

41. Základní veličiny v chemii

Vyjádření množství látek

1. **Objem - V** - (cm^3 , ml, dm^3 , l)
2. **Hmotnost - m** - (g, kg)
3. **Látkové množství - n** - (**mol**), udává počet částic (atomů, molekul, iontů) v soustavě (v látce o určité hmotnosti).
 $1\text{mol}=6,023 \cdot 10^{23}$ částic
 Hmotnost a objem látek o stejném látkovém množství jsou různá, protože jsou různé i částice.
1mol plynné látky zaujímá za normálních podmínek objem $22,4\text{dm}^3$
4. **Molární hmotnost - M** - (**g/mol**), podíl hmotnosti látky a jejího látkového množství.
 Molární hmotnost je důležitou charakteristikou prvku a nalezneme ji v tabulkách

Vztahy, které platí

$$m = \rho \cdot V$$

$$M = m/n$$

$$n = m/M$$

$$m = n \cdot M$$

Molární hmotnost látek můžeme vypočítat jako součet molárních hmotností všech atomů, které vyjadřuje vzorec sloučeniny.

$$M(\text{Cu}) = 63,5\text{g/mol}$$

$$M(\text{S}) = 32,1\text{g/mol}$$

$$M(\text{O}) = 16,0\text{g/mol}$$

takže molární hmotnost síranu měďnatého CuSO_4 je

$$M(\text{CuSO}_4) = 1 \cdot M(\text{Cu}) + 1 \cdot M(\text{S}) + 4 \cdot M(\text{O}) = 63,5 + 32,1 + 4 \cdot 16,0 = 63,5 + 32,1 + 64 = \underline{159,6\text{g/mol}}$$

Otázky a úkoly:

1. Jak je definovaná soustava?
2. Jaké jsou možnosti vyjádření množství látek?
3. Ve válci 1 je 1mol vody (18cm^3) a ve válci 2 je 1mol ethanolu ($58,4\text{cm}^3$). Vysvětli, proč je objem 1molu vody menší než objem 1molu ethanolu. Vypočítej hmotnost 1molu obou látek. Vzorec ethanolu je $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.
4. Částice, které tvoří chemické látky, jsou velmi malé a i v nepatrném objemu jich je velké množství. Vypočítej počet molekul vody v kapce o hmotnosti 0,25g.
5. Stejným způsobem jako v předešlém příkladu vypočítej, kolik molekul sacharózy obsahuje kostka cukru o hmotnosti 4,5g. Vzorec sacharózy je $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
6. Urči prvek, jehož látkové množství je 0,25mol a hmotnost 51,75g. Co o něm už víme?
7. Vypočítej molární hmotnosti následujících sloučenin: AgNO_3 , $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
8. Vypočítej délku hrany krychle, která má objem $22,4\text{dm}^3$.

42. Základní veličiny v chemii

Vyjádření složení roztoku

1. **Hmotnostní zlomek - w** - (/), často vyjadřujeme v procentech.
2. **Látková koncentrace - c** - (**mol/l, mol/dm³**), je vyjádřena podílem látkového množství rozpuštěné látky a objemu roztoku. Čím větší je koncentrace, tím větší látkové množství rozpuštěné látky roztok daného objemu obsahuje.

Vztahy, které platí

$$w = m_s / m_{\text{roztoku}}$$

$$m_{\text{roztoku}} = m_s + m_{\text{rozpuštědla}}$$

$$c = n / V$$

Př. Vypočítej, kolikaprocentní je roztok skalice modré, je-li jeho hmotnost 150g a rozpustili jsme 15g skalice modré.

$$w = ?$$

$$m_{\text{roztoku}} = 150\text{g}$$

$$m_s = 15\text{g}$$

$$w = m_s / m_{\text{roztoku}}$$

$$w = 15 / 150$$

$$w = 0,1 = 10\%$$

Př. Vypočítej koncentraci kyseliny chlorovodíkové HCl v roztoku o objemu 5dm³, který obsahuje 0,5mol rozpuštěného chlorovodíku.

$$c = ?$$

$$V = 5\text{dm}^3$$

$$n = 0,5\text{mol}$$

$$c = n / V$$

$$c = 0,5 / 5$$

$$c = 0,1\text{mol/dm}^3$$

Otázky a úkoly:

1. Co je roztok a jakými způsoby lze vyjádřit jeho složení?
2. Vypočítej hmotnostní zlomek hydroxidu sodného v roztoku, který vznikne rozpuštěním 80g této látky v 1,5l vody.
3. Vypočítej hmotnost pevné látky a hmotnost rozpouštědla v roztoku, který je 20% a jeho hmotnost je 1kg.
4. Vypočítej koncentraci roztoku o objemu 200ml, víme li, že je v něm rozpuštěno 0,5mol látky.
5. Jaký je objem roztoku o koncentraci 1,5mol/l, je li látkové množství rozpuštěné látky 0,6mol.
6. Máme 500g 25% roztoku NaCl a 0,75dm³ roztoku o koncentraci 0,25mol/dm³.
V kterém z těchto dvou roztoků je rozpuštěno více soli?

43. Základní veličiny v chemii - procvičování

Vypočítej, kolik g skalice modré (vzorec najdeš v učebnici na straně 115) je potřeba na přípravu 180g 25% roztoku této látky a porovnej ho s množstvím potřebným na přípravu 350ml roztoku o koncentraci 0,55mol/l.

Dopočítej chybějící údaje v tabulce:

Hmotnost roztoku	Hmotnostní zlomek	Hmotnost složky	Hmotnost rozpouštědla
120g	15%		
		8g	20g
	13%	33g	
550g			455g

Popiš a zakresli, jak se správně při přípravě roztoku postupuje.

Dopočítej chybějící údaje v tabulce:

Látka	Molární hmotnost	Hmotnost rozpuštěné látky	Látkové množství látky	Objem roztoku	Koncentrace roztoku
NaOH			0,1mol	0,5dm ³	
HCl		7,2g		2,0dm ³	
CuSO ₄			0,2mol	100cm ³	
NaCl		5,0g		500cm ³	

Hmotnostní zlomek vyjadřuje nejen složení roztoků, jak víme, ale také složení sloučenin.

Rozborem dusíkatých hnojiv bylo zjištěno, že v 1kg NH₄NO₃ je 350g vázaného dusíku a ve 2kg (NH₄)₂SO₄ je vázáno 424g dusíku.

Jaký je hmotnostní zlomek dusíku v těchto hnojivech? Které hnojivo obsahuje více dusíku?

44. Výpočet z chemické rovnice - 1

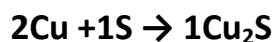
V praxi je nutné umět vypočítat hmotnost produktů, které vznikají ze známého množství výchozích látek a naopak. Výpočty využíváme jak v laboratoři, tak při průmyslových výroбах.

Existuje několik postupů výpočtů, jak dosáhnout správného výsledku.

Př. Vypočítej hmotnost sulfidu měďného, který vznikne reakcí mědi o hmotnosti 1,60g se sírou.

Postup č. 1

1. Chemickou rovnicí zapíšeme probíhající reakci a rovnici vyčíslíme.



2. Vypočítáme látkové množství látky o známé hmotnosti, tedy mědi.

$$\begin{aligned} n_{\text{Cu}} &= m_{\text{Cu}} / M_{\text{Cu}} \\ n_{\text{Cu}} &= 1,60 / 63,5 \\ \underline{n_{\text{Cu}} &= 0,025 \text{ mol}} \end{aligned}$$

3. Určíme látkové množství látky, jejíž hmotnost počítáme, tedy sulfidu měďného.

Látková množství látek v chemické rovnici jsou v poměru stechiometrických koeficientů těchto látek.

$$\begin{aligned} n_{\text{Cu}_2\text{S}} / n_{\text{Cu}} &= 1/2 \\ n_{\text{Cu}_2\text{S}} &= 0,025 / 2 \\ \underline{n_{\text{Cu}_2\text{S}} &= 0,0126 \text{ mol}} \end{aligned}$$

4. Vypočítáme hmotnost látky podle zadání.

$$M_{\text{Cu}_2\text{S}} = 2 \cdot M_{\text{Cu}} + 1 \cdot M_{\text{S}} = 2 \cdot 63,5 + 32,1 = 159,1 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{Cu}_2\text{S}} &= n_{\text{Cu}_2\text{S}} \cdot M_{\text{Cu}_2\text{S}} \\ m_{\text{Cu}_2\text{S}} &= 0,0126 \cdot 159,1 \\ \underline{m_{\text{Cu}_2\text{S}} &= 2,00 \text{ g}} \end{aligned}$$

Reakcí 1,60g mědi se sírou vzniknou 2,00g sulfidu měďného.

Př. Vypočítej hmotnost sodíku potřebného na reakci s chlorem, má li vzniknout 35g chloridu sodného.

1. Chemickou rovnicí zapíšeme probíhající reakci a rovnicí vyčíslíme.
2. Vypočítáme látkové množství látky o známé hmotnosti, tedy chloridu sodného.

$$M_{\text{NaCl}} =$$

$$n_{\text{NaCl}} = m_{\text{NaCl}} / M_{\text{NaCl}}$$

$$n_{\text{NaCl}} =$$

$$n_{\text{NaCl}} =$$

3. Určíme látkové množství látky, jejíž hmotnost počítáme, tedy sodíku.
Látková množství látek v chemické rovnici jsou v poměru stechiometrických koeficientů těchto látek.

$$n_{\text{Na}} / n_{\text{NaCl}} = /$$

$$n_{\text{Na}} =$$

$$n_{\text{Na}} =$$

4. Vypočítáme hmotnost látky podle zadání.

$$M_{\text{Na}} =$$

$$m_{\text{Na}} = n_{\text{Na}} \cdot M_{\text{Na}}$$

$$m_{\text{Na}} =$$

Př. Vypočítej kolik zinku je potřeba na reakci s chlorem, má li při přípravě vodíku vzniknout 6,5g chloridu zinečnatého ZnCl_2

45. Výpočet z chemické rovnice - 2

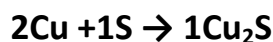
V praxi je nutné umět vypočítat hmotnost produktů, které vznikají ze známého množství výchozích látek a naopak. Výpočty využíváme jak v laboratoři, tak při průmyslových výrobcích.

Existuje několik postupů výpočtů, jak dosáhnout správného výsledku.

Př. Vypočítej hmotnost sulfidu měďného, který vznikne reakcí mědi o hmotnosti 1,60g se sírou.

Postup č. 2

1. Chemickou rovnicí zapíšeme probíhající reakci a rovnici vyčíslíme.



2. Pod rovnicí označíme:

A - látka, jejíž hmotnost známe

a - její stechiometrický koeficient

m_A - hmotnost látky A

B - látka, jejíž hmotnost počítáme

b - její stechiometrický koeficient

m_B - hmotnost látky B



a A b B

$m(A)=1,6\text{g}$ $m(B)=?$

3. Vypočítáme molární hmotnosti látky A i látky B

$$M_{\text{Cu}_2\text{S}}=159\text{g/mol}$$

$$M_{\text{Cu}}=63,5\text{g/mol}$$

4. Hmotnost látky B vypočítáme dosazením do obecného vzorce

$$m(B)=b/a \cdot M(B)/M(A) \cdot m(A)$$

$$m(\text{Cu}_2\text{S})=1/2 \cdot 159/63,5 \cdot 1,60$$

$$\underline{m(\text{Cu}_2\text{S})=2,00\text{g}}$$

Reakcí 1,60g mědi se sírou vzniknou 2,00g sulfidu měďného.

Př. Vypočítej hmotnost sodíku potřebného na reakci s chlorem, má li vzniknout 35g chloridu sodného.

1. Chemickou rovnicí zapíšeme probíhající reakci a rovnicí vyčíslíme.

2. Pod rovnicí označíme:

A - látka, jejíž hmotnost známe - chlorid sodný

a - její stechiometrický koeficient

m_A - hmotnost látky A

B - látka, jejíž hmotnost počítáme - sodík

b - její stechiometrický koeficient

m_B - hmotnost látky B

3. Vypočítáme molární hmotnosti látky A i látky B

$M_{\text{NaCl}} =$

$M_{\text{Na}} =$

4. Hmotnost látky B vypočítáme dosazením do obecného vzorce

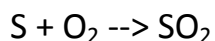
$$m(B) = b/a \cdot M(B)/M(A) \cdot m(A)$$

$m(\text{Na}) =$

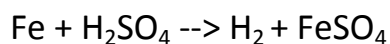
Př. Vypočítej kolik zinku je potřeba na reakci s chlorem, má li při přípravě vodíku vzniknout 6,5g chloridu zinečnatého ZnCl_2

46. Výpočet z chemické rovnice - procvičování

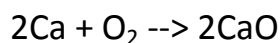
1. Vypočtete hmotnost oxidu siřičitého, který vznikl spálením 8g síry.



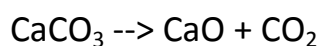
2. Reakcí železa s kyselinou sírovou vzniká vodík a síran železnatý.
Vypočtete hmotnost železa, kterou potřebujeme k přípravě 20g vodíku.



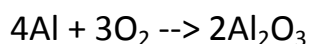
3. Vypočtete hmotnost vápníku potřebného k oxidaci, vzniká li 112g oxidu vápenatého.



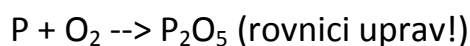
4. Vypočtete hmotnost uhličitanu vápenatého, kterou potřebujeme k výrobě 112kg páleného vápna (oxidu vápenatého).



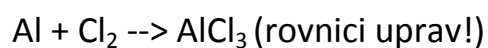
5. Vypočtete hmotnost hliníku a hmotnost kyslíku potřebnou k přípravě 51g oxidu hlinitého.



6. Vypočtete hmotnost oxidu fosforečného, který vznikl spálením 31g fosforu.



7. Vypočtete hmotnost chloridu hlinitého, který vznikl reakcí 105g chloru s práškovým hliníkem.



8. Tepelným rozkladem oxidu rtuťnatého HgO vzniká rtuť a kyslík.

Vypočtete hmotnost rtuti a kyslíku, který vznikne rozkladem 108,5g oxidu rtuťnatého.

9. Koupili jsme 50kg páleného vápna CaO. Kolik kg hašeného vápna Ca(OH)₂ připravíme z tohoto množství páleného vápna?

- Vznikne 16g látky.
- Potřebujeme 558g železa.
- Potřebujeme 80g vápníku.
- Potřebujeme 200,2g uhličitanu vápenatého.
- K přípravě potřebujeme 27g hliníku a 24g kyslíku.
- Vznikne 71g oxidu fosforečného.
- Vznikne 132g chloridu hlinitého.
- Vznikne 100,5g rtuti a 8g kyslíku.
- Připravíme 66kg hašeného vápna.

47. Sloučeniny - přehled názvosloví

Chemická sloučenina - skládá se z vázaných atomů dvou a více prvků.

- dvouprvkové sloučeniny - oxidy, sulfidy, halogenidy, bezkyslíkaté kyseliny
- více prvkové sloučeniny - kyseliny, hydroxidy, soli

Chemické názvosloví - soubor pravidel, podle kterého se tvoří názvy a vzorce chemických sloučenin. O české názvosloví se ve velké míře zasloužil chemik Emil Votoček.

Oxidační číslo - náboj, který zdánlivě mají jednotlivé atomy v molekule sloučeniny.

- zapisuje se římskou číslicí vpravo nahoře u značky prvku O^{-II} H^I Fe^{III}
- kladné oxidační číslo má atom prvku s menší elektronegativitou
- záporné oxidační číslo má atom prvku s větší elektronegativitou
- součet hodnot oxidačních čísel atomů prvků v každém vzorci se rovná 0

Platí:

Oxidační číslo atomu prvku sloučeného s kyslíkem, sírou atd.	Zakončení přídatného jména v názvu oxidu, sulfidu atd.
I	- ný
II	- natý
III	- itý
IV	- ičitý
V	- ičný
	- ečný
VI	- ový
VII	- istý
VIII	- ičelý

Otázky a úkoly:

1. Zapiš názvy některých dvouprvkových sloučenin, s kterými jsme se již seznámili, uveď jejich významné vlastnosti.
2. Definuj oxidační číslo.
3. Součet všech oxidačních čísel atomů prvků v molekule je vždy roven
4. V následujících vzorcích sloučenin doplň oxidační čísla I a -I: NaCl, KBr, HCl, AgI.
5. V následujících vzorcích sloučenin doplň oxidační čísla II a -II: CaO, FeS, HgO, ZnS.
6. Doplň tabulku:

Oxidační číslo atomu prvku sloučeného s kyslíkem, sírou atd.	Zakončení přídatného jména v názvu oxidu, sulfidu atd.
I	
	natý
III	
	ičitý
V	
	ový
VII	
	ičelý

48. Oxidy - významné oxidy

Oxidy

- dvouprvkové sloučeniny kyslíku a dalšího prvku
- oxidační číslo kyslíku je -II
- jsou významnými výchozími látkami, meziprodukty či konečnými produkty chemických výrob
- mezi důležité oxidy patří - **dusný, dusnatý, dusičitý, siřičitý, sírový, uhelnatý, uhličitý, vápenatý, hlinitý, fosforečný, křemičitý, chromitý, železitý, měďnatý** aj.

Oxid siřičitý - bezbarvá, plynná, zapáchající, jedovatá látka. Vzniká hořením síry, která je obsažena také v palivech. Je příčinou tzv. kyselých dešťů. Využívá se při výrobě papíru, k bělení vlny, k dezinfekci sudů a je meziproduktem při výrobě kyseliny sírové.

Oxid dusnatý a oxid dusičitý - bezbarvý a hnědočervený plyn. Do ovzduší se dostávají z některých výrob a činností spalovacích motorů. Také se podílí na kyselých deštích. Oba jsou meziprodukty při výrobě kyseliny dusičné.

Oxid uhelnatý - bezbarvý jedovatý plyn, vzniká při nedokonalém spalování uhlíkatých látek nebo redukcí oxidu uhličitého uhlíkem, najdeme ho ve výfukových plynech i v cigaretovém kouři. Je složkou plynných paliv např. svítiplynu.

Oxid uhličitý - plynná, nedýchatelná, bezbarvá látka, přirozená součást vzduchu. Je těžší než vzduch a částečně rozpustný ve vodě. Přepravuje se zkapalněný v ocelových lahvích s černým pruhem. Používá se k sycení nápojů, k plnění hasicích přístrojů a v pevném skupenství jako tzv. suchý led k chlazení. Nezastupitelnou roli hraje při fotosyntéze.

Oxid vápenatý - bílá prášková nebo kusová látka, vyrobená ve vápence tepelným rozkladem uhličitanu vápenatého. Používá se ve stavebnictví jako pálené vápno, na výrobu hašeného vápna a také v zemědělství k vápnění půdy.

Oxid hlinitý - v přírodě se nachází jako tvrdý nerost korund, jehož odrůdy jsou smirek, modrý safír a červený rubín. Vyrábí se z bauxitu jako bílá prášková látka a používá se při výrobě porcelánu, zubních cementů a k výrobě hliníku.

Oxid fosforečný - bílá krystalická látka, vzniká hořením fosforu. Slučuje se ochotně s vodou, proto se používá jako sušidlo.

Oxid křemičitý - pevný, těžko tavitelný a chemicky stálý. Využívá se ve stavebnictví do malty a betonu a ve sklářství jako základní surovina pro výrobu skla.

Oxid železitý - hnědočervená prášková látka, je také součástí železných rud pro výrobu železa.

Otázky a úkoly:

1. Za jakých okolností může v běžném životě dojít k ohrožení oxidem uhelnatým a jak poskytnout v takovém případě první pomoc?
2. Nadbytek oxidu uhličitého způsobuje tzv. skleníkový efekt. Co o tom víš?
3. Které oxidy najdeme:
 - v kouři továrních komínů
 - v minerální vodě
 - v polodrahokamech
 - v rudách
4. Vypočítej procentuální zastoupení fosforu v oxidu fosforečném P_2O_5 .
5. Doplň tabulku, vzorce vyhledej v učebnici.

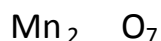
Název a vzorec oxidu	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
		využití ve stavebnictví jako pálené vápno
	existuje jako s - suchý led i jako g s velkou hustotou	
oxid křemičitý SiO_2		
		jako tzv. hnědel se taví ve vysoké peci
	zapáchá, je jedovatý, vzniká hořením S	
oxid dusnatý a dusičitý NO a NO_2		
		používá se jako sušidlo
	velmi tvrdý nerost, modrý safír a červený rubín	

49. Oxidy - název - vzorec

Název oxidu je dvouslovný. Tvoří **ho podstatné jméno oxid** a **přídavné jméno** utvořené od názvu prvku sloučeného s kyslíkem. Při tvoření vzorce aplikujeme **křížové pravidlo**.

1. Zapišeme značku prvku vázaného s kyslíkem.
2. Podle zakončení přídavného jména určíme a zapišeme ke značce oxidační číslo.
3. Zapišeme značku kyslíku a jeho oxidační číslo-II.
4. Upravíme počet vázaných atomů tak, aby se součet oxidačních čísel atomů ve vzorci rovnal nule.

- oxid manganistý



Zkouška: $2 \cdot \text{VII} + 7 \cdot (-\text{II}) = 0$

- oxid dusičitý



Zkouška: $1 \cdot \text{IV} + 2 \cdot (-\text{II}) = 0$

- oxid kobaltnatý



Zkouška: $1 \cdot \text{II} + 1 \cdot (-\text{II}) = 0$

Součet hodnot oxidačních čísel atomů prvků v každém vzorci se rovná 0.

Otázky a úkoly:

1. Součástí vrstvičky látek, která se tvoří na povrchu některých kovů je také oxid hlinitý, oxid zinečnatý a oxid olovnatý. Utvoř vzorce těchto sloučenin.

2. Najdi k názvu správný vzorec:

oxid dusnatý N_2O_5

oxid dusičitý NO

oxid dusný NO_2

oxid dusičný N_2O

3. Doplň k názvům vzorce:

Cl_2O_5			oxid barnatý	OsO_4	
	oxid draselný	PbO_2			oxid stříbrný
I_2O_7			oxid selenový	CrO_3	
	oxid cíničitý	B_2O_3			oxid vanadičný
MgO			oxid bromistý	Au_2O_3	
	oxid fosforečný	Na_2O			oxid siřičitý

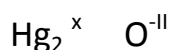
4. U známých oxidů z předešlých cvičení doplň významnou vlastnost nebo použití.

50. Oxidy - vzorec - název

Název oxidu je dvouslovný. Tvoří **ho podstatné jméno oxid** a **přídavné jméno** utvořené od názvu prvku sloučeného s kyslíkem. Při tvoření názvu aplikujeme **křížové pravidlo**.

1. Zapišeme oxidační číslo atomu kyslíku v oxidech.
2. Určíme oxidační číslo atomu druhého prvku. Jelikož platí, že součet hodnot oxidačních čísel atomů prvků v každém vzorci se rovná 0, pomůžeme si jednoduchou rovnicí.
3. K názvu druhého prvku přidáme zakončení, které odpovídá oxidačnímu číslu jeho atomů.
4. K podstatnému jménu oxid přidáme odvozené přídavné jméno.

- Hg_2O - urči název



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

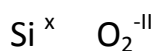
$$2x - 2 = 0$$

$$2x = 2$$

$$x = 1$$

$x = 1$ **ný** oxid rtuť**ný**

- SiO_2 - urči název



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

$$1x - 4 = 0$$

$$x = 4$$

$x = 4$ **ičitý** oxid křemič**itý**

Otázky a úkoly:

1. Oxidy mají značný význam v průmyslové výrobě. Například:

- CaO - pálené vápno -
- CO₂ - suchý led -
- ZnO - složka bílých barev -
- N₂O - náplň bombiček na šlehačku -
- Cr₂O₃ - složka zelených barev -
- Al₂O₃ - na brusné materiály -
- CuO - na výrobu mědi -
- SO₃ - výroba kyseliny sírové -

Odvoď jejich názvy.

2. Jeden z těchto oxidů je obsažen ve výfukových plynech a je velmi škodlivý. Urči který, a jaký je jeho název: NiO, FeO, NO, HgO.

3. Doplň ke vzorcům názvy:

Cl ₂ O ₅			oxid barnatý	OsO ₄	
	oxid draselný	PbO ₂			oxid stříbrný
I ₂ O ₇			oxid selenový	CrO ₃	
	oxid cíničitý	B ₂ O ₃			oxid vanadičný
MgO			oxid bromistý	Au ₂ O ₃	
	oxid fosforečný	Na ₂ O			oxid siřičitý

4. Jeden z významných oxidů se podílí na vzniku velmi nebezpečného jevu, kterému říkáme skleníkový efekt. O který oxid jde?

51. Sulfidy - významné sulfidy

Sulfidy

- dvouprvkové sloučeniny síry a kovového prvku
- oxidační číslo síry je **-II**
- vyskytují se v přírodě jako nerosty, patří k významným rudám
- mezi důležité sulfidy patří - **olovnatý, zinečnatý, disulfid železa**

Sulfid olovnatý - tzv. galenit, krystalicky, stříbřitě šedý, s velkou hustotou. Je významnou surovinou pro výrobu olova.

Sulfid zinečnatý - tzv. sfalerit, tvoří krychlové krystaly většinou hnědé, černé, někdy i žluté barvy. Je surovinou pro výrobu zinku.

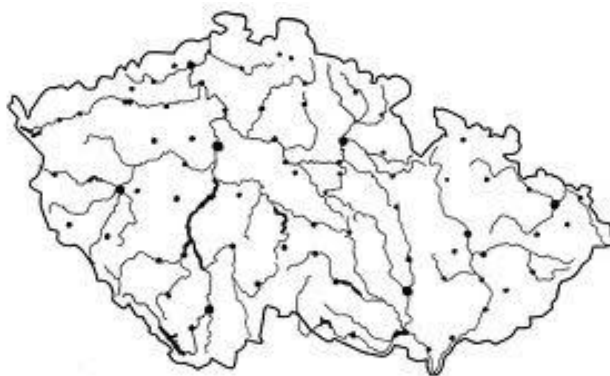
Disulfid železa - tzv. pyrit, někdy též nazývaný pro svoji žlutou barvu kočičí zlato. Je nejrozšířenějším sulfidem v zemské kůře. Používá se jako ruda na výrobu železa.

Sulfid rtuťnatý - tzv. cinnabarit, červený až hnědočervený, dříve na výrobu červeného barviva, je surovinou na výrobu rtuti.

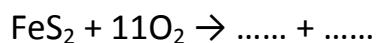
Sulfan - dříve sirovodík, je dvouprvkovou sloučeninou síry a vodíku. Jde o bezbarvou, odporně zapáchající, prudce jedovatou plynnou látku, jejíž vzorec je H_2S

Otázky a úkoly:

1. Sulfidy jako nerosty patří k nejvýznamnějším rudám, ze kterých se vyrábí kovy. Co je tedy ruda?
2. Které kyslíkaté a bezkyslíkaté sloučeniny síry znáš?
3. K místům častého výskytu rud patří oblasti kolem Příbrami, Stříbra, Kutné Hory a Zlatých Hor. Najdi tato místa na mapě.



4. Při spalování uhlí s obsahem pyritu vzniká oxid železitý a oxid siřičitý. Doplň schéma chemické rovnice.



5. Vypočítej procentuální zastoupení železa v pyritu.
6. Sulfid železnatý FeS vzniká reakcí práškového železa síry. Vypočítej, kolik síry je potřeba na přípravu 15g této sloučeniny. Jde o výpočet z chemické rovnice.

7. Doplň tabulku, vzorce vyhledej v učebnici.

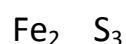
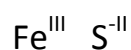
Název a vzorec sulfidu	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
sirovodík H ₂ S		
	krystalický, stříbřitě šedý s velkou hustotou	
		surovina pro výrobu zinku
	zlatožlutý, krystalický -tzv. kočičí zlato	
		surovina na výrobu rtuti

52. Sulfidy - název - vzorec, vzorec - název

Název sulfidů je dvouslovný. Tvoří **ho podstatné jméno sulfid** a **přídavné jméno** utvořené od názvu prvku sloučeného s kyslíkem. Při tvoření vzorce aplikujeme **křížové pravidlo**.

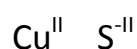
1. Zapišeme značku prvku vázaného se sírou.
2. Podle zakončení přídavného jména určíme a zapišeme ke značce oxidační číslo.
3. Zapišeme značku síry a její oxidační číslo-II.
4. Upravíme počet vázaných atomů tak, aby se součet oxidačních čísel atomů ve vzorci rovnal nule.

- sulfid železitý



Zkouška: $2 \cdot \text{III} + 3 \cdot (-\text{II}) = 0$

- sulfid měďnatý

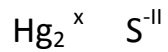


Zkouška: $1 \cdot \text{II} + 1 \cdot (-\text{II}) = 0$

Při odvozování názvu ze vzorce postupujeme takto:

1. Zapišeme oxidační číslo atomu síry v sulfidech.
2. Určíme oxidační číslo atomu druhého prvku. Jelikož platí, že součet hodnot oxidačních čísel atomů prvků v každém vzorci se rovná 0, pomůžeme si jednoduchou rovnicí.
3. K názvu druhého prvku přidáme zakončení, které odpovídá oxidačnímu číslu jeho atomů.
4. K podstatnému jménu sulfid přidáme odvozené přídavné jméno.

- Hg_2S - urči název



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

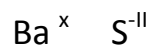
$$2x - 2 = 0$$

$$2x = 2$$

$$x = 1$$

$x = 1$ **ný** sulfid rtuťný

- BaS - urči název



$$1 \cdot x + 1 \cdot (-II) = 0$$

$$1x - 2 = 0$$

$$x = 2$$

$x = 2$ **natý** sulfid barnatý

Otázky a úkoly:

1. Sulfidy alkalických kovů jsou na rozdíl od ostatních rozpustné ve vodě. O které kovy jde?
2. Doplň tabulku a vypočítej, který ze sulfidů má největší hodnotu M.

K_2S			sulfid cíničitý	Au_2S_3	
	sulfid hlinitý	FeS_2			sulfid sodný
H_2S			sulfid chromový	V_2S_5	

53. Halogenidy - významné halogenidy

Halogenidy

- dvouprvkové sloučeniny halogenu (F, Cl, Br, I) s jiným prvkem
- dvouprvkové sloučeniny halogenu s vodíkem - **halogenvodíky**
- oxidační číslo halogenu je -I
- vyskytují se v přírodě jako nerosty, nebo vznikají slučováním z prvků
- mezi významné patří **chlorid sodný, fluorid vápenatý, bromid stříbrný, chlorid amonný**

Chlorid sodný - tzv. halit, bezbarvá, krystalická, ve vodě rozpustná látka. Získává se odpařováním mořské vody, těžbou ze země. Používá se jako konzervační činidlo, dochucovadlo, k výrobě chloru, hydroxidu sodného, při výrobě mýdla, k odstraňování námrazy.

Fluorid vápenatý - tzv. kazivec, bílá, krystalická látka. Využívá se v hutnictví a také na výrobu fluorovodíku.

Bromid stříbrný - světle žlutý, vzniká jako sraženina reakcí roztoku bromidu sodného a dusičnanu stříbrného. Je citlivý na světlo a využívá se na výrobu fotografických materiálů.

Chlorid amonný - tzv. salmiak, používá se při pájení na čištění kovů, jako náplň suchých článků baterií, ustalovač při výrobě fotek, E510 jako regulátor kyselosti v potravinářství.

Otázky a úkoly:

1. Kolem roku 1000 př. n. l. se začala sůl dolovat na území dnešního Rakouska v okolí města Solnohrad. Jak se toto město nazývá dnes?
2. Jaký rozdíl je mezi pojmem halogen a halogenid?
3. Které společné vlastnosti halogenů znáš? Vyhledej hodnoty elektronegativit a seřaď je vzestupně.
4. Chlorid sodný se používá k odstraňování sněhu a námrazy. Toto uplatnění není vhodné z hlediska ochrany přírody, víš proč?
5. Chlorid sodný v potravě je zdrojem důležitých sodných a chloridových iontů, víš, na co je tělo potřebuje?

6. Vypočítej hmotnost chloridu sodného NaCl, který vznikne odpařením 150kg mořské vody. Mořská voda obsahuje v průměru 2,7% NaCl.
7. Vypočítej hmotnost chloridu sodného, který vznikne reakcí 20g sodíku s chlorem. Jde ovýpočet z chemické rovnice.
8. Jak se nazývají sloučeniny halogenu s vodíkem?
9. Doplň tabulku:

Název a vzorec prvku, halogenidu, halogenvodíku	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
	světle žlutý, citlivý na světlo, vzniká srážecí reakcí	
chlorid sodný NaCl		
	v přírodě jako fialový nerost kazivec	
		při pájení na čištění kovů, náplň suchých článků
chlorovodík HCl		
	měkký kov, prudce reagující s vodou	
		v podobě kyseliny leptá sklo
stříbro Ag		
	kapalný, jedovatý nekov	

54. Halogenidy - název - vzorec, vzorec - název

Název halogenidů je dvouslovný. Tvoří **ho podstatné jméno chlorid, fluorid, bromid, jodid** a **přídavné jméno** utvořené od názvu prvku sloučeného s halogenem. Při tvoření vzorce aplikujeme **křížové pravidlo**.

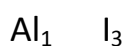
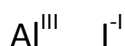
1. Zapišeme značku prvku vázaného s halogenem.
2. Podle zakončení přídavného jména určíme a zapišeme ke značce oxidační číslo.
3. Zapišeme značku halogenu a jeho oxidační číslo-I.
4. Upravíme počet vázaných atomů tak, aby se součet oxidačních čísel atomů ve vzorci rovnal nule.

- chlorid fosforečný



Zkouška: $1 \cdot V + 5 \cdot (-I) = 0$

- jodid hlinitý

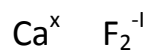


Zkouška: $1 \cdot III + 3 \cdot (-I) = 0$

Při odvozování názvu ze vzorce postupujeme takto:

1. Zapišeme oxidační číslo atomu halogenu v halogenidu.
2. Určíme oxidační číslo atomu druhého prvku. Jelikož platí, že součet hodnot oxidačních čísel atomů prvků v každém vzorci se rovná 0, pomůžeme si jednoduchou rovnicí.
3. K názvu druhého prvku přidáme zakončení, které odpovídá oxidačnímu číslu jeho atomů.
4. K podstatnému jménu chlorid, fluorid, bromid, jodid přidáme odvozené přídavné jméno.

- CaF_2 - urči název



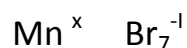
$$1 \cdot x + 2 \cdot (-1) = 0$$

$$x - 2 = 0$$

$$x = 2$$

$x = 2$ **natý** fluorid vápenatý

- MnBr_7 - urči název



$$1 \cdot x + 7 \cdot (-1) = 0$$

$$1x - 7 = 0$$

$$x = 7$$

$x = 7$ **istý** bromid manganistý

Otázky a úkoly:

1. Nejreaktivnějším halogenem je F a nejméně reaktivní je I. Zapiš následující reakce chemickými rovnicemi:
 - chlor + bromid sodný \rightarrow brom + chlorid sodný
 - chlor + jodid draselný \rightarrow jod + chlorid draselný
 - brom + jodid sodný \rightarrow jod + bromid sodný
2. Doplň tabulku a vypočítej, který z halogenidů má největší hodnotu M.

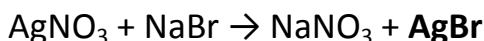
CaF_2			jodid draselný	IF_7	
	chlorid hlinitý	CCl_4			chlorid křemičitý
KI			fluorid hořečnatý	CrBr_6	
	bromid sírový	AsF_5			jodid fosforečný
FeCl_3			bromid osmičelý	MnCl_7	

55. Srážecí reakce

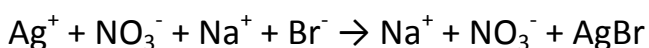
Chemická reakce - děj, při kterém z výchozích látek (**reaktanty**) vznikají látky chemicky jiné (**produkty**). Původní chemické vazby zanikají a vznikají vazby nové. V průběhu reakce se počet a druh atomů nemění, atomy se pouze přeskupují.

Reakci, při níž z výchozích látek v roztoku vzniká málo rozpustný produkt - **sraženina**, nazýváme **srážecí reakce**.

Př. Reakcí bromidu sodného s dusičnanem stříbrným vzniká dusičnan sodný a světle žlutá **sraženina bromidu stříbrného**, která působením světla pozvolna tmavne.



V roztocích výchozích látek jsou přítomny ionty, které se uvolňují při rozpouštění látek ve vodě. Reakci zapíšeme **iontovým zápisem**:



Reakce se tedy ve skutečnosti účastní pouze stříbrné kationty a bromidové anionty, proto je výhodné vyjádřit průběh reakce **zkráceným iontovým zápisem**, který uvádí pouze reagující ionty a z nich vzniklé produkty.

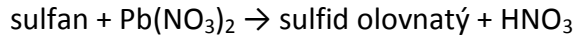


Otázky a úkoly:

- Vznik sraženiny při reakci často využíváme k důkazu různých látek. Stejně tak jako bromidové anionty lze dokázat chloridové a jodidové anionty přidáním roztoku dusičnanu stříbrného. Uvedené reakce zapiš zkráceným iontovým zápisem.
 -
 -
- Typickou sraženinou je černý sulfid olovnatý. Zapiš jeho vznik zkráceným iontovým zápisem.
 -
- Černá sraženina HgS vzniká působením H₂S na ionty Hg²⁺, zapiš reakci zkráceným iontovým zápisem.
 -
- Dalším činidlem může být sulfid amonný (NH₄)₂S. Jeho reakcí s ionty Mn²⁺ vzniká světle růžový sulfid manganatý. Zapiš reakci zkráceným iontovým zápisem.
 -

5. Jestliže do kádinky s vápennou vodou (protřepaný oxid vápenatý s vodou) vydechujeme skleněnou trubičkou vzduch, vzniká bílý zákal až sraženina uhličitanu vápenatého. Kterou látku můžeme takto dokázat? Všechny známé sloučeniny zapiš chemickými vzorci.

6. Doplň schémata vyjadřující děje, které probíhají při vzniku a důkazu sulfanu.
sulfid železnatý + HCl → sulfan + chlorid železnatý



HCl - kyselina chlorovodíková

$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ - dusičnan olovnatý

HNO_3 - kyselina dusičná

7. Co jsou to ionty a co vyjadřuje iontový zápis?

8. Které jiné typy chemických reakcí znáš? Uveď příklady.

-
-
-

56. Dvoupřvkové sloučeniny - cvičný test

1. Doplň tabulku.

Název a vzorec sloučeniny	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
		používá se ve stavebnictví a ve sklářství
sulfid olovnatý		
	bílý, práškový nebo kusový, ochotně reaguje s vodou	
		významná ruda na výrobu železa
oxid uhličitý		
	bezbarvý, krystalický, v přírodě jako minerál halit	
		k bělení, k dezinfekci sudů, při výrobě papíru
bromid stříbrný		
	bezbarvý a hnědočervený, produkty spalovacích motorů	
		výroba porcelánu, zubních cementů, hliníku
oxid dusný		
	bílý, krystalický, vzniká hořením fosforu	
		využití v hutnictví a na výrobu HF
sulfid zinečnatý		

2. Chemickými rovnicemi zapiš fáze výroby olova z galenitu. Nejdřív vzniká pražením oxid olovnatý a oxid siřičitý a potom z oxidu olovnatého reakcí s uhlíkem olovo a oxid uhličitý.
3. O dvou oxidech téhož prvku víme, že jeden je jedovatý a druhý nedýchatelný. Napiš u obou jejich názvy a vzorce.

4. Bromid stříbrný je produktem srážecí reakce. Co o této reakci víš? Jaký rozdíl je mezi chemickou a fyzikální změnou?
5. Doplň tabulku, vpravo ke vzorci název, vlevo k názvu vzorec.

CaF_2			sulfid draselný	IF_7	
	sulfid hlinitý	CCl_4			chlorid uhličitý
KI			fluorid hořečnatý	IBr_7	
	chlorid měďnatý	AsF_5			sulfid měďnatý
FeCl_3			bromid osmičelý	Li_2S	
	jodid olovičitý	Cr_2S_3			jodid zlatitý
Cl_2O_5			oxid barnatý	OsO_4	
	oxid draselný	PbO_2			oxid stříbrný
Mn_2O_7			oxid selenový	CrO_3	
	oxid cíničitý	B_2O_3			oxid vanadičný
ZnO			oxid bromistý	Au_2O_3	
	oxid fosforečný	Na_2O			oxid hlinitý

6. Co víš o skleníkových plynech? Jak vznikají a jaké mají účinky?
7. Vypočítej procentuální zastoupení hliníku v oxidu hlinitém.
8. Co jsou to halogenvodíky? Zapiš vznik chlorovodíku.

57. Kyseliny - obecné vlastnosti

Kyseliny

- sloučeniny, které ve vodném roztoku **odštěpují kation vodíku H^+** , tyto kationty reagují s molekulami vody a vznikají oxoniové kationty H_3O^+
- rozpad kyseliny na ionty nazýváme **ionizace**
- přítomnost volných částic s nábojem je příčinou toho, že **v roztoku jsou kyseliny vodivé**
- jsou to **žiraviny**



- **ředí se vodou, vždy lijeme kyselinu do vody a mícháme**, při reakci se uvolňuje teplo
- k **určování kyselosti** nebo zásaditosti roztoků se používají tzv. **indikátory**
- při reakci kyseliny s neušlechtilým **kovem vzniká vodík**
- kyseliny se mohou vyskytovat jako **kapaliny**, např. kyselina octová, jako **pevné látky**, např. kyselina citrónová nebo existují **v roztoku**, např. kyselina chlorovodíková
- mezi významné kyseliny patří - **chlorovodíková, fluorovodíková, sírová, dusičná, fosforečná, chlorná, uhličitá**
- název je dvouslovný - podstatné jméno kyselina a přídavné jméno utvořené od názvu kyselinotvorného prvku

Otázky a úkoly:

1. Kyseliny patří mezi žiraviny. Jak se obecně takové látky značí a jak poskytneme první pomoc při kontaktu s nimi?
2. V chemické laboratoři se často musí kyselina ředit. Popiš a nakresli postup ředění silné kyseliny.
3. Kolika procentní roztok kyseliny máme, obsahuje li 150g roztoku 30g látky.

4. Jakým způsobem se můžeme přesvědčit, že v molekulách kyselin je vázaný vodík? Zapiš chemickými rovnicemi.
5. Lze k důkazu kyseliny použít zkoušku chuti? Jestli ne, tak jak dokážeme přítomnost kyseliny?
6. Znáš nějaké kyseliny z přírody nebo z běžného používání?
7. Z laboratorní práce známe kyselinu chlorovodíkovou HCl. Napiš rovnici ionizace této kyseliny.
8. Kyseliny ochotně reagují s neušlechtilými kovy. Který z těchto kovů tedy s kyselinou reagovat nebude a proč?
 - Ag
 - Al
 - Ca
 - Au
 - Mg
 - Sn
 - Pt
 - Pb

58. Bezokyslíkaté kyseliny

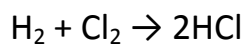
Tyto kyseliny tvoří pouze vodík a další nekovový prvek. Jejich názvy a vzorce je nutné si pamatovat.

- kyselina chlorovodíková - HCl
- kyselina fluorovodíková - HF
- kyselina jodovodíková - HI
- kyselina bromovodíková - HBr
- Kyselina sirovodíková - H₂S

Kyselina chlorovodíková

- **vlastnosti** - bezbarvá těkavá kapalina, vlastnosti závisí na hodnotě hmotnostního zlomku chlorovodíku v roztoku. Koncentrovaná (**37%**) je silná žíravina. Technická kyselina se prodává pod názvem **kyselina solná**. Skladuje se ve skle nebo v plastu. V žaludku její slabý roztok napomáhá trávení potravy.

- **příprava** - přikapáváním 96% kyseliny sírové na pevný chlorid sodný vzniká plynný chlorovodík, který zavádíme do vody
- **výroba** - hořením vodíku a chloru vzniká plynný chlorovodík, jeho rozpuštěním ve vodě vzniká kyselina chlorovodíková



- **použití** - na výrobu barviv, plastů, v textilním a koželužském průmyslu, k výrobě chloridů, čištění spojů při letování, odstraňování vodního kamene atd.

Kyselina fluorovodíková

- bezbarvá dýmající kapalina se silně leptavými účinky, ochotně reaguje s oxidem křemičitým, používá se na leptání skla

Otázky a úkoly:

1. Všechny kyseliny (bezokyslíkaté i kyslíkaté) obsahují vždy
2. Napiš rovnici ionizace kyseliny sirovodíkové.
3. Jaké vlastnosti má kyselina chlorovodíková?
4. Na co se používá kyselina chlorovodíková?
5. K jakému účelu se prodává technická HCl?
6. Kyselina chlorovodíková ochotně reaguje s uhličitanem vápenatým (vápencem). Reakce se projevuje šuměním, jaký plyn se uvolňuje? V kterém oboru lze tento důkaz použít?
7. Zapiš reakci kyseliny fluorovodíkové s oxidem křemičitým, je-li produktem fluorid křemičitý a voda. Rovnici vyčíslí.
8. Vypočítej, jaké množství kyseliny fluorovodíkové je potřeba na leptání 20g oxidu křemičitého. Jde o výpočet z chemické rovnice.

59. Kyslíkaté kyseliny

Obecný vzorec kyslíkatých kyselin je **HXO**, kde X je kyselinotvorný prvek. Názvy a vzorce těchto kyselin tvoříme podle pravidel chemického názvosloví.

Kyselina sírová

- **vlastnosti** - bezbarvá olejovitá kapalina, jejíž hustota je téměř dvakrát větší než hustota vody. Koncentrovaná (**96%**) je silná žíravina, způsobuje zuhelnatění organické látky. Zastaralý název byl vitriol. Je **hygroskopická**, což znamená, že pohlcuje vodní páru. Ochotně reaguje se všemi neušlechtilými kovy, mimo železa, které tzv. pasivuje.
- **výroba** - probíhá ve třech základních reakcích:
 1. spalováním síry vzniká oxid siřičitý
 2. oxid siřičitý reaguje se vzdušným kyslíkem a vzniká oxid sírový, reakce probíhá v přítomnosti katalyzátoru
 3. oxid sírový reaguje s vodou a vzniká H_2SO_4
- **použití** - v mnoha průmyslových odvětvích, při výrobě umělých hnojiv, barviv, výbušnin, plastů a vláken, kovů. 32% roztok se používá jako náplň olověných akumulátorů.
- **reakce zředěné kyseliny**
 1. s neušlechtilým kovem

$$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \text{ZnSO}_4$$
 2. s oxidy kovů

$$\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{ZnSO}_4$$
 3. ionizace

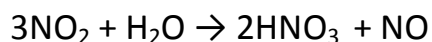
$$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + (\text{SO}_4)^{2-}$$

Kyselina dusičná

- **vlastnosti** - nestálá bezbarvá kapalina, která se účinkem světla rozkládá, uchovává se proto v tmavých nádobách. Koncentrovaná (65-68%) je silná žíravina, rozkladem vzniká jedovatý NO_2 .
- **výroba** - probíhá ve třech základních krocích:
 1. amoniak reaguje s kyslíkem a vzniká oxid dusnatý a voda

$$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$$
 2. oxid dusnatý reaguje s kyslíkem a vzniká oxid dusičitý

$$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$$
 3. oxid dusičitý reaguje s vodou a vzniká kyselina dusičná a oxid dusnatý



- **použití** - v mnoha průmyslových odvětvích, při výrobě umělých hnojiv, barviv, výbušnin, léčiv, plastů a vláken

Kyselina fosforečná

- **vlastnosti** - bezbarvá sirupovitá kapalina, většinou se vyrábí jako 85% roztok
- **použití** - výroba průmyslových hnojiv, při zpracování ropy a úpravě kovů, zředěná do nealkoholických nápojů k úpravě kyselosti, při výrobě léčiv a zubních tmelů

Otázky a úkoly:

1. Doplň tabulku:

Název a vzorec kyseliny	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
		výroba hnojiv, léčiv, do nápojů
	nestálá bezbarvá, na světle se rozkládá	
kyselina sírová H_2SO_4		
		výroba barviv, plastů, v koželužském a textilním pr.
	bezbarvá, dýmající kapalina, leptá sklo	
kyselina chlorná HClO		
		je součástí každého syceného nápoje

2. Doplň v zápise chemické rovnice výroby kyseliny sírové a rovnice ionizace kyseliny dusičné a kyseliny fosforečné.

60. Kyseliny - název - vzorec

Názvosloví kyslíkatých kyselin

Název je dvouslovný, podstatné jméno kyselina a přídavné jméno podle názvu kyselinotvorného prvku se zakončením odpovídajícím oxidačnímu číslu.

1. Zapišeme značky prvků podle obecného vzorce HXO.
2. Zapišeme k vodíku oxidační číslo I a ke kyslíku-II.
3. Podle přídavného jména v názvu kyseliny určíme a zapišeme oxidační číslo kyselinotvorného prvku.
4. Je-li oxidační číslo kyselinotvorného prvku sudé, bude počet atomů vodíku 2, je-li liché, bude počet atomů vodíku 1.
5. Počet atomů kyselinotvorného prvku bude v našem případě vždy 1.
6. Dopočítáme pomocí rovnice počet atomů kyslíku ve vzorci.

- kyselina boritá - urči vzorec

$H^I B^{III} O_x^{-II}$ - je-li ox. číslo kyselinotvorného prvku liché, je počet atomů vodíku 1

$$1 \cdot I + 1 \cdot III + x \cdot (-II) = 0$$

$$1 + 3 - 2x = 0$$

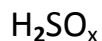
$$4 - 2x = 0$$

$$2x = 4$$

$$x = 2 \quad \mathbf{HNO_2}$$

- kyselina siřičitá - urči vzorec

$H^I S^{IV} O_x^{-II}$ - je-li ox. číslo kyselinotvorného prvku sudé, je počet atomů vodíku 2



$$2 \cdot I + 1 \cdot IV + x \cdot (-II) = 0$$

$$2 + 4 - 2x = 0$$

$$6 - 2x = 0$$

$$2x = 6$$

$$x = 3 \quad \mathbf{H_2SO_3}$$

Vzorec kyseliny trihydrogenfosforečné je nutné si zapamatovat - H_3PO_4 !

Otázky a úkoly:

1. Odvod' vzorce kyselin:
 - kyselina dusitá
 - kyselina chlorná
 - kyselina křemičitá
 - kyselina jodičná
 - kyselina chromová
 - kyselina manganistá
2. Který vzorec je správně:
 - kyselina sírová - HSO_4 , H_2SO_4 , H_2SO_3
 - kyselina dusitá - HNO , HNO_2 , HNO_3
 - kyselina chlorečná - HClO , HClO_3 , HClO_4
3. Co znamená, je li látka hygroskopická, co je to exsikátor?

61. Kyseliny - vzorec - název

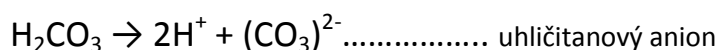
Při odvozování názvu ze vzorce postupujeme takto:

1. Zapišeme oxidační číslo atomu kyslíku a atomu vodíku v kyselině.
2. Určíme oxidační číslo atomu kyselinotvorného prvku. Jelikož platí, že součet hodnot oxidačních čísel atomů prvků v každém vzorci se rovná 0, pomůžeme si jednoduchou rovnicí.
3. K názvu kyselinotvorného prvku přidáme zakončení, které odpovídá oxidačnímu číslu jeho atomů.
4. K podstatnému jménu kyselina přidáme odvozené přídavné jméno.

- H_2SiO_3 - urči název
 $\text{H}_2^{\text{I}}\text{Si}^{\text{X}}\text{O}_3^{-\text{II}}$
 $2 \cdot \text{I} + 1 \cdot \text{X} + 3 \cdot (-\text{II}) = 0$
 $2 + \text{X} - 6 = 0$
 $\text{X} = 4$ **ičitá** kyselina **křemičitá**

- HMnO_4 - urči název
 $\text{H}^{\text{I}}\text{Mn}^{\text{X}}\text{O}_4^{-\text{II}}$
 $1 \cdot \text{I} + 1 \cdot \text{X} + 4 \cdot (-\text{II}) = 0$
 $1 + \text{X} - 8 = 0$
 $\text{X} = 7$ **istá** kyselina **manganistá**

Kyseliny se ve vodném prostředí štěpí na ionty.



Otázky a úkoly:

1. Odvod' názvy kyselin:

- HPO_2
- HF
- HBrO_3
- H_2MnO_4
- HIO
- HClO_4

2. Odpověz správně na otázky, řešením pak bude látka, která se používá k zjištění přítomnosti kyseliny.

	ANO	NE
Molární hmotnost kyseliny sírové je 98,1g/mol.	L	S
Kyselina uhličitá poskytuje anion $(\text{CO}_2)^{2-}$.	U	A
Vzorec kyseliny manganaté je H_2MnO_2 .	K	L
Kyseliny vždy ředíme litím do vody.	M	F
V žaludku je roztok kyseliny HClO .	I	U
Koncentrovaná HCl nereaguje s hořčíkem.	D	S

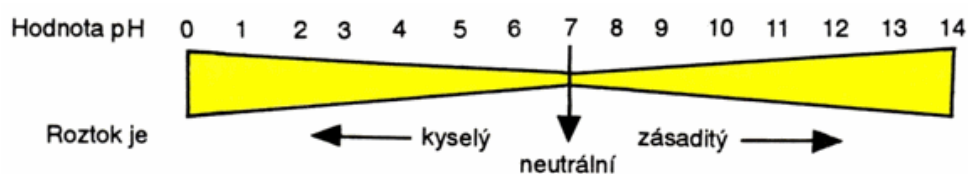
3. Reakcí oxidu nekovu s vodou vzniká kyselina, doplň chemické rovnice:
- $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
4. V kterém zápisu jsou zapsané kyseliny v pořadí sirovodíková, sírová, siřičitá?
- $\text{HSO}_3, \text{H}_2\text{S}, \text{H}_2\text{SO}_4$
 - $\text{HS}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{SO}_3$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{SO}_3, \text{H}_2\text{S}$
 - $\text{H}_2\text{S}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{SO}_3$
5. Vzorec kterých kyselin je nutné si zapamatovat?

62. Indikace látek

K **určování kyselosti** nebo zásaditosti roztoků se používají tzv. **indikátory** (česky ukazatele), látky měnící svou barvu podle prostředí.

Indikátor	barva v kyselém prostředí	barva v zásaditém prostředí
lakmus - modrofialový	červená	modrá
methylooranž	červená	oranžová
fenolftalein - bezbarvý	bezbarvá	fialová

K **přesnějšímu určování kyselosti** a zásaditosti roztoků se používá **stupnice pH**, tato stupnice má hodnoty od 0 do 14, pro kyseliny pod hodnotu 7.



Při indikaci postupujeme následovně:

- pH papírek uchopíme do pinzety a na okamžik ponoříme do roztoku indikované látky
- po vyjmutí srovnáme zbarvení s barevnou škálou na krabičce
- pokud používáme kapalné indikátory, stačí pro indikaci přikápnout jednu kapku do vzorku látky

Podstatou kyselosti a zásaditosti roztoků je koncentrace kationtů vodíku, správněji oxoniových kationtů a hydroxidových aniontů.

- je-li koncentrace vodíkových kationtů větší než koncentrace hydroxidových aniontů, je roztok **kyselý**
- je-li koncentrace hydroxidových aniontů větší než koncentrace vodíkových kationtů, je roztok **zásaditý**
- jsou-li si koncentrace iontů rovny, je roztok **neutrální**

Podle toho, zdali kyseliny ve vodě štěpí všechny molekuly, nebo jen jejich část, rozlišujeme kyseliny

- **silné** - kyselina sírová, chlorovodíková, dusičná
- **středně silné** - kyselina fosforečná
- **slabé** - kyselina uhličitá

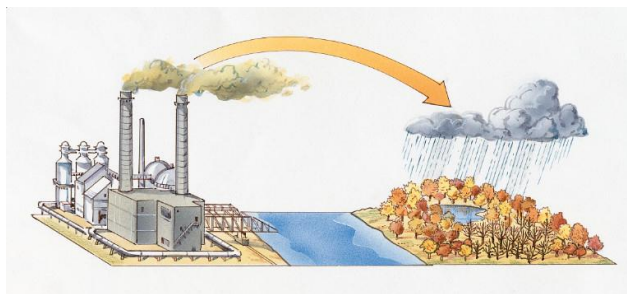
Otázky a úkoly:

1. Doplň tabulku:

látka	lakmus	fenolftalein	pH
citronová šťáva			2,2
rajčatová šťáva			5,0
slzy			7,3
žaludeční šťáva			2,9
roztok sody			10,9
destilovaná voda			7,0
mořská voda			8,3
sliny			6,5

2. Na lahvičkách obsahujících roztoky tří bezbarvých látek se odlepily štítky. Na jednom je napsáno 1% roztok kyseliny chlorovodíkové, na druhém 2% roztok hydroxidu sodného a na třetím destilovaná voda. Jak bezpečně poznáme, ke které lahvičce patří ten pravý štítek?

3. Popiš děj na obrázku:



- spalováním paliv obsahujících síru vzniká -
 - tato sloučenina reaguje s vodou za vzniku -
 - na zemský povrch pak dopadá jako -
4. Vysvětli rozdíl ve slovech koncentrovaná kyselina a silná kyselina.
5. Jak správně postupujeme při ředění kyselin?

63. Hydroxidy - obecné vlastnosti

Hydroxidy

- jsou sloučeniny, které obsahují jednu nebo více hydroxylových skupin **OH** vázaných na kationty kovu nebo kation amonný NH_4^+
- rozpad hydroxidu na ionty nazýváme ionizace
- přítomnost volných částic s nábojem je příčinou toho, že **v roztoku jsou hydroxidy vodivé**
- ve vodě rozpustné hydroxidy jsou **žiraviny**



- k **určování** kyselosti nebo **zásaditosti** roztoků se používají tzv. **indikátory**
- mezi významné hydroxidy patří - **sodný, draselný, vápenatý, amonný**
- **nerozpustné hydroxidy** lze připravit srážecí reakcí - měďnatý, zinečnatý, železnatý, železitý
- název je dvouslovný - podstatné jméno hydroxid a přídavné jméno utvořené od názvu kovového prvku

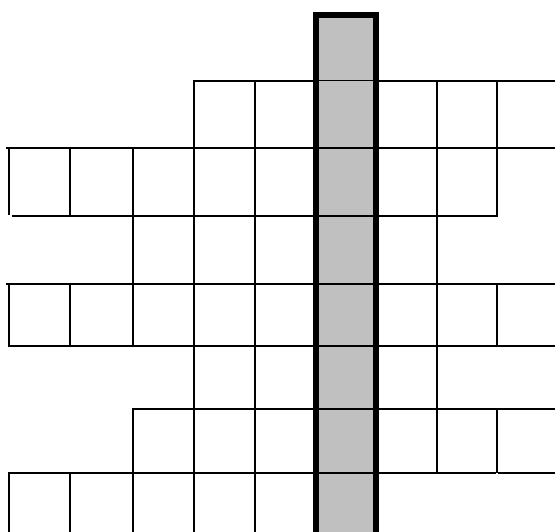
Otázky a úkoly:

1. Ve vodě rozpustné hydroxidy patří mezi žíraviny. Jak se obecně takové látky značí a jak poskytneme první pomoc při kontaktu s nimi?
2. Kolika procentní roztok hydroxidu použijeme, víme li, že v 200g vody je rozpuštěno 5g látky.
3. Stejně jako kyselina sírová je například i hydroxid sodný hygroskopický. Připomeň si, co tato vlastnost znamená.
4. Seřaď uvedené údaje tak, aby postupně klesala kyselost a stoupala zásaditost roztoku:
mléko 6,5, ocet 2,8, pivo 4,5, víno 3,1, destilovaná voda 7,0, vápenné mléko 12,4, mořská voda 8,2, výluh z půdy 7,6. Čísla udávají hodnoty pH.

látka	hodnota pH	charakter roztoku

5. Máme ve dvou nádobách 100ml 5% roztoku hydroxidu sodného a hydroxidu draselného. Jak oba roztoky od sebe odlišíme?

6. Vylušti křížovku a dozvíš se, že hydroxidy jsou látky -
1. **protonové číslo značíme písmenem -**
 2. **od hodnoty pH1 k hodnotě pH7 síla kyselin -**
 3. **přídavné jméno v názvu kyseliny HBrO₄ -**
 4. **název prvku ve skupině VII.A a v periodě 6 -**
 5. **název aniontu S²⁻ -**
 6. **dvouprvková sloučenina kyslíku a jiného prvku -**
 7. **kladné částice v atomovém jádru -**
 8. **látka, v které se lakmus barví do červena, patří mezi látky –**



64. Významné hydroxidy

Hydroxid sodný

- **vlastnosti** - bílá, pevná, ve vodě rozpustná látka, nejčastěji ve formě peciček, silně hygroskopická. Zastaralý název byl natron
- **výroba** - elektrolytickým rozkladem roztoku chloridu sodného, kde vedlejším produktem je chlor
- **použití** - při výrobě mýdel, papíru, hliníku, v textilním průmyslu, v hutnictví, ve vodárenství, k čištění lahví aj. a také v chemické laboratoři jako důležité činidlo
- **reakce** hydroxidu
 4. s oxidem uhličitým

$$2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
 5. neutralizace

$$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
 6. rozpouštění ve vodě je silně exotermická reakce

Hydroxid draselný

- **vlastnosti** - podobné jako hydroxid sodný
- **výroba** - elektrolytickým rozkladem roztoku chloridu draselného
- **použití** - podobné jako hydroxid sodný, také při výrobě čokolády, sladkých nápojů a jako elektrolyt v bateriích

Hydroxid vápenatý

- **vlastnosti** - pevná, bílá látka, ve vodě méně rozpustná, nazývaná hašené vápno, má dezinfekční účinky
- **výroba**
 1. tepelný rozklad vápence

$$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$$

CaO - pálené vápno
 2. reakce s vodou

$$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$$

Ca(OH)₂ - hašené vápno
- **použití** - k úpravě kyselých půd, součást malty a omítkových směsí, při výrobě cukru, v potravinářském a chemickém průmyslu

Hydroxid amonný

- **vlastnosti** - vyskytuje se pouze ve vodném roztoku a samovolně se rozkládá na vodu a amoniak
- **výroba**
 1. $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
 2. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$
- **použití** - na úpravu kyselosti a jako kypřící látka pro cukrářské a pekařské výrobky

Otázky a úkoly:

1. Doplň tabulku:

Název a vzorec hydroxidu	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
		v zemědělství a stavebnictví
	nestálý, pouze ve formě vodného roztoku	
hydroxid draselný KOH		
		při výrobě mýdel, papíru, významné činidlo
	nerozpouští se ve vodě, vyrábí se z chloridu zinečnatého	

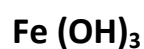
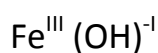
2. Hydroxidy jsou tedy prvkové sloučeniny, obsahující pro ně typickou skupinu , vázanou zpravidla na, nebo NH_4^+ . Ve vodě hydroxidy patří mezi, a proto je potřeba s nimi pracovat velmi
3. Kolik páleného vápna by se vyrobilo z 1 tuny vápence, pokud bychom nebrali v úvahu přítomnost nečistot? Jde o výpočet z chemické rovnice.
4. Amoniak je jedovatý, štiplavě zapáchající plyn, vznikající rozkladem organického materiálu. Kde se s ním můžeme setkat?

65. Hydroxidy - název - vzorec, vzorec - název

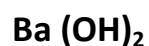
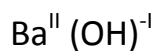
Názvosloví hydroxidů

- název je dvouslovný, podstatné jméno hydroxid a přídavné jméno podle názvu kovového prvku se zakončením odpovídajícím oxidačnímu číslu
- platí křížové pravidlo

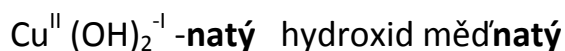
- hydroxid železitý- urči vzorec



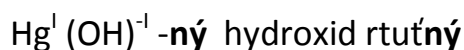
- hydroxid barnatý- urči vzorec



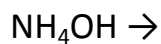
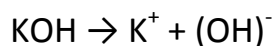
- $\text{Cu}(\text{OH})_2$ - urči název



- $\text{Hg}(\text{OH})$ - urči název



- hydroxidy se ve vodném prostředí štěpí na ionty, probíhá tzv. ionizace



Otázky a úkoly:

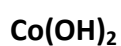
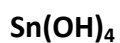
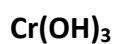
1. Odvoď vzorce hydroxidů:

- hydroxid zlatitý
- hydroxid lithný
- hydroxid měďnatý
- hydroxid olovnatý
- hydroxid měďný
- hydroxid mangančitý

2. Odpověz správně na otázky, řešením pak bude název pro vodné roztoky hydroxidů.

	ANO	NE
Molární hmotnost $\text{Ca}(\text{OH})_2$ je 84,1g/mol.	V	L
Hydroxid sodný je důležité činidlo.	O	Á
Vzorec hydroxidu amonného je NH_3OH .	P	U
Rozpouštění hydroxidů je reakce exotermní.	H	N
Hydroxid sodný vzniká reakcí sodíku s vodou.	Y	A

3. Odvoď názvy hydroxidů:



4. Modře podtrhni oxidy, červeně hydroxidy a zeleně kyseliny:

Li_2O , KOH , FeCl_3 , HCl , H_2O_2 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, CuO , HNO_3 , HBr , NH_3 , NH_4Cl , P_2O_5 , LiOH , PbO .

5. Na základě příkladu reakce sodíku s vodou, запиš reakce ostatních alkalických kovů. Jak je možné se přesvědčit, že produktem reakce je hydroxid?

- .
- .
- .

66. Cvičný test - kyseliny a hydroxidy

1. Doplň tabulku.

Název a vzorec kyseliny nebo hydroxidu	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
	olejovitá, hygroskopická, 96%, dříve nazývaná vitriol	
kyselina fosforečná		
		k leptání skla
	slabá, s bělicími a dezinfekčními účinky	
hydroxid amonný		
		v zemědělství na úpravu pH půd, ve stavebnictví
	bílá, ve formě peciček, vyrábí se z roztoku soli kamenné	
kyselina chlorovodíková		
		také jako elektrolyt v bateriích, nebo při výrobě čokolád
	nestálá bezbarvá, na světle se rozkládá	
hydroxid zinečnatý		

2. Který z těchto piktogramů musí být na každé láhvi s kyselinou nebo hydroxidem a proč?



3. Zapiš vznik kyseliny siřičité chemickou reakcí příslušného oxidu s vodou.

•

Zapiš oba produkty reakce sodíku a vody.

•

Jak můžeme jednoznačně dokázat produkty těchto reakcí?

4. Máme k dispozici pouze indikátor fenolftalein. Kterou z těchto látek zcela jistě dokázat nepůjde? U ostatních látek zapiš barevnou změnu.

látko	fenolftalein
roztok vitamínu C	
destilovaná voda	
vápenná voda	
činidlo s KOH	

roztok soli	
činidlo s HCl	
mýdlový roztok	

5. Napiš rovnici ionizace (rozpad na ionty) pro kyselinu sírovou a pro hydroxid vápenatý.

-
-

6. Sloučeniny pojmenuj, modře podtrhni kyseliny a červeně hydroxidy:

HPO₂, P₂O₃, NaCl, NaOH, NH₃, CO, H₂CO₃, CO₂, LiOH, HCl

7. Popiš přípravu 5% roztoku kyseliny chlorovodíkové, máme-li k dispozici pouze 30% roztok této látky.

8. Jaký je rozdíl mezi páleným a hašeným vápnem?

9. Je možné o některých kyselinách či hydroxidech říct, že nejsou žíraviny?

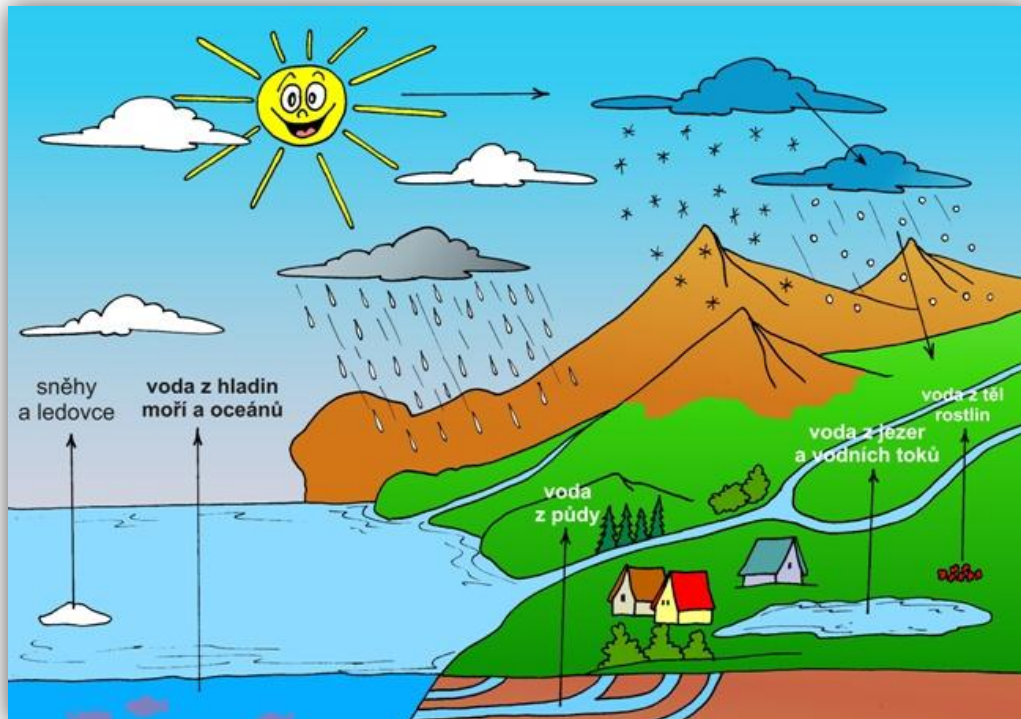
10. Doplň tabulku:

Fe(OH) ₃			hydroxid rtuťný	Au(OH) ₃	
	kyselina boritá	HNO ₃			kyselina uhličitá
HBr			kyselina selenová	H ₂ O	
	hydroxid měďnatý	Al(OH) ₃			hydroxid olovičitý
H ₂ CrO ₄			kyselina manganistá	NaCl	
	kyselina bromičná	H ₂ SiO ₃			kyselina sirovodíková
AgOH			hydroxid zinečnatý	HPO ₂	

67. Voda

Voda

- dvouprvková sloučenina vodíku a kyslíku
- vyskytuje se ve všech třech skupenstvích
- 97% je voda slaná s obsahem kolem 3,5% rozpuštěných látek
- prostor, který voda zaujímá, nazýváme **hydrosféra**
- voda neustále cirkuluje - **oběh vody v přírodě**, potřebnou energii poskytuje sluneční záření



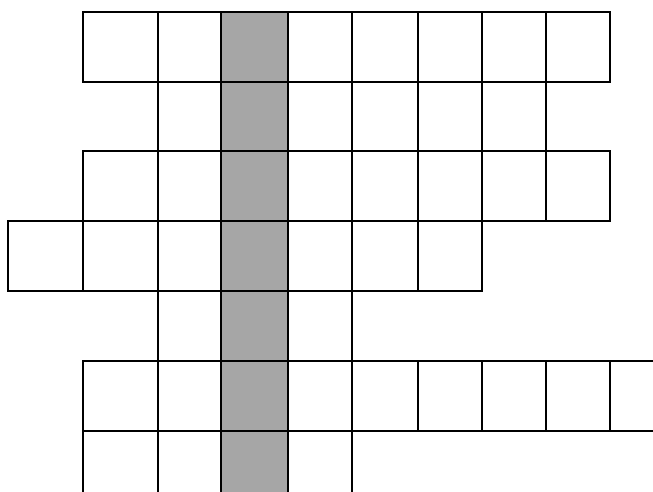
- při oběhu vody vznikají roztoky ve vodě rozpustných látek
 - **voda měkká** - hlavně voda dešťová - malé množství
 - **voda tvrdá** - hlavně voda podzemní - větší množství
 - **voda minerální** - kromě minerálních látek i rozpuštěné plyny

Destilovaná voda

- čirá, bezbarvá, bez chuti i zápachu
- neobsahuje žádné rozpuštěné látky
- používá se v laboratořích jako rozpouštědlo, do chladičů a akumulátorů aut, do žehliček aj.

Otázky a úkoly:

1. Označ šipky v obrázku čísly a zapiš, o jakou změnu skupenství vody se jedná. K zápisu použij s - pevné sk., l - kapalné sk., g - plynné sk.
2. Jakým jednoduchým způsobem můžeme rozlišit vodu minerální a dešťovou?
3. Kolik g solí je rozpuštěno v 1t mořské vody, budeme li vycházet z průměrné slanosti?
4. Kde na našem území se nachází minerální prameny?
5. Vypočítej hmotnost vody ve svém těle, budeme li uvažovat její 60% zastoupení.
6. Nakresli destilační přístroj a popiš princip této metody.
7. Vylušti křížovku a dozvíš se, jaké je voda rozpouštědlo.
 1. **voda je životodárná -**
 2. **vzdušná vlhkost podporuje na povrchu kovů -**
 3. **jiným slovem slanost moří -**
 4. **18,0g/mol je - hmotnost vody**
 5. **plovoucí kus ledu -**
 6. **nejvíc rozpuštěných látek obsahuje voda -**
 7. **jedna z forem vody v pevném skupenství -**



68. Úprava vody

Pitná voda

- musí být zdravotně nezávadná
- získává se z podzemních zdrojů nebo úpravou vody povrchové, např. odsolováním

Úprava vody ve vodárně

- usazováním se oddělí pevné látky
- pomocí přísad (např. síranu železitého) se vysráží nečistoty, které klesají ke dnu
- upraví se pH vody vápennou vodou
- následně probíhá filtrace přes pískový filtr
- posledním krokem je odstranění choroboplodných zárodků chlorem
- voda se hromadí ve vodojemech
- po zkontrolování kvality je odtud rozváděna do domácností

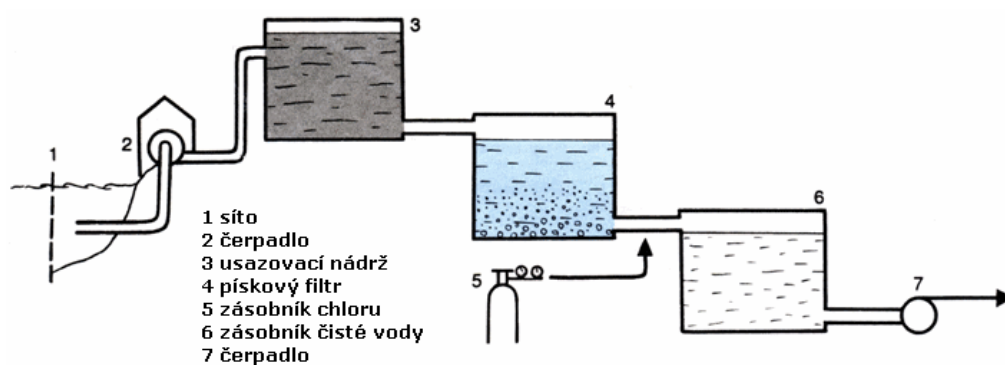


Schéma čištění vody ve vodárnách

Užitková voda

- podzemní či povrchová voda, která není upravená, a přesto neobsahuje látky poškozující lidské zdraví
- používá se k mytí, praní, splachování, v průmyslu a zemědělství

Odpadní voda

- vzniká činností člověka
- před vypuštěním do vodních toků se musí čistit
- pokud tomu tak není, dochází k haváriím

Čištění vody v ČOV

- větší nečistoty se odstraní usazováním
- následuje chemické čištění působením chemických látek
- na závěr probíhá biologické čištění působením mikroorganismů a kyslíku
- vedlejším produktem jsou kaly, které se využívají jako hnojivo a plynné produkty, které slouží jako palivo

Otázky a úkoly:

1. Doplň tabulku:

Voda			
Podle obsahu minerálních látek		Podle obsahu nečistot	

2. Čím může být znečištěná studniční voda?

3. Voda ve vodních nádržích a řekách obsahuje průměrně 0,05% rozpuštěných látek. Vypočítej, kolik gramů bude v 1kg takové vody.

4. Popiš podle obrázku jednotlivé kroky úpravy pitné vody ve vodárně.

-
-
-
-

5. Průměrná denní spotřeba vody v domácnosti na osobu v roce 2012 byla cca 83l, při průměrné ceně (vodné+stočné) 83kč. Sestav tabulku průměrné spotřeby pitné vody na osobu /den u vás doma.

- základní měrnou jednotkou je 1l
- cena je udávána na m³, tedy na 1000l
- využij průměrnou spotřebu v l při běžných činnostech v domácnosti

spláchnutí toalety	10 - 12
koupel ve vaně	100 - 150
sprchování	60 - 80
mytí nádobí v myčce	15 - 30
praní v pračce	40 - 80
mytí rukou	3
mytí automobilu	200
pití každý den	1,5
denně v kuchyni	5 - 7

69. Voda jako rozpouštědlo

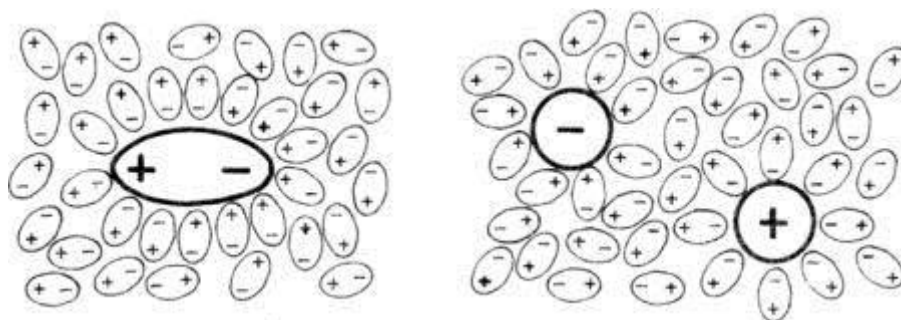
Rozpouštědlo - látka schopná rozpustit jinou látku za vzniku stejnorodé směsi - roztoku, tak, aby fyzikální a chemické vlastnosti byly v celém objemu stejné.

Dělení rozpouštědel:

- pravá - přímo rozpustí danou látku
- nepravá - rozpustí látku ve směsi s pravým rozpouštědlem
- ředidla - slouží k ředění např. nátěrových hmot před použitím
- polární - voda, ethanol
- nepolární - benzen, tetrachlormethan

Voda

- dobře rozpouští iontové sloučeniny, polární sloučeniny a sloučeniny obsahující polární skupiny
 $\text{NaCl}_{(s)} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ ve vodě



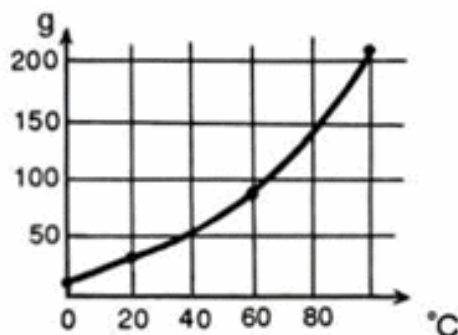
- **rozpustnost** je množství látky v gramech, které se rozpustí za dané teploty a tlaku ve 100g rozpouštědla za vzniku nasyceného roztoku.
- ve vodě se mohou rozpouštět i kapaliny - ethanol, nebo plynné látky - kyslík
- s rostoucí teplotou rozpustnost pevných látek a kapalin roste a rozpustnost plynů klesá
- rozpouštění závisí na rozpouštědle, přítomnosti jiných látek, teplotě a tlaku
- ve vodě se nerozpouští např. uhlovodíky, tuky, vosky, některé soli - např. uhličitan vápenatý a hydrogensoli, některé hydroxidy aj.

Otázky a úkoly:

1. Zopakuj si základní znalosti o roztocích:
 - **roztok vzniká -**
 - **vznik roztoku urychlíme -**
 - **složení roztoku vyjádříme -**
 - **nasycený roztok je -**
 - **rozdíl mezi koncentrovaným a zředěným roztokem je -**
 - **podle rozpouštědla dělíme roztoky na –**

2. Na obrázku je graf závislosti rozpustnosti skalice modré ve vodě na teplotě.

- vypočítej, kolikaprocentní roztok vznikne při teplotě 50°C
- vypočítej při jaké teplotě je hmotnostní zlomek přibližně 0,33



3. Doplň tabulku:

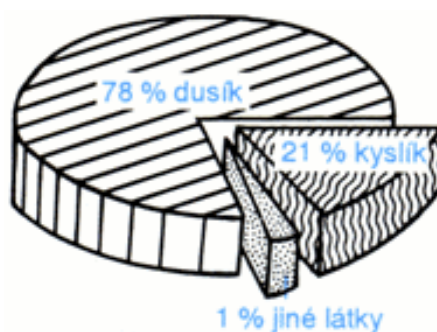
	voda	ethanol
běžně používané látky rozpustné v daném rozpouštědle		

4. S kterými roztoky se setkáváme a kde?

70. Vzduch

Vzduch

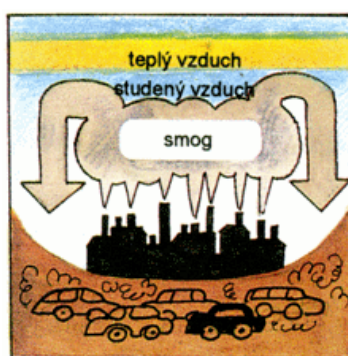
- směs převážně plynných látek tvořících naše životní prostředí
- základními složkami vzduchu jsou



- mezi jiné látky řadíme vzácné plyny - argon 0,93%, neon 0,002%, dále oxid uhličitý 0,03% a také vodní páru, mikroorganismy, prachové částice, vulkanický popel aj.
- prostor, který vzduch zaujímá, nazýváme **atmosféra**
troposféra (0-10 km) - teplota klesá až k -55°C
tropopauza (10-20 km) - teplota se nemění, je stále okolo -55°C
stratosféra (20-50 km) - teplota stoupá k 0°C
další vrstvy: mezosféra (50-80 km), termosféra (80-450 km), exosféra (450-40 tisíc km)
- důležitá pro život na Zemi je **ozonoféra** (25 - 35 km), brání průchodu škodlivého UV záření
- **izobary** - čáry na mapách spojují místa se stejným tlakem vzduchu, za normální tlak považujeme **101 kPa**
- se stoupající nadmořskou výškou tlak vzduchu klesá a také průměrná teplota se zmenšuje

Škodlivé látky v ovzduší

- mají různý původ - činnost člověka i přírodní jevy
- **smog** - směs mlhy, prachu a kouřových zplodin, nepříznivě působí na lidský organismus

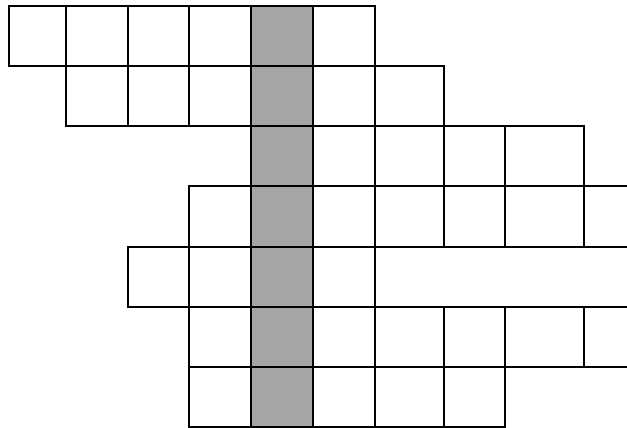


Otázky a úkoly:

1. Jaké jsou základní složky vzduchu?
2. Jak můžeme rozlišit kyslík od oxidu uhličitého v zazátkované baňce?
3. Porovnej svoji hmotnost s hmotností vzduchu ve třídě, jsou li rozměry třídy $6\text{m} \times 10\text{m} \times 4\text{m}$ a hustota vzduchu je $1,2\text{kg}/\text{m}^3$.
4. Doplň tabulku:

	člověk	příroda
zdroje znečištění ovzduší		

5. Jak zapíšeme molekulu ozonu a jaký je jeho význam v atmosféře?
6. Řešením křížovky je název jevu, kdy teplota vzduchu směrem vzhůru stoupá.
1. lepší je používat bezolovnatý -
 2. zářivkové trubice se plní -
 3. směs látek tvořících atmosféru -
 4. směs mlhy a dýmu -
 5. oblast stratosféry s oslabenou vrstvou ozonu -
 6. čáry spojující místa se stejným tlakem vzduchu -
 7. název předpony v zápise 1013hPa -



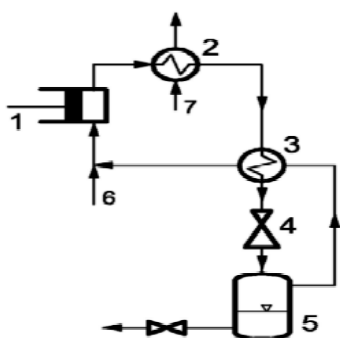
71. Technické plyny

Technické plyny

- mají rozmanité použití
- patří sem - CO₂, O₂, N₂, H₂, N₂O, NH₃, SO₂, vzácné plyny a acetylen
- **vzduch** je jedna z nejvýznamnějších surovin pro výrobu některých z nich (**O₂, N₂, Ar**)

Zkapalnění vzduchu

- je založeno na několikanásobném stlačování, ochlazování a rozpínání plynů



1. kompresor
2. vodní chladič
3. výměník
4. expanzní ventil
5. zásobník na kapalný vzduch
6. přívod vzduchu
7. chladící vod

jednotlivé složky se pak ze směsi oddělují destilací

- plyny se dopravují zkapalněné v ocelových nádobách

plyn	staré značení	nové značení
kyslík	modrá	modrá/bílá
dusík	zelená	zelená, šedá/černá
vodík	červená	červená
oxid uhličitý	šedá	šedá
acetylen	kaštanová	kaštanová

- použití plynů

kyslík	svařování, oxidační děje, dýchací přístroje
dusík	inertní prostředí, k chlazení, výroba amoniaku
argon	inertní prostředí, ochr. atmosféra žárovek a potravin

Otázky a úkoly:

1. Mezi další technické plyny patří CO_2 , H_2 , N_2O , NH_3 , SO_2 . Zopakuj si jejich použití, vyber z možností: hnojivo pro rostliny, výroba významné anorganické kyseliny, chladivo na zimním stadionu, síření sudů, sycení nápojů, ztužování tuků, raketové palivo, bělení přírodních materiálů, náplň sněhových hasicích přístrojů, výroba HCl , anestetikum k narkózám, svařování a řezání kovů, k chlazení jako suchý led, hnací plyn v bombičkách na šlehačku.

oxid uhličitý	
vodík	
oxid dusný	
amoniak	
oxid siřičitý	

2. Mnohé technické plyny jsou hořlavé, dokresli a vybarvi piktogram, kterým označujeme hořlaviny.



3. Spoj v tabulce rovnou čarou políčka tak, aby ve všech byly pouze technické plyny:

čpavek	ozon	dural	sulfan
korund	rajský plyn	vzduch	kyslík
helium	brom	argon	halogenvodík
dusík	oxid siřičitý	uhlík	vodík

72. Hoření

Hoření

- chemický děj, při kterém vzniká teplo, světlo a látky jiných vlastností, než látka původní
- **plamen** je sloupec hořících, většinou plynných látek
- **mezi podmínky hoření** patří dostatek kyslíku a zahřátí na teplotu vznícení
- **teplota vznícení** je nejnižší teplota, při které hořlavá látka ve směsi se vzduchem po přiblížení plamene vzplane a hoří nejméně 5 sekund
- **teplota vzplanutí** je nejnižší teplota, na kterou musí být hořlavá kapalina zahřátá, aby po přiblížení plamene došlo ke vznícení par
- **hořlaviny** jsou látky, které prudce hoří, mohou být pevné, kapalné i plynné
- dělení kapalných hořavin (podle teploty vzplanutí)
 1. hořlaviny 1. třídy do 21 °C - aceton, benzin, nitroředidla
 2. hořlaviny 2. třídy do 55°C - petrolej, styren
 3. hořlaviny 3. třídy do 100°C - motorová nafta
 4. hořlaviny 4. třídy nad 100°C - topné oleje, fermeže
- vysoce hořlavé látky se mohou samovolně zahřívat a poté vznítit

Zásady práce s hořavinami

- nikdy je nezahříváme přímým plamenem
- držíme je v bezpečné vzdálenosti od ohně a žhavých předmětů
- pro jejich těkavost pracujeme v dobře odvětrané místnosti
- bereme v úvahu i jejich ostatní vlastnosti, např. jedovatost, psychotropní účinky, výbušnost atd.

Hořlaviny v domácnosti

- organická ředidla jako ethanol, aceton, toluen, nitroředidla, benzín, propan a butan, čisticí prostředky, lepidla, pyrotechnika o vánocích, ...).

Oheň

- člověkem řízené hoření v omezeném prostoru

Požár

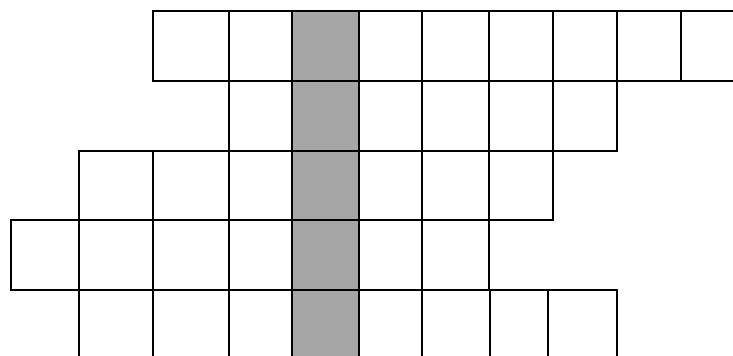
- člověkem nekontrolovatelné hoření v nevymezeném prostoru

Otázky a úkoly:

- Hoření jeděj, při kterém vzniká....., a látky jiných..... Základními podmínkami hoření jsou.....a zahřátí na teplotu.....
Látky, které prudce hoří, nazýváme..... Nejnebezpečnější jsou ty, které patří do.....třídy.
- Hořlavé látky nikdy nezahříváme, držíme je v bezpečné vzdálenosti od a Protože mnohé jsou těkavé a mohou být i jedovaté, pracujeme s nimi v
- Doplň tabulku:

hořlavé látky v domácnosti	název	použití
		

- Řešením křížovky je název velmi nebezpečného jevu.



- Potřebujeme sirky nebo
- Vzniká li teplo, světlo a jiná látka jde o
- Tepelná úprava rud se nazývá
- Při práci s těkavými látkami v uzavřené místnosti je důležité
- Hořlavina 2. třídy

73. Hasební prostředky

Každé **hašení** je založeno:

- **na omezení přístupu kyslíku k hořící látce**
- **na ochlazení hořící látky pod teplotu vzplanutí**

Hasební prostředky a jejich použití:

Hasební prostředek	Hašení	Nelze hasit
voda	pevných látek (např. dřeva, uhlí, sena, slámy)	elektrická zařízení pod napětím, lehké kovy, benzin
písek	kovů; také při menším požáru, pokud nelze k hašení použít vodu	-----
oxid uhličitý	kapalin, plynů, elektrických zařízení pod napětím	lehké kovy a prachy
pěna	pevných látek, kapalin (např. benzínu, nafty)	elektrická zařízení pod napětím, lehké kovy
prášky	kapalin, plynů, elektrických zařízení pod napětím, knihoven, archivů	lehké kovy, prachy, jemnou mechaniku a elektroniku
halony	kapalin, plynů, elektrických zařízení pod napětím	v uzavřených místnostech (při hašení vznikají jedovaté zplodiny); jejich používání se omezuje, neboť mají škodlivý vliv na horní vrstvu atmosféry

Hasicí přístroje:

- **vodní** (voda+potaš - nezamrzá)
- **sněhový** (CO₂)
- **pěnový** (voda+pěnidlo)
- **práškový** (nevodivý pevný prášek)
- **halonový** (halonové plyny)

Při požáru, ale i při neopatrném zacházení s otevřeným ohněm, může dojít k popálení!

Otázky a úkoly:

1. Nekontrolované hoření v neomezeném prostoru nazýváme Dochází tak k velkým škodám na majetku, ale také k ohrožení a Každé hašení je založeno na a Pokud nemůžeme uhasit požár vlastními silami, voláme na číslo
- Pokud dojde k popálení, menší popáleniny můžeme chladit a poté na ně přiložíme Větší popáleniny musí vždy ošetřit

2. Vysvětli princip hasicích přístrojů.

- vodní
- sněhový
- pěnový
- práškový

3. Vyber vhodný hasební prostředek a hasicí přístroj, svůj výběr zdůvodni:

hořící materiál	hasební prostředek	hasicí přístroj	zdůvodnění
knihy			
pohonné hmoty			
elektrospotřebič			
stoh			
ředidla			

4. Jaké hasicí přístroje jsou umístěny ve škole?
5. Je vhodné mít hasicí přístroj i v domácnosti?
6. Seřad' látky podle vzrůstajícího nebezpečí požáru:

látka	teplota vznícení °C
aceton	535
dřevo	400
líh	425
uhelný prach	260
bílý fosfor	60
PVC	370

74. Chemie a životní prostředí

Pro existenci života je důležité sluneční záření, fotosyntéza a uzavřený koloběh látek. Příroda nezná odpad.

Chemizace - rostoucí využívání výrobků chemického průmyslu a chemických metod ve všech oblastech hospodářství, vědních oborech a v běžném životě.

Látkový tok (transport látek)

- přirozený - 10mld tun/rok
- způsobený člověkem - až 33mld tun/rok

Cesty látek do prostředí

- g, l, s
- cílené - hnojiva, pesticidy
- ostatní - těžké kovy z hlušiny, exhalace z komínů, výfukové plyny, posyp vozovek, tuhé a kapalné odpady z výroby, havárie

Znečištění vzduchu

- **Emise** - látky plynné, kapalné a pevné, jež jsou vypouštěny (emitovány) z nějakého zdroje do ovzduší. Nejvýznamnější složkou emisí jsou oxid siřičitý, uhelnatý, oxidy dusíku, uhlovodíky, sloučeniny chlóru, fluoru a těžkých kovů. Ty se rozptýlí a mohou se v atmosféře chemicky i fyzikálně měnit.
- **Imise** - vznikají reakcemi emisí s dalšími složkami atmosféry a působí na životní prostředí a člověka.
- **Smog** - směs prachu, mlhy a kouřových zplodin.

Znečištění vody

- zdrojem většina lidských činností
- ukazatelem znečištění je obsah kyslíku, obsah rozpuštěných látek, pH
- problémem jsou sloučeniny dusíku, fosforu, ropné produkty, organické látky

Znečištění půdy

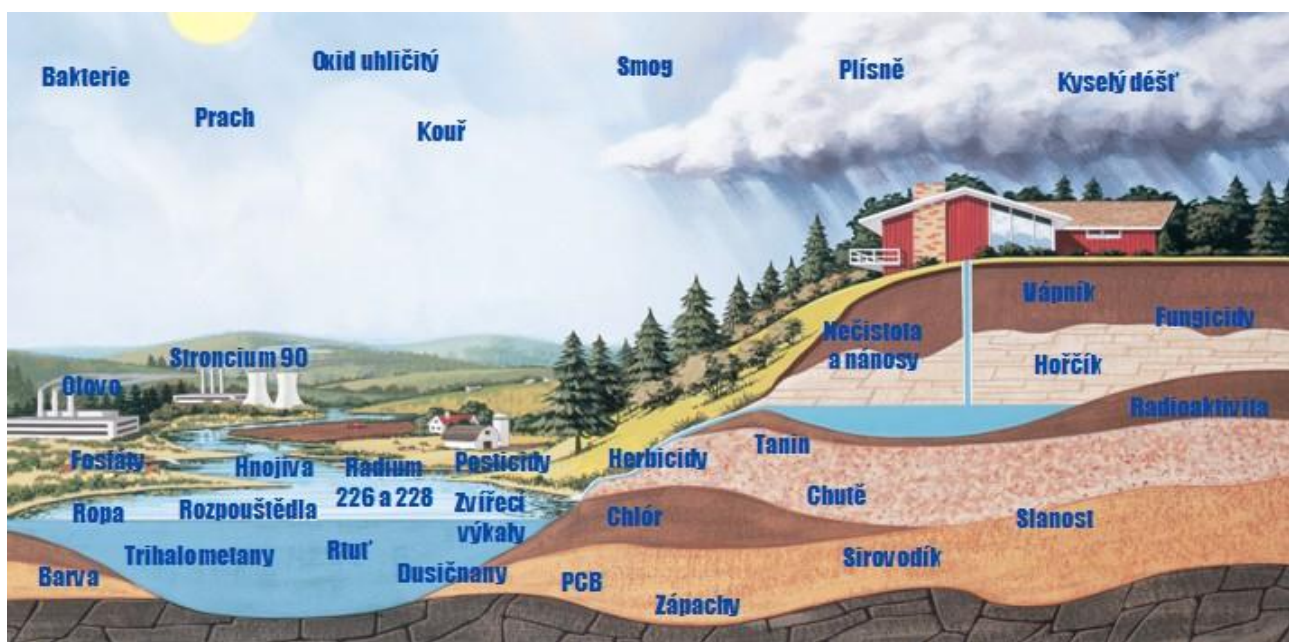
- jde hlavně o pesticidy, těžké kovy, uhlovodíky
- negativně působí i to, že je to sféra bez pohybu

Důležitá opatření

- zastavit zastaralé výroby, nahradit je bezodpadovými technologiemi
- využívat odlučovací a odsiřovací zařízení
- budovat čistírny odpadních vod
- využívat druhotné suroviny
- chovat se zodpovědně

Otázky a úkoly:

1. Které látky se dostávají do životního prostředí činností člověka a jakou?



Látka	činnost člověka	látka	činnost člověka

2. Vyjmenuj pět surovin, které jsou obnovitelné a pět surovin, které jsou druhotné.

-
-

3. Co je to chemizace?

4. Jak rozumíš označení látkový tok?

5. Jaká opatření je nutné přijmout, aby se nezhoršoval stav životního prostředí?

6. Co znamenají následující piktogramy?



75. Ochrana člověka za mimořádných situací

Radiační havárie

- možné příčiny - lidský faktor, technický stav zařízení, teroristický útok
- naše jaderné elektrárny jsou dobře zabezpečeny systémem pěti ochranných bariér
- přesto je nutné být dobře informován

Varování obyvatelstva

- kolísavý tón sirény v zóně havarijního plánování - to je v okruhu asi 20km od zařízení
- informace prostřednictvím sdělovacích prostředků

Ukrytí obyvatelstva v budovách

- sníží se tím podstatně ozáření i vdechování radioaktivních látek
- platí do odvolání

Jodová profylaxe

- jde o nasycení štítné žlázy neradioaktivními jodidovými anionty místo radioaktivními
- každý občan v zóně havarijního plánování je tedy pro tento případ vybaven tabletami jodidu draselného a potřebnými instrukcemi

Evakuace osob

- neprodlené a rychlé přemístění osob z ohrožené oblasti
- plánuje se pro obyvatele do vzdálenosti 5 - 10km od zařízení

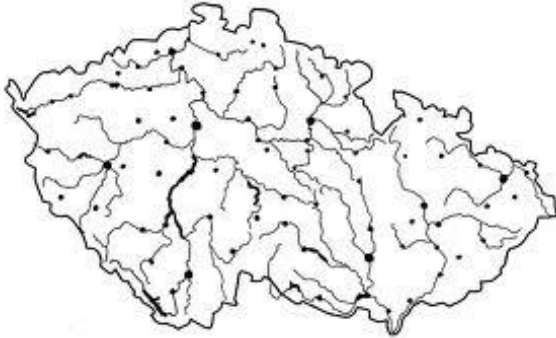
Individuální ochrana

- chránit si dýchací cesty a oči
- chránit povrch těla
- postupovat tak, aby pobyt ve volném prostoru byl co nejkratší

V jaderné elektrárně i v jejím okolí se pravidelně provádí a vyhodnocuje měření radioaktivity - tzv. **monitorování**. Do ovzduší se mohou radioaktivní látky dostat také z komínů uhelných elektráren a jiných zařízení spalujících uhlí.

Otázky a úkoly:

1. Zznač do mapky jaderné elektrárny na našem území:



2. Z jakých zdrojů se mohou do prostředí dostat radioaktivní látky?
3. Co může být příčinou radiační havárie?
 -
 -
 -
4. Co je to zóna havarijního plánování a jaká opatření v ní platí?
 -
 -
5. Napiš vzorec sloučeniny, která slouží jako jodová profylaxe:
6. Co víš o evakuaci osob, o evakuačním zavazadle?
7. Jaké jsou prostředky individuální ochrany obyvatel:
 - **ochrana očí -**
 - **ochrana dýchacích cest -**
 - **ochrana povrchu těla -**
8. Jak zní varovný signál všeobecná výstraha?
9. Jak můžeme chápat větu: „Každé nebezpečí, na které jsme připraveni, je menší!“

76. Závěrečné opakování

Spoj, co k sobě patří:

prvek

atom

elektron

molární hmotnost

rozpuštědlo

chemická reakce

g/mol

periodická tabulka

produkt

roztok

katalyzátor

teplota varu

mol/dm³

nasycený roztok

destilace

látková koncentrace

krystalizace

indikátor

rozpustnost

rychlost reakce

Škrtni pojem, který s ostatními nesouvisí, skupinu pojmenuj, pojmy vysvětli:

- atom, elektron, molekula, proton, izotop, oxid, neutron, nuklid
.....
- suspenze, pěna, aerosol, prvek, mlha, emulze, dým, roztok
.....
- destilace, srážení, krystalizace, sublimace, filtrace, odstředování
.....
- koncentrace, velikost plošného obsahu, zápach, katalyzátor, teplota
.....
- oxidy, bromidy, hydroxidy, sulfidy, chloridy, jodidy
.....
- olovo, uhlík, cín, sodík, vápník, železo, kobalt, titan, zlato, lithium
.....
- vodík, dusík, helium, kyslík, neon, argon, radon, brom
.....
- skalice modrá, naftalen, oxid vápenatý, chlorid sodný, dusičnan stříbrný
.....

Co je opakem:

- reakce endotermní -
- chemický rozklad -
- vypařování -
- koncentrovaný roztok -
- mlha -
- kov -
- chemická změna -
- kyslíkatá kyselina –

Správně doplň tabulku:

Oxidační číslo atomu prvku	Zakončení přídatného jména
I	
II	
III	
IV	
V	
VI	
VII	
VIII	

název	značka	X	Z	e ⁻	M g/mol	val. e ⁻	vlastnosti	použití
síra								
	Na							
		2,2						
			17					
				8				
					197			
						4		
							kapalný, jedovatý nekov	
								ocel, nářadí, konstrukce

77. Závěrečné opakování

Spoj, co k sobě patří:

oxid hlinitý	N_2O
kyselina boritá	NH_4Cl
hydroxid sodný	Fe_2S_3
sulfid železitý	Al_2O_3
kyselina jodovodíková	SF_6
bromid cíničitý	$NaOH$
oxid dusný	H_3PO_4
kyselina fosforečná	HBO_2
fluorid sírový	HI
hydroxid amonný	$SnBr_4$

Škrtni, který název mezi ostatní nepatří a vysvětli proč:

- lithium, sodík, olovo, draslík
.....
- lakmus, katalyzátor, fenolftalein, pH papírek
.....
- chlor, bílý fosfor, jod, rtuť, oxid uhelnatý, kyslík, oxid siřičitý
.....
- skalice modrá, manganistan draselný, chlorid sodný, sulfid olovnatý
.....
- ocet, víno, citronová šťáva, vápenné mléko, žaludeční šťáva
.....
- sklo, voda, hřebík, plast, dřevo, líh, cukr, led
.....
- sublimace, karamelizace, zkapalnění, tání, vypařování, tuhnutí
.....
- T_v , M , ρ , T_t , X , mol
.....

Co je opakem:

- kation -
- krystalická síra -
- pH=1
- nasycený roztok -
- sublimace -
- oheň -
- destilovaná voda -
- filtrát -

Správně doplň tabulku:

dělicí metoda	typ směsi	rozdílná vlastnost	příklad
usazování			
	suspenze		
		hustota, rozpustnost	
			roztok skalice modré

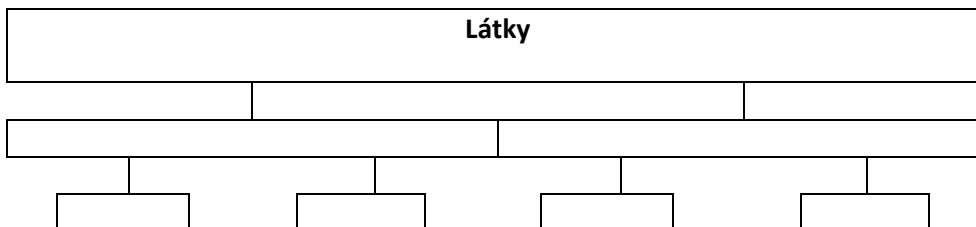
název	vzorec	T_v	T_t	typ vazby	M g/mol	ρ kg/m ³	vlastnosti	použití
oxid uhelnatý								
	KOH							
		-85°C						
			-76°C					
				iontová				
					250			
						98,1		
							g i s, nedýchatelný	
								jako pálené vápno

78. Závěrečné opakování

Doplň tabulku včetně vzorce, dosazení a výsledku.:

Hmotnost roztoku	Hmotnostní zlomek	Hmotnost složky	Hmotnost rozpouštědla
150g	8%		
		10g	190g
	25%	25g	
550g			300g

Podle čeho rozdělujeme látky? Zapiš do tabulky:



Dopočítej základní částice v atomu:

Značka prvku	Protonové číslo	Nukleonové číslo	Počet		
			protonů	neutronů	elektronů
P				16	
	23	51			
			7	7	
Mo		96			
		226	88		

Vyčíslí rovnice, pojmenuj produkty a reaktanty:

- $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ K_2SO_3 - siřičitan draselný

- $\text{HF} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaF}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- $\text{HNO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ - dusičnan hlinitý

- $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ - dichroman amonný

Na základě poslední rovnice vypočítej, kolik látky je třeba navážít, aby vzniklo 5g Cr_2O_3 .

5. Vypočítáme látkové množství látky o známé hmotnosti, tedy Cr_2O_3 .

$$M_{(\text{Cr}_2\text{O}_3)} = \quad \quad \quad n_{(\text{Cr}_2\text{O}_3)} =$$

6. Určíme látkové množství látky, jejíž hmotnost počítáme, tedy dichromanu amonného. Látková množství látek v chemické rovnici jsou v poměru stechiometrických koeficientů těchto látek.

$$n_{(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} / n_{(\text{Cr}_2\text{O}_3)} = \quad \quad \quad n_{(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} =$$

7. Vypočítáme hmotnost látky podle zadání.

$$M_{(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \quad \quad \quad m_{(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} =$$

Doplň tabulku:

Látka	Rozdíl elektronegativit	Iontová vazba	Polární vazba	Nepolární vazba
LiF		CH	K	S
O ₂		A	O	E
HBr		D	M	H
PCl ₃		A	I	Í
I ₂		K	N	E

79. Závěrečné opakování

Doplň tabulku:

Li			→	Li ⁺
	+			Br ⁻
S		2e ⁻		
	-		→	
		3e ⁻		Al ³⁺
Cu				Cu ²⁺

Doplň tabulku včetně vzorce, dosazení a výsledku.:

Látka	Molární hmotnost	Hmotnost rozpuštěné látky	Látkové množství látky	Objem roztoku	Koncentrace roztoku
KOH			0,2mol	0,4dm ³	
H ₂ SO ₄		9,8g		4,0dm ³	
KNO ₃			0,3mol	150cm ³	
AgNO ₃		1,7g		20cm ³	

Doplň chemický název:

- korund -
- rajský plyn -
- galenit -
- kyselina solná -
- halit -
- pálené vápno -
- čpavek -
- sfalerit -
- suchý led -
- louh sodný -

Pojmenuj chemické sklo, zeleně označ vše potřebné pro sestavení aparatury pro filtraci, červeně pro sublimaci a modře pro destilaci.



Které látky označíme následujícím piktogramem:



Hydroxid vápenatý, amoniak, kyselina fosforečná, rtuť, uhlík, oxid uhelnatý, sulfan, oxid křemičitý, oxid siřičitý, chlor, sodík, kyselina sírová, bílý fosfor, jod, peroxid vodíku, skalice modrá.

80. Závěrečné opakování

Z následujících částí sestav podle pravidel názvosloví vzorce a sloučeninu zařaď na správné místo do tabulky:

Název a vzorec sloučeniny	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
		používá se ve stavebnictví a ve sklářství
	bílý, rozpustný, ve formě peciček, žíravina	
		při výrobě výbušnin, plastů, kovů, „krev průmyslu“
	bílý, práškový nebo kusový, ochotně reaguje s vodou	
		významná ruda na výrobu železa
	bezbarvý, krystalický, v přírodě jako minerál halit	
		k bělení, k dezinfekci sudů, při výrobě papíru
	bezbarvý a hnědočervený, produkty spal. motorů	
		dezinfekční a bělicí prostředky - např. Savo
	bílý, krystalický, vzniká hořením fosforu	
		výroba porcelánu, zubních cementů, hliníku
	bezbarvá, sirupovitá, jako 80%roztok	
		v zemědělství na kyselé půdy, při výrobě cukru
	bezbarvá, těkává, starší název - kyselina solná	
		k sycení nápojů, jako chladio
	zapáchá po zkažených vejcích, je jedovatý	
		ruda, z které se vyrábí olovo
	jedovatý plyn, vzniká při nedokonalém hoření	
		výroba kyseliny dusičné, hnojiv a barviv

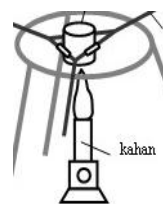
O_2 , Cl, $(OH)_2$, H_3 , S, O_2 , Si, Na, SO_4 , S_2 , O_2 , N, C, Pb, H_2 , O, PO_4 , Ca, H, C, O, Cl, Ca, H_2 , OH, O_2 , O, Fe, N, H, ClO, O_5 , Al_2 , H_3 , Na, S, P_2 , N, S, O_3



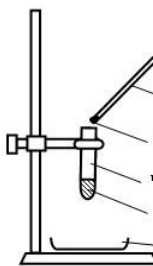
Jak se zbarví roztoky po přidání fenolftaleinu?



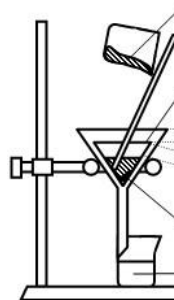
Jakou látku jsme dokázali, jestliže se ozvalo třesnutí a zkumavka se orosila?



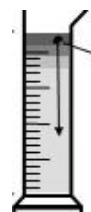
Jaká látka je v kelímku, jestliže se vyžiháním změnila barva z modré na bílou?



Který plyn lze dokázat zapálením žhnoucí špejle?



Jaká látka pohltí barvivo z roztoku tak, že vznikne čirý filtrát?



Jaký jev je zachycen na obrázku, jestliže se roztok pozvolna barví do fialova?

Zdroje obrázků

1. Čtvrtletí

Co je chemie

- <http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pomucky.htm>

Pozorování, měření, pokus

- http://www.sci.muni.cz/botany/rotreklova/pokusy/seznam_pracovnich_listu.htm
- <http://home.tiscali.cz/chemie/mveliciny.htm>

Pravidla bezpečnosti práce

- http://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C4%9B_harmonizovan%C3%BD_syst%C3%A9m_klasifikace_a_ozna%C4%8Dov%C3%A1n%C3%AD_chemik%C3%A1li%C3%AD

Výsledky pozorování

- <http://www.zschemie.euweb.cz/latky/latky24.html>

Fyzikální a chemická změna

- <http://www.zschemie.euweb.cz/latky/latky13.html>

Základní fyzikální veličiny v chemii

- http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/labtech/pages/stanoveni_teploty_varu.html

Základní fyzikální veličiny v chemii

- <http://home.tiscali.cz/chemie/mveliciny.htm>

Kahan

- <http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/pomucky.htm>
- http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/Jak_to_nedelat.htm

Od alchymie k chemii

- <http://alchemicaldiagrams.blogspot.com/2011/05/alchemy-symbols.html>
- <http://www.zsjablunka.cz/html/vyuka/zemepis.htm>

Směsi různorodé

- <http://home.tiscali.cz/chemie/mveliciny.htm>

Dělicí metody

- http://reichmann.wz.cz/chemie/index_soubory/Page462.htm
- http://reichmann.wz.cz/chemie/index_soubory/Page507.htm

Dělicí metody

- http://reichmann.wz.cz/chemie/index_soubory/Page462.htm
- http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/labtech/pages/stanoveni_teploty_varu.html
- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>

Základní parametry roztoku

- <http://home.tiscali.cz/chemie/smesi.htm>

Opakování bezpečnosti práce

- http://www.ped.muni.cz/wchem/CHEMICKE_DIDAKTICKE_HRY/Jak_to_nedelat.htm
- http://cs.wikipedia.org/wiki/Glob%C3%A1ln%C4%9B_harmonizovan%C3%BD_syst%C3%A9m_klasifikace_a_ozna%C4%8Dov%C3%A1n%C3%AD_chemik%C3%A1li%C3%AD

Opakování pojmů - 2

- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>

Opakování kyselin - 1

- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>

Opakování hydroxidů - 1

- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>

Opakování hydroxidů - 2

- <http://home.tiscali.cz/chemie/pH.htm>

Soli - 1

- http://www.oskole.sk/?id_cat=5&clanok=6345

Soli - 2

- <http://www.helago-cz.cz/set/lahev-zasobni-sirokohrdla-cira/>

Názvosloví solí - 1

- http://www.chemierol.wz.cz/8%20soli_nazvoslovi.htm

2. Čtvrtletí

Látky

- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>
- <http://groh.gfpvm.cz/pokusy/difuze.htm>

Částicové složení látek

- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>
- <http://itc.gsw.edu/faculty/speavy/spclass/chemistry/atoms.htm>

Periodická soustava prvků

- <http://www.fch.vutbr.cz/~richtera/download/psp.html>

Názvosloví solí - 2

- http://www.chemierol.wz.cz/8%20soli_nazvoslovi.htm

Neutralizace

- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>

Elektrolýza

- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Elektrol%C3%BDza>

Galvanický článek

- <http://dragonadam.wz.cz/>

Uhlí

- http://mapasveta.info/svet/mapa_sveta_slepa_mapa_hranice.html

Ropa a zemní plyn

- http://mapasveta.info/svet/mapa_sveta_slepa_mapa_hranice.html

Zpracování ropy a zemního plynu

- <http://www.autaveskole.cz/gallery/obr.13.jpg>

Jaderná energie

- http://fyzika.jreichl.com/data/Mikro_4jaderka_soubory/image151.jpg
- http://i.idnes.cz/07/084/nesd/RJA1d6a8d_schema_princip_elktrarny.jpg

3. Čtvrtletí

Sulfidy - významné sulfidy

- <http://www.zsjablunka.cz/html/vyuka/zemepis.htm>

Organické sloučeniny

- http://reichmann.wz.cz/chemie/index_soubory/Page427.htm

Organické sloučeniny

- http://www.chemie.wz.cz/ucivo9/organicka_chemie/organicka_chemie.htm

Alkany

- http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Strukt_vzorec_propan.PNG

Cykloalkany

- http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Strukt_vzorec_cyklohexan_plny.PNG

Alkeny

- <http://xantina.hyperlink.cz/organika/uhlovodiky/alkeny.html>

Dieny

- <http://xantina.hyperlink.cz/organika/uhlovodiky/alkeny.html>

Areny

- <http://xantina.hyperlink.cz/organika/uhlovodiky/areny.html>
- <http://www.e-chembook.eu/organicka-chemie/aromaticke-uhlovodiky/>

Uhlovodíky a automobilismus

- http://www.energyweb.cz/web/index.php?display_page=2&subitem=1&ee_chapter=1.5.4

Uhlovodíky - cvičný test

- http://jane111.chytrak.cz/Ch9/pracovni_listy/PL_6A_nasycene_uhlovodiky.pdf

Halogenderiváty

- <http://home.tiscali.cz/chemie/halogender.htm>

Alkoholy a fenoly

- <http://home.tiscali.cz/chemie/alkoholy.htm>
- http://www.primus.com.pl/ng9/strony%20uczniow/olga_dauksza_wynalazcy/dynamit.htm

Aldehydy

- <http://home.tiscali.cz/chemie/aldehydy.htm>

Ketony

- <http://home.tiscali.cz/chemie/aldehydy.htm>

Karboxylové kyseliny

- http://xantina.hyperlink.cz/organika/derivaty/karbox_kyseliny.html

Kyseliny vázané v tucích, aminokyseliny

- <http://xantina.hyperlink.cz/organika/uhlovodiky/alkeny.html>
- http://www.raw-milk-facts.com/fatty_acids_T3.html

4. Čtvrtletí

Indikace látek

- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>
- <http://www.dkimages.com/discover/previews/786/564281.JPG>

Voda

- http://www.oc-silesia.cz/object/detskykouteknew_41_obrazek.jpg

Úprava vody

- <http://home.tiscali.cz/chemie/voda.htm>

Voda jako rozpouštědlo

- <http://www.prirodovedci.cz/zeptejte-se-prirodovedcu?action%5Bfaq%5D=detail&faqID=21>
- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>

Vzduch

- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>

Oheň

- http://hasicistudenka.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=42

Hasební prostředky

- <http://home.tiscali.cz/chemie/index.htm>

Chemie a životní prostředí

- <http://www.aquaclear.cz/kolobeh-vody-v-prirode.html>
- <http://arnika.org/jak-vypada-udrzitelna-k-zdravi-a-zivotnimu-prostredi-setrna-skolni-pomucka>

Ochrana člověka za mimořádných situací

- <http://www.zsjablunka.cz/html/vyuka/zemepis.htm>

Závěrečné opakování

- http://www.chemierol.wz.cz/8%20laborator_sklo.htm

Závěrečné opakování

- <http://www.bgml.chytrak.cz/nakre.htm>

Estery

- <http://xantina.hyperlink.cz/organika/derivaty/estery.html>

Plasty

- <http://xantina.hyperlink.cz/organika/polymerace.html>

Sacharidy

- www.teplamilada.wz.cz/materialy/materialy/.../Anna_Pracovni_listy.d...

Polysacharidy

- <http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/labtech/pages/dekantace.html>

Tuky

- <http://www.gymnazium.ji.cz/component/content/article/382>
- <http://stastnyzivot.wz.cz/doporuceny%20postup%20pri%20vyberu%20potravin.htm>

Mýdla

- <http://cs.wikipedia.org/wiki/M%C3%BDdlo>

Biokatalyzátory

- <http://www.gastrosuper.cz/inventarkuchune/pomuckyvkuchyni/uschovapotravin/>

Léčiva

- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Penicilin>

Pesticidy

- <http://vysocina.lesnictvi.cz/materialy/lykozrout.htm>

Detergenty

- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Tenzidy>

Drogy

- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Nikotin>
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kofein>
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Tetrahydrocannabinol>

Závěrečné opakování

- <http://cs.wikipedia.org/wiki/K%C5%99ivule>
- <http://kubusz.net/Bioethanol/suroviny.html>
- <http://www.viscojis.cz/teens/index.php/potraviny-rostlinneho-pvodu/zelenina/92-74>
- <http://www.novaline.cz/blog/slunecnice>
- <http://www.ceskamasna.cz/maso/veprove-maso/v-sadlo-hrbetni.html>

Závěrečné opakování

- <http://www.centrumucebnic.cz/cs/detail/1689-zaklady-chemie-2/>
- <http://masterbrain.centerblog.net/4938330-Chromatography-of-chlorophyll>
- http://ftp.mgo.opava.cz/kav/download/esf/bartosikova_hana/projekt.doc
- <http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/labtech-old/soubory/operace/vodik.pdf>
- <http://www.vscht.cz/fch/pokusy/85.html>
- <http://groh.gfpvm.cz/pokusy/difuze.htm>