

Nagyzárthelyi kérdések az Orvosbiológiai mérés technika c. tantárgyból, 2020.

1. Hogyan írható le a töltés nélküli (semleges) molekulák membránon keresztüli diffúziója?
2. Mit nevezünk permeabilitásnak? Mi ennek a mértékegysége?
3. Mit nevezünk diffúziós fluxusnak? Mi ennek a mértékegysége?
4. Hogyan függ egy ion adott membránon keresztüli mobilitása a hőmérséklettől?
5. Röviden ismertesse az ozmózis jelenséget.
6. Hogyan írható le ionok membránon keresztüli diffúziója, ha csak egyfajta ion van jelen a membrán mindkét oldalán?
7. Írja fel a Nernst-egyenletet és adja meg a benne szereplő változók és konstansok jelentését.
8. Mi a biopotenciálok mérésére használt elektródok fő feladata?
9. Hogyan alakul ki elektródok esetében a kettős réteg?
10. Mit nevezünk fél-cella potenciálnak?
11. Hogyan mérhető a fél-cella potenciál?
12. Rajzolja fel az elektród viselkedését leíró helyettesítő képet és ismertesse, mit modelleznek az egyes alkatelemek.
13. Oldatba két fémet merítünk, a két fém közé sorosan egy elemet és egy ellenállást teszünk. Magyarozza el, hogyan jutnak el elektronok az elem egyik sarkáról a másikra.
14. Milyen okai vannak a polarizációs túlfeszültség kialakulásának?
15. Ismertesse az Ag/AgCl elektród jellemzőit.
16. Mi az a szinterezés?
17. Rajzolja le a FET-es erősítővel együtt tokozott elektródot. Milyen előnye és milyen hátránya van ennek a passzív elektródhoz képest?
18. Milyen célra használnak mikroelektródokat? Milyen fő típusokat ismer?
19. Rajzolja le az üveg mikroelektród felépítését.
20. Rajzolja le a fém mikroelektród helyettesítő képét.
21. Mutassa meg az ion-szelektív elektródok használatának korlátait.
22. Mit nevezünk „gauge factor”-nak?
23. Igazolja, hogy rezisztív nyúlásmérő bélyeg esetén GF a felhasznált anyagtól csak kis mértékben függ.
24. Igazolja, hogy rezisztív mérőátalakítót Wheatstone-hídba helyezve nemlineáris kapcsolat van a híd kimeneti feszültsége és a mérőátalakító relatív ellenállás változása között.
25. Rajzoljon fel egy differenciál kapacitásra alapozott elmozdulás-feszültség átalakítót. Mutassa meg, hogy lehet lineáris az elmozdulás-feszültség kapcsolat.
26. Szögelfordulás mérésére potenciométeres érzékelőt használunk. Rajzolja fel, hogyan változik a kimeneti feszültség – szögelfordulás függvény ha a terhelő ellenállás nem hanyagolható el.
27. Ismertesse a Fleisch-cső felépítését és működését.
28. Milyen tényezők korlátozzák egy három műveleti erősítő mérőerősítő eredő közös feszültség elnyomási tényezőjét?
29. Magyarozza el, miért rontja a közösjel elnyomást, ha eltérés van a szimmetrikus erősítő bemenetei felől látott generátor impedanciákban?
30. Rajzolja fel a közösjel elnyomás növelésére használt erősítő struktúrát, amelyiknél aktív testpotenciál meghajtást használnak.
31. Miért csökken a közösjel elnyomás, ha árnyékolt kábellel csatlakozunk egy szimmetrikus erősítő bemenetére? Hogyan védekezünk ez ellen?
32. Rajzoljon fel egy galvanikus elválasztást megvalósító erősítőt.
33. Rajzoljon fel egy neminvertáló alkapcsolást, amelynek erősítése 12.
34. Rajzoljon fel egy invertáló alkapcsolást, amelynek erősítése -20.
35. Mekkora bemeneti ellenállás érhető el egy invertáló-, és mekkora egy nem invertáló alkapcsolással?
36. Passzív alkatelemek felhasználásával rajzoljon fel egy aluláteresztő szűrőt. Rajzolja fel jellegre helyesen a szűrő átvitelének BODE diagramját.
37. Mutassa meg, hogy az egy ellenállásból és egy kondenzátorból álló aluláteresztő szűrő átvitele egy adott frekvenciatartományban -20 dB/dekád meredekséggel változik a frekvencia függvényében.
38. Rajzoljon fel egy feszültségosztót, amely két ellenállásból áll. Mutassa meg, hogy az osztó átvitele csökken, ha a kimenetre terhelő ellenállás kapcsolódik.
39. Rajzoljon fel egy aluláteresztő szűrőt, amely egy ellenállásból és egy kondenzátorból áll. Írja fel a szűrő átvitelét az „s” komplex frekvencia függvényében.
40. Rajzoljon fel egy felüláteresztő szűrőt, amely egy ellenállásból és egy kondenzátorból áll. Írja fel a szűrő átvitelét az „s” komplex frekvencia függvényében.
41. Rajzoljon fel egy ellenállásokból álló feszültségosztót, amely a bemeneti feszültséget negyedére osztja le.

42. Rajzoljon fel egy egy műveleti erősítős mérőerősítőt, amelynek szimmetrikus erősítése 5.
43. Rajzoljon fel egy három műveleti erősítős mérőerősítőt.
44. Általában egy kórházi helyiségben lévő páciens testfelszíne és a hálózati meleg- illetve földpont között milyen nagyságrendű kapacitás van jelen? Milyen feszültséget eredményez ez a testfelszínen?
45. Hogyan lehet elektród leszakadást monitorozni az EKG erősítőknél?
46. Milyen bemeneti védelmeket használnak elektronikus orvosi műszerekben?
47. Milyen jelenségek zajlanak le, ha ultrahang nyaláb két közeg határára érkezik?
48. Hogyan változik az ultrahang intenzitása a kibocsátástól a mérőfejhez történő visszaérkezésig?
49. Hogyan minimalizálható a teljesítményvesztés az ultrahangos jelátalakító és a testfelület határán?
50. Miért készítenek ultrahangos képalkotó berendezésekhez több mérőfejet?
51. Ultrahangos vizsgálat esetén mi határozza meg az axiális- illetve a laterális (radiális) felbontást?
52. A paciens epehólyagját ultrahangos képalkotóval vizsgáljuk. 1 MHz-es frekvenciájú mérőfejjel milyen méretű epekövet lehet detektálni?
53. Milyen problémát okoz, ha az ultrahangos mérőfej és a paciens teste közé levegő kerül?
54. Milyen kijelzési módokat használnak ultrahangos képalkotó berendezésekben? Röviden ismertesse ezeket.
55. Ismertesse a FAN algoritmust.
56. Ismertesse az adattömörítésre használható szélső pont (turning point) algoritmust.
57. Kéztől-kézig folyó áram esetén milyen hatásokat vált ki az áram effektív értékének növekedése?
58. Mit nevezünk mikrosoknak?
59. Hogyan okozhat veszélyes helyzetet, ha egy páciensre több földelt készüléket kapcsolunk?
60. Ismertesse a GFI működését.
61. Ismertesse a LIM működését.
62. Rajolja fel egy EKG készülék egy csatornájának blokkvázlatát.
63. Rajolja fel, hogyan terjed a depolarizáció egy szövetcsíkban.
64. Mutassa meg, hogy a depolarizáció terjedése dipólussal modellezhető.
65. Ismertesse Einthoven frontális síkban felvett EKG-val kapcsolatos egyszerűsítő feltételezéseit.
66. Milyen fiziológiai jelenség eredménye az elektrokardiogram?
67. Egy páciens EKG-ján egy adott időpillanatban az I. és a II. elvezetésben is 0.8 mV mérhető. Mekkora feszültség mérhető ugyanebben a pillanatban a III. elvezetésben?
68. Milyen hibát okoz, ha az aVR elvezetést az alábbi összefüggéssel számoljuk az Einthoven I és II elvezetésekből: $aVR = -0,5(I + II)$?
69. Rajzoljon fel egy EKG időfüggvényt, amelyben extraszisztole van.
70. Rajolja fel jellegre helyesen, hogyan torzíthatja el az EKG jelet a légzés?
71. Adja meg, hogyan származtathatók a végtagi elektródok jeléből a bipoláris elvezetések illetve az aVR, aVL és aVF elvezetések. Ezen elvezetések közül hányat tekintünk függetlennek?
72. Ismertesse röviden a vektorkardiográfia jellemzőit.
73. Hogyan készül és milyen kijelzést használ a „felületi térképezés” (surface mapping) EKG?
74. Röviden ismertesse a Holter - típusú EKG vizsgálatot.
75. EKG készülékben 1x erősítést beállítva 10 mm-es kitérésnek mekkora bemeneti feszültség felel meg?
76. Jellemezze az EKG készülékekben használható izomremegés szűrőt.
77. Miből ered és hogyan csökkenthető az alapvonal vándorlás EKG felvétele esetén?
78. Milyen elvezetéseket használnak a szív elektromos aktivitásának a transzverzális síkban történő mérésére?
79. Milyen elvezetéseket használnak a szív elektromos aktivitásának a szagittális síkban történő mérésére?
80. Milyen nem kívánatos jelek elnyomására építenek be EKG készülékekbe szelektív hálózatokat? Röviden jellemezze ezeket.
81. Miért javítja az EKG kiértékelését, ha a pácienstről korábban készített EKG is rendelkezésre áll?
82. Az EKG jel milyen sajátossága használható ki adattömörítéskor?
83. Milyen módszereket ismer az EKG R hullámának detektálására?
84. Mit nevezünk szenzitivitásnak és mit specificitásnak? Hogyan értelmezett a „valós negatív” (TN) R hullám detektor jellemzésekor?
85. Mit nevezünk pozitív prediktivitásnak? Miért használják ezt EKG jelfeldolgozóskor a specificitás helyett?
86. Hogyan mutatható ki EKG felvételen a késői potenciál (late potential)?
87. Milyen korlátai vannak az EKG jelek diagnosztikai kiértékelésének?
88. Hogyan osztályozzák az EEG jeleket?
89. Ismertesse a Jasper-féle 10-20-as elektród felhelyezési szabványt.
90. Milyen EEG elvezetéseket ismer?
91. Milyen módszereket használnak EEG jelek kiértékelésére?
92. Milyen követelményeket támasztunk az EEG készülék egy csatornájával szemben?
93. Milyen hátránya van, ha az EEG jelek kiértékeléséhez FFT-t alkalmaznak?
94. Ismertesse a BERG transzformáció lényegét.

95. Adja meg egy fotostimulátor főbb üzemmódjait.
96. Milyen üzemmódjai vannak egy fonostimulátornak?
97. Mi az elektroretinogram, hogyan történik a felvétele? Hogyan vizsgálható a retinának egy-egy része?
98. A véredényrendszer egy pontján mérhető nyomásnak milyen összetevői vannak?
99. Milyen előnyei és hátrányai vannak a véres vérnyomásmérésnek?
100. Ismertesse a közvetett vérnyomásmérés elvét.
101. Mi a Korotkov hangok eredete?
102. Felkarra helyezett mandzsettával indirekt vérnyomásmérést végzünk. A paciens lehajol, a mandzsetta a szívnél 30 cm-rel alacsonyabban van. Mekkora hibát okoz ez?
103. Ismertesse az oszcillometriás vérnyomásmérés elvét.
104. Mit nevezünk metodikai hibának indirekt vérnyomásmérésnél?
105. Rajzoljon fel egy tipikus artériás nyomásgörbét. Adja meg, hogyan számítható az artériás középnyomás.
106. Egy paciens azt mondja a kezelőorvosának: „Ma reggel a vérnyomásom 130/90 volt.” Mit jelent ez a két szám? Ellegendő információ ez a paciens vérnyomásáról?
107. Rajolja fel a nyugalmi légzésre jellemző térfogat-idő függvényt és jelölje be a lényeges térfogat értékeket.
108. Rajzoljon fel egy normál légzéskor felvett áramlási sebesség - térfogat hurokgörbét.
109. Hogy működik a hővezetős áramlásmérő?
110. Hogyan lehet légúti ellenállást mérni?
111. Mi az a BTPS korrekció?
112. Hogyan befolyásolja egy Fleisch-cső által szolgáltatott Δp értéket az átáramló gáz összetétele?
113. Mit nevezünk respirációs hányadosnak (RQ)?
114. Mit nevezünk „elvárt értékek”-nek légzésvizsgálatnál?
115. Mit mérünk teljestest pletizmográfia? Milyen fő típusai vannak ennek a készüléknek?
116. Hogyan lehet megmérni a tüdő maradék térfogatát (RV)?
117. Mi az anatómiai holtter (ADS) légzésnél? Hogyan lehet ezt megmérni?
118. Hogyan jellemezzük az alveoláris ventilációt? Adja meg az erre szolgáló paraméter definícióját.
119. Rajolja fel, hogyan csökken normális és rossz keveredést mutató tüdőben a nitrogén koncentráció, ha a paciens 100 %-os oxigént lélegzik be.
120. Rajolja fel a nitrogén koncentráció tipikus változását, ha a paciens 100 %-os oxigén belégzés után egyetlen kilégzést végez.
121. Hogyan történik a végtagok pletizmográfiai vizsgálata? Rajolja fel a tipikus mért jeleket.
122. Mi az intenzív őrzők szerepe és milyen a felépítésük?
123. Melyek az intenzív őrzők által leggyakrabban figyelt paraméterek?
124. Ismertesse egy EKG/légzés kombinált őrző modul felépítését.
125. Milyen típusú riasztást tud adni az intenzív őrző készülék?
126. Mire szolgál az intenzív őrzőben levő „fekete doboz”?
127. Milyen módszereket ismer légzés kvalitatív vizsgálatára?
128. Rajzoljon fel egy hangintenzitás - frekvencia diagramot a hallásküszöb és a fájdalomküszöb jellegre helyes feltüntetésével.
129. Ismertesse a Békésy audiogram felvételének módját.
130. Hogyan működik az objektív audiométer?
131. Ismertesse az automatikus részecske mérés módszerét.
132. Hogyan történik a vérminták előkészítése a vér alakos elemeinek számlálásához?
133. Milyen mérési módszert használnak a vérgáz analizátorok az elektród instabilitás kiküszöbölésére?
134. Milyen önellenőrzéseket végeznek a vérgáz analizátorok?
135. Milyen felbontással jelzi ki a vér pH értékét egy vérgáz analizátor? Mi ennek az oka? Mi korlátozza a vér pH mérés pontosságát?
136. Ismertesse a Lambert-Beer törvényt.
137. Ismertesse a pulzus oximéter működési elvét.
138. Rajolja fel egy dc-defibrillátor áramköri modelljét és az általa előállított jelalakot.
139. Hogyan változott a dc-defibrillátorok által leadott jelalak a készülékek fejlődésével?
140. Mit nevezünk kardioverternek?
141. Milyen megoldással akadályozzák, hogy a kezelőt érje a defibrilláló impulzus?
142. Közelítőleg mekkora energia szükséges a szív testfelszínre helyezett elektródokkal történő defibrillálásához? Mekkora maximális áram folyhat a paciensen ilyenkor?
143. Vezesse le, tíz évnyi használat során hozzávetőlegesen mennyi energiát fogyaszt egy pacemaker?
144. Milyen érzékelőkkel rendelkezhet egy igény szerint működő szívritmus szabályzó?
145. Közelítőleg mekkora energia szükséges a szív szívritmus szabályzóval történő ingerléséhez (mekkora egy impulzus energiaigénye)?
146. Mi az „intraaortic balloon pump” (IABP) szerepe? Hogyan működik?

147. Ismertesse a véráramlás mérésre szolgáló Fick módszert.
148. Ismertesse a véráramlás mérésre szolgáló pulzus injektálós módszert.
149. Ismertesse az ultrahangos adó/vevőket alkalmazó véráramlás mérési módszert.
150. Mit nevezünk „pálcika diagram”-nak? Rajzoljon fel egyet.
151. Milyen maximális mintavételi frekvencia érhető el videó bázisú mozgásanalizátorral? Emberi mozgások diagnosztikai célú vizsgálatához milyen mintavételi frekvencia szükséges?
152. Hasonlítsa össze az aktív- és a passzív markerbázisú mozgásanalízist.
153. Jellemezze a retroreflektív anyagot.
154. Passzív markereket használó videó bázisú mozgásanalizátor minden kép elkészítésekor 1 ms szélességű IR impulzust használ. Milyen gyorsan mozgó marker esetén eredményez ez 1 mm-es elmozdulást a mintavétel alatt?
155. Hogyan lehet egy marker kép középpontját meghatározni?
156. Hogyan történik a TV bázisú mozgásanalizátorok 3D kalibrálása?
157. Miért nehéz a markerbázisú mozgásanalizátorok felbontásának, reprodukálóképességének és pontosságának jellemzése?
158. Hogyan jellemezhető az ujjdoboló mozgás?
159. Milyen jellemző mérése az IKG célja? Ismertesse a mérés menetét.
160. Hogyan történik az impedancia-idő függvény kiértékelése az IKG készülékekben?
161. Hogyan történhet az elektródok felhelyezése IKG során?
162. Milyen pontosság érhető el az IKG készülékkel történő perctérfogat meghatározása során? Milyen célra indokolt az IKG használata?
163. Hogyan lehet egyetlen sejt, egy motoros egység vagy egy teljes izom aktivitását mérni? Rajolja fel, milyen jelalakokat kapunk ezen vizsgálatok során.
164. Jellemezze az egészséges és a denervált izmok választását háromszögjellel történő gerjesztés esetén.
165. Hogyan lehet ingerület motoros idegben való terjedési sebességét mérni? Milyen nagyságrendben van ez egészséges embereknél?
166. Hogyan lehet ingerület érzékelő idegben való terjedési sebességét mérni? Milyen nagyságrendben van ez egészséges embereknél?
167. Hogyan lehet szétválasztani a H és az M reflexet?
168. Mit nevezünk reobázisnak és kronaxiaidőnek?
169. Milyen gerjesztőjelet alkalmaznak EMG vizsgálatoknál?
170. Az EMG jelek vizsgálatához használt erősítő milyen felső határfrekvenciával kell rendelkezzen?
171. Hogyan kell az IEC szabvány szerint megmérni EKG készülék egy csatornájának bemeneti ellenállását?
172. Ismertesse a visszavetítés (back projection) elvét.
173. Mi a CT felvétel készítés elve?
174. Ismertesse a röntgen berendezéssel történő képalkotás módját.
175. Hogyan működik a gamma-kamera?
176. Mire használják a DSA módszert?
177. Hogyan történik a PET képalkotás?
178. Hogyan történik a SPECT képalkotás?
179. Mire használják az MRI és az fMRI vizsgálatot?
180. Mire használható az ultrahangos képalkotó berendezés TM megjelenítési módja?
181. Mit értünk „személyre szabott” egészségügyi ellátáson?
182. Hogyan javítja az egészségügyi ellátást az „otthoni monitorozás”?
183. Mi a célja a World Medical Association által létrehozott Helsinkai Nyilatkozatnak?
184. Miért szükséges kísérleteket végezni emberek bevonásával? Megengedi-e a Helsinkai Nyilatkozat olyan személyek bevonását a kísérletekbe, akik ehhez nem képesek hozzájárulást adni?
185. Mire használható egy evaluation board?

2020. november 1.

(Dr. Jobbágy Ákos)
egyetemi tanár