

BME TTK Érettségi Felkészítő 2022

XI. Alkalom

Az anyag kettős természete, atommodellek

2022. május 3.

Tesztkérdések

1. A felsorolt állítások közül egy nem érvényes a Bohr-féle atommodellre. Melyik az?(2005. november 5.)

- A) Az atom középpontjában a mag helyezkedik el.
- B) Az elektronok diszkrét pályákon keringenek.
- C) Az atom az energiát fotonok formájában nyeli el és sugározza ki.
- D) Az atom egy rá jellemző energiatartományban tetszés szerinti energiákat nyelhet el.

2. Egy elektront U feszültségű homogén elektromos térben gyorsítottunk. Hogyan változott eközben a de Broglie-féle hullámhossza? (2006. november 6.)

- A) Nőtt.
- B) Nem változott.
- C) Csökkent.

3. Kalcium bevonatú lemezt megvilágítunk vörös, majd kék fénnel. Azt tapasztaljuk, hogy a kék fény hatására elektronok lépnek ki a lemezből, míg vörös fény esetében nem. Mi a magyarázat? (2005. május 17.)

- A) Csak azért történt így, mert túl gyenge volt a vörös fénynyaláb.
- B) A kék fény fotonjának energiája nagyobb, mint a vörösé.
- C) A nagyobb hullámhosszú fény fotonjai könnyebben fedezik az elektron kilépéséhez szükséges munkát.

4. Az elektronmikroszkóppal számottevően jobb felbontást lehet elérni, mint a hagyományos mikroszkóppal, azaz lényegesebben apróbb tárgyakat is meg lehet vizsgálni vele. Vajon miért? (2011. május 17.)

- A) Mert az elektronok sokkal kisebbek, mint a fotonok.
- B) Mert az elektronnyaláb elektronjainak de Broglie-hullámhossza sokkal kisebb lehet, mint a látható fény fotonjainak hullámhossza.
- C) Mert a felhasznált elektronok mozgási energiája kisebb, mint a látható fény fotonjaié.

5. Egy 6 eV energiájú foton bizonyos fémbe ütközve abból maximum 2 eV mozgási energiával rendelkező elektront képes kiütni. Mi történik, ha ugyanezt a fémeket fele akkora frekvenciájú fénnyel világítjuk meg? (2006. február 27.)

- A) A fémből nem lép ki elektron.
- B) A kilépő elektron maximális mozgási energiája 1 eV.
- C) A kilépő elektron maximális mozgási energiája 2 eV.

6. Mitől függ egy atom de Broglie hullámhossza? (2012. május 17.)

- A) Az atom fajtájától – minden atomnak jellegzetes de Broglie hullámhosszai vannak, ami az emissziós színeképeben kimutatható.
- B) A lendületétől – az atom de Broglie hullámhossza csökken, ha az atom sebessége vagy tömege növekszik.
- C) A tömegétől – minél nehezebb egy atom, annál nagyobb a de Broglie hullámhossza.

7. Az alábbi állítások közül melyiket nem építette be Rutherford az atommodelljébe? (2006. november 6.)

- A) Az atom csak diszkrét energiákat vehet fel és bocsáthat ki.
- B) Az elektronokat a Coulomb-féle vonzóerő tartja atommag körüli pályán.
- C) Az atom tömegének nagy része az atommagban összpontosul.

8. Egy kék és egy vörös lézer azonos teljesítménnyel sugároz. Melyik bocsát ki időegység alatt több foton? (2007. május 14.)

- A) A kék lézer bocsát ki több foton.
- B) Mert a felgyorsított elektronok hullámhossza kisebb, mint a látható fényé.
- C) A vörös lézer bocsát ki több foton.
- D) Egyenlő mennyiségű foton bocsát ki mindkettő.

9. Az elektronok hullámtulajdonságát kísérletileg csak jóval de Broglie hipotézisének felállítása után bizonyították. A kísérlet lényegére vonatkozó alábbi megállapítások közül melyik a helyes? (2016. május 17.)

- A) A kísérletben polarizált elektronnyalábot sikerült létrehozni, ezzel bizonyítva a hullámtulajdonságot.
- B) A kísérletben az elektron-interferenciát sikerült létrehozni két résen, ezzel bizonyítva a hullámtulajdonságot.
- C) A kísérletben a fotoeffektus fordítottját sikerült létrehozni, ezzel bizonyítva az elektron hullámtulajdonságát.

10. Egy elektronnak nagy pontossággal meghatároztuk a helyzetét. Melyik jellemzője az, amelyiket ebben a pillanatban csak nagyon pontatlanul ismerhetünk? (2017. május 22.)

- A) A lendülete.
- B) A töltése.
- C) A tömege.

11. Legfeljebb hány elektron lehet a neonatom 2p elektronhéján? (2020. május 19.)

- A) 2.
- B) 6.
- C) 8.
- D) 10.

12. A hidrogén Bohr-féle modellje szerint ha a gerjesztett elektron magasabb energiaszintekről az $n = 2$ főkvantumszámú energiaszintre ugrik, látható fényt sugároz ki. Mit állíthatunk az $n = 1$ főkvantumszámú energiaszintre érkező elektronok által kisugárzott fotonokról? (2018. május 22.)

- A) Ezek a fotonok a láthatónál nagyobb energiájú, ultraibolya fotonok.
- B) Ezek a fotonok a láthatónál kisebb energiájú, ultraibolya fotonok.
- C) Ezek a fotonok a láthatónál nagyobb energiájú, infravörös fotonok.
- D) Ezek a fotonok a láthatónál kisebb energiájú, infravörös fotonok.

Kidolgozós feladatok

1. Ha egy lapot erős fénnel megvilágítanak, akkor a fény nagyon kicsi, de mérhető erőt fejt ki a lapra. (A Planck-állandó $6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s, a fénysebesség $3 \cdot 10^8$ m/s) (2010. október 28.)

- A) Mekkora erőt fejt ki egy 2 W teljesítményű, 360 nm hullámhosszúságú kék lézer fénye a fény-sugárra merőlegesen elhelyezett fekete lapra, amely ezt a fényt teljesen elnyeli?
- B) Mekkora erőt fejt ki egy 2 W teljesítményű, 780 nm hullámhosszúságú vörös lézer fénye egy merőlegesen elhelyezett tükörrre?
- C) Az A) és B) eseteket összegezve fogalmazza meg, hogy mitől függ a fény által kifejtett erő!

2. A Bohr-féle atommodell szerint az atommag körül az elektronok csak meghatározott sugarú körpályákon keringhetnek. A hidrogénatomban található elektron első (legbelső) pályájának sugara $r = 5,3 \cdot 10^{-11}$ m. Mekkora az ezen pályán keringő elektron sebessége, mozgási energiája, de Broglie-hullámhossza? Hogyan viszonyul ez a hullámhossz a pálya kerületéhez? (2007. május 14.)

3. Ha egy bizonyos fémből készült fotokatódot $1,5 \cdot 10^{15}$ Hz frekvenciájú fénnel világítanak meg, akkor a fémből kilépő elektronok mozgási energiája $3 \cdot 10^{-19}$ J. ($h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Js) (2009. május 13.)

- A) Mekkora a fémre jellemző kilépési munka?
- B) Mekkora a megvilágító fény határfrekvenciája?
- C) Határozza meg azt a frekvenciát, amelynél a kilépő elektronok sebessége a korábbinak kétszerese lesz!