

“Etiqueta” un àtom de carboni i explora el cicle del carboni Un experiment conceptual per investigar els processos del cicle del carboni

Podem «marcar» gens amb colors brillants per descobrir com funcionen, i així produir ratolins que brillen amb un verd intens. També podem marcar organismes, des de papallones fins balenes, per conèixer la seva vida i els seus moviments.

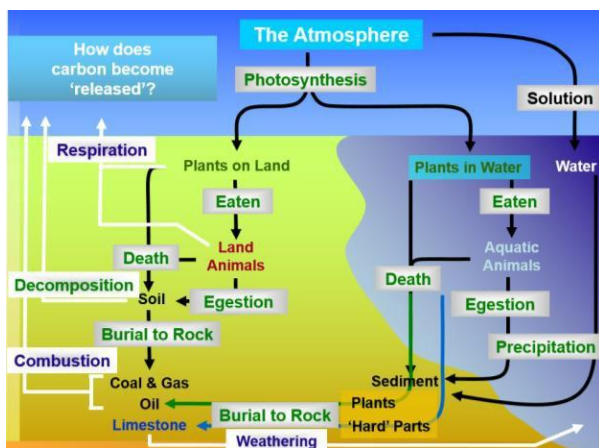
Ajudi els seus alumnes a comprendre el cicle del carboni simulant que «etiqueten» un àtom de carboni per tal que el puguin «veure» mentre es desplaça per les diferents parts del cicle del carboni.

Comenci mostrant que el seu alè conté un gas que fa que l'aigua es torni àcida (com es descriu més endavant a la secció «Context»).

Expliqui'ls que el gas es diòxid de carboni y que cada molècula conté un àtom de carboni y dos àtoms d'oxigen (CO₂).

Agafi un bolígraf verd i, mentre exhala, punxi el seu alè amb el bolígraf - simulant que ha «marcat» un àtom de carboni en una molècula de diòxid de carboni i s'ha tornat verd brillant.

Ara que heu «etiquetat» un àtom de carboni, pot seguir la seva evolució a través de les diferents parts del cicle del carboni.



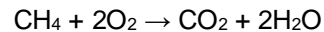
El cicle del carboni (Paul Grant)

Obriu una finestra i simuleu que observeu l'àtom de carboni «etiquetat» mentre surt per la finestra. Pregunteu on podria anar després: hi ha moltes possibilitats, entre elles les següents.

- Roman com part del CO₂ a l'atmosfera com una taca verda al cel – absorbint part de la calor de la Terra irradiada des de la superfície terrestre, i així «atrapant» la calor com gas d'efecte hivernacle.
- L'absorbeix una fulla d'un dels arbres del pati i, a través de la fotosíntesi, es transforma en midó com part d'una fulla en creixement – on se'l pot veure com una taca verd brillant. Quan la fulla cau i es descompon, el carboni verd s'allibera en forma de diòxid de carboni novament a

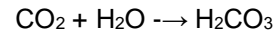
l'atmosfera – i, per tant, es recicla.

- La mateixa fulla podria quedar enterrada, amb molta altra matèria orgànica, i acabar formant part d'una capa de carbó. Al formar-se el carbó, l'àtom de carboni s'allibera com part d'una molècula de metà (CH₄) que queda atrapada en una trampa de gas a les roques. Quan un pou perfora a la trampa allibera metà, aquest és conduït a una cuina de gas de l'escola, on es crema i es converteix en part d'una molècula de diòxid de carboni.

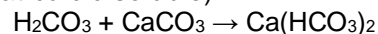


Aquesta molècula de diòxid de carboni afegirà més CO₂ a l'atmosfera, on absorirà més calor de la superfície terrestre, contribuint així a l'escalfament global.

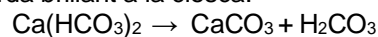
- Es dissol en una gota de pluja que cau i fa que l'aigua es torni lleugerament àcida (àcid carbònic).



Si cau sobre qualsevol roca calcària (per exemple, els fragments de grava calcària del pati), l'àcid dissol la calcària (carbonat càlcic) i se l'emporta dissolta (en forma d'hidrogen carbonat càlcic soluble).

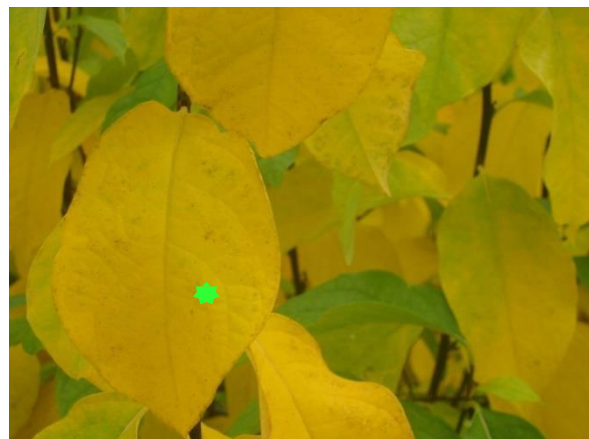


Si l'hidrogen carbonat càlcic és arrossegat a un riu i finalment al mar, podria ser absorbit per una closca marina en creixement, convertint-se novament en carbonat càlcic, que es veu com una taca verda brillant a la closca.



Si la closca fossilitza en la calcària i aquesta s'eleva i erosiona novament, l'àtom de carboni es reciclarà al llarg de milions d'anys.

Després d'aquestes idees «inicials», els alumnes podrien «veure» com l'àtom de carboni emprèn noves «aventures» d'experiments mentals.



Una fulla en un arbre – amb un «carboni etiquetat en verd».

Permis de Nihiltres per usar aquesta imatge sota els termes de GNU Free Documentation License, Versión 1.2.

Fitxa tècnica

Títol: "Etiqueta un àtom de carboni – i explora el cicle del carboni.

Subtítol: Un experiment conceptual per investigar els processos del cicle del carboni.

Tema: Activitat en la que es demana als alumnes que «visualitzin» les etapes del cicle del carboni «seguint» un àtom de carboni «etiquetat».

Edat dels alumnes: 11-16 anys

Temps necessari: uns pocs minuts o una mica més, depenent de quantes idees sobre el cicle del carboni es desenvolupin es discuteixin.

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- descriure el moviment del carboni a través de varies parts del cicle del carboni;
- relacionar els diferents elements del cicle del carboni.

Context:

Els alumnes visualitzen el moviment d'un àtom de carboni verd brillant «marcat» a través del cicle del carboni. De fet, podem marcar molècules amb radioactivitat, o sigui que la idea és plausible, tot i que el color verd brillant no ho sigui.

Per demostrar que l'alè conté un gas que acidifica l'aigua, aboqueu una mica d'aigua de l'aixeta en un vas de precipitats i afegeixi una mica d'indicador Universal, que normalment es tornarà verda, la qual cosa indica que el pH de l'aigua és neutre (si no es així, proveu d'utilitzar aigua desionitzada), ara demaneu a un alumne que utilitzi una palleta per bufar a l'aigua. Després d'uns segons, l'aigua es tornarà taronja i fins i tot rosa, perquè el diòxid de carboni del seu alè es dissol en l'aigua fent que sigui més àcida. Expliqueu que això demostra que el seu alè conte diòxid de carboni (que es dissol en l'aigua formant àcid carbònic).



(Earth Science Education Unit)

Si els vostres alumnes volen saber quant temps es triga en reciclar el carboni, aquestes xifres els en donaran una idea.

Element del cicle del carboni	Temps mitjà de residència estimat
plantes terrestres	5 anys
atmosfera	3 anys
sòls	25 anys
oceans	350 anys
Combustibles fòssils (carbó, petroli, gas)	150 milions d'anys
Carbonats i altres roques	150 milions d'anys
<i>Estimacions de:</i> www.colorado.edu/geolsci/courses/GEOL3520/Carbon_cycle.pdf	

A causa de la publicitat, algunes persones pensen que l'atmosfera està formada majoritàriament per diòxid de carboni quan, en realitat, només conté un 0,04% (4 molècules en 10.000 molècules d'aire). Tanmateix, aquest percentatge és suficient perquè la Terra es mantingui a la temperatura actual, mentre que un augment d'aquest percentatge podria provocar un augment de l'escalfament global i un increment problemàtic de la temperatura del planeta.

Ampliació de l'activitat:

Demaneu als alumnes que «visualitzin» què passaria si altres àtoms o molècules poguessin ser «etiquetats» amb colors brillants i observats mentre circulen pels sistemes.

Principis subjacents:

- Els àtoms de carboni «flueixen» pel cicle del carboni com part d'una sèrie de diferents molècules a través d'una àmplia gamma de processos.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Visualitzar el moviment d'un àtom de carboni a través dels diferents elements del cicle del carboni implica creativitat i imaginació, així com l'ús d'habilitats per aplicar el diagrama del cicle del carboni a la realitat.

Material:

- una imaginació sense límits

Enllaços útils:

Vegeu les altres Earthlearningidees relacionades amb el cicle del carboni a:
<http://www.earthlearningidea.com>

Font: Dissenyat per Chris King de l'Equip d'Earthlearningidea.

© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una "discussió en línia" sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'"Earthlearningidea" té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari.

Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitats ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe. El material amb drets de terceres persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos.

Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, posi's en contacte amb nosaltres; agraïrem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut. Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com

