

Plano de Aula: Ensinando Química dos compostos de carbono através de exemplos relacionados ao clima

Como professor de **química do ensino médio**, você pode usar este conjunto de ferramentas computacionais para ajudá-lo a ensinar **a química do carbono e seus compostos, a interação das moléculas de gases de efeito estufa com a radiação eletromagnética e a química ambiental**.

Este plano de aula permite aos alunos visualizar a estrutura molecular dos gases atmosféricos e entender o efeito da radiação eletromagnética nessas moléculas. A atividade também apresentará o tópico de gases de efeito estufa e seu papel nas mudanças climáticas.

Assim, o uso deste plano de aula permite integrar o ensino de um tópico de ciências climáticas com um tópico central em Química. Use este plano de aula para ajudar seus alunos a encontrar respostas para:

- Como as moléculas de gases interagem com a radiação eletromagnética?
- Como as moléculas atmosféricas de dióxido de carbono (CO_2) interagem com fótons infravermelhos?
- Qual é o efeito estufa na atmosfera da Terra?
- Um aumento nas emissões de metano afetaria a temperatura da Terra? Por quê?

Sobre o Plano de Aula

Nível de Ensino: Ensino Médio

Disciplina: Química

Topico(s) na Disciplina: Interação de Moléculas com Radiação Eletromagnética, Vibrações Moleculares, Estrutura Molecular de Compostos de Carbono (CO₂, CH₄), Gases de Efeito Estufa

Tópico Climático: O efeito estufa, o clima e a atmosfera

Localização: Global

Acesso: Online

Língua(s): Português

Tempo Necessário Aproximado: 100 – 120 minutos.

1 Conteúdos

1. Leitura (5 – 10 minutos)

Uma leitura que fornece uma visão geral da interação entre radiação infravermelha e moléculas de diferentes gases atmosféricos.

<https://scied.ucar.edu/carbon-dioxide-absorbs-and-re-emits-infrared-radiation>

2. Mini Palestra (Aprox. 8 minutos)

Uma micro palestra (vídeo) que explica a interação de moléculas como CO_2 e CH_4 com a radiação eletromagnética e as vibrações moleculares resultantes que levam ao efeito estufa na atmosfera.

<https://www.coursera.org/lecture/global-warming/greenhouse-gas-physics-SvfZD>

3. Visualização e atividade associada (45 – 60 minutos)

Visualização e atividade associada para observar, entender, explorar e analisar a estrutura molecular dos compostos de carbono (CO_2 , CH_4), o efeito da radiação eletromagnética nas moléculas e o papel dos gases de efeito estufa nas mudanças climáticas.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/greenhouse>

A versão em português do Brasil dessa visualização esta disponível em:

https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/pt_BR

4. Perguntas / tarefas sugeridas para avaliação da aprendizagem

- Como as moléculas de gases interagem com a radiação eletromagnética?
- Como as moléculas atmosféricas de dióxido de carbono (CO_2) interagem com fótons infravermelhos?
- Qual é o efeito estufa da atmosfera da Terra?
- Um aumento nas emissões de metano afetaria a temperatura da Terra? Por quê?

2 Passo a passo Guia do Usuário

Aqui está um guia passo a passo para usar este plano de aula na sala de aula / laboratório. Sugerimos essas etapas como um possível plano de ação. Você pode personalizar o plano de aula de acordo com suas preferências e requisitos.

1. Introduza o tópico através de uma leitura online

- Discuta as fontes de carbono e seus compostos.
- Discuta a estrutura molecular de alguns compostos de carbono, como dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4).
- Introduza o tópico 'atmosfera e sua composição'. Nomeie os gases atmosféricos (incluindo CO_2 e CH_4) e suas porcentagens típicas.
- Discuta o fenômeno da luz solar atingindo a Terra e a radiação infravermelha emitida pela Terra.
- Use material de leitura on-line para fornecer uma visão geral de como o CO_2 e outras moléculas de gás atmosférico interagem com a radiação eletromagnética. O material de leitura está disponível em:
<https://scied.ucar.edu/carbon-dioxide-absorbs-and-re-emitsinfrared-radiation>.

2. Passe uma micro Palestra (Vídeo)

Agora, reproduza esta micro palestra (vídeo, aprox. 8 min) para explicar a interação de moléculas como o CO_2 com a radiação eletromagnética e as vibrações moleculares resultantes que levam ao efeito estufa na atmosfera.

A micro palestra em vídeo de David Archer, Universidade de Chicago, está disponível em:

<https://www.coursera.org/lecture/global-warming/greenhouse-gas-physics-SvfZD>

3. Conduza uma atividade usando uma visualização interativa

Em seguida, explore este tópico de maneira interativa e envolvente, usando uma ferramenta de visualização, "[The Greenhouse Effect](#)", do PhET.

A ferramenta ajudará seus alunos a visualizar a estrutura molecular dos compostos de carbono (CO_2 , CH_4), explorar o efeito da radiação eletromagnética nas moléculas e entender o papel dos gases de efeito estufa nas mudanças climáticas.

- Faça o download da ferramenta PhET, "The Greenhouse Effect", em <https://phet.colorado.edu/en/simulation/greenhouse>.
A versão em português do Brasil dessa visualização esta disponível em:
https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/pt_BR.
- Inicie a ferramenta.
- Vá para o painel Absorção de fótons.
- Para cada gás atmosférico (selecione as opções em Gases atmosféricos) - CH_4 , CO_2 , H_2O , N_2 , O_2 - observe a estrutura molecular e o efeito do fóton infravermelho na molécula. O controle deslizante da Fonte de Luz pode ser ajustado para controlar a taxa de emissão de fótons.
- Use a opção Criar atmosfera para definir o número de moléculas de cada gás atmosférico.

Visualize o efeito dos fótons infravermelhos nas moléculas na atmosfera.

- A absorção de fótons infravermelhos por gases como CO_2 e CH_4 na atmosfera resulta no aquecimento da superfície do planeta. Esse efeito é chamado de efeito estufa.
- Vá para o painel Efeito estufa.
- Selecione diferentes cenários (Atmosfera durante...), observe a composição do gás de efeito estufa para cada cenário e a temperatura da superfície correspondente mostrada no termômetro à esquerda. Desenhe inferências.

4. Perguntas / Tarefas

Use as ferramentas e os conceitos aprendidos até agora para discutir e determinar respostas para as seguintes perguntas:

- Como as moléculas de gases interagem com a radiação eletromagnética?
- Como as moléculas atmosféricas de dióxido de carbono (CO_2) interagem com fótons infravermelhos?
- Qual é o efeito estufa da atmosfera da Terra?

- Um aumento nas emissões de metano afetaria a temperatura da Terra? Por quê?

3 Resultados da Aprendizagem

As ferramentas deste plano de aula permitirão aos alunos:

- Visualizar a estrutura molecular dos gases atmosféricos
- Descrever o efeito da radiação eletromagnética nessas moléculas
- Identificar gases de efeito estufa e examinar seu papel nas mudanças climáticas

4 Recursos Adicionais

Se você ou seus alunos quiserem explorar mais o assunto, esses recursos adicionais serão úteis.

1. Vídeo

Um vídeo no qual Iain Stewart demonstra a absorção de radiação infravermelha por CO_2 em uma cena do documentário da BBC "Earth: The Climate Wars":

<https://www.youtube.com/watch?v=kGaV3PiobYk>

2. Visualização

Uma ferramenta de visualização interativa, “Greenhouse Gases” da Concord Consortium’s Innovative Technology in Science Inquiry:

<https://concord.org/stem-resources/greenhouse-gases>

3. Leitura

Material de leitura da UCAR:

https://www.ucar.edu/learn/1_3_1.htm

5 Créditos/Direitos Autorais

Todas as ferramentas de ensino em nossa lista pertencem aos criadores / autores / organizações correspondentes, listados em seus sites. Veja os detalhes individuais de direitos autorais e propriedade de cada ferramenta seguindo os links individuais fornecidos. Seleccionamos e analisamos as ferramentas que se alinham ao objetivo geral do nosso projeto e fornecemos os links correspondentes. Não reivindicamos propriedade ou responsabilidade por qualquer uma das ferramentas listadas.

1. Leitura, “Dióxido de carbono absorve e reemite radiação infravermelha”

[UCAR Center for Science Education](#)

2. Micro Palestra Video

[David Archer, the University of Chicago](#)

3. Recursos Adicionais

Iain Stewart;

[Concord Consortium](#);

[UCAR Center for Science Education](#)