

ejemplo, En las reacciones redox, el factor de equivalencia indica cuántos electrones pueden ser donados o aceptados por un agente oxidante o reductor.

| UNIDADES QUÍMICAS DE CONCENTRACIÓN | | |
|------------------------------------|---|---|
| UNIDAD | EXPRESIÓN MATEMÁTICA | DESCRIPCIÓN |
| Fracción molar (X) | <p>Fracción molar del soluto:</p> $X_{sto} = \frac{\text{Moles de Solute}}{\text{Moles totales}}$ <p>Fracción molar del solvente:</p> $X_{ste} = \frac{\text{Moles de Solvente}}{\text{Moles totales}}$ | Se denomina fracción molar al cociente entre el número de moles de un componente de una mezcla A= soluto y B=solvente) y el número total de moles de todos los componentes, es decir, de la solución. |
| Normalidad (N) | $N = \frac{\text{Equivalentes de Solute}}{\text{Litro de solución}}$ | Expresa el número de equivalentes grammo de soluto por cada litro de solución. |

Describamos el cálculo de la Fracción molar (X):

La suma de las fracciones molares del soluto y solvente es igual a 1, matemáticamente esto se expresa de la siguiente manera: $X = X_{soluto} + X_{solvente} = 1$

X = fracción molar

X soluto (Xsto) = Fracción molar del soluto

X solvente (Xste) = Fracción molar del solvente

Enunciado del problema: Se disuelven 40 gramos de etanol en 60 gramos de agua. Calcule la fracción molar de la solución.

Datos:

X = ? (La fracción molar es la interrogante)

Masa soluto = 40 gramos (etanol)

Masa molecular del soluto (Etanol) = 46 g/mol

Masa solvente = 60 gramos (agua)

Masa molecular del solvente (agua) = 18 g/mol

Procedimiento:

Paso 1: Se calculan los moles del soluto y solvente, para ello dividimos los moles del soluto con la masa molecular del soluto, en este caso la del Etanol, y lo mismo con los moles del solvente y la masa molecular del solvente, en este caso corresponde la del agua. como se muestra a continuación:

$$\text{Moles de soluto} = \frac{40 \text{ gramos}}{46 \text{ g/mol}}$$

$$\text{Moles de soluto} = 0.869 \text{ moles}$$

$$\text{Moles de solvente} = \frac{60 \text{ gramos}}{18 \text{ g/mol}}$$

$$\text{Moles de solvente} = 3.33 \text{ moles}$$

Paso 2: Se calculan los moles totales, esto lo lograremos sumando los moles de soluto mas los moles de solvente de la siguiente forma:

$$\text{Moles totales} = \text{moles de soluto} + \text{moles de solvente}$$

$$\text{Moles totales} = 0.869 \text{ moles} + 3.33 \text{ moles}$$

$$\text{Moles totales} = 4.12 \text{ moles}$$

Paso 3: Calculamos la fracción molar de soluto y solvente, para ello aplicamos las ecuaciones matemáticas que corresponden, donde debemos dividir los moles de soluto o de solvente entre los moles totales que calculamos en el paso anterior:

$$X_{sto} = \frac{\text{Moles de Solute}}{\text{Moles totales}}$$

$$X_{ste} = \frac{\text{Moles de Solvente}}{\text{Moles totales}}$$

$$X_{sto} = \frac{0.869 \text{ moles}}{4.12 \text{ moles}}$$

$$X_{ste} = \frac{3.33 \text{ moles}}{4.12 \text{ moles}}$$

$$X_{sto} = 0.21$$

$$X_{ste} = 0.81$$

Paso 4: finalmente calculamos la fracción molar de la solución, para ello sumamos ambos resultados anteriores:

$$X = X_{sto} + X_{ste}$$

$$X = 0.21 + 0.81$$

$$X = 1$$

Resultado: tal como indica la teoría, la fracción molar de la solución es igual a 1.

Actividad: A continuación, se describe el enunciado de un problema similar al resuelto en el desarrollo de la guía, deberás obtener los datos y seguir los 4 pasos del procedimiento tal como en la explicación. El resultado final debe ser 1.

Enunciado del problema: Calcular la fracción molar de cada componente de una disolución de 40 gramos de alcohol etílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) y 100 gramos de agua; siendo el peso molecular del alcohol etílico = 46 g / mol y el peso molecular del agua = 18 g / mol.

Página de consulta y acceso a textos escolares en formato digital:

www.aprendoenlinea.mineduc.cl