

1. **A fényelektromos jelenség során ultraibolya fény hatására elektronok lépnek ki a cinklemezről. Mi történik, ha növeljük a megvilágító fény erősségét?**
 - A) A kilépő elektronoknak a száma is, a sebessége is megnő.
 - B) A kilépő elektronoknak csak a sebessége nő meg.
 - C) A kilépő elektronoknak csak a száma nő meg.

2. **Az alábbi jelenségek közül melyik magyarázható a fény részecsketermészetével?**
 - A) Az elhajlás.
 - B) A polarizáció.
 - C) A fényelektromos hatás.

3. **Melyik fotonnak legnagyobb az energiája az alábbiak közül?**
 - A) A vörös fény fotonjának.
 - B) A γ -sugárzás fotonjának.
 - C) Az ultraibolya fény fotonjának.

4. **Adott fotocella katódját vörös, majd kék fényvel világítjuk meg. Elképzelhető-e, hogy a vörös fényvel történő megvilágítás esetén nem lépnek ki a katódból elektronok, de a kék fényvel történő megvilágításnál igen?**
 - A) Nem lehetséges, mert nincs látható fényvel működő fotocella.
 - B) Nem, ez nem lehetséges, mert a kék fény fotonjainak energiája kisebb mint a vörösé.
 - C) Igen, ez előfordulhat, mert a kék fény fotonjainak energiája nagyobb mint a vörösé.

5. **Cinklemezt világítunk meg egyszínű (monokromatikus) fényvel. Ennek hatására a lemez elveszíti töltését. Milyen töltésű volt eredetileg a lemez?**
 - A) Pozitív töltésű volt eredetileg a lemez.
 - B) Negatív töltésű volt eredetileg a lemez.
 - C) Ennél a jelenségnél nem számít a lemez eredeti töltése.

6. **Milyen folyamatokban keletkezik látható fény?**
 - A) Az atom elektronja mélyebb energiaszintre kerül.
 - B) Radioaktív bomlás során.
 - C) Mikrohullámú sütőben történő melegítés közben.

7. **A fotoeffektus (fényelektromos hatás) során 1 elektron kilépéséhez hány fotonra van szükség?**
 - A) 1 db megfelelően nagy energiájú fotonra.
 - B) Általában 2-3 megfelelő energiájú foton szükséges.
 - C) A szükséges fotonok száma az elektron de Broglie-hullámhosszától függ.

8. **Egy fotocellát egyre növekvő intenzitású, de állandó frekvenciájú fényvel világítunk meg. Miként hat a fényintenzitás növelése a fotocellából kilépő elektronok energiájára?**

- A) Az elektronok energiája nő.
- B) Az elektronok energiája csökken.
- C) Az elektronok energiája nem változik.

9. **Melyik állítás értelmezhető a fény hullámtermészetével?**

- A) A fény elektronokat lökhet ki egy fémből (fotoeffektus).
- B) A fény energiacsomagok (fotonok) összessége.
- C) A fény egy megfelelő résen áthaladva elhajlik.

10. **Egy fotocella katódját megvilágító vörös fény fotonjainak energiája nagyobb, mint a kilépési munka. Hogyan változik a kilépő elektronok sebessége, ha a katódot ugyanolyan teljesítményű kék fényforrással világítjuk meg?**

- A) A sebesség csökken.
- B) A sebesség nem változik.
- C) A sebesség nő.

11. **Három fényforrásunk van: egy 1 W-os, egy 1,5 W-os és egy 2 W-os. Ezek segítségével egyesével fényelektromos jelenséget szeretnénk létrehozni. A következőket tudjuk: Az 1 W-os fényforrás nem vált ki a vizsgált fémből hfényforrás az 1 W-os fényforrással megegyező frekvenciájú fényt bocsát ki. Mit állíthatunk a 2 W-os fényforrásról?**

- A) A 2 W-os fényforrás biztosan kiváltja a fényelektromos jelenséget.
- B) Lehet, hogy a 2 W-os fényforrás kiváltja a fényelektromos jelenséget.
- C) A 2 W-os fényforrás biztosan nem váltja ki a fényelektromos jelenséget.

12. **Értékelje a következő állítást: a foton energiája bármilyen kicsiny lehet.**

- A) Igaz, mert az energia nem kvantált.
- B) Igaz, mert egy foton frekvenciája bármilyen kicsiny lehet.
- C) Nem igaz, mert az energia kvantált.

13. **Egy fémet lézerrel világítunk meg. A lézer fotonjainak energiája 1,6 eV, ennek hatására 0,8 eV energiájú elektronok lépnek ki a fémből. Mennyi lesz a kilépő elektronok energiája, ha ugyanezt a fémet 3,2 eV energiájú fotonokat kibocsátó lézerrel világítjuk meg?**

- A) 0,8 eV
- B) 1,6 eV
- C) 2,4 eV

14. **Azonos sebességgel haladó elektron és proton közül melyiknek nagyobb a de Broglie-hullámhossza?**

- A) Az elektronnak nagyobb a de Broglie-hullámhossza.
- B) Mindkét esetben egyforma a de Broglie-hullámhossz.
- C) A protonnak nagyobb a de Broglie-hullámhossza.

15. **Egy foton elnyelődése után az anyag egy negyedakkora energiájú fotont bocsát ki, mint amelyet elnyelt. Mekkora a kibocsátott foton hullámhossza?**

- A) A becsapódó foton hullámhosszának negyede.
- B) A becsapódó fotonéval egyenlő hullámhosszú.
- C) A becsapódó foton hullámhosszának négyszerese.

16. Mitől függ a fotonok energiája?

- A) A fotonok energiája arányos a fény hullámhosszával.
- B) A fotonok energiája arányos a fény frekvenciájával.
- C) A fotonok energiája arányos a fény sebességével.

17. Két lézerberendezés közül az egyik vörös, a másik zöld színű fényvel világít. A berendezések azonos idő alatt azonos számú fotonot bocsátanak ki. Melyiknek nagyobb a teljesítménye?

- A) A vöröse.
- B) A zöldé.
- C) Azonos a két teljesítmény.

18. Egy fémre 2,1 eV energiájú fotonokkal világítunk meg. Ennek hatására legfeljebb 0,7 eV energiájú fotoelektronok lépnek ki belőle. Mekkora energiájú fotonokkal világítsuk meg ezen fémre, hogy a kilépő elektronok maximális energiája 1,4 eV legyen?

- A) 4,2 eV energiájú fotonokkal.
- B) 3,6 eV energiájú fotonokkal.
- C) 2,8 eV energiájú fotonokkal.

19. Mi a különbség a béta-sugárzás során kibocsátott elektronok és a fotoeffektus során kilökődött elektronok között?

- A) A béta-sugárzás során kibocsátott elektronok az atommagból származnak, így töltésük pozitív, a fotoeffektusból származó elektronok töltése negatív.
- B) A béta-sugárzás során kibocsátott elektronok rövid idő alatt elbomlanak, a fotoeffektus során kilökődött elektronok hosszú élettartamúak.
- C) Semmi különbség nincsen, minden elektron egyforma.

20. Mit ismert fel Ernest Rutherford?

- A) Hogy az atomokban lévő pozitív töltés egy kicsiny tartományban helyezkedik el az atomon belül, az ún. atommagban.
- B) Ő vetette el azt a hipotézist, hogy az atommag körül protonok keringenek.
- C) Hogy az atomok tömegének kevesebb mint egy ezrelékét adják az elektronok és protonok, a többit a nehéz neutronok teszik ki.

21. Az alábbi elemi részecskék közül melyik nem gyorsítható elektromos térben?

- A) A proton.
- B) A neutron.
- C) Az elektron.

22. Legfeljebb hány darab elektron lehet egy atomban 1s elektronállapotban?

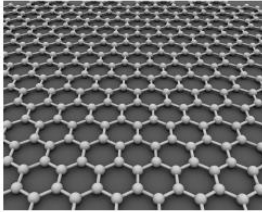
- A) 1

- B) 2
- C) 6

23. **Az általánosan használt televíziókészülékek képcsövében (katódsugárcső) a képet felgyorsított részecskék hozzák létre. Milyen részecskék ezek?**
- A) Protonok.
 - B) Elektronok.
 - C) α -részecskék.
24. **Ki fedezte fel az elektront és melyik jelenség vizsgálata közben?**
- A) Michael Faraday, az elektrolízist vizsgálva.
 - B) Joseph John Thomson, a katódsugárázást vizsgálva.
 - C) Niels Bohr, a hidrogén színeképét vizsgálva.
25. **Mely jelenséget magyarázza az alábbiak közül a Bohr-féle atommodell?**
- A) A β^- -bomlást.
 - B) A hidrogén vonalas színeképét.
 - C) A fényelektromos jelenséget.
26. **Milyen fontos elemi részecskét fedezett fel J. J. Thomson?**
- A) Az elektronokat.
 - B) A neutronokat.
 - C) A protonokat.
27. **A hidrogénatom elektronjának energiaszintjeit a Bohr-modell szerint az $E_n = -2,2 \text{ aJ}/n^2$ összefüggés adja meg. Mekkora energiát bocsát ki a hidrogénatom, ha elektronja az első gerjesztett energiaszintről a legmélyebb energiaszintre ugrik?**
- A) 2,2 aJ
 - B) 1,65 aJ
 - C) 0,55 aJ
28. **A Bohr-modell szerint milyen erők biztosítják az atomokban az elektronok atommag körüli mozgását?**
- A) Az elektronok a nagytömegű mag gravitációs vonzásának hatására keringenek a mag körül.
 - B) Az elektronokat elektromágneses kölcsönhatás tartja az atommag körüli pályán.
 - C) Az elektronokat a magerők tartják az atommag körüli pályán.
29. **Mit ad meg a tömegszám?**
- A) Az atomokban lévő neutronok számát.
 - B) Az atomokban lévő protonok és neutronok összes tömegét.
 - C) Az atomokban lévő nukleonok számát.
30. **A hidrogén atom egy elektronjának lehetséges energiaszintjeit a Bohr-modell a következő formulával adja meg: $E_n = -2,2 \text{ aJ} / n^2$. Mekkora energiával ionizálható az alapállapotú hidrogén atom?**
- A) 2,2 aJ energiával.

- B) 0,55 aJ energiával.
- C) 1,65 aJ energiával.

31. **Az úgynevezett grafén egy újfajta, nagyon érdekes tulajdonságokkal rendelkező anyag, amely egymáshoz egy síkban kapcsolódó szénatomokból áll. Így mind-össze egyetlen atomnyi vastag. Körülbelül milyen nagyságrendű a grafén vastagsága?**



- A) Nagyságrendileg 10^{-10} m.
 - B) Nagyságrendileg 10^{-7} m.
 - C) Nagyságrendileg 10^{-4} m.
32. **Egy hidrogénatom elektronja az $n = 5$ főkvantumszámú állapotból az $n = 3$ főkvantumszámú állapotba jut. Milyen jelenség kíséri ezt az eseményt?**
- A) A hidrogénatom elnyel egy fotont.
 - B) A hidrogénatom kibocsát egy fotont.
 - C) A hidrogénatom kibocsát egy elektront.
33. **Az elektron vagy a proton töltésének abszolút értéke kisebb?**
- A) Az elektroné, mivel az elektron töltése az elemi töltés, minden más töltés csak ennek egész számú többszöröse lehet.
 - B) A protoné, mivel az elemi részecskék tömege és töltése fordítottan arányos egymással.
 - C) Egyforma a proton és az elektron töltésének nagysága, ezért lehetnek semlegesek az atomok.
34. **Mire lehet következtetni az atomi színképvonalakhoz tartozó frekvenciákból?**
- A) Meghatározható belőle az atom elektronállapotai közti energiakülönbség.
 - B) Meghatározható, hogy hány darab elektron található az egyes energiaszinteken.
 - C) Kiszámítható segítségével az atommagot összetartó kötési energia.
35. **Lehet-e egy atomban egyszerre két elektronnak ugyanaz a fő- és mellékvantumszáma?**
- A) Nem lehet, mert ezt a Pauli-elv nem engedi.
 - B) Lehet, de csak akkor, ha az atom nem alapállapotban van.
 - C) Lehet, akár alap-, akár gerjesztett állapotban van az atom.
36. **Lehetséges-e fehér fény segítségével fotoeffektust létrehozni?**
- A) Nem, fotoeffektust csak monokromatikus fényvel lehet létrehozni.
 - B) Igen, amennyiben a fehér fény tartalmaz a határfrekvenciánál nagyobb frekvenciájú összetevőt is.

C) Igen, de csak akkor, ha a fehér fény minden összetevőjének frekvenciája nagyobb a határfrekvenciánál.

37. Az energia kvantáltságára, illetve a h Planck-állandóra vonatkozó alábbi állítások közül melyik igaz?

- A) Bármilyen elektromágneses sugárzás kizárólag h energiájú csomagokban keletkezik, illetve nyelődik el.
- B) A f frekvenciájú fény hf energiájú csomagokban keletkezik, illetve nyelődik el.
- C) Egy atom csak akkor bocsáthat ki f frekvenciájú fényt, ha az atom ionizálásához pontosan hf energia szükséges.

38. Mi történik a fotoeffektus során?

- A) Fémlapba becsapódó elektronok fényfelvillanásokat okoznak.
- B) Fémlapba becsapódó fotonok protonokká alakulnak.
- C) Fémlapba becsapódó fotonok hatására elektronok lépnek ki.

39. Optikai kísérletekben használatosak olyan kristályok, amelyek képesek az ún. „fotonhasításra”. Ezek elnyelik a beérkező fotont és két, pontosan feleakkora energiájú fotont bocsátanak ki helyette. Vajon milyen lehet a kibocsátott fotonok hullámhossza?

- A) A kibocsátott fotonok hullámhossza az eredeti foton hullámhosszának fele.
- B) A kibocsátott fotonok hullámhossza megegyezik az eredeti foton hullámhosszával.
- C) A kibocsátott fotonok hullámhossza az eredeti foton hullámhosszának kétszerese.

40. Az egyszeresen töltött Na^+ -ionnak honnan származik a töltése?

- A) Eggyel több elektronja van, mint a semleges Na-atomnak.
- B) Eggyel több protonja van, mint a semleges Na-atomnak.
- C) Eggyel kevesebb elektronja van, mint a semleges Na-atomnak.

41. Három egyforma sugárzási teljesítményű lámpánk van. Az egyik infravörös, a másik látható, a harmadik pedig ultraibolya sugarakat bocsát ki. Melyik lámpát hagyja el másodpercenként a legtöbb foton?

- A) Az infravörös lámpát.
- B) A látható fényt kibocsátó lámpát.
- C) Az ultraibolya sugárzást kibocsátó lámpát.

42. Egy vákuumba helyezett, pozitívan töltött cink lemezt UV-fénnyel világítunk meg. Mi történik?

- A) Attól függ, hogy pontosan milyen a megvilágító fény hullámhossza.
- B) A lemez negatív töltésű lesz.
- C) A lemez pozitív töltésű marad.

43. Egy UV-lámpa és egy infralámpa azonos idő alatt azonos számú fotont bocsát ki. Melyiknek nagyobb a teljesítménye?

- A) Az UV-lámpáé, mert az UV-fotonok energiája nagyobb az infrafotonok energiájánál.
- B) Az infralámpáé, mert azonos teljesítmény mellett az infraforrás bocsát ki több fotont.
- C) Azonos a teljesítmény, mert a fotonok száma azonos a két esetben.

44. Egy fémet 800 nm hullámhosszúságú fénnel megvilágítva azt tapasztaljuk, hogy elektronok lépnek ki belőle. A kilépő elektronok maximális mozgási energiája E . Mekkora lesz a kilépő elektronok maximális mozgási energiája, ha 400 nm-es fénnel világítjuk meg a fémet?

- A) Nagyobb lesz, mint $2E$.
- B) Pontosan $2E$ nagyságú lesz.
- C) Kevesebb lesz, mint $2E$

45. A fehér fény összetett, többféle foton alkotja. Mit állíthatunk ezen fotonok vákuumbeli viselkedéséről?

- A) Különböző sebességűek, de azonos hullámhosszúak.
- B) Különböző frekvenciájúak, de azonos sebességűek.
- C) Különböző hullámhosszúak, de azonos frekvenciájúak.

46. Mit mond ki a Pauli-féle kizárási elv?

- A) Kizárt, hogy valamely test a fény vákuumbeli terjedési sebességénél gyorsabban haladjon.
- B) A természetben kizárt, hogy az elektron egyszerre hullámként és részecskeként viselkedjen.
- C) Egy atomban legfeljebb két elektron lehet azonos fő-, mellék- és mágneses kvantumszámmal jellemzett állapotban.

47. Egy oxigénatomról eltávolítunk egy elektront. Mit kapunk?

- A) Egy izotópot.
- B) Egy csupasz atommagot.
- C) Egy gerjesztett atomot.
- D) Egy iont.

48. Egy fotocellára fényt bocsátunk. Mitől függ, hogy lépnek-e ki elektronok a fotocella katódjából a megvilágítás hatására?

- A) A megvilágító fény intenzitásától.
- B) A megvilágító fény hullámhosszától.
- C) A megvilágító fény vákuumbeli sebességétől.

49. Egy fotokatódot először egy 600 nm hullámhosszúságú lézerrénnel világítottunk meg, majd pedig egy 450 nm hullámhosszúságúval (azonos körülmények között). Mindkét esetben azt tapasztaltuk, hogy fotoelektronok léptek ki a katódból. Melyik esetben voltak nagyobb sebességűek a kilépő elektronok?

- A) Akkor, amikor 600 nm-es fénnel világítottuk meg.

- B) Akkor, amikor 450 nm-es fényel világítottuk meg.
- C) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

50. Melyik fizikai állandó játszik kitüntetett szerepet az alábbiak közül a kvantummechanikában?

- A) Az Avogadro-szám.
- B) A gravitációs állandó.
- C) A Boltzmann-állandó.
- D) A Planck-állandó.

51. Egy fotoeffektus megfigyelésére végrehajtott kísérletben egy fém 600 nm hullámhosszúságú fényel világítottuk meg, és ennek hatására nem lépnek ki elektronok a fémből. Megfigyelhetünk-e kilépő elektronokat, ha ugyanezt a fém 800 nm hullámhosszúságú fényel világítjuk meg?

- A) Igen, ekkor biztosan lépnek ki elektronok a fémből.
- B) Nem, ekkor biztosan nem lépnek ki elektronok a fémből.
- C) Elképzelhető, de a megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

52. Egy lézer által kibocsátott fénycsugár vizsgálatunk. A fény mely tulajdonságával lesz egyenesen arányos a kibocsátott fotonok energiája?

- A. A fény hullámhosszával.
- B. A fény sebességének négyzetével.
- C. A fény frekvenciájával.

53. Mi következik Rutherford szórás kísérletéből?

- A) Az elektron töltésének nagysága.
- B) Az, hogy az elektron hullámként is tud viselkedni.
- C) Az, hogy az atomok tömegének zöme az atomon belül közepén, egy kicsiny térrészben helyezkedik el.

54. A fény terjedési sebessége jó közelítéssel 300 000 km/s. Milyen feltételek között érvényes ez az állítás?

- A) Ez az állítás mindig érvényes.
- B) Ez az állítás csak légtérben haladó fényre érvényes a mi galaxisunkon belül.
- C) Ez az állítás csak légtérben haladó fényre érvényes, az Univerzumban mindenütt.

55. Mekkora egy vákuumbeli foton energiája?

- A) Mindig pontosan ugyanannyi, egy kvantumnyi, azaz egységnyi, ezt adja meg a Planck-állandó.
- B) Változó, a foton frekvenciájától függ.
- C) Változó, a foton sebességétől függ.

56. **Hogyan függ a vákuumban haladó foton energiája a hullámhosszától?**
- A) Az energia a hullámhosszal egyenesen arányos.
 - B) Az energia a hullámhosszal fordítottan arányos.
 - C) Az energia a hullámhossz négyzetével egyenesen arányos.
 - D) Az energia a hullámhossz négyzetével fordítottan arányos.
57. **A Bohr-féle atommodell szerint a hidrogénatom elektronja alapállapotból gerjesztett állapotba kerülhet. Hogyan?**
- A) Egy foton elnyelése révén.
 - B) Egy foton kibocsátása révén.
 - C) Egy proton elnyelése révén.
 - D) Egy proton kibocsátása révén.
58. **Egy atom fotont bocsát ki, miközben egy elektronja belsőbb pályára ugrik. El tud-e nyelni ezt követően egy ugyanolyan frekvenciájú fotont?**
- A) Igen, ilyenkor az elektron külsőbb pályára ugrik.
 - B) Nem, mert az elnyelési energia nagyobb, mint a kibocsátási energia.
 - C) Igen, de csak légüres térben lehetséges, mert a közeg megváltoztatja a kilépő foton frekvenciáját.
59. **Egy fotocella katódjának anyagáról tudjuk, hogy mekkora az a legkisebb frekvencia, amelynél már elektronok lépnek ki a katódból. Miről árulkodik ez a frekvencia?**
- A) A katódra jellemző kilépési munkáról.
 - B) A kilépő elektronok átlagos mozgási energiájáról.
 - C) A fotocella áramáról.
60. **Miben jelent előrelépést a Bohr-féle atommodell a Rutherford-féle modellhez képest?**
- A) A Bohr-modellben megjelenik az atommag fogalma.
 - B) A Bohr-modell megmagyarázza a hélium atommag felépítését.
 - C) A Bohr-modell segítségével már értelmezhető a hidrogénatom vonalas szinképe.
61. **Melyik kísérleti tapasztalat zárja ki azt a feltételezést, hogy a katódsugárzás elektromágneses hullám?**
- A) Az, hogy a céltárgyba becsapódva képes azt fénykibocsátásra készíteni.
 - B) Az, hogy állandó mágnessel eltéríthető.
 - C) Az, hogy a céltárgyba csapódva képes azt felmelegíteni.
 - D) Az, hogy ritkított gázokon átvezetve nagy áthatolóképességű.