C A L O R.

Frecuentemente notamos que de una ventana que está bien cerrada y que no tiene intersticios, sopla el viento. Esto parece extraño, pero no tiene nada de particular.

El aire de una habitación casi nunca está en reposo; en él existen corrientes invisibles que se originan por calentamiento y enfriamiento.

Este fenómeno y muchos otros son basados en los problemas causados por el calor. Sermán más interesantes al analizarlos por ti mismo cuando hayas terminado esta unidad, ya que serás capaz de:

OBJETIVOS.

1.- Definir los enunciados relativos a cada uno de los términos, conceptos, leyes o principios incluidos en esta capítulo.

2.- Diferenciar entre calor y temperatura.

3.- Identificar las diferentes escalas de temperatura.

4.- Realizar conversiones de una escala de temperatura a otra.

5.- Definir el concepto de calor y las unidades en que se mide.

6.- Explicar los métodos principales de la transferencia de calor.

7.- Transformar de calorías a julios o viceversa.

8.- Aplicar el concepto de calor ganado o perdido resolviendo problemas, a partir de los datos apropiados.

9.- Emplear la definición de la ley del intercambio térmico resolviendo problemas, a partir de los datos apropiados.

10.- Ejemplirrcar la primera y segunda ley de la termodinámica.

PROCEDIMIENTO.

1 - Lee detenidamente el capítulo I de tu libro de texto.

2.- Analiza despacio cada uno de los términos, antes de seguir con los demás objetivos.

3.- Analiza en forma detallada los problemas resueltos en tu libro de texto.

4.- Resuelve los problemas dados en el libro, tratando de obtener las respuestas dadas.

5.- Cualquier duda que tengas, coméntala con tus compañeros o si lo prefieres, con tu maestro.

6.- Analiza fenómenos de la vida diaria comparándolos con el material que estás estudiando. Te hará más interesante el tema.

PRE-REQUISITO.

Para tener derecho a presentar esta unidad, deberás entregar en hojas tamaño carta, los problemas nones del capítulo I de tu libro de texto completamente resueltos.

CAPÍTULO I.

C A L O R.

En el orden molecular todos los cuerpos tienen una energía interna, la cual es la energía total de las moléculas que integran dicho cuerpo.

En los sólidos y líquidos y algo menos, en los gases, las moléculas también poseen energía potencial, no gravitacional; debido a las fuerzas que existen entre las moléculas. En estos casos, la energía interna es igual a la suma de las energías potencial y cinética de todas las moléculas.

Siempre que se piensa en el calor, se piensa inmediatamente en la temperatura. ¿Será lo mismo temperatura y calor?

El calor es una forma de energía, pero esto no implica necesariamente el conocimiento de la naturaleza del calor. Recuerde que la energía se define como la capacidad para realizar un trabajo; éste a su vez, se define como una fuerza que se mueve a lo largo de una distancia y, por consiguiente, siempre implica movimiento.

Al medir la energía media o promedio de estas moléculas, estamos midiendo la *temperatura*. El *termómetro* es el instrumento que se emplea para medir cuantitativamente la temperatura.

Un ejemplo para distinguir la diferencia entre calor y temperatura: Si se tiene un recipiente conteniendo 1 Kg de agua a una temperatura de 35°C, éste tiene una energía total (calor). Al quitar inmediatamente 0.5 Kg de agua, se puede tener la misma temperatura, pero sólo la mitad de energía (calor). Al quitar 250 g de agua, se tiene la misma temperatura, pero ya sólo tenemos la cuarta parte del calor.

1-1 ESCALAS DE TEMPERATURA.

Tomando como base el punto de fusión y el punto de ebu-- llición del agua, se establecieron las escalas de temperatura. Se colocó un termómetro en agua con hielo en equilibrio. Donde quedó el nivel del mercurio en el termómetro se marcó el 0°C ó 32°F. Después se calentó el agua hasta evaporación y se volvió a colocar el termómetro y se marcó el otro punto. En la escala Celsius o centígrados se hicieron 100 marcas de igual magnitud, siendo cada una, un grado centígrado o grado celsius. En la escala fahrenheit se hicieron 180 marcas de igual magnitud, siendo cada una un grado fahrenheit.

Ya que entre los mismos puntos existen 100 grados centígrados y 180 grados fahrenheit, Podemos determinar el valor de cada grado centígrado en grados fahrenheit y viceversa.

Cada grado centígrado equivale a 1.8 grados fahrenheit y cada grado fahrenheit equivale a 5/9 de grado centígrado (ver fig. 1).

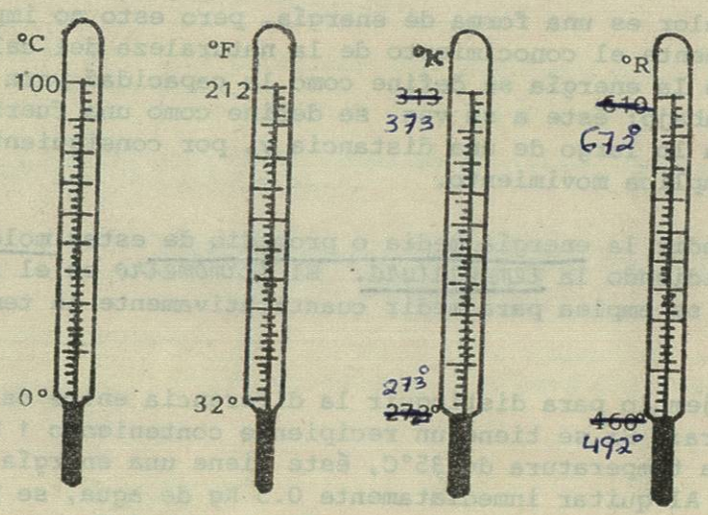

Fig. 1.

Cuando a un cuerpo se le disminuye su energía cinética media, prácticamente se está disminuyendo la movilidad de las moléculas, y por lo tanto, disminuye su temperatura. Se ha llegado a una temperatura a la que las moléculas tienen su mínima energía posible y se encuentra casi en reposo. A esta temperatura se le llama *cero absoluto* y es -273°C ó -460°F.

La temperatura a que se congela el agua es 0°C, 32°F, 273°K ó 492°R; a la presión de 760 mm de mercurio o 1 atmósfera de presión.

La temperatura en la que se produce la ebullición del agua es 100°C, 212°F, 373°K y 672°R.

Las temperaturas absolutas empiezan en el *cero absoluto* y son: grados kelvin (°K) cuando la referencia es con respecto a los grados centígrados. En cuanto a su magnitud, 1°K = 1°C (1°C/°K ó 1°K/°C), pero empiezan con distintos puntos de referencia. La escala kelvin en el cero absoluto y la centígrados en el punto de congelación del agua (0°C). En grados Rankine (°R), en la cual el cero está en -460°F. También en la magnitud, cada grado Rankine es igual a un grado fahrenheit (1°F/°R ó 1°R/°F).

Se puede transformar de una escala a otra.

1.- *De grados centígrados a fahrenheit*. Ya que 0°C equivalen a 32°F y en magnitud cada grado centígrado equivale a 1.8 grados farenheit (1.8°F/°C), entonces los grados centígrados los multiplicamos por 1.8°F/°C y le sumamos 32°F.

$$Y°F = X°C \times 1.8°F/°C + 32°F \qquad (1)$$

Ejemplo 1.	Y°F = 45°C x 1.8°F x 32°F
Convertir 45°C en grados fahrenheit	= 81°F + 32°F
Solución: Por la ecuación 1, tenemos	= 113°F

2.- *Para convertir de grados fahrenheit a grados centígrados.* A la cantidad de grados fahrenheit le restamos 32°F y a este resultado lo dividimos entre 1.8°F/°C. Esto, en forma algebraica, nos queda:

$$X°C = \frac{Y°F - 32°F}{1.8°F/°C} \qquad (2)$$

Ejemplo 2.

Convertir 140°F a grados centígrados.

Solución: Por la ecuación 2, tenemos:

$$X°C = \frac{140°F - 32°F}{1.8°F/°C} = \frac{108°F}{1.8°F/°C} = 60°C$$

3.- *De grados centígrados a grados kelvin.* Ya que en magnitud 1°K = 1°C, a los grados centígrados sólo le agregamos 273°K.

$$Z°K = X°C \times 1°K/°C + 273°K$$

Ejemplo 3.

Convertir 30°C a grados kelvin.

$$Z°K = 30°C \times 1°K/°C + 273°K = 30°K + 273°K = 303°K$$

4.- *Grados kelvin a centígrados.* A los grados kelvin los multiplicamos por 1°C/°K menos 273°C, o simplemente le restamos 273°C.

$$X°C = Z°K \times 1°C/°K - 273°C$$

Ejemplo 4.

Convertir 390°K a grados centígrados.

$$X°C = 390°K \times 1°C/°K - 273°C = 390°K - 273°C = 117°C$$

5.- *De grados fahrenheit a rankine.*

$$W°R = Y°F \times 1°R/°F + 460°R$$

Ejemplo 5.

Convertir 180°F a grados rankine.

$$W°R = 180°F \times 1°R/°F + 460°R = 640°R$$

6.- *De grados rankine a fahrenheit.*

$$Y°F = W°R \times 1°F/°R - 460°F$$

Ejemplo 6.

Convertir 1160°R en grados fahrenheit.

$$Y°F = 1160°R \times 1°F/°R - 460°F = 700°F$$

Para análisis científico se emplean más comúnmente los grados celsius y grados kelvin.

1-2 CALOR.

Para lograr la disminución de la energía cinética media (temperatura), es necesario que se transfiera energía de este cuerpo a otro. Cuando se transfiere energía de un sistema a otro, debido a la diferencia de temperatura entre los sistemas o al producirse un cambio de estado, se le llama *calor.*

Las unidades que se emplean para medir el calor son las *calorías.* La caloría se define como *la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua, un grado centígrado.* Existe otra unidad que equivale a mil calorías, se le llama kilocaloría o caloría.

kilocaloría = 1000 calorías

= 10^3 calorías

Este tipo de energía también se mide en B.T.U. (unidad térmica británica) y es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de una libra de agua, un grado fahrenheit.

1 B.T.U. = 252 calorías

1-3 FUENTES DE ENERGIA TÉRMICA.

Calor obtenido de la energía mecánica.- El hacer fuego por frotamiento, al frotar un cerillo para que encienda, un pistón de automóvil, necesita lubricación para que el frotamiento no produzca demasiado calor; las cápsulas espaciales y meteoritas se calientan al penetrar en la atmósfera debido al rozamiento del aire.

Calor obtenido de la energía química.- La combustión, reacción química donde un combustible se combina con el oxígeno para dar calor, es un tipo de oxidación. En una flama, la reacción es muy rápida por lo que se le llama oxidación rápida o combustión.

Una de las más importantes reacciones químicas que produce calor tiene lugar dentro de nuestro cuerpo. El alimento se combina con el oxígeno de las células para suministrar energía a los procesos celulares. Esta oxidación es lenta, no existe flama, pero se desprende calor para que el cuerpo mantenga una temperatura de 36°C.

Calor obtenido de la energía eléctrica.- Las estufas eléctricas, tostadores, secadores, calentadores de baño y cantinas, se calientan con energía eléctrica.

Calor obtenido de la energía nuclear.- Las bombas nucleares producen una gran cantidad de calor, una luz muy intensa, vientos fuertes y otras formas de energía.

La energía nuclear es diferente de la energía química. Las reacciones nucleares tienen lugar en el núcleo del átomo, mientras que las reacciones químicas tienen lugar en los electrones.

Calor obtenido de la energía solar.- La energía del Sol -nuestra principal fuente de energía- es diferente de la energía mecánica, de la química y de la eléctrica, pero no de la energía nuclear. El Sol es un reactor nuclear gigantesco que irradia calor en todas direcciones.

La temperatura en la superficie del Sol es de $6x10^3$ °C aproximadamente y en el núcleo es de $2x10^7$ °C aproximadamente.

1-4 FORMAS COMO SE TRANSMITE EL CALOR.

Conducción. Cuando la transmisión de calor se hace por contacto molecular, se le llama conducción. Un ejemplo fácil de percibir es cuando una cuchara se introduce en agua caliente, poco a poco se va calentando hacia arriba hasta llegar al borde superior de ella.

En este caso, las moléculas calientes del líquido golpean las moléculas de la cuchara que están más en contacto y se ponen en rápida vibración. Éstas, a su vez, a las moléculas que le siguen y así sucesivamente hasta que se transfiere el movimiento al otro extremo.