

Домаћи задатак 10, Увод у лабораторијски рад

1. Израчунати моларитет 6,5 % воденог раствора азотне киселине. Густина овог раствора је  $1,05 \text{ g/cm}^3$ .
2. Израчунати моларитет воденог раствора гвожђе(II)-нитрита који садржи 54 g те соли у  $2500 \text{ cm}^3$  раствора.
3. Израчунати молалитет раствора сумпорасте киселине који садржи 41,7 g киселине у 250 g раствора.
4. Израчунати масу  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и запремину воде потребне за припрему  $2 \text{ dm}^3$  раствора густине  $\rho=1,0 \text{ g/cm}^3$ , чији је масени удео  $w=0,03$ .
5. Колико воде мора да се упари да би се од 200 ml 0,035 M раствора глукозе направио 0,3 M концентрован раствор?

Решение

Ломачи 10

ШКОЛСКА ГОДИНА 2023/2024.

1.

$\omega_R(\text{HNO}_3) = 6,5\%$  → МАСЕНИ ПРОЦЕНТ РАСТВОРА АЗОТНЕ КИСЕЛИНЕ

$\rho_R(\text{HNO}_3) = 1,05 \text{ g/cm}^3$  → ГУСТИНА РАСТВОРА АЗОТНЕ КИСЕЛИНЕ

$M(\text{HNO}_3) = 63,01 \text{ g/mol}$  → МОЛАРНА МАСА АЗОТНЕ КИСЕЛИНЕ

$C_R(\text{HNO}_3) = ?$  → МОЛАРИТЕТ РАСТВОРА АЗОТНЕ КИСЕЛИНЕ

$$C_R(\text{HNO}_3) = \frac{n(\text{HNO}_3)}{V_R(\text{HNO}_3)} = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3) \cdot V_R(\text{HNO}_3)} \quad (1)$$

$$\omega_R(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{m_R(\text{HNO}_3)} \cdot 100\%$$

$$m(\text{HNO}_3) = \frac{\omega_R(\text{HNO}_3) \cdot m_R(\text{HNO}_3)}{100\%} \quad (2)$$

ИЗРАЗ ЗА МАСУ АЗОТНЕ КИСЕЛИНЕ (2) ЗАМЕЊИТИ У ЈЕДИНАЦИЈУ (1)

$$C_R(\text{HNO}_3) = \frac{\omega_R(\text{HNO}_3) \cdot m_R(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3) \cdot V_R(\text{HNO}_3) \cdot 100\%}$$

$$C_R(\text{HNO}_3) = \frac{\omega_R(\text{HNO}_3) \cdot \rho_R(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3) \cdot 100\%} = \frac{6,5\% \cdot 1,05 \text{ g/cm}^3}{63,01 \text{ g/mol} \cdot 100\%}$$

$$C_R(\text{HNO}_3) = 0,00108 \text{ mol/cm}^3 = 1,08 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = 1,08 \text{ M}$$

2.

$m(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2) = 54\text{g} \rightarrow$  МАСА ГВОЖДЕ(II)-НИТРИТА

$V_R(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2) = 2,5\text{dm}^3 \rightarrow$  ЗАПРЕМИНА РАСТВОРА ГВОЖДЕ(II)-НИТРИТА

$C_R(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2) = ? \rightarrow$  КОНЦЕНТРАЦИЯ РАСТВОРА ФЕРО-НИТРИТА

$M(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2) = 147,86\text{g/mol} \rightarrow$  МОЛЯРНА МАСА ФЕРО-НИТРИТА

$$C_R(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2) = \frac{n(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2)}{V_R(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2)} = \frac{m(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2)}{M(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2) \cdot V_R(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2)}$$

$$C_R(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2) = \frac{54\text{g}}{147,86\text{g/mol} \cdot 2,5\text{dm}^3} = \frac{54}{369,65} \text{ mol/dm}^3$$

$$C_R(\text{Fe}(\text{NO}_2)_2) = 0,15 \text{ mol/dm}^3$$

3.

$m(\text{H}_2\text{SO}_3) = 41,7\text{g} \rightarrow$  МАСА СУЛФОРАСТЕ КИС.

$m_R(\text{H}_2\text{SO}_3) = 250\text{g} \rightarrow$  МАСА РАСТВОРА СУЛФИТНЕ КИС.

$M(\text{H}_2\text{SO}_3) = 82,07\text{ g/mol} \rightarrow$  МОЛАРНА МАСА СУЛФИТНЕ КИС.

$b_R(\text{H}_2\text{SO}_3) = ? \rightarrow$  МОЛАЛИТЕТ РАСТВОРА СУЛФИТНЕ КИС.

$$b_R(\text{H}_2\text{SO}_3) = \frac{n(\text{H}_2\text{SO}_3)}{m(\text{H}_2\text{O})} = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_3)}{M(\text{H}_2\text{SO}_3) \cdot m(\text{H}_2\text{O})}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m_R(\text{H}_2\text{SO}_3) - m(\text{H}_2\text{SO}_3) = 250\text{g} - 41,7\text{g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 208,3\text{g} = 0,2083\text{ kg}$$

$$b_R(\text{H}_2\text{SO}_3) = \frac{41,7\text{g}}{82,07\text{ g/mol} \cdot 0,2083\text{ kg}} = \frac{41,7}{17,095} \frac{\text{mol}}{\text{kg}}$$

$$b_R(\text{H}_2\text{SO}_3) = 2,44 \text{ mol/kg}$$

4

$V_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ dm}^3 \rightarrow$  ЗАПРЯМИНА РАСТВОРА НАТРИЈУМ-СУЛФАТА

$\rho_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ g/cm}^3 \rightarrow$  ГУСТИНА РАСТВОРА НАТРИЈУМ-СУЛФАТА

$\omega_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,03 \rightarrow$  МАСЕНИ ЧЕО РАСТВОРА НАТРИЈУМ-СУЛФАТА

$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142,04 \text{ g/mol} \rightarrow$  МОЛАРНА МАСА НАТРИЈУМ-СУЛФАТА

$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = ? \rightarrow$  МАСА НАТРИЈУМ СУЛФАТА

$V(\text{H}_2\text{O}) = ? \rightarrow$  ЗАПРЕМИНА ВОДЕ

$$m_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) = V_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot \rho_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ dm}^3 \cdot 1000 \text{ g/dm}^3$$

$$m_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2000 \text{ g}$$

$$\omega_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m_R(\text{Na}_2\text{SO}_4)}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \omega_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot m_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,03 \cdot 2000 \text{ g} = 60 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m_R(\text{Na}_2\text{SO}_4) - m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2000 \text{ g} - 60 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1940 \text{ g}$$

5.

$V_R = 200 \text{ ml}$  → ЗАПРЕМИНА РАСТВОРА ГЛУКОЗЕ

$C_R = 0,035 \text{ M}$  → КОНЦЕНТРАЦИЈА РАСТВОРА ГЛУКОЗЕ

$C_R(\text{конц.}) = 0,3 \text{ M}$  → КОНЦЕНТРАЦИЈА КОНЦЕНТРОВАНОГ РАСТВОРА ГЛУКОЗЕ

$\Delta M(\text{H}_2\text{O}) = ?$  → МАСА ВОДЕ КОЈА ИСПАРИ

$$V_R \cdot C_R = V_R(\text{конц.}) \cdot C_R(\text{конц.})$$

$$V_R(\text{конц.}) = \frac{V_R \cdot C_R}{C_R(\text{конц.})} = \frac{200 \text{ ml} \cdot 0,035 \text{ M}}{0,3 \text{ M}}$$

$$V_R(\text{конц.}) = 23,3 \text{ ml}$$

$$\Delta M(\text{H}_2\text{O}) = V_R - V_R(\text{конц.}) = 200 \text{ ml} - 23,3 \text{ ml}$$

$$\Delta M(\text{H}_2\text{O}) = 176,7 \text{ ml}$$