

TERMODINÁMICA – Parte 1



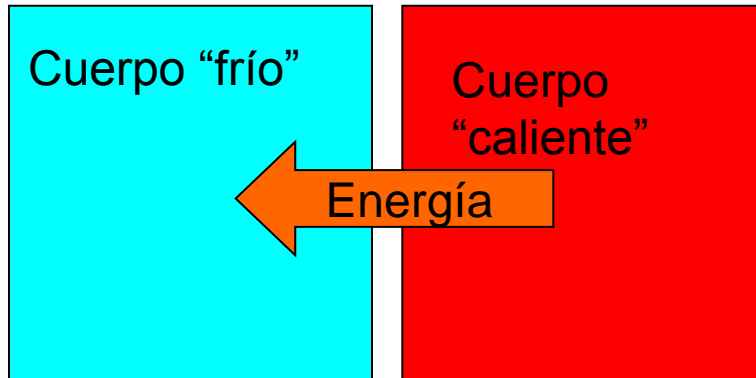
Calor y Temperatura

- Nuestro concepto intuitivo de temperatura la asocia con cuán caliente o frío sentimos un objeto, el ambiente, etc. Sin embargo nuestros sentidos no son confiables en este aspecto, ni sirven para poder hacer de la temperatura una magnitud.
- Podemos hacer de ella un concepto preciso y cuantitativo (o sea definirla como magnitud) a partir de otros dos conceptos:

Calor y Temperatura

- **Contacto térmico**

Es el estado en que se encuentran dos cuerpos si entre ellos puede intercambiarse energía.



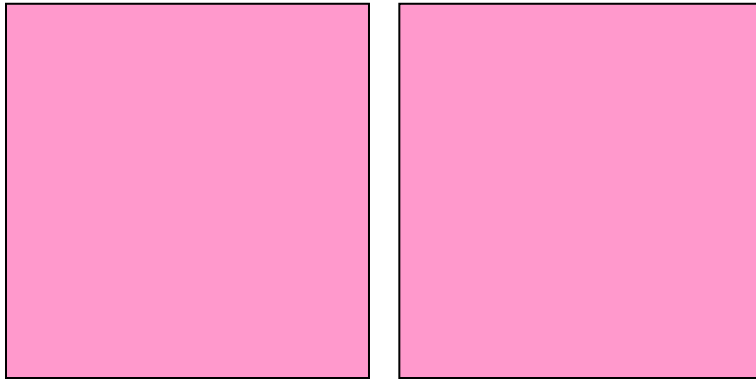
Al estar en **Contacto Térmico**, se produce transferencia de energía.

Esta energía en tránsito es lo que llamamos **Calor**

Calor y Temperatura

- **Equilibrio térmico**

Es el estado en que se encuentran dos cuerpos que, estando en Contacto Térmico, no intercambian energía.



Siguen en contacto térmico, pero ya no hay transferencia de energía.

Decimos que están en ***Equilibrio Térmico.***

Temperatura

- Es un indicador del estado térmico de un sistema. Es la propiedad que determina si dos cuerpos se encuentran en Equilibrio Térmico.

***Dos cuerpos en equilibrio térmico entre sí,
se encuentran a la misma temperatura***

La temperatura es una propiedad intensiva. No depende de la cantidad de materia considerada.

Desde un punto de vista microscópico, la temperatura de un cuerpo está relacionada con la velocidad del movimiento de traslación de las moléculas que lo forman, o sea con su energía cinética.

Calor

- Es la energía que fluye de un cuerpo a otro, cuando entre ambos existe una diferencia de temperatura.

Esta transferencia de energía produce Equilibrio Térmico y cambia la *energía interna* de los cuerpos y generalmente, aunque no siempre, la temperatura.

Tanto la energía transferida (calor) como la energía interna son propiedades extensivas. Dependen de la cantidad considerada. El océano y un vaso de agua pueden estar a la misma temperatura, pero el primero tendrá una energía interna mucho mayor.

Principio Cero de la Termodinámica

- Si dos objetos por separado se encuentran en equilibrio térmico con un tercero, entonces, se encuentran en equilibrio térmico entre sí.

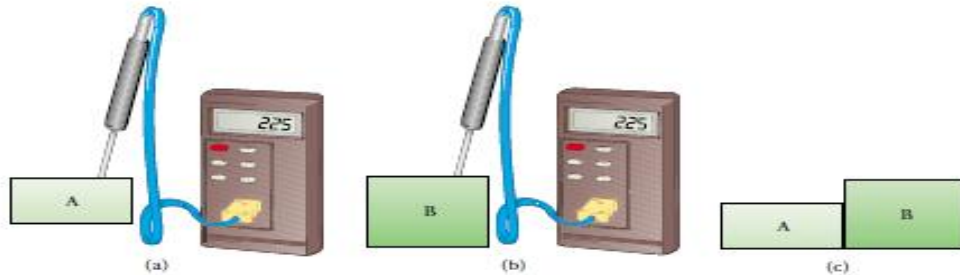


Imagen Física de Serway 6ta. Edición

En este principio se basa el uso del termómetro para determinar el estado térmico (temperatura) de un sistema.

El termómetro está en equilibrio térmico con A y también con B, entonces A y B también están en equilibrio térmico (tienen igual temperatura).

Expansión térmica de Sólidos y Líquidos

La expansión térmica es una consecuencia del cambio en la separación media entre los átomos o moléculas que constituyen una sustancia.

Al aumentar la temperatura, las moléculas de un sólido o líquido se mueven a mayor velocidad alrededor de sus posiciones de equilibrio y el conjunto ocupa más espacio. Por eso, a mayor temperatura corresponde mayor volumen, con la notable excepción del agua entre 0° y 4° C.

La expansión térmica depende de cada material. Se define el coeficiente de expansión lineal α (expresado en 1/°C) , resultando:

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$$

$$\Delta L = L_f - L_0, \text{ variación de longitud}$$

$$\Delta T = T_f - T_0, \text{ variación de temperatura}$$

Termómetro

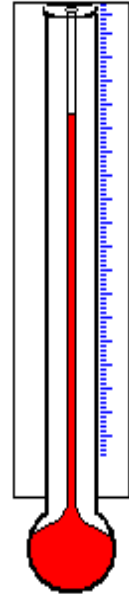
- Es un instrumento que varía alguna propiedad observable con la temperatura y permite su medición.
- Algunos tipos de termómetros son:
 - De dilatación de líquidos (mercurio, alcohol, etc.).
 - De gas a volumen constante.
 - Bimetálicos.
 - Termorresistencias.
 - Termocuplas.
- Para medir la temperatura de un cuerpo basta con ponerlo en contacto térmico con él, esperar que se alcance el equilibrio térmico y observarlo.



Imágenes Física de Serway 6ta. Edición

Escalas de Temperatura y Puntos Fijos

- **Escala Celsius o centígrada:**
Define los valores 0 y 100 como los de equilibrio entre el agua líquida y el hielo y entre el agua líquida y el vapor, respectivamente, ambas a la presión de 1 atmósfera. El intervalo resultante se divide en 100 partes iguales, siendo cada parte 1 °C
- **Escala Absoluta:** A partir de las propiedades que presentan los gases puede deducirse que la temperatura más baja teóricamente posible es de $-273,15^{\circ}\text{C}$. En la escala Absoluta o Kelvin, éste es el punto 0 y el tamaño de la unidad se hace igual al °C. Entonces para obtener una temperatura en K, debe sumarse 273,15 a la temperatura en °C.
- **Escala Fahrenheit:** Los puntos 0 °C y 100 °C corresponden al 32 °F y 212 °F respectivamente, y se divide en 180 partes iguales, cada una de las cuales representa 1 °F.



Ecuación de Estado de los Gases Ideales

- **Gas Ideal:** un gas con muy baja densidad, cuyas moléculas no interactúan entre sí.
- **Ecuación de Estado de los gases ideales:** Se define en función de variables macroscópicas denominadas *variables de estado*, resultando:

$$P V = n R T$$

donde: P = presión; V = volumen ocupado;
T = temperatura (en K); n = cantidad de moles;
R = constante universal de los gases, siendo
R=8,314 J/mol K ó R=0,082 litro atm/mol K



Imagen Física de Serway 6ta. Edición

Calor Específico y Calor Latente

- Las sustancias tienen valores característicos de la temperatura (junto con la presión) a los cuales cambian de estado de agregación. Punto de fusión, punto de ebullición.
- También tienen un valor característico de la energía necesaria asociada con una variación determinada de su temperatura y con la transición entre estados.
- **Calor Específico (c_e):** cantidad de calor que debe entregarse a 1Kg de una sustancia (a una determinada temperatura) para elevar su temperatura en 1 °C. Ejemplo para el agua a 15 °C: $c_e = 1 \text{ Cal/Kg } ^\circ\text{C}$.
- **Calor Latente (c_L):** cantidad de calor que debe entregarse a 1 Kg de una sustancia para producir un cambio de fase a temperatura constante, sea pasar de estado sólido a líquido (c_L de fusión) o de líquido a gaseoso (c_L de vaporización). Ejemplo para pasar de hielo a agua a 0 °C: $c_L = 80 \text{ Cal/Kg}$.

Calorimetría. Equivalente Mecánico del Calor

- Experimento de Joule (1843): determinación de la relación entre Calor (Cal) y Trabajo mecánico (J). Resulta que:

$$1 \text{ Cal} = 4,186 \text{ KJ}$$

- Energía involucrada en el cambio de temperatura ΔT de una masa m de una sustancia de calor específico c_e :

$$Q = c_e \cdot m \cdot \Delta T$$

- Energía involucrada en el cambio de estado de una masa m de una sustancia de calor latente c_L :

$$Q = c_L \cdot m$$

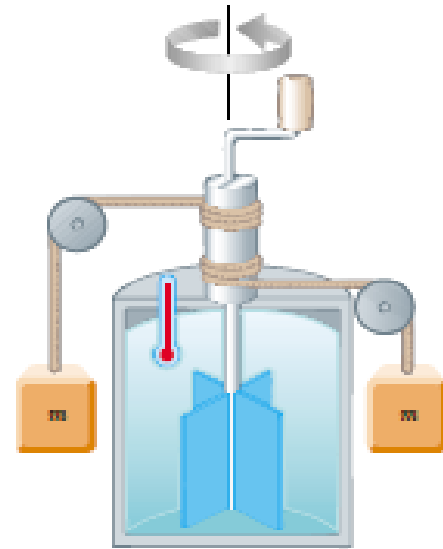


Imagen Física de Serway 6ta. Edición

Transmisión del Calor

- A nivel macroscópico distinguimos tres mecanismos de transferencia de energía (calor), provocada por diferencias de temperatura:
- **Conducción:** Ocurre por contacto físico. Hay transporte de energía pero no de materia. Las partículas con más energía se la comunican, mediante choques a sus vecinas. Los metales son los mejores conductores.
- **Convección:** La energía se transporta junto con la materia, que se mueve por diferencias de densidad (convección natural) o impulsada artificialmente (convección forzada). Ocurre en los fluidos (líquidos o gases).
- **Radiación:** La energía se transporta mediante ondas electromagnéticas, a distancia y a través del espacio vacío.