

1. A hélium atommagját két proton és két neutron alkotja. Minek nagyobb a tömege: két-két szabad protonnak és neutronnak együttesen vagy a He-atommagnak? (C)

- A) A He-atommagnak.
- B) A két tömeg egyenlő.
- C) A két protonnak és két neutronnak.

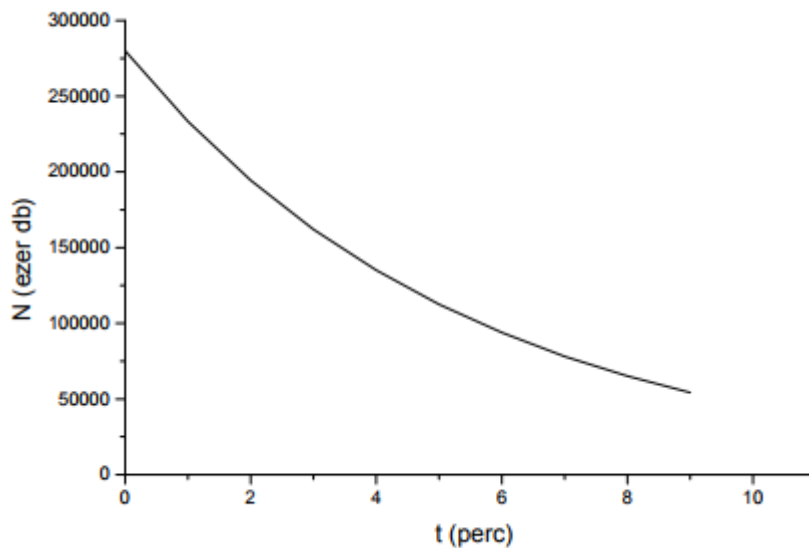
2.

A ${}_{84}^{213}\text{Po}$ mag α -bomlással átalakul. Milyen elem keletkezik?

- A) ${}_{82}^{209}\text{Pb}$
- B) ${}_{83}^{213}\text{Bi}$
- C) ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

(A)

3. Az ábra egy radioaktív anyag bomlásgörbéje. Olvassa le a grafikonról, hogy mennyi a felezési ideje! (B)



- A) 3 perc.
- B) 4 perc.
- C) 5 perc.

4. A radioaktív ${}^{14}\text{C}$ atommagok hány százaléka bomlik el a felezési idő kétszerese alatt? (A)

- A) 75%
- B) 50%
- C) 25%

5. Hány neutron van az $^{236}_{92}\text{U}$ izotóp atommagjában? (A)
- A) 144
 - B) 236
 - C) 328
6. Melyik sugárzás elektromosan semleges? (C)
- A) Az α -sugárzás.
 - B) A β -sugárzás.
 - C) A γ -sugárzás.
7. Milyen fizikai folyamatban szabadul fel a csillagok által kisugárzott energia? (C)
- A) Maghasadás.
 - B) Kémiai égés.
 - C) Magfúzió.
8. Ha a nitrogén-atommagot ($^{14}_7\text{N}$) neutronokkal bombázzuk, akkor egy gyors neutron kilökhet egy protont a magból úgy, hogy a neutron a proton helyére lép. Milyen atommagot kapunk ekkor? (A)
- A) $^{14}_6\text{C}$
 - B) $^{14}_7\text{N}$
 - C) $^{14}_8\text{O}$
9. A radioaktív sugárzások közül melyik nem térül el az elektromágneses térben? (C)
- A) Az α -sugárzás.
 - B) A β -sugárzás.
 - C) A γ -sugárzás.
10. Mit állíthatunk egy atommag tömegéről? (A)
- A) Kisebb, mint az őt felépítő szabad nukleonok tömegeinek összege.
 - B) Egyenlő az őt felépítő szabad nukleonok összes tömegével.
 - C) Nagyobb, mint az őt felépítő szabad nukleonok tömegeinek összege.
11. Kinek a nevéhez kapcsolható az atommag felfedezése? (B)
- A) J. J. Thomson.
 - B) E. Rutherford.
 - C) N. Bohr.
12. Elektromosan semleges atom magjában 12 proton és 12 neutron található. Hány elektronja lehet az atomnak? (B)
- A) Az elektronok száma 8 és 12 között változhat.
 - B) Az elektronok száma pontosan 12.
 - C) Az elektronok száma pontosan 24.

13. Milyen területen tevékenykedett Curie asszony, leánykori nevén Maria Skłodowska? (C)
- A) Elektromosság.
 - B) Hőtan.
 - C) Magfizika.
14. Milyen atommag keletkezik a ${}^{40}_{19}\text{K}$ mag β -bomlása után? (B)
- A) ${}^{36}_{17}\text{Cl}$
 - B) ${}^{40}_{20}\text{Ca}$
 - C) ${}^{40}_{18}\text{Ar}$
15. Tekintsük a szén 12-es és 14-es tömegszámú izotópját! Milyen jellemzőben különbözik a két izotóp atommag? (A)
- A) A neutronok számában.
 - B) A protonok számában.
 - C) A rendszámában.
16. Mi szükséges az alábbiak közül maghasadás előidézéséhez? (C)
- A) Magas hőmérséklet.
 - B) ${}^{235}\text{U}$ uránizotóp bombázása α -részecskékkel.
 - C) ${}^{235}\text{U}$ uránizotóp bombázása lassú neutronokkal.
17. A ${}^{24}_{11}\text{Na}$ radioaktív izotóp, felezési ideje 15 óra. Mennyi idő alatt bomlik el a kiindulási mennyiség $\frac{3}{4}$ része? (C)
- A) 7,5 óra.
 - B) 11,25 óra.
 - C) 30 óra.
18. A radioaktív sugárzás típusai közül melyik nem térül el az elektromágneses térben? (C)
- A) Az α -sugárzás.
 - B) A β -sugárzás.
 - C) A γ -sugárzás.
19. A deutérium- és a trícium-mag reakciójának egyenlete a következő:
 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^A_Z\text{X}$. Válassza ki az alábbiak közül a hamis állítást! (B)
- A) A reakcióegyenletben található X A Z jel neutront jelöl.
 - B) A trícium-mag 1 neutronot tartalmaz.
 - C) A héliummagot másképpen α -részecskének nevezik.
20. Milyen folyamat a meghatározó a Nap energiatermelése szempontjából? (B)
- A) Radioaktív bomlás.
 - B) Magfúzió.
 - C) Maghasadás.

21. Hogyan viszonyul egymáshoz a szabad proton és neutron tömegének összege, valamint a deutérium (${}^2_1\text{H}$) atommagjának tömege? (B)

- A) A két tömeg pontosan egyenlő egymással.
- B) A deutérium-atommag tömege kisebb.
- C) A deutérium-atommag tömege nagyobb.

22. A ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ atommag α -bomló. Milyen atommag keletkezik a bomlás után? (B)

- A) ${}^{220}_{82}\text{Pb}$
- B) ${}^{218}_{84}\text{Po}$
- C) ${}^{222}_{87}\text{Fr}$

23. Az atomerőművek használata számos környezetvédelmi problémát vet fel. Mi okozza a legsúlyosabb problémát az alábbiak közül? (A)

- A) A reaktorból kivett, elhasznált urán-rudakban felhalmozódott hasadvány-magok erős radioaktivitása.
- B) A reaktorba helyezendő új urán-rudak erős radioaktív sugárzása.
- C) A normálisan működő atomerőmű épületéből származó erős radioaktív sugárzás.

24. A Nap $3,46 \cdot 10^{31} \text{ J}$ energiát sugároz ki naponta. Változik-e ezzel összefüggésben csillagunk tömege? (C)

- A) Nem, mivel a fény sebessége minden vonatkoztatási rendszerben ugyanakkora.
- B) Igen, a tömege nő, mert a Napban végbemenő fúziós folyamatokban több energia keletkezik, mint amennyit a csillag kisugároz.
- C) Igen, a tömege csökken, mert a kisugárzott energiával – a tömeg-energia ekvivalencia törvényének megfelelően – tömeg is távozik.

25. Az alábbi állítások egy radioaktív elem felezési idejére vonatkoznak. Melyik a helyes állítás? (B)

- A) Ha az anyag hőmérsékletét növeljük, a nagyobb belső energia hatására a felezési idő csökken.
- B) A radioaktív elemek felezési idejét a kémiai folyamatok nem befolyásolják.
- C) A felezési idő az idő múlásával nő, ez szolgáltat alapot a radioaktív kormeghatározásra.

26. β^- -bomlás során az atommag elektron kibocsátásával stabilabb állapotba kerül. Hogyan változik az atommag nukleonösszetétele? (B)

- A) Egy protonnal kevesebb, de egy neutronnal több lesz a magban.
- B) Egy neutronnal kevesebb, de egy protonnal több lesz a magban.
- C) Protont és neutront is veszít az atommag.

27. Milyen típusú radioaktív sugárzás tartalmaz a katódsugarak részecskéivel azonos részecskéket? (B)

- A) Az alfa-sugárzás.
- B) A béta-sugárzás.
- C) A gamma-sugárzás.

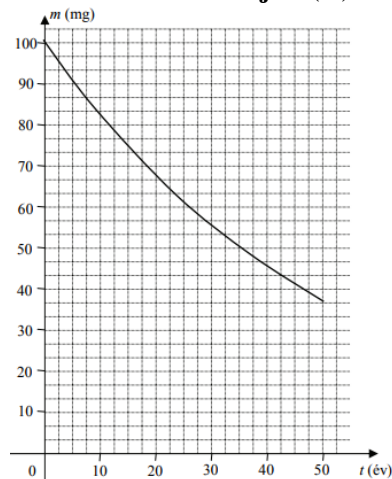
28. Egy radioaktív minta háromnegyed része 400 nap alatt bomlik el. Mekkora a felezési idő? (B)

- A) 133 nap.
- B) 200 nap.
- C) 533 nap.

29. Az alábbiak közül melyik folyamatban nem történik magfúzió? (B)

- A) Hidrogénbomba robbanásakor.
- B) Atombomba robbanásakor.
- C) A Nap belsejében zajló magátalakulás során.

30. Egy laboratórium radioaktív céziumot tartalmazó mintát vizsgál. A grafikon a mintában található cézium tömegét ábrázolja az idő függvényében. Hány év a cézium felezési ideje? (B)



- A) 50 év
- B) 35 év
- C) 25 év

31. Mik azok az izotópok? (B)

- A) Elektronjaiktól megfosztott atomok.
- B) Azonos rendszámú, de eltérő tömegszámú atomok.
- C) Radioaktív anyagok.

32. A radioaktív sugárzások melyik két típusát kíséri az atommag rendszámváltozása? (A)

- A) Az α - és a β -sugárzásét.
- B) A γ - és a β -sugárzásét.

C) Az α - és a γ -sugárzásét.

33. Egy radioaktív elem atomjainak száma tíz év alatt negyedére csökkent. Mekkora a felezési idő? (B)

A) 2,5 év.

B) 5 év.

C) 20 év.

34. Három különböző tömegű részecskét tömegük szerint növekvő sorrendbe szeretnénk állítani. Melyik a helyes sorrend? (B)

A) Elektron, neutron, proton.

B) Elektron, proton, neutron.

C) Proton, elektron, neutron.

35. Egy radioaktív anyag felezési ideje 1 óra. Hányad része bomlik el az anyagnak 3 óra alatt? (C)

A) $1/8$

B) $5/6$

C) $7/8$

36. Az alábbi tudósok közül melyik ismerte fel a láncreakció lehetőségét? (B)

A) Teller Ede.

B) Szilárd Leó.

C) Wigner Jenő.

37. Egy atommagot 1 proton és 2 neutron alkot. Milyen atommagról van szó? (A)

A) Hidrogén izotópról.

B) Hélium izotópról.

C) Ionizált héliumról.

38. A szén 14-es izotópját és a nitrogén 14-es tömegszámú atommagját hasonlítjuk össze. Melyik állítás helyes? (C)

A) A két atommagban azonos számú proton van.

B) A két atommagban azonos számú neutron van.

C) A két atommagban azonos számú nukleon van.

39. Egy radioaktív sugárzást kibocsátó anyag aktivitása A. Ha a sugárzás erőssége az előző egy óra alatt a felére csökkent, mennyi lehetett az anyag aktivitása két órával ezelőtt? (B)

A) A jelenlegi aktivitás kétszerese (2A).

B) A jelenlegi aktivitás négyszerese (4A).

C) A jelenlegi aktivitás nyolcszorosa (8A).

40. Milyen töltése van a $-Cl^-$, illetve a $+Na^+$ -ion atommagjának? (A)

A) Mindkét atommag töltése pozitív.

B) Az egyik atommag töltése pozitív, a másiké negatív.

C) Mindkét atommag töltése negatív.

41. Honnan származik a β -sugárzás során az atomot elhagyó elektron? (A)

A) Egy neutron a atommagban protonná és elektronná alakul, és az elektron kilép a magból.

B) Az atommagban lévő elektronok közül lökődik ki egy.

C) Az elektronhéj egyik elektronja távozik el.

42. Egy adott időpillanatban 1000 darab radioaktív atommagunk van. Egy óra alatt 500 atommag elbomlik. Mit állíthatunk az anyag felezési idejéről? (C)

A) A felezési idő biztosan pontosan 1 óra.

B) A felezési idő biztosan több mint 1 óra.

C) A felezési idő nem állapítható meg 100%-os pontossággal.

43. Hogyan alakíthatja át az atomerőmű a magenergiát elektromos energiává? (B)

A) Az energiaátalakítás folyamata a napelemhez hasonló elven működik. A sugárzás energiáját félvezető elemek árammá alakítják.

B) Az energiaátalakításkor a felmelegített vízzel előállított gőz hozza forgásba a generátort meghajtó turbinát, ugyanúgy, mint egy hagyományos hőerőműnél.

C) A magok hasadásakor felszabaduló nagy mozgási energiájú részecskék áramlása hozza forgásba a generátort meghajtó turbinát.

44. Melyik magyar tudós neve kapcsolódik szorosan a hidrogénbomba fejlesztéséhez? (B)

A) Szilárd Leó

B) Teller Ede

C) Wigner Jenő

45. Kinek a nevéhez fűződik az atommag felfedezése? (B)

A) Planck

B) Rutherford

C) Bohr

46. Milyen térrel lehet eltéríteni az α -sugárzást? (C)

A) Csak mágneses térrel lehet eltéríteni.

B) Csak elektromos térrel lehet eltéríteni.

C) Elektromos térrel is és mágneses térrel is el lehet téríteni.

47. Két különböző szénizotópunk van. Mi a közös tulajdonságuk? (A)

A) A két izotóp rendszáma azonos.

B) A két izotóp tömegszáma azonos.

C) A két izotóp rendszámának és tömegszámának különbsége azonos.

48. Mit vegyünk el egy semleges atomból, hogy iont kapjunk? (B)

A) Egy neutron.

B) Egy elektront.

C) Egy fotont.

49. **Mi a különbség egy alfa-részecske és egy ${}^4\text{He}$ -atommag között?** (C)
- A) Az alfa-részecskében 3 proton és egy neutron van, míg a ${}^4\text{He}$ atommagban két proton és két neutron.
 B) A ${}^4\text{He}$ -atommagban 3 proton és egy neutron van, míg az alfa-részecskében két proton és két neutron.
 C) Semmi különbség nincsen a két részecske között.
50. **Egy radioaktív minta aktivitása 2 perc alatt 100 Bq-ról 80 Bq-re csökken. Mekkora lesz az aktivitás újabb 2 perc múlva?** (C)
- A) Kisebb, mint 60 Bq.
 B) Pontosan 60 Bq.
 C) Nagyobb, mint 60 Bq.
51. **Az alábbiak közül milyen atommag keletkezhet egy ${}^{238}_{94}\text{Pu}$ izotópból?** (B)
- A) ${}^{237}_{94}\text{Pu}$, béta-bomlás során.
 B) ${}^{234}_{92}\text{U}$, alfa-bomlás során.
 C) ${}^{237}_{93}\text{Np}$, gamma-bomlás során.
52. **Mikor érheti az embert itt a Földön radioaktív sugárzás?** (C)
- A) Csak atomlétesítmények meghibásodása esetén.
 B) Csak atomlétesítmények meghibásodása esetén és bizonyos gyógyászati eljárások során.
 C) Az emberi tevékenységgel kapcsolatos radioaktív sugárzáson kívül valamikor természetes eredetű radioaktív sugárzás is ér bennünket folyamatosan.
53. **Adott az ${}^A_Z\text{X}$ ismeretlen elem. Milyen elem keletkezhet ebből egy radioaktív bomlási folyamat során?** (A)
- A) ${}^{A-4}_{Z-2}\text{Y}$
 B) ${}^{A+1}_Z\text{W}$
 C) ${}^{A-2}_{Z-2}\text{Q}$
54. **Két atommagról azt tudjuk, hogy egymás izotópjai. Mekkora lehet közöttük a tömegkülönbség?** (B)
- A) Néhány elektrontömegnyi.
 B) Körülbelül egy nukleontömegnyi, vagy még több.
 C) A két tömeg lehet pontosan azonos is.
55. **Milyen atommag keletkezik a 89-es rendszámú aktínium γ bomlásakor?** (C)
- A) 88-as rendszámú rádium.
 B) 90-es rendszámú tórium.
 C) Nem keletkezik új atommag, a bomlás ellenére marad az aktínium.

56. **Mit nevezünk mesterséges radioaktív izotópnak?** (B)
- A) Azt a radioaktív izotópot, amelyik a természetben nem bomlik, csak emberi közbeavatkozás segítségével.
- B) Azt a radioaktív izotópot, amelyik a természetben nem található meg, de mesterségesen előállítható.
- C) Azt a radioaktív izotópot, amelyik nem a természetes radioaktív bomlások valamelyikével bomlik el.
57. **Miért van nagy nyomáson a paksi atomerőmű reaktorában lévő víz?** (B)
- A) Mert a nagynyomású vízből a nagy nyomásnak köszönhetően nem szabadulnak ki radioaktív izotópok.
- B) Mert a nagynyomású víz akkor sem forr fel, amikor a reaktortérben a hőmérséklet eléri a 100 °C-ot.
- C) Mert a nagynyomású víz nem nyeli el a keletkező neutronokat, így nem lassítja a láncreakciót.
58. **Vegyünk olyan részecskéket, melyek szabadon helyezkednek el a térben, azaz nincsenek atomhoz kötve. A felsoroltak közül melyik a legbomlékonyabb, azaz melyik bomlását jellemzi a legkisebb felezési idő?** (B)
- A) A proton.
- B) A neutron.
- C) Az elektron.
59. **Van két különböző felezési idejű, alfa-bomló radioaktív izotópot tartalmazó anyagmintánk. Egy adott pillanatban mindkét mintában ugyanannyi radioaktív atommag van. Ebben a pillanatban bekapcsolunk egy-egy GM-csővet, hogy detektáljuk a mintákból kirepülő alfa-részecskéket. Melyik mintából detektálunk előbb alfa-részecskét?** (C)
- A) Abból, amelyiknek a felezési ideje kisebb.
- B) Abból, amelyiknek a felezési ideje nagyobb.
- C) Nem lehet előre megmondani, hogy melyikből repül ki előbb alfarészecske.
60. **Volt-e szerepe Szilárd Leónak az atomreaktor kifejlesztésében?** (C)
- A) Nem lehetett, mert gyanús külföldiként mindvégig távol tartották az atomenergiával kapcsolatos fejlesztésektől.
- B) Nem volt, ő később vált híressé, amikor saját sugárterápiájával meggyógyította rákbetegségét.
- C) Igen, volt, amit az is mutat, hogy az atomreaktor Fermivel közös szabadalmáért 1 dollárt fizetett neki az USA kormánya.
61. **Egy atommag-átalakulás a következő összefüggés szerint megy végbe:**

$${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^A_Z\text{X}$$
Mi lehet a keletkező „X” részecske? (C)
- A) Egy alfa-részecske.
- B) Egy proton.
- C) Egy neutron.

62. **Egy stabil atommagban a protonok száma Z , a neutronok száma N . Mit állíthatunk az atommag m tömegéről? (C)**
- A) $m = Z \cdot m_{\text{proton}} + N \cdot m_{\text{neutron}}$
 - B) $m > Z \cdot m_{\text{proton}} + N \cdot m_{\text{neutron}}$
 - C) $m < Z \cdot m_{\text{proton}} + N \cdot m_{\text{neutron}}$
63. **Melyik nagyobb? Egy α -részecske tömege, vagy pedig két szabad neutronnak és két szabad protonnak az együttes tömege? (C)**
- A) Az α -részecske tömege nagyobb.
 - B) Pontosan egyenlő a két tömeg.
 - C) A két szabad neutronnak és a két szabad protonnak az együttes tömege nagyobb.
64. **Magfúzió során két deutérium mag egyesül ${}^3\text{He}$ izotóppá. Milyen részecske keletkezik még a reakcióban? (A)**
- A) Egy neutron.
 - B) Egy alfa-részecske.
 - C) Egy elektron.
65. **Tekinthetünk-e egy magányos protont ionnak? (C)**
- A) Nem tekinthetünk, hiszen iont csak atomból lehet létrehozni, egy vagy több elektron eltávolításával.
 - B) Nem tekinthetünk, mert a magányos protonnak egyetlen elektronja sincsen.
 - C) Tekinthetünk, hiszen ha egy 1-es tömegszámú hidrogénatomról leszakítjuk az elektronját, egy magányos protont kapunk.
66. **Egy adott mennyiségű radioaktív izotópot kísérletezés céljából két egyenlő részre osztunk. Hogyan változik ennek következtében az izotóp kettéosztott adagjainak felezési ideje? (C)**
- A) A felezési idő a negyedére csökken.
 - B) A felezési idő a felére csökken.
 - C) A felezési idő változatlan marad.
67. **Egy atomerőművi blokk 400 MW állandó teljesítménnyel üzemel. Később ugyanez a blokk 300 MW állandó teljesítménnyel üzemel. Melyik esetben nagyobb a sokszorozási tényező? (C)**
- A) A sokszorozási tényező akkor nagyobb, amikor a blokk 400 MW teljesítménnyel üzemel.
 - B) A sokszorozási tényező akkor nagyobb, amikor a blokk 300 MW teljesítménnyel üzemel.
 - C) A sokszorozási tényező ugyanakkora mindkét esetben.
68. **Mi az elnyelt dózis fogalma? (C)**
- A) Az adott test által elnyelt összes részecske száma.
 - B) Az adott test által időegység alatt elnyelt energia mennyisége.
 - C) Az adott test 1 kg tömegére eső elnyelt energia mennyisége.

69. **Egy adott elemből radioaktív bomlás során új elem keletkezett. Milyen bomlás történhetett? (B)**
A) Csak α -bomlás.
B) Vagy α -, vagy β -bomlás.
C) Csak γ -bomlás.
70. **Lehet-e két, különböző felezési idejű radioaktív izotópot tartalmazó mintának egy adott időpontban azonos az aktivitása? (B)**
A) Igen, ha az egyes minták tömege egyenesen arányos a felezési idővel.
B) Igen, de a két mintában lévő radioaktív atommagok száma ekkor nem lehet azonos.
C) Nem, mert az aktivitás fordítottan arányos a felezési idővel.
71. **Milyen folyamatban alakulhat át egy ^{14}C atommag ^{14}N atommaggá? (B)**
A) Alfa-bomlás során.
B) Béta-bomlás során.
C) Gamma-sugárzás segítségével.
72. **Mekkora a ^4_2He atommagban a neutronok és protonok számának hányadosa? (A)**
A) 1
B) 2
C) 4
73. **Mi a szabályozórudak szerepe az atomerőmű reaktorterében? (C)**
A) Gyorsítják a neutronokat.
B) Lassítják a neutronokat.
C) Elnyelik a neutronokat.
74. **Hány elektronja van egy semleges deutériumatomnak (ami a hidrogén kettős tömegszámú izotópja)? (A)**
A) Egy elektronja van.
B) Két elektronja van.
C) Nincs elektronja, mert az izotóp csak atommag lehet.
75. **Mi befolyásolja egy adott radioaktív izotóp felezési idejét? (C)**
A) Az, hogy hány radioaktív mag van kezdetben a mintában.
B) Az, hogy mennyi idő telt el a bomlás megkezdése óta.
C) A fentiek közül egyik sem.
76. **Melyik állítás igaz az alábbiak közül? (C)**
A) A nukleáris kölcsönhatás (magerő) vonzó és taszító is lehet.
B) A nukleáris kölcsönhatás (magerő) csak elektromosan töltött részecskék között jön létre.
C) A nukleáris kölcsönhatás (magerő) rövid hatótávolságú.

77. **Egy radioaktív minta aktivitása kezdetben 800 Bq, 4 óra elteltével már csak 200 Bq. Mennyi idő múlva lesz az aktivitás közelítőleg 100 Bq?** (B)
- A) 1 óra múlva.
 - B) 2 óra múlva.
 - C) 4 óra múlva.
78. **A fukusimai atomerőmű balesete abból adódott, hogy a már leállított reaktorokban a fűtőelemeket nem tudták megfelelően hűteni, mert a szökőár tönkretette a hűtőrendszer szivattyúit. Miért kell egy atomerőműben a kiégett, elhasznált fűtőelemeket is hűteni?** (B)
- A) Azért, mert a fűtőelemek a használat során annyira felmelegedtek a belőlük felszabaduló sok energiától, hogy a hűtést még hónapokig, évekig biztosítani kell.
 - B) Azért, mert a használt fűtőelemekben az urán hasadási termékei erősen radioaktívak, és a bomlásuk során nagyon sok hőt termelnek.
 - C) Azért, mert hiába állították le a láncreakciót, az a használat után is tovább zajlik a fűtőelemekben, és hőt termel.
79. **Egy 1 MeV energiájú α -, β -, illetve γ -részecske közül melyiknek a legnagyobb a sebessége?** (C)
- A) Az α -részecskének.
 - B) A β -részecskének.
 - C) A γ -részecskének.
80. **Az atomerőművekben használt ún. nyomottvízes reaktorokban a primer körben nagy víznyomást tartanak fenn. Ennek célja, hogy** (A)
- A) a nagy nyomással megnöveljék a víz forráspontját.
 - B) a nagy nyomással felgyorsítsák a hővezetést.
 - C) a nagy nyomással megnöveljék a maghasadások gyakoriságát.
81. **Egy pohár csapvízben a protonok száma N_p , a neutronok száma N_n , az elektronok száma N_e . Melyik reláció helyes?** (C)
- A) $N_e = N_p < N_n$
 - B) $N_e = N_p = N_n$
 - C) $N_e = N_p > N_n$
82. **Mit állíthatunk a Föld radioaktív uránkészletéről?** (A)
- A) Mennyisége biztosan csökken, mert földi körülmények között nem keletkeznek radioaktív uránizotópok.
 - B) Mennyiségük állandó, mert az emberiség uránéhsége miatt folyamatosan létrehozunk ilyen elemeket a nem radioaktív uránból.
 - C) Mennyiségük nő, mert a Föld magmájában magas hőmérsékleten alfabefogás zajlik.
83. **Mekkora az az energia, amit az atommag alkotórészekre (nukleonokra) történő bontásához be kell fektetnünk?** (B)
- A) Az ionizációs energia abszolút értéke.

- B) A kötési energia abszolút értéke.
- C) Az aktiválási energia abszolút értéke.

84. **Hogyan nevezik azt a radioaktív bomlástípust, amelynek során eggyel csökken az atommagban lévő neutronok száma?** (B)

- A) α -bomlás.
- B) Negatív β -bomlás.
- C) Ilyen bomlás nincsen.

85. **Egy radioaktív izotópot tartalmazó mintában kb. $4 \cdot 10^{20}$ db radioaktív mag van, melyek felezési ideje 100 s. Várhatóan mennyi radioaktív mag lesz a mintában 200 s elteltével?** (A)

- A) Körülbelül $1 \cdot 10^{20}$ db.
- B) Körülbelül $2 \cdot 10^{10}$ db.
- C) Körülbelül $4 \cdot 10^5$ db.

86. **A csillagok belsejében magfúzió zajlik. Erre a jelenségre vonatkoznak az alábbi állítások. Melyik a helyes állítás?** (A)

- A) Az atommagfúzió csak nagyon magas hőmérsékleten megy végbe, amely a csillagok belsejében adott.
- B) A fúzió során bekövetkező tömegnövekedés következtében a csillagok tömege folyamatosan növekszik.
- C) Az atommagfúzió csak az uránnál nehezebb elemekkel valósítható meg, melyek csak a csillagok belsejében jöhetnek létre.

87. **Mit jelent az, hogy egy adott anyag radioaktív?** (A)

- A) Azt, hogy az anyag atommagjai spontán átalakulnak, miközben sugárzást bocsátanak ki.
- B) Azt, hogy az anyag atommagjai izotópok.
- C) Azt, hogy az anyag minden atommagja folyamatosan sugárzást bocsát ki az ún. felezési idő tartama alatt

88. **Egy α -, egy β -, illetve egy γ -részecske halad át homogén elektromos téren. Melyiknek a legkisebb a gyorsulása?** (A)

- A) A γ -részecskének.
- B) A β -részecskének.
- C) Az α -részecskének.

89. **Körülbelül mennyi a nehézvíz ($2 \text{ H}_2\text{O}$) moláris tömege?** (B)

- A) Körülbelül 18 g/mol.
- B) Körülbelül 20 g/mol.
- C) Körülbelül 36 g/mol.

90. **Egy „A” anyag felezési ideje 10 perc, egy „B” anyag felezési ideje 5 perc. Kezdetben „A” anyagból kétszer annyi atommagunk van, mint „B” anyagból. Melyik anyagban zajlik átlagosan több bomlás az első 10 perc alatt?** (A)

- A) Az „A” anyagban.

- B) A „B” anyagban.
- C) Egyenlő a bomlások száma a két anyagban.

91. **Mit nevezünk sokszorozási tényezőnek?** (B)

- A) A felezési idő reciprokát, ami kifejezi a sugárzás intenzitását.
- B) A sokszorozási tényező megadja, hogy egy hasadásból keletkező neutron átlagosan hány újabb hasadást tud előidézni.
- C) A sokszorozási tényező megadja, hogy az atomerőmű primer körének vízhőmérséklete hányszorosa a szekunder kör vízhőmérsékletének.

92. **Mivel kapcsolatos az elnyelt dózis fogalma?** (B)

- A) Egy adott anyag által elnyelt alfa-részecskék mennyiségével.
- B) Egy adott anyag által a radioaktív sugárzásból elnyelt energia mennyiségével.
- C) Egy adott anyagban lévő radioaktív szennyezés mértékével.

93. **Mérések alapján kiderült, hogy az egyik üveg ószibarackdzsemben az egészségügyi határérték feletti a radioaktív ^{40}K -izotóp aránya. Hogyan lehet a dzsem radioaktivitását csökkenteni?** (C)

- A) Mikrohullámú sütőben fel kell forralni.
- B) Mélyhűtőbe kell helyezni.
- C) Egyik fenti módszer sem eredményes.

94. **Egy mintában lévő radioaktív izotóp felezési ideje egy nap. Melyik időtartam alatt következik be több bomlás a mintában: az 1. nap folyamán, vagy pedig a 3. nap kezdetétől a 10. nap végéig?** (A)

- A) Az első nap folyamán.
- B) A 3. nap kezdetétől a 10. nap végéig.
- C) Körülbelül egyforma lesz a bomlások száma.

95. **Az atomreaktorokban a láncreakció során leginkább az úgynevezett termikus neutronok hasítják el az uránmagokat. Mit jelent a termikus neutron kifejezés?** (C)

- A) A neutronokat magas hőmérsékletre melegítik, így gyorsabban mozognak, és könnyebben hasítják az uránatommagokat.
- B) A neutronokat semlegessé teszik, hogy könnyen hasítsák az uránatommagokat.
- C) A neutronokat lelassítják a hőmozgás sebességére, hogy könnyen hasítsák az uránatommagokat.

96. **Melyik radioaktív bomlási folyamatban nő az atommag tömegszáma?** (D)

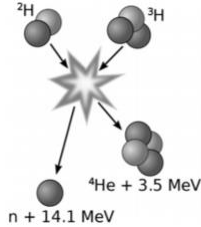
- A) Az α -bomlás során.
- B) A β -bomlás során.
- C) A γ -bomlás során.
- D) Nincs ilyen radioaktív bomlás.

97. **Hogyan hat a sokszorozási tényezőre, ha egy nyomottvizes reaktorban felforr a primerköri víz, és elhagyja a reaktorteret?** (C)

- A) Nő a sokszorozási tényező.

- B) Nem változik a sokszorozási tényező.
- C) Csökken a sokszorozási tényező.

98. A mellékelt ábra egy magfúziós folyamatot ábrázol, feltüntetve a felszabaduló energiákat is. Honnan származik a felszabaduló energia? (C)



- A) A felszabaduló energia elsősorban az elektronok alacsonyabb energiájú állapotba történő átugrásából keletkezik.
- B) A felszabaduló energia elsősorban a részecskék mozgási energiájából keletkezik, ami a rugalmatlan ütközés hatására hővé alakul.
- C) A felszabaduló energia elsősorban a kötési energiák megváltozásából fakad.

99. Egy radioaktív izotópnak négy óra alatt elbomlik a $\frac{3}{4}$ része. Mekkora része bomlik el nyolc óra alatt? (C)

- A) $\frac{6}{8}$ -a bomlik el.
- B) $\frac{9}{16}$ -a bomlik el.
- C) $\frac{15}{16}$ -a bomlik el.

100. Kinek a nevéhez fűződik az atommag felfedezése? (D)

- A) Niels Bohr
- B) Werner Heisenberg
- C) Max Planck
- D) Ernest Rutherford

101. A ${}_{19}^{40}\text{K}$ izotóp β^- bomlással átalakul. Milyen izotóp keletkezik? (C)

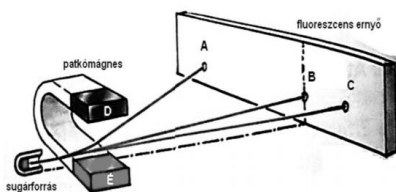
- A) ${}_{19}^{39}\text{K}$
- B) ${}_{18}^{39}\text{Ar}$
- C) ${}_{20}^{40}\text{Ca}$
- D) ${}_{18}^{40}\text{Ar}$

102. Mi az összefüggés egy atommag tömegdefektusa (tömeghiánya) és kötési energiája között? (C)

- A) Nincs közvetlen összefüggés egy atommag tömegdefektusa és kötési energiája között.
- B) A tömegdefektus fordítottan arányos a kötési energiával.
- C) A tömegdefektus egyenesen arányos a kötési energiával.

103. **Mi lehet az egyik különbség a hagyományos atomreaktorokban üzemanyagként alkalmazható atommagok, illetve a fejlesztés alatt álló fúziós energiatermelés során üzemanyagként alkalmazható atommagok között?** (B)
- A) A hagyományos reaktorokban csak urán alkalmazható üzemanyagként, fúziós energiatermelésben viszont bármely elem.
- B) A hagyományos reaktorokban csak nagy tömegszámú atommagok alkalmazhatóak, fúziós energiatermelésben pedig kis tömegszámúak.
- C) A hagyományos atomerőművek gáznemű üzemanyagot használnak, a fúziósak pedig szilárdat.

104. **A mellékelt ábrán látható vegyes sugárforrásból alfa-, béta- és gamma-sugárzás lép ki. Ezek egy patkómágnes mágneses terén haladnak át. A mágneses tér segítségével szétválasztjuk egymástól a sugarakat. Az ábrán az ernyőre érkező sugárzások helyeit jelölő betűk közül melyik milyen sugárzásnak felel meg? (A mágneses tér indukcióvektora a patkómágnes északi pólusától a déli felé mutat.)** (B)



- A) A: alfa, B: béta, C: gamma.
- B)) A: béta, B: gamma, C: alfa.
- C) C) A: gamma, B: alfa, C: béta.
- D) D) A: gamma B: béta C: alfa.
105. **Egy atommag radioaktív sugárzást bocsátott ki, közben a tömegszáma nem változott. Milyen sugárzást bocsáthatott ki?** (C)
- A) Csak alfa- vagy béta-sugárzást.
- B) Csak alfa- vagy gamma-sugárzást.
- C) Csak béta- vagy gamma-sugárzást.
- D) Kibocsáthatott alfa-, béta- vagy gamma-sugárzást is.
106. **A laboratóriumban egy darab tiszta plutónium-239 fémet vizsgálnak. A fém hőmérséklete magasabb a környezeténél. Mi ennek az oka?** (A)
- A) A fémbe lejátszódó radioaktív bomlások melegítik a mintát.
- B) A fémbe lejátszódó magfúzió melegíti a mintát.
- C) A fémbe lejátszódó elektrongerjesztés melegíti a mintát.

107. **Egy ^{244}Pu atommag alfa-bomlással bomlik. Milyen leányelem keletkezik? Az ábra a periódusos rendszer egy részét mutatja.** (B)
- A) ^{240}Np .
- B) ^{240}U .
- C) ^{244}Cm .
- D) ^{242}Cm .

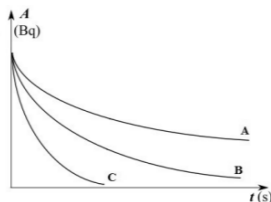
108. **Egy atomerőmű teljesítményét szeretnék növelni. Ezért rövid időre a szabályozó- rudak segítségével a sokszorozási tényezőt 1 fölé emelik. Hogyan befolyásolja ez a folyamat a reaktorban lévő radioaktív anyagok felezési idejét?** (C)
- A) A reaktorban lévő radioaktív anyagok felezési ideje nő.
 B) A reaktorban lévő radioaktív anyagok felezési ideje csökken.
 C) A reaktorban lévő radioaktív anyagok felezési ideje nem változik.

109. **A következő magfizikai folyamatban szénatommag, valamint egy ismeretlen A_ZX részecske keletkezik: ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^A_ZX$. Mi az ismeretlen A_ZX ?** (B)
- A) Proton.
 B) Neutron.
 C) Elektron.
 D) α -részecske

110. **Hogyan változik a ${}^{14}\text{C}$ izotóp felezési ideje a hőmérséklet növekedése esetén?** (B)
- A) Mivel a részecskék gyorsabban mozognak, gyakrabban jönnek létre köztük ütközések, így könnyebben elbomlanak, vagyis a felezési idő csökken.
 B) A ${}^{14}\text{C}$ izotóp felezési ideje nem változik a hőmérséklet növekedésével.
 C) Mivel a hőmérséklet növekedésével a fizikai rendszer kitágul, így minden fizikai paramétere nő, tehát a felezési idő is nő.

111. **Két radioaktív mintánk van, melyekről a következőket tudjuk egy adott pillanatban: aktivitásuk azonos, felezési idejük különböző. Mit mondhatunk a mintákról megfelelő idővel később?** (C)
- A) Az aktivitásuk és a felezési idejük is azonos.
 B) Az aktivitásuk különböző, de a felezési idejük azonos.
 C) Az aktivitásuk és a felezési idejük is különböző.
 D) Az aktivitásuk azonos, de a felezési idejük különböző.

112. **Egy laboratóriumban három radioaktív izotópot tartalmazó anyagminta bomlását vizsgáltuk. Az aktivitásukat az idő függvényében közös grafikonon ábráztuk. Melyik anyagminta felezési ideje a leghosszabb?** (A)



- A) Az A jelűé.
 B) A B jelűé.
 C) A C jelűé.
 D) A grafikon alapján ezt nem lehet megállapítani.

113. **Honnan származik a Földön található ^{238}U izotóp? (C)**
A) A Napban keletkezik magfúziós folyamatok során, és a napszéllal jut el a Földre.
B) A Föld belsejében keletkezik, a Föld forró magjában.
C) Több milliárd évvel ezelőtt működött, már felrobbant csillagok maradványaiból származik.
114. **A héliumatommagot protonok és neutronok alkotják. Mit állíthatunk a szabad (nukleáris kötésben részt nem vevő) protonok és neutronok tömegének összegéről, a héliumatommag tömegével összehasonlítva? (B)**
A) A szabad protonok és neutronok összömege megegyezik a héliumatommag tömegével.
B) A szabad protonok és neutronok összömege nagyobb, mint a héliumatommag tömege.
C) A szabad protonok és neutronok összömege kisebb, mint a héliumatommag tömege.
115. **Mikor mondjuk azt, hogy két atommag egymás izotópja? (D)**
A) Ha a két atommag neutronszáma azonos.
B) Ha az egyik atommagnak elektrontöbblete, a másiknak elektronhiánya van.
C) Ha mindkét atommag radioaktív.
D) Ha a két atommag protonszáma azonos.
116. **Egy instabil atommag radioaktív sugárzást bocsátott ki, ennek során mind a rendszáma, mind pedig a tömegszáma változatlan maradt. Milyen sugárzást bocsátott ki? (C)**
A) α -sugárzást.
B) β -sugárzást.
C) γ -sugárzást.
117. **Miért adnak jódtablettát a radioaktív jóddal szennyezett területek lakosainak? (A)**
A) Azért, mert így nem a belélegzett radioaktív, hanem a tablettából származó stabil jódot halmozódik fel a pajzsmirigyben.
B) Azért, mert a pajzsmirigyben felhalmozódó jódot kémiaiilag felgyorsítja a szervezetbe kerülő radioaktív izotópok lebomlását.
C) Azért, mert a pajzsmirigyben felhalmozódó jódot kémiaiilag lassítja a szervezetbe kerülő különböző radioaktív izotópok bomlását.
118. **Lehet-e egy atom izotópja ion? (C)**
A) Nem, mert az izotópnak nincsenek elektronjai.
B) Nem, mert a periódusos rendszerben egy atom összes izotópja azonos néven szerepel.
C) Igen, az izotóp elnevezés csak az atommag összetételére vonatkozik.
119. **Hogyan változik a C-14 izotóp felezési ideje ionizáció hatására? (B)**
A) Mivel a részecskék reakcióképesebbek lettek, gyakrabban jönnek létre köztük ütközések, így könnyebben elbomlanak, vagyis a felezési idő csökken.

- B) A C-14 izotópok felezési idejét nem változtatja meg az ionizáció.
C) Mivel az azonos töltésű részecskék taszítják egymást, ritkábban jönnek létre köztük ütközések, ezért nehezebben bomlanak, így a felezési idő nő.

120. A $^{222}_{86}\text{Rn}$ izotóp alfa-bomló. Mi lehet a bomlás végterméke?(A)

- A) $^{218}_{84}\text{Po}$
B) $^{218}_{82}\text{Pb}$
C) $^{220}_{84}\text{Po}$

121. Melyik sugárzásnak nagyobb az áthatolóképessége? Az α -sugárzásnak vagy a γ -sugárzásnak? (B)

- A) Az α -sugárzásnak.
B) A γ -sugárzásnak.
C) Nagyságrendileg azonos a két sugárzás áthatolóképessége.
D) A megadott információ alapján nem dönthető el, attól függ, hogy melyik atommag bocsátotta ki.

122. A szív keringésének vizsgálatára technécium-99 izotópot használnak. Mennyi az izotóp felezési ideje, ha a vizsgált beteg testének sugárzása az izotóp befecskendezése után 24 órával a kezdeti érték 1/16-ára esik vissza? (A)

- A) 6 óra.
B) 1,5 óra.
C) 4 óra.

123. Mi az atomerőművekben lejátszódó láncreakció működésének alapja? (C)

- A) A magfúzió.
B) A radioaktivitás.
C) A maghasadás.
D) Mindhárom jelenség szerepet játszik.

124. Egy radioaktív izotópot tartalmazó minta aktivitása négy nap alatt körülbelül a tizenhatodára csökkent. Mekkora lehet az izotóp felezési ideje? (B)

- A) 4 nap.
B) 1 nap.
C) 1/4 nap.

125. Az atommagon belüli szomszédos protonok között többféle erő hat. Melyik erő a legkisebb az alábbiak közül? (A)

- A) A gravitációs erő.
B) Az elektromos erő.
C) A magerő.

126. Egy laboráns előkészített egy radioaktív mintát az aktivitásának megmérése. A kutatók 13:00 órakor megkezdtek a mérést. 13 óra 20 perckor a minta aktivitását 5000 Bq-nek mérték. A minta felezési ideje 40 perc. Mekkora volt a minta aktivitása 13:00 órakor? (A)

- A) A minta aktivitása kevesebb, mint 7500 Bq volt.
- B) A minta aktivitása körülbelül 7500 Bq volt.
- C) A minta aktivitása több, mint 7500 Bq volt.

127. Melyik az a radioaktív bomlásfolyamat, amelyben csökken az elbomló atommag tömegszáma? (A)

- A) Csak az alfa-bomlás.
- B) Csak a béta-bomlás.
- C) Csak a gamma-sugárzás.
- D) Az alfa- és béta-bomlás is ilyen.

128. Egy adott mennyiségű radioaktív izotóp felezési ideje 2 év. Mekkora lesz a felezési ideje ugyanebből az izotópból fele akkora mennyiségűnek? (B)

- A) 1 év.
- B) 2 év.
- C) 4 év.

129. Honnan származik a természetes radioaktív háttérsugárzás? (C)

- A) A földkéreg alkotó kőzetekből.
- B) Közvetlenül a világűrből.
- C) A fentiek mindegyike hozzájárul.

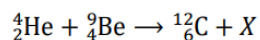
130. Egy radioaktív izotóp felezési ideje 10 perc, aktivitása egy mérés során 20 Bq. Mennyi volt az aktivitása 20 perccel a mérés előtt? (D)

- A) 5 Bq.
- B) 10 Bq.
- C) 40 Bq.
- D) 80 Bq.

131. Egy 100 g tömegű, homogén anyageloszlású radioaktív mintát egy 40 g tömegű és egy 60 g tömegű részre bontunk. Lehet-e a minta két részének azonos az aktivitása? (B)

- A) Mindenképpen azonos lesz az aktivitás, mert azonos a felezési idő.
- B) Semmiképpen nem lehet azonos az aktivitás, mert különböző a két rész tömege.
- C) Lehet azonos az aktivitás, de csak akkor, ha a két mintarész hőmérséklete megfelelő mértékben eltér egymástól.

132. A következő atommag-reakcióban mi az X részecske? (A)



- A) Neutron.
- B) Proton.
- C) Elektron.
- D) Alfa-részecske.

133. A szén stabil vagy instabil izotópja bocsát ki radioaktív sugárzást? (B)

- A) A stabil, amely a radioaktív sugárzás kibocsátásával ad le hőt.
- B) Az instabil, amely így átalakul más atommaggá.

C) Mindkettő, hiszen minden izotóp radioaktív.

134. A $^{14}_6\text{C}$ izotóp radioaktív, β^- -sugárzó. Milyen atommag jön létre a bomlás során? (D)

A) $^{13}_5\text{B}$

B) $^{13}_6\text{C}$

C) $^{10}_4\text{Be}$

D) $^{14}_7\text{N}$