

Calor: Experimentos sobre la temperatura y el calor

Con estos cuatro experimentos parciales sobre el tema temperatura y calor, orientados al Experimento |10+, se debe promover el aprendizaje investigativo en las clases de ciencias de los grados inferiores. Los materiales son editables y se pueden adaptar individualmente al grupo de estudio o complementarse por medio de otros contenidos interesantes del portal de medios de la Fundación Siemens Stiftung (<https://medienportal.siemens-stiftung.org>).

Los experimentos parciales son:

1. El agua conserva el calor (1)
2. El agua conserva el calor (2)
3. Agua caliente se encuentra con agua a temperatura ambiente
4. ¿La cuchara de metal conduce calor?

1 Relevancia para el plan de estudios

Los temas al rededor del calor (temperatura, almacenamiento de calor) se pueden encontrar en casi todos los planes de estudios a nivel global. Los presentes experimentos tratan sobre los siguientes temas:

- Sol, esencia de la vida
- Temperatura y calor
- Experimentación como medio de adquisición de conocimiento científico. Medir y anotar la temperatura en registros y gráficos
- Transferencia de calor (conducción térmica)
- Principio del equilibrio térmico

2 Instrucciones generales

2.1 Estructura de la hoja de trabajo

Los experimentos complementan las lecciones, pero no son suficiente por sí solos para desarrollar los objetivos del aprendizaje. Para cada experimento hay una hoja de trabajo que contiene una lista de los equipos y materiales necesarios, una guía ilustrada para la preparación y ejecución del experimento, así como diversas tareas que se pueden modificar.

Como consejo para las tareas, es posible reducirlas o complementarlas en cualquier momento. Tenga en cuenta que el material en *cursiva* en la lista de equipos y materiales, debe proporcionarse por separado. Este material tampoco está en la foto.

2.2 Advertencia de seguridad

Tenga en cuenta las advertencias de seguridad. Estas las puede encontrar en la instrucción para profesores del Experimento | 10+: A2 Almacenar calor – Del depósito de agua a la fundición de sal.

No debería surgir ningún peligro si se utilizan estos materiales de la forma indicada en la instrucción para los profesores o en la instrucción del experimento.

2.3 Instrucciones de limpieza

Por favor, recuérdale a sus alumnos y alumnas que todos los materiales ensuciados durante el experimento solo se pueden devolver a la caja limpios y secos. Los materiales que no son reutilizables, pueden ser desechados con la basura doméstica o ser vertidos por el desagüe.

3 Indicaciones para el experimento parcial

3.1 Experimento parcial 1: El agua conserva el calor (1)

Experimento parcial 2: El agua conserva el calor (2)

3.1.1 Indicaciones para los profesores

Con estos experimentos se les enseña a los alumnos y alumnas la razón por la cual el agua puede almacenar su calor eficazmente (el agua tiene una alta capacidad térmica). Sin embargo, el agua sin aislamiento cede este calor de forma continua al medio ambiente hasta que se da un equilibrio térmico.

Los alumnos y alumnas calientan el agua, miden temperaturas, registran los valores en tablas y crean un gráfico.

Debido a las diferentes temperaturas ambiente en los salones de clase y/o las diferentes distancias entre el tubo de ensayo y la llama (experimento parcial 1 y 2) difieren los valores medidos por los alumnos y alumnas de los valores que se dan como solución.

3.1.2 Competencias

Los alumnos y alumnas ...

- pueden medir la temperatura con un termómetro.
- pueden completar una tabla de valores y dibujar un gráfico de tiempo-temperatura.
- saben que el agua calentada cede calor al ambiente.

3.1.3 Diferenciación, otros ejercicios

Experimento parcial 1: El agua conserva el calor (1)

- Tarea abierta: Los alumnos y alumnas desarrollan por sí solos experimentos con el equipo y materiales (p.ej. ¿Qué tan caliente puede estar el agua? ¿Cuándo cambia el agua en el tubo de ensayo?).
- Por ejemplo, al calentar el agua se pueden repasar los conceptos de "ebullición" y "vapor de agua". Para ello, el agua debe calentarse por aproximadamente cinco minutos. El experimento también se presta para el desarrollo de estos conceptos (p. ej. ¿Qué pasa cuando calienta el agua? ¿A qué temperatura hierve el agua?).

Experimento parcial 2: El agua conserva el calor (2)

- Tarea 2: Aquí se les puede ayudar a los alumnos y alumnas rezagados a encontrar la solución con preguntas concretas o construyendo oraciones (p.ej. ¿Cómo cambió la temperatura después de 1 minuto? La temperatura descendió a ... °C. ¿Cuántos °C ha disminuido la temperatura en menos de 3 minutos? Después de 3 minutos, la temperatura se redujo en ...°C).

Método didáctico

- Tarea adicional para los alumnos y alumnas avanzados: ¿Qué cambios habría si intentara realizar el experimento al aire libre, ya sea en verano o en invierno? (Diferente temperatura inicial, equilibrio térmico más rápido o más lento).
- Tarea adicional: Los alumnos y alumnas calientan otro líquido (p. ej. aceite, agua con sal) y comparan los resultados con los del agua.
- Tarea modificada a partir del Experimento | 10+: A2 experimento parcial 2 "El agua como acumulador de calor eficiente" en el portal de medios de la fundación Siemens Stiftung.

3.1.4 Respuesta

Experimento parcial 1: El agua conserva el calor (1)

Tarea 1

Registra en la tabla los valores medidos.

| | Temperatura inicial en el min 0 | Temperatura después de 1 min | Temperatura después de 2 min | Temperatura después de 3 min |
|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Temperatura [°C] [grados Celsius] | 21,4 | 36,7 | 49,5 | 65,6 |

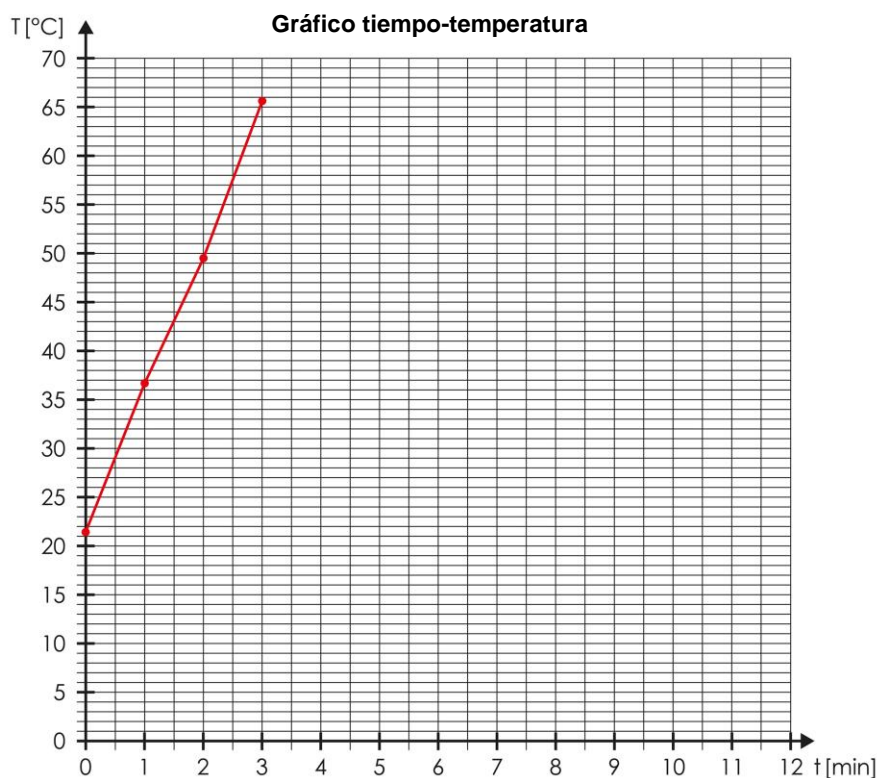
Tarea 2

Contempla el agua en el tubo de ensayo. ¿Qué observaste?

Se forman burbujas. El agua hierve.

Tarea 4

Construye un gráfico con los valores de tu tabla.



Experimento parcial 2: El agua conserva el calor (2)

Tarea 1

Inicia el cronómetro y lee la temperatura cada minuto. Regístrala en la tabla.

| | Temperatura inicial en el min 0 | Temperatura después de 1 min | Temperatura después de 2 min | Temperatura después de 3 min |
|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Temperatura [°C] [grados Celsius] | 44,9 | 43,2 | 41,4 | 40,3 |

| | Temperatura después de 4 min | Temperatura después de 5 min | Temperatura después de 6 min | Temperatura después de 7 min |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Temperatura [°C] [grados Celsius] | 38,9 | 37,8 | 36,7 | 35,8 |

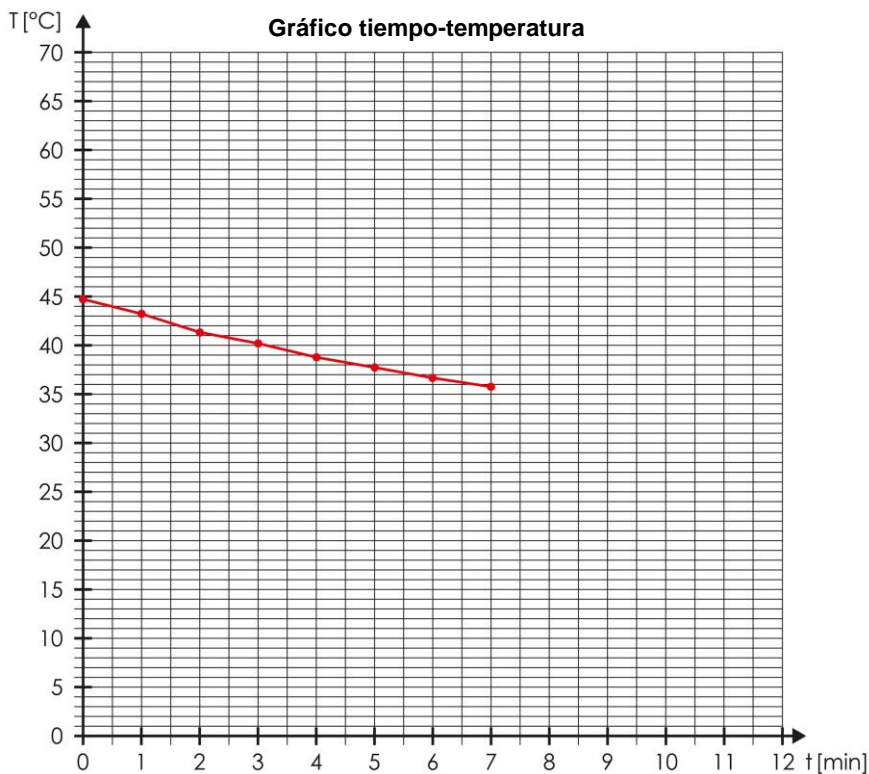
Tarea 2

Contempla los valores de la temperatura en la tabla de medidas. ¿Qué observas?

Al comienzo, la temperatura cambia aproximadamente 2 °C después de un minuto. Después de tres minutos, la temperatura se reduce aproximadamente solo 1 °C.

Tarea 3

Construye un gráfico de tiempo-temperatura con los valores de tu tabla. Aproxima a números enteros los resultados de las mediciones, p. ej., 30.7 °C ≈ 31 °C



Tarea 4

Completa los espacios en blanco.

calor, calentada, temperatura ambiente, aumenta, disminuye

En el experimento el agua es calentada.

El agua absorbe el calor de la llama.

La temperatura del agua aumenta.

Cuando se quita el tubo de ensayo, la temperatura disminuye.

Si se deja el agua en reposo durante un tiempo suficiente, esta alcanza de nuevo la temperatura ambiente.

3.2 Experimento parcial 3: Agua caliente se encuentra con agua a temperatura ambiente

3.2.1 Indicaciones para los profesores

Este experimento acerca a los alumnos y alumnas al concepto del equilibrio térmico.

Ellos calientan el agua y la mezclan con una cantidad igual de agua a temperatura ambiente.

Básicamente, al mezclar las mismas sustancias en las mismas cantidades se logra una temperatura de la mezcla, que está casi exactamente a medio camino entre las dos temperaturas iniciales. Sin embargo, durante la experimentación pueden ocurrir pérdidas de calor. La temperatura de la mezcla puede ser más alta o más baja de lo esperado.

Los valores medidos por los alumnos y alumnas se diferencian de los que se ofrecen como solución debido a las diferentes temperaturas ambiente en los salones de clase y/o las diferentes distancias a la llama.

Las mediciones de las temperaturas deben llevarse a cabo en grupos de al menos dos alumnos y alumnas, de forma que puedan realizarse por separado la lectura y el registro de los valores medidos.

3.2.2 Competencias

Los alumnos y alumnas ...

- pueden medir la temperatura con un termómetro.
- pueden completar una tabla de valores.
- conocen la ley fundamental de la transferencia de calor.

3.2.3 Diferenciación, otros ejercicios

- Alternativas a la tarea 2: Los alumnos y alumnas pueden describir los resultados del experimento. Aquí se les puede ayudar a los alumnos y alumnas rezagados a encontrar la solución mediante la construcción de oraciones (p.ej., El agua calentada tiene una temperatura de ... ° C. El agua a temperatura ambiente tiene una temperatura de ... ° C. Después de la mezcla, el agua tiene una temperatura de ... ° C. La temperatura queda en... de una y otra temperatura). Los alumnos y alumnas pueden también anotar las temperaturas (T_1 , T_2 , $T_1 + 2$) en una línea recta (0 - 60 °C).

3.2.4 Respuesta

Tarea 1

Registra en la tabla todos los valores medidos.

| | Agua sin calentar | Agua calentada | Agua mezclada |
|--------------------------------------|-------------------|----------------|---------------|
| Temperatura [°C] [grados Celsius] | 22,5 | 40 | 31 |

Tarea 2

¿Cómo explicarías la temperatura del agua mezclada?

Escribe tus suposiciones.

El agua calentada se mezcló con el agua que no se calentó.

Tarea 4

¿Verdadero o falso? Marca con una X la respuesta correcta.

| | Verdadero | Falso |
|---|-----------|-------|
| A un vaso con agua caliente se le añade una cantidad igual de agua fría. La temperatura cambia. | X | |
| Si se mezclan dos líquidos con temperaturas diferentes, el líquido más caliente no cede calor en absoluto. | | X |
| Se vierte un poco de agua caliente en un vaso con mucha agua fría. La temperatura de la mezcla estará justo en el medio. | | X |
| Si se coloca un clavo de hierro calentado en un tubo de ensayo con agua fría, el clavo de hierro no cede calor en absoluto. | | X |

3.3 Experimento parcial 4: ¿La cuchara de metal conduce calor?

3.3.1 Indicaciones para los profesores

Con este experimento se acerca a los alumnos y alumnas a la transferencia de calor a través de la conducción térmica. Los alumnos y alumnas calientan una cuchara de metal, sobre la cual hay dos trozos de cera ubicados a diferentes distancias de la fuente de calor (en este caso una vela de té). Estos trozos de cera los debe elaborar el profesor, partiendo una vela de té con un cuchillo. Al comienzo del proceso de calentamiento la cuchara tiene una temperatura diferente. El calor es conducido a través del metal del punto con la temperatura más alta hacia el punto con la temperatura más baja. La diferencia de temperatura se reduce.

Advierta a sus alumnos y alumnas que no pueden tocar más la cuchara después de calentar su mango. ¡Existe riesgo de quemaduras!

Para limpiar la cera de las cucharas se puede utilizar agua de lavar caliente. La cera se deja quitar completamente.

3.3.2 Competencias

Los alumnos y alumnas ...

- saben que el metal es buen conductor de calor.
- pueden describir el proceso de la conducción térmica.

3.3.3 Diferenciación, otros ejercicios

- Tarea 2: Aquí los términos pueden ayudar a los alumnos más rezagados a encontrar la solución (p. ej. derretir, trozos de cera, primero, segundo, rápido, despacio).
- Tarea adicional: Los alumnos y alumnas pueden comprobar la conductividad térmica de otros materiales no inflamables (cobre, vidrio).

3.4 Respuesta

Pregunta 1

¿Qué sucede con los trozos de cera cuando se enciende la vela de té?
Escribe tus suposiciones.

El primer trozo de cera se derrite porque está casi directamente sobre la llama.
Con el segundo trozo de cera no pasa nada.

Tarea 1

Anota tus observaciones.

Ambos trozos de cera se derritieron.
El primer trozo de cera se funde muy rápidamente. En el segundo trozo de cera este proceso tomó un poco de tiempo.

Tarea 2

Trata de explicar lo sucedido.
Escribe tus suposiciones.

La cuchara condujo el calor.

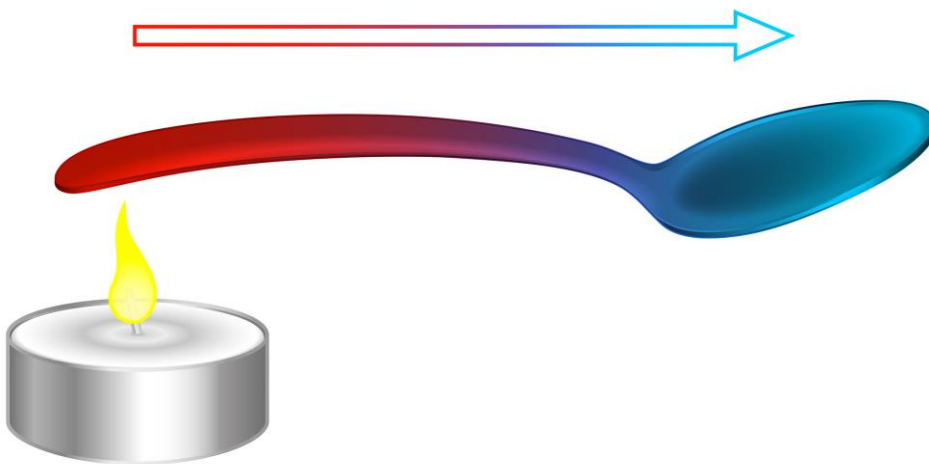
Tarea 4

Completa los espacios en blanco con los términos:
fría, caliente, mayor, diferente, caliente, diferencia en la temperatura, menor, cuchara, calor

Sostengo una cuchara sobre una vela de té.
La cuchara se caliente.
Ahora la cuchara tiene una temperatura diferente.
A un lado está caliente y al otro fría.
El calor fluye del lugar con mayor temperatura al de menor temperatura.
Se genera una diferencia en la temperatura.

Tarea 5

Dibuja la llama de amarillo.
Colorea de rojo el lugar en que se calienta primero.
Colorea de azul el lugar en que todavía está fría.
Dibuja con una flecha la dirección de la conducción térmica.



Tarea 6

En las fotos se calienta un clavo de hierro.

¿En cuál foto se está conduciendo el experimento de manera correcta? ¿Por qué?

Foto 1



Foto 2



En la segunda foto el clavo de cobre se calienta correctamente. Gracias a la pinza para tubo de ensayo la persona no se quema.