



INSTITUTO DE
FORMACIÓN
SUPERIOR

UNIDAD N°3
TERMODINÁMICA

Física Biológica

TECNICATURA SUPERIOR EN LABORATORIO/ESTERILIZACIÓN 2021



INDICE

1

Contenido

OBJETIVOS	2
OBJETIVO GENERAL	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
CONTENIDOS	3
¿Qué es la Termodinámica?	3
Sistemas termodinámicos	3
Propiedades termodinámicas	4
La temperatura.....	4
Relación entre trabajo y calor	4
El calor como energía	6
Formas de transmisión de calor	6
Transferencia por conducción.....	6
Transferencia por convección	7
Transferencia por radiación	7
BIBLIOGRAFIA	9

INSTITUTO DE
FORMACIÓN
SUPERIOR



OBJETIVOS

2

OBJETIVO GENERAL

- Reconocer la importancia de los resultados obtenidos con la termodinámica y su relación con otras ramas de la ciencia y la tecnología, como la ciencia de materiales, la química y la ingeniería.
- Resolver problemas que tengan relación con la vida cotidiana y la industrial.
- Contribuir a su formación en el laboratorio e instrumentos de medición.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprender la relación que existe entre la Termodinámica y los procesos industriales fundamentales de la ingeniería.
- Estudiar primero los sistemas más simples (sistemas PVT) y luego los más complejos, para entender la complejidad de los sistemas aplicados a la industria.
- Introducirse en el cálculo de magnitudes termodinámicas (perdidas de calor de un sistema, potenciales termodinámicos, presiones, temperaturas, etc.) para estudiar sistemas con aplicaciones prácticas como turbinas, compresores, toberas, difusores, sistemas de refrigeración y producción de energía.
- Comprender el estudio termodinámico para sistemas especiales, como sistemas elásticos, eléctricos, magnéticos para el estudio científico de nuevos materiales con aplicaciones científicas y tecnológicas.
- Comprender las leyes de la Termodinámica y su relación con la experiencia cotidiana.
- Comprender los fenómenos Termodinámicos involucrados con las distintas fuentes de producción de energía y entender la problemática energética actual a nivel local, regional y global.



CONTENIDOS

¿Qué es la Termodinámica?

La palabra termodinámica se origina del griego y significa literalmente el estudio de las fuerzas (dynamis; dunamiz) que originan el calor (thermo; termh).

Hoy en día esta traducción no tiene mucho que ver con la esencia de lo que estudiamos bajo el concepto de termodinámica. La definición original ya no es válida pues la termodinámica no sólo estudia el calor, sino todo tipo de formas de energía (mecánica, eléctrica, química, nuclear, etc.). Hoy en día, la termodinámica abarca campos tan diversos como la ingeniería, la biología, la química, la medicina entre otras. Se podría decir que **la termodinámica es la ciencia que estudia las transformaciones energéticas**.

Sistemas termodinámicos

Sistema es una región del espacio definida por un observador. Todo aquello que no sea parte del sistema se considera los **alrededores**. Todo sistema está definido por ciertas **fronteras** que pueden ser físicas o imaginarias.



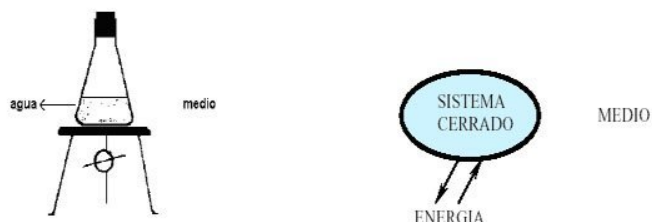
por ejemplo,

Según las propiedades de estas fronteras el sistema se clasifica en aislado, cerrado o abierto.

Sistema abierto: permite intercambio de materia y energía.



Sistema cerrado: no permite intercambio de materia, pero sí de energía.



Sistema aislado: no permite intercambio de materia ni energía.



Propiedades termodinámicas

Propiedad termodinámica es una variable que cuantifica la situación de un sistema. Podemos clasificarlas en intensivas y extensivas.

Serán **intensivas** aquellas que no dependen de la masa del sistema; por ejemplo, el color, la temperatura, la presión.

Aquellas que dependen de la masa del sistema como por ejemplo el volumen y el peso se denominan **extensivas**.

La temperatura

El concepto de temperatura nace históricamente con la necesidad de cuantificar las sensaciones de calor y frío. Hoy en día sabemos que, a escala microscópica, la temperatura es una medida del movimiento y del estado de vibración molecular de una sustancia.

El principio básico de la medición de temperaturas se fundamenta en el hecho de que al poner en contacto dos cuerpos el estado de excitación térmica se homogeneiza pasado cierto tiempo. Desde el punto de vista macroscópico las propiedades de dichos cuerpos dejan de variar con el tiempo y se puede decir que se ha alcanzado un equilibrio térmico. Debe tenerse cuidado de notar que las propiedades termodinámicas de los cuerpos no tienen por qué hacerse iguales.

Se dice que cuando dos cuerpos están en equilibrio térmico sus temperaturas son iguales.

Relación entre trabajo y calor

Tanto el calor como el trabajo son modos en que los cuerpos y los sistemas transforman su energía. Esto permite establecer un equivalente mecánico del calor. Observa los siguientes ejemplos:

- *De trabajo mecánico a calor:* Frota dos bloques de hielo, y comprobarás que se derriten, aun cuando estés en una cámara frigorífica a una temperatura menor de 0 °C
- *De calor a trabajo mecánico:* En una máquina de vapor, la expansión del vapor de agua que se calienta produce el desplazamiento del pistón

5

Trabajo y calor son métodos de transferencia de energía. Utilizan la misma unidad de medida en el Sistema Internacional, el julio (*J*). Además, es habitual utilizar la caloría (*cal*) para medir el calor. La conversión entre calorías y julios viene dada por:

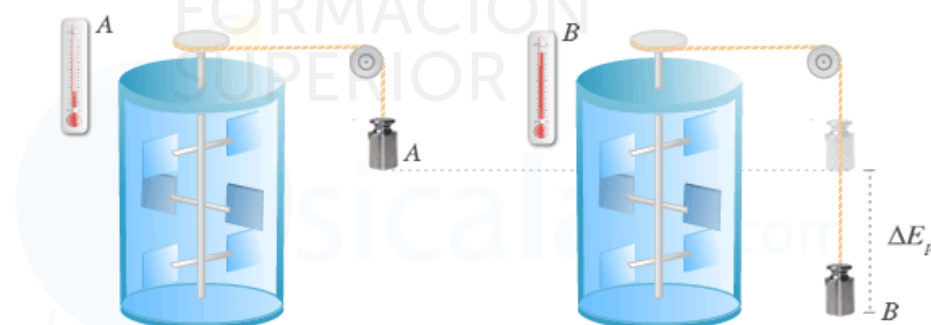
$$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J} \Leftrightarrow 1 \text{ J} = 0.24 \text{ cal}$$

Esta relación entre trabajo y calor, que hoy vemos de manera clara, no lo fue hasta el S. XIX. El estudio del trabajo y del calor eran disciplinas separadas: la **mecánica** y la **termología** respectivamente. Así también las unidades en que se medían cada uno, julio y caloría. A mediados del S. XIX el científico inglés James Prescott Joule diseñó un dispositivo capaz de medir el equivalente mecánico del calor, estableciendo, así, la equivalencia señalada.

Experimento de Joule

Joule ideó una máquina conformada por una pesa unida a unas aspas por medio de un sistema de poleas, que se encuentran sumergidas en un recipiente de vidrio lleno de agua. Cuando se deja caer la pesa desde la posición A hasta B, tal y como se muestra en la figura, esta pierde su energía potencial invirtiéndose en girar las aspas dentro del líquido. La fricción de las aspas con el agua provoca un aumento de la temperatura del mismo. A partir de los resultados obtenidos con esta máquina se obtuvo la equivalencia establecida anteriormente:

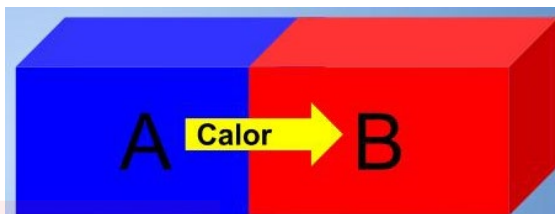
$$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J} \Leftrightarrow 1 \text{ J} = 0.24 \text{ cal}$$



Máquina de Joule

El calor como energía

Para ilustrar el concepto de calor, consideremos dos sistemas A y B, cuyas temperaturas iniciales son T_{i_a} y T_{i_b} respectivamente, tal que $T_{i_a} > T_{i_b}$.



Luego de hacer interactuar los dos sistemas entre sí, se alcanza una temperatura de equilibrio, de tal forma que ambos tienen ahora la misma temperatura: $T_{f_a} = T_{f_b}$.

Decimos entonces que la energía de ambos sistemas ha cambiado debido a la transferencia de calor desde el sistema que se encontraba a mayor temperatura hasta el sistema que tenía una menor temperatura. La cantidad de calor es la cantidad de energía que se transfirió de un sistema al otro.

El calor es el mecanismo o proceso por el cual la energía se transfiere entre su entorno, como consecuencia de una diferencia de temperatura entre ambos.

Si un sistema está en equilibrio térmico con su entorno, en un estado bien determinado, tiene, por eso mismo hecho, una propiedad en común con este entorno: su temperatura.

Formas de transmisión de calor

El calor es energía en tránsito, y dispone de tres formas básicas para efectivizarlo: la **conducción**, la **convección** y la **radiación**. En las dos primeras, el calor se transmite con la ayuda de un soporte material por choques de unas partículas contra otras. En cambio, la radiación no requiere de soporte material, dado que la propagación es de naturaleza ondulatoria.



Transferencia por conducción



Se produce entre sistemas que están en contacto, o entre partes de un mismo sistema que se encuentran a diferentes temperaturas. Es causada por la transferencia de energía cinética de una molécula adyacente, que posee una velocidad de vibración menor. Debido a que la velocidad de vibración de las partículas es directamente proporcional a la temperatura, el cuerpo caliente cede energía al frío, y va aumentando la temperatura, hasta que se alcanza el equilibrio térmico.

Factores que influyen en este tipo de transferencia:

- Como la energía que transfiere una molécula al chocar es tanto mayor cuanto más rápido se mueve, la transferencia será mayor cuanto más grande sea la diferencia de temperaturas entre ambos sistemas, o entre el sistema y su entorno.
- Si el **área** (A) de contacto es mayor, habrá un mayor número de choques, y la transferencia será más rápida, algo que también se verifica cuanto más corta sea la **distancia** (e) entre los cuerpos que tengan diferentes temperaturas.
- Diferentes sustancias presentan distinta capacidad para transferir calor: cada una se caracteriza por tener una **conductividad térmica** (k).

$$\frac{Q}{t} = \frac{k \cdot A \cdot (T_1 - T_2)}{e}$$

La cantidad de calor transferido por conducción depende directamente del tiempo, del área a través de la cual fluye, de la diferencia de temperaturas y de la clase de material. Y resulta inversamente proporcional al espesor o distancia que debe atravesar.

Transferencia por convección

Es el transporte de energía en un fluido mediante el movimiento del propio fluido.

Cuando una masa de un fluido se calienta al estar en contacto con una superficie que tiene mayor temperatura, sus moléculas se separan y se dispersan. Esto causa que la masa del fluido llegue a ser menos densa y se desplace hacia arriba, hacia una región de menor temperatura, mientras que las masas de menor temperatura (más densas) se desplazan hacia abajo.



El calor transferido por convección se calcula como:

$$\frac{Q}{t} = h_c \cdot A \cdot (T_p - T)$$

Donde h_c es el coeficiente convectivo, A es el área de contacto entre el fluido y la pared, T_p es la temperatura de la pared que transfiere calor por contacto y T es la temperatura del fluido en su parte más alejada de la pared.

Transferencia por radiación



El calor se propaga por radiación cuando la transmisión de calor entre dos cuerpos se realiza a través de una onda electromagnética.

Todos los cuerpos emiten continuamente calor por radiación, y la intensidad de esta emisión depende de la temperatura y de la naturaleza de la superficie.

Para que un cuerpo o sistema esté en equilibrio con su entorno, irradia y absorbe energía al mismo ritmo, manteniendo su temperatura constante.

Cuando un cuerpo tiene una temperatura mayor que la de su entorno, irradia más energía de la que absorbe, y su temperatura disminuye, y viceversa.

Por ejemplo, la atmosfera de nuestro planeta es clave para mantener el **equilibrio** entre la energía que se recibe y la que se emite: se lo llama **balance energético** de la Tierra y permite mantener la temperatura en un estrecho margen que posibilita la vida.

Una parte de la energía que llega al suelo es reemitida como radiación infrarroja, atrapada en su mayor parte en la atmosfera y reenviada de nuevo a la Tierra, lo que se conoce como **efecto invernadero**.

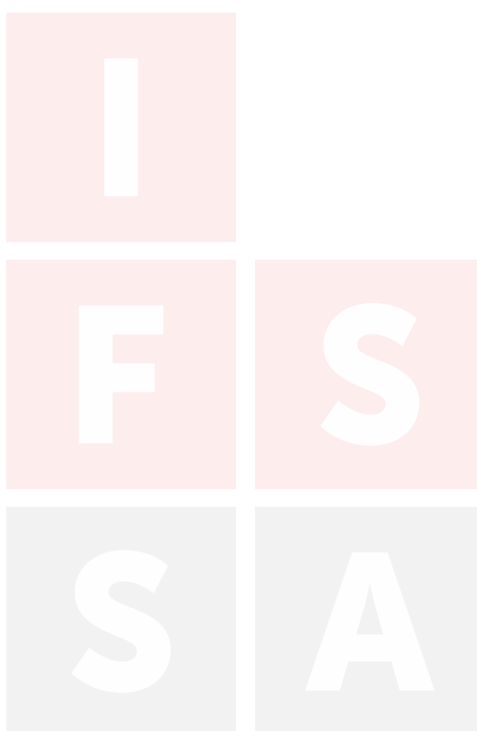




BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION A LA FISICA- Armando Eugenio Zandanel- editorial Maipue

<https://www.fisicalab.com/apartado/termodinamica-concepto>



INSTITUTO DE
FORMACIÓN
SUPERIOR