

## Írásbeli kérdések bővített fokozatú 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 a bővített fokozatú tesztvizsgára 25 kérdés választandó. A 2/2022. (IV. 29.) OAH 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 tükrözik. 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 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. Egy proton vagy neutron tömege körülbelül hányszorosa az elektron tömegének?
  - a. 1800
  - b. 150
  - c. 2
  - d. 100 000
2. Melyek az atommag alkotóelemei?
  - 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. Mely részecskék száma határozza meg, hogy egy atom melyik kémiai elemhez tartozik?
  - a. a neutronok
  - b. a protonok és a neutronok összege
  - c. a protonok
  - d. a protonok és a neutronok különbsége

5. 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 a neutronok számának az összege azonos
- d. a protonok és a neutronok számának a különbsége azonos

6. Ha egy radioaktív izotóp felezési ideje 1 nap, mennyi lesz az aktivitása a kezdeti mérés után 48 órával?

- a. a kezdeti aktivitás harmada
- b. a kezdeti aktivitás negyede
- c. kezdeti aktivitás fele
- d. ugyanannyi, mint kezdetben

7. Mikor igaz, hogy egy forrástól távolodva a sugárzás intenzitása a távolság négyzetével arányosan csökken?

- a. ha a forrás kisméretű
- b. ha a forrás pontszerűnek tekinthető, valamint a forrás és a detektálási pont közötti anyag sugárgyengítése elhanyagolható
- c. ha a forrás és a detektálási pont közti teret levegő tölti ki
- d. semmikor, a sugárzás intenzitása a távolság harmadik hatványával csökken

8. Hogyan lehet védekezni a külső sugárzás ellen?

- a. a távolság növelésével, védőrétegek beiktatásával, a sugárzási térben tartózkodási idő csökkentésével
- b. csak a távolság növelésével
- c. csak védőrétegek beiktatásával
- d. csak a sugárzási térben tartózkodási idő csökkentésével

9. Mi az ionizáció?

- a. olyan folyamat, amelynek során több atommag egyetlen molekulává egyesül
- b. olyan folyamat, amelynek során egy atommag radioaktív bomlással más maggá alakul
- c. olyan folyamat, amelynek során egy semleges atomból vagy molekulából elektromos töltéssel rendelkező atom vagy molekula keletkezik, elektromosan töltött részecskék hozzáadásával vagy elvételével
- d. olyan folyamat, amelynek során egy atommag több kisebb maggá hasad

10. Mi a radioaktivitás?

- a. a stabil atommagok gerjesztésének folyamata
- b. molekulák alkotó atomokká bomlásának folyamata
- c. az atommag spontán bomlásának jelensége, amelyet általában sugárzás kibocsátása kísér
- d. olyan folyamat, amely során egy atom látható fényt bocsát ki

11. Milyen részecskékből áll a negatív béta-sugárzás?

- a. protonokból
- b. elektronokból
- c. fotonokból
- d. neutronokból

12. Milyen részecskékből áll az alfa-sugárzás?

- a. hélium atommagokból
- b. protonokból
- c. fotonokból
- d. neutronokból

13. A következő sugárzások közül melyik elektromágneses sugárzás?
- béta-sugárzás
  - alfa-sugárzás
  - gamma-sugárzás
  - neutron-sugárzás
14. Melyik felsorolás adja meg helyesen a sugárzások növekvő áthatolóképesség szerinti sorrendjét?
- béta, alfa, gamma
  - alfa, gamma, béta
  - egyik sem, egyforma az áthatoló-képességük
  - alfa, béta, gamma
15. Hogyan hívjuk a hasadásra képes anyagokat?
- radioaktív anyag
  - hasadóanyag
  - sötét anyag
  - nehéz anyag

**(II. témakör: dozimetria, mennyiségek és egységek, mérés technika)**

16. Mi az elnyelt dózis?
- valamely térfogatelemben elnyelt energia és a térfogatelem tömegének a hányadosa
  - valamely térfogatelemben elnyelt energia
  - valamely térfogatelemben elnyelt energia és az elem térfogatának a hányadosa
  - valamely térfogatelemben elnyelt energia és a térfogatelem tömegének a szorzata
17. Milyen hatások jellemzésére használható az effektív dózis?
- csak a determinisztikus
  - csak a sztochasztikus
  - valamennyi
  - csak a gamma-sugárzástól eredő
18. Az egyenértékdózis számításakor milyen tényezővel szorozzuk az elnyelt dózist?
- a sugárzás típusára vonatkozó
  - a besugárzott szervre vonatkozó
  - a besugárzott személy életkorára vonatkozó
  - a sugárzás típusára és a besugárzott szervre vonatkozó
19. A sugárzási súlytényezők meghatározásakor mi a viszonyítási alap (melyik sugárzás tényezőjét tekintjük 1-nek)?
- a neutron-sugárzás
  - az alfa-sugárzás
  - a röntgen- és gamma-sugárzás
  - egyik sem
20. Az effektív dózis számításakor milyen tényezőkkel súlyozzuk az egyenértékdózisokat?
- a sugárzás típusára jellemző
  - a besugárzott személy életkorára vonatkozó
  - a sugárzás fajtájára és a besugárzott szervre vonatkozó
  - az érintett szervekre/szövetekre vonatkozó

21. Mi az elnyelt dózis mértékegysége?
- gray (Gy)
  - sievert (Sv)
  - becquerel (Bq)
  - newton (N)
22. Mi az egyenértékdózis mértékegysége?
- gray (Gy)
  - sievert (Sv)
  - becquerel (Bq)
  - newton (N)
23. Mi az effektív dózis mértékegysége?
- gray (Gy)
  - sievert (Sv)
  - becquerel (Bq)
  - newton (N)
24. Nagyon kis mennyiségű radioaktív anyag felderítésére, illetve szennyezettség ellenőrzésére melyik műszertípus a legalkalmasabb?
- gamma-spektrométer
  - végablakos GM cső
  - termolumineszcens detektor
  - ionizációs kamra
25. Milyen műszert kell használni a röntgensugárzás intenzitásának mérésére?
- ionizációs kamrát
  - HpGe detektort
  - Geiger-Müller csövet
  - nyomdetektort
26. Mi az aktivitás?
- az időegységenként elnyelt energia
  - az egységnyi tömegben lezajló magátalakulások száma
  - az időegységenkénti magátalakulások száma
  - az egységnyi tömegű anyagban elnyelt energia
27. Mi az aktivitás mértékegysége?
- becquerel (Bq)
  - gray (Gy)
  - sievert (Sv)
  - newton (N)
28. Melyik a helyes átváltásokat tartalmazó sorozat?
- $1 \text{ TBq} = 100 \text{ MBq}$ ,  $1 \text{ MBq} = 1000 \text{ Bq}$ ,  $1 \text{ Gy} = 1000 \mu\text{Gy}$ ,  $1 \text{ mSv} = 100 \mu\text{Sv}$
  - $1 \text{ TBq} = 1000 \text{ MBq}$ ,  $1 \text{ MBq} = 1\,000\,000 \text{ Bq}$ ,  $1 \text{ mSv} = 1000 \text{ nSv}$
  - $1 \text{ TBq} = 1000 \text{ GBq}$ ,  $1 \text{ GBq} = 1000 \text{ MBq}$ ,  $1 \text{ mSv} = 1000 \mu\text{Sv}$ ,  $1 \mu\text{Gy} = 10 \text{ nGy}$
  - $1 \text{ TBq} = 1000 \text{ GBq}$ ,  $1 \text{ MBq} = 1\,000\,000 \text{ Bq}$ ,  $1 \text{ mSv} = 1000 \mu\text{Sv}$ ,  $1 \mu\text{Gy} = 1000 \text{ nGy}$
29. Mi jellemzi a Geiger-Müller (GM) detektorcsövet?
- a kimeneti jel nagysága erősen függ a sugárzás energiájától
  - a kimeneti jel nagysága a hitelesített tartományban független a sugárzás energiájától
  - a fényfelvillanások száma arányos a dózissal
  - a keletkezett prompt gamma-sugárzás intenzitása arányos a becsapódó részecskék számával

30. Mi jellemzi a gáztöltésű ionizációs kamrákat?
- folyamatos kimeneti jelet adnak, rögzített energiájú foton-sugárzásnál a kimeneti jel nagysága arányos a sugárzás intenzitásával
  - impulzus üzeműek, ezáltal alkalmasak a sugárzás mennyiségi és minőségi detektálására
  - impulzus üzeműek, rögzített energiájú foton-sugárzásnál a kimeneti jelek (impulzusok) időegység alatti száma arányos a sugárzás intenzitásával
  - kimeneti jel alkalmas a radioaktív izotópok azonosítására

**(III. téma: 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. Milyen modell alapján becsüljük a determinisztikus hatásokat?
- nem-lineáris, küszöbvel rendelkező modell
  - küszöbvel rendelkező, a küszöb fölött lineáris modell
  - lineáris, küszöbdózis nélküli modell
  - küszöbvel rendelkező, a küszöb fölött állandó hatást feltételező modellel
34. Melyek a fokozottan sugárérzékeny szövetek, szervek?
- amelyeknek jó a vérellátásuk
  - amelyeket nem vagy ritkán osztódó, differenciált sejtek alkotnak
  - amelyeket gyakran osztódó sejtek alkotnak
  - amelyeknek rossz a vérellátásuk
35. 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
36. Tipikusan 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

37. Az alábbi hatások közül melyik a sztochasztikus jellegű?
- émelygés, hányinger, hányás
  - vérzés
  - daganatképződés
  - hajhullás
38. Milyen modell alapján becsüljük a kis dózisoknál fellépő sztochasztikus hatásokat?
- lineáris, küszöbvel rendelkező modell
  - lineáris, küszöbdózis nélküli modell
  - kis besugárzásoknál nincs kockázat, felette lineáris
  - a kis dózisoknak pozitív hatásuk van
39. Elsősorban mitől függ egy radioaktív anyag belégzése után az anyag felszívódása?
- az anyag sűrűségétől
  - az anyag hőmérsékletétől
  - az anyag fajsúlyától
  - az anyag oldhatóságától
40. A bőrön nagy dózisoknál megjelenő elváltozások leginkább mely kóros állapot tüneteire emlékeztetnek?
- égési sérülésekre
  - bárányhimlőre
  - ekcémára
  - pikkelysömörre
41. Milyen jelzővel jellemezzük a szervezetbe bejutott és beépült izotópoktól származó dózisokat?
- kollektív
  - lekötött
  - elkerülhető
  - egyenérték
42. Milyen méréssel, illetve eszközzel állapítható meg, hogy egy munkavállaló szervezetébe bekerült-e jelentős mennyiségű radioaktív anyag?
- a testben lévő összes aktivitás mérésével, egésztest-számlálóval
  - a testfelületen utólag elhelyezett TLD dózismérővel
  - a levágott hajból vett minta kiértékelésével
  - a munkahely vizsgálatával
43. 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
44. Amikor a sugárzás az anyaggal kölcsönhatásba lép, milyen sorrendben követik egymást a bekövetkező hatások?
- kémiai → biológiai → fizikai
  - biológiai → kémiai → fizikai
  - fizikai → kémiai → biológiai
  - fizikai → biológiai → kémiai

45. Melyik összetevő a legjelentősebb a röntgen- és gamma-sugárzások sejtkárosító hatásában?
- a víz radiolízise során keletkező szabadgyökök
  - a makromolekulák közvetlen károsodása
  - fotoszenzitizáló hatás
  - a fenti három hatás egyformán jelentős

**(IV. téma: a sugárvédelem alapjai, fizikai védelem, balesetelhárítás)**

46. Mi a sugárvédelem három alapelve?
- indokolás, optimálás, dózismérés
  - indokolás, optimálás, korlátozás
  - optimálás, dózismérés, dózisszámítás
  - korlátozás, büntetés, eltiltás
47. 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
48. Mikor kell egy dolgozónak hatósági személyi dózismérőt viselnie?
- ha az „A”, vagy „B” kategóriába sorolták
  - ha kiemelt létesítményben dolgozik
  - ha sugárvédelmi oktatásban részesült
  - ha az „A” kategóriába sorolták
49. Melyik a lakosságot természetes forrásoktól érő dózis legnagyobb összetevője?
- a napból eredő kozmikus sugárzás
  - a talajtól és az építőanyagoktól eredő radonterhelés
  - a csillagközi térből érkező kozmikus sugárzás
  - a szervezetünkbe beépült kálium radioaktív izotópjától eredő sugárzás
50. Melyik forrásból eredő sugárzás nem számít bele a lakossági sugárterhelésbe?
- a természetes eredetű
  - atomerőmű balesetéből eredő
  - a radioaktív hulladék-tárolóktól eredő
  - a nukleáris fegyver kísérletekből eredő
- \*51. Mennyi a magyarországi lakosokat természetes forrásokból érő tipikus évenkénti effektív dózis?
- kb. 2-3 mSv
  - kb. 1 mSv
  - kb. 20 mSv
  - kb. 6 mSv
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 lehető 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. A rendvédelmi szervek által elrendelt, nem-orvosi célú képzéssel járó besugárzás esetén kinek a feladata az indokoltság igazolása?

- a. az Országos Atomenergia Hivatalé
- b. a Kormányé
- c. az egészségügyért felelős miniszteré
- d. az elrendelő hatóságé

\*54. Melyek a fizikai védelmi rendszer alapvető funkciói?

- a. az elrettentés, a detektálás, a késleltetés és az elhárítás
- b. az elszigetelés és az elrejtés
- c. a sugárvédelem fenntartása, illetve erősítése
- d. az elrettentés és a büntetés

\*55. Mi a késleltetés célja a fizikai védelemben?

- a. az elhárításban érintett szervek értesítéséhez szükséges idő biztosítása
- b. a média értesítéséhez szükséges idő biztosítása
- c. az elhárító erők beavatkozásának megkezdéséhez szükséges idő biztosítása
- d. a megtámadott intézmény vezetőjének értesítéséhez szükséges idő biztosítása

56. Egy röntgenkészülék kikapcsolása után mikor szűnik meg a röntgensugárzás?

- a. a kikapcsoláskor azonnal
- b. a kikapcsolás után 5-10 perccel
- c. miután a készülék szobahőmérsékletre hűlt
- d. a kikapcsolás után 1-2 órával

57. Mikor beszélünk sugárbaesetről?

- a. ha az ionizáló sugárforrás(ok) alkalmazása során személyeket bármely, nem szándékolt sugárterhelés ér
- b. ha olyan esemény történik, amely egy vagy több személy nem szándékos, akut sugárbetegségéhez vezet
- c. ha az ionizáló sugárforrás(ok) alkalmazása során olyan váratlan esemény következik be, vagy körülmény áll elő, amely egy vagy több személy nem szándékos, potenciálisan egészségkárosító mértékű sugárterhelését, vagy sugárszennyeződését és/vagy anyagi kárt okozhat
- d. ha valaki szándékosan idéz elő egy vagy több főt érintő jelentős sugárterhelést

58. Hol látják el a magyarországi sugársérült (vagy arra gyanús) személyeket?

- a. a 16/2000. (VI. 8.) EüM rendeletben kijelölt szakintézményekben
- b. a sugárbetegség gyors lefolyására tekintettel a legközelebbi kórházban
- c. az egyetemi klinikákon, mert csak ott áll rendelkezésre a szükséges szaktudás
- d. a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség (NAÜ) bécsi központjában

59. 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



60. A 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet szerint mi a Nemzeti Népegészségügyi Központban működő Országos Sugár-egészségügyi Készenléti Szolgálat alapfeladata?

- a. nukleáris veszélyhelyzetek elhárítása
- b. az ionizáló sugárzást kibocsátó berendezéssel vagy radioaktív anyaggal kapcsolatos rendkívüli események – a nukleáris létesítményekben bekövetkező rendkívüli esemény és veszélyhelyzet kivételével – kezelése
- c. a fegyverként használható radioaktív anyagok begyűjtése és ártalmatlanítása
- d. az ionizáló sugárzást kibocsátó berendezéssel vagy radioaktív anyaggal kapcsolatos rendkívüli eseményeknél a radioaktív szennyeződés felszámolása, a radioaktív sugárforrások begyűjtése és elszállítása

\*61. A csernobili baleset következtében melyik daganattípus előfordulása nőtt meg a legjobban a mentési munkákban részt vett úgynevezett likvidátoroknál?

- a. pajzsmirigy tumor
- b. a szolid tumorok általában
- c. tüdőrák
- d. leukémia

#### (V. téma: sugárvédelmi korlátozás, korlátok)

62. Mennyi a sugárterhelésnek kitett munkavállalókra vonatkozó éves effektív dózis-korlát?

- a. 20 mSv
- b. 6 mSv
- c. 20 mGy
- d. 6 mGy

63. Mennyi a lakosság egyedeire mesterséges forrásokból eredő besugárzásokra megállapított évi effektív dózis-korlát (az orvosi besugárzások járuléka nélkül)?

- a. 1 mSv
- b. 6 mSv
- c. 20 mSv
- d. nincs ilyen korlát

\*64. Mennyi a munkavállalókra vonatkozó szemlencse egyenértékű dózis-korlát?

- a. 20 mSv/év
- b. 150 mSv/év
- c. 50 mSv/év
- d. nincs ilyen korlát

\*65. Indokolt körülmények esetén melyik szerv engedélyezhet egy-egy évre a foglalkozási dóziskorlátnál nagyobb effektív dózist?

- a. az egészségügyért felelős miniszter
- b. az engedélyes vezetője
- c. az Országos Atomenergia Hivatal
- d. a sugárvédelmi megbízott és az engedélyes vezetője együttesen

66. Mennyi a végtagokra vonatkozó foglalkozási egyenértékű dózis-korlát?

- a. 150 mSv/év
- b. 50 mSv/év
- c. 500 mSv/év
- d. nincs ilyen korlát

67. Veszélyhelyzet esetén mennyi az általános feladatokat ellátó veszélyhelyzeti munkavállalók külső sugárterhelésének vonatkoztatási szintje?

- a. 100 mSv
- b. 1 Sv
- c. 50 mSv
- d. nincs ilyen vonatkoztatási szint

68. A vonatkozó éves dóziskorlát milyen mértékű meghaladásakor kell az engedélyesnek azonnal kivizsgálnia az eseményt?

- a. a két egymást követő kiértékelési periódus alatti növekmény meghaladja a korlát 10%-át
- b. az egy kiértékelési periódus alatti növekmény meghaladja a korlát 50%-át
- c. az egy kiértékelési periódus alatti előre nem tervezett és engedélyezett növekmény meghaladja a korlát 10%-át
- d. a negyedéves növekmény meghaladja a korlát 10%-át

69. Ki engedélyezi a kiemelt létesítményekre érvényes lakossági dózismegszorítást?

- a. a Nemzeti Népegészségügyi Központ
- b. az egészségügyért felelős miniszter
- c. az engedélyes javaslata alapján az Országos Atomenergia Hivatal
- d. az engedélyes

70. Milyen alapon jelölhető ki valaki olyan veszélyhelyzet-elhárítási feladatra, amelynek során várhatóan 100 mSv-nél nagyobb dózist kaphat?

- a. csak ha az előző öt évben összesen kevesebb, mint 20 mSv effektív dózist kapott
- b. csak ha legalább 10 éves gyakorlata van sugárveszélyes munkakörben dolgozásban
- c. semmiképpen nem jelölhető ki
- d. csak önkéntességi alapon

71. Mikor mondhat le a munkavállaló a kockázat csökkentésére előírt védőeszköz alkalmazásáról?

- a. ha rendelkezik érvényes sugárvédelmi vizsgával
- b. ha önkéntes lemondását írásban megerősíti
- c. ha legalább 10 éves szakmai gyakorlata van
- d. semmikor

72. A több engedélyesnél dolgozó munkavállaló a korlátok betartásának ellenőrzésére szolgáló hatósági dozimétert hol viselheti?

- a. csak azon a munkahelyen, amelyik a dozimétert részére kiosztotta
- b. tetszés szerint valamennyi munkahelyen
- c. egy munkavállaló egy időszakban csak egy dozimétert kaphat, azt köteles minden munkahelyén viselni
- d. azon a munkahelyen, ahol a dozimétert kapta, és legfeljebb még egy munkahelyen

73. Mennyi a bőrre és a végtagokra vonatkozó foglalkozási egyenértékdózis-korlát?

- a. 20 mSv
- b. 20 mSv/év
- c. 500 mSv/év
- d. nincs ilyen korlát

74. A bőr dóziskorlátja milyen bőrfelület átlagára vonatkozik?

- a. tetszőleges 1 cm<sup>2</sup>-re
- b. a teljes besugárzott bőrfelületre
- c. az érintett személy teljes bőrfelületére
- d. nincs meghatározva

(VI. téma: sugárvédelmi szabályozás)

\*75. Melyik az ionizáló sugárzás elleni védelemről szóló alapvető jogszabály?

- a. az SV-1 jelű OAH útmutató
- b. a 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet
- c. az MSZ 62-2 jelű szabvány
- d. a 16/2000. (VI. 8.) EüM rendelet

76. 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

77. A belső sugárterhelésből adódó lekötött dózist hogyan kell figyelembe venni a teljes dózis meghatározásához?

- a. sehogyan
- b. a szervezetbe kerülés éveire meghatározott külső dózissal kell összevonni
- c. a bekerülés utáni 50 évre kell egyenletesen elosztani
- d. az exponenciális kiürüléssel számolt módon kell 50 évre elosztani

78. A mostani tanfolyamot lezáró eredményes vizsga mennyi ideig érvényes?

- a. 1 évig
- b. 5 évig
- c. 10 évig
- d. korlátlan ideig

79. Kinek kell gondoskodnia a sugárvédelmi eszközök folyamatos karbantartásáról?

- a. a sugárvédelmi megbízottnak
- b. az eszközt használó munkavállalónak
- c. a munkavédelmi felelősnek
- d. a főmérnöknek

80. 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

81. Melyik munkahelyi dokumentum tartalmazza a külső és belső sugárterhelés ellenőrzésének gyakoriságát és módját?

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

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

- a. minden kiértékelési periódus végén
- b. minden naptári év végén
- c. ha az érintett munkavállaló kéri
- d. a 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. OAH rendelet
- 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 fizikai védelmi zónákat különböztetünk meg?

- a. ellenőrzött, őrzött, fokozottan őrzött és belső zóna
- b. ellenőrzött, fokozottan ellenőrzött, őrzött és fokozottan őrzött zóna
- c. felügyelt, ellenőrzött, őrzött és szigorúan őrzött zóna
- d. felügyelt és őrzött zóna

87. Milyen 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. nincs ilyen, minden sugárterhelésre kiterjed

\*88. A 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet határoz-e meg vonatkoztatási szintet a radon- és radon leányelem-koncentrációk levegőben mért éves átlagára?

- a. igen, de csak a munkahelyekre (1000 Bq/m<sup>3</sup>)
- b. igen, de csak a lakó- és középületekre (600 Bq/m<sup>3</sup>)
- c. igen, a munkahelyekre, valamint a lakó- és középületekre (egységesen 300 Bq/m<sup>3</sup>)
- d. nem, nincs ilyen vonatkoztatási szint

89. Mikor nem tartozik egy fizikailag radioaktív anyag a 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet hatálya alá?

- a. ha aktivitása nem haladja meg a rendeletben megadott értéket
- b. ha a benne lévő radionuklidok aktivitása és aktivitás-koncentrációja nem haladja meg a rendeletben megadott értéket
- c. ha a benne lévő radionuklidok aktivitása vagy aktivitás-koncentrációja nem haladja meg a rendeletben megadott értéket
- d. ha aktivitása számítások alapján már 1 éven belül a rendeletben meghatározott érték alá fog csökkenni

\*90. Milyen esetben köteles az engedélyes a keletkező radioaktív hulladékokat intézményen belül kialakított radioaktív hulladék-tárolójában tárolni, mindaddig, amíg az radioaktív hulladéknak minősül?

- a. ha a hulladékban lévő radioizotóp felezési ideje kisebb, mint 65 nap
- b. ha a tárolási költség kisebb, mint a végleges elhelyezési költség
- c. ha a végleges elhelyezést végző cég nem tudja vállalni a hulladék elszállítását
- d. csak a nyitott készítményeket kell lebomlásig tárolni, a zárt sugárforrásokat el kell temettetni

## B. Szakirányú kérdések

### B.1 Egészségügyi alkalmazások Szakirányú kérdések – Egészségügyi alkalmazások

E1: A sugárvédelem alapelvei közül melyik nem alkalmazható az orvosi sugárterhelésre?

- a. indoklás
- b. optimalás
- c. indoklás és korlátozás
- d. korlátozás

E2: Egy röntgen osztályon sugárvédelmi szempontból mely munkaterület sorolható be ellenőrzött területként?

- a. a röntgenvizsgálók és a vizsgálokkal egy légterű vezérlők, kivéve azokat a kezelőket, ahol mammográfiát, intraorális vagy panoráma fogröntgent alkalmaznak
- b. a röntgen osztály egésze
- c. csak a hagyományos röntgendiagnosztikai vizsgáloók, valamint a CT és vezérlője
- d. csak a röntgenhelyiség kiegészítő helyiségei

E3: Mikor nő feltétlenül a páciens dózisa?

- a. a csőáram csökkentésekor
- b. a fókuszbőr távolság növelésekor
- c. hosszú besugárzási idő alkalmazásakor
- d. a sugárzási idő csökkentésekor

E4: Egy súlyos traumás sérülést szenvedett, teljes ruházatú, nagymértékben sugárszennyezett személy egészségügyi ellátásakor mi az elsődleges teendő?

- a. a sérült mielőbbi teljes sugármentesítése (a veszélyes radioaktív szennyeződés eltávolítása)
- b. az életveszély elhárítása az életveszélyes sérülések elsődleges ellátásával, a sérült állapotának stabilizálása, és azt követően - a körülményektől függő mértékű - részleges sugármentesítés
- c. a radioaktív anyagokkal elszennyeződött testrészek felmérése és bejelölése
- d. Helyzetfelmérés az egyéni védőeszközök szükségességének megállapítása céljából

E5: Az alábbiak közül melyik orvosi eljárás okozza a páciens sugárterhelésének legnagyobb effektív dózist?

- a. intervenció kardiológia
- b. mellkas CT
- c. fogászati CT
- d. lumbális gerincfelvétel

E6: Legalább mennyi kell, hogy legyen a röntgencső fókuszájának és a páciensek átsugárzott testrészének a falaktól való távolsága az MSZ 824:2017 szabvány szerint?

- a. minden esetben 1 m
- b. 1,5 m kivéve az állatorvosi, fogászati, mammográfiai és falra szerelhető berendezéseket
- c. minden esetben 1,5 m
- d. minden esetben 5 m

E7: Hogyan befolyásolja a daganatok kialakulásának kockázatát a gyermekeken végzett CT vizsgálat?

- a. csökkentik a daganat-kialakulás esélyét
- b. hasonló kockázatnövekedéssel jár, mint egy fogászati röntgenfelvétel készítése
- c. nő a leukémia és az agydaganat kialakulásának kockázata
- d. nem befolyásolja a daganat-kialakulás esélyét

E8: Milyen kapcsolat kell a vizsgálat alatt a páciens és az exponáló személy között?

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

E9: Milyen geometriájú sugárzással állít elő képet a CBCT?

- a. a képalkotás visszaszórt sugárzással történik
- b. a képalkotás vékony pontsugárzással történik
- c. a képalkotás keskeny legyező-nyalábbal történik
- d. a képalkotás kúpalakú sugárzással történik

E10: A fejlett országokban melyik képalkotó eljárás okozza a népesség legnagyobb sugárterhelését?

- a. a mellkas-felvétel
- b. a mellkasátvilágítás
- c. a mammográfia
- d. CT

E11: 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

E12: 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. a munkavállalókra érvényes
- b. a lakosságra érvényes
- c. nincs az ilyen esetekre megállapított dóziskorlát

az egyén beleegyezése esetén nem kell dóziskorlátot alkalmazni

E13: Melyik izotópot alkalmazzák a „gammakés”-ben?

- a.  $^{58}\text{Co}$
- b.  $^{60}\text{Co}$
- c.  $^{192}\text{Ir}$
- d.  $^{232}\text{Cf}$

E14: A klinikai (orvosi) gyakorlatban melyik a leggyakrabban használt radioaktív izotóp?

- a.  $^{18}\text{F}$
- b.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$
- c.  $^{131}\text{I}$
- d.  $^{32}\text{P}$

E15: Hogyan állítják elő kereskedelmi célra a  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  izotópgenerátor  $^{99}\text{Mo}$  anyaelemét?

- a. atomreaktorban,  $^{98}\text{Mo}$  besugárzásával
- b. orvosi gyorsítóban,  $^{98}\text{Mo}$  besugárzásával
- c. atomreaktorban, a hasadványtermék  $^{99}\text{Mo}$  szeparálásával
- d. nem kell külön előállítani, a  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  bomlásakor keletkezik

## B.2 Nem nukleáris ipari alkalmazások

I1: Az MSZ 836:2017 szabvány szerint mikor kell az ipari radiográfiai tevékenységben részt vevő munkavállalónak – az alkalmi radiológussegítőket kivéve – hatósági személyi dozimetriai ellenőrzés alatt állnia?

- ha olyan helyszíneken tartózkodhat, ahol a dózisteljesítmény meghaladhatja a  $7,5 \mu\text{Sv/h-t}$
- ha olyan helyszíneken tartózkodhat, ahol a dózisteljesítmény meghaladhatja a  $100 \mu\text{Sv/h-t}$
- ha a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat előírja
- a munkáltató úgy dönt

I2: Az MSZ 836:2017 szabvány szerint az alkalmi radiográfiai munkaterület határát kijelölő kordonon kívül mekkora lehet a legnagyobb dózisteljesítmény?

- $7,5 \mu\text{Sv/h}$
- $20 \mu\text{Sv/h}$
- $50 \mu\text{Sv/h}$
- $100 \mu\text{Sv/h}$

I3: Miket nevezünk a NORM anyagoknak?

- az atomreaktorban, illetve gyorsítóban előállított mesterséges radioaktív anyagokat
- a természetben előforduló, földi eredetű radionuklidokat tartalmazó anyagokat, valamint azok természetes vagy mesterséges, emberi hatásra történő bedúsult formáit, amelyek a munkavállalók vagy a lakosság sugárterhelésének jelentős növekedését okozhatják
- azokat a radionuklidokat, amelyek a természetben is előfordulnak, és amelyeket mesterséges úton is elő lehet állítani
- az urán izotópdúsításának a melléktermékeit

I4: Milyen sugárforrás szállítható egy B(U) típusú küldeménydarabban?

- semmilyen
- a csomagolás típusengedélyében megnevezett izotóp(ok), legfeljebb akkora aktivitással, amely az engedélyben szerepel
- a 2/2022. (IV. 29.) OAH rendeletben felsorolt források
- bármilyen  $1 \text{ TBq-nél}$  kisebb aktivitású forrás

I5: A 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet tartalmaz-e iránymutatást a felhasználható építőanyagok gamma-sugárzására vonatkozóan?

- nem, a rendeletben csak a radon koncentráció vonatkoztatási szintjei szerepelnek
- igen, az építőanyagtól származó, belső térben mérhető gamma-sugárzásból eredő éves effektív dózis ne lépje túl a  $10 \text{ mSv-et}$
- igen, az építőanyagtól származó, belső térben mérhető gamma-sugárzásból eredő éves effektív dózis referencia szintje  $1 \text{ mSv}$
- igen, az építőanyagtól származó, belső térben mérhető gamma-sugárzásból eredő éves effektív dózis referencia szintje  $10 \mu\text{Sv}$

I6: Melyik sorozatban vannak az iparban felhasznált legfontosabb radioizotópok?

- $^3\text{H}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{32}\text{P}$
- $^{90}\text{Y}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{152}\text{Eu}$
- $^{235}\text{U}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$
- $^{60}\text{Co}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{192}\text{Ir}$

I7: Mennyi a  $^{60}\text{Co}$  sugárforrások bomlásakor kibocsátott két foton energiája és az izotóp felezési ideje?

- $1,25 \text{ MeV}$  és  $2,5 \text{ MeV}$ ;  $5,3 \text{ év}$
- $1,17 \text{ MeV}$  és  $1,33 \text{ MeV}$ ;  $5,3 \text{ év}$
- $1,17 \text{ MeV}$  és  $1,33 \text{ MeV}$ ;  $30 \text{ év}$
- $0,51 \text{ MeV}$  és  $1,25 \text{ MeV}$ ;  $31 \text{ év}$

I8: Ki végezhet zártkörű vizsgálatot?

- a. csak az Országos Atomenergia Hivatal
- b. csak a sugárforrás gyártója
- c. csak a sugárforrás felhasználója
- d. sugárvédelmi szakértő vagy nem helyhez kötött sugárveszélyes szolgáltatási tevékenység végzéséhez engedéllyel rendelkező cég vagy személy, illetve az engedélyes, ha az MSSz tartalmazza a zártkörű vizsgálat szakszerű és biztonságos elvégzésének technológiai leírását

I9: Mi a dekontaminálás?

- a. a röntgenberendezés áramtalanítása
- b. az egyéni védőeszközök használata
- c. nyitott radioaktív izotópok által okozott felületi szennyezettség megszüntetése, vagy adott szint alá csökkentése
- d. felületi szennyezettség létrehozása nyitott radioaktív izotópok által

I10: Mi a szállítási mutatószám (transport index, TI)?

- a. az összecsomagolható küldemények száma
- b. a küldeménydarab felületétől 1 m-re mérhető,  $\mu\text{Sv/h}$ -ban megadott maximális dózisteljesítmény számértékének 1/10-e, egy tizedes jegyre felfelé kerekítve
- c. a küldeménydarab felületétől 1 m-re mérhető,  $\text{mSv/h}$ -ban megadott maximális dózisteljesítmény számértékének 1/10-e, egy tizedes jegyre felfelé kerekítve
- d. a küldeménydarab felületén mérhető,  $\mu\text{Sv/h}$ -ban megadott maximális dózisteljesítmény

I11: Az MSZ 836:2017 szabvány szerint átvilágító kabin alkalmazásakor, a nem sugárveszélyes tevékenységet végzők tartózkodás helyén mekkora lehet a maximális dózisteljesítmény érték?

- a.  $200 \mu\text{Sv/h}$
- b.  $20 \mu\text{Sv/h}$
- c.  $7,5 \mu\text{Sv/h}$
- d.  $1 \mu\text{Sv/h}$

I12: Az MSZ 836:2017 szabvány szerint gamma radiográfiás izotóptároló felszínétől 10 cm-re mennyi lehet a maximális dózisteljesítmény?

- a.  $200 \mu\text{Sv/h}$
- b.  $20 \text{mSv/h}$
- c.  $7,5 \mu\text{Sv/h}$
- d.  $1 \mu\text{Sv/h}$

I13: Gamma radiográfiás munkatartó (egyben B típusú csomagolás) felszínén legfeljebb mennyi lehet a dózisteljesítmény?

- a.  $200 \text{mSv/h}$
- b.  $20 \text{mSv/h}$
- c.  $2 \text{mSv/h}$
- d.  $1 \text{mSv/h}$

I14: Átvilágító kabint üzemeltethető-e úgy, hogy mintabehelyező ajtaján lévő kényszerkapcsolat meghibásodott?

- a. nem
- b. igen, ha a sugárveszély jele el van helyezve kabinon
- c. igen, mert nem releváns biztonsági elem
- d. igen, ha a sugárvédelmi megbízott engedélyezi



I15: Átvilágító kabint üzemeltethető-e úgy, hogy a gyártó által meghatározottnál nagyobb röntgensövet használ benne (nagyobb csőfeszültséggel és/vagy csőárammal)?

- igen, ha a sugárveszély jele el van helyezve kabinon
- igen, mert a csőfeszültség és a csőáram nem releváns az árnyékolás szempontjából
- nem
- igen, ha a sugárvédelmi megbízott engedélyezi

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

H1: Hol üzemel tároló a Paksi Atomerőműben keletkezett valamint 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: Milyen döntés született Magyarországon a fűtőelem-ciklus lezárásáról?

- a kiégett fűtőelemeket újrahasznosításra Franciaországba viszik
- a kiégett fűtőelemeket újrahasznosításra Oroszországba viszik
- még nincs végleges döntés
- a kiégett fűtőelemeket radioaktív hulladékként egy hazai mélységi geológia tárolóban véglegesen elhelyezik

H4: Elhelyezhető-e véglegesen folyékony radioaktív hulladék mindenfajta kezelés (kondicionálás) nélkül a bátaapáti tárolóban ?

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

H5: Bátaapátiban milyen anyagból készült konténerekben kerülnek végleges elhelyezésre a radioaktív hulladékot tartalmazó hordók az I., illetve a II. kamrában?

- szegényített urán, illetve polietilén konténerekben
- réz, illetve alumínium konténerekben
- vasbeton, illetve szénacél lemezkonténerekben
- ólom, illetve volfrám konténerekben

H6: Magyarországon alapelveként mely hulladékok tekintendők feltétlenül nagyaktivitásúnak?

- amelyek transzurán elemeket tartalmaznak
- amelyekben a teljes aktivitás nagyobb, mint 100 TBq
- amelyek hőtermelését az átmenti tárolás és a végleges elhelyezés során figyelembe kell venni
- amelyeket az Országos Atomenergia Hivatal annak minősít

H7: A radioaktív hulladékok elhelyezése szempontjából mely izotópok tekinthetők rövid felezési idejűnek?

- a. az egész évekre kerekítve 30 évnél nem hosszabb felezési idejűek
- b. az egész évekre kerekítve 100 évnél rövidebb felezési idejűek
- c. az 1000 évnél rövidebb felezési idejűek
- d. a 10 000 évnél rövidebb felezési idejűek

H8: A kis-és közepes aktivitású radioaktív hulladékok radionuklidok aktivitás-koncentrációja szerinti osztályozáskor mi a viszonyítási alap?

- a.  $1 \text{ Bq/m}^3$
- b.  $1 \text{ Bq/kg}$
- c. az adott izotóp természetes koncentrációja
- d. az adott hulladékban lévő radioizotóp specifikus mentességi aktivitás-koncentrációja

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: Korlátozni kell-e a bátaapáti tárolóba szállítható radioaktív hulladék csomagok (nem sugárvédelmi szempontú) veszélyes anyagtartalmát (pl.: robbanás és tűzveszélyes anyagok)?

- a. igen
- b. nem, mert a radioaktív hulladékok soha nem tűzveszélyesek
- c. nem, mert a tároló vezetője minden csomag esetén részletesen megvizsgálja a csomagot
- d. nem

H11: Automatikusan radioaktív hulladéknak minősül-e a kiégett fűtőelem?

- a. nem, mert először a pihentető medencébe kerül
- b. nem, mert még hasznos anyagot tartalmaz, ami újrafeldolgozással hasznosítható
- c. nem, mert csak tömörítés után válik hulladékká
- d. igen

H12: Milyen végleges tároló tereket találunk Püspökszilágyban?

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

H13: A hulladékot tartalmazó csomagok hőtermelése alapján milyen hő teljesítménysűrűség érték felett tekintendő egy hulladék nagyaktivitásúnak?

- a.  $1 \text{ W/m}^3$
- b.  $2 \text{ kW/m}^3$
- c.  $100 \text{ kW/m}^3$
- d.  $1 \text{ MW/m}^3$

H14: Magyarországon milyen szintű jogszabály határozza meg a radioaktív hulladékok átmeneti tárolását vagy végleges elhelyezését biztosító tároló létesítmények biztonsági követelményeit?

- a. kormányrendelet
- b. törvény
- c. OAH rendelet
- d. miniszteri rendelt

H15: Milyen geológiai formációban alakították ki a bátaapáti tárolót?

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

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

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

- 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: Melyik sugárzástípus(ok)ra megadott sugárzási tényező függ a részecske energiájától?

- a. csak a neutronsugárzásé
- b. a neutron- és alfa-sugárzásé
- c. az alfa- és béta-sugárzásé
- d. valamennyi sugárzásé

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 hidrogéntartalmú 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 évnyi kiégetés után
- d. a teljes kiégetés után

N6: Normál működése esetén hogyan határozható meg az atomerőmű radioaktív anyag kibocsátásából eredő lakossági sugárterhelés?

- a. légköri kibocsátások esetében közvetlenül mérhető
- b. légköri és vízi kibocsátásoknál egyaránt közvetlenül mérhető
- c. csak terjedési és tápláléklánc modellekkel becsülhető
- d. csak a lakosság egészségi állapotának felméréséből becsülhető

N7: A KKÁT-ba történő kiszállítás előtt mennyi ideig kell a kiégett fűtőelemeket a pihentető medencében tárolni?

- a. 0,5-1 évig
- b. 3-5 évig
- c. legalább 10 évig
- d. több mint 20 évig

N8: A nyomottvizes reaktorokban (pl. VVER) mekkora a maximális neutronenergia?

- a. kb. 100 keV
- b. kb. 1 MeV
- c. kb. 10 MeV
- d. kb. 100 MeV

N9: Ki végezheti a neutron sugárterhelés mérését?

- a. csak az Országos Dozimetriai Szolgálat
- b. csak az Országos Sugárbiológiai Intézet
- c. csak akkreditációval rendelkező laboratórium
- d. bármely egyetemi laboratórium

N10: Külső munkavállalók alkalmazása esetében ki állapítja meg a sugárvédelmi szempontból kiemelkedő jelentőségű munkafolyamatok elvégzéséből eredő foglalkozási sugárterhelésre vonatkozó dózismegszorításokat?

- a. az atomenergia érintett alkalmazója
- b. az Országos Atomenergia Hivatal
- c. a munkáltató és az atomenergia érintett alkalmazója együttesen
- d. a munkavállaló munkáltatójánál működő szakszervezet(ek)

N11: A 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet szerint mikor kell a kiemelt létesítményekben, ellenőrzött területen, 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: A 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet szerint mikor végezhet egyedül is sugárveszélyes munkát egy megfelelő képzettségű munkavállaló?

- a. ha legalább 5 éves szakmai gyakorlata van
- b. ha a munkavégzés felügyelete kép- és hangátvitelt biztosító távfelügyelettel megoldható
- c. ha a hatóság engedélyezi
- d. ha a sugárvédelmi megbízott engedélyezi

N13: Mi az atomerőmű köré telepített A típusú állomások elsődleges feladata?

- a. a kibocsátás ellenőrzése
- b. a környezet ellenőrzése
- c. az erőmű dolgozóinak ellenőrzése
- d. a terjedésszámítás

N14: A Nemzetközi Atomenergia Ügynökség meghatározása szerint mely urán tartalmú friss fűtőelemek tekintendők nagy dúsításúnak?

- a. a 20% feletti dúsításúak
- b. az 50% feletti dúsításúak
- c. a 90% feletti dúsításúak
- d. nincs ilyen nemzetközi ajánlás, minden állam maga határozza meg

N15: Mi biztosítja a kiégett fűtőelemek hűtését a Kiégett Kazetták Tárolójában?

- a. szivattyúkkal áramoltatott hűtővíz
- b. szivattyúkkal áramoltatott levegő
- c. a levegő természetes huzathatásán alapuló rendszer
- d. szivattyúkkal áramoltatott nemesgáz