



Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua



Digital content provided by

ea efecto educativo
efectoeducativo.com

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Objetivo

Analizar los cambios de temperatura que experimenta el agua al pasar de un estado a otro, a partir de la formulación de una hipótesis y su posterior verificación utilizando el sensor de temperatura externa del Labdisc.



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Introducción y teoría

Introducción

El agua es el único compuesto químico que, en condiciones normales de presión y temperatura (1 atm y 25 °C), se puede presentar en los tres estados de la materia. En efecto, en nuestra vida diaria, observamos normalmente el agua en sus diferentes estados, por ejemplo, en el hielo, las nubes y el agua embotellada, que corresponden a los estados sólido, gaseoso y líquido, respectivamente.



¿Cómo es el ordenamiento molecular en cada estado de la materia? Expliquen.



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Introducción y teoría

- ¿Qué nombre recibe cada cambio de estado de la materia?
- ¿Qué sucede con el ordenamiento molecular cuando ocurre un cambio de estado?
- ¿Por qué se producen los cambios de estado de la materia?



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Introducción y teoría

Marco teórico

El calor es una de las formas en que la energía se manifiesta. La energía calórica, también conocida como energía térmica, solo puede medirse en función del efecto que produce. Sus unidades de medida son las calorías (cal), kilocalorías (Kcal) y joules (J).

El calor corresponde a la suma de las energías cinéticas de las moléculas de una sustancia determinada, por lo tanto, depende de la masa. A diferencia de la temperatura, que es independiente de la masa, ya que corresponde a la medida del promedio de las energías cinéticas de las moléculas de una cierta sustancia.

Calor y temperatura son conceptos distintos, pero se relacionan. Por ejemplo, cuando una sustancia absorbe una cantidad determinada de calor, la velocidad de sus moléculas va en aumento y, en consecuencia, su temperatura se eleva.

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Introducción y teoría

El calor es el responsable de que se produzcan los cambios de estado en la materia. La presencia o ausencia de calor determina que la materia se encuentre en estado sólido, líquido o gaseoso, en tanto modifica la energía cinética de esta.

Absorción de calor



Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Introducción y teoría

La energía calórica se relaciona, entre otras cosas, con los puntos de ebullición y fusión de una sustancia. El punto de ebullición corresponde a la temperatura en la cual el sistema alcanza la energía cinética necesaria para que las moléculas que lo componen cambien del estado líquido al gaseoso. Durante ese proceso, todo el sistema se encuentra a temperatura constante, ya que la energía que es absorbida es utilizada para romper enlaces en lugar de aumentar la temperatura.

Cuando se habla de ebullición, es importante no olvidar que "ebullición" y "evaporación" son conceptos distintos. Si bien la evaporación está contenida en el proceso de ebullición, cualquier sustancia que se encuentre en estado líquido puede evaporarse, independiente de si ha alcanzado su temperatura de ebullición. Cuando el sistema aún no ha logrado su temperatura de ebullición, solo las partículas del líquido que conforman su superficie obtienen la energía suficiente para evaporarse y cambiar a estado gaseoso, en cambio, en el punto de ebullición todo el sistema cuenta con la energía cinética necesaria para cambiar de fase.

La presión influye en el cambio de fase de líquido a gaseoso, determinando el punto de ebullición del sistema de forma inversamente proporcional, es decir, a mayor presión, menor es su punto de ebullición.

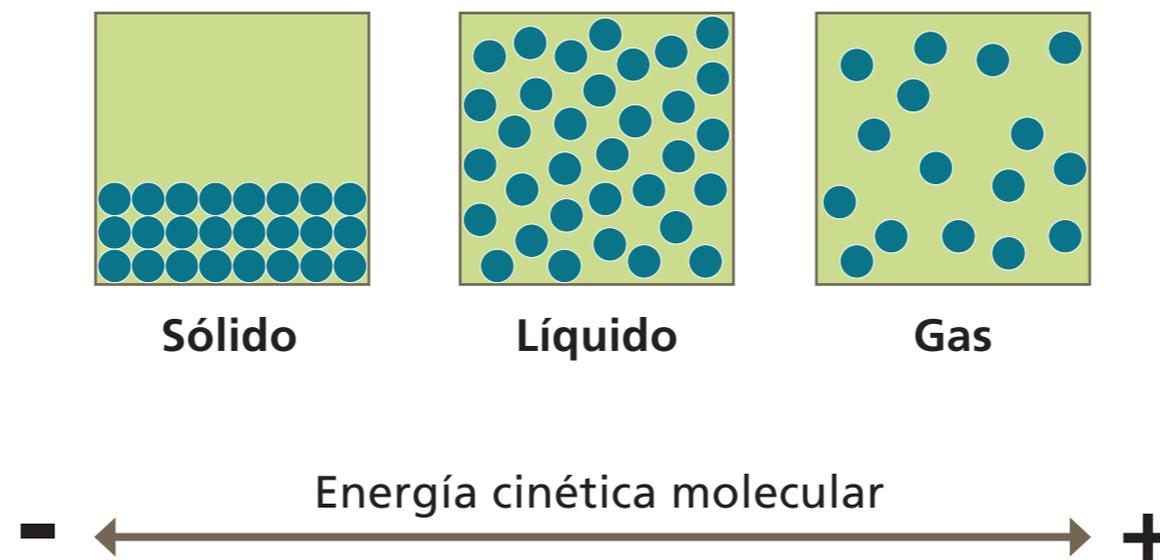
▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Introducción y teoría

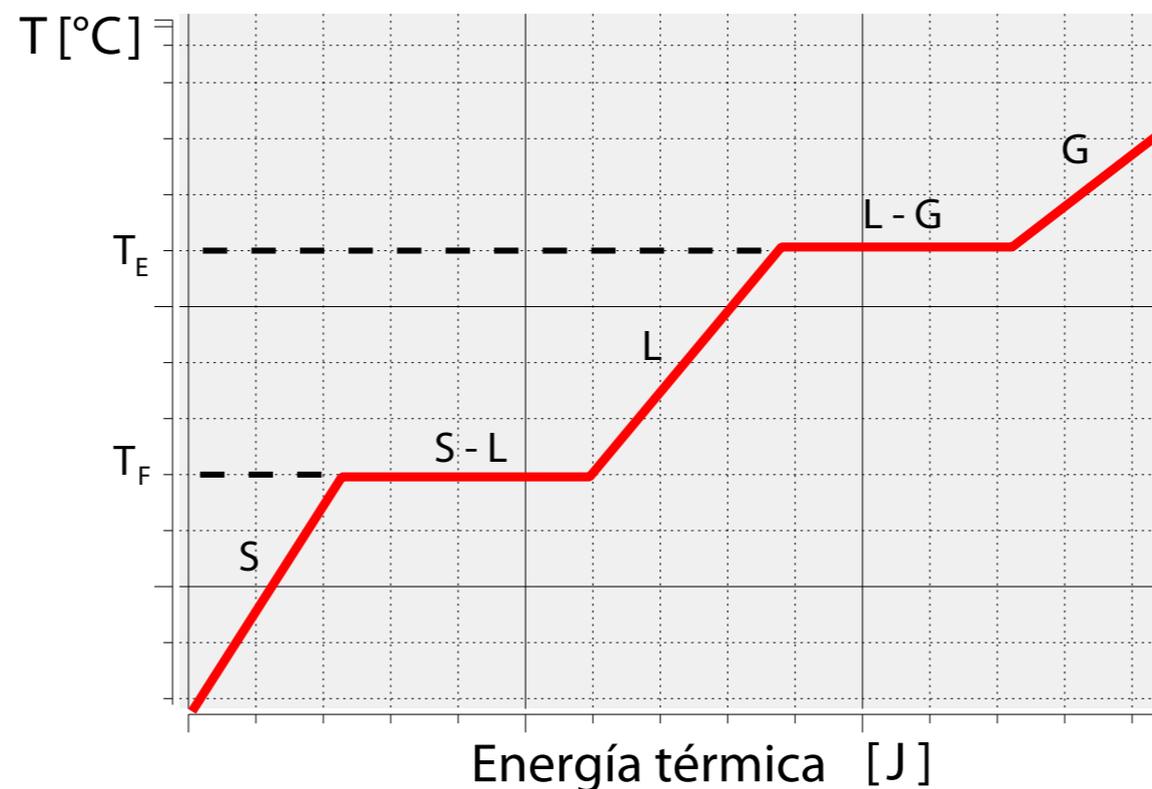
El punto de fusión corresponde a la temperatura en la cual una sustancia cambia del estado sólido al líquido. A diferencia del punto de ebullición, el punto de fusión no se ve influenciado por la presión.

Cuando ocurre un cambio de estado lo que cambia no es la composición de la sustancia, sino que la fuerza de atracción entre las moléculas y consigo la energía cinética que estas presentan, aumentando de la siguiente forma:



Estos cambios de energía cinética son producidos por la energía calórica, anteriormente descrita, entregada o quitada al sistema.

Durante un cambio de estado la temperatura se mantiene constante, sólo cambia la cantidad de calor que está absorbiendo el sistema (o sustancia) para cambiar a la siguiente fase. En el gráfico se muestra esta explicación, cada plateau que se observa es el punto exacto en el cual las moléculas de la sustancia están aumentando su energía cinética para pasar a la siguiente fase o estado.





Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Introducción y teoría

Ahora, se anima a los estudiantes a plantear una hipótesis, la que debe ser verificada mediante un experimento.

?

Si se calentara hielo, provocando que aumente su temperatura, ¿qué le sucederá?, ¿a qué temperatura se podrían observar cambios a nivel estructural en el hielo?

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Descripción de la actividad

Los estudiantes medirán la temperatura mientras ocurren los cambios de estado del agua. Luego, analizarán los resultados a partir del gráfico que obtengan del experimento y establecerán la relación que existe entre el calor y las variaciones de temperatura que se producen en los cambios de fase.

Ciencias aplicadas

Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Recursos y materiales

- 1 Labdisc
- 2 Cable conector USB
- 3 Termómetro
- Vaso precipitado de 250 ml
- Agua líquida
- Congelador
- Mechero Bunsen
- Rejilla de asbesto
- Trípode
- Soporte universal
- Nuez
- Pinza refrigerante 3 dedos
- Cinta adhesiva





Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Uso del Labdisc

Configuración del Labdisc

Para realizar las mediciones con el sensor de temperatura externa, lleven a cabo los siguientes pasos:

- 1 Conecten el Labdisc al computador y enciéndanlo.
- 2 Abran el programa GlobiLab.
- 3 Configuren el sensor para medir temperatura externa con una frecuencia de 1/seg y con un total de 10.000 muestras.

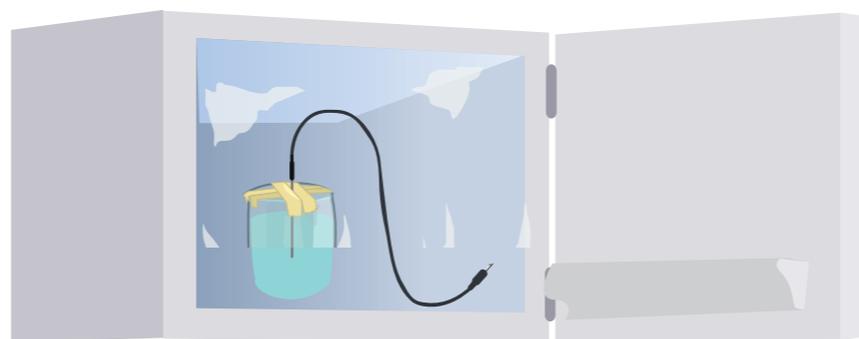
▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Experimento

NOTA: Este experimento requiere de una preparación previa de 1 día.

- 1 Pongan 150 ml de agua en el vaso precipitado.
- 2 Introduzcan el termómetro en el vaso con agua y fijenlo con cinta adhesiva, de modo que el termómetro quede paralelo al vaso, tal como se observa en la imagen.
- 3 Coloquen el vaso con el termómetro adentro del congelador. Luego, cierren el congelador procurando que el cable del termómetro no interfiera.

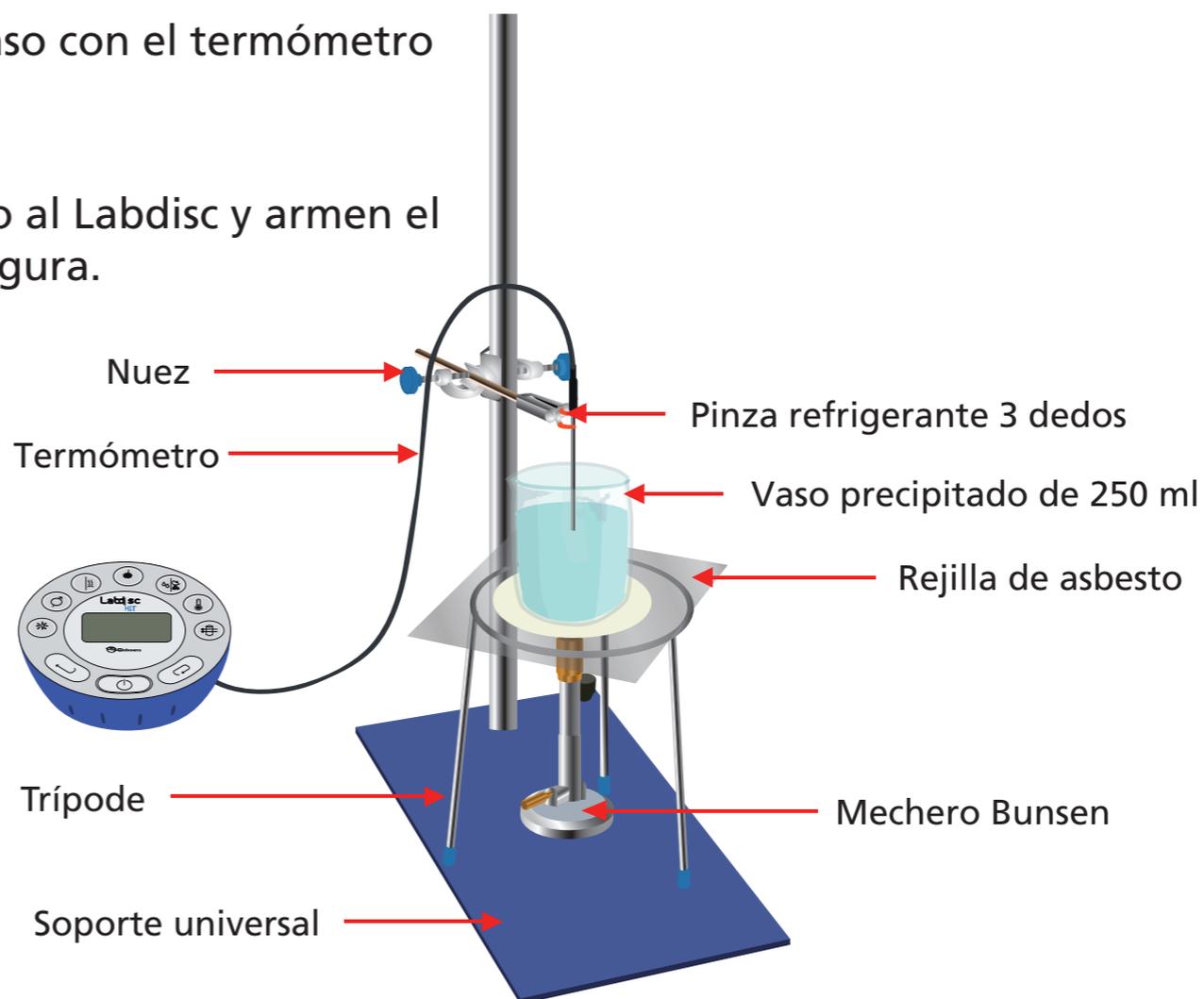


▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Experimento

- 4 Después de 24 horas, retiren el vaso con el termómetro del congelador.
- 5 Conecten el cable del termómetro al Labdisc y armen el montaje como se muestra en la figura.



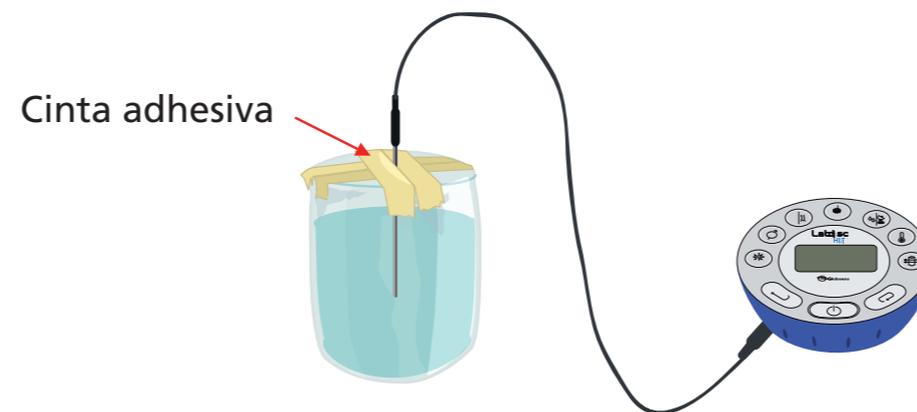
Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Experimento

- 6 Comiencen la medición.
- 7 Enciendan el mechero y esperen que el hielo se comience a derretir, observando los cambios de temperatura que se registran con el Labdisc.
- 8 Preocúpense de que el termómetro no salga del vaso y no toque las paredes ni la base de este.
- 9 Después de que el agua comience a bullir, esperen 5 minutos.
- 10 Ya pasados los 5 minutos, detengan la medición.



▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Resultados y análisis

Los siguientes pasos explican cómo analizar los resultados experimentales:

- 1 Conecten el Labdisc al computador.
- 2 En el menú superior hagan click en el botón  y seleccionen el botón .
- 3 De la lista de mediciones que aparecerá, seleccionen el último experimento realizado.
- 4 Observen la gráfica que aparecerá en la pantalla.
- 5 Presionen el botón  y coloquen notas en el gráfico especificando el punto de fusión y ebullición del agua.
- 6 Hagan click en el botón  para seleccionar puntos dentro del gráfico y elijan valores representativos.



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Resultados y análisis

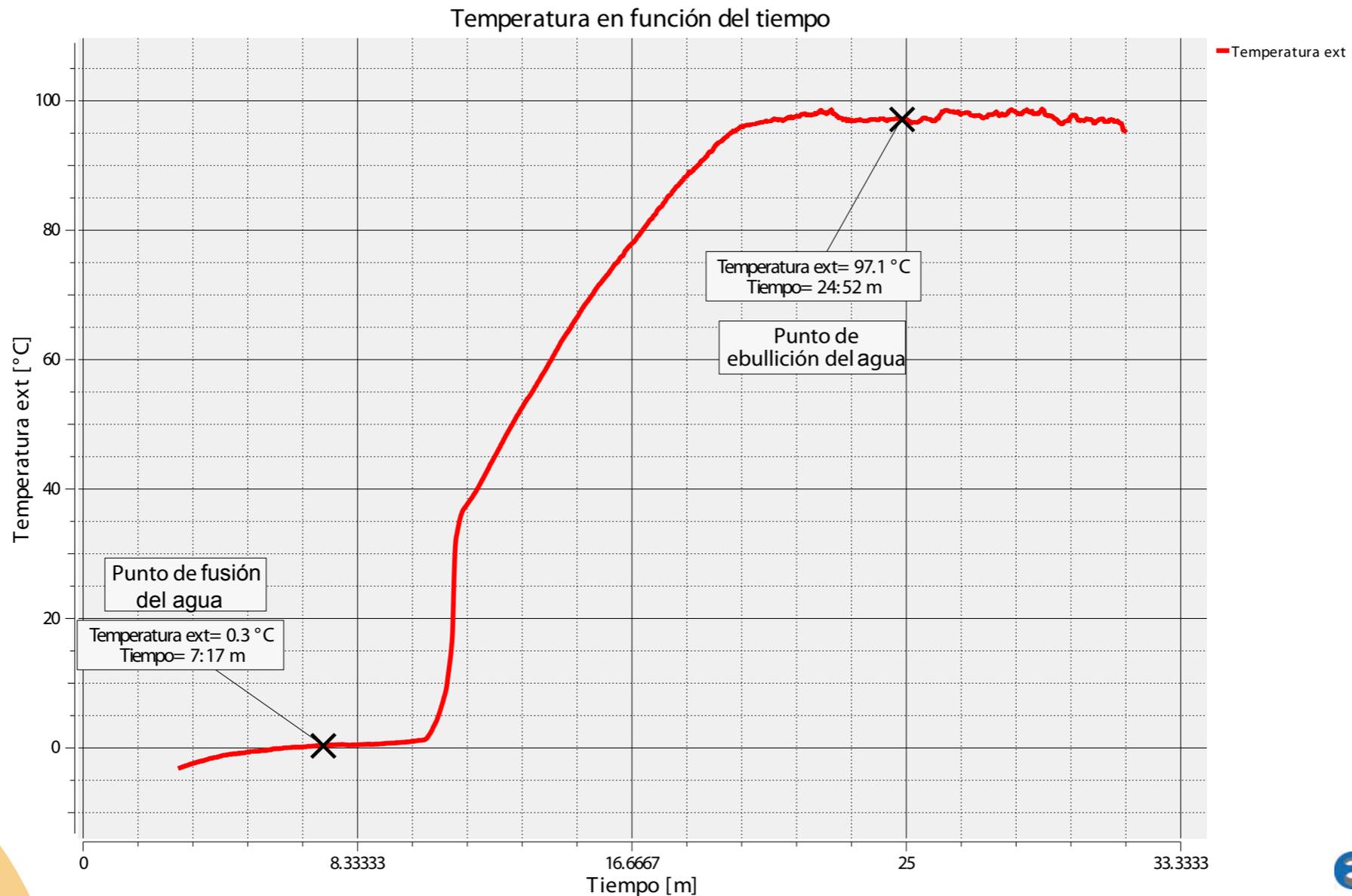
- ¿Encontraron diferencias entre sus registros con el sensor y lo que predijeron en la hipótesis?, ¿cuáles?
- ¿Cómo fue la pendiente de la curva cuando se produjeron los cambios de fase?
- ¿Qué indica cada plateau que aparece en el gráfico?

Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Resultados y análisis

El siguiente gráfico debe ser similar al que obtengan los estudiantes.



Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Conclusiones

?

¿Cómo es posible determinar si el agua absorbió o liberó calor en los cambios de fase?

Se busca que los estudiantes identifiquen que el aumento o la disminución de temperatura de una sustancia permite determinar si esta ha absorbido o ha liberado calor. Si la temperatura aumenta, es porque la sustancia absorbió calor. Por el contrario, si la temperatura de la sustancia disminuye, es porque liberó calor al entorno.

?

¿Qué sucede con la temperatura durante un cambio de fase?

Se busca que los estudiantes indiquen que durante un cambio de fase la temperatura permanece constante.

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Conclusiones



¿Qué sucede con la fuerza intermolecular del agua cuando aumenta la temperatura?

Se busca que los estudiantes señalen que un aumento en la temperatura de una sustancia provoca una disminución de la fuerza intermolecular.



Expliquen qué sucede con la energía cinética de las moléculas que conforman el agua al pasar desde el estado sólido al líquido, y luego del líquido al gaseoso.

Se busca que los estudiantes expliquen que la energía cinética de las moléculas está directamente relacionada con la cantidad de calor que absorbe o libera una sustancia. De tal modo, al aumentar la temperatura de una sustancia, se produce un aumento de la energía cinética de las moléculas que la componen. Asimismo, cuando la temperatura disminuye, la energía cinética también lo hace. Por lo tanto, cuando el agua pasa del estado sólido al líquido y, por último, del estado líquido al gaseoso, la energía cinética del sistema va en aumento.



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Conclusiones

Se busca que los estudiantes lleguen a las siguientes conclusiones:

Existe una relación entre los cambios de estado y el aumento o la disminución de la temperatura que experimenta el sistema debido a la absorción o liberación de calor. Así, el aumento de la absorción de calor provoca un aumento en la temperatura y, en consecuencia, un aumento de la energía cinética de las moléculas, provocando que el sistema experimente un cambio de fase. De la misma manera, cuando el sistema libera calor, las moléculas disminuyen su energía cinética y, también, se produce un cambio de fase.

A pesar de lo anterior, es necesario destacar que la temperatura varía entre un cambio de fase y otro, ya que durante el cambio de fase la temperatura del sistema permanece constante.



Globisens

Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Actividad de aplicación



¿Qué sucede con la cantidad de calor que presenta una muestra de agua líquida al colocarla en el congelador?

Se busca que los estudiantes deduzcan que la cantidad de calor del agua líquida disminuye al colocarla dentro del congelador, es decir, el gas del refrigerador absorbe el calor del agua, provocando que esta cambie al estado sólido.

Ciencias aplicadas

▶ Cambios de fases

Medición de la variación de temperatura durante los cambios de estado del agua

Actividad de aplicación



¿Cómo varía el punto de ebullición con la altura? Si no lo saben, investiguenlo.

Se espera que los estudiantes establezcan que el punto de ebullición se ve afectado al variar las condiciones de presión. A nivel del mar, el punto de ebullición es de 100 °C. Cuando se aumenta la altura respecto del nivel del mar, la presión disminuye y, por lo tanto, el punto de ebullición también.



¿Cómo justifican el burbujeo del agua cuando está bullendo?

Se espera que los estudiantes indiquen que el burbujeo del agua al momento de bullir se debe a que, en ese punto, toda la masa de agua se encuentra en un proceso de cambio de fase líquida a gaseosa, y las burbujas corresponden a pequeños volúmenes de vapor que están siendo liberados al ambiente.

efectoeducativo

globisens



 **Globisens**
Lab classes with sensors
Labdisc

Digital content
provided by
 **efecto educativo**
efectoeducativo.com