

Téma: Roztoky - Zmiešavanie roztokov

Použitá literatúra a pomôcky:

Pracovný list č. 3

Návody, riešenia:

1. úloha

$m_1(\text{NaCl}) = 15 \text{ kg}$, $w_1(\text{NaCl}) = 0,186$, $m_2(\text{NaCl}) = 3 \text{ kg}$, $w_2(\text{NaCl}) = 0,07$, $m_3(\text{H}_2\text{O}) = 2 \text{ kg}$
 $w_4(\text{NaCl}) = ?$

Miešame až tri roztoky, jeden z týchto roztokov je voda, použijeme zried'ovaciu rovnicu.

V zried'ovacej rovnici $w(\text{H}_2\text{O}) = 0$, v tejto úlohe $w_3(\text{H}_2\text{O}) = 0$.

Zried'ovacia rovnica má tvar: $m_1 \cdot w_1 + m_2 \cdot w_2 + m_3 \cdot 0 = (m_1 + m_2 + m_3) \cdot w_4$. Dosadíme hodnoty

$$15 \text{ kg} \cdot 0,186 + 3 \text{ kg} \cdot 0,07 = (15 + 3 + 2) \text{ kg} \cdot w_4$$

$$2,79 + 0,21 = 20 \cdot w_4$$

$$w_4 = 0,15 \cdot 100 \% = 15 \%$$

Správna odpoveď: d

2. úloha

$\rho(96 \% \text{H}_2\text{SO}_4) = 1,84 \text{ g/cm}^3$, $V_3(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ l}$, $c_3(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,25 \text{ mol/l}$,

$w_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,96$, $V_1(96 \% \text{H}_2\text{SO}_4) = ?$

Prvý spôsob:

Môžeme použiť zried'ovaciu rovnicu v tvare: $c_1 \cdot V_1 = (V_1 + V_2) \cdot c_3$, pričom $V_1 + V_2 = V_3$

Hmotnostný zlomok 96 % kyseliny sírovej musíme previesť na molárnu koncentráciu,

použitím vzťahu: $c(A) = \frac{w(A) \cdot \rho(\text{roztoku}) \cdot 1000}{M(A)}$

$$c_1(96 \% \text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{w(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot \rho(96 \% \text{H}_2\text{SO}_4) \cdot 1000}{M(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,96 \cdot 1,84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 1000}{98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} =$$

$$= 18,02 \text{ mol/l}$$

Dosadíme do vzťahu: $c_1 \cdot V_1 = (V_1 + V_2) \cdot c_3$

$$18,02 \text{ mol/l} \cdot V_1 = 2 \text{ l} \cdot 0,25 \text{ mol/l}$$

$$V_1 = 0,02774 \text{ l} = 2,774 \cdot 10^{-2} \text{ l } 96 \% \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ treba na prípravu roztoku.}$$

$$V_1 = 0,02774 \text{ l} = 27,74 \text{ ml}$$

Na gramy prepočítame použitím vzťahu na hustotu: $\rho(96\% \text{ H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(96\% \text{ H}_2\text{SO}_4)}{V(96\% \text{ H}_2\text{SO}_4)}$,

z toho vyjadríme hmotnosť: $m(96\% \text{ H}_2\text{SO}_4) = \rho(96\% \text{ H}_2\text{SO}_4) \cdot V(96\% \text{ H}_2\text{SO}_4) =$

$$= 1,84 \text{ g/cm}^3 \cdot 27,74 \text{ ml} = \mathbf{51,04 \text{ g } 96\% \text{ H}_2\text{SO}_4}$$

Druhý spôsob:

$$\text{Dosadíme do vzťahu: } V_1(A) = \frac{c(A) \cdot V(\text{roztoku}) \cdot M(A)}{w(A) \cdot \rho} = \frac{0,25 \text{ mol.l}^{-1} \cdot 2 \text{ l} \cdot 98 \text{ g.mol}^{-1}}{0,96 \cdot 1,84 \text{ g.cm}^{-3}} =$$

27,74 ml 96 % H₂SO₄

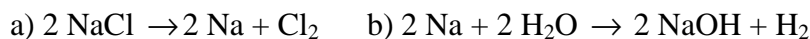
Správne odpovede sú: b), d), f), h)

3. úloha

$m_r(\text{NaOH}) = 50 \text{ kg}$, $w(\text{NaOH}) = 0,60$, straty Na = 0,3 %, $m(88\% \text{ NaCl}) = ?$,

$m(100\% \text{ NaCl}) = ?$

1. Napíšeme rovnice výroby hydroxidu sodného:



Zo vzťahu pre hmotnostný zlomok $w(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{m_r}$, vyjadríme $m(\text{NaOH}) =$

$w(\text{NaOH}) \cdot m_r = 0,6 \cdot 50 \text{ kg} = 30 \text{ kg NaOH}$ potrebujeme na výrobu 50 kg 60 %-ného roztoku NaOH.

2. Vypočítame, koľko kg sodíka potrebujeme na výrobu 30 kg hydroxidu sodného.

Použijeme priamu úmeru a vychádzame z rovnice b):

2.M(Na)2.M (NaOH)

x kg Na30 kg NaOH

| |
|-------------------------|
| 46 kg Na.....80 kg NaOH |
| x kg Na30 kg NaOH |

$x = 17,25 \text{ kg Na} + 0,3\% \text{ straty sodíka} = 17,25 \text{ kg} + 0,05 \text{ kg} = 17,3 \text{ kg Na}$ potrebujeme na výrobu 30 kg hydroxidu sodného.

Straty sodíka vypočítame pomocou úmery:

| |
|------------------------|
| 17,25 kg Na100 % |
| x kg Na.....0,3 % |

$$x = 0,05 \text{ kg Na}$$