

**Orvosi Biofizika II.**  
**Szigorlati tételsor 2013.**

1. Korai atommodellek. Rutherford-féle kísérlet. Franck-Hertz kísérlet. Bohr-féle atommodell.
2. Kvantummechanikai atommodell. Kvantumszámok. A Heisenberg-féle határozatlansági reláció.
3. A spinkvantumszám és annak alkalmazási jelentősége. Stern-Gerlach kísérlet. Elektronspin-rezonancia spektroszkópia.
4. A sugárzás alapfogalmai. Sugárzási teljesítmény, intenzitás.
5. Harmonikus rezgőmozgás. Hullámjelenségek: diffrakció, interferencia, polarizáció.
6. Feketetest-sugárzás. Kirchoff sugárzási törvényei. Stefan-Boltzmann törvény. Wien-féle eltolódási törvény. Planck sugárzási törvénye.
7. Fotoelektromos hatás és annak alkalmazási jelentősége.
8. A fény kettős természete. Az elektromágneses spektrum.
9. Anyaghullámok. Az elektronmikroszkóp, működési elve és alkalmazásai.
10. Az atommag. Magerők. Izotópok.
11. Az instabil atommag. Alfa és béta bomlás.
12. Gamma-sugárzás keletkezése. K-befogás.
13. Radioaktív bomlástörvény. Aktivitás. Bomlási állandó.
14. Általános sugárgyengülési törvény.
15. Sugárzások kölcsönhatása az anyaggal: fényvisszaverődés, fénytörés, fényszórás. Teljes belső visszaverődés és alkalmazásai.
16. Fényabszorpció. Lambert-Beer törvény. Abszorpciós spektrofotometria.
17. Ionizáció. A Bragg-csúcs és magyarázata. Ionizáló sugárzások általános tulajdonságai.
18. Alfa-sugárzás és kölcsönhatása az anyaggal.
19. Béta-sugárzás és kölcsönhatása az anyaggal.
20. Gamma-sugárzás és kölcsönhatása az anyaggal.

21. Pozitron-sugárzás és kölcsönhatása az anyaggal. Pozitronemissziós tomográfia (PET).
22. Az ionizáló sugárhatás mechanizmusai. Sztochasztikus és determinisztikus hatások. Az ALARA elv.
23. Izotópdiagnosztika. Az izotópkiválasztás elvei. Felezési idők.
24. Izotópdiagnosztikai eljárások. Gamma kamera, statikus és dinamikus vizsgálatok, szcintigráfia, SPECT.
25. Dózisfogalmak. Dozimetria.
26. A lumineszcencia alapfolyamatai és tulajdonságai. A Kasha szabály. A lumineszcencia gerjesztési és emissziós spektrum. Lumineszcencia élettartam.
27. A lumineszcencia mérése. Emissziós polarizáció és anizotrópia.
28. Fluoreszcencia mikroszkópia.
29. A lézerműködés alapjai. Indukált emisszió. Populáció inverzió. Optikai rezonancia.
30. A lézerfény tulajdonságai. A lézer alkalmazásai.
31. Röntgensugárzás keltése és tulajdonságai. A röntgensugárzás energiaspektruma.
32. A röntgensugárzás kölcsönhatási mechanizmusai az anyaggal.
33. A röntgen-képalkotás mechanizmusai. Kontrasztanyagok. A számítógépes tomográfia (CT) alapjai.
34. Sokrészecskés rendszerek. Részecskék közötti kölcsönhatások és kötések.
35. Gázok, folyadékok, szilárd anyagok, folyadékkristályok.
36. A Boltzmann-eloszlás és jelentősége.
37. A víz biofizikája. A víz anomális tulajdonságai.
38. Biopolimérek fajtái, tulajdonságai, globális szerkezete és rugalmassága.
39. A DNS szerkezete, rugalmassága, biológiailag releváns méretei. Az RNS szerkezete, gombolyodása.
40. Fehérjék felépítése, szerkezete és szerkezeti ábrázolása. A fehérjeszerkezetet összetartó erők.
41. Fehérjegombolyodás. A fehérjék stabilitása. A fehérjegombolyodás kóros állapotai.

42. Pásztázó tűszondás mikroszkópia fajtái, működése és alkalmazásai.
43. Diffrakció-limitált képalkotás. Feloldóképesség és annak elvi határa.
44. Biomolekuláris szerkezetvizsgáló módszerek: tömegspektrometria, CD-spektroszkópia. Röntgendiffrakció és alkalmazásai.
45. Fluoreszcencia spektroszkópia: Förster-típusú rezonancia energia transzfer. Fluoreszcencia kioltás.
46. Speciális fluoreszcencia alkalmazások: FRAP, fluoreszcencia-aktivált sejtválogatás.
47. Mágneses magrezonancia (NMR). Az MRI alapjai.
48. Termodinamikai rendszerek. Extenzív és intenzív mennyiségek.
49. A termodinamika I. főtétele. A belső energia és annak megváltozása.
50. A termodinamika II. főtétele. Az entrópia.
51. Az entrópia statisztikus értelmezése. A termodinamikai valószínűség. A termodinamika III. főtétele.
52. A biológiai energiaforgalom. Biológiai reakciók hajtóereje. Kapcsolt reakciók.
53. Rendezett és rendezetlen térszerkezetű biomolekuláris rendszerek. Biológiai makromolekulák rugalmassága és az entrópia kapcsolata.
54. Irreverzibilis termodinamika. Transzportfolyamatok.
55. Transzportfolyamatok mikroszkópikus megközelítése. Brown-mozgás.
56. Diffúzió és törvényei.
57. Ozmózis.
58. Hővezetés. A metabolikus hő biológiai transzportja.
59. Folyadékok. Viskozitás.
60. Folyadékáramlás fajtái és törvényei.
61. Biológiai jelek fajtái és jellemzése. Fourier tétele.
62. Biológiai jelek erősítése és szűrése. Impulzusjelek feldolgozása.
63. Ultrahang előállítása és jellemzése.

64. Ultrahang orvosi alkalmazásai.
65. Szöveti erőhatások jellemzése, kemény szövetek biomechanikája.
66. Lágy szövetek biomechanikája. Viszkoelaszticitás.
67. A citoskeletális rendszer. Citoskeletális filamentumok polimerizációja.
68. Az aktin filamentális rendszer. Aktin-függő mozgások.
69. A mikrotubuláris rendszer. Mikrotubulus-függő mozgások.
70. Az intermedier filamentális rendszer.
71. Motorfehérjék. Munkaciklus. Processzivitás.
72. A légzés biofizikája. A légzőrendszer mint csőrendszer.
73. A légzési ciklus. Légzési térfogatok és kapacitások. A felületi feszültség szerepe a légzésben.
74. A vér mint folyadék. A vér viszkozitását meghatározó tényezők.
75. Az érrendszer mint csőrendszer. Fizikai változók az érrendszerben.
76. Az erek mint rugalmas falú csövek. A vérkeringés segéderői.
77. A harántcsíkolt izom szerkezete. A harántcsíkolt és simaizom működésének alapjelenségei.
78. Az izomösszehúzódás mechanizmusa. A harántcsíkolt izom energetikája.
79. Az izomösszehúzódás szabályozása. A harántcsíkolt izom rugalmassága.
80. A szív elektromos aktivitása. Az EKG fizikai alapjai.
81. A szívciklus. A szív munkája.
82. A nyugalmi membránpotenciál.
83. A membránpotenciál megváltozása. Hiperpolarizáció, depolarizáció.
84. Az akciós potenciál.
85. Érzékszervi receptorok működése.
86. A szem optikája. Refrakciós problémák és korrekciójuk.
87. A látás biofizikája. A szem érzékenysége. Színlátás.

88. A hallás biofizikája. Jelerősítés a fülben.

89. Frekvenciadiszkrimináció a fülben. Hallásméletek.

90. A fizikális vizsgálat alapjai. A megtekintés, tapintás, kopogtatás és hallgatóság fizikai értelmezése.

91. Komplex rendszerek biofizikája. Kollektív viselkedés. Szöveti differenciálódás.