

## Írásbeli kérdések alapfokozatú sugárvédelmi vizsgákhoz

2022.08.15.

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 választandó. A 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet előírásának megfelelő összesen 30 kérdéshez a további 5 kérdés a B részben ismertetett **szakirányú** kérdésekből választandó. Amennyiben valaki három szakirányból vizsgázik egyszerre, akkor az általános kérdések közül 18 kérdés és szakirányonként 4-4 kérdés választandó.

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 2/2022. (IV. 29.) OAH rendeletben megjelent] információkat tartalmaznak, illetve a közelmúltban beállt változásokat tükröznek. Ezért ezeket a kérdéseket a **további képzéseket** 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 érkehetnek 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?
- harmadára
  - nyolcadára
  - felére
  - 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, amelynek 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?
- röntgensugárzás
  - napsugárzás
  - hősugárzás
  - fény
15. Melyik radioaktív sugárzás áll a röntgensugárzáshoz hasonló részecskékből?
- alfa-sugárzás
  - béta-sugárzás
  - neutronsugárzás
  - gamma-sugárzás

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

16. Mi az elnyelt dózis?
- a valamely térfogatelemben elnyelt energia és a térfogatelem tömegének a hányadosa
  - a valamely térfogatelemben elnyelt energia
  - a valamely térfogatelemben elnyelt energia és az elem térfogatának a hányadosa
  - a valamely térfogatelemben elnyelt energia és a térfogatelem tömegének a szorzata
17. Az effektív dózis számításakor milyen tényezőkkel szorozzuk az elnyelt dózisokat?
- csak a sugárzás fajtájára jellemző tényezőkkel
  - a besugárzott személy életkorára vonatkozó tényezőkkel
  - a sugárzás jellemzőitől függő és a besugárzott szervekre vonatkozó tényezőkkel
  - csak az érintett szervekre vonatkozó tényezőkkel
18. Mi az elnyelt dózis mértékegysége?
- gray (Gy)
  - sievert (Sv)
  - becquerel (Bq)
  - newton (N)
19. Mi az effektív dózis mértékegysége?
- gray (Gy)
  - becquerel (Bq)
  - sievert (Sv)
  - newton (N)
20. Melyik a helyes, *növekvő* dózis sorrend?
- 1  $\mu$ Gy, 1 mGy, 1 Gy
  - 1  $\mu$ Gy, 1 Gy, 1 mGy
  - 1 Gy, 1 mGy, 1  $\mu$ Gy
  - 1 mGy, 1  $\mu$ Gy, 1 Gy
21. Mi az aktivitás?
- az időegységenként elnyelt energia
  - az egységnyi tömegben lezajló magátalakulások száma
  - az időegységenkénti magátalakulások száma
  - az egységnyi tömegű anyagban elnyelt energia

22. Mi az aktivitás mértékegysége?
- becquerel (Bq)
  - gray (Gy)
  - sievert (Sv)
  - 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, szívtájékon, a gumikötény alatt
  - a mellkasán, szívtájékon, 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 dózisoknál 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 vizsgált személytől vett vérminták analízisével
  - a testben lévő összes aktivitás mérésével, egésztest-számlálóval
  - a testfelületen utólag elhelyezett TLD dózismérővel
  - a munkahely vizsgálatával
40. Ha valakinek a testére radioaktív anyag kerül, melyek a legsürgősebb teendők?
- a ruházat megtisztítása, fogmosás
  - a haj alapos mosása
  - mérések végzése a kiülepedett anyag azonosítására
  - ruházat eltávolítása, alapos zuhanyozás, szükség esetén szőrzetek eltávolítása
41. Baleset során hogyan kerülhet radioaktív anyag az emberi szervezetbe?
- beléggzéssel, lenyeléssel vagy bőrön át
  - csak lenyeléssel
  - csak beléggzéssel
  - csak bőrön át
42. Ha radioaktív anyag kerül a szervezetbe, mivel próbálhatjuk annak a hatását csökkenteni?
- lemosással
  - a ruházat eltávolításával
  - a felszívódás csökkentésével, a kiürülés fokozásával (pl. vizelethajtással)
  - altatással
43. Melyek a különösen sugárérzékeny szövetek?
- lassan osztódó
  - mindegyik szövet egyformán érzékeny
  - hegszövetek
  - gyakran osztódó

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

44. Mi a sugárvédelem három alapelve?
- indokolás, optimálás, dózismérés
  - indokolás, optimálás, dóziskorlátozás
  - optimálás, dózismérés, dózisszámítás
  - korlátozás, büntetés, eltiltás
45. Mikor kell egy dolgozót az effektív dózis alapján A-kategóriába sorolni?
- ha a sugárterhelése meghaladhatja az évi 6 mSv effektív dózist
  - ha az előző évi sugárterhelése meghaladta a 20 mSv effektív dózist
  - ha fennáll annak a veszélye, hogy az évi sugárterhelése meghaladja a 20 mSv effektív dózist
  - ha a dolgozó külön kéri
46. Mikor kell egy dolgozónak feltétlenül hatósági személyi dózismérőt viselnie?
- ha az A-, vagy B-kategóriába sorolták
  - ha kiemelt létesítményben dolgozik
  - ha sugárvédelmi oktatásban részesült
  - 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. Melyek egy fizikai védelmi rendszer 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?
- csak gondosan csomagolt élelmiszert
  - nem
  - csak nyers élelmiszert
  - igen
72. Szabad-e a mentességi szintet meghaladó aktivitású zárt sugárforrást kézbe venni?
- csak a sugárvédelmi megbízott engedélyével
  - csak az Országos Atomenergia Hivatal engedélyével
  - igen
  - nem
73. Mikor mondhat le a munkavállaló a kockázat csökkentésére előírt védőeszköz alkalmazásáról?
- ha rendelkezik érvényes sugárvédelmi vizsgával
  - semmikor
  - ha önkéntes lemondását írásban megerősíti
  - ha legalább 10 éves szakmai gyakorlata van

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

- \*74. Milyen szintű az ionizáló sugárzás elleni védelemről szóló alapvető jogszabály?
- OAH útmutató
  - OAH rendelet
  - szabvány
  - miniszteri rendelet
75. Milyen besugárzások esetén nem alkalmazhatók dóziskorlátok?
- ipari radiográfiás
  - mezőgazdasági
  - orvosi terápiás és diagnosztikai célú
  - nincs ilyen, a dóziskorlátok minden esetben alkalmazandók
76. A mostani tanfolyamot lezáró eredményes vizsga mennyi ideig érvényes?
- 1 évig
  - 5 évig
  - 10 évig
  - korlátlan ideig
77. Kinek kell gondoskodnia a sugárvédelmi eszközök folyamatos karbantartásáról?
- a sugárvédelmi megbízottnak
  - az eszközt használó munkavállalónak
  - a munkavédelmi felelősnek
  - a főmérnöknek
78. Milyen gyakorisággal történik a hatósági személyi dózismérők kiértékelése?
- 2 havonta, ha az engedélyben és a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatban nincs ettől eltérő előírás
  - félévente
  - évente
  - 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. OAH 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. a Belügyminisztérium
- b. az Országos Rendőr-főkapitányság
- c. az Országos Atomenergia Hivatal
- d. a honvédelemért felelős miniszter

\*86. Milyen cselekmények ellen véd az „A” szintű fizikai védelmi rendszer?

- 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 2/2022. (IV. 29.) OAH 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. OAH rendelet

89. Kikre vonatkozik a hatályos sugárvédelmi szabályozás?

- a. csak a sugárveszélyes helyen dolgozóakra
- b. csak a lakosság sugárveszélyes helyen nem dolgozó egyedeire
- c. csak a felnőtt lakosságra
- d. a sugárveszélyes helyeken dolgozóakra 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. félmunkaidőben, 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 röntgensöveket?

- 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 percre, 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 vizsgáloók, 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 2/2022. (IV. 29.) OAH 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?

- a. Pakson, a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójában
- b. Budapesten, a Kiégett Üzemanyagok Átmeneti Tárolójában
- c. Bábaapátiban, a Nemzeti Kiégett Üzemanyag Tárolóban
- d. Püspökszilágyon, az Országos Kiégett Kazetta Tárolóban

H14: Mi a radioaktív hulladék?

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

H15: Milyen geológiai formációban alakították ki a Bábaapátiban található Nemzeti Radioaktív Hulladék-tárolót?

- a. só
- b. gránit
- c. mészkő
- d. 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?

- a. csak az atomerőmű
- b. csak az atomerőmű és a kutatóreaktor
- c. csak az atomerőmű és a kiégett üzemanyag átmeneti tárolására szolgáló létesítmény
- d. valamennyi felsorolt létesítmény

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

- a. csak neutronsugárzással
- b. gamma- és neutronsugárzással
- c. csak gamma-sugárzással
- d. csak alfa-sugárzással

N3: Gamma-sugárzást milyen anyagokkal lehet hatékonyan gyengíteni?

- a. vízzel
- b. nagy rendszámú anyagokkal
- c. parafinnal
- d. plexi lapokkal

N4: Neutronsugárzást milyen anyagokkal lehet hatékonyan gyengíteni?

- a. nagy rendszámú anyagokkal
- b. ólommal
- c. nagy hidrogén-tartalmú anyagokkal
- d. plexi lapokkal

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

- a. közvetlenül a gyártás után
- b. közvetlenül az atomreaktorba behelyezés után
- c. egy évnnyi kiégetés után
- d. a teljes kiégetés után

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

- hogya a szállítással megvárják, amíg a rövid felezési idejű izotópok lebomlanak, és biztosítsák a kiégett fűtőelemek hűtését
- hogya szobahőmérsékletre hűtsék őket
- hogya az anyag mechanikai fáradását csökkentésék
- hogya megakadályozzák a további maghasadásokat

N7: Hány atomreaktor üzemel a Paksi Atomerőműben?

- egy
- kettő
- három
- négy

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

- Püspökszilágyon
- Pakson, a Kiégett Kazetták Átmeneti Tárolójában
- Bátaapátiban
- Budapesten, a KFKI telephelyén

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

- Budapesten, a KFKI telephelyén
- Püspökszilágyon
- Bátaapátiban
- Budapesten, a központi szeméttelen

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

- a zsebükben
- a nadrágszíjukon
- a homlokukon
- a mellkasukon, szívájékukon

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

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

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

- semmiképpen sem
- csak a 2/2022. (IV. 29.) OAH rendeletben részletezett feltételek teljesülése esetén
- csak ha a hatóság engedélyezi
- csak ha a sugárvédelmi megbízott engedélyezi

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

- csak a levegővel
- csak a szennyvízzel
- a dolgozók ruházatára tapadva
- 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