

Transmisión de calor.

Se define como el proceso por el cual se intercambia energía en forma de calor entre distintos cuerpos, o entre diferentes partes de un mismo cuerpo que están a distinta temperatura. El calor se transfiere mediante convección, radiación o conducción. Aunque estos tres procesos pueden tener lugar simultáneamente, puede ocurrir que uno de los mecanismos predomine sobre los otros dos.

Conducción

En los sólidos, la única forma de transferencia de calor es la conducción. Si se calienta un extremo de una varilla metálica, de forma que aumente su temperatura, el calor se transmite hasta el extremo más frío por conducción. No se comprende en su totalidad el mecanismo exacto de la conducción de calor en los sólidos, pero se cree que se debe, en parte, al movimiento de los electrones libres que transportan energía cuando existe una diferencia de temperatura. Esta teoría explica por qué los buenos conductores eléctricos también tienden a ser buenos conductores del calor. En 1822, el matemático francés Barón Joseph Fourier dio una expresión matemática precisa que hoy se conoce como ley de Fourier de la conducción del calor. Esta ley afirma que la velocidad de conducción de calor a través de un cuerpo por unidad de sección transversal es proporcional al gradiente de temperatura que existe en el cuerpo (con el signo cambiado).

El factor de proporcionalidad se denomina conductividad térmica del material. Los materiales como el oro, la plata o el cobre tienen conductividades térmicas elevadas y conducen bien el calor, mientras que materiales como el vidrio o el amianto tienen conductividades cientos e incluso miles de veces menores; conducen muy mal el calor, y se conocen como aislantes. En ingeniería resulta necesario conocer la velocidad de conducción del calor a través de un sólido en el que existe una diferencia de temperatura conocida. Para averiguarlo se requieren técnicas matemáticas muy complejas, sobre todo si el proceso varía con el tiempo; en este caso, se habla de conducción térmica transitoria.

Convección

Si existe una diferencia de temperatura en el interior de un líquido o un gas, es casi seguro que se producirá un movimiento del fluido. Este movimiento transfiere calor de una parte del fluido a otra por un proceso llamado convección. El movimiento del fluido puede ser natural o forzado. Si se calienta un líquido o un gas, su densidad suele disminuir. Si el líquido o gas se encuentra en el campo gravitatorio, el fluido más caliente y menos denso asciende, mientras que el fluido más frío y más denso desciende. Este tipo de movimiento, debido exclusivamente a la no uniformidad de la temperatura del fluido, se denomina convección natural. La convección forzada se logra sometiendo el fluido a un gradiente de presiones, con lo que se fuerza su movimiento de acuerdo a las leyes de la mecánica de fluidos.

Supongamos, por ejemplo, que calentamos desde abajo una cacerola llena de agua. El líquido más próximo al fondo se calienta por el calor que se ha transmitido por conducción a través de la cacerola. Al expandirse, su densidad disminuye y como resultado de ello el agua caliente asciende y parte del fluido más frío baja hacia el fondo, con lo que se inicia un movimiento de circulación. El líquido más frío vuelve a calentarse por conducción, mientras que el líquido más caliente situado arriba pierde parte de su calor por radiación y lo cede al aire situado por encima, lo que produce un movimiento de circulación.

Radiación

La radiación presenta una diferencia fundamental respecto a la conducción y la convección: las sustancias que intercambian calor no tienen que estar en contacto, sino que pueden estar separadas por un vacío. La radiación es un término que se aplica genéricamente a toda clase de fenómenos relacionados con ondas

electromagnéticas. Algunos fenómenos de la radiación pueden describirse mediante la teoría de ondas, pero la única explicación general satisfactoria de la radiación electromagnética es la teoría cuántica. En 1905, Albert Einstein sugirió que la radiación presenta a veces un comportamiento cuantizado: en el efecto fotoeléctrico, la radiación se comporta como minúsculos proyectiles llamados fotones y no como ondas. La naturaleza cuántica de la energía radiante se había postulado antes de la aparición del artículo de Einstein, y en 1900 el físico alemán Max Planck empleó la teoría cuántica y el formalismo matemático de la mecánica estadística para derivar una ley fundamental de la radiación. La expresión matemática de esta ley, llamada distribución de Planck, relaciona la intensidad de la energía radiante que emite un cuerpo en una longitud de onda determinada con la temperatura del cuerpo. Para cada temperatura y cada longitud de onda existe un máximo de energía radiante. Sólo un cuerpo ideal cuerpo negro emite radiación ajustándose exactamente a la ley de Planck. Los cuerpos reales emiten con una intensidad algo menor.

La contribución de todas las longitudes de onda a la energía radiante emitida se denomina poder emisor del cuerpo, y corresponde a la cantidad de energía emitida por unidad de superficie del cuerpo y por unidad de tiempo. Como puede demostrarse a partir de la ley de Planck: todas las sustancias emiten energía radiante sólo por tener una temperatura superior al cero absoluto. Cuanto mayor es la temperatura, mayor es la cantidad de energía emitida. Además de emitir radiación, todas las sustancias son capaces de absorberla. Por eso, aunque un cubito de hielo emite energía radiante de forma continua, se funde si se ilumina con una lámpara incandescente porque absorbe una cantidad de calor mayor de la que emite.

Las superficies opacas pueden absorber la radiación, generalmente, las superficies mates y rugosas absorben más calor que las superficies brillantes y pulidas, y las superficies brillantes reflejan más energía radiante que las superficies mates. Además, las sustancias que absorben mucha radiación también son buenos emisores; las que reflejan mucha radiación y absorben poco son malos emisores. Por eso, los utensilios de cocina suelen tener fondos mates para una buena absorción y paredes pulidas para una emisión mínima, con lo que maximizan la transferencia total de calor al contenido de la cazuela.

¿Que es el efecto invernadero?

El Efecto Invernadero es lo que nos mantiene abrigados en la Tierra. Si alguna vez han estado en un auto o un invernadero en un día de sol puede apreciar lo bien que funciona. Los rayos del sol entran al invernadero o al auto a través de la ventana y parte de esa luz es convertida en rayos de calor que son retenidos en el interior.

La Tierra es como un invernadero porque la luz del sol penetra la capa atmosférica donde se encuentra con gases invernadero como bióxido de carbono (CO_2), metano, óxido nitroso y ozono. Los rayos del sol son entonces convertidos en rayos de calor y son retenidos en la atmósfera por los distintos gases invernadero.

La mayoría de los gases invernadero, como el CO_2 , metano y óxido nitroso, están normalmente presentes en la atmósfera debido a procesos naturales. Con una cantidad adecuada de CO_2 en la atmósfera, la Tierra se mantiene en equilibrio. Sin embargo, muchas actividades humanas, como la combustión de hidrocarburos y el talado de bosques, han aumentado los niveles de gases invernadero en la atmósfera. Además, los seres humanos han creado artificialmente poderosos gases invernadero llamados "CFC". Todos estos gases invernadero excesivos retienen cada vez más calor. La mayoría de los científicos opinan que como resultado, la temperatura en la Tierra irá incrementando.

Consecuencias del efecto invernadero

Los científicos están de acuerdo en general, en que el efecto invernadero está produciendo el mayor y más rápido cambio climático de la historia de la civilización. Lo cual tendría enormes consecuencias para todos los seres vivos de la tierra.

El dióxido de carbono y otros gases de la atmósfera actúan como el cristal de un invernadero: absorben la radiación infrarroja que intenta escapar desde la superficie de la Tierra y, por ello, una parte de la misma no regresa al espacio sino que es remitida de nuevo hacia la superficie terrestre.

Los niveles naturales de dióxido de carbono hacen posible la vida: sin él la temperatura media del planeta sería de 30°C menos. Si la presencia de ciertos gases atmosféricos se incrementa, como hoy sucede por la acción del ser humano, mayor es la radiación devuelta hacia la superficie del planeta. Como resultado de esto, el calentamiento es mayor, con los correspondientes perjuicios para todos los seres vivos.

Los cambios aparentemente pequeños pueden acarrear efectos dramáticos. Un incremento de 2°C produciría temperaturas no registradas en el planeta desde hace 125.000 años. Un aumento de 3°C haría que el mundo fuera más cálido de lo que ha sido durante los últimos 2 millones de años.

El nivel de los océanos subiría al calentarse el planeta, ya que el calor fundiría el hielo y aumentaría la cantidad de agua en éstos. Se espera que el nivel del mar ascienda un metro o más a lo largo del próximo siglo.

Para algunos países esto puede parecer deseable. Sin embargo un pequeño aumento de temperatura podría derretir los hielos en los polos Norte y Sur, elevando el nivel de los océanos e inundando ciudades costeras. Un aumento de temperatura de un cinco por ciento podría derretir totalmente la capa de hielo del Ártico.

Aún peor, pequeños cambios de la temperatura normal podrían también causar cambios significantivos en los ecosistemas del mundo. ¿Qué pasaría si la pradera que ahora produce alimentos llega a ser demasiado seca e inhóspita? Cambios en ecosistemas como el bosque boreal podrían también dañar a otras especies naturales.

Los gases del efecto invernadero

Los principales gases producto de la actividad humana que contribuyen al efecto invernadero son: el bióxido de carbono o gas carbónico [CO₂], el metano [CH₄], los óxidos nitrosos [N₂O], los cloro-fluoro-carbonos [CFCs], y el ozono troposférico [O₃].

ð El Gas Carbónico

Las emisiones de gas carbónico [CO₂] representan el 50% del efecto

invernadero derivado de la actividad humana. El CO₂ proviene principalmente del consumo de energía fósil: petróleo, gas natural y carbón mineral. El aporte de carbono a la atmósfera en 1990, derivado del consumo de combustibles fósiles a nivel mundial, se estima en 6.000 millones de toneladas métricas anuales.

Una importante fuente adicional de CO₂ es la deforestación en el

trópico. Durante la década de los 80 se estima que representó un aporte promedio de aproximadamente 1.500 millones de toneladas métricas de carbono al año. Fuentes adicionales de importancia son los factores bióticos naturales, cuya contribución se estima entre 500 y 1.000 millones de toneladas de carbono al año.

La inyección total de gas carbónico (CO₂) a la atmósfera en 1990, como producto de la actividad humana, se estima en 30.000 millones de toneladas métricas anuales, lo que representa un aporte de

algo mas de 8.000 millones de toneladas anuales de carbono. La atmósfera contiene unas 750.000 millones de toneladas de carbono. Intercambia anualmente aproximadamente 90.000 millones de toneladas con los océanos, y 100.000 millones adicionales con la biósfera terrestre.

Los procesos naturales generan un balance entre lo que se emite y lo que se absorbe. Pero las evidencias indican que sólo algo mas de la mitad de las emisiones de carbono producto de la actividad humana es absorbida en estos procesos naturales. El resto (45%) contribuye a aumentar la concentración de carbono en la atmósfera, y por consiguiente, la retención de calor solar. El CO₂ registra un tiempo de residencia atmosférica de 100 a 150 años.

ð El Metano.

El metano se produce en forma natural por la descomposición de

sustancias orgánicas en ambientes pobres en oxígeno. También se produce en el sistema digestivo de rumiantes y otros animales, en la explotación de combustibles fósiles, y en la quema de biomasa.

Aproximadamente la mitad de la producción de metano proviene de los sembradíos de arroz, de la actividad animal, y de la acción de los termitas. Una cuarta parte proviene de tierras pantanosas y

húmedas. Un 15% de la producción industrial de gas natural y carbón mineral. Los rellenos de basura y otras sustancias orgánicas en descomposición contribuyen con un 5% de las emisiones de metano.