

ENERGÍA TÉRMICA

la energía térmica se debe al movimiento de las partículas que forman la materia y que la temperatura es una propiedad, medida por los termómetros, que permite diferenciar cuerpos calientes y fríos.

Según la teoría cinético molecular .

- La materia está formada por partículas que ejercen fuerzas entre sí.
- Estas partículas poseen un movimiento continuo y desordenado, denominado movimiento térmico.

En la superficie de contacto entre los cuerpos, las partículas más rápidas transfieren energía a las más lentas al chocar contra ellas, así mismo la energía pasa al interior de los cuerpos mediante choques entre partículas.

La **temperatura** depende de la energía térmica media de las partículas de un cuerpo y es proporcional a la energía cinética media de sus partículas

Para medir la temperatura utilizamos los termómetros. Estudiaremos tres escalas termométricas.

Cuando un cuerpo aumenta su energía térmica se está calentando, es decir recibiendo calor.

Cuando un cuerpo disminuye su energía térmica se está enfriando, es decir, perdiendo calor. De esta forma, el calor no es más que una forma de denominar a los aumentos y pérdidas de energía térmica.

El calor puede provenir de una conversión de una energía en otra.

El **calor** es la variación de la energía térmica de un cuerpo.

1. Calor y temperatura

El calor que suministra la caldera puede aprovecharse, por ejemplo, para calentar agua, es decir, para aumentar su temperatura.

La **caloría** es el calor que hay que suministrar a 1g de agua para que aumente 1°C su temperatura

Si ponemos en contacto dos líquidos a distinta temperatura entre ellos se producirá un intercambio de energía (calor), que pasará del más caliente al más frío hasta que las temperaturas se igualen. Una vez que se haya producido esta igualación podremos decir que el sistema ha alcanzado el **equilibrio térmico**.

Cómo se transmite el calor

El calor puede propagarse de tres formas: conducción, convección y radiación.

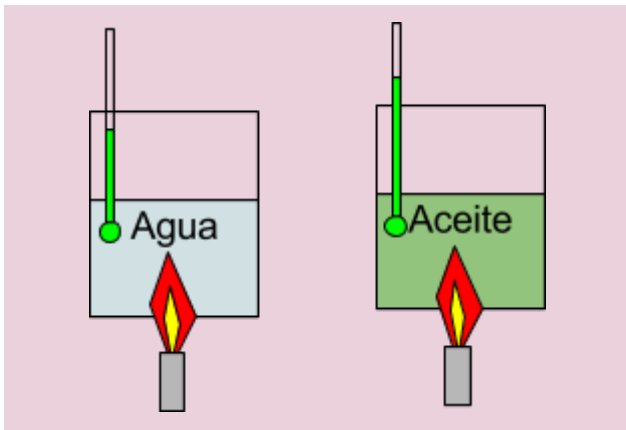
- **Conducción** es la propagación del calor sin desplazamiento de materia. La energía se transmite entre cuerpos que están en contacto directo mediante choques de sus partículas. Se da principalmente en sólidos

- **Convección.** Es la propagación del calor mediante desplazamiento de materia. Se produce fundamentalmente en fluidos. Las partes más calientes se vuelven menos densas y suben, mientras que las más densas bajan produciéndose un movimiento continuo.
- **Radiación.** Es la propagación de la energía a través de ondas electromagnéticas sin necesidad de ningún medio material. Se transmite por el vacío, haciendo posible que nos llegue luz y calor del Sol. Todos los cuerpos emiten energía radiante, aunque los cuerpos fríos lo hacen de forma imperceptible.

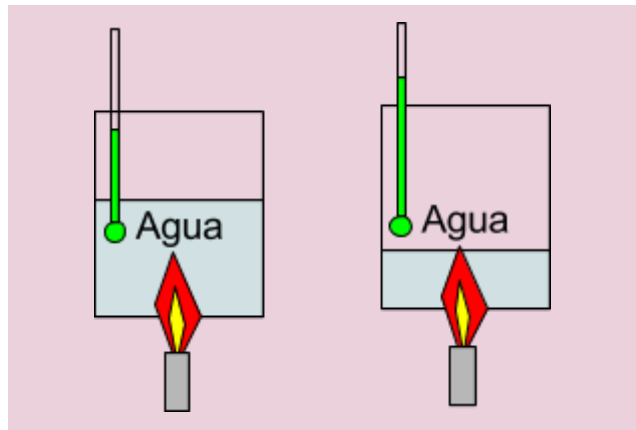
2. Capacidad calorífica y calor específico

Dos cuerpos de diferente material que reciben la misma cantidad de energía experimenta distintos incrementos de temperatura.

La **capacidad calorífica** es la energía que hay que transferir caloríficamente a un cuerpo para que su temperatura aumente 1°K.



Calentamos del mismo modo dos masas iguales de agua y aceite y observamos que la temperatura del aceite aumenta más. El **tipo de sustancia** influye en el aumento de la temperatura



Calentamos dos masas distintas y se calienta más la masa menor. La **masa del cuerpo** influye en el aumento de temperatura

El **calor específico** C_e de una sustancia es la energía que absorbe 1Kg de la misma para aumenta su temperatura 1°K

El calor específico se mide en $J \cdot Kg^{-1} \cdot ^\circ K^{-1}$ en el sistema internacional. Por tanto, la energía que hay que transferir mediante calor a un cuerpo de masa m para elevar su temperatura desde T_i hasta T_f es:

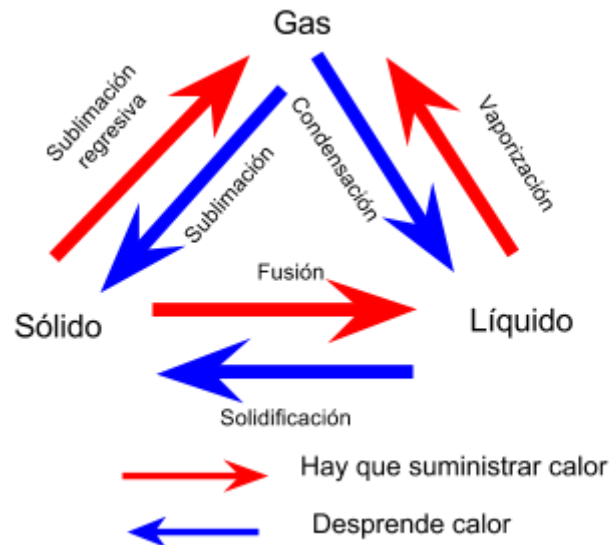
$$Q = m \cdot C_e \cdot (T_f - T_i)$$

Atendiendo al principio de conservación de la energía si dos cuerpos a distinta temperatura se ponen en contacto el cuerpo más caliente transmite calor al más frío hasta que los dos alcanzan la misma temperatura.

$$Q_{\text{absorbida}} + Q_{\text{cedida}} = 0$$

3. Cambios de estado

Al calentar un cuerpo este es empleado en aumentar la energía cinética de sus partículas lo que se traduce en un aumento de temperatura, cuando ya no puede aumentar más la energía cinética se produce un aumento de la energía potencial que produce un **cambio de estado**. Los cambios de estado se pueden producir por absorción o cesión de energía.



Las sustancias puras tienen temperaturas de cambio de estado fijas.

Mientras se produce un **cambio de estado** la temperatura de una sustancia pura permanece constante.

La energía que se intercambia en un cambio de estado está relacionada con la masa y el tipo de sustancia.

$$Q = L \cdot m$$

Donde m es la masa de la sustancia y L el calor latente de cambio de estado que es propio de cada sustancia.

El **calor latente de cambio de estado** de una sustancia es la cantidad de energía para que 1 kg de esa sustancia cambie de estado.

El calor latente de cambio de estado se expresa en J/kg. Cada sustancia posee dos valores de cambio de estado:

- L_f . Calor latente de fusión
- L_v . Calor latente de vaporización.

Calores latentes de fusión y vaporización de algunas sustancias

| Sustancia | L_f (kJ/kg) | L_v (kJ/kg) |
|-----------|---------------|---------------|
| Agua | 334,4 | 2257 |
| Etanol | 108,9 | 840 |
| Aluminio | 395 | 10919 |
| Cobre | 134 | 4793 |
| Hierro | 275 | 6291 |
| Oro | 62,8 | 1647 |

4. Dilatación

La **dilatación** es el aumento de las dimensiones de un cuerpo cuando se eleva su temperatura. La materia se dilata en los tres estados de agregación

Las partículas vibran debido a la temperatura, al aumentar ésta la vibración se hace mayor y por lo tanto se separan lo que produce un aumento de las dimensiones de la sustancia. Se comprueba experimentalmente que

$$\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot (T - T_0)$$

La constante α es característica de cada sustancia y es su coeficiente de dilatación lineal, mientras que ΔL es el incremento de longitud ($L_f - L_i$).

Para la dilatación superficial tenemos.

$$\Delta S = \beta \cdot S_0 \cdot (T - T_0)$$

Donde $\beta = 2 \cdot \alpha$.

Para la dilatación de volumétrica.

$$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot (T - T_0)$$

Donde $\gamma = 3 \cdot \alpha$.

Dilatación en los gases

Los gases se pueden dilatar a **presión constante** (ley de Charles y Gay-Lussac)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

o a **volumen constante** (ley de Boyle y Mariotte)

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

5. Máquinas térmicas

Una **máquina térmica** es un dispositivo que realiza un trabajo mediante un proceso de paso de energía desde un foco caliente hasta un foco frío.

Son máquinas térmicas:

- La **máquina de vapor**. La energía obtenida al quemar un combustible se emplea en generar vapor de agua. Este vapor desplaza un émbolo, realizando un trabajo.
- La **turbina de gas**. Los gases generados al quemar un combustible son expulsados por una tobera los cuales impulsa un vehículo por el principio de acción y reacción
- El **motor de explosión**. Aprovecha la energía generada en la combustión de gasolina o gasoil la cual mueve un pistón y este realiza un trabajo para el desplazamiento del vehículo.

La mayor parte de la energía de las máquinas térmicas se pierde en forma de calor en el entorno y no se aprovecha en producir trabajo. Por tanto su rendimiento es muy bajo.

El rendimiento de una máquina térmica es el cociente entre el trabajo realizado y la energía suministrada.

$$r = \frac{W}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

- Rendimiento de la locomotora de vapor: 8%
- Rendimiento del motor de explosión: 25%- 35%
- Rendimiento turbina de gas: 25%- 30%

El rendimiento también se puede expresar en función de la temperatura

$$r = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$