

“Etiqueta” un átomo de carbono y explora el ciclo del carbono Un experimento conceptual para investigar los procesos del ciclo del carbono

Podemos «marcar» genes con colores brillantes para descubrir cómo funcionan, y así producir ratones que brillan con un verde intenso. También podemos marcar organismos, desde mariposas hasta ballenas, para conocer su vida y sus movimientos.

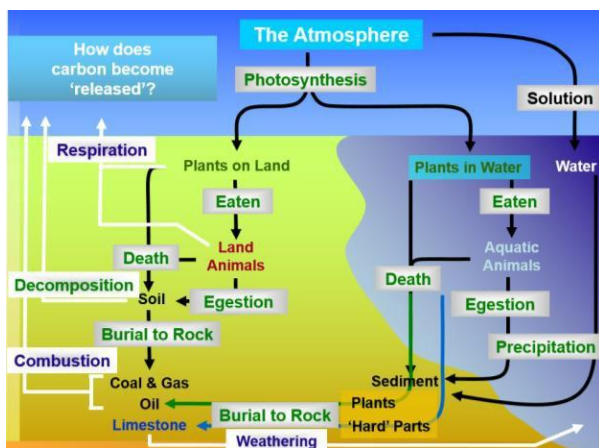
Ayude a sus alumnos a comprender el ciclo del carbono simulando que «etiquetan» un átomo de carbono para que puedan «verlo» mientras se desplaza por las distintas partes del ciclo del carbono.

Empiece mostrando que su aliento contiene un gas que hace que el agua se vuelva ácida (como se describe en la sección «Contexto» más abajo).

Explíqueles que el gas es dióxido de carbono y que cada molécula contiene un átomo de carbono y dos átomos de oxígeno (CO₂).

Tome un bolígrafo verde y, mientras exhala, pinche su aliento con el bolígrafo - simulando que ha «marcado» un átomo de carbono en una molécula de dióxido de carbono y lo ha vuelto verde brillante.

Ahora que ha «etiquetado» un átomo de carbono, puede seguir su evolución a través de las diferentes partes del ciclo del carbono.



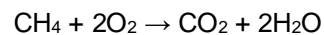
El ciclo del carbono (Paul Grant)

Abra una ventana y simule que observa el átomo de carbono «etiquetado» mientras sale por la ventana. Pregunte adónde podría ir después: hay muchas posibilidades, entre ellas las siguientes.

- Permanece como parte del CO₂ en la atmósfera como una mancha verde en el cielo - absorbiendo parte del calor de la Tierra irradiado desde la superficie terrestre, y así «atrapando» el calor como gas de efecto invernadero.
- Lo absorbe una hoja de uno de los árboles del patio y, mediante la fotosíntesis, se transforma en almidón como parte de una hoja en crecimiento - donde se puede ver como una mancha verde brillante. Cuando la hoja cae y se descompone, el carbono verde se libera en forma de dióxido de

carbono nuevamente a la atmósfera – y, por tanto, se recicla.

- La misma hoja podría quedar enterrada, con mucha otra materia orgánica, y acabar formando parte de una capa de carbón. Al formarse el carbón, el átomo de carbono se libera como parte de una molécula de metano (CH₄) que queda atrapada en una trampa de gas en las rocas. Cuando un pozo perforado en la trampa libera metano, éste es conducido a una cocina de gas de la escuela, donde se quema y se convierte en parte de una molécula de dióxido de carbono.

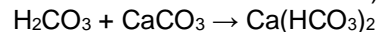


Esta molécula de dióxido de carbono añadirá más CO₂ a la atmósfera, donde absorberá más calor de la superficie terrestre, contribuyendo así al calentamiento global.

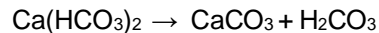
- Se disuelve en una gota de lluvia que cae y hace que el agua se vuelva ligeramente ácida (ácido carbónico).



Si cae sobre cualquier roca caliza (por ejemplo, los fragmentos de grava caliza del patio), el ácido disuelve la caliza (carbonato cálcico) y se la lleva disuelta (en forma de hidrogeno carbonato cálcico soluble).

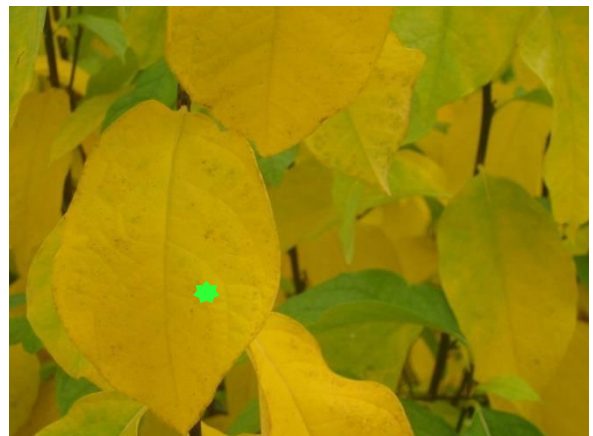


Si el hidrogeno carbonato cálcico es arrastrado a un río y finalmente al mar, podría ser absorbido por una concha marina en crecimiento, convirtiéndose de nuevo en carbonato cálcico, que se ve como una mancha verde brillante en la concha.



Si la concha fosilizara en la caliza y ésta se elevara y erosionara de nuevo, el átomo de carbono se reciclaría a lo largo de millones de años.

Tras estas ideas «iniciales», los alumnos podrían «ver» cómo el átomo de carbono emprende en nuevas «aventuras» de experimentos mentales.



Una hoja en un árbol – con un «carbono etiquetado en verde».

Permiso de Nihiltres para usar esta imagen bajo los términos de GNU Free Documentation License, Versión 1.2.

Ficha técnica

Título: “Etiqueta un átomo de carbono – y explora el ciclo del carbono.

Subtítulo: Un experimento conceptual para investigar los procesos del ciclo del carbono.

Tema: Actividad en la que se pide a los alumnos que «visualicen» las etapas del ciclo del carbono «siguiendo» un átomo de carbono «etiquetado».

Edad de los alumnos: 11-16 años

Tiempo necesario: unos pocos minutos o un poco más, dependiendo de cuántas ideas sobre el ciclo del carbono se desarrollen y discutan.

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- describir el movimiento del carbono a través de varias partes del ciclo del carbono;
- relacionar los distintos elementos del ciclo del carbono.

Contexto:

Los alumnos visualizan el movimiento de un átomo de carbono verde brillante «marcado» a través del ciclo del carbono. De hecho, podemos marcar moléculas con radiactividad, así que la idea es plausible, aunque el color verde brillante no lo sea.

Para demostrar que el aliento contiene un gas que acidifica el agua, vierta un poco de agua del grifo en un vaso de precipitados pequeño y añada un poco de indicador Universal, que normalmente se volverá verde, lo que indica que el pH del agua es neutro (si no es así, pruebe a utilizar agua desionizada), luego pida a un alumno que utilice una pajita para soplar en el agua. Al cabo de unos segundos, el agua se volverá naranja e incluso rosa, ya que el dióxido de carbono de su aliento se disuelve en el agua, volviéndola más ácida. Explique que esto demuestra que su aliento contiene dióxido de carbono (que se disuelve en el agua formando ácido carbónico).



(Earth Science Education Unit)

Si sus alumnos quieren saber cuánto tiempo se tarda en reciclar el carbono, estas cifras les darán una idea.

Elemento del ciclo del carbono	Tiempo medio de residencia estimado
Plantas terrestres	5 años
atmósfera	3 años
suelos	25 años
océanos	350 años
Combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas)	150 millones de años
Carbonatos y otras rocas	150 millones de años
<i>Estimaciones de:</i> www.colorado.edu/geolsci/courses/GEOL3520/Carbon_cycle.pdf	

Debido a la publicidad, algunas personas piensan que la atmósfera está compuesta en su mayor parte por dióxido de carbono cuando, en realidad, sólo contiene un 0,04% (4 moléculas en 10.000 moléculas de aire). Sin embargo, este porcentaje es suficiente para que la Tierra se mantenga a la temperatura actual, mientras que un aumento de este porcentaje podría provocar un aumento del calentamiento global y un incremento problemático de la temperatura del planeta.

Ampliación de la actividad:

Pida a los alumnos que «visualicen» lo que ocurriría si otros átomos o moléculas pudieran ser «etiquetados» con colores brillantes y observados mientras circulan por los sistemas.

Principios subyacentes:

- Los átomos de carbono «fluyen» por el ciclo del carbono como parte de una serie de diferentes moléculas a través de una amplia gama de procesos.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Visualizar el movimiento de un átomo de carbono a través de los distintos elementos del ciclo del carbono implica creatividad e imaginación, así como el uso de habilidades para aplicar el diagrama del ciclo del carbono a la realidad.

Material:

- una imaginación sin límites

Enlaces útiles:

Véanse las otras Earthlearningideas relacionadas con el ciclo del carbono en:
<http://www.earthlearningidea.com>

Fuente: Diseñado por Chris King del Equipo de Earthlearningidea.

© **El equipo de Earthlearningidea.** El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una “discusión en línea” sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario.

Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea.

Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos.

Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda. Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea en: info@earthlearningidea.com

