

# Az előadás összefoglalása a tankönyv fejezetei alapján:

## I.1. Az atom szerkezete

### 1.1. A mai atomképhez vezető út főbb állomásai

#### 1.1.1. Atom, elektron, atommag

Démokritosz: az anyag atomos szerkezetű.

Dalton: a kémiai reakciók súlyviszony-törvényei alapján megalkotott atomelmélet.

**J. J. Thomson:** az **elektron** felfedezése; ez a részecske minden elem atomjának alkotórésze.

**Rutherford:** az **atommag** felfedezése; az atom parányi naprendszerhez hasonló.

#### 1.1.2. Az energia kvantum közvetlen bizonyítéka

**Franck–Hertz-kísérlet:** a magányos Hg atom energiája csak meghatározott adagokban, kvantumokban változhat.

#### 1.1.3. Az elektron, mint hullám

de Broglie: **anyaghullám** elképzelés,  $\lambda = h/p$ .

Schrödinger: a feltételezett elektronhullám terjedési törvénye.

Davisson, Germer, G. P. Thomson: elektronokkal idéztek elő **interferenciát**; **dualitás**.

## 1.2. Az elektron viselkedésének matematikai megfogalmazása

### 1.2.1. A szabad elektron terjedési törvénye

Az elektron állapotát egy hullámcsoportszerű  $\psi(x,t)$  állapotfüggvénnyel adjuk meg. Az elektron ott „van”, ahol  $\psi(x,t) \neq 0$ , sebességét, illetve ( $p = mv$ ) impulzusát  $\psi(x,t)$  „alakja” adja meg,  $p = h/\lambda$ . Erőmentes esetben  $\psi(x,t)$  a terjedés közben szétterül.

### 1.2.2. A Heisenberg-féle határozatlansági reláció

Bár  $\psi(x,t)$  önmagában teljesen határozott, a hely és az impulzus külön-külön határozatlan, mégpedig úgy, hogy  $\Delta x \Delta p \geq h$ , azaz minél pontosabban meghatározott az elektron helye ( $x$ ), annál kevésbé meghatározott az impulzusa ( $p$ ) és fordítva.

### 1.2.3. A kötött állapotú elektron, atomi állapotok

Az elektron állapotfüggvényét az erőter a saját irányába tereli, de a szabad elektron terjedési törvényéből a szétterülésre vonatkozó rész is érvényben marad. A két hatás eredményeként jönnek létre a stacionárius kötött (atomi) elektronállapotok. Az ilyen állapotokban az elektronnak nincs elég energiája ahhoz, hogy a mag környezetét elhagyhassa.

### 1.4.2. Az elektron spinje és a hozzá tartozó mágneses momentum

**Stern-Gerlach-kísérlet:** inhomogén mágneses téren áthaladó atomok mágneses momentumuktól függően különböző mértékben eltérülnek. Alapállapotban a hidrogén atom elektronjának nulla az impulzus momentuma ( $l = 0$ ), ezért azt várjuk, hogy nem térül el. Ezzel szemben a nyaláb két részre hasad. A kísérleti eredmény csak úgy magyarázható, ha feltesszük, hogy az elektronnak van egy másik ún. saját mágneses momentuma, ami irányítottsága szerint kétféle lehet.

Az **Einstein-de Haas-kísérlet** bizonyította be azt, hogy a saját mágneses momentumhoz, saját impulzusmomentum is társul, ezt nevezzük spinnek.