

TVORIVÉ OTÁZKY NA SKÚŠKU Z PREDMETU
ZÁKLADY CHÉMIE ŽIVÝCH SÚSTAV PRE BIOMEDICÍNSKU
FYZIKU, akademický rok 2026-2027

1. Napíšte princíp spektrofotometrie a možnosti jej využitia na stanovenie koncentrácie látok.
2. Napíšte názov a vysvetlite princíp fyzikálno-chemickej metódy, ktorá je založená na princípe Lambertovho-Beerovho zákona. Uveďte základný vzťah a vysvetlite symboly.
3. Napíšte princíp delenia látok centrifugáciou. Napíšte vzťah pre relatívnu odstredivú silu. Vysvetlite použité symboly.
4. Vysvetlite princíp gélovej chromatografie.
5. Definujte vodíkovú väzbu a jej význam v biologických systémoch (uveďte 2 príklady).
6. Definujte väzbu v koordinačných zlúčeninách. Uveďte 2 príklady koordinačných zlúčenín, označte jednotlivé súčasti.
7. Klasifikujte biogénne prvky podľa zastúpenia v organizme (aj s uvedením prvkov, ktoré do danej skupiny patria).
8. Vymenujte všeobecne fyziologické funkcie biogénnych prvkov (aj s príkladmi).
9. Vymenujte biologické funkcie K a Na (uveďte spolu aspoň 5). Do ktorej skupiny podľa zastúpenia v organizme patria?
10. Vymenujte aspoň 4 biologické funkcie vápnika. Do ktorej skupiny podľa zastúpenia v organizme patrí?
11. Napíšte aká je funkcia feritínu a transferínu v organizme. Napíšte reakciu, ktorú katalyzuje enzým kataláza.
12. Vymenujte funkcie hemoglobínu. Uveďte 1 príklad patologického derivátu hemoglobínu a jeho negatívny účinok na organizmus.
13. Napíšte aké sú príčiny a následky nedostatku železa v organizme.
14. Napíšte sumárnu reakciu, ktorú katalyzuje enzým Cu/Zn superoxiddismutáza a rozpíšte jej dva stupne.
15. Vymenujte funkcie zinku v proteínoch (všeobecne). Napíšte reakciu, ktorú katalyzuje enzým alkoholdehydrogenáza (uveďte na konkrétnom príklade). O aký typ reakcie ide?
16. Napíšte reakciu, ktorú katalyzuje a) karboanhydráza, b) alkoholdehydrogenáza.
17. Vymenujte faktory ovplyvňujúce toxický účinok iónov kovov v organizme.
18. Uveďte aspoň 4 príčiny toxických účinkov iónov kovov.
19. Vymenujte aspoň 4 základné vlastnosti, ktoré určujú účinnosť terapeutickej chelátotvornej látky. Slovné uveďte 2 príklady terapeutických chelátotvorných ligandov.
20. Charakterizujte disperzné systavy a ich rozdelenie podľa veľkosti dispergovaných častíc.
21. Vysvetlite pojem elektrolyt a neelektrolyt. Uveďte príklady.
22. Charakterizujte difúziu a jej biologický význam.

23. Vysvetlite pojem osmotický tlak. Rovnicou vyjadrite vzťah pre celkový osmotický tlak π vnútorného prostredia organizmu. Vysvetlite použité symboly.
24. Vysvetlite dialýzu a jej význam v klinickej praxi.
25. Vysvetlite pojem koligatívne vlastnosti roztokov a uveďte 2 príklady.
26. Vysvetlite pojem onkotický tlak a jeho biologický význam. Uveďte aké sú dôsledky jeho zníženia v organizme.
27. Vysvetlite, čo sú emulgátory. Napíšte príklad biologicky významného emulgátora a jeho úlohu v organizme.
28. Vysvetlite ako sa budú správať erytrocyty v izotonickom, hypotonickom a hypertonickom prostredí.
29. Definujte rýchlosť chemickej reakcie a vymenujte faktory, ktoré ovplyvňujú rýchlosť chemických reakcií. Graficky znázornite, ako sa rýchlosť počas reakcie mení.
30. Napíšte vzťah pre rýchlosť (v) chemickej reakcie, pri ktorej reaguje **a** mólov látky A a **b** mólov látky B na výsledný produkt P. Čo udáva rýchlostná konštanta k ?
31. Uveďte spôsoby oxidácie látok v biologických systémoch.
32. Nernstovou-Petersovou rovnicou vyjadrite vzťah pre oxidačno-redukčný potenciál E redoxného systému $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$. Vysvetlite použité symboly.
33. Vysvetlite pojem biologický štandardný oxidačno-redukčný potenciál a jeho význam v metabolických procesoch. Uveďte 2 príklady redoxných párov dýchacieho reťazca.
34. Napíšte vzťah pre rovnovážnu konštantu reakcie: $a\text{A} + b\text{B} \rightarrow c\text{C} + d\text{D}$ a vysvetlite symboly. Aký je vplyv chemického katalyzátora na rovnovážny stav?
35. Vysvetlite praktický význam hodnoty rovnovážnej konštanty.
36. Vyjadrite graficky, ako sa s časom mení a) rýchlosť priamej a spätnej reakcie, b) koncentrácia reaktantov a produktov.
37. Napíšte znenie LeChateliérovho zákona a uveďte faktory, ktoré môžu narušiť rovnováhu systému.
38. Vysvetlite stručne LeChatelierov princíp na príklade transportu kyslíka z pľúc do tkanív.
39. Nernstovou-Petersovou rovnicou vyjadrite vzťah pre potenciál E redoxného systému $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$. Vysvetlite použité symboly.
40. Napíšte vzťah pre výpočet oxidačno-redukčného potenciálu, vysvetlite pojem biologický štandardný potenciál a jeho význam v organizme.
41. Napíšte vzorcami reakciu hydrolýzy ATP. Aké množstvo energie sa uvoľní pri hydrolýze 1 mólu difosfátovej väzby?
42. Vysvetlite 1. termodynamický zákon a vyjadrite ho matematicky.
43. Vysvetlite Hessov zákon a definujte entalpiu. Aké deje rozlišujeme podľa toho, ako sa mení entalpia systému?
44. Vysvetlite 2. termodynamický zákon a vyjadrite ho matematicky.
45. Definujte Gibbsovu energiu a napíšte rovnicu vyjadrujúcu vzťah zmeny entropie ΔS a Gibbsovej voľnej energie ΔG termodynamického systému.

46. Napíšte rovnice, vyjadrujúce vzťah medzi zmenou štandardnej Gibbsovej voľnej energie a rovnovážnou konštantou, ako aj vzťah medzi zmenou Gibbsovej voľnej energie a koncentráciou substrátu a produktu. Vysvetlite symboly.
47. Charakterizujte exergonickú a endergonickú reakciu z hľadiska zmeny Gibbsovej energie a spontánnosti reakcie. Aký význam má spriahnutie týchto reakcií v biologických systémoch?
48. Vymenujte typy práce, na vykonanie ktorých sa využíva energia chemickej väzby ATP a pri každom type uveďte aspoň jeden príklad.
49. Napíšte rovnicu autoprotolýzy vody a vzťah pre iónový súčin vody. Charakterizujte pH a pOH a súvis medzi nimi.
50. Napíšte vzťahy pre výpočet pH roztokov silných a slabých kyselín, vysvetlite symboly. Uveďte 2 príklady silných a 2 príklady slabých kyselín.
51. Napíšte vzťahy pre výpočet pH roztokov silných a slabých zásad. Uveďte 2 príklady silných a 2 príklady slabých zásad.
52. Charakterizujte konštantu kyslosti K_a slabej kyseliny, pK_a a súvis medzi nimi.
53. Charakterizujte chemické zloženie a funkciu tlmivých roztokov.
54. Definujte kapacitu tlmivého roztoku a napíšte, kedy je najvyššia.
55. Napíšte vzťah pre výpočet pH tlmivého roztoku zloženého zo slabej kyseliny a jej konjugovanej zásady, vysvetlite symboly a uveďte príklad takého tlmivého roztoku.
56. Napíšte zloženie fosforečnanového tlmivého systému a vzťah pre výpočet jeho pH.
57. Napíšte zloženie hydrogénuhličitanového tlmivého systému a vzťah pre výpočet jeho pH.
58. Aká je fyziologická hodnota pH krvi? Vymenujte tlmivé systémy krvi.
59. Rovnicou vyjadrite účinok hydrogénuhličitanového tlmivého roztoku po pridaní HNO_3 .
60. Rovnicou vyjadrite účinok hydrogénuhličitanového tlmivého roztoku po pridaní KOH .
61. Napíšte vzorec a názov jednosýtného a dvojsýtného alkoholu a primárneho a sekundárneho alkoholu
62. Napíšte vzorce a názvy produktov oxidácie metanolu a etanolu. Ktorý z uvedených alkoholov je toxický a prečo?
63. Znázornite rovnicou dehydrogenáciu glycerolu na primárnom atóme uhlíka a napíšte názov reakčného produktu.
64. Napíšte štruktúrny vzorec dihydroxyacetónu a reakciu jeho vzniku z glycerolu.
65. Napíšte rovnicu esterifikácie glyceraldehydu na 3. uhlíku s jednou molekulou kyseliny trihydrogenfosforečnej a pomenujte produkt reakcie.
66. Napíšte všeobecnú rovnicu aldolovej kondenzácie a charakterizujte jej uplatnenie v metabolizme.
67. Napíšte všeobecnú reakciu vzniku poloacetátu.
68. Štruktúrne vyjadrite oxidáciu hydrochinónu, pomenujte produkt reakcie a napíšte názov koenzýmu, ktorý túto reakciu využíva.
69. Štruktúrne vyjadrite vznik disulfidu z tioetanolu. O akú reakciu sa jedná?
70. Štruktúrne vyjadrite hydrogenáciu disulfidu. V metabolizme akého peptidu má táto

reakcia význam?

71. Štruktúrne znázorníte fosfoanhydridový systém a označte typ väzby medzi zúčastnenými kyselinami. V ktorom koenzýme sa táto väzba uplatňuje?
72. Napíšte rovnicu dekarboxylácie tyrozínu, názov a význam produktu reakcie.
73. Napíšte vzorec nikotínamidu a charakterizujte jeho biologický význam.
74. Napíšte rovnicu esterifikácie kyseliny salicylovej s kyselinou octovou a pomenujte produkt reakcie. Aký má význam produkt reakcie?
75. Napíšte rovnicu oxidácie laktátu, pomenujte produkt reakcie a enzým, ktorý katalyzuje túto reakciu.
76. Napíšte rovnicu oxidácie kyseliny β -hydroxymaslovej, pomenujte produkt reakcie a enzým, ktorý katalyzuje túto reakciu.
77. Napíšte rovnicu redukcie kyseliny pyrohroznovej, pomenujte produkt reakcie a enzým, ktorý katalyzuje túto reakciu.
78. Napíšte rovnicu dekarboxylácie kyseliny acetoctovej a pomenujte produkt reakcie.
79. Napíšte rovnicu hydrogenácie kyseliny acetoctovej a pomenujte produkt reakcie.
80. Napíšte ich vzorce a názvy ketolátok. Aký je ich biologický význam?
81. Napíšte rovnicu vzniku citrátu v Krebsovom cykle.
82. Napíšte rovnicu dehydratácie kyseliny citrónovej a pomenujte produkt reakcie.
83. Rovnicou vyjadrite oxidačnú dekarboxyláciu izocitrátu a pomenujte produkt reakcie.
84. Rovnicou vyjadrite dehydrogenáciu sukcinátu a pomenujte produkt reakcie.
85. Rovnicou vyjadrite adíciu vody na fumarát a pomenujte produkt reakcie.
86. Rovnicou vyjadrite oxidáciu malátu a pomenujte produkt reakcie.
87. Napíšte reakciu vzniku etanolamínu z aminokyseliny. Pomenujte danú aminokyselinu a typ reakcie.
88. Napíšte vzorec a názov zlúčeniny, ktorá vzniká úplnou metyláciou aminoskupiny etanolamínu. Aký má táto zlúčenina biologický význam?
89. Napíšte vzorce a názvy dvoch základných heterocyklických štruktúr, od ktorých sú odvodené dusíkové zásady nukleotidov.
90. Ako klasifikujeme sacharidy z rôznych hľadísk? Uveďte príklady uvedených skupín (slovne).
91. Štruktúrne vyjadrite príklad funkčných izomérov monosacharidov, pomenujte ich.
92. Charakterizujte epiméry a vysvetlite na príklade štruktúry glukózy a jej C2 epiméru. (Tollensovými vzorcami).
93. Charakterizujte anoméry, vysvetlite na príklade štruktúry D-ribózy.
94. Charakterizujte mutarotáciu a štruktúrne ju vyjadrite na príklade fruktózy.
95. Napíšte rovnice oxidácie glukózy. Pomenujte produkty.
96. Napíšte Haworthovými vzorcami reakciu vzniku glukóza-6-fosfátu v organizme.
97. Napíšte vzorec a názov zlúčeniny s antioxidačnými vlastnosťami, ktorá môže vznikať premenou kyseliny glukurónovej.

98. Napíšte vzorec a názov zlúčeniny, ktorá sa viaže na bilirubín pri jeho eliminácii z organizmu.
99. Napíšte Haworthov vzorec a názov konečného produktu štiepenia škrobu alfa-amylázou.
100. Napíšte štruktúrne reakciu vzniku glykozidovej väzby v laktóze a napíšte názvy zložiek.
101. Napíšte rovnicu enzýmovej hydrolyzy sacharózy. Pomenujte produkty.
102. Charakterizujte homo- a heteropolysacharidy a uveďte aspoň 3 príklady homopolysacharidov.
103. Charakterizujte štruktúru škrobu a spôsob jeho trávenia v organizme. Ktorý enzým sa na ňom podieľa?
104. Charakterizujte lipidy a napíšte aspoň 5 ich funkcií. Uveďte príklady lipidov, ktoré sa na danej funkcii podieľajú.
105. Napíšte schému delenia lipidov podľa ich chemickej štruktúry.
106. Napíšte delenie jednoduchých hydrolyzovateľných lipidov. Uveďte význam triacylglycerolov a napíšte racionálny vzorec tristearoylglycerolu.
107. Napíšte všeobecnú rovnicu enzýmovej hydrolyzy triacylglycerolov. Pomenujte produkty.
108. Stručne charakterizujte štruktúru ω -mastných kyselín (n-mastných kyselín), ich biologický význam a slovne uveďte 3 príklady.
109. Napíšte delenie zložených lipidov podľa základného alkoholu a charakteru nelipidovej zložky. Napíšte vzorce základných alkoholov.
110. Napíšte všeobecný vzorec fosfatidylcholínu a uveďte triviálny názov. Napíšte názvy jeho zložiek a typy väzieb, ktorými sú viazané.
111. Napíšte vzorce aminoalkoholov, ktoré sa môžu viazať na kyselinu fosfatidovú a ich vzájomné premeny.
112. Napíšte všeobecný vzorec fosfatidylserínu a názvy jeho zložiek. Vysvetlite amfifilný charakter tejto zlúčeniny.
113. Napíšte delenie sfingoglykolipidov podľa nelipidovej zložky a ich zloženie. Uveďte typ väzby, ktorou sú sacharidy v sfingofosfolipidoch viazané.
114. Charakterizujte terpény, napíšte ich delenie podľa počtu izoprénových jednotiek a vzorec ich základnej štruktúrnej jednotky.
115. Napíšte názov základnej štruktúry steroidov a vzorec cholesterolu.
116. Napíšte názvy základných nasýtených uhl'ovodíkov steroidov. Uveďte počet atómov uhlíka v ich molekule a skupiny zlúčenín, ktoré sú od týchto molekúl odvodené.
117. Charakterizujte lipoproteíny a napíšte ich delenie podľa hustoty. Uveďte miesto tvorby a funkcie jednotlivých skupín.
118. Napíšte schému vzniku eikozanoidov a stručne uveďte ich biologické funkcie.
119. Popíšte štruktúru a zloženie bunkových membrán. Uveďte ich funkcie.
120. Charakterizujte štruktúru a biologickú funkciu aminokyselín.
121. Klasifikujte aminokyseliny podľa charakteru a počtu funkčných skupín. Pre jednotlivé skupiny napíšte aspoň 2 príklady.
122. Napíšte vzorce kyslých a zásaditých aminokyselín a ich triviálne názvy.

123. Napíšte všeobecne reakciu vzniku karbamínového iónu. Aký má reakcia biologický význam?
124. Napíšte rovnicu oxidačnej deaminácie kyseliny glutámovej. Uved'te názvy produktov, koenzýmu a enzýmu, ktorý reakciu katalyzuje.
125. Napíšte rovnicu transaminačnej reakcie kyseliny asparágovej a α -ketoglutárovej a pomenujte produkty. Uved'te názov produktov, koenzýmu a enzýmu, ktorý reakciu katalyzuje.
126. Napíšte všeobecnú reakciu dekarboxylácie aminokyselín, názov produktu, koenzýmu a enzýmu, ktorý reakciu katalyzuje. Uved'te názvy aspoň 3 konkrétnych produktov a ich biologický význam.
127. Napíšte všeobecnú reakciu vzniku peptidovej väzby. Popíšte charakter peptidovej väzby.
128. Popíšte zloženie, štruktúru a aspoň 3 biologické funkcie glutatiónu.
129. Popíšte štruktúru a biologickú funkciu aspoň 3 peptidových hormónov v organizme.
130. Charakterizujte proteíny, popíšte ich štruktúru, väzby a interakcie, ktoré tieto štruktúry stabilizujú.
131. Napíšte aspoň tri skupiny heteroproteínov, príklady proteínov, ktoré do týchto skupín patria a stručne popíšte ich funkciu v organizme.
132. Vymenujte funkcie hemoglobínu v organizme a uved'te časti jeho štruktúry, ktoré sú za tieto funkcie zodpovedné.
133. Napíšte vzorce a chemické názvy purínových zásad v laktámovej forme, ktoré sa nachádzajú v DNA.
134. Napíšte vzorce a názvy základných pyrimidínových zásad v laktámovej forme, ktoré sa nachádzajú v RNA.
135. Napíšte tautomérne formy guanínu a označte, ktorá forma sa vyskytuje v nukleových kyselinách.
136. Napíšte vzorec deoxyadenozínu.
137. Napíšte vzorec tymidín-3'-fosfátu a pomenujte typy väzieb, ktoré sa v ňom nachádzajú.
138. Napíšte vzorec UMP.
139. Napíšte vzorec CMP.
140. Napíšte vzorec cGMP.
141. Zloženie (v jednotkovej mólovej koncentrácii) jedného reťazca dvojzávitnice DNA je [A] = 0,3 a [G] = 0,24. a) Čo môžete povedať o [T] a [C] pre ten istý reťazec? b) Čo môžete povedať o [A], [G], [T] a [C] komplementárneho reťazca?
142. Napíšte vzorec nukleotidu, na ktorý sa v tRNA viaže aminokyselina. Vyjadrite túto väzbu štruktúrne.
143. Napíšte vzorec nukleotidu, ktorý vzniká pri oxidačnom poškodení nukleovej kyseliny kyselinou dusitou z adenínu.
144. Napíšte vzorec a názov najvýznamnejšieho produktu charakterizujúceho oxidačné poškodenie DNA.
145. Vymenujte typy RNA. Aký je ich význam v organizme? Uved'te, ktoré RNA sú kódujúce a vysvetlite prečo.

146. Ktorá DNA je stabilnejšia, mikrobiálna alebo humánna a prečo?
147. Napíšte metabolické dráhy, pri ktorých sa využíva energia difosfátových väzieb iných nukleotidov ako ATP.
148. Vymenujte vitamíny rozpustné v lipidoch a rozpustné vo vode a napíšte ich triviálne názvy.
149. Vymenujte ochorenia spôsobené avitaminózou A, D, C, B₁, B₃, B₁₂.
150. Napíšte názov koenzýmovej formy vitamínu B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₇, B₉, B₁₂ a čo v reakciách prenášajú.
151. Napíšte názvy provitamínových foriem vitamínu A a D. Popíšte spôsob a miesta aktivácie vitamínu D v organizme a názov jeho najaktívnejšej formy.
152. Popíšte príčiny a dôsledky hypovitaminózy vitamínu K.
153. Vysvetlite význam spolupráce vitamínu C a vitamínu E v organizme.
154. Napíšte štruktúrny vzorec ATP, popíšte jeho súčasti a význam pre metabolizmus.
155. Vzorcami napíšte reakciu tvorby cAMP a názov enzýmu katalyzujúceho danú reakciu.
156. Uveďte rozdiely medzi biokatalyzátormi a chemickými katalyzátormi.
157. Graficky znázorníte rozdiel aktivačnej energie pri katalyzovanej a nekatalyzovanej reakcii. Uveďte štyri základné kroky enzýmovej katalýzy.
158. Napíšte rovnicu Michaelisa a Mentenovej, vysvetlite jednotlivé symboly, znázorníte ju graficky (označte osi na grafe).
159. Definujte K_M (Michaelisovu konštantu) a znázorníte ju graficky.
160. Definujte katal a medzinárodnú jednotku U a ich vzájomnú premenu.
161. Popíšte ako je tvorené aktívne miesto enzýmu.
162. Vysvetlite čo sú izoenzýmy, vysvetlite na príklade laktátdehydrogenázy. V ktorých orgánoch má tento enzým najvyššie aktivity?
163. Charakterizujte pojem „špecifickosť enzýmov“. Napíšte ako delíme enzýmy podľa ich špecifickosti.
164. Vymenujte a popíšte 6 tried enzýmov.
165. Vymenujte a popíšte fyzikálno-chemické faktory (aj graficky), ktoré ovplyvňujú aktivitu enzýmu.
166. Graficky znázorníte závislosť rýchlosti enzýmovej reakcie od koncentrácie substrátu podľa Michaelis-Mentenovej a Lineweaver-Bürka pri neinhibovanej a kompetitívne inhibovanej reakcii (popíšte osi, označte čiary, naznačte v_{max} a K_M v grafe).
167. Napíšte reakciu premeny sukcinátu na fumarát a jej inhibíciu malonátom a oxalacetátom. Popíšte daný typ inhibície.
168. Graficky (podľa Michaelis-Mentenovej a Lineweaver-Bürka) znázorníte ako ovplyvňuje nekompetitívny inhibítor hodnotu K_M (popíšte osi, označte čiary, naznačte v_{max} a K_M v grafe).
169. Vysvetlite využitie etanolu ako kompetitívneho inhibítora pri intoxikácii metanolom. Napíšte chemické reakcie metabolických premien zúčastnených alkoholov a názov príslušného enzýmu a koenzýmu.
170. Popíšte typ chemických reakcií katalyzovaných ligázami. Uveďte príklad reakcie.

171. Popíšte typ chemických reakcií katalyzovaných transferázami? Vysvetlite na príklade alanínaminotransferázy.
172. Popíšte typ chemických reakcií katalyzovaných hydrolázami. ? Uved'te príklad reakcie.
173. Popíšte typ chemických reakcií katalyzovaných oxidoreduktázami. Uved'te príklad reakcie.
174. Definujte alosterické enzýmy a graficky znázornite závislosť medzi rýchlosťou reakcie a koncentráciou substrátu.. V tom istom grafe znázornite aj vplyv aktivátora a inhibítora.
175. Vysvetlite „feed back“ a „feed forward“ reguláciu.
176. Definujte voľné radikály, uved'te 2 príklady, vysvetlite pojem oxidačný stres a jeho dôsledky v organizme.
177. Chemickou rovnicou vyjadrite Haber-Weissovú reakciu tvorby voľných radikálov.
178. Chemickou rovnicou vyjadrite Fentonovu reakciu tvorby voľných radikálov a jej dôsledky v organizme.
179. Vysvetlite pojem antioxidanty, ich rozdelenie podľa veľkosti molekuly, uved'te príklady ku každej skupine.