

# DISOLUCIONES



COLEGIO HISPANO INGLÉS

Rambla de Santa Cruz, 94 - 38004 - Santa Cruz de Tenerife

☎ +34 922 276 056 - Fax: +34 922 278 477

buzon@colegio-hispano-ingles.es

Una disolución es una mezcla homogénea (los componentes no se pueden distinguir a simple vista) de dos a más sustancias.

En las disoluciones hay que distinguir el **soluto**, el **disolvente** y la propia **disolución**

**Soluto**, es la sustancia que se disuelve.

**Disolvente**, es la sustancia en la que se disuelve el soluto.

**Disolución**, es el conjunto formado por el soluto y el disolvente

En aquellos casos en los que pueda existir duda sobre quién es el soluto y quién el disolvente se considera disolvente al componente que está en mayor proporción y soluto al que se encuentra en menor proporción.

Hay muchos tipos de disoluciones. Se mencionan a continuación las más importantes:

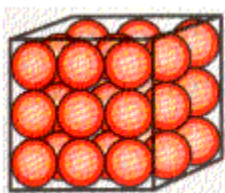
**Disoluciones sólido - líquido.** Ejemplo: azúcar y agua. El soluto es el sólido y el disolvente el líquido.

**Disoluciones líquido - líquido.** Ejemplo: alcohol y agua. Si preparamos una disolución mezclando 250 cm<sup>3</sup> de alcohol y 500 cm<sup>3</sup> de agua, el soluto será el alcohol y el disolvente el agua.

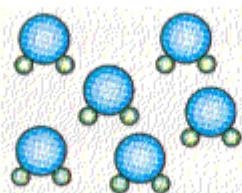
**Disoluciones líquido- gas.** Ejemplo: oxígeno y agua. El soluto es el gas, el disolvente el líquido.

**Disoluciones gas - gas.** Ejemplo: el aire. Se considera soluto el oxígeno (21%) y disolvente el nitrógeno (79%) (se considera que el aire está formado sólo por oxígeno y nitrógeno).

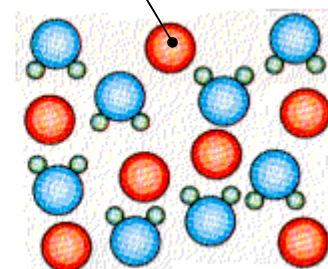
Cuando un sólido se disuelve en un líquido las partículas que lo forman quedan libres y se reparten entre las moléculas del líquido que se sitúan a su alrededor.



Sólido (NaCl)



Líquido (H<sub>2</sub>O)



Disolución

## ¿Cuánto soluto se puede disolver en una cantidad dada de disolvente?

Podemos contestar que **una cantidad máxima**. Si vamos añadiendo soluto (p.e. azúcar) poco a poco, observamos que al principio se disuelve sin dificultad, pero si seguimos añadiendo llega un momento en que el disolvente no es capaz de disolver más soluto y éste permanece en estado sólido, "posando" en el fondo del recipiente.

La cantidad máxima de soluto que se puede disolver recibe el nombre de **solubilidad** y depende de varios factores:

- **De quién sea el soluto y el disolvente.** Hay sustancia que se disuelven mejor en unos disolventes que en otros.
- **De la temperatura.** Normalmente la solubilidad de una sustancia aumenta con la temperatura.

Como las disoluciones se pueden preparar mezclando cantidades variables de soluto y disolvente, se hace necesario establecer una forma para poder indicar estas cantidades, lo que se conoce con el nombre de **concentración de la disolución**.

Una manera (muy poco precisa) de indicar la concentración de una disolución es con las palabras: **diluida, concentrada y saturada**.

**Disolución diluida:** aquella que contiene una cantidad pequeña de soluto disuelto.

**Disolución concentrada:** si tiene una cantidad considerable de soluto disuelto.

**Disolución saturada:** la que no admite más soluto (ver más arriba).

Es fácil entender que expresar la concentración de una disolución usando los términos diluida, concentrada o saturada es muy impreciso, por eso se hace necesario dar un valor numérico.

Una forma muy usada de expresar la concentración de una disoluciones en **g/L** :

$$\text{Concentración en g/l (c)} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{litro de disolución}}$$

Observa que en la definición se dice **litro de disolución** (conjunto de disolvente y soluto) no de disolvente.

### Ejemplo 1.

Indica los pasos a seguir para preparar 150 cm<sup>3</sup> de disolución de sal común de concentración 15 g/l.

#### Solución:

Según la definición de concentración en gramos litro dada más arriba, la disolución a preparar contendrá 15 g de sal común en 1 litro de disolución.

Calculo la cantidad de sal que contendrán los 150 cm<sup>3</sup> de disolución:

$$150 \text{ cm}^3 \text{ disolución} \frac{15 \text{ g sal}}{1000 \text{ cm}^3 \text{ disolución}} = 2,25 \text{ g de sal}$$

Para preparar la disolución sigo los siguientes pasos:

1. Peso en balanza 2,25 g de sal.
2. En un vaso echo una cantidad de agua inferior a 150 cm<sup>3</sup>. Por ejemplo 125 cm<sup>3</sup>. Disuelvo la sal en el agua. Al final del proceso observo que el volumen ya no es 125 cm<sup>3</sup>, sino algo más, debido a la presencia del soluto disuelto.
3. Completo con agua hasta los 150 cm<sup>3</sup>.

2,25 g sal

125 cm<sup>3</sup> agua  
2,25 g sal

150cm<sup>3</sup> disolución

1. Pesar el soluto

2. Disolver en un volumen de disolvente menor que el de la disolución que hay que preparar.

3. Completar con más disolvente hasta el volumen de disolución pedido.

### Ejemplo 2.

Disponemos de 500 cm<sup>3</sup> de una disolución de azúcar en agua cuya concentración es de 20 g/l. Si queremos tener 7 g de azúcar ¿qué volumen de disolución deberemos tomar?

**Solución:**

Aprovechamos el dato de concentración para calcular la cantidad de soluto solicitada:

$$7 \text{ g azúcar} \frac{1 \text{ litro disolución}}{20 \text{ g azúcar}} = 0,35 \text{ l disolución} = 350 \text{ cm}^3 \text{ disolución}$$

### Ejemplo 3

Preparamos una disolución de bicarbonato en agua, tal que su concentración sea de 25 g/l. Si tomamos 125 cm<sup>3</sup> de esta disolución ¿qué cantidad de bicarbonato estaremos tomando?

$$125 \text{ cm}^3 \text{ disolución} \frac{25 \text{ g bicarbonato}}{1000 \text{ cm}^3 \text{ disolución}} = 3,13 \text{ g bicarbonato}$$

Otra forma de expresar la concentración, quizás la más característica, sea la **molaridad**.

Se define **Molaridad (M)** como moles de soluto por litro de disolución.

$$\text{Molaridad (M)} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{litro de disolución}}$$

### Ejemplo 4

Se desean preparar 250 cm<sup>3</sup> de una disolución de cloruro potásico en agua, cuya concentración sea 0,30 M. Realizar los cálculos necesarios e indicar cómo se procedería.

**Solución:**

Una disolución 0,30 M es la que contiene 0,30 moles de soluto por litro de disolución. Calculamos por tanto la cantidad de soluto necesario:

$$250 \text{ cm}^3 \text{ disolución} \frac{0,30 \text{ moles KCl}}{1000 \text{ cm}^3 \text{ disol.}} \frac{74,6 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 5,6 \text{ g KCl}$$

Factor que convierte cm<sup>3</sup> de disolución en moles de soluto

Factor que convierte moles en gramos.

Disolveríamos 5,6 g de KCl en 200 cm<sup>3</sup> de agua. Una vez disuelto lo trasvasamos a un matraz aforado de 250 cm<sup>3</sup> y completamos, enrasando con cuidado, hasta 250 cm<sup>3</sup>.

### Ejemplo 5

Para cierta reacción química necesitamos tomar 5,4 g de sulfato de cobre (II) y se dispone de una disolución de dicha sal de concentración 1,50 M. Calcular el volumen de disolución que sería necesario tomar.

**Solución:**

$$5,4 \text{ g CuSO}_4 \frac{1 \text{ moles CuSO}_4}{159,6 \text{ g CuSO}_4} \frac{1000 \text{ cm}^3 \text{ disol.}}{1,50 \text{ mol CuSO}_4} = 22,6 \text{ cm}^3 \text{ disolución}$$

Factor que convierte gramos en moles.

Factor que convierte moles de soluto en cm<sup>3</sup> de disolución.

Aunque la molaridad sea la forma más común de expresar la concentración de una disolución en química, se usa bastante el **tanto por ciento en peso**.

Se define el **tanto por ciento en peso** como los gramos de soluto que hay por 100 g de disolución.

$$\text{Tanto por ciento en peso (\%)} = \frac{\text{g soluto}}{100 \text{ g disolución}}$$

Normalmente esta forma de expresar la concentración viene complementada por el dato de la densidad de la disolución que permite transformar gramos de disolución en  $\text{cm}^3$ .

### Ejemplo 6.

Se dispone de una disolución de ácido clorhídrico de concentración 35 % ( $d = 1,18 \text{ g/cm}^3$ ).

- Determinar el volumen de la misma que se debe tomar si se desea que contenga 10,5 g de HCl
- Calcular su concentración en moles/L.

**Solución:**

a)

$$10,5 \text{ g HCl} \frac{100 \text{ g disol.}}{35,0 \text{ g HCl}} \frac{1 \text{ cm}^3 \text{ disol.}}{1,18 \text{ g disol.}} = 25,4 \text{ cm}^3 \text{ disolución}$$

El dato de densidad permite transformar gramos de disolución en  $\text{cm}^3$ .

Factor que convierte gramos de soluto en gramos de disolución.

b)

$$\frac{35,0 \text{ g HCl}}{100 \text{ g disol.}} \frac{1,18 \text{ g disol.}}{1 \text{ cm}^3 \text{ disol.}} \frac{1 \text{ mol HCl}}{36,5 \text{ g HCl}} \frac{1000 \text{ cm}^3 \text{ disol.}}{1 \text{ L disol.}} = 11,32 \frac{\text{moles HCl}}{\text{L}} = 11,32 \text{ M}$$

El dato de densidad permite transformar gramos de disolución en  $\text{cm}^3$ .

Factor que convierte gramos de soluto en moles.

### Ejemplo 7

Se dispone de ácido nítrico del 70% ( $d = 1,41 \text{ g/L}$ ) y se desea preparar  $250 \text{ cm}^3$  de una disolución 2,5 M. Indicar cómo se procedería.

**Solución:**

Primero calculamos la cantidad de soluto ( $\text{HNO}_3$ ) necesario para preparar  $250 \text{ cm}^3$  de disolución de concentración 2,5 M:

$$250 \text{ cm}^3 \text{ disol.} \frac{2,5 \text{ moles HNO}_3}{1000 \text{ cm}^3 \text{ disol.}} = 0,625 \text{ moles HNO}_3$$

$$0,625 \text{ moles HNO}_3 \frac{63,0 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 39,4 \text{ g HNO}_3$$

Calculamos ahora el volumen de ácido del 70% que contenga esa cantidad de  $\text{HNO}_3$

$$39,4 \text{ g HNO}_3 \frac{100 \text{ g ácido}}{70 \text{ g HNO}_3} \frac{1 \text{ cm}^3 \text{ ácido}}{1,41 \text{ g ácido}} = 39,9 \text{ cm}^3 \text{ ácido}$$

Para preparar la disolución deberemos medir  $39,9 \text{ cm}^3$  de ácido del 70 %, echar agua (unos  $150 \text{ cm}^3$ ) en un matraz aforado de  $250 \text{ cm}^3$  y verter el ácido sobre el agua. A continuación añadir más agua con cuidado hasta completar los  $250 \text{ cm}^3$  .