

Az atomoktól a csillagokig

Kísérleti bemutató 2012. 12. 06.



A modern fizika születése

Spektroszkópia (színképelemzés)

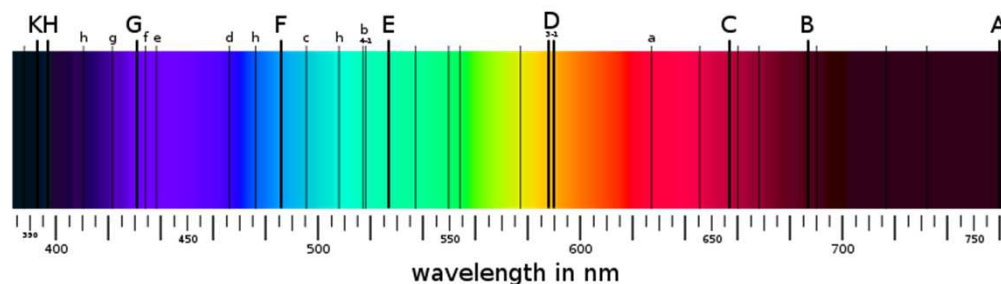


Joseph von Fraunhofer
(1787-1826)

Joseph Fraunhofer:

Az első spektroszkóp

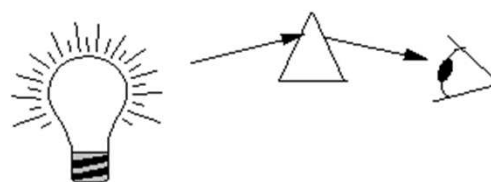
A nap spektrumában
fekete vonalak
láthatók



Kirchoff és Bunsen

Ha egyes gázok vagy gőzök atomjaival energiát közlünk, akkor rájuk jellemző vonalas spektrumot bocsátanak ki. Ugyanezek az atomok képesek a kibocsátott rezgés hullámhosszával megegyező hullámhosszú fényt elnyelni.

Új elemek felfedezése



izzó szilárd test vagy
magasnyomású gáz



izzó alacsony nyomású gáz



ritka hűvösebb gáz

folytonos spektrum



emissziós vonalas spektrum



abszorpciós vonalas spektrum

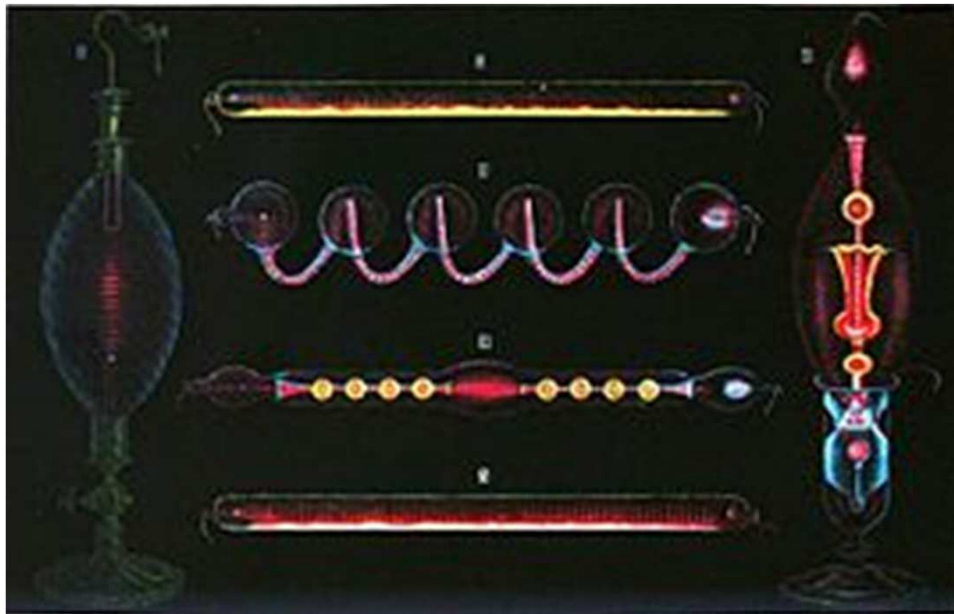
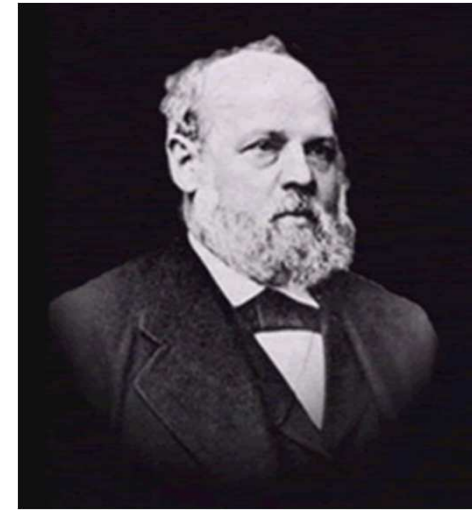


Katódsugarak vizsgálata

Faraday (1830): ritkított gázon keresztül áramot vezetve élénk fényjelenséget tapasztalhatunk

Heinrich Geissler (1814-1879)

Szivattyú → Geissler csövek



Geissler Tubes, p. 897.

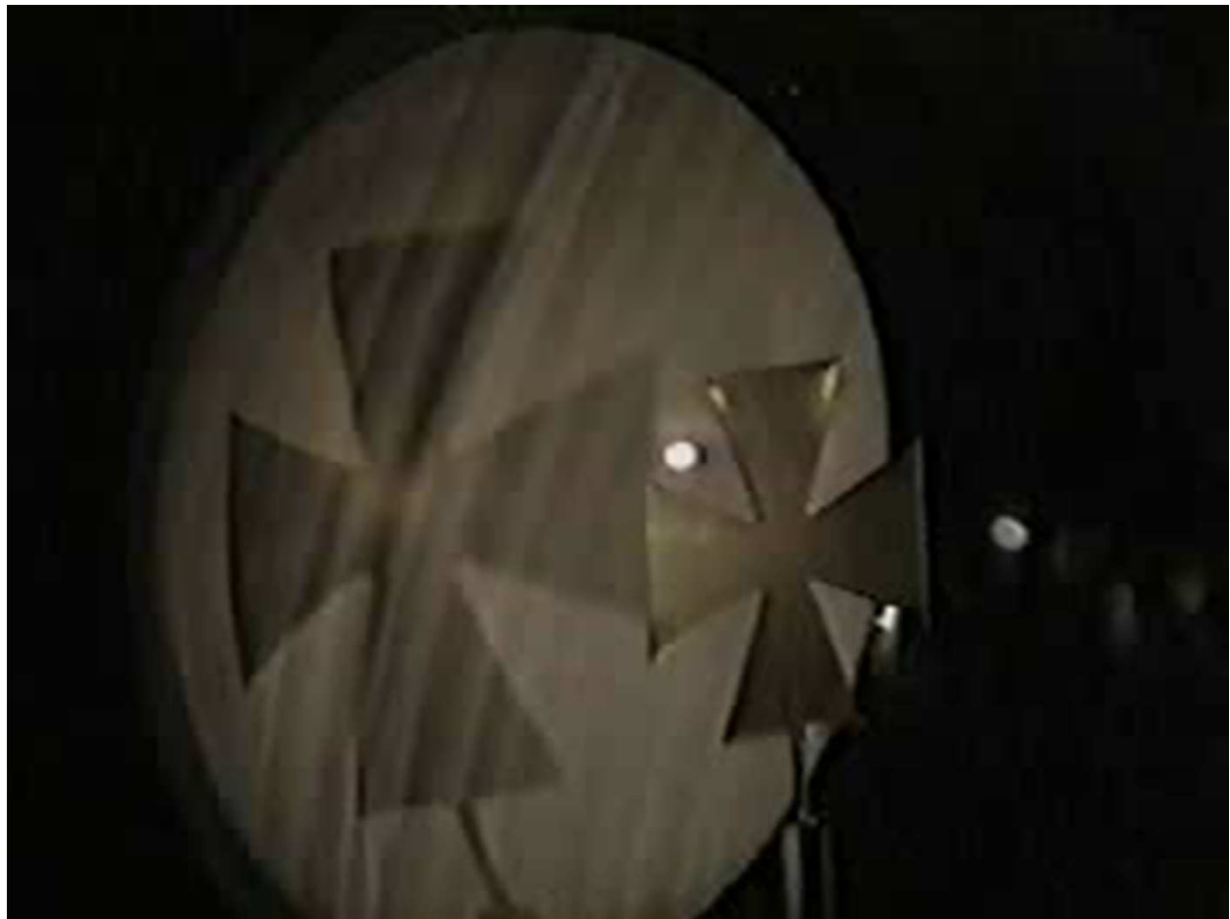
Julius Plücker (1801-1868)



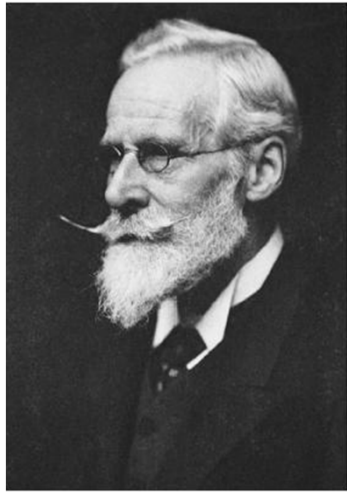
Johann Wilhelm Hittorf (1824 – 1914)



- A katódsugarak egyenes vonalban terjednek
- Mágneses térben eltérülnek
- Fluoreszkáló hatásuk van



Sir William Crookes
(1832-1919)



Magyarázat:

A katódsugarak negatív
töltéssel ellátott molekulák
árama

Hertz, Lenard:

A katódsugarak
elektromágneses hullámok

Ha katódsugarakat vékony fóliára ejtünk, akkor az
vörösizzásig is felhevíthető

→
A katódsugarak energiát hordoznak

Alkalmasan elhelyezett lapátkereket forgatni tud

→
Impulzusuk van

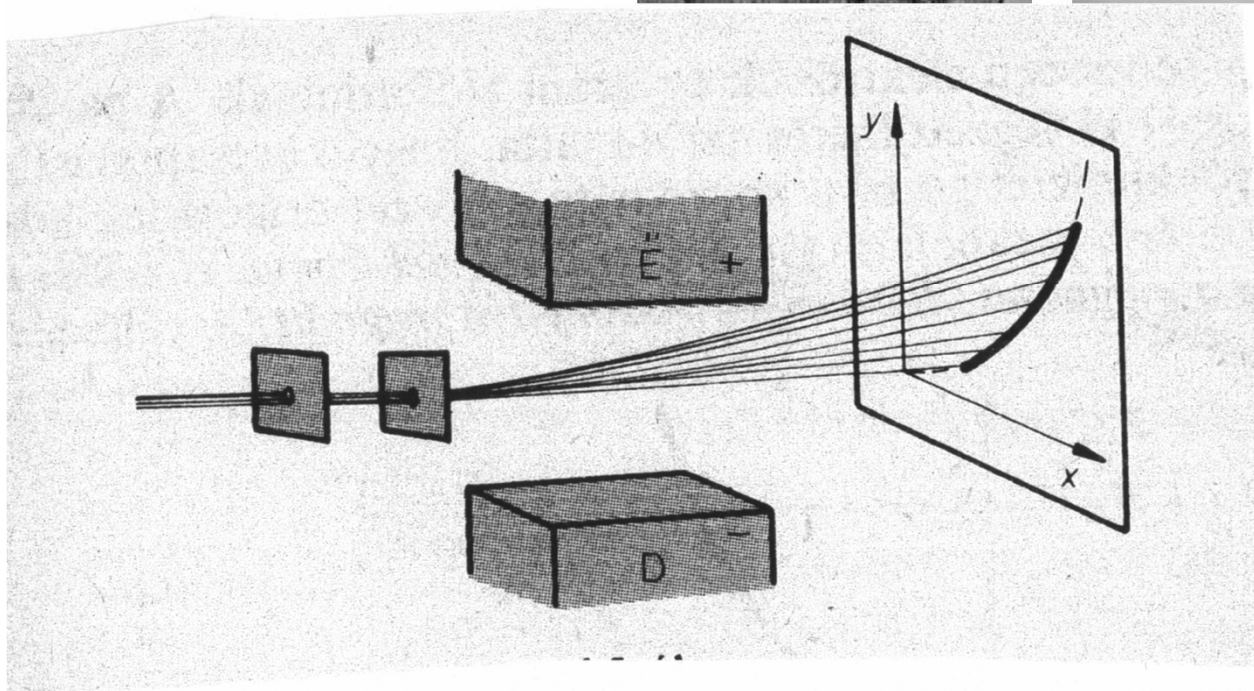


J.J. Thomson

(1856-1940)

Nobel díj: 1906

Feltételezve, hogy a katódsugarak töltéssel bíró részecskékből állnak, elektromos, ill. mágneses térrel eltéríthetők



$$y = \frac{q}{m} \cdot \frac{UL}{d} \cdot \frac{1}{v^2}$$

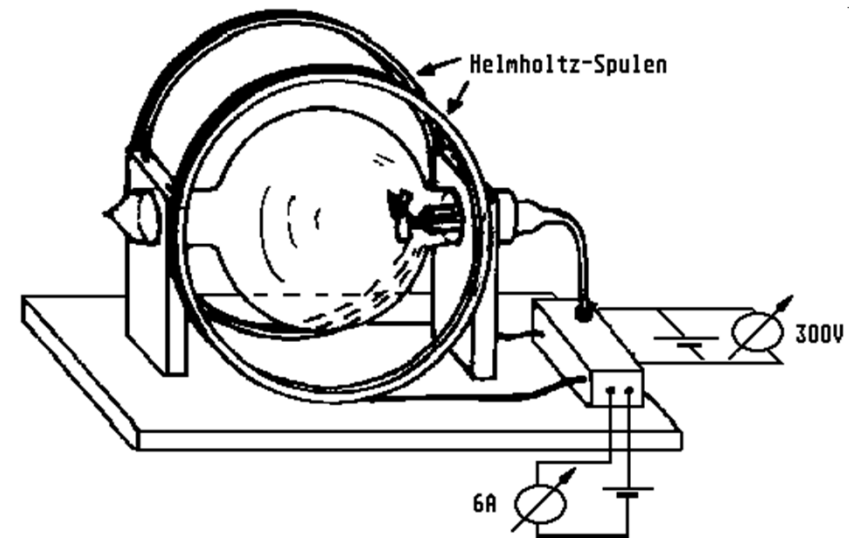
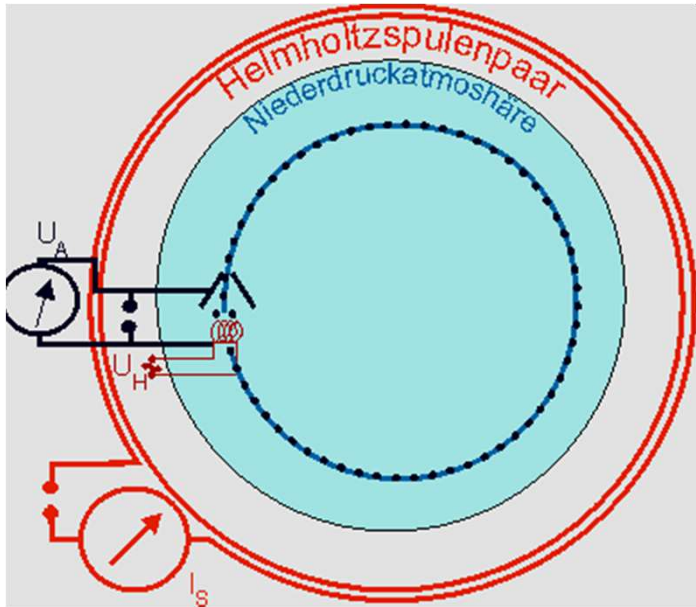
$$x = \frac{q}{m} BlL \cdot \frac{1}{v}$$

$$y = \frac{m}{q} \frac{U}{dB^2 Ll} \cdot x^2$$

A katódsugár olyan részecskékből áll, amely részecskék azonosak, bármilyen elemet is használunk katódként vagy töltőanyagként

→ elektron

e/m (fajlagos töltés) mérés az iskolában



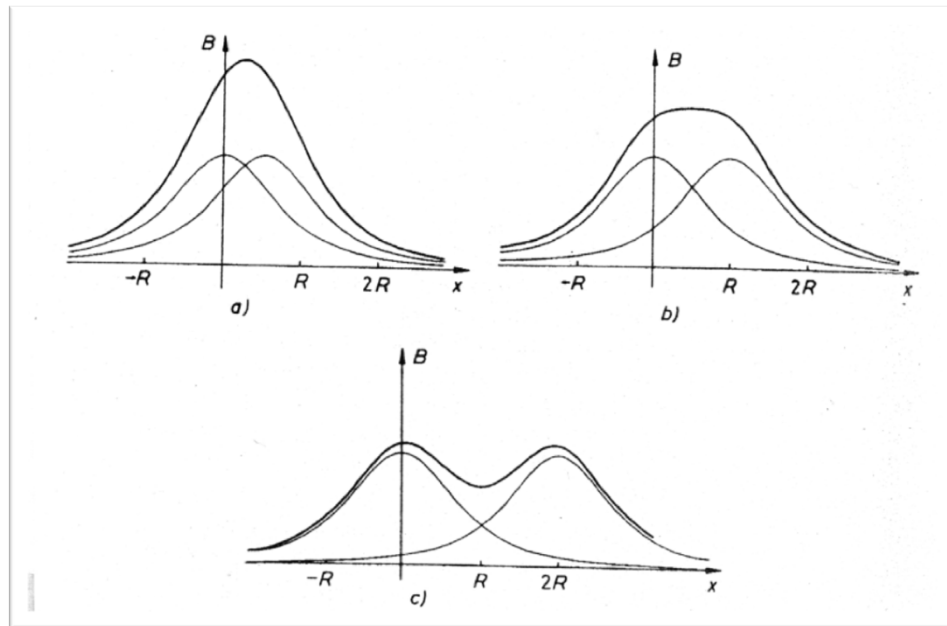
$$\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

$$qvB = \frac{mv^2}{r}$$

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{Br}$$

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

$$\boxed{\frac{q}{m} = \frac{2U}{B^2 r^2}}$$





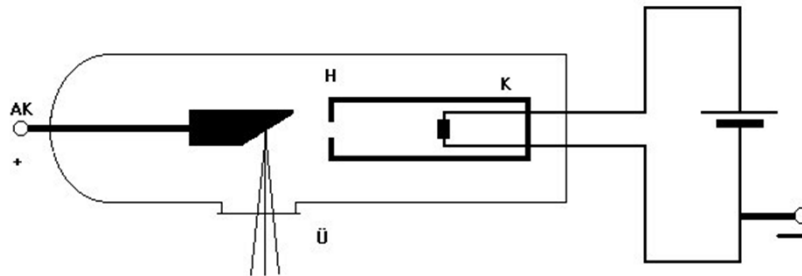
.....

Irodalmi érték:

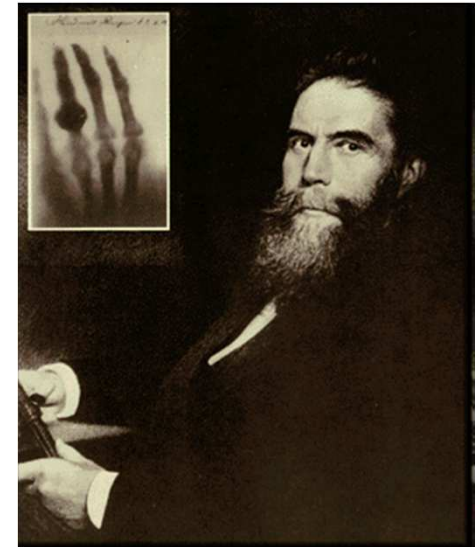
$$q/m = 1,7588 \cdot 10^{11} \text{ As/kg}$$

I, U, r mérjük

Röntgen sugárzás



Sugárzás
hullámhossza $\sim$
0,1 nm



W. Conrad Röntgen

Nobel-díj: 1901

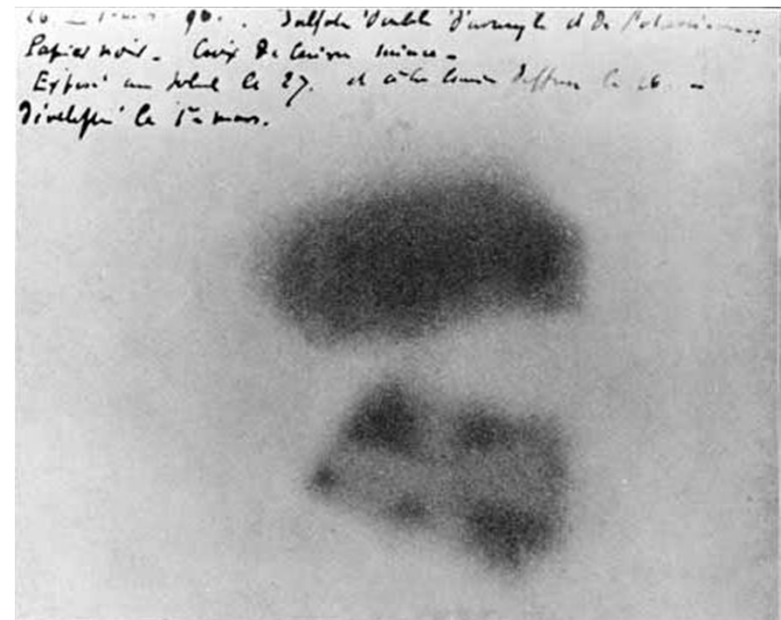
Természetes radioaktivitás



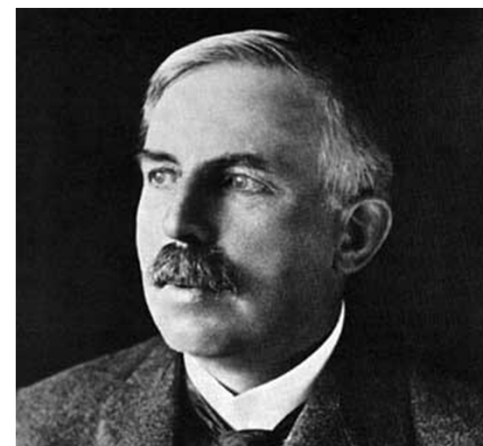
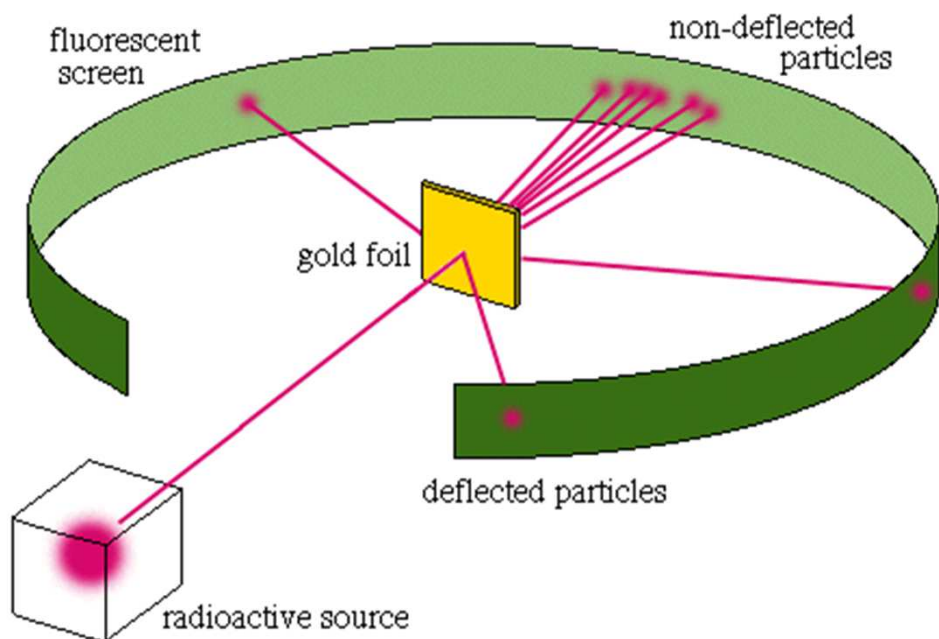
Becquerel (1852-1908)

Nobel-díj: 1903

fluoreszcens anyagok
vizsgálata közben
felfedezte fel a
rádiúmsók természetes
sugárzását



Rutherford kísérlet (1909-1911)



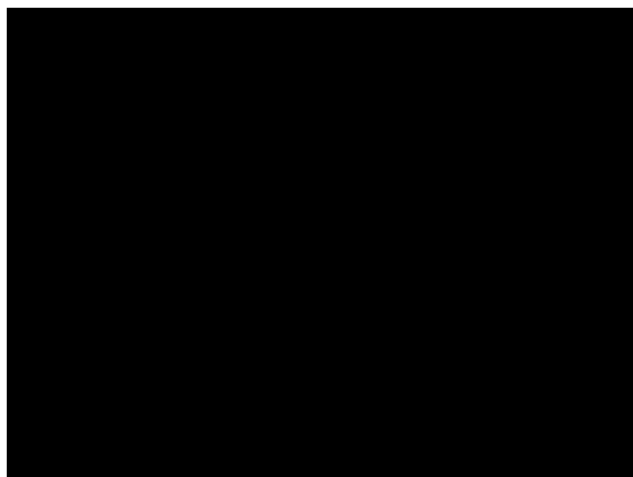
Ernest Rutherford
(1871-1937)
Kémiai Nobel-díj:
1908

Tapasztalat:

Az atom tömege és pozitív töltése igen kis helyre koncentrálódik → atommag

Rutherford-féle atommodell:

Atommag körül keringnek az elektronok



Bohr-féle atommodell

-Az atom elektronjai csak meghatározott pályákon keringhetnek a mag körül. Ezeken a pályákon - ellentétben a klasszikus elektrodinamika törvényeivel - az elektron nem sugároz

- Az atom csak akkor sugároz, ha az elektron az egyik pályáról a másikra ugrik. Ilyenkor a két pálya közötti energia különbséget egy foton formájában bocsátja ki, vagy nyeli el.

$$\text{Frekvenciafeltétel: } h\nu = E_n - E_k$$

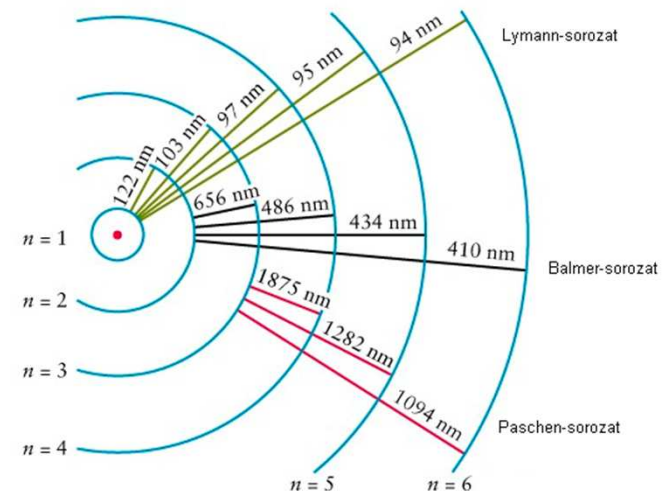
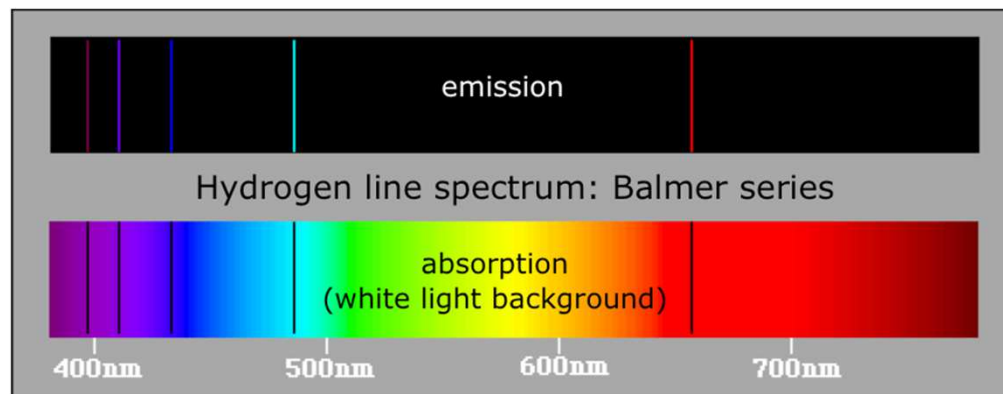
- A keringő elektron pálya-impulzusmomentumának legkisebb kvantuma $h/2\pi$.



Niels Bohr
(1885-1962)

Nobel-díj: 1922

A hidrogén atom színeképe



Köszönöm a figyelmet!

Áldott, békés karácsonyt és boldog új
esztendőt kívánok!

