

ÁOK Orvosi biofizika szigorlati tételek 2024-2025

I. Elméleti tételek

1. A sugárzások fajtái.
2. A detektált intenzitás távolságtól való függése.
3. A geometriai optika alapjai.
4. A radiometria mennyiségei.
5. A sugárgyengülés törvénye.
6. A Fermat elv.
7. A fénytörés törvénye.
8. A fényvisszaverődés törvénye.
9. Teljes belső visszaverődés és alkalmazása
10. Optikai leképezés görbült felületen.
11. Nevezetes sugármenetek.
12. Lencserendszerek.
13. Törőerősség.
14. Lencsetörvény.
15. Az összetett mikroszkóp képalkotása.
16. A képalkotás törvénye.
17. Nagyítás és szögnagyítás.
18. A fénymikroszkóp nagyítása.
19. Rezgések.
20. Elhajlás optikai rácson.
21. A fény polarizációja.
22. Hullámok fajtái.
23. A fénymikroszkóp feloldási határa.
24. Fáziskontraszt mikroszkóp.
25. A Huygens-Fresnel elv.
26. Polarizációs mikroszkóp.
27. Hullámok interferenciája.
28. Hullámok elhajlása.
29. A színek értelmezése.
30. A fény hullámtermészete.
31. A fény kettős természete.
32. Anyaghullámok.
33. A teljes elektromágneses spektrum.
34. A fényelektromos jelenség.
35. Elektronmikroszkóp.
36. Fotonenergia, az eV skála.
37. A fény impulzusának (lendületének) értelmezése, lézercsipesz.
38. Atommodellek (Dalton, Thomson, Rutherford).
39. Az elektron hullámtermészete.
40. A kötött elektron, kvantumszámok.
41. A Bohr-féle atommodell.
42. A Heisenberg-féle határozatlansági reláció.
43. A periódusos rendszer fizikai alapjai.
44. A Franck-Hertz kísérlet.
45. Az atomok közötti kölcsönhatások potenciális energiája.
46. Elektronegativitás.
47. Pásztázó tűszondás mikroszkópia.
48. Elsődleges és másodlagos kötések.
49. Az AFM feloldóképessége.
50. Ideális gáz.
51. A Maxwell–Boltzmann-féle sebességeloszlás.
52. A Boltzmann-eloszlás alkalmazásai I.: Nernst-egyenlet.
53. A reális gáz.
54. A reális gázok állapotegyenlete.
55. A Boltzmann-eloszlás alkalmazásai II.: kémiai reakciók sebessége és egyensúlya (Arrhenius-féle ábrázolás).
56. Makroállapot és mikroállapot a termodinamikában.
57. Boltzmann-eloszlás.
58. Az entrópia boltzmanni definíciója.
59. Kinetikus gázelmélet.
60. Az ideális gázok nyomásának eredete.

61. A Boltzmann-eloszlás alkalmazásai III.: Barometrikus magasságformula.
62. A Boltzmann-eloszlás alkalmazásai IV.: Félvezetők elektromos vezetőképesége.
63. A kristályos állapot (elemi cella, kristályhibák).
64. Kristályos anyagok optikai tulajdonságai.
65. Termotróp folyadékkristályok.
66. Szigetelők energiasáv szerkezete.
67. A félvezető dióda működése.
68. Liotróp folyadékkristályok.
69. Vezetők energiasáv szerkezete.
70. A folyadékállapot jellemzői.
71. Elektro- és termooptikai jelenség.
72. Szerkezeti félvezetők energianívói.
73. Adalékolt félvezetők típusai.
74. Fényszórás (Rayleigh és Mie).
75. A Lambert–Beer-törvény.
76. Az abszorpció színek jellemző paraméterei.
77. Turbidimetria és nephelometria.
78. Dinamikus fényszórás.
79. Az abszorpció színek mérése.
80. Atomok és molekulák energiaszintjei: a Jablonski diagram.
81. A hőmérsékleti sugárzás.
82. A Planck-féle sugárzási törvény.
83. Hőmérsékleti sugárzáson alapuló fényforrások.
84. Az abszolút fekete test tulajdonságai.
85. Az abszolút fekete test emissziós spektruma.
86. A hőmérsékleti sugárzás orvosi alkalmazásai.
87. Kirchhoff-törvény.
88. Stefan-Boltzmann törvény.
89. Wien-törvény.
90. A lumineszcencia: gerjesztés, relaxáció.
91. Kasha-szabály.
92. A fluoreszcencia spektrométer.
93. Fluoreszcencia.
94. Lumineszcencia spektrumok.
95. FRET.
96. Foszforeszcencia.
97. Stokes-eltolódás.
98. FRAP.
99. Jellegzetes lumineszcencia átmenetek: vibrációs relaxáció, intersystem crossing.
100. Kvantumhatásfok.
101. Fluoreszcencia mikroszkópia.
102. Lumineszcencia élettartam.
103. Lézer: indukált emisszió
104. Lézer: az optikai rezonátor.
105. Lézertípusok.
106. Lézer: populáció inverzió.
107. A lézerfény tulajdonságai.
108. A lézerek alkalmazásai.
109. Az atommag felépítése.
110. Alfa bomlás.
111. Az α -, β - és γ -sugárzások energiaspektrumai.
112. Az atommag stabilitása.
113. Negatív béta bomlás.
114. Izotópok előállítása.
115. Izotópok tulajdonságai.
116. Pozitív béta bomlás.
117. A radioaktív bomlás típusai.
118. Gamma bomlás.
119. Aktivitás.
120. Alfa sugárzás kölcsönhatása az anyaggal.
121. Gamma sugárzás kölcsönhatása az anyaggal I.: fotoeffektus.
122. A bomlástörvény differenciális és integrális alakja.
123. Negatív béta sugárzás kölcsönhatása az anyaggal.

124. Gamma sugárzás kölcsönhatása az anyaggal II.: Compton-szórás.
125. Izotópok felezési ideje és átlagos élettartama.
126. pozitív béta sugárzás kölcsönhatása az anyaggal.
127. Gamma sugárzás kölcsönhatása az anyaggal III.: párkeltés.
128. Neutronsugárzás, protonsugárzás; a Bragg-csúcs.
129. A szcintillációs számláló I.: a szcintillációs kristály.
130. Gázionizációs kamra.
131. Termolumineszcens doziméter.
132. A szcintillációs számláló II.: a fotoelektron-sokszorozó.
133. A Geiger-Müller számláló.
134. Félvezető detektorok a dozimetriában.
135. A sugárhatások fizikai, kémiai és biológiai fázisai.
136. Az elnyelt dózis.
137. A szövetben elnyelt dózis kiszámítása a levegőben mért besugárzási dóziséból.
138. A sztochasztikus sugárhatás.
139. A besugárzási dózis.
140. Súlyfaktorok a dozimetriában.
141. A determinisztikus sugárhatás.
142. Az egyenérték dózis.
143. Az ALARA elv.
144. Ionizáló sugárzások direkt és indirekt hatása.
145. Az effektív dózis.
146. Tipikus dózisértékek és küszöbdózisok.
147. A dózisteljesítmény.
148. Az izotópdiagnosztikával nyerhető információ.
149. Az izotóp kiválasztásának szempontjai: felezési idő.
150. Tc-generátor felépítése és működése.
151. Cost-benefit elv az izotópdiagnosztikában.
152. Az izotóp kiválasztásának szempontjai: a sugárzás típusa és energiája.
153. Radiofarmakon definíciója

154. A gammakamera felépítése és működése.
155. A biológiai felezési idő meghatározása.
156. A relatív mélydózis.
157. Szcintigráfia.
158. SPECT.
159. Teleterápia: geometriai szempontok.
160. Tipikus izotópfelvételi görbe értelmezése.
161. A PET elve és felépítése.
162. Kollimátor szerepe a sugárterápiában; a gammakés.
163. Multimodális képalkotás: PET/CT és SPECT/MRI.
164. A brachiterápia elve.
165. A jelek osztályozása és összehasonlítása.
166. Biológiai jelek tipikus frekvencia- és amplitúdótartományai.
167. Visszacsatolt erősítők.
168. Fourier-tétel periodikus és aperiodikus jelekre.
169. Szűrőkörök felépítése és működése.
170. Analóg jelek digitalizálása
171. Shannon-Nyquist-tétel.
172. Impulzusjelek feldolgozása.
173. A röntgensugárzás tipikus hullámhossz- és fotonenergia tartománya.
174. A röntgenső teljesítménye és hatásfoka.
175. A Duane-Hunt-törvény.
176. A röntgenső felépítése és működése.
177. A fékezési röntgensugárzás spektruma.
178. A karakterisztikus röntgensugárzás keletkezése.
179. A röntgensugárzás elnyelődésének mechanizmusai és azok energiafüggései.
180. Röntgen kontrasztanyagok.
181. A komputertomográfia elve, a CT-generációk.
182. A szummációs röntgenkép.
183. Röntgen képerősítő.
184. CT képrekonstrukció.

185. DSA.
186. CT: Hounsfield egység, ablakozás.
187. Nagyenergiájú röntgensugárzás keltése.
188. Térfogati áramerősség, stacionárius áramlás.
189. Bernoulli-törvény, plazma lefölezés.
190. Stokes áramlási törvénye.
191. Lamináris és turbulens áramlás.
192. Reális folyadékok: Newton-féle súrlódási törvény.
193. Hagen-Poiseuille-törvény, áramlási ellenállás.
194. Kontinuitási egyenlet.
195. A Reynolds-szám, kritikus sebesség.
196. A vér viszkozitásának meghatározó faktorai.
197. A diffúzió fogalma. Hőmozgás.
198. Fick I. törvénye.
199. Termodiffúzió.
200. Brown-mozgás. Részecske bolyongása.
201. A diffúziós állandó. Einstein–Stokes-összefüggés.
202. Hővezetés, Fourier-törvény.
203. Az anyagtranszport leírásához használt fizikai mennyiségek.
204. Gázcsere a vér és a tüdőhólyagocskák között.
205. Ozmózis, ozmózisnyomás, ozmolaritás.
206. Fick II. törvénye.
207. A termodinamika alapjai: termodinamikai rendszerek típusai. Az emberi test mint termodinamikai rendszer.
208. A termodinamika alapjai: a belső energia változása.
209. A termodinamika I. főtétele, alkalmazása biológiai rendszerre.
210. A termodinamika alapjai: energiafajták, belső energia és annak járuléka.
211. Extenzív és intenzív mennyiségek és kapcsolatuk.
212. Entrópia, termikus és konfigurációs entrópia, kapcsolat a rendezettséggel.
213. A termodinamika II. főtétele, folyamatok iránya.
214. A termodinamika III. főtétele.
215. Folyamatok iránya elszigetelt, izoterm, valamint izoterm-izobár rendszerekben.
216. Izobár, izoterm, izoterm-izobár rendszerek.
217. Az egyensúly feltétele különböző termodinamikai rendszerekben.
218. Termodinamikai potenciálok.
219. Anyagtranszport a membránon keresztül.
220. A transzportmodell és a Goldman–Hodgkin–Katz-egyenlet.
221. A membránpotenciál-változás az idő függvényében.
222. Nyugalmi potenciál.
223. A membrán elektromos modellje.
224. A membránpotenciál-változás a térkoordináta függvényében.
225. Ionok diffúziója a membránon keresztül, permeabilitás.
226. A Donnan-egyensúly.
227. Az akciós potenciál jellemzői.
228. Az akciós potenciál terjedése, refrakter stádium és szerepe.
229. Testfelszínen diagnosztikai célból mérhető elektromos jelek.
230. Elektrokémiai potenciál.
231. Ionáram-változások az akciós potenciál során.
232. A hang, mint hullám.
233. Akusztikus impedancia. Hangreflexió, reflexióképesség.
234. Képzőképző módok az ultrahang diagnosztikában.
235. Az ultrahang keltése, és detektálása.
236. Doppler-effektus, Doppler-eltolódás.
237. Az ultrahang hatásai, terápiás alkalmazások.
238. Az ultrahang elnyelődése.
239. Az impulzus-echo elv.
240. Az ultrahang terjedése levegőben és szövetben.
241. A víz szerkezete és tulajdonságai.
242. A biopolimerek szerkezete.
243. A DNS szerkezete és rugalmassága.
244. A víz különleges fizikai tulajdonságai.
245. A fehérjék szerkezeti hierarchiája.

-
246. A víz fázisdiagramja.
247. A biopolimerek rugalmassága.
248. A fehérjéket stabilizáló kölcsönhatások.
249. Fehérje gombolyodás.
250. A szenzoros jelátalakítás lépései.
251. A retina fotoreceptorai.
252. A hallás biofizikája I.: a külső fül.
253. Információkódolás a receptorpotenciál esetében.
254. A fényérzékelés alapjául szolgáló fotokémiai reakció.
255. A hallás biofizikája II.: a középfül.
256. Információkódolás az akciós potenciál esetében.
257. A színérzékelés alapjai.
258. A hallás biofizikája III.: Békésy hallásmélete.
259. Stevens törvény.
260. Weber-Fechner törvény.
261. Adaptáció az érzékelésben.
262. A hallás biofizikája IV.: jelátalakítás a szőrsejtekben.
263. Jelerősítés a szőrsejtekben.
264. A phon skála.
265. A son skála.
266. Biomechanika I.: feszültség–deformáció diagram és nevezetes tartományai.
267. Biomechanika IV.: Laplace-Frank-egyenlet.
268. Viszkoelaszticitás I.: mechanikai modell.
269. Biomechanika II.: Hooke-törvény, Young-modulus.
270. Csontszövet, fogzománc biomechanikai jellemzői.
271. Viszkoelaszticitás II.: feszültségrelaxáció, energiavesztés.
272. Rugalmas artériák biomechanikája, disztenzibilitás.
273. Motorfehérjék szerkezete és típusai.
274. Izom biofizika I.: rángás, szummáció, tetanusz.
275. Az izomkontrakció csúszófilamentum-modellje.
276. Motorfehérjék tipikus erő- és munkatávolság-tartománya, processzivitás.
277. Izom biofizika II.: izometriás és izotóniás kontrakció.
278. A miozin munkaciklusa.
279. Izom biofizika III.: izommunka, teljesítmény. Erő–sebesség-görbe.
280. A röntgensugárzás Bragg-diffrakciója.
281. Tömeganalízis mágneses és "repülési idő"-módszerrel (Time Of Flight).
282. Molekulaszerkezet-meghatározás röntgenkristallográfiával.
283. Ionizációs módszerek a tömegspektrometriában: elektropray, MALDI.
284. A tömegspektrometria orvosi alkalmazásai: proteomika, diagnosztika, onkokés.
285. Stern-Gerlach-kísérlet.
286. Makroszkópikus mágnesezettség az MRI-ben: spin-spin relaxáció.
287. MRI: térbeli kódolás.
288. Zeeman-effektus.
289. Makroszkópikus mágnesezettség az MRI-ben: spin-rács relaxáció.
290. MRI kontraszt módszerek: proton sűrűség, T1 és T2 súlyozás.
291. Larmor-precesszió és mag mágneses rezonancia.
292. Az ESR és NMR spektroszkópia közti különbség.
293. Kémiai eltolódás.
294. A vérkeringés biofizikája: az érrendszer feladata.
295. Nyomásviszonyok az artériás rendszerben.
296. A szív ciklus.
297. Nyomásváltozások az érrendszerben.
298. A vérkeringés segéderői: a szélkazan effektus.
299. Nyomás-térfogat viszonyok a szívben.
300. Az összeresztmetszet változása az érrendszerben.
301. A szív elektromos működésének leírása.
302. A szív munkája.
303. Az áramlási sebesség változása az érrendszerben.
-

- 304. A légzés biofizikája I.: parciális nyomás, Henry-törvény.
 - 305. A légzési ciklus.
 - 306. A fizikális vizsgálat biofizikai alapjai I.: megtekintés.
 - 307. Az emberi légzőrendszer doboz modellje.
 - 308. Légzési térfogatok és kapacitások.
 - 309. A fizikális vizsgálat biofizikai alapjai II.: tapintás.
 - 310. Az emberi légzőrendszer légvezetést és gázcserét szolgáló részei.
 - 311. A légzés biomechanikája: compliance, obstruktív és restriktív eltérések.
 - 312. A fizikális vizsgálat biofizikai alapjai III.: kopogtatás.
 - 313. Légzési munka.
 - 314. A fizikális vizsgálat biofizikai alapjai IV.: hallgatózás.
 - 315. Az EKG-görbe értelmezése
 - 316. AZ EKG-elvezetések típusai I.: bipoláris elvezetések
 - 317. AZ EKG-elvezetések típusai II.: unipoláris mellkasi elvezetések.
 - 318. AZ EKG-elvezetések típusai III.: unipoláris végtagi elvezetések.
 - 319. Einthoven-háromszög, integrálvektor.
 - 320. Differenciálerősítő az EKG-készülékben.
-