

Obsah

7_	Hoření látek se vzduchem	2
8_	Směsi	3
9_	Roztoky, složení roztoku	4
	PL_SLOŽENÍ ROZTOKU– příklady - řešení	5
10_	Rozpustnost látky	7
	PL_ROZPUSTNOST ve vodě - řešení	8
11_	Dělení směsí	9
	Usazování	9
	Odstřeďování.....	9
	Destilace.....	9
	Filtrace	9
	Krystalizace	10
	Extrakce (vyluhování)	10
	Sublimace.....	10
	Chromatografie rozklad barev.....	10
12_	Vzduch	11
	Teplotní inverze.....	11
13_	Voda	12
	Úprava vody	12
14_	Složení látek - atom	13
15_	Chemický prvek	13
	PL: STAVBA ATOMU – řešení	14
16_	PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ	15
17_	Atomy se spojují v molekuly	16
	PL: CHEMICKÝ VZOREC A MOLEKULA - řešení	17
18_	Chemická vazba	19
	Elektronegativita (značka – χ chí)	19
19_	Ionty	20
	PL: VZNIK IONTŮ - řešení.....	21
20_	Iontové sloučeniny.....	22

7_Hoření látek se vzduchem

Hořlaviny jsou látky, které prudce hoří se vzdušným kyslíkem.

Hoření - chemický děj, při kterém vzniká teplo a světlo.

Hořlavé látky lze zapálit: - jsou-li zahřáty na určitou teplotu a
- má-li k nim přístup kyslík.



Hašení plamene je založeno na:

- ⊗ ochlazení hořící látky
- ⊗ zamezení přístupu kyslíku k hořící látce.

Hasební prostředky - voda, písek, oxid uhličitý, pěna, prášek a halony.

Vodou a pěnou nelze hasit elektrická zařízení pod napětím.

Hořící olej nesmíme hasit vodou.

tel. č. (hasiči) **150**

Zásah: **co** se stalo, **kde** se stalo, **kdo volá** (jméno, příjmení, adresa, telefon)

Hořlavé kapaliny v domácnosti:

- ⊗ nafta, benzín, petrolej, aceton, toluen, líh, ale také
- ⊗ nejrůznější barvy, laky, ředidla, oleje a lepidla.

Benzín, aceton a etanol vytváří se vzduchem lehce zapalitelnou směs.

Při vyšších teplotách se kapaliny odpařují více, tím roste riziko vznícení a výbuchu jejich výparů.

Hořlavé kapaliny nevystavujeme:

slunci, zdroji otevřeného ohně a vysokým teplotám

Skladujeme je:

v uzavřených nádobách na bezpečných místech mimo dosah dětí

je zakázáno hořlavé kapaliny ukládat ve společných a sklepních prostorách domu.

Prevence: požární hlásiče, hasicí přístroje (domácnost - práškový)

Videa:

Hořící olej_plech: <https://www.youtube.com/watch?v=EeZFRCGVavw>

Hořící olej_mokrý vyždímaná utěrka: <https://www.youtube.com/watch?v=fnhdPFhl1cg>

Požár v paneláku: <https://www.youtube.com/watch?v=t0-5Jb41JkA>

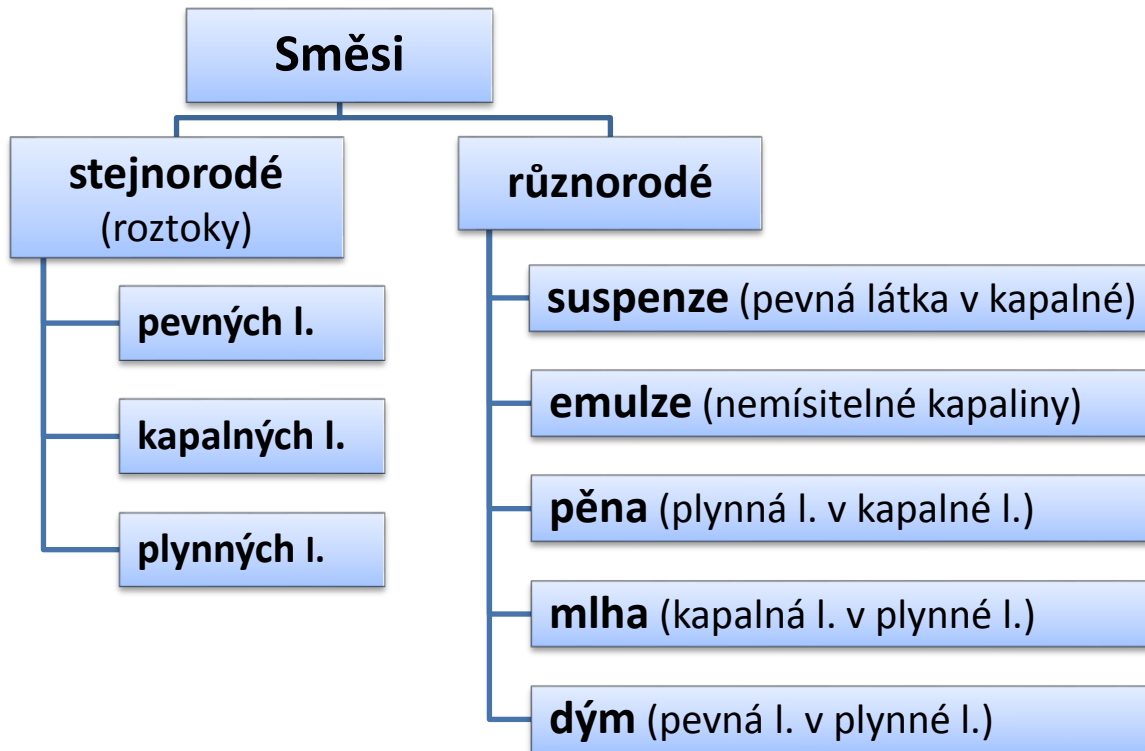
Hasit umí každý: <https://www.youtube.com/watch?v=QO7KETrafeo>

Michaelovy experimenty:

<http://www.ceskatelevize.cz/porady/10121359557-port/michaelovy-experimenty/chemie/vyhledavani/hori/429-hori/>

8_ Směsi

- jsou látky složené z 2 nebo více složek.



PL: Jak se nazývá směs, která vzniká při

- a) rozptylování voňavky ve vzduchu,
- b) klepání rohožky,
- c) zvíření prachu na cestě,
- d) úniku ropy do moře,
- e) rozptýlení částic zemin v říční vodě,
- f) vytváření oblaku,
- g) hoření pevných a kapalných paliv,
- h) použití šlehačky „ve spreji“,
- i) mytí nádobí ve vodě se saponátem

9_ Roztoky, složení roztoku

Kapalné roztoky **vznikají rozpuštěním látky v kapalině (rozpuštědla)**.

rozpuštědlo	voda	benzin	líh
roztok	vodný	benzinový	lihový

Rozpuštění látek v různých rozpuštědlech.

	rozpuštědlo			
rozpuštěná látka	voda	líh	benzín	aceton
sůl	ano	ne	-	-
jod	ne	ano	-	-
olej	ne		ano	
polystyren	ne			ano

Složení roztoku

- vyjadřujeme **hmotnostním zlomkem** nebo **hmotnostním procentem**

Nejčastěji se používá **hmotnostní procento** (hmot. zlomek vynásobený 100)

1 %ní roztok získáme rozpuštěním **1 g látky** v 99 g rozpuštědla

5 %ní roztok získáme rozpuštěním **5 g látky** v 95 g rozpuštědla

hmotnost roztoku je stále 100 g

W	W (%)	m (rozp. l.)	m (rozpuštědla)	m (roztoku)	
0,01	1	1 g	100 – 1 = 99 g	100	
0,01	1	2*1= 2 g	200 – 2 = 198 g	200	2x↑
0,05	5	5 g	100 – 5 = 95 g	100	
0,05	5	3*5= 15 g	300 – 15 = 285 g	300	3x↑

Výpočet hmotnostního zlomku: $w < 1$ (bez jednotky)

$$w = \frac{m(\text{rozp. látky})}{m(\text{roztoku})} = \frac{m(\text{rozp. látky})}{m(\text{rozp. látky}) + m(\text{rozpuštědla})}$$

Úlohy lze řešit **trojčlenkou**:
100%je vždy hmotnost roztoku
x%je hmotnost rozpuštěné látky

PL_SLOŽENÍ ROZTOKU – příklady - řešení

w	w (%)	m (soli)	m (vody)	m (roztoku)
hmotnostní zlomek	hmotnostní procento	hmotnost rozp. látky	hmotnost rozpouštědla	hmotnost roztoku
0,3	30 %	30 g	70 g	100 g
0,15	15 %	30 g	170 g	200 g
0,02	2 %	8 g	392 g	400 g
0,06	6 %	30 g	470 g	500 g
0,01	1 %	8 g	792 g	800 g
0,1	10 %	20 g	180 g	200 g
0,05	5 %	15 g	285 g	300 g
0,02	2 %	4 g	196 g	200 g
0,08	8 %	40 g	460 g	500 g
0,07	7 %	70 g	930 g	1000 g
0,02	2 %	20 g	980 g	1000 g
0,04	4 %	16 g	384 g	400 g
0,2	20 %	60 g	240 g	300 g

Př.: Kolik gramů roztoku připravíš smícháním 30 g cukru a 170 g vody?
Urči hmotnostní procento připraveného roztoku

Řešení **úvahou**: hmotnost roztoku je $30 + 170 = 200$ g (dvojnásobek 100 g),
ve 100 gramech roztoku je rozpuštěno 15 g (polovina),
roztok je tedy 15%

Řešení podle **vzorce**:

$$m(\text{cukru}) = 30 \text{ g} \quad m(\text{vody}) = 170 \text{ g} \quad w = ? [\%]$$

$$w = \frac{m(\text{cukru})}{m(\text{roztoku})} = \frac{m(\text{cukru})}{m(\text{cukru}) + m(\text{vody})} = \frac{30}{30 + 170} = \frac{30}{200} = 0,15 \text{ tj. } 0,15 \cdot 100 = 15\%$$

Řešení **trojčlenkou**:

100% m(roztoku)

100% 200 g

x% m(cukru)

x% 30 g

přes 1%: 1 % 2 g, $30 : 2 = 15\%$

nebo $x = \frac{100 \cdot 30}{200} = 15\%$

- Kolik gramů soli obsahuje 30% vodný roztok o hmotnosti 600 gramů?

$$m(\text{roztoku}) = 600 \text{ g} \quad w(\%) = 30 \% \text{ tj. } w = 0,3 \quad m(\text{soli}) = ? [\text{g}]$$

úvaha: 600 g (šestinásobek), a proto $30 \cdot 6 = 180 \text{ g}$

trojčlenka: 100% 600 g
30% x g

přes 1%: 1 % 6 g, $30 \cdot 6 = \underline{180 \text{ g}}$

nebo $x = \frac{600 \cdot 30}{100} = 180 \text{ g}$

vzorec: $m(\text{soli}) = w \cdot m(\text{roztoku}) = 0,3 \cdot 600 = \underline{180 \text{ g}}$

- Kolika %ní je vodný roztok o hmotnosti 800 gramů, který obsahuje 24 g ovocné šťávy?

$$m(\text{roztoku}) = 800 \text{ g} \quad m(\text{šťávy}) = 24 \text{ g} \quad w = ? [\%]$$

úvaha: 800 g (osminásobek), a proto $24 : 8 = 3 \%$

trojčlenka: 100% 800 g
x% 24 g

přes 1%: 1 % 8 g, $24 : 8 = \underline{3 \%}$

nebo $x = \frac{100 \cdot 24}{800} = 3 \%$

vzorec: $w = \frac{m(\text{šťávy})}{m(\text{roztoku})} = \frac{24}{800} = 0,03 \quad \text{tj. } 0,03 \cdot 100 = 3 \%$

- Jakou hmotnost má vodný roztok cukru, jestliže je 30%ní a obsahuje 120 g cukru?

$$w(\%) = 30 \% \text{ tj. } w = 0,3 \quad m(\text{cukru}) = 120 \text{ g} \quad m(\text{roztoku}) = ? [\text{g}]$$

úvaha: 120 je čtyřnásobek 30, a proto $100 \cdot 4 = 400 \text{ g}$

trojčlenka: 100% x g
30% 120 g

přes 1%: 1 % 4 g, 100 % 400 g

nebo $x = \frac{120 \cdot 100}{30} = 400 \text{ g}$

vzorec: $w = \frac{m(\text{cukru})}{m(\text{roztoku})} \quad m(\text{roztoku}) = \frac{m(\text{cukru})}{w} = \frac{120}{0,3} = 400 \text{ g}$

- Kolik gramů vody a kolik gramů cukru obsahuje 1200 gramů 60 % roztoku?

$$m(\text{roztoku}) = 1200 \text{ g} \quad w(\%) = 60 \% \text{ tj. } w = 0,6 \quad m(\text{cukru}) = ? [\text{g}] \quad m(\text{vody}) = ? [\text{g}]$$

úvaha: 1200 g (12-ti násobek), a proto $12 \cdot 60 = 720 \text{ g}$ cukru
a $1200 - 720 = 480 \text{ g}$ vody

trojčlenka: 100% 1200 g
60% x g

přes 1%: 1 % 12 g, $60 \cdot 12 = 720 \text{ g}$ cukru

nebo $x = \frac{1200 \cdot 60}{100} = 720 \text{ g}$ cukru $m(\text{vody}) = 1200 - 720 = 480 \text{ g}$

vzorec: $w = \frac{m(\text{cukru})}{m(\text{roztoku})} \quad m(\text{cukru}) = w \cdot m(\text{roztoku}) = 0,6 \cdot 1200 = 720 \text{ g}$

10_Rozpustnost látky

- hmotnost látky rozpuštěné ve 100 g rozpouštědla při vzniku nasyceného roztoku (za určité teploty a tlaku).

Nasycený roztok - je roztok, ve kterém se při určité teplotě již více látky nerozpustí.

Nenasycený roztok - je roztok, ve kterém se při určité teplotě další látka rozpouští (do dosažení nasyceného roztoku)

Rozpustnost většiny látek s rostoucí teplotou rozpouštědla roste.

teplota	0 °C	20 °C	60 °C	100 °C
chlorid draselný	28 g	34 g	46 g	57 g

Cukr se ve vodě rozpouští **rychleji**, je-li :

- rozetřen na prášek
- teplota vody vyšší
- směs míchána

Koncentraci roztoku zvyšujeme:

- ⊕ přidáváním rozpouštěné látky (omezeno dle látky)
- ⊕ odpařením rozpouštědla

Koncentraci roztoku snižujeme

- ⊕ přidáním rozpouštědla

PL_ROZPUSTNOST ve vodě - řešení

TABULKA ROZPUSTNOSTÍ

Vzorec	Název	0°C	20°C	60°C	100°C
KNO ₃	Dusičnan draselný	13	32	110	246
NaCl	Chlorid sodný	36	36	37	40
NaOH	Hydroxid sodný	42	109	174	347
KOH	Hydroxid draselný	97	112	140	178

Rozpustnost je udána v gramech na 100 g vody.

Př.: 1 Voda má teplotu 60 °C. Kolik gramů hydroxidu draselného se rozpustí:

- a) ve 100 g vody **140 gramů**
- b) v 50 g vody **poloviční množství vody, tedy 140 :2 = 70 g**
- c) v 200 g vody **dvojnásobek vody, tedy 2 · 140 = 280 g**
- d) v 300 g vody **trojnásobek vody, tedy 3 · 140 = 420 g**

Př.: 2 Jak připravíš nasycený vodný roztok chloridu sodného? (t_{vody} = 20°C)

rozpustnost: ve 100 g vody rozpustím 36 g chloridu sodného
nebo: v 200 g vody rozpustím 72 g chloridu sodného atd.

Př.: 3 Ke 100 g vroucí vody jsem přidala 200 g dusičnanu draselného. Rozpustil se? Jaký roztok jsem získala?

rozpustnost při 100°C: 246 g
přidané látky: 200 g, tedy méně, rozpustil se
připravený roztok: nenasycený

Teplota roztoku klesla na 20°C. Kolik gramů dusičnanu draselného se z roztoku vyloučilo?

rozpustnost při 20°C: 32 g
přidané látky: 200 g
z roztoku se vyloučilo: 200 – 32 = 168 gramů dusičnanu

Př.: 4 K 50 g vody (60°C) přidáme 90 g hydroxidu sodného. Rozpustí se?

rozpustnost při 60°C: 174 g ve 100 g vody (87 g v 50 g vody)
množství vody: 50 g
přidané látky: 90 g, tedy více
závěr: ne, rozpustilo se pouze 87 gramů

11_ Dělení směsí

Jednotlivé složky je možné ze směsi **oddělit** (izolovat) jen na základě **rozdílných fyzikálních vlastností** (hustota, teplota tání a varu, rozpustnost, magnetické vlastnosti aj.)

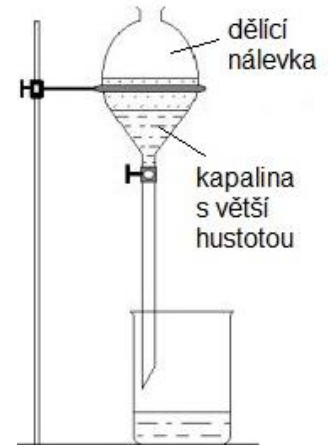
Usazování

- ⊙ odděluje nerozpuštěné složky směsi s rozdílnou hustotou (např. olej a voda, písek a voda)

Využití: čištění vody, příprava turecké kávy

Odstředování

- ⊙ rychlejší způsob usazování v odstředivkách (např. odšťavňovač, ždímačka)

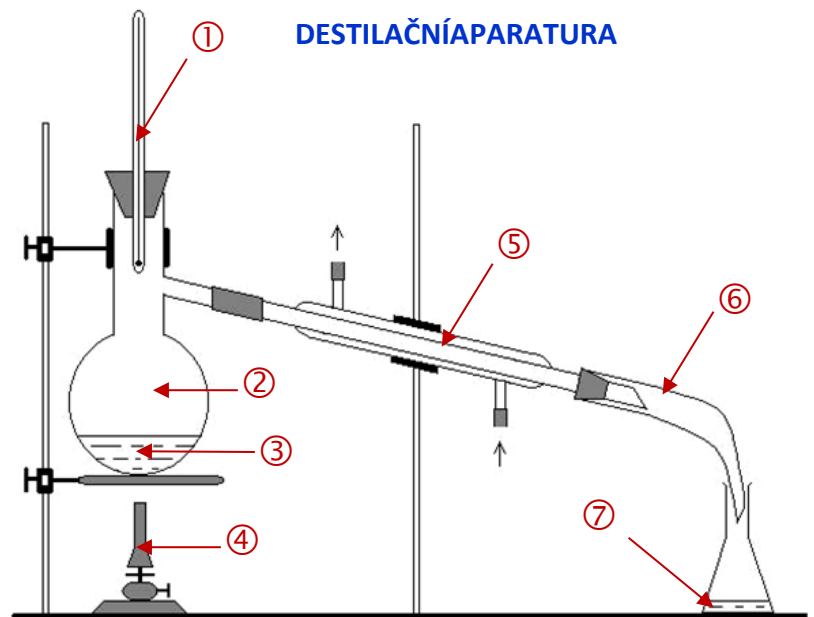


Destilace

- k oddělování složek směsi využívá jejich **rozdílnou teplotu varu**.
- dříve se vypařuje kapalina s nižší teplotou varu, v chladiči páry kapalní.

Doplň číslo z obrázku:

- _____ kahan
- _____ chladič
- _____ teploměr
- _____ frakční baňka
- _____ alonž
- _____ směs
- _____ destilát

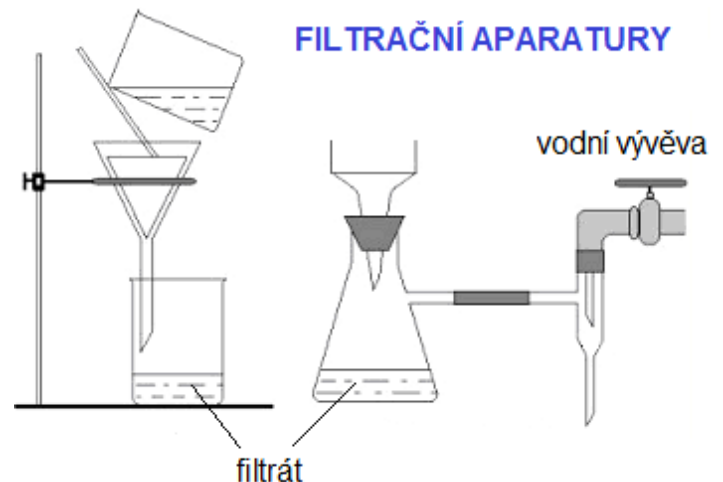


Využití: výroba destilované vody z pitné vody
etanolu z cukerné šťávy,
benzínu z ropy

Filtrace

- ⊙ oddělování pevných nerozpuštěných složek od kapalných nebo plynných látek
- ⊙ pevné složky se zachytí na filtru, rozpuštěné protečou jako **filtrát**

filtr - síto, štěrka, tkanina



- filtrační papír

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

Využití: příprava čaje, vaření těstovin, čištění vody (vodárny), vysávání prachu.

Krystalizace

- ⊙ je založena na odpaření rozpouštědla
- ⊙ využívá schopnost některých látek vylučovat se z roztoků v podobě krystalů = **krystalovat**

<https://www.youtube.com/watch?v=FKCS1DvORug>

Využití: výroba cukru, získávání vody z mořské vody, čištění krystalických látek

Extrakce (vyluhování)

- ⊙ Oddělování pevných složek směsi na základě jejich rozdílné rozpustnosti v určitém rozpouštědle;
- ⊙ rozpustí se pouze požadovaná složka, její roztok dále oddělíme filtrací.

Využití: příprava léčivých čajových nápojů
výroba rostlinných olejů
získávání barviv z přírodních materiálů.

Sublimace

- ⊙ změna skupenství (mění se z pevného přímo v plynné)

Využití: čištění sublimujících látek (např. jod, naftalen)

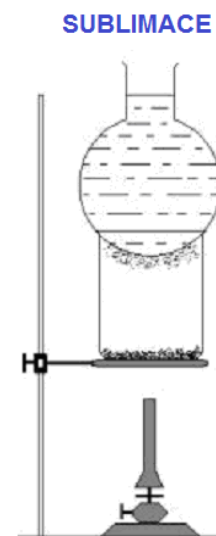
<http://www.studiumchemie.cz/pokus.php?id=12>

Chromatografie

rozklad barev

<http://www.studiumchemie.cz/pokus.php?id=45>

Využití: získávání barviv z rostlinných směsí
zjišťování chem. látek přidaných do potravin



12_Vzduch

Vzduch je směs látek, které vytvářejí plynný obal Země (atmosféru)

Základní složky jsou:

- **kyslík** (21%)
- **dusík** (78%)
- **vzácné plyny**
- **oxid uhličitý**

Dále obsahuje:

- vodní páru
- mikroorganismy
- prach
- nečistoty

Zdroje znečištění vzduchu: - průmysl, teplárny, tepelné elektrárny, automobilová doprava atd.

Použití:

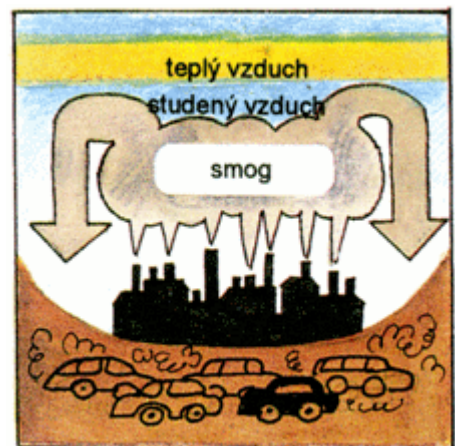
Destilací zkapalněného vzduchu získáváme:

- **kyslík** (tlakové nádoby s **modrým** pruhem)
nutný pro hoření
použití: řezání a sváření kovů, v lékařství, při výrobě oceli
- **dusík** (tlakové nádoby se **zeleným** pruhem)
použití: ochranná atmosféra, chladivo, výroba hnojiv, léčiv, výbušnin
- **vzácné plyny** (např. neon, argon)

Teplotní inverze

- Ⓢ zabraňuje promíchávání vzduchu nad povrchem Země (teplota vzduchu směrem vzhůru stoupá)
- Ⓢ způsobuje v průmyslových oblastech vznik smogu

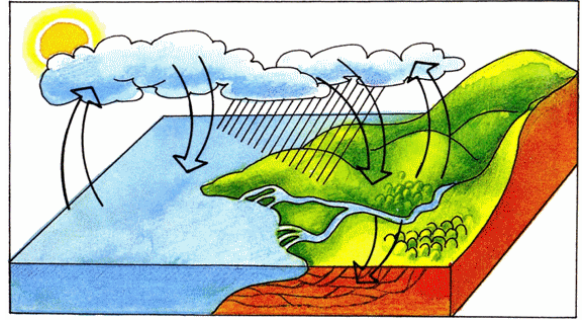
Smog - je zdraví škodlivá směs mlhy, prachu a kouřových zplodin.



13_Voda

Oběh vody v přírodě ⇨

- Voda** - je velmi dobré rozpouštědlo
- 3 skupenství (led, voda, vodní pára)
 - hustota ledu je menší než hustota vody (na vodě plave, při tuhnutí zvětšuje voda svůj objem)



Podle množství rozpuštěných látek rozdělujeme vodu na:

- **destilovanou** (bez příměsí, vyrábí se destilací)
 - bezbarvá kapalina, bez chuti a zápachu
 - vře při 100°C, tuhne při 0°C
 - hustota 1000 kg/m³ = 1 g/cm³
 - elektricky nevodivá
 - nezbytná pro laboratoře, nemocnice a průmysl
- **měkkou** (malé množství)
- **tvrdou** (větší množství)
- **minerální** (velké množství rozpuštěných látek a plynů, zejména oxidu uhličitého)

Podle použití rozdělujeme vodu na **pitnou, užitkovou a odpadní**.

Úprava vody

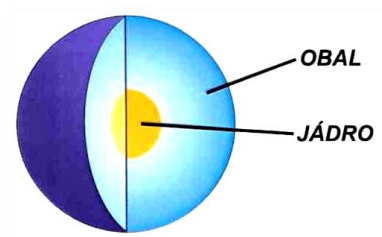
Příprava pitné vody

- ⊙ **česlo** (zachycuje hrubé nečistoty)
- ⊙ **usazovací nádrž** (oddělení pevných látek)
- ⊙ **filtrace** (pískový filtr)
- ⊙ **dezinfekce** (nejčastěji chlorem)

Čištění odpadních vod

- ⊙ **mechanické čištění** (usazování štěrku, filtrace přes česle)
- ⊙ **chemické čištění** (působení chemických látek)
- ⊙ **biologické čištění** (působení mikroorganismů a kyslíku)
 - vznikají: ‣ biologické kaly (hnojivo)
 - bioplyny (palivo)

14_Složení látek - atom



Látky jsou složeny z atomů (samostatných nebo vázaných v molekule).

Řez atomem

- ⊙ v jádře jsou protony a neutrony
- ⊙ obal tvoří elektrony

proton (p^+) – má nejmenší kladný el. náboj

neutron (n^0) – bez náboje

elektron (e^-) – má nejmenší záporný el. náboj

Částice v jádře jsou k sobě poutány **velkými přitažlivými jadernými silami**.
Mezi protony a elektrony působí **přitažlivé elektrické síly**.

Atom je bez náboje, protože počet elektronů se rovná počtu protonů.

15_Chemický prvek

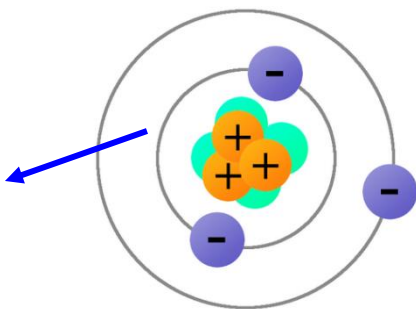
– látka složená z atomů se stejným počtem protonů v jádře.

Každý prvek má: zápis: ${}^7_3\text{Li}$: ${}^A_Z\text{X}$

- **název** (např. **lithium**)
 - **značku** (**Li**)
 - **protonové číslo** (**3**)
- X značka prvku
Z **protonové číslo** (počet p^+ i e^-)
A **nukleonové číslo** ($p^+ + n^0$)

Neexistují dva prvky se stejným protonovým číslem.

Elektrony jsou v obalu atomu uspořádány ve vrstvách podle rostoucí energie.



1. vrstva - max. $2e^-$

2. vrstva - max. $8e^-$

Valenční elektrony

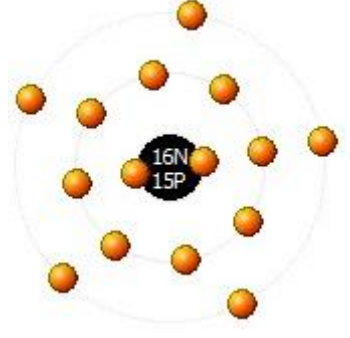
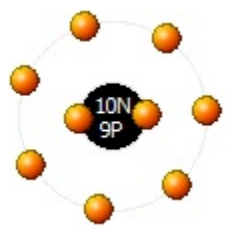

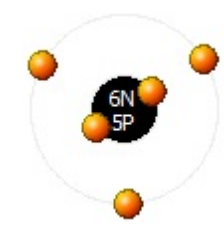
– mají největší energii

– jsou ve vrstvě nejvzdálenější od jádra

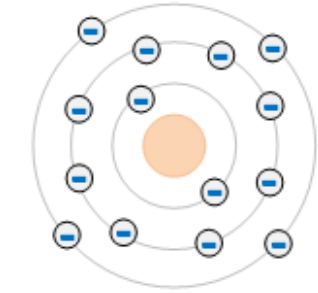
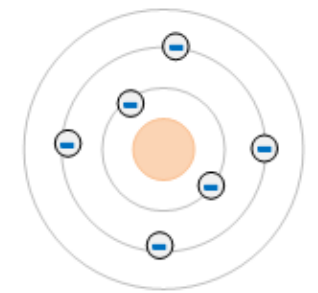
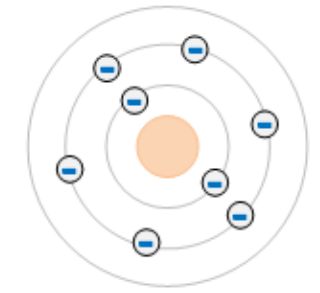
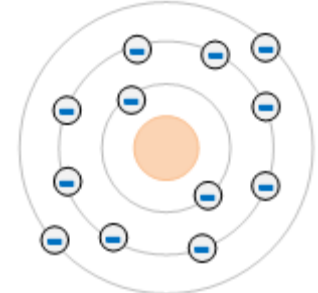
Lithium má 1 val. elektron ve 2. vrstvě.

PL: **STAVBA ATOMU – řešení**

1) Doplň počet částic, název a značku prvku, protonové a nukleonové číslo.

				
e ⁻	15	9	19	5
p ⁺	15	9	19	5
n ⁰	16	10	20	6
	fosfor	fluor	draslík	bor
	${}_{15}^{31}\text{P}$	${}_{9}^{19}\text{F}$	${}_{19}^{39}\text{K}$	${}_{5}^{11}\text{B}$

2) Urči název prvku, počet protonů, neutronů a elektronů. Elektrony doplň do obr.

	${}_{14}^{29}\text{Si}$	${}_{6}^{14}\text{C}$	${}_{8}^{17}\text{O}$	${}_{12}^{26}\text{M}$
	křemík	uhlík	kyslík	hořčík
p ⁺	14	6	8	12
n ⁰	15	8	9	14
e ⁻	14	6	8	12
				
Vrstva	3.	2.	2.	3.
Perioda	3.	2.	2.	3.
Val. el. Skupina	4 e⁻ → IV. A	4 e⁻ → IV. A	6 e⁻ → VI. A	2 e⁻ → II. A

16_PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

D. I. Mendělejev – ruský chemik

Periodický zákon

- ⊙ **vlastnosti prvků a jejich sloučenin se periodicky mění v závislosti na protonovém čísle**
- ⊙ prvky ve stejné skupině mají stejný počet valenčních elektronů, mají podobné vlastnosti

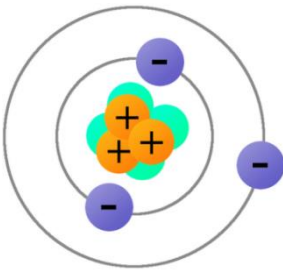
Periodická tabulka

Prvky jsou uspořádány do:

period - vodorovných řad – označených čísly 1-7 (počet el. vrstev v atomu)

skupin - (hlavních A, vedlejších B) - svislých sloupců (1-18, nebo I-VIII)

(počet valenčních elektronů)



př.:

${}^3\text{Li}$ (2, 1)

2. perioda, I. A skupina

${}^7\text{N}$ (2, 5)

2. perioda, V. A skupina

${}^{15}\text{P}$ (2, 8, 5)

3. perioda, V. A skupina

	I	II											III	IV	V	VI	VII	VIII
1																		
2	Li														N			
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

17_Aatomy se spojují v molekuly

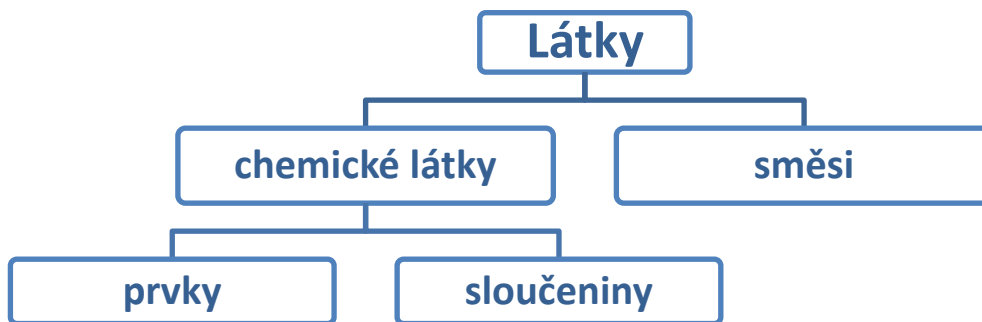
Molekula je částice složená ze dvou nebo více atomů.

Druh a počet atomů v molekule vyjadřuje **chemický vzorec**.

	vzorec	název látky	1 molekula je složena ze:
př.:	N₂	dusík	2 atomů dusíku
	O₂	kyslík	2 atomů kyslíku
	H₂O	voda	2 atomů vodíku a 1 atomu kyslíku
	CO₂	oxid uhličitý	1 atomu uhlíku a 2 atomů kyslíku

Dusík a kyslík jsou chem. **prvky**. Voda a oxid uhličitý jsou chemické **sloučeniny**.

Chemická sloučenina je látka, vzniklá sloučením atomů dvou nebo více prvků.

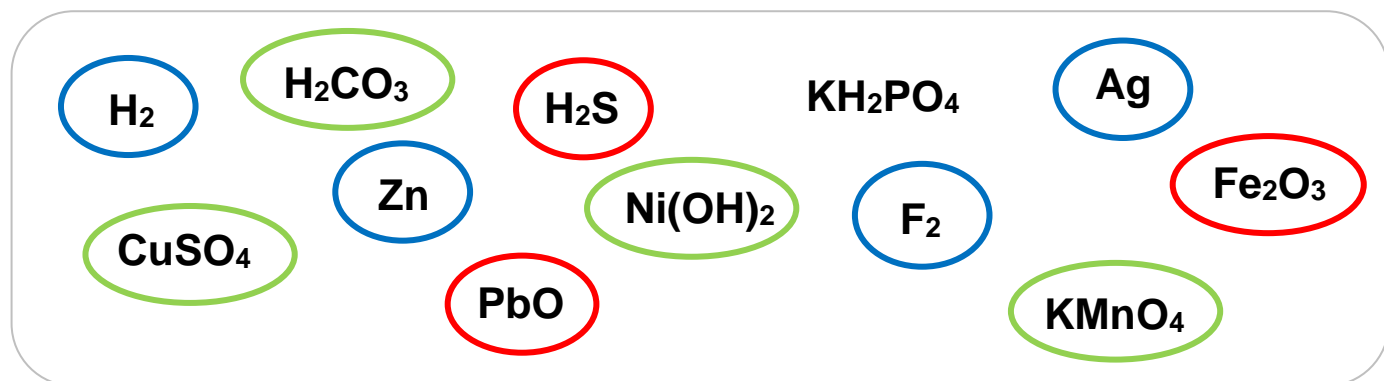


Prvky a sloučeniny mají stálé:

- ⊙ složení
- ⊙ hodnoty fyzikálních veličin (hustotu, teplotu tání a varu)

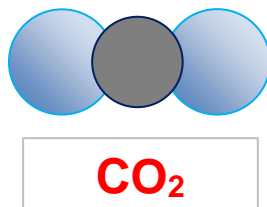
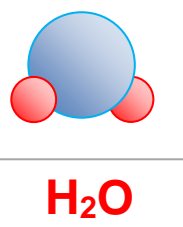
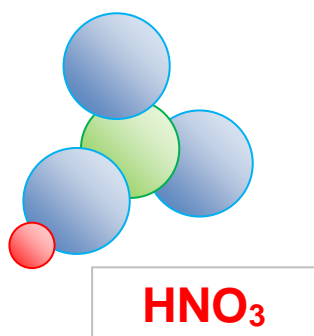
PL: CHEMICKÝ VZOREC A MOLEKULA - řešení

1. Červeně zakroužkuj **dvoupvkové sloučeniny**, zeleně **tříprvkové sloučeniny** a modře chemické **prvky**.

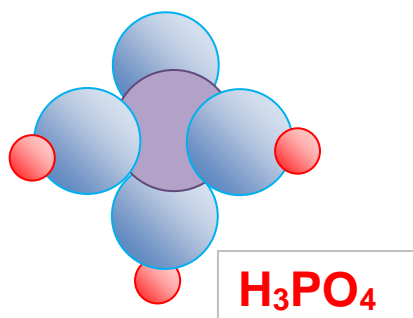
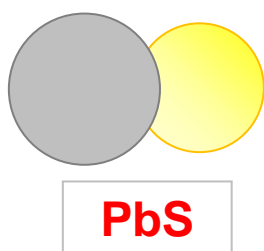
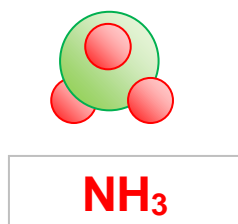
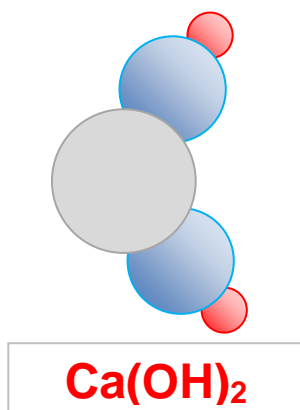


2. K modelům molekul sloučenin napiš jejich chemický vzorec

H₂O **H₃PO₄** **NH₃** **CO₂** **KOH** **HNO₃** **Ca(OH)₂** **PbS**



	vodík	
	uhlík	
	dušík	
	kyslík	
	fosfor	
	síra	
	draslík	
	vápník	
	olovo	



PL: CHEMICKÝ VZOREC- řešení

1. Urči **počet** a názvy **prvků** ve sloučenině

vzorec	počet	názvy prvků
H ₂ O	2	vodík a kyslík
CO ₂	2	uhlík a kyslík
CaCO ₃	3	vápník, uhlík a kyslík
NaCl	2	sodík a chlor
HNO ₃	3	vodík, dusík a kyslík
NaHCO ₃	4	sodík, vodík, uhlík a kyslík
C ₂ H ₅ OH	3	uhlík, vodík a kyslík

2. Urči **počet všech atomů** v molekule sloučeniny a počet atomů prvku

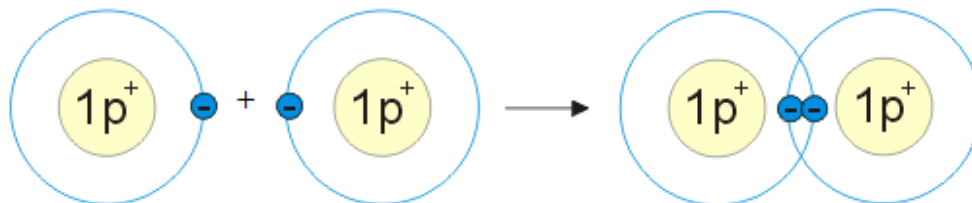
vzorec	počet všech atomů ve sloučenině	počet atomů prvku	
H ₂ O	2 + 1 = 3 atomy	1	kyslíku
Ca(NO ₃) ₂	1 + (1 + 3) · 2 = 9 atomů	3 · 2 = 6	kyslíku
(NH ₄) ₂ HPO ₄	(1 + 4) · 2 + 1 + 1 + 4 = 16 atomů	4 · 2 + 1 = 9	vodíku
CO ₂	1 + 2 = 3 atomy	2	kyslíku
Fe(OH) ₃	1 + (1 + 1) · 3 = 1 + 6 = 7 atomů	1 · 3 = 3	kyslíku
NaCl	1 + 1 = 2 atomy	1	chloru
NaHCO ₃	1 + 1 + 1 + 3 = 6 atomů	3	kyslíku
C ₂ H ₅ OH	2 + 5 + 1 + 1 = 9 atomů	5 + 1 = 6	vodíku
(NH ₄) ₂ S	(1 + 4) · 2 + 1 = 10 + 1 = 11 atomů	1 · 2 = 2	dusíku
FeSO ₄	1 + 1 + 4 = 6 atomů	1	železa
CH ₃ COOH	1 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 = 8 atomů	1 + 1 = 2	uhlíku
HNO ₃	1 + 1 + 3 = 5 atomů	1	dusíku
H ₃ PO ₄	3 + 1 + 4 = 8 atomů	1	fosforu
Al ₂ (SO ₄) ₃	2 + (1 + 4) · 3 = 2 + 15 = 17 atomů	4 · 3 = 12	kyslíku
Pb(NO ₃) ₂	1 + (1 + 3) · 2 = 1 + 8 = 9 atomů	1 · 2 = 2	dusíku

18_Chemická vazba

- **soudržná síla** mezi atomy v molekule (v krystalu)
- vzniká vytvořením **elektronového páru**
- na vzniku el. páru se podílejí **pouze valenční elektrony**
- **molekula má nižší energii** než samostatné atomy, **proto je stálejší**

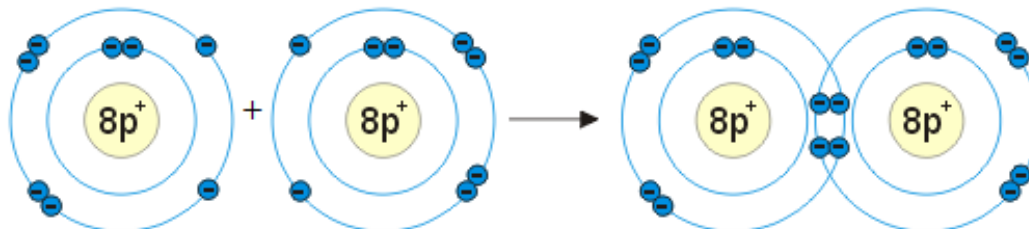
Typy vazeb podle počtu elektronových párů

- **vazba jednoduchá** (1 vazebný pár)



atom vodíku + atom vodíku → molekula vodíku

- **vazba dvojná** (2 vazebné páry)

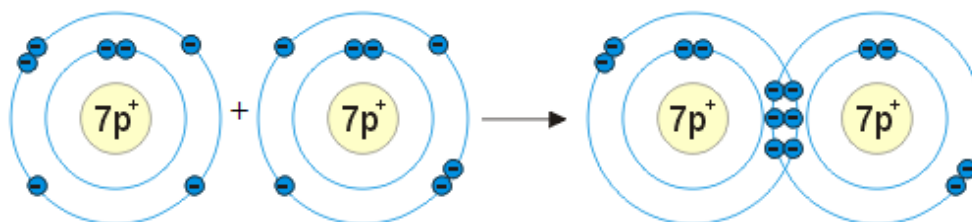


atom kyslíku + atom kyslíku → molekula kyslíku

Kyslík je **dvojvazný**

- ⊙ jedna vazba dvojná (kyslík O₂)
- ⊙ dvě vazby jednoduché (voda H₂O)

- **vazba trojná** (3 vazebné páry)



atom dusíku + atom dusíku → molekula dusíku

Dusík je **trojvazný** (3 vazby jednoduché, 1 dvojná + 1 jednoduchá, 1 trojná vazba)

Elektronegativita (značka – χ chí)

vyjadřuje schopnost atomu prvku poutat k sobě elektrony chemické vazby

- ⊙ elektronegativita nekovů je velká (pravý horní roh PSP)
- ⊙ elektronegativita kovů je malá (levý spodní roh PSP)

Chemickou vazbu určíme z rozdílu elektronegativit ($\Delta\chi$)

nepolární	polární	iontová
$\Delta\chi < 0,4$	$0,4 \leq \Delta\chi \leq 1,7$	$\Delta\chi > 1,7$
mezi atomy téhož prvku je $\Delta\chi = 0$	e^- vazby jsou blíže prvku s větší elektronegativitou	silná vazba mezi ionty

Př.: **Elektronegativity prvků:** chemická **vazba:**
 v molekule **Cl₂** $\chi(\text{Cl}) = 2,8$ $\Delta\chi = 2,8 - 2,8 = 0$ **nepolární vazba**
 v molekule **HCl** $\chi(\text{H}) = 2,2$ $\Delta\chi = 2,8 - 2,2 = 0,6$ **polární vazba**

Vazba mezi atomy ovlivňuje vlastnosti látky.

S použitím tabulky (PSP) doplň elektronegativity jednotlivých prvků a urči druh chemické vazby mezi atomy.

Vzorec	χ	χ	rozdíl χ	vazba
KBr	0,8	2,8	2	iontová
CaS				
NaCl				
Br ₂				
H ₂ O				

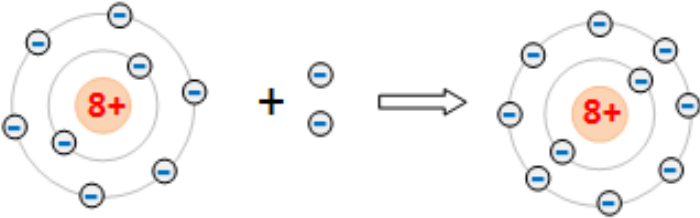
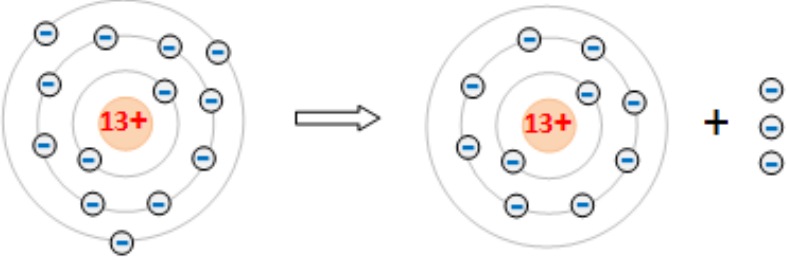
19_Ionty

- ⊙ částice s el. nábojem (počet protonů \neq počtu elektronů)
- ⊙ **při vzniku iontu se mění pouze počet elektronů**
- ⊙ **anion** má **záporný** náboj ($e^- > p^+$), vzniká **přijetím 1 nebo více elektronů**

$$\text{F} + 1e^- \rightarrow \text{F}^- \quad \text{fluoridový anion}$$
- ⊙ **kation** má **kladný** náboj ($e^- < p^+$), vzniká **odtržením 1 nebo více elektronů**

$$\text{Ca} - 2e^- \rightarrow \text{Ca}^{2+} \quad \text{vápenatý kation}$$
- ⊙ **velikost náboje** odpovídá počtu přijatých/odtržených elektronů

PL: VZNIK IONTŮ - řešení

	$\text{O} + 2 e^{-} \rightarrow \text{O}^{2-}$ <p>atom záporný ion ANION</p>
	$\text{Al} - 3 e^{-} \rightarrow \text{Al}^{3+}$ <p>atom kladný ion KATION</p>

1) Doplň do zápisu počet přijatých nebo odevzdaných elektronů.



2) Doplň počet protonů a elektronů v iontu.

	${}_{13}\text{Al}^{3+}$	${}_{16}\text{S}^{2-}$	${}_{35}\text{Br}^{-}$	${}_{19}\text{K}^{+}$	${}_{8}\text{O}^{2-}$
protonů	13	16	35	19	8
elektronů	10	18	36	18	10

3) Podle počtu protonů a elektronů urči prvek a elektrický náboj iontu.

protonů	15	8	11	20	9
elektronů	18	9	10	18	10
	P³⁻	O⁻	Na⁺	Ca²⁺	F⁻

20_Iontové sloučeniny

- ⊙ jsou složeny z iontů (kationtů a aniontů, které jsou k sobě vázány velkými elektrostatickými silami).

Vlastnosti iontových sloučenin:

- ⊙ **mají vysoké body tání a varu** (za pokojové teploty jsou to pevné látky)
- ⊙ **jsou rozpustné ve vodě**
- ⊙ **roztoky iontových látek vedou elektrický proud**
- ⊙ **často tvoří krystaly**

př: pevný NaCl (chlorid sodný) el. proud nevede, tavenina a vodný roztok chloridu sodného jsou elektricky vodivé.