

Az atomok szerkezete, klasszikus atommodellek, Bohr modell

készítette: Salgó Benedek

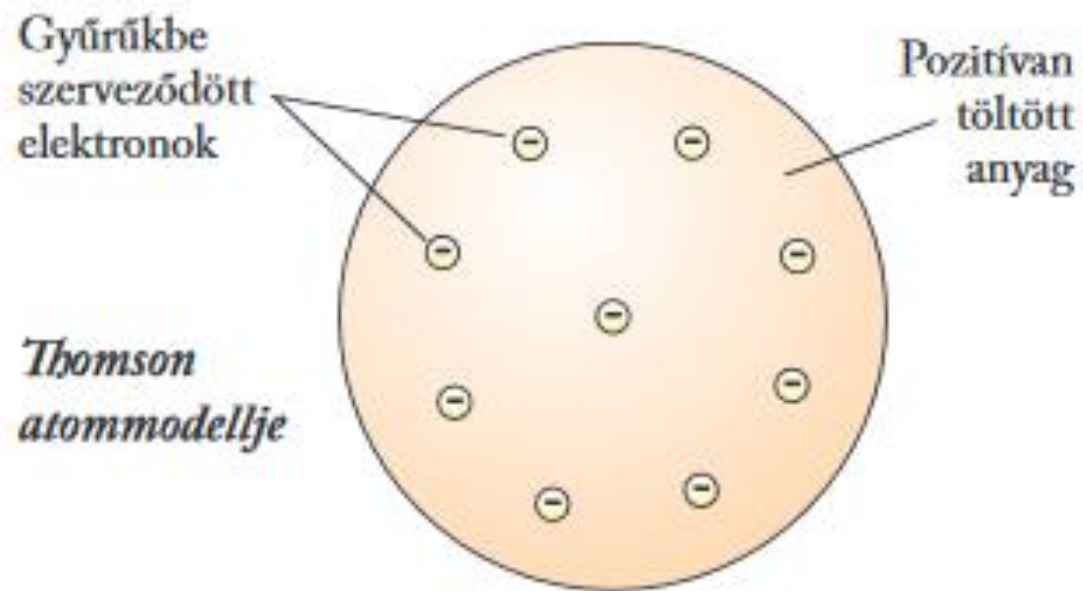
Az atom szerkezete

- anyag legkisebb olyan egysége, amely kémiai módszerekkel tovább nem bontható
- Ma már tudjuk:
- Összetevők: atommag, protonok, neutronok, elektronok
- Atom átmérője 10^{-10}m

Elemi részecske neve	Helye az atomban	Relatív töltése	relatív tömege	jele
proton	atommag	1+	1	p^+
neutron	atommag	semleges	1	n^0
elektron	elektronfelhő	1-	1/1840	e^-

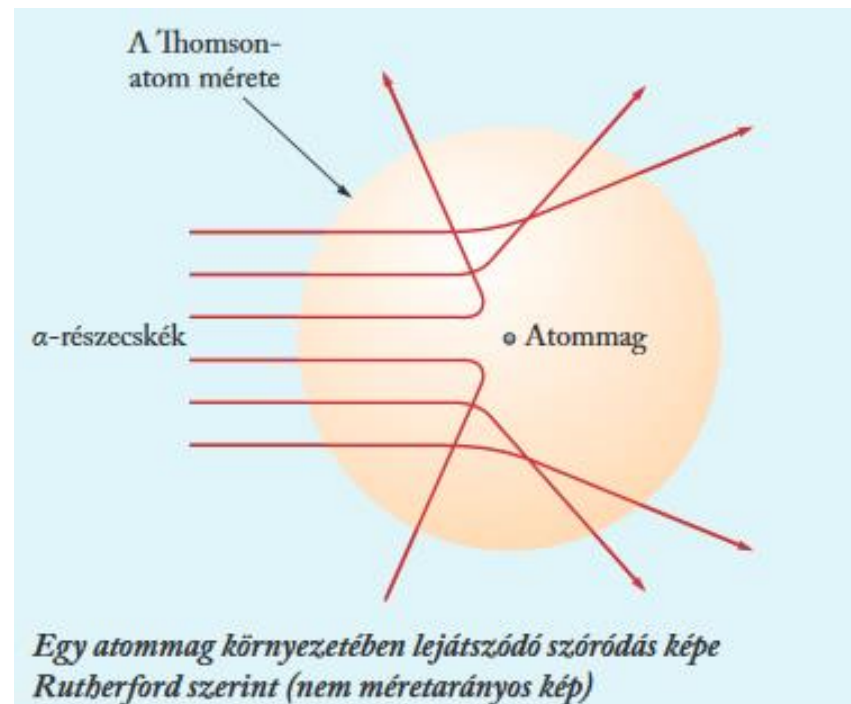
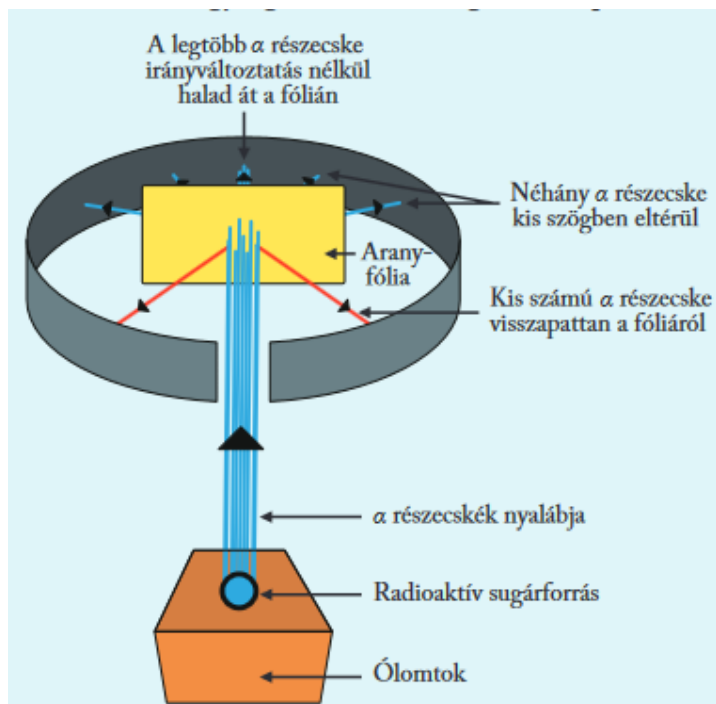
Klasszikus atommodellek

- A Thomson féle „mazsolás pudding” atommodell
- a stabilitást az ellentétes előjelű töltések közti vonzóerők biztosítják



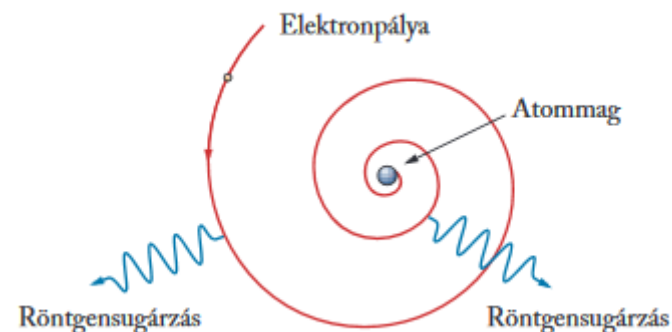
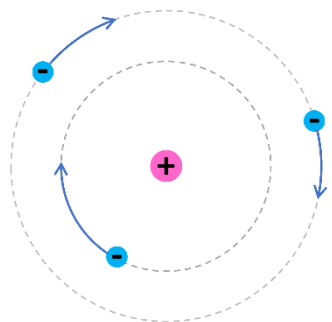
Rutherford-féle szórási kísérlet

- Alfa részecskékkel bombázta az atomokat (arany fólia), majd a részecskék szóródási képét felvázolta
- Thomson féle atommodellnek teljesen ellentmond



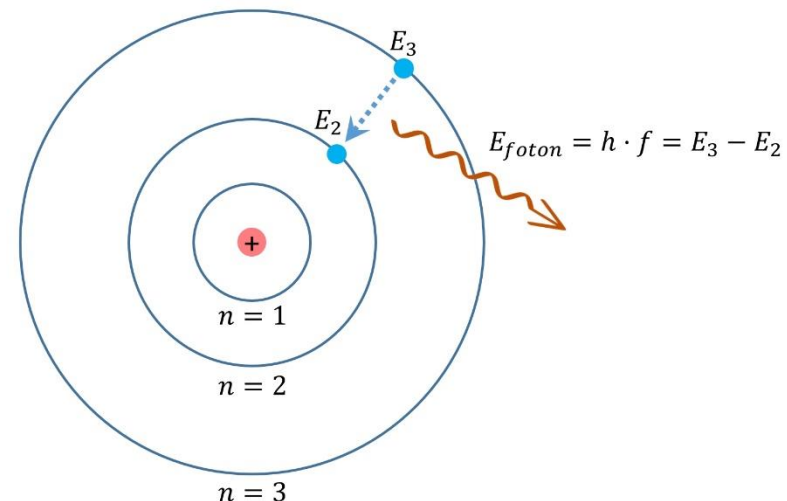
Rutherford atommodellje, hibái

- Rutherford szerint a az összes pozitív töltés egy 10^{-14} méternél nem nagyobb atommagban van, elektronok a mag körül keringenek
- A maga korában megválaszolatlan ellentmondást vet fel:
- Az elektron kering az atommag körül \rightarrow van a_{cp} -je, vagyis elektromágneses hullámokat kelt.
- 2 következmény: az atomok állandóan sugároznak, sugározva energiát vesztenek, így a magba zuhannak
- Sugárzást nem észlel, magba zuhanás ellentmond a stabilitásnak: a fizika ismert törvényei szerint az elektron nem keringhet atommag körül



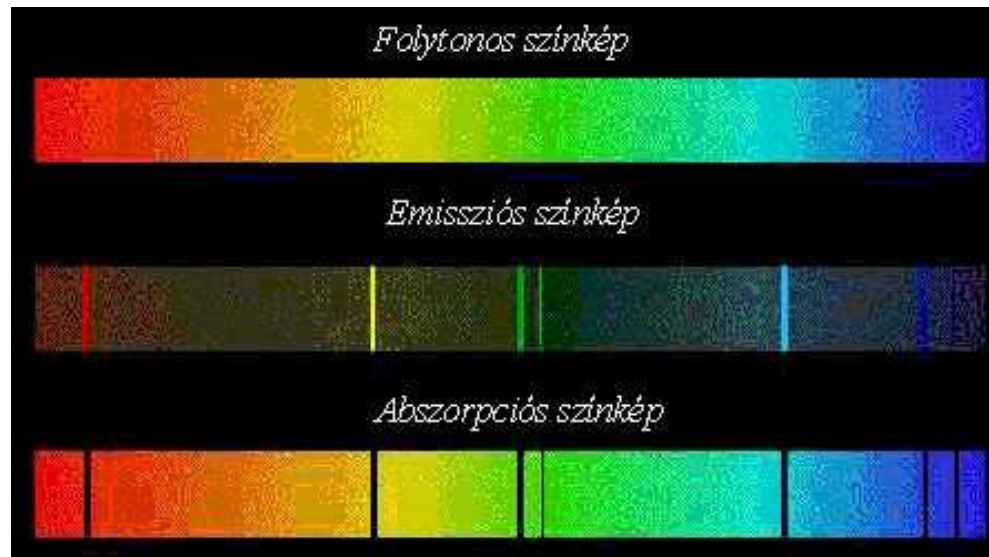
A Bohr modell

- Rutherford modelljének továbbfejlesztése, a klasszikus fizikának és a fotonelméletnek sajátos keveréke
- Három állításra épül:
 - Pályafeltétel
 - Frekvenciafeltétel ($h \cdot f = E_n - E_m$)
 - Elektron csak bizonyos pályán mozoghat, itt nem sugároz
- a hidrogénatomban lehetséges elektronpályák sugara: $r_n = r_0 \cdot n^2$
 - $r_0 = 0.53 \cdot 10^{-10} \text{m}$ (Bohr sugár)
- n-edik pálya energiája $E_n = -2,18 \text{ aJ}/n^2$



Színképek

- A színkép az atomok, molekulák egyfajta ujjlenyomata
- Elnyelési színkép
- Kibocsátási színkép
- A vonalak száma és elhelyezkedése alapján egy elem egyértelműen beazonosítható

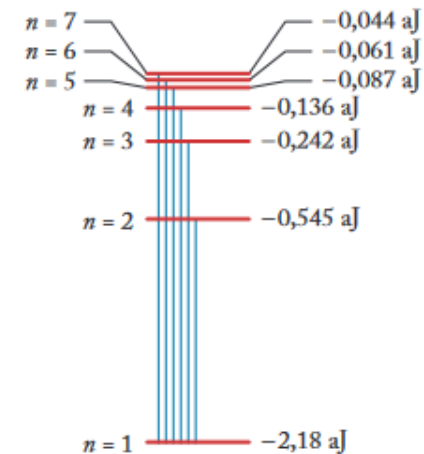
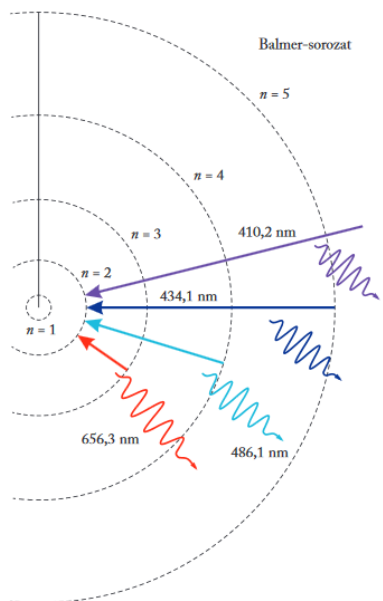


Hidrogén színeke, Bohr modell segítségével

- Számoljuk ki a sötétkék színeképvonal hullámhosszát Bohr modell segítségével
- $E_5 = -0.087 \text{ aJ}$
- $E_2 = -0.545 \text{ aJ}$
- $h \cdot f = E_5 - E_2 \rightarrow f = (E_5 - E_2) / h \rightarrow f = 6.908 \cdot 10^{14}$

$$\lambda_{\text{s.kék}} = c / f = 434 \text{ nm}$$

$$\text{ugyanígy a piros pl. : } \lambda_{\text{piros}} = c / f = 656 \text{ nm}$$



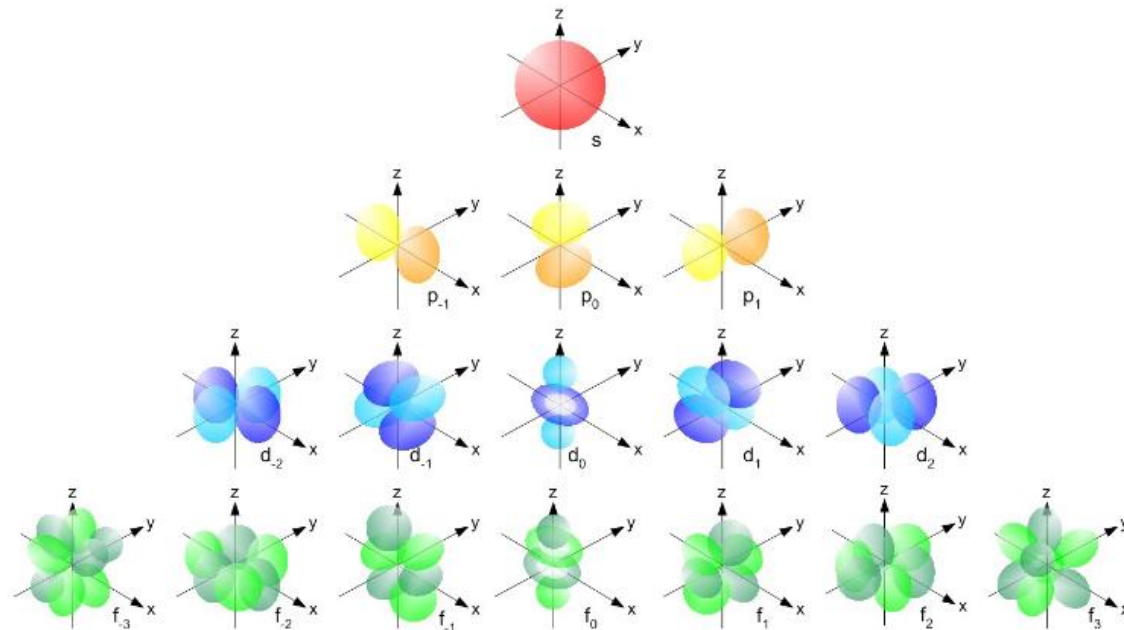
A Bohr-modell alapján számolt első két pálya energiája

A hidrogén kibocsátási színeke:



Kvantumszámok, Pauli elv

- Pauli elv: egy atomon belül nem lehet két olyan elektron, amelynek mind a négy kvantumszáma megegyezik
- Kvantumszámok:
 - Főkvantumszám (n)
 - Mellékkvantumszám (l)
 - Mágneses kvantumszám
 - Spinkvantumszám (s)



Köszönöm a figyelmet!