

Chemie



Učební materiál vznikl pro výuku žáků Gymnázia Šternberk v rámci projektu CZ.1.07/1.1.26/01.0018 **Digitální škola III - podpora využití ICT ve výuce technických předmětů.**

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Renata Janošíková.

Obsah

| | |
|---|----|
| 1 HALOGENY - prvky VII.A skupiny | 4 |
| 2 CHALKOGENY - prvky VI.A skupiny | 8 |
| 3 VODÍK | 12 |
| 4 VZÁCNÉ PLYNY - prvky VIII.A skupiny | 15 |
| 5 KYSLÍK | 17 |
| 6 DVOUPRVKOVÉ SLOUČENINY VODÍKU A KYSLÍKU | 19 |
| 7 TETRELY - p ² prvky | 23 |
| 8 SMĚSI | 32 |
| 9 PENTELY - prvky V.A skupiny | 38 |
| 10 TRIELY - prvky III.A skupiny | 44 |
| HALOGENY - pracovní list 1 | 48 |
| HALOGENY - pracovní list 2 | 49 |
| CHALKOGENY – pracovní list 1 | 50 |
| CHALKOGENY – pracovní list 2 | 51 |
| VODÍK – pracovní list | 52 |
| KYSLÍK – pracovní list | 53 |
| VZÁCNÉ PLYNY – pracovní list | 54 |
| VODA a PEROXIDY - pracovní list | 55 |
| TETRELY – pracovní list č. 1 | 56 |
| TETRELY – pracovní list č. 2 | 57 |
| SMĚSI – pracovní list č. 1 | 58 |
| SMĚSI – pracovní list č. 2 | 59 |
| PENTELY – pracovní list č. 1 | 60 |
| TRIELY – pracovní list č. 1 | 61 |
| TRIELY – pracovní list č. 2 | 62 |

1 HALOGENY - prvky VII.A skupiny

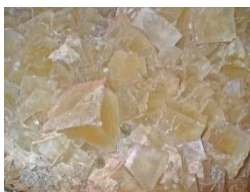
HALOGENY - p⁵ prvky (*hals-soli, genao-tvořím*)

- prvky VII.A skupiny (F,Cl,Br,I,At)
- valenční elektronová konfigurace $ns^2 np^5$, např.
 ${}_9F: [{}_2He]2s^2 2p^5$, ${}_{17}Cl: [{}_{10}Ne]3s^2 3p^5$, ${}_{35}Br: [{}_{18}Ar]3d^{10} 4s^2 4p^5$
- ve skupině směrem dolů roste Z (protonové číslo), klesá X (elektronegativita), klesá A (elektronová afinita » schopnost tvořit anion)
- oxidační čísla:

| | |
|----------|----------------|
| F | Cl,Br,I |
| -I | -I až VII |

Výskyt:

Fluor - kazivec (fluorit) CaF_2 , kryolit Na_3AlF_6 , apatit $Ca_5(PO_4)_3F$



fluorit

Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](#) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fluorit_01.jpg

Chlor

halit (kamenná sůl) $NaCl$, sylvín KCl



halit

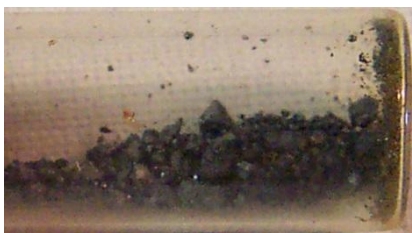
Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](#) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halit_4.JPG

Brom - ve formě rozpustných halogenidů v mořské vodě (3-5%)

Dostupný pod licencí [Creative Commons](#) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bromine-ampoule.jpg>



Jod - ve formě rozpustných halogenidů v mořské vodě (3-5%), součást mořských řas, chaluh



jod

Dostupný pod licencí
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:I,53.jpg) na
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:I,53.jpg>

Vlastnosti:

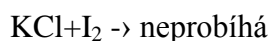
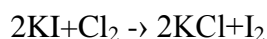
- jsou jedovaté, mají dráždivé účinky
- stabilní elektronovou konfiguraci získávají např. vytvořením anionu ($X+e^- \rightarrow X^-$) např. Cl^- nebo jedné kovalentní vazby » vyskytují se jako **dvouatomové molekuly X_2** , např. Cl_2 , Br_2 !!!
- jod je schopen sublimovat ([ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=NpZA79BHODM) na <http://www.youtube.com/watch?v=NpZA79BHODM>)
- astat je radioaktivní

Jsou velmi reaktivní, s řadou kovů i nekovů se slučují na halogenidy, s vodíkem tvoří tzv. halogenvodíky (viz. dále *sloučeniny halogenů*)

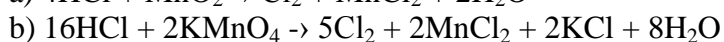
| název | skupenství | barva |
|-------|------------|--------------|
| fluor | plynné | žlutozelená |
| chlor | plynné | zelenožlutá |
| brom | kapalné | červenohnědá |
| jod | pevné | šedočerná |

Příprava:

1. **průmyslová** - elektrolýzou tavenin nebo vodných roztoků halogenidů např. solanky (roztok $NaCl$ ve vodě, chlor se vyvíjí na anodě) - ([ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=kLLJV5pG_6w) na http://www.youtube.com/watch?v=kLLJV5pG_6w)
2. **laboratorní** - halogen s vyšším protonovým číslem může být z halogenidu vyredukován halogenem s nižším protonovým číslem, nebo-li halogen ležící ve skupině výše může z halogenidu vytěsnit halogen ležící pod ním

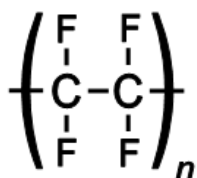


3. příprava chloru:



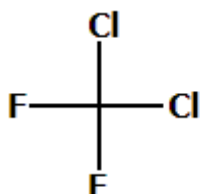
Použití

Fluor - výroba plastů (teflon $(CF_2-CF_2)_n$), freony

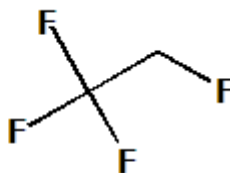


vzorec teflonu

Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Teflon_structure.PNG



Dichlordifluoromethane
"Freon 12"



1,1,1,2-Tetrafluoroethane
"Suva 134a"

vzorce freonů

Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Freon12_suva134a.png

- **Chlor** - plasty (PVC), výroba kyseliny chlorovodíkové HCl, bělicí a dezinfekční činidlo, *pozn.: Byl zneužit jako bojový plyn v 1. světové válce*



PVC

Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PVC_pressure.jpg

- **Brom** - výroba léčiv a barviv
- **Jod** - výroba léčiv a barviv, roztok KI+I₂ se nazývá Lugolův roztok, jodová tinktura (5%roztok v ethanolu, dezinfekce okolí rány)

Sloučeniny halogenů

1. halogenvodíky (HF - fluorovodík, HCl - chlorovodík, HBr - bromovodík, HI-jodovodík)

- plynné látky
- vazba H-X je polární, proto jsou dobře rozpustné ve vodě za vzniku halogenvodíkových kyselin (HF – kyselina fluorovodíková, HCl – kyselina chlorovodíková, HBr – kyselina bromovodíková, HI – kyselina jodovodíková, *ve směru -> roste síla kyselin a klesá Tv, souvisí to se schopností tvořit vodíkové můstky*)
- HF tvoří vodíkové můstky
- HF leptá sklo, proto se uchovává v plastových lahvích
- technická HCl se nazývá "kyselina solná"
- HCl je součástí žaludečních šťáv

Příprava:

- a) průmyslová: přímá syntéza $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$
- b) laboratorní: $2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow 2HCl + Na_2SO_4$

2. halogenidy (soli halogenvodíkových kyselin)

Příprava:

- a) přímá syntéza $Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$
- b) reakce neušlechtilého kovu se zředěnou kyselinou: $Zn + HCl \rightarrow H_2 + ZnCl_2$
- c) neutralizace: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

Dělení:

- iontové - sloučeniny s iontovými vazbami, vysokou T_T a T_V , jejich roztoky a taveniny vedou elektrický proud např. $NaCl$, KBr
- kovalentní (polymerní) - tvoří složité řetězce např. $CuCl_2$
- molekulové - sloučeniny halogenů s nekovy a polokovy, špatně vedou elektrický proud, jsou často těkavé např. PCl_5

3. kyslíkaté sloučeniny halogenů (oxidy, kysl.kyseliny a jejich soli)

- **difluorid kyslíku (OF_2)** - žlutý, jedovatý plyn
- **oxidy** - nestálé, nejstálější I_2O_5
- **kyslíkaté kyseliny**

| | |
|-------|---|
| fluor | HFO (kyselina fluorná) |
| chlor | $HClO$ (chlorná), $HClO_2$ (chloritá), $HClO_3$ (chlorečná), $HClO_4$ (chloristá) |
| brom | $HBrO$ (bromná), $HBrO_3$ (bromičná), $HBrO_4$ (bromistá) |
| jod | HIO (jodná), HIO_4 (jodistá), H_5IO_6 (pentahydrogenjodistá) |

- $HClO_4$ (chloristá) - nejsilnější anorganická kyselina
- HIO_4 (jodistá), H_5IO_6 (pentahydrogenjodistá) - pevné látky

Soli kyslíkatých kyselin

1. chlornany

- soli kyseliny chlorné
- silná oxidační činidla
- součástí tzv. bělicího louhu (směs chloridu a chlornanu sodného »SAVO«) k bělení a dezinfekci ([ukázka](#) na <http://www.youtube.com/watch?v=togf3NCOos0>), příprava:



Součástí tzv. chlorového vápna (směs chloridu a chlornanu vápenatého) k bělení a dezinfekci

2. chlorečnany

- soli kyseliny chlorečné
- výroba pyrotechniky, výbušnin, zápalek
- $4\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + 3\text{KClO}_4$ (disproporcionační reakce)
- NaClO_3 - "travex", herbicid k ničení plevelu

3. chloristany

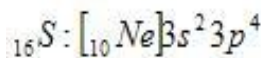
- soli kyseliny chloristé
- výroba a zneškodňování výbušnin

Úkol: Doplň pracovní list 1 – HALOGENY a pracovní list 2 – HALOGENY

2 CHALKOGENY - prvky VI.A skupiny

CHALKOGENY - p^4 prvky

- prvky VI.A skupiny (O, S, Se, Te, Po)
- valenční elektronová konfigurace $ns^2 np^4$, např.
- oxidační čísla:



| O | S, Se, Te | Po |
|-------------|-----------|-----------|
| -II, -I, II | -II až VI | -II až IV |

Výskyt:

Síra

- volná v blízkosti sopek nebo ve sloučeninách např. H_2S (sulfan, sirovodík)
- biogenní prvek (v bílkovinách)
- PbS (galenit), ZnS (sfalerit), HgS (rumělka), FeS_2 (pyrit), $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (sádrovec)



galenit

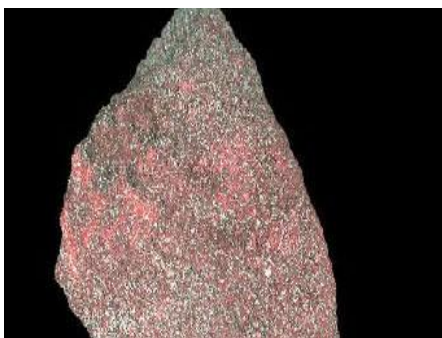
Dostupný pod licencí

[GNU Free Documentation License na
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Galenit_%28Bleiglanz%29.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galenit_%28Bleiglanz%29.jpg)



sfalerit

Dostupný pod licenci
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_sfalerit.jpg) na
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_sfalerit.jpg



rumělka

Dostupný pod licenci
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_rumelka.jpg) na
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_rumelka.jpg



sádrovec

Dostupný pod licenci
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_sadrovec.jpg) na
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_sadrovec.jpg

Selen, telur - v přírodě vzácně, doprovázejí sulfidy

Polonium - radioaktivní, ve smolinci (uranová ruda)

Vlastnosti:

- ve skupině směrem dolů rostou kovové vlastnosti (O, S nekovy, Se, Te polokovy, Po kov)
- stabilní elektronovou konfiguraci získávají např. vytvořením anionu např. S^{2-} nebo dvou kovalentních vazeb

| O | S, Se, Te |
|---------------------------------------|---|
| za norm.podmínek plyn | pevné látky |
| vysoká X, může tvořit vodíkové můstky | nižší X, netvoří vodíkové můstky |
| nemá valenční d-orbital | mohou využívat d-orbital a tvořit koval.vazby, řetězit se |

SÍRA



síra

Dostupný pod licencí

[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Minerality.sk_-_sira.jpg) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Minerality.sk - sira.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Minerality.sk_-_sira.jpg)

- žlutá, pevná látka, nerozpustná ve vodě, rozpustná v nepolárních rozpouštědlech (např. v sirouhlíku CS_2), biogenní prvek (součást bílkovin),
- za běžné teploty stálá, za vyšší teploty reaguje s většinou prvků (např. $S+O_2 \rightarrow SO_2$, $Fe+S \rightarrow FeS$)
- tvoří alotropické modifikace (krystalové struktury, ve kterých se síra vyskytuje v závislosti na vnějších podmínkách), a to kosočtverečná (α -S) $\xrightarrow{90^\circ C}$ jednoklonná (β -S), obě modifikace jsou tvořeny cyklickými molekulami S_8
- - α -S $\xrightarrow{90^\circ C}$ jednoklonná β -S $\xrightarrow{110^\circ C}$ kapalná síra (žlutohnědá kapalina, původní S_8 cyklus se roztrhl na lin. řetězec...-S-S-S-...)
- - α -S $\xrightarrow{90^\circ C}$ jednoklonná β -S $\xrightarrow{110^\circ C}$ kapalná síra $\xrightarrow{445^\circ C}$ sirné páry (molekuly S_2)
- amorfními formami síry (látka nemá pravidelnou vnitřní strukturu) jsou plastická síra (vzniká rychlým ochlazením kapalné síry) a sirný květ (vzniká rychlým ochlazením sirných par, je to nejčistší síra)

Těžba síry se provádí tzv. Frashovou metodou (do ložisek síry se vhání horká pára, ta ji vytlačí potrubím na zemský povrch)

Sloučeniny síry

1. sulfan (H_2S), sulfidy (S^{2-}), hydrogensulfidy (HS^-)

Sulfan

- bezbarvý, prudce jedovatý plyn, zapáchá po zkažených vejcích
- je dobře rozpustný ve vodě \rightarrow kyselina sirovodíková
- je obsažen v minerálních vodách a v zemním plynu
- má výhradně redukční vlastnosti
- příprava: a) přímá syntéza $H_2+S \rightarrow H_2S$ b) ze sulfidů $FeS+HCl \rightarrow H_2S+FeCl_2$
- příprava sulfidů: a) $Fe+S \rightarrow FeS$ b) $CaSO_4+4C \rightarrow CaS+4CO$ c) nerozpustné sulfidy srážením roztoků solí kovů roztokem Na_2S nebo $(NH_4)_2S$, např. $Cu^{2+}+S^{2-} \rightarrow CuS$

2. kyslíkaté sloučeniny síry (oxidy, kysl.kyseliny a jejich soli)

Oxid siřičitý (SO₂)

- bezbarvý plyn štiplavého zápachu, dráždí dýchací cesty
- vzniká spalováním nekvalitních paliv → "kyselé" deště
- vykazuje oxidační ($\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$) i redukční ($2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$) účinky
- příprava:
 - a) spalováním síry $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
 - b) pražení pyritu $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ ([ukázka na http://www.youtube.com/watch?v=O11SJiVJ02c](http://www.youtube.com/watch?v=O11SJiVJ02c))
- rozpuštěním ve vodě vzniká kyselina siřičitá (H₂SO₃) - slabá, dvojsytná kyselina, má redukční účinky, její soli jsou siřičitany (SO₃²⁻) např. Na₂SO₃ a hydrogensiřičitany (HSO₃⁻) např. NaHSO₃

Oxid sírový (SO₃)

- plynná látka (molekuly tvaru trojúhelníku) nebo pevná látka (trimerní oxid sírový (SO₃)₃)
- silně hydroskopický (pohlcuje vodu za vzniku kyseliny sírové H₂SO₄)

Kyselina sírová (H₂SO₄)

- silná dvojsytná kyselina
- bezbarvá, olejovitá kapalina, polární rozpouštědlo, koncentrovaná 98%, žíravina
- koncentrovaná reaguje s ušlechtilými kovy např. $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ([ukázka na http://www.youtube.com/watch?v=1GaEXFZG8g4](http://www.youtube.com/watch?v=1GaEXFZG8g4))
- koncentrovaná nereaguje s neušlechtilými kovy, proto se může přepravovat v ocelových cisternách
- zředěná ztrácí oxid. vlastnosti, reaguje s neušlechtilými kovy např. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ ([ukázka na http://www.youtube.com/watch?v=zLHJVdXD1I4](http://www.youtube.com/watch?v=zLHJVdXD1I4))
- **kyselinu vždy lijeme do vody ne naopak!!!**
- koncentrovaná odebírá vodu z organických látek, látka zuhelnatí ([ukázka na http://www.youtube.com/watch?v=Gh71SGCV9_U](http://www.youtube.com/watch?v=Gh71SGCV9_U))

Výroba:

- 1) nitrozní způsob $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{SO}_3}$ (homogenní katalýza)
- 2) kontaktní metoda
 - a) pražení sulfidických rud za vzniku SO₂ ($4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$)
 - b) čištění SO₂ od katalytických jeďů
 - c) $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{SO}_3}$ (heterogenní katalýza)
 - d) oxid sírový je rozpouštěn v H₂SO₄ za vzniku olea (~H₂S₂O₇) a pak se
 - e) ředí na kyselinu sírovou o potřebné koncentraci

Použití: barviva, léčiva, hnojiva (superfosfát), plasty, akumulátory v automobilech

Její soli jsou sírany (SO_4^{2-}) např. Na_2SO_4 , hydrogensírany (HSO_4^-) např. NaHSO_4 a podvojně sírany (kamence) např. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

Kyselina thiosírová ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

- nestálá kapalina, její sůl $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ se používá jako ustalovač černobílé fotografie

SELEN, TELLUR, POLONIUM

Jsou pevné látky, polonium se nachází ve smolinci (lékařství), selen a tellur doprovázejí rudy síry (výroba speciálních slitin, fotočlánků, slučují se s většinou prvků přímo, ale méně ochotně než kyslík a síra)



selen

Dostupný pod licencí

[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Se,34.jpg?uselang=cs) na

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Se,34.jpg?uselang=cs>



tellur

Dostupný pod licencí

[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Te,52.jpg) na

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Te,52.jpg>

Úkol: Doplň pracovní list 1 – CHALKOGENY a pracovní list 2 – CHALKOGENY

3 VODÍK

- prvek I.A skupiny
- elektronová konfigurace $1s^1$
- oxidační čísla:

0 v molekule H_2

+I ve sloučeninách s nekovy např. HCl , H_2O

-I ve sloučeninách s kovy (v hydridech) např. NaH ...hydrid sodný, CaH_2 ...hydrid vápenatý

Vlastnosti:

- patří mezi nekovy, proto má na rozdíl od ostatních prvků I.A skupiny podstatně vyšší elektronegativitu ($X=2,1$)
- má 1 valenční elektron, stabilní elektronovou konfiguraci získává např. vytvořením vodíkového kationtu ($H - e^- \rightarrow H^+$) nebo hydridového aniontu ($H + e^- \rightarrow H^-$) nebo jedné kovalentní vazby »vyskytuje se jako **dvouatomová molekula H_2**
- za běžných podmínek je to bezbarvý plyn, bez zápachu, má menší hustotu než vzduch (je asi 14x lehčí)
- uchovává se v ocelových lahvích (levotočivý uzávěr, pod tlakem 15MPa) s **červeným** pruhem
- $T_V = -252,6 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_T = -259,2 \text{ }^\circ\text{C}$,
- s kyslíkem tvoří **výbušnou směs!!!**; $2H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$; $Q_m = -457 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- vháníme-li do plamene vodíku čistý kyslík, dosahuje teplota až $3000 \text{ }^\circ\text{C}$ » využití při svařování a řezání kovů
- v molekule vodíku je pevná kovalentní vazba, proto vodík reaguje s jinými prvky až za vysokých teplot a tlaků např. $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$; $Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$
- má redukční vlastnosti, díky těmto vlastnostem můžeme připravit řadu kovů z jejich oxidů např. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

Výskyt:

- nejrozšířenější prvek ve vesmíru
- na Zemi se vyskytuje ve sloučeninách (např. H_2O , HCl , $NaOH$, v organických sloučeninách - tuky, cukry, bílkoviny, ...)
- volný vodík se vyskytuje v přírodě zřídka jako součást vulkanizačních plynů
- je základem veškeré živé hmoty
- přírodní vodík je směsí tří izotopů

1_1H ... protium = lehký vodík

2_1H ... deuterium = těžký vodík (značíme též 2_1D)

3_1H ... tritium

Příprava:

a) laboratorní

- reakce neušlechtilého kovu se zředěnou kyselinou chlorovodíkovou nebo sírovou: $Zn + 2HCl \rightarrow H_2 + ZnCl_2$ (ukázka na <http://www.youtube.com/watch?v=pd2oi7YCU>)

reakce alkalického kovu s vodou: $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

(ukázka 1 na <http://www.youtube.com/watch?v=1-GEWL2kOOM>),

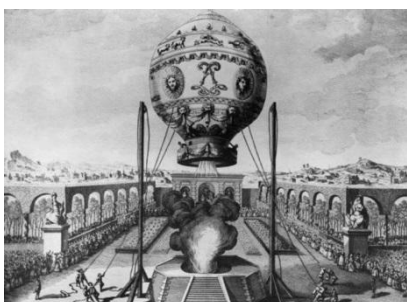
(ukázka 2 na <http://www.youtube.com/watch?v=9RYQxVAwjT4>)

b) průmyslová

- elektrolýza solanky (vodný roztok chloridu sodného), vodík se vyvíjí na katodě ([ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=kLLJV5pG_6w) na http://www.youtube.com/watch?v=kLLJV5pG_6w)
- elektrolýza vody ([ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=CVfddGtTZBY) na <http://www.youtube.com/watch?v=CVfddGtTZBY>)
- reakce vody s rozžhaveným koksem: $C+H_2O \rightarrow CO+H_2$, výroba pokračuje reakcí $CO+H_2 \rightarrow CO_2+H_2$

Použití:

- dříve k plnění balonů a vzducholodí (z důvodu výbušnosti vodíku byl nahrazen heliem)



Dostupný pod licencí [Public domain](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Montgolfiere_1783.jpg)
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Montgolfiere_1783.jpg

- řezání a svařování kovů



Dostupný pod licencí [Public domain](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Welding.jpg)
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Welding.jpg>

- výroba kovů
- jako palivo kapalný jako raketové palivo
- ztužování tuků (kapalný tuk + $H_2 \rightarrow$ tuhý tuk), viz. 3. ročník učivo: tuky \rightarrow katalitická hydrogenace olejů



Dostupný pod licenci [GNU Free Documentation License](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sunflowerseed_oil.jpg) na http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Sunflowerseed_oil.jpg

Dostupný pod licenci [Creative Commons](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Margarine.jpg) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Margarine.jpg>

Sloučeniny vodíku:

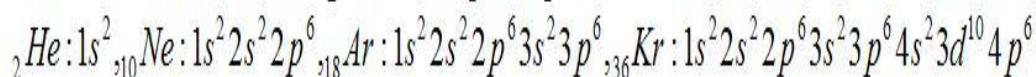
- iontové hydridy (sloučeniny vodíku s nejelektropozitivnějšími kovy), např.: NaH... hydrid sodný, CaH₂...hydrid vápenatý
- kovové hydridy (sloučeniny vodíku s prvky podskupiny chromu, triády železa a palladiem)
- hydridy přechodného typu (sloučeniny vodíku s prvky podskupiny skandia, titanu a některými lanthanoidy a aktinoidy)
- molekulové hydridy (sloučeniny vodíku s nekovy a polokovy IV.až VII.A skupiny)
- polymerní hydridy (sloučeniny vodíku s Be, Mg, Zn, Cd, B, Al, Ga, In, Tl)

Úkol: Doplň pracovní list VODÍK

4 VZÁCNÉ PLYNY - prvky VIII.A skupiny

VZÁCNÉ PLYNY - p⁶ prvky

- prvky VIII.A skupiny (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)
- valenční elektronová konfigurace ns² np⁶, např.



- ve valenční sféře mají celkem 8 valenčních elektronů (elektronový oktet), tedy velmi stabilní elektronovou konfiguraci, proto jsou velmi nereaktivní, mají vysoké ionizační energie » velmi neochotně tvoří kationty, *pozn.: První sloučeniny XeF₄ a XeO₃ byly připraveny až v roce 1962*
- mezi atomy vzácných plynů působí jen slabé van der Waalovy síly, a proto mají velmi nízké teploty tání a varu (He má ze všech prvků nejnižší T_v = -269°C)
- za běžných podmínek jsou to plynné látky
- nevytvářejí dvouatomové molekuly např. He₂ !!!
- radon je radioaktivní

Výskyt:

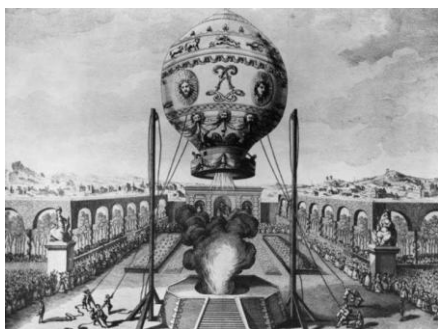
- nepatrné množství je v atmosféře
- vznikají radioaktivním rozpadem nerostů a hornin
- ve vesmíru je nejrozšířenějším prvkem helium (25%)
- v atmosféře je nejrozšířenějším prvkem argon

Příprava:

- frakční destilací zkapalněného vzduchu
- helium se získává také za zemního plynu

Použití:

- **Helium** - plnění balonků, vzducholodí, chladivo k dosažení velmi nízkých teplot, ochranný plyn při speciálním hutnictví (výroba titanu) ([ukázka](#) na <http://www.youtube.com/watch?v=FMhrCoyeRVI>)

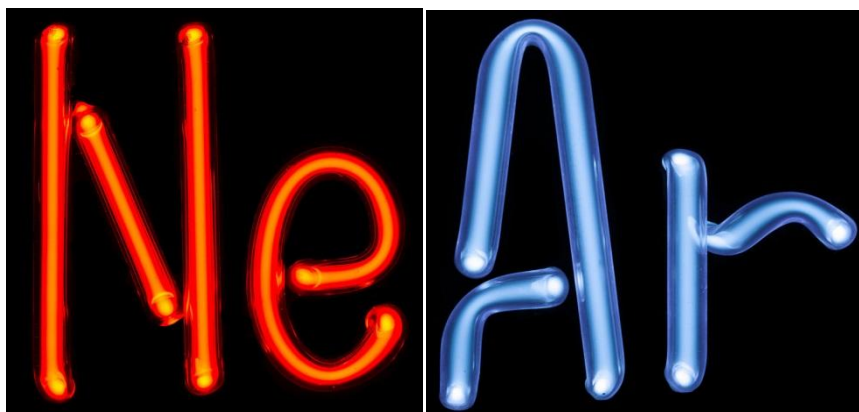


Dostupný pod licenci

[Public domain](#)

http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Montgolfiere_1783.jpg

- **Neon, argon, krypton, xenon** - plnění žárovek, osvětlovacích trubíc a výbojek



Dostupný pod licenci [Creative Commons](#) na

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:NeTube.jpg>

Dostupný pod licenci [Creative Commons](#) na


<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ArTube.jpg>

- **Radon** - léčba rakoviny (dnes je z důvodu krátkého poločasu rozpadu nahrazován vhodnějšími zářiči)

Úkol: Doplň pracovní list VZÁCNÉ PLYNY

5 KYSLÍK

KYSLÍK

- prvek **VI.A** skupiny, řadíme ho tedy mezi **chalkogeny** neboli **p⁴-prvky**
- má 6 valenčních elektronů
- elektronová konfigurace ${}_8\text{O}$:  [2He] 2s²2p⁴
- oxidační čísla:

0 v molekule O₂

-II v oxidech např. CaO....oxid vápenatý, v oxokyselinách např.H₂SO₄....kyselina sírová

-I v peroxidech např. Na₂O₂...peroxid sodný, CaO₂...peroxid vápenatý

+II v disulfidu kyslíku OF₂

Vlastnosti:

- patří mezi nekovy
- má 6 valenčních elektronů, stabilní elektronovou konfiguraci (elektronový oktet) získává např. vytvořením aniontu O²⁻ (O + 2e⁻ → O²⁻) nebo dvou jednoduchých kovalentních vazeb -O- nebo jedné dvojné vazby O= (je tradičně dvojjazyčný)
- vyskytuje se jako **dvouatomová molekula O₂**
- za běžných podmínek je to bezbarvý plyn, bez zápachu, má větší hustotu než vzduch
- uchovává se v ocelových lahvích (levotočivý uzávěr, pod tlakem 15MPa) s **modrým** pruhem
- T_V=-183 °C, T_T=-218,8 °C
- je částečně rozpustný ve vodě (umožňuje život vodních živočichů)
- je nezbytný pro dýchání některých organismů
- v přírodě vzniká při fotosyntéze
- vháníme-li do plamene vodíku čistý kyslík, dosahuje teplota až 3000 °C » využití při svařování a řezání kovů
- má oxidační vlastnosti, po fluoru je to nejsilnější oxidační činidlo
- hoření je prudká oxidace kyslíkem, při které se uvolní světelná i tepelná energie
- je velmi reaktivní, s většinou prvků reaguje přímo nejčastěji za vzniku oxidů, nereaguje s Ne, He, Ar

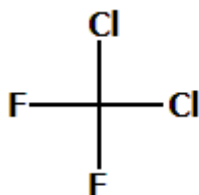
Výskyt:

- v atmosféře jako molekuly O₂, je součástí vzduchu (21 obj.%)
- je součástí anorg. (např. H₂O, NaOH...) i organických sloučenin (tuky, cukry, bílkoviny, alkoholy...)
- ve vyšších vrstvách (25-30 km) atmosféry = ozonosféře jako tříatomová molekula ozonu O₃

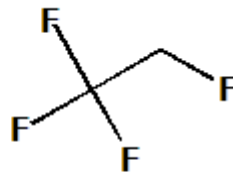
Ozon

- jedovatý, bezbarvý, v silnějších vrstvách namodralý plyn charakteristického zápachu

- v přírodě vzniká při bouřkách, kdy elektrickým výbojem vzniká z molekuly O_2 atomární kyslík, který se slučuje s O_2 na O_3 : $O_2 \rightarrow O + O$; $O + O_2 \rightarrow O_3$
- ozonová vrstva chrání povrch Země proti negativnímu vlivu ultrafialového záření
- ozonovou vrstvu narušují freony



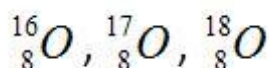
Dichlorodifluoromethane
"Freon 12"



1,1,1,2-Tetrafluoroethane
"Suva 134a"

Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Freon12_suva134a.png) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Freon12_suva134a.png

Přírodní kyslík je směsí tří izotopů



Příprava:

a) laboratorní

- termický rozklad chlorečnanu draselného: $2KClO_3 \rightarrow 3O_2 + 2KCl$
- termický rozklad dusičnanu draselného: $2KNO_3 \rightarrow O_2 + 2KNO_2$
- termický rozklad manganistanu draselného: $2KMnO_4 \rightarrow O_2 + K_2MnO_4 + MnO_2$ (ukázka na <http://www.youtube.com/watch?v=tfTTWNDpo6c>)
- katalytický rozklad peroxidu vodíku, katalyzátorem je buřel MnO_2 nebo krev: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ (ukázka na <http://www.youtube.com/watch?v=unnuvLE62Jc>)
- reakci peroxidu vodíku s manganistanem draselným v kyselém prostředí (vzniká kyslík, buřel, peroxid draselný a voda)

b) průmyslová

- elektrolýza vody (ukázka na <http://www.youtube.com/watch?v=CVfddGtTZBY>)
- frakční destilace zkapalněného vzduchu

Použití:

- řezání a svařování kovů



Dostupný pod licencí [Public domain](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Welding.jpg) <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Welding.jpg>

- oxidační reakce
- dýchací přístroje



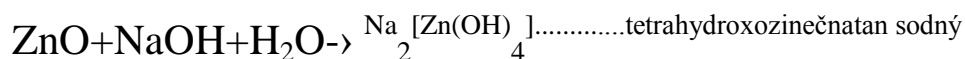
Dostupný pod licenci [Public domain](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Full_face_diving_mask_-_ocean_reef.JPG) na [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Full_face_diving_mask - ocean reef.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Full_face_diving_mask_-_ocean_reef.JPG)

Sloučeniny kyslíku - OXIDY:

a) **kyselé oxidy** (většina oxidů odvozených od nekovových prvků např. $\text{CO}_2, \text{NO}_2, \text{SO}_3$ a oxidy kovů s oxidačním číslem vyšším než V např. CrO_3 , elektronegativita prvku je větší než 2) -reagují s vodou za vzniku kyselin: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

b) **bazické oxidy** (oxidy elektropozitivních prvků např. Na_2O , CaO , BaO , MgO , elektronegativita prvku je menší nebo rovna 1) -reagují s vodou za vzniku hydroxidů: $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$

c) **amfoterní oxidy** (oxidy kovů s nižšími oxidačními čísly např. ZnO , elektronegativita prvku je větší než 1 a menší nebo rovna 2) - reagují s kyselinami i se zásadami za vzniku solí: $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;



d) **neutrální oxidy** - nereagují ani s kyselinami ani se zásadami (např. CO , NO)

- **příprava oxidů:**

1. přímým slučováním: např. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
2. termickým rozkladem některých kyslíkatých sloučenin: např. $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

Úkol: Doplň pracovní list KYSLÍK

6 DVOUPRVKOVÉ SLOUČENINY VODÍKU A KYSLÍKU

VODA (H_2O)

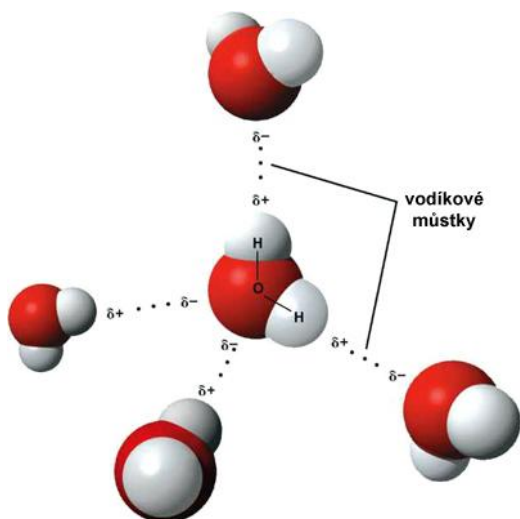


Dostupný pod licenci [GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2006-01-28_Drop-impact.jpg) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:2006-01-28_Drop-impact.jpg

- nejrozšířenější a nejvýznamnější sloučenina kyslíku s vodíkem
- v přírodě se běžně vyskytuje ve skupenství pevném (led), kapalném (voda) a plynném (vodní pára)
- životodárná kapalina
- zaujímá 2/3 zemského povrchu
- také je vázána v horninách, minerálech
- je složkou půdy a lidského těla (70%)

Vlastnosti:

- čistá voda je za běžných podmínek čirá bezbarvá kapalina bez chuti a zápachu
- $T_T=0^\circ\text{C}$, $T_T=100^\circ\text{C}$ (vysoká teplota varu je způsobena přítomností vodíkových vazeb)

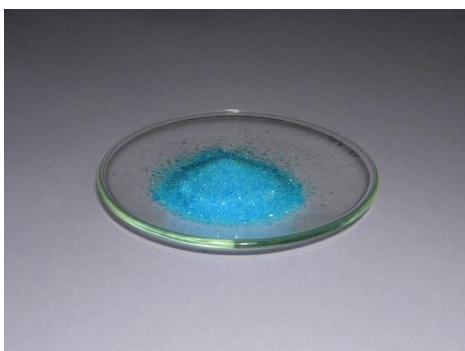


Dostupný pod licencí

[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vodikove_mustky_kalotovy_model.jpg) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vodikove_mustky_kalotovy_model.jpg

- je to výborné polární rozpouštědlo (rozpouští iontové sloučeniny např. NaCl nebo polární sloučeniny např. HCl)
- hustota čisté vody při 24°C je $1,0 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

krystalohydráty (solvohydráty) - krystaly solí, které mají ve svých krystalech vázáno určité množství vody např. $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$...pentahydrát síranu měďnatého (modrá skalice)



modrá skalice

Dostupný pod licencí [Public domain](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cupri_sulfas_pentahydricus_-001-.jpg) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cupri_sulfas_pentahydricus_-001-.jpg

aguakomplexy - komplexní sloučeniny obsahující ligand H_2O , např. $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ kation tetraaguaměďnatý

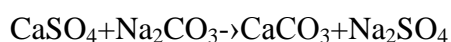
Druhy vod:

- **tvrdá** (obsahuje hodně rozpuštěných minerálních látek) - např. mořská, minerální, spodní, způsobuje "vodní kámen"
- **měkká** (obsahuje málo rozpuštěných minerálních látek) - např. destilovaná, dešťová
- **těžká voda** - D₂O, D...deuterium, využívá se v jaderných elektrárnách

Tvrdość vody- je způsobena některými solemi vápníku a hořčíku

a) **přechodná** - je způsobena Ca(HCO₃)₂, Mg(HCO₃)₂, lze ji odstranit varem: Ca(HCO₃)₂→CaCO₃+CO₂+H₂O

b) **trvalá** - je způsobena CaSO₄, MgSO₄, nelze ji odstranit varem, ale lze přidavkem sody Na₂CO₃:



Úprava pitné vody:



Dostupný pod licencí

[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:K1%C3%AD%C4%8Davsk%C3%A11vod%C3%A1rna.jpg) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:K1%C3%AD%C4%8Davsk%C3%A11vod%C3%A1rna.jpg>

usazovací nádrž→ čerání → pískový filtr→ dezinfekce (chlórem nebo ozonem nebo UV-zářením) ([ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=A1-DnJJyGsE) na <http://www.youtube.com/watch?v=A1-DnJJyGsE>)

PEROXID VODÍKU A JEHO SOLI

Peroxid vodíku H₂O₂

- bezbarvá, sirupovitá kapalina, ve které se vodíkové můstky uplatňují ještě více než ve vodě, proto je výborným polárním rozpouštědlem
- jeho molekula není planární, atomy vodíku leží v různých rovinách
- má velmi silné oxidační účinky, ve styku s některými silnými oxidačními činidly však může peroxid vodíku působit jako činidlo redukční
- používá se jako dezinfekční prostředek (3% vodný roztok) a jako bělicí prostředek (10% roztoky jsou v barvách na vlasy)

- peroxid vodíku má charakter slabé kyseliny, v jeho molekule může dojít k náhradě jednoho nebo obou atomů vodíku, vytváří tak dva typy **solí**
 - a) **hydrogenperoxydy** M^IHO_2 , např. $NaHO_2$...hydrogenperoxid sodný
 - b) **peroxydy** M_2O_2 , např. Na_2O_2 ...peroxid sodný

Příprava:

a) reakcí peroxidu barnatého se zředěnou kyselinou sírovou: $BaO_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + H_2O_2$

b) atalytický rozklad peroxidu vodíku, katalyzátorem je burel MnO_2 nebo krev: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ ([ukázka na http://www.youtube.com/watch?v=unnuvLE62Jc](http://www.youtube.com/watch?v=unnuvLE62Jc))

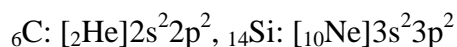
Pozn. **hyperoxydy**

Kyslík tvoří s alkalickými kovy (s výjimkou Li) ještě tzv. hyperoxydy $M^I O_2$, např. hyperoxid draselný KO_2 (používá se k regeneraci kyslíku v dýchacích maskách).

Úkol: Doplň pracovní list VODA a PEROXIDY

7 TETRELY - p² prvky

- prvky IV.A skupiny (C, Si, Ge, Sn, Pb)
- valenční elektronová konfigurace **ns² np²**, např.



- oxidační čísla:

| C | Si | Ge, Sn, Po |
|-------------|---------|-------------|
| -IV, II, IV | -IV, IV | -IV, II, IV |

- uhlík je čtyřvazný (tvoří jednoduché i dvojně i trojně vazby), ostatní prvky jsou až šestivazné (díky d-orbitalům, tvoří ale násobné vazby)

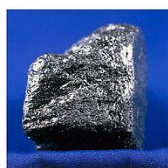
Výskyt:

Uhlík

a) volný - 3 alotropické modifikace (krystalové struktury, ve kterých se uhlík vyskytuje v závislosti na vnějších podmínkách):

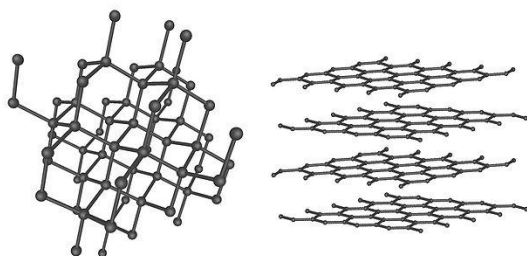
1. grafit (tuha) - měkká, vrstevnatá struktura, vede el. proud, **použití:** psací potřeby, elektrody, mazadla, pigmenty

2. diamant - nejtvrdší nerost v přírodě (10. stupeň Mohsovy stupnice), lesklý, třpytí se, nevede el. proud, **použití:** ve šperkařství, vrtání, broušení skla



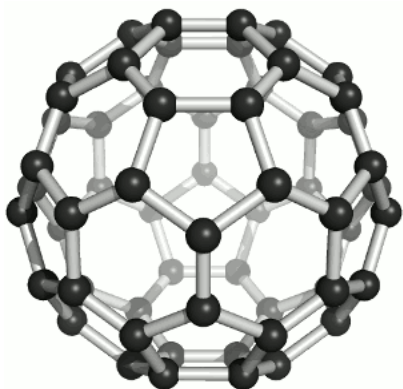
Dostupný pod licenci

[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diamond_and_graphite.jpg) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diamond_and_graphite.jpg



struktura diamantu (vlevo) a grafitu (vpravo)

3. fullereny (nezkráceně buckminsterfullereny) - uměle vyrobená modifikace, byly izolovány např. molekuly C₆₀, C₇₀, C₈₀, struktura připomíná fotbalový míč



struktura fullerenu

Dostupný pod licenci
[Creative Commons](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buckminsterfullerene_animated.gif) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Buckminsterfullerene_animated.gif](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buckminsterfullerene_animated.gif)

b) vázaný - v anorganických sloučeninách např. vápenec (CaCO_3) i ve všech organických sloučeninách např. bílkoviny, tuky, cukry

c) uměle vyrobené formy uhlíku

1. **koks** (kvalitní palivo, využívá se např. ve vysoké peci při výrobě železa)
2. **saze** (využití: pneumatiky, výroba plastů)
3. **aktivní uhlí** (je schopno adsorbovat plynné látky » využití v plynových maskách, v léku "živočišné uhlí")



aktivní uhlí

Dostupný pod licenci
[Creative Commons](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:%C5%BDivo%C4%8Di%C5%A1n%C3%A9_uhl%C3%AD_%28Carbocit%29.jpg) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:C5%BDivo%C4%8Di%C5%A1n%C3%A9_uhl%C3%AD_%28Carbocit%29
.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:%C5%BDivo%C4%8Di%C5%A1n%C3%A9_uhl%C3%AD_%28Carbocit%29.jpg)

Křemík

- druhý nejrozšířenější prvek zemské kůry, v přírodě se vyskytuje pouze v kyslíkatých sloučeninách např. křemen SiO_2
- tři alotropické modifikace: křemen, tridymit, cristobalit



křemen

Dostupný pod licenci
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_kremen.jpg) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Mineraly.sk_-_kremen.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_kremen.jpg)



tridymit

Dostupný pod licenci [Public domain](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mullite,_Cordierite,_Tridymite_-_Bohemia,_Czech_Republic.jpg) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mullite,_Cordierite,_Tridymite_-_Bohemia,_Czech_Republic.jpg



cristobalit

Dostupný pod licenci [Creative Commons](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cristobalite-Fayalite-39952.jp) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cristobalite-Fayalite-39952.jp>

Germanium

ve stopovém množství je obsaženo v řadě nerostů



germanium

Dostupný pod licenci [Creative Commons](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polycrystalline-germanium.jpg) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polycrystalline-germanium.jpg>

Cín

- v přírodě se vyskytuje pouze ve sloučeninách např. cínovec=kasiterit SnO_2



cín



cínovec (kasiterit)

Dostupný pod licencí [Public domain](#) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:C%C3%ADn.png>

Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](#) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cassiterite23.jpg>

Olovo

- v přírodě se vyskytuje pouze ve sloučeninách např. galenit PbS



olovo



galenit

Dostupný pod licencí [Public domain](#) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Olovo.PNG>

Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](#) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galenit_%28Bleiglanz%29.jpg

Vlastnosti:

- ve skupině směrem dolů rostou kovové vlastnosti (C, Si - nekovy, Ge - polokovy, Sn, Pb - kov)
- jsou to pevné látky

UHLÍK

Sloučeniny uhlíku:

Oxid uhelnatý (CO)

- bezbarvý plyn, bez zápachu, málo rozpustný ve vodě, prudce jedovatý (nezachytí jej plynová maska, váže se na hemoglobin a zabraňuje tak přenosu kyslíku v krvi »udušení)
- vzniká při nedokonalém spalování uhlíku: $C+O_2 \rightarrow 2CO$
- je součástí vodního plynu (H_2+CO) a generátorového plynu (N_2+CO)
- jeho redukčních účinků se využívá při výrobě železa (tzv. nepřímá redukce, viz. 2. roč. - železo)

Oxid uhličitý (CO₂)

- bezbarvý plyn, bez zápachu, není jedovatý, ale je nedýchatelný (uvolňuje se při kvasných procesech ve vinných sklípcích!!!), nepodporuje hoření
- vzniká při dokonalém spalování uhlíku: $C+O_2 \rightarrow CO_2$

Příprava:

a) tepelný rozklad uhličitánů, např. vápence: $CaCO_3 \rightarrow CO_2 + CaO$

b) rozklad uhličitánů silnými kyselinami: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CO_2 + CaCl_2 + H_2O$ (využití u pěnových hasicích přístrojů)

(ukázka na <http://www.youtube.com/watch?v=JCMHei67PpY>)

c) rozklad jedlé sody: $2NaHCO_3 \rightarrow CO_2 + Na_2CO_3 + H_2O$ × (využití při pečení těsta, neboť jedlá soda je součástí prášku do pečiva a vznikající CO₂ "nafukuje" těsto)

- uchovává se v ocelových lahvách (levotočivý uzávěr, pod tlakem 15MPa) s **černým** pruhem
- způsobuje "skleníkový efekt"



Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schema_sklenikovy_efekt.gif) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schema_sklenikovy_efekt.gif

- pevné skupenství se nazývá "suchý led" (využití v chlazení, sublimuje při -78,5°C)
- je částečně rozpustný ve vodě, nepatrná část jeho molekul reaguje s vodou za vzniku kyseliny uhličitě, podstatnou část roztoku tvoří hydratované molekuly CO₂.nH₂O (využití při výrobě sycených nápojů)

Kyselina uhličitá (H₂CO₃)

- slabá, dvojsytná kyselina, nestálá, zahříváním se rozkládá zpět na CO₂ a H₂O

Její soli:

1. uhličitany CO₃²⁻ (např. Na₂CO₃ - "soda" - využití: změkčování vody)
 2. hydrogenuhličitany HCO₃⁻ (např. NaHCO₃ - "jedlá soda" - využití: neutralizace žaludečních šťáv, prášek do pečiva viz. reakce ×)
- deriváty: fosgen, močovina (viz. 3. roč.)

Sirouhlík (CS₂)

- bezbarvá, jedovatá kapalina, hořlavá, výborné nepolární rozpouštědlo
- příprava: C+2S→CS₂

Kyanovodík (HCN)

- prudce jedovatá sloučenina, dobře rozpustná ve vodě (vzniká kyselina kyanovodíková HCN)
- soli kyseliny kyanovodíkové: kyanidy např. kyanid draselný (cyankáli)

Karbidy

- binární sloučeniny uhlíku s elektropozitivnějšími prvky
- velmi pevné, tvrdé sloučeniny, mající vysokou teplotu tání
- např. CaC₂ - karbid (acetylid) vápníku - využití: výroba acetylenu C₂H₂:
CaC₂+2H₂O→C₂H₂+Ca(OH)₂
- např. SiC - karborundum - mimořádně pevná látka, 9,5. stupeň Mohsovy stupnice» výroba brusných materiálů

KŘEMÍK

- výrazně se liší od uhlíku, i když má strukturu diamantu
- je to křehká uměle vyrobená látka (vazba Si-Si je slabší než vazby C-C)
- může být až šestivazný (má vakantní d-orbital), netvoří násobné vazby
- použití: výroba polovodičových součástek, slitin (např. ferrosilicium Si+Fe)

Sloučeniny křemíku

Oxid křemičitý (SiO₂)

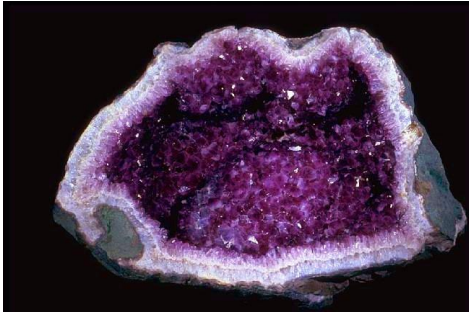
- pevná, těžko tavitelná, chemicky odolná látka (reaguje pouze s HF, která leptá sklo)
- vyskytuje se ve třech alotropických modifikacích: **křemen**, tridymit, cristobalit



křemen

Dostupný pod licenci [GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_kremen.jpg) na [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk - kremen.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mineraly.sk_-_kremen.jpg)

- odrůdy křemene: ametyst (fialový), citrín (žlutý), růženín (růžový), křišťál (bezbarvý), záhněda (hnědý)...



ametyst

Dostupný pod licenci [Public domain](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ametyst-geode.jpg) <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ametyst-geode.jpg>



citrín

Dostupný pod licenci [Creative Commons](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Citrin_%28Alice_Chodura%29.JPG) na [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Citrin %28Alice Chodura%29.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Citrin_%28Alice_Chodura%29.JPG)



růženín

Dostupný pod licenci [Public domain](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:K%C5%99emen-r%C5%AF%C5%BEen%C3%ADn.PNG) <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:K%C5%99emen-r%C5%AF%C5%BEen%C3%ADn.PNG>

Použití: výroba skla a porcelánu, v podobě písku se přidává do betonu a malty

Silany

- sloučeniny křemíku s vodíkem, obdoba uhlovodíků $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n=1-8$), např. silan SiH_4 , disilan Si_2H_6 - plynné látky

Silikony

- polymerní látky, chemicky a tepelně odolné



Dostupný pod licenci

[Creative Commons](#) na

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Muffin-form-silikon.jpg>

Halogenidy křemíku

Příprava: $\text{SiX}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 4\text{HX}$ (X=F, Cl, Br, I)

Vodní sklo

- vodný roztok křemičitanů alkalických kovů (s^1 - prvky), využití: nakládání vajec, tmelící prostředek

Sklo

- ztuhlá tavenina s amorfní strukturou
- vzniká tavením křemenného písku se směsí uhličitanů alkalických kovů a vápníku
- sumární složení: $\text{Na}_2\text{CaO}\cdot 6\text{SiO}_2$

Druhy skla:

- křemenné sklo - tavený křemen
- optické (flintové) sklo - sodík je nahrazen draslíkem a vápník olovem
- chemické sklo - obsahuje oxid boritý
- barevná skla - přídavek malého množství oxidů d-prvků (Co, Cu, Cr,...)
- sodnodraselné sklo - "český křišťál"



Dostupný pod licenci

[Creative Commons](#) na

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:K_dol%C5%AFm_kontejner_na_skl o,_n%C3%A1vod.jpg

CÍN

Příprava - redukce žhnoucím uhlím: $\text{SnO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Sn} + 2\text{CO}$

Použití:

- pocínování železných plechů
- slitiny (bronz Cu+Sn, pájka Sn+Pb, liteřina Sn+Pb+Sb)

Vlastnosti:

Bílý cín

- stříbrolesklý kov, měkký a tažný, dá se z něj vyválcovat folie tzv. **staniol**
- je odolný proti působení vzduchu (na povrchu se pasivuje)
- vlivem vlhkosti a nízkých teplot pod 13,2°C podléhají historické cínové předměty tzv. **cínovému moru** (předmět šedne, vzniká jiná modifikace tzv. šedý cín)

cínové nádobí



OLOVO

Příprava - $2\text{PbS} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{PbO} + 2\text{CO}_2$, dále pak $\text{PbO} + \text{C} \rightarrow \text{Pb} + \text{CO}$

Použití:

- ochranné štíty při rentgenování u lékaře a v jaderné technice (olovo nepropouští RTG a radioaktivní záření)
- slitiny (pájka Sn+Pb, liteřina Sn+Pb+Sb)

Vlastnosti:

- šedý kov
- reaktivnější než cín
- na vzduchu se pasivuje kyslíkem
- páry olova i jeho rozpustné sloučeniny jsou jedovaté! (hromadí se v játrech a obtížně ze z nich vylučují)
- již ve starém Římě bylo olovo využito při zřizování vodovodů a kanalizací
- olovo se rozpouští v koncentrovaných kyselinách H_2SO_4 a HNO_3 :



Sloučeniny olova:

Oxid olovičitý (PbO_2) - použití: výroba akumulátorů

Chroman olovnatý (PbCrO_4) - použití: pigment "chromová žlut"

Oxid olovnato-olovičitý (Pb_3O_4) - použití: červený pigment, základová barva

Tetraethylolovo

- organokovová sloučenina
- dříve se přidávalo do benzínu pro zvýšení oktanového čísla v autech bez katalyzátoru
- je to ekologicky nebezpečná sloučenina

Úkol: Doplň pracovní list č. 1 – TETRELY a pracovní list č. 2 – TETRELY

8 SMĚSI

Směs - soubor látek určité vlastnosti, jsou tvořeny několika složkami. Mohou být všech třech skupenství.

Podle velikosti složek je můžeme rozdělit do 3 skupin:

- **Stejnorodé (homogenní)** směsi jsou směsi, u kterých nemůžeme složky pozorovat okem, lupou ani mikroskopem. Částice složek jsou **menší než $1 \cdot 10^{-9}$ m**

Např.:

- **plynná - vzduch**: 78obj.% dusíku +21obj.% kyslíku +1ob.% ostatní látky (vzácné plyny + oxid uhličitý + vodní pára + aerosoly)
- **kapalná - minerálka** - voda + rozpuštěné soli



Dostupný pod licencí
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stilles_Mineralwasser.jpg) na
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stilles_Mineralwasser.jpg

- **pevná - mosaz** - měď + zinek



Dostupný pod licenci
[Creative Commons](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Padmasambhava-01-British_Museum.jpg) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Padmasambhava-01-British
.Museum.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Padmasambhava-01-British_Museum.jpg)

- **Různorodé (heterogenní)** směsi jsou směsi, u kterých **můžeme složky pozorovat** okem, lupou nebo mikroskopem. **Částice** složek jsou **větší než $1 \cdot 10^{-7}$ m**

Např.:

- **kapalná - polévka** - voda + nudle + zelenina + brambory + kousky masa
- **pevná -žula** - křemen + živec + slída



žula

Dostupný pod licenci
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Detail_of_rock_in_natural_monument_Galerie_%281%29.jpg) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Detail of rock in natural monument
Galerie %281%29.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Detail_of_rock_in_natural_monument_Galerie_%281%29.jpg)

- **Koloidní** směsi jsou směsi, jejichž částice nelze vidět ani pod mikroskopem, ale částice jsou větší než u směsí stejnorodých, vidíme je při vhodném dopadu např. světelného záření. **Velikost částic je 10^{-7} až 10^{-9} m.**

Např.:

- **roztok vaječného bílku**
- **mléko** - voda + bílkoviny + tuky

Různorodé směsi mají různé složení i speciální názvy:

- **suspenze** - směs pevné nerozpuštěné látky a kapaliny - např. křída + voda
- **emulze** - směs 2 nemísitelných kapalin - např.: olej + voda, ropná skvrna na moři



Dostupný pod licenci [Public domain](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IXTOC_I_oil_well_blowout.jpg)
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:IXTOC I oil well blowout.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IXTOC_I_oil_well_blowout.jpg)

- **pěna** - směs plynu rozptýleného v kapalině - např.: saponát



Dostupný pod licencí [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prim%C3%A1tor_Weizen_p%C4%9Bna.JPG

Dostupný pod licencí [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vana_a_p%C4%9Bna.png

- **aerosol** - směs pevných nebo kapalných částic rozptýlených v plynu
- **mlha** - kapalně částice v plynu - např.: sprej



Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aerosol.png>

- **dým** - pevné částice v plynu - např.: kouř



Dostupný pod licencí [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Liepajas_metalurgs_%2B_ezers.JPG

Úkol: Doplň tabulku

| Typ směsi | Rozptýlená látka | Rozptylující látka | Příklad - alespoň dva, možno více |
|-----------|------------------|--------------------|-----------------------------------|
| suspenze | | | |
| emulze | | | |
| pěna | | | |
| mlha | | | |
| dým | | | |

Oddělování složek směsí:

- **filtrace** - oddělení pevné složky směsi od kapalně složky, pevné částice směsi se na filtru zachytí a kapalina s rozpuštěnými složkami proteče (tzv. filtrát)

Např.:

- oddělení hlíny od slané vody - úkol ve cvičení
- oddělení sraženiny $\text{Fe}(\text{OH})_3$ z roztoku

Schéma filtrační aparatury:

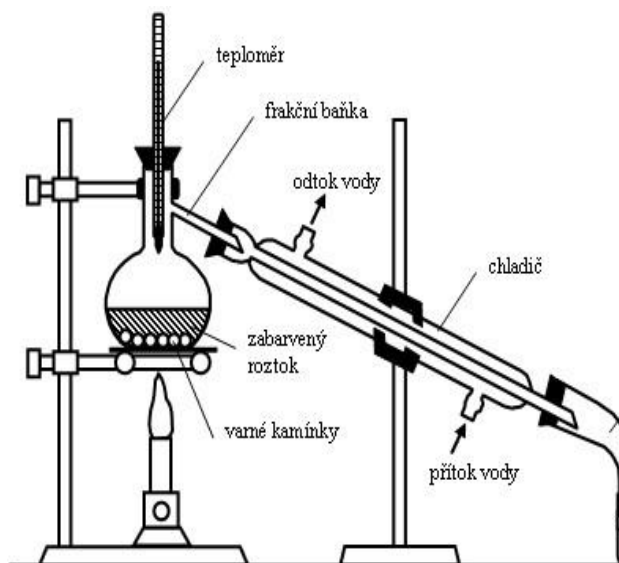


Dostupný pod licenci
[Creative Commons](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filtrace.jpg) na
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Filtrace.jpg>

Úkol: Navrhni možné materiály a způsoby, které se dají v domácnosti využít při oddělování složek suspenze.

- **destilace** - oddělení směsi kapalin lišících se teplotou varu - např.: oddělení směsi vody a alkoholu - úkol ve cvičení

Schéma destilační aparatury:



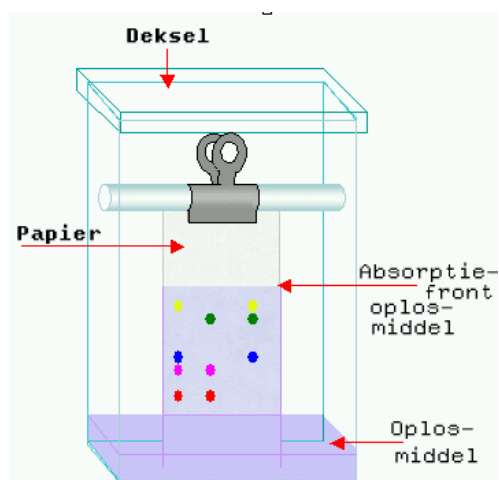
Dostupný pod licencí [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Extrakce_silic_destilace_vodn%C3%AD_paru_-_extraction_of_oils.jpg

Dostupný pod licencí [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aparatura_do_destylacji_2_ubt.svg

- **krystalizace** - oddělení rozpouštědla od rozpuštěné látky, ze směsi odpaříme rozpouštědlo a zůstane nám krystalická látka. Např.: pěstování krystalů modré skalice a kuchyňské soli

Úkol: Prohlédni si jednoduché video a vypěstuj doma krystal kuchyňské soli. ([ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=-1qwMTzAhMQ) na <http://www.youtube.com/watch?v=-1qwMTzAhMQ>)

- **chromatografie** - oddělení složek směsi, kdy využíváme rozdílnou rozpustnost jednotlivých složek směsi v daném rozpouštědle, můžeme použít k dělení směsi barviv.

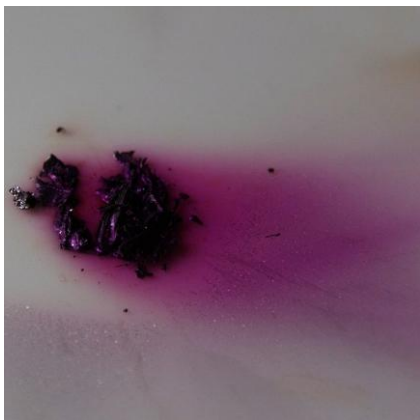


Např.: složení fixu

Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) na http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chromatografie_tank.png

Úkol: Prohlédni si jednoduché video a zkus určit, z jakých barev je složen fix použitý na 3. vzorku, podobný pokus můžeš vyzkoušet i doma. ([ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=FLh-pHDVoJc) na <http://www.youtube.com/watch?v=FLh-pHDVoJc>)

sublimace - je změna skupenství z pevného přímo na plynné. Látky, které sublimují, můžeme sublimací přečistit.



Dostupný pod licencí
[Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Iodine-evaporating.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Iodine-evaporating.jpg)

Např.: oddělení naftalenu ze směsi s pískem - úkol ve cvičení

Úkol: Prohlédni si jednoduché video a odpověz na otázku, která látka kromě naftalenu má vlastnost sublimovat.

([ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=NpZA79BHODM) na <http://www.youtube.com/watch?v=NpZA79BHODM>)

Schopnost sublimovat mají:

- **extrakce** - neboli vyluhování je metoda získávání látek z různých, většinou přírodních materiálů. Vyluhovávají se hlavně tuky, barviva a různé cenné složky. Pro extrakci je velice důležité rozpouštědlo, protože při extrakci přecházejí extrahované látky do jediné fáze - do fáze rozpouštědla, většinou kapalné. Extrakci lze provádět za tepla i za studena.

Úkol: Doplň pracovní list č. 1 – SMĚSI a pracovní list č. 2 – SMĚSI

9 PENTELY - prvky V.A skupiny

Prvky V.A skupiny (pentely, p³prvky)

Charakteristika:

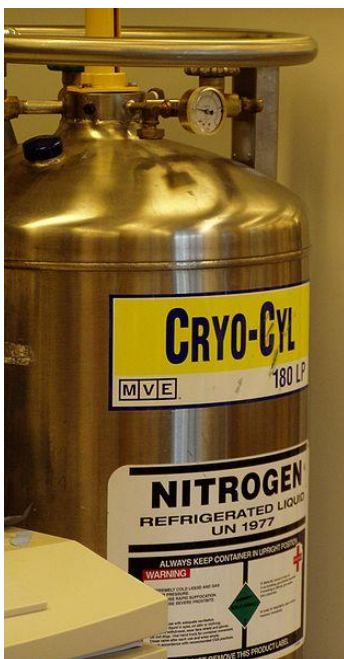
- 5 val. elektronů
- orbital *s* je *valenčními elektrony zaplněn zcela*
- orbital *p* je *zaplněn pouze 3. valenčními elektrony*
- elektronová konfigurace valenční vrstvy $ns^2 np^3$, kde *n* - číslo periody
- patří do skupiny základních prvků
- dusík - plyn, nekov
ostatní - pevné látky (P - nekov, As - polokov, Sb, Bi - kovy, s rostoucím protonovým číslem roste kovový charakter)
max. možné ox. číslo V - s rostoucím Z klesá jeho stálost a roste stálost sloučenin s ox. číslem III
minimální možné ox. číslo - III

| Název | | Chemická značka | Protonové číslo | Elektronová konfigurace | Elektro - negativita | Relativní atomová hmotnost | Teplota (°C) | | Oxidační číslo | |
|---------|-------------|-----------------|-----------------|---|----------------------|----------------------------|--------------|--------|----------------|------------|
| český | latinský | | | | | | tání | varu | kladné | záporné |
| Dusík | Nitrogenium | N | 7 | $[2\text{He}] 2s^2 2p^3$ | 3,1 | 14,01 | -210,0 | -195,8 | I až V | -III až -I |
| Fosfor | Phosphorum | P | 15 | $[10\text{Ne}] 3s^2 3p^3$ | 2,1 | 30,97 | 44,1 | 280,0 | III, V | -III |
| Arsen | Arsenium | As | 33 | $[18\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^3$ | 2,2 | 74,92 | 816,0 | 615,0 | III, V | -III |
| Antimon | Stibium | Sb | 51 | $[36\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^3$ | 1,8 | 121,75 | 630,7 | 1380,0 | III, V | -III |
| Bismut | Bismuthum | Bi | 83 | $[54\text{Xe}] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^3$ | 1,7 | 208,98 | 271,4 | 1564,0 | III, V | |

Dusík



Dostupný pod licenci
[Creative Commons](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Liquidnitrogen.jpg) na
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Liquidnitrogen.jpg>



Dostupný pod licenci
[GNU Free Documentation License](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Liquid_nitrogen_tank.JPG) na
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Liquid_nitrogen_tank.JPG

Výskyt:

- volný - vzduch - 78 %
- vázaný - např. čilský ledek NaNO_3 , biogenní prvek - součást živých organismů (bílkoviny, nukleové kyseliny)

Výroba: frakční destilací zkapalněného vzduchu

Příprava: termickým rozkladem látek: např. $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ nebo rozkladem dichromanu amonného ("sopka")

[ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=uU4evisswtQ) na <http://www.youtube.com/watch?v=uU4evisswtQ>

Vlastnosti: plyn, bezbarvý, bez zápachu, vytváří dvouatomové molekuly, málo reaktivní

Použití: inertní atmosféra např. při přečerpávání hořlavín - benzín, výroba amoniaku a kyseliny dusičné, hnojiv, kryochirurgie, v kožním lékařství, uchovává se v tlakových lahvích

[ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=9wQ2TTKpfJM) na <http://www.youtube.com/watch?v=9wQ2TTKpfJM>

Úkol: Zjisti z dostupných zdrojů barevné označení lahví s dusíkem

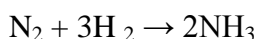
Sloučeniny:

- **amoniak** NH_3 . vlastnosti : plyn, štiplavého zápachu, dobře rozpustný ve vodě, má zásaditou reakci, ox. číslo $\text{N}^{-\text{III}}$

[ukázka](#) rozpustnosti amoniaku ve vodě

(na <http://www.youtube.com/watch?v=pG0IVAmSmeU>)

Vznik: přímou syntézou obou prvků (Haber- Boschova metoda)



Využití: při výr. HNO_3

- **amonné soli** : $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$ (koord. koval. vazba)

Např. chlorid amonný $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$, v suchých člancích

Dusičnan amonný $\text{NH}_4 \text{NO}_3$ - hnojivo

- **hydrazin** $\text{N}_2 \text{H}_4$ - bezbarvá, dýmavá kapalina
- **azoimid** HN_3 - bezbarvá kap. štiplavého zápach, jedovatá, její soli azidy N_3^-
- **amidy** - bezbarvé krystal. látky, obsahují částici - NH_2
- **oxidy** - dusný $\text{N}_2 \text{O}$ - bezbarvý plyn, nejedovatý, narkóza (tzv. rajský plyn)

dusnatý NO - bezbarvý plyn, rychle oxiduje na o. dusičitý, ve výfukových plynech

dusičitý NO_2 - hnědočervený plyn, podílí se na vzniku kyselých dešťů [ukázka](#) na <http://www.youtube.com/watch?v=hcU4PgwGfbE>

- **kyselina dusitá** HNO_2 - středně silná kyselina, její soli dusitany se používají při výrobě barviv $2\text{NaNO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
- **kyselina dusičná** HNO_3



Dostupný pod licencí [Public domain](#)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kyselina_dusi%C4%8Dn%C3%A1.PNG

Vlastnosti - silná anorg. kyselina, ve formě 65 % roztoku, silné ox. činidlo

Využití: při výrobě výbušnin, oxiduje (rozpouští) všechny kovy kromě Au a Pt, tyto kovy rozpouští tzv. "Lučavka královská" (směs HCl a HNO₃ v poměru 3:1) [ukázka](http://www.youtube.com/watch?v=Ky-a2gB-FOY) na <http://www.youtube.com/watch?v=Ky-a2gB-FOY>

Reakce - zředěná: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ koncentrovaná: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Pozn.: Fe reaguje pouze se zředěnou HNO₃, koncentrovaná ho pasivuje

Výroba:

- dříve - z čilského ledku reakcí s kyselinou sírovou $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- nyní - z amoniaku

1. $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
2. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$
3. $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

soli kyseliny dusičné - dusičnany - NO₃⁻ mnohé z nich jsou označovány jako ledky (využívají se jako hnojiva)

Úkol:

Z dostupných zdrojů doplň vzorce sloučenin a urči racionální názvy k názvům triviálním:

chilský ledek
draselný ledek
amonný ledek
vápenatý ledek

Fosfor

Výskyt: pouze ve sloučeninách, součást minerálů fosforitu a apatitu



apatit

Dostupný pod licencí [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) na http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Apatite_Canada.jpg

- součást kostí a zubů - biogenní prvek známý ve 3 alotropických modifikacích:



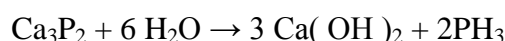
Dostupný pod licencí [GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PhosphComby.jpg) na <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PhosphComby.jpg>

- **bílý** - P_4 (samozápalný, jedovatý, uchovává se pod vodou)
- **červený** - podoba dlouhých řetězců, není jedovatý, vzniká zahříváním bílého fosforu, méně reaktivní,
- **černý** - krystalická látka vrstevnaté struktury kovového lesku, vede teplo a el. proud, nejméně reaktivní

Použití: výroba hnojiv, výroba zápalek

Sloučeniny:

- **fosfan:** bezbarvý jedovatý plyn páchnoucí po česneku - PH_3
- **fosfidy:** sloučeniny fosforu s elektropozitivnějšími prvky - např. Ca_3P_2 - fosfid vápenatý



- **halogenidy:** např. PCl_3 , PCl_5 , podléhají hydrolyze
- **oxidy:** oxid fosforitý P_4O_6 - bílá krystalická látka, dimer, jedovatá, je anhydridem kyseliny H_3PO_3

oxid fosforečný P_2O_{10} - znám v několika modifikacích, má dehydratační vlastnosti - sušení plynů v laboratoři, v nadbytku vody poskytuje kyselinu trihydrogenfosforečnou H_3PO_4

- **kyselina trihydrogenfosforečná H_3PO_4 :** bezbarvá krystalická látka vrstevnaté struktury, dobře rozpustná ve vodě, používá se k okyselení nápojů, tvoří 3 řady solí
- **kyelina fosforná H_3PO_2 :** bílá krystalická látka, jednosytná, není termicky stabilní, dobře rozpustná ve vodě
- **kyelina hydrogenfosforečná HPO_3 :** polymerní, dobře rozpustná ve vodě, reakcí s vodou vzniká H_3PO_4
- **trifosforečnan sodný $Na_5P_3O_{10}$:** změkčovadlo vody

Arsen



Dostupný pod licenci
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arсен_1.jpg) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Arсен_1.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arсен_1.jpg)

- jedovatý prvek, známý již ve středověku využití - v elektrotechnice

Antimon, bismut



antimon

Dostupný pod licenci
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antimon_Barren_von_16_kg.jpg) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Antimon_Barren_von_16_kg.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Antimon_Barren_von_16_kg.jpg)



bismut

Dostupný pod licenci
[GNU Free Documentation License](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wismut.jpg) na
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:
:Wismut.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wismut.jpg)

- poměrně vzácné prvky, součást slitin

Úkol: Doplň pracovní list – PENTELY

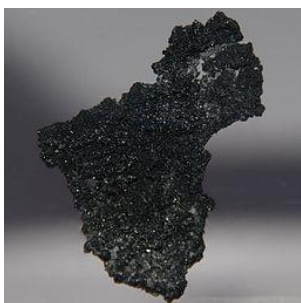
10 TRIELY - prvky III.A skupiny

Prvky III.A skupiny - triely

Charakteristika:

- do skupiny řadíme: B, Al, Ga, In, Tl
- Bor - nekov, ostatní kovy (hliník, galium, indium, thalium)
- 3 val. elektrony - $ns^2 np^1 \gg p^1$ prvky
- max. možné ox. číslo III, Tl a Ga i v ox. č. I - pro Tl je stálejší.

Bor



bor

Dostupný pod licenci

[Creative Commons](#) na

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boron.jpg>

Výskyt: Velice vzácný, vyskytuje se pouze ve sloučeninách - např. borax $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$, boritany- soli kyseliny borité



borax

Dostupný pod licenci

[Creative Commons](#) na

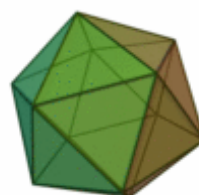
[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Bo
rax -
Kramer Borate deposit, Boron, Kern
Co, California, USA.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Bo
rax -
Kramer Borate deposit, Boron, Kern
Co, California, USA.jpg)

Výroba: redukce B_2O_3 hořčíkem: $\text{B}_2\text{O}_3 + 3 \text{Mg} \rightarrow 2 \text{B} + 3 \text{MgO} + \text{E}$ - tzv. metalotermická reakce

Užití: letecká a raketová technika, při výrobě pracích prášků, glazur, smaltů, tvrdých chem. skel, kosmetik

Vlastnosti: nekov, málo reaktivní, reaguje až při vysokých teplotách s hydroxidy alkalických kovů, v neoxidujících kyselinách se nerozpouští, vyskytuje se v několika alotropických modifikacích, např. ikosaedr B_{12} - uč. str. 144 (útvár s 12 vrcholy a 20 trojúhelníkovými ploškami) ikosaedr (dvanáctistěn)

Dostupný pod licenci [Creative Commons](#) na <http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:120px-Icosahedron-slowturn.gif>



Sloučeniny: za laboratorní teploty se slučuje pouze s fluorem, spalováním na vzduchu poskytuje oxid a nitrid boritý, za vysokých teplot reaguje s většinou prvků

- **oxid boritý B_2O_3** - bezbarvá sklovitá látka, s vodou reaguje za vzniku kyseliny borité H_3BO_3
 - **kyselina boritá H_3BO_3** - bílé šupinkovité krystalky, vodíkové můstky - uč. str. 145 , velmi slabá kyselina
 - **borax $Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8 H_2O$** - výroba glazur, smaltů, optických skel
 - **halogenidy borité - BX_3** , bezbarv. látky všech 3 skupenství
 - **boridy** - sloučeniny boru s kovy, existuje jich víc než 200
 - **nitrid boritý BN** - bílá velice stálá látka, nevede el. proud, málo reaktivní
-
- **borany** - sloučeniny boru s vodíkem, např. **diboran - B_2H_6** , ze všech boranů nejjednodušší - uč. str. 146, vlastnosti: látky všech 3 skupenství, velice reaktivní, reaktivita klesá s rostoucí molekulovou hmotností, některé jsou samozápalné, dělí se do 5 skupin

Hliník



hliník

Dostupný pod licencí

[Creative Commons](#) na

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Aluminium-4.jpg>

Výskyt: třetí nejrozšířenější prvek na Zemi - vyskytuje se pouze ve sloučeninách - např.: **korund Al_2O_3** , **bauxit $Al_2O_3 \cdot n H_2O$** , **kryolit $Na_3[AlF_6]$**



Dostupný pod licencí

[GNU Free Documentation License](#) na

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Several_corundum_crystals.jpg



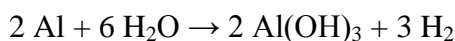
Dostupný pod licenci
[Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) na
<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e4/Bauxit.jpg>

Výroba: elektrolýzou taveniny Al_2O_3 s přidavkem kryolitu - snižuje teplotu tání (950°C)

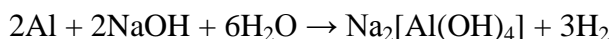
Z dostupných materiálů zjisti podrobnosti o této výrobě:

Vlastnosti: [ukázka](#) na <http://www.youtube.com/watch?v=Ta2CuxMLDYY>

Lehký, stříbrolesklý kov, kujný, tažný, dobře vede el. proud, na vzduchu velice stálý - jeho povrch je pokryt vrstvičkou Al_2O_3 , pokud vrstvu odstraníme - reaguje se vzdušnou vlhkostí



Je to amfoterní prvek - reaguje s kyselinami i s hydroxidy



Má redukční schopnosti, které se využívají při výrobě některých kovů - tzv. **aluminotermie**, [ukázka](#) na <http://www.youtube.com/watch?v=2LN4xOzjtAc>
Z dostupných materiálů zjisti podrobnosti o této metodě a uveď příklad

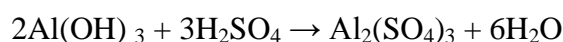
Užití: obalový materiál, elektrotechnika, dřívě nádobí

Sloučeniny:

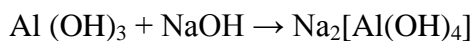
oxid hlinitý - nejtvrďší přírodní látka - minerál korund, 9. člen stupnice tvrdosti

hydroxid hlinitý - amfoterní látka

- reaguje s kyselinami



- reaguje s hydroxidy



- **halogenidy**, např. AlX_3 , snadno hydrolyzují - na vlhkém vzduchu se to projevuje dýmáním

- **síran hlinitý** $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ - v papírenském a textilním průmyslu, při čiření vody - čistírny odpadních vod
- **síran draselno - hlinitý** $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ - tzv. kamenec- kožedělný průmysl
- **keramický průmysl** - základní keramickou surovinou je kaolin obsahující hlinitokřemičitany, především minerál kaolinit - $\text{Al}_2(\text{OH})_4\text{Si}_2\text{O}_3$ - výroba porcelánu



kaolin

Dostupný pod licencí
[Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) na
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kaolin_-_b.jpg

Gallium, indium, thalium

Vlastnosti: kovy velice vzácné, stříbrobílé, měkké, nízké teploty tání

Použití: **Ga** - polovodičové technologie, náplň křemenných teploměrů (měření teplot do 1200°C)



gallium

Dostupný pod licencí
[GNU Free Documentation License](https://www.gnu.org/licenses/free-documentation-license.html) na
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gallium_crystals.jpg

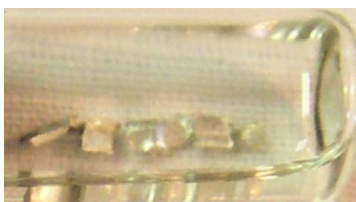
In - součást nízkotajících slitin



indium

Dostupný pod licencí [Public domain](https://en.wikipedia.org/wiki/Public_domain)
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IndiumMetalUSGOV.jpg>

Tl - výroba infračervených detektorů



Dostupný pod licencí
[GNU Free Documentation License](https://www.gnu.org/licenses/free-documentation-license.html) na
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tl,81.jpg>

Úkol: Doplně pracovní list TRIELY

HALOGENY - pracovní list 1

Společným názvem HALOGENY jsou označovány prvky.....skupiny. Patří mezi ně, astat je

Všechny majívalenčních elektronů, proto je konfigurace jejich valenční vrstvyDo úplného zaplnění valenční vrstvy (elektronový oktet) jim chybíelektron.

Hodnota elektronegativity jednotlivých halogenů klesá x roste (*škrtni špatné tvrzení*) s rostoucí protonovým číslem (ve skupině směrem dolů).

Všechny halogeny tvoříatomové molekuly a dobře x špatně (*škrtni špatné tvrzení*) se rozpouštějí v nepolárních rozpouštědlech.

Nejreaktivnějším prvkem VII.A skupiny je.....

Doplň a uprav chemické reakce: $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow$

Chlor je za normálních podmínek (barva+skupenství)....., fluor....., brom.....,jod.....

Sloučeniny halogenů s vodíkem ne nazývají (uved' i příklad), jsou dobře x špatně (*škrtni špatné tvrzení*) rozpustné ve vodě, jejich roztoky se označují jako

Nejvýznamnější z halogenvodíkových kyselin je kyselina....., která se často označuje technickým názvem.....

Nejsilnější z halogenvodíkových kyselin je, nejvyšší teplotu varu z halogenvodíkových kyselin má.....(proč?).

Napiš příklad polymerního (kovalentního) halogenidu:....., napiš příklad molekulového halogenidu:....., napiš příklad iontového halogenidu:.....

Zapiš chemickými reakcemi možnosti přípravy halogenidů (3 způsoby):

Zapiš chemickými vzorci kyslíkaté kyseliny chloru, pojmenuj je:

Zapiš chemickými vzorci kyslíkaté kyseliny jodu, pojmenuj je:

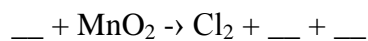
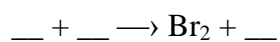
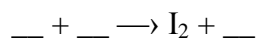
Chlorové vápno je směs.....a.....vápenatého, využívá se ka....., stejně jako směs chloridu a chlornanu sodného, kterou nazýváme.....

Chlorečnany jsou soli kys.....a používají se

HALOGENY - pracovní list 2

Doplň požadované údaje týkající se prvků, které řadíme mezi halogeny:

1. Značky těchto prvků:
2. Skupina, ve které leží:
3. Počet valenčních elektronů:
4. Oxidační čísla:
5. Elektronová konfigurace chloru a bromu:
6. Výskyt fluoru, chloru, bromu a jodu:
7. Který z nich má největší elektronegativitu?
8. Jak získávají stabilní elektronovou konfiguraci?
9. Vypiš vzorce halogenvodíkových kyselin a rovnou čarou podtrhni nejslabší kyselinu a vlnovkou kyselinu s nejvyšší teplotou varu
10. Příklad iontového halogenidu:
11. Příklad kovalentního (polymerního) halogenidu:
12. Kyslíkaté kyseliny chloru:
13. Kyslíkaté kyseliny jodu:
14. Využití chloru:
15. Využití bromu a jodu:
16. Složení a použití bělicího louhu:
17. Složení a použití chlorového vápna:
18. Použití chloristanů:
19. Použití chlorečnanů:
20. Příprava halogenidů (rovnice):
21. Doplň a uprav rovnice:



CHALKOGENY – pracovní list 1

Doplň pracovní list:

Šestou skupinu periodické soustavy prvků tvoří (do závorky za prvek uveď vždy jeho skupenství a zda jde o kov, nekov nebo polokov):
.....

Tyto prvky bývají označovány skupinovým názvem, ve valenční vrstvě mají elektronů, jejich elektronová konfigurace je proto

Síra má barvu a nejčastěji se vyskytuje vázaná ve formě sulfidů a síranů (uveď vzorce a názvy minerálů):.....

Síra se v pevném stavu vyskytuje ve dvoumodifikacích:.....a....., obě modifikace jsou tvořeny cyklickými molekulami.....

Kromě krystalické síry jsou známy také jejíformy:.....síra a sirný.....

Mezi nejvýznamnější sloučeniny síry s kyslíkem patří oxid siřičitý.....(vzorec), je to(skupenství).....zápachu, má významné oxidační - redukční účinky (škrtni špatné tvrzení).

Reakcí oxidu siřičitého s vodou vzniká, která tvoří dvě řady solí,a.....

Nejvýznamnější kyslíkatou kyselinou síry je kyselina sírová, jejíž vzorec je Významné vlastnosti:.....

Kyselina sírová se vyrábí nejčastěji tzv. kontaktní metodou (popiš průběh včetně reakcí):.....
.....
.....

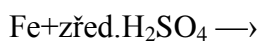
Kyselina sírová patří mezi slabé-silné kyseliny a je dvojsytná-jednosytná (škrtni špatné tvrzení), tvoří dvě řady solí,a.....

Nejvýznamnější dvouprvkovou sloučeninou síry s vodíkem je, který má vzorec..... Je to(skupenství), který zapáchá po....., má výhradně oxidační - redukční účinky (škrtni špatné tvrzení).Tvoří dvě řady solí,a.....

CHALKOGENY – pracovní list 2

Doplň požadované údaje týkající se prvků, které řadíme mezi **chalkogeny**:

1. Značky těchto prvků:
2. Skupina, ve které leží:
3. Počet valenčních elektronů:
4. Oxidační čísla:
5. Elektronová konfigurace síry a kyslíku:
6. Výskyt síry, selenu, telluru a polonia:
7. Který z nich má největší elektronegativitu?
8. Které z chalkogenů jsou nekovy?
9. Alotropické modifikace síry:
10. Amorfní formy síry:
11. Těžba síry:
12. Příprava oxidu siřičitého (rovnice):
13. Využití oxidu siřičitého:
14. Příprava sulfanu (rovnice):
15. Vlastnosti kyseliny sírové:
16. Výroba kyseliny sírové (i rovnice):
17. Soli kyseliny siřičité (název, příklad):
18. Soli kyseliny sírové (název, příklad, rozpustnost ve vodě):
19. Doplň a uprav rovnice:



VODÍK - pracovní list

Doplň pracovní list:

Vodík je nejrozšířenějším prvkem ve, leží vskupině aperiodě PSP.

Jeho $Z=.....$, $A=.....$

Přírodní vodík je směsí tří izotopů (uved' symboly i názvy):.....

Vodík řadíme x neřadíme (*škrtni špatné tvrzení*) mezi alkalické kovy

Vodík mávalenčních elektronů, jeho elektronová konfigurace je

Vodík vytváříatomové molekuly, je x není (*škrtni špatné tvrzení*) výbušný ve směsi se vzduchem.

Vodík se přepravuje v ocelových lahvích s pruhem.

Pojmenuj, doplň oxidační čísla:

- a) HCl
- b) H_2O_2
- c) H_2SO_4
- d) H_2O
- e) KH
- f) NaHS
- g) CaH_2
- h) CH_4
- ch) H_2

Doplň a uprav chemické reakce:

- a) $_ + _ \longrightarrow H_2 + _$
- b) $H_2 + O_2 \longrightarrow$
- c) $_ + C \longrightarrow H_2 + _$

KYSLÍK – pracovní list

Kyslík je nedílnou součástí, který ho obsahuje%.

Kyslík leží vskupině aperiodě PSP.

Jeho $Z=.....$, $A=.....$

Přírodní kyslík je směsí tří izotopů (uved' symboly i názvy):
.....

Kyslík řadíme x neřadíme (*škrtni špatné tvrzení*) mezi chalkogeny.

Kyslík mávalenčních elektronů, jeho elektronová konfigurace je, je tradičněvazný.

Kyslík vytváříatomové molekuly, je x není (*škrtni špatné tvrzení*) lehčí než vzduch.

Přepravuje se v ocelových lahvích spruhem.

Pojmenuj oxid, doplň oxidační čísla a zařaď oxid (kyselý, zásaditý, amfoterní, neutrální):

a) K_2O

b) CO_2

c) NO_2

d) CO

e) LiO

f) ZnO

g) NO

Doplň a uprav chemické reakce:

a) $_ \longrightarrow O_2 + _$

b) $_ \longrightarrow O_2 + H_2O$

c) $KMnO_4 \longrightarrow O_2 + _$

VZÁCNÉ PLYNY – pracovní list

Doplň pracovní list:

Společným názvem VZÁCNÉ PLYNY jsou označovány prvky.....skupiny. Patří mezi ně, radon je

Všechny majívalenčních elektronů, proto je konfigurace jejich valenční vrstvy

Zaplňené orbitaly valenční vrstvy (u helia **s** orbital, u ostatních **s** a **p** orbitaly) jsou příčinou mimořádné reaktivnosti x nereaktivnosti (*škrtni špatné tvrzení*) prvků VIII.A skupiny.

Všechny halogeny tvoří x netvoří (*škrtni špatné tvrzení*) dvouatomové molekuly.

Nejrozšířenějším vzácným plynem v atmosféře je, ve vesmíru.....

Helium se využívá:.....

Argon, xenon, krypton se využívají:.....

Napiš možnosti zisku vzácných plynů:.....

VODA a PEROXIDY - pracovní list

Načrtni molekulu vody (včetně volných elektronových párů):

Co je příčinou vysoké teploty varu vody? (vysvětli, načrtni)

Napiš vzorec libovolného krystalohydrátu (solvohydrátu), pojmenuj ho:
.....

Přechodná tvrdost vody je způsobena přítomností, lze ji odstranit (i rovnice):

Trvalá tvrdost vody je způsobena přítomností, lze ji odstranit (i rovnice):

Příprava pitné vody - doplň čísla podle pořadí (1-4):

- filtrace pískovým filtrem
- dezinfekce např. chlorem
- čerení
- usazování

Peroxid vodíku má vzorec....., využívá se.....

Napiš chemické vzorce:

a) peroxid draselný

b) peroxid barnatý

c) hydrogenperoxid vápenatý

d) hyperoxid sodný

Doplň a uprav reakce:

a) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow + \underline{\hspace{1cm}}$

b) $\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \underline{\hspace{1cm}}$

TETRELY – pracovní list č. 1

1. Do následující tabulky doplň názvy resp. vzorce vybraných sloučenin a z dostupných zdrojů možnosti použití:

| Některé významné sloučeniny | | |
|-----------------------------|------------|---------|
| vzorec | název | použití |
| | vápenec | |
| | jedlá soda | |
| | sirouhlík | |
| SiC | | |
| SiO₂ | | |

2. Doplň správně tvrzení:

a) Uhlík se vyskytuje vealotropických modifikacích. Nejtvrdší z nich je, uměle připravené jsou.....

b) Aktivní uhlí má, které se využívají např.....

c) Karbidy jsou sloučeniny například CaC₂ se používá....., SiC se používá.....

d) Vodní sklo jea používá se

e) Silikony jsoua používají se.....

3. Vysvětli pojem cínový mor

4. Uveď 2 odrůdy křemene, jejich názvy a zbarvení:
.....
.....

5. Vysvětli, proč je CO prudce jedovatý a kdy vzniká
6. CO₂ je bezbarvý plyn, který nepodporuje hoření. Z dostupných zdrojů zjisti, kde se této vlastnosti využívá.
7. Zdůvodni označení prvků IV.A skupiny p² prvky.
8. Uveď příklad alespoň 2 slitin, v nichž jsou obsaženy prvky IV.A skupiny a jejich složení.
9. Tetraethylolovo je jednou ze sloučenin olova. Jaký má význam?
10. Z dostupných zdrojů zjisti základní informace o výrobě skla.

TETRELY – pracovní list č. 2

Pracovní list č.2

1. Vysvětli pojem silany. Uveď příklad.
2. Který prvek IV. A skupiny se využívá ve šperkařství.
3. Vysvětli, pojem skleníkový efekt a jak souvisí s prvky IV.A skupiny.
4. Zapiš chemickou rovnicí:
 - a) Reakci olova s konc. kys. sírovou :.....
 - b) Reakci olova s konc. kys. dusičnou :.....
(uvedené rovnice uprav na základě zákona zachování hmotnosti)
5. Z dostupných zdrojů zjisti informace o historii používání cyankáli.
6. Vysvětli pojem alotropické modifikace a uveď příklad pro uhlík.
7. Z dostupných zdrojů zjisti, jaké složení má sklo používané v chemické laboratoři.
8. Co je to silikagel, jak vzniká a kde se používá.
9. Co je to suchý led a kde se používá.
10. Zapiš chemickou rovnicí výrobu jedlé sody a vysvětli, k čemu se využívá.
11. Z dostupných zdrojů zjisti, co je to vodní resp. generátorový plyn a jaké má složení.

SMĚSI – pracovní list č. 1

1. Definuj směs.
2. Co je to homogenní směs?
3. Co je to heterogenní směs?
4. Jak velké částice obsahuje homogenní směs?
5. Co to je suspenze?
6. Co to je dým?
7. Co to je emulze?
8. K čemu slouží destilace, načrtni destilační aparaturu.
9. K čemu slouží filtrace, načrtni filtrační aparaturu.
10. S využitím dostupných zdrojů zjisti, jak oddělíme složky emulze a načrtni vhodnou aparaturu.
11. S využitím dostupných zdrojů zjisti, co je podstatou odstředování a kde tuto metodu dělení složek směsí využíváme.
12. S využitím dostupných zdrojů zjisti, co je podstatou extrakce a kde tuto metodu dělení složek směsí využíváme.
13. S využitím dostupných zdrojů zjisti, co je podstatou dekantace a kde tuto metodu využíváme.

SMĚSI – pracovní list č. 2

1. rozhodni, zda je **pravdivé** tvrzení:

- | | | |
|---|-----|----|
| a) součástí destilační aparatury je filtrační nálevka | ano | ne |
| b) u homogenní směsi rozlišíme složky pouhým okem | ano | ne |
| c) emulze je směs dvou kapalin lišících se hustotou | ano | ne |
| d) destilace slouží k oddělení směsi 2 kapalin lišících se hustotou | ano | ne |
| e) dělicí nálevka slouží k oddělení dvou nemísitelných kapalin | ano | ne |

2. Vyber **neppravdivá** tvrzení:

- a) filtrace slouží k oddělení složek suspenze
- b) rozdílná hustota se využívá u rozdělení složek emulze
- c) žula je příklad homogenní směsi
- d) sublimace je přechod skupenství kapalného na plynné
- e) mlha je směs plynných látek rozptýlených v kapalině

3. Z nabízených laboratorních pomůcek vyber ty, které jsou součástí

- a) destilační aparatury
- b) filtrační aparatury

Pojmenuj je a aparaturu načrtni.

Pomůcky najdeš na odkazu: <http://bestacko.ic.cz/dokumenty/chem2.jpg>

a) destilační aparatura

pomůcky – název, aparatura

b) filtrační aparatura

pomůcky – název, aparatura

PENTELY – pracovní list č. 1

1. Do následující tabulky doplň názvy resp. vzorce vybraných amonných solí a z dostupných zdrojů možnosti použití :

| Některé amonné soli | | |
|------------------------------|-----------------|---------|
| vzorec | název | použití |
| | chlorid amonný | |
| | síran amonný | |
| | dusičnan amonný | |
| $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | | |
| $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ | | |

2. Doplň správně tvrzení :

- a) ze solí kys. trihydrogenfosforečné jsou nejlépe rozpustné ve vodě
- b) při výrobě zápalek se využívá fosfor.
- c) zlato je rozpustné pouze v, je to směs

3. Vysvětli pojem pasivace kovu a uveď konkrétní příklad.

4. Vysvětli pojem hydrolyza soli a zdůvodni, jak se bude chovat PCl_5 ve vodném prostředí.

5. Jakým způsobem se dá tato vlastnost PCl_5 dokázat?

6. Kyselina dusičná se využívá k důkazu bílkovin. Zjisti, jak se tato reakce nazývá a co je její podstatou.

7. Zdůvodni označení prvků V.A skupiny p^3 prvky.

8. Do jaké skupiny prvků z hlediska umístění valenčních elektronů můžeme zařadit prvky V. A skupiny?

9. Fosfor je složkou některých hnojiv. Urči obsah fosforu v superfosfátu.

10. Vysvětli pojem fosfáty, a kde se využívají.

TRIELY – pracovní list č. 1

1. Do následující tabulky doplň názvy resp. vzorce vybraných sloučenin a z dostupných zdrojů možnosti použití:

| Některé významné sloučeniny | | |
|---|---------------|---------|
| vzorec | název | použití |
| | korund | |
| | síran hlinitý | |
| | oxid hlinitý | |
| KAl(SO₄)₂ .12 H₂O | | |
| Na₃[AlF₆] | | |

2. Doplň správně tvrzení:

a) hliník má amfoterní charakter, který se projevuje

.....

b) při výrobě hliníku se využívá

.....

c) aluminotermie je proces

.....

příklad reakce

.....

.....

3. Vysvětli pojem číření vody

4. Vysvětli pojem hydrolyza soli a zdůvodni, jak se bude chovat AlCl₃ ve vodném prostředí

5. Jakým způsobem se dá tato vlastnost AlCl₃ dokázat?

6. Síran draselno – hlinitý se využívá k činění kůží. Zjisti, jaké vlastnosti má takto upravená kůže.

7. Zdůvodni označení prvků III.A skupiny p¹ prvky.

8. Do jaké skupiny prvků z hlediska umístění valenčních elektronů můžeme zařadit prvky III. A skupiny?

9. Síran hlinitý se používá v papírenském průmyslu. Z dostupných zdrojů zjisti k jakému účelu.

10. Z dostupných zdrojů zjisti základní informace o výrobě porcelánu.

TRIELY – pracovní list č. 2

1. Vysvětli pojem borany. Uveď příklad.
2. Který prvek III.A skupiny se využívá při výrobě teploměrů? Jaký mají teplotní rozsah?
3. Vysvětli, proč se při výrobě hliníku elektrolýzou používá pouze jeden typ elektrody a jaký?
4. Dopln koeficienty ox. redukčních reakcí:
 - a) $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - b) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
5. Z dostupných zdrojů zjisti, která sloučenina boru se používá k impregnaci dřeva.
6. Vysvětli pojem alotropické modifikace a uveď příklad pro bor.
7. Z dostupných zdrojů zjisti, proč se upustilo od používání hliníkového nádobí.
8. Alzheimerova choroba „možná“ souvisí s některým prvkem III.A skupiny. Pokus se zjistit více informací.
9. Vysvětli pojem slitina a uveď příklad neznámějších slitin, jejich složení a použití.
10. Popiš výrobu hliníku, probíhající děje zapiš chemickou rovnicí:



V rámci realizace projektu „Digitální škola III.“ – podpora využití ICT ve výuce technických předmětů, registrační číslo CZ 1.07/1.1.26/01.0018, byl zhotoven tento soubor výukových materiálů:

Gymnázium, Šternberk,
Horní náměstí 5



Střední škola logistiky
a chemie, Olomouc,
U Hradiska 29

Střední průmyslová škola
Hranice, Studentská 1384



Chemie





Chemie





Chemie I





Biologie





Biologie





Chemie II



ICT



ICT



ICT

