

OTÁZKY NA ČASŤ „C“ SKÚŠKY Z PREDMETU „LEKÁRSKA CHÉMIA“

pre študijný smer ZUBNÉ LEKÁRSTVO

akademický rok 2025-2026

1. Koordinačná a vodíková väzba v biologických systémoch

Definícia koordinačnej väzby, vysvetlenie pojmov centrálny atóm, ligand a koordinačné číslo, uviesť dva príklady komplexov s označením centrálného atómu a ligandov. Vysvetlenie pojmu chelátový ligand, uviesť slovne dva príklady chelátových ligandov. Charakteristika štruktúry tetrapyrrolových ligandov, ich názvy a biologický význam. Charakteristika vodíkovej väzby a jej biologický význam (uviesť 3 príklady).

2. Biologický význam Ca, Mg a P

Uviesť, do ktorej skupiny podľa zastúpenia v organizme patria. Fyziologické funkcie vápnika (aspoň 5), uviesť zlúčeniny vápnika, ktoré majú v organizme štruktúrnu funkciu. Fyziologické funkcie horčíka (aspoň 4). Biologicky významné zlúčeniny obsahujúce fosfor (4 príklady, ich vzorce a význam).

3. Biologický význam Fe

Uviesť, do ktorej skupiny podľa zastúpenia v organizme patrí, jeho typické oxidačné čísla a množstvo v organizme, absorpcia Fe v GIT a faktory, ktoré ju ovplyvňujú. Nedostatok a nadbytok železa (príčiny a dôsledky). Uviesť 2 príklady patologických derivátov hemoglobínu a vysvetliť ich negatívny účinok v organizme. Funkcie transferínu a feritínu. Štruktúra a funkcie hemoglobínu, spôsob väzby železa v hemoglobíne. Funkcia katalázy a reakcia, ktorú katalyzuje.

4. Biologický význam Cu a Zn

Uviesť, do ktorej skupiny podľa zastúpenia v organizme patria. Typické oxidačné čísla Zn a Cu. Transport medi do pečene. Wilsonova choroba, terapia Wilsonovej choroby – názov a vzorec látky používanej na liečbu Wilsonovej choroby, spôsob jej väzby na meď. Funkcia ceruloplazmínu a cytochróm c oxidázy. Funkcia Cu/Zn-SOD, sumárna reakcia, ktorú SOD katalyzuje a jej stupne. Funkcie zinku v proteínoch (všeobecne). Funkcia karboanhydrázy a alkoholdehydrogenázy (napísať reakcie, ktoré katalyzujú).

5. Toxicita prvkov

Faktory, od ktorých závisí toxický účinok iónov kovov v organizme. Uviesť aspoň 4 príklady toxických prvkov. Príčiny toxicity iónov kovov v organizme. Chelatačná terapia, charakteristika chelátotvorných látok, vlastnosti určujúce účinnosť chelátotvornej látky

v terapii pri intoxikácii organizmu. Uviesť názvy 3 terapeutických chelátotvorných látok a chemický vzorec jednej z nich.

6. Disperzné sústavy, pravé roztoky

Definícia disperzných sústav. Rozdelenie disperzných sústav podľa počtu fáz (príklady) a veľkosti častíc. Vlastnosti pravých roztokov, typy rozpúšťadiel a rozpúšťaných látok, proces rozpúšťania. Koligatívne vlastnosti roztokov a deje založené na koligatívnych vlastnostiach (vymenovať a popísať). Význam dialýzy v klinickej praxi. Definícia a vzťah pre výpočet osmotického tlaku. Charakterizovať izotonické, hypotonické a hypertonické prostredie. Vysvetliť správanie sa erytrocytov v týchto prostrediach. Vyjadrenie zloženia fyziologického roztoku tromi spôsobmi.

7. Oxidačno-redukčné reakcie, biologické oxidácie

Oxidačno-redukčné reakcie – definícia. Oxidačné a redukčné činidlá, 4 spôsoby oxidácie v biologických systémoch, dismutácia (príklad), hnacia sila oxidačno-redukčných reakcií - význam a vzťah pre jej výpočet. Definícia E° . Biologické oxidácie a ich význam v metabolických procesoch (vo vzorcoch uviesť 4 príklady redoxných párov, z toho dva z dýchacieho reťazca).

8. Reakčná kinetika a koncept rovnováhy chemických a biochemických reakcií

Guldbergov-Waagov zákon. Faktory, ktoré ovplyvňujú rýchlosť reakcie, spôsob akým ju ovplyvňujú. Graficky znázorniť vplyv katalyzátora na rýchlosť reakcie. Charakteristika chemickej rovnováhy, rovnovážna konštanta a jej význam, uviesť príklad výpočtu rovnovážnej konštanty na konkrétnej reakcii. Princíp pohyblivej rovnováhy - Le Chatelierov princíp a konkrétny príklad jeho využitia vo fyziológii. Vysvetliť vplyv teploty na rovnováhu exo- a endo-termickej reakcie.

9. Teória kyselín a zásad, pH

Teórie kyselín a zásad, konjugovaný pár – definícia a príklady; charakteristika amfolytov (uviesť 2 príklady), ionizačná (disociačná) konštanta kyseliny (vysvetliť a uviesť príklad pre kyselinu octovú). Charakteristika silných a slabých kyselín a zásad, pre každý typ kyselín a zásad uviesť 2 príklady. Iónový súčin vody (uviesť aj jeho hodnotu a jednotky). Stupnica pH a súvislosť medzi pH a pOH. Vzťahy pre výpočet pH silnej a slabej kyseliny, silnej a slabej zásady. Napísať rovnice hydrolýzy octanu sodného a chloridu amónneho, uviesť pH roztokov. Uviesť hodnotu pH žalúdočnej šťavy a fyziologického pH krvi.

10. Tlmivé systémy a acidobázická rovnováha organizmu

Všeobecná charakteristika tlmivých systémov (zloženie, funkcia). Názvy a zloženie systémov (tlmivé systémy, orgány), ktoré udržiavajú acidobázickú rovnováhu v organizme. Fyziologická hodnota pH krvi. Mechanizmus účinku octanového tlmivého roztoku po pridaní HCl (vyjadriť rovnicou), po pridaní KOH (vyjadriť rovnicou). Vzťah pre výpočet pH tlmivého systému (všeobecne aj pre bikarbonátový tlmivý systém). Hlavné dôsledky zmien pH v organizme. Vymenovať typy porúch acidobázickej rovnováhy.

11. Organizmus ako termodynamický systém, zákony termodynamiky, Gibbsova voľná energia

Typy termodynamických systémov a ich stručná charakteristika, organizmus ako termodynamický systém. Definícia a základný vzťah pre 1. termodynamický zákon (popísať symboly). Hessov zákon, reakčné teplo, exotermické a endotermické reakcie. Definícia a základný vzťah pre 2. termodynamický zákon, entropia ako stavová funkcia a jej vzťah k spontánnosti biochemických dejov. Charakteristika Gibbsovej voľnej energie a štandardnej Gibbsovej voľnej energie, spontánnosť reakcie. Vyjadrenie vzťahu zmeny entropie ΔS a ΔG termodynamického systému. Spriahnutie exergonických a endergonických procesov v biologických systémoch. Dôležitosť molekuly ATP a jej hydrolýzy (napísať vzorec ATP a štruktúrne reakciu jeho hydrolýzy, popísať typy väzieb, ktoré sa v molekule ATP nachádzajú).

12. Hydroxyderiváty uhlíkov a ich biologicky významné reakcie

Charakteristika štruktúry a vlastností uvedených derivátov, rozdiel medzi alkoholmi a fenolmi (štruktúra, kyslé vlastnosti). Klasifikácia alkoholov (uviesť príklady). Uviesť vzorcami 5 typov významných reakcií alkoholov a ich konkrétny biologický význam. Biologicky významná redoxná reakcia difenolov.

13. Oxozlúčeniny - biochemicky a toxikologicky významné štruktúry a reakcie

Charakteristika štruktúry, biochemicky a toxikologicky významné oxozlúčeniny a ich reakcie - redoxné vlastnosti jednotlivých typov oxozlúčení, reakcia tvorby poloacetálov a acetálov, biologický význam reakcie. Aldolová kondenzácia – uviesť konkrétnu reakciu z metabolizmu. Reakcia tvorby Schiffových zásad (štruktúrne), slovne uviesť fyziologický a patologický príklad. Biologický význam chinónov.

14. Karboxylové kyseliny

Základná charakteristika štruktúry, vznik karboxylových kyselín. Uviesť aspoň 3 typy reakcií, ktoré karboxylové kyseliny poskytujú. Vzorce a triviálne názvy monokarboxylových kyselín s počtom uhlíkov C1 až C4. Vzorce a triviálne názvy aspoň 2 dikarboxylových kyselín s počtom uhlíkov C2 až C6. Vzorce a názvy ionizovaných foriem kyselín: kyselina octová, kyselina mliečna, kyselina pyrohroznová. Názvy vyšších karboxylových kyselín so skráteným zápisom C16:0, C:18:0, C18:2(9,12), C18:3(9,12,15), C20:4(5,8,11,14). Polynenasýtené karboxylové kyseliny – charakteristika štruktúry, biologický význam a názvy, vzorce a skrátený zápis esenciálnych vyšších karboxylových kyselín. Štruktúrne vysvetliť tvorbu TAG a rôzne typy hydrolýzy TAG (pomenovať produkty).

15. Deriváty karboxylových kyselín

Charakteristika funkčných derivátov karboxylových kyselín z hľadiska ich štruktúry, typy funkčných derivátov a pre 3 z nich uviesť biologicky významný príklad (vzorec a názov). Napísať vzorcami aspoň jednu reakciu, ktorú poskytujú funkčné deriváty karboxylových

kyselín. Funkčné deriváty karboxylových kyselín v štruktúre lipidov - štruktúra a ich význam. Močovina, jej vzorec a význam. Charakteristika substitučných derivátov karboxylových kyselín z hľadiska ich štruktúry, typy biologicky významných substitučných derivátov, pre každý typ uviesť príklad (vzorec a názov). Reakcia tvorby kyseliny mliečnej a jej biologický význam. Ketolátky v organizme – ich názvy, reakcie ich vzájomných premien, fyziologický aj patologický význam.

16. Organické zlúčeniny dusíka a síry

Charakteristika štruktúry amínov a tiolov, biochemicky významné vlastnosti (reakcie). Biologicky významné heterocyklické štruktúry obsahujúce síru (názvy aspoň 2) a dusík (názvy a vzorce aspoň 2). Názvy aspoň 2 biologicky významných molekúl, ktoré majú v štruktúre heterocyklus obsahujúci síru alebo dusík a názov konkrétneho heterocyklu. Makroergická zlúčenina odvodená od močoviny - názov, vzorec a jej biologický význam. Reakcia vzniku biologicky významných amínov zo serínu a ich uplatnenie v syntéze zložených lipidov. Aminokyseliny so sírou v molekule (názov, vzorec, význam). Názvy biologicky významných organických zlúčenín, súčasťou ktorých je kyselina sírová a uviesť, akým typom väzby sa v danej štruktúre viaže.

17. Monosacharidy, ich štruktúra a reakcie

Charakteristika štruktúry sacharidov a ich klasifikácia z rôznych hľadísk. Štruktúra aldohexóz a ketohexóz - Fischerov, Tollensov a Haworthov vzorec (uviesť na konkrétnych monosacharidoch). Epiméry, enantioméry a anoméry - vysvetliť izomérie na molekule glukózy. Biochemicky významné reakcie monosacharidov - oxidácia glukózy a jej biologický význam, redukcia fruktózy a význam vzniknutých produktov, esterifikácia (reakcia katalyzovaná hexokinázou), tvorba glykozidovej väzby a jej význam.

18. Glykozidy

Definícia glykozidov, typy glykozidovej väzby. Všeobecná reakcia tvorby glykozidovej väzby. Všeobecná charakteristika disacharidov a homopolysacharidov (homoglykánov). Charakteristika troch významných disacharidov a 2 z nich vzorcom. Vysvetliť pojem redukujúci a neredukujúci disacharid, uviesť príklady. Príklad významného živočíšneho homoglykánu, jeho štruktúra, typy väzieb, biologický význam. Charakteristika celulózy a jej stráviteľnosť u človeka.

19. Heteropolysacharidy (heteroglykány) a glykokonjugáty

Charakteristika štruktúry heteropolysacharidov a rozdiel v porovnaní s homopolysacharidmi. Všeobecná reakcia tvorby väzby medzi stavebnými jednotkami heteropolysacharidov. Základné stavebné jednotky heteropolysacharidov (slovne charakterizovať a aspoň 2 typy vzorcami). Význam kyseliny hyalurónovej a heparínu v organizme a v medicíne. Proteoglykány, ich zloženie, výskyt v organizme a funkcia. Glykoproteíny, ich zloženie a uviesť aspoň 6 konkrétnych príkladov glykoproteínov a ich funkcie.

20. Lipidy

Charakteristika lipidov, ich funkcie (uviesť aspoň 6) a delenie podľa chemickej štruktúry. Hydrolyzovateľné jednoduché lipidy – štruktúra a význam. Pre každý typ uviesť aspoň 2 príklady a jeden z nich napísať vzorcom. Chemické vlastnosti TAG, všeobecná reakcia tvorby a hydrolýzy TAG. Zmydelňovanie.

21. Zložené lipidy

Delenie zložených lipidov podľa základného alkoholu a charakteru nelipidovej zložky. Biologická funkcia jednotlivých skupín a vysvetliť ich amfifilný charakter. Lecitíny a cerebrozidy – vo vzorci označiť zložky a typy väzieb medzi nimi. Vzorce alkoholov viazaných na kyselinu fosfatidovú. Štruktúra (model tekutej mozaiky) a zloženie bunkových membrán.

22. Lipoproteíny

Základná charakteristika štruktúry lipoproteínovej častice, delenie lipoproteínov podľa hustoty. Miesta tvorby a biologické funkcie jednotlivých tried lipoproteínov. Všeobecné vzorce lipidov prenášaných v jadre lipoproteínovej častice. Triedy apoproteínov, ich biologická funkcia a pomerné zastúpenie v jednotlivých skupinách lipoproteínov.

23. Odvodené lipidy

Základná štruktúrna jednotka terpénov (vzorec a názov) a ich klasifikácia. Základná štruktúra steroidov (vzorec a názov). Klasifikácia steroidov podľa počtu uhlíkov - názvy základných nasýtených uhlíkovodíkov, od ktorých sú steroidy odvodené, uviesť príklady v každej skupine steroidov a ich funkcie.

24. Delenie a biochemicky významné reakcie aminokyselín (AMK)

Charakteristika štruktúry a biologickej funkcie AMK, klasifikácie AMK. Vzorce kyslých a zásaditých AMK. Vzorcami vyjadriť aspoň štyri typy reakcií AMK, uviesť názvy produktov, enzýmov a koenzýmov. Tvorba a charakter peptidovej väzby. Glutatión - popis štruktúry a biologické funkcie. Peptidové hormóny – popis štruktúry a biologickej funkcie dvoch peptidových hormónov v organizme.

25. Proteíny

Základná charakteristika proteínov, typy ich štruktúry, väzby alebo interakcie, ktoré tieto štruktúry stabilizujú (uviesť funkčné skupiny reťazcov aminokyselín, ktoré ich môžu tvoriť). Heteroproteíny - rozdelenie, charakteristika a príklady. Hemoglobín - charakteristika a biologická funkcia.

26. Nukleové kyseliny

Charakteristika, štruktúra stavebných jednotiek, tautomérmé formy a ich uplatnenie pri prenose dedičnosti. Komplementarita dusíkatých heterocyklických zásad a jej uplatnenie v procese génovej expresie. Vzorce heterocyklických zásad viazaných v DNA a RNA.

Minoritné zásady. Definícia a všeobecný vzorec nukleozidu a nukleotidu a typy väzieb, ktorými sú ich zložky viazané.

27. DNA a RNA

Charakteristika, primárna a sekundárna štruktúra DNA a RNA (uviesť aj typy väzieb), Chargaffove pravidlá, typy DNA. Vzorce dTTP a dGDP. Typy RNA, miesto vzniku a biologické funkcie. Vzorec nukleotidu, na ktorý sa viaže aminokyselina pri tvorbe aminoacyl-tRNA v procese proteosyntézy, znázorniť miesto a typ jej väzby.

28. Vitamíny

Vitamíny - definícia, rozdelenie podľa rozpustnosti a ochorenia spôsobené avitaminózou (5 príkladov). Triviálne názvy vitamínov skupiny B, názvy ich koenzýmových foriem a ich účasť v biochemických reakciách. Štruktúrne vzorce všetkých foriem vitamínov B₃ a B₆.

29. Vitamíny A a D

Vitamín A - triviálny názov, provitamínové formy, zdroje vitamínu A a jeho provitamínov. Mechanizmus videnia, biologické funkcie vitamínu A (najmenej 3), choroby spôsobené jeho nedostatkom. Vitamín D - triviálny názov, provitamínové formy a zdroje. Štruktúrny vzorec molekuly, z ktorej je vitamín D odvodený, názov najaktívnejšej formy vitamínu D, spôsob a miesta jeho aktivácie, najdôležitejšie funkcie, dôsledky hypovitaminózy a hypervitaminózy.

30. Vitamín E, vitamín K

Triviálne názvy, hlavné funkcie a zdroje vitamínov E a K. Príčiny a dôsledky hypovitaminózy vitamínu K. Antikoagulačný účinok dikumarolu (mechanizmus účinku). Antivitamíny – definícia, rozdelenie podľa účinku, príklady k jednotlivým skupinám.

31. Koenzýmy

Klasifikácia koenzýmov, uviesť 2 príklady z každej skupiny (celý názov a skratka), aspoň 1 príklad z každej skupiny vzorcom. Funkcie aspoň 6 koenzýmov v biochemických reakciách – typ prenášanej látky a príklady enzýmov využívajúcich daný koenzým. Vitamín C - triviálny názov, jeho funkcie v organizme, štruktúrny vzorec dvoch foriem vitamínu C, avitaminóza vitamínu C a jej prejavy.

32. Enzýmy – mechanizmus účinku a kinetika enzýmových reakcií

Štruktúra, funkcia enzýmov, ich rozdelenie na základe ich štruktúry a názvy jednotlivých zložiek. Aktívne miesto enzýmu, typy väzby substrátu na aktívne miesto enzýmu. Teórie väzby substrátu s enzýmom. Mechanizmus a stupne enzýmovej reakcie. Kinetika jednosubstrátových enzýmových reakcií - vzťah pre výpočet a grafické vyjadrenia závislosti rýchlosti reakcie od koncentrácie substrátu. Definícia konštanty K_M a jej grafické vyjadrenia.

33. Enzymy - ich špecifickosť, izoenzymy

Štruktúra a funkcia enzýmov v organizme. Špecifickosť enzýmov - definícia, delenie, príklady enzýmov, ktoré do jednotlivých tried patria a reakcie, ktoré katalyzujú. Izoenzymy – charakterizácia a biologický význam. Laktátdehydrogenáza - jej štruktúra a izoenzymové formy, lokalizácia a reakcia, ktorú enzým katalyzuje.

34. Enzymy - regulácie enzýmových aktivít

Štruktúra a funkcia enzýmov v organizme. Schéma rozdelenia regulácií enzýmových aktivít so zmenou a bez zmeny počtu molekúl enzýmu. Fyzikálno-chemické faktory ovplyvňujúce aktivitu enzýmov, ich popis a grafy závislosti rýchlosti reakcie od daného faktora. Jednotky enzýmovej aktivity, ich definície a vzájomná premena.

35. Enzymy – regulácie enzýmových aktivít

Princíp inhibícií enzýmov a klasifikácia inhibícií. Štruktúra alosterických enzýmov a princíp pôsobenia alosterického efektora. Grafické znázornenie vzťahu medzi koncentráciou substrátu a rýchlosťou reakcie katalyzovanej alosterickým enzýmom v prítomnosti efektorov. “Feed-back” a “feed-forward” regulácie. Dva modely aktivácie alosterických enzýmov. Reakcia premeny izocitrátu na α -ketoglutarát - názov enzýmu, koenzýmu, aktivátory a inhibítory enzýmu.

36. Reverzibilné inhibície enzýmových aktivít

Princíp inhibícií enzýmov a klasifikácia inhibícií. Rozdelenie reverzibilných inhibícií, ich princípy, grafické znázornenie podľa Michaelisa a Mentenovej a podľa Lineweavera a Burka, hodnoty K_M a v_{max} . Princíp využitia etanolu ako antidota pri otrave metanolom a etylénglykolom. Metabolické premeny metanolu, etanolu a etylénglykolu uviesť vzorcami a napísať názvy produktov, enzýmu a koenzýmu.

37. Kovalentné modifikácie enzýmovej aktivity, limitovaná proteolýza

Definícia a typy kovalentných modifikácií, princíp a výhody najbežnejšej kovalentnej modifikácie v bunke, názvy enzýmov participujúcich na danej modifikácii. Regulácia syntézy/degradácie glykogénu. Limitovaná proteolýza - charakterizácia, príklady a jej význam.

38. Oxidačný stres, reaktívne metabolity a antioxidačné systémy

Definícia oxidačného stresu a jeho vplyv na organizmus. Definícia voľných radikálov, príklady radikálových a neradikálových reaktívnych metabolitov odvodených od kyslíka a dusíka. Spôsob vzniku voľných radikálov v organizme za fyziologických a patologických podmienok. Markery oxidačného poškodenia významných biomolekúl. Antioxidanty, definícia, mechanizmus účinku, delenie podľa molekulovej hmotnosti a tri príklady antioxidantov z každej skupiny. Fyziologická úloha reaktívnych metabolitov v organizme.