

## 4.2.11 Slovní úlohy o směsích I

**Předpoklady:** 040210

Úlohy o smíchávání roztoků: Smícháním se nemůže změnit množství čisté látky (ředidla)  $\Rightarrow$  rovnici můžeme sestavit na základě toho, že čisté látky (ředidla) v roztocích před smícháním musí být stejně jako čisté látky (ředidla) v konečném roztoku.

**Př. 1:** Zapiš co nejjednodušším výrazem množství čistého v lihu v následujících roztocích:

- a) 5 litrů 45 % roztoku lihu,                      b) 0,3 litru 7 % roztoku lihu,  
c) 2 litry 100 % lihu,                              d) 4 litry roztoku lihu o neznámé koncentraci.

a) 5 litrů 45 % roztoku lihu: 45 % roztok  $\Rightarrow$  0,45 roztoku tvoří líh  $\Rightarrow 5 \cdot 0,45$  litru čistého lihu.

b) 0,3 litru 7 % roztoku lihu:  $0,3 \cdot 0,07$  litru čistého lihu.

c) 2 litry 100 % lihu:  $2 \cdot 1 = 2$  litry čistého lihu.

d) 4 litry roztoku lihu o neznámé koncentraci:  $4 \cdot x$  litry čistého lihu..

**Pedagogická poznámka:** Problémem této hodiny je, že žáci přicházejí z chemie vybavení různými křížovými pravidly, se kterými mnozí umí, mnozí neumí zacházet. Dopředu upozorňuji, že v písemkách mohou řešit příklady libovolným způsobem, ale v hodinách se budou snažit používat myšlenku představenou v úvodu hodiny (nebo jinou myšlenku, která je napadne), v žádném případě však nebudeme nacvičovat mechanické dosazování do nějakého algoritmu. Nebývají s tím problémy.

**Př. 2:** Smícháme 150 ml 0,9 % roztoku NaCl (fyziologický roztok) a 50 ml 5 % roztoku NaCl. Urči koncentraci výsledného roztoku NaCl.

Množství čisté soli se nemění:

- sůl před smícháním:  $150 \cdot 0,009 + 50 \cdot 0,05$ ,
- sůl po smíchání:  $(150 + 50) x$ .

$$150 \cdot 0,009 + 50 \cdot 0,05 = (150 + 50) x$$

$$150 \cdot 0,009 + 50 \cdot 0,05 = (150 + 50) x$$

$$1,35 + 2,5 = 200x$$

$$200x = 3,85 \quad / : 200$$

$$x = 0,01925$$

Získáme roztok o koncentraci 1,925 %.

**Př. 3:** Kolik litrů 98 % ethanolu je nutné dolít do 3 litrů 40 % roztoku, abychom získali desinfekční roztok o koncentraci 70 %?

Množství čistého lihu se nemění:

- líh před smícháním:  $x \cdot 0,98 + 3 \cdot 0,4$ ,
- líh po smíchání:  $(x + 3)0,7$ .

$$x \cdot 0,98 + 3 \cdot 0,4 = (x + 3)0,7$$

$$x \cdot 0,98 + 1,2 = 0,7x + 2,1 \quad / -0,7 - 1,2$$

$$0,28x = 0,9 \quad / : 0,28$$

$$x = \frac{0,9}{0,28} \doteq 3,21$$

Do roztoku musíme dolít 3,21 litru 98 % roztoku ethanolu.

**Př. 4:** Kolik l vody je třeba přilít k 1,5 litru 98 % lihu, aby vznikl desinfekční roztok o koncentraci 70 %?

Množství čistého lihu se nemění:

- líh před smícháním:  $1,5 \cdot 0,98$ ,
- líh po smíchání:  $(1,5 + x)0,7$ .

$$1,5 \cdot 0,98 = (1,5 + x)0,7$$

$$1,47 = 1,05 + 0,7x \quad / -1,05$$

$$0,42 = 0,7x \quad / : 0,7$$

$$x = 0,6$$

K 1,5 litru 98 % lihu je nutné přilít 0,6 litru čisté vody, aby vznikl desinfekční roztok o koncentraci 70 %.

**Př. 5:** Kolik litrů čisté 100 % jablečné šťávy musíme přilít k 0,8 litru 50 % jablečné šťávy, abychom získali šťávu o koncentraci 65%?

Množství čisté jablečné šťávy se nemění:

- šťáva před smícháním:  $0,8 \cdot 0,5 + x \cdot 1$ ,
- šťáva po smíchání:  $(0,8 + x) \cdot 0,65$ .

$$0,4 + x = 0,52 + 0,65x \quad / -0,4 - 0,65x$$

$$0,35x = 0,12 \quad / : 0,35$$

$$x = \frac{0,12}{0,35} \doteq 0,34$$

Museli bychom přilít 0,34 litru 100 % šťávy.

**Př. 6:** Při destilaci se z roztoku lihu s vodou odebírá líh a tak se postupně snižuje jeho obsah v původním roztoku. Kolik litrů čistého lihu musíme odebrat, aby se koncentrace lihu ve 13 litrech 15 % roztoku snížila na 12 %?.

Pozor: množství lihu v roztoku se mění (je odebírán)  $\Rightarrow$  musíme sledovat množství čisté vody, kterou neodebíráme.

Množství čisté vody se nemění:

- čistá voda před destilací:  $13 \cdot 0,85$  (v 15 % roztoku lihu je 85 % vody),
- čistá voda po destilaci:  $(13 - x)0,88$

$$13 \cdot 0,85 = (13 - x)0,88$$

$$11,05 = 11,44 - 0,88x \quad / +0,88x - 11,05$$

$$0,88x = 0,39 \quad / : 0,88$$

$$x = \frac{0,39}{0,88} \doteq 0,44$$

Musíme z roztoku odebrat 0,44 litru lihu, abychom získali roztok o koncentraci 12 %.

**Shrnutí:** V případech o směsích vycházíme ze zachování čisté látky.