

## Írásbeli kérdések alapfokozatú sugárvédelmi képzésekhez

A következőkben először (A rész) a sugárvédelem (és a fizikai védelem) hat témakörére bontva adjuk meg azt a 90 **általános** kérdést, amelyekből az alapfokozatú tesztvizsgára 25 kérdés választható. A Korm. rendelet előírásának megfelelő összesen 30 kérdéshez a további 5 kérdés a B részben ismertetett **szakirányú** kérdésekből választható. Amennyiben valaki három szakirányból vizsgázik egyszerre, akkor az általános kérdések közül 18 kérdés és szakirányonként 4-4 kérdés választható.

A vizsgán szereplő általános kérdések kiválasztásakor célszerű minden **témakört** közel egyenlő súllyal szerepeltetni, azaz összesen 25 (vagy 18) általános kérdéshez témakörönként 3-6 kérdést kiválasztani. Lehetőleg kerülendő a nagyon hasonló kérdések kiválasztása.

A \*-gal jelölt kérdésekre adott helyes válaszok lényeges új (a 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendeletben megjelent) információkat tartalmaznak, illetve a közelmúltban beállt változásokat tükröznek. Ezért ezeket a kérdéseket a **továbbképzéseket** záró vizsgákon célszerű **minél nagyobb arányban szerepeltetni**.

A sugárvédelem folyamatosan fejlődik. Ennek eredményeként időről időre új ICRP és IAEA ajánlások jelennek meg, módosulnak jogszabályok, hazai és nemzetközi szabványok. A sugárvédelmi képzések oktatóitól és a vizsgáztatóktól is érkezők módosítási javaslatok, ezért **minden vizsga előtt a kiválasztott kérdéseknél ellenőrizni kell, hogy azok pontosan megfelelnek-e az itt közzétett kérdések aktuális szövegének**.

### A. Általános kérdések

#### (I. témakör: fizikai alapok)

1. Az egyszerű modell szerint az atom a magból és az azt körülvevő elektronburokból áll. Melyiknek a tömege a lényegesen nagyobb?
  - a. az atommagé
  - b. az elektronburoké
  - c. egyiké sem, közel azonos tömegűek
  - d. atomonként változó
2. Melyek az atommag alkotó elemei?
  - a. protonok és elektronok
  - b. protonok és neutronok
  - c. neutronok és elektronok
  - d. protonok és fotonok
3. Milyen elektromos töltésűek az atomot alkotó részecskék?
  - a. a proton pozitív, az elektron negatív, a neutron semleges
  - b. a proton és az elektron negatív, a neutron pozitív
  - c. a neutron pozitív, az elektron negatív, a proton semleges
  - d. mindegyik negatív
4. Mi jellemző egy elem különféle izotópjaira?
  - a. a neutronok száma azonos, a protonoké különböző
  - b. a protonok száma azonos, a neutronoké különböző
  - c. a protonok és neutronok számának az összege azonos
  - d. a protonok és a neutronok számának a különbsége azonos
5. Ha egy radioaktív izotóp felezési ideje 1 nap, mennyire csökken az aktivitása 3 nap elteltével?
  - a. harmadára
  - b. nyolcadára
  - c. felére
  - d. nem csökken, ugyanannyi marad

6. Hogyan változik egy pontszerű forrástól származó sugárzás intenzitása a forrástól távolodva, ha a forrás környezetének a sugárzásgyengítése elhanyagolható?
- a távolsággal egyenes arányban nő
  - a távolság négyzetével arányosan csökken
  - nem változik
  - exponenciálisan csökken
7. Hogyan lehet védekezni a külső sugárzás ellen?
- a távolság növelésével, védőrétegek alkalmazásával, a sugárzási térben tartózkodási idő csökkentésével
  - csak a távolság növelésével
  - csak védőrétegek alkalmazásával
  - csak a sugárzási térben tartózkodási idő csökkentésével
8. Hogyan nevezzük együttesen a röntgen-, gamma-, neutron, alfa- és béta-sugárzásokat?
- nem-ionizáló sugárzások
  - radioaktív sugárzások
  - ionizáló sugárzások
  - elektromágneses sugárzások
9. Mi az ionizáció?
- olyan folyamat, amelynek során több atommag egyetlen molekulává egyesül
  - olyan folyamat, amelynek során egy atommag radioaktív bomlással más maggá alakul
  - olyan folyamat, amelynek során egy semleges atomból vagy molekulából elektromos töltéssel rendelkező atom vagy molekula keletkezik, elektromosan töltött részecskék hozzáadásával vagy elvételével
  - olyan folyamat, amelynek során egy atommag több kisebb maggá hasad
10. Mi jellemző a radioaktív anyagokra?
- egy adott elem csak stabil izotópjait tartalmazzák
  - a bennük lévő molekulák atomokká bomlanak
  - spontán átalakulnak, amelyet általában sugárzás kibocsátása kísér
  - olyan anyagok, amelyek spontán fényt bocsátanak ki (fluoreszkálnak)
11. A következő sugárzások közül melyik elektromágneses sugárzás?
- béta-sugárzás
  - alfa-sugárzás
  - gamma-sugárzás
  - neutronsugárzás
12. A következő sugárzások közül melyik a legnagyobb áthatoló-képességű?
- béta-sugárzás
  - alfa-sugárzás
  - egyik sem, egyforma az áthatoló-képességük
  - gamma-sugárzás
13. Mi egy radioaktív izotóp felezési ideje?
- az az idő, amely alatt az anyag tömege a felére csökken
  - az az idő, amely alatt a raktáron tárolt készlet a felére csökken
  - az az idő, amely alatt az aktivitása a felére csökken
  - az az idő, amely alatt az anyag fele beérkezik a megrendelőtől

14. Az alábbiak közül melyik ionizáló sugárzás?

- a. röntgensugárzás
- b. napsugárzás
- c. hősugárzás
- d. fény

15. Melyik radioaktív sugárzás áll a röntgensugárzáshoz hasonló részecskékből?

- a. alfa-sugárzás
- b. béta-sugárzás
- c. neutronsugárzás
- d. gamma-sugárzás

**(II. témakör: dozimetria, a sugárvédelemben használt mennyiségek és egységek)**

16. Mi az elnyelt dózis?

- a. a valamely térfogatelemben elnyelt energia és a térfogatelem tömegének a hányadosa
- b. a valamely térfogatelemben elnyelt energia
- c. a valamely térfogatelemben elnyelt energia és az elem térfogatának a hányadosa
- d. a valamely térfogatelemben elnyelt energia és a térfogatelem tömegének a szorzata

17. Az effektív dózis számításakor milyen tényezőkkel szorozzuk az elnyelt dózisokat?

- a. csak a sugárzás fajtájára jellemző tényezőkkel
- b. a besugárzott személy életkorára vonatkozó tényezőkkel
- c. a sugárzás jellemzőitől függő és a besugárzott szervekre vonatkozó tényezőkkel
- d. csak az érintett szervekre vonatkozó tényezőkkel

18. Mi az elnyelt dózis mértékegysége?

- a. gray (Gy)
- b. sievert (Sv)
- c. becquerel (Bq)
- d. newton (N)

19. Mi az effektív dózis mértékegysége?

- a. gray (Gy)
- b. becquerel (Bq)
- c. sievert (Sv)
- d. newton (N)

20. Melyik a helyes, *növekvő* dózis sorrend?

- a. 1  $\mu$ Gy, 1 mGy, 1 Gy
- b. 1  $\mu$ Gy, 1 Gy, 1 mGy
- c. 1 Gy, 1 mGy, 1  $\mu$ Gy
- d. 1 mGy, 1  $\mu$ Gy, 1 Gy

21. Mi az aktivitás?

- a. az időegységenként elnyelt energia
- b. az egységnyi tömegben lezajló magátalakulások száma
- c. az időegységenkénti magátalakulások száma
- d. az egységnyi tömegű anyagban elnyelt energia

22. Mi az aktivitás mértékegysége?

- a. becquerel (Bq)
- b. gray (Gy)
- c. sievert (Sv)
- d. newton (N)

23. Melyik a helyes, növekvő aktivitás sorrend?
- 1 Bq, 1 MBq, 1 kGq, 1 TBq, 1 GBq
  - 1 Bq, 1 kBq, 1 MBq, 1 GBq, 1 TBq
  - 1 kBq, 1 MBq, 1 MGq, 1 Bq, 1 TBq
  - 1 MBq, 1 kBq, 1 TGq, 1 GBq, 1 Bq
24. Mi az elnyeltdózis-teljesítmény?
- a doziméterek kiértékelésének a sebessége
  - az egységnyi idő alatt elnyelt dózis
  - a doziméter hatásfoka
  - a sugárvédelmi megbízott teljesítménye
25. Milyen dózismérő található a hatósági személyi doziméterben?
- ionizációs kamra
  - feszültségmérő
  - filmdoziméter
  - termolumineszcens doziméter (TLD)
26. Mit kell tenni a doziméterrel a munkaidő végén?
- haza kell vinni
  - le kell adni a sugárvédelmi megbízottnak
  - a sugárforrás(ok)tól távol kell tartani
  - le kell adni a portán
27. Melyik érzékszervünkkel tudjuk észlelni az ionizáló sugárzást?
- szemünkkel
  - fülünkkel
  - orrunkkal
  - semelyikkel
28. Gamma-sugárzás dózisteljesítményének mérésére az alábbiak közül melyik műszer alkalmazható?
- Geiger-Müller (GM) számláló
  - feszültségmérő
  - filmdoziméter
  - aeroszol mintavevő
29. Ha egy dolgozó mellkasán árnyékoló gumikötény van, hol kell viselnie a hatósági személyi dozimétert?
- a mellkasán, szív tájékán, a gumikötény alatt
  - a mellkasán, szív tájékán, a gumikötény felett
  - a homlokán
  - a gumikötény zsebében
30. Milyen eszközt használhatunk a szem sugárterhelésének csökkentésére gamma- vagy röntgen sugárzás esetén?
- napszemüveg
  - ólomüveg szemüveg
  - napernyő
  - soha nem kell külön védelmet alkalmazni

### (III. témakör: a sugárzás hatásai, modellezésük)

31. Mi jellemzi a determinisztikus hatásokat?
- a besugárzás után rövid időn belül jelentkeznek, a tünetek megjelenésének a valószínűsége nő a dózissal.
  - a besugárzás után több évvel jelentkeznek, a tünetek megjelenésének a valószínűsége nő a dózissal.
  - a besugárzás után rövid időn belül is jelentkezhetnek, a tünetek súlyossága nő a dózissal, a tünetek csak egy küszöbdózis felett jelentkeznek.
  - csak egy küszöbdózis felett, csak a besugárzás után több évvel jelentkeznek, a tünetek súlyossága nő a dózissal.
32. Mi jellemzi a sztochasztikus hatásokat?
- a besugárzás után rövid időn belül jelentkeznek, a hatás súlyossága nő a dózissal
  - a besugárzás után több évvel jelentkeznek, a megjelenés valószínűsége nő a dózissal
  - a besugárzás után rövid időn belül jelentkeznek, a megjelenés valószínűsége nő a dózissal
  - a besugárzás után több évvel jelentkeznek, a hatás súlyossága nő a dózissal
33. Sztochasztikus hatások esteében a besugárzás után tipikusan mennyi idővel jelentkeznek a tünetek?
- 1-2 hónap
  - 5-15 év
  - 3-4 hét
  - 1-2 óra
34. Milyen megfigyelések igazolják az ionizáló sugárzások örökletes (genetikai) káros hatását embereken?
- eddig semmilyen közvetlen megfigyelés nem igazolta, hogy az ionizáló sugárzás emberben örökletes ártalmakat okozna
  - a hirosimai atombomba-támadást túlélők utódainak vizsgálata
  - a csernobili nukleáris balesetben érintettek vizsgálata
  - a nukleáris iparban dolgozók utódainak vizsgálata
35. Jellemzően milyen nagyságrendűek a determinisztikus károsodások küszöbdózisai?
- 10 mGy alattiak
  - 1-3 Gy közöttiek
  - 10 Gy felettiak
  - igen széles tartományban (nagyságrendben: 100 mGy-10 Gy) változók
36. Az alábbi hatások közül melyik a sztochasztikus jellegű?
- émelygés, hányinger, hányás
  - vérzés
  - daganatképződés
  - hajhullás
37. Milyen típusú sugárterhelés léphet fel zárt sugárforrás közelében tartózkodva?
- testfelület elszennyeződése
  - sugárzó anyag belégzése
  - külső és belső sugárterhelés
  - külső sugárterhelés
38. A bőrön nagy dózisonál megjelenő elváltozások leginkább mely kóros állapot tüneteire emlékeztetnek?
- égési sérülésekre
  - bárányhimlőre
  - ekcémára
  - pikkelysömörre
39. Ha egy dózismérőt nem viselt munkavállalónál fennáll a gyanú, hogy jelentős mennyiségű külső

sugárterhelést kapott, utólag hogyan becsülhető a dózisa?

- a. a vizsgált személytől vett vérminták analízisével
- b. a testben lévő összes aktivitás mérésével, egésztest-számlálóval
- c. a testfelületen utólag elhelyezett TLD dózismérővel
- d. a munkahely vizsgálatával

40. Ha valakinek a testére radioaktív anyag kerül, melyek a legsürgősebb teendők?

- a. a ruházat megtisztítása, fogmosás
- b. a haj alapos mosása
- c. mérések végzése a kiülepedett anyag azonosítására
- d. ruházat eltávolítása, alapos zuhanyozás, szükség esetén szőrzetek eltávolítása

41. Baleset során hogyan kerülhet radioaktív anyag az emberi szervezetbe?

- a. beléggzéssel, lenyeléssel vagy bőrön át
- b. csak lenyeléssel
- c. csak beléggzéssel
- d. csak bőrön át

42. Ha radioaktív anyag kerül a szervezetbe, mivel próbálhatjuk annak a hatását csökkenteni?

- a. lemosással
- b. a ruházat eltávolításával
- c. a felszívódás csökkentésével, a kiürülés fokozásával (pl. vizelethajtással)
- d. altatással

43. Melyek a különösen sugárérzékeny szövetek?

- a. lassan osztódó
- b. mindegyik szövet egyformán érzékeny
- c. hegszövetek
- d. gyakran osztódó

#### **(IV. témakör: a sugárvédelem alapjai)**

44. Mi a sugárvédelem három alapelve?

- a. indokolás, optimálás, dózismérés
- b. indokolás, optimálás, dóziskorlátozás
- c. optimálás, dózismérés, dózisszámítás
- d. korlátozás, büntetés, eltiltás

45. Mikor kell egy dolgozót az effektív dózis alapján A-kategóriába sorolni?

- a. ha a sugárterhelése meghaladhatja az évi 6 mSv effektív dózist
- b. ha az előző évi sugárterhelése meghaladta a 20 mSv effektív dózist
- c. ha fennáll annak a veszélye, hogy az évi sugárterhelése meghaladja a 20 mSv effektív dózist
- d. ha a dolgozó külön kéri

46. Mikor kell egy dolgozónak feltétlenül hatósági személyi dózismérőt viselnie?

- a. ha az A-, vagy B-kategóriába sorolták
- b. ha kiemelt létesítményben dolgozik
- c. ha sugárvédelmi oktatásban részesült
- d. ha az A-kategóriába sorolták

47. Mit jelent a sugárvédelemben a „külső munkavállaló” kifejezés?
- sugárterhelésnek kitett olyan munkavállaló, aki munkáját szabad téren végzi
  - olyan munkavállaló, akit nem a sugárveszélyes munkahelyért felelős engedélyes foglalkoztat, de aki az engedélyes felügyelete alá tartozó sugárveszélyes tevékenységet végez
  - sugárterhelésnek kitett olyan munkavállaló, aki munkáját külföldön végzi
  - sugárterhelésnek kitett olyan külföldi munkavállaló, aki munkáját hazánkban végzi
48. Melyik a lakosságot természetes forrásoktól érő dózis legnagyobb összetevője?
- a naptól eredő kozmikus sugárzás
  - a talajtól és az építőanyagoktól eredő radon-terhelés
  - a csillagközi térből érkező kozmikus sugárzás
  - a szervezetünkbe beépült kálium radioaktív izotópjától eredő sugárzás
49. Melyik mesterséges forrásból éri a fejlett országokban élő lakosságot a legnagyobb sugárterhelés?
- orvosi célú besugárzásokból
  - atomerőművektől
  - mezőgazdasági célú besugárzásokból
  - nukleáris fegyver kísérletekből
- \*50. Mennyi a magyarországi lakosokat természetes forrásokból érő tipikus évenkénti effektív dózis?
- kb. 2-3 mSv
  - kb. 1 mSv
  - kb. 20 mSv
  - kb. 6 mSv
51. Milyen sugárvédelem illeti meg a külső munkavállalót?
- az engedélyes és a külső munkavállaló munkaadója közti egyezség határozza meg
  - külön jogszabályban meghatározott védelem
  - ugyanolyan védelem illeti meg, mint az engedélyes saját munkavállalóit
  - a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatban meghatározott mértékű
52. Mit jelent az optimálás?
- a sugárvédelmet úgy kell megtervezni, hogy a személyi dózisok nagysága, a sugárterhelés valószínűsége és a sugárterhelésnek kitett személyek száma a legkisebb legyen
  - a sugárvédelmet úgy kell megtervezni, hogy a személyi dózisok nagyságának és a sugárterhelésnek kitett személyek számának a szorzata az ésszerűen elérhető legkisebb legyen
  - a sugárvédelmet úgy kell megtervezni, hogy a védelem a korlátok betartása mellett a legolcsóbb legyen
  - a sugárvédelmet úgy kell megtervezni, hogy a személyi dózisok nagysága, a sugárterhelés valószínűsége, és a sugárterhelésnek kitett személyek száma az ésszerűen elérhető legkisebb legyen
53. Az optimálás során – a sugárvédelmi mellett – milyen tényezőket kell figyelembe venni?
- csak társadalmi
  - csak gazdasági
  - politikai
  - társadalmi és gazdasági
54. Mikor jön létre belső sugárterhelés?
- ha radioaktív anyag kerül az emberi szervezetbe
  - csak ha a radioaktív anyag hosszú ideig tartózkodik a szervezetben
  - ha a dolgozót zárt laboratóriumban éri sugárterhelés
  - ha radioaktív anyag kerül egy dolgozó zsebébe, vagy táskájába

55. Mikor tekinthető egy sugárforrás zártnak?
- ha a sugárforrást szekrénybe zárták
  - ha a sugárforrást csak kulccsal nyitható fémszekrénybe zárták
  - ha a sugárforrást 1 m-es vízréteg alatt tartják
  - ha a radioaktív anyag zárt tokozásban, vagy olyan kötött szilárd formában van, hogy szabályos használat esetén radioaktív anyag nem kerülhet a környezetbe

- \*56. Mik a fizikai védelem alapvető feladatai (funkciói)?
- az elrettentés, a detektálás, a késleltetés és az elhárítás
  - az elszigetelés és az elrejtés
  - a sugárvédelem fenntartása, illetve erősítése
  - az elrettentés és a büntetés

- \*57. Mi a késleltetés célja a fizikai védelemben?
- az elhárításban érintett szervek értesítéséhez szükséges idő biztosítása
  - a média értesítéséhez szükséges idő biztosítása
  - az elhárító erők beavatkozásához szükséges idő biztosítása
  - a megtámadott intézmény vezetőjének értesítéséhez szükséges idő biztosítása

58. Kinek a feladata az aktuális munkahelyre vonatkozó speciális ismeretek oktatása?
- a jelen tanfolyamé
  - a munkahely igazgatójé
  - ilyen speciális oktatásra nincs szükség
  - a sugárvédelmi megbízotté

**(V. témakör: sugárvédelmi korlátozás, korlátok)**

59. Mennyi a sugárterhelésnek kitett munkavállalókra vonatkozó éves effektív dózis-korlát?
- 20 mSv
  - 6 mSv
  - 20 mGy
  - 6 mGy

60. Mennyi a lakosság egyedeire mesterséges forrásokból eredő besugárzásokra megállapított évi dóziskorlát?
- 1 mSv
  - 6 mSv
  - 20 mSv
  - nincs ilyen korlát

- \*61. Indokolt körülmények esetén ki engedélyezhet egy-egy évre a foglalkozási dóziskorlátnál nagyobb effektív dózist?
- az egészségügyért felelős miniszter
  - az engedélyes vezetője
  - az Országos Atomenergia Hivatal
  - a sugárvédelmi megbízott és az engedélyes vezetője együttesen

62. Mennyi a 16. életévüket betöltött, de 18 évesnél fiatalabb tanulókra és gyakornokokra vonatkozó effektív dózis-korlát?
- 20 mSv/év
  - 1 mSv/év
  - 6 mSv/év
  - nincs ilyen korlát



63. Dolgozhat-e bárki érvényes sugárvédelmi képzettség nélkül sugárveszélyes munkakörben?
- legfeljebb 1 évig, megfelelő sugárvédelmi képzettséggel rendelkező munkavállaló felügyelete mellett
  - legfeljebb 1 évig önállóan is
  - nem
  - megfelelő képzettséggel rendelkező munkavállaló felügyelete mellett bármeddig
64. Dolgozhat-e várandós munkavállaló sugárveszélyes munkakörben?
- az engedélyes tájékoztatásának időpontjától kezdődően nem
  - a terhesség hatodik hónapjáig igen
  - csak csökkentett dóziskorlátok alkalmazásával
  - csak saját felelősségére
65. Dolgozhat-e csecsemőt szoptató munkavállaló sugárveszélyes munkakörben?
- csak akkor, ha a csecsemőt anyatej mellett tápszerral is táplálja
  - csak csökkentett dóziskorlátok alkalmazásával
  - csak saját felelősségére
  - az engedélyes tájékoztatásának időpontjától kezdődően nem
66. Az effektív dózis-korlátok milyen sugárterhelésre vonatkoznak?
- a külső és belső sugárterhelésre, külön-külön
  - csak a külső sugárterhelésre
  - a külső és belső sugárterhelés összegére
  - csak a belső sugárterhelésre
67. Beoszthatók-e 16. életévüket be nem töltött személyek olyan feladatra, amelyben sugárterhelésnek lennének kitéve?
- nem
  - csak írásbeli beleegyezésükkel
  - csak ha a kapott effektív dózis nem haladja meg a 6 mSv/+év értéket
  - csak ha a kapott effektív dózis nem haladja meg a felnőttekre vonatkozó korlát negyedét
68. Szabad-e élelmiszerekhez szándékosan radioaktív anyagot adni?
- csak ha azt külön feltüntetik a csomagoláson
  - nem
  - csak ha a hozzáadott anyag aktivitása kisebb, mint 1 kBq
  - csak ha a hozzáadással létrehozott sugárterhelés kisebb, mint 1 mSv
69. Szabad-e játékokhoz szándékosan radioaktív anyagot adni?
- csak ha azt külön feltüntetik a csomagoláson
  - csak ha a hozzáadott anyag aktivitása kisebb, mint 1 kBq
  - csak az Országos Atomenergia Hivatal külön engedélyével
  - nem
70. Milyen alapon jelölhető ki valaki olyan veszélyhelyzet-elhárítási feladatra, amelynek során várhatóan 100 mSv-nél nagyobb dózist kaphat?
- csak ha az előző öt évben összesen kevesebb, mint 20 mSv effektív dózist kapott
  - csak ha legalább 10 éves gyakorlata van sugárveszélyes munkakörben dolgozásban
  - semmiképpen nem jelölhető ki
  - csak önkéntességi alapon

71. Szabad-e radioaktív anyagot alkalmazó sugárveszélyes munkaterületen élelmiszert fogyasztani?  
a. csak gondosan csomagolt élelmiszert  
b. nem  
c. csak nyers élelmiszert  
d. igen

72. Szabad-e a mentességi szintet meghaladó aktivitású zárt sugárforrást kézbe venni?  
a. csak a sugárvédelmi megbízott engedélyével  
b. csak az Országos Atomenergia Hivatal engedélyével  
c. igen  
d. nem

73. Mikor mondhat le a munkavállaló a kockázat csökkentésére előírt védőeszköz alkalmazásáról?  
a. ha rendelkezik érvényes sugárvédelmi vizsgával  
b. semmikor  
c. ha önkéntes lemondását írásban megerősíti  
d. ha legalább 10 éves szakmai gyakorlata van

**(VI. témakör: sugárvédelmi szabályozás)**

\*74. Milyen szintű az ionizáló sugárzás elleni védelemről szóló alapvető jogszabály?  
a. OAH útmutató  
b. kormányrendelet  
c. szabvány  
d. miniszteri rendelet

75. Milyen besugárzások esetén nem alkalmazhatók dóziskorlátok?  
a. ipari radiográfiás  
b. mezőgazdasági  
c. orvosi terápiás és diagnosztikai célú  
d. nincs ilyen, a dóziskorlátok minden esetben alkalmazandók

76. A mostani tanfolyamot lezáró eredményes vizsga mennyi ideig érvényes?  
a. 1 évig  
b. 5 évig  
c. 10 évig  
d. korlátlan ideig

77. Kinek kell gondoskodnia a sugárvédelmi eszközök folyamatos karbantartásáról?  
a. a sugárvédelmi megbízottnak  
b. az eszközt használó munkavállalónak  
c. a munkavédelmi felelősnek  
d. a főmérnöknek

78. Milyen gyakorisággal történik a hatósági személyi dózismérők kiértékelése?  
a. 2 havonta, ha az engedélyben és a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatban nincs ettől eltérő előírás  
b. félévente  
c. évente  
d. hetente

79. Kinek a feladata az adott munkahelyi tevékenységre vonatkozó speciális sugárvédelmi szabályok megismertetése a munkavállalókkal?

- a. a csoportvezető
- b. a főmérnök
- c. a munkavédelmi vezető
- d. a sugárvédelmi megbízott

80. Melyik munkahelyi dokumentum tartalmazza a sugárveszélyes helyen dolgozó munkavállalók sugárvédelemmel kapcsolatos jogait és kötelességeit?

- a. a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat
- b. a Kollektív Szerződés
- c. az adott dolgozó és a munkáltató közti munkaszerződés
- d. az adott munkahely alapszabálya

81. Ha egy munkavállaló sugárvédelmi szabálytalanságot észlel, kinek kell jelentenie?

- a. a sugárvédelmi megbízottnak vagy a sugárvédelmi szervezetnek
- b. a rendőrségnek
- c. közzé kell tennie egy közösségi internet oldalon
- d. a sajtónak

82. Mikor hozza a munkavállaló tudomására a személyi dózis adatokat az Országos Személyi Dozimetriai Nyilvántartás?

- a. ha a munkavállaló munkaviszonya megszűnik
- b. minden év végén
- c. ha az érintett munkavállaló kéri
- d. dóziskorlát túllépése esetén

\*83. Kinek az engedélye szükséges radioaktív anyag alkalmazásához?

- a. az egészségügyért felelős miniszter
- b. Országos Rendőr-főkapitányság
- c. Országos Atomenergia Hivatal
- d. a Kormány

\*84. Milyen szintű jogszabály tartalmazza az atomenergia alkalmazása során követendő fizikai védelmi előírásokat?

- a. törvényerejű rendelet
- b. szabvány
- c. kormányrendelet
- d. miniszteri rendelet

\*85. Ki látja el az atomenergia alkalmazásában a fizikai védelmi rendszerek kialakításának, üzemeltetésének, valamint módosításának hatósági engedélyezését?

- a. Belügyminisztérium
- b. Országos Rendőr-főkapitányság
- c. Országos Atomenergia Hivatal
- d. a honvédelemért felelős miniszter

\*86. Milyen cselekmények ellen véd a megfelelő fizikai védelem?

- a. nem tervezett besugárzás
- b. dózistúllépés
- c. jogtalan eltulajdonítás és szabotázs
- d. gondatlan munkavégzés

\*87. A felsoroltak közül melyik sugárterhelésre nem terjed ki a sugárvédelemmel foglalkozó 487/2015 (XII. 30.) Korm. rendelet hatálya?

- a. az orvosi munkahelyen dolgozók sugárterhelésére
- b. a lakosság sugárterhelésére
- c. a földfelszínen észlelhető kozmikus sugárzástól eredő sugárterhelésre
- d. mindhárom sugárterhelésre kiterjed

88. Milyen jogszabály rendezi a sugárterhelésnek kitett munkavállalók orvosi vizsgálatának részleteit?

- a. az atomtörvény
- b. az egészségügyért felelős miniszter rendelete
- c. kormányrendelet
- d. az Országos Atomenergia Hivatal által kiadott rendelet

89. Kikre vonatkozik a hatályos sugárvédelmi szabályozás?

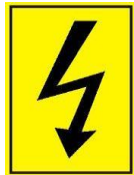
- a. csak a sugárveszélyes helyen dolgozókra
- b. csak a lakosság sugárveszélyes helyen nem dolgozó egyedeire
- c. csak a felnőtt lakosságra
- d. a sugárveszélyes helyeken dolgozókra és a lakosság egyedeire egyaránt

90. Melyik jel figyelmeztet sugárveszélyre?

a.



c.



b.



d.



## B. Szakirányú kérdések

### B.1 Egészségügyi alkalmazások

E1: 16 éven aluli tanulók szakmai gyakorlaton hogyan foglalkoztathatók sugárveszélyes munkakörben?

- a. számukra ólomgumikötény, orr és szájkendő viselése kötelező, így fokozva védelmüket
- b. nem foglalkoztathatók
- c. fél munkaidőben, az „a” válaszban megfogalmazott feltételekkel
- d. korlátozás nélkül

E2: Intraorális fogászati röntgenfelvétel készítésekor milyen védelemmel kell ellátni a páciens az MSZ 824:2017 szabvány szerint?

- a. 0,7 mm ólomgyenértékű, gonádokat takaró gumiköténnyel
- b. legalább 0,25 mm ólomgyenértékű egész törzset takaró (pajzsmirigyvédővel ellátott) gumiköténnyel
- c. legalább 2 mm ólomgyenértékű egész testet eltakaró gumiköpennyel
- d. nincs szükség védelemre

E3: A műszaki védelmi lehetőségeken túl milyen lehetőség van a külső sugárterhelés csökkentésére röntgenberendezést alkalmazó munkahelyen?

- általában nincs más lehetőség
- csak távolságvédelem: a berendezésektől lehető legtávolabb kell elhelyezkedni
- csak időkorlátozás: az ionizáló sugárzás alkalmazását a lehető legrövidebb időre kell szorítani
- az időkorlátozás és a távolságvédelem együttes alkalmazása

E4: Melyik típusú röntgenvizsgálat jár a páciens legnagyobb sugárterhelésével?

- mellkas átvilágítás
- hagyományos mellkas felvétel készítése
- a mellkas és hasi régió CT vizsgálata
- fogászati panoráma felvétel

E5: Miért látják el alumínium szűrővel a röntgencsőket?

- a sugárzás kollimálása érdekében
- a szórt és a szivárgó sugárzás csökkentésére
- a sugárkéve kisenergiájú összetevőinek szűrésére, a nyaláb homogenizálására
- a kérdés helytelen, nem alkalmazunk Al szűrőket

E6: Röntgenvizsgálatot követően mennyi ideig kell számolni a helyiségben visszamaradó (remanens) sugárzással?

- attól függően, hogy mennyi ideig használták a röntgenberendezést, de ez az idő sohasem kevesebb 1 óránál
- 20 percig, akkor megszűnik a visszamaradó sugárzás
- semmeddig, nincs visszamaradó sugárzás
- a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatban előírt ideig

E7: Mobil kórtermi röntgenberendezés alkalmazása esetén az olyan beteg, akin ugyan nem történik röntgenvizsgálat, de az alkalmazás helyének közeléből nem távolítható el, milyen dóziskorlátozás alá esik?

- a munkavállalókra érvényes
- a lakosságra érvényes
- nincs az ilyen esetekre megállapított dóziskorlát
- az egyén beleegyezése esetén nem kell dóziskorlátot alkalmazni

E8: Miért kell megfelelő sugárvédelmi árnyékolást biztosítani a fogászati röntgenmunkahelyek falainak, ajtóinak és a betekintő ablakoknak?

- a személyzet sugárterhelésének csökkentésére
- a páciens dózisének csökkentésére
- a külső sugárzások bejutásának megakadályozására
- a háttérsugárzás csökkentésére

E9: Intraorális fogászati berendezéseknél sugárvédelmi szempontból milyen tubus a megfelelő?

- 10 cm-es
- 20 cm-es
- 15 cm-es
- nem szükséges tubus alkalmazása

E10: Mit nevezünk orvosi izotóplaboratóriumnak az MSZ 62-7:2017 szabvány szerint?

- csak a humán izotópdiaosztikai célú alkalmazásokra szolgáló helyiségeket
- a nukleáris medicina humán izotópdiaosztikai és izotópterápiás célú alkalmazására szolgáló helyiségeinek összességét
- csak az izotópterápiás célú alkalmazásokra szolgáló laboratóriumot
- az olyan laboratóriumot, ahol kizárólag diagnosztikai célra használnak radioaktív izotópot

E11: Egy röntgen osztályon sugárvédelmi szempontból mely munkaterület sorolható be ellenőrzött területként?

- a. a röntgenvizsgálók és a vizsgálokkal egy légterű vezérlők, kivéve a mammográfiát és a fogröntgent
- b. a röntgen osztály egésze
- c. csak a hagyományos röntgendiagnosztikai vizsgálok, valamint a CT és vezérlője
- d. csak a röntgenhelyiség kiegészítő helyiségei

E12: Az MSZ 824:2017 szabvány a röntgenhelyiség mely méreteit szabja meg?

- a. a helyiség minimális alapterületét, belmagasságát és oldalméretét
- b. a helyiség méreteit a szabvány nem határozza meg, azt a betegforgalom szerint alakítják ki
- c. nincs ilyen előírás
- d. a mértéket nem a szabvány, hanem az adott berendezés kezelési utasítása szabja meg

E13: Az MSZ 824:2017 szabvány szerint milyen kapcsolat kell a vizsgálat alatt a páciens és az exponáló személy között?

- a. vizuális
- b. audio
- c. audio-vizuális
- d. semmilyen

E14: A felsorolt képalkotó eljárások közül általában melyik jár a legkisebb páciens-sugárterheléssel?

- a. mellkas átvilágítás
- b. fogászati röntgenfelvétel
- c. gyomorröntgen
- d. koponya CT

E15: A CT berendezésben van-e radioaktív anyag?

- a. nincs, mert ez egy rétegröntgen-felvevő berendezés
- b. van, F-18
- c. van, referencia forrásként
- d. opcionális

## **B.2 Nem nukleáris ipari alkalmazások**

I1: A csomagvizsgáló berendezésbe tett élelmiszer felaktiválódik-e?

- a. nem, mert az itt alkalmazott röntgensugárzás aktiválásra nem képes
- b. csak ha túlexponálják
- c. igen, de ez nem baj, mert ezzel nő az élelmiszer energiatartalma (kalóriaértéke)
- d. nincs információnk, még tartanak az ezzel kapcsolatos kutatások

I2: Általában milyen nagyságrendű dózisteljesítmények mérhetők egy csomagvizsgáló röntgenberendezés környezetében, normál üzemi körülmények között?

- a. a kabin hozzáférhető felszínétől 10 cm-re kevesebb, mint 20  $\mu\text{Sv/h}$
- b. mint egy nagy magasságban hajózó repülőgép fedélzetén
- c. mint a természetes háttérsugárzás szintje
- d. nincs mérhető dózisteljesítmény (háttérsugárzás sincs)

I3: Szabad-e üzemeltetni olyan csomagvizsgálót melynek láthatóan sérültek az ólomfüggönyei?

- a. igen, nincs szükség semmilyen korlátozásra
- b. igen, de a kezelőnek figyelmeztetni kell a környezetében dolgozókat
- c. nem, ha üzemelés közben sérül az ólomfüggöny, azonnal le kell állítani a berendezést
- d. csak azért nem, mert nem esztétikus, de sugárvédelmi szempontból nincs jelentősége

- 14: Melyik dokumentumot kell egy új belépő dolgozóval feltétlenül áttanulmányoztatni?
- az érvényes hatósági engedélyeket
  - a 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendeletet
  - a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatot (MSSZ)
  - a sugárveszélyes részlegek elhelyezkedését bemutató térképet
- 15: Mi a teendő abban az esetben, ha csomagvizsgáló alagutjában elakad egy tárgy?
- áramtalanítani kell a berendezést, és a tárgyat kézzel óvatosan ki kell venni
  - a tárgyat hosszú csipesszel kell eltávolítani
  - a szalagra téve egy másik csomagot, meg kell próbálni az elakadt tárgyat „kiütni”
  - értesíteni kell a sugárvédelmi megbízottat, aki a hatósággal együttműködve intézkedik az elakadt csomag eltávolításáról
- 16: Mi a leghatékonyabb módszer a belső sugárterhelés csökkentésére?
- légzésvédelem, rövid idejű tartózkodás
  - nem kell védelmet alkalmazni
  - árnyékoló anyagot kell használni
  - ki kell kapcsolni a röntgenberendezést
- 17: Mekkora lehet a maximális környezeti dózisegyenérték egy alkalmi radiográfiai munkaterület határán a felvételkedés alatt az MSZ 836:2017 szabvány szerint?
- 0,5  $\mu\text{Sv/h}$
  - 5  $\mu\text{Sv/h}$
  - 20  $\mu\text{Sv/h}$
  - 100  $\mu\text{Sv/h}$
- 18: Mi az alkalmi radiológussegítő feladata?
- a röntgenberendezés összeszerelése a munkavégzés megkezdésekor
  - az elzárt terület őrzése, annak megakadályozása, hogy felvételkedéskor oda illetéktelenek lépjenek be
  - a radiográfusok szakmai támogatása
  - a hátrahagyott gépjármű őrzése
- 19: Mi a radiológussegítő az első teendője, ha azt látja, hogy az alkalmi radiográfiai területre illetéktelen személy lépett be a felvételkedés ideje alatt az MSZ 836:2017 szabvány szerint?
- felszólítja a belépőt, hogy haladéktalanul hagyja el a területet
  - bemegy a belépő személyért, és kikíséri
  - nincs teendője, türelemmel megvárja a belépő távozását
  - a kérdés helytelen, alkalmi területen nincs radiológussegítő
- 110: Gamma-sugárforrást tartalmazó radiográfiai munkatartó felszínén mérhető-e gamma-sugárzás?
- nem
  - igen, de a háttérsugárzástól nem lehet megkülönböztetni
  - igen, akár a háttérsugárzásnál több nagyságrenddel nagyobb is
  - igen, de csak akkor, ha a munkatartó szegényített uránból készült
- 111: Közúti izotópszállítás során mely előírásokat kell betartani?
- ADR
  - RID
  - IATA
  - CIAO

I12: A radioaktív anyagok csomagolásán mi a szállítási mutatószám (Transport Index, TI)?

- a küldő fél egyedi kódja
- a csomag felszínétől 1 m távolságra mért,  $\mu\text{Sv/h}$  egységben megadott dózisteljesítménynek a tizede
- ez a szám adja meg, hogy milyen egyéb veszélyes áruval csomagolható egybe
- egyedi azonosító szám, nincs sugárvédelmi jelentősége

I13: Egy gyártósorba épített radioaktív izotópot tartalmazó vastagságmérő berendezésnél mit nevezünk „shutter”-nek?

- a kérdés helytelen, csak röntgenberendezéseknél van „shutter”
- a kilépő sugárzás útjába tett árnyékoló anyagot, melynek alkalmazásával el lehet végezni a berendezés karbantartását
- a radioaktív anyagot eltávolító eszközt
- nem tartalmaznak ilyen nevű alkatrészt a vastagságmérő berendezések

I14: Általában hány radioaktív bomlás következik be másodpercenként egy töltésszintmérőben található radioaktív izotópban?

- százezer – százmillió
- száz – ezer
- húsz – harminc
- egy – kettő

I15: A  $^{85}\text{Kr}$  izotóp milyen halmazállapotban kerül alkalmazásra egy vastagságmérőben?

- átmeneti fém
- szilárd
- folyadék
- gáz

### **B.3 Radioaktív hulladék-tárolók üzemeltetése**

H1: Hol üzemel tároló a Paksi Atomerőműben keletkezett, és a jövőben keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére?

- Püspökszilágyon
- Pakson
- Solymáron
- Bátaapátiban

H2: Hol épült tároló az intézményi (a nem a Paksi Atomerőműben keletkezett) kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok végleges elhelyezésére?

- Budapesten
- Püspökszilágyon
- Pakson
- Bátaapátiban

H3: Jellemzően milyen anyagból készült hordókba kerülnek a szilárd kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok a Paks Atomerőműben?

- acélból
- rézötvözetből
- vasbetonból
- kerámiából



H4: Elhelyezhető-e véglegesen folyékony radioaktív hulladék mindenfajta kezelés (kondicionálás) nélkül a Bábaapátiban található Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóban?

- a. igen
- b. igen, de csak a természetes vizekhez hasonló folyékony hulladék
- c. igen, de csak rövid (30 évnél kisebb) felezési idejű izotópokat tartalmazó folyékony hulladék
- d. nem, végleges elhelyezés előtt a folyékony hulladékot szilárdítani kell (pl.: cementálással)

H5: Elhelyezhető-e nukleáris anyag a Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóban?

- a. nem
- b. csak árnyékolásra használt szegényített urán
- c. igen
- d. csak természetes urán

H6: Hol történik a hulladékcsomagok végleges elhelyezése a Bábaapátiban épült hulladéktárolóban?

- a. erre a célra létesült épületekben
- b. természetes barlangokban
- c. a föld alatt bányászati módszerekkel kialakított terekben
- d. a föld felszínén

H7: Elhelyezhető-e kiégett fűtőelemek a Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóban?

- a. nem
- b. csak 5 év pihentetés után
- c. csak az Országos Atomenergia Hivatal engedélyével
- d. csak az Országgyűlés engedélyével

H8: Hol történik a Bábaapátiban található Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolóba szállítandó hulladékcsomagok első ellenőrzése?

- a. a Bábaapátiba érkezéskor, a kapunál
- b. Bábaapátiban, a földalatti tároló kamrákba történő szállítás előtt
- c. Bábaapátiban, a technológiai épületben
- d. már az atomerőműben

H9: Visszanyerhetőnek kell-e lennie a Bábaapátiban elhelyezett hulladékcsomagoknak?

- a. nem
- b. igen, a létesítmény üzemeltetési ideje alatt
- c. igen, de csak 5 évig
- d. igen, de csak 50 évig

H10: Elhelyezhető-e nukleáris anyag a Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tárolóban?

- a. Igen
- b. Csak urán vegyületekre van engedély
- c. Nem
- d. Csak szegényített uránt tartalmazó sugárforrás tartók

H11: Tárolnak-e Püspökszilágyon kutatóreaktorokból származó kiégett fűtőelemeket?

- a. igen
- b. nem
- c. csak külön engedéllyel
- d. csak ideiglenes jelleggel

H12: Milyen végleges tárolótereket találunk Püspökszilágyban?

- a. földfelszíni
- b. természetes barlangokban lévő
- c. mélyen, föld alatti
- d. földfelszínhez közeli

H13: Hol történik az atomerőművi kiégett fűtőelemek átmeneti tárolása?

- Pakson, a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójában
- Budapesten, a Kiégett Üzemanyagok Átmeneti Tárolójában
- Bátaapátiban, a Nemzeti Kiégett Üzemanyag Tárolóban
- Püspökszilágyon, az Országos Kiégett Kazetta Tárolóban

H14: Mi a radioaktív hulladék?

- további felhasználásra már nem kerülő radioaktív anyag, amely sugárvédelmi jellemzők alapján nem kezelhető közönséges hulladékként
- további felhasználásra már nem kerülő anyag, ami az atomerőműből vagy izotóplaboratóriumból származik
- további felhasználásra már nem kerülő anyag, amiben van radioaktív izotóp is
- további felhasználásra már nem kerülő anyag, ami azonban ionizáló sugárzást bocsát ki.

H15: Milyen geológiai formációban alakították ki a Bátaapátiban található Nemzeti Radioaktív hulladék-tárolót?

- só
- gránit
- mészkö
- agyag

#### ***B.4 Nukleáris létesítmények üzemeltetése***

N1: Az atomerőmű, a kutatóreaktor, az oktatóreaktor és a kiégett üzemanyag átmeneti tárolására szolgáló létesítmény közül melyik „nukleáris létesítmény” az atomtörvény szerint?

- csak az atomerőmű
- csak az atomerőmű és a kutatóreaktor
- csak az atomerőmű és a kiégett üzemanyag átmeneti tárolására szolgáló létesítmény
- valamennyi felsorolt létesítmény

N2: Az atomreaktorok közvetlen környezetében elsősorban mely sugárzásokkal kell számolni?

- csak neutronsugárzással
- gamma- és neutronsugárzással
- csak gamma-sugárzással
- csak alfa-sugárzással

N3: Gamma-sugárzást milyen anyagokkal lehet hatékonyan gyengíteni?

- vízzel
- nagy rendszámú anyagokkal
- parafinnal
- plexi lapokkal

N4: Neutronsugárzást milyen anyagokkal lehet hatékonyan gyengíteni?

- nagy rendszámú anyagokkal
- ólommal
- nagy hidrogén-tartalmú anyagokkal
- plexi lapokkal

N5: Egy fűtőelemköteg melyik állapotában bocsátja ki a legnagyobb sugárzást?

- közvetlenül a gyártás után
- közvetlenül az atomreaktorba behelyezés után
- egy évnyi kiégetés után
- a teljes kiégetés után

N6: Miért helyezik a kiégett fűtőelemeket az úgynevezett pihentető medencébe?

- a. hogy a szállítással megvárják, amíg a rövid felezési idejű izotópok lebomlanak, és biztosítsák a kiégett fűtőelemek hűtését
- b. hogy szobahőmérsékletre hűtsék őket
- c. hogy az anyag mechanikai fáradását csökkentsék
- d. hogy megakadályozzák a további maghasadásokat

N7: Hány atomreaktor üzemel a Paksi Atomerőműben?

- a. egy
- b. kettő
- c. három
- d. négy

N8: Hol helyezik el a paksi Atomerőműben keletkezett kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékokat?

- a. Püspökszilágyon
- b. Pakson, a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójában
- c. Bábaapátiban
- d. Budapesten, a KFKI telephelyén

N9: Hol helyezik el a BME kutatóreaktora melletti laboratóriumokban keletkezett kis és közepes aktivitású hulladékokat?

- a. Budapesten, a KFKI telephelyén
- b. Püspökszilágyon
- c. Bábaapátiban
- d. Budapesten, a központi szeméttelen

N10: A személyi dózismérő viselésére kötelezett dolgozóknak hol kell viselniük a dozimétert?

- a. a zsebükben
- b. a nadrágszíjukon
- c. a homlokukon
- d. a mellkasukon, szív tájékán

N11: Mikor kell a sugárveszélyes munkavégzés során -a hatósági személyi dózismérő mellett helyszínen leolvasható dózismérőt, vagy hang-, illetve fényjelzést adó egyéni dózisszintjelzőt is használni?

- a. mindig
- b. ha fennáll a lehetősége, hogy a munkavállalók külső sugárterhelése egy kiértékelési periódusra vonatkoztatva meghaladja az évi 6 mSv dózist
- c. ha a dolgozó kéri
- d. ha a sugárvédelmi megbízott elrendeli

\*N12: Végezhet egyedül is sugárveszélyes munkát egy megfelelő képzettségű munkavállaló?

- a. semmiképpen sem
- b. csak a 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendeletben részletezett feltételek teljesülése esetén
- c. csak ha a hatóság engedélyezi
- d. csak ha a sugárvédelmi megbízott engedélyezi

N13: Normál üzemben milyen úton távozhatnak radioaktív anyagok egy atomreaktorból?

- a. csak a levegővel
- b. csak a szennyvízzel
- c. a dolgozók ruházatára tapadva
- d. levegővel, szennyvízzel és radioaktív hulladékkal

N14: Mi egy kutatóreaktor vagy oktatóreaktor alapvető rendeltetése?

- a. neutronok előállítása kísérletekhez, illetve izotópok gyártása
- b. gamma-sugárzás előállítása
- c. villamosenergia termelése
- d. hőenergia termelése

N15: Mit jelent az, hogy a paksi Kiegészített Kazetták Tárolója „moduláris létesítmény”?

- a. bármikor szétszerelhető és összerakható
- b. az egyes modulokban más-más típusú fűtőelemeket tárolnak
- c. a tároló a szükségletek szerint fokozatosan bővíthető
- d. a különböző modulok egymástól fallal elválasztottak