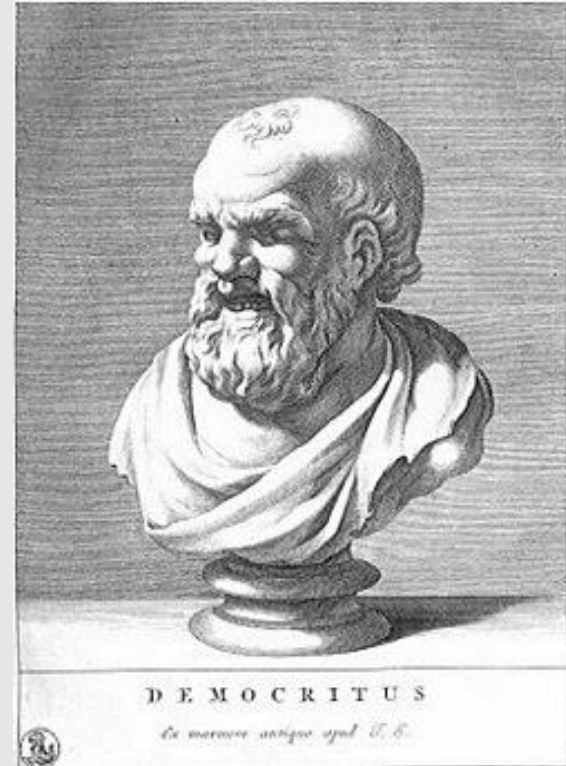


# Első atommodellek, Rutherford kísérlete

# Démokritosz elmélete

Az ókori atomelmélet leghíresebb alakja, aki évtizedes vitát nyitott azzal a nézetével, hogy minden anyag létező végtelen sokaságú parányi, és épp ezért az érzékszervek által fel nem fogható részecskékből, **atomokból épül fel.**



Időszámítás előtt 470-460 között született és 90 és 100 éves közötti kort élt meg.

# Az atomfogalom fejlődése

Az atom görög szó, jelentése: oszthatatlan.

- **Demokritosz** ( i.e. 460 – 370 ):

- Az atomisták vezetője
- Az anyag nagyszámú, parányi, tovább már nem osztható részecskékből áll.
- **Természetfilozófiai elmélet**



- **XVIII. század:**

**D. Bernoulli** ( svájci ) és **Lomonoszov** ( orosz ) kémikusok: A hőtani jelenségeket az atomok mozgásával hozták kapcsolatba

Ez már **természettudományos hipotézis**.

# Kémiai felfedezések

- **1801. P. Proust (francia )**

Állandó súlyviszonyok törvénye: egy kémiai vegyületben az alkotórészeknek, illetve elemeknek a súlyviszonya szigorúan állandó.

- **1808. J. Dalton ( angol )**

Többszörös súlyviszonyok törvénye: ha két elem ( pl. A és B ) többféle súlyviszony szerint alkot vegyületet akkor az egyik elemnek azok a mennyiségei, amelyek a másik elemnek azonos súlyú mennyiségével egyesülnek, úgy viszonyulnak egymáshoz, mint a kis egész számok. Pl. a nitrogén ( N ) és az oxigén ( O ) által alkotott  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $N_2O_3$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_5$  vegyületekben az egy súlyrész nitrogénre jutó oxigén súlya úgy aránylik egymáshoz, mint 1:2:3:4:5.

- **1808. J. L. Gay-Lussac ( francia )**: gáztörvény

- **1811. A. Avogadro ( olasz )** :  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$

# Dalton atomelmélete

Dalton angol kémikusnak 1809-ben jelent meg főműve *A kémia új rendszere* címmel. Ebben lefektette a az újkori atom szemlélet lényegét:

„... a megfigyelések hallgatolagosan elvezettek ahhoz a (...) nézethez, amely szerint minden érzékelhető kiterjedésű test, legyen az folyékony, avagy szilárd, hallatlan számú végletesen parányi anyagi részecskéből vagy atomból áll, melyeket vonzás tart össze, körülményektől függően erősebben vagy gyengébben”



John Dalton (1766-1844) angol fizikus és kémikus volt, az atomelmélet védelmezője.

# Fizikai felfedezések

- **1827.** R. Brown ( skót ): Brown-féle mozgás

- **A XIX. század közepe:**

R. Clausius ( német ), J. Maxwell ( skót ) és L. Boltzmann ( osztrák )

**Kinetikus gázelmélet:** a gáz nagyszámú részecskékből áll, amelyek rendszertelenül, igen nagy sebességgel végzik mozgásukat, miközben ütköznek egymással, és az őket bezáró edény falával. Mozgásukat a klasszikus mechanika törvényei szerint végzik, de érvényesek valószínűségi illetve statisztikai jellegű megfontolások, illetve törvények is.

- **1869.** D. I. Mengyelejev ( orosz )

A növekvő atomsúly szerint rendszerezett elemek bizonyos kémiai és fizikai tulajdonságai szakaszosan ismétlődnek. Ezután létrehozta az atomok periódusos rendszerét.

# Atomokkal kapcsolatos felfedezések

**Előzmény: 1859. J. Plücker** ( német ): felfedezi katódsugarakat

**A fizika négy „aranyéve”:**

**1895. W. C. Röntgen** ( német ): X-ray felfedezése  
( N. 1901. – az első Nobel-díj )

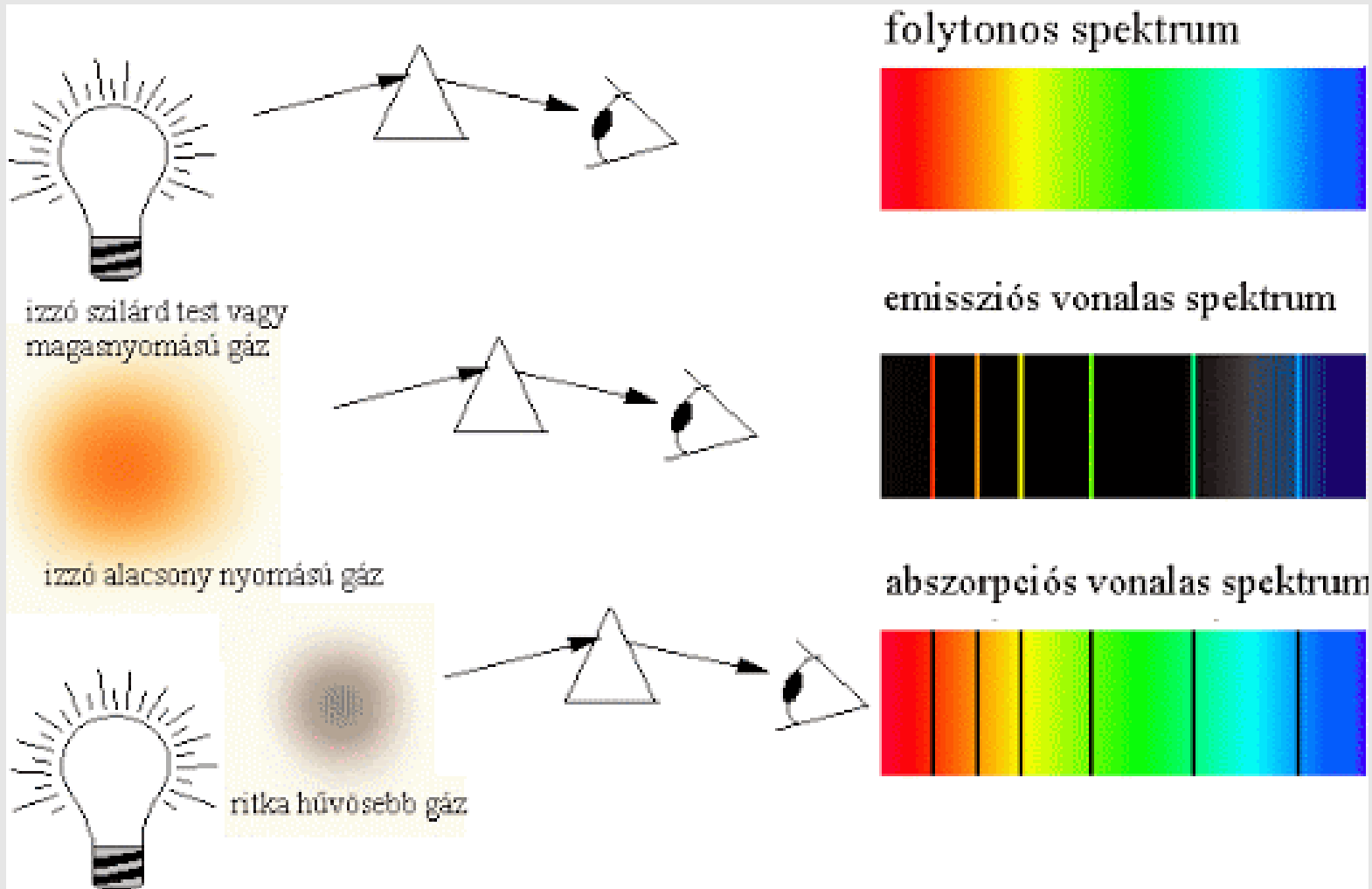
**1896. H. A. Becquerel, Marie Curie, Pierre Curie** ( franciák ):  
radioaktivitás, radioaktív sugárzás felfedezése  
( N. 1903. )

**1897. J. J. Thomson** ( angol ): Az  $e^-$  felfedezése  
( N. 1906. )

**1898. Marie Curie** ( lengyel-francia ): A rádium felfedezése  
( N. 1911. kémiai )

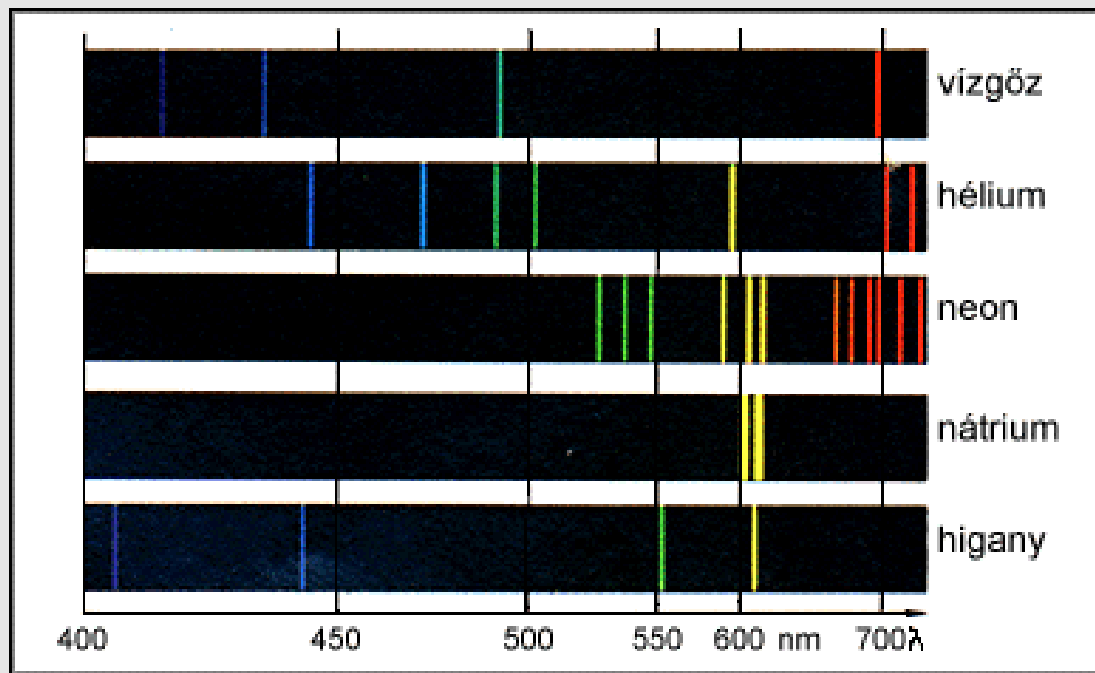
# Vonalas színekép jelensége

Már a XIX. század közepe óta ismert volt, hogy a kisnyomású izzó gázok és gőzök prizmával vagy optikai ráccsal előállított színeképében a közismert folytonos szivárványszerűszínek helyett különálló színes vonalak találhatók.





# Vonalas színeképek, mint ujjlenyomatok



- Vonalas színekép esetében **vonalak láthatók** a színeképben.
- A fény hullámhossz szerinti felbontásakor egyes frekvenciák hiányoznak, és a színeképben **csak egyes frekvenciák jelennek meg**, melyek vonalaknak látszanak.
- Az atomos, és egyszerű molekulákból álló **gázok, és gőzök vonalas színeképet adnak**.
- Mivel különböző anyagokra különböző vonalas színekép jellemző, **egyfajta ujjlenyomatok**, ezért analitikai célokra is használható a vonalas színekép.

A XX. század elejére sok  
felfedezés történt, de az atomok  
felépítését még mindig nem  
ismerték!

Sok kérdés megválaszolatlan maradt,  
de rövidesen nagy eredmények  
születtek.

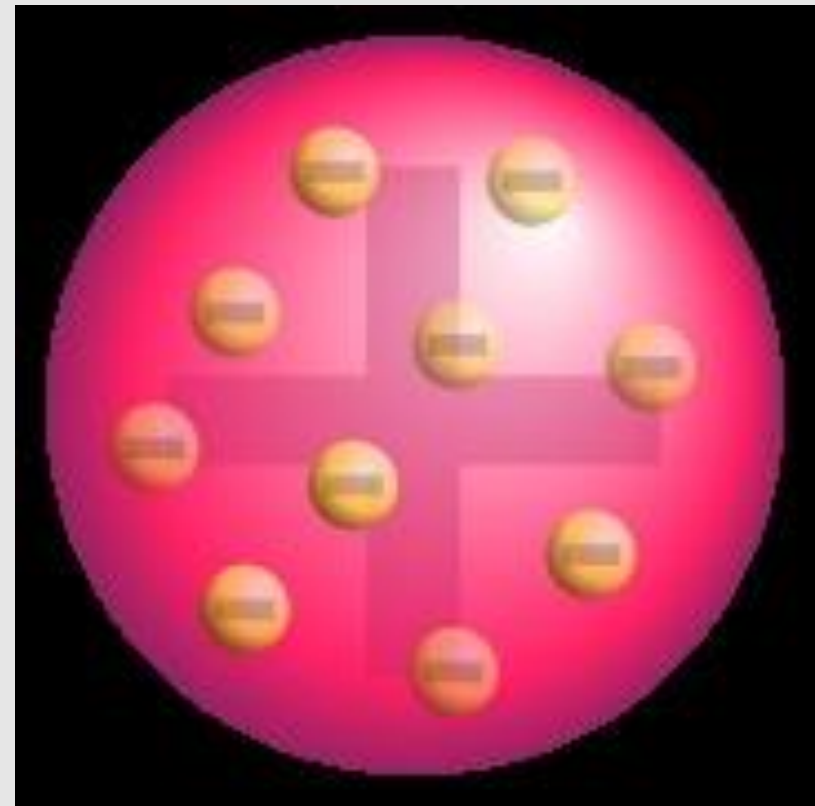
# Thomson féle atommodell

- A **Thomson-féle atommodell** vagy más néven **mazsolás puding modell** egy olyan atommodell, amely szerint az atomban, egyenletesen oszlik el a tömeg nagy része, mely pozitív töltésű, és abban mozognak a kis tömegű elektronok. A modellt 1903-ban Joseph John Thomson fejlesztette ki.
- Alapállapotban az elektronok úgy oszlanak el, hogy a helyzeti energiájuk minimális legyen. Ha megzavarják az elektronokat, akkor rezegni kezdenek. Thomson kísérleteket végzett röntgensugárzással, melynek eredménye azt mutatta, hogy az elektronok száma nagyjából a tömegszámmal egyezik.



J. J. Thomson 1856-1940

Nobel-díj: 1906

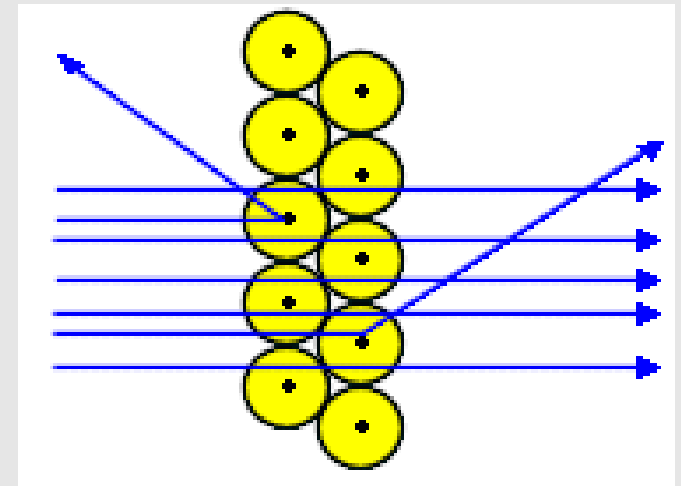
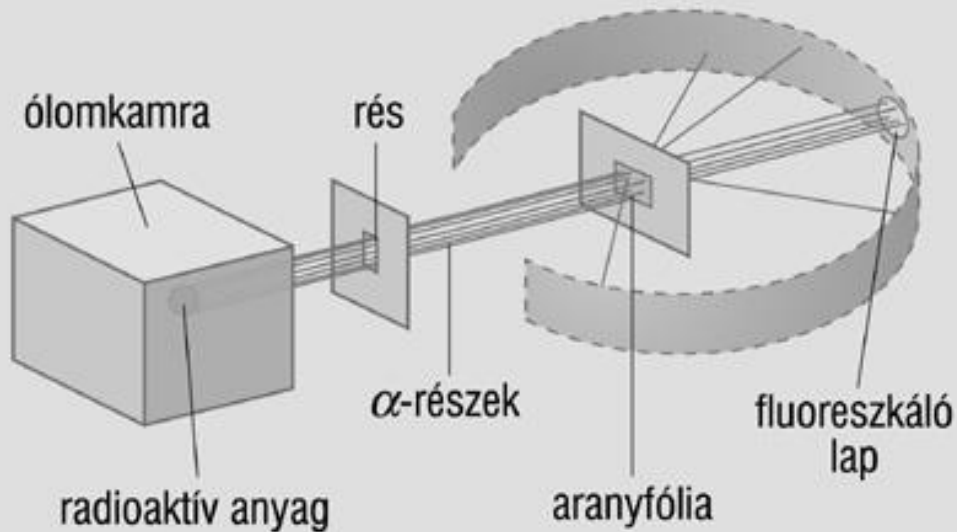


# Rutherford szórás kísérlete

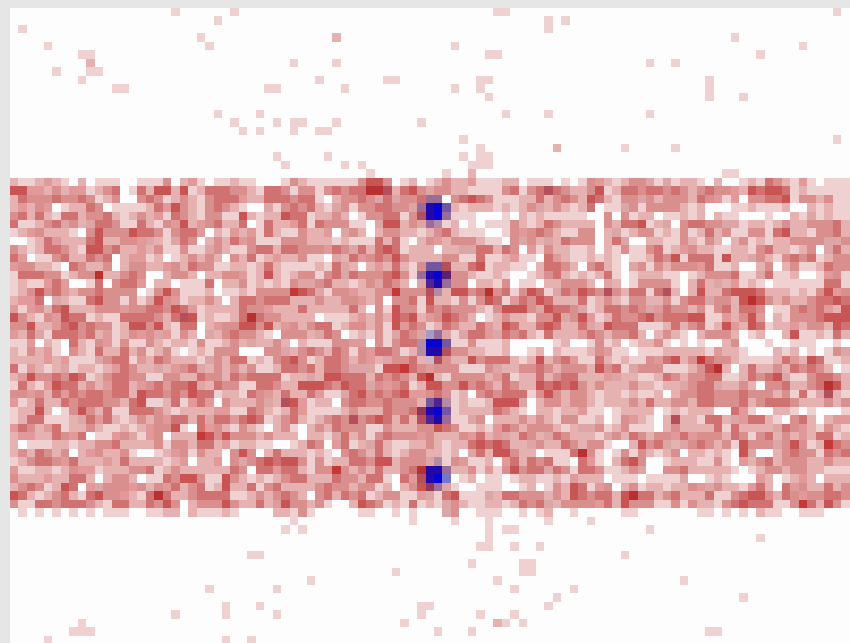
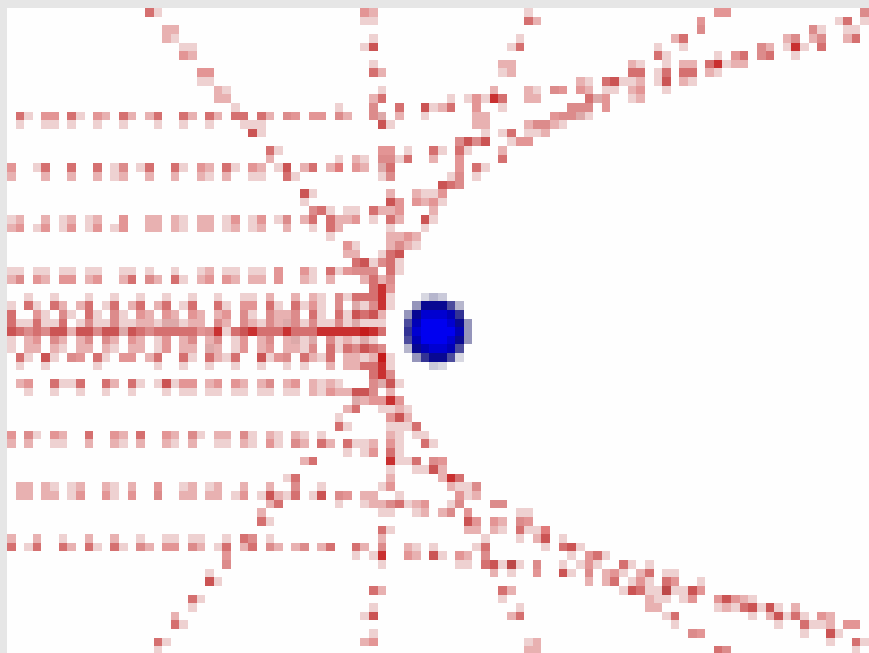


A modellt Ernest Rutherford aranyfólián végzett szórási kísérlettel döntötte meg, ami kimutatta, hogy az atom tömegének nagy része koncentráltan, kis térfogatban helyezkedik el, amit ma atommagnak hívunk.

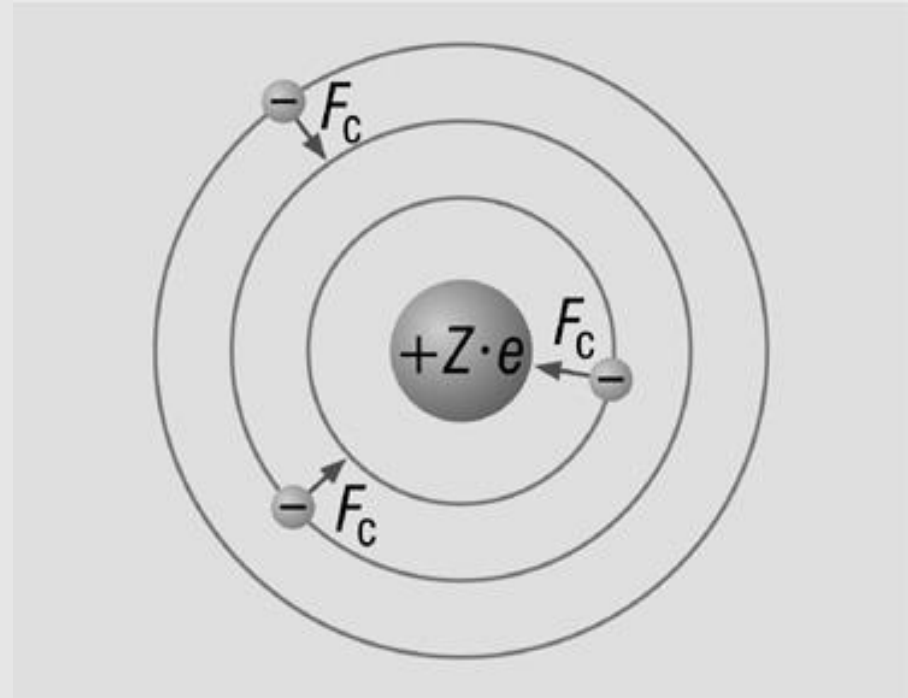
Ernest Rutherford (1871-1937), Nelson bárója új-zélandi születésű brit fizikus, az atomfizika egyik megalapítója, a róla elnevezett atommodell kidolgozója. A radioaktív sugárzáson belüli alfa- és béta-sugárzás felfedezéséért 1908-ban kémiai Nobel-díjat kapott.



# Rutherford kísérlet



# Rutherford-féle atommodell



Ernst Rutherford (1871-1937)

Nobel-díj: 1908

# A Rutherford modell hiányosságai



- **A Rutherford modellel nem értelmezhető az atomok stabilitása és az atomok vonalas színe**
- **A keringő, periodikusan mozgó elektronoknak folyamatosan sugározniuk kellene, az energiavesztés miatt az elektronoknak a magba kellene zuhanniuk**