

OBOROVÁ RADA BIOLOGIE A PATOLOGIE BUŇKY (OR 02)

Otázky ke státní doktorské zkoušce a doporučená literatura:

Otázky ke státní doktorské zkoušce:

1. základní chemické složení buněk (anorganické a organické složky)
2. interakce cukrů s bílkovinami - glykokód
3. buněčný metabolismus - přehled základních metabolických drah
4. centrální dogma molekulární biologie
5. organizace genomů (velikost a struktura u různých organismů)
6. struktura DNA (princip párování, antiparalelita, prostorové uspořádání)
7. struktura a funkce chromozomů
8. karyotyp a chromozomové aberace (numerické a strukturní aberace)
9. replikace DNA (princip, obecný průběh)
10. poškození a oprava DNA (druhy poškození, reparační mechanismy)
11. transkripce DNA (princip, obecný průběh)
12. typy RNA (kódující RNA, nekódující RNA)
13. mRNA (struktura, funkce)
14. sestřih a další úprava pre-mRNA (intron, exon, snRNP, alternativní sestřih, formování 5' a 3' konce pre-mRNA)
15. intracelulární transport mRNA z místa vzniku k ribozomům
16. regulace genové exprese na úrovni transkripce (organizace chromatinu, transkripční faktory)
17. epigenetika (definice, modifikace DNA a histonů, inaktivace chromozomu X, genový imprinting)
18. post-transkripční regulace genové exprese - regulační RNA
19. biologické funkce proteinů (receptory, enzymy, membránové proteiny, interakce s DNA a RNA apod.)
20. sbalování a kontrola kvality nově syntetizovaných proteinů a úloha chaperonů, degradace proteinů, proteasom
21. priony, prionová onemocnění
22. signální sekvence proteinů (systém adresování bílkovin)
23. post-translační modifikace proteinů, prostetické skupiny

24. enzymy (principy katalýzy, typy enzymů podle katalyzované reakce, regulace aktivity apod.)
25. translace (princip - genetický kód, způsoby, průběh, ribosom)
26. obecná charakteristika virů (struktura, DNA viry, RNA viry)
27. rozdíly mezi eukaryotickou a prokaryotickou buňkou (morfologie, metabolismus, buněčné dělení apod.)
28. zvláštnosti rostlinných buněk a tkání
29. organely a vnitřní členění živočišných buněk
30. struktura buněčných membrán živočišných buněk
31. základní mechanismy membránového transportu (propustnost membrán, typy přenašečů apod.)
32. iontové kanály (základní struktura, typy, funkce)
33. membránový potenciál (definice, klidový potenciál, změny membránového potenciálu)
34. buněčné jádro (struktura, funkce)
35. jaderná tělíška (Cajalova tělíška, PML tělíška, speckles)
36. chemické složení a struktura chromatinu - aktivní vs. neaktivní chromatin
37. jadérko (funkce, struktura)
38. jaderný obal (struktura, funkce)
39. laminy, proteiny asociované s laminy, laminopatie (progerie)
40. patologie buněčného jádra a jadérka (karyolýza, karyorexe, změny u nádorových buněk apod.)
41. struktura a funkce chloroplastů, fotosyntéza
42. mitochondrie (struktura, funkce, koncept endosymbiózy)
43. mitochondriální onemocnění (příklady onemocnění, příčiny, příznaky)
44. endoplasmatické retikulum (struktura a funkce)
45. Golgiho komplex (struktura a funkce)
46. vesikulární transport (organizace a funkce, adresování vesikul)
47. exocytosa (průběh, funkce)
48. endosomální/lysosomální systém (organizace, funkce)
49. lysosomální onemocnění (příklady onemocnění, příčiny)
50. peroxisomy (struktura, funkce, patologie)
51. buněčné inkluze (glykogen, lipidy, krystaly a parakrystaly, pigmenty apod.)
52. mikrotubuly (stavební proteiny, struktura, dynamika, asociované proteiny, funkce, mikrotubulové motory)
53. mikrofilamenta (stavební proteiny, struktura, dynamika, asociované proteiny, funkce, mikrofilamentové motory, svalová kontrakce)

54. intermediární filamenta (stavební proteiny, struktura, tkáňová specifita, funkce, využití v diagnostice nádorů)
55. fáze buněčného cyklu (G1, S, G2, M fáze)
56. regulace buněčného cyklu (kontrolní body, regulační komplexy, poruchy)
57. mitóza (fáze mitózy, cytokineze, poruchy)
58. meióza (definice, meióza I, meióza II, crossing-over, poruchy)
59. nádorová transformace buňky (mechanismy vzniku rakovinné buňky, klíčové molekuly, základní typy nádorů)
60. ireversibilní poškození buňky (apoptóza vs. nekróza, dynamika, příčiny)
61. atrofie, hypertrofie, hyperplázie buněk
62. kmenové buňky (typy, vlastnosti, využití)
63. reprogramování somatických buněk (iPS buňky, buněčná terapie apod.)
64. buněčná diferenciaci, maturace, stárnutí
65. nervová tkáň (typy buněk, zvláštnosti)
66. svalová tkáň (typy buněk, zvláštnosti)
67. buňky pojivových tkání (typy buněk, zvláštnosti)
68. epitelové buňky (morfologie, zvláštnosti)
69. krevní elementy (typy buněk, zvláštnosti)
70. extracelulární matrix (složení, význam, fibrosa)
71. mezibuněčné kontakty (typy, struktura, buněčná adheze)
72. mezibuněčná signalizace (typy, receptory, signalizační molekuly)
73. základy buněčné signalizace (fosforylační kaskády, cAMP, lipidová signalizace, vápníková signalizace)
74. intracelulární receptory (typy, ligandy, funkce)
75. zánět (definice, příčiny, mechanismy, morfologické projevy)
76. základní modelové organismy (kvasinky, Arabidopsis, Caenorhabditis, Drosophila, myš)
77. buněčné/tkáňové kultury (typy, využití)
78. světelná mikroskopie (principy, základní metody, fluorescenční a konfokální mikroskopie)
79. cytochemické metody (cytologická barvení, imunocytochemické metody, radioaktivní značení, lektinové barvení)
80. protilátky (struktura, typy, třídy imunoglobulinů, příprava, využití)
81. hybridomová technologie (princip, výhody a nevýhody monoklonálních protilátek, využití)
82. fluorescenční proteiny (princip fluorescence, varianty, využití)

83. metody fluorescenční mikroskopie (fluorochromy, FRAP, FRET, FLIM, in vivo studie)
84. super-rozlišovací metody světelné mikroskopie (SIM, STED, STORM/PALM, TIRF)
85. elektronová mikroskopie (princip, metody)
86. imunometody v elektronové mikroskopii (princip, využití)
87. základy cytogenetického vyšetřování buněk (princip, metody, využití)
88. průtoková cytometrie (princip, aplikace)
89. frakcionace buněk, (centrifugace, separace buněčných organel apod.)
90. detekce DNA a RNA in situ (hybridizace apod.)
91. klonování DNA (restrikční endonukleázy, vektory)
92. PCR (princip, „design“ primerů, kvalitativní vs kvantitativní PCR, aplikace metody)
93. sekvenování nukleových kyselin (princip, metody)
94. RNA interference (siRNA, shRNA; využití)
95. DNA „microarray“ technologie (princip metody, využití)
96. genová terapie (principy, využití)
97. elektroforetické metody identifikace proteinů a nukleových kyselin (agarózová elektroforéza, SDS-PAGE, isoelektrická fokusace, 2D-PAGE apod.)
98. blotovací metody nukleových kyselin a proteinů (Southern, Northern a Western blotting)
99. chromatografie (princip, typy, využití)
100. hmotnostní spektrometrie (princip, použití, MALDI-TOF)
101. rentgenová krystalografie (princip metody, krystalizace proteinů)
102. imunoprecipitace, chromatinová imunoprecipitace
103. transfekce buněk (metody, využití)
104. transgenní organismy (metodika, využití)
105. determinace, diferenciacce, metaplazie, modulace
106. amyloidóza
107. fyziologie a patologie kalcifikace
108. buněčná patologie edému
109. buněčný pohyb a migrace
110. regenerace a reparace, hojení rány
111. angiogenese a vaskulogenese
112. cukrovka jako příklad metabolické nemoci
113. interakce (lidských) buněk s patogeny (bakterie, viry, prvoci)
114. imunitní systém a integrita organismu

Doporučená literatura:

- Alberts B. et al.: Molecular Biology of the Cell (6th edition), 2014, WW Norton & Co
- Alberts B. et al.: Essential Cell Biology (5th edition), 2020, WW Norton & Co
- Alberts B. a kol.: Základy buněčné biologie: Úvod do molekulární biologie buňky (2. vydání), 2005, Espero Publishing
- Pollard T. D., Earnshaw W. C., Lippincott - Schwartz J.: Cell Biology, (3rd edition), 2016, Elsevier
- Lodish H. et al.: Molecular Cell Biology (8th edition), 2016, W. H. Freeman and Co.
- Weinberg R. A.: The Biology of Cancer (2nd edition), 2013, Garland Science
- Elleder M. a Šikora J.: Biologie buňky, 2008
- A.L.Mescher: Junquierovy základy histologie, 14. vydání, 1. české, Praha, Galén, 2018
- Hořejší V. a kol.: Základy imunologie 2017, 6. aktualizované vydání, Triton, Praha. ISBN: 978-80-7553-250-3
- Masopust J. a kol.: Patobiochemie buňky, 2003, Univerzita Karlova, 2. LF, Praha.
- Povýšil C., Šteiner I. a kol.: Obecná patologie 2011, Galén, Praha. ISBN: 9788072627738
- Zámečník J. a kol.: Patologie I-III, 1. vydání, 2019, LD Prager Publishing