

Animação
Feromônios e formigas

Química dos mecanismos de defesa e
de comunicação de animais

Química
1ª Série | Ensino Médio

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Camila Welikson

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Amanda Cidreira

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Animação (Software)

Tema: Ligações Iônicas

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Ligações químicas

Conceitos envolvidos: ligações químicas, ligações iônicas, estrutura dos átomos, Teoria do Octeto, íons, cátions, ânions e eletronegatividade.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Compreender como funciona o fenômeno da comunicação química entre as formigas.

Objetivos específicos:

Definir feromônios;

Reconhecer a importância dos feromônios para as formigas;

Explicar o que são isômeros.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Este guia funciona como uma ferramenta auxiliar que ajudará você a transformar o processo de ensino-aprendizagem em algo atraente e interessante, ao mesmo tempo em que se mantém a qualidade da aula.

Entretanto, é seu dever definir a forma mais apropriada de utilização deste recurso, uma vez que você é quem melhor conhece a turma e suas limitações.

Antes de introduzir o assunto, promova um clima de confiança, liberdade e respeito, que deve perdurar durante toda a dinâmica, assim, toda a turma sentirá segurança para participar, levantar hipóteses, propor explicações e interagir.

Não deixe que a ida à sala de informática vire um momento de desorganização. Lembre que os computadores devem ser usados para o estudo e não para outros fins. Para isso, mantenha-se sempre presente e disponível para tirar dúvidas e ajudar na navegação.

É importante que você verifique a disponibilidade dos computadores na data prevista para sua aula. Para a utilização do software são necessários os seguintes requisitos técnicos:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
 - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
 - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

professor!

Esclareça as dúvidas particulares, mas, sempre que relevantes, transmita as explicações adicionais para toda a turma.

professor!

Peça que seus alunos fiquem atentos à indicação “clique aqui para continuar”, pois, algumas vezes, ela só aparece após um tempo, mas é preciso respeitar as orientações do software para entender bem o assunto tratado.

1. Apresentação Do Tema

Existem algumas propagandas que tentam vender produtos que contêm feromônios, garantindo que tais substâncias químicas são capazes de atrair a pessoa amada. Para iniciar esta aula, você pode comentar este fato com a turma, lembrando que estas são propagandas enganosas, mas, por outro lado, feromônios existem, sim, em animais e insetos e são muito importantes para a sobrevivência deles.

Certamente, seus alunos já viram uma fila de formigas. Elas sempre andam umas atrás das outras, justamente porque são capazes de perceber o estímulo químico de suas companheiras e, assim, não se perdem no caminho.

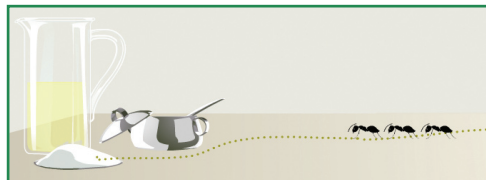
Informe que para entender como isso ocorre você utilizará uma animação e, portanto, a aula será dada na sala de informática. Peça organização no momento de utilizar os computadores e lembre que os equipamentos devem ser usados com cuidado e atenção, pois é um bem de todos.

2. Atividades – Na Sala De Computadores

QUIMIORRECEPÇÃO

Deixe que seus alunos naveguem pelas primeiras telas da animação e pergunte a eles o que entenderam por quimiorrecepção. Estimule-os a expor suas ideias e opiniões.

Deixe claro que a **quimiorrecepção** é a recepção de estímulo químico por um organismo, ou seja, esses animais são capazes de identificar e codificar sinais químicos liberados por seres da mesma espécie. É por isso que as formigas e vários outros insetos conseguem executar diversas atividades.



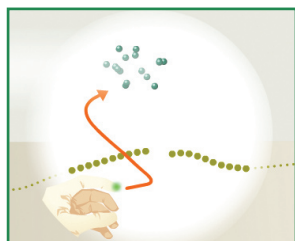
A atividade mostrada na animação é a linha indiana das formigas na busca por alimentos e na volta para casa, mas existem vários outros exemplos. Peça que seus alunos listem alguns deles.

Explique que através da **comunicação química**, as formigas ficam sabendo se há perigo por perto ou se há necessidade de recrutamento de mais operárias para carregar alimento. É possível, ainda, atrair o sexo oposto para que ocorra a cópula.

FEROMÔNIOS

A comunicação química ocorre graças aos **feromônios**, também chamados de **feromonas**. A palavra tem origem grega. *Phe-rein* significa transportar e *hormon* significa excitar, portanto, o termo está associado à ideia de provocar excitação ou estímulo.

Feromônios são moléculas voláteis utilizadas para a comunicação dos animais.



De forma simplificada, podemos dizer que são substâncias químicas percebidas por animais de uma mesma espécie, o que possibilita seu reconhecimento mútuo e sexual.

O processo ocorre da seguinte maneira: os feromônios são excretados pelos animais e suscitam em membros da mesma espécie reações específicas, que podem ser fisiológicas ou comportamentais, desde que estes animais estejam numa área próxima. Os feromônios podem ser sexuais, de agregação, de alarme etc.

Deixe claro que, no caso das formigas, cada colônia tem um cheiro que permite distinguir as formigas daquele grupo.

TRILHA QUÍMICA

Vale a pena ressaltar como funciona o rastro químico deixado pelas formigas. Elas vão deixando uma **trilha de feromônios** na terra em diversos momentos. Por exemplo, quando uma obreira encontra comida, deixa um rastro no caminho de volta à colônia. Outras formigas seguem a pista ao mesmo tempo em que deixam mais feromônios, tornando o caminho bem demarcado. Quando o alimento acaba, as formigas param de demarcar o caminho, com isso, o cheiro se dissipa e outras não seguem mais aquela trilha.

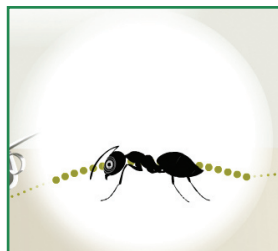
mais detalhes!

Professor, para explorar melhor este assunto com seus alunos, leia o texto *Os Feromônios e o Ensino de Química*, de QUADROS, Ana Luiza de, publicado na revista *Química Nova na Escola*, no 7, maio de 1998, p. 7-10. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/relatos.pdf>

dica!

Se houver acesso à internet na sala de informática, sugira que seus alunos assistam ao vídeo *Experimentos com Feromônios de Atração*, publicado no Youtube. Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=SeHJxK7kJck>

O caminho para suas casas são sempre fortemente marcados e reforçados e quando uma formiga, por exemplo, é esmagada, libera um feromônio de alarme. Destaque que as formigas sentem o cheiro através de longas e finas antenas que conseguem captar informações referentes à direção e intensidade.



Ao se encontrarem, duas formigas tocam suas antenas e os feromônios presentes fornecem informações sobre como cada uma delas está alimentada. Se uma delas estiver mal alimentada, a outra regurgita para lhe fornecer comida.

Para finalizar o assunto, mencione uma pesquisa publicada em 2005 por cientistas especializados em animais da **Universidade de Sheffield**, na Grã-Bretanha. De acordo com os estudos, as formigas também depositam feromônios em locais onde não há alimento, como uma espécie de aviso para "não seguir". São como feromônios repelentes, ou seja, os feromônios são usados para dar sinalizações negativas e, desta forma, as outras formigas não perdem tempo procurando comida onde não há.

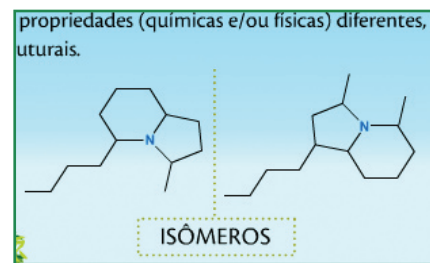
**ISÔMEROS**

Antes de finalizar a aula, explique para os seus alunos que os feromônios podem indicar informações bem diferentes, como já foi visto. Para isso, é preciso que estas moléculas tenham estruturas bem específicas. Como mostra a animação, esta especificidade é tão grande que a liberação de dois diferentes isômeros pode indicar informações completamente distintas.

Relembre o que são **isômeros**. Explique, em primeiro lugar, que a **isomeria** é o fenômeno onde duas ou mais substâncias diferentes possuem a mesma fórmula molecular, mas fórmulas estruturais diferentes. Em outras palavras, é o fenômeno pelo qual o mesmo grupo de átomos origina substâncias diferentes por possuir arranjos atômicos diferentes. Os **isômeros** são, portanto,

compostos em que ocorre a isomeria, ou seja, tem a mesma fórmula molecular, mas com arranjos atômicos diferentes, isto é, com propriedades diferentes.

Destaque o exemplo apresentado na animação e mostre outros exemplos para a turma. Lembre, ainda que a **isomeria** é dividida em duas partes: **plana e espacial**. No **primeiro caso**, os isômeros são diferenciados pela fórmula estrutural plana e no **segundo caso**, possuem a mesma fórmula estrutural plana, mas são diferentes devido à fórmula estrutural.



3. Atividades Complementares

- a) Professor, peça que seus alunos **busquem informações sobre os animais que excretam feromônios** e quais são os tipos de sinais que eles emitem aos membros dos seus grupos. Solicite uma redação de uma página sobre o tema.
- b) **Organize um jogo** com a turma para **fixar a noção de isomeria**. Divida-os em grupos e coloque no quadro de giz várias fórmulas. Peça que os grupos formem compostos diferentes. Por exemplo, $C_2H_4O_2$ permite a formação de três compostos diferentes. Ganha o jogo o grupo que conseguir formar mais compostos corretamente.
- c) Reforce a **importância dos feromônios** no reino animal e instigue a turma a falar sobre outros exemplos onde a Química é importante. Organize um debate sobre o assunto.

4. Avaliação

É importante lembrar que quando falamos de avaliação não estamos nos referindo a apenas relacionar instrumentos e definir notas para atividades. A avaliação é **parte integrante do processo de ensino-aprendizagem**.

Este é um momento propício para você confirmar o que os alunos já sabem e **encorajá-los a avançar** nos estudos. Fique atento ao seu desempenho e participação durante a atividade, pois, a partir daí, você será capaz de determinar se os **objetivos** da aula foram atingidos. Um debate com os alunos sobre o vídeo poderá indicar se esse ou aquele conteúdo precisa ser melhor abordado ou revisado

Procure esclarecer as dúvidas a cada etapa, no sentido de favorecer o seu **processo de aprendizagem** e lembre-se que também é importante avaliar o seu próprio trabalho!

professor!

É importante que você tenha navegado pelo software antes da apresentação para os alunos. Dessa forma, você poderá preparar-se melhor para mediar a apresentação, uma vez que já sabe quais conceitos serão abordados.

ANIMAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Gabriel Neves

Design

Amanda Cidreira

Joana Fellipe

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson