


Atomszerkezet

Atommodellek

1

DÉMOKRITOSZ (2400 évvel ezelőtt)

- A materializmus első nagy képviselője.
- A „dolgok” végtelen sokaságú, oszthatatlan részecskékből épülnek fel.
- **ZSENIÁLIS!**
- Kétezer éven át (!) lényegében semmi nem történt az atomfizika területén.

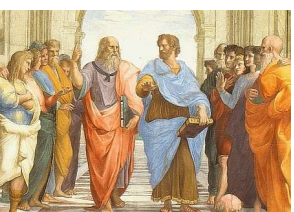


www.mozaweb.hu

2

ARISZTOTELÉSZ (Kr. e 384-322)

- Négy őselem, négy alaptulajdonság.
- Visszavetette a természettudományos gondolkodást
- Az alkímia nézetei hatására született meg.




Raffaello: Az athéni iskola (Platon és Arisztotelész)

3

JOHN DALTON (1766-1844)

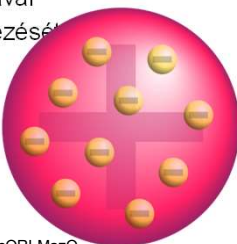
- Az atomok, kicsi oszthatatlan golyók,
 - kombinációjukból új anyag keletkezik
- Minden elemnek megvan a jellegzetes atomja, ezek egyformák.
 - Az egyszerű anyagok (elemek) azonos,
 - az összetett anyagok (vegyületek) különböző atomokból épülnek fel
- Első atomsúly táblázat.
- Hevesen támadták
 - Materializmus vs. Idealizmus



4

J. J. THOMSON (1897)

- A katódsugárcső vizsgálatával
- bizonyította az elektron létezését
 - (1906-ban Nobel-díj)
- „Mazsolás-puding” modell

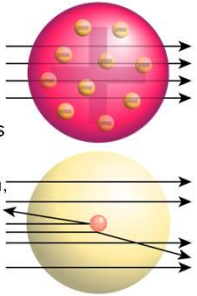


<https://www.youtube.com/watch?v=QprcORLMazQ>

5

ERNEST RUTHERFORD (1911)

- Szóródási kísérlet:
 - α -részecskével bombázott egy aranyfólialemez
- Tapasztalat:
 - a részecskék zöme eltérülés, lassulás nélkül áthalad,
 - de kb. minden tízezeredik visszapattan, vagy nagy szögben eltérül
- Következtetés:
 - Az atom pozitív töltése és a tömege egy nagyon kicsi részben összpontosul, ez az **atommag**

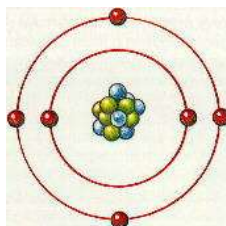


6

Rutherford-féle atommodell

„Bolygó-modell”

- az atomnak létezik egy kicsi, pozitív töltésű része
- ATOMMAG, melyben összpontosul az atom csaknem teljes tömege
- Az atommag körül keringenek az elektronok KÖR pályákon



Hosszú videó: <https://www.youtube.com/watch?v=TbAa9K41PVM>
Rövid: https://www.youtube.com/watch?v=IQ1h_gdVIHg

7

NIELS BOHR (1913)

- Miért nem esnek be az elektronok az atommagba???
- Bohr-féle atommodell
- Az elektronok csak meghatározott energiájú kör alakú pályákon keringhetnek, és ún. energiakvantumok felvételével átugorhatnak egy másik pályára.
- Az energiát tehát csak kvantumokban (adagokban) vehetik fel, vagy adhatják le.
- Minden pályához meghatározott energiaszint tartozik.
- A legkisebb energiájú állapota az elektronnak az ALAPÁLLAPOT.
- Gerjesztett állapotaihoz különböző, de meghatározott energia tartozik.
- Bizonyíték: A fémek lángfestése (Kísérlet)

Rutherford modell és a Bohr modell:
<https://www.youtube.com/watch?v=UrtTCvcrLpQ>

8

Kísérlet: A fémek lángfestése

- A kis üvegtálkában alkohol van, a mellette lévő tálnban alkálifém, vagy alkáliföldfém vegyülete. (Na, Sr, Cu, K, Ba)
 - A főzőpohárban víz van.
- Az üvegbotot mártsd meg vízben, majd forgasd meg a fém sójában.
- A hosszúszarú gyufával gyújtsd meg az alkoholt.
- Tartsd a botot a láng fölé.
- Az égő alkoholt fedd le a petricsészével.
 - Vigyázz FORRÓ!!!

9

Magyarázat

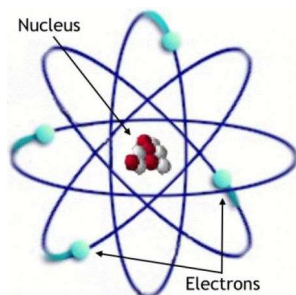
- Az elektronok csak bizonyos energiaszinteken létezhetnek.
- Gerjesztéssel (pl.: hő) az e^- átugorhat egy magasabb energiaszintre
- Az energiaminimumra való törekvés miatt, visszatér alapállapotba, és a felvett energiát kisugározza
- A fémek egy részének atomjai a látható fény fotonjait gerjesztik, ezek a fémek festik a lángot.



10

ARNOLD SOMMERFELD (1920)

- Borh-Sommerfeld-féle atommodell
- Az elektronok nemcsak kör, hanem ellipszis alakú pályákon is keringhetnek



11

Az elektron hullámsajáttsága

- **Louis de Broglie: (1924 elmélet)** minden mikrorészecske, így az elektron is mutathat hullám- és részecske tulajdonságot.
- **G. P Thomson: (1928 kísérlet)** az elektron hullámtermészetének igazolásáért 1937-ben Nobel-díjat kapott

12

Werner Heisenberg (1927)

- A kvantummechanika (nanoszkopikus világ leírása) egyik megalapítója.
- Határozatlansági reláció
 - alapvető, elméleti határ bizonyos fizikai mennyiségek egyszerre, teljes pontossággal való megismerhetőségére
 - ilyen mennyiségpár például a hely és az impulzus
 - minél pontosabb értéke van az egyiknek, annál pontatlanabb a másiknak.



13

ERWIN SCHRÖDINGER (1927)

- Kvantummechanikai atommodell
 - Az atomhoz kötött elektronok viselkedése állóhullámok kialakulásával írható le
 - Nem a részecskék mozgását, hanem azok tartózkodási valószínűségét vizsgálja

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2} (E - E_p) \Psi = 0$$

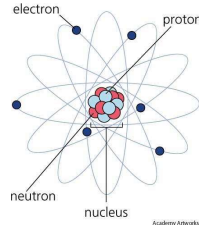
ahol Ψ az elektron állapotára jellemző hullámfüggvény (az x, y és z derékszögű térkoordináták függvények), m az elektron tömege, h a Planck-féle állandó, E és E_p részecske teljes és potenciális energiája az adott körülmények között.

- Schrödinger-egyenlet
 - Bonyolult differenciálegyenlet
 - Nobel-díj: 1933
 - Az elektron pályája az atomban, tehát nem kör vagy ellipszis alakú pályavonalat jelent, hanem a negatív töltés sűrűségeloszlásának szimmetriáját a mag gömbszimmetrikus pozitív erőterében

14

James Chadwick (1932)

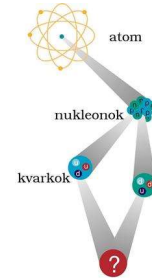
- 1932-ben Chadwick alapvető felfedezést tett a magfizika területén
 - felfedezett egy semleges részecskét az atommagban,
 - ami a neutron néven vált ismertté.



15

A jövő ?

- Az atom további ún. elemi részecskékből áll
 - Elektron, proton, neutron. De ezek is tovább bonthatók.
- Kvarkok, melyek önállóan nem léteznek.
 - Már 200-nál is több ilyen részecskét ismerünk.
 - Hol a határ???



16

A kettős rés kísérlet

- A mikrovilág nem úgy viselkedik, mint azt a klasszikus fizika törvényei alapján várnánk
- A részecske akkor is kölcsönhatásba léphet önmagával ha magában halad át a rések egyikén, kialakul az interferencia-kép
 - A dolgok csak akkor léteznek, ha odafigyelünk rájuk.
 - Amint levesszük róluk a szemünket, hullámokká lesznek
 - Amint megint visszanézünk rájuk, a hullám összeomlik és ismét részecskét találunk ott ahol az előbb még nem volt semmi.

17