

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
<b>CHEMIE</b>	<b>PRVNÍ</b>	<b>Mgr. Tomáš MAŇÁK</b>	<b>10. září 2012</b>
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
<b>ÚVOD DO STUDIA CHEMIE A CHEMIE LÁTEK</b>			

## HISTORIE CHEMIE

- 1) **Starověk** (období před více než 4 000 lety)
  - oblast Číny, Egypta, Antického Řecka
  - filozofické úvahy (spekulace) o podstatě světa a složení hmoty
  - zástupci myslitelů: Thalés z Milétu, Leukippos z Milétu, Démokritos z Abdér, Aristoteles ze Stageiry, Herakleitos z Efesu, Platon, Empedokles, aj.
  - rozvoj řemesel (výroba papíru, léků, jedů)
  - výroba předmětů ze zlata, bronzu
  - zpracování kovů (železa), hedvábí, bavlny, kůží
  - výroba porcelánu, keramiky, skla, barev
  - míchání mastí
  - z prvků znali: Pb, Cu, Au, Ag, Sn, Fe, C, S
  - chemicky čisté látky v podobě zlata a stříbra sloužily jako platidla (700 l. př. n. l. v Malé Asii)
- 2) **Alchymie** (2. – 17. st. n. l.; hl. období: 11. – 16. st. n. l.)
  - období předvědecké chemie
  - rozvoj praktických metod (filtrace, destilace, sublimace, extrakce)
  - neobjevovali chemické prvky (jejich počet = počet planet sluneční soustavy)
  - cíle: získání nesmrtelnosti (kámen mudrců), elixíru života, univerzálního rozpouštědla, perpetua mobile, živé bytosti (homunkula), přeměna obecných kovů ve zlato



alchymistické symboly prvků - <http://www.komenskeho66.cz/materialy/chemie/WEB-CHEMIE8/atom.html>

- 3) **Formování vědeckých základů chemie** (17. – 19. st. n. l.)
  - 1. chemická teorie = teorie flogistonu (G. E. Stahl) – teorie předpokládala, že při hoření látka ztrácí svoji těkavou součást – flogiston (z *lat. phlox = plamen*)
  - konec 18. st. – teorie nahrazena teorií hoření (A. L. Lavoisier); souvisí s objevením kyslíku a vodíku a zjištěním, že voda není jednoduchá látka; zaveden pojem chemický prvek
  - vysloveny a prakticky ověřeny nové chemické zákony – např. zákon zachování hmotnosti (M. V. Lomonosov, A. L. Lavoisier) – zakladatelé moderní chemie
  - zavedeno podvojně chemické názvosloví
  - počátek 19. st. – Daltonova atomová teorie
- 4) **Chemie 19. a 20. st.**
  - kvalitativní a kvantitativní přístup
  - Faradayovy zákony elektrolyzy
  - organická chemie (J. J. Berzelius, F. A. Kekulé, ...)



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- objev nových prvků a snaha je uspořádat (r. 1860 – přijata Avogadrova teorie a nové hodnoty atomových hmotností prvků)
- r. 1869 – periodický zákon (D. I. Mendělejev)  
(zobecněné zákonitosti využil k předpovědi vlastností prvků dosud neobjevených)
- 19. st. – průmyslová revoluce, základy fyzikální chemie (Guldberg a Waage), nové fyzikální objevy a chemické disciplíny (radioaktivita – Becquerel 1896, RTG záření, makromolekulární chemie, biochemie)
- 20. st. – mikročástice, atomová struktura, modely atomu, izotopy, kvantová mechanika (Planck, Einstein 1905), polarografie (Jaroslav Heyrovský 1924 – analytická a elektrochemická metoda – 1959 Nobelova cena za chemii), hydrogelové kontaktní čočky (Otto Wichterle)

### 5) **Chemie 21. století**

- má podíl na prodloužení života (výživa, léčiva), zvýšení životního komfortu (nové materiály), ale nese s sebou i negativní vliv (drogy, výbušniny, bojové látky, ...)

IUPAC = **Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii (International Union of Pure and Applied Chemistry)** založena v roce 1919 v zájmu snazší komunikace mezi chemiky – svaz doporučuje jednotné hodnoty různých konstant, názvoslovná pravidla, terminologii, apod.

### Úkoly:

- 1) Uveďte jména některých badatelů 17. a 18. století, u nichž se již projevoval vědecký přístup v jejich experimentální činnosti (různá měření a srovnávací pokusy) a zjistěte, čím se tyto badatelé proslavili.
- 2) Uveďte některé hlavní oblasti vlivu chemie na život člověka:
- 3) Alchymista Paracelsus (1493 – 1541) nabyl za svého života zkušenost, že cílem jeho práce není výroba zlata z jiných kovů, ale léčit lidská onemocnění. Položil tak základy oboru – iatrochemie (z řec. *iatros* = lékař). Dodnes platí jím vyřčený zákon: „Všechny látky mohou být jedy, záleží jen na dávkce, zda se látka stane jedem.“ Uveďte příklady pravdivosti tohoto tvrzení.
- 4) Čím se zabývali alchymisté?
- 5) Které užitečné postupy přinesla lidstvu alchymie?
- 6) Který český král významně podporoval vědu a umění?

## CHEMIE A JEJÍ DISCIPLÍNY

### CHEMIE

- základní pramen = ..... = .....
- přírodní věda o složení a struktuře látek, o jejich reakcích a jevech, které průběh reakcí doprovázejí

### Základní chemické disciplíny:

1) **obecná chemie**

.....

2) **anorganická chemie**

.....

3) **organická chemie**

.....

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 4) makromolekulární chemie

.....

#### Hraniční chemické disciplíny:

##### 1) fyzikální chemie

.....

##### 2) biochemie

.....

##### 3) jaderná chemie

.....

##### 4) geochemie

.....

#### Aplikované chemické disciplíny:

##### 1) analytická chemie

.....

##### a) kvalitativní

.....

##### b) kvantitativní

.....

##### 2) agrochemie

.....

##### 3) kosmochemie

.....

##### 4) farmaceutická chemie

.....

##### 5) chemická technologie

.....

##### 6) technická chemie

.....

##### a) petrochemie

.....

##### b) potravinářská chemie

##### c) hutnická chemie

##### d) chemie výbušnin

aj.

## VÝZNAM CHEMIE

Chemizace – všestranné využívání chemických výrobků a postupů v různých oborech hospodářství a v životě každého z nás. TV, mobily, videa, kazety, diskety, CD, PC, jízdní kola, auta, letadla a jejich vybavení, oděv – materiál i barevnost, dostatek potravin a jejich trvanlivost, léky, mýdla, zubní pasty, prací prostředky, plasty, slitiny, zjišťování jedů v životním prostředí, návrhy na jejich odstraňování a další výrobky a postupy vděčí za svůj vznik chemii.





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Úkoly:

- Rozhodněte, které z následujících látek jsou látky anorganické a která organické:
  - uhlík .....
  - ethanol (líh) .....
  - oxid uhelnatý .....
  - kyselina sírová .....
  - železo .....
  - methan .....
  - acetylen .....
- Z následujících surovin chemické výroby vyberte ty, v jejichž spotřebě není ČR soběstačná, a uveďte státy, ze kterých tyto suroviny dovážíme:
  - zemní plyn .....
  - hnědé uhlí .....
  - kaolín .....
  - železná ruda .....
  - hliníková ruda (bauxit) .....
  - ropa .....
- Každé látce přiřaďte jeden z předmětů, z nichž bývá vyroben:
 

a) mosaz	A) kuchyňské nádobí
b) hliník	B) pamětní medaile
c) ocel	C) sáček
d) bronz	D) trubka jako hudební nástroj
e) polyethylen	E) karoserie auta
f) měď	F) dráty vedení elektrického proudu

## HMOTA A JEJÍ FORMY

### Hmota

- objektivní realita, která působí na naše smysly a tím se odráží v našem vědomí
- vlastnosti:
  - setrvačnost (schopnost hmoty setrávat ve svém okamžitém stavu – je jí přiřazena fyzikální veličina **hmotnost**  $m$  [kg])
  - schopnost konat práci (schopnost při interakci s okolím měnit jeho i svůj stav – je jí přiřazeny fyzikální veličina **energie**  $E$  [J])
- 2 formy hmoty: **LÁTKY** a **POLE**

• tvořeny částicemi s nenulovou hmotností  
• všechna tělesa kolem nás

• projevují se silovým působením mezi tělesy, které jsou v tomto poli  
• všechna fyzikální pole (jaderné, elektrické, elektromagnetické, gravitační, magnetické, ...)

Látky se navzájem liší svými vlastnostmi. Poznatky o vlastnostech získáváme třemi základními způsoby:

- pozorováním (pomocí smyslů)
- měřením (prostřednictvím měřidel a přístrojů)
- pokusy (užitím pomůcek a aparatur)

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Které vlastnosti látek pozorujeme

- a) zrakem, .....
- b) čichem, .....
- c) hmatem, .....
- d) sluchem? .....

V chemii nepoužíváme chuť!

### Kvalita látky

- určena souborem charakteristických **vlastností**, které ji odlišují od jiných látek

Mezi vlastnosti látek zjištěné pozorováním patří: skupenství, barva, vůně, zápach, rozpustnost ve vodě apod. Větší význam mají vlastnosti, které lze měřit a vyjadřovat fyzikálními veličinami, např. teplota varu, teplota tání, hustota, elektrická a tepelná vodivost, pH.

#### fyzikální vlastnosti

- charakterizují fyzikální děj
- např.: .....
- .....
- .....

#### chemické vlastnosti

- charakterizují chemický děj
- např.: .....
- .....
- .....

Vlastnosti látek se projevují při **dějích**.

#### fyzikální děj

- děj, při kterém se nezmění kvalita látky (např.: .....
- .....)
- nevznikají jiné látky











#### chemický děj

- děj, při kterém se změní kvalita látky (např.: .....
- dochází k přeměně výchozích látek v jiné

Mnohé látky mohou být člověku nebezpečné – poškodit jeho zdraví nebo jej usmrtit. Takové látky musí být označeny **výstražnými symboly** a dodávány s **bezpečnostními listy** (dodává výrobce nebo dodavatel objednané chemikálie). Pokud s takovými látkami pracujeme, musíme znát pravidla bezpečné práce s nimi a tato pravidla dodržovat. Některé chemické látky jsou uzavřeny bezpečnostními uzávěry.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Příklady označování nebezpečných látek (tzv. piktogramy):**

Označení	Varovný grafický symbol	Význam
E		.....
O		.....
F+		.....
F		.....
T+		.....
T		.....
Xn		.....
C		.....
Xi		.....
N (R52, R53, R59)		.....

[http://www.vscht.cz/met/stranky/vyuka/labcv/labor/koroze\\_nvety/teorie.htm](http://www.vscht.cz/met/stranky/vyuka/labcv/labor/koroze_nvety/teorie.htm)

Tyto piktogramy doprovázejí vždy tzv. **R – věty** popisující určitou nebezpečnou vlastnost látky, a tím i možná rizika pro zdraví či okolí, např. R 34 Způsobuje poleptání, R 23 Toxický při vdechování, a **S – věty** popisující bezpečné zacházení s příslušnou látkou, např. S 24 Zamezte styku s kůží.

Nově se v ČR zavádí celosvětový systém třídění, označování a balení látek a směsí tzv. **globálně harmonizovaný systém (GHS)**. Ten používá odlišné výstražné symboly a místo R-vět a S-vět používá H-věty a P-věty. Jedná se o nové **nařízení CLP** platné v celé EU, které určuje **klasifikaci, označování a balení chemických látek a směsí (z angl. Classification, Labelling and Packaging)**.

Nařízení CLP pojednává o nebezpečnosti chemických látek a směsí a jak o ní ostatní informovat.

**H – věty** popisují nebezpečnost chemických látek a směsí, např. H221 Nebezpečný plyn, H226 Hořlavá kapalina a páry.

**P – věty** popisují pokyny pro bezpečné zacházení s látkami a jejich směsmi, např. P102 Uchovejte mimo dosah dětí, P235 Uchovejte v chladu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Nové značení nebezpečnosti chemických látek a směsí podle CLP (GHS):**

<http://www.techmagazin.cz/495>



GHS01 -



GHS02 -



GHS03 -



GHS04 -



GHS05 -



GHS06 -



GHS07 -



GHS08 -



GHS09 -



GHS10 -

**POKYNY PRO PRVNÍ POMOC:**

**1. PŘI ZASAŽENÍ KYSELINOU NEBO HYDROXIDEM**

Potřísněnou pokožku omývat velkým množstvím vody; zasažené oči promývat proudem vody. Při požití vypláchnout ústa vodou a pít vodu (nevyvolávat zvracení). Při zásahu očí a požití kyseliny nebo hydroxidu zavolat nebo vyhledat co nejdříve lékařskou pomoc.

**2. PŘI POPÁLENINÁCH**

I. stupně (zarudlá místa) – postižené místo omývat proudem vody (nejméně 10 minut)

II. stupně (zarudlá místa, tvoří se puchýře) – postižené místo omývat proudem vody (nejméně 10 minut) a pak sterilně přikrýt

III. stupně (stržené puchýře, seškvařená kůže) – postižené místo sterilně přikrýt a zavolat rychlou lékařskou pomoc

Vlastnosti látek, které zjišťujeme pozorováním a popisujeme slovy, se nazývají kvalitativní (vzhled, barva, zápach, ...)

Vlastnosti látek, které měříme a vyjadřujeme v příslušných jednotkách, se nazývají kvantitativní (teplota, tání, teplota varu, hustota, ...)

**Úkoly:**

1) Doplňte text.

- ..... je důležitý plyn, který člověk potřebuje k dýchání.
- Ryba bez ní nemůže žít. Člověk by bez ..... také dlouho nepřežil.
- Je zdrojem energie. Člověk má přijímat ..... ve správném složení a množství.
- ..... nás chrání před chladem, podléhá módním vlivům.
- Do skupiny ..... patří paralen, acylpyrin, antibiotika.

2) Doplňte, které chemické látky:

- tvoří naše obydlí .....
- používáme jako zdroje tepla a světla .....
- potřebujeme v domácnosti .....
- jsou nezbytné pro provoz automobilů .....
- jsou nezbytné v zemědělství .....

3) V tabulkách vyhledejte údaj o hustotě zlata. Na základě výpočtu rozhodněte, zda by lupiči odnesli bednu plnou zlata. Bedna má rozměry 80 x 60 x 50 cm.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 4) Které látky, jejichž požití je smrtelně nebezpečné, znáte?  
.....
- 5) Které hořlavé, dráždivé a žíravé látky znáte?  
.....
- 6) Jaký je rozdíl mezi látkami oxidujícími a extrémně hořlavými? Jmenujte příklad.  
.....
- 7) Které látky označujeme jako vysoce toxické a které jako zdraví škodlivé? Jmenujte příklad.  
.....
- 8) Do které skupiny řadíme většinu kyselina a zásad (louhů) a popište výstražný symbol této skupiny. Jak se nazývá jejich účinek na pokožku?  
.....
- 9) Co vyznačují R-věty a co S-věty?  
.....  
.....
- 10) K tělesům přiřadte látky, z nichž jsou složena. K látkám přiřadte tělesa z těchto látek.

Těleso	Látka
1. Zubní kartáček	a. voda
2. Sešit	b. umělá vlákna
3. Židle	c. porcelán
4. Talíř	d. papír
5. Kabát	e. plast
6. Rampouch	f. dřevo
7. Hedvábí	g. nábytek
8. Dřevo	h. šátek
9. Vlna	i. sáček
10. Zlato	j. svetr
11. Polyetylen	k. dráty vedení elektrického proudu
12. Měď	l. okenní tabule
13. Sklo	m. prsten

- 11) Uvedte zásady první pomoci při poleptání kyselinou a při poleptání hydroxidem?  
.....  
.....
- 12) Jaké jsou zásady první pomoci při popálení?  
.....  
.....
- 13) Označte chemické děje:

tavení skla	kažení masa	sušení prádla
rezavění železa	otrava houbami	kvašení vína
hoření benzínu	vypařování lihu	mletí obilí
rozpuštění soli ve vodě	zkysnutí mléka	kování železa
válcování plechu	pečení chleba	grilování
krájení masa	hoření dřeva	dýchání
tuhnutí malty	vaření	fotosyntéza
vypařování vody	plování dřeva	chod motoru
pěchování hlíny	tání ledu	růst rostlin



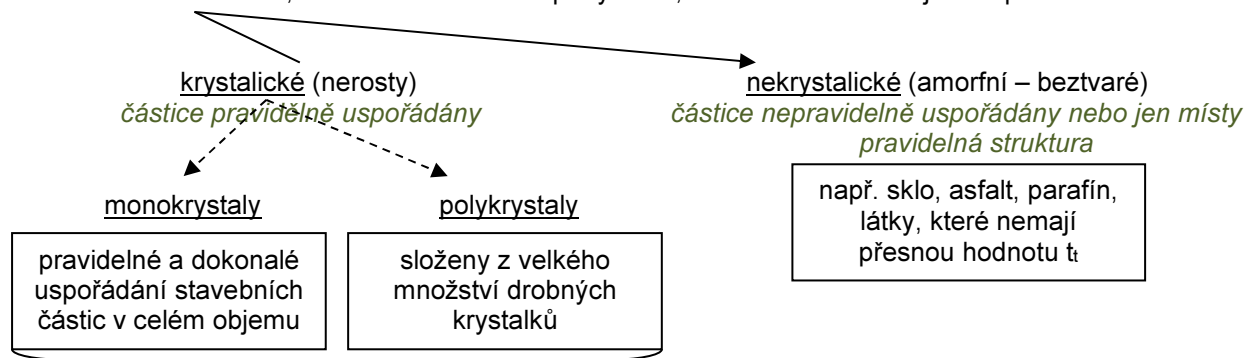
## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### LÁTKY A METODY JEJICH ČIŠTĚNÍ

#### Rozdělení látek:

##### 1) podle skupenství

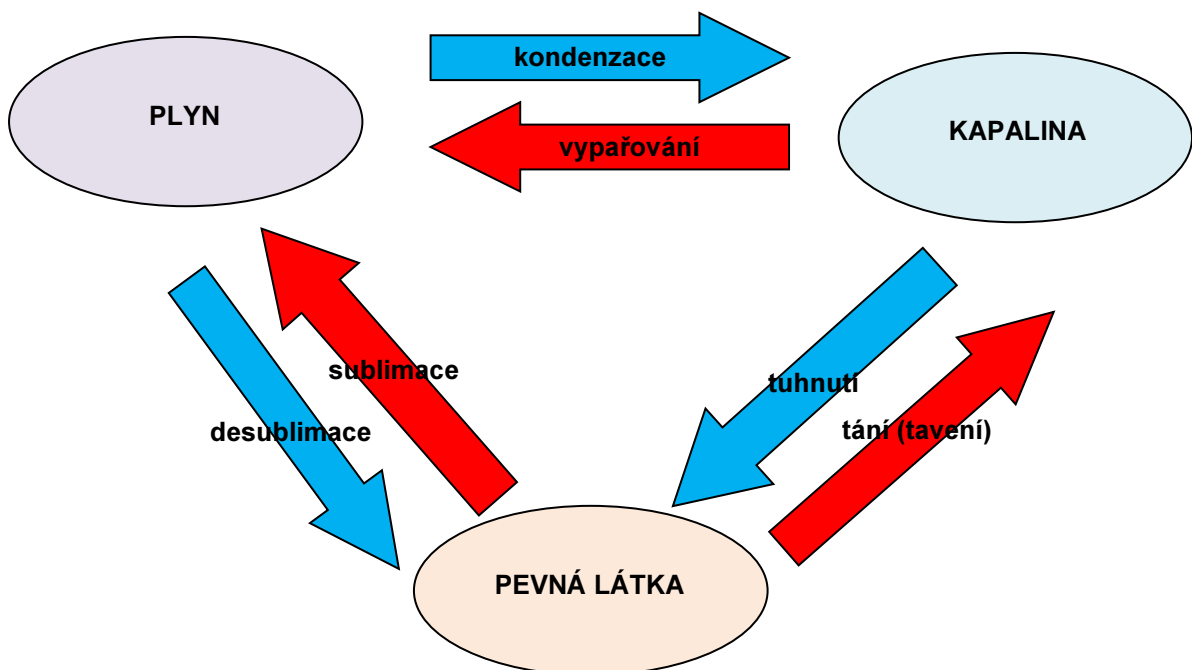
- plynné – (g) – nemají stálý tvar ani objem; jsou stlačitelné, rozpínavé – vyplňují celou nádobu; částice se pohybují velmi rychle a navzájem na sebe nepůsobí téměř žádnými silami
- kapalné – (l) – mají stálý objem, ale různý tvar (dle nádoby); nejsou stlačitelné, jsou tekuté – lze je přelévat; částice látek nejsou uspořádány do pravidelných struktur, jsou od sebe vzdálenější než u pevných látek, ale přesto na sebe slabě působí silami
- pevné – (s) – mají stálý tvar i objem; částice látky se nachází blízko sebe v uspořádaných strukturách, a téměř se nemohou pohybovat; částice na sebe vzájemně působí



podle geometrického tvaru krystalů existuje 7 základních krystalových soustav

- při vysokých teplotách ( $10^6$  °C) nebo v silných elektrických polích přechází pevná látka v plazma (oheň, polární záře; vzniká při blesku; je uvnitř trubic zářivek a tzv. neonů)

#### Schéma skupenských změn



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2) **podle původu**

- a) přírodní (minerály, rudy, voda, bílkoviny, dřevo)
- b) umělé (plasty, papír, sklo)



[www.google.cz](http://www.google.cz)

3) **podle složení**

- a) chemicky čisté látky
- b) směsi

**Chemicky čistá látka** (chemické individuum) – látka tvořená stejnými částicemi (atomy, molekuly, ionty) mající stálé charakteristické vlastnosti (teplotu tání, teplotu varu, hustotu, ...), např. destilovaná voda, ethanol (líh), kyslík, dusík, oxid uhličitý, nerosty (sůl kamenná), cukr, zlato.

chemický prvek

chemická sloučenina

Většina látek, které nás obklopují, jsou ve formě **směsí** (žula, vápenec, podzemní i povrchová voda, vzduch, korozivzdorná ocel, novinový papír aj.).

**Směs** – látka složená z více oddělitelných složek (tvořena několika různými chemicky čistými látkami); její vlastnosti se mění podle zastoupení složek

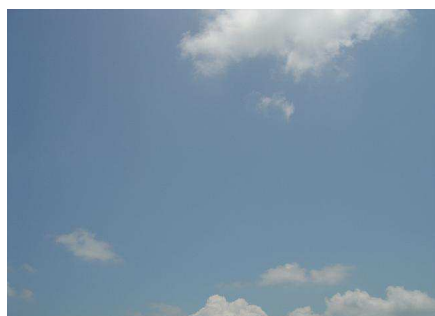
(vzduch = směs O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, vzácných plynů, vodní páry, prachových částic)

(žula = křemen, živec, slída)

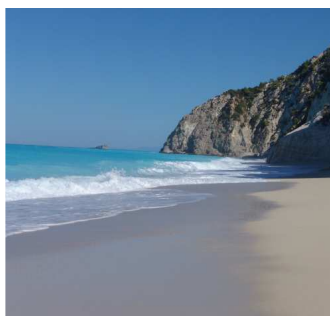
(šťáva = voda, organické kyseliny, ovocný cukr, vitamíny, ...)

(krev = krevní plazma, červené krvinky, bílé krvinky, krevní destičky)

(slitiny kovů – např. bronz = směs mědi a cínu)



vzduch



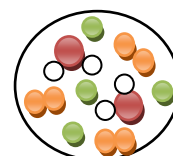
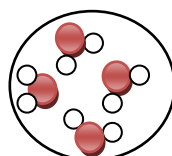
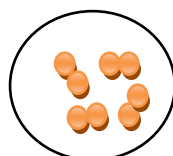
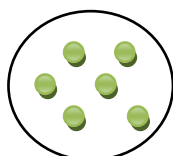
mořská voda



slitina – bronzová socha

[www.google.cz](http://www.google.cz)

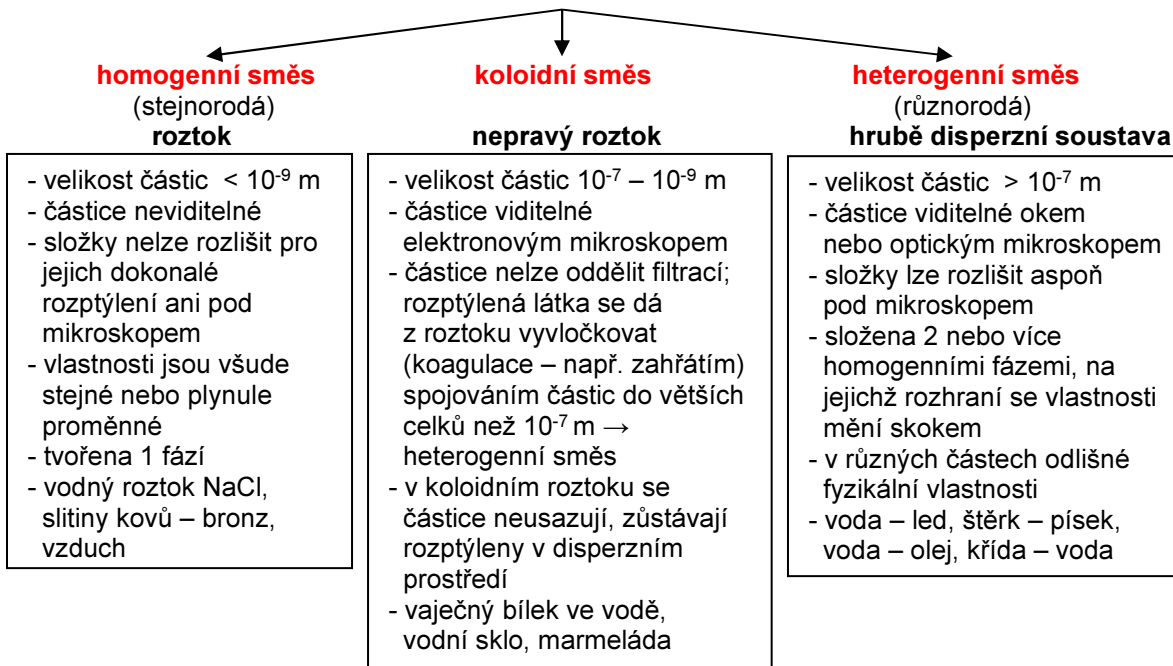
Který z níže uvedených obrázků znázorňuje směs a kolik má složek?



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Disperzní soustava** = heterogenní směs obsahující jednu látku, která je spojitá v celém objemu soustavy (tzv. disperzní prostředí), v níž jsou ostatní látky (disperzní podíl) rozptýleny (dispergovány).

Rozdělení směsí podle velikosti částic, z nichž se složky směsi skládají:



**Nejdůležitější disperzní soustavy**

disperzní soustava	disperzní prostředí	dispergované částice
<b>aerosol</b> (voňavka v ovzduší, postřik proti plevelům, táborák)	plyn	mlha
		dým, prach
		kouř
<b>pěna</b> (šlehačka, mýdlová pěna, pивní pěna, pěna na holení)	kapalina	plyn
<b>emulze</b> (olej + voda = zálivka k dochucování pokrmů, mléko, krémy, šampóny)	kapalina	kapalina
<b>suspenze</b> (hlína v říční vodě, křída + voda, džus s vlákninou, krev)	kapalina	pevná látka

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Poznámka: Emulze ponechaná v klidu se po určité době opět rozloží na jednotlivé složky. Emulgátory dovedou emulzní stav udržet. Např. mléčné bílkoviny stabilizují emulzi voda – tuk. Emulze vznikají i při úniku ropy (ropné havárie) nebo olejů do vody. Dochází však k vážnému poškození životního prostředí a podmínek organismů žijících ve vodě i její blízkosti.

### Základní separační metody oddělování složek směsi:

#### 1) PŘEBÍRÁNÍ (SEPAROVÁNÍ)

- ✓ s – s
- ✓ využívá se rozdílné barvy, hmotnosti, tvaru, magnetických vlastností
- ✓ třídění odpadu, oddělování neželezných kovů (mědi, olova) od železa ve sběrných surovinách

#### 2) PLAVENÍ

- ✓ s – s
- ✓ složky ve vodě nerozpustné lišící se hustotou
- ✓ zlato a písek

#### 3) VYTAVOVÁNÍ

- ✓ s – s
- ✓ značně odlišné teploty tání složek
- ✓ oddělování síry od hlušiny

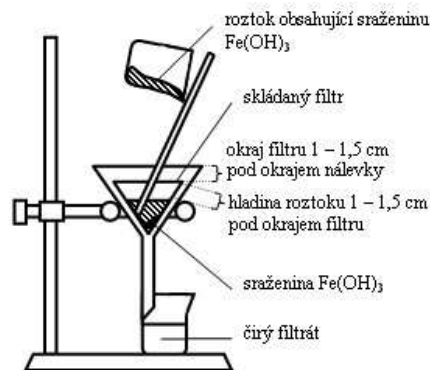
#### 4) SEDIMENTACE (USAZOVÁNÍ)

- ✓ s – l, s – g, l – l
- ✓ rozdílná hustota složek směsi
- ✓ čištění užitkové a odpadní vody, směsi voda – písek

#### 5) FILTRACE

- ✓ s – l, s – g
- ✓ filtry: filtrační papír, plátno, vata, pórovitý porcelán, směs štěrku a písku
- ✓ filtrační papír apod. jsou „sítem“, které zachytí pevné složky směsi; kapalné složky protečou jako filtrát
- ✓ výroba pitné vody, čištění vzduchu, vysávání prachu (papírové, látkové a vodní filtry), příprava sypaného čaje (sítko nebo čajník jako filtr), v automobilech (čištění vzduchu a oleje), výroba moštů (papírové a látkové filtry), vaření těstovin (oddělení vody od těstovin pomocí sítko), pískové filtrace k bazénu

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



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

### 6) SUBLIMACE

- ✓ s – s
- ✓ pevná látka se při zahřátí mění v plyn, z něhož po ochlazení vzniká opět pevná látka
- ✓ čištění jódu, naftalenu

### 7) KRYSTALIZACE

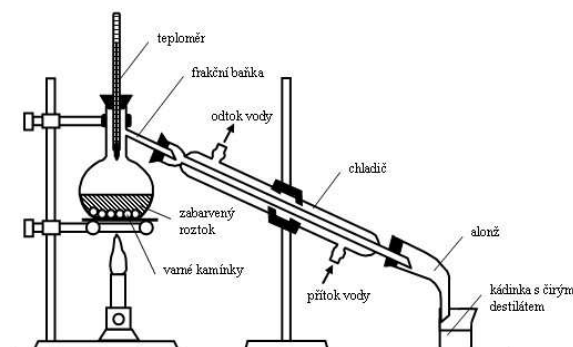
- ✓ oddělování rozpuštěných látek stejnorodé směsi
- ✓ rozdílná rozpustnost látek při určité teplotě. (Připravíme roztok dané směsi látek nasycený za horka; při ochlazování z něj vykrystalují ty složky, které jsou v použitém rozpouštědle zastudena nejméně rozpustné. Krystalizace lze urychlit prudkým ochlazením směsi.)
- ✓ výroba cukru z cukerné šťávy, soli z mořské vody



krystalizace - <http://www.kralupy.cz/dg/www2/stranky/chemie/krystalizace.htm>

### 8) DESTILACE

- ✓ l – l, s – l
- ✓ rozdílná teplota varu složek směsi (ze směsi postupně unikají páry níževroucí složky a kondenzují ve vhodném chladiči → kondenzát = destilát)
- ✓ příprava destilované vody; výroba ethanolu (alkoholických nápojů) ze zvašených cukerných šťáv; získávání benzínu, nafty a petroleje z ropy; oddělení vonných silic (např. růžového oleje) pro výrobu parfémů
- ✓ frakční – zachycujeme jednotlivé frakce (podíly) destilující v určitých teplotních rozmezích
- kontinuální (rektifikace) – vícenásobná destilace (částečná kondenzace a odpaření)
- za sníženého tlaku (vakuová) – k destilacím látek s vysokou teplotou varu
- za zvýšeného tlaku (tlaková) – k destilacím látek s nízkou teplotou varu
- s vodní párou – prohánění vodní páry destilovanou směsí



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



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### 9) EXTRAKCE (VYLUHOVÁNÍ)

- ✓ s – s, l – l
- ✓ rozdílná rozpustnost složek směsi v určitém rozpouštědle (extrahovadle)
- ✓ oddělovaná složka je na rozdíl od ostatních složek směsi rozpustná ve vhodném rozpouštědle (benzín, etheru); následně se z něj izoluje odpařením rozpouštědla nebo destilací
- ✓ izolace oleje z olejnatých semen rostlin, příprava léčivých čajových nápojů (vodné výluhy léčivých rostlin)



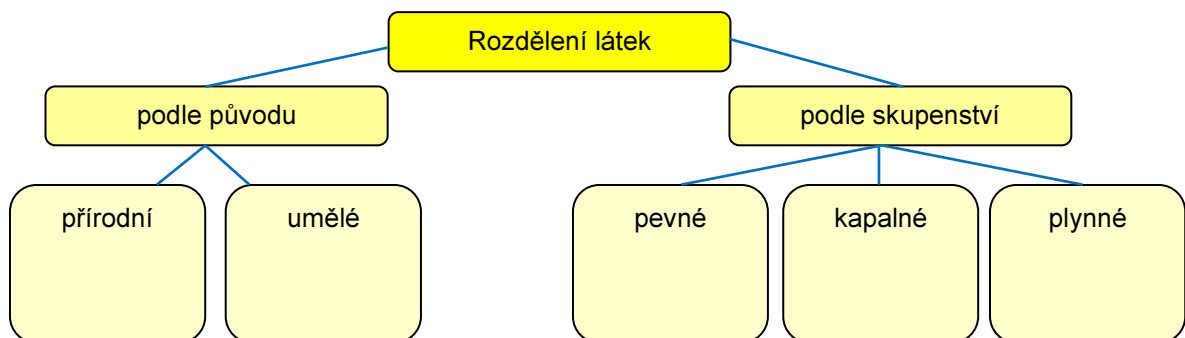
extrakce čaje - [www.google.cz](http://www.google.cz)

### 10) CHROMATOGRRAFIE

- ✓ metoda oddělování složek ze stejnorodých plyných a kapalných směsí
- ✓ rozdílná schopnost vázat se ke dvěma látkám, s nimiž jsou ve styku; jedna látka bývá pevná (např. křída), druhá je rozpouštědlem (např. voda)
- ✓ získávání barviv z rostlinných směsí; zjišťování chemických látek přidávaných do potravin (tzv. „éček“), zjišťování obsahu jedovatých plynů v ovzduší

### Úkoly:

- 1) Do schématu zařadte uvedené látky: benzin, cukr, dřevo, ovocná šťáva, papír, uhlí, zemní plyn.



- 2) Doplňte název skupenské změny:

- a) (s) → (l)  
b) (s) → (g)  
c) (l) → (s)

- d) (l) → (g)  
e) (g) → (l)  
f) (g) → (s)

- 3) Přiřadte k následujícím příkladům symboly skupenských změn:

- a) schnutí prádla  
b) zamlžení oken

- c) tvorba sněhových vloček v ovzduší  
d) příprava ledu do nápojů

- 4) Podtrhněte směsi:

*destilovaná voda, vzduch, minerální voda, koupelňová pěna ve vodě, lak na vlasy ve vzduchu, lín, hrách ve vodě, olej ve vodě, cigaretový dým, šlehačka, kyselina chlorovodíková, pitná voda*

- 5) Vyberte, co charakterizuje chemicky čistou látku:

- a) nedá se jednoduše dělit  
b) dá se obvykle dělit  
c) má stálé složení

- d) nedá se zapsat chemickým vzorcem  
e) má stálou teplotu varu  
f) nemá stálou teplotu tání



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6) Doplňte tabulku:

směs	složky směsi
žula	
	sáček čaje, voda, cukr, citronová šťáva
čistý vzduch	
	krevní plazma, červené krvinky, bílé krvinky, krevní destičky
bronz	
	měď a zinek
malta	

7) Doplňte tabulku:

složení směsi	název směsi
nerozpustná pevná látka v kapalině	
plyn v plynu	
kapalina v kapalině (vzájemně rozpustné)	
kapalina v kapalině (vzájemně nerozpustné)	
pevná látka rozpuštěná v kapalině	
pevná látka v plynu	
plyn v kapalině	

8) Kde se v běžném životě domácnosti uplatňuje filtrace a které pomůcky vyžaduje?  
.....

9) Co mají společného a čím se od sebe liší sedimentace a odstředování?

10) Který děj se uplatňuje při přípravě čaje? .....

11) Která z následujících směsí patří mezi homogenní, koloidní či heterogenní?

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| a) kyselina sírová a voda | d) pramenitá voda         |
| b) plnotučné mléko        | e) roztok vaječného bílku |
| c) vodní sklo             | f) zakalená říční voda    |

12) Ve které z následujících směsí se rozptýlené částice oddělí sedimentací?

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| a) NaCl rozpuštěný ve vodě | c) zakalená říční voda |
| b) vaječný bílek           | d) mléko               |

13) Doplňte tabulku:

Metoda oddělování složek	Rozdílné vlastnosti složek	Užití metody
usazování (sedimentace)	různá hustota	
		třídění odpadků
	různá teplota varu	výroba alkoholických nápojů
		výroba mořské soli
	vznik krystalů	
vyluhování (extrakce)		
	schopnost přecházet z pevného přímo do plynného skupenství	



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

14) K uvedeným směsím přiřaďte metodu, kterou lze oddělit její složky:

směs	metoda
1. zkvašená cukerná šťáva	a) přebírání
2. cukr a sůl	b) usazování
3. mokré tričko	c) destilace
4. čerstvě nadojené mléko	d) filtrace
5. znečištěná voda v akváriu	e) odpařování
6. nákup ze supermarketu	f) nelze oddělit

15) Který typ směsi vznikne:

- a) přidáním slunečnicového oleje do vody, .....
- b) smícháním benzínu a motorového oleje, .....
- c) nasypáním práškové křídly do vody, .....
- d) přidáním 500 g NaCl do 500 cm<sup>3</sup> vody? .....

16) Ve třech stejných nádobách je směs vody a další látky s průměrnou velikostí částic:

- a) 10 nm
- b) 10<sup>-10</sup> m
- c) 1 000 nm

Uveďte názvy směsí.

17) Které z následujících látek jsou směsi homogenní, heterogenní a které chemicky čisté látky?

- a) pitná voda
- b) žula
- c) odpadní voda
- d) destilovaná voda
- e) síra
- f) čistý vzduch
- g) ropa
- h) ocet
- i) bramborová polévka

18) Jakou metodou lze získat?

- a) zlato ze zlatonosného písku
- b) kyslík ze zkapalněného vzduchu
- c) vodu ze směsi voda – písek
- d) chlorid sodný z mořské vody
- e) barevná skvrna z oděvu
- f) síra od železa
- g) sůl od písku
- h) ropa od vody
- i) písek od jodu

19) Který druh směsi vznikne při:

- a) brodění kaluží na zablácené cestě .....
- b) spalování benzínu v motoru automobilu .....
- c) praní v automatické pračce za použití pracího prostředku .....
- d) hoření uhlí v kamnech .....
- e) postřiku ovocných stromů proti škůdcům .....

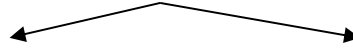
20) Jakým druhem směsi je lidská krev a jakým druhem je mořská voda?

21) Jaké druhy odpadu se dávají do jednotlivých barevně odlišených kontejnerů? ([www.jaktridit.cz](http://www.jaktridit.cz))



## VLASTNOSTI, SLOŽENÍ A STRUKTURA CHEMICKÝCH LÁTEK

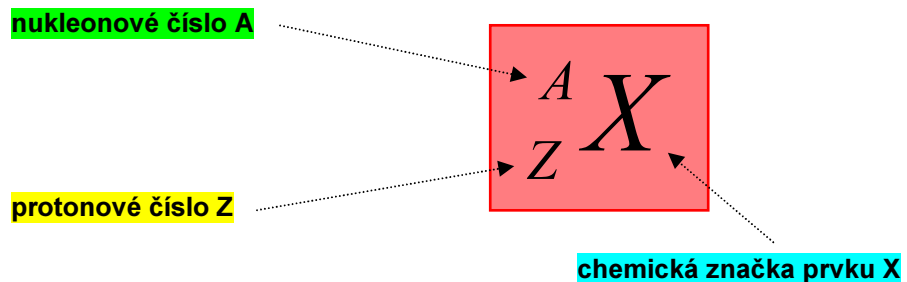
**Chemicky čistá látka** (chemické individuum) – látka tvořená stejnými částicemi (atomy, molekuly, ionty) mající stálé charakteristické vlastnosti. Je tvořena z jediné složky.



**Základní jednotka struktury látek = ATOM** – nejmenší částice látky, chemickým způsobem dále nedělitelná (5. st. př. n. l. – řecký filozof Démokritos). Jeho učení na počátku 19. st. rozpracoval anglický chemik J. Dalton.

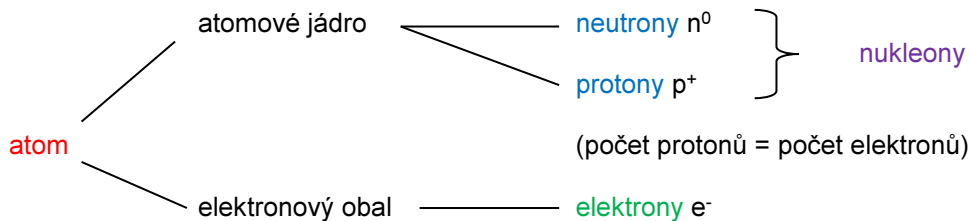
je charakterizován:

- ✓ **protonovým číslem Z** – udává počet protonů v jádře
- ✓ **nukleonovým číslem A** - udává počet nukleonů v jádře (neutrony + protony), a tím i relativní atomovou hmotnost



### ATOM

- elektroneutrální jednojaderná stavební částice látky
- stavba: r. 1911 – angl. fyzik E. Rutherford – atom má vnitřní strukturu – kladně nabitě jádro obklopené záporně nabitými částicemi

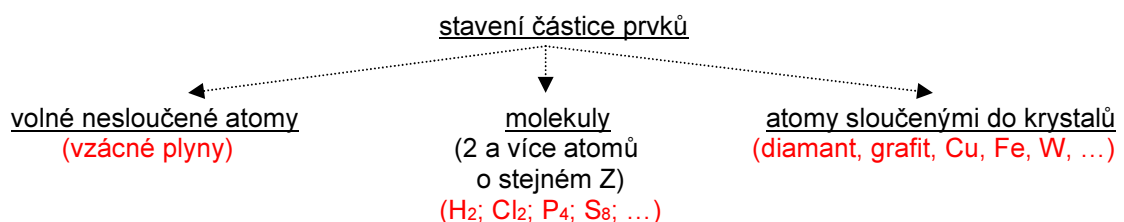


Atom drží pohromadě díky elektrostatickým silám mezi kladně nabitým jádrem a záporně nabitým obalem. 99 % hmotnosti atomu tvoří hmotnost atomového jádra (hmotnost nukleonů).

Průměr atomového jádra  $10^{-14} - 10^{-15}$  m

Průměr atomu  $10^{-10}$  m

**Chemický prvek** – chemicky čistá látka složená z atomů o **stejném Z**. (vodík, vápník, olovo)





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



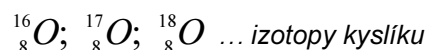
## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Každému chemickému prvku přísluší chemický symbol (značka), mezinárodní a český název a protonové číslo. Označení prvků jednopísmennými nebo dvoupísmennými symboly odvozenými z lat. nebo řec. názvů prvků zavedl poč. 19. století švédský chemik J. J. Berzelius.

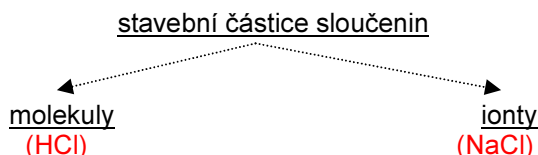
**Nuklid** – látka složená z atomů o **stejném Z** i **A**



**Izotopy** – nuklidy o **stejném Z**, ale **rozdílném A** (mají stejné chemické, ale rozdílné fyzikální vlastnosti)



**Chemická sloučenina** – chemicky čistá látka složená ze stejných molekul vzniklých sloučením **2 a více atomů o různém Z** (různých prvků) navzájem spojených chemickými vazbami (voda, oxid siřičitý, kyselina sírová, ethanol).



Každá chemická látka má svůj chemický název. Názvy se tvoří podle přesně stanovených pravidel. Každé sloučenině přísluší chemický vzorec. Chemický vzorec udává druh a počet atomů vázaných v molekule.

Chemické sloučeniny můžeme rozdělit:

- a) podle původu:
  - anorganické (voda, oxid uhličitý, kyselina sírová)
  - organické (líh, bílkoviny, vitamíny)
- b) podle počtu sloučených prvků:
  - dvoupřvkové (NaCl, LiF, CO, H<sub>2</sub>O)
  - tříprvkové (NaOH, HClO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
  - víceprvkové (NaHCO<sub>3</sub>)

### MOLEKULA

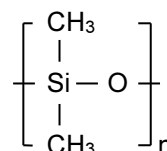
- elektroneutrální vícejaderná stavební částice látky, složená ze dvou nebo více atomů vázaných chemickou vazbou

Molekula prvku – systém tvořený nejméně dvěma atomy stejného prvku (Br<sub>2</sub>; P<sub>4</sub>; ...)

Molekula sloučeniny – systém tvořený nejméně dvěma atomy různých prvků (NO; CH<sub>4</sub>; ...)

Mnoho chemických látek je tvořeno z makromolekul – systém tvořený z velkého počtu sloučených atomů (tisíce a více) – zejména se s nimi setkáme u přírodních látek (bílkoviny, cukry) a plastů (PE, PS).

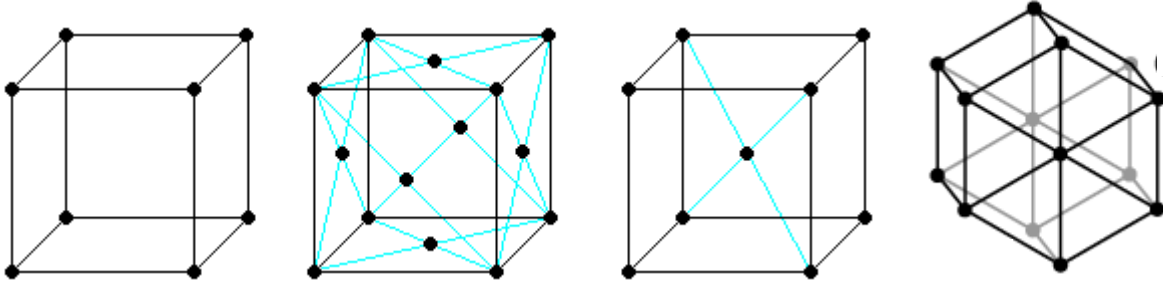
K zápisu jejich struktury vybíráme tu část molekuly, která se mnohokrát opakuje (n-krát) – např. řetězcový silikon.



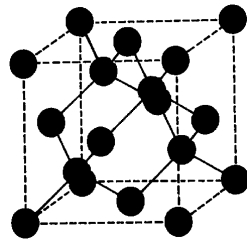
### Krystalové útvary

- atomy mnoha molekul i makromolekul se váží do krystalových struktur
- diamant, grafit, měď, zlato, cín, hliník, křemík
- nejběžnější krystalové struktury kovů jsou: plošně centrovaná krychlová mřížka, prostorově centrovaná krychlová mřížka, šesterečná mřížka

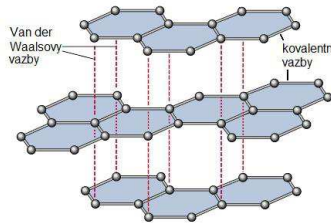
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



[http://fyzika.jreichl.com/main\\_article/view/623-idealni-krystalova-mrizka](http://fyzika.jreichl.com/main_article/view/623-idealni-krystalova-mrizka)



krystalová struktura kubického diamantu

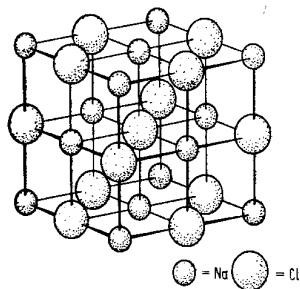


krystalová struktura grafitu

<http://www.chemi.muni.cz/~lobl/Projekt/Projekt.html> <http://www.mineralis.cz/index.php?view=ucebnice&menu=17>

**IONTY**

- jednojaderné nebo vícejaderné stavební částice látek
- s kladným nábojem = .....
- se záporným nábojem = .....
- jsou stavebními částicemi zejména solí (NaCl)



krystalová mřížka NaCl

<http://www.chemi.muni.cz/~lobl/Projekt/Projekt.html>

**Úkoly:**

- 1) Jaký je rozdíl mezi Co a CO?
- 2) V uvedených větách vyhledejte názvy prvků:
  - a) S pomocí nové kalkulačky příklad snadno vypočítal. ....
  - b) Bořivoj odnesl svůj talíř ze stolu. ....
  - c) Mol ovoci neškodí. ....
  - d) Žízeň uhasí raději perlivou vodou. ....
  - e) Nůž naostří brousek. ....
- 3) Jaké znáte stavební částice chemických látek?





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

12) Rozhodněte o pravdivosti uvedených tvrzení:

- a) Atom je složen z atomového jádra a atomového obalu.
- b) Molekula je tvořena dvěma či více sloučenými atomy.
- c) Diamant a železo jsou chemické látky s krystalovou strukturou.
- d) Atomy dvou různých prvků obsahují v jádře různý počet protonů.
- e) Stavebními částicemi prvků jsou kromě atomů a molekul též ionty.
- f) Molekuly prvků jsou složeny vždy ze dvou atomů.

13) Které z uvedených chemických látek jsou prvky a které sloučeniny: Br<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>S; N<sub>2</sub>; CaO; CuCl<sub>2</sub>; I<sub>2</sub>  
prvky - .....  
sloučeniny - .....

14) Která z odpovědí je správná? Kationty mají:

- a) více elektronů než protonů
- b) více neutronů než protonů
- c) více protonů než elektronů
- d) více elektronů než neutronů

Použitá literatura a internetové zdroje:

- J. Blažek, J. Fabini: Chemie pro studijní obory SOŠ a SOU nechemického zaměření, SPN 2005  
M. Benešová, H. Satrapová: Odmaturuj z chemie, Didaktis 2002  
J. Banýr, P. Beneš a kol.: Chemie pro střední školy, SPN 2001  
J. Viček: Základy středoškolské chemie, J. Viček 2003  
V. Pumper, M. Adamec, P. Beneš, V. Scheuerová: Základy přírodovědného vzdělávání pro SOŠ a SOU – CHEMIE, Fortuna 2010  
V. Flemr, B. Dušek: Chemie (obecná a anorganická) I pro gymnázia, SPN 2001  
J. Mach, I. Plucková, J. Šibor: Chemie – úvod do obecné a anorganické chemie – učebnice, Nová škola 2010  
J. Mach, I. Plucková: Chemie – úvod do obecné a anorganické chemie – pracovní sešit, Nová škola 2010  
J. Škoda, P. Doulík: Chemie 8 – učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia, Fraus 2006  
J. Pánek, P. Doulík, J. Škoda: Chemie 8 – pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia, Fraus 2006  
P. Doulík, J. Škoda, B. Jodas, E. Bieliková, J. Kolková: Chemie 8 – příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia, Fraus 2006  
J. Fabini, D. Vořechová: Anorganická chemie pro střední odborné školy nechemického zaměření, SPN 1980  
J. Vacík a kol.: Přehled středoškolské chemie, SPN 1990  
Výukové materiály a úlohy a cvičení jsou autorsky vytvořeny pro učební materiál.  
[www.google.cz](http://www.google.cz)  
[www.jaktrdit.cz](http://www.jaktrdit.cz)  
<http://www.komenskeho66.cz/materialy/chemie/WEB-CHEMIE8/atom.html>  
[http://www.vscht.cz/met/stranky/vyuka/labcv/labor/koroze\\_rvety/teorie.htm](http://www.vscht.cz/met/stranky/vyuka/labcv/labor/koroze_rvety/teorie.htm)  
<http://www.techmagazin.cz/495>  
<http://www.bgml.chytrak.cz/nakre.htm>  
<http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/623-idealni-krystalova-mrizka>  
<http://www.chemi.muni.cz/~lobl/Projekt/Projekt.html>  
<http://www.mineralis.cz/index.php?view=ucebnice&menu=17>