

# Atom- és magfizika tételsor

## Atomfizika

1. Az atomhipotézis kialakulásához vezető felfedezések. Dalton-törvények, Avogadro felfedezése, Brown-mozgás, Millikan-kísérlet. A kinetikus gázelmélet és eredményei: gáztörvények, Maxwell-féle sebességeloszlás, egy- és többatomos gázok fajhője.
2. A hőmérsékleti sugárzás törvényei. Alapfogalmak: emisszióképesség, abszorpcióképesség, átteresztőképesség, visszaverőképesség. Kirchhoff törvénye, Wien törvényei, a Stefan-Boltzmann-törvény. Az abszolút fekete test gyakorlati megvalósítása. Planck elmélete és a sugárzási törvény.
3. Fényforrások. Feketehőmérséklet és színhőmérséklet, optikai pirométer. Optikai és vizuális hatások. Fényforrások típusai és hatásfokok növelése.
4. Külső és belső fényelektromos hatás és magyarázata az Einstein-féle fotoelektromos egyenlet alapján. A fotocella működése, karakterisztikája. A Planck-állandó mérése. A fényelektromos hatás gyakorlati alkalmazásai.
5. A fény kettős természete. A foton energiája, impulzusa, tömege. A fény kettős természetére vonatkozó bizonyítékok: fénynyomás, Compton-szórás, gravitációs vöröseltolódás és gravitációs lencsehatás.
6. Klasszikus atommodellek. A Thomson-modell. A Rutherford-féle szórás-kísérlet. A Rutherford-modell. Az elektron hullámtermészete. Davisson és Germer kísérlete. De Broglie-hullámhossz.
7. A hidrogénatom Bohr-modellje. Színképsorozatok. Bohr posztulátumai. A Balmer-formula és a Rydberg-állandó. A magmozgás figyelembevétele. A Sommerfeld-féle atommodell. Elliptikus elektronpályák. Fő- és mellékquantumszám viszonya. Energiaszintek ábrázolása.
8. Perdület és mágneses momentum a Bohr-modellben és a Sommerfeld-modellben. Zeeman-effektus, Stark-effektus. Az Einstein-de Haas kísérlet. Atomok gerjesztése fénybesugárzással és ütközéssel. Fluoreszcencia és foszforeszcencia. A Franck-Hertz kísérlet.
9. A spin fogalma. Az egyelektronos atom vektormodellje, impulzusmomentumok. A Stern-Gerlach kísérlet. Többelektronos rendszerek. L-S kötés és jj-kötés. Kiválasztási szabályok egy és több elektron esetére. A Pauli-féle kizárási elv.
10. A periódusos rendszer felépítése. Főbb kémiai sajátosságok magyarázata az elektronszerkezet alapján. Héjszerkezet, Hund-szabály, elektronegativitás, vegyérték, fémes szerkezet, nemesgázok, stb. Molekulakötések. Lazító és kötő állapotok. Kémiai kötéstípusok jellemzése. Molekulák elektronikus, rezgési és forgási gerjesztései. A Raman-effektus.
11. A röntgensugárzás felfedezése. Folytonos és karakterisztikus röntgensugárzás. Röntgensugarak diffrakciója. Bragg-feltétel, Debye-Scherrer módszer. A röntgensugárzás elnyelődése, hullámhossz- és rendszámfüggés. A röntgensugárzás alkalmazásai.
12. A lézer. A lézer működése, atomfizikai és optikai feltételek. Spontán és indukált emisszió, inverz populáció. Gerjesztési módok, optikai rezonancia. A lézerfény tulajdonságai, orvosi, ipari, szórakoztatótechnikai, stb. alkalmazások. Holográfia.

# Magfizika

1. A radioaktivitás felfedezése, a természetes radioaktivitás főbb tulajdonságai: hatótávolság, energia, ionizáció. Bomlástörvény.
2. Tranziens és szekuláris egyensúly. Bomlási sorozatok. A radioaktivitás statisztikus természete.
3. Az atommag felépítése. Az atommag tömege, mérete, ezek mérése. A mag spinje, mágneses momentuma.
4. Izotópok, izotónok, izobárok, a nuklidtáblázat. Szabályosságok az izotópok rendszerében. Tömegdefektus, kötési energia.
5. Magmodellek: Yukawa-modell, cseppmodell, héjmodell.
6. Egyesített magmodell, a Weizsäcker-féle képlet. A magerő tulajdonságai. Izobár magok kötési energiája.
7. Spontán magátalakulások. Megmaradási törvények teljesülése. Az alfa-bomlás jellegzetességei, a Gamow-féle krátermodell.
8. A béta-bomlások fajtái és jellegzetességei, a neutrínó.
9. A gamma-sugárzás jellegzetességei, élettidőmérés, rezonanciaszórás. A Mössbauer-effektus.
10. A kozmikus sugárzás. Szimmetriák és megmaradási elvek.
11. Elemi és összetett részecskék. A kvarkmodell.
12. A részecskefizika standard modellje. Leptonok és kvarkok. Elemi kölcsönhatások.

## Irodalom:

- Holics László: Fizika. Akadémiai Kiadó, Bp. 2009.
- Csikainé Buczkó Margit: Radioaktivitás és atommagfizika. Tankönyvkiadó, Bp.
- R. MacKintosh, J. Al-Khalili, B. Jonson, T. Pena: Az atommag -- utazás az anyag szívébe. Akadémiai Kiadó, Bp.
- Keszthelyi Lajos: Atomok és atomi részecskék. Műszaki Kiadó, Bp.  
Muhin: Magfizika Műszaki Kiadó. Bp.
- Muhin: Magfizika mindenkinek. Tankönyvkiadó Bp.
- Fitzgerald: Kvarkok, Tankönyvkiadó, Bp.
- Pintér Ferenc: Feladatgyűjtemény az anyagszerkezettan c. tantárgyhoz. Szeged