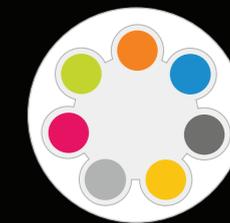


ciencias aplicadas

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas





ciencias aplicadas

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Objetivo

Introducción y teoría

Descripción de la actividad

Recursos y materiales

Uso del sensor

Experimento

Resultados y análisis

Conclusiones

Actividades de aplicación

ciencias aplicadas

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Objetivo



Formular una hipótesis a partir de los cambios de temperatura que experimentan algunas reacciones químicas; realizando una hipótesis e interpretando datos obtenidos mediante el uso de sensor de temperatura externa Labdisc HDT.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Introducción y teoría



El objetivo de la introducción es focalizar a los alumnos en el tema de la clase, activando conocimientos previos y planteando una pregunta de indagación que motive el desarrollo de la investigación. Luego, se entregan conceptos claves en el marco teórico que se utilizarán durante la clase.

Introducción

Todas las acciones que se realizan en la vida diaria necesitan una cierta cantidad de energía para poder ser ejecutadas como, por ejemplo: correr, caminar, saltar, etc. Lo mismo sucede en el caso de las reacciones químicas, ya que muchas de ellas necesitan una cierta cantidad de energía para que se produzcan, sin embargo, otras en vez de necesitar energía, la liberan.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Introducción y teoría



?

¿Qué es un compuesto y un elemento químico? Indiquen 3 ejemplos para cada uno.

?

¿Qué ocurre con los elementos y compuestos que participan en una reacción química?

¡Los invitamos a realizar la clase para que al finalizar puedan responder la siguiente pregunta de indagación!

?

¿Qué tipo de energía se libera o absorbe en una reacción química?

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Introducción y teoría



Marco teórico

En una reacción química participan dos tipos de sustancias: los reactivos, que son las sustancias iniciales y, los productos, que son las sustancias finales de la reacción. Tanto reactivos como productos, tienen una cierta cantidad de energía, denominada **energía química**.

La energía química corresponde a la cantidad de energía potencial que tienen los átomos al estar unidos entre sí, mediante enlaces químicos formando moléculas. Si a la energía química se le suma la energía cinética (energía asociada al movimiento de las moléculas), se obtiene la **energía interna total**.

$$E_{\text{interna}} = E_{\text{química}} + E_{\text{cinética}}$$

La energía interna de un sistema permanece constante si este no se calienta o enfría. Por lo tanto, si aumenta su energía química, debe disminuir la energía térmica y esta disminución de movimiento de las partículas produce que la temperatura del sistema baje. Pero, si se produce una disminución de la energía química, la temperatura debe subir y, en consecuencia, la cantidad de movimiento de las partículas.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Introducción y teoría



Por otra parte, se define como calor a la energía que intercambia el sistema con el entorno y que tiene como consecuencia aumentar o disminuir la temperatura interna del sistema. Así, dada esta relación, las reacciones químicas se pueden clasificar dependiendo de si absorben calor o lo liberan hacia el entorno:

- **Reacciones endotérmicas:** se producen cuando los productos tienen más energía química que los reactivos. Si se desea mantener la temperatura, se debe suministrar la energía necesaria en forma de calor o de luz para que se produzca la reacción y se puedan formar los enlaces correspondientes para dar los productos.



$$E_{\text{final}} > E_{\text{inicial}}$$

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Introducción y teoría



- **Reacciones exotérmicas:** se producen cuando los reactivos tienen más energía que los productos. En la mayoría de los casos cuando se producen este tipo de reacciones el sistema se calienta, es decir, libera energía en forma de calor, sin embargo, en algunas ocasiones, la energía se libera en forma de luz (luciérnagas). Hay reacciones exotérmicas que necesitan una pequeña cantidad de calor para iniciarse, como por ejemplo una chispa o una cerilla, pero la energía liberada es superior a la energía aplicada.

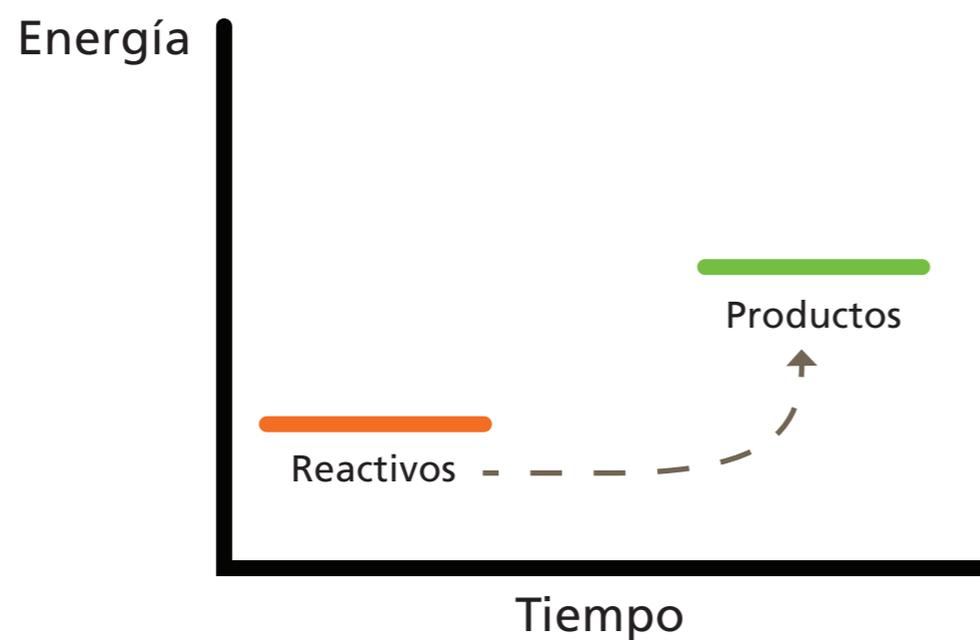


$$E_{\text{final}} < E_{\text{inicial}}$$

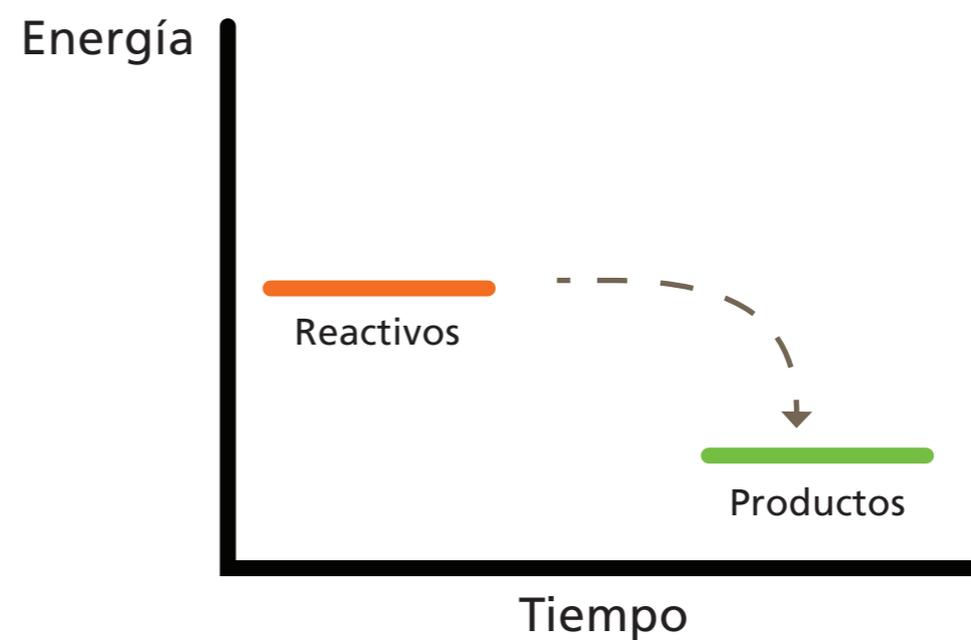
▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Introducción y teoría



REACCIÓN ENDOTÉRMICA



REACCIÓN EXOTÉRMICA

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Introducción y teoría



A continuación se invita a los estudiantes a través de una pregunta a plantear una hipótesis, la que deben comprobar mediante la actividad de experimentación.

?

Si se realiza una reacción endotérmica y una reacción exotérmica, ¿qué sucederá con la temperatura en cada una de ellas?

ciencias aplicadas

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Descripción de la actividad



Los estudiantes medirán los cambios de temperatura que experimenta una reacción endotérmica y una reacción exotérmica, mediante el uso del sensor de temperatura externa Labdisc HDT. Luego realizarán conjeturas en relación al calor que absorben o liberan estas reacciones y la relación que estos cambios tienen con la temperatura.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Recursos y materiales



- 1 Labdisc HDT
- 2 Cable conector USB
- 3 Termocupla
- Piseta
- Soporte universal
- Pinza refrigerante 3 dedos
- Nuez



- Un vaso precipitado de 100 ml.
- Un vaso precipitado de 200 ml.
- Gafas protectoras
- Sodio metálico en granula
- Gafas protectoras
- Sodio metálico en granula
- Guantes
- Agua
- Ácido acético 90% v/v (CH_3COOH)
- Bicarbonato de sodio (NaHCO_3)
- Espátula
- Pinzas
- Papel absorbente

ciencias aplicadas

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Recursos y materiales



▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Uso del sensor



a. Configuración del Labdisc

Para realizar las mediciones con el sensor de temperatura externa, se debe configurar el recolector de datos Labdisc. Para ello, sigan los siguientes pasos:

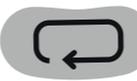
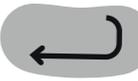
- 1 Enciendan el Labdisc, presionando el botón .
- 2 Opriman el botón , y seleccionen "SETUP" con el botón .
- 3 Seleccionen la opción "SET SENSORS" con el botón .
- 4 Seleccionen el sensor de temperatura externa y luego presionen .
- 5 Una vez que hagan esto, volverán al setup, opriman el botón  una vez y seleccionen "SAMPLING RATE" con el botón .
- 6 Presionen "1/sec" con el botón  y luego opriman el botón .

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Uso del sensor



- 7 Presionen el botón  y seleccionen "NUMBER OF SAMPLES" oprimiendo .
- 8 Seleccionen "10000" con el botón  y luego presionen el botón .
- 9 Para volver a las mediciones presionen tres veces en el botón .
- 10 Luego, opriman el botón  del Labdisc para comenzar a tomar las mediciones.
- 11 Una vez que hayan terminado de realizar las mediciones, detengan el Labdisc. Para hacerlo, opriman el botón  (y saldrá la instrucción "Press SCROLL key to STP") y luego presionen el botón .

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Experimento



Las siguientes normas deben ser expuestas y explicadas a los estudiantes para prevenir accidentes dentro del aula.

Precauciones personales:

Durante el experimento puede que el sistema se caliente y salten chispas o que haya pequeñas explosiones. Por lo tanto, utilicen vestimenta adecuada para proteger su piel y su ropa (delantal, guantes, gafas protectoras, etc.), además, eviten tener cosas que se puedan calentar o quemar (aros largos, anillos, pelo suelto, mangas sin abotonar, etc.).

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Experimento



Precauciones ambientales:

Mantengan un espacio adecuado y ventilado para la realización de la actividad, procurando tener en el área de trabajo SÓLO lo que se va a utilizar durante la experimentación (saquen de la mesa de trabajo todo lo que no sea estrictamente necesario, especialmente los artículos electrónicos). Además, es muy importante que no se acerquen demasiado al montaje al observarlo ni tengan los reactivos cerca del sistema.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

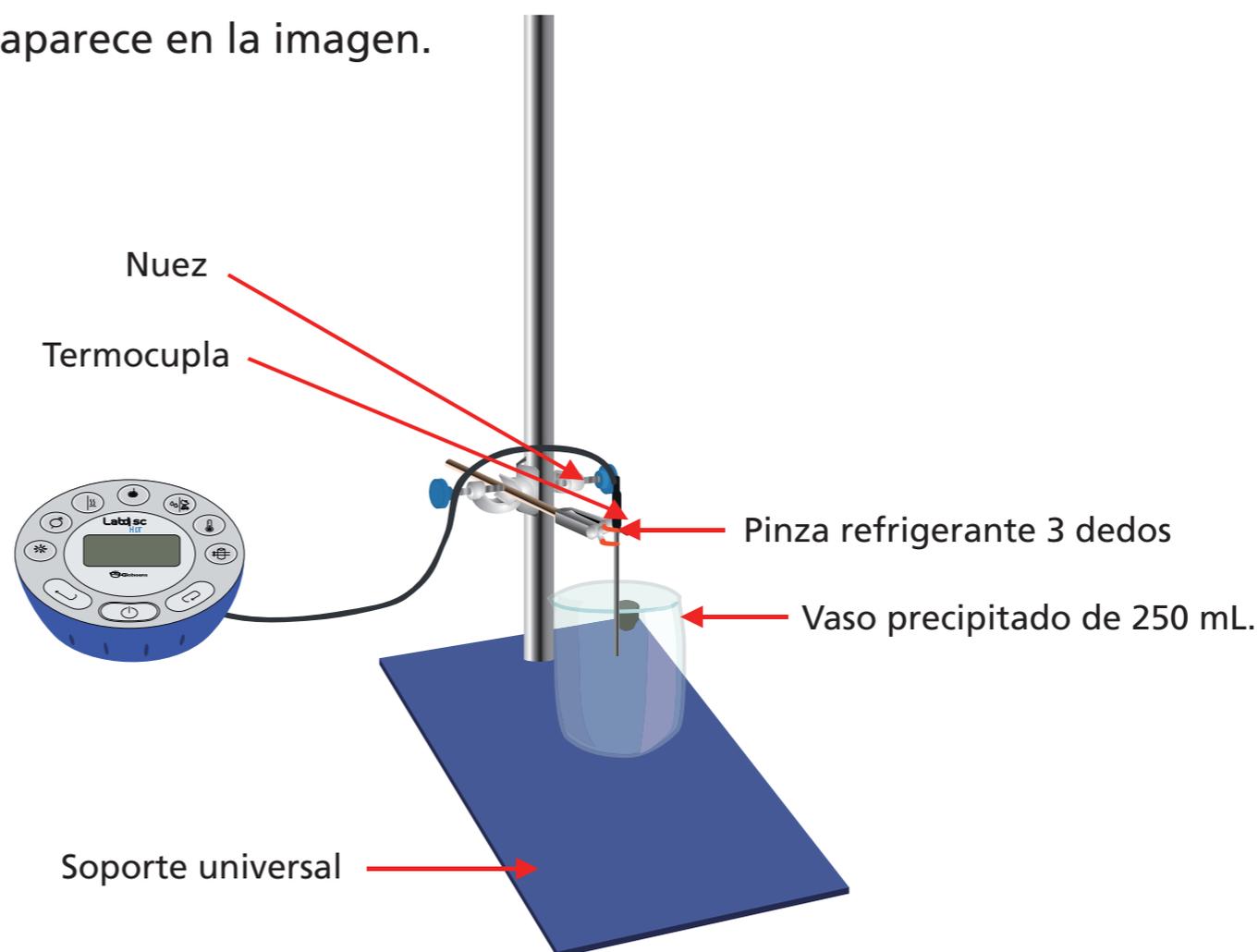
Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Experimento



A continuación se muestran los pasos que deben seguir los estudiantes.

- 1 Armen el montaje que aparece en la imagen.



▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Experimento



- 2 Agreguen 60 mL. de agua dentro del vaso precipitado de 200 mL.
- 3 Introduzcan la termocupla dentro del vaso tal como se indica en la imagen del montaje y luego comiencen las mediciones.
- 4 Con las pinzas tomen un pequeño trozo de sodio metálico (del tamaño de una arveja) y agréguelo al agua, luego observen en la pantalla del sensor cómo varía la temperatura.
- 5 Esperen a que el sodio se consuma completamente y a que se estabilice la temperatura.
- 6 Una vez que hayan terminado de realizar las mediciones, detengan el Labdisc.
- 7 Laven la termocupla con agua destilada, utilizando la piseta y séquenla con papel absorbente. Tengan precaución al realizar este paso ya que pueden quedar restos de sodio en la superficie de la termocupla, los cuales podrían reaccionar al momento de lavarla.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Experimento



- 8 Tomen el vaso precipitado de 100 mL. y agreguen 60 mL. de ácido acético.
- 9 Coloquen la termocupla dentro del vaso precipitado, armando el montaje indicado en el paso 1.
- 10 Luego, presionen el botón  del Labdisc para comenzar las mediciones.
- 11 Una vez que la temperatura se estabilice agreguen al vaso dos puntas de espátula de bicarbonato de sodio y observen los cambios que se producen hasta que la temperatura se estabilice.
- 12 Una vez que hayan terminado de realizar las mediciones, detengan el Labdisc.
- 13 Finalmente, laven la termocupla.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Resultados y análisis



A continuación se muestran los pasos que deben seguir los estudiantes.

- 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 agreguen notas en el gráfico especificando las observaciones realizadas en el instante correspondiente.
- 6 Hagan click en el botón  para seleccionar puntos dentro del gráfico y elijan un punto representativo para cada una de las reacciones estudiadas (los puntos representativos se alcanzan cuando la medición llega a un plateau).

¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Resultados y análisis



- 7** Arreglen los datos de la escala de acuerdo a lo que hayan medido, ajustando los valores del eje Y. Para ello, seleccionen el botón  de la barra de herramientas y observen los valores máximos y mínimos obtenidos.
- 8** Hagan click con el botón derecho sobre el eje Y, y cambien el rango de valores del gráfico. Aproximen el valor mínimo obtenido a la unidad más baja y escríbanlo donde dice “mínimo” y aproximen el valor máximo obtenido a la unidad más alta y escríbanlo donde dice “máximo”.
- 9** Si desean enviar los datos por bluetooth, sincronicen el Labdisc con el computador en el menú “configuración de bluetooth” del sensor.
- 10** En el programa Globilab hagan click con el botón derecho sobre el símbolo  ubicado en la esquina inferior derecha de la pantalla.
- 11** Seleccionen el Labdisc correspondiente, descarguen los datos y trabajen con el gráfico repitiendo los pasos del 2 al 8.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Resultados y análisis



-  ¿Qué diferencias y similitudes existen entre la hipótesis planteada y los resultados obtenidos?
-  ¿Cómo varió la curva de temperatura en el primer experimento?
-  ¿Cómo varió la curva de temperatura en el segundo experimento?

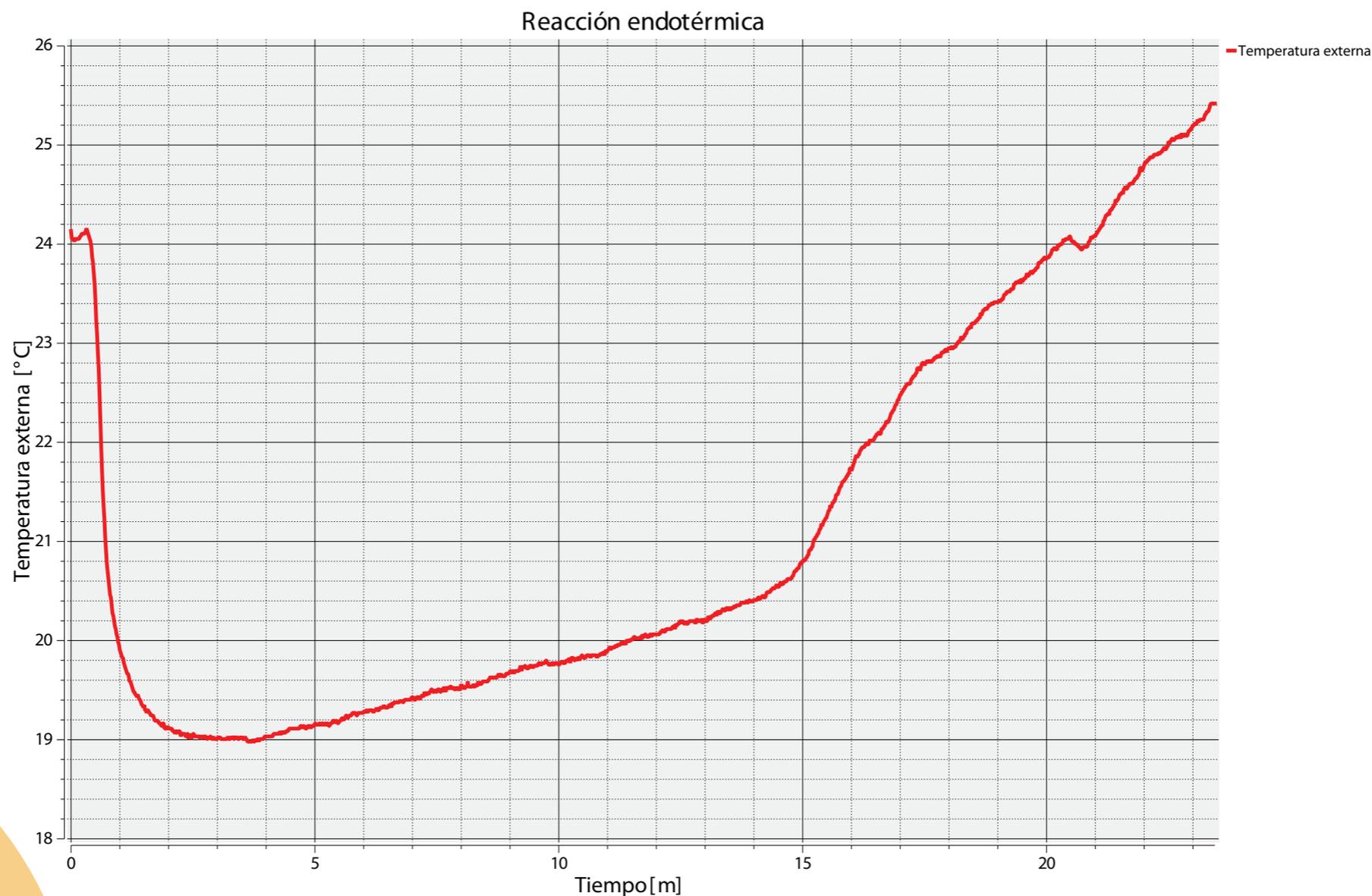
▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Resultados y análisis



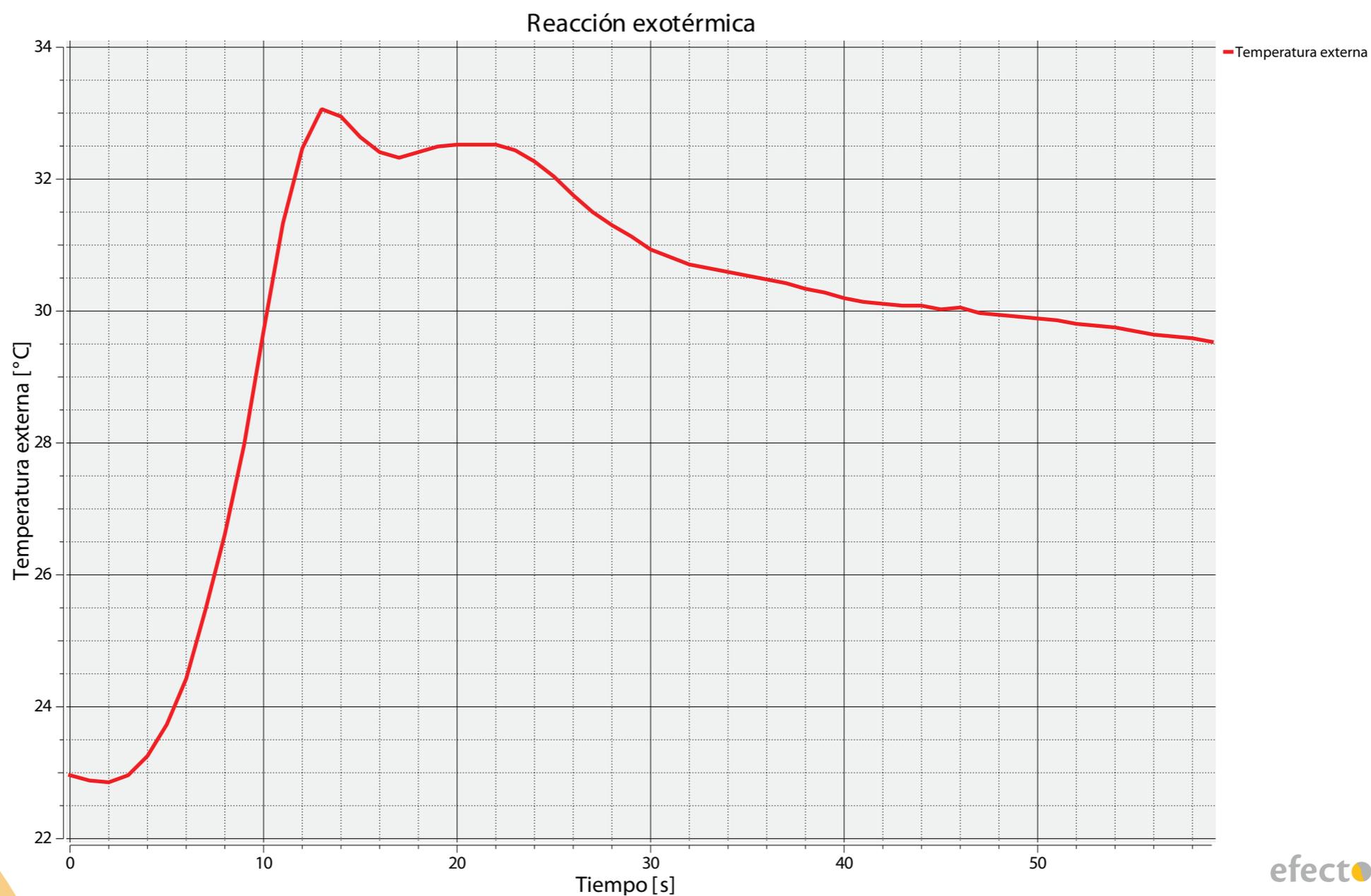
A continuación se presenta los gráficos a los que debieran llegar los estudiantes.



▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Resultados y análisis



▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones química

Conclusiones



A continuación se muestran las preguntas y respuestas que deben desarrollar los estudiantes para elaborar sus conclusiones.

?

¿Qué sucedió con la energía en la reacción exotérmica?

Se busca que los estudiantes indiquen que existe una relación directa entre calor y energía, ya que en cada una de las reacciones estudiadas la energía es absorbida o liberada en forma de calor.

?

¿Qué sucedió con la energía en la reacción endotérmica?

Se busca que los estudiantes, utilizando el contenido visto en el marco teórico y según lo observado durante la experiencia, indiquen que durante la reacción química de ácido acético con bicarbonato se absorbe calor del medio, es decir, para que ocurra esta reacción debe existir una cierta cantidad de energía que se debe agregar al sistema para que se produzca. Esto se puede deducir con la disminución de la temperatura que se observa a través de las mediciones realizadas y al tocar el vaso precipitado y sentir que está frío.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Conclusiones



?

¿Cómo se relaciona la energía y el calor en cada una de las reacciones estudiadas?

Se busca que los estudiantes indiquen que existe una relación directa entre calor y energía, ya que en cada una de las reacciones estudiadas la energía es absorbida o liberada en forma de calor, en las reacciones endotérmicas y exotérmicas, respectivamente.

?

¿De dónde se obtiene la energía en una reacción endotérmica?

Se busca que los estudiantes expliquen que una reacción endotérmica obtiene la energía del medio para que pueda ocurrir, en el caso estudiado esto puede ser deducido a través de la disminución de temperatura del vaso, lo cual se evidencia al tocar el vaso y sentir que está más frío que antes de que ocurriera la reacción.

ciencias aplicadas

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Conclusiones



Se busca que los estudiantes logren llegar a las siguientes conclusiones.

Establecer que la energía en una reacción exotérmica se libera en forma de calor, como al hacer reaccionar sodio metálico con agua provocando un aumento de la temperatura del sistema y, que en el caso de una reacción endotérmica, la energía es obtenida del medio también en forma de calor, disminuyendo la temperatura del sistema.

ciencias aplicadas

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Actividades de aplicación



El objetivo de esta sección es que los estudiantes puedan extrapolar el conocimiento adquirido durante esta clase mediante la aplicación del mismo en diferentes contextos y situaciones. Además, se busca que los alumnos se cuestionen y planteen posibles explicaciones a los fenómenos observados experimentalmente.

A continuación se presentan las respuestas de las preguntas planteadas.



¿Cómo podríamos usar simultáneamente una reacción exotérmica y una reacción endotérmica?

Se busca que los estudiantes relacionen las reacciones químicas con la liberación o absorción de calor del entorno y que indiquen, por ejemplo, que se podrían acoplar dos reacciones químicas; primero, una reacción exotérmica que libere calor y que este calor sea el que se utilice posteriormente para iniciar una reacción endotérmica.

▶ ¿Absorben o liberan calor?

Medición de variación temperatura en reacciones químicas

Actividades de aplicación



?

¿En qué situaciones de la vida cotidiana observamos una reacción exotérmica?

Se busca que los estudiantes identifiquen diversas situaciones en las que se pueda observar algún tipo de reacción exotérmica, como es en el caso de la reacción de combustión. Esta reacción puede ser observada en diversas situaciones, como es al encender una cocina a gas. El butano (gas) se combustiona en presencia de oxígeno, pero para que esto ocurra se le debe proporcionar al sistema una pequeña cantidad de energía, como una chispa. Esta reacción es del tipo exotérmica, ya que la cantidad de energía liberada por el sistema es superior a la cantidad de energía que se le proporcionó para que la reacción ocurriera.

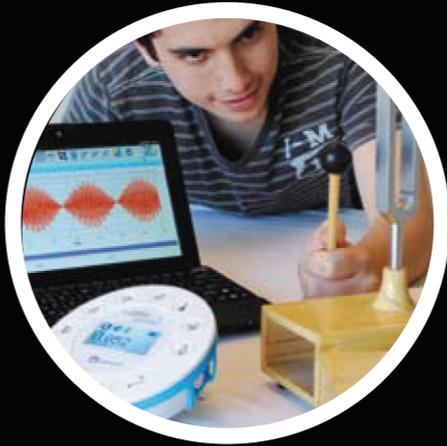
?

Un sistema adiabático es aquel en el cual no ocurre intercambio de calor entre el entorno y el interior del sistema, ¿creen que podría ocurrir algún tipo de reacción química endotérmica o exotérmica dentro de un sistema adiabático? Expliquen.

Se busca que los estudiantes, utilizando lo estudiado en el marco teórico y lo observado en las experiencias de esta clase, infieran que no es posible que ocurra algún tipo de reacción exotérmica o endotérmica dentro de un sistema adiabático, debido a que para que se produzca alguna de ellas debe haber transferencia de energía desde o hacia el entorno y, como el sistema es adiabático, esto no ocurre.

efectoeducativo

globisens



 **Globisens**
Lab Classes with sensors.
Labdisc **HDT**

 Digital contents
provided by
efectoeducativo
efectoeducativo.com