

Lea sobre el calor: transferencia de energía térmica

¿QUÉ ES EL CALOR: TRANSFERENCIA DE ENERGÍA TÉRMICA?

El calor es la transferencia de energía térmica de un objeto a otro. La transferencia de energía térmica puede ocurrir por conducción, convección o radiación. Algunos materiales pueden almacenar más energía que otros.

Para comprender mejor el calor: transferencia de energía térmica...

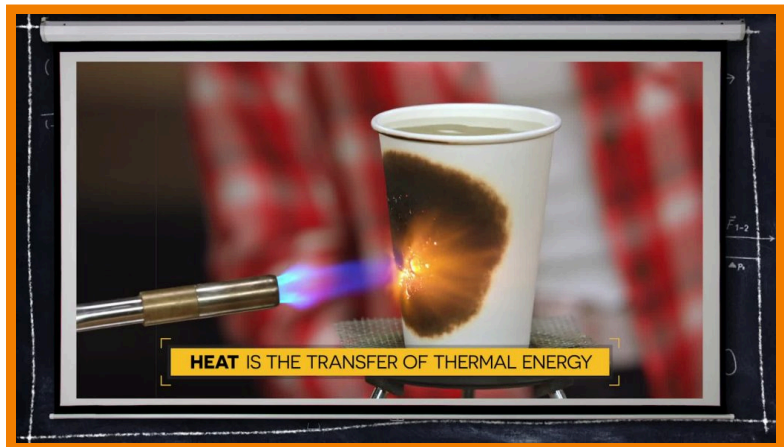
ESTUDIÉMOSLO PASO A PASO!

Calor, energía térmica y temperatura

Todos tenemos una idea de lo que es la temperatura e incluso compartimos un lenguaje para describir cualitativamente la temperatura. El agua de la ducha se siente tibia. Hace frío afuera... No toques eso, está caliente! Pero definir la temperatura científicamente no es tan fácil.

Básicamente, la temperatura es lo que lee el termómetro. Para entender lo que eso significa, tenemos que pensar en las sustancias a nivel macroscópico (podemos verlo con nuestros ojos) y a nivel de partículas (átomos y moléculas que componen la sustancia, que son demasiado pequeñas para ser vistas solo con nuestros ojos).

El café caliente en una taza puede parecer inmóvil, pero las partículas que contiene tienen energía cinética. A nivel de partículas, los átomos y moléculas que componen el café vibran, giran y se mueven a través del espacio de la taza. Coloca un termómetro en la taza de café y verás evidencia de que el agua posee energía cinética. La temperatura del agua, reflejada por



la lectura del termómetro, es una medida de la cantidad promedio de energía cinética de las moléculas de café.

Usted sabe por experiencia que si deja la taza de café caliente sobre la encimera con el tiempo, se enfriará. A nivel macroscópico, el café y la taza están transfiriendo calor a su entorno (es decir, el aire y la encimera). El hecho de que la temperatura del café disminuya con el tiempo es evidencia de que la energía cinética promedio de sus partículas está disminuyendo. Nos referimos a esta transferencia de energía del café y la taza al aire circundante y la encimera como calor. El calor es la transferencia de energía de objetos o regiones más calientes a objetos o regiones más fríos.

Transferencia por conducción

El calentamiento y enfriamiento es el resultado macroscópico del movimiento a nivel de partículas. El mecanismo por el cual la energía térmica se transfiere de un objeto a otro a través de colisiones de partículas se conoce como conducción. Durante la conducción, no hay transferencia neta de material físico entre los objetos. Ningún material se mueve a través del límite. Los cambios de temperatura se explican como resultado de las ganancias y pérdidas de energía cinética durante las colisiones de partículas.



Piense en lo que observó (vista macroscópica) cuando una barra de cobre con tres conejitos de chocolate en un extremo se calentó en el extremo opuesto. La barra de cobre consiste en una colección de átomos de cobre ordenados que se mueven alrededor de una posición fija (vista de partículas). Cuando los átomos de cobre se calentaron en un extremo de la barra, comenzaron a moverse con más fuerza. Chocan contra los átomos de cobre vecinos y aumentan su energía cinética (meneo). El proceso de transferencia de energía por medio del contacto directo entre las partículas se denomina conducción. La energía térmica se conduce a lo largo de la barra, y vemos evidencia macroscópica de eso a medida que se transfiere a los conejitos de chocolate y se derriten. (Nota: la barra se calentó mediante conducción y

radiación).

Transferencia por convección

Los líquidos y gases no son muy buenos conductores de calor. Los líquidos y los gases son fluidos; sus partículas no están fijadas en su lugar y se mueven por la mayor parte de la muestra de materia. El modelo utilizado para explicar la transferencia de energía térmica a través de la mayor parte de líquidos y gases implica convección. La convección es el proceso de transferencia de energía térmica de un lugar a otro mediante el movimiento de fluidos. El fluido en movimiento lleva energía consigo. El fluido fluye desde una ubicación de alta temperatura a una ubicación de baja temperatura.



Para comprender la convección en los fluidos, consideremos la transferencia de energía a través del agua que se calienta en una olla en una estufa. Por supuesto, la fuente de energía térmica es el quemador de la estufa. La olla de metal que contiene el agua es calentada por el quemador de la estufa por conducción. A medida que el metal se calienta, comienza a conducir calor al agua. El agua en el límite con la bandeja de metal se calienta. Los fluidos se expanden (esparcen) cuando se calientan porque las partículas se mueven más rápido y chocan y se vuelven menos densas. Entonces, a medida que el agua del fondo de la olla se calienta, su densidad disminuye. Las diferencias en la densidad del agua entre el fondo y la parte superior de la olla dan como resultado la formación gradual de corrientes de circulación. El agua caliente comienza a subir a la parte superior de la olla desplazando el agua más fría que originalmente estaba allí. Y el agua más fría que estaba presente en la parte superior de la olla se mueve hacia el fondo de la olla donde se calienta y comienza a subir. Estas corrientes de circulación se desarrollan lentamente con el tiempo, proporcionando el camino para que el agua caliente transfiera energía desde el fondo de la olla a la superficie. Debido a que todo este movimiento es a nivel de partículas, agregamos cristales de mica al agua, para que pudiéramos ver la corriente de circulación.

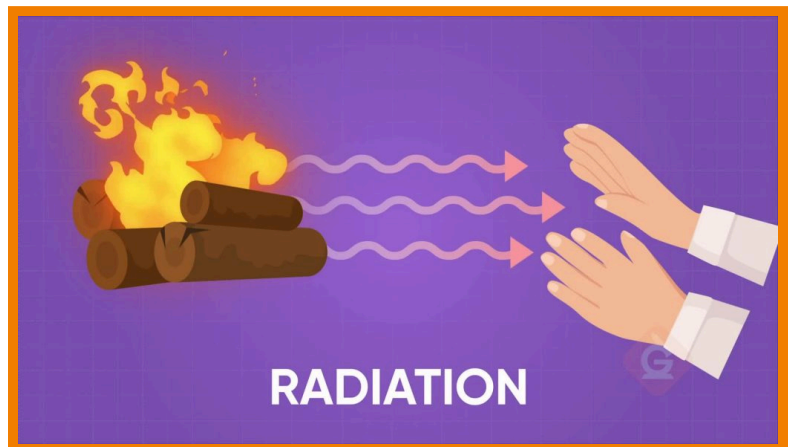
A menudo, la gente explica la transferencia de energía térmica, o calentamiento, por convección diciendo que "el calor aumenta". Para explicar correctamente este fenómeno, deberíamos decir que "el fluido calentado sube".

Transferencia por radiación

La radiación es la transferencia de energía por medio de ondas electromagnéticas. Irradiar significa enviar o difundir desde una ubicación central. La transferencia de energía por radiación implica el transporte de energía desde un origen hasta el espacio que lo rodea.

La energía es transportada por ondas electromagnéticas y no implica el movimiento o la interacción de la materia. La radiación puede ocurrir a través de la materia o a través de una región del espacio que carece de materia (es decir, un vacío). De hecho, la energía recibida en la Tierra desde el Sol es el resultado de ondas electromagnéticas que viajan a través del vacío del espacio entre la Tierra y el Sol.

Cuando te sientas alrededor de una fogata, puedes sentir su calor, incluso si no estás cerca. Esa es una evidencia de la transferencia de energía principalmente por la luz y la radiación infrarroja del fuego. (La luz y el infrarrojo son parte del continuo de longitudes de onda que forman el espectro electromagnético). Esta energía es absorbida por su piel, lo que hace que la energía cinética promedio de las partículas de su piel aumente y su piel se sienta cálida.



Tasa de transferencia de energía térmica

Hemos aprendido que el calor es la transferencia de energía térmica desde un lugar de alta temperatura a un lugar de baja temperatura. La temperatura es la medida de la energía cinética promedio de las partículas de una sustancia. Y los tres métodos de transferencia de energía térmica son conducción, convección y radiación.



Pero, ¿qué afecta la tasa de transferencia de energía térmica? Este tema es de gran importancia debido a la necesidad frecuente de aumentar o disminuir la velocidad a la que fluye el calor entre dos ubicaciones.

Si la energía térmica es la energía del movimiento de las partículas de una sustancia, ¿cuál tiene más energía térmica, la taza de té caliente o una cucharada de té caliente? Tiene sentido que cuantas más partículas de una sustancia tenga, más energía térmica tiene la sustancia. La taza de té caliente tendría más energía térmica, incluso si la temperatura del té es la misma en la taza y en la cuchara. Pero, ¿cuál se enfría más rápido (tiene la mayor tasa de transferencia de energía térmica), el té en la taza o el té en la cuchara? Si tengo menos partículas de la misma sustancia, la tasa de transferencia de energía térmica es más rápida. El té en la cuchara perdería energía térmica más rápidamente. Entonces, la cantidad de una sustancia que tiene es un factor que afecta la tasa de transferencia de energía térmica.

Otro factor que afecta la tasa de transferencia de energía térmica es el tipo de material del que está hecha una sustancia. Vimos que cubos de hierro, estaño y bismuto, todos de la misma masa, transferían energía térmica a un vaso de precipitados de agua a velocidades muy diferentes. En la misma cantidad de tiempo, la energía térmica del cubo de hierro aumentó la temperatura del agua en 30°C, el cubo de estaño en 15°C y el cubo de bismuto en 5°C. Los diferentes materiales pueden almacenar diferentes cantidades de energía. Saber esto puede ayudarnos a seleccionar los mejores materiales para disminuir o acelerar la tasa de transferencia de energía térmica.

VOCABULARIO DE CALOR: TRANSFERENCIA DE ENERGÍA TÉRMICA

Calor	Transferencia de energía térmica de un objeto a otro o de una región a otra.
Energía térmica	Energía contenida dentro de un sistema responsable de su temperatura debido al movimiento de las partículas.
Conducción	Transferencia de energía térmica por contacto directo.
Convección	Transferencia de energía térmica mediante circulación de fluidos.
Radiaciones	Transferencia de energía térmica a través de ondas.
Densidad	Medida de la masa por unidad de volumen; grado de compacidad de una sustancia.

PREGUNTAS DE DISCUSIÓN SOBRE CALOR: TRANSFERENCIA DE ENERGÍA TÉRMICA

¿Cuál es la diferencia entre calor y energía térmica?

La energía térmica es la energía contenida dentro de un sistema debido al movimiento de las partículas. El calor es la transferencia de energía térmica de un sistema / objeto más cálido a un sistema / objeto más frío.

Cuando la temperatura de un objeto disminuye, ¿qué ha sucedido?

Las partículas (átomos / moléculas) que componen ese objeto se mueven más lentamente. El calor se ha transferido del objeto a su entorno o a otro objeto.

¿Qué factores determinan las propiedades térmicas de un material?

La cantidad de material (masa) y su composición (de qué está hecho).

¿Por qué el Dr. Jeff tenía razón al decir que “la convección se ... usa para calentar nuestras casas”?

Cualquiera que sea el método de calentamiento utilizado (gas, eléctrico, fuego, etc.) calienta el aire, lo que hace que las moléculas de aire se muevan más rápido más cerca de la fuente de calor. A medida que las moléculas ganan más energía, vibran más y se esparcen, lo que hace que esas partículas sean menos densas, por lo que se elevan. A medida que se alejan de la fuente de calor, las partículas se mueven más lentamente, se acercan y se vuelven más densas, por lo que se hunden. Este proceso continúa una y otra vez haciendo que las moléculas de aire circulen.

¿Cuál tiene mayor capacidad calorífica: hierro, estaño o bismuto? ¿Por qué

dices eso?

Bismuto, porque cuando se calentaron tres cubos de la misma masa y se dejaron caer en agua a la misma temperatura, el agua en la que se dejó caer el cubo de bismuto se calentó mucho menos que el agua con hierro o estaño. Una sustancia con una alta capacidad calorífica se calienta y se enfría más lentamente.

¿Cuáles son algunos ejemplos del mundo real de cómo usamos nuestra comprensión del calor para resolver un problema?

Los ejemplos del video incluyen chaquetas hinchadas, mantas de emergencia, cocinas solares, planchas de ropa, globos aerostáticos, ventiladores en computadoras y congelar una lengua en un poste.
