

Tema 7 Trabajo, Potencia, Energía y Calor

Temperatura y calor

La temperatura

La temperatura es una medida del calor, por lo tanto la temperatura no es energía sino una medida de ella.

Se mide en °C (grados centígrados), °F (grados fahrenheit), o °K (grados Kelvin).

Para pasar de una escala a otra utilizaremos las siguientes relaciones:

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{^{\circ}\text{K} - 273}{100} = \frac{^{\circ}\text{F} - 32}{180}$$

Ejemplo:

El agua hierve a 100 °C y se congela a 0°C.

Para pasar esas temperaturas a °F y °K:

$$100/100 = ^{\circ}\text{K} - 273/100 ; ^{\circ}\text{K} = 100 + 273 = 373 ^{\circ}\text{K}$$

$$100/100 = ^{\circ}\text{F} - 32 / 180 ; ^{\circ}\text{F} = 32/180 = 212 ^{\circ}\text{F}$$

$$0/100 = ^{\circ}\text{K} - 273/100 ; ^{\circ}\text{K} = 0 + 273 = 273 ^{\circ}\text{K}$$

$$0/100 = ^{\circ}\text{F} - 32 / 180 ; ^{\circ}\text{F} = 32/180 = 212 ^{\circ}\text{F}$$

Calor

El calor Q, es la transferencia de energía de un cuerpo a mayor temperatura “caliente”, a otro de menor temperatura “frío”. Los cuerpos no pueden tener calor ya que el calor es algo que “fluye” entre dos cuerpos a distinta temperatura. Para que exista calor debe existir diferencia de temperatura, pero no todos los cuerpos transmiten el calor con igual facilidad, aunque sea igual la variación de la temperatura. El calor se mide en Julios, igual que el trabajo y la energía.

El calor es energía que se transfiere de los cuerpos que están a mayor temperatura a los cuerpos que están a menor temperatura.

Caloría

Se llama caloría " la cantidad de calor necesaria para que 1g de agua aumente 1° su temperatura" (más exactamente para pasar de 14,5 ° a 15,5°)

Calor específico

No todas las sustancias aumentan su temperatura igualmente al recibir la misma cantidad de calor.

Llamamos **capacidad calorífica** de un cuerpo a la cantidad de calor que hay que darle para que su temperatura ascienda 1°C (se mide en cal/°C).

La capacidad depende tanto de la sustancia de que se trate, como de su masa. Por ello definimos el **calor específico** de un cuerpo como la capacidad calorífica de 1 g de ese cuerpo (se mide en cal/g°C).

En consecuencia, el calor específico del agua es 1 cal /g. grado.

Hoy se utiliza siempre el S.I. y usamos como unidad de trabajo y de energía el julio (1 caloría=4,18 Julios).

El calor fluye del cuerpo “caliente” al cuerpo frío hasta que se igualan las temperaturas, consiguiendo lo que se llama el **equilibrio térmico**.

$$Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{ganado}}$$

$$Q_{\text{cedido}} = m_{\text{cede}} \cdot c_e \cdot (t_1 - t_f)$$

$$Q_{\text{ganado}} = m_{\text{gana}} \cdot c_e \cdot (t_f - t_2)$$

Luego:
$$m_{\text{cede}} \cdot c_e \cdot (t_1 - t_f) = m_{\text{gana}} \cdot c_e \cdot (t_f - t_2)$$

Ejemplo 1. Si se mezclan dos litros de agua a 40° C con un litro de agua a 20° C, ¿Cuál será la temperatura final? (dato, el calor específico del agua es de 4180 J / kg°C)

Solución: El agua a mayor temperatura cede energía a la más fría, hasta conseguir el equilibrio térmico a una temperatura intermedia t, de forma que: calor cedido = calor tomado.

Como $Q = m \cdot c_e \cdot (t_f - t_i)$ siendo c_e el calor específico, t_f y t_i las temperatura final e inicial, sustituyendo queda:

Calor cedido $Q = 2 \cdot 4180 \cdot (40 - t)$, calor tomado $Q = 1 \cdot 4180 \cdot (t - 20)$, por lo que :

$2 \cdot 4180 \cdot (40 - t) = 4180 \cdot (t - 20)$ y despejando queda

$$t = 33'33^\circ\text{C}$$

Ejemplo 2. Se mezclan 200 gramos de agua a 20°C con 400 gramos de agua a 80°C ¿Cuál es la temperatura final de la mezcla?

$$Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{ganado}}$$

$$m_{\text{cede}} \cdot c_e \cdot (t_1 - t_f) = m_{\text{gana}} \cdot c_e \cdot (t_f - t_2)$$

$$400 \cdot c_e \cdot (80 - t_f) = 200 \cdot c_e \cdot (t_f - 20)$$

$$32\,000 - 400t_f = 200t_f - 4000$$

$$36\,000 = 600t_f$$

$$t_f = 60^\circ\text{C}$$

Ejemplo 3. Mezclamos medio kilo de hierro a 550°C con un litro de agua a 20°C. ¿Cuál será la temperatura final de la mezcla? Nota: calor específico de hierro 0,50 cal/g °C, calor específico del agua 1 cal/g °C.

Solución: vamos a realizar el ejemplo usando unidades distintas de las del Sistema Internacional. Calor en calorías, masa en gramos y temperatura en Celsius. Así podemos usar los calores específicos que nos da el problema.

$$Q_{\text{cedido}} = Q_{\text{ganado}}$$

$$m_{\text{cede}} \cdot c_e \cdot (t_1 - t_f) = m_{\text{gana}} \cdot c_e \cdot (t_f - t_2)$$

$$500 \cdot 0,5 \cdot (550 - t_f) = 1000 \cdot 1 \cdot (t_f - 20)$$

$$137\,500 - 250t_f = 1000t_f - 20\,000$$

$$1250t_f = 157500$$

$$T_f = 126^\circ\text{C}$$