



## TALLER GRADO 8

**LA TERMODINÁMICA:** es una rama de la física que estudia los efectos de los cambios de la temperatura, presión y volumen de los sistemas físicos a un nivel macroscópico. Aproximadamente, calor significa "energía en tránsito" y dinámica se refiere al "movimiento", por lo que, en esencia, la termodinámica estudia la circulación de la energía y cómo la energía infunde movimiento. El punto de partida para la mayor parte de las consideraciones termodinámicas son las leyes de la termodinámica, que postulan que la energía puede ser intercambiada entre sistemas físicos en forma de calor o trabajo. También se postula la existencia de una magnitud llamada entropía, que puede ser definida para cualquier sistema.

En la termodinámica se estudian y clasifican las interacciones entre diversos sistemas, lo que lleva a definir conceptos como sistema termodinámico y su contorno. Un sistema termodinámico se caracteriza por sus propiedades, relacionadas entre sí mediante las ecuaciones de estado. Estas se pueden combinar para expresar la energía interna y los potenciales termodinámicos, útiles para determinar las condiciones de equilibrio entre sistemas y los procesos espontáneos. Con estas herramientas, la termodinámica describe cómo los sistemas responden a los cambios en su entorno. Esto se puede aplicar a una amplia variedad de temas de ciencia e ingeniería.

En el estudio de la Termodinámica la atención está dirigida al interior de un sistema, aunque se adopte un punto de vista macroscópico, sólo se consideran aquellas magnitudes de este tipo que tienen relación con el estado interno del sistema. Para poder entender las magnitudes involucradas en este tema, se hace necesario definir los conceptos de sistema y estado de un sistema.

### **SISTEMA**

Un sistema en termodinámica corresponde al cuerpo, es una región restringida, no necesariamente de volumen constante, ni fija en el espacio, en donde se puede estudiar la transferencia y transmisión de energía y masa. Se estudia la interacción entre el sistema y su entorno. Todo el sistema queda limitado por un entorno, paredes, frontera o límites del sistema, que pueden ser reales o imaginarios. Si en el sistema no entra ni sale materia, se dice que se trata de un sistema cerrado, o sistema aislado si no hay intercambio de materia y energía, dependiendo del caso. En la naturaleza, encontrar un sistema estrictamente aislado es, prácticamente imposible, pero podemos hacer aproximaciones. Un sistema del que sale y/o entra materia, recibe el nombre de sistema abierto. Ejemplos de los diferentes tipos de sistema:

- **Un sistema abierto:** es por ejemplo, un auto. Necesita ingresar combustible y él desprende diferentes gases y calor.
- **Un sistema cerrado:** un reloj de cuerda, no introducimos ni sacamos materia de él. Solo precisa un aporte de energía que emplea para medir el tiempo.

- **Un sistema aislado:** ¿Cómo encontrarlo si no podemos interactuar con él?. Sin embargo un termo lleno de comida caliente es una aproximación, ya que el envase no permite el intercambio de materia e intenta impedir que la energía (calor) salga de él.

## ENTORNO

Se llama entorno o ambiente a todo aquello que no está en el sistema pero que puede influir en él. Por ejemplo, consideremos una taza con agua, que está siendo calentada por un mechero. Consideremos un sistema formado por la taza y el agua, entonces el medio está formado por el mechero, el aire, etc.

Para describir un sistema y predecir su evolución se requiere el conocimiento de sus propiedades y como estas propiedades se relacionan. Una propiedad es una característica macroscópica de un sistema tal como la masa, energía, volumen, presión y temperatura, a las cuales se les puede asignar un valor en un tiempo dado conociendo la historia de un sistema termodinámico a la trayectoria seguida del mismo durante un proceso, desde un estado inicial hasta otro final. Cuando cualquiera de las propiedades de sistemas cambia el estado cambia, entonces, dice que el sistema estuvo sujeto a un proceso. Un proceso es una transformación de un estado a otro.

**LAS PROPIEDADES TERMODINÁMICAS** se pueden clasificar en dos grupos: Propiedades extensivas y propiedades intensivas.

- **Propiedades extensivas:** son aquellas que dependen del tamaño del sistema, por ejemplo: masa, volumen, etc.
- **Propiedades intensivas:** no dependen del tamaño del sistema como por ejemplo: temperatura, presión, etc.

## LEYES DE LA TERMODINÁMICA

- **Primera ley de la termodinámica:** también conocido como principio de conservación de la energía para la termodinámica, establece que si se realiza trabajo sobre un sistema o bien éste intercambia calor con otro, la energía interna del sistema cambiará. Visto de otra forma, esta ley permite definir el calor como la energía necesaria que debe intercambiar el sistema para compensar las diferencias entre trabajo y energía interna. Fue propuesta por Antoine Lavoisier.

Ecuación:  $Q = \Delta U + W$

Q: calor

$\Delta U$ : energía interna

W: trabajo.

- **Segunda ley de la termodinámica:** esta ley regula la dirección en la que deben llevarse a cabo los procesos termodinámicos y, por lo tanto, la imposibilidad de que ocurran en el sentido contrario (por ejemplo, que una mancha de tinta dispersada en el agua pueda volver a concentrarse en un pequeño volumen). De esta forma, La Segunda ley impone restricciones para las transferencias de energía que hipotéticamente pudieran llevarse a cabo teniendo en cuenta sólo el Primer Principio. Esta ley apoya todo su contenido



aceptando la existencia de una magnitud física llamada entropía tal que, para un sistema aislado (que no intercambia materia ni energía con su entorno), la variación de la entropía siempre debe ser mayor que cero. Debido a esta ley también se tiene que el flujo espontáneo de calor siempre es unidireccional, desde los cuerpos a temperatura más alta a aquellos de temperatura más baja.

- **Tercera ley de la termodinámica:** propuesta por Walther Nernst, afirma que es imposible alcanzar una temperatura igual al cero absoluto mediante un número finito de procesos físicos. }
- **Ley Cero de la termodinámica:** El equilibrio termodinámico de un sistema se define como la condición del mismo en el cual las variables empíricas utilizadas para definir un estado del sistema (presión, volumen, campo eléctrico entre otras) no son dependientes del tiempo. A dichas variables empíricas (experimentales) de un sistema se les conoce como coordenadas termodinámicas del sistema. Si dos sistemas A y B están en equilibrio termodinámico, y B está en equilibrio termodinámico con un tercer sistema C, entonces A y C están a su vez en equilibrio termodinámico.

## **PROCESOS TERMODINÁMICOS**

Se dice que un sistema pasa por un proceso termodinámico, o transformación termodinámica, cuando al menos una de las coordenadas termodinámicas no cambia. Los procesos más importantes son:

- Procesos isotérmicos: son procesos en los que la temperatura no cambia.
- Procesos Isobáricos: son procesos en los cuales la presión no varía.
- Procesos Isócoros: son procesos en los que el volumen permanece constante.
- Procesos adiabáticos: son procesos en los que no hay transferencia de calor alguna.

Por ejemplo, dentro de un termo donde se coloca agua caliente y cubos de hielo, ocurre un proceso adiabático, ya que el agua caliente se empezará a enfriar debido al hielo, y al mismo tiempo el hielo se empezará a derretir hasta que ambos estén en equilibrio térmico, sin embargo no hubo transferencia de calor del exterior del termo al interior por lo que se trata de un proceso adiabático.

## **DESPUES DE LEER EL TEXTO RESPONDE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS.**

1. ¿Que es un sistema en termodinámica, dar ejemplos simples?
2. Hay tres tipos de sistemas en termodinámica. ¿Cuales son?
3. ¿Que sistema es el aire en un neumático?
4. ¿Que sistema es el contenido de una olla a presión a temperatura baja?
5. ¿Qué sistema es el contenido de una olla a presión a temperatura alta?

6. ¿Cuál es la definición física de energía?
7. ¿Qué tipos de energía se consideran principalmente en física?
8. ¿Qué tipos de energía se considera principalmente en química?
9. ¿Cuáles son las llamadas energías ecológicas?
10. ¿Cuáles son los procesos termodinámicos?
11. ¿Mencione 5 ejemplos de propiedades extensivas e intensivas?

IV. Bibliografía - Levine, Problemas de fisicoquímica. McGraw-Hill. 2005. Sexta edición. - Richards, Donald, Termodinamica. McGraw-Hill. 2000. Tercera edición.