

A2 Inclusión: Almacenamos calor – Del almacenamiento de calor a la fundición de sal

Temprano en la mañana del día de entrega de regalos de Navidad, Hannah y Lucas encuentran dos cojines térmicos en sus brillantes zapatos pulidos. Los prueban con curiosidad y se sorprenden de lo calientes que se ponen. Lucas incluso exclama: “Ya no puedo sostenerlo en mis manos. El mío está demasiado caliente, mucho más que tu cojín térmico”. Hannah descubre después de media hora que su cojín todavía está caliente en la bolsa.

Ambos deciden examinar los cojines térmicos más de cerca.

Desarrollo de una pregunta

- a) Investigar el cambio de la temperatura de un cojín térmico.
- b) Aumento de la eficacia del cojín térmico: El cojín permanece caliente durante más tiempo si...
- c) Determinar la cantidad de calor que emite un cojín térmico.
- d) Una sal, a veces sólida y a veces líquida – ¿Cómo funciona en detalle un cojín térmico?

Planificación del experimento

Equipos y materiales

- Termómetro digital
- Cojín térmico
- Vela de té
- Reloj
- Palito o varilla de vidrio
- Balanza
- Paño de lana
- Vela de té y fósforos
- Base aisladora
- Tubo de ensayo y gancho para tubo de ensayo de madera
- Sal del interior del cojín térmico cristalizado

Atención: Al acabar el experimento, los materiales deben ser devueltos o eliminados siguiendo las instrucciones del profesor o profesora.

Indicaciones de seguridad

Los materiales sólo pueden ser utilizados de una manera tal como corresponda a las instrucciones del profesor o profesora o a las instrucciones de experimentación.

Tarea de investigación: Revisar el cojín térmico más de cerca.

Ejecución del experimento

Realización de los experimentos parciales

Realización del experimento a) Cambio de la temperatura de un cojín térmico



- Realicen el experimento a) en analogía con la imagen adyacente.
- Observen el cambio de temperatura del cojín térmico después de cada minuto.

Medición de la temperatura en un cojín térmico plegado.

2do min	4to min	6to min	8vo min	10mo min	12mo min	14to min	16to min
°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Realización del experimento b) Mantener el calor durante más tiempo si... - Aumentar la efectividad del cojín térmico



- Realicen el experimento b) en forma análoga al experimento a).
- Observen el cambio de temperatura del cojín térmico después de cada minuto.

Medición de la temperatura en un cojín térmico plegado y aislado térmicamente.

2do min	4to min	6to min	8vo min	10mo min	12mo min	14to min	16to min
°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C

Realización del experimento c) Determinar la cantidad de calor que emite un cojín térmico (burbuja de historieta de ayuda de aprendizaje 1 a 4)



Midan la temperatura del agua cuando se calienta con un cojín térmico.

- Primero registren la temperatura ϑ_1 y la masa m del agua en el vaso.
- Realicen el experimento a) en analogía con la imagen adyacente.
- Midan la temperatura ϑ_2 del agua después de 10 minutos.

$$m = \text{_____ g} = \text{_____ kg}$$

$$\vartheta_1 = \text{_____ } ^\circ\text{C} \quad \vartheta_2 = \text{_____ } ^\circ\text{C}$$

Realización del experimento d) Una sal a veces sólida y a veces líquida – ¿Cómo funciona en detalle un cojín térmico? (Ayuda de aprendizaje con ayudas escalonadas)



Llenen el tubo de ensayo a aproximadamente 1 cm de altura con sal, caliéntenlo sobre la vela de té encendida y determinen la temperatura.

Saquen el termómetro y dejen enfriar el líquido.

Realicen el experimento c) en analogía con la imagen adyacente.

Apunten las temperaturas medidas.

$$\vartheta_1 = \text{_____ } ^\circ\text{C} \quad \vartheta_2 = \text{_____ } ^\circ\text{C}$$

Midan la temperatura cuando la sal se solidifica después ser rascada con una varilla de vidrio.

Observación

Resuman por escrito lo observado.

Describan los cambios en el tubo de ensayo en el experimento d).

Evaluación

Experimento a):

1. Muestren la progresión de la temperatura en un diagrama de temperatura y tiempo.
2. Describan la evolución de la gráfica que han elaborado.

Experimento b):

1. Muestran la progresión de la temperatura en un diagrama de temperatura y tiempo.
2. Comparen el curso de las curvas en los diagramas de los experimentos a) y b). ¿Qué observan?
3. Discutan sus observaciones con un compañero de clase.
4. ¿Qué material aísla mejor? Comparen sus resultados con los de los demás grupos
5. Elaboren conjuntamente una tabla o gráficas e introduzcan allí los resultados de los materiales utilizados por todos los grupos.

Experimento c):

1. Calculen primero la diferencia de temperatura ΔT en K y después el calor emitido por el cojín térmico.
2. Conjeturen cómo se generó el calor. Para esto describan los principales cambios producidos en el cojín térmico después de que hayan doblado la plaquita metálica.
3. Intenten establecer una relación: "Posiblemente la causa de... sea..." (burbuja de historieta como ayuda de aprendizaje 5 a 7).

Experimento d):

1. ¿A qué temperatura ha empezado a fundirse la sal?
2. Comparen la temperatura para fundir la sal con la temperatura después de que el líquido se cristalice de nuevo.
3. Comparen las suposiciones que tengan del experimento anterior con el resultado de este experimento. ¿Se aplican aquí también?

Preguntas

Experimentos a) y b)

1. ¿Qué cambiaría si realizaran el experimento al aire libre? ¿Existen diferencias entre el verano y el invierno?
2. ¿Pueden imaginarse cómo funciona el aislamiento? Piensen qué explicación pueden dar e intercambien opiniones con su compañero.
3. ¿Sospechan por qué algunos materiales aíslan mejor que otros?
4. ¿Dónde se aplica ya el principio de almacenar calor a mayor escala? Investiguen en Internet.

Experimento c)

1. Evalúen si el calor liberado por el cojín térmico es tanto como el calor absorbido por el agua. Justifiquen su afirmación.
2. Un ser humano emite unos 120 J de calor por segundo. Evalúen la posibilidad de usar el cojín térmico para calentar las manos en el bolsillo de la chaqueta.

Experimento d)

1. Cuando se coloca el cojín térmico en agua hirviendo se habla de que así se "regenera" o se "recarga". ¿A qué se puede referir esto?
2. ¿Pueden imaginarse de qué manera tiene lugar esa "recarga" en las instalaciones en las que se almacena el calor en grandes cantidades, como por ejemplo, una central eléctrica termosolar? Investiguen en Internet.