

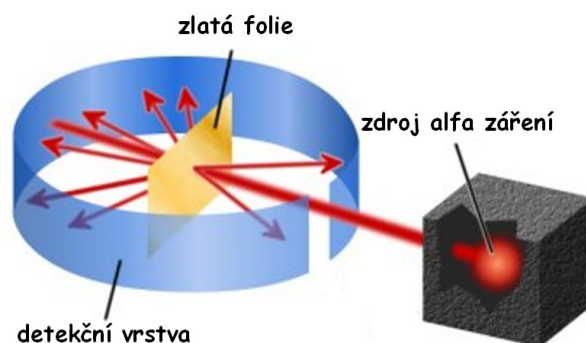
01) stavba atomu

(1) atom obecně:

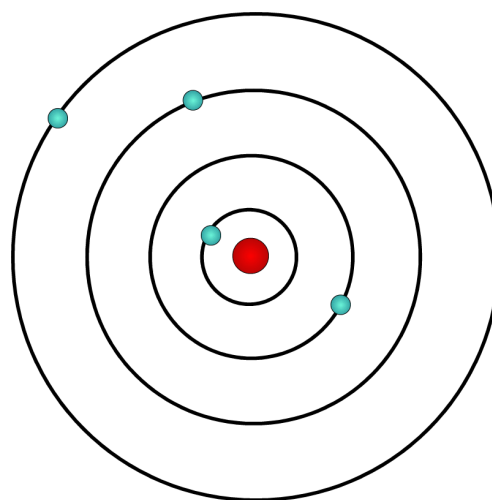
- základní stavební částice látek
- *atomos* = řecky „nedělitelný“
- **prvek** – látka tvořená z atomů se stejným protonovým číslem Z
- **izotop** – částice téhož prvku lišící se počtem neutronů v jádře
- **nuklid** – látka tvořená z atomů se stejným A a Z (hodnota A a Z se může vzájemně lišit; tvořená ze stejných izotopů)

(2) atomové teorie:

- **Demokritos, Leukipos** (starověk) – hmota se skládá z malých, dále nedělitelných částic zvaných atomy
- **Stall, J. Becher** – **teorie flogistonu** (každá látka je tvořena flogistonem a popelem – při hoření zmizí flogiston a zůstane popel)
- **John Dalton** (1808) – **atomová teorie**; každý prvek je složen z malých, dále nedělitelných, stejných atomů; atomy nevznikají ani nezanikají, jenom se přeměňují
- **J. J. Thomson** – objev elektronu, částice vyskytující se atomech → vyvrácení atomové teorie
- **E. Rutherford** (1911) – **planetární model atomu**; přirovnání atomu ke sluneční soustavě (jádro = Slunce; planety = elektrony):
 - objevitel atomového jádra (Rutherfordův pokus) – ostřelování zlaté destičky zářením α (atomy helia) → 1 z 2000 se odrazil (byl odpuzován → v atomu musí být nějaká kladně nabitá část)
 - **atom je tvořen z kladně nabitého jádra a záporně nabitého obalu**
 - **jádro zaujímá nepatrný objem, ale většinu hmotnosti atomu (obal naopak)**

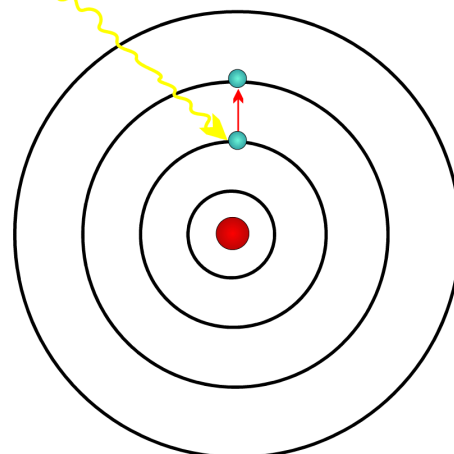


Rutherfordův pokus



Rutherfordův planetární model atomu

- **N. Bohr** (1913):
 - **energie elektronu je kvantována** (kvantum = množství, dávka) → energie elektronu se nemění plynule, ale skokem (při dodání určitého kvanta energie)



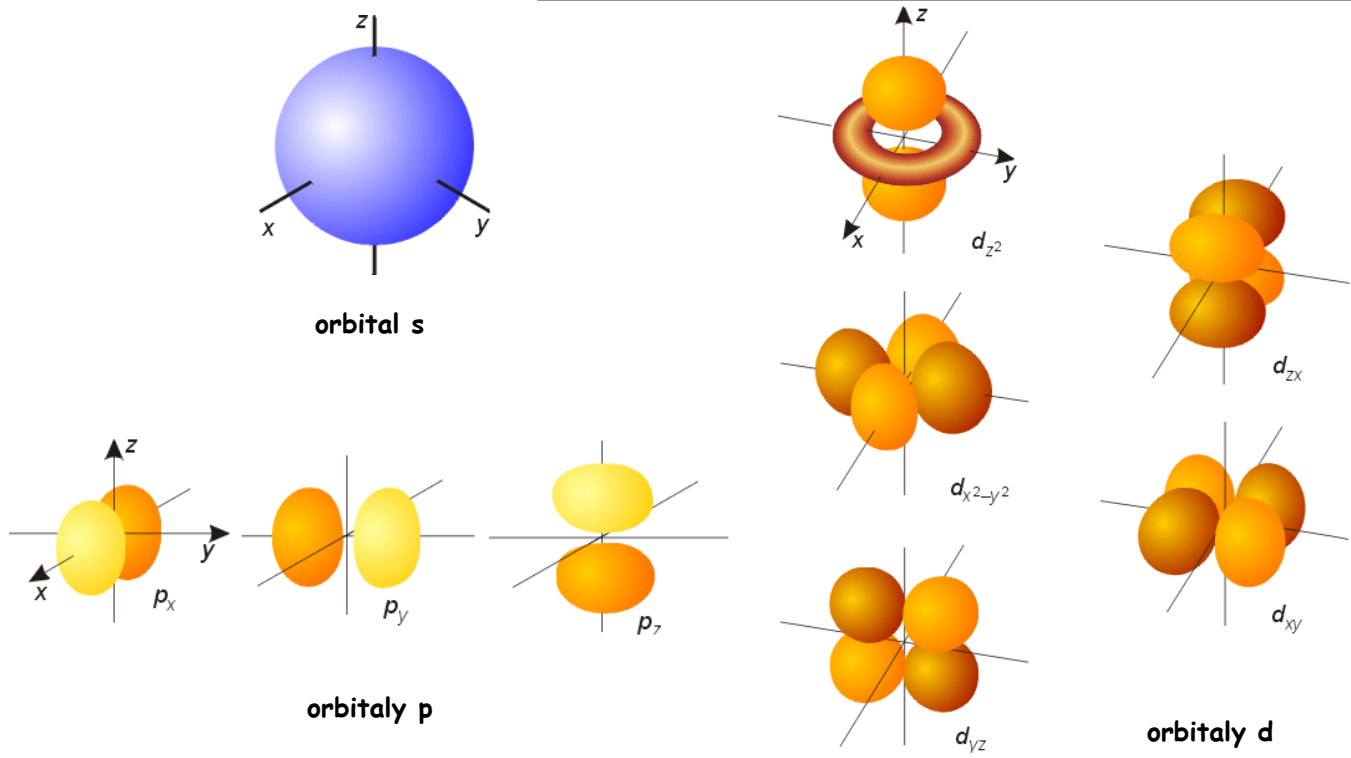
- elektron může přecházet z energeticky nižší hladiny do vyšší při dodání kvanta energie (buď vše, nebo nic) = **excitace**
- **kvantově mechanický model atomu** (A. Einstein, L. de Broglie, Schrödinger, Heisenberg):
 - matematický model
 - kvantová mechanika (nový obor od počátku 20. století) – mj. popis chování mikročastic
 - **teze:**
 - a) **energie elektronu je kvantována**
 - b) **korpuskulárně-vlnový dualismus** (elektron se chová jako částice i jako vlnění)
 - c) **princip neurčitosti** (Heisenberg):
 - * nelze vypočítat a určit přesné dráhy elektronů
 - * můžeme vypočítat **elektronovou hustotu** = pravděpodobnost výskytu elektronu v určitém prostoru v okolí jádra
 - * prostor, ve kterém se elektron vyskytuje s 99% pravděpodobností = **orbital**

(3) popis orbitalů – kvantová čísla:

- **hlavní kvantové číslo (n):**
 - E orbitalu a jeho velikost
 - s $\uparrow n \rightarrow \uparrow E$ i velikost orbitalu
 - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (K, L, M, N, O, P, Q)
- **vedlejší kvantové číslo (l):**
 - tvar (typ) orbitalu a spoluurčování E orbitalu
 - $l = 0 \dots (n-1)$
- **magnetické kvantové číslo (m):**
 - počet orbitalů daného typu
 - orientace orbitalu v prostoru
 - $m = (-l \dots 0 \dots +l)$

$l = 0 \dots s$
$l = 1 \dots p$
$l = 2 \dots d$
$l = 3 \dots f$

$n = 4$	$l = 0 (s)$	$m = 0$	1 orb. typu s
	$l = 1 (p)$	$m = -1, 0, 1$	3 orb. typu p
	$l = 2 (d)$	$m = -2, -1, 0, 1, 2$	5 orb. typu d
	$l = 3 (f)$	$m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$	7 orb. typu f

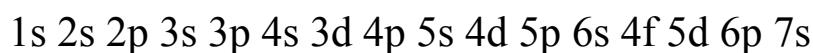


- **spinové kvantové číslo (spin):**
 - magnetický moment hybnosti elektronu v orbitalu
 - v jednom orbitalu jsou maximálně 2 elektrony
 - $s = \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

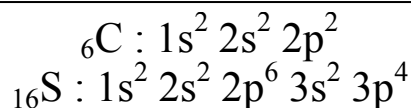


(4) pravidla výstavby elektronového obalu:

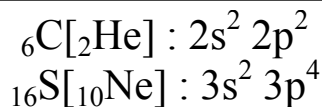
- **výstavbový princip:**
 - atom se samovolně uspořádává tak, aby měl co **nejmenší energii**



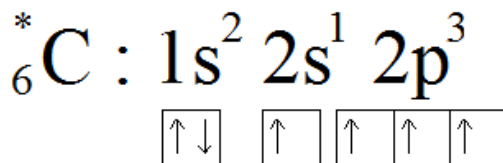
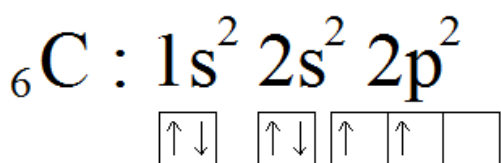
- elektrony obsazují orbitály podle rostoucí energie
- 1p ... neexistuje!!! ($n=1, l=1(p) \rightarrow$ nelze !!!)
- 1s, 2s, 2p, ... = energetické stavy, energetické sloupky, energetické hladiny
- Př.:



- kratší způsob zápisu (zápis pouze valenční vrstvy):



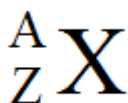
- **Pauliho princip:**
 - každý orbital je charakterizován 3 kvantovými čísly (n, l, m)
 - každý **orbital může být obsazen maximálně dvojicí elektronů**, které se liší svým 4. kvantovým číslem (spinem)
 - v obalu **nemohou existovat dva totožné elektrony**
- **Hundovo pravidlo:**
 - **degenerované orbitály** (orbitály se stejnou energií; se stejným n a l) **se zaplňují postupně po jednom elektronu se stejným spinem**, teprve po obsazení všech orbitalů se vytváří elektronové páry



excitovaný stav

(5) stavba atomového jádra:

- tvořen z **protonů** (p^+) a **neutronů** (n^0) = **nukleony**



A ... **nukleonové číslo** (počet protonů a neutronů v jádře)
Z ... **protonové číslo** (počet protonů, zároveň i počet elektronů v obalu)
N ... **neutronové číslo** (počet neutronů)
 $A = Z + N$

- **radioaktivita:**

- = schopnost nestabilního atomového jádra přeměnit se na jiné stabilnější atomové jádro za současného uvolnění radioaktivního záření

- objev – H. Becquerel (1896); další badatelé – P. Curie, M. Curie-Sklodovská

- **druhy:**

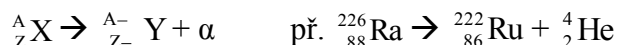
- a) přirozená – samovolný rozpad jader přírodních nuklidů
- b) umělá – samovolný rozpad jader uměle připravených nuklidů

- **druhy radioaktivního záření:**

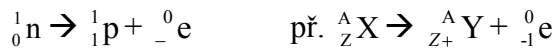
- a) **záření α** – proud rychle letících jader helia; silné ionizační účinky, malá pronikavost (stínění i listem papíru)
- b) **záření β** – proud rychle letících elektronů; stokrát pronikavější než α záření (k zastavení stačí vrstva vzduchu silná 1 m nebo vrstva kovu o tloušťce 1 mm)
- c) **záření γ** – elektromagnetické záření; nejpronikavější (stínění olovem, betonem)

- **radioaktivní rozpady:**

- a) rozpad α :



- b) přeměna β^- :



- c) přeměna β^+ :

