

2.4 ¿Cuál es la importancia de la dilatación?

El fenómeno de dilatación tiene diversas consecuencias en nuestra vida cotidiana, pues, a veces plantea problemas de difícil solución y en otros casos esta propiedad es utilizada en forma provechosa. Los siguientes ejemplos nos ilustran al respecto:

- La formación de grietas en techos y azoteas es causada, con frecuencia, por el movimiento de los materiales que los forman, los cuales se dilatan y contraen como consecuencia de los cambios de temperatura.
- En los pavimentos de hormigón se dejan, de trecho en trecho, juntas de alquitrán para evitar los efectos de la dilatación en verano y de la contracción en invierno.
- Entre los rieles de las vías férreas se deja un pequeño espacio para evitar que el aumento de temperatura los deforme.
- En las ollas de presión al aumentar la temperatura se incrementa la presión en su interior, lo cual acelera el proceso de cocción.
- Las chapas de hierro se retuercen cuando son sometidas al calor.
- Las piedras grandes de las montañas se dilatan por el calor del día y se contraen por el frío de la noche, por lo cual se suelen fragmentar en trozos más pequeños.
- Los recipientes de vidrio se dilatan al calentarse y se quiebran al contraerse por enfriamiento rápido.
- La dilatación de ciertos líquidos (mercurio, alcohol) se utiliza para construir termómetros.



Este es un buen mo

1) Lee atentamente
circulo la V; en c
línea de puntos

- Cuando se su

- Una tempera

- La cantidad

- El calor es

- El termón

2) Marca co

- Cuan

a) su

b) su

- La c

a) l

b)

- La

a)

b)

3) Le

a)

b)

2.2 La dilatación de los líquidos

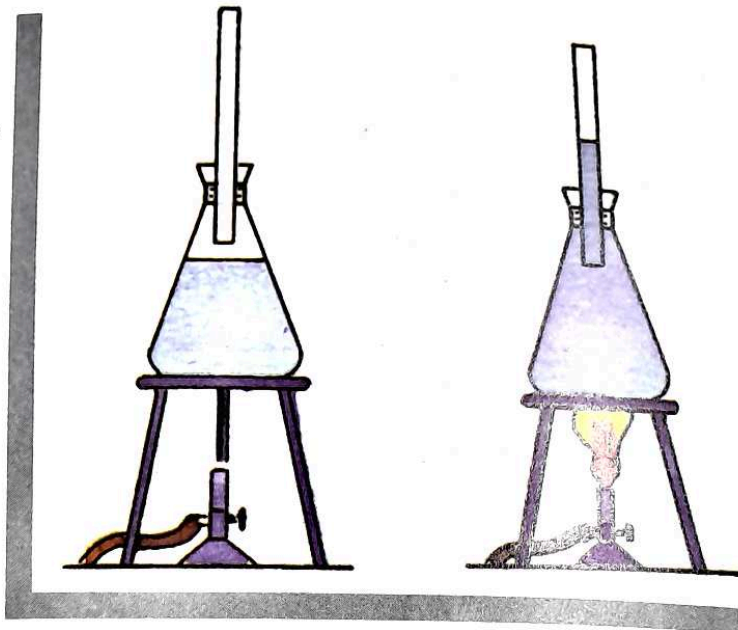
Al someter a la acción del calor un recipiente completamente lleno con agua, al cabo de un cierto tiempo se observa que el líquido se derrama. Esto indica que el volumen del líquido ha aumentado, es decir, hubo una **dilatación del líquido**.

Este caso también muestra que

los líquidos se dilatan más que los sólidos, pues, seguramente el recipiente sólido también se ha dilatado, pero al ser mayor el incremento de volumen del líquido, éste se desborda.

Como los líquidos necesariamente deben estar contenidos en un recipiente sólido, al calentarlos, el calor actúa primero sobre el recipiente, provocando su dilatación, por lo cual parecería que disminuye el volumen del líquido. Luego, cuando el calor es absorbido por el líquido, éste comienza a aumentar su volumen en mayor proporción que el sólido por lo cual se derrama.

En general, puede afirmarse que *los líquidos se dilatan unas cien veces más que los sólidos*.



El líquido se dilata por la acción del calor y asciende dentro del tubo.

2.3 La dilatación de los gases

Los gases, al igual que los sólidos y los líquidos, al ser expuestos a la acción del calor experimentan el fenómeno de dilatación cúbica.

Si se calienta un gas que puede expandirse libremente, su volumen se incrementa en forma directamente proporcional al aumento de la temperatura; por el contrario, si se encuentra en un recipiente cerrado, al

no poder aumentar el volumen se produce un incremento de presión.

Experimentalmente se ha comprobado que *los gases se dilatan en mucho mayor proporción que los líquidos y los sólidos*.

Como consecuencia de la dilatación, el aire caliente es menos denso que el aire frío y por eso asciende a las capas superiores. Esta es la causa por la cual los globos aerostáticos de papel se elevan y los extractores de aire viciado se colocan en la parte superior de las habitaciones.



Los hermanos Montgolfier, utilizando aire caliente, lograron hacer realidad el sueño de volar en globo.

2.1 ¿Cómo es la dilatación de los sólidos?

Cuando se calienta un cuerpo sólido se incrementan todas sus dimensiones: longitud, superficie y volumen. De ahí que, de acuerdo con la forma del cuerpo, la dilatación puede ser:

2.1.1. Dilatación lineal

Al exponer a la acción del calor un cuerpo sólido en el cual predomina la longitud sobre las otras dos dimensiones, como, por ejemplo, en una varilla de hierro, observamos que la dilatación se nota principalmente por el incremento de su longitud, debido a lo cual se denomina **dilatación lineal**.

Experimentalmente se ha comprobado que, utilizando varillas de igual longitud y de distinto material (hierro, cobre, aluminio, estaño), las dilataciones son diferentes. Esto demuestra que la dilatación lineal depende de la naturaleza de la sustancia.



Varillas de aluminio

2.1.2. Dilatación superficial

En los cuerpos de forma plana o laminar, en los cuales predomina el largo y el ancho sobre el espesor (por ejemplo, una chapa de hierro), interesa el aumento de la superficie provocado por el aumento de la temperatura, que recibe el nombre de **dilatación superficial**.

Esta forma de dilatación, de modo semejante a lo que sucede con la lineal, varía de una sustancia a la otra.

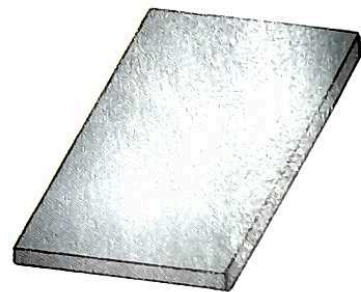
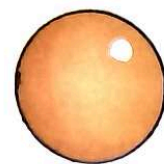


Lámina de hierro

2.1.3. Dilatación cúbica

En los cuerpos sólidos, donde no hay predominio de ninguna de las tres dimensiones del espacio, como, por ejemplo, en las esferas y en los cubos, al ser calentados adquiere importancia el incremento del volumen, conocido como **dilatación cúbica**.

En forma similar a los dos casos anteriores, la dilatación cúbica es diferente para cada sustancia.



Esfera de cobre

2.2

Al somet...
la acción...
calor un...
recipien...
complet...
lleno co...
agua, al...
de un c...
tiempo...
observa...
líquido...
derram...
indica...
volum...
líquid...
aumen...
decir...
una d...
del lí...
Este...
tamb...
mue...
los l...
recip...
de v...
Con...
reci...
pro...
vol...
éste...
por...
En...
má...

2

L...
ac...
S...
in...
te...
n...
E...
m...
C...
e...
l...
v...



En un día de invierno, el aire y los cuerpos que se encuentran en una habitación están fríos y sus moléculas se mueven en forma lenta. Al encender una estufa, la combustión del gas da calor, el cual se transfiere a las moléculas del aire que empiezan a agitarse con mayor intensidad, transmitiendo este movimiento a las moléculas

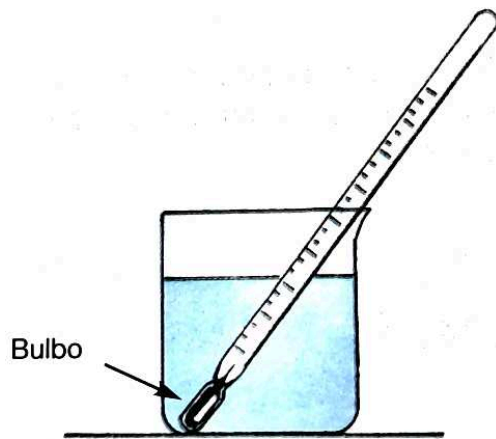
más lejanas. Simultáneamente, también transfieren esa agitación a las moléculas de los cuerpos con los que están en contacto. Por último, todas las moléculas de la habitación se mueven a mayor velocidad a causa del calor liberado por la estufa. En consecuencia se puede establecer que:

El calor es una forma de energía que se manifiesta en la velocidad que presentan las moléculas de las sustancias.

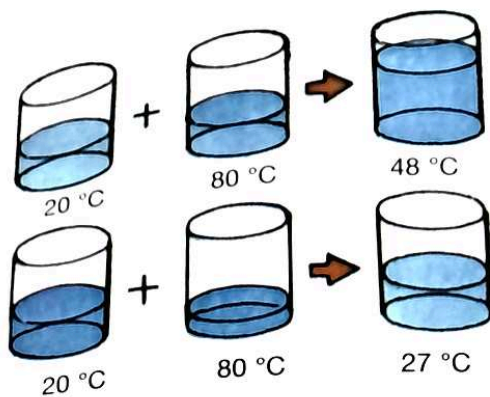
Las moléculas de las sustancias se mueven incesantemente a diferentes velocidades. Cuando se calienta una sustancia, sus moléculas adquieren más energía, se mueven más rápidamente. Por el contrario, si la sustancia se enfría, se reduce la velocidad de las moléculas. Esto se expresa a través de la **temperatura** que se puede definir del siguiente modo:

Temperatura es la expresión de la velocidad promedio de las moléculas de una sustancia.

Para medir la temperatura se utiliza el **termómetro**. Cuando se desea determinar la temperatura del agua de un vaso, se introduce el termómetro en su interior y se deja unos cinco minutos para alcanzar el equilibrio térmico. Entonces, las moléculas en movimiento del líquido chocan contra las paredes del bulbo del termómetro y así mide su velocidad.



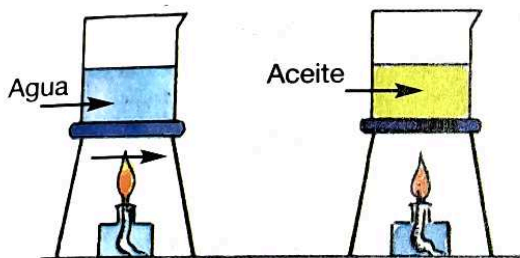
Es importante aclarar que el termómetro sólo puede medir la velocidad pero no la cantidad de moléculas que se están moviendo. Es decir, que si disponemos de un recipiente con 10 litros de agua a 50°C y otro con un litro a la misma temperatura, las moléculas se mueven a la misma velocidad en los dos casos, pero la cantidad de calor existente en ambos es muy diferente, porque depende del número total de dichas moléculas. Esto es significativo porque cuanto mayor es el número de moléculas a temperatura elevada, mayor es también la cantidad de energía calórica disponible. Esta energía puede ser aprovechada para distintos usos: calefaccionar ambientes, accionar motores, poner en movimiento centrales térmicas que producen electricidad, etcétera.



Analizamos el caso siguiente. Dos recipientes contienen 2 litros de agua a 20 °C, en uno de ellos, introducimos dos litros de agua calentada a 80 °C y, en el otro, medio litro de agua a la misma temperatura. Luego de mezclar bien, constatamos que la temperatura se eleva más en el balde donde se añadieron dos litros, es decir, donde se agregó una masa mayor.

Casos semejantes permiten afirmar que:

Cuanto mayor es la masa de una sustancia, más elevada es la cantidad de calor que contiene y, por lo tanto, puede producir una mayor variación de la temperatura.



Si en un recipiente se colocan 100 ml de agua y en otro la misma cantidad de aceite, se debe suministrar mayor cantidad de calor al agua que al aceite para alcanzar la temperatura de 100 °C. En general, se puede afirmar que:

Masas iguales de sustancias diferentes requieren distinta cantidad de calor para alcanzar la misma temperatura.

Las consideraciones anteriores nos permiten constatar que los conceptos de calor y temperatura están estrechamente relacionados entre sí, pero son diferentes.

1.1 ¿Qué son calor y temperatura?

Todos los cuerpos están formados por moléculas que se encuentran en continuo movimiento. Estos movimientos pueden ser sólo vibratorios (alrededor de un punto fijo) como en los sólidos, o de traslación, como en los líquidos y gases.

En los sólidos las moléculas están muy próximas entre sí y no tienen espacio para desplazarse. En cambio, en los líquidos y más aún en los gases, hay espacios entre las moléculas que les permiten desplazarse de un lugar a otro.

Cuando se proporciona calor a una sustancia, aumenta la agitación de sus moléculas y, por lo tanto, se mueven a mayor velocidad.

1 Relacionados pero diferentes: Calor y temperatura

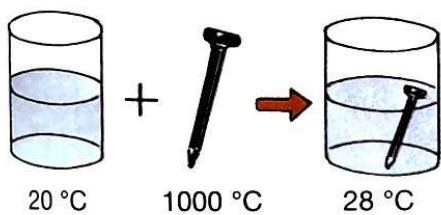
Calor y temperatura son palabras utilizadas comúnmente como si fuesen sinónimos: *a mí me gusta más el calor, la temperatura de hoy es muy baja, ¡qué calor!, esta temperatura es anormal*, etcétera. Sin embargo, estos conceptos son diferentes aunque íntimamente ligados entre sí.

Cuando ingresamos en una habitación muy fría y encendemos una estufa a leña, la combustión libera calor, el cual provoca el aumento de la temperatura del ambiente.

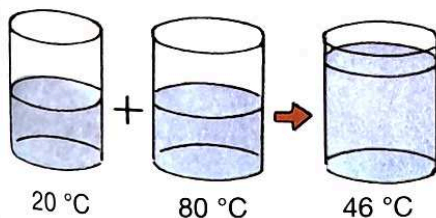
Al encender el gas de una cocina, el calor emitido calienta el agua que hay en la pava.

Diversos casos similares demuestran que:

Al arder, los combustibles liberan calor, el cual produce el aumento de la temperatura de las sustancias con las que se contacta.



Si en sendos recipientes que contienen 100 ml de agua a 20 °C, introducimos, en uno de ellos, un clavo de hierro calentado al rojo (aproximadamente a 1.000 °C) y, en el otro, un vaso lleno con agua a 80 °C, la temperatura se eleva mucho más en el recipiente donde se añade el agua que en el que se introduce el clavo.



Esto nos demuestra que el clavo adquiere una temperatura elevada con poco calor.

Por lo tanto, podemos señalar que:

Una temperatura elevada no siempre indica un alto contenido de calor.



Si se deja una taza con café caliente sobre una mesa, al cabo de un cierto tiempo, vemos que se enfría. El café caliente cede su calor al aire de la habitación donde se encuentra hasta que los dos alcancen la misma temperatura.

Cuando se introduce un objeto caliente en un balde con agua fría, a los pocos minutos notamos que se ha enfriado. El objeto ha cedido

calor al agua hasta que se igualaron las temperaturas.

En general, podemos observar que:

Cuando se ponen en contacto dos cuerpos que se hallan a diferentes temperaturas intercambian calor hasta igualarlas, alcanzando lo que se denomina equilibrio térmico.

