

DISOLUCIONES

IES La Magdalena.
Avilés. Asturias

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 azúcar y el disolvente el agua

- **Disoluciones líquido - líquido.**

Ejemplo: alcohol y agua. Si preparamos una disolución mezclando 250 cm^3 de alcohol y 500 cm^3 de agua, el soluto será el alcohol y el disolvente el agua.

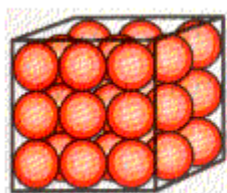
- **Disoluciones líquido- gas.**

Ejemplo: oxígeno y agua. El soluto es el oxígeno (gas), el disolvente el agua..

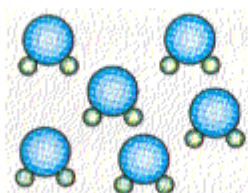
- **Disoluciones gas - gas.**

Ejemplo: el aire. Se considera soluto el oxígeno (21%) y disolvente el nitrógeno (79%) (consideramos aquí que el aire está formado solo por oxígeno y nitrógeno).

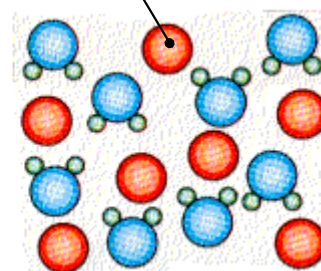
Cuando un sólido se disuelve en un líquido las partículas que lo forman quedan libres y se reparten entre las moléculas del líquido que se sitúan a su alrededor.



Sólido (NaCl)



Líquido (H₂O)



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 este 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 la concentración se expresa de forma numérica de varias formas.

Este curso solo estudiaremos la expresión de la concentración en g/L:

Gramos de soluto por litro de disolución

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

Observar que se dice **litro de disolución** (conjunto de disolvente y soluto), no de disolvente.

Ejemplo 1.

Indica los pasos a seguir para preparar 150 cm³ 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 mL de disolución:

$$\frac{15 \text{ g sal}}{1000 \text{ mL disolución}} = \frac{x \text{ g sal}}{150 \text{ mL disolución}}$$

$$x = \frac{15 \times 150}{1000} = 2,3 \text{ g sal}$$

Usando factores de conversión

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

Para preparar la disolución habría que seguir los siguientes pasos:

1. Pesar en la balanza 2,3 g de sal.
2. Se echa en un vaso una cantidad de agua inferior a 150 mL. Por ejemplo 125 mL. Se disuelve la sal en el agua. Al final del proceso el volumen ya no es 125 mL, sino algo más, debido a la presencia del soluto disuelto.
3. Se completa con agua hasta los 150 mL.

2,25 g sal

1. Pesar el soluto

125 mL agua
2,25 g sal

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

150 mL disolución

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

Ejemplo 2.

Disponemos de 500 mL 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:

$$\frac{20 \text{ g azúcar}}{1000 \text{ mL disolución}} = \frac{7 \text{ g azúcar}}{x \text{ mL disolución}}$$

$$x = \frac{7 \times 1000}{20} = 350 \text{ mL disolución}$$

Usando factores de conversión:

$$7 \text{ g azúcar} \frac{1 \text{ litro disolución}}{20 \text{ g azúcar}} = 0,35 \text{ L disolución} = 350 \text{ mL disolución}$$

Ejemplo 3

Preparamos una disolución de sal en agua, tal que su concentración sea de 25 g/L. Si tomamos 125 mL de esta disolución ¿qué cantidad de sal estaremos tomando?

Solución:

$$\frac{25 \text{ g sal}}{1000 \text{ mL disolución}} = \frac{x \text{ g sal}}{125 \text{ mL disolución}}$$

$$x = \frac{125 \times 25}{1000} = 3,1 \text{ g sal}$$

Usando factores de conversión:

$$125 \text{ mL disolución} \frac{25 \text{ g sal}}{1000 \text{ mL disolución}} = 3,1 \text{ g sal}$$

Ejemplo 4

Tenemos 75 mL de disolución de concentración 120 g/L y se añade agua hasta completar un volumen de 350 mL. ¿Cuál es la concentración de la nueva disolución?

Solución:

Calculamos la cantidad de soluto que hay en los 75 mL de disolución:

$$\frac{120 \text{ g soluto}}{1000 \text{ mL disolución}} = \frac{x \text{ g soluto}}{75 \text{ mL disolución}}$$

$$x = \frac{120 \times 75}{1000} = 9,0 \text{ g soluto}$$

Como añadimos agua hasta un volumen de 350 mL, ahora tendremos el soluto anterior en 350 mL de disolución. Para saber la concentración en g/L tendremos que calcular la cantidad de soluto que habría en 1000 mL de disolución:

$$\frac{9,0 \text{ g soluto}}{350 \text{ mL disolución}} = \frac{x \text{ g soluto}}{1000 \text{ mL disolución}}$$

$$x = \frac{9,0 \times 1000}{350} = 25,9 \text{ g soluto}$$

Concentración: $25,9 \frac{\text{g soluto}}{\text{L}}$

El proceso de cristalización

La cristalización es un procedimiento mediante el cual se puede separar un sólido disuelto en un líquido. **Se basa en que la solubilidad de una sustancia varía con la temperatura.**

Realización:

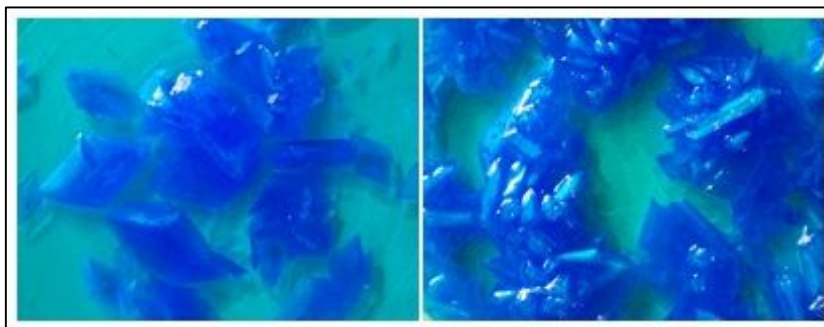
Se prepara una disolución con una concentración próxima a la saturación.

Se lleva la disolución a ebullición con el fin de reducir el volumen de disolvente.

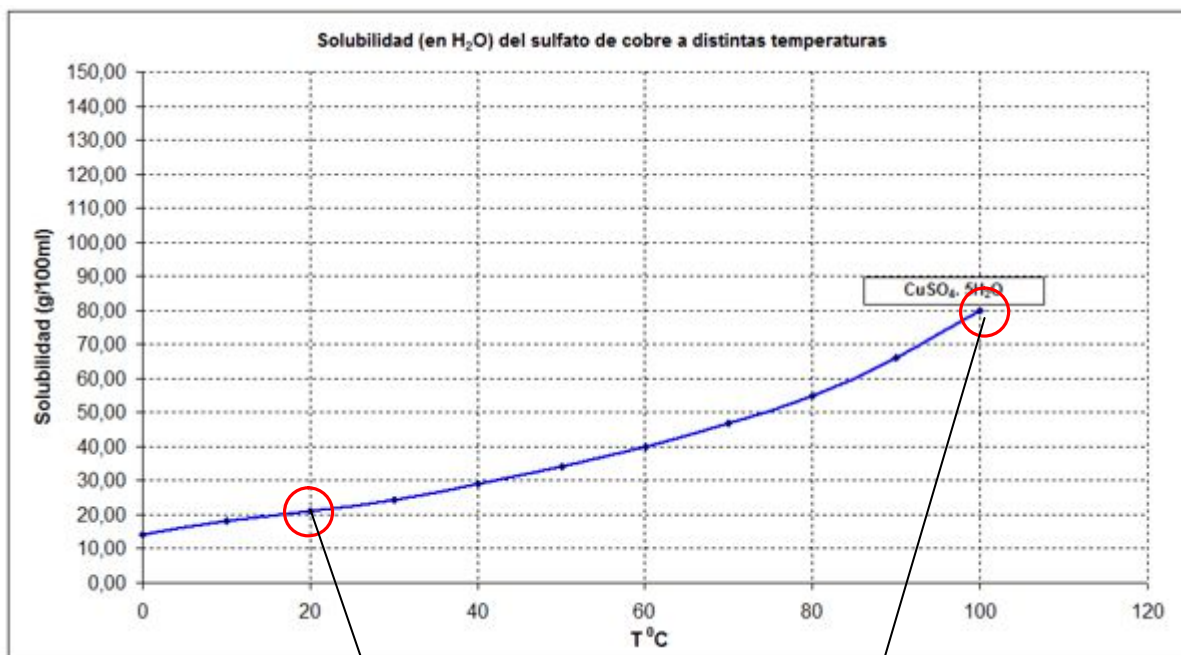
Posteriormente se deja enfriar lentamente y en total reposo. Al cabo de varias horas aparecerán los cristales de la sustancia disuelta.

Explicación:

Al hervir el disolvente se evapora, con lo que habrá la misma cantidad de soluto disuelta en una cantidad menor de disolvente, sin embargo al ser la temperatura muy alta la disolución aún no está saturada. Al enfriarse la disolución la cantidad de soluto capaz de permanecer disuelto va disminuyendo, con lo cual llega un momento en que la disolución está saturada. Si la temperatura disminuye aún más el exceso de soluto aparecerá en forma sólida. Como el enfriamiento es muy lento, y el conjunto está en reposo, las partículas se depositan ordenadamente formando estructuras regulares (cristales)



Cristales de sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)



La solubilidad del sulfato de cobre a 20°C es de unos $20\text{ g}/100\text{ mL H}_2\text{O}$.

La solubilidad del sulfato de cobre a 100°C es de unos $80\text{ g}/100\text{ mL H}_2\text{O}$.