



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Digitální učební materiál

Projekt: Digitální učební materiály ve škole, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.5.00/34.0527

Příjemce: Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická, Husova 3, 371 60
České Budějovice

Název materiálu: Slovní úlohy – roztoky (pracovní list)

Autor materiálu: Mgr. Jana Lvová

Datum (období) vytvoření: 2. 12. 2013

Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (III/2)

Tematická oblast: Funkce, rovnice a nerovnice, slovní úlohy

Sada: MA2

Číslo DUM: 20

Předmět, ročník: Matematika, 1., 2.

Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 4. 12. 2013

Třída: ZLY 2.

Ověřující učitel: Mgr. Jana Lvová

Popis způsobu použití materiálu ve výuce:

Pracovní list, který je primárně určen učiteli jako pomůcka při výkladu, dále může sloužit žákům pro individuální procvičení látky. Možné je i jeho využití učitelem k ověření znalostí a dovedností žáků v daném tématu. Materiál obsahuje teoretický základ a početní úlohy. Jeho součástí je i klíč správných řešení.

Tento výukový materiál je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

SLOVNÍ ÚLOHY – ROZTOKY

Roztok tvoří rozpouštědlo (často voda) a rozpuštěná látka (často sůl). **Koncentrací roztoku rozumíme hmotnost rozpuštěné látky (soli) v určité hmotnosti roztoku.**

Koncentraci roztoku udáváme obvykle v procentech.

$n\%$ roztok znamená, že ve 100 g roztoku je n g soli a $(100 - n)$ g vody.

0% roztok je čistá voda (rozpouštědlo). 100% roztok je pouze sůl, bez vody.

Poznámka: Protože hustota vody je $1 \frac{g}{cm^3} = 1 \frac{kg}{dm^3}$, má 1 ml

hmotnost 1 gram a 1 litr vody má hmotnost 1 kg, můžeme v úlohách, kde rozpouštědlo je voda zaměňovat **g** a **ml** a **kg** a **l**.

1) Roztoky typu sůl – voda

Příklad 1

Kolik g soli a kolik g vody použijete k přípravě 500 g 15% roztoku?

Řešení:

15% roztok → 15 % soli a 85 % vody.

Určíme 15 % z 500 g: $0,15 \cdot 500 = 75$ a 85 % vody:

$$500 - 75 = 425$$

K přípravě roztoku použijeme 75 g soli a 425 g vody.

Příklad 2

Kolikaprocentní roztok vznikne, rozpustíme-li 180 g soli ve 420 ml vody?

Řešení:

Celkové množství roztoku: $180 + 420 = 600$ (g)

Řešíme úlohu: Kolik % je 180 g ze 600 g.

100 % 600 g

x % 180 g

$$x = 30 \%$$

Vznikne 30% roztok.

Příklad 3

Kolik 6% roztoku připravíme z 30 g NaCl?

Řešení:

30 g soli 6 %

x g soli 100 %

$$x = 500 \text{ g}$$

Připravíme 500 g 6% roztoku.

Příklady k procvičení:

a) Kolik g sody a kolik g vody použijeme k přípravě:

60 g 5% roztoku	[3 g a 57 g]
80 g 0,6% roztoku	[0,48 g a 79,52 g]
700 g 3,6% roztoku	[25,2 g a 674,8 g]
20 g 4‰ roztoku	[0,08 g a 19,92 g]

b) Ve 175 ml vody bylo rozpuštěno 25 g bezvodé modré skalice. Jakou koncentraci má roztok?

[12,5 %]

c) Vypařením 20 g vody byly získány 4 g soli. Jakou koncentraci měl roztok?

[16,7 %]

d) Kolik g amoniaku je třeba rozpustit v 270 ml vody, aby vznikl 10% roztok hydroxidu amonného?

[30 g]

e) Z kolika g soli a vody připravíte 1 l fyziologického roztoku? (koncentrace 0,9 %)

[9 g a 991 ml]

2) Ředění roztoku vodou

Příklad 1

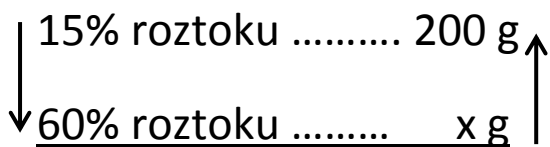
Ředěním 60% roztoku připravte 200 g 15% roztoku.

Kolik 60% roztoku použijete?

Řešení:

S rostoucím množstvím roztoku klesá jeho koncentrace.

Přesněji: Kolikrát se zvětší hmotnost roztoku, tolikrát se sníží jeho koncentrace.



$x = 50 \text{ g}$

Jiný způsob řešení: Koncentrace se snížila 4x, hmotnost vzrostla také 4x. Původní hmotnost roztoku byla 4x nižší.

$200 : 4 = 50$ (g původního 60% roztoku)

Použijeme 50 g 60% roztoku.

Příklad 2

Kolik ml vody přilijeme k 80 g 30% roztoku, abychom dostali 6% roztok?

Řešení:

Koncentrace klesla 5x, hmotnost se zvýšila také 5x na 400 g.

$400 - 80 = 320$

Přilili jsme 320 ml vody.

Příklady k procvičení:

a) Z 50 g 60% roztoku KCl připravte 12% roztok. Kolik vody přidáte?

[200 ml]

b) Z 96% lihu připravte 150 g 16% líh. Kolik 96% lihu použijete?

[25 g]

c) Kolika ml vody zředíte 0,5 kg 85% roztoku na roztok 60%?

[208,3 ml]

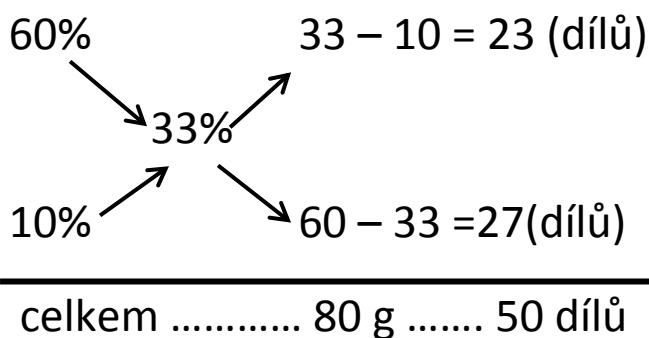
3) Míchání dvou roztoků

Příklad 1

Připravte 80 g 33% roztoku. Kolik g 60% a kolik g 10% roztoku použijeme?

Řešení:

Využijeme tzv. **křížové pravidlo**



1 díl $80 : 50 = 1,6$ (g)

60% roztok ... 23 dílů ... $23 \cdot 1,6 = 36,8$ (g)

10% roztok ... 27 dílů ... $27 \cdot 1,6 = 43,2$ (g)

Kontrola: $36,8 + 43,2 = 80$

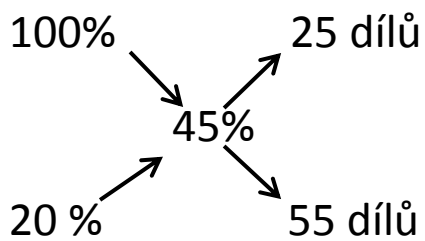
Použijeme 36,2 g 60% roztoku a 43,2 g 10% roztoku.

Příklad 2

Kolik g soli přidáte k 440 g 20% roztoku, aby vznikl 45% roztok?

Řešení:

Křížové pravidlo:



20% roztok ... 55 d ... 440 g

1 d 8 g

100% roztok ... 25 d ... $25 \cdot 8 = 200$ (g)

Přidáme 200 g soli.

Příklady k procvičení:

a) Připravte 210 g 4% roztoku. Kolik g 3% a kolik g 9% roztoku použijete?

[175 g 3%, 35 g 9%]

b) 40 g 60% lihu upravte užitím 80% lihu na 76% alkohol. Kolik 80% lihu vezmete?

[160 g]

c) Kolik kg 62% kyseliny a kolik 15% kyseliny použijete k přípravě 4,7 kg 40% kyseliny?

[2,5 kg 62%, 2,2 kg 15%]

d) Kolik ml vody přilijete k 300 g 60% roztoku, aby vznikl 20% roztok?

[600 ml]

Dobrá zpráva nakonec.

Všechny typy roztoků lze řešit dosazením do **směšovací rovnice**.

4) Směšovací rovnice

$$m_1 c_1 + m_2 c_2 + \dots + m_n c_n = (m_1 + m_2 \dots + m_n) c$$

m_1, m_2, \dots, m_n ... hmotnosti jednotlivých složek roztoku

c_1, c_2, \dots, c_n ... koncentrace jednotlivých složek roztoku

c ... výsledná koncentrace

Příklad 1

Určete koncentraci roztoku, který vznikne smícháním 200 g 6% roztoku s 10 g soli a 300 ml vody.

Řešení:

$$m_1 = 200 \text{ g} \quad c_1 = 6 \%$$

$$m_2 = 10 \text{ g} \quad c_2 = 100 \%$$

$$m_3 = 300 \text{ g} \quad c_3 = 0 \%$$

$$m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3 = (m_1 + m_2 + m_3) c$$

$$200 \cdot 6 + 10 \cdot 100 + 300 \cdot 0 = 510c$$

$$2200 = 510c$$

$$c = 4,3 \%$$

Koncentrace výsledného roztoku je 4,3 %

Příklad 2

Kolik g vody je nutno přidat k roztoku 80 g 3% roztoku smíchaného s 50 g 6% roztoku, aby vzniklý roztok byl 2%?

Řešení:

$$m_1 = 80 \text{ g} \quad c_1 = 3 \%$$

$$m_2 = 50 \text{ g} \quad c_2 = 6 \%$$

$$m_3 = ? \quad c_3 = 0 \% \quad c = 2 \%$$

$$m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3 = (m_1 + m_2 + m_3) c$$

$$80 \cdot 3 + 50 \cdot 6 = (130 + m_3) \cdot 2$$

$$540 = 260 + 2m_3$$

$$280 = 2m_3$$

$$m_3 = \mathbf{140} \text{ (g vody)}$$

K roztoku je nutno přilít 140 g vody.

Příklady k procvičení

Kterákoli z úloh uvedených výše.

Použitá literatura:

BLAŽEK, František, Jan KOTÍK a MÁLEK. *Matematika pro střední zdravotnické školy: 1. díl*. 5. vyd. Praha: SPN, 1979