

**Emílie Musilová, Hana Peňázová**

# **Chemické názvosloví anorganických sloučenin**

**Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity v Brně  
Brno 2000**

## Obsah

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Předmluva</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>1 Názvosloví chemických prvků</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>1.1 Historický vývoj názvů a symbolů prvků</b> .....                                  | <b>6</b>  |
| <b>1.2 Současné názvy a symboly prvků</b> .....  | <b>7</b>  |
| 1.2.1 Vznik názvů prvků .....  | 8         |
| 1.2.2 Současné značky a názvy prvků .....  | 10        |
| 1.2.3 Názvosloví prvků se $Z > 100$ .....  | 17        |
| 1.2.4 Význam symbolů u značek prvků.....   | 18        |
| 1.2.5 Zápis rovnic jaderných reakcí.....   | 18        |
| <b>1.3 Názvy skupin a podskupin prvků</b> .....  | <b>18</b> |
| 1.3.1 Přehled názvů skupin a podskupin prvků .....                                       | 18        |
| 1.3.2 Historie názvosloví a objevů vybraných skupin prvků.....                           | 21        |
| 1.3.3 Cvičení I: Prvky.....  | 24        |
| <b>2 Obecné zásady názvosloví anorganických sloučenin</b> .....                          | <b>27</b> |
| <b>2.1 Oxidační číslo prvků</b> .....  | <b>27</b> |
| 2.1.1 Vyznačení oxidačního čísla .....   | 28        |
| 2.1.2 Cvičení II: Oxidační čísla prvků.....  | 31        |
| <b>2.2 Racionální (systematické) názvy sloučenin</b> .....                               | <b>32</b> |
| 2.2.1 Názvoslovné předpony (prefixy) .....   | 32        |
| 2.2.2 Názvoslovné koncovky (sufixy) .....  | 34        |
| 2.2.3 Pořadí zápisu atomů a atomových skupin ve vzorcích anorganických sloučenin....     | 34        |
| <b>2.3 Chemické vzorce</b> .....   | <b>36</b> |
| 2.3.1 Typy chemických vzorců.....  | 36        |
| 2.3.2 Cvičení III: Vybrané názvy anorganických sloučenin a typy jejich chemických vzorců | 40        |
| <b>2.4 Názvy iontů a atomových skupin</b> .....  | <b>42</b> |
| 2.4.1 Názvy kationtů.....  | 42        |
| 2.4.2 Názvy aniontů.....   | 43        |
| 2.4.3 Názvy atomových skupin .....   | 47        |
| 2.4.4 Cvičení IV: Názvy iontů a atomových skupin.....                                    | 49        |
| <b>3 Názvosloví nekoordinačních anorganických sloučenin</b> .....                        | <b>51</b> |
| <b>3.1 Názvosloví binárních sloučenin</b> .....  | <b>51</b> |
| 3.1.1 Cvičení V: Binární sloučeniny .....  | 54        |
| <b>3.2 Názvosloví ternárních (tříprvkových) a víceprvkových sloučenin</b> .....          | <b>56</b> |
| 3.2.1 Hydroxidy.....   | 56        |
| 3.2.2 Názvosloví podvojných oxidů a podvojných hydroxidů .....                           | 56        |
| 3.2.3 Cvičení VI: Hydroxidy a podvojně oxidy.....  | 57        |
| 3.2.4 Názvosloví anorganických kyselin .....   | 58        |
| 3.2.4.1 Bezokyslíkaté kyseliny .....   | 58        |
| 3.2.4.2 Jednoduché kyslíkaté kyseliny (oxokyseliny) .....                                | 58        |
| 3.2.4.3 Polykyseliny .....   | 60        |
| 3.2.4.4 Deriváty oxokyselin.....   | 61        |
| 3.2.4.5 Cvičení VII: Kyseliny.....   | 64        |
| 3.2.5 Názvosloví solí .....  | 66        |
| 3.2.5.1 Soli bezokyslíkatých kyselin .....   | 66        |
| 3.2.5.2 Soli oxokyselin a jejich derivátů.....   | 66        |
| 3.2.5.3 Cvičení VIII: Soli I.....  | 68        |
| 3.2.5.4 Smíšené soli.....  | 70        |
| 3.2.5.5 Solváty, adiční sloučeniny, klathráty .....                                      | 70        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 3.2.5.6    | Zásadité soli.....  | 71         |
| 3.2.5.7    | Cvičení IX: Soli II .....   | 72         |
| <b>4</b>   | <b>Názvosloví koordinačních sloučenin.....</b>  | <b>74</b>  |
| <b>4.1</b> | <b>Definice a základní pojmy.....</b>   | <b>74</b>  |
| <b>4.2</b> | <b>Názvosloví koordinačních částic – základní pravidla.....</b>                                       | <b>77</b>  |
| 4.2.1      | Centrální atomy .....   | 77         |
| 4.2.2      | Pořadí ligandů ve vzorci a názvu koordinační částice .....  | 78         |
| 4.2.3      | Použití oddělovacích znamének (pomlček) .....   | 78         |
| 4.2.4      | Tvorba názvů koordinačních sloučenin .....  | 79         |
| 4.2.5      | Názvy ligandů.....  | 81         |
| 4.2.6      | Izomerie koordinačních sloučenin.....   | 83         |
| 4.2.6.1    | Strukturní izomerie .....   | 83         |
| 4.2.6.2    | Prostorová izomerie.....  | 84         |
| 4.2.7      | Používání názvoslovných zkratk pro ligandy .....  | 86         |
| 4.2.8      | $\pi$ -komplexy .....   | 87         |
| 4.2.9      | Vícejaderné komplexy .....  | 88         |
| 4.2.10     | Cvičení X: Koordinační sloučeniny.....  | 90         |
| <b>5</b>   | <b>Klíč správných odpovědí k základním cvičením I – X.....</b>  | <b>93</b>  |
| <b>6</b>   | <b>Repetitorium chemického anorganického názvosloví – náročnější úkoly</b>                            | <b>107</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Obecné zásady názvosloví anorganických sloučenin.....</b>  | <b>107</b> |
| 6.1.1      | Oxidační číslo .....  | 107        |
| 6.1.2      | Značky a názvy prvků .....  | 116        |
| 6.1.3      | Skupiny prvků a poloha prvků v tabulce .....  | 117        |
| 6.1.4      | Složení atomů .....   | 119        |
| 6.1.5      | Zkrácený zápis jaderných reakcí .....   | 120        |
| 6.1.6      | Typy chemických vzorců.....   | 121        |
| 6.1.7      | Elektronové strukturní vzorce, geometrie molekul.....   | 123        |
| 6.1.8      | Názvy kationtů.....   | 127        |
| 6.1.9      | Názvy aniontů.....  | 130        |
| <b>6.2</b> | <b>Názvosloví nekoordinačních anorganických sloučenin.....</b>  | <b>132</b> |
| 6.2.1      | Názvy solí I .....  | 132        |
| 6.2.2      | Názvy neutrálních a elektro pozitivních atomových skupin obsahujících kyslík či jiné chalkogeny ..... | 133        |
| 6.2.3      | Názvy solí II .....   | 134        |
| 6.2.4      | Iso- a heteropolyanionty .....  | 136        |
| 6.2.5      | Názvy solí III.....   | 139        |
| 6.2.6      | Názvy kyselin a jejich derivátů .....   | 140        |
| 6.2.7      | Názvy solí IV.....  | 143        |
| 6.2.8      | Solváty, adiční sloučeniny, klathráty.....  | 148        |
| <b>6.3</b> | <b>Názvosloví koordinačních sloučenin .....</b>   | <b>149</b> |
| 6.3.1      | Ligandy.....  | 149        |
| 6.3.2      | Koordinační částice .....   | 150        |
| 6.3.3      | Jednoduché koordinační sloučeniny .....   | 153        |
| 6.3.4      | Názvoslovné zkratky .....   | 153        |
| 6.3.5      | $\pi$ -komplexy .....   | 155        |
| 6.3.6      | Vícejaderné komplexy.....   | 156        |
| <b>7</b>   | <b>Přílohy .....</b>  | <b>159</b> |
| <b>8</b>   | <b>Literatura .....</b>   | <b>163</b> |

## Seznam obrázků

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Obr. 1: Chronologie objevů chemických prvků.....</i>                 | <i>16</i> |
| <i>Obr. 2: Skupinové názvy prvků.....</i>                               | <i>19</i> |
| <i>Obr. 3: Označení skupin v periodické soustavě prvků. ....</i>        | <i>20</i> |
| <i>Obr. 4: Členění prvků na s-prvky, p-prvky, d-prvky, f-prvky.....</i> | <i>21</i> |

## Seznam tabulek

|   |           |
|---|-----------|
| <i>Tabulka I: Názvy prvků.....</i>  | <i>10</i> |
| <i>Tabulka II: Objevy chemických prvků a původ jejich názvů.....</i>  | <i>13</i> |
| <i>Tabulka III: Číselné základy prvků se <math>Z &gt; 100</math>.....</i>   | <i>17</i> |
| <i>Tabulka IV: Příklady značek a názvů prvků se <math>Z &gt; 100</math>.....</i>  | <i>17</i> |
| <i>Tabulka Va: Tradiční skupinové názvy prvků.....</i>  | <i>18</i> |
| <i>Tabulka Vb: Nově zavedené skupinové názvy prvků.....</i>   | <i>19</i> |
| <i>Tabulka VI: Alternativní označování podskupin A, B.....</i>  | <i>20</i> |
| <i>Tabulka VII: Názvoslovná zakončení pro vyznačení kladného oxidačního čísla.....</i>                                  | <i>28</i> |
| <i>Tabulka VIIIa: Přehled jednoduchých číslovkových předpon.....</i>  | <i>33</i> |
| <i>Tabulka VIIIb: Přehled násobných číslovkových předpon.....</i>   | <i>33</i> |
| <i>Tabulka IX: Názvy aniontů odvozených od oxokyselin.....</i>  | <i>44</i> |
| <i>Tabulka X: Přehled běžně frekventovaných aniontových ligandů koordinačních částic.....</i>                           | <i>81</i> |
| <i>Tabulka XI: Přehled běžně frekventovaných neutrálních ligandů koordinačních částic.....</i>                          | <i>82</i> |
| <i>Tabulka XII: Názvoslovné zkratky označující aniontové skupiny (s udáním původních elektroneutrálních látek).....</i> | <i>86</i> |
| <i>Tabulka XIII: Názvoslovné zkratky označující neutrální ligandy.....</i>  | <i>86</i> |

## SEZNAM PŘÍLOH

|   |            |
|---|------------|
| <i>Příloha I: Tabulka vybraných mineralogických a chemických názvů a vzorců minerálů.....</i> | <i>159</i> |
| <i>Příloha II: Triviální názvy vybraných chemických sloučenin.....</i>                        | <i>161</i> |
| <i>Příloha III: Polymorfie.....</i>   | <i>162</i> |

## **Předmluva**

Předmětem studia chemie jsou chemické sloučeniny a jejich reakce. Má-li být v této disciplíně možná komunikace, musí existovat její základní komunikační prvky, chemické vzorce a chemické názvy.

V prvních fázích své existence používala chemická nomenklatura názvy, které dnes označujeme jako triviální: např. ocet, čpavek, močovina, skalice modrá, chlorofyl, kamenec, nikotin, soda apod., z nichž mnohé stále ještě v chemii přežívají, byť o struktuře sloučenin nic nevypovídají.

Úsilí o náhradu triviálních názvů novým názvoslovným systémem vedlo ke vzniku názvosloví, jehož základní pravidla byla přijata na Mezinárodním kongresu pro reformu chemické nomenklatury v Ženevě roku 1892. Po vzniku International Union of Pure and Applied Chemistry v r. 1919 (Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii) pokračovalo úsilí chemiků ve zdokonalování názvoslovných principů, které vyvrcholilo po druhé světové válce vypracováním a schválením systému pravidel umožňujících systematicky pojmenovat libovolnou chemickou sloučeninu. Soubor těchto pravidel dnes obvykle shrnujeme krátce do názvu „nomenklatura IUPAC“. Vzhledem k obrovské rychlosti, s jakou přibývají nové sloučeniny, musí být tato pravidla neustále upřesňována, doplňována a rozšiřována.

Cílem předkládané publikace je didakticky zpřístupnit a zpřehlednit budoucím učitelům chemie nomenklaturní principy aplikovatelné u těch sloučenin, s nimiž se s největší pravděpodobností setkají ve své pedagogické praxi, neboť dobré zvládnutí chemického názvosloví je základem pro další studium všech chemických disciplin.

Chemická nomenklatura je při studiu vysokoškolské chemie převážně přednášena na začátku studia a je neustále frekvencována při průběhu výuky všech odborných předmětů, zařazených ve studijním programu. Pokud si studenti osvojí potřebné dovednosti při tvorbě chemického názvosloví, jsou většinou schopni tyto dovednosti aplikovat na jakékoli předložené příklady. Vzhledem k obrovskému množství chemických sloučenin a současným změnám probíhajícím v názvosloví organických sloučenin se skriptum soustředilo pouze na názvosloví sloučenin anorganických.

Předkládaný studijní materiál je po formální stránce rozčleněn na tři části: První část se zabývá historickým vývojem názvů a symbolů prvků, jejich současným názvoslovím, včetně názvů skupin a podskupin. Druhá část deklaruje obecné zásady názvosloví anorganických sloučenin, zejména využívání oxidačních čísel prvků, pořadí zápisu atomů, atomových skupin a využívání různých typů chemických vzorců. Třetí část diskutuje názvosloví anorganických sloučenin binárních, ternárních a víceprvkových.

Každá názvoslovná kapitola předkládá v úvodu základní normy a pravidla pro tvorbu vzorců a názvů daného typu anorganických sloučenin. Stěžejní část práce tvoří soubor úloh, které pro svou mnohotvárnost umožňují opakování, procvičování a fixaci osvojované teorie na velkém množství rozmanitých konkrétních příkladů. Více než 200 příkladů uplatňujících různé úhly pohledu na danou problematiku lze využít nejen v seminářích a cvičeních studentů učitelství chemie prvního ročníku, ale také ve školní praxi středních škol.

Motivačním podnětem k vypracování souboru úloh procvičujících pravidla chemického anorganického názvosloví byl výzkum prováděný na studentech IV. ročníků gymnázií a I. ročníku Pedagogické fakulty Masarykovy university studijních aprobačních s chemií prováděných katedrou chemie PdF MU v letech 1995 – 2000.

Budeme vděční studentům, učitelům ze školní praxe i svým kolegům za všechny připomínky, které budou využity ke zlepšení obsahu i kvality publikace v dalším vydání.

autorky

# 1 Názvosloví chemických prvků

## 1.1 Historický vývoj názvů a symbolů prvků

Počátky lidské civilizace jsou nerozlučně spojeny s objevy řady chemických prvků. Inspirací názvů a symbolů byla pro jejich první objevitele mytologie a astrologie. Každé planetě a hlavnímu božstvu této planety byl připisován některý ze známých kovů, což zároveň charakterizovalo podobenství jejich vlastností. Například kruh s tečkou uprostřed, který byl u starých Egyptanů a Babylóňanů symbolem Slunce, byl ve stejné době také symbolem zlata pro nápadný lesk a barvu podobnou Slunci. Analogicky Měsíc, zobrazený ve stavu zrodu, charakterizoval stříbro.

Řekové, kteří v planetách zosobňovali svoje bohy, dávali kovům stejné znaky, které sloužily jako symboly na označení charakteristických znaků bohů. Například symbolem boha Jupitera byl blesk, kterým byl zároveň označován cín, charakteristické znaky boha války Marse (kopí a štít) byly symbolem železa, Saturn představoval olovo, rychlonohý posel bohů Merkur označoval pohyblivou rtuť a typický znak bohyně Venuše (zrcadlo) přisoudili mědi (pravděpodobně proto, že Venuše údajně vznikla z mořské pěny na březích Kypru, známého zásobami měděné rudy).

O většině těchto prvků nelze říci, že byly objeveny v pravém slova smyslu. Lidé je prostě nacházeli ve volné přírodě a postupně oceňovali jejich vlastnosti. První názvy a symboly známých prvků používali Egypťané, Řekové, Peršané i Arabové, od nichž je převzali alchymisté.

Alchymie, táhnoucí se dějinami chemie od starověku přes celý středověk až do novověku, byla snůškou fantastických formulí a receptů plných podivuhodných názvů a symbolů. Hledat v alchymistickém chaosu názvy a symboly jednotlivých prvků a jejich sloučenin bylo velmi obtížné, což lze dokumentovat příklady názvů rtuti, jež byly shromážděny v terminologickém slovníku, který vyšel v roce 1795 v německém Ulmu. Uváděl u rtuti 80 běžně užívaných pojmenování jako např. vodnaté stříbro, dračí ocas, střed země, zřídlo, svícená voda, viskózní voda, nebezpečná voda, syn kovů, panenské mléko, náš bílý olej, těžký vzduch, žlutý služebník, bílé olovo apod.

Východní alchymisté používali pro prvky a jejich sloučeniny pouze slovní označení, kdežto v Evropě se začaly používat geometrické značky a symboly. První racionální názvy, z nichž většina v podstatě platí dodnes, byly latinské. V roce 1787 vyšla kniha *Methoda de nomenclature chimique* (Metoda chemického názvosloví), která patří k nejvýznamnějším dílům v dějinách chemie. Francouzští vědci v ní vyložili podstatu návrhu nového chemického názvosloví, které Lavoisier uvedl oficiálně na schůzi Akademie 18. dubna téhož roku. Všechny známé prvky byly rozděleny do šesti skupin a jejich názvy byly utvořeny tak, aby vystihovaly jejich podstatu. Na uvedenou publikaci navazovaly dva slovníky, převádějící staré názvosloví na nové a naopak. Je pochopitelné, že nové názvosloví nebylo přijato bez výhrad a jeho uvedení do praxe probíhalo postupně. Současně s novými názvy se Lavoisier a jeho kolegové pokusili také zavést nové chemické symboly pro prvky. Využívali geometrické znaky alchymistů, které však byly nepřehledné a obtížné se sázely v tiskárnách. Z těchto důvodů se jejich používání příliš neujalo.

Počátkem 19. století se o nápravu stavu pokusil anglický chemik John Dalton, který opět použil grafické symboly představované kroužky, k nimž připisoval různá přídatná znaménka. Úroveň uvedených znaků nebyla valná, ale jejich podstata se změnila, neboť např. dosavadní znak rtuti představoval znak jako kov, aniž by vyjadřoval jeho množství. Daltonův znak však představoval jeden atom rtuti a tato specifikace posouvala oblast chemického názvosloví o krok dopředu.

V období 19. století docházelo k rychlému nárůstu počtu nových prvků, kterému Daltonovo jednoduché značení přestalo vyhovovat. Z těchto důvodů v roce 1811 švédský chemik Berzelius zavedl nové symboly prvků, založené na písmenech odvozených od jejich latinských názvů a svůj počín zdůvodnil:

*Ve třídě látek, které jmenujeme metaloidy, chci používat počátečních písmen, i když metaloid má toto písmeno společné s jiným metaloidem.*

*Ve třídě kovů chci ty, které mají počáteční písmeno společné s jiným kovem nebo metaloidem, rozlišit tím, že píšou první dvě písmena názvu.*

*Když první písmena dvou kovů jsou stejná, pak chci v tomto případě připsat první souhlásku, kterou nemají společnou.“*

Některé z jeho značek se neujaly, například pro rhodium navrhoval značku R, která pro možnost záměny s obecným symbolem radikálu byla změněna na Rh, pro lithium navrhoval L, které pro zaměnitelnost s ligandem bylo pozměněno na Li. Také návrh uváděný v jeho druhém

bodě zaznamenal několik výjimek vzhledem k tomu, že některé kovy byly známy již dříve a měly vžitě zkratky (Pb, Sn, Hg). Návrh uváděný třetím bodem se neujal, neboť místo třípísmenných značek se používá dvoupísmenných s tím, že se k označení později objeveného prvku používá kombinace prvního písmene jeho latinského názvu s jiným než druhým písmenem, kupříkladu písmeno „C“ je použito u 11 prvků. U uhlíku byla použita jednopísmenná značka C, u ostatních prvků došlo ke kombinaci písmene „C“ s ostatními písmeny latinských názvů:

s druhým Ca (**Calcium**), Co (**Cobaltum**), Cu (**Cuprum**), Ce (**Cerium**)

se třetím Cd (**Cadmium**), Cr (**Chromium**), Cl (**Chlorum**)

se čtvrtým Cs (**Caesium**)

s pátým Cf (**Californium**)

s posledním Cm (**Curium**)

S básnickou nadsázkou lze konstatovat, že každý prvek získal svůj monogram.

V době, kdy slavný ruský chemik Dmitrij Ivanovič Mendělejev sestavoval svou periodickou soustavu prvků, nebyly všechny prvky ještě známy a byly předpovězeny jako tzv. ekaprvky. Například mezi vápníkem a titanem byl umístěn ekabor, mezi zinkem a arsenem ekaaluminium a ekasilicium. Předpona *eka* znamená v sanskrtu první, nejbližší. Proto se při tvorbě předběžného názvu vycházelo z nejbližšího prvku ve skupině. Jakmile byla experimentálně dokázána existence předpovězených prvků, dostaly samostatné názvy.

Když francouzský chemik J. L. Proust zjistil, že slučování prvků se děje vždy v určitých hmotnostních poměrech (Proustův zákon stálých poměrů hmotnostních), a Dalton potvrdil, že se tak děje vždy v poměrech jednoduchých, vyjádřitelných malými celými čísly (Daltonův zákon stálých poměrů slučovacích a zákon násobných poměrů slučovacích), vzal Berzelius uvedené zákonitosti v úvahu a přiřkl symbolům prvků jejich relativní atomovou hmotnost vzhledem k základnímu prvku kyslíku. Dnes ovšem bereme za základ relativních atomových hmotností hodnotu 1/12 hmotnosti jednoho atomu nuklidu uhlíku  $^{12}\text{C}$ . Ze symbolů chemických prvků můžeme nyní zjistit jednak kvalitu (o jaký prvek jde) a zároveň kvantitu (jaká je jeho hmotnost) – na základě relativní atomové hmotnosti prvku. Složení sloučeniny vyznačoval Berzelius psaním symbolů jednotlivých prvků vedle sebe a tak získal vzorce. Například vzorcem CO označil oxid uhelnatý. Znamenalo to, že jeden atom uhlíku se slučuje s jedním atomem kyslíku na molekulu oxidu uhelnatého, ale současně to znamenalo, že 12 hmotnostních dílů uhlíku a 16 hmotnostních dílů kyslíku dává 28 hmotnostních dílů oxidu uhelnatého.

Základy českého anorganického názvosloví byly položeny v době obrozenecké J. S. Preslem, se kterým spolupracoval po stránce filologické J. Jungmann, patriarcha české bohemistiky. Jejich působení spadá do období let 1820 – 1860. Značného zdokonalení doznalo české názvosloví zásluhou práce Názvoslovné komise vedené V. Šafaříkem. Zásadního významu pro české názvosloví anorganických sloučenin byly návrhy B. Batěka a zejména E. Votočka, který zavedl pro určování oxidačního čísla prvků vhodná a dobře známá zakončení (-ný, -natý, -itý, ...). Uvedený návrh byl přijat na V. sjezdu českých přírodovědců v roce 1914 v Praze. Jeho závazná úprava byla provedena 1941 názvoslovnou komisí Čs. společnosti chemické, vedenou profesorem J. Hanušem, kde byly přijaty některé zásady zaměřené na názvosloví koordinačních sloučenin, podvojných sloučenin, nevalenčních sloučenin, izopolykyselin a jejich solí.

V průběhu následujícího období došlo k řadě pokusů o modernizaci chemického názvosloví. Kodifikaci prováděly vždy názvoslovné komise po diskusi s chemickou veřejností postupně pod vedením O. Tomička, O. Wichterleho, S. Škramovského, R. Brdičky a J. Klikorky.

## **1.2 Současné názvy a symboly prvků**

Univerzální charakter výsledků, jichž dosahuje věda při poznávání přírody, si přímo vynucuje vytvoření jednotného nadnárodního dorozumívacího prostředku. V této oblasti dosáhla chemie značných úspěchů. Sjednocením mezinárodní nomenklatury a terminologie se zabývá mezinárodní organizace IUPAC. Názvoslovná komise pro anorganickou chemii IUPAC byla založena v roce 1921 a od té doby se diskuse k mezinárodnímu názvosloví může zúčastnit široká chemická veřejnost. Předem diskutované návrhy jsou předkládány k projednání na kongresech IUPAC, které jsou organizovány každé dva roky. Výsledkem práce názvoslovné komise IUPAC jsou definitivní pravidla názvosloví anorganické chemie, tzv. Red Book.

Chemické názvosloví je umělý jazyk, který si vytvořila a používá ke sdělování informací poměrně úzká skupina lidí. Jistou překážkou pro vytvoření skutečně mezinárodního názvosloví jsou národní názvy prvků. V českém anorganickém názvosloví má 19 prvků odlišný název od názvu latinského. Prvky s českými názvy můžeme rozdělit na dvě skupiny. První tvoří sedm kovů

a síra. Vedle názvů dávno známých prvků, k nimž patří zlato, stříbro, železo, olovo, rtuť, měď a cín, jde ve druhé skupině o názvy, které přetrvaly z dob českého obrození a plně se vžily. Většina jejich názvů byla vytvořena z kořene názvu látky, ze které původně pocházely, nebo z jejich fyziologického účinku připojením koncovky -ík např. kyslík (od slova kyselost), dusík (dusivost), hliník (hlína), křemík (křemen), apod. Naštěstí převážná většina dalších názvů prvků takto vzniklých se nevžila např. barvík (chrom), d'asík (kobalt), nebesník (uran), těžík (wolfram), kostík (fosfor), chaluzík (jod), solík (chlor) apod.

### **1.2.1 Vznik názvů prvků**

Názvy chemických prvků lze rozdělit do několika skupin. Kritériem pro následující rozdělení bylo hledání společného základu, které vedlo objevitele k pojmenování těchto prvků. Podle určitých kritérií lze nomenklaturu prvků rozdělit do několika skupin:

#### **Podle nerostu nebo horniny, v níž jsou obsaženy**

vápník – Calcium: odvozeno od latinského pojmenování vápníku (*calx*)

stroncium: pojmenováno podle nerostu stroncianit

baryum: pojmenováno podle nerostu baryt (těživec) – též z řeckého *barys* (těžký)

fluor: název je odvozen od minerálu pojmenovaného fluorit (kazivec) Samotný název nerostu můžeme také odvodit od latinského slova *fluere* = téci

křemík: název pochází od slova *silex* (odrůda křemene nazývaná pazourek)

uhlík: odvozeno z řeckého *karbo* (uhlí)

beryllium: podle minerálu nazývaného beryl

#### **Na základě vlastností prvku**

argon: řecký název *argon* (líný, netečný, nečinný) ukazuje na velmi malou schopnost tohoto prvku reagovat s dalšími látkami.

astat – název mu byl přidělen vzhledem k jeho krátkému poločasu rozpadu (řecké *astatós* = nestálý).

brom: pro jeho nepříjemný zápach byl pojmenován podle řeckého slova *bromos* (zápach)

fosfor: česky by se dal pojmenovat jako světloňoš, páry tohoto prvku totiž opravdu světélkují. Latinský název *phosphorus* znamená „nesoucí světlo“ (*phos* = světlo, *phoros* = nesoucí)

osmium: dostalo název podle charakteristického zápachu svého oxidu (řecké *osme* = zápach)

stříbro ve všech jazycích znamená „běloskvoucí“ podle jasného, lesklého vzhledu

#### **Podle barevnosti prvku nebo jeho sloučenin**

chlor: název pochází z řečtiny, kde *chloros* znamená žlutozelený, světle zelený

chrom dostal název podle velké rozmanitosti barev svých sloučenin (řecké slovo *chroma* = barva)

jod: název pochází z řečtiny, kde *ioeidés* znamená fialkový. Páry jodu jsou totiž jasně fialové

rhodium: je pojmenováno podle svých sloučenin růžové barvy (rhodon = růže)

síra: jedno odvození názvu se dá opřít o sanskrt, kde slůvko *cira* znamená světle žlutý

#### **Podle sloučenin, ve kterých se vyskytují**

arsen: název se odvozuje od jeho nejznámější sloučeniny – jedovatého arseniku (řec. *arsenikon*)

bor: pojmenován podle jeho sloučeniny boraxu, v němž byl objeven

dusík: latinský název *nitrogenium* vznikl z latinského slova *nitrium*, (kterým se označovala chemikálie z popela rostlin) a slova *gennaó* (tvořím.)

hliník: latinský název *aluminium* odvozen z latinského slova *alumen* (kamenec)

#### **Podle planet**

helium: pojmenováno podle Slunce – řecky *helios*. Byl objeven ve spektru Slunce

rtuť: dostala název podle planety Merkur (ve francouzštině *mercure* – rtuť)

selen: název pochází z řečtiny, kde *selene* znamená Měsíc.

tellur byl pojmenován podle latinského názvu Země – *tellus*

neptunium: nazván podle planety Neptun

plutonium: pojmenován podle planety Pluto

uran: má název podle planety Uran



### **Podle mytologických bytostí, bohů a bohyní**

kadmium: jméno odvozeno od mytologického hrdiny Kadma, který prý vynalezl umění zpracovávat kovy

tantal: pojmenován po řeckém králi Tantalovi

niob: nazván podle Tantalovy dcery Niobe

promethium: pojmenován podle Promethea z řecké mythologie

vanad: získal pojmenování po norské bohyni krásy a lásky

### **Na počest objevitele, jeho vlasti nebo významného vědce**

francium: nazváno podle vlasti M. Pereyové (Francie)

polonium: podle země, kde se narodila M Curie-Sklodowská (Polsko)

curium: na počest objevitelů P. Curie a M. Curie-Sklodowské

fermium: podle vědce E. Fermiho

gadolinium: po finském chemikovi J. Gadolinovi

mendelevium: podle ruského vědce D. I. Mendělejeva

### **Podle spektrálních čar**

rubidium: název podle červených spektrálních čar (lat. *rubidus* = tmavočervený)

cesium: nazvané podle modrého zbarvení spektrálních čar (lat. *caesium* = sivě modrý)

indium: podle indigově zbarvené spektrální čáry

thallium: z řeckého *thallos* (ratolest) – v jeho emisním spektru se vyskytuje jasně zelená čára

### **Na základě latinských názvů řek, měst, států a světadílů**

rhennium: podle latinského označení Rýna (*Rhenus*)

hafnium: na počest města Kodaně (Kodaň latinsky *Hafnia*)

europium: světadíl Evropa

ytterbium: podle švédské obce Ytterby, známého naleziště minerálů vzácných zemin

gallium: na počest Francie (latinsky *Gallia*)

germanium: *Germania* latinsky označuje Německo

### **Podle způsobu využití**

mangan: z řeckého slova „*manganizien*“, což znamená čistit (v minulosti se používal jako čistič skla)

wolfram: znamená v němčině „vlčí tlama“, podle schopnosti pohlcovat cín jako vlk ovce (německy *der Wolf* = vlk)

### **Podle okolností objevu**

neon: název pochází z řečtiny, kde *neos* znamená nový. Neon patří mezi vzácné plyny objevené ve zkapalněném vzduchu. Název vyjadřuje skutečnost, že byl objeven další „nový“ prvek patřící do této skupiny prvků

krypton: z řeckého *kryptos* (skrytý)

technecium: podle řeckého slova *technatos* (umělý)

dysprosium: z řečtiny: *dysprositos* = získaný z tvrdé látky

## 1.2.2 Současné značky a názvy prvků

Pro přehlednost a lepší orientaci v cizojazyčné literatuře jsou značky a názvy prvků (český, latinský, anglický, německý) uvedeny v tabulce I. Prvky jsou seřazeny podle stoupajícího protonového čísla.

Tabulka I: Názvy prvků

| Protonové číslo | Značka (starší značka) | česky      | latinsky    | anglicky   | německy     |
|-----------------|------------------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 1               | H                      | vodík      | hydrogenium | hydrogen   | Wasserstoff |
| 1               | D (= <sup>2</sup> H)   | deuterium  | deuterium   | deuterium  | Deuterium   |
| 1               | T (= <sup>3</sup> H)   | tritium    | tritium     | tritium    | Tritium     |
| 2               | He                     | helium     | helium      | helium     | Helium      |
| 3               | Li                     | lithium    | lithium     | lithium    | Lithium     |
| 4               | Be                     | beryllium  | beryllium   | beryllium  | Beryllium   |
| 5               | B                      | bor        | borum       | boron      | Bor         |
| 6               | C                      | uhlík      | carboneum   | carbon     | Kohlenstoff |
| 7               | N                      | dusík      | nitrogenium | nitrogen   | Stickstoff  |
| 8               | O                      | kyslík     | oxygenium   | oxygen     | Sauerstoff  |
| 9               | F                      | fluor      | fluorum     | fluorine   | Fluor       |
| 10              | Ne                     | neon       | neonum      | neon       | Neon        |
| 11              | Na                     | sodík      | natrium     | sodium     | Natrium     |
| 12              | Mg                     | hořčík     | magnesium   | magnesium  | Magnesium   |
| 13              | Al                     | hliník     | aluminium   | aluminium  | Aluminium   |
| 14              | Si                     | křemík     | silicium    | silicon    | Silizium    |
| 15              | P                      | fosfor     | phosphorus  | phosphorus | Phosphor    |
| 16              | S                      | síra       | sulphur     | sulphur    | Schwefel    |
| 17              | Cl                     | chlor      | chlorum     | chlorine   | Chlor       |
| 18              | Ar                     | argon      | argonum     | argon      | Argon       |
| 19              | K                      | draslík    | kalium      | potassium  | Kalium      |
| 20              | Ca                     | vápník     | calcium     | calcium    | Calcium     |
| 21              | Sc                     | skandium   | scandium    | scandium   | Skandium    |
| 22              | Ti                     | titan      | titanium    | titanium   | Titan       |
| 23              | V                      | vanad      | vanadium    | vanadium   | Vanadium    |
| 24              | Cr                     | chrom      | chromium    | chromium   | Chrom       |
| 25              | Mn                     | mangan     | manganum    | manganese  | Mangan      |
| 26              | Fe                     | železo     | ferrum      | iron       | Eisen       |
| 27              | Co                     | kobalt     | cobaltum    | cobalt     | Kobalt      |
| 28              | Ni                     | nikl       | niccolum    | nickel     | Nickel      |
| 29              | Cu                     | měď        | cuprum      | copper     | Kupfer      |
| 30              | Zn                     | zinek      | zincum      | zinc       | Zink        |
| 31              | Ga                     | gallium    | gallium     | gallium    | Gallium     |
| 32              | Ge                     | germanium  | germanium   | germanium  | Germanium   |
| 33              | As                     | arsen      | arsenicum   | arsenic    | Arsen       |
| 34              | Se                     | selen      | selenium    | selenium   | Selen       |
| 35              | Br                     | brom       | bromum      | bromine    | Brom        |
| 36              | Kr                     | krypton    | kryptonum   | krypton    | Krypton     |
| 37              | Rb                     | rubidium   | rubidium    | rubidium   | Rubidium    |
| 38              | Sr                     | stroncium  | strontium   | strontium  | Strontium   |
| 39              | Y                      | yttrium    | yttrium     | yttrium    | Yttrium     |
| 40              | Zr                     | zirkonium  | zirconium   | zirconium  | Zirkonium   |
| 41              | Nb                     | niob       | niobium     | columbium  | Niob        |
| 42              | Mo                     | molybden   | molybdaenum | molybdenum | Molybdaen   |
| 43              | Tc                     | technecium | technetium  | technetium | Technecium  |
| 44              | Ru                     | ruthenium  | ruthenium   | ruthenium  | Ruthenium   |
| 45              | Rh                     | rhodium    | rhodium     | rhodium    | Rhodium     |
| 46              | Pd                     | palladium  | palladium   | palladium  | Palladium   |
| 47              | Ag                     | stříbro    | argentum    | silver     | Silber      |
| 48              | Cd                     | kadmium    | cadmium     | cadmium    | Kadmium     |
| 49              | In                     | indium     | indium      | indium     | Indium      |
| 50              | Sn                     | čín        | stannum     | tin        | Zinn        |

|     |                  |   |               |              |              |
|-----|------------------|---|---------------|--------------|--------------|
| 51  | Sb               | antimon                                 | stibium       | antimony     | Antimon      |
| 52  | Te               | tellur                                  | tellurium     | tellurium    | Tellur       |
| 53  | I                | jod                                     | iodum         | iodine       | Jod          |
| 54  | Xe               | xenon                                   | xenonum       | xenon        | Xenon        |
| 55  | Cs               | cesium                                  | caesium       | cesium       | Caesium      |
| 56  | Ba               | baryum                                  | baryum        | barium       | Barium       |
| 57  | La               | lanthan                                 | lanthanum     | lanthanum    | Lanthan      |
| 58  | Ce               | cer                                     | cerium        | cerium       | Zer          |
| 59  | Pr               | praseodym                               | praeseodymium | praseodymium | Praseodym    |
| 60  | Nd               | neodym                                  | neodymium     | neodymium    | Neodym       |
| 61  | Pm               | promethium                              | promethium    | promethium   | Promethium   |
| 62  | Sm               | samarium                                | samarium      | samarium     | Samarium     |
| 63  | Eu               | europium                                | europium      | europium     | Europium     |
| 64  | Gd               | gadolinium                              | gadolinium    | gadolinium   | Gadolinium   |
| 65  | Tb               | terbium                                 | terbium       | terbium      | Terbium      |
| 66  | Dy               | dysprosium                              | dysprosium    | dysprosium   | Dysprosium   |
| 67  | Ho               | holmium                                 | holmium       | holmium      | Holmium      |
| 68  | Er               | erbium                                  | erbium        | erbium       | Erbium       |
| 69  | Tm               | thulium                                 | thulium       | thulium      | Thulium      |
| 70  | Yb               | ytterbium                               | ytterbium     | ytterbium    | Ytterbium    |
| 71  | Lu               | lutecium                                | lutetium      | lutetium     | Lutetium     |
| 72  | Hf               | hafnium                                 | hafnium       | hafnium      | Hafnium      |
| 73  | Ta               | tantal                                  | tantallum     | tantalum     | Tantal       |
| 74  | W                | wolfram                                 | wolframum     | tungsten     | Wolfram      |
| 75  | Re               | rhenium                                 | rhenium       | rhenium      | Rhenium      |
| 76  | Os               | osmium                                  | osmium        | osmium       | Osmium       |
| 77  | Ir               | iridium                                 | iridium       | iridium      | Iridium      |
| 78  | Pt               | platina                                 | platinum      | platinum     | Platin       |
| 79  | Au               | zlato                                   | aurum         | gold         | Gold         |
| 80  | Hg               | rtuť                                    | hydrargyrum   | mercury      | Quecksilber  |
| 81  | Tl               | thallium                                | thallium      | thallium     | Thallium     |
| 82  | Pb               | olovo                                   | plumbum       | lead         | Blei         |
| 83  | Bi               | bismut                                  | bismuthum     | bismuth      | Wismut       |
| 84  | Po               | polonium                                | polonium      | polonium     | Polonium     |
| 85  | At               | astat                                   | astatinum     | astatine     | Astatin      |
| 86  | Rn               | radon                                   | radonum       | radon        | Radon        |
| 87  | Fr               | francium                                | francium      | francium     | Frankium     |
| 88  | Ra               | radium                                  | radium        | radium       | Radium       |
| 89  | Ac               | aktinium                                | actinium      | actinium     | Aktinium     |
| 90  | Th               | thorium                                 | thorium       | thorium      | Thorium      |
| 91  | Pa               | protaktinium                            | protactinium  | protactinium | Protaktinium |
| 92  | U                | uran                                    | uranium       | uranium      | Uran         |
| 93  | Np               | neptunium                               | neptunium     | neptunium    | Neptunium    |
| 94  | Pu               | plutonium                               | plutonium     | plutonium    | Plutonium    |
| 95  | Am               | americium                               | americium     | americium    | Americium    |
| 96  | Cm               | curium                                  | curium        | curium       | Curium       |
| 97  | Bk               | berkelium                               | berkelium     | berkelium    | Berkelium    |
| 98  | Cf               | kalifornium                             | californium   | californium  | Kalifornium  |
| 99  | Es               | einsteinium                             | einsteinium   | einsteinium  | Einsteinium  |
| 100 | Fm               | fermium                                 | fermium       | fermium      | Fermium      |
| 101 | Md               | mendelevium                             | mendelevium   | mendelevium  | Mendelevium  |
| 102 | No               | nobelium                                | nobelium      |              |              |
| 103 | Lr               | lawrencium                              | lawrencium    | lawrencium   | Lawrencium   |
| 104 | Db<br>(Ku<br>Rf) | dubnium<br>kurčatovium<br>rutherfordium | dubnium       |              |              |
| 105 | Jl<br>(Ha<br>Ns) | joliotium<br>hahnium<br>nielsbohrium    | joliotium     |              |              |
| 106 | Rf               | rutherfordium                           | rutherfordium |              |              |
| 107 | Bh               | bohrium                                 | bohrium       |              |              |
| 108 | Hn               | hahnium                                 | hahnium       |              |              |

|     |    |            |            |  |  |
|-----|----|------------|------------|--|--|
| 109 | Mt | meitnerium | meitnerium |  |  |
|-----|----|------------|------------|--|--|

**Poznámka:**

**Pozor:** -ium ale baryyum (jediná výjimka)

Zdvojení: thallium, gallium, yttrium, beryllium

Délka samohlásek: chlor, brom, jod, arsen, cesium

Odlišnost názvu a značky prvku: jod I

Reakcí na požadavky pedagogické praxe je zařazení tabulky II, která uvádí u abecedního pořadí názvů prvků i jména jejich objevitelů včetně národnosti a původ jejich názvů a symbolů.

Tabulka II: Objevy chemických prvků a původ jejich názvů

| Název prvku | Rok objevu | Objevitel (národnost)   | Původ názvu nebo symbolu  |
|-------------|------------|---|---|
| aktinium    | 1899       | A. Debierne (Fr.)   | <i>aktis</i> (řec.) = paprsek   |
| americium   | 1944       | A. Ghiorso (USA)<br>E.A. James (USA)<br>G.T. Seaborg (USA)<br>S.G. Thompson (USA) | Amerika (= světadíl, ve kterém bylo připraveno)   |
| antimon     | –          | –   | <i>anthos</i> (řec.) = květ. Vzhled krystalu antimonitu.<br><i>stibium</i> (lat.) = značka  |
| argon       | 1894       | Lord Raileigh (Brit.)<br>Sir William Ramsay (Brit.)                               | <i>argon</i> (řec.) = netečný, líný   |
| arsen       | 1250       | Albertus Magnus (Něm.)  | <i>arsenikon</i> (řec.), název podle nerostu auripigmentu   |
| astat       | 1940       | D.R. Corson (USA)<br>K.R. Mackenzie (USA)<br>E. Serge (USA)                       | <i>astatos</i> (řec.) = nestálý   |
| baryum      | 1808       | Sir Humphry Davy (Brit.)  | <i>barys</i> (řec.) = těžký   |
| berkelium   | 1950       | G.T. Seaborg (USA)<br>S.G. Thompson (USA)<br>A. Ghiorso (USA)                     | Berkeley, California, USA   |
| beryllium   | 1828       | E. Woehler (Něm.)<br>A.A.B. Bussy (Fr.)   | <i>beryl</i> = minerál  |
| bismut      | 1753       | Claude Geoffroy (Fr.)   | Z německého označení chloridu bismutitého z dob alchymistů ( <i>Weissmuth</i> ): <i>weisse Masse</i> (něm.) = bílá hmota                    |
| bor         | 1808       | Sir Humphry Davy (Brit.)<br>J.L. Gay-Lussac (Fr.)<br>L.J. Thenard (Fr.)           | <i>b<del>h</del>rag</i> (arab.) = bílý. Označení pro borax.   |
| brom        | 1826       | A.J. Balard (Fr.)   | <i>bromos</i> (řec.) = zápach   |
| cer         | 1803       | J.J. Berzelius (Švéd.)  | Asteroid Ceres  |
| cesium      | 1860       | R. Bunsen (Něm.)<br>G.R. Kirchhoff (Něm.)   | <i>caesium</i> (lat.) = sivě modrý (barva dvou charakteristických modrých spektrálních čar)   |
| cín         | –          | –   | <i>stannum</i> (lat.) = cín   |
| curium      | 1944       | G.T. Seaborg (USA)<br>R.A. James (USA)<br>A. Ghiorso (USA)                        | Pierre a Marie Curieovi   |
| draslík     | 1807       | Sir Humphry Davy (Brit.)  | <i>kalium</i> (lat.) od lat. <i>alkali</i> , které vzniklo z arabského <i>qualjan</i> = rostlinný popel                                     |
| dusík       | 1772       | Daniel Rutherford (Brit.)   | <i>nitrogenium</i> odvozeno od <i>nitrium</i> (lat.), resp. <i>nitron</i> (řec.) = zásaditě reagující látka a <i>gennao</i> (řec.) = tvořím |
| dysprosium  | 1886       | Lecoq de BoisBaudran (Fr.)  | <i>dysprositos</i> (řec.) = získané z tvrdé látky   |
| einsteinium | 1952       | A. Ghiorso (USA)  | na počest Alberta Einsteina   |
| erbium      | 1843       | C.G. Mosander (Švéd.)   | Ytterby = švédská obec (naleziště minerálů vzácných zemin)  |
| europium    | 1896       | E. Demarcay (Fr.)   | Evropa – světadíl   |
| fermium     | 1953       | A. Ghiorso (USA)  | Enrico Fermi  |

|             |      |   |  |
|-------------|------|---|--|
| fluor       | 1886 | H. Moissan (Fr.)  | <i>fluere</i> (lat.) = téci  |
| fosfor      | 1669 | H. Brant (Něm.)   | fosforos (řec.) = světloňoš  |
| francium    | 1939 | Marguerite Perey (Fr.)  | Francie  |
| gadolinium  | 1880 | J.C. Marignac (Fr.)   | Johan Gadolin, finský chemik, který v r. 1788 objevil yttriové zeminy  |
| gallium     | 1875 | Lecoq de BoisBaudran (Fr.)  | <i>Gallia</i> (lat.) = Francie   |
| germanium   | 1886 | Clemens Winkler (Něm.)  | <i>Germania</i> (lat.) = Německo   |
| hafnium     | 1923 | D. Coster (Hol.)<br>G. van. Hevesey (Maď.)  | <i>Hafnia</i> (lat.) = Kodaň (Copenhagen)  |
| helium      | 1868 | P. Jansen (spektrálně dokázal jeho existenci) (Fr.)<br>Sir William Ramsay (izolace) (Brit.)           | <i>helios</i> (řec.) = slunce  |
| hliník      | 1827 | F. Woehler (Něm.)   | <i>alumen</i> (lat.) = kamenec   |
| holmium     | 1879 | P.T. Cleve (Švéd.)  | <i>Holmia</i> (lat.) = Stockholm   |
| hořčík      | 1808 | Sir Humphry Davy (Brit.)  | Magnesia = město v Malé Asii (v Thesálii)  |
| chlor       | 1774 | K.W. Scheele (Švéd.)  | <i>chloros</i> (řec.) = žlutozelený)   |
| chrom       | 1797 | L.N. Vauquelin (Fr.)  | <i>chroma</i> (řec.) = barva   |
| indium      | 1863 | F. Reich (Něm.)<br>T. Richter (Něm.)  | pojmenováno podle jeho charakteristické spektrální čáry (indigová)   |
| iridium     | 1803 | S. Tennant (Brit.)  | <i>iris</i> (lat.) = duha  |
| jod         | 1811 | B. Courtois (Fr.)   | <i>ioeides</i> (řec.) = fialový (= barva jeho par)   |
| kadmium     | 1817 | Fr. Stromeyer (Něm.)  | kadmia (řec.) = země   |
| kalifornium | 1950 | G.T. Seaborg (USA)<br>S.G. Thompson (USA)<br>A. Ghiorso (USA)<br>K. Street, Jr. (USA)                 | California (USA)   |
| kobalt      | 1735 | G. Brandt (Něm.)  | <i>Kobold</i> (něm.) = pojmenování důlního skřítky   |
| krypton     | 1898 | Sir William Ramsay (Brit.)  | <i>kryptos</i> (řec.) = skrytý   |
| kyslík      | 1774 | Joseph Priestley (Brit.)  | <i>oxygenium</i> odvozené z <i>oxys</i> (řec.) = kyselý a <i>gennao</i> (lat.) = tvořím                              |
| křemík      | 1824 | J.J. Berzelius (Švéd.)  | <i>silicis</i> (lat.) = křemen   |
| lanthan     | 1839 | C.G. Mosander (Švéd.)   | <i>lanthanein</i> (řec.) = být ukrytý  |
| lithium     | 1817 | A. Arfredson (Švéd.)  | <i>lithos</i> (švéd.) = kámen  |
| lutecium    | 1907 | G. Urbani (Fr.)<br>K. Auer von Welsbach (Rak.)  | <i>Lutetia</i> = starý název Paříže  |
| mangan      | 1774 | J.G. Gahn (Švéd.)   | <i>magnes</i> (lat.) = magnet (podle města Magnesia v Malé Asii)   |
| měď         | –    | –   | <i>cuprum</i> (lat.) – odvozeno od <i>aes cyprium</i> (kyperský kov). Ostrov Kypr byl hlavním zdrojem starověké mědi |
| mendelevium | 1955 | G.T. Seaborg (USA)<br>S.G. Thompson (USA)<br>Ghiorso (USA)<br>G.R. Choppin (USA)<br>B.G. Harvey (USA) | D.I. Mendělejev  |
| molybden    | 1778 | G.W. Scheele (Švéd.)  | <i>molybdos</i> (řec.) = olovo   |
| neodym      | 1885 | C.A. von Welsbach (Rak.)  | <i>neos</i> (řec.) = nový, <i>didymos</i> (řec.) = dvojče  |
| neon        | 1898 | Sir William Ramsay (Brit.)<br>M.W. Travers (Brit.)  | <i>neos</i> (řec.) = nový  |
| neptunium   | 1940 | E.M. McMillan (USA)<br>P.M. Abelson (USA)   | planeta Neptun   |

|              |              |   |   |
|--------------|--------------|---|---|
| nikl         | 1751         | A.F. Cronstedt (Švéd.)  | <i>Nickel</i> (něm.) = skřítek, který zabraňuje mědi, aby byla extrahována z niklových rud                            |
| niob         | 1801         | Charles Hatchett (Brit.)  | <i>Niobe</i> (řec.) = dcera Tantala (z řecké mythologie)  |
| nobelium     | 1958         | G.T. Seaborg (USA)<br>A. Ghiorso (USA)<br>J.R. Walton (USA)<br>T. Sikkeland (USA) | Alfred Nobel  |
| olovo        | –            | –   | <i>plumbum</i> (lat.) = olovo, těžký  |
| osmium       | 1803         | S. Tennant (Brit.)  | <i>osma</i> (řec.) = zápach   |
| palladium    | 1803         | W.H. Wollaston (Brit.)  | Asteroid Pallas   |
| platina      | 1735<br>1741 | A.de Ulloa (Švéd.)<br>Charles Wood (Brit.)  | <i>plata</i> (špaň.) = stříbro  |
| plutonium    | 1940         | G.T. Seaborg (USA)<br>E.M. Mcillan (USA)<br>J.W. Kennedy (USA)                    | planeta Pluto   |
| polonium     | 1898         | Marie Curie (P.)  | Polsko  |
| praseodym    | 1885         | C.A. von Welsbach (Rak.)  | <i>prasios</i> (řec.) = zelený<br><i>didymos</i> (řec.) = dvojče  |
| promethium   | 1945         | J.A. Marinsky (USA)<br>L.E. Glendenin (USA)<br>C.D. Coryell (USA)                 | <i>Prometheus</i> (z řecké mythologie)  |
| protaktinium | 1917         | O. Hahn (Něm.)<br>L. Meitnerová (Rak.)  | <i>protos</i> (řec.) = první v pořadí (jeden z prvních členů uran-aktiniové rozpadové řady)                           |
| radium       | 1898         | Pierre a Marie Curie (Fr. a P.)   | <i>radius</i> (lat.) = paprsek  |
| radon        | 1900         | F.E. Dorn (Něm.)  | odvozený od názvu <i>radium</i> přidáním zakončení <i>-on</i> , charakteristického pro názvy ostatních vzácných plynů |
| rhenium      | 1923         | W. Noddack (Něm.)<br>I. Tacke (Něm.)<br>Otto Berg (Něm.)                          | <i>Rhenus</i> (lat.) = Rýn  |
| rhodium      | 1804         | W.H. Wollaston (Brit.)  | <i>rhodon</i> (řec.) = růžový   |
| rtuť         | –            | –   | <i>hydrargyrum</i> (lat.) = tekuté stříbro  |
| rubidium     | 1861         | R.W. Bunsen (Něm.)<br>G. Kirchhoff (Něm.)   | <i>rubidus</i> (lat.) = tmavě červený (pojmenován podle dvou charakteristických čar ve svém emisním spektru)          |
| ruthenium    | 1844         | K.K. Klaus (Rak.)   | <i>Ruthetia</i> (lat.) = Rusko  |
| samarium     | 1879         | Lecoq de Boisbaudran (Fr.)  | podle minerálu samarskitu. Samarskij byl ruský důlní úředník.   |
| selen        | 1817         | J.J. Berzelius (Švéd.)  | <i>selene</i> (řec.) = měsíc  |
| síra         | –            | –   | sulfur (lat.) – odvozeno od sanskrtského <i>sulvere</i>   |
| skandium     | 1879         | L.F. Nilson (Švéd.)   | Skandinávie   |
| sodík        | 1807         | Sir Humphry Davy (Brit.)  | <i>natrium</i> (lat.) pochází z egyptského slova <i>neter</i> = rostlinný popel                                       |
| stroncium    | 1808         | Sir Humphry Davy (Brit.)  | Strontian ve Skotsku = naleziště stroncianitu   |
| stříbro      | –            | –   | <i>argentum</i> (lat.) od sanskrtského výrazu <i>argentos</i> = jasný   |
| tantal       | 1802         | A.G. Ekeberg (Švéd.)  | <i>Tantalus</i> – z řecké mythologie  |
| technecium   | 1937         | C. Perriet (It.)  | <i>technetos</i> (řec.) = umělý   |
| tellur       | 1782         | F.J. Müller (Rak.)  | <i>tellus</i> (lat.) = země   |
| terbium      | 1843         | C.G. Mosander (Švéd.)   | Ytterby = obec ve Švédsku   |
| thallium     | 1861         | Sir William Crookes (Brit.)   | <i>thallos</i> (řec.) = ratolest (jeho emisní spektrum vykazuje jasně zelenou čáru)                                   |

|           |              |  |  |
|-----------|--------------|--|--|
| thorium   | 1828         | J.J. Berzelius (Švéd.)                     | <i>Thor</i> = norský bůh války   |
| thulium   | 1879         | P.T. Cleve (Švéd.)                         | <i>Thule</i> = staré pojmenování Skandinávie   |
| titan     | 1791         | W. Gregor (Brit.)                          | obří Titani z řecké mythologie   |
| uhlík     | –            | –  | <i>carbo</i> (lat.) = uhlí   |
| uran      | 1789<br>1841 | M.H. Klaproth (Něm.)<br>E.M. Peligot (Fr.) | planeta Uran   |
| vanad     | 1801         | A.M. del Rio (Špaň.)                       | <i>Vanadis</i> = norská bohyně lásky a krásy   |
| vápník    | 1808         | Sir Humphry Davy (Brit.)                   | <i>calx</i> (lat.) = vápno, vápenec  |
| vodík     | 1766         | Sir Henry Cavendish (Brit.)                | <i>hydrogenium</i> (lat.) z <i>hydro</i> (řec.) = voda a <i>gennao</i> (lat.) = tvořím |
| wolfram   | 1783         | J.J. a F. de Elhuyar (Špaň.)               | wolframit = minerál  |
| xenon     | 1898         | Sir William Ramsay (Brit.)                 | <i>xenos</i> (řec.) = cizí   |
| ytterbium | 1907         | G. Urbain (Fr.)                            | Ytterby, Švédsko   |
| yttrium   | 1843         | C.G. Mosander (Švéd.)                      | Ytterby, Švédsko   |
| zinek     | 1746         | A.S. Marggraf (Něm.)                       | <i>zink</i> (něm.) = pochybného původu   |
| zirkonium | 1789         | M.H. Klaproth (Něm.)                       | zirkon (minerál). Název od <i>zagrum</i> (arab.) = zlaté barvy                         |
| zlato     | –            | –  | <i>aurum</i> (lat.) = úsvit  |
| železo    | –            | –  | <i>ferrum</i> (lat.) = železo  |

Ilustrací tabulky II je obrázek 1, který různými odstíny vybarvení políček periodické tabulky odlišuje prvky objevené v různých obdobích.

Obr. 1: Chronologie objevů chemických prvků.






|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        |
| I a       | II a      | III b     | IV b      | V b       | VI b      | VII b     | VIII      |           |           | I b       | II b      | III a     | IV a      | V a       | VI a      | VII a     | 0         |
| <b>H</b>  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>He</b> |
| <b>Li</b> | <b>Be</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>B</b>  | <b>C</b>  | <b>N</b>  | <b>O</b>  | <b>F</b>  | <b>Ne</b> |
| <b>Na</b> | <b>Mg</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>Al</b> | <b>Si</b> | <b>P</b>  | <b>S</b>  | <b>Cl</b> | <b>Ar</b> |
| <b>K</b>  | <b>Ca</b> | <b>Sc</b> | <b>Ti</b> | <b>V</b>  | <b>Cr</b> | <b>Mn</b> | <b>Fe</b> | <b>Co</b> | <b>Ni</b> | <b>Cu</b> | <b>Zn</b> | <b>Ga</b> | <b>Ge</b> | <b>As</b> | <b>Se</b> | <b>Br</b> | <b>Kr</b> |
| <b>Rb</b> | <b>Sr</b> | <b>Y</b>  | <b>Zr</b> | <b>Nb</b> | <b>Mo</b> | <b>Tc</b> | <b>Ru</b> | <b>Rh</b> | <b>Pd</b> | <b>Ag</b> | <b>Cd</b> | <b>In</b> | <b>Sn</b> | <b>Sb</b> | <b>Te</b> | <b>I</b>  | <b>Xe</b> |
| <b>Cs</b> | <b>Ba</b> | <b>La</b> | <b>Hf</b> | <b>Ta</b> | <b>W</b>  | <b>Re</b> | <b>Os</b> | <b>Ir</b> | <b>Pt</b> | <b>Au</b> | <b>Hg</b> | <b>Tl</b> | <b>Pb</b> | <b>Bi</b> | <b>Po</b> | <b>At</b> | <b>Rn</b> |
| <b>Fr</b> | <b>Ra</b> | <b>Ac</b> | <b>Db</b> | <b>Jl</b> | <b>Rf</b> | <b>Bh</b> | <b>Hn</b> | <b>Mt</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

lanthanoidy:

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Ce</b> | <b>Pr</b> | <b>Nd</b> | <b>Pm</b> | <b>Sm</b> | <b>Eu</b> | <b>Gd</b> | <b>Tb</b> | <b>Dy</b> | <b>Ho</b> | <b>Er</b> | <b>Tm</b> | <b>Yb</b> | <b>Lu</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|

aktinoidy:

|           |           |          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Th</b> | <b>Pa</b> | <b>U</b> | <b>Np</b> | <b>Pu</b> | <b>Am</b> | <b>Cm</b> | <b>Bk</b> | <b>Cf</b> | <b>Es</b> | <b>Fm</b> | <b>Md</b> | <b>No</b> | <b>Lr</b> |
|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Vybarvení pole  | Doba objevení prvku           |
|  | objeveno do přelomu letopočtu |
|  | objeveno v 1. – 17. století   |
|  | objeveno v 18. století        |
|  | objeveno v 19. století        |
|  | objeveno v 20. století        |



### 1.2.3 Názvosloví prvků se $Z > 100$

Prvky umístěné na konci periodické tabulky (postupně uměle připravované od r. 1940 jadernými reakcemi) patří k vysoce radioaktivním a jejich poločasy rozpadu jsou udávány řádově v sekundách nebo jen zlomcích sekundy. Dosud neexistuje mezinárodní dohoda o triviálních názvech pro tyto prvky. Dříve byly pojmenovávány pomocí názvů navržených vědci, kteří příslušný prvek poprvé připravili. Tento postup vedl v některých případech k nejednoznačným. Např. prvek s protonovým číslem 104 má tři názvy (dubnium, kurčatovium, rutherfordium), podobně pro prvek s protonovým číslem 105 byly navrženy názvy joliotium, hahnium a nielsbohrium.

Z toho důvodu v roce 1977 IUPAC schválil dohodu o jejich názvech systematických, která vychází z **následujících principů**:

- Názvy by měly být krátké, systematické a ve vztahu k protonovému číslu prvků.
- Názvy by měly mít koncovku *-ium*.
- Značky by měly být sestaveny ze tří písmen, aby nemohlo dojít k záměně se značkami již užívanými.
- Značky by měly být odvozeny z protonového čísla a měly by být ve vztahu k názvu prvku.
- Značky a názvy by měly umožnit jednoznačnou identifikaci i nově objevených prvků s velmi vysokým protonovým číslem (až do  $Z = 999$ ).

#### **Názvoslovná pravidla pro pojmenování prvků se $Z > 100$ jsou:**

- Název prvku je přímo odvozen od protonového čísla prvku užitím číselných základů uvedených v tabulce III.

Tabulka III: Číselné základy prvků se  $Z > 100$

| číslo | základ | číslo | základ |
|-------|--------|-------|--------|
| 0     | nil    | 5     | pent   |
| 1     | un     | 6     | hex    |
| 2     | bi     | 7     | sept   |
| 3     | tri    | 8     | oct    |
| 4     | quad   | 9     | enn    |

- Základy jsou sestaveny v pořadí číslic, které tvoří atomové číslo, a zakončeny koncovkou „-ium“.
- Koncové **n** u „enn“ se vypouští, pokud by bylo před „nil“ a koncové **i** z „bi“ a „tri“ se vypouští před „-ium“.
- Symbol prvku je složen z počátečních písmen číselných základů, které tvoří název (směs řeckých a latinských základů je nutná k tomu, abychom se vyhnuli dvojznačnosti – např. zde používáme základ „sept“ místo obvyklejšího „hept“.)

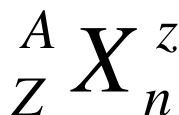
V následujících příkladech (tabulka IV) jsou první písmena základů zvýrazněna:

Tabulka IV: Příklady značek a názvů prvků se  $Z > 100$

| Z   | Název                | Symbol | Z   | Název                 | Symbol |
|-----|----------------------|--------|-----|-----------------------|--------|
| 101 | <b>un</b> nilunium   | Unu    | 120 | <b>un</b> binilium    | Ubn    |
| 102 | <b>un</b> nilbium    | Unb    | 121 | <b>un</b> biumium     | Ubu    |
| 103 | <b>un</b> niltrium   | Unt    | 130 | <b>un</b> trinilium   | Utn    |
| 104 | <b>un</b> nilquadium | Unq    | 140 | <b>un</b> quadnilium  | Uqn    |
| 105 | <b>un</b> nilpentium | Unp    | 150 | <b>un</b> pentnilium  | Upn    |
| 106 | <b>un</b> nilhexium  | Unh    | 200 | <b>bi</b> nilnilium   | Bnn    |
| 107 | <b>un</b> nilseptium | Uns    | 201 | <b>bi</b> nilunium    | Bnu    |
| 108 | <b>un</b> niloctium  | Uno    | 202 | <b>bi</b> nilbium     | Bnb    |
| 109 | <b>un</b> nilennium  | Une    | 300 | <b>tri</b> nilnilium  | Tnn    |
| 110 | <b>un</b> unnilium   | Uun    | 400 | <b>quad</b> nilnilium | Qnn    |
| 111 | <b>un</b> ununium    | Uuu    | 500 | <b>pent</b> nilnilium | Pnn    |
| 112 | <b>un</b> unbium     | Uub    | 900 | <b>enn</b> nilnilium  | Enn    |

### 1.2.4 Význam symbolů u značek prvků

Atom či skupinu atomů téhož prvku X lze obecně zapsat naznačeným způsobem:



Použité symboly mají tento význam:

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| A | hmotnostní číslo:          | číselný index umístěný vlevo nahoře u značky prvku  |
| Z | atomové (protonové) číslo: | číselný index umístěný vlevo dole u značky prvku    |
| n | počet atomů v molekule:    | číselný index umístěný vpravo dole u značky prvku   |
| z | náboj iontu:               | číselný index umístěný vpravo nahoře u značky prvku |

*Příklad:*  ${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$  představuje anion se dvěma zápornými náboji, tvořený dvěma atomy síry s protonovým číslem 16 a hmotnostním číslem 32.

### 1.2.5 Zápis rovnic jaderných reakcí

Jaderné reakce je možno zapisovat dvěma způsoby.

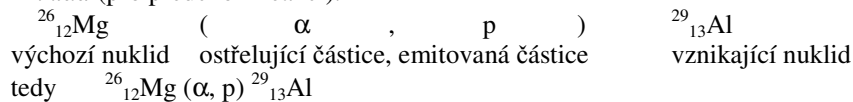
a) „Klasickým“ způsobem (obdobně jako běžné chemické reakce):

*Příklad:*



b) Zkráceným způsobem:

*Příklad* (pro předchozí reakci):



## 1.3 Názvy skupin a podskupin prvků

### 1.3.1 Přehled názvů skupin a podskupin prvků

V současné době přežívají tradiční skupinové názvy uvedené v tabulce Va. Zařazení prvků do těchto skupin však v mnohých případech nebralo ohled na elektronovou konfiguraci prvků (např. ke kovům alkalických zemin nejsou zařazovány prvky Be, Mg, přestože se vyznačují elektronotou konfigurací  $ns^2$ , obdobně jako Ca, Sr, Ba, Ra).

Tabulka Va: Tradiční skupinové názvy prvků

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| alkalické kovy         | Li, Na, K, Rb, Cs, Fr  |
| kovy alkalických zemin | Ca, Sr, Ba, Ra         |
| chalkogeny             | O, S, Se, Te, Po       |
| halogeny               | F, Cl, Br, I, At       |
| vzácné plyny           | He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn |
| prvky vzácných zemin   | Sc, Y, La, Ce až Lu    |
| lanthanoidy            | Ce až Lu               |
| aktinoidy              | Th až Lr               |
| transurany             | Np až Lr               |
| triáda železa          | Fe, Co, Ni             |
| lehké kovy platinové   | Ru, Rh, Pd             |
| těžké kovy platinové   | Os, Ir, Pt             |

Nově byly zavedeny tyto skupinové názvy (tabulka Vb):

Tabulka Vb: Nově zavedené skupinové názvy prvků

|          |                   |
|----------|-------------------|
| triely   | B, Al, Ga, In, Tl |
| tetrelly | C, Si, Ge, Sn, Pb |
| pentely  | N, P, As, Sb, Bi  |

Výše uvedené skupiny prvků znázorňuje obrázek 2.

Obr. 2: Skupinové názvy prvků.

- a) alkalické kovy, kovy alkalických zemin, triely, tetrelly, pentely, chalkogeny, halogeny, vzácné plyny  
 b) transurany, lanthanoidy, aktinoidy, prvky vzácných zemin, triáda železa, lehké platinové kovy, lehké platinové kovy, těžké platinové kovy

Pozn.: Značení skupin: IUPAC, Nomenclature of Inorganic Chemistry, 1989: 1, 2, ..., 17, 18  
 IUPAC, Rules for Inorganic Nomenclature, 1970: I a, II a, ... I b, II b, ...

Obr. 2a:

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        |
| I a       | II a      | III b     | IV b      | V b       | VI b      | VII b     | VIII      |           |           | I b       | II b      | III a     | IV a      | V a       | VI a      | VII a     | 0         |
| <b>H</b>  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>He</b> |
| <b>Li</b> | <b>Be</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>B</b>  | <b>C</b>  | <b>N</b>  | <b>O</b>  | <b>F</b>  | <b>Ne</b> |
| <b>Na</b> | <b>Mg</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>Al</b> | <b>Si</b> | <b>P</b>  | <b>S</b>  | <b>Cl</b> | <b>Ar</b> |
| <b>K</b>  | <b>Ca</b> | <b>Sc</b> | <b>Ti</b> | <b>V</b>  | <b>Cr</b> | <b>Mn</b> | <b>Fe</b> | <b>Co</b> | <b>Ni</b> | <b>Cu</b> | <b>Zn</b> | <b>Ga</b> | <b>Ge</b> | <b>As</b> | <b>Se</b> | <b>Br</b> | <b>Kr</b> |
| <b>Rb</b> | <b>Sr</b> | <b>Y</b>  | <b>Zr</b> | <b>Nb</b> | <b>Mo</b> | <b>Tc</b> | <b>Ru</b> | <b>Rh</b> | <b>Pd</b> | <b>Ag</b> | <b>Cd</b> | <b>In</b> | <b>Sn</b> | <b>Sb</b> | <b>Te</b> | <b>I</b>  | <b>Xe</b> |
| <b>Cs</b> | <b>Ba</b> | <b>La</b> | <b>Hf</b> | <b>Ta</b> | <b>W</b>  | <b>Re</b> | <b>Os</b> | <b>Ir</b> | <b>Pt</b> | <b>Au</b> | <b>Hg</b> | <b>Tl</b> | <b>Pb</b> | <b>Bi</b> | <b>Po</b> | <b>At</b> | <b>Rn</b> |
| <b>Fr</b> | <b>Ra</b> | <b>Ac</b> | <b>Db</b> | <b>Jl</b> | <b>Rf</b> | <b>Bh</b> | <b>Hn</b> | <b>Mt</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

|              |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| lanthanoidy: | <b>Ce</b> | <b>Pr</b> | <b>Nd</b> | <b>Pm</b> | <b>Sm</b> | <b>Eu</b> | <b>Gd</b> | <b>Tb</b> | <b>Dy</b> | <b>Ho</b> | <b>Er</b> | <b>Tm</b> | <b>Yb</b> | <b>Lu</b> |
| aktinoidy:   | <b>Th</b> | <b>Pa</b> | <b>U</b>  | <b>Np</b> | <b>Pu</b> | <b>Am</b> | <b>Cm</b> | <b>Bk</b> | <b>Cf</b> | <b>Es</b> | <b>Fm</b> | <b>Md</b> | <b>No</b> | <b>Lr</b> |

|              |   |              |                                       |
|--------------|---|--------------|---------------------------------------|
| Značení      | Skupiny prvků                           | Značení      | Skupiny prvků                         |
| <b>písmo</b> | alkalické kovy (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr)  | <b>písmo</b> | pentely (N, P, As, Sb, Bi)            |
| <b>písmo</b> | kovy alkalických zemin (Ca, Sr, Ba, Ra) | <b>písmo</b> | chalkogeny (O, S, Se, Te, Po)         |
| <b>písmo</b> | triely (B, Al, Ga, In, Tl)              | <b>písmo</b> | halogeny (F, Cl, Br, I, At)           |
| <b>písmo</b> | tetrelly (C, Si, Ge, Sn, Pb)            | <b>písmo</b> | vzácné plyny (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn) |

Obr. 2b:

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        |
| I a       | II a      | III b     | IV b      | V b       | VI b      | VII b     | VIII      |           |           | I b       | II b      | III a     | IV a      | V a       | VI a      | VII a     | 0         |
| <b>H</b>  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>He</b> |
| <b>Li</b> | <b>Be</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>B</b>  | <b>C</b>  | <b>N</b>  | <b>O</b>  | <b>F</b>  | <b>Ne</b> |
| <b>Na</b> | <b>Mg</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>Al</b> | <b>Si</b> | <b>P</b>  | <b>S</b>  | <b>Cl</b> | <b>Ar</b> |
| <b>K</b>  | <b>Ca</b> | <b>Sc</b> | <b>Ti</b> | <b>V</b>  | <b>Cr</b> | <b>Mn</b> | <b>Fe</b> | <b>Co</b> | <b>Ni</b> | <b>Cu</b> | <b>Zn</b> | <b>Ga</b> | <b>Ge</b> | <b>As</b> | <b>Se</b> | <b>Br</b> | <b>Kr</b> |
| <b>Rb</b> | <b>Sr</b> | <b>Y</b>  | <b>Zr</b> | <b>Nb</b> | <b>Mo</b> | <b>Tc</b> | <b>Ru</b> | <b>Rh</b> | <b>Pd</b> | <b>Ag</b> | <b>Cd</b> | <b>In</b> | <b>Sn</b> | <b>Sb</b> | <b>Te</b> | <b>I</b>  | <b>Xe</b> |
| <b>Cs</b> | <b>Ba</b> | <b>La</b> | <b>Hf</b> | <b>Ta</b> | <b>W</b>  | <b>Re</b> | <b>Os</b> | <b>Ir</b> | <b>Pt</b> | <b>Au</b> | <b>Hg</b> | <b>Tl</b> | <b>Pb</b> | <b>Bi</b> | <b>Po</b> | <b>At</b> | <b>Rn</b> |
| <b>Fr</b> | <b>Ra</b> | <b>Ac</b> | <b>Db</b> | <b>Jl</b> | <b>Rf</b> | <b>Bh</b> | <b>Hn</b> | <b>Mt</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

|              |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| lanthanoidy: | <i>Ce</i> | <i>Pr</i> | <i>Nd</i> | <i>Pm</i> | <i>Sm</i> | <i>Eu</i> | <i>Gd</i> | <i>Tb</i> | <i>Dy</i> | <i>Ho</i> | <i>Er</i> | <i>Tm</i> | <i>Yb</i> | <i>Lu</i> |
| aktinoidy:   | <i>Th</i> | <i>Pa</i> | <i>U</i>  | <i>Np</i> | <i>Pu</i> | <i>Am</i> | <i>Cm</i> | <i>Bk</i> | <i>Cf</i> | <i>Es</i> | <i>Fm</i> | <i>Md</i> | <i>No</i> | <i>Lr</i> |

|              |  |         |                                   |
|--------------|--|---------|-----------------------------------|
| Značení      | Skupiny prvků                              | Značení | Skupiny prvků                     |
|              | transurany (prvky následující za uranem)   |         | triáda železa (Fe, Co, Ni)        |
| <b>písmo</b> | lanthanoidy (Ce až Lu)                     |         | lehké platinové kovy (Ru, Rh, Pd) |
| <b>písmo</b> | aktinoidy (Th až Lr)                       |         | těžké platinové kovy (Os, Ir, Pt) |
|              | prvky vzácných zemin (Sc, Y, La, Ce až Lu) |         |                                   |

Nověji se prvky člení do skupin podle elektronové konfigurace jejich valenční vrstvy. Skupiny prvků se označují římskými číslicemi 0, I, II, ... VIII nebo arabskými číslicemi 1, 2, 3, ..., 18 (obr. 3).

Obr. 3: Označení skupin v periodické soustavě prvků.

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        |
| I         | II        | III       | IV        | V         | VI        | VII       | VIII      |           |           | I         | II        | III       | IV        | V         | VI        | VII       | 0         |
| <b>H</b>  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>He</b> |
| <b>Li</b> | <b>Be</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>B</b>  | <b>C</b>  | <b>N</b>  | <b>O</b>  | <b>F</b>  | <b>Ne</b> |
| <b>Na</b> | <b>Mg</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>Al</b> | <b>Si</b> | <b>P</b>  | <b>S</b>  | <b>Cl</b> | <b>Ar</b> |
| <b>K</b>  | <b>Ca</b> | <b>Sc</b> | <b>Ti</b> | <b>V</b>  | <b>Cr</b> | <b>Mn</b> | <b>Fe</b> | <b>Co</b> | <b>Ni</b> | <b>Cu</b> | <b>Zn</b> | <b>Ga</b> | <b>Ge</b> | <b>As</b> | <b>Se</b> | <b>Br</b> | <b>Kr</b> |
| <b>Rb</b> | <b>Sr</b> | <b>Y</b>  | <b>Zr</b> | <b>Nb</b> | <b>Mo</b> | <b>Tc</b> | <b>Ru</b> | <b>Rh</b> | <b>Pd</b> | <b>Ag</b> | <b>Cd</b> | <b>In</b> | <b>Sn</b> | <b>Sb</b> | <b>Te</b> | <b>I</b>  | <b>Xe</b> |
| <b>Cs</b> | <b>Ba</b> | <b>La</b> | <b>Hf</b> | <b>Ta</b> | <b>W</b>  | <b>Re</b> | <b>Os</b> | <b>Ir</b> | <b>Pt</b> | <b>Au</b> | <b>Hg</b> | <b>Tl</b> | <b>Pb</b> | <b>Bi</b> | <b>Po</b> | <b>At</b> | <b>Rn</b> |
| <b>Fr</b> | <b>Ra</b> | <b>Ac</b> | <b>Db</b> | <b>Jl</b> | <b>Rf</b> | <b>Bh</b> | <b>Hn</b> | <b>Mt</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

|              |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| lanthanoidy: | <b>Ce</b> | <b>Pr</b> | <b>Nd</b> | <b>Pm</b> | <b>Sm</b> | <b>Eu</b> | <b>Gd</b> | <b>Tb</b> | <b>Dy</b> | <b>Ho</b> | <b>Er</b> | <b>Tm</b> | <b>Yb</b> | <b>Lu</b> |
| aktinoidy:   | <b>Th</b> | <b>Pa</b> | <b>U</b>  | <b>Np</b> | <b>Pu</b> | <b>Am</b> | <b>Cm</b> | <b>Bk</b> | <b>Cf</b> | <b>Es</b> | <b>Fm</b> | <b>Md</b> | <b>No</b> | <b>Lr</b> |

Dále lze skupiny prvků členit na podskupiny. Podskupiny prvků se označují přiřazením tiskacích písmen A a B (případně a, b) k římské číslici označující skupinu (obr. 3). Podskupiny A (případně a) bývají označovány jako hlavní, podskupiny B (případně b) jako vedlejší. Podskupiny prvků podobných vlastností je možno označovat i názvem prvního prvku podskupiny, např. prvky podskupiny manganu (Mn, Tc, Re), prvky podskupiny chromu (Cr, Mo, W), prvky podskupiny vanadu (V, Nb, Ta), prvky podskupiny titanu (Ti, Zr, Hf, Db)...

Podle doporučení IUPAC z roku 1970 jsou do podskupin A (a) řazeny prvky nepřechodné, do podskupin B (b) prvky přechodné. V české odborné literatuře (např. [7], jejíž autor je zároveň členem české názvoslovné komise), se však používá i jiné členění prvků do podskupin A, B, které znázorňuje tabulka VI. Nověji je možno členit periodickou tabulku na skupiny označované 1, 2, 3, ..., 18 (obr. 3), kde každé podskupině je přiděleno její samostatné číslo (IUPAC, 1989).

Tabulka VI: Alternativní označování podskupin A, B

|           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>1A</b> | <b>2A</b> | <b>3A</b> | <b>4A</b> | <b>5A</b> | <b>6A</b> | <b>7A</b> |
| K         | Ca        | Sc        | Ti        | V         | Cr        | Mn        |
| Rb        | Sr        | Y         | Zr        | Nb        | Mo        | Tc        |
| Cs        | Ba        | La*       | Hf        | Ta        | W         | Re        |
| Fr        | Ra        | Ac**      |           |           |           |           |

|           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>1B</b> | <b>2B</b> | <b>3B</b> | <b>4B</b> | <b>5B</b> | <b>6B</b> | <b>7B</b> |
| Cu        | Zn        | Ga        | Ge        | As        | Se        | Br        |
| Ag        | Cd        | In        | Sn        | Sb        | Te        | I         |
| Au        | Hg        | Tl        | Pb        | Bi        | Po        | At        |

Prvky lze dělit dle vlastností na kovy, nekovy a polokovy, popř. na nepřechodné prvky (s-a p-prvky), prvky přechodné (d-prvky) a prvky vnitřně přechodné (f-prvky), jak je znázorněno na obr. 4.

\* včetně lanthanoidů

\*\* včetně aktinoidů, avšak thorium, protaktinium a uran jsou v některých literárních pramenech řazeny do podskupin 4A, 5A, 6A

Obr. 4: Členění prvků na s-prvky, p-prvky, d-prvky, f-prvky.

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16        | 17        | 18        |
| I a       | II a      | III b     | IV b      | V b       | VI b      | VII b     | VIII      |           |           | I b       | II b      | III a     | IV a      | V a       | VI a      | VII a     | 0         |
| <b>H</b>  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>He</b> |
| <b>Li</b> | <b>Be</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>B</b>  | <b>C</b>  | <b>N</b>  | <b>O</b>  | <b>F</b>  | <b>Ne</b> |
| <b>Na</b> | <b>Mg</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           | <b>Al</b> | <b>Si</b> | <b>P</b>  | <b>S</b>  | <b>Cl</b> | <b>Ar</b> |
| <b>K</b>  | <b>Ca</b> | <b>Sc</b> | <b>Ti</b> | <b>V</b>  | <b>Cr</b> | <b>Mn</b> | <b>Fe</b> | <b>Co</b> | <b>Ni</b> | <b>Cu</b> | <b>Zn</b> | <b>Ga</b> | <b>Ge</b> | <b>As</b> | <b>Se</b> | <b>Br</b> | <b>Kr</b> |
| <b>Rb</b> | <b>Sr</b> | <b>Y</b>  | <b>Zr</b> | <b>Nb</b> | <b>Mo</b> | <b>Tc</b> | <b>Ru</b> | <b>Rh</b> | <b>Pd</b> | <b>Ag</b> | <b>Cd</b> | <b>In</b> | <b>Sn</b> | <b>Sb</b> | <b>Te</b> | <b>I</b>  | <b>Xe</b> |
| <b>Cs</b> | <b>Ba</b> | <b>La</b> | <b>Hf</b> | <b>Ta</b> | <b>W</b>  | <b>Re</b> | <b>Os</b> | <b>Ir</b> | <b>Pt</b> | <b>Au</b> | <b>Hg</b> | <b>Tl</b> | <b>Pb</b> | <b>Bi</b> | <b>Po</b> | <b>At</b> | <b>Rn</b> |
| <b>Fr</b> | <b>Ra</b> | <b>Ac</b> | <b>Db</b> | <b>Jl</b> | <b>Rf</b> | <b>Bh</b> | <b>Hn</b> | <b>Mt</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |

lanthanoidy:

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Ce</b> | <b>Pr</b> | <b>Nd</b> | <b>Pm</b> | <b>Sm</b> | <b>Eu</b> | <b>Gd</b> | <b>Tb</b> | <b>Dy</b> | <b>Ho</b> | <b>Er</b> | <b>Tm</b> | <b>Yb</b> | <b>Lu</b> |
| <b>Th</b> | <b>Pa</b> | <b>U</b>  | <b>Np</b> | <b>Pu</b> | <b>Am</b> | <b>Cm</b> | <b>Bk</b> | <b>Cf</b> | <b>Es</b> | <b>Fm</b> | <b>Md</b> | <b>No</b> | <b>Lr</b> |

|  |         |
|--|---------|
|  | s-prvky |
|  | p-prvky |
|  | d-prvky |
|  | f-prvky |

### 1.3.2 Historie názvosloví a objevů vybraných skupin prvků

Jak už bylo výše uvedeno, pro některé skupiny prvků se dosud používá triviální pojmenování, které bylo schváleno komisí pro anorganickou chemii IUPAC.

U nekovů jsou to tyto tři skupiny: halogeny, chalkogeny a vzácné plyny.

#### Chalkogeny

Šestá hlavní podskupina periodické soustavy zahrnuje rudotvorné prvky (chalkogeny): kyslík, síru, selen, tellur a polonium. Jejich skupinový název se odvozuje od řeckého slova *chalkos*, jímž se v dávnověku označovala měď i její rudy. Skupinový název chalkogeny přinesly pět prvkům především kyslík a síra, neboť řada měděných rud je oxidové nebo sulfidové povahy.

Mnohé sulfidové rudy společně vytváří velké skupiny nerostů, které jsou ve starší odborné literatuře označovány triviálními názvy (*blejna*, *leštěnce* a *kyzy*). K nejvýznamnějším zástupcům blejn patří blejno zinkové a manganaté (ZnS, MnS). Z leštěnců se nejčastěji vyskytují leštěnec olověný (olovnatý), stříbrný, antimonitý a měděný (PbS, Ag<sub>2</sub>S, Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, Cu<sub>2</sub>S). Mezi kyzy jsou nejčastěji zařazovány kyz železný (disulfid železnatý FeS<sub>2</sub>), měděný (disulfid měďnatý CuS<sub>2</sub>) a další.

Kyslík pokřtil Lavoisier nejprve na „životodárný vzduch“, který později přejmenoval na „oxygenium“. Název byl odvozen z řeckého slova *oxys* = kyselý a latinského *gennaō* = tvořím, neboť si vzhledem k současnému stavu vědy myslel, že kyslík je nedílnou složkou všech kyselin. Latinský název síry (*sulphur*) má pravděpodobně původ v sanskrtském *sulvere*, z něhož v němčině vzniklo označení *Schwefel*. Kořen *swēb* znamená spát, což v pozdějším anglosaském *sweblau* znamenalo zabít, kteroužto vlastnost síry zvětšil už Starý zákon. První kniha Mojžíšova vypráví o tom, jak rozhněvaný Hospodin dštil síru a oheň na hříšná města Sodomu a Gomoru. Název telluru si vypůjčil Rakušan Müller od matičky Země, neboť *Tellus* označuje latinsky Zemi. Berzelius pojmenoval selen podle řeckého výrazu pro Měsíc (*Selene*) a podtrhl tak jeho podobnost s tellurem. Poslední prvek přiřazený k chalkogenům – polonium – dostal název podle rodné země objevitelky M. Curie-Sklodowské.

#### Halogeny

K halogenům je zařazována sedmá hlavní podskupina periodické soustavy: fluor, chlor, brom, jod a astat. Sloučeniny halogenů jsou známy již od nejstarších dob. Název halogen (= solitvorný), který pochází z řeckého *chalos* (mořská sůl) a *gennaō* (tvořím), byl původně používán pouze pro chlor a zavedl jej v r. 1811 vydavatel přírodopisného časopisu, německý fyzik a chemik J.S.C. Schweigger, aby tím vyjádřil jeho schopnost slučovat se přímo s kovy za vzniku solí. Tento název se později rozšířil na všechny členy sedmé hlavní podskupiny periodické soustavy prvků.

Fluor byl přiřazen jeho název podle minerálu fluoritu, který je jeho nejrozšířenějším nerostem. Samotný název nerostu lze odvodit od latinského *fluere* (téci). Fluorit se totiž používal ke snížení teploty při tavení rud. Chlor v podobě chloridu sodného provází lidstvo od dob prehistorických, neboť už pravěký člověk používal a znal konzervační schopnosti soli. Brom, dlouho zaměňovaný za jod, byl pojmenován pro svůj charakteristický nepříjemný zápach. Název vznikl z řeckého slova *bromos*, což znamená zápach. Jod vděčí za svůj název fialovému zabarvení svých par, neboť řecké *ioeidés* znamená fialový. Poslední prvek, zařazovaný mezi halogeny, byl získán jako produkt z uranových a thoriových rud s řadou krátkodobých a velmi nestálých radionuklidů. Dostal název astat, který se vztahuje k řeckému slovu *astatos* (nestálý).

### Vzácné plyny

Osmá hlavní podskupina periodické soustavy prvků zahrnuje vzácné plyny helium, neon, argon, krypton, xenon a radon (dříve též označované jako netečné).

V letech 1784 a 1785 uveřejnil anglický učenec Henry Cavendish výsledky svých sedmiletých pokusů zaměřených na chemické a fyzikální vlastnosti vzduchu. Ač byl Cavendish po celý svůj život zastáncem a obhájcem flogistonové teorie, vděčí mu věda za řadu důležitých objevů. Při výzkumu působení elektrických jisker na kyslík, který považoval za deflogistonovaný vzduch, získal Cavendish po jeho následné adsorpci malou plynovou bublinku, kterou odhadl objemově na 1/120 původního plynu. Tak izoloval (aniž o tom věděl) jako první badatel vzácné plyny. Cavendishův objev však zůstal po více než sto let nepovšimnut. Teprve koncem roku 1898 se podařilo Ramsayovi a jeho spolupracovníkovi Traversovi izolovat nízkoteplotní destilací zkapalněného vzduchu pět nových prvků, které byly o dva roky později doplněny radonem, jenž nyní skupinu vzácných plynů uzavírá.

Helium, jako jediný prvek, který byl objeven dříve ve vesmíru než na Zemi, získal název podle řeckého slova *helios*, což znamená slunce. Francouzský hvězdář Janssen jej objevil při zkoumání zatmění Slunce v Indii prostřednictvím spektroskopu. O jméno neonu se zasloužil Ramsayův třináctiletý syn, který jej po otcově objevu nazval „nový“ (latinsky *novum*). Jeho otci se návrh líbil a pro lepší zvучnost zvolil významově stejné slovo neon (řecké *neos* = nový). Ramsay objevil a pojmenoval také argon, krypton a xenon. Argon pojmenoval s ohledem na jeho chemickou netečnost, neboť v řečtině slovo *argos* znamená líný. Názvem krypton se snažil vystihnout jeho ukrytí ve vzduchu (řecky *kryptos* = skrytý, utajený). Název pro xenon odvodil z řeckého slova *xenos*, významem cizí, protože byl objeven jako cizí příměs argonu. Poslednímu radonu jeho objevitel Němec Dorn odvodil název od prvku zvaného radium přidáním koncovky -on, charakteristické pro již objevené ostatní vzácné plyny.

U kovů se triviální pojmenování běžně užívá zejména u skupin alkalických kovů a kovů alkalických zemin.

### Alkalické kovy

patří do první hlavní podskupiny periodické soustavy prvků. Řadí se k nim: Li, Na, K, Rb, Cs, Fr. Skupinový název vyjadřuje skutečnost, že oxidy těchto prvků s vodou vytváří silné zásady – alkalie.

Sloučeniny sodíku a draslíku jsou známy od starověku a do roku 1755 se mezi nimi nedělal rozdíl. Teprve Klaproth začal jejich sloučeniny rozlišovat. Čisté prvky (sodík, draslík) poprvé připravil elektrolyticky na začátku 19. století H. Davy (1809). Pro sodík navrhl název sodium od jeho známé sloučeniny sody. Švédský chemik Berzelius jej však přejmenoval na natrium. Název odvodil od arabského slova *natron* stejného významu (arab. *natron* = soda). Název draslíku má původ v arabském slově *kali* značící popel, z něhož se získával. Latinský název kalium je odvozen od názvu alkali (z arab. *qualjan* = rostlinný popel). Lithium bylo objeveno roku 1817 Arfvedsonem, který o svém objevu napsal: „*Našel jsem zvláštní, ohnivzdornou alkalii, pro niž profesor Berzelius navrhl název lithon, neboť na rozdíl od sody a potaše byla tato alkalie nalezena nejprve v říši kamenů (řec. lithos = kámen).*“ Později byl přejmenován na lithium. Rubidium a cesium byly objeveny 1860 – 1861 Bunsenem a Kirchhoffem spektrograficky. Pojmenovány byly podle charakteristických spektrálních čar. *Rubidos* vyjadřuje latinsky tmavě červenou barvu a *caesium* sivě modrou. Existenci francia předpověděl Mendělejev a nazval ho ekacacium. Objeven byl až 1939 Pereyovou jako produkt rozpadu aktinia a nazván dle vlasti objevitelky. V přírodě se alkalické soli vyskytují jen ve formě sloučenin, z nichž nejznámější je kuchyňská sůl.

### **Kovy alkalických zemin**

Kovy alkalických zemin (Ca, Sr, Ba, Ra), zařazované do druhé hlavní podskupiny periodické soustavy prvků, vděčí za svůj název oxidům a hydroxidům, které se podobají svou zásaditostí alkalickým kovům, ale jsou málo rozpustné podobně jako  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , který byl označován jako zemina.

První prvek uvedené podskupiny vápník je biogenní a provází vývoj života na naší planetě. V podobě sloučenin je součástí schránek měkkýšů, tvoří geologické útvary (hřebeny a masivy hor, krápníky v jeskyních atd). Za své pojmenování vděčí latinskému názvu vápna *calx*.

Stroncium dostalo název podle nerostu stroncianitu, v němž bylo nalezeno. Akademik Fersman je nazval „kov červených ohňů“, protože nejčastější složkou červených raket používaných při ohňostrojích je dusičnan strontnatý.

Lavoisier pojmenoval třetí prvek této skupiny (baryum) podle těžkého nerostu, v němž byl nalezen. Nazval jej baryt, což znamená těžký.

Poslední člen skupiny byl objeven 1898 manželi Curieovými v jáchymovském smolinci. Pro zvláštní schopnost vyzařovat neviditelné (radioaktivní) záření byl objevený kov pojmenován radium (*radius* = paprsek).

### 1.3.3 Cvičení I: Prvky

**Úloha 1:** Do tabulky doplňte století objevu uvedených prvků a jejich objevitele (včetně národnosti):

| značka prvku | století objevu | objevitel (národnost) |
|--------------|----------------|-----------------------|
| At           |                |                       |
| Fr           |                |                       |
| O            |                |                       |
| Po           |                |                       |
| Fe           |                |                       |
| Au           |                |                       |
| Rb           |                |                       |
| S            |                |                       |
| Na           |                |                       |
| W            |                |                       |
| H            |                |                       |
| P            |                |                       |

Nápověda: V nápovědě jsou uvedeny časové možnosti objevu a jména objevitelů (jsou seřazena podle abecedy).

století objevu: 20., 20., 19., 19., 19., 18., 18., 18., 17., zbývající tři prvky byly objeveny před naším letopočtem a nelze u nich říci, že byly objeveny v pravém slova smyslu, neboť je lidé nacházeli odpradáвна ve volné přírodě.

objevitelé: H. Brant, R.W. Bunsen, R.G. Kirchhoff, H. Cavendish, D.R. Corson, M. Curie-Sklodowska, D. Humphry, F.de Elhuyar, M. Pereyová, J. Priestley.

**Úloha 2:** Pokuste se z písmen názvů jednotlivých prvků sestavit největší možný počet značek prvků včetně lanthanoidů a aktinoidů.

- zinek
- antimon
- arsen

**Úloha 3:** Spočítejte prvky, jejichž latinský název začíná písmenem „S“.

**Úloha 4:** Napište české názvy prvků, jejichž značka začíná písmenem „A“.

**Úloha 5:** Uveďte značku a název atomů nebo molekul

- prvku ze skupiny chalcogenů, který se za norm. podmínek nachází v atmosféře ve dvou různých molekulárních formách.
- prvku VII. hlavní skupiny, který se v přírodě vyskytuje pouze jako radioaktivní
- jediných dvou prvků, které jsou za normálních podmínek kapalné
- polokovu s protonovým číslem 14.
- stříbrolesklého měkkého kovu, velmi reaktivního, s nízkou hodnotou elektronegativity, který se za normálních podmínek uchovává pod petrolejem a je obsažen v kuchyňské soli.
- kovů z VIII. skupiny, které jsou rozpouštědly vodíku.
- kovu červené barvy, jehož kationty barví plamen zeleně.
- nekovu, který obsahuje v elektronovém obalu 17 elektronů.

**Úloha 6:** Množinu prvků {Si, W, Ca, Li, Te, N, Sn, Cl, H, Zn, Mg, La, Os, I, B, C, S} rozdělte do tří skupin:

- kovy
- nekovy
- polokovy



**Úloha 7:** Doplňte tabulku:

| Značka prvku | Z  | A <sub>r</sub> | Obsazení slupek elektrony |   |   |   |   |   |   | počet valenčních elektronů |
|--------------|----|----------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------|
|              |    |                | K                         | L | M | N | O | P | Q |                            |
| N            |    |                | 2                         | 5 |   |   |   |   |   |                            |
| Si           | 14 |                |                           |   |   |   |   |   |   |                            |
| Li           |    | 6,9            |                           |   |   |   |   |   |   |                            |
|              | 8  |                | 2                         | 6 |   |   |   |   |   | 6                          |
|              | 16 |                |                           |   |   |   |   |   |   | 6                          |
| Cl           |    | 35,5           |                           |   |   |   |   |   |   | 7                          |
| Ca           | 20 | 40,1           |                           |   |   |   |   |   |   |                            |
| H            |    | 1,01           |                           |   |   |   |   |   |   | 1                          |
|              | 6  |                | 2                         | 4 |   |   |   |   |   |                            |
|              | 5  | 10,8           | 2                         | 3 |   |   |   |   |   |                            |

**Úloha 8:** Doplňte označení podskupiny (IA, IIIB apod. podle IUPAC 1970):

- kovy alkalických zemin
- vzácné plyny
- chalkogeny
- halogeny
- alkalické kovy
- lanthanoidy
- aktinoidy
- triáda železa
- podskupina manganu

**Úloha 9:** Která z alternativ vyjadřuje správné zařazení prvků VIII. B (podle IUPAC 1970) skupiny do triád ?

a)

|    |    |    |
|----|----|----|
| Fe | Ru | Os |
| Co | Rh | Ir |
| Ni | Pd | Pt |

b)

|    |    |    |
|----|----|----|
| Fe | Co | Ni |
| Ru | Rh | Pd |
| Os | Ir | Pt |

c)

|    |    |    |
|----|----|----|
| Fe | Co | Ir |
| Ru | Ni | Pt |
| Rh | Os | Pd |

**Úloha 10:** Označte prvky, které nepatří do uvedených podskupin. Chybné prvky nahraďte správnými.

a)

|                           |
|---------------------------|
| podskupina chromu (VI. B) |
| Cr                        |
| Mn                        |
| W                         |

b)

|                        |
|------------------------|
| podskupina mědi (I. B) |
| Cu                     |
| Pt                     |
| Au                     |

c)

|                          |
|--------------------------|
| podskupina zinku (II. B) |
| Zn                       |
| Cd                       |
| Hg                       |

d)

|                             |
|-----------------------------|
| podskupina germania (IV. A) |
| Ge                          |
| Sn                          |
| Si                          |

**Úloha 11:** Seřadte prvky podle vzrůstající hodnoty elektronegativity: Fr, H, Li, C, O, F, S, Cl, N, Ca.

**Úloha 12:** Který z následujících prvků {H, He, C, O, Na, Ca, Cl, K, Al, Si} má:

- největší počet protonů
- nejmenší počet elektronů
- největší počet izotopů
- nejmenší počet izotopů

**Úloha 13:** Uvedte v abecedním pořadí latinské názvy všech známých prvků, které jsou za normálních podmínek plyny.

**Úloha 14:** Uveďte celkový počet protonů v každé z následujících částic:  
 ${}_{9}^{19}\text{F}^-$ ,  ${}_{42}^{98}\text{Mo}$ ,  ${}_{8}^{16}\text{O}_3$ ,  ${}_{15}^{31}\text{P}_4$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$

**Úloha 15:** Uvedené prvky zařadte do slepé periodické tabulky:  
 Na, B, Si, As, I, Rn, Cr, W, Mn, Os

| 1   | 2    | 3     | 4    | 5   | 6    | 7     | 8    | 9 | 10 | 11  | 12   | 13    | 14   | 15  | 16   | 17    | 18 |
|-----|------|-------|------|-----|------|-------|------|---|----|-----|------|-------|------|-----|------|-------|----|
| I a | II a | III b | IV b | V b | VI b | VII b | VIII |   |    | I b | II b | III a | IV a | V a | VI a | VII a | 0  |
|     |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      |       |      |     |      |       |    |
|     |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      |       |      |     |      |       |    |
|     |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      |       |      |     |      |       |    |
|     |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      |       |      |     |      |       |    |
|     |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      |       |      |     |      |       |    |
|     |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      |       |      |     |      |       |    |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 2 Obecné zásady názvosloví anorganických sloučenin

Zásady a pravidla, kterým je v současné době podřízena tvorba chemického názvosloví anorganických sloučenin, lze chápat jako vědeckou normu, již je třeba respektovat a v praxi důsledně dodržovat. Od druhé poloviny 70. let 20. století bylo postupně jednotné chemické názvosloví zakotveno v osnovách a učebnicích základních, středních i vysokých škol, ale dodnes jeho nedůsledné dodržování přetrvává v odborné, každodenní i školní praxi.

Chemické názvosloví (nomenklatura) však není dogmaticky uzavřený systém. Vyjadřuje současný stav poznání a postupně se rozvíjí v souladu s rozvojem všech odvětví chemie. Nové poznatky zákonitě vyvolávají i nutnost úprav, změn i doplnění užívané chemické nomenklatury.

Základním požadavkem moderního vědeckého názvosloví je racionálnost. Názvoslovná pravidla musí umožnit tvorbu srozumitelného a jednoznačného názvu či vzorce kterékoliv chemické sloučeniny, integrujícího podle potřeby informace o stechiometrických poměrech, oxidačních číslech, struktuře apod.

### 2.1 Oxidační číslo prvků

Oxidační číslo prvků je základní pojem, na němž je vybudováno názvosloví anorganické chemie.

**Oxidační číslo prvku** je číselně rovno formálnímu elektrickému náboji, který by byl na atomu prvku přítomen, kdyby elektrony každé vazby z prvku vycházející byly přiděleny elektronegativnějšímu z obou partnerů. Za jednotku elektrického náboje v tomto případě bereme elektrický náboj jednoho elektronu.

Oxidační čísla jednotlivých prvků píšeme za značku prvku napravo nahoru římskými číslicemi, znaménko „plus“ se nepíše, znaménko „minus“ se píše před číslicí, např.  $\text{Na}^{\text{I}}$  nebo  $\text{Cl}^{-\text{I}}$ .

Určení oxidačních čísel prvků přímo z definice se v mnoha případech ukazuje jako nepraktické, neboť to vyžaduje znalost elektronegativit velkého množství prvků a znalosti o násobnosti vazeb v molekulách anorganických látek. **Z toho důvodu se v anorganické chemii využívají pro určení oxidačních čísel prvků následující pravidla** (plynoucí z výše uvedené definice):

- 1) Oxidační čísla prvků v elementárním stavu jsou rovna nule, např.  $\text{Cl}_2^0$ ,  $\text{Na}^0$ ,  $\text{P}_4^0$ ,  $\text{O}_3^0$ ,  $\text{S}_8^0$
- 2) Vazba mezi atomy téhož prvku k oxidačnímu číslu nepřispívá (vazebné elektrony se mezi oba vazebné partnery rozdělí přesně půl napůl, žádnému z partnerů tím tedy oproti původnímu uspořádání elektronů nepřibude ani neubude):  
Např. peroxid vodíku:  $\text{H}_2\text{O}_2$      $\text{H} \bullet | \bullet \text{O} \bullet | \bullet \text{O} \bullet | \bullet \text{H}$      $\text{H}^{\text{I}} | \bullet \bullet \text{O}^{-\text{I}} \bullet | \bullet \text{O}^{-\text{I}} \bullet \bullet | \text{H}^{\text{I}}$   
molekula vodíku:  $\text{H}_2$      $\text{H} \bullet | \bullet \text{H}$      $\text{H}^0 \bullet | \bullet \text{H}^0$
- 3) Oxidační číslo vodíku je ve většině sloučenin I:  
 $\text{H}^{\text{I}}\text{Cl}$ ,  $\text{H}^{\text{I}}_2\text{O}$ ,  $\text{H}^{\text{I}}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}^{\text{I}}$   
Výjimku tvoří hydridy kovů (tj. sloučeniny, kde je vodík vázán přímo na kov), v nichž má vodík oxidační číslo  $-I$ .  
 $\text{LiH}^{-\text{I}}$ ,  $\text{CaH}^{-\text{I}}_2$ ,...
- 4) Oxidační číslo kyslíku je ve většině sloučenin  $-II$ .  
 $\text{Al}_2\text{O}^{-\text{II}}_3$ ,  $\text{KO}^{-\text{II}}\text{H}$ ,  $\text{H}_2\text{O}^{-\text{II}}$ ,...  
Výjimku tvoří:
  - peroxidy (anion  $\text{O}_2^{2-}$ ):  $\text{CaO}^{-\text{I}}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}^{-\text{I}}_2$ ,...
  - hyperoxidy, které obsahují anion  $\text{O}_2^-$ :  $\text{KO}_2$ ,  $\text{CsO}_2$
  - ozonidy (anion  $\text{O}_3^-$ ):  $\text{LiO}_3$
  - a fluoridy kyslíku, kde je oxidační číslo kyslíku kladné:  $\text{O}^{\text{II}}\text{F}_2$
- 5) Atom síry má často oxidační číslo  $-II$  (kromě disulfidů a kyslíkatých sloučenin síry).  
 $\text{ZnS}^{-\text{II}}$ ,  $\text{H}_2\text{S}^{-\text{II}}$ ,...  
V disulfidech má atom síry oxidační číslo  $-I$  (Obsahují anion  $\text{S}_2^{2-}$ , což je obdoba peroxidů):  
 $\text{H}_2\text{S}^{-\text{I}}_2$ ,  $\text{Cl}_2\text{S}^{-\text{I}}_2$ ,...
- 6) Maximální oxidační číslo je dáno číslem skupiny (IUPAC 1970) periodického systému prvků.  
Výjimku tvoří Cu, Ag, Au (prvky I. skupiny)
- 7) Rozdíl mezi největším kladným a záporným oxidačním číslem téhož prvku je maximálně 8.  
Př.  $\text{Cl}^{-\text{I}} - \text{Cl}^{\text{VII}}$ :  $7 - (-1) = 8$

|   |
|---|
| 8) Atomy některých prvků mají ve všech svých běžných sloučeninách a iontech stálé oxidační číslo, např. $F^{-1}$ , $Li^1$ , $Na^1$ , $K^1$ , $Rb^1$ , $Cs^1$ , $Be^{II}$ , $Mg^{II}$ , $Ca^{II}$ , $Sr^{II}$ , $Ba^{II}$ , $Zn^{II}$ , $B^{III}$ , $Al^{III}$ . |
| 9) Prvky VII. A skupiny mají v binárních bezkyslíkatých sloučeninách oxidační číslo $-I$ .<br>$KI^{-1}$ , $HBr^{-1}$ , $FeCl_3^{-1}$ , ...  |
| 10) Součet oxidačních čísel všech atomů v elektroneutralní molekule je 0.<br>$Ba^{II}Cl_2^{-1}$ $2 + 2 \cdot (-1) = 0$<br>$K^1O^{-II}H^1$ $1 + (-2) + 1 = 0$  |
| 11) V kationtech a aniontech je součet oxidačních čísel roven náboji iontů, např.<br>$NH_4^+$ : $N^{-III}$ , 4 $H^1$ : $-3 + 4 \cdot 1 = 1$<br>$SO_4^{2-}$ : $S^{VI}$ , 4 $O^{-II}$ : $6 + 4 \cdot (-2) = -2$   |

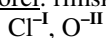
Oxidační číslo je pojem formální a v mnoha případech neodpovídá skutečné elektronové konfiguraci v molekule.

Potíže s určováním mohou nastat v takových případech, kdy prvky ve sloučenině mají stejnou hodnotu elektronegativity, např. u  $NCl_3$ ,  $S_4N_4$  aj. V takových případech rozhoduje o hodnotě oxidačního čísla prvku chemické chování sloučeniny.

### 2.1.1 Vyznačení oxidačního čísla

Vyznačení oxidačního čísla se provádí:

a) ve vzorcí: římskými číslicemi vpravo nahoru ke značce prvku (Stockovo číslo).

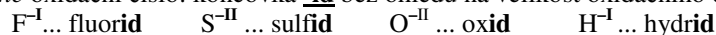


b) v názvu:

α) římskými číslicemi v kulaté závorce za název prvku (jen vzácně – viz dále)

β) koncovkou:

– *záporné* oxidační číslo: koncovka **-id** bez ohledu na velikost oxidačního čísla:



– *kladné* oxidační číslo: soustavou názvoslovných zakončení, závisících na velikosti oxidačního čísla (tab. VII).

Tabulka VII: Názvoslovná zakončení pro vyznačení kladného oxidačního čísla

| oxidační číslo | zakončení pro jeden atom | příklad        | název                 | zakončení pro anion kyslíkaté soli | příklad aniontu                      | název                                 |
|----------------|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| I              | -ný                      | $Na^I$         | sodný                 | -nan                               | $ClO^-$                              | chlornan                              |
| II             | -natý                    | $Mg^{II}$      | hořečnatý             | -natan                             | $[PtCl_4]^{2-}$                      | tetrachloroplatnatan                  |
| III            | -itý                     | $Al^{III}$     | hlinitý               | -itan                              | $NO_2^-$<br>$BO_3^{3-}$              | dusitan<br>boritan                    |
| IV             | -ičitý                   | $C^{IV}$       | uhlíčitý              | -ičitan                            | $SO_3^{2-}$                          | siřičitan                             |
| V              | -ičný<br>-ečný           | $N^V$<br>$P^V$ | dusičný<br>fosforečný | -ičnan<br>-ečnan                   | $NO_3^-$<br>$ClO_3^-$<br>$PO_4^{3-}$ | dusičnan<br>chlorečnan<br>fosforečnan |
| VI             | -ový                     | $S^{IV}$       | sírový                | -an                                | $SO_4^{2-}$                          | síran                                 |
| VII            | -istý                    | $Mn^{VII}$     | manganistý            | -istan                             | $MnO_4^-$                            | manganistan                           |
| VIII           | -ičelý                   | $Os^{VIII}$    | osmičelý              | -ičelan                            | $OsO_5^{2-}$                         | osmičelan                             |

### Určení oxidačního čísla podle definice

Oxidační číslo prvku můžeme určit přímo z jeho definice, známe-li elektronegativity vzájemně vázaných atomů. Uvažujme molekulu vody:  $\text{H}_2\text{O}$      $\text{H}-\text{O}-\text{H}$      $\text{H}\bullet\bullet\text{O}\bullet\bullet\text{H}$

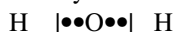
Každému z vazebných partnerů náleží jeden elektron z vazebného elektronového páru:  $\text{H}\bullet|\bullet\text{O}\bullet|\bullet\text{H}$

Význam symbolů:

|    |  |
|----|--|
| —  | elektronový pár  |
| •  | elektron   |
| •• | elektronový pár  |
|    | čára znázorňující schematické přidělení vazebných elektronů jednotlivým atomům |

Elektronegativity vázaných atomů jsou:  $X(\text{H}) = 2,2$   
 $X(\text{O}) = 3,5$

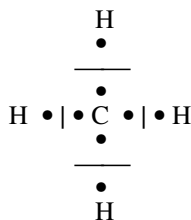
Vzhledem k tomu, že kyslík má tedy větší elektronegativitu než vodík, přidělí se mu podle definice oxidačního čísla všechny elektrony z jeho vazeb s vodíkem (myšlenkově):



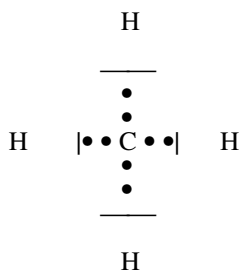
Tím ovšem na atomu kyslíku přebývají dva (záporně nabitě) elektrony ve srovnání s původním elektricky neutrálním uspořádáním, jeho formální náboj je tedy  $2-$  a jeho oxidační číslo je  $-II$ . Na atomu vodíku naopak vždy jeden elektron chybí, formální náboj každého z atomů vodíku je tedy  $1+$  a jeho oxidační číslo je  $I$  (znaménko  $+$  se v zápise oxidačního čísla neuvádí).

Jak již bylo řečeno, oxidační číslo je formální pojem, jak naznačuje následující úvaha na příkladu molekuly methanu  $\text{CH}_4$ .

Elektronegativity vazebných partnerů jsou:  $X(\text{C}) = 2,5$  a  $X(\text{H}) = 2,2$ . Rozdíl elektronegativit je  $0,3$ , z čehož plyne, že se ve skutečnosti jedná o sloučeninu s nepolárními vazbami a všechny vázané atomy jsou elektricky neutrální, nesou tedy žádný elektrický náboj:



Přesto můžeme všem atomům přiřadit oxidační čísla podle definice:



Kdyby (podle definice) byly všechny vazebné elektrony přiděleny vždy elektronegativnějšímu partnerovi (tj. uhlíku), chyběl by na každém atomu vodíku jeden elektron a každý atom vodíku by měl formální náboj  $1+$ . Oxidační číslo vodíku v methanu je tedy  $I$ . Zároveň by byly uvažované čtyři elektrony (od každého atomu vodíku jeden) přiděleny atomu uhlíku, který by měl formální náboj  $4-$ . Oxidační číslo uhlíku v methanu je tedy  $-IV$ .

Formální náboj iontu je v některých případech zapotřebí od oxidačního čísla pečlivě odlišovat, podobně jako je zapotřebí rozlišovat použití arabských a římských číslic:

**Stockovo číslo** = oxidační číslo atomu. Zapisuje se římskými číslicemi.

$U^{VI}O_2SO_4$  síran uranylu(VI) Zápis „ $U^{VI}$ “ znamená, že uran má v této sloučenině oxidační číslo VI.

**Ewensovo-Bassettovo číslo** = formální elektrický náboj iontu. Zapisuje se arabskými číslicemi.

$UO_2^{2+}$  uranyl(2+) Zápis „uranyl(2+)“ znamená, že skupina  $UO_2$  (tj. uranyl) má celkový formální náboj 2+.

$UO_2SO_4$  síran uranylu(2+)

Způsob zápisu Stockova a Ewens-Bassettova čísla je nutno pečlivě odlišovat, jak ilustruje následující schéma:

|                           |               |           |        |         |             |     |    |           |   |    |
|---------------------------|---------------|-----------|--------|---------|-------------|-----|----|-----------|---|----|
| Stockovo číslo            | $S^{-II}$     | $Cl^{-I}$ | $Ag^0$ | $H^I$   | $Mg^{II}$   | -II | -I | 0         | I | II |
| Ewensovo-Bassettovo číslo | $SO_4^{2-}$ , | $Cl^-$ ,  | Ag     | $H^+$ , | $Mg^{2+}$ , | 2-  | -  | nepíše se | + | 2+ |

## 2.1.2 Cvičení II: Oxidační čísla prvků

**Úloha 16:** Některé prvky mají ve svých běžných sloučeninách stálé oxidační číslo. Ke každé uvedené značce prvku vyznačte takové oxidační číslo, jaké by měl atom tohoto prvku v molekule své běžné sloučeniny. F, Na, Mg, Zn, Al, Ca.

**Úloha 17:** Určete oxidační číslo kyslíku v následujících sloučeninách:

a)  $\text{H}_2\text{O}$ , b)  $\text{H}_2\text{O}_2$ , c)  $\text{BaO}_2$ , d)  $\text{OF}_2$ , e)  $\text{HClO}$ , f)  $\text{Rb}_2\text{O}_2$ , g)  $\text{K}_2\text{O}_2$ , h)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , i)  $\text{KClO}_3$ , j)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

**Úloha 18:** Ve které z uvedených sloučenin má kyslík kladné oxidační číslo a proč?

a)  $\text{H}_2\text{O}$ , b)  $\text{H}_2\text{O}_2$ , c)  $\text{BaO}_2$ , d)  $\text{OF}_2$ , e)  $\text{HClO}$ , f)  $\text{RbO}_2$ , g)  $\text{K}_2\text{O}_2$ , h)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , i)  $\text{KClO}_3$ , j)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$

**Úloha 19:** Opravte chybné hodnoty oxidačních čísel kovů v následujících sloučeninách:

a)  $\text{Fe}^{\text{III}}(\text{NO}_3)_3$ , b)  $\text{Ca}^{\text{II}}\text{HPO}_4$ , c)  $\text{Al}^{\text{-III}}\text{H}_3$ , d)  $\text{Pb}^{\text{I}}\text{CO}_3$ , e)  $\text{Na}^{\text{II}}\text{NO}_2$ , f)  $\text{NH}_4\text{Mg}^{\text{I}}\text{PO}_4$ , g)  $\text{Li}_2^{\text{I}}\text{SO}_4$ , h)  $\text{K}^{\text{I}}\text{ClO}_4$ , i)  $\text{K}_2^{\text{I}}\text{CO}_3$ , j)  $\text{Ca}^{\text{II}}(\text{HS})_2$ , k)  $\text{Co}^{\text{IV}}(\text{NO}_3)_2$ , l)  $\text{Na}_3^{\text{I}}\text{BO}_3$

**Úloha 20:** Sestavte vzorce následujících železných rud a určete oxidační čísla atomů železa.

a) krevet (oxid), b) ocelek (uhlíčitán), c) magnetovec (podvojný oxid)

Nápovědu naleznete v příloze I.

**Úloha 21:** Určete oxidační čísla atomů kovů v následujících podvojných oxidech a zároveň sestavte jejich vzorce.

a) oxid hořečnat-hliníkový (spinel)  
b) oxid železnato-chromitý (chromit)  
c) oxid železnato-titaničitý (ilmenit)

**Úloha 22:** V následujících třech redoxních rovnicích vyznačte oxidační čísla pouze u těch atomů, jejichž hodnota oxidačního čísla se mění.

a)  $3 \text{As} + 5 \text{HNO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{H}_3\text{AsO}_4 + 5 \text{NO}$   
b)  $6 \text{KI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{I}_2 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 4 \text{K}_2\text{SO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$   
c)  $3 \text{I}_2 + 10 \text{HNO}_3 \rightarrow 6 \text{HIO}_3 + 10 \text{NO} + 2 \text{H}_2\text{O}$

**Úloha 23:** Ve které z uvedených sloučenin má mangan nejvyšší oxidační číslo a jaká je jeho hodnota?

a)  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ , b)  $\text{MnO}_2$ , c)  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ , d)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ , e)  $\text{MnO}$ , f)  $\text{KMnO}_4$

**Úloha 24:** Ve které z uvedených sloučenin má chlor nejnižší oxidační číslo a jaká je jeho hodnota?

a)  $\text{Cl}_2\text{O}$ , b)  $\text{CaCl}_2$ , c)  $\text{ClO}_2$ , d)  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ , e)  $\text{HClO}$ , f)  $\text{NaClO}_2$ , g)  $\text{KClO}_3$ , h)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ , i)  $\text{HClO}_4$

**Úloha 25:** Napište vzorce:

a) kyselin, ve kterých má atom jodu oxidační číslo:

a) V .....  
b) VII .....  
c) I .....

b) oxidů dusíku, ve kterých má atom dusíku oxidační číslo:

d) I .....  
e) II .....  
f) III .....  
g) IV .....  
h) V .....

## 2.2 Racionální (systematické) názvy sloučenin

Racionální (systematický) název chemické sloučeniny se řídí přesně stanovenými pravidly. Název sloučeniny se tvoří ze **základu (kmene)** názvu, který je doplněn **předponami (prefixy)** nebo **koncovkami (sufixy)**, případně oběma uvedenými složkami.

Racionální chemické názvy anorganických sloučenin jsou většinou dvouslovné, tvořené podstatným jménem a přídavným jménem, nebo dvěma podstatnými jmény, z nichž zpravidla druhé je uváděné v genitivu (ve druhém pádě). Víceslovné názvy jsou frekventovány málo a užívají se např. u krystalohydrátů při vyjadřování přítomnosti molekul vody.

*Příklady racionálních názvů anorganických sloučenin:*

### a) dvouslovných

chlorid sodný  
sulfid amonný  
uhlíčitan sodný  
peroxid vodíku  
fluorid dikyslíku  
trikarbid železa

### b) víceslovných

dihydrát síranu vápenatého  
hexahydrát dusičnanu kobaltnatého  
peroxohydrát dioxoboritanu sodného  
heptahydrát síranu železnatého  
amoniakát chloridu hlinitého  
pentahydrát síranu měďnatého

S jednoslovnými chemickými názvy se v anorganické chemii, na rozdíl od nomenklatury většiny organických sloučenin, setkáváme zpravidla u vžitých **triviálních** názvů, které jsou většinou historického původu a neinformují o chemickém složení dané sloučeniny. Od povolených triviálních názvů je nutno odlišovat **technické** názvy dosud běžně používané v technické praxi a **mineralogické** názvy označující přírodní nerosty, které mají charakter chemických názvů.

*Příklady:*

### a) triviální názvy

voda  
fosgen  
amoniak  
hydrazin

### b) technické názvy

pálené vápno  
čpavek  
modrá skalice  
kyselina solná

### c) mineralogické názvy

křemen  
pyrit  
vápenec  
sádrovec

### 2.2.1 Názvoslovné předpony (prefixy)

Názvoslovné předpony (prefixy) jsou tří typů. Jednak předpony určující **typ** atomů nebo atomových skupin, jednak předpony určující **počet** atomů nebo atomových skupin (číslovkové předpony) a jednak **strukturu** molekul.

a) Názvoslovné předpony určující **typ atomů nebo atomových skupin** se skládají z jedné nebo více slabik, kterými se vyjadřuje přítomnost určitých atomů nebo skupiny atomů v molekule sloučeniny, např. chlor-, brom-, kyano-, thiokyanato-, nitro-, methyl-, ethyl- apod.

*Příklady:*

dichlorboran  $\text{BCl}_2\text{H}$   
hexakynoželezitan sodný  $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$   
methylester kyseliny sírové  $(\text{CH}_3\text{O})\text{SO}_2\text{H}$

b) **Číslovkové předpony (prefixy)** jsou shodně využívány v anorganické i organické chemii a pomocí nich se vyjadřují stechiometrické poměry ve sloučeninách, počet atomů téhož prvku nebo atomových skupin v molekule, apod. Podle způsobu použití je lze rozdělit na jednoduché a násobné.

$\alpha$ ) V jednoduchých číslovkových předponách se využívají řecké nebo latinské názvy číslovek nebo jejich zlomků, jak naznačuje tabulka VIIIa. Používají se většinou k vyjádření počtu atomů určitého prvku.



Tabulka VIIIa: Přehled jednoduchých číslovkových předpon

| název předpony | odpovídající číslovka | název předpony | odpovídající číslovka |
|----------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| hemi-          | 1/2                   | trideka-       | 13                    |
| seskvi-        | 3/2                   | tetradeka-     | 14                    |
| mono-          | 1                     | atd.           |                       |
| di-            | 2                     | íkosa          | 20                    |
| tri-           | 3                     | henikosa       | 21                    |
| tetra-         | 4                     | dokosa-        | 22                    |
| penta-         | 5                     | trikosa-       | 23                    |
| hexa-          | 6                     | atd.           |                       |
| hepta-         | 7                     | triakonta-     | 30                    |
| okta-          | 8                     | tetrakonta-    | 40                    |
| nona-          | 9                     | pentakonta-    | 50                    |
| deka-          | 10                    | atd.           |                       |
| undeka-        | 11                    | hekta-         | 100                   |
| dodeka-        | 12                    |                |                       |

Číslovková předpona **mono-** se zpravidla v názvu neuvádí. Rovněž se upouští od číslovkových předpon u sloučenin, které jsou jednoznačně definované. Tak například  $\text{Al}_2\text{O}_3$  se nepojmenovává jako trioxid dihlinitý, ale oxid hlinitý. Jednoduché číslovkové předpony se píší dohromady se základem názvu. Je-li počet atomů velký, používá se předpona **poly-** např. polysulfidy (v nichž jsou atomy síry uspořádány řetězovitě). Předpona poly- se používá zejména v případech, kdy přesné určení vyššího počtu atomů není nutné.

*Příklady:*

|                              |   |
|------------------------------|---|
| dihydrogenfosforečnan sodný  | $\text{NaH}_2\text{PO}_4$                   |
| tetrafosfor                  | $\text{P}_4$                                |
| hemihydrát síranu vápenatého | $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ |
| trioxid hořečnato-titaničitý | $\text{MgTiO}_3$                            |

β) K vyjádření počtu složitějších atomových skupin v molekule se užívají násobné číslovkové předpony (viz tab. VIIIb), zejména v případech, kdy by použitím jednoduchých číslovek došlo k porušení jednoznačnosti.

Tabulka VIIIb: Přehled násobných číslovkových předpon

| název předpony | odpovídající číslovka |
|----------------|-----------------------|
| bis-           | dvakrát               |
| tris-          | tříkrát               |
| tetrakis-      | čtyřikrát             |
| pentakis-      | pětkrát               |
| hexakis-       | šestkrát              |

Z tabulky je zřejmé, že tyto číslovkové předpony se s výjimkou prvních dvou (**bis-**, **tris-**) tvoří od jednoduchých číslovkových předpon přidáním přípony **-kis**. Násobné číslovkové předpony se píší dohromady se složkou názvu, ke které se vztahují. V případě použití násobných číslovkových předpon se opakovaná složka dává do kulatých závorek.

*Příklady:*

|  |   |
|--|---|
| $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$           | tris(síran) dihlinitý                   |
| $\text{Na}_6\text{ClF}(\text{SO}_4)_2$ | chlorid-fluorid-bis(síran) hexasodný    |
| $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$   | fluorid-tris(fosforečnan) pentavápenatý |
| $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2\text{F}_2$ | bis(uhličitan)-difluorid triměďnatý     |

Odlíšnost jejich použití od použití předpon jednoduchých vyplýne z následujících příkladů:

*Příklady:*

|                |   |
|----------------|---|
| $K_2S_2O_7$    | <b>disíran</b> draselný, tj. sloučenina obsahující dichromanovou skupinu (obsahující <b>dva centrální atomy</b> síry) – jednoduchá předpona   |
| $Ce(SO_4)_2$   | <b>bis(síran)</b> ceričitý, tj. sloučenina obsahující <b>dvě síranové skupiny</b> (každá má jeden atom S) – násobná předpona                  |
| $Ca(I_3O_8)_2$ | bis(trijodičnan) vápenatý, tj. sloučenina obsahující dvě trijodičnanové skupiny (každá má 3 centrální atomy) – nutno použít oba druhy předpon |

Číslovkové předpony se běžně vyskytují také v názvech organických sloučenin a jsou podrobně diskutovány v rámci organické nomenklatury, kde se jejich prostřednictvím vyznačuje také poloha atomů nebo atomových skupin, násobných vazeb apod.

*Příklady:*

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1,3-butadien          | $CH_2=CH-CH=CH_2$    |
| 1-propanol            | $CH_3-CH_2-CH_2-OH$  |
| 1,2,3-trichloropropan | $CH_2Cl-CHCl-CH_2Cl$ |

c) **Strukturní předpony** se rovněž využívají ke zpřesnění chemického názvu sloučeniny poskytnutím dalších informací, především stereochemického charakteru. Patří k nim zejména předpony *cis-*, *trans-*, vyjadřující prostorové uspořádání molekuly. Strukturní předpony se od následující části názvu oddělují pomlčkou, např. *cis*-diammin-dichloroplatnatý komplex.

### **2.2.2 Názvoslovné koncovky (sufixy)**

Názvoslovné koncovky (sufixy) se připojují za základ názvu sloučeniny. V českém názvosloví se užívají buď shodně s mezinárodními, nebo byla vytvořena specificky česká zakončení především podle oxidačních čísel. Mezi názvoslovné koncovky, které jsou **v souladu s mezinárodními**, patří -id, -an, -yl, -onium, -ol, -al, apod.

*Příklady:*

|            |                     |          |          |
|------------|---------------------|----------|----------|
| $SF_6$     | fluorid sírový      | $H_3O^+$ | oxonium  |
| $AsH_3$    | arsan               | $CH_3OH$ | methanol |
| $Ni(CO)_4$ | tetrakarbonyl niklu | $HCOH$   | methanal |

Česká zakončení respektují oxidační čísla (sodný, vápenatý, hlinitý, uhličitý, dusičný, sírový, manganitý, osmičelý) a byla již diskutována v kapitole 2.1.

### **2.2.3 Pořadí zápisu atomů a atomových skupin ve vzorcích anorganických sloučenin**

Pro pořadí zápisu atomů a atomových skupin ve vzorcích anorganických sloučenin se dodržují přijatá pravidla:

1) Kationty jsou zapisovány doleva, anionty doprava.

*Příklady:*

| <u>vzorec sloučeniny</u>         | <u>kation</u>            | <u>anion</u>         |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------|
| NaCl                             | $Na^+$                   | $Cl^-$               |
| $H_2SO_4$                        | $H^+$                    | $SO_4^{2-}$          |
| $[Pt^{II}(NH_3)_4][Cu^{II}Cl_4]$ | $[Pt^{II}(NH_3)_4]^{2+}$ | $[Cu^{II}Cl_4]^{2-}$ |
| $Na[Co^{-I}(CO)_4]$              | $Na^+$                   | $[Co^{-I}(CO)_4]^-$  |

2) Skupiny atomů s neiontovými vazbami bývají umístěny většinou tak, aby atomy s kladným oxidačním číslem byly vlevo a atomy se záporným oxidačním číslem vpravo:

*Příklady:*

| <u>vzorec sloučeniny či atomové skupiny</u> | <u>atom s kladným oxidačním číslem</u> | <u>atom se záporným oxidačním číslem</u> |
|---|--|--|
| N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>               | N <sup>V</sup>                         | O <sup>-II</sup>                         |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>               | S <sup>VI</sup>                        | O <sup>-II</sup>                         |
| H <sub>2</sub> S                            | H <sup>I</sup>                         | S <sup>-II</sup>                         |
| HBr   | H <sup>I</sup>                         | Br <sup>-I</sup>                         |
| MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>               | Mn <sup>VII</sup>                      | O <sup>-II</sup>                         |

Výjimku z tohoto pravidla představují funkční a strukturální vzorce, vzorce některých sloučenin se vžitými triviálními názvy a zejména nomenklatura organické chemie, kdy má přednost zachování standardního zápisu funkčních skupin, případně rozlišení vazebných izomerů:

*Příklady:*

| <u>vzorec sloučeniny či atomové skupiny</u>  | <u>atom s kladným oxidačním číslem</u>   | <u>atom se záporným oxidačním číslem</u> |
|--|--|--|
| NH <sub>3</sub> (amoniak)  | H <sup>I</sup>   | N <sup>-III</sup>                        |
| CH <sub>4</sub> (methan)   | H <sup>I</sup>   | C <sup>-IV</sup>                         |
| CS <sub>2</sub> (sirouhlík)  | S <sup>II</sup>  | C <sup>-IV</sup>                         |
| OCN <sup>-</sup> (kyanatanový anion)   | C <sup>IV</sup>  | O <sup>-II</sup> , N <sup>-III</sup>     |
| NCO <sup>-</sup> (isokyanatanový anion)  | C <sup>IV</sup>  | O <sup>-II</sup> , N <sup>-III</sup>     |
| CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COCH <sub>2</sub> CHOHCH <sub>3</sub><br>(2-hydroxy-4-hexanon) | C <sup>-III</sup> H <sup>I</sup> <sub>3</sub> C <sup>-II</sup> H <sup>I</sup> <sub>2</sub> C <sup>II</sup> O <sup>-II</sup> C <sup>-II</sup> H <sup>I</sup> <sub>2</sub> C <sup>0</sup> H <sup>I</sup> O <sup>-II</sup> H <sup>I</sup> C <sup>-III</sup> H <sup>I</sup> <sub>3</sub> |  |

3) Je-li ve skupině vázáno několik atomů či skupin na tentýž atom (tzv. centrální atom), uvádí se nejprve centrální atom a za ním následují ostatní složky v abecedním pořadí (jedná se zejména o řazení aniontů u podvojných a smíšených solí a o řazení ligandů u koordinačních sloučenin). Při pojmenování takovéto sloučeniny se čtou jednotlivé vázané složky zleva doprava, centrální atom však až poslední.

*Příklady:*

a) podvojně soli

Anionty řadíme abecedně podle počátečních písmen **značek** prvků centrálních atomů:

|  |  |
|--|--|
| Ca <sub>5</sub> F(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>               | fluorid-tris(fosforečnan) pentavápenatý<br>(„F“ je abecedně dříve než „P“)                             |
| Cu <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> F <sub>2</sub> | bis(uhličitan)-difluorid triměďnatý<br>(„C“ je abecedně dříve než „F“)                                 |
| Na <sub>6</sub> ClF(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>             | chlorid-fluorid-bis(síran) hexasodný<br>(„C“ je abecedně dříve než „F“ a to je abecedně dříve než „S“) |

b) koordinační sloučeniny

Ligandy řadíme abecedně podle jejich **psaných názvů**:

|  |  |
|--|--|
| Na <sub>3</sub> [CoI(CN) <sub>5</sub> ]                                  | jodo-pentakyanokobaltitan trisodný<br>(„j“ (jodo) je abecedně dříve než „k“ (kyano))   |
| [Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> (H <sub>2</sub> O)Cl <sub>2</sub> ]Cl | chlorid triammin-aqua-dichlorokobaltitý<br>(„am“ (ammin) je abecedně dříve než „aq“ (aqua) a to je abecedně dříve než „ch“ (chloro)) |

4) Hydrátovou vodu (nebo vzorce jiných rozpouštědel tvořících společné krystaly s danou látkou) píšeme až za vzorec sloučeniny a oddělujeme tečkou (názvosloví adičních sloučenin je podrobně diskutováno v kapitole 3.2.5.5):

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O                 | heptahydrát síranu zinečnatého     |
| CuCl <sub>2</sub> · 2C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH | diethanolát chloridu měďnatého     |
| CaCl <sub>2</sub> · 8NH <sub>3</sub>                  | oktaamoniakát chloridu vápenatého  |
| NaBO <sub>2</sub> · H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>     | peroxyhydrát dioxoboritanu sodného |
| 3CdSO <sub>4</sub> · 8H <sub>2</sub> O                | síran kademnatý-voda (3:8)         |
| CaCl <sub>2</sub> · 5(CH <sub>3</sub> OH)             | chlorid měďnatý-methanol (1:5)     |

5) Název sloučeniny je tvořen dvěma slovy (u solvátů třemi):

- |    |      |                              |
|----|------|------------------------------|
|    | (1.) | (název rozpouštědla)         |
| 1. | (2.) | název záporné části molekuly |
| 2. | (3.) | název kladné části molekuly  |

Příklady:

|  | (1.)         | 1.<br>(2.)               | 2.<br>(3.)                       |
|--|--------------|--------------------------|----------------------------------|
| CuSO <sub>4</sub>  |              | síran                    | měďnatý                          |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                 |              | oxid                     | hlinitý                          |
| PbS  |              | sulfid                   | olovnatý                         |
| Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>                             |              | hydrogenuhličitan        | vápenatý                         |
| [Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ][CuCl <sub>4</sub> ]       |              | tetrachloroměďnatan      | tetraamminplatnatý               |
| [Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ClBr]Cl <sub>2</sub>        |              | chlorid                  | tetraammin-chloro-bromoplaticitý |
| MgCl(OH)   |              | chlorid-hydroxid         | hořečnatý                        |
| Cu <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> F <sub>2</sub> |              | bis(uhličitan)-difluorid | triměďnatý                       |
| U <sup>VI</sup> O <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                 |              | síran                    | uranylu(VI)                      |
| CuSO <sub>4</sub> ⋄ 5H <sub>2</sub> O                          | pentahydrát  | síranu                   | měďnatého                        |
| CuCl <sub>2</sub> ⋄ 2C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH          | diethanolát  | chloridu                 | měďnatého                        |
| NaBO <sub>2</sub> ⋄ H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>              | peroxyhydrát | dioxoboritanu            | sodného                          |

## 2.3 Chemické vzorce

Chemické vzorce anorganických sloučenin poskytují jednoduchou a názornou charakteristiku. Skládají se ze symbolů prvků a z číselných indexů, případně dalších pomocných znaků názvoslovných jednotek, jako jsou kulaté, hranaté a složené závorky, tečky, čárky, kladná a záporná znaménka, symboly vyjadřující polaritu vazby, aj.

Chemické vzorce se používají především v chemických rovnicích, zaznamenávajících probíhající chemické děje, v laboratorních preparačních návodech a v chemickém textu všude tam, kde přehledné chemické vzorce umožňují lepší srozumitelnost.

### 2.3.1 Typy chemických vzorců

Podle potřeby použití lze chemické vzorce zapisovat různými způsoby, které se liší mírou informací o struktuře uvažované látky.

**Stechiometrický vzorec** (empirický) vyjadřuje stechiometrické složení dané sloučeniny, tj. určuje, které atomy a v jakém poměru jsou ve sloučenině obsaženy. Počet sloučených atomů se vyznačuje číselným indexem vpravo dole za značkou prvku. Číslice 1 se zpravidla neuvádí. Vzorec se obvykle uzavírá do složených závorek.

Příklady:

|                    |   |
|--------------------|---|
| {CH <sub>2</sub> } | Zápis znamená, že v molekule dané sloučeniny je vázán uhlík s vodíkem v poměru počtu atomů 1:2, tedy např. C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> nebo C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> nebo C <sub>20</sub> H <sub>40</sub> atd. Uvedený zápis tedy odpovídá jakémukoliv cykloalkanu nebo alkenu. Skutečnost, že |
|--------------------|---|

nemůže jít o molekulu s molekulovým vzorcem (viz dále)  $\text{CH}_2$ , však z tohoto zápisu neplyne.

$\{\text{P}_2\text{O}_5\}$  Zápis znamená, že v molekule dané sloučeniny je vázán fosfor s kyslíkem v poměru počtu atomů 2:5, tedy např.  $\text{P}_2\text{O}_5$  nebo  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ .

**Molekulový vzorec (souhrnný)** vyjadřuje nejen stechiometrické složení sloučeniny, ale i její relativní molekulovou hmotnost, tedy přesné počty vázaných atomů. Umožňuje odlišit polymerní formy sloučenin. V mnoha případech je shodný se vzorcem stechiometrickým.

*Příklady:*

| molekulový vzorec         | chemický název            | stechiometrický (empirický) vzorec |
|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| $\text{NO}_2$             | (monomerní) oxid dusičitý | $\{\text{NO}_2\}$                  |
| $\text{N}_2\text{O}_4$    | dimerní oxid dusičitý     | $\{\text{NO}_2\}$                  |
| $\text{P}_2\text{O}_5$    | monomerní oxid fosforečný | $\{\text{P}_2\text{O}_5\}$         |
| $\text{P}_4\text{O}_{10}$ | dimerní oxid fosforečný   | $\{\text{P}_2\text{O}_5\}$         |
| $\text{H}_2\text{O}$      | voda                      | $\{\text{H}_2\text{O}\}$           |
| $\text{NaCl}$             | chlorid sodný             | $\{\text{NaCl}\}$                  |

**Racionální (funkční) vzorec** umožňuje zdůraznit přítomnost charakteristických atomových skupin, tzv. funkčních skupin v dané sloučenině. Představuje zjednodušenou formu strukturálního vzorce. Při jejich používání je třeba dodržovat určitá pravidla:

– Funkční skupiny je možno pro větší přehlednost:

- a) uzavírat do kulatých závorek, např.:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$ ,  $(\text{NH}_2)_2$   
 b) oddělovat vazebnou čárkou, např.:  $\text{HO}-\text{Ca}-\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$   
 c) oddělovat tečkou, např.:  $\text{HO}\diamond\text{Ca}\diamond\text{OH}$ ,  $\text{CH}_3\diamond\text{CH}_2\diamond\text{CH}_2\diamond\text{CH}_2\diamond\text{OH}$ ,  
 $\text{H}_2\text{N}\diamond\text{NH}_2$

– Je-li funkční skupina, molekula nebo ion komplexní, uvádí se v hranatých závorkách, např.:  
 $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ ,  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

– Vzorec solvatující molekuly v krystalosolvátu se od vzorce základní sloučeniny odděluje tečkou, která se čte „plus“ nebo „krystaluje s“. Počet molekul se vyjádří arabskou číslicí před vzorcem (obvykle se od něj neodděluje mezerou). Analogicky se píše i vzorce adičních sloučenin a klathrátů (viz dále). Např.:



**Strukturální (konstituční) vzorec** zobrazuje, které atomy jsou navzájem spojeny, zpravidla však neudává prostorové uspořádání molekuly a nemusí uvádět ani násobnost vazeb.

*Příklady:*

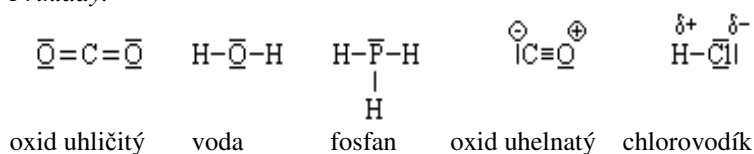
| Typ vzorce:<br>Název: | stechio-<br>metrický | molekulový             | funkční           | strukturální   |
|-----------------------|----------------------|------------------------|-------------------|--|
| cyklobutan            | $\{\text{CH}_2\}$    | $\text{C}_4\text{H}_8$ | $(\text{CH}_2)_4$ | <pre>       H H               H-C-C-H               H-C-C-H                 H H           </pre> |

|                       |                                   |                                |                                     |  |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--|
| 2-buten<br>(but-2-en) | {CH <sub>2</sub> }                | C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>  | CH <sub>3</sub> CHCHCH <sub>3</sub> | $  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \quad \text{H} \\    \quad \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \quad   \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $ |
| peroxid<br>vodíku     | {HO}                              | H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  | HO-OH                               | H-O-O-H  |
| kyselina<br>sírová    | {H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> } | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>      | $  \begin{array}{c}  \text{H}-\text{O} \quad \text{O} \\  \quad \backslash \quad / \\  \quad \quad \text{S} \\  \quad / \quad \backslash \\  \text{H}-\text{O} \quad \text{O}  \end{array}  $  |

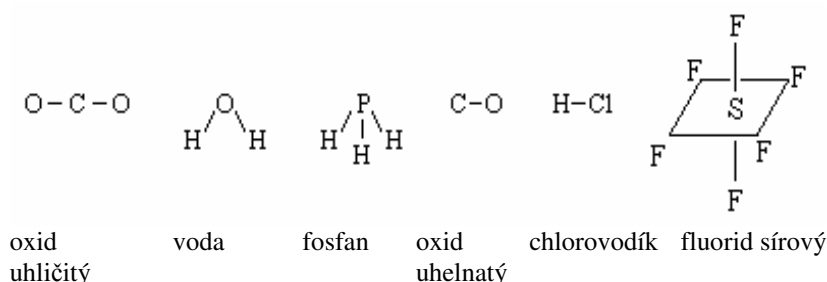
Jeho často užívanou formou je **elektronový strukturní vzorec**, který graficky vyjadřuje uspořádání valenčních elektronů (vazebných i nevazebných) v atomu, iontu nebo molekule.

Parciální náboje na atomech spojených kovalentní vazbou se vyznačují znaménky  $\oplus, \ominus, \delta+, \delta-$ . Kovalentní vazbu symbolizují čárky – (jednoduchá vazba), = (dvojná vazba), ≡ (trojná vazba) mezi sloučenými atomy.

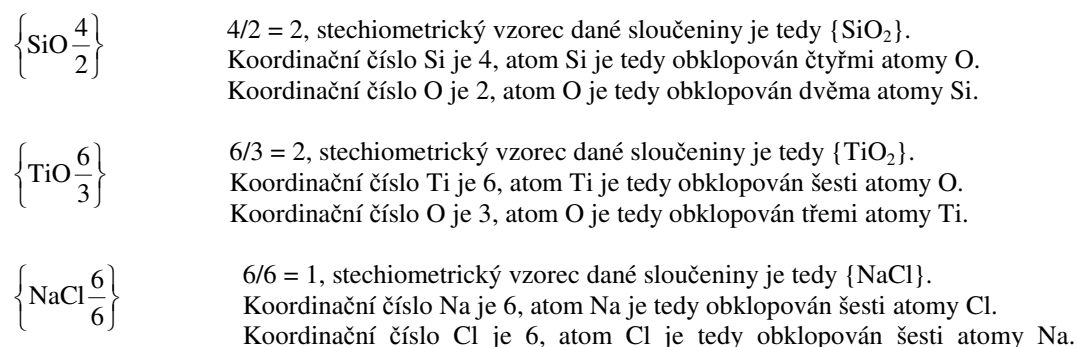
*Příklady:*



**Geometrický (konfigurační) vzorec** znázorňuje prostorové uspořádání atomů, iontů nebo molekul.



**Krystalochemický (koordinální) vzorec** vyjadřuje koordinální čísla, tj. počet atomů, iontů nebo molekul, které bezprostředně obklopují určitý atom v krystalové struktuře. Koordinální čísla se zapisují ve tvaru zlomku (jejich podělením dostáváme odpovídající koeficient ve stechiometrickém vzorci). Číselník udává koordinální číslo prvního atomu (nebo iontu či molekuly), jmenovatel udává koordinální číslo druhého atomu (nebo iontu či molekuly). Význam koeficientů si vysvětlíme na příkladech:





### 2.3.2 Cvičení III: Vybrané názvy anorganických sloučenin a typy jejich chemických vzorců

**Úloha 26:** K jednotlivým názvům sloučenin přiřaďte příslušné stechiometrické a racionální vzorce:

| název                | stechiometrický vzorec                               | racionální vzorec                  |
|----------------------|--|------------------------------------|
| a) peroxid sodný     | I. {H <sub>2</sub> NO}                               | A) NH <sub>4</sub> N <sub>3</sub>  |
| b) azid amonný       | II. {NaO}  | B) Ca(OH) <sub>2</sub>             |
| c) dusičnan amonný   | III. {H <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> } | C) NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> |
| d) hydroxid vápenatý | IV. {HN}   | D) NH <sub>4</sub> NO <sub>2</sub> |
| e) dusitan amonný    | V. {CaH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> }                | E) Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  |

**Úloha 27:** Molekuly oxidu fosforitého, oxidu fosforečného, oxidu dusičitého a chloridu hlinitého tvoří dimery. Napište jejich molekulové vzorce:

- oxid fosforitý
- oxid fosforečný
- oxid dusičitý
- chlorid hlinitý

**Úloha 28:** Napište obecné molekulové a strukturální vzorce nejjednodušších oxidů prvků (obecně značených M) v oxidačním čísle I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII.

| Oxidační číslo prvku M    | obecný molekulový vzorec nejjednoduššího oxidu | obecný strukturální vzorec oxidu |
|---------------------------|--|----------------------------------|
| I (M <sup>I</sup> )       | {M <sub>2</sub> O}                             | M–O–M                            |
| II (M <sup>II</sup> )     |  |                                  |
| III (M <sup>III</sup> )   |  |                                  |
| IV (M <sup>IV</sup> )     |  |                                  |
| V (M <sup>V</sup> )       |  |                                  |
| VI (M <sup>VI</sup> )     |  |                                  |
| VII (M <sup>VII</sup> )   |  |                                  |
| VIII (M <sup>VIII</sup> ) |  |                                  |

**Úloha 29:** Rozřídte množinu oxidů {WO<sub>3</sub>, Cu<sub>2</sub>O, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, MoO<sub>3</sub>, PbO<sub>2</sub>, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, UO<sub>3</sub>, Li<sub>2</sub>O, Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>} do čtyř skupin podle typu jejich strukturálního vzorce. Stechiometrické vzorce nahraďte názvy.

| obecný vzorec   | název sloučeniny |
|---|------------------|
| M – O – M   |                  |
| O = M = O   |                  |
| $\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{O} = \text{M} = \text{O} \end{array}$ |                  |
| O = M – O – M = O   |                  |

**Úloha 30:** Které z těchto prvků se vyskytují v přírodě v podobě dvojitomových molekul?

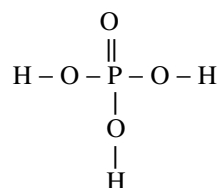
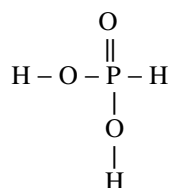
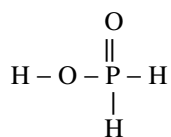
- |                   |          |          |          |
|-------------------|----------|----------|----------|
| a) červený fosfor | c) neon  | e) ozon  | g) síra  |
| b) bílý fosfor    | d) vodík | f) chlor | h) dusík |

**Úloha 31:** Napište strukturální vzorce následujících sloučenin síry:

- H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- SO<sub>3</sub>
- SO<sub>2</sub>



**Úloha 32:** Doplňte volné elektronové páry ve vzorcích následujících kyselin. Potom upravte vzorce tak, aby konfigurace na atomu P vyhovovala oktetovému pravidlu:



**Úloha 33:** Napište názvy nerostů, které jsou zde vyjádřeny krystalochemickým vzorcem.



**Úloha 34:** Napište racionální vzorce těchto látek:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| a) chlorid-oxid bismutitý    | d) bis (uhličitan)-dihydroxid triolovnatý  |
| b) chlorid-chlornan vápenatý | e) bis (choristan)-tetrahydroxid tricínatý |
| c) bromid-hydroxid hořečnatý | f) oxid vápenato-titaničitý                |

**Úloha 35:** Opravte názvy, ve kterých jsou chybně vyjádřeny číslovkové předpony:

- |   |  |
|---|--|
| a) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$                      | heptaoxidichroman didraselný           |
| b) $\text{S}_8$   | heptasíra                              |
| c) $\text{H}_3\text{BO}_3$                                | kyselina dihydrogenboritá              |
| d) $\text{CaF}_2$   | fluorid vápenatý                       |
| e) $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$                   | fluorid-bis(fosforečnan) heptavápenatý |
| f) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$              | heptahydrát síranu zinečnatého         |
| g) $\text{N}(\text{SO}_3\text{H})_3$                      | kyselina nitrído-tris(sírová)          |
| h) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ | undekahydrát síranu draselno-hlinitého |

## 2.4 Názvy iontů a atomových skupin

Názvem ionty jsou označovány elektricky nabitě částice, které lze rozlišit podle polarity nábojů na anionty a kationty. Podle počtu atomů (jader) je lze dále rozlišovat na jednoatomové (jednojaderné) a víceatomové (vícejaderné).

### 2.4.1 Názvy kationtů

Kationty jsou ionty s kladným elektrickým nábojem.

#### a) Jednoatomové kationty

Jejich názvy se skládají z podstatného jména **kation** a přídavného jména tvořeného ze základu názvu daného prvku a z koncovky určené oxidačním číslem:

*Příklady:*

|                  |                 |                  |                 |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| $\text{Li}^+$    | kation lithný   | $\text{Al}^{3+}$ | kation hlinitý  |
| $\text{Ca}^{2+}$ | kation vápenatý | $\text{Ce}^{4+}$ | kation ceričitý |

#### b) Víceatomové kationty odvozené od kovalentních hydridů adicí protonu ( $\text{H}^+$ ) a jejich deriváty

Jejich názvy se tvoří buď připojením koncovky „-onium“ k základu latinskému názvu středového atomu (jednoslovné) nebo dvojslovné použitím podstatného jména kation a přídavného jména se zakončením „-oniový“\*.

*Příklady:*

|                      |                    |                        | jednoslovný název | dvojslovný název          |
|----------------------|--------------------|------------------------|-------------------|---------------------------|
| $\text{PH}_3$        | <b>fosfan</b>      | $\text{PH}_4^+$        | <b>fosfonium</b>  | kation <b>fosfoniový</b>  |
| $\text{H}_2\text{S}$ | sulfan             | $\text{H}_3\text{S}^+$ | sulfonium         | kation <b>sulfoniový</b>  |
| $\text{HF}$          | <b>fluorovodík</b> | $\text{H}_2\text{F}^+$ | <b>fluoronium</b> | kation <b>fluoroniový</b> |

Obecně

(pro jednoslovné názvy):

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| $\text{XH}_4^+$ (X = P, As, Sb)    | fosfonium, arsonium, stibonium              |
| $\text{XH}_3^+$ (X = O, S, Se, Te) | oxonium, sulfonium, selenonium, telluronium |
| $\text{H}_2\text{X}^+$ (X = F, I)  | fluoronium, jodonium                        |

Podobně se tvoří i názvy derivátů těchto sloučenin:

|                |        |                  |           |                |        |                              |                      |
|----------------|--------|------------------|-----------|----------------|--------|------------------------------|----------------------|
| $\text{SbH}_3$ | stiban | $\text{SbH}_4^+$ | stibonium | $-\text{CH}_3$ | methyl | $\text{Sb}(\text{CH}_3)_4^+$ | tetramethylstibonium |
|----------------|--------|------------------|-----------|----------------|--------|------------------------------|----------------------|

#### c) Kation amonný a jeho deriváty

Výjimku z pravidla (b) tvoří kation  $\text{NH}_4^+$  zvaný **kation amonný** (nikoliv amonium nebo kation amoniový). Zakončením „-amonný“ se tvoří názvy také všech kationtů odvozených substitucí od amoniaku nebo jiných zásad, jejichž pojmenování končí „-amin“.

*Příklady:*

|                 |              |                                |                          |
|-----------------|--------------|--------------------------------|--------------------------|
| $\text{NH}_3$   | amoniak      | $\text{NH}_4^+$                | kation amonný            |
|                 |              | $[(\text{CH}_3)_3\text{NH}]^+$ | kation trimethylamonný   |
|                 |              | $[(\text{CH}_3)_4\text{N}]^+$  | kation tetramethylamonný |
| $\text{HONH}_2$ | hydroxylamin | $\text{HONH}_3^+$              | kation hydroxylamonný    |

\* Výjimku z tohoto pravidla tvoří kation  $\text{NH}_4^+$  ... kation amonný (viz další text).

#### **d) Kationty odvozené adicí H<sup>+</sup> na jiné dusíkaté zásady**

Názvy těchto kationtů se tvoří připojením koncovky „-ium“ k názvu příslušné zásady. Lze-li od dusíkaté zásady vytvořit více než jeden kation, je účelné v názvu vyznačit jeho náboj (shodný s počtem adovaných protonů):

*Příklady:*

|   |          |  |                         |
|---|----------|--|-------------------------|
| C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> | anilin   | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> | <b>anilinium</b>        |
| C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N               | pyridin  | C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> NH <sup>+</sup>              | <b>pyridinium</b>       |
| N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>                 | hydrazin | N <sub>2</sub> H <sub>5</sub> <sup>+</sup>                 | <b>hydrazinium</b> (1+) |
|   |          | N <sub>2</sub> H <sub>6</sub> <sup>2+</sup>                | <b>hydrazinium</b> (2+) |

#### **e) Víceatomové kationty odvozené od víceprvkových kyselin adicí H<sup>+</sup>**

Jejich názvy se tvoří připojením koncovky „-acidium“ k základu latinského názvu kyseliny:

*Příklady:*

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| H <sub>2</sub> NO <sub>3</sub> <sup>+</sup>    | <b>nitratacidium</b>            |
| CH <sub>3</sub> COOH <sub>2</sub> <sup>+</sup> | acetatacidium, nebo acetacidium |

### **2.4.2 Názvy aniontů**

Anionty jsou ionty nesoucí záporný elektrický náboj.

#### **a) Jednoatomové a některé víceatomové anionty**

Názvy těchto aniontů v solích nesou zakončení „-id“, názvy samostatných aniontů jsou tvořeny slovem „anion“ (resp. „ion“) a nesou zakončení „-idový“.

*Příklady:*

|                              |                         |  |                                     |
|------------------------------|-------------------------|--|-------------------------------------|
| H <sup>-</sup>               | anion hydridový         | NH <sub>2</sub> <sup>-</sup>               | anion amidový                       |
| D <sup>-</sup>               | anion deuteridový       | NH <sup>2-</sup>                           | anion imidový                       |
| F <sup>-</sup>               | anion fluoridový        | N <sup>3-</sup>                            | anion nitridový                     |
| Cl <sup>-</sup>              | anion chloridový        | N <sub>3</sub> <sup>-</sup>                | anion azidový                       |
| Br <sup>-</sup>              | anion bromidový         | N <sub>2</sub> H <sub>3</sub> <sup>-</sup> | anion hydrazidový                   |
| I <sup>-</sup>               | anion jodidový          | P <sup>3-</sup>                            | anion fosfidový                     |
| I <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | anion trijodidový       | Sb <sup>3-</sup>                           | anion antimonidový                  |
| O <sup>2-</sup>              | anion oxidový           | C <sub>2</sub> <sup>2-</sup>               | anion acetylidový                   |
| O <sub>2</sub> <sup>2-</sup> | anion peroxidový        | C <sup>4-</sup>                            | anion karbidový                     |
| O <sub>2</sub> <sup>-</sup>  | anion hyperoxidový      | Si <sup>4-</sup>                           | anion silicidový                    |
| O <sub>3</sub> <sup>-</sup>  | anion ozonidový         | CN <sup>-</sup>                            | anion kyanidový                     |
| OH <sup>-</sup>              | anion hydroxidový       | SCN <sup>-</sup>                           | anion thiokyanatanový (rhodanidový) |
| S <sup>2-</sup>              | anion sulfidový         | OCN <sup>-</sup>                           | anion kyanatanový                   |
| S <sub>2</sub> <sup>2-</sup> | anion disulfidový       | NCS <sup>-</sup>                           | anion isothiokyanatanový            |
| HS <sup>-</sup>              | anion hydrogensulfidový | NCO <sup>-</sup>                           | anion isokyanatanový                |
| Se <sup>2-</sup>             | anion selenidový        | B <sup>3-</sup>                            | anion boridový                      |
| Te <sup>2-</sup>             | anion telluridový       |  |                                     |

#### **b) Anionty odvozené od kyslíkatých kyselin**

Jejich názvy vycházejí z českého názvu centrálního atomu a nesou zakončení podle oxidačního čísla tohoto atomu.

Názvoslovná zakončení pro anionty kyslíkatých kyselin se odvozují od názvoslovných zakončení pro kationty (-ný, -natý, -itý, ...) tak, že se koncové „ý“ nahradí koncovkou „-an“. Jedinou výjimkou je posun „-ový“ → „-an“ (viz tabulka IX).

*Příklad:*

$\text{SO}_3^{2-}$  anion siřičitanový, siřičitan  
ale

$\text{SO}_4^{2-}$  anion síranový (nikoliv sírovanový), resp. síran (nikoliv sírovan)

V případě samostatného iontu se před název přidá podstatné jméno „anion“ (resp. „ion“) a za názvoslovné zakončení se přidá koncovka „-ový“.

Tabulka IX: Názvy aniontů odvozených od oxokyselin

| oxidační číslo centrálního atomu | zakončení pro kation | zakončení pro anion kyslíkaté soli | příklad aniontu   | název aniontu v soli                  | název samostatného aniontu                                       |
|----------------------------------|----------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|--|
| I                                | -ný                  | -nan                               | $\text{ClO}^-$  | chlornan                              | anion chlornanový  |
| II                               | -natý                | -natan                             | $\text{MnO}_2^{2-}$                                       | manganatan                            | anion manganatanový  |
| III                              | -itý                 | -itan                              | $\text{NO}^{2-}$<br>$\text{BO}_3^{3-}$                    | dusitan<br>boritan                    | anion dusitanový<br>anion boritanový                             |
| IV                               | -ičitý               | -ičitan                            | $\text{SO}_3^{2-}$  | siřičitan                             | anion siřičitanový   |
| V                                | -ičný<br>-ečný       | -ičnan<br>-ečnan                   | $\text{NO}_3^-$<br>$\text{ClO}_3^-$<br>$\text{PO}_4^{3-}$ | dusičnan<br>chlorečnan<br>fosforečnan | anion dusičnanový<br>anion chlorečnanový<br>anion fosforečnanový |
| VI                               | -ový                 | -an                                | $\text{SO}_4^{2-}$  | síran                                 | anion síranový   |
| VII                              | -istý                | -istan                             | $\text{MnO}_4^-$  | manganistan                           | anion manganistanový   |
| VIII                             | -ičelý               | -ičelan                            | $\text{OsO}_5^{2-}$                                       | osmičelan                             | anion osmičelanový   |

**Pozn.:** Názvy aniontů lze odvodit od názvů příslušných kyselin takto:

„kyselina“ → „ion“, resp. „anion“

koncové „-á“ (v případě oxidačního čísla VI „-ová“) → „-anový“

údaj o počtu atomů H → údaj o celkovém záporném náboji aniontu:

$\text{H}_2\text{SO}_4$  kyselina sírová

$\text{H}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$  kyselina katena-pentahydrogentrifosforečná

$\text{H}_2\text{OsO}_5$  kyselina osmičelá

$\text{H}_6\text{W}_6\text{O}_{21}$  kyselina hexahydrogenhexawolframová

$\text{SO}_4^{2-}$  anion síranový

$\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$  anion katena-trifosforečnanový(5-)

$\text{OsO}_5^{2-}$  anion osmičelanový

$\text{W}_6\text{O}_{21}^{6-}$  anion hexawolframový(6-)

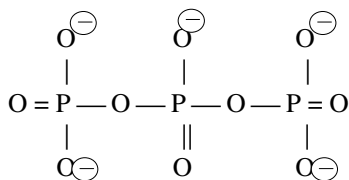
### c) Polyanionty odvozené od kyslíkatých kyselin

Polyanionty jsou anionty, obsahující více než jeden centrální atom. Pokud jsou všechny centrální atomy představovány jedním prvkem, mluvíme o izopolyaniontech, pokud jsou představovány alespoň dvěma prvky, mluvíme o heteropolyaniontech.

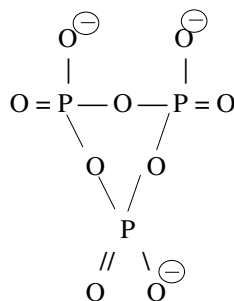
U obou typů polyaniontů shodně rozlišujeme dva strukturální typy – uspořádání cyklické a řetězcovité (necyklické).

#### Odlišení cyklických a řetězcovitých struktur

Pro **cyklickou strukturu** se používá označení „**cyklo-**“ (včetně pomlčky), pro necyklickou strukturu označení „**katena-**“. Při stejných oxidačních číslech centrálních atomů se tyto dvě struktury liší nejen tvarem molekul, ale i počtem atomů kyslíku a nábojem:



anion *katena*-trifosforečnanový(5<sup>-</sup>)  
 $P_3O_{10}^{5-}$



anion *cyklo*-trifosforečnanový(3<sup>-</sup>)  
 $P_3O_9^{3-}$

**Pozn.:** Z označení struktury cyklo (resp. katena) plyne (při udání oxidačních čísel centrálních atomů) celkový náboj polyaniontu a naopak z celkového náboje polyaniontu a oxidačních čísel centrálních atomů vyplývá typ struktury (cyklo, katena). V názvu tedy nemusíme (ale můžeme) uvádět obě informace.

#### A) Izopolyanionty

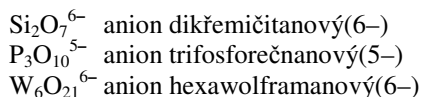
jako centrální atomy obsahují jeden prvek. Jednotlivé centrální atomy se však dále mohou (ale nemusí) lišit svým oxidačním číslem. Oba případy budou rozebrány odděleně:

#### -Izopolyanionty se stejnými oxidačními čísly centrálních atomů

*Tvorba názvu ze vzorce:*

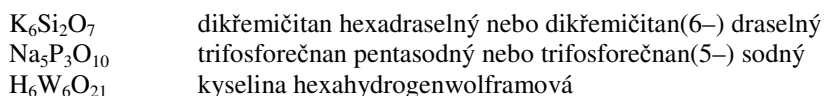
Jednoduchá číslovková předpona udává počet centrálních atomů, názvoslovná koncovka udává jejich oxidační číslo a pomocí Ewens-Bassettova čísla se vyznačí celkový náboj polyaniontu. Počet kyslíkových atomů není nutno uvádět.

*Příklady:*



V názvu soli nebo kyseliny obsahující izopolyanion je možno místo Ewens-Bassettova čísla udát počet kationtů.

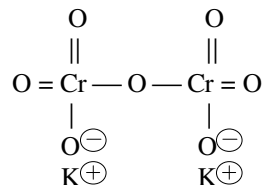
*Příklady:*



*Tvorba vzorce z názvu*

Při tvorbě vzorce z názvu je třeba se řídit udanými počty atomů, skupin a oxidačními čísly. Problém nastává, není-li v názvu uvedeno Ewens-Bassettovo číslo ani počet kationtů ani počet atomů kyslíku, např.: „dichroman draselný“. V tomto případě bez dalších informací nelze vzorec sestavit. Počet atomů kyslíku však lze určit na základě znalosti struktury polyaniontů kyslíkatých kyselin. Počty jednotlivých druhů atomů vyplynou ze strukturního vzorce:

Příklad:



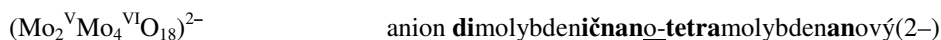
Z uvedeného strukturního vzorce je zjevné, že molekulový vzorec dichromanu draselného bude  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

#### -Izopolyanionty s různými oxidačními čísly centrálních atomů

*Tvorba názvu ze vzorce:*

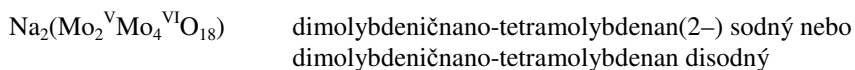
Jednoduchou číslovkovou předponou se vyjádří počet centrálních atomů s daným oxidačním číslem, názvoslovnou koncovkou se udá jejich oxidační číslo a pomocí Ewens-Bassettova čísla se vyznačí celkový náboj polyaniontu. Počet kyslíkových atomů není nutno uvádět. Názvy jednotlivých složek (kromě poslední) nesou koncovku „o“ a jsou navzájem propojeny pomlčkami, takže název celého aniontu je tvořen jedním slovem.

Příklad:



V názvu soli nebo kyseliny obsahující izopolyanion je možno místo Ewens-Bassettova čísla udát počet kationtů.

Příklad:



*Tvorba vzorce z názvu:*

Řídíme se udanými počty atomů, skupin a oxidačními čísly.

#### B) Heteropolyanionty

Jako centrální atomy obsahují nejméně dva různé prvky. Při tvorbě názvu se každá složka pojmenovává zvlášť (pojmenování centrálního atomu a udání jeho oxidačního čísla názvoslovným zakončením). Názvy jednotlivých složek (kromě poslední) nesou koncovku „o“ a jsou navzájem propojeny pomlčkami, takže název celého aniontu je tvořen jedním slovem.

*Řazení složek v názvu:*

- Není-li známa struktura, řadí se jednotlivé složky abecedně (podle značek centrálních atomů).
- Je-li známa struktura, uvádějí se složky za sebou tak, jak jsou vázány, přičemž se začíná od té krajní složky, jejíž značka centrálního atomu je v abecedě dříve.

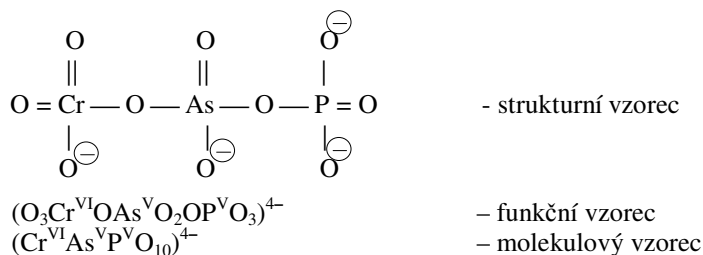
Poznámky:

- 1) Nejsou-li u centrálních atomů zapsána Stockova čísla, může být převod vzorce na název nejednoznačný. Proto je lépe oxidační čísla (= Stockova čísla) ve vzorci vyznačit římskými čísly.

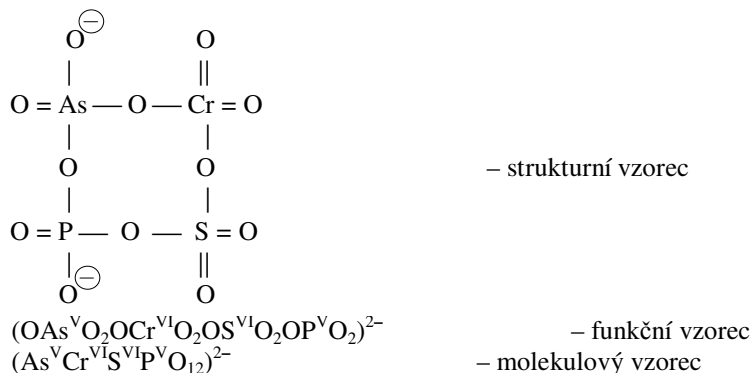
Příklady:

anion *katena*-chromano-arseničnano-fosforečnanový(4-)

Pozn.: Název začíná od Cr, neboť C je v abecedě dříve než P.



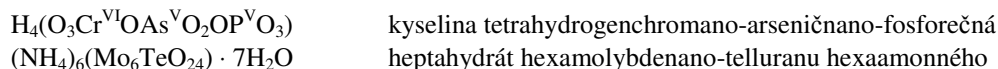
anion *cyklo*-arseničnano-chromano-sírano-fosforečnanový(2-)



2) Při pojmenování kyselin se slovo „hydrogen“ (označující spolu s číslovkovou předponou počet atomů vodíku vázaných v molekule kyseliny) od názvu aniontu neodděluje.

3) Z počtu kationtů a jejich oxidačních čísel vyplývá náboj polyaniontu automaticky, nemusí se tedy v názvu soli nebo kyseliny uvádět (uvedeme-li počty a oxidační čísla kationtů).

Příklady:



### 2.4.3 Názvy atomových skupin

Některé neutrální a elektro pozitivní atomové skupiny obsahující kyslík nebo jiné chalkogeny mají nezávisle na velikosti svého náboje charakteristickou koncovku „-yl“.

Příklady:

|                               |            |                  |            |
|-------------------------------|------------|------------------|------------|
| SO                            | thionyl    | NO               | nitrosyl   |
| SO <sub>2</sub>               | sulfuryl   | NO <sub>2</sub>  | nitryl     |
| S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | disulfuryl | PO               | fosforyl   |
| SeO                           | seleninyl  | CrO <sub>2</sub> | chromyl    |
| SeO <sub>2</sub>              | selenonyl  | ClO              | chlorosyl  |
| OH                            | hydroxyl   | ClO <sub>2</sub> | chloryl    |
| CO                            | karbonyl   | ClO <sub>3</sub> | perchloryl |
| VO                            | vanadyl    | IO <sub>2</sub>  | jodyl      |
| UO <sub>2</sub>               | uranyl     |                  |            |

Liší-li se atomové skupiny téhož složení nábojem, lze tento náboj v jejich názvu vyznačit pomocí Ewens-Bassettova čísla nebo použít k odlišení oxidační čísla (Stockova čísla) jejich centrálních atomů.

*Příklady:*

|                    |              |      |               |
|--------------------|--------------|------|---------------|
| $\text{UO}_2^+$    | uranyl (1+)  | nebo | uranyl (V)    |
| $\text{UO}_2^{2+}$ | uranyl (2+)  | nebo | uranyl (VI)   |
| $\text{VO}^+$      | vanadyl (1+) | nebo | vanadyl (III) |
| $\text{VO}^{2+}$   | vanadyl (2+) | nebo | vanadyl (IV)  |
| $\text{VO}^{3+}$   | vanadyl (3+) | nebo | vanadyl (V)   |

Je-li v atomové skupině kyslík nahrazen jiným chalkogenem, tvoří se název přidáním „thio-“, „seleno-“, apod. k názvu skupiny:

*Příklady:*

|     |  |
|-----|--|
| CS  | thiokarbonyl (je odvozen od karbonylu CO nahrazením atomu kyslíku atomem síry)     |
| PSe | selenofosforyl (je odvozen od fosforylu PO nahrazením atomu kyslíku atomem selenu) |

V názvech sloučenin se atomové skupiny vyjadřují v genitivu.

*Příklady:*

|                        |   |
|------------------------|---|
| $\text{IO}_2\text{F}$  | fluorid jodylu (1+)                             |
| $\text{COCl}_2$        | chlorid karbonylu (2+) nebo dichlorid karbonylu |
| $\text{SO}_2\text{NH}$ | imid sulfurylu (2+)                             |



## 2.4.4 Cvičení IV: Názvy iontů a atomových skupin

**Úloha 36:** Pojmenujte kationty v uvedených sloučeninách.

a)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , b)  $\text{Al}_2\text{S}_3$ , c)  $\text{Na}_2\text{O}$ , d)  $\text{Zn}(\text{CO}_3)_2$ , e)  $\text{Sb}_2\text{S}_5$ , f)  $\text{OsO}_4$ , g)  $(\text{H}_3\text{O})\text{IO}_4$

**Úloha 37:** Opravte chybné názvy uvedených kationtů:

|                     |                    |                     |                     |
|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| a) $\text{NH}_4^+$  | kation amonný      | d) $\text{K}^+$     | kation draselný     |
| b) $\text{Fe}^{3+}$ | kation železičitý  | e) $\text{Cr}^{3+}$ | kation chromitanový |
| c) $\text{PH}_4^+$  | kation fosforičitý | f) $\text{Al}^{3+}$ | kation hlinitý      |

**Úloha 38:** Napište rovnice disociace následujících hydroxidů na ionty. Kationty pojmenujte.

|                             |       |                             |       |
|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| a) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | ..... | f) $\text{LiOH}$            | ..... |
| b) $\text{KOH}$             | ..... | g) $\text{NH}_4\text{OH}$   | ..... |
| c) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | ..... | h) $\text{Co}(\text{OH})_2$ | ..... |
| d) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | ..... | i) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ | ..... |
| e) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | ..... | j) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | ..... |

**Úloha 39:** Podstatu následujících dvou reakcí запиšte iontovým zápisem. Kationty pojmenujte:

a)  $6 \text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 7 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$   
b)  $2 \text{KMnO}_4 + 10 \text{FeSO}_4 + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{MnSO}_4 + 5 \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 8 \text{H}_2\text{O}$

**Úloha 40:** Napište rovnice následujících srážecích reakcí iontovým zápisem .

- Kation stříbrný reaguje s chloridovým aniontem za vzniku bílé sraženiny chloridu stříbrného.
- Reakcí kationtu bismutitého se sulfidovým aniontem vzniká hnědočerná sraženina sulfidu bismutitého.
- Reakcí kationtu barnatého s chromanovým aniontem vzniká žlutá sraženina chromanu barnatého.
- Kation manganatý reaguje se sulfidovým aniontem za vzniku pleťově zbarvené sraženiny sulfidu manganatého.
- Reakcí kationtu strontnatého s uhličitanovým aniontem vzniká bílá sraženina uhličitanu strontnatého.
- Kation arsenitý reaguje se sulfidovým aniontem za vzniku žluté sraženiny sulfidu arsenitého.
- Reakcí kationtu olovnatého s jodidovým aniontem vzniká žlutá sraženina jodidu olovnatého.

**Úloha 41:** V následujících neúplných zápisech naznačených poloreakcí pojmenujte všechny anionty.

|  |       |   |       |
|--|-------|---|-------|
| a) $\text{I}^- \rightarrow \text{IO}_3^-$            | ..... | d) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{Cl}^-$    | ..... |
| b) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NH}_3$           | ..... | e) $\text{S}^{2-} \rightarrow \text{SO}_2$    | ..... |
| c) $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$ | ..... | f) $\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ClO}_3^-$ | ..... |

**Úloha 42:** Napište vzorce aniontů odvozených od oxokyselin chloru.

- anion chlorečnanový
- anion chlornanový
- anion chloristanový
- anion chloritanový

**Úloha 43:** V uvedených sloučeninách pojmenujte jejich aniontovou složku a napište její vzorec.

|                                     | vzorec aniontu | název aniontu |
|-------------------------------------|----------------|---------------|
| a) $\text{Ca}(\text{OH})_2$         | .....          | .....         |
| b) $\text{IF}_7$                    | .....          | .....         |
| c) $\text{MgO}$                     | .....          | .....         |
| d) $\text{Al}_4\text{C}_3$          | .....          | .....         |
| e) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ | .....          | .....         |
| f) $\text{KNO}_2$                   | .....          | .....         |
| g) $\text{MgCl}_2$                  | .....          | .....         |
| h) $\text{BiP}$                     | .....          | .....         |

**Úloha 44:** Napište chemické rovnice disociace kyseliny trihydrogenfosforečné do prvního, druhého a třetího stupně a pojmenujte vzniklé anionty.

I.: .....

II.: .....

III.: .....

**Úloha 45:** Do tabulky doplňte vzorec nebo název aniontu.

| NÁZEV                | VZOREC         |
|----------------------|----------------|
| chloridový anion     |                |
| peroxidový anion     |                |
|                      | $\text{OH}^-$  |
| disulfidový anion    |                |
|                      | $\text{H}^-$   |
| siřičitanový anion   |                |
|                      | $\text{ClO}^-$ |
| manganistanový anion |                |
| dusitanový anion     |                |
|                      | $\text{BrO}^-$ |

**Úloha 46:** Opravte chybný vzorec atomové skupiny

- a) karbonyl      Co
- b) sulfuryl       $\text{SO}_2$
- c) nitryl        NO
- d) fosforyl      PO
- e) uranyl        UO
- f) chloryl        $\text{ClO}_2$
- g) thionyl        $\text{SO}_2$

**Úloha 47:** Napište názvy následujících sloučenin:

- a) NOCl,      b) COS,      c) PON,      d)  $\text{SOCl}_2$

**Úloha 48:** Do tabulky doplňte název sloučeniny a vyznačte atomovou skupinu.

| Vzorec                   | Název | atomová skupina |
|--------------------------|-------|-----------------|
| NOS                      |       |                 |
| $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ |       |                 |
| $\text{IO}_2\text{F}$    |       |                 |
| $\text{POCl}_3$          |       |                 |

### 3 Názvosloví nekoordinačních anorganických sloučenin

Mezi nekoordinační sloučeniny se zařazují:

- jednak sloučeniny binární (dvojprvkové), z nichž nejvýznamnější jsou hydridy, oxidy, peroxidy, nitridy, karbidy, sulfidy a halogenidy,
- jednak ternární (tříprvkové) a víceprvkové sloučeniny, k nimž se řadí podvojně oxidy, hydroxidy, kyseliny a soli.

#### 3.1 Názvosloví binárních sloučenin

Stavební částice binárních (dvojprvkových) sloučenin jsou tvořeny atomy dvou různých chemických prvků. Názvy těchto sloučenin jsou nejčastěji složeny z podstatného a přídavného jména.

**Podstatné jméno** je odvozeno od názvu prvku se záporným oxidačním číslem (nebo od záporně nabitého iontu – viz kapitola 2.4.2) a vyjadřuje druh chemické sloučeniny. K základu mezinárodního názvu prvku se připojuje zakončení **-id** (hydrid, oxid, chlorid, sulfid, karbid, nitrid, apod.)

**Přídavné jméno** je odvozeno od názvu prvku s kladným oxidačním číslem a jeho koncovka zároveň vyjadřuje velikost hodnoty tohoto oxidačního čísla (I: -ný, II: -natý, III: -itý, IV: -ičitý, V: -ičný, -ečný, VI: -ový, VII: -istý, VIII: -ičelý)

Při sestavování vzorců binárních sloučenin se zpravidla uvádí nejprve symbol prvku s kladným oxidačním číslem a po něm symbol prvku se záporným oxidačním číslem. Pořadí obou částí binárních sloučenin je ve vzorci opačné než v názvu.

*Příklady:*

|   |                  |   |                     |
|---|------------------|---|---------------------|
| $\text{Ag}^{\text{I}}\text{I}^{-\text{I}}$        | jodid stříbrný   | $\text{Sb}^{\text{V}}\text{Cl}_5^{-\text{I}}$     | chlorid antimoničný |
| $\text{Mg}_3^{\text{II}}\text{N}_2^{-\text{III}}$ | nitrid hořečnatý | $\text{P}^{\text{V}}\text{Br}_5^{-\text{I}}$      | bromid fosforečný   |
| $\text{Al}^{\text{III}}\text{H}_3^{-\text{I}}$    | hydrid hlinitý   | $\text{W}^{\text{VI}}\text{F}_6^{-\text{I}}$      | fluorid wolframový  |
| $\text{Si}^{\text{IV}}\text{C}^{-\text{IV}}$      | karbid křemičitý | $\text{Mn}_2^{\text{VII}}\text{O}_7^{-\text{II}}$ | oxid manganistý     |
|   |                  | $\text{Os}^{\text{VIII}}\text{O}_4^{-\text{II}}$  | oxid osmičelý       |

Z uvedených příkladů je zřejmé, že při zápisu vzorců binárních sloučenin je třeba znát poměr počtu atomů obou prvků. Určíme jej z hodnot jejich oxidačních čísel následovně:

Pravidlo, že součet oxidačních čísel všech atomů v molekule je roven nule, se uplatní tak, že oxidační čísla atomů prvků napíšeme (aniž bereme v úvahu záporné znaménko) křížem dolů k atomu druhého prvku jako index, ale arabskou číslicí. Vychází-li index rovný jedné, nezapisuje se vůbec. Jsou-li indexy dělitelné stejným číslem, vydělí se (zkrátí).

*Příklady:*

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
| oxid dusičný    | $\begin{array}{cc} \text{N}^{\text{V}} & \text{O}^{-\text{II}} \\ \swarrow & \searrow \\ \text{N}_2 & \text{O}_5 \end{array}$  | $\text{N}_2\text{O}_5$  |
| hydrid draselný | $\begin{array}{cc} \text{K}^{\text{I}} & \text{H}^{-\text{I}} \\ \swarrow & \searrow \\ \text{K}_1 & \text{H}_1 \end{array}$   | KH (indexy nezapisujeme)  |
| oxid sírový     | $\begin{array}{cc} \text{S}^{\text{VI}} & \text{O}^{-\text{II}} \\ \swarrow & \searrow \\ \text{S}_2 & \text{O}_6 \end{array}$ | $\text{S}_2\text{O}_6$ Oba koeficienty dělíme dvěma:<br>$\text{SO}_3$ |

Omezený počet binárních sloučenin má pojmenování odlišné.

Místo názvů oxid a sulfid se lze setkat i se zastaralými názvy kyslíček a sírník. V odborné literatuře a na školách se preferují názvy oxid a sulfid.

- U binárních sloučenin **vodíku** (s výjimkou hydridů kovů) se v malé míře uvádějí zaužívané triviální názvy, např.  $\text{H}_2\text{O}$  voda,  $\text{NH}_3$  amoniak,  $\text{N}_2\text{H}_4$  hydrazin.
- Sloučeniny vodíku s kovy I. A a II. A podskupiny jsou hydridy.

*Příklady:*

hydrid lithný LiH, hydrid vápenatý CaH<sub>2</sub>.

– Názvy binárních sloučenin vodíku s prvky III. A, IV. A, V. A a VI. A podskupiny (kromě uhlíku, kde je situace složitější) se tvoří od latinského názvu příslušného prvku připojením koncovky „-an“.

*Příklady:*

|                  |                                     |                                |            |
|------------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------|
| AlH <sub>3</sub> | Al = <b>aluminium</b> ⇒ <b>alan</b> |                                |            |
| BH <sub>3</sub>  | B = <b>borum</b> ⇒ <b>boran</b>     | B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>  | diboran    |
| SiH <sub>4</sub> | Si = <b>silicium</b> ⇒ <b>silan</b> | Si <sub>2</sub> H <sub>6</sub> | disilan    |
| H <sub>2</sub> S | S = <b>sulfur</b> ⇒ <b>sulfan</b>   | H <sub>2</sub> S <sub>2</sub>  | disulfan   |
|                  |                                     | H <sub>2</sub> S <sub>x</sub>  | polysulfan |
| SbH <sub>3</sub> | Sb = <b>stibium</b> ⇒ <b>stiban</b> |                                |            |
| PH <sub>3</sub>  | fosfan                              | P <sub>2</sub> H <sub>4</sub>  | difosfan   |
| AsH <sub>3</sub> | arsan                               |                                |            |
| BiH <sub>3</sub> | bismutan                            |                                |            |

Nadále se setkáváme i se staršími názvy sirovodík pro H<sub>2</sub>S, fosfin pro PH<sub>3</sub>, arsin pro AsH<sub>3</sub> a stibin pro SbH<sub>3</sub>.

Názvy dvouprvkových sloučenin vodíku s uhlíkem (uhlovodíky) se tvoří podle názvosloví organické chemie.

Názvy některých binárních sloučenin vodíku s prvky VII. A podskupiny jsou jednoslovné. K názvu elektronegativní části sloučeniny se připojí zakončení „-o“, za nímž následuje slovo „vodík“.

*Příklady:*

HF fluorovodík, HCl chlorovodík, HBr bromovodík, HI jodovodík, případně tříprvkový kyanovodík HCN.

Kovalentní karbidy (**uhlík** je v nich vázán kovalentní vazbou) jsou odvozeny od aniontu C<sup>4-</sup>, např. Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub> karbid hlinitý (hliníku).

Karbidy je v názvosloví nutno odlišovat od acetylidů (např. CaC<sub>2</sub> acetylid vápenatý) odvozených od acetylidových iontů C<sub>2</sub><sup>2-</sup>. Acetylidy jsou sloučeniny uhlíku s kovy s nízkou elektronegativitou, tj. prvky I. A, II. A podskupiny, lanthanoidy, aktinoidy, Al, Cu, Zn, V, aj.

**V ojedinělých případech je název binární sloučeniny složen ze dvou podstatných jmen**, z nichž druhé je uváděno v genitivu, přičemž počet atomů jednotlivých složek vyjadřujeme řeckými číselnými předponami.

*Příklady:*

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>   | peroxid vodíku      |
| OF <sub>2</sub>                 | difluorid kyslíku   |
| FeC <sub>3</sub>                | trikarbid železa    |
| BaC <sub>6</sub>                | hexakarbid barya    |
| Mn <sub>4</sub> N               | nitrid tetramanganu |
| Ni <sub>2</sub> Si <sub>3</sub> | trisilicid diniklu  |
| TaH <sub>0,15</sub>             | hydrid tantalu      |

Pro některé binární sloučeniny se dosud používají triviální názvy:

*Příklady:*

| vzorec                         | triviální název  | chemický název              |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------|
| H <sub>2</sub> O               | voda             | voda                        |
| As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | arsenik, otrušík | oxid arsenitý               |
| NH <sub>3</sub>                | čpavek           | amoniak                     |
| MnO <sub>2</sub>               | burel            | oxid manganičitý            |
| Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub> | minium, suřík    | oxid olovnato-olovičitý     |
| PbI <sub>2</sub>               | zlatý déšť       | jodid olovnatý              |
| CaO                            | pálené vápno     | oxid vápenatý               |
| CO <sub>2</sub> (s)            | suchý led        | oxid uhličitý (pevná látka) |

### 3.1.1 Cvičení V: Binární sloučeniny

**Úloha 49:** V tajence doplňovačky je ukryt obecný název chemických sloučenin (bez diakritických znamének), jejichž názvy a vzorce jsou podle legendy procvičovány.

|                 |  |
|-----------------|--|
| □ □ □ □ □ □ □ □ | 1. hydrid draselný, bromovodík, oxid uhelnatý                |
| □ □ □ □ □ □ □ □ | 2. karbid křemičitý  |
| □ □ □ □ □ □ □ □ | 3. SnH <sub>4</sub>  |
| □ □ □ □ □ □ □ □ | 4. chemický vzorec páleného vápna                            |
| □ □ □ □ □ □ □ □ | 5. soli kyseliny chlorovodíkové                              |
| □ □ □ □ □ □ □ □ | 6. sulfid manganatý  |
| □ □ □ □ □ □ □ □ | 7. název minerálu, jehož chemický vzorec je CaF <sub>2</sub> |

**Úloha 50:** V tabulce doplňte chemické vzorce nebo názvy binárních sloučenin.

| CHEMICKÝ VZOREC  | CHEMICKÝ NÁZEV    | CHEMICKÝ VZOREC  | CHEMICKÝ NÁZEV   |
|------------------|-------------------|------------------|------------------|
| HBr              |                   | AlH <sub>3</sub> |                  |
|                  | sulfid měďnatý    |                  | oxid xenonový    |
|                  | nitrid berylnatý  | H <sub>2</sub> S |                  |
| BrF <sub>5</sub> |                   |                  | chlorid železitý |
|                  | acetylid vápenatý | NH <sub>3</sub>  |                  |

**Úloha 51:** Zakroužkujte názvy sloučenin, které patří mezi binární a zapište je chemickým vzorcem.

- |                       |                       |                     |
|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| a) fosforečnan sodný  | e) stiban             | ch) jodovodík       |
| b) fosfan             | f) chloristan sodný   | i) peroxid lithný   |
| c) sulfid zinečnatý   | g) chlorid stříbrný   | j) karbid triželeza |
| d) uhličitan draselný | h) bromičnan draselný | k) alan             |

**Úloha 52:** Vyznačte oxidační čísla všech atomů binárních sloučenin a sloučeniny pojmenujte.

- |                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| a) Na <sub>3</sub> N  | f) MgO <sub>2</sub>               |
| b) KI                 | g) HI                             |
| c) Na <sub>3</sub> Sb | h) AlCl <sub>3</sub>              |
| d) SbH <sub>3</sub>   | i) TiO <sub>2</sub>               |
| e) LiH                | j) As <sub>2</sub> S <sub>3</sub> |

**Úloha 53:** Napište vzorce sodných sloučenin uvedených aniontů a doplňte jejich názvy.

- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| a) S <sup>2-</sup> | e) S <sub>2</sub> <sup>2-</sup> |
| b) P <sup>3-</sup> | f) N <sup>3-</sup>              |
| c) F <sup>-</sup>  | g) O <sub>2</sub> <sup>2-</sup> |
| d) B <sup>3-</sup> | h) N <sub>3</sub> <sup>-</sup>  |

**Úloha 54:** Opravte chybné názvy uvedených sloučenin.

- |                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| a) PCl <sub>5</sub>                | chlorid fosforečný |
| b) BN                              | borid dusitý       |
| c) Al <sub>4</sub> C <sub>3</sub>  | karbid hliničitý   |
| d) Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>  | síran antimonitý   |
| e) IF <sub>7</sub>                 | fluoristan jedný   |
| f) Ca <sub>3</sub> As <sub>2</sub> | arsenitan vápenatý |
| g) BiP                             | fosfid bismutitý   |
| h) Cu <sub>2</sub> O               | oxid měďnatý       |

**Úloha 55:** Pojmenujte následující sloučeniny:

- |            |            |
|------------|------------|
| a) $H_3P$  | d) $H_2S$  |
| b) $H_3As$ | e) $SiH_4$ |
| c) $H_2Se$ | f) $AlH_3$ |

**Úloha 56:** Napište vzorce oxidů manganu s oxidačním číslem II, III, IV a VII a pojmenujte je.

**Úloha 57:** Z množiny sloučenin {  $AuF_3$ ,  $CrF_6$ ,  $TiO_2$ ,  $ZrO_2$ ,  $Cr_2O_3$ ,  $Mn_2O_7$ ,  $CaO$ ,  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CrO_3$ ,  $PbS$ ,  $HgO$ ,  $Hg_2Cl_2$ ,  $ZnS$ ,  $AgF$ ,  $FeCl_3$ ,  $CrF_4$ ,  $CuCl_2$ ,  $AgBr$ ,  $WC$ ,  $Na_3N$ ,  $BaO_2$ ,  $P_4O_{10}$  } k sobě přiřaďte ty, u nichž má elektropozitivní složka stejné oxidační číslo.

ox. č.

I: .....

II: .....

III: .....

IV: .....

V: .....

VI: .....

VII: .....

**Úloha 58:** Uvedená množina minerálů {cínovec, sfalerit, fluorit, korund, rumělka, halit (sůl kamenná), pyroluzit (burel), křemen, molybdenit, smolinec, galenit, krevel} je tvořena oxidy, sulfidy a halogenidy. Rozdělte minerály do označených skupin dvojprvkových sloučenin a místo mineralogických názvů napište jejich vzorce.

- a) oxidy: .....
- b) sulfidy: .....
- c) halogenidy: .....

**Úloha 59:** K názvu nerostu (I – VIII) přiřaďte jejich chemický název (a – h) a vzorec (A – H).

- |               |              |                      |
|---------------|--------------|----------------------|
| I. smolinec   | A) $Al_2O_3$ | a) oxid měďný        |
| II. růženín   | B) $Sb_2S_3$ | b) sulfid antimonitý |
| III. korund   | C) $UO_2$    | c) oxid uraničitý    |
| IV. antimonit | D) $TiO_2$   | d) oxid křemičitý    |
| V. rutil      | E) $Ag_2S$   | e) chlorid draselný  |
| VI. sylvín    | F) $SiO_2$   | f) sulfid stříbrný   |
| VII. argentit | G) $KCl$     | g) oxid titaničitý   |
| VIII. kuprit  | H) $Cu_2O$   | h) oxid hlinitý      |

**Úloha 60:** Napište vzorce následujících sloučenin:

- a) Oxid, používaný jako bílý pigment, nazývaný též titanová běloba.
- b) Oxid manganu, často používaný jako katalyzátor burel.
- c) Bromid, nejčastěji používaný ve fotografické chemii.
- d) Oxid, který vzniká při spalování pevných paliv, poškozují životní prostředí.
- e) Reakcí kyseliny sírové s manganistanem draselným vzniká zelená olejovitá kapalina. Patří mezi oxidy, používá se jako oxidační činidlo.
- f) Chlorid, používá se v zemědělství jako draselné hnojivo.
- g) Oxid, vzniká pálením vápence, používá se k výrobě hašeného vápna.
- h) Minerál galenit.
- i) Vodný roztok této sloučeniny se prodává pod názvem čpavek.

### **3.2 Názvosloví ternárních (tříprvkových) a víceprvkových sloučenin**

Tříprvkové a víceprvkové sloučeniny obsahují v molekule 3 a více prvků. Ve školních učebnicích, v odborné literatuře i v chemické praxi jsou nejfrekventovanějšími ternárními a víceprvkovými sloučeninami hydroxidy, kyseliny a soli.

#### **3.2.1 Hydroxidy**

Podstatné jméno názvu je tvořeno slovem hydroxid a přídatné jméno názvem kationtu. Obecný vzorec hydroxidů je  $M(OH)_n$ , kde M je obecný symbol kationtu a n počet hydroxidových skupin  $OH^-$ . Nejvyšší oxidační číslo prvku M v hydroxidech je IV.

*Příklady:*

|                   |            |                   |
|-------------------|------------|-------------------|
| hydroxid draselný | KOH        | $(K^+OH^-)$       |
| hydroxid vápenatý | $Ca(OH)_2$ | $Ca^{2+}(OH^-)_2$ |
| hydroxid chromitý | $Cr(OH)_3$ | $Cr^{3+}(OH^-)_3$ |

U některých hydroxidů se dochovaly též triviální názvy.

*Příklady:*

| vzorec     | triviální název | chemický název    |
|------------|-----------------|-------------------|
| NaOH       | natron          | hydroxid sodný    |
| KOH        | draslo žíravé   | hydroxid draselný |
| $Ca(OH)_2$ | hašené vápno    | hydroxid vápenatý |
| $Cu(OH)_2$ | brémská modř    | hydroxid měďnatý  |

#### **3.2.2 Názvosloví podvojných oxidů a podvojných hydroxidů**

Na binární sloučeniny – oxidy – navazují ternární sloučeniny – podvojně oxidy. Podvojně oxidy (dříve smíšené oxidy) a podvojně hydroxidy jsou složeny ze dvou různých oxidů nebo hydroxidů. Jejich vzorce se vyjadřují buď ve formě jednoduchých oxidů (nebo hydroxidů) vzájemně oddělených tečkou, nebo se vyjadřují souhrnně.

Názvy uvedených podvojných sloučenin se skládají z podstatného jména oxid (hydroxid) a přídatného jména – názvu kationtů, které se uvádějí v pořadí rostoucích oxidačních čísel. V případě rovnosti oxidačních čísel se upřednostňuje abecední pořadí symbolů prvků. Víceatomové kationty (např.  $NH_4^+$ ) se ve skupině kationtů stejného oxidačního čísla uvádějí jako poslední. Názvy kationtů s příslušným zakončením oxidačního čísla se oddělují pomlčkou.

*Příklady:*

|      |  |   |
|------|--|---|
| nebo | $MgO \cdot TiO_2$<br>$MgTiO_3$               | oxid hořečnato-titaničitý<br>trioxid hořečnato-titaničitý       |
| nebo | $Na_2O \cdot Nb_2O_5$<br>$Na_2Nb_2O_6$       | oxid sodno-niobičný<br>hexaoxid sodno-niobičný                  |
| nebo | $2Cu(OH)_2 \cdot Cr(OH)_3$<br>$Cu_2Cr(OH)_7$ | hydroxid diměďnato-chromitý<br>heptahydroxid diměďnato-chromitý |



### 3.2.3 Cvičení VI: Hydroxidy a podvojně oxidy

**Úloha 61:** Napište chemické vzorce a názvy uvedených hydroxidů:

|                        |  |
|------------------------|--|
| a) hydroxid olovnatý   |  |
| b) LiOH                |  |
| c) hydroxid kademnatý  |  |
| d) Au(OH) <sub>3</sub> |  |

**Úloha 62:** Rozhodněte, které z následujících názvů hydroxidů jsou uvedeny chybně a tyto názvy opravte.

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| a) Cu(OH) <sub>2</sub> | hydroxid měďný     |
| b) Sn(OH) <sub>4</sub> | hydroxid cínatý    |
| c) Fe(OH) <sub>3</sub> | hydroxid železitý  |
| d) Ni(OH) <sub>2</sub> | hydroxid nikelnatý |

**Úloha 63:** Zapište chemickými rovnicemi reakce, při kterých vznikají hydroxidy:

a) reakce sodíku s vodou:

.....

b) reakce oxidu vápenatého s vodou:

.....

**Úloha 64:** Určete oxidační čísla kovů a hydroxidy pojmenujte:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| a) Al(OH) <sub>3</sub> | c) AgOH                |
| b) Cd(OH) <sub>2</sub> | d) Sn(OH) <sub>4</sub> |

**Úloha 65:** Doplněte vzorce hydroxidů, které vznikají při následujících reakcích. Rovnice vyčíslete.

- $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow$
- $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow$
- $\text{Cr}^{3+} + \text{OH}^- \rightarrow$
- $\text{Ga}^{3+} + \text{OH}^- \rightarrow$

**Úloha 66:** Přiřaďte ke každému hydroxidu jeho charakteristické zbarvení způsobené kationtem kovu a napište vzorec příslušného hydroxidu.

- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| a) hydroxid zinečnatý..... | I. červenohnědý |
| b) hydroxid měďnatý.....   | II. šedozeleň   |
| c) hydroxid chromitý.....  | III. modrý      |
| d) hydroxid železitý.....  | IV. bílý        |

**Úloha 67:** Pojmenujte uvedené podvojně oxidy a hydroxidy oběma používanými způsoby a vyjádřete je souhrnným vzorcem

- |   |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|
| a) BaO · TiO <sub>2</sub>                     | ..... | ..... | ..... |
| b) CoO · Co <sub>2</sub> O <sub>3</sub>       | ..... | ..... | ..... |
| c) 2Cu(OH) <sub>2</sub> · Al(OH) <sub>3</sub> | ..... | ..... | ..... |

**Úloha 68:** Souhrnně vyjádřené podvojně oxidy zapište ve formě jednotlivých oxidů, pojmenujte je a vyznačte v jejich vzorcích oxidační čísla jednotlivých prvků.

- BeAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>
- CaTiO<sub>3</sub>
- FeCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

**Úloha 69:** Podtrhněte názvy minerálů, které patří mezi podvojně oxidy:

magnetovec, vápenec, malachit, chromit, chalkopyrit, křišťál, limonit, magnesit, spinel, azurit.

**Úloha 70:** Vybrané minerály z předchozího cvičení zapište chemickými vzorci a pojmenujte je chemickými názvy:

- magnetovec
- chromit
- spinel

### 3.2.4 Názvosloví anorganických kyselin

Kyseliny jsou (podle Arrheniovy a Brønstedovy teorie) sloučeniny, které jsou schopny při chemických reakcích uvolňovat proton. Obvykle jsou rozdělovány podle přítomnosti kyslíkového atomu v jejich molekulách na bezkyslíkaté a kyslíkaté.

#### 3.2.4.1 Bezkyslíkaté kyseliny

Bezkyslíkaté kyseliny, stejně jako jejich soli, patří většinou mezi sloučeniny binární. V kapitole ternárních sloučenin jsou uváděny pro celistvost výkladu o kyselinách.

Obecný vzorec bezkyslíkatých kyselin je  $H_mX$  (H – symbol atomu vodíku, X – obecný symbol kyselinotvorného prvku, popř. vzorce skupiny prvků). Jejich názvy se tvoří z podstatného jména **kyselina** a z přídatného jména vytvořeného z názvu odpovídající sloučeniny s vodíkem přidáním koncovky **-ová**, neboť bezkyslíkaté kyseliny většinou vznikají rozpouštěním některých plynných sloučenin vodíku ve vodě. Vzorce bezkyslíkatých kyselin jsou proto totožné se vzorci původních sloučenin.

Uvedené binární sloučeniny můžeme nazvat kyselinami jen tehdy, pokud jde o jejich vodné roztoky.

*Příklady:*

| čistá látka      |                          | vodný roztok této látky (tj. kyselina) |   |
|------------------|--------------------------|--|---|
| vzorec           | název                    | vzorec rozpuštěné látky                | název kyseliny                          |
| HF               | <b>fluorovodík</b>       | HF                                     | kyselina <b>fluorovodíková</b>          |
| HCl              | chlorovodík              | HCl                                    | kyselina chlorovodíková                 |
| HBr              | bromovodík               | HBr                                    | kyselina bromovodíková                  |
| HCN              | kyanovodík               | HCN                                    | kyselina kyanovodíková                  |
| H <sub>2</sub> S | sulfan (dříve sirovodík) | H <sub>2</sub> S                       | kyselina sulfanová (dříve sirovodíková) |

#### 3.2.4.2 Jednoduché kyslíkaté kyseliny (oxokyseliny)

Jejich obecný vzorec je  $H_mX_xO_n$  (H – symbol atomu vodíku, X – obecný symbol kyselinotvorného prvku nebo centrálního atomu, O – symbol atomu kyslíku, indexy m, x, n, nabývají hodnot přirozených čísel).

Je-li počet atomů kyselinotvorného prvku nebo centrálního atomu oxokyseliny roven jedné (tj. x = 1), označují se jako jednoduché a jejich obecný vzorec lze vyjádřit  $H_mXO_n$ .

*Příklady:* H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> – kyselina siřičitá, HNO<sub>3</sub> – kyselina dusičná, HClO<sub>4</sub> – kyselina chloristá.

Názvy jednoduchých oxokyselin se skládají z podstatného jména kyselina a přídatného jména odvozeného od kyselinotvorného prvku přidáním koncovky, která vyjadřuje velikost hodnoty jeho oxidačního čísla.

*Příklady určení oxidačního čísla centrálního atomu jednoduchých oxokyselin:*

$$\begin{aligned} H^I Mn^z O_4^{-II} \quad 1 \cdot 1 + 1 \cdot z + 4 \cdot (-2) &= 0 \\ 1 + z - 8 &= 0 \\ z &= 8 - 1 \\ z &= 7 \end{aligned}$$

oxidační číslo kyselinotvorného prvku (manganu) je z = 7,  
odpovídající koncovka je „-istá“  
=> kyselina manganistá

$$\begin{aligned} H_2^I Cr^z O_4^{-II} \quad 2 \cdot 1 + 1 \cdot z + 4 \cdot (-2) &= 0 \\ 2 + z - 8 &= 0 \\ z &= 8 - 2 \\ z &= 6 \end{aligned}$$

oxidační číslo kyselinotvorného prvku (chromu) je z = 6,  
odpovídající koncovka je „-ová“  
=> kyselina chromová

Při odvozování vzorců jednoduchých oxokyselin je třeba určit počet atomů vodíku a kyslíku v molekule. Počet atomů vodíku souvisí s oxidačním číslem kyselinotvorného prvku nebo centrálního atomu. Je-li oxidační číslo sudé, zapisujeme dva atomy vodíku, je-li liché, zapisujeme jeden atom vodíku. Počet atomů kyslíku lze vypočítat.

Příklady stanovení počtu atomů kyslíku ve vzorcích jednoduchých oxokyselin:

kyselina bromná

$$\begin{aligned} \text{H}^{\text{I}}\text{Br}^{\text{I}}\text{O}_n^{-\text{II}} \quad 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + n \cdot (-2) &= 0 \\ 1 + 1 - 2n &= 0 \\ n &= 1 \end{aligned}$$

=> HBrO

kyselina siřičitá

$$\begin{aligned} \text{H}_2^{\text{I}}\text{S}^{\text{IV}}\text{O}_n^{-\text{II}} \quad 2 \cdot 1 + 1 \cdot 4 + n \cdot (-2) &= 0 \\ 2 + 4 - 2n &= 0 \\ n &= 3 \end{aligned}$$

=> H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

Tvoří-li centrální prvek v témže oxidačním čísle dvě nebo více jednoduchých oxokyselin, používá se ke zpřesnění jejich názvu číslovkové předpony vyjadřující počet vodíkových atomů (hydrogen-, dihydrogen-, trihydrogen-, tetrahydrogen-, apod.) nebo počet kyslíkových atomů (oxo, dioxo, trioxo-, tetraoxo-, atd.). Označení „mono“ se neuvádí.

Příklady:

|                                |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| HPO <sub>3</sub>               | kyselina hydrogenfosforečná    | trioxofosforečná   |
| H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | kyselina trihydrogenfosforečná | tetraoxofosforečná |

|                                |                               |                          |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| HIO <sub>4</sub>               | kyselina jodistá              | kyselina tetraoxojodistá |
| H <sub>3</sub> IO <sub>5</sub> | kyselina trihydrogenjodistá   | kyselina pentaoxojodistá |
| H <sub>5</sub> IO <sub>6</sub> | kyselina pentahydrogenjodistá | kyselina hexaoxojodistá  |

|                                 |                              |                           |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| HReO <sub>4</sub>               | kyselina rhenistá            | kyselina tetraoxorhenistá |
| H <sub>3</sub> ReO <sub>5</sub> | kyselina trihydrogenrhenistá | kyselina pentaoxorhenistá |

K označení některých kyselin se dosud používají odlišně utvořené názvy.

Příklady:

|                                |                      |  |                       |
|--------------------------------|----------------------|--|-----------------------|
| HOCN                           | kyselina kyanatá     | H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>6</sub>             | kyselina dithionová   |
| HNCO                           | kyselina isokyanatá  | H <sub>2</sub> S <sub>x</sub> O <sub>6</sub> (x = 2 – 6) | kyselina polythionová |
| H <sub>2</sub> NO <sub>2</sub> | kyselina nitroxylová | H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub>             | kyselina dithioničitá |

Upouští se od názvů kyselin s použitím předpon meta- a ortho-, kdy předpona meta- se používá u kyselin tvořených blíže nevyčíslenými bloky molekul, zatímco předpona ortho- znamená, že počet molekul tvořících kyselinu je přesně znám.

Příklady:

|   |                          |
|---|--------------------------|
| (HBO <sub>2</sub> ) <sub>x</sub>                | kyselina metaboritá      |
| H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>                  | kyselina orthoboritá     |
| (HPO <sub>3</sub> ) <sub>x</sub>                | kyselina metafosforečná  |
| H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>                  | kyselina orthofosforečná |
| (H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ) <sub>x</sub> | kyselina metakřemičitá   |
| H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>                 | kyselina orthokřemičitá  |

Rovněž se nedoporučuje dříve používaná předpona pyro-, označující v zastaralé chemické literatuře kyseliny vytvořené ze dvou molekul kyseliny vystoupením jedné molekuly vody.

Příklady:

| vzorec kyseliny | zastaralý název dnes nepoužívaný | název podle současného chemického názvosloví |
|-----------------|----------------------------------|--|
| $H_4P_2O_7$     | kyselina pyrofosforečná          | kyselina difosforečná                        |
| $H_2S_2O_7$     | kyselina pyrosírová              | kyselina disírová                            |
| $H_2S_2O_5$     | kyselina pyrosiřičitá            | kyselina disiřičitá                          |

Pro některé kyseliny se kromě systematických názvů dosud používají i názvy triviální.

Příklady:

| vzorec                                   | triviální název               | chemický název   |
|--|-------------------------------|--|
| $H_2SO_4$                                | vitriol                       | koncentrovaná kyselina sírová  |
| $HNO_3:HCl$ (1:3)                        | lučavka královská             | směs kyseliny dusičné a kyseliny chlorovodíkové v poměru 1:3 (objemy komerčních koncentrovaných roztoků) |
| 25–65% roztok $SO_3$<br>v 98 % $H_2SO_4$ | oleum, dýmavá kyselina sírová | 25 až 65-procentní roztok oxidu sírového v 98-procentní kyselině sírové                                  |
| $H_2S_2O_8$                              | kyselina persírová            | kyselina peroxodisírová  |

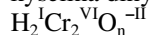
### 3.2.4.3 Polykyseliny

Názvosloví polykyselin, tj. oxokyselin, které ve svých molekulách obsahují dva nebo více centrálních atomů ( $x = 2, 3, 4, 5, \dots$ ), je založeno na stejném principu jako názvosloví jednoduchých oxokyselin. Názvy se skládají z podstatného jména kyselina a přídavného jména odvozeného od aniontu polykyseliny (se zakončením „-ová“), jejichž názvy byly podrobně diskutovány v kapitole 2.4.2.

Způsob odvození vzorců a názvů polykyselin uvádí následující příklady:

odvození vzorce polykyseliny:

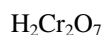
kyselina dihydrogen dichromová



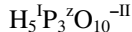
$$2 \cdot 1 + 2 \cdot 6 + n \cdot (-2) = 0$$

$$2 + 12 - 2n = 0$$

$$n = 7$$



odvození názvu polykyseliny:



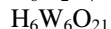
$$5 \cdot 1 + 3 \cdot z + 10 \cdot (-2) = 0$$

$$5 + 3z - 20 = 0$$

$$z = 5$$

kyselina pentahydrogentrifosforečná  
(dekaototrifosforečná)

Další příklady:



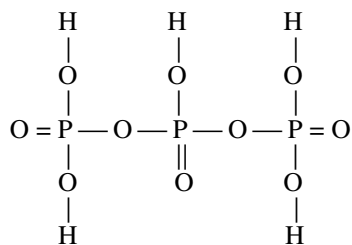
kyselina hexahydrogendikřemičitá (k. heptaoxidikřemičitá)

kyselina hexahydrogenhexawolframová

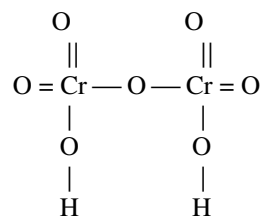
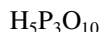
(k. 21-oxohexawolframová)

kyselina dihydrogendimolybdeničnanao-tetramolybdenová

kyselina 18-oxodimolybdeničnanao-tetramolybdenová



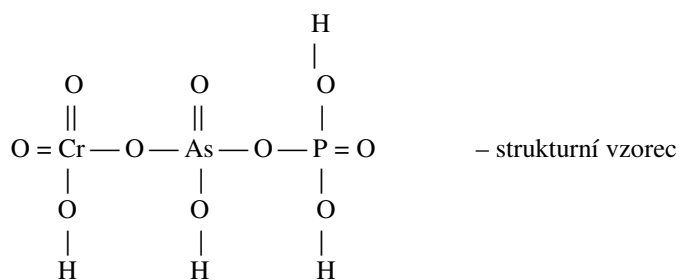
kyselina katena-trifosforečná



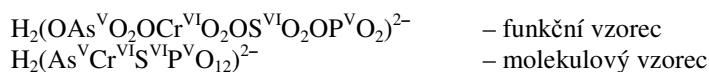
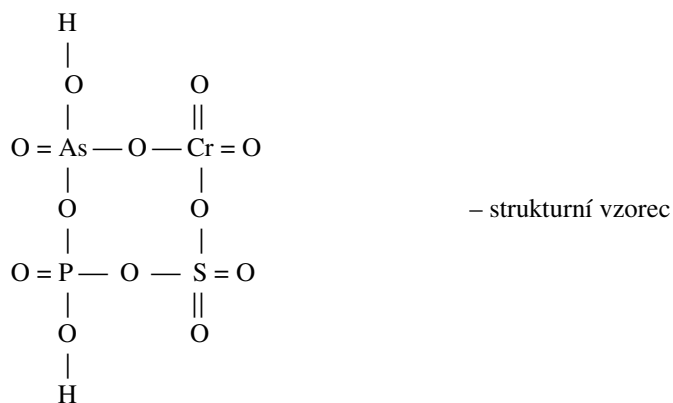
kyselina dichromová



kyselina *katena*-chromano-arseničnano-fosforečná:



kyselina *cyklo*-arseničnano-chromano-sírano-fosforečná:



#### 3.2.4.4 Deriváty oxokyselin

Deriváty oxokyselin se odvozují od oxokyselin náhradou jednoho nebo více atomů oxokyseliny za jiný atom nebo skupinu atomů.

a) Názvy halogenidů se tvoří v souhlasu s názvy atomových skupin (viz kapitola 2.4.3), jež se obvykle vyjadřují v genitivu.

*Příklady:*

NOBr – bromid nitrosylu  
 SOF<sub>4</sub> – tetrafluorid thionylu  
 PSCl<sub>3</sub> – trichlorid thiofosforily

Není-li možno u halogenderivátů použít názvu atomové skupiny, označujeme tyto sloučeniny jako halogenid-oxidy.

*Příklady:*

XeF<sub>2</sub>O – difluorid-oxid xenoničitý  
 BiOCl – chlorid-oxid bismutitý

b) Názvy amidů kyselin se tvoří rovněž pomocí názvů atomových skupin nebo připojením názvu amid před název příslušné kyseliny vyjádřené v genitivu. Počet atomových skupin se vyjadřuje číslovkovou předponou.

*Příklady:*

SO<sub>2</sub>(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> diamid sulfurylu nebo diamid kyseliny sírové (sloučenina je odvozena náhradou dvou OH skupin dvěma skupinami NH<sub>2</sub>, název atomové skupiny SO<sub>2</sub> je sulfuryl)

PO(NH<sub>2</sub>)<sub>3</sub> triamid fosforylu nebo triamid kyseliny fosforečné (sloučenina je odvozena náhradou tří OH skupin třemi skupinami NH<sub>2</sub>, název atomové skupiny PO je fosforyl)

c) Obdobně se tvoří i názvy imidů, nitridů, hydrazidů a hydroxylamidů, které vznikají náhradou OH skupin těmito skupinami:

imido (= NH),  
nitrido (N),  
hydrazido (-NH-NH<sub>2</sub>)  
a hydroxylamido (-NH<sub>2</sub>O).

*Příklady:*

NH(SO<sub>3</sub>H)<sub>2</sub> – kyselina imido-bis(sírová)  
N(SO<sub>3</sub>H)<sub>3</sub> – kyselina nitrido-tris(sírová)  
NH<sub>2</sub>NH · SO<sub>3</sub>H – kyselina hydrazidosírová

d) Estery anorganických kyselin vznikají reakcí kyseliny s alkoholem za vzniku esteru a vody. Přitom z molekuly kyseliny se odštěpí skupina OH<sup>-</sup> a z molekuly alkoholu se odštěpí kation H<sup>+</sup>.

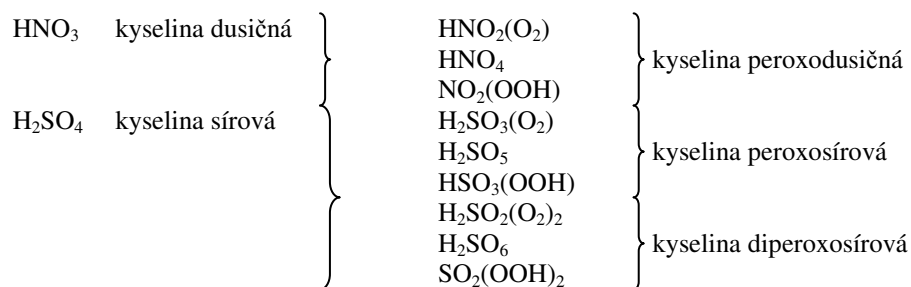
Názvy esterů anorganických kyselin se tvoří opisem připojením názvu ester před název oxokyseliny vyjádřené v genitivu. Slovu ester předřazujeme název alkylu (např. CH<sub>3</sub> – methyl, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> – ethyl, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> – propyl, C<sub>4</sub>H<sub>9</sub> – butyl, ...) vzniklého odtržením OH skupiny od reagujícího alkoholu. Počet těchto skupin se vyjadřuje číslovkovou předponou.

*Příklady odvození názvů esterů:*

|                                  |                 |  |  |  |                               |
|----------------------------------|-----------------|--|--|--|-------------------------------|
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>   | kyselina sírová | HSO <sub>3</sub> <sup>+</sup>                | jednovazný zbytek kyseliny sírové, tvořící část esteru | (CH <sub>3</sub> O)SO <sub>3</sub> H                           | methylester kyseliny sírové   |
| CH <sub>3</sub> OH               | methanol        | CH <sub>3</sub> O <sup>-</sup>               | zbytek methanolu, tvořící část esteru                  |  |                               |
|                                  |                 | CH <sub>3</sub> -                            | methyl   |  |                               |
|                                  |                 | SO <sub>2</sub> <sup>2+</sup>                | dvojvazný zbytek kyseliny sírové, tvořící část esteru  | (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O) <sub>2</sub> SO <sub>2</sub> | diethylester kyseliny sírové  |
| C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH | ethanol         | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O <sup>-</sup> | zbytek ethanolu, tvořící část esteru                   |  |                               |
|                                  |                 | C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> -              | ethyl  |  |                               |
| H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>   | kyselina boritá | B <sup>3+</sup>                              | trojvazný zbytek kyseliny borité, tvořící část esteru  | (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> O) <sub>3</sub> B               | tributylester kyseliny borité |
| C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH | buthanol        | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> O <sup>-</sup> | zbytek butanolu, tvořící část esteru                   |  |                               |
|                                  |                 | C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> -              | butyl  |  |                               |

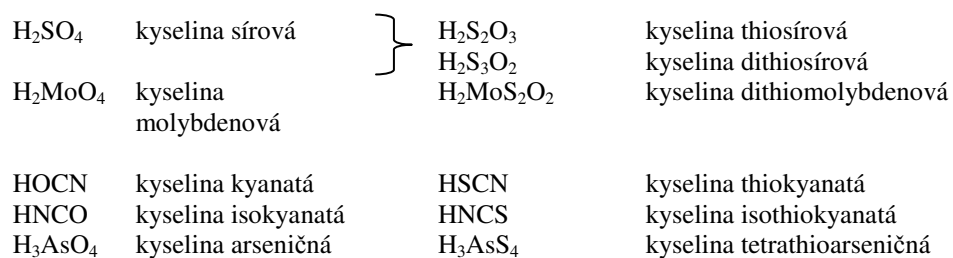
e) Peroxokyseliny vznikají od oxokyselin záměnou atomu O<sup>2-</sup> za skupinu O<sub>2</sub><sup>2-</sup>. Názvy peroxokyselin se tvoří připojením předpony „-peroxo“ k názvu oxokyseliny a doplněním číslovkové předpony označující počet peroxoskupin.

*Příklady:*



f) Thiokyseliny vznikají od oxokyselin záměnou atomu O<sup>2-</sup> za atom S<sup>2-</sup>. Názvy thiokyselin se tvoří připojením předpony „-thio“ k názvu příslušné oxokyseliny a doplněním číslovkové předpony označující počet thioskupin.

*Příklady:*



3.2.4.5 **Cvičení VII: Kyseliny**

**Úloha 71:** Uveďte vzorce a názvy jednoduchých oxokyselin chloru, které obsahují kyselinotvorný prvek v uvedeném oxidačním čísle:

- a) Cl<sup>I</sup>
- b) Cl<sup>III</sup>
- c) Cl<sup>V</sup>
- d) Cl<sup>VII</sup>

**Úloha 72:** Uveďte, jak lze následující dvojice kyselin rozlišit podle názvů:

- a) HBO<sub>2</sub>  
H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>
- b) HIO<sub>3</sub>  
H<sub>3</sub>IO<sub>4</sub>
- c) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>  
H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>

**Úloha 73:** Přiřaďte vzorcům kyselin (1–8) správný název (a–h):

- |    |  |                                     |
|----|--|-------------------------------------|
| 1. | H <sub>2</sub> SnS <sub>3</sub>                | a) kyselina jodistá                 |
| 2. | H <sub>2</sub> Cr <sub>3</sub> O <sub>10</sub> | b) kyselina pentahydrogenjodistá    |
| 3. | HIO <sub>4</sub>                               | c) kyselina tetrahydrogendijodistá  |
| 4. | H <sub>2</sub> TeO <sub>3</sub>                | d) kyselina trithiocínčitá          |
| 5. | H <sub>2</sub> SeO <sub>4</sub>                | e) kyselina dihydrogentetrachromová |
| 6. | H <sub>3</sub> IO <sub>6</sub>                 | f) kyselina telluričitá             |
| 7. | H <sub>2</sub> Cr <sub>4</sub> O <sub>13</sub> | g) kyselina dihydrogentrichromová   |
| 8. | H <sub>4</sub> I <sub>2</sub> O <sub>9</sub>   | h) kyselina selenová                |

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

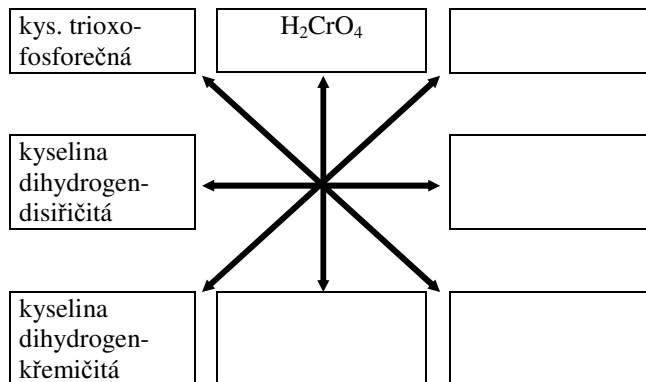
**Úloha 74:** Doplňte vzorce funkčních derivátů kyselin

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| a) fluorid nitrylu              | d) diamid kyseliny sírové (diamid sulfurylu) |
| b) dichlorid-dioxid molybdenový | e) dichlorid thiokarbonylu                   |
| c) chlorid nitrosylu            | f) ehylester kyseliny dusičné                |

**Úloha 75:** Vzorce kyselin {H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>Mo<sub>6</sub>O<sub>19</sub>, H<sub>5</sub>IO<sub>6</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, HBrO} rozdělte do dvou následujících skupin:

- a) jednoduché kyseliny .....
- b) polykyseliny .....

**Úloha 76:** Doplňte název nebo vzorec kyseliny:





**Úloha 77:** Do tabulky doplňte chemický vzorec kyseliny, počet centrálních atomů a oxidační číslo centrálního atomu.

| NÁZEV KYSELINY                   | počet centrálních atomů | oxidační číslo | vzorec kyseliny |
|----------------------------------|-------------------------|----------------|-----------------|
| kyselina sírová                  |                         |                |                 |
| kyselina tetrahydrogenkřemičitá  |                         |                |                 |
| kyselina pentaoxidisiřičitá      |                         |                |                 |
| kyselina chlorná                 |                         |                |                 |
| kyselina hydrogenfosforečná      |                         |                |                 |
| kyselina dihydrogendichromová    |                         |                |                 |
| kyselina hexahydrogendikřemičitá |                         |                |                 |
| kyselina hydrogenboritá          |                         |                |                 |

**Úloha 78:** Pojmenujte thiokyseliny:

- a)  $H_2S_2O_3$  .....
- b)  $H_3AsS_4$  .....
- c) HSCN .....
- d)  $H_2MoO_2S_2$  .....
- e)  $H_2SnS_3$  .....

**Úloha 79:** Rozdělte kyseliny podle počtu odštěpitelných vodíků:

{kyselina chloristá, kyselina tetraoxofosforečná, kyselina trioxoboritá, kyselina uhličitá, kyselina selenová, kyselina dusitá, kyselina trioxofosforečná, kyselina boritá, kyselina trioxokřemičitá, kyselina pentaoxidjodistá} do tří skupin. Chemické názvy kyselin nahraďte jejich vzorci.

- a) jednosytné kyseliny:  
 b) dvojsytné kyseliny:  
 c) trojsytné kyseliny:

**Úloha 80:** V tabulce jsou kyseliny nazvané vždy jedním způsobem. Buď je uveden počet atomů vodíku (I) nebo počet atomů kyslíku (II) v molekule kyseliny. Doplňte název kyseliny tvořený druhým způsobem.

| VZOREC          | NÁZEV KYSELINY (I)              | NÁZEV KYSELINY (II)         |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|
| a) $HBO_2$      | kyselina hydrogenboritá         |                             |
| b) $H_3PO_4$    |                                 | kyselina tetraoxofosforečná |
| c) $H_2Cr_2O_7$ |                                 | kyselina heptaoxidichromová |
| d) $H_5IO_6$    |                                 | kyselina hexaoxidjodistá    |
| e) $H_4SiO_4$   | kyselina tetrahydrogenkřemičitá |                             |
| f) $H_3AsO_4$   | kyselina trihydrogenarseničná   |                             |
| g) $H_2CrO_4$   |                                 | kyselina tetraoxochromová   |
| h) $H_3IO_5$    | kyselina trihydrogenjodistá     |                             |

**Úloha 81:** Kyslíkaté kyseliny vznikají teoreticky reakcí příslušných oxidů s vodou. Ke každé uvedené kyselině napište rovnici jejího vzniku uvedeným způsobem.

- a)  $H_2SO_3$                       e)  $H_2CO_3$   
 b)  $H_2CrO_4$                     f) HClO  
 c)  $H_2SO_4$                       g)  $H_3PO_4$   
 d)  $HNO_2$

**Úloha 82:** Většina následujících plynných sloučenin se po rozpuštění ve vodě chová jako kyseliny. Označte sloučeninu, která se po rozpuštění ve vodě jako kyselina nechová.

- a) HF, b) HCN, c) HBr, d)  $H_2S$ , e) HI, f)  $NH_3$ , g) HCl

### 3.2.5 Názvosloví solí

Anorganické soli jsou sloučeniny tvořené podle obecného vzorce  $M_mX_n$ , kde M je elektropozitivní část molekuly (kromě vodíku) a X je elektronegativní část molekuly.

#### 3.2.5.1 Soli bezkyslíkatých kyselin

Názvosloví solí bezkyslíkatých kyselin se řídí pravidly platnými pro binární sloučeniny. Podstatné jméno je v něm umístěno na prvním místě a tvoří je název prvku nebo skupiny prvků se záporným oxidačním číslem či nábojem (s připojením koncovky „-id“, názvy aniontů byly podrobně diskutovány v kapitole 2.4.2). Přídavné jméno je odvozeno od prvku nebo skupiny prvků s kladným oxidačním číslem nebo nábojem, jehož koncovka vyjadřuje velikost hodnoty oxidačního čísla.

*Příklady:*

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| BiF <sub>5</sub>                  | fluorid bismutičný (sůl bezkyslíkaté kyseliny fluorovodíkové HF) |
| AgBr                              | bromid stříbrný (sůl bezkyslíkaté kyseliny bromovodíkové HBr)    |
| PbI <sub>2</sub>                  | jodid olovnatý (sůl bezkyslíkaté kyseliny jodovodíkové HI)       |
| KCN                               | kyanid draselný (od kyseliny kyanovodíkové HCN)                  |
| (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S | sulfid amonný (od kyseliny sirovodíkové H <sub>2</sub> S)        |

Ojediněle je název solí bezkyslíkatých kyselin složen ze dvou podstatných jmen, z nichž druhé (názy kladně nabitých atomových skupin viz kapitola 2.4.3) je vyjádřeno v genitivu a počet atomů v molekule řeckými číselnými předponami.

Principy názvosloví solí lze aplikovat i na jednoduché kovalentní sloučeniny, např.:

*Příklady:*

|                   |   |
|-------------------|---|
| OF <sub>2</sub>   | difluorid kyslíku   |
| COCl <sub>2</sub> | dichlorid karbonylu, chlorid karbonylu (2+), chlorid karbonylu (IV) |

Pro některé soli bezkyslíkatých kyselin se dosud používají triviální názvy:

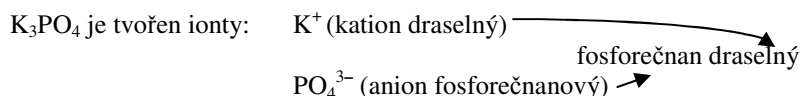
*Příklady:*

| vzorec                          | triviální název | chemický název         |
|---------------------------------|-----------------|------------------------|
| NaCl                            | kuchyňská sůl   | chlorid sodný          |
| NH <sub>4</sub> Cl              | salmiak         | chlorid amonný         |
| Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> | kalomel         | dimerní chlorid rtuťný |
| HgCl <sub>2</sub>               | sublimát        | chlorid rtuťnatý       |
| KCN                             | cyankali        | kyanid draselný        |

#### 3.2.5.2 Soli oxokyselin a jejich derivátů

Názvy solí oxokyselin a jejich derivátů se skládají z podstatného jména označujícího anion kyseliny se zakončením „-an“ a z přídavného jména označujícího kation (kladnou část molekuly).

*Příklady:*



Podobně:

|                              |                                       |                      |
|------------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| $\text{CaCO}_3$              | $(\text{Ca}^{2+}, \text{CO}_3^{2-})$  | uhličitan vápenatý   |
| $\text{Ba}(\text{SCN})_2$    | $(\text{Ba}^{2+}, 2 \text{SCN}^-)$    | thiokyanatan barnatý |
| $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | $(2 \text{NH}_4^+, \text{SO}_4^{2-})$ | síran amonný         |
| $\text{NaIO}_4$              | $(\text{Na}^+, \text{IO}_4^-)$        | jodistan sodný       |

Uvedené názvoslovné zásady platí i pro hydrogensoli, které obsahují v aniontu jeden nebo více atomů vodíku vyjádřený v názvu předponou „hydrogen-“ doplněnou číslovkovou předponou (di-, tri- apod.). Předpona „mono-“ se obvykle neuvádí.

*Příklady:*

$\text{NaHCO}_3$  hydrogenuhličitan sodný  
 $\text{KH}_2\text{PO}_4$  dihydrogenfosforečnan draselný  
 $\text{Cs}_2\text{H}_4\text{TeO}_6$  tetrahydrogenteluran dicesný

Ve starší odborné literatuře jsou uvedené atomy vodíku označovány jako „kyselé“ a soli, které je obsahují, lze nalézt pod názvem „kyselé soli“.

Názvosloví solí polykyselin je rovněž analogické názvosloví solí jednoduchých oxokyselin. Používají se buď úplné stechiometrické názvy sloučenin, ve kterých je počet kationtů, centrálních atomů i atomů kyslíku vyjádřen číslovkovými předponami, nebo zjednodušenými názvy, ve kterých se však nesmí porušit jejich informační hodnota. Ve zjednodušených názvech se vyjadřuje kromě počtu centrálních atomů buď počet kationtů, nebo jen počet kyslíkových atomů.

*Příklady:*

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  heptaoxidichroman didraselný (dichroman draselný)  
 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$  heptaoxidifosforečnan dihořečnatý (heptaoxidifosforečnan hořečnatý nebo difosforečnan dihořečnatý)  
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  heptaoxotetraboritan disodný (heptaoxotetraboritan sodný nebo tetraboritan disodný)  
 $\text{K}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$  dekaoxotrifosforečnan pentadraselný (dekaoxotrifosforečnan draselný nebo trifosforečnan pentadraselný)

Názvy solí thiokyselin jsou tvořeny obdobně jako názvy solí oxokyselin pouze s tím rozdílem, že základ názvu aniontu je uveden předponou „thio-“.

*Příklady:*

$\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$  thiosíran stříbrný  
 $\text{NaSCN}$  thiokyanatan sodný (dříve rhodanid sodný)

Pro některé soli kyslíkatých kyselin se dosud používají triviální názvy:

*Příklady:*

| vzorec                       | triviální název       | chemický název          |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| $\text{AgNO}_3$              | lapis                 | dusičnan stříbrný       |
| $\text{NaNO}_3$              | chilský ledek         | dusičnan sodný          |
| $\text{KNO}_3$               | salnitř (sanytr)      | dusičnan draselný       |
| $\text{Na}_2\text{CO}_3$     | soda                  | uhličitan sodný         |
| $\text{NaHCO}_3$             | jedlá (zažívací) soda | hydrogenuhličitan sodný |
| $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | cukrářské kvasnice    | uhličitan amonný        |

### 3.2.5.3 Cvičení VIII: Soli I

**Úloha 83:** Doplňte vývojový diagram odvození názvů tří různých typů solí:

|             |   |                           |                                      |                          |
|-------------|---|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| vzorec soli |   | $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ | $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | $\text{K}_3\text{AsS}_4$ |
| kation      | vzorec                                      |                           |                                      |                          |
|             | název                                       |                           |                                      |                          |
| anion       | vzorec                                      |                           |                                      |                          |
|             | název                                       |                           |                                      |                          |
| název soli  | podstatné jméno<br>označující anion<br>soli |                           |                                      |                          |
|             | přídavné jméno<br>označující kation<br>soli |                           |                                      |                          |

**Úloha 84:** Napište vzorce kyselin, od kterých se odvozují uvedené soli a vzorce těchto solí doplňte.

| název soli               | vzorec kyseliny | vzorec soli |
|--------------------------|-----------------|-------------|
| hydrogenuhlíčan vápenatý |                 |             |
| tetraboritan disodný     |                 |             |
| arseničnan vápenatý      |                 |             |
| dusitan lithný           |                 |             |
| trioxoarsenitan amonný   |                 |             |
| chlореčnan barnatý       |                 |             |
| manganistan draselný     |                 |             |

**Úloha 85:** Odvoďte chemické názvy nebo vzorce následujících solí.

- a)  $\text{BiI}_3$  .....
- b)  $\text{K}_2\text{SeO}_4$  .....
- c)  $\text{As}_2\text{S}_5$  .....
- d)  $\text{Zn}(\text{MnO}_4)_2$  .....
- e)  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  .....
- f) chroman olovnatý .....
- g) chloritan sodný .....
- h) železan barnatý .....
- ch) trioxokřemičitan sodný .....
- i) disiřičitan didraselný .....

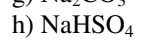
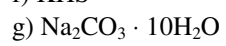
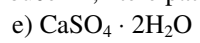
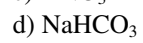
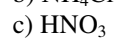
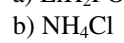
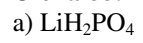
**Úloha 86:** Doplňte názvy sloučenin síry:

- a)  $\text{NaHS}$  .....
- b)  $\text{KHSO}_3$  .....
- c)  $\text{Ti}_2\text{SO}_4$  .....
- d)  $\text{SOCl}_2$  .....
- e)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  .....
- f)  $\text{SO}_2\text{NH}$  .....

**Úloha 87:** Zapište chemickými rovnicemi popsané reakce vzniku solí:

- a) Sulfid amonný vzniká přímou syntézou z amoniaku a sulfanu  
.....
- b) Z nestálého uhlíčitanu amonného se stáním na vzduchu odštěpuje amoniak a vzniká hydrogenuhlíčan amonný  
.....
- c) Ve vodě málo rozpustný fosforečnan vápenatý lze účinkem kyseliny sírové převést na dobře rozpustný dihydrogenfosforečnan vápenatý, přičemž získáme sraženinu nerozpustného síranu vápenatého.  
.....

**Úloha 88:** Napište chemické názvy sloučenin, které patří mezi hydrogensoli:



### 3.2.5.4 Smíšené soli

Smíšené soli v souladu se svým názvem (podvojně, potrojně,...) obsahují dva nebo více různých kationtů nebo dva či více různých aniontů.

#### a) Smíšené soli se dvěma nebo více různými kationty

V jejich vzorcích se uvádějí jednotlivé kationty v pořadí rostoucích hodnot oxidačních čísel. Při identické hodnotě oxidačního čísla se kationty uvádějí v abecedním pořadí symbolů prvků. Víceatomové kationty se řadí jako poslední ve skupině kationtů stejné velikosti náboje.

V názvech podvojných solí je pořadí kationtů shodné s jejich pořadím ve vzorcích. Názvy kationtů se oddělují pomlčkou.

*Příklady:*

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| KMgBr <sub>3</sub>                 | tribromid draselno-hořečnatý (podle stoupající hodnoty oxidačního čísla) |
| NaNH <sub>4</sub> HPO <sub>3</sub> | hydrogenfosforečnan sodno-amonný (víceatomový kation poslední)           |
| KNaCO <sub>3</sub>                 | uhličitan draselno-sodný (podle abecedního pořadí symbolů prvků)         |

#### b) Smíšené soli se dvěma nebo více různými anionty

V jejich vzorcích i názvech se anionty uvádějí v abecedním pořadí symbolů (značek) prvků, v případě víceatomových aniontů v abecedním pořadí značek centrálních atomů. Také názvy aniontů se od sebe oddělují pomlčkou.

*Příklady:*

|  |   |
|--|---|
| Cu <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> F <sub>2</sub> | bis(uhličitan)-difluorid triměďnatý     |
| Ca <sub>5</sub> F(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>               | fluorid-tris(fosforečnan) pentavápenatý |
| Na <sub>6</sub> ClF(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>             | chlorid-fluorid-bis(síran) hexasodný    |

### 3.2.5.5 Solváty, adiční sloučeniny, klathráty

<C:\Documents and Settings\cidlova\Plocha\hana\výuka\skripta\NÁZVOSLOVÍADICNISL.DOC>

Nejběžnějšími zástupci této skupiny sloučenin jsou hydráty solí. Od bezvodých solí se liší přítomností molekul vody. Jejich obecný vzorec je M<sub>m</sub>A<sub>n</sub> · xH<sub>2</sub>O, kde M představuje vzorec kationtu, A vzorec aniontu.

Vyjádření určitého počtu molekul vody se v názvu solí-hydrátů uvádí slovem hydrát a jejich počet se konkretizuje číslovkovou předponou. Název soli je uváděn ve 2. pádě. Ve vzorci se počet molekul vody vyjadřuje arabskou číslicí a obě části vzorce se oddělí tečkou.

*Příklady:*

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O  | hexahydrát dusičnanu kobaltnatého   |
| Bi(ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> · 5H <sub>2</sub> O | pentahydrát chloristanu bismutitého |
| CaSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O                  | dihydrát síranu vápenatého          |
| Na <sub>2</sub> S · 9H <sub>2</sub> O                  | nonahydrát sulfidu sodného          |

V praxi jsou dosud frekventovány technické a triviální názvy některých solí-hydrátů, zejména názvy **skalice** a **kamence**. Skalice jsou obvykle síranové krystalohydráty, které mají v kationtu Fe<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> apod. Typickým příkladem je skalice modrá, což je pentahydrát síranu měďnatého CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O.

Mezi kamence jsou zařazovány dodekahydráty podvojných solí nejčastěji typu M<sup>I</sup>Al<sup>III</sup>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12H<sub>2</sub>O, v nichž může být kation Al<sup>3+</sup> nahrazen jinými kationty s oxidačním číslem III, např. Cr<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Ga<sup>3+</sup>, In<sup>3+</sup>, Ti<sup>3+</sup>, V<sup>3+</sup>, apod. Síra v aniontu může být nahrazena dalšími chalkogeny, nejčastěji selenem. Nejznámějším zástupcem je kamenec draselno-hlinitý KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12H<sub>2</sub>O, dodekahydrát síranu draselno-hlinitého.

Mezi hydráty solí patří také řada nerostů známých pod mineralogickými názvy, např. sádrovec, CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O, dihydrát síranu vápenatého.

Mnohé hydráty solí jsou dodnes známé pod svými triviálními názvy.

Příklady:

| vzorec   | triviální název  | chemický název                         |
|--|------------------|--|
| $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$          | krystalická soda | dekahydrát uhličitanu sodného          |
| $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                    | hořká sůl        | heptahydrát síranu hořečnatého         |
| $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$          | Glauberova sůl   | dekahydrát síranu sodného              |
| $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$                  | sádra            | hemihydrát síranu vápenatého           |
| $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$                    | modrá skalice    | pentahydrát síranu měďnatého           |
| $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                    | bílá skalice     | heptahydrát síranu zinečnatého         |
| $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                    | zelená skalice   | heptahydrát síranu železnatého         |
| $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ | borax            | dekahydrát tetraboritanu disodného     |
| $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$       | kamenec          | dodekahydrát síranu draselno-hlinitého |

### 3.2.5.6 Zásadité soli

Mezi zásadité soli patří soli obsahující ve své molekule hydroxidové anionty  $\text{OH}^-$ , tzv. hydroxid-soli nebo oxidové anionty  $\text{O}^{2-}$ , tzv. oxid-soli.

Pro jejich názvosloví platí tytéž zásady jako pro názvosloví podvojných a smíšených solí. Přítomnost iontů  $\text{OH}^-$  se vyjadřuje slovem „hydroxid“, přítomnost iontů  $\text{O}^{2-}$  slovem „oxid“, přičemž se jejich počet uvádí příslušnou číslovkovou předponou (hydroxid, dihydroxid, trihydroxid, dioxid, apod.) Názvy jednotlivých aniontů se oddělují pomlčkou. Anionty se uvádějí v abecedním pořadí symbolů prvků, popř. symbolů centrálních atomů. Víceatomové (vícejaderné) anionty se uvádějí jako poslední.

Starší způsob pojmenování hydroxid- a oxid-solí používal přídatné jméno „zásaditý“, za nímž následoval základ názvu aniontu s příslušným zakončením a po něm základ názvu kationtu se zakončením charakterizujícím oxidační číslo. Názvu základu kationtu i aniontu předcházela násobící prefix. Nevýhodou staršího způsobu pojmenování bylo, že nevyjadřovalo přítomnost hydroxidové nebo oxidové skupiny ani jejich počet.

Příklady:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| $\text{CaCl}(\text{OH})$              | chlorid-hydroxid vápenatý (dříve zásaditý chlorid vápenatý)     |
| $\text{Zn}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ | uhličitan-dihydroxid dizinečnatý (zásaditý uhličitan zinečnatý) |
| $\text{BiCl}(\text{O})$               | chlorid-oxid bismutitý (zásaditý chlorid bismutitý)             |
| $\text{RuF}_4(\text{O})$              | tetrafluorid-oxid rutheniový (zásaditý tetrafluorid rutheniový) |

### 3.2.5.7 Cvičení IX: Soli II

**Úloha 89:** Uvedené soli rozdělte do navržených skupin a místo uvedených názvů doplňte jejich vzorce: {síran kobaltitý, hexahydrát dusičnanu kobaltnatého, uhličitan thallný, fluorid kobaltitý, kyanid nikelnatý, hydrogenuhličitan hořečnatý, sulfid gallitý, dihydrogenosmičelan didraselný, dihydrát síranu palladnatého, tetrathioantimoničnan draselný, fosforečnan amonno-hořečnatý}. Každou látku zařaďte pouze jednou.

| Skupiny                         | vzorce solí |
|---------------------------------|-------------|
| a) soli bezkyslíkatých kyselin  | .....       |
| b) soli jednoduchých oxokyselin | .....       |
| c) thiosoli                     | .....       |
| d) hydrogensoli                 | .....       |
| e) podvojně soli                | .....       |
| f) hydráty solí                 | .....       |

**Úloha 90:** Určete počet molekul vody vázaných v následujících hydrátech.

- pentahydrát síranu měďnatého
- dodekahydrát síranu draselno-hlinitého
- dekahydrát uhličitanu disodného
- heptahydrát síranu zinečnatého
- hemihydrát síranu vápenatého
- dihydrát síranu vápenatého

**Úloha 91:** Některé hydráty solí jsou známé pod technickými názvy skalice. Doplňte jejich chemické vzorce.

- |                   |       |                       |       |
|-------------------|-------|-----------------------|-------|
| a) skalice modrá  | ..... | e) skalice nikelnatá  | ..... |
| b) skalice zelená | ..... | f) skalice kobaltnatá | ..... |
| c) skalice bílá   | ..... |                       |       |

**Úloha 92:** Doplňte chemické vzorce draselných solí známých pod triviálními názvy kamence:

- kamenec draselno-hlinitý
- kamenec selenový
- kamenec chromitý
- kamenec železitý

**Úloha 93:** K uvedeným minerálům doplňte chemické vzorce a názvy odpovídajících solí.

| NÁZEV MINERÁLU          | CHEMICKÝ VZOREC | CHEMICKÝ NÁZEV |
|-------------------------|-----------------|----------------|
| a) sádrovec             |                 |                |
| b) pyrop (český granát) |                 |                |
| c) siderit (ocelek)     |                 |                |
| d) pyrit                |                 |                |
| e) Glauberova sůl       |                 |                |

**Úloha 94:** Ke každému vzorci přiřaďte triviální název této sloučeniny.

- |                      |  |
|----------------------|--|
| I. chilský ledek     | a) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$           |
| II. soda             | b) $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F},\text{Cl})$    |
| III. baryt (těživec) | c) $\text{NaNO}_3$                                     |
| IV. apatit           | d) $\text{BaSO}_4$                                     |
| V. hořká sůl         | e) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ |

**Úloha 95:** Které z následujících vzorců vyjadřují zásadité soli? Pojmenujte je.

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| a) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$       | d) $\text{Cd}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ |
| b) $\text{VCl}_2(\text{O})$          | e) $\text{VF}_3(\text{O})$                 |
| c) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | f) $\text{NH}_4\text{HCO}_3$               |



**Úloha 96:** Zapište chemické vzorce uvedených zásaditých solí:

- a) difluorid-oxid seleničitý
- b) uhličitan-dihydroxid olovnatý
- c) dibromid-oxid seleničitý
- d) chlorid-hydroxid hořečnatý

**Úloha 97:** Doplněte oxidační čísla jednotlivých kationtů a aniontů a odvoďte názvy následujících solí:

- a)  $\text{SeCl}_2(\text{O})$
- b)  $\text{Bi}(\text{NO}_3)(\text{OH})_2$
- c)  $\text{VBr}_3(\text{O})$
- d)  $\text{Ni}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$

**Úloha 98:** Zelený malachit  $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$  a modrý azurit  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$  jsou ceněny jako drahé kameny používané k výrobě uměleckých předmětů a šperků. Napište jejich chemické názvy.

**Úloha 99:** Přiřaďte k názvu sloučeniny odpovídající vzorec.

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| a) chlorid-hydroxid hořečnatý    | A) $\text{MgCl}(\text{OH})$              |
|                                  | B) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$       |
|                                  | C) $\text{MgCl}(\text{OH})_2$            |
| b) chlorid-trihydroxid diměďnatý | A) $\text{Cu}_2\text{Cl}_2(\text{OH})_3$ |
|                                  | B) $\text{Cu}(\text{OH})_3\text{Cl}$     |
|                                  | C) $\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$   |
| c) chlorid-oxid bismutitý        | A) $\text{BiCl}(\text{O})$               |
|                                  | B) $\text{BiClO}_2$                      |
|                                  | C) $\text{BiOCl}$                        |

## 4 Názvosloví koordinačních sloučenin

### 4.1 Definice a základní pojmy

Koordinační sloučenina (komplex) vzniká, jestliže Lewisova báze (ligand) předá Lewisově kyselině (akceptoru) volný elektronový pár.

Koordinační sloučeninou (částicí) čili komplexem se rozumí molekula či ion, v němž jsou k atomu či iontu M vázány další atomy či atomové skupiny L tak, že jejich počet převyšuje oxidační číslo atomu M.

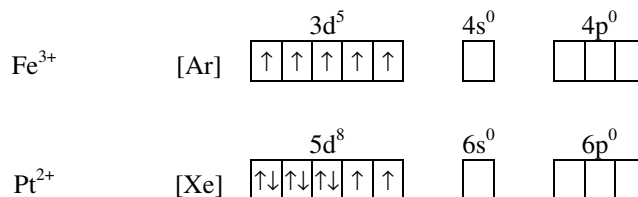
Vypustí-li se z této definice omezení dané oxidačním číslem atomu či iontu M, pak je možno pojmenovat podle názvoslovných pravidel pro koordinační sloučeniny každou sloučeninu vytvořenou připojením (adicí) jednoho či několika iontů (molekul) k jednomu či více iontům (molekulám), tedy i mnohé známé jednoduché anorganické sloučeniny. Tím se zamezí rozmanitostem v názvech i zbytečným názvoslovným sporům. Proto se doporučuje používat názvoslovných pravidel koordinačních sloučenin pro co nejširší okruh anorganických sloučenin. Připouští se však, že by nebylo účelné používat tohoto názvosloví v těch případech, kdy plně a hlavně jednoznačně postačí jednodušší názvy racionální (např. u jednoduchých solí). Je třeba výslovně zdůraznit, že použití názvoslovných pravidel koordinačních sloučenin pro sloučeniny jednoduché nemusí nutně znamenat i jejich vzájemnou strukturní analogii se sloučeninami koordinačními.

Při formulaci názvoslovných pravidel koordinačních sloučenin se používá základních pojmů, jež mají následující význam:

Atom (či ion) M ve smyslu výše uvedeném se nazývá centrální (středový) atom či ion. Centrální atomy bývají nejčastěji atomy nebo ionty přechodných kovů, které mohou do svých neobsazených valenčních orbitalů přijmout volné elektronové páry – jsou tedy akceptory elektronů.

*Příklady:*

Uvedené ionty  $\text{Fe}^{3+}$  a  $\text{Pt}^{2+}$  mohou být centrálními atomy, neboť disponují neobsazenými valenčními orbitaly:



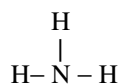
Atomy vázané k atomu M jsou atomy donorové či koordinující.

Částice L obsahující jeden nebo více donorových atomů nebo vázaná k M jako celek bez možnosti specifikace donorového či donorových atomů se nazývá ligand.

Ligandy jsou buď elektroneutrální molekuly nebo atomové skupiny, jako např.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NH}_3$ , nebo anionty, např.  $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{CN}^-$ ,  $\text{SCN}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ , apod., které obsahují atom s volným elektronovým párem (donorovým elektronovým párem), nebo s více donorovými páry. Ligandem může být také molekula organické látky s násobnými vazbami. Funkci donorových elektronových párů pak hrají  $\pi$ -elektrony násobných vazeb.

*Příklady:*

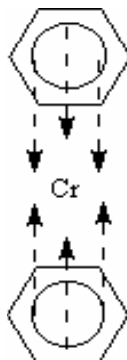
V komplexním kationtu  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  je centrálním atomem ion  $\text{Cu}^{2+}$  a ligandy jsou molekuly  $\text{NH}_3$ . Donory elektronových párů (donorové atomy) jsou atomy dusíku čtyř molekul amoniaku:



V komplexním aniontu  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  je centrálním atomem  $\text{Fe}^{3+}$  a ligandy anionty  $\text{CN}^-$ . Donory elektronových párů (tj. donorové atomy) jsou atomy uhlíku šesti iontů  $\text{CN}^-$ :



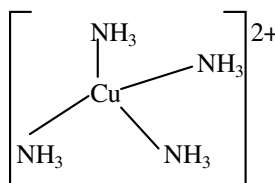
V koordinační molekule látky nazývané bis(benzen)chrom není možno určit konkrétní donorové atomy, protože ligand – nenasycený uhlovdík (benzen) – je k centrálnímu atomu (Cr) vázán jako celek pomocí  $\pi$ -elektronů násobných vazeb.



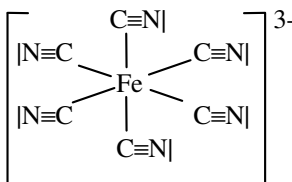
Centrální atom M je charakterizován koordinačním číslem. To je rovno počtu donorových atomů vázaných k M. U částic s nspecifikovaným donorovým atomem lze za koordinační číslo atomu či iontu M považovat počet částic (tj. ligandů) vázaných k němu jako celek. Nejčastějšími koordinačními čísly bývají 4 a 6, méně frekventovaná jsou koordinační čísla 2, 3, 5, 7, 8 a 12.

*Příklady:*

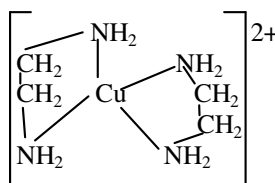
V komplexním kationtu  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  je koordinační číslo mědi 4. Donory elektronových párů (donorové atomy) jsou atomy dusíku čtyř molekul amoniaku:



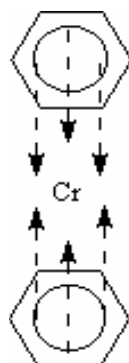
V komplexním aniontu  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$  je koordinační číslo železa 6. Donory elektronových párů (tj. donorové atomy) jsou atomy uhlíku šesti iontů  $\text{CN}^-$ :



V komplexním kationtu  $[\text{Cu}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^{2+}$  je koordinační číslo mědi 4, avšak počet ligandů je 2. Donory elektronových párů (donorové atomy) jsou všechny 4 atomy dusíku:



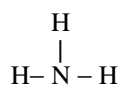
V koordinační molekule látky nazývané bis(benzen)chrom je koordinační číslo chromu 2. (K chromu se vážou celkem 2 ligandy bez možnosti specifikace donorových atomů).



Částice s jedním donorovým atomem se nazývá jednovazný nebo monodonorový ligand.

*Příklad:*

Molekula  $\text{NH}_3$ . Donor elektronového páru (donorový atom) je pouze atom dusíku:



Obsahuje-li ligand více donorových atomů, pak se označuje jako vícevazný nebo polydonorový.

*Příklad:*

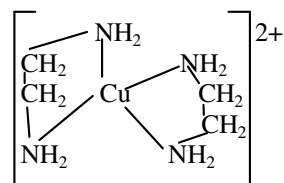
Molekula  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ . Donory elektronového páru (donorové atomy) jsou dva atomy dusíku.

Chelátový ligand je ligand vázaný k jednomu a témuž centrálnímu atomu či iontu dvěma či více donorovými atomy. Koordinační sloučenina obsahující chelátový ligand se nazývá chelát.

*Příklad:*

Molekula  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$  se v komplexním kationtu  $[\text{Cu}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^{2+}$  chová jako chelátový ligand:

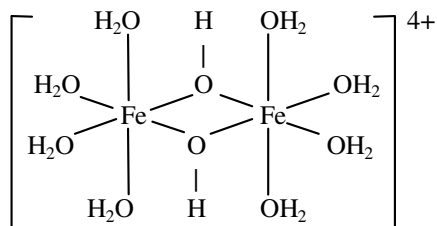
Komplexní kation  $[\text{Cu}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2]^{2+}$  je příkladem chelátu.



Můstkový ligand se váže k více než jednomu centrálnímu atomu či iontu.

*Příklad:*

Anion  $\text{OH}^-$  se v komplexním kationtu  $[\text{Fe}_2(\text{H}_2\text{O})_8(\text{OH})_2]^{4+}$  chová jako můstkový ligand:



Koordinační sloučenina s větším počtem centrálních atomů či iontů se nazývá vícejaderný (polycentrický, polynukleární) komplex. Počet centrálních atomů či iontů v takovéto koordinační částici se označuje pojmem dvojjaderný (bicentrický, binukleární), trojjaderný (tricentrický, trinukleární),... komplex.

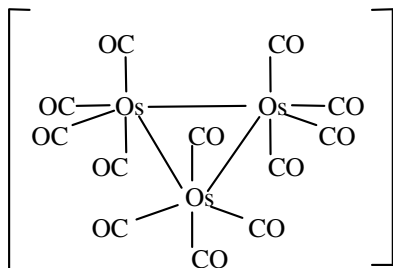
*Příklad:*

Kation  $[\text{Fe}_2(\text{H}_2\text{O})_8(\text{OH})_2]^{4+}$  je dvojjaderný komplex.

Koordinální částice, v nichž atomy kovů jsou navzájem přímo vázány vazbou kov-kov a zároveň se váží s ligandy, se označuje „cluster“ (čti „klastr“).

*Příklad:*

Sloučenina nazývaná dodekakarbyltriosmium je příkladem klastru (a současně také trojjaderného komplexu):



## 4.2 Názvosloví koordinačních částic – základní pravidla

### 4.2.1 Centrální atomy

Ve stechiometrickém a funkčním vzorci se uvádí na prvním místě symbol centrálního atomu (iontu). Za ním pak následují vzorce ligandů. Vzorec koordinační částice se dává do hranaté závorky [ ].

V názvu koordinační sloučeniny se uvádí název centrálního atomu až po názvech ligandů. Počet stejných centrálních atomů lze udát jednoduchými číslovkovými předponami.

Nulový oxidační stupeň centrálního atomu nemá žádné názvoslovné zakončení. Proto se v pojmenování koordinační částice uvádí jeho název buď v nominativu (1. pád), nebo genitivu (2. pád) jednotného čísla. Za název koordinační částice lze dopsat do kulaté závorky arabskou číslicí celkový elektrický náboj koordinační částice (nulový náboj se takto neoznačuje). Místo vypsaní celkového náboje koordinační částice lze číslovkovými předponami jednoznačně udát počet všech kompenzujících iontů ve sloučenině.

*Příklady:*

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$            | tetrakarbyln <b>ikl</b><br>tetrakarbyl <b>niklu</b>  |
| $[\text{Co}_2(\text{CO})_8]$          | oktakarbyl <b>dikobal</b><br>oktakarbyl <b>dikobaltu</b>   |
| $\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_4]$  | tetrakyanonikl( <b>4-</b> ) draselný<br>tetrakyanon <b>ikl tetradraselný</b><br>tetrakyanon <b>ikl(4-)</b> tetradraselný (informace o náboji<br>koordinační částice je zdvojena)<br>draselná sůl tetrakyanon <b>iklu(4-)</b><br>tetradraselná sůl <b>tetrakyanoniklu</b><br>tetradraselná sůl <b>tetrakyanoniklu(4-)</b> (informace o náboji<br>koordinační částice je zdvojena) |
| $\text{Ca}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$ | tetrakyanonikl( <b>4-</b> ) vápenatý<br>tetrakyanon <b>ikl divápenatý</b><br>tetrakyanon <b>ikl(4-)</b> divápenatý (informace o náboji<br>koordinační částice je zdvojena)<br>vápenatá sůl tetrakyanon <b>iklu(4-)</b><br>divápenatá sůl <b>tetrakyanoniklu</b><br>divápenatá sůl <b>tetrakyanoniklu(4-)</b> (informace o náboji<br>koordinační částice je zdvojena)             |

Je-li centrální atom v záporném oxidačním stupni, nese zakončení **-id** a název koordinační částice je doplněn nábojem koordinační částice (v kulaté závorce).

Příklady:

|   |   |
|---|---|
| Na[Co(CO) <sub>4</sub> ]                              | tetrakarbonyl <b>kobaltid(1–)</b> sodný                         |
| (NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> [V(CO) <sub>5</sub> ] | pentakarbonyl <b>vanadid(3–)</b> amonný                         |
| K[Nb(CO) <sub>6</sub> ]                               | hexakarbonyl <b>niobid(1–)</b> draselný                         |
| Li <sub>2</sub> [Mo <sub>2</sub> (CO) <sub>10</sub> ] | dekakarbonyl <b>dimolybdenid(2–)</b> lithný                     |
| Na[Ir(CO) <sub>3</sub> (PPh <sub>3</sub> )]           | trikarbonyl-trifenylfosfin <b>iridid(1–)</b> sodný <sup>1</sup> |

Kladný oxidační stupeň centrálního atomu se vyjádří v názvu koordinační částice příslušným zakončením podobně jako u sloučenin jednoduchých (ný, natý, ...).

Příklady:

|   |   |
|---|---|
| K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]                 | hexakyano <b>železitan</b> draselný           |
| K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]                 | hexakyano <b>železnatan</b> draselný          |
| [Cr <sup>III</sup> (en) <sub>3</sub> ]Cl <sub>3</sub> | chlorid tris(ethylendiamin) <b>chromitý*</b>  |
| [Co <sup>I</sup> H(CO) <sub>4</sub> ]                 | hydrido-tetrakarbonyl <b>kobaltný</b> komplex |

#### **4.2.2 Pořadí ligandů ve vzorci a názvu koordinační částice**

Obsahuje-li koordinační částice dva nebo více ligandů, uvádějí se v abecedním pořadí podle začátečních písmen jejich názvů, bez přihlídnutí k hodnotám jejich nábojů, počtu nebo číslovkovým předponám.

Pozor: např. seskupení „diammin“ se řadí pod písmeno „a“ (ligand NH<sub>3</sub>, tedy **ammin**), zatímco seskupení „**d**imethylamin“ se řadí pod písmeno „d“, neboť ligandovou jednotkou je částice (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NH, nazývaná dimethylamin). Seskupení (CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> pojmenujeme bis(**m**ethylamin) a řadíme pod písmeno „m“.

Ligandy začínající písmenem „ch“ se řadí pod „c“ (např. chloro-, ...).

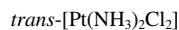
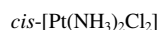
Příklady:

|  |  |
|--|--|
| [Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> (H <sub>2</sub> O)Cl <sub>2</sub> ]Cl | chlorid triammin- <b>a</b> qua-dichlorokobaltitý |
|--|--|

#### **4.2.3 Použití oddělovacích znamének (pomlček)**

Ve vzorcích koordinačních částic se používá pomlčka jen ve spojení se strukturálními předponami (kap. 4.2.6).

Příklady:



V názvech koordinačních sloučenin se pomlčka používá v následujících případech:

- Obsahuje-li sloučenina více ligandů různého druhu, oddělují se od sebe názvy různých ligandů pomlčkou. Název posledního ligandu se od názvu centrálního atomu pomlčkou neodděluje a píše se s ním dohromady.
- Pomlčkou se oddělují také značky prvků, řecká písmena a strukturální předpony, pokud jsou součástí názvu.

<sup>1</sup> Ve vzorci byla použita názvoslovná zkratka. Názvoslovné zkratky jsou podrobně diskutovány v kapitole 4.2.7.

*Příklady:*

|   |   |
|---|---|
| $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_2]\text{Cl}$              | chlorid triammin-aqua-dichlorokobaltitý               |
| $\text{trans}-[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_2]\text{Cl}$ | chlorid <i>trans</i> -triammin-aqua-dichlorokobaltitý |
| $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$   | bis( $\eta$ -benzen)chrom                             |
| $\text{K}_2[\text{Ni}\{\text{S}(\text{CO})_2\text{S}\}_2]$                        | bis(dithiooxalato-S,S')nikelnatan(2-) draselný        |

#### **4.2.4 Tvorba názvů koordinačních sloučenin**

Název koordinační sloučeniny se ve většině případů skládá z podstatného a přídavného jména.

##### **a) Sloučeniny s koordinačním kationtem a jednoduchým aniontem**

Anion (podstatné jméno) pojmenujeme podle pravidel pro jednoduché sloučeniny. Název kationtu (přídavné jméno) je tvořen názvem centrálního atomu s příslušným označením oxidačního čísla, přičemž předponu tohoto přídavného jména tvoří názvy ligandů, vyznačení jejich počtu a případně strukturální předpony.

*Příklady:*

|  |   |
|--|---|
| $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_2]\text{Cl}$ | chlorid triammin-aqua-dichlorokobaltitý |
| $[\text{Cr}^{\text{III}}(\text{en})_3]\text{I}_3$                    | jodid tris(ethylendiamin)chromitý       |

##### **b) Sloučeniny s koordinačním aniontem a jednoduchým kationtem**

Název aniontu (podstatné jméno) je odvozen koncovkou **-an** od názvu centrálního atomu s příslušným označením oxidačního čísla, přičemž předponu tohoto přídavného jména tvoří názvy ligandů, vyznačení jejich počtu a případně strukturální předpony. Název kationtu (přídavné jméno) je utvořen podle pravidel pro jednoduché sloučeniny.

*Příklady:*

|                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  | hexakynoželezitan draselný    |
| $\text{Ca}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ | hexakynoželezitan vápenatý    |
| $\text{Li}[\text{Nb}(\text{CO})_6]$   | hexakarbonylniobid(1-) lithný |

##### **c) Sloučeniny s koordinačním aniontem i kationtem**

Název aniontu (podstatné jméno) utvoříme podle pravidla (b), název kationtu (přídavné jméno) utvoříme podle pravidla (a).

*Příklady:*

|   |   |
|---|---|
| $[\text{Cr}^{\text{III}}(\text{en})_3][\text{Fe}(\text{CN})_6]$ | hexakynoželezitan tris(ethylendiamin)chromitý |
| $[\text{Pt}^{\text{II}}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$         | tetrachloroplatnatan tetraamminplatnatý       |

##### **d) Elektroneutrální koordinační částice s centrálním atomem v kladném oxidačním stupni**

jsou pojmenovány přídavným jménem utvořeným podle pravidla (a) a podstatným jménem „komplex“.

*Příklady:*

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| $[\text{Co}^{\text{I}}\text{H}(\text{CO})_4]$ | hydrido-tetrakarbonylkobaltný komplex |
|---|---------------------------------------|



triammin-trichlorokobaltitý komplex



e) Elektroneutrální koordinační částice s centrálním atomem v nulovém oxidačním stupni

se pojmenovávají podle pravidel uvedených v kapitole 4.2.1, v textu o nulovém oxidačním stupni.

*Příklady:*

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| $[\text{Os}_3(\text{CO})_{12}]$ | dodekakarbyltriosmium nebo dodekakarbyl triosmia                       |
| $[\text{V}(\text{CO})_6]$       | hexakakarbylvanad nebo hexakakarbyl vanadu                             |
| $[\text{Rh}_4(\text{CO})_{12}]$ | dodekakarbyltetrarhodium nebo dodekakarbyl tetrarhodia                 |
| $[\text{Co}(\text{PMe}_3)_4]$   | tetrakis(trimethylfosfin)kobalt nebo tetrakis(trimethylfosfin) kobaltu |

#### 4.2.5 Názvy ligandů

Názvy aniontových ligandů (organických i anorganických) mají zakončení „-o“. Názvy nejběžnějších aniontových ligandů jsou shrnuty v tabulce X.

*Tabulka X: Přehled běžně frekventovaných aniontových ligandů koordinačních částic*

| ANIONTOVÝ LIGAND            |                                |  |
|-----------------------------|--------------------------------|--|
| vzorec                      | název aniontu                  | název ligandu                            |
| $\text{F}^-$                | fluorid                        | fluoro-                                  |
| $\text{Cl}^-$               | chlorid                        | chloro-                                  |
| $\text{Br}^-$               | bromid                         | bromo-                                   |
| $\text{I}^-$                | jodid                          | jodo-                                    |
| $\text{O}^{2-}$             | oxid                           | oxo-                                     |
| $\text{HO}_2^-$             | hydrogenperoxid                | hydrogenperoxo-                          |
| $\text{O}_2^-$              | hyperoxid                      | dioxygeno(1-)                            |
| $\text{O}_2^{2-}$           | peroxid                        | peroxo-                                  |
| $\text{S}^{2-}$             | sulfid                         | thio-                                    |
| $\text{S}_2^{2-}$           | disulfid                       | disulfido-                               |
| $\text{HS}^-$               | hydrogensulfid                 | merkpto-                                 |
| $\text{H}^-$                | hydrid                         | hydrido-                                 |
| $\text{OH}^-$               | hydroxid                       | hydroxo-                                 |
| $\text{CN}^-$               | kyanid                         | kyano-                                   |
| $\text{OCN}^-$              | kyanatan                       | kyanato- (vazba přes atom kyslíku)       |
| $\text{SCN}^-$              | thiokyanatan                   | thiokyanato- (vazba přes atom síry)      |
| $\text{NCO}^-$              | isokyanatan                    | isokyanato- (vazba přes atom dusíku)     |
| $\text{NCS}^-$              | isothiokyanatan                | isothiokyanato- (vazba přes atom dusíku) |
| $\text{NO}_2^-$             | dusitan                        | nitro- (vazba přes atom dusíku)          |
| $\text{ONO}^-$              | dusitan                        | nitrito- (vazba přes atom kyslíku)       |
| $\text{NO}_3^-$             | dusičnan                       | nitrato-                                 |
| $\text{SO}_4^{2-}$          | síran                          | sulfato-                                 |
| $\text{SSO}_3^{2-}$         | thiosíran                      | thiosulfato-                             |
| $\text{SO}_3^{2-}$          | siřičitan                      | sulfito-                                 |
| $\text{CO}_3^{2-}$          | uhličitan                      | karbonato-                               |
| $\text{PO}_4^{3-}$          | fosforečnan                    | fosfato-                                 |
| $\text{HPO}_4^{2-}$         | hydrogenfosforečnan            | hydrogenfosfato-                         |
| $\text{H}_2\text{PO}_4^-$   | dihydrogenfosforečnan          | dihydrogenfosfato-                       |
| $\text{CH}_3\text{COO}^-$   | octan                          | acetato-                                 |
| $\text{CH}_3\text{OSOO}^-$  | methylsulfid (methylsiřičitan) | methylsulfito-                           |
| $\text{CH}_3\text{CONH}^-$  | acetamid                       | acetamido-                               |
| $(\text{CH}_3)_2\text{N}^-$ | dimethylamid                   | dimethylamido-                           |
| $\text{NH}_2^-$             | amid                           | amido-                                   |
| $\text{NH}^-$               | imid                           | imido-                                   |
| $\text{N}^{3-}$             | nitrid                         | nitrido-                                 |
| $\text{N}_3^-$              | azid                           | azido-                                   |
| $\text{CH}_3\text{O}^-$     | methoxid                       | methoxo-                                 |
| $\text{CH}_3\text{S}^-$     | methanthiolat                  | methanthiolato-                          |

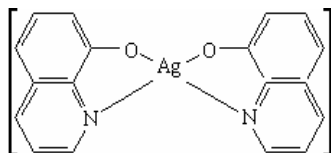
Příklady:

|   |  |
|---|--|
| Na[B(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ]   | tetranitratoboritan(1–) sodný                        |
| K <sub>2</sub> [OsCl <sub>5</sub> N]  | pentachloro-nitridoosmian(2–) draselný               |
| Na <sub>3</sub> [Ag(S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]                      | bis(thiosulfato)stříbrnan(3–) sodný                  |
| [Ru(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> (HSO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]                   | tetraammin-bis(hydrogensulfito)ruthenatý komplex     |
| NH <sub>4</sub> [Cr(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (NCS) <sub>4</sub> ]                 | diammin-tetrakis(isothiokyanato)chromitan(1–) amonný |
| K[AgF <sub>4</sub> ]  | tetrafluorostříbřitan(1–) draselný                   |
| Ba[BrF <sub>4</sub> ] <sub>2</sub>  | tetrafluorobromitan(1–) barnatý                      |
| Cs[ICl <sub>4</sub> ]   | tetrachlorojoditan(1–) cesný                         |
| K[Au(OH) <sub>4</sub> ]   | tetrahydroxozlatitan(1–) draselný                    |
| K[CrF <sub>4</sub> O]   | tetrafluoro-oxochromičnan(1–) draselný               |
| K <sub>2</sub> [CrNH <sub>3</sub> (CN) <sub>2</sub> (O) <sub>2</sub> (O <sub>2</sub> )] | ammin-dikyano-dioxo-peroxochroman(2–) draselný       |
| [AsS <sub>4</sub> ] <sup>3–</sup>   | tetrathioarseničnanový(3–) ion                       |
| K <sub>2</sub> [Fe <sub>2</sub> (NO) <sub>4</sub> S <sub>2</sub> ]                      | tetranitrosyl-dithiodiželeznán(2–) draselný          |
| K[Au(S <sub>2</sub> S)]   | disulfido-thiozlatitan(1–) draselný                  |

Názvy aniontových ligandů, jež jsou odvozeny od organických sloučenin odštěpením protonu (jiné ligandy než ty, které jsou pojmenovány v tabulce X), mají zakončení „-ato“. Názvy těchto ligandů se uvádějí v závorkách, bez ohledu na to, zda organický ligand je či není substituovaný, např. (benzoato), (*p*-chlorfenolato), (2-(chlormethyl)-1-naftolato).

Příklady:

|  |  |
|--|--|
| [Ni(C <sub>4</sub> H <sub>7</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ] | bis(2,3-butandiondioximato)nikelnatý komplex |
| [Cu(C <sub>5</sub> H <sub>7</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ]                | bis(2,4-pentandionato)měďnatý komplex        |
|  | bis(8-chinolinato)stříbrnatý komplex         |



Tvoří-li organická sloučenina ligandy s různým záporným nábojem (v důsledku ztráty různého počtu protonů), vyznačí se celkový náboj ligandu za jeho názvem pomocí Ewensova-Bassetova čísla v kulaté závorce.

Příklady:

|   |               |
|---|---------------|
| <sup>–</sup> OOCCH(O <sup>–</sup> )CH(OH)COO <sup>–</sup> | tartarato(3–) |
| <sup>–</sup> OOCCH(OH)CH(OH)COO <sup>–</sup>              | tartarato(2–) |

Název neutrálních a kationtových ligandů se používá beze změny (mají tedy stejné pojmenování jako příslušná sloučenina, resp. kation či atomová skupina), přičemž k zápisu organických ligandů do vzorců koordinačních sloučenin se často využívá názvoslovných zkratk, diskutovaných v kapitole 4.2.7. Výjimku tvoří ligandy H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, NO a CO (nazývají se „aqua“, „ammin“, „nitrosyl“ a „karbonyl“ – viz tabulka XI). Všechny neutrální a kladně nabitě ligandy (s výjimkou čtyř uvedených ligandů) se dávají v názvu sloučeniny do závorky.

Tabulka XI: Přehled běžně frekventovaných neutrálních ligandů koordinačních částic

| NEUTRÁLNÍ LIGAND |                    |           |        |                |           |
|------------------|--------------------|-----------|--------|----------------|-----------|
| vzorec           | sloučenina         | název     | vzorec | sloučenina     | název     |
| H <sub>2</sub> O | voda               | aqua-     | CO     | oxid uhelnatý  | karbonyl- |
| NH <sub>3</sub>  | amoniak            | ammin-    | NO     | oxid dusnatý   | nitrosyl- |
| O <sub>2</sub>   | molekulární kyslík | dioxygen- | O      | atomový kyslík | oxygen-   |

Příklady (ligandy z tabulky XI):

|  |   |
|--|---|
| $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$           | chlorid hexaaquachromitý                          |
| $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$         | chlorid pentaamin-chlorokobaltitý                 |
| $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$           | pentakyano-nitrosylželezitan(2-) sodný            |
| $\text{K}[\text{Co}(\text{CO})_2(\text{CN})(\text{NO})]$ | draselná sůl dikarbonyl-kyano-nitrosylkobaltu(1-) |
| $[\text{CoH}(\text{CO})_4]$                              | hydrido-tetrakarbonylkobaltitý komplex            |

Příklady (další neutrální ligandy):

|   |   |
|---|---|
| $[\text{Co}(\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_2)\text{Cl}_2]$                              | bis(2,3-butandiondioxim)-dichlorokobaltitý komplex        |
| <i>cis</i> - $[\text{PtCl}_2(\text{Et}_3\text{P})_2]$   | <i>cis</i> -dichloro-bis(triethylfosfin)platnatý komplex* |
| $[\text{CuCl}_2(\text{CH}_3\text{NH}_2)_2]$   | dichloro-bis(methylamin)měďnatý komplex*                  |
| $[\text{Pt}(\text{py})_4][\text{PtCl}_4]$   | tetrachloroplatnat tetrakis(pyridin)platnatý*             |
| $[\text{Fe}(\text{bpy})_3]\text{Cl}_2$  | chlorid tris(2,2'-bipyridin)železnatý(2-)*                |
| $[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$   | síran tris(ethylendiamin)kobaltitý(3+)*                   |
| $[\text{Zn}\{\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{NH}_2\}_2]\text{I}_2$ | jodid bis(1,2,3-triaminopropan)zinečnatý(2+)              |
| $\text{K}[\text{PtCl}_3(\text{C}_2\text{H}_4)]$   | trichloro-(ethylen)platnat(1-) draselný                   |
| $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NC})_6]$  | hexakis(fenylisokyanid)chrom                              |
| $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5(\text{N}_2)]\text{Cl}_2$   | chlorid pentaammin-(dinitrogen)ruthenatý(2+)              |

Příklad (kationtové ligandy):

|  |   |
|--|---|
| $[\text{PtCl}_2\{\text{N}(\text{CH}_3)_4\}]\text{Cl}$  | chlorid dichloro-(tetramethylamonium)platnatý(1+)       |
| $[\text{PtCl}_2\{\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{NH}_3\}]\text{Cl}$ | chlorid dichloro-(2,3-diaminopropylamonium)platnatý(1+) |

## 4.2.6 Izomerie koordinačních sloučenin

Izomerie je jev v koordinační chemii velmi rozšířený. Izomery jsou sloučeniny, které mají navzájem stejné stechiometrické složení a shodnou relativní molekulovou hmotnost, ale liší se některými fyzikálně chemickými vlastnostmi (tvar molekuly, specifická optická otáčivost, dipólový moment a podobně).

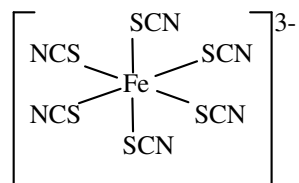
Izomerii dělíme na strukturní a prostorovou.

### 4.2.6.1 Strukturní izomerie

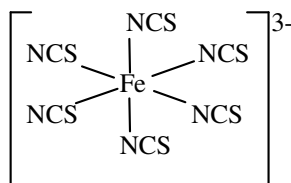
a) vazebná izomerie:

Tentýž ligand se k centrálnímu atomu váže různými donorovými atomy. Sloučeniny odlišíme názvem ligandů.

Příklad:



hexathiokyanatoželezitanový anion

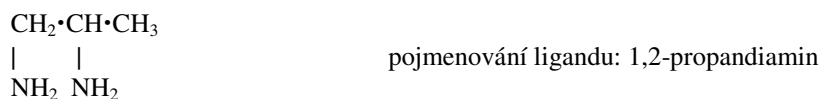


hexaisothiokyanatoželezitanový anion

\* Ve vzorci byla použita názvoslovná zkratka. Názvoslovné zkratky jsou podrobně diskutovány v kapitole 4.2.7.

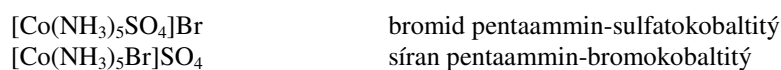
- b) polohová izomerie ligandů:  
Ligandy jsou navzájem svými polohovými izomery. Sloučeniny odlišíme názvem ligandů.

*Příklad:*



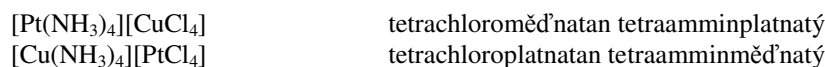
- c) ionizační izomerie:  
Komplex má zaměněny ionty v koordinační a kompenzační sféře. Sloučeniny odlišíme názvem podle pravidel pro pojmenování koordinačních sloučenin.

*Příklad:*



- c) koordinační izomerie:  
Komplexy mající současně koordinační kation i koordinační anion se liší rozdělením ligandů mezi koordinační sféry obou centrálních atomů. Sloučeniny odlišíme názvem podle pravidel pro pojmenování koordinačních sloučenin.

*Příklad:*



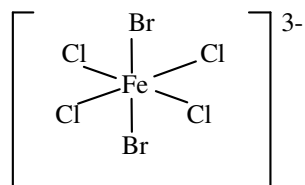
#### 4.2.6.2 Prostorová izomerie

Prostorová izomerie je podmíněna prostorovým uspořádáním ligandů v koordinační sféře centrálního atomu. Rozlišujeme geometrickou a optickou izomerii.

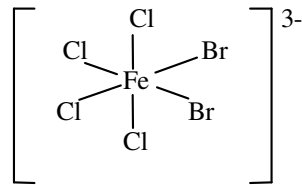
- a) geometrická izomerie:  
Nejčastěji se geometrická izomerie vyskytuje u čtvercových a oktaedrických komplexů. U tetraedrických komplexů z geometrických důvodů existovat nemůže.

K rozlišení izomerů, z nichž každý má dvojici stejných ligandů, používáme strukturní předpony „*cis*-“ (stejně skupiny jsou u sebe) a „*trans*-“ (stejně skupiny jsou naproti sobě).

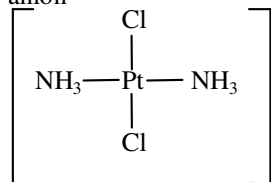
*Příklady:*



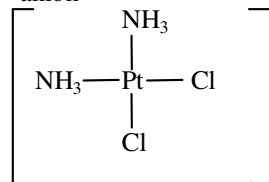
*trans*-dibromo-tetrachloroželezitanový anion



*cis*-dibromo-tetrachloroželezitanový anion

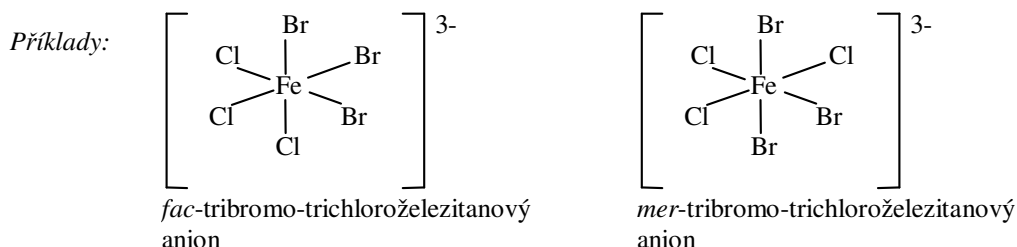


*trans*-diammin-dichloroplatnatý komplex



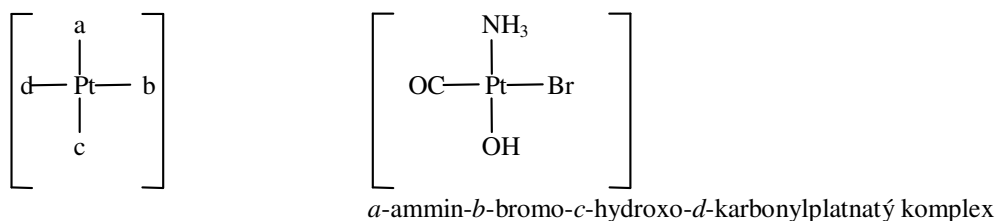
*cis*-diammin-dichloroplatnatý komplex

U komplexů nesoucích dvě trojice stejných ligandů se používají strukturální předpony „*fac*–“ (tři stejné ligandy obsazují vrcholy jedné strany oktaedru) a „*mer*–“ (tři stejné ligandy jsou umístěny na „poledníku“ oktaedru).



Tam, kde strukturální předpony nepostačují, používá se polohových indexů (tzv. lokantů), které se píšou malými latinskými písmeny a tisknou kurzívou.

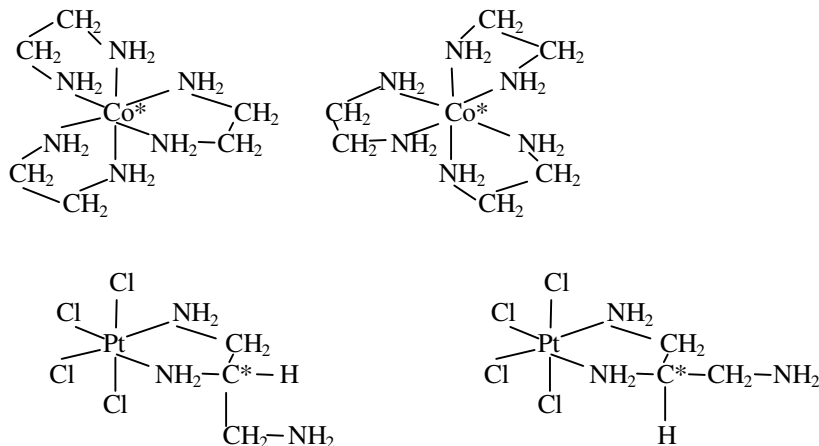
Příklad:



Pravidla pro používání polohových indexů jsou poměrně složitá a jejich podrobnější rozbor přesahuje rámec tohoto studijního materiálu.

b) Optická izomerie je způsobena buď chirálním (asymetrickým) uspořádáním ligandů v koordinační sféře (převážně u chelátů) nebo chiralitou některého ligandu. V názvosloví se využívá polohových indexů používaných na základě poměrně složité soustavy pravidel, jejichž výklad přesahuje rámec tohoto studijního materiálu.

Příklady dvojic optických izomerů koordinačních sloučenin (asymetrické centrum je značeno hvězdičkou):



## 4.2.7 Používání názvoslovných zkratk pro ligandy

Pro některé ligandy se používá, zvláště ve vzorcích, ale i v názvech, jejich tzv. názvoslovných zkratk. Při tvorbě a používání zkratk je třeba řídit se těmito pravidly:

1. Vychází se z předpokladu, že čtenář nezná žádnou ze zkratk, jichž bylo v textu použito. Proto musí být v každém písemném sdělení všechny názvoslovné zkratky vysvětleny.
2. Názvoslovné zkratky nemají být tvořeny více než čtyřmi písmeny.
3. Zkratky pro ligandy by neměly být zaměnitelné s běžně používanými zkratkami pro organické skupiny (např. Me ... methyl, Et ... ethyl, Ph ... fenyl apod.).
4. Zkratky všech ligandů se píší s malými počátečními písmeny.
5. Zkratky ligandů nesmějí obsahovat pomlčky a jiná oddělovací znaménka.
6. I ve zkratkovitém vyjádření musí být jasně odlišitelná sloučenina a ionty od ní odvozené.
7. Při použití zkratk nesmí dojít k záměně se symboly atomů. Proto se zkratky od symbolů prvků oddělují mezerou nebo uzavřením zkratky do kulaté závorky.
8. Je zakázáno zkratky vzájemně spojovat za vzniku jiné zkratky (např. je zakázáno používat zkratku Eten pro N-ethylethylendiamin, neboť jde o složeninu zkratk Et ... ethyl a en ... ethylendiamin).
9. Běžně používané zkratky jsou uvedeny v tabulkách XII a XIII:

Tabulka XII: Názvoslovné zkratky označující aniontové skupiny (s udáním původních elektroneutrálních látek)

| zkratka             | název ligandu  |
|---------------------|--|
| Hacac               | acetylaceton neboli 2,4-pentandion, $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$  |
| acac                | acetylacetonato-   |
| Hac                 | octová kyselina  |
| ac                  | acetato  |
| H <sub>4</sub> edta | ethylendiamintetraoctová kyselina ( $\text{HOOCCH}_2$ ) <sub>2</sub> NCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> N(CH <sub>2</sub> COOH) <sub>2</sub> |
| edta                | ethylendiamintetraacetato  |
| H <sub>2</sub> ox   | oxalová kyselina neboli šťavelová kyselina, HOOC-COOH  |
| ox                  | oxalato  |
| Hox                 | hydrogenoxalato  |

Tabulka XIII: Názvoslovné zkratky označující neutrální ligandy

| zkratka | název ligandu   |
|---------|---|
| bpy     | 2,2'-bipyridin  |
| en      | ethylendiamin $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$                            |
| dien    | diethylentriamin $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ |
| ur      | močovina neboli urea ( $\text{NH}_2$ ) <sub>2</sub> CO                                  |
| phen    | 1,10-fenantrolin  |
| py      | pyridin $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$  |

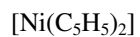
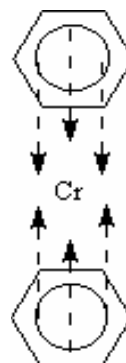
### 4.2.8 $\pi$ -komplexy

Velkou skupinu koordinačních sloučenin tvoří částice, v nichž jako ligandy vystupují molekuly nenasycených uhlovodků. V takových případech často není možné přesně určit donorové atomy, protože nenasycený uhlovodík je k centrálnímu atomu vázán jako celek pomocí  $\pi$ -elektronů násobných vazeb. Takové koordinační sloučeniny se obecně nazývají  $\pi$ -komplexy. Vytvoření jejich názvu bez ohledu na strukturu se děje podle již popsaných pravidel.

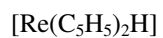
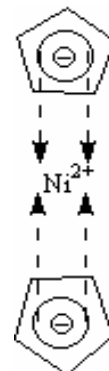
*Příklady:*



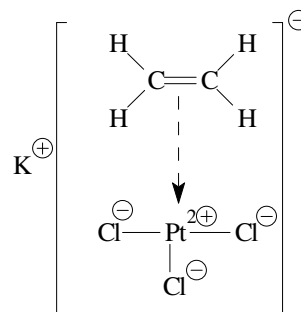
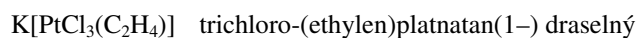
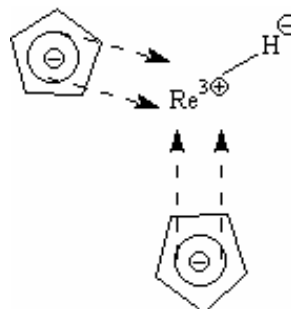
bis(benzen)chrom



bis(cyklopentadienyl)nikelnatý komplex



bis(cyklopentadienyl)-hydridorhenitý komplex



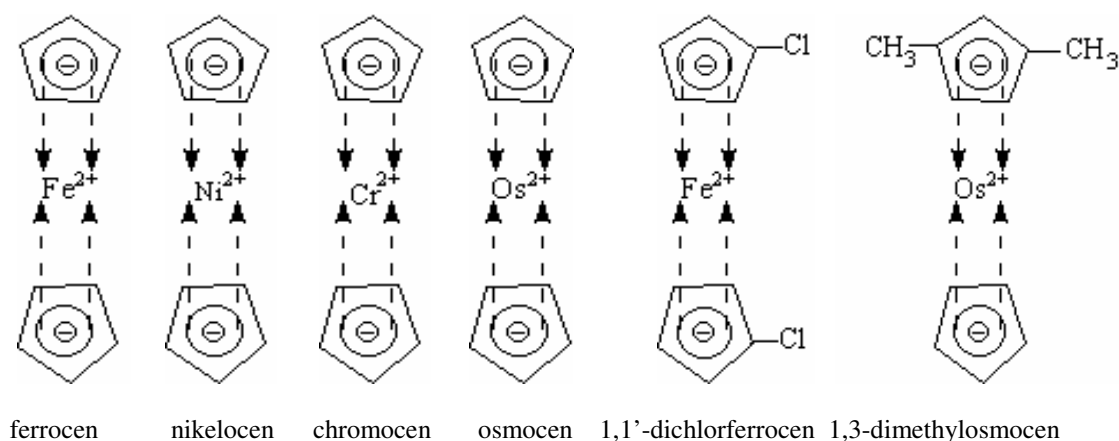
Pokud chceme jasně vyznačit, že nenasycený ligand se váže k centrálnímu atomu všemi atomy řetězce nebo kruhu, uvedeme před jeho název symbol  $\eta$  (čti „éta“ nebo „hapto“).

*Příklady:*

|   |   |
|---|---|
| $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$           | bis( $\eta$ -benzen)chrom                             |
| $[\text{Ni}(\text{C}_5\text{H}_5)_2]$           | bis( $\eta$ -cyklopentadienyl)nikelnatý komplex       |
| $[\text{Re}(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{H}]$   | bis( $\eta$ -cyklopentadienyl)-hydridorhenitý komplex |
| $\text{K}[\text{PtCl}_3(\text{C}_2\text{H}_4)]$ | trichloro-( $\eta$ -ethylen)platnatan(1-) draselný    |

Komplexy obsahující ligand  $\eta$ -cyklopentadienyl a jejich deriváty se označují skupinovým názvem metalloceny. Je známo velké množství derivátů metallocenů odvozených od základních látek substitucí vodíkových atomů na cyklopentadienylových kruzích. Tyto deriváty se pojmenovávají v soulase se zásadami názvosloví organické chemie.

*Příklady:*



#### 4.2.9 Vícejaderné komplexy

Skupinovým názvem vícejaderné komplexy označujeme sloučeniny s alespoň dvěma centrálními atomy, které jsou spojeny buď můstkovými ligandy, anebo vazbou kov-kov.

Přítomnost můstkového ligandu se v názvu koordinační částice vyznačí tak, že se před jeho název přidá symbol  $\mu$ . Dva nebo více můstkových ligandů téhož druhu se vyznačí číslovkovou předponou oddělenou od symbolu  $\mu$  pomlčkou. Můstkové ligandy se uvádějí spolu s ostatními v abecedním pořadí. Je-li však komplex uspořádán vzhledem k můstku symetricky, lze tvořit jeho název s použitím násobných číslovkových předpon. Je-li v částici přítomen ligand můstkový i nemůstkový, uvádí se nejprve můstkový. Tam, kde je to potřebné, se uvedou značky donorových atomů ligandů kurzívou za název můstkového ligandu. Názvy složitějších struktur se tvoří pomocí polohových indexů.

*Příklady:*

|  |  |
|--|--|
| $[(\text{NH}_3)_5\text{Cr} \cdot \text{OH} \cdot \text{Cr}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_5$ | chlorid $\mu$ -hydroxo-bis(pentaamminchromitý) |
|  | chlorid $\mu$ -hydroxo-dekaammindichromitý     |
| $[(\text{CO})_3\text{Fe} \cdot (\text{CO})_3 \cdot \text{Fe}(\text{CO})_3]$            | tri- $\mu$ -karbonyl-bis(trikarbonylželezo)    |
|  | tri- $\mu$ -karbonyl-hexakarbonyldiželezo      |

Jsou-li koordinační sloučeniny obsahující vazbu kov-kov symetrické, tvoří se jejich názvy pomocí násobných číslovkových předpon. Jsou-li nesymetrické, pak se jeden z centrálních atomů spolu s jeho ligandy považuje jako celek za ligand druhého centrálního atomu.



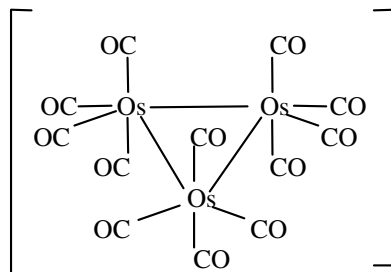
*Příklady:*

|   |  |
|---|--|
| $[\text{Br}_4\text{Re}-\text{ReBr}_4]^{2-}$       | anion bis(tetrabromorhenitanový)(2-)         |
| $[(\text{CO})_5\text{Mn}-\text{Mn}(\text{CO})_5]$ | bis(pentakarbonylmangan)                     |
| $[(\text{CO})_4\text{Co}-\text{Re}(\text{CO})_5]$ | pentakarbonyl-(tetrakarbonylkobaltio)rhenium |

V některých koordinačních sloučeninách jsou kovové centrální atomy vázány do kompaktního celku definovaného geometrického tvaru, na který jsou pak vázány ligandy. Takové specifické útvary nazýváme clustery (cluster či „klastř“) a v jejich názvech se geometrický tvar centrální části může vyznačit předponami *triangulo-*, *tetraedro-*, *oktaedro-* apod.

*Příklad:*

dodekakarboxyl-*triangulo*-triosmium      nebo      *cyklo*-tris(tetrakarbonylosmium)



### 4.2.10 Cvičení X: Koordinační sloučeniny

**Úloha 100:** V uvedených sloučeninách určete centrální atomy, jejich oxidační čísla, koordinační čísla a zároveň uveďte název komplexu. Údaje doplňte do tabulky:

- a)  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$   
 b)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$   
 c)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$   
 d)  $\text{Na}_2[\text{PtCl}_6]$

|   | centrální atom | oxidační číslo | koordinační číslo | název koordinační sloučeniny |
|---|----------------|----------------|-------------------|------------------------------|
| a |                |                |                   |                              |
| b |                |                |                   |                              |
| c |                |                |                   |                              |
| d |                |                |                   |                              |

**Úloha 101:** Které z následujících koordinačních částic jsou smíšeného typu (tj. obsahují současně aniontové i neutrální ligandy)?

- a)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  c)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$   
 b)  $[\text{Co}(\text{CO})_2(\text{CN})(\text{NO})]^-$  d)  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$

**Úloha 102:** Doplňte názvy koordinačních částic:

|   |  |
|---|--|
| a) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ |  |
| b) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$          |  |
| c) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$        |  |
| d) $[\text{SiF}_6]^{2-}$                    |  |
| e) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$        |  |

**Úloha 103:** Doplňte vzorce a názvy koordinačních sloučenin.

| VZOREC  | NÁZEV  |
|---|--|
| $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$      |  |
|   | hexafluorokřemičitan sodný (disodný)           |
| $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CO})(\text{CN})_5]$     |  |
|   | chlorid diamminstříbrný                        |
| $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{I}]\text{Br}_2$     |  |
|   | dihydrát chloridu tetraaqua-dichlorochromitého |
| $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{ClO}_4)_2$ |  |
|   | triaqua-trihydroxochromitý komplex             |

**Úloha 104:** Do tabulky střídavě doplňte vzorce kationtů, vzorce aniontů, vzorce komplexních částic a chemické názvy.

| název                                  | kation                            | anion                  | vzorec   |
|--|-----------------------------------|------------------------|--|
|  |                                   |                        | $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$          |
| triammin-trichlorokobaltitý komplex    |                                   |                        |  |
|  | $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ | $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ |  |
| anion tetrakyanonikelnatý              |                                   |                        |  |
|  | $\text{Li}^+$                     | $[\text{AlH}_4]^-$     |  |
|  |                                   | -----                  | $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]^+$ |
|  |                                   |                        | $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$             |
| anion tetrachlorozlatitanový           | -----                             |                        |  |
| hexanitrokobaltitan hexaamminkobaltitý |                                   |                        |  |
|  |                                   |                        | $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Br}_2]$          |

**Úloha 105:** Přiřaďte ke vzorci komplexní sloučeniny její správný název:

- a)  $\text{Na}[\text{Co}(\text{CN})_4]$   
 A) hexakyanokobaltitan sodný      B) tetrakyanokobaltitan sodný      C) tetrakyanokobaltitan sodný
- b)  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$   
 A) komplex tetraamminzinečnatý      B) kation tetraamminzinečnatý      C) kation tetraamminzinečnatý
- c)  $[\text{PtCl}_4]^{2-}$   
 A) anion tetrachloroplatnatanový      B) anion tetrachloroplatičitý      C) komplex tetrachloroplatnatý
- d)  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$   
 A) síran aquaměďnatý      B) síran tetraaquaměďnatý      C) síran tetraaquaměďnatý

**Úloha 106:** Přiřaďte k názvu odpovídající vzorec

- a) tetrahydroxozlatitan draselný  
 A)  $\text{K}[(\text{OH})_4\text{Au}]$       B)  $\text{K}[\text{Au}(\text{OH})_4]$       C)  $\text{K}_2[\text{Au}(\text{OH})_4]$
- b) tetrachloroměďnatán tetraamminplatnatý  
 A)  $[\text{CuCl}_4][\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]$       B)  $[\text{Pt}(\text{NH}_2)_4][\text{CuCl}_4]$       C)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{CuCl}_4]$
- c) pentaqua-hydroxohlinitý kation  
 A)  $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}$       B)  $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{3+}$       C)  $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})_2]^+$
- d) jodo-pentakyanokobaltitan draselný  
 A)  $\text{K}[\text{I}(\text{CN})_5\text{Co}]$       B)  $\text{K}_3[\text{Co I}(\text{CN})_5]$       C)  $\text{K}_2[\text{Co}(\text{CN})_5\text{I}]$

**Úloha 107:** Utvořte vzorce následujících koordinačních sloučenin železa.

- a) hexakvanoželeznatan draselný (žlutá krevní sůl)  
 b) hexakvanoželezitan draselný (červená krevní sůl)  
 c) pentakvano-nitrosylželezitan sodný  
 d) hexathiokyanatoželezitan železitý

**Úloha 108:** Která z následujících koordinačních sloučenin obsahuje elektroneutrální ligandy?

- a)  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$       d)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$   
 b)  $\text{Na}[\text{Co}(\text{CN})_4]$       e)  $\text{Na}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_4]$   
 c)  $\text{Fe}[\text{Fe}(\text{SCN})_6]$       f)  $[\text{AgCl}_2]^-$

**Úloha 109:** Doplňte do tabulky vzorec nebo název ligandu.

|    | VZOREC               | NÁZEV    |
|----|----------------------|----------|
| a) |                      | sulfato- |
| b) | CO                   |          |
| c) |                      | fosfato- |
| d) | NO                   |          |
| e) | $\text{CN}^-$        |          |
| f) |                      | nitro-   |
| g) |                      | thio-    |
| h) | $\text{H}_2\text{O}$ |          |
| i) |                      | hydroxo- |
| j) | $\text{F}^-$         |          |

**Úloha 110:** Ligandy z předchozího cvičení rozdělte do tabulky podle jejich náboje (pozn.: písmeno „L“ v tabulce značí ligand).

| L (neutrální ligand) | $L^-$ | $L^{2-}$ | $L^{3-}$ |
|----------------------|-------|----------|----------|
|                      |       |          |          |
|                      |       |          |          |
|                      |       |          |          |
|                      |       |          |          |

## **5 Klíč správných odpovědí k základním cvičením I – X**

### **Cvičení I: Prvky**

#### **Úloha 1:**

| značka prvku | století objevu | objevitel  |
|--------------|----------------|--|
| At           | 20. (1940)     | D. R. Corson (Američan)                                |
| Fr           | 20. (1939)     | M. Pereyová (Francouzka)                               |
| O            | 18. (1774)     | J. Priestley (Angličan)                                |
| Po           | 19. (1898)     | M. C.-Sklodovská (Polka)                               |
| Fe           | př. n. l.      | -----  |
| Au           | př. n. l.      | -----  |
| Rb           | 19. (1861)     | Robert Wilhelm Bunsen, Robert Gustav Kirchhoff (Němci) |
| S            | př. n. l.      | -----  |
| Na           | 19. (1807)     | H. Davy (Angličan)                                     |
| W            | 18. (1783)     | F. de Elhuyar (Španěl)                                 |
| H            | 18. (1766)     | H. Cavendish (Angličan)                                |
| P            | 17. (1669)     | H. Brant (Němec)                                       |

#### **Úloha 2:**

- a) I, K, N, Ne, Ni, Zn
- b) Am, At, I, Mn, Na, Mo, N, Ni, No, O, Ta, Ti
- c) Ar, As, Er, Es, N, Na, Ne, Ra, Rn, S, Se, Sn, Sr

#### **Úloha 3:**

8 (S, Sb, Sc, Se, Si, Sm, Sn, Sr)

#### **Úloha 4:**

aktinium, americium, argon, arsen, astat, hliník, stříbro, zlato

#### **Úloha 5:**

- a) kyslík – O<sub>2</sub>, ozon – O<sub>3</sub>
- b) astat – At
- c) rtuť – Hg, brom – Br
- d) křemík – Si
- e) sodík – Na
- f) platina – Pt, palladium – Pd
- g) měď – Cu
- h) chlor – Cl

#### **Úloha 6:**

- a) kovy: W, Ca, Li, Sn, Zn, Mg, La, Os
- b) nekovy: N, Cl, H, I, B, C, S
- c) polokovy: Si, Te

**Úloha 7:**

| Značka prvku | Z  | A <sub>r</sub> | Obsazení slupek elektrony |   |   |   |   |   |   | počet valenčních elektronů |
|--------------|----|----------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|----------------------------|
|              |    |                | K                         | L | M | N | O | P | Q |                            |
| N            | 7  | 14,0           | 2                         | 5 |   |   |   |   |   | 5                          |
| Si           | 14 | 28,09          | 2                         | 8 | 4 |   |   |   |   | 4                          |
| Li           | 3  | 6,94           | 2                         | 1 |   |   |   |   |   | 1                          |
| O            | 8  | 16,00          | 2                         | 6 |   |   |   |   |   | 6                          |
| S            | 16 | 32,06          | 2                         | 8 | 6 |   |   |   |   | 6                          |
| Cl           | 17 | 35,45          | 2                         | 8 | 7 |   |   |   |   | 7                          |
| Ca           | 20 | 40,80          | 2                         | 8 | 8 |   |   |   |   | 2                          |
| H            | 1  | 1,008          | 1                         |   |   |   |   |   |   | 1                          |
| C            | 6  | 12,00          | 2                         | 4 |   |   |   |   |   | 4                          |
| B            | 5  | 10,81          | 2                         | 3 |   |   |   |   |   | 3                          |

**Úloha 8:**

a) II. A, b) VIII. A, c) VI. A, d) VII. A, e) I. A, f) III. B, g) III. B, h) VIII B, i) VII. B

**Úloha 9:**

|    |    |    |
|----|----|----|
| Fe | Co | Ni |
| Ru | Rh | Pd |
| Os | Ir | Pt |

**Úloha 10:**

Chybné prvky jsou přeškrtnuty a nahrazeny správným prvkem.

| a)                        | b)                     | c)                       | d)                          |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| podskupina chromu (VI. B) | podskupina mědi (I. B) | podskupina zinku (II. B) | podskupina germánia (IV. A) |
| Cr                        | Cu                     | Zn                       | Ge                          |
| <del>Mn</del> Mo          | <del>Pt</del> Ag       | Cd                       | Sn                          |
| W                         | Au                     | Hg                       | <del>Si</del> Pb            |

**Úloha 11:**

Fr, Li, Ca, H, C, S, Cl, N, O, F

**Úloha 12:**

a) Ca, b) H, c) Ca, d) Na

**Úloha 13:**

Argon, Fluorum, Helium, Hydrogenium, Chlorum, Krypton, Neonum, Nitrogenium, Oxygenium, Radon, Xenon.

**Úloha 14:**

9, 42, 24, 60 140 (pořadí je stejné jako v zadání)

**Úloha 15:**

|     |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      |       |      |     |      |       |    |
|-----|------|-------|------|-----|------|-------|------|---|----|-----|------|-------|------|-----|------|-------|----|
| 1   | 2    | 3     | 4    | 5   | 6    | 7     | 8    | 9 | 10 | 11  | 12   | 13    | 14   | 15  | 16   | 17    | 18 |
| I a | II a | III b | IV b | V b | VI b | VII b | VIII |   |    | I b | II b | III a | IV a | V a | VI a | VII a | 0  |
|     |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      | B     |      |     |      |       |    |
| Na  |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      |       | Si   |     |      |       |    |
|     |      |       |      |     | Cr   | Mn    |      |   |    |     |      |       |      | As  |      |       |    |
|     |      |       |      |     |      |       |      |   |    |     |      |       |      |     |      | I     |    |
|     |      |       |      |     | W    |       | Os   |   |    |     |      |       |      |     |      |       | Rn |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Cvičení II: Oxidační čísla prvků**

**Úloha 16:**

$F^{-1}$ ,  $Na^I$ ,  $Mg^{II}$ ,  $Zn^{II}$ ,  $Al^{III}$ ,  $Ca^{II}$

**Úloha 17:**

a)  $H_2O^{-II}$ , b)  $H_2O_2^{-I}$ , c)  $BaO_2^{-I}$ , d)  $O^{II}F_2$ , e)  $HClO^{-II}$ , f)  $Rb_2O_2^{-I}$ , g)  $K_2O_2^{-I}$ , h)  $Ca(O^{-II}H)_2$ , i)  $KClO_3^{-II}$ , j)  $H_2S_2O_7^{-II}$

**Úloha 18:**

d) Kladné oxidační číslo má kyslík ve sloučenině  $OF_2$ , protože fluor má vyšší hodnotu elektronegativity a je proto nositelem záporného náboje.

**Úloha 19:**

c)  $Al^{III}H_3$ , d)  $Pb^{II}CO_3$ , e)  $Na^I NO_2$ , f)  $NH_4Mg^{II}PO_4$ , k)  $Co^{II}(NO_3)_2$

**Úloha 20:**

$Fe_2^{III}O_3$ , b)  $Fe^{II}CO_3$ , c)  $Fe_3O_4$  ( $Fe^{II}O \cdot Fe_2^{III}O_3$ )

**Úloha 21:**

a)  $MgAl_2O_4$  ( $Mg^{II}O \cdot Al_2^{III}O_3$ ),  
 b)  $FeCr_2O_4$  ( $Fe^{II}O \cdot Cr_2^{III}O_3$ ),  
 c)  $FeTiO_3$  ( $Fe^{II}O \cdot Ti^{IV}O_2$ ),

**Úloha 22:**

a)  $3 As^0 + 5 HN^V O_3 + 2 H_2O \rightarrow 3 H_3As^V O_4 + 5 N^{II}O$   
 b)  $6 KI^{-I} + K_2Cr_2^{VI}O_7 + 7 H_2SO_4 \rightarrow 3 I_2^0 + Cr_2^{III}(SO_4)_3 + 4 K_2SO_4 + 7 H_2O$   
 c)  $3 I_2^0 + 10 HN^V O_3 \rightarrow 6 HI^V O_3 + 10 N^{II}O + 2 H_2O$

**Úloha 23:**

f)  $KMnO_4$  – oxidační číslo manganu je VII ( $KMn^{VII}O_4$ ).

**Úloha 24:**

b)  $CaCl_2$  – oxidační číslo chloru je  $-I$  ( $CaCl_2^{-I}$ ).

**Úloha 25:**

- |        |                  |        |                               |
|--------|------------------|--------|-------------------------------|
| a) V   | HIO <sub>3</sub> | d) I   | N <sub>2</sub> O              |
| b) VII | HIO <sub>4</sub> | e) II  | NO                            |
| c) I   | HIO              | f) III | N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|        |                  | g) IV  | NO <sub>2</sub>               |
|        |                  | h) V   | N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |

**Cvičení III: Vybrané názvy anorganických sloučenin a typy jejich chemických vzorců****Úloha 26:**

- a) II. E, b) IV. A, c) III. C, d) V. B, e) I. D

**Úloha 27:**

- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| a) oxid fosforitý  | P <sub>4</sub> O <sub>6</sub>   |
| b) oxid fosforečný | P <sub>4</sub> O <sub>10</sub>  |
| c) oxid dusičitý   | N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>   |
| e) chlorid hlinitý | Al <sub>2</sub> Cl <sub>6</sub> |

**Úloha 28:**

| oxidační číslo prvku      | obecný molekulový vzorec oxidu | obecný strukturální vzorec oxidu  |
|---------------------------|--------------------------------|---|
| I (M <sup>I</sup> )       | M <sub>2</sub> O               | M – O – M   |
| II (M <sup>II</sup> )     | MO                             | M = O   |
| III (M <sup>III</sup> )   | M <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | O = M – O – M = O   |
| IV (M <sup>IV</sup> )     | MO <sub>2</sub>                | O = M = O   |
| V (M <sup>V</sup> )       | M <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | $\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ // & & // \\ \text{O} = \text{M} - \text{O} - \text{M} & & = \text{O} \\ // & & // \\ \text{O} & & \text{O} \end{array}$ |
| VI (M <sup>VI</sup> )     | MO <sub>3</sub>                | $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{O} = \text{M} = \text{O} \\ // \\ \text{O} \end{array}$   |
| VII (M <sup>VII</sup> )   | M <sub>2</sub> O <sub>7</sub>  | $\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ // & & // \\ \text{O} = \text{M} - \text{O} - \text{M} & & = \text{O} \\ // & & // \\ \text{O} & & \text{O} \end{array}$ |
| VIII (M <sup>VIII</sup> ) | MO <sub>4</sub>                | $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{O} = \text{M} = \text{O} \\ // \\ \text{O} \end{array}$   |

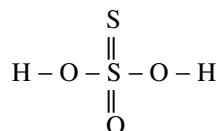
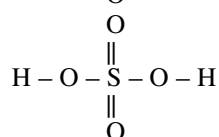
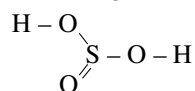
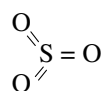
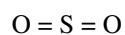
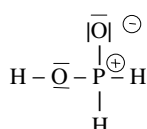
**Úloha 29:**

| obecný vzorec   | název sloučeniny                                |
|---|---|
| M – O – M   | oxid měďný, oxid dusný, oxid lithný             |
| O = M = O   | oxid olovičitý, oxid cíničitý, oxid siřičitý    |
| $\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{O} = \text{M} = \text{O} \\ // \\ \text{O} \end{array}$ | oxid wolframový, oxid molybdenový, oxid uranový |
| O = M – O – M = O   | oxid gallitý, oxid antimonitý, oxid manganitý   |

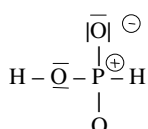
**Úloha 30:**

- d), f), h)

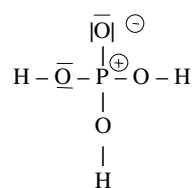


**Úloha 31:**a)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ c)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ d)  $\text{SO}_3$ e)  $\text{SO}_2$ **Úloha 32:**

a)



b)



c)

**Úloha 33:**

křemen, sůl kamenná

**Úloha 34:**a)  $\text{BiCl}(\text{O})$ b)  $\text{CaCl}(\text{ClO})$ c)  $\text{MgBr}(\text{OH})$ d)  $\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ e)  $\text{Sn}_3(\text{ClO}_4)_2(\text{OH})_4$ f)  $\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2$ **Úloha 35:**b)  $\text{S}_8$ ~~heptasíra~~ oktasírac)  $\text{H}_3\text{BO}_3$ kyselina ~~dihydrogenboritá~~ trihydrogenboritáe)  $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ fluorid-tris(fosforečnan) ~~heptavápenatý~~ pentavápenatýh)  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ~~undekahdrát~~ dodekahdrát síranu draselno-hlinitého**Cvičení IV: Názvy iontů a atomových skupin****Úloha 36:**

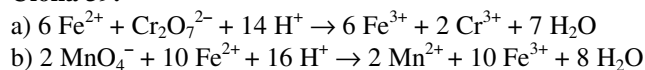
a) kation amonný, b) kation hlinitý, c) kation sodný, d) kation zinečnatý e) kation antimoničný, f) kation osmičelý, g) kation oxoniový

**Úloha 37:**

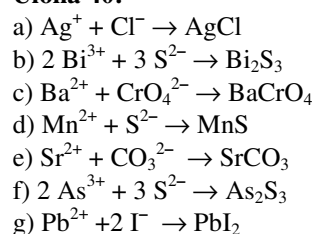
b) kation železitý, c) fosfonium, e) kation chromitý

**Úloha 38:**

|  |                   |
|--|-------------------|
| a) $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3 \text{OH}^-$ | kation hlinitý    |
| b) $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$                   | kation draselný   |
| c) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ | kation barnatý    |
| d) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3 \text{OH}^-$ | kation železitý   |
| e) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ | kation měďnatý    |
| f) $\text{LiOH} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{OH}^-$                 | kation lithný     |
| g) $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$      | kation amonný     |
| h) $\text{Co}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Co}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ | kation kobaltnatý |
| i) $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ | kation hořečnatý  |
| j) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$ | kation vápenatý   |

**Úloha 39:**

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| $\text{Fe}^{2+}$ | kation železnatý |
| $\text{H}^+$     | kation vodíkový  |
| $\text{Fe}^{3+}$ | kation železitý  |
| $\text{Cr}^{3+}$ | kation chromitý  |
| $\text{Mn}^{2+}$ | kation manganatý |

**Úloha 40:****Úloha 41:**

a) anion jodidový, anion jodičnanový, b) anion dusičnanový, c) anion síranový,  
 d) anion chloridový, e) anion sulfidový, f) anion chlorečnanový

**Úloha 42:**

a)  $\text{ClO}_3^-$ , b)  $\text{ClO}^-$ , c)  $\text{ClO}_4^-$ , d)  $\text{ClO}_2^-$

**Úloha 43:**

|                                     | vzorec aniontu              | název aniontu     |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| a) $\text{Ca}(\text{OH})_2$         | $\text{OH}^-$               | anion hydroxidový |
| b) $\text{IF}_7$                    | $\text{F}^-$                | anion fluoridový  |
| c) $\text{MgO}$                     | $\text{O}^{2-}$             | anion oxidový     |
| d) $\text{Al}_4\text{C}_3$          | $\text{C}^{4-}$             | anion karbidový   |
| e) $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ | $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$ | anion disíranový  |
| f) $\text{KNO}_2$                   | $\text{NO}_2^-$             | anion dusitanový  |
| g) $\text{MgCl}_2$                  | $\text{Cl}^-$               | anion chloridový  |
| h) $\text{BiP}$                     | $\text{P}^{3-}$             | anion fosfidový   |

**Úloha 44:**

|   |                           |                                |
|---|---------------------------|--------------------------------|
| I) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$ | $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ | anion dihydrogenfosforečnanový |
| II) $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$    | $\text{HPO}_4^{2-}$       | anion hydrogenfosforečnanový   |
| III) $\text{HPO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$          | $\text{PO}_4^{3-}$        | anion fosforečnanový           |

**Úloha 45:**

| Název                | vzorec                        |
|----------------------|-------------------------------|
| chloridový anion     | Cl <sup>-</sup>               |
| peroxidový anion     | O <sub>2</sub> <sup>2-</sup>  |
| hydroxidový anion    | OH <sup>-</sup>               |
| disulfidový anion    | S <sub>2</sub> <sup>2-</sup>  |
| hydridový anion      | H <sup>-</sup>                |
| siřičitanový anion   | SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> |
| chlornanový anion    | ClO <sup>-</sup>              |
| manganistanový anion | MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> |
| dusitanový anion     | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>  |
| bromnanový anion     | BrO <sup>-</sup>              |

**Úloha 46:**

a) CO – karbonyl, c) NO<sub>2</sub> – nitryl, e) UO<sub>2</sub> – uranyl, g) SO – thionyl

**Úloha 47:**

a) chlorid nitrosylu, b) sulfid karbonylu, c) nitrid fosforylu, d) dichlorid thionylu

**Úloha 48:**

| Vzorec                          | Název   | atomová skupina |
|---------------------------------|---|-----------------|
| NOS                             | sulfid nitrosylu                              | NO              |
| SO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> | dichlorid sulfurylu<br>chlorid sulfurylu(2+)  | SO <sub>2</sub> |
| IO <sub>2</sub> F               | fluorid jodylu                                | IO <sub>2</sub> |
| POCl <sub>3</sub>               | trichlorid fosforylu<br>chlorid fosforylu(3+) | PO              |

**Cvičení V: Binární sloučeniny****Úloha 49:**

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
| K  | H | H | B | R | C | O |
|    |   | S | I | C |   |   |
| S  | T | A | N | N | A | N |
|    |   | C | A | O |   |   |
| CH | L | O | R | I | D | Y |
|    |   | M | N | S |   |   |
| K  | A | Z | I | V | E | C |

1. hydrid draselný, bromovodík, oxid uhelnatý
2. karbid křemičitý
3. SnH<sub>4</sub>
4. chemický vzorec páleného vápna
5. soli kyseliny chlorovodíkové
6. sulfid manganatý
7. název minerálu, jehož chemický vzorec je CaF<sub>2</sub>

**Úloha 50:**

| CHEMICKÝ VZOREC                | CHEMICKÝ NÁZEV    | CHEMICKÝ VZOREC   | CHEMICKÝ NÁZEV     |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| HBr                            | bromovodík        | AlH <sub>3</sub>  | alan               |
| CuS                            | sulfid měďnatý    | XeO <sub>3</sub>  | oxid xenonový      |
| Be <sub>3</sub> N <sub>2</sub> | nitrid berylnatý  | H <sub>2</sub> S  | sulfan (sirovodík) |
| BrF <sub>5</sub>               | fluorid bromičný  | FeCl <sub>3</sub> | chlorid železitý   |
| CaC <sub>2</sub>               | acetylid vápenatý | NH <sub>3</sub>   | amoniak            |

**Úloha 51:**

- |                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| b) PH <sub>3</sub>  | ch) HI                            |
| c) ZnS              | i) Li <sub>2</sub> O <sub>2</sub> |
| e) SbH <sub>3</sub> | j) Fe <sub>3</sub> C              |
| g) AgCl             | k) AlH <sub>3</sub>               |

**Úloha 52:**

- |  |  |
|--|--|
| a) $\text{Na}_3^1\text{N}^{-\text{III}}$   | f) $\text{Mg}^{\text{II}}\text{O}_2^{-1}$            |
| b) $\text{K}^{\text{I}}\text{I}^{-1}$      | g) $\text{H}^{\text{I}}\text{I}^{-1}$                |
| c) $\text{Na}_3^1\text{Sb}^{-\text{III}}$  | h) $\text{Al}^{\text{III}}\text{Cl}_3^{-1}$          |
| d) $\text{Sb}^{\text{III}}\text{H}_3^{-1}$ | i) $\text{Ti}^{\text{IV}}\text{O}_2^{-\text{II}}$    |
| e) $\text{Li}^1\text{H}^{-1}$              | j) $\text{As}_2^{\text{III}}\text{S}_3^{-\text{II}}$ |

**Úloha 53:**

- |                          |               |                            |                |
|--------------------------|---------------|----------------------------|----------------|
| a) $\text{Na}_2\text{S}$ | sulfid sodný  | e) $\text{Na}_2\text{S}_2$ | disulfid sodný |
| b) $\text{Na}_3\text{P}$ | fosfid sodný  | f) $\text{Na}_3\text{N}$   | nitrid sodný   |
| c) $\text{NaF}$          | fluorid sodný | g) $\text{Na}_2\text{O}_2$ | peroxid sodný  |
| d) $\text{Na}_3\text{B}$ | borid sodný   | h) $\text{NaN}_3$          | azid sodný     |

**Úloha 54:**

- |                             |                               |                   |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| b) $\text{BN}$              | <del>borid dusitý</del>       | správné názvy     |
| c) $\text{Al}_4\text{C}_3$  | <del>karbid hliničitý</del>   | nitrid boritý     |
| d) $\text{Sb}_2\text{S}_3$  | <del>síran antimonitý</del>   | karbid hlinitý    |
| e) $\text{IF}_7$            | <del>fluoristan jodný</del>   | sulfid antimonitý |
| f) $\text{Ca}_3\text{As}_2$ | <del>arsenitan vápenatý</del> | fluorid joditý    |
| h) $\text{Cu}_2\text{O}$    | <del>oxid měďnatý</del>       | arsenid vápenatý  |
|                             |                               | oxid měďný        |

**Úloha 55:**

- |                          |        |                         |        |
|--------------------------|--------|-------------------------|--------|
| a) $\text{H}_3\text{P}$  | fosfan | d) $\text{H}_2\text{S}$ | sulfan |
| b) $\text{H}_3\text{As}$ | arsan  | e) $\text{SiH}_4$       | silan  |
| c) $\text{H}_2\text{Se}$ | selan  | f) $\text{AlH}_3$       | alan   |

**Úloha 56:**

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| $\text{MnO}$            | oxid manganatý   |
| $\text{Mn}_2\text{O}_3$ | oxid manganitý   |
| $\text{MnO}_2$          | oxid manganičitý |
| $\text{Mn}_2\text{O}_7$ | oxid manganistý  |

**Úloha 57:**

- ox. č.
- |      |   |
|------|---|
| I.   | $\text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{AgF}, \text{AgBr}, \text{Na}_3\text{N}$        |
| II   | $\text{CaO}, \text{PbS}, \text{HgO}, \text{ZnS}, \text{CuCl}_2, \text{BaO}_2$ |
| III. | $\text{AuF}_3, \text{Cr}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{FeCl}_3,$  |
| IV   | $\text{TiO}_2, \text{ZrO}_2, \text{SiO}_2, \text{CrF}_4, \text{WC}$           |
| V    | $\text{P}_4\text{O}_{10},$  |
| VI   | $\text{CrF}_6, \text{CrO}_3$  |
| VII  | $\text{Mn}_2\text{O}_7$   |

**Úloha 58:**

- A) oxidy:  $\text{SnO}_2$  cínovec,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  korund,  $\text{MnO}_2$  pyroluzit(burel),  $\text{SiO}_2$  křemen,  $\text{UO}_2$  smolinec,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  křemel  
 B) sulfidy:  $\text{ZnS}$  sfalerit,  $\text{HgS}$  rumělka,  $\text{MoS}_2$  molybdenit,  $\text{PbS}$  galenit  
 C) halogenidy:  $\text{CaF}_2$  fluorit,  $\text{NaCl}$  halit(sůl kamenná)

**Úloha 59:**

- I. C. c), II. F. d), III. A. h), IV. B. b), V. D. g), VI. G. e), VII. E. f), VIII. H. a)

**Úloha 60:**

- a)  $\text{TiO}_2$ , b)  $\text{MnO}_2$ , c)  $\text{AgBr}$ , d)  $\text{SO}_2$ , e)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ , f)  $\text{KCl}$ , g)  $\text{CaO}$ , h)  $\text{PbS}$ , i)  $\text{NH}_3$

## Cvičení VI: Hydroxidy a podvojně oxidy

### Úloha 61:

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| a) hydroxid olovnatý   | Pb(OH) <sub>2</sub> |
| b) LiOH                | hydroxid lithný     |
| c) hydroxid kademnatý  | Cd(OH) <sub>2</sub> |
| d) Au(OH) <sub>3</sub> | hydroxid zlatitý    |

### Úloha 62:

- a) Cu(OH)<sub>2</sub>    ~~hydroxid měďný~~    hydroxid měďnatý  
b) Sn(OH)<sub>4</sub>    ~~hydroxid cínatý~~    hydroxid cíničitý

### Úloha 63:

- a) reakce sodíku s vodou:  $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$   
b) reakce oxidu vápenatého s vodou:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

### Úloha 64:

- a) Al<sup>III</sup>(OH)<sub>3</sub>    hydroxid hlinitý    c) Ag<sup>I</sup>OH    hydroxid stříbrný  
b) Cd<sup>II</sup>(OH)<sub>2</sub>    hydroxid kademnatý    d) Sn<sup>IV</sup>(OH)<sub>4</sub>    hydroxid cíničitý

### Úloha 65:

- a)  $\text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Ba(OH)}_2$     hydroxid barnatý  
b)  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$     hydroxid vápenatý  
c)  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al(OH)}_3$     hydroxid hlinitý  
d)  $\text{Ga}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Ga(OH)}_3$     hydroxid gallitý

### Úloha 66:

- a) Zn(OH)<sub>2</sub>    IV,  
b) Cu(OH)<sub>2</sub>    III,  
c) Cr(OH)<sub>3</sub>    II,  
d) Fe(OH)<sub>3</sub>    I

### Úloha 67:

- a) BaO · TiO<sub>2</sub>    oxid barnato-titaničitý    trioxid barnato-titaničitý    BaTiO<sub>3</sub>  
b) CoO · Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>    oxid kobaltnato-kobaltitý    tetraoxid kobaltnato-kobaltitý    Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>  
c) 2Cu(OH)<sub>2</sub> · Al(OH)<sub>3</sub>    hydroxid diměďnato-hlinitý    pentahydroxid diměďnato-hlinitý    Cu<sub>2</sub>Al(OH)<sub>5</sub>

### Úloha 68:

- a) BeAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>    Be<sup>II</sup>O<sup>-II</sup> · Al<sub>2</sub><sup>III</sup>O<sub>3</sub><sup>-II</sup>    oxid beryllnato-hlinitý  
b) CaTiO<sub>3</sub>    Ca<sup>II</sup>O<sup>-II</sup> · Ti<sup>IV</sup>O<sub>2</sub><sup>-II</sup>    oxid vápenato-titaničitý

### Úloha 69:

magnetovec, vápenec, malachit, chromit, chalkopyrit, křišťál, limonit, magnetit, spinel, azurit.

### Úloha 70:

- a) magnetovec    FeO · Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>    oxid železnato-železitý  
b) chromit    FeO · Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>    oxid železnato-chromitý  
c) spinel    MgO · Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>    oxid hlinito-hořečnatý

## Cvičení VII: Kyseliny

### Úloha 71:

- a) HClO kyselina chlorná  
b) HClO<sub>2</sub> kyselina chloritá  
c) HClO<sub>3</sub> kyselina chlorečná  
d) HClO<sub>4</sub> kyselina chloristá

**Úloha 72:**

- a) HBO<sub>2</sub> kyselina hydrogenboritá, kyselina dioxoboritá  
 H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> kyselina trihydrogenboritá, kyselina trioxoboritá  
 b) HIO<sub>3</sub> kyselina hydrogenjodičná, kyselina trioxojodičná  
 H<sub>3</sub>IO<sub>4</sub> kyselina trihydrogenjodičná, kyselina tetraoxojodičná  
 c) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> kyselina dihydrogenkřemičitá, kyselina trioxokřemičitá  
 H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> kyselina tetrahydrogenkřemičitá, kyselina tetraoxokřemičitá

**Úloha 73:** Přiřaďte vzorcům kyselin (1–8) správný název (a–h):

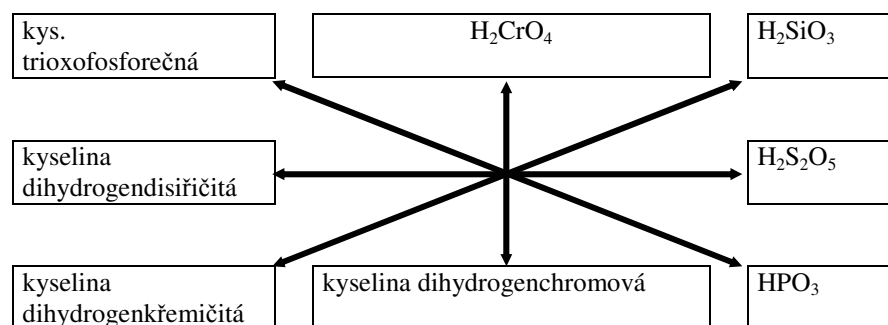
1. d, 2. g, 3. a, 4. f, 5. h, 6. b, 7. e, 8. c

**Úloha 74:** Doplňte vzorce funkčních derivátů kyselin

- a) NO<sub>2</sub>F d) SO<sub>2</sub>(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>  
 b) MoCl<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e) CSeCl<sub>2</sub>  
 c) NOCl f) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ONO<sub>2</sub>

**Úloha 75:**

- a) jednoduché kyseliny: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>5</sub>IO<sub>6</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, HBrO  
 b) polykyseliny H<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>2</sub>Mo<sub>6</sub>O<sub>19</sub>, H<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

**Úloha 76:****Úloha 77:**

| NÁZEV KYSELINY                   | počet centrálních atomů | oxidační číslo | vzorec kyseliny                               |
|----------------------------------|-------------------------|----------------|---|
| kyselina sírová                  | 1                       | VI             | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                |
| kyselina tetrahydrogenkřemičitá  | 1                       | IV             | H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>               |
| kyselina pentaoxidisiřičitá      | 2                       | IV             | H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  |
| kyselina chlorná                 | 1                       | I              | HClO  |
| kyselina hydrogenfosforečná      | 1                       | V              | HPO <sub>3</sub>                              |
| kyselina dihydrogendichromová    | 2                       | VI             | H <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> |
| kyselina hexahydrogendikřemičitá | 2                       | IV             | H <sub>6</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub> |
| kyselina hydrogenboritá          | 1                       | III            | HBO <sub>2</sub>                              |

**Úloha 78:**

- a) H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kyselina thiosírová  
 b) H<sub>3</sub>AsS<sub>4</sub> kyselina tetrathioarseničná  
 c) HSCN kyselina thiokyanatá  
 d) H<sub>2</sub>MoO<sub>3</sub>S<sub>2</sub> kyselina dithiodioxomolybdenová  
 e) H<sub>2</sub>SnS<sub>3</sub> kyselina trithiocínitá

**Úloha 79:**

- a) jednosytné kyseliny:  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HPO}_3$ ,  $\text{HBO}_2$   
 b) dvojsytné kyseliny:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  
 c) trojsytné kyseliny:  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{IO}_5$

**Úloha 80:**

| VZOREC                               | NÁZEV KYSELINY (I)              | NÁZEV KYSELINY (II)         |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| a) $\text{HBO}_2$                    | kyselina hydrogenboritá         | kyselina dioxoboritá        |
| b) $\text{H}_3\text{PO}_4$           | kyselina trihydrogenfosforečná  | kyselina tetraoxofosforečná |
| c) $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ | kyselina dihydrogendichromová   | kyselina heptaoxidichromová |
| d) $\text{H}_5\text{IO}_6$           | kyselina pentahydrogenjodistá   | kyselina hexaoxojodistá     |
| e) $\text{H}_4\text{SiO}_4$          | kyselina tetrahydrogenkřemičitá | kyselina tetraoxokřemičitá  |
| f) $\text{H}_3\text{AsO}_4$          | kyselina trihydrogenarseničná   | kyselina tetraoxoarseničná  |
| g) $\text{H}_2\text{CrO}_4$          | kyselina dihydrogenchromová     | kyselina tetraoxochromová   |
| h) $\text{H}_3\text{IO}_5$           | kyselina trihydrogenjodistá     | kyselina pentaoxojodistá    |

**Úloha 81:**

- a)  $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$   
 b)  $\text{H}_2\text{O} + \text{CrO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{CrO}_4$   
 c)  $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$   
 d)  $\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow 2 \text{HNO}_2$   
 e)  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$   
 f)  $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HClO}$   
 g)  $6 \text{H}_2\text{O} + \text{P}_4\text{O}_{10} \rightarrow 4 \text{H}_3\text{PO}_4$

**Úloha 82:**

- f)  $\text{NH}_3$  (Po rozpuštění ve vodě se chová jako zásada)

**Cvičení VIII: Soli I****Úloha 83:**

|             |                                       |                           |                                      |                          |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| vzorec soli |                                       | $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ | $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ | $\text{K}_3\text{AsS}_4$ |
| kation      | vzorec                                | $\text{NH}_4^+$           | $\text{Ca}^{2+}$                     | $\text{K}^+$             |
|             | název                                 | amonný                    | vápenatý                             | draselný                 |
| anion       | vzorec                                | $\text{S}^{2-}$           | $\text{H}_2\text{PO}_4^-$            | $\text{AsS}_4^{3-}$      |
|             | název                                 | sulfidový                 | dihydrogenfosforečnanový             | tetrathioarseničnanový   |
| název soli  | podstatné jméno označující anion soli | sulfid                    | dihydrogenfosforečnan                | tetrathioarseničnan      |
|             | přídavné jméno označující kation soli | amonný                    | vápenatý                             | draselný                 |

**Úloha 84:**

| název soli               | vzorec kyseliny                  | vzorec soli                       |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| hydrogenuhlíčan vápenatý | $\text{H}_2\text{CO}_3$          | $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$       |
| tetraboritan sodný       | $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$ | $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ |
| arseničnan vápenatý      | $\text{HAsO}_3$                  | $\text{Ca}(\text{AsO}_3)_2$       |
| dusitan lithný           | $\text{HNO}_2$                   | $\text{LiNO}_2$                   |
| trioxoarsenitan amonný   | $\text{H}_3\text{AsO}_3$         | $(\text{NH}_4)_3\text{AsO}_3$     |
| chlореčnan barnatý       | $\text{HClO}_3$                  | $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$       |
| manganistan draselný     | $\text{HMnO}_4$                  | $\text{KMnO}_4$                   |

**Úloha 85:**

- a)  $\text{BiI}_3$  jodid bismutitý  
 b)  $\text{K}_2\text{SeO}_4$  selenan draselný  
 c)  $\text{As}_2\text{S}_5$  sulfid arseničný  
 d)  $\text{Zn}(\text{MnO}_4)_2$  manganistan zinečnatý  
 e)  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  dichroman disodný (heptaoxidichroman disodný)  
 f) chroman olovnatý  
 g) chloritan sodný  
 h) železan barnatý  
 ch) trioxokřemičitan sodný  
 i) disiřičitan didraselný
- $\text{PbCrO}_4$   
 $\text{NaClO}_2$   
 $\text{BaFeO}_4$   
 $\text{Na}_2\text{SiO}_3$   
 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$

**Úloha 86:**

- a) NaHS hydrogensulfid sodný  
 b) KHSO<sub>3</sub> hydrogensířičitan draselný  
 c) Tl<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> síran thallný  
 d) SOCl<sub>2</sub> dichlorid thionylu  
 e) Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thiosíran sodný  
 f) SO<sub>2</sub>NH imid sulfurylu

**Úloha 87:**

- a)  $2 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{S}$   
 b)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{HCO}_3$   
 c)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2 \text{CaSO}_4$

**Úloha 88:**

- a) LiH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> dihydrogenfosforečnan lithný  
 d) NaHCO<sub>3</sub> hydrogenuhličitan sodný  
 f) KHS hydrogensulfid draselný  
 h) NaHSO<sub>4</sub> hydrogensíran sodný

**Cvičení IX: Soli II****Úloha 89:**

- a) soli bezkyslíkatých kyselin CoF<sub>3</sub>, Ni(CN)<sub>2</sub>, Ga<sub>2</sub>S<sub>3</sub>  
 b) soli jednoduchých oxokyselin Co<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Tl<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>  
 c) thiosoli K<sub>3</sub>SbS<sub>4</sub>  
 d) hydrogensoli Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>H<sub>2</sub>OsO<sub>6</sub>  
 e) podvojně soli NH<sub>4</sub>MgPO<sub>4</sub>  
 f) hydráty solí Co(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O, PdSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O

**Úloha 90:**

- a) 5H<sub>2</sub>O, b) 12H<sub>2</sub>O, c) 10H<sub>2</sub>O, d) 7H<sub>2</sub>O, e) 1/2H<sub>2</sub>O, f) 2H<sub>2</sub>O

**Úloha 91:**

- a) CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O e) NiSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O  
 b) FeSO<sub>4</sub> · 4H<sub>2</sub>O f) CoSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O  
 c) ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O

**Úloha 92:**

- KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12H<sub>2</sub>O  
 KAl(SeO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12H<sub>2</sub>O  
 KCr(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12H<sub>2</sub>O  
 KFe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12H<sub>2</sub>O

**Úloha 93:**

| NÁZEV MINERÁLU          | CHEMICKÝ VZOREC  | CHEMICKÝ NÁZEV               |
|-------------------------|--|------------------------------|
| a) sádrovec             | CaSO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O                            | dihydrát síranu vápenatého   |
| b) pyrop (český granát) | Mg <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> | křemičitan hořečnato-hlinitý |
| c) siderit (ocelek)     | FeCO <sub>3</sub>  | uhličitan železnatý          |
| d) pyrit                | FeS <sub>2</sub>   | disulfid železnatý           |
| e) Glauberova sůl       | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · 10H <sub>2</sub> O             | dekahydrát síranu sodného    |

**Úloha 94:**

- I. c), II. e), III. d), IV. b), V. a)

**Úloha 95:**

- b) dichlorid-oxid vanadičitý e) trifluorid-oxid vanadičný  
 d) uhličitan-dihydroxid kademnatý



**Úloha 96:**a)  $\text{SeF}_2(\text{O})$ , b)  $\text{Pb}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ , c)  $\text{SeBr}_2(\text{O})$ , d)  $\text{MgCl}(\text{OH})$ **Úloha 97:**

a)  $\text{Se}^{\text{IV}}\text{Cl}_2^{-1}(\text{O})^{-\text{II}}$  dichlorid-oxid seleničitý  
 b)  $\text{Bi}^{\text{III}}(\text{NO}_3)^{-1}(\text{OH})_2^{-1}$  dusičnan-dihydroxid bismutitý  
 c)  $\text{V}^{\text{V}}\text{Br}_3^{-1}(\text{O})^{-\text{II}}$  tribromid-oxid vanadičný  
 d)  $\text{Ni}_2^{\text{II}}(\text{CO}_3)^{-\text{II}}(\text{OH})_2^{-1}$  uhličitan-dihydroxid dinikelnatý

**Úloha 98:**

malachit: uhličitan-dihydroxid diměďnatý  
 azurit: bis(uhličitan)-dihydroxid triměďnatý

**Úloha 99:**

a) A, b) C, c) A

**Cvičení X: Koordinační sloučeniny****Úloha 100:**

|   | centrální atom | oxidační číslo | koordinační číslo | název koordinační sloučeniny               |
|---|----------------|----------------|-------------------|--|
| a | Cu             | 2              | 4                 | síran tetraaquaměďnatý                     |
| b | Pt             | 2              | 4                 | diammin-dichloroplatnatý komplex           |
| c | Fe             | 2              | 6                 | hexakynoželesnatan tetrdraselný (draselný) |
| d | Pt             | 4              | 6                 | hexachloroplatičitan disodný (sodný)       |

**Úloha 101:**

b), c)

**Úloha 102:**

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| a) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ | kation hexaaquachromitý       |
| b) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$          | anion hexakynoželesnatanový   |
| c) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$        | kation hexaamminnikelnatý     |
| d) $[\text{SiF}_6]^{2-}$                    | anion hexafluorokřemičitanový |
| e) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$        | kation tetraamminměďnatý      |

**Úloha 103:**

| VZOREC  | NÁZEV   |
|---|---|
| $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$                                    | triaqua-trichlorochromitý komplex                   |
| $\text{Na}_2[\text{SiF}_6]$   | hexafluorokřemičitan sodný (disodný)                |
| $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CO})(\text{CN})_5]$                                   | karbonyl-pentakynoželesnatan draselný (tridraselný) |
| $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$   | chlorid diamminstříbrný                             |
| $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{I}]\text{Br}_2$                                   | dibromid pentaammin-jodokobaltitý                   |
| $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | dihydrát chloridu tetraqua-dichlorochromitého       |
| $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{ClO}_4)_2$                               | chloristan hexaaquanikelnatý                        |
| $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3]$                                  | triaqua-trihydroxochromitý komplex                  |

**Úloha 104:**

| název                                  | kation   | anion                             | vzorec   |
|--|--|-----------------------------------|--|
| síran tetraamminměďnatý                | $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$                | $\text{SO}_4^{2-}$                | $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$                |
| triammin-trichlorokobaltitý komplex    | -----  | -----                             | $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$                |
| tetrachloroplatnatý tetraamminplatnatý | $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$                | $[\text{PtCl}_4]^{2-}$            | $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$            |
| anion tetrakyanonikelnatý              | -----  | $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$   | $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$                        |
| tetrahydridolitan lithný               | $\text{Li}^+$                                    | $[\text{AlH}_4]^-$                | $\text{Li}[\text{AlH}_4]$                              |
| kation tetraaquadichlorochromitý       | $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]^+$ | -----                             | $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]^+$       |
| hexakynoželeznatý draselný             | $\text{K}^+$                                     | $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$   | $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$                   |
| anion tetrachlorozlatitanový           | -----  | $[\text{AuCl}_4]^-$               | $[\text{AuCl}_4]^-$                                    |
| hexanitrokobaltitan hexaamminkobaltitý | $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$                | $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$ | $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ |
| diammin-dibromopalladnatý komplex      | -----  | -----                             | $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Br}_2]$                |

**Úloha 105:**

a) C, b) C, c) A, d) B

**Úloha 106:**

a) B, b) C, c) A, d) B

**Úloha 107:**

- a)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$   
 b)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$   
 c)  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$   
 d)  $\text{Fe}[\text{Fe}(\text{SCN})_6]$

**Úloha 108:**

a) d)

**Úloha 109:**

|    | VZOREC               | NÁZEV    |
|----|----------------------|----------|
| a) | $\text{SO}_4^{2-}$   | sulfato- |
| b) | CO                   | karbonyl |
| c) | $\text{PO}_4^{3-}$   | fosfato- |
| d) | NO                   | nitrosyl |
| e) | $\text{CN}^-$        | kyano-   |
| f) | $\text{NO}_2^-$      | nitro-   |
| g) | $\text{S}^{2-}$      | thio-    |
| h) | $\text{H}_2\text{O}$ | aqua     |
| i) | $\text{OH}^-$        | hydroxo- |
| j) | $\text{F}^-$         | fluoro-  |

**Úloha 110:**

|                      |                 |                    |                    |
|----------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| L (neutrální ligand) | $\text{L}^-$    | $\text{L}^{2-}$    | $\text{L}^{3-}$    |
| CO                   | $\text{CN}^-$   | $\text{SO}_4^{2-}$ | $\text{PO}_4^{3-}$ |
| NO                   | $\text{NO}_2^-$ | $\text{S}^{2-}$    |                    |
| $\text{H}_2\text{O}$ | $\text{OH}^-$   |                    |                    |
|                      | $\text{F}^-$    |                    |                    |

## **6 Repetitorium chemického anorganického názvosloví – náročnější úkoly**

Text následující kapitoly je určen především studentům vysokých škol a nadaným studentům škol středních, chemickým olympionikům, soutěžícím ve studentské odborné činnosti, zájemcům o studium na vysokých školách s chemickým zaměřením apod.. Úkoly jsou rozděleny do dvou sloupců. V levém sloupci najde student zadání úkolů, v pravém sloupci pak správné odpovědi. Předpokládá se, že při studiu bude pravý sloupec zakryt a použit bude pouze pro kontrolu odpovědi. Toto členění by mělo urychlit práci s textem a odstranit nutnost neustálého listování, případně zbytečného opisování odpovědi.

### **6.1 Obecné zásady názvosloví anorganických sloučenin**

#### **6.1.1 Oxidační číslo**

**Úloha 111:** Určete oxidační čísla všech atomů v následujících sloučeninách:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| BaO <sub>2</sub>               | Ba <sup>II</sup> O <sup>-I</sup> <sub>2</sub>                                   |
| SiO <sub>2</sub>               | Si <sup>IV</sup> O <sup>-II</sup> <sub>2</sub>                                  |
| CH <sub>3</sub> OH             | C <sup>-II</sup> H <sup>I</sup> <sub>3</sub> O <sup>-II</sup> H <sup>I</sup>    |
| LiBH <sub>4</sub>              | Li <sup>I</sup> B <sup>III</sup> H <sup>-I</sup> <sub>4</sub>                   |
| HBrO <sub>4</sub>              | H <sup>I</sup> Br <sup>VII</sup> O <sup>-II</sup> <sub>4</sub>                  |
| H <sub>2</sub> NCN             | H <sup>I</sup> <sub>2</sub> N <sup>-III</sup> C <sup>IV</sup> N <sup>-III</sup> |
| VOCl <sub>3</sub>              | V <sup>V</sup> O <sup>-II</sup> Cl <sup>-I</sup> <sub>3</sub>                   |
| CO                             | C <sup>II</sup> O <sup>-II</sup>  |
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>  | H <sup>I</sup> <sub>2</sub> O <sup>-I</sup> <sub>2</sub>                        |
| Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> | Na <sup>I</sup> <sub>2</sub> S <sup>-I</sup> <sub>2</sub>                       |
| O <sub>2</sub> F <sub>2</sub>  | O <sup>I</sup> <sub>2</sub> F <sup>-I</sup> <sub>2</sub>                        |
| AgF <sub>2</sub>               | Ag <sup>II</sup> F <sup>-I</sup> <sub>2</sub>                                   |
| Ba <sub>3</sub> N <sub>2</sub> | Ba <sup>II</sup> <sub>3</sub> N <sup>-III</sup> <sub>2</sub>                    |

**Úloha 112:** Určete oxidační čísla atomů kovů v následujících sloučeninách:

|                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| LiO <sub>3</sub> | Li <sup>I</sup> O <sub>3</sub>  |
| KI <sub>3</sub>  | K <sup>I</sup> I <sub>3</sub>   |
| SrO <sub>2</sub> | Sr <sup>II</sup> O <sub>2</sub> |
| FeO              | Fe <sup>II</sup> O              |
| NaO <sub>2</sub> | Na <sup>I</sup> O <sub>2</sub>  |

**Úloha 113:** Určete Stockova čísla centrálních atomů:

|  |                    |
|--|--------------------|
| PuF <sub>7</sub> <sup>2-</sup>                                     | Pu <sup>V</sup>    |
| [BeF <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup>                                  | Be <sup>II</sup>   |
| V <sub>3</sub> O <sub>9</sub> <sup>3-</sup>                        | V <sup>V</sup>     |
| S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>2-</sup>                        | S <sup>IV</sup>    |
| CrF <sub>4</sub> O <sup>-</sup>                                    | Cr <sup>V</sup>    |
| UO <sub>5</sub> <sup>4-</sup>                                      | U <sup>VI</sup>    |
| [Ce <sub>6</sub> (OH) <sub>4</sub> O <sub>4</sub> ] <sup>12+</sup> | Ce <sup>IV</sup>   |
| Si <sub>3</sub> O <sub>8</sub> <sup>4-</sup>                       | Si <sup>IV</sup>   |
| XeO <sub>6</sub> <sup>4-</sup>                                     | Xe <sup>VIII</sup> |
| [Cr(O <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> ] <sup>3-</sup>                  | Cr <sup>V</sup>    |
| [Ni(CO) <sub>4</sub> ]   | Ni <sup>0</sup>    |
| [Co(CO) <sub>4</sub> ] <sup>-</sup>                                | Co <sup>-I</sup>   |
| [Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ]               | Pt <sup>II</sup>   |
| [Os <sub>3</sub> (CO) <sub>12</sub> ] <sup>-</sup>                 | Os <sup>0</sup>    |

|   |                          |
|---|--------------------------|
| $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$                     | $\text{Fe}^{\text{II}}$  |
| $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$                     | $\text{Fe}^{\text{III}}$ |
| $\text{K}[\text{AgF}_4]$                            | $\text{Ag}^{\text{III}}$ |
| $\text{Cs}[\text{ICl}_4]$                           | $\text{I}^{\text{III}}$  |
| $\text{K}[\text{Au}(\text{S}_3)\text{S}]$           | $\text{Au}^{\text{III}}$ |
| $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$               | $\text{Fe}^{\text{III}}$ |
| $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$               | $\text{Cr}^0$            |
| $\text{H}_4[\text{XeO}_6]$                          | $\text{Xe}^{\text{VI}}$  |
| $\text{K}_2[\text{BeF}_4]$                          | $\text{Be}^{\text{II}}$  |
| $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$                | $\text{Fe}^{\text{II}}$  |
| $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$    | $\text{Co}^{\text{III}}$ |
| $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$    | $\text{Co}^{\text{III}}$ |
| $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$      | $\text{Cr}^{\text{III}}$ |
| $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$             | $\text{Pt}^{\text{IV}}$  |
| $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$      | $\text{Cu}^{\text{II}}$  |
| $[\text{Hg}(\text{H}_2\text{O})\text{OH}]\text{Br}$ | $\text{Hg}^{\text{II}}$  |

**Úloha 114:** Doplňte náboj koordinační částice:

|   |  |
|---|--|
| $[\text{Au}^{\text{III}}\text{Cl}_3(\text{OH})]$                | $[\text{Au}^{\text{III}}\text{Cl}_3(\text{OH})]^-$                   |
| $[\text{Ag}^{\text{III}}(\text{Te}^{\text{VI}}\text{O}_6)_2]$   | $[\text{Ag}^{\text{III}}(\text{Te}^{\text{VI}}\text{O}_6)_2]^{9-}$   |
| $[\text{Mo}_6^{\text{II}}\text{Cl}_8]$                          | $[\text{Mo}_6^{\text{II}}\text{Cl}_8]^{4+}$                          |
| $[\text{Ni}_2^{\text{I}}(\text{CN})_6]$                         | $[\text{Ni}_2^{\text{I}}(\text{CN})_6]^{4-}$                         |
| $[\text{Ni}^0(\text{CO})_2(\text{PF}_3)_2]$                     | $[\text{Ni}^0(\text{CO})_2(\text{PF}_3)_2]^0$                        |
| $[\text{P}_2^{\text{V}}\text{W}_{18}^{\text{VI}}\text{O}_{62}]$ | $[\text{P}_2^{\text{V}}\text{W}_{18}^{\text{VI}}\text{O}_{62}]^{6-}$ |
| $[\text{Cr}_3^{\text{III}}(\text{CH}_3\text{COO})_6\text{O}]$   | $[\text{Cr}_3^{\text{III}}(\text{CH}_3\text{COO})_6\text{O}]^+$      |
| $[\text{Be}_4^{\text{II}}(\text{CH}_3\text{COO})_6\text{O}]$    | $[\text{Be}_4^{\text{II}}(\text{CH}_3\text{COO})_6\text{O}]^0$       |

**Úloha 115:** Určete oxidační čísla centrálních atomů v koordinačních sloučeninách:

|  |                           |
|--|---------------------------|
| $\text{K}[\text{OsO}_3\text{N}]$                                   | $\text{Os}^{\text{VIII}}$ |
| $\text{K}_4[\text{Ru}_2\text{Cl}_{10}\text{O}]$                    | $\text{Ru}^{\text{IV}}$   |
| $\text{Cs}[\text{Au}(\text{NO}_3)_4]$                              | $\text{Au}^{\text{III}}$  |
| $\text{K}_4[\text{Ni}(\text{CN})_4]$                               | $\text{Ni}^0$             |
| $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CO})_4]$                              | $\text{Fe}^{-\text{II}}$  |
| $\text{Na}[\text{Fe}(\text{CO})_4]$                                | $\text{Fe}^{-\text{I}}$   |
| $\text{K}_6\text{H}[\text{Ag}(\text{I}^{\text{VII}}\text{O}_6)_2]$ | $\text{Ag}^{\text{III}}$  |
| $\text{K}[\text{CrH}(\text{CO})_5]$                                | $\text{Cr}^0$             |
| $\text{K}_4[\text{U}(\text{SCN})_8]$                               | $\text{U}^{\text{IV}}$    |
| $\text{CrO}(\text{O}_2)_2$   | $\text{Cr}^{\text{VI}}$   |
| $[\text{Ni}(\text{PF}_3)_4]$                                       | $\text{Ni}^0$             |

 $\text{B}^{\text{III}}$ 

**Úloha 116:** Podle oxidačního čísla atomů značených obecně M určete zakončení názvů kationtů v těchto sloučeninách:

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| $\text{M}_2\text{O}$   | -ný           |
| $\text{MO}_4$          | -ičelý        |
| $\text{MO}$            | -natý         |
| $\text{M}_2\text{O}_7$ | -istý         |
| $\text{M}_2\text{O}_3$ | -itý          |
| $\text{M}_2\text{O}_5$ | -ičný (-ečný) |
| $\text{MO}_2$          | -ičitý        |
| $\text{MO}_3$          | -ový          |

**Úloha 117:** Pojmenujte tyto oxidy:

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| $\text{Cl}_2\text{O}$   | oxid chlorný     |
| $\text{Hg}_2\text{O}$   | oxid rtuťný      |
| $\text{RuO}_4$          | oxid rutheničelý |
| $\text{OsO}_4$          | oxid osmičelý    |
| $\text{HgO}$            | oxid rtuťnatý    |
| $\text{CaO}$            | oxid vápenatý    |
| $\text{CO}$             | oxid uhelnatý    |
| $\text{Cl}_2\text{O}_7$ | oxid chloristý   |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | oxid hlinitý     |
| $\text{Cr}_2\text{O}_3$ | oxid chromitý    |
| $\text{V}_2\text{O}_5$  | oxid vanadičný   |
| $\text{N}_2\text{O}_5$  | oxid dusičný     |
| $\text{SO}_2$           | oxid siřičitý    |
| $\text{SiO}_2$          | oxid křemičitý   |
| $\text{CO}_2$           | oxid uhličitý    |
| $\text{GeO}_2$          | oxid germaničitý |
| $\text{V}_2\text{O}_3$  | oxid vanaditý    |
| $\text{SO}_3$           | oxid sírový      |

**Úloha 118:** Podle oxidačního čísla atomů značených obecně M určete zakončení názvů kationtů v těchto sloučeninách:

|                  |               |
|------------------|---------------|
| $M(OH)O$         | -itý          |
| $MCl_3O$         | -ičný (-ečný) |
| $MO(S^{VI}O_4)$  | -ičitý        |
| $MP^VO_4$        | -itý          |
| $MI_2^{VII}O_9$  | -ičitý        |
| $MSi^{IV}O_4$    | -ičitý        |
| $MH_2(P_2^VO_7)$ | -natý         |

**Úloha 119:** Podle oxidačního čísla atomů značených obecně M určete zakončení názvů kationtů v těchto sloučeninách:

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| $[M_2(OH)_2]^{4+}$        | -itý  |
| $M_3Cl_2(OH)_4$           | -natý |
| $M_3V_{10}^VO_{28}$       | -natý |
| $[M_2(NH_3)_{10}OH]^{5+}$ | -itý  |
| $[M_6Cl_8]^{4+}$          | -natý |
| $[M(H_2O)_9](Br^VO_3)_3$  | -itý  |

**Úloha 120:** Podle oxidačního čísla atomů značených obecně M určete zakončení názvů těchto aniontů:

|             |                 |
|-------------|-----------------|
| $MO_2^-$    | -itan           |
| $MO_2^{2-}$ | -natan          |
| $MO_3^{3-}$ | -itan           |
| $MO_3^{2-}$ | -ičitan         |
| $MO_3^-$    | -ičnan (-ečnan) |
| $MO_4^{4-}$ | -ičitan         |
| $MO_4^{3-}$ | -ičnan (-ečnan) |
| $MO_4^{2-}$ | -an             |
| $MO_4^-$    | -istan          |
| $MO_6^{4-}$ | -ičelan         |

**Úloha 121:** Určete názvy těchto aniontů:

|              |             |
|--------------|-------------|
| $ClO^-$      | chlornan    |
| $BrO^-$      | bromnan     |
| $AgO^-$      | stříbrnan   |
| $BO_2^-$     | boritan     |
| $NO_2^-$     | dusitan     |
| $SO_3^{2-}$  | siřičitan   |
| $SeO_3^{2-}$ | seleničitan |

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| $\text{SiO}_3^{2-}$ | křemičitan   |
| $\text{CO}_3^{2-}$  | uhličitan    |
| $\text{ZrO}_3^{2-}$ | zirkoničitan |
| $\text{TiO}_4^{4-}$ | titaničitan  |
| $\text{SiO}_4^{4-}$ | křemičitan   |
| $\text{PbO}_4^{4-}$ | olovičitan   |
| $\text{NO}_3^-$     | dusičnan     |
| $\text{BrO}_3^-$    | bromičnan    |
| $\text{IO}_3^-$     | jodičnan     |
| $\text{ClO}_3^-$    | chlореčnan   |
| $\text{AsO}_3^-$    | arseničnan   |
| $\text{AsO}_4^{3-}$ | arseničnan   |
| $\text{VO}_4^{3-}$  | vanadičnan   |
| $\text{NbO}_4^{3-}$ | niobičnan    |
| $\text{PO}_4^{3-}$  | fosforečnan  |
| $\text{SO}_4^{2-}$  | síran        |
| $\text{SeO}_4^{2-}$ | selenan      |
| $\text{UO}_4^{2-}$  | uranan       |
| $\text{MoO}_4^{2-}$ | molybdenan   |
| $\text{WO}_4^{2-}$  | wolframan    |
| $\text{TeO}_6^{6-}$ | telluran     |
| $\text{MnO}_4^-$    | manganistan  |
| $\text{ClO}_4^-$    | chloristan   |
| $\text{ReO}_4^-$    | rhenistan    |
| $\text{IO}_4^-$     | jodistan     |
| $\text{IO}_6^{5-}$  | jodistan     |
| $\text{OsO}_6^{4-}$ | osmičelan    |

**Úloha 122:** Podle oxidačního čísla atomů značených obecně M určete zakončení názvů těchto aniontů:

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| $\text{MF}_4^-$    | -itan           |
| $\text{MF}_5^{2-}$ | -itan           |
| $\text{MF}_6^-$    | -ičnan (-ečnan) |
| $\text{MF}_8^{4-}$ | -ičitan         |
| $\text{MF}_7^{2-}$ | -ičnan (-ečnan) |

**Úloha 123:** Určete zakončení názvů těchto aniontů:

|                  |           |
|------------------|-----------|
| $\text{AuF}_4^-$ | -zlatitan |
| $\text{BH}_4^-$  | -boritan  |
| $\text{BF}_4^-$  | -boritan  |



|                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| $\text{AuCl}_4^-$                     | -zlatitan      |
| $\text{BeCl}_4^{2-}$                  | -beryllnatan   |
| $\text{CdCl}_3^-$                     | -kademnatan    |
| $\text{InBr}_5^{2-}$                  | -inditan       |
| $\text{PtCl}_6^{2-}$                  | -platičitan    |
| $\text{SbF}_6^-$                      | -antimoničnan  |
| $\text{Mo}(\text{CN})\text{F}_8^{4-}$ | -molybdeničnan |
| $\text{TaF}_7^{2-}$                   | -tantaličnan   |
| $\text{HfF}_7^{3-}$                   | -hafničitan    |

**Úloha 124:** Podle oxidačního čísla atomů značených obecně M určete zakončení názvů těchto aniontů:

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| $\text{M}_2\text{O}_5^{2-}$     | -ičitan         |
| $\text{M}_2\text{O}_7^{2-}$     | -an             |
| $\text{M}_2\text{O}_7^{4-}$     | -ičnan (-ečnan) |
| $\text{M}_3\text{O}_{10}^{2-}$  | -an             |
| $\text{M}_3\text{O}_9^{3-}$     | -ičnan (-ečnan) |
| $\text{M}_3\text{O}_6^{3-}$     | -itan           |
| $\text{M}_3\text{O}_8^{4-}$     | -ičitan         |
| $\text{M}_6\text{O}_{18}^{12-}$ | -ičitan         |

**Úloha 125:** Určete názvy těchto aniontů:

|                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$      | disiřičitan     |
| $\text{Ti}_2\text{O}_5^{2-}$     | dititaničitan   |
| $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$     | dichroman       |
| $\text{S}_2\text{O}_7^{2-}$      | disíran         |
| $\text{Mo}_2\text{O}_7^{2-}$     | dimolybdenan    |
| $\text{V}_2\text{O}_7^{4-}$      | divanadičnan    |
| $\text{W}_3\text{O}_{10}^{2-}$   | triwolframan    |
| $\text{P}_3\text{O}_9^{3-}$      | trifosforečnan  |
| $\text{V}_3\text{O}_9^{3-}$      | trivanadičnan   |
| $\text{Si}_3\text{O}_8^{4-}$     | trikřemičitan   |
| $\text{Si}_6\text{O}_{18}^{12-}$ | hexakřemičitan  |
| $\text{V}_4\text{O}_{12}^{4-}$   | tetravanadičnan |
| $\text{Mo}_4\text{O}_{13}^{2-}$  | tetramolybdenan |
| $\text{Mo}_7\text{O}_{24}^{6-}$  | heptamolybdenan |

**Úloha 126:** Podle oxidačního čísla atomů značených obecně M určete zakončení názvů těchto kyselin:

|     |     |
|-----|-----|
| HMO | -ná |
|-----|-----|

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| $\text{HMO}_2$          | -itá          |
| $\text{HMO}_3$          | -ičná (-ečná) |
| $\text{HMO}_4$          | -istá         |
| $\text{H}_2\text{MO}_2$ | -natá         |
| $\text{H}_2\text{MO}_3$ | -ičitá        |
| $\text{H}_2\text{MO}_4$ | -ová          |
| $\text{H}_3\text{MO}_3$ | -itá          |
| $\text{H}_3\text{MO}_4$ | -ičná (-ečná) |
| $\text{H}_3\text{MO}_5$ | -istá         |
| $\text{H}_4\text{MO}_3$ | -natá         |
| $\text{H}_4\text{MO}_4$ | -ičitá        |
| $\text{H}_4\text{MO}_5$ | -ová          |
| $\text{H}_4\text{MO}_6$ | -ičelá        |

**Úloha 127:** Pojmenujte nejjednodušším způsobem tyto kyseliny (nemusíte odlišovat kyseliny lišící se pouze počtem atomů vodíku a kyslíku):

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| $\text{HBrO}$            | kyselina bromná     |
| $\text{HNO}_2$           | kyselina dusitá     |
| $\text{HBrO}_3$          | kyselina bromičná   |
| $\text{HNO}_3$           | kyselina dusičná    |
| $\text{HIO}_3$           | kyselina jodičná    |
| $\text{HClO}_4$          | kyselina chloristá  |
| $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | kyselina křemičitá  |
| $\text{H}_2\text{SO}_3$  | kyselina siřičitá   |
| $\text{H}_2\text{CO}_3$  | kyselina uhličitá   |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$  | kyselina sírová     |
| $\text{H}_3\text{BO}_3$  | kyselina boritá     |
| $\text{H}_3\text{PO}_4$  | kyselina fosforečná |
| $\text{H}_3\text{AsO}_4$ | kyselina arseničná  |
| $\text{H}_3\text{IO}_5$  | kyselina jodistá    |
| $\text{H}_5\text{IO}_6$  | kyselina jodistá    |

**Úloha 128:** Podle oxidačního čísla atomů značených obecně M určete zakončení názvů těchto kyselin:

|                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| $\text{H}_2\text{M}_2\text{O}_2$ | -ná           |
| $\text{H}_2\text{M}_2\text{O}_4$ | -itá          |
| $\text{H}_2\text{M}_2\text{O}_5$ | -ičitá        |
| $\text{H}_2\text{M}_2\text{O}_7$ | -ová          |
| $\text{H}_4\text{M}_2\text{O}_9$ | -istá         |
| $\text{H}_4\text{M}_2\text{O}_7$ | -ičná (-ečná) |

$\text{HM}_3\text{O}_8$

$\text{HM}_5\text{O}_8$

$\text{H}_4\text{M}_4\text{O}_{12}$

-ičná (-ečná)

-itá

-ičná (-ečná)

## 6.1.2 Značky a názvy prvků

**Úloha 129:** Uved'te české názvy těchto prvků:

|    |         |
|----|---------|
| H  | vodík   |
| He | helium  |
| Hf | hafnium |
| Hg | rtuť    |
| Ho | holmium |

**Úloha 130:** Uved'te české názvy prvků, jejichž značky začínají písmenem B:

Be beryllium, Ba baryum, B bor,  
Bi bismut, Br brom, Bk berkelium

**Úloha 131:** Uved'te české názvy prvků, jejichž značky začínají písmenem R:

Rb rubidium, Ra radium, Re rhenium,  
Ru ruthenium, Rh rhodium, Rn radon

**Úloha 132:** Napište značky těchto prvků:

|            |    |
|------------|----|
| palladium  | Pd |
| platina    | Pt |
| olovo      | Pb |
| fosfor     | P  |
| polonium   | Po |
| praseodym  | Pr |
| promethium | Pm |
| plutonium  | Pu |

**Úloha 133:** Určete protonová čísla těchto prvků:

|     |     |
|-----|-----|
| Uns | 107 |
| Bnb | 202 |
| Unu | 101 |
| Uuu | 111 |
| Unt | 103 |
| Esq | 974 |
| Tho | 368 |

**Úloha 134:** Uved'te značky prvků se zadaným protonovým číslem:

|     |     |
|-----|-----|
| 157 | Ups |
|-----|-----|

|     |     |
|-----|-----|
| 463 | Qht |
| 289 | Boe |
| 105 | Unp |
| 728 | Sbo |
| 319 | Tue |
| 900 | Enn |
| 894 | Oeq |

**Úloha 135:** Pojmenujte tyto prvky:

|     |               |
|-----|---------------|
| Ups | unpentseptium |
| Qht | quadhextrium  |
| Boe | bioctennium   |
| Unp | unnilpentium  |
| Sbo | septniloctium |
| Tue | triunennium   |
| Enn | ennilnilium   |
| Oeq | octennquadium |
| Oeb | octennbium    |
| Ent | enniltrium    |

### **6.1.3 Skupiny prvků a poloha prvků v tabulce**

**Úloha 136:** Co je společné těmto prvkům z hlediska jejich polohy v periodickém systému prvků?

|             |   |
|-------------|---|
| Li, K, Fr   | alkalické kovy, kovy I. A podskupiny                          |
| C, Si, Pb   | tetrelly, prvky IV. A podskupiny, prvky 14. skupiny           |
| Pd, Ru, Rh  | lehké platinové kovy  |
| Gd, Er, Lu  | lanthanoidy   |
| Nb, Ta, Unp | prvky skupiny vanadu, prvky V. B podskupiny, prvky 5. skupiny |

**Úloha 137:** Uvedené prvky rozdělte na lanthanoidy a aktinoidy:

|  |  |
|--|--|
| Pa, Lu, Pr, Md, Fm, Es, Sm, Gd, Dy, Pu, Ce, Lr | Lanthanoidy: Lu, Pr, Sm, Gd, Dy, Ce<br>Aktinoidy: Pu, Pa, Es, Fm, Md, Lr |
|--|--|

**Úloha 138:** Uved'te, které prvky patří mezi:

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| pentely:               | N, P, As, Sb, Bi  |
| triely                 | B, Al, Ga, In, Tl |
| kovy alkalických zemin | Ca, Sr, Ba, Ra    |





|                     |    |
|---------------------|----|
| $D_2^{15}O$         | 10 |
| ${}_1^1H_2^{32}S_2$ | 34 |

**Úloha 143:** Za pomoci chemické tabulky najděte chyby v následujících symbolech částic:

|                   |  |
|-------------------|--|
| ${}_{84}^{215}At$ | Protonové číslo At je 85.  |
| ${}_2^1H^-$       | Protonové číslo H je 1.  |
| ${}_1^2D$         | Správný zápis je ${}_1^2H$ nebo D.   |
| ${}_1^1He$        | Protonové číslo He je 2, hmotnostní číslo He nemůže být menší než 2.                     |
| ${}_4^6Li^+$      | Protonové číslo Li je 3.   |
| ${}_6^{112}C$     | Nuklid ${}_6^{112}C$ neexistuje. Jedná se pravděpodobně o překlep, má být ${}_6^{12}C$ . |

### 6.1.5 Zkrácený zápis jaderných reakcí

**Úloha 144:** Uvedené rovnice jaderných reakcí napište zkráceným způsobem:

|   |  |
|---|--|
| ${}_{96}^{242}Cm + d \rightarrow p + {}_{96}^{243}Cm$     | ${}_{96}^{242}Cm (d, p) {}_{96}^{243}Cm$     |
| ${}_{20}^{48}Ca + d \rightarrow n + {}_{21}^{49}Sc$       | ${}_{20}^{48}Ca (d, n) {}_{21}^{49}Sc$       |
| ${}_{12}^{24}Mg + d \rightarrow \alpha + {}_{11}^{22}Na$  | ${}_{12}^{24}Mg (d, \alpha) {}_{11}^{22}Na$  |
| ${}_{74}^{184}W + d \rightarrow \alpha + {}_{73}^{182}Ta$ | ${}_{74}^{184}W (d, \alpha) {}_{73}^{182}Ta$ |
| ${}_6^{12}C + d \rightarrow \gamma + {}_7^{14}N$          | ${}_6^{12}C (d, \gamma) {}_7^{14}N$          |

**Úloha 145:** Uvedené rovnice jaderných reakcí napište zkráceným způsobem:

|   |  |
|---|--|
| ${}_5^{10}B + \gamma \rightarrow 2n + {}_5^8B$                    | ${}_5^{10}B (\gamma, 2n) {}_5^8B$                  |
| ${}_{30}^{64}Zn + \gamma \rightarrow 2n + {}_{30}^{62}Zn$         | ${}_{30}^{64}Zn (\gamma, 2n) {}_{30}^{62}Zn$       |
| ${}_2^3He + {}_2^3He \rightarrow p + {}_3^5Li$                    | ${}_2^3He ({}_2^3He, p) {}_3^5Li$                  |
| ${}_{33}^{75}As + d \rightarrow 2n + p + {}_{33}^{74}As$          | ${}_{33}^{75}As (d, 2n + p) {}_{33}^{74}As$        |
| ${}_{92}^{238}U + \alpha \rightarrow 15p + 29n + {}_{79}^{198}Au$ | ${}_{92}^{238}U (\alpha, 15p+29n) {}_{79}^{198}Au$ |
| ${}_{29}^{63}Cu + \alpha \rightarrow 6p + 10n + {}_{25}^{51}Mn$   | ${}_{29}^{63}Cu (\alpha, 6p+10n) {}_{25}^{51}Mn$   |

**Úloha 146:** Rovnice jaderných reakcí zapsané zkráceným způsobem rozepište:

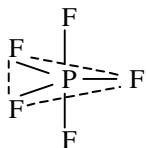
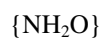
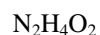
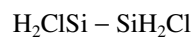
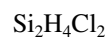
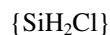
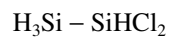
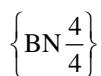
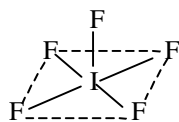
|  |   |
|--|---|
| ${}_4^9Be ({}^{14}N, {}^5He) {}_9^{18}F$           | ${}_4^9Be + {}^{14}N \rightarrow {}^5He + {}_9^{18}F$               |
| ${}_8^{16}O ({}^{14}N, {}^{12}C) {}_9^{18}F$       | ${}_8^{16}O + {}^{14}N \rightarrow {}^{12}C + {}_9^{18}F$           |
| ${}_2^3He ({}_2^3He, 2p) {}_2^4He$                 | ${}_2^3He + {}_2^3He \rightarrow 2p + {}_2^4He$                     |
| ${}_{47}^{109}Ag (e, n+e) {}_{47}^{108}Ag$         | ${}_{47}^{109}Ag + e \rightarrow n + e + {}_{47}^{108}Ag$           |
| ${}_{29}^{63}Cu (\alpha, 2d+4p+8n) {}_{25}^{51}Mn$ | ${}_{29}^{63}Cu + \alpha \rightarrow 2d + 4p + 8n + {}_{25}^{51}Mn$ |



### 6.1.6 Typy chemických vzorců

**Úloha 147:** Určete, o jaký typ vzorce (stechiometrický, molekulový, funkční, strukturní, elektronový strukturní, geometrický, krystalochemický) se jedná:

|   |                        |
|---|------------------------|
| $\{\text{NH}_2\}$   | stechiometrický        |
| $\left\{\text{CaF}\frac{8}{4}\right\}$  | krystalochemický       |
| $\text{NH}_2\text{-NH}_2$   | funkční                |
| $\text{N}_2\text{H}_4$  | molekulový             |
| $\text{H-O-H}$  | strukturní             |
| $ \underline{\text{O}}=\text{C}=\underline{\text{O}} $  | elektronový strukturní |
| $\text{O-C-O}$  | strukturní             |
| $\left\{\text{ZnS}\frac{4}{4}\right\}$  | krystalochemický       |
| $\text{H}-\underline{\text{O}}-\text{H}$  | strukturní             |
| $\{\text{H}_2\text{SO}_4\}$   | stechiometrický        |
| $\left\{(\text{NH}_4)\text{F}\frac{4}{4}\right\}$   | krystalochemický       |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$   | molekulový             |
| $\begin{array}{c} \text{H-O} \quad \text{O} \\ \quad \backslash \quad / \\ \quad \quad \text{S} \\ \quad / \quad \backslash \\ \text{H-O} \quad \text{O} \\ \text{H-O} \quad \underline{\text{O}} \quad \underline{\text{O}} \end{array}$ | strukturní             |
| $\begin{array}{c} \quad \quad \quad \backslash \quad // \\ \quad \quad \quad \quad \text{S} \\ \quad \quad \quad / \quad \backslash \\ \text{H-O} \quad \underline{\text{O}} \quad \underline{\text{O}} \end{array}$                      | elektronový strukturní |
| $\left\{\text{CaF}\frac{8}{4}\right\}$  | krystalochemický       |
| $\{\text{HO}\}$   | stechiometrický        |
| $\text{H}_2\text{O}_2$  | molekulový             |
| $\begin{array}{c} \quad \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad / \\ \quad \quad \text{O-O} \\ / \\ \text{H} \\ \text{H-O-O-H} \end{array}$   | geometrický            |
| $\text{H-O-O-H}$  | strukturní             |
| $\text{H}-\underline{\text{O}}-\underline{\text{O}}-\text{H}$   | elektronový strukturní |
| $\left\{\text{CsCl}\frac{8}{8}\right\}$   | krystalochemický       |



geometrický

krystalochemický

funkční

stechiometrický

molekulový

funkční

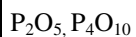
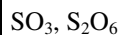
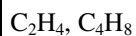
funkční

molekulový

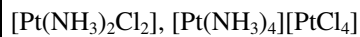
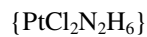
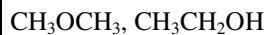
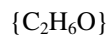
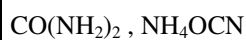
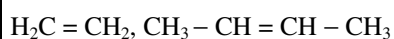
stechiometrický

geometrický

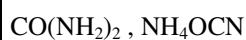
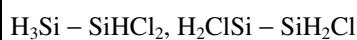
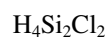
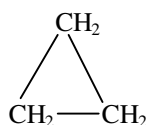
**Úloha 148:** Najděte alespoň dva rozdílné molekulové vzorce k následujícím vzorcům stechiometrickým:

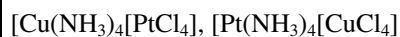
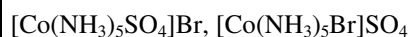
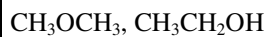


**Úloha 149:** Najděte alespoň dva rozdílné funkční vzorce k následujícím vzorcům stechiometrickým:



**Úloha 150:** Najděte alespoň dva rozdílné funkční vzorce k následujícím vzorcům molekulovým:

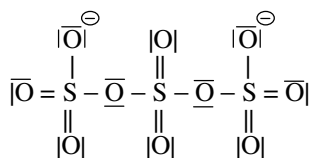
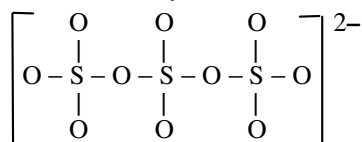




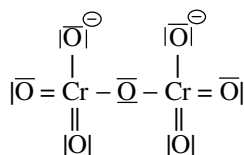
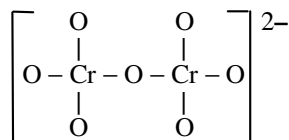
### 6.1.7 Elektronové strukturní vzorce, geometrie molekul

**Úloha 151:** Doplňte uvedené strukturní vzorce následujících izopolyaniontů na elektronové strukturní vzorce:

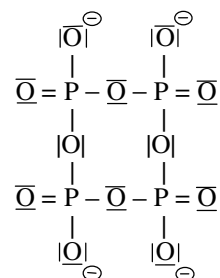
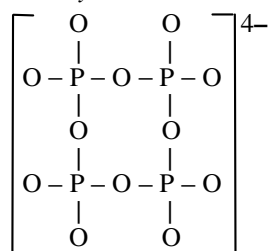
anion trisíranový(2-)



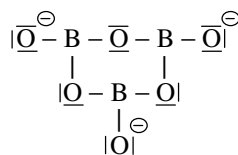
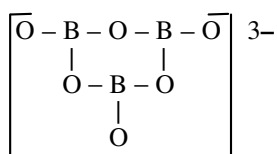
anion dichromanový(2-)



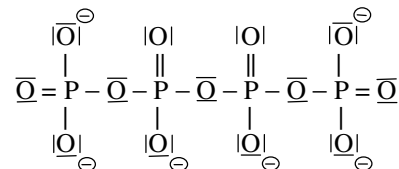
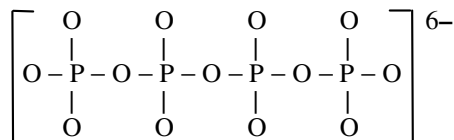
anion *cyklo*-tetrafosforečnanový(4-)



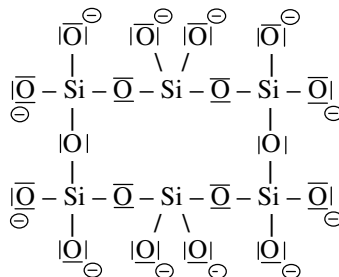
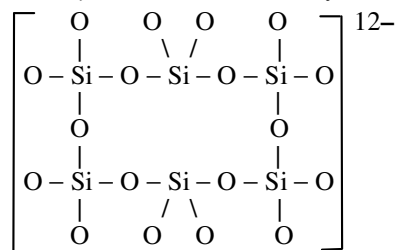
anion *cyklo*-triboritanový(3-)



anion *katena*-tetrafosforečnanový(6-)

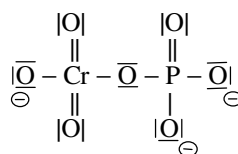
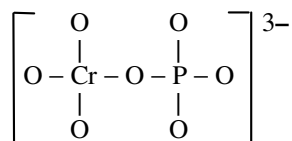


anion *cyklo*-hexakřemičitanový(12-)

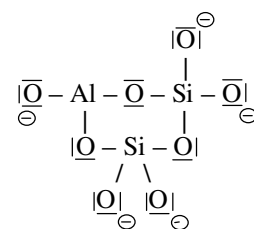
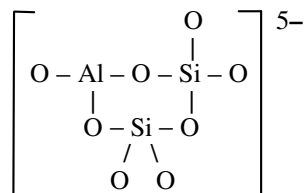


**Úloha 152:** Doplňte strukturální vzorce následujících heteropolyaniontů na elektronové strukturální vzorce:

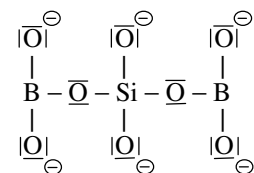
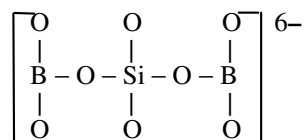
anion chromano-fosforečnanový(3-)



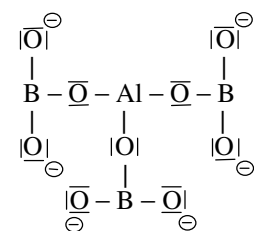
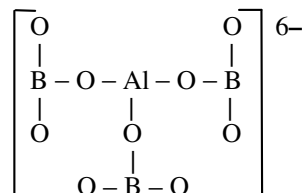
anion *cyklo*-hlinitano-dikřemičitanový(5-)



anion bis(borato)-dioxokřemičitanový(6-)



anion tris(borato)hlinitanový(6-)

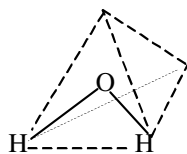


**Úloha 153:** Určete hybridní stav centrálního atomu a zakreslete geometrické vzorce těchto látek:

H<sub>2</sub>O

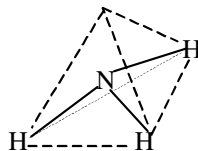
| sp<sup>3</sup>

NH<sub>3</sub>



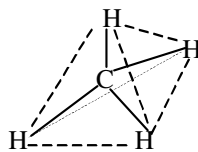
sp<sup>3</sup>

CH<sub>4</sub>



sp<sup>3</sup>

CS<sub>2</sub>



sp

S-C-S

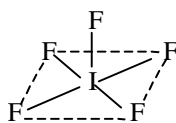
SO<sub>2</sub>

sp

O-S-O

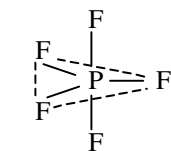
IF<sub>5</sub>

sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup>



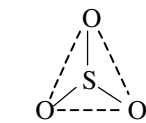
PF<sub>5</sub>

sp<sup>3</sup>d



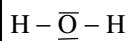
SO<sub>3</sub>

sp<sup>2</sup>

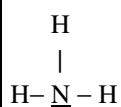


**Úloha 154:** Zapište elektronové strukturní vzorce těchto látek:

H<sub>2</sub>O



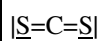
NH<sub>3</sub>



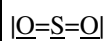
CN<sup>-</sup>

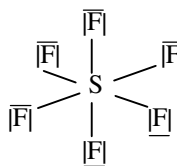
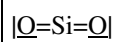
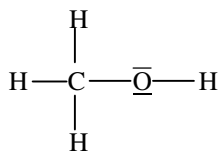
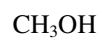
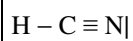
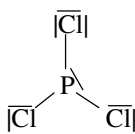
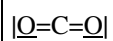
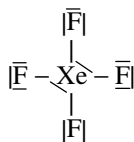
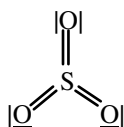
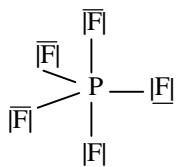
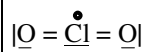
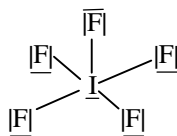


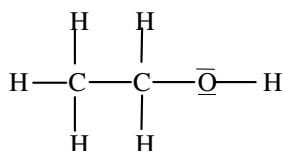
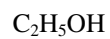
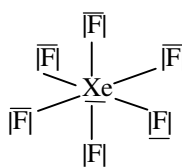
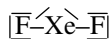
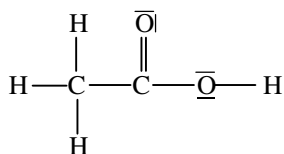
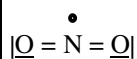
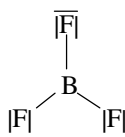
CS<sub>2</sub>



SO<sub>2</sub>







### 6.1.8 Názvy kationtů

**Úloha 155:** Napište názvy následujících jednoatomových kationtů:



kation hořečnatý



kation stříbrnatý



kation europnatý



kation gallný



kation vanaditý



kation stříbrtý



kation gallitý



kation germaničitý



kation hafničitý



kation dysprositý



kation gadolinitý

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| $\text{Er}^{3+}$ | kation erbitý      |
| $\text{Ce}^{3+}$ | kation ceritý      |
| $\text{Eu}^{3+}$ | kation europitý    |
| $\text{Ce}^{4+}$ | kation ceričitý    |
| $\text{Cm}^{4+}$ | kation curičitý    |
| $\text{I}^+$     | kation jodný       |
| $\text{Cu}^{2+}$ | kation měďnatý     |
| $\text{Cm}^{3+}$ | kation curitý      |
| $\text{Cf}^{3+}$ | kation kalifornitý |
| $\text{U}^{4+}$  | kation uraničitý   |
| $\text{Ta}^{5+}$ | kation tantaličný  |
| $\text{Pt}^{2+}$ | kation platnatý    |

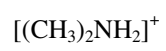
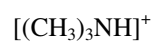
**Úloha 156:** Napište názvy následujících víceatomových kationtů:

|   |  |
|---|--|
| $\text{PH}_4^+$                                     | fosfonium  |
| $\text{H}_3\text{O}^+$                              | oxonium  |
| $\text{H}_3\text{S}^+$                              | sulfonium  |
| $\text{NH}_4^+$                                     | kation amonný (!! nikoliv <del>amonium</del> !!) |
| $\text{H}_3\text{SO}_4^+$                           | sulfatacidium                                    |
| $\text{H}_2\text{NO}_3^+$                           | nitratacidium                                    |
| $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$                        | acetatacidium                                    |
| $\text{HCOOH}_2^+$                                  | formiatacidium                                   |
| $\text{N}_2\text{H}_5^+$                            | hydrazinium (1+)                                 |
| $\text{N}_2\text{H}_6^{2+}$                         | hydrazinium (2+)                                 |
| $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^+$    | ethylendiaminium (1+)                            |
| $\text{H}_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_3^{2+}$ | ethylendiaminium (2+)                            |
| $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$                 | anilinium  |
| $\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+$                   | pyridinium                                       |

**Úloha 157:** Napište názvy následujících kationtů:

|   |                      |
|---|----------------------|
| $[\text{P}(\text{CH}_3)_4]^+$                     | tetramethylfosfonium |
| $[\text{P}(\text{CH}_3)_2\text{H}_2]^+$           | dimethylfosfonium    |
| $[\text{P}(\text{CH}_3)_3\text{H}]^+$             | trimethylfosfonium   |
| $[\text{P}(\text{CH}_3)_3\text{H}_3]^+$           | methylfosfonium      |
| $[(\text{CH}_3)_2\text{OH}]^+$                    | dimethyloxonium      |
| $[\text{CH}_3\text{OH}_2]^+$                      | methyloxonium        |
| $[(\text{CH}_3)_3\text{O}]^+$                     | trimethyloxonium     |
| $\text{CH}_3 \cdot \text{NH} \cdot \text{NH}_3^+$ | methylhydrazinium    |
| $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{OH}]^+$           | diethyloxonium       |





kation trimethylamonný

kation dimethylamonný

kation hydroxylamonný

**Úloha 158:** Napište vzorce následujících kationtů:

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| fosfonium   | $\text{PH}_4^+$         |
| arsonium    | $\text{AsH}_4^+$        |
| stibonium   | $\text{SbH}_4^+$        |
| oxonium     | $\text{H}_3\text{O}^+$  |
| sulfonium   | $\text{H}_3\text{S}^+$  |
| selenonium  | $\text{H}_3\text{Se}^+$ |
| telluronium | $\text{H}_3\text{Te}^+$ |
| fluoronium  | $\text{H}_2\text{F}^+$  |
| jodonium    | $\text{H}_2\text{I}^+$  |

**Úloha 159:** Napište vzorce následujících kationtů:

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| dichlorfluoronium    | $\text{Cl}_2\text{F}^+$         |
| tetramethylstibonium | $\text{Sb}(\text{CH}_3)_4^+$    |
| dimethylstibonium    | $\text{SbH}_2(\text{CH}_3)_2^+$ |
| methyloxonium        | $\text{CH}_3\text{OH}_2^+$      |
| dimethyloxonium      | $(\text{CH}_3)_2\text{OH}^+$    |

**Úloha 160:** Napište vzorce následujících kationtů:

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| nitratacidium  | $\text{H}_2\text{NO}_3^+$    |
| nitritacidium  | $\text{H}_2\text{NO}_2^+$    |
| acetatacidium  | $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$ |
| formiatacidium | $\text{HCOOH}_2^+$           |
| sulfatacidium  | $\text{H}_3\text{SO}_4^+$    |

**Úloha 161:** Napište vzorce následujících kationtů:

|                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| hydrazinium (1+) | $\text{N}_2\text{H}_5^+$            |
| hydrazinium (2+) | $\text{N}_2\text{H}_6^{2+}$         |
| anilinium        | $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ |

### **6.1.9 Názvy aniontů**

**Úloha 162:** Napište vzorce následujících aniontů:

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| anion hydridový   | $\text{H}^-$      |
| anion fluoridový  | $\text{F}^-$      |
| anion bromidový   | $\text{Br}^-$     |
| anion boridový    | $\text{B}^{3-}$   |
| anion disulfidový | $\text{S}_2^{2-}$ |

|                   |            |
|-------------------|------------|
| anion peroxidový  | $O_2^{2-}$ |
| anion amidový     | $NH_2^-$   |
| anion imidový     | $NH^{2-}$  |
| anion nitridový   | $N^{3-}$   |
| anion azidový     | $N_3^-$    |
| anion trijodidový | $I_3^-$    |
| anion telluridový | $Te^{2-}$  |

**Úloha 163:** Pojmenujte následující anionty:

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| $OH^-$     | anion hydroxidový        |
| $Cl^-$     | anion chloridový         |
| $C_2^{2-}$ | anion acetylidový        |
| $C^{4-}$   | anion karbidový          |
| $O_3^-$    | anion ozonidový          |
| $O_2^-$    | anion hyperoxidový       |
| $CN^-$     | anion kyanidový          |
| $SCN^-$    | anion thiokyanatanový    |
| $OCN^-$    | anion kyanatanový        |
| $NCS^-$    | anion isothiokyanatanový |
| $NCO^-$    | anion isokyanatanový     |

**Úloha 164:** Napište vzorce těchto aniontů:

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| anion dusitanový    | $NO_2^-$     |
| anion siřičitanový  | $SO_3^{2-}$  |
| anion dusičnanový   | $NO_3^-$     |
| anion uhličitanový  | $CO_3^{2-}$  |
| anion bromičnanový  | $BrO_3^-$    |
| anion jodičnanový   | $IO_3^-$     |
| anion chloristanový | $ClO_4^-$    |
| anion síranový      | $SO_4^{2-}$  |
| anion selenanový    | $SeO_4^{2-}$ |
| anion molybdenanový | $MoO_4^{2-}$ |

**Úloha 165:** Určete názvy těchto aniontů:

|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| $BrO^-$      | anion bromnanový      |
| $TeO_3^{2-}$ | anion telluričitanový |
| $SiO_3^{2-}$ | anion křemičitanový   |
| $ClO_3^-$    | anion chlorečnanový   |

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| $\text{AsO}_3^-$    | anion arseničnanový  |
| $\text{AsO}_4^{3-}$ | anion arseničnanový  |
| $\text{VO}_4^{3-}$  | anion vanadičnanový  |
| $\text{TaO}_4^{3-}$ | anion tantaličnanový |
| $\text{PO}_4^{3-}$  | anion fosforečnanový |
| $\text{UO}_4^{2-}$  | anion urananový      |
| $\text{WO}_4^{2-}$  | anion wolframánový   |
| $\text{TeO}_6^{6-}$ | anion telluranový    |
| $\text{MnO}_4^-$    | anion manganistanový |
| $\text{ReO}_4^-$    | anion rhenistanový   |
| $\text{IO}_4^-$     | anion jodistanový    |
| $\text{IO}_6^{5-}$  | anion jodistanový    |
| $\text{OsO}_6^{4-}$ | anion osmičelanový   |

**Úloha 166:** Napište vzorce následujících aniontů:

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| anion jodičnanový(3-)    | $\text{IO}_4^{3-}$  |
| anion mangananový(2-)    | $\text{MnO}_4^{2-}$ |
| anion telluranový(6-)    | $\text{TeO}_6^{6-}$ |
| anion křemičitanový(4-)  | $\text{SiO}_4^{4-}$ |
| anion křemičitanový(2-)  | $\text{SiO}_3^{2-}$ |
| anion železanový(2-)     | $\text{FeO}_4^{2-}$ |
| anion železičitanový(4-) | $\text{FeO}_4^{4-}$ |

**Úloha 167:** Vytvořte názvy následujících aniontů podle pravidel názvosloví koordinačních sloučenin:

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| anion jodičnanový(3-)    | anion tetraoxojodičnanový    |
| anion mangananový(2-)    | anion tetraoxomangananový    |
| anion telluranový(6-)    | anion hexaaxotelluranový     |
| anion křemičitanový(4-)  | anion tetraoxokřemičitanový  |
| anion křemičitanový(2-)  | anion trioxokřemičitanový    |
| anion železanový(2-)     | anion tetraoxoželezanový     |
| anion železičitanový(4-) | anion tetraoxoželezičitanový |

## **6.2 Názvosloví nekoordinačních anorganických sloučenin**

### **6.2.1 Názvy solí I**

**Úloha 168:** Napište vzorce následujících sloučenin:

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| peroxid strontnatý | $\text{SrO}_2$          |
| sulfid hlinitý     | $\text{Al}_2\text{S}_3$ |
| fosfid trisodný    | $\text{Na}_3\text{P}$   |

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| hyperoxid cesný      | $\text{CsO}_2$             |
| trijodid draselný    | $\text{KI}_3$              |
| amid barnatý         | $\text{Ba}(\text{NH}_2)_2$ |
| kyanid zlatitý       | $\text{Au}(\text{CN})_3$   |
| acetylid stříbrný    | $\text{Ag}_2\text{C}_2$    |
| azid olovnatý        | $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$  |
| tellurid thallný     | $\text{Tl}_2\text{Te}$     |
| thiokyanatan barnatý | $\text{Ba}(\text{SCN})_2$  |
| jodid cíničitý       | $\text{SnI}_4$             |

**Úloha 169:** Vytvořte názvy následujících sloučenin (anion pojmenujte podle pravidel názvosloví koordinačních sloučenin):

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| $\text{Na}_3\text{IO}_4$      | tetraoxojodičnan sodný      |
| $\text{MgMnO}_4$              | tetraoxomanganan hořečnatý  |
| $\text{Ca}_3\text{TeO}_6$     | hexaoxotelluran vápenatý    |
| $\text{K}_4\text{SiO}_4$      | tetraoxokřemičitan draselný |
| $\text{Li}_2\text{SiO}_3$     | trioxokřemičitan lithný     |
| $(\text{NH}_4)_2\text{FeO}_4$ | tetraoxoželezan amonný      |
| $\text{Rb}_4\text{FeO}_4$     | tetraoxoželezičitan rubidný |

**Úloha 170:** Vytvořte názvy následujících sloučenin (v názvu udejte počet kationtů číselkovou předponou):

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| $\text{Na}_3\text{IO}_4$  | jodičnan trisodný        |
| $\text{MgMnO}_4$          | manganan hořečnatý       |
| $\text{Ca}_3\text{TeO}_6$ | telluran trivápenatý     |
| $\text{K}_4\text{SiO}_4$  | křemičitan tetradraselný |
| $\text{Li}_2\text{SiO}_3$ | křemičitan dilithný      |
| $\text{Rb}_4\text{FeO}_4$ | železičitan tetrarubidný |

**Úloha 171:** Napište vzorce následujících sloučenin:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| chloristan oxonia       | $(\text{H}_3\text{O})\text{ClO}_4$         |
| chlorid hydrazinia      | $(\text{N}_2\text{H}_5)\text{Cl}$          |
| chloristan acetacidia   | $(\text{CH}_3\text{COOH}_2)(\text{ClO}_4)$ |
| fluorid trimethylamonný | $[(\text{CH}_3)_3\text{NH}]\text{F}$       |

### **6.2.2 Názvy neutrálních a elektro pozitivních atomových skupin obsahujících kyslík či jiné chalkogeny**

**Úloha 172:** Napište vzorce následujících atomových skupin (náboj neuvádějte):

|                |                |
|----------------|----------------|
| chloryl        | $\text{ClO}_2$ |
| chromyl        | $\text{CrO}_2$ |
| vanadyl        | $\text{VO}$    |
| plutonyl       | $\text{PuO}$   |
| fosforyl       | $\text{PO}$    |
| thiofosforyl   | $\text{PS}$    |
| selenofosforyl | $\text{PSe}$   |
| perchloryl     | $\text{ClO}_3$ |
| sulfuryl       | $\text{SO}_2$  |
| thionyl        | $\text{SO}$    |
| karbonyl       | $\text{CO}$    |
| thiokarbonyl   | $\text{CS}$    |

**Úloha 173:** Pojmenujte následující atomové skupiny:

|                |           |
|----------------|-----------|
| $\text{OH}$    | hydroxyl  |
| $\text{NO}$    | nitrosyl  |
| $\text{NO}_2$  | nitryl    |
| $\text{SeO}$   | seleninyl |
| $\text{SeO}_2$ | selenonyl |
| $\text{UO}_2$  | uranyl    |
| $\text{ClO}$   | chlorosyl |

### **6.2.3 Názvy solí II**

**Úloha 174:** Napište vzorce následujících sloučenin:

|                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| fluorid chlorylu         | $\text{ClO}_2\text{F}$            |
| dichlorid vanadylu       | $\text{VOCl}_2$                   |
| uhličitan plutonylu (2+) | $\text{PuOCO}_3$                  |
| trichlorid thiofosforylu | $\text{PSCl}_3$                   |
| bromid vanadylu(3+)      | $\text{VOBr}_3$                   |
| fluorid perchlorylu      | $\text{ClO}_3\text{F}$            |
| dichlorid disulfurylu    | $\text{S}_2\text{O}_5\text{Cl}_2$ |
| difluorid sulfurylu      | $\text{SO}_2\text{F}_2$           |
| trichlorid vanadylu      | $\text{VOCl}_3$                   |
| diamid karbonylu         | $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$        |

**Úloha 175:** Pojmenujte následující sloučeniny:

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| $\text{COCl}_2$ | dichlorid karbonylu |
|-----------------|---------------------|

|  |                         |
|--|-------------------------|
|  | chlorid karbonylu (IV)  |
|  | chlorid karbonylu (2+)  |
| NOF  | fluorid nitrosylu       |
| SeOCl <sub>2</sub>                               | dichlorid seleninylu    |
|  | chlorid seleninylu (IV) |
|  | chlorid seleninylu (2+) |
| VOCl <sub>2</sub>                                | dichlorid vanadyly      |
|  | chlorid vanadyly (IV)   |
|  | chlorid vanadyly (2+)   |
| SeO <sub>2</sub> (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> | diamid selenonylu       |
|  | amid selenonylu (IV)    |
|  | amid selenonylu (2+)    |

## 6.2.4 Iso- a heteropolyanionty

**Úloha 176:** Napište názvy následujících izopolyaniontů:

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| $S_3O_{10}^{2-}$   | trisífran(2-)        |
| $Si_3O_8^{4-}$     | trikřemičitan(4-)    |
| $Si_6O_{18}^{12-}$ | hexakřemičitan(12-)  |
| $P_4O_{12}^{4-}$   | tetrafosforečnan(4-) |
| $I_2O_9^{4-}$      | dijodistan(4-)       |
| $P_2O_7^{4-}$      | difosforečnan(4-)    |
| $Mo_7O_{24}^{6-}$  | heptamolybdenan(6-)  |
| $W_6O_{21}^{6-}$   | hexawolframnan(6-)   |
| $Ta_6O_{18}^{6-}$  | hexatantaličnan(6-)  |
| $Mo_8O_{26}^{4-}$  | oktamolybdenan(4-)   |

**Úloha 177:** Napište názvy následujících heteropolyaniontů:

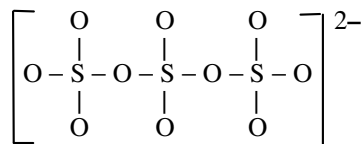
|                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| $(As^V Mo_{12} O_{42})^{7-}$   | arseničnano-dodekamolybdenan(7-) |
| $(Th^{IV} W_{12} O_{40})^{4-}$ | thoričitano-dodekawolframnan(4-) |
| $(Mn^{IV} Mo_9 O_{32})^{6-}$   | manganičitano-nonamolybdenan(6-) |
| $(Fe^{III} Mo_6 O_{24})^{9-}$  | hexamolybdenano-železitan(9-)    |
| $(P_2^V W_{18} O_{62})^{6-}$   | difosforečnano-18-wolframnan(6-) |

**Úloha 178:** Napište názvy následujících heteropolyaniontů:

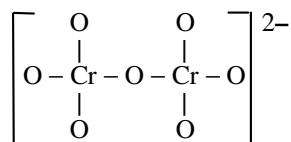
|   |   |
|---|---|
| $[Te^{VI}(MoO_4)_6]^{6-}$               | hexakis(molybdato)telluran(6-)                  |
| $[Ce^{IV}(W_3O_{10})_4]^{4-}$           | tetrakis(tri wolframato)ceričitan(4-)           |
| $[Ni^{IV}(MoO_4)_3(Mo_3O_{10})_2]^{6-}$ | tris(molybdato)-bis(trimolybdato)nikličitan(6-) |

**Úloha 179:** Nakreslete strukturální vzorce následujících izopolyaniontů:

anion trisíranový(2-)

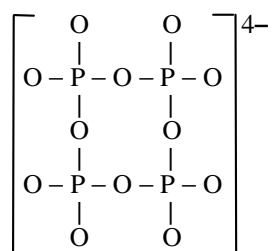


anion dichromanový(2-)

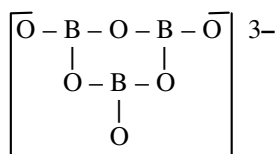




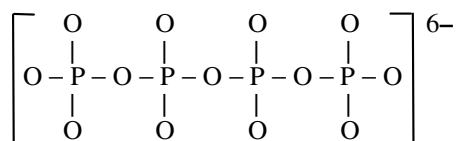
anion *cyklo*-tetrafosforečnanový(4-)



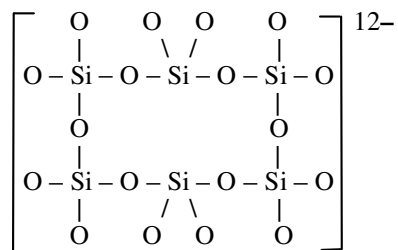
anion *cyklo*-triboritanový(3-)



anion *katena*-tetrafosforečnanový(6-)

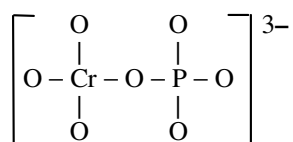


anion *cyklo*-hexakřemičitanový(12-)

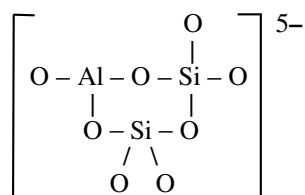


**Úloha 180:** Nakreslete strukturální vzorce následujících heteropolyaniontů:

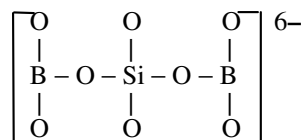
anion chromano-fosforečnanový(3-)



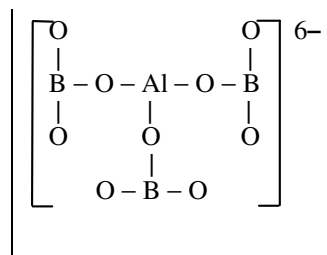
anion *cyklo*-hlinitano-dikřemičitanový(5-)



anion bis(borato)-dioxokřemičitanový(6-)



anion tris(borato)hlinitanový(6-)



### 6.2.5 Názvy solí III

**Úloha 181:** Napište názvy následujících sloučenin:

|  |  |
|--|--|
| $\text{Na}_2\text{S}_3\text{O}_{10}$     | trisíran disodný                             |
| $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$             | tris(síran) hlinitý, též pouze síran hlinitý |
| $\text{K}_4\text{Si}_3\text{O}_8$        | trikřemičitan tetradraselný                  |
| $\text{Li}_{12}\text{Si}_6\text{O}_{18}$ | hexakřemičitan dodekalithný                  |
| $\text{Ca}_2\text{P}_4\text{O}_{12}$     | tetrafosforečnan divápenatý                  |
| $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$             | bis(fosforečnan) trivápenatý                 |
| $\text{Cs}_4\text{P}_2\text{O}_7$        | difosforečnan tetracesný                     |
| $(\text{NH}_4)_4\text{I}_2\text{O}_9$    | dijodistan tetraamonný                       |
| $\text{Zn}_3\text{Mo}_7\text{O}_{24}$    | heptamolybdenan trizinečnatý                 |
| $\text{Ba}_3\text{W}_6\text{O}_{21}$     | hexawolframan tribarnatý                     |

**Úloha 182:** Napište vzorce následujících sloučenin:

|                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| disíran disodný             | $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$  |
| bis(síran) hafničitý        | $\text{Hf}(\text{SO}_4)_2$         |
| trikřemičitan tetrarubidný  | $\text{Rb}_4\text{Si}_3\text{O}_8$ |
| tris(křemičitan) dihlinitý  | $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3$      |
| difosforečnan tetracesný    | $\text{Cs}_4\text{P}_2\text{O}_7$  |
| bis(fosforečnan) hexalithný | $\text{Li}_6(\text{PO}_4)_2$       |

**Úloha 183:** Napište názvy následujících sloučenin:

|   |  |
|---|--|
| $\text{Sc}_2\text{Si}_2\text{O}_7$                                | dikřemičitan diskanditý                  |
| $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$                                | dichroman stříbrný                       |
| $\text{Na}_7(\text{As}^{\text{V}}\text{Mo}_{12}\text{O}_{42})$    | arseničnano-dodekamolybdenan heptasodný  |
| $\text{Ba}_2(\text{Th}^{\text{IV}}\text{W}_{12}\text{O}_{40})$    | thoričitano-dodekawolframan barnatý      |
| $\text{Sr}_3(\text{Mn}^{\text{IV}}\text{Mo}_9\text{O}_{32})$      | manganičitano-nonamolybdenan strontnatý  |
| $(\text{NH}_4)_9(\text{Fe}^{\text{III}}\text{Mo}_6\text{O}_{24})$ | hexamolybdenano-železitan nonaamonný     |
| $\text{K}_6(\text{P}_2^{\text{V}}\text{W}_{18}\text{O}_{62})$     | difosforečnano-18-wolframan hexadraselný |

**Úloha 184:** Napište názvy následujících sloučenin:

|  |   |
|--|---|
| $\text{K}_5[\text{B}(\text{W}_3\text{O}_{10})_4]$                                | tetrakis(tri wolframato)boritan pentadraselný         |
| $\text{Na}_6[\text{Te}^{\text{VI}}(\text{MoO}_4)_6]$                             | hexakis(molybdato)telluran hexasodný                  |
| $\text{Li}_4[\text{Ce}^{\text{IV}}(\text{W}_3\text{O}_{10})_4]$                  | tetrakis(tri wolframato)ceričitan tetralithný         |
| $\text{Cs}_6[\text{Ni}^{\text{IV}}(\text{MoO}_4)_3(\text{Mo}_3\text{O}_{10})_2]$ | tris(molybdato)-bis(trimolybdato)nikličitan hexacesný |

## 6.2.6 Názvy kyselin a jejich derivátů

**Úloha 185:** Napište vzorce následujících kyselin:

|                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| kyselina uhličitá                 | $\text{H}_2\text{CO}_3$             |
| kyselina selenová                 | $\text{H}_2\text{SeO}_4$            |
| kyselina trihydrogenarsenitá      | $\text{H}_3\text{AsO}_3$            |
| kyselina dihydrogentrisírová      | $\text{H}_2\text{S}_3\text{O}_{10}$ |
| kyselina tetrahydrogengermaničitá | $\text{H}_4\text{GeO}_4$            |
| kyselina dihydrogendichromová     | $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   |
| kyselina hexahydrogentellurová    | $\text{H}_6\text{TeO}_6$            |
| kyselina tetrahydrogenxenoničelá  | $\text{H}_4\text{XeO}_6$            |
| kyselina pentahydrogenjodistá     | $\text{H}_5\text{IO}_6$             |
| kyselina rhenistá                 | $\text{HReO}_4$                     |

**Úloha 186:** Formulujte názvy následujících kyselin podle zásad názvosloví koordinačních sloučenin:

|                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| kyselina uhličitá                 | kyselina trioxouhličitá      |
| kyselina selenová                 | kyselina tetraoxoselenová    |
| kyselina trihydrogenarsenitá      | kyselina trixoarsenitá       |
| kyselina tetrahydrogengermaničitá | kyselina tetraoxogermaničitá |
| kyselina hexahydrogentellurová    | kyselina hexaoxotellurová    |
| kyselina tetrahydrogenxenoničelá  | kyselina hexaoxoxenoničelá   |
| kyselina pentahydrogenjodistá     | kyselina hexaoxojodistá      |
| kyselina rhenistá                 | kyselina tetraoxorhenistá    |

**Úloha 187:** Pomocí názvů rozlište následující kyseliny:

|                         |   |
|-------------------------|---|
| $\text{HBO}_2$          | kyselina hydrogenboritá,<br>kyselina metaboritá (zastaralé),<br>kyselina dioxoboritá  |
| $\text{H}_3\text{BO}_3$ | k. trihydrogenboritá,<br>k. orthoboritá (zastaralé),<br>k. trioxoboritá               |
| $\text{HIO}_3$          | k. hydrogenjodičná,<br>k. trioxojodičná   |
| $\text{H}_3\text{IO}_4$ | k. trihydrogenjodičná,<br>k. tetraoxojodičná  |
| $\text{HPO}_3$          | k. hydrogenfosforečná,<br>k. metafosforečná (zastaralé),<br>k. trioxofosforečná       |
| $\text{H}_3\text{PO}_4$ | k. trihydrogenfosforečná,<br>k. orthofosforečná (zastaralé),<br>k. tetraoxofosforečná |

|                |  |
|----------------|--|
| $H_4P_2O_7$    | k. tetrahydrogendifosforečná,<br>k. $\mu$ -oxo-bis(trioxofosforečná)                 |
| $H_5P_3O_{10}$ | k. pentahydrogentrifosforečná,<br>k. di- $\mu$ -oxo-oktaoxotrifosforečná             |
| $H_2SO_3$      | k. dihydrogensířičitá,<br>k. trioxosířičitá  |
| $H_2S_2O_5$    | k. dihydrogendisiřičitá,<br>k. $\mu$ -oxo-bis(dioxodisiřičitá)                       |
| $HIO_4$        | k. hydrogenjodistá,<br>k. metajodistá (zastaralé),<br>k. tetraoxojodistá             |
| $H_3IO_5$      | k. trihydrogenjodistá,<br>k. pentaoxojodistá   |
| $H_5IO_6$      | k. pentahydrogenjodistá,<br>k. orthojodistá (zastaralé),<br>k. hexaaxojodistá        |
| $H_2SiO_3$     | k. dihydrogenkřemičitá,<br>k. metakřemičitá (zastaralé),<br>k. trioxokřemičitá       |
| $H_4SiO_4$     | k. tetrahydrogenkřemičitá,<br>k. orthokřemičitá (zastaralé),<br>k. tetraoxokřemičitá |
| $H_2SO_5$      | k. dihydrogenperoxosírová,<br>k. trioxo-peroxosírová                                 |
| $H_2S_2O_7$    | k. dihydrogendisírová,<br>k. $\mu$ -oxo-hexaaxodisírová                              |
| $H_2S_2O_8$    | k. dihydrogenperoxodisírová,<br>k. $\mu$ -peroxo-bis(trioxosírová)                   |

**Úloha 188:** Pojmenujte následující sloučeniny:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| $H_2MoS_4$                    | k. tetrathiomolybdenová                     |
| $HCrS_2$                      | k. dithiochromitá                           |
| $HBO(O_2)$                    | k. oxo-peroxoboritá                         |
| $H_3[VO_2(O_2)_2] \cdot H_2O$ | monohydrát kyseliny dioxo-diperoxovanadičné |
| $H_3Cr(O_2)_4$                | k. tetraperoxochromičná                     |

**Úloha 189:** Pojmenujte následující sloučeniny:

|                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| $HSeFO_3$                   | k. fluoroselenová             |
| $H_2PFO_3$                  | k. dihydrogenfluorofosforečná |
| $NH_2 \cdot PO(OH)_2$       | k. amidofosforečná            |
| $NH \cdot (CO_2H)_2$        | k. imido-bis(uhličitá)        |
| $NH_2 \cdot NH \cdot SO_2H$ | k. hydrazidosířičitá          |



**Úloha 190:** Napište vzorce následujících sloučenin:

|  |  |
|--|--|
| kyselina hydroxylamido- <i>O</i> -seleničitá | $\text{H}_2\text{NO}\cdot\text{SeO}_2\text{H}$ |
| kyselina imido-bis(selenová)                 | $\text{NH}(\text{SeO}_3\text{H})_2$            |
| kyselina peroxouhličitá                      | $\text{H}_2\text{CO}_2(\text{O}_2)$            |
| kyselina trithiocínitá                       | $\text{H}_2\text{SnS}_3$                       |

**Úloha 191:** Přiřaďte názvy odpovídajícím vzorcům:

|                                   |                                    |                             |
|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| $\text{HBO}_2$                    | kyselina trihydrogentrifosforečná, | k. metaboritá               |
| $\text{H}_2\text{SiO}_3$          | kyselina metaboritá,               | k. metakřemičitá            |
| $\text{H}_5\text{IO}_6$           | kyselina jodistá,                  | k. orthojodistá             |
|                                   | kyselina hexahydrogendikřemičitá,  | k. hexaoxojodistá           |
| $\text{H}_3\text{PO}_4$           | kyselina orthoboritá,              | k. orthofosforečná          |
|                                   | kyselina trihydrogentriboritá,     | k. tetraoxofosforečná       |
|                                   | kyselina orthokřemičitá,           | k. orthoboritá              |
| $\text{H}_3\text{BO}_3$           | kyselina orthofosforečná,          | k. orthokřemičitá           |
|                                   | kyselina trioxoboritá,             | k. tetraoxokřemičitá        |
|                                   | kyselina tetraoxokřemičitá,        | k. jodistá                  |
| $\text{H}_4\text{SiO}_4$          | kyselina hexaoxojodistá,           | k. trihydrogentrifosforečná |
|                                   | kyselina tetraoxofosforečná,       | k. trihydrogentriboritá     |
|                                   | kyselina trihydrogenjodistá,       | k. hexahydrogendikřemičitá  |
| $\text{HIO}_4$                    | kyselina difosforečná              | k. trihydrogenjodistá       |
| $\text{H}_3\text{P}_3\text{O}_9$  |                                    | k. difosforečná             |
| $\text{H}_3\text{B}_3\text{O}_6$  |                                    |                             |
| $\text{H}_6\text{Si}_2\text{O}_7$ |                                    |                             |
| $\text{H}_3\text{IO}_5$           |                                    |                             |
| $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$  |                                    |                             |

**Úloha 192:** Pojmenujte následující sloučeniny:

|   |   |
|---|---|
| $\text{H}_8[\text{Si}(\text{W}_2\text{O}_7)_6]$ | kyselina oktahydrogenhexakis(diwolframato)křemičitá |
| $\text{H}_4(\text{SiMo}_{12}\text{O}_{40})$     | kyselina tetrahydrogendodekamolybdenano-křemičitá   |

### 6.2.7 Názvy solí IV

**Úloha 193:** Pojmenujte následující sloučeniny:

|                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| $\text{OsO}_4$                    | oxid osmičelý      |
| $\text{Ba}_3\text{N}_2$           | nitrid barnatý     |
| $\text{BrF}_3$                    | fluorid bromitý    |
| $\text{AgF}_2$                    | fluorid stříbrnatý |
| $\text{Li}_2\text{NH}$            | imid lithný        |
| $\text{BaO}_2$                    | peroxid barnatý    |
| $\text{Fe}^{\text{II}}\text{S}_2$ | disulfid železnatý |





**Úloha 194:** Pojmenujte následující soli kyslíkatých kyselin:

|                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$        | dusičnan rtuťnatý             |
| $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$        | síran ceričitý                |
| $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ | difosforečnan hořečnatý       |
| $\text{Be}_2\text{SiO}_4$         | tetraoxokřemičitan beryllnatý |
| $\text{BaFeO}_4$                  | železan barnatý               |
| $\text{NaClO}_2$                  | chloritan sodný               |

**Úloha 195:** Pojmenujte následující hydrogensoli:

|  |  |
|--|--|
| $\text{KHF}_2$                                     | hydrogendifluorid draselný               |
| $\text{NaH}_4\text{IO}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | monohdrát tetrahydrogenjodistanu sodného |
| $\text{Na}_2\text{HPO}_4$                          | hydrogenfosforečnan disodný              |
| $\text{NaHS}$                                      | hydrogensulfid sodný                     |
| $\text{KHSO}_3$                                    | hydrogensířičitan draselný               |
| $\text{CuHAsO}_3$                                  | hydrogenarsenitan měďnatý                |

**Úloha 196:** Pojmenujte následující směsné soli s více druhy kationtů:

|   |   |
|---|---|
| $\text{RbTi}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$             | dodekahdrát síranu rubidno-titanitého           |
| $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ | hexahdrát síranu diamonno-železnatého           |
| $(\text{NH}_4)\text{Ti}_3(\text{SO}_4)_5 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ | nonahdrát síranu amonno-trititanitého           |
| $\text{KNi}^{\text{IV}}\text{IO}_6$                                 | hexaoxojodistan draselno-nikličitý              |
| $\text{CaFe}(\text{CO}_3)_2$  | uhlčitan vápenato-železnatý                     |
| $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{Si}_6\text{O}_{18})$                  | hexakřemičitan triberyllnato-dihlinitý          |
| $\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$                            | křemičitan trihořečnato-dihlinitý               |
|   | tris(tetraoxokřemičitan) trihořečnato-dihlinitý |

**Úloha 197:** Pojmenujte následující směsné soli s více druhy aniontů:

|                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| $\text{MoCl}_4\text{O}$            | tetrachlorid-oxid molybdenový       |
| $\text{BiCl}(\text{O})$            | chlorid-oxid bismutitý              |
| $\text{Zr}(\text{NH}_2)_2\text{O}$ | diamid-oxid zirkoničitý             |
| $\text{XeF}_4\text{O}$             | tetrafluorid-oxid xenonový          |
| $(\text{SiCl}_2\text{O})_4$        | tetramerní dichlorid-oxid křemičitý |

**Úloha 198:** Pojmenujte následující sloučeniny:

|  |  |
|--|--|
| HgCl(NH <sub>2</sub> )   | chlorid-amid rtuťnatý                    |
| CaCl(ClO)  | chlorid-chlornan vápenatý                |
| Sn <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> (OH) <sub>6</sub>                      | dichlorid-hexahydroxid tetracínatý       |
| Sn <sub>3</sub> (ClO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>4</sub>     | bis(chloristan)-tetrahydroxid tricínatý  |
| W <sup>VI</sup> F <sub>4</sub> (SO <sub>3</sub> F) <sub>2</sub>        | tetrafluorid-bis(fluorosíran) wolframový |
| Pb <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub>      | bis(uhličitan)-dihydroxid triolovnatý    |
| Cu <sub>2</sub> (AsO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> (CH <sub>3</sub> COO) | tris(arsenitan)-octan diměďnatý          |
| Ni <sup>II</sup> Ni <sup>III</sup> O <sub>2</sub> (OH) <sub>4</sub>    | dioxid-tetrahydroxid nikelnato-diniklitý |

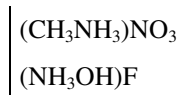
**Úloha 199:** Napište vzorce následujících látek:

|  |   |
|--|---|
| hydroxid-tris(fosforečnan) pentavápenatý                           | Ca <sub>5</sub> (OH)(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>                                   |
| uhličitan-dihydroxid diměďnatý                                     | Cu <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> )(OH) <sub>2</sub>                                   |
| oxid-tetraoxokřemičitan vápenato-titaničitý                        | CaTiO(SiO <sub>4</sub> )  |
| dihydroxid-dikřemičitan tetrazinečnatý                             | Zn <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub> (Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub> )                   |
| dichlorid-pentaoxid tetraantimonitý                                | Sb <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  |
| hexaoctan-oxid tetraberyllnatý                                     | Be <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> COO) <sub>6</sub> O                                  |
| dihydroxid-tetrakřemičitan(4-) trihořečnatý                        | Mg <sub>3</sub> (OH) <sub>2</sub> (Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> )                  |
| dihydrát tetraoxokřemičitanu<br>didraselno-divápenato-hořečnatého  | K <sub>2</sub> Ca <sub>2</sub> Mg(SiO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O |
| trihydrát chlorid-síranu draselno-hořečnatého                      | KMgCl(SO <sub>4</sub> ) · 3H <sub>2</sub> O   |
| dioxid-bis(tetraoxokřemičitan)<br>diberyllnato-železnato-diyttritý | Be <sub>2</sub> FeY <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>      |
| tetraoxid železnato-dichromitý                                     | FeCr <sub>2</sub> O <sub>4</sub>  |
| tetraoxid dizinečnato-titaničitý                                   | Zn <sub>2</sub> TiO <sub>4</sub>  |
| trioxid gallito-lanthanitý   | GaLaO <sub>3</sub>  |
| trioxid kobaltnato-titaničitý                                      | CoTiO <sub>3</sub>  |
| trifluorid draselno-nikelnatý                                      | KNiF <sub>3</sub>   |
| dichlorid-oxid cíničitý  | SnCl <sub>2</sub> O   |
| tetraoxid beryllnato-dihlinitý                                     | BeAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub>  |

**Úloha 200:** Napište vzorce těchto látek:

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| tetrafluoroboritan trimethylsulfonia | [(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> S]BF <sub>4</sub>                |
| chloristan difenyljodonia            | [(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> I]ClO <sub>4</sub> |
| jodid tetramethylarsonia             | [(CH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> As]I                             |
| hydrogendisíran nitrylu              | NO <sub>2</sub> HS <sub>2</sub> O <sub>7</sub>                    |
| hexafluoroantimoničnan nitrosylu     | NO[SbF <sub>6</sub> ]   |
| síran uranylu(2+)                    | UO <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                                   |
| chlorid anilinia                     | (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>3</sub> )Cl                |

dusičnan methylamonný  
fluorid hydroxylamonný



**Úloha 201:** Přiřaďte název odpovídajícímu vzorci:

|                                    |  |                                   |
|------------------------------------|--|-----------------------------------|
| $\text{Ti}(\text{SiO}_3)_2$        | dikřemičitan dititanitý,<br>bis(křemičitan) titaničitý | bis(křemičitan) titaničitý        |
| $\text{TiSiO}_4$                   | křemičitan titaničitý                                  | křemičitan titaničitý             |
| $\text{Ti}_2(\text{SiO}_3)_3$      | tris(trioxokřemičitan) dititanitý                      | tris(trioxokřemičitan) dititanitý |
| $\text{Ti}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ |  | dikřemičitan dititanitý           |

**Úloha 202:** Přiřaďte název odpovídajícímu vzorci:

|                                     |  |                             |
|-------------------------------------|--|-----------------------------|
| $\text{Ca}(\text{IO}_4)_2$          | bis(jodičnan) vápenatý,                              | bis(jodistan) vápenatý      |
| $\text{Ca}_3(\text{IO}_4)_2$        | bis(trijodičnan) vápenatý,<br>dijodičnan divápenatý, | bis(jodičnan) trivápenatý   |
| $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$          | bis(jodistan) vápenatý,<br>dijodistan divápenatý,    | bis(jodičnan) vápenatý      |
| $\text{Ca}_2\text{I}_2\text{O}_7$   | bis(jodičnan) trivápenatý,                           | dijodičnan divápenatý       |
| $\text{Ca}_2\text{I}_2\text{O}_9$   | bis(jodistan) pentavápenatý                          | dijodistan divápenatý       |
| $\text{Ca}_5(\text{IO}_6)_2$        |  | bis(jodistan) pentavápenatý |
| $\text{Ca}(\text{I}_3\text{O}_8)_2$ |  | bis(trijodičnan) vápenatý   |

### **6.2.8 Solváty, adiční sloučeniny, klathráty**

**Úloha 203:** Napište vzorce následujících hydrátů:

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| pentahdrát síranu měďnatého          | $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$                      |
| heptahdrát síranu železnatého        | $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                      |
| oktahdrát chloridu barnatého         | $\text{BaCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$                      |
| dihdrát dusičnanu durtutného         | $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$         |
| heptahdrát hexaboritanu divápenatého | $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ |
| dihdrát fluoridu boritého            | $\text{BF}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$                        |
| hemihdrát síranu vápenatého          | $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$                    |
| seskvihydrát uhličitanu sodného      | $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 3/2\text{H}_2\text{O}$           |

**Úloha 204:** Napište názvy následujících adičních sloučenin:

|   |   |
|---|---|
| $\text{TiCl}_4 \cdot 2(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$                               | chlorid titaničitý-diethylether (1:2)           |
| $\text{NaI} \cdot 4\text{NH}_3$   | jodid sodný-amoniak (1:4)                       |
| $\text{NbCl}_3\text{O} \cdot 2(\text{CH}_3)_2\text{SO}$                               | trichlorid-oxid niobičný-dimethylsulfoxid (1:2) |
| $\text{SiI}_4 \cdot 4\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$                                    | jodid křemičitý-pyridin (1:4)                   |
| $\text{NaBO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$                  | dioxoboritan sodný-peroxid vodíku-voda (1:1:3)  |
| $\text{La}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 3\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ | síran lanthanitý-síran sodný-voda (1:3:12)      |
| $8\text{SO}_2 \cdot 46\text{H}_2\text{O}$   | oxid siřičitý-voda (1:46)                       |

**Úloha 205:** Napište vzorce následujících adičních sloučenin:

|  |  |
|--|--|
| dusičnan měďnatý-oxid dusičitý dimerní (1:1)                   | $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{N}_2\text{O}_4$                                  |
| alan-trimethylamin (1:2)                                       | $\text{AlH}_3 \cdot 2\text{N}(\text{CH}_3)_3$  |
| chlorid chromnatý-amoniak (1:5)                                | $\text{CrCl}_2 \cdot 5\text{NH}_3$   |
| chlorid draselný-chlorid hořečnatý-voda (1:1:6)                | $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$                             |
| fluorid tributylsulfonia-voda (1:20)                           | $[(\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{S}]\text{F} \cdot 20\text{H}_2\text{O}$                |
| oxid nikličitý-oxid barnatý-dusičnan hořečnatý-voda (1:3:9:12) | $\text{NiO}_2 \cdot 3\text{BaO} \cdot 9\text{MgNO}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$       |
| dusičnan lanthanitý-dusičnan hořečnatý-voda (2:3:24)           | $2\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 3\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ |

**Úloha 206:** Pojmenujte následující sloučeniny:

|   |   |
|---|---|
| $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                                      | heptahydrát hexaboritanu divápenatého                     |
| $\text{K}_2\text{V}_4\text{O}_{11} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$                                       | heptahydrát tetravanadičnanu didraselného                 |
| $\text{K}_2\text{Zr}_2^{\text{IV}}\text{V}_{10}^{\text{V}}\text{O}_{30} \cdot 16\text{H}_2\text{O}$ | 16-hydrát dekavanadičnanu didraselno-dizirkoničitého      |
| $(\text{NH}_4)_3[\text{P}(\text{Mo}_3\text{O}_{10})_4] \cdot 6\text{H}_2\text{O}$                   | hexahydrát tetrakis(trimolybdato)fosforečnanu triamonného |

## **6.3 Názvosloví koordinačních sloučenin**

### **6.3.1 Ligandy**

**Úloha 207:** Napište názvy následujících ligandů:

|  |                    |
|--|--------------------|
| $\text{NO}_3^-$                          | nitrato-           |
| $\text{ClO}_3^-$                         | chlorato-          |
| $\text{HCO}_3^-$                         | hydrogenkarbonato- |
| $\text{HPO}_4^{2-}$                      | hydrogenfosfato-   |
| $\text{MoO}_4^{2-}$                      | molybdato-         |
| $\text{W}_3\text{O}_{10}^{2-}$           | triwolframato-     |
| $\text{CH}_3\text{OSO}_3^-$              | methylosulfato-    |
| $\text{S}_2\text{O}_6^{2-}$              | dithionato-        |
| $\text{S}_2^{2-}$                        | disulfido-         |
| $\text{OCN}^-$ (vazba přes atom kyslíku) | kyanato-           |
| $\text{NCO}^-$ (vazba přes atom dusíku)  | isokyanato-        |
| $\text{SCN}^-$ (vazba přes atom síry)    | thiokyanato-       |
| $\text{NCS}^-$ (vazba přes atom dusíku)  | isothiokyanato-    |
| $\text{N}^{3-}$                          | nitrido-           |
| $\text{Se}^{2-}$                         | seleno-            |
| $\text{Te}^{2-}$                         | telluro-           |
| $\text{O}_2^-$                           | dioxygeno-         |
| $(\text{SiH}_3)^-$                       | silyl-             |
| $(\text{CH}_3)^-$                        | methyl-            |
| $(\text{Me}_3\text{Ge})^-$               | trimethylgermyl-   |

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| H <sub>2</sub> O   | aqua-           |
| NH <sub>3</sub>    | ammin-          |
| CO                 | karbonyl-       |
| NO                 | nitrosyl-       |
| PF <sub>3</sub>    | trifluorfosfin- |
| CH <sub>3</sub> OH | methanol-       |

### 6.3.2 Koordinační částice

**Úloha 208:** Určete zakončení názvů těchto koordinačních aniontů:

|  |  |
|--|--|
| [AuF <sub>4</sub> ] <sup>-</sup>                                     | anion tetrafluorozlatitanový               |
| [BH <sub>4</sub> ] <sup>-</sup>                                      | anion tetrahydridoboritanový               |
| [BF <sub>4</sub> ] <sup>-</sup>                                      | anion tetrafluoroboritanový                |
| [AuCl <sub>4</sub> ] <sup>-</sup>                                    | anion tetrachlorozlatitanový               |
| [BeCl <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup>                                   | anion tetrachloroberyllnatanový            |
| [CdCl <sub>3</sub> ] <sup>-</sup>                                    | anion trichlorokadmianatanový              |
| [InBr <sub>5</sub> ] <sup>2-</sup>                                   | anion pentabromoinditanový                 |
| [PtCl <sub>6</sub> ] <sup>2-</sup>                                   | anion hexachloroplatičitanový              |
| [SbF <sub>6</sub> ] <sup>-</sup>                                     | anion hexafluoroantimoničnanový            |
| [Mo(CN) <sub>8</sub> ] <sup>4-</sup>                                 | anion oktakyanomolybdeničitanový           |
| [TaF <sub>7</sub> ] <sup>2-</sup>                                    | anion heptafluorotantaličnanový            |
| [HfF <sub>7</sub> ] <sup>3-</sup>                                    | anion heptafluorohafničitanový             |
| [Cr(CN) <sub>6</sub> ] <sup>3-</sup>                                 | anion hexakyanochromitanový                |
| [NbF <sub>6</sub> O] <sup>3-</sup>                                   | anion hexafluoro-oxoniobičnanový           |
| [U(NCS) <sub>8</sub> ] <sup>4-</sup>                                 | anion oktaisothiokyanatouraničitanový      |
| [Fe(NO) <sub>2</sub> S] <sup>-</sup>                                 | anion dinitrosyl-thioželeznatanový         |
| [Cr(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (SCN) <sub>4</sub> ] <sup>-</sup> | anion diammin-tetrathiokyanatochromitanový |
| [Pt(SO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ] <sup>6-</sup>                   | anion tetrakis(sulfito)platnatanový        |
| [Pt(S <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ) <sub>4</sub> ] <sup>6-</sup>     | anion tetrakis(dithionato)platnatanový     |

**Úloha 209:** Napište názvy následujících koordinačních kationtů:

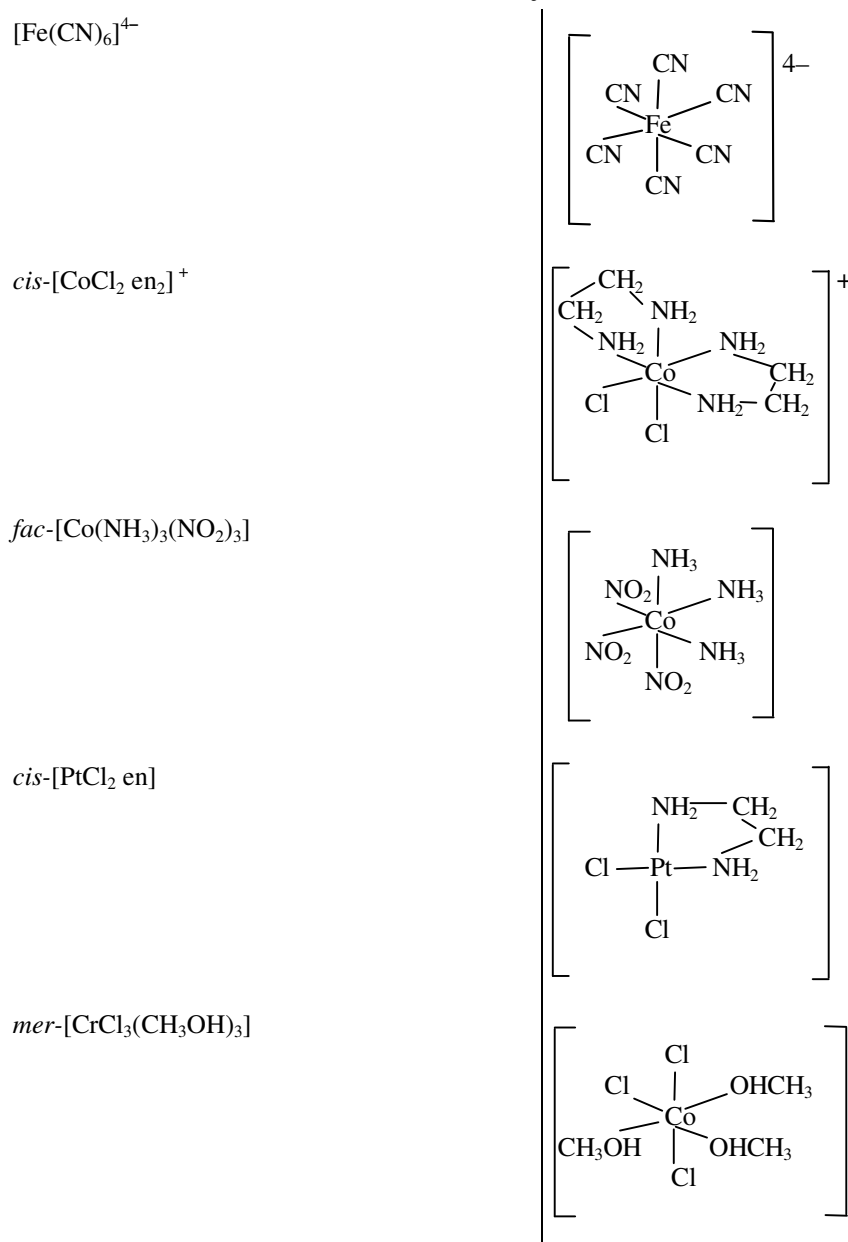
|  |   |
|--|---|
| [Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ] <sup>2+</sup>                                 | kation tetraamminměďnatý                    |
| [Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ] <sup>3+</sup>                                 | kation hexaamminkobaltitý                   |
| [Cr(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> (H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub> ] <sup>3+</sup> | kation tetraammin-diaquachromitý            |
| [Pt(NH <sub>3</sub> )Cl(py) <sub>2</sub> ] <sup>+</sup>                            | kation ammin-chloro-bis(pyridin)platnatý    |
| [CoCl <sub>2</sub> (en) <sub>2</sub> ] <sup>+</sup>                                | kation dichloro-bis(ethylendiamin)kobaltitý |
| [Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub> ] <sup>+</sup>                  | kation triammin-trichloroplatičitý          |
| [Ag(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ] <sup>+</sup>                                  | kation diamminstříbrný                      |
| [AuCl <sub>2</sub> (py) <sub>2</sub> ] <sup>+</sup>                                | kation dichloro-bis(pyridin)zlatitý         |



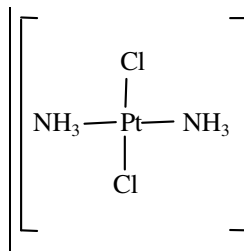
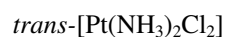
**Úloha 210:** Napište názvy následujících komplexů:

|  |   |
|--|---|
| $[\text{PtCl}_4(\text{py})_2]$                         | tetrachloro-bis(pyridin)platičitý komplex   |
| $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$                | diammin-dichloroplatnatý komplex            |
| $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3]$            | triammin-trinitrokobaltitý komplex          |
| $[\text{ZnCl}_2(\text{NH}_2\text{OH})_2]$              | dichloro-bis(hydroxylamin)zinečnatý komplex |
| $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2(\text{NO}_2)_2]$ | diammin-dichloro-dinitroplatičitý komplex   |
| $[\text{CuCl}_2(\text{CH}_3\text{NH}_2)_2]$            | dichloro-bis(methylamin)měďnatý komplex     |
| $[\text{Ni}(\text{PF}_3)_4]$                           | tetrakis(trifluorofosfin)nikl(0)            |
| $[\text{Cr}(\text{bpy})_3]$                            | tris(bipyridin)chrom(0)                     |

**Úloha 211:** Nakreslete strukturální vzorce následujících koordinačních částic:







### 6.3.3 Jednoduché koordinační sloučeniny

**Úloha 212:** Pojmenujte následující koordinační sloučeniny:

|  |  |
|--|--|
| [Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ][Co(CN) <sub>6</sub> ]                             | hexakyanokobaltitan hexaamminkobaltitý                         |
| [Cu(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ][PtCl <sub>4</sub> ]                               | tetrachloroplatnatan tetraamminměďnatý                         |
| [CoCl <sub>2</sub> en <sub>2</sub> ] <sub>3</sub> [Co(NO <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> ] | hexanitrokobaltitan tris[dichloro-bis(ethylendiamin)kobaltitý] |
| [PCl <sub>4</sub> ] <sub>4</sub> [PCl <sub>6</sub> ]                                   | hexachlorofosforečnan tetrachlorofosforečný                    |
| [Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ][PtCl <sub>4</sub> ]                               | tetrachloroplatnatan tetraamminplatnatý                        |
| Na <sub>3</sub> [CoI(CN) <sub>5</sub> ]  | jodo-pentakyanokobaltitan trisodný                             |
| K <sub>4</sub> [Ni(CN) <sub>4</sub> ]  | tetrakyanonikl(4-) tetradraselný                               |
| [Ni(CO) <sub>4</sub> ]   | tetrakarbonyl niklu  |
|  | terakarbonylnikl   |
| K[Au(S <sub>2</sub> S)]  | disulfido-thiozlatitan(1-) draselný                            |
| [Ru(NH <sub>3</sub> ) <sub>5</sub> (N <sub>2</sub> )]Cl <sub>2</sub>                   | chlorid pentaammin-(dinitrogen)ruthenatý                       |

**Úloha 213:** Napište vzorce následujících koordinačních sloučenin:

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| tetrahydridohlinitan lithný       | Li[AlH <sub>4</sub> ]   |
| hexakyanoželeznatan draselný      | K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]   |
| síran pentaqua-azidokobaltitý     | [Co(H <sub>2</sub> O) <sub>5</sub> (N <sub>3</sub> )]SO <sub>4</sub>                                |
| oxo-peroxozlatitan cesný          | Cs[AuO(O <sub>2</sub> )]  |
| diammin-dichloroplatnatý komplex  | [Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ]  |
| diammin-dihydroxoplatnatý komplex | [Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> ]  |
| dusičnan diammin-diaquaplatnatý   | [Pt(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (H <sub>2</sub> O) <sub>2</sub> ](NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |

### 6.3.4 Názvoslovné zkratky

**Úloha 214:** S využitím názvoslovných zkratk napište vzorce následujících komplexů:

|   |   |
|---|---|
| tetrahydrát tris(oxalato)iridičitanu draselného | K <sub>2</sub> [Ir(ox) <sub>3</sub> ] · 4H <sub>2</sub> O |
| bromid bis(bipyridin)-chlororhodnatý            | [Rh(bpy) <sub>2</sub> Cl]Br                               |
| síran tris(bipyridin) osmnatý                   | [Os(bpy) <sub>3</sub> ]SO <sub>4</sub>                    |
| (ethylendiamintetraacetato)měďnatan didraselný  | K <sub>2</sub> [Cu(edta)]                                 |
| bis(2,3-butandiondioximato)nikelnatý komplex    | [Ni(Hdmg) <sub>2</sub> ]                                  |

bis(2,4-pentadionato)kobaltnatý komplex      $[\text{Co}(\text{acac})_2]$

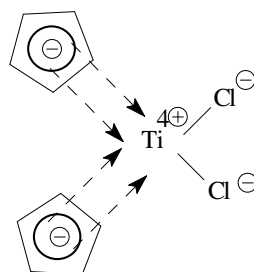
### 6.3.5 $\pi$ -komplexy

**Úloha 215:** Napište funkční vzorce následujících koordinačních částic:

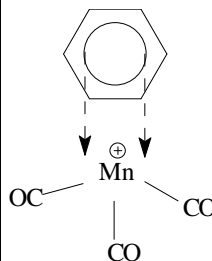
|   |  |
|---|--|
| dichloro-bis( $\eta$ -cyklopentadienyl)titaničitý komplex                             | $[\text{TiCl}_2(\eta\text{-C}_5\text{H}_5)_2]$                                     |
| ion ( $\eta$ -benzen)-trikarbonyl manganný  | $[\text{Mn}_2(\eta\text{-C}_6\text{H}_6)(\text{CO})_3]$                            |
| chloro-(1,2- $\eta$ -cyklooktatraen)měďný komplex                                     | $[\text{CuCl}(1,2\text{-}\eta\text{-C}_8\text{H}_8)]$                              |
| bis( $\eta$ -cyklopentadienyl)-dihydridomolybdeničitý komplex                         | $[\text{Mo}_2(\eta\text{-C}_5\text{H}_5)_2\text{H}_2]$                             |
| chloro-( $\eta$ -1,5-cyklooktadien)rhodný komplex                                     | $[\text{TiCl}_2(\eta\text{-C}_5\text{H}_5)_2]$                                     |
| (1,2:5,6- $\eta$ -cyklooktatraen)-(1,2:5,6- $\eta$ -cyklopentadienyl)kobaltný komplex | $[\text{Co}(\eta\text{-C}_5\text{H}_5)(1,2:5,6\text{-}\eta\text{-C}_8\text{H}_8)]$ |

**Úloha 216:** Nakreslete strukturální vzorce následujících koordinačních částic:

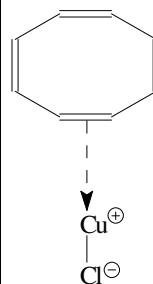
dichloro-bis( $\eta$ -cyklopentadienyl)titaničitý komplex



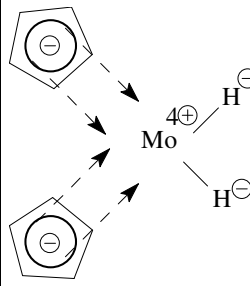
ion ( $\eta$ -benzen)-trikarbonylmanganný



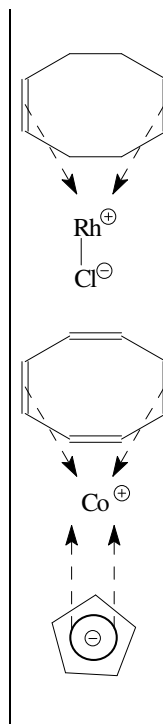
chloro-(1,2- $\eta$ -cyklooktatraen)měďný komplex



bis( $\eta$ -cyklopentadienyl)-dihydridomolybdeničitý komplex



chloro-( $\eta$ -1,5-cyklooktadien)rhodný komplex



(1,2:5,6- $\eta$ -cyklooktatraen)-( $\eta$ -cyklopentadienyl)kobaltný komplex

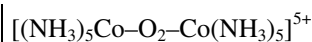
### 6.3.6 Vícejaderné komplexy

**Úloha 217:** Pojmenujte následující dvojjaderné komplexy:

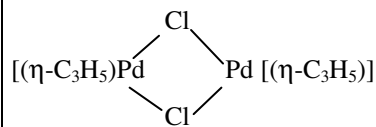
|  |   |
|--|---|
| $[(\text{NH}_3)_5\text{Cr}(\text{OH})\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_5$ | chlorid $\mu$ -hydroxo-nonaammin-aquadichromitý(5+)               |
|  | pentachlorid $\mu$ -hydroxo-nonaammin-aquadichromitý              |
| $[(\text{NH}_3)_5\text{Ru}-\text{O}-\text{Ru}(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$                      | síran $\mu$ -oxo-bis(pentaamminruthenatý)(2+)                     |
|  | síran $\mu$ -oxo-dekaammin-diruthenatý(2+)                        |
| $[(\text{NH}_3)_4\text{Co}(\text{OH})(\text{NH}_2)\text{Co}(\text{NH}_3)_4]\text{Br}_4$        | bromid $\mu$ -amido- $\mu$ -hydroxo-bis(tetraamminkobaltitý)(4+)  |
|  | bromid $\mu$ -amido- $\mu$ -hydroxo-oktaammin-dikobaltitý(4+)     |
|  | tetrabromid $\mu$ -amido- $\mu$ -hydroxo-bis(tetraamminkobaltitý) |
|  | tetrabromid $\mu$ -amido- $\mu$ -hydroxo-oktaammin-dikobaltitý)   |
| $[(\text{H}_2\text{O})_4\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_4$     | chlorid di- $\mu$ -hydroxo-bis(tetraaquaželezitý)(4+)             |
|  | chlorid di- $\mu$ -hydroxo-oktaaquadizelezitý(4+)                 |
|  | tetrachlorid di- $\mu$ -hydroxo-bis(tetraaquaželezitý)            |
|  | tetrachlorid di- $\mu$ -hydroxo-oktaaquadizelezitý                |
| $\text{K}_2[(\text{OH})_4\text{Mo}-\text{O}-\text{Mo}(\text{OH})_4]$                           | $\mu$ -oxo-bis(tetrahydroxo-oxomolybdenan)(2-) draselný           |
|  | $\mu$ -oxo-bis(tetrahydroxo-oxomolybdenan) didraselný             |
|  | $\mu$ -oxo-oktahydroxo-dioxodimolybdenan(2-) draselný             |
|  | $\mu$ -oxo-oktahydroxo-dioxodimolybdenan didraselný               |

**Úloha 218:** Napište funkční vzorce následujících vícejaderných komplexů:

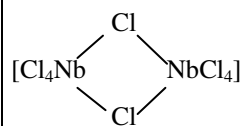
ion  $\mu$ -dioxygeno-*O,O'*-bis(pentamminkobaltitý)(5+)



di- $\mu$ -chloro-bis[( $\eta$ -allyl)palladnatý] komplex



di- $\mu$ -chloro-bis(tetrachloroniobičný) komplex

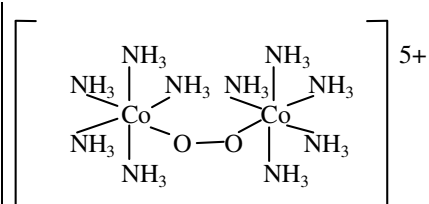


$\mu$ -oxo-bis(pentachlororutheničitan)(4-)

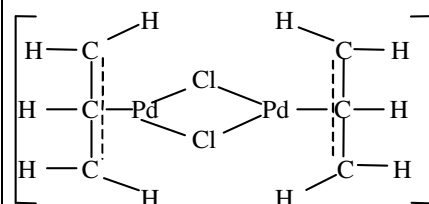


**Úloha 219:** Nakreslete strukturální vzorce následujících vícejaderných komplexů:

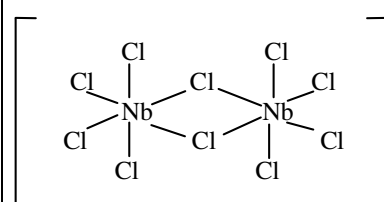
ion  $\mu$ -dioxygeno-*O,O'*-bis(pentamminkobaltitý)(5+)



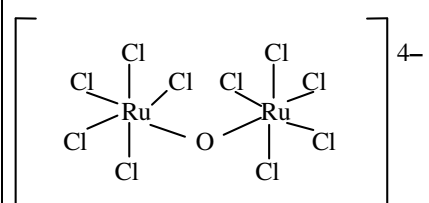
di- $\mu$ -chloro-bis[( $\eta$ -allyl)palladnatý] komplex



di- $\mu$ -chloro-bis(tetrachloroniobičný) komplex



$\mu$ -oxo-bis(pentachlororutheničitanový)(4-) anion



**Úloha 220:** Formulujte názvy následujících kyselin podle zásad názvosloví koordinačních sloučenin:

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| $H_2SO_3$  | kyselina trioxosířčitá       |
| $HIO_4$    | kyselina tetraoxojodistá     |
| $H_3IO_5$  | kyselina pentaoxojodistá     |
| $H_5IO_6$  | kyselina hexaoxojodistá      |
| $H_2SiO_3$ | kyselina trioxokřemičitá     |
| $H_4SiO_4$ | kyselina tetraoxokřemičitá   |
| $H_2SO_5$  | kyselina trioxo-peroxosířová |

**Úloha 221:** Formulujte názvy následujících kyselin podle zásad názvosloví koordinačních sloučenin:

|                |  |
|----------------|--|
| $H_4P_2O_7$    | kyselina $\mu$ -oxo-bis(trioxofosforečná)    |
| $H_5P_3O_{10}$ | kyselina di- $\mu$ -oxo-oktaoxotrifosforečná |
| $H_2S_2O_5$    | kyselina $\mu$ -oxo-bis(dioxodisířčitá)      |
| $H_2S_2O_7$    | kyselina $\mu$ -oxo-bis(trioxosířová)        |
| $H_2S_2O_8$    | kyselina $\mu$ -peroxo-bis(trioxosířová)     |

**Úloha 222:** Formulujte názvy následujících kyselin podle zásad názvosloví koordinačních sloučenin:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| kyselina chloristá            | kyselina tetraoxochloristá              |
| kyselina trihydrogenfosforitá | kyselina trioxofosforitá                |
| kyselina sířová               | kyselina tetraoxosířová                 |
| kyselina dihydrogentřířová    | kyselina di- $\mu$ -oxo-oktaoxotřířová  |
| kyselina dihydrogendichromová | kyselina $\mu$ -oxo-bis(trioxochromová) |
|                               | kyselina $\mu$ -oxo-hexaoxidichromová   |
| kyselina dihydrogendisířová   | kyselina $\mu$ -oxo-bis(trioxosířová)   |
|                               | kyselina $\mu$ -oxo-hexaoxidisířová     |

## 7 Přílohy

Příloha I: Tabulka vybraných mineralogických a chemických názvů a vzorců minerálů

| mineralogický název           | chemický název  | chemický vzorec  |
|-------------------------------|---|--|
| anhydrit                      | síran vápenatý  | CaSO <sub>4</sub>  |
| antimonit                     | sulfid antimonitý   | Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub>   |
| apatit                        | fluorid-tris(fosforečnan) pentavápenatý<br>hydroxid-tris(fosforečnan) pentavápenatý | Ca <sub>5</sub> F(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> nebo<br>Ca <sub>5</sub> (OH)(PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> |
| argentit                      | sulfid stříbrný   | Ag <sub>2</sub> S  |
| arsenopyrit                   | sulfid železnatý s izomorfní příměsí arsenu   | FeAsS  |
| auripigment                   | sulfid arsenitý   | As <sub>2</sub> S <sub>3</sub>   |
| azurit                        | uhličitan měďnatý-hydroxid měďnatý (2:1)  | 2 CuCO <sub>3</sub> · Cu(OH) <sub>2</sub>  |
| baryt (těživec)               | síran barnatý   | BaSO <sub>4</sub>  |
| beryl                         | křemičitan beryllnato-hlinitý   | Al <sub>2</sub> Be <sub>3</sub> (SiO <sub>3</sub> ) <sub>6</sub>   |
| bizmutit                      | oxid bismutitý  | Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   |
| braunit                       | oxid manganitý  | Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   |
| celestin                      | síran strontnatý  | SrSO <sub>4</sub>  |
| cerusit (olověná běloba)      | uhličitan olovnatý  | PbCO <sub>3</sub>  |
| cinabarit (rumělka)           | sulfid rtuťnatý   | HgS  |
| cínovec (kasiterit)           | oxid cíničitý   | SnO <sub>2</sub>   |
| dolomit                       | uhličitan hořečnatý-vápenatý  | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>  |
| epsomit                       | heptahydrát síranu hořečnatého  | MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O  |
| fluorit (kazivec)             | fluorid vápenatý  | CaF <sub>2</sub>   |
| galenit                       | sulfid olovnatý   | PbS  |
| glauberit                     | síran sodný-síran vápenatý (1:1)  | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · CaSO <sub>4</sub>  |
| Glauberova sůl                | dekahydrát síranu sodného   | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · 10H <sub>2</sub> O   |
| halit                         | chlorid sodný   | NaCl   |
| hausmannit                    | oxid manganatý-oxid manganičitý (2:1)   | 2 MnO · MnO <sub>2</sub>   |
| hematit (krevel)              | oxid železitý   | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   |
| chalkopyrit                   | sulfid měďnato-železnatý  | CuFeS <sub>2</sub>   |
| chilský ledek                 | dušičnan sodný  | NaNO <sub>3</sub>  |
| chromit                       | oxid železnato-chromitý   | (Fe,Cr)Cr <sub>2</sub> O <sub>4</sub>  |
| kainit                        | chlorid draselný-síran hořečnatý-voda (1:1:3)                                       | KCl · MgSO <sub>4</sub> · 3H <sub>2</sub> O  |
| kobaltin                      | sulfid kobaltnatý s izomorfní příměsí arsenu  | CoAsS  |
| korund (odřůdy: rubín, safír) | oxid hlinitý  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   |
| krokoit                       | chroman olovnatý  | PbCrO <sub>4</sub>   |
| kryolit                       | hexafluorohlinitan sodný  | Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub>   |
| křemen                        | oxid křemičitý  | SiO <sub>2</sub>   |
| kuprit                        | oxid měďný  | Cu <sub>2</sub> O  |
| limonit (hnědel)              | hydrát oxidu železitého s proměnlivým množstvím vody                                | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · nH <sub>2</sub> O   |
| malachit                      | uhličitan měďnatý-hydroxid měďnatý (1:1)  | CuCO <sub>3</sub> · Cu(OH) <sub>2</sub>  |
| magnetit (magnetovec)         | oxid železnato-železitý   | Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>   |
| magnezit                      | uhličitan hořečnatý   | MgCO <sub>3</sub>  |
| melanerit (zelená skalice)    | heptahydrát síranu železnatého  | FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O  |
| millerit                      | sulfid nikelnatý  | NiS  |
| molybdenit                    | sulfid molybdeničitý  | MoS <sub>2</sub>   |
| nikelín                       | arsenid nikelnatý   | NiAs   |
| olivín (chryzolit)            | křemičitan hořečnatý-železnatý  | (Mg,Fe) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>  |
| pyrargyrit                    | sulfid stříbrno-antimonitý  | Ag <sub>3</sub> SbS <sub>3</sub>   |
| pyrhotin (magnetopyrit)       | sulfid železnatý  | FeS  |
| pyrit                         | disulfid železa   | FeS <sub>2</sub>   |
| pyroluzit (burel)             | oxid manganičitý  | MnO <sub>2</sub>   |
| pyrop (český granát)          | křemičitan hořečnatý-hlinitý  | Mg <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>   |
| realgar                       | sulfid arsenatý   | AsS  |
| rodochrozit (dialogit)        | uhličitan manganatý   | MnCO <sub>3</sub>  |
| rutil                         | oxid titaničitý   | TiO <sub>2</sub>   |
| sassolin                      | kyselina trihydrogenboritá  | H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>   |

|  |                               |   |
|--|-------------------------------|---|
| sádrovec<br>(odrády: mariánské sklo, alabastr) | dihydrát síranu vápenatého    | $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |
| sfalerit                                       | sulfid zinečnatý              | $\text{ZnS}$                              |
| scheelit                                       | wolframan vápenatý            | $\text{CaWO}_4$                           |
| siderit (ocelek)                               | uhličitan železnatý           | $\text{FeCO}_3$                           |
| spinel   | oxid hořečnato-hlinitý        | $\text{MgAl}_2\text{O}_4$                 |
| stroncianit                                    | uhličitan strontnatý          | $\text{SrCO}_3$                           |
| sylvín   | chlorid draselný              | $\text{KCl}$                              |
| titanit (sfén)                                 | titaničitan vápenatý          | $\text{CaTiO}_3$                          |
| topaz  | difluorid-křemičitan hlinitý  | $\text{Al}_2\text{F}_2\text{SiO}_4$       |
| uranit (smolinec)                              | oxid uraničitý                | $\text{UO}_2$                             |
| vápenec (kalcit, aragonit)                     | uhličitan vápenatý            | $\text{CaCO}_3$                           |
| wolframit                                      | wolframan železnato-manganatý | $(\text{Fe},\text{Mn})\text{WO}_4$        |
| zirkon   | křemičitan zirkoničitý        | $\text{ZrSiO}_4$                          |



Příloha II: Triviální názvy vybraných chemických sloučenin

| triviální název               | chemický název                                   | chemický vzorec  |
|-------------------------------|--|--|
| arsenik, otrušík              | oxid arsenitý                                    | As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                     |
| borax                         | dekahydrát tetraboritanu disodného               | Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> · 10H <sub>2</sub> O |
| burel                         | oxid manganičitý                                 | MnO <sub>2</sub>   |
| cyankali                      | kyanid draselný                                  | KCN  |
| čpavek                        | amoniak  | NH <sub>3</sub>  |
| draslo žíravé                 | hydroxid draselný                                | KOH  |
| fosgen                        | dichlorid kyseliny uhličitě (chlorid karbonylu)  | COCl <sub>2</sub>  |
| hypermangan                   | manganistan draselný                             | KMnO <sub>4</sub>  |
| kalomel                       | chlorid rtuťný                                   | Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>                                    |
| kamenec                       | dodekahydrát síranu draselno-hlinitého           | KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 12H <sub>2</sub> O            |
| kamenec sodno-hlinitý         | dodekahydrát síranu sodno-hlinitého              | NaAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> · 12H <sub>2</sub> O           |
| karborundum                   | karbid křemičitý                                 | SiC  |
| kvasnice cukrářské, čpavá sůl | uhličitan amonný                                 | (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>                    |
| kyselina persírová            | kyselina peroxodisírová                          | H <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>                       |
| kyselina pyrofosforečná       | kyselina difosforečná                            | H <sub>4</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>                       |
| lapis (infernalis)            | dusičnan stříbrný                                | AgNO <sub>3</sub>  |
| lučavka královská             | kyselina dusičná : kyselina chlorovodíková 1 : 3 | HNO <sub>3</sub> : HCl (1 : 3)                                     |
| minium, suřík                 | oxid diolovnatu-olovičitý                        | Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub>                                     |
| modř brémská                  | hydroxid měďnatý                                 | Cu(OH) <sub>2</sub>  |
| natron                        | hydroxid sodný                                   | NaOH   |
| plyn rajský                   | oxid dusný                                       | N <sub>2</sub> O   |
| červeň čínská                 | sulfid rtuťnatý                                  | HgS  |
| sádra                         | hemihydrát síranu vápenatého                     | CaSO <sub>4</sub> · 1/2H <sub>2</sub> O                            |
| sádra pálená                  | bezvodý síran vápenatý                           | CaSO <sub>4</sub>  |
| salmiak                       | chlorid amonný                                   | NH <sub>4</sub> Cl   |
| salnitř (sanytr)              | dusičnan draselný                                | KNO <sub>3</sub>   |
| silikagel                     | hydratovaný oxid křemičitý                       | SiO <sub>2</sub> · xH <sub>2</sub> O                               |
| skalice bílá                  | heptahydrát síranu zinečnatého                   | ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O                              |
| skalice kobaltnatá            | heptahydrát síranu kobaltnatého                  | CoSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O                              |
| skalice modrá                 | pentahydrát síranu měďnatého                     | CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O                              |
| skalice nikelnatá             | heptahydrát síranu nikelnatého                   | NiSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O                              |
| skalice růžová                | pentahydrát síranu manganatého                   | MnSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O                              |
| skalice zelená                | heptahydrát síranu železnatého                   | FeSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O                              |
| soda                          | bezvodý uhličitan sodný                          | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>                                    |
| soda bicarbona,               | hydrogenuhličitan sodný                          | NaHCO <sub>3</sub>   |
| soda jedlá, kuchyňská         |  |  |
| soda krystalická              | dekahydrát uhličitanu sodného                    | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> · 10H <sub>2</sub> O               |
| sublimát                      | chlorid rtuťnatý                                 | HgCl <sub>2</sub>  |
| sůl červená krevní            | hexakynoželezitan draselný                       | K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]                              |
| sůl Glauberova                | dekahydrát síranu sodného                        | Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · 10H <sub>2</sub> O               |
| sůl hořká                     | heptahydrát síranu hořečnatého                   | MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O                              |
| sůl kuchyňská                 | chlorid sodný                                    | NaCl   |
| sůl žlutá krevní              | trihydrát hexakynoželezitanu draselného          | K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] · 3H <sub>2</sub> O          |
| vápno hašené                  | hydroxid vápenatý                                | Ca(OH) <sub>2</sub>  |
| vápno nehašené (pálené)       | oxid vápenatý                                    | CaO  |
| vápno šedé                    | octan vápenatý                                   | Ca(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>                               |
| vitriol                       | koncentrovaná kyselina sírová                    | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                                     |



## **8 Literatura**

1. Blažek, J. – Melichar, M.: Přehled chemického názvosloví. SPN, Praha 1986.
2. Blažek, J.: Současná chemické názvosloví. SPN, Praha 1977.
3. Březina, F. – Mollin, J. – Pastorek, R. – Šindelář, Z.: Chemické tabulky anorganických sloučenin. SNTL, Praha 1986.
4. Čárský, J. a kol.: Chemie pro III. ročník Gymnázií. SPN, Praha 1986.
5. Gažo, J. a kol.: Všeobecná a anorganická chémie. SNTL/ALFA, Bratislava 1977.
6. Greenwood, N. N.: – Earnshaw A.: Chemie prvků. Informatorium, Praha 1993.
7. Klikorka, J.: Názvosloví anorganické chemie. Academia, Praha 1987.
8. Matyášek, J.: Mineralogický systém. Masarykova universita v Brně, Brno 1995.
9. Mollin, J.: Historie chemie. Universita Palackého, Olomouc 1992.
10. Musilová, E. – Pachlová L.: Repetitorium názvosloví anorganické chemie. Chemický občasník 6, Brno, Paido 1999.
11. Pacák, J. a kol.: Chemie pro II. Ročník Gymnázií. SPN, Praha 1985.
12. Rosický, J.: Anorganická chemie pro biology – II. Systematická část. Karolinum, Praha 1994.
13. Růžička, A. – Mezník, L. – Toužín, J.: Problémy a příklady z obecné chemie. Názvosloví anorganických sloučenin. Přírodovědecká fakulta MU, Brno 1994.
14. Šrámek, V. – Kosina, L.: Analytická chemie. FIN, Olomouc 1996.
15. Šrámek, V. – Kosina, L.: Obecná a anorganická chemie. FIN, Olomouc 1996.
16. Šrámek, V. – Kosina, L. a kol.: Přehled středoškolského učiva chemie. Orfeus, Szalai & Smolan, Praha 1992.
17. Vacík, J. a kol.: Chemie pro I. ročník gymnázií. SPN, Praha 1982.
18. Vohlídal, J. – Julák A. – Štulík K.: Chemické a analytické tabulky. Grada Publishing, Praha 1999.