HORIZON ENERGY CURRICULUM



Vehículo de Hidrógeno

Química- Reacciones

PRODELAB
Equipamiento de Educación

Aprendizaje
A través de la
Experiencia

Reacciones Químicas

Estándares científicos de la próxima generación

NGSS Prácticas de Ciencia e Ingeniería:

- [x] Formular preguntas y definir problemas
- [ ] Desarrollar y utilizar modelos
- [x] Planificación y realización de investigaciones
- [x] Analizar e interpretar los datos
- [ ] Utilizar las matemáticas y el pensamiento computacional
- [x] Construir explicaciones y diseñar soluciones
- [ ] Argumentar a partir de pruebas
- [x] Obtener, evaluar y comunicar información

Conceptos transversales de las NGSS:

- [ ] Patrones
- [ ] Causa y efecto
- [ ] Escala, proporción y cantidad
  Sistemas y modelos de sistemas
- [x] Energía y materia
- [ ] Estructura y función
- [x] Estabilidad y cambio

Ideas básicas disciplinarias de las NGSS:

- [x] PS1.B: Reacciones químicas

Tiempo de preparación inicial

Aprox. 10 min. por aparato

Hora de la lección

1- 2 periodos lectivos, en función de los experimentos realizados

Requisitos de montaje

- Tijeras
- Destornillador de estrella pequeño

Materiales (para cada grupo de laboratorio):

- Kit científico vehículo de celda de combustible Horizon
- Agua destilada
- Pila AA
- Cronómetro
- Horizon Renewable Energy Monitor o multímetro (opcional)

Copyright © Todos los derechos reservados a Horizon Educational Group
Traducido y Distribuido por Prodelab ltda. Concepción, Chile.

Reacciones Químicas

Configuración del laboratorio

- Asegúrate de reservar tiempo suficiente para montar los vehículos de celda de combustible antes de empezar esta actividad. Para montar los vehículos necesitarás pilas AA, tijeras, una regla, un destornillador pequeño de cabeza Philips y agua destilada en abundancia. Consulta la Guía de montaje del kit científico de vehículos de celda de combustible para ver las instrucciones de montaje completas.
- Ten en cuenta que la membrana de la celda de combustible PEM no debe secarse. Lo mejor es guardarla en una bolsa de plástico entre uso y uso. Antes de que los alumnos utilicen la pila, asegúrate de que está llena de agua y de que los dos pequeños trozos de tubo están conectados.
- Algunas de las piezas del vehículo son bastante pequeñas (como los tapones de los tubos) y pueden perderse con facilidad. Disponer zonas de recursos en las mesas de laboratorio con recipientes etiquetados para las piezas de cada grupo puede evitar la pérdida de estas piezas pequeñas y ayudar a mantener separadas las piezas del kit de cada grupo.
- Si no tiene acceso a un multímetro o a un Monitor de Energías Renovables Horizon, omita la sección Mediciones de esta actividad.

Seguridad

- Las baterías pueden cortocircuitarse y calentarse si los contactos rojo y negro se tocan mientras la unidad está encendida. Asegúrese de mantenerlos apagados cuando no estén en uso.
- El uso de agua dela llave en lugar de agua destilada acortará considerablemente la vida útil de las celda de combustible. El agua destilada se puede encontrar en la mayoría de las farmacias o droguerías.
- Hacer pasar corriente eléctrica a través de celda de combustible secas o conectar las baterías al revés puede destruir las celda de combustible. Asegúrese de conectar siempre el rojo con el rojo y el negro con el negro.
- Ten cuidado con los derrames de agua, y no te sorprendas si alguien intenta iniciar una pelea de agua con jeringuillas.

Notas sobre los vehículos de Celda de combustible

- Puede que las ruedas delanteras del vehículo no toquen el suelo si las ruedas motorizadas sobresalen demasiado, pero eso no debería afectar al rendimiento del vehículo.
- Aunque el vehículo puede detectar y esquivar los objetos con los que choca, no detectará el borde de una mesa. Puede ser mejor ponerlos en el suelo cuando llegue el momento de hacerlos correr.

Problemas comunes

- Si el rendimiento disminuye, purgue las celda de combustible abriendo los tapones de los tubos para que salga el aire atrapado.
- Si el nivel de agua no cambia después de purgar las celdas, asegúrese de que los huecos de la base de los cilindros interiores están abiertos para que el agua pueda llenarlos.

Copyright © Todos los derechos reservados a Horizon Educational Group
Traducido y Distribuido por Prodelab ltda. Concepción, Chile.

Reacciones Químicas

Objetivos

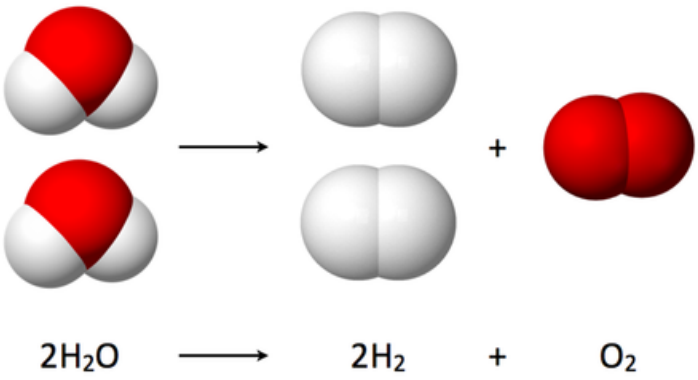
- Comprender cómo funcionan las reacciones químicas.
- Realizar una reacción reversible.
- Hacer cálculos a partir de datos.

Contexto

Las reacciones químicas son los procesos que crean todos los compuestos del universo. Cuando dos o más átomos forman un enlace, o rompen enlaces y forman otros nuevos, se produce una reacción química que cambia totalmente las características de los materiales implicados.

Algunas reacciones químicas son aquellas en las que sustancias simples se combinan para formar compuestos nuevos más complejos (síntesis) o en las que moléculas complejas se descomponen en moléculas más simples (descomposición). El agua, una de las sustancias más comunes en la Tierra, se sintetiza fácilmente a partir de hidrógeno y oxígeno, y también puede descomponerse fácilmente en hidrógeno y oxígeno.
Podemos escribir estas reacciones utilizando símbolos químicos como los siguientes:

$2H2 + O2 \rightarrow 2\ H2O$
$2\ H2O \rightarrow 2\ H2 + O2$



Una celda de combustible de hidrógeno puede llevar cabo estas dos reacciones utilizando electricidad. La corriente eléctrica pasa por la pila de combustible cuando está llena de hidrógeno hace que el agua se divida en hidrógeno y oxígeno. Si la celda de combustible se conecta a un motor en presencia de oxígeno e hidrógeno, los combinará en agua y producirá una corriente eléctrica que alimentará el motor. Para saber más sobre cómo funciona una celda de combustible de hidrógeno, haga clic aquí.

Para saber más sobre cómo funcionan estas reacciones químicas, utilizaremos la pila de combustible de hidrógeno para hacer funcionar un pequeño vehículo, primero produciendo gas hidrógeno y oxígeno, y después utilizando esos gases para generar electricidad.

Procedimiento

1. Una vez que la celda de combustible empiece a producir gas hidrógeno y oxígeno a partir del agua, necesitaremos atrapar los gases para poder utilizarlos en la reacción inversa. ¿Cómo se pueden atrapar los gases utilizando los materiales proporcionados?
2. El lado de oxígeno de la celda de combustible necesita llenarse de agua. Observando la celda de combustible de hidrógeno, ¿por qué crees que sólo es necesario llenar de agua un lado? ¿Crees que es importante si el agua se inyecta en la salida superior o inferior?
3. ¿Cómo podemos saber cuánto gas se ha generado a partir de nuestra reacción?
4. ¿Importa la forma en que el paquete de baterías está conectado a la celda de combustible? ¿Por qué sí o por qué no?
5. Si estás preparado para captar los gases producidos por la celda de combustible, coloca el paquete de baterías. Observa lo que ocurre y anota tus observaciones a continuación.

Copyright © Todos los derechos reservados a Horizon Educational Group
Traducido y Distribuido por Prodelab ltda. Concepción, Chile.

Reacciones Químicas

Observaciones

Experimentación

1. Has producido hidrógeno y oxígeno a partir del agua. Ahora, conecta la celda de combustible al motor. ¿Qué es lo que ocurre?

Los alumnos deben darse cuenta de que el motor empieza a funcionar y pueden tomar nota de cualquier aspecto concreto del funcionamiento del vehículo: el sonido del motor, el parpadeo de los LED, cuando el vehículo gira o retrocede, cuánto tiempo funciona, etc.

2. Genera más hidrógeno y oxígeno utilizando la celda de combustible, como antes. ¿Sabes cuánto hidrógeno has generado? ¿Cuál es el volumen de hidrógeno producido?

Los alumnos deben utilizar las marcas de mL de las botellas para responder. Las respuestas pueden variar, pero no deben superar los 10 ml.

3. ¿Qué se produce más rápidamente: hidrógeno u oxígeno? ¿A qué crees que se debe?

El hidrógeno se produce más rápidamente (más exactamente, se produce un mayor volumen de hidrógeno) debido a la proporción de hidrógeno y oxígeno en el agua.

Copyright © Todos los derechos reservados a Horizon Educational Group
Traducido y Distribuido por Prodelab ltda. Concepción, Chile.

Reacciones Químicas

4. ¿Cómo conseguirías más gas con esta reacción? Idea un experimento que puedas realizar para aumentar la cantidad de hidrógeno y oxígeno que produces. Describe tu experimento a continuación.

El gas podría almacenarse en depósitos más grandes, la corriente podría funcionar durante más tiempo, podrían utilizarse varias celdas de combustible, y muchas otras podrían ser respuestas aceptables.

Medición

Para esta sección, necesitará un multímetro o el Monitor de Energías Renovables Horizon.

1. Mide la corriente en amperios y la voltaje en voltios mientras se genera hidrógeno y oxígeno. Anota tus respuestas a continuación:

(Las respuestas variarán, pero comprueba que estén dentro de lo razonable, es decir, que no sean de 100 V o >1 A).

Corriente: _____ A

Voltaje: _____ V

2. La voltaje es igual a la corriente multiplicada por la resistencia (V = IR), así que, según tus datos, ¿cuál es la resistencia de la celda de combustible?

Resistencia: _____ Ω

Copyright © Todos los derechos reservados a Horizon Educational Group
Traducido y Distribuido por Prodelab ltda. Concepción, Chile.

Reacciones Químicas

3. Mide la corriente en amperios y la voltaje en voltios mientras se combinan el hidrógeno y el oxígeno para producir agua. Anota tus respuestas a continuación:

Corriente: _____ A

Voltaje: _____ V

4. ¿Se necesita más energía para dividir el hidrógeno y el oxígeno o para combinarlos? Explica tu razonamiento.

Las mediciones de la corriente y el voltaje deberían ser mayores cuando se divide el agua que cuando se recombina. Esto implicaría que se necesita más energía para dividirla que para recombinarla.

Análisis

1. Haz una afirmación científica sobre lo que has observado mientras funcionaba la celda de combustible.

La respuesta debe hacer referencia a la reacción de electrólisis y/o síntesis del agua.

Ejemplo: "Hay energía almacenada en los enlaces de una molécula de agua".

2. ¿Qué pruebas tiene para respaldar su afirmación científica?

Las pruebas deben citar datos en las secciones Observaciones y/o Experimentación.

Ejemplo: "La energía para romper las moléculas de agua en hidrógeno y oxígeno era mayor que la energía para sintetizar el agua".

Copyright © Todos los derechos reservados a Horizon Educational Group
Traducido y Distribuido por Prodelab ltda. Concepción, Chile.

Reacciones Químicas

3. ¿Qué razonamiento has utilizado para apoyar tu afirmación?

El razonamiento puede basarse en la sección Antecedentes y/u otros materiales utilizados en clase.

Ejemplo: "La Ley de Conservación de la Energía dice que la energía extra debe almacenarse en algún sitio, ya que no puede destruirse".

4. Utiliza tus observaciones para diseñar un experimento que podrías realizar para aumentar la cantidad de electricidad generada por la celda de combustible. Describe tu experimento a continuación.

Cambiar la presión/temperatura del agua/gas, construir una celda de combustible con distintos materiales, cambiar la forma del ánodo/cátodo, etc. son ideas que podrían ponerse a prueba. Los alumnos deben identificar los montajes de control y experimentales, y definir la variable que se va a probar.

Conclusiones

1. ¿Cómo describirías lo ocurrido durante las reacciones de descomposición y síntesis que acabas de observar en términos de la energía implicada?

Se necesita energía para romper los enlaces que mantienen unida una molécula de agua, por lo que la energía eléctrica de la pila puede utilizarse para dividir la molécula de agua. La reacción química de combinar hidrógeno y oxígeno convierte la energía química almacenada de nuevo en energía eléctrica.

2. ¿Se transformó toda la energía del hidrógeno en energía eléctrica? Si no es así, ¿a dónde fue a parar?

El calor de la reacción, la energía del nuevo enlace químico, las vibraciones de la molécula y otras pueden ser respuestas aceptables.

3. ¿Qué tipo de mediciones podrías hacer para confirmar que la energía se conserva durante estas reacciones?

Medir pequeños cambios de temperatura, medir las fuerzas aplicadas al vehículo por el motor, medir la corriente eléctrica en el motor y la batería, y más pueden ser respuestas aceptables.

Copyright © Todos los derechos reservados a Horizon Educational Group
Horizon Educational
Traducido y Distribuido por Prodelab ltda. Concepción, Chile.
PRODELAB

Copyright © Todos los derechos reservados a Horizon Educational Group

Traducido y Distribuido por Prodelab ltda. Concepción, Chile.