

Jelöljük meg a kérdésnek megfelelő válaszokat!

1, Hullámokról általában: alapösszefüggések a harmonikus hullámra. A Doppler-effektus

Melyik egyenlet nem hullámot ír le?

- a) $y = A \sin 2\pi(ft - x/\lambda)$
- b) $y = A \sin(\omega t - kx)$
- c) $y = A \sin(kt - \lambda x)$
- d) $y = A \sin \omega(t - x/c)$

A hang longitudinális hullám, mert benne a közeget alkotó részecskék a terjedési irányra merőleges rezgéseket végeznek.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- c) Az állítás igaz, de az indoklás nem
- d) Sem az állítás, sem az indoklás nem igaz

2, Az elektromágneses hullámok. Energiaviszonyok, intenzitás. Az elektromágneses spektrum

A látható fény hullámhossz tartománya:

- a) néhány nanométer
- b) néhány tized nanométer
- c) néhány száz mikrométer
- d) néhány tized mikrométer

Válasszuk ki azt a hullámhosszat, amelyik infravörös sugárzásnak felel meg!

- a) 5 nm
- b) 50 nm
- c) 500 nm
- d) 5000 nm

Az elektromágneses hullámok terjedési sebessége:

- a) vákuumban kisebb, mint közegben
- b) vákuumban frekvenciafüggő, közegben független tőle
- c) vákuumban frekvencia független, közegben függhet tőle
- d) arányos a törésmutatóval.

3. Az interferencia, feltételei, példák az interferenciára. A polarizáció

Mit bizonyítanak az interferenciás kísérletek?

- a) a fény részecske természetét
- b) a fény hullámtermészetét
- c) a transzverzális hullám voltát
- d) a fény elektromágneses természetét

Válasszuk ki a hamis állítást!

- a) Két hullám interferenciája során az eredő hullám intenzitása eltér a két hullám intenzitásának összegétől
- b) Csak azonos frekvenciájú hullámok interferálhatnak
- c) Csak transzverzális hullámok interferálhatnak
- d) Az interferencia során az eredő hullám intenzitása akkor maximális, ha a két hullám útkülönbsége a hullámhossz egész számú többszöröse

4, A sugárzás kvantumos természete: a hőmérsékleti sugárzás. Stefan-Boltzmann-, Wien- és Planck-törvényei

Melyik nem igaz? Ahogy növeljük egy test hőmérsékletét, átlagosan

- a) egyre nagyobb energiájú fotonokat bocsájt ki
- b) egyre nagyobb hullámhosszúságú elektronokat bocsájt ki
- c) egyre kisebb hullámhosszúságú fotonokat bocsájt ki
- d) egyre több fotont bocsájt ki

Egy test abszolút hőmérsékletét kétszeresére növeljük. Melyik állítás lesz igaz az alábbiak közül?

- a) A kisugárzott összenergia és a legnagyobb intenzitású fotonok kvantumenergiája is kétszeresére nő
- b) A kisugárzott összenergia a négyszeresére nő, de a legnagyobb intenzitású fotonok kvantumenergiája nem változik
- c) A kisugárzott összenergia a nyolcszorosára nő, de a legnagyobb intenzitású fotonok kvantumenergiája nem változik
- d) A kisugárzott összenergia a 16-szorosára nő, a legnagyobb intenzitású fotonok kvantumenergiája pedig a kétszeresére nő

5, A fotoeffektus és a Compton-szórás

A fényelektromos jelenség során fény hatására elektronok lépnek ki a fémből. Mi történik, ha növeljük a megvilágító fény frekvenciáját?

- a) a kilépő elektronok száma is sebessége is megnő
- b) a kilépő elektronoknak csak a sebessége nő meg
- c) a kilépő elektronoknak csak a száma nő meg
- d) a kilépő elektronok száma is sebessége is változatlan marad

Valamely foton frekvenciája 5×10^{14} Hz. Számítsuk ki a hullámhosszát (λ) és kvantumenergiáját (ϵ)!

- a) $\lambda = 6 \mu\text{m}$; $\epsilon = 3,3 \times 10^{-19}$ J
- b) $\lambda = 6 \mu\text{m}$; $\epsilon = 3,3 \times 10^{-18}$ J
- c) $\lambda = 600 \text{nm}$; $\epsilon = 3,3 \times 10^{-19}$ J
- d) $\lambda = 600 \text{nm}$; $\epsilon = 3,3 \times 10^{-18}$ J

Valamely foton hullámhossza 500 nm. Számítsuk ki a frekvenciáját (f) és kvantumenergiáját (ϵ)! (1% pontosság elegendő)

- a) $f = 6 \times 10^{13}$ Hz; $\epsilon = 4 \times 10^{-18}$ J
- b) $f = 6 \times 10^{14}$ Hz; $\epsilon = 4 \times 10^{-19}$ J
- c) $f = 6 \times 10^{14}$ Hz; $\epsilon = 4 \times 10^{-18}$ J
- d) $f = 6 \times 10^{15}$ Hz; $\epsilon = 4 \times 10^{-19}$ J

A Compton-szórás során a röntgensugárzás hullámhossz változása független a szóróközeg anyagi minőségétől, mert a Compton-szórás az atommagon történik.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük nincs oki kapcsolat
- c) Az állítás igaz, de az indoklás nem
- d) Sem az állítás, sem az indoklás nem igaz

6, Az anyag kettős természete, az elektron hullámtermészetének igazolása

A fény kettős természete azt jelenti, hogy

- a) A fényhullám elektromos és mágneses komponenst is tartalmaz
- b) Bizonyos esetekben inkább részecskéként, más esetekben inkább hullámként viselkedik
- c) A fény minden esetben egyenes vonalban terjed, ezért vektorként fogható fel, tehát iránya és nagysága is van
- d) Bizonyos esetekben inkább transzverzális, más esetekben inkább longitudinális hullámként viselkedik

Válasszuk ki a hamis állítást!

- a) Az anyag hullámtermészetére először de Broglie következtetett
- b) A részecskéhez rendelt hullámhossz arányos a részecske tömegével
- c) A részecskéhez rendelt hullámhossz fordítva arányos a részecske lendületével
- d) Az elektron hullámtermészetét interferencia kísérlettel igazolták

7, A határozatlansági reláció és alkalmazásai: részecskék trajektóriái, zérus ponti energia, gerjesztett állapot élettartama

Jelöljük meg, hogy a határozatlansági reláció szerint mely fizikai mennyiségek nem mérhetők egyszerre abszolút pontosan! (x, y, z a helykoordináták, p_x, p_y, p_z lendület koordináták, E energia)

- a) x és E
- b) p_x és p_y
- c) p_y és x
- d) p_y és y

Válasszuk ki a hamis állítást!

- a) A határozatlansági relációt Heisenberg ismerte fel
- b) Az elektron mozgásához sosem lehet pályavonalat rendelni
- c) Egy részecske helykoordinátája bizonytalanságának és a hozzá tartozó lendület koordinátája bizonytalanságának a szorzata nem lehet tetszőlegesen kicsi
- d) Az energia bizonytalanságának és az idő bizonytalanságának a szorzata nem lehet tetszőlegesen kicsi

Az elektron atomon belüli mozgásához nem lehet pályavonalat rendelni, mert az energia bizonytalanságának és az idő bizonytalanságának a szorzata nem lehet tetszőlegesen nagy.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük nincs oki kapcsolat
- c) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- d) Az állítás igaz, de az indoklás nem

8, Atomok színeképe, Bohr-posztulátumok, Franck-Hertz kísérlet

A különálló atomok által kibocsájtott sugárzás spektruma folytonos, mert az atomban diszkrét energia

szintek vannak.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- c) Az állítás igaz, de az indoklás nem
- d) Sem az állítás, sem az indoklás nem igaz

A Franck-Hertz kísérletben az anódáram 4,9 eV elektron energiánál esik le, mert csak a 4,9 eV-nél nagyobb energiájú elektronok képesek gerjeszteni a Hg-atomokat.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- c) Az állítás igaz, de az indoklás nem
- d) Sem az állítás, sem az indoklás nem igaz

9. A perdület a kvantummechanikában, iránykvantálás, a kvantumszámok rendszere a H-atomban

Az egyelektronos atomban az elektron pályaperdületének z-komponenséről elmondhatjuk, hogy

- a) Értékét a mellékkvantumszám határozza meg
- b) Értékét a mágneses kvantumszám határozza meg
- c) Értéke mindig $\hbar/2$
- d) Értéke mindig határozatlan

Az egyelektronos atomban az elektron az $n=2$ főkvantumszámú állapotban van. Jelöljük meg, hogy milyen értéket nem vehet fel a pályaperdület (L) és annak z-komponense (L_z)!

- a) $L=0$; $L_z=0$
- b) $L=\sqrt{2}\hbar$; $L_z=0$
- c) $L=\sqrt{2}\hbar$; $L_z=\hbar$
- d) $L=\sqrt{2}\hbar$; $L_z=2\hbar$

10. A mágneses momentum, a Zeeman-effektus, az elektronspin

Az atomi elektron mágneses nyomatéka a Bohr-magneton egész számú többszöröse lehet, mert az elektron spinje $\hbar/2$ egész számú többszöröse.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- c) Az állítás igaz, de az indoklás nem
- d) Sem az állítás, sem az indoklás nem igaz

11. A röntgen sugárzás (fékezési és karakterisztikus), a Moseley-törvény, az Auger folyamat

Válasszuk ki a hamis állítást!

- a) Az Auger-folyamatban a felszabaduló energiát egy elektron viszi el
- b) A röntgen sugárzás spektruma folytonos és vonalas részt is tartalmaz
- c) A folytonos spektrumú részt az anód anyagában fékeződő elektronok váltják ki
- d) A fékezési röntgen sugárzásban előforduló legnagyobb kvantumenergia csak az anód anyagi minőségétől függ

A karakterisztikus röntgen sugárzás spektruma vonalas, mert röntgen sugárzásban előforduló maximális kvantumenergiát a röntgen cső feszültsége határozza meg.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük nincs oki kapcsolat
- c) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- d) Az állítás igaz, de az indoklás nem

Mit ad meg a Moseley-törvény?

- a) A röntgen sugárzás frekvenciája és a gyorsító feszültség kapcsolatát
- b) A röntgen sugárzás frekvenciája és az anód rendszámának kapcsolatát
- c) A röntgen sugárzás gyengülését a közegben
- d) A fotoeffektus és a Compton-szórás arányát

12. Radioaktivitás, α -, β -, γ -bomlás és sugárzás

Állítsuk a sugárzásokat az áthatolóképességük szerint növekvő sorrendbe (tehát a legkisebb áthatolóképességű legyen elől)

- a) Alfa, béta, gamma
- b) Béta, gamma, alfa
- c) Gamma, béta alfa
- d) Alfa, gamma, béta

Mely radioaktív bomlás során változik a rendszám?

- a) Mindhárom bomlás (α -, β -, γ -bomlás) során
- b) Csak az α -bomlás során
- c) Az α -bomlás és a β -bomlás során is
- d) Egyik bomlás során sem

Milyen izotóp keletkezhet a ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ béta bomlásakor?

- a) ${}_{38}^{91}\text{Sr}$, b) ${}_{38}^{91}\text{Y}$, c) ${}_{37}^{90}\text{Sr}$, d) ${}_{37}^{90}\text{Y}$

Milyen izotóp keletkezhet a ${}_{92}^{234}\text{U}$ alfa bomlásakor?

- a) ${}_{92}^{232}\text{U}$, b) ${}_{91}^{232}\text{Th}$, c) ${}_{94}^{238}\text{Pu}$, d) ${}_{90}^{230}\text{Th}$

13. Radioaktív bomlástörvény, aktivitás, bomlási sorok

Válasszuk ki a hamis állítást!

- a) A bomlási állandó megadja az időegység alatti bomlások számát
- b) Az aktivitás arányos a még el nem bomlott atommagok számával
- c) Adott izotóp esetén az elbomlás esélye korfüggetlen
- d) Az aktivitás mértékegysége a becquerel (=bomlás/s)

Az ősi időkben keletkezett radioaktív anyagok aktivitása egyre kisebb, mert egyre kisebb a száma a bennük lévő még el nem bomlott atommagoknak

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük nincs oki kapcsolat
- c) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- d) Az állítás igaz, de az indoklás nem

14. Az ionizáló sugárzások kölcsönhatása anyaggal: a) nehéz és könnyű töltött részek kölcsönhatása, b) röntgen és γ -sugárzás kölcsönhatása

Mi nem jellemző az alfa sugárzás és anyag kölcsönhatására?

- a) Az alfa részecske pályája az anyagban egyenes
- b) Adott típusú alfa részecskék adott anyagban mindig kb. ugyanakkora úton fékeződnek le
- c) A gyorsabb alfa részecske egységnyi úthosszon több ionpárt kelt, mint a lassú
- d) Az alfa részecske egységnyi úthosszon több ionpárt kelt, mint az ugyanolyan energiájú béta részecske

Mi nem jellemző az béta sugárzás és anyag kölcsönhatására?

- a) A béta részecske egységnyi úthosszon kevesebb ionpárt kelt, mint az ugyanolyan energiájú alfa részecske
- b) Adott típusú béta részecskék adott anyagban mindig kb. ugyanakkora úton fékeződnek le
- c) Az atommag terében eltérülő elektronok sugárzása a fékezési röntgen sugárzás
- d) A béta részecske pályája az anyagban általában nem egyenes

A gamma sugárzás frekvenciája az anyagon való áthaladása során folyamatosan csökken, mert a foton energiája és frekvenciája arányos egymással.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük nincs oki kapcsolat
- c) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- d) Az állítás igaz, de az indoklás nem

A gamma sugárzás áthatoló képessége nagyobb mint a töltött részecskéké, mert a gamma foton igen kis adagokban adja le az energiáját.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük nincs oki kapcsolat
- c) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- d) Az állítás igaz, de az indoklás nem

Válasszuk ki a hamis állítást!

- a) A gamma sugárzás intenzitása az anyagban exponenciálisan csökken
- b) Párkeltés során neutrínó-antineutrínó párok keletkeznek
- c) Fotoeffektus során a gamma foton a teljes energiáját leadja
- d) Adott anyagban a fotoeffektus kisebb energián dominál, mint a Compton-szórás

15. Az ionizáló sugárzások mérése: a) gáztöltésű detektorok (ionizációs kamra, GM-cső, stb.), b) szilárdtest detektorok (szcintillációs, félvezető, stb.), c) a ködkamra

Mi nem jellemzi a gáztöltésű detektorok Geiger-Müller számláló tartományát?

- a) Az áramimpulzus arányos a kezdeti ionok számával
- b) Az elektron lavinák a cső teljes hosszában beindulnak
- c) A pozitív ionok által létrehozott tértöltés megszakítja a kisülést
- d) A csőfeszültség nagyobb, mint a proporcionális tartományban

Mi nem jellemzi a gáztöltésű detektorok proporcionális tartományát?

- a) Az áramimpulzus arányos a kezdeti ionok számával
- b) Az elektron lavinák a cső teljes hosszában beindulnak
- c) A pozitív ionok által létrehozott tértöltés megszakítja a kisülést
- d) A csőfeszültség kisebb, mint a Geiger-Müller számláló tartományban

Mi nem jellemző a szcintillációs számlálókra?

- a) A szcintillációs számláló részei a szcintillátor anyag a fotokatód és az elektron sokszorozó
- b) A szcintilláció a sugárzás hatására történő fény felvillanás
- c) A fotokatódból egy foton 3-4 elektront vált ki
- d) Az elektron sokszorozó dinódák sorozatából áll

Melyik az a számláló típus, amelynél a végső áramimpulzus nagysága független a kezdeti ionpárok számától?

- a) Proporcionális számláló
- b) Geiger-Müller számláló
- c) Szcintillációs számláló
- d) Ionizációs kamra

16. Az atommag felfedezése (a Rutherford-kísérlet), az atommag főbb tulajdonságai

Az atommag felfedezésére vezető Rutherford-kísérletben milyen részecskék szóródását vizsgálták?

- a) Elektronok
- b) Pozitronok
- c) Alfa részecskék
- d) Röntgen fotonok

Melyik állítás nem igaz az atommagra?

- a) Pozitív töltésű
- b) Átmérője az atom átmérőjének kevesebb, mint egy ezreléke
- c) Tömege pontosan egyenlő a benne lévő protonok és neutronok össztömegével
- d) A benne lévő protonok száma egyezik a rendszámmal

17. A nukleáris kölcsönhatás, a nukleonok összetétele, kötési energia és tömegdefektus

Állítsuk az alapvető kölcsönhatásokat erősségük szerint növekvő sorrendbe (tehát a leggyengébb legyen elől)

- a) Gyenge-, elektromágneses-, gravitációs-, erős kölcsönhatás
- b) Gyenge-, gravitációs-, elektromágneses-, erős kölcsönhatás
- c) Gravitációs-, gyenge-, elektromágneses-, erős kölcsönhatás
- d) Gravitációs-, elektromágneses-, gyenge-, erős kölcsönhatás

Válasszuk ki a nukleáris kölcsönhatásra nem jellemző tulajdonságot!

- a) Nukleonok között hat
- b) Nagy hatótávolságú (hasonlóan a gravitációhoz)
- c) A kvarkok közötti erős kölcsönhatás maradéka
- d) Töltésfüggetlen

Az atommag tömege kisebb, mint a benne lévő protonok és neutronok össztömege, mert a béta bomlás során neutrínók keletkeznek.

- a) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük oki kapcsolat van
- b) Az állítás és az indoklás is helyes, közöttük nincs oki kapcsolat
- c) Az állítás hamis, de az indoklás önmagában helyes
- d) Az állítás igaz, de az indoklás nem