

Průběh Státní závěrečné zkoušky:

Studující si losuje jednu otázku a připravuje se písemnou formou nejméně 30 minut. Ústní zkoušení je omezeno maximálně 10 minutami na jedno téma vylosované otázky, kdy by měl studující prezentovat základní přehled o daném okruhu a zodpovědět otázky komise.

Schéma otázky:

- téma z Obecné a anorganické chemie
- téma z Organické chemie
- Volba ze dvou možností (studující si volí jedno téma):
 - téma z Analytické chemie nebo téma z Fyzikální chemie
- téma z Bioorganické chemie a biochemie

1. Otázka 1

- 1.1. Struktura atomu, jádro atomu, elektronový obal, valenční elektrony, izotopy.
- 1.2. Struktura a reaktivita (elektronové a sterické efekty, reakční intermediáty).
- 1.3. Odměrná analýza, princip, rozdělení, aplikace.
- 1.4. Ideální plyn, definice, stavové chování, stavová rovnice.
- 1.5. Monosacharidy, glykolýza a glukoneogeneza (základní informace, reakce regulace).

2. Otázka 2

- 2.1. Periodický zákon, periodické tabulky prvků (srovnání stavu v době Mendělejeva a v současnosti).
- 2.2. Typy mechanismů (polární a radikálový mechanismus), typy reakcí (substituce, adice, eliminace), termodynamika a kinetika reakcí
- 2.3. Atomová absorpční a emisní spektrometrie, instrumentace, aplikace.
- 2.4. Podmínka fázové rovnováhy, Gibbsův zákon fází, jednosložkové fázové rovnováhy.
- 2.5. Pyruvátdehydrogenasový komplex, citrátový cyklus (základní informace, reakce, regulace, integrace s dalšími metabolickými drahami).

3. Otázka 3

- 3.1. Síra, alotropické modifikace, hydridy a oxidy síry, kyselina siřičitá a její soli, kyselina sírová a její soli.
- 3.2. Izomerie (konstituční, stereoizomerie – optická, konfigurační, konformační).
- 3.3. Komplexotvorné a srážecí rovnováhy, rovnováha, aplikace.
- 3.4. Rovnováha kapalina-kapalina, omezeně mísitelné kapaliny, rovnováha kapalina-pára, destilace, rektifikace, systémy s azeotropem.
- 3.5. Metabolismus (základní termíny, obecné rysy a vlastnosti, termodynamika metabolických dějů, role ATP).

4. Otázka 4

- 4.1. Alkalické kovy, oxidy, hydroxidy, soli, chemické reakce alkalických kovů a jejich sloučenin.
- 4.2. Alkany a cykloalkany (názvosloví, vlastnosti, příprava, reaktivita, použití).
- 4.3. Protolytické reakce, aplikace, výpočet pH, tlumivé roztoky.
- 4.4. Elektrochemické rovnováhy, popis, elektrody, aplikace.
- 4.5. Oligosacharidy, pentosový cyklus, metabolismus fruktosy a galaktosy (reakce, regulace).

5. Otázka 5

- 5.1. Vodík, reakce vodíku, hydridy kovů a nekovů, jejich chemické reakce.
- 5.2. Alkeny a alkyny (názvosloví, vlastnosti, příprava, použití), IČ spektroskopie v organické chemii.
- 5.3. Kvalitativní analýza kationtů a aniontů.
- 5.4. Kapaliny a pevné látky, stavové chování, expanzní faktor, povrchové napětí, viskozita, reálný krystal.
- 5.5. Dýchací řetězec, aerobní fosforylace (princip, složení).

6. Otázka 6

- 6.1. Vznik chemické vazby. Molekulové orbitály. Typy chemické vazby.
- 6.2. Adiční reakce v organické chemii (adice elektrofilní, radikálová, nukleofilní).
- 6.3. Kvalitativní analýza organických látek.
- 6.4. Základní termochemické zákony, stanovení a výpočet tepelného zabarvení procesu.
- 6.5. Polysacharidy, metabolismus glykogenu (syntéza, degradace, reakce, regulace).

7. Otázka 7

- 7.1. Kyslík, ozon, příprava kyslíku, jeho reakce, oxidy kovů a nekovů, jejich chemické reakce.
- 7.2. Aromatické uhlovodíky (názvosloví, vlastnosti, příprava, použití), UV spektroskopie v organické chemii.
- 7.3. Nespektrální metody, refraktometrie, polarimetrie, turbidimetrie, nefelometrie.
- 7.4. Reakční kinetika, reakční rychlost, zákon působení aktivní hmoty, kinetická rovnice.
- 7.5. Vyšší mastné kyseliny, metabolismus mastných kyselin (reakce, regulace).

8. Otázka 8

- 8.1. Dusík, amoniak, oxidy dusíku, výroba kyseliny dusičné, dusitany, dusičnany, ekochemie sloučenin dusíku.
- 8.2. Aromatické elektrofilní substituce (halogenace, Friedel-Craftsova alkylace, Friedel-Craftsova acylace, nitrace, sulfonace, substituční efekty).
- 8.3. Oxidačně-redukční titrace, příklady stanovení.
- 8.4. Reálný plyn, kompresibilitní faktor, komprese reálného plynu, kompresibilitní diagram.
- 8.5. Triacylglyceroly a komplexní lipidy (syntéza, degradace, reakce, regulace).

9. Otázka 9

- 9.1. Přechodné kovy, základní charakteristiky, variabilita oxidačních stavů, využití v katalýze.
- 9.2. Aromatické nukleofilní substituce (aromatická bimolekulární nukleofilní substituce, aromatická monomolekulární nukleofilní substituce, aromatická nukleofilní eliminačně-adiční substituce, Sandmayerova reakce).
- 9.3. Komplexotvorné titrace, příklady stanovení.
- 9.4. Chemické rovnováhy, popis, rovnovážné konstanty, ovlivnění hodnoty rovnovážné konstanty.
- 9.5. Steroidy, základy metabolismu steroidů (syntéza, degradace, reakce, regulace).

10. Otázka 10

- 10.1. Fosfor, alotropické modifikace, hydridy a oxidy fosforu, kyselina fosforitá a fosforečná a jejich soli, sloučeniny s halogeny, toxikologie sloučenin fosforu.
- 10.2. Halogenované uhlovodíky (názvosloví, vlastnosti, příprava, použití), NMR spektroskopie v organické chemii.
- 10.3. Molekulová absorpční a fotoluminiscenční spektrometrie, instrumentace, spektrum, aplikace.
- 10.4. Reakce I. řádu, poločas reakce, určení hodnoty rychlostní konstanty.
- 10.5. Fosfolipidy, buněčné membrány (charakteristika, složení) a lipoproteiny (složení, typy).

11. Otázka 11

- 11.1. Halogeny, hydridy, oxidy a kyseliny odvozené od halogenů, halogenidy, výroba chloru.
- 11.2. Nukleofilní substituce v organické chemii (nukleofilní bimolekulární substituce, nukleofilní monomolekulární substituce, nukleofilní acylová substituce).
- 11.3. Acidobazické titrace, příklady stanovení.
- 11.4. Dvousložkové – dvoufázové rovnováhy, ebullioskopie, kryoskopie, osmometrie.
- 11.5. Metabolismus aminokyselin (odstranění aminoskupiny, detoxikace amoniaku).

12. Otázka 12

- 12.1. Hořčík, vápník, stroncium, barium, oxidy, hydroxidy, soli a jejich reakce.
- 12.2. Alkoholy a fenoly (názvosloví, vlastnosti, příprava, reaktivita, použití).
- 12.3. Kapalinová chromatografie, princip, rozdělení, instrumentace, aplikace.
- 12.4. Termodynamika směsí, směšovací veličiny, dodatkové veličiny, parciální molární veličiny, Eulerova věta, chemický potenciál.
- 12.5. Metabolismus aminokyselin (degradace uhlíkových koster, syntéza).

13. Otázka 13

- 13.1. Průmyslové výroby vybraných anorganických látek (kyselina sírová, kyselina dusičná, soda, vodík, dusík).
- 13.2. Eliminace v organické chemii (eliminace bimolekulární, eliminace monomolekulární, selektivita eliminačních reakcí, substituce versus eliminace).
- 13.3. Infračervená a Ramanova spektrometrie, instrumentace, spektrum, aplikace.
- 13.4. Vratný a nevratný děj, objemová práce, izotermální komprese ideálního plynu.
- 13.5. Aminokyseliny, peptidy a bílkoviny (základní informace, rozdělení, důležité reakce).

14. Otázka 14

- 14.1. Křemík, hydridy, oxidy, kyseliny, soli a jejich reakce, hlinitokřemičitany.
- 14.2. Aldehydy a ketony (názvosloví, vlastnosti, příprava, reaktivita, použití).
- 14.3. Plynová chromatografie, princip, instrumentace, aplikace.
- 14.4. Druhý termodynamický zákon, Carnotův cyklus, entropie.
- 14.5. Enzymy (základní informace, názvosloví, funkce, kofaktory), vitamíny.

15. Otázka 15

- 15.1. Průmyslové výroby vybraných anorganických látek (pálené a hašené vápno, hydroxid sodný, amoniak, sádra).
- 15.2. Karboxylové kyseliny a nitrily (názvosloví, vlastnosti, příprava, reaktivita, použití).
- 15.3. Elektrody, potenciál elektrody, potenciometrie.
- 15.4. Třísložkové fázové rovnováhy, Nernstův rozdělovací zákon, extrakce.
- 15.5. Enzymy, inhibice enzymů, možnosti regulace aktivity.

16. Otázka 16

- 16.1. Uhlík, alotropické modifikace uhlíku, oxidy, kyseliny, soli.
- 16.2. Halogenidy a anhydridy karboxylových kyselin (názvosloví, vlastnosti, příprava, reaktivita, použití).
- 16.3. Extrakce, princip, rozdělení, aplikace.
- 16.4. Třetí termodynamický zákon, spojení prvního a druhého termodynamického zákona.
- 16.5. Struktura proteinů (jednotlivé úrovně struktury, denaturace).

17. Otázka 17

- 17.1. Radioaktivita, typy záření, poločas rozpadu, jaderné reakce, princip řetězové reakce.
- 17.2. Estery a amidy karboxylových kyselin (názvosloví, vlastnosti, příprava, reaktivita, použití).
- 17.3. Hmotnostní spektrometrie, instrumentace, spektrum, aplikace.
- 17.4. První termodynamický zákon, izotermický, izochorický, izobarický a adiabatický děj.
- 17.5. Enzymy, kinetika enzymových reakcí.

18. Otázka 18

- 18.1. Výroba kovů, jejich čištění, slitiny, použití.
- 18.2. Substituční deriváty karboxylových kyselin (názvosloví, vlastnosti, příprava, reaktivita, použití).
- 18.3. Elektromigrační metody, princip, rozdělení, aplikace.
- 18.4. Expanze plynu do vakua, Joule-Thomsonův jev.
- 18.5. Hormony, principy hormonální regulace (nejdůležitější hormony, mechanismus účinku).

19. Otázka 19

- 19.1. Bor, hydridy, oxidy, kyseliny, soli, struktura boranů, karborany.
- 19.2. Etery, epoxidy, thioly, sulfidy (názvosloví, vlastnosti, příprava, reaktivita, použití).
- 19.3. Polarografie a voltametrie, princip, analýza, aplikace.
- 19.4. Reakce II. řádu, poločas reakce, určení hodnoty rychlostní konstanty.
- 19.5. Nukleové kyseliny, základy metabolismu porfyrinů a nukleotidů (syntéza, odbourávání, reakce, regulace).

20. Otázka 20

- 20.1. Hliník, výroba hliníku, hydrid, oxid, hydroxid, soli, použití.
- 20.2. Aminy a nitrosloučeniny (názvosloví, vlastnosti, příprava, reaktivita, použití).
- 20.3. Nukleární magnetická rezonance, instrumentace, spektrum, aplikace.
- 20.4. Řád reakce, molekularita reakce, Arrheniova teorie rychlostní konstanty, katalýza reakcí.
- 20.5. Metabolismus rostlin (glyoxalátový cyklus, fotosyntéza), sekundární metabolity rostlin (typy, příklady).