

# Příloha 4: Materiály a pracovní listy pro žáky s OMJ – chemie

---



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
OP Praha – pól růstu ČR

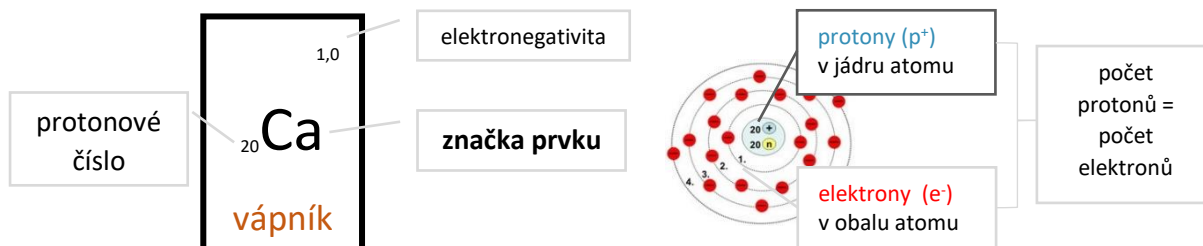


## Anorganické sloučeniny – úvod

### Co je to prvek?

Prvek je **látka**, která je **složená z atomů (malých částic) se stejným protonovým číslem**.

Například vápník je prvek. Je to látka, která se vyskytuje v zubech. 



Atomy vápníku mají protonové číslo 20. To znamená, že v jádru atomu vápníku je 20 **protonů**.

Jiný prvek, kyslík, má jiné protonové číslo (8). Atom kyslíku má 8 protonů.

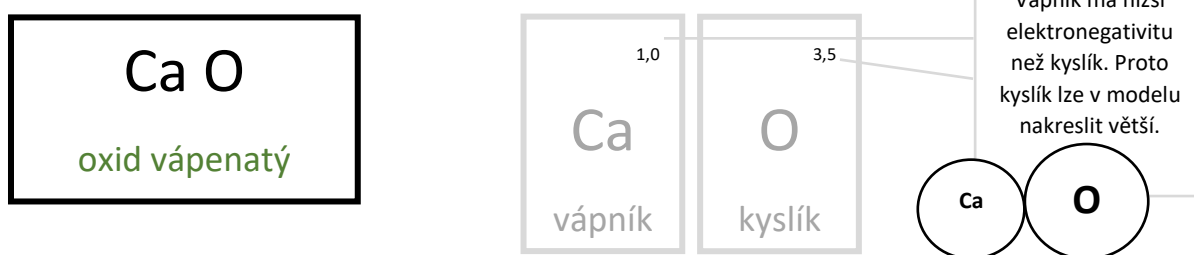
Elektronegativita je schopnost atomu vázat elektrony (čím vyšší číslo, tím více atom váže elektrony).

### Co je to sloučenina?

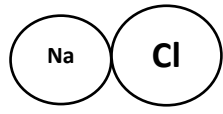
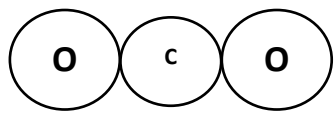
Sloučenina je **látka vzniklá sloučením atomů různých prvků**.

Například oxid vápenatý je sloučenina. Je to látka, která se používá ve stavebnictví. 

Oxid vápenatý je složen z vápníku (Ca) a kyslíku (O) v poměru atomů 1:1. Prvky ve vzorci píšeme v opačném pořadí: **Ca O**.



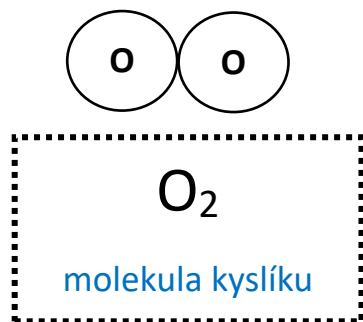
Příklady sloučenin:

| Vzorec a model:                                                                                        | Název:        | Poměr atomů prvků:          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| NaCl<br>            | chlorid sodný | 1 Na (sodík) : 1 Cl (chlor) |
| CO <sub>2</sub><br> | oxid uhličitý | 1 C (uhlík) : 2 O (kyslík)  |

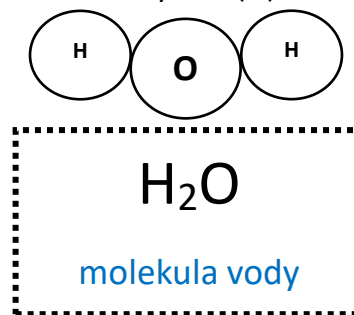
## Co je to molekula?

Molekula je **částice větší než atom**. Vzniká spojením **dvou nebo více atomů**, které jsou spojené chemickou vazbou. Většina látek (prvků a sloučenin) tvoří molekuly.

Molekula kyslíku je tvořena dvěma atomy kyslíku (O).

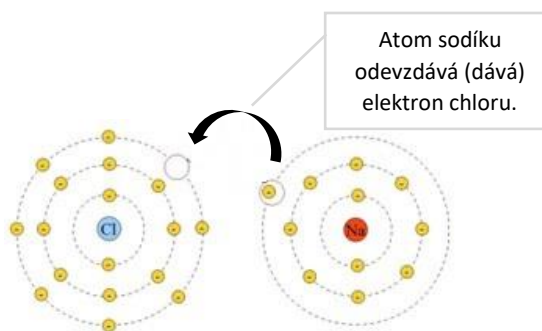


Molekula vody je tvořena dvěma atomy vodíku (2 H) a jedním atomem kyslíku (O).



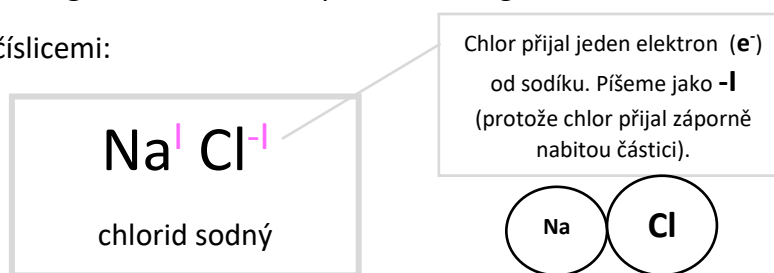
Molekula vody je sloučenina (slučuje atomy různých prvků).

## Co je to oxidační číslo?



Prvky sloučenin mají každý své oxidační číslo. Oxidační číslo **vyjadřuje, kolik elektronů odevzdal (dal) atom s nižší elektronegativitou** atomu s vyšší elektronegativitou.

Oxidační číslo píšeme římskými číslicemi:



Ve sloučenině *chlorid sodný* jsou obsaženy dva prvky: chlor (Cl) a sodík (Na). Vzorec píšeme tak, že prvky píšeme v opačném pořadí: **Na Cl**.

Římské číslice:

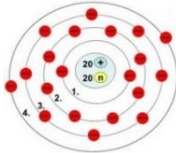
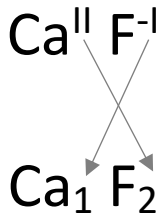
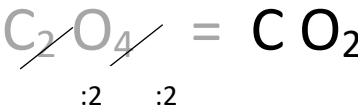
|   |    |     |    |   |    |     |      |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
| 1 | 2  | 3   | 4  | 5 | 6  | 7   | 8    |

Záporné číslo: -1, -2, -3, -4, ...

Záporné římské číslice: -I, -II, -III, -IV, ...

Oxidační číslo je důležité při psaní vzorců sloučenin.

## Slovníček – anorganická chemie

| Pojem:                                                                                                                    | Příklad / obrázek:                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>atom</b> , 2 atomy<br>jádro atomu: proton +, neutron<br>obal atomu: elektron -                                         |    |
| <b>prvek</b> , 2 prvky                                                                                                    | <b>Ca</b> – vápník                                                                    |
| <b>molekula</b> , 2 molekuly                                                                                              | <b>O<sub>2</sub></b> – molekula kyslíku,<br><b>H<sub>2</sub>O</b> – molekula vody     |
| <b>sloučenina</b> , 2 sloučeniny                                                                                          | <b>CaO</b> – oxid vápenatý                                                            |
| <b>skupenství</b><br><b>plyn</b> , <b>kapalina</b> , <b>pevná látka</b>                                                   |     |
| název sloučeniny:<br><b>podstatné jméno a přídavné jméno</b>                                                              | <b>chlorid sodný</b>                                                                  |
| <b>oxidační číslo</b> , 2 oxidační čísla                                                                                  | <b>I, II, III, IV</b>                                                                 |
| <b>kladné číslo</b> , <b>záporné číslo</b>                                                                                | <b>1, 2, 3, 4, 5</b> <b>-1, -2, -3, -4, -5</b>                                        |
| <b>liché číslo</b> , <b>sudé číslo</b><br>(sudé číslo lze dělit dvěma)                                                    | <b>3, 4</b><br>(4 : 2 = 2)                                                            |
| <b>arabské číslice</b> , <b>římské číslice</b>                                                                            | <b>1, 2, 3, 4, 5</b> <b>I, II, III, IV, V</b>                                         |
| <b>horní index</b><br><b>spodní index (dolní index)</b>                                                                   | <b>X<sup>1</sup> X<sub>2</sub></b>                                                    |
| <b>rovnice</b>                                                                                                            | <b>C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub></b>                                             |
| <b>levý</b> , <b>pravý</b><br><u>levá</u> a <u>pravá</u> strana rovnice                                                   | <b><u>X</u> + <u>X<sub>2</sub></u> → <u>XX<sub>2</sub></u></b>                        |
| <b>křížové pravidlo</b><br>Oxidační čísla převedeme křížem na spodní indexy. Spodní indexy píšeme vždy jako kladná čísla. |  |
| <b>krácení</b> , my krátíme<br>Sudá čísla krátíme<br>(dělíme stejným číslem).                                             |   |

### 1. Napiš značky a vzorce do tabulky.

Rozhodni, zda se jedná o prvek, molekulu nebo sloučeninu:

$H_2$ ,  $\Theta$ ,  $CaO$ ,  $Na$ ,  $Al_2O_3$ ,  $O_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Ca$ ,  $NaCl$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$ ,  $Cl$

| Prvek: | Molekula: | Sloučenina: |
|--------|-----------|-------------|
| O      |           |             |
|        |           |             |
|        |           |             |
|        |           |             |

### 2. Spoj prvky a názvy:

|    |         |    |         |
|----|---------|----|---------|
| Fe | fluorid | Si | dusík   |
| P  | hliník  | N  | jod     |
| Ag | fosfor  | I  | brom    |
| Al | železo  | K  | křemík  |
| F  | stříbro | Br | draslík |

### 3. Rozhodni, co je a co není pravda:

✓ ANO    ✗ NE

Jednotlivé prvky se liší svými protonovými čísly.

Protonové číslo vyjadřuje, kolik je elektronů v obalu atomu.

Když píšeme vzorec sloučeniny, píšeme prvky v opačném pořadí.

### 4. Napiš, v jakém poměru jsou prvky v těchto sloučeninách:

$FeCl_3$                       1 Fe (železo) : 3 Cl (chlor)

$Al_2O_3$                       \_\_\_\_\_

$CaCl_2$                       \_\_\_\_\_

$PBr_5$                       \_\_\_\_\_

$N_2O$                       \_\_\_\_\_

$SiCl_4$                       \_\_\_\_\_

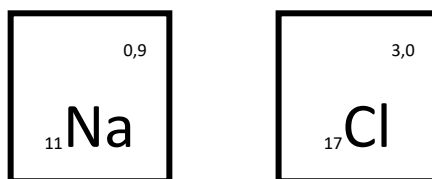
**5. Spoj vzorce sloučenin a názvy:**

|      |               |
|------|---------------|
| NaCl | oxid uhelnatý |
| CaO  | chlorid sodný |
| NaF  | fluorid sodný |
| CO   | oxid vápenatý |

**6. Rozhodni, který vzorec je správný:**

|                  |      |      |
|------------------|------|------|
| chlorid draselný | KCl  | ClK  |
| jodid draselný   | IK   | KI   |
| chlorid sodný    | ClNa | NaCl |

**7. Označ na obrázku číslo, které vyjadřuje elektronegativitu:**



Který prvek má vyšší elektronegativitu? Vyšší elektronegativitu má: \_\_\_\_\_

Který prvek má v jádře více protonů? Více protonů má v jádře: \_\_\_\_\_

**8. Napiš římské číslice:**

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 3 | 8 | 2 | 4 | 6 | 1 | 7 |
| V |   |   |   |   |   |   |   |

**9. Jaké číslo píšeme římskými číslicemi vpravo nahoru k prvku ve sloučenině?**

- a) nukleové
- b) oxidační
- c) protonové



### Zdroje:

[https://www.freepik.com/free-icon/tooth\\_15543406.htm#query=tooth&position=2&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/tooth_15543406.htm#query=tooth&position=2&from_view=search&track=sph)

<https://slideplayer.cz/slide/2876279/>

[https://sk.wikipedia.org/wiki/Oxid\\_v%C3%A1penat%C3%BD](https://sk.wikipedia.org/wiki/Oxid_v%C3%A1penat%C3%BD)

[https://www.freepik.com/free-icon/playing\\_14047687.htm#query=to%20build%20something&position=0&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/playing_14047687.htm#query=to%20build%20something&position=0&from_view=search&track=ais)

[https://www.wikiskripta.eu/w/lontov%C3%A1\\_vazba](https://www.wikiskripta.eu/w/lontov%C3%A1_vazba)

<https://web.vscht.cz/~nadhernl/psp.html>

## Anorganické sloučeniny – halogenidy

### Co jsou to halogenidy?

Halogenidy jsou **sloučeniny halogenu a dalšího prvku**. Jsou to dvouprvkové sloučeniny.

Například chlorid sodný.



= sloučenina chloru (**halogenu**)  
a sodíku (Cl + Na)

Chlorid sodný je bílá krystalická  látka. Má slanou chuť.

Využití: kuchyňská sůl , solení silnic v zimě.



### Co jsou to halogeny?

Halogeny jsou **prvky VII.A skupiny** Periodické soustavy prvků.

|          |           |           |          |
|----------|-----------|-----------|----------|
| <b>F</b> | <b>Cl</b> | <b>Br</b> | <b>I</b> |
| fluor    | chlor     | brom      | jod      |

Periodická soustava prvků

Halogeny tvoří dvouatomové molekuly:  $\text{F}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{I}_2$ .

Halogeny silně zapáchají.



(zapáchat = smrdět, ne vonět)

Vzhled a skupenství:

**F**

**Cl**

žluto-zelený plyn



**Br**

červeno-hnědá kapalina



**I**

šedo-černá pevná látka



Využití:

zubní pasta



, teflon



součást kyseliny chlorovodíkové –

dezinfekce, čištění



kapky proti kašli



jodová tinktura

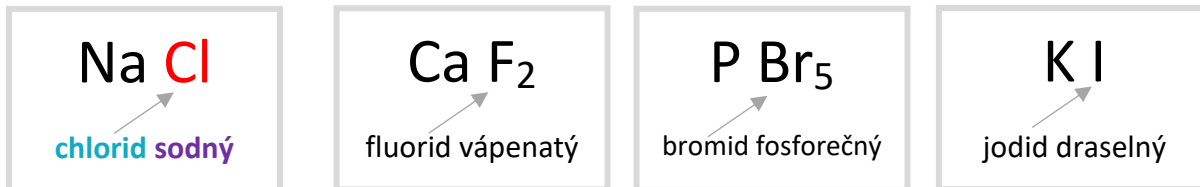




Jak se tvoří **názvy halogenidů**?

Název je vytvořen z **podstatného jména** (odvozeného od názvu halogenu: chlor-**id**, fluor-**id**, brom-**id**, jod-**id**) a **přídavného jména** (například sodný – odvozeno od sodíku / Na).

Značku halogenu píšeme ve vzorci na druhém místě:



Přídavné jméno je zakončeno koncovkou podle **oxidačního čísla**:

| Oxidační číslo: | Koncovka přídavného jména: | Příklad:                      |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------|
| I               | -ný                        | chlorid sodný, jodid draselný |
| II              | -natý                      | fluorid vápenatý              |
| III             | -itý                       |                               |
| IV              | -ičitý                     |                               |
| V               | -ečný, -ičný               | bromid fosforečný             |
| VI              | -ový                       |                               |
| VII             | -istý                      |                               |
| VIII            | -ičelý                     |                               |

Proč má fluorid vápenatý tento vzorec? Ca F<sub>2</sub>

Fluorid vápenatý – nejprve napíšeme prvky:

Ca F

vápník, fluor

**Pamatuj!** Všechny **halogenidy mají oxidační číslo -I**:

Ca F<sup>-I</sup>

Přídavné jméno vápenatý znamená, že vápník (Ca) má oxidační číslo **+II**:

Ca<sup>II</sup> F<sup>-I</sup>

**Křížové pravidlo:**

Oxidační čísla

převeďme na **spodní indexy**. Píšeme je vždy jako kladná čísla.

Ca<sub>1</sub> F<sub>2</sub>

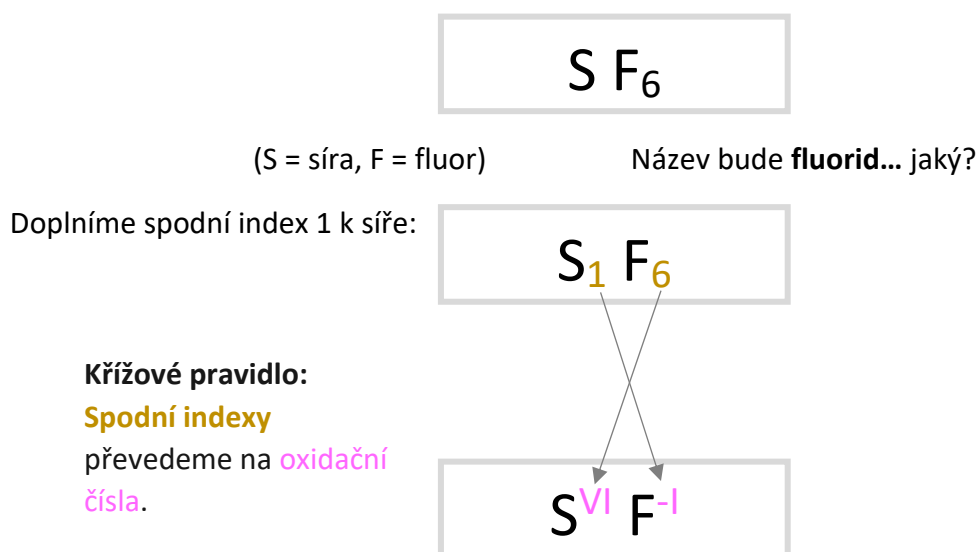
Kladná čísla: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ...

Záporná čísla: -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, ...



Číslo jedna jako spodní index nakonec nepíšeme.

Jak vytvořit **název halogenidu** ze vzorce?



Všechny halogenidy mají oxidační číslo -I. Napíšeme k fluoru oxidační číslo -I.

Oxidační číslo VI znamená, že koncovka přídatného jména bude **-ový**.

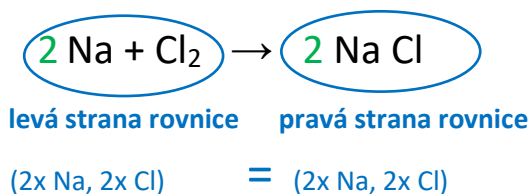


Jak probíhají **chemické reakce**, při kterých **vznikají halogenidy**?

Reakce chloru a sodíku – vznik chloridu sodného:

Chlor tvoří dvouatomové molekuly:  $\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Na Cl}$

**Upravíme** levou a pravou stranu rovnice:



Sodík shoří v chloru. Vzniká pevný **chlorid sodný** (kuchyňská sůl).



Reakce chloru a draslíku – vznik chloridu draselného:

Chlor tvoří dvouatomové molekuly:  $\text{K} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{K Cl}$

**Upravíme** levou a pravou stranu rovnice:  $2 \text{K} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{K Cl}$

Vzniká **chlorid draselný**.

**1. Napiš značky a vzorce do tabulky.**

Rozhodni, zda se jedná o prvek **halogen** nebo sloučeninu **halogenid**:

~~Br~~, KI, SF<sub>6</sub>, PBr<sub>5</sub>, F, Cl, NaCl, I

| Halogen (prvek): | Halogenid (sloučenina): |
|------------------|-------------------------|
| Br               |                         |
|                  |                         |
|                  |                         |
|                  |                         |

**2. Napiš názvy halogenů:**

Brom, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

**3. Podtrhni halogenidy:**

CaF<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiCl<sub>4</sub>, PbS, PBr<sub>5</sub>, IF<sub>7</sub>, ZnS, FeCl<sub>3</sub>, CO, PbI<sub>2</sub>

**4. Spoj prvky a názvy:**

|    |        |    |         |
|----|--------|----|---------|
| P  | zinek  | Si | křemík  |
| C  | olovo  | Os | síra    |
| Zn | fosfor | Fe | draslík |
| Ca | vápník | S  | osmium  |
| Pb | měď    | N  | železo  |
| Cu | uhlík  | K  | dusík   |

**5. Rozhodni, co je a co není pravda:**

✓ ANO    ✗ NE

NaCl je sloučenina chloru a dusíku.

Sloučenina chlorid sodný se používá jako kuchyňská sůl.

Halogenid je sloučenina halogenu a dalšího prvku.

6. Napiš název prvku. Spoj s prvkem všechna přídatná jména:

|    |    |    |    |   |   |
|----|----|----|----|---|---|
| Na | Ca | Al | Si | P | S |
|----|----|----|----|---|---|

\_\_\_\_\_ sodík \_\_\_\_\_

hlinitý                      sirnatý                      sodný                      fosforitý                      sírový

fosforečný                      vápenatý                      křemičitý                      siřičitý

7. Označ v názvu halogenidu podstatné jméno a přídatné jméno:

jodid draselný

8. Rozhodni, co je a co není pravda:

✓ ANO      × NE

Halogeny silně zapáchají.

Oxid chloristý je halogenid.

Halogeny tvoří dvouprvkové molekuly ( $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ).

9. Vytvoř přídatná jména odvozená od těchto prvků:

**Fe** – oxidační číslo III: \_\_\_\_\_ železitý \_\_\_\_\_

**K** – oxidační číslo I: \_\_\_\_\_

**Zn** – oxidační číslo II: \_\_\_\_\_

**N** – oxidační číslo V: \_\_\_\_\_

**C** – oxidační číslo IV: \_\_\_\_\_

| Oxidační číslo: | Koncovka přídatného jména: |
|-----------------|----------------------------|
| I               | -ný                        |
| II              | -natý                      |
| III             | -itý                       |
| IV              | -ičitý                     |
| V               | -ečný,<br>-ičný            |
| VI              | -ový                       |
| VII             | -istý                      |
| VIII            | -ičelý                     |

## 10. Vytvoř vzorec halogenidu:

chlorid železitý – postup:

1. Napíšeme prvky  
(chlor na 2. místě, železo na 1. místě):  
**Fe Cl**
2. Všechny halogenidy mají oxidační číslo -I:  
**Fe Cl<sup>-I</sup>**
3. Přídavné jméno **železitý** znamená, že železo (Fe) má oxidační číslo +III.  
**Fe<sup>III</sup> Cl<sup>-I</sup>**
4. Křížové pravidlo: Oxidační čísla převedeme křížem na spodní indexy:  
**Fe<sub>1</sub> Cl<sub>3</sub>**
5. Číslo jedna jako spodní index nepíšeme:  
**Fe Cl<sub>3</sub>**

| Oxidační číslo: | Koncovka přídavného jména: |
|-----------------|----------------------------|
| I               | -ný                        |
| II              | -natý                      |
| III             | -itý                       |
| IV              | -ičitý                     |
| V               | -ečný,<br>-ičný            |
| VI              | -ový                       |
| VII             | -istý                      |
| VIII            | -ičelý                     |

Vytvoř vzorec halogenidu:

|                                                                                 |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>chlorid měďnatý</b></p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> | <p><b>bromid železitý</b></p> <p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> |
| <p><b>fluorid vápenatý</b></p>                                                  | <p><b>chlorid křemičitý</b></p>                                                 |
| <p><b>fluorid sírový</b></p>                                                    | <p><b>jodid olovnatý</b></p>                                                    |

**11. Spoj oxidační číslo a správnou koncovku. Doplň tabulku:**

|      |              |
|------|--------------|
| III  | -natý        |
| V    | -ičitý       |
| II   | -ný          |
| IV   | -ečný, -ičný |
| VIII | -ový         |
| VI   | -itý         |
| I    | -ičelý       |
| VII  | -istý        |

| Oxidační číslo: | Koncovka přídavného jména: |
|-----------------|----------------------------|
| I               |                            |
| II              |                            |
| III             | -itý                       |
| IV              |                            |
| V               |                            |
| VI              |                            |
| VII             |                            |
| VIII            |                            |

**12. Napiš název halogenidu:**

KBr – postup:

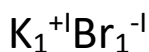
1. Víme, že se jedná o halogenid bromid. Oxidační číslo bromu bude -I:



2. Protože vzorec nemá žádná čísla ve spodním indexu, znamená to, že jsou zde jedničky:



3. Nad draslíkem proto musí být oxidační číslo +I:



4. Název je bromid drasel**ný**.

Napiš název halogenidu:

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| <b>Pb I<sub>2</sub></b> | <b>N F<sub>5</sub></b> |
|-------------------------|------------------------|

### Zdroje:

<https://web.vscht.cz/~nadhernl/psp.html>

[https://www.freepik.com/free-icon/wind\\_15616292.htm#query=air&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/wind_15616292.htm#query=air&position=0&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/drop-water\\_695183.htm#query=liquid&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/drop-water_695183.htm#query=liquid&position=0&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/3d\\_15538143.htm#query=cube&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/3d_15538143.htm#query=cube&position=0&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/tooth-paste\\_15544004.htm#query=tooth%20paste&from\\_query=tooth%20past&position=8&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/tooth-paste_15544004.htm#query=tooth%20paste&from_query=tooth%20past&position=8&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/frying-pan\\_15619129.htm#page=2&query=cooking%20pan&position=31&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/frying-pan_15619129.htm#page=2&query=cooking%20pan&position=31&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/window-cleaner\\_15538698.htm#query=desinfection&position=5&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/window-cleaner_15538698.htm#query=desinfection&position=5&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/color-picker\\_773622.htm#query=cough%20drops&position=5&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/color-picker_773622.htm#query=cough%20drops&position=5&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/hot-tea\\_15607596.htm#query=tea&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/hot-tea_15607596.htm#query=tea&position=1&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/glue\\_14142097.htm#query=iodide%20tincture&position=2&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/glue_14142097.htm#query=iodide%20tincture&position=2&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/wax\\_15632539.htm#query=treatment&position=20&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/wax_15632539.htm#query=treatment&position=20&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/loathing\\_14822676.htm#query=bad%20smell&position=7&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/loathing_14822676.htm#query=bad%20smell&position=7&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/crystal\\_14942145.htm#query=crystalic&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/crystal_14942145.htm#query=crystalic&position=0&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/condiments\\_15369434.htm#query=salt&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/condiments_15369434.htm#query=salt&position=0&from_view=search&track=sph)

<https://zpravy.aktualne.cz/regiony/liberecky/silnicari-na-liberecku-se-chystaji-v-zime-vic-solit/r~i:article:719580/>

[https://www.freepik.com/free-icon/test\\_15038087.htm#query=burning%20experiment&position=13&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/test_15038087.htm#query=burning%20experiment&position=13&from_view=search&track=sph)

## Anorganické sloučeniny – oxidy

### Co jsou to oxidy?

Oxidy jsou **sloučeniny kyslíku a dalšího prvku**. Jsou to dvouprvkové sloučeniny.

Například oxid uhličitý.



= sloučenina kyslíku  
a uhlíku ( $\text{O}_2 + \text{C}$ )

Vznikají během hoření.



**Některé oxidy vznikají hořením uhlí.**

Například během hoření **černého uhlí** dochází ke spalování uhlíku.

Během hoření **hnědého uhlí** dochází ke spalování uhlíku a síry.

Vznikají různé oxidy, z nichž některé jsou nebezpečné (škodí lidskému zdraví).

Černé uhlí je z velké části  
tvořeno prvkem uhlíkem.

### Jak probíhá dokonalé a nedokonalé spalování uhlíku?

Uhlík (C) se hořením slučuje (+) s kyslíkem ( $\text{O}_2$ ) obsaženým ve vzduchu. Na konci reakce už není uhlík, ale nový produkt – buď sloučenina **oxid uhličitý** nebo **oxid uhelnatý**.



Uhlík obsažený v uhlí hoří.

+

vzduch:  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$   
a různé plyny ...

→

oxid uhličitý / uhelnatý

Během hoření se slučuje s kyslíkem ve vzduchu.

| Dokonalé spalování uhlíku                                            | Nedokonalé spalování uhlíku                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| uhlík + <b>dostatek kyslíku</b> → oxid uhličitý                      | uhlík + <b>málo kyslíku</b> → oxid uhelnatý                                                                   |
| $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$                      | $2 \text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}$                                                             |
| Při dostatku kyslíku se každý atom uhlíku spojí s molekulou kyslíku. | Při nedostatku kyslíku se molekula kyslíku rozštěpí a každý atom uhlíku se spojí jen s jedním atomem kyslíku. |
|                                                                      | <b>Oxid uhelnatý je jedovatý plyn!</b>                                                                        |



## Jaké známe oxidy? Jak se využívají?

### Oxidy – plyny

- oxid uhličitý
- oxid uhelnatý
- oxid siřičitý



### Oxidy – pevné látky

- oxid vápenatý
- oxid křemičitý
- oxid hlinitý

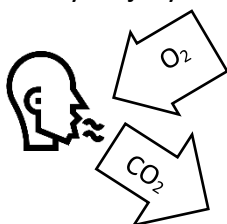


### Oxid uhličitý – CO<sub>2</sub>

Oxid uhličitý je **plyn**. Nemá žádnou barvu (je **bezbarvý**). Je **nehořlavý** (sám nehoří).

Je obsažen **ve vzduchu**, který dýcháme.

Lidé dýchají kyslík (O<sub>2</sub>) a vydechují oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>).



Vzduch obsahuje N<sub>2</sub> (dusík), O<sub>2</sub> (kyslík), CO<sub>2</sub> (oxid uhličitý) a další plyny.



Oxid uhličitý **vzniká během dokonalého spalování paliv**, například během dokonalého spalování uhlíku.



**Používá se jako chladicí látka** (součást hasícího přístroje).

### Oxid uhelnatý – CO



Oxid uhelnatý je **plyn**. Nemá žádnou barvu (je **bezbarvý**) ani zápach. Je **prudce jedovatý**.

Oxid uhelnatý **vzniká během nedokonalého spalování paliv**, například během spalování benzínu v autě.



V motoru auta se spaluje benzin za malého množství kyslíku. **Výfukové plyny** obsahují **oxid uhelnatý**.



Problém je, **když nejsou výfukové plyny odvětrávány**. Člověk se může **udusit**. První pomocí je čerstvý vzduch a umělé dýchání.

### Oxid siřičitý – SO<sub>2</sub>

Oxid siřičitý je plyn. Nemá žádnou barvu (je **bezbarvý**). Je **nehořlavý** (sám nehoří).

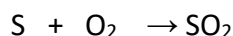
Oxid siřičitý má **štiplavý zápach**.



Je **jedovatý**.



Oxid siřičitý **vzniká během spalování méně kvalitních paliv**, například během spalování **hnědého uhlí** (hnědé uhlí obsahuje síru).



**Používá se například k bělení textilu**  **a k dezinfekci sudů** .

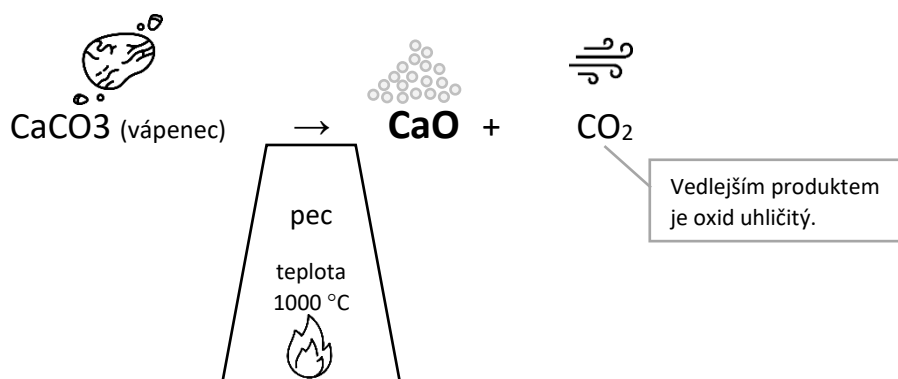
**Používá se k výrobě kyseliny sírové H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

### Oxid vápenatý – CaO (pálené vápno)

Oxid vápenatý je **pevná látka**. Má **bílou barvu**. Je to **silná žíravina**.



Oxid vápenatý **vzniká při pálení horniny vápence** v pecích za vysoké teploty:



Používá se ve stavebnictví jako **pálené vápno**. Vápno je stavební materiál.



Používá se také při výrobě skla.



### Oxid křemičitý – SiO<sub>2</sub> (křemen, písek)

Oxid křemičitý je **pevná látka**. V přírodě se vyskytuje jako nerost **křemen**.

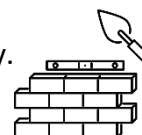
Oxid křemičitý je také součástí hornin **pískovec** a **žula**.

| nerost = minerál                                                                                                                                            | hornina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Nerost má chemické složení, které lze vyjádřit jedním chemickým vzorcem pro prvek nebo sloučeninu.</p> <p><b>Křemen</b> je nerost (SiO<sub>2</sub>).</p> | <p>Hornina se skládá z více nerostů. Má proto na různých místech různé vlastnosti.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>← <b>Pískovec</b> je hornina.</p> <p><b>Žula</b> je hornina. →</p> </div> </div> <p>Pískovec i žula se skládají z křemene, živce a dalších nerostů</p> |

Používá se ve stavebnictví jako **písek**. Písek se dává do malty. Maltou se lepí cihly.



Používá se také při výrobě skla.



### Oxid hlinitý – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (korund)

Oxid hlinitý je **pevná látka**. V přírodě se vyskytuje jako nerost korund.

Oxid hlinitý je také součástí horniny **bauxitu**.

Z bauxitu se vyrábí **hliník – materiál**, z něhož jsou například některé přístroje.



hliníková fólie (alobal)



## Jak se tvoří názvy oxidů?

Název je vytvořen z **podstatného jména** (odvozeného od kyslíku: **oxid**)

a **přídavného jména**, například

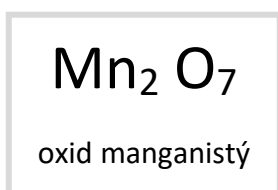
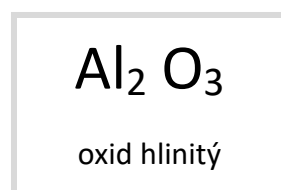
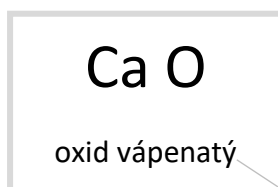
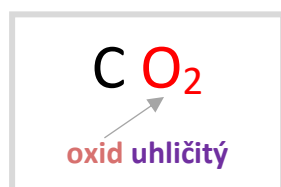
uhličitý – odvozeno od uhlíku (C),

vápenatý – odvozeno od vápníku (Ca),

sírový – odvozeno od síry (S),

manganistý – odvozeno od manganu (Mn).

Značku oxidu píšeme ve vzorci na druhém místě:



Přídavné jméno je zakončeno koncovkou podle **oxidačního čísla**:

| Oxidační číslo: | Koncovka přídavného jména: | Příklad:        |
|-----------------|----------------------------|-----------------|
| I               | -ný                        |                 |
| II              | -natý                      | oxid vápenatý   |
| III             | -itý                       | oxid hlinitý    |
| IV              | -ičitý                     | oxid uhličitý   |
| V               | -ečný,<br>-ičný            |                 |
| VI              | -ový                       |                 |
| VII             | -istý                      | oxid manganistý |
| VIII            | -ičelý                     |                 |

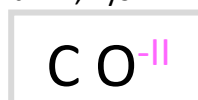
Proč má oxid uhličitý tento vzorec?  $\text{CO}_2$

Oxid uhličitý – nejprve napíšeme prvky:



uhlík, kyslík

**Pamatuj!** Všechny **oxidy mají oxidační číslo -II**:



Přídavné jméno uhličitý znamená, že uhlík (C) má oxidační číslo **+IV**:



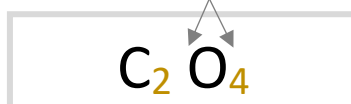
**Křížové pravidlo:**

Oxidační čísla

převědeme na **spodní**

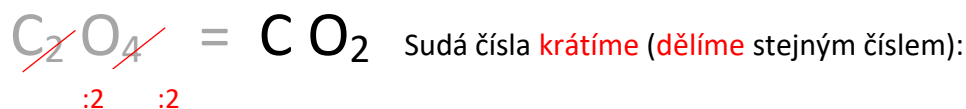
**indexy**. Píšeme je vždy

jako kladná čísla.



Kladná čísla: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ...

Záporná čísla: -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, ...



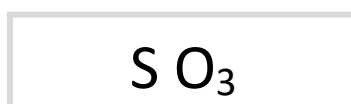
:2 :2

2 : 2 = 1

4 : 2 = 2

Lichá čísla: 1, 3, 5, 7, ... Sudá čísla: 2, 4, 6, 8, ...

Jak vytvořit **název oxidu** ze **vzorce**?



(S = síra, O = kyslík)

Název bude **oxid**... jaký?

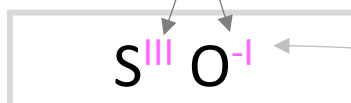
Doplníme spodní index 1 k síře:



**Křížové pravidlo:**

**Spodní indexy**

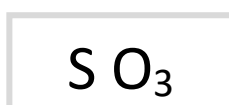
převédeme na **oxidační čísla**.



Oxidy mají oxidační číslo -II, proto musíme oba indexy násobit dvěma:  $\cdot 2$



Oxidační číslo VI znamená, že koncovka přídavného jména bude **-ový**.



= **oxid sírový**



Jak probíhají **chemické reakce**, při kterých **vznikají oxidy**?

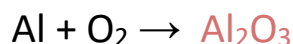
Reakce síry a kyslíku – vznik oxidu siřičitého:

Kyslík tvoří dvouatomové molekuly:  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$

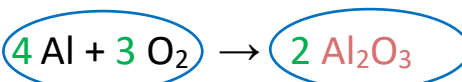
Spalováním síry vzniká jedovatý plyn **oxid siřičitý**.

Reakce hliníku a kyslíku – vznik oxidu hlinitého:

Kyslík tvoří dvouatomové molekuly:



**Upravíme** levou a pravou stranu rovnice:



**levá strana rovnice**

**pravá strana rovnice**

(4x Al, 6x O)

= (4x Al, 6x O)

Vzniká pevný **oxid hlinitý**.

**1. Doplně text:** kyslík, oxid

Prvek, který má značku O, se nazývá \_\_\_\_\_.

Reakcí tohoto prvku s jiným prvkem během hoření vzniká sloučenina \_\_\_\_\_.

**2. Podtrhni oxidy:**

PbS, CO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiCl<sub>4</sub>, ZnS, SiO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, IF<sub>7</sub>, CO, FeCl<sub>3</sub>, CaO, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

**3. Spoj prvky a názvy:**

|    |        |    |        |
|----|--------|----|--------|
| Ca | uhlík  | Al | osmium |
| C  | křemík | P  | hliník |
| S  | vápník | N  | dusík  |
| Si | síra   | Os | fosfor |

**4. Spoj vzorce a názvy sloučenin:**

|                               |                 |                               |               |
|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------|
| SO <sub>2</sub>               | oxid fosforečný | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | oxid dusičný  |
| N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | oxid sírový     | OsO <sub>4</sub>              | oxid osmičelý |

**5. Doplně text:**

hoření, ~~kyslíku~~, plyn, pevné látky, uhlíku, kyslíku

Oxidy jsou sloučeniny \_\_\_\_\_ kyslíku \_\_\_\_\_ a dalšího prvku. Například oxid uhličitý je sloučenina \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_. Oxidy vznikají během chemické reakce nazvané \_\_\_\_\_. Podle skupenství je oxid uhličitý \_\_\_\_\_. Jiné oxidy, například oxid křemičitý, mohou být ale \_\_\_\_\_.

**6. Rozhodni, co je a co není pravda:**

✓ ANO    ✗ NE

Oxidy mají oxidační číslo -I.

Některé oxidy vznikají během spalování uhlí.

Oxid uhelnatý je jedovatý plyn.

## 7. Jaké je využití těchto oxidů (jak se používají)? Spoj:

oxid vápenatý  $\text{CaO}$

na bělení textilu



oxid uhličitý  $\text{CO}_2$

na písek – ve stavebnictví



oxid siřičitý  $\text{SO}_2$

na pálené vápno – ve stavebnictví



oxid křemičitý  $\text{SiO}_2$

jako chladicí látka (v hasicím přístroji)



oxid hlinitý  $\text{Al}_2\text{O}_3$

z horniny bauxitu se dále vyrábí hliník  
a z něj například příbory



## 8. Které oxidy jsou nebezpečné? Napiš do vět správné vzorce:

oxid siřičitý  $\text{SO}_2$ , oxid vápenatý  $\text{CaO}$ , ~~oxid uhelnatý  $\text{CO}$~~

- Je to jedovatý plyn, který vzniká při nedokonalém spalování uhlíku například v motoru auta.

Má vzorec: \_\_\_\_\_  $\text{CO}$  \_\_\_\_\_



- Je to silná žíravina, která se používá ve stavebnictví.

Má vzorec: \_\_\_\_\_



- Je to jedovatý plyn, který vzniká při spalování síry, když se pálí hnědé uhlí. Má štiplavý zápach.

Má vzorec: \_\_\_\_\_



## 9. Podtrhni sudá čísla:

2, 5, 3, 7, 4, 6, 1, 8

## 10. Doplň text:

spodního, krátíme, ~~+~~, horního



oxid uhelnatý

Oxidy mají oxidační číslo \_\_\_\_  $-\text{II}$  \_\_\_\_\_. Oxidační číslo píšeme do pravého

\_\_\_\_\_ indexu. Když použijeme křížové pravidlo, převedeme čísla

do pravého \_\_\_\_\_ indexu. Když jsou indexy sudá čísla, dělíme je stejným

číslem. To znamená, že spodní indexy \_\_\_\_\_.

**11. Vytvoř vzorec oxidu:**

| <p><b>oxid osmičelý</b></p> <div><div><div>Os<sup>VIII</sup></div><div>O<sup>-II</sup></div><div>↙ ↘</div></div><div><div>Os<sub>2</sub></div><div>O<sub>8</sub></div><div>→</div><div><div>Os</div><div>O<sub>4</sub></div></div></div></div> | <table><tr><th>Oxidační číslo:</th><th>Koncovka přídatného jména:</th><th>Oxidační číslo:</th><th>Koncovka přídatného jména:</th></tr><tr><td>I</td><td>-ný</td><td>V</td><td>-ečný, -ičný</td></tr><tr><td>II</td><td>-natý</td><td>VI</td><td>-ový</td></tr><tr><td>III</td><td>-itý</td><td>VII</td><td>-istý</td></tr><tr><td>IV</td><td>-ičitý</td><td>VIII</td><td>-ičelý</td></tr></table> | Oxidační číslo: | Koncovka přídatného jména: | Oxidační číslo: | Koncovka přídatného jména: | I | -ný | V | -ečný, -ičný | II | -natý | VI | -ový | III | -itý | VII | -istý | IV | -ičitý | VIII | -ičelý |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|---|-----|---|--------------|----|-------|----|------|-----|------|-----|-------|----|--------|------|--------|
| Oxidační číslo:                                                                                                                                                                                                                                | Koncovka přídatného jména:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Oxidační číslo: | Koncovka přídatného jména: |                 |                            |   |     |   |              |    |       |    |      |     |      |     |       |    |        |      |        |
| I                                                                                                                                                                                                                                              | -ný                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | V               | -ečný, -ičný               |                 |                            |   |     |   |              |    |       |    |      |     |      |     |       |    |        |      |        |
| II                                                                                                                                                                                                                                             | -natý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | VI              | -ový                       |                 |                            |   |     |   |              |    |       |    |      |     |      |     |       |    |        |      |        |
| III                                                                                                                                                                                                                                            | -itý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | VII             | -istý                      |                 |                            |   |     |   |              |    |       |    |      |     |      |     |       |    |        |      |        |
| IV                                                                                                                                                                                                                                             | -ičitý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | VIII            | -ičelý                     |                 |                            |   |     |   |              |    |       |    |      |     |      |     |       |    |        |      |        |
| <p><b>oxid uhličitý</b></p>                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>oxid fosforečný</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |                            |                 |                            |   |     |   |              |    |       |    |      |     |      |     |       |    |        |      |        |
| <p><b>oxid dusný</b></p>                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>oxid hlinitý</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                            |                 |                            |   |     |   |              |    |       |    |      |     |      |     |       |    |        |      |        |

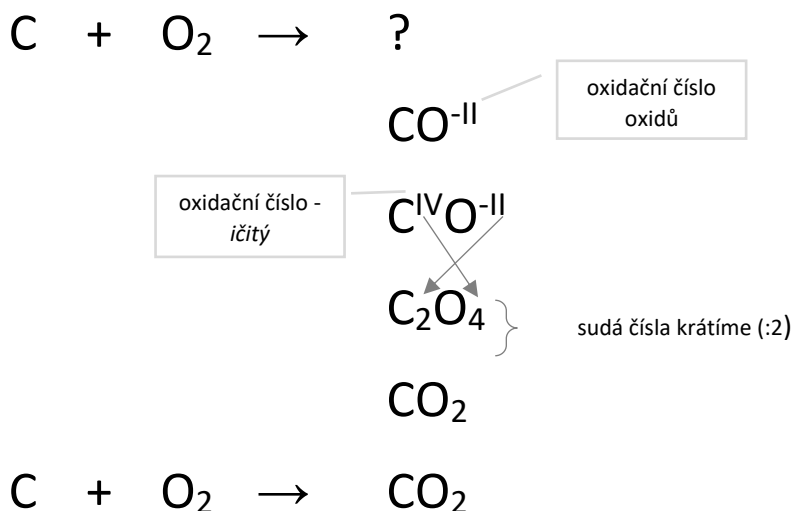
**12. Napiš název oxidu:**

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Si O<sub>2</sub></b></p> $\text{Si O}_2^{-\text{I}} \rightarrow \text{Si}_2^{\text{IV}} \text{O}_4^{-\text{II}}$ <p style="text-align: center;"><b>oxid siřičitý</b></p> | <p style="text-align: center;"><b>Ca O</b></p>                        |
| <p style="text-align: center;"><b>S O<sub>3</sub></b></p>                                                                                                                                                  | <p style="text-align: center;"><b>N<sub>2</sub> O<sub>5</sub></b></p> |

### 13. Vytvoř rovnici:

Příklad:

Reakce uhlíku a kyslíku – vzniká oxid uhličitý:



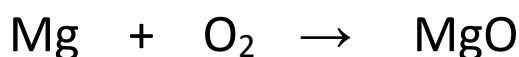
| Oxidační číslo: | Přídavné jméno: | Oxidační číslo: | Přídavné jméno |
|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| I               | sirný           | V               |                |
| II              | sirnatý         | VI              | sírový         |
| III             |                 | VII             |                |
| IV              | siřičitý        | VIII            |                |

Vytvoř rovnici:

Reakce síry a kyslíku – vzniká oxid siřičitý:

### 14. Uprav levou a pravou stranu rovnice, aby si byly rovné:

Reakce hořčíku a kyslíku – vzniká oxid hořečnatý (MgO):



Počty kyslíků se nerovnají.  
Co musíme udělat?



### Zdroje:

[https://www.freepik.com/free-icon/fire\\_15495348.htm#query=fire&position=10&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/fire_15495348.htm#query=fire&position=10&from_view=search&track=sph)

<https://oze.tzb-info.cz/biomasa/11892-drevene-uhli-a-brikety-z-dreveneho-uhli>

[https://www.freepik.com/free-icon/dangerous\\_15524152.htm#query=poison%20danger&position=43&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/dangerous_15524152.htm#query=poison%20danger&position=43&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/cow\\_14816705.htm#query=cow&position=2&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/cow_14816705.htm#query=cow&position=2&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/shelter\\_15230549.htm#query=countryside%20people&position=5&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/shelter_15230549.htm#query=countryside%20people&position=5&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-photo/white-cloud-sky\\_3962990.htm#query=air&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-photo/white-cloud-sky_3962990.htm#query=air&position=1&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/fire-extinguisher\\_15624246.htm#query=extinguisher%20fire&position=3&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/fire-extinguisher_15624246.htm#query=extinguisher%20fire&position=3&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/breakdown\\_15162948.htm#query=car%20smoke&position=7&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/breakdown_15162948.htm#query=car%20smoke&position=7&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/garage\\_15380106.htm#query=parking%20garage&position=11&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/garage_15380106.htm#query=parking%20garage&position=11&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/cpr\\_805523.htm#query=first%20aid&position=9&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/cpr_805523.htm#query=first%20aid&position=9&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/t-shirt\\_882930.htm#query=T-shirt%20black%20and%20white&position=12&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/t-shirt_882930.htm#query=T-shirt%20black%20and%20white&position=12&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/t-shirt-outline\\_783374.htm#query=T-shirt%20black%20and%20white&position=13&from\\_view=search&track=ais#position=13&query=T-shirt%20black%20and%20white](https://www.freepik.com/free-icon/t-shirt-outline_783374.htm#query=T-shirt%20black%20and%20white&position=13&from_view=search&track=ais#position=13&query=T-shirt%20black%20and%20white)

[https://www.freepik.com/free-icon/beer\\_905628.htm#query=house%20cellar&position=21&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/beer_905628.htm#query=house%20cellar&position=21&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/substance\\_14974995.htm#query=Corrosive%20substance&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/substance_14974995.htm#query=Corrosive%20substance&position=1&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/stone\\_14372921.htm#query=rock%20stone&position=36&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/stone_14372921.htm#query=rock%20stone&position=36&from_view=search&track=sph)

<https://www.minimegeology.com/natural-clear-quartz-point-medium-size>

<https://muzeumricany.cz/ricanska-zula/>

<https://fotoarchiv.geology.cz/cz/foto/17398/>

[https://www.freepik.com/free-icon/wall\\_14713470.htm#query=masonry&position=32&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/wall_14713470.htm#query=masonry&position=32&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/cutlery\\_15619306.htm#query=knife%20and%20fork&position=27&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/cutlery_15619306.htm#query=knife%20and%20fork&position=27&from_view=search&track=sph)

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Korund>

<https://potreby-kancelarske.eu/hlinikova-folie-alobal-45-cm-x-150m-11-micronu.htm>

[https://www.freepik.com/free-icon/dune\\_15050153.htm#query=gravel&position=15&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/dune_15050153.htm#query=gravel&position=15&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/conveyor\\_15286279.htm#query=glassmaking&position=37&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/conveyor_15286279.htm#query=glassmaking&position=37&from_view=search&track=ais)

## Anorganické sloučeniny – sulfidy

### Co jsou to sulfidy?

Sulfidy jsou **sloučeniny síry a kovového prvku**. Jsou to dvouprvkové sloučeniny.

Například sulfid olovnatý.



= sloučenina síry  
a olova (S + Pb)

Nebo sulfid zinečnatý.



= sloučenina síry  
a zinku (S + Zn)

Sulfidy jsou pevné látky.



V přírodě se vyskytují jako nerosty.



Sulfid olovnatý se vyskytuje jako nerost **galenit**. Z galenitu se získává olovo.

Sulfid zinečnatý se vyskytuje jako nerost **sfalerit**. Ze sfaleritu se získává zinek.



galenit → olovo



olověný náboj



sfalerit → zinek

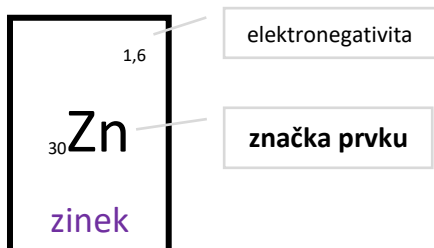


pozinkovaný železný  
plech na střeše

### Co jsou to kovové prvky (kovy)?

Kovy jsou prvky, které dobře vedou elektrický proud  a teplo .

Kovy mají malou elektronegativitu. Atomy kovů při slučování často předávají elektron atomu jiného prvku.



Periodická soustava prvků

Kovy se dělí do několika skupin:

Alkalické kovy (I.A skupina):

sodík (Na), draslík (K), ...

Kovy alkalických zemin (II.A skupina):

vápník (Ca), baryum (Ba), ...

Přechodové kovy (III.B až VIII.B skupina a I.B až II.B skupina):

železo (Fe), zinek (Zn), ...

- mezi ně patří ušlechtilé kovy:

zlato (Au), stříbro (Ag), osmium (Os), měď (Cu), ...

Nepřechodové kovy (III.A až VI.A skupina):

hliník (Al), olovo (Pb), ...

## Jak se tvoří názvy sulfidů?

Název je vytvořen z **podstatného jména** (odvozeného od síry: **sulfid**)

a **přídavného jména**, například

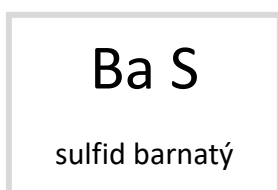
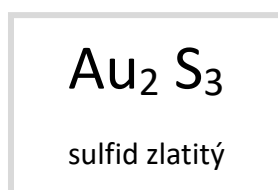
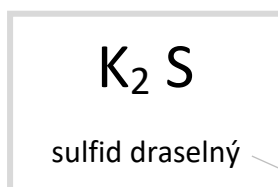
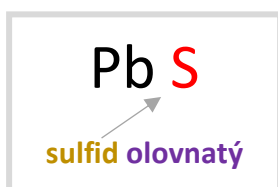
olovnatý – odvozeno od olova (Pb),

draselný – odvozeno od draslíku (K),

zlatitý – odvozeno od zlata (Au),

barnatý – odvozeno od barya (Ba).

**Značku sulfidu píšeme ve vzorci na druhém místě:**



Přídavné jméno je zakončeno koncovkou podle **oxidačního čísla**:

| Oxidační číslo: | Koncovka přídavného jména: | Příklad:                        |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|
| I               | -ný                        | sulfid draselný                 |
| II              | -natý                      | sulfid olovnatý, sulfid barnatý |
| III             | -itý                       | sulfid zlatitý                  |
| IV              | -ičitý                     |                                 |
| V               | -ečný, -ičný               |                                 |
| VI              | -ový                       |                                 |
| VII             | -istý                      |                                 |
| VIII            | -ičelý                     |                                 |

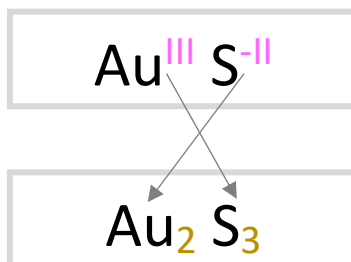
Proč má sulfid zlatitý tento vzorec?  $\text{Au}_2 \text{S}_3$

Sulfid zlatitý – nejprve napíšeme prvky:



**Pamatuj!** Všechny **sulfidy mají oxidační číslo -II**:  $\text{Au S}^{-II}$

Přídavné jméno zlatitý znamená, že zlato (Au) má oxidační číslo **+III**:



**Křížové pravidlo:**

**Oxidační čísla**

převeďme na **spodní indexy**. Píšeme je vždy jako kladná čísla.

Kladná čísla: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ...

Záporná čísla: -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, ...

Jak vytvořit **název sulfidu** ze vzorce?



(Ca = vápník, S = síra)

Název bude **sulfid**... jaký?

Doplníme spodní index 1:



**Křížové pravidlo:**

**Spodní indexy**

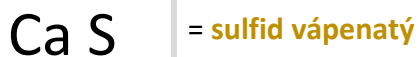
převédeme na **oxidační čísla**.



**Sulfidy mají oxidační číslo -II**, proto musíme oba indexy násobit dvěma: **· 2**



Oxidační číslo II znamená, že koncovka přídavného jména bude **-natý**.



1. Podtrhni sulfidy:

PbS, CO<sub>2</sub>, CaS, SiCl<sub>4</sub>, ZnS, K<sub>2</sub>S, SO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, CO, Ag<sub>2</sub>S, CaO, Na<sub>2</sub>S

2. Spoj prvky a názvy:

|    |        |    |         |
|----|--------|----|---------|
| Ca | zinek  | Ag | baryum  |
| Pb | olovo  | Fe | zlato   |
| Na | vápník | Au | železo  |
| Zn | sodík  | K  | stříbro |
| S  | síra   | Ba | draslík |

3. Spoj vzorce a názvy sloučenin:

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| FeS               | sulfid vápenatý  |
| CaS               | sulfid stříbrný  |
| SiS <sub>2</sub>  | sulfid železnatý |
| Ag <sub>2</sub> S | sulfid křemičitý |

4. Vyber správnou odpověď:

Sulfidy jsou:

- a) sloučeniny síry a kovového prvku
- b) dvouprvkové molekuly síry

Ze sulfidu olovnatého (PbS) se získává:

- a) křemík
- b) olovo

Sulfidy jsou:

- a) plyny
- b) pevné látky

Sulfidy mají oxidační číslo:

- a) -I
- b) -II

5. Napiš název prvku. Spoj s prvkem všechna přídavná jména:

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| Pb | Au | Ba | Zn | Fe | Ag |
|----|----|----|----|----|----|

|              |           |          |           |         |  |
|--------------|-----------|----------|-----------|---------|--|
| <u>olovo</u> |           |          |           |         |  |
| železitý     | olovičitý | zlatý    | zinečnatý | barnatý |  |
| zlatitý      | olovnatý  | vápenatý | stříbrný  |         |  |

6. Vytvoř přídavná jména odvozená od těchto prvků:

**C** – oxidační číslo III: \_\_\_\_\_ *uhličitý* \_\_\_\_\_

**Si** – oxidační číslo IV: \_\_\_\_\_

**Na** – oxidační číslo I: \_\_\_\_\_

**Ca** – oxidační číslo II: \_\_\_\_\_

**P** – oxidační číslo V: \_\_\_\_\_

| Oxidační číslo: | Koncovka přídavného jména: |
|-----------------|----------------------------|
| I               | -ný                        |
| II              | -natý                      |
| III             | -itý                       |
| IV              | -ičitý                     |
| V               | -ečný,<br>-ičný            |
| VI              | -ový                       |
| VII             | -istý                      |
| VIII            | -ičelý                     |

7. Vytvoř vzorec sulfidu:

|                                                                                                                                                               |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <p><b>sulfid hlinitý</b></p> $\begin{array}{c} \text{Al}^{\text{III}} \text{S}^{-\text{II}} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{Al}_2 \text{S}_3 \end{array}$ | <p><b>sulfid draselný</b></p> |
| <p><b>sulfid barnatý</b></p>                                                                                                                                  | <p><b>sulfid zlatitý</b></p>  |

8. Napiš název sulfidu:

|                                                                                                                                                      |                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <p><b><math>\text{Fe}_2 \text{S}_3</math></b></p> <p><math>\text{Fe}_2^{\text{III}} \text{S}_3^{-\text{II}}</math></p> <p><b>sulfid železitý</b></p> | <p><b><math>\text{Ag}_2 \text{S}</math></b></p> |
| <p><b><math>\text{Zn S}</math></b></p>                                                                                                               | <p><b><math>\text{Si S}_2</math></b></p>        |

Zdroje:

[https://www.freepik.com/free-icon/stone\\_14974247.htm#query=mineral%20stone&position=2&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/stone_14974247.htm#query=mineral%20stone&position=2&from_view=search&track=sph)

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Olovo#/media/Soubor:Calcite-Galena-elm56c.jpg>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Sfalerit>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Olovo>

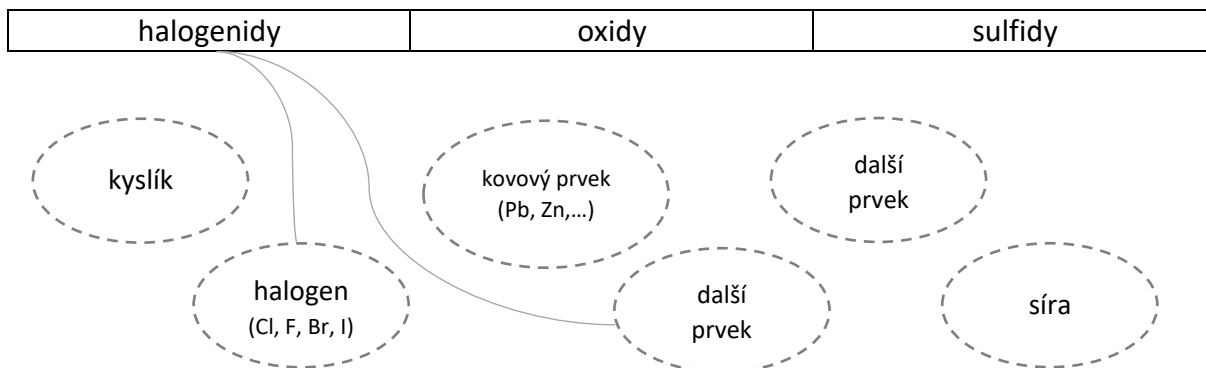
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Zinek>

[https://www.freepik.com/free-icon/socket\\_15609108.htm#query=electric&position=5&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/socket_15609108.htm#query=electric&position=5&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/global-warming\\_15512382.htm#page=2&query=heat&position=29&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/global-warming_15512382.htm#page=2&query=heat&position=29&from_view=search&track=sph)

## Anorganické sloučeniny – opakování: halogenidy, oxidy, sulfidy

1. Halogenidy, oxidy a sulfidy jsou dvouprvkové sloučeniny. Z jakých dvou prvků se skládají?  
Spoj:



2. Napiš názvy halogenů a odvozených halogenidů:

Cl - chlor → chlorid \_\_\_\_\_ Br - \_\_\_\_\_

F - \_\_\_\_\_ I - \_\_\_\_\_

3. Jaké oxidační číslo mají tyto sloučeniny?

| Typ sloučeniny | Oxidační číslo: |
|----------------|-----------------|
| sulfidy        | <b>-II</b>      |
| oxidy          |                 |
| halogenidy     |                 |

4. Napiš vzorce do tabulky:

|                                                             |                                           |                          |                           |                                          |                                        |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| <del>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub><br/>oxid<br/>hlinitý</del> | P Br <sub>5</sub><br>bromid<br>fosforečný | Ca O<br>oxid<br>vápenatý | Ba S<br>sulfid<br>barnatý | Ca F <sub>2</sub><br>fluorid<br>vápenatý | K <sub>2</sub> S<br>sulfid<br>draselný |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|

| Halogenidy: | Oxidy:                         | Sulfidy: |
|-------------|--------------------------------|----------|
|             | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |          |
|             |                                |          |



**5. Spoj vzorce a názvy sloučenin:**

|                        |                  |                       |                 |
|------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|
| $\text{CuCl}_2$        | oxid fosforečný  | $\text{SO}_2$         | sulfid stříbrný |
| $\text{SiS}_2$         | sulfid křemičitý | $\text{PbI}_2$        | oxid sírový     |
| $\text{P}_2\text{O}_5$ | chlorid měďnatý  | $\text{Ag}_2\text{S}$ | jodid olovnatý  |

**6. Spoj název sloučeniny s jejím popisem:**

|                |                                                                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| oxid vápenatý  | Je to prudce jedovatý plyn. Vzniká během nedokonalého spalování paliv. Například během spalování benzínu v autě.                      |
| chlorid sodný  | Je to bílá krystalická látka. Má slanou chuť. Využívá se jako kuchyňská sůl.                                                          |
| oxid křemičitý | Je to silná žíravina. Je to pevná látka bílé barvy. Vzniká při pálení horniny vápence a využívá se ve stavebnictví a při výrobě skla. |
| oxid uhelnatý  | Je to pevná látka. V přírodě se vyskytuje jako nerost křemen. Používá se jako písek ve stavebnictví a při výrobě skla.                |

**7. Vytvoř vzorec sloučenin:**

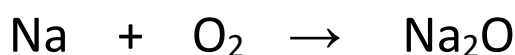
|                 |                |               |
|-----------------|----------------|---------------|
| sulfid olovnatý | fluorid sírový | oxid železitý |
|-----------------|----------------|---------------|

**8. Napiš název sloučenin:**

|               |             |                         |
|---------------|-------------|-------------------------|
| $\text{NaCl}$ | $\text{CO}$ | $\text{Au}_2\text{S}_3$ |
|---------------|-------------|-------------------------|

**9. Uprav levou a pravou stranu rovnice, aby si byly rovné:**

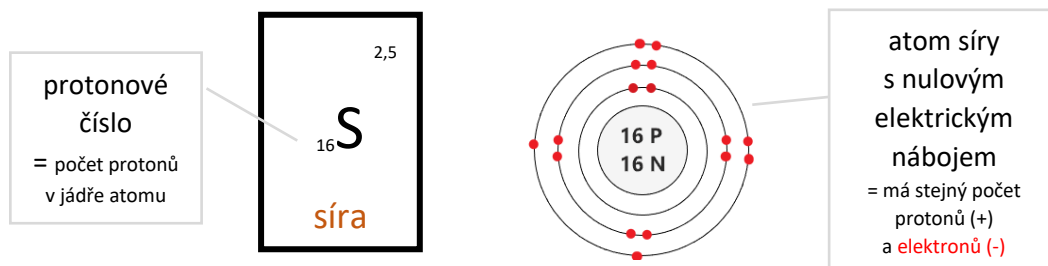
Reakce sodíku a kyslíku – vzniká oxid sodný:



## Anorganické sloučeniny – úvod pro tříprvkové sloučeniny

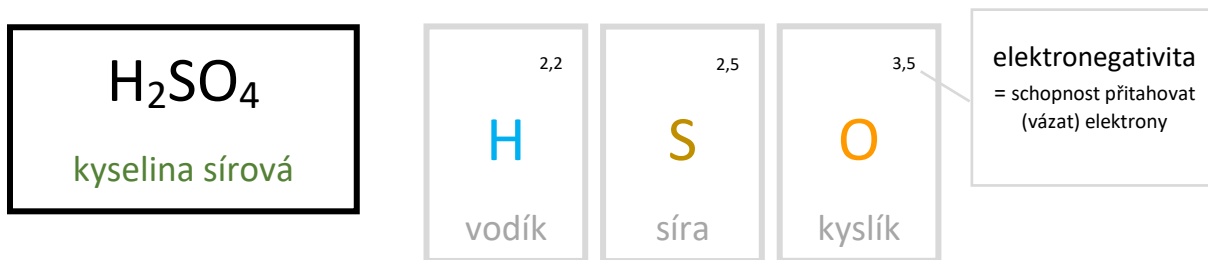
### Co je to prvek?

Prvek je látka, která je složená z atomů (malých částic) se stejným počtem protonů v jádře.



### Co je to sloučenina?

Sloučenina je látka, která vzniká sloučením atomů různých prvků.



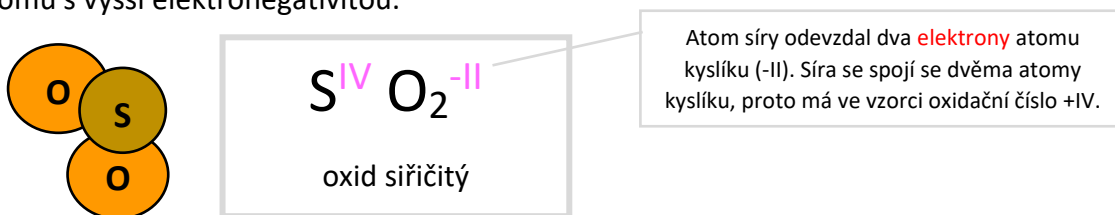
*Kyselina sírová* vzniká v několika krocích:

- 1) Spalováním síry vzniká oxid siřičitý:  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$   
(síra se spojí s molekulou kyslíku, která obsahuje dva atomy kyslíku)
- 2) Oxid siřičitý oxiduje na oxid sírový:  $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{SO}_3$
- 3) Reakcí oxidu sírového s vodou vzniká kyselina sírová:  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

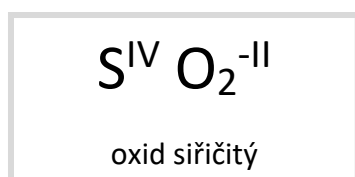
Během slučování atomů nebo molekul si atomy jednotlivých prvků předávají **elektrony**.

### Co je to oxidační číslo?

Oxidační číslo **vyjadřuje (říká)**, kolik elektronů odevzdal (dal) atom s nižší elektronegativitou atomu s vyšší elektronegativitou.



## Co je to kation? Co je to anion?



Při vzniku oxidu siřičitého atom síry odevzdá dva elektrony atomu kyslíku.



**Ion = částice**  
(atom nebo molekula)

Z původně neutrálního atomu síry se stane **kation**.

Z původně neutrální molekuly kyslíku se stane **anion**.

**Kation** je kladně nabitá částice (+), která vznikla po odevzdání jednoho nebo více elektronů jiné částici.

**Anion** je záporně nabitá částice (-), která vznikla po přijetí jednoho nebo více elektronů od jiné částice.

Mezi opačně nabitými ionty je vzájemná vazba, díky které se atomy různých prvků drží pohromadě a tvoří sloučeninu.

## Co vyjadřuje oxidační číslo u tříprvkové sloučeniny?

Oxidační číslo **vyjadřuje, kolik elektronů odevzdal (dal) atom s nižší elektronegativitou** atomu s vyšší elektronegativitou.

| elektronegativita<br>= schopnost přitahovat<br>(vázat) elektrony |     |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 2,2                                                              | 2,5 | 3,5 |
| H                                                                | S   | O   |

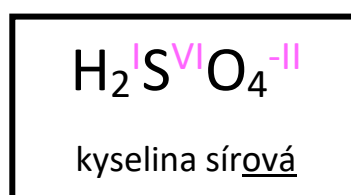
Mezi **tříprvkové sloučeniny** patří například **kyslíkaté kyseliny** (= kyseliny, které obsahují kyslík).

Kyslíkaté kyseliny vždy obsahují:

H – vodík, který má **oxidační číslo +I**

O – kyslík, který má **oxidační číslo -II**

a jeden další kyselinotvorný prvek, například S – síra



**Oxidační číslo síry** v kyselině sírové můžeme odvodit z názvu (koncovka -ová → oxidační číslo VI). Lze ho také dopočítat. **Součet atomů všech oxidačních čísel ve sloučenině se rovná nule:**

$$\begin{array}{rclclcl}
 2 \cdot 1 & + & 1 \cdot x & + & 4 \cdot (-2) & = & 0 \\
 2 & + & x & & & = & 8 \\
 & & x & = & & 6
 \end{array}$$

Jaké známe **skupiny tříprvkových sloučenin**?

### a) HYDROXIDY

Obsahují:

1. **vodík (H)**
2. **kyslík (O)**
3. **kov** (například Na – sodík, Ca – vápník, Fe – železo, K – draslík, ...)

Hydroxid sodný:



= sloučenina kationu **sodíku** ( $\text{Na}^+$ )  
a hydroxidového anionu ( $\text{OH}^-$ )

### b) KYSLÍKATÉ KYSELINY

Obsahují:

1. **vodík (H)**
2. **kyslík (O)**
3. **nekov** – kyselinotvorný prvek (například S - síra, C - uhlík...)

Kyselina uhličitá:



= sloučenina vodíku ( $\text{H}^+$ ), uhlíku ( $\text{C}^+$ )  
a kyslíku ( $\text{O}^{II}$ )

### c) SOLI KYSLÍKATÝCH KYSELIN

Obsahují:

- 1.
2. anion kyseliny
3. kation kovu (například  $\text{Ca}^+$ )

Uhličitan vápenatý:

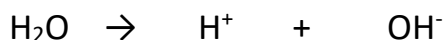


= sloučenina vápníku ( $\text{Ca}^+$ ) a anionu  
kyseliny uhličitě ( $\text{CO}_3^-$ )

| Kyselina:                                                | → Anion:              | Název soli:       |
|----------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| $\text{HNO}_3$ – kyselina dusičná                        | $(\text{NO}_3)^-$     | dusičnan          |
| $\text{H}_2\text{CO}_3$ – kyselina uhličitá              | $(\text{CO}_3)^{2-}$  | uhličitan         |
|                                                          | $(\text{HCO}_3)^-$    | hydrogenuhličitan |
| $\text{H}_3\text{PO}_4$ – kyselina trihydrogenfosforečná | $(\text{PO}_4)^{3-}$  | fosforečnan       |
| $\text{H}_2\text{SiO}_3$ – kyselina křemičitá            | $(\text{SiO}_3)^{2-}$ | křemičitan        |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$ – kyselina sírová                | $(\text{SO}_4)^{2-}$  | síran             |

## Co to je **kyselost a zásaditost** vodných roztoků?

Jednou z vlastností vody je, že část jejích molekul se štěpí (ionizuje) na stejný počet kationů vodíku a hydroxidových anionů:



Při reakci vody s jinými látkami může dojít:

- ke **zvýšení koncentrace  $\text{H}^+$**  → roztok je pak více **kyselý**
- ke **zvýšení koncentrace  $\text{OH}^-$**  → roztok je pak více **zásaditý**

Míru kyselosti nebo zásaditosti roztoku říká údaj zvaný **pH** (*potencial of hydrogen*):

|        |                  |
|--------|------------------|
| pH < 7 | kyselý roztok    |
| pH = 7 | neutrální roztok |
| pH > 7 | zásaditý roztok  |



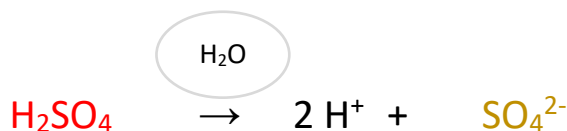
Hodnotu pH lze měřit. Časté je měření pomocí jiné látky, která mění barvu dle pH roztoku.



Této vlastnosti vody lze využít například ve vodárenství při **zjišťování kvality vody**.

## Co jsou to **kyseliny**?

Kyseliny se ve vodě **štěpí (ionizují)** na vodíkové kationy ( $\text{H}^+$ ) a **aniony kyselé látky**:

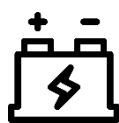


Například molekula **kyseliny sírové** se ve vodě štěpí na dva kationy vodíku a **anion síranový**.

## Co jsou to **hydroxidy**?

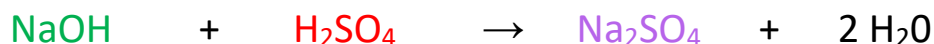
Hydroxidy obsahují **hydroxidový anion  $\text{OH}^-$** .

} **Kyseliny a hydroxidy** jsou látky využívané v průmyslu, zemědělství a v domácnosti. **Hydroxidy** se často používají jako čističe. **Kyseliny** se používají na výrobu baterií, výbušnin či plastů. Hydroxidy i kyseliny se používají při výrobě hnojiv. Pozor, často jsou to **silné žíraviny**!



## Co je to neutralizace?

Neutralizace je **reakce mezi kyselinou a hydroxidem**. Vzniká sůl kyseliny a voda:



Například reakcí **hydroxidu sodného** s **kyselinou sírovou** vzniká **síran sodný** a voda.

Neutralizace se využívá během ošetřování kůže, která byla poleptána kyselinou nebo naopak hydroxidem.



**Kyselina neutralizuje působení hydroxidu.**

**Hydroxid neutralizuje působení kyseliny.**

Jak lze prakticky využít neutralizace?



**překyselení žaludku** → **hydroxid hořečnatý**

Kyselinu neutralizujeme zásadou (hydroxidem).



**bodnutí včely** → **mýdlo**

Kyselinu neutralizujeme zásadou (hydroxidem).



**kousnutí mravence** → **mýdlo**

Kyselinu neutralizujeme zásadou (hydroxidem).



**bodnutí vosy** → **ocet, citrón**

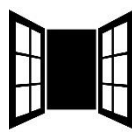


Zásadu neutralizujeme kyselinou.

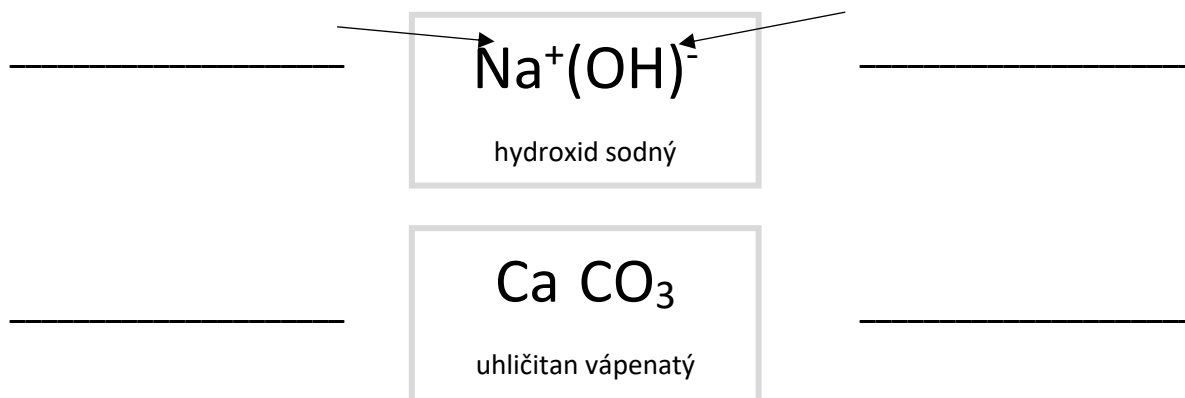
**Jak se chráníme při práci se silnými kyselinami a hydroxidy?**



Při práci s kyselinami a hydroxidy, které jsou často žíraviny, používáme rukavice a pláště. Hodně větráme. Pokud látka zasáhne kůži, oplachujeme ji tekoucí vodou.



1. Označ v molekule sloučeniny anion a kation:



2. Vyber správnou odpověď:

- Kation je: a) kladně nabitá částice b) záporně nabitá částice
- Záporně nabitá částice je: a) neutron b) anion
- Kation: a) může být atom i molekula b) je pouze atom

3. Mezi tříprvkové sloučeniny patří hydroxidy, kyslíkaté kyseliny a soli kyslíkatých kyselin.  
Škrtni, co do řádku nepatří:

|                          |                   |                                                 |                                |
|--------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| hydroxidy                | NaOH              | Ca(OH) <sub>2</sub>                             | <del>SO<sub>2</sub></del>      |
| kyslíkaté kyseliny       | KOH               | H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>                  | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| soli kyslíkatých kyselin | CaCO <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |

4. Napiš, co je kyselá látka a co zásaditá látka:

 čaj, pH 5: kyselá látka

 mýdlo, pH 9: \_\_\_\_\_  
pivo, pH 4: \_\_\_\_\_ 

 šťáva z citronu, pH 2: \_\_\_\_\_

mořská voda, pH 8: \_\_\_\_\_ 

 kyselina v autobaterii, pH 1: \_\_\_\_\_  


|        |                  |
|--------|------------------|
| pH < 7 | kyselý roztok    |
| pH = 7 | neutrální roztok |
| pH > 7 | zásaditý roztok  |

### 5. Doplň text:

kyselý, kvality vody, kationů vodíku, zásaditý

Jednou z vlastností vody je, že část jejích molekul se štěpí (ionizuje) na stejný počet \_\_\_\_\_ a hydroxidových anionů. Této vlastnosti vody lze využít například ve vodárenství při zjišťování \_\_\_\_\_. Pokud dojde ke zvýšení koncentrace  $H^+$ , pak je roztok více \_\_\_\_\_. Pokud dojde ke zvýšení koncentrace  $OH^-$ , pak je roztok více \_\_\_\_\_.

### 6. Spoj, co k sobě patří:

Kyseliny jsou... ...sloučeniny, které obsahují kation  $H^+$  a anion kyselé látky.

Hydroxidy jsou... ...sloučeniny, které obsahují anion  $OH^-$  a kovový prvek.

Neutralizace je... ...proces štěpení molekuly na ionty.

Ionizace je... ...reakce kyseliny a hydroxidu.

### 7. Praktické využití neutralizace – spoj věty s příklady:

Kyselinu neutralizujeme zásadou (hydroxidem).

Zásadu neutralizujeme kyselinou.



kousnutí mravence



mýdlo



bodnutí včely



mýdlo



bodnutí vosy



ocet, citrón



### 8. Rozhodni, co je a co není pravda:

✓ ANO

✗ NE

Kyseliny a hydroxidy jsou často žraviny.

Při práci s kyselinami a hydroxidy používáme rukavice.

Neutrální roztok má pH 7.



### Zdroje:

<https://topblogtenz.com/sulfur-bohr-model/>

[https://www.freepik.com/free-icon/test-tube\\_15336715.htm#page=2&query=chemistry%20colour%20indicator&position=1&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/test-tube_15336715.htm#page=2&query=chemistry%20colour%20indicator&position=1&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/touching-belly-silhouette\\_776810.htm#query=pain%20of%20stomach&position=7&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/touching-belly-silhouette_776810.htm#query=pain%20of%20stomach&position=7&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/bee\\_15417297.htm#query=bee&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/bee_15417297.htm#query=bee&position=1&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/touch-screen\\_15617111.htm#query=hand&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/touch-screen_15617111.htm#query=hand&position=0&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/ant\\_14337187.htm#query=ant&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/ant_14337187.htm#query=ant&position=0&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/wasp\\_14337145.htm#query=wasp&position=21&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/wasp_14337145.htm#query=wasp&position=21&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/vinegar\\_14104334.htm#query=vinegar&from\\_query=winegar&position=5&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/vinegar_14104334.htm#query=vinegar&from_query=winegar&position=5&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/lemon\\_15446822.htm#query=lemon&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/lemon_15446822.htm#query=lemon&position=0&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/medical-instrument\\_15620183.htm#query=gloves&position=5&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/medical-instrument_15620183.htm#query=gloves&position=5&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/coat\\_14557919.htm#query=lab%20coat&position=4&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/coat_14557919.htm#query=lab%20coat&position=4&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/opened-window-door-glasses\\_718272.htm#query=open%20window&position=1&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/opened-window-door-glasses_718272.htm#query=open%20window&position=1&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/supply\\_15633178.htm#query=tap&position=4&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/supply_15633178.htm#query=tap&position=4&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/hot-tea\\_15607596.htm#query=tea&position=4&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/hot-tea_15607596.htm#query=tea&position=4&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/beer\\_15488245.htm#query=beer&position=2&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/beer_15488245.htm#query=beer&position=2&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/wave\\_15289377.htm#query=sea%20water&position=4&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/wave_15289377.htm#query=sea%20water&position=4&from_view=search&track=ais)

## Anorganické sloučeniny – hydroxidy

### Co jsou to hydroxidy?

Hydroxidy jsou **sloučeniny**, které **vzniknou**, když **molekula vody ( $\text{H}_2\text{O}$ ) ztratí jeden kation vodíku ( $\text{H}^+$ )** a na zbylý **hydroxidový anion** se naváže další prvek – konkrétně **kov**. Říkáme, že jsou to **tříprvkové sloučeniny**, protože obsahují tři prvky:

1. vodík (H)
2. kyslík (O)
3. kov (například Na – sodík, Ca – vápník, Fe – železo, K – draslík, ...)

Vodík a kyslík vytvoří **hydroxidový anion  $\text{OH}^-$** .

**Hydroxidový anion  $\text{OH}^-$**  se spojí s **kationem kovu**:

Hydroxid sodný:



= sloučenina **sodíku** (Na)  
a hydroxidového anionu ( $\text{OH}^-$ )

Hydroxid vápenatý:



= sloučenina **vápníku** (Ca)  
a hydroxidového anionu ( $\text{OH}^-$ )

### Jak vypadají chemické reakce, za kterých vznikají hydroxidy?

Hydroxidy nejčastěji **vznikají rozpouštěním ve vodě**

– buď reakcí mezi oxidem a vodou,

nebo mezi kovem a vodou:

| <b>oxid a voda:</b>                                                                                                                                                                              | <b>kov a voda:</b>                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>oxid sodný a voda:</p> $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH}$ <p>oxid vápenatý a voda:</p> $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ | <p>sodík a voda:</p> $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ |

## Jaké známe hydroxidy? Jak se využívají?

### Hydroxid sodný – NaOH (louh)

### Hydroxid draselný – KOH



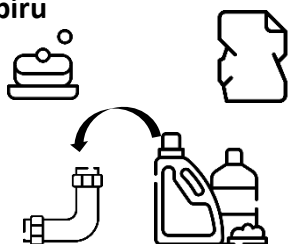
Hydroxid sodný a hydroxid draselný jsou **bílé pevné látky**.  Jsou to žiraviny!

Jsou to látky, které lze dobře rozpustit ve vodě. 

Když tyto hydroxidy rozpustíme ve vodě, tak dobře **rozkládají tuky**.

Hydroxid sodný a hydroxid draselný se používají **k výrobě mýdel a papíru**

a k **čištění odpadu**:



#### Tuky

Tuky jsou rostlinného a živočišného původu. Využívají se v potravinářství.



### Hydroxid vápenatý – Ca(OH)<sub>2</sub> (hašené vápno)

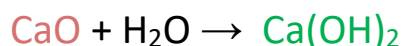


Hydroxid vápenatý je **bílá pevná látka**.  Je to látka, kterou nelze dobře rozpustit ve vodě.

**Používá se ve stavebnictví na výrobu malty**. Maltou se spojují cihly. 

Hydroxid vápenatý vzniká reakcí oxidu vápenatého a vody. **Uvolňuje se přitom teplo.**

**oxid vápenatý (pálené vápno) + voda → hydroxid vápenatý (hašené vápno)**



Oxid vápenatý i hydroxid vápenatý jsou silné žiraviny!



### Hydroxid amonný – NH<sub>4</sub>OH



Hydroxid amonný je **bezbarvá kapalina**.

**Používá se k výrobě hnojiv.**



Hydroxid amonný **vzniká rozpuštěním amoniaku (NH<sub>3</sub>)** ve vodě.

Amoniak neboli čpavek (NH<sub>3</sub>) je plyn, který má čpavý zápach.



## Jak se tvoří názvy hydroxidů?

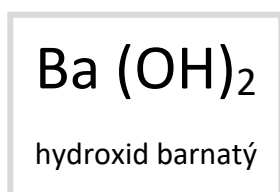
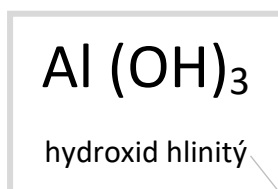
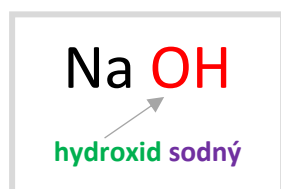
Název je vytvořen z **podstatného jména** (odvozeného od hydroxidového anionu: **hydroxid**) a **přídavného jména**, například

sodný – odvozeno od sodíku (Na),

hlinitý – odvozeno od hliníku (Al),

barnatý – odvozeno od barya (Ba).

Značku hydroxidu píšeme ve vzorci na druhém místě:



Přídavné jméno je zakončeno koncovkou podle **oxidačního čísla**:

| Oxidační číslo: | Koncovka přídavného jména: | Příklad:         |
|-----------------|----------------------------|------------------|
| I               | -ný                        | hydroxid sodný   |
| II              | -natý                      | hydroxid barnatý |
| III             | -itý                       | hydroxid hlinitý |
| IV              | -ičitý                     |                  |
| V               | -ečný,<br>-ičný            |                  |
| VI              | -ový                       |                  |
| VII             | -istý                      |                  |
| VIII            | -ičelý                     |                  |

Proč má hydroxid hořečnatý tento vzorec? **MgOH<sub>2</sub>**

Hydroxid hořečnatý – nejprve napíšeme prvky:



hořčík, kyslík, vodík

**Pamatuj!** Všechny **hydroxidy mají oxidační číslo -I**:



Přídavné jméno hořečnatý znamená, že hořčík (Mg) má oxidační číslo **+II**:



**Křížové pravidlo:**

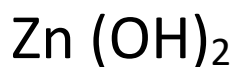
Oxidační čísla

převědeme na **spodní indexy**. Píšeme je vždy jako kladná čísla.

Kladná čísla: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ...

Záporná čísla: -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, ...

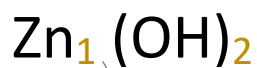
Jak vytvořit **název hydroxidu** ze vzorce?



(Zn = zinek, O = kyslík, H = vodík)

Název bude **hydroxid**... jaký?

Doplníme spodní index 1:



**Křížové pravidlo:**

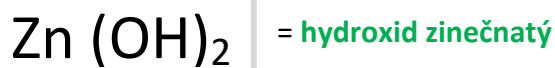
**Spodní indexy**

převédeme na **oxidační čísla**.



U hydroxidového anionu máme oxidační číslo -I. **Hydroxidy mají oxidační číslo -I**, proto nemusíme horní indexy dále upravovat.

Oxidační číslo II u zinku znamená, že koncovka přídatného jména bude **-natý**.



1. Podtrhni hydroxidy:

ZnS, KOH, CO, Ba(OH)<sub>2</sub>, NaCl, Fe(OH)<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>OH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, Be(OH)<sub>2</sub>

2. Spoj prvky a názvy:

|    |           |    |        |
|----|-----------|----|--------|
| Zn | železo    | Na | vápník |
| Ba | baryum    | Ca | hořčík |
| Fe | beryllium | Al | mangan |
| Be | draslík   | Mg | sodík  |
| K  | zinek     | Mn | hliník |

3. Spoj vzorce a názvy sloučenin:

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Ba(OH) <sub>2</sub> | hydroxid sodný    |
| NH <sub>4</sub> OH  | hydroxid barnatý  |
| Fe(OH) <sub>3</sub> | hydroxid amonný   |
| NaOH                | hydroxid železitý |

4. Doplň text:

~~kyslíku~~, rozpouštěním, kovem, anion, vodíku

Hydroxidy jsou sloučeniny \_\_\_\_\_ kyslíku \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ a kovu.

Vznikají \_\_\_\_\_ určité látky ve vodě. Hydroxidy nejčastěji vznikají buď reakcí mezi oxidem a vodou, nebo reakcí mezi \_\_\_\_\_ a vodou. Z molekuly vody se odtrhne kation vodíku a vznikne hydroxidový \_\_\_\_\_ (OH<sup>-</sup>).

5. Rozhodni, co je a co není pravda:

✓ ANO    ✗ NE

Hydroxidy obsahují hydroxidový anion OH<sup>-</sup>.

Hydroxidy obsahují často anion kovu.

Některé hydroxidy jsou silné žíraviny.

## 6. Vyber správnou odpověď:

Hydroxidy jsou: a) dvouprvkové sloučeniny b) tříprvkové sloučeniny

Hydroxidy mají oxidační číslo: a) -I b) -II

Hydroxidy: a) lze brát do rukou b) nelze brát do rukou

## 7. Jaké je využití těchto hydroxidů (jak se používají)? Spoj:

hydroxid vápenatý

jako hnojivo



hydroxid amonný

jako čistič odpadu a k výrobě mýdel



hydroxid sodný, hydroxid draselný

jako hašené vápno – ve stavebnictví



## 8. Spoj vzorec, název a vlastnosti:

hydroxid  
vápenatý

$\text{NaOH}$

Je to bezbarvá kapalina. Vzniká rozpuštěním amoniaku ve vodě. Silně zapáchá. Používá se k výrobě hnojiv.

Je to bílá pevná látka, kterou lze dobře rozpustit ve vodě. Po rozpuštění dobře rozkládá tuky. Používá se jako čistič odpadu, na výrobu papíru nebo mýdel. Je to žravina.

$\text{NH}_4\text{OH}$

hydroxid sodný

hydroxid amonný

$\text{Ca}(\text{OH})_2$

Je to bílá pevná látka, kterou nelze dobře rozpustit ve vodě. Vzniká reakcí mezi oxidem vápenatým a vodou. Je to silná žravina. Používá se na výrobu malty.

## 9. Vytvoř přídatná jména odvozená od těchto prvků:

**Mg** – oxidační číslo II: \_\_\_\_\_ *hořečnatý* \_\_\_\_\_

**Be** – oxidační číslo II: \_\_\_\_\_

**K** – oxidační číslo I: \_\_\_\_\_

**Fe** – oxidační číslo III: \_\_\_\_\_

| Oxidační číslo: | Koncovka přídatného jména: |
|-----------------|----------------------------|
| I               | -ný                        |
| II              | -natý                      |
| III             | -itý                       |
| IV              | -ičitý                     |

7. Vytvoř vzorec hydroxidu:

|                                                                                                                                                    |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <p>hydroxid měďnatý</p> $\begin{array}{c} \text{Cu}^{\text{II}} \text{OH}^{-\text{I}} \\ \text{Cu}^{\text{I}} \text{OH}_2^{\text{II}} \end{array}$ | <p>hydroxid sodný</p>     |
| <p>hydroxid berylnatý</p>                                                                                                                          | <p>hydroxid zinečnatý</p> |

8. Napiš název hydroxidu:

|                                                                                                                                      |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <p><math>\text{Al}(\text{OH})_3</math></p> <p><math>\text{Al}^{\text{III}} \text{S}_3^{-\text{I}}</math></p> <p>hydroxid hlinitý</p> | <p><math>\text{Mg}(\text{OH})_2</math></p> |
| <p><math>\text{Mn}(\text{OH})_2</math></p>                                                                                           | <p><math>\text{KOH}</math></p>             |

9. Uprav levou a pravou stranu rovnice, aby si byly rovné:

Reakce oxidu sodného a vody – vzniká hydroxid sodný:



Reakce oxidu vápenatého a vody – vzniká hydroxid vápenatý:





### Zdroje:

[https://www.freepik.com/free-icon/flask\\_14129517.htm#query=experiment%20water&position=30&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/flask_14129517.htm#query=experiment%20water&position=30&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/olive-oil\\_14862087.htm#query=table%20oil&position=5&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/olive-oil_14862087.htm#query=table%20oil&position=5&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/butter\\_14427450.htm#query=butter&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/butter_14427450.htm#query=butter&position=1&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/soap\\_15527659.htm#query=soap&position=39&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/soap_15527659.htm#query=soap&position=39&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/paper\\_14937211.htm#query=paper%20ordinary&position=7&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/paper_14937211.htm#query=paper%20ordinary&position=7&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/premium-icon/plumber\\_25659111.htm#query=cleaning%20agent%20water%20pipe&position=17&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/premium-icon/plumber_25659111.htm#query=cleaning%20agent%20water%20pipe&position=17&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/smart-farm\\_15508649.htm#query=fertilizer&from\\_query=fertiliser&position=30&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/smart-farm_15508649.htm#query=fertilizer&from_query=fertiliser&position=30&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/fertilizer\\_15493181.htm#query=fertilizer&from\\_query=fertiliser&position=28&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/fertilizer_15493181.htm#query=fertilizer&from_query=fertiliser&position=28&from_view=search&track=sph)

## Anorganické sloučeniny – bezkyslíkaté kyseliny

Co jsou to **bezkyslíkaté kyseliny**? Jak se liší od kyslíkatých kyselin?

**Kyseliny** jsou obecně látky, které obsahují:

1. vodík (H)
2. ~~kyslík (O)~~ ! **Bezkyslíkaté kyseliny neobsahují kyslík.** !
3. nekov – kyselinotvorný prvek (například **halogen**: F – fluor, Cl – chlor, Br – brom, I – jod; nebo **S – síru**)

**Bezkyslíkaté kyseliny** neobsahují kyslík a jsou to tedy jen **dvoupřvkové sloučeniny**.

× Zatímco kyslíkaté kyseliny jsou tříprvkové sloučeniny.

Příkladem bezkyslíkaté kyseliny je kyselina chlorovodíková:

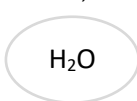
Kyselina chlorovodíková:



= sloučenina vodíku (H)  
a **chloru** (Cl)

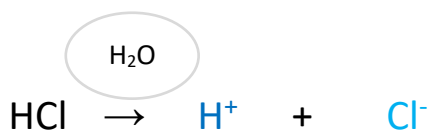
Jak vznikají **bezkyslíkaté kyseliny**?

**Bezkyslíkaté kyseliny** často **vznikají rozpouštěním plynných *halogenvodíků* nebo sirovodíku ve vodě.**

| plyn             |  |                                                                                     | $\rightarrow$                                                                       |  | kyselina                               |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------|
| HF               | fluorovodík                                                                         |  |  |  | HF kyselina fluorovodíková             |
| HCl              | chlorovodík                                                                         |                                                                                     |                                                                                     |  | HCl kyselina chlorovodíková            |
| HBr              | bromovodík                                                                          |                                                                                     |                                                                                     |  | HBr kyselina bromovodíková             |
| HI               | jodovodík                                                                           |                                                                                     |                                                                                     |  | HI kyselina jodovodíková               |
| H <sub>2</sub> S | sírovodík                                                                           |                                                                                     |                                                                                     |  | H <sub>2</sub> S kyselina sirovodíková |

Co je to **ionizace** roztoku? Jak probíhá u bezkyslíkatých kyselin?

Kyseliny se ve vodě **štěpí (ionizují)** na vodíkové kationy (H<sup>+</sup>) a aniony kyselé látky:



Například molekula kyseliny chlorovodíkové se ve vodě štěpí na **kation vodíku** a **anion chloridu**.

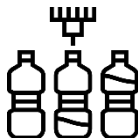
## Jaké známe bezkyslíkaté kyseliny? Jak se využívají?

### Kyselina chlorovodíková – HCl



Je to bezbarvá nebo nažloutlá kapalina. Snadno se odpařuje – říkáme, že je to *těkává* látka.

Používá se jako surovina při výrobě plastů.



V domácnosti se používá k čištění kovů



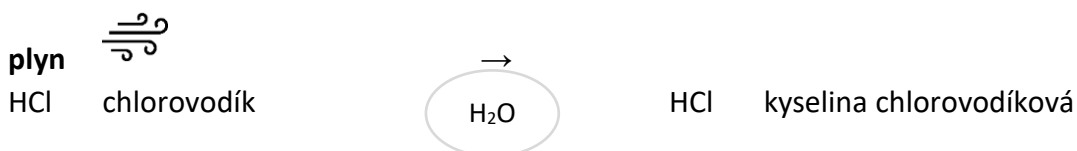
a při **odstraňování vodního kamene** (například při čištění umyvadla).



Je to silná žíravina.



Kyselina chlorovodíková vzniká rozpouštěním plynného chlorovodíku ve vodě.

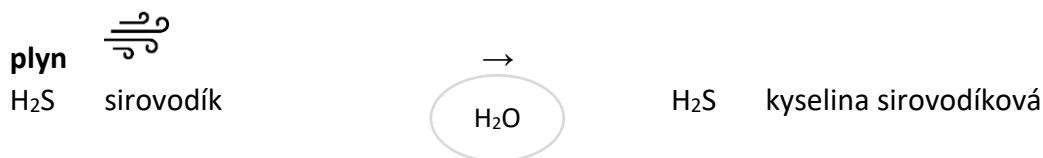


Reakcí zinku s kyselinou chlorovodíkovou lze získat vodík:



### Kyselina sirovodíková (sulfanová) – $\text{H}_2\text{S}$

Kyselina sulfanová vzniká rozpouštěním plynného sirovodíku ve vodě.

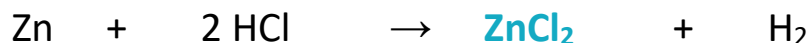


**Halogenidy** a **sulfidy** – co mají společného s **bezkyslíkatými kyselinami**?

**Halogenidy a sulfidy jsou soli bezkyslíkatých kyselin.**

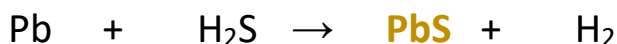
Při reakci halogenvodíkových kyselin s některými kovy (nebo hydroxidy či oxidy kovů) vznikají **soli těchto kyselin – halogenidy**.

Například reakcí zinku s kyselinou chlorovodíkovou vzniká halogenid **chlorid zinečnatý**:



Při reakci kyseliny sirovodíkové (sulfanové) s kovem vznikají **soli této kyseliny – sulfidy**.

Například reakcí olova s kyselinou sulfanovou vzniká **sulfid olovnatý**:



#### Sulfidy

Sulfidy se v přírodě vyskytují jako nerosty. Ze sulfidu olovnatého (PbS) se získává olovo (Pb).



Jak se tvoří **názvy bezkyslíkatých kyselin**?

Název je vytvořen z **podstatného jména (kyselina)**

a **přídavného jména** vytvořeného z názvu sloučeniny vodíku s nekovem,

například fluorovodíková – odvozeno od fluoru (F) a vodíku (H),  
jodovodíková – odvozeno od jodu (I) a vodíku (H).

Koncovka je **vždy –ová**.

Značku **vodíku** píšeme ve vzorci na prvním místě,  
značku **nekovu (obvykle halogenu)** na druhém místě:

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| $\text{H F}$               | $\text{H I}$             |
| kyselina<br>fluorovodíková | kyselina<br>jodovodíková |

Proč má kyselina bromovodíková tento vzorec?:  $\text{HBr}$

→ **Halogeny** v kyselinách mají **oxidační číslo -I**:  $\text{H}^{\text{I}}\text{Br}^{-\text{I}}$

Proč má kyselina sirovodíková (sulfanová) tento vzorec?:  $\text{H}_2\text{S}$

→ **Síra** v kyselinách má **oxidační číslo -II**:  $\text{H}_2^{\text{I}}\text{S}^{-\text{II}}$

**1. Podtrhni bezkyslíkaté kyseliny:**

HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HBr, NaCl, NaOH, HI, H<sub>2</sub>S, KOH, HNO<sub>3</sub>, HF, PbS, HSO, CaCl<sub>2</sub>

**2. Spoj prvky a názvy:**

|    |       |    |        |
|----|-------|----|--------|
| F  | olovo | Br | brom   |
| Pb | zinek | I  | uhlík  |
| Cl | fluor | S  | kyslík |
| H  | vodík | O  | jod    |
| Zn | chlor | C  | síra   |

Které z prvků jsou halogeny? \_\_\_\_\_

**3. Doplň text:**

síra, plynných, vodíku

Bezkyslíkaté kyseliny jsou sloučeniny \_\_\_\_\_ a nekovového prvku.

Nekovovým prvkem může být halogen nebo \_\_\_\_\_. Bezkyslíkaté kyseliny

často vznikají rozpouštěním \_\_\_\_\_ halogenvodíků nebo sirovodíku ve vodě.

**4. Doplň názvy sloučenin:**

HBr kyselina bromovodíková, H<sub>2</sub>S kyselina sirovodíková (sulfanová)

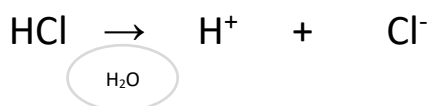
HI \_\_\_\_\_

HCl \_\_\_\_\_

HF \_\_\_\_\_

**5. Co získáme ionizací (štěpením) kyseliny chlorovodíkové ve vodě?**

a) kation vodíku a anion chloru      b) anion vodíku a kation chloru



**6. Vyber správnou odpověď:**

Bezkyslíkaté kyseliny: a) obsahují kyslík b) neobsahují kyslík

Bezkyslíkaté kyseliny: a) obsahují vodík b) neobsahují vodík

Bezkyslíkaté kyseliny: a) jsou dvouprvkové sloučeniny  
b) jsou tříprvkové sloučeniny

Halogeny v kyselinách mají oxidační číslo: a) -I b) -II

Síra v kyselinách má oxidační číslo: a) -I b) -II

**7. Doplně text:**



$H_2S$ , vodního kamene, sulfanová,  
kovů,  $HCl$ , plastů, sulfidy

**Kyselina chlorovodíková** se používá jako surovina při výrobě \_\_\_\_\_. Má vzorec \_\_\_\_\_. V domácnosti se používá k čištění \_\_\_\_\_ a při odstraňování \_\_\_\_\_.

**Kyselina sirovodíková** se jinak také nazývá \_\_\_\_\_. Má vzorec \_\_\_\_\_.

Při reakci této kyseliny s kovem vznikají soli zvané \_\_\_\_\_.

**8. Rozhodni, co je a co není pravda:**

✓ ANO    ✗ NE

Chlorovodík je plyn.

Sirovodík má stejný vzorec jako kyselina sirovodíková.

Kyselina chlorovodíková je bezbarvý plyn.

**9. Spoj, co k sobě patří:**

Ionizace... ...jsou soli halogenvodíkových kyselin.

Halogenidy... ...jsou soli kyseliny sirovodíkové (sulfanové).

Těkavá látka... ...je proces štěpení molekuly na ionty.

Žíravina... ...je látka, která může člověka poleptat (= poškodit mu kůži).

Sulfidy... ...se snadno odpařuje (např.  $HCl$ ).

### Zdroje:

[https://www.freepik.com/free-icon/bottle\\_14743132.htm#query=production%20of%20plastic%20bottle&position=3&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/bottle_14743132.htm#query=production%20of%20plastic%20bottle&position=3&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/ring\\_15271124.htm#query=cleaning%20of%20gold%20ring&position=0&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/ring_15271124.htm#query=cleaning%20of%20gold%20ring&position=0&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/sprayer\\_15538999.htm#query=cleaning%20of%20ring&from\\_view=detail\\_alsolike#position=0&query=cleaning%20of%20ring](https://www.freepik.com/free-icon/sprayer_15538999.htm#query=cleaning%20of%20ring&from_view=detail_alsolike#position=0&query=cleaning%20of%20ring)

[https://www.freepik.com/free-icon/sink\\_15509147.htm#query=basin&position=20&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/sink_15509147.htm#query=basin&position=20&from_view=search&track=sph)

## Anorganické sloučeniny – kyslíkaté kyseliny

### Co jsou to kyslíkaté kyseliny?

Jsou to **tříprvkové sloučeniny**, které obsahují:

1. vodík (H)
2. kyslík (O)
3. nekov – kyselinotvorný prvek (například S – síra, N – dusík, P – fosfor)

Příkladem kyslíkaté kyseliny je kyselina dusičná:

Kyselina dusičná:



= sloučenina vodíku (H), dusíku (N) a kyslíku (O)

### Jak vznikají kyslíkaté kyseliny?

Kyslíkaté kyseliny obvykle **vznikají rozpouštěním oxidů ve vodě**:

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ <p>Reakcí <b>oxidu uhličitého</b> s vodou vzniká <b>kyselina uhličitá</b>.</p>                                | $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ <p>Reakcí <b>oxidu sírového</b> s vodou vzniká <b>kyselina sírová</b>.</p> |
| $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}_3\text{PO}_4$ <p>Reakcí <b>oxidu fosforečného</b> s vodou vzniká <b>kyselina trihydrogenfosforečná</b>.</p> |                                                                                                                                                 |

Vznikají i jinými způsoby. Například:

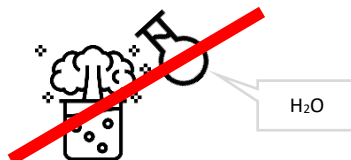


### Proč ředíme kyseliny? Jak je **bezpečně ředíme**?

Zředěné kyseliny dobře reagují s některými prvky a vznikají tak další prvky a sloučeniny.

!

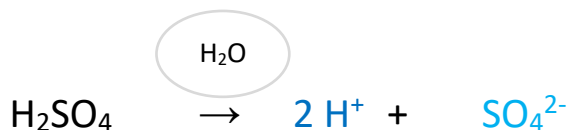
Při ředění kyselin se uvolňuje velké množství tepla.  
**Opatrně přiléváme kyselinu do vody** a ne naopak!





## Co je to **ionizace** roztoku? Jak probíhá u kyslíkatých kyselin?

Kyseliny se ve vodě **štěpí (ionizují)** na vodíkové kationy ( $\text{H}^+$ ) a aniony kyselé látky:



Například molekula kyseliny sírové se ve vodě štěpí na **dva kationy vodíku** a **anion síranový**.

|        |                  |
|--------|------------------|
| pH = 7 | neutrální roztok |
| pH <   | kyselý roztok    |
| pH > 7 | zásaditý roztok  |

## Jaké známe kyslíkaté kyseliny? Jak se využívají?

Kyselina sírová –  $\text{H}_2\text{SO}_4$



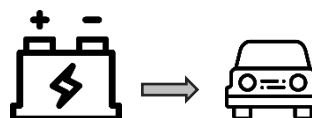
Je to bezbarvá hustá kapalina. Je to žíravina – leptá kůži.



Používá se při výrobě hnojiv



a při výrobě olověných baterií (akumulátorů) do aut.



### Koncentrovaná vs. zředěná kyselina sírová

**Koncentrovaná** kyselina sírová **nereaguje s ušlechtilými kovy** (kovy, které hůře oxidují).

Koncentrovanou  $\text{H}_2\text{SO}_4$  proto lze přepravovat v ocelových cisternách.



**Zředěná** kyselina sírová **reaguje s neušlechtilými kovy** (kovy, které snadno oxidují).

Vzniká tak **vodík** a **síran** odvozený od kovu:



Když se kyselina sírová dostane do kontaktu s organickými látkami (dřevo, ovoce, ...),

tak tyto látky uheľnatí.



**Organické látky** totiž obsahují uhlík (C), vodík (H) a kyslík (O). **Kyselina sírová** na sebe váže vodík a kyslík → **v látce začne převládat uhlík (= látka uheľnatí)**.

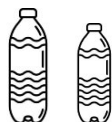
### Kyselina dusičná – $\text{HNO}_3$

Je to bezbarvá kapalina.  Je to žíravina – leptá kůži. 

Používá se při výrobě dusíkatých hnojiv,



při výrobě léků, výbušnin (granátů) a plastů.



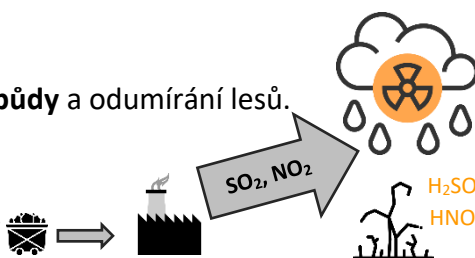
Kyselina dusičná je vždy v tmavé láhvi, protože světlo ji rozkládá na jedovatý oxid dusičný.

#### **Kyselé deště**

Jsou to deště, kvůli kterým dochází k **překyselení půdy** a odumírání lesů.

*Jak vznikají?*

1. Lidé pálí nekvalitní **hnědé uhlí**, které **obsahuje síru**.
2. Do vzduchu uniká **oxid siřičitý** a **oxidy dusíku**.
3. V kontaktu s vodou ve vzduchu vzniká **kyselina sírová, kyselina dusičná**  
→ ty způsobují kyselé deště.



### Kyselina uhličitá – $\text{H}_2\text{CO}_3$

Je to slabá kyselina.



perlivý nápoj  
(s bublinkami)

Používá se v perlivých nápojích.



V přírodě rozpouští horninu vápenec – vznikají **krápníky**.

### Kyselina trihydrogenfosforečná – $\text{H}_3\text{PO}_4$

Používá se při výrobě hnojiv (superfosfátů).



Používá se v nápojích typu Coca-cola.



Je **součástí DNA**. Díky kyselině trihydrogenfosforečné drží DNA pohromadě.



## Jak se tvoří **názvy kyslíkatých kyselin**?

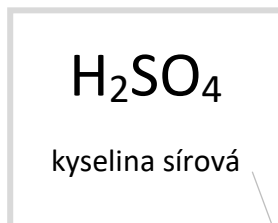
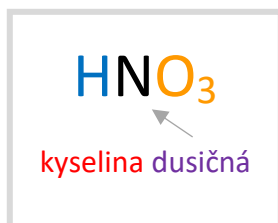
Název je vytvořen z **podstatného jména (kyselina)**

a **přídavného jména** vytvořeného z názvu kyselinotvorného prvku,

například      dusičná – odvozeno od dusíku (N),  
sírová – odvozeno od síry (S).

Značku **vodíku** píšeme ve vzorci kyselin na prvním místě,

značku **kyslíku** na třetím místě:



Přídavné jméno je zakončeno  
koncovkou podle **oxidačního čísla**:

| Oxidační číslo: | Koncovka přídavného jména: | Příklad:           |
|-----------------|----------------------------|--------------------|
| I               | -ná                        | kyselina dusičná   |
| II              | -natá                      |                    |
| III             | -itá                       | kyselina uhličitá  |
| IV              | -ičitá                     |                    |
| V               | -ečná,<br>-ičná            |                    |
| VI              | -ová                       | kyselina sírová    |
| VII             | -istá                      | kyselina chloristá |
| VIII            | -ičelá                     |                    |

Proč má kyselina uhličitá tento vzorec?



Kyselina uhličitá – nejprve napíšeme prvky:



← vodík, uhlík, kyslík

**Pamatuj!**

**Vodík v kyselinách má oxidační číslo +I.**

**Kyslík v kyselinách má oxidační číslo -II:**



Přídavné jméno uhličitá znamená, že uhlík (C) má oxidační číslo **+IV**:



**Sudé oxidační číslo kyselinotvorného prvku** znamená, že ve sloučenině jsou **dva atomy vodíku**.

Zbývá dopočítat **počet atomů kyslíku x**:



Součet atomů všech oxidačních čísel ve sloučenině je roven nule.

$$\begin{array}{ccccccc} 2 \cdot 1 & + & 1 \cdot 4 & + & x \cdot (-2) & = & 0 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \\ 2 & + & 4 & & = 2x & & \end{array}$$

$$x = 3$$



Lichá čísla: 1, 3, 5...

Sudá čísla: 2, 4, 8...

Sudé **oxidační číslo kyselinotvorného prvku** znamená, že ve sloučenině jsou **dva atomy vodíku**.



Liché **oxidační číslo kyselinotvorného prvku** znamená, že ve sloučenině je **jeden atom vodíku**.



Jak vytvořit **název kyslíkaté kyseliny** ze vzorce?



(vodík na prvním a kyslík na třetím místě = kyselina, Cl = chlor)

Název bude **kyselina...** jaká?

Doplníme oxidační čísla vodíku

a kyslíku:



Abychom zjistili koncovku přídatného jména, musíme zjistit **oxidační číslo chloru (Cl)**.

Součet atomů všech oxidačních čísel ve sloučenině je roven nule.

$$1 \cdot 1 + 1 \cdot x + 4 \cdot (-2) = 0$$

$$x = 8 - 1$$



Oxidační číslo VII u chloru znamená, že koncovka přídatného jména bude **-istá**.



= **kyselina chloristá**

**1. Podtrhni kyslíkaté kyseliny:**

HBr, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>OH, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCl, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HClO<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, HBrO<sub>3</sub>

**2. Spoj prvky a názvy:**

|    |        |    |        |
|----|--------|----|--------|
| O  | síra   | H  | mangan |
| Si | chrom  | F  | vodík  |
| C  | křemík | P  | fosfor |
| Cr | chlor  | Br | fluor  |
| Zn | kyslík | N  | brom   |
| Cl | uhlík  | B  | bor    |
| S  | zinek  | Mn | dusík  |

**3. Rozhodni, co je a co není pravda:**

✓ ANO    ✗ NE

Kyslíkaté kyseliny vždy obsahují kyslík.

Kyslíkaté kyseliny vždy obsahují uhlík.

Kyslíkaté kyseliny vždy obsahují vodík.

Kyslíkaté kyseliny vždy obsahují kyselinotvorný prvek.

**4. Vyber správný vzorec pro kyselinu:**

|                                 |                                   |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Kyselina chlorná:               | a) HCl                            | b) HClO                           |
| Kyselina sirovodíková:          | a) H <sub>2</sub> S               | b) H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> |
| Kyselina trihydrogenfosforečná: | a) H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | b) HF                             |

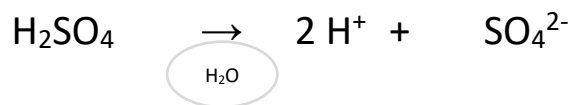
**5. Doplň text:**

vodík, třetím, kyslík, oxidů, vodík, prvním, kyslík

Kyslíkaté kyseliny jsou sloučeniny, které obsahují \_\_\_\_\_, kyselinotvorný prvek a \_\_\_\_\_. Často vznikají rozpouštěním \_\_\_\_\_ ve vodě. V jejich vzorci píšeme vodík vždy na \_\_\_\_\_ místě, zatímco kyslík píšeme na \_\_\_\_\_ místě. \_\_\_\_\_ má oxidační číslo +I, zatímco \_\_\_\_\_ má oxidační číslo -II.

## 6. Co získáme ionizací (štěpením) kyseliny sírové ve vodě?

a) anion vodíku a kation síranový      b) anion síranový a dva kationy vodíku



## 7. Spoj vzorec, název a použití kyslíkatých kyselin:

|                                |                                            |                |                         |
|--------------------------------|--------------------------------------------|----------------|-------------------------|
| $\text{H}_2\text{CO}_3$        | $\text{H}_2\text{SO}_4$                    | $\text{HNO}_3$ | $\text{H}_3\text{PO}_4$ |
| kyselina sírová                | při výrobě hnojiv, léků, výbušnin a plastů |                |                         |
| kyselina dusičná               | jako součást nápojů Coca-cola              |                |                         |
| kyselina uhličitá              | při výrobě hnojiv a akumulátorů do aut     |                |                         |
| kyselina trihydrogenfosforečná | jako součást perlivých nápojů              |                |                         |

8. Které z těchto kyselin jsou silné žraviny? Podtrhni:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$

## 9. Doplň text:

kyselina sírová, síru, půdy, kyselé deště

Když lidé pálí nekvalitní hnědé uhlí, které obsahuje \_\_\_\_\_, do vzduchu uniká oxid siřičitý a oxidy dusíku. V kontaktu s vodou ve vzduchu vzniká \_\_\_\_\_ a kyselina dusičná. Tyto kyseliny pak způsobují \_\_\_\_\_. Kvůli tomu dochází k překyselení \_\_\_\_\_ a odumírání lesů.

## 10. Rozhodni, co je a co není pravda:

✓ ANO      ✗ NE

Kyselinu vždy opatrně lijeme do vody a ne naopak.

Při ředění ztrácí kyseliny teplo.

Zředěná kyselina sírová dobře reaguje s některými kovy.

### 11. Spoj vzorec a název kyslíkaté kyseliny.

Jaké oxidační číslo má kyselinotvorný prvek ve sloučenině?

|                                                     |                   |
|-----------------------------------------------------|-------------------|
| $\text{HBO}_2$ – oxidační číslo B: <u>III</u>       | kyselina chromová |
| $\text{HClO}$ – oxidační číslo Cl: _____            | kyselina boritá   |
| $\text{H}_2\text{CrO}_4$ – oxidační číslo Cr: _____ | kyselina chlorná  |
| $\text{HBrO}_3$ – oxidační číslo Br: _____          | kyselina bromičná |

### 12. Vytvoř vzorec kyslíkaté kyseliny:

- Napiš názvy prvků.
- Doplň známá oxidační čísla.
- Napiš oxidační číslo kyselinotvorného prvku dle koncovky přídatného jména.
- Zjisti, kolik bude ve sloučenině atomů kyslíku. Vytvoř rovnici (součty atomů oxidačních čísel ve sloučenině se rovnají nule).

| Oxidační číslo: | Koncovka přídatného jména: |
|-----------------|----------------------------|
| I               | -ná                        |
| II              | -natá                      |
| III             | -itá                       |
| IV              | -ičitá                     |
| V               | -ečná,<br>-ičná            |
| VI              | -ová                       |
| VII             | -istá                      |
| VIII            | -ičelá                     |

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| kyselina dusičná | kyselina chloristá |
|                  |                    |

### 13. Napiš název kyslíkaté kyseliny:

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| $\text{HFO}_4$ | $\text{H}_2\text{SiO}_3$ |
|                |                          |

### Zdroje:

[https://www.freepik.com/free-icon/battery\\_15268302.htm#query=car%20battery&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/battery_15268302.htm#query=car%20battery&position=0&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/car\\_15572770.htm#query=car&position=23&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/car_15572770.htm#query=car&position=23&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/tank-truck\\_15612292.htm#query=tank&position=2&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/tank-truck_15612292.htm#query=tank&position=2&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/log\\_15630626.htm#query=wood&position=4&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/log_15630626.htm#query=wood&position=4&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/juice\\_14941138.htm#query=several%20fruits&position=0&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/juice_14941138.htm#query=several%20fruits&position=0&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/pills\\_15122908.htm#query=pharmaceuticals&position=17&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/pills_15122908.htm#query=pharmaceuticals&position=17&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/grenade\\_15524721.htm#query=explosive&position=17&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/grenade_15524721.htm#query=explosive&position=17&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/big-bottle-water\\_814563.htm#query=plastic%20bottles&position=2&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/big-bottle-water_814563.htm#query=plastic%20bottles&position=2&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/acid-rain\\_14740600.htm#query=acid%20rain&position=2&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/acid-rain_14740600.htm#query=acid%20rain&position=2&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/drought\\_14715916.htm#query=damaged%20forest&position=8&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/drought_14715916.htm#query=damaged%20forest&position=8&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/factory\\_14517425.htm#query=burning%20of%20coal%20chimney&position=2&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/factory_14517425.htm#query=burning%20of%20coal%20chimney&position=2&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/coal\\_14898496.htm#query=coal&from\\_query=brown%20coal&position=1&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/coal_14898496.htm#query=coal&from_query=brown%20coal&position=1&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/fruit-drink-glass\\_705080.htm#query=bubble%20drink&position=43&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/fruit-drink-glass_705080.htm#query=bubble%20drink&position=43&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/stalactite\\_14832421.htm#query=stalactite&position=4&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/stalactite_14832421.htm#query=stalactite&position=4&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/soda\\_14081612.htm?query=coca-cola#from\\_view=detail\\_alsolike](https://www.freepik.com/free-icon/soda_14081612.htm?query=coca-cola#from_view=detail_alsolike)

[https://www.freepik.com/free-icon/dna\\_15507679.htm#page=2&query=DNA&position=8&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/dna_15507679.htm#page=2&query=DNA&position=8&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/flask\\_14613968.htm#query=chemistry%20explosion&position=34&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/flask_14613968.htm#query=chemistry%20explosion&position=34&from_view=search&track=ais)



## Anorganické sloučeniny – soli kyslíkatých kyselin

### Co jsou to soli kyslíkatých kyselin?

Jsou to **tříprvkové sloučeniny**, které obsahují:

- kation kovu (například  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Al}^+$ )
- anion odvozený od kyseliny (například  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ )



Soli jsou většinou **pevné krystalické látky**. Jako pevné látky nevedou elektrický proud.



Soli v roztoku (po rozpuštění ve vodě) naopak elektrický proud vedou.



← Mají **vysokou teplotu tání** a **vysokou teplotu varu**.

Dle kyseliny, ze které vznikají, jsou to:

- **DUSIČNANY** = soli **kyseliny dusičné ( $\text{HNO}_3$ )**

Dusičnan sodný:



= sloučenina sodíku (Na) a **anionu** odvozeného od **kyseliny dusičné** ( $\text{NO}_3^-$ )

- **UHLIČITANY** a **HYDROGENUHLIČITANY** = soli **kyseliny uhličitě ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )**

uhličitany → odštěpení dvou atomů vodíku

hydrogenuhličitany → odštěpení jednoho atomu vodíku

Uhličitan vápenatý:



Hydrogenuhličitan vápenatý:

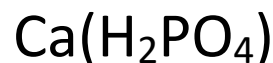


- **FOSFOREČNANY** = soli **kyseliny trihydrogenfosforečné ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )**

Fosforečnan hlinitý:



Dihydrogenfosforečnan vápenatý:



- **KŘEMIČITANY** = soli několika druhů křemičitých kyselin

Křemičitan sodný:

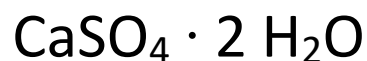


- **SÍRANY** = soli **kyseliny sírové ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )**

Síran sodný:

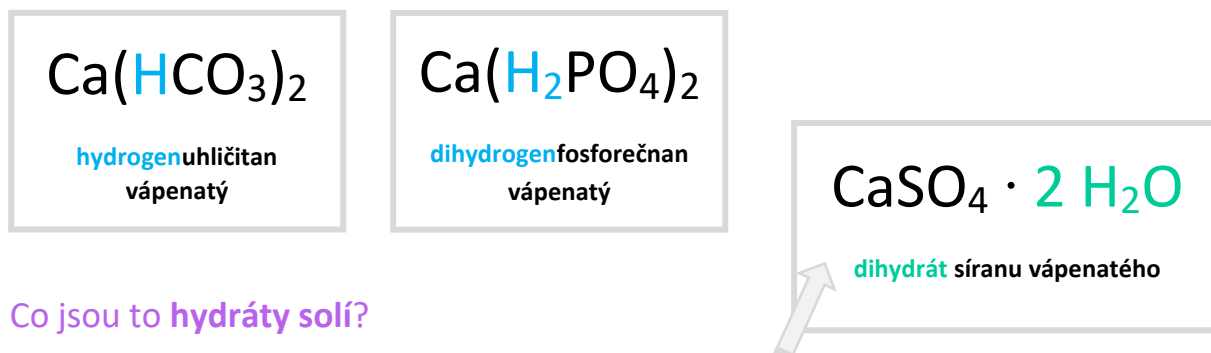


Dihydrát síranu vápenatého:



## Co jsou to hydrogensoli?

Hydrogen soli jsou soli, které **obsahují jeden nebo více atomů vodíku**. Vodík je součástí anionu kyseliny:



## Co jsou to hydráty solí?

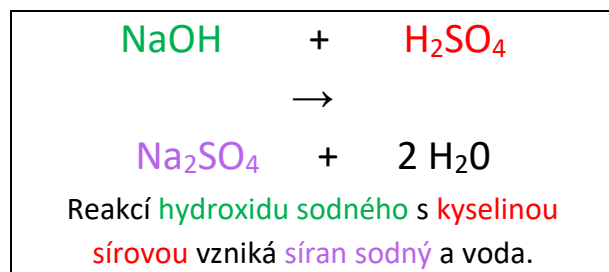
Hydráty solí jsou soli, v jejichž krystalech jsou vázány **molekuly vody**. Počet vázaných molekul je vyjádřen za vzorcem soli.

## Jak vznikají soli kyslíkatých kyselin?

Soli kyslíkatých kyselin vznikají:

### 1) neutralizací = reakcí kyseliny s hydroxidem

Neutralizací vzniká sůl kyseliny a voda.



**Neutralizace**

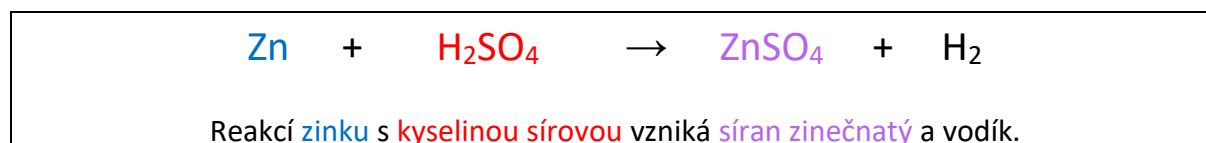
Využívá se během ošetřování kůže, která byla poleptána kyselinou nebo naopak hydroxidem.



Kyselina neutralizuje působení hydroxidu.  
Hydroxid neutralizuje působení kyseliny.

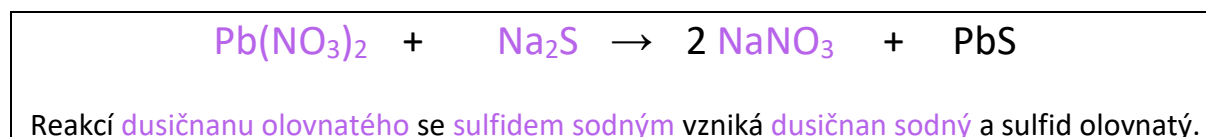
### 2) reakcí kovů s kyselinou

S kyselinami dobře reagují **neušlechtilé kovy** – kovy, které dobře oxidují (Zn, Mg, Na, K, Al, Fe).



### 3) reakcí dvou solí = srážením

Během srážení dvou roztoků solí vzniká sraženina. **Sraženina** je nerozpustná pevná látka.



## Jaké známe soli kyslíkatých kyselin? Jak se využívají?

**DUSIČNANY** = soli **kyseliny dusičné ( $\text{HNO}_3$ )**

Dusičnan sodný –  $\text{NaNO}_3$

Dusičnan draselný –  $\text{KNO}_3$

Dusičnan sodný a dusičnan draselný se v přírodě vyskytují jako nerosty.



Používají se jako hnojiva a při výrobě **výbušnin**.



**UHLIČITANY** a **HYDROGENUHLIČITANY** = soli **kyseliny uhličitě ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ )**

Uhličitan vápenatý –  $\text{CaCO}_3$  (vápenec)

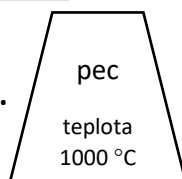


V přírodě se vyskytuje jako nerost kalcit.



Je to také vodní kámen ve varné konvici.

Používá se při výrobě železa ve vysoké peci.

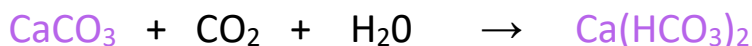


Používá se při výrobě **páleného vápna** ( $\text{CaO}$  – oxid vápenatý), které se využívá ve stavebnictví.

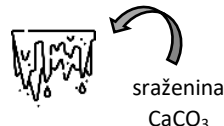


Hydrogenuhličitan vápenatý –  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Když na **uhličitan vápenatý** působí oxid uhličitý a voda, vzniká **hydrogenuhličitan vápenatý**.



Opětovným vysrážením tvoří vápenec ( $\text{CaCO}_3$ ) krápníky.



Uhličitan sodný –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (soda)

Používá se do pracích prostředků ke změkčování vody.



Používá se při výrobě skla a při výrobě mýdla.



**FOSFOREČNANY = soli kyseliny trihydrogenfosforečné ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ )**

Jsou **součástí kostí a zubů**.



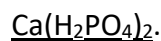
V přírodě se vyskytují jako nerosty.



Používají se jako **hnojiva**.



Například dihydrogenfosforečnan vápenatý



**KŘEMIČITANY = soli několika druhů křemičitých kyselin**

V přírodě se vyskytují jako nerosty.



kaolinit → kaolin



živec



pyrop (český granát)



olivín



výroba keramiky



glazura porcelánu



šperky



**SÍRANY = soli kyseliny sírové ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )**

Pentahydrát síranu měďnatého –  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  (modrá skalice)



V přírodě se vyskytuje jako nerost chalkantit.



Používá se pro ochranu rostlin před některými chorobami (nemocemi).



plíseň (choroba)  
rostliny

Dihydrát síranu vápenatého –  $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

V přírodě se vyskytuje jako nerost sádrovec.

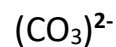


Používá se na výrobu sádry ve zdravotnictví a ve stavebnictví.

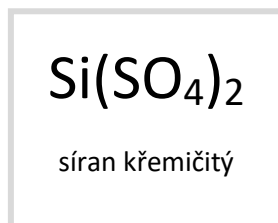
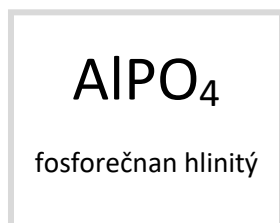
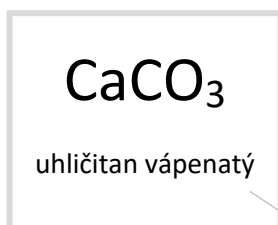
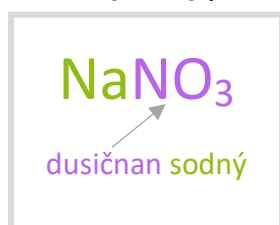


Jak se tvoří **názvy solí kyslíkatých kyselin**?Název je vytvořen z **podstatného jména odvozeného od názvu kyseliny**

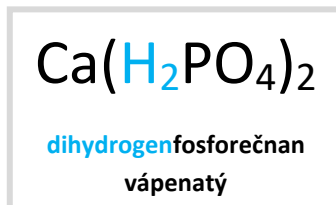
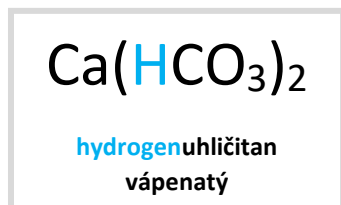
| Kyselina:                                                       | → Anion:                          | Název soli:              |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| HNO <sub>3</sub> – kyselina dusičná                             | (NO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>   | <b>dusičnan</b>          |
| H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> – kyselina uhličitá              | (CO <sub>3</sub> ) <sup>2-</sup>  | <b>uhličitan</b>         |
|                                                                 | (HCO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>  | <b>hydrogenuhličitan</b> |
| H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> – kyselina trihydrogenfosforečná | (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup>  | <b>fosforečnan</b>       |
| H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> – kyselina křemičitá            | (SiO <sub>3</sub> ) <sup>2-</sup> | <b>křemičitan</b>        |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> – kyselina sírová                | (SO <sub>4</sub> ) <sup>2-</sup>  | <b>síran</b>             |

**Horní index**říká, kolik  
vodíků bylo  
odtrženo.  
Anion má náboj  
2-.a **přídavného jména odvozeného od kationu kovu**,

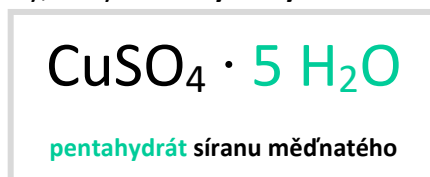
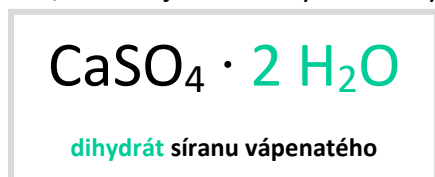
například sodný – odvozeno od sodíku (Na).

**Anion kyseliny** píšeme ve vzorci na druhém místě:Přídavné jméno je zakončeno  
koncovkou podle **oxidačního čísla**:

| Oxidační číslo: | Koncovka přídavného jména: | Příklad:            |
|-----------------|----------------------------|---------------------|
| I               | -ný                        | dusičnan sodný      |
| II              | -natý                      | uhličitan vápenatý  |
| III             | -itý                       | fosforečnan hlinitý |
| IV              | -ičitý                     | síran křemičitý     |
| V               | -ečný,<br>-ičný            |                     |
| VI              | -ový                       |                     |
| VII             | -istý                      |                     |
| VIII            | -ičelý                     |                     |

Soli, které obsahují jeden nebo více atomů vodíku, nazýváme **hydrogensoli**:

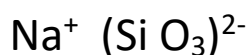
| Počet: | Předpona: |
|--------|-----------|
| 1      | mono      |
| 2      | di        |
| 3      | tri       |
| 4      | tetra     |
| 5      | penta     |
| 6      | hexa      |
| 7      | hepta     |
| 8      | okta      |
| 9      | nona      |
| 10     | deka      |

Soli, v nichž jsou vázány molekuly vody, nazýváme **hydráty solí**:**Podstatné jméno (dihydrát) + 4. pád (koho, čeho: síranu vápenatého).**

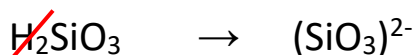
Proč má křemičitan sodný tento vzorec?  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$

Křemičitan = sůl kyseliny křemičité ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ); sodný – obsahuje kation sodíku ( $\text{Na}^+$ )

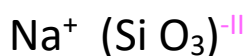
– nejprve napíšeme prvky pro sodík ( $\text{Na}^+$ ) a anion kyseliny křemičité ( $\text{SiO}_3^{2-}$ ).



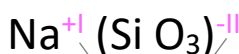
Po odtržení dvou vodíků z kyseliny křemičité má anion náboj 2-:



Náboj zapíšeme jako oxidační číslo -II:



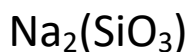
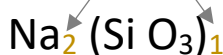
Přídavné jméno sodný znamená, že sodík (Na) má oxidační číslo +I:



**Křížové pravidlo:**

Oxidační čísla

převédeme na **spodní indexy**. Píšeme je vždy jako kladná čísla.



Kladná čísla: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ...

Záporná čísla: -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, ...

Jak vytvořit název soli kyslíkaté kyseliny ze vzorce?



( $\text{SO}_4^{2-}$  → anion kyseliny sírové = síran,  
Název bude **síran...** jaký?

Al = hliník)

Doplňme oxidační čísla: anion kyseliny sírové má oxidační číslo -II, hliník je prvek skupiny III.A v tabulce Periodické soustavy prvků a má proto oxidační číslo +III:



Oxidační číslo III u hliníku znamená, že přídavné jméno bude hlinitý.



= **síran hlinitý**

**1. Spoj vzorec s názvem kyslíkaté kyseliny:**

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| $\text{H}_2\text{CO}_3$  | kyselina dusičná               |
| $\text{H}_3\text{PO}_4$  | kyselina uhličitá              |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$  | kyselina trihydrogenfosforečná |
| $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | kyselina křemičitá             |
| $\text{HNO}_3$           | kyselina sírová                |

**2. Napiš anion a název soli odvozený od kyseliny:**

síran, dusičnan, ~~uhličitán~~, fosforečnan, křemičitan

|                          |   |                                                 |
|--------------------------|---|-------------------------------------------------|
| $\text{H}_2\text{CO}_3$  | → | $\text{CO}_3^{-2}$ _____ <i>uhličitan</i> _____ |
| $\text{H}_3\text{PO}_4$  | → | _____                                           |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$  | → | _____                                           |
| $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | → | _____                                           |
| $\text{HNO}_3$           | → | _____                                           |

**3. Spoj vzorec s názvem soli kyslíkaté kyseliny:**

|                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| $\text{NaNO}_3$                    | dusičnan sodný                 |
| $\text{Si}(\text{SO}_4)_2$         | uhličitan vápenatý             |
| $\text{CaCO}_3$                    | fosforečnan hlinitý            |
| $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$        | hydrogenuhličitan vápenatý     |
| $\text{AlPO}_4$                    | křemičitan sodný               |
| $\text{Na}_2\text{SiO}_3$          | síran křemičitý                |
| $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$ | dihydrogenfosforečnan vápenatý |

**4. Rozhodni, co je a co není pravda:**

✓ ANO    ✗ NE

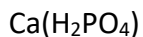
Soli kyslíkatých kyselin jsou sloučeniny anionu odvozeného od kyseliny a kationu kovu.

Anion odvozený od kyseliny má záporný náboj, který odpovídá počtu odtržených vodíků.

Soli kyslíkatých kyselin nikdy neobsahují vodík.

5. Některé soli obsahují jeden nebo více atomů vodíku. Říkáme jim hydrogensoli.

**Podtrhni hydrogensoli:**



6. Spoj věty s obrázky:

Soli jsou většinou pevné krystalické látky.

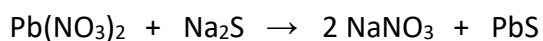
Jako pevné látky nevedou elektrický proud.

Soli v roztoku (po rozpuštění ve vodě) naopak elektrický proud vedou.

Mají vysokou teplotu tání a vysokou teplotu varu.

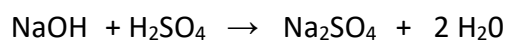


7. Soli kyselin vznikají různými způsoby. Spoj příklad a název reakce:



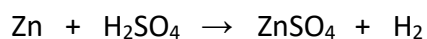
reakce kovu s kyselinou

Reakcí dusičnanu olovnatého se sulfidem sodným vzniká **dusičnan sodný** a sulfid olovnatý.



reakce dvou solí = srážení

Reakcí hydroxidu sodného s kyselinou sírovou vzniká **síran sodný** a voda.



neutralizace = reakce kyseliny s hydroxidem

Reakcí zinku s kyselinou sírovou vzniká **síran zinečnatý** a vodík.

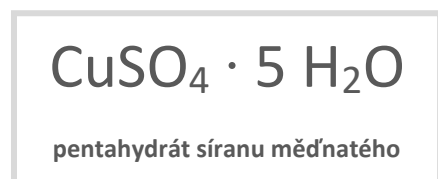
8. Vytvoř vzorec soli kyslíkaté kyseliny:

|                                                                                                                          |                                                             |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <p><b>síran sodný</b></p> <p><math>\text{Na}^+ (\text{SO}_4)^{-II}</math></p> <p><math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math></p> | <p>Na je prvek skupiny I.A, proto má oxidační číslo +I.</p> | <p><b>fosforečnan vápenatý</b></p> |
| <p><b>hydrogenuhlíčitan sodný</b></p>                                                                                    |                                                             | <p><b>křemičitan draselný</b></p>  |



9. Soli, v nichž jsou vázány molekuly vody, nazýváme hydráty solí.

Vytvoř názvy sloučenin podle vzoru:



**Podstatné jméno** (*pentahydrát*)

**+ 4. pád** (koho, čeho: *síranu měďnatého*).

| Počet: | Předpona: |
|--------|-----------|
| 1      | mono      |
| 2      | di        |
| 3      | tri       |
| 4      | tetra     |
| 5      | penta     |
| 6      | hexa      |
| 7      | hepta     |
| 8      | okta      |
| 9      | nona      |
| 10     | deka      |

$\text{CuSO}_4$  (síran měďnatý) pentahydrát síranu měďnatého

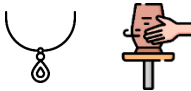
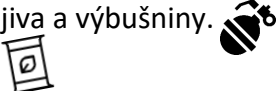
$\text{CaSO}_4$  (síran vápenatý) \_\_\_\_\_

$\text{FeSO}_4$  (síran železnatý) \_\_\_\_\_

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  (síran sodný) \_\_\_\_\_

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  (uhličitan sodný) \_\_\_\_\_

10. Kde se setkáme s těmito solemi kyslíkatých kyselin? Spoj:

|                 |                                                                                       |                                                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Fosforečnany... |  | ...vyrábějí se z nich šperky a kaolin na výrobu keramiky.             |
| Křemičitany...  |  | ...používají se ve stavebnictví, ke změkčování vody a k výrobě mýdla. |
| Dusičnany...    |  | ...jsou součástí kostí s zubů.                                        |
| Síraný...       |  | ...vyrábějí se z nich hnojiva a výbušniny.                            |
| Uhličitaný...   |  | ...používají se například ve zdravotnictví (výroba sádry).            |
|                 |    |                                                                       |

### Zdroje:

[https://www.freepik.com/free-icon/doctor\\_14109750.htm#page=2&query=medical%20help&position=8&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/doctor_14109750.htm#page=2&query=medical%20help&position=8&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/ray-light\\_695968.htm#query=flash&position=0&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/ray-light_695968.htm#query=flash&position=0&from_view=search&track=sph)

[https://www.freepik.com/free-icon/bucket\\_14503191.htm#query=pouring%20metallurgy&position=1&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/bucket_14503191.htm#query=pouring%20metallurgy&position=1&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/kettle\\_15510340.htm#query=electric%20tea%20pot&position=15&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/kettle_15510340.htm#query=electric%20tea%20pot&position=15&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/glasses\\_14519474.htm#query=various%20type%20of%20glass&position=36&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/glasses_14519474.htm#query=various%20type%20of%20glass&position=36&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/bleach-soup\\_872759.htm#query=washing%20powder&position=24&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/bleach-soup_872759.htm#query=washing%20powder&position=24&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/bone\\_15578355.htm#query=bones&position=3&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/bone_15578355.htm#query=bones&position=3&from_view=search&track=sph)

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Kaolin>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDivce>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Pyrop>

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Oliv%C3%ADn>

[https://www.freepik.com/premium-icon/pottery-ceramics\\_32936410.htm#query=potters%20wheel&position=11&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/premium-icon/pottery-ceramics_32936410.htm#query=potters%20wheel&position=11&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/premium-photo/chef-painting-cake-ornate-it-kitchen\\_32403008.htm#query=ceramic%20painting&position=15&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/premium-photo/chef-painting-cake-ornate-it-kitchen_32403008.htm#query=ceramic%20painting&position=15&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/minerals\\_15091671.htm#query=stone%20crystal&position=24&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/minerals_15091671.htm#query=stone%20crystal&position=24&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/minerals\\_15091527.htm#query=blue%20crystal%20mineralisation&position=45&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/minerals_15091527.htm#query=blue%20crystal%20mineralisation&position=45&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/leaf\\_14217060.htm#query=leaf%20mycosis&position=39&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-icon/leaf_14217060.htm#query=leaf%20mycosis&position=39&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-vector/two-thermometers-hot-cool-water\\_5837234.htm#query=temperature%20of%20boil&position=46&from\\_view=search&track=ais](https://www.freepik.com/free-vector/two-thermometers-hot-cool-water_5837234.htm#query=temperature%20of%20boil&position=46&from_view=search&track=ais)

[https://www.freepik.com/free-icon/plastered-foot\\_14010542.htm#page=4&query=plaster&position=49&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-icon/plastered-foot_14010542.htm#page=4&query=plaster&position=49&from_view=search&track=sph)

## Anorganické sloučeniny

Jazyková úroveň: A2/B1

### Soubor materiálů obsahuje:

|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| PL 1 – úvod       | PL 6 – úvod pro tříprvkové sloučeniny |
| PL 2 – halogenidy | PL 7 - hydroxidy                      |
| PL 3 – oxidy      | PL 8 – bezkyslíkaté kyseliny          |
| PL 4 – sulfidy    | PL 9 – kyslíkaté kyseliny             |
| PL 5 – test       | PL 10 – soli bezkyslíkatých kyselin   |

### Cíl:

1. Předat žákům s OMJ v 8. a 9. třídách obsah učiva ve vazbě na učebnici Chemie 8 – Úvod do obecné a anorganické chemie (Nová škola, s.r.o., 2017). Zohlednit jazykovou přiměřenost a s tím související mírnou redukci obsahu.
2. Funkčně vizualizovat fakta v chemii i postupy řešení tvorby vzorců a názvů sloučenin a tvorby rovnic.
3. Nabídnout žákům gradované a jazykově přiměřené úkoly, které umožňují si látku upevnit a ověřit její osvojení.

### Možnosti práce s materiály:

Každý PL obsahuje výkladovou část a část s úkoly ověřujícími pochopení látky.

**Žákům s nízkou úrovní znalosti češtiny** může výkladová část posloužit jako náhrada učebnice. Úkoly ověřující znalost lze využít v rámci práce v hodině jako alternativní zadání (např. i s podporou AP), za jehož vypracování lze žáka hodnotit.

**Žákům s vyšší úrovní znalosti češtiny** můžeme po probrání látky s celou třídou dát rovnou vypracovat část s úkoly a k nim dát k dispozici výkladovou část, se kterou žáci mohou samostatně pracovat (vyhledávat informace, které jim pomohou úkoly vyřešit).

Žákům necháváme k dispozici PSP, přehled koncovek oxidačních čísel, slovníček z PL 1, případně další pomůcky. PL 5 může sloužit jako shrnující test. Úkoly jsou vystavěny tak, aby žákovi umožnily si látku přehledně propojit. Žáky s OMJ se nesnažíme nachytat, ale ukázat jim, co se naučili.

### Metodická poznámka – co se žáci učí navíc oproti ostatním žákům?

Žáci se učí řadu mnohdy zcela nových slov, se kterými se v běžné řeči často nesetkají (*nerost, stavebnictví, sklářství*). Co nejvíce se snažíme obsah látky formulovat jazykově užitečným způsobem – tedy tak, aby se učili slovo, které využijí (*látko se používá při výrobě skla*). Větné formulace ideálně doplňujeme obrázky s popisky v 1. pádě slova.

U názvosloví sloučenin se žáci musí popasovat s tvorbou přídatných jmen pro koncovky oxidačních čísel. **Že jsou přídatná jména sírový a siřičitý odvozena obě od síry, může být pro žáka s OMJ těžko uchopitelné.** Žáci s rodnou češtinou se také učí nové názvy, ale lépe si je propojují s již předchozí jazykovou zkušeností. Žákům s OMJ dáváme v těchto případech nabídku odpovědí, ze které vybírají.

Pro úpravu vzorců a rovnic žáci potřebují **aktivizovat či přímo osvojit některé matematické pojmy** (*krátíme sudá čísla*). Nezapomeňme, že většina učiva je v hodinách předávána verbálně, což může být u látky, kde se kombinuje znalost o průběhu slučování dvou prvků a matematická úprava, při jazykové neznalosti o to náročnější. Mějme připravený klíčový vizuál, který zachycuje slova, která při úpravě vzorců a rovnic používáme (případně je do něj na místě dopíšme).