

# DISOLUCIONES

## Ejercicios de la unidad 3

- Una disolución de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) tiene una densidad de  $1,045 \text{ g/cm}^3$ . Si la cantidad existente del ácido en 1 litro de disolución es 99 g, determina la molaridad de la disolución. ☒
- Disolvemos 24 g de cloruro de potasio en agua hasta obtener  $\frac{3}{4}$  L de disolución. Sabiendo que la densidad de la misma, a  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , es  $1017,3 \text{ kg/m}^3$ , calcula: **a)** La concentración en % en masa; **b)** la Molaridad; **c)** las fracciones molares de soluto y disolvente. ☒
- ¿Qué cantidad de nitrato de magnesio puro habrá que emplear para preparar 250 ml de una disolución  $0,05 \text{ M}$  de dicha sal? ☒
- ¿Qué cantidad de hipoclorito de sodio al 96 % habrá que emplear para preparar 25 ml de una disolución  $0,15 \text{ M}$  de dicha sal? ☒
- ¿Qué volumen de ácido sulfúrico concentrado de  $1,8 \text{ g/cm}^3$  de densidad y un 70 % de riqueza habrá que tomar para preparar  $\frac{1}{2}$  litro de disolución  $0,1 \text{ M}$ ? ☒
- ¿Qué volumen de  $HCl$  del 36 % y  $1,19 \text{ g/cm}^3$  de densidad necesitarás para preparar  $\frac{1}{4}$  litro de disolución  $0,23 \text{ M}$  de  $HCl$ . ☒
- Se dispone de ácido sulfúrico al 80 % de riqueza en masa. Calcula: **a)** su concentración en g/L y su molaridad; **b)** el volumen necesario para preparar  $\frac{3}{4}$  L de disolución  $0,3 \text{ M}$ . **Nota:** Sabemos que la densidad del ácido es de  $1800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . ☒
- Disolvemos 7 g de  $H_2S$  en 55 g de agua obteniéndose una disolución de densidad  $1080 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . Determina la concentración en % en masa, en g/L, molaridad y fracción molar de  $H_2S$ . ☒

## Soluciones a los ejercicios

$$1. \quad \text{☒} \quad [H_2SO_4] = \frac{m}{M \times V_{dn}} = \frac{99 \text{ g}}{98 \text{ g} \times \text{mol}^{-1} \times 1 \text{ l}} = \mathbf{1,01 \text{ M}}$$

$$2. \quad \text{☒ a) } \% = \frac{m_s}{m_{dn}} \times 100 = \frac{m_s}{V_{dn} \times d_{dn}} \times 100 = \frac{24 \text{ g}}{0,75 \text{ l} \times 1017 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}} \times 100 \times \frac{\text{kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1000 \text{ l}}{\text{m}^3} = \mathbf{3,15 \%}$$

$$\text{b) } [KCl] = \frac{m}{M \times V_{dn}} = \frac{24 \text{ g}}{74,6 \text{ g} \times \text{mol}^{-1} \times 0,75 \text{ l}} = \mathbf{0,43 \text{ M}}$$

$$\text{c) } m_{dn} = V_{dn} \times d_{dn} = 0,75 \text{ l} \times 1017 \text{ g} \times \text{l}^{-1} = 762,75 \text{ g}$$

$$m_{\text{agua}} = m_{dn} - m_s = 762,75 \text{ g} - 24 \text{ g} = 738,75 \text{ g}$$

$$n_s = \frac{m_s}{M_s} = \frac{24 \text{ g}}{74,6 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}} = 0,3217 \text{ moles de KCl}$$

$$n_{\text{agua}} = \frac{m_{\text{agua}}}{M_{\text{agua}}} = \frac{738,75 \text{ g}}{18,0 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}} = 41,04 \text{ moles de } H_2O$$

$$\chi(\text{KCl}) = \frac{n_s}{n_s + n_{\text{agua}}} = \frac{0,3217 \text{ mol}}{0,3217 \text{ mol} + 41,04 \text{ mol}} = \mathbf{0,007777}$$

$$\chi(\text{H}_2\text{O}) = \frac{n_{\text{agua}}}{n_s + n_{\text{agua}}} = \frac{41,04 \text{ mol}}{0,3217 \text{ mol} + 41,04 \text{ mol}} = \mathbf{0,9922}$$

3.   $m_s(\text{puro}) = [\text{Mg}(\text{NO}_3)_2] \times M_s \times V_{dn} = 0,05 \text{ mol} \times l^{-1} \times 148,3 \text{ g} \times \text{mol}^{-1} \times 0,25 l = \mathbf{1,85 \text{ g}}$

4.   $m_s(\text{puro}) = [\text{NaClO}] \times M_s \times V_{dn} = 0,15 \text{ mol} \times l^{-1} \times 74,5 \text{ g} \times \text{mol}^{-1} \times 0,025 l = 0,28 \text{ g}$

$$m_s(\text{comercial}) = m_s(\text{puro}) \times \frac{100}{96} = 0,279 \times \frac{100}{96} = \mathbf{0,29 \text{ g}}$$

5.   $m_s(\text{puro}) = [\text{H}_2\text{SO}_4] \times M_s \times V_{dn} = 0,1 \text{ mol} \times l^{-1} \times 98,1 \text{ g} \times \text{mol}^{-1} \times 0,5 l = 4,9 \text{ g}$

$$m_s(\text{comercial}) = m_s(\text{puro}) \times \frac{100}{70} = 4,9 \times \frac{100}{70} = 7,0 \text{ g} ; \quad V = \frac{m}{d} = \frac{7,0 \text{ g}}{1,8 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}} = \mathbf{3,9 \text{ cm}^3}$$

6.   $m_s(\text{puro}) = [\text{HCl}] \times M_s \times V_{dn} = 0,23 \text{ mol} \times l^{-1} \times 36,5 \text{ g} \times \text{mol}^{-1} \times 0,25 l = 2,1 \text{ g}$

$$m_s(\text{comercial}) = m_s(\text{puro}) \times 36 = 2,1 \times \frac{100}{36} = 5,8 \text{ g} ; \quad V = \frac{m}{d} = \frac{5,8 \text{ g}}{1,19 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}} = \mathbf{4,9 \text{ cm}^3}$$

7.  a)  $\% = \frac{m_s}{m_{dn}} \times 100 = \frac{100 m_s}{d_{dn} \times V_{dn}} = \frac{100}{d_{dn}} \times \text{conc} (\text{g} / l)$

$$\text{conc} (\text{g} / l) = \frac{\% \times d_{dn}}{100} = \frac{80 \times 1800 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}}{100} \times \frac{1000 \text{ g}}{\text{kg}} \times \frac{\text{m}^3}{1000 l} = \mathbf{1440 \frac{\text{g}}{l}}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = \frac{m_s}{M_s \times V_{dn}} = \frac{\text{conc} (\text{g} / l)}{M_s} = \frac{1440 \text{ g} \times l^{-1}}{98,1 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}} = \mathbf{14,7 \frac{\text{mol}}{l}}$$

b)  $m_s(\text{puro}) = [\text{H}_2\text{SO}_4] \times M_s \times V_{dn} = 0,3 \text{ mol} \times l^{-1} \times 98,1 \text{ g} \times \text{mol}^{-1} \times 0,75 l = 22,1 \text{ g}$

$$m_s(\text{comercial}) = m_s(\text{puro}) \times 80 = 22,1 \times \frac{100}{80} = 27,6 \text{ g} ; \quad V = \frac{m}{d} = \frac{27,6 \text{ g}}{1,8 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}} = \mathbf{15,3 \text{ cm}^3}$$

8.   $\% = \frac{m_s}{m_{dn}} \times 100 = \frac{m_s}{m_s + m_{dn}} \times 100 = \frac{7 \text{ g}}{7 \text{ g} + 55 \text{ g}} \times 100 = \mathbf{11,29 \%}$

$$\text{conc} (\text{g} / l) = \frac{\% \times d_{dn}}{100} = \frac{11,29 \times 1080 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}}{100} \times \frac{1000 \text{ g}}{\text{kg}} \times \frac{\text{m}^3}{1000 l} = \mathbf{121,9 \frac{\text{g}}{l}}$$

$$[\text{H}_2\text{S}] = \frac{m_s}{M_s \times V_{dn}} = \frac{\text{conc} (\text{g} / l)}{M_s} = \frac{121,9 \text{ g} \times l^{-1}}{34,1 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}} = \mathbf{3,57 \text{ M}}$$

$$\chi(\text{H}_2\text{S}) = \frac{n(\text{H}_2\text{S})}{n(\text{H}_2\text{S}) + n(\text{H}_2\text{O})} = \frac{\frac{m(\text{H}_2\text{S})}{M(\text{H}_2\text{S})}}{\frac{m(\text{H}_2\text{S})}{M(\text{H}_2\text{S})} + \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})}} = \frac{\frac{7 \text{ g}}{34,1 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}}}{\frac{7 \text{ g}}{34,1 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}} + \frac{55 \text{ g}}{18,0 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}}} = \mathbf{0,063}$$

## Soluciones a los ejercicios de los apuntes:

A.-  920 kg/m<sup>3</sup> equivale a 920 g/L

$$[\text{NH}_3] = \frac{\% \times d_{dn}}{100 M_s \times V_{dn}} = \frac{15 \times 920 \text{ g} \times l^{-1}}{100 \times 17 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}} = \mathbf{8,11 M}$$

B.-   $m = \text{Molaridad} \cdot M_{(\text{HCl})} \cdot V = 2 \text{ mol/l} \cdot 36,5 \text{ g/mol} \cdot 0,25 \text{ l} = 18,3 \text{ g}$  de HCl puro

equivalentes a:  $m_s(\text{comercial}) = 18,3 \times \frac{100}{35} = 52,3 \text{ g}$  de HCl comercial

$$V = \frac{m}{d} = \frac{52,3 \text{ g}}{1,18 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}} = \mathbf{44,3 \text{ cm}^3 \text{ de HCl comercial}}$$