

1. Co je chemie

Chemie je přírodní věda, která studuje vlastnosti a přeměny látek. Získané poznatky potom využíváme v běžném životě.

Dělí se:

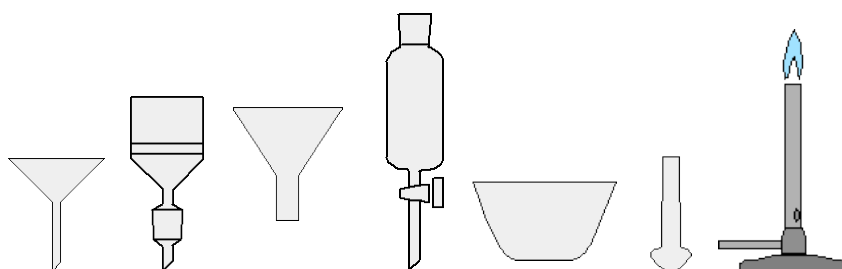
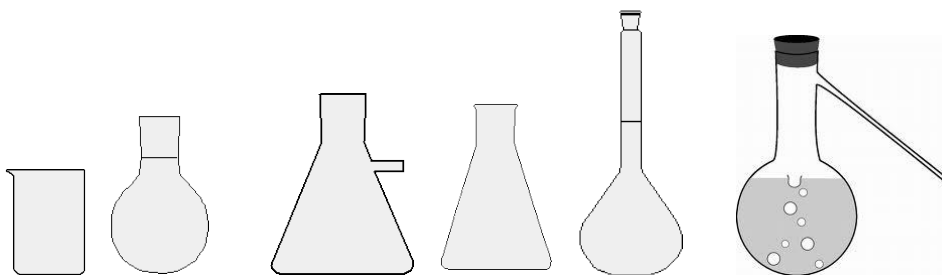
- **obecná** chemie - o stavbě látek
- **anorganická** chemie - vše o anorganických sloučeninách
- **organická** chemie - vše o organických sloučeninách (sloučeniny uhlíku)
- **fyzikální** chemie - o principech chemických reakcí
- **analytická** - o složení vzorků
- **biochemie** - o pochodech v živých organismech
- **jaderná** chemie - o procesech v atomovém jádře

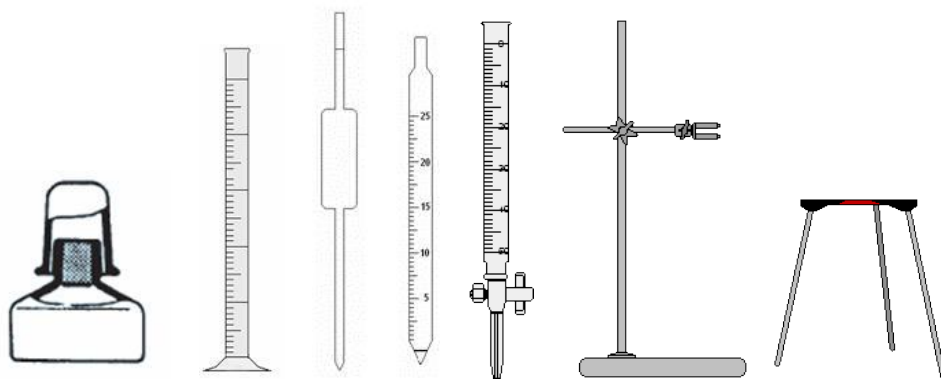
Obory využívající poznatky chemie:

- potravinářství - barviva, konzervační látky, cukr, líh
- farmacie - nová léčiva
- zemědělství - hnojiva, postřiky
- stavebnictví - pojiva, stavební materiály, izolace, okna, sklo
- vodárenství - úprava vody
- kriminalistika - biologické stopy
- spotřební průmysl - plasty, syntetická vlákna, mýdlo, čisticí prostředky, prací prášky

Chemie má část teoretickou a praktickou.

Používané pomůcky s využitím učebnice pojmenuj.





Otázky a úkoly:

1. Co je a čím se zabývá chemie ?
2. Jak se chemie dělí a co tato odvětví zkoumají ?
3. Které obory využívají produkty chemie ?
4. Pojmenuj základní chemické sklo.

2. Tělesa a látky

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

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

Tělesa se od sebe liší svými vlastnostmi (skupenstvím, barvou, tvarem, teplotou, vodivostí aj.). Někdy může být tatáž látka v různém skupenství, např. voda - pára - led. Jindy je zase obtížné látku identifikovat, např. mlha není ani plynná, ani kapalná látka, ale směs obou.

Máme **různá tělesa** zhotovená z **téže látky** (hřebík, špendlík, šroubek), ale i **stejná tělesa** tvořená **látkami různými** (okno dřevěné, plastové, kovové).

V tabulce jsou uvedena tělesa a látky, z kterých jsou tvořena.

Těleso	Látka
svíčka	vosk
rampouch	voda
tlaková lahev	propan - butan
talíř	porcelán
láhev od minerálky	plast

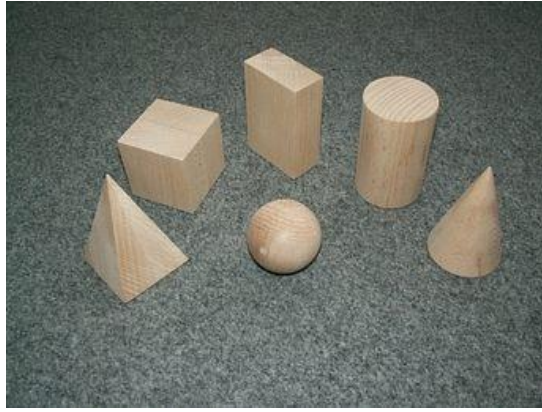
Otázky a úkoly:

1. Sestav podobnou tabulku jako je v textu a vyplň ji.
2. Rozděl na tělesa a látky a přiřaď je k sobě: zlato, dráty, sklo, akvárium, alobal, plast, měď, váza, hedvábí, voda, helium, okno, dýchací přístroj, šátek, obal na sešit, hliník, kyslík, ocel, balonek, šperky. Použij pastelky.
3. Jaký je tedy rozdíl mezi tělesem a látkou?
4. Z jakých látek jsou tělesa na obrázcích?
5. Doplň tabulku:

Látky	Mají společné	Liší se
benzin, voda, ocet		
sklo, plexisklo,		
zlato, železo, tuha		
sůl, cukr, mletý vápenec		



obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4



obr. 5

obr. 1

obr. 2

obr. 3

obr. 4

obr. 5

3. Pozorování, měření, pokus

Tělesa a látky, které nás obklopují, mají různé vlastnosti. Tyto vlastnosti **pozorujeme svými smysly**. Přesně je **měříme přístroji** a **zkoumáme chemickými pokusy**.

- **Rozlišení benzínu a vody** (obě látky jsou bezbarvé kapaliny)

Využití smyslů

Smysly	Zjišťujeme
zrak	skupenství, barvu, tvar, lesk
čich	zápach, vůni, těkavost
chuť	sladkost, slanost, kyselost - nevyužíváme
hmat	pružnost, drsnost, teplotu
sluch	vodivost zvuku



Při vnímání našimi smysly se můžeme dopouštět chyb.

- **Jedinou možností je využití čichu, neboť benzin výrazně zapáchá.**

Měření přístroji

jednoduché - teploměr, hustoměr

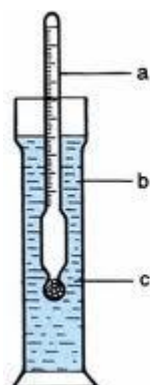
složitější - ph-metr, chromatogram aj.

Přístroje musí být správně seřízené, výsledky dnes již zpracovává počítač.

- **Hustoměrem změříme hustotu obou látek a porovnáme s údaji v tabulkách.**

hustota vody - 1000 kg.m^{-3}

hustota benzínu - $700\text{-}750 \text{ kg.m}^{-3}$



Měření hustoty kapalin hustoměrem
 a - hustoměr
 b - válec k měření hustoty kapalin
 c - vzorek kapaliny

Chemický pokus

Při pokusech cílevědomě zjišťujeme chování látek za podmínek, které předem nastavíme. Pracujeme v chemické laboratoři.

- Na jednu porcelánovou misku nalijeme asi 2 ml jedné kapaliny a na druhou misku stejné množství kapaliny druhé. Vzorky se pokusíme opatrně zapálit špejlí. Jelikož je hořlavý pouze benzín, je možné tímto pokusem obě látky rozpoznat.

Otázky a úkoly:

1. Jak zjišťujeme vlastnosti látek a těles?
2. Které smysly využíváme v chemii a které ne?
3. Jak nás naše smysly mohou varovat při kontaktu s nebezpečnými látkami?
4. Jaká je přesnost jednotlivých metod?
5. Navrhni dvojici látek a metodu na jejich rozlišení.

4. Pravidla bezpečnosti práce

Provádění chemických pokusů může přinést různá nebezpečí, kterých je nutno se vyvarovat. Při práci v chemické laboratoři proto musíme **dodržovat** následující **pravidla**:

- na pracovišti udržujeme vždy čistotu a pořádek
- s pomůckami zacházíme opatrně
- přesně dodržujeme zadaný postup, bez souhlasu učitele nic neměníme
- sledujeme průběh pokusu, místo neopouštíme
- nejíme a nepijeme
- dbáme na bezpečnost, každý úraz hlásíme neprodleně učiteli
- používáme ochranné pomůcky, brýle, popřípadě plášť
- po skončení pokusu uklidíme svoje místo
- skleněné střepy odkládáme na určené místo, stejně tak zbytky chemikálií
- po skončení práce si umyjeme ruce mýdlem

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

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

Piktogramy - výstražné symboly klasifikující danou chemickou látku.



E látky výbušné



O látky oxidující, při styku s jinými látkami, zejména hořlavými, vyvolávají vysoce exotermní reakci



F nebo **F+** látky hořlavé



T nebo **T+** látky toxické



Xi nebo **Xn** látky dráždivé nebo zdraví škodlivé



C látky žíravé



N látky nebezpečné pro životní prostředí

Podle nového značení se budou používat nové piktogramy.





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

Př. R36 - látka dráždí kůži.

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

Př. S24 -zamezte styku s kůží.

Otázky a úkoly:

- Po prostudování řádu pracovny napiš tři příklady toho, co se nesmí a toho, co se musí dělat v laboratoři.
- Které ochranné pomůcky pro práci v laboratoři znáš?
- Nakresli základní piktogramy.
- Znáš nějakou látku, která je hořlavá, jedovatá, žíravá?
- Vyber tři běžně používané chemické látky v domácnosti a zjisti něco o nich z jejich etikety.
- Co znamenají údaje označené písmeny R a S a číslem?
- Zopakuj si telefonní čísla stanice lékařské první pomoci, hasičů a policie.

5. Výsledky pozorování

Každý pokus má svoji strukturu. Uvedeme si ji na konkrétním příkladu:

- co chceme pokusem zjistit

Úkol: Ověření hoření hořčíku.

- jak se na pokus připravit, co si nachystat

Pomůcky: Kahan, chemické kleště, kovová miska, zapalovač, hořčíková páska.

- jak samotný pokus provedeme, krok po kroku, někdy je vhodné doplnit obrázkem

Pracovní postup:

- zapálíme kahan
- uchopíme kousek hořčíkové pásky do chemických kleští
- vneseme vzorek do plamene, když hořčík začne hořet, přesuneme kleště nad kovovou misku
- zhasneme kahan

- jaké jsou výsledky pozorování

Pozorování a výsledky:

1. po zahřátí hořčík vzplanul a hořel jasným oslnivým plamenem
2. produktem hoření byla jiná látka - popel

– vyhodnocení pokusu

Závěr: Ověřili jsme, že hořčík hoří za vzniku zcela odlišného produktu - popela. Šlo o změnu chemickou.

Práce s pevnými látkami:

- nabíráme je a přenášíme lžičkou nebo špachtlí
- je li potřeba drtíme je v třecí misce tloučkem
- odvažujeme je na lodičce, na hodinovém skle nebo na filtračním papíru podle charakteru látky
- látek se nedotýkáme

Práce s kapalinami:

- malé objemy nabíráme a přenášíme kapátkem nebo pipetou, nikdy látku nenasáváme ústy
- větší množství odměřujeme odměrným válcem

Otázky a úkoly:

1. Jak pracujeme s pevnými látkami a jak s kapalinami?
2. Jaké části musí obsahovat protokol?
3. Podobným způsobem sestav protokol na téma rozlišení soli, cukru a naftalenu. Využij údaje v učebnici a na základě pozorování doplň tabulku.

Látka	Vlastnosti				
	barva	zápach	rozpustnost		při zahřívání
			ve vodě	v benzínu	
sůl					
cukr					
naftalen					



6. Fyzikální a chemická změna

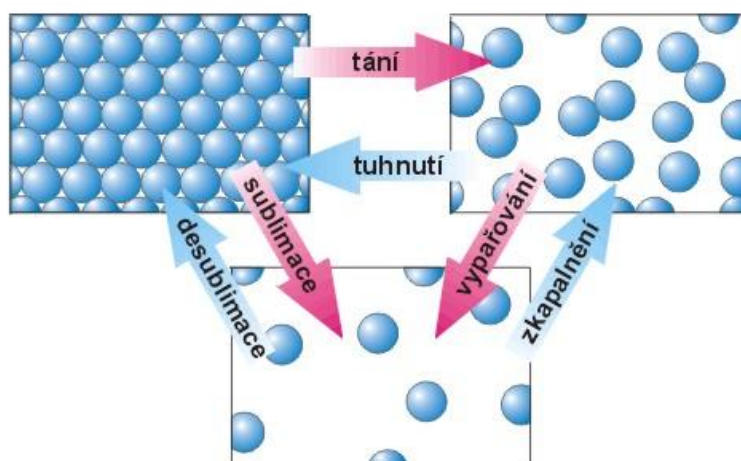
Chemická změna - z výchozích látek vznikají látky chemicky jiné.

Patří sem hoření hořčíku, fotosyntéza, dýchání a mnoho změn, na kterých jsou založeny chemické výroby, například výroba kyselin, solí, lihu, piva, papíru, kovů a mnohých dalších.

Fyzikální změna - dochází pouze ke změně skupenství, chemické složení se nemění.

Patří sem rozpouštění soli, vypařování vody, tavení skla, sublimace naftalenu a mnoho dalších.

Skupenství látek:



Plynné látky mají částice daleko od sebe (mají malou hustotu částic) a mezi částicemi nejsou prakticky žádné interakce (nejsou mezi nimi téměř žádné síly). Částice plynu se mohou volně a chaoticky pohybovat prostorem. Plyn **nemá stálý tvar ani objem**, značí se písmenem **g**.

Kapalné látky mají částice blíž u sebe (mají větší hustotu částic) a částice se navzájem přitahují (působí mezi nimi přitažlivé síly). Částice v kapalině se pohybují pomaleji než částice v plynu. Kapaliny mají **stálý objem**, ale mohou měnit **tvar podle tvaru nádoby**, značí se písmenem **l**.

Pevné látky mají částice blízko u sebe (mají vysokou hustotu částic) a působí na ně jak přitažlivé tak odpudivé síly. Částice v pevných látkách se pohybují velmi málo (pouze vibrují na místě). Pevná látka má **stálý tvar i objem**, značí se písmenem **s**.

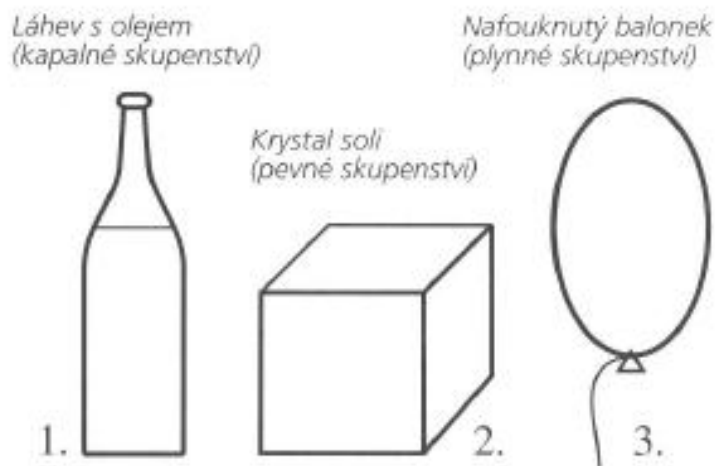
Otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi fyzikální a chemickou změnou?
2. Rozděl děje na fyzikální a chemické, chemické podtrhni: rezavění železa, slazení čaje, schnutí prádla, hoření lihu v kahanu, louhování čaje, tání ledu, sublimace jodu, kvašení ovocné šťávy, vaření vajíčka, tuhnutí rtuti.

3. Charakterizuj jednotlivá skupenství a vysvětli zápis:
- $s \text{ ----} > g$
- $g \text{ ----} > l$
- $l \text{ ----} > s$
- $g \text{ ----} > s$
- $l \text{ ----} > g$
- $s \text{ ----} > l$

šipka znamená změnu.

4. Znáš látky, které se vyskytují ve více skupenstvích?
5. Do obrázku zakresli částice látek podle toho, která skupenství je tvoří.



6. Doplň tabulku a rozhodni, o jakou změnu jde.

Co děláme	Co pozorujeme
sladíme čaj	
vyrábíme víno	
děláme sifon	
solíme polévku	

7. Základní fyzikální veličiny v chemii

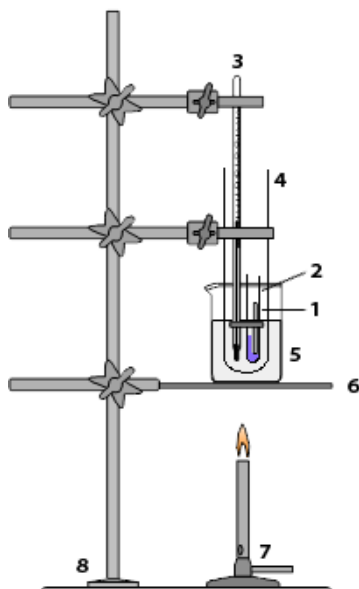
Některé vlastnosti látek se vyjadřují veličinami. V chemii využijeme teplotu varu, teplotu tání, hustotu. Postup, kterým zjišťujeme hodnotu veličiny, se nazývá měření. Umožňuje nám jednotlivé látky odlišit.

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

T_v [°C] -měříme teploměrem

Závisí na **tlaku** a na **nečistotách**. S rostoucím tlakem roste i teplota varu. Také nečistoty teplotu varu zvyšují.

Na obrázku je sestava pro měření teploty varu etanolu (lihu). Popiš, z jakých částí se skládá a proč zahříváme látku na vodní lázni.



Teplota tání - teplota přechodu pevného skupenství do kapalného stejného složení.

T_t [°C] - měříme teploměrem

Závisí na **tlaku** a na **nečistotách**. S rostoucím tlakem roste i teplota tání. Nečistoty teplotu tání snižují.

Otázky a úkoly:

1. Co nám umožňuje změření teploty varu a teploty tání jednotlivých látek?
2. Jak tyto veličiny značíme, jaké mají jednotky, čím je měříme a na čem závisí?
3. Popiš postup měření teploty varu etanolu. Co víš o této látce?
4. Proč v tabulkách není teplota kapalnění a teplota tuhnutí?
5. Proč při velmi nízké teplotě nelze použít rtuťový teploměr?

6. Zkus odhadnout teploty varu a teploty tání některých běžných látek a srovnaj s údaji v tabulkách. Výsledky si zapiš.

Látka	T_v	$T_{v\text{tab.}}$	T_t	$T_{t\text{tab.}}$

Hodnoty uváděné v tabulkách jsou změřeny při atmosférickém tlaku 101 kPa a laboratorní teplotě 20°C.

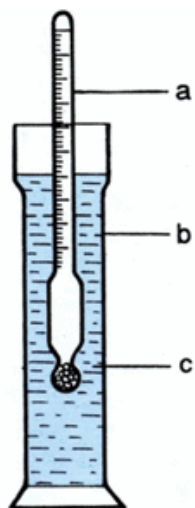
8. Základní fyzikální veličiny v chemii

Některé vlastnosti látek se vyjadřují veličinami. V chemii využijeme teplotu varu, teplotu tání, hustotu. Postup, kterým zjišťujeme hodnotu veličiny, se nazývá měření. Umožňuje nám jednotlivé látky odlišit.

Hustota - veličina vyjadřuje podíl hmotnosti s objemu tělesa z určité látky.

ρ [kg/m³, g/cm³]

- u kapalin měříme **hustoměrem**



Měření hustoty kapalin hustoměrem

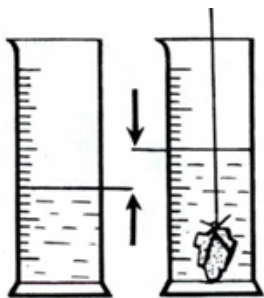
- a - hustoměr
- b - válec k měření hustoty kapalin
- c - vzorek kapaliny

- u pevných látek **vypočítáme** ze vzorce.

$$\rho = m/V$$

m - hmotnost, zjistí se vážením

V - objem zjistí se u těles pravidelných tvarů (krychle, kvádr, koule) výpočtem, u těles nepravidelných tvarů (kámen, dřevo, kovový odlitek) pomocí odměrného válce.



$$V_1 = 40 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = 43,5 \text{ cm}^3$$

$$V = V_2 - V_1$$

$$V = 43,5 - 40$$

$$\underline{V = 3,5 \text{ cm}^3}$$

Pokud bychom chtěli spočítat hustotu tohoto tělesa a víme, že jeho hmotnost je 70g, tak

$$\rho = m/V$$

$$\rho = 70/3,5$$

$$\underline{\rho = 20 \text{ g/cm}^3}$$

Nemusíme počítat pouze hustotu, ale můžeme vztah využít také k výpočtu hmotnosti nebo objemu.

Vypočítáme např. hmotnost krychle z hliníku o délce hrany 10mm.

$$a = 10 \text{ mm} = 0,01 \text{ m}$$

$$\underline{\rho = 2700 \text{ kg/m}^3}$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$V = a \cdot a \cdot a$$

$$m = 2700 \cdot 0,000001$$

$$V = 0,01 \cdot 0,01 \cdot 0,01$$

$$\underline{m = 0,0027 \text{ kg} = 2,7 \text{ g}}$$

$$V = 0,000001 \text{ m}^3$$

Při výpočtech dbáme na to, aby byly veličiny v odpovídajících jednotkách!

Otázky a úkoly:

1. Co vyjadřuje hustota, jak se značí, jakou má jednotku?
2. Jak se zjišťuje hustota kapalin a pevných látek?
3. Vypočítej hustotu tělesa o hmotnosti 76,4g, které bylo vloženo do válce s 55,0cm³ vody a objem kapaliny vzrostl na hodnotu 64,8cm³.
4. Vypočítej hmotnost krychle z olova, je-li délka hrany 15mm.

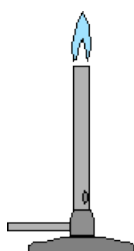
9. Kahan

V laboratoři často používáme **plynové kahaný**.

Plyn (propan - butan) se přivádí **tryskou** do hořákové **trubice**, kde se mísí se vzduchem a na jejím konci hoří. Můžeme li zvýšit přívod vzduchu, získáme **nesvítivý plamen**, který má vyšší teplotu. Teplotně se také liší jednotlivé části plamene. Největší teplotu mají obvodové části plamene a jeho špička. Nejmenší teplotu má střední kužel.

Plamen je tvořen hořícími plyny, na hoření je třeba kyslík. Svítivost plamene způsobují rozžhavené částičky uhlíku.

Jiným typem kahanu je **kahan lihový**. Teplota plamene je o něco nižší. Líh je nutné dolévat tak, aby byl knot ponořený. Při dolévání je kahan chladný a pracujeme mimo dosah ohně! Pokud kahan hoří, nikdy ho nenahýbáme!

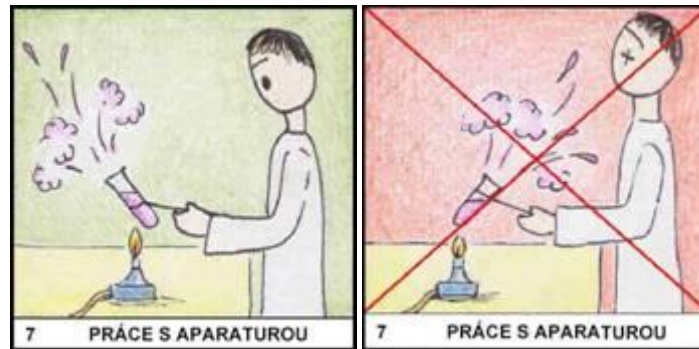


Teplota plamene v °C

Cigareta	450-600
Zápalky	650-850
Dřevo	700-1100
Uhlí	750-1500
Líh	1600-1700
Plyn	1700-1975 podle typu kahanu
Acetylén/kyslík	2700-3200 na svařování

V plamenu často zahříváme zkumavky s chemickými látkami.

- zkumavka musí být vždy tlustostěnná a nepoškozená
- zkumavku nepřepĺňujeme
- plamenem ji vždy protahujeme
- hrdlo zkumavky směřuje do otevřeného prostoru



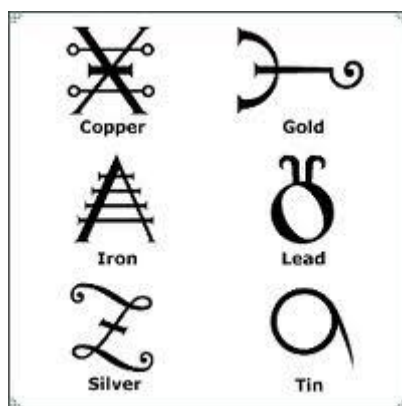
Otázky a úkoly:

1. Zakresli plamen k plynovému kahanu a doplň podle učebnice teplotu v jednotlivých částech.
2. Zakresli správné zahřívání zkumavky nad kahanem. Na co si musíme dát pozor?
3. Jakým způsobem by šla odlišit teplota v jednotlivých částech plamene a jak dokázat, že unikají opravdu částičky uhlíku? Sestav na toto téma protokol.

10. Od alchymie k chemii

Alchymie:

- vznikla patrně v dávném Egyptě někdy ve 3. - 4. století a obchodními cestami se rozšířila do Orientu a Arábie
- do Evropy se dostala po roce 1000 a během 19. století ji nahradila chemie
- šlo o nauku o přeměně hmoty, ale i duše, velice blízko měla k astrologii, soustředila se na praxi, nikoli na teorii
- alchymisté hledali Kámen mudrců a Elixír života, ale díky svým pokusům objevili mnoho nových prvků a sloučenin a také rozpracovaly experimentální metody využívané dodnes
- v českých zemích dosáhla největší slávy za vlády Rudolfa II.
- „svět působí na člověka a člověk působí na svět, musí tedy moudře využívat svět, aby zabránil sebezničení“



Chemický průmysl:

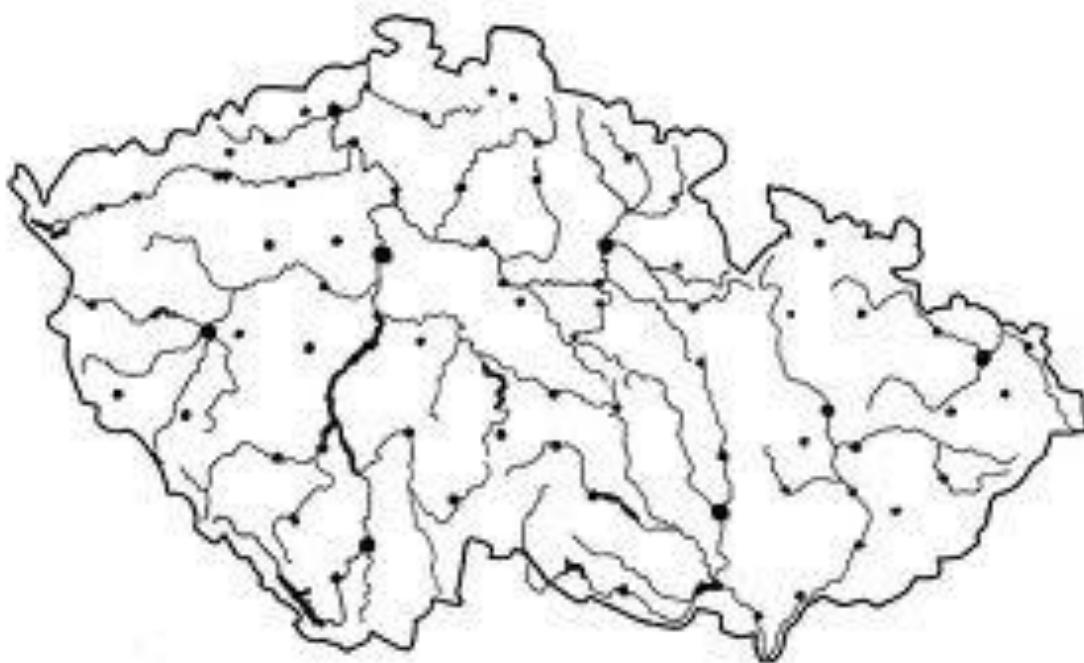
- poskytuje výrobky pro další odvětví
- produkuje předměty denní potřeby
- připravuje nové látky
- usiluje o nahrazení vyčerpatelných surovin
- zabývá se využitím odpadních látek
- navrhuje způsoby zjišťování a eliminace škodlivých látek v životním prostředí

Chemický průmysl u nás:

- petrochemický (zpracování ropy) - Česká rafinérská v Litvínově a v Kralupech Nad Vltavou, Paramo v Pardubicích
- farmaceutický - Zentiva v Praze
- gumárenský a plastikářský - Gumárny v Zubří, Kaučuk v Kralupech nad Vltavou, Fatra v Napajedlech
- papírenský - Papírny ve Štětí a Větrní
- výroba sloučenin - Precheza v Přerově, Spolana v Neratovicích, Spolchemie v Ústí nad Labem, Deza ve Valašském Meziříčí, Lovochema Lovosice, Syntezia Pardubice

Otázky a úkoly:

1. Kdy a kde vznikla alchymie a čemu se věnovala?
2. Pokus se odhadnout, co znamenají znaky na obrázku.
3. Čím se zabývá chemický průmysl?
4. Jaká odvětví chemický průmysl má a uveď některé konkrétní podniky.
5. Zaznač do mapy města spojená s chemickým průmyslem.

**11. Látky a směsi****Chemická látka:**

- jde o chemický **prvek** (kyslík, vodík, zlato) nebo chemickou **sloučeninu** (voda, kyselina chlorovodíková, methan)
- je buď přírodní, nebo vyrobená
- má v každé své části stejné chemické složení, obsahuje stejné částice
- vyznačuje se stálými hodnotami fyzikálních veličin (teploty tání, teploty varu, hustoty)

počet prvků - 90 + dalších 17 připravených laboratorně

počet sloučenin - kolem 12 milionů

Směs:

- skládá se ze **dvou nebo více** jednodušších látek - **složek**
- také směs může být přírodní (žula, minerální voda, vzduch), nebo vyrobená (malta, bronz, bramborový salát)
- částicové složení je různé
- hodnoty fyzikálních veličin se mění v závislosti na obsahu jednotlivých složek

Znamé přírodní směsi a jejich složení:

- **vzduch** - kyslík, vodík, dusík, oxid uhličitý, vodní pára, vzácné plyny
- **žula** - křemen, živec, slída
- **mléko** - voda, mléčný tuk, mléčný cukr, bílkoviny, minerály, kyselina mléčná

Otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi chemickou látkou a směsí?
2. Charakterizuj látku a směs.
3. Urči, zda jde o prvek, sloučeninu nebo směs. Správnou odpověď zakroužkuj, písmena v kroužcích tvoří název chemického prvku.

Látka	Prvek	Slouče- nina	Směs
mlha	P	A	F
sodík	L	O	M
destilovaná voda	K	U	S
kouř	E	S	O
chlor	R	U	B

Látka	Směs	Slouče- nina	Prvek
butan	F	G	H
brom	C	D	E
chlorovodík	P	R	S
bronz	M	N	O
pěna	A	B	C
cín	L	M	N
rtuť	G	H	I
amoniak	T	U	V
zinek	K	L	M

12. Procvičování učiva

1. Spoj v tabulce rovnou čárou tři políčka, ve kterých jsou pouze směsi - vodorovně, svisle, šikmo.

žula	zlato	kyslík
síra	voda	sůl
vzduch	mosaz	ropa

2. Stejným způsobem vyber pouze chemicky čisté látky.

cukr	stříbro	mléko	zemní plyn	železo
naftalen	dusík	peroxid vodíku	dřevo	uhlík
hořčík	ethanol	olovo	krev	křemen
káva	skalice modrá	aceton	benzin	hliník
oxid uhličitý	měď	vodík	coca- cola	hlína

3. Sestav řádky v tabulce tak, aby popisovaly daný děj a rozhodni, jde li o chemickou nebo fyzikální změnu. Použij pastelky.

Děj	Pozorujeme	
hoření uhlí	teplo a světlo	rozžhavené vlákno
hoření zemního plynu	teplo a oslnivé světlo	plyn, který zhasí plamen a vznik popela
svícení žárovky	teplo, světlo a dým	vznik bílého prášku
hoření hořčíku	hlavně teplo, ale i světlo	plyn, který zhasí plamen a vodní páru

4. V první tabulce spoj tři políčka tak, aby šlo o děje fyzikální, ve druhé o děje chemické.

sušení hub	kysání mléka	dýchání
vítr	sněžení	fotosyntéza
trávení otravy	tlení listí	duha

zisk soli z moře	výroba železa z rudy	zisk škrobu z brambor
zisk kyslíku ze vzduchu	výroba kyslíku z vody	výroba paliv z ropy
filtrace odpadní vody	výroba vína z hroznů	zisk cukru z řepy

13. Směsi stejnorodé

Všechny látky, které obsahují dvě, nebo více složek nazýváme směsí.

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

- roztoky **pevné** - slitiny kovů, zbarvená skla
- roztoky **plynné** - vzduch, propan-butan
- roztoky **kapalné** - minerální voda, roztok skalice modré

Nejčastěji budeme pracovat s roztoky kapalnými. Tyto roztoky vznikají rozpouštěním **pevné látky v rozpouštědle**, například sůl ve vodě. Roztok mohou tvořit i vzájemně **mísitelné kapaliny**, například voda a líh.

Stejně tak jak lze směsi připravit, jde také směsi dělit na jednotlivé složky

Otázky a úkoly:

1. Jak definujeme stejnorodou směs?
2. V jakých skupenstvích jsou stejnorodé směsi?
3. Mohou stejnorodou směs tvořit i dvě kapaliny? Jestli ano, tak za jakých podmínek?
4. Stejnorodé směsi kovů nazýváme -
Z rozpouštědla a rozpuštěné látky se skládá -
Nejběžnějším rozpouštědlem je -
5. Z následujících směsí vyber stejnorodé a zapiš pomocí písmenka jejich skupenství. Pokud nejde o směs, zapiš výsledek také.

Látka	s/n	s/l/g	Látka	s/n	s/l/g
turecká káva			ocel		
bronz			škrob ve vodě		
ocet			pěnové tužidlo		
kompot			instantní káva s cukrem		
minerálka			mléko		

s/n je, není stejnorodá směs

s/l/g skupenství pevné, kapalné, plynné

14. Směsi různorodé

Všechny látky, které obsahují dvě, nebo více složek nazýváme směsí.

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

Název směsi	Složky směsi		Příklady
	rozptylující	rozptýlená	
suspenze	kapalina	pevná látka	křída+voda
emulze		kapalina	olej+voda
pěna		plyn	mýdlová pěna
dým	plyn	pevná látka	prach ve vzduchu
mlha		kapalina	oblaky

Nejčastější plynnou látkou, ve které se rozptylují částice pevných a kapalných látek je vzduch. Řecky aer, proto tyto směsi nazýváme **aerosoly**.

Zkrácený zápis:

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

Otázky a úkoly:



1. Z přeházených písmen sestav názvy směsí a uveď vždy tři příklady. Jsou některé z nich na obrázku?

a) **M L E E U Z** - _____ - _____

příklad: _____

b) **EORAOSL** - _____ - _____

příklad: _____

c) **ĚANP** - _____ - _____

příklad: _____

d) **PENSZESU** - _____ - _____

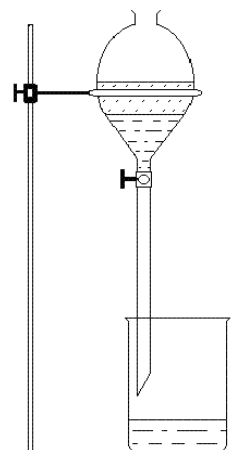
2. Urči pravdivost následujících tvrzení:

Tvrzení	ANO	NE
Stejnorodé směsi nazýváme roztoky.		
Koloidní směsi obsahují částičky viditelné pouhým okem.		
Suspenze je směs nerozpuštěné látky v kapalině.		
Emulze je směs dvou pevných látek.		
Aerosol je směs kapaliny nebo pevné látky v plynu.		
Dým a smog jsou příklady aerosolů.		
Směs nerozpuštěné plynné látky v kapalině nazýváme pěna.		
Příkladem pevného roztoku je žula.		

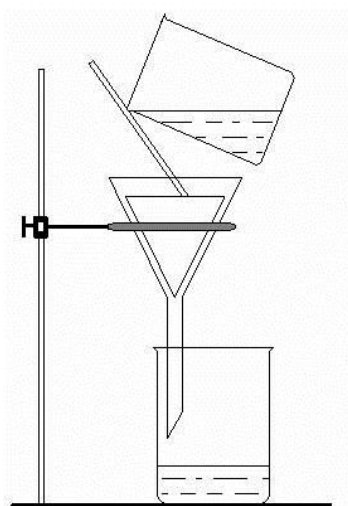
15. Dělicí metody

Často je potřeba směsi nejen připravit, ale také oddělit jednotlivé složky. Podle charakteru směsi zvolíme vhodnou metodu.

- **usazování** - pro vzájemně nerozpuštěné složky směsí, které mají odlišnou hustotu

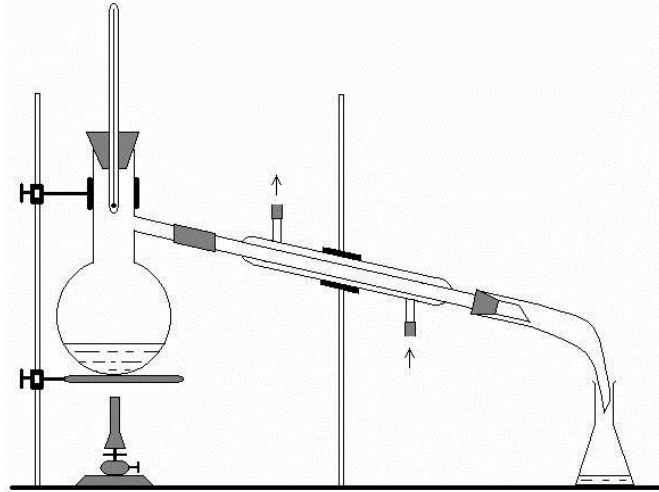


- **odstředování** - má stejný princip jako usazování, ale využívá odstředivou sílu
- **filtrace** - k oddělování pevných složek od kapalných, pevné složky se zachytí na filtru jako **filtrační koláč**, kapalně protečou jako **filtrát**



Filtrační sestavu tvoří stojan, filtrační kruh, nálevka, filtrační papír, tyčinka, kádinka.

- **destilace** - k oddělování složek směsi využívá jejich rozdílné teploty varu, ze směsi odchází jako první složka s nižší teplotou varu



Destilační sestavu tvoří kahan, stojan, držáky, síťka, frakční baňka, zátka, teploměr, spojovací gumičky, chladič, alonž, kuželová baňka.

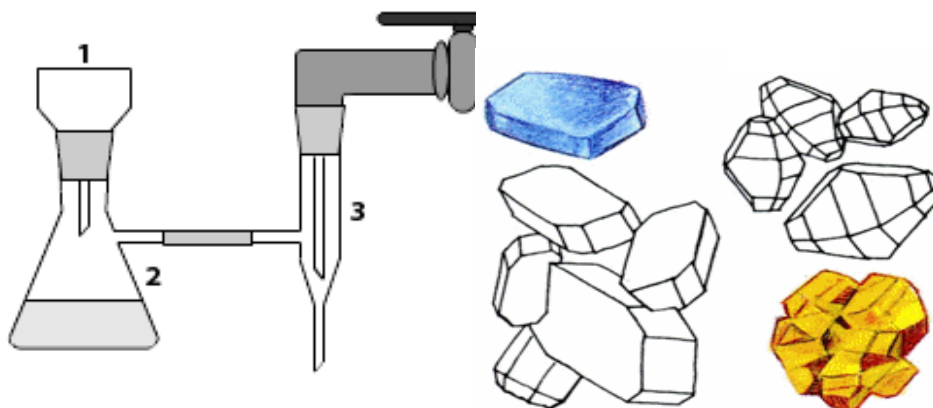
Otázky a úkoly:

1. Pro jaké typy směsí se hodí dělicí metoda usazování, filtrace a destilace? Metody objasni a popiš aparatury do obrázku.
2. Co víš o teplotě varu?
3. Navrhni metodu rozdělení:
 - roztoku skalice modré
 - oleje a vody
 - bramborového škrobu ve vodě
 - líhu a vody
 - rozdrčené křídly, manganistanu draselného a vody
 - kovových pilin a písku

16. Dělicí metody

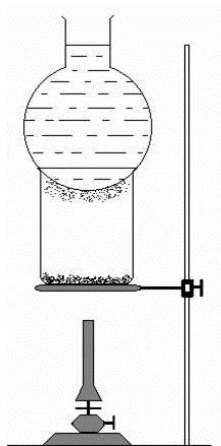
Často je potřeba směsi nejen připravit, ale také oddělit jednotlivé složky. Podle charakteru směsi zvolíme vhodnou metodu.

- **krystalizace** - využívá schopnosti některých látek vylučovat se z roztoku v podobě krystalů

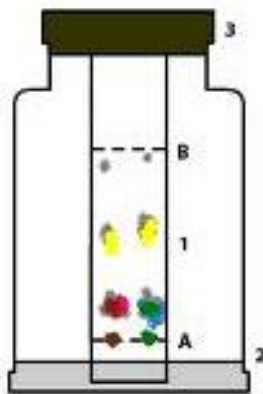


Za horka nasycený roztok prudce ochladíme studenou vodou, vyloučí se malé čisté krystaly látky, které oddělíme filtrací za sníženého tlaku.

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



- **extrakce** - jinak vyluhování, požadovaná složka se ze směsi uvolňuje vhodným rozpouštědlem, v kterém se ostatní složky nerozpouští, rozpouštědlo se po odfiltrování nerozpouštěných složek odpaří
- **chromatografie** - směs je rozpouštědlem pozvolna unášena po vrstvě vhodného materiálu, například filtračního papíru. Jednotlivé složky se vážou různě pevně, jsou unášeny různou rychlostí a tím se oddělují.



A – start, B – čelo

Otázky a úkoly:

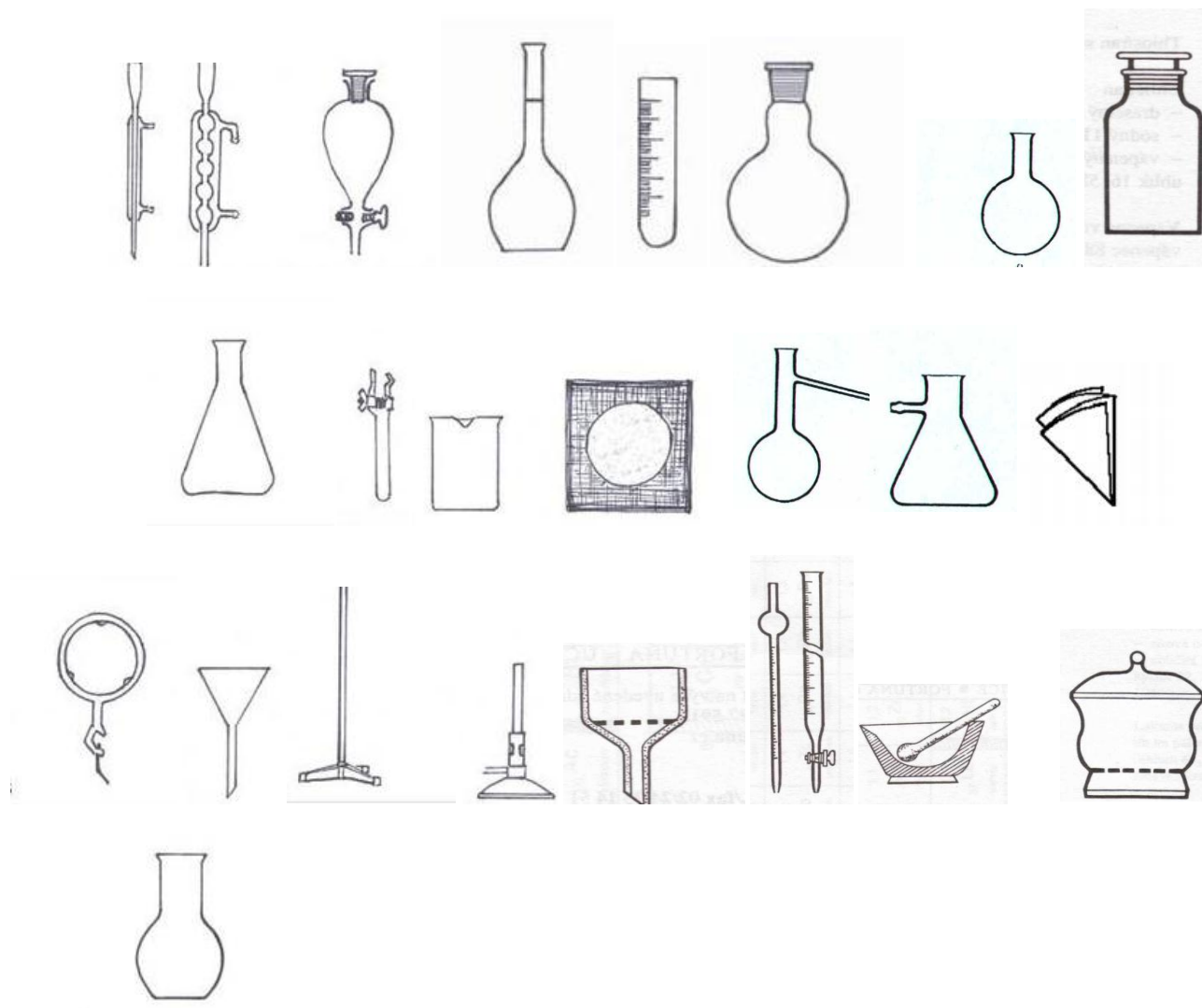
1. Pro jaké typy směsí se hodí dělicí metoda krystalizace, sublimace, extrakce a chromatografie? Metody objasni a popiš aparatury do obrázku.
2. Z jakých částí se skládá aparatura pro filtraci za sníženého tlaku a jaké má výhody oproti klasické filtraci?
3. K jaké změně dochází při sublimaci?
4. Navrhni metodu rozdělení:
 - solného roztoku
 - písku a naftalenu
 - rostlinných barviv rozpustných v acetonu
 - ověření přítomnosti barviva v červené řepě

17. Procvičování dělení směsí

Doplň tabulku:

Složení směsi	Název směsi
kapalina v plynu	
	emulze
plyn v kapalině	
	dým
pevná látka v kapalině	
	mlha
	aerosol

Z chemického skla vyber a nakresli obrázek filtrace, destilace a sublimace, jednotlivé díly aparatur pojmenuj:



Doplň tabulku podle vzoru:

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

Kterým rozpouštědlem jde odstranit mastnou skvrnu na šatech?

Uveď příklad látek rozpustných v lihu.

Které dělicí metody využíváme v každodenním životě?

Uveď dvě metody oddělení soli z jejího roztoku.

Co se používá při úpravě pitné vody ve vodárnách jako filtrační materiál?

Na co se používá destilovaná voda?

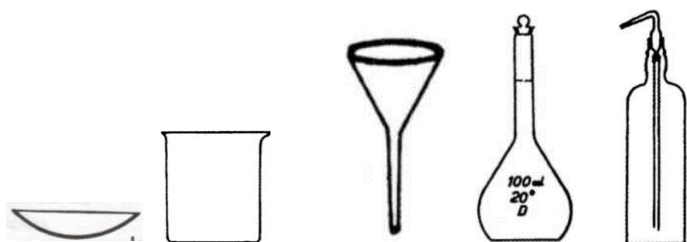
18. Roztoky

Roztoky:

- vznikají **rozpuštěním** pevné látky v kapalině, která je rozpouštědlem
- nejvýznamnějším rozpouštědlem je **voda**
- další známá rozpouštědla jsou benzin, etanol, aceton aj.
- rychlost rozpuštění lze urychlit **rozdrcením látky, zahřáním směsi a mícháním**
- složení roztoku vyjadřuje chemická veličina **hmotnostní zlomek**, nebo **látková koncentrace**

Příprava roztoku:

- navážíme přesné množství látky na sklíčko
- látku přemístíme do kádinky a sklíčko opláchneme stříčkou
- látku rozpustíme v množství vody menším, než má být výsledný objem
- roztok vlijeme do odměrné baňky, kádinku i tyčinku opláchneme
- doplníme stříčkou na požadovaný objem po rysku



Odhadni správné množství vody v kádince a dokresli do obrázku rysku.

Příklady roztoků:

	Rozpouštědlo	Rozpouštěná látka	Pozorování
1.	voda	manganistan draselný	fialový roztok
2.		ethanol	bezbarvý roztok
3.		olej	roztok nevzniká
4.	benzin	manganistan draselný	roztok nevzniká
5.		ethanol	bezbarvý roztok
6.		olej	bezbarvý roztok
7.	aceton	polystyren	bezbarvý roztok

Otázky a

úkoly:

1. Jaký typ směsi je roztok?
2. Jmenuj tři vodné a alespoň jeden lihový roztok.
3. Podtrhni pouze roztoky: mořská voda, ocet, minerální voda, říční voda, kompotová šťáva, turecká káva, instantní čaj, lác na ovoce.
4. Čím můžeme urychlit rozpuštění a kde to běžně využíváme?
5. Ve vodě se mohou rozpouštět i plyny, např. oxid uhličitý, kyslík a také třeba amoniak neboli čpavek. Kde je tento jev využíván?
6. Dopln tabulku

Rozpouštědlo	Rozpuštěná látka	Příklad
kapalina	plyn	
kapalina	kapalina	
kapalina	pevná látka	
plyn	plyn	
pevná látka	pevná látka	

19. Základní parametry roztoku

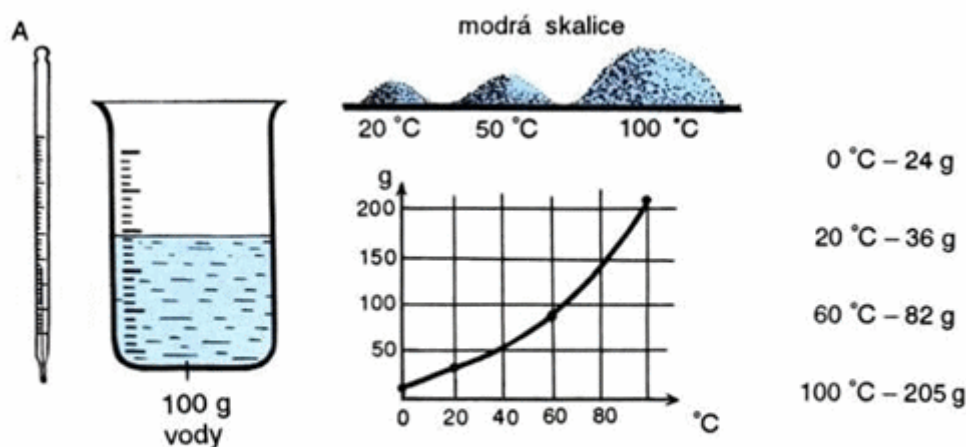
Nasycený roztok - je to roztok, ve kterém se již více látky za daných podmínek nerozpustí.

Nenasycený roztok - v takovém roztoku můžeme rozpouštět látku, dokud se nenasytí.

Koncentrovaný roztok - množství rozpuštěné látky je v tomto roztoku vyšší než v roztoku srovnávacím.

Zředěný roztok - množství rozpuštěné látky je v tomto roztoku menší než v roztoku srovnávacím.

Rozpustnost - hmotnost látky rozpuštěné ve 100g rozpouštědla při určité teplotě za vzniku nasyceného roztoku. Grafické znázornění se jmenuje **křivka rozpustnosti**.



Rozpustnost modré skalice při různých teplotách ve 100 g vody

Hodnoty rozpustností jsou uvedeny v tabulkách. Jak je vidět z grafu, rozpustnost s rostoucí teplotou roste.

Otázky a úkoly:

1. Jaký je rozdíl mezi nasyceným a nenasyceným roztokem?
2. Co můžu říct o složení roztoku, jestliže vím, že je koncentrovanější než roztok srovnávací?
3. Dopln text - roztok je, než roztok a naopak. roztok je, než roztok. (použij výrazy koncentrovanější, zředěnější, nasycený, nenasycený).
4. Dopln tak, aby věty dávaly smysl - Roztok, v němž se za dané teploty už nerozpouští žádná látka, je roztok Jestliže ho zředíme 20 ml vody, získáme roztok Jestliže z tohoto roztoku odpaříme 10 ml vody, získáme roztok
5. Který roztok je koncentrovanější? 10% o hmotnosti 100g, nebo 15% o hmotnosti 50g.
6. Ocet je 8% roztok kyseliny octové, co je možné tedy říct o kyselině?

7. Pokud se v roztoku již za daných podmínek nerozpouští žádná látka, je tento roztok
- přesycený
 - nasycený
 - nenasycený
 - sycený
8. Sestroj křivku rozpustnosti dusičnanu draselného s využitím údajů v tabulce.

Teplota roztoku ve °C	0	20	40	60	80	100
Hmotnost rozpuštěného dusičnanu v g	13	32	64	110	169	245

Použij milimetrový papír.

Odečti z grafu hmotnost dusičnanu při teplotě 50°C.

20. Výpočet složení roztoku

Hmotnostní zlomek

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

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

w - hmotnostní zlomek

m_s - hmotnost rozpuštěné látky - složky

m_{roztoku} - hmotnost celého roztoku, tedy součet hmotnosti rozpuštěné látky a rozpouštědla

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

Př. 1

Kolik cukru je rozpuštěno v 250g 8% vodného roztoku?

$$m_s = ?$$

$$w = 8\% = 0,08$$

$$m_{\text{roztoku}} = 250\text{g}$$

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

$$m_s = 0,08 \cdot 250$$

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

$$\underline{m_s=20g}$$

Př. 2

Jaká je hmotnost 12% vodného roztoku soli, je li v něm rozpuštěno 72g látky.

$$m_{\text{roztoku}}=?$$

$$w=12\%=0,12$$

$$\underline{m_s=72g}$$

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

$$m_{\text{roztoku}}=72/0,12$$

$$\underline{m_{\text{roztoku}}=600g}$$

Př. 3

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

$$w=?$$

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

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

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

$$w=10/200$$

$$\underline{w=0,05=5\%}$$

Otázky a úkoly:

1. Kolik soli je potřeba na přípravu 150g 10% roztoku.
2. Kolik váží 50% roztok dusičnanu stříbrného, je li v něm rozpuštěno 20g látky.
3. Jaký hmotnostní zlomek má roztok o hmotnosti 500g, v kterém jsme rozpustili 50g látky.

21. Výpočet složení roztoku

Hmotnostní zlomek

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

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

w - hmotnostní zlomek

m_s - hmotnost rozpuštěné látky - složky

m_{roztoku} - hmotnost celého roztoku, tedy součet hmotnosti rozpuštěné látky a rozpouštědla

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

Př. 1

Roztok vznikl rozpuštěním 12g soli v 88g vody. Kolika procentní tento roztok je?

$$m_s = 12\text{g}$$

$$m_{\text{rozpuštědla}} = 88\text{g}$$

$$w = ?$$

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

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

$$w = 12 / 100$$

$$m_{\text{roztoku}} = 12 + 88$$

$$w = 0,12 = 12\%$$

$$m_{\text{roztoku}} = 100\text{g}$$

Př. 2

Vypočítej hmotnostní zlomek cukru v jeho nasyceném vodném roztoku při teplotě 20°C, je li jeho rozpustnost 204.

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

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

204g látky je rozpuštěno ve 100g vody

$$w = 204 / 304$$

$$m_{\text{roztoku}} = 204 + 100$$

$$w = 0,67 = 67\%$$

$$m_{\text{roztoku}} = 304\text{g}$$

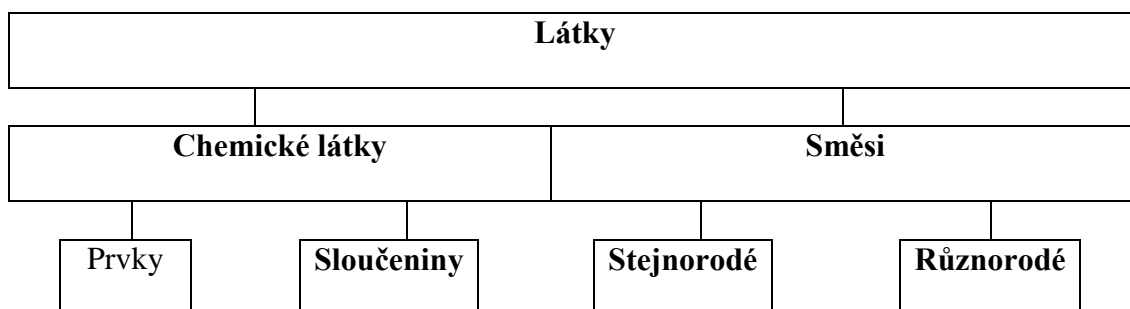
Doplň tabulku:

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

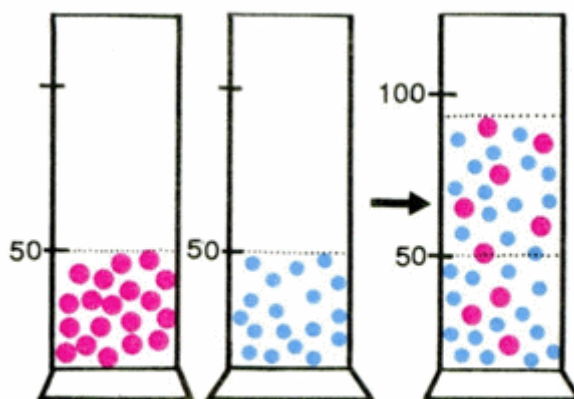
Otázky a úkoly:

- Jaký je hmotnostní zlomek látky v roztoku, který vznikne rozpuštěním 80g této látky v 1,5l vody?
- 150g vodného roztoku kyseliny chlorovodíkové, který má hmotnostní zlomek 67%, bylo přilito do 1l vody. Jaký je hmotnostní zlomek zředěného roztoku?
- 10% vodný roztok skalice modré o hmotnosti 220g byl zahříván tak dlouho, až se odpařilo 48g vody. Jaký je hmotnostní zlomek koncentrovaného roztoku?
- Vypočítej hmotnostní zlomek kyslíku v jeho nasyceném vodném roztoku při teplotě 20°C, je-li jeho rozpustnost 0,0043.

22. Látky



- Všechny látky **jsou tvořeny z částic**. Částice různých látek mají různou velikost a tvar.



Změny objemu při mísení látek

- Částice jsou v neustálém a neuspořádaném pohybu - **Brownův pohyb**.
- Částice jedné látky samovolně prolínají mezi částice látky druhé - **difúze**.

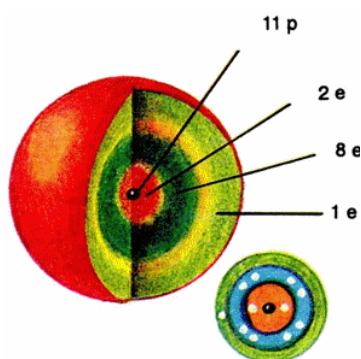


- Látky **v pevném skupenství** mají částice velmi těsně u sebe, často uspořádané pravidelně. Působí mezi nimi přitažlivé síly, pevné látky jsou proto **nestlačitelné**, mají **stálý tvar a objem**.
- Látky **v kapalném skupenství** mají také částice blízko u sebe a působí mezi nimi přitažlivé síly. Kapalina je tedy **nestlačitelná**. Částice se ale volně pohybují, kapalně těleso má **tvar podle nádoby, objem je stálý**.
- Látky **v plynném skupenství** jsou tvořeny volně pohyblivými částicemi a přitažlivé síly působí pouze při náhodných srážkách. Jsou tedy **stlačitelné, nemají stálý tvar ani objem**.
- Prvky a sloučeniny se vyznačují stálým složením a hodnoty jejich fyzikálních veličin jsou stálé.
- Hodnoty fyzikálních veličin směsí závisí na jejich složení.

23. Částicové složení látek

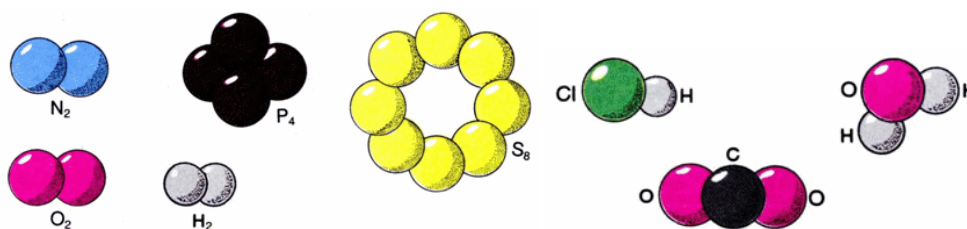
Atom - je to základní stavební částice hmoty.

- Skládá se ze dvou částí - kladně nabitého **jádra** a záporně nabitého **obalu**.
- Jádro je tvořeno kladně nabitými **protony** p^+ a elektricky neutrálními **neutrony** n^0 , částice v jádru jsou k sobě pevně poutány jadernými silami, označují se jako **nukleony**.
- Obal je tvořen záporně nabitými **elektrony** e^- , které se kolem jádra pohybují v různých vzdálenostech a tvoří elektronové vrstvy. Nejvzdálenější elektron od jádra se nazývá **valenční** a má největší energii.
- Počet protonů je roven počtu elektronů, atom je navenek elektricky neutrální.
- Jádro atomu je ve srovnání s obalem menší, ale těžší.



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

- Molekulu tvoří dva stejné atomy - O_2 , N_2 , H_2 .
- Molekulu tvoří více stejných atomů - P_4 , S_8 .
- Molekulu tvoří více různých atomů - HCl , H_2O , CO_2 - pak se již jedná o sloučeninu.



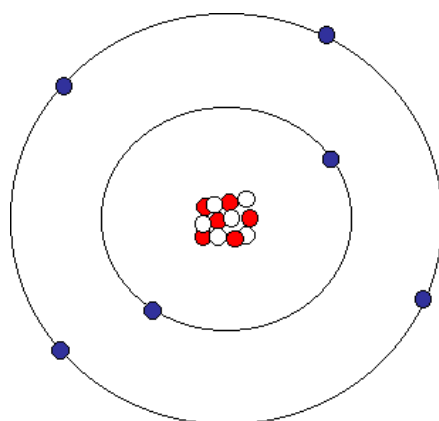
Sloučenina - látka vzniklá sloučením atomů dvou nebo více prvků.

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

Otázky a úkoly:

1. Doplň: atom je , skládá se z a , malé, ale těžké je nabité , větší, ale lehčí je nabitý Částice nesoucí nejmenší záporný náboj se nazývají a nachází se v Nejdál od jádra s největší energií je V jádře najdeme kladně nabitě a neutrony, které jsou

2. Jaký je rozdíl mezi atomem a molekulou?
3. Jmenuj sloučeniny, s kterými běžně pracujeme v chemii.
4. Uvedené částice seřaď podle vzrůstající hmotnosti od nejmenší po největší -atom, molekula, proton, elektron, makromolekula.
5. Popiš obrázek, o jaký atom se jedná?



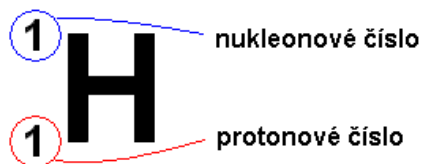
24. Prvky

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

Každý prvek má svůj název a značku. Jsou buď v čistém stavu, nebo ve sloučeninách.

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

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



Výpočet počtu neutronů - A-Z!

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

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

Naučíme se značky a názvy těchto prvků:

H, Li, Na, K, Mg,

Ca, Ti, V, Cr, Mn,

Fe, Os, Co, Ni, Pt,

Zn, Hg, B, Al, C,

Si, Sn, Pb, N, P,

As, O, S, Se, F,

Cl, Br, I, Ne, K,

Cu, Ag, Au, He

K prvkům doplň latinský a český název.

Základní charakteristiky prvků jsou uvedeny v učebnici.

Otázky a úkoly:

1. Vysvětli pojmy - prvek, izotop, nuklid, co mají společné a čím se liší?
2. Co udává protonové a nukleonové číslo a kam se zapisuje?
3. Ze značek se pokus složit některá křestní jména, jako třeba Al, I, Ce - ALICE.
4. V lidském těle je vázáno mnoho prvků, ke značkám doplň názvy - O, C, H, N, Ca, P, K, S, Na, Cl, Mg.
5. Doplň údaje v tabulce:

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

název	Z	značka
stříbro		
	20	
		Mg
chlor		
		Al
helium		
	50	

název	Z	značka
		Na
fosfor		
	6	
		N
chrom		
	79	
		I

Otázky a úkoly:

1. Jak dělíme látky, jednotlivé typy charakterizuj.
2. Čím se liší chemické látky a směsi?
3. Z čeho jsou tvořeny všechny látky?
4. Jaké základní vlastnosti mají částice látek?
5. Máme směs vody, práškového hliníku, manganistanu draselného a barviva. Směs nejprve přefiltrujeme přes filtrační papír a potom přes celofán. Na papíru se zachytily částice hliníku, na celofánu částice barviva. Manganistan se oddělit nepodařilo. Co z daného pozorování plyne a jakou metodou bychom manganistan oddělili?
6. Některé pevné látky mohou být pružné, jiné tvárné či křehké. Uveď příklady.

25. Periodická soustava prvků

Roku 1869 uspořádal ruský chemik **D. I. Mendělejev** na základě podobných vlastností 69 prvků do tabulky.

Platí tzv. **periodický zákon**: vlastnosti prvků jsou periodicky závislé na protonovém čísle atomů.

Periodická tabulka je grafickým vyjádřením tohoto zákona.

Tabulka má **7 vodorovných řad** neboli **period** (značí se čísly 1-7) - číslo periody udává počet vrstev elektronů v obalu atomu tohoto prvku a **18 svislých sloupců** neboli **skupin** (značí se římskými číslicemi I - VIII A nebo B) - číslo skupiny A udává počet elektronů ve valenční vrstvě atomu.

Prvky dělíme: a) **podle skupenství** - pevné, kapalné, plynné

b) **podle vlastností** - kovy, polokovy, nekovy

c) **podle původu** - přírodní (90), umělé

d) **podle výskytu** - čisté, ve sloučeninách

Otázky a úkoly:

1. Co je periodická tabulka a jak je členěna?
2. Doplni do slepé tabulky čísla skupin a period a postupně i značky prvků, s kterými se seznámíme.
3. Co udává číslo řádku a číslo A sloupce?
4. S použitím tabulky vypiš názvy a značky prvků skupiny II.A a skupiny VI.A.
5. Zapiš prvky umístěné v 1. a 2. periodě a k nim příslušné počty elektronů.
6. V periodické tabulce najdi k protonovým číslům 20, 29, 47, 51, 80 a 82 příslušný prvek a jeho značku.
7. S využitím tabulky v učebnici zapiš alespoň 5 prvků, které jsou při teplotě 21°C a atmosférickém tlaku ve skupenství pevném
 . . . , plynném a přesně
 2 prvky ve skupenství kapalném

8. Spoj rovnou čarou (vodorovně, svisle nebo šikmo) čtyři políčka tak, aby ve všech byly uvedeny prvky a) VII.A skupiny, b) 2. periody, c) I.A skupiny, d) 3. periody

a)

Cl	O	S	Se
Ar	F	Ne	C
Na	N	I	Si
Mg	Mn	Fe	Br

c)

K	Cs	Cu	F
Mg	Na	Au	Cl
Ca	Rb	H	I
Ba	Li	Ag	Br

Si	Li	Cl	He
C	Be	F	Ne
Sn	B	Br	Rn
Pb	Hg	Au	Pt

K	Cs	Na	P
Rb	Kr	S	Ag
Fe	Ar	Cl	F
Al	He	B	I

b)

d)

9. Dopln tabulku:

Chemický prvek				Umístění v periodické soustavě prvků	
název	značka	protonové číslo	počet valenčních elektronů	perioda	skupina
hliník					
	Ca				
		18			
			6	2	
				4	VII.A

26. Kovy - obecné vlastnosti

Vlastnosti prvků určuje stavba atomu. U kovů jsou atomy uspořádány v těsné blízkosti a působí mezi nimi přitažlivé síly.

Kovy:

- tvoří většinu všech prvků
- nachází se ryzí (Au), nebo jako rudy (Fe)
- jsou v pevném skupenství (pouze Hg je kapalná)
- lze je dělit:
 - a) podle hustoty na **lehké** (Na, Mg, Al) a **těžké** (Fe, Cu, Pb, Hg)
 - b) podle stálosti na vzduchu na **ušlechtilé** (Au, Ag, Pt) a **neušlechtilé** (Fe, Zn, Mg)
 - c) podle dostupnosti a ceny na **drahé** (Au, Ag, Pt) a **ostatní** (Fe, Al, Zn)

Vlastnosti kovů:

- dobrá elektrická vodivost
- dobrá tepelná vodivost
- na očištěném povrchu kovový lesk
- jsou tažné a kujné

Slitiny kovů:

- připravují se tuhnutím roztavených směsí kovů
- celkově lepší vlastnosti než čisté kovy
- bronz (Cu Sn), mosaz (Cu Zn), ocel (Fe jiný kov), dural (Al Mg jiný kov)

Koroze:

- pomalé změny probíhající na povrchu kovů vlivem vnějších podmínek (kyslík, vodní pára, oxidy síry aj.)
- neušlechtilé kovy poškozují (Fe - rez), u ušlechtilých mění vlastnosti
- ochrana před korozi - pokovování, natírání, poplastování aj.

Alkalické kovy:

- Li, Na, K
- jsou velmi nestálé, ochotně reagují (např. s kyslíkem) uchovávají se v petroleji
- tvoří mnoho sloučenin (chlorid sodný), velké využití v praxi
- barví plamen, Li - červeně, K - fialově, Na - žlutě

Otázky a úkoly:

1. Vyjmenuj charakteristické kovové vlastnosti.
2. Jak a podle čeho kovy dělíme?
3. Do jaké skupiny látek patří slitiny kovů?
4. Jak dochází ke korozi kovů, porovnej její účinky na železe a mědi.
5. Jak chráníme kovy proti korozi? Uveď na příkladech z běžného života.
6. Čím se liší alkalické kovy od ostatních?
7. Kde v tabulce alkalické kovy najdeme?
8. Co je to ruda?
9. Chemickým rozbohem bylo zjištěno, že mosazný výrobek o hmotnosti 450g obsahuje 20% zinku. Z kolika g zinku a mědi je tento předmět vyroben?
10. Zlato se získávalo tzv. rýžováním. O jakou metodu z hlediska třídění směsí jde?

11. Vypiš z učebnice učebnici T, Fe, Au, Pb, Pt, Mg a Al a seřad' je vzestupně.

27. Významné kovy - použití

Protože se kovy liší svými vlastnostmi, mají i různé použití.

Železo

- stříbrolesklé, magnetické, koroduje, složka oceli
- výroba strojů, konstrukcí, nářadí aj.

Hliník

- stříbrolesklý, stálý na vzduchu, lehký, výborný vodič, složka duralu
- výroba odlehčených konstrukcí, vodičů, obalů, alobalu

Měď

- červenohnědá, stálá na vzduchu, těžká, výborný vodič
- výroba vodičů, chladičů a varných nádob, okapů, slitin

Zinek

- šedobílý, stálý na vzduchu, snadno tavitelný
- výroba baterií, slitin, jako povrchová ochrana železa

Olovo

- šedobílé, měkké, snadno tavitelné
- výroba akumulátorů, barev, slitin

Cín

- stříbrolesklý, stálý na vzduchu, snadno tavitelný
- výroba slitin, jako povrchová ochrana železa

Stříbro

- stříbrolesklé, stálé na vzduchu, výborný vodič
- výroba kontaktů, šperků, fotomateriálů

Zlato

- žluté, lesklé, stálé na vzduchu, těžké, výborný vodič
- výroba elektronických součástek, šperků, v zubním lékařství

Hořčík

- šedobílý, lehký, hoří
- výroba slitin

Rtuť

- stříbrolesklá, kapalná, těžká
- do teploměřů, v zubním lékařství, v chemickém průmyslu

Otázky a úkoly:

1. Navrhni postup, jak od sebe odlišit

hliník/stříbro
železo/hliník
platinu/hořčík
měď/olovo

2. Doplně tabulku:

Kov	Významná vlastnost	Použití
		alobal
	hoří na vzduchu	
Sn		
		součást mosazi, bronzu
	je kapalný	
Au		
		složka oceli
	šedobílý, měkký	
Ag		

3. Doplně tabulku:

Kov	Barva	Hustota	T_t	Stálost na vzduchu
sodík				
	červenohnědá			
		7870kg/m^3		
			-39°C	
				málo stálý

28. Nekovy - H, O

Vodík

- tvoří 15% atomů všech prvků na Zemi
- bezbarvý, plynný, velice reaktivní, 14,5 krát lehčí než vzduch
- tvoří dvouatomové molekuly H_2
- ve volném stavu málo, převážně ve sloučeninách (voda)
- **příprava** $2HCl + Zn \rightarrow H_2 + ZnCl_2$

HCl - kyselina chlorovodíková, $ZnCl_2$ - chlorid zinečnatý

- **důkaz** - $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

zkumavku s najímaným vodíkem přiblížíme k plameni kahanu a ozve se charakteristický zvuk a zkumavka se orosí

(doplň obrázek pokusu z učebnice)

- **výroba** - rozkladem zemního plynu, elektrolýzou vody, přepravuje se zkapalněný v ocelových lahvích s červeným pruhem
- **použití** - svařování a řezání kovů, výroba amoniaku, chlorovodíku, syntetického benzínu, při ztužování tuků

Kyslík

- ve vzduchu je kyslíku obsaženo 21%
- bezbarvý, plynný, velice reaktivní
- tvoří dvouatomové molekuly O_2
- je vázaný v mnoha sloučeninách
- **příprava** $2H_2O_2 + 2KMnO_4 \rightarrow 2H_2O + 2O_2 + K_2MnO_4 + MnO_2$

H_2O_2 - peroxid vodíku, $KMnO_4$ - manganistan draselný

- **důkaz** - do baňky s najímaným kyslíkem vsuneme žhnoucí špejli, která v atmosféře kyslíku vzplane

(doplň obrázek pokusu z učebnice)

- **výroba** - destilací zkapalněného vzduchu, přepravuje se zkapalněný v ocelových lahvích s modrým pruhem
- **použití** - svařování a řezání kovů, raketové palivo společně s vodíkem, dýchací přístroje, v průmyslu jako oxidační činidlo

Otázky a úkoly:

1. Která vlastnost vodíku umožňovala jeho použití do vzducholodí a proč často došlo ke katastrofě?
2. Zjisti, kdo byl Henry Cavendish?

3. Proč považujeme vodík za ekologické palivo?

4. Vyhledej vodík a kyslík v PSP a zapiš, co o nich lze zjistit.

kyslík

vodík

5. Zapiš tři izotopy vodíku, jestliže víš, že každý další má vždy o jeden neutron víc než předchozí.

6. Kyslík se účastní mnoha dějů, které člověku způsobují značné ztráty. Víš kterých?

7. Kyslík tvoří také molekuly O₃, jde o tzv. ozon. Zjisti, co znamená

ozonová vrstva -

Dobsonova jednotka -

ozonová díra -

freony –

29. Nekovy - C, S, P, N

Uhlík

- vyskytuje se ve dvou modifikacích - **diamant** (velmi tvrdý, k řezání skla, vybroušený pak ve šperkařství jako briliant) a **grafit** neboli tuha (vede elektrický proud)
- je obsažen v uhlí, v živých organismech, v ropě i plynu
- uměle vyrobené formy uhlíku - saze, koks, aktivní uhlí
- **aktivní uhlí** má schopnost vázat na svém povrchu plyny páry a barviva - tzv. **adsorpce**, používá se v průmyslu k čištění roztoků a také ve zdravotnictví

Síra

- vyskytuje se v několika modifikacích - **krystalická** tvoří molekuly S₈, **amorfní** (zchlazením taveniny vzniká síra **plastická**, rychlým ochlazením par vzniká **sírný květ**)
- je vázaná v mnoha sloučeninách
- používá se na výrobu kyseliny sírové, k síření sudů, ke konzervaci potravin, v chemickém průmyslu
- má poměrně nízkou T_t (114°C), je křehká

Fosfor

- nejznámější je fosfor **bílý P₄** a **červený**
- vyskytuje se pouze vázaný ve sloučeninách
- jedovatý, reaktivní a samozápalný bílý fosfor se používá na výrobu signalizační munice a sloučenin fosforu, uchovává se pod vodou
- méně reaktivní červený fosfor slouží k výrobě zápalek

Otázky a úkoly:

1. Doplně o jaký prvek a jakou modifikaci jde:

bezbarvá, plynná látka, dopravuje se v láhvích s modrým pruhem -
kapalná jedovatá látka, patří mezi kovy -
obsahuje osmi atomové molekuly, má nízkou T_t -
pro svou reaktivitu se skladuje pod vodou -

vzniká prudkým zchlazením roztavené síry -
s kyslíkem poskytuje třaskavou reakci, jejímž produktem je životodárná kapalina -
v této modifikaci je zajímavý pro šperkařství -
používá se na výrobu zápalek -
látka je žlutá, lesklá, kujná a stálá -
přestože je to nekov, je výborný elektrický vodič -

2. Lék Carbosorb se používá při žaludečních a střevních potížích. O jakou látku jde a jaký je princip?

3. Zakresli aparaturu, při které využíváme aktivní uhlí k oddělení barviva ve směsi s vodou.

4. Hořením síry vzniká látka, která zhoršuje kvalitu ovzduší. O jakou látku jde a co přesně způsobuje?

5. Bílý fosfor je nebezpečný jed. Poznali jsme už nějaký jiný jedovatý prvek?

6. Z grafitu se vyrábí elektrody. Znáš jiný produkt, který běžně používáme?

30. Nekovy - halogeny

Halogeny

- společné označení pro prvky VII.A skupiny - **F, Cl, Br, I**
- mají podobné vlastnosti - jsou **jedovaté, reaktivní**, jako volné prvky tvoří dvouatomové molekuly **F₂, Cl₂, Br₂, I₂**

Prvek	Barva	Barva par	Skupenství	Použití - výroba
Fluor	nažloutlá	nažloutlá	plynné	plastů, zubních past
Chlor	žlutozelená	žlutozelená	plynné	plastů, chlorovodíku
Brom	červenohnědá	hnědá	kapalné	fotomateriálu léčiv, barviv
Jod	šedostříbrná	fialová	pevné	fotomateriálu léčiv, barviv

- chlor má dezinfekční a bělicí účinky, hustota je větší než hustota vzduchu
- jod vytváří se škrobem modrý jodoškrob, čehož se využívá k jeho důkazu
- halogeny se velmi ochotně slučují s vodíkem za vzniku halogenvodíků
- vyskytují se zejména jako součásti solí rozpuštěných v mořské vodě

Otázky a úkoly:

1. Jakým prvkům říkáme halogeny?
2. Proč mají tyto prvky podobné vlastnosti?
3. Která vlastnost nám brání s těmito prvky pracovat?
4. Jeden z halogenů byl použit jako bojová látka v 1. světové válce. Víš který?
5. Jod má schopnost sublimovat. Co to znamená? Nakresli aparaturu sublimace.

6. Chlorovodík má vzorec HCl. Odvod' vzorce ostatních halogenvodíků.

7. K dezinfekci ran se používá jodová tinktura, není však vhodná na otevřené rány. Víš proč? Kterou jinou dezinfekci je možné použít?

8. Víš, který halogen je:

- v pitné vodě -
- v hormonu štítné žlázy -
- ve fotopapíru -
- v zubní sklovině –

9. Fluor a chlor se používaly na výrobu freonů, látek, které se podílely na vzniku ozonové díry. Napiš vzorec ozonu a děj objasni.

31. Chemická reakce

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

Základními typy chemických reakcí jsou:

chemické slučování - děj, při kterém z jednodušších látek vznikají látky složitější (vodík reaguje s kyslíkem a vzniká voda)

chemický rozklad - děj, při kterém ze složitějších látek vznikají dvě nebo více látek jednodušších (rozklad vody na vodík a kyslík při elektrolýze)

Podmínky chemické reakce:

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

Otázky a úkoly:

1. Čím se liší chemická reakce (chemická změna) od změny fyzikální?

- chemická -
- fyzikální -

2. Vyber děje, které patří mezi chemické reakce:

dýchání, slazení čaje, trávení potravy, fotosyntéza, kysání mléka, hoření uhlí, sublimace jodu, kvašení zelí, rozpouštění sněhu, lití olova, sušení prádla, rezavění železa.

3. V následujících reakcích rozhodni, o jaký typ jde a označ všechny reaktanty modře a produkty červeně.

- měď reaguje se sírou a pokrývá se vrstvičkou sulfidu měďnatého
- z peroxidu vodíku se uvolňuje kyslík a vzniká voda
- hořčík hoří a vzniká oxid hořečnatý
- zinek se rozpouští v kyselině chlorovodíkové, uvolňuje se vodík a vzniká chlorid zinečnatý

4. Přečti následující zápisy reakcí:

- uhlík + kyslík → oxid uhličitý
- zinek + jod → jodid zinečnatý
- sodík + voda → vodík + hydroxid sodný
- oxid rtuťnatý → rtuť + kyslík

5. Zjisti reaktanty a produkty fotosyntézy.

..... + → +

Co je podmínkou této reakce?

6. Vyber správnou odpověď:

- během reakce hmotnost produktů klesá - roste - zůstává stejná
- počet atomů všech látek při reakci klesá - roste - zůstává stejný
- z reaktantů vznikají produkty
- z produktů vznikají reaktanty
- chemické vazby mezi atomy se při chemické reakci mění -nemění

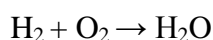
32. Chemická rovnice

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

Na levou stranu rovnice zapisujeme reaktanty a na pravou stranu produkty.

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

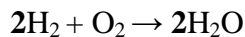
vodík reaguje s kyslíkem a vzniká voda



Odpovídá pouze druh, ale ne počet atomů!

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

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



levá strana: čtyři atomy vodíku a dva atomy kyslíku

pravá strana: čtyři atomy vodíku a dva atomy kyslíku

Chemická rovnice vyjadřuje:

- které látky se účastnily chemické reakce a které při ní vznikly
- poměr počtu částic, které se účastní chemické reakce

Otázky a úkoly:

1. Jaký rozdíl je mezi chemickou reakcí a chemickou rovnicí?
2. Jaké základní pravidlo je nutné dodržet při zapisování chemické rovnice?
3. Zapiš probíhající změny pomocí značek a vzorců chemických látek:
 - vodík reaguje s chlorem a vzniká chlorovodík
 - hořením síry vzniká oxid siřičitý
 - peroxid vodíku se rozkládá na vodík a kyslík
 - hořčík se rozpouští v kyselině chlorovodíkové a uvolňuje se vodík, vzniká také chlorid hořečnatý
 - práškové železo se slučuje s kyslíkem a vzniká oxid železitý
 - amoniak vzniká reakcí vodíku a dusíku

(chlorovodík - HCl, oxid siřičitý - SO₂, peroxid vodíku - H₂O₂, chlorid hořečnatý - MgCl₂, oxid železitý - Fe₂O₃, amoniak - NH₃)

4. Všechny halogeny se ochotně slučují s vodíkem. Zapiš tyto reakce chemickými rovnicemi a produkty pojmenuj.
5. Sulfid železnatý lze připravit zahřátí reakční směsi ve zkumavce. Co tvoří reakční směs? Chemickou reakci zapiš chemickou rovnicí. (sulfid železnatý - FeS)

6. Intenzivním zahříváním oxidu rtuťnatého se tato látka rozpadá na prvky. Zapiš i tuto změnu chemickou rovnicí. (oxid rtuťnatý - HgO)

33. Chemická rovnice - procvičování

Jestliže chemickou rovnicí správně zapíšeme a vyčíslíme, je důležité **také správně přechíst druh a počet částic.**

N ----- jeden atom dusíku

3N ----- tři atomy dusíku

6N ----- šest atomů dusíku

N₂ ----- jedna dvouatomová molekula dusíku

O₃ ----- jedna tříatomová molekula kyslíku

S₈ ----- jedna osmi atomová molekula síry

3 N₂ ----- tři dvouatomové molekuly dusíku

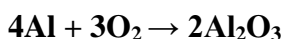
2 O₃ ----- dvě tříatomové molekuly kyslíku

6 S₈ ----- šest osmi atomových molekul síry

CO₂ ----- jedna molekula sloučeniny složené z jednoho atomu uhlíku a dvou atomů kyslíku

2H₂O₂ ----- dvě molekuly sloučeniny složené ze dvou atomů vodíku a dvou atomů kyslíku

4AgNO₃ ----- čtyři molekuly sloučeniny složené z jednoho atomu stříbra, jednoho atomu dusíku a tří atomů kyslíku



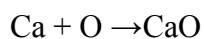
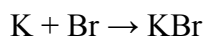
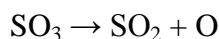
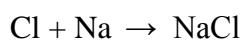
čtyři atomy hliníku se slučují se třemi dvouatomovými molekulami kyslíku a vznikají dvě molekuly sloučeniny složené ze dvou atomů hliníku a tří atomů kyslíku

Otázky a úkoly:

1. Atom sodíku reaguje s molekulou sloučeniny složené ze dvou atomů vodíku a jednoho atomu kyslíku a vzniká dvouatomová molekula vodíku a molekula sloučeniny složené z jednoho atomu

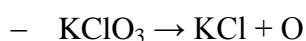
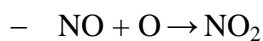
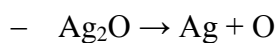
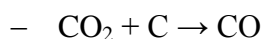
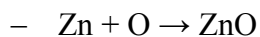
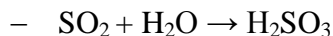
sodíku, jednoho atomu kyslíku a jednoho atomu vodíku. Zapiš a vyčíslí chemickou rovnici a zápis přečti.

2. Molekula sloučeniny složené z jednoho atomu uhlíku a jednoho atomu kyslíku reaguje s dvouatomovou molekulou kyslíku a vzniká molekula sloučeniny složené z jednoho atomu uhlíku a dvou atomů kyslíku. Zapiš a vyčíslí chemickou rovnici a zápis přečti.
3. Molekula sloučeniny složené jednoho atomu vodíku a jednoho atomu fluoru reaguje s molekulou sloučeniny složené z jednoho atomu křemíku a dvou atomů kyslíku a vzniká molekula sloučeniny složené z jednoho atomu křemíku a čtyř atomů fluoru a molekula vody. Zapiš a vyčíslí chemickou rovnici a zápis přečti.
4. Oprav zapsané chemické rovnice a zápis správně přečti.



34. Chemická rovnice - procvičování

V zapsaných chemických rovnicích oprav chyby a doplň stechiometrické koeficienty:



- $\text{HCl} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}$
- $\text{KBr} + \text{Cl} \rightarrow \text{KCl} + \text{Br}$
- $\text{HI} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{I}$
- $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{FeO} + \text{CO}_2$
- $\text{Al} + \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$
- $\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{N}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{FeS} + \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{FeCl}_2$
- $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}$

Prvky ze sloupce 1 reagují s prvky ze sloupce 2 až 5, uvedenými ve stejném řádku. Napiš rovnice vzájemných reakcí těchto prvků a vyčíslí je:

O	S	Mg	Fe	C
H	O	Cl	N	S
S	Cu	Fe	O	H
Cl	H	Na	Al	Cu

Při reakcích vznikají tyto produkty:

- CO₂, Fe₂O₃, MgO, SO₂
- H₂S, NH₃, HCl, H₂O
- H₂S, SO₂, FeS, CuS
- CuCl₂, AlCl₃, NaCl, HCl

První řádek:

1. .
2. .
3. .
4. .

Druhý řádek:

1. .
2. .
3. .
4. .

Třetí řádek:

1. .
2. .
3. .
4. .

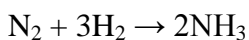
Čtvrtý řádek:

1. .
2. .
3. .
4. .

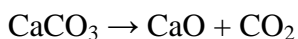
35. Typy chemických reakcí

Základními typy chemických reakcí jsou:

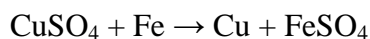
chemické slučování - syntéza - děj, při kterém z jednodušších látek vznikají látky složitější, produkt bývá jeden



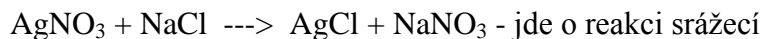
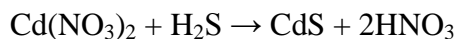
chemický rozklad - analýza - děj, při kterém ze složitějších látek vznikají dvě nebo více látek jednodušších



nahrazování - substituce - jeden atom nebo skupina atomů v molekule reaktantu jsou nahrazeny jiným atomem nebo skupinou atomů.



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



Otázky a úkoly:

- Jaké základní typy chemických reakcí znáš?
- Chemické reakce zapiš chemickými rovnicemi a rozhodni, o jaký typ jde:
 - z oxidu rtuťnatého HgO vzniká rtuť a kyslík
 - z mědi a chloru vzniká chlorid měďnatý CuCl₂
 - hořčík hoří za vzniku oxidu hořečnatého MgO
 - peroxid vodíku se mění na kyslík a vodu
 - zinek se rozpouští v kyselině sírové za vzniku vodíku a síranu zinečnatého ZnSO₄
 - dusičnan stříbrný AgNO₃ reaguje s bromidem sodným NaBr za vzniku dusičnanu sodného NaNO₃ a bromidu stříbrného AgBr
- Artur, Bedřich, Cyril a David měli za úkol napsat správně chemickou rovnici. Komu z nich se úkol nepovedl?
 - Artur - $2 \text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 - Bedřich - $2\text{KMnO}_4 + 3 \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 3\text{KNO}_3 + 2\text{KOH}$
 - Cyrl - $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$
 - David - $3\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 2\text{H}_2$
- Zapiš reakci přípravy vodíku chemickou rovnicí a rozhodni, o jaký typ jde. Zkus zapsat i důkaz tohoto prvku.

36. Složitější chemické reakce

Vratné reakce - jsou takové, které současně probíhají oběma směry. Rychlost těchto obousměrných reakcí může a nemusí být stejná, záleží zde hodně na okolních podmínkách.



V tomto případě pak zpětná reakce probíhá zejména při zvýšené teplotě, kdy se urychlí rozpad chloridu amonného.

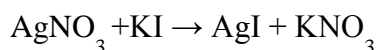
Postupné reakce - jsou takové, kdy z výchozích látek vznikají finální látky přes jeden nebo více meziproductů (ty mohou také mezi sebou reagovat). Příkladem může být reakce zinku v kyselině dusičné.



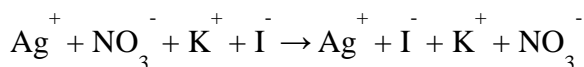
Iontový zápis chemické reakce:

Př. reakce dusičnanu stříbrného a jodidu draselného za vzniku jodidu stříbrného a dusičnanu draselného

- zápis celé rovnice



- iontově rozepsané

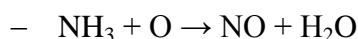
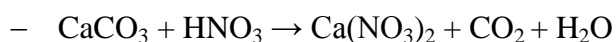
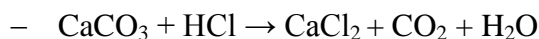
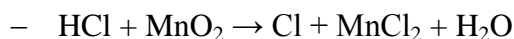


- zápis lze zkrátit a zapsat pouze tu část, která je aktuální

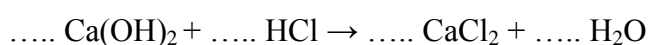
Otázky a úkoly:

1. Vysvětlí pojem vratná a postupná reakce.
2. Co jsou to ionty?
3. Iontově zapiš:
 - NaBr
 - CuSO₄
 - H₃PO₄
 - NH₄Cl
4. Zapište iontově reakci chromanu draselného K₂CrO₄ se stříbrnými solemi za vzniku červené sraženiny chromanu stříbrného Ag₂CrO₄.
Na vzniku žádaného produktu se podílí chromanové anionty a stříbrné kationty.

5. Zapiš, vyčíslí a správně přečti následující rovnice:



6. Dne 26. září roku získal česky král Přemysl Otakar I. významnou listinu potvrzující nezávislost a svrchovanost českého státu - Zlatou bulu sicilskou. Jak určíš tento rok? Uprav schéma rovnice a ze všech stechiometrických koeficientů (směrem zleva doprava) zjistíš příslušný letopočet.



37. Ovlivnění rychlosti chemické reakce

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

Faktory ovlivňující rychlost:

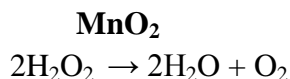
- **druh látek** (doplň obrázek průběhu reakce Cu, Mg a Zn s kyselinou chlorovodíkovou)

- **koncentrace reaktantů** (doplň obrázek průběhu reakce Zn s koncentrovanou a zředěnou kyselinou chlorovodíkovou)

- **teplota výchozích látek** (doplň obrázek průběhu reakce Zn s kyselinou chlorovodíkovou v teplé a studené lázni)

- velikost plošného obsahu povrchu pevných reagujících látek (doplň obrázek průběhu reakce práškového a kusového Zn s kyselinou chlorovodíkovou)

- přítomnost katalyzátoru - látka, která reakci urychlí, ale po jejím ukončení zůstává nezměněna.



Katalyzátorem rozkladu peroxidu vodíku je **oxid mangančitý**, v chemické rovnici ho zapisujeme **nad šipku**.

Katalyzátory jsou nezbytné pro mnohé výroby, např. při výrobě kyseliny sírové.

Opakem katalyzátoru je **inhibitor**, který chemickou reakci zpomaluje. Často se používá v potravinářství jako stabilizátor.

Otázky a úkoly:

1. Který z faktorů je uplatňován, když:

- při požáru používáme hasicí přístroj naplněný oxidem uhličitým
- při požáru používáme k hašení vodu
- potraviny ukládáme do ledničky či do mrazáku
- vyfouknutý železný prach z trubičky do plamene hoří oslnivým plamenem, zatímco hoblínka ne
- těsto dáváme kynout do tepla
- při styku s krví peroxid vodíku šumí a rozkládá se
- použijeme na reakci s hořčíkem 0,01% kyselinu chlorovodíkovou a nedaří se nám dokázat vznikající vodík

2. Navrhni způsob zvýšení rychlosti reakcí:

- z vápence se účinkem 5% kyseliny chlorovodíkové uvolňuje oxid uhličitý
- hliníková hoblínka nehoří v plamenu kahanu
- peroxid vodíku se pomalu rozkládá a uvolňuje se kyslík
- cukr po vložení do plamene nehoří, ale karamelizuje

3. Odhadni rychlost reakce od nejpomalejší po nejrychlejší: hoření, kvašení, srážení.

38. Zákon zachování energie a hmotnosti

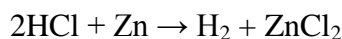
Soustava - část prostoru s látkou, která je od okolí oddělena skutečnými nebo myšlenými stěnami (krystal soli, baňka s roztokem aj.).

V průběhu chemické reakce původní vazby mezi částicemi výchozích látek zanikají a vznikají jiné vazby mezi částicemi v produktech.

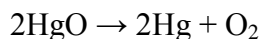
K rozštěpení vazeb je nutná určitá energie a při vzniku vazeb se energie uvolní.

Zákon zachování energie - celková energie izolované soustavy je stálá, nezávisí na změnách v ní probíhajících.

Exotermické reakce - dochází při nich k uvolňování tepla.



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



Zákon zachování hmotnosti - v uzavřené soustavě se při chemické reakci hmotnost výchozích látek rovná hmotnosti produktů.

Počet atomů v izolované soustavě je stálý, dochází pouze k jejich přeskupování.

Otázky a úkoly:

1. Definuj soustavu, zákon zachování energie a hmotnosti.
2. Jaký je rozdíl mezi reakcí exotermickou a endotermickou?
3. Urči, zda se energie spotřebovává nebo uvolňuje. Zakroužkovaná písmena dají název prvku, napiš, co o něm víš.

Děj	Energie se uvolňuje	Energie se spotřebovává
výroba páleného vápna z vápence	M	R
reakce zinku s kyselinou	O	A
fotosyntéza	N	F
dýchání	S	G
spalování uhlí	O	A
reakce sodíku s vodou	F	N

- Na vahách vyvážíme svíčku a zapálíme ji. Postupně se její hmotnost zmenšuje, vysvětlí proč.
- 22g bezbarvého roztoku jsme smísili s 33g tmavě modrého roztoku. Urči hmotnost sraženiny, která vznikla, jestliže roztok nad sraženinou má hmotnost 52,7g.
- Hořením 8,5t síry obsažené v uhlí uniklo do ovzduší 17t jedovatého oxidu siřičitého. Vypočítej hmotnost druhého reaktantu.
- Porovnáme-li hmotnost dřeva a vzniklého popela, zjistíme, že hmotnost popela je mnohem menší. Vysvětlí, kam při spalování "mizí" část hmoty?
- Porovnáme-li hmotnost hřebíku s hmotností téhož hřebíku napadeného korozií, bude korodující hřebík těžší. Vysvětlí proč.

39. Iontové sloučeniny

Iontové sloučeniny - jsou složeny z **iontů**, elektricky nabitých částic, ale jako celek jsou elektricky neutrální (např. NaCl, AgNO₃, CuSO₄)

Kation - částice, která má méně elektronů než protonů, má tedy náboj **kladný**. Vznikají nejčastěji z atomů kovů.

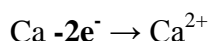
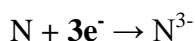
Anion - částice, která má více elektronů než protonů, má tedy náboj **záporný**. Vznikají nejčastěji z atomů nekovů.

Vznik iontů:

- $\text{Na} - e^- \rightarrow \text{Na}^+$
- $\text{Cl} + e^- \rightarrow \text{Cl}^-$

Vlastnosti iontových sloučenin:

- vysoké teploty tání a varu
- pravidelné uspořádání částic v krystalické mřížce
- v roztoku a v tavenině vedou elektrický proud

Jak zapisujeme vznik iontů:**Ca²⁺**Ca: $p^+=20$ Ca²⁺: $p^+=20$ $e^-=20$ $e^-=18$ **N³⁻**N: $p^+=7$ N³⁻: $p^+=7$ $e^-=7$ $e^-=10$ **Otázky a úkoly:**

1. Škrtni nesprávnou odpověď:

- kation je částice s kladným/záporným nábojem
- anion je částice s kladným/záporným nábojem
- z neutrálního atomu přijetím/odštěpením elektronu vzniká kation
- z neutrálního atomu přijetím/odštěpením elektronu vzniká anion
- když elektroneutrální částice odštěpí elektron, má kladný/záporný náboj
- když elektroneutrální částice přijme elektron, má kladný/záporný náboj
- ionty vznikají přesunem elektronů/protonů/neutronů

2. Doplně tabulku:

Ag			→	Ag ⁺
	+			F ⁻
O		2e ⁻		
	-		→	
		3e ⁻		N ³⁻
Ni				Ni ²⁺

3. Zapiš vznik iontů a dohledej počet protonů a elektronů:



4. Nakresli podle modelu (uč. str. 66) krystalovou strukturu chloridu sodného. Jaké vlastnosti z tohoto pravidelného uspořádání částic plynou?

40. Chemická vazba

Chemická vazba - soudržné síly mezi atomy v molekulách a krystalech. Na vzniku se podílí valenční elektrony obou atomů vytvořením společného **elektronového páru**. Atom může vytvořit nejvíce tolik vazeb, kolik má valenčních elektronů.



- označení valenčního elektronu,
- označení chemické vazby

Podle počtu vazebných elektronových párů hovoříme o **jednoduché, dvojně, popř. trojně** vazbě.

Elektronegativita X - schopnost atomu prvku přitahovat elektrony chemické vazby, tato schopnost roste s hodnotou elektronegativity. Hodnoty X jsou uvedeny v tabulce.

- **vazba** mezi atomy o stejné elektronegativitě - **nepolární**



$$X(H)=2,2$$

$$X_1 - X_2 = 0$$

- **vazba** mezi atomy s rozdílem elektronegativit **do 1,7** (elektrony ch chemické vazby jsou přitahovány na stranu atomu s větší X a tím získává tento atom záporný náboj, druhý atom pak náboj kladný) - **polární**



$$X(H)=2,2$$

$$X(O)=3,5$$

$$X_1 - X_2 = 3,5 - 2,2 = 1,3$$

- **vazba** mezi atomy s rozdílem elektronegativit nad 1,7 - **iontová**

KBr

$X(\text{K})=0,8$

$X(\text{Br})=2,9$

$X_1 - X_2 = 2,9 - 0,8 = 2,1$

Otázky a úkoly:

1. Urči počet elektronů valenční vrstvy - Al , P , Ca , S , Mg , Li , F .
2. Dopln tabulku, zakroužkovaná písmena vytvoří název stavební částice

Látka	Rozdíl elektronegativit	Iontová vazba	Polární vazba	Nepolární vazba
NH ₃		P	A	N
KBr		N	O	S
HCl		T	I	P
Cl ₂		A	N	O
NaF		N	O	V

3. Z uvedených látek vytvoř soubor

– molekul

– ze souboru molekul soubor prvků

– ze souboru molekul soubor sloučenin

- H₂, O₂, H₂O₂, Zn, CS₂, Cu, Cl, HBr, HNO₃, H₂O, Br, SO₂, H₃PO₄, 2H, P₄, C, CO, N, NO₂, N₂, S₈, H₂SO₄

– u dvouprvkových sloučenin urči typ vazby

4. Co se dá vyčíst ze strukturního vzorce organických sloučenin.

