

- 1) Historie mikrobiologie a virologie – Stručně uveďte celkový přehled vývoje mikrobiologie v čase. Zvláště pak práci a význam objevů těchto vědců: Robert Koch, Louis Pasteur, Alexander Flemming – význam pro rozvoj mikrobiologie a lékařství.
- 2) Kultivace mikroorganismů, popište podmínky pro kultivaci mikroorganismů, rozdělení a složení živných půd, druhy, vlastnosti, jednotlivé příklady, testy na antibiotika, HISU, popište přípravu materiálu pro kultivaci mikroorganismů, sterilizace x desinfekce, fyzikální a chemické způsoby, uveďte příklady včetně základního přístrojového vybavení a jeho nastavení
- 3) Popište a charakterizujte základní struktury bakteriální buňky. Tvary a velikost bakteriálních buněk, uveďte příklady
- 4) Bakteriální buněčná stěna, popište její stavbu, vlastnosti, rozdíly G^+ a G^- bakterií, a s tím související barvení dle Grama – princip a provedení
- 5) Pohyb, pohybové a povrchové struktury bakterií. Popište stavbu, složení. Rozdělte bakterie podle umístění a počtu bičíků, vysvětlete pojmy chemotaxe a aerotaxe včetně jednotlivých příkladů
- 6) Přenos genetické informace u bakterií – popište nosiče genetické informace bakterie, dále vysvětlete procesy výměny genetické informace mezi bakteriemi – transdukce (obecná i specializovaná), transformace a konjugace – uveďte příklady, a zároveň vysvětlete i možnosti přenosu genů v rámci jedné bakterie
- 7) Rozdělte mikroorganismy podle fyziologických vlastností – podle způsobu získávání energie, živin a nároků na kyslík, dále vysvětlete vzájemné vztahů mikroorganismů – komensalismus, synergismus, symbióza, metabióza, antagonismus, parazitismus, saprofytický růst a další, a to včetně příkladů
- 8) Vliv faktorů vnějšího prostředí na bakterie – rozdělte bakterie do charakteristických skupin dle nároků na teplotu, světlo, vlhkost, tlak, pH prostředí, oxidačně – redukční potenciál, a to včetně příkladů jednotlivých druhů
- 9) Bakterie v půdě, vodě (sladké i slané) a vzduchu – charakterizujte a popište zástupce – autochtonní, alochtonní, patogenní, rozeberte zapojení bakterií do koloběhu uhlíku, dusíku a síry v přírodě, uveďte příklady.
- 10) Způsoby rozmnožování bakterií, popište fáze procesu dělení bakteriální buňky, dále i růst a množení bakteriálních kultur. Popište růstovou křivku bakteriálních kultur a její jednotlivé fáze, vše graficky vyjádřete
- 11) Sporulace bakterií – popište fáze sporulačního procesu, fyzikální vlastnosti spor a klíčení spor – přeměna ve vegetativní buňku.
- 12) Antibiotika – popište základní skupiny antibiotik a jejich různé působení na bakterie, uveďte příklady, a zároveň popište různé mechanismy bakteriální ochrany vůči

antibiotikům, jakými metodami se stanovuje citlivost bakterií na antibiotika, vysvětlete, proč je nadměrné užívání antibiotik nežádoucí.

- 13) Viry, viroidy, priony – popište charakteristické znaky všech skupin, fyzikální a chemické struktury virionu, dále popište způsoby reprodukce virů – přehled fází. Bakteriofág – lytický cyklus a lyzogenie
- 14) Epidemiologie – charakterizujte obor, vysvětlete, co je epidemický proces na konkrétním příkladu, vysvětlete, proč jsou právě čeští vědci z tohoto oboru velmi významní, jmenujte je a v jaké souvislosti
- 15) Virová onemocnění rostlin a zvířat – uveďte stručnou charakteristiku onemocnění – původce, symptomy, cesta přenosu, epidemiologické opatření: šarka švestky, virová mozaika tabáku, virová bronzovitost rajčete, virová peritonitida koček, myxomatóza, vzteklinka, slintavka a kulhavka
- 16) Virová onemocnění člověka – uveďte stručnou charakteristiku onemocnění – původce, symptomy, cesta přenosu, epidemiologické opatření: hemoragická horečka, horečka Zika, AIDS, variola, žloutenky, klíšťová encefalitida, příušnice
- 17) Bakteriální onemocnění člověka – sexuálně přenosné choroby, kapénkové/prášné infekce – uveďte stručnou charakteristiku onemocnění – původce, symptomy, cesta přenosu, epidemiologické opatření: kapavka, syfilis, tuberkulóza, lepra, sněť slezinná, záškrť, paradontóza
- 18) Bakteriální onemocnění člověka – alimentárně přenosné bakteriální choroby, rané bakteriální infekce – uveďte stručnou charakteristiku onemocnění – původce, symptomy, cesta přenosu, epidemiologické opatření: abdominální tyfus, salmonelová enteritida, cholera, bacilární úplavice, botulismus, tetanus, erysipel
- 19) Bakteriální onemocnění člověka – zoonózy, protozoární infekce – uveďte stručnou charakteristiku onemocnění – původce, symptomy, cesta přenosu, epidemiologické opatření: mor, tularémie, borelióza, spavá nemoc (chronická i akutní) toxoplazmóza, malárie, Chagasova choroba
- 20) Mykotické infekce člověka, zvířat a rostlin – uveďte stručnou charakteristiku onemocnění – původce, symptomy, cesta přenosu, epidemiologické opatření: rhinosporidíóza, kandidóza, plicní aspergilóza, syndrom bílého nosu netopýřů, račí mor, fytopatogenní rzi, rakovina brambor
- 21) Charakterizujte vlastnosti nukleových kyselin DNA a RNA – stavba, fyzikálně chemické vlastnosti, typy vazeb v molekule, hierarchie struktur, možnosti a specifika izolace a purifikace nukleových kyselin.

- 22) Proteiny – aminokyselinové složení a jeho vliv na vlastnosti proteinu, fyzikálně chemické vlastnosti proteinů a peptidů, typy vazeb v molekule, struktura proteinů, možnosti izolace a přečištění proteinové směsi.
- 23) Možnosti amplifikace nukleových kyselin – polymerázová řetězová reakce, principy, postupy, reakční směs pro PCR.
- 24) Enzymy molekulárně biologických metod – přehled nejdůležitějších enzymů v genomice, jejich použití a specifika, přehled nejdůležitějších enzymů v proteomice, jejich použití a specifika.
- 25) Detekce a kvantifikace nukleových kyselin – využití, jednotlivé typy metod, využití ethidium bromidu a jiných barviv, kvantitativní PCR.
- 26) Detekce a kvantifikace proteinů a aminokyselin – využití, důkazové reakce, spektrofotometrie, western blotting.
- 27) Elektroforéza nukleových kyselin a proteinů – princip metody, rozdíly, využití elektroforetických metod, typy elektroforéz.
- 28) Restrikční štěpení DNA a jeho využití – používané enzymy, jejich typy, charakteristika a specifita, aplikace restrikčního štěpení, restrikční mapy, polymorfismy a jejich detekce.
- 29) Hybridizace DNA a její využití – sondy, blotovací techniky, jednotlivé typy a jejich provedení, FISH.
- 30) Klonování DNA – postup, vektor, jeho typy a vlastnosti, typy inzertů, procesy přenosu vektorů do buněk, ověření úspěšnosti klonování.
- 31) Využití klonovacích technik – tvorba knihoven, geneticky modifikované organismy a jejich využití, klonování organismů, problematika genové terapie
- 32) Metody sekvenování DNA – typy, principy, využití sekvenace.
- 33) Analýza genové exprese – tok informací v buňce a jeho regulace, transkriptom, metody studia – reverzní transkripce, northern blot, reportérové geny, čipy, SAGE.
- 34) Proteomika a její rozdělení, využití proteomických metod, proteomické přístupy bottom-up, top-down, shotgun.
- 35) Příprava vzorku pro proteomickou analýzu – specifika jednotlivých typů vzorků (krev, buňky, bakterie apod.), odstraňování nečistot a frakcionace (dialýza, membránová filtrace, izoelektrická fokusace, precipitace)
- 36) Štěpení proteinů – postup, vysvětlení jednotlivých kroků a použitých chemikálií a činidel (solubilizace, alkylace, redukce), možnosti štěpení (využívané enzymy a jejich charakteristika, chemické štěpení).

- 37) Chromatografické techniky v proteomice – rozdělení technik a jejich principy, mobilní a stacionární fáze, chromatogram, SPE extrakce a její využití.
- 38) Hmotnostní spektrometrie v proteomice – definice, vysvětlení základních pojmů (hmotnostní spektrometr, spektrum, m/z , typy iontů a iontových chromatogramů apod.), základní schéma hmotnostního spektrometru.
- 39) Hmotnostní spektrometrie v proteomice – základní typy iontových zdrojů, používané typy analyzátorů, jejich charakteristiky a principy jejich fungování, používané detektory, tandemová hmotnostní spektrometrie.
- 40) Specifika laboratorní práce s rizikovými a vysoce rizikovými agens (toxiny, viry, bakterie).