

**ATOM- ÉS KVANTUMFIZIKA**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA 2011. JANUÁR 5-ÉN**

**I. RÉSZ**

**Kérdések (egyenként 3 pont)**

1. Hány cm az atom átmérője? Ha az atom átmérőjét egységnek tekintjük, akkor ehhez képest milyen nagyságrendű a) az atommag átmérője, b) a látható fény hullámhossza, c) a 100 MHz-es ultrarövid hullámú rádió adásának hullámhossza, d) a Föld-Nap távolság?
2. a) Hány J energia 1 eV? b) Hogyan függ az elektron fajlagos töltése a sebességétől? c) Mire vonatkozik és mi az értéke az Avogadro-számnak?
3. Rajzolja fel a Rutherford-kísérlet vázlatát és ismertesse eredményét! Mi a kísérlet legfontosabb tanulsága?
4. a) Mi az AMU? b) Mit jelent az irány- és a sebességfókuszálás tömegspektrométereknél? c) Milyen pontossággal ismerjük a természetben előforduló atomok tömegét?
5. Mit nevezünk elemi eseménynek? Mi a hatáskeresztmetszet definíciója? Mit nevezünk differenciális hatáskeresztmetszetnek és milyen egységben mérjük azt? Mi az atomfizikai hatáskeresztmetszetek nagyságrendje?
6. Mi a sörétzaj? Mire következtethetünk a sörétzaj tanulmányozásából?
7. a) Mire vonatkozik a Rydberg-Ritz-féle kiválasztási elv? Milyen kísérleti tények utalnak az ú.n. tiltott átmenetekre? b) Mi az oka annak, hogy laboratóriumi kísérletekben gyakorlatilag csak elektromos dipólus átmeneteket figyelhetünk meg?
8. Mire vonatkozik a Selényi-kísérlet? Rajzolja fel a vázlatát!
9. Írja fel a Maxwell-féle sebességeloszlást! Miből vezettük le? Mennyire egyezik a kísérleti eredményekkel?

10. a) Mik a Rutherford-féle atommodell legfontosabb hiányosságai? b) Írja fel a Bohr-féle posztulátumokat! Honnan származnak ezek?
11. Milyen sebességgel mozog az az elektron, amelynek hullámhossza megegyezik egy 500 m/s sebességű protonéval?
12. a) Rajzolja fel a Stern-Gerlach kísérlet vázlatát! b) Mit jelent az iránykvantálás? c) Hány csoportra bomlik az az atomnyaláb, amelyben az atom perdülete  $2\hbar$ ?

**Feladatok (egyenként 7 pont)**

1. Compton-szórásnál a bejövő foton energiája megegyezik az elektron nyugalmi energiájával. A szórt foton a kölcsönhatás után az eredeti irányával  $60^\circ$ -os szögben halad tovább. Határozzuk meg a kimenő foton energiáját és az elektron impulzusát!
2. Egy anyag kilépési munkája 2.1 eV. Legalább mekkora ellenfeszültséggel lehet lezárni az elektronáramot, ha fotoelektromos kísérletben ilyen anyagból készült anódot 500 nm hullámhosszúságú fényvel világítunk meg?

*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 2011. január 10-én 10 óra után lehet megtekinteni az [szistvan.web.elte.hu](http://szistvan.web.elte.hu) Internetcímen.**

**Kiss Ádám által tartott szóbeli időpontjai: 2011. január 10 (hétfő, 9), január 24 (hétfő, 2), január 31 (hétfő, 9) és február 3 (csütörtök, 9). Jelentkezni ETR-en keresztül kell.**