

ATOM- ÉS KVANTUMFIZIKA ELŐADÁS

Fizika alapszakos hallgatóknak

- 1. Atomi alapismeretek: makroszkópikus jelenségek és kvantumtulajdonságok**
- 2. Kvantumfizikai jelenségek a mikrovilágra vonatkozó kísérletekben**
- 3. A megfigyelések értelmezése: első találkozás a kvantumvilággal**
- 4. Az atomok és molekulák fizikája**

ATOM- ÉS KVANTUMFIZIKA

ELŐADÁS VÁZLATA

1. ATOMOK A TERMÉSZETBEN

1.1. AZ ANYAG ATOMOS FELÉPÍTÉSE

- 1. Korai elképzelések az anyag szerkezetéről*
- 2. Az elemi töltés*
- 3. Az elektron fajlagos töltése*
- 4. Az Avogadro-szám*
- 5. Az atomok tömege*
- 6. Elemi folyamatok, hatáskeresztmetszet*
- 7. A Rutherford-kísérlet*
- 8. Az atomok mérete*

1.2. INGADOZÁSI JELENSÉGEK: AZ ATOMOK LÉTEZÉSÉNEK KÖVETKEZMÉNYEI

- 1. A Brown-mozgás*
- 2. A sörétzaj*
- 3. Sűrűségingadozások gázokban*
- 4. Fényszórás gázokban*
- 5. A kinetikus gázelmélet alapjai*

1.3. ATOMOK ELEKROMÁGNESES VÁLASZAI

1. Gázok abszorpciós spektrumai

2. Gázok emissziós spektrumai

1.4. ATOMI ENERGIAÁLLAPOTOK

1. A fotoelektromos jel. szabad atomon

2. Atom – elektron ütközések

3. Az atomok energiaszintjei

2. A KVANTUMFIZIKAI JELENSÉGEK

MEGFIGYELÉSE A MIKROVILÁGBAN

2.1. RÉSZECSCKE- ÉS HULLÁMTULAJDONSÁGOK EM JELENSÉGEKBEN

1. Részecske- és hullámtulajdonságok EM jelenségekben

2. A Compton-jelenség

3. Kísérletek a fény részecske- vagy hullámjellegének eldöntésére

2.2. AZ ANYAGHULLÁMOK

1. Az elektronok elhajlása

2. Atom- és molekulanyalábok elhajlása

3. Hullámcsomag, a határozatlansági reláció a kísérletekből

2.3. MIKORRÉSZEK IMPULZUSMOMENTUMA

1. A H-atom Bohr-féle elmélete

2. Atomnyalábok mágneses analízise

3. Az elektron sajátperdület

4. Mikrorészecskék impulzusmomentuma

2.4. A HIDROGÉN ATOM SPEKTRUMÁNAK RÉSZLETEI A KÍSÉRLETEK ALAPJÁN

*1. A hidrogénatom spektrumának fő
tulajdonságai*

2. A finomfelhasadás

3. A hiperfinom felhasadás

4. A Lamb-féle vonaleltolódás

AJÁNLOTT IRODALOM

- **KISS DEZSŐ, HORVÁTH ÁKOS, KISS ÁDÁM:** Kísérleti Atomfizika (*Eötvös Kiadó, 1998*)
- **SIMONYI KÁROLY:** Elektronfizika (*Tankönyvkiadó, 1984*)
- **KESZTHELYI LAJOS:** Atomok és atomi részecskék (*először: Műszaki Kiadó, 1960*)
- **MARX GYÖRGY:** Kvantummechanika (*Műszaki Kiadó, 1964, 1971, több kiadás*)
- **GESZTI TAMÁS:** Kvantummechanika (*Typotex, 2007*)
- **T. MAYER-KUCKUK:** Atomphysik (*Teubner Studienbücher, 1997, német nyelvű*)
- **ELŐADÁS FÓLIÁI** (*Interneten*)

3. ELSŐ TALÁLKOZÁS A KVANTUMVILÁGGAL

3.1. A SCHRÖDINGER-EGYENLET

- 1. Konstrukciója a de Broglie hullám-részecske megfeleltetés alapján*
- 2. Az elhajlási és interferencia kísérletek értelmezése és a hullámfüggvény valószínűségi jelentése*
- 3. Az állapottér*
- 4. A fizikai mennyiségek statisztikája*

3.2. A RÉSZECSEKETERJEDÉS HULLÁMSZERŰ VONATKOZÁSAI

- 1. A hullámcsomag és a hely-impulzus bizonytalansági reláció*
- 2. Gaussi-hullámcsomag és szétfolyása*
- 3. Részecske áthaladása potenciálgáton, visszaverődés és behatolási mélység*
- 4. Az alagúthatás. Az alagútmikroszkóp*

3.3. KÖTÖTT ÁLLAPOTOK

- 1. A dobozba zárt részecske, végtelen magas és véges magasságú fal*
- 2. Sávszerkezet kialakulása*
- 3. Harmonikus oszcillátor*

3.4. TÖBBRÉSZECSKÉS KVANTUMRENDSZER

- 1. Azonos részecskék megkülönböztethetlensége. Felcserélési szimmetria*
- 2. Bozonok és fermionok. Pauli-elv.*
- 3. Fémek szabad elektron modellje (Drude, Fermi)*
- 4. Az Einstein-Podolsky-Rosen elemzés összefonódott állapotokra. A kvantumvilág nem lokális*

3.5. A SPIN KVANTUMMECHANIKÁJA

- 1. A spin-hullámfüggvény és a mágneses momentum statisztikája*
- 2. Több spin összecsatolt állapota. Az EPR-paradoxon modern gondolati megfogalmazása*
- 3. A Bell-egyenlőtlenség és kísérleti kimutatása*

4. ATOMOK, MOLEKULÁK

- 1. A spektrum mágneses térben, Zeeman-hatás, spin-pálya csatolás*
- 2. Többelelektronos atomok spektruma, atomok Röntgen-sugárzása*
- 3. Héjmodell, periódusos rendszer*

4. A kémiai kötés. Molekulák és molekula spektrumok.