

COLEÇÃO COMPONENTES ELETIVOS FUNDANTES

CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS

QUÍMICA ORGÂNICA

Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral do Ceará – EEMTI

Elmano de Freitas da Costa
Governador

Jade Afonso Romero
Vice-Governadora

Eliana Nunes Estrela
Secretária da Educação

Maria Jucineide da Costa Fernandes
Secretária Executiva de Ensino Médio e Profissional

Gezenira Rodrigues da Silva
Coordenadora da Educação em Tempo Integral

Teresa Márcia Almeida da Silveira
Articuladora da Coordenadoria da Educação em Tempo Integral

Daniela Bezerra de Menezes Gomes
Orientadora da Célula de Desenvolvimento da Educação em Tempo Integral

Denylson da Silva Prado Ribeiro
Orientador da Célula de Acompanhamento da Educação em Tempo Integral

Elaboração
Rivadávia Tavares Martins Filho

Acompanhamento
Equipe Técnica CEDTI:
Ana Paula Silva Vieira
Antônia Cláudia Prado Pinto
Lívia Pereira Chaves
Maria Nahir Batista Ferreira Torres
Maria Socorro Braga Silva
Meirivâni Meneses de Oliveira
Newton Malveira Freire
Roserlany Francelino Gomes

Revisão
Ana Paula Silva Vieira
Lívia Pereira Chaves

Ilustrações e Capa: MR Dezipner
Diagramação: Rodrigo Meneses
Direito autoral do desenho e infografia: Freepik

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C387q Ceará, Secretaria da Educação do
Química orgânica [recurso eletrônico] / Secretaria da Educação do
Ceará. - Fortaleza: SEDUC, 2024.

Livro eletrônico
ISBN 978-85-8171-519-3 (E-book)

1. Química. 2. Enem. 3. Ciências. I. Título.

CDD: 547

APRESENTAÇÃO INSTITUCIONAL

A Secretaria da Educação do Estado do Ceará, por meio da Coordenadoria de Educação em Tempo Integral (COETI), apresenta às Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral - EEMTI esta coleção de fascículos que abordam as unidades curriculares eletivas (UCE).

A disponibilização deste material para as EEMTI tem como objetivos:

I. Oferecer apoio pedagógico e didático às/aos professoras/es que lecionam essas unidades curriculares eletivas.

II. Oportunizar às/aos estudantes subsídios para o desenvolvimento de competências e habilidades nos itinerários formativos escolhidos, a partir de seu Projeto de Vida, favorecendo a aquisição de novos conhecimentos, a ampliação da aprendizagem e o seu crescimento cognitivo e socioemocional.

A elaboração desses fascículos está vinculada às ementas do Catálogo de Unidades Curriculares Eletivas, de 2022. Nesta terceira tiragem, foram selecionadas algumas unidades curriculares eletivas que apresentam assuntos essenciais e contextualizados, capazes de gerar interesses de aprofundamento nas/nos jovens, a partir das temáticas abordadas. Essas unidades curriculares eletivas estão relacionadas às quatro áreas de conhecimento da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas) e as unidades curriculares de Formação Profissional e Clube Estudantil.



Na Educação Básica, de acordo com a BNCC, os itinerários formativos são estratégicos para a flexibilização da organização curricular do Ensino Médio, pois possibilitam opções de escolha aos estudantes – podem ser estruturados com foco em uma área do conhecimento, na formação técnica e profissional ou, também, na mobilização de competências e habilidades de diferentes áreas. Com base nisso, preparamos esse fascículo sobre Química Orgânica, que deve contribuir com a construção de conhecimentos contextualizados que preparem as/os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza.

A unidade curricular eletiva Química Orgânica apresenta conceitos e nos traz uma reflexão acerca dos saberes tradicionais e científicos, visando uma maior compreensão sobre esses compostos, suas propriedades, diferentes aplicações e como eles impactam na sociedade, no meio ambiente e no cotidiano das pessoas.

O fascículo está organizado em três partes, com foco no desenvolvimento da competência três da área de ciências da Natureza, e das habilidades **(EM13CNT302); (EM13CNT309)**. Cada PARTE será composta por: três situações-problema, atividades **(PARA COMPREENDER)**, etapa da construção para prática **(ATIVIDADE PRÁTICA)** e avaliação **(PRATICANDO EU APRENDO)**. Para a realização das atividades deste fascículo, fazem parte a leitura e a interpretação de textos para o desenvolvimento das múltiplas habilidades desenvolvidas pelas(os) estudantes. No desenvolvimento da **ATIVIDADE PRÁTICA**, converse com as/os estudantes e organize, quando necessário, a formação de equipes para a realização da proposta.

O fascículo encerra com a atividade de uma produção prática, interdisciplinar, visto a importância de se aplicarem os conhecimentos estudados de forma experimental, por meio de um produto com função social, a fim de estimular o protagonismo nessa construção. Esse momento, ao final de cada semestre, chama-se **CULMINÂNCIA** e pode ser realizado em um dia, organizado e planejado pelas/pelos estudantes e equipe escolar, com convite a toda a comunidade escolar (remoto ou presencial), para que o resultado dos estudos, das pesquisas e das criações possam ser comunicados; e o protagonismo das/dos jovens, valorizado.

Desejamos que este fascículo contribua para fomentar sua prática pedagógica, auxiliando-a/o no planejamento das aulas da eletiva, fortalecendo, assim, o processo de ensino e de aprendizagem.

Sucesso e boas aulas!

PARTE

Cada **PARTE** é composta por três atividades (PARA COMPREENDER) e avaliação (PRATICANDO EU APRENDO).

UNIDADE

A **UNIDADE** é composta por uma, duas ou até três habilidades afins, selecionadas da BNCC ou da matriz do SPAECE ou do ENEM.

 PARA COMPREENDER

As atividades do **PARA COMPREENDER** são constituídas, em geral, por três questões reflexivas.

 PRATICANDO EU APRENDO

O **PRATICANDO EU APRENDO** é o espaço destinado à avaliação, que será composta de itens de múltipla escolha, aplicados pelo SPAECE, ENEM ou SAEB, sobre a área de conhecimento a que a eletiva pertence.

 FIQUE DE OLHO

O ícone **FIQUE DE OLHO** apresenta lembretes que são muito importantes para a compreensão do assunto.

 SAIBA MAIS

O **SAIBA MAIS** aprofunda os conhecimentos e aborda curiosidades sobre: assunto, autor, livro, dicas de sites e/ou um complemento relevante para o tema, sempre relacionado ao desenvolvimento da habilidade.

 CULMINÂNCIA

A **CULMINÂNCIA** apresenta as instruções para elaboração de um produto com função social.

Assim, a/o estudante estará preparada/o e segura/o para produzir, juntamente com suas/seus colegas, um objeto (científico ou cultural) com a finalidade de estimular o protagonismo estudantil, para ser compartilhado com a comunidade escolar.



MENSAGEM AO ESTUDANTE

Parabéns por ter escolhido esta unidade curricular eletiva para o seu currículo, pois o conhecimento em Química Orgânica é de fundamental importância, tanto para seu cotidiano como para avaliações tipo ENEM; tal importância se dá pelo fato de que cerca de 90% dos compostos atualmente conhecidos fazem parte deste grupo. Esta unidade curricular eletiva irá auxiliá-la/lo na compreensão da formação desses compostos e sobre alguns compostos orgânicos importantes que são utilizados no dia a dia.

Prepare-se para a viagem do conhecimento em que cada unidade trará elementos que irão ajudá-la/lo a produzir mais entendimento sobre os compostos do carbono, suas principais funções e características importantes dessas estruturas. Também irá instigá-la/lo na produção de um trabalho de pesquisa científica, educacional, cultural ou outros, a ser apresentado no final do semestre, no momento da CULMINÂNCIA. Essa é uma oportunidade para você mostrar o que aprendeu nesta unidade curricular que trata de um conhecimento tão necessário.

A finalidade é que este material a/o auxilie a exercer o protagonismo, de modo que você identifique seus potenciais, interesses, paixões e estabeleça estratégias e metas para alcançar seus próprios objetivos em todas as dimensões.

Sucesso e bom estudo!

SUMÁRIO E COMPETÊNCIAS

PARTE 1	8
INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA	8
UNIDADE 1 – Conceitos iniciais	8
UNIDADE 2 – Hidrocarbonetos	12
UNIDADE 3 – Funções Oxigenadas e Nitrogenadas	18
PARTE 2	24
ISOMERIA	24
UNIDADE 4 – Isomeria Plana (Constitucional)	24
UNIDADE 5 – Isomeria Geométrica	27
UNIDADE 6 – Isomeria Óptica	29
PARTE 3	33
COMPOSTOS ORGÂNICOS IMPORTANTES	33
UNIDADE 7 – Hidrocarbonetos importantes	33
UNIDADE 8 – Compostos oxigenados importantes	35
UNIDADE 9 – Compostos nitrogenados importantes	37
CULMINÂNCIA	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

HABILIDADES DESENVOLVIDAS NESTE VOLUME

BNCC

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3 - Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas

e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

PARTE 1:

INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA

UNIDADE 1 - CONCEITOS INICIAIS

A química orgânica é a química dos compostos de carbono. Os compostos de carbono são o centro da vida neste planeta. Eles incluem os ácidos desoxirribonucleicos (DNA), que são as moléculas helicoidais gigantes que contêm toda nossa informação genética. Incluem, ainda, proteínas, músculos e pele. Junto com o oxigênio do ar que respiramos, os compostos de carbono fornecem a energia que sustenta a vida.

As roupas que usamos, sejam de substância natural, como a lã e o algodão, ou sintética, como o náilon e o poliéster, são feitas de compostos de carbono. Muitos dos materiais que entram nas casas e que nos protegem são orgânicos. A gasolina que move nossos automóveis, a borracha dos pneus e o plástico de seus interiores são todos orgânicos. A maioria dos medicamentos que nos ajuda a curar as doenças e a aliviar o sofrimento é orgânico. A química orgânica está decididamente associada a praticamente todos os aspectos de nossa existência. Portanto, é bom que a entendamos da melhor maneira possível.

O carbono é a base de muitos materiais essenciais à tecnologia moderna e até mesmo à vida. Entender seus compostos e suas reações é, portanto, importante para nossos avanços tecnológicos e médicos, mas também para nossa sobrevivência. O carbono forma uma enorme variedade de compostos tão diferentes que um campo inteiro da química, denominado química orgânica, é dedicado a seu estudo. Se os átomos de carbono são tão versáteis é porque eles podem se ligar para formar cadeias e anéis de variedade quase infinita. Isso permite que eles formem as milhares de biomoléculas complicadas que contribuem para a estrutura e função de todos os organismos da terra.



Fonte: Ricardo Feltre vol.3

Disponível em <https://docs.google.com/file/d/0B49GHVcWTqEfs3FwcFZieTFEN2c/edit?resourcekey=0-i2yQ5vsZC-RULgSRHliWYQ>. Acesso em 11 de set. 2023.

O átomo de carbono apresenta certas particularidades que o tornam diferente dos demais elementos químicos; esse fato foi percebido na metade do século XIX, inicialmente por Kekulé, e possibilitou uma melhor compreensão da estrutura das substâncias orgânicas.

CARACTERÍSTICAS DO ÁTOMO DE CARBONO

- O carbono é tetravalente, ou seja, realiza 4 ligações para adquirir estabilidade;
- O carbono forma ligações múltiplas conforme tabela abaixo:

4 LIGAÇÕES SIMPLES	
2 LIGAÇÕES SIMPLES E 1 LIGAÇÃO DUPLA	
2 LIGAÇÕES DUPLAS	
1 LIGAÇÃO TRIPLA E UMA LIGAÇÃO SIMPLES	

Fonte: Própria

- O carbono liga-se a várias classes de elementos químicos;
- O carbono forma cadeias, ou seja, se liga a outros átomos de carbono, oxigênio, nitrogênio, etc;

CLASSIFICAÇÃO DOS ÁTOMOS DE CARBONO EM UMA CADEIA

- Carbono primário: está ligado a somente um átomo de carbono;
- Carbono secundário: está ligado a dois átomos de carbono;
- Carbono terciário: está ligado a três átomos de carbono;
- Carbono quaternário: está ligado a quatro átomos de carbono;

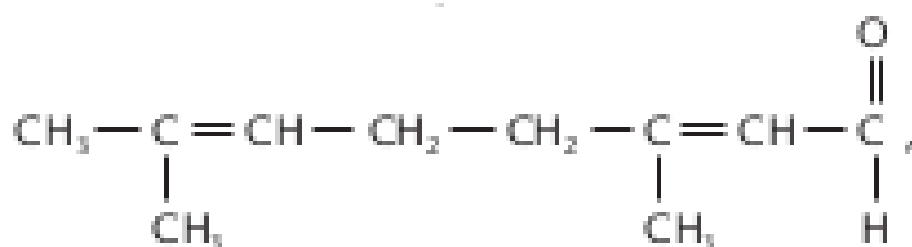
TIPOS DE CADEIAS CARBÔNICAS

- Aberta / acíclica ou fechada / cíclica
- Normal - apresenta somente carbonos primários e secundários ou ramificada, apresenta carbonos terciários ou quaternários.
- Saturada - apresenta somente ligações simples entre carbonos ou insaturada, quando apresenta ligações duplas ou triplas entre carbonos.
- Homogênea - quando não apresenta outros átomos entre os carbonos ou heterogênea, quando apresenta outros átomos entre os carbonos.

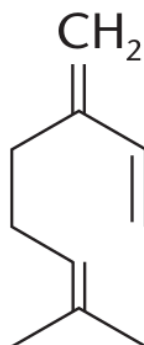
PARA COMPREENDER

- 1) A química orgânica está presente em muitos produtos que utilizamos no dia a dia. Analisando cada parte da sua casa, cite exemplos de produtos que apresentam compostos orgânicos encontrados na cozinha, no quarto e no banheiro.

- 2) O citral é um composto orgânico que possui forte sabor de limão e é utilizado em alimentos para dar sabor e aroma cítrico. Observando o citral representado abaixo, identifique quantos carbonos primário, secundário, terciário e quaternários ele possui.



- 3) O mirceno é um composto orgânico responsável pelo gosto azedo da cerveja. Observando o mirceno representado abaixo, classifique sua cadeia carbônica.



FIQUE DE OLHO

É importante entender que a classificação das cadeias carbônicas é independente, ou seja, uma mesma cadeia carbônica pode ser, por exemplo, aberta, normal, saturada e homogênea.

SAIBA MAIS

- Compostos de cadeias abertas também podem ser chamados de alifáticos;
- Compostos de cadeias fechadas que não sejam anéis benzênicos também podem ser chamados de alicíclicos;
- Compostos que possuem anéis benzênicos também são chamados de aromáticos.

UNIDADE 2

- HIDROCARBONETOS

Os hidrocarbonetos são compostos formados somente por hidrogênio e carbono.

Eles podem se classificar em:

- Alcanos, hidrocarbonetos de cadeia aberta formados apenas por ligações simples. Também chamados de hidrocarbonetos parafínicos.
- Alcenos, hidrocarbonetos de cadeia aberta que contêm uma ligação dupla entre carbonos. Também chamados de alquenos, olefinas ou hidrocarbonetos etilênicos.
- Alcadienos, hidrocarbonetos de cadeia aberta que possui duas ligações duplas entre carbonos.
- Alcinos, hidrocarbonetos de cadeia aberta que contêm uma ligação tripla entre carbonos. Também chamados de alquinos ou hidrocarbonetos acetilênicos.
- Ciclanos, hidrocarbonetos de cadeia fechada formados apenas por ligações simples. Também chamados de ciclo alcanos ou ciclo parafinas.
- Hidrocarbonetos aromáticos, possuem em sua estrutura um ou mais anéis benzênicos.

NOMENCLATURA DOS HIDROCARBONETOS

Para a nomenclatura dos hidrocarbonetos, podemos usar a seguinte regra:

- **PARA CADEIAS NORMAIS**

PREFIXO + INFIXO + SUFIXO

PREFIXO – representa a quantidade de carbonos

INFIXO – representa o tipo de ligação entre os carbonos

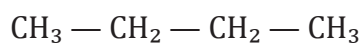
SUFIXO – representa a função orgânica

TABELA COM ALGUNS EXEMPLOS

PREFIXO		INFIXO		SUFIXO	
1 CARBONO	MET	SOMENTE LIGAÇÕES SIMPLES	AN	HIDROCARBONETO	O
2 CARBONO	ET				
3 CARBONO	PROP	UMA LIGAÇÃO DUPLA	EN	ALCOOL	OL
4 CARBONO	BUT				
5 CARBONO	PENT			DUAS LIGAÇÕES DUPLAS	DIEN
6 CARBONO	HEX				
7 CARBONO	HEPT	UMA LIGAÇÃO TRIPLA	IN		
8 CARBONO	OCT				
9 CARBONO	NON			ÁCIDO CARBOXÍLICO	ÓICO
10 CARBONO	DEC				

Fonte: Própria

EXEMPLOS



4 carbonos – BUT

Ligações Simples – AN

Hidrocarboneto – O

BUT-AN-O

BUTANO

- PARA CADEIAS RAMIFICADAS E/OU INSATURADAS

RAMIFICAÇÃO + PREFIXO + INFIXO + SUFIXO

PREFIXO – representa a quantidade de carbonos.

INFIXO – representa o tipo de ligação entre os carbonos.

SUFIXO – representa a função orgânica.

As ramificações terminam com il.

TABELA COM ALGUMAS RAMIFICAÇÕES

ESTRUTURA	NOME
— CH_3	METIL
$\text{— CH}_2\text{— CH}_3$	ETIL
$\text{— CH}_2\text{— CH}_2\text{— CH}_3$	PROPIL
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{— CH — CH}_3 \\ \end{array}$	ISOPROPIL
$\text{— CH}_2\text{— CH}_2\text{— CH}_2\text{— CH}_3$	BUTIL
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{— CH — CH}_2\text{— CH}_3 \\ \end{array}$	S-BUTIL
$\begin{array}{c} \text{— CH}_2\text{— CH — CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ISOBUTIL
$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_3\text{— CH — CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	T-BUTIL

EXEMPLO:



Em moléculas maiores, devemos identificar a cadeia principal. Ela será a maior sequência de carbonos e devemos numerar os carbonos para localizar as ramificações, insaturações e funções, caso haja.

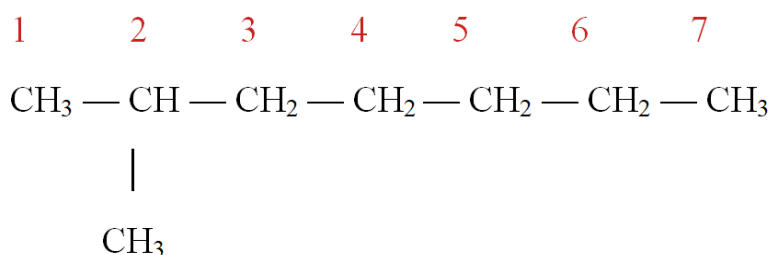
Havendo duas (ou mais) ramificações iguais, usamos os prefixos *di*, *tri*, *tetra* etc. para indicar a quantidade dessas ramificações.

Devemos numerar a cadeia principal e esses números sempre indicam a posição de cada ramificação, enquanto os prefixos di, tri, tetra etc. indicam a quantidade de ramificações iguais. Os números são separados entre si por vírgulas, enquanto os nomes são separados por hifens.

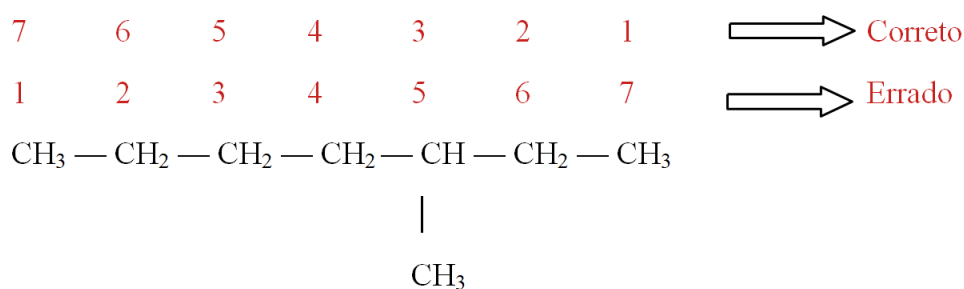
Havendo ramificações diferentes, elas serão citadas em ordem alfabética.

Caso tenhamos duas (ou mais) cadeias de mesmo comprimento, devemos escolher como principal a cadeia mais ramificada. A numeração da cadeia principal deve ser feita de tal modo que as ramificações recebam os menores números possíveis (regra dos menores números). Caso tenha insaturação, a cadeia principal será a mais longa. A numeração da cadeia principal é sempre feita a partir da extremidade mais próxima da insaturação, independentemente das ramificações presentes na cadeia.

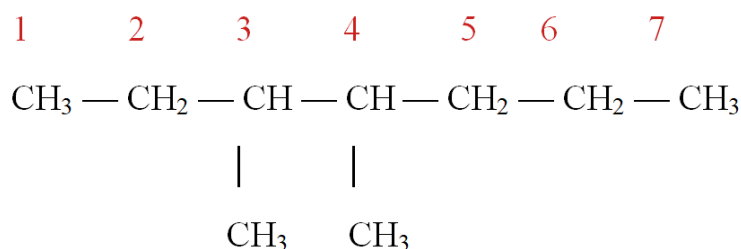
EXEMPLOS:



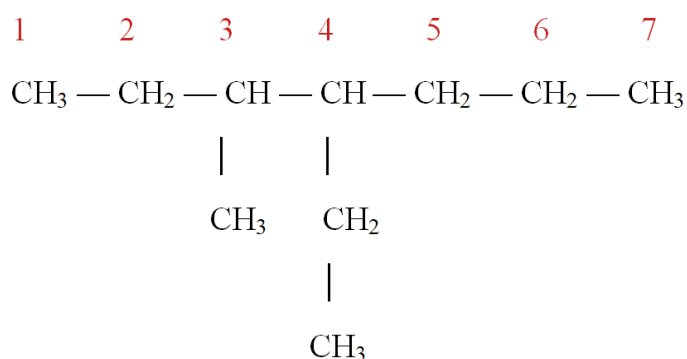
2-metil-heptano



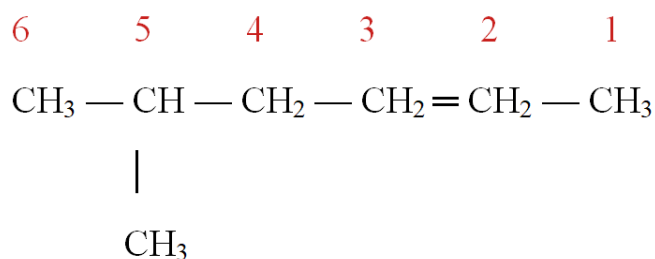
3-metil-heptano



3,4-dimetil-heptano



4-etil-3-metil-heptano

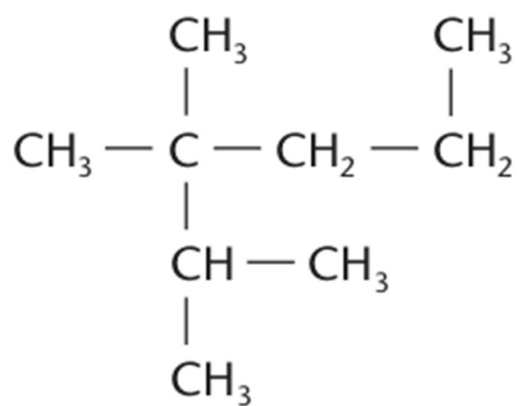


5-metil-hex-2-eno

PARA COMPREENDER

- 1) Com base nos estudos sobre os hidrocarbonetos, diga como eles são classificados.

- 2) Dê o nome, segundo a IUPAC, para o composto a seguir.



- 3) Escreva a fórmula estrutural do 5-etil-2-metil-hept-3-ino.

FIQUE DE OLHO

A NOMENCLATURA IUPAC

Até o século XIX, os nomes dos compostos orgânicos eram dados arbitrariamente, apenas lembrando sua origem ou alguma de suas características. Assim, por exemplo, o HCOOH foi chamado de “ácido fórmico” porque era encontrado em certas formigas.

Com o crescimento do número dos compostos orgânicos, a situação foi se complicando de tal modo que os químicos, reunidos no Congresso Internacional de Genebra, em 1892, resolveram iniciar uma racionalização da nomenclatura orgânica. Após várias reuniões internacionais, surgiu a denominada nomenclatura IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry).

A nomenclatura IUPAC é formada por inúmeras regras, com o objetivo de dar nomes bastante lógicos aos compostos orgânicos, de modo que:

- cada composto tenha um nome diferente que o distinga dos demais;
- dada a fórmula estrutural de um composto, seja possível elaborar seu nome e vice-versa.

SAIBA MAIS

Hidrocarbonetos aromáticos são os que possuem um ou mais anéis benzênicos (ou aromáticos) em sua molécula. Aprofunde seus conhecimentos assistindo ao vídeo sobre nomenclatura dos hidrocarbonetos aromáticos.

<https://www.youtube.com/watch?v=q6MEF5wUPhw>



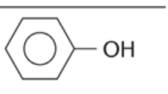
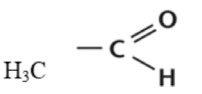
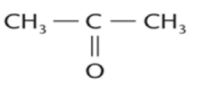
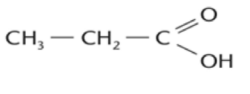
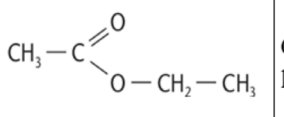
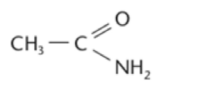
UNIDADE 3

- FUNÇÕES OXIGENADAS E NITROGENADAS

Funções orgânicas oxigenadas são aqueles compostos que, além de ter carbono e hidrogênio, também possuem oxigênio em sua estrutura.

Funções orgânicas nitrogenadas são aqueles compostos que, além de ter carbono e hidrogênio, também possuem nitrogênio e, às vezes, oxigênio em sua estrutura.

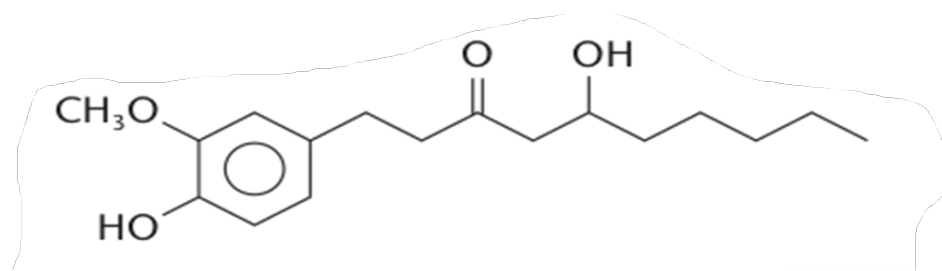
TABELA RESUMO DAS FUNÇÕES OXIGENADAS E NITROGENADAS

FUNÇÃO	IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	SUFIXO
ÁLCOOL	$\text{H}_3\text{C} - \text{OH}$	OH ligado a carbono saturado	OL
ENOL	$\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{OH}$	OH ligado a carbono insaturado	OL
FENOL		OH ligado a anel aromático	HIDROX
ÉTER	$\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{H}_3\text{C}$	Oxigênio entre carbonos	OXI
ALDEÍDO		$\text{C} = \text{O}$ ligado a hidrogênio	AL
CETONA		$\text{C} = \text{O}$ entre carbonos	ONA
ÁCIDO CARBOXILICO		$\text{C} = \text{O}$ ligado a OH	ÓICO
ÉSTER		$\text{C} = \text{O}$ ligado a oxigênio ligado a carbono	ATO
AMINA	$\text{H}_3\text{C} - \text{NH}_2$	Nitrogênio ligado a 1, 2 ou 3 carbonos	AMINA
AMIDA		$\text{C} = \text{O}$ ligado a nitrogênio	AMIDA

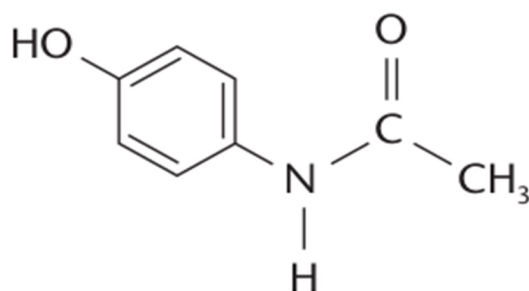
Fonte: Própria

✚ PARA COMPREENDER

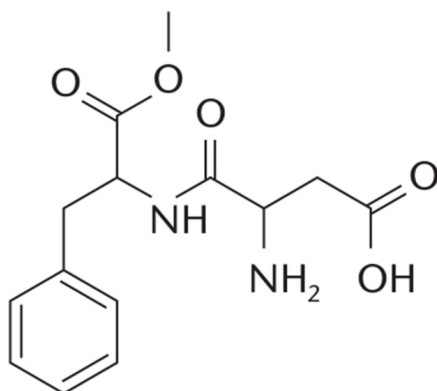
- 1) A presença de certos grupos funcionais em alguns compostos é responsável pelas sensações ardente, adstringente e refrescante, também denominadas sabores, que sentimos quando ingerimos determinados alimentos. A estrutura a seguir refere-se ao gingerol, substância encontrada no gengibre, responsável pela sensação ardente, quando ingerida. Identifique as funções presentes no gingerol.



- 2) O princípio ativo dos analgésicos comercializados com os nomes de Tylenol, Cibalena, Resprin etc. é o paracetamol, cuja fórmula está apresentada abaixo. Identifique no paracetamol as funções presentes.



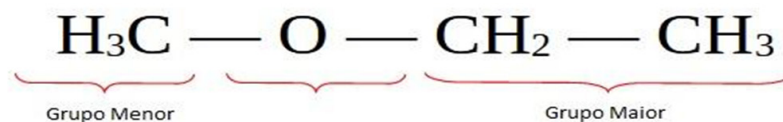
- 3) O aspartame, estrutura representada na imagem a seguir, é uma substância que tem sabor doce ao paladar. Pequenas quantidades dessa substância são suficientes para causar a doçura nos alimentos preparados, já que esta é cerca de duzentas vezes mais doce do que a sacarose. Identifique as funções orgânicas presentes na molécula desse adoçante.



👁️ FIQUE DE OLHO

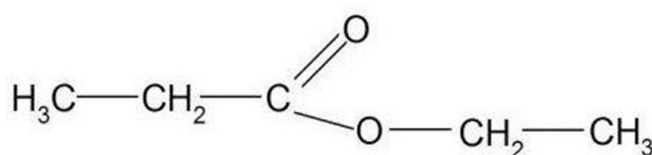
APROFUNDANDO ALGUMAS NOMENCLATURAS

- **REGRA DO ÉTER**



MET + OXI + ET + AN + O
METOXIETANO

- **REGRA DO ÉSTER**



PROP + AN + O + ATO DE ETILA
PROPANOATO DE ETILA

📖 SAIBA MAIS:

Ao saborear uma fruta, deliciamo-nos com o seu sabor e aroma. Essas duas sensações estão resumidas na palavra inglesa *flavor*, que significa, ao mesmo tempo, “sabor” e “aroma”. Daí surgiu a palavra *flavorizante*, que significa “substância que confere ou intensifica o sabor e o aroma de alimentos ou bebidas”. O sabor é percebido pelas papilas gustativas existentes na língua, que na verdade só conseguem registrar quatro sabores diferentes: azedo, doce, salgado e amargo. O aroma é percebido por células especiais, existentes em nossas narinas, que podem identificar uma variedade enorme de odores. É interessante notar que esses dois sentidos – o paladar e o olfato – sempre agem em conjunto. De fato, o “aroma” da comida de que gostamos nos dá “água na boca” e a sensação de que já a estamos saboreando. Pelo contrário, quando estamos resfriados, logo nosso olfato fica comprometido, o que torna mais difícil apreciar o sabor dos alimentos.

Nas frutas e, de um modo geral, nos alimentos naturais, o sabor é dado por centenas de compostos químicos diferentes, como açúcares (sabor doce), ácidos (sabor azedo) etc. O odor é dado por centenas de substâncias voláteis, como ésteres, aldeídos, cetonas etc.

Em alimentos produzidos industrialmente, como bolos, doces, balas, refrigerantes etc., a soma do sabor + odor é dada por extratos naturais de frutos, folhas etc. ou, então, por meio de misturas de flavorizantes artificiais, que são mais baratos e procuram imitar o sabor e o aroma desejados.

Fonte: Química Orgânica – Ricardo Feltre

ATIVIDADE PRÁTICAS

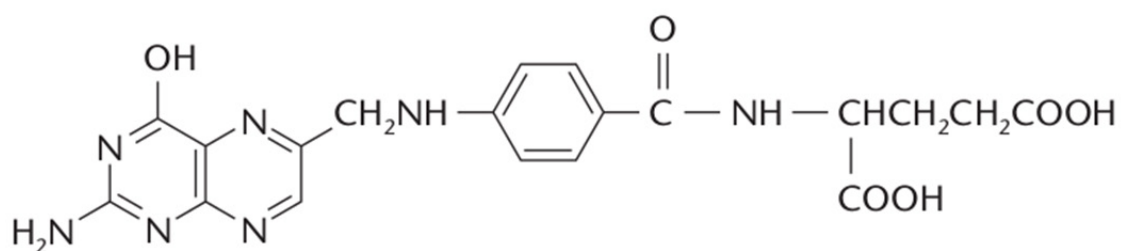
Sob a orientação do professor da eletiva, produzam, em equipes, o jogo químico presente no link do pdf abaixo.

<https://midiasstoragesec.blob.core.windows.net/001/2017/03/npe-qumica-jogos-didticos-de-qumica.pdf>.



PRATICANDO EU APRENDO

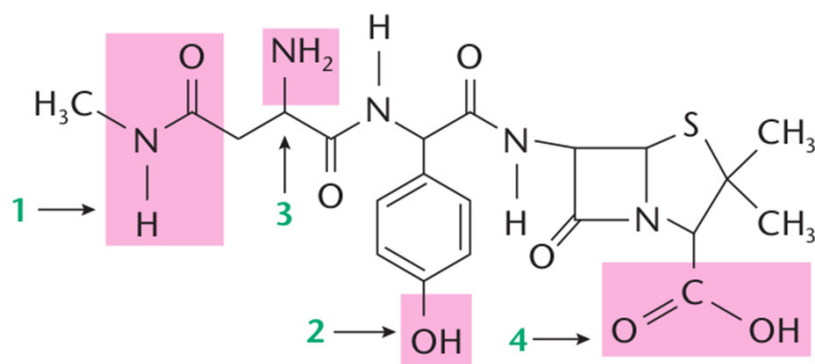
1) (UFV-MG) O ácido pteroil-monoglutâmico é um ácido fólico, substância bastante utilizada no tratamento de vários tipos de anemia. Recebeu este nome comum por ter sido originalmente isolado das folhas do espinafre.



São funções presentes no ácido fólico:

- a) amina, fenol, ácido carboxílico
- b) cetona, ácido carboxílico, amida
- c) amina, éster, ácido carboxílico
- d) ácido carboxílico, amina, amida
- e) amina, alqueno, éter

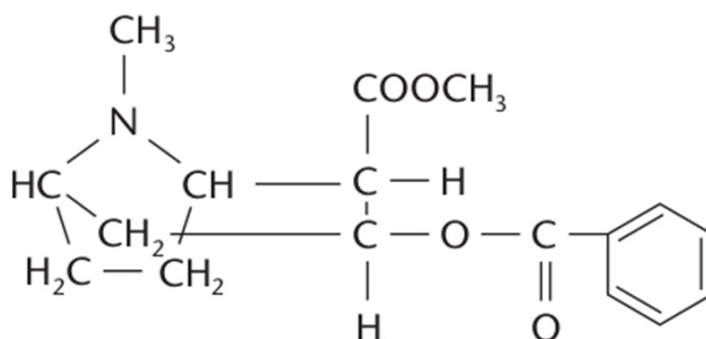
2) (UFV-MG) A aspoxicilina, abaixo representada, é uma substância utilizada no tratamento de infecções bacterianas.



As funções 1, 2, 3 e 4 marcadas na estrutura são, respectivamente:

- a) amida, fenol, amina, ácido carboxílico.
- b) amida, amina, álcool, éster.
- c) amina, fenol, amida, aldeído.
- d) amina, álcool, nitrila, ácido carboxílico.
- e) amida, nitrila, fenol, éster.

3) (Unirio-RJ) Em 1886, um farmacêutico americano começou a comercializar uma bebida preparada com extratos de duas plantas, Cola acuminata e Erythroxylon coca. Por sugestão de seu sócio, a bebida foi denominada Coca-Cola. Em 1902, o uso do extrato de Erythroxylon coca, nesta bebida, foi proibido por conter cocaína, substância utilizada na época como anestésico local e atualmente de uso ilícito, por causar dependência.



Na estrutura da cocaína, apresentada acima, estão presentes os grupos funcionais:

- a) amina e álcool
- b) cetona e fenol
- c) amina e éster
- d) ácido e amida
- e) amida e éster

PARTE 2:

ISOMERIA

UNIDADE 4

- ISOMERIA PLANA (CONSTITUCIONAL)

A palavra *isômero* vem do grego — *isos*, igual; *mero*, parte. Isômeros são compostos que apresentam a mesma fórmula molecular, mas com diferentes fórmulas estruturais.

A isomeria pode ser dividida em:

- Isomeria Plana: depende da localização dos átomos na molécula e pode ser explicada por fórmulas estruturais planas;
- Isomeria Espacial: depende da orientação dos átomos no espaço e só pode ser explicada por fórmulas estruturais espaciais.

Os tipos de Isomeria Plana são:

- isomeria de cadeia;
- isomeria de posição;
- isomeria de compensação (ou metameria);
- isomeria de função (ou funcional);
- tautomeria.

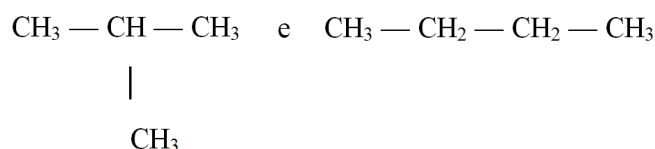
ISOMERIA DE CADEIA

Ocorre quando a diferença na estrutura carbônica está na cadeia.

Principais casos são:

- cadeia aberta/cadeia fechada
- cadeia normal/cadeia ramificada

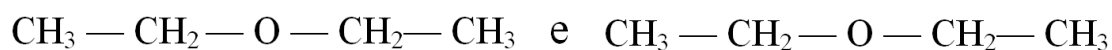
Exemplos:



Ambos os compostos possuem a fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, mas possuem estruturas diferentes: ao passo que um apresenta a função no carbono 1; no outro, a função está no carbono 2. Logo, são isômeros de posição.

ISOMERIA DE COMPENSAÇÃO (METAMERIA)

Ocorre quando mudamos a posição de um heteroátomo, que pode ser, por exemplo, o oxigênio ou nitrogênio.

Exemplos:

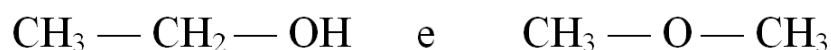
Ambos os compostos possuem a fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, mas possuem estruturas diferentes: no primeiro, o heteroátomo está entre o carbono 2 e 3; e no outro, está entre o carbono 1 e 2. Logo, são isômeros de compensação.

ISOMERIA DE FUNÇÃO (FUNCIONAL)

Ocorre quando os compostos possuem funções diferentes.

Principais casos são:

- álcool e éter
- álcool aromático, éter aromático e fenol
- aldeído e cetona
- ácido carboxílico e éster

Exemplos:

Ambos os compostos possuem a fórmula molecular $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, mas possuem estruturas diferentes: o primeiro é da função álcool; e o outro é da função éter. Logo, são isômeros de função.

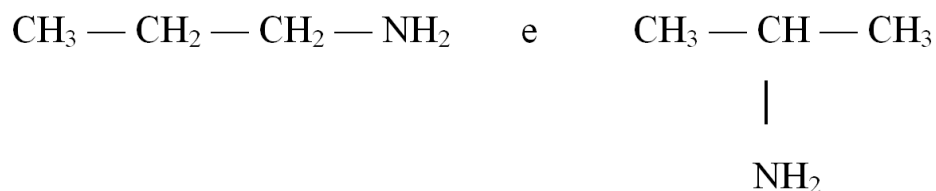
TAUTOMERIA

É um caso específico de isomeria de função, acontece quando os isômeros estão em equilíbrio dinâmico, ocorrendo, principalmente, entre aldeído e enol e cetona e enol.

✚ PARA COMPREENDER

- 1) 1. Defina isomeria e como ela se divide.

- 2) Identifique o tipo de isomeria presente nos compostos abaixo:



- 3) Escreva um isômero de cadeia do composto 2-metil-pentano.

FIQUE DE OLHO:

Isômeros constitucionais têm normalmente propriedades físicas diferentes (por exemplo, ponto de fusão, ponto de ebulição e densidade) e propriedades químicas diferentes. A diferença, entretanto, nem sempre será tão grande.

SAIBA MAIS

As eletronegatividades do carbono e do hidrogênio (2,55 e 2,20, respectivamente) são tão próximas e a rotação das ligações é tão livre que as moléculas de hidrocarbonetos podem ser consideradas como não polares. As interações dominantes entre as moléculas de alcanos são, portanto, forças de London. Como a energia dessas interações aumenta com o número de elétrons da molécula, os alcanos do petróleo, sua maior fonte, ficam menos voláteis com o aumento da massa molar e, portanto, podem ser separados por destilação fracionada.

Os membros mais leves da série, do metano ao butano, são gases na temperatura normal. O pentano é um líquido volátil e os hidrocarbonetos do hexano até o undecano ($C_{11}H_{24}$) são líquidos moderadamente voláteis, que estão presentes na gasolina.

Todos os alcanos são insolúveis em água. Como suas densidades são inferiores às da água, eles flutuam na superfície. Mesmo uma quantidade pequena de óleo no mar forma uma camada orgânica na superfície do oceano que se espalha por uma área muito grande.

UNIDADE 5

- ISOMERIA GEOMÉTRICA

A isomeria espacial (ou estereoisomeria) pode ser dividida em dois grupos:

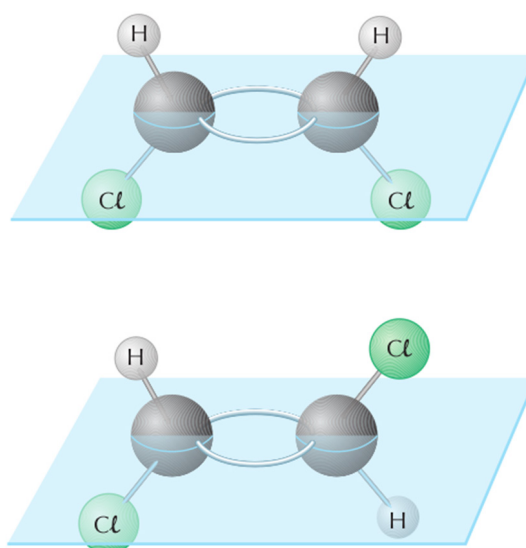
- Isomeria Geométrica, também chamada CIS-TRANS;
- Isomeria Óptica.

Ambos os grupos só podem ser identificados através de fórmulas estruturais espaciais.

A isomeria geométrica pode ocorrer em dois casos:

- em compostos que possuem ligação dupla;
- em compostos cíclicos.

Observe as figuras do composto $C_2H_2Cl_2$ espacialmente representado a seguir.

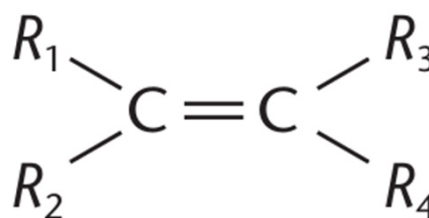


Fonte: Ricardo Feltre – Química Orgânica.

Imagine a molécula sendo dividida: para cima, seria um plano, para baixo, outro plano.

No primeiro caso, temos dois hidrogênios do mesmo lado do plano - a esse composto chamamos CIS. No segundo caso, temos um hidrogênio em cima e outro embaixo do plano - a esse composto chamamos TRANS.

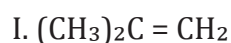
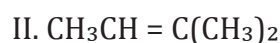
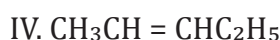
De forma genérica, temos:



De forma geral, podemos dizer que ocorre isomeria CIS-TRANS quando o composto apresenta ligação dupla e os ligantes do mesmo carbono são diferentes. Ou seja, $R_1 \neq R_2$ e $R_3 \neq R_4$.

✚ PARA COMPREENDER

- 1) 1. Observe os compostos abaixo e responda qual(is) deles possui(em) isomeria geométrica.



- 2) Diga se o composto 1,2-dicloro-eteno possui isomeria geométrica. Comprove sua resposta desenhando a estrutura.

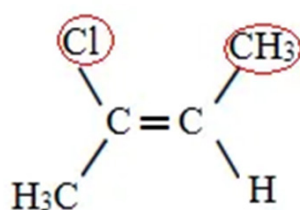
- 3) Desenhe a fórmula estrutural dos isômeros cis e trans do composto 1,2-dibromo-eteno.

👁 FIQUE DE OLHO

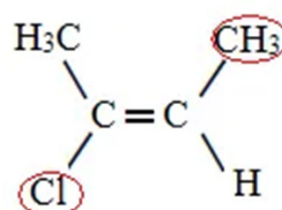
Utiliza-se a nomenclatura CIS-TRANS quando apresenta dois ligantes diferentes no carbono da dupla. Se tivermos três ou quatro ligantes diferentes, utilizamos a nomenclatura E-Z, onde a letra E vem da palavra alemã *entgegen*, que significa “opostos”, e Z vem da palavra alemã *zusammen*, que quer dizer “juntos”. Essa nomenclatura segue a seguinte regra:

- O composto que apresentar, do mesmo lado do plano imaginário, os ligantes dos carbonos da dupla com os maiores números atômicos será denominado Z, o outro será denominado E.

Exemplos:



Z-2-cloro-but-2-eno



E-2-cloro-but-2-eno

👤 SAIBA MAIS

No site do Brasil Escola, você pode aprofundar seu conhecimento sobre isomeria geométrica em compostos cíclicos.

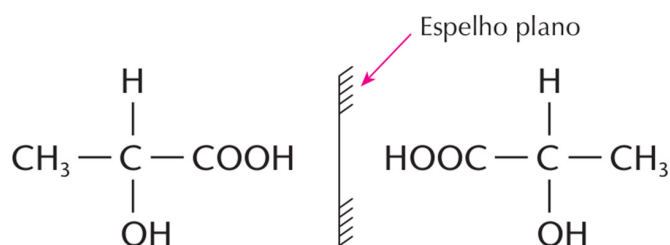
Acesse: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/isomeria-geométrica-cis-trans-compostos-cíclicos.htm#:~:text=A%20isomeria%20espacial%20geom%C3%A9trica%20ou,do%20outro%20%C3%A1tomo%20de%20carbono>



UNIDADE 6

- ISOMERIA ÓPTICA

A isomeria óptica ocorre entre duas substâncias quando suas moléculas não são imagens superponíveis no espelho. Para entender essa definição, observe o exemplo abaixo.

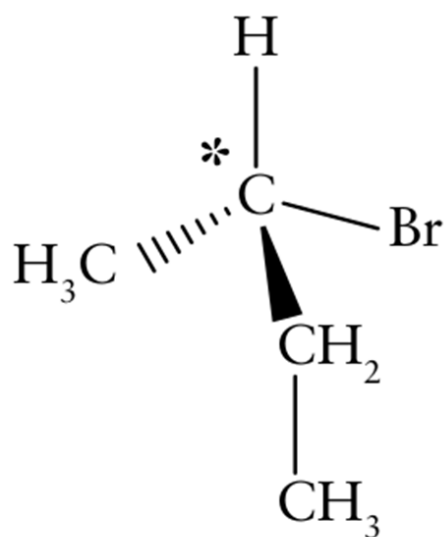


Não importa como você torça ou rode as duas moléculas, não é possível superpor a molécula original à sua imagem no espelho. É como tentar superpor a mão direita e a mão esquerda.

Dizemos que uma molécula é quiral quando sua imagem não é superponível. Uma molécula quiral e sua imagem no espelho formam um par de enantiômeros, isto é, isômeros que são imagem um do outro no espelho.

Apesar de terem a mesma composição, os dois enantiômeros são dois compostos diferentes. Nos compostos orgânicos, ocorre isomeria óptica sempre que um carbono apresenta quatro ligantes diferentes. A este carbono chamamos de “carbono quiral” ou “carbono assimétrico”.

O átomo de carbono quiral é marcado com um asterisco (*) em cada estrutura.



Ligações em forma de cunha plenas ou tracejadas são usadas comumente em estruturas orgânicas para dar a impressão de três dimensões. A cunha tracejada entra na página e a cunha plena sai da página. As linhas finas permanecem no plano paralelo ao plano do papel.

Os enantiômeros diferem em uma propriedade física: as moléculas quirais exibem atividade óptica, que corresponde à propriedade de girar o plano de polarização da luz. Se uma molécula quiral gira o plano de polarização no sentido horário, a molécula que é sua imagem no espelho gira, pelo mesmo ângulo, o plano de polarização no sentido anti-horário.

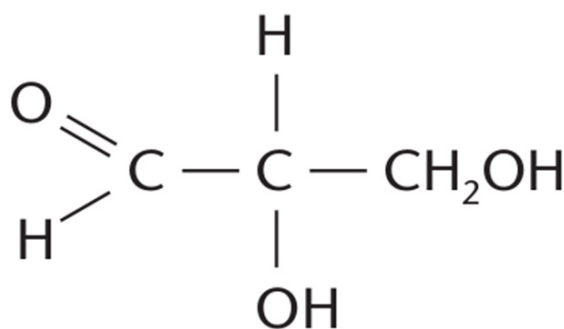
Os compostos orgânicos sintetizados em laboratório geralmente são “misturas racêmicas”, ou seja, misturas de enantiômeros em proporções iguais, 50% de cada.

PARA COMPREENDER

1) O que são substâncias opticamente ativas?

2) Quando um carbono é considerado assimétrico ou quiral?

3) Identifique, no composto a seguir, se ele apresenta isomeria óptica. Se sim, identifique o carbono quiral e escreva seu enantiômero.



FIQUE DE OLHO

O racêmico não desvia o plano da luz polarizada, pois o desvio provocado por uma molécula é sempre neutralizado pelo desvio provocado por outra. Dizemos, então, que o racêmico não tem atividade óptica ou que é opticamente inativo; com mais propriedade, dizemos que o racêmico é inativo por compensação externa, já que o efeito produzido por uma molécula é compensado externamente, por outra molécula.

Fonte: Ricardo Feltre, vol. 3

SAIBA MAIS

Na página do *Khan Academy Brasil*, no youtube, você encontra diversos vídeos interessantes relacionados ao estudo da química orgânica. Aprofunde seus conhecimentos com o vídeo sobre nomenclatura em compostos que apresentam isomeria óptica, disponível no link abaixo.

Acesse: <https://www.youtube.com/watch?v=9fdE4MyrCTM>



ATIVIDADE PRÁTICA

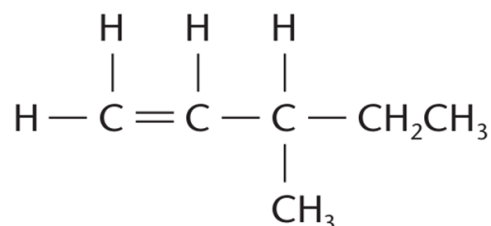
De acordo com a orientação do professor dessa unidade curricular eletiva, em um laboratório de informática, acessem o link abaixo e, utilizando o jogo, reforcem o conteúdo de isomeria.

Acesse: <https://wordwall.net/pt/resource/33213856/jogo-da-isomeria>



PRATICANDO EU APRENDO

1) (UFJF-MG) A molécula da substância orgânica, de fórmula representada abaixo, tem a seguinte característica:

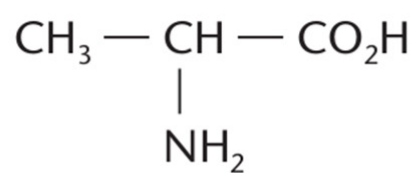


- a) possui cadeia carbônica ramificada e saturada;
- b) só possui ligações sigma;
- c) possui dois átomos de carbono terciários;
- d) apresenta isomeria cis-trans;
- e) apresenta um átomo de carbono assimétrico

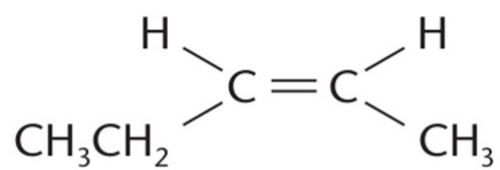
2) (UFPE) Em seu livro *O homem que matou Getúlio Vargas*, Jô Soares afirma que “a naftalina, encontrada em qualquer lugar para matar traças, misturada em dose certa, pode ser tão tóxica e fulminante quanto o cianeto”. O constituinte básico da naftalina é o naftaleno, C_{10}H_8 , sobre o qual podemos afirmar que é um hidrocarboneto:

- a) aromático, que apresenta atividade óptica.
- b) aromático aquiral.
- c) cíclico saturado.
- d) acíclico.
- e) cíclico insaturado quiral.

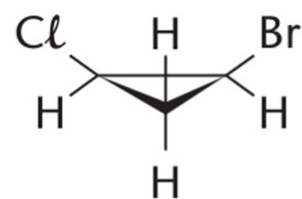
3) (PUC-RS) Dados os compostos é(são) opticamente ativo(s):



I



II



III

- a) somente I.
- b) I e II.
- c) I e III.
- d) I, II e III.
- e) II e III.

PARTE 3:

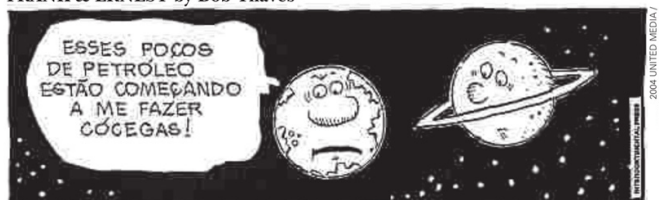
COMPOSTOS ORGÂNICOS IMPORTANTES

UNIDADE 7

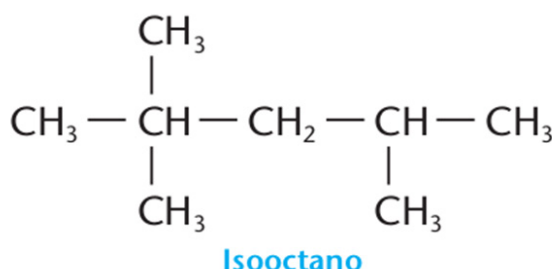
- HIDROCARBONETOS IMPORTANTES

O petróleo é uma palavra que vem do latim (*petrae*, pedra; *oleum*, óleo), associando que é um material oleoso extraído das rochas. O petróleo é um líquido escuro, oleoso, formado por milhares de compostos orgânicos, com grande predominância de hidrocarbonetos.

FRANK & ERNEST by Bob Thaves



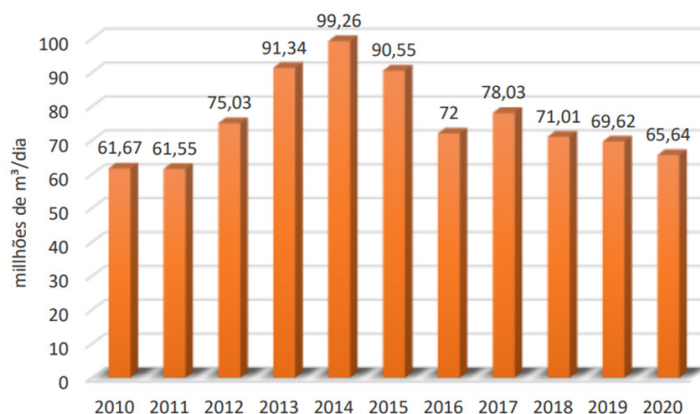
Um dos produtos obtidos no refino do petróleo, talvez um dos mais importantes, é a gasolina, usada nos automóveis. A gasolina normalmente contém alcanos de $C_6 H_{14}$ a $C_{10} H_{22}$, predominando, porém, os compostos de fórmula $C_7 H_{16}$ e $C_8 H_{18}$. Destes últimos, o que dá melhor desempenho ao motor de um automóvel é o 2,2,4-trimetil-pentano, vulgarmente chamado de isooctano.



O gás natural é formado, principalmente, por metano (CH_4), que é outro hidrocarboneto importante. É um gás incolor, inodoro e muito inflamável. Sua mistura com o ar explode violentamente quando em contato com chama ou faísca.

A produção de gás natural no Brasil, em 2021, atingiu novo recorde, com uma média de 134 milhões de metros cúbicos produzidos por dia (MMm^3/d), segundo dados divulgados pela Agência Nacional de Petróleo e Gás (ANP).

O gráfico abaixo mostra a evolução no consumo do gás natural no Brasil entre os anos de 2010 e 2020.



Disponível em <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-490/topico-531/EPE,%202020%20-%20Nota%20T%C3%A9cnica%20Demanda%20de%20G%C3%A1s%20Natural%20vFinal.pdf>. Acesso em 12 de set. 2023.

✚ PARA COMPREENDER

- 1) Classifique os carbonos do isooctano em primário, secundário, terciário e quaternário.
- 2) Escreva a fórmula estrutural do metano.
- 3) Faça uma pesquisa e diga que outros produtos podem ser obtidos a partir do refino do petróleo.

👁 FIQUE DE OLHO

É importante não confundir o gás natural (formado principalmente por metano, CH_4) com gás liquefeito de petróleo (GLP), que é uma das frações obtidas nas refinarias de petróleo (formado principalmente por propano, C_3H_8 e butano, C_4H_{10}).

O GLP é o gás engarrafado em botijões para uso doméstico ou em garrafas maiores para cozinhas industriais, para mover empilhadeiras etc. É chamado de “liquefeito” porque, ao ser comprimido para dentro do botijão, parte passa para o estado líquido — o que podemos “sentir” balançando um botijão ou mesmo ver em um isqueiro de plástico transparente.

📺 SAIBA MAIS

Para aprofundamento sobre a extração do petróleo e seu refino, sugerimos os vídeos abaixo, da página do *gog escola*.

Parte 1: <https://www.youtube.com/watch?v=vbHXuRJvHiE>

Parte 2: <https://www.youtube.com/watch?v=etZ2896TfHg>

Parte 3: <https://www.youtube.com/watch?v=LUejfeAJsEM>

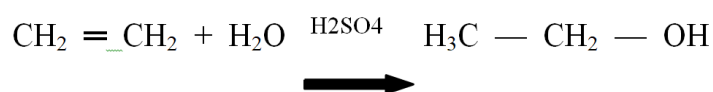
Parte 4: <https://www.youtube.com/watch?v=h46-MqFSUTM>

UNIDADE 8

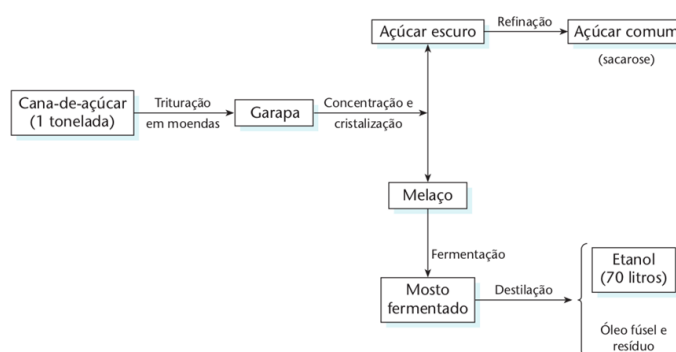
- COMPOSTOS OXIGENADOS IMPORTANTES

Um dos compostos oxigenados que tem vasta utilização é o etanol (C_2H_6O). Ele pode ser obtido a partir da hidratação do etileno ou por fermentação de açúcares ou cereais.

Na hidratação do etileno, temos a seguinte reação química:



No Brasil, o álcool é obtido por fermentação do açúcar da cana-de-açúcar, de acordo com o esquema abaixo:



Fonte: Ricardo Feltre

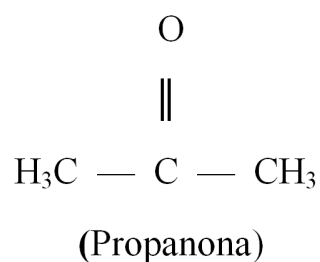
Outro composto oxigenado muito comum é o etoxietano, popularmente conhecido como *éter comum*, encontrado nas farmácias. Foi obtido, pela primeira vez, por Valerius Cordus, no século XVI e sua primeira utilização foi como anestésico em 1842.

É um líquido incolor de cheiro característico, bastante volátil e sua temperatura de ebulição é de $34,6^\circ C$.



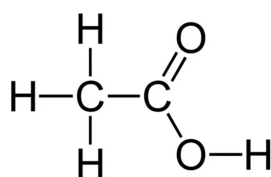
Etoxietano

A propanona é um líquido incolor de odor característico e inflamável. Popularmente conhecido como *acetona*, bastante utilizado como solvente de esmaltes, tintas e vernizes.



Fonte: Brasil Escola

O ácido etanoico, também conhecido como ácido acético, é o principal componente do vinagre e causa seu odor característico. Quando puro, ele congela a 16,7°C, ficando com aspecto de gelo, motivo pelo qual também é conhecido como ácido acético glacial.



(Ácido Etanoico)

PARA COMPREENDER

- 1) Muitos compostos apresentam nomes usuais e oficiais. Cite três exemplos de nomes usuais e seus respectivos nomes oficiais.

- 2) Pesquise e escreva um dos métodos utilizados para obtenção do ácido etanoico.

- 3) Porque o ácido etanoico também é conhecido como ácido acético glacial?

FIQUE DE OLHO

Os ácidos carboxílicos têm cheiro acentuado e, em geral, desagradável. O odor de nossa transpiração, por exemplo, também é devido aos ácidos carboxílicos. Nosso suor elimina muitas substâncias orgânicas, que são decompostas por bactérias existentes em nossa pele, em compostos de odor desagradável, como o ácido 3-metil-hex-2-enóico.

SAIBA MAIS

As funções oxigenadas estão intimamente ligadas ao perfume, ao sabor e ao aroma dos produtos que usamos em nosso dia a dia. Aprofunde seus conhecimentos através da página a seguir:

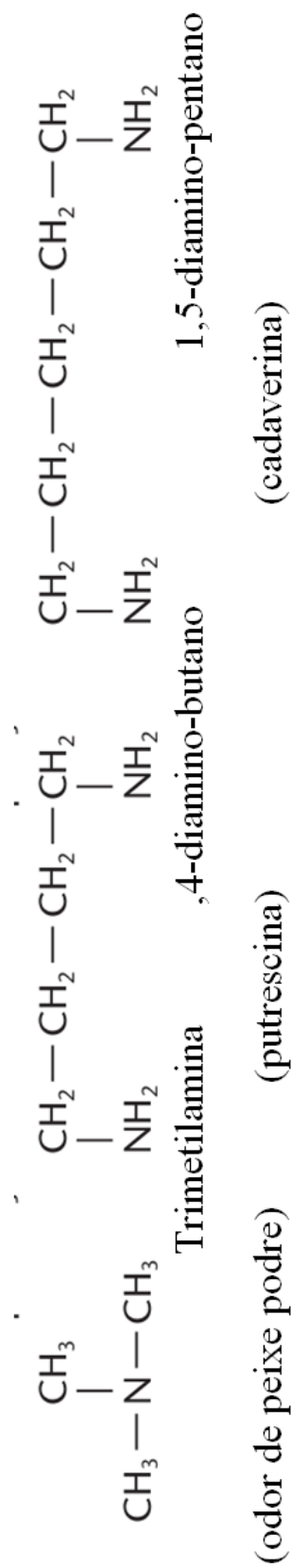
<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/flavorizantes.htm>



UNIDADE 9

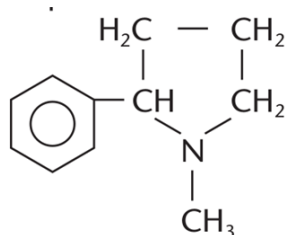
- COMPOSTOS NITROGENADOS IMPORTANTES

Os aminoácidos, que são os formadores das proteínas, apresentam a função amina em sua estrutura, daí, em sua decomposição, temos frequentemente a presença das aminas. Como exemplos de compostos da decomposição com presença de aminas, temos:

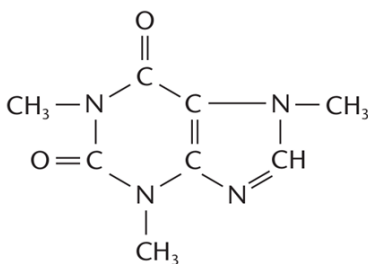


A putrescina e a cadaverina estão presentes na decomposição de cadáveres humanos.

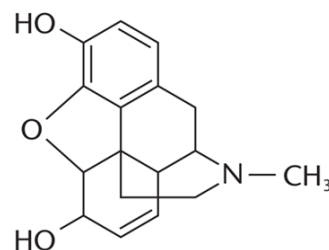
Existem também compostos importantes que apresentam muitas funções, dentre elas, as nitrogenadas. Como exemplos, temos: a nicotina, que é uma substância que provoca aumento da pressão arterial, é produzida a partir da queima do cigarro e causa o vício; a cafeína, que é um estimulante do sistema nervoso central; e por fim, a morfina, que é bastante utilizada para aliviar a dor em doenças de estágio avançado.



Nicotina

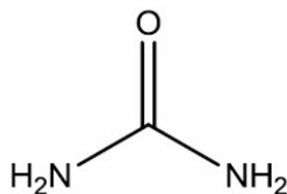


Cafeína



Morfina

Outro composto nitrogenado importante é a ureia, bastante utilizado em medicamentos, alimentação de animais, adubo e até explosivos.



Ureia

PARA COMPREENDER

- 1) Identifique todas as funções presentes na cafeína e na morfina.

- 2) Faça uma pesquisa e cite outros compostos que aparecem no seu dia a dia e apresentam as funções nitrogenadas.

- 3) Pesquise sobre a nicotina e destaque os principais males causados por ela, depois, em uma roda de conversa, orientados pelo professor, socializem e discutam sobre o tema.

👁️ FIQUE DE OLHO

Nossas glândulas suprarrenais produzem um hormônio chamado adrenalina, cuja função principal é controlar os batimentos cardíacos, a pressão arterial e a concentração de açúcar no sangue. Quando levamos um susto ou estamos em perigo, a concentração de adrenalina no sangue se eleva, aumentando, como consequência, nossos batimentos cardíacos e nossa pressão arterial. Esse é um mecanismo de defesa natural do organismo, proporcionando-nos mais energia para correr ou enfrentar o perigo que nos ameaça.

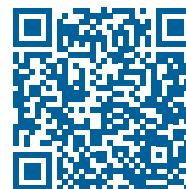
Procurando imitar a natureza, os cientistas inventaram as anfetaminas — um conjunto de substâncias com estrutura e efeitos semelhantes aos da adrenalina. As anfetaminas são usadas nas guerras, para afastar a fadiga dos soldados e mantê-los acordados. Atualmente, elas são vendidas em farmácias somente mediante receita médica. No entanto, o uso ilegal das chamadas “bolinhas”, nome popular dado às anfetaminas, tem sido muito grande, por motoristas de caminhão que não querem dormir ao volante, por estudantes que passam a noite inteira estudando etc. O uso prolongado das anfetaminas gera dependência química e acaba produzindo palpitações, dores de cabeça, aumento crônico da pressão arterial etc.

Fonte: Ricardo Feltre - Química orgânica

👤 SAIBA MAIS

Existem alguns tipos de excretas nitrogenadas. Saiba mais sobre elas no site:

<https://www.infoescola.com/bioquimica/excretas-nitrogenadas/>



🧪 ATIVIDADE PRÁTICA

Pesquise sobre os benefícios/malefícios da cafeína, onde encontramos e suas aplicações. Divulgue o resultado da pesquisa em murais na escola e online nas redes sociais.

📍 PRATICANDO EU APRENDO

1) (Enem-MEC) Para compreender o processo de exploração e o consumo dos recursos petrolíferos, é fundamental conhecer a gênese e o processo de formação do petróleo descritos no texto abaixo.

“O petróleo é um combustível fóssil, originado provavelmente de restos de vida aquática acumulados no fundo dos oceanos primitivos e cobertos por sedimentos. O tempo e a pressão do sedimento sobre o material depositado no fundo do mar transformaram esses restos em massas viscosas de coloração negra denominadas jazidas de petróleo.”

(Adaptado de TUNDISI, Usos de energia. São Paulo: Atual, 1991.)

As informações do texto permitem afirmar que

- a) o petróleo é um recurso energético renovável a curto prazo, em razão de sua constante formação geológica.
- b) a exploração de petróleo é realizada apenas em áreas marinhas.
- c) a extração e o aproveitamento do petróleo são atividades não poluentes dada sua origem natural.

- d) o petróleo é um recurso energético distribuído homogeneamente, em todas as regiões, independentemente da sua origem.
 - e) o petróleo é um recurso não-renovável a curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas.
- 2) (UECE) O tetraetil-chumbo, agente antidetonante que se mistura à gasolina, teve sua utilização proibida no Brasil porque
- a) aumenta a octanagem da gasolina.
 - b) sem esse aditivo, a gasolina teria melhor rendimento.
 - c) aumenta a resistência da gasolina com relação à explosão por simples compressão.
 - d) seus resíduos, que saem pelo escapamento do carro, poluem o meio ambiente.
- 3) (Ceeteps-SP) O gás do lixo, CH₄, vem merecendo atenção como uma alternativa de combustível, por ser obtido da fermentação de resíduos orgânicos, pela ação de bactérias. Na produção de biogás, podem ser usados
- a) sobras de comida, vaso de barro, jornais e revistas.
 - b) sacos plásticos, pregos, bagaço de cana.
 - c) bagaço de cana, casca de frutas, fezes.
 - d) fezes, latas de refrigerantes, jornais e revistas.
 - e) cacos de vidro, restos de comida, casca de frutas.

CULMINÂNCIA

Como sugestão de culminância dessa unidade curricular eletiva, sob a orientação do professor, pode-se organizar a sala em vários grupos e cada grupo ficar responsável por disseminar o conhecimento e as pesquisas realizadas em cada uma das unidades estudadas aqui, com os demais membros da escola, em uma mostra científica ou exposição, que pode ser na semana do meio ambiente ou em outra data alusiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atkins, Peter; Jones, Loretta; **Laverman, Leroy. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.** 7º ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

Composição Química da Propanona. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/composicao-quimica-propanona-acetona.htm>> Acesso em 17/junho/2022.

Demanda de gás natural nos mercados nacional e internacional. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-490/topico-531/EPE,%202020%20-%20Nota%20T%C3%A9cnica%20Demanda%20de%20G%C3%A1s%20Natural%20vFinal.pdf>> Acesso em 15/junho/2022.

Feltre, Ricardo. **Química.** 6º ed. São Paulo : Moderna, 2004.

Produção de gás natural no Brasil em 2021 atinge recorde após alta de 5%. Disponível em: <[https://www.cnnbrasil.com.br/business/producao-de-gas-natural-no-brasil-em-2021-atinge-recorde-apos-alta-de-5/#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20g%C3%A1s%20natural,quinta%20feira%20\(3\).>](https://www.cnnbrasil.com.br/business/producao-de-gas-natural-no-brasil-em-2021-atinge-recorde-apos-alta-de-5/#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20g%C3%A1s%20natural,quinta%20feira%20(3).>)> Acesso em 10/junho/2022.