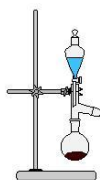


9 Přílohy

9.1	Příloha č. 1	P1
9.2	Příloha č. 2	P5
9.3	Příloha č. 3	P10
9.4	Příloha č. 4	P14
9.5	Příloha č. 5	P18
9.6	Příloha č. 6	P21
9.7	Příloha č. 7	P25
9.8	Příloha č. 8	P29
9.9	Příloha č. 9	P32
9.10	Příloha č. 10	P35
9.11	Příloha č. 11	P39
9.12	Příloha č. 12	P43
9.13	Příloha č. 13	P47
9.14	Příloha č. 14	P51
9.15	Příloha č. 15	P55
9.16	Příloha č. 16	P59
9.17	Příloha č. 17	P62
9.18	Příloha č. 18	P66
9.19	Příloha č. 19	P69

9.1 Příloha č. 1

PL č. 1 – *Bezpečnost práce v chemické laboratoři* (strana 1)



Bezpečnost práce

v chemické laboratoři

Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Chemická laboratoř je místo, ve kterém můžeme poznávat vlastnosti látek, provádět chemické reakce a vysvětlovat přírodní jevy. Každá chemická laboratoř svůj bezpečnostní řád, který je třeba dodržovat.



Ahoj, jsem atom vodíku, nejmenší a nejjednodušší ze všech atomů v periodické tabulce. Možná už víš, že jsem součástí nejběžnější sloučeniny na Zemi. Věděl/a bys, která to je? Teď si ale společně povíme něco o bezpečnosti práce v chemické laboratoři. Při práci s chemikáliemi bys měl/a používat ochranné pomůcky a dodržovat zásady bezpečnosti práce. Měl/a bys vědět, jaké nebezpečí ti v laboratoři hrozí a všimnout si výstražných symbolů a popisků na lahvích s chemikáliemi. Pojďme se na to podívat!



- [1] Při vstupu do chemické laboratoře bys měl/a mít na sobě ochranné pomůcky. V případě, že pracuješ s nebezpečnými látkami, které ti mohou poleptat kůži nebo stříknout do oka, je nutné chránit se ještě důkladněji. Pojmenuj všechny ochranné pomůcky, které jsou znázorněny obrázky.



- [2] Ačkoliv jsme byli všichni na začátku školního roku seznámeni s řádem laboratoře, někdy můžeme na některou zásadu zapomenout. Pozorně si prohlédni obrázek a nalezni v něm alespoň 5 případů, kdy je porušována bezpečnost práce.



.....

.....

.....



V chemické laboratoři se často potkáš s chemikáliemi, které mají na zásobní láhvi výstražný symbol nebo jiný popis bezpečnostního charakteru. Je třeba, abys věděl/a, co tyto symboly znamenají. Při manipulaci s chemikáliemi můžeš použít spoustu různých postupů, ale měl/a bys pamatovat na to, aby tvé zacházení bylo vždy bezpečné. Můžeš tak snadno předejít úrazu. Věděl/a bys, proč se vždy při ředění kyselin musí lít kyselina do vody a nikoliv voda do kyseliny?



[3] Na obrázcích níže jsou nové výstražné symboly, které jsou uvedeny na zásobních lahvích různých chemikálií. Pokus se přiřadit k symbolu jeho správný název:



žiravá látka

dráždivá látka

plyn pod tlakem

výbušná látka

oxidující látka

látka s neznámými vlastnostmi

hořlavá látka

látka ohrožující lidské zdraví

toxická látka

látka nebezpečná pro životní prostředí



[4] K odměřování chemikálií se v laboratoři využívá odměrný válec nebo pipeta. Každý žák použil jiný postup. Pozorně si jejich postupy přečti.

- Honza použil odměrný válec, do kterého naléval kyselinu přímo z lahve.
- Maruška si vzala rukavice a k odměření použila pipetu, do které nasávala kyselinu ústy.
- Radim použil brčko, do kterého nasával kyselinu pomocí pipetovacího balónku.
- Zuzka si také vzala rukavice, k odměření použila pipetu, na kterou nasadila nástavec na pipetu.

Rozhodni, který žák postupoval podle pravidel bezpečnosti, a vypiš, v čem ostatní chybovali:

.....

.....

.....

.....



[5] Výstražný symbol na zásobních lahvích je doprovázen údajem o tzv. H-věťách a P-věťách. **H-věty** jsou **standardní věty o nebezpečnosti látek a jejich směsí**, **P-věty** jsou **standardizované pokyny pro bezpečné zacházení s chemikáliemi**. Z názvu věty zkus odvodit, zda se jedná o H-větu nebo P-větu. K danému označení věty pak doplň písmeno H nebo P.

..... 102	Uchovávejte mimo dosah dětí.	..... 241	Zahřívání může způsobit výbuch nebo požár.
..... 222	Zabraňte styku se vzduchem.	..... 312	Zdravý škodlivý při styku s kůží.
..... 351	Podezření na vyvolání rakoviny.	..... 235	Uchovávejte v chladu.



Pořád mluvíme o bezpečnostních pokynech a je jasné, že se v laboratoři setkáš s nebezpečnými chemikáliemi. Čas od času se stane, že se některý žák v laboratoři zraní. Ty však po vyplnění předchozích dvou stránek již víš, jak se dá mnoha zraněním předcházet. Pokud by ses přesto zranil ty nebo se zranil tvůj spolužák, je nutné poskytnout první pomoc a každý úraz ihned nahlásit vyučujícímu.



- [6]** Během školního roku došlo v chemické laboratoři ke dvěma zraněním. Hned první hodinu se Lída řízla do palce u levé ruky, protože při mytí nádobí se jí rozbila ve výlevce kádinka, a při sbírání střepek se poranila. V březnu se pak naneštěstí přihodil druhý úraz. David zapomněl, že se při ředění kyseliny lije kyselina do vody a jelikož porušil důležité pravidlo řádu laboratoře a neměl nasazené ochranné brýle, kyselina mu z kádinky vystříkla do oka. Seřaď následující činnosti do správného pořadí tak, aby odpovídaly zásadám první pomoci a řádu laboratoře:

Lída: Přelepít náplastí – oznámit úraz učiteli – vydezinfikovat – vypláchnout vodou mírným proudem.

David: Oznámit úraz učiteli – dát oko pod vodovod a dlouhým ale mírným proudem vymývat postiženým okem směrem dolů – vyhledat lékaře – překrýt sterilním obvazem.



- [7]** Pozorně se podívej na obrázek laboratoře. Lenka právě zahřívá jód v kádince, protože chce dokázat, že sublimuje – to znamená, že při zahřívání mění skupenství z pevného na plynné.

Uveď, jaké nebezpečí hrozí pokud:

- Kádinka z ničeho nic praskne:
- Lenka bude chtít ukázat spolužákům svůj výsledek ihned poté, co vypne kahan:
- Páry jódu uniknout zpod hodinového skla ve chvíli, kdy se Lenka nahýbá nad aparaturu. Přesvědčuje se, zda sublimace už proběhla:

Navrhni, jak postupovat v případě:

Popálení:

Nadýchání se škodlivých par:



- [8]** Důležité je také znát telefonní čísla na bezpečnostní složky, abychom věděli, kam volat v případě požáru nebo většího zranění. Vyber správné odpovědi.

Při požáru voláme na telefonní číslo:

- 155 nebo 112
- 150 nebo 112
- 155 nebo 150

Při poranění, které vyžaduje okamžitou lékařskou péči, voláme na:

- 155
- 150
- 158

V případě úniku a nadýchání se většího množství škodlivých par voláme:

- Toxikologické centrum Praha
- Lékařskou pohotovost
- IKEM (institut klinické a experimentální medicíny)

PL č. 1 – Bezpečnost práce v chemické laboratoři (strana 4)

V tomto pracovním listu byly použity následující obrázky, které byly staženy dne 24. 9. 2014:

Plášť: http://obleceni-obuv.hyperinzerce.cz/pracovni-odevy/inzerat/2663348-bily-plast-plaste-nabidka-olomoucky-kraj/#.VCL_6_UcQeE

Brýle: <http://www.bridra.cz/katalogd/7404/Brvle-navstevnicke.aspx>

Štít: <http://www.elstrote.sk/sk/detail/ochranny-stit-s-p-28>

Rukavice: <http://www.vlmais.cz/index.php?open=lzobrazit&lzobrazit=eshop&view=2806>

Obrázek laboratoře: <http://jane111.chytrak.cz/Chemie8.html>, převzato z publikace Čtrnáctová a kol.: Co víme o chemických prvcích a anorganických

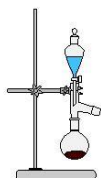
sloučeninách: pracovní sešit. Praha: IRIS, 1992. ISBN 219-016-92.

Symboly: 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%A1l%C3%AD

Boty: <http://www.dorachoty.cz/zdravotnicke-odevy/zdravotnicka-obuv/unisex/gastro-laboratorni-zdravotni-obuv-alpro-g-500-sl.html>

9.2 Příloha č. 2

PL č. 2 – *Separční metody a chemické nádobí* (strana 1)



Separční metody

a chemické nádobí

Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Směs je látka, která obsahuje 2 a více chemicky čistých látek (tzv. složek směsi). Směs nemá chemickou značku ani vzorec. Směs lze opět rozdělit na původní složky. K tomu nám slouží tzv. separční (neboli oddělovací) metody.



Ahoj, mě určitě dobře znáš! Jsem molekula té nejběžnější látky, se kterou se denně setkáváš. Ty bílé malé atomy jsou atomy vodíku a já jsem atom kyslíku a dohromady vytváříme vodu. Dnes nás čeká jedna z tvých prvních laboratorních prací. Připomeneš si, jaké chemické nádobí a pomůcky se využívají v chemické laboratoři a poté je využiješ při přípravě chemického koktejlu. Jak s koktejlem naložíme, si zatím nechám pro sebe. Můžu ti však prozradit, že dnešní laboratorní práce se bude týkat směsí, chemicky čistých látek a rozdílů mezi nimi.



- [1] Všechny látky, které obsahují 2 a více složek, nazýváme směsí. Naproti tomu existují chemicky čisté látky, které obsahují pouze jednu složku, kterou můžeme vyjádřit chemickou značkou nebo vzorcem. Podívej se na obrázky a rozhodni, zda se jedná o směs (S) nebo chemicky čistou látku (CHČL):



- [2] Čtyři žáci pracují v chemické laboratoři a vyrábějí různé směsi:

- Anička smíchala v kádince vodu a olej.
- Lukáš nasypal do kádinky s vodou kuchyňskou sůl a tyčinkou směs míchal, dokud se sůl nerozpustila.
- Eliška rozdrtila školní křidu, malé kousky dala do kádinky a zalila je vodou.
- Filip nechtěl přípravou směsi ztratit čas, a proto si už z domova přinesl v lahvičce vzorek bílého vína, které dostal od tatínka (mají totiž vinný sklípek).

Navrhni, jakým způsobem by mohli žáci oddělit původní složky směsi. Filip předpokládá, že by se mu mohlo podařit získat čistý líh.

Anička:

.....

Lukáš:

.....

Eliška:

.....

Filip:

.....



Každý z žáků bude postupovat jiným způsobem. Anička potřebuje rozdělit dvě nemísitelné kapaliny, Eliška musí oddělit pevnou látku od kapaliny. Lukáš potřebuje získat sůl v pevném stavu ze slané vody a Filip to má nejspíš nejtěžší, protože bude oddělovat kapalný lžh z bílého vína. Každý žák si musí sestavit svojí separační aparaturu, která se hodí na oddělení složek jeho směsi. Jakmile aparaturu zkontroluje učitel, může se pustit do práce!

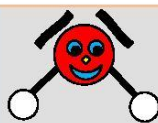


[3] Doplň tabulku v závěru stránky utříděním pojmů a obrázků v rámečcích. V prvním rámečku je příklad směsi, kterou žáci připravovali. Ve druhém rámečku je chemický název této směsi. Ve třetím rámečku je název separační metody, kterou žáci provádějí a ve čtvrtém je obrázek aparatury, kterou žáci při oddělování složek použijí.



1.		3.	
2.		4.	

jméno žáka	příklad směsi	název směsi	název metody	číslo aparatury
Anička				
Lukáš				
Eliška				
Filip				



Dnes budeme v laboratoři vařit rýži, podobně jako doma. Připrav si kádinku, skleněnou tyčinku na míchání, plastovou lžičku a odměrný válec. Do kádinky nalij 50 ml destilované vody a přisyp 1 lžičku kuchyňské soli. Sůl rozmíchej, přilij 50 ml oleje a přisyp 10-15 zrníček rýže. Připravil/a jsi rýžovou směs přichystanou na vaření. Chtěl/a bys ji ochutnat? Raději ne, rýže není uvařená a navíc jsme v laboratoři a tady jíst a pít nám zakazuje řád bezpečnosti práce.



- [4] Podle návodu v šedém rámečku připrav rýžovou směs:
- Pomůcky: Kádinka, plastová lžička, skleněná tyčinka, odměrný válec.
 - Chemikálie: Destilovaná voda, stolní olej, kuchyňská sůl, rýže.

Popiš vlastními slovy, jak koktejl vypadá. Jedná se o homogenní nebo heterogenní směs?

.....

.....

.....



- [5] Právě jsme se rozhodli, že místo rýže budeme vařit brambory a my bychom chtěli rýžovou směs oddělit na původní složky. Tvým úkolem je získat z této směsi zpátky vodu, olej, sůl a suchou rýži. Pracuj dohromady se spolužáky a navrhni váš vlastní postup. (Pozn.: Není třeba získat původní hmotnosti a objemy, stačí pouze vzorky látek.)

.....

.....

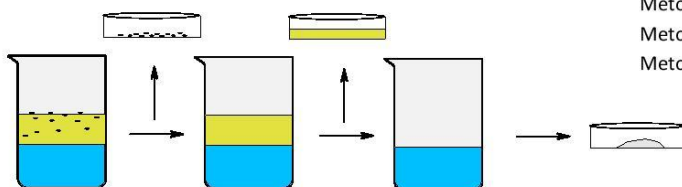
.....

.....

Pakliže Ti postup odsouhlasí vyučující, můžeš začít sestavovat aparatury a pustit se do práce!



- [6] Během práce je nutné postupně oddělovat složky směsi. Jakých chemických nebo fyzikálních vlastností bylo využito při oddělování složky A, B a C? Věděl/a bys, jak se daná metoda nazývá?



Metoda A:

Metoda B:

Metoda C:

rozdílná hustota látek

různá velikost částic

odpaření kapalné složky



- [7] Zamysli se, co bylo cílem experimentu a pokus se stručně vyvodit závěr. Závěr budeš uvádět na konci každé laboratorní práce, měl by být stručný a výstižný a měl by obsahovat, k čemu si během své laboratorní práce dospěl.

.....

.....



Pokud před tebou leží 3 Petriho misky s olejem, solí a rýží, nezbyvá mi nic jiného než ti pogratulovat. Zvládl/a jsi to výborně! Voda se samozřejmě odpařila, ale mohli bychom jí získat například destilací rýžové směsi. Nyní se však pojďme podívat na to, jaké chemické nádobí a pomůcky jsi při laboratorní práci využil/a. Laboraťor je vlastně taková kuchyně. Vždycky je nevyhodnější použít na danou činnost to nádobí, které je na to určené. A proto je dobré vědět, jak se nádobí nebo pomůcky jmenují a k čemu se používají.



[8] V následujících větách jsou ukryty názvy chemického nádobí a pomůcek, které jsi při své laboratorní práci použil/a. Odhal ve větách chemické nádobí nebo pomůcky a nakresli, jak vypadají.

Danka, Hanka a Iva mají rádi chemii:

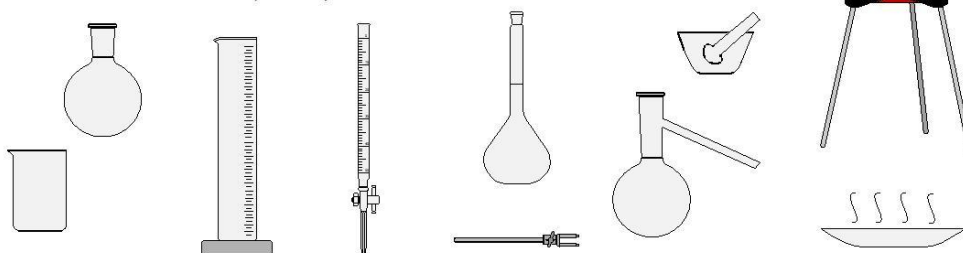
Ačkoliv je naše škola nová, leckdo se nad tím zamyslí:

Připravit nálev kaka, mléka a cukru není těžké:

Nejmladší ze třídy je najisto Jana:



[9] Následující chemické nádobí nebo pomůcky popiš a zařaď ho do jedné ze skupin: Varné sklo, odměrné sklo, porcelánové nádobí nebo laboratorní pomůcky.

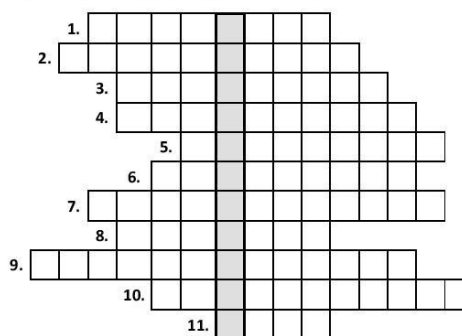


Varné sklo:	Odměrné sklo:	Porcelánové nádobí:	Laboratorní pomůcky:



[10] Na závěr zkus vyluštit tajenku. Najdeš tam název veličiny, se kterou se budeš v hodinách chemie často setkávat. Vlastními slovy vysvětlí, co vyjadřuje a v jakých jednotkách ji můžeme najít v tabulkách.

1. Separční metoda založená na rozdílné velikosti částic jednotlivých složek směsi, využívá se hlavně při oddělování pevné látky od kapaliny.
2. Přeměna skupenství z kapalného do plynného.
3. Separční metoda založená na klesání pevných částic ke dnu ve směsi pevné látky a kapaliny.
4. Přeměna skupenství z plynného do kapalného.
5. Přeměna skupenství z pevného do plynného.
6. Separční metoda založená na odpaření složky s nižší teplotou varu ze směsi dvou kapalin.
7. Separční metoda založená na odpaření kapalné složky z roztoku pevné a kapalné látky.
8. Přeměna skupenství z kapalného do pevného.
9. Separční metoda založená na rozdělení složek směsi mezi 2 látky (fáze), které se od sebe liší polaritou. Používá se k oddělování barviv.
10. Přeměna skupenství z plynného do pevného.
11. Přeměna skupenství z pevného do kapalného.



Tajenka: se udává v jednotkách

a vyjadřuje

PL č. 2 – *Separační metody a chemické nádobí* (strana 5)

V tomto pracovním listu byly použity následující obrázky, které byly staženy dne 2. 10. 2014:

Diamant: <http://www.atlantic-comfort.com/images/fullsize/Diamant-HD.jpg>

Mořská voda: <http://www.tvrtm.cz/morska-elektrina-voda-efektivnejsi-nez-vitr-clanek-7478.html>

Padesátikoruna: <http://totky.semik.com/makro/padesat-korun-ceskych/>

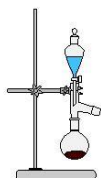
Dlažební kostka: <http://yekaterinburg.all.biz/cs/dlazebni-kostky-zulove-g2219597#VCxU-vUcQeE>

Zlatá cihla: <http://twicz.com/produkty-a-sluzby/zlato/>

salát: <http://www.spanelskerecepty.cz/spanelske-recepty/zeleninow-salat-svateho-isidra/>

9.3 Příloha č. 3

PL č. 3 – Atomy, molekuly a ionty (strana 1)



Atomy, molekuly a ionty

Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Chemické látky se skládají z atomů. Atom obsahuje kladné jádro, kde se nacházejí kladné protony a neutrální neutrony, a elektronový obal, kde se nacházejí záporné elektrony. Nepárové elektrony různých atomů se mohou spojovat za vzniku molekul. Pokud atom ztratí nebo získá elektron, stane se elektricky nabitou částicí, které říkáme ion. Záporně nabitý ion se nazývá anion, kladně nabitý ion se nazývá kation.



Ahoj, jsem sulfidový anion a budu tě provázet úlohami na tomto pracovním listu. Atomy síry mají kolem sebe 6 valenčních elektronů, a proto také leží v VI.A skupině periodické tabulky. Já mám kolem sebe 8 elektronů, získal jsem navíc další 2 elektrony a stal jsem se záporně nabitou částicí, které se říká anion. Anion síry, který má o 2 elektrony více než atom síry se nazývá sulfid nebo sulfidový anion. Možná ses teď dozvěděl/a mnoho nových informací, kterým nerozumíš. Pokud ale vyřešíš všechny úlohy, tyto informace pro tebe získají smysl a všemu porozumíš.



- [1] Vylušti následující mezerovou šifru. Do středu tabulky vždy doplň písmeno, které se nachází přesně mezi dvěma napsanými písmeny. Poté podle vlastního úsudku doplň interpunkci a vylušti tajemku.

K	Z	S	J	X		I	R	N	T		S	U	N	Q	D	M	X		B	Z	R	S	
					-					-									-				
M	B	U	L	Z		K	T	P	V		U	W	P	S	F	O	Z		D	B	T	U	

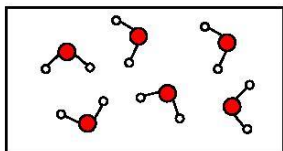
Ch	B	D	L	Ch		J	S	D	Q	X	L		Q	Ch	J	Z	L	D		Z	S	N
					,							-							-			
J	D	F	N	J		L	U	F	S	Z	N		S	J	L	B	N	F		B	U	P

L	X		Z	S	N	L	X		R	D		B	Z	R	S	N		R	O	N	I	T
		.						-			-						-					
N	Z		B	U	P	N	Z		T	F		D	B	T	U	P		T	Q	P	K	V

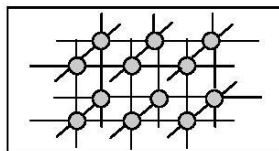
I	Ch		Z		U	X	S	U	Z	Q	D	I	Ch		L	N	K	D	J	T	K	X
		-		-										-								
K	J		B		W	Z	U	W	B	S	F	K	J		N	P	M	F	L	V	M	Z



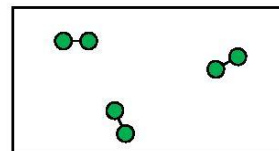
- [2] Na obrázcích jsou znázorněny různé látky, přiřaď obrázek k textu, který ho vystihuje.



Prvek měď tvoří pouze atomy jednoho druhu (atomy mědi), které jsou uspořádány do pravidelné struktury, tzv. krystalické mřížky.



Atomy plynů, například chloru, se spojují ve dvouatomové molekuly, které jsou v látce volně rozptýleny.



Pokud se do molekuly spojí atomy různých prvků, vznikne sloučenina. Například voda má ve své molekule 2 atomy vodíku a jeden atom kyslíku.



[3] Vlastními slovy se pokus vysvětlit, jaký je rozdíl mezi prvkem a sloučeninou.

Prvek je látka, která

Sloučenina je látka, která



Slovo atom zavedl již ve Starověkém Řecku učenec Démokritos. Předpokládal, že všechny látky jsou složeny z dále nedělitelných částic, které nazval atomy (z řeckého átomos = nedělitelný). My dnes víme, že atomy opravdu existují, ale také víme, že je můžeme dále dělit. Atomy se totiž skládají z mikročástic, kterým říkáme elektrony, protony a neutrony. Protony a neutrony se nacházejí v jádře atomu a elektrony tvoří tzv. elektronový obal. Pokud atomu odebereme elektrony, nebo mu naopak nějaké přidáme, vznikne částice, kterou nazýváme ion.

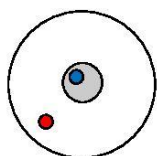


[4] Na základě předchozího textu se pokus spojit názvy mikročástic s jejich symbolem, umístěním, nábojem a hmotností.

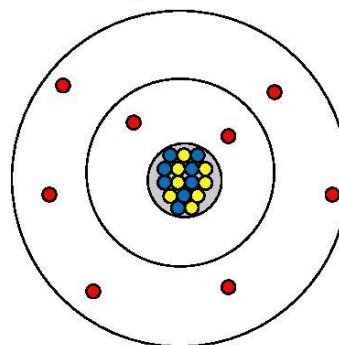
název	symbol	umístění	náboj	hmotnost
protony	p^+	v obalu	neutrální	velká
neutrony	e^-	v jádře	záporný	zanedbatelná
elektrony	n^0	v jádře	kladný	velká



[5] Na obrázku jsou znázorněny atomy vodíku a kyslíku. Atom vodíku obsahuje 1 proton a 1 elektron, atom kyslíku obsahuje 8 protonů, 8 neutronů a 8 elektronů. Elektrony, které se nacházejí v poslední zaplněné vrstvě, se označují jako valenční elektrony. Pomocí popisků popiš následující obrázky. (Pozn. poloměr atomového jádra neodpovídá poměrově poloměru elektronového obalu.)



Proton/y
neutron/y
elektron/y
valenční elektron/y



[6] Podívej se do své periodické tabulky prvků. Vysvětli, jak souvisí počet valenčních elektronů atomů prvků s umístěním v periodické tabulce.

.....
.....



[7] Z obrázku je zřejmé, že elektrony se v atomech vyskytují v elektronových vrstvách. V první vrstvě se nacházejí vždy max. 2 elektrony. Do druhé vrstvy se vejde max. 8 elektronů. Podívej se do své periodické tabulky na počet prvků v jednotlivých řádcích (tzv. periodách) a rozhodni, kolik elektronů se může maximálně nacházet v dané elektronové vrstvě.

1. vrstva (K)	2. vrstva (L)	3. vrstva (M)	4. vrstva (N)	5. vrstva (O)	6. vrstva (P)	7. vrstva (Q)



Údaje o počtu protonů, elektronů i neutronů můžeme jednoduše vyčíst z periodické tabulky. Prvky jsou v periodické tabulce seřazené podle protonového čísla, které se uvádí jako levý dolní index u značky prvku a značí se Z. Protonové číslo udává počet protonů a zároveň i celkový počet elektronů. Jako levý horní index se u značky prvku uvádí nukleonové číslo, které udává počet nukleonů. Nukleony (z latinského nucleus = jádro) jsou částice v jádře, protony a neutrony. Počet neutronů tedy můžeme vypočítat jako rozdíl nukleonového a protonového čísla.



[8] Do vynechaných míst doplň značku prvku, kterému odpovídá dané protonové a nukleonové číslo. Můžeš využít svojí periodickou tabulku prvků.

35
17

14
7

23
11

32
16



[9] Doplň následující tabulku, která vždy udává název prvku, jeho značku, počet protonů, elektronů a neutronů a protonové a nukleonové číslo. Opět využij svojí periodickou tabulku prvků.

Název prvku	Značka	Počet p ⁺	Počet e ⁻	Počet n ⁰	Z	A
					47	108
Vápník						40
	Si					28
			19			39
				5		10



[10] Rozhodni, zda platí následující tvrzení (zakroužkuj ANO – NE), nesprávná tvrzení oprav.

ANO – NE Atom se skládá z kladného jádra a protonů.

.....

ANO – NE Atom je jako celek záporně nabitý.

.....

ANO – NE Elektrony poslední zaplněné vrstvy se označují jako valenční elektrony.

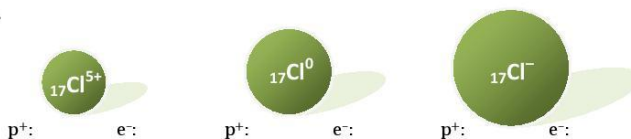
.....



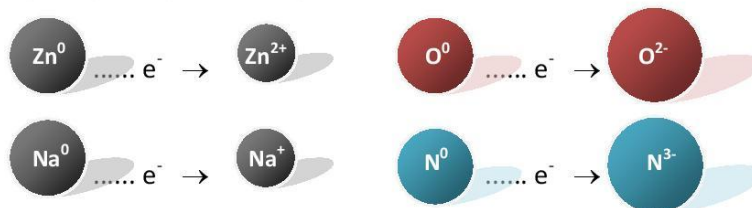
Valenční nepárové elektrony se mohou spojovat s valemními nepárovými elektrony jiného atomu a vytvářet tak molekuly. Toto spojení se nazývá chemická vazba. Chemickou vazbu tvoří vždy 2 elektrony. Může se ale stát, že oba elektrony chemické vazby se přisunou k silnějšímu (řekáme elektronegativnějšímu) atomu a nastane situace, kdy má jeden atom nadbytek elektronů a získá tak záporný náboj (takové částici říkáme anion) a jeden atom má naopak nedostatek elektronů a získá tak kladný náboj (takové částici říkáme kation).



[11] Napiš, kolik protonů a kolik elektronů obsahují následující částice. Nezapomeň, že elektrony jsou záporné částice. Anionty mají více elektronů než protonů a kationty mají méně elektronů než protonů.



[12] Do schématu zapiš, kolik elektronů musí daný atom přijmout nebo odevzdat, aby z něj vznikl příslušný ion (doplň číslo a také příslušné znaménko):



[13] V předcházejícím úkolu zakroužkuj anionty modrou barvou a kationty červenou barvou. Potom se podívej na umístění těchto prvků v periodické tabulce. O kterých prvcích můžeme říci, že vytvářejí obvykle kationty a o kterých, že vytvářejí obvykle anionty?

- Dusík a kyslík patří mezi a tudíž snadněji vytvářejí
- Zinek a sodík patří mezi a tudíž snadněji vytvářejí



[14] Vlastními slovy vysvětli, čím se liší atom síry a sulfidový anion, který tě provází tímto pracovním listem.

.....

.....

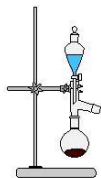
.....

.....



9.4 Příloha č. 4

PL č. 4 – Látkové množství (strana 1)



Látkové množství

Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Látkové množství je základní chemická veličina, která se značí n a má jednotku mol. 1 mol každé látky má jinou hmotnost. Hmotnost jednoho molu označujeme jako molární hmotnost látky a jednotlivé prvky ji mají uvedenou u své značky v periodické tabulce prvků.



Vítám tě u dalšího pracovního listu, jsem atom uhlíku! Látky kolem nás jsou tvořeny částicemi – atomy, molekulami nebo ionty. Chemik může množství látek v soustavě vyjádřit různě, například pomocí hmotnosti, objemu nebo také pomocí počtu částic. Právě počet částic se v chemii využívá nejvíce. Bylo zjištěno, že ve 12 g uhlíku, který obsahuje pouze atomy ^{12}C , je přibližně 602 300 000 000 000 000 000 000 (čti 602,3 triliard) těchto atomů. To je opravdu velké číslo! Abychom však nemuseli pracovat s tak obrovskými čísly, byla zavedena veličina, která se nazývá **látkové množství**. Látkové množství má značku n a jednotku mol.



- [1] Látkové množství je základní chemická veličina. Látkové množství 1 mol představuje právě tolik částic, kolik se nachází atomů uhlíku ^{12}C v tělese o hmotnosti 12 g, které je tvořené pouze tímto typem atomů.

1 mol asi 602 300 000 000 000 000 000 000 částic asi $6,023 \cdot 10^{23}$ částic

Doplň do tabulky, kolik částic představuje dané množství molů a kolik molů představuje dané množství částic.

Počet molů	Počet částic (přibližně)
2 moly	$\cdot 10^{23}$
5 molů	$\cdot 10^{23}$
	$3,0115 \cdot 10^{23}$



- [2] Slovně popiš, jak jsi vypočetl/a počet molů, když jsi měl/a k dispozici počet částic (3. řádek tabulky). V popisu se zaměř na to, jakou matematickou operaci použiješ (sčítání, odčítání, násobení, dělení) a jaké číslo sečteš/odečteš/vynásobíš/vydělíš s jakým.

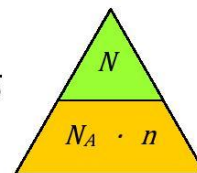
.....

.....

.....

Pro výpočet látkového množství existuje vzoreček, který jsi ale již v úkolu 1 využil/a a ani jsi o tom nevěděl/a. Tento vzoreček vypadá takto:

$$n = \frac{N}{N_A} \quad \text{látkové množství (mol)} = \frac{\text{počet částic}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} (\text{Avogadrova konstanta})}$$



- [3] Vypočítej s pomocí vzorečku, kolik molů představuje $4,8184 \cdot 10^{23}$ částic.



Chemické reakce zapisujeme pomocí chemických rovnic. Při chemické reakci žádné atomy nevznikají ani nezánikají, pouze se přeskupují. Chemická rovnice nám říká, kolik molekul výchozích látek se musí srazit, aby vznikl příslušný počet molekul produktů reakce. Ve správně zapsané chemické rovnici je na levé i pravé straně shodný počet atomů. Čísla před výchozími látkami a produkty označujeme jako stechiometrické koeficienty.



- [4] Na obrázcích jsou schematicky pomocí modelů zakresleny chemické reakce. Zapiš tyto chemické reakce pomocí vyčíslených chemických rovnic s využitím chemických značek a vzorců.

Reakce vodíku s kyslíkem za vzniku vody:



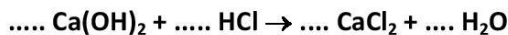
Reakce vodíku s chlorem za vzniku kyseliny chlorovodíkové:



Reakce vodíku s dusíkem za vzniku amoniaku (čpavku):

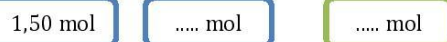
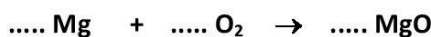


- [5] Dne 26. září roku získal český král Přemysl Otakar I. významnou listinu potvrzující nezávislost a svrchovanost českého státu – Zlatou bulu sicilskou. Jak určíš tento rok? Nejdříve uprav schéma chemické reakce na chemickou rovnici. Potom ze všech koeficientů (směrem zleva doprava) zjistíš příslušný letopočet.

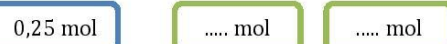


- [6] 3 žáci prováděli pokusy v chemické laboratoři. Anička spalovala hořčíkovou pásku, Jirka připravoval kyslík rozkladem peroxidu vodíku a Filip prováděl reakci sodíku s vodou. Všichni 3 žáci si zapsali chemické reakce pomocí reakčních schémat.

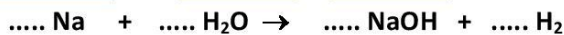
Anička



Jirka



Filip



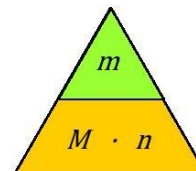
Uprav schémata na chemické rovnice (vyčíslením). Do rámečků pod nimi doplň, kolik molů výchozích látek spolu reaguje a kolik molů produktů při reakci vzniká, je-li látkové množství jedné z výchozích látek pevně stanoveno.



1 mol vody (H_2O) váží 18 g, 2 moly vody váží 36 g a tři moly vody váží 54 g. Poměr mezi hmotností látky a látkovým množstvím je vždy stejný a označuje se jako **molární hmotnost**. Molární hmotnost látky se značí M a má jednotku g/mol. Představuje hmotnost 1 molu dané látky. Molární hmotnost jednotlivých prvků najdeme v periodické tabulce, molární hmotnost sloučeniny jednoduše vypočteme, jako součet molárních hmotností jednotlivých prvků.

Pro výpočet molární hmotnosti existuje vzoreček, který vypadá takto:

$$M = \frac{m}{n} \quad \text{molární hmotnost} \left(\frac{g}{mol} \right) = \frac{\text{hmotnost (g)}}{\text{látkové množství (mol)}}$$



Molární hmotnost sloučeniny lze určit s pomocí periodické tabulky, kde jsou uvedené molární hmotnosti jednotlivých prvků a tento vzoreček pak můžeme využít k výpočtu látkového množství z hmotnosti látky nebo naopak.



- [7] Najdi v periodické tabulce molární hmotnosti vodíku, kyslíku a chloru. Nalezenou molární hmotnost zaokrouhli na jedno desetinné místo.

$$M(H) = \dots\dots\dots \text{ g/mol} \quad M(O) = \dots\dots\dots \text{ g/mol} \quad M(Cl) = \dots\dots\dots \text{ g/mol}$$

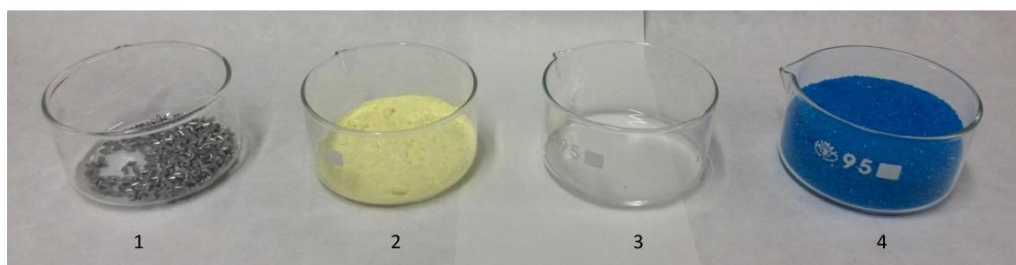


- [8] Vypočítej molární hmotnost molekul vody (H_2O), amoniaku (NH_3), kyseliny sírové (H_2SO_4) a modré skalice ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$). Celkovou molární hmotnost vypočítej jako součet molárních hmotností jednotlivých prvků.

$$\begin{aligned} M(H_2O) &= \dots\dots\dots \text{ g/mol} && = 2 \cdot M(H) + 1 \cdot M(O) \\ M(NH_3) &= \dots\dots\dots \text{ g/mol} && = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots \\ M(H_2SO_4) &= \dots\dots\dots \text{ g/mol} && = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots \\ M(CuSO_4 \cdot 5H_2O) &= \dots\dots\dots \text{ g/mol} && = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \\ &&& && 5 \cdot (\dots\dots\dots + \dots\dots\dots) \end{aligned}$$



Kolik váží 1 mol? Z nalezených údajů je zřejmé, že 1 mol každé látky má jinou hmotnost a tudíž zaujímá i jiný objem. Prohlédni si fotografie, aby sis uměl/a představit, jaký objem asi zaujímá 1 mol zinku (obr. 1), 1 mol síry (obr. 2), 1 mol vody (obr. 3) nebo 1 mol modré skalice (obr. 4). A poté se můžeš pustit do počítání příkladů!



1
65 g Zn

2
32 g S

3
18 g H_2O

4
250 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

PL č. 4 – *Látkové množství* (strana 4)



[9] Vypočítej, kolik gramů váží 3 moly a 0,5 molu zinku. Molární hmotnost zinku najdi v periodické tabulce a k výpočtu využij vzoreček pro molární hmotnost.



[10] Vypočítej, kolik molů obsahuje 20 g a 500 g zlata. Molární hmotnost zlata najdi v periodické tabulce a k výpočtu využij vzoreček pro molární hmotnost.



[11] Vypočítej, kolik gramů váží $3,0115 \cdot 10^{23}$ molekul vody. Pomocí Avogadrovy konstanty (N_A) urči počet molů a následně pomocí molární hmotnosti vypočti hmotnost těchto molekul.



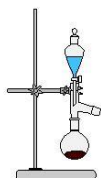
[12] Vypočítej, kolik molekul kyslíku O_2 obsahuje tlaková láhev pro potápěče, jestliže hmotnost obsahu láhve činí 25 kg.



[13] Vypočítej, kolik molekul vody obsahuje naplněná vodní nádrž Lipno, víš-li, že objem naplněné přehrady činí $309\,502\,000\text{ m}^3$ a hustota vody je 1000 kg/m^3 .

9.5 Příloha č. 5

PL č. 5 – *Chemie dvouprvkových sloučenin* (strana 1)



Chemie dvouprvkových sloučenin

Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Mezi dvouprvkové sloučeniny patří oxidy, sulfidy a halogenidy. Koncovka „-id“ v názvu sloučeniny ti napovídá, že se jedná o dvouprvkovou sloučeninu. Dvouprvkové sloučeniny jsou pevné látky, kapaliny i plyny, látky zapáchající, barevné i jedovaté nebo zdraví prospěšné. Patří sem i mnoho průmyslově nebo zemědělsky významných látek.



Ahoj, kdo jiný by tě měl provázet tentokrát, nežli já. Jmenuji se chlorid sodný nebo také kuchyňská sůl. Sodík se teď tváří překvapeně, protože jsem si od něj půjčil jeden elektron, ale za chvíli uvidíš, jak bude spokojený. :-) Čeká tě další laboratorní práce, povíme si něco o oxidech, sulfidech a halogenidech. Tyto látky obsahují 2 prvky a řadí se proto mezi dvouprvkové sloučeniny.



- [1] Oxidy jsou dvouprvkové sloučeniny kyslíku a jiného prvku. S využitím periodické tabulky navrhni prvek, který se v tomto poměru slučuje s kyslíkem. Prvek vepíš do prázdného okénka ve vzorci a oxid pojmenuj. (Pozn.: Existuje více možností).



.....



- [2] Sulfidy jsou dvouprvkové sloučeniny síry a jiného prvku. Pro svou barevnost se používají při důkazových reakcích v analytické chemii. Vytvoř vzorec daného sulfidu a vyřeš jeho hádanku. Řešením hádanky je věc, která má stejnou barvu jako daný sulfid.

Název sulfidu	Vzorec sulfidu	Hádanka	Barva
sulfid olovnatý		Ve dne malá jako myš, v noci všechno přerostu. Když mě vidíš, nevidíš.	
sulfid zinečnatý		Padá peří, padá z nebe, jak se třpytí, tuze zebe. Kdybys na to peří dých', roztálo by, je to	
sulfid kademnatý		V létě je ho plné nebe, v zimě dokonce i zebe. Na obzoru beránky, z rána jako za večera, proměňuje v červánky.	



- [3] Halogenidy jsou dvouprvkové sloučeniny halogenů a jiného prvku. Mezi halogeny patří fluor, chlor, brom a jód, tedy prvky VII.A skupiny v periodické tabulce. Ve větách najdi vzorec halogenidu a pojmenuj ho. (Pozn.: velká a malá písmena ve větách neodpovídají značkám prvků v periodické tabulce).

Podzemní brigáda na bramborách mě příliš nebavila.

Vzorec: Název:

Kamarádi našli Claudii spát v posteli.

Vzorec: Název:

Janek i Láďa jsou dobří fotbalisté.

Vzorec: Název:

Na Starém Městě u řeky najdeme nemocnici Na Františku.

Vzorec: Název:



V první části laboratorní práce budeme připravovat různé oxidy. Jednoduchými pokusy si připravíme oxid měďnatý, oxid měďný, oxid hořečnatý a oxid uhličitý. Každý z těchto oxidů má jinou barvu a jeden z nich se od ostatních liší svým skupenstvím. Protože budeš pracovat s otevřeným ohněm, je třeba si počínat velmi opatrně. Především nesahej na pomůcky, které budeš zahřívat v plameni kahanu. **Vypadají jako studené, ale jsou horké!**



- [4] Měděnou spirálu uchop za plastový konec a vyžíhej jí v plameni kahanu. Poté ji dej mimo plamen a pozoruj změnu barvy.

Při hoření mědi vzniká oxid, který má vzorec CuO a má barvu



- [5] Do zkumavky nalij 1 ml 5 % roztoku glukózy, 1 ml činidla Fehling I a 1 ml činidla Fehling II. Roztok promíchej, barva by se měla změnit ze světle modré na tmavě modrou. Poté dej zkumavku s připraveným roztokem do kádinky s horkou vodou a pozoruj změnu barvy.

Tentokrát vznikl oxid, který má vzorec Cu_2O a má barvu:



- [6] Do chemických kleští uchop asi 3 cm dlouhý kousek hořčíkové pásky a vlož ji do plamene kahanu. Po zapálení ji přesuň mimo plamen nad Petriho misku, kde produkt hoření ponechej. Hoříček hoří bílým oslnivým světlem za vzniku bílého produktu.

Doplň chemickou rovnici: $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \dots\dots\dots$ Tato látka se nazývá:



- [7] Zapal svíčku a spalné produkty jímej do baňky otočené dnem vzhůru po dobu asi jedné minuty. Poté nalij do baňky vápennou vodu, baňku zazátkuj, obsah protřepej a pozoruj. Pokud se vytvoří bílá sraženina dokázal/a jsi přítomnost oxidu uhličitého.

Doplň chemickou rovnici (můžeš využít internet): $1 \text{Ca(OH)}_2 + 1 \text{CO}_2 \rightarrow 1 \dots\dots\dots + 1 \text{H}_2\text{O}$

Sraženinu vytváří látka, která má vzorec: a jmenuje se uhličitán vápenatý neboli vápenc.



- [8] Řada oxidů reaguje s vodou. Oxidy nekovů zpravidla s vodou vytvářejí kyseliny (říkáme jim kyselinotvorné), oxidy kovů zpravidla s vodou vytvářejí hydroxidy (říkáme jim zásadotvorné). Pokus se doplnit chemické rovnice. (Oxidační čísla prvků se během reakce nemění, a proto měl oxid stejné názvoslovné zakončení jako produkt reakce).

..... + $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ (kyselina uhličitá) Název oxidu:

..... + $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ (kyselina siřičitá) Název oxidu:

..... + $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ (hydroxid vápenatý) Název oxidu:





- [9] Při spalování parafínu ze svíčky vzniká plynný oxid uhličitý a vodní pára. Oba tyto oxidy jsou významnými skleníkovými plyny. Při spalování uhlí, které je tvořeno hlavně uhlíkem, také vzniká oxid uhličitý. Pokud ovšem uhlí obsahuje i určité procento síry, vzniká i oxid siřičitý. Dopln chemické rovnice a vysvětli, jakou funkci mají skleníkové plyny v atmosféře. Pokus se také odvodit, jakým způsobem vznikají kyselé deště. (mohly by ti napovědět první dvě rovnice v úkolu č. 6)



Skleníkové plyny jsou:

Kyselé deště vznikají:

.....

 + 

V druhé části laboratorní práce si zahrajeme na detektivy. Je třeba od sebe odlišit 4 různé roztoky – chlorid olovnatý, chlorid kadmnatý, chlorid sodný a jodid sodný. Tvým úkolem bude navrhnout reakce, kterými lze látky v roztoku prokázat. Barvu některých sulfidů sis již osvojil/a v úkolu č. 2, jak dokázat ve sloučenině různé halogenidy si ukážeme nyní. Pojďme se pustit do práce!



[10] Přestav si, že máš před sebou 2 zkumavky. V jedné je roztok chloridu kadmnatého a ve druhé je roztok chloridu olovnatého, ale nevíš v které. Máš k dispozici činidlo sulfanovou vodu (vodný roztok H₂S). Jakým způsobem bys látky v roztoku dokázal/a. Jak bys postupoval/a?

.....

Ze sulfanové vody se uvolňuje jedovatý plyn H₂S sulfan (starším názvem sirovodík).

Z bezpečnostních důvodů proto reakce provádět nebudeme. Jak vypadá výsledek reakce, si prohlédni na videu.

Odkazy na videa: <https://www.youtube.com/watch?v=-Mv5leikl2Q>; <https://www.youtube.com/watch?v=SU75hAuAwnk>.



[11] Pokud jsi postupoval/a správně, mělo by se ti podařit dokázat 2 látky pomocí tzv. sražených reakcí. Dochází při nich k vyměňování kationtů mezi látkami a vzniká sraženina charakteristické barvy. Pokus se doplnit následující rovnice.



[12] Nyní máš před sebou ve zkumavce roztok chloridu sodného a roztok jodidu sodného. Opět nevíš, kde se která látka nachází. Budeš provádět důkazovou reakci na přítomnost halogenidů. Jodidy i chloridy vytvářejí sraženinu při reakci s látkou, která se jmenuje dusičnan stříbrný. Přikápní dusičnan stříbrný do obou zkumavek. Chloridy poskytují bílou sraženinu chloridu stříbrného a jodidy nažloutlou sraženinu jodidu stříbrného. Proveď pokus a doplň následující rovnice:

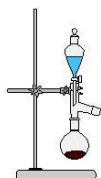


[13] Zformuluj závěr své laboratorní práce. První část se týkala přípravy oxidů, druhá část důkazu látek pomocí činidel sulfanové vody a dusičnanu stříbrného:

.....

9.6 Příloha č. 6

PL č. 6 – Názvosloví a příprava solí (strana 1)

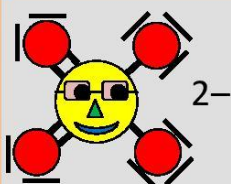


Názvosloví a příprava solí

Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

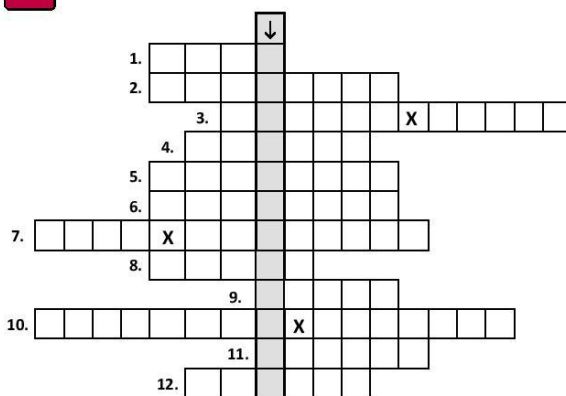
Soli jsou chemické sloučeniny s iontovou vazbou. Mohou být odvozené od bezkyslíkatých kyselin a potom mají koncovku -id (např. chlorid sodný) Soli odvozené od kyslíkatých kyselin mají koncovku -an (např. síran sodný). Soli vznikají například neutralizací.



Soli jsou obvykle pevné krystalické látky, které se dobře rozpouští ve vodě. Jsou odvozené od kyselin. Pokud kation vodíku v molekule kyseliny nahradíme kationtem kovu, vznikne sůl. Od kyseliny chlorovodíkové odvozujeme soli – chloridy, například chlorid sodný, chlorid vápenatý, chlorid hliníkový. Od kyseliny sírové odvozujeme soli – sírany, například síran sodný, síran vápenatý nebo síran hliníkový. Já jsem síranový anion, ale říkají mi jednoduše síran. Oproti kyselině sírové jsem chudší o 2 kationty vodíku, a proto mám náboj 2-.



- [1] Soli najdeme v přírodě v podobě různých minerálů, ale mohou také vznikat chemickými reakcemi. Doplň křížovku, abys zjistil/a, jaká je nejtípcičtější reakce, která vede ke vzniku solí.

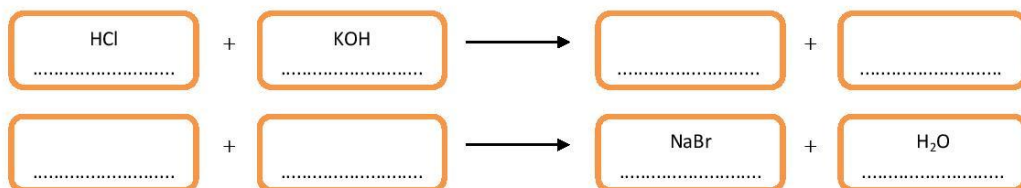
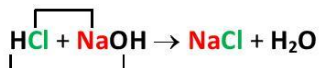


1. Prvek, který se používá jako jaderné palivo.
2. Látka, která ve vodném roztoku odštěpuje kation vodíku.
3. Systematický název sloučeniny síry a sodíku.
4. Částice s kladným nábojem.
5. Tříprvková sloučenina kovu, kyslíku a vodíku, která má pH vyšší než 7.
6. Látka, která leptá kůži a sliznici.
7. Plyn, který vydechujeme při dýchání.
8. Minerál, který obsahuje síru a železo a přezdívá se mi koččů zlatem.
9. Prvek, který se používá na výrobu šperků.
10. Látka, ze které se vyrábějí dusíkatá hnojiva.
11. Stavební pojivo, které se používá k výrobě malty a betonu.
12. Minerál, který obsahuje kyslík a křemík a rozemletý je obsažen ve sklářském písku.

Tajenka:



- [2] Při neutralizaci spolu reaguje kyselina a zásada (například hydroxid) a vzniká sůl a voda. Pokud smícháme výchozí látky ve stechiometrickém poměru, bude pH vzniklého roztoku přibližně 7. Podívej se na rovnici neutralizace a doplň další reakční schémata. Sloučeniny pojmenuj.





[3] Ve dvou odměrných válcích máš připraveno 50 ml 5 % roztoku hydroxidu sodného a 50 ml 5 % roztoku kyseliny chlorovodíkové. Univerzálním pH papírkem změř pH těchto roztoků.

pH roztoku NaOH: barva pH papírku po reakci:
 pH roztoku HCl: barva pH papírku po reakci:



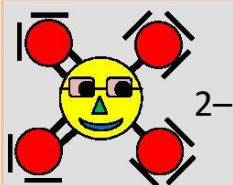
[4] Vypočítej, kolik ml kyseliny chlorovodíkové je třeba na neutralizaci 50 ml hydroxidu sodného. Předpokládej, že hustota obou roztoků je 1 g/cm³.

Teoretická spotřeba HCl:



[5] Do titrační baňky nalij připravený roztok hydroxidu sodného a přidej 3 kapky acidobazického indikátoru fenolftaleinu. Do byřety nalij roztok kyseliny a titruj, dokud se roztok v titrační baňce neodbarví. Na byřetě odečti spotřebu kyseliny a porovnej hodnotu s vypočítaným množstvím. pH papírkem změř pH vzniklého roztoku.

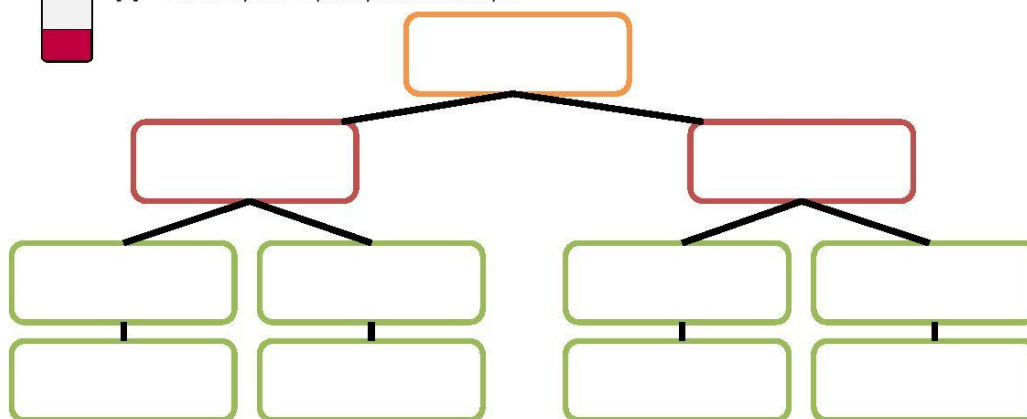
Skutečná spotřeba HCl: barva pH papírku po reakci:



Mezi soli řadíme fluoridy, chloridy, bromidy, jodidy, sulfidy, selenidy a telluridy. Tyto sloučeniny již pojmenovávat umíš, obsahují vždy pouze 2 prvky – kov a nekov. Významnou skupinou solí jsou však i iontové sloučeniny odvozené od kyslíkatých kyselin. Patří sem například sírany – odvozené od kyseliny sírové, dusičnany – odvozené od kyseliny dusičné, nebo uhličitany – odvozené od kyseliny uhličitě. Soli kyslíkatých kyselin obsahují 3 prvky – kov, centrální prvek a kyslík. Všimni si, že jejich názvy obsahují názvoslovné zakončení –an.



[6] Z nabídky slov doplň myšlenkovou mapu:



- | | | |
|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| • Síran sodný | • Na ₂ SO ₄ | • bromid draselný |
| • Soli kyslíkatých kyselin | • Soli | • Pb(NO ₃) ₂ |
| • KBr | • Dusičnan olovnatý | • soli bezkyslíkatých kyselin |
| • Sulfid vápenatý | • CaS | |



[7] Název aniontu soli kyslíkaté kyseliny je odvozen od názvu kyseliny. Pojmenuj příslušnou kyselinu, napiš, jak vypadá její anion, a tento anion pojmenuj. Anion soli vzniká odtržením kationtů vodíku od kyseliny. Podle toho, kolik vodíků kyselina měla, má anion soli příslušný náboj.

H_2CO_3	kyselina uhličitá	→	CO_3^{2-}	uhličitan
HNO_3	.....	→	.....	.....
H_2SO_4	.....	→	.....	.....
H_3PO_4	.....	→	.....	.....

Poznámka: Anion od kyseliny s oxidačním číslem +VI má zakončení -an nikoliv -ovan!



[8] Vzorce solí vytváříme tak, že vedle sebe napíšeme kationt kovu a příslušný anion. Doplníme oxidační číslo kovu podle názvoslovného zakončení a pomocí křížového pravidla upravíme vzorec. Napiš vzorce následujících solí:

Uhličitan draselný	$\text{K}^{+1} (\text{CO}_3)^{-2} \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3$
Síran vápenatý	.....
Dusičnan olovnatý	.....
Fosforečnan hlinitý	.....



[9] Pokud chceme vytvořit název soli podle vzorce, začneme vždy doplňováním oxidačních čísel. Pro oxidační čísla platí (doplň):

- Kyslík má v solích vždy oxidační číslo:
- Kovy I.A skupiny mají vždy oxidační číslo:
- Kovy II.A skupiny mají vždy oxidační číslo:
- Některé další kovy mají vždy své typické oxidační číslo, například:
 - Hliník:
 - Zinek:
 - Stříbro:

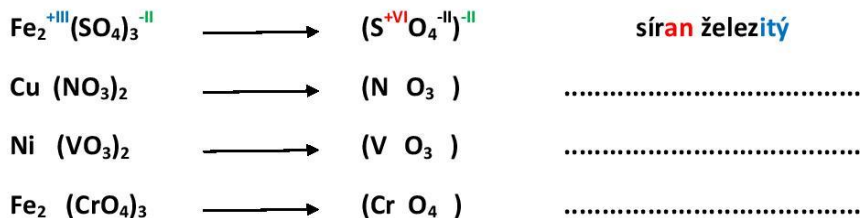


[10] K následujícím solím doplň oxidační čísla prvků. Podle oxidačního čísla kovu a nekovu sůl pojmenuj:

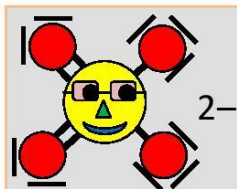
$\text{Ca}^{+II} \text{Si}^{+IV} \text{O}_3^{-II}$	křemičitan vápenatý
$\text{Na}_2 \text{S O}_4$	.....
$\text{Sr} (\text{N O}_3)_2$	.....
K Mn O_4	.....



[11] Někdy se stane, že nemůžeme z paměti určit oxidační číslo kovu, protože se jedná například o železo, které může mít více oxidačních stavů. Při tvorbě názvu pak můžeme využít křížové pravidlo mezi kationtem a aniontem. K následujícím solím doplň oxidační čísla prvků a soli pojmenuj:



Poznámka: Všimni si podobnosti aniontů v úloze 11. Síran vypadá stejně jako chroman a dusičnan vypadá stejně jako vanadičnan. Je však zřejmé, že tato metoda pojmenovávání není příliš spolehlivá.



Soli kyslíkatých kyselin můžeme připravit neutralizací. Výchozí látkou je namísto bezkyslíkaté kyseliny kyslíkatá kyselina. Protože se při neutralizaci nemění oxidační čísla, můžeme název vznikající soli odvodit z názvu kyseliny a hydroxidu. Reakcí kyseliny sírové a hydroxidu vápenatého vznikne síran vápenatý a voda. Reakcí kyseliny dusičné a hydroxidu sodného vznikne dusičnan sodný a voda. Existují i jiné reakce, které vedou ke vzniku solí, u nich se však obvykle oxidační čísla prvků mění.



[12] Urči, která sůl vzniká neutralizací následující kyseliny a hydroxidu a vytvoř její vzorec.

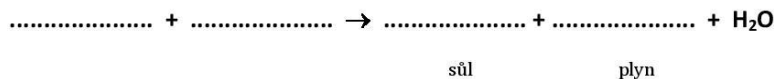
	název soli	vzorec soli
Kyselina uhličitá + hydroxid vápenatý:
Kyselina sírová + hydroxid sodný:
Kyselina fosforečná + hydroxid hlinitý:



[13] Soli mohou vznikat při reakci kovu s kyselinou. Kov v takovém případě vytěsňuje kyseliny vodík. Vznik vodíku se v reakční směsi projevuje vznikem bublinek. Doplň pravé strany následujících reakcí.

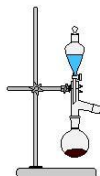


[14] Na vaječnou skořápku, která obsahuje **uhličitan vápenatý**, kápní pár kapek 5 % roztoku **kyseliny chlorovodíkové**. Pozoruj chemickou reakci a pokus se jí zapsat chemickou rovnicí. Jaké látky při reakci vznikají?



9.7 Příloha č. 7

PL č. 7 – Redoxní reakce (strana 1)



Redoxní reakce

Pracovní list pro 9. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Chemické reakce, při kterých se mění oxidační čísla prvků, nazýváme redoxní reakce. Redoxní reakce se skládá ze dvou poloreakcí, kterým říkáme oxidace a redukce a které probíhají současně. Při redukci prvek přijímá elektrony a tím pádem se snižuje jeho oxidační číslo. Naopak při oxidaci prvek elektrony ztrácí a jeho oxidační číslo se zvyšuje.



Ahoj, jsem atom chloru a budu tě provázet všemi úlohami na tomto pracovním listu. Velmi ochotně vytvářím sloučeniny, rád se páruji například s vodíkem nebo s alkalickými kovy. Ležím v VIIA skupině periodické tabulky a proto mám sedm valenčních elektronů. Alkalické kovy mají jen jeden valenční elektron a ochotně mi ho poskytnou. Získám tak osmý elektron. Atomy, které mají 8 elektronů ve valenční vrstvě jsou velmi stabilní, podobně jako vzácné plyny (s výjimkou helia, které má ve valenční vrstvě pouze 2 elektrony). Dnes ti ukážu, co jsou to redoxní reakce, kde se s nimi v praxi potkáš a jak je výhodné umět vyčíslovat redoxní rovnice.



[1] Vysvětli, jakým způsobem vznikají ionty:

Kation:

Anion:



[2] Do chemických rovnic zapiš, kolik elektronů musí daný atom přijmout nebo odevzdat, aby z něj vznikl příslušný ion (doplň číslo a také příslušné znaménko):



[3] V předcházejícím úkolu zakroužkuj anionty modrou barvou a kationty červenou barvou. Potom se podívej na umístění těchto prvků v periodické tabulce. O kterých prvcích můžeme říci, že vytvářejí obvykle kationty a o kterých, že vytvářejí obvykle anionty?

- Fluor a dusík patří mezi a tudíž snadněji vytvářejí
- Měď a hliník patří mezi a tudíž snadněji vytvářejí



[4] V tepelných elektrárnách, jako je ta na obrázku vpravo, se spaluje uhlí. Uhlí je fosilní palivo, které obsahuje největší podíl uhlíku, ale může obsahovat i příměsí, například síru. Při spalování se tyto prvky slučují s kyslíkem za vzniku příslušných oxidů. Zapiš chemickými rovnicemi reakce spalování uhlíku a síry za vzniku oxidu uhličitého a siřičitého.



..... + →

..... + →



- [5] Z rovnic v úkolu 4 je vidět, že při spalování uhlí se uvolňují do ovzduší oxidy různých prvků. Posuď vlastními slovy, jaký vliv mají tyto vypouštěné plyny na životní prostředí:

.....



- [6] Do obou rovnic (v úkolu 4) doplň oxidační čísla všech prvků. Došlo u některých prvků během reakce ke změně oxidačního čísla?

Oxidační číslo změnilo tyto prvky:, ě



- [7] Existuje mnoho dějů, při kterých prvky mění své oxidační číslo. Podtrhni chemické rovnice, u kterých došlo ke změně oxidačních čísel některých prvků:

neutralizace kyseliny hydroxidem: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

výroba železa ve vysoké peci: $2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{C} \rightarrow 4 \text{Fe} + 3 \text{CO}_2$

rozklad peroxidu vodíku na světlo: $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$



Chemické reakce, při kterých dochází ke změně oxidačního čísla některých prvků, označujeme jako redoxní reakce. Některé redoxní reakce jsou doprovázené změnou barvy, protože prvky mají v různých oxidačních stavech různou barvu. Prvek chrom dokonce podle toho získal svůj název (chromos je latinsky barva). Chromany jsou žluté, chromité kationty jsou zelené, chromnaté kationty jsou modré. My se teď podíváme na měď.



- [8] Sleduj vyučujícího! Do zkumavky bylo nalito asi 5 ml 5 % roztoku modré skalice a poté byl do roztoku ponořen očištěný železný hřebík. Došlo k chemické reakci? V případě, že reakce neprobíhá, požádej vyučujícího, aby zkumavku zahřál. Popiš změny v průběhu chemické reakce.

Vzorec modré skalice:

Barva původního roztoku:

Probíhá v roztoku chemická reakce? Jak to poznáme:

.....

Došlo ke změně barvy hřebíku nebo roztoku? Popiš tuto změnu:

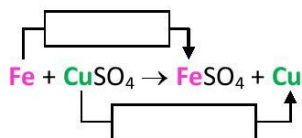
.....



- [9] Chemickou reakci z úkolu 8 lze zapsat chemickou rovnicí. **Došlo ke změně oxidačních čísel, a proto se jedná o redoxní reakci.** Redoxní reakce se skládají ze dvou dějů:

- **Oxidace** = odevzdávání elektronů → oxidační číslo prvku se zvyšuje.
- **Redukce** = přijímání elektronů → oxidační číslo prvku se snižuje.

Do rovnice reakce si doplň oxidační čísla a vyznač, který prvek se redukoval a který se oxidoval.

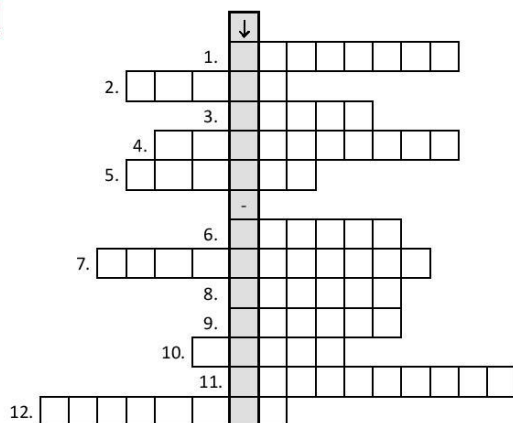




Amoniak neboli čpavek je bezbarvý silně zapáchající plyn, který má vzorec NH_3 . Je lehčí než vzduch a při vdechování poškozuje sliznici. Je však také významnou surovinou pro přípravu dusíkatých látek, například kyseliny dusičné a tím pádem i dusíkatých hnojiv, barviv nebo výbušnin. V letech 1908 – 1909 objevili 2 významní němečtí chemici metodu, jak amoniak vyrobit přímo ze vzdušného dusíku. Jedná se o prostou syntézu (slučování) vodíku s dusíkem za zvýšeného tlaku a za přítomnosti katalyzátoru, kterým je železo. Tito vědci získali v roce 1918 za objev syntézy amoniaku přímo z prvků Nobelovu cenu.



[10] Vylušti následující křížovku, abys zjistil/a, jak se nazývá výše popsaná reakce:



do křížovky doplňte název aniontu:

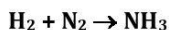
1. AlO_2^-
2. SO_4^{2-}
3. B^{3-}
4. SiO_3^{2-}
5. Cl^-
6. Br^-
7. PO_4^{3-}
8. S^{2-}
9. CrO_4^{2-}
10. I^-
11. VO_3^-
12. NO_3^-

Tajenka:reakce

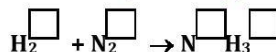


[11] Některé rovnice jsou příliš těžké na to, abychom je vyčíslili z paměti, proto si nyní ukážeme obecný postup vyčíslování. Při vyčíslování složitých chemických rovnic postupujeme vždy úplně stejným způsobem. Jako příklad si uvedeme právě průmyslovou syntézu amoniaku.

1. Zapiš si rovnici chemické reakce, molekula dusíku reaguje s molekulou vodíku za vzniku amoniaku:



2. Doplň si oxidační čísla ke všem prvkům v rovnici. Prvky a molekuly prvků mají oxidační číslo nula.



3. Urči prvek, který se redukuje (snižuje oxidační číslo) a prvek, který se oxiduje (zvyšuje oxidační číslo).

- Redukuje se:
- Oxiduje se

4. Zapiš rovnice poloreakcí. Do prázdných okének zapiš oxidační číslo prvku před reakcí a po reakci a uveď, kolik elektronů daný prvek musel během reakce odevzdat nebo přijmout.

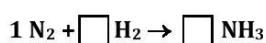
- Redukce: $\text{N}^{\square} + \dots \text{elektronů} \rightarrow \text{N}^{\square} | \cdot$
- Oxidace: $\text{H}^{\square} - \dots \text{elektronů} \rightarrow \text{H}^{\square} | \cdot$

5. Počet vyměněných elektronů musí být stejný, proto je třeba **určit společný násobek čísel 3 a 1**. Obě dvě rovnice proto **vynásob příslušnými koeficienty**. Tyto násobky doplní za svislé čáry do rovnice v bodě 4. (jako jste zvyklí psát v matematice).

6. **Tyto koeficienty nám udávají poměr reagujících atomů v rovnici!**

Zjistil/a jsi, že v rovnici musí být poměr **N:H = 1:3**. Nyní již stačí doplnit příslušné koeficienty do rovnice a rovnici dovyčíslit.

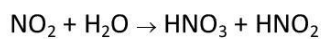
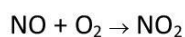
Před dusík napiš jedničku. Protože se dusík vyskytuje ve dvouatomových molekulách, jsou na levé straně rovnice dohromady 2 atomy dusíku. Doplní před vodík takové číslo, aby zůstal zachovaný poměr N:H = 1:3, a dovyčísli rovnici.



Tento postup pro vyčíslování redoxních rovnic je univerzální a dá se použít u jednoduchých i složitých rovnic. Proto si těchto 6 bodů dobře zapamatuj. Z amoniaku se dále vyrábí velmi důležitá chemická sloučenina – kyselina dusičná. Všechny reakce, které vedou k její výrobě jsou redoxní. Pokuste se je vyčíslit podle stejného postupu, kterého jsme použili u syntézy amoniaku.



[12] Vyčísli následující rovnice. Vždy doplní oxidační čísla prvků do rovnice, urči prvky, které změnilo oxidační číslo, zapiš rovnice poloreakcí a pomocí společného násobku urči poměr reagujících prvků. Koeficienty pak doplní do vhodnější strany rovnice a rovnici vyčísli.



amoniak

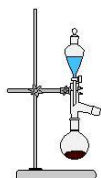


kyselina dusičná

V tomto pracovním listu byly použity následující obrázky, které byly staženy dne 11.10. 2014:
Továrna: http://cs.wikipedia.org/wiki/Tepeln%C3%A1_elektr%C3%A1rna#mediaviewer/File:Elektrarna_Prunerov_II_20070926.jpg

9.8 Příloha č. 8

PL č. 8 – *Reakce kovů s vodou, kyselinami a solemi* (strana 1)



Reakce kovů

s vodou, kyselinami a solemi

Pracovní list pro 9. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Kovy jsou podle svých redukčních vlastností seřazené do Beketovovy řady reaktivity kovů. Nalevo od vodíku leží tzv. neušlechtilé kovy, které reagují s kyselinami a v přírodě se vyskytují vázané ve sloučeninách. Ušlechtilé kovy, které leží napravo od vodíku, tuto schopnost nemají a v přírodě se vyskytují ryzí.



Při dnešní laboratorní práci budeš zkoumat, jak některé kovy reagují s vodou, se zředěnými a koncentrovanými kyselinami a s jejich solemi. Jsem molekula kyseliny chlorovodíkové a reaguje se mnou většina kovů. Některé kovy se mnou reagují ochotněji, jiné méně ochotně. Některé reakce probíhají spontánně a jsou bouřlivé, jiné probíhají až po zahřátí reakční směsi nad kahanem. Existují i kovy, které s kyselinami nereagují. Tvým úkolem bude seřadit všechny kovy, se kterými budeš dnes pracovat, do řady podle jejich reaktivnosti.



- [1] Do skleněné vany nalij vodu a přidej 10 kapek acidobazického indikátoru fenolftaleinu. Z petrolejové lázně vyndej pinzetou sodík a na filtračním papíře uřízni nožem malý kousek (cca 0,2 cm³). Dobře ho osuš a vhod' do vany s vodou. Pozoruj chemickou reakci.



Se sodíkem manipuluj **v rukavicích** a používejte **pinzetu a nůž!**



- [2] Zapiš svá pozorování. Jaký průběh má chemická reakce sodíku s vodou?

.....
.....
.....



- [3] Chemickou reakci sodíku s vodou vystihuje rovnice: $2 Na + 2 H_2O \rightarrow 2 NaOH + H_2$
Rozhodni, zda platí následující tvrzení (zakroužkuj ANO – NE), **nesprávná** tvrzení oprav.

ANO – NE Sodík ochotně reaguje s vodou, při reakci se oxiduje.

.....
ANO – NE Sodík působí v reakci jako oxidační činidlo.
.....

ANO – NE Při reakci sodíku s vodou vzniká kyselá sloučenina, a proto se roztok zbarvuje fialově.

.....



- [4] Do zkumavky nalij cca do ¼ vodu a přidej 2 kapky fenolftaleinu. Doplni zkumavku cca do ½ benzínem a vhod' do ní malý kousek sodíku. Pozoruj chemickou reakci.



- [5] Zapiš svá pozorování. Reaguje sodík s benzínem? Jaký význam má benzín ve zkumavce?

.....

.....

.....



*Nyní se podíváme na to, které kovy reagují s roztokem kyseliny chlorovodíkové a sírové. Připrav si 12 zkumavek. Do prvních čtyř zkumavek nalij asi do ¼ výšky zkumavky vodu. Do dalších čtyř nalij 10 % roztok kyseliny chlorovodíkové a do posledních čtyř 10 % roztok kyseliny sírové. Proveď reakci zinku, mědi, hořčíku a železa s vodou, s 10 % roztokem kyseliny chlorovodíkové a 10 % roztokem kyseliny sírové. Proveď reakce a zapiš si svá pozorování. Pokud k reakci nedochází, zahřej zkumavku nad kahanem. **Nezapomeň na to, že při zahřívání držíme zkumavku ústím od sebe, abychom se nepotřísnili, kdyby reakční směs vybuchla!***

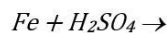
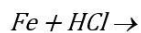
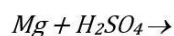
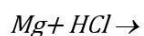
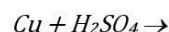
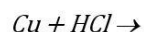
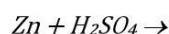
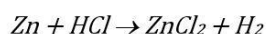


- [6] Podle návodu proved' reakce a doplň následující tabulku. Uveď, zda směs reagovala či nikoli. Případně doplň, za jakých podmínek došlo k chemické reakci.

Typ reakce	Zinek	Měď	Hořčík	Železo
Kov + voda				
Kov + zřed. HCl				
Kov + zřed. H ₂ SO ₄				



- [7] Reakce zinku s kyselinou chlorovodíkovou probíhá podle rovnice: $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
Při reakci se kov chová jako redukční činidlo a vyredukuje ze sloučeniny vodík. To se projeví vývojem bezbarvého plynu. Kromě vodíku vzniká sůl příslušné kyseliny, kde se kov nachází v oxidované formě. Podle vzoru doplň pravé strany rovnic reakcí, které jsi prováděl/a.



- [8] Na volná místa v následující řadě doplň kovy, se kterými jsi dnes pracoval/a (Na, Zn, Cu, Mg, Fe). Kovy seřaď podle jejich reaktivnosti.

K

Al

Pb
H

Ag
Au
Pt



Tuto řadu vytvořil na začátku 20. století ruský chemik Nikolaj Nikolajevič Beketov a na jeho počest se tato řada označuje jako Beketovova řada reaktivity kovů. Kovy, které se nacházejí v řadě před vodíkem, dokážou vyredukovat vodík z kyselin. Označují se jako **NEUŠLECHTILÉ** Kovy, které se nacházejí v řadě za vodíkem, nereagují s kyselinami za vývoje vodíku. Označují se jako **UŠLECHTILÉ**. Neušlechtilé kovy se v přírodě nacházejí vázané ve sloučeninách, ušlechtilé kovy se naopak vyskytují samostatně v ryzím stavu.



- [9] Kovy, které se nacházejí v řadě více vlevo, reagují s kyselinami bouřlivěji a mají tudíž výraznější redukční vlastnosti. Tyto redukční vlastnosti se projevují i při reakcích se solemi. Kov, který je více vlevo dokáže vyredukovat jiný kov ze sloučeniny.

K následujícím reakcím doplň, zda reakce bude probíhat či nikoliv. Pokud reakce bude probíhat, uveď produkty reakce.



- [10] Ověř své odpovědi chemickým pokusem. Do dvou zkumavek nalij asi do ¼ výšky zkumavky 1 % roztok dusičnanu stříbrného a do dalších dvou 5 % roztok chloridu sodného a síranu železnatého. Postupně proved těchto šest reakcí. Doplň do tabulky, zda směs reagovala či nikoliv.

Kov \ roztok	AgNO ₃	FeSO ₄	NaCl
Zn			
Cu			

Podařilo se potvrdit hypotézu? ANO – NE



- [11] Vyber pravdivá tvrzení:

- Zlato nereaguje s kyselinou sírovou.
- Roztok chloridu draselného je odolný vůči všem kovům, které stojí napravo od draslíku.
- Kyselina chlorovodíková reaguje se všemi neušlechtilými kovy.
- Ušlechtilé kovy stojí v řadě nalevo od vodíku.

Pravdivá jsou tvrzení:



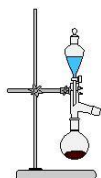
- [12] Vyber pravdivá tvrzení:

- Při reakci mědi s chloridem zinečnatým se vyvíjí vodík.
- Draslík je jeden z nejreaktivnějších kovů.
- Jodid olovnatý reaguje s vodíkem za vzniku olova a kyseliny jodovodíkové.
- Platina je odolná vůči všem kyselinám.

Pravdivá jsou tvrzení:

9.9 Příloha č. 9

PL č. 9 – *Elektrolýza* (strana 1)

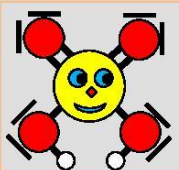


Elektrolýza

Pracovní list pro 9. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

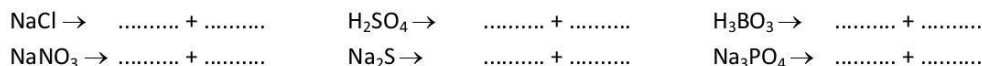
Elektrolýza je děj probíhající na elektrodách při průchodu stejnosměrného proudu roztokem nebo taveninou. Roztok nebo tavenina musí obsahovat iontové sloučeniny, které disociují na ionty. Elektrolýza se průmyslově využívá například k výrobě vodíku a kyslíku z vody nebo k výrobě hydroxidu sodného z roztoku NaCl.



Ahoj, jsem molekula kyseliny sírové H_2SO_4 . Ve vodném roztoku odštěpuji kationty vodíku podle rovnice: $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$. Takový roztok vede elektrický proud, protože obsahuje elektricky nabitě částice (ionty). Díky elektrolýze můžeme například z destilované vody obohacené o kyselinu sírovou vyrobit vodík a kyslík. Jak tato metoda funguje, si nyní vysvětlíme a ukážeme. Děje při elektrolýze patří mezi redoxní děje, protože při nich dochází ke změně oxidačních čísel u různých prvků.



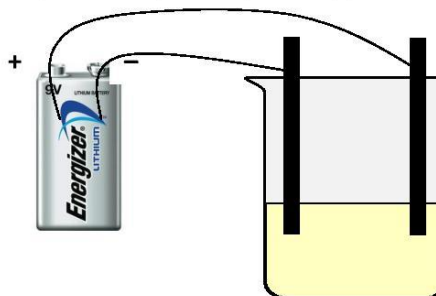
- [1] Slovo elektrolýza můžeme přeložit jako rozklad elektrickým proudem. Výchozí látkou pro elektrolýzu je elektrolyt – tavenina nebo roztok iontové látky. V elektrolytu se látka rozpadá (říkáme, že disociuje) na ionty. Z toho důvodu elektrolyt vede elektrický proud, protože obsahuje volně pohyblivé elektricky nabitě částice. Doplň rovnice disociace následujících sloučenin.



- [2] Pokud do elektrolytu zavedeme elektrický proud, začnou se kationty stěhovat k záporné elektrodě a anionty ke kladné elektrodě. Prohlédni si následující obrázek a pokus se vyřešit úkoly pod ním.

Do obrázku:

- Vyznač směr toku proudu, víš-li, že proud teče od + k -.
- Vyznač směr toku elektronů, víš, že tento směr je opačný než tok proudu.
- Vyznač polaritu elektrod, víš-li, že na kladný pól baterie je zapojená kladná elektroda a na záporný pól je zapojená záporná elektroda.
- Zapiš rovnici disociace KI:
..... → +



roztok KI



- [3] Podle obrázku sestroj aparaturu pro elektrolýzu roztoku KI. Jako elektrody použij například železné hřebíky nebo uhlíkové tuhy do verzatílek. Do roztoku přidej asi 10 kapek fenolftaleinu, připoj elektrody ke zdroji napětí a pozoruj.



- [4] Zapiš svá pozorování. Co se stalo po připojení elektrod ke zdroji napětí?

.....
.....
.....

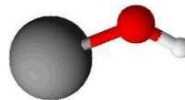


[5] V kovovém vodiči přenášejí proud elektrony, v elektrolytu ionty. To znamená, že na kladné elektrodě musí elektrony vznikat a na záporné se zase spotřebovávat chemickou reakcí. Doplň rovnice poloreakcí a následující tabulku, víš-li, že na katodě probíhá vždycky redukce a na anodě oxidace.

polarita	elektroda přitahuje	zápis poloreakce	chemický děj	název elektrody
		$K^{+1} \dots \dots \dots \rightarrow K^0$ $2 I^{-1} \dots \dots \dots \rightarrow I_2^0$		
+/-	kationty/anionty		oxidace/redukce	katoda/anoda



[6] Při elektrolýze taveniny KI by se na anodě vylučoval jód a na katodu se nabaloval pevný draslík. U vodného roztoku je tomu jinak. Okolí anody se zbarvuje do žluta až žlutohněda. Na katodě se vylučuje bezbarvý plyn a roztok se v okolí katody zbarvuje fialově, což znamená, že se do roztoku vylučuje zásaditá látka. Z obrázků níže se pokus vyvodit, o který plyn a o kterou zásaditou látku se jedná.



Zásaditá sloučenina je



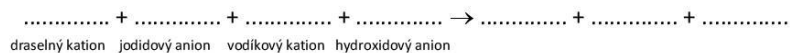
Plyn je



[7] Zamysli se nad tím, s jakou látkou vznikající draslík reaguje, když se na katodě vylučuje tebou určený plyn a zásaditá sloučenina. Zapiš tuto reakci chemickou rovnicí.



[8] Doplň celkovou souhrnnou rovnicí elektrolýzy roztoku jodidu draselného. Výchozí látky v iontové podobě jsou naznačené níže. Produkty jsou celkem 3, pokus se je samostatně doplnit.



[9] Rozhodni, které produkty získáme při elektrolýze následujících sloučenin:

- a) Elektrolýza taveniny NaBr: $\dots \dots \dots + \dots \dots \dots$
- b) Elektrolýza roztoku KCl: $\dots \dots \dots + \dots \dots \dots + \dots \dots \dots$
- c) Elektrolýza destilované vody obohacené o H₂SO₄: $\dots \dots \dots + \dots \dots \dots$



[10] Pokus se vysvětlit, proč není možné provádět elektrolýzu čisté destilované vody.

.....
.....

PL č. 9 – *Elektrolýza* (strana 3)

V tomto pracovním listu byly použity následující obrázky, které byly staženy dne 22. 11. 2014

Článek: <http://www.conrad.cz/lithiova-baterie-energizer-9v.k650448?icc=cross-sell&icn=aslobought>

Zásobní láhev: <http://www.h2shop.cz/index.php?p=article&id=17>

Autobus: <http://www.hybrid.cz/tagv/autobusy-na-vodik>

Vesmír: <http://vtm.e15.cz/vesmir-je-plny-podivnych-tulaku-a-samotaru>

Pecičky: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potassium_hydroxide.jpg

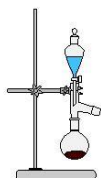
Molekula: <http://deara-my-mind.blog.cz/1012/vlastnosti-hydroxydu-sodneho-naoh>

Plastová láhev: <http://www.rtc.cz/hydroxid-sodny-naoh-louh-3kg.html>

Skleněná láhev: <http://sigareta16.ru/shop/hand%20made/bottlestoppered/>

9.10 Příloha č. 10

PL č. 10 – Významné produkty chemického průmyslu (strana 1)



Významné produkty

chemického průmyslu

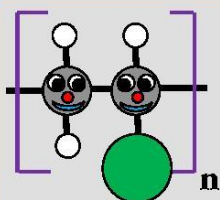
Pracovní list pro 9. ročník ZŠ

(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Mezi produkty chemického průmyslu patří léčiva, pesticidy, hnojiva, sklo, pohonné hmoty, stavební materiály, barviva, konzervační látky nebo plasty.

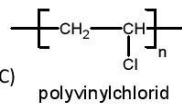
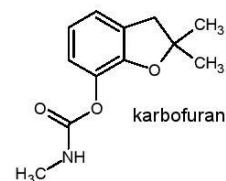
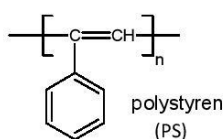
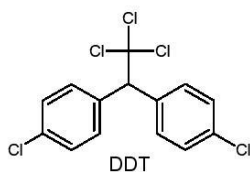
Za nejvýznamnější vědecké objevy se od roku 1901 uděluje Nobelova cena v kategoriích chemie, fyzika, fyziologie a lékařství, literatura a světový mír. Alfred Nobel je vynálezce dynamitu.



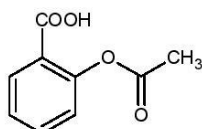
Chemickými postupy se vyrábí mnoho výrobků. Typickými produkty chemického průmyslu jsou léčiva, barviva, pesticidy, hnojiva, sklo, pohonné hmoty, stavební materiály jako beton, ocel, malta nebo vápno. Domácnosti by se dnes neobešly bez čistících a pracích prostředků. Chemické látky se přidávají i do potravin jako regulátory kyselosti, konzervační látky nebo barviva. Významným odvětvím chemického průmyslu je i výroba plastových materiálů. Moje jméno je polyvinylchlorid nebo také PVC. Jsem jeden z nejnámějších plastů a několikrát se v tomto pracovním listu se mnou setkáš.



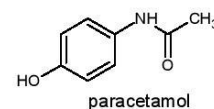
[1] Následující látky zařaď do skupin podle jejich významu pro člověka. V případě, že látky neznáš, vyhledej jejich význam v literatuře nebo na internetu.



NH_4NO_3
dusičnan amonný



$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2 \text{CaSO}_4$
superfosfát



Léčiva	Plasty	Hnojiva	Pesticidy



[2] Všechny látky z úkolu 1 zařaď do skupin, do kterých patří. Pokud látka obsahuje více charakteristických skupin, můžeš ji uvést vícekrát:

Uhlovodíky:

Kyslíkaté deriváty:

Halogenderiváty:

Anorganické soli:

Dusíkaté deriváty:

Heterocyklické sloučeniny:

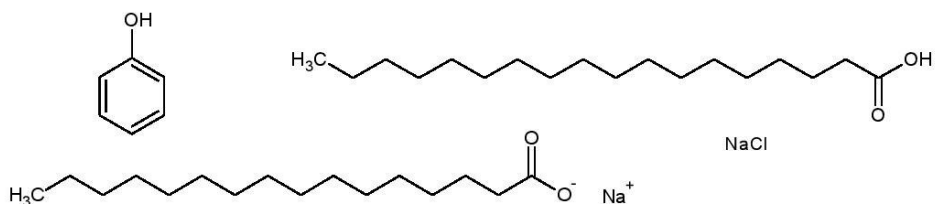


[3] V úkolu 1 byly i vzorce dvou velmi významných léčiv. Nalezni v literatuře nebo na internetu pod jakými obchodními názvy se tato léčiva prodávají a pro léčbu jakých onemocnění se používají:

Název léčiva:	Obchodní název:	Použití:



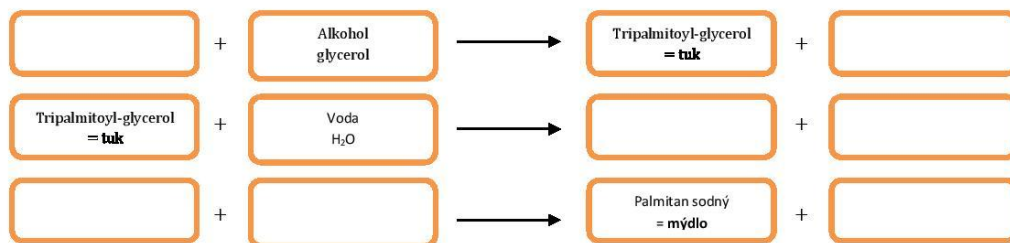
[4] V domácnostech se neobejdeme bez pracích prášků a čisticích prostředků. Hlavní složkou těchto výrobků jsou **tenzidy** – látky, jejichž molekula má 2 části. Hydrofilní (**polární**) část molekuly přitahuje vodu, naopak hydrofobní (**nepolární**) část molekuly vodu odpuzuje a váže na sebe mastnotu. Prohlédni si následující molekuly a vyber tu, které se podle tebe řadí mezi tenzidy.



Všechny molekuly pojmenuj!



[5] Nejstaršími a neznámějšími tenzidy jsou mýdla. Mýdla jsou chemicky **solí vyšších mastných kyselin** a vyrábějí se procesem, kterému se říká **zmýdelnění** neboli **saponifikace**. Výchozí látkou jsou tuky (estery vyšších mastných kyselin) a hydroxid sodný nebo draselný. Tuk hydrolyzuje na původní složky, ale zároveň se vzniklá mastná kyselina v zásaditém prostředí zneutralizuje na sůl. Doplň následující schémata chemických reakcí.



[6] Do zkumavky nalij 5 ml vody a 5 ml oleje. Zapiš si, co vidíš. Poté přidej asi 5 kapek saponátu, zkumavku zazátkuj a obsah protřepej. Pozoruj a zapiš, co vidíš:

Pozorování před přidáním saponátu:

Pozorování po přidání saponátu:

Vlastními slovy vysvětli chemický princip mytí mastného nádobí saponátem:

.....

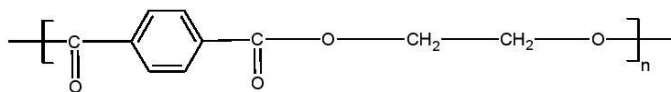


[7] Plasty neboli polymery jsou umělé hmoty, které se dnes hojně využívají. Některé plasty se vyrábějí **polymerací**. Východí látkou je monomer, který obsahuje alespoň **jednu dvojnou vazbu**. Seřaď následující monomery, polymery, jejich názvy a zkratky podle toho, jak k sobě patří.

Monomer	Polymer	Název polymeru	Zkratka
		Polyethylen	PP
		Polypropylen	PS
		Polystyren	PVC
		Polyvinylchlorid	PE



[8] Velmi významným plastem, se kterým se denně setkáváš je **polyethylentereftalát**. Častěji je tento druh plastu označen zkratkou **PET**. Jeho strukturální jednotka vypadá takto:



PET je druh plastu, který se vyrábí **polykondenzací**. Při polykondenzaci reagují 2 monomery a vzniká plast – tzv. polykondenzát. PET navíc můžeme označit jako polyester, neboť východními látkami byly kyselina a alkohol.

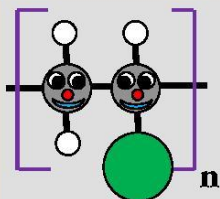
Ze kterých dvou monomerů je PET vyroben? Vyber správnou odpověď. Napovědět by ti mohla právě strukturální jednotka:

a)	c)
b)	d)

Pokus se vyvodit, co musí obsahovat monomery, aby mohli být východními látkami pro polykondenzaci:

.....

.....



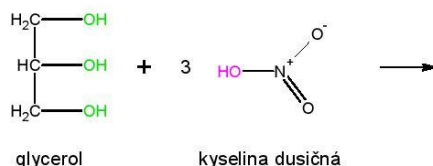
Přečti si příběh o tom, jak švédský chemik Alfréd Nobel vynalezl dynamit:

Alfréd Nobel se narodil roku 1833 ve Stockholmu do bohaté podnikatelské rodiny. Vystudoval univerzitu v Paříži, a protože se velmi zajímal o chemii, začal pracovat v chemické laboratoři na univerzitě v italském Turíně. Zde se setkal s vynálezcem nitroglycerínu Ascaniem Sobrerem. Ascanio Sobrero vynalezl roku 1847 látku, kterou nazval nitroglycerín. Svůj objev tajil, neboť se jednalo o velmi nebezpečnou látku – nitroglycerín při nárazu exploduje.

Alfréda Nobela objev zaujal a začal v továrně svého otce experimentovat – chtěl zajistit, aby manipulace s nitroglycerínem byla bezpečná. Roku 1864 však v továrně nitroglycerín přesto explodoval a při explozi zemřeli dva Nobelovi bratři. Nobel si však všiml, že jakmile tekutý nitroglycerín nasákla dřevěná podlaha v továrně, stal se nitroglycerín bezpečnou sloučeninou. V roce 1865 si nechal patentovat dynamit. Nitroglycerín nechával absorbovat na dřevěné piliny nebo na křemelinu. Sestrojil také rozbušku, která přivede kusy dynamitu k explozi a která je odpalována pomocí zápalné šňůry. Díky dynamitu mohl být postaven Suezský průplav a bylo probouráno mnoho silničních a železničních tunelů.



- [9] Základní složkou dynamitu je nitroglycerín. Nitroglycerín je ester glycerolu a kyseliny dusičné. Doplň správně produkty chemické reakce vzniku nitroglycerínu:



- [10] Alfréd Nobel ve své závěti rozhodl, že jeho majetek bude vložen do fondu, z něhož bude každoročně udělována cena za významné vědecké objevy, literární tvorbu a zásluhy o světový mír. Nobelova cena se uděluje od roku 1901 a je dnes obecně považována za nejvyšší ocenění, kterého může vědec, umělec nebo státník dosáhnout.

Kterí dva Češi získali v letech 1959 a 1984 Nobelovu cenu a za jaký objev / jaké dílo? (Laureáty a jejich zásluhy nalezní v literatuře nebo na internetu.)

- V roce 1959 získal Nobelovu cenu **za chemii** za objev
- V roce 1984 získal Nobelovu cenu **za literaturu**.



- [11] Existuje mnoho významných českých vědců, lékařů a spisovatelů, kteří jsou nebo byly adepty na udělení Nobelovy ceny (avšak Nobelova cena se uděluje vždy pouze žijícím osobám):

- prof. Otto Wichterle (1913 – 1998) vynalezl kontaktní čočky a umělé vlákno zvané Silon.
- prof. Antonín Holý (1936 – 2012) vynalezl zatím nejúčinnější antivirotika na léčbu HIV a AIDS.
- Plastický chirurg Bohdan Pomahač, který jako jediný na světě provedl v USA úplnou transplantaci obličeje a navrátil tak obličej již několika znetvořeným lidem.
- Brněnští vědci Petr Sova a Adolf Mistr objevili v 1998 nový tehdy nejúčinnější lék na rakovinu.

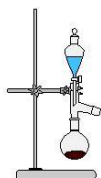
Představ si, že jsi členem komise švédské Královské akademie věd a máš rozhodnout, kterému z těchto čtyř lidí udělíš Nobelovu cenu. Komu bys dal/a přednost a proč? Znáš nějakého dalšího českého kandidáta?

.....

.....

9.11 Příloha č. 11

PL č. 11 – *Důkazy přírodních látek v potravinách* (strana 1)

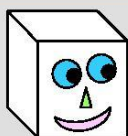


Důkazy přírodních látek v potravinách

Pracovní list pro 9. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Živé organismy se skládají z organických a anorganických látek. Organické látky, které vytvářejí těla živých organismů, se označují jako přírodní látky a patří mezi ně sacharidy, lipidy a bílkoviny. V těle člověka jsou z nich nejvíce zastoupené bílkoviny. Tělo rostlin je naopak tvořeno především sacharidy.



Legendární kostka cukru byla poprvé vyrobena v jihočeských Dačicích. Věděl/a jsi to? Dnes tam má kostka cukru dokonce svůj památník. Kuchyňský cukr, chemicky sacharóza se vyrábí z cukrové řepy nebo cukrové třtiny. Sacharóza je sacharid. Sacharidy představují velkou skupinu přírodních látek. V dnešní laboratorní práci budeš dokazovat různé přírodní látky v běžných potravinách. K dispozici máš vejce uvažené na tvrdo, roztok bílku v 0,5% roztoku NaCl, mléko, med, ovoce, brambory a další potraviny. Naučíš se provádět důkazy sacharidů a bílkovin různými chemickými postupy.



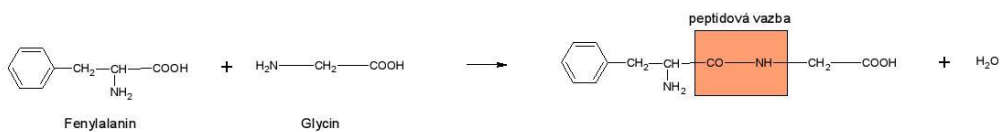
- [1] Rozřaď následující potraviny podle toho, na které přírodní látky jsou nejbohatší. Potraviny bohaté na sacharidy запиš do prvního sloupce, potraviny bohaté na tuky do druhého a potraviny bohaté na bílkoviny do třetího.

Maso, smetanová zmrzlina, mléko, olej, luštěniny, jogurt, sója, ledový čaj, hroznové víno, sádlo, játra, mléčná čokoláda, banány, kofola, máslo, vejce, margarín, ryby, vlašské ořechy, chléb.

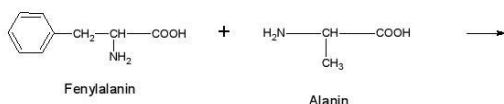
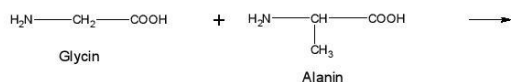
Sacharidy	Lipidy	Bílkoviny



- [2] Nejprve si řekneme něco o bílkovinách! Bílkoviny vznikají v organismech spojováním aminokyselin. Ke spojování molekul aminokyselin dochází tak, že karboxylová skupina jedné aminokyseliny reaguje s aminoskupinou druhé molekuly a odštěpuje se voda. Pozorně si prohlédni následující reakční schéma. Aminokyselina fenylalanin reaguje s aminokyselinou glycinem:



Doplň pravé strany následujících reakčních schémat a v produktu vyznač peptidovou vazbu:



- [3] Bílkoviny můžeme dokázat biuretovou reakcí. Biuretová reakce se jmenuje podle sloučeniny biuretu, která sice nepatří mezi bílkoviny, ale obsahuje peptidovou vazbu. Sloučeniny s peptidovou vazbou dávají pozitivní biuretový test.

Do zkumavky nalij asi 5 ml roztoku vaječného bílku. Kapátkem přikápní asi 10 kapek 10 % roztoku hydroxidu sodného. Poté pomalu přikapávej 1% roztok síranu měďnatého. **S roztokem hydroxidu pracuj v rukavicích**, i když není koncentrovaný.



- [4] Popiš svá pozorování. K čemu ve zkumavce došlo?

.....

.....

.....

Pozitivní biuretový test proběhne, když se roztok bílkoviny zabarví:

Stejným způsobem – pomocí biuretové reakce – proved' důkaz bílkovin v mléce.



- [5] Do pěti zkumavek nalij roztok vaječného bílku.
- *Roztok v první zkumavce uchop do držáku a nad kahanem ho zahřej k varu.*
 - *K roztoku ve druhé zkumavce přikápní koncentrovanou kyselinu chlorovodíkovou.*
 - *K roztoku ve třetí zkumavce přikápní 40% roztok hydroxidu sodného.*
 - *K roztoku ve čtvrté zkumavce přikápní roztok modré skalice (pentahydrátu síranu měďnatého).*
 - *K roztoku v páté zkumavce přikápní aceton.*



- [6] Popiš svá pozorování. K čemu ve zkumavkách došlo?

.....

.....

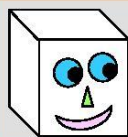
.....



- [7] Za domácí úkol vyhledej v literatuře, jak se tato nevratná změna bílkovin nazývá. K čemu by mohlo v extrémním případě dojít, pokud bychom naše tělo vystavili teplotě větší než 100 °C?

.....

.....



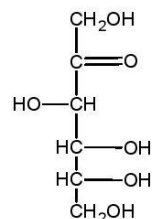
Pro člověka jsou sacharidy významnou složkou potravy. Získává z nich energii. Rostliny mají tu výhodu, že sacharidy nemusí odnikud získávat (například čerpat z půdy), ale umí si je vyrobit samy. Z jednoduchých anorganických látek oxidu uhličitého a vody vzniká za působení slunečního záření a zeleného barviva chlorofylu glukóza. Není třeba připomínat, jak se tato reakce nazývá. Vedlejším produktem je při této reakci kyslík, který je potřebný k dýchání.



[8] Pozorně si přečti následující text o sacharidech a odpověz na otázky pod ním.

Kuchyňský cukr, neboli sacharóza, je disacharid. Skládá se ze dvou monosacharidů – glukózy a fruktózy. Glukóza i fruktóza obsahují 6 uhlíků a karbonylovou skupinu ($C=O$). Glukóza, která se označuje také jako hroznový cukr, má tuto skupinu na konci řetězce, a proto se řadí chemicky mezi aldehydy. Fruktóza, neboli ovocný cukr, má tuto skupinu na 2. uhlíku od začátku řetězce, a proto se chemicky řadí mezi ketony. Fruktóza je nejsladší ze všech sacharidů. Jiným disacharidem je maltóza, tzv. sladový cukr. V přírodě se nevyskytuje, ale vzniká štěpením škrobu při klíčení ječmene. Škrob je složitý polysacharid, který obsahuje glukózu a který se nachází například v obilovinách. Když lidské tělo zpracovává potravu, štěpí složité polysacharidy pomocí enzymů na menší jednotky. Štěpením škrobu získáme disacharidy, které se rozpadnou na monosacharidy a ty se vstřebávají do krve. V buňkách z monosacharidů získáváme energii procesem, který se nazývá buněčné dýchání.

- Kolik uhlíků tvoří molekulu sacharózy?
- Znáš vzorec pro glukózu nebo fruktózu?
- Kde se v přírodě vyskytuje maltóza?
- Jak se nazývá reakce, při které u rostlin vznikají sacharidy?
- Který sacharid má nejvyšší sladivost?
- Jakým způsobem lidské tělo zpracovává škrob?



[9] Lidské sliny obsahují enzym α -amylázu, který štěpí škrob na menší sacharidové jednotky. Do dvou zkumavek dej asi 5 ml škrobové suspenze. Vypláchni si ústa malým douškem vody a sliny vyplivni do kádinky. Do jedné zkumavky se škrobem přidej asi 5 ml slin a nech působit do konce praktika.



[10] Na závěr praktika budeš provádět důkaz škrobu ve zkumavkách. Jaké výsledky očekáváš?

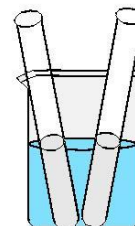


[11] Monosacharidy můžeme dokazovat pomocí Fehlingova činidla a Tollensova činidla. Tato činidla mají oxidační vlastnosti. Při jejich reakci s monosacharidy se tato činidla redukují. Fehlingovo činidlo obsahuje modré měďnaté kationty (Cu^{2+}), které se redukují na kationty měďné (Cu^+), které mají červenou barvu. Tollensovo činidlo obsahuje kationty stříbrné (Ag^+), které se redukují na elementární stříbro (Ag^0).

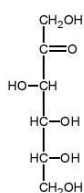
Připravte si 4 zkumavky. Do dvou dej asi 3 ml medu, do dalších dvou nalij asi 3 ml pomerančového džusu. Proveď důkaz monosacharidů v medu i džusu pomocí Fehlingova a Tollensova činidla.

Postup při důkazu Fehlingovým činidlem: Ke vzorku přikápní asi 1 ml roztoku Fehling I a 1 ml roztoku Fehling II. Zkumavku postav do kádinky s horkou vodou.

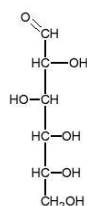
Postup při důkazu Tollensovým činidlem: Ke vzorku přikápní asi 1 ml roztoku Tollensova činidla a zkumavku postav do kádinky s horkou vodou.



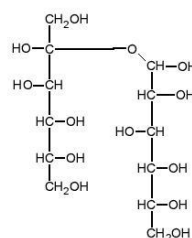
[12] Níže je uveden chemický vzorec glukózy, fruktózy a sacharózy. Glukóza i fruktóza mají redukční účinky, neboť redukují Fehlingovo i Tollensovo činidlo. Sacharóza tyto účinky nemá. Porovnej vzorce a pokus se vysvětlit, čím je způsobeno, že glukóza a fruktóza redukční účinky mají a sacharóza ne.



Fruktóza



Glukóza



Sacharóza

Nápověda: Sacharóza neobsahuje jednu důležitou charakteristickou skupinu.

Vysvětlení:

.....

.....

.....



[13] Nyní se vrať ke zkumavkám se škrobem. Do obou zkumavek přikápní Lugolův roztok (roztok I₂ v KI). Pokud je ve zkumavce škrob, měl by se obsah zabarvit modrofialově.



[14] To je pro dnešek všechno! Zformuluj závěr provedené laboratorní práce.

.....

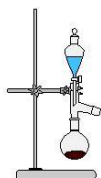
.....

.....

.....

9.12 Příloha č. 12

PL č. 12 – *Chemie ve vztahu k životnímu prostředí* (strana 1)

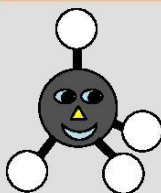


Chemie ve vztahu k životnímu prostředí

Pracovní list pro 9. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Chemický průmysl a zpracování jeho produktů může být hrozbou pro životní prostředí. Ohroženo je především ovzdušší a voda. Zaměřením odpadem se snažíme předcházet recyklací odpadů a využíváním obnovitelných zdrojů. S chemickými látkami, léky a jiným nebezpečným odpadem musí být nakládáno podle zákona.



Znalost chemie a chemických postupů může být pro člověka velmi prospěšná. Chemický průmysl vyrábí mnoho významných produktů, jako jsou například pohonné hmoty, hnojiva, prací prášky či léky. Přitom je třeba myslet i na životní prostředí. Dnešní chemická výroba již naše životní prostředí neohrožuje tak jako nezodpovědnost spotřebitelů. Mnoho chemických látek se dostává do půdy nebo do vody, což může způsobit mnoho problémů. Pojďme se podívat, jak bychom se správně měli chovat, aby nám naše znalost chemie přinesla výhody, ale zároveň nezpůsobila ekologické katastrofy.



[1] Při činnosti člověka vzniká mnoho látek, které znečišťují životní prostředí. Vyber z následujících nabídky 3 věci, které považuješ za nejnebezpečnější pro životní prostředí. Napiš, jaké jsou důsledky těchto vlivů, a zhodnoť jejich příspěvek k celkovému znečištění životního prostředí:


- Výfukové plyny automobilů
- Úniky ropy a jejích produktů do moře.
- Nadměrné využívání pesticidů a průmyslových hnojiv v zemědělství.
- Neochota obyvatel třídít odpad.
- Kouř z továren a tepelných elektráren.
- Vypouštění odpadních vod z průmyslových areálů do vodních toků.
- Nadměrné užívání antibiotik a jiných léčiv nejenom v lékařské, ale i veterinární praxi.
- Havárie jaderné elektrárny.


-
.....
-
.....
-
.....

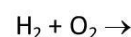
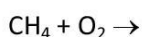
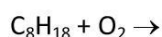


[2] Každý člověk by si měl být vědom nakládání s odpady. Vypiš alespoň **2 typy odpadů**, které patří do kontejneru znázorněné barvy:




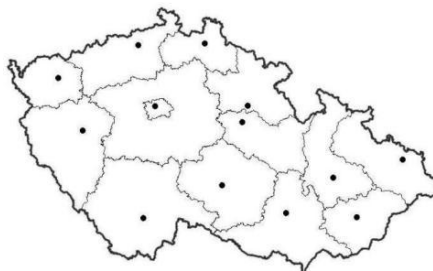
 [3] Doplň chybějící slova o provozu automobilů.
 Dnešní automobily jezdí na či . Obě tyto pohonné hmoty se získávají z . Při jejich spalování vzniká v největší míře oxid a . Protože však ropa obsahuje hodně síry a dusíku může se ve výfukových plynech objevit i oxid a oxid . Pokud vzniká také jedovatý oxid uhelnatý, mělo by ho v automobilu zachytit zařízení, které označujeme jako výfukových plynů. Uvnitř tohoto zařízení dojde k zoxidování oxidu uhelnatého na relativně neškodný oxid .


 [4] Často se hovoří o vodíku jako o palivu budoucnosti. Jak se liší produkty spalování benzínu (zemního plynu) a vodíku? Doplň produkty chemických reakcí spalování benzínu (oktanu), zemního plynu (methanu) a vodíku. Rovnice vyčíslí.




V čem je vodík ekologičtější než benzín a zemní plyn?

 [5] Do mapy ČR zakresli co nejvíce míst, kde jsou:
 a) Tepelné elektrárny
 b) Vodní elektrárny
 c) Větrné elektrárny
 d) Jaderné elektrárny




 [6] Který druh elektrárny bys chtěl/a mít v blízkosti svého bydliště, kdyby sis musel/a vybrat? Svou odpověď zdůvodni:

.....

 [7] Vysvětli, co je to smog. Jak vzniklo toto slovo a jaký je jeho význam. Kdy a kde se s tímto typem znečištění ovzduší setkáváme?

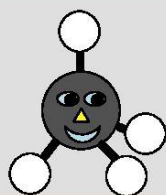
.....

 [8] Znečištění vod je jedním z největších problémů. Vypiš alespoň 3 zdroje znečištění povrchových a podzemních vod a rozhodni, který z těchto typů vod je vhodnější pro úpravu na pitnou vodu.

Zdroje znečištění vod:

Pro úpravu na pitnou vodu je vhodnější:, protože

.....



V současné době stále roste spotřeba léčiv a dalších výrobků farmaceutického průmyslu. Největším problémem se zdá být jejich únik do odpadních vod, odkud je velmi těžké je odstranit. Některé látky se tam dostávají spolu s močí nebo stolicí jejich uživatelů. Velká většina látek obsažených v léčivech se tam však dostává nešetnou manipulací se zbyvajícím léčivem. Například antibiotika je vždy třeba dobrat, i když příznaky nemoci odezněli. Nepoužitelné léčivo je nutno vrátit do lékárny, nikoliv vyhodit do komunálního odpadu. Při dešti se totiž nebezpečné látky dostávají ze skládek do vodních toků.

[9] Přiřaď druhy léčiv k jejich použití:

anestetika analgetika antibiotika

hypnotika sedativa

tlumí činnost nervové soustavy zmírňují bolest používají se ke znečistivění vyvolávají spánek léčí bakteriální onemocnění

- [10] Dle lékárenské vyhlášky musí mít každá lékárna kontejner na nepoužitelné léčivo. Jakým způsobem je pak s léky v dnešní době dále nakládáno? Vyber správnou odpověď, diskutuj se spolužáky:
- Léčiva jsou likvidována přímo v lékárně.
 - Léčiva jsou za poplatek zlikvidována specializovanou soukromou firmou.
 - Léčiva jsou vybírána a likvidována Státním úřadem pro kontrolu léčiv.
 - Léčiva jsou odvážena na skládky nebezpečného odpadu.

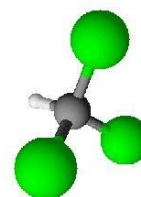
- [11] Hormonální antikoncepce žen v odpadních vodách je velmi významným aktuálním problémem. Do vody se dostávají ženské pohlavní hormony – estrogeny. Co mohou tyto látky způsobit v řekách?
- Vyrážku na kůži při koupání.
 - Úhyn vodních živočichů.
 - Nadměrný růst vodních řas.
 - Neplodnost samic, případně i samečků ryb.

Se znalostí správné odpovědi zhodnoť, jaký může mít tento způsob znečištění vliv na ekosystém vodního toku:

.....

.....

- [12] V chemické laboratoři jsi pracoval/a s organickým rozpouštědlem chloroformem. Chloroform neboli trichlormethan je dráždivá látka, která může negativně ovlivnit zdraví člověka.



Vypiš bezpečnostní opatření při práci s chloroformem:

.....

Jak naložíš s přebytečným rozpouštědlem?

.....

PL č. 12 – *Chemie ve vztahu k životnímu prostředí* (strana 4)

V tomto pracovním listu byly použity následující obrázky, které byly staženy dne 4. 3. 2014:

Kontejnery: <http://www.abstore.cz/plastove-kontejnery-na-odpad?dir=down>; <http://www.biofestival.cz/jak-spravne-tridit-odpad/bloodpad/>;
<http://www.amic.cz/tiskove-stredisko/asekol/fotoarchiv/cerveny-kontejner-na-elektroodpad/>

Slepá mapa: <http://www.zemepis.com/smkrajem.php>

Anestetika: <http://www.zemepis.com/smkrajem.php>

Analgetika: <http://zdravie.pravda.sk/zdravie-a-prevencia/clanok/275122-bez-bolesti-ie-svet-ruzoveisi/>

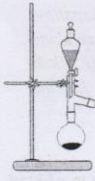
Antibiotika: <http://www.mizici.com/article.php?aid=65>

Hypnotika: <http://vesnorme.net/preparaty/dormikum.html>

Sedativa: <http://www.sportovni-kynologie.cz/ze-sveta-psu/pes-a-silvestr/#prettyPhoto>

9.13 Příloha č. 13

Vyplněný PL č. 2 – *Separční metody a chemické nádobí* (strana 1)



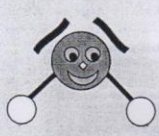
Separční metody

a chemické nádobí

Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)







Zapamatuj si:

Směs je látka, která obsahuje 2 a více chemicky čistých látek (tzv. složek směsi). Směs nemá chemickou značku ani vzorec. Při přípravě směsi (například při rozpouštění kuchyňské soli ve vodě) nedochází k chemické reakci, nevznikají ani nezanikají chemické vazby, a proto lze směs opět rozdělit na původní složky. K tomu nám slouží tzv. separační (neboli oddělovací) metody.



Ahoj, mě určitě dobře mě znáš! Jsem molekula té nejběžnější látky, se kterou se denně setkáváš. Ty bílé malé atomy jsou atomy vodíku a já jsem atom kyslíku a dohromady vytváříme vodu. Dnes nás čeká jedna z tvých prvních laboratorních prací. Připomeneš si, jaké chemické nádobí a pomůcky se využívají v chemické laboratoři a poté je využiješ při přípravě chemického koktejlu. Jak s koktejlem naložíme, si zatím nechám pro sebe. Můžu ti však prozradit, že dnešní laboratorní práce se bude týkat směsí, chemicky čistých látek a rozdílů mezi nimi.

[1] Všechny látky, které obsahují 2 a více složek, nazýváme směsí. Naproti tomu existují chemicky čisté látky, které obsahují pouze jednu složku, kterou můžeme vyjádřit chemickou značkou nebo vzorcem. Podívej se na obrázky a rozhodni, zda se jedná o směs (S) nebo chemicky čistou látku (CHČL):

					
S	CHČL	S	CHČL	S	S

[2] Čtyři žáci pracují v chemické laboratoři a vyrábějí různé směsi:

- Anička smíchala v kádince vodu a olej.
- Lukáš nasypal do kádinky s vodou kuchyňskou sůl a tyčinkou směs míchal, dokud se sůl nerozpustila.
- Eliška rozdrtila školní křídou, malé kousky dala do kádinky a zalil je vodou.
- Filip nechtěl přípravou směsi ztratit čas, a proto si už z domova přinesl v lahvičce vzorek bílého vína, které dostal od tatínka (mají totiž vinný sklípek).

Navrhnete, jakým způsobem by mohli žáci oddělit původní složky směsí. Filip předpokládá, že by se mu mohlo podařit vyrobit čistý líh.

Anička: odstředování, usazování

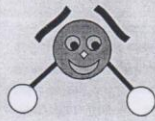
Lukáš: odpařování, krystalizace

Eliška: filtrace

Filip: destilace

P47

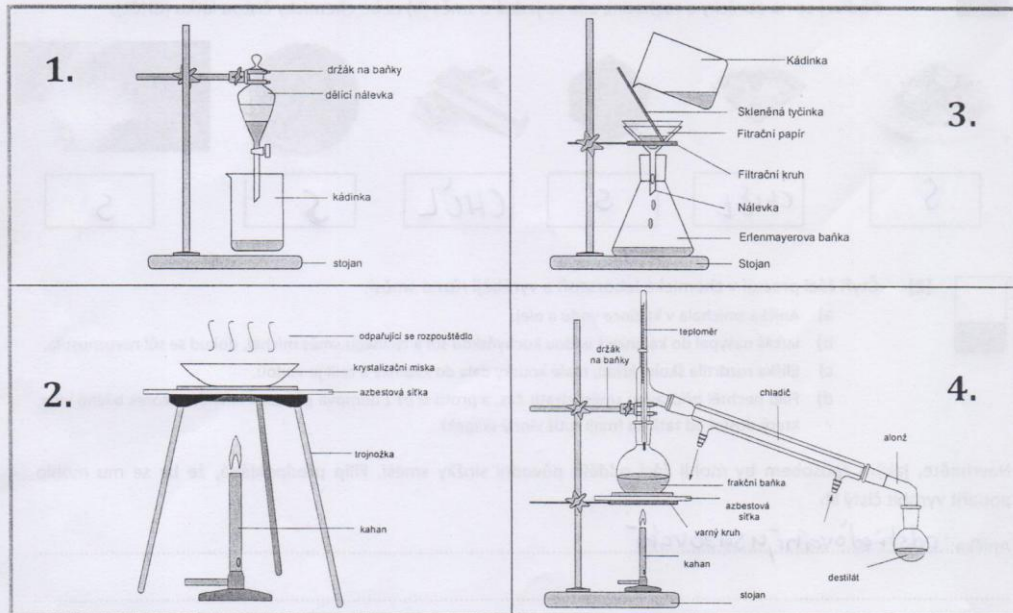
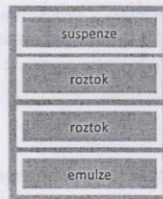
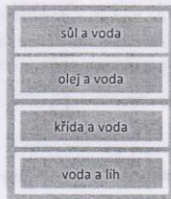
Vyplněný PL č. 2 – *Separční metody a chemické nádobí* (strana 2)



Každý z žáků bude postupovat jiným způsobem. Anička potřebuje rozdělit dvě nemísitelné kapaliny, Eliška musí oddělit pevnou látku od kapaliny. Lukáš potřebuje získat sůl v pevném stavu ze slané vody a Filip to má nejspíš nejtěžší, protože bude oddělovat kapalný lih z bílého vína. Každý žák si musí sestavit svojí separační aparaturu, která se hodí na oddělení složek jeho směsi. Jakmile aparaturu zkontroluje učitel, může se pustit do práce!

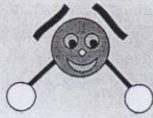


[3] Doplň tabulku v závěru stránky utříděním pojmů a obrázků v rámečcích. V prvním rámečku je příklad směsi, kterou žáci připravovali. Ve druhém rámečku je chemický název této směsi. Ve třetím rámečku je název separační metody, kterou žáci provádějí a ve čtvrtém je obrázek aparatury, kterou žáci při oddělování složek použijí.



jméno žáka	příklad směsi	název směsi	název metody	číslo aparatury
Anička	olej + voda	emulze	usazování	1
Lukáš	sůl + voda	roztok	krystalizace odpařování	2
Eliška	křída + voda	suspenze	filtrace	3
Filip	voda + lih	roztok	destilace	4

Vyplněný PL č. 2 – *Separční metody a chemické nádobí* (strana 3)



Teď se spolu pustíme do laborování. Připrav si kádinku, skleněnou tyčinku na míchání, plastovou lžičku, odměrný válec a třecí misku s tloučkem. Do kádinky nalej 200 ml vody z kohoutku, 50 ml stolního oleje, 2 lžičky kuchyňské soli a 4-5 rozdrčených kávových zrn. Zrna rozdrt' ve třetí misce s tloučkem. Připravili jsme směs, která je známá jako „Frankensteinův koktejl.“ Chtěl/a bys tento koktejl ochutnat? Raději ne, jsme v laboratoři a jíst a pít tady nám zakazuje řád bezpečnosti práce.



[4] Podle návodu v šedém rámečku připrav Frankensteinův koktejl:

- Pomůcky: Kádinka, plastová lžička, skleněná tyčinka, odměrný válec, třecí miska s tloučkem.
- Chemikálie: Voda z kohoutku, stolní olej, kuchyňská sůl, kávová zrna

Popiš vlastními slovy, jak koktejl vypadá. Jedná se o homogenní nebo heterogenní směs?

na lehoučko kalné kapaline je vrstva oleje, ve které plavou kousky kávových zrn
heterogenní směs



[5] A nyní tě čeká něco náročnějšího. Zkus od sebe znovu oddělit složky této směsi! Tvým úkolem je získat z Frankensteinova koktejlů zpátky vodu, olej, sůl a kávová zrna. Pracuj dohromady se spolužáky a navrhnete váš vlastní postup. (Pozn.: Není třeba získat původní hmotnosti a objemy, stačí pouze vzorky látek.)

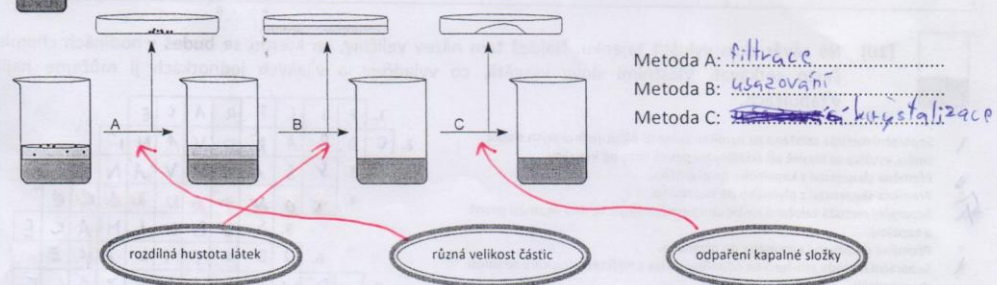
filtrace
usazování
krystalizace / destilace

~~usazování~~

Pakliže Vám postup odsouhlasí vyučující, můžete začít sestavovat aparatury a pustit se do práce!



[6] Během práce je nutné postupně oddělovat složky směsi. Jakých chemických nebo fyzikálních vlastností bylo využito při oddělování složky A, B a C? Věděl/a bys jak se daná metoda nazývá?



[7] Zamysli se, co bylo cílem experimentu a pokuste se stručně vyvodit závěr. Závěr budeš uvádět na konci každé laboratorní práce, měl by být stručný a výstižný a měl by obsahovat, k čemu si během své laboratorní práce dospěl.

X

Vyplněný PL č. 2 – *Separční metody a chemické nádobí* (strana 4)



Pokud leží před tebou 4 Petriho misky s vodou, olejem, solí a kávovými zrna, nezbyvá mi nic jiného než ti pogratulovat. Zvládl/a jsi to výborně! Nyní se ještě pojďme podívat na to, jaké chemické nádobí a pomůcky jsi při laboratorní práci využil/a. Laboratoř je vlastně taková kuchyně. Vždycky je nejvýhodnější použít na danou činnost to nádobí, které je na to určené. A proto je dobré vědět, jak se nádobí nebo pomůcky jmenují a k čemu se používají.



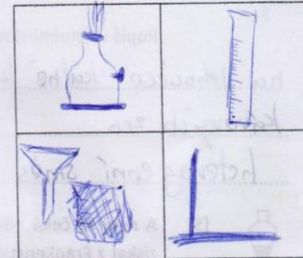
[8] V následujících větách jsou ukryty názvy chemického nádobí a pomůcek, které jste při vaší laboratorní práci použili. Odhalte ve větách chemické nádobí nebo pomůcky a zakreslete, jak vypadají.

Danka, Hanka a Iva mají rádi chemii:kahan.....

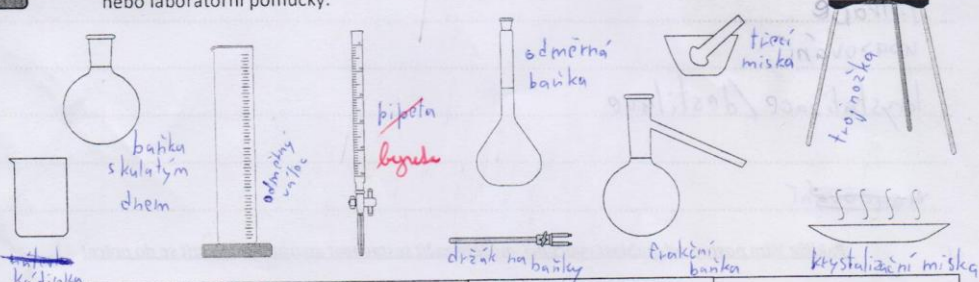
Ačkoliv je naše škola nová, leckdo se nad tím zamyslí:válec.....

Připravit nálev kakaa, mléka a cukru není těžké:háček.....

Nejmladší ze třídy je najisto Jana:stojan.....



[9] Následující chemické nádobí nebo pomůcky popište a zařaďte ho do jedné ze skupin: Varné sklo, odměrné sklo, porcelánové nádobí nebo laboratorní pomůcky.



Varné sklo:	Odměrné sklo:	Porcelánové nádobí:	Laboratorní pomůcky:
kádinka, bečka s kulatým dnem, frakční banka	pipeta, odměrný váleček, odměrná banka	třecí miska, krystalizační miska	trojnožka, držák na banky



[10] Na závěr zkus vyluštit tajenku. Najdeš tam název veličiny, se kterou se budeš v hodinách chemie často setkávat. Vlastními slovy vysvětlí, co vyjadřuje a v jakých jednotkách ji můžeme najít v tabulkách.

1. Separční metoda založená na rozdílné velikosti částic jednotlivých složek směsi, využívá se hlavně při oddělování pevné látky od kapaliny.
2. Přeměna skupenství z kapalného do plynného.
3. Přeměna skupenství z plynného do kapalného.
4. Separční metoda založená na klesání pevných částic ke dnu ve směsi pevné a kapaliny.
5. Přeměna skupenství z pevného do plynného.
6. Separční metoda založená na odpaření složky s nižší teplotou varu ze směsi dvou kapalin.
7. Separční metoda založená na odpaření kapalné složky z roztoku pevné a kapalné látky.
8. Přeměna skupenství z kapalného do pevného.
9. Separční metoda založená na unášení a rozdílné propustnosti složek směsi v rozpouštědlu.
10. Přeměna skupenství z plynného do pevného.
11. Přeměna skupenství z pevného do kapalného.

1. F I L T R A C E

2. O D P A R Ů V A N Í

3. V S A Z O V A N Í

4. ~~R~~ ~~B~~ ~~A~~ ~~P~~ ~~A~~ ~~N~~ ~~Z~~ ~~E~~ ~~K~~ ~~E~~

5. S V B L I M A C E

6. D E S T I L A C E

7. K R Y S T A L I Z A C E

8. T V H N U T Í

9. C H R O M A T O G R A F I E

10. D E S U B L I M A C E

11. T A N Í

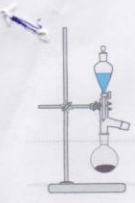
Tajenka: Rozpustnost se udává v jednotkách g látky na 100g rozpouštědla.

a vyjadřuje vlastnost látek tvořit s rozpouštědlem roztok

max. množství látky, která se rozpustí v daném množství při dané teplotě.

9.14 Příloha č. 14

Vyplněný PL č. 3 – *Atomy, molekuly a ionty* (strana 1)



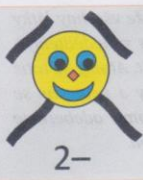
Atomy, molekuly, ionty

a periodická soustava prvků

Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Chemické látky se skládají z atomů. Atom obsahuje kladné jádro, kde je soustředěna veškerá hmotnost atomu a kde se nacházejí kladné protony a neutrální neutrony, a elektronový obal, kde se nacházejí záporné elektrony. Nepárové elektrony různých atomů se mohou spojovat za vzniku molekul. Pokud atom ztratí nebo získá elektron, stane se elektricky nabitou částicí, které říkáme ion. Záporně nabitý ion se nazývá anion, kladně nabitý ion se nazývá kation.



Ahoj, jsem sulfidový anion a budu tě provázet úlohami na tomto pracovním listu. Atomy síry mají kolem sebe 6 valenčních elektronů, a proto také leží v VI.A skupině periodické tabulky. Já mám kolem sebe 8 elektronů, získal jsem navíc další 2 elektrony a stal jsem se záporně nabitou částicí, které se říká anion. Anion síry, který má o 2 elektrony více než atom síry se nazývá sulfid nebo sulfidový anion. Možná ses teď dozvěděl/a mnoho nových informací, kterým nerozumíš. Pokud ale vyřešíš všechny úlohy, tyto informace pro tebe získají smysl a všemu porozumíš.

[1] Vyluští následující mezerovou šifru. Do středu tabulky vždy doplň písmeno, které se nachází přesně mezi dvěma napsanými písmeny. Poté podle vlastního úsudku doplň interpunkci a vyluští tajemku.

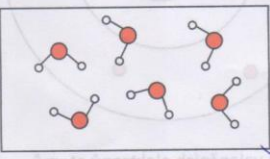
K	Z	S	J	X		I	R	N	T		S	U	N	Q	D	M	X		B	Z	R	S
L	A	T	K	Y	-	J	S	O	U	-	T	V	O	R	E	N	Y	-	C	A	S	T
M	B	U	L	Z		K	T	P	V		U	W	P	S	F	O	Z		D	B	T	U

Ch	B	D	L	Ch		J	S	D	Q	X	L		Q	Ch	J	Z	L	D		Z	S	N
I	C	E	M	I	,	K	T	E	R	Y	A	-	R	I	K	A	M	E	-	A	T	O
J	D	F	N	J		L	U	F	S	Z	N		S	J	L	B	N	F		B	U	P

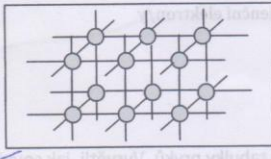
L	X		Z	S	N	L	X		R	D		B	Z	R	S	N		R	O	N	I	T
M	Y	.	A	T	O	M	Y	-	S	E	-	C	A	S	T	O	-	S	P	O	J	U
N	Z		B	U	P	N	Z		T	F		D	B	T	U	P		T	Q	P	K	V

I	Ch		Z		U	X	S	U	Z	Q	D	I	Ch		L	N	K	D	J	T	K	X
J	I	-	A	-	V	Y	T	V	A	R	E	J	I	-	M	O	L	E	H	U	L	Y
K	J		B		W	Z	U	W	B	S	F	K	J		N	P	M	F	L	V	M	Z

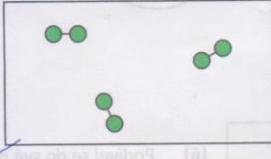
[2] Na obrázcích jsou znázorněny různé látky, přiřaďte obrázek k textu, který ho vystihuje.



Prvek měď tvoří pouze atomy jednoho druhu (atomy mědi), které jsou uspořádány do pravidelné struktury, tzv. krystalické mřížky.



Atomy plynů, například chloru, se spojují ve dvouatomové molekuly, které jsou v látce volně rozptýleny.



Pokud se do molekuly spojí atomy různých prvků, vznikne sloučenina. Například voda má ve své molekule 2 atomy vodíku a jeden atom kyslíku.

P51

Vyplněný PL č. 3 – Atomy, molekuly a ionty (strana 2)



[3] Vlastními slovy se pokuste vysvětlit, jaký je rozdíl mezi prvkem a sloučeninou.

Prvek je látka, která *obsahuje atomy pouze jednoho druhu*

Sloučenina je látka, která *obsahuje 2 a více prvků navzájem vázaných*



Slovo atom zavedl již ve Starověkém Řecku učenec Démokritos. Předpokládal, že všechny látky jsou složeny z dále nedělitelných částic, které nazval atomy (z řeckého átomos = nedělitelný). My dnes víme, že atomy opravdu existují, ale také víme, že je můžeme dále dělit. Atomy se totiž skládají z mikročástic, kterým říkáme elektrony, protony a neutrony. Protony a neutrony se nacházejí v jádře atomu a elektrony tvoří tzv. elektronový obal. Pokud atomu odebereme elektrony, nebo mu naopak nějaké přidáme, vznikne částice, kterou nazýváme ion.



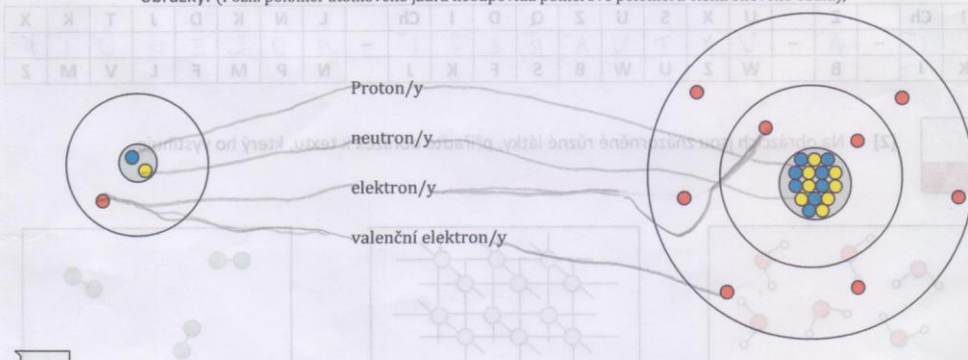
[4] Na základě předchozího textu se pokus spojit názvy mikročástic s jejich symbolem, umístěním, nábojem a hmotností.

název	symbol	umístění	náboj	hmotnost
protony	p^+	v obalu	neutrální	velká
neutrony	e^-	v jádře	záporný	zanedbatelná
elektrony	n^0	v jádře	kladný	velká

Neskladná hmotnost je soustředěná v jádře



[5] Na obrázku jsou znázorněny atomy vodíku a kyslíku. Atom vodíku obsahuje 1 proton, 1 elektron a 1 neutron, atom kyslíku obsahuje 8 protonů, 8 neutronů a 8 elektronů. Elektrony, které se nacházejí v poslední zaplněné vrstvě, se označují jako valenční elektrony. Pomocí popisek popiš následující obrázky. (Pozn. poloměr atomového jádra neodpovídá poměrově poloměru elektronového obalu),



[6] Podívej se do své periodické tabulky prvků. Vysvětli, jak souvisí počet valenčních elektronů atomů prvků s umístěním v periodické tabulce.

podle římských číslic na konci tabulky

počet valenčních elektronů je stejný s číslem sloupce kde leží

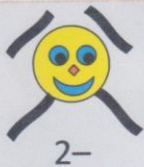
počet elektronových vrstev v obalu atomu je stejný s řádkem kde leží

Vyplněný PL č. 3 – Atomy, molekuly a ionty (strana 3)



[7] Z obrázku je zřejmé, že elektrony se v atomech vyskytují v elektronových vrstvách. V první vrstvě se nacházejí vždy max. 2 elektrony. Do druhé vrstvy se vejde max. 8 elektronů. Podívej se do své periodické tabulky na počet prvků v jednotlivých řádcích (tzv. periodách) a rozhodni, kolik elektronů se může maximálně nacházet v dané elektronové vrstvě.

1. vrstva (K)	2. vrstva (L)	3. vrstva (M)	4. vrstva (N)	5. vrstva (O)	6. vrstva (P)	7. vrstva (Q)
2	8	8	18	18	32	



Údaje o počtu protonů, elektronů i neutronů můžeme jednoduše vycíst z periodické tabulky. Prvky jsou v periodické tabulce seřazené podle protonového čísla, které se uvádí jako levý dolní index u značky prvku a značí se Z. Protonové číslo udává počet protonů a zároveň i celkový počet elektronů. Jako levý horní index se u značky prvku uvádí nukleonové číslo, které udává počet nukleonů. Nukleony (z latinského nucleus = jádro) jsou částice v jádře, protony a neutrony. Počet neutronů tedy můžeme vypočítat jako rozdíl nukleonového a protonového čísla.



[8] Do vynechaných míst doplň značku prvku, kterému odpovídá dané protonové a nukleonové číslo. Můžeš využít svoji periodickou tabulku prvků.

35 17	<input type="text"/> Cl <i>chlor</i>	14 7	<input type="text"/> N <i>duhlo</i>	23 11	<input type="text"/> Na <i>sodík</i>	32 16	<input type="text"/> S <i>siřka</i>
----------	---	---------	--	----------	---	----------	--



[9] Doplň následující tabulku, která vždy udává název prvku, jeho značku, počet protonů, elektronů a neutronů a protonové a nukleonové číslo. Opět využij svoji periodickou tabulku prvků.

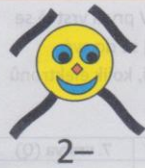
Název prvku	Značka	Počet p ⁺	Počet e ⁻	Počet n ⁰	Z	A
<i>Stříbr</i>	Ag	47	47	61	47	108
Vápník	Ca	20	20	20	20	40
<i>Křemík</i>	Si	14	14	14	14	28
<i>Dusík</i>	N	7	7	7	7	14
<i>Bor</i>	B	5	5	5	5	10



[10] Rozhodni, zda platí následující tvrzení (zakroužkuj ANO – NE), nesprávná tvrzení oprav.

- ANO – NE Atom se skládá z kladného jádra a protonů
elektronového obalu
- ANO – NE Atom je jako celek záporně nabitý.
nukleární
- ANO – NE Elektrony poslední zaplněné vrstvy se označují jako valenční elektrony.

Vyplněný PL č. 3 – Atomy, molekuly a ionty (strana 4)



Valenční nepárové elektrony se mohou spojovat s valečními nepárovými elektrony jiného atomu a vytvářet tak molekuly. Toto spojení se nazývá chemická vazba. Chemickou vazbu tvoří vždy 2 elektrony. Může se ale stát, že oba elektrony chemické vazby se přisunou k silnějšímu (říkáme elektronegativnějšímu) atomu a nastane situace, kdy má jeden atom nadbytek elektronů a získá tak záporný náboj (takové částici říkáme anion) a jeden atom má naopak nedostatek elektronů a získá tak kladný náboj (takové částici říkáme kation).



[11] Napiš, kolik protonů a kolik elektronů obsahují následující částice. Nezapomeň, že elektrony jsou záporné částice. Anionty mají více elektronů než protonů a kationty mají méně elektronů než protonů.



p⁺: 17 e⁻: 12



p⁺: 17 e⁻: 17



p⁺: 17 e⁻: 18



[12] Do schématu zapiš, kolik elektronů musí daný atom přijmout nebo odevzdat, aby z něj vznikl příslušný ion (doplň číslo a také příslušné znaménko):



..... 2 e⁻ →



kation



..... 2 e⁻ →



anion



..... 1 e⁻ →



kation



..... 3 e⁻ →



anion



[13] V předcházejícím úkolu zakroužkuj anionty modrou barvou a kationty červenou barvou. Potom se podívej na umístění těchto prvků v periodické tabulce. O kterých prvcích můžeme říci, že vytvářejí obvykle kationty a o kterých, že vytvářejí obvykle anionty?

- Síra a kyslík patří mezi kovy a tudíž snadněji vytvářejí kationty
- Zinek a sodík patří mezi nekovy a tudíž snadněji vytvářejí anionty




[14] Vlastními slovy vysvětli, čím se liší atom síry a sulfidový anion, který tě provází tímto pracovním listem.

Sulfidový anion má o dva elektrony více

9.15 Příloha č. 15

Vyplněný PL č. 4 – *Látkové množství* (strana 1)




Látkové množství


Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Látkové množství je základní chemická veličina, která se značí n a má jednotku mol. 1 mol každé látky má jinou hmotnost. Hmotnost jednoho molu označujeme jako molární hmotnost látky a jednotlivé prvky ji mají uvedenou u své značky v periodické tabulce prvků.



Vítám tě u dalšího pracovního listu, jsem atom uhlíku! Látky kolem nás jsou tvořeny částicemi – atomy, molekulami nebo ionty. Chemik může množství látek v soustavě vyjádřit různě, například pomocí hmotnosti, objemu, anebo také pomocí počtu částic. Právě počet částic se v chemii využívá nejvíce. Bylo zjištěno, že ve 12 g uhlíku, který obsahuje pouze atomy $^{12}_6\text{C}$, je přibližně 602 300 000 000 000 000 000 000 (čty 602,3 triliard) těchto atomů. To je opravdu velké číslo! Abychom však nemuseli pracovat s tak obrovskými čísly, byla zavedena veličina, která se nazývá **látkové množství**. Látkové množství má značku n a jednotku mol.




[1] Látkové množství je základní chemická veličina. Látkové množství 1 mol představuje právě tolik částic, kolik se nachází atomů uhlíku $^{12}_6\text{C}$ v tělese o hmotnosti 12 g, které je tvořené pouze tímto typem atomů.

1 mol asi 602 300 000 000 000 000 000 000 částic asi $6,023 \cdot 10^{23}$ částic

Doplň do tabulky, kolik částic představuje dané množství molů a kolik molů představuje dané množství částic.

Počet molů	Počet částic (přibližně)
2 mol	$12,046 \cdot 10^{23}$
5 molů	$30,115 \cdot 10^{23}$
0,5 molů	$3,0115 \cdot 10^{23}$



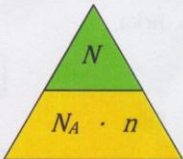
[2] Slovně popiš, jak jsi vypočetl/a počet molů, když jsi měl/a k dispozici počet částic (3. řádek tabulky). V popisu se zaměř na to, jakou matematickou operaci použiješ (sčítání, odčítání, násobení, dělení) a jaké číslo sečteš/odečteš/vynásobíš/vydělíš ... a s jakým.


číslo 3,0115 vydělíme číslem 6,023

Pro výpočet látkového množství existuje vzoreček, který jsi ale již v úkolu 1 využil/a a ani jsi o tom nevěděl/a. Tento vzoreček vypadá takto:

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$\text{látkové množství (mol)} = \frac{\text{počet částic}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} (\text{Avogadrova konstanta})}$$





[3] Vypočítej s pomocí vzorečku, kolik molů představuje $4,8184 \cdot 10^{23}$ částic.

$4,8184 : 6,023 = 0,8 \text{ molů}$

Vyplněný PL č. 4 – Látkové množství (strana 2)

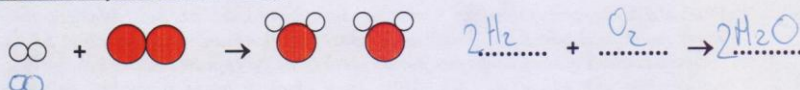


Chemické reakce zapisujeme pomocí chemických rovnic. Při chemické reakci žádné atomy nevznikají ani nezánikají, pouze se přeskupují. Chemická rovnice nám říká, kolik molekul výchozích látek se musí srazit, aby vznikl příslušný počet molekul produktů reakce. Ve správně zapsané chemické rovnici je na levé i pravé straně shodný počet atomů. Čísla před výchozími látkami a produkty označujeme jako stechiometrické koeficienty.



- [4] Na obrázcích jsou schematicky pomocí modelů zakresleny chemické reakce. Zapiš tyto chemické reakce pomocí vyčíslených chemických rovnic s využitím chemických značek a vzorců.

Reakce vodíku s kyslíkem za vzniku vody:



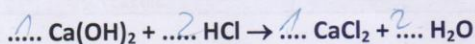
Reakce vodíku s chlorem za vzniku kyseliny chlorovodíkové:



Reakce vodíku s dusíkem za vzniku amoniaku (čpavku):



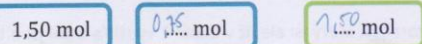
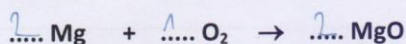
- [5] Dne 26. září roku ¹²¹² získal český král Přemysl Otakar I. významnou listinu potvrzující nezávislost a svrchovanost českého státu – Zlatou bulu sicilskou. Jak určíte tento rok? Nejdříve upravte schéma chemické reakce na chemickou rovnici. Potom ze všech koeficientů (směrem zleva doprava) zjistíte příslušný letopočet.



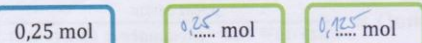
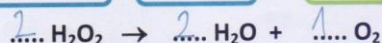
- [6] 3 žáci prováděli pokusy v chemické laboratoři. Anička spalovala hořčičkovou pásku, Jirka připravoval kyslík rozkladem peroxidu vodíku a Filip prováděl reakci sodíku s vodou. Všichni 3 žáci si zapsali chemické reakce pomocí reakčních schémat.

Domácí úkol

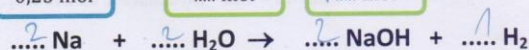
Anička



Jirka



Filip



Uprav schémata na chemické rovnice (vyčíslením). Do rámečků pod nimi doplň, kolik molů výchozích látek spolu reaguje a kolik molů produktů při reakci vzniká, je-li látkové množství jedné z výchozích látek pevně stanoveno.

Vyplněný PL č. 4 – Látkové množství (strana 4)



[9] Vypočítej, kolik gramů váží 3 moly a 0,5 molu zinku. Molární hmotnost zinku najdi v periodické tabulce a k výpočtu využij vzoreček pro molární hmotnost.

$$\begin{aligned} 0,5 \text{ molu} &= 32,5 & M &= 65 \text{ g/mol} \\ 3 \text{ molu} &= 195 & n &= 0,5 \text{ molu} \\ & & m &= ? \\ & & m &= n \cdot M \\ & & m &= 65 \cdot 0,5 \\ & & m &= 32,5 \text{ g} \end{aligned}$$



[10] Vypočítej, kolik molů obsahuje 20 g a 500 g zlata. Molární hmotnost zlata najdi v periodické tabulce a k výpočtu využij vzoreček pro molární hmotnost.

$$\begin{aligned} M &= 0,1 \text{ molu} & n &= \frac{m}{M} & m &= 20 \text{ g} & n &= \frac{m}{M} = \frac{20}{197} = 0,1 \text{ molu} \\ M &= 2,5 \text{ molu} & n &= \frac{20}{197} & n(Au) &= 197 \frac{\text{g}}{\text{mol}} & n &= \frac{m}{M} = \frac{500}{197} = 2,5 \end{aligned}$$

$n = 0,1 \text{ molu}$



[11] Vypočítej, kolik gramů váží $3,0115 \cdot 10^{23}$ molekul vody. Pomocí Avogadrovy konstanty (N_A) urči počet molů a následně pomocí molární hmotnosti vypočti hmotnost těchto molekul.

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{N_A} = \frac{3,0115 \cdot 10^{23}}{6,023 \cdot 10^{23}} = 0,5 \text{ molu} & m &= M \cdot n = 18 \cdot 0,5 = 9 \text{ g} \\ & & M(H_2O) &= 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \end{aligned}$$

1 mol ... $6,023 \cdot 10^{23}$ molekul
0,5 mol ... $3,0115 \cdot 10^{23}$



[12] Vypočítej, kolik molekul kyslíku O_2 obsahuje tlaková láhev pro potápěče, jestliže hmotnost obsahu láhve činí 25 kg.

$$\begin{aligned} n &= \frac{m}{M} = \frac{25 \cdot 1000}{32} = 781,25 \text{ molu} \\ N &= N_A \cdot n = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 781,25 \\ N &= 4,705 \cdot 10^{26} \end{aligned}$$



[13] Vypočítej, kolik molekul vody obsahuje naplněná vodní nádrž Lipno, víte-li, že objem naplněné přehrady činí $309\,502\,000 \text{ m}^3$ a hustota vody je 1000 kg/m^3 .

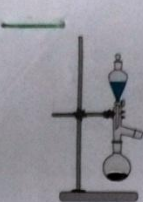
$$\begin{aligned} V &= 309\,502\,000 \text{ m}^3 & \rho &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ m &= \rho \cdot V = 309\,502\,000 \cdot 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ n &= \frac{m}{M} = \frac{309\,502\,000\,000}{18} = 1,7195 \cdot 10^{13} \text{ molu} \\ N &= N_A \cdot n = 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 1,7195 \cdot 10^{13} = 1,037 \cdot 10^{37} \text{ molekul} \end{aligned}$$

Úloha č. 5 byla převzata z publikace: Beneš P., Pumpr V., Banýr J.: Základy chemie 1 (pracovní sešit), nakladatelství Fortuna, Praha 2009
Obrázek Zlaté buly sicilské byla stažen z internetu dne 18. 1. 2015: <http://www.galerie-minci.cz/cs/800-vyroci-zlata-bula-sicilska>

9.16 Příloha č. 16

Vyplněný PL č. 5 – *Chemie dvouprvkových sloučenin* (strana 1)

Denisa Svárovská



Chemie


dvouprvkových sloučenin

Pracovní list pro 8. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Mezi dvouprvkové sloučeniny patří oxidy, sulfidy a halogenidy. Koncovka „-id“ v názvu sloučeniny ti napovídá, že se jedná o dvouprvkovou sloučeninu. Dvouprvkové sloučeniny představují velkou skupinu chemických látek, které mají různé vlastnosti. Mohou to být pevné látky, kapaliny i plyny, látky zapáchající, barevné i jedovaté nebo zdraví prospěšné. Patří sem i mnoho průmyslové nebo zemědělsky významných látek.

3. kolo



Ahoj, kdo jiný by tě měl provázet tentokrát, nežli já. Jmenují se chlorid sodný nebo také kuchyňská sůl. Sodík se teď tváří překvapeně, protože jsem si od něj půjčil jeden elektron, ale za chvíli uvidíš, jak bude spokojený :-). Čeká tě další laboratorní práce, povíme si něco o oxidech, sulfidech a halogenidech. Tyto látky obsahují 2 prvky a řadí se proto mezi dvouprvkové sloučeniny.

[1] Oxidy jsou dvouprvkové sloučeniny kyslíku a jiného prvku. S využitím periodické tabulky navrhně prvek, který se v tomto poměru slučuje s kyslíkem. Prvek vepiš do prázdného okénka ve vzorci a oxid pojmenuj. (Pozn.: Existuje více možností).

$\boxed{P} O_3$
oxid fosforitý ✓

$\boxed{Cl} O_2$
oxid chlorový ✓

$\boxed{Se} O_3$
oxid selenový ✓

$\boxed{C} O$
oxid uhlekatý ✓

$\boxed{Si} O_2$
oxid křemičitý ✓

[2] Sulfidy jsou dvouprvkové sloučeniny síry a jiného prvku. Pro svou barevnost se používají při důkazových reakcích v analytické chemii. Vytvoř vzorec daného sulfidu a vyřeš jeho hádanku. Řešením hádanky je věc, která má stejnou barvu jako daný sulfid.

Název sulfidu	Vzorec sulfidu	Hádanka	Barva
sulfid olovnatý	PbS ✓	Ve dne malá jako myš, v noci všechno přerostu. Když mě vidíš, nevidíš.	<i>černá</i> ✓
sulfid zinečnatý	ZnS ✓	Padá peří, padá z nebe, jak se třpytí, tuze zebe. Kdybys na to peří dých, roztálo by, je to <i>sníh</i> .	<i>bílá</i>
sulfid kadmnatý	CdS ✓	V létě je ho plné nebe, v zimě dokonce i zebe. Na obzoru beránky, z rána jako za večera, proměňuje v červánky.	<i>bílá</i> ✓ <i>červená</i>

[3] Halogenidy jsou dvouprvkové sloučeniny halogenů a jiného prvku. Mezi halogeny patří fluor, chlor, brom a jód, tedy prvky VII.A skupiny v periodické tabulce. Ve větách najdi vzorec halogenidu a pojmenuj ho. (Pozn.: velká a malá písmena ve větách neodpovídají značkám prvků v periodické tabulce).

Podzimní brigáda na bramborách mě příliš nebavila. Vzorec: *PbBr* ✓ Název: *+*

Kamarádi našli Claudii spát v posteli. Vzorec: *+* Název: *+*

Janek i Láďa jsou dobří fotbalisté. Vzorec: *+* Název: *+*

Na Starém Městě u řeky najdeme nemocnici Na Františku. Vzorec: *+* Název: *+*

Vyplněný PL č. 5 – Chemie dvouprvkových sloučenin (strana 2)

V první části laboratorní práce budeme připravovat různé oxidy. Jednoduchými pokusy si připravíme oxid měďnatý, oxid měďný, oxid hořečnatý a oxid uhličitý. Každý z těchto oxidů má jinou barvu a jeden z nich se od ostatních liší svým skupenstvím. Protože budete pracovat s otevřeným ohněm, je třeba si počínat velmi opatrně. Především nesahat na posmíšený, kvekl bude zahřívát v plameni. Vypadají jako studené, ale jsou horké!

[4] Měděnou spirálu uchop za plastový konec a vyžehkej ji v plameni kahanu. Poté ji z plamene vyndej a pozoruj změnu barvy.
 Při reakci mědi s kyslíkem vzniká oxid měďnatý, který má vzorec CuO a má barvu černou.

[5] Do zkumavky nalij 1 ml 5 % roztoku glukózy, 1 ml činidla Fehling I a 1 ml činidla Fehling II. Roztok promíchej, barva by se měla změnit ze světle modré na tmavě modrou. Poté dej zkumavku s připraveným roztokem do kádinky s horkou vodou a pozoruj změnu barvy.
 Tentokrát vznikl oxid měďný, který má vzorec Cu_2O a má barvu marňou.

[6] Do chemických kleští uchopte asi 3 cm dlouhý kousek hořčkové pásky a vložte ji do plamene kahanu. Hoříček hoří bílým oslnivým světlem za vzniku bílého produktu. Produkt odložte na Petriho misku.
 Dopln chemickou rovnici: $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO}$ Produkt reakce se nazývá pyrit / hořečnatý oxid.

[7] Zapal svíčku a spalné produkty jímej do baňky otočené dnem vzhůru po dobu asi jedné minuty. Poté nalij do baňky vápennou vodu, obsah protřepej a pozoruj. Pokud se vytvoří sraženina, doložte/a její přítomnost oxidu uhličitého.
 Dopln chemickou rovnici: $1 \text{Ca(OH)}_2 + 1 \text{CO}_2 \rightarrow 1 \text{CaCO}_3 \downarrow + 1 \text{H}_2\text{O}$
 Sraženinu vytváří látka, která má vzorec: CaCO_3 a jmenuje se uhličitán vápenatý / nebo / vápenec.

[8] Řada oxidů reaguje s vodou. Oxidy nekovů zpravidla s vodou vytvářejí kyseliny (říkáme jim kyselinotvorné), oxidy kovů zpravidla s vodou vytvářejí hydroxidy (říkáme jim zásadotvorné). Pokus se doplnit chemické rovnice. (Oxidační čísla prvků se během reakce nemění, a proto měl oxid stejné názvoslovné zakončení jako produkt reakce).

CO_2	+ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$	(kyselina uhličitá)	Název oxidu: <u>oxid uhličitý</u>
SO_2	+ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$	(kyselina siřičitá)	Název oxidu: <u>oxid siřičitý</u>
CaO	+ $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$	(hydroxid vápenatý)	Název oxidu: <u>oxid vápenatý</u>


[9] Při spalování parafínu ze svíčky vzniká plynný oxid uhličitý a vodní pára. Qba tyto oxidy jsou významnými skleníkovými plyny. Při spalování uhlí, které je tvořeno hlavně uhlíkem, také vzniká oxid uhličitý. Pokud ovšem uhlí obsahuje i určité procento síry, vzniká také oxid siřičitý. Dopln chemické rovnice a vysvětli, jakou funkci mají skleníkové plyny v atmosféře. Pokus se také osvědčit, jakým způsobem vznikají kyselé deště. (mohly by ti napovědět první dvě rovnice v úkolu č. 6)

Denisa Ivanová

$C + O_2 \rightarrow CO_2$ ✓ $S + O_2 \rightarrow SO_2$ ✓

Skleníkové plyny jsou: plyny vyskytující se v atmosféře (skleníkový efekt) → oxid uhličitý

Kyselé deště vznikají: malé koncentrace kyseliny v dešti (kyselá voda z ozonu) CO₂, kyselý dešť



V druhé části laboratorní práce si zahrajeme na detektivy. Je třeba od sebe odlišit 4 různé roztoky. Dva z nich obsahují sulfidy, jeden obsahuje chlorid a jeden jodid. Tvým úkolem bude navrhnout reakce, kterými lze látky v roztoku prokázat. Barvu některých sulfidů sis již osvojil/a v úkolu č. 2, jak dokázat ve sloučenině různé halogenidy si ukážeme nyní. Pojdme se pustit do práce!

[10] Přestav si, že máš před sebou 2 zkumavky. V jedné je roztok sulfidu kadmnatého a ve druhé je roztok sulfidu olovnatého, ale nevíš ve které. Máš k dispozici činidlo sulfanovou vodu (vodný roztok H₂S). Jakým způsobem bys látky v roztoku dokázal/a. Jak bys postupoval/a?

dusičnan stříbrný - činidlo → žlutá kapalina a bílá kapalina → chloridy

jodidy

Ze sulfanové vody se uvolňuje jedovatý plyn H₂S sulfan (starším názvem sirovodík). Z bezpečnostních důvodů proto reakce provádět nebudeme. Jak vypadá výsledek reakce, si prohlédni na videu.

Odkazy na videa: <https://www.youtube.com/watch?v=Mv5leikl2Q>; <https://www.youtube.com/watch?v=SU75hAuAwnk>.

[11] Pokud jsi postupoval/a správně, mělo by se ti podařit dokázat 2 látky pomocí tzv. srážecích reakcí. Dochází při nich k vyměňování kationtů mezi látkami a vzniká sraženina charakteristické barvy. Pokus se doplnit následující rovnice.

$PbCl_2 + H_2S \rightarrow 2HCl + PbS$ ✓ ↓ Barva sraženiny: černá ✓

$CdCl_2 + H_2S \rightarrow 2HCl + CdS$ ✓ ↓ Barva sraženiny: žlutá ✓

[12] Nyní máš před sebou ve zkumavce chlorid sodný a jodid sodný. Opět nevíš, kde se která látka nachází. Budeš provádět důkazovou reakci na přítomnost halogenidů. Jodidy i chloridy vytvářejí sraženinu při reakci s látkou, která se jmenuje dusičnan stříbrný. Přikápní dusičnan stříbrný do obou zkumavek. Chloridy poskytují bílou sraženinu chloridu stříbrného a jodidy nažloutlou sraženinu jodidu stříbrného. Proveď pokus a doplň následující rovnice:

1 $NaCl + 1 AgNO_3 \rightarrow 1 NaNO_3 + 1 AgCl$ ↓ ✓ Barva sraženiny: bílá ✓

1 $NaI + 1 AgNO_3 \rightarrow 1 NaNO_3 + 1 AgI$ ↓ ✓ Barva sraženiny: žlutá ✓

[13] Zformuluj závěr své laboratorní práce. První část se týkala přípravy oxidů, druhá část důkazu látek pomocí činidel sulfanové vody a dusičnanu stříbrného:


titul a přípravě jsou 4 reakce oxidů azotitů a sulfidů a halogenidů

rozlišit a z

9.17 Příloha č. 17

Vyplněný PL č. 7 – Redoxní reakce (strana 1)


21/32 (9)
Josičg



Redoxní reakce

Pracovní list pro 9. Ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:
Chemické reakce, při kterých se mění oxidační číslo prvků, nazýváme redoxní reakce. Redoxní reakce se skládá ze dvou protireakcí, kterými řádně oxidace a redukce a které probíhají současně. Při redukci prvek přijímá elektrony a tím pádem se snižuje jeho oxidační číslo. Naopak při oxidaci prvek elektrony ztrácí a jeho oxidační číslo se zvyšuje.



Ahoj, jsem atom chloru a budu tě provázet všemi úlohami na tomto pracovním listu. Velmi ochotně vytrávím sloučeniny, rád se páruji například s vodíkem nebo s alkalickými kovy. Ležím v VIIA skupině periodické tabulky a proto mám sedm valenčních elektronů. Alkalické kovy mají jen jeden valenční elektron a ochotně mi ho poskytnou. Získám tak osmý elektron. Atomy, které mají kolem sebe 8 elektronů, jsou velmi stabilní, podobně jako vzácné plyny. Dnes ti ukážu, co jsou to redoxní reakce, kde se s nimi v praxi počkáš a jak je výhodné umět vyčíslovat redoxní rovnice.

[1] Vysvětli, jakým způsobem vznikají ionty:

Kation: kladný náboj +

Anion: záporný náboj -

[2] Do chemických rovnic zapíš, kolik elektronů musí daný atom přijmout nebo odevzdat, aby z něj vznikl příslušný ion (doplň číslo a také příslušné znaménko):

$\text{Cu}^0 \xrightarrow{-2} \text{Cu}^{2+}$

$\text{F}^0 \xrightarrow{+1} \text{F}^-$

$\text{Al}^0 \xrightarrow{-3} \text{Al}^{3+}$

$\text{N}^0 \xrightarrow{+3} \text{N}^{3-}$


[3] V předcházejícím úkolu zakroužkuj anionty modrou barvou a kationty červenou barvou. Potom se podívej na umístění těchto prvků v periodické tabulce. O kterých prvcích můžeme říci, že vytvářejí obvykle kationty a o kterých, že vytvářejí obvykle anionty?

- Fluor a dusík patří mezi nekovy a tudíž snadněji vytvářejí anionty
- Měď a hliník patří mezi kovy a tudíž snadněji vytvářejí kationty

[4] V tepelných elektrárnách, jako je ta na obrázku vpravo, se spaluje uhlí. Uhlí je fosilní palivo, které obsahuje největší podíl uhlíku, ale může obsahovat i příměsi, například síru. Při spalování se tyto prvky slučují s kyslíkem za vzniku příslušných oxidů. Zapište chemickými rovnicemi reakce spalování uhlíku a síry za vzniku oxidu uhličitého a siřičitého.

$$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$$

$$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$$



15

Vyplněný PL č. 7 – Redoxní reakce (strana 2)



[5] Z rovnic v úkolu 4 je vidět, že při spalování uhlí se uvolňují do ovzduší oxidy různých prvků. Posuď vlastními slovy, jaký vliv mají tyto vypouštěné plyny na životní prostředí:

2

Mají na živ. prostředí špatný vliv, jedná se o tvrdé, těžké kovy, plyny, kyselý déšť, ota. globální oteplování. ✓



[6] Do obou rovnic (v úkolu 4) doplňte oxidační čísla všech prvků. Došlo u některých prvků během reakce ke změně oxidačního čísla?

7

Oxidační čísla změnily tyto prvky: C, S, O, Fe. ✓



[7] Existuje mnoho dějů, při kterých prvky mění své oxidační číslo. Podtrhněte chemické rovnice, u kterých došlo ke změně oxidačních čísel některých prvků:

0

neutralizace kyseliny hydroxidem: $H_2SO_4 + 2 NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2 H_2O$
 výroba železa ve vysoké peci: $2 Fe_2O_3 + 3 C \rightarrow 4 Fe + 3 CO_2$ ✓
 rozklad peroxidu vodíku na světlo: $2 H_2O_2 \rightarrow 2 H_2O + O_2$



Chemické reakce, při kterých dochází ke změně oxidačního čísla některých prvků, označujeme jako redoxní reakce. Některé redoxní reakce jsou doprovázené změnou barvy, protože prvky mají v různých oxidačních stavech různou barvu. Prvek chrom dokonce podle toho získal svůj název (chromos je latinsky barva). Chromany jsou žluté, chromité kationty jsou zelené, chromnaté kationty jsou modré. My se teď podíváme na měď.



[8] Sleduj vyučujícího! Do zkumavky bylo nalito asi 5 ml 5 % roztoku modré skalice a poté byl do roztoku ponořen očištěný železný hřebík. Došlo k chemické reakci? V případě, že reakce neprobíhá, požádej vyučujícího, aby zkumavku zahřál. Popiš změny v průběhu chemické reakce.

2

Vzorec modré skalice: $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$

Barva původního roztoku: světle modrá

Probíhá v roztoku chemická reakce? Jak to poznáme: ✓

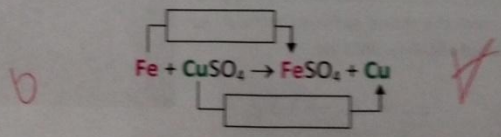
Došlo ke změně barvy hřebíku nebo roztoku? Popište tuto změnu: světle modrý roztok zezelenal a hřebík zčernal. V zkumavce se vytvořila měď. ✓




[9] Chemickou reakci z úkolu 8 lze zapsat chemickou rovnicí. Došlo ke změně oxidačních čísel, a proto se jedná se o redoxní reakci. Redoxní reakce se skládají ze dvou dějů:

- Oxidace = odevzdávání elektronů → oxidační číslo prvku se zvyšuje.
- Redukce = přijímání elektronů → oxidační číslo prvku se snižuje.

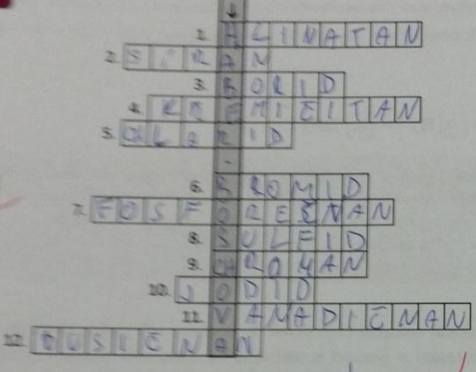
Do rovnice reakce si doplňte oxidační čísla a vyznačte, který prvek se redukoval a který se oxidoval.



Vyplněný PL č. 7 – Redoxní reakce (strana 3)

 Amoniak neboli čpavek je bezbarvý silně zapáchající plyn, který má vzorec NH_3 . Je lehčí než vzduch a při vdechování poškozuje sliznici. Je však také významnou surovinou pro přípravu dusíkatých látek, například kyseliny dusičné a tím pádem i dusíkatých hnojiv, barviv nebo výbušnin. V letech 1908–1909 objevili 2 významní němečtí chemici metodu, jak amoniak vyrobit přímo ze vzdušného dusíku. Jedná se o prostou syntézu (slučování) vodíku s dusíkem za zvýšeného tlaku a za přítomnosti katalyzátoru, kterým je železo. Tito vědci získali v roce 1918 za objev syntézy amoniaku přímo z prvků Nobelovu cenu.

[10] Vyřeš následující křížovku, abys zjistil/a, jak se nazývá výše popsaná reakce:



do křížovky doplňte název aniontu:

- AlO_2^-
- SO_4^{2-}
- B^3-
- SiO_3^{2-}
- Cl^-
- Br^-
- PO_4^{3-}
- S^{2-}
- CrO_4^{2-}
- I^-
- VO_3^-
- NO_3^-

Tajenka: Klar-Boskovareakce

[11] Některé rovnice jsou příliš těžké na to, abychom je vyčíslili z paměti, proto si nyní ukážeme obecný postup vyčíslování. Při vyčíslování složitých chemických rovnic postupujeme vždy úplně stejným způsobem. Jako příklad si uvedeme právě průmyslovou syntézu amoniaku.

- Zapiš si rovnici chemické reakce, molekula dusíku reaguje s molekulou vodíku za vzniku amoniaku:

$$\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$$
- Doplíš si oxidační čísla ke všem prvkům v rovnici. Prvky a molekuly prvků mají oxidační číslo nula.

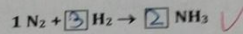
$$\overset{0}{\text{H}}_2 + \overset{0}{\text{N}}_2 \rightarrow \overset{-3}{\text{N}}\overset{+1}{\text{H}}_3$$
- Určí prvek, který se redukuje (snižuje oxidační číslo) a prvek, který se oxiduje (zvyšuje oxidační číslo).
 - Redukuje se: dusík
 - Oxiduje se: vodík
- Zapiš rovnice poloreakcí. Do prázdných okének zapiš oxidační číslo prvku před reakcí a po reakci a uveď, kolik elektronů daný prvek musel během reakce odevzdat nebo přijmout.
 - Redukce: $\text{N}^{\boxed{0}} + \dots \text{elektronů} \rightarrow \text{N}^{\boxed{-3}}$
 - Oxidace: $\text{H}^{\boxed{0}} - \dots \text{elektronů} \rightarrow \text{H}^{\boxed{+1}}$

Vyplněný PL č. 7 – Redoxní reakce (strana 4)

5. Počet vyměněných elektronů musí být stejný, proto je třeba určit společný násobek čísel 3 a 1. Obě dvě rovnice proto vynásob příslušnými koeficienty. Tyto násobky doplňte za svislé čáry do rovnice v bodě 4. (jako jste zvyklí psát v matematice).

6. Tyto koeficienty nám udávají poměr reagujících atomů v rovnici! Zjistil/a jsi, že v rovnici musí být poměr N:H = 1:3. Nyní již stačí doplnit příslušné koeficienty do rovnice a rovnici dovyčíslit.

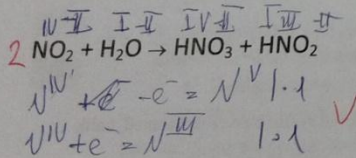
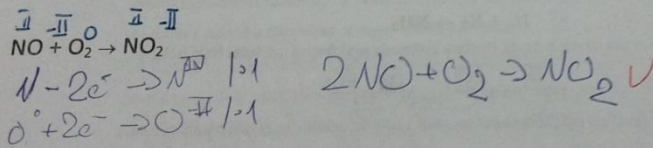
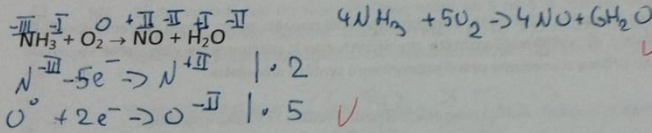
Před dusík napiš jedničku. Protože se dusík vyskytuje ve dvouatomových molekulách, jsou na levé straně rovnice dohromady 2 atomy dusíku. Doplníš před vodík takové číslo, aby zůstal zachován poměr N:H = 1:3, a dovyčísliš rovnici.



Tento postup pro vyčíslování redoxních rovnic je univerzální a dá se použít u jednoduchých i složitých rovnic. Proto si těchto 6 bodů dobře zapamatuj. Z amoniaku se dále vyrábí velmi důležitá chemická sloučenina – kyselina dusičná. Všechny reakce, které vedou k její výrobě jsou redoxní. Pokuste se je vyčíslit podle stejného postupu, kterého jsme použili u syntézy amoniaku.



[12] Vyčísli následující rovnice. Vždy doplň oxidační čísla prvků do rovnice, urči prvky, které změnily oxidační číslo, zapiš rovnice poloreakcí a pomocí společného násobku urči poměr reagujících prvků. Koeficienty pak doplň do vhodnější strany rovnice a rovnici vyčísli.



amoniak



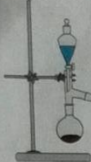
kyselina dusičná

V tomto pracovním listu byly použity následující obrázky, které byly staženy dne 11.10. 2014:
Továrna: http://cs.wikipedia.org/wiki/Tepeln%C3%A1_elektr%C3%A1rna#mediaviewer/File:Elektrarna_Prunerov_II_20070926.jpg

9.18 Příloha č. 18

Vyplněný PL č. 8 – *Reakce kovů s vodou, kyselinami a solemi* (strana 1)

Clara Zolková 9.B



Reakce kovů


s vodou, kyselinami a solemi

Pracovní list pro 9. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)


Zapamatuj si:

Kovy jsou podle svých redukčních vlastností seřazeny do Beketovovy řady reaktivity kovů. Redukční schopnosti se u různých kovů liší, velmi reaktivní jsou například alkalické kovy, které leží v řadě nejvíce nalevo. Všechny kovy, které leží nalevo od vodíku, patří mezi tzv. neušlechtilé kovy a reagují s kyselinami za vzniku soli a vodíku. Ušlechtilé kovy tuto schopnost nemají, vyskytují se v přírodě často ryzí

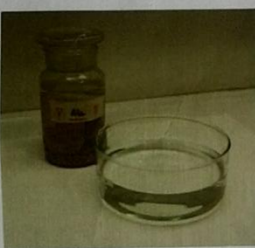


28.5/27 (2) 1




Při dnešní laboratorní práci budeš zkoumat, jak některé kovy reagují s vodou, se zředěnými a koncentrovanými kyselinami a s jejich solemi. Jsem molekula kyseliny chlorovodíkové. V mých roztocích se rozpouští většina kovů. Některé kovy se mnou reagují ochotněji, jiné méně ochotně. Některé reakce probíhají spontánně a jsou bouřlivé, jiné probíhají až po zahřátí reakční směsi nad kahanem. Existují i kovy, které se v kyselinách nerozpouštějí. Tvým úkolem bude seřadit všechny kovy, se kterými budeš dnes pracovat, do řady podle jejich reaktivity.



[1] Do skleněné vany nalijte vodu a přidejte 10 kapek acidobazického indikátoru fenolftaleinu. Z petrolejové lázně vyndejte sodík a uřízněte nožem malý kousek (cca 0,2 cm³). Dobře ho osušte na filtračním papíře a vhodte do vany s vodou. Pozorujte chemickou reakci.


Se sodíkem manipulujte v rukavicích a používejte pinzetu a nůž!



[2] Zapište svá pozorování. Jaký průběh má chemická reakce sodíku s vodou?

$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

3. *3* **pozorování:** sodík běhá po hladině vody a je ~~zbarven~~ zbarven šuměním. Vzniká bílá kapalina.



[3] Chemickou reakci sodíku s vodou vystihuje rovnice: $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$
Rozhodněte, zda platí následující tvrzení (zakroužkujte ANO – NE), **nesprávná** tvrzení opravte.

ANO – NE Sodík ochotně reaguje s vodou, při reakci se oxiduje.

ANO – NE Sodík působí v reakci jako oxidační činidlo.
3 jako redukční činidlo

ANO – NE Při reakci sodíku s vodou vzniká kyselá sloučenina, a proto se roztok zbarvuje fialově.
3 obranuje se nízko, není to kyselá sloučenina, ale hydroxid

Vyplněný PL č. 8 – Reakce kovů s vodou, kyselinami a solemi (strana 2)



[4] Do zkumavky nalijte cca do ¼ vodu a přidejte 2 kapky fenolftaleinu. Doplňte zkumavku cca do ½ benzínem a vhodte do ní malý kousek sodíku. Pozorujte chemickou reakci.



[5] Zapište svá pozorování. Reaguje sodík s benzínem? Jaký význam má benzín ve zkumavce?

3 ne reaguje, je tu jen reakce sodíku s vodou, vidíme
 v benzínu jen bublinky žluté, vytrhání sodíku. Tam je ta voda
 plynná, která chvilku postrkává sodík.



Nyní se podíváme na to, které kovy reagují s roztokem kyseliny chlorovodíkové a sírové. Připrav si 12 zkumavek. Do prvních čtyř zkumavek nalij asi do ¼ výšky zkumavky vodu. Do dalších čtyř nalij 10 % roztok kyseliny chlorovodíkové a do posledních čtyř 10 % roztok kyseliny sírové. Proveď reakci zinku, mědi, hořčíku a železa s vodou, s 10 % roztokem kyseliny chlorovodíkové a 10 % roztokem kyseliny sírové. Proveď reakce a zapiš si svá pozorování. Nezapomeň na to, že při zahřívání držíme zkumavku ústím od sebe, abychom se nepotřísnil, kdyby reakční směs vybuchla!

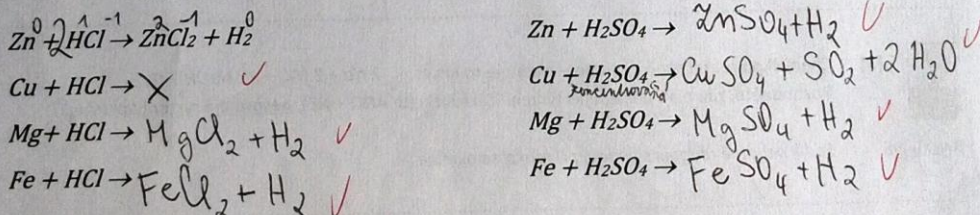


[6] Podle návodu proveď reakce a doplň následující tabulku. Uveď, zda směs reagovala či nikoli. Případně doplň, za jakých podmínek došlo k chemické reakci.

Typ reakce	Zinek	Měď	Hořčík	Železo
Kov + voda	ne, nic se neděje ✓	ne, nic se neděje ✓	ano, jsou vidět bublinky	ne, nic se neděje ✓
Kov + zřed. HCl	ano, vytrhání, je se tam bublinky ✓	ne, nic se neděje ✓	ano, slýcháme intenzivní šumění ✓	ano, hřebíček je straven bublinkama ✓
Kov + zřed. H ₂ SO ₄	ano, vidíme bublinky (nic) ✓	reakce až na zvýšení teploty s koncentrovanou H ₂ SO ₄ ✓	intenzivní bublaání ✓	ano, na hřebíček jsou drobné bublinky ✓



[7] Reakce zinku s kyselinou chlorovodíkovou probíhá podle rovnice: $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
 Při reakci se kov chová jako redukční činidlo a vyredukuje ze sloučeniny vodík. To se projeví vývojem bezbarvého plynu. Kromě vodíku vzniká sůl příslušné kyseliny, kde se kov nachází v oxidované formě. Podle vzoru doplň pravé strany rovnic reakcí, které jsi prováděl/a.



[8] Na volná místa v následující řadě doplň kovy, se kterými jsi dnes pracoval/a (Na, Zn, Cu, Mg, Fe). Kovy seřaď podle jejich reaktivnosti.

2

Mg

K

Na

Al

Zn

Fe

Pb

H

Cu

Ag

Au

Pt

Vyplněný PL č. 8 – Reakce kovů s vodou, kyselinami a solemi (strana 3)

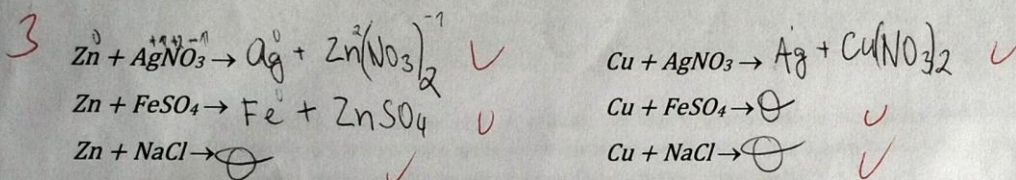


Tuto řadu vytvořil na začátku 20. století ruský chemik Nikolaj Nikolajevič Beketov a na jeho počest se tato řada označuje jako Beketovova řada reaktivity kovů. Kovy, které se nacházejí v řadě před vodíkem, dokážou vyredukovat vodík z kyseliny. Označují se jako **NEUŠLECHTILÉ**. Kovy, které se nacházejí v řadě za vodíkem, nereagují s kyselinami. Označují se jako **UŠLECHTILÉ**. Neušlechtilé kovy se v přírodě nacházejí vázané ve sloučeninách, ušlechtilé kovy se naopak vyskytují samostatně v ryzím stavu.



[9] Kovy, které se nacházejí v řadě více vlevo, reagují s kyselinami bouřlivěji a mají tudíž výraznější redukční vlastnosti. Tyto redukční vlastnosti se projevují i při reakcích se solemi. Kov, který je více vlevo dokáže vyredukovat jiný kov ze sloučeniny.

K následujícím reakcím doplň, zda reakce bude probíhat či nikoliv. Pokud reakce bude probíhat, uveď produkty reakce.



[10] Ověř své odpovědi chemickým pokusem. Do dvou zkumavek nalij asi do ¼ výšky zkumavky 1 % roztok dusičnanu stříbrného a do dalších dvou 5 % roztok chloridu sodného a síranu železnatého. Postupně proved těchto šest reakcí. Doplň do tabulky, zda směs reagovala či nikoliv.

Kov \ roztok	AgNO ₃	FeSO ₄	NaCl
Zn	ano ✓	ano ✓	ne ✓
Cu	ano ✓	ne ✓	ne ✓

Podařilo se potvrdit hypotézu?

ANO - NE



[11] Vyber pravdivá tvrzení:

- 1,5
- Zlato nereaguje s kyselinou sírovou.
 - Roztok chloridu draselného je odolný vůči všem kovům, které stojí napravo od draslíku.
 - Kyselina chlorovodíková reaguje se všemi neušlechtilými kovy.
 - Ušlechtilé kovy stojí v řadě nalevo od vodíku.

Pravdivá jsou tvrzení: i, iii, iv ✓



[12] Vyber pravdivá tvrzení:

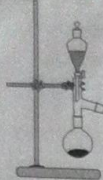
- 1
- Při reakci mědi s chloridem zinečnatým se vyvíjí vodík.
 - Draslík je jeden z nejreaktivnějších kovů.
 - Jodid olovnatý reaguje s vodíkem za vzniku olova a kyseliny jodovodíkové.
 - Platina je odolná vůči všem kyselinám.

Pravdivá jsou tvrzení: i, iii, iv ✓

9.19 Příloha č. 19

Vyplněný PL č. 9 – Elektrolyza (strana 1)

Anna Zabelova 9.B 05.02.15



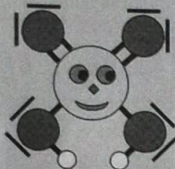
Elektrolýza

Pracovní list pro 9. ročník ZŠ
(a odpovídající ročníky víceletých gymnázií)

Zapamatuj si:

Elektrolýza je děj probíhající na elektrodách při průchodu stejnosměrného proudu roztokem nebo taveninou. Roztok nebo tavenina musí obsahovat iontové sloučeniny, které disociují na ionty. Po zavedení elektrického proudu kationty putují k záporné elektrodě (tzv. katodě), kde probíhá redukce a anionty ke kladné elektrodě (tzv. anodě), kde probíhá oxidace. Elektrolyza se průmyslově využívá například k výrobě vodíku a kyslíku z vody nebo k výrobě hydroxidu sodného z roztoku NaCl.

Kat / 20 (2) 20



Ahoj, jsem molekula kyseliny sírové H_2SO_4 . Ve vodném roztoku odštěpuji kationty vodíku podle rovnice: $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$. Takový roztok vede elektrický proud, protože obsahuje elektricky nabitě částice (ionty). Díky elektrolyze můžeme například z destilované vody obohacené o kyselinu sírovou vyrobit vodík a kyslík. Jak tato metoda funguje, si nyní vysvětlíme a ukážeme. Děje při elektrolyze patří mezi redoxní děje, protože při nich dochází ke změně oxidačních čísel u různých prvků.

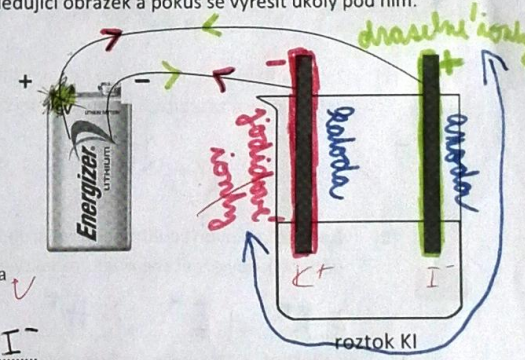
[1] Slovo elektrolyza můžeme přeložit jako rozklad elektrickým proudem. Výchozí látkou pro elektrolyzu je elektrolyt – tavenina nebo roztok iontové látky. V elektrolytu se látka rozpadá (říkáme, že disociuje) na ionty. Z toho důvodu elektrolyt vede elektrický proud, protože obsahuje volně pohyblivé elektricky nabitě částice. Doplňte rovnice disociace následujících sloučenin.

$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$ ✓
 $NaNO_3 \rightarrow Na^+ + NO_3^-$ ✓
 $H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$ ✓
 $Na_2S \rightarrow 2Na^+ + S^{2-}$ ✗
 $H_3BO_3 \rightarrow 3H^+ + BO_3^{3-}$ ✓
 $Na_3PO_4 \rightarrow 3Na^+ + PO_4^{3-}$ ✗

[2] Pokud do elektrolytu zavedeme elektrický proud, začnou se kationty stěhovat k záporné elektrodě a anionty ke kladné elektrodě. Prohlédni si následující obrázek a pokus se vyřešit úkoly pod ním.

Do obrázku:

- Vyznačte směr toku proudu, víte-li, že proud teče od + k -.
- Vyznačte směr toku elektronů, víte-li, že tento směr je opačný než tok proudu.
- Vyznačte polaritu elektrod, víte-li, že na kladný pól baterie je zapojená kladná elektroda a na záporný pól je zapojená záporná elektroda.
- Zapište rovnici disociace KI: $KI \rightarrow K^+ + I^-$
- Vyznačte, ke které elektrodě se budou stěhovat draslíkové ionty a ke které se budou stěhovat jodidové ionty.



[3] Podle obrázku sestrojte aparaturu pro elektrolyzu roztoku KI. Jako elektrody použijte například železné hřebíky nebo uhlíkové tuhy do verzatílek. Do roztoku přidejte asi 10 kapek fenoltaleinu, připojte elektrody ke zdroji napětí a pozorujte.

[4] Zapište svá pozorování. Co se stalo po připojení elektrod ke zdroji napětí?

9.5

V levé části vzniká KOH a v pravé I₂. Uvnitř je roztok KI. V pravé části vznikají bublinky, tedy tam vzniká H₂.

(oxidace) anoda: $2I^- - 2e^- \rightarrow I_2$

(redukce) katoda: $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

$2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH$

$K^+ + I^- + H^+ + OH^- \rightarrow KOH + I_2 + H_2$

Vyplněný PL č. 9 – Elektrolyza (strana 2)

Clara Loblková 9.B 12.02.15

[5] V kovovém vodiči přenášejí proud elektrony, v elektrolytu ionty. To znamená, že na kladné elektrodě musí elektrony vznikat a na záporné se zase spotřebovávat chemickou reakcí. Doplňte rovnice poloreakcí a následující tabulku, víte-li, že na katodě probíhá vždycky redukce a na anodě oxidace.

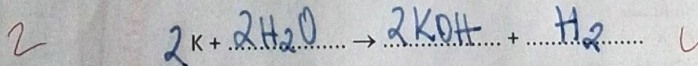
polarita	elektroda přitahuje	zápis poloreakce	chemický děj	název elektrody
 +/-	1,75 anionty kationty	 $K^+ + e^- \rightarrow K^0$ $2I^- \rightarrow 2e^- + I_2^0$	 redukce oxidace	 anoda katoda

[6] Při elektrolyze taveniny KI by se na anodě vylučoval jód a na katodu se nabaloval pevný draslík. U vodného roztoku je tomu jinak. Na anodě se vylučují hnědé páry jódu. Na katodě se vylučuje bezbarvý plyn a roztok se v okolí katody zbarvuje fialově, což znamená, že se do roztoku vylučuje zásaditá látka. Z obrázků níže se pokuste vyvodit, o který plyn a o kterou zásaditou látku se jedná.

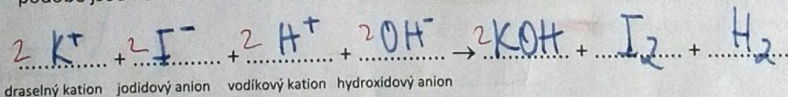
Zásaditá sloučenina je KOH hydroxid draselný

Plyn je H₂ vodík

[7] Zamyslete se nad tím, s jakou látkou vznikající draslík reaguje, když se na katodě vylučuje vámi určený plyn a zásaditá sloučenina. Zapište tuto reakci chemickou rovnicí.



[8] Doplňte celkovou souhrnnou rovnici elektrolyzy roztoku jodidu draselného. Výchozí látky v iontové podobě jsou naznačeny níže. Produkty jsou celkem 3, pokuste se je samostatně doplnit.



[9] Rozhodněte, které produkty získáme při elektrolyze následujících sloučenin

- a) Elektrolyza taveniny NaBr: $Na^+ + Br^- \rightarrow Na + Br_2$
- b) Elektrolyza roztoku KCl: $K^+ + Cl^- \rightarrow K + Cl_2$
- c) Elektrolyza destilované vody obohacené o H₂SO₄: $H_2 + O_2$

[10] Pokuste se vysvětlit, proč není možné provádět elektrolyzu čisté destilované vody.

proč? čistá voda nemá žádné ionty → nemůže proudit elektronicí / proudem.