

FOK szigorlati tételek 2018.

1. A sugárzásokról általában
 - a) példák sugárzásokra; közös tulajdonságuk és csoportosításuk
 - b) jellemző fizikai mennyiségek
2. Az intenzitás gyengülésének törvénye
 - a) a gyengülési törvény kísérleti háttere
 - b) a gyengülési törvény megfogalmazásai és érvényessége
 - c) példák a gyengülési törvény orvosi/laboratóriumi alkalmazására
3. Fénytani alapjelenségek (1)
 - a) fénytörés, Fermat-elv, Snellius-Descartes törvény
 - b) gyakorlati alkalmazások: prizma, optikai rost
4. Fénytani alapjelenségek (2)
 - a) Visszaverődés, reflexiós tényező
 - b) Szóródás: Rayleigh-, Mie-, Raman-szóródás
5. Az emberi szem optikája
 - a) görbült felületek leképezése, törőerősség
 - b) az életlen leképezés okai, mélységélesség, "szemüvegek"
6. Optikai képalkotás és néhány orvosi alkalmazása
 - a) lencsék, lencserendszerek, mikroszkóp, szögnagyítás
 - b) a mikroszkóp feloldóképessége, Abbe-elv
7. A fény, mint elektromágneses hullám
 - a) az elektromágneses hullám jellemző és paraméterei
 - c) egyéb elektromágneses sugárzások, az elektromágneses spektrum
8. A fény hullámtermészete
 - a) szuperpozíció, interferencia
 - b) fényelhajlás, optikai rács, a fehér fény felbontása
9. A fény, mint részecske
 - a) fotoelektromos effektus (kísérlet, a jelenség és magyarázata); a foton-koncepció
 - b) a fotoelektromos effektus gyakorlati alkalmazásai
10. Fényabszorpció
 - a) a fényelnyelődés mechanizmusa, abszorpciós spektrum
 - b) Lambert-Beer törvény és érvényessége; orvosi vonatkozásai
 - c) mérési eljárások: fényforrások, monokromátorok, detektorok
11. A hőmérsékleti sugárzás
 - a) abszorpcióképesség, emisszióképesség, Kirchhoff-törvény
 - b) a hőmérsékleti sugárzás keletkezése
 - c) az abszolút fekete test emissziós spektruma, Wien-féle eltolódási törvény
12. Az infradiagnosztika alapjai
 - a) Stefan-Boltzmann törvény
 - b) az emberi test sugárzása, termográfia
 - c) a hőmérsékleti sugárzás egyéb gyakorlati alkalmazásai
13. Lumineszcencia
 - a) spontán emisszió, fluoreszcencia – foszforeszcencia, Kasha-szabály,
 - b) az emissziós spektrum, Stokes-szabály
 - c) az emisszió lecsengése
14. A lumineszcencia gyakorlati alkalmazása
 - a) lumineszcencián alapuló fényforrások
 - b) a lumineszcencia orvosi/laboratóriumi felhasználása
15. A fényerősítés gondolata

- a) populáció inverzió optikai pumpálással
 - b) indukált emisszió
16. A lézerefény előállítása
- a) a lézerek működési feltételei
 - b) a lézerefény kialakulása és tulajdonságai
17. A lézerek néhány orvosi alkalmazása
- a) A lézerek jellemzésének szempontjai
 - b) A lézerefény biológiai hatásai, orvosi alkalmazásai
18. Röntgensugárzás, előállítása, spektruma I.
- a) röntgenső felépítése, működése
 - b) a fékezési röntgensugárzás keletkezése, spektruma
 - c) a spektrum paramétereit befolyásoló tényezők, orvosi röntgentartomány
19. Röntgensugárzás előállítása, spektruma II.
- a) a fékezési röntgensugárzás teljesítménye és a röntgenső hatásfoka
 - b) karakterisztikus röntgensugárzás és keletkezésének mechanizmusa
20. Röntgensugárzás elnyelődése
- a) tömeggyengítési együttható (definíció, mitől függ? szemléletes jelentése)
 - b) a gyengítés legfontosabb részfolyamatai, befolyásoló tényezők
21. A röntgensugárzás elnyelődésének gyakorlati alkalmazásai
- a) az elnyelést befolyásoló paraméterek
 - b) a röntgen-diagnosztika és a sugárvédelem alapjai, a sugárzás energiájának szerepe, szűrők,
 - c) kontrasztanyagok
22. Röntgendiagnosztikai módszerek I
- a) hagyományos átvilágítás, szummációs kép
 - b) röntgenkép-erősítő, DSA
23. Röntgendiagnosztikai módszerek II
- a) CT, mérési elve, CT-kép fizikai tartalma, Hounsfield-skála, spirál CT, felbontás (időbeli, térbeli)
 - b) Készülékek generációi, gyors CT módszerek
24. Magsugárzások keletkezésének alapjai
- a) az atommag felépítése, stabilitása
 - b) magerő jellemzése; tömegdefektus
25. Radioaktív bomlástörvény
- a) aktivitás, bomlási állandó
 - b) a radioaktív atomok számának, ill. a preparátum aktivitásának időbeli változása, felezési idő, annak jelentősége
26. α - és β -sugárzás
- a) α -sugárzás keletkezése, spektruma, kölcsönhatása a közeggel, ezt jellemző mennyiségek
 - b) β -sugárzások keletkezése, spektrumuk, kölcsönhatásuk közeggel; szétsugárzás
27. γ -sugárzás
- a) γ -sugárzás keletkezése, jellemzése, spektruma; magizoméria
 - b) γ -sugárzás közeggel való kölcsönhatásának módjai
28. Az izotópdiaagnosztika alapelvei
- a) az izotópdiaagnosztika alapelvei; izotópdiaagnosztikai módszerekkel nyerhető információk
 - b) az izotóp kiválasztásának szempontjai
29. Izotópdiaagnosztikai vizsgálatok I
- a) izotóp-felvételi görbe

- b) gammakamera (felépítése, működése és alkalmazása)
- 30. Izotópdiagnosztikai vizsgálatok II
 - a) SPECT
 - b) PET
- 31. Sugárterápia
 - a) a sugárterápiában használatos sugárzások elnyelődése és ionizációja szövetekben
 - b) relatív mélydózis
- 32. Részecskegyorsítók és sugárterápiás eszközök
 - a) lineáris gyorsító, ciklotron
 - b) kollimátorok
 - c) forgó besugárzás, izocentrum, gamma kés, brachyterápia
- 33. Ionizáló sugárzások dozimetriája
 - a) a dozimetria célja, feltételek
 - b) elnyelt dózis, besugárzási dózis (definíciók, egységek, érvényességi körök); levegőben, ill. szövetben elnyelt dózis számítása a besugárzási dózissal
 - c) a besugárzási dózis mérésének elve, körülményei
- 34. Ionizáló (atommag- és röntgen) sugárzások mérése I
 - a) gázionizáción alapuló eszközök
 - b) szcintillációs számláló
- 35. Környezeti ártalmak és egészségkárosító következményeik
 - a) sztochasztikus és determinisztikus egészségkárosodás, jellemzésük, példák
 - b) a sztochasztikus károsodás kialakulásának reakciósémája, primer radiofizikai események
- 36. Az ionizáló sugárzás biológiai hatásának jellemzése
 - a) egyenértékűdózis, effektív dózis, egységek, a súlyozó tényezők szerepe, kockázatbecslés
 - b) a háttérsugárzás eredete, biológiai jelentősége
- 37. Az ionizáló sugárterhelés és forrásai
 - a) az orvosi tevékenységből származó sugárterhelés, egybevetése a háttérsugárzással, elfogadható kockázat
 - b) ALARA-elv
- 38. Az ultrahang alkalmazásának fizikai alapjai
 - a) mechanikai hullám, mint fizikai jelenség, hang, ultrahang, jellemző paraméterek
 - b) közeg szerepe az UH terjedésében, határfelület – reflexió, akusztikus impedancia, abszorpció,
- 39. Az ultrahang előállítás
 - a) UH keltés és detektálás, UH nyaláb jellemzése
 - b) UH-impulzus technika, echo-elv
- 40. Ultrahangos képalkotás
 - a) az UH-kép kialakulása és értelmezése
 - b) A-, B- és (T)M képek
- 41. Doppler-echó, UH terápia
 - a) Doppler-effektus, vér-áramlás sebességének mérésére, pulzus Doppler, színkódolás
 - b) UH hatásai, UH terápia
 - c) lökéshullám terápia
- 42. Elektromos alapjelenségek
 - a) Áramkörü elemek ; tulajdonságaik, jellemzőik
 - b) Biológiai struktúrák elektromos viselkedése
- 43. Elektromos jelek feldolgozása
 - a) A jelek osztályozása ; az orvosi jelfeldolgozó lánc

- a) Elektromos erősítők jellemzése, típusai
- b) Fourier-tétel
- 44. A képelemek és fizikai tartalmuk a diagnosztikai módszerekben
 - a) kép, pixel, voxel
 - b) a képelem fizikai tartalma a különféle képalkotó eljárásoknál
- 45. A képalkotó eljárások osztályozása
 - a) tomográfiai képalkotó eljárások – CT módszerek és közvetlen tomográfiai módszerek
 - b) nem-tomográfiai képalkotó eljárások. Egyes módszerek esetén kapott képek fizikai tartalma.
- 46. A térfogati áramlás általános jellemzői
 - a) térfogati áramerősség, áramsűrűség és mérési lehetőségei ereken, (Doppler-technikák, impedancia technikák)
 - b) az ideális és a reális folyadék áramlásának kvalitatív összehasonlítása
- 47. Térfogati áramlás csövekben
 - a) a kontinuitási egyenlet és a véráramlás
 - b) a Bernoulli törvény és a véráramlás
- 48. Reális folyadék áramlása
 - a) a Newton-féle súrlódási törvény és magyarázata, továbbá alkalmazása gömb alakú részecskére (Stokes törvény), viszkozitás, folyadékok típusai
 - b) a lamináris és turbulens áramlás összevetése, kritikus sebesség, turbulens áramlások
- 49. Az érrendszer modellezhetősége
 - a) Hagen-Poiseuille törvény, a H-P törvény érvényességének feltételei és teljesülése a véráramlásra
 - b) a Hagen-Poiseuille törvény és az Ohm törvény hasonlósága
- 50. A diffúzió jelensége 1.
 - a) Fick első törvénye
 - b) a diffúziós együttható, kémiai potenciál
- 51. A diffúzió jelensége 2.
 - a) Fick második törvénye
 - b) a diffúzió mint véletlen bolyongás
- 52. Ozmózis
 - a) Van't Hoff törvény
 - b) az ozmózisnyomás gyakorlati jelentősége
- 53. A transzportfolyamatok egységes leírása
 - a) hővezetés (termikus energiaáram)
 - b) az áramlások hasonlóságai, extenzív és intenzív mennyiségek; Onsager-féle lineáris összefüggés ; egyensúly, a termodinamika 0. főtétele
- 54. Transzport a sejtmembránon keresztül
 - a) a transzportjelenségek csoportosítása, jellemzése
 - b) a permeabilitási állandó bevezetése, semleges részecskék diffúziója és elektrodifúzió membránon át
- 55. A nyugalmi membránpotenciál értelmezése
 - a) egyensúlyi és diffúziós modell jellemzése, összehasonlítása
 - b) a sejtmembrán elektromos tulajdonságai
- 56. A nyugalmi potenciál megváltozása I.
 - a) elektromos négyszögimpulzusra adott válaszjelek és értelmezésük - a membránpotenciál nyugalmi állapotban belüli perturbációjának tulajdonságai
 - b) a membrán térkonstansa és időállandója
- 57. A nyugalmi potenciál megváltozása II.

- a) az akciós potenciál jellemzése, az ionáramok a jel lefutása alatt
 - b) a depolarizációs küszöb viselkedése a jel lefutása alatt
58. Az akcióspotenciál terjedése
- a) a vezetés sebességét befolyásoló tényezők
 - b) jelátadás a szinapszisokban, térbeli és időbeli szummáció
59. A szenzoros működés biofizikája I.
- a) az ingerek felosztása, fizikai-, pszicho-fizikai jellemzése
 - b) a receptorok jellemzése
 - c) a pszicho-fizikai törvények
60. A szenzoros működés biofizikája II.
- a) a receptorpotenciál kialakulása, jellemzése, szerepe
 - b) az ingererősség hatása a receptorpotenciálra és az akciós potenciálra; a hatás értelmezése
61. Az érzékszervek működésének fizikai alapjai
- a) a látás biofizikája
 - b) a hallás biofizikája
62. Az elektromos áram orvosi alkalmazásai I.
- a) nagyfrekvenciás hőterápia
 - b) galvánáram kezelés; iontoforézis
63. Az elektromos áram orvosi alkalmazásai II.
- a) ingerkarakterisztika görbe
 - b) ingerlő impulzusok jellemzői; pacemaker
64. Az EKG fizikai alapjai
- a) a szívizom, mint elektromos jelek forrása
 - b) az integrál vektor jelentése, kialakulása
 - c) elektródok és elvezetési rendszerek
65. Modern fénymikroszkópiai eljárások
- a) konfokális lézer-mikroszkóp
 - b) kétfotonos gerjesztés
66. Pásztázó mikroszkópos módszerek
- a) A pásztázás elve
 - b) Atomerő mikroszkópia
67. Az elektronmikroszkóp
- a) az elektronmikroszkópia elve
 - b) TEM, SEM
68. A biostatisztika alapjai I
- a) valószínűségi változó
 - b) normális eloszlás; a normális eloszlás paraméterei
69. Biostatisztika alapjai II
- a) mintavétel, a minta statisztikai jellemzői
 - b) a várható érték becslése
70. Biostatisztika alapjai III
- a) lineáris regresszió
 - b) korreláció
71. Hipotézisvizsgálatok (1)
- a) t-eloszlás; null hipotézis; statisztikai döntés
 - b) korrelációs t-próba
72. Hipotézisvizsgálatok (2)
- a) egymintás és kétmintás t-próba
 - b) kontingencia táblázatok; χ^2 próba

