

# Úvod do materiálového inženýrství

II. přednáška:  
Povídání o struktuře hmoty,  
krátké připomenutí znalostí ze střední školy

*Aleš Mráček*

# ***ATOM***

Filozofická definice:

*„Hmotu nelze dělit donekonečna, neboť na nejnižší úrovni existují dále nedělitelné částice“*  
Démokritos, 5. století př. n. l.

Proto se tato částice nazývá atom, z řečtiny ἄτομος, neboli nedělitelný.

# ***ATOM***

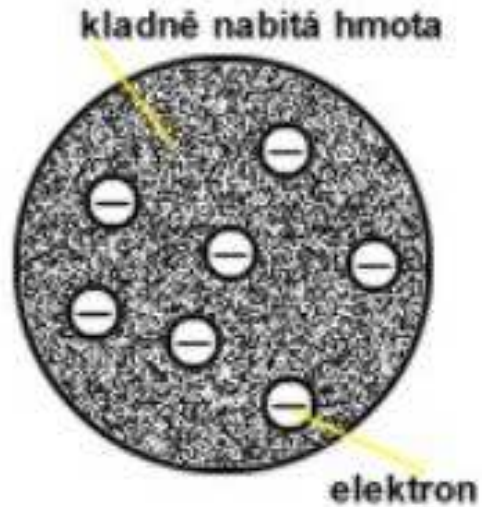
Přírodovědecký přístup:

I.

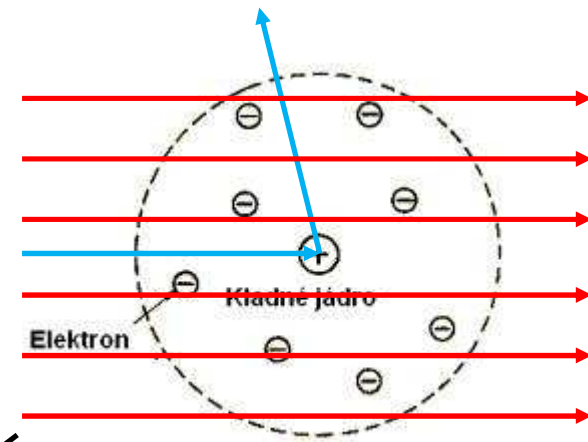
*„Každý chemický prvek se skládá ze stejných atomů, specifického typu, které nelze měnit ani ničit, ale lze je skládat do složitějších struktur zvaných sloučeniny.“*

John Dalton, 19. století

# Modely atomu

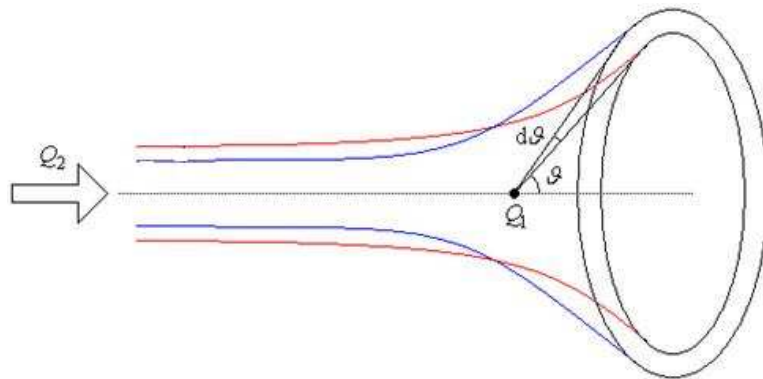


Thomsonův model (1904)



Rutherfordův model (1911)

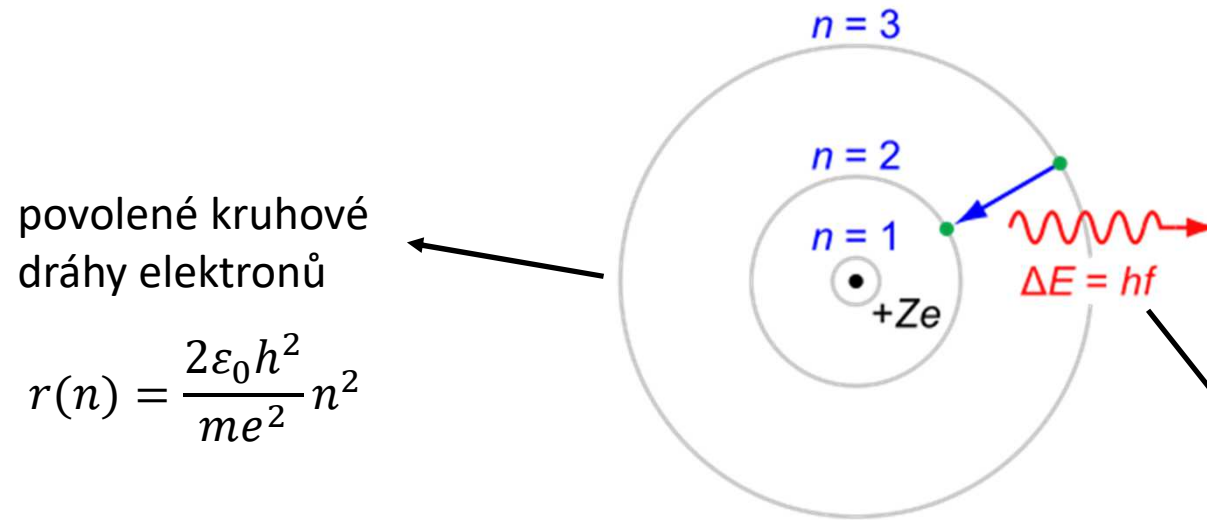
$$d\sigma = \left( \frac{Z\alpha}{2mv^2} \right)^2 \frac{d\Omega}{\sin^4\left(\frac{\theta}{2}\right)}$$



Účinný průřez

# Modely atomu

Bohrův model (1913)



Max Planck → Albert Einstein → fotoelektrický jev

Postuláty:

- 1) Elektrony se pohybují po kruhových trajektoriích (nevyzařují fotony)
- 2) Elektrony při přechodu mezi hladinami vyzáří či pohltnou právě jeden foton o energii  $\Delta E = hf$
- 3) Jsou povoleny jen trajektorie, kde moment hybnosti  $L$  je kvantován  $nh/2\pi$

# Modely atomu

Kvantově-mechanický model  
(zdokonalení Bohrova modelu atomu)

de Broglieho vlnová délka

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

Schrödingerova rovnice

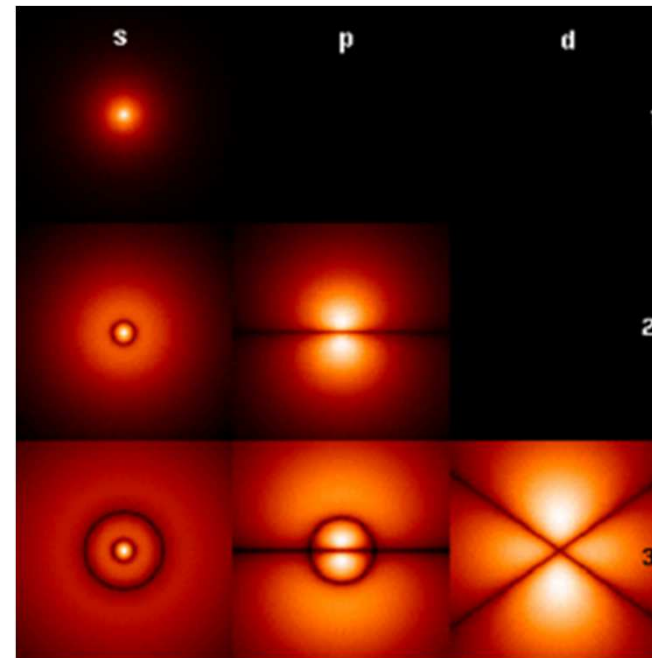
$$\hat{H}(t)\Psi(\vec{r}, t) = i \frac{h}{2\pi} \frac{\partial \Psi(\vec{r}, t)}{\partial t}$$

$$\Psi(\vec{r}, t) = \sum_n c_n \psi_n(\vec{r}) e^{-i \frac{2\pi}{h} E_n t}$$

Pauliho vylučovací princip

Heisenbergův princip neurčitosti

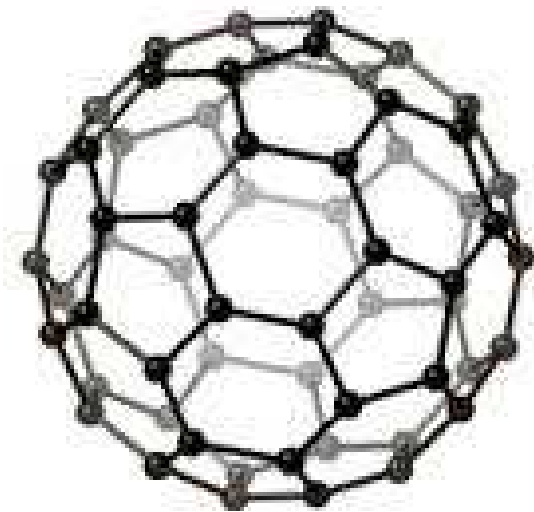
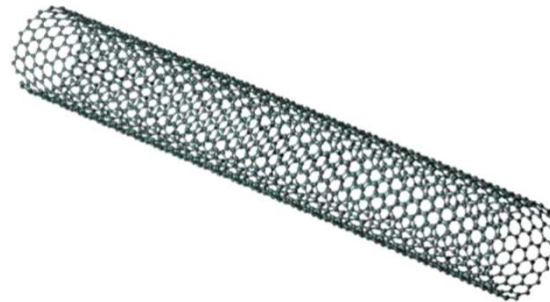
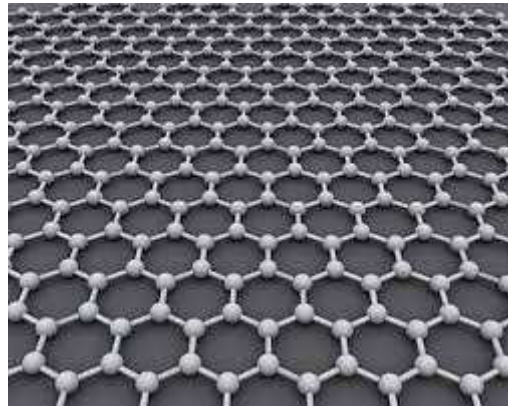
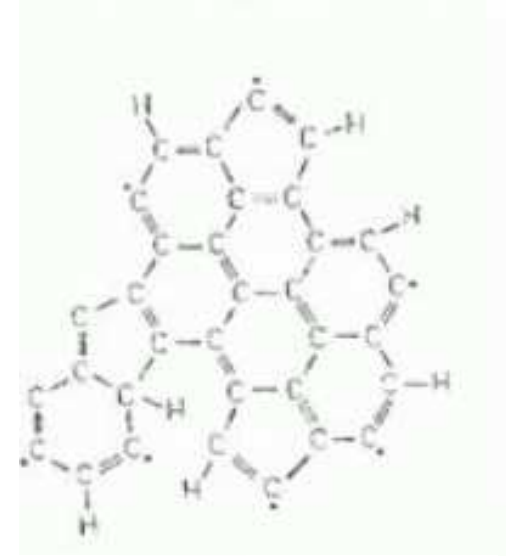
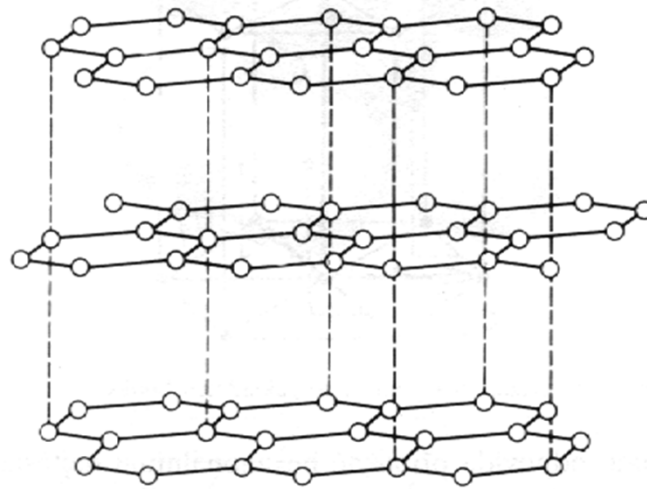
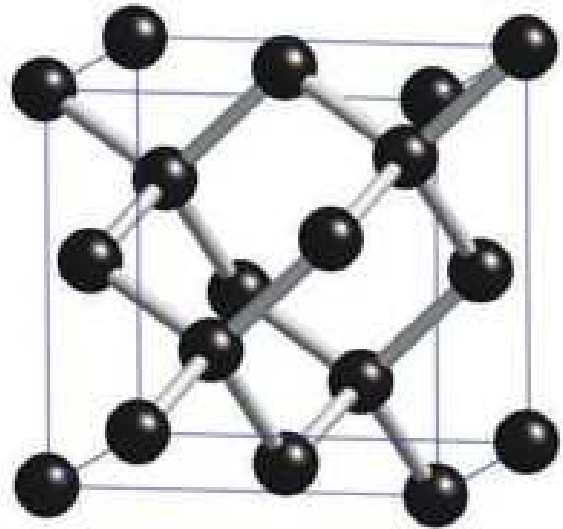
$$\Delta x \Delta p_x \geq \frac{h}{4\pi}$$



Dopady kvantové mechaniky?

Atomární prostor a rozměry?

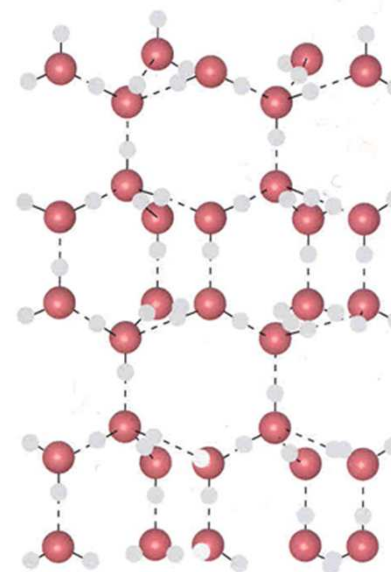
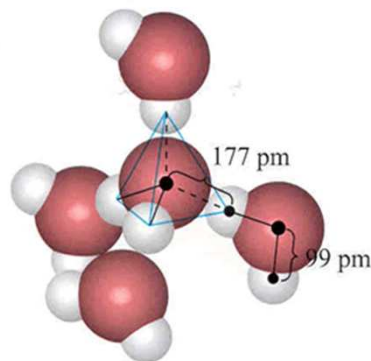
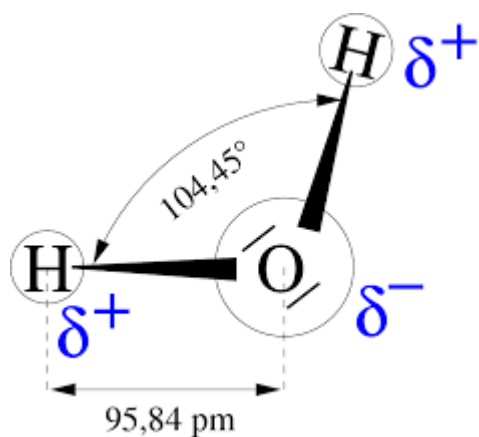
# *Atomy → molekuly → materiály*







# Voda a vodíkové můstky



[ice bomb - http://youtu.be/erIZb8QiPkg](http://youtu.be/erIZb8QiPkg)

<http://www.chemvazba.moxo.cz/Lekce/lekce8.html>