

Okruhy ke Státním závěrečným zkouškám 2013

Obsah a rozsah státní závěrečné zkoušky pro bakalářské studium bioorganické chemie

Organická chemie

- 1. Vztah mezi strukturou, vlastnostmi a reaktivitou organických sloučenin**
(konjugace, normální konjugace, izovalentní konjugace, vliv na aciditu a bazicitu, vliv na tautomerii, sterické faktory, Pitzerovo pnutí, Bayerovo pnutí);
- 2. Elektronické efekty, Aromaticita**
(indukční efekt, mezomerní efekt, hyperkonjugace, C-kyseliny, N-kyseliny, aromaticita, benzoidní a nebenzoidní aromáty);
- 3. Typy organických reakcí**
(klasifikace činidel – nukleofilní, elektrofilní, radikálová činidla; adice, eliminace, substituce, přesmyky, nejdůležitější kritéria klasifikace reakcí);

Příprava, vlastnosti (fyzikálně-chemické a chemické) a reaktivita organických sloučenin:

- 4. Uhlovodíky**
- 5. Halogenderiváty uhlovodíků, Hydroxyderiváty**
- 6. Etery, Aldehydy, Ketony**
- 7. Funkční deriváty aldehydů a ketonů, sacharidy, chinony**
- 8. Karboxylové kyseliny a jejich deriváty**
- 9. Substituční deriváty karboxylových kyselin**
(halogenkarboxylové kyseliny, hydroxykyseliny, ketokyseliny, aminokyseliny, peptidy a peptidové syntézy);
- 10. Funkční deriváty karboxylových kyselin I**
(halogenidy kyselin, estery, tuky, anhydridy kyselin, amidy);
- 11. Funkční deriváty karboxylových kyselin II**
(imidy, hydrazidy, hydroxamové kyseliny, azidy, thiokyseliny a thioestery, laktony, laktamy);
- 12. Nitrily, Isonitrily, Deriváty kyseliny uhličitě**
- 13. Dusíkaté deriváty uhlovodíků**
(nitrososloučeniny, nitrosoučeniny, aminy, diazoniové soli, azosloučeniny, diazosloučeniny, hydraziny, hydroxylaminy);
- 14. Sirné deriváty uhlovodíků**
(thioly a thiofenoly, thioethery, thiokyseliny a jejich estery, xantogenáty);
- 15. Heterocykly nekondenzované 5- a 6- členné, kondenzované 5- a 6-členné. Heterocykly s 3- a 4-členným cyklem.**

Zkoušející: Prof. Ing. Pavel Hradil CSc.

Základy biochemie a molekulární biologie

1. Aminokyseliny a peptidy. Názvosloví peptidů. Sekvencování peptidů a problematika peptidových syntéz. Přírodní peptidy: hormony, antibiotika, jedy a toxiny.
2. Proteiny. Periodické sekundární struktury proteinů: alfa-helix a skládaný list. Terciární a kvartérní struktury proteinů. Metody stanovení Mr proteinů. Metody stanovení celkových proteinů.
3. Enzymy. Třídění a názvosloví enzymů. Specifita a vztah k reakční rovnováze a aktivační energii reakcí. Podmínky enzymové aktivity (pH, teplota, koncentrace solí).
4. Enzymová kinetika. Rovnice Michaelise a Mentenové, význam K_m , jednotky a metody stanovení enzymové aktivity. Warburgův optický test.
5. Aktivace enzymů. Reversibilní a ireversibilní inhibice. Typy reversibilních inhibicí. Allosterické enzymy. Mechanismus působení enzymů. Aktivní místo enzymu. Zymogeny.
6. Glykolýza a alkoholové kvašení. Přeměny pyruvátu. Pyruvátdehydrogenasový komplex.
7. Citrátový cyklus. Glyoxylátový cyklus.
8. Oxidativní fosforylace - dýchací řetězec. Rozpojovače a inhibitory oxidativní fosforylace.
9. Pentosafosfátový cyklus, regulace hladiny pentos a hexos. Tvorba NADPH.
10. Metabolismus disacharidů a glykogenu. Glukoneogeneze, regulace hladiny sacharidů. Úloha insulinu a glukagonu.
11. Lipidy. Metabolismus tuků, mastných kyselin. Funkce lipidů.
12. Biosyntéza mastných kyselin.
13. Membrány a membránový transport.
14. Fotosyntéza.
15. C3 a C4 rostliny. Fotorespirace. Calvin - Bensonův cyklus.
16. Struktura a funkce DNA a RNA. Funkce tRNA, mRNA a ribosomů.

*Zkoušející: doc. RNDr. Ludmila Zajoncová Ph.D.
RNDr. Radek Trojanec Ph.D.*

Analytická chemie

1. Odběr a úprava vzorků, analytická měření.
2. Základy zpracování analytických výsledků.
3. Protolytické reakce a rovnováhy.
4. Komplexotvorné reakce a rovnováhy.
5. Srážecí reakce a rovnováhy.
6. Oxidačně redukční reakce a rovnováhy.
7. Základy fázových rovnováh.
8. Kvalitativní analýza anorganických látek.
9. Metody a analytické aplikace gravimetrických a volumetrických metod, způsoby indikace bodu ekvivalence.
10. Základy analýzy organických látek (fyzikálně chemické vlastnosti, základy elementární analýzy a důkazu a stanovení funkčních skupin).
11. Metody atomové a molekulové spektrometrie, metody emisní a absorpční.
12. Elektroanalytické metody, klasifikace, elektrody.
13. Separační metody.
14. Extrakce, ionexy, chromatografické a elektroforetické metody.
15. Aplikace instrumentálních metod při analýze vzorku.

Zkoušející: doc. RNDr. Petr Bednář Ph.D.

Obecná a fyzikální chemie

1. Skupenské stavy, ideální a reálné plyny

(ideální a reálné plyny a jejich stavové chování, zkapalňování plynů, stavové chování kapalin, povrchové napětí a viskozita, termodynamické vlastnosti pevných látek);

2. Rovnovážná termodynamika a chemická energetika

(teplo, práce, entalpie, termochemie, termochemické zákony, tepelné stroje, entropie, Helmholtzova a Gibbsova energie);

3. Guldberg – Waagův zákon

(Guldberg – Waagův zákon, rovnovážné stavy, chemický potenciál, standardní stavy, parciální molární veličiny ideálního i reálného plynu, reakční kinetika);

4. Fázový zákon. Složení roztoků

(aktivita a aktivitní koeficient, Raoultův zákon, Henryho zákon, fázové diagramy dvousložkových soustav);

5. Adsorpce, chemická afinita, chemická rovnováha, Gibbsova energie jako míra chemické afinity, reakční izoterma, rovnovážná konstanta a její závislost na p, T

6. Interakce hmoty a záření

(dielektrická polarizace, index lomu, dipólový moment a struktura molekul, optická aktivita, absorpce světla, barevnost látek, sekundární světelné záření - fluorescence fosforescence, chemiluminiscence);

7. Rovnovážná elektrochemie

(Faradayovy zákony, vodivost iontů, silné a slabé elektrolyty, aktivity iontů v roztocích, součin rozpustnosti, galvanické a elektrolytické články, elektrochemický potenciál, elektrická dvojvrstva);

8. Elektrody a jejich standardní potenciály

(typy elektrod, rozdělení, základní vztahy, vodíková elektroda, skleněná elektroda, měření pH, iontově selektivní elektrody);

9. Teorie kyselin a zásad

(acidobazické rovnováhy, typy teorií, pH a jeho měření);

10. Chemická kinetika, katalyzátory

(rychlost, rychlostní konstanta a řady reakcí, molekularita reakcí, homogenní, heterogenní a enzymatická katalýza, autokatalýza, teplotní závislost reakční rychlosti, srážková teorie, teorie aktivovaného komplexu);

11. Koloidní soustavy

(micelární koloidy, molekulárně kinetické, optické a elektrické vlastnosti koloidních soustav);

Zkoušející: doc. RNDr. Jan Hrbáč Ph.D.

Schválený zkušební řád pro rok 2013.

Mgr. Adam Šimáček