

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	<b>Střední průmyslová škola strojnická Vsetín</b>
Číslo projektu	<b>CZ.1.07/1.5.00/34.0483</b>
Autor	<b>RNDr. Miroslava Pospíšilíková</b>
Název šablony	<b>III/2</b>
Název DUMu	<b>10.9 Stavba elektronového obalu</b>
Tematická oblast	<b>Obecná chemie</b>
Předmět	<b>Chemie</b>
Druh učebního materiálu	<b>prezentace</b>
Anotace	<b>Druhy orbitalů, jejich zaplňování elektrony</b>
Vybavení, pomůcky	<b>PC, učebnice</b>
Ověřeno ve výuce dne, třída	<b>22. a 26.11.2013, 1.A</b>

# Výukové cíle

- Charakterizovat atomový obal
- Definovat orbital, znát jeho druhy a tvary
- Znat kvantová čísla a jejich význam
- Ovládat pravidla pro elektronovou konfiguraci atomu a iontu

# Klíčová slova

- Atomový obal
- Orbital
- Kvantová čísla
- Elektronová konfigurace atomu a iontu

# **STAVBA ELEKTRONOVÉHO OBALU ATOMU**

Kde se vyskytují elektrony a jakým  
způsobem jsou uspořádány?

## *Atomový obal (str.16)*

- tvoří ho elektrony
- má záporný náboj
- má nepatrnou hmotnost
- je 100 000 x větší než jádro atomu

**ORBITAL** = prostor kolem atomového jádra, kde se s největší pravděpodobností vyskytuje e.

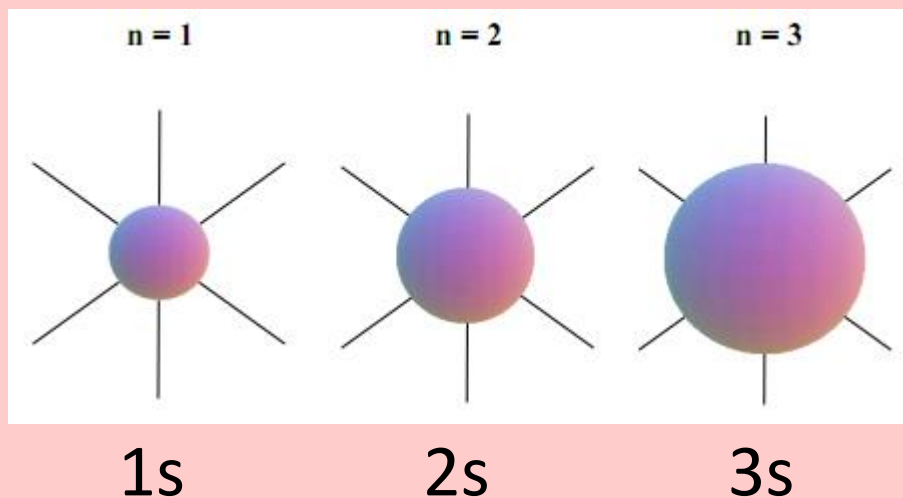
Jsou různé druhy orbitalů, které se nacházejí ve vrstvách s rozdílnou energií, liší se tvarem a počtem.

Proto je každý orbital popsán **4 kvantovými čísly**:

**n** - hlavní, **l** – vedlejší, **m** – magnetické, **s** - spinové

- ***n* – hlavní kvantové číslo**, vyjadřuje velikost orbitalu a energii **e** v něm. Jeho hodnota určuje energetickou vrstvu (hladinu), kde se **e** nachází.

n	1	2	3	4	5	6	7
elektronová vrstva	K	L	M	N	O	P	Q

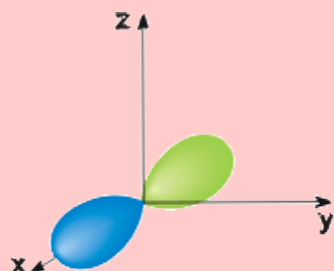


- **$l$  – vedlejší kvantové číslo**, určuje prostorový tvar orbitalu. Jeho hodnoty jsou od 0 po  $(n - 1)$ .

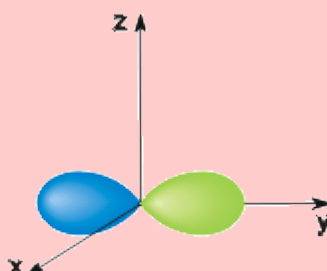
např.  $n = 2$ , pak  $l = 0, 1 \dots$  **ve 2. vrstvě jsou orbitaly 2s a 2p**

$n = 3$ , pak  $l = 0, 1, 2 \dots$  **ve 3. vrstvě jsou orbitaly 3s, 3p, 3d**

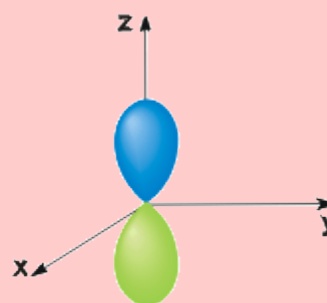
$l$	0	1	2	3
typ orbitalu	s	p	d	f
tvar orbitalu	koule	prostorová osma	složitější tvary	složitější tvary



$p_x$

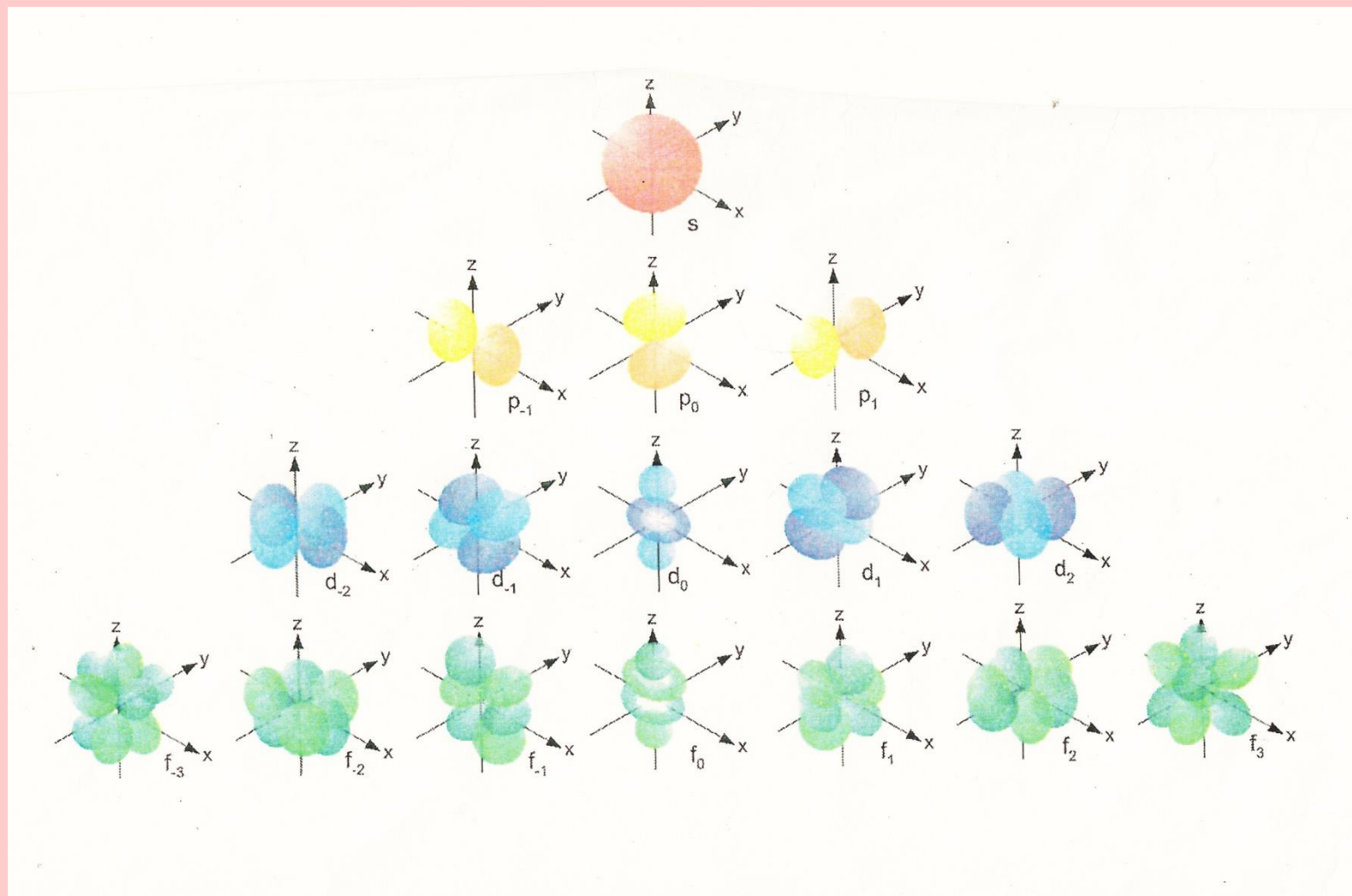


$p_y$



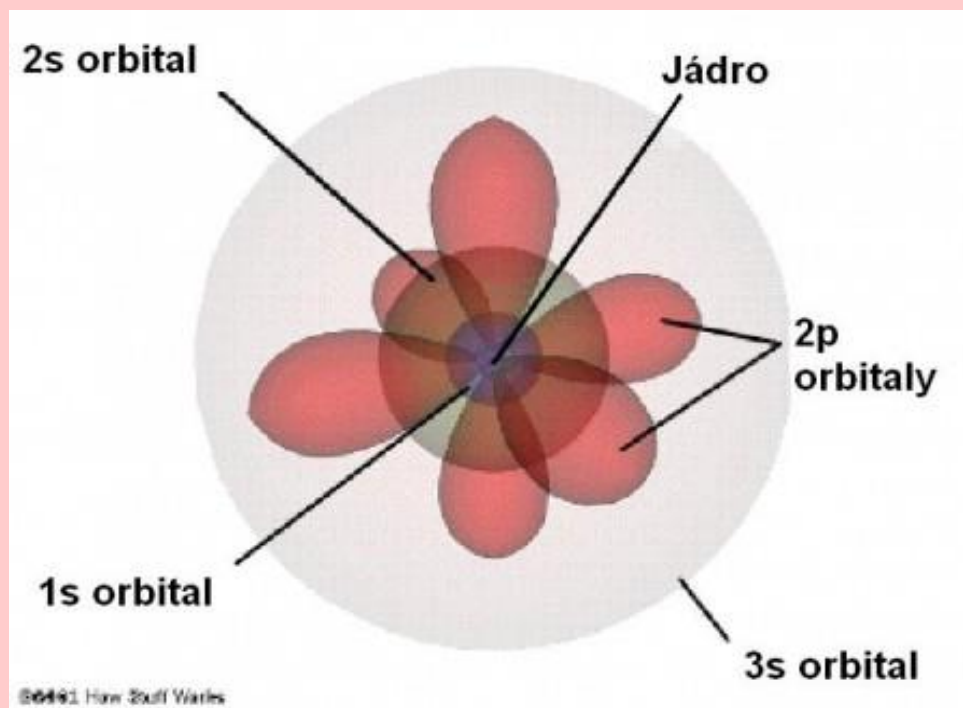
$p_z$

# Tvary orbitalů





**Např.** struktura elektronového obalu prvku, který má elektrony ve 3 elektronových vrstvách, v orbitalech 1s (vrstva K), 2s,2p (vrstva L), 3s (část vrstvy M)



- ***m – magnetické kvantové číslo***, vyjadřuje prostorovou orientaci orbitalu a určuje počet orbitalů daného typu. Jeho hodnoty jsou **od  $-l$  po  $+l$** .

Tedy  $l = 0$ , pak  $m = 0$  ... **1 orbital s**

$l = 1$ , pak  $m = -1, 0, 1$  ... **3 orbitaly p**

$l = 2$ , pak  $m = -2, -1, 0, 1, 2$  ... **5 orbitalů d**


$l = 3$ , pak  $m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$  ... **7 orbitalů f**


- ***s – spinové kvantové číslo***, vyjadřuje chování elektronu v orbitalu, nabývá pouze 2 hodnot a to  $+1/2$  a  $-1/2$ .


- **Znázornění elektronů a orbitalů**


elektrony ...  $\uparrow$ ,  $\downarrow$


orbitaly ... s 

p 

d 

f 

Zápis 1e v orbitalu 

2 e 

Zápis

HLAVNÍ  
KVANTOVÉ  
ČÍSLO

1

2

POČET  
ELEKTRONŮ

S

TYP  
ORBITALU

## Pravidla pro výstavbu elektronového obalu

1. V 1 orbitalu mohou být maximálně 2 elektrony s opačným spinem.
2. Orbitaly se zaplňují elektrony postupně dle rostoucí energie.

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s

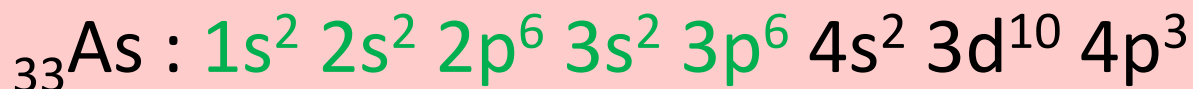
3. V degenerovaných orbitalech (p, d, f) vznikají elektronové páry teprve po zaplnění každého orbitalu jedním elektronem. Všechny nespárované elektrony mají stejný spin.

**Např.**  ${}_8\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$

# Elektronová konfigurace

= zápis elektronů v orbitalech

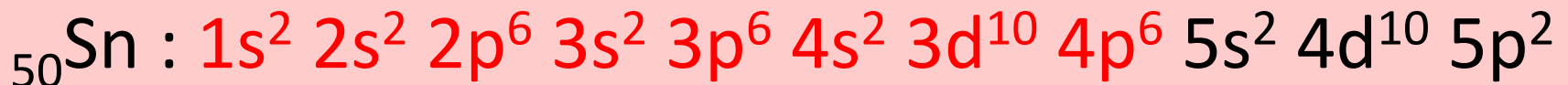
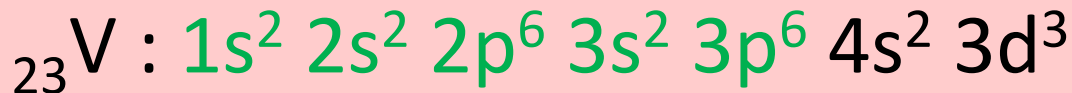
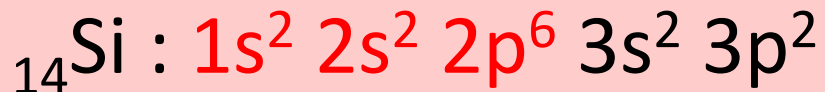
## a) základní (úplná)



## b) zkrácená - dle předcházejícího vzácného plynu



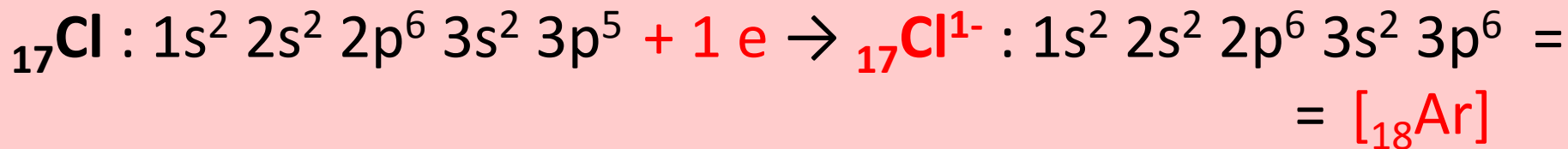
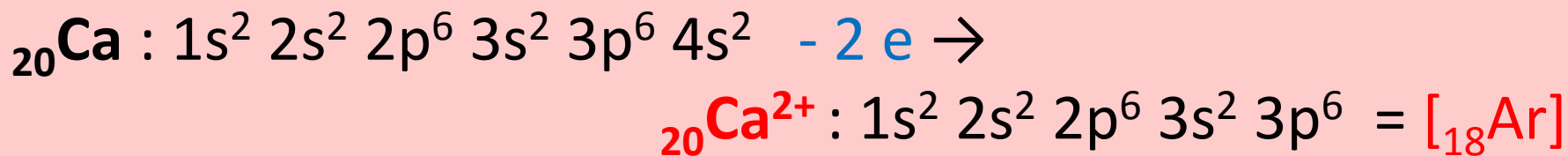
**Úkol:** Napište základní a zkrácenou konfiguraci atomů křemíku, vanadu a cínu.



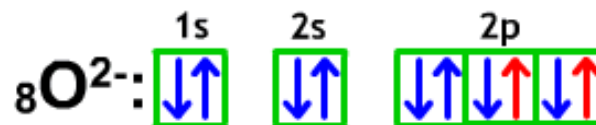
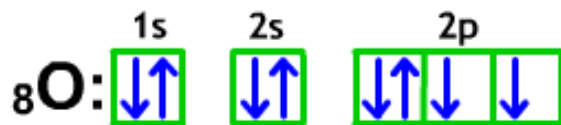
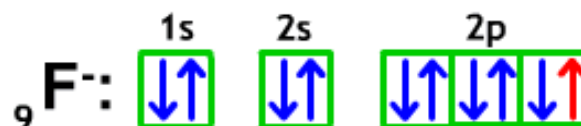
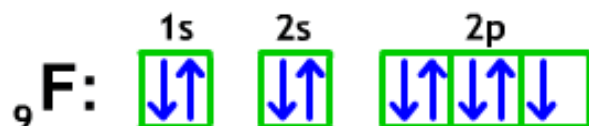
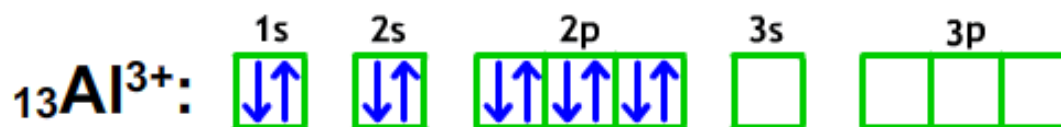
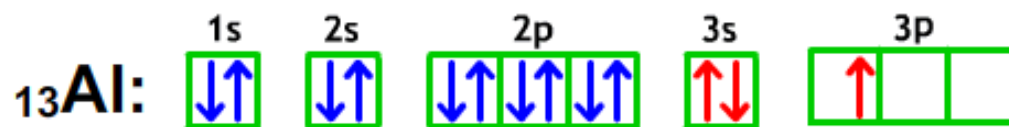
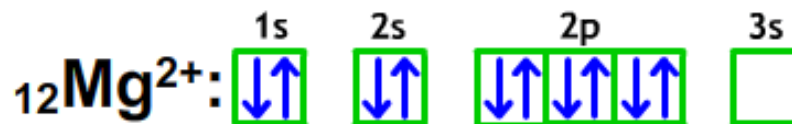
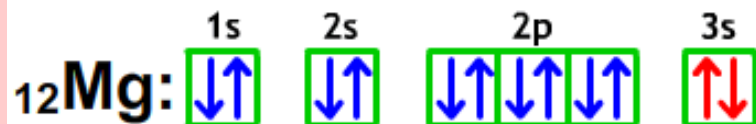
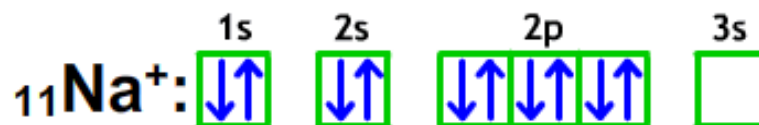
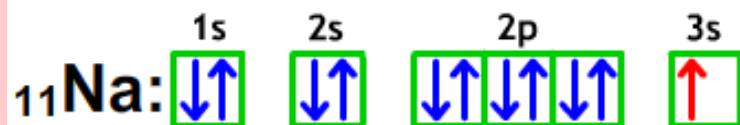
- **Konfigurace kationtu, aniontu**

Atomy mohou odevzdáním e vytvářet **kationty**, přijetím e vznikají **anionty**. Snaží se tím získat stabilní konfiguraci vzácných plynů, které mají zcela zaplněnou poslední (valenční) vrstvu elektrony.

**Např.**



## Přehled elektronových konfigurací vybraných iontů



*Co mají všechny vzniklé ionty společného?*



# Literatura, použité zdroje textu a obrázků

- **Chemie pro střední školy**, Jiří Banýr, Pavel Beneš, SPN Praha, 1996
- **Chemie pro čtyřletá gymnázia, 1. díl**, Aleš Mareček, Jaroslav Honza, Nakladatelství Olomouc, 1998
- [www.chemvazba.moxo.cz](http://www.chemvazba.moxo.cz)
- [www.cheminfo.chemi.muni.cz](http://www.cheminfo.chemi.muni.cz)
- [www.chemwiki.ucdavis.edu](http://www.chemwiki.ucdavis.edu)