

CAPITULO 6 : Soluciones

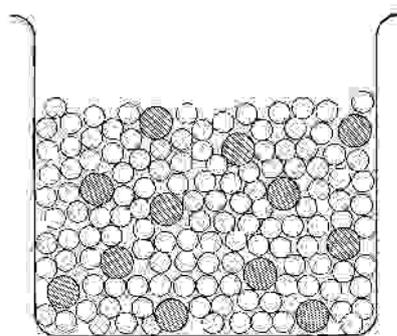
Gran parte de los líquidos que conocemos o que manejamos habitualmente son soluciones o disoluciones. El agua de mar, la saliva, la orina, la lavandina, el vinagre y al agua que bebemos son ejemplos de soluciones.

“Una solución es un sistema homogéneo formado por dos o más sustancias puras, que no reaccionan entre sí”.

Una disolución está formada por el **disolvente** y uno o más **solutos**. Generalmente llamamos disolvente a la sustancia que se encuentra en mayor proporción y llamamos solutos a las sustancias restantes. La solución se presenta en el mismo estado físico que el solvente.

Ej. : si se disuelve 2 g de glucosa, $C_6O_6H_{12}$, en 10 mL de agua se obtiene una solución líquida (estado físico del agua). El azúcar es el soluto y el agua el solvente

soluto + solvente = solución



En la figura se da un ejemplo de una disolución líquida: azúcar – agua. Los círculos blancos representan las moléculas de agua y los grises, las de azúcar.

Las moléculas de azúcar se distribuyen homogéneamente en el solvente agua y el sistema presenta las mismas propiedades intensivas en todos los puntos del mismo.

Aunque es frecuente asociar la palabra disolución con el hecho de disolver una sustancia sólida en un líquido, generalmente agua, existen otras clases de disoluciones. Por ejemplo: soluciones sólidas como el acero, que es una mezcla homogénea de hierro, carbono y otros metales, o soluciones gaseosas como el aire, que es una mezcla de nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono y otros gases en menor proporción.

Concentración de soluciones

Para caracterizar completamente una solución no basta con indicar los **componentes** que la forman (solutos y solventes) sino que hay que dar las cantidades relativas de los mismos; por ejemplo cantidad de soluto disuelto en una cierta cantidad de solución, esto es la **concentración** de la solución.

Ej: Si se preparan tres soluciones de la forma que se indica a continuación
 *se pesan 80 gramos (solución A), 150 gramos (solución B) y 200 gramos de glucosa (solución C).

*se agrega agua hasta 1 litro, en cada recipiente.

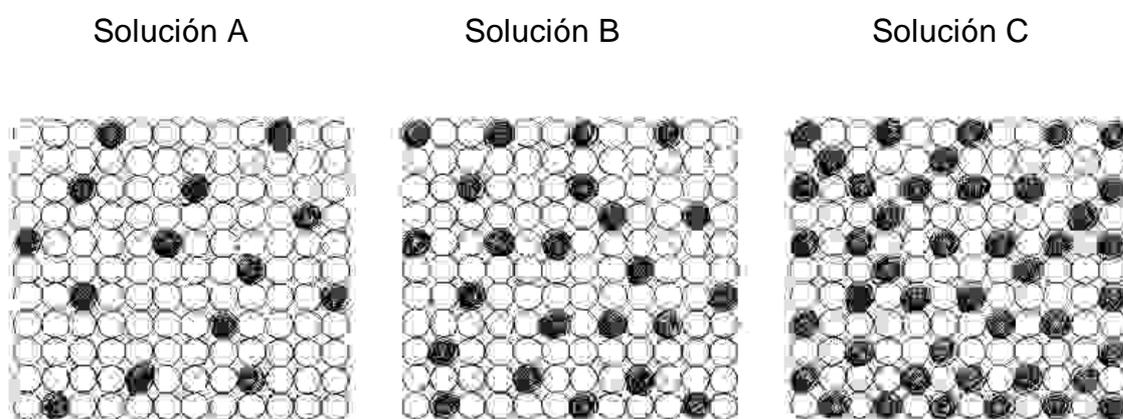
*se agita hasta disolución completa

Las tres soluciones son distintas, pues si bien tienen los mismos componentes difieren en su concentración.

La solución A es la más diluída, la solución C es la más concentrada.

Una solución es más concentrada cuanto más cantidad de soluto disuelto tiene en una cantidad de solvente o solución.

Una solución es más diluída cuanto menor cantidad de soluto disuelto tiene en una cantidad de solvente o solución.



Algunas formas de expresión de la concentración son :

Denominación	Definición	Expresión usual	Símbolo
Concentración en volumen	Unidades de masa de soluto contenido en 100 unidades de volumen de solución	$\frac{\text{g}_{\text{ soluto}}}{100 \text{ mL}_{\text{ solución}}}$	% (volumen)
Molaridad	Número de moles de soluto contenidos en un litro de solución	$\frac{\text{moles}_{\text{ soluto}}}{1 \text{ litro}_{\text{ solución}}}$	M (molar)

Si se utilizan estas formas de expresar la concentración de las soluciones para el ejemplo anterior, teniendo en cuenta que el peso molecular de la glucosa es 180 g/mol, se puede establecer que:

- ◆ La solución A que fue preparada disolviendo 80 g de azúcar en 1 L de solución es una solución al 8% en volumen, ó 0,44 M.
- ◆ La solución B que fue preparada disolviendo 150 g de azúcar en 1 L de solución es una solución al 15% en volumen, ó 0,83 M.
- ◆ La solución C que fue preparada disolviendo 200 g de azúcar en 1 L de solución es una solución al 20% en volumen, ó 1,11 M.

Para modificar la concentración de una solución deberá cambiarse la cantidad de uno de sus componentes.

Si se desea preparar una solución más diluida a partir de un cierto volumen de la solución concentrada siempre se debe agregar solvente para diluir, hasta un cierto volumen de disolución que se debe calcular.

Si se desea preparar una solución más concentrada a partir de una más diluída deberá agregarse soluto o disminuir la cantidad de solvente por ej. por evaporación, haciendo los cálculos correspondientes.

Verifica este ejemplo:

Ej: se preparan dos soluciones de la forma que se indica a continuación

*se pesan 5g de cloruro de sodio (NaCl) en cada caso

*se agrega agua hasta 50 mL(sol A) y 200 mL(sol B) .

*se agita hasta disolución completa

La solución A es la más concentrada (10% en volumen), y la solución B es la más diluída (2,5% en volumen)

Para transformar la solución 10% en una 2,5% basta con agregar 150 mL de solvente agua.

Para transformar los 200 mL de solución B (que contiene 5 g de soluto) en solución A (10%) puede agregarse 15 g de NaCl o bien someter el sistema a evaporación reduciendo el volumen de la solución hasta 50 mL.

Ejercitación

1) ¿Qué cantidad de Na_2CO_3 se debe disolver para obtener 120 mL de solución al 2,5 %?

Rta: 3 g

2) Se disuelven 24 g de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en agua hasta obtener 150 mL de solución. ¿Cuál es el % m/v de la solución?

Rta: 16 g/100 mL

3) ¿Cuántos moles de soluto hay en 300 mL de solución de HCl concentrado 12 M?

Rta: 3,6 moles

4) Determinar la molaridad de las siguientes soluciones:

a- 5 g de Na_2SO_4 en 250 mL de solución acuosa.

b- 40 g de KOH en 150 mL de solución acuosa.

c- 34 g de NH_3 en 500 mL de solución acuosa.

Rta: 0,14 M ; 4,76 M ; 4,00 M

5) ¿Cuántos gramos de soluto se necesitan para preparar:

a- 500 cm^3 de solución 0,25 M de Li_2SO_4 ?

b- 1 dm^3 de solución 0,15 M de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?

Rta: 13,7 g ; 51,30 g

6) ¿Qué cantidad de sustancia se debe pesar para preparar 300 mL de una solución 1,24 M de CuCl_2 ?

a) Si se dispone de droga anhidra.

b) Si se dispone de $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Rta: 50g; 63,4 g

7) ¿Qué cantidad de sustancia hay que pesar para preparar 450 cm^3 de las siguientes soluciones acuosas ?:

a- $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2 M a partir de $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

b- ZnSO_4 5 % a partir de $\text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

Rta: 28,4 g ; 37,6 g

8) Se tienen 20 mL de H_2SO_4 al 25 % (25 g de H_2SO_4 en 100 mL de solución) y se llevan a 50 mL de solución con agua destilada. ¿Cuál es el porcentaje en volumen de la solución resultante, y cuál es su molaridad (M)?.

Rta.: 10 % - 1.02 M

9) ¿Cuántos mL de solución de NaCl 2M deben medirse para preparar 400mL de una solución 0,5M ?

Rta: 100 mL

10) A 450 ml de solución de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ al 1,8 % se le agregan 50 ml de agua. ¿Cuál es la concentración % de la nueva solución?

Rta: 1,62 %

11) Se tienen 200 mL de ácido concentrado 12 M. ¿A qué volumen hay que llevar con agua para obtener un ácido 6 M ?

Rta: 400 mL

12) Se tienen 300 mL de solución de KCl al 3 % y se mezclan con 200 mL de solución de KCl 0,2 M. ¿Cuál es la concentración final de la nueva solución expresada en molaridad?

Rta: 0,32 M

13) Se pesaron 3,0 g de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ y se disolvieron en agua hasta un volumen final de 500 mL.

¿Cuál es la concentración final de la solución en % (expresada como droga anhidra) y cuál la molaridad?

Rta: 0,51 %, 0,024 M

14) ¿Qué volumen de una disolución de NaOH al 12% m/v contiene el mismo número de gramos de soluto que 100 cm^3 de una disolución 2M de NaOH?.

Rta: 66,7 mL

15) En 300 mL de una disolución de HCl hay 12 gramos de HCl.

Determina: a) el número de moles de HCl. b) la Molaridad de la disolución.

Rta: 0,33 moles; 1,1 M

16) Se disuelven 12 gramos de LiCl en 250 mL de agua, completándose la disolución. Calcula: a) El número de moles de soluto; b) la concentración de la disolución en moles/litro

Rta: 0,28 moles; 1,13M

17) Un operador pesó 61 gramos de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ para preparar una solución 0,98M de CuSO_4 , ¿Qué volumen de solución preparó?

Rta: 250 mL

18) Se somete a evaporación 200 mL de una solución de Na_2SO_4 al 6%, hasta reducir su volumen a 150 mL. a) ¿La nueva solución será más concentrada o más diluída que la solución original? ; b) Calcula la concentración final en %m/v.

Rta: 8 % m/v

19) Completa el siguiente cuadro:

Soluto	mL solución	% m/v	M
1 g. ZnCl_2	100		
1g. NaCl	100		
1g. Na_2SO_4	100		
1 g. KNO_3	100		

Ejemplos de resolución:

5) inciso a

Masa molar de $\text{Li}_2\text{SO}_4 = 110 \text{ g/mol}$

1 mol _____ 110g
0,25 moles _____ x = 27,5 g

1000 mL solución _____ 27,5 g
500 mL solución _____ x = 13,7 g de Li_2SO_4

6) inciso a

1000 ml _____ 0,2 M
450 mL _____ x = 0,09 moles

1 mol _____ 171 g de $\text{Ba}(\text{OH})_2$
0,09 moles _____ x = 15,39 g de $\text{Ba}(\text{OH})_2$

si pesamos droga hidratada:

171 g $\text{Ba}(\text{OH})_2$ _____ 315 g de $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
15,39 g _____ x = 28,35 g de $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

O bien podemos calcular según:

1 mol reactivo hidratado _____ 315 g
0,09 moles _____ x = 28,35 g de $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

8)

Masa molar de $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$

100 mL solución _____ 25 g soluto
20 mL solución _____ x = 5,0 g

Los 20 mL se llevan a un volumen de 50 mL.

50 mL solución _____ 5g soluto
100 mL solución _____ x = 10 g \longrightarrow 10%(m/V)

50 mL solución _____ 5g soluto
1000 mL solución _____ x = 100 g

98 g soluto _____ 1 mol
100 g soluto _____ x = 1,02 moles \longrightarrow 1,02 M