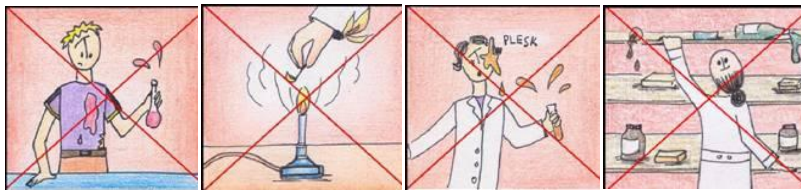
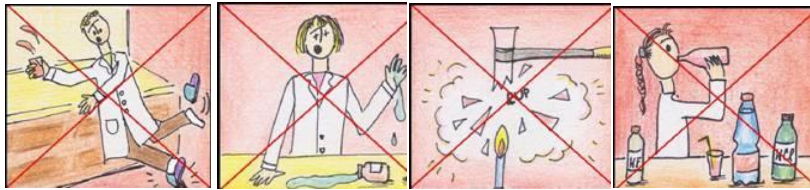


1. Opakování - bezpečnost práce

Práce s chemickými látkami a aparaturami v chemické laboratoři má svoje pravidla. Na základě obrázků tato pravidla sepiš a při práci **dodržuj!**



I v běžném životě pečlivě čteme a **dodržujeme pokyny uvedené výrobcem!** (barvy, rozpouštědla, postřiky aj.)

Bezpečnostní list - obsahuje veškeré informace o dané chemické látce. Lze ho najít v internetové databázi.

Podle nového značení se budou používat nové **piktogramy**. Doplň, na jaké nebezpečí nás upozorňují! Látka výbušná, látka nebezpečná pro zdraví, plyn pod tlakem, látka nebezpečná pro životní prostředí, látka toxická, látka hořlavá, látka žíravá, látka dráždivá.





R věty (Risk Phrases) - popisují charakter nebezpečnosti chemických látek.

Př. R36 - látka dráždí kůži.

S věty (Safety Phrases) - pokyny pro bezpečné zacházení s nebezpečnými chemickými látkami.

Př. S24 - zamezte styku s kůží.

Sepiš R a S věty z 5 běžně používaných látek v domácnosti a najdi, co nám sdělují.

Zopakuj si telefonní čísla IZS, na která se obracíme v případě potřeby.

2. Opakování pojmů - 1

Tělesa - jsou předměty, které můžeme pozorovat okolo sebe (kniha, sklenice, tabule, auto, ale i Slunce, Měsíc, člověk).

Látky - jsou to, z čeho jsou tělesa tvořena (papír, sklo, dřevo, kov, plast, vodík).

Pro zjištění vlastností využíváme **pozorování, měření a pokus**.

Chemická změna - z výchozích látek vznikají látky chemicky jiné (hoření, reakce Zn s HCl).

Fyzikální změna - dochází pouze ke změně skupenství, chemické složení se nemění (tání, sublimace).

Teplota varu - teplota přechodu látky z kapalného skupenství do plynného, jestliže se kapalina vypařuje v celém svém objemu, nejen na povrchu. T_v [°C]

Teplota tání - teplota přechodu pevného skupenství do kapalného stejného složení. T_t [°C]

Hustota - veličina vyjadřuje podíl hmotnosti s objemu tělesa z určité látky. ρ [kg/m^3 , g/cm^3]

Chemická látka - jde o chemický **prvek**, nebo chemickou **sloučeninu**, která má v každé své části stejné chemické složení, obsahuje stejné částice.

Směs - skládá se ze dvou nebo více jednodušších látek - **složek**.

Stejnorodé směsi - jednotlivé složky nemůžeme rozpoznat okem, lupou ani mikroskopem. Často je označujeme jako **roztoky**, nebo směsi homogenní.

Různorodé směsi - jednotlivé složky lze rozpoznat okem, lupou, popřípadě mikroskopem. Rozlišujeme několik typů různorodých směsí. Někdy se označují jako heterogenní.

- suspenze - s v l
- emulze - l v l
- pěna - g v l
- mlha -l v g
- dým -s v g

Dělicí metody - slouží k rozdělení směsí na složky.

Usazování - pro vzájemně nerozpuštěné složky směsí, které mají odlišnou hustotu.

Odstředování - má stejný princip jako usazování, ale využívá odstředivou sílu.

Filtrace - k oddělování pevných složek od kapalných, pevné složky se zachytí na filtru jako **filtrační koláč**, kapalně protečou jako **filtrát**.

Destilace - k oddělování složek směsi využívá jejich rozdílné teploty varu, ze směsi odchází jako první složka a nižší teplotou varu.

Krystalizace -využívá schopnosti některých látek vylučovat se z roztoku v podobě krystalů.

Sublimace - je vhodná pouze pro látky, které sublimují a jsou ve směsi s látkou, která tuto schopnost nemá, páry látky desublimují a tím se směs rozdělí.

Extrakce - jinak vyluhování, požadovaná složka se ze směsi uvolňuje vhodným rozpouštědlem, v kterém se ostatní složky nerozpouští, rozpouštědlo se po odfiltrování nerozpuštěných složek odpaří.

Chromatografie - směs je rozpouštědlem pozvolna unášena po vrstvě vhodného materiálu, složky se vážou různě pevně a proto jsou unášeny různou rychlostí a tím se oddělují.

Roztoky - vznikají rozpouštěním pevné látky v kapalině, která je rozpouštědlem, rychlost rozpouštění lze urychlit **rozdrcením látky, zahřáním směsi a mícháním**.

Nasyčený roztok -je to roztok, ve kterém se již více látky za daných podmínek nerozpustí.

Rozpustnost - hmotnost látky rozpuštěné ve 100g rozpouštědla při určité teplotě za vzniku nasyceného roztoku.

Všechny látky **jsou tvořeny z částic**. Částice různých látek mají různou velikost a tvar a platí pro ně **Brownův pohyb** a **difúze**.

Atom - je to základní stavební částice hmoty, skládá se z jádra a obalu.

Molekula - skládá se ze dvou nebo více sloučených atomů. Atomy jsou poutány chemickou vazbou.

Sloučenina - látka vzniklá sloučením atomů dvou nebo více prvků.

Chemický vzorec - udává druh a počet atomů vázaných v molekule sloučeniny.

Prvek - je látka tvořená z atomů, které mají stejné protonové číslo.

Protonové číslo - charakteristika atomu, udává počet protonů v jádře. Značí se **Z**.

Nukleonové číslo - vyjadřuje součet protonů a neutronů v jádře. Značí se **A**.

Izotopy - atomy téhož prvku, které mají stejný počet protonů, ale různý počet neutronů.

Nuklidy - atomy se stejným počtem protonů a neutronů v jádře.

Podrobnosti k jednotlivým pojmům je nutné si zopakovat z loňského sešitu, nebo si zapůjčit učebnici pro 8. ročník!

3. Opakování pojmů - 2

PSP - vlastnosti prvků jsou periodicky závislé na protonovém čísle atomů.

Tabulka periodické soustavy - grafické vyjádření periodického zákona.

– **Doplň tabulku:**

Chemický prvek					Umístění	
název	Značka	Z	valenční elektrony	počet vrstev	perioda	skupina
kyslík						
	Ar					
		53				
			4		2	
					4	VII.A

Významné kovy - Fe, Al, Cu, Zn, Pb, Sn, Ag, Au, Mg, Hg, Li, K, Na - základní vlastnosti a použití, slitina, koroze.

Významné nekovy - halogeny, C, S, P, H, O - základní vlastnosti a použití.

Ionty - částice nesoucí náboj, kladné kationty a záporné anionty.

Mn^{7+} kation manganistý ($\text{Mn} - 7\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{7+}$)

I^{1-} anion jodidový ($\text{I} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{I}^{1-}$)

– **Zapiš vznik iontů:** Al^{3+} , Si^{4+} , S^{2-} , N^{3-}

Chemická vazba - soudržné síly mezi atomy v molekulách a krystalech.

Chemická reakce - děj, při kterém se chemické látky mění na látky chemicky jiné (chemické slučování, chemický rozklad).

Chemická rovnice - zápis chemické reakce pomocí značek a čísel. **V rovnici je nutné vždy správně doplnit stechiometrické koeficienty!**

- železo reaguje s kyslíkem a vzniká oxid železitý
- vodík reaguje s dusíkem a vzniká amoniak NH_3

- sodík reaguje s vodou a vzniká vodík a hydroxid sodný
- oxid siřičitý reaguje s kyslíkem a vzniká oxid sírový
- peroxid vodíku se rozkládá na vodu a kyslík

Rychlost chemické reakce - změna koncentrace látek za jednotku času.

Ovlivnění rychlosti chemické reakce - druhem látek, koncentrací, teplotou, velikostí plošného obsahu, katalyzátorem.

- jednotlivé faktory objasni na příkladu reakce kyseliny chlorovodíkové s Cu, Mg, Zn

Faktor	Rychlost	Vysvětlení
vyšší koncentrace kyseliny		
vyšší teplota reakční směsi		
zvětšení plošného obsahu		
výběr reaktantů		

Reakce exotermní a endotermní - v prvním případě se teplo uvolňuje, ve druhém je nutné ho dodat.

Zákon zachování hmotnosti a zákon zachování energie - v uzavřené soustavě se při chemické reakci hmotnost výchozích látek rovná hmotnosti produktů a celková energie izolované soustavy je stálá.

- Urči neznámou hodnotu hmotnosti

Reaktanty		Produkty	
zinek 2g	síra 1g	sulfid zinečnatý?	
síra 8,5t	kyslík?	oxid siřičitý 17t	
chlorid amonný?		amoniak 6,2g	chlorovodík 13,3g
uhličitan sodný 35,3kg	síran měďnatý 53,2kg	uhličitan měďnatý?	síran sodný 47,3kg

Srážecí reakce - z výchozích látek v roztoku vzniká málo rozpustný produkt - sraženina.

Indikátor - látka umožňující důkaz přítomnosti jiné látky tím, že v její přítomnosti mění svou barvu (fenolftalein, lakmus).

Stupnice pH - umožňuje přesnější určení zásaditosti či kyselosti vodných roztoků (0 – 14).

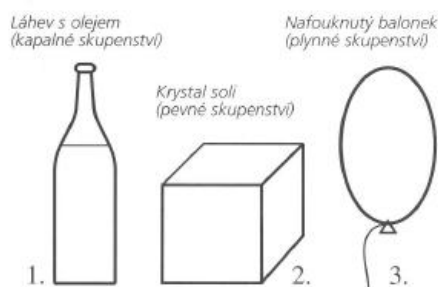
Podrobnosti k jednotlivým pojům je nutné si zopakovat z loňského sešitu, nebo si zapůjčit učebnici pro 8. ročník!

4. Opakování pojmů cvičný test

1. Doplň tabulku

Látka	Vlastnosti				
	barva	Zápach	rozpustnost		při zahřívání
			ve vodě	v benzínu	
Sůl					
Cukr					
Naftalen					

2. Zakresli částice látek tak, jak pro jednotlivá skupenství platí a charakterizuj je.



s ----> g g ----> l l ----> s napiš slovy

3. Doplň tabulku, rozhodni, o jakou změnu jde, druhy změn charakterizuj.

Co děláme	Co pozorujeme
tavíme kov	
vyrábíme víno	
Zn+HCl	
solíme polévku	

4. Objasni pojmy z prvního řádku a sloupce tabulky a tabulku vyplň.

Látka	Prvek	Sloučenina	Směs
Mlha	P	A	F
Sodík	L	O	M
destilovaná voda	K	U	S
Kouř	E	S	O
Chlor	R	U	B

5. Jaký je rozdíl mezi směsí stejnorodou a různorodou? Doplň tabulku.

Látka	s/r/n	s/l/g	Látka	s/r/n	s/l/g
turecká káva			ocel		
Bronz			škrob ve vodě		
Ocet			pěnové tužidlo		
Kompot			instantní káva s cukrem		
Minerálka			mléko		

6. Doplň, dvě metody si vyber, nakresli aparatury a popiš je.

Dělicí metoda	Typ směsi	Rozdílná vlastnost	Příklad
		jedna složka sublimuje	
	suspenze		
dělicí nálevka	emulze	Hustota	olej+voda
			směs barviv v lihu
Destilace			
		odlišná hustota a vzájemná nerozpustnost	
			železné hobliny+písek

7. Jak vzniká roztok a co tento proces urychlí?

8. Doplň text - roztok je, než roztok a naopak. roztok je, než roztok (použij výrazy koncentrovanější, zředěnější, nasycený, nenasycený).

9. Doplň tak, aby věty dávaly smysl - Roztok, v němž se za dané teploty už nerozpouští žádná látka, je roztok Jestliže ho zředíme 20 ml vody, získáme roztok Jestliže z tohoto roztoku odpaříme 10 ml vody, získáme roztok

10. Co je chemická reakce a jaké typy znáš?

Zapiš rovnici reakce hliníku s kyslíkem za vzniku Al_2O_3 , vyčíslí, označ R a P.

Zapiš rovnici reakce železa s chlorem za vzniku $FeCl_3$, vyčíslí, urči, kolik produktu vznikne z 20g železa a 12g chloru.

11. Vyber ke kyselině chlorovodíkové vhodný reaktant, zapiš reakci chemickou rovnicí a navrhní, jak je možné tuto reakci urychlit.

5. Opakování výpočtů - 1

Hmotnostní zlomek

- základní veličina k vyjádření složení roztoků
- značí se **w**
- nemá jednotku, ale často se vyjadřuje v %
- vypočítá se jako **podíl hmotnosti rozpuštěné látky a hmotnosti celého roztoku**

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

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

Vypočítej, kolikaprocentní je roztok skalice modré, je li jeho hmotnost 200g a rozpustili jsme 10g skalice modré.

$$w = ?$$

$$m_{\text{roztoku}} = 200\text{g}$$

$$m_s = 10\text{g}$$

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

$$w = 10 / 200$$

$$w = 0,05 = 5\%$$

– Dopočítej:

Hmotnost roztoku	Hmotnostní zlomek	Hmotnost složky	Hmotnost rozpouštědla
100g	5%		
		10g	200g
	15%	30g	
500g			450g

Vypočítej hmotnostní zlomek cukru v jeho nasyceném vodném roztoku při teplotě 20°C, je li jeho rozpustnost 120.

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

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

120g látky je rozpuštěno ve 100g vody

$$w = 120 / 220$$

$$m_{\text{roztoku}} = 120 + 100$$

$$\underline{w = 0,55 = 55\%}$$

$$m_{\text{roztoku}} = 220\text{g}$$

Dopočítání částic v atomu

Značka prvku	Protonové číslo	Nukleonové číslo	Počet		
			protonů	neutronů	elektronů
F				10	
	11	23			
			7	7	
K		39			
		238	92		

Určení typu vazby

Počítáme s hodnotami **elektronegativit X**. Je li rozdíl elektronegativit vázaných prvků roven 0, je vazba **nepolární**, je li větší než 0, ale menší než 1,7, je vazba **polární** a je li větší než 1,7, je vazba **iontová**.

Vzorec	X ₁ , X ₂	Rozdíl X	Vazba	Vzorec	X ₁ , X ₂	Rozdíl X	Vazba
HgO				KBr			
HI				NH ₃			
CO ₂				O ₂			
SiC				H ₂ O			

6. Opakování výpočtů - 2

Látkové množství

- udává počet částic v látce o dané hmotnosti
- značí se **n**
- jednotka je **mol**
- 1 mol je přibližně $6,023 \cdot 10^{23}$ částic

$$n = m/M$$

Vypočítej, jaké látkové množství odpovídá 32g Cu.

$$n = ?$$

$$m = 32g$$

$$n = m/M$$

$$n = 32/63,55$$

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

- Jakou hmotnost má 0,45 mol rtuti?
- Urči prvek, jehož látkové množství je 0,25 mol a hmotnost je 8,0g.

Molární hmotnost

- důležitá charakteristika prvků a sloučenin
- značí se **M**
- jednotka je **g/mol**
- hodnotu pro prvky nalezneme v tabulce, pro sloučeniny spočítáme

Vypočítej molární hmotnost Fe₂O₃.

$$M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2 \cdot M(\text{Fe}) + 3 \cdot M(\text{O}) = 2 \cdot 55,8 + 3 \cdot 16 = 160 \text{ g/mol}$$

- Vypočítej molární hmotnost sloučenin - CuSO₄·5H₂O a Al(OH)₃.

Látková koncentrace

- udává složení roztoku
- značí se **c**
- jednotka je **mol/l, mol/dm³**
- vypočítá se jako podíl látkového množství rozpuštěné látky a objemu roztoku

$$c = n/V$$

Vypočítej látkovou koncentraci kyseliny chlorovodíkové v roztoku o objemu 5dm^3 , který obsahuje 0,2 mol rozpuštěného chlorovodíku.

$$c=?$$

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

$$\underline{n=0,2 \text{ mol}}$$

$$c=n/V$$

$$c=0,2/5$$

$$\underline{c=0,04\text{mol}/\text{dm}^3}$$

Vypočítej látkovou koncentraci roztoku hydroxidu sodného o objemu 2dm^3 , který vznikl rozpuštěním 80g hydroxidu ve vodě.

$$c=?$$

$$V=2\text{dm}^3$$

$$\underline{m=80\text{g}}$$

$$M(\text{NaOH})=40\text{g}/\text{mol}$$

$$c=n/V$$

$$n=m/M$$

$$c=2/2$$

$$n=80/40$$

$$\underline{c=1\text{mol}/\text{l}}$$

$$n=2 \text{ mol}$$

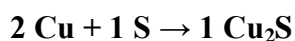
- Vypočítej látkovou koncentraci roztoku chloridu sodného o objemu 10dm^3 , který vznikl rozpuštěním 55g soli ve vodě.

7. Opakování výpočtů - 3

Výpočet z chemické rovnice

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

- zapíšeme a vyčíslíme chemickou rovnici



- vypočítáme látkové množství látky o známé hmotnosti

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

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

$$n_{\text{Cu}}=1,60/63,5$$

$$\underline{n_{\text{Cu}}=0,0252\text{mol}}$$

- vypočítáme látkové množství látky, na jejíž hmotnost se ptáme

$$n_{\text{Cu}_2\text{S}}/n_{\text{Cu}}=1/2$$

$$n_{\text{Cu}_2\text{S}}=1/2 \cdot n_{\text{Cu}}$$

$$n_{\text{Cu}_2\text{S}}=0,5 \cdot 0,0252$$

$$\underline{n_{\text{Cu}_2\text{S}}=0,0126\text{mol}}$$

- vypočítáme hmotnost látky ze zadání

$$m_{\text{Cu}_2\text{S}}= n_{\text{Cu}_2\text{S}} \cdot M_{\text{Cu}_2\text{S}} \quad M_{\text{Cu}_2\text{S}}=159\text{g/mol}$$

$$m_{\text{Cu}_2\text{S}}=0,0126 \cdot 159$$

$$\underline{m_{\text{Cu}_2\text{S}}=2,0\text{g}}$$

- Vypočítej hmotnost hliníku potřebného na vznik 6g oxidu hlinitého Al_2O_3 .
- Vypočítej kolik tun vápence CaCO_3 je potřeba, aby se vyrobilo 5t oxidu vápenatého CaO .
- Vypočítej, kolik vznikne chloridu zinečnatého ZnCl_2 , jestliže bylo použito na reakci s kyselinou chlorovodíkovou 15g zinku.
- Dne 26. září roku ? získal český král Přemysl Otakar I významnou listinu potvrzující nezávislost a svrchovanost českého státu - Zlatou bulu sicilskou. Správný letopočet zjistíš tak, že upraviš schéma chemické reakce na chemickou rovnici a přečteš zleva doprava.



- Bez výpočtu zkus porovnat hmotnost vzniklého oxidu hořečnatého MgO a oxidu měďnatého CuO , při žihání těchto kovů, jestliže víš, že $M(\text{Mg})=24,3\text{g/mol}$, $M(\text{Cu})=63,5\text{g/mol}$, $M(\text{O})=16,0\text{g/mol}$. Odhad ověř výpočtem.

Procentuální zastoupení prvku ve sloučenině

Vypočítej kolik procent železa je obsaženo v oxidu železitém Fe_2O_3 .

$$M(\text{Fe}_2\text{O}_3)=160\text{g/mol} \quad M(\text{Fe})=55,8\text{g/mol}$$

$$W=2 \cdot M_{\text{Fe}}/M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$$

$$W=2 \cdot 55,8/160$$

$$W=111,3/160$$

$$\underline{W=0,69=69\%}$$

- **Vypočítej, kolik procent vápníku obsahuje uhličitan vápenatý CaCO_3 .**

8. Opakování výpočtů cvičný test

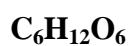
1. Vypočítej hmotnostní zlomek červeného barviva v soustavě, která vznikla rozpuštěním 50g tohoto barviva v 950g vody.
2. Kolik gramů cukru a kolik gramů vody je potřeba na přípravu 1200g roztoku s hmotnostním zlomkem 15%.
3. Kolik gramů vody je v roztoku, v němž je rozpuštěno 5g soli a je 10%.
4. Doplně tabulku.

Značka prvku	Protonové číslo	Nukleonové číslo	Počet		
			protonů	neutronů	elektronů
		20		10	
	14	28			
			35	45	
Na		23			

5. Urči pro každou molekulu, zda obsahuje vazbu nepolární, polární či iontovou a zakroužkovaná písmena vytvoří název stavební částice látek.

Látka	Iontová vazba	Polární vazba	Nepolární vazba
PH₃	A	A	I
AlF₃	T	N	O
Cl₂O	K	O	N
N₂	T	H	M

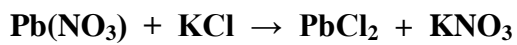
6. Vypočítej molární hmotnost sloučenin a seřaď je vzestupně.



7. Doplň tabulku.

Látka	Molární hmotnost	Látkové množství	Objem roztoku	Hmotnost látky	Látková koncentrace
Cukr $C_6H_{12}O_6$		0,1mol	1,0dm ³		
Skalice modrá $CuSO_4$		0,2mol	100cm ³		
Sůl $NaCl$			500cm ³	5,0g	
Chlorovodík HCl			2,0dm ³	7,0g	

8. Je potřeba připravit 5g chloridu olovnatého $PbCl_2$. Kolik g chloridu draselného KCl navážíme?



9. Vypočítej kolik procent síry je obsaženo v kyselině sírové H_2SO_4

9. Opakování dvouprvkových sloučenin

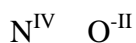
Jde o sloučeniny tvořené atomy dvou prvků. Mezi nejvýznamnější patří **oxidy**, **sulfidy** a **halogenidy**.

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.
- název je dvouslovný - podstatné jméno oxid a přídavné jméno utvořené od názvu druhého prvku **křížovým pravidlem**
- **Doplň, co k sobě patří.**

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	
oxid titaničitý a chromitý TiO ₂ a Cr ₂ O ₃	-----	
		náplň bombiček, jako tzv. rajský plyn - anestetikum

- oxid **dusičitý** - určí vzorec



N₂ O₄ krátíme na základní tvar



- NO - určí název



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

$$x - 2 = 0$$

$$x = 2 \quad \text{natý} \quad \text{oxid dusnatý}$$

- Doplň tabulku, vpravo ke vzorci název, vlevo k názvu vzorec.

Cl ₂ O ₅			oxid barnatý	OsO ₄	
	oxid draselný	PbO ₂			oxid stříbrný
Mn ₂ O ₇			oxid selenový	CrO ₃	
	oxid cíničitý	B ₂ O ₃			oxid vanadičný
ZnO			oxid bromistý	Au ₂ O ₃	
	oxid fosforečný	Na ₂ O			oxid hlinitý

- Některé oxidy mají za následek kyselá deště, jiné podporují skleníkový efekt. Objasni oba pojmy a uveď, kterých oxidů se to týká.

Vlastnosti a použití oxidů je nutné si zopakovat z loňského sešitu, nebo si zapůjčit učebnici pro 8. ročník!

10. Opakování dvouprvkových sloučenin - 2

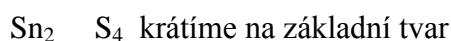
Jde o sloučeniny tvořené atomy dvou prvků. Mezi nejvýznamnější patří **oxidy**, **sulfidy** a **halogenidy**.

Sulfidy

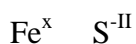
- dvouprvkové sloučeniny síry a kovového prvku
- oxidační číslo síry je **-II**
- vyskytují se v přírodě jako nerosty, patří k významným rudám
- mezi důležité sulfidy patří - **olovnatý**, **zinečnatý**, **disulfid železa**
- název je dvouslovný - podstatné jméno sulfid a přídavné jméno utvořené od názvu druhého prvku **křížovým pravidlem**
- **Doplň, co k sobě patří.**

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	

- Sulfid cíničitý- urči vzorec



- FeS - urči název



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

$$x - 2 = 0$$

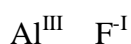
$$x = 2 \text{ natý sulfid železnatý}$$

Halogenidy

- dvouprvkové sloučeniny halogenu (F, Cl, Br, I) s jiným prvkem
- dvouprvkové sloučeniny halogenu s vodíkem - halogenovodíky
- oxidační číslo halogenu je **-I**
- vyskytují se v přírodě jako nerosty, nebo vznikají slučováním z prvků
- mezi významné patří **chlorovodík, fluorovodík, chlorid sodný, fluorid vápenatý, bromid stříbrný**
- název je dvouslovný - podstatné jméno fluorid, chlorid, bromid, jodid a přídavné jméno utvořené od názvu druhého prvku **křížovým pravidlem**
- **Doplň, co k sobě patří.**

Název a vzorec halogenidu nebo halogenovodíku	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
	světle žlutý, citlivý na světlo, vzniká srážecí reakcí	
chlorid sodný NaCl		
	v přírodě jako fialový nerost kazivec	
		v podobě kyseliny leptá sklo
chlorovodík HCl		

- Fluorid hlinitý- urči vzorec



– PBr_5 - urči název

podle křížového pravidla je ox. číslo fosforu 5, tedy koncovka **ečný** - bromid fosforečný

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

Vlastnosti a použití sulfidů a halogenidů je nutné si zopakovat z loňského sešitu, nebo si zapůjčit učebnici pro 8. ročník!

11. Opakování dvouprvkových sloučenin - 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		

- 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.
- O dvou oxidech téhož prvku víme, že jeden je jedovatý a druhý nedýchatelný. Napiš u obou jejich názvy a vzorce.
- Bromid stříbrný je produktem srážecí reakce. Co o této reakci víš?

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 ₂ S	
	jodid olovičitý	Cr ₂ S ₃			jodid zlatitý
Cl ₂ O ₅			oxid barnatý	OsO ₄	
	oxid draselný	PbO ₂			oxid stříbrný
Mn ₂ O ₇			oxid selenový	CrO ₃	
	oxid cíničitý	B ₂ O ₃			oxid vanadičný
ZnO			oxid bromistý	Au ₂ O ₃	
	oxid fosforečný	Na ₂ O			oxid hlinitý

6. Co víš o skleníkových plynech?

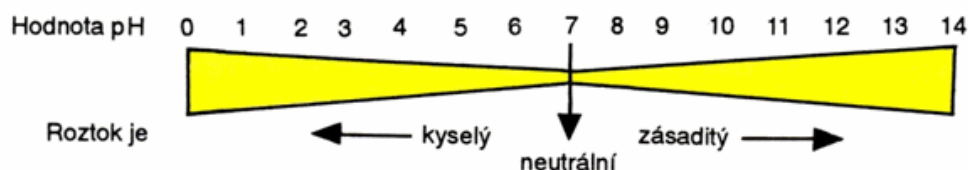
12. Opakování kyselin - 1

Kyseliny

- jsou sloučeniny, které ve vodném roztoku **odštěpují kation vodíku H⁺**, tyto kationty reagují s molekulami vody a vznikají oxoniové kationty H₃O⁺.
- 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**
- 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 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
- **Barevně vyznač reakci lakmusu v těchto látkách.**

sifon	destilovaná voda	roztok sody	roztok mýdla	ocet	rozpuštěný vitamín C

- **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 $HClO$		

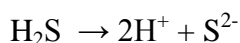
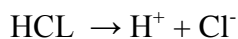
Vlastnosti a použití kyselin je nutné si zopakovat z loňského sešitu, nebo si zapůjčit učebnici pro 8. ročník!

- Jakým způsobem poskytneš první pomoc při poleptání kyselinou?
- Jak postupujeme při ředění kyseliny, co použijeme?
- Kyselina sírová je hygroskopická, vysvětli tuto vlastnost, kde se využívá?
- Smísením koncentrované kyseliny dusičné a kyseliny chlorovodíkové v poměru 1:3 vzniká lučavka královská, která reaguje i s ušlechtilými kovy. K čemu byla dříve využívána?

13. Opakování kyselin - 2

Názvosloví bezkyslíkatých kyselin

- vzorce základních bezkyslíkatých kyselin je nutné si zapamatovat - **HCl, HBr, HF, HI, H₂S**
- kyseliny se ve vodném prostředí štěpí na ionty



Názvosloví kyslíkatých kyselin

- název je dvouslovný, podstatné jméno kyselina a přídavné jméno podle názvu kyselinotvorného prvku se zakončením odpovídajícím oxidačnímu číslu
- kyselina **dusitá** - urči vzorec

$\text{H}^{\text{I}}\text{N}^{\text{III}}\text{O}_x^{-\text{II}}$ - je li ox. číslo kyselinotvorného prvku liché, je počet atomů vodíku 1

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

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

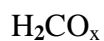
$$4 - 2x = 0$$

$$2x = 4$$

$$x = 2 \quad \text{HNO}_2$$

- kyselina **uhličitá** - urči vzorec

$\text{H}^{\text{I}}\text{C}^{\text{IV}}\text{O}^{-\text{II}}$ - je li ox. číslo kyselinotvorného prvku sudé, je počet atomů vodíku 2



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

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

$$6 - 2x = 0$$

$$2x = 6$$

$$x = 3 \quad \mathbf{H}_2\text{CO}_3$$

– $\mathbf{H}_2\text{SO}_3$ - urči název



$$2 \cdot \text{I} + 1 \cdot x + 3 \cdot (-\text{II}) = 0$$

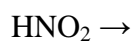
$$2 + x - 6 = 0$$

$x = 4$ **ičitá** kyselina **siřičitá**

– **Odvod' vzorce a názvy kyselin.**

kyselina boritá	HClO_3
kyselina bromná	H_2SeO_4
kyselina křemičitá	HBrO_4
kyselina dusičná	HPO_2
kyselina chromová	HClO
kyselina manganistá	H_2SO_3

– **Ke každé kyselině napiš rovnici štěpení na ionty.**



Vzorec kyseliny trihydrogenfosforečné je nutné si zapamatovat **H_3PO_4** !

14. Opakování kyselin cvičný test

1. Doplň tabulku.

Název a vzorec kyseliny	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
	bezbarvá, sirupovitá, jako 80% roztok	
kyselina dusičná		
		při výrobě výbušnin, plastů, kovů, „krev průmyslu“
	bezbarvá, těkavá, starší název - kyselina solná	
HF		
		dezinfekční a bělicí prostředky - např. Savo
kyselina uhličitá		

2. Co znamená tento piktogram a jak nakládáme s látkou takto označenou?



3. Plynný produkt reakce kyseliny chlorovodíkové se zinkem můžeme dokázat zkouškou na výbušnost. Reakce zapiš chemickou rovnicí.

4. Barevně vyznač reakci lakmusu a fenolftaleinu v těchto prostředích.

látka	lakmus	fenolftalein
citronová šťáva		
nálev na okurky		
slzy		
žaludeční šťáva		
roztok hydroxidu		
destilovaná voda		
mýdlový roztok		

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

6. Sloučeniny pojmenuj, kyseliny zakroužkuj.

H₂O, HCl, NaCl, CO, NH₃, HNO₂, H₂O₂, H₃PO₄, NaOH, KF, H₂SO₃, SO₂,

7. Jak si musíme počínat při ředění koncentrované kyseliny sírové?

8. Které oxidy způsobují kyselé deště? Napiš jejich reakce s vodou za vzniku příslušné kyseliny.

9. Co mají společné kyslíkaté a bezkyslíkaté kyseliny?

10. Napiš vzorcem

kyselina boritá

kyselina bromná

kyselina křemičitá

kyselina dusičná

kyselina chromová

kyselina manganistá

15. Opakování hydroxidů - 1

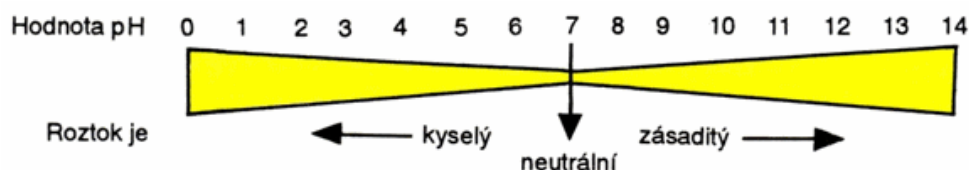
Hydroxidy

- jsou sloučeniny, které obsahují jednu nebo více hydroxylových skupin OH vázaných na kationty kovu nebo kation amonný NH₄⁺
- 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** (česky ukazatele), látky měnící svou barvu podle prostředí

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

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 hydroxidy nad hodnotu 7



- 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
- **Naměřené hodnoty pH seřaď tak, aby postupně klesala kyselost roztoku a napiš, je li roztok silně kyselý, slabě kyselý, silně zásaditý, slabě zásaditý nebo neutrální.**
mléko 6,5, ocet 2,8, pivo 4,5, víno 3,1, destilovaná voda 7, vápenná voda 12,4, mořská voda 8,2, výluh z půdy 7,6

- Doplň tabulku.

Název a vzorec hydroxidu	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
		při výrobě papíru, mýdel, hliníku, plastů
	pevná bílá ve vodě zčásti rozpustná látka	
hydroxid amonný NH_4OH		
	silná žíravina, výroba elektrolýzou NaCl	

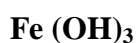
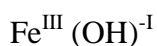
Vlastnosti a použití hydroxidů je nutné si zopakovat z ložského sešitu, nebo si zapůjčit učebnici pro 8. ročník!

- Jakým způsobem poskytněš první pomoc při poleptání hydroxidem?
- Hydroxid sodný neukládáme do nádob se zábrusem, protože by mohl zatvrdnout vlivem uhličitanu sodného Na_2CO_3 , který vzniká reakcí se vzdušným CO_2 . Reakci zapiš rovnicí.
- Pevný hydroxid sodný a draselný jsou hygroskopické. Co to znamená a které látky mají také tuto vlastnost?

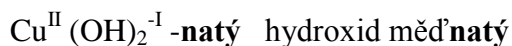
16. Opakování hydroxidů - 2

Názvosloví hydroxidů

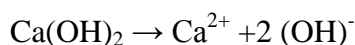
- název je dvouslovný, podstatné jméno hydroxid a přídavné jméno podle názvu kovového prvku se zakončením odpovídajícím oxidačnímu číslu
- platí - **(OH)⁻¹**
- využijeme **křížové pravidlo**
- hydroxid železitý- určí vzorec



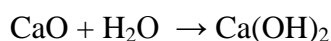
- $\text{Cu}(\text{OH})_2$ - určí název



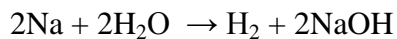
- hydroxidy se ve vodném prostředí štěpí na ionty, probíhá tzv. ionizace



- hydroxidy často vznikají reakcí oxidu kovu s vodou, reakce je **exotermická!**



- hydroxid také vzniká reakcí alkalického kovu s vodou



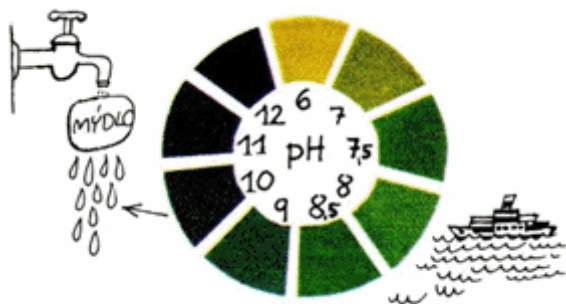
– **Odvod' vzorce a názvy hydroxidů.**

hydroxid barnatý	$\text{Zn}(\text{OH})_2$
hydroxid amonný	$\text{Sn}(\text{OH})_4$
hydroxid draselný	$\text{Au}(\text{OH})_3$
hydroxid hlinitý	LiOH

– **K ve vodě rozpustným hydroxidů napiš rovnice ionizace.**

– **Zapiš za pomoci učebnice rovnice pálení vápna, hašení vápna a tvrdnutí malty.**

– **Ohřejeme li roztok hydroxidu amonného, rozloží se na amoniak a vodu. Zapiš tento rozklad chemickou rovnicí.**



17. Opakování hydroxidů cvičný test

1. Doplň tabulku.

Název a vzorec hydroxidu	Vzhled a vlastnosti	Příklady využití
	bílý, rozpustný, ve formě peciček	
		v zemědělství na kyselé půdy, při výrobě cukru a sody
	rozkladem vzniká plyn, který štiplavě zapáchá a je jedovatý	
hydroxid sodný NaOH		.

2. Co znamená tento piktogram a jak nakládáme s látkou takto označenou?



3. Draslík reaguje s vodou za vzniku hydroxidu. Reakci zapiš chemickou rovnicí. Jak se přesvědčíme o vzniku produktu?
4. Barevně vyznač reakci lakmusu a fenolftaleinu v těchto prostředích a rozhodni, je li prostředí kyselé, zásadité, neutrální.

látka	lakmus	fenolftalein	prostředí
mléko pH 6,5			
ocet pH 2,8			
pivo pH 4,5			
roztok HCl pH 1,1			
roztok NaOH pH 13			
destilka pH 7			

5. Napiš rovnici ionizace (rozpad na ionty) pro hydroxid vápenatý a hydroxid sodný.
6. Sloučeniny pojmenuj, hydroxidy zakroužkuj.
AgCl, HBr, Li₂S, CaCO₃, NH₄OH, HNO₃, H₂O₂, H₃PO₄, Fe(OH)₂, NH₃, H₂SO₄, P₂O₅.

7. Při tvrdnutí vápenné malty v uzavřené baňce na stěnách kondenzuje voda a baňka se ohřívá. Produktem reakce je také uhličitán vápenatý CaCO_3 . Co o této reakci můžeme říct, zapiš ji rovnicí.
8. Z energetického hlediska je zcela opačným typem pálení vápna ve vápence. I tuto reakci zapiš, o jaký typ reakce jde?
9. Čím se liší hydroxid sodný od hydroxidu zinečnatého?

10. Doplň

Název hydroxidu	Vzorec hydroxidu
stříbrný	
	LiOH
hořečnatý	
	Cu(OH)_2
hlinitý	
	Ba(OH)_2
železitý	

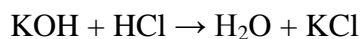
18. Soli - 1

Soli

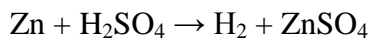
- jsou sloučeniny složené z kationtu kovu nebo kationtu amonného a aniontu kyseliny, anionty vznikají odtržením jednoho nebo více vodíků z molekuly kyseliny
- v přírodě se vyskytují v krystalové formě
- mají vysoké teploty tání i teploty varu (důsledek silné iontové vazby)
- ve formě roztoku či taveniny vedou elektrický proud (přítomnost volně pohyblivých iontů)
- tvoří minerály, slanost moří, složky potravy
- jsou suroviny pro výrobu kovů, chemických látek, hnojiv, stavebních materiálů aj.

Vznik solí chemickými reakcemi

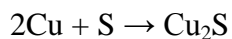
- kyseliny s hydroxidem



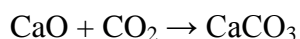
- kovu s kyselinou



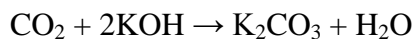
- kovu s nekovem



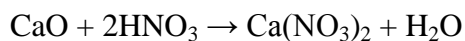
- oxidu kovu s oxidem nekovu



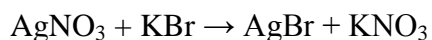
- kyselivotvorného oxidu s hydroxidem



- zásadotvorného oxidu s kyselinou

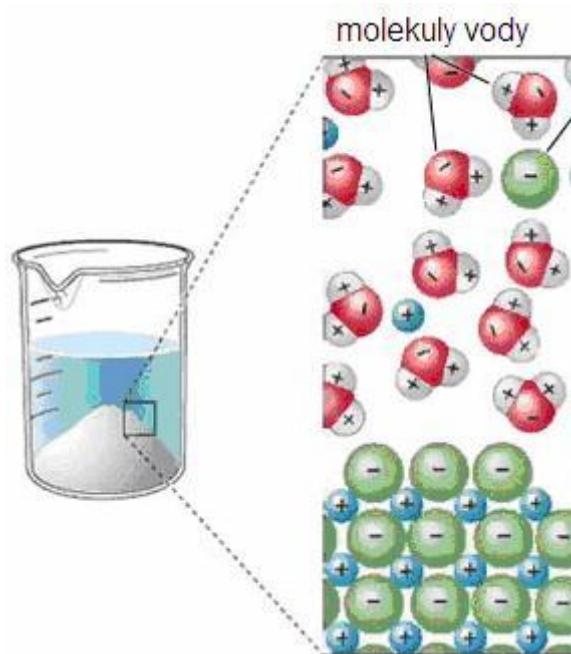


- dvou solí

**Otázky a úkoly:**

1. Charakterizuj soli jako sloučeniny.
2. Vyjmenuj základní vlastnosti solí.
3. Jakými způsoby lze soli připravit?
4. Zapiš rovnicemi
 - oxid sodný + kyselina chlorovodíková → chlorid sodný + voda
 - hliník + síra → sulfid hlinitý
 - hydroxid sodný + kyselina bromovodíková → bromid sodný + voda
 - leptání skla kyselinou fluorovodíkovou
5. V mrtvém moři je obsaženo 200 - 280g soli na 1000g vody. Vypočítej hraniční hodnoty hmotnostního zlomku solí v mořské vodě.
6. Jakou hmotnost by měla kuchyňská sůl, kterou bychom získali odpařením 2kg mořské vody, je li hmotnostní zlomek soli ve vodě 2,7%.
7. Navrhni výchozí látky pro přípravu HgS slučováním prvků.
8. Popiš vznik taveniny a roztoku a uveď, jakou vlastnost v této formě soli mají a proč.

9. Co znázorňuje obrázek?



19. Soli - 2

Příklady využití solí v praxi

- **Chlorid sodný** - dochucovadlo, konzervace potravin, výroba sodíku, chloru, sody, při výrobě mýdla, papíru
- **Chlorid draselný** - hnojivo, výroba hydroxidu draselného
- **Chlorid amonný** - tzv. salmiak, při pájení na čištění kovů, náplň suchých článků baterií, ustalovač při výrobě fotek, E510 jako regulátor kyselosti v potravinářství
- **Chlornan sodný** - desinfekční a bělicí činidlo
- **Dusičnan sodný a draselný** - tzv. ledky, dusíkatá hnojiva, pyrotechnika
- **Dusičnan stříbrný** - výroba foto filmů, třaskavin a výbušnin, pokovovací lázně, v kožním lékařství, činidlo k zjištění přítomnosti Cl^- , Br^- , I^-
- **Dusitan draselný** - E249, používá se do masných výrobků
- **Fosforečnan vápenatý** - výroba hnojiv, fosforu a jeho sloučenin
- **Manganistan draselný** - významné oxidační činidlo, v lékařství jako antiseptikum
- **Síran měďnatý** - k impregnaci dřeva, moření osiva, výrobě postřiků proti houbám, pokovovací lázně, veterinární léčivo
- **Síran vápenatý** - výroba sádry, ve stavebnictví, sochařství
- **Uhličitan sodný** - tzv. soda, při výrobě papíru, skla, jako změkčovadlo vody váže ionty Mg a Ca, jako pH regulátor k zajištění zásaditého prostředí
- **Hydrogenuhlíčan sodný** - tzv. jedlá soda, součást kypřících a šumivých prášků, při překyselení žaludku, čistící prostředek, k pohlcování pachů
- **Uhličitan draselný** - tzv. potaš, při výrobě skla, mazlavých mýdel, pracích prášků a pigmentů
- **Uhličitan vápenatý** - výroba páleného vápna, při výrobě železa, hnojivo, stavební a sochařský kámen

Průmyslová hnojiva - vyrobené látky, používané k obohacení půdy živinami nezbytnými pro růst rostlin. Obsahují především vázaný N, P a K, často také Ca, Mg, S a jiné.

Stavební pojiva - vyrobené ze solí, slouží k spojování cihel, tvárnic či k omítání zdí. Kromě vápna je důležitá sádra a cement.

Sádra -

Cement –

Otázky a úkoly:

1. Oprav chyby v textu: uhličitan draselný, jehož vzorec je NaCl, se používá k výrobě hydroxidu draselného a také jako dusíkaté hnojivo. Další významnou solí je dusitan stříbrný AgNO, který se využívá při výrobě fotofilmů, nebo v zubním lékařství na výrobu zubních výplní. Uhličitan sodný K_2CO_3 se také nazývá jedlá soda a je součástí prášků do pečiva a léků na pálení žáhy. Síran měďnatý je znám jako skalice zelená a využíváme ho na ošetření dřeva proti červotočům, nebo na přípravu pokovovací lázně.
2. Jaké látce se říká hypermangan a kde se s ní můžeme setkat?
3. Jaké látky označujeme jako ledky a na co se používají?
4. Jaký je rozdíl mezi tzv. sodou a jedlou sodou?
5. Často pracujeme s chemikálií označovanou jako skalice modrá. Popiš láhev všemi důležitými údaji (M, chemický název, vzorec, . . .), je li v bezpečnostním listě uvedeno:
 - zdraví škodlivá při požití
 - dráždí kůži
 - způsobuje vážné podráždění očí
 - je vysoce toxická pro vodní organismy

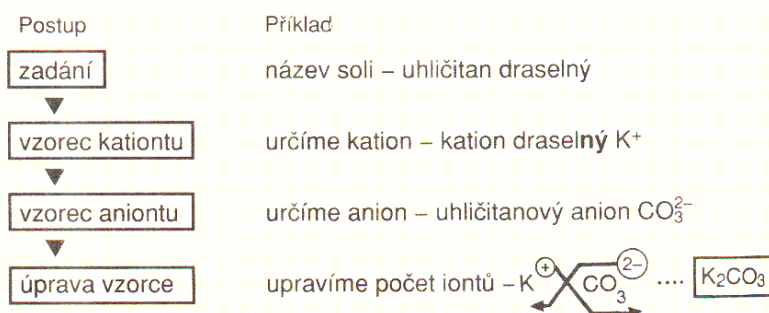


20. Názvosloví solí - 1

Názvosloví solí bezkyslíkatých kyselin - zopakovat sulfidy a halogenidy

Názvosloví solí kyslíkatých kyselin

- název je dvouslovný, podstatné jméno je odvozeno od názvu aniontu kyseliny a přídavné jméno podle zakončení odpovídajícímu oxidačnímu číslu kationtu
- uhličitan vápenatý - určí vzorec
 1. z názvu soli odvodíme název kyseliny uhličitá - uhličitá
 2. z názvu kyseliny odvodíme její vzorec H_2CO_3
 3. ze vzorce odvodíme příslušný anion $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{H}^+ + (\text{CO}_3)^{2-}$
 4. zapíšeme kation kovu, koncovka určuje současně náboj i oxidační číslo Ca^{2+}
 5. sestavíme vzorec a aplikujeme křížové pravidlo $\text{Ca}^{\text{II}}(\text{CO}_3)^{\text{II}-} - \text{Ca}_2(\text{CO}_3)_2$
 6. krátíme na základní tvar **CaCO_3**



oxidační číslo	zakončení přídavného jména	zakončení podstatného jména
I	-ný	-nan
II	-natý	-natan
III	-itý	-itan
IV	-ičitý	-ičitan
V	-ičný, -ečný	-ičnan, -ečnan
VI	-ový	-an
VII	-istý	-istan
VIII	-ičelý	-ičelan

Otázky a úkoly:

1. Zapiš kationty:

vápenatý -

sodný -

železitý -

chromový -

manganatý -

olovičitý -

draselný -

jodičný -

35

osmičelý -

boritý -

uhličitý -

cínčitý -

2. Odvod' a pojmenuj anionty:

HNO₂

H₂SO₃

HNO

H₂S

HIO₄

HBrO₃

HNO₃

HI

3. K názvům solí odvod' správný vzorec:

sulfid lithný -

síran olovnatý -

bromid sírový -

fosforitan nikelnatý -

křemičitan cínčitý -

bromid hlinitý -

chlореčnan sodný -

manganistan vápenatý -

chroman železitý -

21. Názvosloví solí - 2

Názvosloví solí kyslíkatých kyselin

- název je dvouslovný, podstatné jméno je odvozeno od názvu aniontu kyseliny a přídavné jméno podle zakončení odpovídajícímu oxidačnímu číslu kationtu
- **AgNO₃** - určí název
 1. ze vzorce soli určíme název aniontu kyseliny a jeho náboj - dusičnanový (NO₃)⁻¹
 2. zpětnou aplikací křížového pravidla určíme název kationtu a jeho náboj - Ag⁺¹stříbrný
 3. sestavíme celý název soli - **dusičnan stříbrný**

Postup	Příklad
zadání	vzorec soli – K_2SO_4
↓	
název aniontu	určíme anion kyseliny – SO_4^{2-} – síran
↓	
název kationtu	určíme kation – K^+ – draselný
↓	
název soli	sestavíme název soli – síran draselný

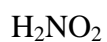
oxidační číslo	zakončení přídavného jména	zakončení podstatného jména
I	-ný	-nan
II	-natý	-natan
III	-itý	-itan
IV	-ičitý	-ičitan
V	-ičný, -ečný	-ičnan, -ečnan
VI	-ový	-an
VII	-istý	-istan
VIII	-ičelý	-ičelan

Otázky a úkoly:

1. Pojmenuj kationty:



2. Odvod' a pojmenuj anionty:



3. K vzorcům solí odvod' správný název:AuCl₃ -Co(NO₂)₂ -Cu₂SO₄ -NH₄NO₃ -Na₂SO₃ -Sn(PO₂)₄ -KMnO₄ -Fe(IO₃)₃ -SF₆ -**22. Neutralizace**

Neutralizace

- je reakce kyseliny s hydroxidem, při které vzniká voda a sůl
- podstatou je reakce H⁺ s OH⁻
- reakce je exotermní, uvolňuje se při ní teplo

Využití neutralizace

- při zpracování surovin a výrobě mnoha látek, např. solí
- při úpravě odpadní vody v čističkách
- při likvidaci ekologických havárií
- při poskytování první pomoci při poleptání

Otázky a úkoly:

1. V čem spočívá princip neutralizace?
2. Vyber 3 dvojice sloučenin, mezi kterými může proběhnout neutralizace:

CO₂, KOH, HCl, Al₂O₃, H₂SO₄, Ca(OH)₂, H₂CO₃, NaOH, CaO, Al(OH)₃, HNO₃, H₂S, NO₂, Mg(OH)₂

3. Zapiš tyto reakce chemickými rovnicemi:

-

-

-

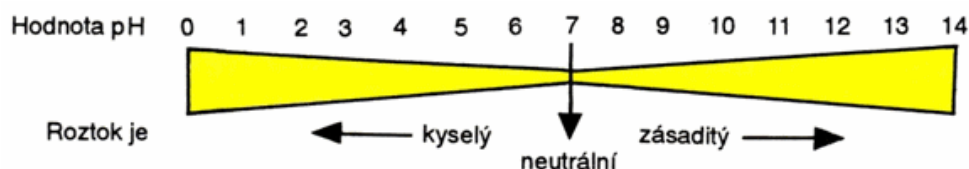
Ostatní sloučeniny pojmenuj.

4. Urči vzorce a názvy kyselin a hydroxidů, z kterých vznikly tyto soli:

sůl	kyselina	hydroxid
Fe_2S_3		
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$		
CuSO_4		

5. Naším úkolem je provést neutralizaci kyseliny hydroxidem. Zvol vhodné chemické nádobí a pomůcky a celý postup popiš a schéma aparatury nakresli. Jakým způsobem se přesvědčíš o tom, že neutralizace opravdu proběhla?

6. Neutralizací se vyrábí hnojivo dusičnan amonný NH_4NO_3 , napiš chemickou rovnici této výroby.



23. Hydrogensoli

Hydrogensoli

- obsahují anionty kyselin, ve kterých zůstává jeden nebo více nenahrazených kationtů vodíku
- počet je dán předponou **hydrogen** a číslovkovou předponou

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

- v názvu soli je uveden počet atomů vodíku, které zůstanou, ne které se odštěpí
- například od kyseliny trihydrogenfosforečné H_3PO_4 lze odštěpit postupně tři atomy vodíku
- $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + (\text{H}_2\text{PO}_4)^-$ **dihydrogenfosforečnan**
- $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + (\text{HPO}_4)^{2-}$ **hydrogenfosforečnan**
- $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{H}^+ + (\text{PO}_4)^{3-}$ **fosforečnan**
- přítomnost hydrogensolí má vliv na **tvrdost vody**, tzv. přechodnou tvrdost vody způsobuje hydrogenuhličitan hořečnatý a hydrogenuhličitan vápenatý
- povařením vzniknou nerozpustné uhličitany - **tzv. kotelní kámen**
- principem vzniku **krasových jevů** jsou vzájemné chemické přechody mezi uhličitánem a hydrogenuhličitanem vápenatým



Otázky a úkoly:

1. Co jsou hydrogensoli?

2. Co znamená předpona hydrogen?
3. Jak souvisí hydrogensoli s tvrdostí vody?
4. Co je a jak se dá odstranit kotelní kámen?
5. Jak souvisí hydrogensoli s krasovými jevy? Kde na našem území můžeme krasové jevy vidět?
6. Postupným odštěpováním atomů vodíku z kyseliny siřičité a kyseliny sírové odvod' příslušné anionty a pojmenuj je.
 -
 -
 -
 -

24. Hydráty solí

Hydráty solí

- obsahují krystaly, ve kterých jsou vázány molekuly vody
- počet molekul vody se vyjadřuje v **názvu** předponou (mono, di . . .)
- **ve vzorci** se vyjadřuje číslicí, kterou oddělujeme spolu se vzorcem vody od vzorce soli tečkou

CuSO₄ · 5H₂O - pentahydrát síranu měďnatého neboli minerál skalice modrá

- vodu lze z molekuly soli odstranit intenzivním žiháním v žihacím kelímku, v případě skalice modré dojde ke změně barvy z modré na bílou
- tento děj je vratný

Otázky a úkoly:

1. Co jsou hydráty solí?
2. Jak vyjadřujeme ve vzorci a v názvu počet molekul vody?

3. Doplň tabulku:

Chemický název	Jiný název	Chemický vzorec
dihydrát síranu vápenatého	sádrovec	
	skalice modrá	
	skalice bílá	$\text{ZnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
heptahydrát síranu železnatého	skalice zelená	
dekahydrát uhličitanu sodného	krystalová soda	
hemihydrát		$\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$

4. Mají některé z uvedených sloučenin využití v praxi? Použij učebnici.

5. Doplň:

mono	
	2
tri	
	4
penta	
	6
hepta	
	8
nona	
	10

6. Vypočítej molární hmotnost sloučenin v tabulce v úkolu 3.

—

—

—

—

—

—

25. Chemická reakce, rovnice - opakování

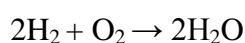
Chemická reakce - děj, při kterém z výchozích látek (**reaktanty**) vznikají látky chemicky jiné (**produkty**). Původní chemické vazby zanikají a vznikají vazby nové. V průběhu reakce se počet a druh atomů nemění, atomy se pouze přeskupují.

Podmínky chemické reakce:

- částice výchozích látek se musí srazit
- energie částic při srážce musí být dostatečně veliká
- částice musí být při srážce vhodně orientovány

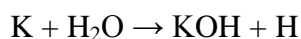
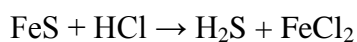
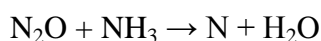
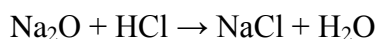
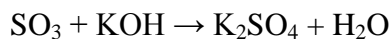
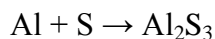
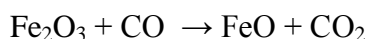
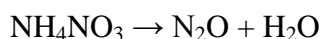
Chemická rovnice - zápis chemické reakce vyjádřený značkami a vzorci chemických látek.

Počet a druh atomů prvků na obou stranách rovnice musí být stejný.



Rovnici je nutno upravit vepsáním vhodného čísla tzv. stechiometrického koeficientu.

– **doplň koeficienty:**



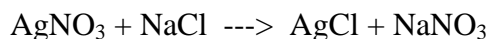
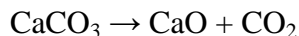
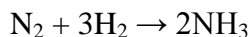
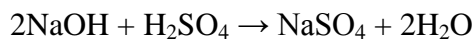
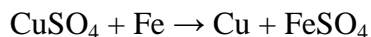
chemické slučování - syntéza - děj, při kterém z jednodušších látek vznikají látky složitější, produkt bývá jeden

chemický rozklad - analýza - děj, při kterém ze složitějších látek vznikají dvě nebo více látek jednodušších

nahrzování - substituce - jeden atom nebo skupina atomů v molekule reaktantu jsou nahrazeny

podvojná záměna - slučují se „vnitřní“ a „vnější“ členy reaktantů

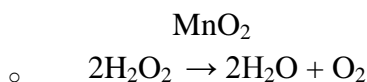
– **jaký typ reakce jde:**



Rychlost chemické reakce - úbytek koncentrace výchozích látek, nebo zvětšení koncentrace produktů za jednotku času.

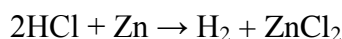
Faktory ovlivňující rychlost:

- **druh látek**
- **koncentrace reaktantů**
- **teplota výchozích látek**
- **velikost plošného obsahu povrchu pevných reagujících látek**
- **přítomnost katalyzátoru - látky, která reakci urychlí, ale po jejím ukončení zůstává nezměněna.**

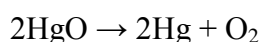


- **vliv jednotlivých faktorů objasni na příkladech**

Exotermické reakce - dochází při nich k uvolňování tepla.



Endotermické reakce - probíhají pouze při dodání tepla, teplo se tedy spotřebovává



26. Redoxní reakce

Redoxní reakce - jsou to takové reakce, při kterých dochází ke změnám oxidačních čísel atomů.

Redukce - děj, při kterém se **oxidační číslo** atomu prvku **zmenšuje** (přijímání elektronů).

Oxidace - děj, při kterém se **oxidační číslo** atomu prvku **zvětšuje** (ztráta elektronů).

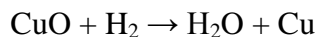
Oxidace a redukce probíhají vždy současně!

Příklady redoxních reakcí:

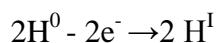
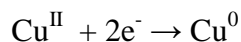
- hoření
- dýchání
- výroba kovů z rud

- získávání energie z článků baterií
- elektrolýza

Př. Zapiš reakci oxidu měďnatého s vodíkem, při které vzniká voda a měď a rozhodni, je li reakce redoxní.



- pokud není rovnice vyčíslená, tak ji nejprve vyčíslíme
- zapíšeme oxidační čísla, prvek v nesloučeném stavu má ox. číslo 0
 - $\text{Cu}^{\text{II}} \text{O}^{-\text{II}} + \text{H}_2^0 \rightarrow \text{H}_2^{\text{I}} \text{O}^{-\text{II}} + \text{Cu}^0$
- zapíšeme oxidaci a redukci



Protože došlo ke změnám oxidačních čísel, **je reakce redoxní**. Měď se redukovala a vodík se oxidoval.

Látka obsahující atomy, které se redukují, je **oxidační činidlo**.

Látka obsahující atomy, které se oxidují, je **redukční činidlo**.

Otázky a úkoly:

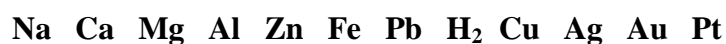
1. Jaké typy reakcí jsme již poznali?
2. Co je charakteristické pro redoxní reakce a které redoxní reakce znáš?
3. Zapiš reakci přípravy vodíku z neušlechtilého kovu a kyseliny a rozhodni, je li redoxní.
4. Urči, která z následujících reakcí je redoxní, všechny reakce zapiš chemickými rovnicemi, rovnice vyčísli!
 - rozklad oxidu rtuťnatého na prvky
 - reakce oxidu uhličitého s vodou
 - neutralizace kyseliny chlorovodíkové hydroxidem sodným
 - hoření hořčíku ve vzduchu

- reakce sodíku s chlorem
- vznik oxidu siřičitého hořením síry

7. V redoxních reakcích ze cvičení 4 podtrhni červeně oxidační činidla a modře činidla redukční.

27. Řada reaktivity kovů

Kovy jsou seřazeny podle schopnosti vytěsňovat jiné kovy z jejich roztoků do tzv. **řady reaktivity kovů a vodíku**.



ušlechtilé kovy - vyskytují se jako prvky

neušlechtilé kovy - v přírodě vázané ve sloučeninách

Platí:

- daný kov je schopen vytěsnit (vyredukovat) z roztoku všechny kovy umístěné v řadě reaktivity vpravo od něj (nebo vodík)
- kov může být z roztoku své soli vytěsněn kterýkoliv kovem umístěným v řadě reaktivity od něj vlevo

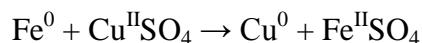
Znamená to tedy, že kovy jsou uspořádány od nejreaktivnějšího po nejméně reaktivní.

Př. Rozhodni, jestli bude reakce probíhat, запиš ji chemickou rovnicí, rovnicí vyčíslí a urči, které látky se oxidují a které redukují:

- železný hřebík jsme vložili do roztoku síranu měďnatého



železo je v řadě reaktivity vlevo od mědi, je tedy schopno z roztoku vyredukovat měď, **reakce probíhá**



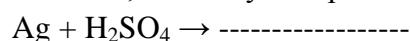
železo z 0 na II - **oxidace**

měď z II na 0 – **redukce**

- stříbrný plíšek jsme ponořili do roztoku kyseliny sírové



stříbro je v řadě reaktivity vpravo od vodíku, není tedy schopno vodík vytěsnit a **reakce neprobíhá**



Otázky a úkoly:

1. Podle čeho jsou kovy uspořádány v řadě reaktivity kovů?
2. Co se dá odvodit z postavení kovů v řadě reaktivity?
3. Rozhodni, jestli bude reakce probíhat, zapiš ji chemickou rovnicí, rovnicí vyčíslí a urči, které látky se oxidují a které redukují:
 - železný hřebík jsme ponořili do roztoku chloridu hlinitého
 - zinkový plíšek je namočený v roztoku dusičnanu stříbrného
 - hořčiková páska je ponořená do roztoku kyseliny chlorovodíkové
8. V prvních třech periodách periodické tabulky vyhledej prvky, které mají ve značce písmeno A nebo a. Který z těchto prvků bychom mohli použít k vytěsnění vodíku z roztoku kyseliny chlorovodíkové?
9. Vyber správná tvrzení:
 - při oxidaci se oxidační číslo atomů snižuje,
 - při redukci se oxidační číslo atomů zvětšuje,
 - při oxidaci atomy prvků přijímají elektrony,
 - při oxidaci atomy prvků odevzdávají elektrony.
10. Které z uvedených zápisů znázorňují oxidaci a které redukci?
 - $\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^0$
 - $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$
 - $\text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{2-}$
 - $\text{Mg}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}^{2+}$

11. V reakčním schématu

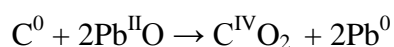


doplň produkty, všechna oxidační čísla, oxidaci, redukci, oxidační a redukční činidlo.

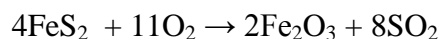
28. Získávání kovů z rud

Ruda - obsahuje kov vázaný ve sloučenině, který se získává různými způsoby.

- rudy, které jsou oxidy, podrobíme **redukci**



- rudy, které nejsou oxidy, chemicky upravíme na oxidy **pražením** či **žiháním**



Rudy obsahují často různé příměsi - **hlušinu**.

Kovy lze získat také z kovových odpadů, což šetří životní prostředí a energii.

Do sběren nepatří znečištěné plechovky od barev, zařízení složená z více materiálů aj. Recyklaci lze provádět opakovaně, získaný kov je kvalitní jako ten původní.

Významné rudy:

- galenit PbS
- sfalerit ZnS
- siderit FeCO₃
- magnetit Fe₃O₄
- krevet Fe₂O₃
- hnědel Fe₂O₃·H₂O

Otázky a úkoly:

1. Spoj v tabulce čarou názvy pěti prvků, které patří mezi kovy.

sodík	draslík	dusík	vápník	chlor
vodík	zlato	lithium	hliník	brom
zinek	síra	měď	kyslík	nikl
neon	cín	křemík	platina	chrom
železo	helium	olovo	rtuť	stříbro

2. Vyber v tabulce dva kovy, které se nachází v přírodě v čistém stavu.
3. Pražením FeS₂ vzniká SO₂. Jak se o tom jednoznačně přesvědčíme, zavádíme li tento plyn do vody.
4. Vyber ze zápisu vzorce železných rud a vypočítej hmotnostní zlomky železa v nich. Výsledky seřaď sestupně.
vzor výpočtu

$M(\text{Fe}_2\text{O}_3)=160\text{g/mol}$ $M(\text{Fe})=55,8\text{g/mol}$

$$W=2 \cdot M_{\text{Fe}}/M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$$

$$W=2 \cdot 55,8/160$$

$$W=111,3/160$$

$$W=0,69=69\%$$

5. Vyhledej v atlase světa velká naleziště kovových rud a zapiš je.
6. O jaké kovy jde?
- Symbolem tohoto kovu bylo Slunce. V přírodě se vyskytuje ryzí. Člověk tento kov objevil asi před 7000 lety v mladší době kamenné a pro jeho barvu, měkkost a velkou trvanlivost ho začal hojně využívat především k výrobě šperků a ozdob.
 - Tento kov měl za svůj symbol Měsíc. Je znám už téměř 5000 let. V přírodě se sice vyskytuje v ryzím stavu, ale zdaleka ne v takovém množství jako první kov. Zato se ale poměrně hojně vyskytuje jako příměs v rudách jiných kovů. Tento kov se také používal k výrobě šperků, přestože tyto šperky časem černají.
 - Planeta Venuše byla patronem dalšího kovu. Jelikož i on se v malých množstvích vyskytuje v přírodě ryzí, lidé ho objevili už asi před 6500 lety. Později se naučili kov získávat i z jeho rud: chalkosinu a chalkopyritu a začali ho využívat jako surovinu k výrobě bronzů a později k výrobě mosazí.
 - Další kov byl kovem Jupiterovým. Římané ho nazývali „bílé olovo“ a dlouho od sebe tyto dva kovy vůbec nerozlišovali. Získával se z rudy zvané kassiterit a používal se ke zdobení hrobek a k výrobě bronzů.

29. Výroba železa a oceli

Železo je nejpoužívanějším kovem současnosti. Vyrábí se především z kyslíkatých rud.

Suroviny pro výrobu:

- železná ruda obsahující Fe_2O_3
- vápenec
- koks

Zařízení:

- vysoká pec- je vysoká 30 - 50 metrů
- je žáruvzdorně vyzděná
- shora se plní surovinami, do spodní části se vhání přehřátý vzduch

Princip výroby:

- suroviny se v peci vysuší
- spalováním koksu se při teplotě až 1800°C redukuje ruda na železo

- v dolní části se železo taví a absorbuje v sobě uhlík
- z hlušiny a vápence vzniká kapalná struska, která chrání železo před oxidací
- odpich železa a strusky v dolní části pece se provádí odděleně
- vysoká pec pracuje nepřetržitě

Kvalita surového železa:

- obsahuje mnohé příměsi - C, Si, P, S aj.
- má velkou tvrdost, je křehké

Zpracování surového železa:

- odlévání do forem - litina na výrobu topných těles, potrubí, nádobí
- výroba oceli

Výroba oceli:

- proces **zkujňování** spočívá ve snížení příměsí, především uhlíku
- provádí se jejich oxidací kyslíkem, nebo kyslíkem vázaným v oxidech železa **v konvertorech nebo nístějových pecích**
 - $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}$
- ocel je měkčí, ale je kujná, vlastnosti se dají měnit přidáním kovových prvků (Cr, Ni, Mn, Ti aj.)
- příklady využití oceli - plechy a pásy, konstrukce, tlakové nádoby, výztuže betonu, kolejnice

Otázky a úkoly:

1. Nakresli podle učebnice schéma vysoké pece a popiš ho.

2. Redukci rudy na železo lze zapsat chemickými rovnicemi:

- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}$
rovnice vyčíslí a označ oxidaci a redukci.

12. K výrobě 1 tuny surového železa se spotřebuje:

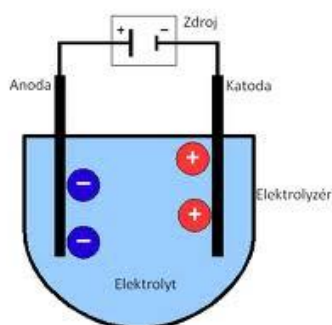
- 2 tuny železné rudy
- 0,5 tuny koksu
- 0,3 tuny vápence
- 2 tuny (1500m^3) vzduchu

Roční výroba byla 7,33 milionu tun oceli. Vypočítej hmotnost surovin, které se spotřebují, jestliže se může z 0,1 tuny surového železa vyrobit přibližně 0,95 tun oceli.

13. Kde se v naší republice vyrábí surové železo?
14. Vypočítej hmotnost chromu a niklu v tzv. nerezavějící oceli.
 $w(\text{Cr})=18,0\%$ $w(\text{Ni})=1,0\%$, jídelní přístroj má hmotnost 120g.

30. Elektrolýza

Elektrolýza - děj probíhající na elektrodách při průchodu stejnosměrného elektrického proudu roztokem nebo taveninou.



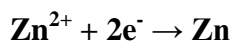
Elektrolýza jodidu zinečnatého ZnI_2 :

- jodid zinečnatý se štěpí v roztoku na ionty

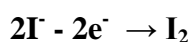


Zn^{2+} - kation zinečnatý I^- - anion jodidový

- kladně nabité **kationty** se pohybují k záporně nabitě elektrodě - **ke katodě**, kde přijímají elektrony a **redukují se**



- záporně nabitě **anionty** se pohybují ke kladně nabitě elektrodě - **k anodě**, kde odevzdávají elektrony a **oxidují se**



- katoda se pokrývá vrstvičkou kovového zinku a v prostoru anody vzniká žlutohnědý roztok jodu.

Využití elektrolýzy:

- výroba kovů - např. hliníku z bauxitu
- pokovování ušlechtilým kovem

- čištění kovů
- z roztoku chloridu sodného výroba vodíku, chloru, hydroxidu sodného, z taveniny pak chloru a sodíku

Otázky a úkoly:

1. Co jsou to ionty a jak vznikají? Zapiš vznik iontů: Sn^{4+} , Ni^{2+} , Al^{3+} , N^{3-} , S^{2-} , Cl^-

2. Co jsou redoxní reakce? Co je principem oxidace a redukce?

3. Jaký rozdíl je mezi roztokem a taveninou?

4. Jaký je princip elektrolýzy?

5. Tavenina obsahuje následující ionty, k čemu dojde při elektrolýze?

- Ca^{2+}
- Br^-
- Pb^{2+}
- F^-

6. Chemickou rovnicí vyjádři průběh elektrolýzy kyseliny chlorovodíkové.

7. Při elektrolytické výrobě hliníku se používá ke snížení teploty tání kryolit $\text{Na}_3(\text{AlF}_6)$. Vypočítej hmotnostní zlomek hliníku v kryolitu.

8. Proč se některé předměty pokovují? Uveď příklady takových předmětů běžně používaných v praxi.

31. Galvanický člunek

Galvanický člunek - zařízení, které jako zdroj elektrické energie využívá redoxní reakce.

Model člunku:

- 1 kádinka s roztokem síranu zinečnatého a v ní zinkový plíšek
- 2 kádinka s roztokem síranu měďnatého a v ní měděný plíšek
- obě kádinky vodivě propojené trubící s roztokem dusičnanu draselného
- uzavřeme-li obvod, vzniká v soustavě elektrické napětí, jehož hodnota časem klesá, člunek se vybíjí

Probíhající změny zapsané rovnicí:

- $\text{Zn} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+}$ **oxidace**
 - o Zinek je neušlechtilý kov, bude se proto oxidovat na zinečnaté ionty (elektroda se rozpouští).
- $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ **redukce**

Měď je ušlechtilější kov než zinek, proto se bude z roztoku redukovat a vyloučí se na měděné elektrodě (můžeme ji pozorovat jako hnědočervený povlak).

$\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$

Protože se zinek rozpouští v kyselině sírové více než měď, bude na zinku více záporných nábojů (elektronů) než na mědi. Mezi elektrodami vznikne elektrické napětí.

Použití galvanického člunku:

- svítilny
- přenosné spotřebiče
- hodinky
- fotoaparáty
- akumulátory do elektrických vozíků, hraček i telefonů

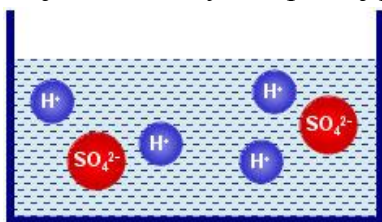
Spojením člunků do baterií můžeme získat vyšší napětí, větší proudy a odebírat je delší dobu.

Typy člunků:

- **suchý člunek** - zápornou elektrodou je zinková nádoba, kladnou elektrodou uhlík obalený směsí MnO_2 a koksu, elektrolytem je roztok salmiaku zahuštěný škrobem
 - **akumulátor** - při nabíjení dodáváme elektrickou energii, která se probíhajícími reakcemi mezi elektrolytem a elektrodami mění na energii chemickou. Při vybíjení se chemická energie mění opět na elektrickou, která napájí nějaký spotřebič. Cyklus nabíjení a vybíjení akumulátoru se může mnohokrát opakovat.
- Nejstarším a dodnes nejpoužívanějším typem je **akumulátor olověný** s napětím 1,85 - 2,1 V (elektrody jsou z olova, elektrolytem je zředěná kyselina sírová).

Otázky a úkoly:

1. Co je to elektrolyt? Popiš děj probíhající na obrázku a správně ho pojmenuj.



2. Jaký je rozdíl mezi elektrolýzou a dějem probíhajícím v galvanickém článku a co mají společné?
3. Co pozorujeme na zinkové a co na měděné elektrodě na našem modelu článku?
4. Jak dlouho může takovýto děj probíhat?
5. Vysvětli pojmy
 - anoda
 - anion
 - katoda
 - kation
6. Kde se galvanický článek používá?
7. Jaký děj popisuje chemická rovnice a co znamená změna směru šipky.

$$\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Pb SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
8. Při přemístování akumulátoru z auta dojde k porušení obalu. Hrozí otrávení, ozáření, poleptání nebo exploze?
9. Jak nakládáme s vyřazenými články a proč?

32. Koroze kovů**Koroze:**

- pomalé změny probíhající na povrchu kovů vlivem vnějších podmínek (kyslík, vodní pára, oxidy síry aj.)
- vytváří se vrstvička látek měnící vlastnosti kovového materiálu
- **u ušlechtilých vzniká souvislá vrstvička bránící další oxidaci** - měď
- **u neušlechtilých vzniká pórovitá vrstvička, která kov ničí** - železo
- některé kovy jsou v atmosférických podmínkách proti korozi imunní - zlato, platina

- může probíhat v atmosféře nebo jiných plynech, ve vodě a jiných kapalinách, zeminách a různých chemických látkách, které jsou s materiálem ve styku
- **ochrana před korozi - pokovování, natírání, plastování, smaltování aj.**
- koroze je velký ekonomický problém, působí značné škody

Pasivace - tvorba ochranné vrstvičky na povrchu kovu zabraňující korozi pomocí chemických látek a elektrochemických procesů.

Vliv některých faktorů na průběh koroze lze demonstrovat jednoduchým pokusem, kdy vystavíme kovové předměty účinkům různých prostředí a sledujeme a zapisujeme pozorované změny.

Otázky a úkoly:

1. Chemicky je rez hydroxid železitý a měďenka je tvořena uhličitanem měďnatým s hydroxidem měďnatým. - zapiš sloučeniny vzorcem a vypočítej jejich molární hmotnost.

2. Týká se koroze pouze kovů?

3. Co se stane a proč, dojde li k poškození ochranné vrstvičky chromu na některých dílech automobilu, nebo se začnou solit vozovky?

4. Modře podtrhni to, co korozi železa podporuje a červeně co před korozi chrání:

kyselý déšť, vysoká vzdušná vlhkost, olejový film, drsný povrch, barevný nátěr, nečistoty v ovzduší (např. chlor), pozinkovaný povrch, střídání teplot, smaltování, nátěr vazelínou, jako materiál použijeme slitinu, hladký povrch.

5. Pokud chceme ochránit kov před korozi nanesením ochranné vrstvy, musí se povrch důkladně zčistit a vysušit. Vysvětli proč.

6. Přestože je cena měděného plechu vyšší než cena plechu z pozinkované oceli, používá se na pokrytí některých střech, proč?
7. Proč je koroze mnohem agresivnější v oblastech blízko moře, či v průmyslových oblastech?
8. Jakému procesu říkáme pasivace?
9. Na základě pozorování seřaď faktory koroze železa vzestupně.

33. Soli - cvičný test

1. Doplň tabulku.

Název a vzorec sloučeniny	Vlastnosti, příklady využití
	na výrobu sádry
tzv. soda	
	antiseptikum, fialové krystaly
tzv. skalice modrá	
	desinfekce a bělení, čisticí prostředek
tzv. salmiak	
	dochucovadlo, výroba sodíku, na výrobu mýdla
tzv. ledek	
	pokovovací lázně, kožní lékařství
tzv. potaš	
	součást kypřících prášků
uhličitan vápenatý	

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. Jsou reakce redoxní?

3. Uveď alespoň dva způsoby přípravy solí.

4. Jakou hmotnost by měla kuchyňská sůl, kterou bychom získali odpařením 5kg mořské vody, je li hmotnostní zlomek soli ve vodě 2,7%.

5. Vyber, co lze říct o solích:

- jsou sloučeniny složené z kationtu kovu nebo kationtu amonného a aniontu kyseliny
- v přírodě se vyskytují v krystalové formě
- jsou to pouze tříprvkové sloučeniny
- mají vysoké teploty tání i teploty varu
- ve formě roztoku či taveniny vedou elektrický proud
- obsahují vázané anionty OH^-
- tvoří minerály, slanost moří, složky potravy
- jsou suroviny pro výrobu kovů, chemických látek, hnojiv, stavebních materiálů aj.
- všechny soli jsou dobře rozpustné ve vodě

6. Doplně tabulku, vpravo ke vzorci název, vlevo k názvu vzorec.

NaNO_3			siřičitan sodný	IF_7	
	manganistan draselný	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$			fosforitan vápenatý
$\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$			fluorid hořečnatý	IBr_7	
	dusitan draselný	KNO_2			sulfid měďnatý
FeCl_3			bromid osmičelý	Li_2S	
	uhličitan vápenatý	Cr_2S_3			jodid zlatitý
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$			dusičnan vápenatý	NaHCO_3	
	fosforečnan sodný	BaCrO_4			bromistan olovičitý
KClO_3			chlornan sodný	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	

	síran hlinitý	NaClO			dušičnan stříbrný
--	----------------------	--------------	--	--	--------------------------

7. Zapiš názvy a vzorce reaktantů, víme li, že produktem reakce je chlorid draselný a voda. O jakou reakci jde?
8. Jaké praktické využití má neutralizace?
9. Naším úkolem je provést neutralizaci kyseliny hydroxidem. Zvol vhodné chemické nádobí a pomůcky a celý postup popiš a schéma aparatury nakresli. Jakým způsobem se přesvědčíš o tom, že neutralizace opravdu proběhla?

34. Teplo a chemická reakce

Energie - schopnost konat práci, **E (joule - J)**.

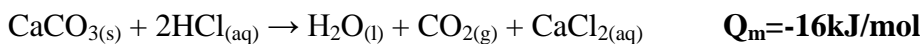
Hlavní zdroj energie - redoxní reakce (spalování paliv).

Molární teplo - je číselně rovno teplu, které se uvolní (nebo spotřebuje při reakci takových látkových množství výchozích látek, které udávají stechiometrické koeficienty, **Q_m (kJ/mol)**). Jeho hodnota závisí také na stavu reaktantů a produktů (**s, l, g**).

Je-li látka v roztoku, značí se **aq**.

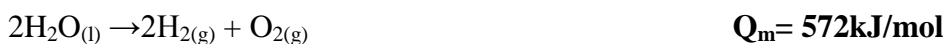
Exotermické reakce - reakce, při kterých se **teplo uvolňuje**,

hodnota **Q_m je záporná**.



Endotermické reakce - reakce, při kterých se **teplo spotřebovává**,

hodnota **Q_m je kladná**.



Pokud reakce probíhá oběma směry, je hodnota molárního tepla až na znaménko stejná.

Otázky a úkoly:

1. $\text{CaCO}_{3(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{CaCl}_{2(aq)}$, tento zápis lze přečíst: reakcí 1 molu pevného uhličitanu vápenatého se 2 moly kyseliny chlorovodíkové ve vodném roztoku vzniká 1 mol kapalné

vody, 1 mol plynného oxidu uhličitého a 1 mol chloridu vápenatého ve vodném roztoku. Přečti stejným způsobem následující rovnice.

- $\text{CaC}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$
- $2\text{K}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{KOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow 2\text{CO}(\text{g})$

2. Poslední zapsaná rovnice má hodnotu molárního tepla: $Q_m = 172\text{kJ/mol}$, co o ní můžeme říct?

3. V učebnici na straně 23 je na obrázku znázorněn pokus hoření síry v tavenině dusičnanu draselného, při kterém vzniká kyslík a dusitan draselný. Obě reakce zapiš chemickými rovnicemi a rozhodni, jsou li exotermické nebo endotermické.

a)

b)

4. Jako pohon raket se využívá reakce dvou látek, při které vzniká voda ve formě vodní páry. O které látky jde, reakci zapiš chemickou rovnicí a rozhodni, je li exotermická nebo endotermická.

5. Doplň tabulku:

Děj	Energie se uvolňuje	Energie se spotřebovává
výroba železa	N	K
rezavění železa	Y	A
fotosyntéza	G	S
dýchání	L	N
spalování benzínu	Í	A
výroba páleného vápna	M	K

Vyjde název prvku, který se vyskytuje ve všech uvedených dějích. Co o něm víš?

35. Paliva

Paliva - hořlavé látky účastnící se reakcí se vzdušným kyslíkem, které jsou hlavním zdrojem energie.

Paliva musí splňovat:

- co nejnižší náklady na těžbu a výrobu
- snadno uskutečnitelné spalování
- vysoká výhřevnost

$$h=Q/m$$

h - výhřevnost, **Q** - uvolněné teplo, **m** - hmotnost spáleného paliva

Dělení paliv:

- podle skupenství (pevná, kapalná, plynná)
- podle původu (přírodní a vyrobená)
- podle období vzniku (fosilní a současná)
- podle vyčerpatelnosti (vyčerpatelná a obnovitelná)

Používaná paliva jsou také významnou surovinou pro chemický průmysl, proto je výhodnější jejich zušlechťování.

Otázky a úkoly:

1. Jaké látky označujeme jako paliva a co musí splňovat?
2. Která veličina slouží k porovnání paliv? Podle učebnice na str. 23 seřaď paliva od nejméně výhřevných po nejvýhřevnější.
3. Jak paliva dělíme?

4. Doplň tabulku:

Typ paliva	Příklady
pevná	
kapalná	
plynná	
přírodní	
vyrobená	
fosilní	
současná	
vyčerpatelná	
obnovitelná	

5. V čem je výhoda používání plyných paliv?

6. Skleníkový efekt souvisí s nadměrným spalováním fosilních paliv. O co se jedná?

7. Spoj v tabulce čarou čtyři políčka tak, aby ve všech byly látky používané jako paliva.

koksárenský plyn	dřevo	plynový olej	vzduch
vápenec	hašené vápno	hnědé uhlí	černé uhlí
svítiplyn	koks	zemní plyn	benzin
petrolej	antracit	voda	dřevěné uhlí

36. Uhlí

Uhlí - je hořlavá hornina, která vznikla v průběhu desítek až stovek milionů let složitými procesy z odumřelých rostlin za nepřístupu vzduchu.

Podle stáří, resp. podílu uhlíku rozlišujeme (od nejmladšího): lignit, hnědé uhlí, černé uhlí, antracit.

Nejkvalitnějším palivem je uhlí s největším obsahem uhlíku, tedy nejstarší hornina - černé uhlí, resp. antracit

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

Složení - **uhlík** (černé uhlí 75 - 95%, hnědé uhlí 60 - 75%) a některé další vázané prvky (**vodík, kyslík, dusík, síra**, radioaktivní příměsi aj.), nespalitelné **minerální látky**.

Použití:

- palivo - vytápění, výroba tepla a elektřiny
- surovina pro chemický průmysl

Karbonizace

- zahřívání černého uhlí na teplotu kolem 900°C za nepřístupu vzduchu
- provádí se v koksovárnách a plynárnách
- produkty - **koksárenský plyn a svítiplyn** - paliva, **černouhelný dehet** - výroba naftalenu a benzenu, **koks** - palivo a redukční činidlo do vysoké pece
- **amoniaková voda** - výroba dusíkatých hnojiv

Zplyňování uhlí

- z koksu a vodní páry se vyrábí **vodní plyn** - surovina pro výrobu organických sloučenin

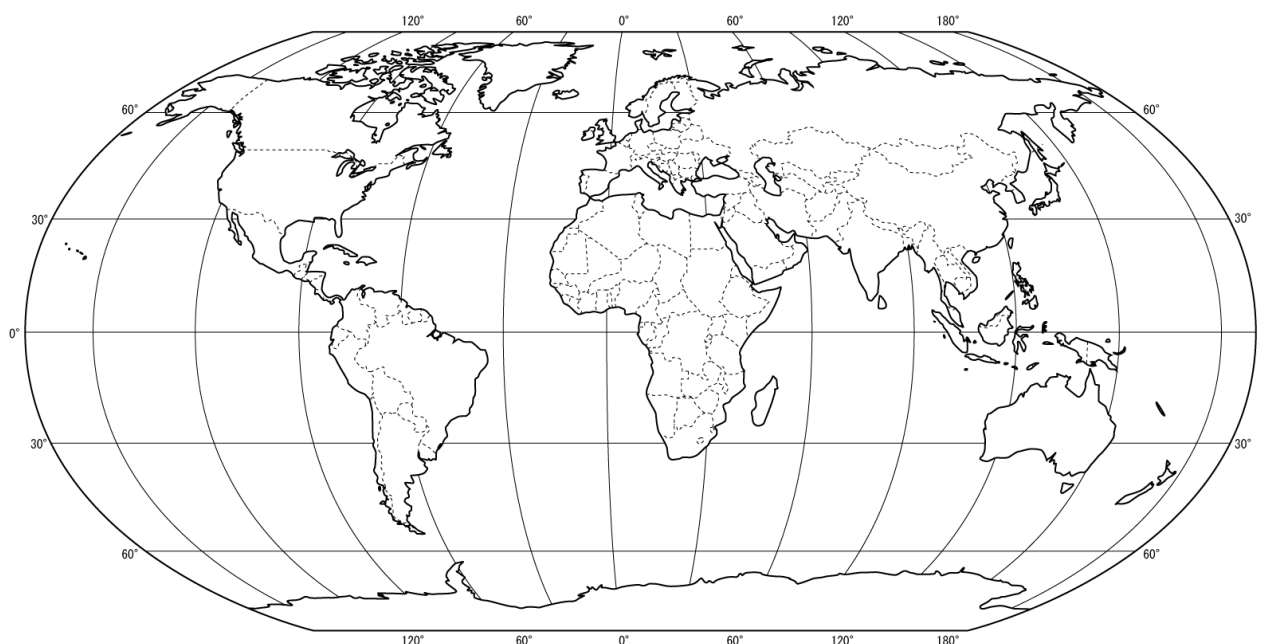
Zkapalňování uhlí

- vyrábí se tak palivo obdobné, jako jsou benzín a nafta, **kapalná paliva** vyrobená z uhlí jsou oproti tradičním pohonným hmotám ekologičtější.

Otázky a úkoly:

1. Jakým způsobem vzniklo a jakým způsobem se těží uhlí?
2. Vyjmenuj pět základních prvků, z kterých se uhlí skládá.
3. Složení a kvalita uhlí se odvíjí od jeho stáří, jak?
4. K jakým dvěma základním účelům se uhlí využívá?
5. Jak se uhlí chemicky zpracovává?
6. Na co se používají produkty vyrobené z uhlí?
 - svítiplyn
 - dehet
 - koks
 - amoniaková voda
 - vodní plyn

7. Spalováním uhlí vzniká oxid uhličitý a oxid siřičitý, označované jako skleníkové plyny. Zapiš jejich vznik chemickými rovnicemi a objasni, co toto označení znamená.
8. Spálením 1 kg uhlí se do ovzduší uvolní 3,2 kg CO_2 , v roce 2006 byla celková spotřeba černého uhlí asi 9 milionů tun. Dvě třetiny byly využity pro výrobu energie a tepla. Vypočítej, kolik oxidu uhličitého vzniklo.
9. Zaznač do mapy světová naleziště uhlí.



37. Ropa a zemní plyn

Ropa - hnědá, olejovitá, hořlavá kapalina, která vznikla rozpadem pravěkých rostlin a živočichů vlivem tepla a tlaku v průběhu tisíců a milionů let. Má menší hustotu než voda.

Složení - směs **uhlovodíků**, především alkanů, příměsí sloučenin **síry**, **dusíku**, **kyslíku** a některých **kovů**.

Použití:

- výroba paliv
- výroba mnoha sloučenin (léčiva, plasty, pesticidy, aj.)

Zemní plyn - plynná bezbarvá, hořlavá látka, bez zápachu, nacházející se často s ostatními fosilními **palivy**. Zemní plyn je nejedovatý, nedýchatelný a lehčí než vzduch.

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

Složení - směs uhlovodíků, jejíž základní složkou je methan, dále pak ethan, propan, butan a jiné látky, např. sulfan.

Odorizace - přidání zapáchajících látek pro snadnou detekci.

Použití:

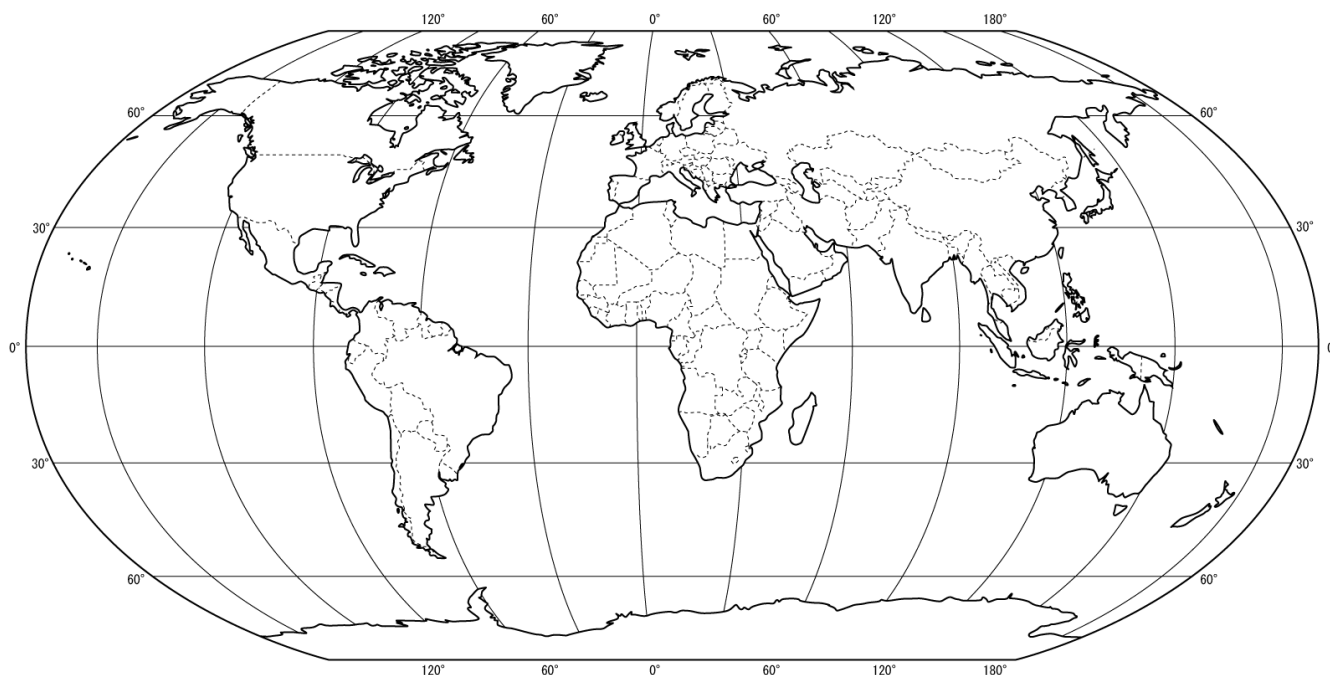
- palivo
- surovina pro chemický průmysl

Ropa a zemní plyn se dopravují potrubím - ropovody a plynovody. Po mořích ropu přepravují tankery.

Otázky a úkoly:

1. Jak vznikla ropa a zemní plyn a jakým způsobem se těží?
2. Ropu a zemní plyn řadíme mezi směsi, co to znamená a z čeho se skládají?
3. Jaké je složení zemního plynu?
4. Jaké je využití ropy a zemního plynu?
5. Vzorec methanu je CH_4 . Zapiš hoření zemního plynu chemickou rovnicí. Při hoření nevzniká popel ani saze a množství oxidu uhličitého je v porovnání s ostatními palivy velmi nízké. Co z toho plyne?
6. Spalujeme-li čistý methan, dostáváme hodnotu reakčního tepla $-802,762 \text{ kJ/mol}$, o jakou reakci jde?
7. Jeden barel je 159 litrů ropy. Kolik m^3 vody znečistí toto množství, jestliže jedna kapka ropy ($0,05 \text{ cm}^3$) znečistí 100 litrů.
8. Z kterých států je dodávána do České republiky ropa a zemní plyn?

9. Zznač do mapy světová naleziště ropy a zemního plynu.



38. Zpracování ropy a zemního plynu

Frakční destilace ropy

- probíhá v destilační koloně, na základě rozdílné teploty varu se oddělují směsi uhlovodíků - **frakce** - s blízkou teplotou varu.
- obecně jde o oddělování částí, jejichž teplota varu se liší od teploty varu ostatních složek o méně než 25 °C
- **plynné produkty (propan - butan)** - použití jako paliva a suroviny pro chemický průmysl
- **benzin** - použití jako palivo a rozpouštědlo
- **petrolej** - použití jako palivo letadel, rozpouštědlo, na výrobu benzínu a jiných látek
- **plynový olej** - použití na přípravu motorové nafty a jako topivo v průmyslu či domácnostech
- **mazut** - použití k topení na lodích a v teplárnách, k další destilaci

Vakuová destilace ropy

- umožňuje oddělit složky směsi, které mají za atmosférického tlaku vysoké teploty varu
- snížením tlaku se T_v jednotlivých složek výrazně zmenší
- **minerální oleje** - použití jako mazadla do strojů, ochrana kovů před korozi, výroba parafínu a vazelíny
- **asfalt** - použití k úpravě povrchu vozovek a jako izolační materiál

Zpracování zemního plynu

- saze - pro gumárenský průmysl
- vodík - raketové palivo, na ztužování tuků

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

- acetylen - na další výroby a na svařování a řezání kovů
- syntézní plyn - palivo a na další výroby

Otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi destilací a frakční destilací?
2. Doplně do obrázku destilační kolony jednotlivé produkty:



3. Doplně text:

- používá se na výrobu svíček, leštidel či laků -
- je palivem pro Diesellovy motory -
- tato plynná směs je palivem v našem laboratorním kahanu -
- dříve se s ním topilo na lodích, dnes se dále zpracovává vakuovou destilací -
- důležitá izolační látka a materiál sloužící k úpravě vozovek -
- v čistém stavu se používá v lékařství na výrobu krémů -
- slouží k přepravě ropy po mořích -
- probíhá v destilační koloně za vzniku směsí uhlovodíků -
- dříve sloužil ke svícení, dnes jako palivo tryskových letadel -
- technický je výborným rozpouštědlem, především však nejpoužívanějším palivem -
- společně s kyslíkem se používá na svařování a řezání kovů -
- jsou významnou surovinou pro gumárenský průmysl -

4. Syntézní plyn vzniká reakcí methanu CH_4 s vodou a jde o směs oxidu uhelnatého a vodíku. Zapiš reakci chemickou rovnicí:

Při reakci se používá jako katalyzátor nikl. Vysvětli funkci katalyzátoru při chemických reakcích.

Hodnota $Q_m = 205 \text{ kJ/mol}$, co můžeme o takové reakci říct?

5. Kde se u nás zpracovává ropa a zemní plyn?

39. Jaderná energie

Chemické reakce - základem jsou změny v elektronovém obalu, **jádra se nemění**.

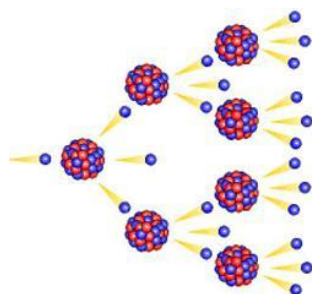
Jaderné reakce - založeny na přeměně jader, dochází při nich k uvolnění velkého množství energie.

Radioaktivita - vlastnost některých látek samovolně vydávat pronikavé neviditelné záření - **jaderné záření** (A. H. Becquerel, M. C. Skłodowska, P. Curie).

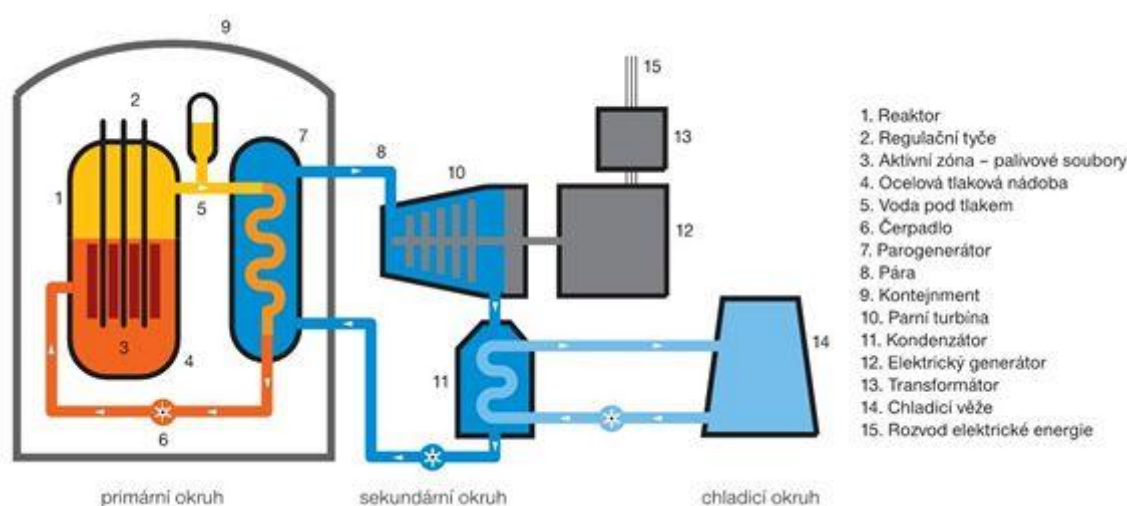
- **záření α** - rychle letící jádra atomů helia
- **záření β** - rychle letící elektrony
- **záření γ** - elektromagnetické vlnění s mnohonásobně větší energií než světlo

v přírodě se vyskytuje asi 50 radioaktivních izotopů, nejvýznamnější jsou izotopy uranu - (doplň podle učebnice):

Štěpení jader uranu - nárazem neutronu do jádra vzniknou dva štěpné produkty, uvolní se dva až tři volné neutrony a pohybová energie štěpných produktů se mění na teplo, čehož se využívá v **jaderné elektrárně**. Reakce je řetězová.



popiš obrázek podle učebnice str. 28



Energie zahřívá vodu, vodní pára roztáčí turbínu, která pohání generátor vyrábějící elektrický proud.

Účinky záření na člověka:

- poškození tkání a orgánů
- zhoubná onemocnění

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%8Do_v%C3%A1n%C3%AD_chemik%C3%A1li%C3%AD

Využití jaderného záření:

- v lékařství - lázně, diagnostika, radioterapie
- v archeologii - určování stáří
- v potravinářství a zemědělství - ničení škůdců, zabránění klíčivosti
- v průmyslu - kontrola jakosti

**Otázky a úkoly:**

1. Doplň tabulku:

Značka prvku	Protonové číslo	Nukleonové číslo	Počet		
			protonů	neutronů	elektronů
Pb				126	
				30	26
		28			14
Au				118	
	50			69	

2. Jaký rozdíl je mezi chemickou a jadernou reakcí?
3. Vysvětli pojem radioaktivita a jaderné záření.
4. Jaké typy jaderného záření známe?
5. Podle obrázku popiš štěpení jader uranu.
6. Podle obrázku řekni, z jakých základních částí se skládá jaderná elektrárna.
7. Kde všude se využívá jaderné záření?

40. Alternativní zdroje

Obnovitelné zdroje energie, jsou přírodní zdroje, které se při postupném spotřebování částečně nebo úplně obnovují a to samy, nebo za přispění člověka. Řadí se mezi ně energie ze **Slunce** 0,1%, z **větru** 4%, z **vody**, **biomasy** a **geotermální zdroje**.

Zdroj energie	Princip	Výhody	Nevýhody
sluneční záření	<ul style="list-style-type: none"> fotovoltaický článek - el.proud, solární panel - ohřev 	<ul style="list-style-type: none"> nenáročná obsluha bez škodlivin 	<ul style="list-style-type: none"> vysoké pořizovací náklady kolísavý výkon
vítr	<ul style="list-style-type: none"> přeměna větrné energie na mechanickou v generátoru pak přeměna na el. 	<ul style="list-style-type: none"> bez škodlivin a emisí nenáročné na prostor 	<ul style="list-style-type: none"> hlučnost proměnlivost větru
voda	<ul style="list-style-type: none"> proudící voda roztáčí turbínu v generátoru pak přeměna mechanické energie na el. 	<ul style="list-style-type: none"> bezodpadové bezpečné využití k rekreaci 	<ul style="list-style-type: none"> zásah do krajiny závislost na průtoku vody
biomasa	<ul style="list-style-type: none"> spalování biomasy přeměna tepelné energie na el. 	<ul style="list-style-type: none"> využití nezemědělské půdy emise CO₂ při spalování = spotřebě CO₂ rostlinami 	<ul style="list-style-type: none"> zabírání zemědělské půdy při spalování s uhlím vzniká popel
geotermální	<ul style="list-style-type: none"> využití horkých pramenů a páry přeměna tepelné energie na el. 	<ul style="list-style-type: none"> bez škodlivin a emisí 	<ul style="list-style-type: none"> vhodné pouze pro vulkanicky aktivní oblasti

Biomasa je organická hmota, tvořená dřevem, slámou, zemědělskými zbytky, komunálním odpadem nebo plynnými produkty vzniklými při provozu čistíren. Biomasa je buď odpadní, nebo záměrně pěstovaná.

Otázky a úkoly:

1. Jaké alternativní zdroje člověk využívá a proč?
2. Porovnej výhody a nevýhody jednotlivých zdrojů.
3. Co je biomasa?

4. Doplň:

- Vítř turbínu umístěnou na stožáru..... energie je přeměněna na energii Mechanickou energii pak přemění na energii, která je rozvedená do
- Proudící voda z nádrže roztočí Vzniklou energii přeměňuje na energii, která se do míst potřeby.

5. Při hoření uhlíku o látkovém množství 1 mol na vzduchu se uvolní teplo 398,8kJ. Zapiš děj chemickou rovnicí a doplň molární teplo reakce.

6. Doplň tabulku:

Zdroj energie	Princip	Výhody	Nevýhody
uhlí			
ropa			
zemní plyn			
jaderné palivo			