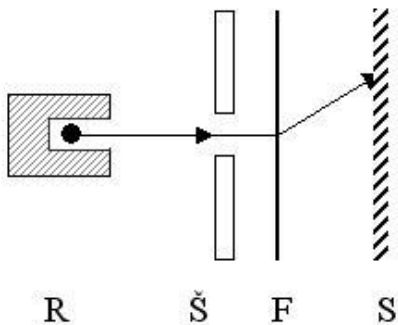


Fyzika elektronového obalu a atomového jádra

Objev vnitřní struktury atomu patří k největším úspěchům fyziky 20. století. [Video](#) – Co je atom?

Rutherfordův model atomu

- První ucelená teorie atomu výsledkem experimentů rozptylu radioaktivního záření při průchodu velmi tenkou folií zlata (1911).



R radionuklid, zdroj částic α (jádra He, „+“ náboj $2e$)
Š tlustostěnné stínítko se štěrbinou (vymezí úzký svazek částic)
F tenká kovová fólie (zlatá fólie)
S fluorescenční stínítko (po dopadu částic – záblesky)

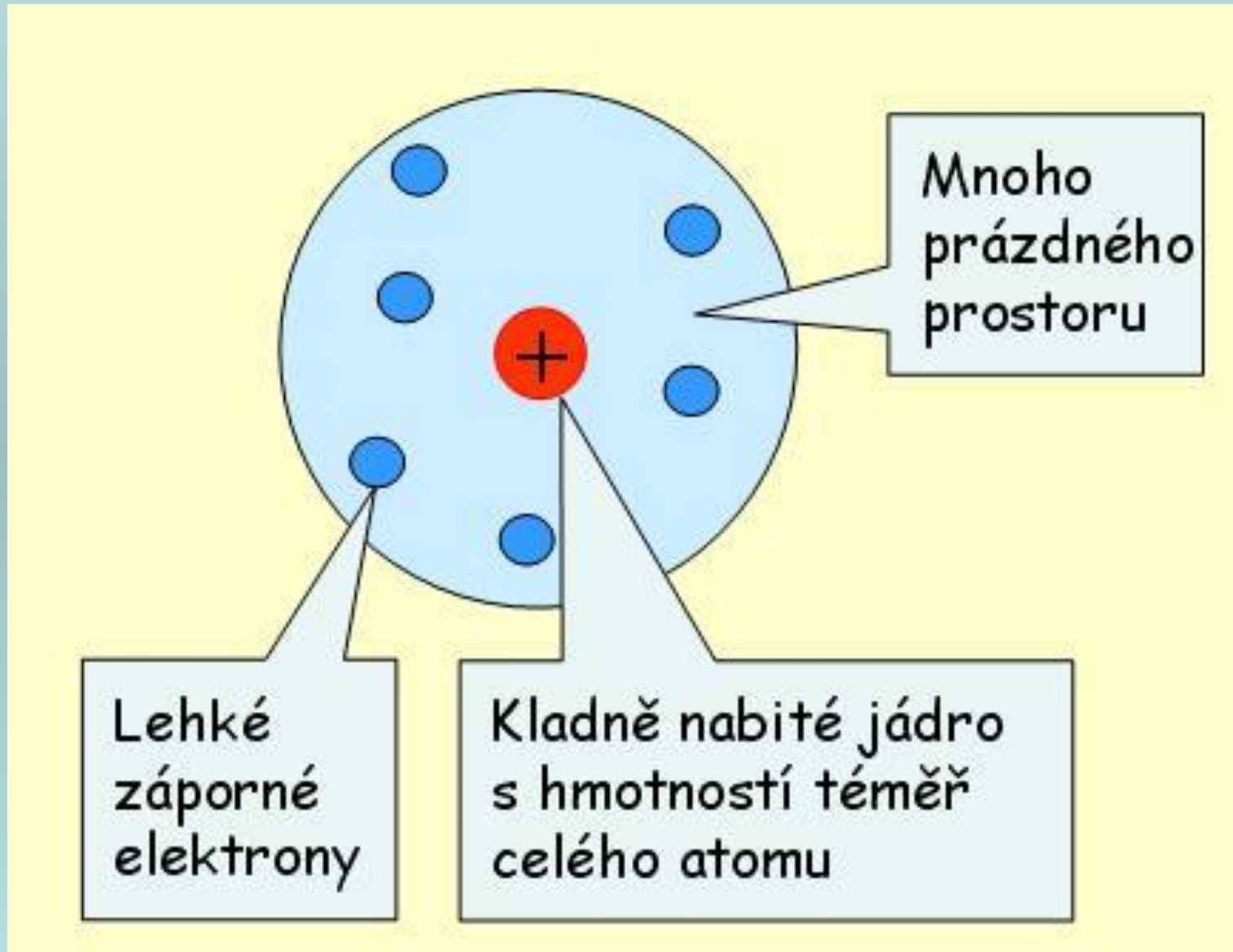
- některé myšlenky se později ukázaly jako nesprávné
- nejdůležitější poznatky mají platnost i v dnešní době.

Fyzika elektronového obalu a atomového jádra

Základní charakteristiky atomu

- každý atom má jádro a elektronový obal
- jádro atomu je mnohem menší než celý atom (průměr jádra 10^{-15}m , průměr celého atomu 10^{-10}m)
- jádro atomu má kladný elektrický náboj
- elektronový obal atomu má záporný náboj
- velikost kladného náboje jádra je stejná jako velikost záporného náboje elektronového obalu a atom je jako celek elektricky neutrální
- v jádře atomu je soustředěna prakticky veškerá hmotnost atomu.

Fyzika elektronového obalu a atomového jádra



Fyzika elektronového obalu a atomového jádra

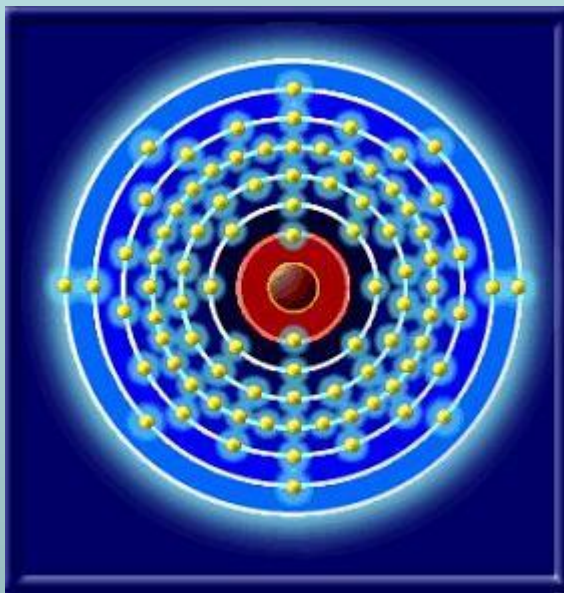
Atom vodíku

- má nejjednodušší strukturu
- v jádře atomu vodíku je jediná částice s kladným nábojem – proton ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)
- jedinou zápornou částicí elektronového obalu je elektron (náboj je $-e$)

Z důvodu problémů se zkoumáním jader atomů (velké množství energie) má atomová fyzika dva základní obory:

- **Fyzika elektronového obalu**
- **Jaderná fyzika.**

Elektronový obal atomu



Elektronový obal je vnější záporně nabitá část atomu. Je tvořen **elektrony**, částicemi s jednotkovým záporným nábojem, které v sobě spojují vlastnosti hmotných částic i vlnění - někdy mají korpuskulární, jindy vlnový charakter -> **dualismus** (dvojakost) částic.

Elektronový obal atomu

Vlastnosti elektronového obalu

- Elektronový obal je tvořen pouze **elektrony** a proto má záporný elektrický náboj, který je v atomu neutralizovaný kladným nábojem jádra atomu. Proto je atom jako celek **elektricky neutrální**.
- Neutrální atomy obsahují v elektronovém obalu stejný počet elektronů, jaký je v jádře počet protonů.
- U kladně nabitých **iontů** je počet elektronů v elektronovém obalu menší, u záporně nabitých iontů je počet elektronů v obalu větší.
- Poloměr elektronového obalu (a tedy celého atomu) se pohybuje kolem **10^{-10} m** .
- Hmotnost elektronového obalu tvoří okolo **0,01 %** celkové hmotnosti atomu.

Elektronový obal atomu

Vlastnosti elektronového obalu

- Elektrony se v obalu umísťujú do tzv. **orbitalů** – prostor kolem jádra, kde se s největší pravděpodobností (99,9%) nachází elektrony
- Elektrony obsažené v poslední slupce obalu se označují jako **valenční elektrony**.
- Orbitaly nejvyššího n v atomu – **valenční vrstva**
- **„Chemické a fyzikální vlastnosti látek jsou důsledkem obsazení valenční vrstvy jejich atomů. Stejně tak je i důležitá možnost přijmout elektrony do elektronového obalu od jiného prvku.“**
- Elektrony nemají částicový ale vlnový charakter (nelze detekovat jako částici s přesnou polohou – výskytem)
- Každý ORBITAL obsahuje max. 2 elektrony

Elektronový obal atomu

Elektrony jsou v elektronovém obalu umístěny ve **vrstvách** (K, L, M, N, O, P, Q), jejich energie stoupá směrem od jádra ($E_K < E_Q$).

Vrstvy se dále mohou dělit na více **podslupek** (s, p, d, f; $E_s < E_f$).

Vrstvy a podslupky se neliší jen energií, ale také v **kapacitě** - počet elektronů, které tam můžeme umístit.

Elektronový obal atomu

Chování, pohyb a polohu elektronu v elektronovém obalu popisují **4 kvantová čísla** (Schrodinger).

kvantové číslo	Název	možné hodnoty	význam
n	hlavní	$n = 1, 2, 3, \dots$	určuje energii a velikost orbitalu
l	vedlejší	$l = 0, 1, 2, \dots, n - 1$	určuje tvar orbitalu
m	magnetické	$m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm l$	určuje orientaci orbitalu v prostoru
s	spinové	$s = \pm \frac{1}{2}$	určuje moment hybnosti elektronu

hlavní kvantové číslo n :

- vyjadřuje **velikost orbitalu** a tím i **energii elektronu**,
- udává **elektronovou vrstvu**, v níž se elektron nachází,
- n nabývá hodnot $1, 2, 3, \dots, 7$ - nejvyšší n u doposud známých prvků (popř. $K=1, L=2, M=3, \dots$),
- spolu s rostoucím n roste velikost a energie orbitalu