

Průběh Státní závěrečné zkoušky:

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

1. Otázka 1

- 1.1. Chránění funkčních skupin organických molekul (alkoholů, diolů, karbonylových sloučenin, aminů, karboxylových kyselin).
- 1.2. Ionizační techniky v hmotnostní spektrometrii (princip, instrumentace, využití).
- 1.3. Alkaloidy odvozené od ornithinu. Metody stanovení koncentrace proteinů.
- 1.4. Hepatotoxicita (anatomie, fyziologie, toxikologie).

2. Otázka 2

- 2.1. Organokovová chemie (základní princip, příprava organokovových sloučenin, stabilita organokovových sloučenin, reakce Grignardových činidel, reakce organolithných činidel a ortometalace, reakce organokuprátů).
- 2.2. Analyzátoři v hmotnostní spektrometrii (princip, instrumentace, využití).
- 2.3. Alkaloidy odvozené od lysinu. Elektromigrační metody v analýze proteinů a nukleových kyselin.
- 2.4. Nefrotoxicita (anatomie, fyziologie, toxikologie).

3. Otázka 3

- 3.1. Enoláty (vznik enolátů, reakce enolátů – alkylace enolátů, halogenace methylketonů, adice enolátů na karbonylové sloučeniny, adice enolátů odvozených od derivátů karboxylových kyselin).
- 3.2. Spojení separačních technik a hmotnostní spektrometrie (princip, instrumentace, využití).
- 3.3. Alkaloidy odvozené od nikotinové kyseliny. Imunochemické metody stanovení proteinů.
- 3.4. Reprodukční toxicita (anatomie, fyziologie, toxikologie).

4. Otázka 4

- 4.1. Tvorba násobných vazeb (Wittigova reakce a stabilita ylidů, Horner-Wadsworth-Emmonsova reakce, Petersonova olefinace, McMurryho reakce, metateze alkenů).
- 4.2. MS a MS/MS identifikace a kvantitativní analýza látek (princip, využití).
- 4.3. Alkaloidy odvozené od tyrosinu. Metody zpracování biologického materiálu.
- 4.4. Neurotoxicita (anatomie, fyziologie, toxikologie).

5. Otázka 5

- 5.1. Syntéza cyklických sloučenin (Baldwinova pravidla, pericyklické reakce – Diels-Alderova reakce, sigmatropní přesmyky) a syntonový přístup v organické chemii.
- 5.2. 1D/2D elektroforéza, gelová elektroforéza (princip, instrumentace, využití).
- 5.3. Alkaloidy odvozené od tryptofanu (indolové). Stanovení enzymové aktivity.
- 5.4. Organochlorové pesticidy (charakteristika, historie, zástupci).

6. Otázka 6

- 6.1. Oxidace v organické chemii (oxidace uhlovodíků, oxidace alkoholů, Baeyerova-Villigerova oxidace ketonů, oxidace násobných vazeb, štěpení diolů).
- 6.2. Blotting (princip, rozdělení, využití).
- 6.3. Alkaloidy odvozené od tryptofanu (chinolinové, ergotové). Expresní systémy pro přípravu rekombinantních proteinů – komponenty, podmínky.
- 6.4. Organofosforové a karbamátové pesticidy (charakteristika, zástupci).

7. Otázka 7

- 7.1. Redukce v organické chemii (katalytická hydrogenace, redukce hydridovými činidly, redukce karbonylových sloučenin na alkyl, redukce aromatických sloučenin) a mikrovlnná syntéza v organické chemii.
- 7.2. Elektrofokuse, kapilární elektroforéza (princip, instrumentace, využití).
- 7.3. Alkaloidy odvozené od anthranilové kyseliny a histidinu. Hmotnostní spektrometrie v analýze proteinů.
- 7.4. Zpuchýřující otravné látky (zástupci, mechanismus účinku, klinický obraz intoxikace, terapie otrav).

8. Otázka 8

- 8.1. Přeměny funkčních skupin v organické chemii (substituce vodíku u alifatických sloučenin, substituce vodíku u aromatických sloučenin, aktivace hydroxyskupiny, výměna hydroxyskupiny za halogen, aktivace a zavedení aminoskupiny, příprava a přeměna derivátů karboxylových kyselin).
- 8.2. Chromatografická separace látek (princip, dělení, využití).
- 8.3. Alkaloidy vniklé aminačními reakcemi. Genová exprese a její regulace.
- 8.4. Dusivé otravné látky (zástupci, mechanismus účinku, klinický obraz intoxikace, terapie).

9. Otázka 9

- 9.1. Přeměny násobných vazeb v organické chemii (příprava dvojně vazby z jiných funkčních skupin, adice na dvojnou vazbu, difunkcionalizace dvojně vazby přes epoxid, příprava, redukce a adice na trojnou vazbu).
- 9.2. Chromatografické stacionární fáze (typy, rozdíly, praktické využití).
- 9.3. Terpenické, steroidní a purinové alkaloidy. Polymerázová řetězová reakce a její varianty.
- 9.4. Biologické zbraně – viry (variola, hemoragické horečky).

10. Otázka 10

- 10.1. Karbonyly kovů a jejich využití.
- 10.2. Kapalinová chromatografie (princip, dělení, instrumentace, využití).
- 10.3. Monoterpeny a diterpeny. Izolace a purifikace proteinů.
- 10.4. Biologické zbraně – bakterie (anthrax, mor, tularemie, břišní tyfus, cholera).

11. Otázka 11

- 11.1. Přípravy kovů a jejich čištění.
- 11.2. Plynová chromatografie (princip, dělení, instrumentace, využití).
- 11.3. Triterpeny a karotenoidy. Izolace a purifikace nukleových kyselin.
- 11.4. Nanočástice (charakteristika, fyzikálně-chemické vlastnosti, mechanismy toxického účinku).

12. Otázka 12

- 12.1. Reakce katalyzované palladiem (Heck, Negishi, Suzuki).
- 12.2. Elektromigrační metody (princip, dělení, instrumentace, využití).
- 12.3. Fenolické a kumarinové glykosidy. Expresní systémy pro přípravu rekombinantních proteinů – rozdělení, rozdíly, posttranslační modifikace.
- 12.4. Toxikologie nanočástic (organová toxicita, vliv nanomateriálů na zdraví člověka, aplikovaná nanotoxikologie).

13. Otázka 13

- 13.1. Ferrocen, metalloceny, hapticita.
- 13.2. Spektrální metody (princip, dělení, praktické využití).
- 13.3. Flavanoidní glykosidy. Sekvenování DNA a proteinů.
- 13.4. Bakteriální toxiny.

14. Otázka 14

- 14.1. Williamsův katalyzátor $\text{Rh}(\text{P}(\text{Ph})_3)\text{Cl}$, katalytické schéma redukce vodíkem.
- 14.2. Atomová absorpční spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
- 14.3. Antrachinonové glykosidy. Struktura a replikace nukleových kyselin.
- 14.4. Aflatoxiny, ochratoxiny a patulin.

15. Otázka 15

- 15.1. Metathese, Grubbovy katalyzátory, katalyzovaná syntéza makrocyclů.
- 15.2. Atomová emisní spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
- 15.3. Kardioaktivní glykosidy. Struktura proteinů a její stanovení.
- 15.4. Trichotheceny, fumonisiny a zearalenony.

16. Otázka 16

- 16.1. Komplexní sloučeniny, centrální atom, ligandy.
- 16.2. Fluorescenční spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
- 16.3. Kyanogenní glykosidy a thioglykosidy. Interakce protein-ligand – fluorescenční metody.
- 16.4. Toxiny makroústelkatých hub.

17. Otázka 17

- 17.1. Toxické kovy (Pb, Cd, Tl, Hg, Al, Be, Cr) a jejich biologické účinky.
- 17.2. Infračervená a Ramanova spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
- 17.3. Rozpustnost biomolekul. Interakce protein-ligand – kalorimetrické metody a metody na biosenzorech.
- 17.4. Toxiny sinic a řas.

18. Otázka 18

- 18.1. Sloučeniny kovů využívané v medicínských aplikacích.
- 18.2. UV/VIS spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
- 18.3. Bazicita a kyselost biomolekul. Mutace DNA a mutageny, mechanismy oprav DNA.
- 18.4. Toxiny žahavců a měkkýšů.

19. Otázka 19

- 19.1. Transport kyslíku v organismech – hemoglobin, myoglobin.
- 19.2. Hmotnostní spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
- 19.3. Biodostupnost biomolekul. Metody stanovení interakcí protein-protein.
- 19.4. Toxiny pavouků, štírů a blanokřídilých.

20. Otázka 20

- 20.1. Výskyt a biologické funkce prvků IA a IIA skupiny v organismech.
- 20.2. Nukleární magnetická rezonance (princip, spektra, instrumentace, využití).
- 20.3. Možnosti obměny chemické struktury biomolekul. Základní přehled -omics metodik.
- 20.4. Toxiny ryb, obojživelníků a hadů.