

Mi foglalkoztatta az atomfizikusokat a XX. sz. elején?

Kiderült, hogy a katódsugárzás részecskéi és az atomban található részecskék azonosak.



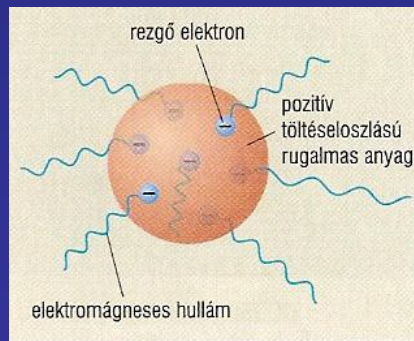
- Milyen az atom szerkezete?**
- Mi tartja össze az atom részecskéit?**
- Miért semleges az atom?**

Atommodellek

- Thomson-modell
- Rutherford-modell
- Bohr-modell
 - Kvantumszámok
 - Atompályák energia sorrendje
 - Pauli-elv
 - Hund-szabály
- Valószínűségi-modell

Thomson-modell

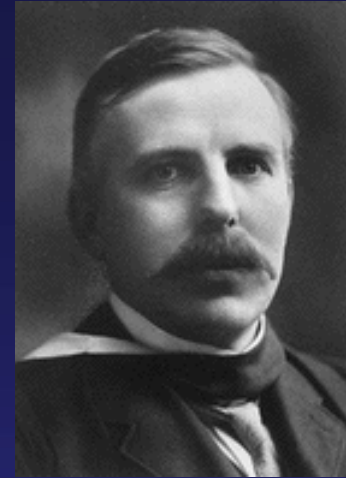
- Az atom tömegének nagy részét a pozitív töltés teszi ki.
- A pozitív töltés az egész atom térfogatát folyamatos eloszlásban tölti ki.
- Az elektronok a pozitív töltésbe beágyazva helyezkednek el.



1856-1940

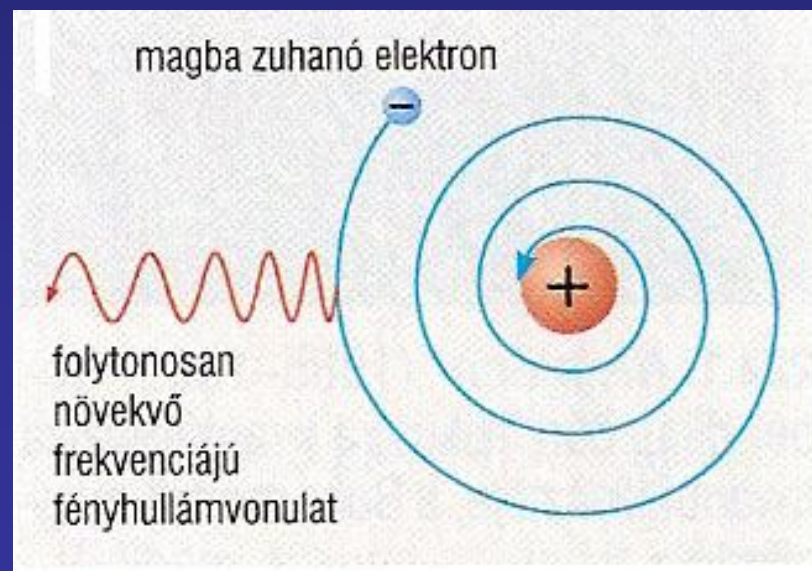
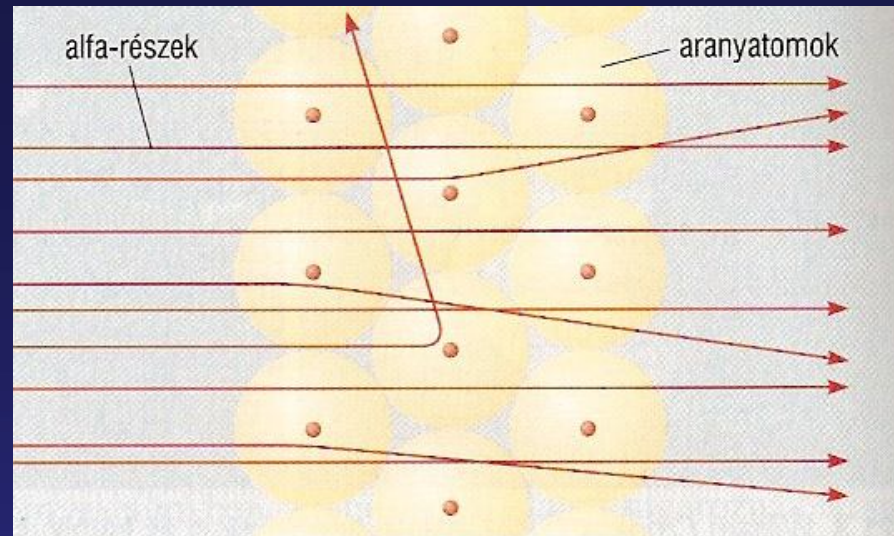
Rutherford-modell

- A szórási kísérlet és tapasztalatai
- A modell jellemzői

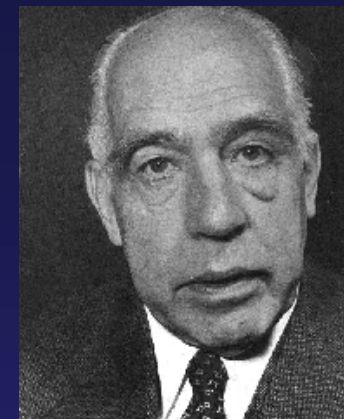


1871-1937

- Az atom középpontjában az atom méreténél három nagyságrenddel kisebb pozitív mag van.
- A mag körül, mint a bolygók a Nap körül keringenek az elektronok.
- Az elektront elektrosztatikus vonzóerő tartja a pályáján.
- A modell hibája



Bohr-modell



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:

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

$$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

Planck-állandó

Bohr-modell jelentősége

- Magyarázatot adott a diszkrét energiaszintek létezésére.
- Legegyszerűbb esetekben a színeképelemzés tapasztalatait értelmezni tudta.



- A diszkrét energiaszintek létezését Franck és Hertz kísérletileg igazolta.



Később a modell kiegészült:

- A négy kvantumszámmal,
- A Pauli-elvvel,
- A Hund-szabállyal.

Bohr-modell hiányosságai

- Axiómaként nehéz elfogadni, hogy a gyorsuló töltés nem sugároz.
- A modell a hidrogén atom energiaszintjeit jól magyarázta, de a két elektront tartalmazó héliumét már nem tudta magyarázni.

Kvantumszámok

Egy atom kötelékébe tartozó elektron négy kvantumszámmal jellemezhető.

A főkvantumszám (pozitív egész) a pálya sugarát és ezzel együtt az energiáját jelzi. Jele: n

A mellékkvantumszám (értéke $1,2,\dots,n-1$) a pálya alakját jelzi.

Jele: l

A különböző mellékkvantumszámokhoz tartozó állapotokat szokásosan betűkkel jelöljük a következő felsorolás alapján:

1	0	1	2	3
Állapot	s	p	d	f

A mágneses kvantumszám (értéke -1 és $+1$ közötti egész szám). Jele: m

Az s spinkvantumszám (értéke $+1/2$ vagy $-1/2$) azt határozza meg, hogy az atomi pálya impulzusmomentuma, ill. az elektron saját impulzusmomentuma a külső mágneses térhez képest milyen helyzetben van.

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, majd ha már így feltöltődtek az atompályák, akkor épülnek be ellentétes spinkvantumszámmal.

Valószínűségi modell

- Kvantummechanika fejlődésével elfogadottá vált az elektron kettős természete.
- Az atomon belül az elektron legvalószínűbb tartózkodási helyét adták meg.
- Az elektron helye és sebessége egyszerre nem határozható meg.

