

Név:

1. Egy foton és egy elektron hullámhossza megegyezik. Melyik állítás igaz?
 - a. A foton impulzusa (lendülete) kisebb, mint az elektroné.
 - b. A fotonnak és az elektronnak ugyanakkora az impulzusa (lendülete).**
 - c. A foton impulzusa (lendülete) nagyobb, mint az elektroné.
 - d. A foton és az elektron ugyanakkora energiájú.
2. Egy proton és egy elektron de Broglie-féle hullámhossza megegyezik. Melyik állítás igaz?
 - a. A proton sebessége nagyobb, mint az elektroné.
 - b. A proton sebessége kisebb, mint az elektroné.**
 - c. A proton sebessége megegyezik az elektronéval.
 - d. A proton energiája megegyezik az elektronéval.
3. Két monokromatikus fényforrás másodpercenként ugyanannyi fotont sugároz ki. Az "A" forrás zöld fényt, a "B" forrás vörös fényt sugároz. Melyik állítás igaz?
 - a. Az "A" forrás kisugárzott teljesítménye nagyobb, mint a "B" forrás által kisugárzott teljesítmény.**
 - b. Az "A" forrás kisugárzott teljesítménye kisebb, mint a "B" forrás által kisugárzott teljesítmény.
 - c. Az "A" forrás kisugárzott teljesítménye ugyanakkora, mint a "B" forrás által kisugárzott teljesítmény.
 - d. Nem áll rendelkezésünkre elegendő információ ahhoz, hogy eldönthessük, melyik forrás kisugárzott teljesítménye a nagyobb.
4. Egy elektromos hőszugárzó 1 kW elektromos teljesítményt vesz fel. A felvett teljesítményből másodpercenként kisugárzott teljes energia mivel arányos?
 - a. A felsorolt paraméterek közül egyikkel sem arányos egyenesen.
 - b. Egyenesen arányos a hőszugárzó izzószálának hosszával.**
 - c. Egyenesen arányos a hőszugárzó izzószálának elektromos ellenállásával.
 - d. Egyenesen arányos a hőszugárzó izzószálának hőmérsékletével.
5. Maximálisan hány elektron lehet egy atom $n = 3$ főkvantumszámmal jellemzett elektronhéján?
 - a. 6
 - b. 18**
 - c. 32
 - d. 10
6. Fényelektromos hatáskor (fotóeffektusban) a másodpercenként létrejövő elektronok számára melyik állítás igaz?
 - a. Az elektronok száma arányos a megvilágító fény intenzitásával.**
 - b. Az elektronok száma arányos a megvilágított fotókatódra jellemző kilépési munkával.
 - c. Az elektronok száma arányos a megvilágító fény hullámhosszával.
 - d. Az elektronok száma arányos a megvilágító fény frekvenciájával.
7. Hogyan változnak meg a karakterisztikus röntgensugarak fotonjainak energiái, ha a röntgenső feszültségét megduplázzuk?
 - a. megduplázódnak
 - b. megnégyszereződnek
 - c. nem változnak**
 - d. felére csökkennek
8. Egy atommag esetén Z a rendszám, A a tömegszám, N a neutronszám. A közöttük fennálló matematikai kapcsolat:
 - a. $Z = N - A$
 - b. $Z = A + N$
 - c. $A = N - Z$
 - d. $A = Z + N$**
9. Melyik folyamatban nem változik az atommag rendszáma?
 - a. pozitív béta-bomlás
 - b. alfa-részecske kibocsátása
 - c. gamma-foton kibocsátása**
 - d. maghasadás
10. Mi a szerepe a szabályozó rudaknak az atomreaktorokban?

- a. **A neutronok számának a szabályozása.**
 - b. A neutronok sebességének csökkentése egy adott értékre.
 - c. A neutronok sebességének növelése egy adott értékre.
 - d. A lassú és a gyors neutronok szétválasztása.
11. Mi a tömeghiány?
- a. A gerjesztett atommag által kisugárzott gamma-foton tömege.
 - b. **Az atommag mért és a nukleonok tömegéből számított tömeg különbsége.**
 - c. A neutron és a proton tömege közötti különbség.
 - d. A maghasadáskor felszabaduló energia.
12. Melyik részecske kibocsátásakor növekszik az atommag rendszáma?
- a. **elektron**
 - b. gamma foton
 - c. pozitron
 - d. alfa részecske
13. Egy részecske tömegét az $E = mc^2$ összefüggés alapján gyakran elektronvolt egységekben adják meg. Melyik az a részecske, amelynek tömege 0,51 MeV?
- a. **elektron**
 - b. neutrínó
 - c. neutron
 - d. proton
14. A 13-as tömegszámú nitrogén izotóp pozitív béta-bomlással szénné alakul. A felezési idő 10 perc. Mennyi 13-as nitrogén marad 8 molból 1 óra elteltével?
- a. 2 mol
 - b. 4 mol
 - c. 0,25 mol
 - d. **0,125 mol**
15. Egy radioaktív minta kezdeti aktivitása 100 000 Bq. Egy év elteltével az aktivitás 6250 Bq. Mennyi a felezési ideje?
- a. 0,5 év
 - b. 16 nap
 - c. **0,25 év**
 - d. 150 nap
16. Ezüsttel végzett fényelektromos kísérletben mekkora a küszöbhullámhossz, ha az ezüst kilépési munkája 4,74 eV?
- a. 418 nm.
 - b. 185 nm.
 - c. **262 nm.**
 - d. 361 nm.
17. Maximálisan hány elektron lehet egy atom $l = 3$ mellékkvantumszámmal jellemzett alhéján?
- a. 6
 - b. **10**
 - c. 18
 - d. 2
18. Hasonlítsd össze a röntgensugárzást és a fényelektromos hatást!
- a. Mindkét esetben fotonok keltenek elektronokat, csak az energia tartományuk különbözik.
 - b. Teljesen különböző jelenségekről van szó, nem lehet semmilyen kapcsolatot találni közöttük.
 - c. **A röntgensugárzás keletkezésekor felgyorsított elektronok csapódnak az anódba és röntgenfotonokat keltenek, míg a fényelektromos hatás esetén a fotókatódba csapódó fotonok keltenek elektronokat.**
 - d. Mindkét esetben elektronok keltenek fotonokat, csak az energia tartományuk különbözik.
19. Hányszorosára változik egy felgyorsított elektron hullámhossza, ha a gyorsító feszültséget 450V-ról 50 V-ra csökkentjük?
- a. harmadrésére
 - b. **háromszorosára**
 - c. kilenced részére
 - d. kilencszeresére
20. Milyen fizikai folyamatban szabadul fel a csillagok által kisugárzott energia?
- a. Maghasadás.
 - b. Kémiai égés.
 - c. **Magfúzió.**
 - d. Mechanikai energia
21. 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. $^{14}_6\text{C}$
 - b. $^{14}_7\text{N}$

- c. $^{14}_6\text{O}$ d. $^{14}_8\text{Si}$
22. A radioaktív sugárzások közül melyik térül el a pozitív töltés felé?
- a. Az α -sugárzás. c. A γ -sugárzás.
b. **A β -sugárzás.** d. A δ -sugárzás
23. Mit állíthatunk egy atommag tömegéről?
- a. **Kisebb, mint az öt felépítő szabad nukleonok tömegeinek összege.**
b. Egyenlő az öt felépítő szabad nukleonok összes tömegével.
c. Nagyobb, mint az öt felépítő szabad nukleonok tömegeinek összege.
d. nem függ attól, hogy szabadon vannak a nukleonjai, vagy más a magban
24. Az alábbi elemi részecskék közül melyik nem gyorsítható elektromos térben?
- a. A proton. c. Az elektron.
b. **A neutron.** d. Egyik sem.
25. Elektromosan semleges atom magjában 12 proton és 12 neutron található. Hány elektronja lehet az atomnak?
- a. Az elektronok száma 8 és 12 között változhat.
b. **Az elektronok száma pontosan 12.**
c. Az elektronok száma pontosan 24.
d. Az elektronok száma 12 és 24 között változhat.
26. Milyen atommag keletkezik a $^{40}_{19}\text{K}$ mag β^- -bomlása után?
- a. $^{36}_{17}\text{Cl}$ c. $^{40}_{18}\text{Ar}$
b. $^{40}_{20}\text{Ca}$ d. $^{39}_{19}\text{K}$
27. 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!
- a. A reakcióegyenletben található ^A_ZX jel neutront jelöl.
b. A trícium-mag 1 neutronot tartalmaz.
c. A héliummagot másképpen α -részecskének nevezik.
d. **A trícium-mag 2 neutronot tartalmaz.**
28. Az általánosan használt televíziókészülékek képcsövében (katódsugárcső) a képet felgyorsított részecskék hozzák létre. Milyen részecskék ezek?
- a. Protonok. c. α -részecskék.
b. **Elektronok.** d. neutronok
29. Az alábbi állítások egy radioaktív elem felezési idejére vonatkoznak. Melyik a helyes állítás?
- 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.
d. A felezési idő az idő múlásával csökken, ez szolgáltat alapot a radioaktív kormeghatározásra.
30. Ha a BME oktató reaktorában egy hallgató nagyon elront valamit mi történik?
- a. Nem lehet elrontani semmit. c. **Magától leáll a reaktor.**
b. Az operátor oktató leállítja a reaktort. d. Ki kell üríteni az épületet

Feladatok 5-5 pontosak:

1. Egy radioaktív izotópot tartalmazó mintában az aktív atommagok száma

- a. $t_1 = 11,25$ óra elteltével az eredeti érték 12,5%-ára csökkent. Mekkora az izotóp felezési ideje?

$$n = n_0 2^{\frac{-t}{T}}$$

$$0,125 = 2^{\frac{-11,25}{T}}$$

$$T = 3,75 \text{ óra}$$

- b. Ha az első $t_2 = 7,5$ óra $m = 15 \text{ g}$ izotóp bomlott el, mennyi volt kezdetben a radioaktív izotóp tömege a mintában?

$$n = 0,2264 \cdot n_0 \quad 0,7736 \text{ bomlott} = 15 \text{ g} \quad 19,4 \text{ g volt}$$

2. A természetes uránban 0,72%-ban van a 235-ös izotóp. Maghasadáskor pl. $^{81}_{35}\text{Ba}$, $^{139}_{57}\text{La}$ atommagok is keletkezhetnek. És átlagosan 2,4 neutron keletkezik.

- a. Mennyi energia szabadulna fel, ha 3 kg természetes urán minden 235-ös magja elhasadna?

$$(m_{\text{Br}} = 1,3433 \cdot 10^{-25} \text{ kg}, m_{\text{La}} = 2,30604 \cdot 10^{-25} \text{ kg}, m_{\text{U}} = 3,90211 \cdot 10^{-25} \text{ kg}, m_{\text{neutron}} = 1,67491 \cdot 10^{-27} \text{ kg})$$

1%

3 0,0216

$m_{\text{U}} = 3,90211 \cdot 10^{-25}$	3,9021100E-25	1	3,902110E-25
$m_{\text{Br}} = 1,3433 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$	1,3433000E-25	1	1,343300E-25
$m_{\text{La}} = 2,30604 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$	2,3060400E-25	1	2,306040E-25
$m_{\text{neutron}} = 1,67491 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	1,6749100E-27	2,4	4,019784E-27
	tömeghiány 1 db nál:		2,125722E-26
	db:		5,535467E+22
	Összesen		1,176686E-03
	Energia		1,059018E+14

3. Az ábra segítségével ismertesse a nyomottvizes reaktor működését!

Milyen folyamatok zajlanak a nyomottvizes atomreaktor ábrán számozott részeiben?

- a. Hogyan történik az energiatermelés az aktív zónában? **maghasadás**

- b. Mi a szerepe a szabályozórúdoknak? **neutronelnyelés**

- c. Miért van magas nyomás nyomástartályban? **hogy ne forrjon a víz**

- d. Mi történik a hőcserélőben? **gőzfejlesztés**

- e. Milyen folyamat zajlik a kondenzátorban? **gőzlecsapódás**

