



Indicador de logro

1. Describe, en forma oral y escrita, el comportamiento de las disoluciones en función de las interacciones entre el soluto y el solvente, y de su composición.

¿Qué es una disolución?

Una **disolución** o **solución** es una mezcla homogénea, formada por dos o más sustancias que reciben el nombre de solvente y soluto.

- El **solvente** es la sustancia que por lo general se encuentra en mayor proporción dentro de la disolución. En la naturaleza el disolvente más común es el **agua** (figura 1). El solvente es el componente que le da el **aspecto físico** a la disolución.
- El **soluto** es la sustancia que por lo general se encuentra en menor proporción dentro de la solución. En una disolución acuosa de cloruro de sodio, por ejemplo, el **agua** es el **solvente** y la **sal** es el **soluto**. Existen disoluciones que contienen muchos solutos; por ejemplo, el agua de mar contiene diversas sales minerales disueltas en agua.

Tipos de disoluciones

Cualquier sustancia, sin importar el estado de agregación de sus moléculas, puede formar soluciones con otras. Según el estado físico en el que se encuentren las sustancias involucradas, las disoluciones se pueden clasificar en:

- **Sólidas.** Por ejemplo, aleaciones metálicas como el bronce (disolución de cobre y estaño).
- **Líquidas.** Como el agua de colonia, que contiene alcohol disuelto en agua.
- **Gaseosas.** Entre ellas el aire, una disolución de gas en gas, ya que en él varios gases están disueltos en nitrógeno.

También puede ocurrir que el estado de agregación de las sustancias involucradas sea distinto. Así, cuando uno de los componentes de la disolución es un gas o un sólido y el otro es un líquido, al primero se le denomina soluto y al segundo se le llama disolvente. Por ejemplo, las partículas de polvo en el aire forman una disolución de sólido en gas.

Otra forma de clasificar las soluciones es según la cantidad de soluto que contienen, como:

- **Diluidas o insaturadas.** Contienen una **pequeña cantidad de soluto** respecto a la cantidad de solvente, a determinadas temperatura y presión.
- **Saturadas o concentradas.** Poseen la **máxima cantidad de soluto** que puede disolver el solvente a una temperatura dada.
- **Sobresaturadas.** Contienen una cantidad de soluto mayor de la que puede disolver el solvente a una temperatura dada y, en algunas, a determinada presión. Con el tiempo, las soluciones de este tipo se vuelven inestables y, con la mínima variación de sus condiciones, el soluto en exceso tiende a precipitarse al fondo del recipiente.

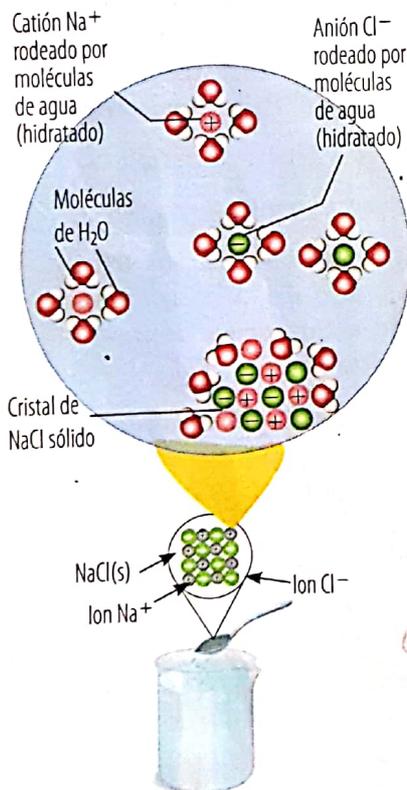


Figura 1. Con frecuencia se dice que el agua es el disolvente universal, por su capacidad para formar soluciones con gran cantidad de compuestos.

Proceso de disolución

La incorporación de solvente y soluto, para dar lugar a una solución, ocurre mediante un proceso físico.



En la disolución física o solvatación la incorporación de soluto y solvente se lleva a cabo por fuerzas de atracción intermoleculares, como los puentes de hidrógeno o las interacciones dipolo-dipolo. No hay transformación de las sustancias involucradas. Si el solvente es el agua, el proceso se denomina **hidratación**.

Un ejemplo de disolución física tiene lugar al disolver cloruro de sodio (NaCl), en agua; la sal se ioniza y da lugar a dos especies cargadas: el catión Na^+ y el anión Cl^- . Ambos iones se ven atraídos por los polos de las moléculas de agua y forman una especie de red (figura 2).

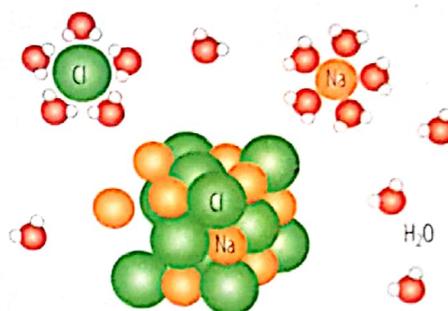


Figura 2. Representación de un proceso de hidratación.

Solubilidad y factores que la determinan

Existe un límite para la cantidad máxima de soluto soluble en un determinado disolvente. A este valor que limita la cantidad de soluto que se puede disolver en determinada cantidad de disolvente se le conoce como solubilidad.

La solubilidad se define como la **máxima cantidad de un soluto que puede disolverse en una cantidad dada de un solvente**, a una temperatura determinada y, en el caso de los gases, a cierta presión. Por ejemplo, la solubilidad del cloruro de sodio en agua a $20\text{ }^\circ\text{C}$ es de 311 g/L , lo que significa que a esta temperatura, un litro de agua puede disolver como máximo 311 g de NaCl. Al tiempo que tarda el soluto en disolverse se le denomina **velocidad de disolución**.

La cantidad de soluto que puede disolverse en una cantidad dada de solvente y la velocidad en que se disuelve, dependen de factores como la naturaleza del soluto y del solvente, la temperatura, la presión y el tamaño de las partículas del soluto.

Naturaleza del soluto y del solvente

Una regla muy citada en química es: **lo semejante disuelve lo semejante**. En otras palabras, la solubilidad es mayor entre sustancias cuyas moléculas sean análogas, eléctrica y estructuralmente.

Cuando existe semejanza en las propiedades eléctricas de soluto y solvente, las fuerzas intermoleculares son intensas y se propicia la disolución de una sustancia en la otra. De acuerdo con esto, las sustancias polares disuelven sustancias polares y los compuestos no polares se disuelven en compuestos no polares.

El **agua**, que es una molécula **polar**, disuelve **solutos polares** como las sales inorgánicas. En general, estos **compuestos iónicos** se disuelven en solventes polares, a menos que las fuerzas de atracción entre los átomos del compuesto sean muy fuertes, como es el caso del cloruro de plata, que tiene una baja solubilidad en agua.

La gasolina, debido al carácter **no polar** de sus moléculas, disuelve **solutos no polares** como el aceite, las resinas y algunos polímeros.

Algunos compuestos con enlaces covalentes, como el alcohol etanol, se disuelven en agua porque sus moléculas poseen una parte que es polar, la cual mantiene una fuerte interacción con el solvente polar.

Recurso TIC

Visita la siguiente dirección electrónica:
<http://depa.fquim.unam.mx/disolucion/discovalente.html>

– Explica, con base en la información de la página, en cuáles situaciones el agua es capaz de disolver sustancias que no son iónicas y en qué casos no puede disolverlas.

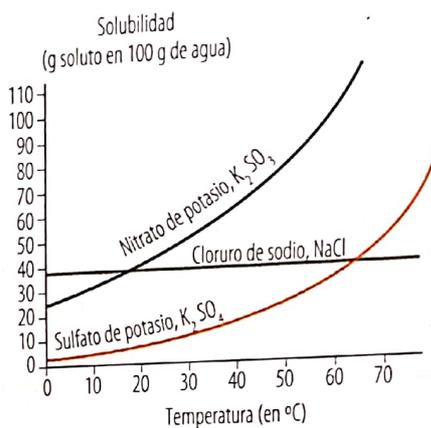
Interpreto

Con base en la información del gráfico de esta página, ¿cuántos gramos de K_2SO_4 , de NaCl, y de KNO_3 , pueden disolverse en agua a $50^\circ C$?

Temperatura

En general, en el caso de las disoluciones de **sólidos en líquidos**, a mayor temperatura **hay mayor solubilidad**. La velocidad de disolución aumenta debido a que el incremento de energía cinética en las moléculas de disolvente significa mayor probabilidad de colisionar con moléculas no disueltas. Así, con frecuencia se aprovecha el efecto de la temperatura para obtener disoluciones sobresaturadas. Sin embargo, existen excepciones como el carbonato de litio (Li_2CO_3) que son menos solubles en agua al aumentar la temperatura, y el cloruro de sodio, en el que la temperatura no tiene efecto alguno sobre la solubilidad en agua.

El siguiente gráfico muestra la curva de solubilidad en función de la temperatura para distintas sustancias sólidas:



La solubilidad de **gases en líquidos** suele **disminuir** al aumentar la temperatura de la disolución pues las moléculas del gas, al adquirir mayor energía cinética, tienden a volatilizarse y escapar de la solución. Si se disminuye la temperatura, las partículas del gas se mueven menos y ocurre mayor interacción entre el gas y el disolvente, con lo cual se favorece la solubilidad.

Presión

La **presión** no afecta en gran medida la solubilidad de sólidos y líquidos, mientras que tiene un efecto determinante en la de los gases. A temperatura constante, un aumento en la presión produce un aumento de la solubilidad de gases en líquidos; esta relación es de proporcionalidad directa.

En una bebida gaseosa, la presión dentro de la botella es muy alta, por esa razón el dióxido de carbono está disuelto en el líquido. Cuando se destapa, la presión disminuye, por lo que el gas que estaba disuelto en el agua escapa en forma de pequeñas burbujas (figura 3).



Figura 3. Cuando un gas se disuelve en un líquido por acción de la presión, la presión disminuye; el gas se libera y arrastra consigo parte del líquido.

Tamaño de las partículas del soluto

El **tamaño de las partículas del soluto**, o su estado de subdivisión, influye en la disolución de sustancias sólidas en disolventes líquidos. Esto ocurre porque cuanto más finamente dividido se encuentre el sólido, **mayor superficie de contacto** existirá entre las moléculas del soluto y el disolvente. Con ello, se aumenta la eficacia de la solvatación. Es por eso que en algunas situaciones la trituración de los solutos facilita el proceso de disolución y aumenta la velocidad en que ocurre; por ejemplo, una cucharada de azúcar molida se disuelve más rápido que un gran terrón de azúcar.

Agitar o revolver la disolución también contribuye a aumentar la velocidad de la disolución, al poner en contacto moléculas del solvente con soluto aún no disuelto.