



FACTOR DE CONVERSIÓN – FÍSICA Y QUÍMICA ESO

- **Un factor de conversión de unidades:** es una forma de cambiar de unidad a cualquier magnitud. Suele utilizarse mucho para cambiar **varias unidades** a la vez.
- Se consiguen cambiar las unidades **multiplicando por una o varias fracciones** en las que el numerador y el denominador son cantidades iguales, pero expresadas en unidades de medida distintas, de tal manera, que cada fracción equivale a la unidad, es decir, que realmente se está multiplicando por 1.
- A la hora de realizar un factor de conversión, primero deben conocerse las unidades de las que se parte y a las que se quiere llegar, así como la equivalencia de unidades. Ejemplo:

$$\text{Pasar } 72 \text{ km/h a m/s} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{Equivalencia 1: } 1 \text{ km} = 10^3 \text{ m} \\ \text{Equivalencia 2: } 1 \text{ h} = 3600 \text{ s} \end{array}$$

- Para construir un factor de conversión se pueden seguir los siguientes pasos (siguiendo el ejemplo anterior):
 - **Paso 1:** Escribir el **número original** con las unidades en **forma de fracción y** colocar **multiplicando una nueva fracción por cada una de las unidades que se quiera transformar**, dejando la **unidad que se quiere eliminar en el lado contrario** al de partida y la unidad deseada en el lado que queda libre.

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{(\quad)}{(\quad) \text{km}} \cdot \frac{(\quad) \text{h}}{(\quad)} \text{ (lado opuesto)} \Rightarrow$$



$$\Rightarrow 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{(\quad) \text{m}}{(\quad) \text{km}} \cdot \frac{(\quad) \text{h}}{(\quad) \text{s}} \text{ (unidades deseadas)}$$

D Paso 2: Colocar un 1 en la unidad más grande en cada una de las nuevas fracciones y la equivalencia en el lado opuesto. (se puede hacer al revés, pero resulta algo más complicado).

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{(\quad) \text{m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{(\quad) \text{s}} \text{ (un 1 en el mayor)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \text{ (la equivalencia de unidades)}$$

D Paso 3: Se multiplican todos los elementos de las fracciones, sin olvidar la cantidad inicial. Los números se multiplican entre ellos, y las unidades por separado, de tal manera, que quedarán las unidades deseadas y se eliminarán las de partida.

$$72 \text{ km/h} = 72 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = \frac{72 \cdot 1000 \cdot 1}{1 \cdot 3600} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{720}{36} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \text{ m/s}$$



Ejemplos resueltos:

Pasar 14 pulgadas a cm:

Equivalencia: 1 pulgada (in) = 2,54 cm.

$$14 \text{ in} = 14 \cancel{\text{in}} \cdot \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \cancel{\text{in}}} = \frac{14 \cdot 2,54}{1} \cdot \text{cm} = 35,56 \text{ cm}$$

Nótese que puede usarse un factor de conversión para cambiar una sola unidad.

Pasar 25 g/cm³ a kg/m³:

Equivalencias: 1 kg = 10³ g; 1 m³ = 10⁶ cm³.

$$25 \text{ g/cm}^3 = 25 \frac{\cancel{\text{g}}}{\cancel{\text{cm}^3}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \cancel{\text{g}}} \cdot \frac{10^6 \cancel{\text{cm}^3}}{1 \text{ m}^3} = \frac{25 \cdot 1 \cdot 10^6}{10^3 \cdot 1} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 25 \cdot 10^3 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 25000 \text{ kg/m}^3$$

Pasar 120 revoluciones por minuto (rpm) a radianes por segundo:

Equivalencias: 1 revolución (1 vuelta) = 2π radianes ; 1 minuto = 60 segundos.

$$120 \text{ rpm} = 120 \frac{\cancel{\text{vueltas}}}{\cancel{\text{min}}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \cancel{\text{vueltas}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{min}}}{60 \text{ s}} = \frac{120 \cdot 2\pi \cdot 1}{1 \cdot 60} \cdot \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 4\pi \cdot \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 12,56 \text{ rad/s}$$



- **A considerar:** Algunas veces solamente se desea transformar una de las dos unidades, en cuyo caso se utilizaría solo una fracción, por ejemplo, para pasar de g/cm² a kg/cm², solamente hará falta cambiar de g a kg usando una única fracción. Usar el factor de conversión es un método muy efectivo para cambio de unidades en la resolución de ejercicios dejando de utilizar la regla de tres (proporcionalidad).
- Así, el factor de conversión puede servirnos para entender el uso de algunas unidades que de primeras pueden resultar desconocidas, como por ejemplo la medición de la lluvia, que se suele dar en mm, aunque también pueda expresarse en L/m². Se puede comprobar que realmente son equivalentes con el siguiente ejemplo:

• Ejemplo: Transformar 20 L/m² a unidades del Sistema internacional (m³/m²):

Equivalencias: 1 L = 1 dm³; 1 m³ = 10³ dm³.

$$20 \frac{\text{L}}{\text{m}^2} = 20 \frac{\text{L}}{\text{m}^2} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1 \text{ L}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ dm}^3} = \frac{20 \cdot 1 \cdot 1}{1 \cdot 10^3} \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = \frac{20}{10^3} \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 0,02 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$$

Pero $\frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$ son unidades que se pueden simplificar $\Rightarrow \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = \text{m}$

Entonces $0,02 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} = 0,02 \text{ m} = 20 \text{ mm}$; por lo que queda demostrado que **L/m² = mm**.

- **Conclusión:** Esto significa que 1 L de líquido distribuido en 1 m² de superficie supone una altura del líquido de 1 mm, ya que se ha dividido volumen (superficie · altura) entre superficie, por lo que queda altura. Esto hace sencillo medir la cantidad de lluvia: simplemente la altura en mm de la lámina de agua recogida después de llover en un pluviómetro (recipiente graduado) son los L/m² de lluvia que han caído.



► **Ejercicios para practicar:** Transformar las unidades de las siguientes magnitudes, considerando previamente las equivalencias necesarias, (soluciones en la página siguiente):

► Pasar 125 g/dm^3 a $\text{Kg/m}^3 =$

► Pasar 108 km/h a $\text{m/s} =$

► Pasar 300 hg/cm^2 a $\text{Kg/m}^2 =$

► Pasar 40 dag/L a $\text{Kg/m}^3 =$

► Pasar 150 rpm a $\text{rad/s} =$

► Pasar $0,08 \text{ g/m}^2$ a $\text{Kg/ha} =$

► Pasar 50 J a $\text{Kcal} =$

► Pasar $0,5 \text{ kWh}$ a $\text{J} =$

► Pasar $144 \text{ Kcal/mol (agua)}$ a $\text{J/kg} =$



Ejercicios para practicar: **SOLUCIONES:**

Pasar 125 g/dm³ a Kg/m³ = **125 g/dm³** = $25 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \cdot \frac{10^3 \text{ dm}^3}{1 \text{ m}^3} = \frac{125 \cdot 1 \cdot 10^3}{10^3 \cdot 1} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 125 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \mathbf{125 \text{ kg/m}^3}$

Pasar 108 km/h a m/s = **108 km/h** = $108 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{108 \cdot 10^3 \cdot 1}{1 \cdot 3600} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{108}{3,6} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} = \mathbf{30 \text{ m/s}}$

Pasar 300 hg/cm² a Kg/m² = **300 hg/cm²** = $300 \frac{\text{hg}}{\text{cm}^2} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10 \text{ hg}} \cdot \frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} = \frac{300 \cdot 1 \cdot 10^4}{10 \cdot 1} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = 300 \cdot 10^3 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} = \mathbf{300.000 \text{ kg/m}^2}$

Pasar 40 dag/L a Kg/m³ = **40 dag/L** = $40 \frac{\text{dag}}{\text{L}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^2 \text{ dag}} \cdot \frac{1 \text{ L}}{1 \text{ dm}^3} \cdot \frac{10^3 \text{ dm}^3}{1 \text{ m}^3} = \frac{40 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10^3}{10^2 \cdot 1 \cdot 1} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 400 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \mathbf{400 \text{ kg/m}^3}$

Pasar 150 rpm a rad/s = **150 rpm** = $150 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vueltas}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{150 \cdot 2\pi \cdot 1}{1 \cdot 60} \cdot \frac{\text{rad}}{\text{s}} = 5\pi \cdot \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \mathbf{15,7 \text{ rad/s}}$

Pasar 0,08 g/m² a Kg/ha = **0,08 g/m²** = $0,08 \frac{\text{g}}{\text{m}^2} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \cdot \frac{10^4 \text{ m}^2}{1 \text{ ha}} = \frac{0,08 \cdot 1 \cdot 10^4}{10^3 \cdot 1} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{ha}} = 0,8 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{ha}} = \mathbf{0,8 \text{ kg/ha}}$

Pasar 50 J a Kcal = **50 J** = $50 \text{ J} \cdot \frac{0,238 \text{ cal}}{1 \text{ J}} = 50 \cdot 0,238 \text{ cal} = 11,7 \text{ cal} \cdot \frac{1 \text{ kcal}}{10^3 \text{ cal}} = \frac{11,7}{10^3} \text{ kcal} = \mathbf{0,0117 \text{ kcal}}$

Pasar 0,5 kWh a J = **0,5 kW · h** = $0,5 \frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{1 \text{ kW}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 0,5 \cdot 10^3 \cdot 3600 \text{ W} \cdot \text{s} = 1,8 \cdot 10^6 \text{ W} \cdot \text{s} \cdot \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ W} \cdot \text{s}} = \mathbf{1,8 \cdot 10^6 \text{ J}}$

Pasar 144 cal/mol (agua) a J/kg = **144 cal/mol** = $144 \frac{\text{cal}}{\text{mol}} \cdot \frac{1 \text{ J}}{0,238 \text{ cal}} \cdot \frac{1 \text{ mol (agua)}}{18 \text{ g (agua)}} \cdot \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = \frac{144 \cdot 10^3}{0,238 \cdot 18} \cdot \frac{\text{J}}{\text{kg}} = \mathbf{3,36 \cdot 10^4 \text{ J/kg}}$

