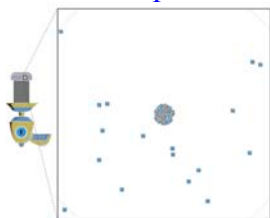


Cvičení 8: Atomy

Jak velké je atomové jádro ?
(průměr atomu je cca 10^{-10}m) -
Rutherfordův experiment



Komentář:

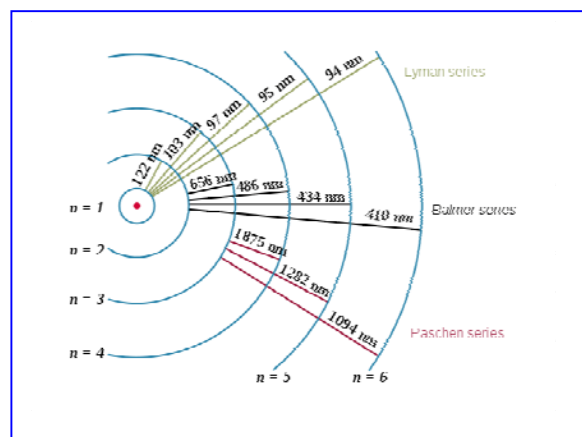
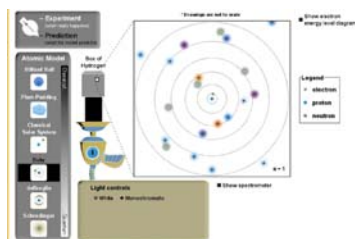
Pohybující se alfa částice (Rutherford použil částice s energií $W_k = 7\text{MeV}$), které se od těžkého jádra odrazí se dostanou do takové blízkosti k jeho středu, že se celá kinetická energie W_k změní na potenciální $W_p = Ze^2/2\pi\epsilon_0 r$, kde Z je protonové číslo prvku v Mendělejevově soustavě prvků . Z rovnice $W_k = W_p$ vyplývá, že poloměr jádra je určitě menší než

$$r = \frac{Ze^2}{2\pi\epsilon_0 W_k}.$$

1. Stanovte řádově velikost jádra atomu zlata (Au, $Z = 79$) z experimentu Rutherforda, který ostřeloval zlatou folii α částicemi (${}_2\text{He}^4$, s kinetickou energií 7MeV . Náboj α částice $Q_1 = 2e = 2 \times (1.6 \times 10^{-19})\text{C}$, a hmotnost $m = 6.7 \times 10^{-27}\text{kg}$).

(pozn. Průměr atomu Au stanovený jinými metodami je $7.3 \times 10^{-15}\text{m}$ – diskutujte rozdíl) .

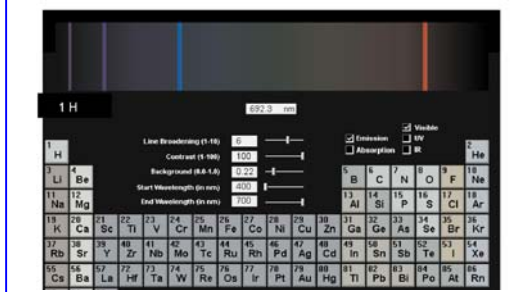
Bohrův model atomu



2. Dokažte, že záření vyslané atomem vodíku při přechodu elektronu z dráhy $n=6$ na dráhu $n=2$ (Balmerova serie) není schopno vyvolat fotoelektrický jev u Zn ($A = 3,3\text{eV}$) (Rydbergova konstanta je $R = me^4/8 \epsilon_0 ch^3 = 1,097 \cdot 10^7\text{m}^{-1}$) [410,2 nm]

3. Svazkem elektronů bombardujeme vzorek vodíku. Jakým napětím by musely být elektrony urychleny, aby se emitovala první čára Balmerovy serie .

Kalkulátor atomárních spekter



4. Vypočítejte vlnové délky nejdelší a nejkratší vlny z Lymanovy, Balmerovy a Paschenovy serie vyzařování atomu vodíku.

5. Najděte rychlost zpětného pohybu vodíkového atomu po emisi fotonu, který vznikl při přechodu u elektronu ze stavu $s=4$ do stavu $n=1$ (z Lymanovy serie)

Prof. Dr. F. Schauer