

SOLUCIONES I

CONCEPTO

Son mezclas homogéneas de dos o más componentes constituidas en una sola fase, es decir, no existe forma de diferenciar los componentes. Las soluciones pueden ser moleculares o iónicas y están constituidas por una sustancia que está en menor proporción denominada soluto y otra que está en mayor proporción que se denomina solvente o disolvente.

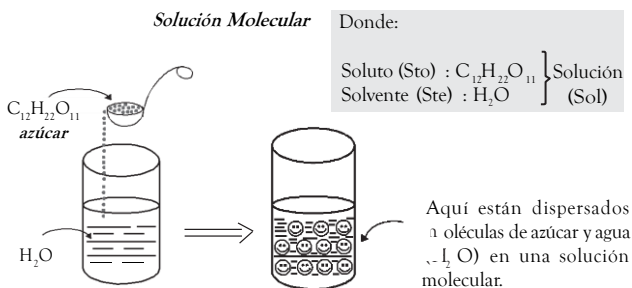
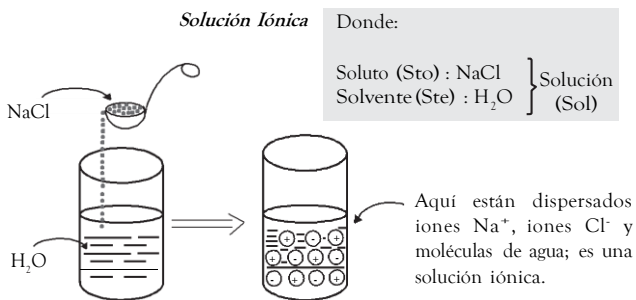
DISOLVENTE Y SOLUTO

Disolvente

Se considera como la fase dispersante, en la que se disuelve el soluto. Existen varios tipos de solventes orgánicos como el alcohol, éter, benceno, etc. o inorgánicos como el ácido sulfúrico y muchos otros entre los que se destaca el agua como solvente universal.

Soluto

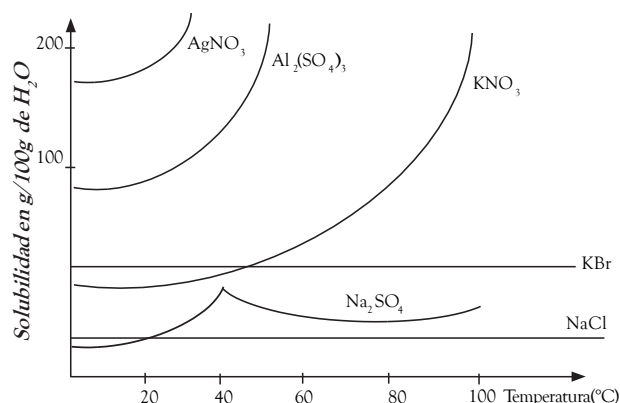
Es el que forma la fase que se dispersa y puede ser sólido, líquido o gaseoso.



SOLUBILIDAD

Es la cantidad de una sustancia que se puede disolver en una cantidad determinada de solvente (100g de Ste.) a una determinada temperatura y presión. Cuando una sustancia se disuelve en un solvente determinado, se dice que es soluble, y de acuerdo con la proporción en que se disuelva se podrán obtener varios tipos de soluciones.

Gráfico de Solubilidad de algunas Sustancias en Agua con respecto a la Temperatura



UNIDADES DE CONCENTRACIÓN

I. Porcentaje en Peso

Es el peso del soluto para cada 100 unidades de peso de la solución.

$$\% W = \frac{W(\text{Soluto})}{W(\text{Solución})} \times 100$$

Ejemplo:

En un recipiente se disuelve 25g de NaOH en 95g de agua. ¿Cuál es el porcentaje en peso del NaOH en la solución?

$$\begin{aligned} W(\text{Sto}) &= 25\text{g} \\ W(\text{Ste}) &= 95\text{g} \\ W(\text{Sol}) &= 120\text{g} \end{aligned}$$

Solución:

$$\therefore W = \frac{25\text{g}}{120\text{g}} \times 100 = 20,83\%$$

II. Porcentaje en Volumen

Es el volumen del soluto por cada 100 unidades de volumen de la solución.

$$\% V = \frac{V(\text{Soluto})}{V(\text{Solución})} \times 100$$

Ejemplo:

Si en 100 ml de agua se disuelven 25 ml de etanol, ¿cuál es el %V de la solución?

Solución:

$$\begin{aligned} V(\text{Sto}) &= 25\text{ml} \\ V(\text{Sol}) &= V(\text{Sto}) + V(\text{Ste}) = 125\text{ml} \end{aligned}$$

$$\therefore V = \frac{25\text{ml}}{125\text{ml}} \times 100 = 20\%$$

III. Molaridad (M)

Es el número de moles de soluto disueltos en un litro de solución.

$$M = \frac{n(\text{Sto})}{V(\text{Sol})}$$

Donde:

M : Molaridad

n(Sto) : # de moles de soluto

V(Sol) : Volumen de la solución en litros.

Sabemos que:

$$n = \frac{W}{M} \rightarrow \begin{array}{l} \text{Peso del soluto} \\ \text{Peso Molecular} \end{array}$$

$$M = \frac{W/\bar{M}}{V}$$

Ejemplo:

Una solución contiene 21,2g de Na_2CO_3 disueltos en 100 ml de la solución. Calcula la molaridad.

Solución:

$$\begin{aligned} W(\text{Sto}) &= 21,2\text{g} \\ \bar{M}(\text{Na}_2\text{CO}_3) &= 2 \times 23 + 12 + 3 \times 16 = 106 \\ V(\text{Sol}) &= 100\text{ml} = 0,1\text{ litro.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore M &= \frac{W/\bar{M}}{V} = \frac{21,2/106}{0,1} \\ M &= 2\text{ moles / L} \end{aligned}$$

Ejercicios Resueltos

- 1) Si la solubilidad de una sal es 80g/100g H₂O a 40°C, halla el porcentaje en peso (%W) de la solución saturada.

Resolución:

Quando nos dicen que la solubilidad es de 80g/100 g H₂O a 40°C nos dicen en realidad, que 80g de sal se disuelven en 100 g de H₂O exactamente a una temperatura de 40°C. Para hallar el % W debemos saber que el soluto es la sal que se disuelve mientras que la solución será la sal más el agua.

Luego:

$$\% W = \frac{W_{\text{sto}}}{W_{\text{sol}}} \times 100 = \frac{W_{\text{sal}}}{(W_{\text{sal}} + W_{\text{H}_2\text{O}})} \times 100 = \frac{80}{180} \times 100$$

$$\% W = \frac{80}{180} \times 100 \Rightarrow \text{Rpta.: } \% W = \underline{44,44\%}$$

- 2) Se tiene una solución de agua y vinagre. Si se tiene 100 g de H₂O y 30 ml de vinagre de una densidad 0,97 g/ml (D_{H₂O} = 1g/ml), halla el % W del vinagre.

Resolución:

Para hallar $\%W = \frac{W_{\text{sto}}}{W_{\text{sol}}} \times 100$

W_{sto} = W_{vinagre} = ?
 * Pero D_{vinagre} = 0,97 = $\frac{W_{\text{vinagre}}}{30 \text{ ml}}$

$$W_{\text{vinagre}} = (0,97)30 \Rightarrow W_{\text{vinagre}} = 29,1\text{g}$$

Para el agua : W_{H₂O} = 100g
 luego $W_{\text{sol}} = W_{\text{H}_2\text{O}} + W_{\text{vinagre}}$
 $W_{\text{sol}} = 100 + 29,1 \Rightarrow W_{\text{sol}} = 129,1$

Reemplazando en la fórmula:

$$\% W = \frac{29,1}{129,1} \times 100$$

Rpta.: $\% W = \underline{22,54\%}$

- 3) En una botella se tiene 80 ml de H₂O y alcohol etílico. El porcentaje de alcohol es 37,5%. Calcula el grado de alcohol si se le adiciona 20 ml de agua a dicha solución.

Resolución:

Nos dan un porcentaje de alcohol inicial 37,5%, esto quiere decir que de los 80 ml de solución el 37,5% es de alcohol puro; entonces:

80 ml solución de agua y alcohol etílico	Alcohol Etílico	37,5%(80) = 30 ml
	Agua	80 ml - (30 ml) = 50 ml

Entonces hay 30 ml de alcohol etílico puro con 50 ml de agua, luego al adicionar 20 ml de agua; será:

AGUA ⇒ 50 ml + 20ml = 70 ml

ALCOHOL ETÍLICO ⇒ 30 ml

La nueva solución tendrá 70ml y 30 ml de agua y alcohol etílico respectivamente; hallando el grado alcohólico:

$$\% V = \frac{W_{\text{alcohol}}}{W_{\text{solución}}} \times 100$$

$$\% V = \frac{30 \text{ ml}}{100 \text{ ml}} \times 100$$

$$\% V = \underline{30\%}$$

* En realidad el grado alcohólico es el porcentaje en volumen (%V) aunque generalmente %V sólo se usa para gases.

* Recordar que el volumen de la solución es el volumen de agua más el volumen de alcohol etílico.

- 4) Se prepara una solución de agua y azúcar, si la solución pesa 60g, y para esta preparación se contaba con 50 ml de agua, halla el % W del azúcar. (Densidad del agua= 1 g/ml)

Resolución:

Para este problema debemos hallar la cantidad de azúcar que participa y la cantidad de agua; pero como nos dan un volumen de agua de 50 ml y su densidad, entonces:

$$D = \frac{W}{V}, \text{ luego:}$$

$$D_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{W_{\text{H}_2\text{O}}}{50 \text{ ml}} = 1\text{g/ml.}$$

$$W_{\text{H}_2\text{O}} = \underline{50 \text{ g}}$$

Después de haber hallado el W_{H₂O} = 50g, como nos dicen que contamos con 60g de solución, por diferencia podemos hallar el peso de azúcar; así:

$$\underbrace{W_{\text{solución}}}_{60\text{g}} = \underbrace{W_{\text{H}_2\text{O}}}_{50\text{g}} + W_{\text{azúcar}} \Rightarrow W_{\text{azúcar}} = 10 \text{ g}$$

hallando el porcentaje en peso (% W).

$$\% W = \frac{W_{\text{azúcar}}}{W_{\text{solución}}} \times 100$$

$$\% W = \frac{10\text{g}}{60\text{g}} \times 100 \Rightarrow \text{Rpta.: } \% W = 16,66\%$$

Resolviendo en clase

- 1 Se disuelven 20g de azúcar en 140ml de agua.
Halla el % W en la solución.

Resolución:

Rpta:

- 2 Se disuelven 40g de NaOH en 200ml de alcohol de densidad, 0,8g/ml ¿Cuál es el %W en la solución?

Resolución:

Rpta:

- 3 ¿Cuántos gramos de sal se deben disolver en 600ml de agua para formar una solución al 25%?

Resolución:

Rpta:

- 4 Una cantidad de 5L de solución contiene 189g de HNO_3 . Halla la molaridad de la solución.

Resolución:

Rpta:

5 ¿Cuántos gramos de soluto contiene 600 mililitros de una solución de Ca(OH)_2 0,62 molar?

Resolución:

6 ¿Qué volumen de solución de H_3PO_4 0,25 molar contiene 4,9g de soluto? P.A. (H=1, P=31, O=16)

Resolución:

Rpta:

Rpta:

Ahora en tu cuaderno

7. Indica la normalidad de una solución de Al(OH)_3 0,37 molar.

10. Se disuelven 80g de NaOH en 5L de H_2O . Calcula la molalidad de la solución. P.A. (Na=23, O=16, H=1)

8. Calcula la normalidad de una solución de Ca(OH)_2 al 18,5% y densidad 0,8 g/ml. P.A. (Ca=40, O=16, H=1)

11. ¿Cuántos litros de agua deben disolver a 12,6g de HNO_3 para formar una solución de concentración 1,25 molal.

9. ¿Cuántos equivalentes de soluto contiene 600 mililitros de una solución de KNO_3 0,092 N?

12. Se disuelven 35g de sal en 140ml de agua. Halla el %W en la solución.

Para reforzar

- Se disuelven 20g de azúcar en 600ml de alcohol de densidad 0,8 g/ml. Halla el % en peso en la solución.
a) 3 % b) 4 % c) 5 %
d) 7,5 % e) 10 %
- ¿Cuántos gramos de sal se deben disolver en 360ml de agua para formar una solución al 10%?
a) 10 b) 20 c) 30
d) 40 e) 50
- Se disuelven 49 g de H_2SO_4 en agua formando 2L de solución. Halla la molaridad de la solución. P.A. (H=1, S=32, O=16)
a) 1,25 M b) 2,50 M c) 0,25 M
d) 0,75 M e) 0,01 M
- Halla la normalidad de una solución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,49 molar.
a) 0,245 N b) 0,980 N c) 0,122 N
d) 0,880 N e) 1,35 N
- Se disuelven 630g de HNO_3 en 4L de agua. Halla la molalidad.
a) 1,25 m b) 2,50 m c) 1,75 m
d) 3,25 m e) 1,00 m
- En un recipiente se disuelve 30 g de KOH en 70 g de agua. ¿Cuál es el porcentaje de la solución?
a) 33,50% b) 30% c) 22,55%
d) 20,33% e) 20%
- En un recipiente se disuelve 40 g de NaOH en 80 g de agua. ¿Cuál es el porcentaje en peso?
a) 20% b) 30% c) 33,33%
d) 44,44% e) 120%
- Si en 100 cm^3 de agua se disuelven 30 cm^3 de alcohol, ¿cuál es el %V de la solución?
a) 13,47% b) 23,07% c) 43,38%
d) 100% e) 30%
- Una solución contiene 21,2 g de Na_2CO_3 disueltos en 100 ml de la solución. Calcula la molaridad.
a) 1 M b) 2 M c) 3 M
d) 4 M e) 5 M
- Se ha disuelto 200g de NaOH, hasta formar 10 000 cm^3 de solución. Halla la molaridad.
a) 1 M b) 0,5 M c) 0,2 M
d) 2 M e) 4 M
- En 200g de H_2O se disuelven 50g de NaOH. Determina el porcentaje en peso del soluto.
a) 80 % b) 20 % c) 40 %
d) 50 % e) 250 %
- En 500 ml de agua se disuelven 250g de CaCO_3 . Determina el %W?
a) 33,3 % b) 44,4 % c) 39,89 %
d) 75 % e) 45 %

