

Muestra Educativa Anual del Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro

PARA QUE EXPERIMENTES LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

¿Alguna vez te detuviste a pensar cuánta energía utilizás cada día y de dónde proviene? Intentalo, te vas a sorprender (no vale dejar de lado la energía que requieren para funcionar los juegos, celulares o relojes, el lavarropas, la heladera, el televisor, ni olvidarse de medios de transporte o de calefacción).

Los humanos usamos cada vez más energía, y la tomamos de diversas fuentes. Algunas son los combustibles, como el gas, el petróleo o la leña, que tienen guardada energía química (son vectores de energía). Esa energía almacenada por los combustibles se puede transformar en otro tipo: térmica –es decir calor– cuando reaccionan “químicamente” con oxígeno. Y luego ese calor se utiliza con diversos fines, por ejemplo...

1. La energía química contenida en el vector de energía nafta se coloca en el auto.

2. En el motor, el combustible reacciona con oxígeno y parte de su energía química se transforma en térmica, es decir en calor, que expande los gases que a su vez “empujan” a los cilindros del motor (los mueven).

3. Así, la energía térmica se transformó en cinética (de movimiento), ese movimiento de los cilindros se transmite a las ruedas y el vehículo comienza su marcha.

La energía no se destruye ni se crea, cambia de una forma a otra. ¿Conocés las leyes de la termodinámica? Hablan sobre la energía, y se vinculan con temas tan fundamentales –como la vida o el tiempo– que a partir de ellas se generan debates filosóficos.

UN NUEVO COMBUSTIBLE

La energía química contenida en el petróleo, y en muchos otros combustibles, proviene del Sol. ¿Cómo es posible?



Fuentes de energía: proveen la energía en forma directa (solar, petróleo, hidroeléctrica, por ejemplo).
Combustibles: cualquier sustancia que al combinarse con oxígeno libera calor, “se quema” (como leña, petróleo, gas).
Vector de Energía: formas de transportar energía (combustibles, baterías y otros).

LA FUENTE DE ENERGÍA PERFECTA

¡No existe! Todas tienen ventajas y desventajas, incluso las alternativas. Lo mismo ocurre con los combustibles. Por eso, los científicos buscan modos de mejorar la forma en que obtenemos la energía. Por ejemplo, existe un combustible-vector que está siendo intensamente estudiado en laboratorios de todo el mundo. ¿Lo conocés?

EL HABITANTE DEL UNIVERSO

El combustible alternativo en estudio no es un “bicho raro”, de hecho es el elemento más abundante del Universo: el **Hidrógeno (H)**. ¿Por qué se investiga? Porque puede transportar mucha energía (es decir, es un muy buen vector) y el producto de su combustión es solo **agua**.

Fijate que si el hidrógeno reemplazara a los combustibles fósiles, se liberaría agua a la atmósfera, en vez de cantidades perjudiciales de dióxido de carbono.

Pero no hay H puro en la Naturaleza (en estado libre es un gas cuyas moléculas están formadas por 2 átomos de H, es decir: H₂). Debe extraerse de compuestos que lo contienen, como agua o hidrocarburos.

Hoy se investigan diversos usos del H como vector de energía; por ejemplo para calefaccionar, para generar electricidad, e incluso para combustión interna de motores. De hecho, ya se realizan prototipos de motores de hidrógeno para autos.

Si querés saber ya cómo se puede generar H, pasá al dorso: **CÓMO SE PRODUCE.**



Trabajando con una fuente de hidrógeno en el CAB.

CÓMO SE PRODUCE

Existen muchas formas de producir H puro a partir de agua o de hidrocarburos. Un método conocido en la escuela es la *electrólisis*, que permite separar al hidrógeno de moléculas de agua (H₂O) al aplicar una corriente eléctrica dentro de un equipo especial llamado *electrolizador*. Y este método tiene una gran ventaja frente al petróleo, **todos los países del planeta poseen agua y estarían en condiciones de igualdad para producir hidrógeno a partir de ella.**

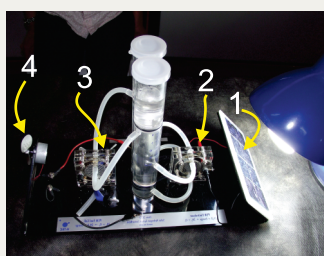
El uso combinado de fuentes alternativas de energía e hidrógeno es un camino para construir un futuro sostenible y con menos contaminación.

Desde un punto de vista socio-económico, ¿qué transformaciones creés que podrían ocurrir en el mundo si todos los países pudieran cubrir sus necesidades de energía?



HIDRÓGENO PARA GENERAR ELECTRICIDAD

Existe un dispositivo, *celda de combustible*, que funciona como un electrolizador, ¡pero al revés! Produce electricidad a partir de hidrógeno y oxígeno (O₂) gaseosos. Además, lo más importante desde lo ambiental es que como residuo genera agua. **Y esta electricidad podría utilizarse para proveer a hogares, hospitales, e incluso, para impulsar automóviles con motores eléctricos y mucho más.** Si te interesan los detalles técnicos, seguí por esta imagen



En este dispositivo demostrativo: Un panel solar (1) provee energía eléctrica a un electrolizador de agua (2) para producir hidrógeno y oxígeno. Luego, esos gases se introducen en una celda de combustible (3), que genera la electricidad que hace girar un ventilador (4).

Alberto Baruj - baruj@cab.cnea.gov.ar
Julio Andrade Gamboa - andrade@cab.cnea.gov.ar

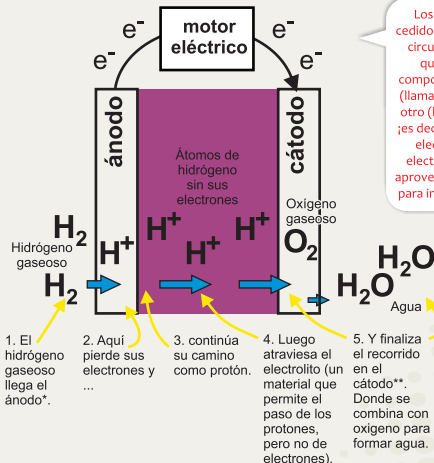
Contacto

¡EN CAJAS DE BOMBONES NO!

Otro tema que los investigadores buscan resolver es cómo almacenar y transportar hidrógeno. Es complicado por sus características físicas y químicas. Por ejemplo, ¡solo **1 gramo** de hidrógeno gaseoso (H₂) ocupa un volumen de **11,2 litros!** (a presión atmosférica normal y temperatura ambiente).

Una opción es comprimirlo dentro de tubos muy resistentes y pesados para soportar altas presiones. Otra es hacer *hidruros* (materiales formados por H y otros elementos), que son polvos capaces de incorporar mucho hidrógeno en su interior a presiones muy reducidas y que, además, se pueden transportar en forma segura. **El desafío es obtener materiales livianos, baratos y que puedan cargarse y descargarse de hidrógeno muchas veces sin perder sus propiedades.**

Esquema del funcionamiento de una celda de combustible de estado sólido



Los electrones (e⁻) cedidos por el hidrógeno circulan por un cable que va desde un componente de la celda (llamado ánodo*) hacia otro (llamado cátodo*) ¡es decir que se produce electricidad! Y esa electricidad se puede aprovechar, por ejemplo, para impulsar un motor.

1. El hidrógeno gaseoso llega al ánodo*.
2. Aquí pierde sus electrones y ...
3. continúa su camino como proton.
4. Luego atraviesa el electrolito (un material que permite el paso de los protones, pero no de electrones).
5. Y finaliza el recorrido en el cátodo**. Donde se combina con oxígeno para formar agua.

***Ánodo:** es el componente de la celda capaz de "atraer" cargas negativas (en este caso a los electrones).

****Cátodo:** es el componente de la celda que "atrae" cargas positivas (en este caso, a los hidrógenos que ya se desprendieron de sus electrones).

NOS PRESENTAMOS:

El Departamento de Físicoquímica de Materiales del CAB está compuesto por ingenieros, químicos y físicos. Uno de sus objetivos principales es el desarrollo y la caracterización de materiales formadores de hidruros, capaces de almacenar hidrógeno como vector energético. También estudia maneras de purificar hidrógeno para su uso en industrias, y de presurizarlo sin necesidad de utilizar compresores mecánicos.