

Guía de Química

Factores que modifican la solubilidad y composición porcentual (unidades de concentración)

La solubilidad es la capacidad de una determinada sustancia para disolver, este término se utiliza para designar cualitativamente la disolución (saturada, insaturada, sobresaturada) y cuantitativamente la concentración.

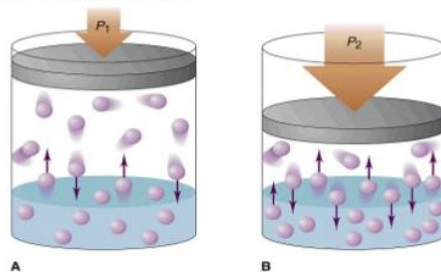
Factores que modifican la solubilidad

La solubilidad de un compuesto en un determinado solvente puede modificarse al variar la presión, la temperatura (visto en clases), la naturaleza al soluto o solvente (visto en clases) y el estado de agregación de la materia (visto en clases). Sin embargo, es de gran importancia recordar cómo afecta la temperatura y la presión, tomando en cuenta que el solvente sea líquido:

La presión:

La presión sólo altera la solubilidad solo cuando el soluto es gaseoso. La solubilidad de un gas en un líquido es directamente proporcional a la presión aplicada por el gas sobre el líquido.

Efecto de la presión



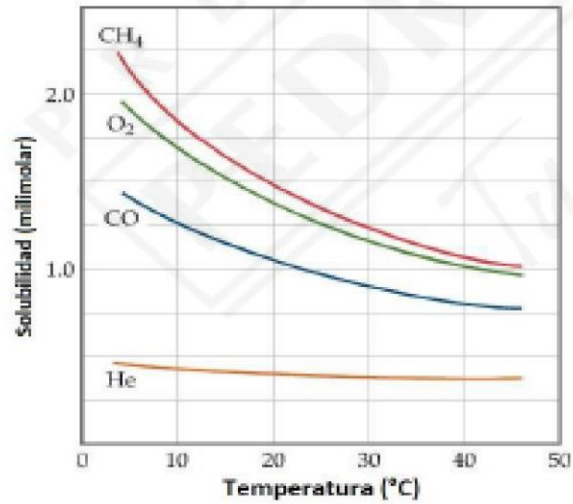
La presión no afecta la solubilidad de líquidos y sólidos pero sí la de los gases

Al aumentar la presión de un gas en un disolvente líquido, las moléculas de gas se aproximan y el número de colisiones por segundo que las moléculas de gas experimentan con la superficie del líquido aumenta. Cuando esto ocurre, la velocidad con que las moléculas de soluto (gas) entran en la solución también se torna mayor, sin que aumente la velocidad con que las moléculas de gas se escapan. Esto provoca un aumento en la solubilidad del soluto gaseoso en el solvente.

La temperatura:

Cuando el soluto es gaseoso y el solvente líquido, la solubilidad del gas disminuye en el solvente cuando la temperatura aumenta. Ya que, las partículas gaseosas tienen mayor energía de dispersión, por lo que tienden a escapar del solvente, un ejemplo característico es lo que ocurre con una bebida si se calienta.

Actividad Inicial:



1.- De acuerdo al gráfico ¿cuándo un gas como soluto es más soluble en un solvente líquido?

.....

.....

.....

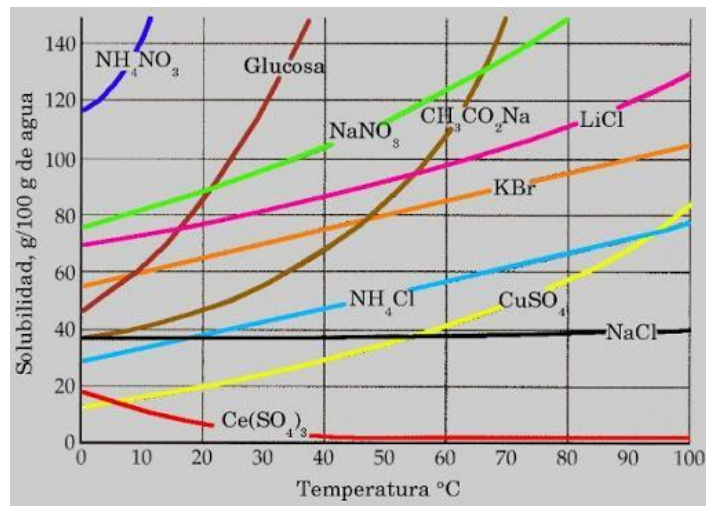
2.- Si el soluto es sólido como una sal y el solvente líquido, ¿tendrá el mismo comportamiento respecto a la solubilidad como lo que ocurre con un gas? Justifique su respuesta.

.....

.....

.....

.....



Observe el gráfico de arriba y responda.

3.- ¿cuál es el compuesto más soluble a los 100 g?

.....
.....

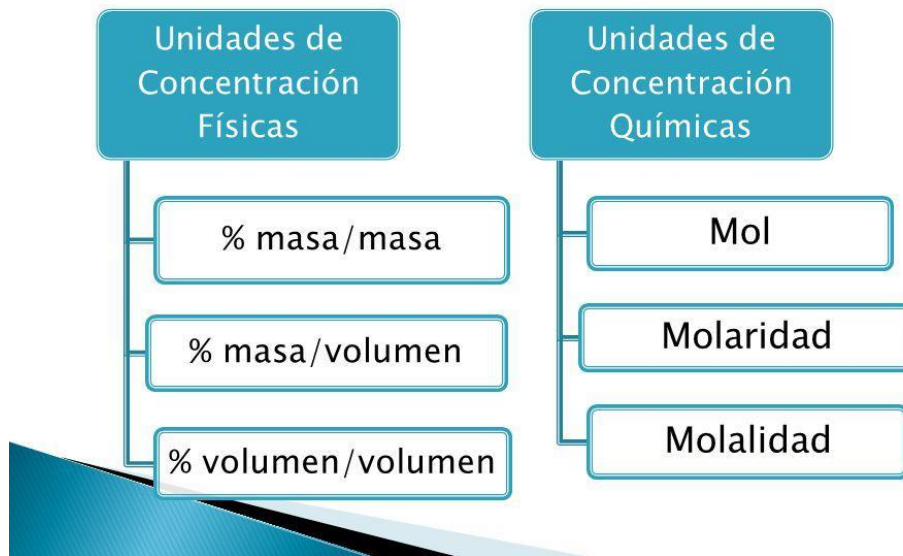
4.- ¿cómo es la solubilidad de la sal de mesa, respecto a la temperatura?

.....
.....
.....

Composición porcentual (unidades de concentración)

Las propiedades físicas de las soluciones están determinadas por las propiedades relativas de los componentes que la constituyen. Las concentraciones de las soluciones o disoluciones se suelen expresar en unidades físicas o químicas.

Para expresar esa concentración se usan las siguientes unidades



No olvidar: una disolución es una mezcla que puede ser homogénea (no se puede diferenciar a simple vista, ejemplo agua y alcohol) o heterogénea (que se puede diferenciar a simple vista, ejemplo el agua y el aceite en un frasco).

Las soluciones o disoluciones están constituidas por un soluto y un solvente.

La especie que se encuentre en menor cantidad es el soluto, mientras que la especie que se encuentre en mayor cantidad es el solvente.

En esta guía nos centraremos en las unidades de concentración físicas o más conocidas como concentración porcentual.

Porcentaje masa-masa (%m/m)

Es la masa de soluto expresada en gramos contenido en 100 g de disolución (solvente+soluto).

$$\%m / m = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{gramos de solución}} \times 100$$

Ejemplo: ¿Cuál es la concentración en %m/m de una disolución que posee 45g de KBr en 455g de agua?

Por definición se sabe que el soluto es el que se encuentra en menor proporción y el solvente en mayor proporción, de tal manera que la masa de la solución o disolución es de 500 g.

$$\%m/m = 45/500 \times 100 = 9\%$$

Porcentaje masa-volumen (%m/v)

Es la masa de soluto expresado en gramos, contenido en 100 ml de disolución o solución.

$$\%m / V = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{mililitros de solución}} \times 100$$

Ejemplo: se tienen 50 gramos de cloruro de potasio KCl en un 1 litro de disolución. Para resolver el ejercicio, se debe tener claro que la masa de soluto son los 50 g de KCl y que el volumen de disolución se encuentra expresado en litros, por lo que es necesario pasar los litros a ml, los cuales son 1000 ml. Finalmente, se reemplaza los datos en la ecuación.

$$\%m/v = 50/1000 \times 100 = 5\%$$

Porcentaje volumen-volumen (%v/v)

Es el volumen de soluto expresado en ml, contenido en 100 ml de disolución o solución.

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{v del soluto}}{\text{v disolución}} \times 100$$

Ejemplo: ¿Cuál es el volumen de soluto, si el porcentaje en volumen es de 50 y el volumen de disolución son 500 ml?

Para resolver el ejercicio se debe ocupar la ecuación y reemplazar los datos.

$50 = V/500 \times 100$ (tener presente que V es mi incógnita, es decir el volumen del soluto), como los 500 ml de disolución están dividiendo pasan hacia el otro lado de multiplicando (50×500) lo que da como resultado de esa multiplicación 25000, pero como los 100 están multiplicando pasan al otro lado dividiendo ($25000/100$) el resultado de la división es 250, ese valor es el resultado del volumen del soluto el cual es 250 ml. (en resumen para resolver la ecuación hay que despejar la incógnita).

Actividad

1.- En 50 gramos de solución de NaCl al 40% m/m, ¿cuántos gramos de soluto hay?

.....
.....
.....

2.- Con 80 gramos de agua y 20 gramos de un soluto se obtiene una solución de concentración:

.....
.....

3.- 100 mL de solución de LiCl al 20% m/V contiene (marque los puntos correctos):

- I) 20 gramos de soluto.
- II) 80 gramos de solvente.
- III) 100 mL de solvente

4.- ¿Cuál es el % m/m de una disolución que se ha preparado disolviendo 30 g de NaOH en 120 g de agua?

.....
.....
.....

5.- Durante las próximas 12 horas un paciente necesita que le administren 100 g de glucosa. ¿Cuántos litros de disolución de glucosa al 5% m/V debe recibir?

.....
.....
.....

6.- Calcule la masa de agua (solvente) que se debe agregar a 5 g de urea para preparar una disolución al 16,2% m/m.

.....
.....
.....

7.- Para limpiar una herida se preparan disoluciones diluidas de agua y alcohol. Si un individuo prepara esta mezcla en un recipiente de 700 mL, disponiendo 150 mL de alcohol desnaturalizado y llena el resto del recipiente con agua, obtendrá una disolución de concentración % V/V equivalente a:

.....
.....
.....

8.- Se tiene una solución de agua con sal, la cual contiene un 20 % m/v y 300 ml de disolución. ¿Cuál es la masa de soluto que hay en la solución?