



Tema: ¿Son útiles las células de hidrógeno?

Objetivo general: información sobre las ventajas (y dificultades) del uso de pilas de combustible de hidrógeno

Objetivos específicos (conocimiento):

- Pilas de combustible de hidrógeno como inversión de la electrólisis
- Procesos en pilas de combustible de hidrógeno: disociación de H_2 , ionización catalítica ($H \rightarrow H^+ + e^-$), difusión de protones a través de la membrana, formación de H_2O en el cátodo, flujo de electrones a través del circuito exterior
- Elementos clave de FCH: catalizador, membrana de polímero
- El combustible de combustión directa tiene una baja eficiencia termodinámica (<30%), mientras que teóricamente la eficiencia FCH alcanza el 80%

Objetivos específicos (competencias sociales):

- Ventajas de FCH en el transporte urbano: ausencia de óxidos de nitrógeno, ausencia de ruido, ausencia de compuestos de benceno
- Ventajas de una economía de hidrógeno "distribuida": producción de H_2 en el hogar, almacenamiento, reabastecimiento de combustible
- Hoy en día, la tecnología FCH es cara, pero siempre lo ha sido en todos los inventos, incluida la pila Volta (fabricada con Ag y Sn)

Herramientas/Materiales:

- modelo de coche de hidrógeno
- célula fotovoltaica para carga
- voltímetro con cables y pinzas de cocodrilo

Métodos de trabajo:

1. Conferencia del profesor y/o personal de FCHGo y respuestas a preguntas (1 lección)
2. Demostración de pilas de combustible (coche de hidrógeno, estación Horizon, célula de etanol [1] - lo que está disponible) y experimentos simples: i) voltaje de carga (y corriente) del panel fotovoltaico, ii) voltaje y corriente suministrados por el FCH a carga cero, iii) si es posible - consumo de energía (ángulo de inclinación máximo en el que el automóvil continúa subiendo) (1/2 lección)
3. Discusión y resumen del estudiante (1/2 lección)

Formas de trabajo

- mesa redonda (45 minutos)
- práctica - trabajo por cuenta propia y discusión (45 minutos)

Escenario de la lección (2x45 minutos)

Actividades del profesor	Actividades de los estudiantes
<i>Introducción (10 minutos)</i>	
<p>"Ya sabemos que las cuestiones ambientales son importantes. Hoy nos ocuparemos de cuestiones detalladas, económicas y tecnológicas sobre FCH "</p>	
<ul style="list-style-type: none"> •¿Cuáles son las cuestiones medioambientales más importantes? •¿Qué se puede hacer para evitar la contaminación global? •¿Resuelve esto el problema de la urbanización? ¿Movilidad? •¿Cuáles son los costes de los coches eléctricos? 	<ul style="list-style-type: none"> - posible respuesta: contaminación global, aumento de la concentración de CO₂; problema local - energía alternativa, renovable - la contaminación local debe tratarse de manera diferente - las baterías de plomo son pesadas (y el plomo en sí es venenoso)
<i>Parte principal de la lección (35 minutos)</i>	
<p>- Presentación "Pilas de combustible" [2] discutiendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la invención y la idea general de la electrólisis • detalles del funcionamiento del FCH • detalles de construcción • aplicaciones de prototipos 	<p>- tomar notas y fotos del diagrama de funcionamiento de FCH</p>
Descanso (10 minutos) – posible observación de dispositivos	
<i>Ejercicios de laboratorio (25 minutos)</i>	
<p>- un experimento práctico simple con el modelo de automóvil FCH con un panel fotovoltaico, observación de la acumulación de gas y conducción del automóvil; Posibilidad de mediciones sencillas (corriente y tensión)</p>	<p>- ayuda en la realización del experimento ("Por favor, acerque la lámpara al panel"; "levante la mesa en un lado 5 cm, verificaremos si el automóvil aún podrá conducir cuesta arriba", etc.)</p>
<p>- trabajar en parejas: "hacer un boceto (dibujo) de lo que hemos hecho" (3 minutos)</p>	<p>- discutir y comparar sus observaciones</p>
<i>Conclusiones (15 minutos)</i>	
<p>- Preguntas de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> •¿Qué has aprendido hoy? •¿Qué problema medioambiental pueden ayudar a resolver las pilas de combustible? •¿Por qué esta tecnología sigue siendo cara? 	<p>Deben responder uno por uno, todos deben poder responder las preguntas básicas</p>
<p>Pregunta que los estudiantes deben responder individualmente después de la</p>	

lección: "¿Crees que la tecnología FCH será útil en 5/10 años?" "¿Cómo ves el papel de tu ciudad/país en la carrera tecnológica?"	- los estudiantes hablan de forma independiente después de la lección, el profesor <i>no les</i> pide opiniones
---	---

Deberes

- Buscar en Internet posibles aplicaciones de las pilas de combustible
- Buscar la mayor información profesional posible sobre su efectividad (discusiones en blogs, artículos científicos, declaraciones de políticas, etc.)

(C) G. Karwasz y el consorcio FCHGo, 2019