

## \*SOLUCIONES\*

12.8) Describa los factores que afectan la solubilidad de un sólido en un líquido. ¿Qué significa decir que dos líquidos son miscibles?

- Naturaleza del soluto y el disolvente: Algunos sólidos se disuelven más fácilmente en ciertos líquidos debido a las interacciones químicas entre las partículas. Por ejemplo, sustancias polares tienden a disolverse mejor en disolventes polares, y lo mismo ocurre con sustancias no polares en disolventes no polares.
- Temperatura: En general, la solubilidad de la mayoría de los sólidos en líquidos aumenta con la temperatura. A medida que se calienta la solución, las partículas en el solvente ganan energía cinética y tienen una mayor probabilidad de colisionar con y disolver las partículas del soluto.
- Presión: La presión tiene un efecto significativo en la solubilidad de los gases en líquidos. En el caso de los sólidos, la presión generalmente no afecta la solubilidad, pero hay excepciones, como la solubilidad de gases disueltos en sólidos porosos.
- Tamaño de partícula: La solubilidad puede variar según el tamaño de las partículas del soluto. Un sólido que se presenta en forma de polvo fino o partículas pequeñas generalmente se disolverá más rápido que el mismo sólido en forma de trozos grandes.
- Agitación: La agitación o la agitación constante de la solución puede aumentar la solubilidad al asegurar que las partículas de soluto y solvente tengan un mayor contacto y, por lo tanto, una mayor tasa de disolución.
- Otras sustancias presentes: La presencia de otras sustancias en la solución puede aumentar o disminuir la solubilidad del soluto, dependiendo de las interacciones químicas que ocurran.

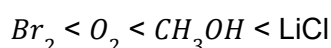
Cuando se dice que dos líquidos son miscibles, significa que pueden mezclarse completamente en cualquier proporción, formando una sola fase homogénea. En otras palabras, los líquidos miscibles se combinan de manera tal que las moléculas de uno se dispersan y se mezclan uniformemente con las moléculas del otro, sin separarse ni formar capas distintas.

12.7) Explique por qué el proceso de disolución invariablemente conduce a un aumento en el desorden.

- La Segunda Ley de la Termodinámica (Entropía) establece que, en sistemas cerrados, la entropía, o desorden, siempre tiende a aumentar con el tiempo. Cuando un soluto se disuelve en un solvente, las partículas del soluto se alejan de las demás partículas y se dispersan de manera uniforme en todo el sistema. Antes de la disolución, estas partículas pueden estar separadas en regiones distintas, pero después de la disolución, se mezclan de manera homogénea. Esta uniformidad en la distribución de las partículas conlleva a un incremento en el desorden del sistema.

12.11) Acomode los siguientes compuestos en orden creciente de solubilidad en agua  $O_2$ ,  $LiCl$ ,  $Br_2$ ,  $CH_3OH$

- $Br_2$  (Bromo): No es soluble en agua.
- $O_2$  (Oxígeno): Prácticamente insoluble en agua.
- $CH_3OH$  (Metanol): Soluble en agua.
- $LiCl$  (Cloruro de litio): Altamente soluble en agua.



12.9) ¿Por qué el naftaleno es más soluble en benceno que el  $CsF$ ?

- El naftaleno es más soluble en benceno que el  $CsF$  debido a las fuerzas intermoleculares involucradas en la solución. El naftaleno es una molécula orgánica que consiste en dos anillos de benceno fusionados, lo que le confiere una estructura plana y una gran cantidad de enlaces débiles tipo Van der Waals. Estos enlaces débiles, también conocidos como fuerzas de London o fuerzas de dispersión, son los principales responsables de la solubilidad del naftaleno en solventes orgánicos como el benceno. El benceno también es una molécula orgánica y contiene átomos de carbono que pueden formar enlaces de hidrógeno con el naftaleno, lo que aumenta su capacidad para disolverlo.

12.10) Explique por qué el etanol no es soluble en ciclohexano.

- El etanol no es soluble en ciclohexano debido a las diferencias en la naturaleza química de estos dos compuestos y las fuerzas intermoleculares involucradas. Debido a esta diferencia en la polaridad y las fuerzas intermoleculares entre el etanol y el ciclohexano, no se produce una interacción eficaz entre las moléculas de etanol y las moléculas de ciclohexano. En lugar de mezclarse uniformemente, las moléculas de etanol tienden a agruparse entre sí, mientras que las moléculas de ciclohexano interactúan principalmente entre sí. Esto da como resultado la insolubilidad del etanol en ciclohexano.

#### \*UNIDADES DE CONCENTRACIÓN\*

12.13) Defina los siguientes términos de concentración y especifique sus unidades: "porcentaje en masa", "fracción molar", "molaridad" y "molalidad". Compare sus ventajas y desventajas.

Porcentaje en Masa (o porcentaje ponderal):

- Definición: El porcentaje en masa es la cantidad de soluto expresada como una fracción de la masa total de la solución.
- Unidades: Se expresa en porcentaje (%), donde el numerador es la masa del soluto y el denominador es la masa total de la solución.

- Ventajas: Es fácil de calcular y comunicar. Útil para solutos sólidos en solventes líquidos o gaseosos.
- Desventajas: No tiene en cuenta el número de moles de soluto o solvente.

Fracción Molar:

- Definición: La fracción molar es la relación de moles de una sustancia (solute o solvente) al número total de moles en la solución.
- Unidades: Es una cantidad adimensional y se representa como un número decimal o fracción.
- Ventajas: Proporciona una visión precisa de la proporción de moles en una solución. Útil para cálculos estequiométricos.
- Desventajas: Requiere conocer los moles de todas las sustancias en la solución.

Molaridad:

- Definición: La molaridad es la concentración de una sustancia expresada en moles de soluto por litro de solución.
- Unidades: mol/L (o M), donde el numerador es el número de moles del soluto y el denominador es el volumen de la solución en litros.
- Ventajas: Facilita cálculos estequiométricos. Útil en reacciones químicas que requieren una relación molar específica.
- Desventajas: La molaridad depende de la temperatura y puede cambiar con la dilución.

Molalidad:

- Definición: La molalidad es la concentración de una sustancia expresada en moles de soluto por kilogramo de solvente.
- Unidades: mol/kg (a veces escrita como m), donde el numerador es el número de moles del soluto y el denominador es la masa del solvente en kilogramos.
- Ventajas: La molalidad no depende de la temperatura y es útil en propiedades coligativas, como el punto de congelación y ebullición.
- Desventajas: Puede ser incómoda de usar cuando el solvente es difícil de pesar.

12.15) Calcule el porcentaje en masa del soluto en cada una de las siguientes disoluciones acuosas:

$$\%W = \frac{W_{STO}}{W_{STE}} \times 100$$

- 5.5 g de NaBr en 78.2 g de disolución:

$$\%W = \frac{5.5}{78.2} \times 100$$

$$\%W = 7.03$$

- 31 g de KCl en 152 g de agua:

$$\%W = \frac{31}{152} \times 100$$

$$\%W = 20.39$$

- 4.5 g de tolueno en 29 g de benceno:

$$\%W = \frac{4.5}{29} \times 100$$

$$\%W = 15.517$$

12.16) Calcule la cantidad de agua (en gramos) que se debe agregar a:

- 5 g de urea ( $NH_2)_2 CO$  para preparar una disolucion al 16.2% en masa

$$16.2 = \%W = \frac{5}{5+X} \times 100$$

$$X = 25.864 \text{ g}$$

- 26.2g de  $MgCl_2$  para preparar una disolucion al 1.5% en masa

$$1.5 = \%W = \frac{26.2}{26.2+X} \times 100$$

$$X = 1720.46$$

12.17) Calcule la molalidad de cada una de las siguientes disoluciones

$$m = \frac{n_{STO}}{W_{STE}} \frac{mol}{Litros}$$

- 14.3 g de sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) en 676 g de agua

$$m = \frac{(14.3 \text{ g}) / (12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16)}{0.676 \text{ L}}$$

$$m = 0.062$$

- 7.2 moles de etilenglicol ( $C_2H_6O_2$ ) en 3546 g de agua

$$m = \frac{7.2 \text{ mol}}{3.546 \text{ L}}$$

$$m = 2.0304$$

12.23) Calcule la molaridad y la molalidad de una disolución de  $NH_3$  preparada con 30 g de  $NH_3$  en 70 g de agua. La densidad de la disolución es de 0.982 g/mL

$$m = \frac{(30)/(17)}{0.07 \text{ L}}$$

$$m = 25.21$$

Para hallar la Molaridad debemos hallar primero el volumen

$$0.982 = \frac{30 \text{ g} + 70 \text{ g}}{V}$$

$$V = 101.83$$

El volumen es de 101.83 L

$$M = \frac{(30)/(17)}{101.83}$$

$$M = 0.0173$$

12.22) El ácido sulfúrico concentrado que se utiliza en el laboratorio es de  $H_2SO_4$  al 98% en masa. Calcule la molalidad y la molaridad de la disolución ácida. La densidad de la disolución es de 1.83 g/mL

$$\frac{W_{STO}}{98} = \frac{W_{SOL}}{100} = Q$$

$$\frac{W_{SOL}}{V_{SOL}} = 1.83 \text{ Kg/L}$$

■ Molaridad

$$M = \frac{(1000)(98Q)/98}{(198Q)/1.83} = 9.24$$

■ Molalidad

$$m = \frac{(1000)(98Q)/98}{(198Q)} = 5.05$$