

# I. Názvosloví chemických sloučenin

## 1. Úvod do názvosloví anorganických sloučenin

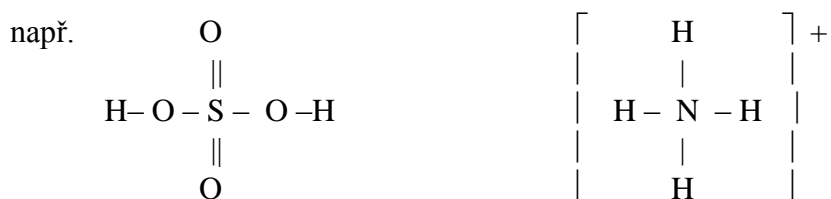
Předmětem chemického názvosloví, nomenklatury, je formulace přesných pravidel, podle kterých se tvoří názvy sloučenin a zapisují chemické vzorce. Nomenklaturní pravidla umožňují ze systematického názvu sloučeniny odvodit její vzorec a naopak.

Základem pro tvoření chemických vzorců jsou značky (symboly) prvků, které jsou většinou odvozeny z jejich latinských názvů. V českém názvosloví se používají u běžných resp. technicky významných prvků názvy české (např. vodík, uhlík, kyslík, železo), asi u poloviny prvků názvy počeštěné (např. bor, chlor, kobalt) a u zbývajících názvy latinské (např. helium, lithium).

Chemický vzorec vyjadřuje symbolicky složení určité chemické sloučeniny. Je složen ze symbolů prvků, číselných indexů, závorek, pomlček a teček.

Podle toho, do jaké míry nás chemický vzorec informuje o dané sloučenině, rozlišujeme několik typů vzorců:

- stechiometrické** (empirické) – vyjadřují, které atomy a v jakém poměru jsou ve sloučenině obsaženy, např.  $\text{NO}_2$ ,  $\text{HgCl}$
- souhrnné** (molekulové) – vyjadřují i relativní molekulovou hmotnost dané látky, např.  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ; v mnoha případech je souhrnný a stechiometrický vzorec totožný
- racionální** (konstituční, funkční) – vyjadřují základní strukturu molekuly, např.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- strukturní** – vyjadřují pořadí navzájem sloučených atomů a vazby mezi nimi



### A) Oxidační číslo

Názvosloví anorganických sloučenin je založeno na oxidačním čísle prvků ve sloučenině (dříve mocenství, valence).

**Oxidační číslo prvku** je rovno elektrickému náboji, který by byl přítomen na atomu prvku, kdybychom elektrony každé vazby vycházející z tohoto atomu přidělili elektronegativnějšímu prvku.

**Elektronegativita** je schopnost vázaného atomu přitahovat vazebný elektronový pár. V periodické soustavě obecně stoupá zleva doprava a ve skupinách zdola nahoru, tzn. že nejelektronegativnější prvek je fluor.

Oxidační číslo se označuje římskou číslicí, je-li záporné se znaménkem mínus, vpravo nahore u značky prvku, na př.  $O^{-II}$ .

Počet nábojů iontů se udává arabskými číslicemi se znaménkem náboje, tedy např.  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^{-}$ .

Oxidační číslo může mít hodnoty kladné (+I až +VIII), záporné (–I až –IV) i nulové. Atomy některých prvků mohou mít ve sloučeninách různé hodnoty oxidačního čísla. Maximální kladné oxidační číslo prvku nemůže být vyšší než je číslo skupiny periodické soustavy, do které je zařazen s výjimkou některých přechodných kovů (Cu, Ag, Au).

Hodnota kladného oxidačního čísla je vyjádřena v názvu sloučeniny koncovkou, jak je uvedeno v tabulce.

Tabulka 1 Přehled zakončení v názvech anorganických sloučenin a iontů

Oxidační číslo	zakončení názvu			
	Binární sloučeniny, Kationy	Kyseliny	Soli	Aniony
<b>I</b>	– ný	– ná	– nan	– nanový
<b>II</b>	– natý	– natá	– natan	– natanový
<b>III</b>	– itý	– itá	– itan	– itanový
<b>IV</b>	– ičitý	– ičitá	– ičitan	– ičitanový
<b>V</b>	– ičný, – ečný	– ičná, – ečná	– ičnan, – ečnan	– ičnanový, – ečnanový
<b>VI</b>	– ový	– ová	– an	– anový
<b>VII</b>	– istý	– istá	– istan	– istanový
<b>VIII</b>	– ičelý	– ičelá	– ičelan	– ičelanový

### Základní pravidla pro stanovení oxidačního čísla

- 1) Volné atomy a atomy v molekulách prvků mají oxidační číslo **0**.
- 2) Oxidační číslo vodíku je ve většině sloučenin rovno **+I**. Výjimkou jsou sloučeniny vodíku s kovy (hydridy), kde má vodík oxidační číslo **–I**.

*V chemické praxi je známý např. LiH - hydrid lithný (zapisuje se i ve tvaru HLi), ve vaší praxi se můžete setkat se složitými hydridy typu  $TiFeH_{1,95}$  a  $MgNiH_{4,2}$  což jsou perspektivní sloučeniny ke skladování vodíku pro palivové články.*

- 3) Oxidační číslo kyslíku je ve většině sloučenin rovno **-II**.  
Výjimkou jsou z běžnějších sloučenin peroxidy, kde má kyslík oxidační číslo **-I**.
- 4) Fluor má oxidační číslo **-I**, hliník **+III**
- 5) Alkalické kovy IA. skupina (s1 prvky) mají oxidační číslo **+I**
- 6) Kovy alkalických zemin IIA. skupina (s2 prvky) mají oxidační číslo **+II**
- 7) Kovy mají ve sloučeninách jen kladná oxidační čísla s výjimkou některých komplexních sloučenin
- 8) Součet oxidačních čísel všech atomů v molekule je roven **0**.

Pro pojmenování chemických sloučenin používáme přednostně racionální resp. systematické názvy.

Racionální název udává součásti sloučeniny, stechiometrické poměry, popř. další informace o její struktuře.

Vedle těchto racionálních názvů se můžeme setkat s názvy triviálními (voda, fosgen), popř. názvy technickými (soda, čpavek, modrá skalice).

Racionální název většiny anorganických sloučenin je tvořen podstatným a přídavným jménem. Podstatné jméno je odvozeno od názvu elektronegativní části a udává druh sloučeniny (např. oxid, hydroxid, kyselina), přídavné jméno konkretizuje sloučeninu a charakterizuje její elektropozitivní část (např. oxid uhličitý, hydroxid sodný, kyselina sírová).

Jestliže názvem sloučeniny nelze jednoznačně vystihnout její stechiometrické složení, používáme číslovkové předpony, jednoduché nebo násobné.

### **Jednoduché číslovkové předpony**

Číslovka: Název:

1	mono	2	di
3	tri	4	tetra
5	penta	6	hexa
7	hepta	8	okta
9	nona (lat.) nebo ennea (řec.)	10	deka atd.

### **Násobné číslovkové předpony**

dvakrát	bis	tříkrát	tris
čtyřikrát	tetrakis	pětkrát	pentakis atd.

## B) Názvosloví binárních sloučenin

Binární sloučeniny jsou sloučeniny ze dvou prvků. Záporná oxidační čísla nekovových prvků se v těchto sloučeninách pohybují v rozmezí  $-I$  až  $-IV$ . Podstatné jméno je potom odvozeno od základu mezinárodního názvu prvku zakončením **-id**, např.

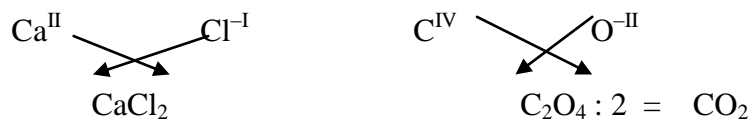
halogenid (fluorid, chlorid atd.)	$F^{-I}, Cl^{-I}$
oxid, sulfid, selenid	$O^{-II}, S^{-II}, Se^{-II}$
borid, nitrid, fosfid, arsenid	$B^{-III}, N^{-III}, P^{-III}, As^{-III}$
karbid, silicid	$C^{-IV}, Si^{-IV}$

U karbidů není názvosloví zcela jednoznačné. Na příklad u známého karbidu vápenatého  $CaC_2$  oxidační číslo pro karbid nevyhovuje, jedná o triviální název a sloučenina je ve skutečnosti acetylid (ethynid) vápenatý. U mnoha technických karbidů nelze oxidační číslo kovu určit a používá se obecný název karbid kovu, karbid železa  $Fe_3C$  (cementit).

Přídavné jméno specifikuje prvek s kladným oxidačním číslem a zakončení vyjadřuje jeho hodnotu, na příklad:

chlorid sodný	$Na^I Cl^{-I}$
fluorid vápenatý	$Ca^{II} F_2^{-I}$
chlorid hlinitý	$Al^{III} Cl_3^{-I}$
oxid uhličitý	$C^{IV} O_2^{-II}$
sulfid antimoničný	$Sb_2^V S_5^{-II}$
nitrid hořečnatý	$Mg_3^{II} N_2^{-III}$

Pro napsání vzorce binární sloučeniny potřebujeme znát poměr počtu atomů obou prvků. Vycházíme přitom z hodnot oxidačních čísel a ze skutečnosti, že jejich součet v molekule musí být roven nule. Např.:



Názvy některých binárních popř. víceprvkových sloučenin s vodíkem jsou jednoslovné. K názvu elektronegativní části sloučeniny se zakončením **-o** se připojí slovo vodík, např.

HF	fluorovodík
HCl	chlorovodík
HCN	kyanovodík

Názvy binárních sloučenin vodíku s prvky III. A – VI. A (s výjimkou uhlíku) se tvoří od kmene mezinárodního názvu příslušného prvku připojením koncovky **-an**, např.

H <sub>2</sub> S	sulfan (používá se i název sirovodík)
PH <sub>3</sub>	fosfan
SiH <sub>4</sub>	silan

Vodné roztoky některých těchto sloučenin reagují kyselě, tvoří tzv. bezkyslíkaté kyseliny. Jejich vzorce jsou totožné se vzorci původních kyselin a jejich názvy odvozujeme od názvu původní sloučeniny zakončením **-ová**, např.

HCl	kyselina chlorovodíková
HCN	kyselina kyanovodíková

### C) Názvosloví hydroxidů a oxokyselin

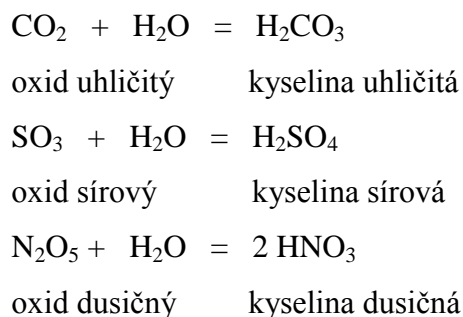
Názvy těchto sloučenin jsou opět dvouslovné. U hydroxidů a kyselin vyjadřuje podstatné jméno skupinovou příslušnost dané sloučeniny, přídavné jméno je odvozeno z názvu kyselinotvorného resp. zásadotvorného prvku, přičemž koncovkou vyjadřujeme jeho oxidační číslo, např.

hydroxid sodný      hydroxid vápenatý      kyselina sírová      kyselina chlorná

a) **Vzorce hydroxidů** odvodíme tak, že k příslušnému kationtu připojíme s ohledem na jeho oxidační číslo odpovídající počet hydroxidových aniontů OH<sup>-1</sup>, např.



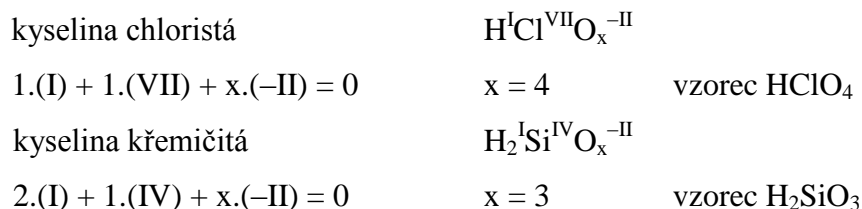
b) **Oxokyseliny** jsou tříprvkové sloučeniny obecného vzorce H<sub>m</sub>X<sub>x</sub>O<sub>n</sub>. Podle počtu atomů kyselinotvorného prvku v molekule je dělíme na jednoduché (jeden centrální atom) a polykyseliny resp. izopolykyseliny (dva a více centrálních atomů). Vzorce oxokyselin lze odvodit sloučením jedné nebo více molekul oxidu s jednou nebo více molekulami vody, např.



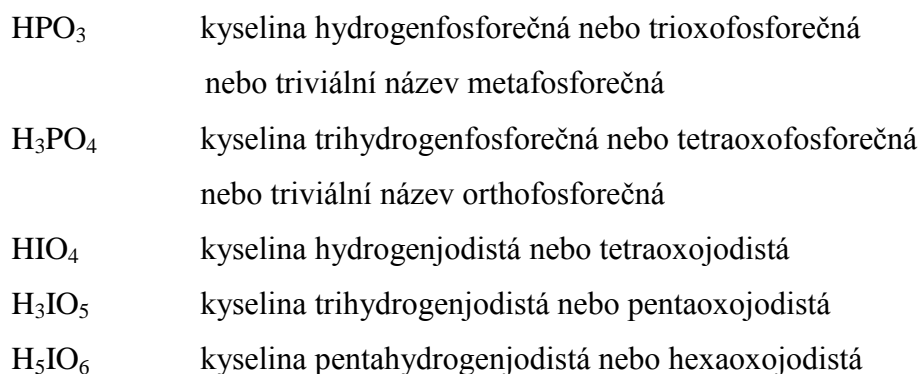
Obecně je při odvozování vzorců z názvů kyseliny třeba určit počet vodíkových H<sup>I</sup> a kyslíkových O<sup>-II</sup> atomů. Počet atomů vodíku závisí na oxidačním čísle centrálního atomu. Je–

li liché, je v molekule jednoduché kyseliny jeden atom vodíku, je-li sudé, zapisujeme do vzorce dva atomy vodíku.

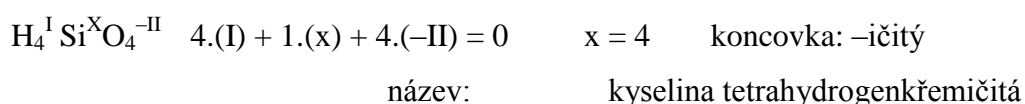
Vzhledem k tomu, že součet kladných a záporných oxidačních čísel v molekule musí být roven nule, vypočítáme snadno počet atomů kyslíku, např.



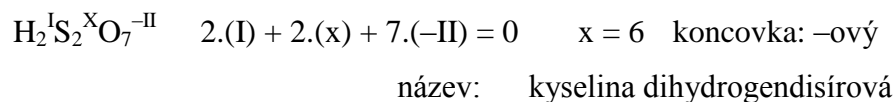
V některých případech tvoří prvek se stejným oxidačním číslem dvě nebo více jednoduchých oxokyselin. V těchto případech je nutné upřesnit pomocí číslovkových předpon počet atomů vodíku resp. kyslíku v molekule, aby název sloučeniny byl zcela jednoznačný, na příklad:



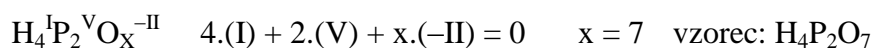
Při odvození názvu oxokyseliny je nutné obdobným způsobem určit oxidační číslo kyselinotvorného prvku a vyjádřit je příslušným zakončením, např.



Stejná pravidla platí pro názvosloví polykyselin. Zde navíc číslovkovou předponou vyjádříme počet centrálních atomů kyselinotvorného prvku, např.



a opačně vzorec kyseliny tetrahydrogendifosforečné



## Peroxokyseliny a thiokyseliny

Předponou **peroxo-**, připojenou k názvu kyseliny, vyjadřujeme záměnu dvojnásobného atomu kyslíku –O– za skupinu –O–O– (podobně jako v peroxidu vodíku), předponou **thio-** vyjadřujeme náhradu atomu kyslíku atomem síry. Je-li tímto způsobem nahrazeno více atomů kyslíku, udáváme jejich počet číslovkovou předponou. V obou případech vycházíme vždy z názvu resp. vzorce základní kyseliny, např.

$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{H}_2\text{SO}_5$	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
kyselina sírová	kyselina peroxosírová	kyselina thiosírová

Síra která nahradila v kyselině thiosírové kyslík, má stejné oxidační číslo jako kyslík -II. U některých oxokyselin se používají výhradně triviální názvy. Typickým příkladem jsou kyseliny odvozené od síry, např.

$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$	kyselina dithioničitá
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$	kyselina dithionová
$\text{H}_2\text{S}_4\text{O}_6$	kyselina tetrathionová

a dále z běžnějších

$\text{HCN}$	kyselina kyanovodíková (kyanovodík)
$\text{HOCN}$	kyselina kyanatá
$\text{HNCO}$	kyselina izokyanatá
$\text{HSCN}$	kyselina thiokyanatá (rhodanovodík)

## D) Názvosloví iontů

Ionty jsou elektricky nabitě částice. Rozlišujeme je jednak podle náboje, tj. kationty (+) a anionty (-), jednak podle počtu atomů (jednoatomové, víceatomové). Jednojaderné kationty pojmenováváme tak, že k názvu prvku připojíme koncovku příslušného oxidačního čísla, na příklad:

$\text{Na}^+$	kation sodný
$\text{Ca}^{2+}$	kation vápenatý
$\text{Al}^{3+}$	kation hlinitý

U vícejaderných kationtů má přídavné jméno zakončení **-oniový** (s výjimkou  $\text{NH}_4^+$ ):

$\text{H}_3\text{O}^+$	kation oxoniový (oxonium)
$\text{AsH}_4^+$	kation arsoniový (arsonium)
ale $\text{NH}_4^+$	kation amonný (amonium)

Rozdílným způsobem tvoříme i názvy aniontů. U jednojaderných a některých vícejaderných aniontů má přídatné jméno zakončení **–idový**, na příklad:

$\text{H}^-$	anion hydridový	$\text{OH}^-$	anion hydroxidový
$\text{Cl}^-$	anion chloridový	$\text{HO}_2^-$	anion hydrogenperoxidový
$\text{S}^{2-}$	anion sulfidový	$\text{HS}^-$	anion hydrogensulfidový
$\text{P}^{3-}$	anion fosfidový	$\text{CN}^-$	anion kyanidový

Názvy vícejaderných aniontů odvozených od oxokyselin a thiokyselin tvoříme z názvu příslušné kyseliny zakončením **–anový**. Obsahuje-li anion vodíkové atomy (anionty odvozené od vícesytných kyselin), vyjadřujeme jejich přítomnost předponou **hydrogen–**, které předradíme dle potřeby ještě číslovkovou předponu, na příklad:

$\text{SO}_4^{2-}$	anion síranový	$\text{HSO}_4^-$	anion hydrogensíranový
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	anion thiosíranový	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	anion dihydrogenfosforečnanový
$\text{ClO}^-$	anion chlornanový	$\text{ClO}_4^-$	anion chloristanový
$\text{CO}_3^{2-}$	anion uhličitanový	$\text{HCO}_3^-$	anion hydrogenuhličitanový
$\text{SO}_5^{2-}$	anion peroxosíranový	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$	anion peroxodisíranový

## E) Názvosloví solí

Vzorce solí odvozujeme tak, že jeden nebo více atomů "kyselého vodíku" nahradíme jiným kationtem. Názvy jsou dvouslovné, přídatné jméno charakterizuje kation a zakončení jeho oxidační číslo. Tvoření názvu soli (podstatné jméno) je u bezkyslíkatých kyselin a oxokyselin rozdílné.

Názvosloví solí bezkyslíkatých kyselin se řídí pravidly platnými pro názvosloví binárních sloučenin. K názvu prvku resp. skupiny se záporným oxidačním číslem se připojí koncovka **–id**, na příklad:

$\text{AlCl}_3$	chlorid hlinitý	(sůl kyseliny chlorovodíkové HCl)
$\text{PbS}$	sulfid olovnatý	(sůl kyseliny sirovodíkové $\text{H}_2\text{S}$ )
$\text{KCN}$	kyanid draselný	(sůl kyseliny kyanovodíkové HCN)

Názvy solí oxokyselin tvoříme z názvu kyseliny zakončením **–an**. Výjimkou jsou soli kyselin, kde centrální atom má oxidační číslo VI (např. síran ne sírovan a podobně chroman, dvojjchroman atd.). Přehled zakončení je uveden v tab. 1.

Od jednosytných kyselin (obsahují ve své molekule pouze jeden atom vodíku) můžeme odvodit pouze jeden druh soli. U vícesytných kyselin je možností více, protože ne všechny "kyselý vodíky" musí být nahrazeny jiným kationtem.



Pokud zůstává v molekule soli nenahrazený atom vodíku, vyjadřujeme jeho přítomnost předponou **–hydrogen–**, které ještě podle potřeby předřazujeme číslovkovou předponu. Pokud by název soli jednoznačně nevystihoval stechiometrické poměry, upřesňujeme počet aniontů násobnou číslovkovou předponou (bis, tris atd.)

Pro ilustraci je uvedeno několik příkladů.

Vzorec kyseliny:	Vzorec soli:	Název soli:
H <sub>2</sub> S	KHS	hydrogensulfid draselný
	Na <sub>2</sub> S	sulfid sodný
HNO <sub>3</sub>	KNO <sub>3</sub>	dusičnan draselný
	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	dusičnan měďnatý
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	NaHCO <sub>3</sub>	hydrogenuhličitan sodný
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	uhličitan sodný
	Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	hydrogenuhličitan vápenatý
	CaCO <sub>3</sub>	uhličitan vápenatý
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	dihydrogenfosforečnan amonný
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	hydrogenfosforečnan amonný
	K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	fosforečnan tridraselný
	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	bis(dihydrogenfosforečnan) vápenatý
	CaHPO <sub>4</sub>	hydrogenfosforečnan vápenatý
	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	bis(fosforečnan) trivápenatý
	Al(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	tris(dihydrogenfosforečnan) hlinitý
	Al <sub>2</sub> (HPO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	tris(hydrogenfosforečnan) dihlinitý
AlPO <sub>4</sub>	fosforečnan hlinitý nebo orthofosforečnan hlinitý	

**Příklad 1** Napište vzorce těchto sloučenin:

- |                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| a) hydroxid barnatý              | b) kyselina jodná                     |
| c) chlornan vápenatý             | d) síran hlinitý                      |
| e) anion dusičnanový             | f) kation olovnatý                    |
| g) křemičitan divápenatý         | h) anion chloritanový                 |
| i) kation amonný                 | j) hydrogensíran vápenatý             |
| k) tris-fosforečnan železitý     | l) anion manganistanový               |
| m) peroxid vodíku                | n) wolframán vápenatý                 |
| o) síran ceritý                  | p) kyselina tetrahydrogendifosforečná |
| q) bis-dusičnan olovnatý         | r) bis-jodistan pentabarnatý          |
| s) kyselina dihydrogendichromová | t) kyselina tetrahydrogendijodistá    |

u) dihydrogenfosforečnan draselný v) dithioničitan sodný

**Příklad 2** Utvořte názvy sloučenin:

a) $\text{HClO}_3$	n) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	aa) $\text{Ti}(\text{NO}_3)_4$
b) $\text{NO}_2^-$	o) $\text{NaH}_2\text{PO}_2$	ab) $\text{H}_3\text{BO}_3$
c) $\text{Cr}^{3+}$	p) $\text{Cd}^{2+}$	ac) $\text{Si}_2\text{O}_5^{2-}$
d) $\text{NH}_4\text{HSO}_4$	q) $\text{Ni}_2\text{P}_2\text{O}_7$	ad) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$
e) $\text{Ba}_2\text{SiO}_4$	r) $\text{BrO}_3^-$	ae) $\text{HCO}_3^-$
f) $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$	s) $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$	af) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
g) $\text{Al}(\text{OH})_3$	t) $\text{Ti}^{4+}$	ag) $\text{H}_4\text{B}_2\text{O}_5$
h) $\text{NH}_4\text{ClO}_4$	u) $\text{LiClO}_4$	ah) $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$
i) $\text{HPO}_4^{2-}$	v) $\text{NH}_4\text{HS}$	ai) $\text{H}_2\text{PO}_4^-$
j) $\text{K}_2\text{SO}_5$	w) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	aj) $\text{NaIO}_4$
k) $\text{MgCO}_3$	x) $\text{H}_2\text{Cr}_3\text{O}_{10}$	ak) $\text{ClO}_3^-$
l) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$	y) $\text{H}_2\text{SO}_5$	al) $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$
m) $\text{PbCrO}_4$	z) $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$	am) $\text{SCN}^-$

### Soli polykyselin

Názvy solí polykyselin můžeme utvořit dvěma způsoby, jak je uvedeno na příkladech:

Vzorec soli:	Název soli:
$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$	disíran didraselný
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	tetraboritan disodný
$\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$	trifosforečnan pentasodný
$\text{Ca}_3\text{Si}_3\text{O}_9$	trikřemičitan trivápenatý
$\text{NaB}_5\text{O}_8$	pentaboritan sodný

Vzorec soli	Vzorec anionu:	Název anionu:	Název soli:
$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$	$\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$	disíranový(2-)	disíran didraselný
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	$\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	tetraboritanový(2-)	tetraboritan disodný
$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$	difosforečnanový(2-)	difosforečnan tetrasodný

Nebo můžeme použít úplného stechiometrického názvu, přičemž vyjádříme ještě počet atomů kyslíku.

Vzorec soli:	Název soli:
--------------	-------------

$K_2S_2O_7$	heptaoxidisíran didraselný
$Na_2B_4O_7$	heptaoxotetraboritan disodný

**Příklad 3** Napište vzorce sloučenin:

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| a) kyselina dihydrogendisířičitá       | b) anion diboritanový(4-)             |
| c) pentaboritan sodný                  | d) dichroman vápenatý                 |
| e) anion hexakřemičitanový(12-)        | f) dihydrogendifosforečnan didraselný |
| g) kyselina dihydrogendidusná          | h) peroxidisíran diammoný             |
| i) trifosforečnan pentaamonný          | j) kyselina tetrahydrogendifosforečná |
| k) trichroman disodný                  | l) diboritan dikobaltnatý             |
| m) anion trikřemičitanový(6-)          | n) diarseničnan dihořečnatý           |
| o) kyselina pentahydrogentrifosforečná | p) trifosforečnan hlinitý             |
| q) dihydrogenfosforan draselný         | r) dihydrogenfosforitan draselný      |
| s) disíran rtuťnatý                    | t) anion pentaoxidisířičitanový(2-)   |
| u) anion dihydrogenvanadičnanový(2-)   | v) anion peroxidisíranový (2-)        |

**Příklad 4** Utvořte názvy sloučenin:

- |                   |                    |                 |                    |
|-------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| a) $Cu(BrO_3)_2$  | f) $KH_2PO_2$      | k) $H_5IO_6$    | p) $B_4O_7^{2-}$   |
| b) $K_2S_2O_5$    | g) $(NH_4)_2HPO_4$ | l) $K_2Cr_2O_7$ | q) $Ba_3P_4O_{13}$ |
| c) $Fe(HSO_4)_3$  | h) $H_4P_2O_7$     | m) $Ca(ClO)_2$  | r) $KMnO_4$        |
| d) $NH_4NO_3$     | i) $HP_2O_7^{3-}$  | n) $H_2N_2O_3$  | s) $(NH_4)_2S$     |
| e) $H_2PO_4^{1-}$ | j) $Al(BrO_3)_3$   | o) $K_2S_2O_8$  | t) $K_2Cr_3O_{10}$ |

### Hydráty solí, soli podvojně a smíšené

Často se setkáváme se solemi, které krystalizují s molekulami vody (krystalohydráty) nebo obsahují více kationtů. Vzorce a názvy těchto solí tvoříme podle uvedených příkladů. (tečku ve vzorcích čteme "plus").

#### Příklady:

$Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$	dekahydrát uhličitanu sodného
$ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$	heptahydrát síranu zinečnatého
$CaCO_3 \cdot 1/2 H_2O$	hemihydrát uhličitanu vápenatého
$KNH_4Ca(SO_4)_2 \cdot 8H_2O$	oktahydrát bis-síranu draselno-amono-vápenatého

Z posledního příkladu je zřejmé, že tzv. "kyselé vodíky" mohou být nahrazeny různými kationy. Vznikají podvojně, potrojně, resp. smíšené soli. Vzorce a názvy těchto solí tvoříme podle pravidel:

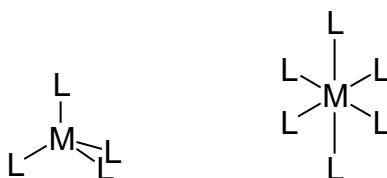
- ve vzorcích se kationty (vyjma vodíku) píší v pořadí podle rostoucího oxidačního čísla
- při stejném oxidačním čísle se kationty zapisují v abecedním pořadí podle chemické značky prvku. Víceatomové kationty (např.  $\text{NH}_4^+$ ) píšeme jako poslední ve skupině kationtů stejného oxidačního čísla
- názvy kationtů oddělujeme pomlčkou.

**Příklady:**

$\text{KNaCO}_3$	uhličitan draselno–sodný
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	uhličitan vápenato–hořečnatý
$\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	hexahydrát fosforečnanu amonno–hořečnatého
$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$	dodekahydrát síranu draselno–hlinitého

**F) Vzorce a názvy koordinačních sloučenin**

Koordinační sloučenina (částice) čili komplex je molekula nebo ion, v níž jsou k atomu nebo iontu M vázány další atomy nebo atomové skupiny L, jejichž počet převyšuje hodnotu oxidačního čísla atomu M. Atom M nazýváme centrální (středový) atom, částici k němu vázanou nazýváme ligand.



Ve stechiometrickém a funkčním vzorci komplexu píšeme napřed značku centrálního atomu a pak značky nebo vzorce ligandů. Komplex uzavíráme do hranaté závorky. V názvu komplexu uvádíme napřed název ligandů, pak název centrálního atomu. Poměr složek, tj. centrálního atomu a ligandů, vyjadřujeme jednak zakončením oxidačního čísla, jednak číslovkovými předponami. V názvu komplexu můžeme udat jeho náboj v kulaté závorce za názvem. Není to vždy nutné. Zakončení názvu komplexu vyjadřuje okolnost, zda centrální atom má kladné, nulové nebo záporné oxidační číslo. To je zřejmé z uvedených příkladů:

$\text{K}_4[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{CN})_6]$	hexakynoželeznatán(4–) tetrdraselný nebo hexakynoželeznatán(4–) draselný nebo
--	--

	hexakynoželeznan tetradraselný nebo
	hexakynoželeznan draselný
$\text{Fe}^{\text{III}}_4[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{CN})_6]_3$	hexakynoželeznan(4-) železitý Berlínská modř
$\text{Fe}^{\text{II}}_3[\text{Fe}^{\text{III}}(\text{CN})_6]_2$	hexakynoželezitan(3-) železnatý Turnbullova modř
$[\text{Ni}^0(\text{CO})_4]$	tetrakarbonylnikl nebo tetrakarbonyl niklu

Tetrakarbonyl niklu se využívá při rafinaci niklu (teplota varu 42,2 °C). Kovový nikl s příměsemi různých nečistot se CO převede na kapalinu a oddestiluje se. Další destilací se přečistí a pak se opět rozloží na čistý Ni a CO. Tetrakarbonyl niklu je mimořádně toxický a karcinogenní.

### Vzorové příklady názvosloví:

Napište názvy	Napište vzorce následujících sloučenin
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	heptahydrát síranu zinečnatého
$\text{Hg}(\text{ClO}_3)_2$	bis-chlorečnan rtuťnatý
$\text{KHSO}_4$	hydrogensíran draselný
$\text{H}_3\text{PO}_4$	kyselina trihydrogenfosforečná
$\text{KNO}_2$	dusitan draselný
$\text{H}_2\text{O}_2$	peroxid vodíku
$\text{Fe}(\text{HSO}_4)_3$	tris -hydrogensíran železitý
$\text{K}_2\text{SO}_5$	peroxosíran draselný
$\text{NaH}_2\text{PO}_2$	dihydrogenfosfornan sodný
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	tetraboritan disodný
$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	hexakynoželezitan draselný
$\text{CaCO}_3$	uhličitan vápenatý
$\text{NH}_3$	amoniak
$\text{H}_2\text{S}$	sulfan
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	hydroxid barnatý

Napište vzorce	Napište názvy následujících sloučenin
pentahydrát síranu měďnatého	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
chlorid titaničitý	$\text{TiCl}_4$
oktatahydrát bis-fosforečnanu triželeznatého	$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
křemičitan dihořečnatý	$\text{Mg}_2\text{SiO}_4$
bromid amonný	$\text{NH}_4\text{Br}$

sulfid měďný	$\text{Cu}_2\text{S}$
dusičnan nikelnatý	$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$
chroman olovnatý	$\text{PbCrO}_4$
hexakynoželeznan tetradraselný	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
dihydrogenfosforitan draselný	$\text{KH}_2\text{PO}_3$
hydrogenuhličitan sodný	$\text{NaHCO}_3$
dihydrogenfosforečnan draselný	$\text{KH}_2\text{PO}_4$
hydroxid amonný	$\text{NH}_4\text{OH}$
kyselina sírová	$\text{H}_2\text{SO}_4$
manganistan draselný	$\text{KMnO}_4$