



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl



MANUAL DE PRÁCTICAS DE TERMODINÁMICA

PLAN DE ESTUDIOS:

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN TRANSPORTE

UNIDAD DE APRENDIZAJE:

**TERMODINÁMICA
L40704**

SEMESTRE:

PRIMERO

ELABORADO POR:

AUTOR: M. en C. Juan Antonio Jiménez García

COAUTORES: Ing. Roberto Emmanuel Esqueda Sánchez y

Oscar Hidalgo Federico Rivera

Semestre de Elaboración:

2015- A

Fecha de Aprobación del H. Consejo de Gobiernos:

2015- B



www.uaemex.mx



DIRECTORIO

Dr. en D. Jorge Olvera García

Rector

Dr. Alfredo Barrera Baca

Secretario de docencia

Dra. Ángeles Ma. del Rosario Pérez Bernal

Secretario de Investigación y Estudios Avanzados

Mtro. José Benjamín Bernal Suarez

Secretario de Rectoría

Mtra. Ivett Tinoco García

Secretaria de Difusión Cultural

Mtro. Ricardo Joya Cepeda

Secretaria de extensión y Vinculación

Mtro. Javier González Martínez

Secretario de administración

Dr. en C. Pol. Manuel Hernández Luna

Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional

Mtra. Yolanda E. Ballesteros Senties

Secretaria de Cooperación Internacional

Dr. Hiram Raúl Piña Libien

Abogado General

Lic. Juan Portilla Estrada

Director General de Comunicación Universitaria

Lic. Jorge Bernáldez García

Secretario Técnico de la Rectoría

Mtro. Emilio Tovar Pérez

Director de Centros Universitarios y Unidades Académicas Profesionales

DIRECTORIO DE LA U.A.P. NEZAHUALCÓYOTL

Coordinador

Dr. En C.E. Luis Ramón López Gutiérrez

Subdirector Académico

Dr. Israel Gutiérrez González

Subdirector Administrativa

Lic. Alfredo Ríos Flores

Coordinador de Investigación

Dra. María Luisa Quintero Soto

Coordinador de la Licenciatura en Ingeniería en Transporte

M. en C. Juan Antonio Jiménez García



ÍNDICE

TEMA	Pág.
I. Presentación	4
II Normas De Seguridad E Higiene Durante El Desarrollo De Las Prácticas	6
III. Organización de las Actividades.	8
<i>Prácticas de Laboratorio</i>	
1.- Concepto de calor y temperatura	9
2.- Frío	12
3.- Energía térmica, temperatura y el sentido del tacto	13
4.- La tela ¿Guarda el calor o calienta?	15
5.- Como funciona el termómetro	16
6.- Diferentes tipos de termómetros	18
7.- Escalas de temperatura	21
8.- Conversión de las escalas termométricas	23
9.- Termoscopio de Filón de Bizancio	26
10.-La adición no se cumple en la temperatura	28
11.- ¿Por qué se eleva el aire caliente?	30
12.-Calor, energía y su transformación	31
13.-La turbina de vapor	33
14.-Conducción de calor en los metales	35
15.-Convección de calor	36
16.-Radiación del calor	38
17.-Transmisión de calor por radiación	39
18.-Emisión, absorción y reflexión de la radiación	40
19.-Cantidad de calor	44
20.-El Joule	46
21.-Calor específico	49
22.-El Calorímetro	51
23.-Calor absorbido o cedido de un cuerpo	53
24.-Equilibrio térmico	55
25.-Rendimiento calorífico	58
26.-Fusión y solidificación	60
27.-Vaporización: evaporización y ebullición	62
28.-Punto de ebullición	64
29.-Ebullición en diversos líquidos	65
30.-Condensación	67
31.-Sublimación	68
32.-Formación de niebla y nubes por enfriamiento	69



33.-Punto de congelación	71
34.-Recongelación	72
35.-Mezcla frigorífica	74
36.-Energía en los cambios de estado	75
37.-Dilatación de los sólidos	76
38.-Bimetal	77
39.-Dilatación de los líquidos	79
40.-Dilatación irregular del agua	81
41.-Variación de la densidad del agua	83
42.-Dilatación de los gases	85
43.-Variables que intervienen en la dilatación de un gas	86
44.-Coeficiente de dilatación lineal	88
45.-Presión atmosférica	91
46.-Barómetro de Torricelli	93
47.-Ley general de los gases	95
Referencias Bibliográficas	96



I. PRESENTACIÓN

El presente manual de prácticas de laboratorio fue diseñado para cubrir con las horas prácticas que marca la Unidad de aprendizaje de Termodinámica, del plan de estudios de la Lic. En Ingeniería en Transporte, según el plan de estudios vigente 2007.

Para tal efecto se tomó como base los equipos y materiales con los que cuenta el laboratorio de Física de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl, que consiste en un juego de charolas con diversos equipos que a continuación se enlistan

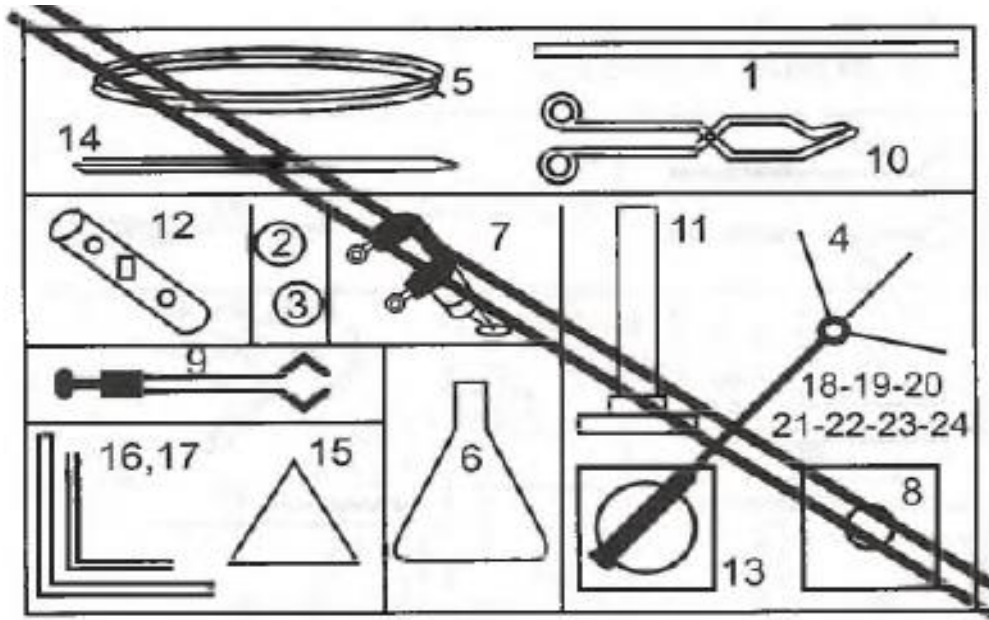
Equipo Contenido en las Charolas de termología

*Equipos Integrados en las charolas de termología,
Disponibles en el Laboratorio de Ciencias Básicas*

DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPO

1.-Aguja de acero	1	13.-Rejilla (Tela) de asbesto	1
2.-Cilindro de aluminio 50gr	1	14.-Termómetro	2
3.-Cilindro de fierro 50gr	1	15.-Tripledecímetro	1
4.-Conductivímetro 3 metales	1	16.-Tubo acodado corto	1
5.-Cuerda 2.0 Mt	1	17.-Tubo acodado largo	1
6.-Matraz Erlenmeyer 250ml	1	18.-Tubo capilar de vidrio	1
7.-Nuez (asegurador) doble	4	19.-Tubo de aluminio	1
8.-Pantalla de plástico	1	20.-Tubodecobre	1
9.- Pinza para bureta	1	21.-Tubodefierro	1
10.-Pinza para crisol	1	22.-Tubo de goma (hulelátex) 5x50cm	1
11.-Probeta de 100ml	1	23.-Tubo de vidrio 6mm x 25cm	1
12.-Radiador 19mm c/2 Perforaciones	1	24.-Tubo de vidrio 6mm x 60cm	1

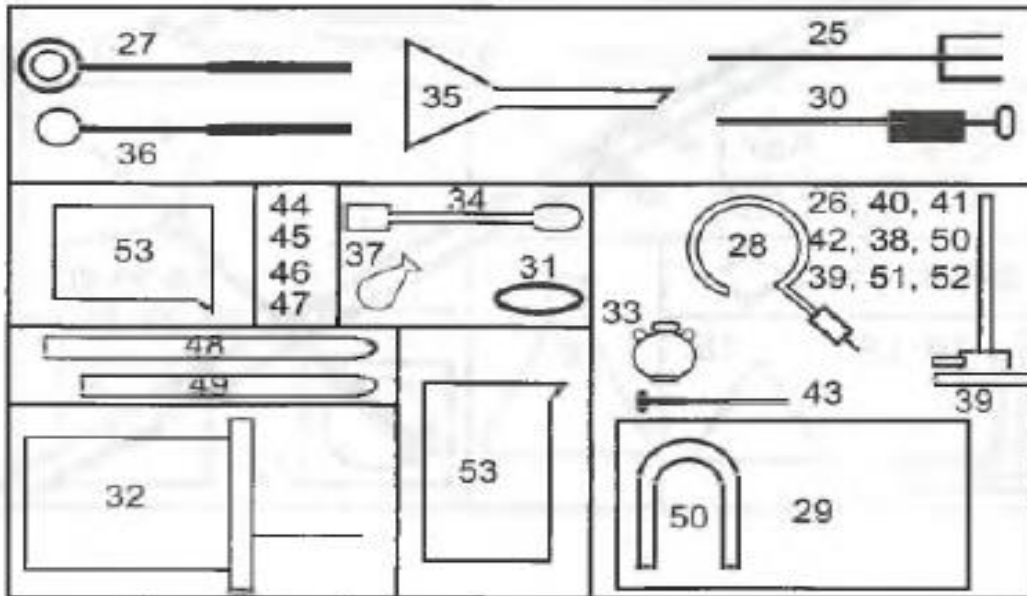
“CHAROLA A”



DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPO

“CHAROLA B”

25.-Agitador de aluminio tipo hélice	1	40.-Papel aluminio 50x45cm	1
26.-Aguja indicadora AI.5lcm	1	41.-Papel milimétrico	5
27.-Anillo de gravesande	1	42.-Permanganato de potasio	1
28.-Aro (anillo) para soporte	1	43.-Pinza para termómetro	1
29.-Base soporte (universal) fierro	1	44.-Tapón de goma bihonradado 4.5	1
30.-Bimetal	1	45.-Tapón de goma bihonradado 6	1
31.-Brazaete de goma	12	46.-Tapón No.6	1
32.-Calorímetro de doble pared	1	47.-Tapón de corcho	1
33.-Cronómetro digital	1	48.-Tubo de ensaye 25x150mm	1
34.-Cuchara espátula	1	49.-Tubo de ensaye 25x200mm	1
35.-Embudo de plástico	1	50.-Tubo en “U” de vidrio	1
36.-Esfera de gravesande	1	51.-Varilla eje 8mmx 60cm	1
37.-Globo	1	52.-Varilla roscada 95mmx60cm	1
38.-Hoja de papel filtro	5	53.-Vaso de precipitado 250ml	2
39.-Mechero bunsen	1		



II Normas De Seguridad E Higiene Durante El Desarrollo De Las Prácticas

La seguridad e higiene en el laboratorio de mecánica, tiene como propósito básico la preservación de la salud e integridad física de los estudiantes que realizan sus prácticas de Mecánica.

Por tratarse de un laboratorio de Mecánica, los riesgos posibles en el laboratorio se reducen a los riesgos mecánicos que son:

Los riesgos mecánicos están asociados con el movimiento de materiales, equipo, alumnos y personal en los laboratorios y en las aulas de ciencias experimentales. Debido a que la presencia de movimiento es inherente a todas las actividades, con frecuencia no se trata de manera formal a este tipo de riesgos. En este documento se les aborda y se proporcionan sugerencias específicas para evitarlos. También, se trata a las instalaciones y se ahonda en los colores en que las tuberías deben estar pintadas. Esto con apego a las Normas Oficiales Mexicanas.

II.1 CAÍDAS EN UN MISMO PLANO

Las caídas en un mismo plano son resultado de un cambio imprevisto o inesperado entre los pies de la persona y la superficie sobre la que camina. La forma principal



para evitarlas es mantener el orden y un buen aseo. También se recomienda

- ✓ Usar calzado suelas antideslizantes cuando sea necesario desplazarse sobre pisos resbalosos.
- ✓ Limpiar cualquier derrame de líquidos de inmediato.
- ✓ Tomar el tiempo necesario y prestar atención al traslado.
- ✓ Asegurarse de que las cosas que se transportan no impiden que se vean posibles obstrucciones o los derrames.
- ✓ Contar con un nivel de iluminación adecuado.

II.2 GOLPE CON OBJETOS

En el laboratorio de Mecánica, existe el riesgo de golpearse contra objetos ubicados en estos lugares. Para evitar este riesgo:

- ✓ Las zonas de paso y las salidas deberán mantenerse siempre debidamente despejadas y convenientemente señalizadas para facilitar y conducir los movimientos de los estudiantes incluso en caso de emergencia, y para prevenir los golpes y las caídas por tropiezos. No se deberá acumular materiales, ni objetos de ningún tipo que obstaculicen el paso y salida de las personas, así como el acceso a los equipos de emergencia
- ✓ Los almacenamientos de materiales deben ser apropiados, estables y seguros para evitar su deslizamiento y caída. Los materiales que no son convenientemente almacenados constituyen un peligro.
- ✓ Es imprescindible mantener un orden adecuado para guardar y localizar el material fácilmente, habituándose a guardar cada cosa en su lugar y a eliminar lo que no sirve de forma inmediata y adecuada.
- ✓ Las herramientas manuales (desatornilladores, horadores, pinzas de corte, etc.) deberán ordenarse y almacenarse adecuadamente. Las que no sean utilizadas se colocarán en su sitio y en condiciones adecuadas para su próximo uso, evitando dejarlas en el suelo, en las mesas de trabajo, en el equipo de cómputo o en cualquier otro lugar diferente al que les corresponde.
- ✓ Al terminar cualquier actividad con materiales y equipos, deje ordenada el área de trabajo, se debe de revisar que todo el equipo esté guardado y protegido debidamente.

Finalmente se señala que es necesario estibar adecuadamente los materiales y guardarlos en las bodegas o almacenes de preferencia en cajas de cartón y etiquetados para su identificación. Evite encimar o amontonar sin orden los materiales guardados. Y, finalmente se sugiere dar de baja los materiales que sean innecesarios en tiempo y forma a través del procedimiento establecido. El



almacenaje debe ser lo más breve posible.

II.3 PROTECCIÓN PERSONAL

Para reducir los riesgos mecánicos se sugiere el uso de fajilla para levantar objetos pesados, calzado de seguridad para proteger a los pies de eventuales caídas de objetos y guantes en los casos en los que los materiales y/o equipo a mover tengan aristas filosas que puedan cortar las manos, así como bata de laboratorio en color blanco o azul.

III. Organización de las Actividades.

Las actividades del presente manual están organizadas en base a la secuencia didáctica y metodológica establecida en la Unidad de aprendizaje de Termodinámica (Clave: L40704) del programa de Estudios de Ingeniería en Transporte, impartido en la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl.

Las actividades están organizadas por prácticas donde cada practica consta de un OBJETIVO, LISTA DE MATERIALES, IDEAS PREVIAS, UNA INTRODUCCIÓN, UN DESARROLLO DE PRACTICAS Y FINALMENTE UNA SECCIÓN DE AUTOEVALUACIÓN PARA EL ALUMNO, LA CUAL LE SERVIRÁ AL DOCENTE PARA EVALUAR EL APROVECHAMIENTO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE SI ES QUE ASÍ FUERA REQUERIDO.

Al finalizar el curso el alumno habrá desarrollado las habilidades y conocimientos que le permitan comprender y de analizar la ciencia de la termodinámica de los elementos, el presente manual busca reafirmar los conocimientos teóricos que el estudiante ha aprendido en el aula de clase, para ello se emplea la experimentación como una manera de apreciar lo que pasa a nuestro alrededor y asocial a los fenómenos físicos con las leyes de la termodinámica; con lo cual, se busca despertar el interés del estudiante en apreciar todo lo que se encuentra a su alrededor.



PRÁCTICA 1

CONCEPTO DE CALOR Y TEMPERATURA

MATERIAL:

- Aro soporte de fierro de 10cm
- Base soporte de fierro
- Varilla roscada para soporte universal
- Rejilla de asbesto
- Termómetro
- Mechero bunsen
- Vaso de precipitado de 250 ml (2)
- Agua

OBJETIVO:

Conocer los conceptos de calor y temperatura y su diferencia.

INTRODUCCIÓN:

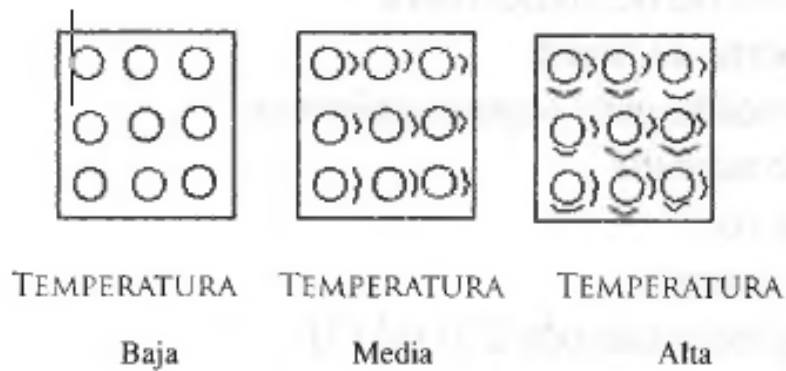
La mayoría de las personas no establecen la diferencia entre calor y temperatura, ya que consideran que es lo mismo, para diferenciar estos dos términos, entenderemos primero que es:

CALOR.- Es la cantidad total de energía cinética molecular que pasa de un cuerpo a otro cuando se ponen en contacto estando a distinta temperatura.

TEMPERATURA.- Se refiere a la energía cinética media individual de las moléculas de un cuerpo, es decir es la medida de lo “caliente” de un cuerpo.

El calor de un cuerpo es originado por el movimiento de sus moléculas, debido a la energía cinética que adquieren o poseen, por ejemplo en un cuerpo muy caliente las moléculas vibran con mayor velocidad que en un cuerpo frío que se mueven lentamente por que tienen poca energía cinética.

Si un cuerpo aumenta o disminuye su temperatura aumenta o disminuye la velocidad de sus moléculas.



La temperatura y el calor están íntimamente relacionados con la energía cinética de las moléculas de los cuerpos. La diferencia reside en que el calor depende del total de la energía cinética de las moléculas que se transfiere de un cuerpo a otro, mientras que la temperatura depende del promedio de dicha energía o energía cinética media de cada molécula.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.- Vierta 200 ml de agua en cada vaso y caliente uno de ellos hasta que alcance una temperatura aproximada de 50°C, mida la temperatura con el termómetro para que

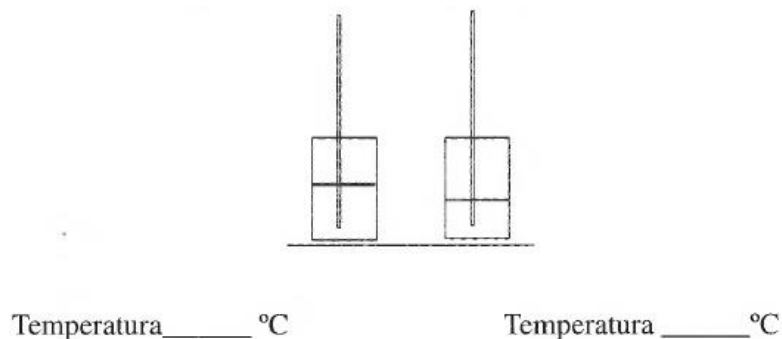
sea más exacto.

3.-Mida también la temperatura del agua fría del otro vaso.

4.-Vierta el agua caliente en la fría y mézclela.



5.- Mida la temperatura de ambos vasos y anote.



CONCLUSIONES:

Al suministrar calor al primer vaso, la temperatura va en aumento, mientras que la del segundo vaso su temperatura se mantiene.

Al mezclar el agua de los dos vasos, el primer vaso (caliente) que tiene mayor temperatura transmite su calor al segundo vaso, por lo que este eleva su temperatura.

El calor se transmite de los cuerpos de mayor temperatura (calientes) a los cuerpos de menor temperatura (fríos).

La temperatura se adquiere al suministrar calor a los líquidos.

PRÁCTICA 2

FRÍO

MATERIAL

- Vaso de precipitado de 250 ml
- Base soporte de fierro
- Varilla roscada para soporte universal
- Aro soporte (anillo de alambazón)
- Rejilla de asbesto
- Mechero bunsen
- Hielo
- Agua

OBJETIVO:

Estudiar el concepto de FRÍO.

INTRODUCCIÓN:

Un cuerpo frío como por ejemplo: un hielo, las moléculas que contiene se mueven lentamente porque tiene poca energía cinética.

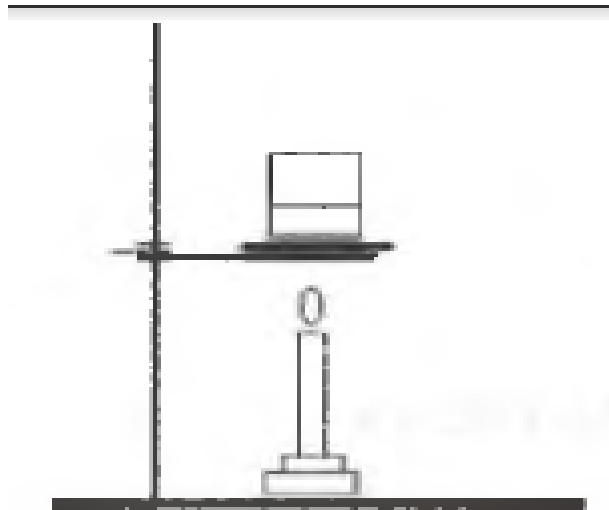
Si dos cuerpos con diferente temperatura se ponen en contacto, el que tiene mayor le cederá al que tiene menor, por ejemplo ¿el agua caliente al hielo? o el ¿hielo enfría al agua?

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en el diagrama:



2.- Vierta agua en uno de los vasos, y caliéntelo.



3.-Retire el vaso y agregue un cubo de hielo.

4.-Anote sus observaciones.

CONCLUSIÓN:

El agua con mayor temperatura pasa al hielo que tiene menor temperatura hasta fundirlo, igualando la temperatura. Por lo que: EL AGUA CALIENTA AL HIELO.

PRÁCTICA 3

ENERGIA TÉRMICA, TEMPERATURA Y EL SENTIDO DEL TACTO

MATERIAL

- Vaso de precipitado de 250 ml (2)
- Base soporte de fierro
- Varilla roscada
- Rejilla de asbesto
- Aro soporte de fierro
- Mechero bunsen
- Trozo de hielo

OBJETIVO:

Distinguir la energía térmica y la temperatura con el sentido del tacto.

INTRODUCCIÓN:

La energía térmica tiene que ver en todos los aspectos de la vida diaria como: el bañarnos, cocinar, etc. antiguamente cuando no se contaba con una forma de medir con exactitud lo caliente o lo frío de un cuerpo, se estimaba con el sentido del tacto.

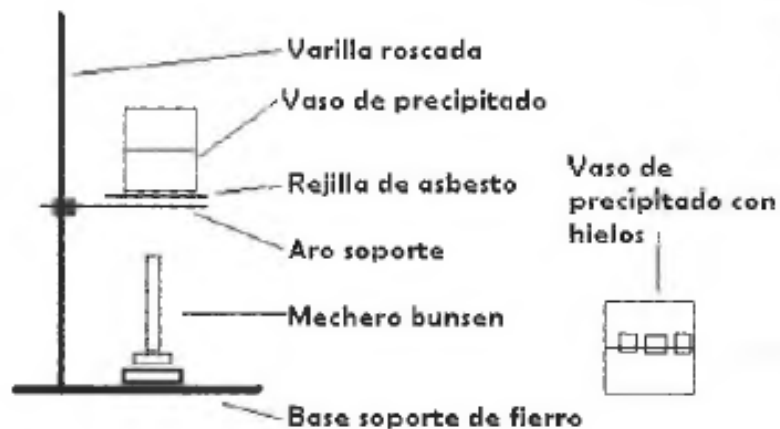
Las moléculas de las sustancias están en constante actividad efectuando formas de movimiento vibratorio oscilante, mientras mayor sea esta energía térmica, más caliente se encontrara la sustancia.

ENERGIA TÉRMICA: Es aquella que posee un cuerpo en virtud de su movimiento energético.

Por ejemplo, si colocamos un dedo sobre un trozo de hielo, la energía térmica pasa del dedo hacia el hielo, y si colocamos un dedo en un metal caliente la energía térmica penetrara en el dedo por que es más caliente.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.-En uno de los vasos caliente agua, en otro vierta agua con un hielo.

3.-Introduzca un dedo en el agua caliente y otro en el agua fría, la energía térmica penetrara en el dedo y se percibe la temperatura al contacto con el agua.

CONCLUSIÓN:

La energía térmica pasa de un cuerpo a otro siempre y cuando uno de ellos tenga una



menor temperatura.

PRÁCTICA 4

LA TELA ¿GUARDA EL CALOR O CALIENTA?

MATERIAL:

- Termómetro
- Prenda de vestir

OBJETIVO:

Comprobar si las prendas de vestir guardan el calor o calientan.

INTRODUCCIÓN:

Como hemos estudiado en prácticas anteriores, el calor tiende siempre a pasar de los cuerpos calientes a los fríos, pero entonces, ¿la ropa guarda el calor o calienta?

La ropa sola no genera calor, porque el calor lo genera el cuerpo y las prendas solo lo guardan.

PROCEDIMIENTO:

- 1.-Tome la temperatura ambiente y anote.
- 2.-Tome una prenda que no la tengan puesta los alumnos, para que el experimento resulte.
- 3.-Introduzca el termómetro en la prenda y pasados 5 o 10 minutos vuelva a tomar la temperatura.

PREGUNTAS:

- 1.- ¿Aumento la temperatura en la prenda?
- 2.- ¿La prenda genero calor?
- 3.- ¿La prenda guardo el calor?
- 4.- ¿El calor se puede generar de la nada?



PRÁCTICA 5

COMO FUNCIONA EL TERMÓMETRO

MATERIAL:

- Vaso de precipitado de 250 ml
- Tapón de hule monohoradado No. 6
- Base soporte de fierro
- Tubo de vidrio 6mm x 25mm
- Matraz erlenmeyer 250ml
- Agua
- Permanganato de potasio
- Mechero bunsen
- Aro soporte de fierro
- Rejilla de asbesto

OBJETIVO:

Demostrar que el termómetro se basa en la dilatación y contracción que experimenta el mercurio.

INTRODUCCIÓN:

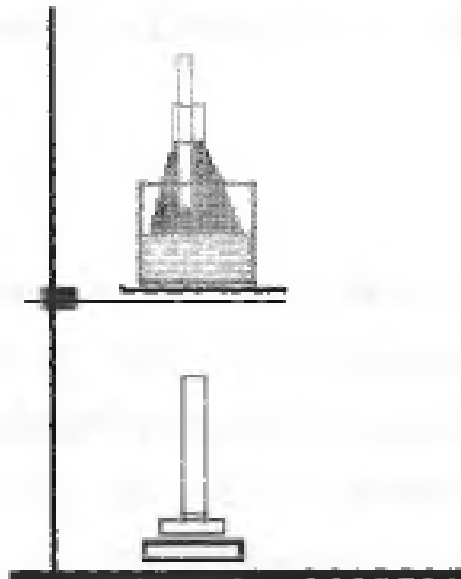
Para determinar el funcionamiento del termómetro efectuaremos este pequeño experimento para demostrar la dilatación y la contracción del agua que es similar al trabajo que efectúan los termómetros de mercurio.

PROCEDIMIENTO

1.- Vierta agua en el matraz Florencia y agregue permanganato de potasio, coloque el tapón y atraviéselo con el tubo de vidrio largo, asegúrese de que el matraz quede totalmente lleno y coloreado.



2.- Vierta agua en el vaso de precipitado y proceda a calentarlo, introduzca el matraz hasta que observe que el nivel del agua ascienda.



3.- Extraiga el matraz del agua caliente e introdúzcalo en agua fría y observará que el nivel del agua desciende.

CONCLUSIÓN:

Se observó que el principio básico del termómetro es la dilatación o contracción que experimenta un líquido al someterse al cambio de temperatura.

PRÁCTICA 6

DIFERENTES TIPOS DE TERMÓMETROS

MATERIAL:

- Termómetro de mercurio
- Vaso de precipitado de 250 ml
- Agua
- Hielo

OBJETIVO:

Familiarizamos con el termómetro y sus diferentes tipos.

INTRODUCCIÓN:

El termómetro de mercurio y alcohol son los más comunes, constan de un tubo de vidrio capilar sin aire y con un depósito esférico en la parte baja que contienen determinados volúmenes de mercurio, vienen graduados en una escala de grados centígrados o Celsius (hablaremos de estos en la siguiente práctica.)

PROCEDIMIENTO:

TERMÓMETRO DE LABORATORIO

El termómetro está fabricado y graduado para medir temperaturas menores de 0o C y mayores de 100° C.

Su tamaño es aproximadamente de 30 a 35 cm. dependiendo la graduación.



TERMÓMETRO DE LABORATORIO

1.-En el vaso de precipitado vierta agua, introduzca el termómetro y anote el resultado.

2.-Agregue hielo al agua y vuelva a tomar la lectura.

3.-Observará que el mercurio actúa dilatándose o contrayéndose según cambia la temperatura.

TERMÓMETRO CLÍNICO

El termómetro clínico es más pequeño que el de laboratorio y se emplea para tomar la temperatura de una persona, son termómetros que tienen una graduación de 35°C a 42°C.

Es de mercurio con un estrangulamiento en la columna por encima del bulbo, el mercurio sube hasta un nivel máximo pero no puede volver al bulbo mientras no se le sacuda para hacerlo pasar por el estrangulamiento.



TERMÓMETRO CLÍNICO

TERMÓMETRO DE MÁXIMAS Y MINÍMAS

Estos termómetros registran la mayor o menor temperatura que hubo durante un margen de tiempo.

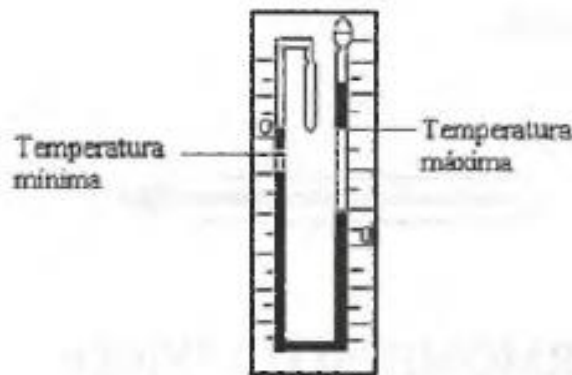
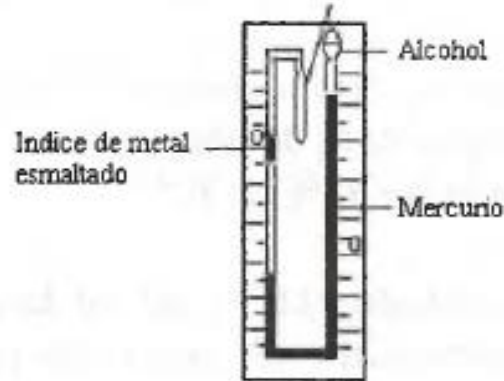
Este tipo de termómetro contiene alcohol y mercurio y funcionan de la siguiente manera: el alcohol circula entre los índices sin desplazarlos, mientras que el mercurio los empuja.

Es decir, cuando la temperatura se eleva, el alcohol contenido en el depósito se dilata y empuja al mercurio que asciende en la rama derecha del tubo en “U” empujando el índice que está ahí.

Pero si la temperatura desciende, el alcohol del depósito se contrae y el mercurio asciende en la rama de la izquierda y mueve el índice, como los índices permanecen en su lugar, el de la izquierda indica la temperatura mínima y el de la derecha la temperatura máxima del día.

Como los índices son metálicos, después de una medida se ponen nuevamente en contacto con el mercurio arrastrándolos con un imán.

Deposito que contiene alcohol no coloreado



TERMOMETRO DE MÁXIMA

Es el que registra la temperatura máxima.

TERMÓMETRO DE MÍNIMA

Es el que registra la temperatura mínima.

TERMÓMETRO DIFERENCIAL

Es el que sirve para medir pequeñas diferencias de temperatura.

TERMÓMETRO GEOLÓGICO

Este se aplica en diversos minerales por ejemplo en una roca permite conocer la temperatura y formación de dicha roca, ello se debe a su estructura o a su presencia



en determinado tipo de asociaciones minerales.

CONCLUSIÓN

El termómetro es un instrumento que mide la temperatura por medio de la dilatación y contracción de un líquido, ya sea mercurio o alcohol.

PRÁCTICA 7

ESCALADAS DE TEMPERATURA

MATERIAL:

-Apoyo teórico.

OBJETIVO:

Conocer e identificar las diferentes escalas de temperatura. I

INTRODUCCIÓN:

Para establecer la escala de un termómetro se asigna el número 0 a la temperatura a la cual se congela el agua, y el número 100 a la temperatura a la que esta hierve a la presión atmosférica normal, el espacio entre estos dos valores se divide en 100 partes iguales, a las cuales les llamaremos grados, por eso se dice que son termómetros centígrados, también le llaman grados Celsius por el astrónomo Anders Celsius quien sugirió la escala.

En otros países se asigna el número 32 a la temperatura a la cual se congela el agua y 212 a la temperatura que esta hierve, esto lo constituye un termómetro Fahrenheit. Comparando las escalas de Celsius y Fahrenheit observamos que a 100°C le corresponden 200°F y que 0°C equivalen a 32°F .

La escala de temperatura que emplean la mayoría de los científicos es la Kelvin, a la cual se le asigna el número 0 a la temperatura más baja posible cuando una sustancia carece en absoluto de energía térmica que ceder, y que lo denominan cero absoluto.

En la escala de Celsius el cero absoluto corresponde a -273°C . Los grados de la escala Kelvin son los del mismo tamaño que los de la escala Celsius, por lo que la temperatura en fusión del hielo es de -273°K (no grados Kelvin), ya que en la escala

Kelvin no existen los números negativos.

Por lo tanto:

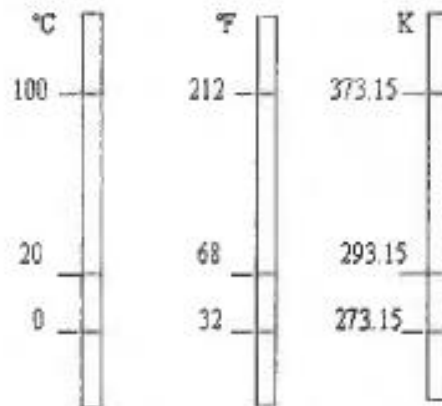
$$K = ^\circ C + 273$$

K = cualquier valor en la escala Kelvin O bien:

$$^\circ C = K - 273$$

$^\circ C$ = valor de temperatura en la escala Celsius equivalente a K en la escala Kelvin.

COMPARATIVO DE ESCALAS





PRÁCTICA 8

CONVERSIÓN DE LAS ESCALAS TERMOMÉTRICAS

MATERIAL:

-Apoyo teórico

OBJETIVO:

Efectuar comparaciones matemáticas de las tres escalas de los termómetros.

INTRODUCCIÓN:

Después de haber estudiado las diferentes escalas de temperatura efectuaremos conversiones entre estas, para mayor facilidad de comprensión, daremos algunos ejemplos.

El intervalo desde los 32°F a los 212°F es 180°F que equivale a 100°C, es decir:

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$$

O bien

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

Así

$$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

O bien

$$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273$$

Ejemplos:

1.- ¿Cuál es la temperatura en °F que corresponden a 35°C?



Dato 35°C

$$\text{Fórmula } ^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$$

$$\text{Substitución: } ^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} 35^{\circ} + 32$$

$$\begin{aligned} \text{Operaciones: } \quad 35 \div 5 &= 7 \\ &7 \times 9 = 63 \\ &63 \div 32 = 95 \end{aligned}$$

Resultado = 35°C es igual a 95°F

2.- ¿Cuál es la temperatura en $^{\circ}\text{C}$ que corresponden a 200°F ?

Dato 200°F

$$\text{Fórmula } ^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$\text{Sustitución: } ^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (200 - 32)$$

$$\begin{aligned} \text{Operaciones: } \quad 200 - 32 &= 168 \\ 168 \times 5 &= 840 \\ 840 \div 9 &= 93.33 \end{aligned}$$

Resultado = 200°F es igual a 93.33°C

3.- ¿Cuál es la temperatura en grados Celsius que corresponde 400 K ?

Dato: 400 K

$$\text{Fórmula } ^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273$$

$$\text{Sustitución: } ^{\circ}\text{C} = 400 - 273$$



Operaciones: $400 - 273 = 127$

Resultado: 400 K es igual a 127°C

4.- ¿Cuál es la temperatura en Kelvin que corresponden 70°C

Datos 70°C

Fórmula $K = ^{\circ}\text{C} + 273$

Sustitución $K = 70 + 273$

Operaciones $273 + 70 = 343$

Resultado 70°C es igual a 343 Kelvin



PRÁCTICA 9

TERMOSCOPIO DE FILÓN DE BIZANCIO (DILATACION DE AIRE)

MATERIAL:

- Vaso de precipitado 250 ml
- Tubo en forma de “U”
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml
- Tapón Monohoradado No. 6
- Aceite o vaselina (No incluida)
- Agua

OBJETIVO:

Construir un termoscopio de Filón de Bizancio.

INTRODUCCIÓN:

El termoscopio de Filón de Bizancio o termómetro diferencial, sirve para medir pequeñas diferencias de temperatura, este lo construyo como su nombre lo indica Filón de Bizancio.

Uso como principio una esfera de plomo hueca con un tubo que alcanzaba el fondo, y el otro extremo del tubo se introducía en un vaso, se vertía agua en la esfera de plomo en la que se encontraba aire.

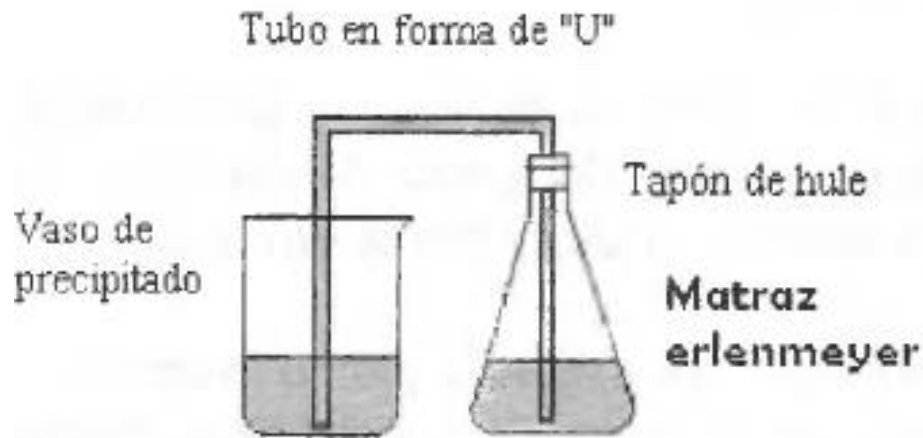
Después la esfera se exponía a los rayos solares y entonces el aire se expandía y desalojaba el agua fuera de la esfera, el agua pasaba por el tubo al vaso abierto, pero si el conjunto se dejaba en la sombra el aire se comprimía y el agua pasaba del vaso a la esfera.

Como estudiamos en las prácticas anteriores, para medir la temperatura el mercurio era el que sufría dilatación pero en este caso el aire es el que sufre la dilatación.

PROCEDIMIENTO:

1.-Vierta agua en el matraz hasta la mitad y en el vaso de precipitado solo un cuarto.

- 2.-Lubrique uno de los extremos del tubo en forma de "U" e introdúzcalo en el tapón, vierta agua dentro del hasta que quede completamente lleno.
- 3.- Después, coloque el tubo en forma de "U" dentro del matraz, cuidando que no se llene de aire.
- 4.-El extremo del tubo que entra en el vaso de precipitado tápele con un dedo hasta introducirlo al agua.



- 5.- Coloque todo el conjunto a los rayos del sol durante 15 minutos y observe si hubo pequeños cambios en los volúmenes del agua.

PRÁCTICA 10

LA ADICIÓN NO SE CUMPLE EN LA TEMPERATURA

MATERIAL:

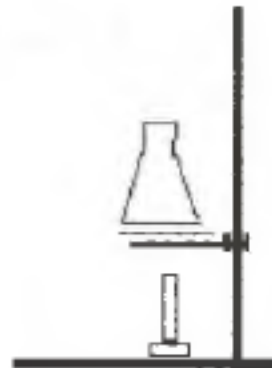
- Mechero bunsen
- Base soporte de fierro
- Aro soporte
- Rejilla de asbesto
- Vaso de precipitado de 250 ml (2)
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml
- Termómetro (2)
- Pinza para crisol
- Tubo de cobre
- Tubo de aluminio
- Cronómetro
- Agua

OBJETIVO: Reconocer si la temperatura es una magnitud que se puede sumar o restar.

INTRODUCCIÓN: Si queremos medir algo, por ejemplo barras de fierro basta con medirlas juntas o por separado y obtener el resultado, lo mismo sucede con volúmenes o masas pero, si medimos temperaturas de dos elementos ¿estas se pueden sumar o restar?

PROCEDIMIENTO 1:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.-Vierta 100 ml de agua en el matraz y proceda a su calentamiento.

3.-Tome la temperatura y cuando llegue a los 100°C retírelo del fuego, viértalo en los vasos de precipitado (100 ml en cada uno).



4.-Tome la temperatura de cada vaso y anote.

PROCEDIMIENTO 2:

5.-Tome las varillas de fierro y aluminio con las pinzas de madera y expóngalas al fuego durante 50 segundos, colóquelas sobre la tela de alambre (asegúrese de que queden separadas) tome la temperatura de cada una con diferentes termómetros y anote, ahora júntelas y anote.

6.-Pasados 30 segundos vuelva a tomar la temperatura.

*En el procedimiento 1

¿Cuándo separo los 50 ml en cada vaso, se dividió también la temperatura?

¿Se mantuvo la temperatura, aumento o disminuyo?

*En el procedimiento 2

Si Ud. junta las dos varillas ¿la temperatura total será la misma si suma la temperatura de cada una?



PRÁCTICA 11

¿PORQUÉ SE ELEVA EL AIRE CALIENTE?

MATERIAL:

- Mechero bunsen
- Termómetro (2)

OBJETIVO:

Comprobar que el aire caliente tiende a irse hacia arriba y analizar por qué.

INTRODUCCIÓN:

El aire caliente se dilata y se hace menos denso que el aire circundante, de modo que es empujado hacia arriba, ya que su empuje es mayor que su peso.

Para que nuestros estudiantes comprueben que el aire caliente asciende, desarrollaremos el siguiente experimento.

PROCEDIMIENTO:

- 1.-Coloque un termómetro en la parte alta del salón en dirección del mechero de bunsen, anote la temperatura.
- 2.-Coloque el segundo termómetro en la parte más cercana al suelo y anote la temperatura.
- 3.-Encienda el mechero bunsen durante 15 o 20 minutos.
- 4.-Repita la toma de lectura de los dos termómetros y anote la temperatura.

CONCLUSIÓN:

Observará que la lectura del termómetro de arriba aumento, y la de abajo se mantuvo, quedando demostrado que el aire cuando se calienta asciende.



PRÁCTICA 12

CALOR, ENERGÍA Y SU TRANSFORMACIÓN

MATERIAL:

- Base soporte de fierro
- Varilla roscada para soporte
- Aro soporte
- Rejilla de asbesto
- Mechero bunsen
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml
- Tapón corcho No. 6
- Pinza para bureta sencilla
- Vaso de precipitado de 250ml
- Agitador tipo hélice
- Cronómetro digital
- Termómetro

OBJETIVO:

Experimentar que el calor es una manifestación de la energía.

INTRODUCCIÓN:

Examinando el comportamiento de la energía se confirmara que esta se transforma en otras energías, como: energía mecánica, energía calorífica, energía química, energía solar, energía atómica.

PROCEDIMIENTO:

ENERGÍA CALORÍFICA

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:

Pinza para bureta



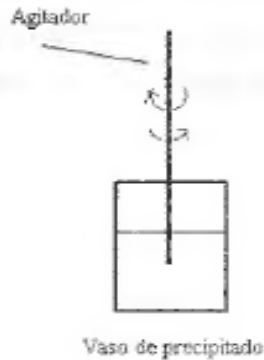
2.-Sujete el matraz con las pinzas ya conteniendo 100 ml de agua, caliéntelo a punto de ebullición y tápelo.

3.-Continúe calentando y observará como se empieza a desprender el vapor del agua gestándose una presión de energía calorífica, que hará que el tapón salga disparado.

ENERGÍA MECÁNICA

1.-Vierta agua en el vaso de precipitado, tome la temperatura del agua y anote.

2.-Introduzca el agitador en el vaso de precipitado que contiene agua, con las manos proceda a girar el agitador girando de un sentido a otro dentro del agua, calcule el tiempo con el cronómetro de 10 a 15 minutos, y tome nuevamente la temperatura y observe el cambio.



ENERGIA QUIMICA.

Ejemplo: la flama del mechero.

ENERGÍA ELECTRICA.

Ejemplo: Parrilla eléctrica.



ENERGÍA SOLAR

Ejemplo: El sol impactando sus rayos a una celda solar.

ENERGÍA ATOMICA

Ejemplo: Reacciones nucleares.

PRÁCTICA 13 **LA TURBINA DE VAPOR**

MATERIAL:

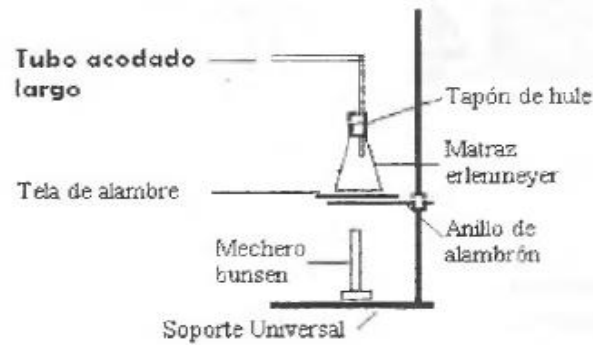
- Base soporte universal
- Mechero bunsen
- Aro soporte de fierro
- Rejilla de asbesto
- Tubo de vidrio acodado largo
- Matraz Erlenmeyer 250 ml
- Tapón de hule mono horadado No. 6
- Varilla eje 8mm x 16 cm
- Papel
- Agua

OBJETIVO: Conocer el funcionamiento de la turbina de vapor.

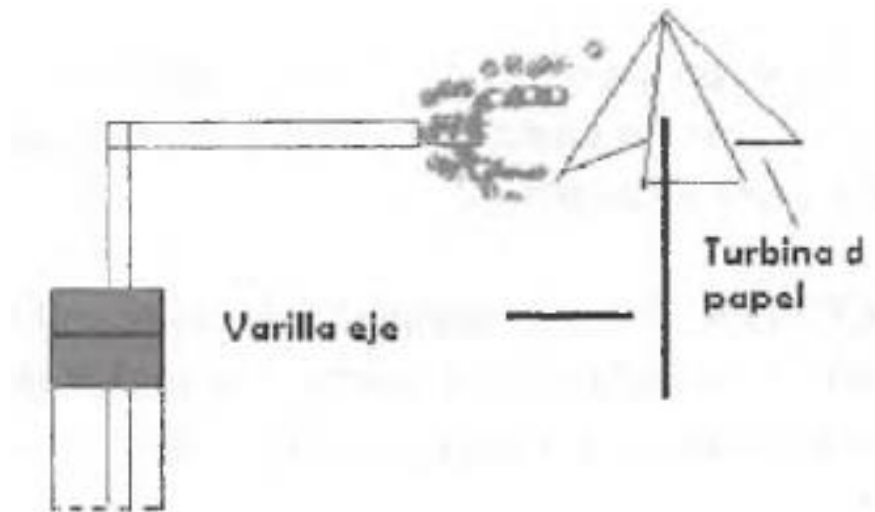
INTRODUCCIÓN: La turbina es una rueda con aspas acomodadas de forma adecuada para ir conduciendo el vapor entre ellas y así poder crear movimiento.

En la siguiente practica se vera de forma sencilla como trabaja esta y que transformación de energía se observa.

PROCEDIMIENTO: 1.- Coloque el material como se muestra en la ilustración, previamente vierta 150 ml de agua en el Matraz Erlenmeyer.



2.- Inicie el calentamiento del agua hasta que el vapor surja por el tubo, acerque la turbina a la altura del vapor sosteniendo la aguja con la mano.



3.- Observe como la turbina gira por la presión de vapor.

CONCLUSIÓN:

La energía calorífica se transforma en energía mecánica.

PRÁCTICA 14

CONDUCCIÓN DEL CALOR EN LOS METALES

MATERIAL:

- Vela
- Mechero bunsen
- Conductímetro

OBJETIVO:

Estudiar el concepto de conducción de calor en los metales.

INTRODUCCIÓN:

Cuando un cuerpo caliente pasa a uno que lo está menos se le llama transmisión de calor, se produce en tres formas: conducción, convección y radiación.

CONDUCCIÓN:

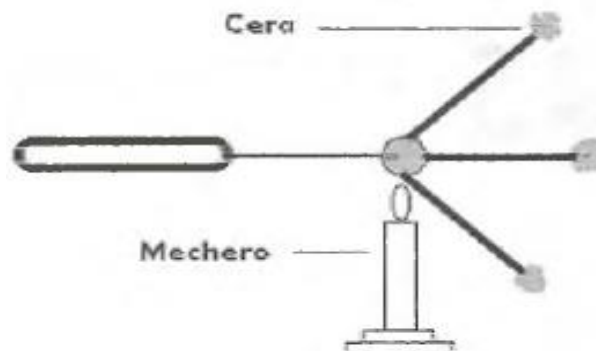
Es la transmisión de calor en los cuerpos sólidos, es decir, si se calienta un cuerpo, las moléculas que reciben directamente el calor, aumentan su vibración y chocan con las que las rodean.

Dependiendo del elemento del que se trate puede tener buena o mala conducción.

Nuestro aparato de conductividad consta de 3 varillas que son de: aluminio latón y cobre.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Coloque trozos de vela en las puntas del aparato de conductividad.



- 2.-Proceda a calentar el aparato en la parte donde se unen los diferentes metales.

- 3.-Observará que la parafina empezara a fundirse más rápido en una varilla que en



las otras.

CONCLUSIÓN:

La conducción de calor aplicado en la unión del aparato, recorrió la longitud de la varilla hasta llegar a la punta donde se encuentra la parafina.

Con este experimento se pudo observar que el cobre es mejor conductor de calor seguido por el aluminio y el latón.

PRÁCTICA 15

CONVECCIÓN DEL CALOR

MATERIAL:

- Soporte universal
- Tela de alambre
- Anillo de alambrón
- Mechero bunsen
- Vaso de precipitado de 250 ml
- Permanganato de potasio
- Agua

OBJETIVO:

Conocer el concepto de convección del calor.

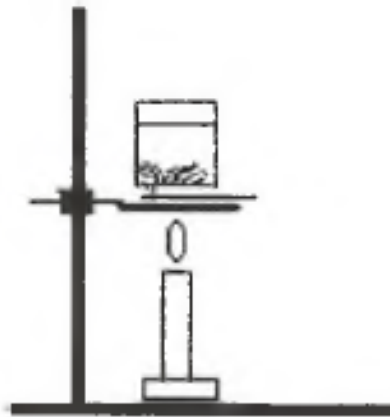
INTRODUCCIÓN:

Los líquidos y los gases transmiten el calor principalmente por convección, la cual es una transmisión por medio de corrientes.

El aire cuando se calienta sube se enfría y desciende lo que hace que este proceso se repita una y otra vez llamándose a esto convección.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.-Vierta agua en el vaso de precipitado y agregue unas partículas de permanganato de potasio, proceda a calentar el agua y observará como se va coloreando el agua por el efecto de convección.

3.-La porción de líquido más caliente asciende a la superficie y la menos caliente desciende, originando así las corrientes de convección.

PRÁCTICA 16

RADIACIÓN DEL CALOR

MATERIAL:

- Base soporte de fierro
- Mechero bunsen
- Aguja indicadora
- Radiador
- Nuez doble de aluminio

OBJETIVO:

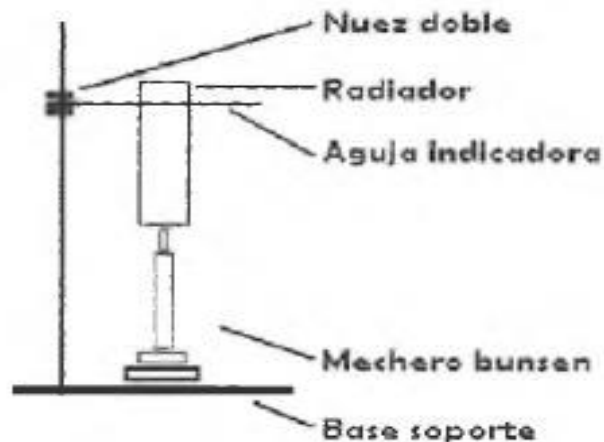
Conocer el concepto de radiación del calor.

INTRODUCCIÓN:

La radiación es la transmisión del calor de unos cuerpos a otros sin ningún medio material que los ponga en contacto, la radiación se transmite en forma de ondas como las de la luz a través del vacío y del aire. Cuando llegan a un cuerpo y no pueden atravesarlo estas ondas son absorbidas por dicho cuerpo y su energía se transforma en calor.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.-Encienda el mechero bunsen teniendo como capuchón el radiador, para que al calentarse empiece a generar radiación.

3.- Cuando considere que el radiador este lo suficientemente caliente, apague el mechero de bunsen y posteriormente acerque las manos a distancia prudente del radiador, para sentir el efecto calorífico de la radiación.

PRÁCTICA 17

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN

MATERIAL:

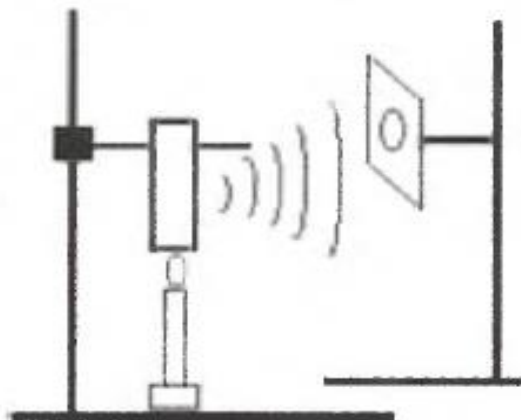
- Base soporte de hierro (2)
- Nuez doble
- Mechero bunsen
- Radiador
- Aguja indicadora
- Pinza para bureta
- Papel milimétrico
- Pantalla de plástico
- Termómetro
- Aguja de acero

OBJETIVO:

Conocer la transmisión de calor por radiación.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración, asegurándose que la pantalla se encuentra a 15 cm del radiador.





2.- Tome la temperatura ambiente y anote, caliente el radiador hasta que se encuentre al rojo vivo y apague el mechero.

3.- Anote la lectura del termómetro cada 3 cm. del radiador hasta la pantalla de plástico.

4 - Anote también la temperatura que marca el termómetro atrás de la pantalla de plástico a la altura de la abertura.

5.- Grafique todos los datos obtenidos en el papel milimétrico.

¿A qué distancia del radiador la temperatura se encuentra al medio ambiente?

PRÁCTICA 18

EMISION, ABSORCIÓN Y REFLEXION DE LA RADIACIÓN

MATERIAL:

- Base soporte de fierro
- Nuez doble
- Varilla eje
- Mechero de bunsen
- Termómetro
- Cronómetro
- Trozos de tela clara y oscura (no incluida)
- Trozos de hielo
- Carbón en polvo (no incluido)

OBJETIVO:

Reconocer la emisión, absorción y la reflexión de la radiación.

INTRODUCCIÓN:

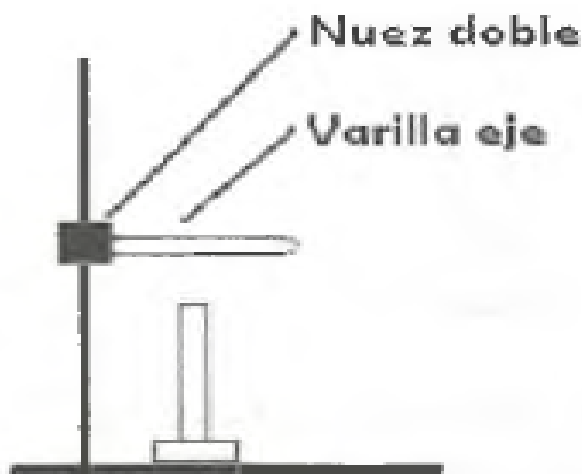
Todos los cuerpos radián energía constantemente, pero la temperatura no decrece en forma continua en todos y esto es porque absorben energía radiante; por lo que, estos emiten, absorben y reflejan la radiación de forma diferente.

PROCEDIMIENTO:

EMISION: Un cuerpo más caliente que su alrededor emite más energía de la que recibe y en consecuencia esta decrece; y un cuerpo más frío que el medio ambiente que lo rodea es un receptor neto de energía y por consiguiente su temperatura aumenta.

Así entonces, un cuerpo cuya temperatura es constante emite tanta energía como recibe.

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.-Encienda el mechero de bunsen y proceda a calentar la varilla.

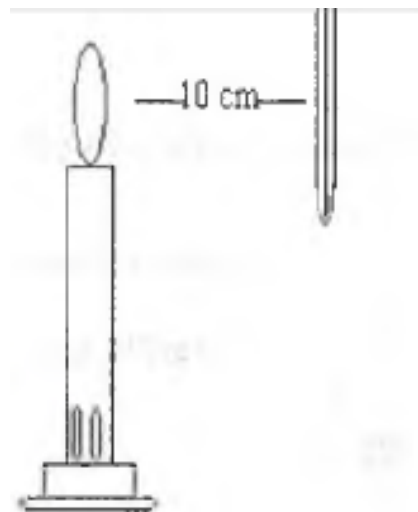
3.-Pasados 3 minutos y a una distancia prudente, con el termómetro tome la temperatura que emana de la varilla, vuelva a tomar la temperatura a los 3 minutos siguientes, anote.

4.-Mientras la temperatura sea constante, la varilla emitirá tanta energía como este recibiendo (del mechero de bunsen), si apaga el mechero entonces ya no la estará y radiara toda su energía disponible y su temperatura decrecerá.

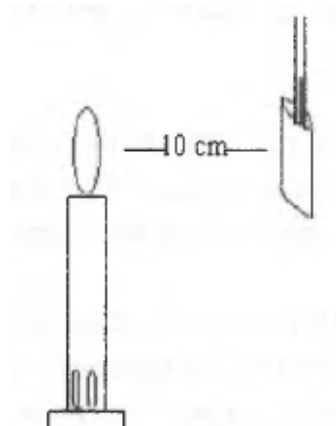
ABSORCIÓN: Ningún cuerpo transmite una radiación sin cierta pérdida de energía, a esta pérdida se le llama absorción.

La emisión y absorción ocurren en la superficie de un cuerpo, por lo tanto, una superficie áspera es mejor absorbente y emisora que una superficie lisa.

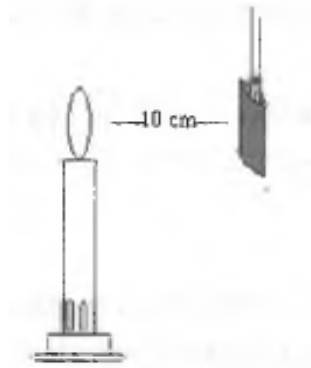
1.- Encienda el mechero de bunsen y pasados 3 minutos anote la temperatura que registra el termómetro a 10cm del mechero.



2.- Ahora coloque a la misma distancia el termómetro cubierto con un trozo de tela color claro, introduzca el termómetro y cuando la lectura sea estable, anote.



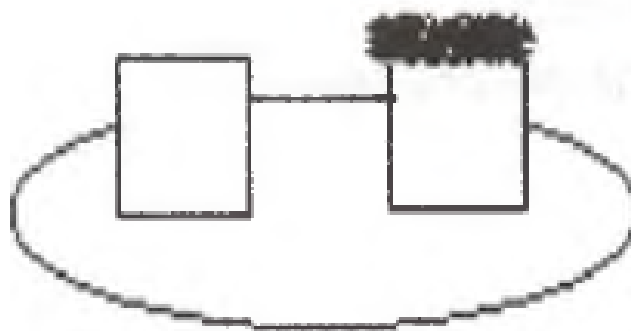
3.- Repita el procedimiento para el trozo de tela más oscura y anote.



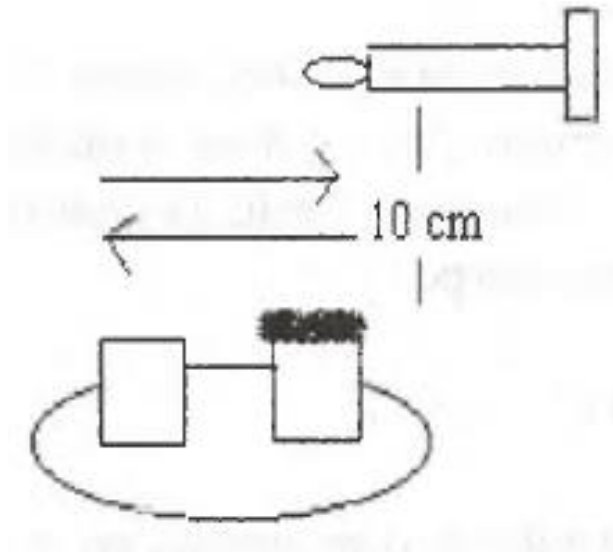
4.- Observará que en la funda oscura la lectura es mayor, porque el color oscuro es mejor absorbente que el claro.

REFLEXIÓN: La radiación térmica que incide sobre un cuerpo y es absorbida no puede ser reflejada. De la misma forma la radiación térmica que incide sobre un cuerpo y es reflejada no puede ser absorbida.

1.- Coloque dos trozos de hielo en un recipiente plano, a uno de ellos espolvoree carbón.



2.- Encienda el mechero y páselo por los dos trozos de hielo a una distancia de 10 cm.



3.- Como pudo observar el hielo limpio es un buen reflector, y por lo tanto no se fundió tan rápido, en cambio el que está cubierto de carbón absorbe energía y se funde con rapidez.

PRÁCTICA 19

CANTIDAD DE CALOR

MATERIAL:

- Base soporte
- Vaso de precipitado 250 ml
- Aro soporte
- Rejilla de asbesto
- Mechero bunsen
- Termómetro
- Pinza para termómetro
- Cuchara espátula de porcelana
- Agua

OBJETIVO:

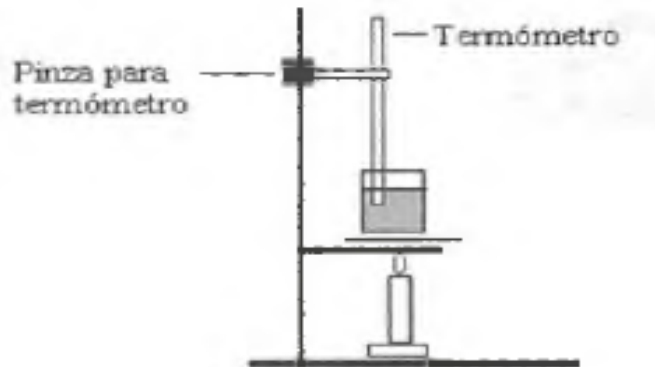
Estudiar que es la cantidad de calor.

INTRODUCCIÓN:

La temperatura de un cuerpo varía de acuerdo a la cantidad de calor que se aplica, esto quiere decir que el aumento o disminución de la temperatura nos sirve para medir la cantidad de calor que ha recibido o cedido un cuerpo.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.- Vierta 100 ml de agua en el vaso de precipitado.

3.- Caliente el agua y agite con la ayuda de la cuchara espátula.

4.- Mida la temperatura cada minuto y observará que la temperatura aumenta aproximadamente lo mismo en cada lectura. Por cada minuto la fuente de energía proporciona igual cantidad de calor al agua.

5.- Repítase el experimento pero con lo doble de agua, observará que la temperatura aumentará con una rapidez igual al del experimento anterior.

CONCLUSIÓN:

Cuando la cantidad de agua es mayor, más cantidad de calor se necesita para aumentar la temperatura.

PRÁCTICA 20

EL JOULE

OBJETIVO

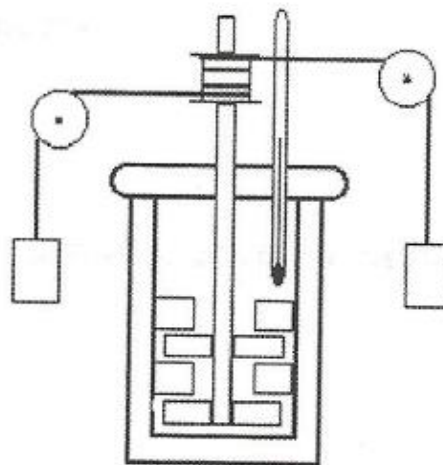
Conocer el concepto de joule

INTRODUCCION:

El joule es la cantidad de calor obtenida por la transformación íntegra en calor de un trabajo de 1 joule

Como se estudió en la práctica anterior, para medir las cantidades de calor se usa la unidad llamada caloría, sin embargo existe una equivalencia numérica entre el trabajo invertido en vencer una resistencia de fricción y la cantidad de calor producida como consecuencia de esa fricción.

Para llegar a tal equivalencia, James Prescott Joule ideó el siguiente dispositivo.



En la figura anterior se muestra esquemáticamente el dispositivo empleado por Joule para la realización de su experimento, con ello pretendía encontrar una relación numérica entre calor y trabajo.

A partir del valor del peso elevado calculó el trabajo, y mediante el calorímetro determinó el calor cedido al agua cuando aquel se dejaba caer. La relación entre ambas cantidades fue siempre aproximadamente igual a 4.2 Joules.



Con los datos de masa de agua y elevación de temperatura determinó la equivalencia mecánica del calor, cuyo resultado es:

$$0.427 \text{ Kg} \cdot \text{m} = 1 \text{ cal}$$

Dónde: $\text{Kg} \cdot \text{m}$ = Kilogramos metro

Cal = calorías

Si se sabe de $1 \text{ Kg} \cdot \text{m} = 9.8 \text{ Joules}$, entonces: $1 \text{ cal} = 4.186 \text{ Joules}$.

Por lo tanto, $1 \text{ Joule} = 1 \text{ cal} = 0.239 \text{ cal}$
 4.186

Con la siguiente fórmula se puede encontrar la cantidad de energía mecánica en Joules o kg m que se necesita invertir para generar cierta cantidad de calor en calorías y viceversa.

$$J = W/Q$$

Donde W = trabajo

Q = cantidad de calor

J = equivalente mecánico del calor

Ejemplos:

1.- ¿Cuál será la cantidad de trabajo necesaria para producir 7000 calorías si el equivalente mecánico del calor es igual a $0.427 \text{ Kg m} / \text{cal}$?

Datos:	
$W = ?$	
$Q =$	7000 cal
$J =$	$0.427 \text{ Kg} \cdot \text{m/cal}$
Fórmula:	$W = J \cdot Q$
Sustitución	
$W =$	$(0.427 \text{ Kg} \cdot \text{m/cal}) (7000 \text{ cal})$
Operaciones:	$0.427 \times 7000 = 2989.00$
Resultado:	$W = 2989 \text{ Kg} \cdot \text{m}$

2.- ¿Cuánto calor se obtendrá en un calorímetro si se le aplica un trabajo de 6000 Kg



• m?

Datos:

$$Q = ?$$

$$W = 6000 \text{ Kg m}$$

$$J = 0.427 \text{ Kg} \cdot \text{m/cal}$$

Fórmula:

$$Q = \frac{W}{J}$$

Sustitución:

$$Q = \frac{6000 \text{ Kg m}}{0.427 \text{ Kg} \cdot \text{m/cal}}$$

Operaciones:

$$6000 / 0.427 = 14\,051.52$$

Resultado:

$$Q = 14\,051.52$$



PRÁCTICA 21

CALOR ESPECÍFICO

MATERIAL:

- Base soporte de fierro
- Aro soporte
- Tubo de ensaye de 25x200
- Pinza para bureta
- Nuez doble
- Pinza para termómetro
- Cilindro de aluminio-cilindro de fierro
- Mechero de bunsen-cuerda
- Termómetro
- Calorímetro
- Agua

Si se aplica por ejemplo la misma cantidad de calor a una cantidad de agua y a un trozo de fierro que tengan el mismo peso se observa que el fierro se calienta más rápido por tener mayor facilidad de calentarse.

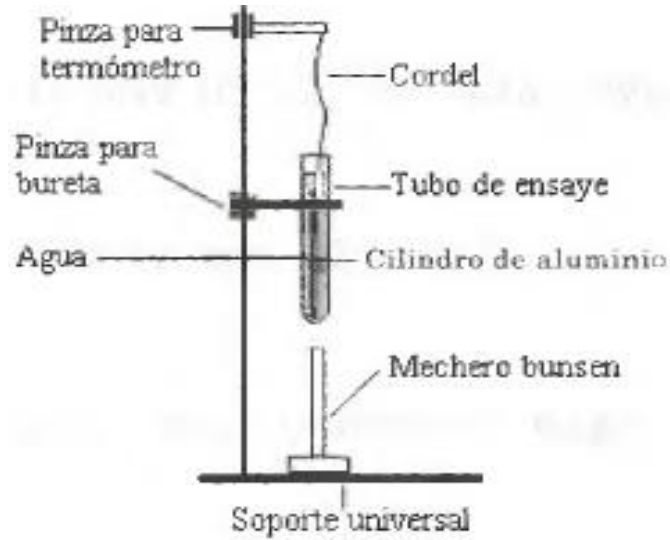
El calor específico del agua es de 1 cal/g°C.

TABLA DE CALORES ESPECÍFICOS (cal/g°C)

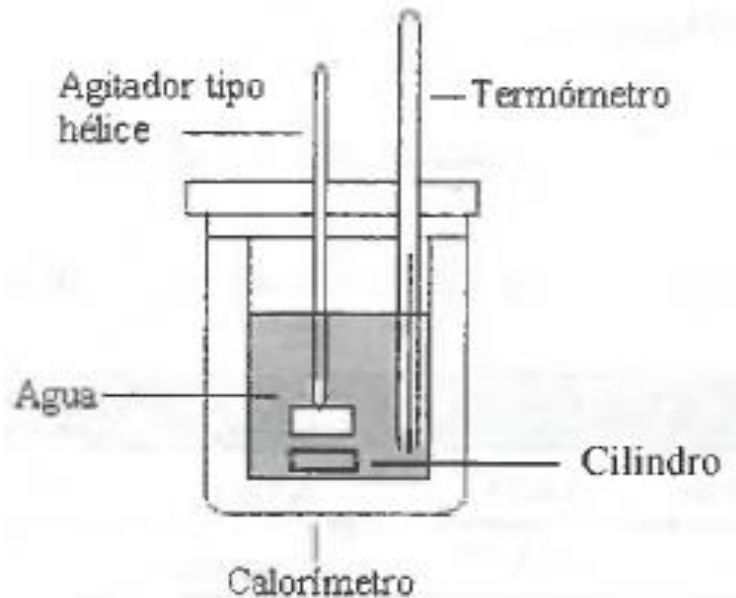
SÓLIDOS		LIQUIDOS	
Aluminio	0.212	Agua	1.00
Cobre	0.093	Alcohol	0.58
Fierro	0.113	Aceite de Oliva	0.40
Hielo	0.55	Mercurio	0.033
Madera	0.57		
Plata	0.056		
Vidrio	0.199		

PROCEDIMIENTO:

1.-Coloque el material como se aprecia en la ilustración, asegúrese de que la cuerda sujete la varilla de aluminio a la pinza para termómetro, tome la temperatura cuando quede estable, anote.



2.- En el calorímetro vierta 200 ml de agua, tápelo y espere a que se equilibre la temperatura, agite el agua y anote la temperatura.



3.-Inicie el calentamiento del tubo de ensaye hasta que hierva, agitando constantemente, tome la temperatura y anote.

4.-Posteriormente extraiga el cilindro de aluminio y pásela rápidamente al calorímetro, tápelo y agite el agua, tome la temperatura y anote.

5.-Repita el procedimiento con el cilindro de fierro y anote sus resultados.



Temperatura del agua antes de hervir con el cilindro de aluminio

Temperatura del agua antes de hervir con el cilindro de fierro

Temperatura del agua hirviendo con el cilindro de aluminio

Temperatura del agua hirviendo con el cilindro de fierro

Temperatura del agua del calorímetro antes de introducir el cilindro de aluminio

Temperatura del agua del calorímetro antes de introducir el cilindro de fierro

Temperatura del agua del calorímetro después de introducir el cilindro de aluminio

Temperatura del agua del calorímetro después de introducir el cilindro de fierro

¿Qué varilla transmitió más calor?, esto quiere decir que tiene mayor calor específico, porque almaceno más calor.

PRÁCTICA 22

EL CALORÍMETRO

MATERIAL:

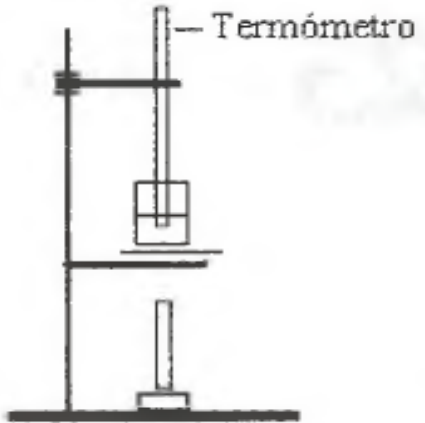
- Calorímetro
- Termómetro
- Pinza para termómetro
- Base soporte
- Rejilla de asbesto
- Aro soporte
- Termómetro (2)
- Vaso de precipitado 250 ml
- Agua
- Cuchara espátula

OBJETIVO: Conocer el calorímetro.

INTRODUCCIÓN: El calorímetro es un aparato usado para determinar el calor específico de las sustancias.

Consta de dos vasos de aluminio uno dentro del otro, cuenta con una tapa, un agitador y un termómetro.

PROCEDIMIENTO: 1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.-Vierta 150 ml de agua en el vaso de precipitado y caliente a 60°C .

3.-Vierta 150 ml de agua en el calorímetro y tome la temperatura.

4.-Después de calentada el agua viértala rápidamente en el calorímetro, agite el agua hasta que termómetro indique una temperatura fija, lo que sucede.

CONCLUSIÓN:

El agua, la sustancia y las partes que integran el calorímetro se equilibran térmicamente, porque entre sí se han cedido y absorbido calor.

PRÁCTICA 23

CALOR ABSORBIDO O CEDIDO DE UN CUERPO

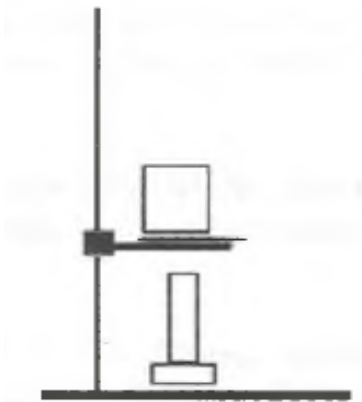
MATERIAL:

- Soporte universal
- Anillo de alambón
- Tela de alambre
- Mechero de bunsen
- Vaso de precipitado
- Cilindro de aluminio
- Cilindro de fierro
- Velas (6) (no incluidas)
- Brazaletes de goma (ligas) 2
- Agua
- Termómetro (2)
- Pinza para crisol

OBJETIVO: Experimentar como los cuerpos absorben y ceden calor.

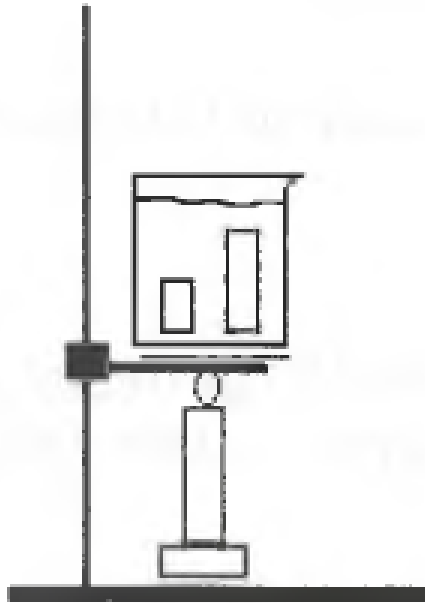
INTRODUCCIÓN: Como ya hemos mencionado en prácticas anteriores un cuerpo caliente pasa su temperatura a uno que lo está menos, es decir cede una cantidad de calor que el otro absorbe.

PROCEDIMIENTO: 1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.-Pese cada una de las varillas y anote su peso (masa).

3.-Vierta agua en el vaso de precipitado hasta llenarlo, introduzca los cilindros e inicie el calentamiento (15 minutos).



4.- Sujete las 6 velas con una liga en cada extremo.



5.-Transcurridos los 15 minutos tome los cilindros con la pinza para crisol y colóquelas sobre las velas, tome la temperatura de cada cilindro y anote.

6.-Como pudo observar uno de los cilindros fundió más rápido la parafina, y esto es porque cedió más calor que la parafina absorbió.

7.-Con los datos obtenidos calcularemos la cantidad de calor cedido o absorbido de cada uno de los cilindros mediante la siguiente formula:

$$Q = C_e m (T_2 - T_1)$$

Donde Q = cantidad de calor

Ce = calor específico

m =masa



$(T_2 - T_1) =$ Variación de la temperatura.

Ejemplo:

Si una de las varillas peso 150 gr (masa) y la temperatura fue de 30°C ¿qué cantidad de calor se debe aplicar para elevar su temperatura a 80°C ?

Datos:

$Q = ?$

$C_e = 0.212$

*** Este dato lo confirmamos con la tabla de calores específico de la página 59***

$m = 150 \text{ gr}$

$T_1 = 30^{\circ}\text{C}$

$T_2 = 80^{\circ}\text{C}$

Fórmula:

$$Q = C_e m (T_2 - T_1)$$

Sustitución:

$$Q = 0.212 \times 150 \text{ gr} (30^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C})$$

$$Q = 0.212 \times 150 \text{ gr} \times 50^{\circ}\text{C}$$

Resultado: 1590 cal o bien 1.590 Kcal

Entonces la cantidad de calor que puede ceder es de 1590 calorías.

PRÁCTICA 24

EQUILIBRIO TERMICO

MATERIAL:

- Base soporte (2)
- Aro soporte
- Rejilla de asbesto
- Mechero de bunsen
- Pinza para bureta
- Tubo de ensaye de 25 x150

- Vaso de precipitado de 250 ml
- Termómetro (2)
- Pinza para termómetro (2)
- Cronómetro
- Papel milimétrico
- Agua
- Hielo

OBJETIVO:

Estudiar el concepto de equilibrio térmico.

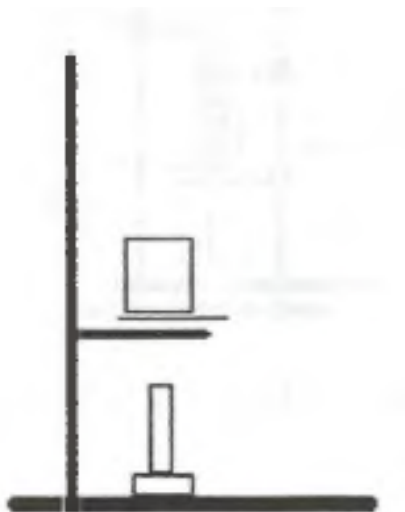
INTRODUCCIÓN:

El equilibrio térmico es aquel que se establece entre dos o más cuerpos que al mezclarse o juntarse adquieren la misma temperatura.

La ley del equilibrio térmico determina que el calor dado por un cuerpo caliente es igual al calor aceptado por un cuerpo frío con el que se mezcla.

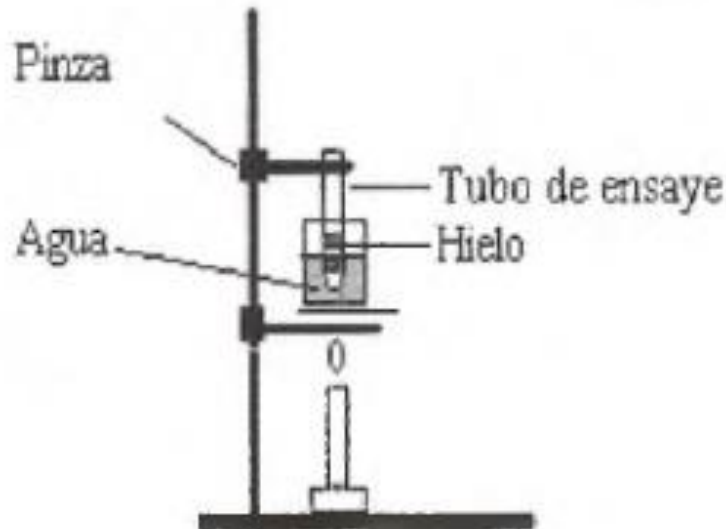
PROCEDIMIENTO:

- 1- Coloque el material como se muestra en la ilustración:

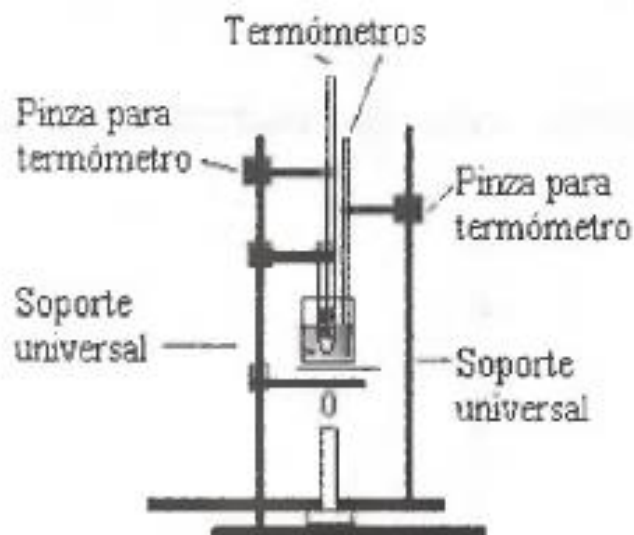


2.- Vierta 150 ml de agua en el vaso de precipitado e inicie el calentamiento.

3.- En el tubo de ensaye coloque hielo, cuando el agua este hirviendo introduzca el tubo de ensaye dentro del vaso de precipitado sujetándolo con las pinzas de 3 dedos.



4.- Sujete los termómetros, uno dentro del vaso de precipitado y otro dentro del tubo de ensaye, anote la lectura.



5.- Apague el mechero de bunsen y tome la lectura del termómetro cada 2 minutos.



6.- Con los datos obtenidos elabore una gráfica.

CONCLUSIÓN:

Con esta práctica demostramos que el agua caliente le da calor a la fría hasta que sus temperaturas se equilibran, estableciendo así un equilibrio térmico.

PRÁCTICA 25

RENDIMIENTO CALORÍFICO

MATERIAL:

- Vaso de precipitado de 250 ml
- Cuchara espátula
- Termómetro
- Soporte universal
- Anillo de alambón
- Tela de alambre
- Mechero bunsen
- Pinza para termómetro
- Papel milimétrico
- Agua

OBJETIVO:

Experimentar el rendimiento calorífico.

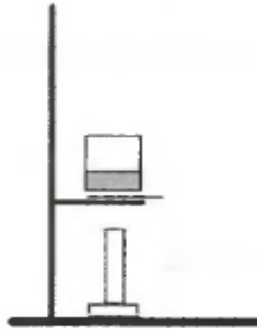
INTRODUCCIÓN:

Con el siguiente experimento se observara el rendimiento calorífico del agua tomando en cuenta la cantidad de agua y el tiempo.

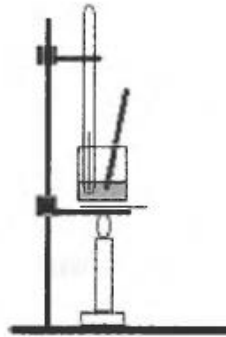
En el rendimiento calorífico existen perdidas de calor por conducción y que son debidas al soporte de los instrumentos y a la evaporación del agua.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se muestra en la ilustración, agregando 100 ml de agua al vaso de precipitado.



2.- Inicie el calentamiento, agite el agua y anote la temperatura cada minuto hasta que el agua hierva.



Minutos	Temperatura °C
1	_____
2	_____
3	_____
4	_____
5	_____

3.- Con los datos obtenidos de tiempo y temperatura elabore una gráfica.

CONCLUSIONES:

Como pudo observar, el agua al estar hirviendo su temperatura se mantiene constante porque todo el calor que recibe la cantidad de agua no se aprovecha para aumentar la temperatura porque se evapora.

PRÁCTICA 26

FUSION Y SOLIDIFICACION

MATERIAL:

- Vaso de precipitado de 250 ml
- Base soporte
- Rejilla de asbesto
- Aro soporte
- Mechero bunsen
- Tubo de vidrio
- Hielo

OBJETIVO:

Conocer la fusión como cambio de estado.

INTRODUCCIÓN:

La materia se puede encontrar en alguno de los tres estados físicos que se conocen con el nombre de estados de agregación de la materia y que son: Sólido, líquido y gaseoso.



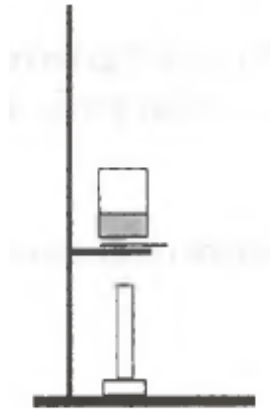
Los cuerpos pueden cambiar de un estado físico a otro, los cambios se deben a un aumento o disminución de calor.

FUSIÓN: Es el cambio del estado sólido a líquido por aumento de calor.

SOLIDIFICACIÓN: Es el cambio del estado líquido a sólido por disminución de calor.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.- Coloque los trozos de hielo en el vaso de precipitado e inicie el calentamiento.

3.- Como pudo observar el hielo se fundió, pasando del estado sólido al líquido.

Cada sustancia sólida, si la presión es la misma, funde a una temperatura fija, esta se llama punto de fusión.

Generalmente durante la fusión, la temperatura de la sustancia permanece constante, por ejemplo el punto de fusión de:

Fierro	1505°C
Parafina	54°C
Agua (hielo)	0°C

4.- Si coloca agua dentro del refrigerador, entonces el cambio de estado será de líquido a sólido por la disminución de calor, es decir se solidifica.

La solidificación es el cambio contrario de la fusión.

PRÁCTICA 27

VAPORIZACIÓN: EVAPORACIÓN Y EBULLICIÓN

MATERIAL:

- Base soporte
- Aro soporte
- Rejilla de asbesto
- Mechero bunsen
- Termómetro
- Pinza para termómetro
- Vaso de precipitado de 250 ml

OBJETIVO:

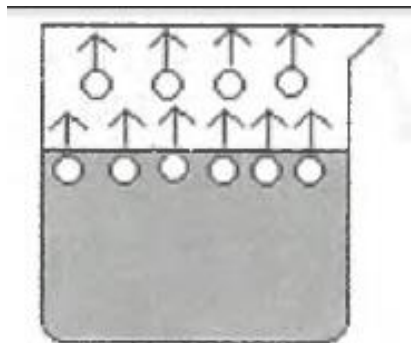
Conocer que la vaporización es un cambio de estado físico.

INTRODUCCIÓN:

Se le llama vaporización al cambio de estado de un cuerpo de líquido a gaseoso y se puede presentar de dos formas: evaporación o ebullición.

EVAPORACIÓN: El cambio de estado solo se produce en la superficie del líquido.

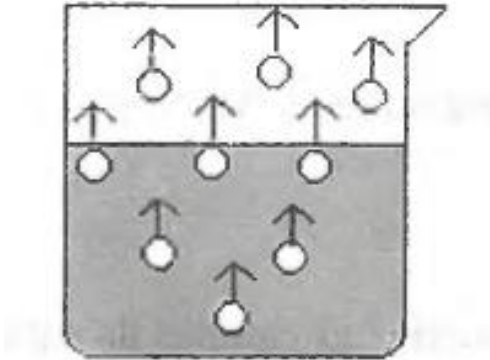
La velocidad de la evaporación está determinada por la extensión de la superficie libre del líquido, la temperatura, el viento y la naturaleza del líquido.



EBULLICIÓN: El cambio de estado se produce en cualquier parte del líquido.

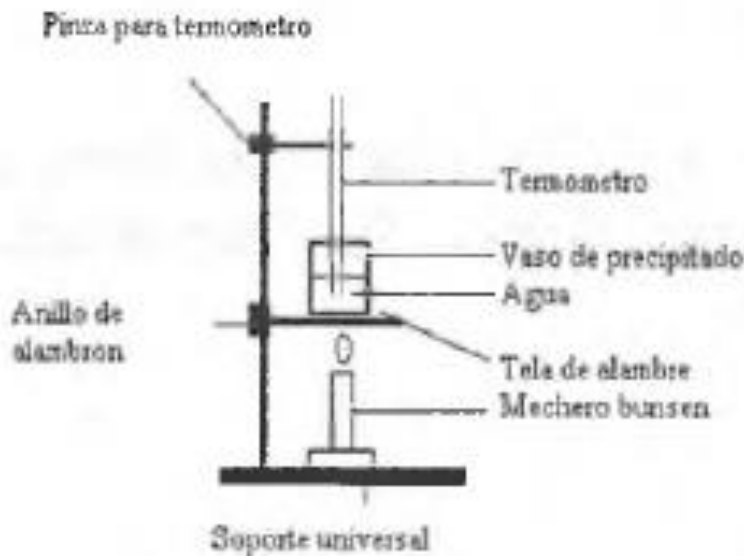
Cuando se calienta agua y se forman grandes burbujas de vapor de agua y toda la

masa del agua y entonces hierve, cuando un líquido hierve a una temperatura fija, se llama punto de ebullición.



PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.- Vierta 100ml de agua en el vaso de precipitado y encienda el mechero.

3.- Tome la temperatura cada 3 minutos y observe.

CONCLUSIONES:

Al principio del calentamiento se desprenden pequeñas burbujas de aire, que estaban disueltas en el agua, después de algún tiempo se forman grandes burbujas de vapor

de agua en toda la masa de agua y no solamente en la superficie, a esto se le llama EBULLICIÓN.

PRÁCTICA 28

PUNTO DE EBULLICION

MATERIAL:

- Base soporte
- Aro soporte
- Pinza para termómetro
- Rejilla de asbesto
- Termómetro
- Vaso de precipitado 250ml
- Cronometro

OBJETIVO:

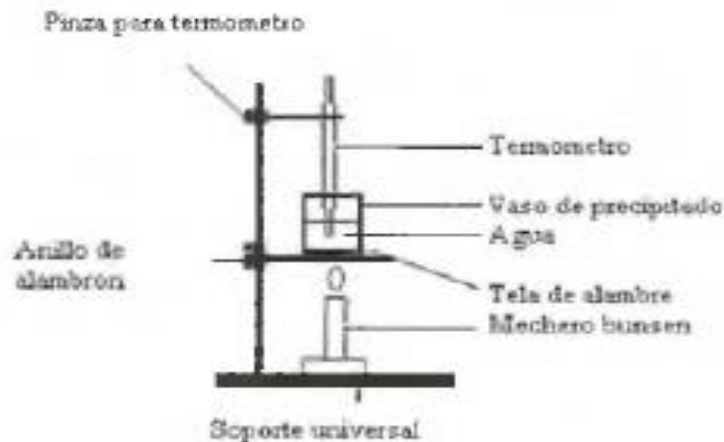
Conocer el concepto de Punto de Ebullición.

INTRODUCCIÓN:

Cuando un líquido hierve es que esta en ebullición, para una misma presión, cada liquido hierve a una temperatura fija que se llama PUNTO DE EBULLICIÓN.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:





2.-Vierta 150ml de agua en el vaso y proceda a su calentamiento.

3.-Cuando el agua este hirviendo, tome la temperatura, anote.

4.-Continúe el calentamiento tomando la temperatura cada 5 minutos, observe y anote.

CONCLUSIONES:

El agua hierve a una temperatura fija dependiendo de la presión, en la Cd. De México la presión es de 58.6 mm de Hg, entonces el punto de ebullición del agua es de 92.8°C

PRÁCTICA 29

EBULLICIÓN EN DIVERSOS LÍQUIDOS

MATERIAL:

- Soporte universal
- Pinza para bureta
- Tubo de ensaye
- Alcohol
- Agua
- Éter

OBJETIVO:

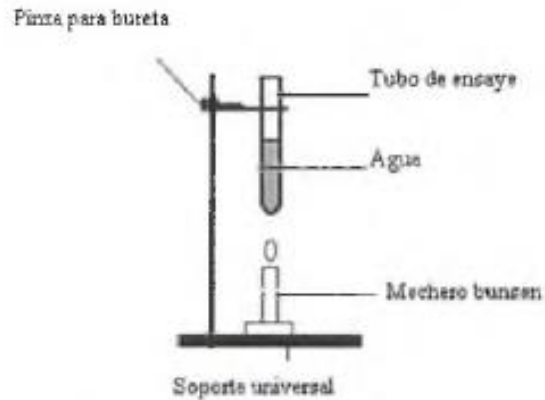
Reconocer la diferencia del punto de ebullición en diversos líquidos.

INTRODUCCIÓN:

La ebullición depende no solo de la temperatura sino también de la presión, en ausencia de presión atmosférica el agua hierve hasta consumirse, incluso a temperaturas de congelación.

PROCEDIMIENTO:

1.-Coloque el material como se aprecia en la ilustración:

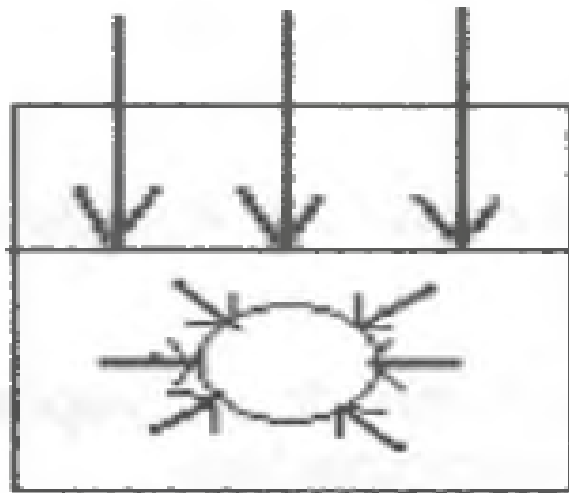


2.-Vierta en el tubo 5 ml de agua y proceda a su calentamiento, tome el punto de ebullición y anote.

3.-Repita la practica con el alcohol y el éter (debido a que son líquidos inflamables caliéntelos a “baño maría”) anote el punto de ebullición.

CONCLUSIONES:

El movimiento de las moléculas en la burbuja de vapor, crea una presión de vapor dirigida hacia fuera, que equilibra la presión atmosférica del agua que empujan hacia el interior de la burbuja.



El punto de ebullición es afectado por la pureza de la sustancia y por la presión a la que está sometida, a medida que incrementa la presión aumenta también el punto de ebullición.

PRÁCTICA 30

CONDENSACIÓN

MATERIAL:

- Base soporte de fierro
- Tubo acodado largo
- Tapón bi horadado
- Termómetro (2)
- Pinza para bureta
- Matraz erlenmeyer
- Mechero bunsen
- Vaso de precipitado
- Papel aluminio

OBJETIVO:

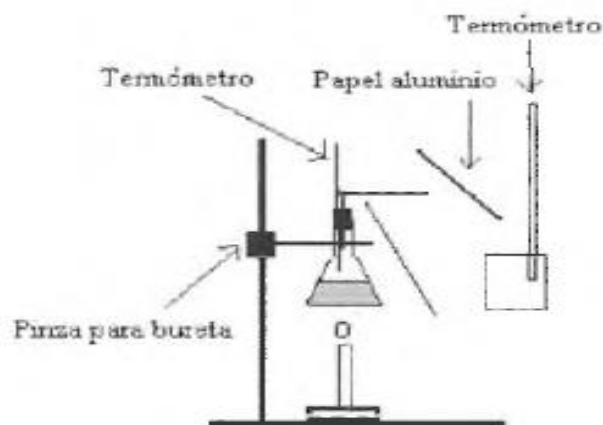
Conocer la condensación como cambio de estado.

INTRODUCCIÓN:

La condensación es el retorno de un vapor al estado líquido, es decir: lo opuesto de la evaporización

PROCEDIMIENTO:

1.-Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.-Proceda a la ebullición del agua, el vapor del agua saldrá por el tubo, recolecte esta agua en el vaso de precipitado y tome la temperatura.

3.-Tome la temperatura del vapor acumulado en el tubo de destilación.



4.- ¿Qué temperatura tiene el vapor?, ¿Qué temperatura tiene el agua al condensarse?

CONCLUSIONES:

La condensación es el resultado del calentamiento de un líquido.

2.- Coloque hielo seco en el embudo, observe.

CONCLUSIÓN:

Se observa que el hielo seco se sublima, (a la presión normal, de ahí su nombre) al no pasar por la fase líquida.

PRÁCTICA 31

SUBLIMACIÓN

MATERIAL:

- Base soporte de fierro
- Aro soporte
- Pinza para termómetro
- Embudo de plástico
- Hielo seco

OBJETIVO:

Conocer la sublimación como cambio de estado.

INTRODUCCIÓN:

La sublimación es el cambio de estado de sólido directamente a gaseoso, dependiendo de la presión y la temperatura a que se encuentre sometido, este cambio de estado no es muy común para nosotros.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración.



2.-Proceda a la ebullición del agua, el vapor del agua saldrá por el tubo, recolecte esta agua en el vaso de precipitado y tome temperatura.

3.-Tome la temperatura del vapor acumulado en el tubo de destilación.

4.- ¿Qué temperatura tiene el vapor?, ¿Qué temperatura tiene el agua al condensarse?

CONCLUSIONES:

La condensación es el resultado del calentamiento de un líquido.

PRÁCTICA 32

FORMACION DE NIEBLA Y NUBES POR ENFRIAMIENTO

MATERIAL:

- Base soporte de fierro
- Vaso de precipitado
- Matraz erlenmeyer
- Rejilla de asbesto
- Aro soporte
- Tapón para matraz (corcho)
- Mechero bunsen

OBJETIVO: Conocer por que se forma la niebla y las nubes.

INTRODUCCIÓN: El aire caliente asciende, luego se dilata y se enfría cuando se enfría las moléculas de vapor de agua empiezan a unirse en vez de rebotar entre sí, entonces ocurre la condensación y se forma una nube.

Cuando el aire húmedo se desplaza de aguas calientes hacia aguas frías o de aguas calientes hacia tierra fría, se enfría, conforme sucede esto las moléculas de vapor de agua empiezan a unirse en vez de rebotar entre sí, entonces ocurre la condensación y se forma niebla.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.-Proceda a calentar 100 ml de agua hasta su ebullición.

3.-Vierta el agua en el matraz y tápelo.

4.-Enfrié el matraz desde el exterior y observe.

5.-Observara que la pared interior se empaña y se empieza a formar una niebla en el interior del matraz.

CONCLUSIÓN:

Toda la niebla y las nubes son producidas por el enfriamiento de aire húmedo, es decir, las moléculas de agua de rápido movimiento en estado de vapor se unen en diminutas gotas, al enfriarse este proceso ocurre en la atmósfera y el resultado es una nube pero, si ocurre en la superficie el resultado es niebla.

PRÁCTICA 33

PUNTO DE CONGELACIÓN

MATERIAL:

***** PRÁCTICA PARA ELABORAR EN CASA *****

- Termómetro
- Vaso de precipitado
- Agua
- Sal gruesa
- Sal fina
- Azúcar

OBJETIVO: Reconocer el punto de congelación.

INTRODUCCIÓN: El agua se congela a 0°C pero si le agregamos sal o azúcar la solución no se congela antes de alcanzar -21°C .

PROCEDIMIENTO:

- 1.-En 3 recipientes diferentes disuelva 1 cucharada de azúcar en 100 ml de agua, en el segundo 2 cucharadas de sal fina y en el tercero 3 cucharadas de sal gruesa.
- 2.-Tome la temperatura de cada una, y proceda a su congelamiento.
- 3.-Pasados 30 minutos, tome la temperatura de cada uno, observe y anote.

CONCLUSION:

Al disolver azúcar o sal en agua, se reduce la temperatura de congelación de esta, es decir desciende el punto de congelación, esto se debe a que las moléculas del azúcar no penetran en la estructura hexagonal de los cristales del hielo, teniéndose como resultado: las moléculas de azúcar o sal se colocan entre las moléculas de agua que ordinariamente estarían unidas.

Cuando se forman los cristales de hielo, la obstrucción se intensifica

PRÁCTICA 34 **RECONGELACIÓN**

MATERIAL:

- Base soporte de fierro
- Bimetal
- Aguja de acero en alambre -Cilindro de aluminio y fierro
- Hielo

OBJETIVO:

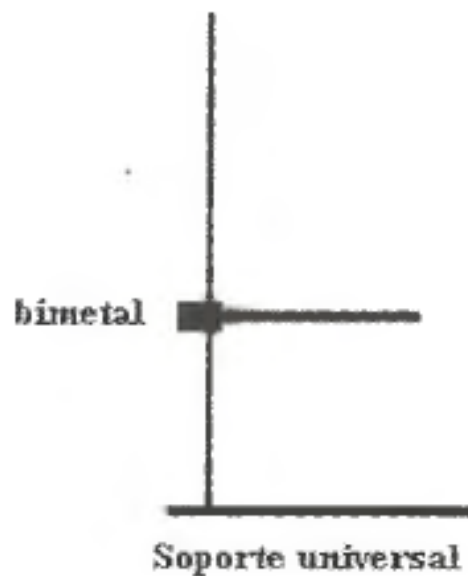
Definir el concepto de RECONGELACIÓN.

INTRODUCCIÓN:

La recongelación es el proceso de FUSION BAJO PRESIÓN, y de nuevo SOLIDIFICACIÓN O CONGELACIÓN, cuando desaparece la presión.

PROCEDIMIENTO:

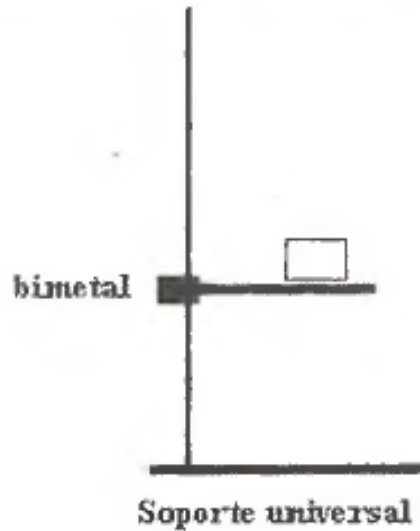
- 1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



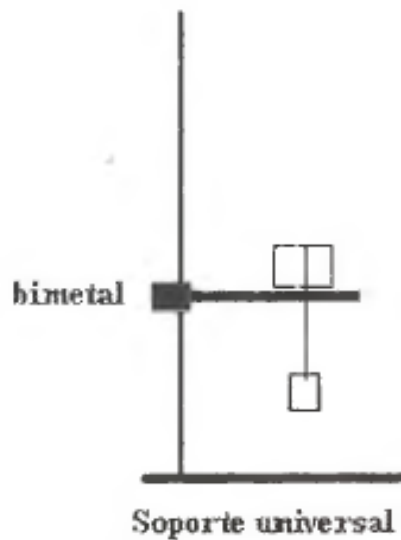
- 2.- Una el cilindro de aluminio y fierro con el alambre.



3.- Coloque un trozo de hielo sobre el bimetal.



4.- Coloque el alambre sobre el hielo.



5.- Observe y anote

CONCLUSION:

El alambre se abre paso lentamente a través del hielo, pero su rastro queda lleno de hielo, es decir, las moléculas de H₂O forman estructuras abiertas en el estado sólido (bloque de hielo), al aplicar presión (peso) se reduce el punto de fusión del hielo, cuando desaparece la presión, ocurre de nuevo la congelación.

Este fenómeno de fusión bajo presión y de nuevo congelación cuando se reduce la presión se denomina RECONGELACIÓN.

PRÁCTICA 35

MEZCLA FRIGORÍFICA

MATERIAL:

- Soporte universal
- Pinza para termómetro
- Termómetro
- Vaso de precipitado
- Hielo
- Sal

OBJETIVO:

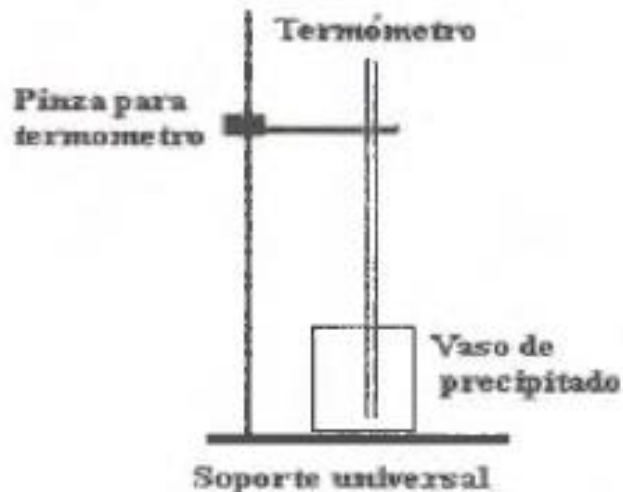
Conocer el concepto de mezcla frigorífica.

INTRODUCCIÓN:

La mezcla frigorífica consiste en que una solución pueda alcanzar temperaturas más bajas a 0°C.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:





2.-Coloque trozos de hielo en el vaso de precipitado, anote la temperatura

3.-Vierta sal sobre el hielo, anote la temperatura.

4.-Conforme el hielo se deshace vaya anotando la temperatura.

CONCLUSIÓN:

La sal se disuelve primero en el agua adherida al hielo, lo que hace que la temperatura baje debido al calor de disolución recibida.

PRÁCTICA 36

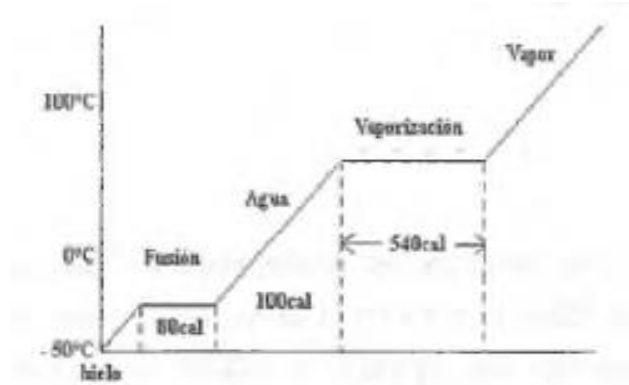
ENERGIA EN LOS CAMBIOS DE ESTADO

Apoyo Teórico

Como ya vimos en las prácticas anteriores, los cuerpos pueden cambiar de un estado físico a otro, unos cambios son debido a un aumento de calor que se les aplica y otros a una disminución de calor. Si se aplica calor en forma continua a un sólido a líquido, estos cambiarán de estado, un sólido se licuara y un líquido se evaporara, observe la gráfica de la página siguiente.

Tanto para la licuefacción de un sólido como para la evaporación de un líquido, se requiere de energía. Ejemplo: Si tenemos un cubo de hielo de 1 gr a una temperatura de -50°C en un recipiente cerrado y lo calentamos, tomando la temperatura observaremos un lento incremento hasta -0°C a -0°C , la temperatura deja de aumentar, no importando que el calentamiento sea continuo, este calor funde el hielo. Para fundir todo el gramo, este absorbe 80 calorías de calor, cuando todo el hielo se funde la temperatura empieza de nuevo a ascender, cada caloría extra absorbida por el agua incrementa su temperatura en 1°C , hasta que esta alcanza la temperatura de ebullición, 100°C , aunque se agregue más calentamiento, la temperatura permanece constante pero se va consumiendo convirtiéndose en vapor, al final.

El agua debe absorber 540 calorías de calor para que el gramo completo se evapore.



Decimos que el calor de VAPORIZACIÓN del agua es de 540 cal/g o 2.6 MJ /Rg.

PRÁCTICA 37

DILATACIÓN DE LOS SÓLIDOS

MATERIAL

- Anillo de gravesande
- Esfera de gravesande
- Mechero bunsen

OBJETIVO:

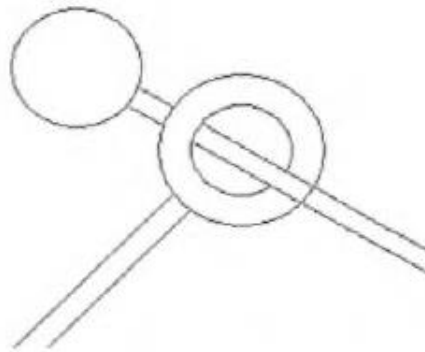
Observar la dilatación de los metales.

INTRODUCCIÓN:

Los cuerpos se dilatan, es decir aumentan su tamaño debido a un proceso de calentamiento y se contraen cuando se enfrían, esta dilatación puede existir en 3 formas: dilatación lineal, superficial y cúbica.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Introduzca la esfera en el anillo, para que pueda observar que pasa libremente.



2.-Proceda a calentar la esfera de gravesande por 1 o 2 minutos, intente ahora atravesar el anillo.

3.-Ahora caliente el anillo e intente nuevamente atravesar la esfera, observe y anote.

CONCLUSIÓN:

En esta práctica la dilatación es cúbica debido a que: el cuerpo aumento en sus tres dimensiones, largo, ancho y altura.

PRÁCTICA 38

BIMETAL

MATERIAL:

- Bimetal
- Soporte universal
- Mechero bunsen
- Hielo

OBJETIVO:

Conocer que es un bimetal.

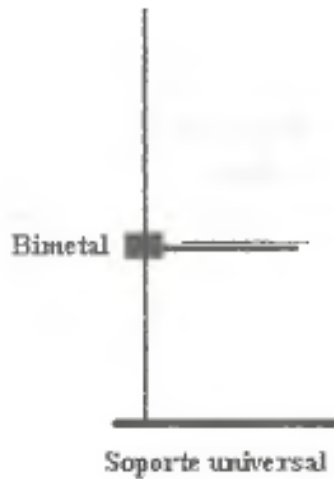
INTRODUCCIÓN:

El bimetal o cinta bi metálica consiste en 2 tiras remachadas de metales diferentes,

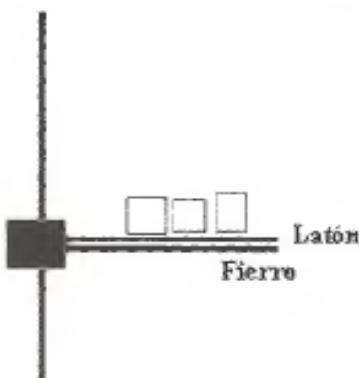
una aplicación práctica de esto es el termostato, la flexión hacia un lado y otro de la cinta bi metálica abre y cierra un circuito eléctrico.

PROCEDIMIENTO:

1. - Coloque el material como se aprecia en la ilustración.

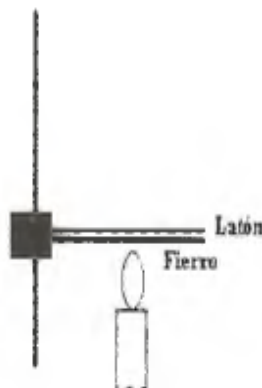


- 2.- Coloque trozos de hielo por la cara del latón, observe.



- 3.-Retire el hielo.

- 4.-Encienda el mechero y caliente el bimetel, del lado del fierro y observe.



CONCLUSIÓN:

En el bimetalo cuando se calienta o se enfría, el latón se dilata (o se contrae) más que el hierro, por lo que la cinta se flexiona como se muestra:



PRÁCTICA 39

DILATACIÓN DE LOS LÍQUIDOS

- Matraz erlenmeyer
- Tapón monohoradado No. 6
- Tubo de vidrio 6mm x 60cm
- Base soporte de fierro
- Aro soporte
- Rejilla de asbesto
- Mechero bunsen

OBJETIVO:

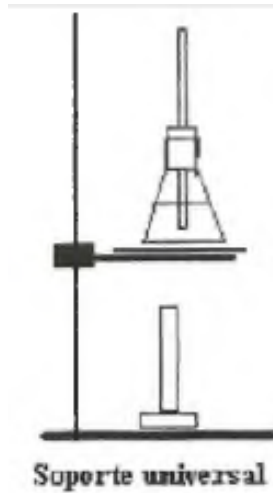
Confirmar que los líquidos se dilatan.

INTRODUCCIÓN:

Los líquidos se dilatan en forma apreciable con los incrementos de temperatura.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.- Llene el matraz y parte del tubo con agua.

3.- Marque alrededor del tubo, el punto donde se encuentra el nivel del agua.

4.- Caliente el agua y observe como el nivel del agua empieza a ascender.

CONCLUSION:

En los líquidos las fuerzas intermoleculares son menores que en los sólidos, por lo que al incrementar su temperatura su dilatación es mayor.

PRÁCTICA 40

DILATACIÓN IRREGULAR DEL AGUA

MATERIAL

*Por lo demorado de esta práctica, se sugiere que se realice en casa.

OBJETIVO:

Examinar porque el agua tiene una dilatación irregular.

INTRODUCCIÓN:

El agua no cumple las reglas de la dilatación.

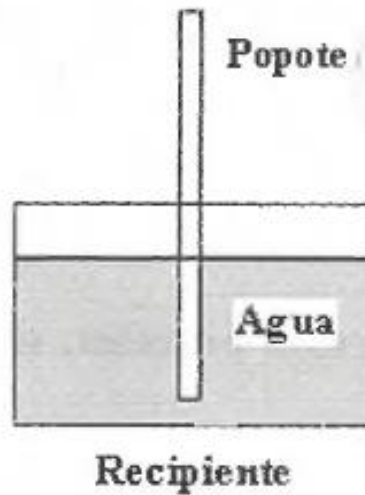
Cuando se calienta de 0°C a 4°C en vez de dilatarse, se contrae pero a partir de 4°C , el aumento de temperatura la empieza a dilatar, por lo que el agua alcanza su mayor densidad a 4°C .

Debido a esta propiedad el hielo flota, y es por eso que las capas de hielo que se forman en los lagos y mar quedan en la superficie, manteniéndose debajo el agua a 4°C , lo que permite la vida acuática de plantas y animales.



PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque agua en un recipiente colocando un popote.



2.-Ingrese el recipiente al congelador.

3.-Cuando se haya hecho una capa de hielo tome la temperatura por el orificio del popote, anote.

CONCLUSIÓN:

Conforme se enfría el agua, el frío se va al fondo hasta que está a 4°C , y es cuando ocurre el enfriamiento de la superficie hasta el punto de congelación.

PRÁCTICA 41

VARIACIÓN DE LA DENSIDAD DEL AGUA

MATERIAL:

- Vaso de precipitado (2)
- Rejilla de asbesto
- Base soporte
- Aro soporte
- Mechero bunsen
- Probeta

OBJETIVO:

Reconocer que la variación de la densidad de agua depende de la dilatación.

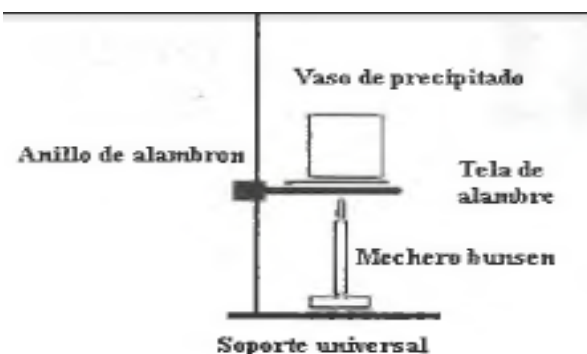
INTRODUCCIÓN:

Como mencionamos en la práctica anterior, cuando el agua se calienta después de los 40 esta se dilata, al resultado de este comportamiento se debe a que el agua tiene su menor volumen y mayor densidad.

Las moléculas del agua en su forma cristalina tienen un arreglo hexagonal de estructura abierta que da como resultado la dilatación del agua al congelarse, y esta ocupe un mayor volumen en el estado sólido que en líquido, por lo tanto el hielo es menos denso que el agua y flota en ésta.

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



- 2.- Vierta 150ml de agua en el vaso, tome su temperatura y anote en la tabla, después proceda a su calentamiento.

3.-Pasados 10 minutos tome la temperatura y vacíe el líquido en la probeta, anote la graduación y temperatura.

4.-Repita el paso anterior a 10 minutos y 15 minutos.

	°C	ml
5 min		
10 min		
15 min		

CONCLUSIÓN:

La misma cantidad de agua, varía dependiendo de la temperatura, es decir, se dilata con lo cual comprobamos que el agua caliente es menos densa que el agua fría.

PRÁCTICA 42

DILATACIÓN DE LOS GASES

MATERIAL

- Base soporte de hierro
- Aro soporte
- Rejilla de asbesto
- Mechero bunsen
- Pinza para bureta
- Tubo de ensaye 25x200
- Tapón de goma horadado
- Tubo de goma de hule
- Probeta
- Tubo acodado corto

OBJETIVO:

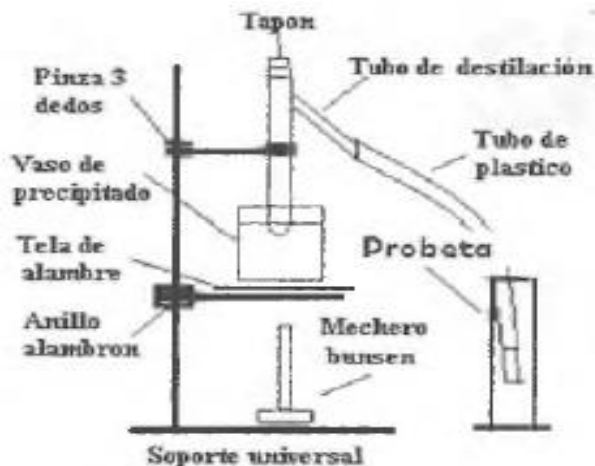
Experimentar la dilatación de los gases

INTRODUCCIÓN:

Los gases se dilatan debido a que sus moléculas casi no tienen cohesión y en cambio una gran movilidad, la dilatación de los gases es mayor que la de los sólidos y los líquidos.

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



2.- Vierta agua en el vaso de precipitado y la probeta al nivel que se muestra en la ilustración (el tubo de ensaye debe quedar completamente seco)



3.- Proceda al calentamiento

CONCLUSIÓN

Al calentar el agua, el aire del tubo se dilata, lo cual lo notamos al observar el aire que sale del tubo de goma.

PRÁCTICA 43

VARIABLES QUE INTERVIEN EN LA DILATACIÓN DE UN GAS

MATERIAL

- Vaso de precipitado (2)
- Base soporte de fierro
- Aro soporte
- Rejilla de asbesto
- Mechero bunsen
- Globo

OBJETIVO:

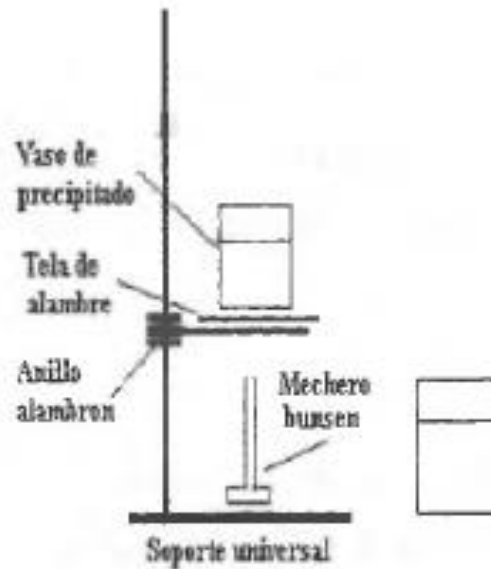
Conocer las variables en la dilatación de un gas.

INTRODUCCION:

Las variables que intervienen en la dilatación de un gas son Presión (P), Volumen (V), y Temperatura (T)

PROCEDIMIENTO:

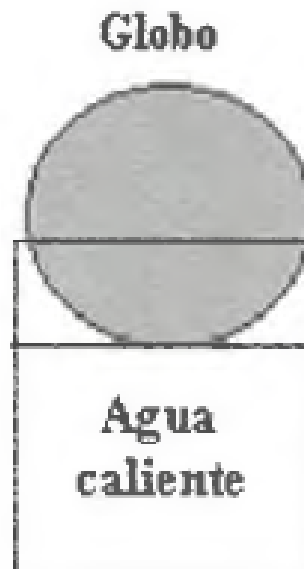
1.- Coloque el material como se aprecia en la ilustración:



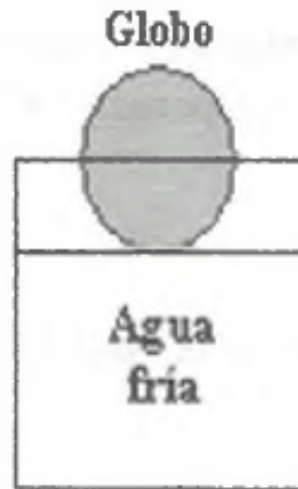
2.-Proceda a calentar el agua

3.-Infle el globo del tamaño que pueda introducirse en los vasos.

4.-Cuando el agua este caliente introduzca el globo y observe.



5.-Retire el globo e introdúzcalo en el vaso con el agua fría, anote.



6.-Como pudimos observar, el globo en el agua caliente aumento su volumen, y en el agua fría su volumen disminuyo.

CONCLUSIÓN:

El experimento nos muestra como la variación de la temperatura afecta a la presión y al volumen del gas contenido en el globo.

PRÁCTICA 44

COEFICIENTE DE DILATACION LINEAL

MATERIAL:

- Base soporte
- Aro soporte
- Regilla de asbesto
- Mechero bunsen
- Termómetro
- Matraz erlenmeyer
- Tapón bi horadado
- Tubo acodado largo
- Tubo de goma
- Tubo de aluminio
- Tubo de cobre

- Tubo de hierro
- Aparato de Cowan (no incluido)
- Nuez doble

OBJETIVO:

Reconocer que es el coeficiente lineal.

INTRODUCCION:

El coeficiente de dilatación lineal es el aumento de longitud de un sólido por cada °C.

La fórmula para calcular el coeficiente de dilatación es:

$$a = \frac{L_f - L_i}{L_i (T_f - T_i)}$$

$L_f - L_i$
 $L_i (T_f - T_i)$

Dónde: a = coeficiente de dilatación

L_f = Longitud final

L_i = Longitud inicial

T_f = Temperatura final

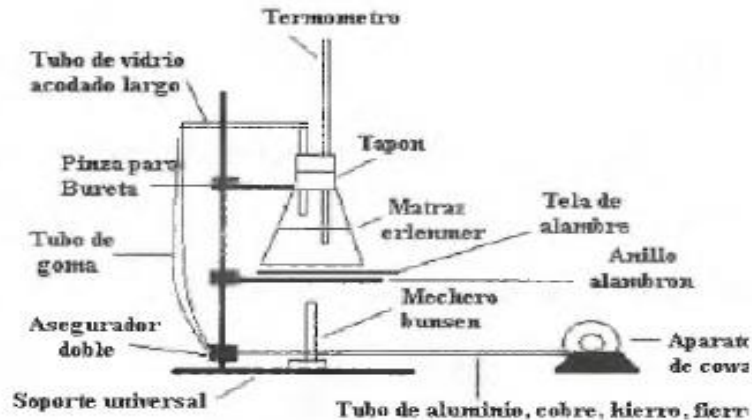
T_i = Temperatura inicial

TABLA DE COEFICIENTES DE DILATACIÓN LINEAL

Sustancia	Coeficiente 1°C
Acero	0.000011
Aluminio	0.000024
Cobre	17
Fierro	12
Latón	19
Oro	14
Plata	18
Plomo	27

PROCEDIMIENTO:

1.- Coloca el material como se aprecia en la ilustración:



2.-Anote el diámetro de la aguja del aparato de cowan

3.-Anote la temperatura que marca el termómetro

4.-Mida la longitud de cada tubo.

5.-Proceda al calentamiento del agua, anotando el movimiento de la aguja

6.- Con los datos obtenidos calcule el coeficiente de dilatación de cada tubo y compárelos con la tabla.

EJERCICIO:

Una varilla de cobre mide 3 MT a la temperatura de 0°C ¿Qué longitud tendrá cuando se dilate a una temperatura de 20°C?

DATOS:	Formula	Longitud que alcanza
$L_i = 3 \text{ MT}$	$L_f = L_i (1 + K T)$	2.00068 MT
$L_f = ?$	Sustitución	
$K = 0.000017$	$L_f = 3\text{mt} (1 + 0.000017 \times 20^\circ\text{C})$	Experimento una dilatación de
$T = 20^\circ\text{C}$		0.00068mt

PRÁCTICA 45

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

MATERIAL:

- Tubo de ensaye
- Tubo capilar de vidrio
- Papel filtro
- Agua

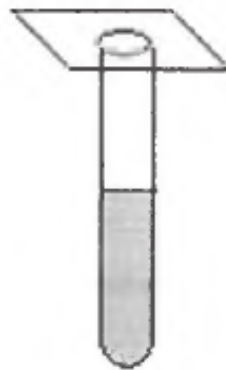
INTRODUCCIÓN:

El aire envuelve a la tierra formando una capa llamada atmósfera, la altura no se puede precisar, porque a medida que asciende se encuentra más tenue, pero sin embargo se le puede considerar una altura de 40Km.

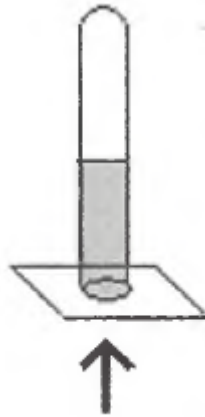
La atmósfera debido al peso del aire, ejerce sobre la superficie terrestre, una presión que se llama **PRESIÓN ATMOSFÉRICA**.

PROCEDIMIENTO:

- 1.-Vierta agua en el tubo de ensaye a la mitad.
- 2.-Tápelo con un trozo de papel filtro.

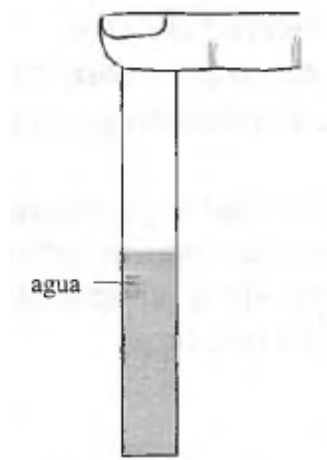


- 3.-Gírelo ayudándose con la otra mano para sostener el papel.
- 4.-Quite la mano y observe.



5.-Introduzca agua en el tubo capilar hasta la mitad.

6.-Tape uno de los lados con un dedo.



7.- Observe que el lado abierto no tiene ningún goteo.

CONCLUSIÓN:

La presión atmosférica sostiene la cartulina, y el agua no se cae, en el caso del tubo la presión que ejerce el dedo no deja que el agua caiga.

PRÁCTICA 46

BARÓMETRO DE TORRICELLI

MATERIAL

- Tubo de vidrio 1 MT largo
- Cristalizador
- Mercurio
- Regla graduada 1 MT

OBJETIVO:

Encontrar el valor de la presión atmosférica.

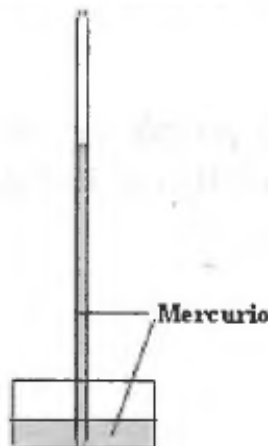
INTRODUCCIÓN:

El físico italiano Torricelli fue consultado en 1644 del porque en los tubos empleados en un pozo para extraer agua, esta no subía a más de 10 mts. aunque emplearan una bomba.

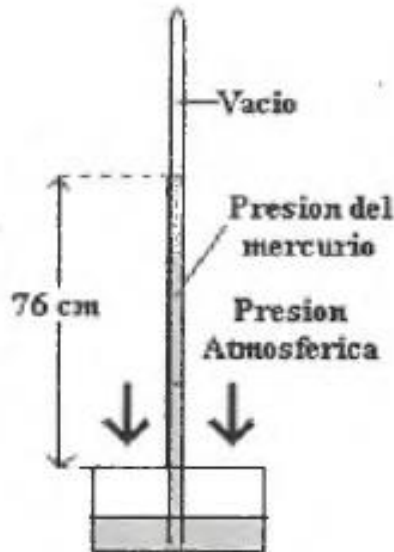
Se puso entonces a estudiar el problema, a lo que concluyo que: debido al peso del aire que soporta cada lugar de la tierra depende de la altura de su atmósfera, el aparato que Torricelli utilizo se llama Barómetro de Torricelli.

PROCEDIMIENTO:

- 1.-Selle el tubo de vidrio por un lado
- 2.-Llénelo de mercurio, en el cristalizador también debe de haber mercurio
- 3.-Invierta el tubo de vidrio e introdúzcalo en el cristalizador, cuidando que no salga el mercurio del tubo, observe.



4.-Cuando el mercurio del tubo se detenga, mida la columna y anote.



5.-Teniendo en cuenta que la presión atmosférica no tiene la misma medida en los diferentes lugares de la tierra porque: Varía con la altura, al nivel del mar es mayor, mientras que en una montaña es menor, varía también por los vientos o cambios de temperatura y a los de lluvia.

VALORES DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Lugares	Altitud	Presión Atmosférica
Cuernavaca, Mor.	1542 m	66 cm de Hg variable
México, D.F.	2240 m	56 cm de Hg variable
Pico de Orizaba	5000 m	35 cm de Hg variable
Veracruz	0 m	76 cm de Hg variable

CONCLUSION:

En física el valor de la presión de una atmósfera es igual a 76cm (760mm) de mercurio (Hg) p 1033g/cm² que es lo que pesa la columna de mercurio.



PRÁCTICA 47

LEY GENERAL DE LOS GASES

MATERIAL:

APOYO TEORICO

OBJETIVO:

Comprobar la ley general de los gases.

INTRODUCCIÓN:

La ley general de los gases enuncia que: Los volúmenes de una misma masa gaseosa varían en razón directa a las temperaturas absolutas y en razón inversa a las presiones que soportan.

Pi= Presión inicial Pf= Presión final

Vi= Volumen inicial Vf= Volumen final

Ti= Temperatura inicial Tf= Temperatura final

EJEMPLOS:

¿Qué volumen tendrá un gas en condiciones normales si la presión de 1520mm y 27 °C ocupa un volumen de 600cm³?

Datos:	Formula Despejada	Sustitución:
Pf= 760mm de Hg Vf=? Tf= 0°C+273= 273°K Pi= 1520mm de Hg Vi= 600cm ³	$V_f = \frac{P_i V_i T_f}{T_i P_f}$	$V_f = \frac{1520\text{mm de Hg} \times 600\text{cm}^3 \times 273^\circ\text{K}}{300^\circ\text{K} \times 760\text{mm de Hg}}$
		$V_f = \frac{248,976,000}{228,000}$



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.-YUNUS A, ÇENGEL A. Y BOLES, MICHEL A. TERMODINÁMICA. 5A EDICIÓN, EDITORIAL MC GRAW HILL, 2012
- 2.-ROLLE, KURT C. TERMODINÁMICA. 6A EDICIÓN. EDITORIAL PRENTICE HALL / PEARSON, 2006.
- 3.- MICHAEL J. MORAN, HOWARD N. SHAPIRO. FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA. REVERTE. 2004.

COMPLEMENTARIA

- 4.-WARTK, KENNET. TERMODINÁMICA. 6ª EDICIÓN. EDITORIAL THOMSOM, 2001.
- 5.- POTTER, MERLE. TERMODINÁMICA. EDITORIAL THOMSOM, 2006.
- 6.-ANGEL, THOMAS. INTRODUCCIÓN A FÍSICA: TERMODINÁMICA. 7ª EDICIÓN. EDITORIAL MC GRAW HILL, 2001.
- 7.-GARCÍA COLÍN, LEOPOLDO. INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA CLÁSICA. 4ª EDICIÓN. EDITORIAL TRILLAS, 2005.
- 8.-HUANG, FRANCIS F. INGENIERÍA TERMODINÁMICA. EDITORIAL CECSA – COMPAÑÍA EDITORIAL CONTINENTAL, 2005.
- 9.-LEVENSPIEL, OCTAVE. FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA. EDITORIAL PRENTICE HALL / PEARSON, 2006.
- 10.-GENE, MOSCA. FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: VOLUMEN 1C. 5A EDICIÓN. EDITORIAL REVERTE, 2004.