

‘Marque’ um átomo de carbono – e explore o ciclo do carbono

Um experimento em pensamento para investigar os processos do ciclo do carbono

Podemos ‘marcar’ genes com cores fluorescentes para descobrir como funcionam – e também podemos produzir ratos iluminados com uma brilhante cor verde. Também podemos marcar organismos, desde borboletas a baleias, para descobrir sobre suas vidas e deslocamentos.

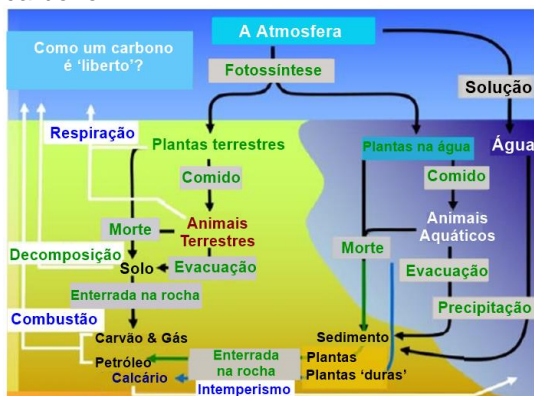
Ajude seus alunos a entenderem o ciclo do carbono por fingir ‘marcar’ um átomo de carbono de modo que eles possam ‘vê-lo’ conforme passa pelas diferentes partes do ciclo do carbono.

Comece por lembrar que a sua respiração contém um gás que faz com que a água se torne ácida (como descrito na seção ‘Contexto’ abaixo).

Explique que esse gás é o dióxido de carbono e que cada molécula contém um átomo de carbono e dois átomos de oxigênio (CO₂).

Pegue uma caneta verde e, conforme você expira, acompanhe sua respiração com a caneta – fingindo que você ‘marcou’ um átomo de carbono de uma molécula de dióxido de carbono – e tornou-a verde fluorescente.

Agora que você ‘marcou’ um átomo de carbono – você pode segui-lo em seu trajeto ao longo das diferentes partes do ciclo do carbono.

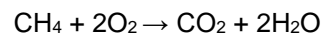


O ciclo do carbono. (Paulo Grant)

Abra a janela e finja que pode assistir ao átomo de carbono ‘marcado’ ser carregado pela janela. Pergunte onde ele pode ir em

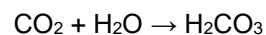
seguida – há muitas possibilidades, incluindo estas.

- Permanece como parte do CO₂ na atmosfera como um ponto verde no céu – absorvendo parte do calor da Terra irradiado da superfície da Terra e assim ‘aprisionando’ o calor como um gás de efeito estufa.
- É absorvido por uma folha das árvores perto da janela e através da fotossíntese começa a se tornar amido como parte de uma folha que está crescendo – onde pode ser visto como um ponto verde fluorescente. Quando a folha cai e se decompõe, o carbono verde é lançado como dióxido de carbono de volta à atmosfera – e então é reciclado.
- A mesma folha poderia ser enterrada com muito material orgânico de outros tipos e por fim se tornar parte de um veio de carvão. Conforme o veio de carvão se forma, o átomo de carbono é solto como parte de uma molécula de metano (CH₄) que fica preso em um reservatório de gás nas rochas. Quando um buraco é perfurado neste reservatório o metano é liberado e é direcionado até um forno a gás na cozinha da escola onde é queimado, se tornando parte de uma molécula de dióxido de carbono.

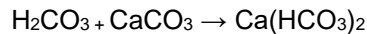


Esta molécula de dióxido de carbono irá adicionar CO₂ extra na atmosfera, que irá absorver calor extra da superfície da Terra – contribuindo para o aquecimento global.

- Se dissolve em uma gota de chuva que está caindo e torna a água levemente mais ácida (ácido carbônico).



Quando esta cai sobre qualquer calcário (por exemplo, os fragmentos de rocha calcária de um lado a outro da janela), o ácido dissolve o calcário (carbonato de cálcio) e o transporta em solução (como hidrogenocarbonato de cálcio).



Se o hidrogenocarbonato de cálcio é transportado até um rio e por fim até o mar, este pode ser absorvido por uma concha do mar que está em desenvolvimento, se tornando carbonato de cálcio novamente – visto como um ponto verde fluorescente na concha.



Se a concha fosse fossilizada no calcário e o calcário se elevasse e fosse desgastado novamente – o átomo de carbono seria reciclado depois de milhões de anos.

Depois dessas ideias 'iniciais', os alunos poderiam 'assistir' ao átomo de carbono passando por outras muitas 'aventuras' nesse experimento em pensamento.



Uma folha em uma árvore – com um 'átomo de carbono marcado com verde'

Permissão é concedida por Nihiltres para usar essa imagem sob os termos da GNU Free Documentation License, Version 1.2.

Ficha Técnica

Título: 'Marque' um átomo de carbono – e explore o ciclo do carbono

Subtítulo: Um experimento em pensamento para investigar os processos do ciclo do carbono

Tópico: Uma atividade que convida os alunos a 'visualizarem' os estágios do ciclo do carbono por 'seguirem' um átomo de carbono 'marcado'.

Faixa etária dos alunos: 11 – 16 anos

Tempo necessário para completar a atividade: alguns minutos ou mais, dependendo de quantas ideias diferentes do ciclo do carbono serão desenvolvidas e discutidas.

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- descrever o movimento do carbono através das várias partes do ciclo do carbono;
- relacionar os diferentes elementos do ciclo do carbono juntos.

Contexto:

Os alunos visualizam o movimento de um átomo de carbono 'marcado' com verde fluorescente através do ciclo do carbono. Nós podemos realmente marcar moléculas com radiação, então a ideia é plausível, embora a cor verde fluorescente não seja.

Para mostrar que a respiração contém um gás que torna a água ácida, coloque um pouco de água da torneira em uma proveta e adicione um pouco de indicador Universal que geralmente indica com a cor verde se o pH da água está neutro (se não; experimente utilizar água desionizada no lugar) e então peça a um aluno para que sopre com um canudinho dentro da água. Depois de alguns segundos, a água irá se tornar laranja e talvez até mesmo rosa, conforme o dióxido de carbono da respiração dele se dissolve na água, tornando-a mais ácida. Explique que isso mostra que a respiração dele contém dióxido de carbono (que dissolve na água formando ácido carbônico).



(Earth Science Education Unit)

Se seus alunos quiserem saber quando tempo leva realmente a reciclagem do carbono – então estes números darão a eles uma ideia.

Elemento do ciclo do carbono	Tempo estimado de permanência
plantas terrestres	5 anos
atmosfera	3 anos
solos	25 anos
oceanos	350 anos
combustíveis fósseis (carvão, petróleo bruto, gás natural)	150 milhões de anos
carbonato e outras rochas	150 milhões de anos
Estimativas retiradas de: www.colorado.edu/geosci/courses/GEOL3520/Carbon_cycle.pdf	

Por causa das propagandas, algumas pessoas acham que a atmosfera é feita principalmente de dióxido de carbono

quando, na verdade, contém apenas 0.04% (4 moléculas em 10.000 moléculas de ar). Entretanto, isso é suficiente para dar o aquecimento para que a Terra seja mantida nas temperaturas atuais – enquanto um aumento nisso provavelmente intensificará o aquecimento global e causará aumentos preocupantes nas temperaturas globais.

Continuando a atividade:

Peça aos alunos para ‘visualizarem’ o que aconteceria se outros átomos ou moléculas pudessem ser ‘marcados’ em cores fluorescentes e observados conforme se movem ao longo de seus sistemas.

Princípios fundamentais:

- Os átomos de carbono ‘fluem’ através do ciclo do carbono como parte de uma série de diferentes moléculas através de uma ampla variedade de processos.

Habilidades cognitivas adquiridas:

Visualizar o movimento de um átomo de carbono através dos vários elementos do ciclo do carbono envolve criatividade e imaginação bem como o uso de habilidades de ligação para relacionar o diagrama do ciclo do carbono à realidade.

Lista de materiais:

- imaginação ilimitada

Links úteis:

Veja outras atividades Earthlearningidea baseadas no ciclo do carbono em: <http://www.earthlearningidea.com>

Fonte: Concebido por Chris King da Equipe *Earthlearningidea*

© **Earthlearningidea team.** *Earthlearningidea* busca produzir uma nova ideia de ensino de Ciências da Terra, a cada semana, a custo mínimo, com poucos recursos, para educadores e professores de Geografia ou Ciências de educação básica. Com o intuito de desenvolver uma rede global de apoio, promove-se uma discussão *online* em torno da ideia. *Earthlearningidea* tem pouco financiamento e a maior parte do trabalho é feita por esforço voluntário.

Os autores abrem mão dos direitos autorais do conteúdo original contido nesta atividade se ela for utilizada em laboratório ou em sala de aula. Direitos autorais de materiais citados nas mesmas. Toda organização que desejar usar este conteúdo foi empenhado o máximo esforço possível para incluir os direitos autorais estão sendo desrespeitados; agradece a tradução/adaptação para Português foi realizada pelo Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino de Campinas (IG-Unicamp). Se você encontrar alguma dificuldade com a leitura, entre em contato com o grupo *Earthlearningidea*



em casas publicadoras, encontram-se com as equipes de *Earthlearningidea*. Se você quiser mais informações, entre em contato com o grupo *Earthlearningidea*