

Escuela: E.T.O.A

Docente: Patricia Pantano

Año: 6° 2°

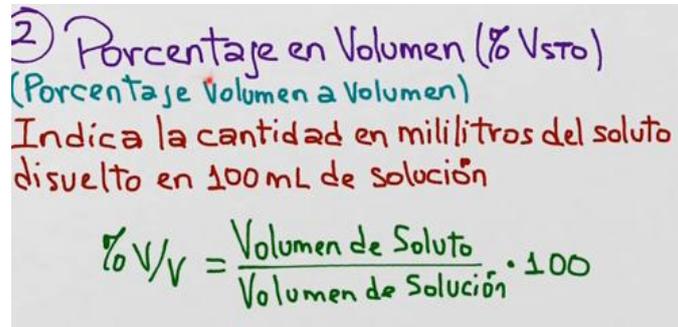
Turno: Mañana

Área Curricular: Practica Profesionalizante 1

Título de la Propuesta Pedagógica: Concentración: Porcentaje Volumen en Volumen (%v/v).Fracción Molar,

Porcentaje Volumen en Volumen.

Porcentaje Volumen en Volumen, (%v/v): Expresa el volumen de soluto por cada cien unidades de volumen de la disolución. Se suele usar para mezclas líquidas o gaseosas, en las que el volumen es un parámetro importante a tener en cuenta. Es decir, el porcentaje que representa el soluto en el volumen total de la disolución. Suele expresarse simplemente.



② Porcentaje en Volumen (%Vsto)
(Porcentaje Volumen a Volumen)
Indica la cantidad en mililitros del soluto disuelto en 100 mL de solución

$$\%V/V = \frac{\text{Volumen de Solutos}}{\text{Volumen de Solución}} \cdot 100$$

Por ejemplo, si se tiene una disolución del 20% en volumen (20 % v/v) de alcohol en agua quiere decir que hay 20 ml de alcohol por cada 100 ml de disolución.

La graduación alcohólica de las bebidas se expresa precisamente así: un vino de 12 grados (12°) tiene un 12% v/v de alcohol.

Ten presente lo siguiente

Si el soluto de una solución es líquido (por ejemplo, el alcohol de la cerveza), entonces la

cantidad de éste afecta el volumen de la solución:

Volumen de una solución = Volumen de soluto + Volumen de solvente

Sin embargo, **cuando el soluto es un sólido** (por ejemplo, el azúcar de una limonada) **o un gas** (el de las gaseosas), se puede decir que el volumen de la solución es prácticamente el volumen del solvente, pues el soluto se disuelve perfectamente en el solvente, sin ocupar un espacio significativo:

Volumen de solución \approx Volumen de solvente

Independientemente del tipo de soluto, **el peso de una solución depende tanto del soluto y del solvente:**

Peso de solución = Peso de soluto + Peso de solvente

Para conocer el peso de una solución se utiliza la **DENSIDAD de la solución**. Así, si nos dicen que la densidad de la Coca Cola es 1,02 g/ml, podemos deducir que un litro de Coca Cola pesa 1020 gramos.

Densidad de una solución = Peso de solución / Volumen de solución

RECUERDA: la densidad sólo sirve para conocer cuánto pesa un determinado volumen de solución.

NO NOS DICE la cantidad de soluto disuelto.

Ejemplo

Calcular el volumen de alcohol etílico que hay en una botella de 750 ml de whisky cuya etiqueta indica que su concentración en volumen es del 40%.

Solución:

- volumen del soluto = x
- Volumen de la disolución = 750 ml = 0,75 litros
- **% en volumen** = 40% = (volumen soluto / volumen disolución) · 100 = (x / 0,75) · 100
- **x = 40 · 0,75 / 100 = 0,3 litros**
- Por lo tanto, la cantidad de alcohol puro en una botella de whisky es de 0,3 litros (1 vaso grande)

Actividades: Resuelve los siguientes ejercicios.

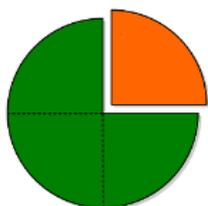
Ejercicio 2.- Calcular el porcentaje en volumen de una disolución de 200 cm³ de ácido sulfúrico (H₂SO₄) en una disolución con 2 kg de agua.

Ejercicio 3.- Calcular la concentración en porcentaje de volumen de 180 cm³ de vinagre disueltos en 1,5 kg de agua.

Ejercicio 4.- : Calcular el volumen necesario de un tinte líquido para que esté en 12% en volumen en una disolución con 1 kg de agua.

FRACCIÓN MOLAR (X)

La fracción molar la hemos revisado en el tema de gases. La figura que se muestra a continuación explica claramente lo que significa fracción.



Haciendo una analogía entre la figura mostrada y una solución: **el soluto será una parte**

(denotada en naranja) del todo (verde), éste estará representado por la solución. En el caso de una

solución conformada únicamente por un soluto y un solvente, **existirán dos fracciones molares (X):**

la del soluto y la del solvente.

$$\chi_{\text{solute}} = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{moles de soluto} + \text{moles de disolvente}}$$

$$\chi_{\text{solvente}} = \frac{\text{moles de solvente}}{\text{moles de soluto} + \text{moles de disolvente}}$$

Ejemplo: Se tiene un envase que contiene 500 ml de una solución acuosa de NaCl en una

concentración de 20g/l. La densidad de la solución es de 1,02 g/ml. ¿Cuál será la fracción molar del NaCl?

La masa de la solución la hallamos con el dato de la densidad, convirtiendo los 500 ml obtenemos 510 g de solución.

De acuerdo al dato que la solución tiene una concentración de 20g/l y nosotros tenemos medio litro, entonces tenemos 10 gramos de NaCl (el soluto).

Podemos determinar ahora la masa del solvente: masa solvente = 510g - 10g = 500 g

Con estos datos, se calcula el número de moles de soluto y número de moles del solvente (H₂O).

$$10 \text{ g NaCl} \left(\frac{1 \text{ mol}}{58,5 \text{ g}} \right) = 0,17 \text{ moles NaCl}$$

$$500 \text{ g H}_2\text{O} \left(\frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}} \right) = 27,78 \text{ moles H}_2\text{O}$$

Finalmente, calculamos la fracción molar del NaCl:

$$X(\text{NaCl}) = \frac{0,17 \text{ moles}}{0,17 \text{ moles} + 27,78 \text{ moles}} = 0,006$$

Recuerda que **la fracción molar es ADIMENSIONAL (no tiene unidades)**. Asimismo, la suma de fracciones molares es 1, por tanto, **la fracción molar del agua (en el ejemplo) es 0,994**.

Actividades: Resolver:

Ejercicio 1.- Se disuelven 40 gramos de etanol en 60 gramos de agua. Calcule la fracción molar de la solución.

Ejercicio 2.- Calcular la fracción molar de una disolución en agua al 12,5% en peso de metanol (CH₃OH).

Ejercicio 3.- Sea una disolución de ácido sulfúrico H₂SO₄ de 93% en peso y con densidad 1,83 g/ml.

Calcular la fracción molar del ácido. Datos: peso molecular del $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98$.

Ejercicio 4.- Determinar la fracción molar de soluto de una disolución formada por 12 g de hidróxido de calcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, en 200 g de agua, H_2O , si la densidad de esta disolución es 1050 kgm^{-3}