

## 3/3 Orbital, příklady na atom a rozpady

### Jaké částice obsahuje obal atomu?

- obsahuje záporně nabitě částice – elektrony

### Jsou elektrony v obale nějak uspořádány; jaký význam mají pro chemii?

- elektrony jsou ve vrstvách kolem jádra
- elektrony ve valenční vrstvě (ve vrstvě nejdále od jádra; s nejvyšší energií) se účastní chemických reakcí
- valenční elektrony ovlivňují chemické vlastnosti prvků – rozhodují o (ne)uskutečnění chemické reakce
  - všechny elektrony v téže vrstvě mají přibližně stejnou energii (ale odlišnou od energie v jiných vrstvách)
    - čím je elektron blíže k jádru, tím má nižší energii

### Co je to orbital?

- prostor v atomu, kde se s největší pravděpodobností a nejčastěji vyskytuje elektron
- nejčastěji - t.j. v 99 % času
  - elektrony jsou kolem jádra v omezeném počtu vrstev, vrstvy se liší energií
  - nejmenší energii má vrstva K, která je nejbliže jádru
  - větší energii má další vrstva dále od jádra – L, pak M, N, O, P
  - největší energii má vrstva Q, která je od jádra nejdále
  - elektrony mohou přecházet do jiných vrstev, jestliže přijmou (uvolní) energii

## Příklady na izotopy a jejich řešení

- Zdůvodněte, zda jde (nejde) o izotopy
  1. prvek má  $A = 201$ ,  $Z = 80$ ; 2. prvek má 80 neutronů a 121 protonů
  1. prvek má 122 nukleonů, 71 neutronů; 2. prvek má 51 elektronů a 51 protonů
  1. prvek má 83 elektronů, 126 neutronů; 2. prvek má 126 nukleonů, 53 protonů
    - izotopy jsou atomy téhož prvku se stejným počtem protonů (a tedy i elektronů) a s odlišným počtem neutronů; izotopy mají stejné  $Z$ , liší se v  $A$
- Jde o izotopy?
  1. prvek má  $Z = 80$ , 2. prvek má  $Z = 121 \Rightarrow$  nejsou to izotopy (nemají stejný počet  $p$ )
  1. prvek má  $Z = (122 - 71) = 51$ , 2. prvek má  $Z = 51 \Rightarrow$  jsou to izotopy (mají stejný počet  $p$ )
  1. prvek má  $Z = 83$ , 2. prvek má  $Z = 53 \Rightarrow$  nejsou to izotopy (nemají stejný počet  $p$ )

## Příklady na rozpady a jejich řešení

- Napište rovnice rozpadů
  - $[\beta^-]$  u křemíku s  $A = 30$  a  $Z = 14$
  - $[\beta^+]$  u křemíku s  $A = 30$  a  $Z = 14$
  - $[\alpha]$  u prvku s  $A = 94$  a  $Z = 86$ 
    - ${}_{14}^{30}\text{Si} \longrightarrow {}_{15}^{30}\text{P}$
    - ${}_{14}^{30}\text{Si} \longrightarrow {}_{13}^{30}\text{Al}$
  - ${}_{86}^{94}\text{Pu} \longrightarrow {}_{84}^{90}\text{Po} + {}_2^4\text{He}$
- Napište rozpad  $[\alpha]$  u  ${}_{92}^{235}\text{U}$
- Napište rozpad  $[\beta^-]$  u  ${}_{7}^{14}\text{N}$ .
- Napište rozpad  $[\beta^+]$  u  ${}_{16}^{32}\text{S}$ .
  - ${}_{92}^{235}\text{U} \longrightarrow {}_{90}^{231}\text{Th}$
  - ${}_{7}^{14}\text{N} \longrightarrow {}_8^{14}\text{O} + \text{elektron}$
  - ${}_{16}^{32}\text{S} \longrightarrow {}_{15}^{32}\text{P} + \text{pozitron}$

## Příklad na průměrné hmotnostní číslo prvku

- Vypočítejte průměrné hmotnostní číslo u prvku hořčíku, který je složen ze 3 izotopů: 78,27 % Mg s  $A = 24$  a 10,13 % Mg s  $A = 25$  a 11,6 % Mg s  $A = 26$ .

### Řešení

- $\frac{78,27 \cdot 24 + 10,13 \cdot 25 + 11,6 \cdot 26}{78,27 + 10,13 + 11,6} = 24,33$