

 	<p style="text-align: center;">INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANTONIO JOSÉ DE SUCRE</p> <p style="text-align: center;"><i>“Formando Ciudadanos Competentes y Solidarios”</i></p>	
AGOSTO 23-2016	LA TEMPERATURA COMO ESCALA VALORATIVA DEL CALOR Y UNA MANIFESTACIÓN DE LA ENERGÍA	GRADO 10°

TEMPERATURA

La temperatura de un gas ideal monoatómico es una medida relacionada con la energía cinética promedio de sus moléculas al moverse. En esta animación, se muestra a escala la relación entre el tamaño de los átomos de helio respecto a su espaciado bajo una presión de 1950 atmósferas. Estos átomos, a temperatura ambiente, muestran una velocidad media que en esta animación se ha reducido dos billones de veces. De todas maneras, en un instante determinado, un átomo particular de helio puede moverse mucho más rápido que esa velocidad media mientras que otro puede permanecer prácticamente inmóvil.

La temperatura es una magnitud referida a las nociones comunes de calor medible mediante un termómetro. En física, se define como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, definida por el principio cero de la termodinámica. Más específicamente, está relacionada directamente con la parte de la energía interna conocida como «energía cinética», que es la energía asociada a los movimientos de las partículas del sistema, sea en un sentido traslacional, rotacional, o en forma de vibraciones. A medida que sea mayor la energía cinética de un sistema, se observa que éste se encuentra más «caliente»; es decir, que su temperatura es mayor.

En el caso de un sólido, los movimientos en cuestión resultan ser las vibraciones de las partículas en sus sitios dentro del sólido. En el caso de un gas ideal monoatómico se trata de los movimientos traslacionales de sus partículas (para los gases multiatómicos los movimientos rotacional y vibracional deben tomarse en cuenta también).

El desarrollo de técnicas para la medición de la temperatura ha pasado por un largo proceso histórico, ya que es necesario darle un valor numérico a una idea intuitiva como es lo frío o lo caliente.

Multitud de propiedades fisicoquímicas de los materiales o las sustancias varían en función de la temperatura a la que se encuentren, como por ejemplo su estado (sólido, líquido, gaseoso, plasma), su volumen, la solubilidad, la presión de vapor, su color o la conductividad eléctrica. Así mismo es uno de los factores que influyen en la velocidad a la que tienen lugar las reacciones químicas.

La temperatura se mide con termómetros, los cuales pueden ser calibrados de acuerdo a una multitud de escalas que dan lugar a unidades de medición de la temperatura. En el Sistema Internacional de Unidades, la unidad de temperatura es el kelvin (K), y la escala correspondiente es la escala Kelvin o escala absoluta, que asocia el valor «cero kelvin» (0 K) al «cero absoluto», y se gradúa con un tamaño de grado igual al del grado Celsius. Sin embargo, fuera del ámbito científico el uso de otras escalas de temperatura es común. La escala más extendida es la escala Celsius, llamada «centígrada»; y, en mucha menor medida, y prácticamente solo en los Estados Unidos, la escala Fahrenheit. También se usa a veces la escala Rankine (°R) que establece su punto de referencia en el mismo punto de la escala Kelvin, el cero absoluto, pero con un tamaño de grado igual al de la Fahrenheit, y es usada únicamente en Estados Unidos, y solo en algunos campos de la ingeniería. Sin embargo, debería utilizarse el julio^[cita requerida] puesto que la temperatura no es más que una medida de la energía cinética media de un sistema, de esta manera podríamos prescindir de la constante de Boltzmann.

La temperatura es una propiedad física que se refiere a las nociones comunes de calor o ausencia de calor, sin embargo su significado formal en termodinámica es más complejo. Termodinámicamente se habla de la velocidad promedio o la energía cinética (movimiento) de las partículas de las moléculas, siendo de esta manera, a temperaturas altas, las velocidades de las partículas es alta, en el cero absoluto (0 K) las partículas no tienen movimiento. A menudo el calor o el frío percibido por las personas tiene más que ver con la sensación térmica (ver más abajo), que con la temperatura real. Fundamentalmente, la temperatura es una propiedad que poseen los sistemas físicos a nivel macroscópico, la cual tiene una causa a nivel microscópico, que es la energía promedio por la partícula. Y actualmente, al contrario de otras cantidades termodinámicas como el calor o la entropía, cuyas definiciones microscópicas son válidas muy lejos del equilibrio térmico, la temperatura solo puede ser medida en el equilibrio, precisamente porque se define como un promedio.

La temperatura está íntimamente relacionada con la energía interna y con la entalpía de un sistema: a mayor temperatura mayor serán la energía interna y la entalpía del sistema.

La temperatura es una propiedad intensiva, es decir, que no depende del tamaño del sistema, sino que es una propiedad que le es inherente y no depende ni de la cantidad de sustancia ni del material del que este compuesto.

Ley cero de la termodinámica

Un termómetro debe alcanzar el equilibrio térmico antes de que su medición sea correcta.

Antes de dar una definición formal de temperatura, es necesario entender el concepto de equilibrio térmico. Si dos partes de un sistema entran en contacto térmico es probable que ocurran cambios en las propiedades de ambas. Estos cambios se deben a la transferencia de calor entre las partes. Para que un sistema esté en equilibrio térmico debe llegar al punto en que ya no hay intercambio neto de calor entre sus partes, además ninguna de las propiedades que dependen de la temperatura debe variar.



SC00210031



Una definición de temperatura se puede obtener de la Ley cero de la termodinámica, que establece que si dos sistemas A y B están en equilibrio térmico, con un tercer sistema C, entonces los sistemas A y B estarán en equilibrio térmico entre sí.¹ Este es un hecho empírico más que un resultado teórico. Ya que tanto los sistemas A, B, y C están todos en equilibrio térmico, es razonable decir que comparten un valor común de alguna propiedad física. Llamamos a esta propiedad temperatura.

Sin embargo, para que esta definición sea útil es necesario desarrollar un instrumento capaz de dar un significado cuantitativo a la noción cualitativa de esa propiedad que presuponemos comparten los sistemas A y B. A lo largo de la historia se han hecho numerosos intentos, sin embargo en la actualidad predominan el sistema inventado por Anders Celsius en 1742 y el inventado por William Thomson (más conocido como lord Kelvin) en 1848.

La primera ley de la termodinámica

Establece que la energía no se crea, ni se destruye, sino que se conserva. Entonces esta ley expresa que, cuando un sistema es sometido a un ciclo termodinámico, el calor cedido por el sistema será igual al trabajo recibido por el mismo, y viceversa.

Es decir $Q = W$, en que Q es el calor suministrado por el sistema al medio ambiente y W el trabajo realizado por el medio ambiente al sistema durante el ciclo.

Un ejemplo sencillo sería: Al remover con un taladro el agua contenida en un recipiente, le estamos aplicando trabajo, que es igual al calor que este emite al medio ambiente al calentarse. En este caso, el sistema puede ser el agua, el medio sería el taladro, el aire circundante y todo lo que está fuera del sistema que no sea agua (pues lo que está afuera recibirá calor del sistema).

Segunda ley de la termodinámica

También es posible definir la temperatura en términos de la segunda ley de la termodinámica, la cual dice que la entropía de todos los sistemas, o bien permanece igual o bien aumenta con el tiempo, esto se aplica al Universo entero como sistema termodinámico. La entropía es una medida del desorden que hay en un sistema.

Este concepto puede ser entendido en términos estadísticos, considere una serie de tiros de monedas. Un sistema perfectamente ordenado para la serie, sería aquel en que solo cae cara o solo cae cruz. Sin embargo, existen múltiples combinaciones por las cuales el resultado es un desorden en el sistema, es decir que haya una fracción de caras y otra de cruces. Un sistema desordenado podría ser aquel en el que hay 90 % de caras y 10 % de cruces, o 60 % de caras y 40 % de cruces. Sin embargo es claro que a medida que se hacen más tiros, el número de combinaciones posibles por las cuales el sistema se desordena es mayor; en otras palabras el sistema evoluciona naturalmente hacia un estado de desorden máximo es decir 50 % caras 50 % cruces de tal manera que cualquier variación fuera de ese estado es altamente improbable.

Para dar la definición de temperatura con base en la segunda ley, habrá que introducir el concepto de máquina térmica la cual es cualquier dispositivo capaz de transformar calor en trabajo mecánico. En particular interesa conocer el planteamiento teórico de la máquina de Carnot, que es una máquina térmica de construcción teórica, que establece los límites teóricos para la eficiencia de cualquier máquina térmica real.

EL CALOR ES UNA MANIFESTACIÓN DE LA ENERGÍA

La materia tal como la vemos está constituida por tres tipos de partículas fundamentales y aunque vamos a la materia quieta y en reposo sus partículas se mueven, estos movimientos pueden ser de rotación o de traslación, por ejemplo los gases y los líquidos pueden trasladarse, mientras que en los sólidos sus movimientos son de vibración a posiciones fijas. Estos movimientos se deben a que entre las partículas de la materia hay espacios llamados espacios intermoleculares y el calor ejerce influencia sobre ellas.

Temperatura: La temperatura de un cuerpo revela el estado de agitación de las partículas que lo forman, es decir la energía cinética promedio de sus partículas.

Calor: Medida de la cantidad de energía que se transfiere entre dos o más sistemas puestos en contacto y que estos sistemas tienen diferentes temperaturas o energía cinética.

Caloría: Es una medida específica para el calor que dice: es la cantidad de calor necesaria para elevar en un grado centígrado (11.0 a 12.0 °C) la temperatura de un gramo de agua en una presión normal de una atmósfera o (760 mm de Hg).

La energía de la materia que se relaciona con el calor se le da el nombre de energía calórica o térmica. Este tipo de energía se puede transformar en otras como: la energía mecánica que se puede usar para desarrollar trabajo útil. Dos sistemas con diferentes valores de temperaturas tienden a igualarse en un valor intermedio y cuando cesa el flujo de calor entonces se dice que se ha logrado el equilibrio térmico. Estructuralmente la materia se puede presentar en sus tres estados normales de forma natural como son: el sólido, el líquido y el gaseoso, y que pueden pasar de uno a otro, otra forma de estado es el plasma que veremos aquí.

La principal fuente de calor de la tierra como se vio en temas anteriores proviene del sol donde se alcanzan temperaturas de hasta 15 millones de °C como el núcleo del sol y dos capas externas como son la cromosfera con 10,000°C y la fotosfera de unos 5,500°C.

LAS ESCALAS TERMOMÉTRICAS DE TEMPERATURAS:

Termómetros: Muchos intentaron la construcción de termómetros pero las escalas que han prevalecido hasta la fecha son: la escala Fahrenheit ideada por Daniel Gabriel Fahrenheit 1724, la escala Centígrados diseñada por Anders Celsius 1701-1744, y la de grados a Absolutos o Kelvin creada por William Thomson 1848. Los termómetros han sido fabricados de mercurio, de alcohol, laser, pirómetros, de gas y de resistencias.

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} ({}^{\circ}\text{F} - 32) \quad {}^{\circ}\text{F} = \left(\frac{9}{5}\text{C}\right) + 32 \quad {}^{\circ}\text{K} = {}^{\circ}\text{C} + 273^{\circ} \quad {}^{\circ}\text{C} = {}^{\circ}\text{K} - 273^{\circ}$$



SCCER210031

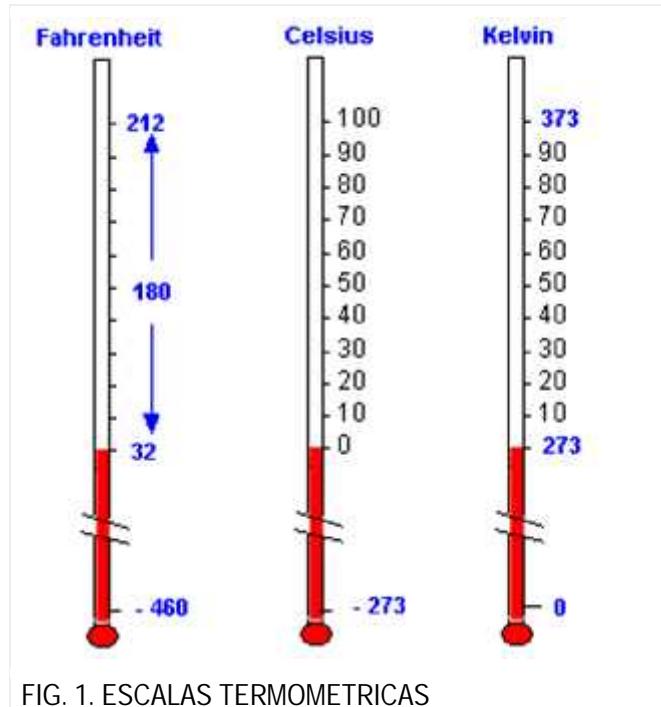


FIG. 1. ESCALAS TERMOMETRICAS

Cuando la temperatura aumenta varían muchas propiedades de los cuerpos o las sustancias se modifican, por ejemplo la longitud de un alambre aumenta, el volumen de un líquido aumenta y de igual forma la presión de un gas contenida en un recipiente rígido, el cambio de esas propiedades fueron las aprovechadas por los primeros científicos para construir los primeros termómetros a base de varia sustancias y de igual forma se toman en cuenta los cambios de temperaturas ambientales para la construcción de carretas de concreto, las vías del ferrocarril, los extremos de puentes, tubería de vapor y otros.

La materia es todo aquello que posee masa y ocupa un lugar en el espacio. Puede sufrir cambios de apariencia y de composición que pueden ser químicos o físicos.

TRANSFORMACIONES DE LA MATERIA:

Cambios físicos: Son aquellos cambios de apariencia y no así los de su composición tales como: deformación, contracción, dilatación, fragmentación, diluirse y cambios de estados.

Cambios químicos: Son aquellos que cambian la composición de la materia, es decir se altera su composición, en realidad son reacciones químicas que producen nuevas sustancias con composición diferente: combustión, síntesis, descomposición, fermentación, efervescencia, oxidación.

La gran mayoría de las sustancias se dilatan cuando su temperatura aumenta y se contraen cuando su temperatura disminuye y ocurre independientemente del estado de cada sustancia. Los cambios de estados son los ejemplos de transformaciones físicas de la materia, es decir cambios de estados. Los factores que determinan los cambios de estado son: temperatura una sustancia puede cambiar si esta absorbe o cede calor. Presión: una sustancia puede cambiar de estado si se somete a grandes presiones.



Escuelas
asociadas de
la UNESCO



SCCER210031

(Título del Documento)



CAMBIOS DE ESTADO:

Progresivos: Son aquellos que cambian al absorber calor: Fusión, evaporación y sublimación progresiva.

Regresivos: Son aquellos que ocurren cuando se cede o pierde calor: solidificación, condensación, o licuefacción, sublimación regresiva o deposición.

CAMBIOS QUÍMICOS:

Combustión: El oxígeno se combina con un combustible y se produce energía en forma de calor, la combustión es rápida. Ejemplo el fuego.

Efervescencia: Desprendimiento de un gas cuando se combinan dos o más sustancias, se observa formación de burbujas Ej.

Medicamentos y sodas.

Descomposición: Transformación de organismos ya muertos en compuestos más simples por acción de hongos y bacterias Ej. Los alimentos.

Oxidación: Es la combinación del oxígeno con otra sustancia como metales, se le llama corrosión. Ejemplo se oxido la cadena de la bicicleta.

Fermentación: Es la descomposición de sustancia que contienen azúcar causada por levaduras o bacterias.

TRANSMISIÓN DEL CALOR:

Conducción: El calor se puede conducir a través de los metales. Ejemplo el cucharon dentro de una olla hirviendo se le llama conductividad térmica.

Convección: El aire caliente asciende mientras que el aire frío desciende. Ejemplo los globos aerostáticos inflados con aire caliente.

Radiación: El calor puede viajar a través del espacio mediante las ondas electromagnéticas. Ejemplo las radiaciones solares.