



## LICEO DE NIÑAS DE RANCAGUA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS  
Maritza Guzmán Arenas

NIVEL: 2º Medio

QUÍMICA

TEMA: Unidad de concentración ppm. Proceso de Dilución

OBJ: “Reconocer la unidad de concentración partes por millón y su aplicación en la industria”  
“Describir el proceso de dilución de disoluciones y establecer su importancia en la preparación de disoluciones de concentración conocida”

### Instrucciones

Estimadas Estudiantes: En esta guía, se plantea una de las unidades de concentración utilizada en la industria y en la medición de la calidad del aire. Además, se establece la utilidad del proceso de dilución.

Lea atentamente el contenido de la guía y revise los links aquí propuestos, esto le permitirá comprender mejor el contenido tratado. Desarrolle lo propuesto en la guía y luego envíe su desarrollo al correo:

[fnavarro.csbioquim.ln@gmail.com](mailto:fnavarro.csbioquim.ln@gmail.com) 2ºA- 2ºB

[mguzman.csquim.ln@gmail.com](mailto:mguzman.csquim.ln@gmail.com) 2ºC- 2ºD

La fecha de entrega es el 15 de Julio. ¡¡¡Buen Trabajo!!!

<https://www.youtube.com/watch?v=UO-KHwuVwAM>

<https://www.youtube.com/watch?v=YxxZ3-rVeJ8>

<https://www.youtube.com/watch?v=gIn9yIRTwDE>

**A) PARTES POR MILLÓN (ppm):** Son las partes de soluto que hay en un millón de partes de disolución. Esta unidad es muy utilizada para indicar la concentración de monóxido de carbono (CO) que existe en el aire. Así, se sabe que más de 0,000015 g de CO por gramos de aire es una cantidad inadecuada para respirar. Como es valor es tan pequeño, se puede expresar como  $15 \times 10^{-6}$  g de CO, o según se ha establecido, también podemos decir, 15 partes de CO por un millón ( $10^6$ ) partes de aire.

Una de las formas de calcular la ppm es:

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{litros de la muestra}}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{kilogramo de la muestra}}$$

La fórmula dependerá si son disoluciones sólidas o líquidas

**Veamos un ejemplo:**

Si una disolución está compuesta por 20 gramos de agua en 4000 litros de agua, ¿cuál será la concentración en ppm?

Primero, los 20 g se deben multiplicar por 1000 para expresarlos en miligramos, así quedan 20.000 mg.

Luego, aplicamos la fórmula de disolución líquida:

$$\text{ppm} = \frac{20.000 \text{ mg}}{4000 \text{ litros}} = 5 \text{ ppm}$$

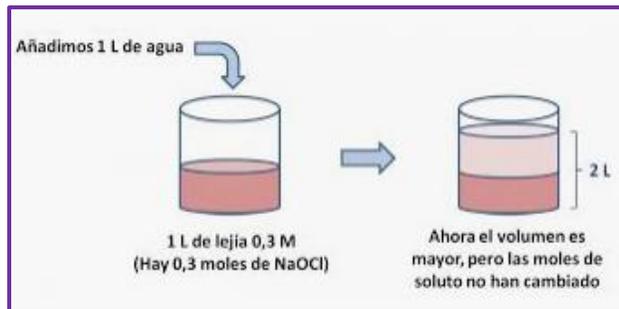
**Ejercicio: Resuelva lo siguiente**

*Se considera agua dura a la que contiene 100 ppm de carbonato de calcio*

*¿Cuántos miligramos (mg) de calcio y de carbonato están presentes en 0,5 L de una disolución de carbonato de calcio con una concentración de 100 ppm?*

**B) Proceso de dilución de disoluciones**

Una **dilución** es el proceso en que se prepara una disolución de menor concentración a partir de una de mayor concentración. Esto se realiza adicionando a la disolución inicial un mayor volumen de disolvente, sin variar la cantidad de masa (moles)



Para determinar la concentración final después de haber diluido, se utiliza la siguiente expresión:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 \quad \text{O} \quad C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

**Veamos un ejemplo:**

Se deben preparar 250 mL de una disolución de  $\text{KMnO}_4$  1,75 M a partir de una disolución 3 M

Datos:

$$M_1 = 3\text{M}$$

$$M_2 = 1,75\text{ M}$$

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = 250\text{ mL}$$

Como se necesita el  $V_1$ , se despeja de la fórmula:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 \quad \rightarrow \quad V_1 = M_2 \times V_2 / M_1 \quad \rightarrow \quad V_1 = 1,75\text{ M} \times 250\text{ mL} / 3\text{M} \quad \rightarrow \quad V_1 = 145,83\text{ mL}$$

**APLICA Y CALCULA: Resuelva lo siguiente**

1. Se diluyen 100 mL de disolución de cloruro de sodio (NaCl) de concentración igual a 15 g/L a un volumen final de 150 mL. ¿Cuál será la nueva concentración?
2. Se dispone de una disolución 6M de HCl. ¿Cuántos mL de esta disolución se requieren para preparar 50 mL de HCl 0,20 M?
3. ¿Qué volumen de una disolución 2 M debe diluirse para obtener 500 mL de una disolución 1,3 M de ácido nítrico?