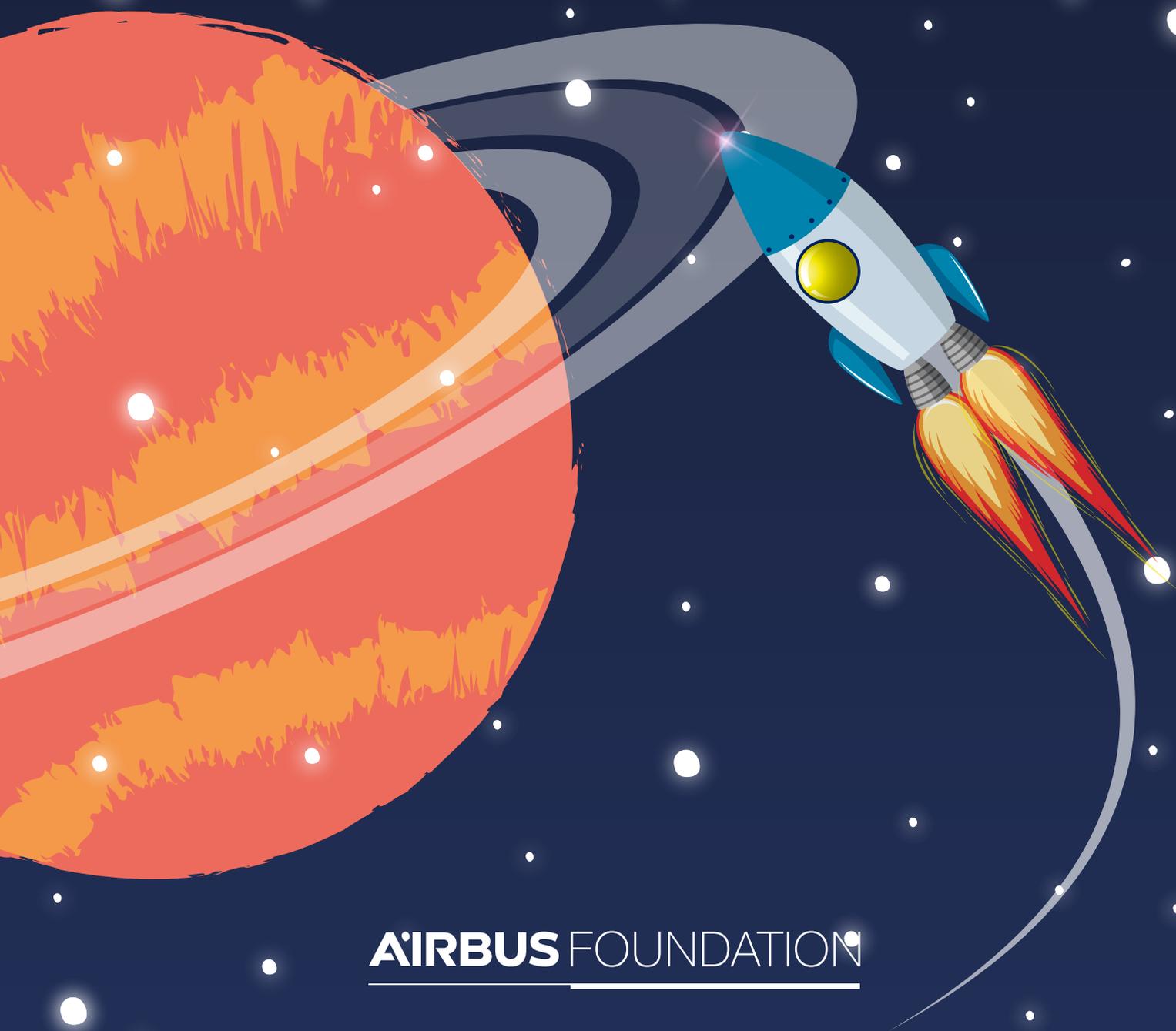


VENTIS & FIÚ

FUN LAB HYDROGEN

Manual para el Profesorado



AIRBUS FOUNDATION

2022. AIRBUS FOUNDATION



Atribución - NoComercial - CompartirIgual
4.0 Internacional

Atribución

Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

NoComercial

Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

CompartirIgual

Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.



REDACCIÓN DE CONTENIDOS, ORTOTIPOGRAFÍA,
DIRECCIÓN DE ARTE, ILUSTRACIÓN Y MAQUETACIÓN

hola@cadigenia.com

Cadigenia S.L

Índice

Preparamos el vuelo

Pág. 05

Despegamos

Pág. 08

Act. 1: Memory de hidrógeno

Pág. 10

Act. 2: ¿Es posible romper el agua?

Pág. 12

Act. 3: Tres, dos, uno... ¡Lanza tu cohete!

Pág. 15

Act. 4: Cohetes híbridos

Pág. 17

Act. 5: ¡Catalizador aeronáutico y molón!

Pág. 20

Act. 6: Cohete de hidrógeno

Pág. 24

Act. 7: ¿Truco o ciencia?

Pág. 32

Act. 8: Transformer

Pág. 37

Act. 9: Fuego de hidrógeno

Pág. 43

Act. 10: Cronometrando el hidrógeno

Pág. 48

Aterrizamos conocimientos

Pág. 56

Recuerda...

ICONOS EN LOS MANUALES

Estos iconos te ayudarán a reconocer tipos de sección, ejercicios, consejos o indicaciones.



Sección Preparamos el vuelo



Sección Despegamos



Sección Aterrizamos conocimientos



Tipos de ejercicios, juegos o experimentos



Indica que esta página la debes imprimir



Apuntes

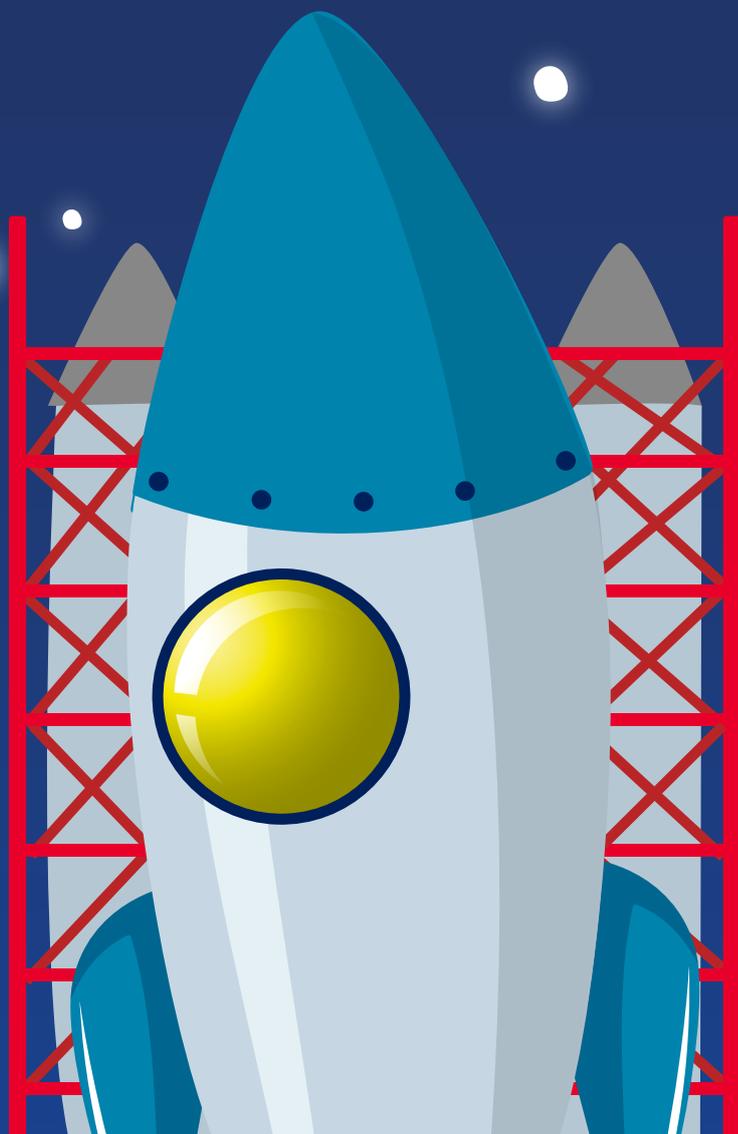


Página de recomendaciones para las actividades

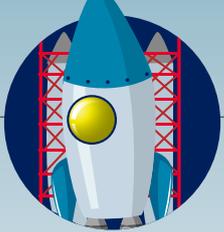


Consejos

PREPARAMOS EL VUELO



A continuación te presentamos un juego exprés para calentar motores y preparar al alumnado antes de empezar las actividades, además de los ODS que trabajaremos.



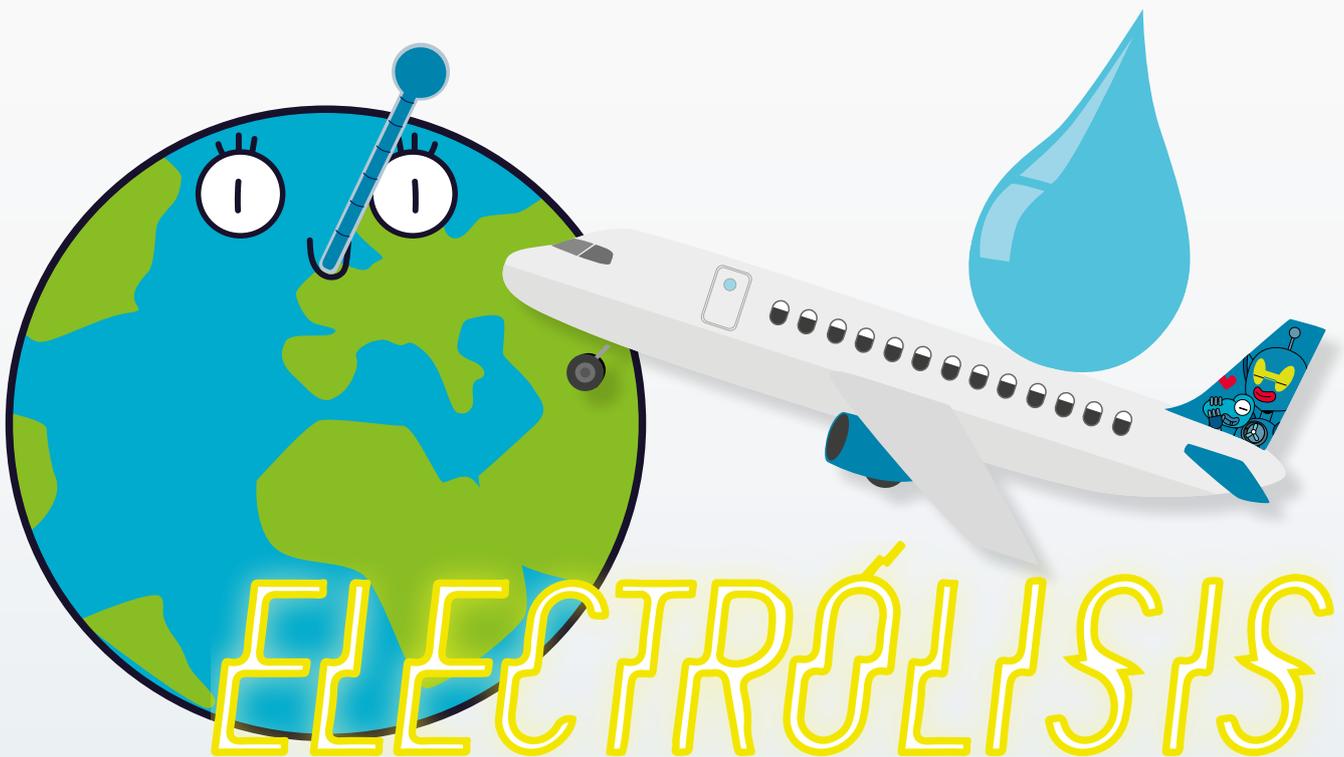
El hidrógeno es el primer elemento de la tabla periódica. No solo es el elemento químico más ligero, sino que también es el más abundante de todo el universo.

En la aeronáutica, el uso del hidrógeno está despertando un gran interés, ya que tiene una gran aplicación: puede ser usado como combustible para aeronaves, emitiendo menos gases de efecto invernadero. Aunque actualmente aún es objeto de estudio, son muchas las empresas y organizaciones que apuestan por este elemento, el cual califican como "el combustible del futuro".

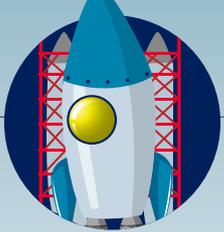
Como verás en el manual del alumnado, antes de empezar con la parte práctica de esta temática, realizamos una breve introducción para presentar este curioso elemento químico al alumnado.

En su manual les mostramos, mediante un juego exprés, 4 imágenes muy distintas entre ellas. Estas figuras son:

La electrólisis del agua, el planeta Tierra, un avión y una gota de agua. El alumnado debe observarlas con atención y descubrir qué tienen en común. La respuesta es más sencilla de lo que parece:



¡TODAS ESTÁN RELACIONADAS CON EL HIDRÓGENO!



A continuación, presentamos este elemento y explicamos su forma molecular para que tengan los conocimientos base para desarrollar y entender las 10 actividades que desarrollamos a continuación.

¿Para qué usamos el hidrógeno?

¿Qué relación tiene con el mundo aeroespacial?

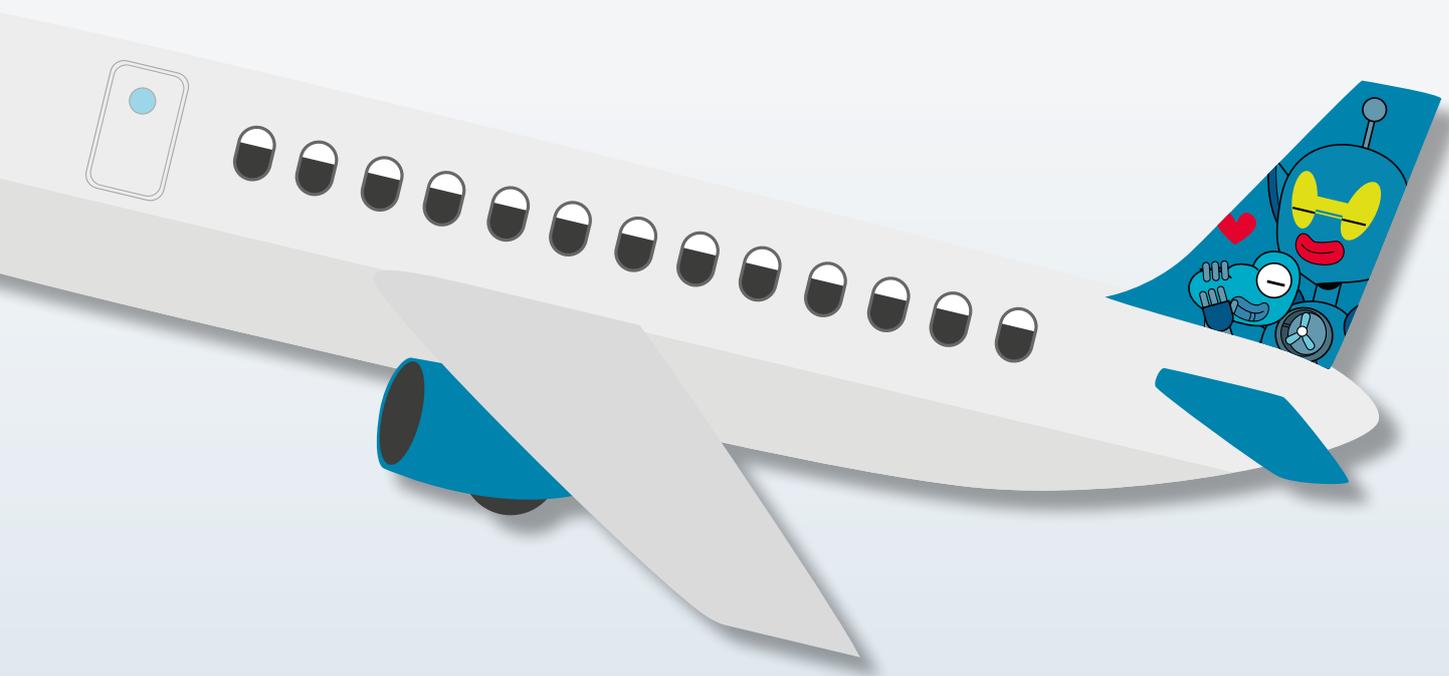
¿Por qué es tan importante?

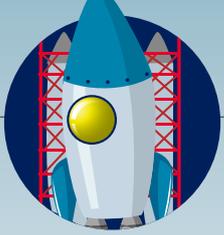
Aunque sea el elemento más abundante del universo, en la Tierra es muy difícil encontrarlo. Entonces, ¿cómo lo obtenemos?

¡Y por cierto!, ¿qué relación tiene con las cuatro imágenes que hemos visto en la página anterior?

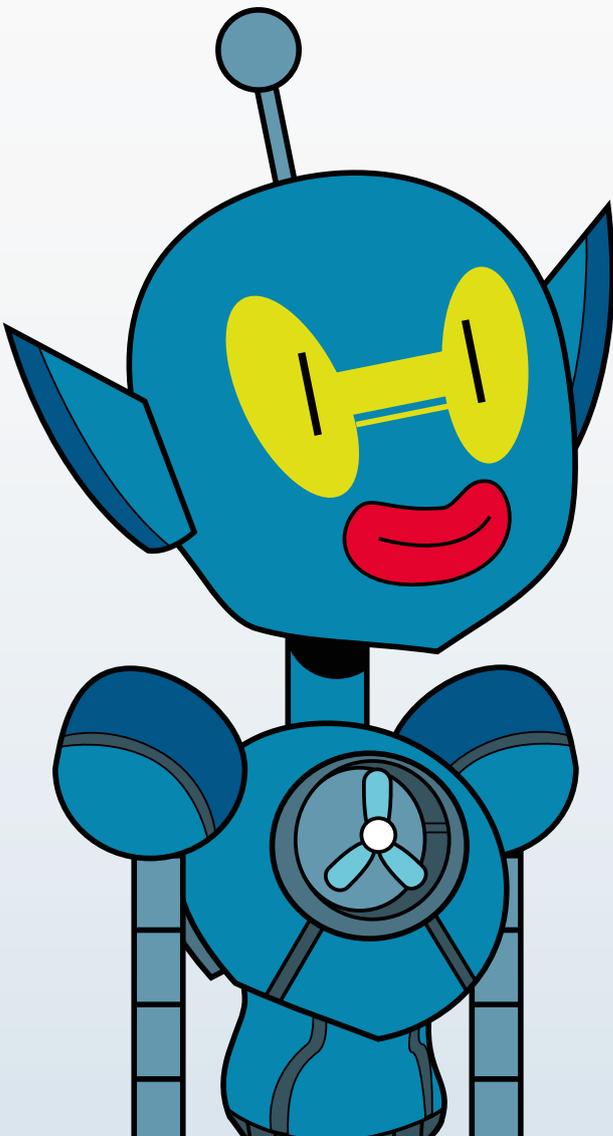
Estos son algunos de los interrogantes que vais a resolver a lo largo de este excitante viaje en el que os sumergiréis en el mundo del hidrógeno y descubriréis, a través de la ciencia, las propiedades y aplicaciones de este ligero elemento en la disciplina de la aeronáutica.

Abróchate el cinturón porque despegamos.

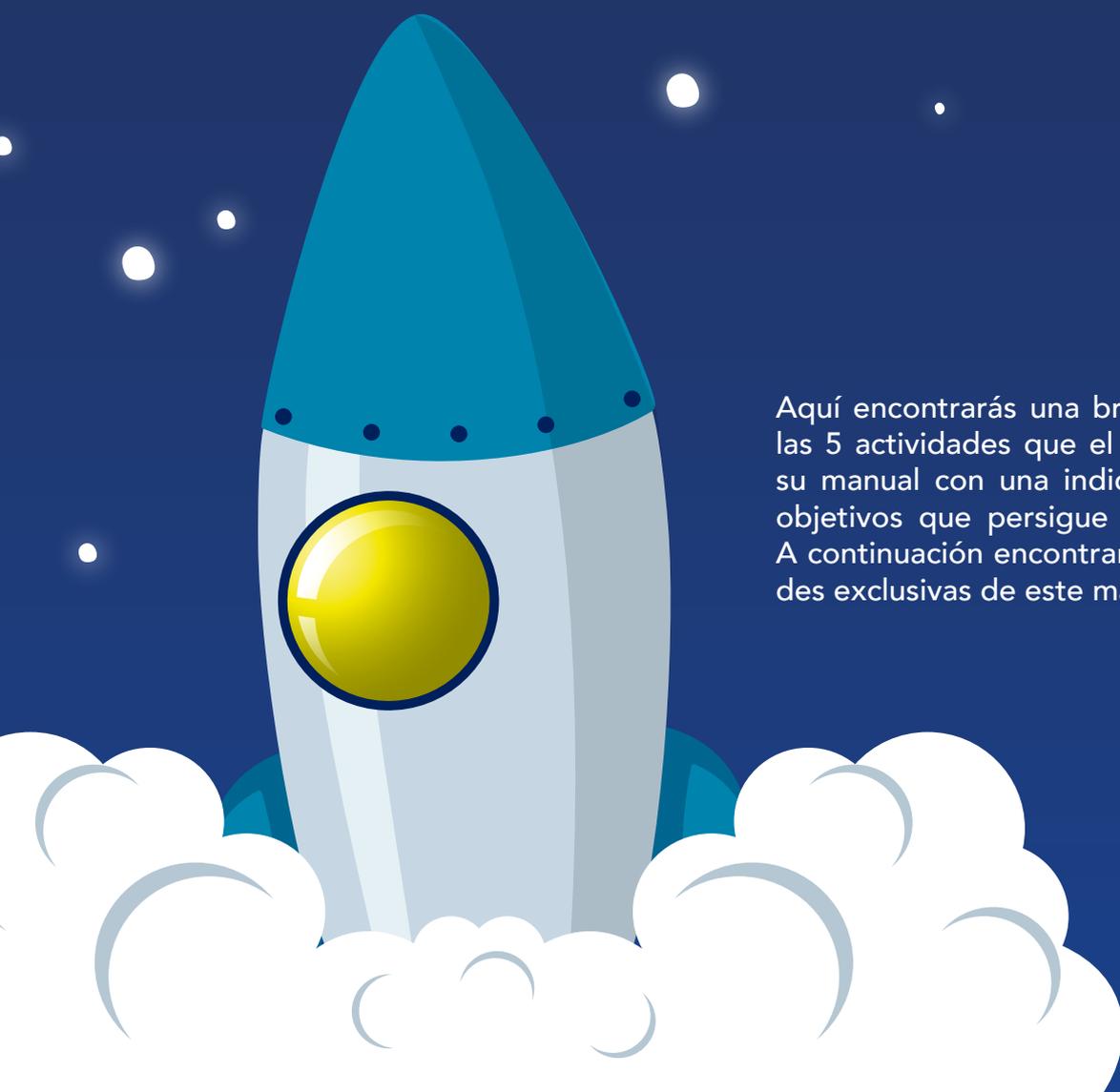




¿Cuáles son los ODS que trabajaremos?



DESPEGAMOS



Aquí encontrarás una breve descripción de las 5 actividades que el alumnado tiene en su manual con una indicación extra de los objetivos que persigue cada una de ellas. A continuación encontrarás otras 5 actividades exclusivas de este manual.

Act. 1

“Memory de hidrógeno”

Edad recomendada: 12 - 16 años

Duración aproximada: 10 min



Materiales necesarios:

Tarjetas imprimibles del manual del alumnado, impresora y tijeras.

Objetivos:

- Favorecer procesos cognitivos básicos como la percepción, la atención y la memoria.
- Aprender conceptos relacionados con el hidrógeno y el mundo aeroespacial mediante el juego.
- Fomentar el trabajo en equipo, la autovaloración y promover el respeto hacia el resto de integrantes del grupo.

ODS:



STEAM:

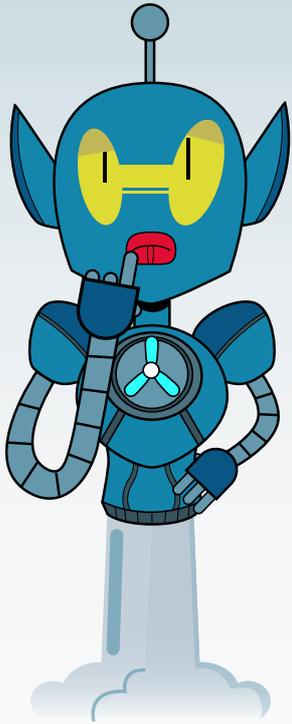
Ciencia y Arte.



Desarrollo:

Antes de empezar, planteamos en el manual del alumnado un juego exprés para entrenar la memoria.

Como verás, consiste en una dinámica parecida al conocido juego de Palabras Encadenadas, pero con una variación para ejercitar la memoria y para familiarizarse con la terminología aeroespacial. Pueden practicar las veces que quieran y sobre las temáticas que elijan antes de empezar el juego de Memoriza el hidrógeno. El objetivo es pasarlo bien y crear un buen ambiente en el grupo.



Comenzamos con el Memory:

Como su nombre indica, esta actividad consiste en una versión del clásico juego del Memory, basada en el hidrógeno y su uso aeroespacial. En su manual disponen de 32 tarjetas (en concreto son 16 tarjetas con sus respectivos dobles), que pueden imprimir y recortar. Igual que en el juego original, deben colocar las tarjetas boca abajo y levantarlas de dos en dos para encontrar las parejas. Gana quien más parejas forme.



Recuerda que este icono les indicará qué páginas deberán imprimir para poder llevar a cabo las actividades.



Act.2

¿Es posible romper el agua?

Edad recomendada: 12 - 16 años

Duración aproximada: 45 min



Materiales necesarios:

Instrucciones del manual del alumnado, 1 bol o recipiente de vidrio, 2 tornillos de acero inoxidable (o 2 cucharillas de café), 1 pila de petaca de 9 V no alcalina, sal (sin yodo), bicarbonato sódico, cable eléctrico (medio metro) y 2 botes de plástico.

Objetivos:

- Promover el interés general por la ciencia.
- Familiarizarse con la terminología y hábitos de trabajo científicos.
- Comprender el procedimiento de la electrólisis identificando cada parte y su función, para así entender el uso del hidrógeno en las aeronaves.

ODS:



STEAM:

Ciencia, Tecnología e Ingeniería.



SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO

Este experimento no supone grandes riesgos para vuestra seguridad individual y colectiva. Aun así, te indicamos una serie de instrucciones que el alumnado debe seguir:

- No unir los polos de la pila ni los tornillos, porque entonces no se producirá el experimento y se quemará la pila.
- No usar objetos metálicos para mezclar el agua, ¡está pasando corriente eléctrica por ella!
- Intentar poner los tornillos un poco distanciados de tal manera que los dos gases desprendidos no entren en contacto. Además, no exponer los gases a llamas, ya que sería peligroso.
- Es importante que los tornillos sean de acero inoxidable, para que no se oxiden en contacto con el oxígeno. Si los tornillos están recubiertos o aislados no podrán conducir la electricidad.

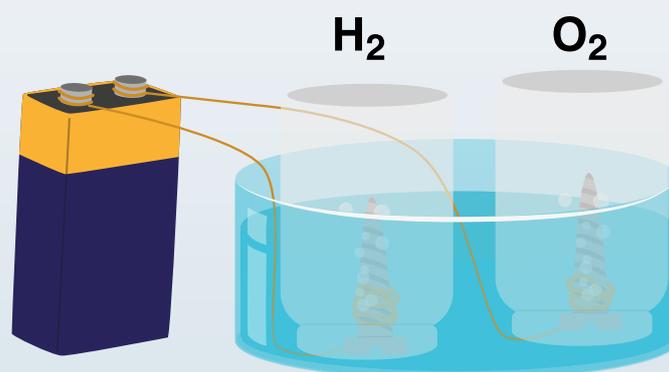


Desarrollo:

Tal y como puedes ver en el manual del alumnado, esta actividad trata sobre la electrólisis del agua.

En este caso, vais a hacer este proceso de tres maneras distintas: con agua pura, con agua y sal diluida y con agua y bicarbonato diluido. Tal y como comprobaréis, cuando el agua tiene sal disuelta, aumenta su conductividad y por lo tanto se produce la electrólisis con mayor eficacia.

En su manual encontrarás todos los pasos a seguir, desarrollados detalladamente, una clara explicación para entender qué ha ocurrido y qué aplicación tiene el hidrógeno en el mundo aeroespacial. Esta actividad es muy útil para que el alumnado entienda de forma práctica cómo funciona la electrólisis y para que relacione el uso de hidrógeno como combustible en aeronaves. ¡Esperamos que os guste!



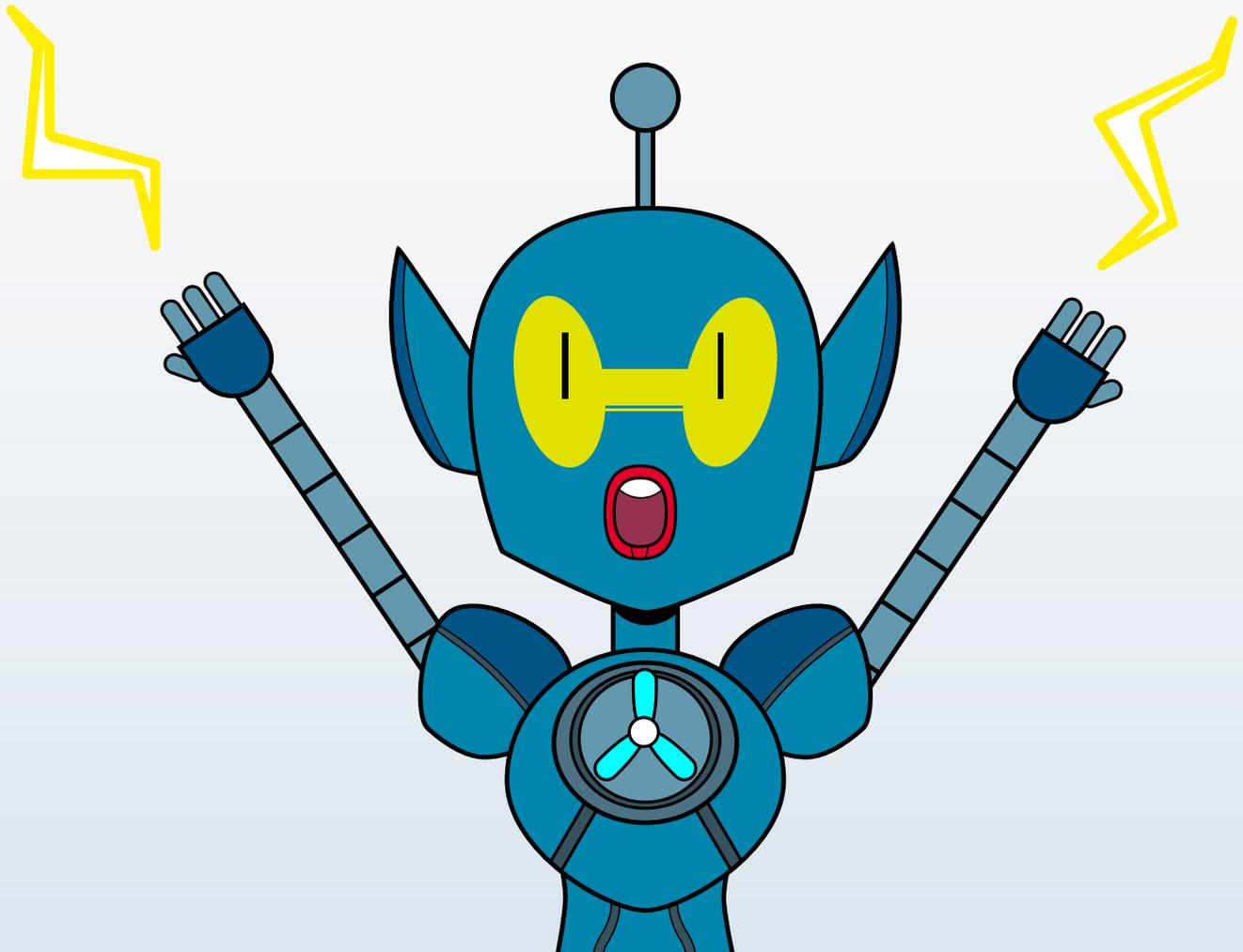


Apuntes sobre la electrólisis:

La electrólisis es la descomposición de la molécula de agua (H_2O) en los gases oxígeno (O_2) e hidrógeno (H_2) por medio de una corriente eléctrica continua. Esta corriente rompe la molécula de agua, de manera que el hidrógeno se dirige a un electrodo y el oxígeno hacia el otro (en tu caso, los electrodos son los tornillos), en forma de burbujas de gas.

En el mundo aeroespacial, este gas hidrógeno es almacenado en baterías y sirve como combustible para aeronaves, emitiendo menos gases contaminantes que otros combustibles convencionales.

ELECTRÓLISIS



Act.3

Tres, dos, uno... ¡Lanza tu cohete!



Edad recomendada: 12 - 14 años

Duración aproximada: 30 min

Materiales necesarios:

Un frasco de plástico con tapón hermético (y que no sea de rosca), agua, pastilla efervescente (tipo Alka-Seltzer o similar), papel, tijeras, cinta adhesiva y pinturas o rotuladores.

Objetivos:

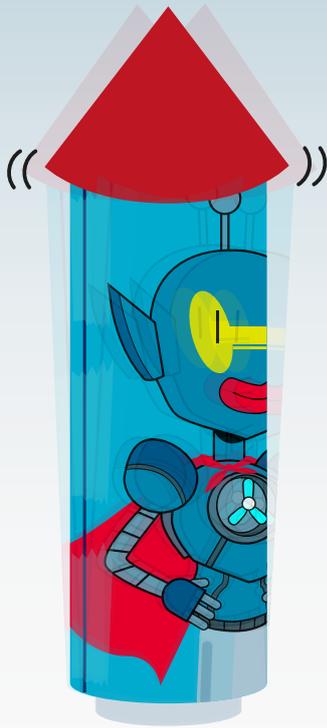
- Estimular la creatividad, la imaginación y la expresión mediante el arte.
- Realizar el ejercicio propuesto de manera autónoma y con iniciativa personal tanto si se trabaja de manera individual como si se hace en grupo.
- Impulsar al alumnado el interés por la aeronáutica y la ciencia.

ODS:



STEAM:

Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Arte.



Desarrollo:

Este experimento no supone riesgos.

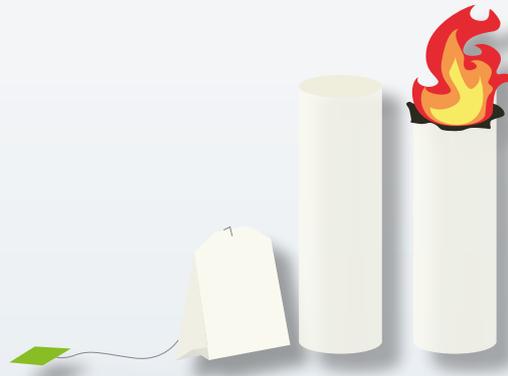
Esta sencilla actividad, dirigida a las edades más tempranas de secundaria, consiste en la construcción, diseño y lanzamiento de un cohete casero propulsado por agua y una pastilla efervescente.

En la primera parte del experimento, se pide al alumnado que decore la carcasa de su futuro cohete. Pueden usar rotuladores, pegatinas, papeles de colores... ¡Creatividad infinita!

Después, paso a paso, explicamos en su manual cómo construir su cohete y cómo propulsarlo. Podéis hacer tantos lanzamientos como queráis.



Además, proponemos un segundo experimento en formato de juego exprés que se puede llevar a cabo en casa. En concreto consiste en un cohete casero con una bolsita de té, a fin de que el alumnado pueda realizar divulgación científica con sus hermanos, hermanas, primos, primas... para que se empoderen desde su rol de divulgadores/as y para reforzar su autoestima. **Antes de realizar el experimento, asegúrate de que no hay ningún objeto o material inflamable cerca.**



Finalmente, incluimos un último juego exprés creativo para que desaten su imaginación y escriban sus ideas. Concretamente, hablamos sobre la ciencia ficción y proponemos un ejercicio de imaginación con el objetivo de animar a que relaten historias y a perder el miedo a la escritura ¡Échale un vistazo y prepárate para experimentar!

Act.4

Cohetes híbridos



Edad recomendada: 12 - 16 años

Duración aproximada: 40 min

Materiales necesarios:

Macarrón (pasta), agua oxigenada, levadura, cerillas o mechero largo de cocina, frasco de cristal con tapa metálica, una cucharilla, una pieza de metal con la que hacer un orificio en la tapa del frasco, guantes de látex y gafas de seguridad..

Objetivos:

- Relacionar los conceptos trabajados en este ejercicio con el mundo aeroespacial y con el uso del hidrógeno.
- Valorar las aportaciones de la ciencia para dar respuesta a las necesidades de los seres humanos y para afrontar y mitigar los impactos ambientales.
- Saber interpretar las ecuaciones químicas y sus componentes.

ODS:



STEAM:

Ciencia, Tecnología e Ingeniería.



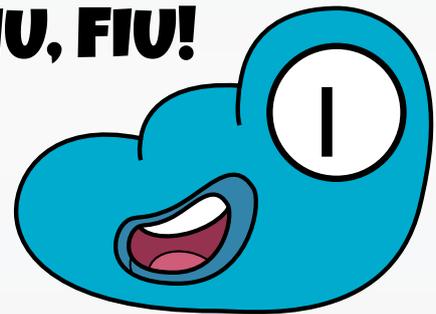
SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO

Asegúrate de que el alumnado sigue estas indicaciones para garantizar tu seguridad y la de toda la clase:

- Utiliza gafas de protección y guantes de látex durante todo el experimento. Procura que estos no entren en contacto con tu piel u ojos, y si esto ocurre enjuágate con abundante agua.
- Realizar el experimento en un espacio con ventilación.
- Tener cuidado en el momento de encender las cerillas o el mechero, no son un juguete. Pueden pedirte ayuda si así se sienten más seguros/as.



¡FIU, FIU!



Desarrollo:

El objetivo principal de esta actividad es que el alumnado conozca y entienda cómo funciona, de manera simple y experimental, un cohete híbrido.

En su manual empezamos con una breve explicación sobre este tipo de cohetes, acompañada de ilustraciones para entender mejor todos los conceptos. Podéis leer esta introducción en la pizarra electrónica de la clase, desde sus ordenadores y tablets o imprimirla en papel, como creáis mejor.

Una vez hecho esto, pasaréis a la parte experimental del ejercicio. Por grupos o de manera individual, el alumnado seguirá los pasos especificados en su manual. Este experimento es una representación casera de cómo funciona un cohete híbrido.

Como siempre, al terminar la parte experimental, explicamos qué ha ocurrido y qué relación tiene el experimento con los cohetes híbridos, para que las y los estudiantes puedan comprender y relacionar todo lo que han hecho a lo largo de la actividad.

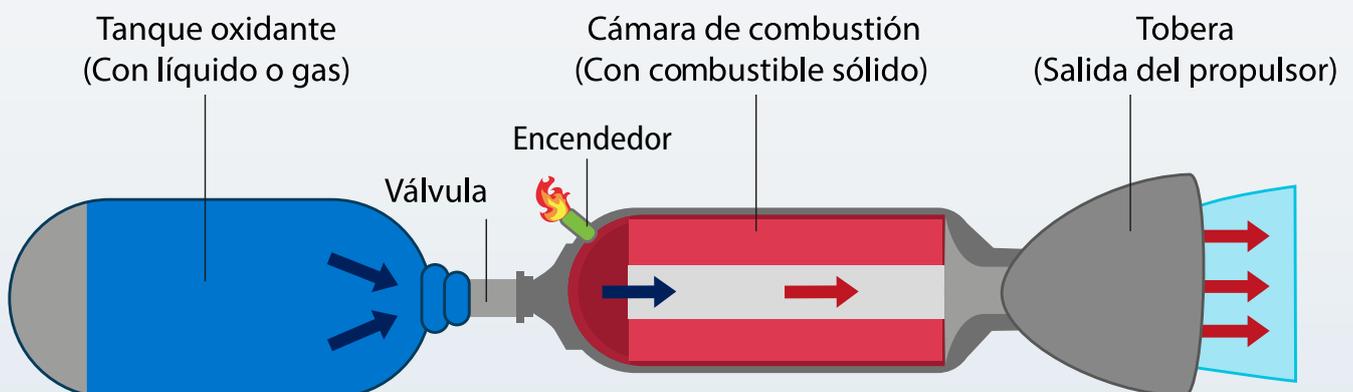


Apuntes sobre los cohetes híbridos:

Los cohetes híbridos son un tipo de cohete con un motor que utiliza propulsores de cohete en dos fases diferentes: una sólida y otra gaseosa o líquida. El combustible sólido (o fuel) es el componente que se quema para propulsar el cohete. En cambio, el oxidante (líquido o gas) es lo que ayuda a quemar este fuel y, como su nombre indica, suele contener oxígeno.

Cuando se realiza el despegue del cohete, se introduce una fuente de ignición (una llama de fuego, por ejemplo) en la cámara de combustión y se abre la válvula. Al abrir la válvula, el oxidante (líquido o gas) del tanque fluye hacia la cámara de combustión donde entra en contacto con el combustible sólido y reaccionan entre ellos. Esta reacción produce un gas, a alta presión y temperatura, que sale propulsado por la tobera (son los tubos de la base del cohete). Este gas expulsado a alta velocidad empuja el cohete hacia arriba, y sale despegado.

Este tipo de cohetes tienen menos capacidad de propulsión que otros modelos, por lo que no se utilizan en muchas misiones. Pero, a diferencia de los combustibles de hidrocarburos tradicionales, si usamos hidrógeno u oxígeno producimos menos gases contaminantes, lo que lo convierte en una fuente de energía renovable alternativa. Muchos ingenieros e ingenieras están desarrollando tecnologías para explotar de manera eficiente el potencial de la energía del hidrógeno.



Act.5

¡Catalizador aeronáutico y molón!

Edad recomendada: 12 - 16 años

Duración aproximada: 45 min



Materiales necesarios:

Agua oxigenada (también llamada peróxido de hidrógeno), una patata (cruda), tres frascos, un cuchillo, la ficha de laboratorio imprimible de su manual, gafas de seguridad y guantes de látex

Objetivos:

- Relacionar los conceptos aprendidos en esta actividad con la disciplina de la aeronáutica.
- Describir detallada y ordenadamente las experiencias y observaciones realizadas en el laboratorio, utilizando un vocabulario científico acorde al nivel impartido.
- Utilizar estrategias propias del trabajo científico como el planteamiento del problema, formulación y comprobación de hipótesis e interpretación de resultados.

ODS:



STEAM:

Ciencia, Tecnología e Ingeniería.



Utilizar guantes y gafas durante todo el experimento. Procurar que el agua oxigenada no entre en contacto con los ojos o con la piel, y si esto ocurre enjuagar la zona con abundante agua.

Desarrollo:

Este experimento puede hacerse sin problema en casa o en la escuela, ya que no implica riesgos.

Esta sencilla actividad es un buen recurso para introducir, entender y experimentar de manera fácil las reacciones catalizadas, incluidos en el temario de química de secundaria.

Puedes dividir la clase por grupos o trabajarla de manera individual, e imprimir la ficha de laboratorio de su manual. Siguiendo cada paso, comprobaréis el efecto de los catalizadores (en vuestro caso, el catalizador va a ser una patata) de manera casera.

A lo largo del experimento leeréis las similitudes que tiene este experimento con el despegue de un cohete.

Al acabar la actividad, disponéis de una explicación para entender lo ocurrido y un juego exprés para trabajar las soft skills de tus alumnos y alumnas.

En concreto, hablamos de la **Inteligencia Emocional**, de la diferencia entre **Emoción** y **Sentimiento** y también de cómo somos capaces de gestionar nuestros pensamientos para crecer como personas.





Apuntes sobre los catalizadores:

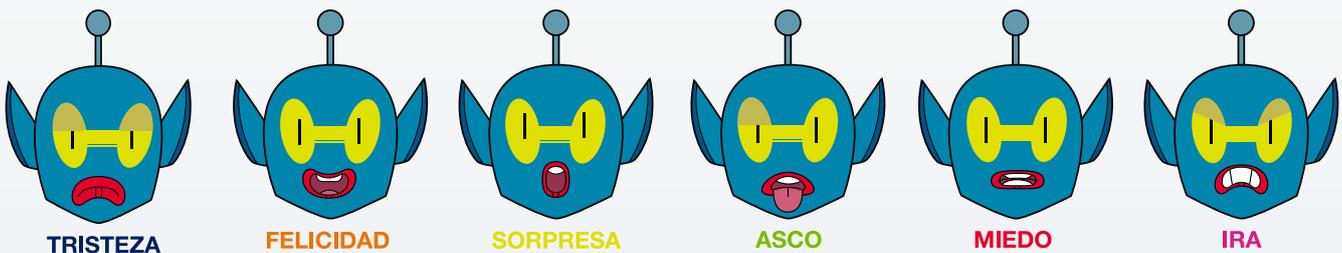
Un catalizador es una sustancia que acelera o retarda una reacción química sin participar en ella, es decir, sin consumirse. El catalizador es una de las piezas más importantes en un motor de cohete, porque hace que el combustible reaccione más rápido y con más eficacia, ¡y sin reacción no hay propulsión!

El uso de catalizadores en la aeronáutica es una forma eficiente de propulsar las aeronaves maximizando la eficacia de los combustibles y consumiendo menos cantidad de recursos.

Apuntes sobre la Inteligencia Emocional:

Emoción: es la reacción biológica ante un estímulo, es espontánea y automática. Las emociones no son controlables. Son mecanismos humanos que nos ayudan a reaccionar con rapidez ante acontecimientos inesperados. Algunos ejemplos son la tristeza, la felicidad, la sorpresa, el asco, el miedo y la ira.

Sentimiento: es el pensamiento que acompaña a una emoción. Los sentimientos son regulables mediante el aprendizaje y, al contrario que las emociones, sí que son reacciones controlables. Estos sentimientos influyen en nuestras conductas y en nuestras decisiones. Los podemos dividir en negativos (como la tristeza, el miedo o la frustración), positivos (la alegría, la gratitud o la esperanza) y neutros (la compasión o la sorpresa).



Por este motivo es muy importante transmitir al alumnado que, en primer lugar, debemos conocernos bien para saber cómo reacciona emocionalmente nuestro cuerpo ante un estímulo.

En segundo lugar, debemos detectar qué pensamientos acompañan a tal reacción. El control de los pensamientos que acompañan a una emoción nos ayudará a saber gestionarla.

Y por último, recordarles que **TENEMOS EL POWER INTERIOR** de cambiar los pensamientos negativos o creencias limitantes por otras que nos ayuden a superarnos. Podemos aprender de todo aquello que nos pasa. Fracasar significa que lo hemos intentado y que podemos volver a intentarlo, quizá de otra forma, para que esta vez funcione.

¡Hasta aquí las 5 actividades presentes en el manual del alumnado! A continuación presentamos 5 ejercicios complementarios.

Ready?

Go!





Act.6

Cohete de hidrógeno

Edad recomendada: 15 - 16 años

Duración aproximada: 30 min

Materiales necesarios:

Sulfamán (también llamado ácido clorhídrico), papel de aluminio, una botella de plástico de medio litro de capacidad (si puede ser gruesa mejor), pieza metálica y punzante para hacer un orificio central en el tapón de la botella, cartulinas de colores, rotuladores, guantes y gafas de seguridad.

Objetivos:

- Comprender las ecuaciones químicas y sus componentes.
- Entender la importancia del uso del hidrógeno en aeronaves y concienciar sobre la mitigación de impactos ambientales.
- Observar la propulsión con hidrógeno a partir de una reacción química casera.
- Promover el interés general por la ciencia.

ODS:



STEAM:

Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Arte.



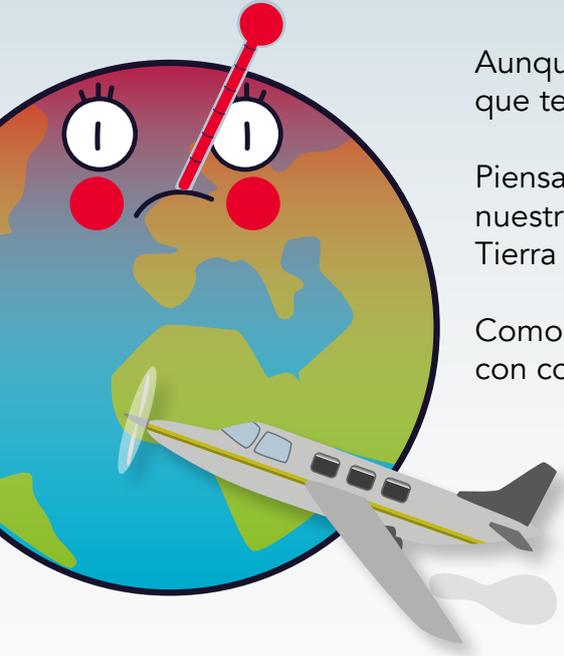
Desarrollo:

Cada vez son más las empresas y organizaciones que quieren ser sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. ¡La vida y la salud de los seres vivos depende totalmente del estado de nuestro planeta!

Aunque no lo parezca, el hidrógeno tiene que ver, y mucho, con lo que te estoy hablando:

Piensa en la gran cantidad de medios de transporte que circulan por nuestro alrededor cada día. Un avión, un coche, un cohete... ¡En la Tierra hay miles de ellos funcionando!

Como seguramente ya sabes, muchos de estos vehículos funcionan con combustibles que emiten humo y contaminan la atmósfera.



Por este motivo, el **HIDRÓGENO** es muy importante. ¿Sabes por qué?

Las ingenieras e ingenieros han estudiado y analizado el hidrógeno y han llegado a una conclusión: se puede usar como combustible emitiendo menos humos contaminantes.

¡Increíble!

Aunque el uso del hidrógeno como combustible aún se está investigando, algunas empresas aeronáuticas se han propuesto un gran desafío: conseguir naves menos contaminantes gracias a este elemento químico.

Hoy vas a construir tu propio cohete de hidrógeno de una manera diferente y casera. ¡Qué emoción!





SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO

Recuerda que el laboratorio es un lugar donde hay personas trabajando y realizando experimentos científicos. Por lo tanto es esencial respetar una serie de normas:

- Realiza este experimento en un espacio exterior, nunca dentro de casa o del aula.
- Nunca tapes la botella con un tapón sin agujero durante la reacción, ya que haría que la botella se expandiera, pudiendo llegar a explotar. El tapón debe tener un orificio en el centro para que el gas escape.
- Utiliza guantes y gafas de seguridad durante todo el experimento. El sulfumán es un producto altamente irritante, así que es muy importante que no entre en contacto con tu piel ni con tus ojos. En caso de que esto ocurra, lava la zona afectada con abundante agua y avisa a una persona adulta.





Actividad 6: "Cohete de hidrógeno"

Materiales

Sulfumán (también llamado ácido clorhídrico)

Papel de aluminio

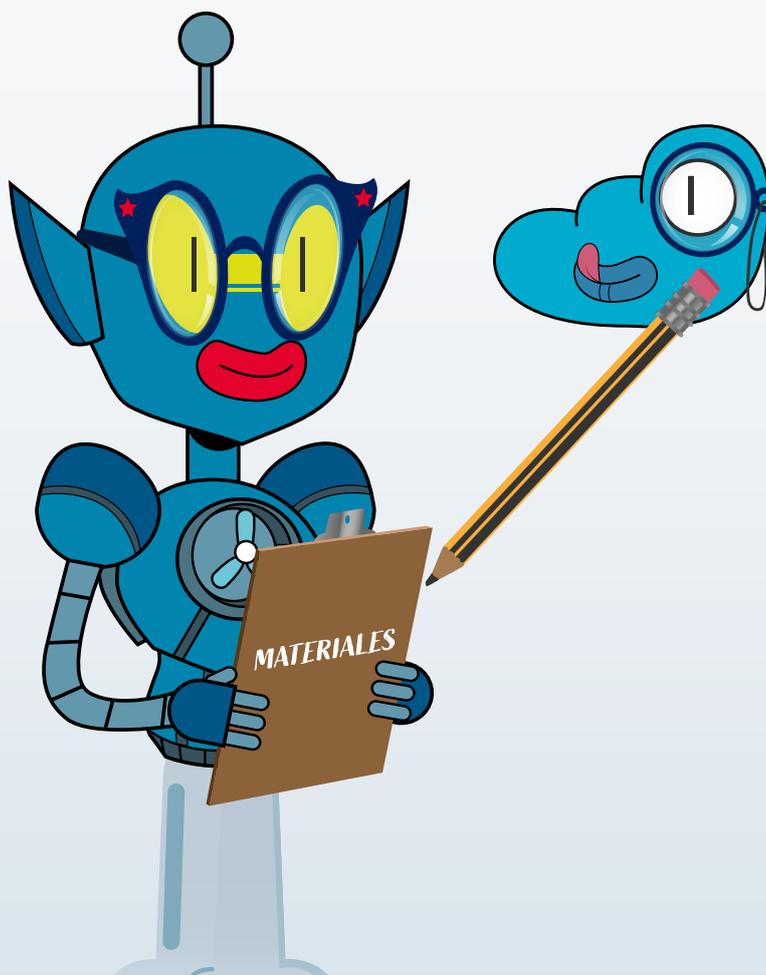
Una botella de plástico de medio litro de capacidad (si puede ser gruesa mejor)

Pieza metálica y punzante para hacer un orificio central en el tapón de la botella

Cartulinas de colores

Rotuladores

Guantes y gafas de seguridad





HORA DE EXPERIMENTAR...



Paso 1

Ponte los guantes y las gafas de seguridad, no te las quites hasta acabar el experimento. Recuerda que el sulfumán es altamente irritante, así que no debe entrar en contacto con tu piel ni con tus ojos. Además, este experimento tiene que hacerse en un espacio exterior, nunca dentro de casa.

Paso 2

Realiza un pequeño agujero en el tapón de la botella con la ayuda de un objeto punzante. ¿Quieres un truco? Si calientas el punzón con una llama, por ejemplo, atravesarás el plástico más fácilmente. ¡Pruébalo! Después, comprueba el orificio.



Paso 3

Abre la botella de plástico (si es gruesa mejor, ya que la reacción va a desprender calor y puede que deforme el plástico) e introduce un poco de sulfumán. Con tres dedos de cantidad basta.



Paso 4

Coge el papel de aluminio y haz 10 bolitas pequeñas con él, de unos 5 milímetros de diámetro. Una vez las tengas preparadas, hay que introducirlas dentro de la botella.

Paso 5

Rápidamente, tapa la botella con el tapón perforado, ponla en posición horizontal y aléjate. Asegúrate que la botella apunta hacia una dirección donde no haya nadie. Desde la distancia, espera a que la reacción ocurra. El hidrógeno empezará a salir a presión por el agujero del tapón y esto hará que el cohete salga disparado.





Entendemos lo que ha ocurrido:

En realidad, las/los profesionales de la ciencia obtienen el hidrógeno a partir del agua y de la corriente eléctrica.



En cambio, tú lo has conseguido a partir de sulfuro de aluminio y papel de aluminio.

¿Cómo es posible?

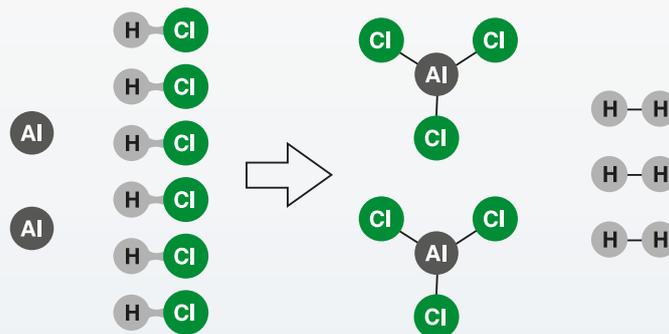
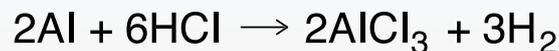
¿De dónde ha salido el hidrógeno?

Investiguemos un poquito más de cerca:

SALFUMÁN	PAPEL DE ALUMINIO
FÓRMULA: HCl	FÓRMULA: Al
MOLÉCULA:	MOLÉCULA:

¿Veis algún hidrógeno por aquí? ¡Exacto! El sulfuro de aluminio tiene hidrógeno pero... ¡Está unido al cloro!, ¿cómo has conseguido separarlo? Solo se puede explicar con química.

Fíjate bien, ha ocurrido la siguiente reacción:



Al entrar en contacto los dos productos, el cloro (Cl) se ha separado del hidrógeno (H) y se ha unido al aluminio. Cada tres átomos de cloro libres, se enlazan con un átomo de aluminio. Y, ¿qué es lo que nos queda?, ¡el hidrógeno!, que se une de dos en dos, creando gas (H_2).

Este gas ha empezado a aparecer generando una alta presión dentro de la botella, y saliendo por el agujero del tapón. Al tener un diámetro tan pequeño, el gas se expande al salir y acelera el cohete en el sentido contrario de su salida, es decir, lo propulsa hacia adelante.

¡Qué pasada! La ciencia ayuda a comprender mejor nuestro alrededor y los procesos que ocurren en la Tierra. ¿Estás de acuerdo?



Vamos a hacer una dinámica muy movidita para interiorizar mejor la reacción que ha ocurrido. El objetivo de este ejercicio exprés es pasarlo bien, relajar el cuerpo e interactuar con el resto de compañeros y compañeras.

Coge cartulinas de tres colores distintos y recorta varias formas de círculos por cada color. Estos círculos representan los tres tipos de átomos que han intervenido en tu experimento, así que escribe en letra grande una estas palabras en cada círculo:

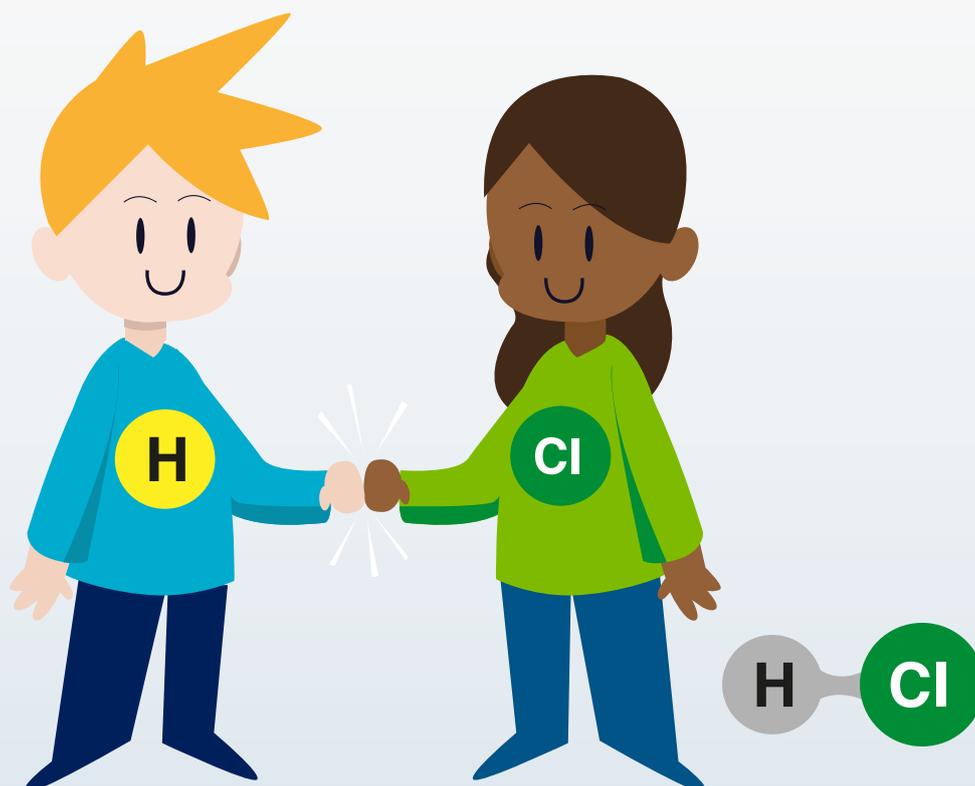
“Al” (aluminio), “H” (hidrógeno) y “Cl” (cloro)

Por ejemplo, todos los círculos azules tendrán “Al” escrito, los amarillos serán los hidrógenos (H) y los verdes representarán los cloros (Cl). Debes tener 6 etiquetas de hidrógeno y 6 de cloro por cada 2 aluminios.

Una vez hayas hecho esto, repartíos las etiquetas entre todos y todas. Podéis pegarlas en vuestras frentes con cinta adhesiva o sobre vuestras camisetas. ¡EMPIEZA EL JUEGO!

Como recordarás, al inicio del experimento teníais aluminio y sulfuro. ¡Rápido! Entre todos y todas formad dos grupos representando estos dos materiales según vuestra etiqueta.

Por un lado, las personas “hidrógeno” y “cloro”, deberán emparejarse entre ellas para formar las moléculas de sulfuro. Recordad que el sulfuro es un líquido, por lo tanto, las moléculas de HCl no están ni muy juntas ni muy separadas. Tenéis que situaros a una distancia media entre pareja y pareja.





Por otro lado, las personas aluminio deben permanecer de una en una, sin emparejarse. ¡Pero atención! El aluminio es un sólido. Así que sus átomos están muy juntos. Situaros bien cerquita entre vosotros y vosotras.

¿Qué ocurrirá cuando os mezcléis? Cuando alguien dé la señal, los dos grupos os juntaréis y sucederá lo siguiente: cada aluminio buscará y se enlazará con tres cloros, y cada hidrógeno no soltará su pareja para unirse con otro hidrógeno, de dos en dos.

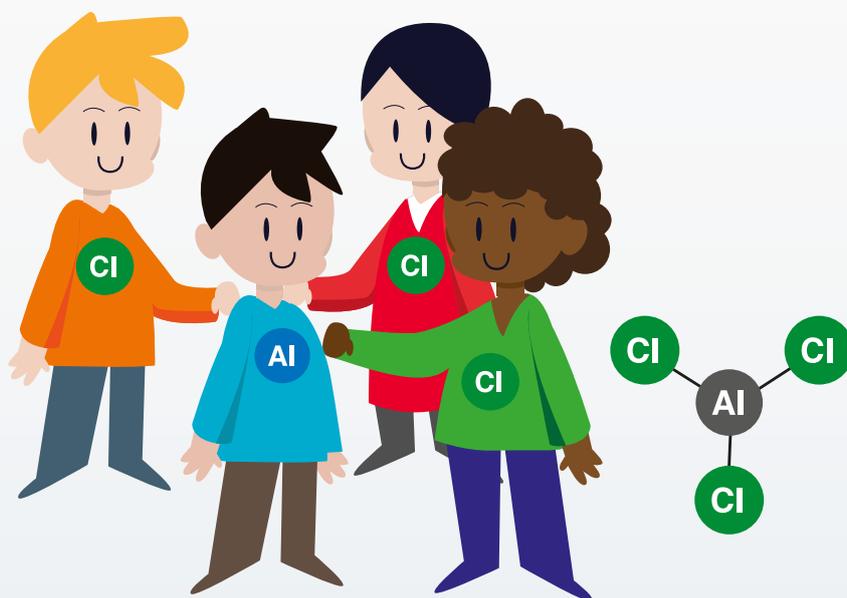
¡Rápido!

¡La reacción se acelera!

¿Lo habéis conseguido?

Ya sabéis que el hidrógeno (H_2) es un gas, así que sus moléculas están muy separadas entre ellas. Las parejas de hidrógeno os podéis mover en el espacio imitando el gas, siempre manteniendo la distancia con el resto de parejas de hidrógeno.

En cambio, los grupos de 1 aluminio y 3 cloros, permanecerán quietos y bastante juntos entre ellos, ya que son un sólido.



Ahora, podéis intercambiaros las tarjetas para volver a probar el experimento desde el punto de vista de otro elemento. Tengo una idea, ¿y si ponemos música?

¡Que la ciencia y la música no paren!



Act.7

¿Truco o ciencia?

Edad recomendada: 14 - 16 años

Duración aproximada: 20 min



Materiales necesarios:

Sulfamán (también llamado ácido clorhídrico), papel de aluminio, un globo, una botella de plástico de 1 o 2 litros de capacidad (si puede ser gruesa mejor), una gomilla elástica, gafas de seguridad y guantes.

Objetivos:

- Familiarizarse con las normas de seguridad y con los equipos de protección.
- Trabajar de manera ordenada y estructurada.
- Comprender las reacciones exotérmicas y saber interpretar las ecuaciones químicas.

ODS:



STEAM:

Ciencia, Tecnología e Ingeniería.



TRUCO O TRATO

Desarrollo:

¿Conoces el truco o trato? Es una actividad que cientos de niños y niñas realizan cada año en Halloween. Mientras recorren las casas de su vecindario, vistiendo disfraces, piden dulces con la frase: "¿truco o trato?". En el caso de que una de las casas no proporcione golosinas, recibe una broma o truco por parte de las niñas y niños. Esta práctica es muy popular en países como Estados Unidos, Reino Unido, Canadá o Irlanda. ¿Y tú, has hecho alguna vez el truco o trato?

En el experimento que vas a hacer ahora no existe ni magia, ni trucos, ni hechizos, ¡todo es ciencia!

¿TE ATREVES A JUGAR AL TRUCO O CIENCIA?

LET'S GO!

El hidrógeno es un elemento químico, que suele expresarse en forma de gas. ¿Lo sabías?

Además, tiene una magnífica propiedad: se puede usar como combustible para aeronaves, porque contamina menos que el resto de carburantes.

AMAZING!

Vas a hacer un experimento con el hidrógeno de forma casera. Sigue estas indicaciones paso a paso. Podéis hacer este experimento individualmente o en grupo. ¡Es el momento de hacer ciencia!

SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO



- Realiza este experimento en un espacio bien aireado y con ventanas.
- Nunca acerques el globo lleno de hidrógeno a una llama, ya que es altamente inflamable.
- Utiliza guantes y gafas de seguridad durante todo el experimento. El sulfumán es un producto irritante, así que es muy importante que no entre en contacto con tu piel ni con tus ojos. En caso de que esto ocurra, lava la zona afectada con abundante agua y avisa a una persona adulta.



Actividad 7: "¿Truco o ciencia?"

Materiales

Sulfumán (también llamado ácido clorhídrico)

Papel de aluminio

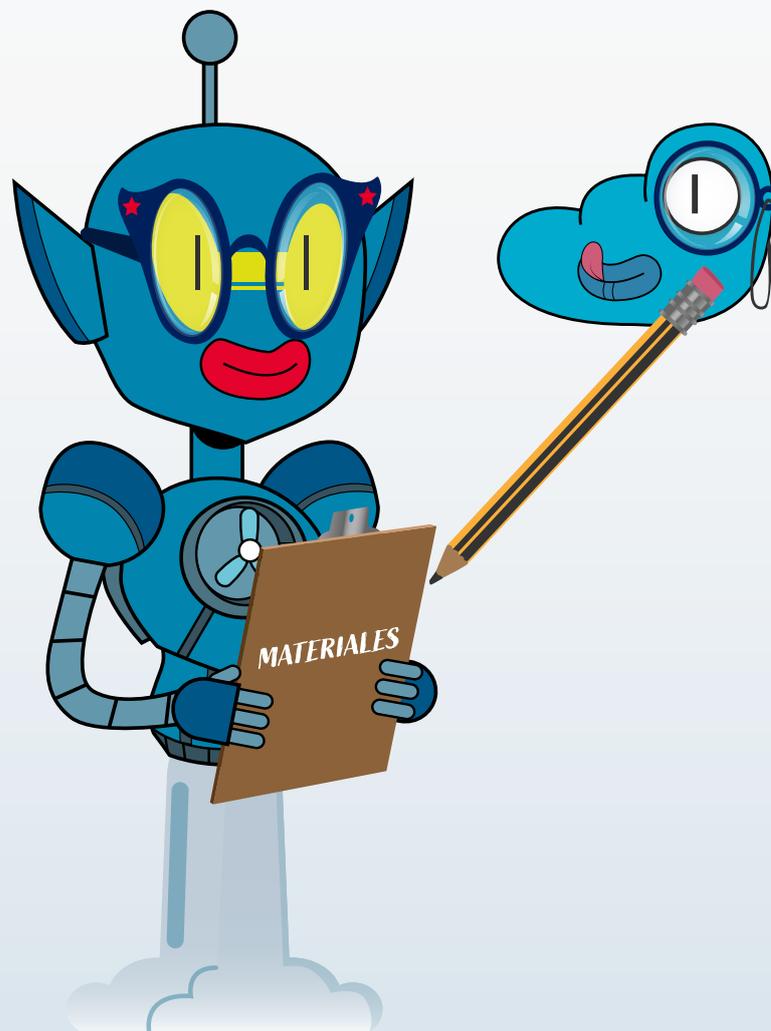
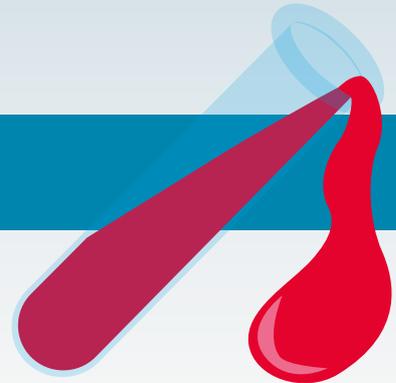
Un globo

Una botella de plástico de 1 o 2 litros de capacidad (si puede ser gruesa mejor)

Una gomilla elástica

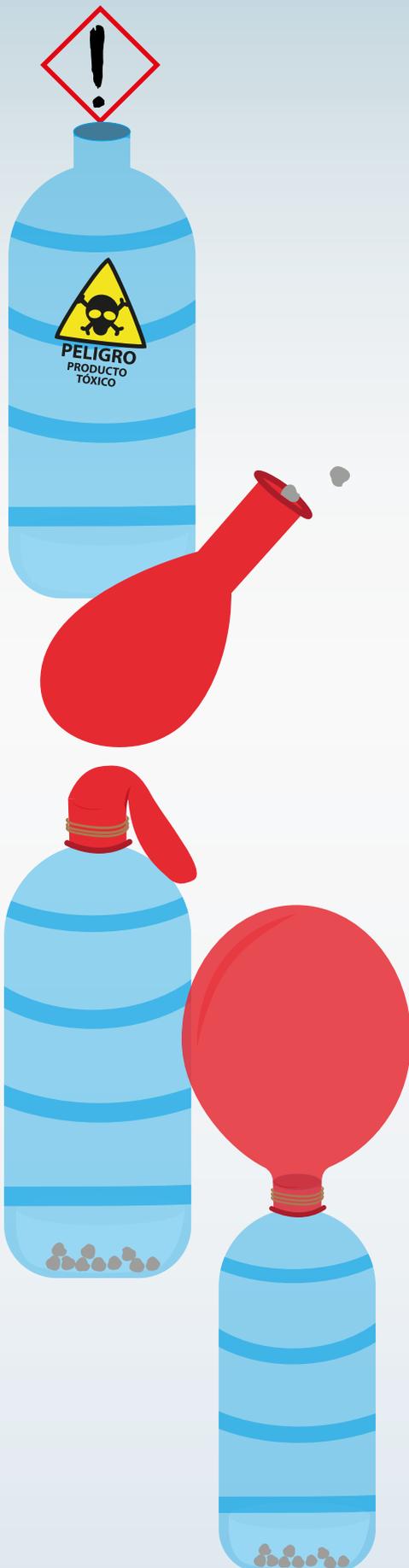
Guantes de latex

Gafas de seguridad





HORA DE EXPERIMENTAR...



Paso 1

Ponte las gafas y los guantes y no te los quites hasta el final del experimento. Coge la botella de plástico (intenta que sea gruesa, la reacción desprenderá calor y puede llegar a deformar el plástico) y añade tres dedos de sulfamán.

Paso 2

Con el papel de aluminio, haz 10 bolitas pequeñas (de unos 5 mm de diámetro) e introdúcelas dentro del globo.

Paso 3

Coloca el globo en la boca de la botella y asegúralo con una gomilla elástica y una vez esté bien sujeto, deja que las bolitas de papel de aluminio caigan al sulfamán.

Paso 4

Deja que la reacción ocurra; el globo se va a hinchar. Recuerda no quitarte los guantes ni las gafas de seguridad en ningún momento del experimento. Cuando el globo esté hinchado, sácalo de la boca de la botella y ciérralo con la gomilla elástica. La intención es mantener el hidrógeno dentro del globo, ya que lo necesitarás para las próximas actividades, así que no hagas ningún nudo. Simplemente, aprieta la goma para que el aire del interior no se escape. Como ya hemos dicho, nunca acerques este globo a una llama, ya que su interior es muy inflamable. ¿Sabes por qué?

¡Porque tu globo se ha llenado de hidrógeno!



Entendemos lo que ha ocurrido:



Con esta experiencia has logrado producir hidrógeno gas a partir de aluminio metal y ácido clorhídrico. Cuando las bolitas de papel de aluminio (Al) han entrado en contacto con el sulfuro de hidrógeno (H₂S), ha ocurrido lo siguiente: los átomos de cloro (Cl) del sulfuro, se han separado de los hidrógenos y se han unido al aluminio. Entonces, ¿qué elemento ha quedado libre?, ¡el hidrógeno! Los átomos de H se han emparejado entre ellos, formando gas hidrógeno, que ha ascendido por la botella y ha hinchado el globo.

En química, este tipo de reacción se llama “exotérmica”.

Una reacción exotérmica es cualquier reacción química que desprende energía en forma de luz o de calor. En tu caso, de calor. Esta reacción entre el aluminio y el sulfuro de hidrógeno se produce de forma espontánea (sin necesidad de energía de activación) y es irreversible (es decir, una vez producida no se pueden volver a obtener los productos iniciales).

Las siguientes tres actividades son una continuación de esta. Es decir, si te has quedado con más ganas de ciencia, puedes alargar el experimento con una de las siguientes opciones.

¿Te animas?

Act.8

Transformer



Edad recomendada: 14 - 16 años

Duración aproximada: 30 min

Materiales necesarios:

Lata de conservas, jeringuilla de plástico, mechero largo de cocina o cerillas, tubo transparente flexible y pieza metálica, punzante para hacer un orificio central en la lata, guantes de látex y gafas de seguridad.

Objetivos:

- Comprender la propulsión de aeronaves con hidrógeno y comprobarla experimentalmente.
- Fomentar el interés por la aeronáutica.
- Entender las fuerzas que actúan en el despegue de un cohete y conceptos como las leyes del movimiento de Newton.

ODS:



STEAM:

Ciencia, Tecnología e Ingeniería.



Desarrollo:

Este experimento es una extensión de la Actividad 7, para seguir testando y aprendiendo del hidrógeno.

En concreto, vas a comprobar cómo el hidrógeno sirve para propulsar, mediante su combustión, a cohetes y otras aeronaves.

READY?

GO!

¿Conoces los TRANSFORMERS?

Los Transformers son un tipo de juguete robot que se lanzó en 1984 y que hoy en día se sigue comercializando en formato de series de animación, películas, cómics y videojuegos. Su nombre proviene de la capacidad que tienen estos robots para transformarse en formas alternativas, generalmente vehículos. ¡Qué pasada!

Ilustración: Tom Whalem

SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO



- Usa gafas de protección durante el experimento.
- Pide ayuda a una persona adulta para encender el mechero si lo necesitas.



Actividad 8: Transformer

Materiales

Lata de conservas

Jeringuilla de plástico

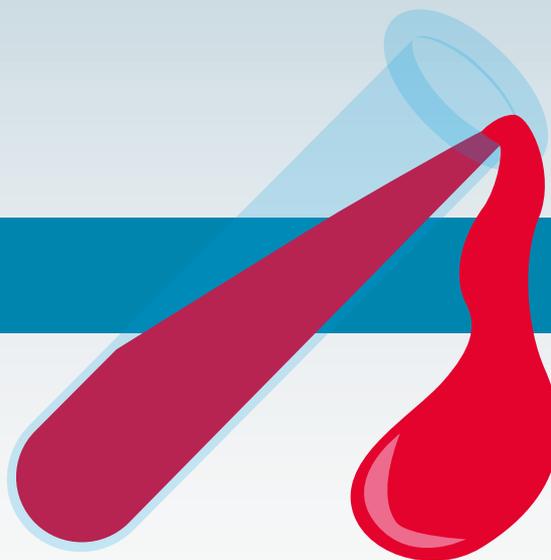
Mechero largo de cocina o cerillas

Tubo transparente flexible

Pieza metálica y punzante para hacer un orificio central en la lata

Guantes de látex

Gafas de seguridad





HORA DE EXPERIMENTAR...

Hoy vas a construir tu propio Transformer aeroespacial, con doble capacidad de transformación:

- Vas a transformar una lata de conserva en un cohete que despega.
- Vas a transformar la energía química en energía mecánica.

¡No esperes más! Ponte tus gafas de protección y tus guantes y sigue las siguientes indicaciones.

Paso 1

Coge el globo lleno de hidrógeno resultado de la Actividad 7. Afloja ligeramente la gomilla de cierre e introduce la boquilla de la jeringuilla.



Paso 2

Extrae el hidrógeno del globo con la jeringuilla, al terminar vuelve a apretar el cierre del globo.

Paso 3

Coge la lata y haz un pequeño agujero en el centro de la base y colócala boca abajo en una superficie plana.

Paso 4

Levanta ligeramente la lata, introduce el tubo debajo de ella e inyecta el hidrógeno de la jeringuilla a través del tubo.

Paso 5

Una vez hayas inyectado todo el hidrógeno, retira el tubo rápidamente, asegurándote que la lata queda en contacto con la superficie sin dejar escapar el hidrógeno de dentro.

Paso 6

Con mucho cuidado, acerca una llama (del mechero o de la cerilla) al agujero que has hecho en la base de la lata. ¿Qué ocurre?





Entendemos lo que ha ocurrido:

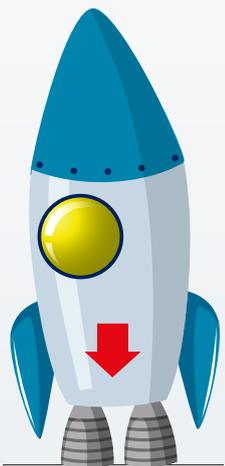
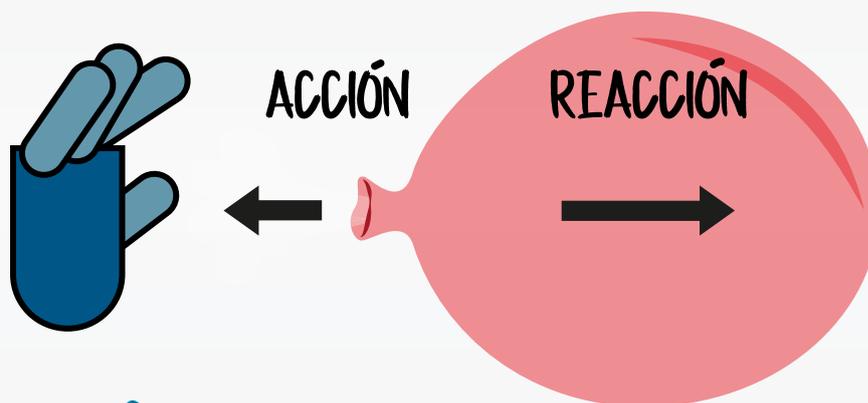
Las ingenieras e ingenieros aeroespaciales tienen un papel muy importante en el diseño de cohetes para la exploración espacial. Son personas expertas en la propulsión y en la eficiencia de los cohetes. Para ello, deben tener un conocimiento muy profundo sobre la Tercera Ley del movimiento de Newton. ¿Habías oído hablar de ella?



Sin esta ley, los cohetes no abandonarían la superficie de la Tierra. Te la explico:

La Tercera Ley de Newton establece que... para cada acción hay una reacción igual y opuesta.

Por ejemplo, ¿qué ocurre si hinchas un globo y después lo sueltas? Que sale volando. Esto ocurre porque cuando el globo expulsa el aire de su interior, provoca una reacción igual y opuesta: avanza hacia adelante.



Pues lo mismo ocurre cuando un cohete quema combustible: expulsa gas caliente por la base y, a medida que sale el gas, el cohete es propulsado con la misma fuerza en la dirección opuesta. Es decir, hacia arriba. Cuando la fuerza de propulsión supera al peso y a la fuerza de arrastre, el cohete sale despegado.

En tu caso, al acercar la llama a la lata, se ha producido la combustión del hidrógeno, que hace que el gas se expanda (esta combustión es energía química). La expansión del gas genera una diferencia de presiones que hará que la lata se dispare. Es decir, has conseguido generar la suficiente energía en forma química (combustión) y se ha transformado en energía mecánica (movimiento). Esta fuerza de movimiento ha superado a la fuerza de la gravedad y al propio peso de la lata, provocando que "despegue".

¿Entiendes ahora mejor el lanzamiento de cohetes?



Igual que en la Tercera Ley de Newton, a lo largo del día nuestras acciones también provocan reacciones.

Estamos rodeados/as de personas con las que constantemente interactuamos (las amistades, la familia, la gente del barrio...). Por lo tanto, es muy importante la manera con la que nos comportamos con el resto, ya que nuestras acciones influyen en sus reacciones.

¿Cómo crees que tu tono de voz, tus gestos y expresiones afectan a tu entorno?, ¿crees que la manera en la que te diriges a alguien puede cambiar su respuesta o su percepción sobre ti?, ¿alguna vez has realizado una buena acción y te ha alegrado el día o el día de alguien?

Sítuate en pareja o en grupo. Tienes que interpretar una situación cotidiana (por ejemplo, hacer la compra, ayudar en casa o negociar la hora de recogida). Cada persona interpretará un personaje.

Primero actuaréis simulando **"malas acciones"**. Las realizamos ante otro/a compañera que no sabe lo que se va a representar, de esta manera comprobaréis cómo reacciona y cómo interactúa.

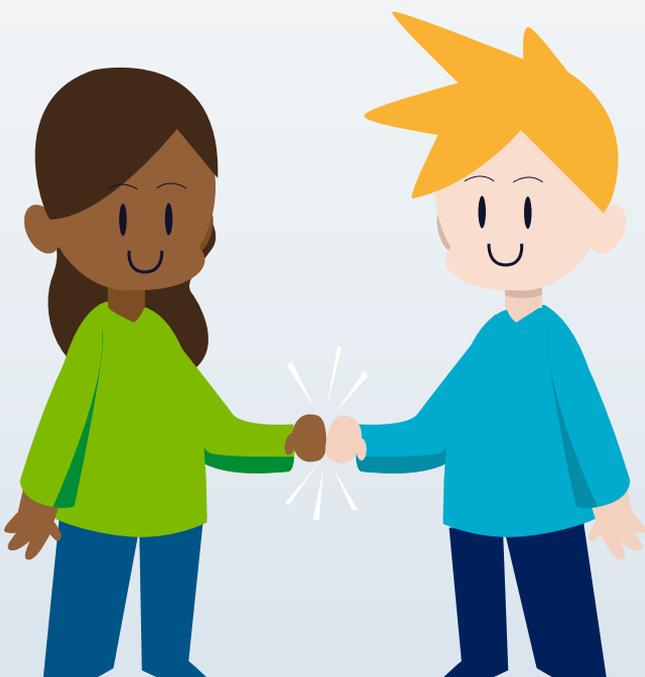
¿Cómo os habéis sentido?, ¿qué imagen habéis recibido de los/las demás?, ¿te has sentido bien?, ¿cómo han sido las acciones?, ¿y las reacciones?

Ahora, volved a interpretar la misma situación, pero actuando con **"buenas acciones"**, ¡que fluya la buena vibra!

¿Cómo os sentís ahora?

Adoptando una actitud sincera, agradable y respetuosa, logramos que las demás personas se sientan a gusto con nuestra compañía, reforzamos los vínculos con quienes nos rodean y encima contribuimos a nuestro propio bienestar personal.

WE ARE ONE.



Act.9

Fuego de hidrógeno



Edad recomendada: 14 - 16 años

Duración aproximada: 15 min

Materiales necesarios:

Bol o recipiente de vidrio, jeringuilla de plástico, agua, jabón, mechero de cocina y gafas de protección.

Objetivos:

- Relacionar el experimento que llevarán a cabo con la combustión real de los motores de hidrógeno en aeronaves.
- Impulsar el interés por la ciencia, la investigación, la curiosidad y la aeronáutica.
- Trabajar de manera metódica y ordenada.

ODS:



STEAM:

Ciencia.



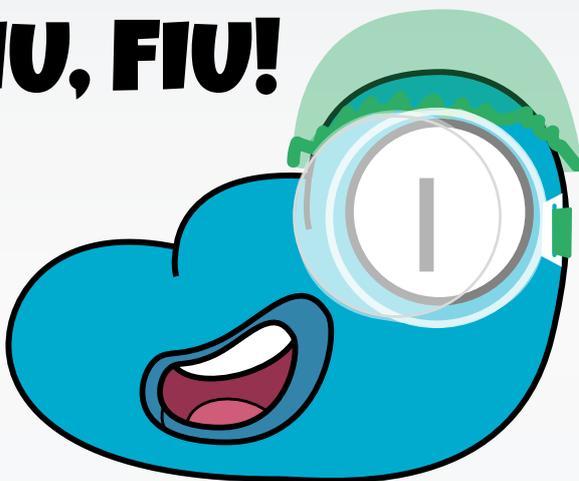
Desarrollo:

Este experimento es una continuación de la Actividad 7.

Concretamente, vas a comprobar la combustión del hidrógeno, elemento químico con el que estamos trabajando y su capacidad de liberar calor.

¡Ponte las gafas de seguridad y sígueme!

¡FIU, FIU!



SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO

- Usa gafas de protección durante el experimento.
- Pide ayuda a una persona adulta para encender el mechero si lo necesitas.





Actividad 9: Fuego de hidrógeno

Materiales

Bol o recipiente de vidrio

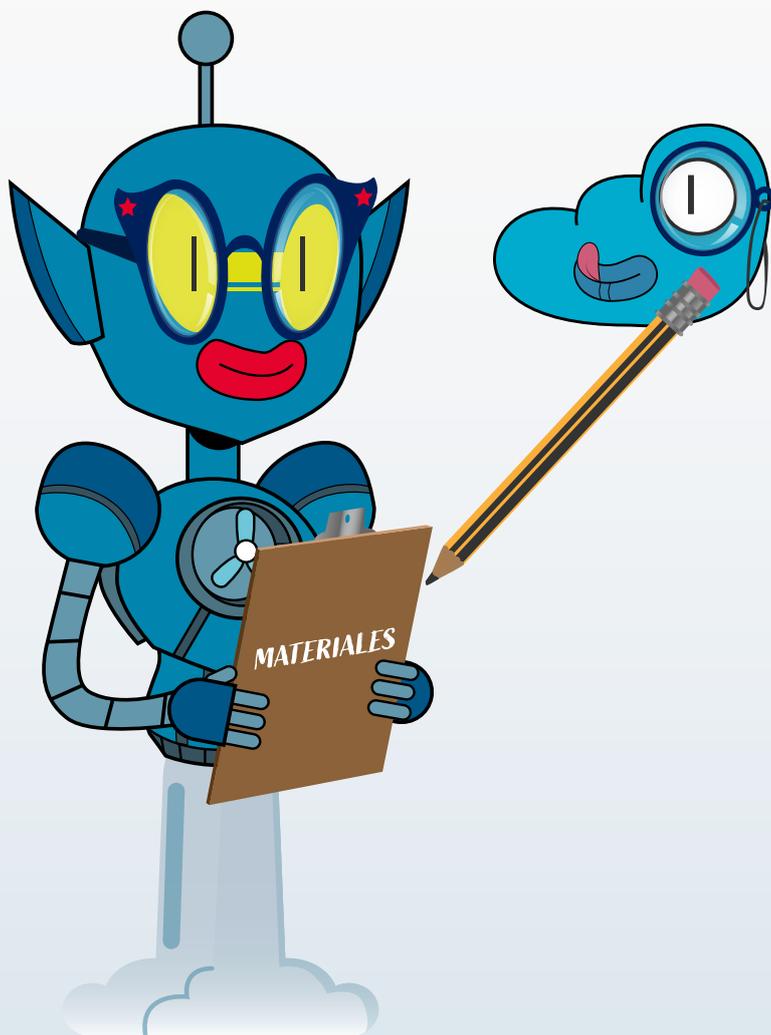
Jeringuilla de plástico

Agua

Jabón

Mechero de cocina

Gafas de protección





HORA DE EXPERIMENTAR...

Paso 1

Coge el globo lleno de hidrógeno de la Actividad 7. Afloja ligeramente la gomilla de cierre e introduce la boquilla de la jeringuilla en él.

Paso 2

Extrae hidrógeno del globo con la jeringuilla y vuelve a apretar el cierre del globo.

Paso 3

Ahora, añade agua y un poco de jabón en el bol de vidrio y mézclalos bien.

Paso 4

Introduce la jeringuilla en el agua jabonosa y libera el hidrógeno lentamente de forma que se generen pompas de jabón en la superficie.

Paso 5

A continuación, acerca la llama del mechero de cocina a las pompas de jabón. ¿Qué ha ocurrido?

Paso 6

Si quieres, también puedes probar a poner un poco de agua jabonosa en la palma de tu mano y generar con la jeringuilla las burbujas sobre ella. Acerca el mechero y siente la energía de combustión.





Entendemos lo que ha ocurrido:

Como ya sabes, a diferencia de los combustibles basados en el carbono, el hidrógeno no produce tantos subproductos nocivos con su combustión. Solo se genera energía y agua limpia cuando se combina con una fuente de ignición y con el oxígeno, igual que en tu experimento. El hidrógeno es, en muchos sentidos, el combustible perfecto porque es el más eficiente y el de combustión más limpia.



Con este experimento has comprobado que el hidrógeno es fácilmente inflamable, con la ayuda de oxígeno y de una llama; y que su combustión desprende calor. Esta fuerza calorífica es lo que provoca el despegue e impulso de las aeronaves. Lo que has visto con tus propios ojos es lo que ocurre en el motor de hidrógeno de los aviones y cohetes.

¡QUÉ EMOCIONANTE!



Act.10

Cronometrando el hidrógeno



Edad recomendada: 14 - 16 años

Duración aproximada: 40 min

Materiales necesarios:

Ficha imprimible de este manual, jeringuilla de plástico, tubo transparente flexible (1 metro), mechero de cocina, dos pinzas de tender la ropa y gafas de protección.

Objetivos:

- Trabajar de manera ordenada y estructurada.
- Aprender y comprobar a través de la práctica conceptos como la velocidad de combustión.
- Valorar las aportaciones de la ciencia y el papel de la divulgación científica en nuestra sociedad.

ODS:



STEAM:

Ciencia.



Desarrollo:

Esta actividad es una extensión de la Actividad 7, para que puedas seguir testando y aprendiendo del hidrógeno. En concreto, vas a ver con tus propios ojos y al detalle cómo es la combustión de este elemento químico.

¡SÍGUEME!



SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO



- Usa gafas de protección durante el experimento.
- Pide ayuda a una persona adulta para encender el mechero si lo necesitas.
- Realiza esta práctica en una habitación ventilada pero poco iluminada, para poder ver la llama.



Actividad 10: Cronometrando el hidrógeno

Materiales

Ficha imprimible de este manual

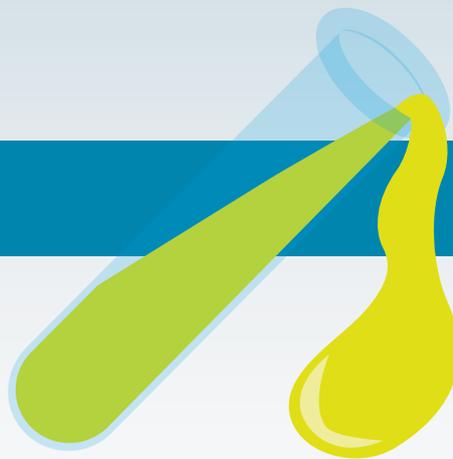
Jeringuilla de plástico

Tubo transparente flexible (1 metro)

Mechero de cocina

Dos pinzas de tender la ropa

Gafas de protección





HORA DE EXPERIMENTAR...

Paso 1

Por grupos o individualmente, imprime la ficha de laboratorio que verás más adelante. Rellena esta ficha mientras haces el experimento, ¡que no se te escape nada!

Paso 2

Coge el globo lleno de hidrógeno de la Actividad 7. Afloja ligeramente la gomilla de cierre e introduce la boquilla de la jeringuilla en él.

Paso 3

Extrae hidrógeno del globo con la jeringuilla y vuelve a apretar el cierre del globo.

Paso 4

A continuación, coge el tubo transparente flexible y sitúalo encima de una superficie plana, como una mesa. Después coloca las dos pinzas, una en cada extremo del tubo, de forma que estos queden ligeramente levantados, mirando hacia arriba, e impidan que el gas escape.

Paso 5

Introduce el hidrógeno de la jeringuilla en el tubo.

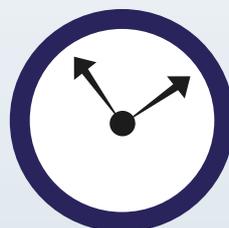
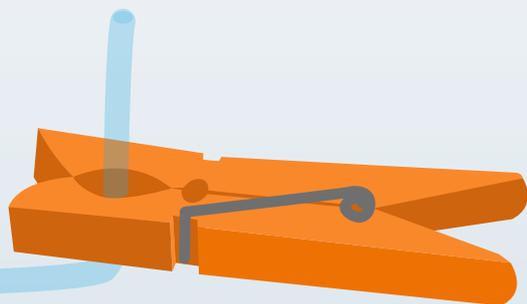
Paso 6

Ahora, acerca la llama del mechero a uno de los extremos del tubo.

Paso 7

Para acabar, cronometra el tiempo que tarda la llama en recorrer todo el tubo. ¿Ves la llama?, ¿estás viendo la velocidad de propagación de la combustión del hidrógeno!

¿Qué te ha parecido?





Entendemos lo que ha ocurrido:



Como has comprobado, el hidrógeno es un elemento inflamable. Es decir, al acercarle una llama genera su combustión.

La combustión (o la quema) es un proceso mediante el cual se libera energía. Existen dos tipos de combustión según la velocidad a la que ocurre:

Detonación

También se conoce como explosión y es la combustión más rápida. En la detonación se produce una fuerte emisión de luz y de calor en forma de llamas, que hace añicos o pulveriza los objetos que se encuentra en su camino. Este tipo de combustión tiene una velocidad de propagación de la llama superior a la velocidad del sonido (333 m/s).

Deflagración

Este tipo de combustión es más lenta, ya que su velocidad es inferior a la del sonido (333 m/s). Se propaga en forma de bola de fuego que empuja el aire frente a él, sin hacer explotar los objetos.

Según tus observaciones del experimento, ¿qué tipo de combustión has realizado?, ¿qué velocidad ha adquirido el hidrógeno?

¡La respuesta es que has provocado la deflagración! Al haber poco oxígeno dentro del tubo, la combustión del hidrógeno ha sido lenta. Como indica su definición, en la deflagración vemos una pequeña bola de fuego avanzando a velocidad subsónica (por debajo de la velocidad de la luz).





PRÁCTICAS DE LABORATORIO: Combustión del hidrógeno - pág.1/2

Nombre y Apellidos:

Fecha:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

¿Cómo es la combustión del hidrógeno?

HIPÓTESIS:

¿Qué crees que va a ocurrir?

MATERIALES:

Escribe o dibuja los materiales que vas a usar. Todo debe quedar bien registrado.



PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Combustión del hidrógeno - pág. 2/2

REGISTRO ANÁLISIS Y DATOS:

Cronometra cuánto tiempo tarda en quemarse el hidrógeno y anótalo aquí. ¿Qué velocidad en metros por segundo sería? ¿Cuánto ha tardado en los otros grupos de la clase?

EXPERIMENTACIÓN:

Escribe brevemente de manera clara qué pasos has seguido.

Debes utilizar un lenguaje comprensible para que cualquier persona, de cualquier edad, entienda el experimento.



¡Enhorabuena! Tu papel como científico/a ha sido excelente. ¿Tienes ganas de más? Si es así, te propongo seguir con la segunda parte de esta actividad.

KEEP READING!

El trabajo de las personas investigadoras es fundamental. Nos permite descubrir nuevos datos del entorno y mejorar nuestro nivel de vida. Pero, ¿de qué sirve toda esta información científica, si no llega a nadie más?

A veces, un científico o científica puede tener muchos conocimientos, pero no saber comunicarlos. ¿Cómo se los transmitimos a otras personas?

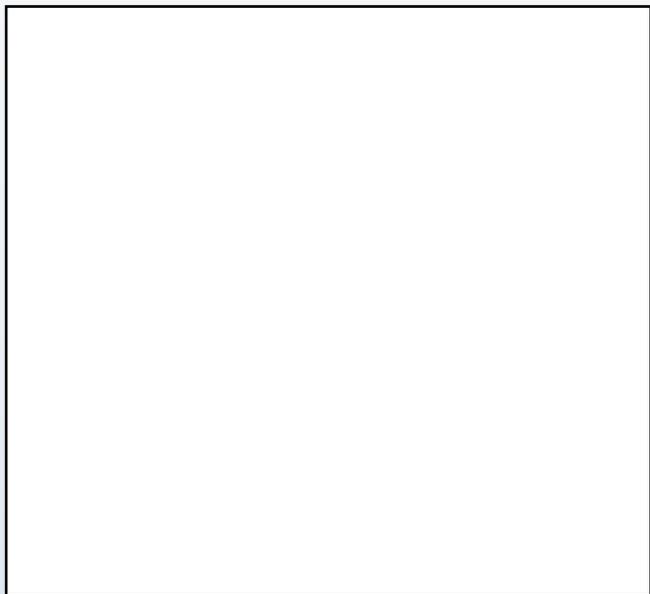
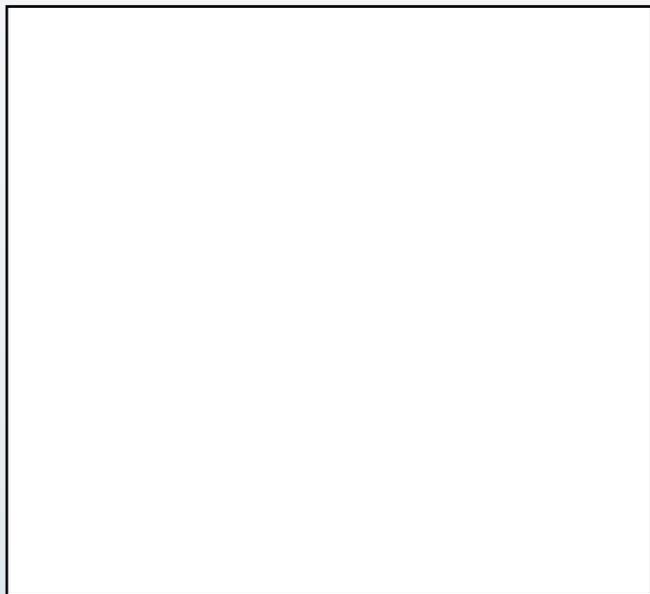
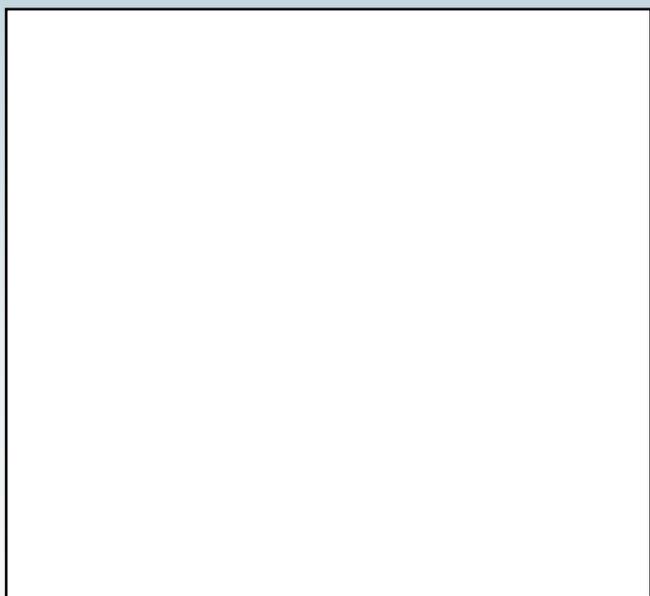
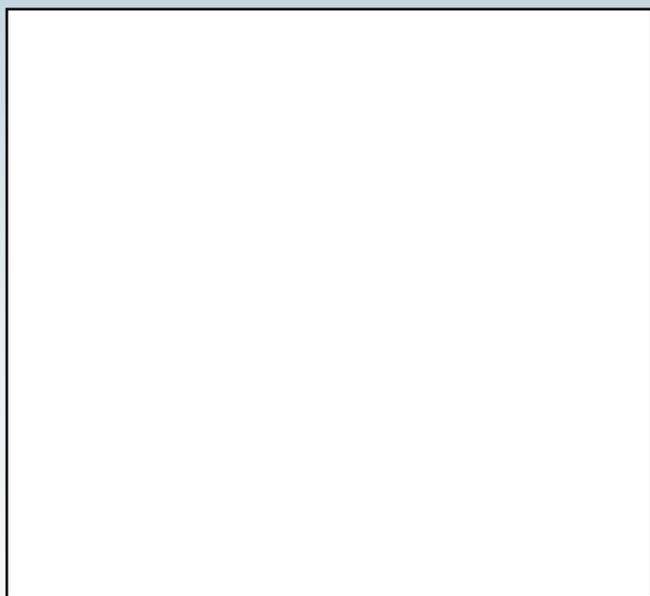
Muy fácil: con la **DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**.

La divulgación científica tiene como objetivo interpretar el conocimiento científico y convertirlo en accesible y comprensible para el resto de personas. Es decir, las personas divulgadoras son el puente entre la ciencia y la sociedad. Hoy vas a tener este importante trabajo, vas a practicar la divulgación científica a través de un cómic.

Antes de empezar, ten en cuenta estas 3 indicaciones:

1. Mediante los cómics se pueden contar historias que despierten la curiosidad sobre un tema. En concreto, difundirás información sobre el hidrógeno.
2. Los cómics permiten transmitir emociones de forma directa, así que ofrece la información de manera clara y comprensiva, valorando los avances de la ciencia y sus repercusiones.
3. Facilita que cada persona tenga un conocimiento crítico acerca de la temática que explicas.

READY? GO!



ATERRIZAMOS CONOCIMIENTOS



Este apartado estará presente al finalizar cada temática en ambos manuales. El objetivo en el manual del alumnado es concluir cada tema con una pequeña reflexión final y un breve ejercicio, para afianzar los conocimientos aprendidos.



En este, tu manual, cerramos la temática con algunas anotaciones, con el fin de acabar de interiorizar y asimilar algunos datos referentes al hidrógeno.



El hidrógeno es, en muchos sentidos, el combustible perfecto. Cada vez son más las marcas y empresas que investigan e invierten en este particular elemento, ya que es una excelente alternativa a los combustibles fósiles convencionales por su gran eficiencia y su limpia combustión.

Cuando el hidrógeno es usado como combustible, las emisiones de CO₂ a la atmósfera (responsables del efecto invernadero y, por consiguiente, del calentamiento global) son mucho más reducidas en comparación con otros combustibles.

El hidrógeno es, por lo tanto, uno de los grandes retos actuales de la ingeniería aeronáutica para conseguir naves con menos emisiones.



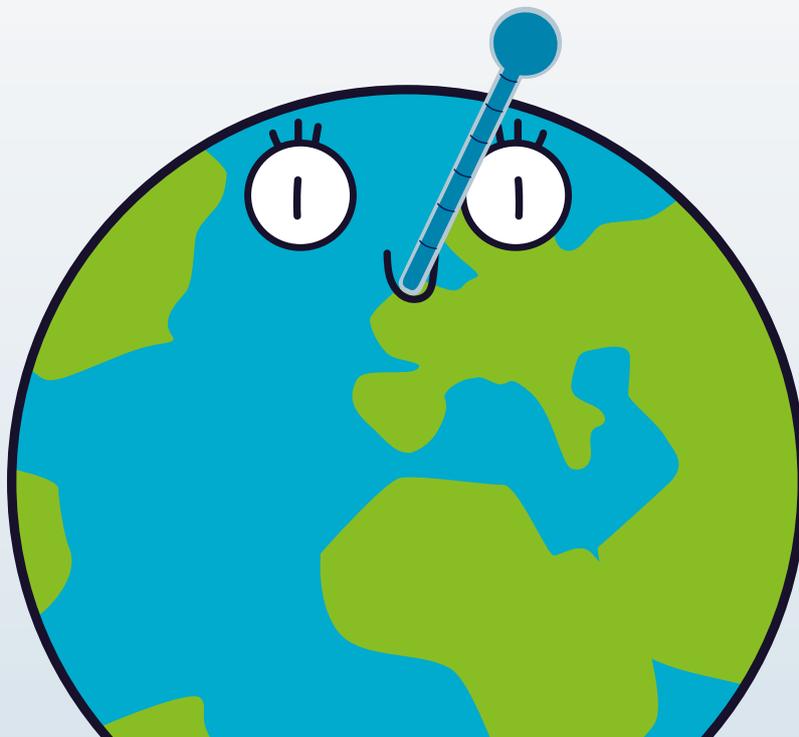
Por este motivo, es fundamental potenciar las disciplinas científicas desde la enseñanza.

La ciencia nos permite pensar de diferente manera, afrontar la resolución de problemas, desarrollar un pensamiento racional y mejorar nuestra calidad de vida.

Además, hablando en términos de medio ambiente, la ciencia nos permite conocer mejor el mundo donde vivimos, explorar el potencial de la naturaleza, mitigar los impactos ambientales y definir los límites de nuestro planeta.



Estos son temas urgentes teniendo en cuenta la situación de crisis climática que vivimos actualmente. Es necesario aplicar medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales en todos los aspectos de nuestras vidas. Y el hidrógeno es, en el caso de los medios de transporte, una buena medida para conseguirlo.



COLABORACIONES

“FUN LAB: HYDROGEN”

Profesor Jorge Salguero Gómez

Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación (UCA)

Profesora Isabel Lopez Calle

Área de Fiabilidad de componentes electrónicos en el espacio (UCA)



AIRBUS FOUNDATION
