

**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. Sedativa a hypnotika. Základní geometrické parametry molekul.

**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. Anxiolytika. Stereoisomerie molekul.

**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. Antiepileptika. Chiralita molekul a její typy.

**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. Antipsychotika. Racemizace a metody dělení racemátů.

**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. Antidepresiva. Regioselektivní, stereoselektivní a stereospecifické reakce.

**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. Léčiva Alzheimerovy nemoci, antiparkinsonika a nootropika. Konformační změny molekul a jejich energetický profil.

**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. Elektrofokusace, kapilární elektroforéza (princip, instrumentace, využití).
- 7.3. Alkaloidy odvozené od anthranilové kyseliny a histidinu. Hmotnostní spektrometrie v analýze proteinů.
- 7.4. Psychostimulancia. Podstata a princip QSAR.

**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. Analgetika-anodyna. Statistické parametry v QSAR analýze.

**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. Analgetika-antipyretika a nesteroidní protizánětlivé látky. Hanschův QSAR model.

**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. Antimigrenika, antitusika a expektorancia. Free-Wilsonův QSAR model.

**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. Adrenolytika a adrenomimetika. Lipinského pravidlo a jeho současné alternativy.

**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. Cholinomimetika, cholinolytika a muskulotropní spasmolytika. Topplisovy metody optimalizace struktury.

**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. Myorelaxancia a antihistaminika. 3D QSAR analýza.

**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. Celková a místní anestetika. Dělení metod molekulárního modelování.

**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. Léčiva s účinkem na oběhovou a krevní soustavu. Potenciální energie molekul.

**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. Léčiva s účinkem na trávicí a vylučovací soustavu. Molekulární docking a dynamika.

**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. Antibiotika. Algoritmy geometrické optimalizace molekul.

**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. Antivirotika. Schrödingerova rovnice a její aproximace.

**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. Antimykotika. Kvantově chemické výpočetní metody.

**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. Antineoplastika. Elektronová hustota a molekulové orbitály.