



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA

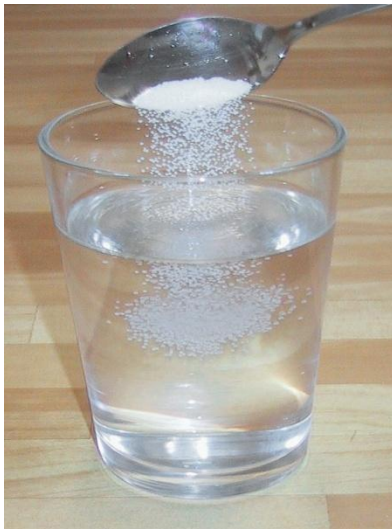


**Problemas resueltos de disoluciones y sus
diferentes medidas de concentración.**



1. ¿Qué es una disolución?

- Una disolución consiste en una mezcla homogénea de composición variable. Las disoluciones pueden clasificarse según el número de componentes que las integran y así se denominan binarias, terciarias, cuaternarias, etc., según contengan dos, tres, cuatro, etc., componentes o bien según el estado físico.



2. ¿Cuáles son los componentes de una solución?

- Cuando las sustancias que conforman una mezcla se encuentran en un mismo estado físico, aquella que aparece en mayor proporción dentro de la mezcla se le denomina **disolvente** y la que se presenta en menor cantidad **soluto**.

Ejemplo de solución



Agua
(Solvente)

+



Sal
(Soluto)

=

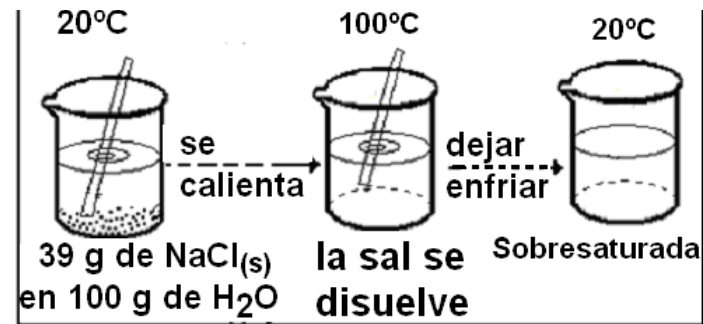
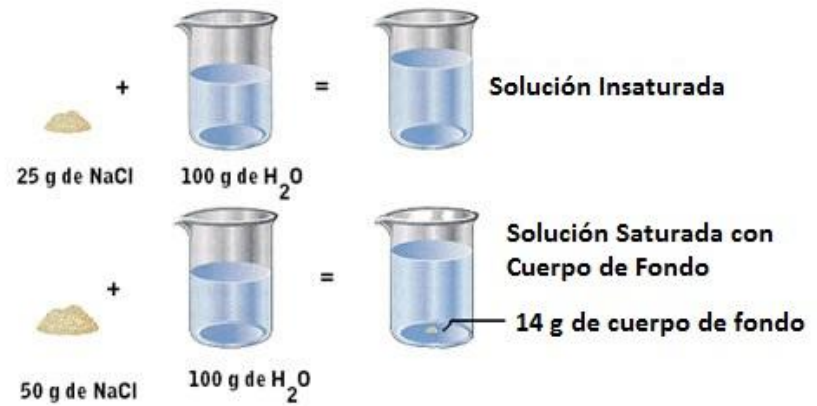


Agua Salada
(Solución)



3. Explique qué se entiende por solución insaturada, solución saturada y sobresaturada.

- solución **insaturada** es aquella en la cual la concentración del soluto es mucho menor que la concentración del solvente. Por ejemplo una solución que contenga 10g de NaCl por 100g de H₂O puede considerarse una solución insaturada.
- solución **saturada** es aquella que se encuentran en equilibrio pero posee un exceso de soluto.
- Solución **sobresaturada** es cuando dicha solución contiene una mayor cantidad de soluto que las saturadas.



4. Explique como viene expresada la molaridad y la normalidad.

- La **Molaridad** (M) es el número de moles del soluto correspondientes en un litro de disolución. Si este número de moles es uno, se tiene una disolución molar.
- La **Normalidad** (N) representa la concentración de una disolución en equivalentes gramo de solutos contenidos en un litro de disolución.

$$\longrightarrow M = \frac{\text{N}^\circ \text{ moles}}{\text{Litro de sol}}$$

$$\longrightarrow N = \frac{\text{N}^\circ \text{ de equivalentes}}{\text{Litro de sol}}$$



5. En la etiqueta de un frasco de HCl se observa la siguiente información: densidad: 1,12g/ml, y el %p/p= 37%. Determine le molaridad de la solución del frasco e indique cuantos mL de la solución se requieren para preparar 1000mL de una solución de 1M. El peso molecular del HCl es de 37,5 g/mol.

Datos
 $\rho = 1,12 \text{ g/mL}$
 $\%P/P = 37\%$
 $PM_{HCl} = 37,5 \text{ g/mol}$

ρ : densidad (g/mL).
%P/P: porcentaje masa-masa (%).
PM: peso molecular (g/mol).

M_c : molaridad de la concentrada. (mol/L)
 M_v : molaridad de la diluida. (mol/L)
 V_c : volumen de la concentrada. (mL)
 V_d : volumen de la diluida. (mL)

1. Calculamos la molaridad de la solución concentrada:

$$M = \frac{\%P/P \cdot \rho \cdot 10}{PM} = \frac{37\% \cdot 1,12 \text{ g/mL} \cdot 10}{37,5 \text{ g/mol}} = 11,05 \text{ M} \downarrow$$

Concentración en el frasco de HCl.

2. Con la formula de disolución podemos obtener el volumen de la concentrada (V_c) necesario para preparar 1000 mL de ácido clorhídrico a concentración 1M:

$$V_c \cdot M_c = V_d \cdot M_d$$

$$V_c = \frac{V_d \cdot M_d}{M_c} = \frac{1000 \text{ mL} \cdot 1 \text{ M}}{11,05 \text{ M}} = 90 \text{ mL} \downarrow$$



6. Una solución de KI contiene 107,6g por litro de solución. La densidad de la solución a 20% es 1,0781 g/mL ¿Cuál es la concentración de la solución en %p/p?

Datos.

$$m_{KI} = 107,6 \text{ g}$$

$$\% \text{ Purity} = 20 \%$$

$$\rho = 1,0781 \text{ g/mL}$$

$$\% \text{ P/P} = ?$$

$$\% \text{ P/P} = \frac{\text{g Soluto}}{\text{g Solución}} \times 100$$

ρ : densidad (g/mL).
%P/P: porcentaje masa-masa (%).
m: masa (g).
V: volumen (mL).

1. Calculamos la masa de solución a través de la fórmula de densidad:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho \cdot V = m_{\text{solución}}$$

$$1,0781 \text{ g/mL} \cdot 1000 \text{ mL} = 1078,1 \text{ g} \downarrow \text{Solución.}$$

2. Con la fórmula de %P/P obtenemos la concentración de la solución:

$$\% \text{ P/P} = \frac{107,6 \text{ g} \times 100}{1078,1 \text{ g}} = 9,98 \% \downarrow$$



7. Se disuelven 28mL de alcohol en 120mL de agua. Calcule la concentración de la solución. Suponga que el volumen total de la solución es la suma de los volúmenes de los componentes.

V: volumen (mL)
%V/V: porcentaje volumen-volumen (%).

Datos:
 $V_{\text{alcohol}} = 28 \text{ mL}$
 $V_{\text{H}_2\text{O}} = 120 \text{ mL}$
 $\% \text{ V/V} = ?$

$$\% \text{ V/V} = \frac{\text{mL Soluto}}{\text{mL Solución}} \times 100.$$

1. Para calcular el %V/V es necesario determinar el volumen de la solución total:

$$V_{\text{solución}} = 28 \text{ mL} + 120 \text{ mL} = 148 \text{ mL} \downarrow$$

$$\% \text{ V/V} = \frac{28 \text{ mL}}{148 \text{ mL}} \times 100 = 18,92\% \downarrow \leftarrow 2. \text{ Calcular el \%V/V}$$



8. ¿Qué volumen de HCl de concentración 0,6M será necesario para neutralizar 15mL de NaOH de concentración 0,1M?

Datos.

$$M_{\text{HCl}} = 0,6 \text{ M.}$$

$$V_{\text{NaOH}} = 15 \text{ mL.}$$

$$M_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ M.}$$

$$V_{\text{HCl}} = ?$$

M: molaridad (mol/L).

V: volumen (mL).

1. Con la formula de disolución podemos calcular el volumen de acido clorhídrico necesario para neutralizar una solución de hidróxido de sodio:

$$M \cdot V_{\text{HCl}} = M \cdot V_{\text{NaOH}}$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{M \cdot V_{\text{NaOH}}}{M_{\text{HCl}}} =$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{0,1 \text{ M} \cdot 15 \text{ mL}}{0,6 \text{ M}} = 2,5 \text{ mL}$$



9. Una disolución de ácido sulfúrico H_2SO_4 , densidad $1,0661\text{g/mL}$, contiene un 10% en peso del ácido. Calcular la normalidad.

Datos.

$$\rho_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1,0661 \text{ g/mL}$$
$$\% \text{ P/p} = 10 \%$$
$$N = ?$$
$$PM_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98,082 \text{ g/mol.}$$

#: Numero de protones transferidos.

1. Calculamos la molaridad de la solución:

$$M = \frac{\% \text{ P/p} \cdot 10 \cdot \rho}{PM}$$
$$M = \frac{10\% \cdot 10 \cdot 1,0661 \text{ g/mL}}{98,082 \text{ g/mol}} = 1,09 \text{ M} \downarrow$$

2. Una vez calculada la molaridad y sabiendo el numero de protones transferidos, podremos calcular la normalidad de la solución:

$$N = M \cdot \# \rightarrow N = 1,09 \text{ M} \cdot 2 = 2,18 \text{ N} \downarrow$$



10. En un litro de disolución alcohólica a 20°C cuya densidad es de 0,9787g/mL existen 120,0g de alcohol. Hallar el porcentaje p/p, el porcentaje p/v (volumen del alcohol en 100mL de líquido). Las densidades del agua y del alcohol a 20°C son, respectivamente, 0,9982 y 0,7893 g/mL

Datos.

V = 1L solución.

$\rho_{\text{solución}} = 0,9787 \text{ g/mL}$

m alcohol = 120 g

% P/P = ?

% P/V = ?

$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 0,9982 \text{ g/mL}$

$\rho_{\text{alcohol}} = 0,7893 \text{ g/mL}$.

$$\% P/P = \frac{\text{g Sólido}}{\text{g Solución}} \times 100.$$

$$\% P/V = \frac{\text{g Sólido}}{\text{mL Solución}} \times 100.$$

1. Con la densidad de la solución podemos calcular la masa de la solución:

$$\rho_{\text{solución}} = \frac{m}{V} \rightarrow \rho_{\text{sol.}} \cdot V = m_{\text{solución.}}$$

$$m_{\text{solución}} = 0,9787 \text{ g/mL} \cdot 1000 \text{ mL}$$

$$m_{\text{solución}} = 978,7 \text{ g}$$

2. Con la fórmula de %P/P y la masa de la solución obtenida podemos calcular la concentración en %:

$$\% P/P = \frac{120 \text{ g}}{978,7 \text{ g}} \times 100 = 12,26 \%$$



3. Para el %P/V debemos calcular el volumen de alcohol presente en 12 g de agua, obtener el volumen total con la suma de los volúmenes y por último determinar la concentración en % con la fórmula de %P/V:

$$V_{\text{alcohol}} = \frac{m}{\rho_{\text{alcohol}}} \Rightarrow V_{\text{alcohol}} = \frac{12,0 \text{ g}}{0,7893 \text{ g/mL}} = 15,20 \text{ mL}$$

$$V_{\text{solución}} = V_{\text{alcohol}} + V_{\text{agua}} = 15,20 \text{ mL} + 100 \text{ mL} = 115,2 \text{ mL}$$

$$\%P/V = \frac{12,0 \text{ g}}{115,2 \text{ mL}} \times 100 = 10,42\%$$

p: densidad (g/mL).
%P/P: porcentaje masa-masa (%).
%P/V: porcentaje peso-volumen (%).
m: masa (g).
V: volumen (mL).



11. Se dispone de ácido fosfórico de 70% en peso, cuya densidad es 1,526g/mL, y se desea preparar 5 litros del ácido 2M. Hallar el volumen del ácido concentrado que debe tomarse.

1. Calculamos la molaridad de la concentrada:

Datos.

$$\begin{aligned} \% \text{ P/P } \text{H}_3\text{PO}_4 &= 70\% \\ \rho_{\text{H}_3\text{PO}_4} &= 1,526 \text{ g/mL} \\ V_0 &= 5 \text{ L} \\ M_0 \text{H}_3\text{PO}_4 &= 2 \text{ M} \\ V_c &= ? \\ \text{PH} &= 99 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

$$M_c = \frac{\% \text{ P/P} \cdot 10 \cdot \rho}{\text{PH}}$$

$$M_c = \frac{70\% \cdot 10 \cdot 1,526 \text{ g/mL}}{99 \text{ g/mol}}$$

$$M = 10,79 \text{ M} \downarrow$$

2. Con la formula de disolución podemos calcular el volumen de ácido fosfórico concentrado necesario para preparar 5 litros de la solución a una concentración de 2M:

$$M_c \cdot V_c = M_0 \cdot V_0$$

$$V_c = \frac{M_0 \cdot V_0}{M_c}$$

$$\rightarrow V_c = \frac{2 \text{ M} \cdot 5 \text{ L}}{10,79 \text{ M}} = 0,93 \text{ L} \downarrow$$

$$V_c = 0,93 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 930 \text{ mL} \downarrow \text{ de } \text{H}_3\text{PO}_4 \text{ Concentrado.}$$

Mc: molaridad de la concentrada. (mol/L)
Mv: molaridad de la diluida. (mol/L)
Vc: volumen de la concentrada. (mL)
Vd: volumen de la diluida. (mL)

