

I.E. CHAMPAGNAT PINARES DE ORIENTE

GUIA DE ESTUDIO – CHAMPAGNAT APRENDE EN CASA



DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

GUIA DE ESTUDIO 03

DBA	Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.		
LOGRO	Comprende de forma teórica y práctica las características, mecanismos de velocidad y equilibrio en las reacciones químicas; además, reconoce las características de las ondas, la naturaleza de la luz, del sonido y comprende la óptica desde una mirada geométrica.		
COMPETENCIA	Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.		
OBJETIVO	Reconocer las características propias de las reacciones químicas de manera teórica y práctica.		
CONCEPTO	Lógica – Innovación - Comunidad.	EJE	CIUDADANO AMBIENTAL ACTIVO
TEMA	Soluciones y reacciones químicas	FECHA DE PUBLICACIÓN.	lunes, 31 de mayo de 2021
TIEMPO DE TRABAJO	2 Semanas	FECHA DE ENTREGA	viernes, 11 de junio de 2021

VALOR DE LA SEMANA:

HUMILDAD

Humildad es un concepto, una forma de vida y actuación. Es reconocer que siempre podemos aprender y servir al prójimo.





DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

GUIA DE ESTUDIO (03)

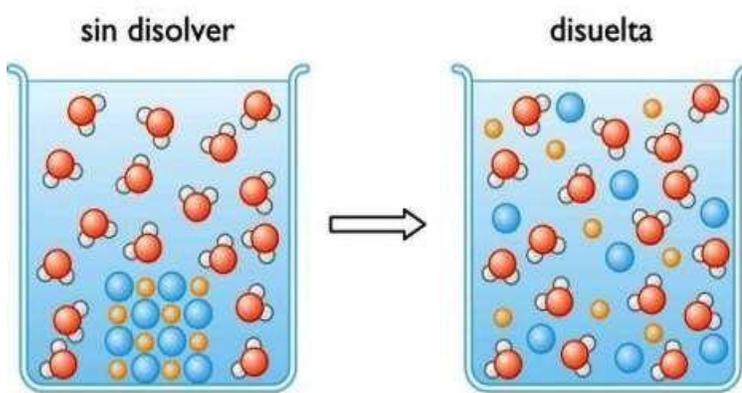
TEMA

SOLUCIONES Y REACCIONES QUÍMICAS

INTRODUCCIÓN

Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. La sustancia disuelta se denomina soluto y está presente generalmente en pequeña cantidad en comparación con la sustancia donde se disuelve denominada solvente. En cualquier discusión de soluciones, el primer requisito consiste en poder especificar sus composiciones, esto es, las cantidades relativas de los diversos componentes. La concentración de una solución expresa la relación de la cantidad de soluto a la cantidad de solvente. Las soluciones poseen una serie de propiedades que las caracterizan:

1. Su composición química es variable.
2. Las propiedades químicas de los componentes de una solución no se alteran. Las propiedades físicas de la solución son diferentes a las del solvente puro: la adición de un soluto a un solvente aumenta su punto.
3. 3. de ebullición y disminuye su punto de congelación; la adición de un soluto a un solvente disminuye la presión de vapor de éste.



Concentración de Soluciones Unidades Químicas

CONCENTRACION DE LAS SOLUCIONES QUÍMICAS

RECORDEMOS

CLASES DE SOLUCIONES

SOLUCIÓN	DISOLVENTE	SOLUTO	EJEMPLOS
Gaseosa	Gas	Gas	Aire
Líquida	Líquido	Líquido	Alcohol
Líquida	Líquido	Gas	O ₂ en H ₂ O
Líquida	Líquido	Sólido	NaCl en H ₂ O



DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

Una **solución** o una **disolución** es una mezcla homogénea de dos o más compuestos en estado líquido.

La clave para comprender las disoluciones es distinguir entre *soluto*, *solvente* y *solución*.

El **soluto** es la sustancia que se disuelve y es el componente que se encuentra en menor proporción.

El **disolvente** es la sustancia que disuelve al soluto y es el componente que se encuentra en mayor proporción.

UNIDADES DE CONCENTRACION

El comportamiento de las soluciones no solamente depende de la interacción entre soluto y solvente, sino también de la cantidad de cada una de estas sustancias. Utilizamos el término concentración para representar la cantidad de soluto disuelta en el solvente.

Mientras más concentrada sea una solución, hay mucho más soluto disuelto en el solvente.

1. Porcentaje en masa

Porcentaje masa/masa

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de disolución}} \times 100\%$$

Donde:

$$\text{masa de disolución} = \text{masa de soluto} + \text{masa de disolvente}$$

Normalmente, a la masa la expresamos en gramos, y el porcentaje en masa corresponde a los gramos de soluto que hay en 100 g de disolución. Las masas de soluto y de disolución deben expresarse en las mismas unidades, puesto que un porcentaje no tiene unidades.



DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

✓ **EJEMPLO DE APLICACIÓN**

Se ha preparado una disolución de quince gramos de glucosa (C₆H₁₂O₆) en doscientos gramos de agua (H₂O). Expresemos su concentración como porcentaje en masa.

Para la resolución del ejemplo debemos seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Identifiquemos cuál es el soluto y cuál es el solvente de la solución.

Soluto → azúcar (C₆H₁₂O₆) **Solvente** → agua (H₂O)

Paso 2: Verifiquemos que el soluto y el solvente se encuentren en las mismas unidades, de no ser así, transformémoslas a las mismas unidades. En este caso ambas sustancias están en gramos (g).

Paso 3: Obtengamos la masa de la disolución:

$$\text{masa de disolución} = \text{masa soluto} + \text{masa solvente}$$

$$\text{masa disolución} = 15 \text{ g} + 200 \text{ g} = 215 \text{ g}$$

Paso 4: Reemplacémosla en la fórmula para obtener el porcentaje en masa o porcentaje masa/masa.

$$\begin{aligned} \% \text{ en masa} &= \frac{\text{masa soluto}}{\text{masa disolución}} \times 100\% \\ \% \text{ en masa} &= \frac{15 \text{ g}}{215 \text{ g}} \times 100\% \\ \% \text{ en masa} &= 6,97\% \end{aligned}$$

Paso 5: Respuesta: La concentración de la solución en porcentaje de masa es de 6,97%.

NOTA: En un enunciado, la pregunta no solo puede estar enfocada en calcular el porcentaje de masa, también puede pedir determinar la masa de soluto o masa de solvente, para un porcentaje de masa.



DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

Porcentaje volumen/volumen

El porcentaje en volumen de una disolución indica el volumen de soluto que hay en cien unidades de volumen de disolución.

$$\% \text{ en volumen} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \times 100$$

donde volumen de disolución = volumen de soluto + volumen de disolvente

Al porcentaje en volumen lo empleamos para expresar la concentración de disoluciones cuyo soluto es un líquido o un gas, es decir, sustancias que medimos en unidades de volumen (mL, L, m³).

Equivalencias:

$$1000 \text{ mL} = 1 \text{ L}$$

$$1000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$$

$$\text{Densidad del agua} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

Por ejemplo, la composición del aire y el grado alcohólico de algunas bebidas.

El volumen del soluto y el del disolvente deben expresarse en las mismas unidades, ya que el porcentaje no tiene unidades.

✓ EJEMPLO DE APLICACIÓN

Se ha preparado una solución mezclando 300 mL de agua con 125 mL de metanol y 25 mL de etanol. Determinemos la concentración en volumen de dicha solución.

Para la resolución del ejemplo, debemos seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Identifiquemos cuál es el soluto y cuál es el solvente de la solución. Debemos recordar que el soluto puede estar compuesto de dos sustancias.

Soluto 1 → 125 mL de metanol

Soluto 2 → 25 mL de etanol

Solvente → 300 mL de agua

Paso 2: Verifiquemos que tanto soluto y solvente se encuentren en las mismas unidades, de no ser así, transformémoslas a las mismas unidades: En este caso todas las sustancias de la solución están en las mismas unidades (mL).



DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

Paso 3: Obtengamos el volumen de la disolución.

$$\text{Volumen de disolución} =$$

$$\text{Volumen soluto 1} + \text{volumen soluto 2} + \text{volumen solvente}$$

$$\text{Volumen de disolución} = 125 \text{ mL} + 25 \text{ mL} + 300 \text{ mL} = 450 \text{ mL}$$

Paso 4: Reemplacémoslo en la fórmula para obtener el porcentaje en volumen para cada uno de los solutos.

$$\% \text{ en volumen} = \frac{\text{volumen soluto}}{\text{volumen de disolución}} \times 100\%$$

$$\% \text{ en volumen} = \frac{125 \text{ mL metanol}}{450 \text{ mL}} \times 100\% = 27,77\% \text{ metanol}$$

$$\% \text{ en volumen} = \frac{25 \text{ mL etanol}}{450 \text{ mL}} \times 100\% = 5,55\% \text{ etanol}$$

Paso 5: La concentración de la solución porcentual en volumen es de 27,77% de metanol y 5,55% de etanol.

Concentración en masa/volumen

Las disoluciones también se caracterizan por tener una densidad determinada, puesto que es una propiedad de todas las sustancias, tanto si son puras como si forman parte de una mezcla.

La densidad de una disolución indica la relación entre la masa de disolución y su volumen. No debemos confundir la densidad de una disolución con su concentración en masa (masa de soluto/volumen de disolución).

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa de disolución (g)}}{\text{volumen de disolución (L)}}$$

$$\text{concentración en masa} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{volumen de disolución (L)}}$$



DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

✓ EJEMPLO DE APLICACIÓN

El porcentaje en masa de una disolución de ácido clorhídrico (HCl) es del 35% y su densidad es de 1,12 g/mL. Calculemos su concentración en g/L.

Para la resolución del siguiente ejemplo, debemos seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Interpretamos el dato del porcentaje en masa: El 35% en masa de HCl significa que hay 35 g de soluto por cada 100 g de disolución.

Paso 2: Descifremos el dato de la densidad: La densidad indica que hay 1,12 gramos de disolución por cada mililitro (mL) de disolución.

Paso 3: Reemplacémoslo en la fórmula y asociémoslo con la densidad:

$$\text{Concentración en masa} = \frac{35 \text{ g soluto}}{100 \text{ g disolución}} \times \frac{1,12 \text{ g disolución}}{1 \text{ mL disolución}} \times \frac{1000 \text{ mL disolución}}{1 \text{ L disolución}}$$

Nota cómo las unidades se simplifican en la conversión anterior.

$$\text{Concentración en masa} = 392 \frac{\text{g soluto}}{\text{L disolución}}$$

$$\text{Concentración en masa} = 392 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

2. Partes por millón

Otro ejemplo de unidad para expresar concentraciones muy pequeñas son las partes por millón (ppm). Aplicamos esta unidad principalmente en análisis químicos de laboratorios y farmacéuticas; lugares en los que los análisis deben ser minuciosos. Cualquiera de las siguientes fórmulas representa esta concentración.

$$\text{ppm} = \frac{\text{masa soluto (g)}}{\text{masa solución (g)}} \times 10^6 = \frac{\text{masa soluto (mg)}}{\text{volumen solución (L)}} = \frac{\text{masa soluto (mg)}}{\text{masa solución (kg)}}$$



DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

✓ **EJEMPLO DE APLICACIÓN**

En un análisis químico de aguas residuales que se realizó una industria de cemento, encontramos que una muestra de agua residual contenía 0,01 gramos de iones fluoruro (F⁻) en una solución de 1000 gramos. Determinemos las partes por millón de la muestra.

Para resolver el ejercicio, debemos seguir los siguientes pasos.

Paso 1: Identifiquemos, con base en los datos del problema, cuál de las tres fórmulas podemos elegir.

$$\text{ppm} = \frac{\text{masa soluto (g)}}{\text{masa solución (g)}} \times 10^6$$

Paso 2: Transformemos, si es necesario, las unidades de masa de soluto y de disolución correspondientes con la fórmula elegida.

$$\begin{aligned} 0,01 \text{ g F}^- &\rightarrow \text{masa soluto} \\ 1000 \text{ g de solución} &\rightarrow \text{masa solución} \end{aligned}$$

Paso 3: Reemplacemos los datos en la fórmula.

$$\text{ppm} = \frac{\text{masa soluto}}{\text{masa solución}} \times 10^6 = \frac{0,01 \text{ g F}^-}{1000 \text{ g solución}} \times 10^6$$

$$\text{ppm} = 10$$





DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

PROFUNDIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS.

3. Molaridad

La molaridad (M) de un componente es el número de moles de dicho componente por litro de disolución. La mayoría de las soluciones en química están expresadas en unidades de molaridad. Para preparar una disolución debemos seguir los siguientes pasos:

1. Pesar el soluto en una balanza previamente calibrada.
2. Colocar el solvente en un balón volumétrico.
3. Agitar hasta que el soluto esté totalmente disuelto en el solvente.

Para pasar de volumen a masa o viceversa, debemos usar la fórmula de densidad.

$$d = \frac{m}{v}$$

La densidad del agua es de:

$$d = \frac{1 \text{ g}}{\text{mL}}$$


También podemos calcular la cantidad de moles que existen en un determinado volumen de una disolución. Para ello, solo debemos aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{moles de soluto} = \text{concentración (M)} \times \text{volumen disolución (L)}$$

Para emplear esta fórmula, es muy importante que tomemos en cuenta las unidades



DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

✓ EJEMPLO DE APLICACIÓN

Determinemos la molaridad de una disolución que contiene doce gramos de carbonato de sodio (Na_2CO_3) en 100 mL de solución.

Para la resolución del ejemplo debemos seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Identifiquemos al soluto y a la solución.

12g Na_2CO_3 → soluto

100 mL → solución

Paso 2: Transformemos las unidades con base en la fórmula; este es el paso más importante.

$$12 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3} = 0,11 \text{ moles de Na}_2\text{CO}_3$$

$$100 \text{ mL solución} \times \frac{1 \text{ L solución}}{1000 \text{ mL solución}} = 0,1 \text{ L solución}$$

Paso 3: Reemplacemos en la fórmula.

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{litros de solución}} = \frac{0,11 \text{ moles de Na}_2\text{CO}_3}{0,1 \text{ L solución}} = 1,1 \text{ mol/L}$$

RECUERDA SI TIENES ACCESO A INTERNET EN ESTOS SITIOS PUEDES COMPLEMENTAR TU CONOCIMIENTO:





DOCENTE	SILVIA MAGDALY RODRIGUEZ MARTINEZ MONICA ANDREA GOMEZ BAQUERO	ÁREA	FISICOQUIMICA
E-MAIL	smrodriguez@fmsnor.org - magomez@fmsnor.org	GRADO	ONCE

Te invitamos a que realices el siguiente organizador gráfico o rutina de pensamiento, teniendo en cuenta la información dada anteriormente. (No es necesario imprimir esta imagen, se puede realizar el diagrama en una hoja y resolver, para anexar en el taller que enviara a su profesor)
COMO PRIMER PUNTO DEL TALLER DE TRABAJO

RUTINA DE PENSAMIENTO

Completa la siguiente rutina de pensamiento teniendo en cuenta la información que se encuentra en la guía de estudio.

PALABRA - IDEA - FRASE

