

# Fizika érettségi felkészítő

2021. április 13.

1. Legfeljebb hány elektron lehet a neonatom 2p elektronhéján?

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

2. Hogyan lehet egy elektron de Broglie-hullámhosszát növelni?

- A) Úgy, hogy növeljük az elektron sebességének nagyságát.
- B) Úgy, hogy csökkentjük az elektron sebességének nagyságát.
- C) Úgy, hogy megváltoztatjuk a haladásának irányát mágneses térrel.
- D) Sehogyan, az elektron de Broglie-hullámhossza adott konstans.

3. Egy gáz abszorpciós, vonalas színeke úgy keletkezik, hogy...

- A) ... a gáz elektronjait a megvilágító fény gerjeszti, és az alapállapotba visszajutó elektronok által kibocsátott fénynek megfelelő színekvonalak láthatóak a spektrumban.
- B) ... a gázt folytonos spektrumú fénnel megvilágítva a gázrészecskék elektronjai ebből bizonyos hullámhosszúságúakat elnyelnek, így kerülnek magasabb energiájú állapotba.
- C) ... a gázt folytonos spektrumú fénnel megvilágítva a magasabb energiájú elektronok helyet cserélnek az alacsonyabb energiájú elektronokkal, s ehhez a megvilágító fény bizonyos hullámhosszúságú részét elnyelik.

4. Egy elektronnak nagy pontossággal meghatároztuk a helyzetét. Melyik jellemzője az, amelyiket ebben a pillanatban csak nagyon pontatlanul ismerhetünk?

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

„Hiábavaló kísérleteim, hogy a hatáskvantumot valami-képpen behelyezzem a klasszikus elméletbe, több éven át elhúzódtak, s igen sok munkámba kerültek. Néhánykollégám valami tragikusát látott ebben. Nekem más a véleményem. Számomra ugyanis a nyereség, amelyet az alapos feltárás hozott, annál értékesebb volt. Most tehát pontosan tudtam, hogy a hatáskvantum a fizikában jelentősebb szerepet játszik, mint ahogy kezdetben hajlamos voltam feltételezni” Max Planck: Válogatott tanulmányok Fordította M. Zemplén Jolán

Mit értünk a fény hullámtermészetén? Ismertesse az alábbi jelenségeket a fényhullámra vonatkoztatva: polarizáció, interferencia, elhajlás! Mi a foton? Mutassa meg, hogy az előbb ismertetett jelenségek nem magyarázhatók meg a fény részecsketermészetével! Ismertesse a fényelektromos jelenséget és annak Einstein-féle magyarázatát! Hogyan támasztja alá Einstein magyarázata a fény részecskemodelljét? Mit jelent az, hogy a fény kettős természetű?

## Számítási feladatok:

1. Vezesse le a hidrogénatom emissziós spektrumának diszkrét hullámhosszainak frekvenciáit a hidrogénatom Bohr-modelljét felhasználva!  
Segítség: Mit mond ki a H-atom Bohr-modellje? Használjuk fel, hogy az elektron pályamenti perdülete  $L = m \cdot v \cdot R = n \cdot h / (2\pi)$ , ahol  $m$  az elektron tömege,  $v$  az elektron sebessége,  $R$  a pálya sugara,  $h$  a Planck-állandó,  $n$  pedig pozitív egész szám.  
Ha ezt tudjuk, írjuk fel az elektron mozgásegyenletét, ebből kifejezhetők a pályasugarakat. A Coulomb-erő felírásakor a szokásos  $k$  állandó helyett használja a  $k = 1 / (4\pi\epsilon)$  vákuumpermittivitással kifejezett alakot!  
Vázzuk az elektron energiáit! Milyen kapcsolatban van ez az emissziós spektrummal?

Számoljunk általánosan!

A H-atom színekében a látható tartományba eső frekvenciákat Balmer-sorozatnak nevezzük. Ez 4 frekvenciát tartalmaz, melyek az  $n=2$ -es, pálya valamint az  $n=3, 4, 5, 6$  pályák közti átmeneteknek felelnek meg. Adja meg ezeket a frekvenciákat!

Adatok:

Az elektron tömege:  $m = 9.109 \cdot 10^{-31}$  kg

Az elektron töltése:  $-e = -1.602 \cdot 10^{-19}$  C

A proton töltése:  $e = 1.602 \cdot 10^{-19}$  C

A vákuum permittivitása:  $\epsilon = 8.854 \cdot 10^{-12}$  As/Vm

Planck-állandó:  $h = 6.626 \cdot 10^{-34}$  Js

Fotocellát  $\lambda = 0.425$   $\mu\text{m}$ -es fényvel világítunk meg. A katód  $P = IW$  teljesítményt vesz fel. Ellentér nélkül  $I = 2\text{mA}$  erősségű áram folyik a körben, de ha  $U_0 = 1\text{V}$  ellenfeszültséget kapcsolunk az anód és a katód közé, az elektronok már épp nem jutnak át a katódra.

- a.) Mekkora a beeső fotonok frekvenciája és energiája?
- b.) Mekkora a kilépő elektronok energiája?
- c.) Mekkora kilépési munka?
- d.) Másodpercenként hány foton érkezik a katódra?
- e.) Hány elektront bocsát ki a katód másodpercenként?