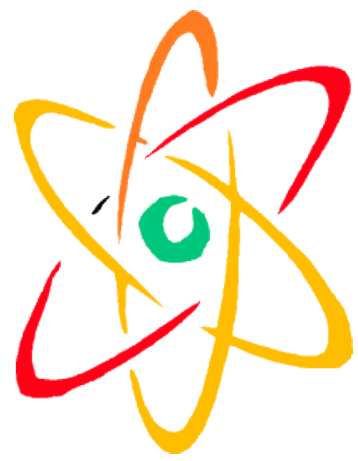




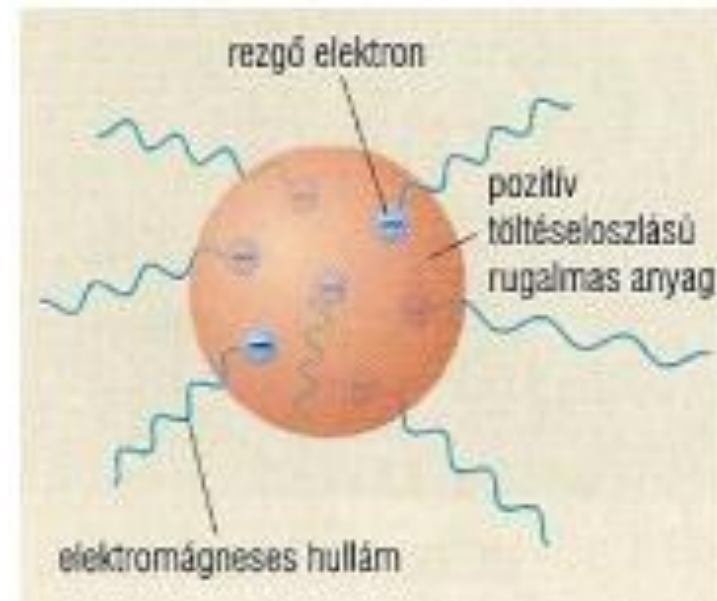
Atommodelle

Thomson-modell (puding-modell)

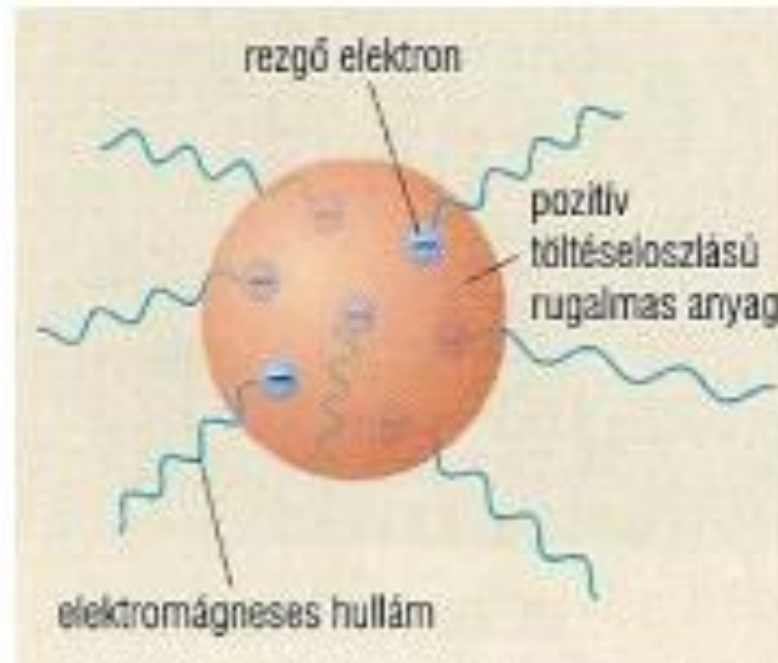
- A XX. század elejére világossá vált, hogy az atomban található elektronok ugyanazok, mint a katódsugárzás részecskéi.
- Magyarázatra várt azonban, hogy
 - mi tartja össze az atomot,
 - milyen szerkezetű és
 - hogyan magyarázható a kívülről tapasztalt semlegesség.

Thomson-modell (puding-modell)

- az atomban található elektronok száma nem túl nagy és az atom tömegének nagy részét a pozitív töltésű rész adja.
- az atom egész térfogatát kitölti a folytonosan elosztott pozitív rész, s ebben vannak beágyazva az igen kis méretű elektronok.



Thomson-modell (puding-modell)



A modell azért nem maradt sokáig érvényben, mert hamar kiderült, hogy az atomban viszonylag sok hely van, és így nem lehet folytonos kitöltésű.

Rutherford-modell (Naprendszer-modell)

Nagy energiájú héliumatommagok vékony fémfólián való áthaladásának vizsgálata során a tapasztalat szerint a pozitív töltésű héliumatommagok nagy számban áthaladtak a vékony anyagrétegen.

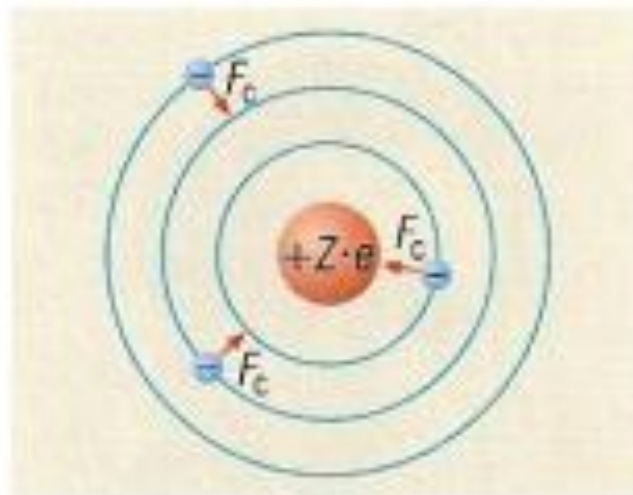
Ez azt mutatja,

- hogy az atom igen "szellős" szerkezetű, tömegének nagy része igen kis helyre koncentrálódik,
- néhány részecske jelentősen, nagy szögben elkanyarodott, szóródott, ami csak nagy pozitív töltésű centrumokkal való ütközéssel magyarázható.

Rutherford-modell (Naprendszer-modell)

1911-ben az újabb atommodell szerint

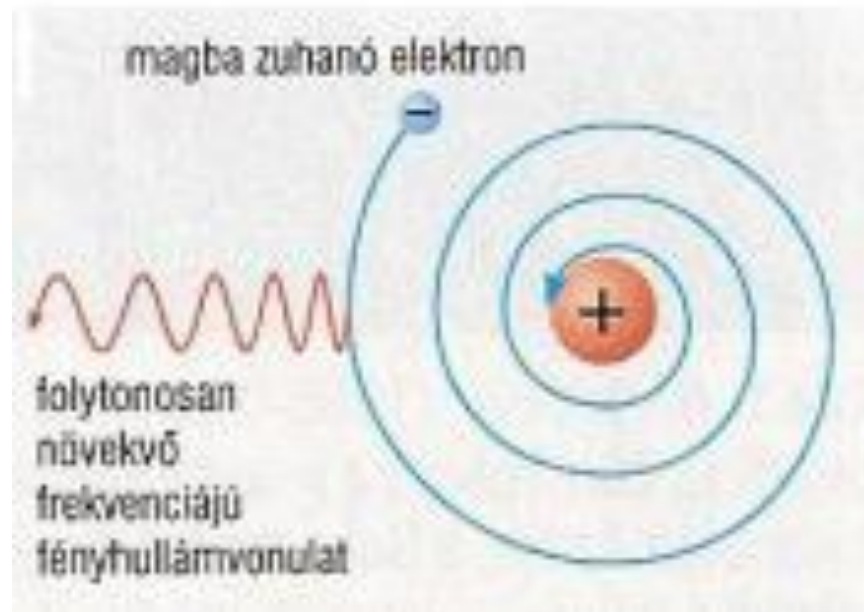
- az atom középpontja az atom méreténél három nagyságrenddel kisebb pozitív mag,
- a mag körül, mint bolygók a Nap körül, keringenek az elektronok,
- az elektronokat az elektrosztatikus vonzóerő tartja körpályán.



Rutherford-modell (Naprendszer-modell)

A körpályán keringő elektron azonban, mivel gyorsul, ezért sugároz, és így fokozatosan elveszti energiáját; az atom tehát nem lehetne stabil.

A modell ezen hibája hamar nyilvánvalóvá vált.



Bohr-modell

Hogy mestere, Rutherford modelljének hiányosságait megoldja, önkényes feltevéseket vezetett be. Ezek a Bohr-féle kvantumfeltételek.

- Az atom elektronjai csak meghatározott pályákon keringhetnek a mag körül.
- Az ilyen pályán keringő elektron – a klasszikus fizika törvényeivel ellentétben – nem sugároz.
- Az atom csak akkor sugároz, ha az elektron az egyik pályáról a másikra ugrik. Ilyenkor a két pálya közötti energiakülönbséget az elektron egyetlen foton formájában kisugározza, amelynek így az energiája:

$$h \cdot f = E_2 - E_1$$

Bohr-modell

- A modell előnye:
 - Hidrogénatom és egy elektront tartalmazó ionok esetén a számított és a mért színeképvonalak megegyeztek. Ez bizonyítja az atomok energiafelvételének kvantumosságát.
 - magyarázatot adott a diszkrét energiaszint létezésére.
- A modell hátránya:
 - Több elektronos atomok esetén nem adott jó értéket.
 - A modell alapján a kémiai kötések nem lehetett értelmezni.

Bohr-modell

A modellt a kvantumszámok bevezetésével fejlesztették tovább.

A kötött elektron 4 kvantumszámmal jellemezhető:

- Főkvantumszám

Az atommag és az elektronfelhő átlagos távolságára ad felvilágosítást.

- Jele: n

- Értéke: 1, 2, 3...(pozitív egész számok)

Bohr-modell

- Mellék-kvantumszám

Az elektronfelhő alakjára ad felvilágosítást.

- Jele: l

- Értékei: $0, 1, 2 \dots (n-1)$

- Mágneses-kvantumszám

Az azonos alakú, tehát azonos mellék-kvantumszámú pályák irányára ad felvilágosítást.

- Jele: m

- Értékei: $-l, (-l+1) \dots 0 \dots +l$

Bohr-modell

- Spinkvantumszám

Az elektronfelhő impulzusmomentumára, és ebből adódóan mágneses tulajdonságára ad felvilágosítást.

- Jele: m_s

- Értéke: $+1/2$ vagy $-1/2$

Bohr-modell

Atompályák energiasorrendje

Az atompályák energiája attól függ, hogy az adott atompálya

- milyen távol helyezkedik el az atommagtól,
- milyen az alakja.

Ez alapján az atompályák energia szerinti sorrendje az atommagtól távolodva:

$$E_{1s} < E_{2s} < E_{2p} < E_{3s} < E_{3p} < E_{4s} < E_{3d} < E_{4p} < E_{5s} < E_{4d} < E_{5p} < E_{6s} < E_{4f} < E_{5d} < E_{6p} < E_{7s}$$

Kvantummechanikai atommodell

1925-27 között Schrödinger (osztrák) és Heisenberg (német) fizikusok a mikrorészecskék mozgását leíró mechanikát dolgoztak ki.

Kiderült, hogy a két elmélet megfelel egymásnak, beigazolva az anyag kettős természetét.

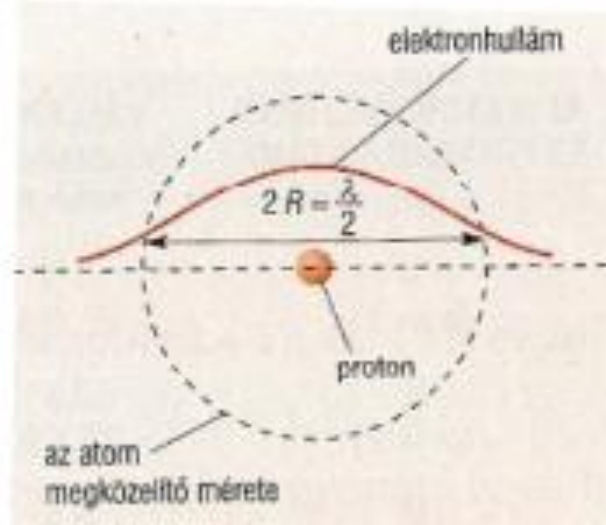
Heisenberg leírásában szerepel a mikrorészecskékre vonatkozó határozatlansági reláció.

- Egy részecske helyét és impulzusát egyidejűleg nem lehet tetszőleges pontossággal megadni. $\Delta x \cdot \Delta p \approx h$

Kvantummechanikai atommodell

A kvantummechanikai atommodell szerint

- Az elektron nem pontszerű részecske, amely az atommag körül kering.
- A modell az elektront állóhullámokkal jellemzi, amelyet az atommag elektromos tere tart fogva.
- Az atomba zárt elektron csak meghatározott alakú és térbeli kiterjedésű állóhullámot alkothat.



Kvantummechanikai atommodell

- Minden hullámalakhoz meghatározott energiaérték tartozik.
- Az atomok által kibocsátott vagy elnyelt fotonok energiája az állóhullámokhoz tartozó energiaértékek különbségével egyenlő. $h \cdot f = E_2 - E_1$

A modellt a Pauli-elv és a Hund-szabály tette teljessé.

- Pauli-elv: Egy atomban nem lehet két olyan elektron, amelynek mind a négy kvantumszáma megegyezik.
- Hund-szabály: Az azonos energiájú atompályákra az elektronok először azonos spinkvantumszámmal épülnek be.