|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Subsector / Módulo: química  PROFESOR: | | | | |  |
| Guía  Soluciones Químicas  % m/m y % m/v | |  |  |  |  |
| Nombre Apellido: | | Curso: 1 medio | | Fecha: abril | |
| Objetivo de Aprendizaje: | Explicar, por medio de modelos y la experimentación, las propiedades de las soluciones en ejemplos cercanos, considerando:   * El estado físico (sólido, líquido y gaseoso). * Sus componentes (soluto y solvente). * La cantidad de soluto disuelto (concentración). | | | | |

**INSTRUCCIONES:**

1. **Lea atentamente** cada enunciado antes de responder.
2. Realice cada uno de los ejercicios planteados con su respectivo desarrollo

**Introducción.**

Esta guía abarca los conceptos y tipos de ejercicios fundamentales que constituyen las Soluciones Químicas. Incluye un ejemplo sencillo que puede ser complementado con la presentación y desarrollo en clase de otros ejercicios de mayor complejidad por parte del profesor. Sin embargo, es fundamental que cada alumno resuelva la totalidad de los ejercicios y problemas que aparecen aquí, respetando la secuencia del contenido.

**Objetivos.**

* Identificar los componentes de una Solución Química.
* Calcular la concentración de una solución expresada como: porcentaje de masa de soluto en masa de solución (% m/m), porcentaje de masa de soluto en volumen de solución (% m/v), porcentaje de volumen de soluto en volumen de solución (% v/v), Molaridad (M) y partes por millón (ppm).

**Las Soluciones Químicas.**

Las soluciones Químicas son mezclas homogéneas de dos o más componentes entre los que existe interposición molecular. Esto quiere decir, que dos o más sustancias pueden interactuar dispersándose unas en otras a nivel molecular.

Una solución consta de dos partes: Un dispersante, llamada **disolvente** y que es la que se encuentra en mayor proporción; y la otra dispersa, llamada **soluto** que es la que se encuentra en menor proporción.

Las soluciones pueden existir en fase sólida, líquida o gas, pero generalmente están referidas al líquido que se obtiene al difundir un sólido, líquido o gas en otro líquido.

La forma en que se puede establecer cuantitativamente la proporción de mezcla, se denomina concentración de una solución y se puede expresar de variadas maneras, siendo las más usadas:

1.- Porcentaje de masa de soluto en masa de solución, % m/m.

2.- Porcentaje de masa de soluto en volumen de solución, % m/v.

3.- Porcentaje de volumen de soluto en volumen de solución, % v/v.

4.- Molaridad, M.

5.- Partes por millón, ppm.

**1.- Porcentaje de masa de soluto en masa de solución, % m/m:** Representa la cantidad en gramos de soluto que hay en 100 gramos de solución.

**masa de soluto**

**% m/m =**   **X 100 % (1)**

**masa de soluto + masa disolvente**

**Ejemplo: Se disuelven 50.0 gramos de alcohol etílico (CH3CH2OH) en 150.0 g de agua. ¿Cuál es el porcentaje en masa de la solución?**

Respuesta: De acuerdo a la expresión (1), la relación se completa como sigue:

50.0 g CH3CH2OH

% m/m = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ X 100 % = **25.0 %**

(150.0 + 50.0) g solución

Finalmente, la concentración c de la solución: c = **25.0 % m/m.**

**2.- Porcentaje de masa de soluto en volumen de solución, % m/v :** Expresa la cantidad en gramos de soluto que hay en 100 mL de solución.

**masa soluto**

**% m/v = X 100 % (2)**

**volumen solución**

Ejemplo: Se mezcla 30.0 g de Cloruro de potasio (KCl) en agua, formándose una solución de 150 mL. ¿Cuál es la concentración porcentual de masa en volumen de la solución?

Respuesta: De acuerdo con la expresión (2), se debe reemplazar la masa de soluto y el volumen total de la solución obtenida:

30.0 g KCl

% m/v =\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ X 100 % = **20.0 %**

150 mL solución

Finalmente, la concentración c de la solución: c = **20.0 % m/v.**

**3.- Porcentaje de volumen de soluto en volumen de solución, % v/v:** Expresa los cm3 o mL de soluto que hay en 100 cm3 o mL de solución. Se utiliza para determinar la concentración de una solución formada por solutos y disolventes líquidos.

**volumen soluto**

**% v/v = X 100 % (3)**

**volumen de la solución**

Ejemplo: Se disuelven 50.0 mL de alcohol etílico (CH3CH2OH) en 150.0 mL de agua. ¿Cuál es el porcentaje en volumen de la solución?

Respuesta: De acuerdo con la expresión (3), la relación se completa como sigue:

50.0 mL CH3CH2OH

% v/v = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ X 100 % = **25 %**

(150.0 + 50.0) mL solución

Finalmente, la concentración de la solución: c = **25.0 % v/v.**

**4.- Molaridad, M:** Expresa la cantidad de mol de soluto existente por litro de solución. Luego una solución que contiene 1.0 mol de soluto por cada litro de ella, se denomina solución 1.0 molar y se escribe 1.0 M.

**Moles de soluto**

**M = (4)**

**Litros de solución**

Ejemplo: Se prepara una solución disolviendo 30.0 g de yoduro de potasio (KI) en agua hasta completar 100 mL (0.100 L) de solución. Determinar la molaridad de la solución.

Respuesta: De acuerdo con la expresión (4) se debe calcular la cantidad de materia o mol de KI que constituyen 30 0 g de la sal. Lo primero es determinar la Masa molecular o Masa molar del KI (MKI), observando la tabla periódica de los elementos químicos:

MKI = masa atómica del K (Mk) + masa atómica del I (MI)

MKI = 39.102 g/mol + 126.904 g/mol = **166.006 g/mol**

Esto quiere decir que un mol de KI masa 166.006 g. Por lo tanto, para calcular la cantidad de moles que constituyen 30.0 g de KI :

masa KI 30.0 g KI

n° moles KI = = = **0.181 mol KI**

MKI 166.006 g

Entonces para calcular la molaridad utilizando la expresión (4):

0.181 mol de KI

M = = **1.81 M**

0.100 L

Finalmente, la concentración molar de la solución es: c = 1.81 M

**Ejercicios: Porcentaje de masa de soluto en masa de solución, % m/m**

1.1.- Una solución de ácido clorhídrico (HCl) acuosa, tiene una concentración de 37.9 % m/m. ¿Cuántos gramos de esta solución contendrán 5.0 g de ácido clorhídrico?

1.2.- Se desea preparar una solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 19 % m/m, cuyo volumen es de 100 mL (la densidad de la solución es de 1.09 g/mL). ¿Cuántos gramos de agua y de NaOH se deben usar?

1.3.- ¿Qué concentración en % m/m tendrá una solución preparada con 20.0 g de NaCl (cloruro de sodio, sal común) y 200.0 g de agua?

1.4.- Se requieren 30.0 g de glucosa para alimentar a una rata de laboratorio. Si se dispone de una solución de glucosa (C6H12O6)al 5.0 % m/m, ¿Cuántos gramos de esta solución serán necesarios para alimentar a las ratas?

1.5.- Una solución acuosa es de 35.0 % m/m ¿Cuánta agua hay que agregar a 80.0 g de esta solución para que se transforme en una de 20.0 % m/m?

**Ejercicios: Porcentaje de masa de soluto en volumen de solución, % m/v**

2.1.- Se prepara una solución acuosa con 55.0 g de KNO3 (nitrato de potasio), disolviendo la sal hasta completar 500 mL de solución. Calcule su concentración en % m/v.

2.2.- Se obtiene una solución de c = 33.5 % m/v.

1. ¿Qué significa 33.5 % m/v?
2. ¿Qué densidad posee la solución si 100.0 mL de ella pesan 111.0 g?

1. ¿Cuántos gramos de soluto habrá en 40.0 mL de solución?

2.3.- Se mezclan 40.0 mL de una solución de CuSO4 (sulfato de cobre), cuya concentración es de 67.0 % m/v, con 60.0 mL de otra solución de la misma naturaleza, cuya concentración es de 25.0 % m/v. ¿cuál es la concentración de la nueva solución obtenida de la mezcla?

2.4.- Al mezclar 13.5 g de NaOH con 56.8 g de agua se obtiene una solución cuya densidad es de 1.15 g/mL. Determine el % m/v de la solución resultante.

2.5.- En una reacción química se producen 350 mg de clorhidrato de anilina (C6H8NCl). Si las aguas madres alcanzan un volumen de 150.0 mL, ¿cuál será la concentración (%m/v) del clorhidrato en la solución resultante de la reacción?

**Ejercicio: Porcentaje de volumen de soluto en volumen de solución, % v/v**

3.1.- Se prepara una solución acuosa con 55.0 mL de metanol (CH3OH), cuyo volumen total es de 500 mL. Calcule su concentración en % v/v.

**Ejercicios: Molaridad**

4.1.- ¿Cuál es la concentración molar de una solución de HCl (ácido clorhídrico) que contiene 73.0 g de soluto en 500 cm3 de solución? Dato: 1.0 cm3 = 1.0 mL.

4.2.- Calcule el número de mol de soluto en las siguientes soluciones:

1. 2.5 L de BaCl2 (cloruro de bario), 2.0 M.
2. 5.0 L de NaI (yoduro de sodio), 0.53 M.

4.3.- 3.50 L de una solución, contienen 41.7 g de MgCl2 (cloruro de magnesio). Calcule la molaridad de esta solución.