

Guia Didático do Professor

Programa
Aí tem Química!
Representações de
Compostos Orgânicos

Química Orgânica

Química
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Andréa Lins

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Revisão

Patrícia Jeronimo

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Carlos Eduardo Cogo Pinto

Letícia Regina Teixeira

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: Aí tem Química!

Episódio: Representações de Compostos Orgânicos

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Química Orgânica

Conceitos envolvidos: Compostos orgânicos, fórmulas químicas dos compostos orgânicos, representações.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Reconhecer os diferentes tipos de representações dos compostos orgânicos.

Objetivos específicos:

Diferenciar as fórmulas estruturais plana e espacial das substâncias orgânicas.

Pré-requisitos:

Ligações químicas, estudo do átomo de carbono e classificação das cadeias carbônicas.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

Este guia contém algumas indicações e sugestões sobre o conteúdo apresentado e explorado no vídeo. Juntamente com os recursos midiáticos, ele pode ser mais um elemento enriquecedor na realização de suas aulas, despertando o interesse dos alunos para matéria de Química.

Permita que seus alunos se aproximem do material, disponibilizando-os para a livre exploração em sala de aula. Não limite o uso das mídias apenas a uma rápida exibição, deixe que seus alunos indiquem o que desejam assistir novamente, e não tenha receio de repetir algumas vezes determinadas partes. O uso do vídeo não tem restrições, nem contra indicações, portanto “use e abuse”!

Lembre-se de confirmar a disponibilidade do equipamento para a data da aula. Poderá ser utilizado um computador ou um equipamento específico de DVD conectado a uma TV ou a um projetor multimídia.

professor!

Conhecer, desvendar e aprender são habilidades inatas aos seres humanos e devem estar sempre presentes no processo de ensino-aprendizagem.

mais detalhes!

Logomarca é um vocábulo formado pela junção das palavras logotipo e marca. Segundo o Glossário de termos e verbetes utilizados em Design Gráfico, logotipo é a “forma gráfica específica para uma palavra, de modo a caracterizá-la com uma personalidade própria”. Marca é um termo muito mais abrangente que envolve a imagem e o reconhecimento de uma empresa ou um produto no mercado, por exemplo. Já identidade visual é o conjunto de elementos visuais (cores, desenhos, letras etc.) que identifica a marca. Popularmente não há diferenciação entre o significado desses termos, mas sempre é bom saber o real significado de cada um.

Desenvolvimento

O episódio *Representações de Compostos Orgânicos* apresenta alguns tipos de fórmulas estruturais utilizadas para representar as moléculas orgânicas.

Ao ressaltar a importância de se conhecer os símbolos para o entendimento da linguagem da química, o episódio faz um paralelo com o significado das logomarcas para a construção de uma identidade visual, de uma ideia, de um produto, de uma empresa etc.

Esse conceito pode ser explorado antes da exibição do vídeo. Pergunte aos seus alunos se eles sabem o que são logomarcas, para que servem e qual a ligação que elas podem ter com a linguagem da química. É possível que a associação entre as duas temáticas ainda não esteja explícita para os estudantes. O método da “tempestade de ideias” (*brainstorm*) pode ser um estímulo ao debate e uma ferramenta na construção coletiva de hipóteses.

Escute com atenção o que os alunos têm a dizer, abra um espaço para a troca de ideias e faça perguntas provocativas que estimulem o raciocínio, o desenvolvimento do pensamento e a clareza de expressão.

REPRESENTAÇÕES DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

Mas eu acho que as representações das cadeias carbônicas podem render uma boa marca.

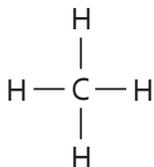
Bruno | Personagem do Vídeo

Sendo o elemento **carbono** o principal constituinte dos **compostos orgânicos**, o químico alemão **Friedrich August Kekulé** (1829 – 1896) definiu a Química Orgânica como aquela dedicada ao estudo dos compostos do carbono.

É interessante apresentar a origem da palavra *orgânico*. Ela vem do grego *organikós* e, de acordo com o dicionário da Língua Portuguesa, significa “Qualquer composto que encerre carbono em sua molécula”.

Ressalte que os **compostos orgânicos** estão presentes em todas as estruturas vivas e que a maioria dos produtos que usamos em nosso cotidiano é formado por moléculas orgânicas. Por exemplo: os fármacos, os combustíveis, os plásticos e a borracha.

Observe esta representação da fórmula **estrutural da molécula** do metano (CH₄), que é a substância orgânica mais simples conhecida:



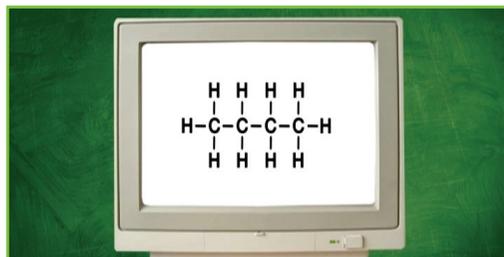
Lembre que essa forma simplificada de representação mostra a maneira como os átomos estão ligados no plano.

Comente que o átomo de carbono pode ligar-se a outros átomos de carbono formando vários **tipos de cadeias carbônicas**. Apresente alguns exemplos de cadeias carbônicas, explicando que elas podem ser separadas em grupos e classificadas em função de algumas características, tais como: cadeia aberta ou fechada, normal ou ramificada, homogênea ou heterogênea, saturada ou insaturada. Sistematize, a partir do vídeo, essas classificações.

I FÓRMULA ESTRUTURAL PLANA

Essa é a representação de uma molécula do Butano, o que vocês acham?

Bruno | Personagem do Vídeo



Fórmula estrutural plana

A **fórmula Estrutural Plana** mostra como os átomos estão ligados entre si, mas não leva em conta o arranjo espacial dos átomos na molécula. Comente que essa representação é chamada de fórmula estrutural plana, esta é responsável pela distribuição plana dos átomos que formam a molécula.

dica!

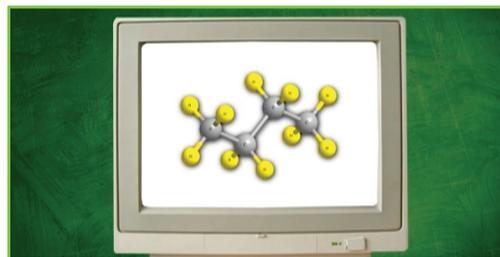
No diálogo informal pode estar a chave para aproximação entre você, professor, e seus alunos e a matéria a ser estudada. Converse livremente com seus alunos buscando sempre a ligação com os conteúdos que estão sendo apresentados pelas mídias.

II FÓRMULAS TRIDIMENSIONAIS

Mas olha essa daqui ó, é a representação espacial que é chamada de modelo Pau e Bola.

Luiza | Personagem do Vídeo

Destaque que o **modelo Pau e Bola** mostra como os átomos de uma molécula estão arranjados no espaço, e que essa é uma maneira de representar a **fórmula Estrutural Espacial**.

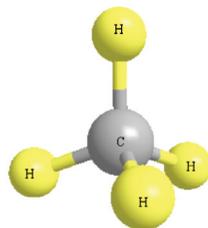


Fórmula estrutural espacial

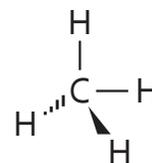
Detenha a tela anterior e comente que a fórmula estrutural plana é mais fácil de escrever, principalmente quando usamos papel e caneta. Porém, a representação através do **modelo pau e bola** permite reconhecer a distribuição dos átomos no espaço e os ângulos entre as ligações.

Informe aos estudantes que existe ainda outra maneira de representar uma fórmula estrutural espacial, conhecida como **modelo Cunha e Traço**.

Você pode comparar as fórmulas estruturais espaciais do metano nesses dois modelos.



Modelo pau e bola



Modelo cunha e traço

Comente que o modelo pau e bola pode ainda ser simplificado na forma de representação, exibida na figura a seguir.

É possível produzir modelos pau e bola a partir do uso de massa de modelar (ou mesmo argila) e palitos de madeira. Os estudantes poderão ampliar a percepção da existência do "arranjo espacial" dos átomos, se eles forem desafiados a tentar representar algumas fórmulas estruturais planas com esses materiais.

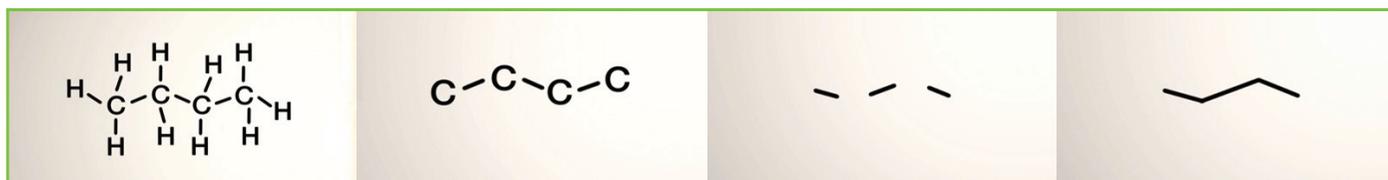
III REPRESENTAÇÃO EM BASTÃO

Podemos tirar os átomos de carbono e unir as ligações...

Joel | Personagem do Vídeo

As fórmulas estruturais podem ser ainda mais simplificadas com a eliminação de todos os átomos de hidrogênio ligados aos átomos de carbono.

Observe que retirando os átomos de hidrogênio e carbono e unindo as ligações, chegamos a uma representação da fórmula estrutural ainda mais simplificada e rápida de desenhar. Reapresente a parte do vídeo que mostra como isso acontece e comente-a com seus alunos.

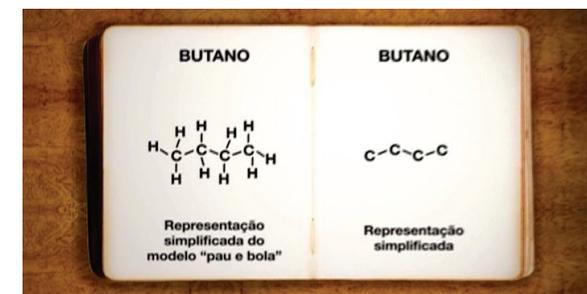


Destaque para os estudantes que esta última forma é conhecida como **Representação em Bastão**.

Dá para saber exatamente o número de átomos presentes na fórmula representada dessa maneira?

Eduardo | Personagem do Vídeo

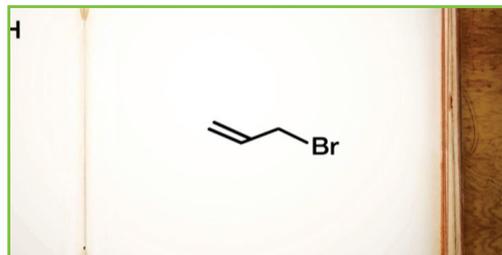
Reveja com seus alunos o trecho que mostra como determinar o número de átomos na representação em bastão. Esclareça eventuais dúvidas.



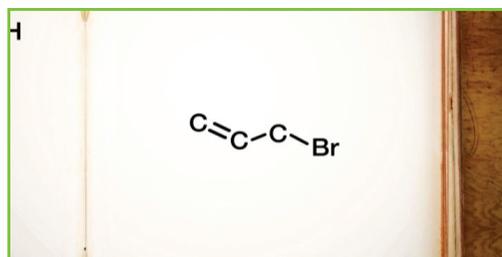
dica!

Sugestão de texto complementar para o professor: LIMA, M. B.; LIMA-NETO, P. de. *Construção de modelos para ilustração de estruturas moleculares em aulas de Química*. Quím. Nova [online]. 1999, vol.22, n.6, pp. 903-906. ISSN 0100-4042. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v22n6/2598.pdf>> Acesso em 14 de maio de 2009.

Escreva no quadro o exemplo apresentado. Observe que em uma das extremidades está representado um átomo de bromo.

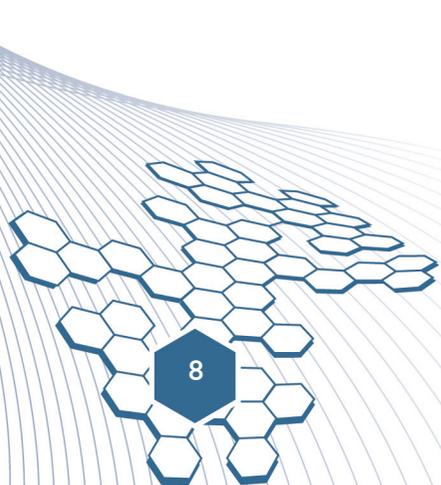
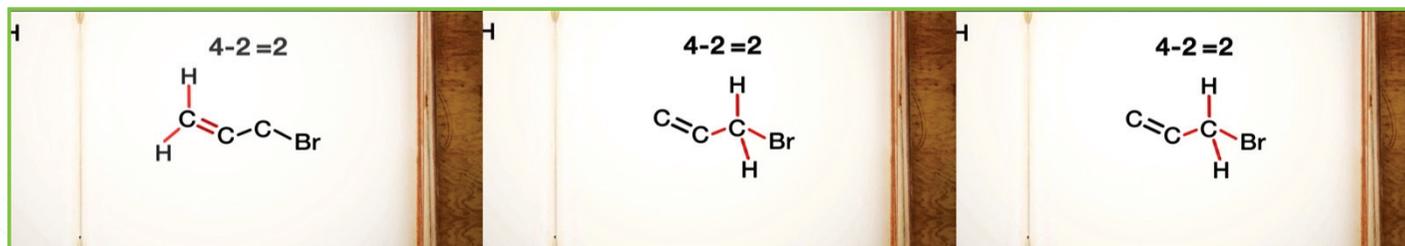


Destaque que a intercessão de duas ou mais linhas e a ponta (ou extremidade) de uma linha representa um átomo de carbono.



Reapresente a parte do vídeo que mostra o cálculo do **número de átomos de hidrogênio** na representação em bastão da fórmula estrutural do composto. Destaque que o número de átomos de hidrogênio é dedutível quando diminuimos para 4 o número de ligações visíveis em cada um dos átomos de carbono.

Ainda com o auxílio do quadro, calcule o número de átomos de hidrogênio que está ligado a cada um dos carbonos. É importante que você indique os hidrogênios, reforçando o que foi apresentado no vídeo.



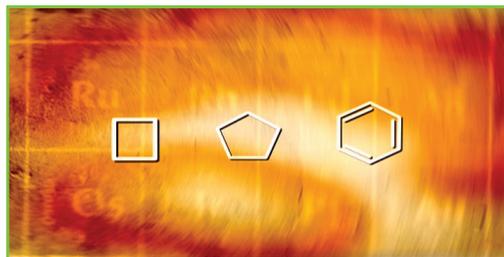
Exponha outras representações de compostos orgânicos em bastão e, juntamente com seus alunos, calcule o número de átomos de hidrogênio em cada uma delas.

REPRESENTAÇÕES DAS CADEIAS FECHADAS

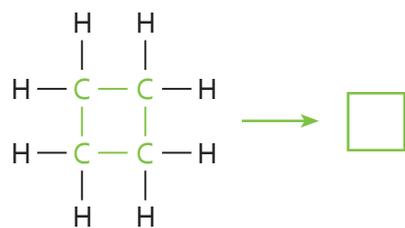
Mas olha só! Eu acho que para a logomarca de vocês seria interessante vocês utilizarem as representações das cadeias fechadas.

Joel | Personagem do Vídeo

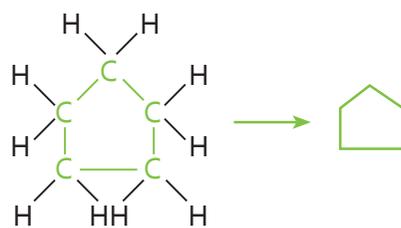
Destaque para os estudantes que as cadeias carbônicas podem ainda se ligar formando um "anel", sendo denominadas **Cadeias Fechadas** (ou cíclicas, pois se fecham em ciclos), e que sua fórmula estrutural pode ser simplificada utilizando-se **figuras geométricas** correspondentes ao número de átomos de carbono.



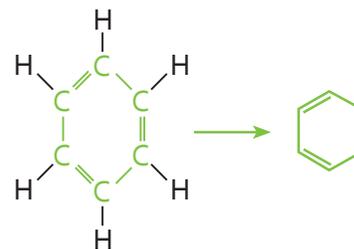
No quadro desenhe as estruturas de alguns compostos cíclicos: primeiramente, com os átomos de carbono e hidrogênio; e depois, omitindo esses átomos.



1º exemplo: Molécula do Ciclobutano



2º exemplo: Molécula do Ciclopentano



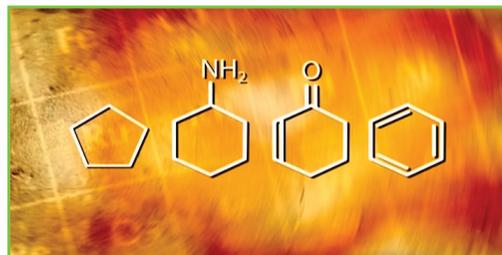
3º exemplo: Molécula do Benzeno

dica!

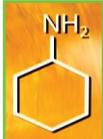
Você, juntamente com seus alunos, poderá utilizar palitos de churrasco e elementos químicos - com seus símbolos desenhados em papel - para montar estruturas em bastão sobre uma superfície plana e, posteriormente, fazer perguntas a respeito dessa estrutura (fórmula molecular, número de átomos de hidrogênio, ângulo de ligação, tamanho relativo de ligação). Você também poderá fornecer a fórmula e solicitar a montagem da estrutura em bastão.



Sugerimos também que, a partir do próprio vídeo, você apresente e comente sobre as cadeias fechadas exibidas na figura a seguir:



É importante ressaltar que esses compostos estão presentes em muitas coisas que usamos em nosso cotidiano. - A planilha seguinte apresenta alguns exemplos.

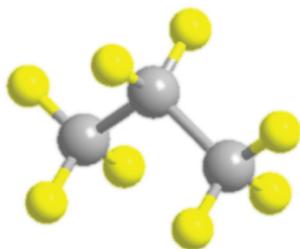
CADEIA FECHADA	NOME DO COMPOSTO	CONTEXTUALIZAÇÃO
	ciclopentano	Usado na produção de resinas sintéticas e borrachas adesivas.
	ciclohexanamina	Usada como um intermediário na produção de alguns antioxidantes, herbicidas, aceleradores para vulcanização, fármacos, inibidores de corrosão e alguns adoçantes .
	ciclohex-2-en-1-ona	Usada como um intermediário em sínteses orgânicas.
	benzeno	Hidrocarboneto aromático descoberto em 1825 por Michael Faraday. Em 1834, o químico Edilhardt Mitscherlich determinou a sua fórmula molecular – C ₆ H ₆ . É utilizado em inúmeros processos industriais. Da sua molécula, podem ser obtidas muitas substâncias derivadas com aplicação na fabricação de explosivos, defensivos agrícolas, detergentes e muitos outros.

2. Atividades

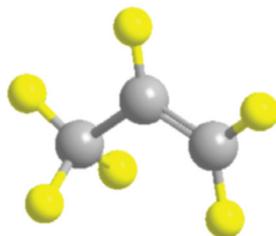
Professor, não deixe que a concentração obtida com a exibição do vídeo se disperse. Inicie as atividades pedindo a participação ativa de seus alunos.

- Resuma**, juntamente com a turma, as possíveis representações das fórmulas dos compostos orgânicos. Você poderá apresentar fórmulas de alguns compostos orgânicos e solicitar que os estudantes, em pequenos grupos, **classifiquem-nas**.
- Divida a turma em grupos com no máximo 3 alunos. **Entregue** a cada grupo uma ficha com a representação simplificada do modelo pau e bola de uma substância. Cada grupo deve **preparar** uma espécie de maquete levando em conta as três dimensões e respeitando os ângulos entre as ligações. Procure organizar as fichas de modo que cada grupo represente uma substância diferente. Sugerimos que prepare as fichas recortando retângulos de 10 cm x 20 cm em cartolina ou papel cartão.

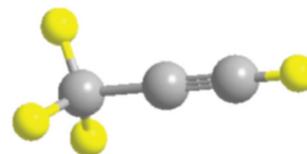
Alguns exemplos (observe que o carbono tetraédrico apresenta ângulo de ligação próximo de $109,5^\circ$; o carbono trigonal, de 120° ; e o linear, de 180°).



Propano



Propeno



Propino

- Como uma extensão da atividade anterior, **faça uma parceria** com o professor da disciplina de Educação Artística, sugerindo um trabalho integrado de produção de modelos de compostos orgânicos. Nesse projeto podem ser usados materiais reciclados, como papel machê (feito com papel usado), espetos de madeira e canudos reaproveitados. O uso de modelos em ciência é uma ferramenta muito importante tanto para a pesquisa científica quanto para o estudo e compreensão dos conceitos envolvidos.

dica!

Para ilustrar os ângulos de ligação você poderá utilizar o programa *ChemSketch*, uma ferramenta educacional que irá auxiliá-lo na montagem da representação de moléculas orgânicas. Ele é *freeware*, isto é, um *software* gratuito. Portanto, não é necessário pagar licença de uso.

Você poderá encontrá-lo em:
<http://www.acdlabs.com>

Este programa também poderá ser utilizado pelos seus alunos!

dica!

Lembre-se de que no processo de ensino-aprendizagem o ambiente da sala de aula também exerce grande influência. Portanto, faça sempre o melhor para você e seus alunos.

3. Avaliação

A **avaliação** faz parte do **contrato didático** entre o professor e os estudantes e, portanto, seus parâmetros e critérios devem ser comunicados e explicitados. A avaliação é uma importante ferramenta para a **reorientação do planejamento** do professor e não deve ser confundida apenas pela medição do rendimento ou a atribuição de notas ou conceitos às atividades propostas. Além da avaliação dos conteúdos conceituais, também podem e devem ser considerados aspectos que envolvam a **participação** ativa nas estratégias didáticas, a realização de tarefas, assiduidade etc.

O registro dos diferentes **instrumentos de avaliação** deve fazer parte da rotina do professor. Dentre essas atitudes, destacam-se: a **atitude construtiva** nas aulas, a **formulação de perguntas**, a apresentação de **conclusões** e **reflexões** e o **relato de experiências**. As **interações em grupo** são situações privilegiadas para perceber se os estudantes estão atingindo os objetivos propostos.

Resgate os **objetivos específicos** e peça que os alunos se autoavaliem, verificando se eles após o vídeo e as interações conseguem posicionar-se diante do que foi exposto.

Elogie e **incentive** o esforço, a determinação, a coragem de ousar. Eles se sentirão reconhecidos, valorizados e incentivados!

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

Roberta Lourenço Ziolli

José Guerchon

Coordenação de Conteúdos dos Guias do Professor

Letícia Regina Teixeira

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Carlos Eduardo Cogo Pinto

Rachel Ouvinha de Oliveira

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

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

Simone de Paula Silva

Redação

Gleilcelene Neri de Brito

Andréa Lins

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Patrícia Jerônimo

Alessandra Muylaert Archer