

POR CIENTO MASA

Ecuaciones:

$$\%w_{\text{soluto}} = \frac{w_{\text{soluto}}}{w_{\text{disolución}}} \times 100 \quad (\text{Ec'n 1})$$

$$w_{\text{disolución}} = w_{\text{soluto}} + w_{\text{disolvente}} \quad (\text{Ec'n 2})$$

1. Calcula el porcentaje de soluto en una disolución acuosa que contiene 25.2 g de carbonato de potasio en 100.0 g de agua.

RESPUESTA:

La solución consta de 2 componentes: soluto (K_2CO_3) y disolvente (H_2O). Las masas de ambos componentes sumadas es la masa de la disolución.

Datos:

$$w_{\text{soluto}} = w_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 25.2\text{g}_{\text{K}_2\text{CO}_3}$$

$$w_{\text{disolvente}} = w_{\text{H}_2\text{O}} = 100\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\%w_{\text{soluto}} = ?$$

Para calcular el $\%w_{\text{soluto}}$ se utilizará la primer ecuación, de donde se necesita la masa del soluto que es un dato y la masa de la solución que se calcula a partir de la segunda ecuación.

$$w_{\text{disolución}} = w_{\text{K}_2\text{CO}_3} + w_{\text{H}_2\text{O}} = 25.2\text{g}_{\text{K}_2\text{CO}_3} + 100\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$w_{\text{disolución}} = 125.2\text{g}_{\text{disolución}}$$

Sustituyendo en la ecuación 1 se tiene:

$$\%w_{\text{K}_2\text{CO}_3} = \frac{w_{\text{K}_2\text{CO}_3}}{w_{\text{disolución}}} \times 100 = \frac{25.2\text{g}_{\text{K}_2\text{CO}_3}}{125.2\text{g}_{\text{disolución}}} \times 100$$

$$\%w_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 20.1277\%_{\text{K}_2\text{CO}_3}$$

2. Calcula la masa de soluto que deben disolverse en 15.0 g de agua para preparar una disolución de cloruro de sodio al 12.0%

RESPUESTA:

La solución consta de 2 componentes: soluto (NaCl) y disolvente (H_2O). Las masas de ambos componentes sumadas es la masa de la solución.

Datos:

$$w_{\text{soluto}} = w_{\text{NaCl}} = ?$$

$$w_{\text{disolvente}} = w_{\text{H}_2\text{O}} = 15\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\%w_{\text{NaCl}} = 12\%_{\text{NaCl}}$$

Para conocer la masa del soluto se necesita conocer la masa de la solución en cualquiera de las 2 ecuaciones. Como se desconoce la masa de la disolución, se utiliza la información que aporta el porcentaje de soluto.

$$\text{Relación del } 12\%_{\text{NaCl}} \left\{ \begin{array}{l} 12\text{g}_{\text{NaCl}} \\ 88\text{g}_{\text{H}_2\text{O}} \\ 100\text{g}_{\text{disolución}} \end{array} \right.$$

Ahora se conoce la relación necesaria para hacer un análisis dimensional conociendo la relación entre la masa del soluto y la masa del disolvente que es el dato proporcionado en el problema.

$$w_{\text{NaCl}} = w_{\text{H}_2\text{O}(\text{dato})} \left| \frac{w_{\text{NaCl}(\text{relación})}}{w_{\text{H}_2\text{O}(\text{relación})}} \right.$$

$$w_{\text{NaCl}} = 15\text{g}_{\text{H}_2\text{O}(\text{dato})} \left| \frac{12\text{g}_{\text{NaCl}(\text{relación})}}{88\text{g}_{\text{H}_2\text{O}(\text{relación})}} \right.$$

$$w_{\text{NaCl}} = 2.045\text{g}_{\text{NaCl}}$$

3. Calcula la masa de disolución que se necesitan para tener 1.20 g de carbonato de sodio en una disolución acuosa al 6.00%

4. Calcula la masa de disolución que se necesitan para tener 3.0 g de ácido sulfúrico en una disolución acuosa al 7.00%

MOLARIDAD

Ecuaciones:

$$\text{Molaridad} = \frac{n_{\text{soluto}}}{V_{\text{disolución}}} [=] \frac{\text{mol}}{\text{L}} \quad (\text{Ec'n } 3)$$

$$\text{Masa Molecular (MM)}_{\text{soluto}} = \frac{w_{\text{soluto}}}{n_{\text{soluto}}} \quad (\text{Ec'n } 4)$$

5. Calcula la molaridad de una disolución acuosa que contiene 20.8 g de azúcar ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) en 275 mL de disolución.

RESPUESTA:

Datos:

$w_{\text{soluto}} = w_{\text{azúcar}} = 20.8\text{g}_{\text{azúcar}}$	$V_{\text{disolución}} = 275\text{mL} = 0.275\text{L}$
$\text{MM}_{\text{azúcar}} =$ $(12)(12\text{g/mol}) + (22)(1\text{g/mol}) + (11)(16\text{g/mol})$ $\text{MM}_{\text{azúcar}} = 342\text{g/mol}$	Molaridad = ¿?

Para calcular la molaridad se debe utilizar la ecuación 3. El dato que no se tiene es el número de moles de soluto pero se puede calcular con la ecuación 4.

$$n_{\text{soluto}} = \frac{w_{\text{soluto}}}{(\text{MM})_{\text{soluto}}} = \frac{20.8\text{g}_{\text{azúcar}}}{342\text{g/mol}} = 0.0608\text{moles}_{\text{azúcar}}$$

Ahora se sustituyen los valores en la ecuación 3.

$$\text{Molaridad} = \frac{n_{\text{soluto}}}{V_{\text{disolución}}} = \frac{0.0608 \text{ moles}_{\text{azucar}}}{0.275 \text{ L}}$$

$$\text{Molaridad} = 0.2211 \text{ moles}_{\text{azucar}} / \text{L}_{\text{disolución}}$$

6. Calcula la masa de soluto que se necesita para preparar 250 mL de una disolución acuosa 0.220 M de cloruro de calcio.

RESPUESTA:

Datos:

$w_{\text{soluto}} = w_{\text{CaCl}_2} = ?$	$V_{\text{disolución}} = 250 \text{ mL} = 0.25 \text{ L}$
$MM_{\text{CaCl}_2} = 111 \text{ g/mol}$	$\text{Molaridad} = 0.22 \text{ moles}_{\text{CaCl}_2} / \text{L}_{\text{disolución}}$

Para calcular la masa del soluto primero se calcula el número de moles del soluto con la ecuación 3 y después se obtiene el valor de la masa del soluto con la ecuación 4.

$$n_{\text{soluto}} = n_{\text{CaCl}_2} = (\text{Molaridad})(V_{\text{disolución}})$$

$$n_{\text{CaCl}_2} = (0.22 \text{ moles}_{\text{CaCl}_2} / \text{L}_{\text{disolución}})(0.25 \text{ L}_{\text{disolución}}) = 0.055 \text{ moles}_{\text{CaCl}_2}$$

Ahora se sustituye el valor de los moles de soluto en la ecuación 4 para obtener la masa del soluto.

$$w_{\text{soluto}} = (n_{\text{soluto}})(MM_{\text{soluto}}) = (0.055 \text{ moles}_{\text{CaCl}_2})(111 \text{ g/mol})$$

$$w_{\text{CaCl}_2} = 6.105 \text{ g}_{\text{CaCl}_2}$$

7. Calcula el volumen de disolución acuosa que se requieren para obtener una disolución 1.4 M con 7.65 g de cloruro de calcio.

8. Calcula el volumen de disolución acuosa que se requieren para obtener una disolución 2.3 M con 5.35 g de cloruro de calcio.

BIBLIOGRAFÍA

Daub and Seese, Química, 8ª edición, Pearson Educación, México, 2005, Capítulo 15