

ATOM- ÉS KVANTUMFIZIKA

ÍRÁSBELI VIZSGA 2010. JANUÁR 6-ÁN

I. RÉSZ

Kérdések (egyenként 3 pont)

1. a) Milyen nagyságrendbe esik az atomok sugara? Mi jellemzi az atomok sugarának változását a rendszám függvényében? b) Mekkora az atommag sugara?
2. Mi a Millikan-kísérlet célja? Rajzolja fel a berendezés vázlatát!
3. Mit nevezünk elemi eseménynek? Mi a hatáskeresztmetszet definíciója? Mit nevezünk differenciális hatáskeresztmetszetnek és milyen egységben mérjük azt? Mi az atomfizikai hatáskeresztmetszetek nagyságrendje?
4. a) Hogyan és milyen pontossággal határozzák meg az atomok tömegét? Milyen nagyságrendű az atomok tömege? b) Mi az 1 AMU és mekkora az értéke?
5. Mi a Brown-mozgás és mi a jelenség fizikai oka? Melyek a Brown-mozgás leírásánál alkalmazott főbb gondolatok? Melyek a kísérletek során megfigyelt mennyiségek?
6. A vörös fény hullámhossza 700nm. Mekkora annak a fénynek a frekvenciája, amelyből a ritka levegő kétszer annyi energiát szór ki, mint a vörös fényből?
7. a) Mi a makroállapot és a mikroállapot közötti különbség a kinetikus gázelméletben? b) Írja fel a Maxwell-féle sebességeloszlást! (A normálási konstans jelölje A-val.)
8. Rajzolja fel a Davisson-Germer kísérletek vázlatát! Mit bizonyítanak a kísérletek?
9. Hogyan aránylik egymáshoz egy 1 m/s sebességű He atom hullámhossza egy 1 km/s sebességű elektronéhoz?

10. a) Mit jelent az iránykvantálás? b) Rajzolja fel a Stern-Gerlach kísérlet vázlatát! c) Egy atom perdülete $3/2\hbar$. Hány csoportra bomlik a Stern-Gerlach mágnesben az az atomnyaláb, amely ezekből az atomokból áll?
11. a) Mi a g-faktor definíciója? b) Mi a Bohr-magneton és mi a magmagneton?
12. Mi a hidrogén atomban a finomfelhasadás oka? Miből származik a világűr 21 cm-es rádiósugárzása?

Feladatok (egyenként 5 pont)

1. Mekkora sörétzajt tapasztalunk 1 A áramerősség esetén, ha 0.8 kHz sáv szélességen tudunk érzékelni?
2. Mekkora az $n=3 \rightarrow n=2$ átmenet során kisugárzott fotonhullámhosszak aránya hidrogén és trícium esetén?
3. Egy 160 keV energiájú foton legfeljebb mennyi energiát képes leadni egy kezdetben álló, szabad elektronnak?

A Planck-állandó $h=6,6 \times 10^{-34}$ Js, az elektron tömegét 10^{-30} , a protonét $1,6 \cdot 10^{-27}$ kg-nak vegyük, az elemi töltés $1,6 \cdot 10^{-19}$ Cb.

Kidolgozási idő 50 perc. Számológépen kívül semmilyen segédeszköz nem használható. — Kérem, hogy a nevét és szakját mindenki nyomtatott betűvel írja fel a dolgozatára.

Az írásbeli vizsga eredményét 2010. január 8-án 17 óra után lehet megtekinteni az ludens.elte.hu/~geg/ Internetcímen.

Kiss Ádám által tartott szóbeli időpontjai: 2010. január 18 (hétfő, 15-18) és január 25 (hétfő, 13-16). Jelentkezni ETR-en keresztül kell.