

# Didaktika chemického anorg. názvosloví

RNDr. Milan Šmídl, Ph.D.

• 1

## Didaktické zpracování

- zopakovat základní pojmy týkající se tvorby a čtení chemického názvosloví a správných českých a latinských názvů prvků
- sjednotit různou vědomostní úroveň studentů přicházejících z různých ZŠ

### Očekávané výstupy žáka dle RVP

- definuje pojem oxidační číslo a dokáže určit oxidační číslo prvku v molekule
- sestaví vzorec anorg. sloučenin (oxidy, halogenidy, hydroxidy, kyseliny, soli)
- orientuje se v nejčastějších triviálních názvech anorganických sloučenin

### Stěžejní pojmy:

- oxidační číslo, anion, kation, křížové pravidlo, chemický vzorec, binární sloučenina

• 2

## Didaktické zpracování

### Rozvržení učiva:

- Opakování ZŠ – ox. číslo, elektronegativita, značky prvků, typy názvů 2h
- Názvosloví oxidů, halogenidů 1h
- Názvosloví hydroxidů, kyselin, solí 1h
- Procvičování 2h
- SEMINÁŘ: - hydridy (podle typů), komplexní sloučeniny, podvojně sloučeniny, peroxosloučeniny, thiosloučeniny, organické názvosloví (v rámci organiky)
- 

### Motivace:

- chemické názvosloví je jako chemický jazyk, díky němuž se všichni chemici světa domluví
- historie názvosloví (Národní obrození)

• 3

## Princip chemického názvosloví základních anorganických sloučenin

• 4

## Oxidační číslo - pravidla

= formální elektrický náboj, který by byl přítomen na atomu prvku, kdybychom elektrony na každé vazbě tohoto atomu přidělili elektronegativnějšímu prvku

### PRAVIDLA:

1. nabývají hodnot od -IV do VIII (píšou se římsky, arabsky pouze nula)
2. oxidační číslo prvku ve volném atomu nebo v molekule je rovno nule (př. O<sub>2</sub>, P<sub>4</sub>, S<sub>8</sub>, He,...)
3. součet oxidačních čísel atomů v molekule je roven nule, u iontů je rovno náboji iontu
4. oxidační číslo fluoru je vždy -I
5. oxidační číslo atomu vodíku je vždy +I, výjimkou jsou některé hydridy (-I)
6. oxidační číslo atomu kyslíku je většinou -II, výjimkou jsou peroxidy (-I)

• 5

## Číselné a násobné předpony

č.	předpona	č.	předpona
1	mono	12	dodeka
2	di	19	nonadeka
3	tri	20	ikosa
4	tetra	21	henikosa
5	penta	22	dokosa
6	hexa	23	trikosa
7	hepta	29	nonakosa
8	okta	30	triakonta
9	nona	31	hentriakonta
10	deka	1/2	hemi
11	undeka	3/2	seskvi

č.	předpona	č.	předpona
2x	bis	6x	hexakis
3x	tris	7x	heptakis
4x	tetrakis	8x	oktakis
5x	pentakis	9x	nonakis

• 6

## Názvosloví iontů

### KATIONTY:

- název se tvoří:

- podstatné jméno (ion – kation)
- přídavné jméno s **koncovku ox. čísla** odpovídající hodnotě náboje iontu

=> *jednoatomové ionty*  $K^+$  = kation *draselný*,  $Ca^{2+}$  = kation *vápenatý*

=> *některé víceatomové ionty odvozené od hydridů se nazývají někdy triviálním názvem např.*  $H_3O^+$  *oxonium*,  $NH_4^+$  *amonium* (kation amonný),  $PH_4^+$  *fosfonium*

### ANIONTY:

- název se tvoří:

- podstatné jméno (ion – anion)
- přídavné jméno s **koncovkou –IDOVÝ** u binárních sloučenin nebo u ostatních koncovkou **-OVÝ**

=> *Cl<sup>-</sup> anion chloridový*, *OH<sup>-</sup> anion hydroxidový*, *CN<sup>-</sup> anion kyanidový*, *C<sup>4-</sup> anion karbidový*, *N<sub>3</sub><sup>-</sup> anion nitridový*, *S<sub>4</sub><sup>-</sup> anion silicidový*

=> *NO<sub>3</sub><sup>-</sup> anion dusičnanový*, *SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> anion síranový*, *SCN<sup>-</sup> anion thiokyanatanový*

• 7

## Názvosloví halogenidů

### NÁZEV ZE VZORCE

- název se tvoří (zleva):

- podstatné jméno halogenid (fluorid, chlorid, bromid, jodid), ox. číslo vždy (-1)
- přídavné jméno s koncovkou ox. čísla atomu



chlorid vápenatý

### VZOREC Z NÁZVU:

- vzorec tvoří (zleva):

a) chemická značka kationtu (oxidační číslo odpovídá koncovce v názvu)

b) chemická značka aniontu (fluorid F<sup>-</sup>, chlorid Cl<sup>-</sup>, bromid Br<sup>-</sup>, jodid I<sup>-</sup>)

bromid železitý



• 8

## Názvosloví hydroxidů

### NÁZEV ZE VZORCE

- název se tvoří (zleva):
  - a) podstatné jméno hydroxid, ox. číslo vždy (-1)
  - b) přídavné jméno s koncovkou ox. čísla atomu



### VZOREC Z NÁZVU:

- vzorec tvoří (zleva):
  - a) chemická značka kationtu (oxidační číslo odpovídá koncovce v názvu)
  - b) chemická značka hydroxidového aniontu  $(\text{OH})^{-1}$  => je-li hydroxidových skupin dvě a více, dává se anion do závorky (OH)



•

• 9

## Názvosloví oxidů, sulfidů

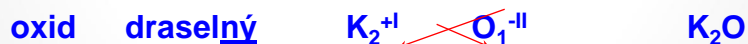
### NÁZEV ZE VZORCE

- název se tvoří (zleva):
  - a) podstatné jméno oxid nebo sulfid, ox. číslo vždy (-2)
  - b) přídavné jméno s koncovkou ox. čísla atomu



### VZOREC Z NÁZVU:

- vzorec tvoří (zleva):
  - a) chemická značka kationtu (oxidační číslo odpovídá koncovce v názvu)
  - b) chemická značka aniontu (oxid  $\text{O}^{-II}$ , sulfid  $\text{S}^{-II}$ )



•

• 10

## POKUS

### Chemikálie, pomůcky:

práškový zinek Zn, prášková síra S, lodičky, váhy, kovový kelímek, zápalky, digestoř

### Postup:

- ve třecí misce dobře promíchejte směs dvou hmotnostních dílů práškovitého zinku s jedním dílem práškové síry
- na kovovém kelímku v digestoři vytvořte ze směsi hromádku a zapalte ji

### Závěr:

- popište vlastnosti a vzhled produktu
- určete chemický vzorec a název vzniklé látky



Foto: Milan Šmídl

## Názvosloví bezkyslíkatých kyselin a jejich solí

### NÁZVY A VZORCE KYSELIN A JEJICH SOLÍ

- vzorec je tvořen zleva atomem vodíku a centrálním atomem (bez kyslíku)
- název se tvoří (zleva):
  - podstatné jméno kyselina, vyjádřeno přítomností vodíku, vždy s ox. číslem (+1)
  - přídavné jméno centrálním atomem s koncovkou -OVODÍKOVÁ

např. HF	kyselina <b>fluor</b> vodíková	$H^+ \dots F^- \Rightarrow$ soli fluoridy
např. HCl	kyselina <b>chlor</b> vodíková	$H^+ \dots Cl^- \Rightarrow$ soli chloridy
např. HBr	kyselina <b>brom</b> vodíková	$H^+ \dots Br^- \Rightarrow$ soli bromidy
např. HI	kyselina <b>jod</b> vodíková	$H^+ \dots I^- \Rightarrow$ soli jodidy
např. HCN	kyselina <b>kyan</b> vodíková	$H^+ \dots CN^- \Rightarrow$ soli kyanidy
např. HN <sub>3</sub>	kyselina <b>azid</b> vodíková	$H^+ \dots N_3^- \Rightarrow$ soli azidy
např. H <sub>2</sub> S	kyselina <b>siro</b> vodíková	$H^+ \dots S^{2-} \Rightarrow$ soli sulfidy

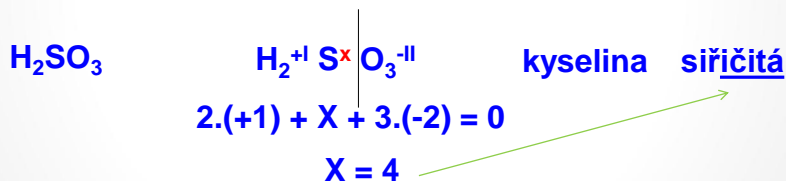
## Názvosloví bezkyslíkatých kyselin a jejich solí

### NÁZEV ZE VZORCE

- název se tvoří (zleva):
  - a) podstatné jméno kyselina, vyjádřeno přítomností vodíku, vždy s ox. číslem (+1)
  - b) přídavné jméno centrálním atomem a koncovkou jeho oxidačního čísla

### POSTUP:

- rozdělíme vzorec na část kladnou (vodík a centrální atom) a zápornou (kyslík)
- určíme známá oxidační čísla (kyslík vždy -2, vodík vždy +1)
- dopočítáme oxidační číslo centrálního atomu tak, aby součet oxidačních čísel (vynásobených dolními indexy) kladné a záporné části byl roven nule



- je-li v molekule více vodíků, označuje se tento stav předponou HYDROGEN- s příslušnými násobnými předponami

• 13

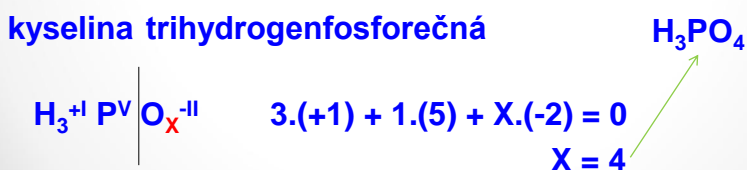
## Názvosloví bezkyslíkatých kyselin a jejich solí

### VZOREC Z NÁZVU

- vzorec se tvoří zleva:
  - a) atomem vodíku, vždy s ox. číslem (+1)
  - b) centrálním atomem s oxidačním číslem, odpovídajícím koncovce v názvu
  - c) atomem kyslíku

### POSTUP:

- určíme známá oxidační čísla (kyslík vždy -2, vodík vždy +1, centrální atom podle koncovky v názvu)
- určíme počet atomů vodíku (u lichých ox. čísel centrálního atomu bývá nejčastěji 1, 3 nebo 5 atomů vodíku, u centrálních atomů se sudým oxidačním číslem bývá nejčastěji vodíků 2 nebo 4)



• 14

## Názvosloví bezkyslíkatých kyselin a jejich solí

### SOLI KYSLÍKATÝCH KYSELIN

- soli jsou formálně odvozovány jako produkty neutralizace (reakce mezi kyselinou a zásadou za vzniku vody), např.



- vzorec je zleva tvořen **kationtem** (odvozený od zásady) a **aniontem** (od kyseliny)
- název se tvoří (zleva):
  - a) podstatné jméno aniontu s koncovkou oxidačního čísla centrálního atomu a **zakončením -AN**
  - b) přídavné jméno kationtu s koncovkou jeho oxidačního čísla

kyselina	anion	název aniontu	název kationtu	kation	hydroxid
$\text{HN}^{\text{III}}\text{O}_2$	$\text{NO}_2^-$	dusitan	sodný	$\text{Na}^+$	$\text{NaOH}$
$\text{HN}^{\text{V}}\text{O}_3$	$\text{NO}_3^-$	dusičnan	draselný	$\text{K}^+$	$\text{KOH}$
$\text{H}_2\text{S}^{\text{VI}}\text{O}_4$	$\text{SO}_4^{2-}$	síran	vápenatý	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Ca(OH)}_2$
$\text{H}_2\text{S}^{\text{IV}}\text{O}_3$	$\text{SO}_3^{2-}$	siřičitan	hořečnatý	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Mg(OH)}_2$
$\text{H}_3\text{P}^{\text{V}}\text{O}_4$	$\text{PO}_4^{3-}$	fosforečnan	olovnatý	$\text{Pb}^{2+}$	$\text{Pb(OH)}_2$
$\text{HCl}^{\text{I}}\text{O}$	$\text{ClO}^-$	chlorman	železitý	$\text{Fe}^{3+}$	$\text{Fe(OH)}_3$
$\text{HCl}^{\text{VII}}\text{O}_4$	$\text{ClO}_4^-$	chloristan	chromitý	$\text{Cr}^{3+}$	$\text{Cr(OH)}_3$

• 15

## POKUS

### Chemikálie, pomůcky:

dichroman amonný (T+), trojnožka se sítkou, zápalky a kahan

### Postup:

1. na sítku na trojnožce nasypete 3 velké lžičky dichromanu a vytvořte hromádku s důlkem nahore („sopku“)
2. kahanem sopku zapalte

### Závěr:

- chemická reakce probíhá podle rovnice:  
 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$

=> pojmenujte produkty reakce

=> popište, jakým způsobem se jednotlivé látky během pokusu měnily a projevovaly

• 16



## Použité zdroje

### POUŽITÉ ZDROJE:

- BLAŽEK, J. *Přehled chemického názvosloví*. Praha: SPN, 2007. 144 s. ISBN 80-7235-260-1

•

• 17