

Vizsgatételek atom- és magfizikából (2015. tavaszi félév)

1. A modern atomfogalomhoz vezető út áttekintése. Az atomok méretének meghatározása különböző módszerekkel.
2. Az elektron felfedezése, jellemző adatainak felsorolása, némelyik mérése (fajlagos tömeg, töltés, mágneses momentum, impulzusmomentum).
3. Rutherford-szórás. (Szórás kísérletek általánosan is, a hatáskeresztmetszet fogalma.)
4. Atomi színeképek. Az elektromágneses sugárzás energiájának és frekvenciájának kapcsolata (foton-hipotézis, Planck-formula). Fényelektromos jelenség.
5. A hidrogénatom színeképe (Balmer-formula, Bohr-modell, de-Broglie-hipotézis).
6. Schrödinger-egyenlet (1 részecskére, 1 dimenzióban). Szabadon terjedő anyaghullámok, hullámcsomag szétfolyása, alagúteffektus.
7. Kötött állapotok kvalitatív jellemzése. (Diszkrét energiaszintek, határfeltételek, a hullámfüggvény csomópontjainak száma és a kvantumszám kapcsolata, szimmetrikus potenciál esetén a páros és páratlan megoldások .)
8. A Schrödinger-egyenlet egzakt megoldásai (derékszögű potenciálgödör, harmonikus oszcillátor, Coulomb-potenciál).
9. A hullámfüggvény jelentése (valószínűségi értelmezés), határozatlansági reláció és annak alkalmazása becslési feladatoknál.
10. A kvantummechanikai leírás kiterjesztése térbeli (3D) esetre. A hidrogénatom Schrödinger-egyenlete és annak megoldásai (alapállapot és néhány gerjesztett állapot). Kvantumszámok (n, l, m) és a degenerált állapotok fogalma.
11. Több részecske-rendszerek kvantummechanikai tárgyalása (kvantumkorrelációk). Azonos részecskék és a Pauli-elv (annak általános és egyszerűbb megfogalmazása).
12. Az elemek periódusos rendszere (a Mengyelejev-táblázat értelmezése a kvantumszámok alapján).
13. Az atommagok jellemzői (összetevői, tömegszám, rendszám, kötési energia, félempirikus kötési energia képlete).
14. Radioaktív bomlások (a bomlási törvény, felezési idő, bomlási állandó) Az alfa-, béta- és gammasugárzás jellemzői. Maghasadás, magfúzió, nukleáris energiatermelés.
15. Sugárvédelmi alapfogalmak, sugárzások biológiai hatása, sugárterápia.
16. Az elemi részek fizikája (az anyag alapvető összetevői, alapvető kölcsönhatások, standard modell, ősrobbanás, nukleoszintézis, csillagok energiatermelése, csillagtörténet .)