4) $P \propto \bar{v}^{\,2}$ En realidad, cuanto mayor sea, más rápidamente se estarán moviendo las moléculas. Es fácil observar que en estas condiciones, la fuerza que ejerce cada molécula al chocar contra la pared será mayor, y además, también será más grande el número de choques.

Interpretación cinética de la temperatura. Al estudiar la temperatura de un cuerpo se mencionó que se relaciona con la energía de agitación de los átomos y moléculas del mismo. Ahora vamos a demostrar cómo en el siglo pasado se llegó a esta conclusión, basándose en el modelo cinético de un gas.

La expresión, que se había obtenido con base en el modelo cinético, se puede escribir

$$PV = \frac{1}{3} Nm\bar{v}^{\,2} \qquad (6)$$

Comparándola con la ecuación de estado de un gas ideal, PV = NkT, que se había obtenido experimentalmente, se concluye que

$$\frac{1}{3} Nm\bar{v}^{\,2} = NkT \qquad (7)$$

$$\frac{1}{2} m\bar{v}^{\,2} = \frac{3}{2} kT \qquad (8)$$

realizando operaciones y dividiendo entre 2 ambos miembros de esta igualdad se tiene

Observemos que el primer miembro de esta expresión representa la energía cinética media de las moléculas (suma de las energías cinéticas de las mismas, dividida entre el número de ellas). De esta manera, llegamos a la expresión

$$E_c = \frac{3}{2} kT \qquad (9)$$

que indica que la energía cinética media de las moléculas de un gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta, o sea, cuanto mayor sea la energía cinética media de las moléculas, tanto mayor será la temperatura del gas. Este resultado relaciona la teoría cinética con la ecuación de estado de un gas ideal. De manera equivalente, podemos considerar a la ecuación (8) como una conexión entre una propiedad macroscópica, la temperatura, y una propiedad microscópica, la energía cinética de una molécula.

En los años 60's del siglo XIX James Clerck Maxwell partió del supuesto de que las moléculas que componían los gases tenían movimiento aleatorio y mediante agudos analisis matemáticos demostró que el movimiento aleatorio proporcionaba una explicación del comportamiento de los gases.

Además mostró como las partículas de gas moviéndose al azar al chocar con las paredes del recipiente, producían pequeños esfuerzos microscópicos que al unirse se manifiestan como una presión sobre las paredes del mismo.

Y esta presión aumentaba al comprimirse el gas debido a que las interacciones aumentaban por unidad de área al incrementarse la densidad y al dejar que se expandiera ocurre lo contrario.

Por otro lado al aumentar la temperatura del gas, las moléculas se mueven más rápido, ejerciendo una mayor interacción en los choques sobre las paredes del recipiente, traduciéndose en un incremento de presión y al disminuir la temperatura las moléculas se mueven más lento, ocacionando una disminución en la presión.

Maxwell halló una ecuación que encontraba toda una gama de velocidades que deberían tener las moléculas gaseosas a una temperatura dada.Algunas se movían más rápido y otras lento pero la mayoría tendrían una velocidad intermedia.Es decir , de entre todas las velocidades de las moléculas había una que era maximamente probable a una temperatura específica, se dió cuenta que al variar la temperatura variaba esta velocidad más probable en la misma proporción, lo anterior es aplicable tanto a sólidos como líquidos y gases ya que en los sólidos y en los líquidos la velocidad de las moléculas se comportaban como marca la ecuación de Maxwell.

Concluyendo,"La temperatura se puede interpretar como una medida de la energía cinética media de las moléculas.

La transferencia de calor tiene una explicación según la Teoría Cinética y esta ocurre como el resultado del movimiento de las moléculas.Al poner en contacto un cuerpo caliente con uno frío, las moléculas del cuerpo caliente con movimiento más rápido chocaban con las del objeto frío que se movían más lentamente, como consecuencia de ello, las moléculas rápidas perdían velocidad y las lentas se aceleraban, con lo cual fluía calor del cuerpo caliente al frío.

TERMODINÁMICA

El estudio del calor y su transformación en energía mecánica se denomina termodinámica (término que proviene del griego y significa "movimiento de calor"). La ciencia de la termodinámica fue desarrollada a principios del siglo pasado, antes de que se comprendiera la teoría atómica y molecular de la materia. Mientras que en los puntos anteriores el calor se describió en términos del comportamiento microscópico de átomos y moléculas agitados, en este punto se hace referencia sólo a nociones macroscópicas - tales como trabajo mecánico, presión y temperatura - y a sus funciones en transformaciones de energía. La termodinámica es una ciencia teórica muy poderosa que pasa por alto los detalles moleculares del sistema en

conjunto. Su fundamento es la conservación de la energía, y el hecho de que el calor fluye de lo caliente a lo frío y no en sentido contrario.

En la termodinámica, lo que más se analiza es el comportamiento de una muestra de materia llamada sistema. Un sistema (termodinámico u otro) es una cantidad definida de materia encerrada entre límites, reales o imaginarios. Un sistema puede ser abierto o cerrado. Un sistema abierto es uno en el que la masa pude ser transferida hacia adentro o expulsada hacia afuera. Un sistema cerrado es uno en el que no puede haber transferencia de masa a través de los límites, es decir, un sistema con masa constante. Un sistema típico puede ser las moléculas en un recipiente lleno de gas o en una solución, o incluso un sistema más complejo, como las moléculas de una liga elástica. Es necesario especificar muy bien este sistema para que el análisis termodinámico tenga sentido; sólo así se podrá describirlo sin ambigüedades.

Para describir un sistema se usan cantidades aplicables ya sea al sistema global o a una porción bien definida del mismo. Las cantidades medibles típicas de un sistema son la presión, la temperatura y el volumen. En la termodinámica se usan también cantidades como la energía interna, el calor, el trabajo y una cantidad que se llama entropía que aquí no alcanzaremos a estudiar. Estas cantidades pueden cambiar al variar la condición del sistema. Es importante saber cuáles son las cantidades responsables de representar la condición exacta del sistema.

Cuando un recipiente con n moles de un gas ideal llega al equilibrio, el gas tiene temperatura, presión y volumen definidos. Si se conocen dos de las tres cantidades, T, P y V, es posible calcular la tercera con base en la ley de los gases ideales y por consiguiente también se conoce. Esta situación, en la cual el gas (el sistema) tiene valores específicos de T, P y V, se denomina estado termodinámico del sistema y su estado será el mismo cada vez que el gas regrese a los mismos valores de T, P y V. Aunque es probable que las moléculas individuales del sistema estén haciendo algo distinto cuando el sistema llega a un estado, el sistema en conjunto tiene las mismas propiedades desde el punto de vista macroscópico.

Puesto de otra manera, ciertas propiedades medibles de un sistema siempre serán las mismas cuando el sistema esté en un estado termodinámico determinado. Las variables que describen estas propiedades se conocen como variables de estado. Por ejemplo, P, V y T son las variables de estado de un sistema que consiste en un gas. Sin importar cómo llegue el gas a un estado de equilibrio, dicho estado se caracteriza por los mismos valores de estas variables de estado.

Otra cantidad importante que se usa para caracterizar un sistema es su energía interna:

La energía interna (U) de un sistema es la suma de todas las energías cinéticas y potenciales que poseen sus átomos o moléculas.

Sabemos que hay una cantidad enorme de energía encerrada en todos los materiales; este folleto por ejemplo. Las páginas de este folleto se componen de moléculas que están en movimiento constante. Tienen energía cinética. Debido a interacciones con moléculas cercanas, también tienen energías potenciales. Las páginas pueden quemarse con facilidad, por lo que se sabe que almacenan energía química, la cual es en realidad energía potencial eléctrica a nivel molecular. Se sabe que hay enormes cantidades de energía asociada con los núcleos atómicos. La energía dentro de una sustancia se encuentra en estas y otras formas, las cuales cuando se consideran juntas, se denomina energía interna. La energía interna, aun en la sustancia más simple, puede ser muy compleja. Pero en este estudio de cambios de calor y flujo de calor, sólo vamos a tratar los cambios en la energía interna de una sustancia. Los cambios en temperatura indicarán cambios en energía interna.

La energía interna es un ejemplo de una propiedad física llamada función de estado, y es una propiedad física que puede definirse por completo en términos de las variables de estado. De este enunciado se desprende que el valor de una función de estado, como la energía interna, no depende de los procesos con los cuales un sistema llegó a un estado en particular.

A diferencia de la energía interna, el calor y el trabajo no son funciones de estado porque las cantidades de calor añadido o trabajo aplicado a un sistema para cambiar su estado en cierta cantidad sí dependen del proceso empleado. Por ejemplo, no tiene sentido preguntar cuánto calor contiene un sistema, pues los sistemas no "contienen" calor ni trabajo. Estos conceptos representan procesos de transferencia de energía de o hacia el sistema. El calor representa una transferencia de energía térmica que puede cambiar la energía interna del sistema. Sin embargo, esta transferencia es sólo una forma de cambiar la energía interna; el trabajo mecánico aplicado al sistema, como la fricción o la compresión, sería otra.

PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Las primeras personas que trabajaron en el campo de la termodinámica desarrollaron la idea de que la energía se conserva. Se convencieron de que el calor es una forma de energía y por ello debe tenerse en cuenta al considerar las ganancias y pérdidas de energía. De esta manera llegaron a una relación fundamental entre el calor, el trabajo y la energía interna. Veamos cuál es esta relación.

Un sistema en un estado determinado tiene cierta cantidad de energía interna. Veamos que le sucede al sistema cuando fluye a él cierta cantidad de calor. Esta energía adicional puede usarse de dos maneras: 1) puede ocasionar un aumento en la energía interna del sistema o 2) puede suministrar al sistema la energía que requiere para realizar un trabajo W sobre su entorno. Por ejemplo, nuestro sistema puede ser el gas en el cilindro de la figura 1. La adición de calor a este sistema puede ocasionar dos cambios 1) elevar la temperatura del gas y por lo