

CALOR ESPECÍFICO Y CALOR LATENTE

Capacidad Calórica

La capacidad calórica de una sustancia indica la mayor o menor dificultad que presenta esa sustancia para experimentar cambios de temperatura al aplicarle calor.

Se simboliza como C (mayúscula) y se define como:

$$C = \frac{Q}{\Delta T^{\circ}}$$

C = Capacidad calórica

Q = Energía entregada

ΔT° = Variación de Temperatura (Tf – Ti)

¿Qué es el calor específico?

Es probable que en un día soleado en la playa hayas notado que la temperatura de la arena es mucho mayor que la temperatura del agua. ¿Por qué ocurre esto, si la arena y el agua del mar han recibido la misma cantidad de energía del Sol durante el día? La respuesta a esta pregunta tiene que ver con una cualidad de las sustancias de cambiar de temperatura con la transferencia de calor, concepto conocido como calor específico.

El calor específico (c) tiene como unidad de medida más utilizada:

calorías/gramos • grados Celsius (cal/g °C).

Se trata de un concepto físico que puede ser entendido como la cantidad de energía por cada gramo de una sustancia, necesaria para que su temperatura aumente en un grado Celsius (o Kelvin). El calor específico del agua, por ejemplo, es de 1 cal/g °C, lo que significa que un gramo de agua, al absorber una caloría de calor, eleva su temperatura en 1 °C. En la siguiente tabla se muestra el valor del calor específico para distintas sustancias:

Sustancia	Calor específico (cal/g °C)
Agua	1
Aluminio	0,22
Vidrio	0,20
Acero	0,114
Hierro	0,113
Cobre	0,094
Plata	0,056

Fuente: Tippens, Paul, E. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones*. 6.ª edición. Chile: McGraw-Hill.

INTERPRETA

A partir de la tabla responde en tu cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Qué significa que el calor específico del cobre sea 0,094 cal/g °C?
- ¿Cuántas veces es mayor el calor específico del acero respecto del calor específico del hierro?
- ¿A qué sustancia de la tabla se le debe aplicar mayor energía para elevar en un 1 °C un gramo de esta? ¿A qué sustancia se le debe aplicar menos energía?

A partir de la tabla se puede deducir, por ejemplo, que el valor del calor específico de la plata es el menor, lo que significa que solamente se necesitan 0,056 calorías para elevar en 1 °C su temperatura. El agua, por el

- contrario, es la sustancia capaz de absorber más calor sin variar su temperatura. Esto explica que se demore más en elevar su temperatura que la arena cuando estamos en la playa en un día soleado.
- d. ¿Qué material recomendarías para la construcción de un termo? Fundamenta.
- e. Finalmente, ¿qué es el calor específico? Explícalo con tus propias palabras.

Calor cedido y absorbido

A diario ves situaciones relacionadas con la absorción o liberación de energía térmica, es decir, de calor, por ejemplo al quemar un fósforo o al encender la cocina. Pero ¿importa en la absorción o liberación de calor la cantidad de sustancia que se tenga, o el tipo de sustancia?

¿De qué depende la cantidad de calor cedido y absorbido?

A partir de observaciones similares a las realizadas en la página anterior, los científicos han establecido expresiones matemáticas que muestran la relación entre el calor absorbido o cedido, la masa, la naturaleza de la sustancia y la variación de temperatura.

En cualquier mezcla la temperatura alcanzará, tarde o temprano, el equilibrio térmico. Si consideramos que aquello ocurre en un sistema cerrado (ideal), en el que no hay pérdidas de energía, se puede concluir que el calor cedido por un cuerpo es igual al absorbido por el otro, lo que se expresa como:

$$\text{calor absorbido} + \text{calor cedido} = \text{cero}$$
$$Q_{\text{absorbido}} = -Q_{\text{cedido}}$$

Para calcular el calor cedido o absorbido en una transferencia que provoca un cambio de temperatura, se ocupa la relación:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Donde:

Q: es el calor transferido, en calorías (cal);

c: es el calor específico de la sustancia, en cal/g °C;

m: es la masa de la sustancia, en gramos (g),

ΔT: es la diferencia de temperatura ($\Delta T = T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}}$), en grados Celsius (°C).

Ejemplo:

En un laboratorio necesitan calcular cuánto calor se debe suministrar a una barra de cobre de 3 kg para que aumente su temperatura de 25 °C a 80 °C. El calor específico del cobre es 0,09 cal/g °C.

Primero se registran los datos:

$$m_{\text{cobre}} = 3 \text{ kg o } 3\,000 \text{ g}$$

$$T_{\text{inicial}} = 25 \text{ °C}$$

$$T_{\text{final}} = 80 \text{ °C}$$

$$c_{\text{cobre}} = 0,09 \text{ cal/g °C.}$$

Aplicamos la ecuación

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 3\,000 \text{ g} \cdot 0,09 \text{ cal/g °C} \cdot (80 \text{ °C} - 25 \text{ °C})$$

$$Q = 3\,000 \text{ g} \cdot 0,09 \text{ cal/g °C} \cdot 55 \text{ °C}$$

$$Q = 14\,850 \text{ cal}$$

En conclusión, la cantidad de calor que se requiere suministrar a la barra de cobre es de 14 850 calorías.

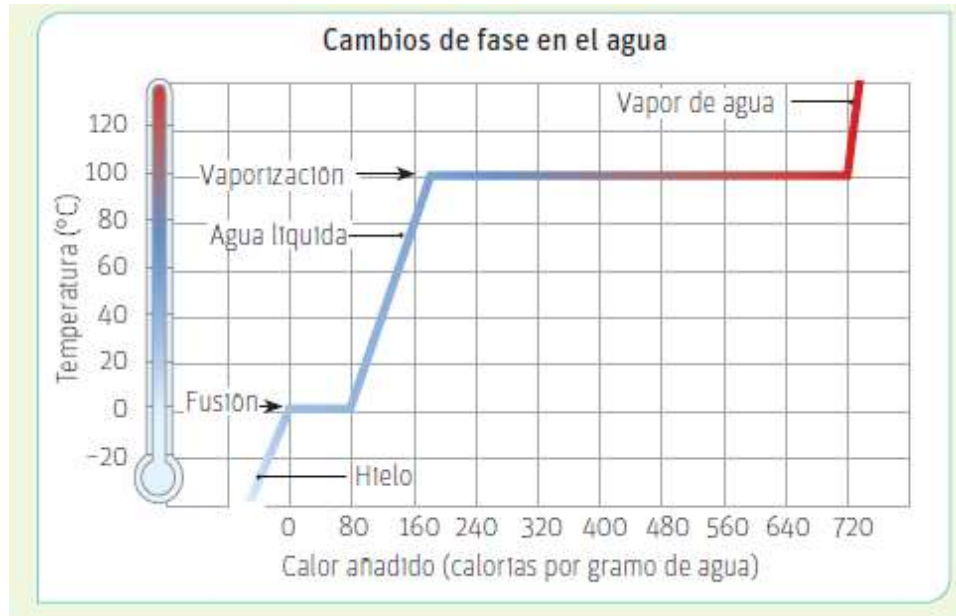
¿Cómo se relacionan los cambios de estado con el calor?

¿Has visto lo que sucede cuando colocas un hielo al sol o cuando hierve el agua dentro de una tetera? Estas dos situaciones son muy habituales, por lo que seguro sabrás que el hielo se derrite y el agua se evapora, pero ¿cuánta energía térmica interviene en estos procesos?

A los cambios en el estado de una sustancia se les denomina cambios de fase, y se llevan a cabo por la absorción o liberación de calor. Realiza la siguiente actividad relacionada con los cambios de fase.

INTERPRETA Y ANALIZA

En parejas, analicen el siguiente gráfico:



Respondan las siguientes preguntas en su cuaderno:

- ¿Cuáles son las magnitudes trabajadas en el gráfico?
- ¿En qué sector del gráfico se representan los momentos en que la temperatura del agua sube al absorber calor? Márquenlos.
- ¿Cuánta energía absorbe el hielo para fundirse?, ¿cambia de temperatura en ese proceso?
- ¿Cuánta energía absorbe el agua para evaporarse?, ¿cambia de temperatura en ese proceso?
- ¿Qué creen que representan las líneas horizontales en el gráfico?

Al realizar la actividad, pudieron observar que el agua, en el momento en que cambia de estado, mantiene constante su temperatura. Esto se debe a que toda la energía es utilizada para romper los enlaces que mantienen unidas a las partículas y así pasar a un estado de mayor energía cinética. Estos puntos son conocidos como punto de fusión, donde ocurre el cambio de estado sólido a líquido, y punto de ebullición, donde se pasa del estado líquido a gaseoso.

¿Qué es el calor latente de fusión y evaporación?

Como hemos visto, cualquier cambio de estado está asociado a absorción o liberación de calor. El calor necesario para que se produzca el cambio de estado de una sustancia se llama calor latente. Dependiendo del cambio de estado, el calor latente puede ser de fusión o de vaporización.

Calor latente de fusión La fusión se produce cuando un sólido cambia a estado líquido, por ejemplo, el hielo cuando se derrite. El valor de la temperatura a la que ocurre este proceso depende de las características de cada sustancia. Cuando se efectúa la fusión, el calor que absorbe el sólido por unidad de masa se denomina calor latente de fusión.



Calor latente de vaporización

La vaporización corresponde al paso de estado líquido a gaseoso. La temperatura a la que se produce depende de las características de cada sustancia. Al calor, por unidad de masa, que requiere un líquido para pasar al estado gaseoso se le conoce como calor latente de vaporización. Este proceso puede ocurrir por evaporación o por ebullición.

La evaporación es un proceso lento donde solo las partículas de la superficie del líquido adquieren energía cinética suficiente para cambiar a estado gaseoso.

Este proceso puede ocurrir a cualquier temperatura. Por ejemplo, en las aguas termales.



En la ebullición participan todas las partículas del líquido, las que adquieren la energía cinética suficiente para cambiar de estado. La temperatura de ebullición es específica para cada líquido. Por ejemplo, para cocinar tallarines se requiere hervir el agua a 100 °C.

ACTIVIDADES

1. Aplica

Javier y Macarena trabajan en una industria donde fabrican láminas de aluminio. A ellos se les pidió calcular la cantidad de calor que necesitaban suministrar a una barra de aluminio de 10 kg para elevar su temperatura de 20 °C a 120 °C.

Para realizar la tarea les entregaron el calor específico del aluminio, $c = 0,22 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$. ¿Qué cantidad de calor deberán suministrar a la barra para poder elevar su temperatura a 120 °C?

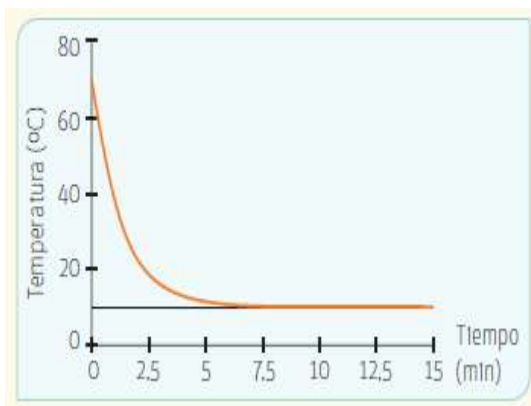
2. Aplica

Si te pidieran crear un envase para guardar productos congelados, ¿qué material de los indicados en las imágenes usarías? Fundamenta.



3. Analiza

El siguiente gráfico indica las temperaturas de un café mientras se enfría.



A partir de su interpretación, ¿en qué lapso de tiempo el café realizó transferencia de calor con el medio?

¿Cómo vas?

Revisa tus respuestas en el **Solucionario** y, según los resultados, marca con un ✓ el nivel de desempeño correspondiente. Pídele ayuda a tu profesor o profesora.

Indicador	Ítems	Habilidades	Nivel de desempeño
Explican cómo se propaga el calor y cómo se transfiere energía entre cuerpos a diferentes temperaturas.	1, 4, 5 y 7	Interpretar, explicar, aplicar y analizar	L tres o cuatro ítems correctos. <input type="radio"/>
			ML uno o dos ítems correctos. <input type="radio"/>
			PL ningún ítem correcto. <input type="radio"/>
Describen los efectos que puede provocar el calor en un cuerpo y explican los conceptos relacionados con el calor.	2, 3 y 6	Aplicar y explicar	L dos o tres ítems correctos. <input type="radio"/>
			ML un ítem correcto. <input type="radio"/>
			PL ningún ítem correcto. <input type="radio"/>

L: Logrado **ML:** Medianamente logrado **PL:** Por lograr

- Como se propaga el calor de un cuerpo a otro o al medio ambiente? Indícalo con un ejemplo.
- Podrías explicar y aplicar lo aprendido a otros compañeros? Como lo harías?
- Tuviste errores en tus respuestas? .Que estrategias podrías ocupar para solucionarlos?

CUADRO RESUMEN

