

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO**  
reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

Pracovní list č.: 6

Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

Cílová skupina: žáci 8. ročníku ZŠ a nižšího gymnázia

**Téma: Příprava roztoků****Cíl:** Osvojit si pojmy: složení roztoku, koncentrace roztoku, hmotnostní procenta, molární koncentrace a naučit se připravit roztoky o daném složení**Teorie:** Roztoky jsou stejnorodé (homogenní) směsi alespoň dvou látek (složek): jedná se o látku rozpuštěnou v nějakém rozpouštědle (obvykle je v nadbytku). Je-li rozpouštědlem voda, pak se jedná o vodný roztok – například roztok soli (chlorid sodný ve vodě, NaCl a H<sub>2</sub>O). Rozpouštědlem může být také ethanol (lidově líh), benzín apod. Podle obsahu rozpuštěné látky rozlišujeme roztok zředěný a koncentrovaný: např. roztok č.1 obsahuje pouze 1 gram soli na 100 gramů roztoku (100 – 1 = 99 gramů vody) a roztok č.2 obsahuje 10 gramů soli na 100 gramů roztoku (100 – 10 = 90 gramů vody): roztok č.1 je **zředěný** a roztok č.2 je **koncentrovaný**.**Složení roztoku**, koncentraci roztoku (obsah rozpuštěné látky v roztoku) vyjadřujeme pomocí hmotnostního zlomku, objemového zlomku (u kapalných látek) a molární koncentrace.

Pamatuj:

hmotnostní zlomek = hmotnost rozpuštěné látky (soli) / hmotnost roztoku

$$w = m(A) / m_r$$

hmotnost rozpouštědla (vody) = hmotnost roztoku – hmotnost rozpuštěné látky (soli)

$$m_R = m_r - m_A$$

hmotnostní procento  $w \%$  =  $w \cdot 100$ 

objemový zlomek = objem rozpuštěné látky (soli) / objem roztoku

*(pozor, rozpuštěná látka není vždy sůl)*

$$\varphi = V(A) / V_r$$

objemové procento  $\varphi \%$  =  $\varphi \cdot 100$ 

Složení roztoků tedy vypočítáme:

roztok č.1  $w = 1 / 100 = 0,01$  (1%)roztok č.2  $w = 10 / 100 = 0,10$  (10%)**Molární (látková) koncentrace** je látkové množství rozpuštěné v určitém objemu roztoku. Znamená tedy kolik molů látky je rozpuštěno v 1 litru roztoku (v roztoku o látkové koncentraci 1 mol/dm<sup>3</sup> je 1 mol látky v 1 litru roztoku). Látkové množství vypočítáme pomocí hmotnosti:

Látkové množství = hmotnost látky / molární hmotnost

$$n = m / M$$

Molární hmotnost M je hmotnost 1 molu látky a číselně je rovna relativní hmotnosti látky (A<sub>r</sub> viz tabulka), přidáme jednotku g/mol.

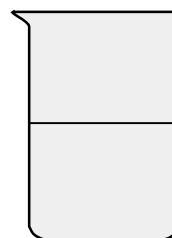
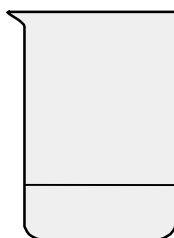
Látková koncentrace = látkové množství / objem roztoku

$$c = n / V \quad \text{jednotka mol/dm}^3$$

Příklad: máme roztok soli ve vodě o koncentraci  $c = 1$  mol/dm<sup>3</sup>: tento roztok o objemu 1 litr obsahuje 58 gramů NaCl. Protože 1 mol látky je látkové množství částic (v tomto případě iontů), jejichž počet udává Avogadrova konstanta, pak daný roztok obsahuje  $6,023 \cdot 10^{23}$  iontů Na<sup>+</sup> a Cl<sup>-</sup>. (M<sub>r</sub> NaCl = 23 + 35, molární hmotnost M = 58 g/mol).V roztoku o stejném hmotnostním % platí, že čím je více rozpuštěné látky (větší hmotnost látky), tím je také větší hmotnost roztoku a tedy i rozpouštědla.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Úkol 1. Máme dvě kádinky, ve kterých je připravený 3% roztok soli ve vodě. Vypočítejte, kolik gramů soli a kolik gramů vody obsahuje roztok v kádince č. 1 a v kádince č. 2:**



**kádinka č.1:**

**kádinka č.2:**

<b>hmotnost roztoku:</b>	100 gramů	<b>hmotnost roztoku:</b>	200 gramů
<b>hmotnost soli:</b>			
<b>hmotnost vody:</b>			

**Úkol 2. Doplňte údaje v tabulce tak, aby se složení daného roztoku nezměnilo, máme připravit 3% roztok soli ve vodě ( $w = 0,03$ ):**

$m_A$ (g)	3	4,5	15			24		30
$m_r$ (g)	100			600			900	
$m_R$ (g)			485		679			

**Doplňující úkol: Nakreslete graf, ve kterém vyjádříte závislost hmotnosti rozpuštěné látky  $m_A$  (v gramech) na hmotnosti roztoku  $m_r$  (v gramech) – využijte údaje z předchozí tabulky.**

**Úkol 3.**

**Připravte roztok chloridu sodného o koncentraci  $c = 1 \text{ mol/dm}^3$  do 100 ml odměrné baňky.**

**Pomůcky:** odměrný válec (100 ml), odměrná baňka, váhy, chemická lžička, navažovací lodička, tyčinka, kádinka (250 ml), nálevka, stříčka

**Chemikálie:** destilovaná voda, chlorid sodný (NaCl)

**Postup práce:**

1. Vypočítáme hmotnost 1 molu NaCl,  $A_r(\text{Na})$  a  $A_r(\text{Cl})$  zjistíme z tabulky. Víme, že 1 molární roztok obsahuje 1 mol látky v 1 litru roztoku.
2. Vypočítáme hmotnost NaCl na přípravu 100 ml roztoku (10 krát méně). Odvážíme tuto hmotnost na váze.
3. Rozpustíme v malém objemu destilované vody v kádince, promícháme tyčinkou.
4. Vzniklý roztok přelijeme pomocí nálevky do baňky a doplníme do 100 ml destilovanou vodou.

**Závěr:** připravil(a) jsem roztok NaCl o požadované koncentraci  $c = 1 \text{ mol/dm}^3$ .

Tento roztok obsahuje: v 1 litru ( $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$ ) ..... gramů NaCl, což je ..... částic ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ), v 0,5 litru ( $500 \text{ cm}^3$ ) ..... gramů NaCl, což je ..... částic ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ), v 1 mililitru ( $1 \text{ cm}^3$ ) ..... gramů NaCl, což je ..... částic ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ).