivé okruhy pro tento předmět:

1. Základy zpracování analytických výsledků.
Autoprotolýza amfiprotiních rozpouštědel. Měření pH. pH roztoků kyselin a zásad.
2. Protolytické reakce a rovnováhy.
Stavové chování kapalin. Povrchové napětí, viskozita.
3. Metody a analytické aplikace gravimetrických a volumetrických metod, způsoby indikace bodu ekvivalence.
Galvanické články a jejich základní popis. Elektrodotový potenciál – Nernstova rovnice.
4. Základy analýzy organických látek (fyzikálně chemické vlastnosti, základy elementární analýzy a důkazu a stanovení funkčních skupin).
Helmholtzova a Gibbsova energie. Závislost Gibbsovy energie na tlaku a teplotě.
5. Metody atomové a molekulové spektrometrie, metody emisní a absorpční.
Chemický potenciál, standardní stavy a jiné parciální molární veličiny ideálního i reálného plynu.
6. Separční metody.
Chemická rovnováha. Gibbsova energie jako míra chemické afinity. Reakční izoterma.
7. Extrakce, ionexy, chromatografické a elektroforetické metody.
Interakce hmoty a záření. Dielektrická polarizace. Index lomu. Dipólový moment a struktura molekul.
8. Stavba atomu - základní částice hmoty, modely atomu, elektronový obal, atomové jádro, radioaktivita.
Absorpce světla. Barevnost látek.
9. Klasifikace prvků, periodický systém.
Chemická dynamika. Rychlost. Rychlostní konstanta a řady reakcí. Molekularita reakce.
10. Klasické i moderní představy o chemické vazbě - vazba iontová, kovalentní, vodíková, van der Waalova, kovová, nevazebné interakce.
Homogenní, heterogenní a enzymatická katalýza, autokatalýza.
11. Chemické reakce - typy chemických reakcí, rovnovážný stav, tepelné změny při chemických reakcích.
Adsorpce.



12. Roztoky - vybrané druhy roztoku, vlastnosti roztoku.

Teorie kyselin a zásad. Acidobazické rovnováhy.

13. Kyseliny, zásady, soli - definice kyselin a zásad, nevodné prostředí, hydrolýza solí.

Rovnovážná konstanta a její závislost na p , T .



OCH/SZZB2 – Organická chemie

Garantem je RNDr. Lucie Brulíková, Ph.D. Zkouška bude vyžadovat především znalosti získané z předmětu Organická chemie 1 a 2, dále pak z předmětu Cvičení z organické chemie. Jednotlivé okruhy pro tento předmět:

1. Vztah mezi strukturou, vlastnostmi a reaktivitou organických sloučenin. Vazebné faktory. Sterické faktory. Isomerie.
2. Adice - klasifikace, mechanismy.
3. Eliminace - klasifikace, mechanismy.
4. Substituce - klasifikace, mechanismy.
5. Alkany - příprava, vlastnosti, reaktivita.
6. Alkeny, alkyny - příprava, vlastnosti, reaktivita.
7. Aromatické uhlovodíky - příprava, vlastnosti, reaktivita.
8. Halogenderiváty - příprava, vlastnosti, reaktivita.
9. Alkoholy - příprava, vlastnosti, reaktivita.
10. Fenoly - příprava, vlastnosti, reaktivita.
11. Etery - příprava, vlastnosti, reaktivita.
12. Aldehydy a ketony - příprava, vlastnosti, reaktivita.
13. Aminy a nitrosoučineniny - příprava, vlastnosti, reaktivita.
14. Karboxylové kyseliny - příprava, vlastnosti, reaktivita.
15. Funkční deriváty karboxylových kyselin - příprava, vlastnosti, reaktivita.
16. Substituční deriváty karboxylových kyselin - příprava, vlastnosti, reaktivita.
17. Sacharidy - příprava, vlastnosti, reaktivita.
18. Základní pětičlenné heterocykly - příprava, vlastnosti, reaktivita.
19. Základní šestičlenné heterocykly - příprava, vlastnosti, reaktivita.



OCH/SZZB3 – Základy biochemie a molekulární biologie

Garantem jsou doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D. a Mgr. Mária Majeská Čudejková, Ph.D. Zkouška bude vyžadovat především znalosti získané z předmětu *Biochemie a Základy molekulární biologie*.

Jednotlivé okruhy pro tento předmět:

1. Aminokyseliny a peptidy. Aminokyseliny: obecná struktura; názvosloví; klasifikace; funkce; acidobazické vlastnosti; optická aktivita. Peptidy: peptidová vazba; torzní úhly; názvosloví; sekvencování peptidů a problematika peptidových syntéz příklady přírodních peptidů. Definice genomu, genu, typy genů, charakteristika genetického kódu, typy ribonukleových kyselin a jejich funkce.
2. Proteiny. Primární; sekundární; terciální a kvartérní struktura proteinů; klasifikace proteinů (podle struktury; složení a funkce). Metody studia proteinů: Metody izolace a analýzy proteinů (extrakční; chromatografické; centrifugační; elektroforetické metody). DNA, RNA a centrální dogma molekulární biologie, struktura DNA u prokaryot a eukaryot.
3. Enzymy. Definice a charakteristika vlastností enzymů; modely interakce enzymu se substrátem. Kofaktory - základní charakteristika (rozdíl mezi pojmy koenzym a prostetická skupina); koenzymy oxidoreduktas a transferas; role iontů kovů v enzymech; Warburgův optický test. Sekvenování DNA – Sangerova metoda, masivní paralelní sekvenování.
4. Enzymy. Enzymová kinetika. Rovnice Michaelise a Mentenové, význam kinetických parametrů, jednotky a metody stanovení enzymové aktivity. Vliv reakčních podmínek na aktivitu enzymů (pH, teplota, koncentrace solí). Struktura eukaryotních chromozomů, úrovně uložení chromatinu, histony a jejich funkce.
5. Enzymy. Aktivace enzymů. Reversibilní a ireversibilní inhibice. Typy reversibilních inhibicí. Allosterické enzymy. Mechanismus působení enzymů. Aktivní místo enzymu. Zymogeny. Izoenzymy. Princip replikace DNA, replikační vidlice, DNA polymerasa a pomocné enzymy replikace, primasa, helikasa, topoisomerasa.
6. Glykolýza/glukoneogenese. Význam v kontextu celého metabolismu. Dílčí reakce glykolýzy a její regulace; klíčové enzymy; varianty návazné přeměny pyruvátu. Pojem substrátová fosforylace. Glukoneogeneze- klíčové reakce. Párování bází jako základ transkripce, úloha mRNA, struktura a funkce tRNA.
7. Pentosafosfátová dráha. Význam v kontextu celého metabolismu. Dílčí reakce; propojení s glykolýzou; regulace hladiny pentos a hexos; NADPH a ATP. Srovnání reakcí vzájemné přeměny sacharidů – isomerace; epimerace; aldolasová; transaldolasová a transketolasová reakce. Regulace genové exprese u prokaryot a eukaryot.



8. Citrátový cyklus. Pyruvátdehydrogenasový komplex; dílčí reakce; energetický výtěžek a principy regulace citátového cyklu; anaplerotické a kataplerotické reakce. Glyoxylátový cyklus – základní charakteristika a význam. Methylace DNA a její význam, posttranskripční mechanismy regulace genové exprese.
9. Oxidační fosforylace. Enzymové komplexy dýchacího řetězce; Q cyklus. Spřažení dýchacího řetězce a oxidační fosforylace. Struktura a fungování ATP synthasy; regulace oxidační fosforylace. Struktura ribosomů, tvorba rRNA, základy proteosyntézy.
10. Metabolismus glykogenu. Charakteristika a lokalizace glykogenu; degradace glykogenu; glykoneogeneze; regulace metabolismu glykogenu na úrovních hormonální regulace a posttranslační modifikace proteinů. Transport proteinů, ER a Golgi, skládání proteinů, monitorování kvality proteinů a jejich degradace.
11. Lipidy. Mastné kyseliny. Biologický význam lipidů; degradace lipidů. Aktivace mastných kyselin; transport přes vnitřní mitochondriální membránu; β -oxidace, biosyntéza mastných kyselin, ketolátky - charakteristika zástupců; význam a biosyntéza ketolátek. Základní metody studia DNA a proteinů, jejich izolace, studium interakce protein-protein a protein-DNA.
12. Fotosyntéza. Primární-světelná fáze; fotosyntetické pigmenty; komplexy v membráně thylakoidů; Q cyklus; cyklická fotofosforylace. Metody PCR a její využití, metody studia genové exprese a její regulace.
13. Calvin-Bensonův cyklus. Sekundární– „temnostní“ fáze fotosyntézy; charakteristika RUBISCA; regulace Calvin-Bensonova cyklu; fotorespirace, C₃, C₄, CAM rostliny. Klonování genů, klonovací vektory a příprava knihoven. GMO a jejich využití, transformace živočišných a rostlinných buněk.



OCH/SZZB5 – Buněčná biologie

Garantem je RNDr. Peter Illés, Ph.D. Zkouška bude vyžadovat především znalosti získané z předmětu *Buněčná biologie*. Jednotlivé okruhy pro tento předmět:

1. Struktura a konformace molekul v buňce na příkladu proteinů, funkce proteinů v buňce.
2. Enzymy a jejich role v buňce, katalýza.
3. Buněčný metabolismus a energetika, odbourávání živin.
4. Struktura buňky, prokaryotní a eukaryotní buňka, endosymbiotický původ organel, rozdíly mezi živočišnou a rostlinnou buňkou.
5. Struktura membrán a přenos látek přes membrány.
6. Buněčné jádro, struktura a organizace DNA, replikace.
7. Transkripce, posttranskripční úpravy DNA, translace a regulace genové exprese.
8. Vnitrobuněčné oddíly a buněčný transport.
9. Organizace a dynamika cytoskeletu, role cytoskeletu v buněčném dělení.
10. Mitochondrie, získávání energie v mitochondriích, chemiosmotické spřažení, dýchací řetězec, oxidativní fosforylace.
11. Chloroplasty a fotosyntéza, chemiosmotické spřažení, fáze fotosyntézy.
12. Buněčné dělení, mitóza, meióza.
13. Buněčný cyklus a jeho kontrola, růstové faktory, apoptóza, nekróza.
14. Komunikace mezi buňkami, buněčná signalizace, signální kaskády, receptory a signální molekuly.