

La Ciencia a Escena

Magia Química



INTRODUCCIÓN 2

ANTES DE LA VISITA 3

Una pila que funciona con zumo de naranja

Convertir el agua en vino

Demostración de la botella azul

Reacción del reloj de yodo

La combustión de una vela

El dióxido de carbono apaga el fuego

¿Arde el hierro?

¿Arde el dinero?

¿Arden los gases?

LA SESIÓN EN PREGUNTAS 5

DESPUÉS DE LA VISITA

APRENDE DIVIRTIÉNDOSE 14

EXPERIMENTOS PARA REALIZAR EN CLASE O EN CASA 17

Actividad 1: Indicador vegetal

Actividad 2: La combustión de una vela

Actividad 3: Haz tu propia pila

Actividad 4: ¿Arde el dinero?

Actividad 5: Un volcán en erupción

Actividad 6: Mensajes secretos



Introducción

En la naturaleza tanto la materia viva como la inerte sufren continuamente procesos de transformación: la formación de las rocas, la erosión química de las aguas, el nacimiento de una planta o la respiración de un mamífero son procesos apreciables que suponen transformaciones a escala molecular. Todos ellos, más allá de sus diferencias, tienen algo en común: implican reacciones químicas, que son las responsables de los cambios materiales apreciables a simple vista.

La industria química utiliza sustancias, ya sean naturales o producidas por ella misma, para obtener sustancias nuevas: jabones, detergentes, cosméticos, pinturas, abonos, fármacos, tintas, plásticos, gomas, fibras y otros productos que nos rodean habitualmente.

Algunas reacciones químicas producen efectos espectaculares: un cambio de color, un desprendimiento de energía o la explosión de los gases. Estos efectos se muestran en “Magia Química”. Aunque la química no es magia, algunas veces lo parece.



Antes de la visita

1. UNA PILA QUE FUNCIONA CON ZUMO DE NARANJA

Con magnesio, cobre y zumo de naranja se construye una pila que hace funcionar un gran reloj de cocina. Entre los dos metales se genera una diferencia de potencial de 1,8 voltios.



2. CONVERTIR EL AGUA EN VINO

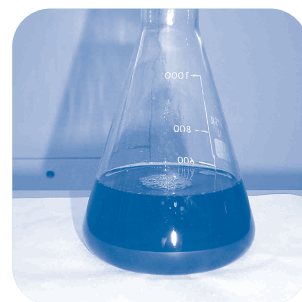
En este experimento el agua parece convertirse en vino y el vino en agua.

En un recipiente tenemos unas gotas del indicador fenolftaleína y al echar sobre él una base transparente, cambia a color rosado. Cuando se vierte la disolución en el otro recipiente, donde hay unas gotas de ácido, se vuelve incolora.

3. DEMOSTRACIÓN DE LA BOTELLA AZUL

Un matraz contiene un líquido incoloro que al agitarlo se convierte en azul y al dejarlo reposar vuelve al estado inicial. Esta operación se puede repetir varias veces.

La mezcla contiene agua, glucosa, hidróxido de sodio y azul de metileno. Este último es azul en estado oxidado e incoloro en estado reducido. Al agitar se oxigena la mezcla y por tanto se consigue coloración azulada; al dejarla reposar, el indicador se reduce y la disolución se convierte en incolora.



4. REACCIÓN RELOJ DE YODO

En esta reacción reloj, se combinan dos disoluciones transparentes (A y B) entre las que se producen diferentes reacciones que dan lugar a productos incoloros, hasta una última reacción, muy rápida, con un cambio brusco de color. El tiempo transcurrido desde que se ponen en contacto las dos disoluciones hasta el cambio de color depende de las concentraciones de ambas disoluciones.

En el experimento contamos con seis matraces de distinto tamaño con la disolución A y otros tantos con la disolución B.

Añadimos diferentes cantidades de agua destilada a cada recipiente de la disolución B para variar la concentración de la mezcla. Si se vierten a la vez los seis matraces con A sobre los seis con B, tras un tiempo de espera, se produce un cambio de color en el matraz que contiene la disolución más concentrada. A continuación, este cambio sigue produciéndose sucesivamente desde la más concentrada hasta la más diluida.



Antes de la visita

5. LA COMBUSTIÓN DE UNA VELA

Cuando una vela arde en un recipiente cerrado en el que hay aire, su llama va haciéndose más pequeña, hasta que se apaga, al consumirse el oxígeno que hay en el aire. Esta combustión produce dióxido de carbono y vapor de agua, además de una disminución de presión. Si se repone el oxígeno continuamente desde el exterior, la vela arde intensamente.



6. EL DIÓXIDO DE CARBONO APAGA EL FUEGO

El dióxido de carbono a -76°C está en estado sólido y se llama hielo seco. El hielo seco a temperatura ambiente se transforma directamente en gas: se sublima.

En un matraz colocamos un trozo de hielo seco. Cuando sublima, se muestra al público. Aunque el recipiente parece contener aire, contiene dióxido de carbono, el cual, al ser más denso que el aire, no escapa. Al verter el contenido del recipiente sobre velas encendidas, las apaga. El dióxido de carbono desplaza el oxígeno del aire y no permite la combustión.

7. ¿ARDE EL HIERRO?

Con un soplete se intenta hacer arder una llave inglesa sin éxito. Mejor resultado se obtiene con lana de acero que, al tener mayor superficie de contacto con el oxígeno del aire, chisporrotea. Añadiendo oxígeno, la lana de acero arde con luz brillante.



8. ¿ARDE EL DINERO?

Un billete de curso legal se introduce en una disolución de agua y etanol a partes iguales a la que se ha añadido una pequeña cantidad de sal común. Cuando se prende con una cerilla, el billete arde con llama amarillenta (el color se debe al sodio de la sal). Lo que arde es el alcohol y el agua evita que el billete sufra daño.

9. ¿ARDEN LOS GASES?

En este experimento se presentan dos globos, uno con helio y otro con hidrógeno. Ambos ascienden porque son más ligeros que el aire. Cuando se les acerca una llama, en el caso del helio, al explotar el globo que lo contiene, se oye un pequeño ruido porque es un gas inerte y no se combina con el oxígeno del aire. Lo contrario ocurre con el globo lleno de hidrógeno. Al acercarle la llama se produce una gran explosión con un ruido desagradable y sordo.

El hidrógeno reacciona violentamente con el oxígeno para producir agua y una gran bola de fuego.



La sesión en preguntas



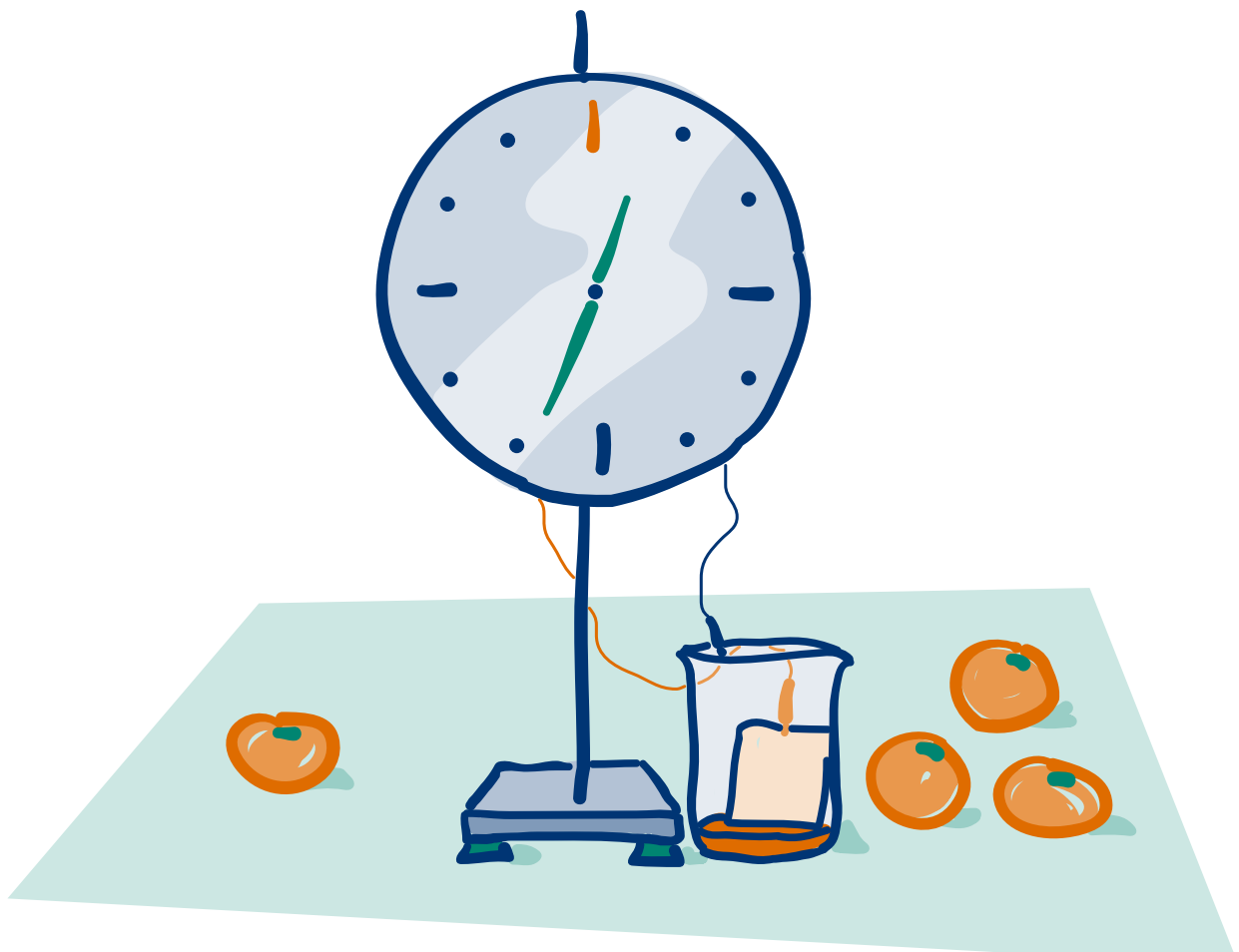
1. UNA PILA QUE FUNCIONA CON ZUMO DE NARANJA

A) ¿POR QUÉ FUNCIONA EL RELOJ?

- ☐ El zumo de naranja es muy energético.
- ☐ Es un reloj solar.
- ☐ El cobre y el magnesio poseen densidades distintas y para llegar al equilibrio se produce una corriente eléctrica.
- ☐ El zumo de naranja es el medio conductor para cerrar el circuito de la pila.

B) ¿CUÁL ES EL MECANISMO BÁSICO POR EL QUE FUNCIONA?

- ☐ La temperatura a la que está.
- ☐ Las vitaminas que contiene.
- ☐ La transferencia de electrones.
- ☐ No funciona.



La sesión en preguntas



2. CONVERTIR EL AGUA EN VINO



A) ¿POR QUÉ CAMBIA EL AGUA A VINO CUANDO LA VERTEMOS SOBRE EL PRIMER VASO?

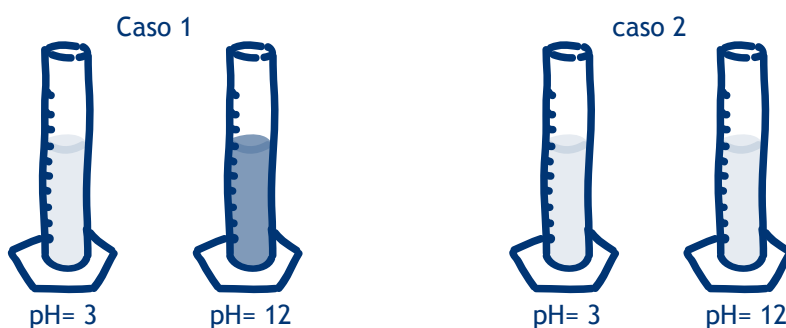
- ☐ Por la temperatura.
- ☐ El vaso está hecho de un cristal que hace que se vea de otro color el líquido de su interior.
- ☐ Porque dependiendo de la forma del recipiente en el que se introduce el líquido, éste adquiere un color u otro.
- ☐ El líquido incoloro es hidróxido sódico diluido y en el vaso hay un indicador (fenolftaleína); al entrar en contacto ambas sustancias se produce el cambio de color.

B) ¿CÓMO SE LLAMA LA SUSTANCIA QUE ES CAPAZ DE CAMBIAR DE COLOR AL VARIAR LA ACIDEZ DE LAS DISOLUCIONES?

- ☐ Ácido
- ☐ Base
- ☐ Indicador
- ☐ Aluminio

C) ESCRIBE ALGUNA SITUACIÓN DONDE SE UTILICEN INDICADORES DE ACIDEZ.

D) DI CUÁL DE ESTAS DOS SUSTANCIAS ES UN INDICADOR DE ACIDEZ Y POR QUÉ:





3. DEMOSTRACIÓN DE LA BOTELLA AZUL



A) ¿POR QUÉ SE TIÑE EL LÍQUIDO DE LA BOTELLA DE COLOR AZUL?

- ☐ El hidróxido de sodio, al ser una base y combinarse con el agua, cambia de color.
- ☐ Por el azul de metileno, sustancia que tiñe de azul la disolución.
- ☐ Por la glucosa, que tiene este color característico.
- ☐ El ácido sulfúrico al ser sensible a la luz cambia de color y, por tanto, vemos la disolución azul.

B) ¿QUÉ FENÓMENO ES EL RESPONSABLE DEL PASO DE COLOR AZUL A TRANSPARENTE DE LA DISOLUCIÓN?

- ☐ La reducción del azul de metileno por parte de la glucosa hace que se produzca el cambio de color.
- ☐ La disolución total y completa de la glucosa hace que desaparezca.
- ☐ La mezcla de la glucosa con el hidróxido de sodio neutraliza el color de la disolución.
- ☐ El calentamiento de la disolución hace que aumente la temperatura variando el color.





4. REACCIÓN RELOJ DE YODO

A) ¿QUÉ PROCESO ES EL CAUSANTE DEL CAMBIO DE COLOR?

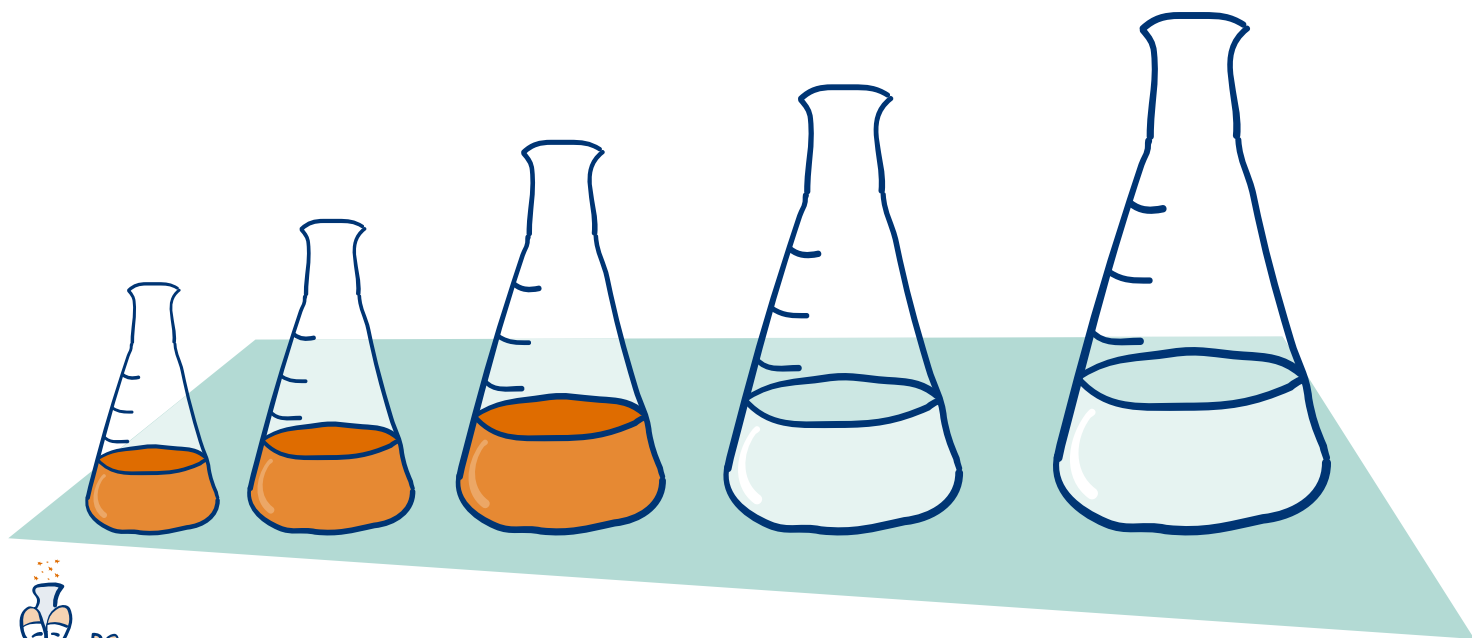
- ☐ Un proceso físico.
- ☐ Un proceso químico.
- ☐ Un proceso biológico.

B) ¿CÓMO SE CONSIGUE QUE LA COLORACIÓN DE LAS DISOLUCIONES VARÍE ESCALONADAMENTE?

- ☐ Entrenando a las disoluciones durante varios meses.
- ☐ Ajustando la concentración de las disoluciones para que cambien de color a distinto tiempo.
- ☐ Las disoluciones cambian de color dependiendo del grado de concentración del público asistente.
- ☐ Al tener compuestos distintos en cada pareja de matraces, el tiempo de reacción es diferente, aunque coincidan en la coloración final.

C) ESTE TIPO DE REACCIONES SE DENOMINA “REACCIONES RELOJ”. ¿A QUÉ SE DEBE ESTE NOMBRE?

- ☐ Antes de producirse el cambio de color se escucha “tic-tac”.
- ☐ El cambio de color es producido por una sustancia que actualmente se utiliza en la construcción de relojes.
- ☐ Se ha de esperar un tiempo (periodo reloj) para que se produzca el cambio de color.
- ☐ En la antigüedad, este tipo de reacciones se utilizó como herramienta para controlar intervalos de tiempo muy pequeños.





5. LA COMBUSTIÓN DE UNA VELA

A) ¿QUÉ LE OCURRE A LA LLAMA CUANDO ESTÁ DENTRO DE LA CAMPANA?

- ☐ Se hace más pequeña.
- ☐ Se hace más grande.
- ☐ Se queda igual.
- ☐ Se apaga.

B) ¿A QUÉ ES DEBIDO?

- ☐ Al viento.
- ☐ A la falta de oxígeno.
- ☐ Aumento de humedad en el recinto.
- ☐ Al exceso de aire.

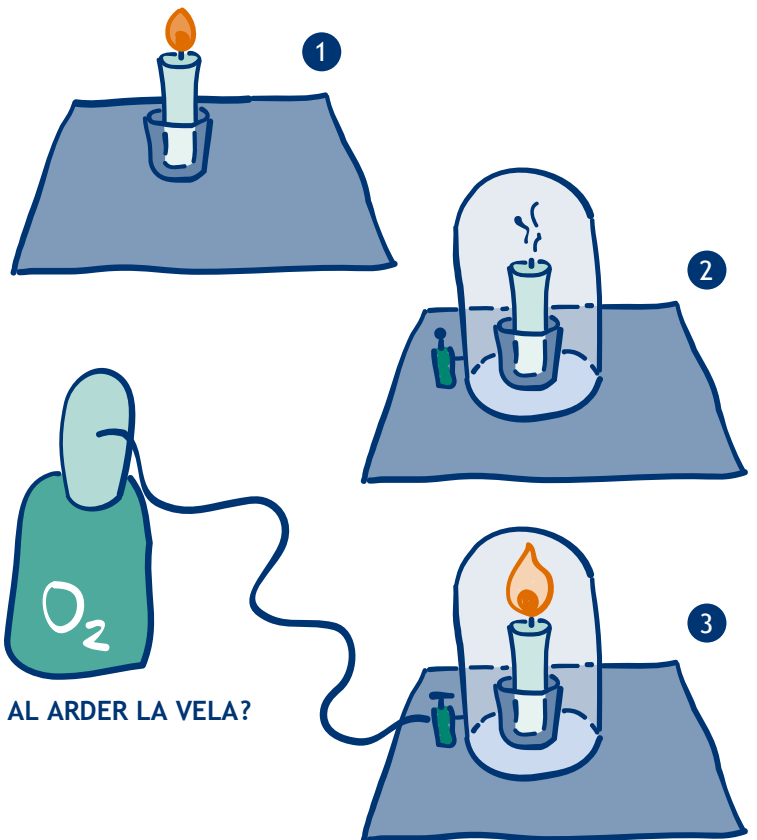
C) ¿QUÉ PRODUCTOS SON LOS QUE SE PRODUCEN AL ARDER LA VELA?

- ☐ Vapor de agua y dióxido de carbono.
- ☐ Dióxido de carbono.
- ☐ Vapor de agua.
- ☐ Oxígeno.

D) ¿QUÉ LE SUCEDE A LA LLAMA SI LE DAMOS UN APOORTE EXTRA DE OXÍGENO?

- ☐ Cambia de color.
- ☐ Se apaga.
- ☐ Aumenta su tamaño.
- ☐ No le ocurre nada.

E) ¿PODRÍAMOS ENCENDER UNA VELA EN LA SUPERFICIE LUNAR? DIBUJA Y EXPLICA TU RESPUESTA.





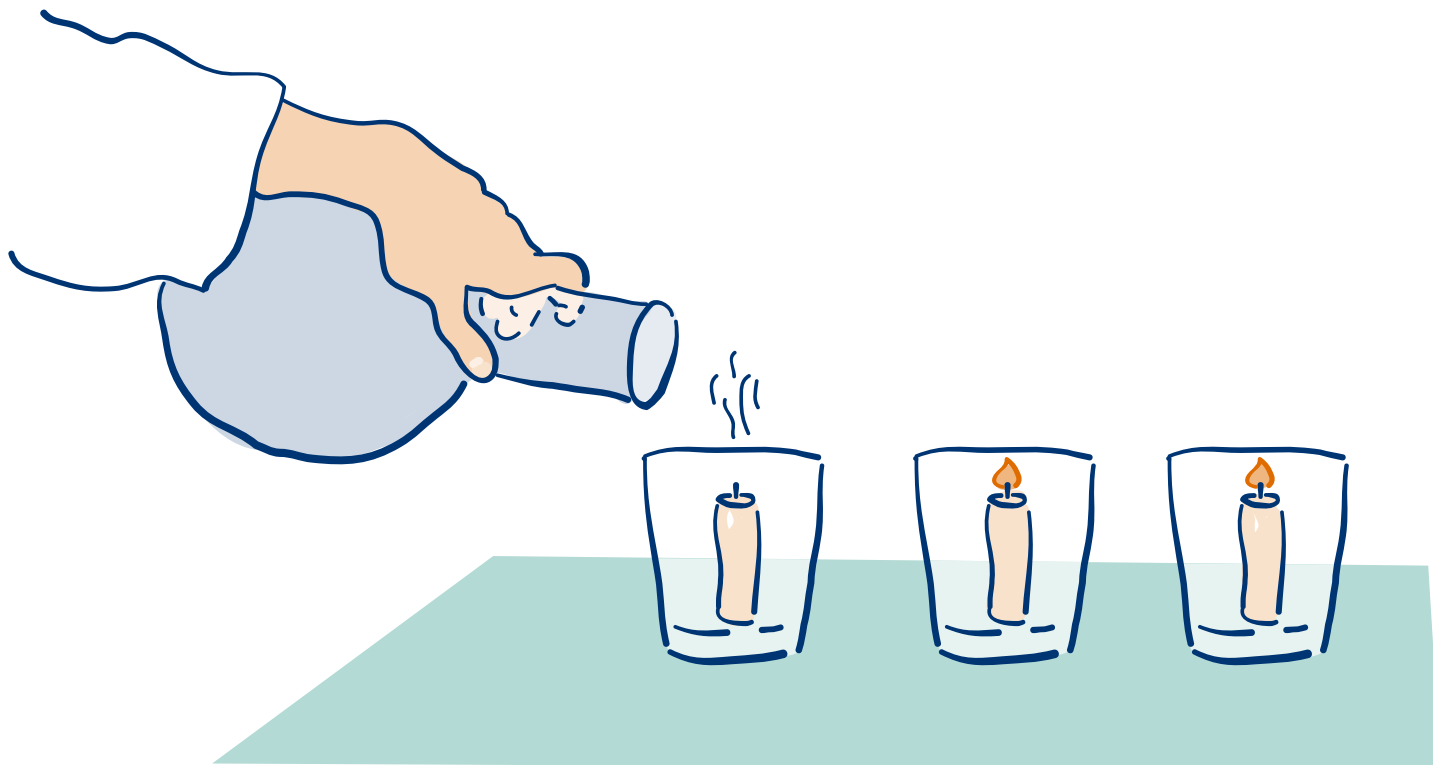
6. EL DIÓXIDO DE CARBONO APAGA EL FUEGO

A) ¿POR QUÉ SE APAGAN LAS VELAS?

- ☐ Porque el dióxido de carbono ocupa el espacio próximo a la llama, desalojando el oxígeno cercano a ésta.
- ☐ Debido a la corriente de aire generada por el monitor al mover el recipiente.
- ☐ Es un truco de magia.

B) ¿CÓMO SE LLAMA EL PROCESO POR EL CUAL SE PASA DIRECTAMENTE DE DIÓXIDO DE CARBONO SÓLIDO A GAS?

- ☐ Fusión
- ☐ Evaporación
- ☐ Sublimación



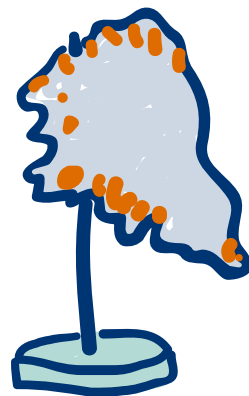


7. ¿ARDE EL HIERRO?

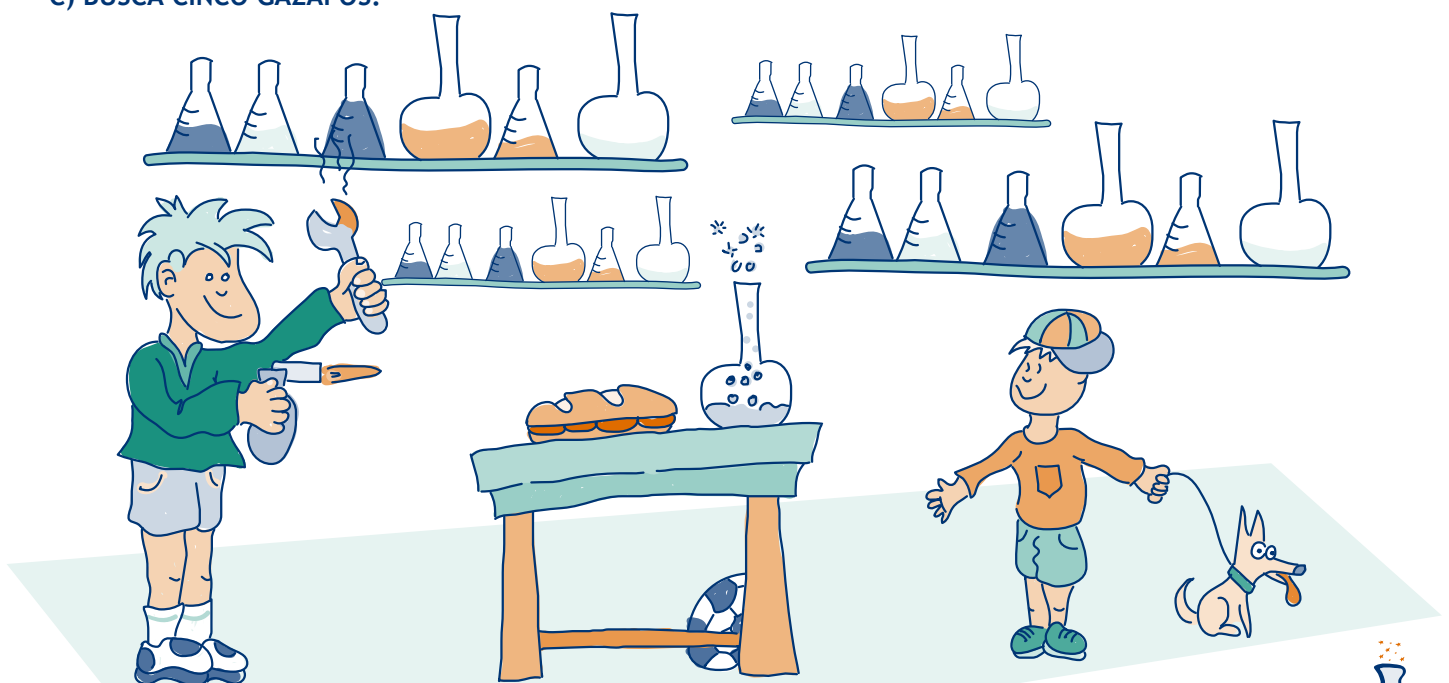
A) ¿QUÉ LE OCURRE A LA LLAVE INGLESA?



B) ¿Y A LA LANA DE ACERO?



C) BUSCA CINCO GAZAPOS.



Solucinós: guante, perno, bocadillo, pelota, Bata.



MUSEU DE LES CIÈNCIES
PRÍNCIPE FELIPE



La sesión en preguntas



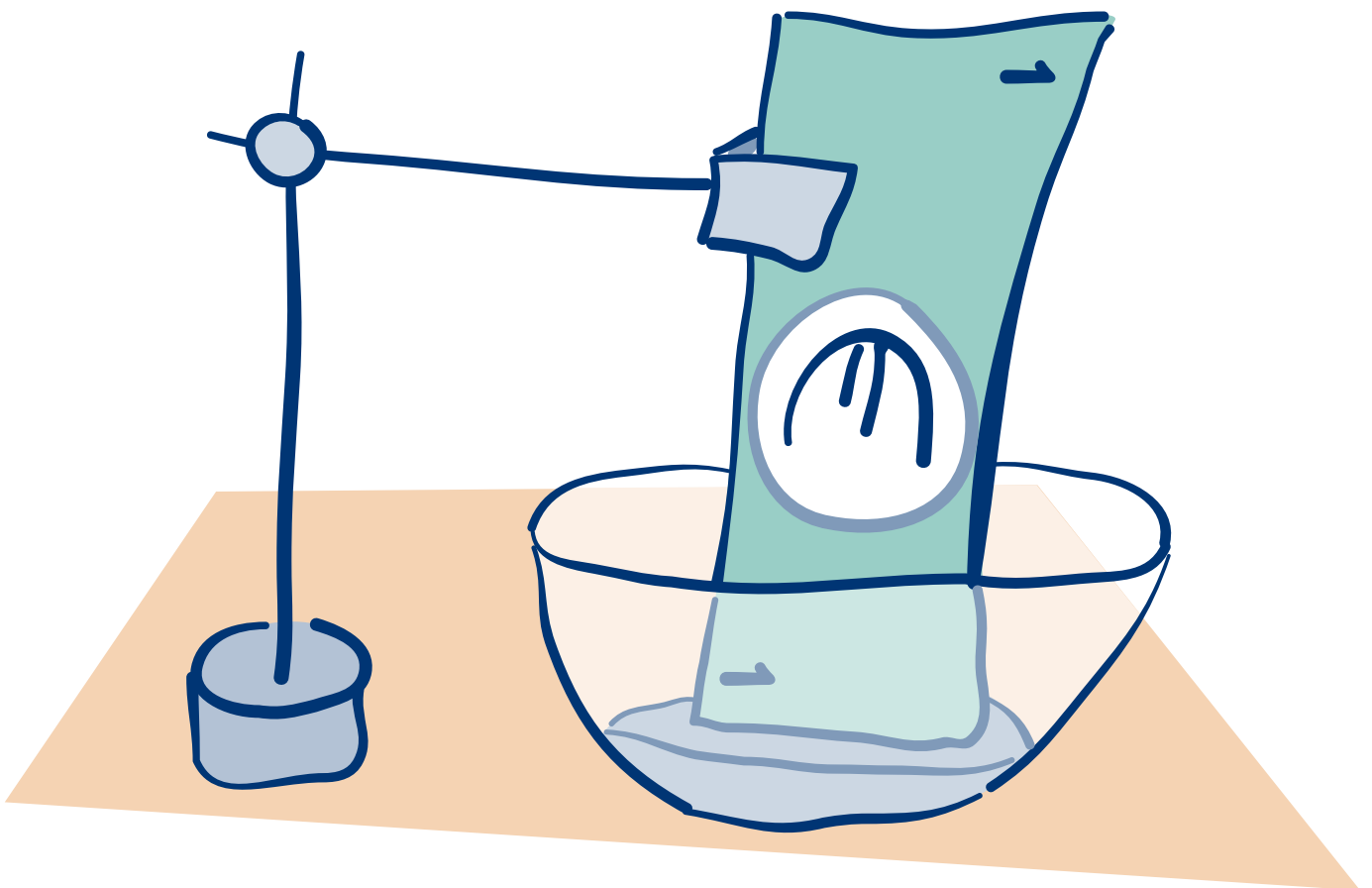
8. ¿ARDE EL DINERO?

A) ¿POR QUÉ NO ARDE EL BILLETE?

- ☐ No es un billete de curso legal.
- ☐ La solución en la que se sumerge el billete es la misma que la que encontramos en los extintores y por eso no se produce ninguna llama.
- ☐ El billete está en contacto con una solución alcohólica, por lo que, hasta que no se consume todo el alcohol, no comienza a arder el papel.
- ☐ El mechero es falso y la llama no calienta.

B) ¿QUÉ TRES INGREDIENTES CONTIENE EL LÍQUIDO EN EL QUE SE SUMERGE EL BILLETE?

- ☐ Alcohol, aceite y miel.
- ☐ Agua, alcohol y sal.
- ☐ Sal, aceite y vinagre.
- ☐ Miel, agua y vinagre.





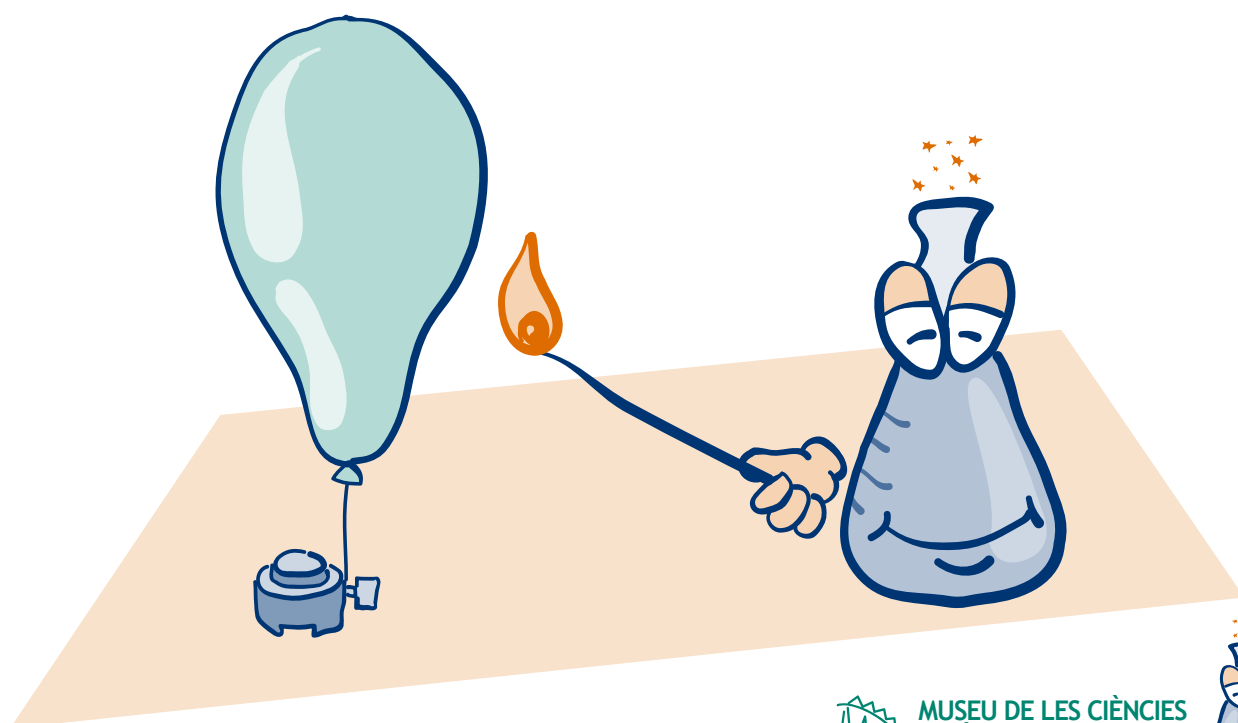
9. ¿ARDEN LOS GASES?

A) ¿POR QUÉ FLOTAN LOS GLOBOS?

- ☐ Porque todos los globos flotan.
- ☐ Porque el peso del gas es inferior al peso del aire desplazado (Principio de Arquímedes).
- ☐ Porque el gas del interior es más denso que el aire.
- ☐ Porque el gas del exterior es menos denso que el del interior del globo.

B) ¿CUÁL DE LOS DOS EXPLOTA CON MÁS FUERZA?

C) ¿CREES QUE EL HIDRÓGENO ES UN GAS ADECUADO PARA SER UTILIZADO EN LOS DIRIGIBLES? ¿POR QUÉ?



Después de la visita

Aprende divirtiéndote

DESPUÉS DE LA VISITA, LOS ALUMNOS PUEDEN RECORDAR LO QUE HAN VISTO Y CONTRASTARLO CON LO QUE REALIZAN EN CLASE.



1. RELACIONA LAS DEFINICIONES CON LOS TÉRMINOS A LOS QUE SE REFIEREN.

Reacción química

Generador de corriente eléctrica a partir de la energía desprendida en una reacción química. Consiste en un par de electrodos sumergidos en un electrólito, entre los que se produce una diferencia de potencial motivada por un sistema de oxidación-reducción.

Combustión

Proceso químico en el que, simultáneamente, se producen reacciones de oxidación y de reducción.

Disolución

Reacción química entre el oxígeno y un material oxidable, acompañada de desprendimiento de energía, y que habitualmente se manifiesta por incandescencia o llama. Para su iniciación se requiere una cierta temperatura.

Pila eléctrica o galvánica

Mezcla homogénea en el nivel molecular de dos o más sustancias.

Oxidación-Reducción

Acción recíproca entre dos o más sustancias, o transformación de una sustancia por agentes externos, para dar lugar a otra u otras diferentes de las primitivas.





2. BUSCA CINCO CONCEPTOS RELACIONADOS CON LOS ANTERIORES.

A	C	F	C	I	I	M	Ñ	U	L	D	A	R	E
E	O	B	O	N	D	E	H	R	A	H	M	S	T
V	M	U	H	X	F	P	I	D	P	E	C	A	E
M	B	M	I	P	I	L	A	B	S	K	T	B	P
O	U	B	C	O	J	D	F	I	U	D	R	E	S
D	S	E	M	B	O	X	A	L	R	K	C	A	E
Q	T	G	M	R	E	A	C	C	I	O	N	R	I
Y	I	N	A	Z	C	G	E	S	I	G	A	U	J
S	O	E	F	C	B	E	K	Y	Q	O	Y	B	C
I	N	D	I	S	O	L	U	C	I	O	N	M	C
A	V	E	H	U	S	Ñ	A	L	R	L	C	I	D

Solución: oxidación, disolución, combustión, reacción, pila



3. PARA SABER MÁS SOBRE... EL HELIO.

La palabra helio proviene del griego "helios", que significa Sol. Su símbolo es He. Es un elemento gaseoso, inerte, incoloro e inodoro. El helio está formado por átomos y es el gas más ligero, exceptuando el hidrógeno. Tiene una temperatura de solidificación de $-272,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a una presión superior a 25 atmósferas, una temperatura de ebullición de $-268,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ y una densidad de $0,1664\text{ g/l}$ a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. El helio es químicamente inerte. Su única capa de electrones está llena, haciendo muy difícil las reacciones con otros elementos, y los compuestos resultantes son bastante inestables.

El helio es el gas más costoso de licuar y es imposible de solidificar a presiones atmosféricas normales. Estas propiedades convierten al helio líquido en un material extremadamente útil como refrigerante, y para experimentos de obtención y medida de temperaturas cercanas al cero absoluto. Puede llevarse casi hasta el cero absoluto a presión normal extrayendo rápidamente el vapor de encima del líquido. A una temperatura ligeramente superior al cero absoluto, se transforma en helio II, llamado también helio superfluido, un líquido con propiedades físicas únicas. No se puede solidificar, y su viscosidad es aparentemente cero. Atraviesa fácilmente grietas y poros diminutos e incluso puede trepar por las paredes y sobre el borde de un contenedor. El helio es el segundo elemento más abundante en el Universo después del hidrógeno. Se encuentra en el Sol y en otras estrellas, en el aire y en algunos yacimientos de gas natural. A nivel del mar, el helio se encuentra en la atmósfera en la proporción de 5,4 partes por millón, aumentando ligeramente a alturas mayores.

Debido a que es incombustible, el helio es un gas más adecuado que el hidrógeno para elevar globos en el aire; tiene un 92 % de la potencia elevadora del hidrógeno, aunque pesa dos veces más. El helio se usa para presurizar y endurecer la estructura de los cohetes antes del despegue y para presurizar los tanques de hidrógeno líquido. Es útil para esta aplicación porque sigue en estado gaseoso incluso a la temperatura del hidrógeno líquido.

Un potencial uso del helio es como medio transmisor de calor en los reactores nucleares, porque permanece químicamente inerte y no radiactivo en las condiciones existentes en el interior de los reactores. El helio se utiliza en lugar del nitrógeno como parte de la atmósfera sintética que respiran los buceadores o los trabajadores de las campanas sumergidas, porque reduce la posibilidad de sufrir embolias gaseosas. Esta atmósfera sintética se usa también en medicina para aliviar los problemas de respiración, porque el helio se mueve más fácilmente que el nitrógeno por las vías respiratorias afectadas.



PELIGRO: CONTAMINACIÓN



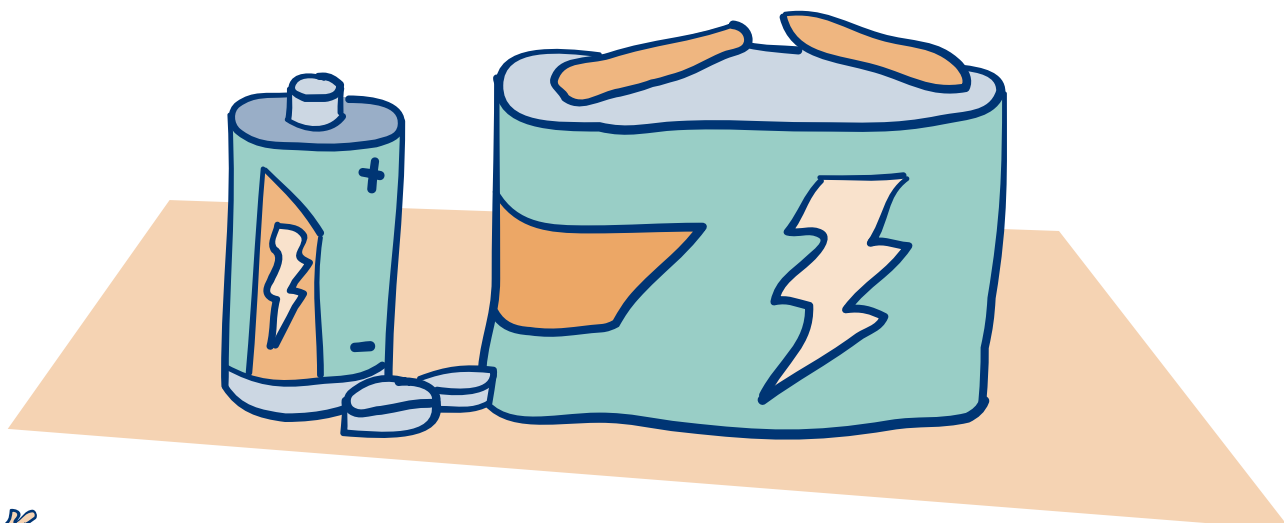
4. CONTAMINACIÓN QUE PRODUCEN LAS PILAS Y CÓMO EVITARLA.

Existen multitud de aparatos cotidianos que funcionan con la electricidad que proporcionan las pilas. Una pila es un dispositivo que produce una corriente eléctrica que se utiliza para hacer funcionar toda una serie de aparatos portátiles.

Dentro de algunas pilas existen elementos contaminantes, como el mercurio y el cadmio. Al tirarlas a la basura, estos productos pasan al exterior, contaminando el medio ambiente, por ello se han establecido redes de recogida de todo tipo de pilas usadas.

Para reducir la contaminación producida por las pilas, pueden seguirse las siguientes recomendaciones:

- 1.- Nunca mezclar pilas nuevas con usadas. Sólo se logra reducir la vida útil de ambas.
- 2.- Jamás hay que tirar las pilas al inodoro o al agua. Tienen un altísimo poder de contaminación en ella.
- 3.- Cuando haya que desprenderse de pilas, conviene llevarlas siempre a algún establecimiento que se encargue de su reciclaje.
- 4.- No quemar las pilas. Esta práctica puede tener un efecto nocivo inmediato para la salud, porque se desprenden vapores de metales pesados.
- 5.- Usar pilas y baterías recargables. Se debe conectar, siempre que sea posible, el aparato eléctrico portátil a la red. De esta manera se ahorran pilas y se producen menos residuos.



NOTA: Las actividades deben estar siempre supervisadas por un adulto.



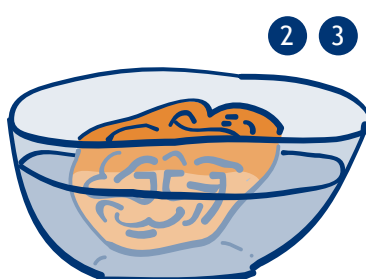
INDICADOR VEGETAL

MATERIALES

Una col lombarda, un cuchillo, un colador, una cazuela, un cuenco, varios vasos pequeños, un limón, bicarbonato sódico, vinagre, agua y gaseosa.

¿CÓMO TIENES QUE HACERLO?

- 1.- Pon a hervir agua.
- 2.- Corta la col lombarda en rodajas finas y échalas en un recipiente.
- 3.- Vierte el agua caliente sobre los trocitos de col y espera hasta que se enfríe. Comprueba que el agua resultante es de coloración púrpura.
- 4.- Filtra el líquido con el colador y rellena cinco vasitos con éste.
- 5.- Deja uno como control (sin añadir nada).
- 6.- En otro, vierte un poco de zumo de limón.
- 7.- A los siguientes vasitos añádeles vinagre a uno, bicarbonato a otro y gaseosa al tercero.



4 5
6 7



vaso de control



limón



vinagre



bicarbonato



gaseosa

Observarás que, dependiendo de la acidez de la sustancia elegida, el líquido del vaso adquiere una tonalidad diferente respecto a la de origen. Si nuestro indicador adquiere un color más rojizo, nos confirma que la sustancia añadida es un ácido ($\text{pH} < 7$). Si, por el contrario, la mezcla se vuelve verde o azulada, la sustancia que hemos añadido es una base ($\text{pH} > 7$). Investiga y descubre qué sustancias ácidas o básicas tienes a tu alrededor utilizando lo que has aprendido.



Experimentos para realizar en clase o en casa



LA COMBUSTIÓN DE UNA VELA

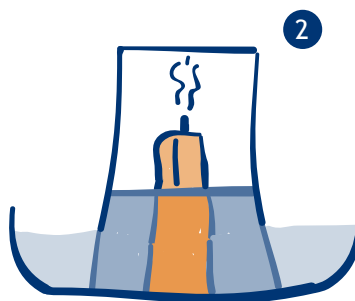
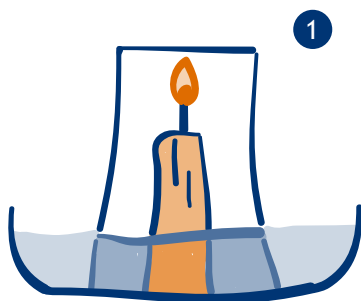
MATERIALES

Un plato hondo, plastilina, agua, una vela y un vaso de cristal.

¿CÓMO TIENES QUE HACERLO?

- 1.- Pegamos un trozo de plastilina en medio del plato.
- 2.- Coloca la vela sobre la plastilina. Comprueba que la altura de la vela no sea mayor que la del vaso.
- 3.- Vertemos agua hasta conseguir una profundidad de 1 cm, aproximadamente.
- 4.- Encendemos la vela y rápidamente la tapamos con el vaso, de tal forma que ésta quede dentro.

Observa lo que le ocurre a la vela cuando pasa un poco de tiempo y presta atención al volumen de agua que existe en el interior del vaso. ¿A qué pueden deberse ambos fenómenos?



HAZ TU PROPIA PILA

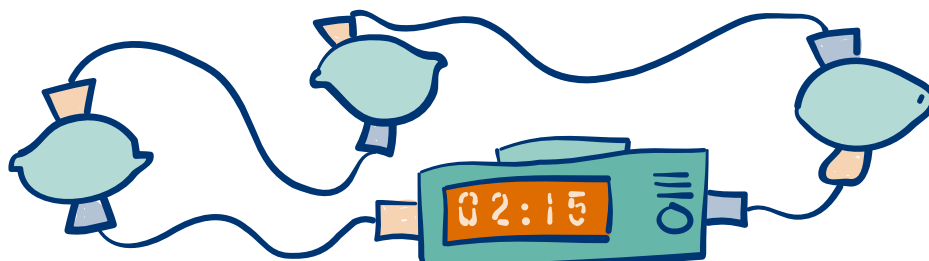
MATERIALES

Tres limones, tres cables de cobre, clips, papel de aluminio, tijeras, un reloj digital y una cartulina.

¿CÓMO TIENES QUE HACERLO?

- 1.- Corta la cartulina a tiras y enróllalas con papel de aluminio.
- 2.- Engancha a cada tira un clip en un extremo. El otro lo colocaremos dentro de un limón.
- 3.- Las piezas de cobre las insertaremos cada una en un limón, cerca del aluminio, pero sin tocarlo.
- 4.- Los limones se conectarán entre sí mediante el clip, uniendo el aluminio al cobre del limón siguiente. Así, al primer limón se le quedará libre el aluminio y al último el cobre.
- 5.- Estos extremos libres se conectarán al reloj. Ya tenemos la pila formada.

En este caso el limón actúa como medio ácido por el que fluye la corriente eléctrica (electrones).



aluminio
cobre





¿ARDE EL DINERO?

ESTA EXPERIENCIA PUEDE RESULTAR PELIGROSA, YA QUE EL ALCOHOL ARDE CON EXTREMA FACILIDAD. POR ELLO SIEMPRE DEBE ESTAR PRESENTE UN ADULTO.

MATERIALES

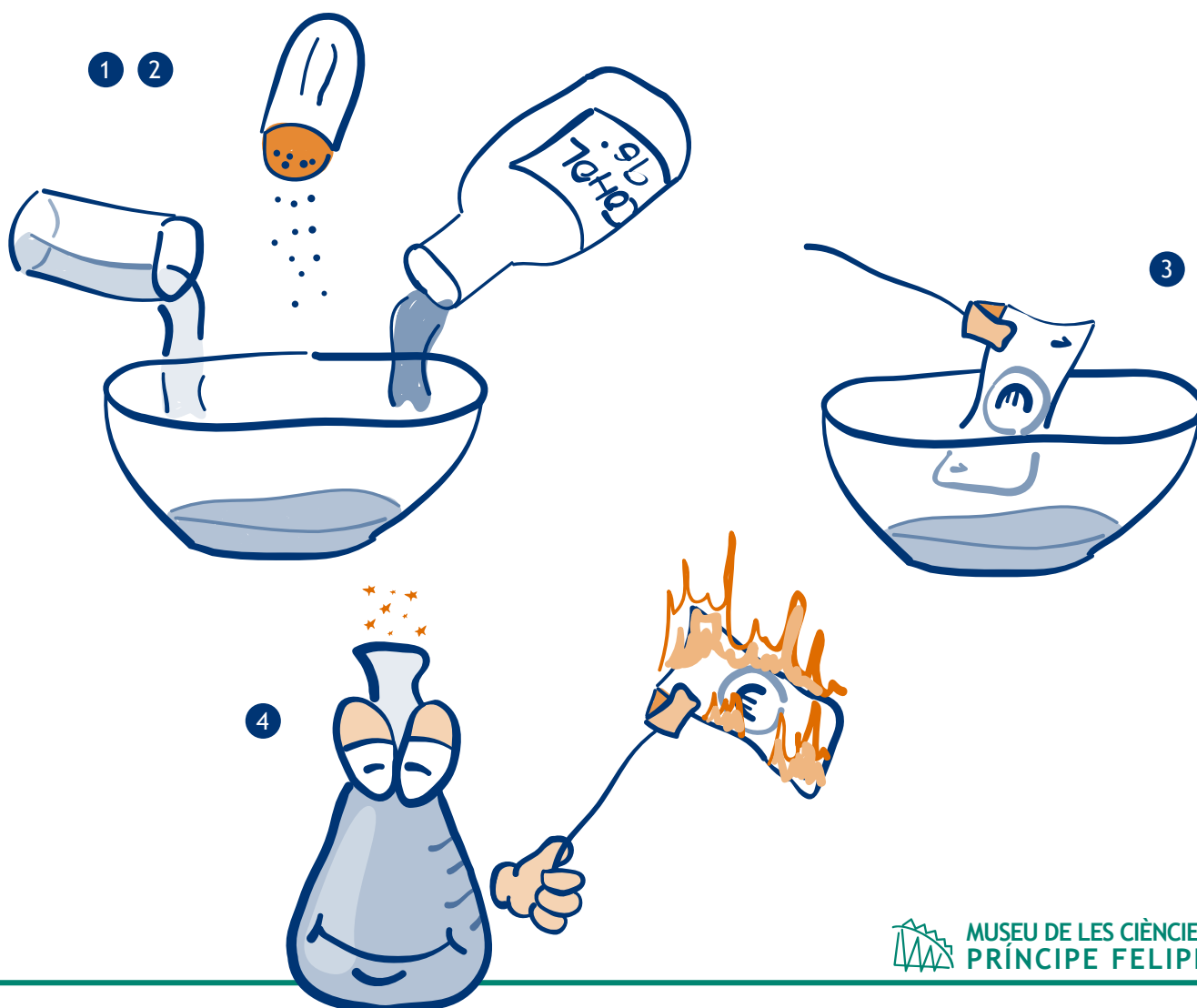
Sal, alcohol, agua, un billete, un trozo de papel, unas pinzas metálicas largas, un cuenco, un vaso, una cuchara y cerillas o un encendedor.

¿CÓMO TIENES QUE HACERLO?

- 1.- Vierte en el cuenco medio vaso de agua y medio de alcohol.
- 2.- Añade dos cucharadas de sal común y mézclalo hasta que se disuelva.
- 3.- Sumerge el trozo de papel en la mezcla con las pinzas. Comprueba que queda bien empapado.
- 4.- Sácalo con las pinzas, aléjate del cuenco y préndele fuego con las cerillas.

Observarás que aparece una llama pero que el papel no se quema. Ahora ya puedes repetir la experiencia con un billete de curso legal.

AVISO: No dejes la mezcla almacenada durante mucho tiempo, ya que el alcohol se evapora y podría no salir bien la experiencia. Cada vez que vayas a realizar este experimento, prepara la mezcla de nuevo.



Experimentos para realizar en clase o en casa



UN VOLCÁN EN ERUPCIÓN

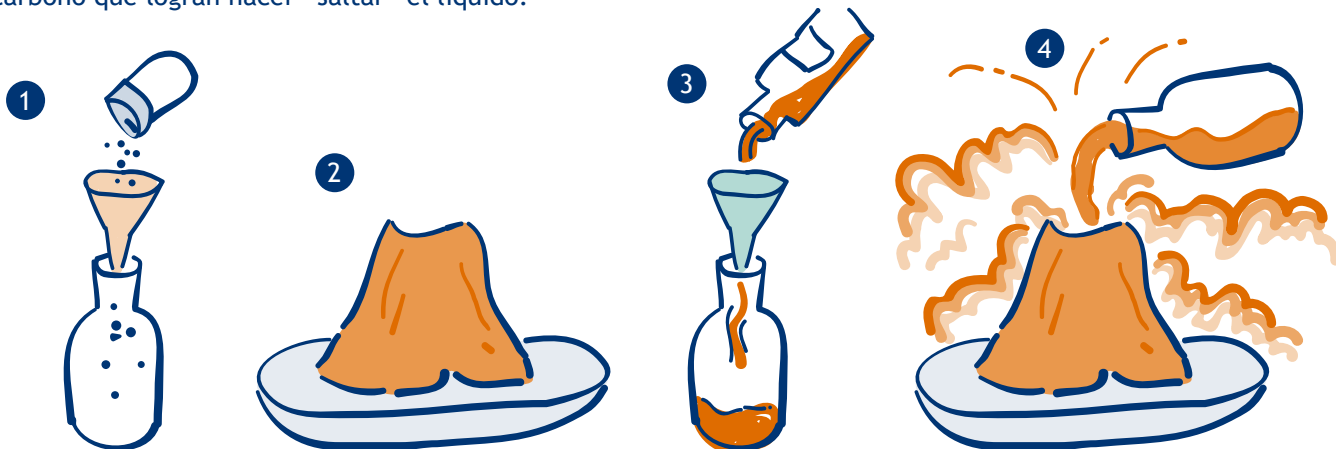
MATERIALES

Vinagre, bicarbonato, colorante, dos botellitas, una fuente, un embudo y arcilla.

¿CÓMO TIENES QUE HACERLO?

- 1.- En una botellita, pon bicarbonato ayudándote con el embudo. Después, colócala dentro de la fuente.
- 2.- Con la arcilla, modela un volcán teniendo en cuenta que el orificio de salida tiene que coincidir con el cuello de la botella.
- 3.- Vierte vinagre en una botellita y añádele colorante para que adquiera una tonalidad rojiza.
- 4.- A continuación rellena el volcán con el vinagre.

Comprobarás cómo entra en erupción porque la mezcla bicarbonato-vinagre produce burbujas de dióxido de carbono que logran hacer “saltar” el líquido.



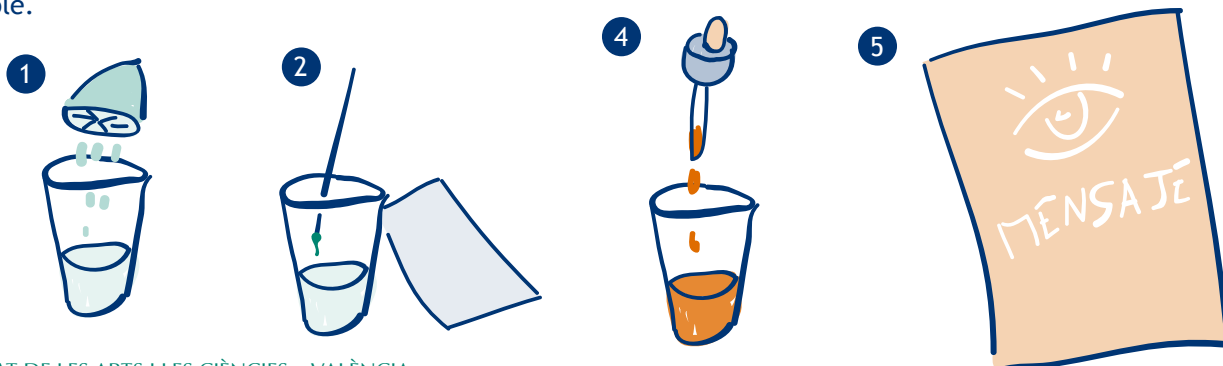
MENSAJES SECRETOS

MATERIALES

Un limón, dos vasitos, agua, yodo, un pincel y un papel.

¿CÓMO TIENES QUE HACERLO?

- 1.- Exprime el limón en un vaso.
- 2.- Moja el pincel en el jugo de limón y escribe tu mensaje secreto sobre el papel.
- 3.- Deja secar el papel durante unos minutos.
- 4.- Diluye en el otro vaso un poco de yodo con agua.
- 5.- Para recuperar el mensaje, solamente tienes que teñir el papel con la mezcla de yodo y tu mensaje será visible.





**CIUDAD DE LAS ARTES
Y LAS CIENCIAS**

ESTA CIUDAD ES OTRO MUNDO

SOM **divulgació**



GENERALITAT
VALENCIANA



CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS
VALENCIA

MUSEO DE LAS CIENCIAS PRÍNCIPE FELIPE • Ciudad de las Artes y las Ciencias
Av. Autopista del Saler, n.º 7 • 46013 Valencia (España)

Empresa certificada ISO 9001 (n.º 5000383) / ISO 14001 (n.º 5000383-MA) BVQi