SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA

2 degrees education
An initiative of the Global CCS Institute

GLOBAL CCS INSTITUTE

CO2 RETO grados MÉXICO

Captura y almacenamiento del carbono

Folleto de ciencia práctica

Nombre: _____

Edad: _____

Grupo: _____

¿QUÉ ES LA ENERGÍA?
1. Fuentes de energía y diversidad energética

Necesitarás

Los carteles sobre la energía del reto CO2 grados (Anexo A):

¿Qué hacer?

¿Cuál es la fuente de energía más utilizada en el mundo para producir energía? Escribe su nombre o dibuja el símbolo correspondiente?

¿Qué fuente de energía se utiliza más en México para producir energía? Escribe su nombre o dibuja el símbolo correspondiente?

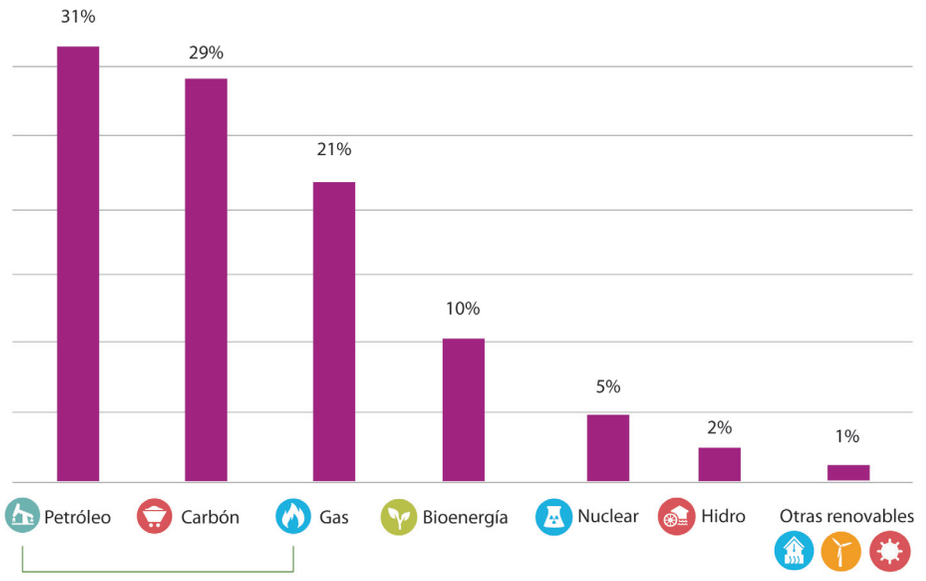
¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

1. Fuentes de energía y diversidad energética

¿Qué ocurre?

La siguiente gráfica de la Agencia Internacional de Energía (2016), nos muestra que en 2013, el 81% de la energía utilizada en el mundo provenía de combustibles fósiles.

Demanda de la energía mundial por tipo de combustible, 2103
Agencia Internacional de Energía, Perspectivas de la Tecnología, 2016



Preguntas

Los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas) constituyen una gran parte de la energética mundial (y de México). ¿Por qué esto representa un problema?

¿Cuál es el nombre del gas que se obtiene al quemar combustibles fósiles para generar energía?

¿QUÉ ES EL CO_2?
2. Haciendo moléculas

Necesitarás

• 3 colores de plastilina distintos para formar pequeñas bolitas que representarán los siguientes átomos, por ejemplo:

(rojo = oxígeno)
(azul = carbono)
(amarillo = hidrógeno)

• 8 palillos de dientes que representan las uniones entre los átomos.

¿Qué hacer?

Dióxido de carbono: CO_2

1. Tomar 1 átomo azul, 2 átomos rojos y 4 palillos (uniones dobles).
2. Une los átomos cuidadosamente para forma una molécula.
3. A continuación, dibuja la molécula del CO_2 y marca los átomos:

Metano: CH_4

1. Tomar 1 átomo azul, 4 átomos amarillos y 4 palillos.
2. Une los átomos cuidadosamente para forma una molécula
3. A continuación, dibuja la molécula del CH_4 y marca los átomos:

¿QUÉ ES EL CO2?
2. Haciendo moléculas

¿Qué ocurre?

Las bolitas de plastilina representan a los átomos. Los palillos representan los enlaces. Los enlaces están en diferentes ángulos en cada molécula debido a que los electrones que rodean a los átomos los mantienen juntos de forma distinta en cada caso.

El CO2 es el gas de efecto invernadero (GEI) mejor conocido en la atmósfera terrestre y el de mayor cantidad. Es incoloro e inodoro y los humanos, y otros animales, lo producen durante la respiración: es el proceso involucrado en la generación energía que todos necesitamos para vivir.

Las plantas toman el CO2 de la atmósfera durante la fotosíntesis, que es un proceso que utiliza la energía solar y el carbono del CO_2 para luego libera el oxígeno que los humanos y los animales necesitan para respirar.

Se producen grandes cantidades de CO2 cuando los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) se queman para obtener energía.

Existe gran preocupación de que las actividades humanas continúen liberando demasiado CO2 en la atmósfera, lo cual contribuye a generar lo que se conoce como el cambio climático.

El metano (CH_4) es el hidrocarburo más simple que se forma a partir de la unión de átomos de carbono e hidrógeno; es el componente principal del gas natural y también es un gas de efecto invernadero (GEI).

Fuente: adaptado de CSIRO CarbonKids Carbon Chemistry Curriculum Unit página 20.

¿Sabías que?

Los animales herbívoros como las vacas que se usan en la ganadería producen altos niveles de metano o CH_4 cuando eructan.

Haciendo moléculas
El experimento se concibió originalmente como parte del programa CarbonKids de la Commonwealth Scientific Industry Research Organisation (CSIRO). www.csiro.au/Portals/Education/Teachers/Classroom-activities/CarbonKids

¿QUÉ ES EL CO2?
3. Gas de efecto invernadero (GEI)

Necesitarás

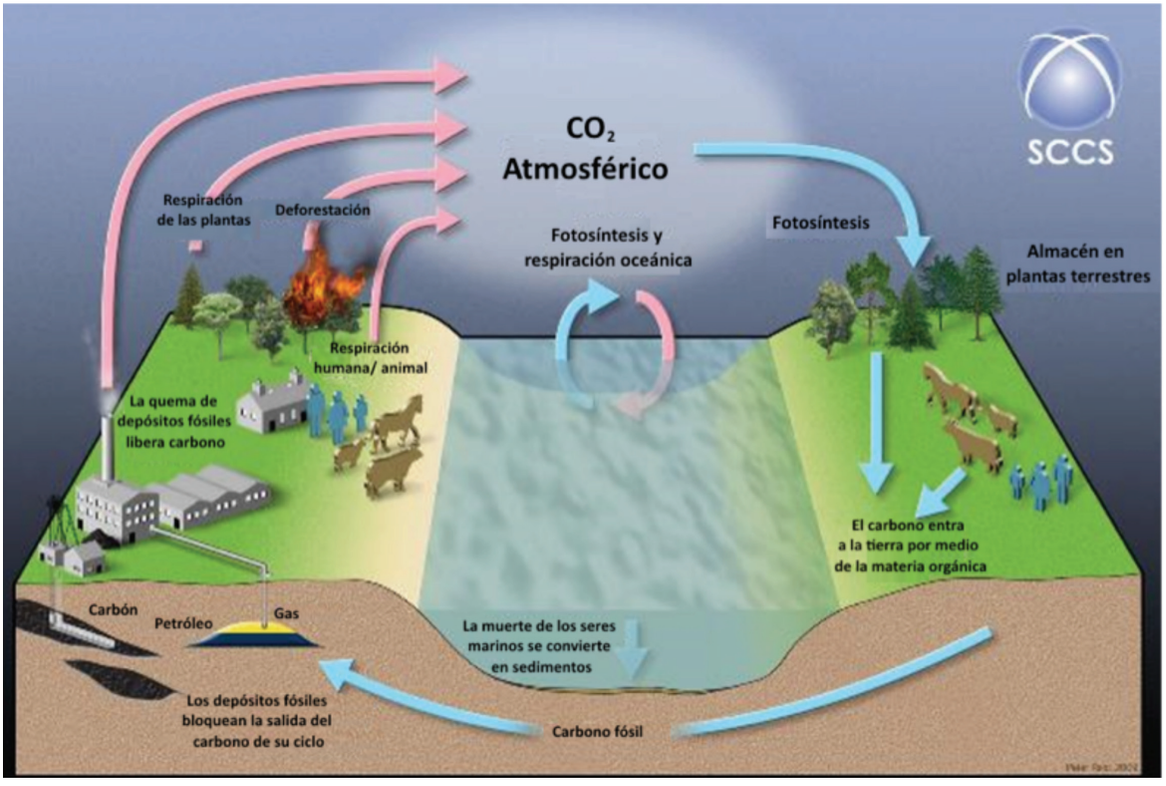
- La imagen del ciclo del carbono del taller Reto CO2 grados (ver a continuación).
- 1 pluma o lápiz rojo, 1 pluma o lápiz azul

Para la demostración:

- 1 estudiante que corra en el lugar
- 5 estudiantes, cada uno con un abrigo o una sudadera.

¿Qué hacer?

En la siguiente imagen, circula con rojo todas las cosas que producen CO2. Circula en azul todas las cosas que absorben o utilizan el CO2.



¿QUÉ ES EL CO_2?
3. Gas de efecto invernadero (GEI)

Demonstración

Para demostrar el impacto extra o adicional causado por el CO_2 que producen las actividades de los humanos, necesitarás a 6 estudiantes y 5 sudaderas o frazadas.

• El estudiante 1 representa el mundo y, debido a que el mundo siempre está activo, este estudiante debe correr en el lugar y no detenerse sin importar qué pase.
• Los estudiantes 2 a 6 representan diferentes fuentes de CO_2 (respiración humana/ animal/ plantas de generación de energía/ plantas químicas e industriales/ deforestación/ combustible para transporte, etc.)
• Los estudiantes 2 a 6 tienen un abrigo o una frazada que representa una cantidad o capa de CO_2 adicional en nuestra atmósfera.
• Mientras el estudiante 1 corre en el lugar, los estudiantes 2 a 6 le ponen lentamente sus capas de CO_2 sobre el estudiante 1.

¿Cómo se siente el estudiante 1 si tiene que seguir corriendo con todas esas capas de CO_2 encima?

¿Qué ocurre?

El CO_2 es un gas de efecto invernadero que se encuentra en la atmósfera el cual atrapa algo del calor del sol y no le permite regresar o salir al espacio. Tener CO_2 en nuestra atmósfera es muy importante, ya que ayuda a mantener lo suficientemente cálido nuestro planeta para sustentar la vida, de lo contrario éste estaría congelado; sin embargo, las acciones humanas en los últimos 200 años han liberado mucho más CO_2 en la atmósfera.

Tal como en la demostración, todas estas capas extra de CO_2 atrapan demasiado calor y calientan nuestro planeta. Cuando la temperatura promedio de nuestro plante aumenta unos cuantos grados, comenzamos a ver algunos de los efectos del cambio climático.

Gas de efecto invernadero
Imagen del ciclo del carbono diseñada por Scottish Carbon Capture and Storage (SCCS) más imágenes disponibles en: www.sccs.org.uk/education-and-training/downloads

¿QUÉ ES EL CO2?
4. Oceános ácidos

Necesitarás

- 2 vasos de plástico transparente
- 1 marcador permanente
- Popote
- Indicador de pH
- Lentes protectores
- Contenedor usado de popotes
- Cubeta para agua de desecho

NOTA: No compartir vasos o popotes

¿Qué hacer?

1. Utiliza los lentes protectores
2. Marca lo vasos como A y B.
3. Agrega 5 gotas de indicador de pH a cada vaso
4. Llena con agua los vasos hasta la mitad
5. Con ayuda del popote, sopla dentro del vaso B durante 30 segundos
6. Nota que el agua cambia de color
7. Coloca el popote en el contenedor usado de popotes y vacía el agua en la cubeta.

Preguntas

Describe qué ocurre al agua del baso en el que soplaste.

Color inicial _____

Color final _____

¿QUÉ ES EL CO2?
4. Océanos ácidos

¿Qué piensas que ocurrió en el agua para que cambiara de color?

¿Por qué estos cambios podrían ser un problema para los animales y plantas de los mares y océano?

¿Qué ocurre?

Los indicadores de pH son químicos que cambian de color cuando dependiendo el tipo de fluido en que se encuentren, es decir, si esto son ácidos o bases.

El indicador de pH a menudo es verde en soluciones neutras como el agua y amarillo las en ácidas. Lo que observas en el experimento es que el agua cambia de ser una sustancia neutra a una ácida debido al dióxido de carbono (CO_2) contenido en tu aliento y que se mezcla con el agua al soplar en ella y provocar el burbujeó.

Cuando el CO_2 en estado gaseoso se disuelve en el agua, la mezcla se convierte en un ácido. Esto puede conducir a problemas a los océanos y causar daños a las plantas y animales que viven en él. Mucho del dióxido de carbono (CO_2) adicional que hay actualmente en la atmósfera será absorbido por los océanos, a lo largo de muchos siglos.

Mayores cantidades de CO_2 en el océano lo harán más ácido, esto es a lo que llamamos acidificación del océano. Actualmente el océano es ligeramente alcalino por lo que un cambio que lo haga más ácido es peligroso, por ejemplo, una de las consecuencias de este cambio puede provocar que muchos animales que forman sus conchas y caparazones a partir de los minerales disueltos en el agua de mar, ya no sean capaces de hacerlos y mueran.

Prevenir la acidificación del océano es sólo una de las razones que necesitamos para reducir nuestras emisiones de CO_2. Almacenar el CO_2 en formaciones rocosas adecuadas bajo tierra o en el fondo marino, es una forma de reducir el CO_2 en la atmósfera y, por lo tanto, reducir el CO_2 que los océanos tienen que absorber

Océanos ácidos
El experimento se concibió originalmente como parte del programa CarbonKids de la Commonwealth Scientific Industry Research Organisation (CSIRO). www.csiro.au/Portals/Education/Teachers/Classroom-activities/CarbonKids

¿QUÉ PODEMOS HACER PARA REDUCIR EL CO2?

5. ¿Qué haces tú?

Necesitarás

- Plumas de colores
- Cartulina o soporte fijo para dibujar.
- OPCIÓN. Puedes completar tus ideas en el tablero de Serpientes y Escaleras del Reto CO2 Grados (Anexo B)

¿Qué hacer?

Trabaja en equipos para completar tu cartel con todas las acciones que se te ocurran acerca de lo que puedes hacer para ayudar a reducir el CO2. Puedes dibujar tus ideas o anotar palabras o frases. Completa tu cartel para hacerlo tan divertido y llamativo como sea posible.

Recuerda agregar los nombres de los participantes y el nombre de tu grupo.

¿Necesitas ideas? Dale un vistazo a este ejemplo de estudiantes del Reino Unido.

CAPTURA DEL CO2
6. Crear y capturar CO2

Necesitarás

- Una botella de refresco vacías
- Vinagre
- Bicarbonato de sodio
- Un globo
- Un pedazo de resorte
- Regla
- Embudo
- Lentes de seguridad

ADVERTENCIA: ¡La seguridad es primero! Usa lentes de seguridad para evitar que el vinagre o el bicarbonato salpiquen en tus ojos.

¿Qué hacer?

1. Vierte vinagre dentro de la botella de refresco hasta llenar una tercera parte.
2. Con el uso de un embudo, llenar 2/3 del globo con bicarbonato de sodio. Deshaz todos los grumos de bicarbonato para no se atasque. Agita o mueve el embudo para ayudar a que el bicarbonato entre en el globo.
3. Estira con cuidado el globo y colócalo en la boquilla de la botella con cuidado de no desgarrarlo.
4. Mantén el globo en posición vertical y agita el bicarbonato dentro de la botella, el globo debe comenzar a inflarse rápidamente.
5. El líquido puede burbujear dentro del globo: de ser así, mantenerlo en posición vertical para que pueda verterse dentro de la botella.
6. Observa lo que sucede en la botella: las burbujas de gas que llenan el globo son dióxido de carbono (CO_2).
7. En la parte más grande del globo, envuelve el pedazo de resorte alrededor del globo. Luego mide qué tan largo es el pedazo de resorte con la regla.

CAPTURA DEL CO_2
6. Crear y capturar CO_2

Preguntas

1. Dibuja cómo se ve el experimento cuando está funcionando.

2. Registra la longitud de tu resorte
Mi resorte es de _____ cm.

¿Qué ocurre?

Cuando el vinagre y el bicarbonato se mezclan, ocurre una reacción química rápida.
Existen muchos otros gases producto de la reacción, a pesar de que es el CO_2 el gas que se captura en el globo.

Mientras más y más CO_2 se produzca, los fragmentos de CO_2 (llamados moléculas) se aplastan juntos para comenzar a empujar o ejercer una fuerza en todas las superficies internas del globo. Luego el globo se expande.

Ya que el vinagre (ácido acético diluido) es un ácido débil y el bicarbonato de sodio una base débil, se produce una reacción de base-ácido que puede expresarse mediante la siguiente ecuación:

$$CH_3COOH + NaHCO_3 = NaCH_3COO + H_2CO_3$$

Ácido acético + bicarbonato de sodio = acetato de sodio + ácido carbónico

EJERCICIO DE EXTENSIÓN: ¿Puedes averiguar el volumen de CO_2 que capturaste en tu globo? Puedes necesitar una calculadora científica.

Crear y capturar CO_2
El experimento se concibió originalmente como parte del programa CarbonKids de la Commonwealth Scientific Industry Research Organisation (CSIRO). www.csiro.au/Portals/Education/Teachers/Classroom-activities/CarbonKids

TRANSPORTE DEL CO2
7. Demostración del transporte de CO2

Necesitarás

• Cinta de aislar
• 4 metros o más de manguera para jardín o similar
• Bomba de aire de pie o bomba de mano (como la que se usa para las llantas de los autos, camas de air, etc.)
• Globos
• Tijeras

¿Qué hacer?

1. Sujetar el tubo a la bomba y sellar con mucha cinta hasta tener un sello hermético.
2. Sujetar el globo al otro extremo del tubo y asegurar con más cinta.
3. Integrar dos equipos: el equipo 1 bombeará el gas, mientras que el equipo 2 vigilará el globo donde se almacenará el gas (aire).
4. Organiza a los dos equipos de modo que se puedan escuchar, más no mirar entre ellos, es decir, en una esquina o con un divisor y sin espiar.
5. Equipo 1: comenzará a bombear lentamente para enviar el gas a través del tubo hacia el globo (que no pueden ver).
6. Equipo 2: comunicarse con el equipo 1, informen que el gas está llegando, escuchar si hay fugas o cualquier cosa que sea útil.
7. Cuando crean que el globo esté lleno, el equipo 2 debe pedir al equipo 1 que deje de bombear. Evitar reventar el globo o el experimento no funcionará.
8. Deslizar cuidadosamente el globo por el tubo, asegurando que no hay escapes de gas y amarrar.
¿Hubo fugas de gas en el globo?

¿Qué ocurre?

Con el uso de una bomba, somos capaces de aplastar o comprimir ligeramente el aire al incrementar la presión.

Los gases y los líquidos siempre se mueven de las áreas de mayor presión a las áreas de menor presión, es decir, buscan tener un estado de balance. Esta es la razón por la cual el globo se infla. Básicamente aplastamos el aire en la bomba (mayor presión) y el aire es empujado a lo largo del tubo hacia el globo (menor presión).

TRANSPORTE DEL CO2
7. Demostración del transporte de CO2

Aplicaciones

En la captura y almacenamiento de carbono (CCS), se utiliza un proceso similar para mover el CO2 desde las centrales de generación de energía o plantas industriales donde se produce el CO2, hacia donde se haya localizado un sitio en el subsuelo para almacenarlo. La gran diferencia con el experimento que acabas de realizar es la cantidad de presión que se utilizó.

Al utilizar cantidades enormes de presión, 73 veces más que en el aire que nos rodea, podemos aplastar el CO2 tanto que, de ser un gas, se convierte en un tipo de líquido. A una presión normal, como en nuestra atmósfera, hay mucho espacio entre las moléculas de CO2, pero mientras más y más aplastamos, el espacio entre las moléculas se vuelve cada vez más pequeño hasta que el CO2 se transforma de ser un gas a ser un líquido.

Para la tecnología de CCS, el CO2 se aplasta o comprime hasta que se convierte en un "líquido supercrítico" que es una sustancia que se encuentra en un punto entre ser un gas y ser un líquido. ¿Interesante, no?

¿Sabías que?

Cuando estás bajo tierra, aumenta de forma natural la presión. Por lo tanto, cuando el CO2 se almacena bajo tierra o en el subsuelo (normalmente a más de 800 metros de profundidad), se mantiene en este estado líquido supercrítico.

Actividad de transporte del CO2
El experimento se concibió originalmente como parte del programa CarbonKids de la Commonwealth Scientific Industry Research Organisation (CSIRO). www.csiro.au/Portals/Education/Teachers/Classroom-activities/CarbonKids

RECUPERACIÓN DE PETRÓLEO MEJORADA

8. Inyección de CO2 y desplazamiento de fluidos

Necesitarás

- 1 botella mediana
- Agua con colorante vegetal (para que sea más fácil de entender el experimento)
- 1 contenedor para agua
- Plastilina para sellar la boquilla de la botella
- 2 popotes o tubos flexibles

ADVERTENCIA: ¡La seguridad es primero! Usa lentes de seguridad para evitar que el colorante te salpique los ojos. Utilizar un popote por persona, no se puede compartir.

¿Qué hacer?

1. Llena la botella mediana con agua coloreada, sólo deja un pequeño espacio en la punta de la botella.
2. Utilizar la plastilina para formar una tapa para esta botella con dos popotes doblados hacia adentro. Uno tiene el extremo corto hacia la botella para permanecer por encima del nivel del agua y el otro tiene el extremo largo hacia la botella dentro del agua. Utiliza la plastilina para sellar la boquilla de la botella y alrededor de los popotes tanto como sea posible.
3. Dobla con cuidado el popote encima del agua para drenarla del contenedor.
4. Sopla suavemente en el popote largo que termina encima del agua.

Preguntas

1. Escribe o dibuja lo que sucede cuando soplas en el popote largo.

2. ¿Lograste obtener agua coloreada del popote corto?

3. Si no lograste obtener agua coloreada del popote corto, probablemente el sello de plastilina no estuvo correcto. Arregla tu sello e intenta de nuevo.

RECUPERACIÓN DE PETRÓLEO MEJORADA
8. Desplazamiento de la inyección y fluido del CO_2

¿Qué ocurre?

Este experimento demuestra cómo el CO_2 puede mover o desplazar otros fluidos como el agua o el petróleo que se almacenan dentro de las rocas bajo tierra.

En esta demostración la botella que se llenó con agua es un modelo de la reserva de petróleo bajo tierra. Se formó ahí por millones de años y el petróleo está atrapado bajo una capa de roca que funciona como sello (el sello de plastilina).

Cuando se inyecta el CO_2 (o se sopla, como en nuestro experimento) hacia el yacimiento de petróleo, se llena el espacio en el yacimiento (la botella, en este caso) y empuja o desplaza el petróleo (el agua coloreada).

Es muy difícil comprimir o aplastar un líquido, pero el segundo popote proporciona una salida, de modo que el fluido se eleva y es expulsado a través del segundo popote (popote corto): en términos científicos, el gas CO_2 desplazó el fluido original contenido en el yacimiento.

En algunas partes del mundo, las empresas utilizan el CO_2 para desplazar el petróleo de los yacimientos lo cual, de forma tradicional, pudo ser muy difícil de lograr. Este proceso se conoce como recuperación mejorada de petróleo con CO_2 o EOR-CO_2 (Enhanced Oil Recovery, en inglés).

Desplazamiento de la inyección y fluido del CO_2
El experimento se concibió originalmente como parte del programa CarbonKids de la Commonwealth Scientific Industry Research Organisation (CSIRO). www.csiro.au/Portals/Education/Teachers/Classroom-activities/CarbonKids

ALMACENAMIENTO DEL CO_2
9. Lámparas de lava de CO_2

Necesitarás

- Botella de plástico pequeña, llena hasta ¼ con agua
- Aceite vegetal
- Colorante vegetal
- ½ tableta Alka-Seltzer u otras tabletas efervescentes similares

ADVERTENCIA: ¡La seguridad es primero! Utiliza lentes de seguridad para cubrir tus ojos. No coloques la tapa a la botella durante el experimento, la presión en aumento podría ocasionar que la botella salga disparada.

¿Qué hacer?

Para hacer una lámpara de lava:

1. Llena con agua una botella de plástico pequeña hasta un cuarto
2. Llena el resto de la botella con aceite vegetal, casi hasta arriba pero no totalmente
3. Agrega 5 gotas de colorante vegetal a la botella
4. Agrega media tableta efervescente a la botella

Preguntas

¿Qué crees que pasará cuando agregues la tableta efervescente a la botella?

¿Qué le pasa al gas que eleva la botella?

ALMACENAMIENTO DEL CO_2
9. Lámparas de lava de CO_2

¿Qué ocurre?

En la lámpara de CO_2, el aceite y el agua que agregaste a la botella no se mezclan muy bien al estar juntos - el aceite se eleva a la punta de la botella, y el agua permanece debajo debido a que es más densa que el aceite.

El colorante vegetal se mueve a través del aceite y se mezcla felizmente con el agua. Después la tableta efervescente reacciona con el agua liberando gas de CO_2 que busca ir directo a la punta de la botella. Las burbujas de gas de CO_2 incorporan algo del agua coloreada mientras se mueven hasta la punta de la botella, cuando el CO_2 escapa de la botella, el agua coloreada cae de nuevo al fondo de la botella.

¿Sabías que?

Puedes reactivar tu lámpara de lava de CO_2 en cualquier momento al agregar más tabletas efervescentes a la botella. La reacción seguirá ocurriendo por un rato.

Lámparas de lava de CO_2
Adaptado a partir de un experimento realizado por www.sciencekids.co.nz/experiments/easylavalamp.html, realizado en el SMASH Camp 2014 en el Richland Community College y presentado en 'The Green Guide: A Curriculum of Global Sustainability'.

ALMACENAMIENTO DEL CO2
10. ROCAS DE CHOCOLATE

Necesitarás

- Un chocolate de galleta, por ejemplo: Kit-Kat
- 1 pieza de chocolate con burbujas, por ejemplo: Aero
- 1 pieza de chocolate normal, por ejemplo: cualquier chocolate de leche
- 1 vaso de leche

¿Qué hacer?

1. Muerde por ambos extremos del chocolate de galleta y observa las capas de galleta que componen al chocolate.
2. Muerde un poco por ambos lados el chocolate con burbujas y el chocolate norma y observa también cómo están formados en el interior.
3. Mantén un extremo del chocolate de galleta en el vaso de leche y luego coloca el otro extremo en tu boca. Sopla tan fuerte como puedas.
4. Mantén un extremo del chocolate con burbujas en el vaso de leche y luego coloca el otro extremo en tu boca. Sopla tan fuerte como puedas.
5. Mantén un extremo del chocolate normal en el vaso de leche y luego coloca el otro extremo en tu boca. Sopla tan fuerte como puedas.

Preguntas

1. Dibuja un diagrama de las capas y estructura del chocolate de galleta (un dibujo 2D).

2. Dibuja un diagrama del chocolate burbujeante y del chocolate normal (un dibujo 2D).

3. ¿Qué sucedió cuando soplaste a través de chocolate de galleta? ¿por qué?

4. ¿Qué sucedió cuando soplaste a través del chocolate con burbujas y el chocolate normal? ¿por qué?

¿Qué ocurre?

Si observas en el corte del chocolate de galleta, notarás que la parte de galleta absorbe un poco de leche. Esto ocurre debido a que existen pequeños agujeros en la galleta (porosidad) y conductos para que la leche se mueva (permeabilidad).

Incluso a pesar de que el chocolate con burbujas tiene agujeros (porosidad) es muy difícil soplar a través de él debido a que ninguno de los agujeros está conectado, no hay conductos en el chocolate para que la leche pase. Este chocolate tiene mucha porosidad, pero no permeabilidad.

No puedes soplar a través del chocolate normal debido a que no tiene agujeros ni conductos, es decir, no tiene porosidad ni permeabilidad.

ALMACENAMIENTO DEL CO_2
10. ROCAS DE CHOCOLATE

Aplicaciones

Cuando hablamos de almacenar el CO_2 en las rocas, normalmente hablamos de dos tipos de rocas:

1. Rocas que tienen muchos agujeros diminutos conectados para mantener el CO_2, y
2. Rocas que no tienen agujeros conectados, de modo que el CO_2 se queda atrapado en la roca llena de agujero debajo.

Observa de nuevo el chocolate de galleta, la capa de galleta es como una roca altamente porosa donde el CO_2 (representado por la leche, en nuestro experimento) se puede mover a través de ella y pequeñas porciones de leche que quedan atrapadas en los pequeños agujeros. Luego, la capa de chocolate encima de la galleta evita que el líquido se mueva hacia arriba y hacia abajo debido a que el chocolate sólido no tiene agujeros conectados (no es poroso y no es permeable).
Llamamos "rocas impermeables" a las rocas no porosas y no permeables.
Ambos tipos de roca se requieren normalmente para el almacenamiento seguro de CO_2 en el subsuelo.

Rocas de chocolate
El experimento se adaptó originalmente a partir de 'CCS de chocolate' del CO2CRC luego se concibió como parte del programa CarbonKids de la Commonwealth Scientific Industry Research Organisation's (CSIRO). www.csiro.au/Portals/Education/Teachers/Classroom-activities/CarbonKids

RETO CO2 GRADOS

¿Estás listo para un desafío?

• Ahora que completaste tu taller “Reto CO2grados” y obtuviste tu diploma, ¿estás listo para tu siguiente desafío?

• Hemos pedido a estudiantes con quienes hemos trabajado alrededor del mundo, realizar el Reto CO2grados: primero **APRENDES**, después **REALIZAS PRUEBAS**, y luego **COMPARTES** con otros todo lo que aprendiste acerca de la CCS, energía y la reducción de bióxido de carbono.

• Puedes ver las respuestas al desafío de otros países en el sitio web del reto CO2degrees o en el canal de YouTube: https://www.youtube.com/watch?v=pBKED90jNrg

• Para Reto CO2grados México, puedes trabajar por tu cuenta/ en grupos pequeños/ o con tu clase.

• Tu reto es volverte un Comunicador de ciencia y diseñar un plan para compartir todas las cosas (o al menos las mejores) que aprendiste acerca de la CCS y energía con alguien que aún no sepa de estos temas.

• ¡Sé creativo! Tu participación puede ser una obra de teatro/ cartel/ libro/ video/ taller de ciencia/ show de marionetas, etc. ¡Entre más divertido y llamativo, mejor!

• Las mejores participaciones al Reto CO2 grados México se exhibirán en CO2degrees.com

Más información

Para más recursos e ideas, visita:

http://co2degrees.com/learn-more/overview

Pide a tu maestro de clase notificar a Kirsty y Meade cuando estés listo para inscribir tu proyecto en Reto CO2 Grados.

Contacto

Compártenos tus proyectos del Reto CO2grados

Global CCS Institute

Kirsty Anderson: kirsty.Anderson@globalccsinstitute.com

Meade Goodwin: Meade.Goodwin@globalccsinstitute.com

Secretaría de Energía

Jazmín Mota: jmota@energia.gob.mx

ANEXO A

GEOTERMIA

NUCLEAR

PETRÓLEO

SOLAR

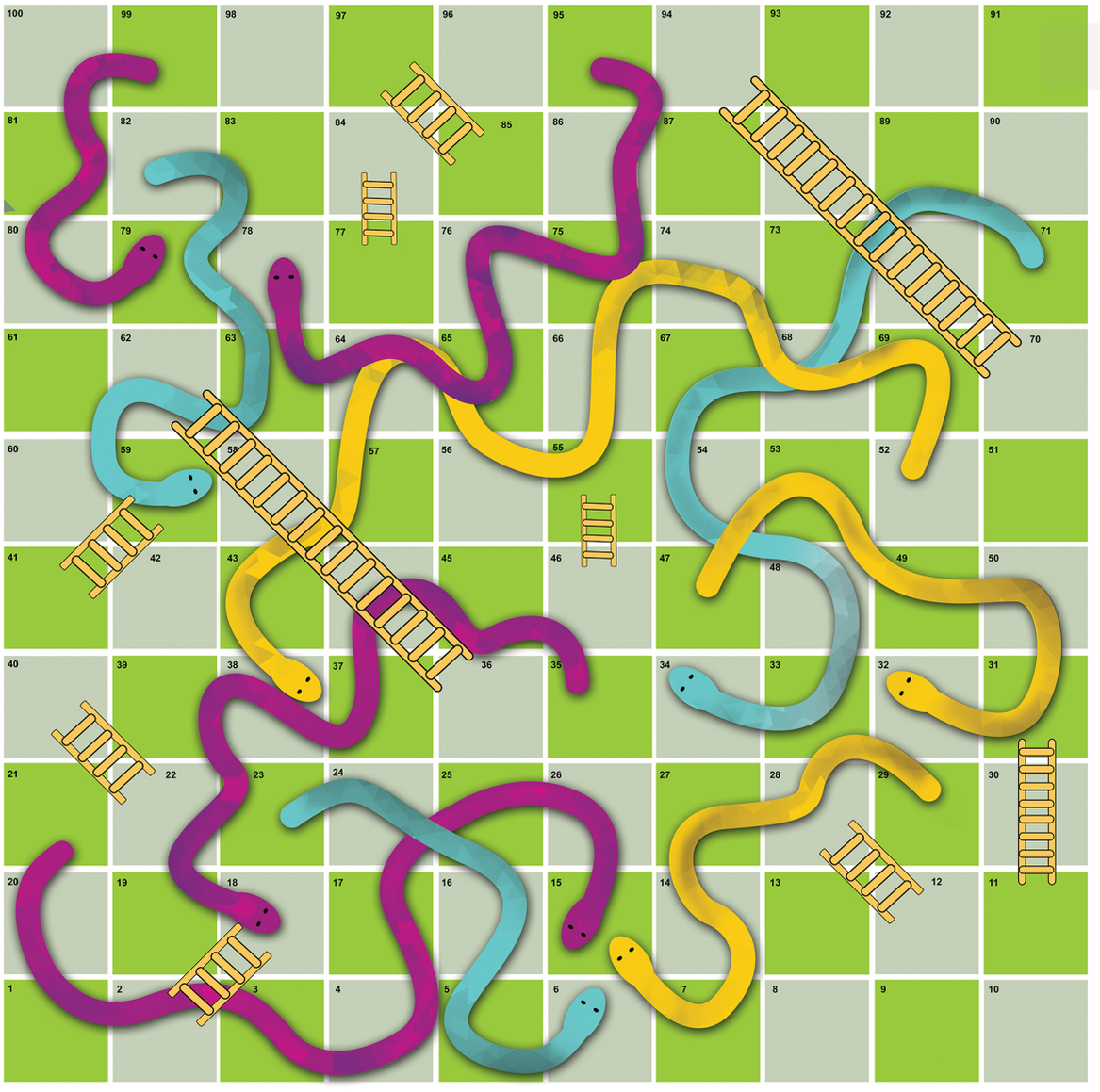
VIENTO

2

9

50

ANEXO B



Carbon Kids

Serpientes & Escaleras