



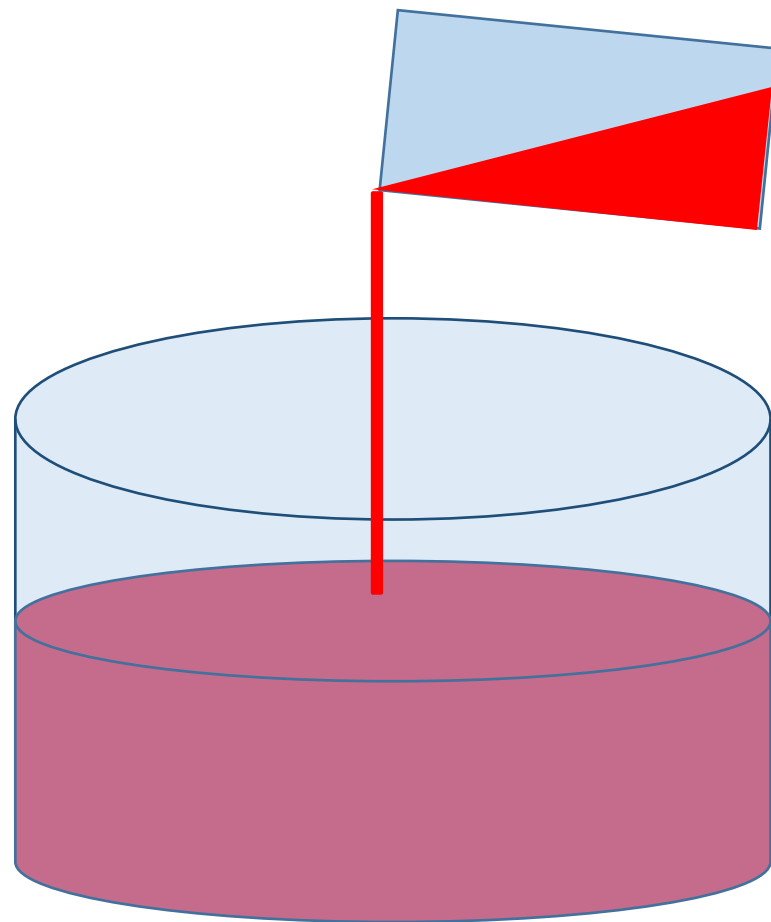
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



*Gymnázium Vysoké Mýto*

nám. Vaňorného 163, 566 01 Vysoké Mýto

# Míchání roztoků



# Křížové pravidlo

Používá se pro výpočet poměru hmotnostních dílů dvou výchozích roztoků jejichž smícháním vznikne nový roztok. K výpočtu musí být zadány všechny tři koncentrace v hmotnostních procentech.

## 1. Příklad

V jakém hmotnostním poměru musíme smíchat 50% a 10% roztok kyseliny sírové abychom dostali 20% roztok?

Koncentrace výchozích roztoků si napíšeme na řádek kousek od sebe. Požadovanou koncentraci po smíchání napíšeme o řádek níž mezi obě čísla.

Křížem shora dolů vypočítáme rozdíly v absolutní hodnotě a zapíšeme na další řádek.

$$\begin{array}{cc} 50 & 10 \\ & 20 \\ 10 & 30 \end{array}$$

Pokud lze, výsledek vykrátíme. Přečteme hmotnostní poměr.

Smícháním 1 hmotnostního dílu 50% kyseliny sírové a tří hmotnostních dílů 10% kyseliny sírové získáme 20% kyselinu sírovou.

## 2. Příklad

Vypočítejte kolik g vody je potřeba přidat k 300 g 8% roztoku NaCl aby vznikl 5% roztok?

Koncentrace chloridu sodného v čisté vodě je nulová.

$$\begin{array}{ccc} 0 & & 8 \\ & 5 & \\ 3 & & 5 \end{array}$$

Křížovým pravidlem zjistíme, že musíme smísit 3 hmotnostní díly vody s 5 hmotnostními díly 8% roztoku NaCl.

Protože je v zadání 300 g 8% roztoku NaCl, představuje tato hmotnost 5 hmotnostních dílů. Jeden díl je tedy 60 g.

Tři hmotnostní díly vody jsou pak 180 g.

**K 300 g 8% roztoku NaCl je potřeba přidat 180 g vody.**

### 3. Příklad

Vypočítejte kolik g čistého pevného NaCl je potřeba přidat k 285 g 3% roztoku aby vznikl 5% roztok?

Koncentrace čistého, pevného chloridu sodného je 100%.

$$\begin{array}{cc} 100 & 3 \\ & 5 \\ 2 & 95 \end{array}$$

Křížovým pravidlem zjistíme, že musíme smísit 95 hmotnostních dílů 3% roztoku NaCl a 2 hmotnostní díly čistého, pevného chloridu sodného.

Protože je v zadání 285 g 3% roztoku NaCl, představuje tato hmotnost 95 hmotnostních dílů. Jeden díl jsou tedy 3 g.

Dva hmotnostní díly vody je 6 g.

K 285 g 3% roztoku NaCl je potřeba přidat 6 g čistého, pevného NaCl.

#### 4. Příklad

Vypočítejte kolik g 5% roztoku NaOH a kolik g 30% roztoku NaOH je potřeba smíchat aby vzniklo 600g 10% roztoku NaOH?

Koncentrace chloridu sodného v čisté vodě je nulová.

$$\begin{array}{cc} 5 & 30 \\ & 10 \\ 20 & 5 \end{array}$$

Poměr nejprve vykrátíme a zjistíme, že musíme smísit 4 hmotnostní díly 5% roztoku NaOH s jedním hmotnostním dílem 30% roztoku NaOH.

Protože podle zadání máme připravit celkem 600 g 10% roztoku NaOH, představuje tato hmotnost celkem 5 hmotnostních dílů. Jeden díl je tedy 120 g.

Čtyři hmotnostní díly 5% roztoku NaOH jsou pak 480 g.

Je potřeba smíchat 480 g 5% roztoku NaOH se 120 g 30% roztoku.

# Směšovací rovnice

Používají se pro míchání dvou a více roztoků s koncentrací zadanou v hmotnostních zlomcích nebo procentech. Pro výpočet nemusí být zadány všechny koncentrace.

Bilance hmotností roztoků

$$m_1 + m_2 = m$$

$m$  je hmotnost smíchaných roztoků

$m_1$  je hmotnost prvního roztoku

$m_2$  je hmotnost druhého roztoku



## Bilance hmotnosti rozpuštěné látky

$$m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = m \cdot w$$

kde  $m_1 w_1$  je hmotnost látky rozpuštěné v prvním roztoku

$m_2 w_2$  je hmotnost látky rozpuštěné ve druhém roztoku

$m w$  je hmotnost látky rozpuštěné v roztoku po smíchání

#### 4. Příklad

Vypočítejte kolikaprocentní bude roztok vzniklý smícháním 200 g 8% roztoku dusičnanu sodného s 300g 12% roztoku dusičnanu sodného?

$$m_1 + m_2 = m$$

$$m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 = m \cdot w$$

Hmotnosti roztoků dosadíme do první rovnice a vypočítáme m.

Dosadíme do druhé rovnice

$$200 \cdot 0,08 + 300 \cdot 0,12 = 500 \cdot w$$

$$16 + 36 = 500 \cdot w$$

$$w = 0,104$$

**Roztok vzniklý smícháním bude 10,4 %.**

## Použitá literatura

MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3., přeprac. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2005, 240 s. ISBN 80-7182-055-51.

ŠRÁMEK, Vratislav a Ludvík KOSINA. *Obecná a anorganická chemie*. 2. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2000, 262 s. ISBN 80-718-2099-7.

MAREČEK, Aleš a Jaroslav HONZA. *Chemie: sbírka příkladů pro studenty středních škol*. Vyd. 1. Brno: Proton, 2001, 146 s. ISBN 80-902-4022-4.

<b>Registrační číslo projektu</b>	<b>CZ.1.07/1.5.00/34.0951</b>
<b>Šablona</b>	<b>III/2 INOVACE A ZKVALITNĚNÍ VÝUKY PROSTŘEDNICTVÍM ICT</b>
<b>Autor</b>	<b>Ing. František Paseka</b>
<b>Název materiálu</b>	<b>15. Míchání roztoků</b>
<b>Ověřeno ve výuce dne</b>	<b>16.04.2013</b>
<b>Předmět</b>	<b>Chemie</b>
<b>Ročník</b>	<b>První</b>
<b>Klíčová slova</b>	<b>Křížové pravidlo, hmotnostní díly, směšovací rovnice, bilance hmotností roztoků, bilance hmotností rozpuštěné látky.</b>
<b>Anotace</b>	<b>První část snímků se věnuje výpočtům koncentrací s využitím křížového pravidla. Vymezují se vstupní podmínky jeho použití a na příkladech se ukazuje postup řešení. Ve druhé části se vysvětluje obecnější postup s využitím směšovacích rovnic. Řešení dvou rovnic o dvou neznámých se provádí dosazovací metodou.</b>
<b>Metodický pokyn</b>	<b>Prezentace je určena jako výklad do hodiny i jako materiál určený k samostudiu.</b>
<b>Počet stran</b>	<b>12</b>
<b>Pokud není uvedeno jinak, použitý materiál je z vlastních zdrojů autora.</b>	