

Atomelméletek

Fizika 11.

Modern fizika

2019. december 10.

Tartalomjegyzék

1 Korai atomelméletek

- Démokritosz
- Arisztotelész

2 Újkor

- Daniel Sennert
- Jeremias Benjamin Richter
- John Dalton

- Joseph John Thomson

- Rutherford

- Bohr

- Chadwick

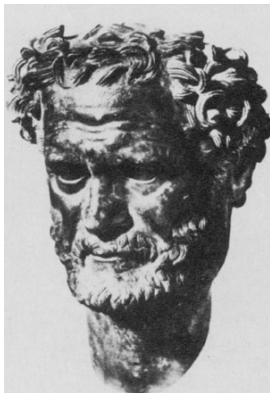
- Louis de Broglie

- Schrödinger

3 Irodalomjegyzék

Démokritosz (Kr. e. 460 - Kr. e. 370)

- Leukipposz, Epikurosz és Démokritosz azt állították, hogy a világ apró, oszthatatlan (*ατομος*) részekből épül fel.
- Nincs szó kísérletről.
- *„Nézete szerint a szubsztanciák oly kicsinyek, hogy kibújnának az észlelésünk alól, mindenféle formáik és mindenféle alakjaik és nagyság szerinti eltéréseik vannak. Ezekből immár mint elemekből származtatja és állítja össze a szemmel látható, illetve az érzékelhető tömegeket.”* - Arisztotelész



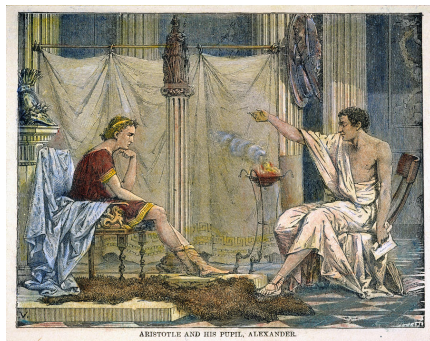
1. ábra. Démokritosz, ókori görög atomista filozófus, az antik materializmus kiemelkedő képviselője.

Arisztotelész (Kr. e. 384 - Kr. e. 322)

Négy őselemet és négy
őstulajdonságot vezet be:

- Föld
- Hideg
- Levegő
- Meleg
- Tűz
- Száraz
- Víz
- Nedves

Az anyagokban eltérő arányban
vannak jelen az őselemek, ez az egyes
anyagok különböző tulajdonságainak
magyarázata.



2. ábra. Arisztotelész, görög tudós és
filozófus, Nagy Sándor nevelője.

Daniel Sennert (1572-1637)

- Úgy gondolta, hogy minden anyag igen kicsi, egyszerű, tovább már nem osztható részecskékből áll. Ezzel magyarázta a párolgást a szublimációt, az oldódást.
- Arany és ezüst ötvözetéből salétromsavval kioldotta az ezüstöt, majd hamuzsírral kicsapatta, és a csapadékot téglében kiizzítva azt fém formájában kapta vissza.



3. ábra. Daniel Sennert német kémikus, orvos, egyetemi oktató.

Jeremias Benjamin Richter (1762-1807)

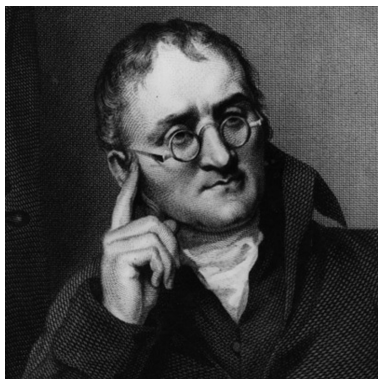
- A titrálás felfedezője: rájött, hogy az azonos mennyiségű savat semlegesítő különböző mennyiségű bázisok egyenértékűek egymással.
- Az állandó súlyviszonyok (sztöchiometria): 1792-ben kimondta, hogy a kémiai reakciókban a vegyületek mindig azonos súlyarányban reagálnak egymással.



4. ábra. Jeremias Benjamin Richter német kémikus, bányász hivatalnok, majd a berlini porcelángyár vegyész.

John Dalton (1766-1844)

- Minden anyag parányi részecskékből, atomokból áll.
- Az atomokat nem lehet felépíteni vagy eloszlatni, azok egységesek és oszthatatlanok.
- Ugyanazon elem minden atomja azonos tulajdonságú és tömegű
- Különböző elemek atomjainak tulajdonságai különbözők.
- Amikor az elemek vegyületet képeznek, az atomok egész számokkal kifejezhető arányban kapcsolódnak.



5. ábra. John Dalton, angol fizikus, 1808-ban publikálta atomelméletét.

Joseph John Thomson (1856-1940)

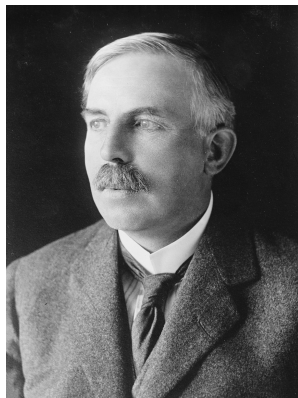
- 1897-ben felfedezi az elektront, kiszakítja az atomból, ezzel megcáfolja az atomok oszthatatlanságának elvét.
- 1904-ben megalkotja az ún. *Plum pudding* elméletét: Szerinte az atom pozitív töltésű, és mint kalácsban a mazsolák találhatók benne az elektronok.
- Az atom mérete 10^{-10} méter nagyságrendű.



6. ábra. J. J. Thomson brit fizikus katódsugárcsővel végzett kísérleteket.

Ernest Rutherford (1871-1937)

- 1911-ben szórási kísérletet végez mestere, J. J. Thomson nyomán.
- Kísérletében azt tapasztalja, hogy az atom szinte teljesen üres, egyetlen kicsi és tömör pozitív töltésű mag körül vannak az elektronok.
- Az atommag kb. 10^{-15} méter, mert csak így értelmezhető a nagy szögű visszaszórás.
- Az elektromos vonzás tartja egyben az atomot, az atommag és körülötte az elektronok a Naprendszerhez hasonlatosak.

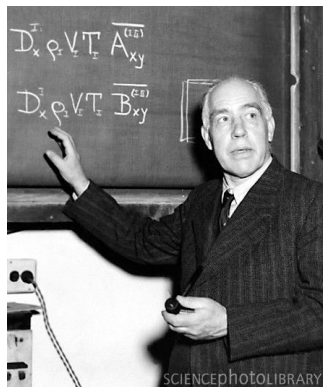


7. ábra. Lord Ernest Rutherford Új-Zélandon született fizikus, aki kémiai Nobel-díjat kapott.

Niels Bohr (1885-1962)

- I. posztulátum: Az elektronok az atommag körül meghatározott pályákon mozognak (Planck-féle feltevés általánosítása)
- II. posztulátum: Az elektron egy magasabb energiájú pályáról alacsonyabb energiájú pályára kerülhet sugárzást kibocsátva. (Einstein foton fogalma alapján)
- III. posztulátum: A stabil egyensúlyi pályák, melyeknél az elektron perdülete:

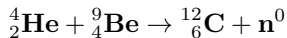
$$L = \hbar \cdot n \quad n \in \mathbb{Z}$$



8. ábra. Niels Bohr dán fizikus 1913-ban tette közzé modelljét az atom felépítéséről.

James Chadwick (1891-1974)

- Az I. világháború után Rutherforddal közösen dolgozott radioaktív kísérletekben.
- Felfedezte, hogy van a protonhoz hasonló tömegű, elektromosan töltetlen részecske a magban.
- Elnevezte neutronnak az 1932-ban felfedezett semleges részecskét.



9. ábra. Chadwick, angol fizikus

Louis de Broglie (1892-1987)

- 1924-ben a doktori disszertációjában állította fel a *de Broglie-hipotézist*.
- Minden részecskéhez rendelhető egy hullám, melynek nagysága az impulzustól függ:

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

- Az elektronhoz tartozó hullámhosszak éppen ráférnek a Bohr-pályákra.



10. ábra. Louis-Victor-Pierre-Raymond, de Broglie 7. hercege.

Erwin Schrödinger (1887-1961)

- A de Broglie által felvetett hullámok egyenletét meghatározta és általánosította, ez a *Schrödinger-egyenlet*.
- 1926: Megoldotta az egyenletet és a Bohr-féle energiaszintek jöttek ki megoldásnak.



11. ábra. Schrödinger osztrák fizikus 1933-ban kapott Nobel-díjat.

Irodalomjegyzék

 Szalay Luca: A kémia története 4. (2008. okt. 2.)

 Radnódi Katalin: Az atomfogalom történetéből Fizikai Szemle 1997/5.