

Chemické vzorce

Chemické vzorce

1) **Stechiometrický vzorec** – vyjadřuje stechiometrické složení látky (poměr atomů)

např. oxid fosforečný $\{P_2O_5\}$, oxid křemičitý $\{SiO_2\}$

2) **Molekulový vzorec** – vyjadřuje stechiometrii i relativní molekulovou hmotnost (odlišení polymerních forem jedné sloučeniny)

např. oxid dusičitý NO_2 (monomerní forma) a N_2O_4 (dimerní forma)

3) **Funkční (racionální) vzorec** – zdůrazňuje přítomnost charakteristických atomových seskupení – funkčních skupin

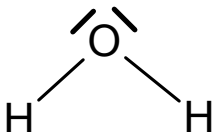
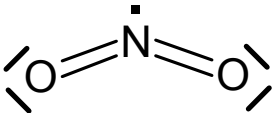
např. dusitan amonný $\{H_2NO\}$ ----- NH_4NO_2

Chemické vzorce

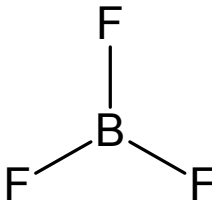
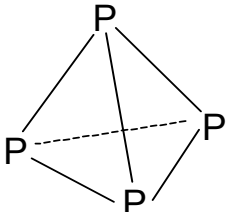
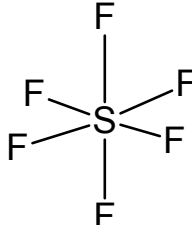
4) **Strukturní (konstituční) vzorec** – zobrazuje uspořádání navzájem spojených atomů

např. voda H – O – H

5) **Elektronový strukturní vzorec** – zobrazuje uspořádání spojených atomů a uspořádání valenčních elektronů (tj. i nevazebných) na příslušných atomech

např. voda  oxid dusičitý 

6) **Geometrický vzorec** – znázorňuje v možných mezích skutečné prostorové uspořádání atomů ve sloučenině

např. BF₃  P₄  SF₆ 

IUPAC Periodic Table of the Elements

1 H hydrogen [1.007, 1.008]																	18 He helium 4.003
3 Li lithium [6.938, 6.937]	4 Be beryllium 9.012	Key: atomic number Symbol name standard atomic weight										13 B boron [10.80, 10.83]	14 C carbon [12.00, 12.02]	15 N nitrogen [14.00, 14.01]	16 O oxygen [15.99, 16.00]	17 F fluorine 18.99	10 Ne neon 20.18
11 Na sodium 22.99	12 Mg magnesium [24.30, 24.31]	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al aluminium 26.98	14 Si silicon [28.08, 28.09]	15 P phosphorus 30.97	16 S sulfur [32.05, 32.08]	17 Cl chlorine [35.44, 35.46]	18 Ar argon 39.95
19 K potassium 39.10	20 Ca calcium 40.08	21 Sc scandium 44.96	22 Ti titanium 47.87	23 V vanadium 50.94	24 Cr chromium 52.00	25 Mn manganese 54.94	26 Fe iron 55.85	27 Co cobalt 58.93	28 Ni nickel 58.69	29 Cu copper 63.55	30 Zn zinc [65.38(2)]	31 Ga gallium 69.72	32 Ge germanium 72.63	33 As arsenic 74.92	34 Se selenium [78.96(3)]	35 Br bromine [79.90, 79.91]	36 Kr krypton 83.86
37 Rb rubidium 85.47	38 Sr strontium 87.62	39 Y yttrium 88.91	40 Zr zirconium 91.22	41 Nb niobium 92.91	42 Mo molybdenum [95.96(2)]	43 Tc technetium	44 Ru ruthenium 101.1	45 Rh rhodium 102.9	46 Pd palladium 106.4	47 Ag silver 107.9	48 Cd cadmium 112.4	49 In indium 114.8	50 Sn tin 118.7	51 Sb antimony 121.8	52 Te tellurium 127.6	53 I iodine 126.9	54 Xe xenon 131.3
55 Cs caesium 132.9	56 Ba barium 137.3	57-71 lanthanoids	72 Hf hafnium 178.5	73 Ta tantalum 180.9	74 W tungsten 183.8	75 Re rhenium 186.2	76 Os osmium 190.2	77 Ir iridium 192.2	78 Pt platinum 195.1	79 Au gold 197.0	80 Hg mercury 200.6	81 Tl thallium [204.3, 204.4]	82 Pb lead 207.2	83 Bi bismuth 209.0	84 Po polonium	85 At astatine	86 Rn radon
87 Fr francium	88 Ra radium	89-103 actinoids	104 Rf rutherfordium	105 Db dubnium	106 Sg seaborgium	107 Bh bohrium	108 Hs hassium	109 Mt meitnerium	110 Ds darmstadtium	111 Rg roentgenium	112 Cn copernicium		114 Fl flerovium		116 Lv livermorium		
			57 La lanthanum 138.9	58 Ce cerium 140.1	59 Pr praseodymium 140.9	60 Nd neodymium 144.2	61 Pm promethium	62 Sm samarium 150.4	63 Eu europium 152.0	64 Gd gadolinium 157.3	65 Tb terbium 158.9	66 Dy dysprosium 162.5	67 Ho holmium 164.9	68 Er erbium 167.3	69 Tm thulium 168.9	70 Yb ytterbium 173.1	71 Lu lutetium 175.0
			89 Ac actinium	90 Th thorium 232.0	91 Pa protactinium 231.0	92 U uranium 238.0	93 Np neptunium	94 Pu plutonium	95 Am americium	96 Cm curium	97 Bk berkelium	98 Cf californium	99 Es einsteinium	100 Fm fermium	101 Md mendelevium	102 No nobelium	103 Lr lawrencium

Notes

- IUPAC 2011 Standard atomic weights abridged to four significant digits (Table 4 published in *Pure Appl. Chem.* 85, 1047-1078 (2013); <http://dx.doi.org/10.1351/PAC-REP-13-03-02>). The uncertainty in the last digit of the standard atomic weight value is listed in parentheses following the value. In the absence of parentheses, the uncertainty is one in that last digit. An interval in square brackets provides the lower and upper bounds of the standard atomic weight for that element. No values are listed for elements which lack isotopes with a characteristic isotopic abundance in natural terrestrial samples. See PAC for more details.

- "Aluminum" and "caesium" are commonly used alternative spellings for "aluminium" and "caesium."

- Claims for the discovery of all the remaining elements in the last row of the Table, namely elements with atomic numbers 113, 115, 117 and 118, and for which no assignments have yet been made, are being considered by a IUPAC and IUPAP Joint Working Party.

For updates to this table, see iupac.org/reports/periodic_table/. This version is dated 1 May 2013.

Copyright © 2013 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.



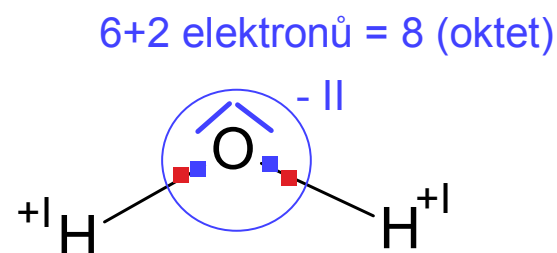
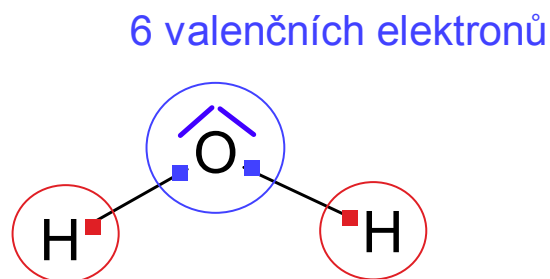
INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

Názvosloví

Názvosloví anorganických sloučenin

chemická vazba – tvořena dvěma elektrony – zpravidla každý z vazebných partnerů poskytuje do vazby jeden valenční elektron

oxidační číslo – elektrický náboj, který by byl na atomu přítomen, kdyby elektrony každé vazby z prvku vycházející byly přiděleny elektronegativnějším z obou partnerů



elektronegativita – schopnost atomu přitahovat vazebné elektrony (elektrony tvořící vazbu) z kovalentní vazby mezi atomy

Např. F (X = 4,0), O (X = 3,5), H (X = 2,15), Cs (X = 0,75)

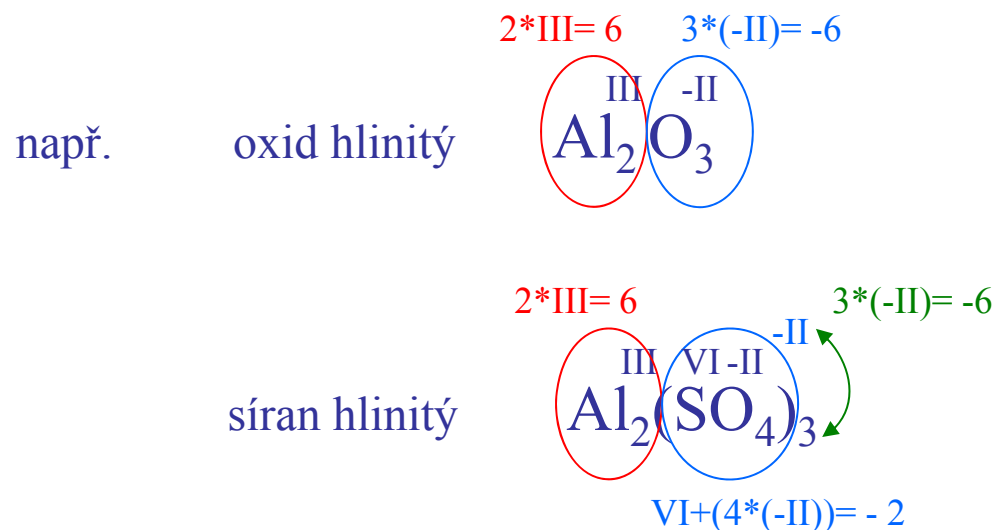
Názvoslovné koncovky oxidačních stavů

- **kladné** oxidační stavy prvků:

Oxidační číslo	Koncovka (jednoduchý kation)	Koncovka (prvek součástí iontu)
I	-ný	-nan
II	-natý	-natan
III	-itý	-itan
IV	-ičitý	-ičitan
V	-ičný	-ičnan
	-ečný	-ečnan
VI	-ový	-an
VII	-istý	-istan
VIII	-ičelý	-ičelan

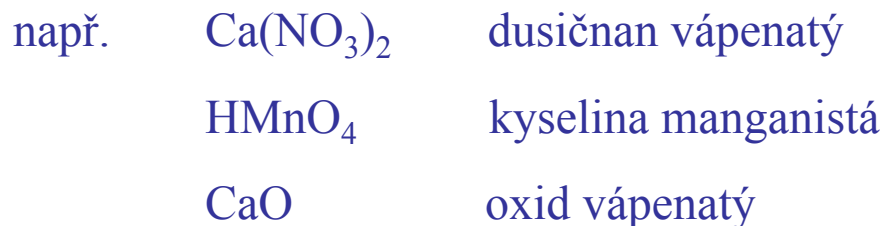
- **záporný** oxidační stav prvků (bez ohledu na velikost náboje) – koncovka – **id** (oxid, chlorid, sulfid, hydrid, apod.)

- každá sloučenina (nikoliv ion) musí **elektroneutrální** – součet oxidačních stavů všech prvků vázaných ve sloučenině musí být roven 0



- název sloučeniny je složen z **podstatného jména** a **přídavného jména**:

- **podstatné jméno** – elektronegativní část sloučeniny (anion)
- **přídavné jméno** – elektropozitivní část sloučeniny (kation)



- je-li nutné vyjádřit počet atomů ve vzorci (pro jednoznačnou identifikaci), používají se **číslovkové předpony** – mono- (1), di- (2), tri- (3), tetra- (4), penta- (5), hexa- (6), hepta- (7), okta- (8), nona- (9), deka- (10), undeka- (11), dodeka- (12)oktadeka- (18)

např. Na_2S_2 - disulfid (di)sodný

Li_2HPO_4 - (mono)hydrogenfosforečnan (di)lithný

- v případě vyjadřování počtu větších atomových seskupení (skupin) se používají **násobné číslovkové předpony** – mono- (1), bis- (2), tris- (3), tetrakis- (4), pentakis- (5).....

např. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - bis(fosforečnan) trivápenatý (fosforečnan vápenatý)

- možné oxidační stavy prvků vyplývají z **postavení prvku v PSP**

Názvosloví jednotlivých skupin anorganických sloučenin

1) Binární sloučeniny kyslíku – M_xO_y

- **kyslík** - druhá nejvyšší elektronegativita mezi prvky (po fluoru)

oxidy – anion O^{II} např. Na_2O - oxid sodný
 Al_2O_3 - oxid hlinitý
 N_2O_5 - oxid dusičný

hydroxidy – anion $(OH)^I$ např. $Ca(OH)_2$ - hydroxid vápenatý
 $Tl(OH)$ - hydroxid thallný

peroxydy – anion O_2^{II} např. Li_2O_2 - peroxid lithný
 BaO_2 - peroxid barnatý

ozonidy – anion O_3^I např. NaO_3 - ozonid sodný

hyperoxydy – anion O_2^I např. NaO_2 - hyperoxid sodný

2) Binární sloučeniny vodíku – M_xH_y nebo H_xM_y

- sloučeniny s **téměř všemi prvky** PSP (s výjimkou vzácných plynů)
- názvosloví těchto sloučenin je poněkud komplikované

halogenvodíky (halogenvodíkové kyseliny) – $H^+ X^-$

např. HF - fluorovodík

hydridy – sloučeniny vodíku s elektropozitivními prvky (levá část PSP) – anion H^-

např. LiH - hydrid lithný

CaH₂ - hydrid vápenatý

sloučeniny vodíku s **prvky 13.- 16. hlavní skupiny**

- názvosloví – z **latinského jména** prvku + koncovka – **an** nebo **triviálně**

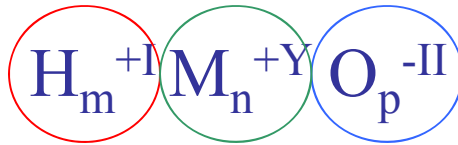
např. H₂S - sulfan, H₂S₂ - disulfan

BH₃ - boran, B₂H₆ - diboran

např. NH₃ - amoniak, CH₄ - metan

3) Kyslíkaté kyseliny a jejich deriváty

jednoduché kyseliny – kyselina + **přídavné jméno** (název centrálního atomu s příslušnou koncovkou oxidačního stavu toho prvku)



např. kyselina chlorná - HClO

kyselina sírová - H_2SO_4

kyselina trihydrogenfosforečná - H_3PO_4 (kyselina *ortho*-fosforečná)

peroxo- a **thiokyseliny** – náhrada atomu kyslíku peroxidovou skupinou (O_2) nebo atomem síry (=S **thiokyselina**, -S **thiolkyselina**)

např. kyselina peroxodusičná - HNO_4

kyselina diperoxosírová - H_2SO_6

kyselina thiosírová - $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$

kyselina tetrathioarseničná - H_3AsS_4

3) Kyslíkaté kyseliny a jejich deriváty

substituční deriváty kyselin – náhrada skupiny **–OH** jinou skupinou nebo atomem
(v názvu se daná skupina určí svým názvem s koncovkou **–o**)

- např. kyselina chlorosírová - HSClO_3 (halogenokyseliny)
kyselina amidosírová - $\text{HSO}_3(\text{NH}_2)$ (amidokyseliny)
kyselina imido-bis(sírová) - $\text{NH}(\text{SO}_3\text{H})_2$ (imido-bis(kyseliny))

estery – náhrada skupiny **–OH** skupinou **–OR** (R = organický zbytek)

- např. methylester kys. sírové - $\text{HSO}_3(\text{OMe})$
trimethylester kys. borité - $\text{B}(\text{OMe})_3$

funkční deriváty kyselin – náhrada **všech skupin –OH** (a někdy i dalších atomů kyslíku)
jinými skupinami nebo atomy

- např. chlorid kys. dusité - NOCl (chlorid nitrosylu)
diamid kys. sírové - $\text{SO}_2(\text{NH}_2)_2$ (diamid sulfurylu)

poly- a cyklo-polykyseliny – vznikají kondenzací jednoduchých kyselin přes skupiny -OH

např. kyselina disírová - $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ $((n * \text{H}_2\text{SO}_4) - (n-1) * \text{H}_2\text{O})$

kyselina trifosforečná - $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$

kyselina cyklo-trifosforečná - $\text{H}_3\text{P}_3\text{O}_9$ $((n * \text{H}_3\text{PO}_4) - n * \text{H}_2\text{O})$

- **polyanionty** - vznikají kondenzací základní jednotek a obsahují **více než jeden** centrální atom
- doplněno **nábojem** aniontu (do závorky za název)
- upřesnění struktury – cyklické (cyklo–) a řetězovité (katena-)
- u heteropolyaniontů název podle abecedy oddělené pomlčkou (příp. podle struktury)

např. $\text{Si}_2\text{O}_7^{6-}$ - anion dikřemičitanový(6-)

$(\text{O}_3\text{CrOSO}_3)^{2-}$ - anion chromano-síranový(2-)

4) Názvosloví solí

- formálně je lze odvodit náhradou vodíkového atomu (kationtu) kationtem jiného prvku
- vše se řídí popsanými názvoslovnými pravidly
 - **aniontová část – podstatné jméno** názvu
 - **kationtová část – přídavné jméno** názvu
 - v případě potřeby se k vyjádření počtů atomů (skupin) používají **číslovkové předpony**
 - molekula je navenek **elektroneutrální** - součet kladných a záporných oxidačních stavů všech prvků ve sloučenině je roven 0

např. NaCl - chlorid sodný

CaO - oxid vápenatý

NaH - hydrid lithný

NaH₂PO₄ - dihydrogenfosforečnan sodný

CuSO₄ - síran měďnatý

4) Názvosloví solí

- u solí s více **kationty** nebo **anionty** se dodržují následující pravidla:

Kationty - řadí se ve vzorci podle **rostoucího oxidačního** stavu

- v případě stejného oxidačního stavu v **abecedním pořadí** symbolů prvků

- **víceatomové kationty** se řadí na poslední místo ve skupině kationtů stejného náboje

- **atom vodíku** se řadí jako poslední před aniontem

Anionty - řadí se ve vzorci podle **abecedního pořadí** symbolů prvků, resp. centrálního atomu většího aniontu

- jednotlivé kationty a anionty se v názvu sloučeniny **oddělují pomlčkou**

např. KMgBr_3 - bromid draselno-hořečnatý

$\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ - fluorid-tris(fosforečnan) pentavápenatý

NH_4MgPO_4 - fosforečnan amonno-hořečnatý