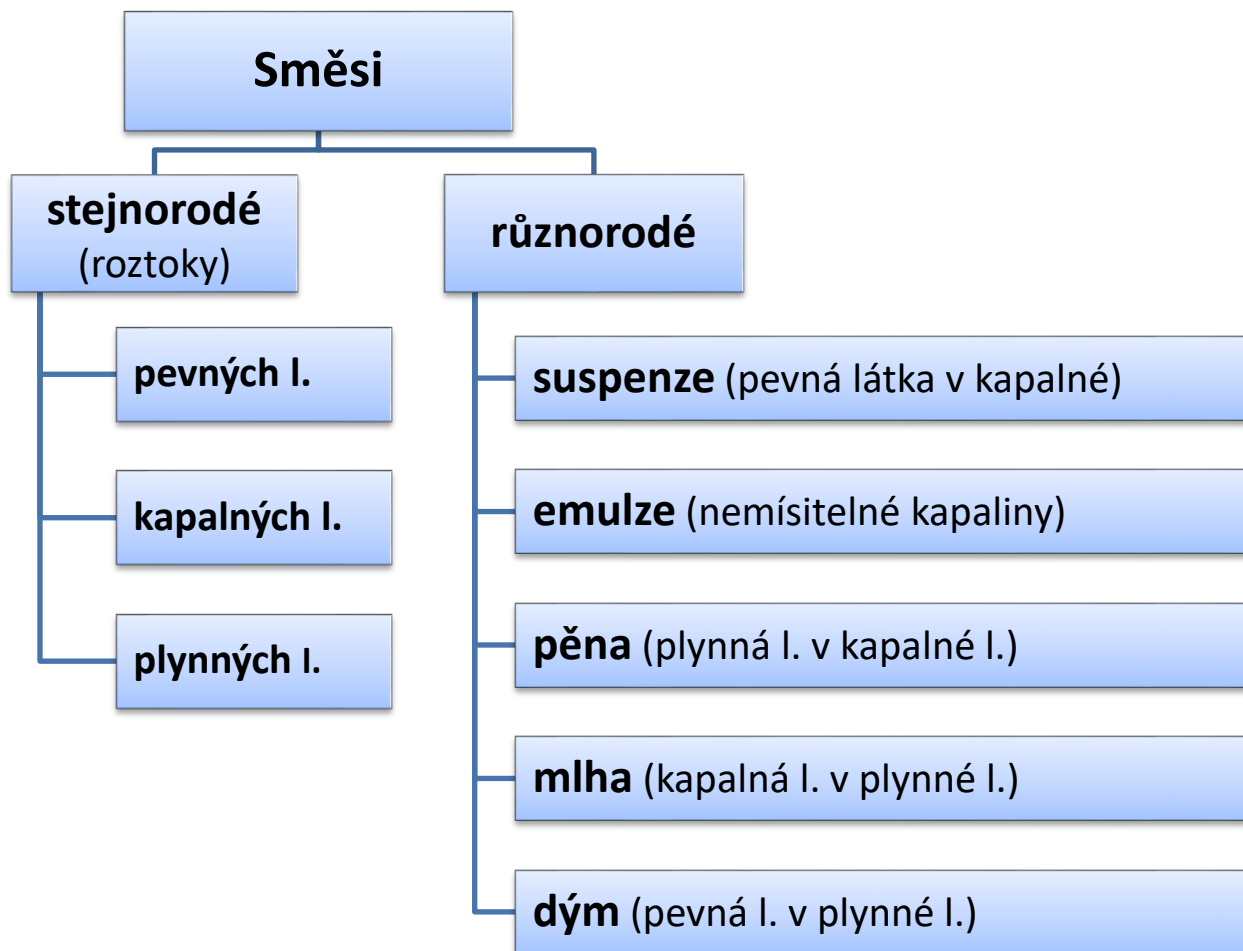


Obsah:

6_Směsi	2
7_Roztoky, složení roztoku.....	3
8_PL_Složení roztoku - příklady.....	4
9_Rozpustnost látky.....	8
10_PL_Rozpustnost ve vodě	9
11_Dělení směsí	11

6_ Směsi

- jsou látky složené z 2 nebo více složek.



PL: Jak se nazývá směs, která vzniká při

- a) rozptýlování 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

mlha
dým
dým
emulze
suspenze
mlha
dým
pěna
pěna

7_ Roztoky, složení roztoku

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

rozpouštědlo	voda	benzin	líh
roztok	vodný	benzinový	lihový

Rozpouštění látek v různých rozpouštědlech.

	rozpouštědlo			
rozpouštěná 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 rozpouštědla

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

hmotnost roztoku je stále 100 g

W	W (%)	m (rozp. l.)	m (rozpouštědla)	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)

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

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

8_PL_Složení roztoku - příklady

w	w (%)	m (solí)	m (vody)	m (roztoku)
hmotnostní zlomek	hmotnostní procento	hmotnost rozp. látky	hmotnost rozpouštědla	hmotnost roztoku
0,3				100 g
0,15				200 g
	2 %			400 g
	6 %			500 g
	1 %			800 g
	10 %			200 g
0,05				300 g
		4 g	196 g	
		40 g		500 g
	7 %			1000 g
		20 g		1000 g
0,04		16 g		
	20 %			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 $x = \frac{100 \cdot 30}{200} = 15\%$

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

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

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

- 4) Kolik gramů vody a kolik gramů medu obsahuje 1200 gramů 60 % roztoku?

8_PL_SLOŽENÍ ROZTOKU - příklady

w	w (%)	m (solí)	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)

x% m(cukru)

100% 200 g

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:
$$\begin{array}{l} 100\% \dots\dots\dots 600 \text{ g} \\ 30\% \dots\dots\dots x \text{ g} \end{array}$$

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

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:
$$\begin{array}{l} 100\% \dots\dots\dots 800 \text{ g} \\ x\% \dots\dots\dots 24 \text{ g} \end{array}$$

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

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:
$$\begin{array}{l} 100\% \dots\dots\dots x \text{ g} \\ 30\% \dots\dots\dots 120 \text{ g} \end{array}$$

přes 1%: $1 \% \dots\dots\dots 4 \text{ g}, \quad 100 \% \dots\dots\dots 400 \text{ g}$

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:
$$\begin{array}{l} 100\% \dots\dots\dots 1200 \text{ g} \\ 60\% \dots\dots\dots x \text{ g} \end{array}$$

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

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

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

9_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

10_PL_ROZPUSTNOST ve vodě

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
- b) v 50 g vody
- c) v 200 g vody
- d) v 300 g vody

Př.: 2 Jak připravíš nasycený vodný roztok chloridu sodného? ($t_{\text{vody}} = 20^{\circ}\text{C}$)

.....
.....

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

rozpustnost při 100°C:

přidané látky:

připravený roztok:

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

rozpustnost při 20°C:

přidané látky:

z roztoku se vyloučilo:

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

rozpustnost při 60°C:

množství vody:

přidané látky:

závěr:

10_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 $2 \cdot 140 = 280$ g**
- d) v 300 g vody **trojnásobek vody, tedy $3 \cdot 140 = 420$ g**

Př.: 2 Jak připravíš nasycený vodný roztok chloridu sodného? ($t_{\text{vody}} = 20^\circ\text{C}$)

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,)

Odstředování

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

Filtrace

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

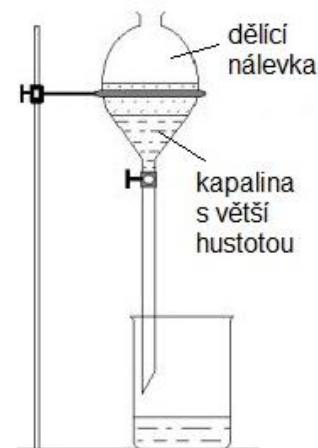
filtr - síto
- štěrk
- tkanina
- filtrační papír

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

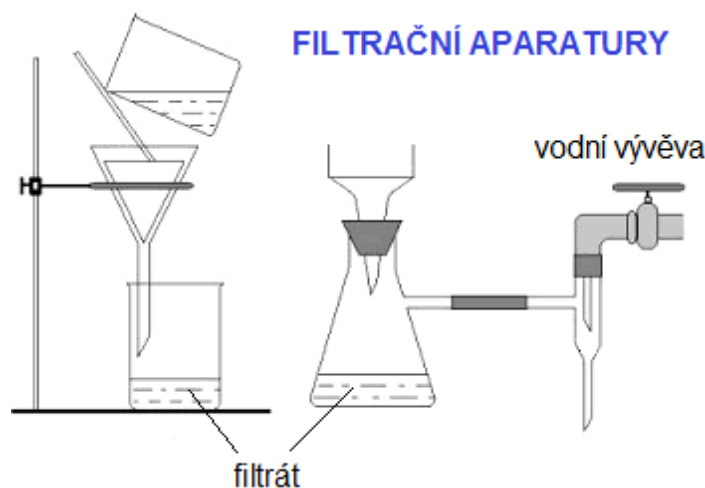
Krystalizace

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

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



FILTRAČNÍ APARATURY

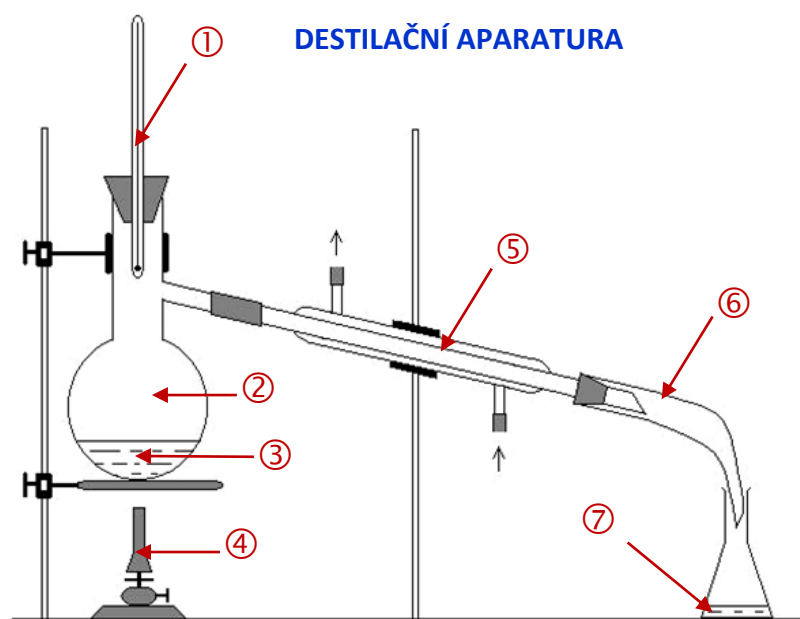


Destilace

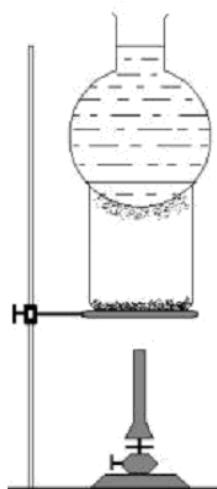
- k oddělování složek směsi využívá jejich **rozdílnou teplotu varu**.
- dříve se vypařuje kapalina s nižší teplotou varu, v chladiči páry kapalní.

Doplň číslo z obrázku:

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



SUBLIMACE



Sublimace

- ⊙ slouží k oddělení látek, které sublimují, tj. mění se z pevného skupenství přímo v plynné (např. jod, naftalen)

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

Chromatografie - rozklad barev

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