HORIZON ENERGY CURRICULUM



Vehículo de Hidrógeno

Física - Avanzado

PRODELAB
Equipamiento de Educación

Aprendizaje
A través de la
Experiencia

Conservación y transformación de la energía

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

NGSS Disciplinary Core Ideas:

- [x] PS2.A: Fuerzas y movimiento
- [x] PS3.B: Conservación de la energía y transferencia de energía

Tiempo de preparación inicial

Aproximadamente 10 minutos por aparato

Hora de la lección

1 - 2 periodos de clase, dependiendo de los experimentos realizados

Requisitos de montaje

- Tijeras
- Destornillador de estrella pequeño

Materiales (para cada grupo de laboratorio):

- Kit científico del coche de celda de combustible Horizon
- Agua destilada
- Pilas AA
- Cronómetro
- Monitor de energía renovable Horizon o multímetro (opcional)

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

Conservación y Transformación de la Energía

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.

Conservación y transformación de la energía

Objetivos

- Comprender cómo puede cambiar la energía
- Observar la transformación de la energía
- Realizar cálculos a partir de los datos

Contexto

No podemos crear ni destruir energía, sólo transformarla de una forma a otra. Pero, ¿por qué hablamos de que la energía se gasta, se desperdicia o se pierde? Cuando la energía se transforma en una forma que no podemos utilizar eficazmente, se puede decir que se desperdicia. Nuestro objetivo es, pues, minimizar la cantidad de energía que se desperdicia en cualquier transformación energética, tratando de conseguir que la mayor parte posible de la energía se convierta en la forma que queremos.

Los coches de gasolina se enfrentan a este problema todos los días. La transformación ideal de la energía es pasar de la energía potencial química del combustible a la energía cinética del movimiento, que hace que el coche se mueva. Sin embargo, la mayoría de los motores de combustión interna, que liberan la energía almacenada en el combustible al quemarlo, tienen una eficiencia pésima, que ronda el 20%. La eficiencia es simplemente la relación entre la energía de salida (o útil) de un proceso y su energía de entrada. La eficiencia es siempre un número adimensional de 0 a 1,0, y suele escribirse como un porcentaje del 0% al 100%.



Los motores de combustión interna, que funcionan con gasolina, tienen un límite superior de alrededor del 40% de eficiencia. Así que la mayor parte de la transformación de energía de un motor de combustión interna no se destina a su uso principal: el movimiento. En cambio, la energía potencial de la gasolina se convierte en sonido, vibración y una gran cantidad de calor.

En comparación, las celdas de combustible alcanzan regularmente un 60% de eficiencia en las celdas, y tienen límites superiores que se acercan al 85%. Al no haber piezas móviles, la pérdida de energía por calor y fricción es mucho menor.
¿En qué medida una celda de combustible en miniatura se acerca a las eficiencias de sus primos mayores? Vamos a realizar una serie de experimentos para averiguarlo.

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

Procedimiento

1. La celda de combustible lleva la etiqueta H2 y O2 en cada lado. ¿Qué lado es el cátodo? ¿Cuál es el ánodo? ¿Cómo lo sabes?

2. 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?

3. Conociendo sus medias reacciones, ¿dónde debe introducirse el agua en la celda de combustible? ¿Importa en qué lado? ¿Importa que el agua se inyecte en la salida superior o inferior?

4. ¿Cómo podemos saber la cantidad de gas que ha generado nuestra reacción?

5. ¿Importa la forma en que el paquete de baterías está unido a la celda de combustible? ¿Por qué sí o por qué no?

6. Si estás preparado para capturar 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.

Conservación y Transformación de la Energía

Observaciones

Experimentación

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

Los alumnos deben notar que el motor comienza a funcionar y pueden tomar nota de cualquier aspecto particular del funcionamiento del coche: el sonido del motor, los LEDs que parpadean, cuando el coche gira o retrocede, cuánto tiempo funciona, etc.

2. ¿Qué podrías cambiar de tu coche para que fuera más rápido? Diseña un experimento para intentar que el coche corra más rápido. Descríbelo y anota tus resultados a continuación.

Utilizar menos agua en los cilindros para disminuir el peso, hacer funcionar el coche en una superficie diferente, disminuir la fricción, y otras pueden ser respuestas aceptables.

3. ¿Y si quieres que tu coche funcione durante más tiempo? ¿Cómo modificarías tu coche para conseguirlo? Diseña un experimento que puedas realizar y descríbelo a continuación.

Las respuestas pueden diferir de la pregunta anterior, pero algunas pueden ser similares. Sin embargo, hay que tener en cuenta que para que el coche funcione más tiempo también podría tener depósitos de combustible más grandes, generar más hidrógeno o recogerse para que las ruedas giren libremente.

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

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), por lo que según tus datos ¿cuál es la resistencia de la celda de combustible?

Resistencia: _____ Ω

3. Mide la corriente en amperios y la voltaje en voltios mientras el coche está en marcha. Anota tus respuestas a continuación:

Corriente: _____ A

Voltaje: _____ V

4. P = I * V, donde P es la potencia, I es la corriente y V es el voltaje. Calcula la potencia necesaria para dividir el agua y la potencia para hacer funcionar el coche y anota tus respuestas a continuación:

Potencia (generadora): _____ W

Potencia (en funcionamiento): _____ W

5. ¿Cómo explicas los resultados que acabas de calcular en términos de eficiencia de la celda de combustible?

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

Conservación y Transformación de la Energía

Análisis

1. Haz una afirmación científica sobre lo que observaste mientras funcionaba el auto de celda de combustible.

La afirmación debe hacer referencia al uso de energía, transformación y/o conservación en el auto en funcionamiento.Ejemplo: "La forma más efectiva de aumentar el tiempo de funcionamiento del automóvil es reducir la fricción".

2. ¿Qué evidencia tienes para respaldar tu afirmación científica?
La evidencia debe citar datos en las secciones de Observaciones y/o Experimentación.
Ejemplo: "El auto funcionó durante 18 segundos sin modificaciones. Reducir el peso hizo que funcionara durante 2 segundos más. Hacerlo funcionar en una superficie más suave hizo que funcionara durante 8 segundos más".

3. ¿Qué razonamiento utilizaste para respaldar tu afirmación?
El razonamiento puede provenir de la sección de Antecedentes y/o otros materiales utilizados en clase.
Ejemplo: "Leímos sobre la reducción de la fricción como una forma de aumentar la eficiencia".

4. Utiliza tus observaciones para diseñar un experimento que puedas realizar para tratar de aumentar la eficiencia energética de la celda de combustible. Describe tu experimento a continuación.

Cambiar la presión/temperatura del agua/gases, construirlo con diferentes materiales, disminuir el peso del auto, reducir la fricción y más son todas ideas que podrían ser probadas. Los estudiantes deben identificar configuraciones de control y experimentales, y definir la variable a ser probada.

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

Conservación y Transformación de la Energía

1. ¿Sería posible utilizar alguna vez el 100% de la energía eléctrica producida por la celda de combustible para mover el automóvil? ¿Por qué o por qué no?
Las respuestas deben citar la Ley de Conservación de la Energía y mencionar las formas en que se convierte la energía que no resultan en energía cinética.

2. ¿Crees que tu celda de combustible logró los niveles de eficiencia de las pilas de combustible descritas en la sección de Antecedentes? ¿Por qué o por qué no?

Comparar la energía requerida para dividir el agua con la energía producida por su recombinación produce mucho menos que las eficiencias descritas en el Antecedentes. Las razones son que la celda de combustible es mucho más pequeña y no es una pila como se describe. Los estudiantes también pueden citar sus cálculos para respaldar su afirmación.

3. ¿Por qué es importante que las máquinas tengan una alta eficiencia?

La energía desperdiciada significa que se necesitan más materiales, combustibles y recursos para lograr el resultado deseado. Como mínimo, esto significa que cuesta más. En el peor de los casos, esto también contribuye a la eventual muerte térmica del universo.

4. ¿Basado en tus resultados, crees que las celdas de combustible son una buena fuente de energía para los automóviles?

Los estudiantes pueden tomar cualquier posición sobre esta pregunta, siempre y cuando puedan citar información de sus experimentos para respaldar su postura.

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.