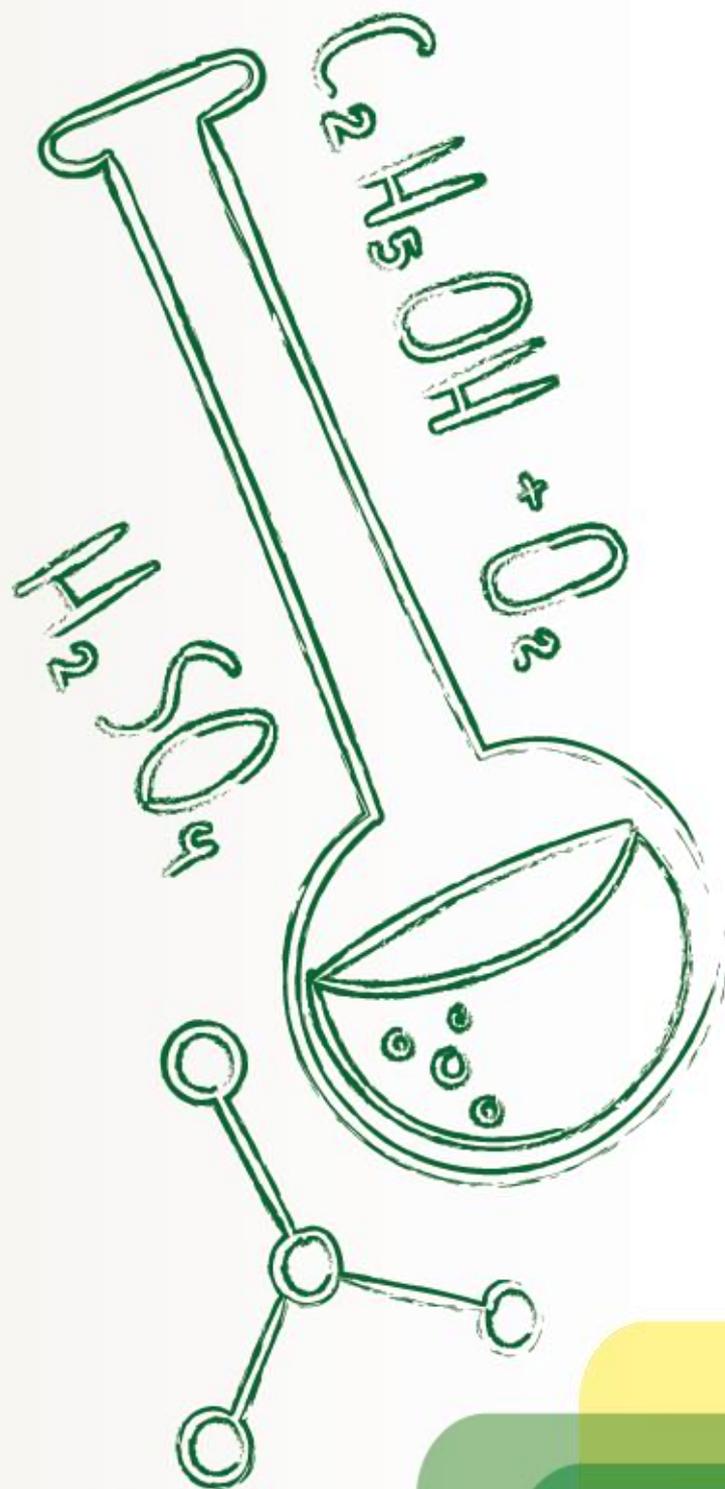


GUIA DA(O) ALUNA(O)

QUÍMICA

CONEXÃO
EDUCAÇÃO



Coordenadoria Estadual de
Formação Docente e
Educação a Distância
CED



CEARÁ
EDUCA



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

Todos os direitos reservados à
Secretaria de Educação do Estado do Ceará - Centro Administrativo Governador Virgílio Távora
Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N - Cambéba
Fortaleza-CE - Cep: 60.822-325
Ano de Publicação: 2022

GOVERNADORA

Maria Izolda Cela de Arruda Coelho

Secretária da Educação	Eliana Nunes Estrela
Secretária Executiva de Ensino Médio e da Educação Profissional	Maria Jucineide da Costa Fernandes
Assessora Especial de Gabinete	Ana Gardennya Linard Sírío Oliveira
Assessora Especial de Gabinete	Maria Elizabete de Araújo
Coordenadora de Educação em Tempo Integral	Gezenira Rodrigues da Silva
Coordenadora de Protagonismo Estudantil	Gilgleane Silva do Carmo
Coordenadora de Gestão Pedagógica do Ensino Médio	Ideigiane Terceiro Nobre
Coordenadora de Avaliação e Desenvolvimento Escolar para Resultados de Aprendizagem	Kelem Carla Santos de Freitas
Coordenadora de Diversidade e Inclusão Educacional	Nohemy Rezende Ibanez
Coordenador da Educação Profissional	Rodolfo Sena da Penha
Coordenadora Estadual de Formação Docente e Educação a Distância	Vagna Brito de Lima
Cientista-Chefe da Educação	Jorge Herbert Soares de Lira

Marcia Jean de Amorim Batista

Professor Elaborador

João Gláucio Siqueira Matos Mota

Consultor Pedagógico

Francisca Claudeane Matos Alves

**Orientação Pedagógica Ciências
da Natureza e suas Tecnologias**

Edite Maria Lopes Lourenço

Jacqueline Rodrigues Moraes

Karine Pinheiro de Souza

Gestão Pedagógica

Maria Marcigleide Araújo Soares

Gestão de Produção de Material

Jorge Bhering Linhares Aragão

Gestão Financeira

Carmen Mikaele Barros Marciel

Gisela Sousa Ribeiro Aguiar

Sâmia Luvanice Ferreira Soares

Transposição Didática

Bárbara Kesley Sousa Cavalcante

Kétilla Maria Vasconcelos Prado

Revisão

Lindemberg Souza Correia

Design Gráfico

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B333c Batista, Marcia Jean de Amorim

Conexão Educação: Química - guia da(o) aluna(o) [recurso eletrônico] / Marcia Jean de Amorim Batista. - Fortaleza: SEDUC, 2022.

Livro eletrônico

ISBN 978-85-8171-306-9 (E-book)

1. Educação. 2. Química. 3. Guia – aluno. I. Batista, Marcia Jean de Amorim. II. Título.

CDD: 540



MÓDULO I

Aula 01

Componente curricular:

Química - 3ª série do Ensino Médio

Competência 1:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

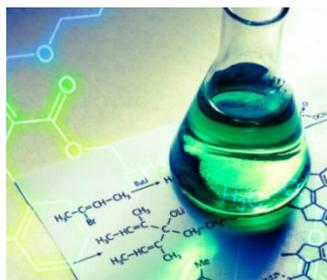
Habilidades:

(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.

(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

Objeto de conhecimento:

Hidrocarbonetos – Nomenclatura de Hidrocarbonetos de Cadeia Normal



”A persistência é o caminho do êxito”
Charles Chaplin

Nesta aula, você aprenderá:

- Conhecer as principais propriedades gerais dos hidrocarbonetos;
- Exemplificar a aplicabilidade dos hidrocarbonetos;
- Compreender as regras gerais de nomenclatura dos hidrocarbonetos de cadeia normal.

Pra começo de conversa

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos discutir sobre os **hidrocarbonetos** e as regras iniciais e mais importantes da Nomenclatura dos Compostos Orgânicos. A apropriação do conhecimento sobre essas regras irá permitir o entendimento e a evolução sobre a Química Orgânica, uma parte da Química que integra conteúdo e cotidiano. Tenho certeza que será um encontro bem instigante, interativo e esclarecedor. Estão preparados? Vamos juntos!

Conversando com o texto

Os Hidrocarbonetos são compostos orgânicos constituídos exclusivamente por Carbonos e Hidrogênios. São provenientes principalmente do petróleo e são considerados os mais importantes e mais utilizados.

São compostos apolares e se apresentam nos três estados físicos, dependendo basicamente do número de carbonos presentes na cadeia. De 1 a 4: estado gasoso, de 5 a 17: estado líquido e acima de 17: estado sólido.

Observem várias substâncias que apresentam hidrocarbonetos na sua constituição:

Substâncias que apresentam hidrocarbonetos em sua constituição:

Figura 1 - Plásticos



Figura 2 - Parafina



Figura 3 - Luvas de látex



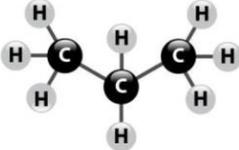
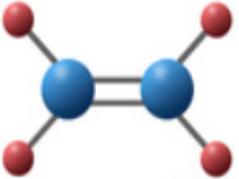
Figura 4 – Cosméticos

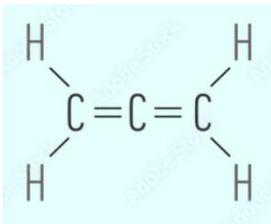
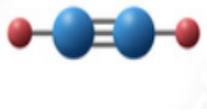


Disponível em: <https://br.freepik.com/> . Acesso em: 16 ago. 2021.

Agora, vamos analisar a tabela abaixo para conhecer a classificação dos hidrocarbonetos de cadeia aberta e normal:

Tabela 1 - Classificação dos hidrocarbonetos.

Tipo de Hidrocarboneto	Tipo de ligação	Exemplos	Substâncias cotidianas
Alcanos	Ligação simples		 Presente no gás de cozinha.
Alcenos	1 ligação dupla		 Um dos componentes dos anestésicos.

Alcadienos	2 ligações duplas		 Item participante das soldas.
Alcinos	1 ligação tripla		 Componente das embalagens plásticas.

Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Até agora, está tudo entendido? Então, vamos em frente.

As regras iniciais da nomenclatura dos compostos de cadeia aberta e normal, que veremos agora, são muito importantes porque servem de base para o nome de todos os outros compostos orgânicos. Essas regras partem de um padrão estabelecido pelo esquema:

PREFIXO + **INFIXO** + **SUFIXO**
 (Nº de carbonos) (Tipo de ligação entre os carbonos) (grupo funcional)

A próxima tabela traz exemplos de como formar o nome de alguns compostos, seguindo sempre esse esquema descrito acima. Chamando a atenção que estamos estudando os hidrocarbonetos. Conseqüentemente o sufixo, ou seja, a terminação de todos os exemplos vai ser “o”.

Tabela 2 - Estrutura e formação de alguns compostos.

Prefixo	Infixo	Exemplos
1 C: met-	Só ligações simples entre carbonos: -an-	C – C – C Prop/an/o → Propano
2 C: et-		Ligação dupla entre carbonos: -en-
3 C: prop-	C – C = C – C – C Pent/en/o → Penteno	
4 C: but-		
5 C: pent-	2 ligações duplas: -dien-	C = C = C – C But/dien/o → Butadieno
6 C: hex-		C ≡ C Et/in/o → Etino
7 C: hept-		
8 C: oct-		
9 C: non-	Ligação tripla entre carbonos: -in-	

Fonte: autoria própria.

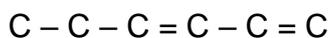
Bem simples, não é mesmo?

Porém existem algumas observações que precisamos saber. Mas não se preocupe, você vai entender direitinho!

✓ **Observação 1.**

Existe uma regra na nomenclatura, chamada de Regra dos Menores Números, isso significa que, quando é necessário indicar algum número no nome do composto, esse deve ser o menor possível. Isso para que sirva de parâmetro e assim não existir uma mesma substância com nomes diferentes.

Exemplo:



O nome correto desse composto é: Hex/ 1, 3-dien/o → Hex-1,3-dieno

e não hex/ 3, 5- dien/o , obedecendo a regra dos menores números, nem que para isso seja necessário começar a contar os carbonos do lado B para o lado A. Ok?

✓ **Observação 2.**

Quando houver uma insaturação (dupla ou tripla ligação) no carbono 1, não é necessário colocar o número.

Exemplos:

$C=C - C - C$ Buteno

$C - C - C - C \equiv C$ Pentino

Você sabia?!



De acordo com o Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas (IPCC), os ruminantes em geral (vacas, ovelhas, cabras, búfalos e outros), através das suas flatulências, foram responsáveis por 28% do metano gerado no mundo inteiro em 2011. Lembrando que o metano (você já sabe tudo sobre a formação do nome dele), é um dos gases acentuadores do efeito estufa, poluindo até mais a atmosfera do que o CO_2 produzido pelos automóveis.

Concluimos essa parte fundamental para a Nomenclatura dos Hidrocarbonetos, tenho certeza que você conseguiu evoluir nesse conteúdo e ainda temos muito mais para você conseguir alavancar de vez as questões de Química.

| É Hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

01. Você consegue listar uma quantidade enorme de substâncias cotidianas que apresentam hidrocarbonetos na sua composição. Qual(is) dessa(s) substância(s), você achou mais interessante ou mais te deixou surpreso(a)? Por quê?

02. Em se tratando de poluição e efeito estufa, quais maneiras você sugere para que possamos melhorar/reverter nossa situação atual?

Desafie-se!

01. (Unesp) O octano é um dos principais constituintes da gasolina, que é uma mistura de hidrocarbonetos. A fórmula molecular do octano é:

- a) C_8H_{18}
- b) C_8H_{16}
- c) C_8H_{14}
- d) $C_{12}H_{24}$
- e) $C_{18}H_{38}$

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/exercicios-sobre-hidrocarbonetos>. Acesso em: 16 ago. 2021.

02. (UFSCar- Modificada) Considere as afirmações seguintes sobre hidrocarbonetos.

- I) Hidrocarbonetos são compostos orgânicos constituídos somente de carbono e hidrogênio.
- II) São chamados de alcenos somente os hidrocarbonetos com cadeia aberta e tripla ligação.
- III) Os hidrocarbonetos são substância apolares, sendo essa propriedade um agravante dos vazamentos de petróleo.
- IV) São hidrocarbonetos: o metano, a propanona e etanol.

São corretas as afirmações:

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

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/exercicios-sobre-hidrocarbonetos>. Acesso em: 16 ago. 2021.

03. (FATEC) O gás liquefeito de petróleo, GLP, é uma mistura de propano, C_3H_8 , e butano, C_4H_{10} . Logo, esse gás é uma mistura de hidrocarbonetos da classe dos:

- a) alcanos.
- b) alcenos.
- c) alcinos.
- d) cicloalcanos.
- e) cicloalcenos.

Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/exercicios-sobre-hidrocarbonetos>. Acesso em: 16 ago. 2021.

| Aprofunde-se:

01. (Enem) De acordo com o relatório, “A grande sombra da pecuária” (Livestock’s Shadow), feito pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação, o gado é responsável por cerca de 18% do aquecimento global, uma contribuição maior que a do setor dos transportes.

A criação de gado em larga escala contribui para o aquecimento global por meio da emissão de:

- a) Metano durante o processo de digestão.
- b) Óxido nítrico durante o processo de ruminação.
- c) Clorofluorcarbono durante o transporte de carne.
- d) Óxido nítrico durante o processo respiratório.
- e) Dióxido de enxofre durante o processo de pastagens.

Disponível em: <https://vestibular.brasilecola.uol.com.br/enem/questao-90prova-azulenem-2011.htm>. Acesso em: 16 ago. 2021.

02. (Uece) Em uma indústria havia um depósito com várias sobras de materiais: caixas de papelão para embalagem, pedaços de isopor, aparas de alumínio, tijolos de barro, blocos de concreto, sacos de cimento vazios, corda de náilon e alguns caibros de madeira. Um funcionário foi indicado para efetuar a coleta seletiva desses materiais, separando-os segundo sua constituição ou composição e colocando-os em tambores adequados. Foram colocados no tambor destinado à química orgânica os seguintes materiais:

- a) caixas de papelão, pedaços de isopor, blocos de concreto, corda de náilon, caibros de madeira.
- b) pedaços de isopor, tijolos de barro, sacos de cimento vazios, corda de náilon, caibros de madeira.
- c) caixas de papelão, pedaços de isopor, tijolos de barro, blocos de concreto, sacos de cimento vazios.

d) caixas de papelão, pedaços de isopor, sacos de cimento vazios, corda de náilon, caibros de madeira.

Disponível em: <https://enem.estuda.com/questoes/?id=145485>. Acesso em: 15 set. 2021.

03. O acetileno é um gás utilizado na indústria de alimentos para forçar o amadurecimento de frutas colhidas ainda verdes. A partir dele, outras substâncias também podem ser produzidas, como algumas utilizadas na produção de plásticos, fibras têxteis, tintas etc. A fórmula molecular do acetileno é C_2H_2 . Sobre esta molécula, é correto afirmar que:

- a) é um hidrocarboneto de cadeia aberta, insaturado por uma tripla ligação.
- b) é um alceno de cadeia aberta, insaturado por duas duplas ligações.
- c) é um hidrocarboneto aromático não-ramificado.
- d) é um alcano cíclico e apresenta cadeia fechada por simples ligações.
- e) é um hidrocarboneto alifático saturado com quatro ligações simples.

Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-vestibular/disciplinas/quimica-quimica/principais-funcoes-organicas-hidrocarbonetos-alceno-alceno-alceno-alcadieno-ciclos-alceno-e-alceno-aromaticos-haletos/questoes>. Acesso em: 16 ago. 2021.

04. Um estudante perguntou a seu professor que tipo de hidrocarboneto é o acetileno. O professor respondeu **corretamente** que é um

- a) alceno.
- b) alceno.
- c) alcino.
- d) álcool.

Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-vestibular/disciplinas/quimica-quimica/principais-funcoes-organicas-hidrocarbonetos-alceno-alceno-alceno-alcadieno-ciclos-alceno-e-alceno-aromaticos-haletos/questoes>. Acesso em: 16 ago. 2021.

05. Escreva a fórmula dos seguintes hidrocarbonetos:

- a) Hexeno
- b) Propino

- c) Octano
- d) Pent-1,3-dieno
- e) Propano
- f) But-2-eno

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-nomenclatura-hidrocarbonetos.htm>. Acesso em: 16 ago. 2021.

CULTURA DIGITAL

Para conhecer mais sobre os hidrocarbonetos, assista ao vídeo: Introdução à nomenclatura dos compostos orgânicos - os hidrocarbonetos (Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Y_mykSYj6vc. Acesso em: 16 ago. 2021).

| E a redação nesse contexto?

Neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo-argumentativo** sobre o tema: **“A importância da Química no dia a dia”**.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Aprendi a identificar as principais propriedades gerais dos hidrocarbonetos?		
Relacionei exemplos e aplicabilidade dos hidrocarbonetos no meu cotidiano?		
Consegui compreender as regras gerais de nomenclatura dos hidrocarbonetos de cadeia normal?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

Aula 02

Componente curricular: Química - 3ª série do Ensino Médio

Competência 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

Habilidades: **(EM13CNT207)** Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.

Objeto de conhecimento: Hidrocarbonetos – Nomenclatura das Cadeias Carbônicas Ramificadas.



O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

José de Alencar

Nesta aula, você aprenderá a:

- Diferenciar os tipos de cadeias dos hidrocarbonetos;
- Identificar a cadeia principal em um hidrocarboneto ramificado;
- Compreender as regras gerais de nomenclatura de hidrocarbonetos com cadeia ramificada.

Pra começo de conversa:

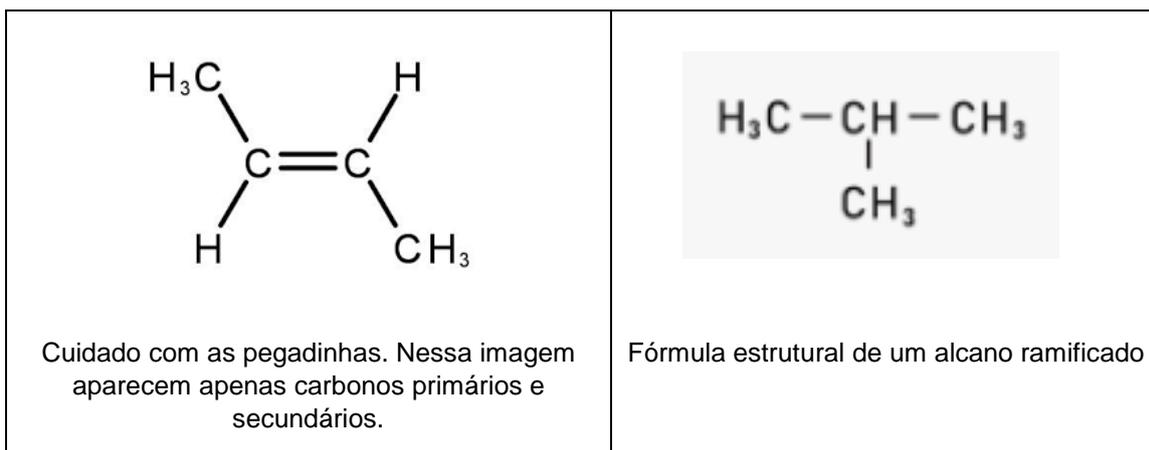
Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos estudar os aspectos técnicos e necessários para a compreensão dos **hidrocarbonetos de cadeia ramificada**, enfatizando sobre a sua importância e a presença desses compostos em diversos produtos, os quais consumimos ou utilizamos no nosso cotidiano. Tenho certeza que será um encontro bem instigante, interativo e esclarecedor. Estão preparados? Vamos juntos!

Conversando com o texto

Os **hidrocarbonetos**, compostos orgânicos constituídos somente por **carbono** e **hidrogênio**, apresentam uma grande variedade de tipos de cadeias. As cadeias mais simples são as **normais** ou **lineares**. As **ramificadas**, assunto desse material, são um pouco mais complexas, por isso selecionamos informações essenciais para o entendimento. Primeiro vamos diferenciar os dois tipos, observem:

Tabela 1 - Tipos de cadeias

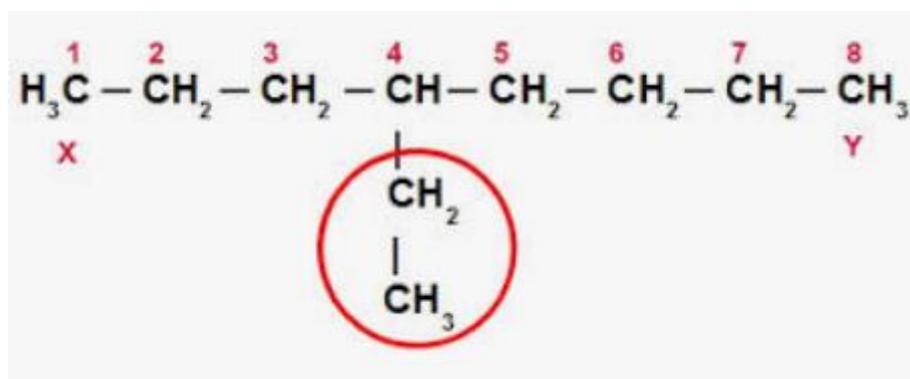
CADEIAS NORMAIS	CADEIAS RAMIFICADAS
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p>Apresentam somente carbonos primários e secundários.</p>	$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_2 & & \\ & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ <p>Apresentam pelo menos 1 carbono terciário ou quaternário.</p>
$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \\ & & & & & & & & \\ & & & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ <p>O carbono da curva não torna a cadeia ramificada.</p>	$\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Apresentam pelo menos 1 carbono terciário ou quaternário.</p>
$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & & & & & & & \\ \text{H} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$ <p>Para a classificação de normal ou ramificada, o elemento hidrogênio não é considerado, somente o carbono.</p>	$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_2 & & \\ & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ <p>A cadeia apresenta, além de carbonos primários e secundários, também terciários e quaternários.</p>



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-organica/hidrocarbonetos.htm>; <https://realizeeducacao.com.br/>; <https://www.respondeai.com.br/>. Acesso em: 1 ago. 2021.

Agora, após o reconhecimento de uma **cadeia ramificada**, vamos ao próximo passo para escrever o nome desses compostos orgânicos: marcar a **cadeia principal**. Professora, o que é **cadeia principal**? É a maior sequência possível de carbonos e, se houver insaturações (ligações duplas ou triplas entre os carbonos), elas devem estar dentro dessa cadeia. Vamos aos exemplos?

Figura 1 - Exemplo de numeração de uma cadeia principal



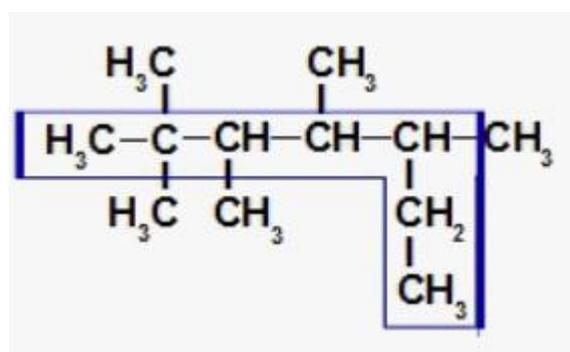
Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-organica/nomenclatura-alcanos-ramificados.htm>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Observem que, em linha reta, é a maneira que engloba o maior número de carbonos, os carbonos que ficam fora da cadeia principal são as ramificações.

Um outro ponto importante é a numeração dos carbonos da cadeia principal, pois, dessa maneira, você não terá dificuldade em indicar o número do carbono ao qual está ligada a ramificação ou a insaturação.

No exemplo a seguir, vamos observar que, às vezes, é necessário realizar curvas para pegar um maior número de carbonos:

Figura 2 – Exemplo de Cadeia Principal

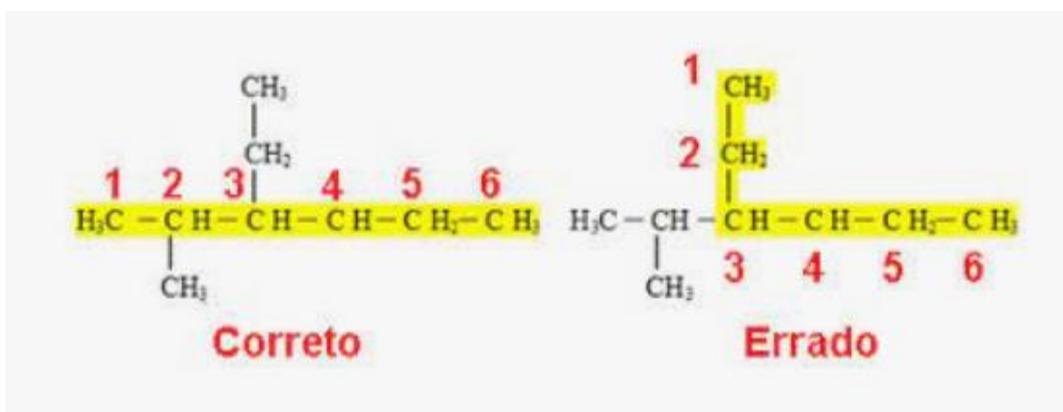


Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 16 de ago. 2021.

Se fosse em linha reta, seriam 6 carbonos; fazendo a curva, ficam 7 carbonos, que é o correto.

Próximo exemplo:

Figura 3 – Cadeia principal



Disponível em: <https://descomplica.com.br/>. Acesso em: 16 de ago. 2021.

Aqui temos um exemplo com 2 possibilidades de cadeia principal com o mesmo número de carbonos. E agora? É o seguinte: quando isso acontece, o correto será a cadeia principal que tiver o maior número de ramificações, pois mais ramificações significa ramificações mais simples, ok?

Antes de concluirmos a parte da cadeia principal, vale salientar que, quando houver insaturações, essas se tornam mais importantes do que as ramificações, tá certo?

Como já sabemos marcar a cadeia principal, agora iremos aprender o nome das ramificações, o nome dos carbonos que ficam fora dessa cadeia principal.

Esses nomes seguem aquele esquema inicial da nomenclatura utilizando os prefixos do número de carbonos mais a terminação *-il* ou *-ila* das ramificações. Observem:

Figura 4- Nome das ramificações

$\text{H}_3\text{C} -$: metil;

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 -$: etil;

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$: propil;

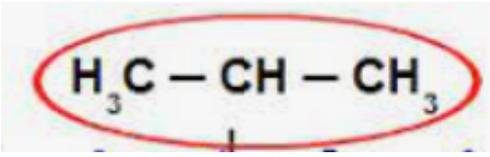
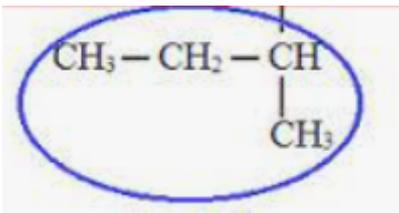
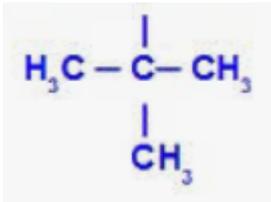
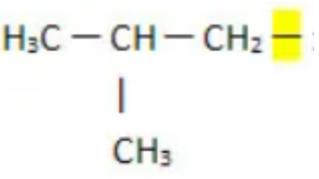
$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$: butil;

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$: pentil.

Disponível em: <https://blogdoenem.com.br/> . Acesso em: 16 de ago. 2021.

Essas são as mais simples porque estão em linha reta. Na tabela a seguir, serão mostradas algumas mais complexas:

Tabela 2 - Ramificações complexas

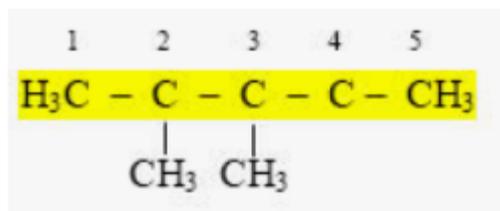
IMAGEM	NOME DA RAMIFICAÇÃO	EXPLICAÇÃO
	Isopropil	Iso- porque há 2 carbonos iguais ligados ao carbono que está diretamente ligado à cadeia principal. Prop- porque, ao todo, tem 3 carbonos na ramificação e -il porque é uma ramificação.
	Sec-butil ou s-butil	<u>Sec-</u> ou <u>s-</u> de secundário, o carbono que está ligado diretamente à cadeia principal é um carbono secundário na ramificação. <u>But-</u> porque, ao todo, são 4 carbonos na ramificação e terminação <u>-il</u> das ramificações.
	Terc-butil ou t-butil	Terc- ou t- de terciário, o carbono que está ligado diretamente à cadeia principal é um carbono terciário na ramificação. But- porque, ao todo, são 4 carbonos na ramificação e <u>-il</u> terminação característica das ramificações.
	Isobutil	Iso- porque tem 2 carbonos iguais. But- de 4 carbonos no total e -il das ramificações.

Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>; <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/>; <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 16 de ago. 2021.

Chegamos ao ponto alto da aula: montar o nome dos compostos, já que estamos a par de todas as informações necessárias. Ah, nos nomes, as ramificações sempre são colocadas primeiro, ok?

Exemplo 1:

Figura 5 - Exemplo de Nomenclatura

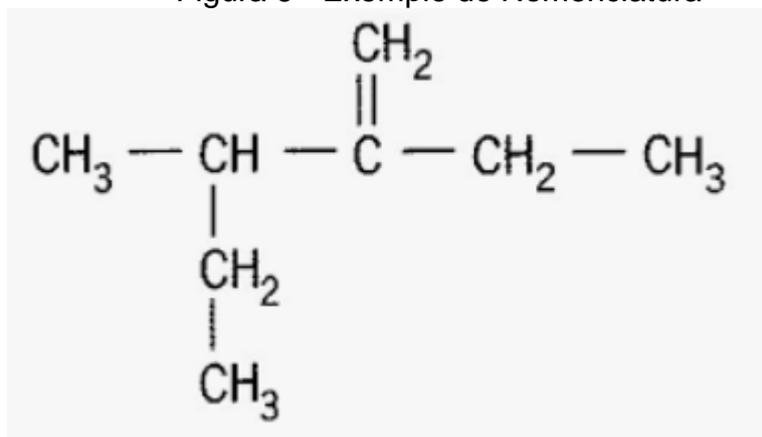


Disponível em: <https://sites.google.com/new?tgif=d>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Montando: 2,3-dimetil pentano

Exemplo 2:

Figura 6 - Exemplo de Nomenclatura

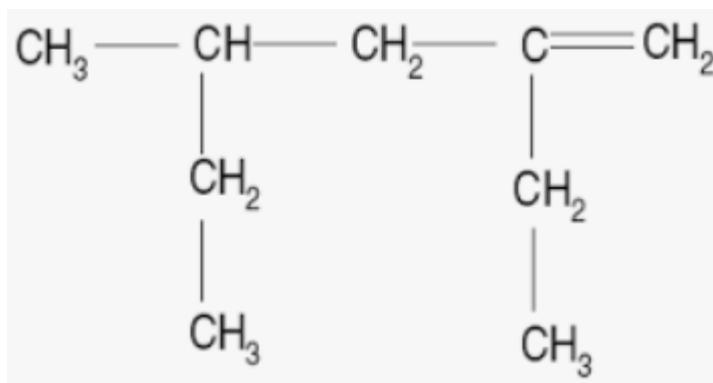


Disponível em: <https://brainly.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Nesse caso, a cadeia principal não será em linha reta, pois a dupla ligação tem que estar dentro da cadeia principal. Ramificação -etil no carbono 2, ramificação -metil no carbono 3 e a dupla no carbono 1 (não é necessário indicar insaturações quando só tem uma e está no carbono 1). Montando: 2-etil-3-metil-penteno.

Exemplo 3:

Figura 7 – Exemplo de Nomenclatura



Disponível em: <https://bemvin.org/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

As observações desse exemplo são as seguintes:

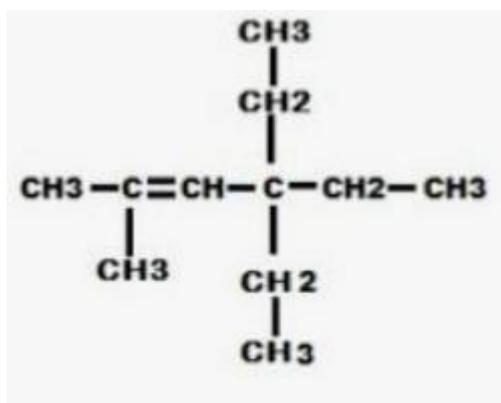
A cadeia principal faz uma curva para englobar mais carbonos e começamos a contar os carbonos do lado B para o lado A, assim a dupla ligação ficará logo no carbono 1, obedecendo a regra dos menores números.

Então, montando o nome fica: 2-etil- 4-metil-hexeno.

Enfatizando ainda que as ramificações devem ser colocadas em ordem alfabética.

Exemplo 4:

Figura 8 - Exemplo de Nomenclatura



Disponível: <https://brainly.com.br/> . Acesso em: 16 ago. 2021.

Esse último exemplo mostra que a cadeia principal é em linha reta, pois, mesmo fazendo curva para baixo ou para cima, o número de carbonos vai permanecer o mesmo. Apresenta também 2 ramificações -etil no carbono 4 e 1 -metil no carbono 2, além da dupla no carbono 2.

Montando fica: 4,4-dietil-2-metil-hex-2-eno. Lembrando que os prefixos di, tri, tetra..., utilizados quando há repetição do mesmo tipo de ramificação, não são utilizados para definir ordem alfabética.

Como vocês perceberam, existem compostos com nomes bastante complexos e que são muito importantes, pois são utilizados na composição de milhares de substâncias. Um composto químico que tem um nome muito grande, com muitas informações e muito complicado, geralmente, exige maiores informações a respeito dele e do que é produzido a partir dele, pois podem trazer malefícios à saúde e/ou ao meio ambiente.

Neste momento, passaremos às atividades de fixação e aprofundamento dos assuntos estudados. Vamos lá?

É Hora de refletir!

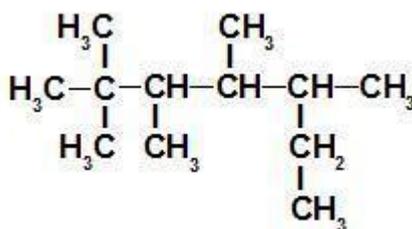
Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. Reflita e responda:

01. Quais os passos indispensáveis para conseguir a montagem final do nome de um composto orgânico?

02. Qual a importância de ter conhecimento do nome de um composto químico? E qual a necessidade de obter informações sobre os compostos que utilizamos no nosso dia a dia?

Desafie-se!

01. (Osec-SP) Quantos átomos de carbono possui a cadeia principal da molécula representada a seguir?



a) 3 b) 5 c) 6 d) 7 e) 10

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-nomenclatura-cadeias-ramificadas.htm>. Acesso em: 16 ago. 2021.

02. (Cesgranrio) Assinale a única alternativa correta com relação ao composto que apresenta a estrutura a seguir:

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-nomenclatura-cadeias-ramificadas.htm>. Acesso em: 16 ago. 2021.

| Aprofunde-se!

01. (UECE-2018) Hidrocarbonetos são os compostos mais importantes estudados em Química Orgânica e utilizados no cotidiano. São geralmente obtidos a partir do petróleo e, por isso, estão presentes nos seus derivados, como a gasolina, o querosene, o óleo diesel, o GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), o gás natural, a parafina, a vaselina, vários polímeros, como os plásticos e as borrachas, entre outros. Correspondem a 48% da matriz energética brasileira. Assinale a opção que associa corretamente a nomenclatura e a fórmula molecular do hidrocarboneto.

a) isopropilciclopentano – C_8H_{16}

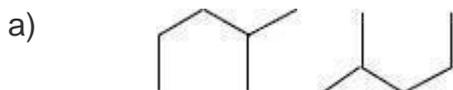
b) 2,3-dimetil-hexano – C_6H_{14}

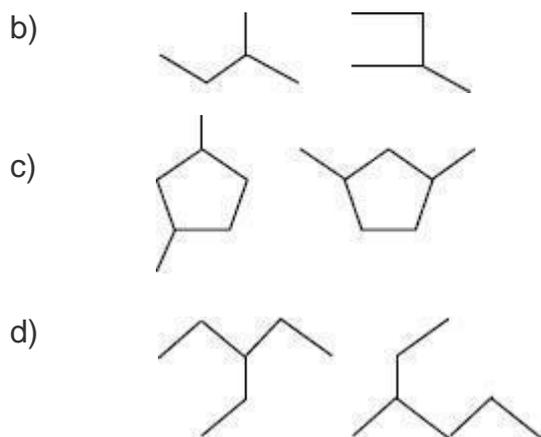
c) 3-metilbut-2-ino – C_5H_8

d) 2-etilpent-1-eno – C_7H_{13}

Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-vestibular/questoes/>. Acesso em: 24 ago.2021.

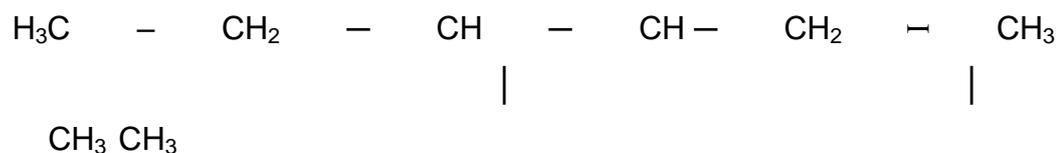
02. (UECE-2013) Os hidrocarbonetos são compostos orgânicos formados unicamente por carbono e hidrogênio unidos tetraedricamente por ligação covalente. Os hidrocarbonetos são a chave principal da química orgânica, visto que são eles que fornecem as coordenadas principais para formação de novas cadeias e, posteriormente, para a nomenclatura de outros compostos. Assinale a alternativa cujos hidrocarbonetos são constituídos de moléculas diferentes.





Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-vestibular/questoes/>. Acesso em: 24 ago.2021.

03. (PUC-PR) Pelo sistema IUPAC, a nomenclatura correta para o composto abaixo é:



- a) 2-etil-3-metil-hexano
- b) 3-metil-2-etil-hexano
- c) 3,4-dimetil-hexano
- d) 3-metil-2-etil-hexano
- e) 3-metil-2-etil-pentano

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-nomenclatura-cadeias-ramificadas.htm>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Aprendi a diferenciar os tipos de cadeias dos hidrocarbonetos?		
Aprendi a identificar a cadeia principal em um hidrocarboneto ramificado?		
Compreendi as regras gerais de nomenclatura de hidrocarbonetos com cadeia ramificada?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

EXERCÍCIOS - Hidrocarbonetos. **InfoEscola**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica-organica/hidrocarbonetos/exercicios/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. Único. 4ª. ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2004.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. Exercícios sobre nomenclatura de hidrocarbonetos. **Exercícios Brasil Escola**. Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-nomenclatura-hidrocarbonetos.htm>. Acesso em: 16 ago. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

Aula 03

Componente curricular:

Química - 3ª série do Ensino Médio

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

Objeto de conhecimento:

Hidrocarbonetos - Nomenclatura de Cadeias Cíclicas.



“Sucesso é o acúmulo de pequenos esforços, repetidos dia a dia.”

Robert Collier

Nesta aula, você aprenderá a:

- Diferenciar os tipos de cadeia cíclicas dos hidrocarbonetos;
- Classificar os hidrocarbonetos cíclicos;
- Constatar a aplicabilidade de vários compostos cíclicos;
- Reconhecer as diferenças da nomenclatura de compostos cíclicos e acíclicos.

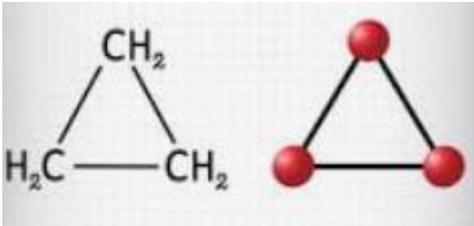
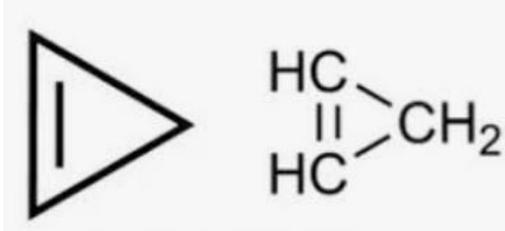
Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos estudar sobre a **nomenclatura dos hidrocarbonetos**, especificamente sobre as **cadeias cíclicas**. Um assunto relativamente simples, principalmente se você já tiver obtido informações sobre as **cadeias normais** e as **cadeias ramificadas**, em nossos materiais. Também abordaremos a aplicabilidade de alguns desses compostos orgânicos. Tenho certeza de que será um encontro bem instigante, interativo e esclarecedor. Estão preparadas/os? Vamos juntos!

Conversando com o texto:

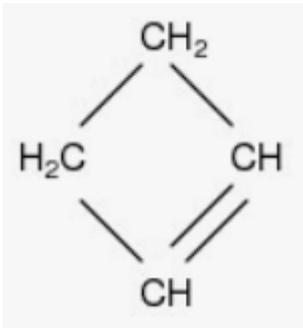
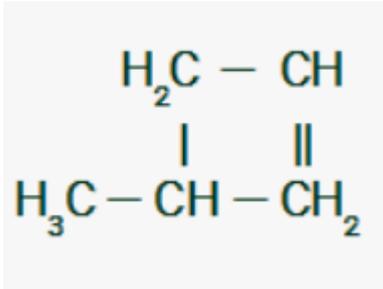
Os **hidrocarbonetos de cadeias cíclicas, fechadas**, são também chamadas de **alíclicas** (fechadas que não possuem núcleo aromático). Vamos iniciar mostrando as classificações dessas cadeias.

Tabela 1 - Quanto ao tipo de ligação entre os carbonos:

SATURADA	INSATURADA
 <p>Possuem apenas ligações simples entre carbonos.</p>	 <p>Possuem pelo menos uma ligação dupla ou tripla entre carbonos.</p>

Disponível em: <https://educacaonaopara.com/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

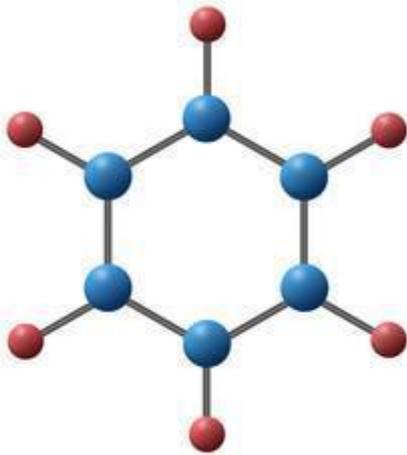
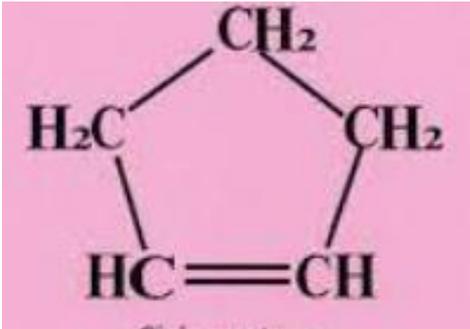
Tabela 2 - Quanto à classificação dos carbonos:

NORMAL	RAMIFICADA
 <p>Possuem apenas carbonos primários e secundários.</p>	 <p>Possuem pelo menos carbonos terciários e quaternários.</p>

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>; <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Uma outra classificação referente ao tipo de ligação entre os carbonos (conforme Tabela 1):

Tabela 3 - Hidrocarbonetos de cadeia fechada

CICLANOS	CICLENOS
 <p>Possuem apenas ligações simples entre os carbonos.</p>	 <p>Possuem pelo menos uma ligação dupla ou tripla entre carbonos.</p>

Disponível em: <https://aprendendoquimicaonline.blogspot.com/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

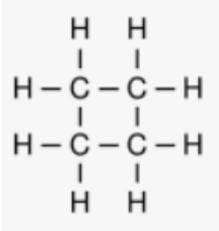
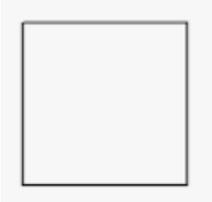
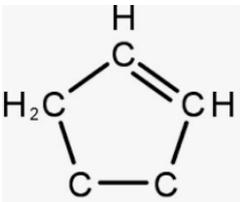
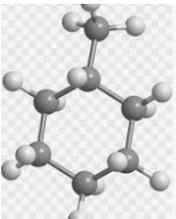
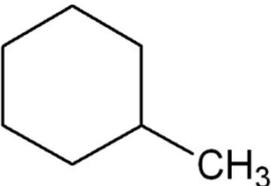
Observação: Notem que a classificação é igual à saturada e à insaturada, ou seja, os ciclanos são saturados e os ciclenos são insaturados.

Pronto. Agora vamos à nomenclatura desses compostos.

Algo bem mais simples em relação aos outros tipos de cadeias é que a cadeia principal é o próprio ciclo, facilitando, assim, a sua marcação.

Vamos a alguns exemplos? A tabela a seguir traz alguns dos mais conhecidos compostos cíclicos, as outras formas de apresentação, a sua nomenclatura oficial e sua aplicabilidade:

Tabela 4 - Compostos cíclicos

HIDROCARBONET O CÍCLICO	OUTRA FORMA DE APRESENTAÇÃO	NOMENCLATURA	APLICABILIDADE
		Ciclobutano	 <p>Utilizado na síntese de plásticos</p>
		Ciclopenteno	<p>Utilizado na síntese de plásticos e em outras sínteses químicas.</p>
		Metilciclohexano	 <p>É um dos componentes do combustível de avião,</p>  <p>Também entra na composição de corretivos líquidos.</p>

Disponível em: <https://www.infoescola.com/>; <https://www.manualdaquimica.com/>; <https://www.pngwing.com/>; <https://brainly.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.



Atenção! Observem que a principal diferença na **Nomenclatura dos Hidrocarbonetos Cíclicos** é a palavra CICLO antes da cadeia principal que é o próprio ciclo.

| É H ora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. Reflita e responda:

01. Faça uma lista de compostos acíclicos e cíclicos que apresentem o mesmo número de carbonos e ramificações, analisando principalmente a diferença na nomenclatura:

02. Escolha alguns dos compostos acima e escreva a fórmula estrutural (desenhe), observando as semelhanças e diferenças.

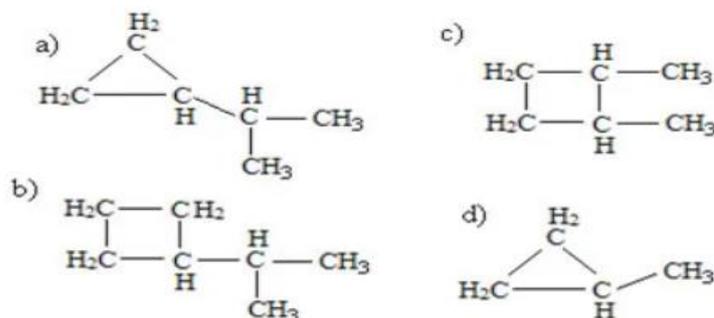
Desafie-se:

01. Escreva a fórmula estrutural dos seguintes compostos cíclicos:

- a) Ciclohexeno
- b) Cicloheptano
- c) 3,4-dimetilciclo-octeno
- d) 2,4,6-trimetilciclononano
- e) Ciclopent1,3-dieno

02. Qual dos ciclanos abaixo apresenta o nome 1,2-dimetilciclobutano?

Figura 2 - Hidrocarbonetos de cadeia fechada - ciclanos

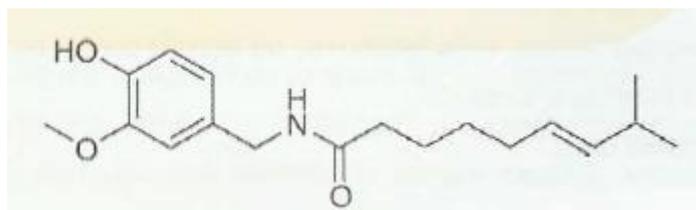


Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Aprofunde-se:

01. (UFRGS-2019) Recentemente, estudantes brasileiros foram premiados pela NASA (Agência Espacial Americana) pela invenção de um chiclete de pimenta, o "Chiliclete", que auxilia os astronautas a recuperarem o paladar e o olfato. A capsaicina, molécula representada abaixo, é o componente ativo das pimentas.

Figura 3 - Capsaicina



Disponível em: <https://www.infoescola.com/exercicios/prova/ufrgs-2020/14/>. Acesso em: 13 set. 2021.

A cadeia carbônica desse composto pode ser classificada como:

- a) alifática, ramificada e homogênea.
- b) aromática, ramificada e homogênea.
- c) alicíclica, linear e insaturada.
- d) mista, insaturada e heterogênea.
- e) acíclica, linear e heterogênea.

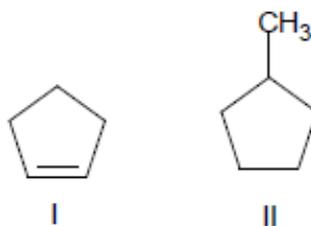
02. (UECE-2019) O grafeno é uma folha plana de átomos de carbono em ligação sp^2 densamente compactados e com espessura de apenas um átomo, reunidos em uma estrutura cristalina hexagonal. Na prática, o grafeno é o material mais forte, mais leve e mais fino que existe. Algumas de suas aplicações são: desintoxicação de água, filtragem de água, embalagem de alimentos, fabricação de preservativos, reparo de aviões, recarga de baterias, captação de energia fotovoltaica, aumento da performance de chips e LEDs de longa duração. Assinale a opção que corresponde ao material a partir do qual o grafeno é produzido.

- a) diamante
- b) fulereno
- c) naftaleno
- d) grafite

Disponível em: <https://app.estuda.com/questoes/?id=1358058>. Acesso em: 15 set. 2021.

03. (PUC-RJ-2016) Os compostos I e II, representados a seguir, são hidrocarbonetos cíclicos.

Figura 4 - Hidrocarbonetos cíclicos



Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-vestibular/questoes/44bb52aa-b6>. Acesso em: 13 set. 2021.

De acordo com as regras da União internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), as nomenclaturas dos compostos I e II são, respectivamente,

- a) ciclopentano e metilciclopentano.
- b) ciclopenteno e metilciclopentano.
- c) cicloexeno e metilcicloexano.
- d) cicloexeno e etilcicloexano.
- e) cicloexano e etilcicloexano.

CULTURA DIGITAL:

Para conhecer mais sobre a **nomenclatura dos hidrocarbonetos cíclicos**, assista ao vídeo: Aula 9 - Hidrocarbonetos alicíclicos (nomenclatura de ciclano e cicleno). Química de Graça.

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Sxb6OMIswtI>. Acesso em: 17 ago. 2021.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Apreendi a diferenciar os tipos de cadeia cíclicas dos hidrocarbonetos?		
Apreendi a classificar os hidrocarbonetos cíclicos?		
Constatee a aplicabilidade de vários compostos cíclicos no meu cotidiano?		
Reconheci as diferenças da nomenclatura de compostos cíclicos e acíclicos?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 28 jul. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. Exercícios de Química. Exercícios sobre os cicloalcanos. **Exercícios Brasil Escola**. <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-os-cicloalcanos.htm>. Acesso em: 16 ago. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

Aula 04

Componente curricular: Química - 3ª série do Ensino Médio

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

Objeto de conhecimento:

Hidrocarbonetos Aromáticos.

Objetivo desta aula:

Compreender as Regras Gerais de Nomenclatura dos Hidrocarbonetos Aromáticos.



“Acreditar que você pode já é meio caminho andado.”

Theodore Roosevelt.

Nesta aula, você aprenderá a:

- Conhecer os diversos tipos de hidrocarbonetos com suas respectivas formas de apresentação;
- Classificar os hidrocarbonetos aromáticos;
- Perceber a aplicabilidade e os perigos do manuseio e utilização de alguns hidrocarbonetos aromáticos.

Pra começo de conversa

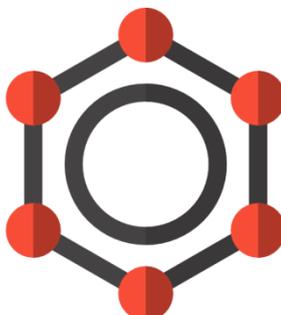
Olá, estudante! Sejam todos bem-vindos! Hoje, iremos discutir sobre os Hidrocarbonetos Aromáticos, incluindo nomenclatura, exemplos práticos e aplicabilidade. Este conteúdo é relevante não só para os estudantes de Química, mas para todos os cidadãos. Tenho certeza que será um encontro bem instigante, interativo e esclarecedor. Estão preparados? Vamos, juntos!

Conversando com o texto

Os **hidrocarbonetos aromáticos** contêm esse nome por conta da liberação de odor agradável por parte da maioria desses compostos,

principalmente do aromático mais simples e mais conhecido, o benzeno. Apresentam um aspecto bem peculiar e de fácil percepção no aspecto visual, já que a característica principal deles é a presença de um anel no ciclo hexagonal, chamado de **anel benzênico** ou **anel aromático**. Vejamos:

Figura 1 - Benzeno



Disponível em: <https://br.freepik.com/search?format=search&page=1&query=benzeno>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Entretanto os aromáticos possuem outras formas de apresentação a seguir:

Figura 2 - Benzeno

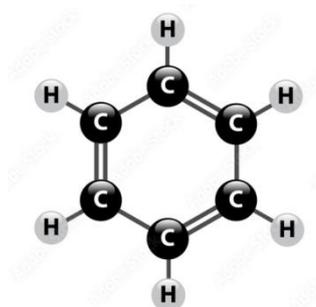


Figura 3 - Benzeno



Disponível em: <https://br.freepik.com/search?format=search&page=1&query=benzeno>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Observem que, na primeira imagem, temos 6 átomos de carbonos com três duplas ligações alternadas e, na segunda, a figura geométrica, bastante utilizada na representação de compostos orgânicos cíclicos e os três traços dentro da figura representando as três insaturações, as três duplas ligações alternadas.

Vamos ver agora as três formas de apresentações do **naftaleno**:

Figura 4 - Naftaleno



Disponível em: <https://br.freepik.com/search?format=search&page=1&query=naftaleno>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Figura 5 - Naftaleno

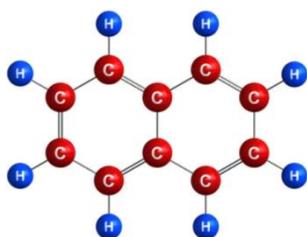
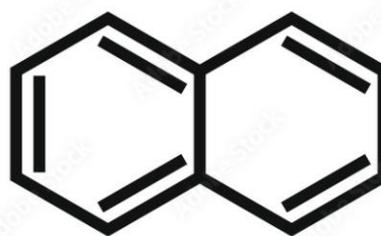


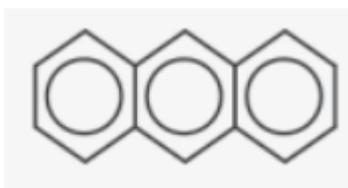
Figura 6 - Naftaleno



Disponível em: <https://br.freepik.com/search?format=search&page=1&query=naftaleno>. Acesso em: 16 ago. 2021.

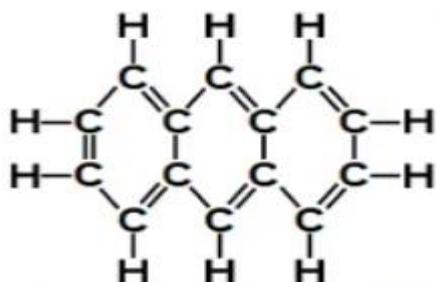
E agora, as três do **antraceno**:

Figura 7 - Antraceno



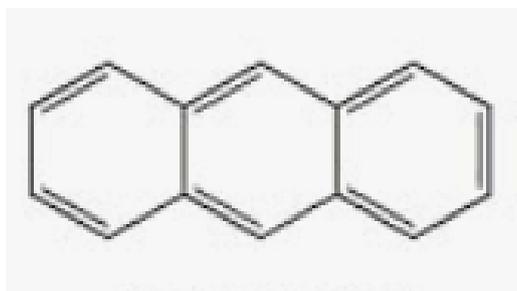
Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Figura 8 - Antraceno



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Figura 09 - Antraceno



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Esses são os hidrocarbonetos mais comuns e mais conhecidos. Neste momento, irei apresentar outros aromáticos não muito vistos, mas que, de certa forma, têm importância industrial, são eles:

✓ O fenantreno



✓ O pireno



✓ O **perileno**



✓ O **coroneno**



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

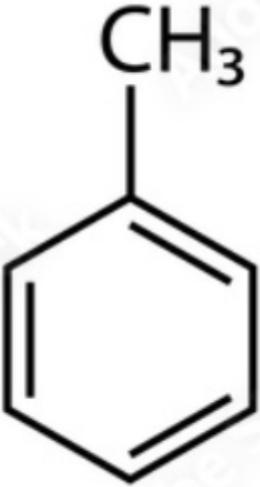
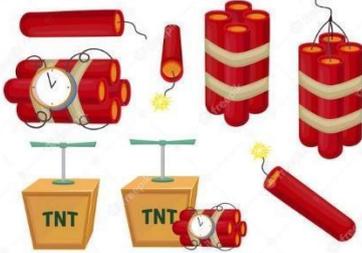
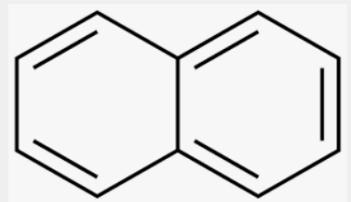
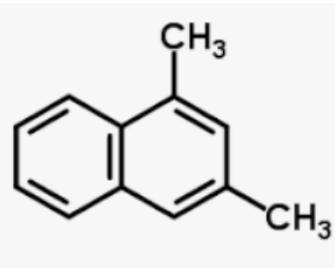
Notem que todos os exemplos de **hidrocarbonetos aromáticos** exemplificados até agora terminam em “eno”. Então vamos aproveitar e já mostrar a nomenclatura deles.

Uma particularidade é que não seguem aquela regra geral dos outros hidrocarbonetos: prefixo + infixo + grupo funcional, porém todos terminam com eno.

Então fica como? Basicamente, coloca-se o nome das ramificações e o nome do aromático.

Vamos analisar a tabela a seguir, onde será mostrada a nomenclatura e a aplicabilidade de algumas substâncias:

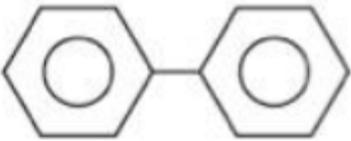
Tabela 1 - Nomenclatura e aplicabilidade de algumas substâncias

SUBSTÂNCIA	NOMENCLATURA	APLICABILIDADE
	<p>Metilbenzeno</p> 	<p>Também conhecido por tolueno, matéria-prima para a produção de sacarina, detergentes, corantes, perfumes, TNT (explosivos), entre outras substâncias.</p> 
	<p>Naftaleno ou naftalina.</p> 	<p>Produto utilizado na fabricação de inseticidas, lubrificantes, resinas, solventes e outros produtos comerciais.</p> 
	<p>1,3-dimetilnaftaleno.</p>	<p>Usado na produção de solventes.</p> 

Disponível em: <https://br.freepik.com/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

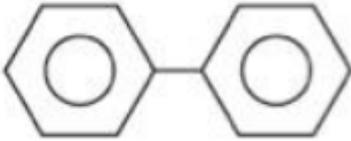
Antes de apresentarmos mais informações sobre a aplicabilidade dos **hidrocarbonetos aromáticos**, vamos à classificação de acordo com o número de anéis aromáticos e de acordo com a disposição dos anéis. Vejamos:

Tabela 2 - De acordo com o número de anéis aromáticos ou benzênicos:

MONONUCLEARES	POLINUCLEARES
 <p data-bbox="220 790 730 824">Apresentam apenas um núcleo aromático.</p>	 <p data-bbox="775 790 1286 824">Apresentam mais de um núcleo aromático.</p>

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Tabela 3 - De acordo com a disposição dos anéis aromáticos ou benzênicos:

POLINUCLEARES ISOLADOS	POLINUCLEARES CONDENSADOS
 <p data-bbox="212 1317 770 1379">Os anéis não apresentam átomos de carbono em comum.</p>	 <p data-bbox="796 1317 1337 1379">Os anéis apresentam átomos de carbono em comum.</p>

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2021.

Por fim, iremos conhecer os perigos dos **hidrocarbonetos aromáticos**.

O **benzeno** é uma substância irritante aos olhos, nariz, pele e garganta. Dependendo do tipo de exposição, pode causar dores de cabeça, tontura, sonolência, convulsões e até mesmo a morte. A exposição demorada e repetida ao benzeno pode causar também câncer, além de anemia e distúrbios do comportamento.

Outro aromático bastante tóxico é o **benzopireno**, potente agente cancerígeno, presente na fumaça do cigarro, nos escapamentos automotivos,

na queima da madeira e até em carnes muito grelhadas na brasa ou defumadas.

Deu para perceber como as mesmas substâncias, as quais são matérias-primas para substâncias cotidianas, são também causadoras de muitas doenças e poluidoras do meio ambiente? Através de informações e conhecimentos é que somos capazes de decidirmos o uso ou não de determinados compostos orgânicos.

| É Hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. Reflita e responda:

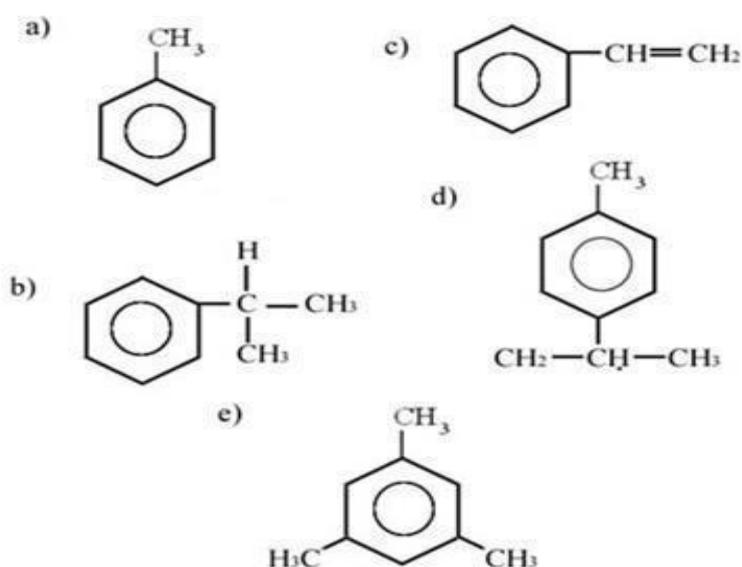
01. Qual a importância de saber sobre a composição dos produtos que utilizamos no nosso cotidiano?

02. Como podemos decidir a utilização de certos produtos químicos?

Desafie-se!

01. As chamadas “colas de sapateiro” podem causar problemas de saúde não só aos profissionais dessa área, mas, principalmente, às pessoas que as usam como drogas. A cola de sapateiro é rica em compostos aromáticos, entre eles temos o hidrocarboneto aromático tolueno (metilbenzeno); aliás, todos os hidrocarbonetos aromáticos são tóxicos.

Dos compostos abaixo, qual corresponde ao tolueno?



Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/>. Acesso em: 16 de ago. 2021.

02. (UFSCar-SP) A queima do eucalipto para produzir carvão pode liberar substâncias irritantes e cancerígenas, tais como benzoantracenos, benzofluorantenos e dibenzoantracenos, que apresentam em suas estruturas anéis de benzeno condensados. O antraceno apresenta três anéis e tem fórmula molecular:

- a) $C_{14}H_8$ b) $C_{14}H_{10}$ c) $C_{14}H_{12}$ d) $C_{18}H_{12}$ e) $C_{18}H_{14}$

Disponível em: <https://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-compostos-aromaticos.htm>. Acesso em: 18 ago. 2021.

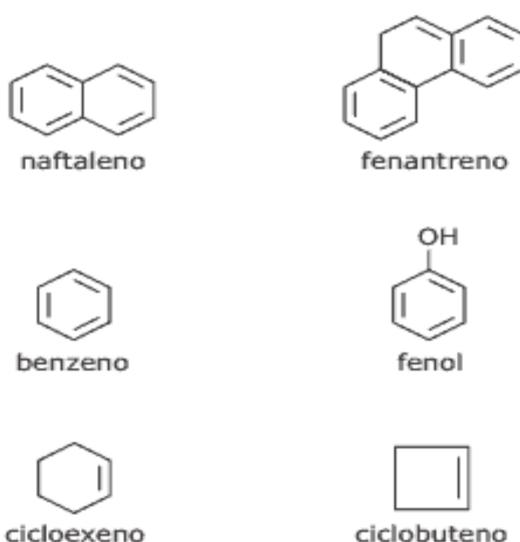
03. (Fatec-SP) No rótulo de um solvente comercial, há indicação de que contém apenas hidrocarbonetos alifáticos (não aromáticos). A partir dessa informação, conclui-se que esse solvente **não** deverá conter, como um de seus componentes principais, o:

- a) Tolueno. b) Hexano. c) Heptano. d) Cicloexano. e) Pentano.

Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-compostos-aromaticos.htm>. Acesso em: 18 ago. 2021.

04. (UFPE) Segundo as estruturas dos compostos descritos a seguir, quais deles não são aromáticos?

Figura 10 – Estruturas químicas



Disponível em: <https://exerciciosweb.com.br/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

- a) Naftaleno e fenantreno b) Ciclohexeno e ciclobuteno
c) Benzeno e fenantreno d) Ciclobuteno e fenol
e) Ciclohexeno e benzeno

Aprofunde-se!

01. (ENEM) Entre os compostos orgânicos considerados agentes cancerígenos, encontramos os hidrocarbonetos e seus derivados. A absorção desse tipo de composto no corpo, por contato com a pele, por ingestão oral e por inalação de seus vapores, promove alterações metabólicas, entre elas a diminuição da quantidade de leucócitos, a leucopenia e o câncer. O benzopireno é um dos agentes cancerígenos mais potentes. Ele pode ser obtido na combustão da hulha, do carvão em churrasco – carnes grelhadas são contaminadas por essa combustão – e do tabaco – a fumaça rica em benzopireno provoca o câncer de boca e laringe. Outro hidrocarboneto aromático prejudicial à saúde humana é o benzeno. A determinação do grau de intoxicação por benzeno é feita pela medida da concentração de fenol (C_6H_5OH) na urina. A cola de sapateiro possui um hidrocarboneto aromático, o tolueno, que também produz efeitos semelhantes aos das bebidas alcoólicas, podendo levar uma pessoa ao estado de coma e até à morte. **Com base no texto, pode-se afirmar que:**

- a) todos os hidrocarbonetos são agentes cancerígenos.
- b) os hidrocarbonetos aromáticos efetuam o fenômeno da ressonância, aumentando a estabilidade do anel e diminuindo o comprimento das ligações π do mesmo.
- c) entre os hidrocarbonetos citados no texto, o único que possui caráter ácido é o fenol.
- d) todos os hidrocarbonetos citados no texto são aromáticos.
- e) o tolueno apresenta o nome sistemático dimetilbenzeno.

Disponível em: <https://exerciciosweb.com.br/quimica-exercicios-gabarito/compostos-aromaticos-questoes-resolvidas/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

02. (UEPB-PB) As bolinhas de naftalina são produtos muito utilizados em armários, no combate às traças. Elas diminuem de tamanho com o passar do tempo devido ao fenômeno da sublimação. Assinale a alternativa que

corresponde ao constituinte químico da naftalina e a série orgânica a que pertence, respectivamente:

- a) tolueno; hidrocarboneto.
- b) naftaleno; cicleno.
- c) fenantreno; alceno.
- d) naftaleno; hidrocarboneto aromático.
- e) naftol; fenol.

Disponível em: <https://beduka.com/blog/exercicios/quimica-exercicios/exercicios-sobre-hidrocarbonetos/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CULTURA DIGITAL

Para conhecer mais sobre os **hidrocarbonetos aromáticos**, assista ao vídeo: Nomenclatura de hidrocarbonetos aromáticos. Café com química - Prof. Michel

(Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=q6MEF5wUPhw>. Acesso em: 18 ago. 2021.).

| E a redação nesse contexto?

Neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo-argumentativo** sobre o tema: **“Os malefícios dos compostos aromáticos”**.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Conheci os diversos tipos de hidrocarbonetos com suas respectivas formas de apresentação?		
Aprendi a classificar os hidrocarbonetos aromáticos?		
Percebi a aplicabilidade e os perigos do manuseio e da utilização de alguns aromáticos?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 28 jul. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

QUESTÕES de Vestibular. **QConcursos**. Disponível em: <https://www.qconcursos.com/questoes-de-vestibular/questoes/>. Acesso em 22 ago. 2021.



MÓDULO II

Aula 05

Componente curricular:

Química - 3ª Série do Ensino Médio.

Competência 3:

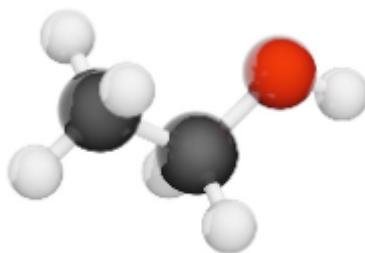
Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões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

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Funções Oxigenadas – Álcool, Fenol e Enol: Grupos Funcionais, Nomenclatura e Aplicabilidades.



“Viver é enfrentar um desafio atrás do outro. O modo como você o encara é que faz a diferença.”
Benjamin Franklin

Nesta aula, você aprenderá:

- Identificar as Funções Oxigenadas Álcool, Fenol e Enol;
- Conhecer a aplicabilidade das Funções Álcool, Fenol e Enol;
- Compreender as regras gerais de nomenclatura das referidas funções.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos discutir sobre as Funções Oxigenadas; **Álcool, Fenol e Enol**. Iremos identificar o grupo funcional dessas funções, além de compreender as regras de nomenclatura e as aplicabilidades no cotidiano. Entender sobre as funções irá trazer conhecimentos aplicáveis, já que fazem parte de substâncias que estão no nosso próprio corpo e nas substâncias que usamos no dia a dia. Tenho certeza que será um encontro bem provocativo, interativo e informativo. Estão preparados? Vamos juntas/os!

Conversando com o texto:

Estamos em contato com as Funções Orgânicas o tempo todo: desde quando utilizamos o álcool em gel para desinfecionar as mãos, passando por

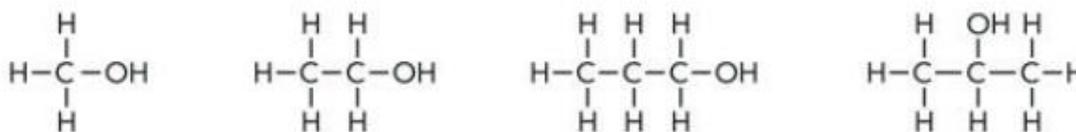
alimentos que ingerimos, até quando utilizamos produtos e cosméticos para realçar a nossa beleza. Daí percebe-se a importância de saber o que estamos consumindo ou utilizando para termos o cuidado necessário e o manuseio correto, preservando sempre a nossa saúde, o bem-estar e o meio ambiente. Funções são grupos de compostos orgânicos que apresentam propriedades químicas semelhantes. Elas se diferenciam através do grupo funcional.

As funções oxigenadas são constituídas por carbono, hidrogênio e oxigênio, com quantidades de elementos químicos e ligações dispostos de diferentes maneiras que caracterizam cada função.

Álcool

O álcool é uma função oxigenada que tem como grupo funcional o grupo hidroxila (OH), ligado a carbono saturado. Vejamos alguns exemplos:

Figura 1: Exemplos de Álcoois



Disponível em: <https://pixabay.com/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

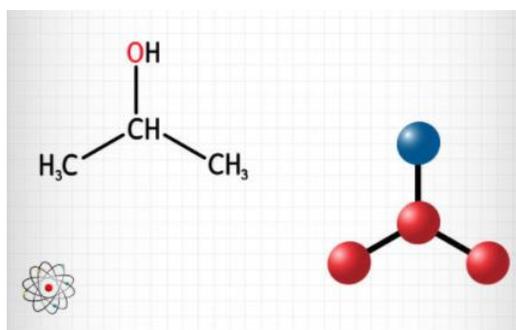
A nomenclatura dos álcoois é formada de forma semelhante à dos hidrocarbonetos, seguindo o esquema geral:

Prefixo (nº de carbonos) + Infixo (tipo de ligação) + Sufixo (função).

No caso dos álcoois, sufixo ou terminação “ol”, no lugar de “o” dos hidrocarbonetos.

Consideremos os seguintes exemplos:

Figura 2: Exemplo de nomenclatura



Disponível em: <https://pixabay.com/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

Vamos montar o nome desse álcool:

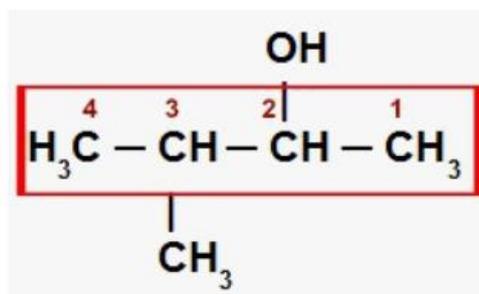
3 átomos de carbonos: **prop**

Somente ligações simples entre carbonos: **an**

OH ligado ao carbono **2**. Função álcool: terminação: **ol**.

Propan-2-ol.

Figura 3: Exemplo de nomenclatura



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

O nome desse álcool é composto da seguinte maneira:

No carbono **3**, uma ramificação **metil**.

A cadeia principal tem 4 carbonos: **but**.

Somente ligações simples entre carbonos: **an**.

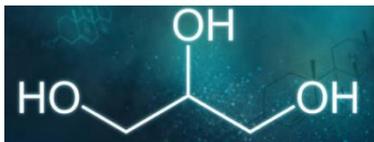
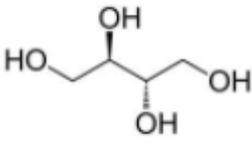
OH no carbono **2**. Terminação **ol** do álcool.

3- metil butan-2-ol.

Vale salientar que a numeração da cadeia principal foi feita do lado B para o lado A porque o grupo funcional é mais importante do que a ramificação, devendo, portanto, se possível, ficar no número menor.

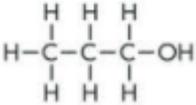
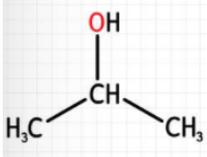
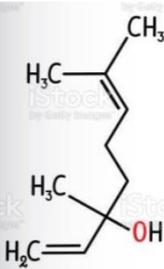
Nas tabelas seguintes, iremos conhecer as classificações dos álcoois de acordo com o número de hidroxilas e de acordo com o tipo de carbono ao qual a hidroxila está ligada:

Tabela 1: Classificação dos álcoois de acordo com o número de hidroxilas

CLASSIFICAÇÃO	EXEMPLO
<p>Monoálcool</p> <p>1 hidroxila (OH)</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Disponível em: https://pixabay.com/. Acesso em: 23 de set. 2021.</p>
<p>Diálcool</p> <p>2 hidroxilas (OH)</p>	 <p>Disponível em: https://pixabay.com/. Acesso em: 23 de set. 2021.</p>
<p>Triálcool</p> <p>3 hidroxilas (OH)</p>	 <p>Disponível em: https://pixabay.com/. Acesso em: 23 de set. 2021.</p>
<p>Poliálcool</p> <p>+ de 3 hidroxilas (OH)</p>	 <p>Disponível em: https://pixabay.com/. Acesso em: 23 de set. 2021.</p>

Fonte: Elaboração própria, 2021.

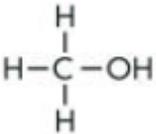
Tabela 2: Classificação dos álcoois de acordo com o tipo de carbono da hidroxila

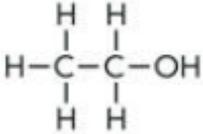
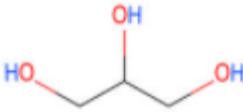
CLASSIFICAÇÃO	EXEMPLO
<p>Álcool primário – OH ligado a carbono primário.</p>	 <p>Disponível em: https://pixabay.com/ Acesso em: 23 de set. 2021.</p>
<p>Álcool secundário – OH ligado a carbono secundário.</p>	 <p>Disponível em: https://pixabay.com/ Acesso em: 23 de set. 2021.</p>
<p>Álcool terciário – OH ligado a carbono terciário.</p>	 <p>Disponível em: https://pixabay.com/ Acesso em: 23 de set. 2021.</p>

Fonte: Elaboração própria, 2021.

A próxima tabela apresentará a aplicabilidade de alguns álcoois:

Tabela 3: Aplicabilidade dos álcoois

NOME DO ÁLCOOL	EXEMPLO	APLICABILIDADE
<p>Metanol</p>	 <p>Disponível em: https://pixabay.com/ Acesso em: 23 de set. 2021.</p>	<p>No preparo de medicamentos, como solvente de tintas e vernizes e como combustível para aviões a jato e carros de corrida.</p>

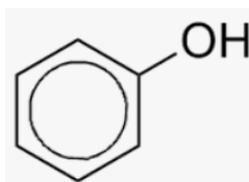
Etanol	 <p>Disponível em: https://pixabay.com/. Acesso em: 23 de set. 2021.</p>	Na indústria farmacêutica, de bebidas, como combustível para veículos e produtos de limpeza.
Propanotriol	 <p>Disponível em: https://pixabay.com/. Acesso em: 23 de set. 2021.</p>	Fabricação de tintas, cosméticos, sabonetes, lubrificantes, produtos alimentícios como bolos e panetones.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Fenol

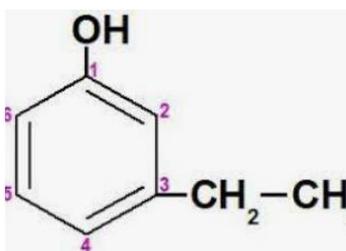
O Fenol também apresenta como grupo funcional a hidroxila (OH), só que ligado diretamente a aromáticos. Vejamos alguns exemplos:

Figura 4: Fenol



Disponível em: <https://www.omundodaquimica.com.br/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

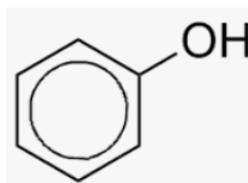
Figura 5: Fenol com ramificação



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

A nomenclatura dos fenóis não segue as regras gerais de nomenclatura dos hidrocarbonetos. O nome é composto pela palavra *hidróxi* referente à hidroxila e o nome do aromático. Exemplos:

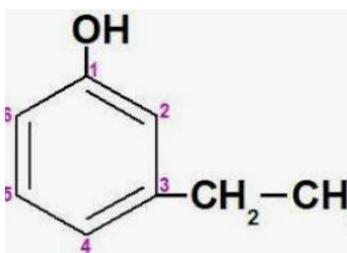
Figura 6: Exemplo de nomenclatura do fenol



Disponível em: <https://www.omundodaquimica.com.br/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

O nome do composto da figura 6 é: Hidroxibenzeno

Figura 7: Exemplo de nomenclatura do fenol

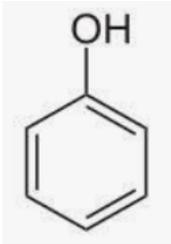
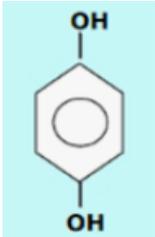
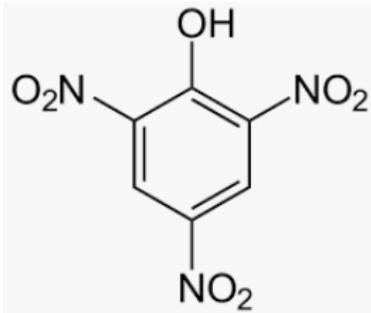


Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

O nome do composto da figura 7 é: 1- hidróxi-3-etil benzeno.

Analistem, a seguir, a tabela que mostra a relação entre o fenol e substâncias utilizadas no cotidiano.

Tabela 4: Aplicabilidade dos Fenóis

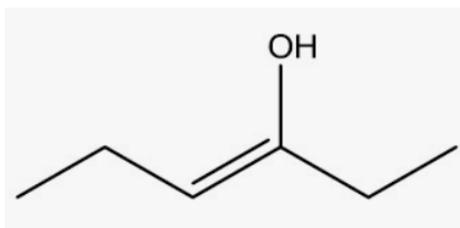
NOME DO FENOL	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Hidroxibenzeno	 <p>Disponível em: https://www.infoescola.com/. Acesso em: 27 de set. 2021.</p>	<p>Por sua ação antisséptica, é usado na produção de detergentes e desinfetantes. Foi um dos primeiros desinfetantes de instrumentos cirúrgicos.</p>
1,4-di-hidroxi-benzeno	 <p>Disponível em: escolala-salle.com.br. Acesso em: 27 de set. 2021.</p>	<p>Usado em tratamento contra manchas de pele causadas por acne, sol e envelhecimento precoce.</p>
2,4,6-trinitrofenol	 <p>Disponível em: https://www.wikiwand.com/. Acesso em: 27 de set. 2021.</p>	<p>Composto usado em pomadas para queimaduras, em detonadores de explosivos e na produção de baquelite.</p>

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Enol

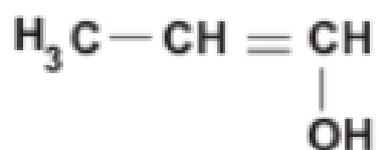
O Enol é mais uma função que tem o grupo hidroxila como seu grupo funcional, porém o OH tem que estar ligado diretamente a um carbono insaturado, com uma dupla ligação. Observem os exemplos:

Figura 8: Exemplo de Enol



Disponível em: <https://www.infoescola.com/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

Figura 9: Exemplo de Enol

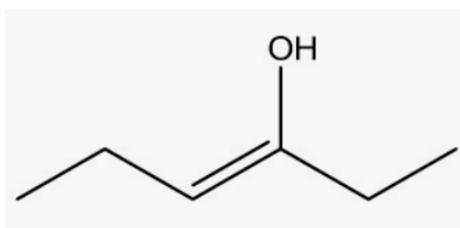


Disponível em: <http://www.alfaconnection.pro.br/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

A nomenclatura dos Enóis é muito semelhante à dos álcoois, mudando apenas o infixo, ou seja, a parte do tipo de ligação entre os carbonos. A terminação ou sufixo também é igual.

Nas figuras 10 e 11 temos exemplos de nomenclatura dos Enóis.

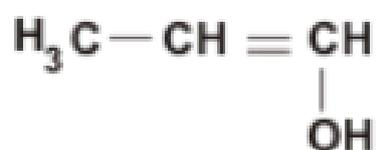
Figura 10: Nomenclatura de Enol



Disponível em: <https://www.infoescola.com/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

O nome do composto da figura 10 é hex-3-en-3-ol.

Figura 11: Nomenclatura de Enol

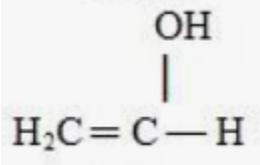
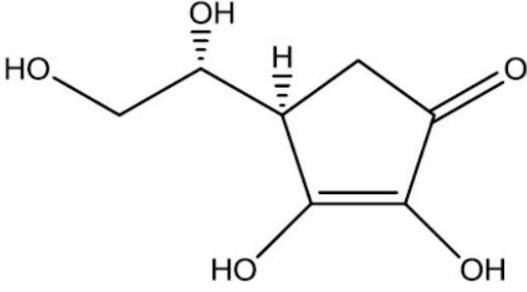


Disponível em: <http://www.alfaconnection.pro.br/>. Acesso em: 23 de set. 2021.

O nome do composto da figura 11 é prop-1-en-1-ol.

Na tabela seguinte, você poderá observar a aplicabilidade dos enóis.

Tabela 5: Aplicabilidade dos Enóis

NOME DO ENOL	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Etenol	 <p>Disponível em: https://www.manualdaquimica.com/ Acesso em: 27 de set. 2021.</p>	Muito utilizado em perfumaria e nas indústrias alimentícias e farmacêuticas como odorizantes.
Vitamina C	 <p>Disponível em: https://www.infoescola.com/ Acesso em: 27 de set. 2021.</p>	Molécula mista que apresenta função enol, além da cetona e do álcool. A vitamina C é um poderoso antioxidante e é usada pelo nosso organismo em várias reações de manutenção.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Você sabia?!



- ✓ O **Álcool** é 114 vezes mais letal do que a maconha e lidera a lista de drogas mais mortais, ao lado da heroína, cocaína e tabaco.
- ✓ O **Fenol** tem a capacidade de coagular as proteínas do organismo das bactérias, por isso foi muito usado como desinfetante de instrumentos cirúrgicos.
- ✓ O **Enol** é uma função muito instável, um dos seus exemplos mais estáveis é a molécula da vitamina C.

Concluimos essa parte muito importante com detalhamento e aprofundamento sobre essas três funções. Através dessas informações, você irá conseguir superar as dificuldades nesse conteúdo e evoluir cada vez mais nos estudos dessa disciplina tão sistemática e envolvente que é a Química.

| É Hora de refletir!

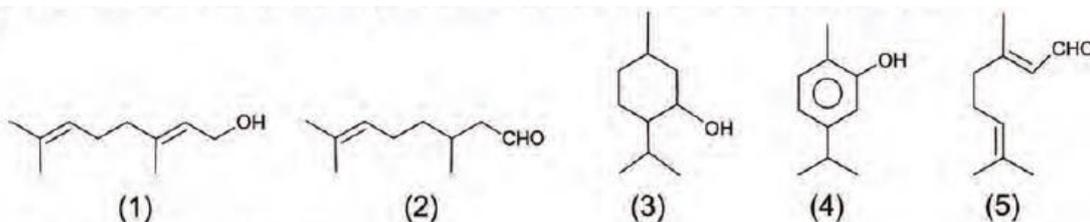
Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

01. As funções álcool, fenol e enol apresentam semelhanças e diferenças bem específicas. Comente sobre essas particularidades que definem cada uma.

02. Dentre todas as aplicabilidades das funções álcool, fenol e enol, escolha as que julga mais interessantes e descreva ao menos duas aplicabilidades de cada função.

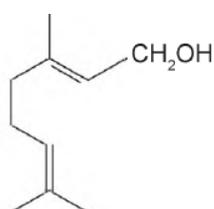
Desafie-se:

01- **(ENEM – 2020)** Um microempresário do ramo de cosméticos utiliza óleos essenciais e quer produzir um creme com fragrância de rosas. O principal componente do óleo de rosas tem cadeia poli-insaturada e hidroxila em carbono terminal. O catálogo dos óleos essenciais apresenta, para escolha da essência, estas estruturas químicas: Qual substância o empresário deverá utilizar?

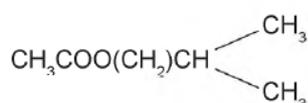


- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

02- (ENEM – 2015 – Modificada) Uma forma de organização de um sistema biológico é a presença de sinais diversos utilizados pelos indivíduos para se comunicarem. No caso das abelhas da espécie *Apis mellifera*, os sinais utilizados podem ser feromônios. Para saírem e voltarem de suas colmeias, usam um feromônio que indica a trilha percorrida por elas (Composto A). Quando pressentem o perigo, expõem um feromônio de alarme (Composto B), que serve de sinal para um combate coletivo. O que diferencia cada um desses sinais utilizados pelas abelhas são as estruturas e funções orgânicas dos feromônios.



Composto A



Composto B

QUADROS, A. L. Os feromônios e o ensino de química. *Química Nova na Escola*, n. 7, maio 1988 (adaptado).

Qual a função orgânica que caracteriza os feromônios de trilha e de alarme presente no composto A:

- a) Álcool.
- b) aldeído.
- c) éter.
- d) enol.
- e) ácido carboxílico.

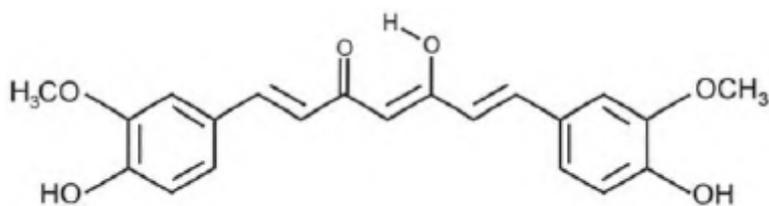
03- (UECE- 2018) Os fenóis encontram diversas aplicações práticas, tais como: em desinfetantes, na preparação de resinas e polímeros, do ácido pícrico, de explosivos e na síntese da aspirina e de outros medicamentos.

Possuem o grupo hidroxila ($-OH$) em sua composição química, mas não são álcoois. Atente para o que se diz a seguir sobre fenóis e assinale a afirmação verdadeira.

- a) Quando a hidroxila estiver ligada diretamente ao ciclohexano, é um fenol.
- b) Quando a hidroxila estiver ligada diretamente ao carbono sp do anel aromático, é um fenol.
- c) No fenol, o grupo hidroxila está ligado diretamente ao carbono saturado do anel aromático.
- d) No fenol, o grupo hidroxila está ligado diretamente ao carbono sp^2 do anel aromático.

Aprofunde-se!

01. (ENEM – 2010 – Modificada) A curcumina, substância encontrada no pó amarelo-alaranjado extraído da raiz da curcuma ou açafrão-da-índia (*Curcuma longa*), aparentemente, pode ajudar a combater vários tipos de câncer, o mal de Parkinson e o de Alzheimer e até mesmo retardar o envelhecimento. Usada há quatro milênios por algumas culturas orientais, apenas nos últimos anos passou a ser investigada pela ciência ocidental.

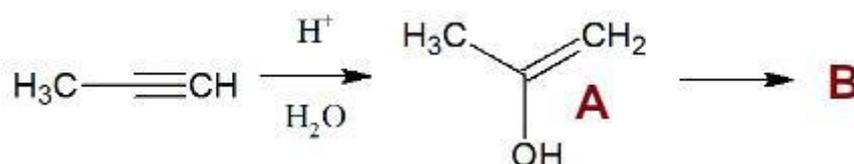


ANTUNES, M. G. L. Neurotoxicidade induzida pelo quimioterápico cisplatina: possíveis efeitos citoprotetores dos antioxidantes da dieta curcumina e coenzima Q10. **Pesquisa FAPESP**. São Paulo, n. 168, fev. 2010 (adaptado).

Na estrutura da curcumina, além do éter, identificam-se grupos característicos de qual função também ligada ao aromático:

- a) Álcool.
- b) Fenol.
- c) Éster.
- d) Enol.
- e) Aldeído.

02. (Unioeste-PR) A reação de hidratação em meio ácido do propino gera inicialmente o produto A, que, espontaneamente, converte-se no produto B (uma cetona), como na reação abaixo:



A função química do produto A é:

- a) Álcool.
- b) Cetona.
- c) Aldeído.
- d) Ácido carboxílico.
- e) Enol.

MÍDIA DIGITAL:

As Funções Oxigenadas são conteúdos de Química muito detalhadas, significativas e essenciais para o empenho e envolvimento dos seus estudos, além de conduzir a ampla aquisição de informações sobre compostos utilizados cotidianamente. Para conhecer mais sobre as funções Álcool, Fenol e Enol, e principalmente perceber a diferença entre essas três

funções oxigenadas, assista ao vídeo disponível no *link* a seguir:
<https://www.youtube.com/watch?v=UT3Thpb24Gc>.

| E a redação nesse contexto?

O Álcool, função oxigenada estudada neste material, provoca reações físicas no organismo de quem o ingere, mas provoca também reações psicológicas e emocionais, não somente no indivíduo que consome, como também em amigos, familiares e sociedade em geral. Neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: **“Os efeitos sociais ocasionados pelo consumo excessivo do álcool como bebida alcoólica”**.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Aprendi a identificar as funções Álcool, Fenol e Enol?		
Relacionei exemplos e aplicabilidade dos Álcoois, Fenóis e Enóis no meu cotidiano?		
Consegui compreender as regras gerais de nomenclatura dos Álcoois, Fenóis e Enóis?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf . Acesso em: 02 ago. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

Sites de busca

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 23 set. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 23 set. 2021

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 23 set. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=UT3Thpb24Gc>. Acesso em: 23 set. 2021.

Aula 06

Componente curricular: Química - 3^a série do Ensino Médio.

Competência 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).

Habilidades: (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento: Funções Oxigenadas – Aldeído, Cetona e Ácido Carboxílico. Grupos Funcionais, Nomenclatura e Aplicabilidades.



“Decida onde quer chegar e não pare até conseguir.”
Autor desconhecido.

| Nesta aula, você aprenderá a:

- Identificar as funções oxigenadas aldeído, cetona e ácido carboxílico;
- Conhecer a aplicabilidade funções aldeído, cetona e ácido carboxílico;
- Compreender as regras gerais de nomenclatura das referidas funções.

| Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos discutir sobre as **funções oxigenadas: aldeído, cetona e ácido carboxílico**. Compreender e identificar as Funções Oxigenadas, seja através das estruturas químicas ou através dos nomes é de extrema importância, visto que existem milhões dessas substâncias no nosso cotidiano. Tenho certeza que será um encontro bem instigante, informativo e instrutivo. Estão preparadas/os? Vamos juntas/os!

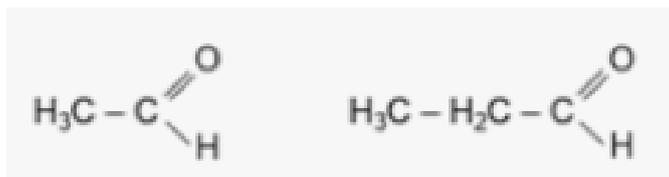
Conversando com o texto:

As funções oxigenadas: aldeído, cetona e ácidos carboxílicos, são constituídas pelos elementos carbono, hidrogênio e oxigênio. Elas apresentam grupos funcionais (grupos que caracterizam a função) bastante semelhantes. Todavia, através das informações descritas a seguir, você poderá diferenciar e identificar as referidas funções.

Aldeído

O aldeído apresenta o grupo carbonila (C=O), ligado a carbonos das extremidades, nas pontas da cadeia. Lembrando que, como o carbono é tetravalente, será necessário um H (hidrogênio) ligado a esse mesmo carbono da extremidade para completar a valência. Vejamos os exemplos:

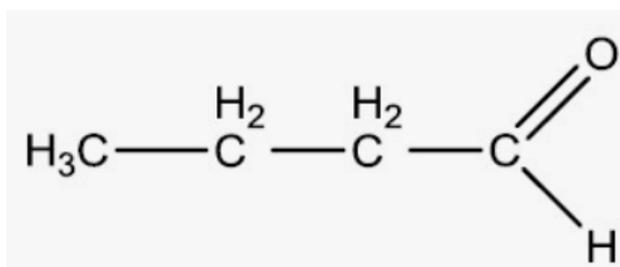
Figura 1: Exemplos de Aldeídos



Disponível em: <https://querobolsa.com.br/>. Acesso em: 24 de set. 2021.

A nomenclatura dos aldeídos é praticamente igual à dos hidrocarbonetos: Prefixo (nº de carbonos) + Infixo (tipo de ligação) + Sufixo (tipo de função), mudando apenas o sufixo (terminação), alterando de “o” dos hidrocarbonetos para “al” dos aldeídos. Observem os exemplos a seguir:

Figura 2: Exemplo de Nomenclatura



Disponível em: <https://www.infoescola.com/>. Acesso em: 24 de set. 2021.

Vamos montar o nome do aldeído da figura 2:

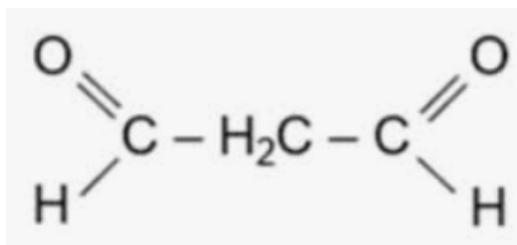
4 carbonos: **but.**

Ligações simples entre carbonos: **an.**

Terminação do aldeído: **al**

Butanal

Figura 3: Exemplo de Nomenclatura



Disponível em: <https://querobolsa.com.br/>. Acesso em: 26 de set. 2021.

O composto da figura 3 apresenta 2 grupos de aldeído, portanto é necessário colocar o prefixo “di” antes do sufixo de terminação:

3 carbonos: **prop**

Ligações simples entre carbonos: **an.**

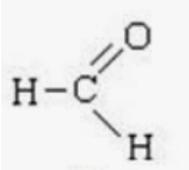
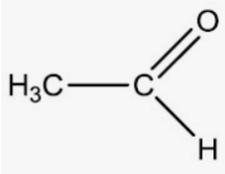
2 grupos de aldeído: **di.** Terminação **al.**

Propanodial

Os aldeídos estão bastante presentes no nosso dia a dia, seja na indústria, em produtos que usamos ou até em alimentos que consumimos.

Na tabela a seguir conheceremos algumas aplicabilidades dos aldeídos.

Tabela 1: Aplicabilidade dos Aldeídos

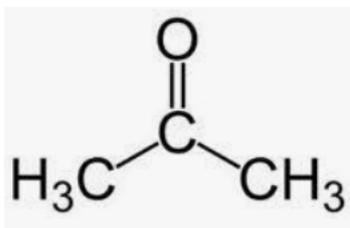
NOME DO ALDEÍDO	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Metanal	 <p>Disponível em: https://sites.google.com/new?tgif=d. Acesso em: 26 de set. 2021.</p>	Em solução aquosa de 40%, é conhecido como formol e é usado na conservação de cadáveres e na conservação de espécimes em laboratórios.
Etanal	 <p>Disponível em: https://www.infoescola.com/. Acesso em: 26 de set. 2021.</p>	É usado na fabricação de espelhos, medicamentos, corantes e na preservação de frutas.
Vanilina (nome comercial)	 <p>Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/. Acesso em: 26 de set. 2021.</p>	Composto ativo da essência de baunilha, usada em doces, bolos, sorvetes...
Cinamaldeído (nome comercial)	 <p>Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/. Acesso em: 26 de set. 2021.</p>	Composto que apresenta odor e sabor característico da canela, usada como condimento e aromatizante.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Cetona

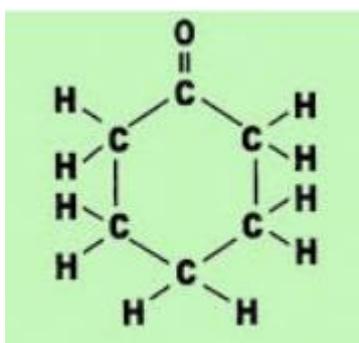
A função cetona apresenta o mesmo grupo funcional dos aldeídos, o grupo carbonila (C=O), porém entre carbonos. Observem os exemplos:

Figura 4: Exemplos de Cetonas.



Disponível em: <https://blogdoenem.com.br/>. Acesso em: 27 de set. 2021.

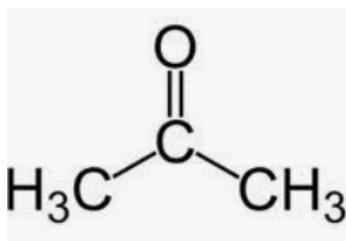
Figura 5: Exemplos de Cetonas.



Disponível em: <https://quimica.hi7.co/>. Acesso em: 27 de set. 2021.

A nomenclatura das cetonas é bem semelhante à dos hidrocarbonetos, alterando somente o sufixo, a terminação de “o” para “ona”. Vejamos os exemplos:

Figura 6: Exemplo de Nomenclatura das Cetonas.



Disponível em: <https://blogdoenem.com.br/>. Acesso em: 26 de set. 2021.

Vamos montar o nome da cetona da figura 5, que, a propósito, é a menor cetona que existe:

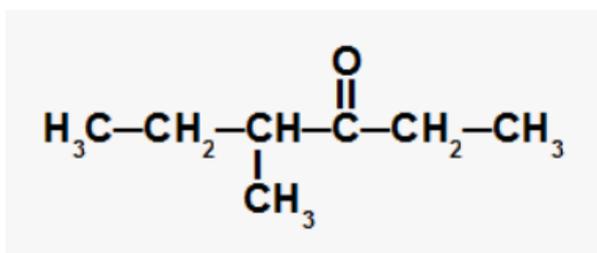
3 carbonos: **prop.**

Somente ligações simples entre carbonos: **an.**

Terminação da cetona: **ona.**

Propanona.

Figura 7: Exemplo de Nomenclatura das Cetonas.



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 26 de set. 2021.

Na composição do nome da cetona da figura 6, temos:

No carbono **4**, a ramificação **metil.**

Na cadeia principal, 6 carbonos: **hex.**

Ligações simples entre carbonos: **an.**

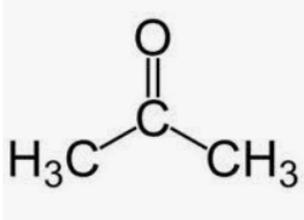
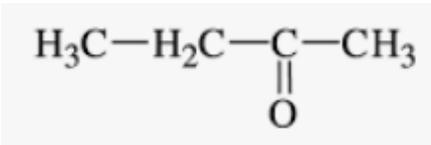
No carbono **3**, o grupo das cetonas, terminação **ona.**

4-metil hexan-3-ona.

Vale salientar que, nesse exemplo, a cadeia principal é marcada do lado B para o lado A, pois assim o grupo funcional fica no número menor (regra dos menores números).

Na tabela seguinte serão apresentadas as aplicabilidades das cetonas.

Tabela 2: Aplicabilidade das Cetonas

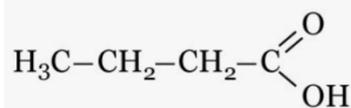
NOME DA CETONA	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Propanona	 <p>Disponível em: https://www.infoescola.com/. Acesso em: 26 de set. 2021.</p>	Conhecida comercialmente como acetona, é usada como solvente de esmaltes, tintas e vernizes.
Butanona	 <p>Disponível em: https://dynamicon.com.br/. Acesso em: 26 de set. 2021.</p>	Amplamente utilizada na indústria de calçados, de móveis e na indústria química.
1,4-benzoquinona (nome comercial)	 <p>Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/. Acesso em: 26 de set. 2021.</p>	Possui grande importância comercial, sendo usada em revelação fotográfica.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Ácidos Carboxílicos

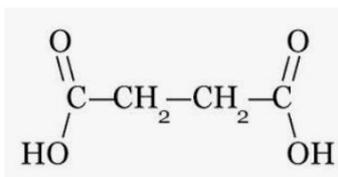
Os ácidos carboxílicos apresentam o grupo carboxila, que é o da carbonila e o da hidroxila ligados ao mesmo carbono, e este tem que ser um carbono das extremidades. Observem os exemplos:

Figura 8: Exemplos de Ácidos Carboxílicos



Disponível em: <https://www.educamaibrasil.com.br/>. Acesso em: 27 de set. 2021.

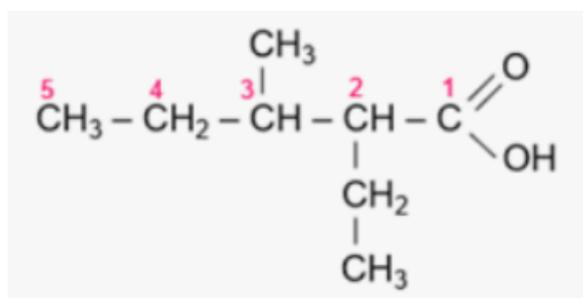
Figura: 9: Exemplos de Ácidos Carboxílicos



Disponível em: <https://www.educamaibrasil.com.br/>. Acesso em: 27 de set. 2021.

A nomenclatura dos ácidos carboxílicos apresenta diferenças em relação aos hidrocarbonetos, sendo uma delas o início do nome, que se dá com a palavra ácido, antes mesmo das ramificações e depois, como já é regra, a mudança no sufixo, trocando para “óico”. Analisem os exemplos:

Figura 10: Exemplos de Nomenclatura dos Ácidos Carboxílicos



Disponível em: <https://querobolsa.com.br/>. Acesso em: 27 de set. 2021.

Observem que começamos a numerar a cadeia principal pelo lado em que está o grupo funcional.

Iniciamos com a palavra **ácido**.

No carbono **2**, ramificação **etil** e no carbono **3**, ramificação **metil**.

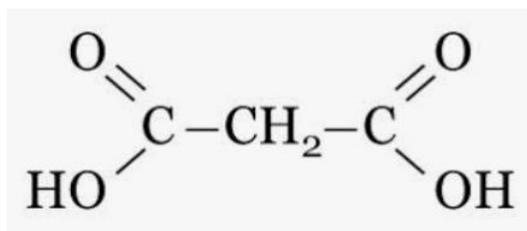
Cadeia principal com **5** carbonos: **pent**.

Somente ligações simples entre carbonos: **an**.

Função ácido carboxílico: terminação **óico**.

Ácido 2-etil-3-metil pentanóico.

Figura 11: Exemplos de Nomenclatura dos Ácidos Carboxílicos



Disponível em: <https://www.educamaibrasil.com.br/>. Acesso em: 27 de set. 2021.

Observem que no composto da figura 11 temos 2 grupos carboxilas, ou seja, 2 grupos de ácidos carboxílicos. Nesse caso, a mudança é colocar o prefixo *di* antes da terminação característica que é “óico”.

Iniciamos com a palavra **ácido**.

Cadeia principal com 3 carbonos: **prop**

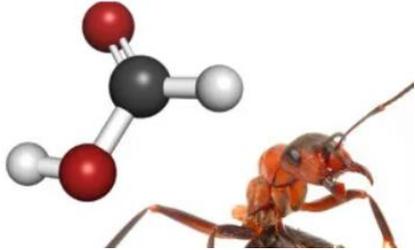
Somente ligações simples entre carbonos: **an**.

Dois grupos de ácidos: **di**. Função ácido carboxílico, terminação: **óico**.

Ácido propanodióico.

A próxima tabela apresentará a aplicabilidade de alguns ácidos carboxílicos:

Tabela 3: Aplicabilidade dos Ácidos Carboxílicos

NOME DO ÁCIDO CARBOXÍLICO	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Ácido metanóico	 <p>Disponível em: https://www.manualdaquimica.com/. Acesso em: 27 de set. 2021.</p>	<p>Está presente na picada da formiga, nas abelhas, urtigas e alguns frutos.</p> <p>É usado como fixador de corantes em tecidos, no curtimento de couro, na produção da borracha, dentre outras aplicações.</p>
Ácido etanóico	 <p>Disponível em: https://www.manualdaquimica.com/. Acesso em: 27 de set. 2021.</p>	<p>O principal e mais importante ácido carboxílico é o ácido do vinagre, conhecido também como ácido acético. Usado ainda para a produção de polímeros, medicamentos como o AAS (ácido acetil salicílico) e essências artificiais para perfumarias e tintas.</p>

<p>Propanotriol</p>	<div style="text-align: center;"> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ </div> <p>Disponível em: https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/. Acesso em: 27 de set. 2021.</p>	<p>Os ácidos carboxílicos, geralmente apresentam odor desagradável, os de cadeia menores tem cheiro forte e irritante, enquanto os de cadeias maiores, como o ácido hexanóico, apresentam cheiro pungente e rançoso, são conhecidos por cheiro de caprinos.</p>
---------------------	---	---

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Você sabia?!



- ✓ O formol, que é uma solução aquosa de 40% do metanal, um aldeído, é proibido por lei ser usado em porcentagens altas para alisamento de cabelos em escovas progressivas, pois pode levar a pessoa a desenvolver câncer e ser letal.
- ✓ A propanona, (menor cetona que existe), conhecida popularmente como acetona, sendo pura, pode ser utilizada na extração da cocaína, sendo por isso, uma substância regulamentada e fiscalizada pelo Departamento de Entorpecentes da Polícia Federal.
- ✓ Você já observou como cada pessoa tem o seu cheiro característico? Esse odor é em virtude da secreção de diferentes

ácidos carboxílicos que variam de acordo com o metabolismo de cada um.

Concluimos mais um importante material que vai te auxiliar a tirar dúvidas e levar a aprofundamentos sobre esse conteúdo que com certeza, faz parte de muitas questões de vestibulares, ENEM e outras avaliações.

| É HORA DE REFLETIR!

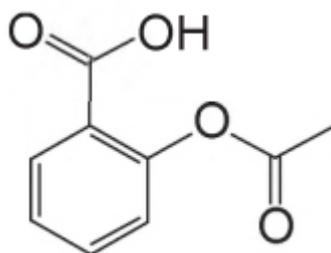
Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

01. Os aldeídos, cetonas e ácidos carboxílicos são funções oxigenadas que apresentam semelhanças e particularidades. Defina cada uma dessas funções para perceber a identificação das mesmas.

02. Dentre as situações cotidianas apresentadas no texto em relação aos aldeídos, cetonas e ácidos carboxílicos, escolha 2 aplicabilidades de cada e descreva-as.

Desafie-se:

01- (Enem- 2018) O ácido acetilsalicílico é um analgésico que pode ser obtido pela reação de esterificação do ácido salicílico. Quando armazenado em condições de elevadas temperaturas e umidade, ocorrem mudanças físicas e químicas em sua estrutura, gerando um odor característico. A figura representa a fórmula estrutural do ácido acetilsalicílico.

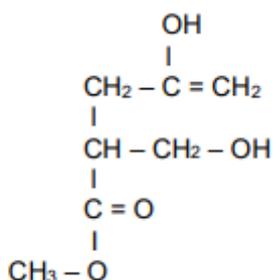


Ácido acetilsalicílico

Esse odor é provocado pela liberação de

- a) etanol.
- b) etanal.
- c) ácido etanoico.
- d) etanoato de etila.
- e) benzoato de etila.

02- (UECE- 2019 - Modificada) Atente para a estrutura abaixo apresentada e o que se afirma sobre ela em seguida.

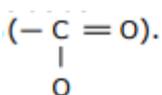


I. Álcool é uma função orgânica presente.

II. A função orgânica éter está presente, devido à presença da carbonila.

III. Observa-se a presença da função orgânica enol.

IV. Caracteriza-se a função orgânica do ácido carboxílico pela presença do grupo

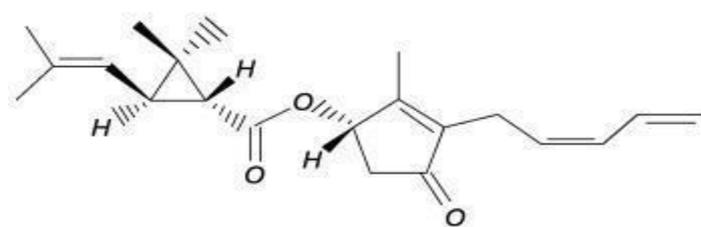


É correto somente o que se afirma em:

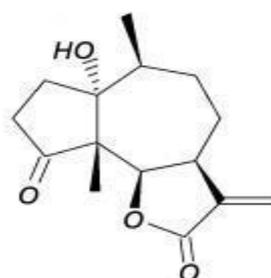
- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) I e III.
- d) II e IV.

Aprofunde-se:

01. (ENEM – 2012- Modificada) A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.



Piretrina



Coronopilina

Identifique a função orgânica presente simultaneamente nas estruturas dos dois biopesticidas apresentados, além da função éster:

- a) Éter.
- b) Cetona.
- c) Aldeído.
- d) Fenol
- e) Ácido carboxílico.

02. (UECE) O carbono, que é o elemento base da química orgânica, é objeto de estudo em diversas pesquisas e está presente na constituição de compostos orgânicos naturais, como o DNA e proteínas, e em compostos sintéticos, como plásticos e fármacos. Considerando o estudo da química do carbono, assinale a opção que apresenta corretamente a fórmula e o respectivo nome do composto orgânico.

- a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COH}$ Pentanal
- b) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ Propanona

c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$ Ácido etanóico

d) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COH}$ Butanol

MÍDIA DIGITAL:

As **funções oxigenadas** apresentam importância fundamental no estudo da Química. Através dessas informações e estudos você conseguirá entender melhor a utilização desses compostos na indústria química, alimentícia e farmacêutica, dentre outras. Portanto, quanto mais estudos e informações melhor, e para conhecer mais sobre as funções oxigenadas aldeído, cetonas e ácidos carboxílicos, assista ao vídeo disponível no *link* a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=irpif290jZY>.

| E a redação nesse contexto?

As substâncias químicas possuem muitos benefícios em diversos aspectos. Mas, por outro lado, também têm pontos muito prejudiciais, em alguns casos podendo levar até a morte. Então neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: **“A relevância do conhecimento das substâncias químicas utilizadas em nosso cotidiano”**.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Aprendi a identificar as funções oxigenadas aldeído, cetona e ácido carboxílico?		
Relacionei exemplos e aplicabilidade dessas funções no meu cotidiano?		
Consegui compreender as regras gerais de nomenclatura dos aldeídos, cetonas e ácidos carboxílicos?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

Sites de busca

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 27 de set. 2021.

<https://www.qconcursos.com/questoes-do-enem>. Acesso em: 27 de set. 2021

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 27 de set. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=irpif290jZY>. Acesso em: 27 de set. 2021.

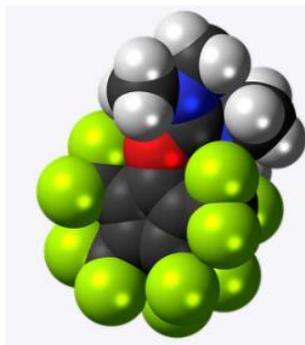
Aula 07

Componente curricular: Química - 3ª série Ensino Médio.

Competência 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).

Habilidades: **(EM13CNT303)** Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento: Funções Oxigenadas – Éter e Éster – e os Haletos Orgânicos. Grupos Funcionais, Nomenclatura e Aplicabilidades.



“Ciência e vida cotidiana não podem e nem devem ser separadas”.
Rosalind Franklin

Nesta aula, você aprenderá a:

- Identificar as Funções Oxigenadas Éter, Éster e os Haletos Orgânicos;
- Conhecer a aplicabilidade do Éter, Éster e Haletos Orgânicos;
- Compreender as regras gerais de nomenclatura das referidas funções.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos discutir sobre duas Funções Oxigenadas; **Éter** e **Éster**, e os **Haletos Orgânicos**. Iremos identificar o grupo funcional dessas funções, além de compreender as regras de nomenclatura e as aplicabilidades no cotidiano. Vamos obter informações que irão auxiliá-la/lo como estudante e também como indivíduo consciente e ativo em relação a atitudes positivas nas questões de saúde e meio ambiente. Tenho certeza que será um encontro bem proveitoso, informativo e consciencioso. Estão preparadas/os? Vamos juntas/os!

Conversando com o texto:

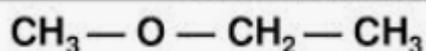
Informações sempre são bem-vindas e devemos aproveitá-las para usá-las da melhor maneira possível, com senso crítico e tomada de decisão frente a aspectos positivos e negativos. Com a obtenção dessas informações, podemos não só cuidar melhor da nossa saúde e meio ambiente, como também orientar outras pessoas para que consigamos minimizar cada vez mais as consequências de condutas errôneas. Esse conteúdo possibilita que você obtenha todos esses conhecimentos.

As funções oxigenadas Éter e Éster apresentam algumas similaridades, enquanto que os Haletos Orgânicos são bem diferenciados.

Éter

O Éter é uma função oxigenada que tem como grupo funcional o oxigênio entre carbonos, formando, portanto, uma cadeia heterogênea. Os dois lados da cadeia que apresentam carbonos podem ter quantidades iguais ou diferentes de átomos de carbono, podendo ainda serem formados por cadeias abertas, fechadas ou ainda mistas. Observem os exemplos a seguir:

Figura 1: Exemplos de Éteres



Disponível em: <https://pt.slideshare.net/>. Acesso em: 27 de set. 2021.

Figura 2: Exemplos de Éteres



Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

A nomenclatura dos éteres é formada através das seguintes regras:

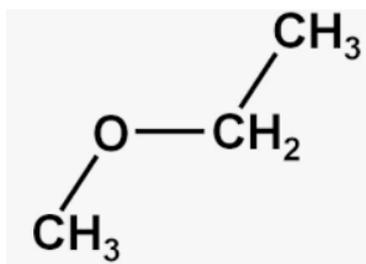
Primeiro passo: Analisar os dois lados, lado menor e lado maior.

Segundo passo: No lado menor, usa o esquema, prefixo do nº de carbonos + óxi.

Terceiro passo: No lado maior, usa o esquema, prefixo do nº de carbonos + tipo de ligação + o.

Vejamos os exemplos:

Figura 3: Exemplo de Nomenclatura do Éter



Disponível em: <https://maestrovirtuale.com/>. Acesso em: 27 set. 2021.

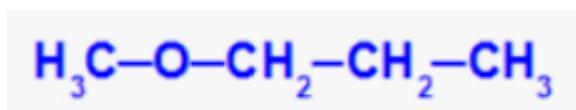
Na formação do nome do composto da figura 3 temos:

Lado menor: 1 carbono – **met** + **óxi**.

Lado maior: 2 carbonos – **et**, ligações simples – **an** + **o**.

Metóxi etano.

Figura 4: Exemplo de Nomenclatura do Éter



Disponível em: <https://beduka.com/>. Acesso em: 27 set. 2021.

Na formação do nome do composto da figura 4 temos:

Lado menor: 1 carbono – **met** + **óxi**.

Lado maior: 3 carbonos – **prop**, ligações simples – **an** + **o**.

Metóxi propano.

Observem que o que muda de um éter para outro é basicamente o prefixo do número de carbonos do lado menor e do lado maior.

Vejam a tabela a seguir com os éteres utilizados no cotidiano:

Tabela 1: Aplicabilidade dos Éteres

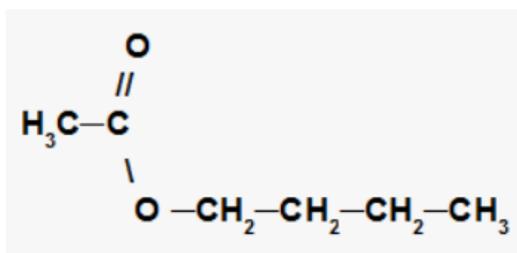
NOME DO ÉTER	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Etóxi etano	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Disponível em: https://beduka.com/ . Acesso em: 27 set. 2021.	Muito usado como anestésico, porém apresenta como desvantagem o risco de incêndio no local onde está sendo usado.
Metóxi metano	$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$ Disponível em: https://www.todamateria.com.br/ . Acesso em: 27 set. 2021.	Utilizado em síntese de diversos compostos orgânicos.
Metóxi propano	$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Disponível em: https://beduka.com/ . Acesso em: 27 set. 2021.	Usado como solvente de óleos, gorduras, resinas e na fabricação da seda artificial.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Ésteres

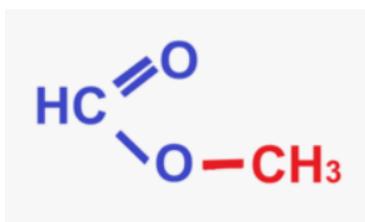
Os Ésteres são Funções Oxigenadas que apresentam dois oxigênios na estrutura, sendo um oxigênio formando dupla ligação e o outro oxigênio ligado a mais carbonos. Analisem os exemplos a seguir:

Figura 5: Exemplo de Éster



Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

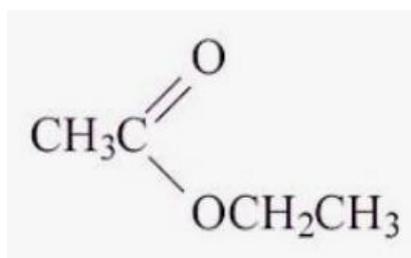
Figura 6: Exemplo de Éster



Disponível em: <https://www.wikiwand.com/>. Acesso em: 27 set. 2021.

A nomenclatura dos Ésteres parece bem complexa, mas, ao compreender todos os passos, percebe-se que, basicamente, o que muda de um para outro é o prefixo da quantidade dos carbonos, antes e depois do grupo característico da função. Observem os exemplos:

Figura 7: Exemplo de nomenclatura do Éter



Disponível em: <https://www.maisbolsas.com.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

O nome dos Ésteres é formado por 2 partes. A primeira antes do grupo funcional (COO) e a segunda parte após esse grupo.

Vamos montar o nome do Éster da figura 7:

Primeira parte: prefixo do nº de carbonos + tipo de ligação + oato.

2 carbonos: **et**, ligações simples: **an + oato**.

Etanoato de

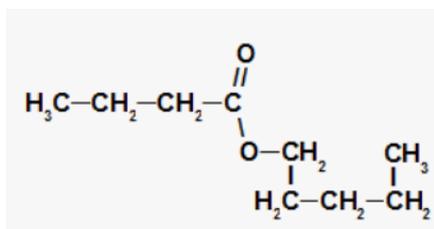
Segunda parte: prefixo do nº de carbonos + ila.

2 carbonos: **et + ila**

Etila.

Etanoato de etila.

Figura 8: Exemplo de Nomenclatura do Éster



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

No nome do composto da figura 8 temos:

Primeira parte:

4 carbonos: **but**, ligações simples: **an + oato**.

Butanoato de

Segunda parte:

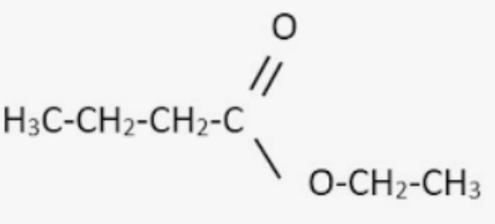
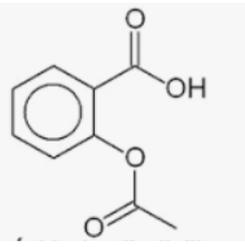
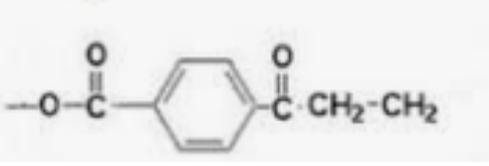
4 carbonos: **but + ila**

Butila.

Butanoato de butila.

Veremos agora uma tabela mostrando o uso de Ésteres no cotidiano:

Tabela 2: Aplicabilidade dos Ésteres

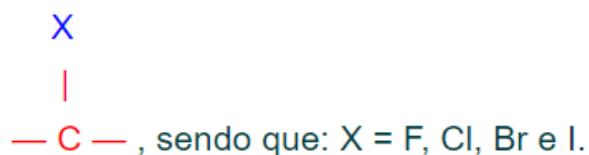
NOME DO ÉSTER	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Butanoato de etila	 <p>Disponível em: https://brainly.com.br/. Acesso em: 27 set. 2021.</p>	Os Ésteres têm como principal função ser utilizados como aromatizantes artificiais de balas, sucos e xaropes. No exemplo, o éster da essência de morango.
Ácido acetilsalicílico	 <p>Disponível em: https://brasilecola.uol.com.br/. Acesso em: 27 set. 2021.</p>	Na molécula do ácido acetilsalicílico, composto orgânico de funções mistas, há um grupo funcional ácido carboxílico e um éster presente em sua estrutura.
Poliésteres	 <p>Disponível em: https://www.infoescola.com/. Acesso em: 27 set. 2021.</p>	O principal poliéster é o PET, utilizado na produção de embalagens e na produção de fibras têxteis sintéticas.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Haleto Orgânicos.

Os Haleto Orgânicos são hidrocarbonetos que tiveram um ou mais hidrogênios substituídos por halogênios. Halogênios são os elementos da família 17 da Tabela Periódica. São representados da seguinte maneira:

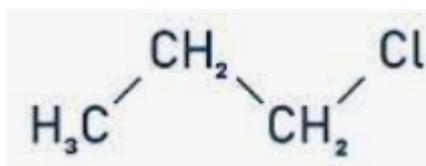
Figura 9: Representação dos Haletos Orgânicos



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 27 set. 2021.

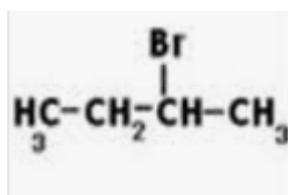
Vejamos agora exemplos de Haletos Orgânicos:

Figura 10: Exemplo de Haleto Orgânico



Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

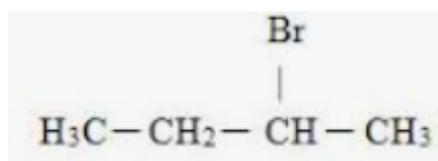
Figura 11: Exemplo de Haleto Orgânico



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

A nomenclatura dos Haletos Orgânicos é bem simples. Indica o número do carbono, ao qual o halogênio está ligado, o nome do halogênio e depois o nome do hidrocarboneto. Analisem os exemplos:

Figura 12: Exemplo de Nomenclatura do Haleto Orgânico



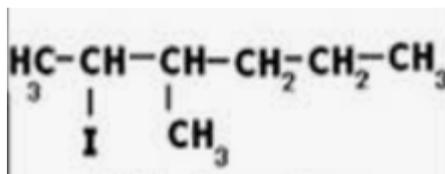
Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

No carbono **2** está ligado o halogênio **bromo**.

Hidrocarboneto: 4 carbonos: **but**, ligações simples: **an**, terminação: **o**.

2- bromo butano.

Figura 13: Exemplo de Nomenclatura do Haleto Orgânico



Disponível: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

No composto da figura 13 temos:

No carbono **2** o halogênio **iodo**.

No carbono **3** ramificação **metil**.

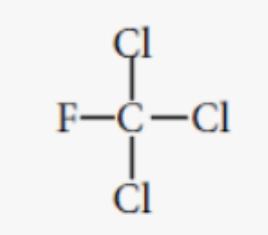
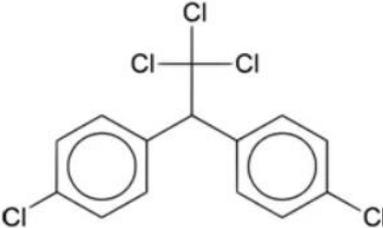
6 carbonos: **hex**, ligações simples: **an** e terminação **o**.

2-bromo-3-metil hexano.

Veremos agora as utilizações dos Halletos Orgânicos no cotidiano.

Tabela 3: Aplicabilidade dos Halletos Orgânicos

NOME DO HALETO ORGÂNICO	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Triclorometano	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ <p>Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/. Acesso em: 27 set. 2021.</p>	Era muito usado antigamente como anestésico, no entanto foi descoberto que pode causar parada respiratória e danos irreversíveis ao fígado, tendo sido deixado de ser utilizado para essa finalidade.

<p>CFC Cloroflúorcarbono</p>	 <p>Disponível em: http://riaeduca.org/. Acesso em: 27 set. 2021.</p>	<p>Eram produzidos principalmente para serem usados em refrigeração doméstica, mas, vem sendo substituídos porque os CFCs são os principais responsáveis pela destruição da camada de ozônio.</p>
<p>DDT</p>	 <p>Disponível em: https://www.manualdaquimica.com/. Acesso em: 27 set. 2021.</p>	<p>Bastante utilizado como inseticida, no entanto, alguns países proibiram o seu uso por causa da sua toxicidade na cadeia alimentar.</p>

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Você sabia?!



- ✓ O lança-perfume, também conhecido por "loló", é uma droga solvente inalante produzida a partir de Éter e aromatizantes. Está se tornando uma droga cada dia mais viciante e letal por causa da quantidade de substâncias químicas que estão sendo adicionadas.

- ✓ Os Ésteres são também conhecidos por flavorizantes - substâncias que imitam o sabor e o odor de alimentos naturais em alimentos industrializados.
- ✓ Um uso benéfico dos haletos está em métodos alternativos à transfusão de sangue, ou seja, substâncias que podem substituir o sangue e seus derivados.

Na conclusão desse material, ressaltamos, mais uma vez, a importância do conhecimento, principalmente sobre substâncias tão numerosas e tão usadas cotidianamente como as Funções Orgânicas. Que através do nosso material vocês consigam superar as dificuldades desse conteúdo e ampliar cada vez mais a aprendizagem eficaz na disciplina de Química.

É Hora de refletir!

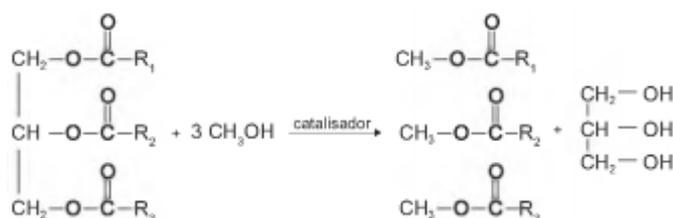
Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

01. As funções orgânicas apresentam características específicas que as definem. É de suma importância que você consiga identificá-las. Descreva o grupo funcional do Éter, do Éster e dos Haletos, quando conseqüentemente estará definindo cada uma dessas funções.

02. Dentre todas as aplicabilidades das funções Éter, Éster e Haleto Orgânico, escolha as que julgar mais interessantes e descreva ao menos duas aplicabilidades de cada função.

Desafie-se!

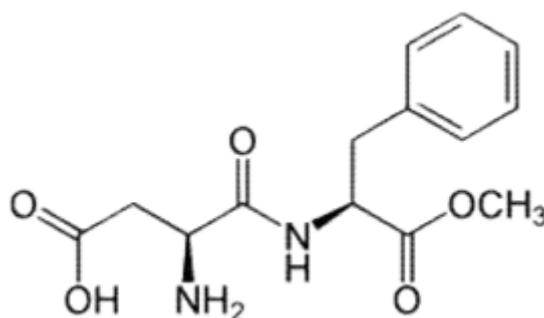
01- **(ENEM – 2017)** O biodiesel é um biocombustível obtido a partir de fontes renováveis, que surgiu como alternativa ao uso do diesel de petróleo para motores de combustão interna. Ele pode ser obtido pela reação entre triglicerídeos, presentes em óleos vegetais e gorduras animais, entre outros, e álcoois de baixa massa molar, como o metanol ou etanol, na presença de um catalisador, de acordo com a equação química:



A função química presente no produto que representa o biodiesel é

- a) éter.
- b) éster.
- c) álcool.
- d) cetona.
- e) ácido carboxílico.

02- **(UECE-2018 - Modificada)** É comum as estruturas dos compostos orgânicos apresentarem 2, 3 ou até 4 funções orgânicas. Observe a seguinte estrutura:



As funções orgânicas representadas na estrutura acima são, além das nitrogenadas:

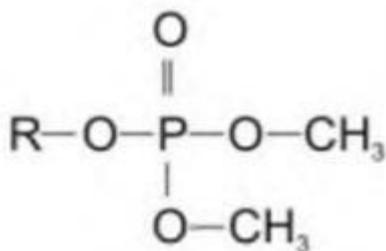
- a) Éster e aldeído.
- b) Éter e cetona.
- c) Éster e ácido carboxílico.
- d) Éter e ácido carboxílico.

| Aprofunde-se:

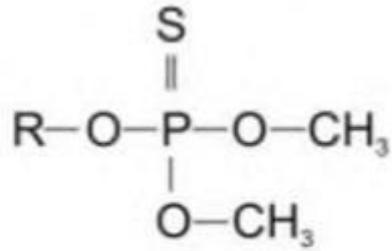
01. (ENEM- 2010) - Os pesticidas modernos são divididos em várias classes, entre as quais se destacam os organofosforados, materiais que apresentam efeito tóxico agudo para os seres humanos. Esses pesticidas contêm um átomo central de fósforo ao qual estão ligados outros átomos ou grupo de átomos como oxigênio, enxofre, grupos metoxi ou etoxi, ou um radical orgânico de cadeia longa. Os organofosforados são divididos em três subclasses: Tipo A, na qual o enxofre não se incorpora na molécula; Tipo B, na qual o oxigênio, que faz dupla ligação com fósforo, é substituído pelo enxofre; e Tipo C, no qual dois oxigênios são substituídos por enxofre.

BAIRD, C. **Química Ambiental**. Bookmam, 2005.

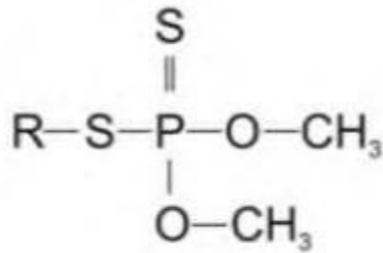
Um exemplo de pesticida organofosforado **Tipo B**, que apresenta grupo etoxi em sua fórmula estrutural, está representado em:



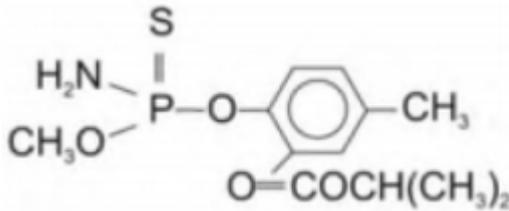
a)



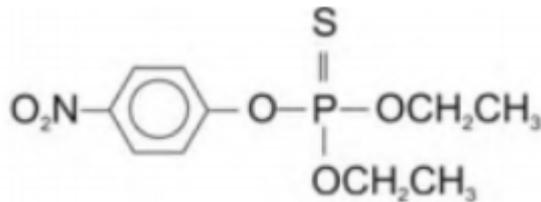
b)



c)

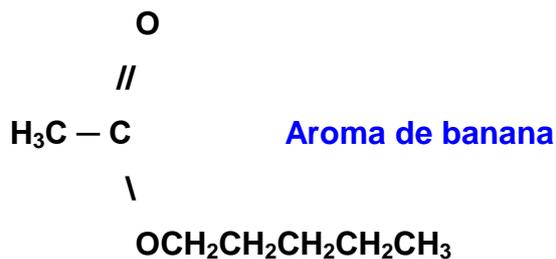


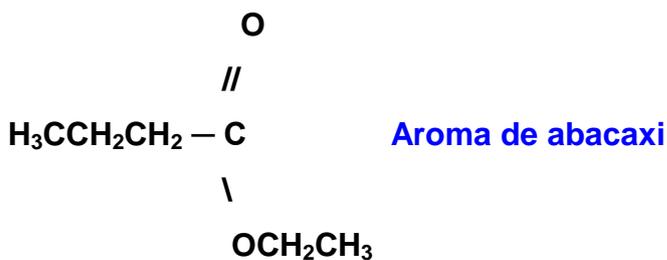
d)



e)

02. (UFPI) Os aromas da banana e do abacaxi estão relacionados com as estruturas dos dois ésteres dados abaixo. Escolha a alternativa que apresenta os nomes sistemáticos das duas substâncias orgânicas.





- a) Acetilpentanoato e etilbutanoato.
- b) Etanoato de pentila e butanoato de etila.
- c) Pentanoato de etila e etanoato de butila.
- d) Pentanoato de acetila e etanoato de butanoíla.
- e) Acetato de pentanoíla e butanoato de acetila.

MÍDIA DIGITAL:

A disciplina de Química é uma das mais fascinantes, porém, muitas vezes, bastante complexa. Através desse material você vai conseguir uma aprendizagem mais eficaz que levará vocês a superar as dificuldades surgidas. Para conhecer mais sobre as funções Éter, Éster e Haletos Orgânicos e principalmente perceber a diferença entre essas funções, assista ao vídeo disponível no *link* a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=qImDPU9Ei70>

E a redação nesse contexto?

Os Haletos Orgânicos possuem substâncias que comprometem bastante o meio ambiente e a saúde de quem entra em contato com elas. Dentre essas substâncias podemos destacar os agrotóxicos. Estes são compostos defendidos por alguns, principalmente os grandes agricultores, e condenados por outros, principalmente os ambientalistas. Neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: **“Os agrotóxicos, mocinho ou vilão?”**

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Apreendi a identificar as funções Éter, Éster e Haleto Orgânico?		
Relacionei exemplos e aplicabilidades dos Éteres, Ésteres e Halletos Orgânicos no meu cotidiano?		
Consegui compreender as regras gerais de nomenclatura das referidas funções?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 27 set. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 27 set. 2021

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 27 set. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=qlmDPU9Ei70>. cesso em: 27 set. 2021.

Aula 08

Componente curricular:

Química - 3ª série Ensino Médio.

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Funções Nitrogenadas – Amina, Amida, Nitrila e Nitrocomposto: Grupos Funcionais, Nomenclatura e Aplicabilidades.



“Não existem problemas ambientais, existem sintomas ambientais de problemas humanos.”
Autor desconhecido.

Nesta aula, você aprenderá a:

- Identificar as Funções Nitrogenadas Amina, Amida, Nitrila e Nitrocomposto;
- Conhecer a aplicabilidade das Funções Amina, Amida, Nitrila e Nitrocomposto;
- Compreender as regras gerais de nomenclatura das referidas funções.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos discutir sobre as Funções Nitrogenadas; **Amina, Amida, Nitrila e Nitrocompotos**. Para um aprendizado eficiente, é necessária a identificação dessas funções através do grupo funcional, a compreensão das regras de nomenclatura e conhecimento das utilizações de substâncias que apresentam essas funções em sua composição. Compreender sobre as Funções Nitrogenadas é mais um passo importante para esclarecer pontos importantes na disciplina de Química. Tenho certeza que será um encontro bem esclarecedor, explicativo e instigante. Estão preparadas/os? Vamos juntas/os!

Conversando com o texto:

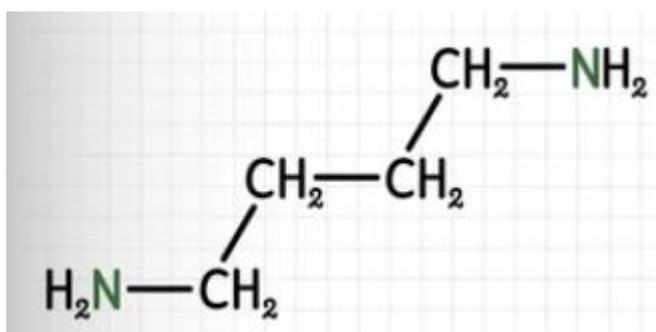
A Química Orgânica é de fundamental importância para várias disciplinas, para a Medicina, para vários tipos de indústrias, enfim, apresenta grande e variados tipos de utilidades. As Funções Nitrogenadas fazem parte desse conteúdo tão seletivo, metódico e sistemático, mas que também é muito envolvente, já que fala de temas comuns e habituais.

As Funções Nitrogenadas são constituídas por carbono, hidrogênio e nitrogênio e, em alguns casos, também o oxigênio. Os diferentes tipos de ligações e a maneira como os elementos estão organizados vão definir a função dentre as citadas.

Aminas

As Aminas são Funções Nitrogenadas derivadas da amônia (NH_3), onde pelo menos um dos hidrogênios da amônia foi substituído por carbono(s). Basicamente, as aminas são compostos que têm carbono(s) ligado(s) a nitrogênio(s). Veja o exemplo:

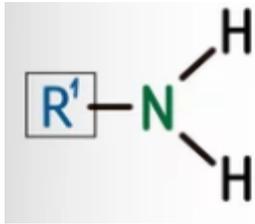
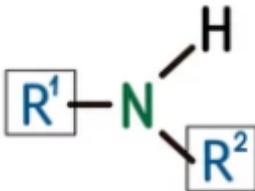
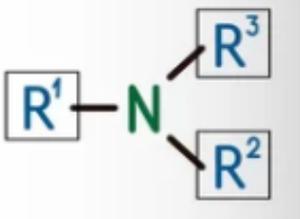
Figura 1: Exemplo de Amina



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 28 set. 2021.

De acordo com a quantidade de hidrogênios substituídos, as Aminas apresentam a seguinte classificação:

Tabela 1: Classificação das aminas

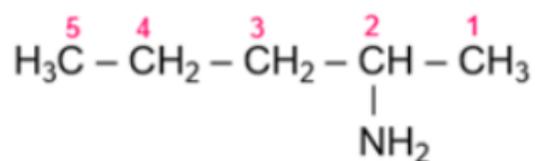
TIPO DE AMINA	EXEMPLO
Amina Primária: 1 H substituído.	 <p>Disponível em: https://stock.adobe.com/. Acesso em: 28 set. 2021.</p>
Amina Secundária: 2 H substituídos.	 <p>Disponível em: https://stock.adobe.com/. Acesso em: 28 set. 2021.</p>
Amina Terciária: 3 H substituídos.	 <p>Disponível em: https://stock.adobe.com/. Acesso em: 28 set. 2021.</p>

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Observem que os radicais R^1 , R^2 e R^3 , da Tabela 1 são representações de carbono(s) ligados a nitrogênio.

A nomenclatura oficial das aminas, de acordo com a IUPAC (União Internacional da Química Pura e Aplicada), é bastante simples e baseada na classificação citada anteriormente. Para nomear uma amina primária, utiliza-se o nome do hidrocarboneto seguido da palavra amina. Logo, o nome será composto por prefixo (nº de carbonos), mais o tipo de ligação (*an*, *en*, *in* ou *dien*), mais amina. Observem alguns exemplos:

Figura 2: Exemplo de nomenclatura de uma amina primária



Disponível em: <https://querobolsa.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

A amina da figura 2 é uma amina primária, visto que foi substituído apenas um hidrogênio que estava ligado ao nitrogênio, restando 2 H. Então compomos o nome da seguinte maneira:

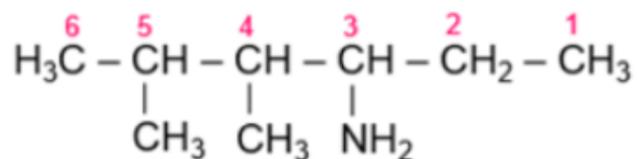
5 carbonos, prefixo: **pent**.

Ligações simples entre os carbonos: **an**.

No carbono **2**, está ligado o NH₂: **amina**.

Pentan-2-amina.

Figura 3: Exemplo de nomenclatura de uma amina primária



Disponível em: <https://querobolsa.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

Semelhante à nomenclatura da figura 2, formaremos o nome da amina primária da figura 3.

Nos carbonos 4 e 5 duas ramificações metil: **4,5-dimetil**.

6 carbonos na cadeia principal: **hex**.

Somente ligações simples entre carbonos: **an**.

Grupo amina no carbono 3: **3-amina**.

4,5-dimetil hexan-3-amina

Para compor o nome das aminas secundárias e terciárias, considera o grupo com maior número de carbonos, como sendo a cadeia principal, e o(s)

outro(s) grupo(s) como sendo ramificações. Esses grupos menores serão precedidos de N, indicando que o grupo está ligado ao nitrogênio.

Consideremos os seguintes exemplos:

Figura 4: Exemplo de nomenclatura de uma amina secundária.



Disponível em: <https://quimica.hi7.co/>. Acesso em: 29 set. 2021.

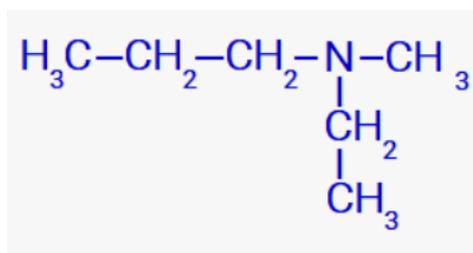
Percebe-se que a amina da figura 4 é uma amina secundária, já que foram substituídos dois hidrogênios do nitrogênio, restando apenas 1 H. Vamos montar o nome dessa amina:

O grupo menor tem somente 1 carbono e tratamos como ramificação, então: metil. Lembrando que esse grupo menor é precedido por N: **N-metil**.

O grupo maior, tratamos como cadeia principal, então, prefixo do número de carbonos: **et**, ligações simples entre carbonos: **an** e termina com a palavra **amina**.

N-metil etanamina.

Figura 5: Exemplo de nomenclatura de uma amina terciária.



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 29 set. 2021.

Na figura 5 temos uma amina terciária, porque os três hidrogênios do nitrogênio foram todos substituídos. O nome é semelhante ao das aminas secundárias. Vamos construir o nome dessa amina:

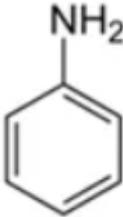
Os grupos menores são: dois carbonos, etil e um carbono metil. Em ordem alfabética e o N antes, fica: **N-etil-N-metil**.

O grupo maior tem 3 carbonos: **prop**. Ligações simples: **an**. Terminação: **amina**.

N-etil-N-metil propanamina.

As aminas têm inúmeras aplicações e utilizações. Veremos algumas na tabela a seguir:

Tabela 2: Aplicabilidade das Aminas

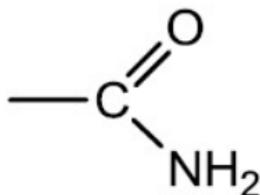
NOME DA AMINA	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Trimetilamina (nome usual)	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{N} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>Disponível em: https://www.pravaler.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	Usada em sínteses orgânicas, na fabricação de desinfetantes, no combate a insetos, dentre outras utilidades.
Benzenoamina	 <p>Disponível em: https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	Conhecida como anilina, é usada como corante em diversas tonalidades.
N-etil-etanamina	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ <p>Disponível em: https://brainly.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	Atua como catalisador de borracha, inibidor de corrosão, inseticida, emulsificante, etc.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Amidas

As amidas são funções nitrogenadas constituídas por carbono, hidrogênio, nitrogênio e também oxigênio. O grupo funcional se caracteriza com uma dupla ligação com o oxigênio e, nesse mesmo carbono, uma ligação simples com o nitrogênio. Vejam o exemplo:

Figura 6: Exemplo de Amida

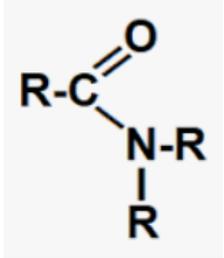


Disponível em: <https://www.infoescola.com/>. Acesso em: 29 de set. 2021.

Assim como as **aminas**, as **amidas** também apresentam uma classificação que será exposta na tabela a seguir:

Tabela 3: Classificação das Amidas

TIPO DE AMIDA	EXEMPLO
Amida Primária	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R-C} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ <p>Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>
Amida Secundária (monossubstituída)	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R-C} \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{R} \end{array}$ <p>Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>

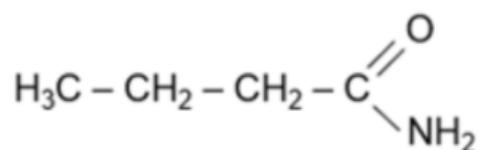
<p>Amida Terciária (dissubstituída)</p>	 <p>Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>
---	--

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Observação: Os radicais (R) da tabela 3 são representações de carbono(s).

Para nomear uma amida primária, usamos o mesmo procedimento das aminas primárias, alterando apenas a terminação de *amina* para *amida*. Observe o exemplo:

Figura 7: Exemplo de nomenclatura de uma amida primária



Disponível em: <https://querobolsa.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

O nome dessa Amina é bastante simples:

A cadeia principal tem 4 carbonos: **but**.

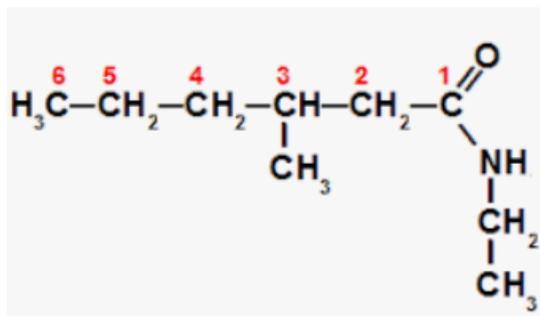
Somente ligações simples entre carbonos: **an**.

E como apresenta esse grupo característico, **amida** no final.

Butanamida.

A nomenclatura das Amidas secundárias e terciárias também são parecidas com as Aminas secundárias e terciárias, como veremos nos exemplos a seguir:

Figura 8: Exemplo de nomenclatura de uma amida secundária



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

A amida da Figura 8 é secundária, visto que dois hidrogênios foram substituídos, sobrando apenas 1 H ligado ao elemento nitrogênio. Para compor o nome dessa Amida faremos o seguinte:

O grupo menor tem 2 carbonos, sendo tratado como ramificação e precedido de N, então **N-etil**.

O grupo maior apresenta no carbono 3 uma ramificação metil, **3-metil**.

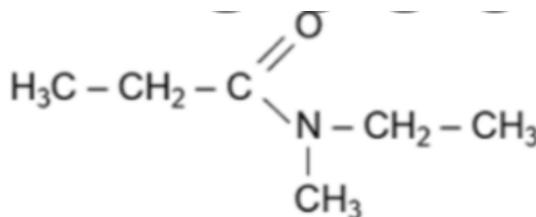
A cadeia principal tem 6 carbonos: **hex**.

Somente ligações simples entre carbonos: **an**.

E como apresenta esse grupo característico, **amida** no final.

N-etil-3-metil hexanamida.

Figura 9: Exemplo de nomenclatura de uma amida terciária



Disponível em: <https://querobolsa.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

Do mesmo modo, vamos formar o nome da Amida da Figura 8.

Os grupos menores são respectivamente, em ordem alfabética, etil (2 carbonos) e metil (1 carbono), então: **N-etil-N-metil**.

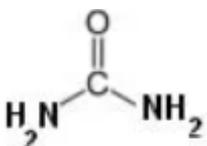
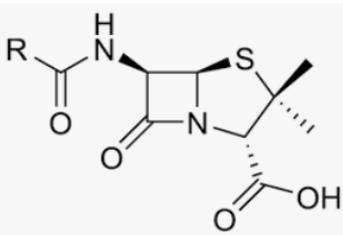
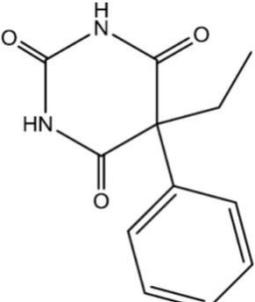
O grupo maior, que se considera como cadeia principal, tem 3 carbonos: **prop.**

Ligações simples: **an** e terminação **amida**.

N-etil-N-metil propanamida.

A tabela a seguir mostrará algumas aplicabilidades das amidas.

Tabela 4: Aplicabilidades das Amidas

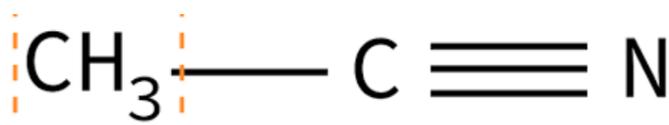
NOME DA AMIDA	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Diamida (ureia)	 <p>Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	A amida mais conhecida. É um dos produtos finais do metabolismo dos animais eliminado pela urina. Muito utilizada como fertilizante e como matéria-prima para produzir plásticos.
Penicilina	 <p>Disponível em: https://querobolsa.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	Substância utilizada como antibiótico para tratamento de infecções. Apresenta a função amida em sua constituição.
Barbitúricos	 <p>Disponível em: https://www.infoescola.com/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	São fármacos depressores do sistema nervoso central, constituídos por amidas cíclicas e utilizados como sedativos, hipnóticos, indutores de sono, redutores de ansiedade e no tratamento de distúrbios psíquicos.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Nitrilas

As nitrilas são funções nitrogenadas que têm como grupo característico o $C\equiv N$, ou seja, o carbono formando uma tripla ligação com o nitrogênio. São provenientes do gás cianídrico e, por isso, são também conhecidas como cianetos. Observe o seguinte exemplo:

Figura 10: Exemplo de uma nitrila



Disponível em: <https://realizeeducacao.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

A nomenclatura das nitrilas é bastante fácil: coloca-se o nome do hidrocarboneto mais a palavra nitrila, como pode analisar no seguinte exemplo:

Figura 11: Exemplo de nomenclatura de uma nitrila

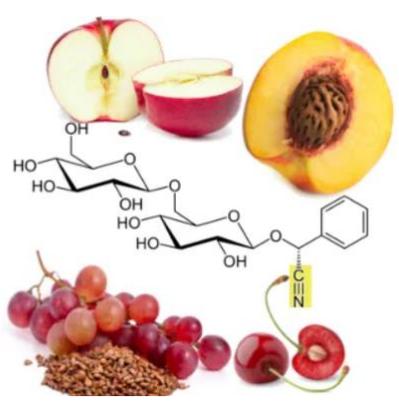


Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

O nome da Nitrila da figura 10 é: **etanonitrila**.

As nitrilas geralmente são substâncias tóxicas, que fazem mal à saúde e podem até matar, inclusive, o gás cianídrico (de onde são provenientes as nitrilas), era utilizado em câmaras de gás na execução de prisioneiros nos Estados Unidos. Mas existem também algumas Nitrilas com boas utilidades, como veremos na tabela a seguir:

Tabela 5: Aplicabilidades das Nitrilas

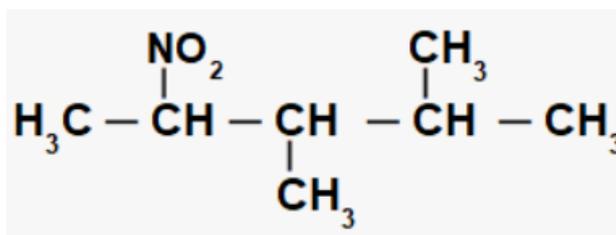
NOME DA NITRILA	EXEMPLO	APLICABILIDADES
Etanonitrila	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{N}$ <p>Disponível em: https://www.todamateria.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	Muito utilizada como solvente orgânico para extração de pesticidas de plantas, sementes e produtos derivados da soja.
Amigdalina	 <p>Disponível em: https://www.manualdaquimica.com/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	É uma nitrila aromática que está presente em sementes de várias frutas, como pêsego, cereja, maçã e uva. Mas a concentração dessa substância nessas sementes é tão pequena que não nos causa mal algum.
Propenonitrila	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} \equiv \text{N} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ <p>Disponível em: https://brainly.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	Uma importante matéria-prima na fabricação de fibras têxteis e polímeros acrílicos, como as lãs sintéticas denominadas <i>orlon</i> .

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Nitrocompostos

Os nitrocompostos têm como grupo funcional o grupo nitro (NO₂), ligado a um alceno (hidrocarboneto com cadeia aberta e saturada) ou a um aromático (hidrocarboneto cíclico com três duplas ligações alternadas). Observem o exemplo:

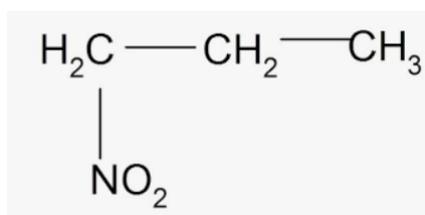
Figura 12: Exemplo de Nitrocomposto



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

Para nomear um nitrocomposto, começa com o número do carbono ao qual o grupo nitro está ligado, depois a palavra nitro e, por fim, o nome do hidrocarboneto. Analise o exemplo a seguir:

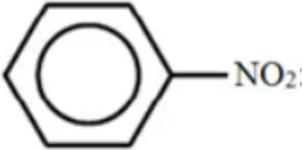
Figura 13: Exemplo de nomenclatura de um nitrocomposto

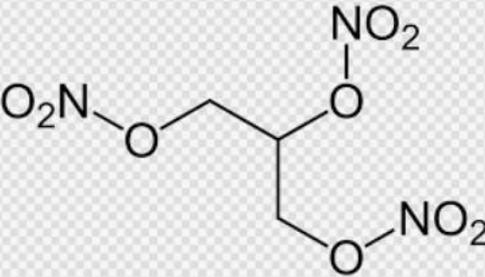
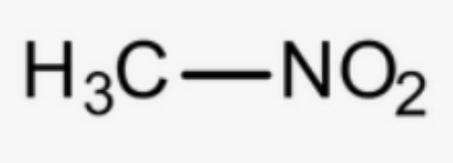


Disponível em: <https://www.oblogdomestre.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2021.

Analisem, a seguir, a tabela que mostra a relação entre os nitrocompostos e substâncias utilizadas no cotidiano.

Tabela 6: Aplicabilidade dos Nitrocompostos

NOME DO NITROCOMPOSTO	EXEMPLO	APLICABILIDADE
Nitrobenzeno	 <p>Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	É considerado o nitrocomposto aromático mais importante, pois, além de ser muito usado como solvente orgânico, seus derivados são aplicados como explosivos.

Nitroglicerina	 <p>Disponível em: https://www.pngwing.com/. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	É usada como vasodilatador coronário em caso de risco de infarto.
Nitrometano	 <p>Disponível em: https://www.merckmillipore.com/BR/pt. Acesso em: 29 set. 2021.</p>	O nitrometano é utilizado como aditivo em carros de corrida, foguetes e aeromodelos.

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Você sabia?!



- ✓ O grupo **Amina** está presente em muitos entorpecentes com função estimulante como a cocaína e o crack. Além disso, a nicotina, a cafeína, a anfetamina e a morfina também possuem o grupo amina em suas composições.
- ✓ A penicilina, que apresenta a função **Amida** em sua constituição, foi descoberta por acaso quando Alexander Fleming saiu de férias e deixou uma cultura de bactérias *Staphylococcus* em seu laboratório. Quando retornou, verificou a presença de um bolor que não permitiu o desenvolvimento bacteriano

- ✓ O próprio ácido cianídrico é considerado a **Nitrila** de estrutura mais simples e também a mais tóxica.
- ✓ O **nitro** literalmente dá um gás ao motor: ele aumenta a quantidade de oxigênio que entra nos cilindros. É como se, por alguns segundos, ele expandisse o volume de um motor de 1,0 litro para 1,4 litro, por exemplo. Mas, na verdade, não são os cilindros que crescem, e sim os gases que ocupam menos espaço lá dentro.

Finalizamos o material sobre Funções Nitrogenadas, conteúdo que irá auxiliar os seus estudos e minimizará as dúvidas e questionamentos sobre as Aminas, Amidas, Nitrilas e Nitrocompostos. Importante enfatizar mais uma vez o quanto é fundamental termos conhecimento sobre essas funções que estão presentes no nosso cotidiano e com isso nos tornarmos indivíduos mais críticos, atuantes e éticos.

| É hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

01. As funções Aminas, Amidas, Nitrilas e Nitrocompostos são Funções Nitrogenadas que apresentam particularidades que as definem. Essas características específicas são também chamadas de grupos funcionais. Descreva os grupos funcionais de cada uma dessas funções.

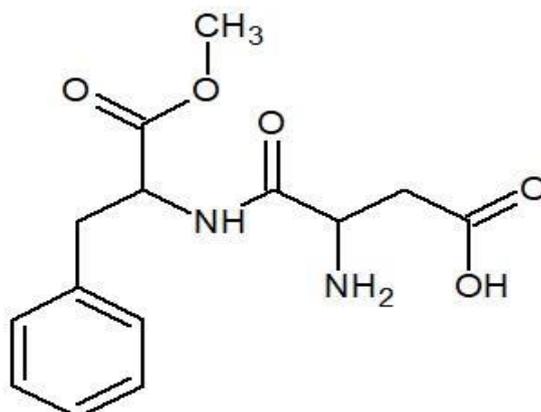
02. As aplicabilidades das Funções Nitrogenadas são muito intensas e variáveis, que algumas chegam a nos causar surpresa. Comente sobre as aplicabilidades que julga mais interessantes ou estranhas.

Desafie-se:

01- (UECE – 2019- Modificada) As funções orgânicas são determinadas pelas estruturas e agrupam compostos orgânicos com características semelhantes. Compostos oxinitrogenados pertencem a funções de:

- a) Aminas
- b) Nitrilas
- c) Amidas
- d) Aldeídos

02- (UFSCar) O aspartame, estrutura representada a seguir, é uma substância que tem sabor doce ao paladar. Pequenas quantidades dessa substância são suficientes para causar a doçura aos alimentos preparados, já que é cerca de duzentas vezes mais doce do que a sacarose.



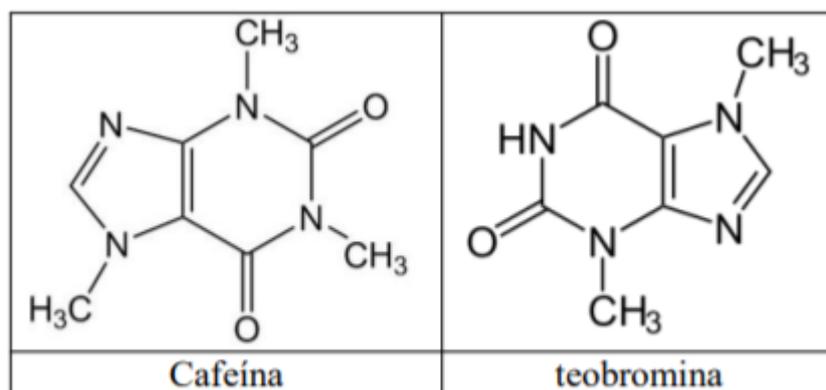
As funções orgânicas presentes na molécula desse adoçante são, apenas,

- a) éter, amida, amina e cetona.
- b) éter, amida, amina e ácido carboxílico.
- c) aldeído, amida, amina e ácido carboxílico.
- d) éster, amida, amina e cetona.
- e) éster, amida, amina e ácido carboxílico.

GABARITO: 01) C 02) E

| Aprofunde-se:

01. (URCA/2020.2) As nozes-de-cola são as sementes das árvores do gênero *Cola sp.*, nativas das florestas da África Ocidental. Na composição química, elas contêm, juntamente com outros compostos, grandes quantidades de cafeína e menores quantidades de teobromina, colatina e glicose.



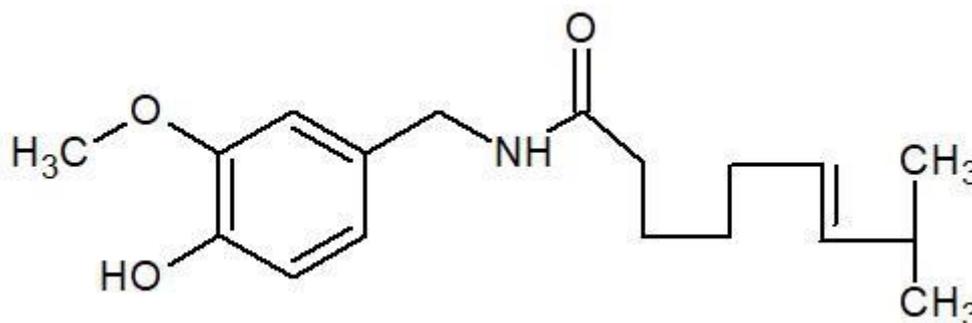
A noz-de-cola no Brasil pode ser encontrada na Mata Atlântica, assim como em casas de folhas e feiras livres na forma de extratos e/ou desidratada. É conhecida popularmente entre os pais de santo e mães de santo como *obi* ou *orobô* e é utilizada para fins litúrgicos. Também foi utilizada nos refrigerantes tipo “cola”, os quais, atualmente, substituem a noz-de-cola por substâncias sintéticas. (MOREIRA et al. A Bioquímica do Candomblé – possibilidades

didáticas de aplicação da Lei Federal 10639/03. **Revista Química Nova na Escola**, vol 33, maio 2011) 31.

Quais as funções orgânicas presentes na teobromina?

- a) Amina e ácido carboxílico
- b) Aminas e amidas
- c) Ésteres e aminas
- d) Aminas e cetonas
- e) Aldeídos e cetonas

02. (Uniupe) A capsaicina, cuja fórmula estrutural simplificada está mostrada abaixo, é uma das responsáveis pela sensação picante provocada pelos frutos e sementes da pimenta-malagueta (*Capsicum sp.*).



Na estrutura da capsaicina, encontram-se as seguintes funções orgânicas:

- a) amina, cetona e éter.
- b) amida, fenol e éter.
- c) amida, álcool e éster.

GABARITO: 01) B 02) B

MÍDIA DIGITAL:

As Funções Nitrogenadas, assim como todas as Funções Orgânicas apresentam papel fundamental para a disciplina de Química, disciplinas afins, e

diversos tipos de indústrias. Ter conhecimento sobre elas nos eleva a um patamar de cidadãos conscientes e atuantes perante o nosso contexto social e ético. Para conhecer mais sobre as funções Amina, Amida, Nitrila e Nitrocomposto e ficar cada vez mais atualizada/o, assista ao vídeo disponível no *link* a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=jrlGfNu393M>.

| E a redação nesse contexto?

A aplicabilidade das funções estudadas nos mostram o quanto elas apresentam importantes utilizações, mas, também o quanto algumas substâncias são perigosas. Geralmente essas informações aparecem nos rótulos das substâncias, porém a maioria das pessoas não têm o hábito de fazer essa leitura para obter informações. Neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: **“Os perigos da utilização de substâncias químicas sem o devido conhecimento sobre a sua composição e seus efeitos”**.

Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Apreendi a identificar as funções Amina, Amida, Nitrila e Nitrocomposto?		
Relacionei exemplos e aplicabilidade das funções Amina, Amida, Nitrila e Nitrocomposto no meu cotidiano?		
Consegui compreender as regras gerais de nomenclatura das funções citadas?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

<https://beduka.com/blog/exercicios/exercicios-sobre-funcoes-organicas/> Acesso em: 29 de set. 2021.

<https://super.abril.com.br/>. Acesso em: 29 de set. 2021.

<https://www.todamateria.com.br>. Acesso em: 29 de set. 2021.

<https://www.infoescola.com/quimica/amidas>. Acesso em: 29 set. 2021.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 29 set. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 29 set. 2021

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 29 set. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=jrIGfNu393M>. Acesso em: 29 set. 2021.



MÓDULO III

Aula 09

Componente curricular:

Química - 3^a série do Ensino Médio

Competência 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).

Habilidades: **EM13CNT303)** Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento: Isomeria: Conceitos e informações gerais.



“Igualdades e diferenças: comparações complexas.”
Márcia Jean de Amorim Batista

Nesta aula, você aprenderá:

- Compreender o conceito de Isomeria;
- Conhecer a história sobre os primeiros compostos isômeros descobertos;
- Reconhecer quando dois ou mais compostos apresentam Isomeria Plana;
- Informar-se sobre a Isomeria no cotidiano.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos tratar sobre a Isomeria, conceitos e informações gerais. Iremos compreender o conceito de isomeria, reconhecer quando dois ou mais compostos são isômeros e as aplicações no cotidiano. Trata-se de um conteúdo de grande importância, principalmente para a indústria farmacêutica e alimentícia, pois uma pequena mudança na disposição dos átomos em uma molécula pode fazer com que um remédio tenha efeitos diferentes e até contrários, e um alimento tenha um sabor e aroma distintos. Compostos isômeros apresentam uma diversidade de aplicabilidades muito grande, reforçando toda a importância e a versatilidade dos compostos orgânicos. Tenho certeza que será um encontro bem

interessante, com muita informação e aprendizado. Estão preparadas/os? Vamos juntas/os!

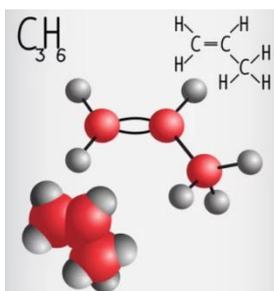
Conversando com o texto:

O termo Isomeria foi criado pelo cientista Berzelius, no séc. XIX e vem do grego *isos*, que significa igual, e *meros*, que significa partes, sendo assim: partes iguais.

Isomeria é um fenômeno no qual dois ou mais compostos diferentes apresentam a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais.

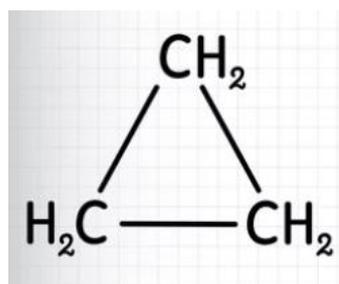
Vejamos os exemplos a seguir:

Figura 1: Propeno



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>.
Acesso em: 18 out. 2021.

Figura 2: Ciclopropano

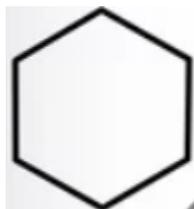


Disponível em: <https://stock.adobe.com/>.
Acesso em: 18 out. 2021.

Observa-se que são substâncias bem diferentes, mas com fórmulas moleculares iguais. Fórmulas moleculares são as que indicam quais os elementos e a quantidade destes que constituem uma substância. No caso das Figuras 1 e 2 quando você conta todos os elementos constituintes tem 3 carbonos e 6 hidrogênios, representa-se C_3H_6 . Essas substâncias diferentes com fórmulas moleculares iguais nos leva ao conceito de Isomeria, concluindo que o propeno (Figura 1) e o ciclopropano (Figura 2) são compostos isômeros.

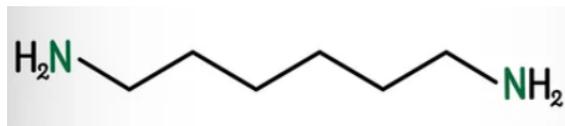
Os exemplos analisados acima são bem comuns e simples, pois a fórmula molecular é bem clara. Eventualmente nos deparamos com fórmulas estruturais (que mostram os elementos e as ligações), de maneiras diferenciadas. Observem as seguintes substâncias:

Figura 3: ciclohexano



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>
Acesso em: 18 out. 2021.

Figura 4: hexano-1,6-diamina

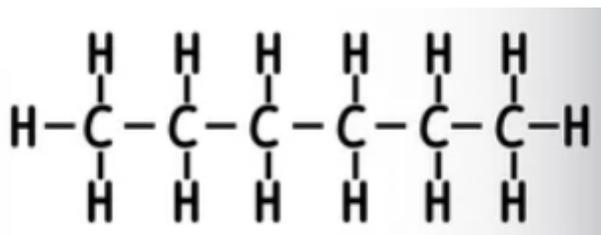


Disponível em: <https://stock.adobe.com/>
Acesso em: 18 out. 2021.

Esses modelos de fórmulas são bem comuns, onde as ligações são representadas pelos traços, cada vértice representa um átomo de carbono e os hidrogênios estão subentendidos, mas, como o carbono é tetravalente, ou seja, faz 4 ligações para obter estabilidade, é só completar com o número de carbonos correspondentes. Por exemplo, a fórmula molecular do ciclohexano representado na Figura 3 é C_6H_{12} e do hexano-1,6-diamina da Figura 4 é $C_6H_{16}N_2$.

É necessária muita atenção nas fórmulas estruturais já que comumente substâncias iguais podem ser representadas de maneiras diferentes, como nos exemplos a seguir:

Figura 5: Hexano



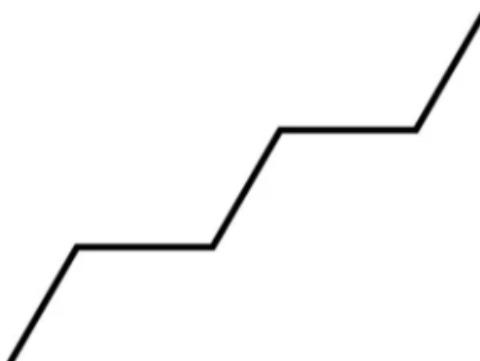
Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 18 out. 2021.

Figura 6: Hexano



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 18 out. 2021.

Figura 7: Hexano



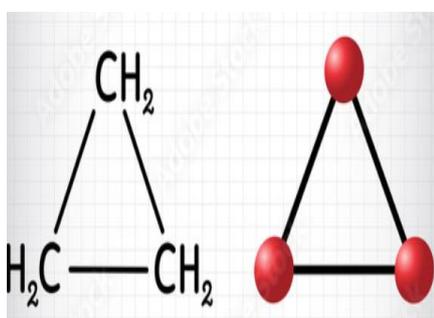
Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 18 out. 2021.

Ao analisarmos as Figuras 5, 6 e 7 e determinarmos a sua fórmula molecular, percebemos que as respectivas fórmulas das três figuras são iguais (C_6H_{14}), podendo, dessa forma, ocorrer o fenômeno da isomeria entre essas substâncias. No entanto, ao observarmos o nome delas, percebemos que se trata da mesma substância, o hexano, concluindo que elas são iguais e não isômeras. No caso de dúvidas, a solução é nomear a substância, ao escrever o nome não haverá mais dúvidas.

No decorrer dos seus estudos em Química Orgânica, você já deve ter se deparado com muitos compostos que apresentam a mesma composição química (fórmula molecular) e diferentes fórmulas estruturais.

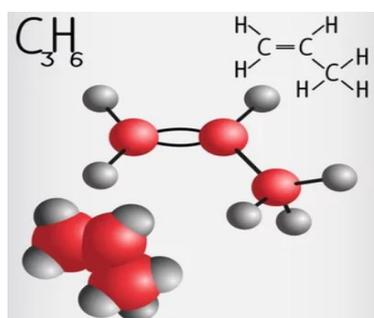
Observe o caso a seguir:

Figura 8: Ciclopropano



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>
Acesso em: 18 out. 2021.

Figura 9: Propeno



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>
Acesso em: 18 out. 2021.

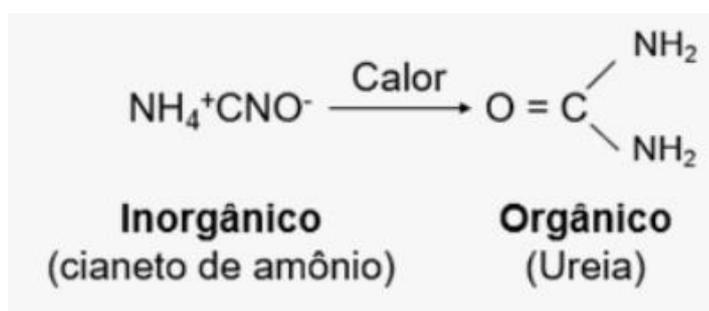
Os dois compostos apresentam a mesma fórmula molecular (C_3H_6) e fórmulas estruturais diferentes. Portanto, de acordo com o conceito de isomeria, os dois compostos são isômeros.

Os primeiros isômeros identificados foram as substâncias inorgânicas **fulminato de prata** ($AgCNO$) pelo químico alemão Justus von Liebig e pelo químico e físico francês Joseph Louis Gay-Lussac em 1824, e **cianato de prata** ($AgCNO$), pelo químico alemão Friedrich Wöhler em 1825.

Naquela época ainda não existia o conceito de isomeria, que só foi formulado por Berzelius em 1830, no entanto Gay-Lussac já imaginava que, para explicar as diferentes propriedades dessas duas substâncias, deveria supor outro modo de combinação entre os átomos.

No entanto, apesar desses importantes avanços por parte desses cientistas em relação à isomeria, o experimento mais famoso foi quando Wöhler, sob a supervisão de Berzelius aqueceu uma solução aquosa de cianato de amônio que é uma substância inorgânica e observou a formação de cristais constituídos de ureia (substância orgânica). O cianato de amônio e a ureia apresentam a mesma fórmula molecular, sendo desse modo, substâncias isômeras. Observe o esquema do experimento na figura 10.

Figura 10: Experimento de Wöhler



Disponível em: <https://www.ced.seduc.ce.gov.br/>. Acesso em: 11 out. 2021.

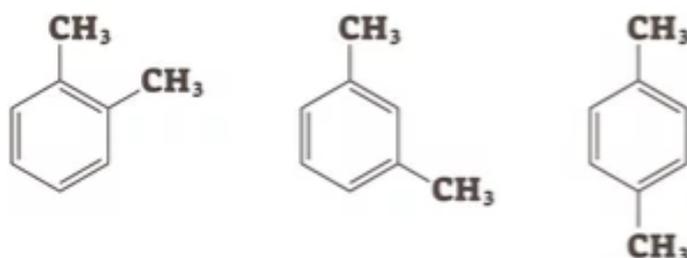
A síntese de Wöhler é um divisor de águas na história da Química. A partir dessa reação, chegou-se à conclusão de que não só os organismos vivos seriam capazes de produzir os compostos orgânicos, o que deu início à queda da teoria da força vital. Com isso, a Química Orgânica foi definida como a área

da Química que estuda os compostos de carbono com propriedades características. Lembrando que esse experimento está muito presente em questões de ENEM e vestibulares.

Para que você perceba que nem sempre os cientistas famosos tiveram vida satisfatória e reconhecimento, leia o texto Viagem no tempo - A trajetória de Liebig - que vai estar no anexo ao final deste Guia do Professor. Através do texto você poderá se identificar ou conhecer alguém com características semelhantes em alguns aspectos da História de Liebig.

Considerem agora exemplos de compostos isômeros:

Figura 11: Compostos isômeros

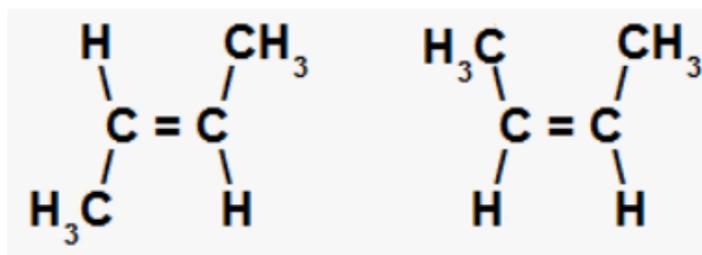


Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 18 out. 2021.

Temos na Figura 11 três compostos isômeros, já que seguem o conceito de isomeria - substâncias diferentes com fórmulas moleculares iguais. Notem que esses compostos apresentam pequenas diferenças.

Na figura 12, mais duas substâncias isômeras com pequenas diferenças.

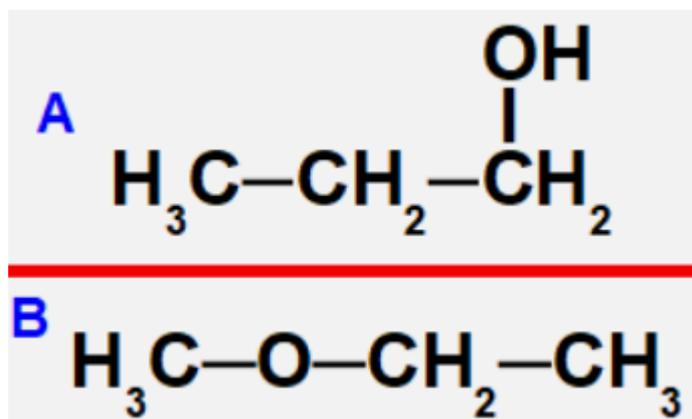
Figura 12: Compostos isômeros



Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 18 out. 2021.

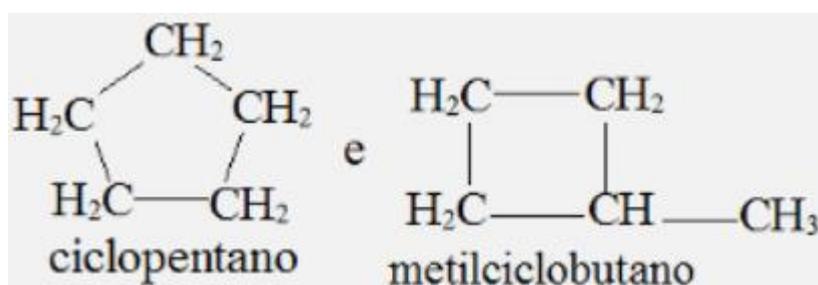
Porém, existem também substâncias com diferenças bem acentuadas, mas, mesmo assim, são isômeras, como é o caso das substâncias das Figuras 13 e 14.

Figura 13: Compostos isômeros



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 18 out. 2021.

Figura 14: Compostos isômeros



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 18 out. 2021.

Para determinar que substâncias tão diferentes sejam isômeras ou não, utiliza-se a análise do conceito de isomeria. Primeiro: fórmulas moleculares iguais. Segundo: substâncias diferentes. Na Figura 12, a substância A tem fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, a substância B tem fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, fórmulas moleculares iguais. E são substâncias diferentes, até mesmo os grupos funcionais são diferentes. Na figura 13, o ciclopentano e o

metilciclobutano, os dois têm fórmula molecular C_5H_{10} e também é perceptível que são substâncias diferentes.

Atualmente o fenômeno de isomeria é classificado em dois grandes grupos: a **isomeria constitucional** ou **plana** e a **isomeria espacial** ou estereoisomeria,

Na isomeria constitucional ou plana, conseguimos identificar qual o tipo de isomeria através apenas dos seus constituintes ou de suas fórmulas planas.

Porém, na isomeria espacial ou estereoisomeria, são necessárias representações de fórmulas espaciais, nas quais são representadas as configurações tridimensionais. Esse assunto será detalhado nos próximos Guias.

A isomeria e a diferenciação entre os isômeros é de grande importância para a medicina e a eficiência dos medicamentos, já que uma substância constituinte de um remédio pode apresentar grande eficácia contra uma doença, enquanto que o seu isômero pode não apresentar eficácia e/ou até mesmo ter efeitos contrários e graves.

Por exemplo, o caso do medicamento talidomida, ocorrido na década de 1960. Esse remédio foi receitado para náuseas e enjoos, inclusive para mulheres grávidas, o que não se sabia era que essa substância apresentava isomeria óptica e que um deles apresentava o efeito indicado, enquanto que o outro tinha efeito teratogênico, ou seja, poderia produzir malformações na vida embrionária ou fetal. O uso desse medicamento foi abolido. A partir daí, foram aprimorados os estudos e as produções de medicamentos que apresentam algum tipo de isomeria. Para saber mais sobre o assunto, você pode assistir ao documentário da Associação Brasileira dos Portadores da Síndrome da Talidomida (ABPST), o documentário traz depoimentos de algumas vítimas e de seus familiares, que contam um pouco da tragédia que essa droga causou.

Há pouco mais de três décadas, começou a ser desenvolvida uma nova forma de sintetizar apenas um dos isômeros ópticos, a síntese assimétrica. Processo de catálise assimétrica são alternativas mais baratas para a

produção em larga escala. Essa alternativa rendeu o prêmio Nobel de Química de 2001 para os cientistas William Standish Knowles, Karl Barry e Ryoji Noyori.

Continuando sobre a isomeria e o cotidiano, também ouvimos falar bastante em gorduras trans, como sendo uma gordura muito prejudicial ao nosso organismo: aumentando o colesterol e levando a sérios problemas cardíacos, pois essas gorduras são chamadas assim por apresentarem em suas moléculas esse tipo de isomeria, a isomeria trans. Esse tipo de gordura não é muito comum na natureza, no entanto é produzida em alimentos industrializados à base de gordura vegetal, como bolos, bolachas recheadas e derivados.

Dentre outros exemplos mais simples e comuns podemos citar o aroma do limão e da laranja que se dá devido a uma substância denominada limoneno, o aroma diferenciado nessas frutas é porque essa substância apresenta isomeria óptica.

Há, ainda, duas substâncias bem comuns que são isômeras, a propanona, que em solução é utilizada para remover esmaltes, sendo conhecida como acetona, e o propanal, que é utilizado na fabricação de desinfetantes e aromatizantes.

Esses foram alguns exemplos da aplicabilidade da isomeria no nosso dia a dia e a sua importância.

Você sabia?!



Uma das formas de diferenciar experimentalmente dois compostos isômeros consiste na análise de suas propriedades físicas, como temperatura de fusão e ebulição. Em alguns casos, também é possível diferenciá-los pelo

seu comportamento químico, por exemplo, pelos produtos das reações químicas.

Concluimos essa parte muito importante com conceitos e informações gerais sobre isomeria que irão auxiliar em muito na identificação dos tipos de isomeria que serão vistos posteriormente. Que essas informações proporcionem a você uma aprendizagem mais eficaz na busca de cidadãos mais conhecedores, esclarecidos, conscientes e atuantes na sociedade.

| É hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

01. Na época em que foi realizado o experimento de Wöhler abordado no texto, havia em uso a Teoria da Força Vital. Pesquise sobre essa teoria e a relação com o experimento de Wöhler.

02. Descreva as características da personalidade do cientista Liebig que você conseguiu perceber ao ler o texto – A trajetória de Liebig – que está nos anexos deste guia.

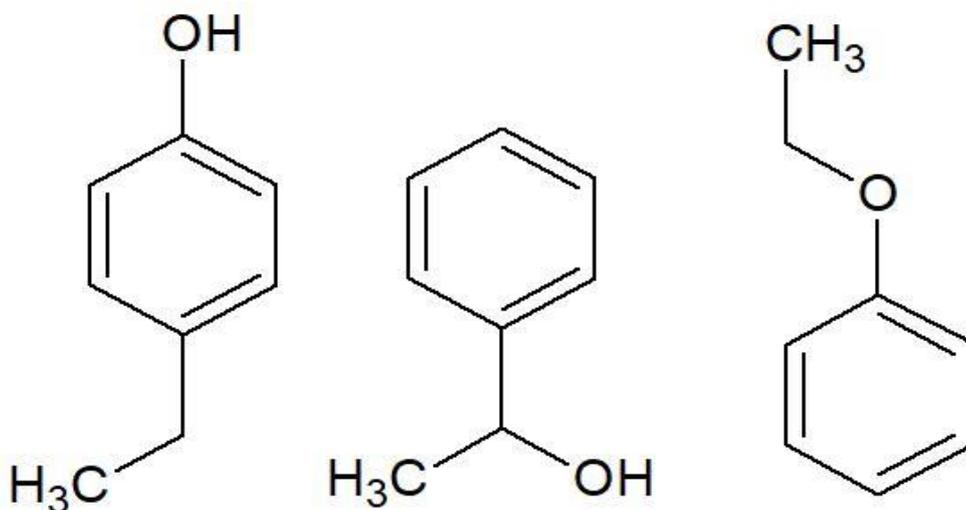
Desafie-se:

01- (ENEM – 2012) Motores a combustão interna apresentam melhor rendimento quando podem ser adotadas taxas de compressão mais altas nas suas câmaras de combustão, sem que o combustível sofra ignição espontânea. Combustíveis com maiores índices de resistência à compressão, ou seja, maior octanagem, estão associados a compostos com cadeias carbônicas menores, com maior número de ramificações e com ramificações mais afastadas das extremidades da cadeia. Adota-se como valor padrão de 100% de octanagem o isômero do octano mais resistente à compressão.

Com base nas informações do texto, qual dentre os isômeros seguintes seria esse composto?

- a) n-octano.
- b) 2,4-dimetil-hexano.
- c) 2-metil-heptano.
- d) 2,5-dimetil-hexano.
- e) 2,2,4-trimetilpentano.

02- (Exercícios - Mundo Educação) Observe as estruturas abaixo e analise as afirmações seguintes:



Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 18 out. 2021.

- I- São quimicamente iguais.
- II- São hidrocarbonetos alifáticos.
- III- Apresentam as funções fenol, éter e álcool respectivamente.
- IV- São isômeros planos de função.
- V- São compostos orgânicos oxigenados.

Assinale a alternativa que apresenta somente as questões verdadeiras:

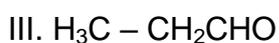
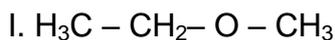
- a) III e V
- b) II e V
- c) I e IV
- d) II e IV
- e) IV e V

Aprofunde-se:

01. (Mackenzie) Qual é a alternativa que apresenta um par de isômeros planos?

- a) metóxi-metano e etano
- b) pentanal e 2-metil-1-butanol
- c) 3-metil-pentano e 2,3-dimetil-butano
- d) 1,2-di-hidróxi-propano e ácido propanóico
- e) trimetilamina e etildimetilamina

02. (USP) Dados os compostos:



O maior número de substâncias isômeras está na alternativa:

- a) I e II
- b) I e III
- c) II e IV
- d) I, II e IV
- e) II, III e IV

MÍDIA DIGITAL:

A isomeria é um conteúdo com muitas informações específicas e um pouco complexas. No entanto, nesse material tivemos informações gerais que vão auxiliar a entender melhor os próximos passos. Para reforçar essas informações gerais, assista ao vídeo disponível no *link* a seguir: https://www.youtube.com/watch?v=LrhQ3V2Y_m8

| E a redação nesse contexto

Compostos isômeros são compostos com partes iguais, mas que apresentam certos aspectos diferentes. É muito importante que ao utilizar ou manusear certas substâncias você tenha conhecimento dos componentes dessas substâncias, pois algumas podem causar prejuízos a sua saúde e bem-estar. Neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: **“Os perigos da utilização de substâncias químicas sem o pleno conhecimento das mesmas”**.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Compreendi o conceito de Isomeria?		
Conheci a história sobre os primeiros compostos isômeros descobertos?		
Consegui reconhecer quando dois ou mais compostos apresentam Isomeria Plana?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.
FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

Links consultados

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 18 out. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 18 out. 2021

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 18 out. 2021.

https://www.youtube.com/watch?v=LrhQ3V2Y_m8. Acesso em: 18 out. 2021.

<https://www.infoescola.com/quimica/sintese-de-wohler/>. Acesso em: 18 out. 2021.

<https://www.todamateria.com.br/isomeria-plana-exercicios/>. Acesso em: 18 out. 2021.

<https://www.coladaweb.com/exercicios-resolvidos/exercicios-resolvidos-de-quimica/isomeria-plana>. Acesso em: 18 out. 2021.

ANEXOS

Viagem no tempo A trajetória de Liebig

[...] Ao contrário de outros químicos que alcançaram renome, [Justus von] Liebig já sabia desde cedo qual seria sua profissão. “Químico”, dizia ele, sob

uma saraivada de vaias e risos, quando o professor e os colegas de classe perguntavam-lhe o que queria ser quando adulto. A “profissão” de químico era então algo meio nebuloso, indefinido. O pai Johann Georg [...] era comerciante de pigmentos, corantes, vernizes, e muitos dos produtos vendidos ele próprio fabricava em sua casa, e com eles experimentava, diante dos olhos de Justus. Atraíam a atenção do menino os “mágicos” que vinham às feiras em Darmstadt; observou como um deles fabricava uma substância explosiva dissolvendo prata em ácido nítrico e adicionando álcool, observação que levaria depois ao estudo dos fulminatos. O menino Justus visitou em Darmstadt os saboeiros, tintureiros e curtidores. Frequentou em Darmstadt o *Ludwig-Georgs-Gymnasium*, mas não concluiu os estudos. As muitas histórias de que teria sido expulso da escola por causa de seus “experimentos químicos” não passam de anedota, o motivo da interrupção dos estudos era mesmo financeiro. [...] Em 1819 trabalhou como aprendiz em uma farmácia em Heppenheim, de onde saiu não por causa da explosão “bem-sucedida” que teria lançado aos céus a janela de seu quarto no sótão, mas porque o pai não mais tinha condições de pagar os custos da aprendizagem com o farmacêutico Gottfried Pirsch (1792-1850) [...]. Diria Liebig mais tarde que aos 16 anos dominava, ainda que de forma assistemática, todo o conhecimento químico de seu tempo. De volta à casa dos pais, adquiriu conhecimentos químicos nos livros da biblioteca do grão-duque de Hessen, colocados à disposição do público desde 1817 [...]. Os relatos autobiográficos de Liebig, escritos no final da vida, como aqueles publicados por seu filho, o médico Georg von Liebig (1837-1907), colaboraram [...] para dar vida a muitos episódios anedóticos de sua infância e juventude.

MAAR, Juergen Heinrich. Justus von Liebig, 1803-1873. Parte 1: vida, personalidade, pensamento. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 5, set./out. 2006. Disponível em:

Catálogo: [editoras](#) -> [EPUB](#) -> [OBRAS%20PNLD%202018%20EM%20EPUB](#) -> [QUIMICA%201%20AO%203º%20ANO%20-%20POSITIVO](#) -> [DOCx](#) -> [VOLUME%203](#)
[DOCx](#) -> [Química volume 1](#)
[DOCx](#) -> [Vera Lúcia Duarte](#)
[DOCx](#) -> [Vera Lúcia Duarte](#)

Aula 10

Componente curricular:

Química - 3ª série do Ensino Médio

Competência 1: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

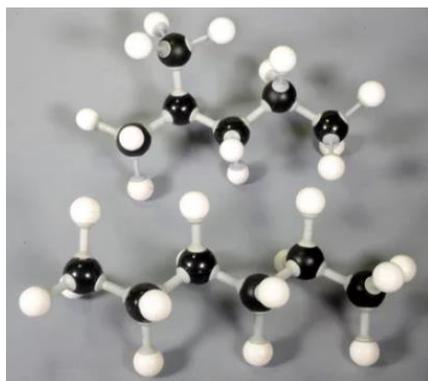
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Habilidades:

(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

Objeto de conhecimento:

Isomeria: Constitucional ou Plana: Função, Tautomeria, Cadeia, Posição e Compensação.



"Às vezes a atenção deve estar nas diferenças e não nas igualdades."
Márcia Jean de Amorim Batista

Nesta aula, você aprenderá a:

- Relembrar o conceito de Isomeria;
- Conhecer as condições necessárias para determinar se dois ou mais compostos são isômeros;
- Identificar os tipos de Isomeria Plana.

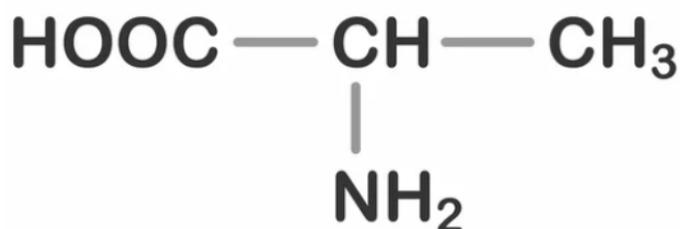
Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos tratar sobre a Isomeria Constitucional ou Plana, com a análise das condições que faz com que os compostos apresentem esse fenômeno ou não e a identificação dos tipos de Isomeria. Esse objeto de conhecimento é considerado simples e perceptível através dos exemplos que iremos expor. Saber sobre esse conteúdo é de extrema importância, pois uma única mudança na disposição dos átomos dentro da molécula pode afetar todas as propriedades físicas e químicas. Espero que esse nosso encontro permita a superação de dúvidas sobre o assunto e a confirmação de uma aprendizagem eficiente e sólida. Estão preparadas(os)? Vamos juntas(os)!

Conversando com o texto:

Compostos isômeros planos apresentam a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais. As fórmulas moleculares mostram todos os átomos constituintes da substância com suas respectivas quantidades. Enquanto que as fórmulas estruturais exibem além dos elementos, os tipos de ligações entre eles. Então, para compreendermos o conceito de Isomeria Plana, veremos abaixo alguns exemplos que demonstram as fórmulas moleculares e estruturais.

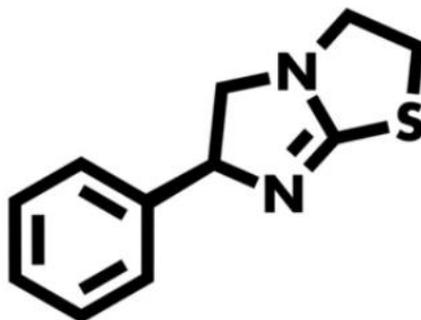
Figura 1: Fórmula estrutural



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 20 out. 2021.

A Figura 1 mostra um composto que exibe de forma bem simples todos os elementos que o constituem, através da fórmula estrutural, facilitando a determinação da sua fórmula molecular. Nesse caso é só contar tudo: $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

Figura 2: Fórmula estrutural



Disponível em <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 20 out. 2021.

A Figura 2 mostra um composto com fórmula estrutural que utiliza traços para representar as ligações e vértices para representar os carbonos, deixando oculto os hidrogênios, apresentando nesse caso um certo tipo de dificuldade na determinação da fórmula molecular. Contudo, é de seu conhecimento que o carbono é tetravalente, ou seja, necessita de 4 ligações para completar a valência e isso minimiza a dificuldade, visto que a quantidade de hidrogênios que estão subentendidos, será a quantidade que falta para completar as 4 ligações de cada carbono do composto. Lembrando que, se o composto tiver em sua constituição outro(s) elemento(s) deve ser mostrado e você precisa saber também a valência desses outros elementos, no caso, o nitrogênio é trivalente e o enxofre é bivalente. Utilizando esse processo, teremos o composto da Figura 2 com Fórmula molecular $C_{11}H_{12}N_2S$.

Outro aspecto necessário de ser abordado, antes de iniciarmos a identificação dos tipos de Isomeria Constitucional ou Plana, é a atenção em relação a substâncias iguais representadas por fórmulas estruturais diferentes. De acordo com o conceito de Isomeria, esse fenômeno ocorre entre substâncias diferentes com fórmulas moleculares iguais.

Observem os exemplos das Figuras 3 e 4, vamos analisar se são isômeros e identificar o tipo de Isomeria que está ocorrendo entre eles.

Figura 3: Álcool

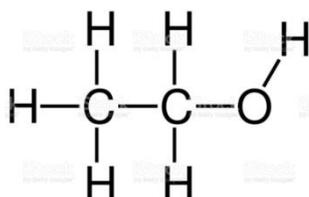
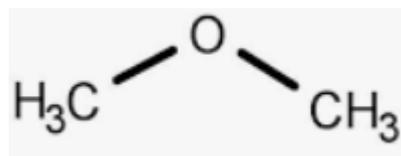


Figura 4: Éter



Disponível em: <https://blog.aprovatotal.com.br/>

Acesso em: 20 out. 2021.

Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br>

Acesso em: 20 out. 2021.

Primeiro vamos determinar as Fórmulas moleculares. Da figura 3 é C_2H_6O e da figura 4 C_2H_6O , concluindo que apresentam igualdade nas suas Fórmulas moleculares.

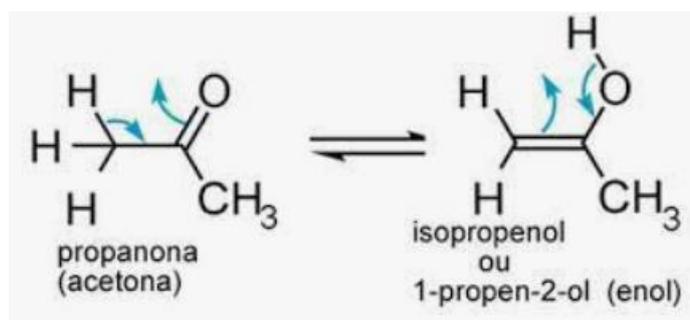
Segundo ponto é verificar se as substâncias são diferentes, visto que, substâncias isômeras não significa substâncias iguais, igualdade só na fórmula molecular. É notório a diferença entre os compostos das figuras 3 e 4, inclusive os grupos funcionais são diferentes.

Ao verificar que realmente as substâncias são isômeras, para identificar o tipo de Isomeria, analisa o que tem de diferente entre as substâncias. Através da análise, percebe-se que o composto da Figura 3 pertence à função álcool e o da Figura 4 a função éter, levando à conclusão que o tipo de Isomeria entre esses dois compostos é Isomeria de Função, pois apresentam funções diferentes.

Há um caso de isomeria funcional que costuma ser estudado à parte, a Tautomeria, situação em que ocorre equilíbrio entre os isômeros funcionais, os quais são denominados tautômeros.

Observem os exemplos das figuras 5 e 6.

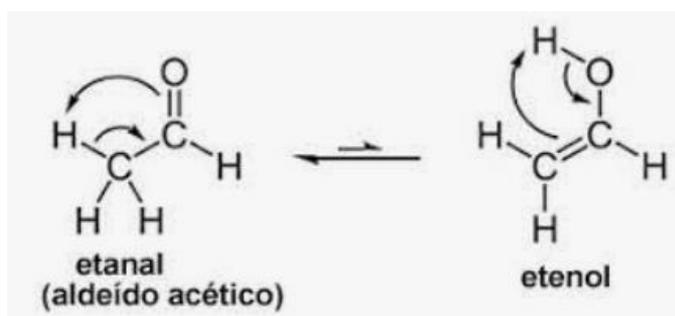
Figura 5: Exemplo de Tautomeria



Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

A Figura 5 apresenta um equilíbrio dinâmico entre uma cetona e um enol, sendo chamado de equilíbrio ceto-enólico.

Figura 6: Exemplo de Tautomeria

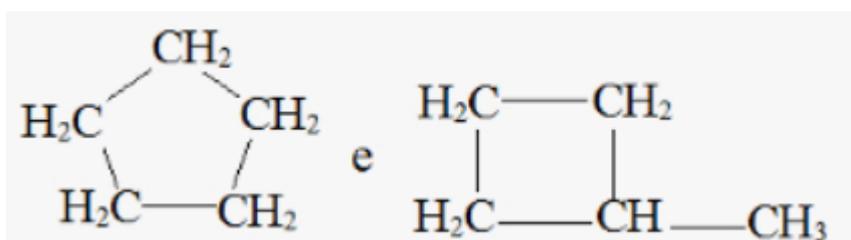


Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

A Figura 6 apresenta um equilíbrio dinâmico entre um aldeído em enol, sendo chamado de equilíbrio aldo-enólico. A tautomeria é um tipo de Isomeria que é de fácil percepção devido a ser, geralmente, representada por reações de equilíbrio.

Analistem os exemplos a seguir, determinando a Fórmula molecular e em seguida investigando o que tem de diferente entre os dois compostos.

Figura 7: Ciclopentano e metilciclobutano



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

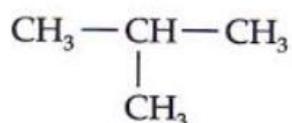
A primeira substância da Figura 7 é o ciclopentano e apresenta fórmula molecular C_5H_{10} . A segunda substância é o metilciclobutano e também apresenta fórmula molecular C_5H_{10} , confirmando que são substâncias isômeras, pois apresentam a mesma fórmula molecular e como o nome indica são substâncias diferentes.

Na análise do que existe de diferente entre as substâncias percebemos que uma apresenta cadeia sem ramificação, ou seja, cadeia normal e a outra cadeia ramificada, mostrando que o tipo de isomeria entre os compostos é Isomeria de Cadeia, pois apresentam cadeias diferentes.

A Isomeria de cadeia tem variações como:

- ✓ Cadeia Normal e ramificada:

Figura 8: Isomeria de cadeia



Cadeia ramificada

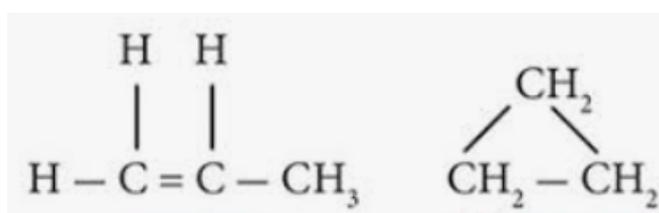


Cadeia normal

Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

- ✓ Cadeia Aberta e Fechada:

Figura 9: Isomeria de cadeia



Disponível em: <https://www.maisbolsas.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

- ✓ Cadeia Homogênea e heterogênea:

Figura 10: Isomeria de cadeia

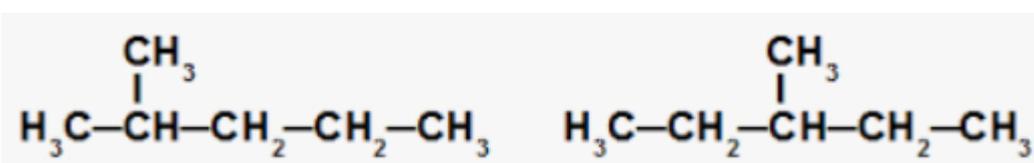


Disponível em: <https://proenem.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

Ressaltando que nos exemplos apresentados considera-se que já tinha a informação que os compostos apresentavam isomeria. Assim como todos os próximos exemplos, visto que já aprendemos a realizar essa verificação.

Mais um tipo de Isomeria Plana.

Figura 11: 2-metilpentano e 3-metilpentano.



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 20 out. 2021.

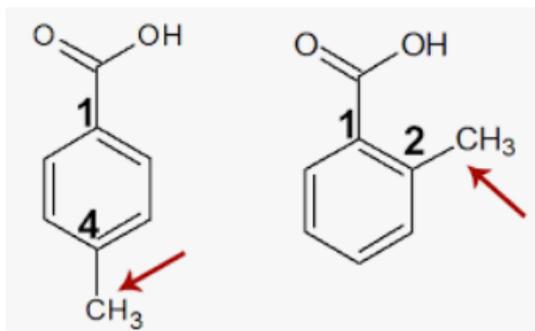
Na observação desses dois compostos, notamos que o primeiro tem uma ramificação no carbono 2 e o segundo composto tem ramificação no carbono 3, ou seja, o que tem de diferente entre eles é somente a posição da ramificação.

Novamente esse tipo de isomeria apresenta variações.

Vejamos:

- ✓ Posição de ramificação.

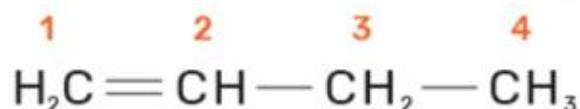
Figura 12: Isomeria de posição



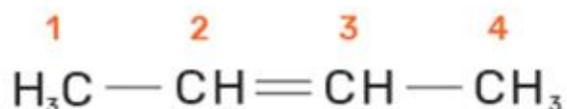
Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 20 out. 2021.

- ✓ Posição de insaturação (dupla ou tripla ligação).

Figura 13: Isomeria de posição



1 - buteno ou but-1-eno

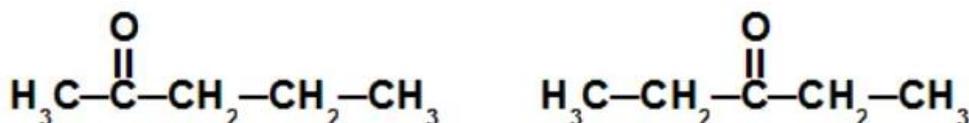


2 - buteno ou but-2-eno

Disponível em: <https://www.pravaler.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

- ✓ Posição de grupo funcional.

Figura 14: Isomeria de posição



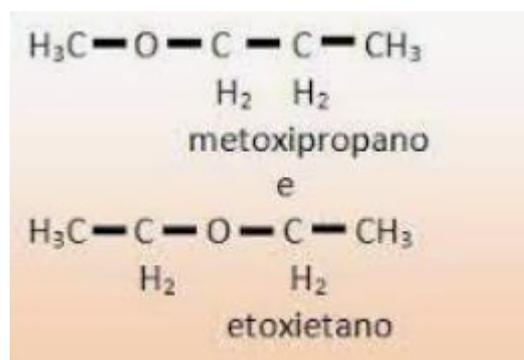
Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 20 out. 2021.

Outro aspecto da isomeria de posição é que os nomes dos isômeros são praticamente iguais, mudando apenas o número indicativo da ramificação, da insaturação ou do grupo funcional.

Assim como a Isomeria funcional que apresenta a observação da Tautomeria, a Isomeria de Posição tem como observação a Isomeria de Compensação. A isomeria de compensação ocorre entre compostos das funções: éter, éster, amina ou amida, isso porque são funções que apresentam heteroátomo (elemento diferente entre carbonos). Ela consiste na mudança de posição do heteroátomo, como veremos em alguns exemplos a seguir:

- ✓ Isomeria de compensação entre éteres.

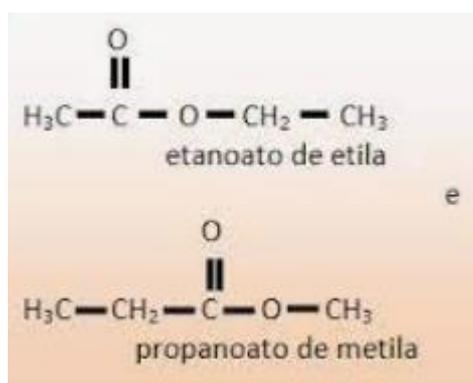
Figura 15: Isomeria de compensação



Disponível em: <https://www.colegioweb.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

- ✓ Isomeria de compensação entre ésteres.

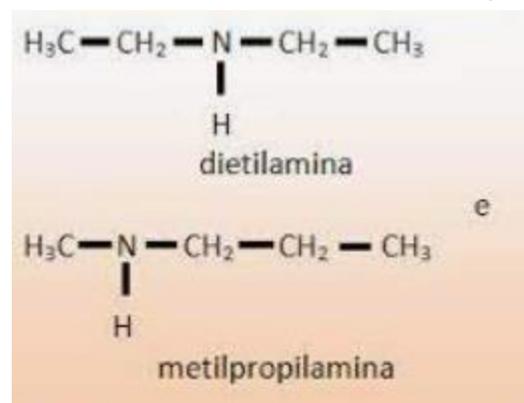
Figura 16: Isomeria de compensação



Disponível em: <https://www.colegioweb.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

- ✓ Isomeria de compensação entre aminas.

Figura 17: Isomeria de compensação



Disponível em: <https://www.colegioweb.com.br/>. Acesso em: 20 out. 2021.

Como podemos perceber, todos esses exemplos apresentam mudança de posição do heteroátomo “O” ou “N”.

Você sabia?!



A palavra tautomeria vem de *tautos*, que significa “dois de si mesmo”, e *meros*, “partes”. Assim, esse tipo de isomeria só ocorre em soluções, isto é, somente na fase líquida e em compostos cuja molécula possui um elemento muito eletronegativo, como o oxigênio e o nitrogênio.

Concluimos esse conteúdo que se faz necessário para que você consiga prosseguir evoluindo na disciplina de Química e que além disso, perceba como devemos ter atenção em relação as diferenças existentes entre os compostos químicos.

| É hora de refletir!

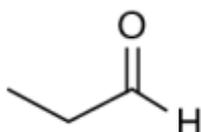
Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

01. Descreva resumidamente o que caracteriza cada tipo de Isomeria constitucional ou plana e exemplifique cada um.

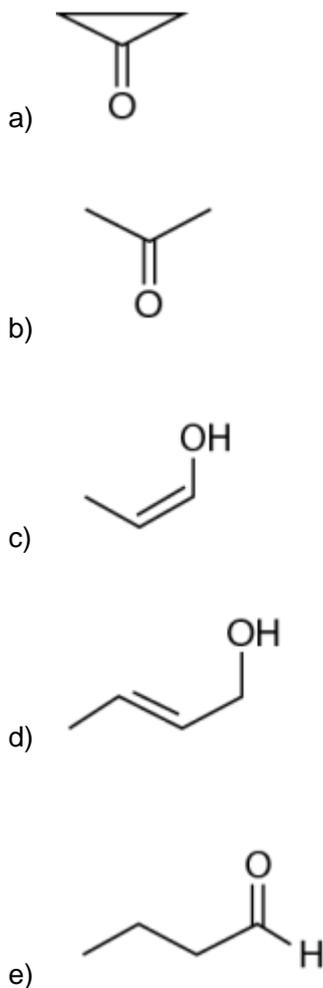
02. No laboratório de Ciências de uma escola estadual de Ensino Médio, a professora de Química etiquetou dois recipientes com líquidos e colocou apenas a fórmula molecular de cada um, que, a propósito, eram iguais. Qual(is) a(s) maneira(s) de saber se os líquidos são de substâncias iguais ou diferentes?

Desafie-se:

01- **(ENEM – 2021)** Os feromônios de insetos são substâncias responsáveis pela comunicação química entre esses indivíduos. A extração de feromônios para uso agrônômico no lugar de pesticidas convencionais geralmente é inviável, pois são encontrados em baixa concentração nas glândulas de armazenamento. Uma das formas de solucionar essa limitação é a síntese em laboratório dos próprios feromônios ou de isômeros que apresentem a mesma atividade. Suponha que o composto apresentado seja um feromônio natural e que seu tautômero seja um potencial substituto.



Com base na estrutura química desse feromônio, seu potencial substituto é representado pela substância:

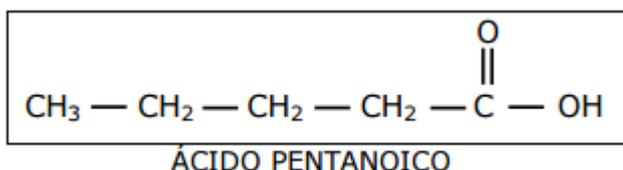


02- (UECE-2021) Dentre os biocombustíveis, o etanol, que já está sendo usado comercialmente, é uma alternativa sustentável para substituir os combustíveis fósseis. Substância que pode ser produzida a partir da palha e do bagaço da cana-de-açúcar, bem como de resíduos de beterraba, trigo ou milho, o etanol é isômero de um(a):

- a) éster.
- b) cetona.
- c) aldeído.
- d) éter.

Aprofunde-se:

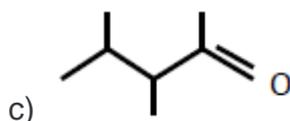
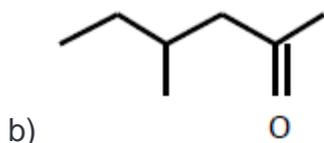
01. (UECE- 2015) O ácido pentanoico (conhecido como ácido valérico) é um líquido oleoso, com cheiro de queijo velho, tem aplicações como sedativo e hipnótico. Se aplicado diretamente na pele, tem uma efetiva ação sobre a acne.

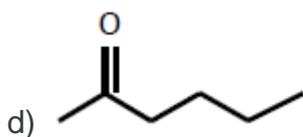


De acordo com sua fórmula estrutural, seu isômero correto é o:

- a) propanoato de etila.
- b) etóxi-propano.
- c) 3-metil-butanal.
- d) pentan-2-ona.

02. (UECE- 2013) As cetonas, amplamente usadas na indústria alimentícia para a extração de óleos e gorduras de sementes de plantas, e os aldeídos, utilizados como produtos intermediários na obtenção de resinas sintéticas, solventes, corantes, perfumes e curtimento de peles, podem ser isômeros. Assinale a opção que apresenta a estrutura do isômero do hexanal:





MÍDIA DIGITAL:

A Isomeria Constitucional ou Plana é um conteúdo considerado simples e com poucas questões mais complicadas, contudo é sempre bom aprofundar. Para reforçar essas informações gerais, assista ao vídeo disponível no *link* a seguir:

https://www.youtube.com/watch?v=1HjM_adHOX4.

| E a redação nesse contexto?

Compostos isômeros apresentam partes iguais, as fórmulas moleculares, mas com certos aspectos diferentes, as fórmulas estruturais. Na sessão **É hora de refletir**, questão 2, foi colocado um problema sobre aspectos semelhantes e também os diferentes de um composto químico para que fosse resolvido. É muito importante que os problemas que surgem, seja na vida acadêmica ou pessoal, sejam analisados e pensados nas formas de resolução. Neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: **“A importância de buscar alternativas para solucionar os problemas cotidianos”**.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Relembrei o conceito de Isomeria?		
Conheci as condições necessárias para determinar se dois ou mais compostos são isômeros?		
Consegui identificar os tipos de Isomeria Plana?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

Links

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 20 out. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 20 out. 2021

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 20 out. 2021.

https://www.youtube.com/watch?v=1HjM_adHOX4. Acesso em: 20 out. 2021.

<https://www.infoescola.com/quimica/sintese-de-wohler>. Acesso em: 20 out. 2021.

<https://www.todamateria.com.br/isomeria-plana-exercicios/>. Acesso em: 20 out. 2021.

<https://www.coladaweb.com/exercicios-resolvidos/exercicios-resolvidos-de-quimica/isomeria-plana>. Acesso em: 20 out. 2021.

Aula 11

Componente curricular:

Química - 3ª série do Ensino Médio

Competência 3: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

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).

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Isomeria espacial ou estereoisomeria: cis-trans.



“O primeiro passo para uma alimentação saudável é ‘conhecer’ os alimentos”.
Márcia Jean de Amorim Batista

Nesta aula, você aprenderá a:

- Perceber as diferenças entre isomeria plana ou constitucional e a Isomeria espacial ou estereoisomeria;
- Conhecer as representações das fórmulas espaciais;
- Analisar as condições necessárias para que compostos abertos ou fechados apresentem isomeria cis-trans;
- Inteirar-se sobre a isomeria cis-trans no nosso cotidiano.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, o objeto de conhecimento abordado será a Isomeria Espacial ou Estereoisomeria, também conhecida como Isomeria Cis-Trans. Esse objeto de conhecimento é considerado um pouco complexo e abstrato, por isso trataremos o assunto com bastante apreço e com a utilização de muitos exemplos para torná-lo o mais simples e compreensível possível. Além disso discutiremos sobre as aplicabilidades desse tipo de isomeria no cotidiano. A diversidade da Química vai de moléculas que fazem parte de medicamentos, passando por compostos

químicos que atuam como matéria-prima para a fabricação de milhares de substâncias, até compostos que fazem parte da nossa alimentação. Saber química é algo esclarecedor, que nos eleva a patamar mais responsável e atuante na sociedade. O nosso desejo é que esse encontro proporcione o pleno conhecimento do conteúdo estudado. Tenho certeza que você vai aproveitar ao máximo. Estão preparadas(os)? Vamos juntas(os)!

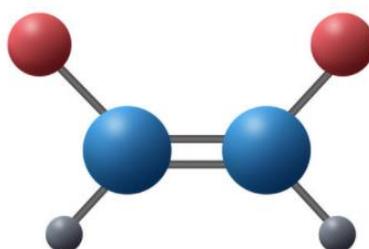
Conversando com o texto:

Para iniciarmos o estudo da Isomeria Espacial ou Estereoisomeria, faz-se necessário rever o conceito de Isomeria Plana.

Compostos isômeros planos apresentam a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais. Essa divisão da Isomeria pode ser identificada e classificada através das fórmulas estruturais planas.

Na Isomeria espacial, é necessária a utilização de fórmulas espaciais ou tridimensionais para conseguir perceber esse fenômeno. Vejamos o exemplo:

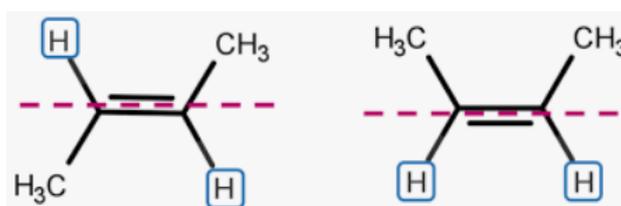
Figura 1: Fórmula espacial



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 21 out. 2021.

A Figura 1 mostra um composto representado por uma fórmula espacial. Note que seria difícil representar todos os compostos químicos dessa maneira. Então, para minimizar essa dificuldade, costuma-se utilizar planos imaginários, ou cunhas para fazer essa representação. Observem os exemplos:

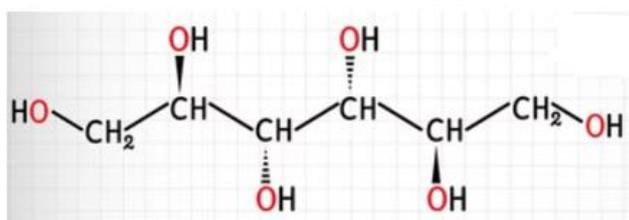
Figura 2: Plano imaginário



Disponível em: <https://blog.explicae.com.br/>. Acesso em: 21 out. 2021.

A Figura 2 exibe um composto em que foi utilizado o método do plano imaginário que, como você pode notar, é bem mais simples do que desenhar as fórmulas espaciais.

Figura 3: Cunha preenchida e cunha tracejada.



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 21 out. 2021.

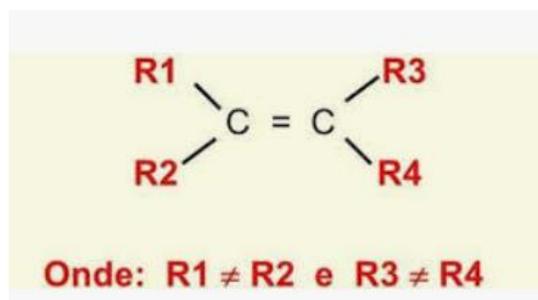
Na Figura 3 temos um composto com uma representação feita por cunhas preenchidas e tracejadas, onde cada uma traz um significado: cunha preenchida está sendo projetada para frente e cunha tracejada, projetada para trás.

A necessidade dessa representação é para a percepção da ocorrência do fenômeno da **isomeria cis-trans**, que anteriormente era chamada de **isomeria geométrica**. Nas explicações a seguir você perceberá essa necessidade.

A Isomeria cis-trans ocorre em cadeias abertas que apresentam dupla ligação entre átomos de carbonos ou em cadeias cíclicas saturadas e que obedecem a algumas condições específicas.

✓ Nas cadeias abertas:

Figura 6: Condições de isomeria cis-trans em compostos abertos



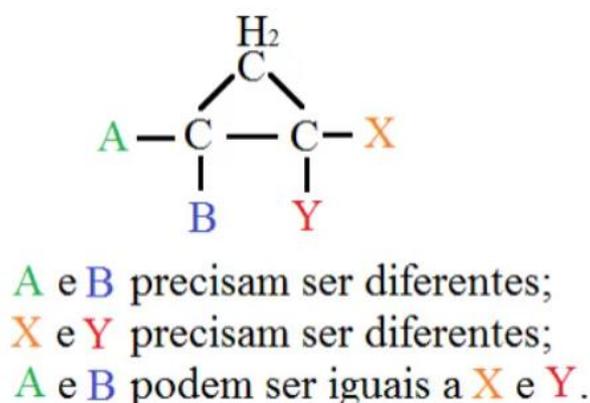
Disponível em: <https://www.istockphoto.com/br>. Acesso em: 21 out. 2021.

Nas cadeias abertas, é exigida a presença de dupla ligação entre carbonos e que os radicais ligados diretamente aos carbonos da dupla sigam as orientações: $R1 \neq R2$, sendo esses dois radicais ou ligantes pertencentes ao primeiro carbono da dupla, e $R3 \neq R4$, sendo esses outros dois radicais ligados ao segundo carbono da dupla.

✓ Nas cadeias fechadas:

Nas cadeias fechadas ou cíclicas, não precisa da dupla ligação, mas exigem-se, pelo menos, dois carbonos do ciclo com radicais que apresentem aquelas mesmas características mostradas nas cadeias abertas.

Figura 7: Condições de isomeria cis-trans em compostos cíclicos



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 21 out. 2021.

Após a verificação da ocorrência de Isomeria cis-trans, passaremos à nomenclatura desse tipo de isomeria.

Figura 8: Isomeria cis e isomeria trans

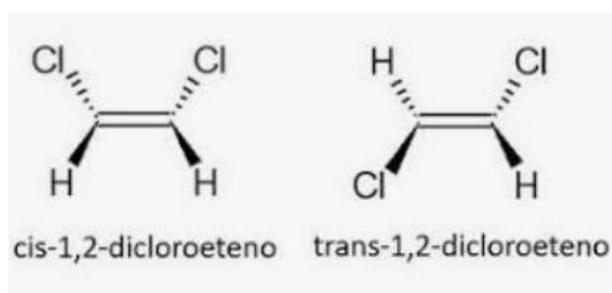


Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/>. Acesso em: 21 out. 2021.

Observa-se que na Figura 8 foi utilizado o exemplo do plano imaginário, cuja necessidade você perceberá. Ao traçar esse plano imaginário, obtemos duas regiões ou semiespaços. Após isso, localizamos os radicais iguais. Nas regiões ou semiespaços, conseguimos observar que na primeira substância, os radicais analisados para determinar a ocorrência da Isomeria cis-trans, os radicais iguais estão do mesmo lado, sendo denominado dessa maneira o isômero cis e, na segunda substância, os radicais iguais estão em lados opostos, sendo, portanto, o isômero trans.

Veremos agora um exemplo com as cunhas preenchidas e tracejadas:

Figura 9: Isomeria cis e isomeria trans.



Disponível em: <https://cienciaemacao.com.br/>. Acesso em: 21 out. 2021.

Nesse composto da Figura 9, note que é muito semelhante ao exemplo do plano imaginário, pois novamente podemos ver que no primeiro composto aparecem os radicais iguais do mesmo lado, isômero cis e, no segundo composto, radicais iguais em lados diferentes, isômero trans.

Analise também um exemplo com cadeia cíclica:

Figura 10: Isomeria cis-trans em compostos cíclicos



Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 21 out. 2021.

O sistema de análise é o mesmo. Localizam-se os ligantes iguais e verifica-se se estão em lados opostos ou mesmo lado; na figura 10, a primeira substância aparece com ligantes do mesmo lado, isômero cis, e a segunda substância apresenta os ligantes em lados opostos, isômero trans.

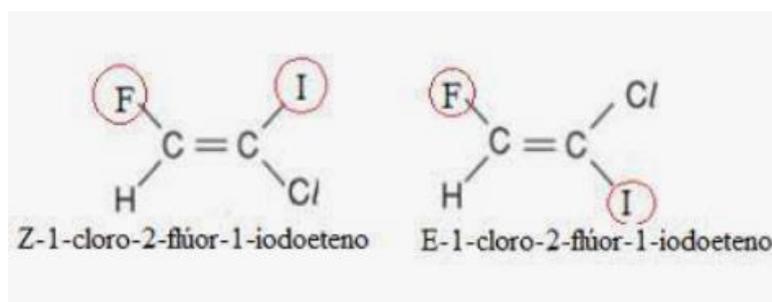
Vale ressaltar que a nomenclatura dos compostos com Isomeria cis-trans apresenta alteração somente no início com os termos cis ou trans.

Os exemplos apresentados mostram compostos com radicais iguais, porém, observam-se compostos nos quais há presença de 3 ou mais radicais diferentes. Nesse caso, não há como utilizar os termos *cis* e *trans*, já que não tem radicais iguais para comparar. Então, nessas situações, utiliza-se o sistema E-Z. Vem da palavra alemã *entgegen* e significa opostos, e Z vem da palavra alemã *zusammen* e significa juntos. No entanto, se todos, ou pelo menos três ligantes são diferentes, como vou fazer para determinar se E ou Z?

Nesse sistema E-Z, analisamos os dois grupos ligados a cada átomo de carbono da dupla ligação e os colocamos em ordem de prioridade. Terá maior prioridade o ligante cujo átomo imediatamente ligado ao carbono da dupla tiver maior número atômico.

Analise o exemplo a seguir:

Figura 11: Isomeria E/Z.



Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 21 out. 2021.

Os ligantes do primeiro carbono da dupla são Flúor e Hidrogênio. O Hidrogênio tem número atômico 1 e o Flúor tem número atômico 9. A prioridade é quem tem o número maior, então o escolhido foi o Flúor. Os ligantes do segundo carbono são Iodo e Cloro, Iodo tem número atômico 53 e Cloro 17, nesse caso o escolhido é o Iodo. Portanto os escolhidos foram Flúor e Iodo. Estão do mesmo lado na primeira substância, sendo Z e em lados opostos na segunda, sendo a substância E. Reforçando que esse sistema é usado em compostos que tenham mais de dois ligantes dos carbonos da dupla diferentes.

Relataremos aqui dois exemplos bem diversificados de compostos que apresentam isomeria espacial e fazem parte da aplicabilidade desse tipo de Isomeria.

A gordura trans é o nome dado à gordura vegetal que passa por um processo de hidrogenação natural ou industrial. Estudos científicos comprovaram que essa gordura é extremamente prejudicial à saúde: além de aumentar os níveis de colesterol ruim, o LDL, também diminui a taxa de colesterol bom, o HDL. E isso significa elevar o risco de arteriosclerose, infarto e acidente vascular cerebral. A gordura trans não é sintetizada pelo organismo e, por isso, não deveria ser consumida nunca. Mas, como isso é quase impossível, o Ministério da Saúde determinou que é aceitável consumir até 2g da gordura por dia, o que equivale a quatro biscoitos recheados. O grande problema é que se o produto tiver uma quantidade inferior a 0,2% de gordura trans, esse produto pode ser vendido como isento de gorduras trans. Até aí tudo bem, porém a indústria alimentícia usa um artifício para, entre aspas

“enganar” o consumidor, usa como referência pequenas quantidades do alimento pra ficar dentro do parâmetro que permite ser comercializado como livre de gorduras trans. Então o ideal é que analise a lista de ingredientes que compõem o alimento. Vale lembrar que os alimentos que mais contêm gordura trans são bolachas, pipocas de microondas, chocolates, sorvetes, salgadinhos e todos os alimentos que têm margarina na composição.

Outro aspecto em que o sistema E-Z é aplicado é em experiências com feromônios em substituição aos inseticidas para controlar a população dos insetos. Os feromônios são substâncias químicas voláteis que podem agir a longas distâncias, utilizadas para a comunicação entre membros de uma mesma espécie como insetos, mamíferos e organismos marinhos. Uma substância sintética que atua comprovadamente como feromônio é o Z-9-tricoseno, utilizado pela mosca doméstica para atrair os machos da espécie. É interessante observar que apenas o isômero Z do 9-tricoseno atrai os machos da mosca doméstica. O isômero E-9-tricoseno não causa nenhum efeito nesse sentido.

Você sabia?!



As moléculas trans geralmente são mais estáveis que seus isômeros cis devido ao afastamento entre os grupamentos iguais que tendem a se repelir mais fortemente.

Concluimos esse conteúdo que é de extrema importância não somente do ponto de vista acadêmico, como também do ponto de vista pessoal, visto que traz informações muito importantes até mesmo em relação à alimentação. Essas informações são predominantes para, a partir do conhecimento sobre o

que certos alimentos podem causar à nossa saúde, tenhamos a decisão de consumir ou não esses alimentos.

É hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

01. Monte um exemplo de um composto que apresente isomeria cis-trans e explique as condições que o fazem apresentar esse fenômeno.

02. Explique a necessidade de um outro sistema de classificação da isomeria cis-trans, em compostos que apresentam a partir de três radicais diferentes ligados aos carbonos da dupla ligação, no caso, o sistema E-Z.

Desafie-se:

01- **(ENEM – 2016)** A busca por substâncias capazes de minimizar a ação do inseto que ataca as plantações de tomate no Brasil levou à síntese e ao emprego de um feromônio sexual com a seguinte fórmula estrutural:



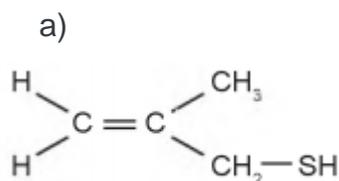
Uma indústria agroquímica necessita sintetizar um derivado com maior eficácia. Para tanto, o potencial substituto deverá preservar as seguintes propriedades estruturais do feromônio sexual: função orgânica, cadeia normal e a isomeria geométrica original.

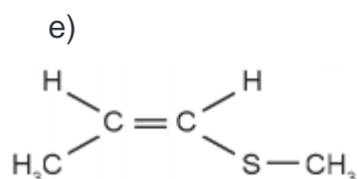
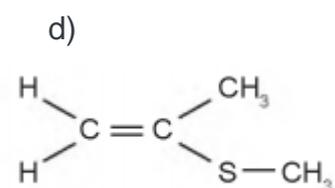
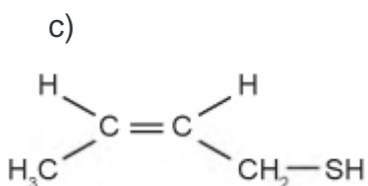
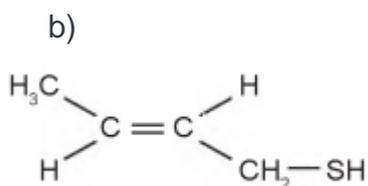
A fórmula estrutural do substituto adequado ao feromônio sexual obtido industrialmente é:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

02- **(ENEM-2017)** Em algumas regiões brasileiras, é comum se encontrar um animal com odor característico, o zorrilho. Esse odor serve para a proteção desse animal, afastando seus predadores. Um dos feromônios responsáveis por esse odor é uma substância que apresenta isomeria *trans* e um grupo tiol ligado à sua cadeia.

A estrutura desse feromônio, que ajuda na proteção do zorrilho, é





Aprofunde-se:

01. **(ENEM- 2013)** O citral, substância de odor fortemente cítrico, é obtido a partir de algumas plantas como o capim-limão, cujo óleo essencial possui aproximadamente 80%, em massa, da substância. Uma de suas aplicações é na fabricação de produtos que atraem abelhas, especialmente do gênero *Apis*, pois seu cheiro é semelhante a um dos feromônios liberados por elas. Sua fórmula molecular é $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$, com uma cadeia alifática de oito carbonos, duas insaturações, nos carbonos 2 e 6; e dois grupos substituintes metila, nos carbonos 3 e 7. O citral possui dois isômeros geométricos, sendo o *trans* o que mais contribui para o forte odor.

Para que se consiga atrair um maior número de abelhas para uma determinada

região, a molécula que deve estar presente em alta concentração no produto a ser utilizado é:

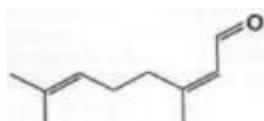
a)



b)



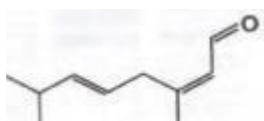
c)



d)



e)



02. (UECE-2021) A isomeria, um importante ramo da Química Orgânica, refere-se ao estudo de compostos orgânicos (isômeros) que possuem a mesma fórmula molecular, ou seja, suas moléculas possuem os mesmos elementos químicos e na mesma quantidade, porém, diferenciam-se na sua estrutura ou na disposição dos átomos no espaço. Com relação ao estudo da isomeria na Química Orgânica, assinale a afirmação verdadeira.

- a) O ácido-2-hidróxi-propanoico apresenta isomeria óptica.
- b) O but-1-eno apresenta isomeria cis-trans.
- c) Tautomeria é um caso particular de isomeria óptica.
- d) Isomeria de função é um caso comum de isomeria espacial.

MÍDIA DIGITAL:

Apesar da Isomeria Espacial ou Estereoisomeria ser considerado um objeto de conhecimento bastante complexo, através das informações do texto e das questões você consegue obter uma aprendizagem satisfatória, mas para reforçar ainda mais, assista o vídeo disponível no *link* a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=rfao058ZMoU>.

| E a redação nesse contexto?

Mesmo sendo de conhecimento público os males causados por alimentações inadequadas, muitas pessoas continuam se alimentando de forma desleixada, o que pode causar sérios danos à saúde, seja a curto ou longo prazo. A partir desse contexto e das informações contidas no texto, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: “**A importância de uma alimentação saudável**”.



| Nesta aula, eu:

Atividade	Construído	Em construção
Consegui perceber as diferenças entre isomeria plana ou constitucional e a isomeria espacial ou estereoisomeria?		
Conheci as representações das fórmulas espaciais?		
Analisei as condições necessárias para que compostos abertos ou fechados apresentem isomeria cis-trans?		
Entendi as informações sobre a isomeria cis-trans no nosso cotidiano?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 21 out. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 21 out. 2021

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 21 out. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=rfao058ZMoU>. Acesso em: 22 out. 2021.

<https://www.todamateria.com.br/isomeria-plana-exercicios>. Acesso em: 21 out. 2021.

Aula 12

Componente curricular:

Competência 3: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

Química - 3ª Série do Ensino Médio

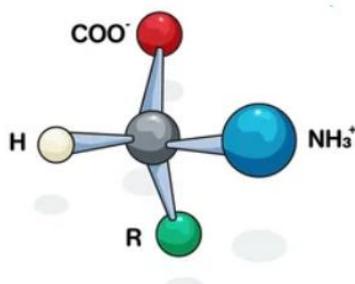
Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões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

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Isomeria espacial ou estereoisomeria: isomeria óptica.



“As observações minuciosas são um passo importante para a excelência”.
Márcia Jean de Amorim Batista.

Nesta aula, você aprenderá a:

- Perceber as diferenças entre a Isomeria Constitucional ou Plana e a Isomeria Espacial: Cis-trans e Óptica;
- Identificar carbonos assimétricos ou quirais;
- Calcular o número de isômeros ópticos ativos e inativos;
- Informar-se sobre Isomeria óptica no cotidiano.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje abordaremos como conteúdo a Isomeria Espacial ou Estereoisomeria: isomeria óptica. Um assunto bem complexo, mas que através das informações e os exemplos que serão mostrados você vai conseguir obter uma aprendizagem adequada e consistente. Faremos explanações gerais e específicas, além também de trazer à tona acontecimentos relacionados a Isomeria Óptica que ficaram marcados na História. Você vai perceber o quanto é importante e necessário o pleno conhecimento dos compostos que envolvem medicamentos, principalmente. Desejo que, por meio desse material, as dúvidas sejam

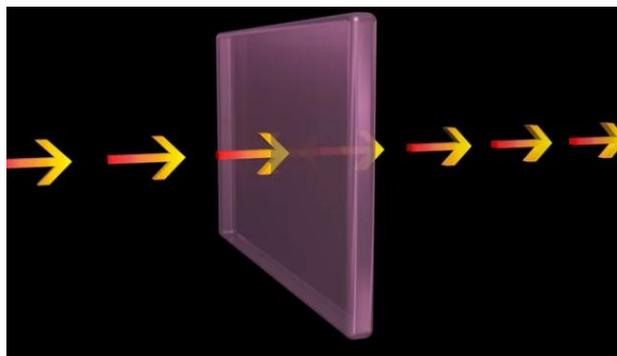
sanadas e aconteça o aprofundamento e a evolução do seu conhecimento. Estão preparadas(os)? Vamos juntas(os)!

| Conversando com o texto:

A Isomeria óptica é uma subdivisão da Isomeria Espacial ou Estereoisomeria, juntamente com a Isomeria Cis-trans. Os Isômeros espaciais só podem ser diferenciados por meio de fórmulas espaciais, diferentemente da Isomeria Constitucional ou Plana, que podem ser identificadas por meio das fórmulas estruturais planas. Essa é a principal diferença entre a Isomeria Plana e a Espacial, pois, de acordo com o conceito de isomeria, as fórmulas moleculares precisam ser iguais.

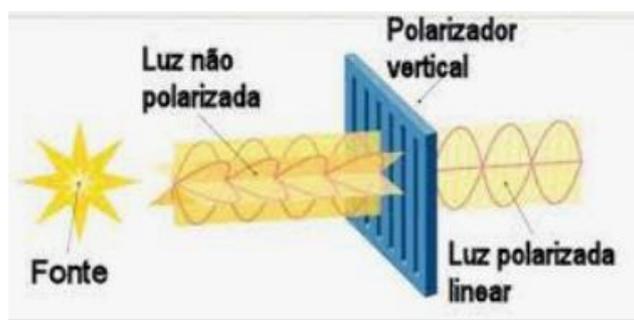
No estudo da Isomeria óptica, utiliza-se a luz polarizada, na qual as ondas eletromagnéticas se propagam em um só plano. Por outro lado, a luz branca se propaga em infinitos planos. Vejam as diferenças, por meio das Figuras 1 e 2.

Figura 1: Luz polarizada



Disponível em: <https://stock.adobe.com/>. Acesso em: 22 out. 2021.

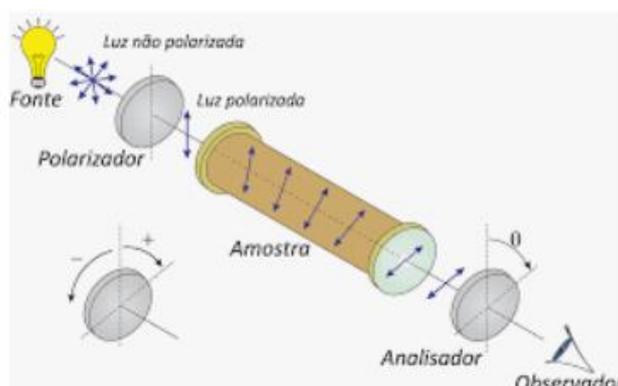
Figura 2: Luz não polarizada x luz polarizada



Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/>. Acesso em: 22 out. 2021.

Algumas substâncias têm a propriedade de girar o plano da luz polarizada, esse fato já era conhecido desde o século XIX e foi dimensionado em aparelhos denominados polarímetros. Observe a representação esquemática desse aparelho na Figura 3.

Figura 3: Esquema de um polarímetro



Disponível em: <http://revistas.cbpf.br/>. Acesso em: 22 out. 2021.

Através da imagem percebe-se o desvio, o giro, da amostra analisada. Compostos que têm essa propriedade, são compostos que apresentam isomeria óptica.

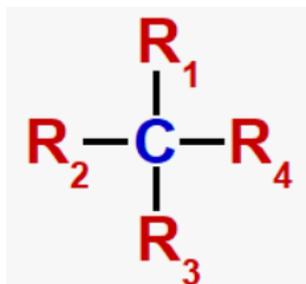
Ressaltando que não há a necessidade de polarímetros para essa verificação. Os polarímetros são usados por estudiosos e cientistas para provar se um composto apresenta isomeria óptica ou não, no caso de isômeros que serão utilizados como medicamentos por exemplo.

Esses desvios identificados no polarímetro podem ser para a esquerda ou para a direita e determinam o nome do isômero. Se o efeito óptico do isômero é o de girar o plano da luz polarizada para a direita, representado pela letra d ou o sinal +, a substância é chamada de *dextrogira*. Se gira o plano da luz polarizada para a esquerda, representado pela letra l ou o sinal – é chamada *levogira*. Entenderemos melhor com exemplos mais adiante. Voltaremos a abordar esses termos ainda nesta aula.

Essas informações são necessárias para entendermos, em nível geral, o significado da isomeria óptica, no entanto, existem formas mais simples de verificar se um composto apresenta isomeria óptica, sem a necessidade de um polarímetro, por exemplo. Para um composto orgânico apresentar esse fenômeno, ele precisa ser assimétrico, não possuir simetria.

Nos compostos orgânicos, analisaremos cada carbono separadamente. Se houver pelo menos um carbono assimétrico, o fenômeno da isomeria óptica estará presente nesse composto. Para saber se o carbono é assimétrico, vejam a representação genérica na figura 4.

Figura 4: Carbono assimétrico

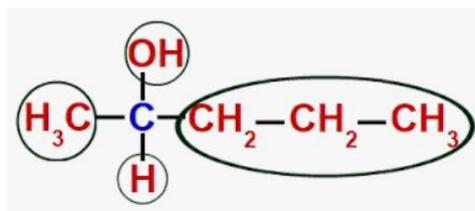


Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 22 out. 2021.

Faz-se o isolamento do carbono e analisa os quatro radicais ligados a ele. Todos os quatro radicais devem ser diferentes. Isso caracteriza um carbono assimétrico, também chamado de **carbono quiral**. Geralmente esses carbonos são representados nas fórmulas com um asterisco. Repete esse procedimento em todos os carbonos do composto.

Vamos analisar a figura a seguir identificando se tem algum carbono assimétrico, se houver, conclui-se que o fenômeno da isomeria óptica está presente nesse composto:

Figura 5: Carbono assimétrico



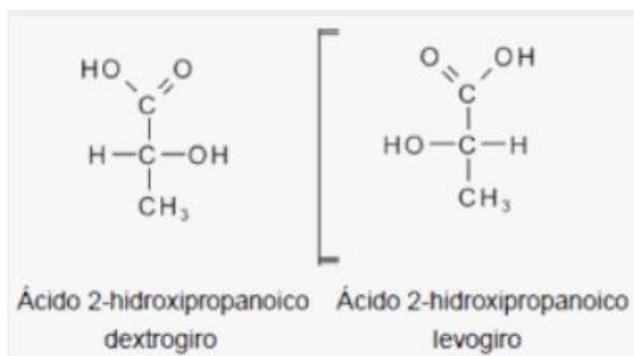
Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 22 out. 2021.

Nessa Figura 5 podemos perceber que o carbono azul, em destaque, tem 4 ligantes diferentes, sendo portanto assimétrico. Em alguns casos, observem que não há necessidade de analisar os outros carbonos, pois notamos logo dois ou três hidrogênios ligados ao mesmo carbono. Também não deveremos perder tempo analisando carbonos com dupla ou tripla ligação, pois eles não terão os quatro ligantes para analisar.

Todo composto que apresenta pelo menos um carbono assimétrico, apresenta dois isômeros ativos, o dextrógiro (efeito de girar o plano da luz polarizada para a direita, representado por d ou +) e o levógiro (efeito de girar o plano da luz polarizada para a esquerda, representado por l ou -) e ainda um opticamente inativo, que é a mistura dos ativos e é chamada de mistura racêmica. Essa mistura racêmica nunca é representada, apenas calculada a quantidade como veremos mais à frente.

O exemplo a seguir traz uma demonstração dos isômeros ópticos dextrógiro e levógiro:

Figura 6: Dextrógiro e levógiro



Fonte: <https://proenem.com.br/>. Acesso em: 22 out. 2021.

Notem que na Figura 6 temos a representação do dextrógiro e em seguida o levógiro, que é a imagem especular do primeiro. As representações sempre aparecem assim: primeiro o dextrógiro e depois do espelho, o levógiro.

Apesar de ser um assunto bem abstrato e complexo, as questões que envolvem esse assunto, frequentemente, são mais para calcular o número de compostos (o número de isômeros opticamente ativos, que são o dextrógiro e o levógiro e ainda o número de isômeros opticamente inativos, que são as misturas racêmicas). O número desses compostos depende diretamente da quantidade de carbonos assimétricos.

Então observem a Figura 7, que mostra a fórmula para realizar esse cálculo.

Figura 7: Fórmula para calcular o número de isômeros ativos e inativos

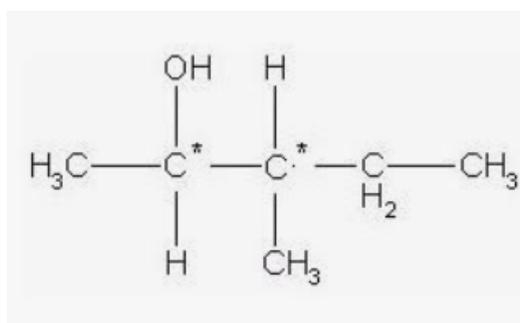


Disponível em: <https://pixabay.com/>. Acesso em: 23 out. 2021.

Para calcular o número de isômeros opticamente ativos é 2^n , onde n é a quantidade de carbonos assimétricos. E para calcular o número de isômeros opticamente inativos, ou mistura racêmica, é $2^n / 2$, ou seja, a metade dos ativos.

Vamos calcular então:

Figura 8: Carbonos assimétricos



Disponível em: <https://www.infoescola.com/>. Acesso em: 23 out. 2021.

A figura mostra um composto que apresenta 2 carbonos assimétricos.

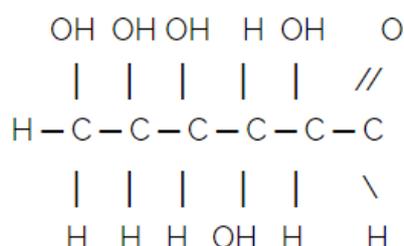
Calculando:

✓ Isômeros ativos: $2^n \rightarrow 2^2 = 4$

✓ Isômeros inativos (misturas racêmicas): $2^n/2 \rightarrow 2^2/2 \rightarrow 4/2 = 2$

Mais um exemplo:

Figura 9: Carbonos assimétricos



Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 23 out. 2021.

Nesse exemplo, o composto da Figura 9 contém 4 carbonos assimétricos, não sendo assimétrico somente o primeiro carbono, porque tem 2 hidrogênios ligados a ele, e o último carbono porque tem uma dupla ligação e por causa dessa dupla ligação deixa de ter 4 ligantes.

Calculando:

✓ Isômeros ativos: $2^n \rightarrow 2^4 = 16$

✓ Isômeros inativos (misturas racêmicas): $2^n/2 \rightarrow 2^4/2 \rightarrow 16/2 = 8$.

Sobre a aplicabilidade de compostos que apresentam Isomeria Óptica, iremos destacar a diferença dos efeitos entre o isômero dextrógiro e o levógiro e conduzir a percepção do quanto os exemplos são diversificados.

A molécula de adrenalina possui dois isômeros, compostos que possuem a mesma fórmula molecular, mas se diferenciam pela atividade óptica. Um desvia o plano da luz polarizada para a direita, a adrenalina

dextrógira, e o outro desvia o plano da luz polarizada para a esquerda, a adrenalina levógira.

A diferença entre dois isômeros costuma ser bastante acentuada em relação à maneira como eles atuam nos organismos vivos. E é isso o que ocorre com os isômeros da adrenalina, pois a atividade hormonal é mais realizada pela adrenalina levógira. Ela atua como potente vasoconstritor e hipertensor. Assim, ela pode ser usada como medicamento para controlar a pressão arterial, a frequência cardíaca e como vasoconstritor quando uma anestesia é aplicada.

A vitamina C, ou ácido ascórbico, é uma vitamina hidrossolúvel muito importante para o nosso organismo. Ela não é produzida em nosso corpo, sendo, portanto, essencial ingeri-la durante a alimentação. A vitamina C é encontrada em duas formas: a levógira (L) e a dextrógira (D). Apesar de as duas formas estarem disponíveis, apenas a forma levógira (ácido L-ascórbico) é ativa.

O limoneno é a substância responsável pelo sabor e aroma do limão e da laranja. O limoneno levógiro confere o sabor do limão, enquanto o limoneno dextrógiro é a substância que dá o sabor e aroma da laranja.

Você sabia?!



Em condições ambientes, a morfina é um pó cristalino, incolor e brilhante. O isômero levógiro da morfina é utilizado para aliviar as dores muito

fortes em pacientes terminais (com câncer ou Aids). Não é indicado para casos mais brandos porque causa dependência física. Já o isômero dextrógiro da morfina não apresenta nenhum efeito nesse sentido.

Concluimos a última parte sobre Isomeria, seus tipos, suas aplicabilidades e ressaltamos mais uma vez, o quão é importante e prazeroso o conhecimento sobre a Química relacionada a aspectos do nosso cotidiano. Só através do conhecimento você tem capacidade de discernimento em relação ao uso ou não de certos produtos químicos, os quais podem estar inseridos em materiais, em medicamentos e até mesmo em alimentos. Essa importância se dá não somente na disciplina de Química, mas em todas as outras. O conhecimento, a aprendizagem eficaz nos eleva a cidadãos conscientes e atuantes.

É hora de refletir!

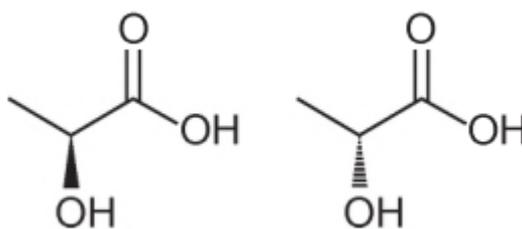
Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

01. Em uma aula de Química, a professora Márcia Jean entregou para os alunos duas tarjetas com fórmulas espaciais que representavam os isômeros dextrógiro e levógiro de uma certa substância. A professora quer que os alunos expliquem como saber se realmente a fórmula está respectivamente relacionada ao determinado isômero. Como você faria para realizar essa explicação?

02. Sabemos que a existência ou não de isomeria óptica é determinada através de um aparelho denominado polarímetro. Em ausência desse aparelho, qual a maneira de identificar se uma substância apresenta o fenômeno da Isomeria Óptica?

| Desafie-se:

01- (ENEM – 2018) Várias características e propriedades de moléculas orgânicas podem ser inferidas analisando sua fórmula estrutural. Na natureza, alguns compostos apresentam a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais. São os chamados isômeros, como ilustrado nas estruturas.



Entre as moléculas apresentadas, observa-se a ocorrência de isomeria:

- a) óptica.
- b) de função.
- c) de cadeia.
- d) geométrica.
- e) de compensação.

02- **(ENEM-2014)** A talidomida é um sedativo leve e foi muito utilizado no tratamento de náuseas, comuns no início da gravidez. Quando foi lançada, era considerada segura para o uso de grávidas, sendo administrada como uma mistura racêmica composta pelos seus dois enantiômeros (R e S). Entretanto, não se sabia, na época, que o enantiômero S leva à malformação congênita, afetando principalmente o desenvolvimento normal dos braços e pernas do bebê.

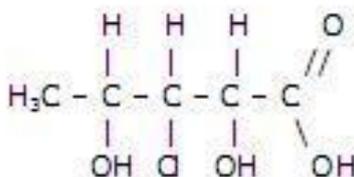
COELHO, F. A. S. Fármacos e quiralidade. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 3, maio 2001 (adaptado).

Essa malformação congênita ocorre porque esses enantiômeros:

- a) reagem entre si.
- b) não podem ser separados.
- c) não estão presentes em partes iguais.
- d) interagem de maneira distinta com o organismo.
- e) são estruturas com diferentes grupos funcionais.

| Aprofunde-se:

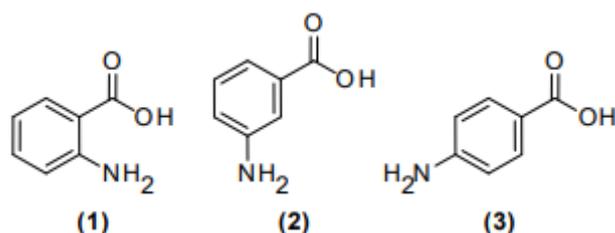
01. **(UECE- 2010)** A Isomeria óptica estuda o comportamento das substâncias que têm a propriedade de desviar o plano de vibração da luz. Elas são, por isso, denominadas de isômeros ópticos. Como exemplo, citamos o ácido láctico, encontrado no suco de carne, leite azedo, nos músculos e em alguns órgãos de algumas plantas ou animais e usado na alimentação de crianças. Considere o seguinte composto.



Assinale a alternativa que contém, respectivamente, o número de diferentes isômeros ópticos e o de misturas racêmicas do composto anterior.

- a) 16 e 8
- b) 16 e 4
- c) 8 e 6
- d) 8 e 4

02. **(CESMAC-2018)** Os ácidos 2-aminobenzóico (1), 3-aminobenzóico (2) e 4-aminobenzóico (3), apesar de possuírem a mesma fórmula molecular, têm características muito diferentes. Os ácidos (1) e (2) são considerados nocivos à saúde, enquanto o ácido (3) é produzido no nosso organismo, considerado um antioxidante e precursor do ácido fólico. As estruturas desses ácidos estão representadas abaixo.



As moléculas dos ácidos (1), (2) e (3) são classificadas como:

- a) Isômeros de cadeia.
- b) Enantiômeros.
- c) Isômeros de posição.
- d) Alótropos.
- e) Isômeros de compensação.

MÍDIA DIGITAL:

A complexidade da Isomeria Espacial Óptica, após as explicações e exemplos realizados é minimizada, proporcionando uma aprendizagem sólida e eficaz que nos conduz a cidadãos conscientes. Mas, mesmo após todas as etapas cumpridas, você ainda pode aprofundar-se no conteúdo, afinal,

informações sempre servem para acrescentar. Para isso, assista ao vídeo disponível no *link* a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=3UQq9fQ7CgA>.

| E a redação nesse contexto?

A talidomida é um sedativo leve e foi muito utilizado no tratamento de náuseas, comuns no início da gravidez. Quando foi lançada, era considerada segura para o uso de grávidas, sendo administrada como uma mistura racêmica composta pelos seus dois enantiômeros (R e S). Entretanto, não se sabia, na época, que o enantiômero S leva à malformação congênita, afetando principalmente o desenvolvimento normal dos braços e pernas do bebê.

A partir desse contexto, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: “A importância dos estudos e testes realizados pela indústria farmacêutica antes de lançar um medicamento no mercado”.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Consegui perceber as diferenças entre a Isomeria Constitucional ou Plana e a Isomeria Espacial: Cis-trans e Óptica?		
Consegui identificar carbonos assimétricos ou quirais?		
Consegui aprender a calcular o número de isômeros ópticos ativos e inativos?		
Entendi as informações sobre a isomeria óptica no cotidiano?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 02 ago. 2021.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 23 out. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 23 out. 2021

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 23 out. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=3UQg9fQ7CgA>. Acesso em: 23 out. 2021.

<https://www.todamateria.com.br/isomeria-plana-exercicios>. Acesso em: 23 out. 2021.



MÓDULO IV

Aula 13

Componente curricular:

Química - 3ª série – Ensino Médio

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Reações Orgânicas: informações gerais.



“Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.”
Antoine-Laurent de Lavoisier

Nesta aula, você aprenderá:

- Sensibilizar sobre as consequências do consumismo exacerbado.
- Representar os possíveis produtos formados nas reações.
- Reconhecer que algumas substâncias envolvidas nas reações são nocivas ao meio ambiente.
- Conhecer os fundamentos da Química Verde.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos tratar sobre as Reações Orgânicas: informações gerais. Iremos buscar a sensibilização sobre as consequências do consumismo exagerado conseguir prever os produtos de uma reação química a partir dos seus reagentes, reconhecer que algumas substâncias que fazem parte dos reagentes e/ou produtos das reações químicas são nocivas à saúde e ao meio ambiente e conhecer os princípios da Química verde. As Reações Orgânicas envolvem consumo de reagentes e formação de produtos cujo destino também é o consumo, seja indireto (como matéria-prima na fabricação de algum produto acabado), seja direto como solvente, combustível, desinfetante, entre outros. Essa é a justificativa de abordarmos sobre o consumismo, tratando o lado ambiental, mas também o lado social, enfatizando a desigualdade social, reafirmada pelo

consumismo exagerado. Tenho certeza que será um encontro bem informativo, com muita comunicação e aprendizado. Estão preparados? Vamos juntos!

| Conversando com o texto:

O consumismo exagerado alimentado por propagandas apelativas que proporcionam uma população refém da mídia, reflete na sociedade uma série de fatores e consequências.

Dentre esses fatores existem dois pertinentes e correlacionados com o assunto em estudo: o social e o ambiental. O social que nos permite focalizar a desigualdade social, notando a disparidade entre as classes sociais. O ambiental, o qual nos leva a indignação dos dados alarmantes sobre a produção de substâncias e conseqüentemente sobre a utilização de recursos naturais para essa produção e a formação de substâncias úteis, necessárias, mas que deveriam ser produzidas em menor escala e com maior cuidado com o ambiente.

Todo esse consumo e essa produção de substâncias acontece por meio das Reações Orgânicas, o nosso objeto de conhecimento.

Reações Orgânicas são reações que ocorrem entre compostos orgânicos com o rearranjo dos átomos envolvidos.

As reações químicas são representadas internacionalmente através de equações químicas. A representação genérica de uma equação química se dá da seguinte forma:

Figura 1: Representação genérica de uma reação química



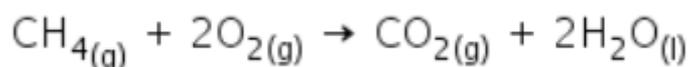
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Analisando a figura percebemos a existência de substâncias antes da seta, que são os reagentes e substâncias após a seta que são os produtos.

Alguns símbolos podem ser acrescentados na equação e indicam aspectos qualitativos como por exemplo:

Indicação do estado físico das substâncias ou soluções participantes da reação: gás (g), vapor (v), líquido (l), solução aquosa (aq), sólido (s), cristal (c), precipitado (ppt).

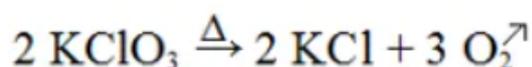
Figura 2: Equação química indicando os estados físicos



Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/>. Acesso em: 25 nov. 2021.

Indicação de que houve aquecimento: O símbolo Δ virá em cima da seta.

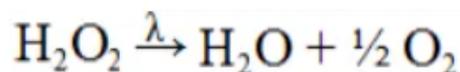
Figura 3: Equação química com aquecimento.



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 24 nov. 2021.

Presença de luz para que a reação ocorra: O símbolo λ virá em cima da seta.

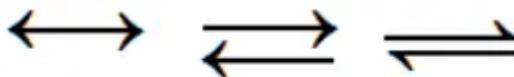
Figura 4: Equação química na presença de luz.



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 24 nov. 2021.

Reação reversível: É indicada por uma seta dupla, ou duas setas como na figura a seguir:

Figura 5: Equação química reversível



Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 24 nov. 2021.

A maioria das reações químicas acontecem na presença de catalisadores, para que elas aconteçam de forma mais rápida, mais eficiente. Um catalisador é uma substância capaz de acelerar a velocidade em que se processam determinadas reações químicas sem sofrer alterações, ou seja, não é consumido, mas regenera-se completamente no final.

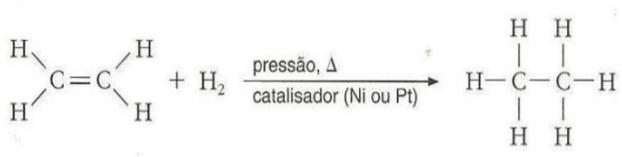
Os tipos de Reações Orgânicas mais conhecidos são: Reações de substituição, Reações de adição, Reações de eliminação e Reações de oxidação, como podem ser analisadas nas tabelas a seguir:

Tabela 1: Reações de Substituição.

Definição	Exemplo
<p>Reações de Substituição são aquelas nas quais um átomo (ou grupo de átomos) da molécula orgânica é substituído por outro átomo (ou grupo de átomos). As reações de substituição ocorrem especialmente com alcanos, hidrocarbonetos aromáticos (benzeno e seus derivados) e com haletos orgânicos.</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Fonte: https://madeira.ufpr.br/. Acesso em: 25 nov. 2021.</p>

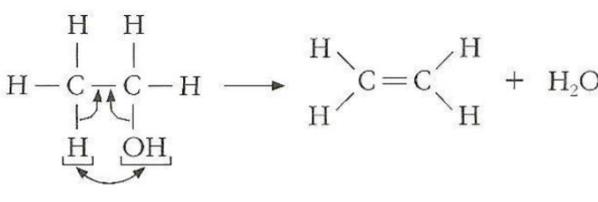
Fonte: Elaboração própria, 2021.

Tabela 2: Reações de Adição.

Definição	Exemplo
<p>As reações orgânicas de adição ocorrem quando átomos de outros elementos são adicionados à molécula orgânica. Isso acontece principalmente em compostos insaturados, como os alcenos, alcinos e alcadienos, pois quando a reação de adição ocorre, a ligação entre dois átomos de carbono que realizam a ligação dupla ou tripla é quebrada e os elétrons que eles compartilhavam antes passam a ser compartilhados por meio de uma ligação covalente simples com os novos átomos provenientes da substância com que a molécula reagiu.</p>	<div style="text-align: center;">  <p> $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} + \text{H}_2 \xrightarrow[\text{catalisador (Ni ou Pt)}]{\text{pressão, } \Delta} \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ </p> </div> <p>Fonte: https://madeira.ufpr.br/. Acesso em: 25 nov. 2021.</p>

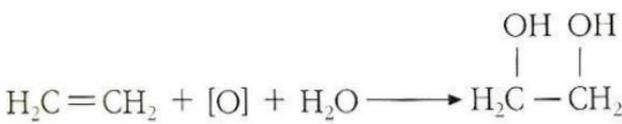
Fonte: Autoria própria.

Tabela 3: Reações de Eliminação.

Definição	Exemplo
Reações de eliminação são o processo em que ocorre a quebra de uma molécula, desvinculando uma das partes do composto. Para que a reação aconteça, é necessária a presença de um catalisador específico para cada tipo de reação e molécula.	 <p>Fonte: https://madeira.ufpr.br/. Acesso em: 25 nov. 2021.</p>

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4: Reações de Oxidação.

Definição	Exemplo
Reações orgânicas de oxidação são fenômenos químicos nos quais um composto orgânico é submetido a um agente oxidante (substância que sofre o fenômeno de redução, ou seja, ganha elétrons), sofrendo, assim, oxidação (perda de elétrons).	 <p>Fonte: https://madeira.ufpr.br/. Acesso em: 25 nov. 2021.</p>

Fonte: Autoria própria.

As Reações orgânicas fazem-se presentes na combustão dos hidrocarbonetos do gás de cozinha, na gasolina, no óleo diesel, em biocombustíveis, no carvão, na madeira.

Outros exemplos importantes são a hidrogenação que transforma óleos em gorduras, como na produção da margarina, a oxidação do etanol do vinho,

sendo transformado em vinagre, a fermentação da glicose, processo para produzir etanol a partir da cana de açúcar.

Após toda a nossa reflexão sobre a relação existente entre consumismo e reações orgânicas, a poluição e até mesmo a desigualdade social, podemos afirmar que o assunto abordado traz interdisciplinaridade com as disciplinas biologia, geografia e sociologia.

E não podemos deixar de abordar sobre os caminhos, as ações, as estratégias que podem ser usadas para reverter essa situação em que o nosso planeta está dando sinais de que pode entrar em colapso. Uma alternativa é a Química verde.

A Química Verde, segundo o site manual da química é um ramo da Química que foi definido pela primeira vez em 1991, por John Warner e Paul Anastas, membros da agência ambiental norte-americana. Isso ocorreu após a criação de uma lei nacional de prevenção à poluição.

Os dois definiram a Química Verde como sendo o “*desenvolvimento de produtos químicos e processos que buscam a redução ou eliminação do uso e da geração de substâncias perigosas*”. Esse conceito foi aceito pela IUPAC em 1993.

Como observado na definição, a palavra-chave da Química Verde é redução, principalmente no que diz respeito à poluição ambiental. Dessa forma, a Química Verde apresenta os seguintes objetivos:

- Redução de consumo de energia
- Redução dos dejetos (materiais que são descartados na natureza)
- Redução da toxicidade
- Redução do uso de fontes não renováveis
- Redução dos riscos de poluição ao meio ambiente
- Redução do uso de matéria-prima

Conhecendo os objetivos e princípios da Química Verde, fica claro que ela é um ramo da ciência química que visa ao restabelecimento da qualidade do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da sociedade. Dessa forma, os impactos negativos que atingem a natureza, em decorrência dos

abusos e danos provocados pelas ações do homem, tendem a ser minimizados pela aplicação das ações e princípios da Química Verde.

Você sabia?!



Segundo o Francisco Lacerda, do Diário do Grande ABC, publicação realizada em 29/08/2021, o Brasil é o nono do mundo entre os que mais gastam com compras de roupas e acessórios. O País atingiu a cifra de US\$ 48 bilhões, ou R\$ 249,8 bilhões – com a cotação do dólar a R\$ 5,21 – em 2020 em dispêndios com esses produtos. É o que revela pesquisa realizada pela plataforma de descontos cupomvalido.com.br, que reuniu informações da Statista, companhia alemã especializada em dados de mercado e consumidores, sobre o consumo de vestuário em todo o planeta.

| É hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

1. Um dos fatores que impulsionam o consumo descontrolado é a chamada obsolescência programada. Trata-se de uma estratégia dos produtores em desenvolver produtos que simplesmente para de funcionar ou se tornam obsoletos em um curto prazo de tempo. Assim, os consumidores são levados a adquirir versões mais novas do bem ou serviço em questão. Escreva a sua opinião sobre a obsolescência programada e a sensibilização dos jovens em relação a isso.

2. Escreva uma lista dos produtos que tem hábito de consumir. Releia a lista e faça uma nova lista somente com produtos indispensáveis. Reflita sobre a necessidade ou não da utilização de certos produtos.

Desafie-se:

01- **(ENEM – 2012)** Em uma planície, ocorreu um acidente ambiental em decorrência do derramamento de grande quantidade de um hidrocarboneto que se apresenta na forma pastosa à temperatura ambiente. Um químico ambiental utilizou uma quantidade apropriada de uma solução de para-dodecil-benzenossulfonato de sódio, um agente tensoativo sintético, para diminuir os impactos desse acidente.

Essa intervenção produz resultados positivos para o ambiente porque

- a) promove uma reação de substituição no hidrocarboneto, tornando-o menos letal ao ambiente.

- b) a hidrólise do para-dodecil-benzenossulfonato de sódio produz energia térmica-suficiente para vaporizar o hidrocarboneto.
- c) a mistura desses reagentes provoca a combustão do hidrocarboneto, o que diminui a quantidade dessa substância na natureza.
- d) a solução de para-dodecil-benzenossulfonato possibilita a solubilização do hidrocarboneto.
- e) o reagente adicionado provoca uma solidificação do hidrocarboneto, o que facilita sua retirada do ambiente.

02- **(ENEM – 2009)** “A atmosfera terrestre é composta pelos gases nitrogênio (N₂) e oxigênio (O₂), que somam cerca de 99%, e por gases traços, entre eles o gás carbônico (CO₂), vapor de água (H₂O), metano (CH₄), ozônio (O₃) e o óxido nitroso (N₂O), que compõem o restante 1% do ar que respiramos. Os gases traços, por serem constituídos por pelo menos três átomos, conseguem absorver o calor irradiado pela Terra, aquecendo o planeta. Esse fenômeno, que acontece há bilhões de anos, é chamado de efeito estufa. A partir da Revolução Industrial (século XIX), a concentração de gases traços na atmosfera, em particular o CO₂, tem aumentado significativamente, o que resultou no aumento da temperatura em escala global. Mais recentemente, outro fator tornou-se diretamente envolvido no aumento da concentração de CO₂ na atmosfera: o desmatamento.

BROWN, I. F.; ALECHANDRE, A. S. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. A.G. Moreira & S. Schwartzman.. As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2000 (adaptado).

Considerando o texto, uma alternativa viável para combater o efeito estufa é;

A - reduzir o calor irradiado pela Terra mediante a substituição da produção primária pela industrialização refrigerada.

B - promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de CH₄.

C - reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o CO₂ da atmosfera.

D - aumentar a concentração atmosférica de H₂O, molécula capaz de absorver grande quantidade de calor.

E - remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.”

APROFUNDE-SE:

1. **(ENEM – 2012)** Para diminuir o acúmulo de lixo e o desperdício de materiais de valor econômico e, assim, reduzir a exploração de recursos naturais, adotou-se, em escala internacional, a política dos três erres: Redução, Reutilização e Reciclagem. Um exemplo de reciclagem é a utilização de:

A - garrafas de vidro retornáveis para cerveja ou refrigerante.

B - latas de alumínio como material para fabricação de lingotes.

C - sacos plásticos de supermercado como condicionantes de lixo caseiro.

D - embalagens plásticas vazias e limpas para acondicionar outros alimentos.

E - garrafas PET recortadas em tiras para fabricação de cerdas de vassouras.

2. **(ENEM - 2010)** O lixão que recebia 130 toneladas de lixo e contaminava a região com o seu chorume (líquido derivado da decomposição de compostos orgânicos) foi recuperado, transformando-se em um aterro sanitário controlado, mudando a qualidade de vida e a paisagem e proporcionando condições dignas de trabalho para os que dele subsistiam. Revista Promoção da Saúde da Secretaria de Políticas de Saúde. Ano 1, no 4, dez. 2000 (adaptado).

Quais procedimentos técnicos tornam o aterro sanitário mais vantajoso que o lixão, em relação às problemáticas abordadas no texto?

A- O lixo é recolhido e incinerado pela combustão a altas temperaturas.

B- O lixo hospitalar é separado para ser enterrado e sobre ele, colocada cal virgem.

C- O lixo orgânico e inorgânico é encoberto, e o chorume canalizado para ser tratado e neutralizado.

D- O lixo orgânico é completamente separado do lixo inorgânico, evitando a formação de chorume.

E- O lixo industrial é separado e acondicionado de forma adequada, formando uma bolsa de resíduos.

MÍDIA DIGITAL:

O conhecimento de como essas reações se processam é muito importante principalmente para a síntese orgânica, em que se altera as estruturas das moléculas para a produção de produtos que usamos para diferentes finalidades. Portanto, as reações orgânicas são de grande importância para processos industriais, laboratoriais, para o desenvolvimento técnico-científico e para o bem-estar da sociedade no geral.

Para reforçar essas informações gerais, assista o vídeo disponível no link a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=HUd-LE3KZhE>

E a redação nesse contexto?

Com roupas despojadas, tênis descolados e mochila nas costas, eles já representam cerca de 36 milhões de pessoas dos nove aos 19 anos, segundo as últimas projeções do IBGE. São quase 20 por cento da população brasileira e respondem também por essa mesma fatia de tudo o que é vendido no comércio nacional. Considerando as previsões de que o Produto Interno Bruto do Brasil chegue aos 2 trilhões de reais este ano, dos quais o comércio deve ser responsável por 200 bilhões de reais. A expectativa é de que os

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Sentiu-se sensibilizado sobre as consequências do consumismo exacerbado?		
Consegui representar os possíveis produtos formados nas reações?		
Reconheci que algumas substâncias envolvidas nas reações são nocivas ao meio ambiente?		
Conheceu os fundamentos da Química Verde?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 26 nov. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 26 nov. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 26 nov. 2021.

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 26 nov. 2021.

https://www.youtube.com/watch?v=LrhQ3V2Y_m8. Acesso em: 26 nov. 2021.

Aula 14

Componente curricular:

Química- 3ª série.

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Reações Orgânicas: reações de substituição.



“Muitas vezes não precisamos excluir ou incluir algo novo e sim trocar para o lugar correto.”
Márcia Jean de Amorim Batista.

Nesta aula, você aprenderá a:

- Representar os possíveis produtos formados em reações de substituição.
- Reconhecer que algumas substâncias envolvidas nas reações de substituição são nocivas ao meio ambiente.
- Evidenciar a importância da Química Verde.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos abordar um tipo específico de reações orgânicas, as reações de substituição. Iremos conseguir ter uma previsão dos produtos que irão ser formados a partir dos reagentes e conseguir saber como será feito o novo rearranjo dos átomos envolvidos. O tema meio ambiente está diretamente ligado as reações orgânicas e será abordado mais uma vez na busca pela sensibilização e pela mudança na tomada de decisões dos cidadãos conhecedores do tema. O assunto Química verde será tratado, visto que é uma realidade em várias

indústrias no mundo. Tenho certeza que será um encontro bem instigante, com muita informação e aprendizado. Estão preparados? Vamos juntos!

| Pra começo de conversa:

Reações orgânicas são as reações que acontecem entre compostos orgânicos. Há vários tipos de reações, que ocorrem mediante a quebra de moléculas dando origem a novas ligações.

Muito utilizadas na indústria, é a partir delas que podem ser produzidos medicamentos e produtos de cosmética, plásticos, dentre tantas outras coisas.

Essas reações envolvem reagentes que dependendo da sua função química e das suas propriedades químicas, irão apresentar reações características.

Os principais tipos de reações orgânicas são:

- Reação de substituição
- Reação de adição
- Reação de eliminação
- Reação de oxidação

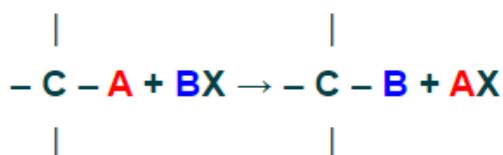
A reação de substituição, objeto de estudo nesse material, apresenta a seguinte definição:

As reações de substituição são aquelas nas quais um átomo (ou grupo de átomos) da molécula orgânica é substituído por outro átomo (ou grupo de átomos).

Elas são muito realizadas em laboratórios e indústrias.

Uma reação de substituição pode ser representada genericamente da maneira descrita a seguir:

Figura 1: Representação genérica de uma reação de substituição.



Fonte: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Observem que acontece a substituição ou troca de lugar entre os elementos A e B.

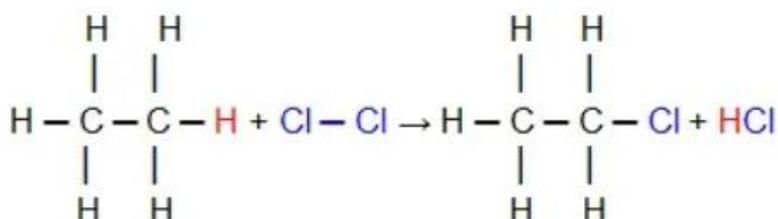
As reações de substituição ocorrem especialmente com alcanos, hidrocarbonetos aromáticos e com haletos orgânicos.

Veremos agora as subdivisões das reações de substituição em alcanos.

✓ Halogenação em alcanos:

É assim chamada porque ocorre com as substâncias simples dos halogênios: F₂, Cl₂, Br₂ e I₂. No entanto, as mais comuns são a cloração (Cl₂) e a bromação (Br₂). Veja a halogenação em alcanos na figura 2.

Figura 2: Halogenação em alcanos.



Fonte: <https://www.manualdaquimica.com/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Podemos observar na figura 2 que durante a reação foi adicionada ao etano o Cl₂, uma cloração e como é previsto nas reações de substituição, foi trocado de lugar, ou substituído o H pelo Cl.

Essas reações são feitas principalmente na presença de luz, algumas vezes representadas pela letra grega lambda (λ), ou feitas por forte aquecimento, em torno de 300 ° C.

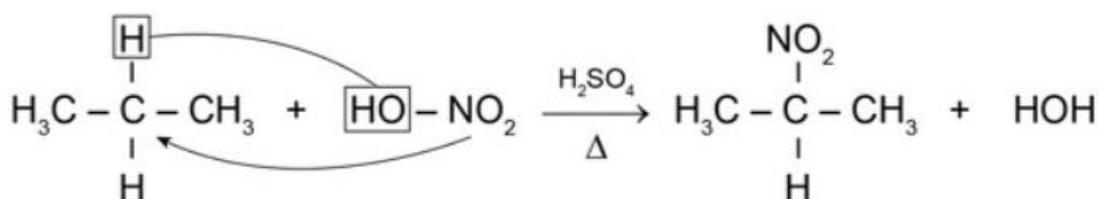
Na halogenação em alcanos com 3 ou mais carbonos a dinâmica de

substituição segue a mesma já que se trata de uma reação de substituição, porém vem a dúvida em qual hidrogênio deverá acontecer a substituição. Existe uma ordem de facilidade com que o hidrogênio é liberado na molécula: primeiro o H ligado a carbono terciário, depois o H ligado a carbono secundário e por último o H ligado a carbono primário.

✓ Nitração em alcanos:

É a substituição de um ou mais átomos de hidrogênios de um alcano por um ou mais grupos nitro (NO₂). Essa reação é feita na presença de ácido nítrico (HNO₃), concentrado e a quente e forma nitroalcanos e água. Observe a figura a seguir:

Figura 3: Nitração em alcanos.



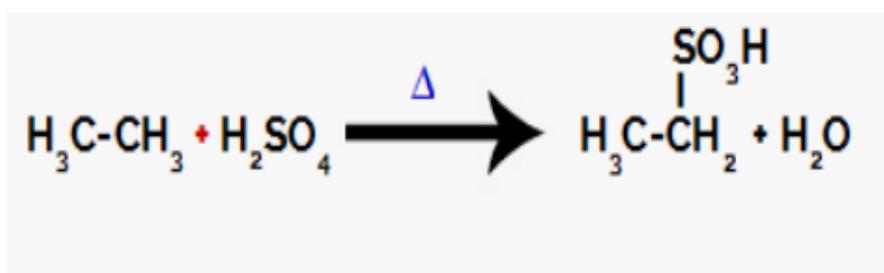
Fonte: <https://proenem.com.br/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Percebe-se na figura 3, a substituição do H do carbono secundário pelo NO₂ e a formação de água no final.

✓ Sulfonação em alcanos:

É a substituição de um ou mais átomos de hidrogênio de um alcano por um ou mais grupos sulfônicos. SO₃H.

Figura 04: Sulfonação em alcanos.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Essa reação é feita na presença de ácido sulfúrico, concentrado e a quente, e forma ácidos sulfônicos.

Mostraremos agora as reações de substituição em aromáticos:

Esse tipo de reação tem grande importância em aplicações químicas industriais, já que essas substâncias são utilizadas como intermediários em várias sínteses de fármacos e solventes.

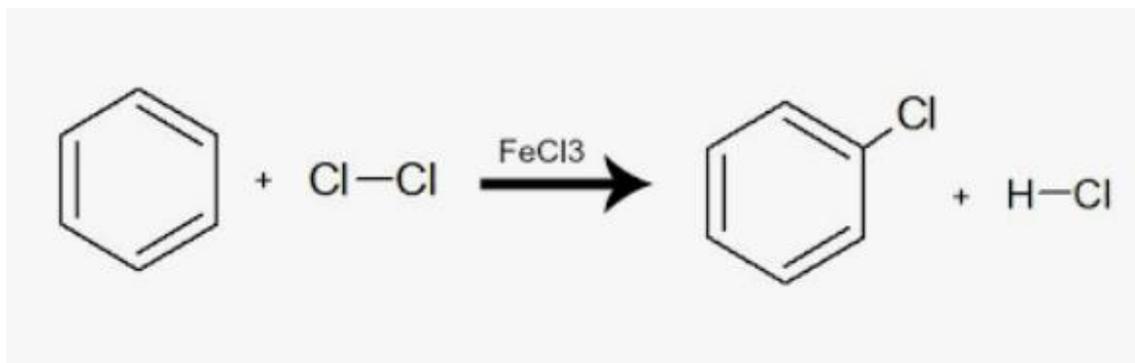
É importante ressaltar que a substituição pode ocorrer com o hidrogênio de qualquer carbono do ciclo pois todos apresentam o mesmo caráter parcial, todos os carbonos do aromático tem dupla ligação e fazem ligação com hidrogênio.

As reações de substituição em aromáticos apresentam as subdivisões:

✓ Halogenação no benzeno:

Percebemos que a reação ocorre de maneira semelhante as reações de substituição dos alcanos já abordadas anteriormente, como podemos verificar na figura 5:

Figura 05: Halogenação no benzeno.



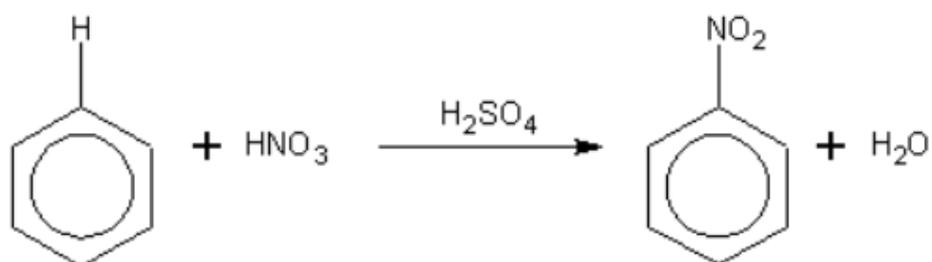
Fonte: <https://brasilescola.uol.com.br/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Nesse exemplo está acontecendo a monocloração do benzeno onde um dos cloros do Cl₂ troca de lugar com qualquer um dos hidrogênios do benzeno, usando-se um catalisador adequado, no exemplo o cloreto férrico, que forma como produtos o clorobenzeno e o cloreto de hidrogênio.

✓ Nitração no benzeno:

A nitração no benzeno está sendo representada na figura 06.

Figura 06: Nitração no benzeno.



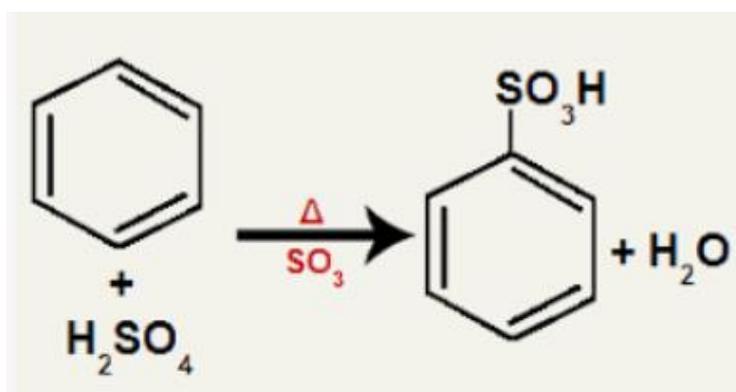
Fonte: <https://descomplica.com.br/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Nessa reação ocorre a substituição de um hidrogênio do benzeno por um grupo nitro, o NO_2 , é utilizada uma mistura sulfonítrica, ou seja, ácido nítrico e ácido sulfúrico concentrados e a quente, formando os nitrocompostos aromáticos, muitos usados como explosivos.

✓ Sulfonação no benzeno:

A Sulfonação no benzeno é a substituição de um hidrogênio por um grupo sulfônico SO_3H , como estamos vendo na figura 07:

Figura 07: Sulfonação no benzeno.



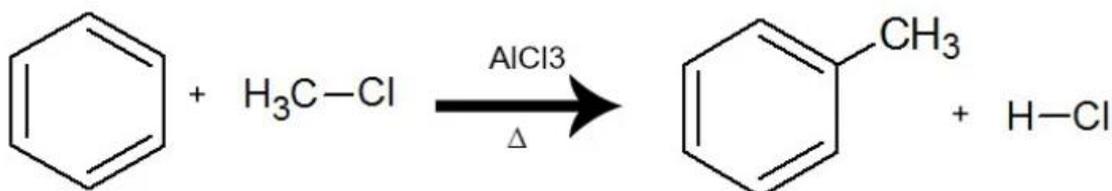
Fonte: <https://www.preparaenem.com/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Ocorre na presença de ácido sulfúrico com gás trióxido de enxofre, dissolvido e ligeiramente aquecido. Formando como reagentes os ácidos sulfônicos aromáticos.

✓ Alquilação no benzeno:

Como o próprio nome diz é a substituição de um hidrogênio por um grupo alquila, na presença de catalisadores como o cloreto de alumínio anidro e aquecimento, produzindo hidrocarbonetos aromáticos homólogos do benzeno, como pode ser comprovado no exemplo a seguir:

Figura 08: Alquilação no benzeno.

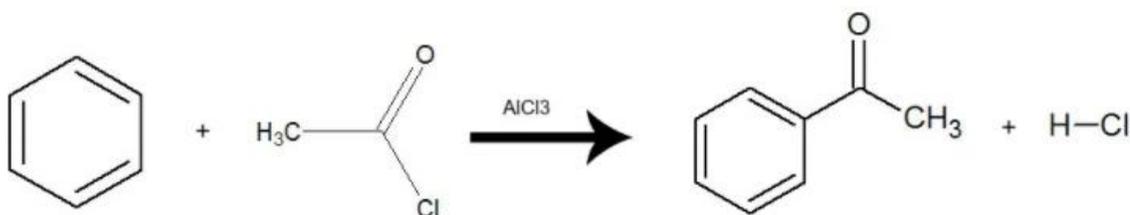


Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

✓ Acilação no benzeno:

A acilação no benzeno é a substituição de um hidrogênio do benzeno por um grupo acila, como está sendo mostrado na figura 09.

Figura 09: Acilação no benzeno.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Essa reação acontece na presença de um cloreto de ácido e catalisadores como o cloreto de alumínio. Nos produtos são formadas cetonas aromáticas, das quais algumas tem odor bastante agradável e por isso são utilizadas em perfumarias.

As duas últimas reações citadas, a de alquilação e a de acilação do benzeno são conhecidas como reações de Friedel-Crafts porque foram obtidas pela primeira vez pelo químico francês Friedel Charles e pelo químico americano James Mason Crafts em 1877.

As reações de Substituição em derivados do benzeno:

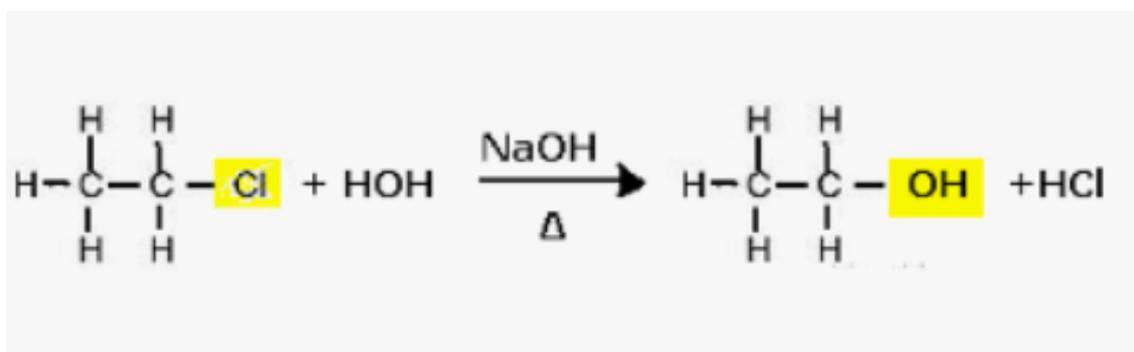
São importantes como caminho na síntese de uma grande quantidade de compostos de interesse comercial e industrial. As substituições dependem da orientação dos substituintes, tendo orientações orto e para, ou orientações meta.

Substituição em haletos orgânicos:

Os haletos sofrem hidrólise alcalina, quebra na presença de uma solução aquosa de base forte e forma álcoois como produtos. Sendo assim, essas reações são usadas na síntese de diversos álcoois.

Vejam o exemplo da figura 10.

Figura 10: Substituição em haletos orgânicos.



Fonte: <https://www.preparaenem.com/>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Consegue-se perceber a coloração diferente nos átomos que trocaram de lugar, ou seja, que foram substituídos.

Vocês tiveram a oportunidade de observar que as reações estudadas hoje utilizam reagentes (cloro, ácido nítrico, ácido sulfúrico), reagentes reativos e perigosos para o ser humano e para o meio ambiente, e ainda tem o consumo de alcanos, que são derivados do petróleo e portanto, a extração de recursos naturais.

Os produtos formados também apresentam um elevado potencial poluidor.

Sabemos que todo esse processo, se obedecido as normas de proteção ambiental, o impacto seria reduzido, porém, não são todas as

indústrias que obedecem as normas e as que obedecem, não fazem isso o tempo todo, em todas as reações.

Então, o ideal é a utilização dos princípios da Química Verde, onde se pode produzir o que precisamos sem gerar rejeitos tóxicos que alcancem a atmosfera, a água ou o solo.

Você sabia?!



O combustível usado em automodelos (modelos de carros movidos com controle remoto que geralmente apresentam 1/10 do tamanho real de um carro) é o nitrometano, obtido por meio de uma reação de substituição. Esse também é o combustível apresentado nos filmes Velozes e Furiosos.

É hora de refletir!

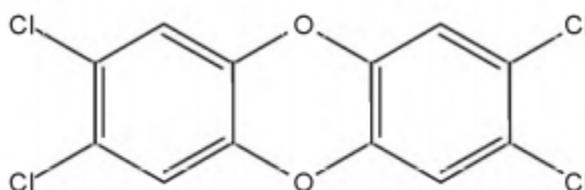
Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

1. Escolha um tipo de reação de substituição, escreva os reagentes e tente prever quais serão os produtos formados.

2. Escreva uma lista das substâncias consideradas perigosas e que fazem parte de várias reações orgânicas para formação de produtos os quais utilizamos no cotidiano.

Desafie-se:

01- **(ENEM – 2016)** A crescente produção industrial lança ao ar diversas substâncias tóxicas que podem ser removidas pela passagem do ar contaminado em tanques para filtração por materiais porosos, ou para dissolução em água ou solventes orgânicos de baixa polaridade, ou para neutralização em soluções ácidas ou básicas. Um dos poluentes mais tóxicos liberados na atmosfera pela atividade industrial é a 2,3,7,8-tetraclorodioxina.



Esse poluente pode ser removido do ar pela passagem através de tanques contendo:

- a) hexano.
- b) metanol.
- c) água destilada.

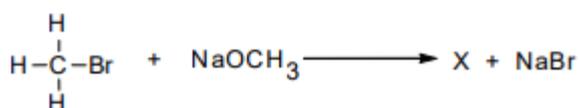
- d) ácido clorídrico aquoso.
- e) hidróxido de amônio aquoso.

02- **(UECE – 2021)** Os hidrocarbonetos podem passar por reações tais como nitração, hidratação, halogenação e sulfonação, que se encontram entre as principais. Considerando que as reações orgânicas por que passam hidrocarbonetos, apresentadas nas opções a seguir, ocorrem nas condições exigidas para cada caso específico, assinale a afirmação verdadeira.

- a) A nitração do benzeno produzirá uma amida aromática.
- b) Na reação do metano com o ácido nítrico haverá formação do nitrometano.
- c) A halogenação do eteno é realizada em duas etapas.
- d) A formação do eteno ocorre na hidratação de um alceno.

| Aprofunde-se!

1. **(CESMAC – 2018)** Dada a reação abaixo:

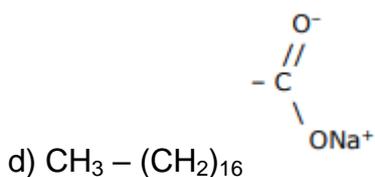
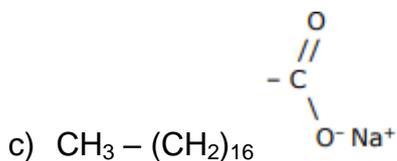
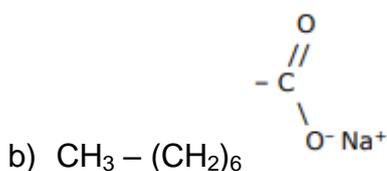
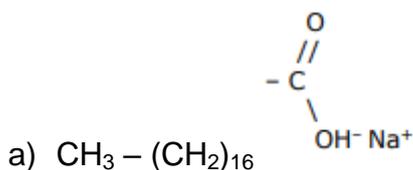


Qual é o produto (X) da reação entre o bromometano e o metóxido de sódio?

- a) Etano
- b) Álcool metílico
- c) Éter dimetílico
- d) Ácido acético

e) Formiato de metila

2. (UECE - 2018) O ácido esteárico tem o nome sistemático de ácido octadecanoico. Assinale a opção que corresponde à estrutura do sabão de sódio que contém o ânion desse ácido.



MÍDIA DIGITAL:

As reações de substituição são reações que, em sua maioria, utilizam nos reagentes, ou formam nos produtos muitas substâncias prejudiciais e/ou nocivas à saúde e/ou meio ambiente. Portanto, é de extrema importância o conhecimento das mesmas, para reforçar esse conteúdo, assista o vídeo disponível no link a seguir <https://www.youtube.com/watch?v=Wcv4or-9jnl>

Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Consegui representar os possíveis produtos formados em reações de substituição?		
Reconheço que algumas substâncias envolvidas nas reações de substituição são nocivas ao meio ambiente?		
Reconheci a importância da Química Verde?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 26 nov. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.
FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 28 nov. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 28 nov. 2021.

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 28 nov. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=Wcv4or-9jnl>. Acesso em: 28 nov. 2021.

Aula 15

Componente curricular:

Química- 3ª série. Ensino Médio.

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Reações Orgânicas: reações de adição.



“A inclusão do necessário é algo extremamente revolucionário e inovador.”
Márcia Jean de Amorim Batista.

Nesta aula, você aprenderá a:

- Reconhecer que as reações de adição são características principalmente de compostos insaturados.
- Conhecer as reações de adição em ciclanos e aromáticos.
- Utilizar a regra de Markovnikov.
- Classificar os alcadienos.
- Compreender as formas parcial e total de reações de adição em alcinos e alcadienos.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje, iremos expor um tipo específico de reações orgânicas, as reações de adição. Iremos conseguir entender o porquê das reações de adição apresentarem como característica principal a ocorrência em compostos insaturados, porém apresentaremos também exemplos de ocorrência em ciclanos e aromáticos. Perceberemos a

necessidade e as condições específicas para a utilização da regra de Markovnikov. E, dentre outras informações, classificar os alcadienos, pois essa classificação é determinante para a formação dos produtos, além de compreender que em conformidade com a insaturação teremos as formas parcial ou total de reações. Tenho certeza que será um encontro bem impulsionado, com muita investigação e esclarecimento. Estão preparados? Vamos juntos!

Conversando com o texto:

Os compostos orgânicos são muito importantes em nossa sociedade, estando presentes nos polímeros (plásticos, tecidos, isopor e borrachas), em medicamentos e em combustíveis, apenas para citar alguns exemplos. Assim, torna-se essencial encontrar meios de produzi-los, o que é possível graças às reações orgânicas.

As reações orgânicas envolvem as ações químicas que ocorrem entre os chamados compostos orgânicos – substâncias formadas por cadeias de átomos de carbono ligadas entre si ou outros elementos. Essas reações envolvem reagentes que dependendo da sua função química e das suas propriedades químicas, irão apresentar reações características.

Os principais tipos de reações orgânicas são:

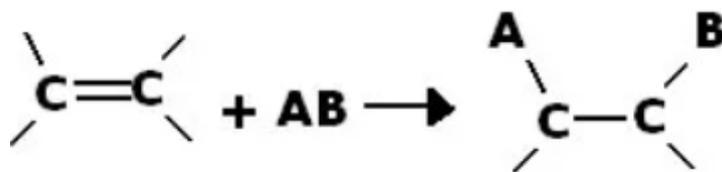
- Reação de substituição
- Reação de adição
- Reação de eliminação
- Reação de oxidação

As reações de adição, como o próprio nome indica ocorre quando átomos de outros elementos são adicionados a compostos orgânicos.

Essas reações são características de compostos insaturados, ou seja, que possuem ligações duplas, os alcenos e os alcadienos, ou ligações triplas, os alcinos. Mas essas reações também podem ocorrer em ciclanos e em aromáticos. Em determinadas condições essas ligações podem ser quebradas e esses elementos são adicionados à molécula.

Genericamente, as reações de adição são representadas da seguinte maneira:

Figura 1: Representação genérica de uma reação de adição.



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Observem que na figura 01 está mostrando a quebra da ligação dupla com a adição dos elementos A e B aos carbonos que continham a dupla ligação.

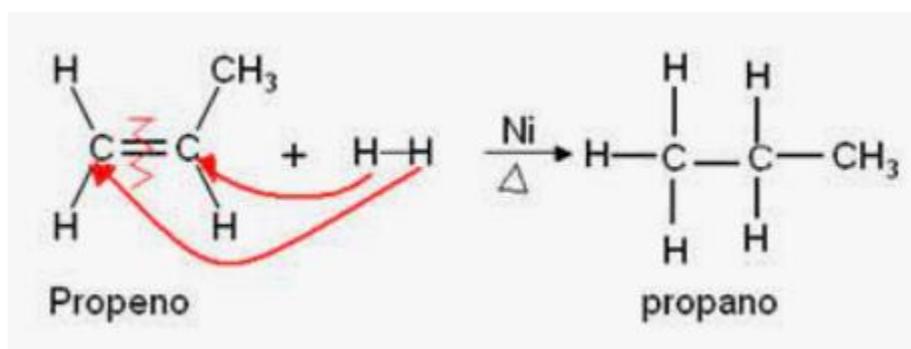
Faremos uma explanação de todos os tipos de reações de adição. Veremos a seguir:

✓ Reações de adição em alcenos:

A adição de hidrogênio, a adição de halogênios, a adição de haletos de hidrogênio e a adição de água são tipos de reações de adição em alcenos. Vamos detalhar esses tipos de reações em alcenos. Iniciando pela adição de hidrogênio.

Na adição de hidrogênio, como os alcenos possuem dupla ligação entre carbonos, sofrem adição de hidrogênio, a famosa hidrogenação, na presença de catalisadores metálicos como níquel metálico, a platina, ou paládio, esses catalisadores todos finamente pulverizados formam compostos saturados, os alcanos, como podemos ver na figura a seguir:

Figura 2: Adição de hidrogênio a alcenos.



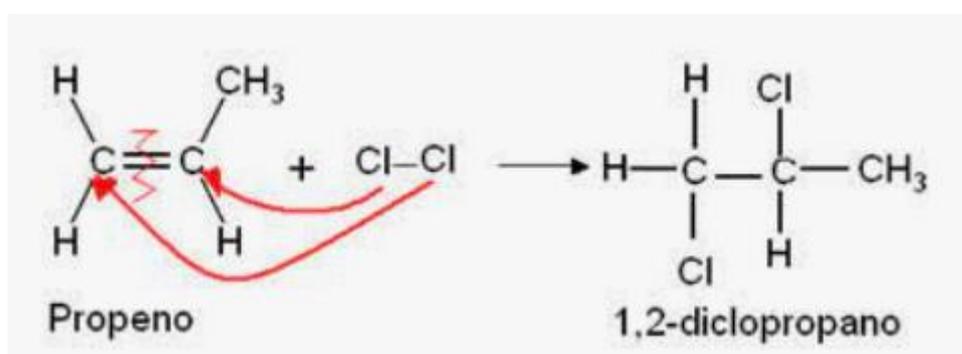
Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Observem que na figura 2 ao ser adicionado 2 hidrogênios, acontece a quebra da ligação dupla no propeno, formando como produtos o propano.

Agora vamos a adição de halogênios:

Essa reação de alcenos ocorre na presença de luz.

Figura 03: Adição de halogênios a alcenos.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Como mostra o exemplo, a adição de cloro (Cl_2), Bromo (Br_2), ou Iodo (I_2), produz moléculas com dois halogênios em carbonos vizinhos, na figura 03 podemos observar a adição do Cl_2 .

Dando continuidade aos tipos de reações de adição em alcenos, vamos a adição de haletos de hidrogênio.

Esses haletos são; o cloreto de hidrogênio – HCl, o brometo de hidrogênio- HBr ou o iodeto de hidrogênio- HI.

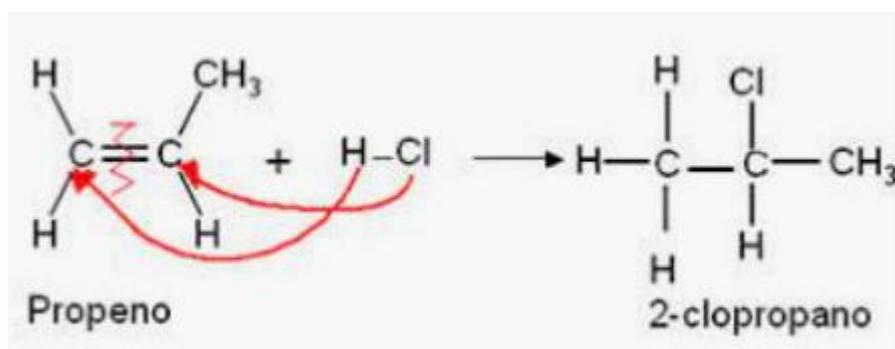
Essa adição segue a regra de Markovnikov, para estabelecer em qual carbono o hidrogênio desses haletos será adicionado.

A regra de Markovnikov diz o seguinte:

“Na adição de um haleto de hidrogênio a um alceno, o hidrogênio do haleto liga-se ao átomo de carbono mais hidrogenado da dupla, ou seja, ao átomo que possui mais ligações com o hidrogênio.”

Analisando a figura 04:

Figura 04: Adição de haletos de hidrogênio a alcenos.



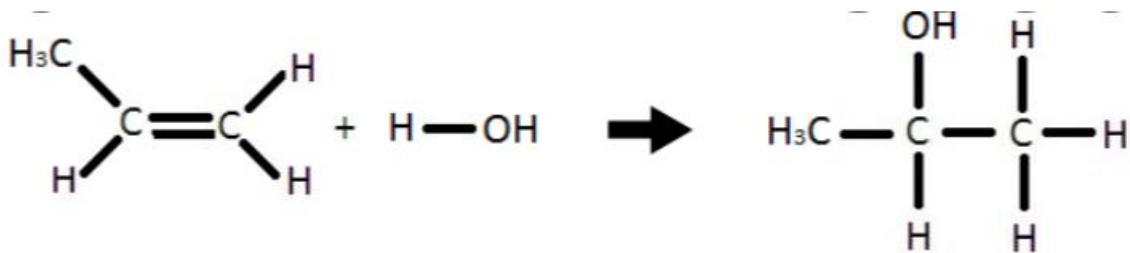
Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Observamos que o primeiro carbono da dupla tem 2 H e o segundo carbono da dupla só tem um, sendo assim de acordo com a regra de Markovnikov, na adição do HCl, o H se liga ao primeiro carbono e o Cl ao segundo.

O próximo tipo de reação de adição em alcenos é a Adição de água.

A Adição de água a alcenos acontece como na adição de haletos de hidrogênios, segundo a lei de Markovnikov, ou seja, o hidrogênio se liga ao carbono mais hidrogenado da dupla. E forma nos produtos álcoois. Vejam a figura 05:

Figura 05: Adição de água a alcenos



Fonte: <https://apoioescolar24horas.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Como observamos, o H da água se liga ao segundo carbono da dupla onde já tem 2 H e o OH se liga ao outro carbono da dupla, formando o álcool propan-2-ol.

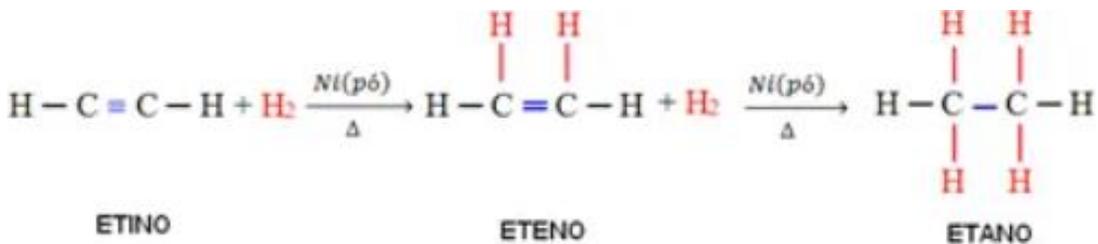
✓ Reações de adição em alcinos:

Os alcinos podem sofrer as mesmas reações que os alcenos, mas como possuem tripla ligação, podem fazer reação parcial, quebrando uma ligação e passando a alceno, ou reação total, quebrando 2 ligações e passando a alceno.

Os tipos de reações de adição em alcinos só apresentam 2 tipos: Adição de hidrogênio e adição de haletos de hidrogênio.

Observem o exemplo da adição de hidrogênio a alcinos.

Figura 06: Adição de hidrogênio a alcinos



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

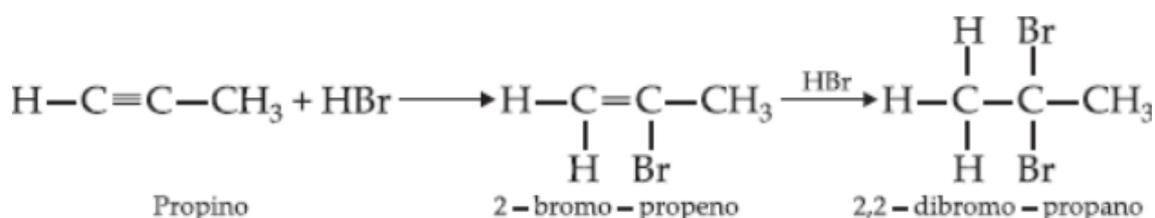
Na figura 06 foi adicionado H₂ ao etino, quebrando a tripla ligação e formando o eteno, se terminasse nessa etapa seria a reação parcial. Se

adicionar novamente H₂, quebra a dupla ligação do eteno e forma o etano, sendo dessa forma a reação total.

A adição de haletos de hidrogênio a alcinos ocorre da mesma forma da hidrogenação, de forma parcial ou total.

Observem a figura 07:

Figura 07: Adição de haletos de hidrogênio a alcinos.



Fonte: <https://www.preparaenem.com/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

A reação mostrada acontece de forma total e segue a regra de Markovnikov.

✓ Reações de adição em alcadienos:

Os alcadienos possuem duas duplas ligações e se faz necessário lembrar os seus tipos de acordo com a localização dessas duas duplas.

Vejam a tabela que mostra essa classificação:

Tabela 1: Classificação dos alcadienos.

Tipos de alcadienos	Definição	Exemplo
Isolados	São aqueles que apresentam pelo menos um átomo de carbono saturado entre as duplas ligações.	H ₂ C=CH-CH ₂ -CH=CH ₂

Acumulados	São aqueles que apresentam duas duplas ligações seguidas.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
Conjugados	São aqueles que apresentam ligações duplas alternadas.	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

Fonte: Autoria própria.

Os alcadienos isolados e os acumulados sofrem os mesmos tipos de reações que os alcenos, reações estudadas anteriormente, só que como possuem duas duplas ligações, acontece em dobro.

Já os alcadienos conjugados fazem um tipo especial de reação de adição, as reações de adição 1,4 sendo essas reações muito importantes na fabricação de borrachas.

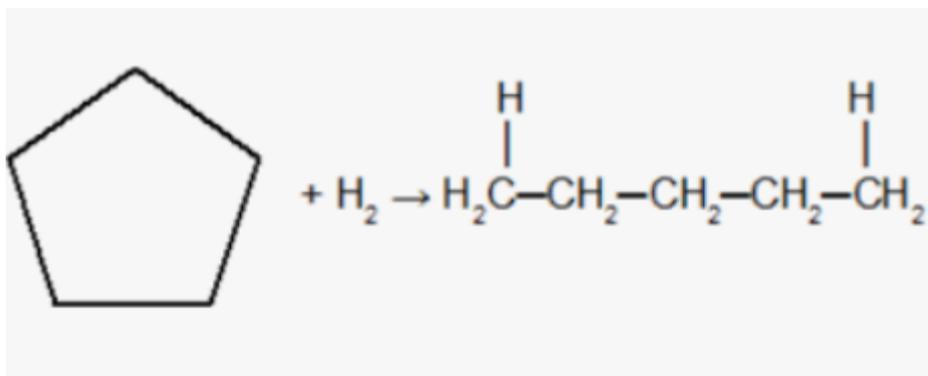
✓ Reações de adição em ciclanos e em aromáticos.

- Em ciclanos:

Os ciclanos de preferência fazem reações de substituição, mas, os ciclanos que apresentam tensão nas ligações podem fazer reações de adição, como por exemplo, o ciclopropano, o ciclobutano, o ciclopentano e o ciclohexano.

Analise o exemplo da figura 08.

Figura 08: Adição em ciclanos.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

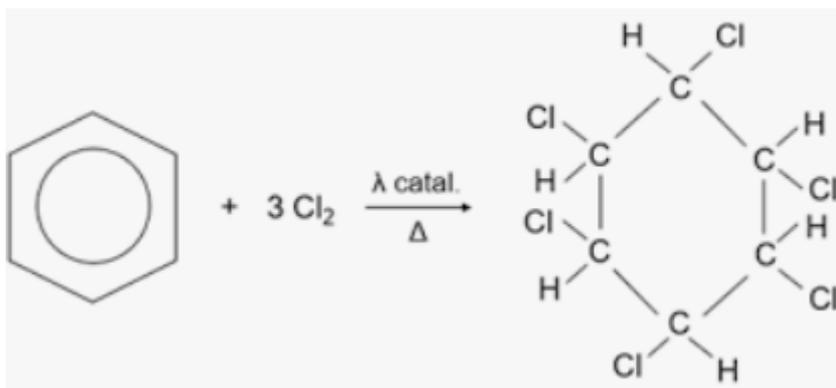
Vejam que os ciclanos com a adição de elementos formarão compostos de cadeia aberta, devido à quebra da ligação do ciclo.

- Em aromáticos:

Os hidrocarbonetos aromáticos na presença de halogênios e luz sofrem reação de adição.

Observem:

Figura 09: Adição em aromáticos.



Fonte: <https://querobolsa.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

A figura 09 mostra um importante exemplo, a obtenção do benzeno hexaclorado, conhecido como BHC, um inseticida cujo uso na agricultura é

atualmente proibido, mas que continua sendo comercializado para o tratamento da madeira, contra brocas e cupins.

Enfatizando também que os aromáticos na reação de adição terão a quebra da ligação dupla do ciclo, formando um ciclano no final.

É perceptível que as reações tanto produzem como formam substâncias, que na maioria das vezes significa consumir recursos naturais e produzir compostos que, apesar da sua utilidade, podem fazer mal a saúde e ao meio ambiente. O primeiro passo é a sensibilização no tocante a consumir menos, criando um estilo de vida mais simples e valorizando realmente o mais importante que são as pessoas e não as coisas.

Você sabia?!



A margarina é um produto industrializado, feito a partir da hidrogenação parcial de óleos vegetais, um processo químico em que o hidrogênio é adicionado aos óleos vegetais, tornando-se gordura, a chamada gordura hidrogenada. A produção da margarina é um exemplo de reação de adição.

É hora de refletir!

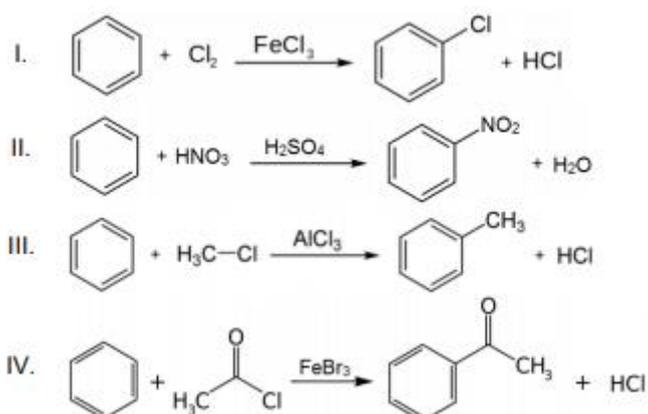
Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

3. Qual a principal característica dos compostos que sofrem reação de adição? Esclareça o motivo, baseado na valência dos elementos.

4. Escreva o enunciado da regra de Markovnikov, fazendo a demonstração da ocorrência da mesma através de um exemplo.

Desafie-se:

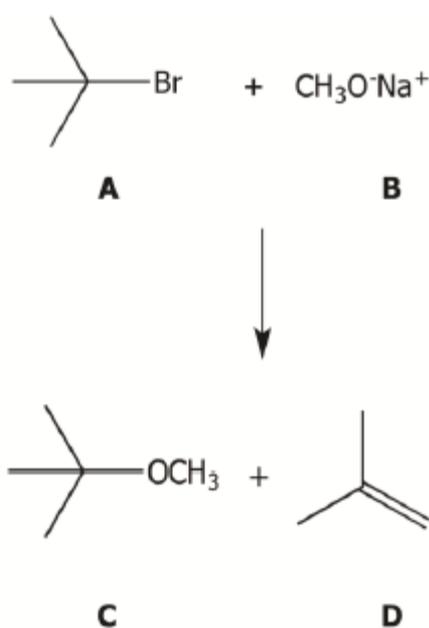
01- (UFT – 2019)O benzeno é um composto aromático que pode ser utilizado na síntese de várias substâncias químicas diferentes, dependendo do tipo de reação e dos reagentes empregados. As reações a seguir são típicas de compostos aromáticos:



A partir da análise das reações apresentadas, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) O clorobenzeno é produzido através de uma reação de halogenação na presença de um ácido de Brønsted-Lowry.
- b) O nitrobenzeno é produzido através de uma reação de nitração na presença de um ácido inorgânico.
- c) O tolueno é produzido através de uma reação de acilação Friedel-Crafts na presença de um ácido de Lewis.
- d) A acetofenona é produzida através de uma reação de acilação Friedel-Crafts na presença de um ácido de Arrhenius.

02- **(UFRGS – 2017)** A reação do 2-bromo-2-metilpropano (A) com o etóxido de sódio (B), usando etanol como solvente, leva a uma mistura de produtos C e D, apresentada abaixo.



Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado

abaixo, na ordem em que aparecem. Em relação aos produtos, é correto afirmar que **C** é formado por uma reação de; e **D**, por uma reação de

- a) substituição – desidratação
- b) substituição – eliminação
- c) oxidação – desidrogenação
- d) adição – eliminação
- e) adição – desidratação

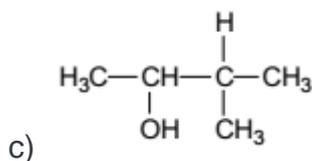
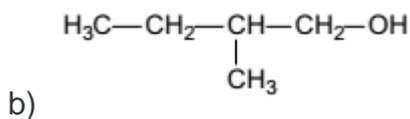
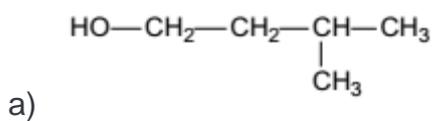
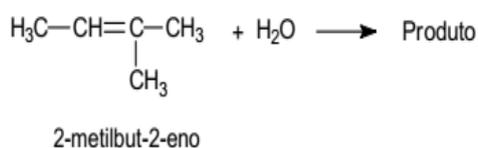
| Aprofunde-se:

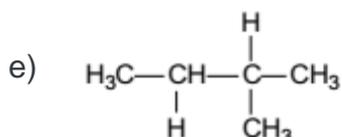
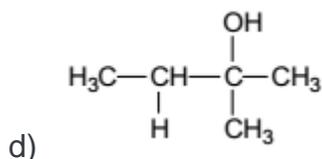
1. (UFPEL – 2019) Os ésteres são muito usados pelas indústrias alimentícias, de cosméticos e de produtos de higiene e limpeza, pois eles são encontrados na natureza nas frutas e flores, na forma de líquidos voláteis que conferem os seus cheiros característicos. Assim, as indústrias utilizamnos como flavorizantes, isto é, como aditivos químicos para conferir cheiro e gosto aos produtos fabricados. No entanto, os flavorizantes artificiais são os mais usados atualmente em virtude de seu custo muito menor e facilidade de produção. Por exemplo, temos o butanoato de etila – aroma de morango. CANTO, Eduardo Leite do e PERUZZO, Francisco Miragaia. Química: na abordagem do cotidiano. Vol 3, 4ª ed. Ed Moderna, São Paulo, 2010. **Sobre a reação de esterificação deste flavonoide, podemos afirmar que:**

- a) O ácido etanóico reage com etanol, para produzir o butanoato de etila e água.

- b) O ácido etanóico reage com butanol, para produzir o butanoato de etila e água.
- c) O ácido butanóico reage com butanol, para produzir o butanoato de etila e água.
- d) O ácido butanóico reage com etanol, para produzir o butanoato de etila e água.
- e) O ácido butanóico reage com etanal, para produzir o butanoato de etila e água.

2. **(UECE - 2018)** Os alcenos são hidrocarbonetos que apresentam uma ligação dupla em sua cadeia carbônica, possuindo como fórmula geral C_nH_{2n} . Quando reagimos os alcenos com água, ocorre sua hidratação com a formação de alcoóis. Considerando a reação de hidratação do 2-metilbut-2-eno, marque a alternativa que indica o produto orgânico majoritário desta reação:





MÍDIA DIGITAL:

As reações de adição são reações que apresentam como característica principal ocorrer em compostos insaturados, mas que em condições especiais também podem ocorrer em ciclanos e em aromáticos. Você deve ter conseguido entender essa característica e muitas outras informações sobre as reações de adição, porém quanto mais informações e conhecimento melhor, portanto, para reforçar ainda mais esse conteúdo assista o vídeo disponível no link a seguir <https://www.youtube.com/watch?v=7JMGf2StN9g>.

| E a redação nesse contexto?

A margarina é uma das substâncias mais conhecidas e populares que é formada a partir de uma reação de adição. Você já deve ter conhecimento que é um alimento que faz parte das gorduras hidrogenadas e traz muitos malefícios à saúde. Como cidadãos conscientes e instruídos não podemos apenas tomar conhecimento dessas informações e não aplicá-las. Neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: “**Alimentação saudável: saúde ou padrão**”?

Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 29 nov. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 29 nov. 2021.

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 29 nov. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=7JMGf2StN9g>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Aula 16

Componente curricular:

Química- 3ª série. Ensino Médio.

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Reações Orgânicas: outras reações.



“A diversidade e a compatibilidade andam lado a lado o tempo todo.”
Márcia Jean de Amorim Batista.

Nesta aula, você aprenderá a:

- Reconhecer várias outras reações.
- Compreender a aplicabilidade de substâncias envolvidas nas reações químicas.
- Conhecer os reagentes e prever os possíveis produtos.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje iremos abordar um conteúdo bem diversificado, com muitas informações e exemplos, as outras reações. Visto que a variedade das reações orgânicas é muito grande, esse grupo de reações não fazem parte dos tipos mais comuns, porém necessário de conhecer. Até porque apresentam muitos exemplos bem cotidianos como tintura de cabelo, teste do bafômetro e mudança de coloração de frutos expostos a condições ambientais. Desejo que o nosso encontro seja bastante proveitoso e esclarecedor. Estão preparados? Vamos juntos!

Conversando com o texto:

As reações orgânicas são importantes para a produção dos inúmeros compostos orgânicos usados atualmente em alimentos, medicamentos, cosméticos, utensílios domésticos, brinquedos, automóveis, combustíveis e assim por diante.

Essas reações, as outras reações, apresentam características bem específicas, e também muitos tipos diferenciados. Portanto iremos pontuar essas reações com informações gerais e exemplos.

Iniciando pelas reações de eliminação, também conhecidas como reações de desidratação, são aquelas nas quais compostos orgânicos formam novas substâncias a partir da perda de componentes (átomos de elementos químicos) que faziam parte da composição química deles.

Elas podem ser intramoleculares (intra=dentro) ou intermoleculares (inter=entre, no meio).

As eliminações intramoleculares, ocorrem quando uma molécula do composto orgânico elimina alguns de seus átomos.

Geralmente o grupo de átomos eliminado gera uma molécula de água ou de um haleto de hidrogênio, formando um composto orgânico com dupla ligação, insaturado.

As eliminações intermoleculares ocorrem quando duas moléculas de compostos orgânicos interagem unindo-se numa única molécula com a eliminação de determinado grupo de átomos.

Os tipos de reações de eliminação que iremos explorar são: a desidratação intramolecular de álcoois, a desidratação intermolecular de álcoois. desidratação de ácidos carboxílicos e a eliminação em haletos orgânicos.

- ✓ a desidratação intramolecular de álcoois,

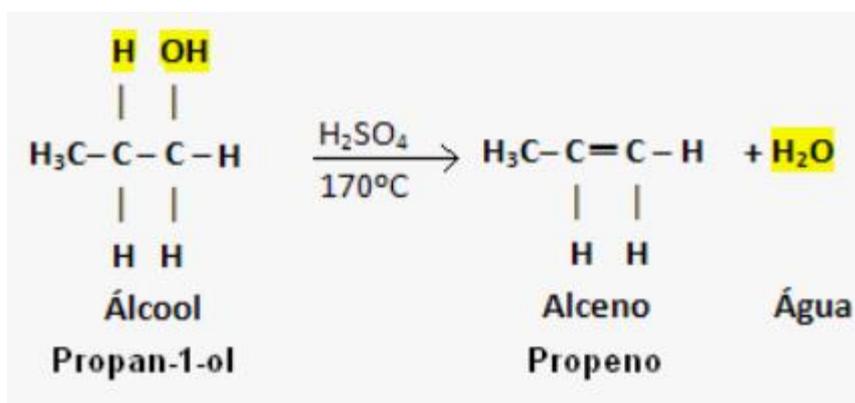
Essa desidratação ocorre quando uma molécula de álcool elimina água e forma um alceno.

Para que esse tipo de reação ocorra é necessário a presença de um catalisador como ácido sulfúrico concentrado, óxido de alumínio, ou óxido de silício e de uma temperatura de pelo menos 170° C.

A facilidade em sofrer desidratação é maior em álcoois terciários, seguidos dos álcoois secundários e por último os álcoois primários.

Observem o exemplo de uma desidratação intramolecular de um álcool na figura 01.

Figura 1: Desidratação intramolecular de um álcool.



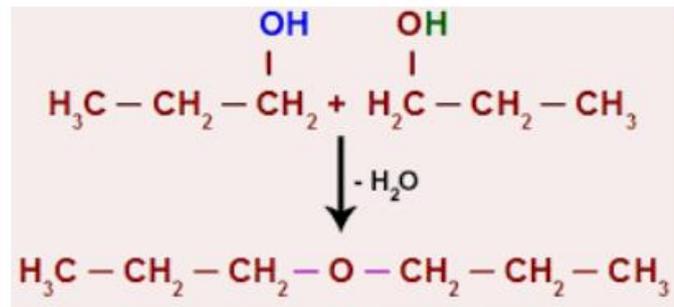
Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Notem que acontece a retirada da molécula da água e forma-se uma ligação dupla para compensar os elementos eliminados da molécula.

- ✓ a desidratação intermolecular de álcoois,

Os álcoois sofrem desidratação intermolecular e produzem éteres, na presença de ácido forte e com aquecimento em cerca de 140° C, temperatura mais baixa que a usada para a desidratação intramolecular.

Figura 2: Desidratação intramolecular de um álcool.



Fonte: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Observamos na figura 02 a formação de éter.

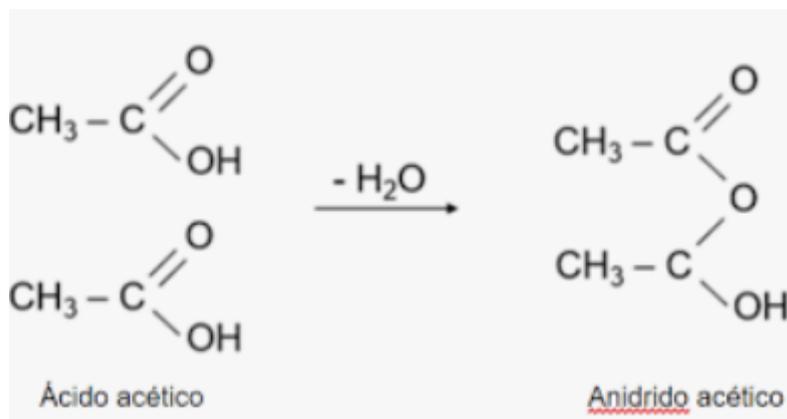
✓ a desidratação de ácidos carboxílicos

Os ácidos carboxílicos sofrem desidratação intermolecular na presença de agentes desidratantes como o pentóxido de difósforo ou o ácido fosfórico e aquecimento, produzindo anidridos de ácidos carboxílicos.

Os anidridos são muito empregados em sínteses orgânicas, pois são mais reativos que os ácidos carboxílicos dos quais foram originados.

Vejam o exemplo:

Figura 03: Desidratação de ácidos carboxílicos.



Fonte: <https://querobolsa.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

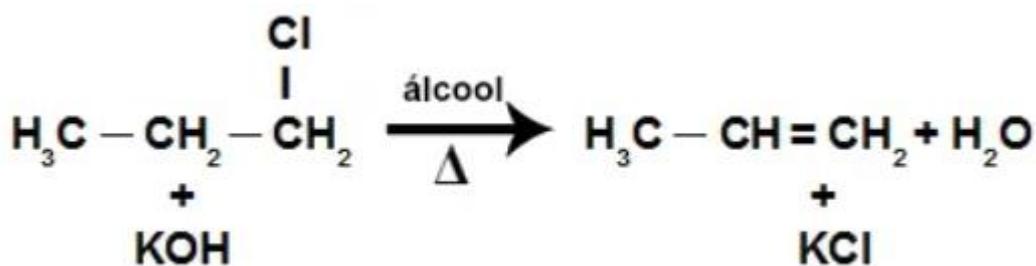
Percebam a obtenção do anidrido acético, na figura 03, pela desidratação intermolecular do ácido acético, o ácido etanoico. O anidrido acético é o composto mais importante da classe dos anidridos, é utilizado na produção de acetato de celulose, matéria prima utilizada na fabricação de vários produtos, como fibras têxteis e filmes fotográficos.

✓ eliminação em haletos orgânicos.

A reação de eliminação em haletos orgânicos é um caso particular, já que, para que ela ocorra, são necessárias elevadas temperaturas, um solvente (um álcool) não muito polar e, principalmente, uma base forte, como o hidróxido de potássio (KOH).

Observem o exemplo a seguir:

Figura 04: Eliminação em haletos orgânicos.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

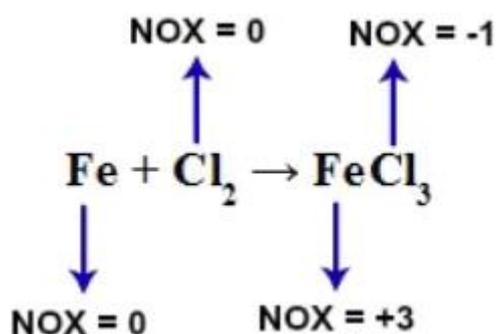
A análise dessa reação deve ser feita observando a substância do reagente, no caso um haleto orgânico, que para reagir foi necessário a base forte, o álcool, aquecimento representado por delta, formando nos produtos um alceno.

Seguiremos agora com as Reações de oxirredução.

As reações de oxirredução ocorrem quando uma espécie química perde elétrons, oxidando-se; enquanto a outra espécie ganha elétrons, reduzindo-se.

Vejam a figura 5:

Figura 05: Reações de oxirredução.



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

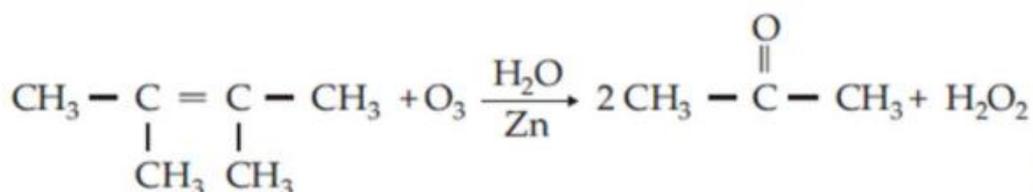
Percebemos a mudança do número de nox que aconteceu dos reagentes para os produtos. Geralmente esses números de oxidação, os nox são dados que aparecem nas questões ou em tabelas que acompanham as provas de química como dados.

Exemplos desse tipo de reação são: a queima completa de matéria orgânica que produz gás carbônico e a decomposição do lixo que tem redução da matéria orgânica formando metano.

Avançando com a Ozonólise de alcenos

É a reação de alcenos com ozônio O_3 , e água, tendo como catalisador o zinco metálico, formando aldeídos e/ou cetonas, além de H_2O_2 , o peróxido de hidrogênio, também conhecida como água oxigenada.

Figura 06: Ozonólise de alcenos.



Fonte: <https://slideplayer.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

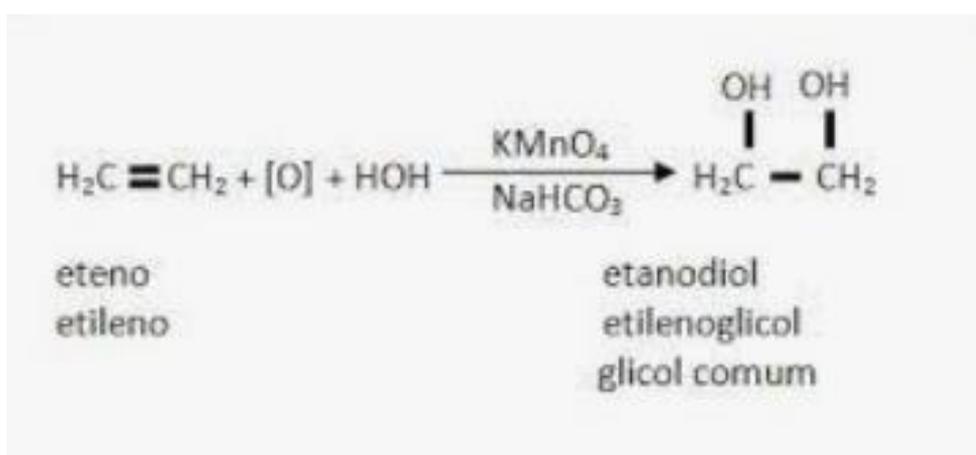
Na figura 06 observamos a formação de uma cetona e H_2O_2 , a água oxigenada.

Continuando com a Oxidação branda em alcenos

A oxidação branda em alcenos é uma reação orgânica realizada quando um determinado alceno é colocado em um meio formado por uma base com água e o sal permanganato de potássio (KMnO_4), sal esse que é chamado comumente de reagente Bayer.

Vejamos o exemplo:

Figura 07: Oxidação branda em alcenos.



Fonte: <https://www.colegioweb.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Na figura 07 percebemos que o alceno presente nos reagentes da equação química ao reagir forma um diálcool nos produtos.

Uma aplicação interessante das reações de oxidação é a tintura nos cabelos. O processo consiste em fazer com que as moléculas pequenas penetrem rapidamente na cutícula dos fios e, uma vez no seu interior reajam produzindo moléculas grandes de corante, que não consigam mais se difundir para fora.

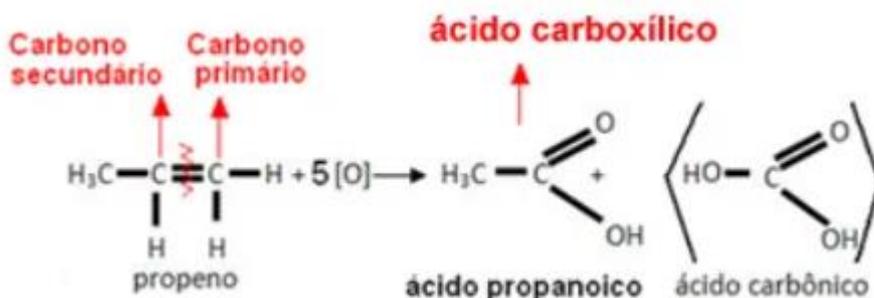
Agora passaremos a Oxidação enérgica ou energética de alcenos.

Uma **reação de oxidação energética em alcenos** ocorre quando há uma ruptura da molécula, ou seja, a quebra simultânea das duas ligações da dupla e a **entrada de oxigênio** na molécula orgânica.

É possível realizar esse tipo de reação com alcenos ao se utilizar o permanganato de potássio (KMnO₄) ou o dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) concentrados, em meio ácido, a quente. O produto final depende de quais são os tipos de carbono que estão realizando a ligação dupla, ou seja, se eles são primários, secundários ou terciários.

Vamos analisar as imagens que mostram essas possibilidades:

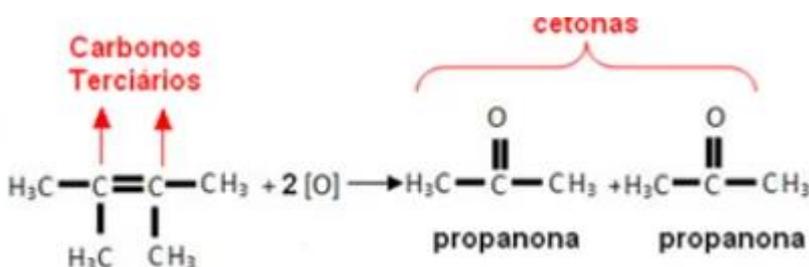
Figura 08: Oxidação enérgica de alcenos.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Na figura 08 vemos que se a dupla ligação do alceno estiver entre carbonos primário ou secundários, o produto formado será ácido carboxílico.

Figura 09: Oxidação enérgica de alcenos.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Na figura 09, quando a dupla está entre carbonos terciários, o produto será cetona.

Figura 10: Oxidação energética de alkenos.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

E na figura 10, se a dupla estiver entre carbonos secundários e terciários, teremos como produtos ácidos carboxílico e cetona.

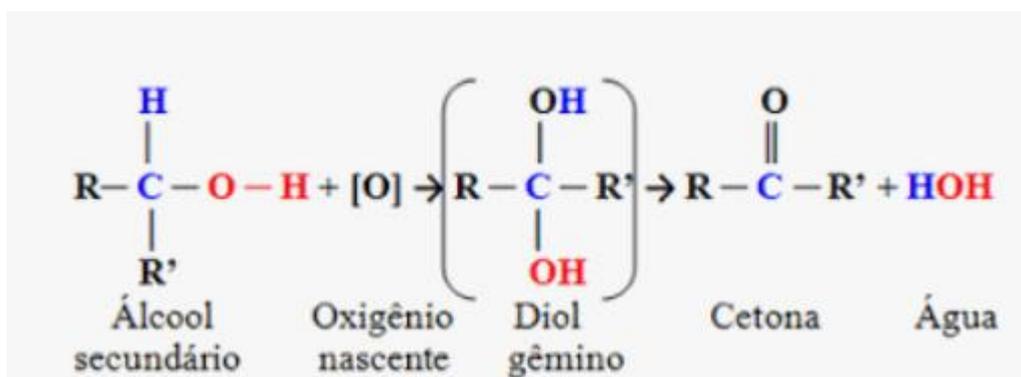
Seguindo com a Oxidação de álcoois

Os álcoois podem sofrer oxidação quando expostos a algum agente oxidante, como uma solução aquosa de dicromato de potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) ou de permanganato de potássio (KMnO_4) em meio ácido.

Um oxigênio nascente $[\text{O}]$ que estiver no meio irá atacar o carbono ligado ao grupo funcional do álcool (hidroxila – OH), formando um composto muito instável, chamado de diol gêmeo, que possui duas hidroxilas ligadas a um mesmo carbono. Por ser instável, esse composto libera água e dá origem a um novo produto.

Observem o exemplo da figura 11.

Figura 11: Oxidação de álcoois.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

Dependendo do tipo de álcool que reage, a oxidação dos álcoois pode originar aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, gás carbônico e água.

Por fim a Redução de compostos oxigenados.

Reações orgânicas de redução são fenômenos químicos que ocorrem sempre que determinados compostos orgânicos oxigenados (formados por carbono, hidrogênio e oxigênio) sofrem ataque de átomos de hidrogênio ([H]) provenientes da substância gás hidrogênio (H₂) em meio a níquel metálico (Ni).

Elas são inversas as reações de oxidação, ou seja, se um composto A por oxidação forma um composto B, esse composto B por redução formará novamente o composto A.

Concluimos todas as outras reações. Algumas somente com definições, já que não são muito comentadas, mas nem por isso podemos deixar de conhecer. As que costumam ser mais cobradas em provas e vestibulares, foram as que tiveram maiores detalhes e exemplos.

Você sabia?!



As reações de eliminação são opostas as reações de adição. Um exemplo é a produção de plásticos, polietileno e canos. Quando o plástico é produzido a partir do álcool é chamado de plástico verde pois é produzido sob a ótica da Química verde.

É hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

5. Qual a principal característica dos compostos que sofrem reação de eliminação? Escreva alguns exemplos das subdivisões desse tipo de reação.

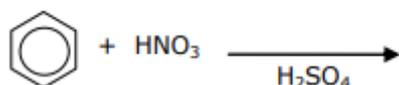
6. Escreva a diferença entre desidratação intramolecular e intermolecular.

Desafie-se:

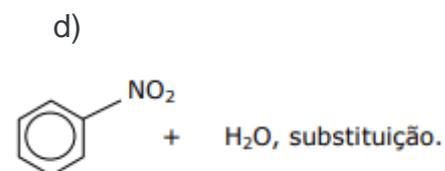
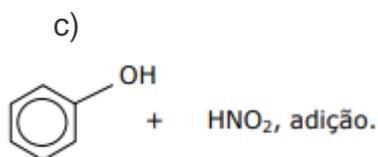
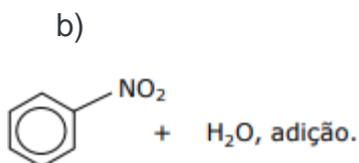
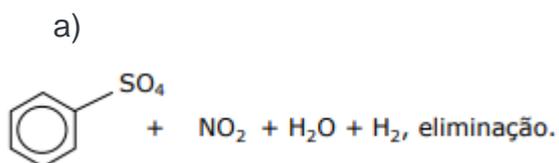
01- (UECE – 2019) Normalmente na desidratação de ácido carboxílico há formação de

- a) éter.
- b) éster.
- c) aldeído.
- d) anidrido.

02- (UECE – 2012) O benzeno, um dos principais hidrocarbonetos aromáticos, é substância usada como solvente (de iodo, enxofre, graxas, ceras, etc.) e matéria-prima básica na produção de muitos compostos orgânicos importantes como fenol, anilina, trinitrotolueno, plásticos, borracha sintética e tintas. Pode reagir com ácido nítrico nas seguintes condições:

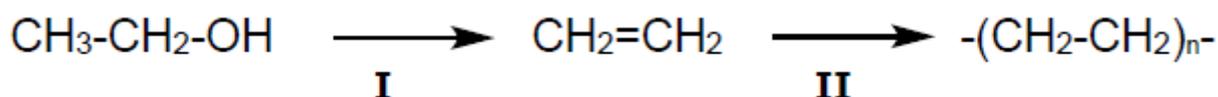


Assinale a alternativa que corretamente apresenta os produtos e o tipo dessa reação.



Aprofunde-se;

1. (UFRGS – 2018) O Polietileno Verde possui essa denominação por ser obtido a partir do etanol proveniente da fermentação biológica da cana-de-açúcar, segundo a rota sintética representada abaixo.

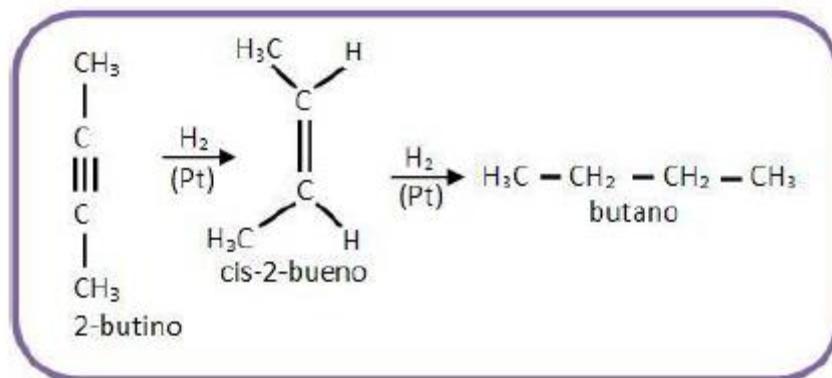


As reações I e II podem ser classificadas, respectivamente, como

- a) oxidação e adição.
- b) eliminação e condensação.
- c) condensação e polimerização.
- d) eliminação e hidrogenação.
- e) desidratação e polimerização.

2. (UFU-MG - 2017) O butano é comumente utilizado nos botijões de gás de cozinha, como combustível de isqueiros, matéria-prima na produção da borracha sintética, aquecimento de piscinas e saunas, dentre outros usos. Por ser inodoro, acrescenta-se mercaptano no botijão a fim de que as pessoas identifiquem vazamentos, caso ocorram. O butano pode ser obtido a partir do 2-butino, conforme a equação química a seguir.

Para que o 2-butino se transforme no gás de cozinha, é necessário submetê-lo a uma reação de



- adição de hidrogênios na ligação tripla, que é mais reativa que as ligações duplas.
- substituição dos hidrogênios em presença de platina, que é um catalisador.
- hidrogenação catalítica, em que o hidrogênio atacará as ligações insaturadas.
- desidratação, em que ocorre a perda de água na estrutura do 2-butino.

MÍDIA DIGITAL:

As outras reações fazem parte de um grupo de reações bastante diversificado e numeroso. Procuramos exemplificar praticamente todos os tipos para que tivessem a oportunidade de conhecê-las. Alguns tipos detalhamos mais, justamente as mais comuns e mais cobradas em avaliações internas ou externas, outras exemplificamos para breve conhecimento, portanto, para reforçar ainda mais esse conteúdo assista o vídeo disponível no link a seguir <https://www.youtube.com/watch?v=YNR7c99VFto>.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Consegui reconhecer várias outras reações?		
Compreendi a aplicabilidade de substâncias envolvidas nas reações químicas?		
Consegui conhecer os reagentes e prever os possíveis produtos?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em: 29 nov. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em: 29 nov. 2021.

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em: 29 nov. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=YNR7c99VFto>. Acesso em: 29 nov. 2021.



MÓDULO V

Aula 17

Componente curricular:

Química- 3ª série.

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Bioquímica: Informações Gerais.



“Uma alimentação saudável engloba todos os nutrientes.
”Márcia Jean de Amorim Batista.

- Conceituar Bioquímica;
- Classificar os compostos bioquímicos;
- Entender as informações fornecidas nos rótulos das embalagens dos alimentos.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje iremos abordar um conteúdo bem gostoso, com muitas informações e exemplos, os compostos bioquímicos, que por sua vez, inclui as Proteínas, lipídios e Carboidratos, vamos tratar não só dos alimentos, mas também das definições, funções e classificações de cada grupo. Vamos explicar informações com indagações sobre o conhecimento dos alimentos que compõem nossa dieta alimentar e analisaremos se realmente podemos confiar nos rótulos dos alimentos e bebidas que consumimos. Desejo que o nosso encontro seja bastante proveitoso e esclarecedor. Estão preparados? Vamos juntos!

Conversando com o texto:

De acordo com o dicionário, bioquímica significa ciência (ou ramo) interdisciplinar que utiliza princípios e métodos da química na investigação das transformações que ocorrem nas substâncias e moléculas provenientes de seres vivos e de seus processos metabólicos.

Outras informações sobre Bioquímica constam no livro Química – Ensino Médio- Volume 3, da autora Martha Reis, onde ela enuncia que Bioquímica estuda os processos químicos que ocorrem nos organismos vivos, animais e vegetais, os compostos bioquímicos e sua importância industrial.

Para efeito de estudo os compostos bioquímicos estão divididos em três classes principais: Proteínas, Lipídios e Carboidratos.

Observem a tabela abaixo que mostra os alimentos mais ricos de cada composto bioquímico.

Tabela 1: Alimentos de cada grupo de compostos bioquímicos

COMPOSTO BIOQUÍMICO	EXEMPLOS
Proteínas	 <p>Fonte: https://www.istockphoto.com/br. Acesso em: 07 dez. 2021.</p>

Lipídios	 <p>Fonte: https://curaverde.com.br/. Acesso em: 07 dez. 2021</p>
Carboidratos	 <p>Fonte: https://www.istockphoto.com/br. Acesso em: 07 dez. 2021.</p>

Fonte: autoria própria.

Os alimentos são a nossa fonte de energia para o nosso corpo executar todas as suas funções. Mas nós nos preocupamos com a nossa alimentação?

Importante ressaltar que a parcela da população preocupada com a alimentação, buscando realizar refeições balanceadas e saudáveis está aumentando consideravelmente. Não podendo também omitir sobre uma grande parte da população que não tem essa alternativa, não é? A alternativa da decisão de alimentação saudável, alguns só tem o básico, o mais barato, e

algumas vezes nem tem o que comer. Mas você tem o hábito de ler os rótulos dos alimentos?

Quais informações trazem os rótulos de alimentos e bebidas? Essas informações são confiáveis?

A Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou no dia 22 de março de 2001, a Resolução RDC 40, estabelecendo que todos os rótulos de alimentos e bebidas deverão apresentar uma tabela com a composição nutricional informando: a quantidade de cada nutriente, a chamada informação nutricional, a presença de aditivos químicos, a data de validade e a presença de substâncias, as quais uma grande quantidade de pessoas são alérgicos ou apresentam restrições ao uso.

A quantidade de cada nutriente, numa porção individual do produto e o correspondente valor diário de referência (VD), isto é, quanto essa quantidade de nutriente representa para a dieta do consumidor.

Essa medida, a obrigatoriedade dos rótulos nos alimentos, faz parte das ações do Ministério da Saúde que visam orientar a população a consumir produtos mais saudáveis e ter mais informações para fazer a escolha adequada dos alimentos que irá consumir.

É essencial também examinar na lista de ingredientes a presença de aditivos químicos, aditivos ditos intencionais, pois são adicionados aos alimentos intencionalmente para melhorar a consistência, o aspecto ou o tempo de conservação. São substâncias que estão nos alimentos em pequenas quantidades, mas em muitos alimentos consumidos ao longo do dia, os quais poderão se acumular e no final representar uma quantidade nociva à saúde.

Vamos analisar a tabela a seguir onde mostra vários aditivos químicos com sua(s) principal(is) função(ões) e exemplos com o nome das substâncias que aparecem nos rótulos:

Tabela 2: Lista de aditivos químicos e exemplos.

ADITIVO QUÍMICO E SUA(S) PRINCIPAL(AIS) FUNÇÃO(ÕES)	EXEMPLOS
Acidulante aumenta a acidez ou confere sabor ácido aos alimentos.	Ácidos adípico, cítrico, fosfórico e láctico.
Agente de firmeza torna ou mantém frutas ou hortaliças firmes e crocantes.	Citrato tricálcio e citrato de cálcio.
Agente de massa, aumenta o volume e/ou a massa dos alimentos sem contribuir significativamente com aumento do valor energético do mesmo.	Fibras, litesse, maltodextrina, polidextrose e celulose em pó.
Antiespumante, previne ou reduz a formação de espuma.	Mono e diglicerídeos de ácidos graxos, ácido esteárico, cera microcristalina.
Antioxidante retarda o aparecimento de alterações oxidativas, ou seja, sabor e odor de ranço dos alimentos	Ácido sórbico, cítrico, fosfórico, citrato de monoglicirídeo, lecitinas, tocoferóis.
Antiúmectante reduz a umidade dos alimentos.	Carbonato de cálcio e fosfato tricálcico.
Aromatizante ou flavorizante confere ou reforça o sabor e o aroma dos alimentos.	Aroma natural de fumaça.
Conservante impede ou retarda alterações ou deteriorizações nos alimentos provocadas por	Ácido benzoico, sórbico, dióxido de enxofre, nitrato de potássio ou sódio, propionato de cálcio, sódio ou

microrganismos (bactérias, fungos).	potássio.
Corante confere, intensifica ou restaura a cor dos alimentos.	Corantes naturais, caramelo, corantes artificiais e corantes inorgânicos.

Fonte: Autoria própria.

Outro ponto muito importante a ser observado nos rótulos, ou em qualquer local da embalagem é a data de validade, a qual deve estar bem legível. O cuidado deve ser redobrado em produtos que são colocados em promoção, pois em algumas vezes esse prazo pode estar muito perto de vencer.

E ainda podemos nos perguntar, essas informações dos rótulos são realmente confiáveis?

Não temos outra saída a não ser acreditar, pois não temos equipamentos e técnicas necessárias para a realização dessas avaliações, porém devemos estar sempre atentos a notícias de análises feitas por órgãos competentes e em caso de resultados inadequados, avisar familiares, amigos, o maior número de pessoas possível para não utilizar aquele produto.

Todas as informações apresentadas, além do conhecimento sobre o que você está ingerindo ou utilizando, leva também a sociedade a discutir mais o tema alimentação saudável, e, assim, diminuir os números alarmantes de doenças relacionadas aos maus hábitos alimentares, como a obesidade, doenças cardiovasculares, certos tipos de câncer, dentre outras

Você sabia?!



Arroz com feijão é uma combinação perfeita porque tem muitos nutrientes e os aminoácidos que faltam em um estão presentes no outro. Os aminoácidos são moléculas pequenas que, em se juntarem, formam as proteínas, nutrientes essenciais ao organismo humano. Arroz e feijão também são ricos em vitaminas do complexo B, ferro e cálcio. As vitaminas do complexo B são fundamentais para o bom funcionamento do nosso sistema neurológico; o ferro é bom para a imunidade e para a saúde do coração e o cálcio é essencial para a saúde dos ossos.

| É hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

1. Analisando as informações contidas no texto e os alimentos que você ingere durante o dia, você pode considerar que realiza refeições balanceadas com os 3 principais grupos de macro nutrientes (proteínas, lipídios e carboidratos)? Justifique a sua resposta. Para auxiliar na justificativa você pode construir uma tabela.

2. Pegue alguns alimentos que você tem o hábito de comer e escreva o nome dos aditivos que aparecem nos rótulos. Pesquise e anote se essas substâncias apresentam toxicidade para a saúde.

Desafie-se:

01- **(ENEM – 2019)** Atualmente, uma série de dietas alimentares têm sido divulgadas com os mais diferentes propósitos: para emagrecer, para melhorar a produtividade no trabalho e até mesmo dietas que rejuvenescem o cérebro. No entanto, poucas têm embasamento científico, e o consenso dos nutricionistas é que deve ser priorizada uma dieta balanceada, constituída de frutas e vegetais, uma fonte de carboidrato, uma de ácido graxo insaturado e uma de proteína. O quadro apresenta cinco dietas com supostas fontes de nutrientes.

Supostas fontes de nutrientes de cinco dietas

Dieta	Carboidrato	Ácido graxo insaturado	Proteína
1	Azeite de oliva	Peixes	Carne de aves
2	Carne de aves	Mel	Nozes
3	Nozes	Peixes	Mel
4	Mel	Azeite de oliva	Carne de aves
5	Mel	Carne de boi	Azeite de oliva

A dieta que relaciona adequadamente as fontes de carboidrato, ácido graxo insaturado e proteína é a:

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

02- (ENEM – 2021) O cultivo de células animais transformou-se em uma tecnologia moderna com inúmeras aplicações, dentre elas testes de fármacos visando o desenvolvimento de medicamentos. Apesar de os primeiros estudos datarem de 1907, o cultivo de células animais alcançou sucesso na década de 1950, quando Harry Eagle conseguiu definir os nutrientes necessários para o crescimento celular.

Componentes básicos para manutenção celular em meio de cultura
H ₂ O
Fonte de carbono
Elementos inorgânicos
Aminoácidos
Vitaminas
Antibióticos
Indicadores de pH
Soro

CASTILHO, L. **Tecnologia de biofármacos**. São Paulo, 2010.

Qual componente garante o suprimento energético para essas células?

- a) H₂O
- b) Vitaminas
- c) Fonte de carbono
- d) Indicadores de pH
- e) Elementos inorgânicos

Aprofunde-se:

1. **(ENEM-2008- Modificada)** Defende-se que a inclusão da carne bovina na dieta é importante, por ser uma excelente fonte de proteínas. Por outro lado, pesquisas apontam efeitos prejudiciais que a carne bovina traz à saúde, como o risco de doenças cardiovasculares. Devido aos teores de colesterol e de gordura, há quem decida substituí-la por outros tipos de carne, como a de frango e a suína. Com base nessas informações, avalie as afirmativas a seguir:

I. O risco de ocorrerem doenças cardiovasculares por ingestões habituais da mesma quantidade de carne é menor se esta for carne branca de frango do que se for toucinho.

II. Uma porção de contrafilé cru possui, aproximadamente, 50% de sua massa constituída de colesterol.

III. A retirada da pele de uma porção cozida de carne escura de frango altera a quantidade de colesterol a ser ingerida.

IV. A pequena diferença entre os teores de colesterol encontrados no toucinho cru e no cozido indica que esse tipo de alimento é pobre em água.

É correto apenas o que se afirma em:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) II e IV.
- e) III e IV.

2. **(UFPR)** Em alguns locais pobres da África e da América do Sul, crianças são desmamadas precocemente e passam a ser alimentadas com uma dieta rica em carboidratos e pobre em proteínas, em geral açúcar e banana. Nesses

casos, é comum manifestar-se um quadro de desnutrição conhecido como Kwashiorkor. Uma das características é a ocorrência de inchaços (edemas), particularmente no abdome. A partir das informações acima e de seus conhecimentos, assinale a alternativa correta.

- a) O inchaço abdominal é decorrente de infestações de vermes contraídas com a desnutrição.
- b) A dieta rica em carboidratos compromete a síntese protéica nas células.
- c) O conteúdo protéico do sangue diminui e a pressão osmótica do sangue cai, fazendo os carboidratos presentes nas paredes celulares expandirem-se, causando o inchaço.
- d) A falta de proteínas altera a turgescência das células causando dilatação das fibras de colágeno da pele de dos órgãos, inchando as partes afetadas.
- e) Após serem digeridos, os aminoácidos presentes nos carboidratos aumentam sua concentração e interferem no acoplamento dos RNA mensageiros nos ribossomos, afetando a produção de proteínas.

MÍDIA DIGITAL:

Os compostos bioquímicos apresentam para as pessoas em geral uma dupla função: a do conhecimento e da aplicabilidade no dia a dia. Sabemos que todos os objetos de conhecimento, de certa forma, apresentam essa dupla função. Porém, percebo que nos compostos bioquímicos esse fator é mais explícito. É muito significativo obter conhecimentos para utilizar em provas e também aplicar na sua alimentação e conseqüentemente adquirir hábitos mais saudáveis. Para reforçar ainda mais esse conteúdo assista o vídeo disponível no link a seguir

<https://www.youtube.com/watch?v=ZVKB4F7XpHo&list=PLj4yVuRqCKGHdbU29Gil-RQA5CL2go2Ga>

Atividade	Construído	Em construção
Consegui entender o conceito de Bioquímica?		
Compreendi a classificação dos compostos bioquímicos?		
Consegui entender as informações fornecidas nos rótulos das embalagens dos alimentos?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.
FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZVKB4F7XpHo&list=PLj4yVuRqCKGHdbU29Gil-RQA5CL2go2Ga>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://blog.tudogostoso.com.br/noticias/por-que-arroz-com-feijao-e-uma-combinacao-perfeita/>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://professorsamuelcunha.com.br/blog/exercicios-sobre-bioquimica/>.

Acesso em 09 dez. 2021.

Aula 18

Componente curricular:

Química- 3ª série.

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Bioquímica: Proteínas.



“Na alimentação saudável todos os nutrientes são importantes, até mesmo o principal não deve ser ingerido sem os outros.”
Márcia Jean de Amorim Batista.

| Nesta aula, você aprenderá a:

- Conceituar aminoácidos e proteínas.
- Conhecer a fórmula genérica dos aminoácidos.
- Conhecer a classificação e as funções das proteínas.
- Constatar que o tom da pele é uma reação de um aminoácido que origina a melanina.

| Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje iremos abordar um conteúdo imensamente importante e interessante: As Proteínas. Iremos perceber a sua importância devido a variada quantidade de funções das mesmas. Trata-se de um conhecimento significativo porque poderá ser aplicado cotidianamente na construção de uma vida mais saudável, a partir de uma alimentação mais consciente. Além disso, aproveitamos para trabalhar o lado social que anda lado a lado com a educação, chamando atenção para como as células do corpo produzem a melanina (pigmento que confere a cor

da pele), enfatizando o quão desprezível é o preconceito. Desejo que o nosso encontro seja bastante proveitoso e esclarecedor. Estão preparados? Vamos juntos!

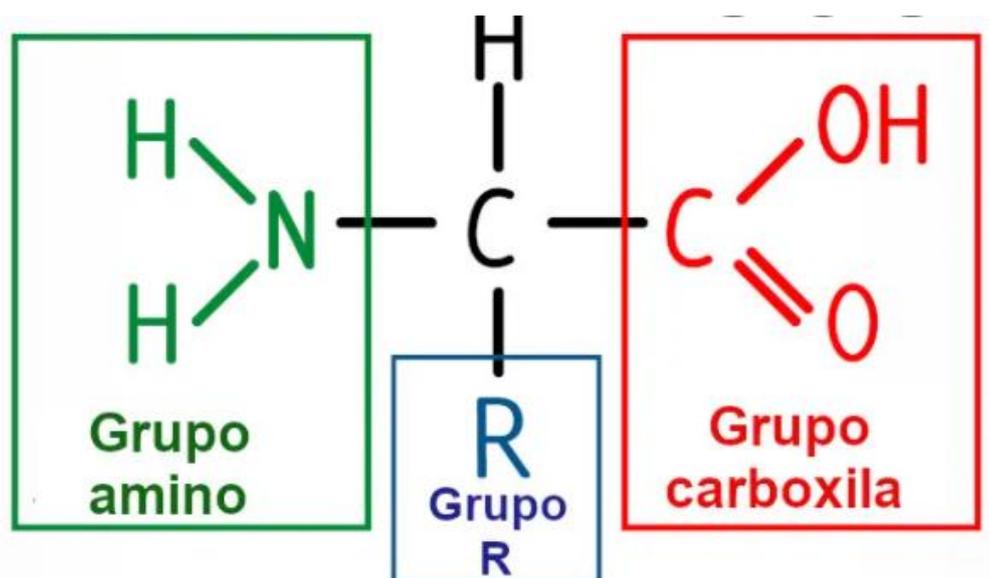
Conversando com o texto:

O termo proteína vem do grego e significa “a mais importante”, “a primeira”, isso porque as proteínas são encontradas em todas as células vivas e representam o principal componente das células, depois da água. São os constituintes básicos da pele, dos tendões, dos nervos, dos músculos e do sangue.

Proteína é um tipo de substância formada a partir de um conjunto de **aminoácidos** ligados entre si (ligações denominadas de peptídicas). Aminoácidos são moléculas formadas por carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio.

Vejam a representação genérica dos aminoácidos.

Figura 01: Representação genérica dos aminoácidos.



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/>. Acesso em: 09 dez. 2021.

Aprofundando um pouco mais os aminoácidos podem ser definidos como **moléculas orgânicas** que apresentam **grupos** — carboxila (-COOH) e amino (-NH₃) — **ligados a um único carbono**, denominado de **carbono alfa**, como observamos na figura 1. Esse carbono é observado no centro do aminoácido e liga-se ao grupo **amino**, ao grupo **carboxila**, a um **átomo de hidrogênio** e a um **grupo variável**, que é chamado de **cadeia lateral** ou **grupo R**.

Existem **20** diferentes **tipos** de aminoácidos formando essas importantes **macromoléculas**, cada um com propriedades específicas. É importante destacar que, independente do ser vivo estudado, todos apresentam suas proteínas formadas pelos mesmos 20 aminoácidos.

As proteínas estão relacionadas com praticamente todas as funções de um organismo vivo. Vejam algumas de suas principais funções na tabela 01.

Tabela 01: Principais funções das proteínas.

Principais funções	Exemplos
Funcionam como catalisadores de reações químicas.	A amilase que catalisa a hidrólise do amido e a anidrase carbônica que catalisa a hidratação de CO ₂ nas células dos glóbulos vermelhos.
Atuam na defesa do organismo.	<ul style="list-style-type: none"> Os anticorpos e o fibrinogênio e trombina que agem na coagulação do sangue.
Atuam na comunicação celular.	O citocromo C, responsável por captar e ceder elétrons em oxirredução intracelular.
Garantem o transporte de	Ahemoglobina atua no transporte de

substâncias.	oxigênio.
Atuam no movimento e contração de certas estruturas.	Proteínas responsáveis pela movimentação de cílios e flagelos.
Promovem sustentação.	O colágeno atua na sustentação da pele.

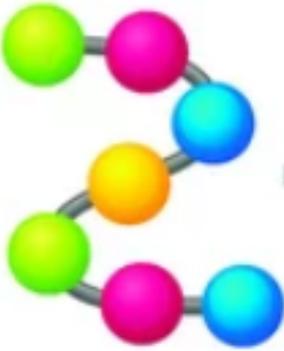
Fonte: Autoria própria.

A estrutura da proteína refere-se a sua conformação natural necessária para desempenhar suas funções biológicas.

As proteínas apresentam quatro níveis estruturais: estrutura primária, secundária, terciária e quaternária.

Vamos conhecer cada uma dessas estruturas na Tabela 02.

Tabela 02: Classificação das proteínas quanto à sua estrutura.

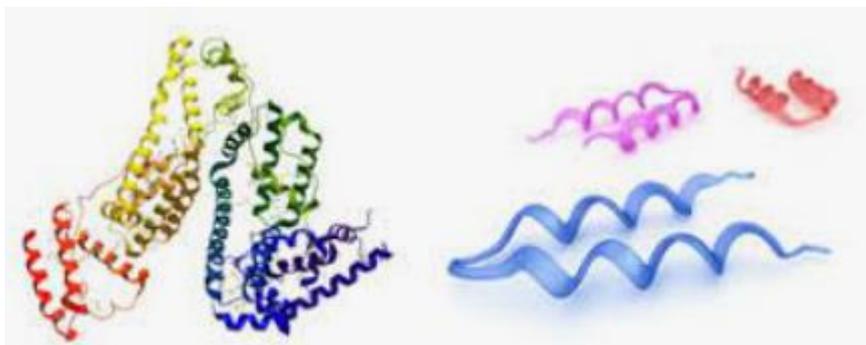
Estrutura da proteína	Exemplo
A estrutura primária corresponde à sequência linear dos aminoácidos unidos por ligações peptídicas.	 <p>Fonte: https://stock.adobe.com/. Acesso em: 09 dez. 2021.</p>

<p>A estrutura secundária corresponde ao primeiro nível de enrolamento helicoidal.</p>	 <p>Fonte: https://stock.adobe.com/. Acesso em: 09 dez. 2021.</p>
<p>A estrutura terciária corresponde ao dobramento da cadeia polipeptídica sobre si mesma.</p>	 <p>Fonte: https://stock.adobe.com/. Acesso em: 09 dez. 2021.</p>
<p>A estrutura quaternária corresponde a duas ou mais cadeias polipeptídicas, idênticas ou não, que se agrupam e se ajustam para formar a estrutura total da proteína.</p>	 <p>Fonte: https://stock.adobe.com/. Acesso em: 09 dez. 2021.</p>

Fonte: Autoria própria.

A desnaturação das proteínas ocorre quando as suas estruturas secundárias, terciárias ou quaternárias são modificadas ou destruídas. Observem a imagem da figura 02:

Figura 02: Desnaturação das proteínas.



Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/>. Acesso em: 09 dez. 2021.

Muitas das funções dessas proteínas estão ligadas diretamente às suas estruturas. No entanto, elas podem perder suas estruturas secundárias, terciárias e até quaternárias, e, conseqüentemente, deixarem de ser ativas. Quando essas conformações espaciais são alteradas ou destruídas, dizemos que a proteína foi desnaturada ou ocorreu uma desnaturação proteica, mantendo somente a estrutura primária, que é a própria cadeia peptídica, formada pela sequência de aminoácidos ligados entre si.

Os fatores que alteram a estrutura de uma proteína podem ser diversificados, incluindo alteração na temperatura e no pH do meio, ação de solventes orgânicos, agentes oxidantes e redutores e até mesmo agitação intensa.

Um exemplo comum é o que acontece com o ovo quando ele é cozido ou frito. No seu aquecimento ocorre a aglutinação e a precipitação da albumina, que é a proteína da clara do ovo, é por isso que ela se torna branca. Outro exemplo ocorre quando fervemos o leite, a nata é proteína desnaturada. Quando usamos o álcool como desinfetante, ele penetra e dissolve permanentemente a estrutura proteica de uma bactéria.

Você sabe qual a relação entre proteína e a cor da pele?

A melanina é uma proteína produzida a partir da tirosina (um aminoácido essencial) por células especializadas denominadas de **melanócitos**. Esse pigmento apresenta normalmente coloração marrom e sua principal função é proteger o **DNA contra a ação nociva da radiação emitida pelo sol**.

A produção de melanina nos melanócitos ocorre mais precisamente no interior de organelas denominadas de **melanossomos**. É a quantidade dessas organelas que determina se uma pele será mais ou menos pigmentada.

O escurecimento da pele (cor facultativa) observado após a exposição ao Sol funciona como uma reação do nosso corpo para realizar a **fotoproteção de nosso material genético**. Algumas vezes, no entanto, a exposição é muito excessiva e desencadeia importantes alterações, tais como melasma e lentigos. Além disso, uma prolongada exposição sem proteção ao longo dos anos pode gerar o desenvolvimento de cânceres de pele.

Agora, pensando bem, faz algum sentido qualificar o valor de uma pessoa pela quantidade de melanina que a pessoa produz? O que leva ao preconceito? Qual mecanismo motiva o ser humano a valorizar melanócitos e desprezar neurônios? O que é mais importante no ser humano? Seu caráter ou sua cor de pele? Reflitam sobre isso.

Você sabia?!



1. A maioria dos microrganismos e plantas são capazes de sintetizar todos os 20 aminoácidos padrão.
2. O queijo parmesão com baixo teor de sódio é o mais rico em proteínas.
3. O atum tem o maior teor de proteína para peixes.
4. As sementes são um lanche rico em proteínas.

5. A proteína impede o seu corpo de inchar.
6. Uma vez que a proteína é digerida, ela é quebrada em seus aminoácidos.
7. Comer proteínas em excesso pode danificar seus órgãos.
8. Pessoas de meia idade precisam consumir mais proteína.
9. Proteína mantém os ovos de galinha resistentes.
10. A menor proteína do corpo humano é o hormônio liberador da tireoide (TRH).

É hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

3. As proteínas são formadas a partir dos aminoácidos. Ao todo existem 20 aminoácidos divididos em essenciais e não essenciais. Pesquise e faça a lista desses dois tipos de aminoácidos.

4. A cor da pele é indicada através da melanina, uma proteína. Descreva como ocorre esse processo de pigmentação da pele.

Desafie-se:

01- (ENEM – 2011) A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são esteroides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre a formação dos ácidos glicocólico e taurocólico; o prefixo glico- significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina e o prefixo tauro-, do aminoácido taurina.



A combinação entre o ácido cólico e a glicina ou taurina origina a função amida, formada pela reação entre o grupo amina desses aminoácidos e o grupo:

- a) carboxila do ácido cólico.
- b) aldeído do ácido cólico.
- c) hidroxila do ácido cólico.
- d) cetona do ácido cólico.
- e) éster do ácido cólico.

02- **(UECE – 2021)** Em relação aos aminoácidos e proteínas, assinale a afirmação verdadeira:

- a) Aminoácidos são compostos orgânicos formados por carbono, oxigênio e nitrogênio, e alguns ainda contêm átomos de enxofre.
- b) Alanina, Glicina e Glutamina são aminoácidos essenciais produzidos pelo corpo humano.
- c) As proteínas, quando compostas unicamente de aminoácidos, são chamadas de proteínas simples, como é o caso da albumina.
- d) As proteínas de um tatu bola e um tatu peba são semelhantes entre si e também se assemelham com as proteínas do mandacaru.
- e) Elementos inorgânicos

| Aprofunde-se:

1. **(UECE- 2013)** Os aminoácidos denominados essenciais são aqueles necessários para a síntese de proteínas; por não serem produzidos pelos animais, estão disponíveis apenas em alguns alimentos. Assinale a opção que contém somente aminoácidos essenciais.

- a) glicina, alanina, triptofano, fenilalanina
- b) metionina, tirosina, lisina, serina
- c) arginina, histidina, glutamina, prolina
- d) isoleucina, valina, leucina, treonina

2. (UECE- 2013) Analise as seguintes afirmações a respeito das substâncias que compõem os seres vivos:

I. Vitaminas são as melhores fontes de energia para os seres vivos, mas somente são encontradas nos alimentos saudáveis.

II. Além de sua função energética, os carboidratos também atuam como elementos estruturais e de proteção nos seres vivos.

III. Alguns hormônios sexuais dependem da existência de gordura para um funcionamento ideal.

IV. Seres vivos são constituídos exclusivamente por substâncias orgânicas como proteínas, lipídios, carboidratos, vitaminas e ácidos nucleicos.

Está correto o que se afirma apenas em:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I e IV.

MÍDIA DIGITAL:

A proteína é um nutriente indispensável, pois funciona como matéria prima para nosso organismo, atuando na construção de massa magra e manutenção das nossas funções fisiológicas e metabólicas. São encontradas em todas as estruturas do nosso corpo e, a partir delas, construímos músculos, tecidos, cabelo, unha, hormônios, anticorpos e outras estruturas celulares. Além disso, promovem maior sensação de saciedade após a ingestão e auxiliam no controle do apetite, contribuindo para o processo de emagrecimento. Essas importantes informações estão contidas no texto, porém, para reforçar ainda mais esse conteúdo assista o vídeo disponível no link a seguir <https://www.youtube.com/watch?v=3TCBscfKzxw>

Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Entendi o conceito de aminoácidos e proteínas?		
Conheci a fórmula genérica dos aminoácidos?		
Conheci a classificação e as funções das proteínas?		
Consegui constatar que o tom da pele é uma reação de um aminoácido que origina a melanina?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=3TCBscfKzxw>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://blog.tudogostoso.com.br/noticias/por-que-arroz-com-feijao-e-uma-combinacao-perfeita/>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://professorsamuelcunha.com.br/blog/exercicios-sobre-bioquimica/>.

Acesso em 09 dez. 2021.

<https://www.superclinica.com.br/blog/qual-a-importancia-das-proteinas/>. Acesso em: 09 dez. 2021.

<https://www.topmelhores.com.br/ciencia/508-curiosidades-sobre-proteinas>.

Acesso em: 09 dez. 2021.

Aula 19

Componente curricular:

Química- 3ª série.

Competência 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).

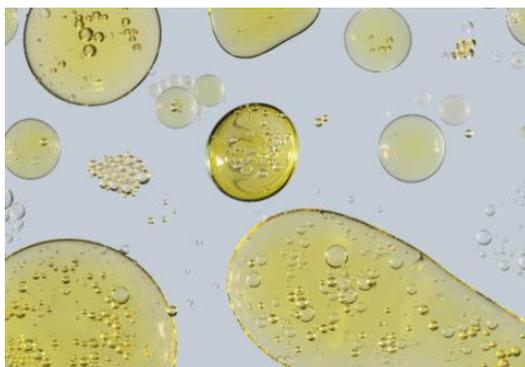
Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Bioquímica: Lipídios.





“Até mesmo o nutriente que parece nocivo é necessário para compor uma alimentação saudável.”
Márcia Jean de Amorim Batista.

Nesta aula, você aprenderá:

- Conceituar lipídios;
- Conhecer as características dos lipídios;
- Compreender as funções dos lipídios;
- Aprender as classificações dos lipídios.

Pra começo de conversa:

Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje iremos continuar abordando sobre Bioquímica – a química da vida. Especificamente trataremos sobre os lipídios, que sabemos não ter uma boa reputação. E um dos aspectos abordados será a identificação das importantes funções dos lipídios. Além da percepção de que o ponto chave de uma alimentação saudável com refeições balanceadas deve-se basicamente ao equilíbrio, qualquer nutriente que faltar ou qualquer que seja utilizado com exagero poderá acarretar problemas de saúde. Desejo que o nosso encontro seja bastante informativo e esclarecedor. Estão preparados? Vamos juntos!

Conversando com o texto:

O termo lipídio vem do grego *lipos* que significa gordura. **Os lipídios são moléculas orgânicas formadas a partir da associação entre ácidos graxos e álcool, tais como óleos e gorduras.** Eles não são solúveis em água, mas se dissolvem em solventes orgânicos, como a benzina e o éter. Apresentam coloração esbranquiçada ou levemente amarelada.

Esses compostos são formados, essencialmente, por átomos de [hidrogênio](#), [carbono](#) e [oxigênio](#), mas também podem conter fósforo, [nitrogênio](#) e enxofre.

Entre as suas funções, destacam-se o fornecimento de energia para o corpo e a síntese de hormônios (testosterona, progesterona e estradiol) e sais biliares.

Os lipídios podem ser encontrados em alimentos como a gema de ovo, as carnes vermelhas, as oleaginosas, os óleos vegetais, entre outros. Vejam exemplos de alimentos ricos em lipídios na figura 01.

Figura 01: Alimentos ricos em lipídios.



Fonte: <https://www.educamaisbrasil.com.br/>. Acesso em: 09 dez. 2021.

O excesso de alimentos gordurosos podem gerar doenças cardiovasculares, por isso é necessário que o consumo seja equilibrado.

Vamos detalhar as características dos lipídios:

- ✓ **São ésteres:** de forma geral, os lipídios são formados a partir da reação química entre três moléculas de ácido graxo e uma molécula de álcool (glicerol ou outro);
- ✓ **Insolúveis em água:** suas moléculas são apolares (sem carga elétrica), por esse motivo não possuem afinidade com as moléculas de água que são polares;
- ✓ **Solúveis em solventes orgânicos:** sulfeto de carbono, clorofórmio, éter etílico, acetona, benzeno e gasolina são algumas substâncias apolares, capazes de dissolverem os lipídios;
- ✓ **Classificados em óleos e gorduras:** existem dois grandes grupos de lipídios os óleos (substâncias insaturadas) e gorduras (substâncias saturadas).

Destacando que a principal diferença entre óleos e gorduras está no estado físico a temperatura ambiente: os óleos são líquidos e as gorduras sólidas.

Os lipídios apresentam várias funções, as quais vamos detalhar na tabela 01, juntamente com as especificações de cada função.

Tabela 01: Funções dos lipídios.

FUNÇÕES	ESPECIFICAÇÕES
Composição das membranas biológicas.	Todos os tecidos apresentam lipídios em sua composição, uma vez que a membrana das células é formada por fosfolipídios.
Fornecimento de energia.	Quando comparado com os carboidratos, os lipídios liberam, em média, 2,23 vezes mais energia quando oxidados. Estima-se que cada grama de gordura seja responsável por liberar cerca de 9Kcal. Já uma grama de carboidrato produz apenas 4

	Kcal. Vale destacar, no entanto, que o metabolismo energético dos lipídios ocorre de maneira secundária ao dos carboidratos.
Precursosores de hormônios e de sais biliares	Os lipídios estão relacionados com a produção de hormônios esteroides, tais como a testosterona, progesterona e estradiol. Também se relacionam com a produção de sais biliares, compostos que agem como detergente, ajudando no processo de absorção de lipídios.
Transporte de vitaminas lipossolúveis	Os lipídios transportam vitaminas que são solúveis em gordura, tais como a A, D, E e K.
Isolante térmico e físico	Os lipídios garantem proteção contra as baixas temperaturas e contra choques mecânicos.
Impermeabilização de superfícies	Os lipídios impermeabilizam evitando a desidratação. Um bom exemplo são as ceras encontradas nas superfícies dos frutos.

Fonte: Autoria própria.

Em função da natureza do ácido graxo e do álcool que os formam, os lipídios podem ser classificados em: Simples, Complexos e Derivados ou Precursosores. Observem como são compostos ou gerados e exemplos de cada grupo:

Os Lipídios **Simples**: compostos apenas por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio;

Os óleos são exemplos de lipídios simples.

- Os lipídios **Complexos**: compostos por lípidos simples mais átomos de outros elementos químicos;

A gema do ovo e chocolate são exemplos de lipídios complexos.

- E os **Derivados** e **Precursores** gerados a partir da hidrólise de lipídios simples e complexos e/ou gerados a partir das reações químicas metabólicas dos ácidos graxos.

O colesterol é exemplo de um lipídio derivado ou precursor.

Falando em colesterol não podemos deixar de chamar a atenção sobre os dois tipos de colesterol: O HDL, que é o colesterol bom e o LDL que é o colesterol ruim.

A maioria do colesterol é transportado no sangue na forma de LDL, uma parte é metabolizada no fígado e a outra atua na síntese de membranas celulares. Contudo, o LDL em excesso pode se acumular nas paredes das artérias e causar a aterosclerose.

Em contrapartida, o HDL retira o excesso do colesterol ruim das artérias e o leva até o fígado, onde é utilizado na fabricação da bile e expulso do corpo através das fezes. Esse processo de deslocamento do colesterol para o fígado é chamado de transporte reverso.

Vejamos os níveis indicados dessas substâncias no organismo:

- **HDL** (colesterol bom) Indesejável (abaixo de 40mg/dl) e desejável (superior a 60mg/dl)
- **LDL** (colesterol ruim) Desejável (100 mg/dl.), Indesejável (160 mg/dl) e muito alto (acima de 190 mg/dl).

Importante realizar exames periódicos para monitoramento desses níveis.

Outro tipo de classificação dos lipídios, a qual está relacionada com os produtos formados na hidrólise, iremos apresentar agora;

São as classes dos cerídeos, dos glicerídeos e dos esteroides.

Os **glicerídeos** são facilmente encontrados nos alimentos de origem animal, como carnes, leite, óleos vegetais, ovos e queijos. São encontrados em forma líquida ou sólida. Os óleos são mais indicados para o consumo, porém os alimentos como carne e leites fazem bem para a saúde se consumidos com moderação.

Os **cerídeos** são lipídios simples e formados por ácidos graxos. Contam com as ceras (de ouvido, que protegem o aparelho auricular de doenças e microorganismos) e o favo das abelhas. Isso também classifica essa classe de lipídios como aliados contra a desidratação e a favor da impermeabilização e proteção.

Os **esteroides** são tidos como especiais na categoria, pois são substâncias associadas aos lipídios. O colesterol é o lipídio predominante neste grupo e só faz mal em excesso, pois consumido e produzido na quantidade adequada promove importante papel nos hormônios sexuais masculinos e femininos, e na composição das membranas celulares.

Finalizando, vale ressaltar que todos os nutrientes, ou os macronutrientes, como as proteínas, lipídios e carboidratos devem estar inseridos na dieta, compondo uma dieta balanceada, contudo, nada de exageros, o ideal é o equilíbrio.

Você sabia?!



- O Colesterol é um tipo de gordura presente em alimentos de origem animal e também produzida pelo nosso fígado. Em quantidade adequada é fundamental ao desempenho de diversas funções. Porém quando em excesso é altamente prejudicial á saúde
- As gorduras podem ser de origem animal quanto vegetal. As de origem animal, como a banha e a gordura da carne, geralmente são sólidas à temperatura ambiente e bastante prejudiciais ao organismo. Já a de origem vegetal, como óleo de milho, girassol e oliva são líquidas e menos prejudiciais.
- A ingestão de colesterol não deve ultrapassar 300 mg por dia, mas muitos abusam dessa relação. Nos EUA, cerca de 25% da população apresenta níveis altíssimos de colesterol e no Brasil, atualmente, os adultos com acima do ideal (segundo o cálculo de IMC) chegam a 40%.

É hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

5. Os lipídios não tem uma boa reputação, quando se trata de alimentos. Mas é de conhecimento geral que uma refeição balanceada deve conter todos os tipos de nutrientes. Através das informações abordadas no texto, defenda a inclusão dos lipídios na alimentação.

6. A ingestão exagerada de alimentos gordurosos pode causar doenças cardiovasculares, dentre outras doenças como a obesidade, hipertensão e

arteriosclerose. Escolha uma dessas doenças para descrever como ocorre o processo da mesma.

Desafie-se:

01- **(UECE-2019)** Os lipídios desempenham importantes funções no organismo dos seres vivos. Atente para o que se diz a seguir sobre lipídeos e assinale com **V** o que for verdadeiro e com **F** o que for falso.

() Os lipídeos são moléculas polares, solúveis em solventes orgânicos como álcool, querosene, éter, benzina e água.

() Os carotenoides são lipídeos que ajudam as plantas a capturar energia solar e os fosfolipídios desempenham papéis estruturais importantes na membrana celular.

() A lipase é uma enzima produzida no pâncreas e é responsável por realizar a quebra dos lipídios presentes nos alimentos.

() Os lipídeos, quando oxidados, liberam pequena quantidade de energia em comparação aos carboidratos.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) V, F, F, V.
- b) V, V, F, V.
- c) F, V, V, F.
- d) F, F, V, F.

02- **(UECE – 2016)** Os lipídios são substâncias caracterizadas por baixa capacidade de dissolução em água. Marque a alternativa INCORRETA sobre a importância dos lipídios para os seres vivos.

- a) São catalizadores biológicos;
- b) Impermeabilizam superfícies para evitar desidratação;
- c) É um componente da membrana plasmática;
- d) São precursores dos hormônios;
- e) Funcionam como reserva energética.

Aprofunde-se:

1. **(UNICENTRO- 2016)** Sobre as substâncias orgânicas que compõem as estruturas celulares, pode-se afirmar:

- I. Lipídios fazem parte da constituição básica das paredes das células vegetais.
- II. Carboidratos fazem parte da constituição das membranas citoplasmáticas das células animais.
- III. Glicídios estruturais são encontrados na membrana de reforço do levedo.

A alternativa cujas afirmativas estão corretas é:

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

2**(URCA- 2021)** Os esteróides são lipídios bem diferentes dos glicerídeos, com uma estrutura composta por quatro anéis de átomos de carbono interligados. O colesterol é um dos esteróides mais populares, principalmente devido à sua associação com as doenças cardiovasculares. Entretanto este composto é

muito importante para o homem, uma vez que desempenha uma série de funções; em relação ao colesterol é incorreto afirmar:

- a) O organismo utiliza o colesterol para produzir classes de hormônios, sendo precursor dos hormônios sexuais masculino (testosterona) e feminino (estrógeno).
- b) Na espécie humana, o excesso de colesterol aumenta a eficiência da passagem do sangue no interior dos vasos sanguíneos, acarretando a arteriosclerose.
- c) O colesterol é o material inicial para a formação de sais biliares, que contribuem para a digestão das gorduras da dieta.
- d) As membranas plasmáticas são formadas por lipídeos, carboidratos e proteínas. O colesterol participa da composição química das membranas das células animais, ele é importante para a integridade das membranas e representa até 25% de seu conteúdo.
- e) O colesterol é absorvido de alimentos como o leite e gorduras animais, além de ser sintetizado pelo fígado.

MÍDIA DIGITAL:

O lipídio é um macro nutriente que deve ser ingerido com moderação, assim como todos os outros nutrientes que fazem parte da nossa alimentação. No entanto, moderação, não significa exclusão. Devido as funções que os lipídios apresentam também são necessários serem consumidos e podem acarretar problemas de saúde se forem totalmente excluídos. Essas importantes informações estão contidas no texto, porém, para reforçar ainda mais esse conteúdo assista o vídeo disponível no link a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=ngmpvkuQNNs>.

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Entendi o conceito de lipídios?		
Conheci as características dos lipídios?		
Compreendi as funções dos lipídios?		
Apreendi as classificações dos lipídios?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://brasilescola.uol.com.br>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=ngmpvkuQNNs>. Acesso em 09 dez. 2021.

<https://educamaisbrasil.com.br>. Acesso em: 09 dez. 2021

Aula 20

Componente curricular:

Química- 3ª série.

Competência 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).

Habilidades:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objeto de conhecimento:

Bioquímica: Carboidratos.



“É necessário o equilíbrio entre a energia ingerida e a energia gasta.”
Márcia Jean de Amorim Batista.

Nesta aula, você aprenderá a:

- Conceituar carboidratos;
- Reconhecer os grupos funcionais presentes na estrutura dos carboidratos;
- Conhecer as funções dos carboidratos;
- Compreender as classificações dos carboidratos;
- Identificar a necessidade da presença de carboidratos na alimentação.

Pra começo de conversa:

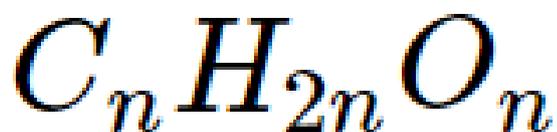
Olá, estudante! Sejam todas/os bem-vindas/os! Hoje iremos continuar abordando sobre Bioquímica – a química da vida. Especificamente trataremos sobre os carboidratos. Os carboidratos são os nutrientes que precisamos em maior porcentagem pois são eles que nos fornecem energia para o nosso corpo executar todas as funções. Contudo, sabemos que são justamente os carboidratos que tem incluso em sua lista o maior número de alimentos de “calorias vazias”. Então além de ter cuidado com os exageros ainda é preciso saber selecionar os carboidratos bons. Desejo que o nosso encontro seja bastante informativo e proveitoso. Estão preparados? Vamos juntos!

Conversando com o texto:

Os **carboidratos** são importantes biomoléculas, conhecidas também como **hidratos de carbonos**, **glicídios**, ou **açúcares**, formadas fundamentalmente por átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio.

São as biomoléculas mais abundantes na natureza e sua maioria apresenta a fórmula geral mostrada na figura 1.

Figura 01: Fórmula geral dos carboidratos.



Fonte: <https://www.infoescola.com/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

Lembrando que existem alguns carboidratos que apresentam outros elementos em sua composição, como é o caso da quitina que apresenta nitrogênio, além dos elementos já citados. A quitina é o principal componente do exoesqueleto dos artrópodes. Por exemplo aquele barulho que ouvimos ao esmagar uma barata é justamente a quebra da quitina.

Observem na figura 2, alguns alimentos ricos em carboidratos.

Figura 02: Alimentos ricos em carboidratos.



Fonte: <https://www.istockphoto.com/br>. Acesso em: 10 dez. 2021.

Os carboidratos apresentam como função principal a função energética, no entanto possuem funções além de garantir a energia para as células. Apresentam a função de armazenamento energético e estruturação celular.

Passaremos agora a classificação dos carboidratos.

De acordo com o tamanho da cadeia e sua complexidade, os carboidratos podem ser classificados em:

- ✓ Monossacarídeos
- ✓ Oligossacarídeos
- ✓ Polissacarídeos

Os monossacarídeos, também chamados de **oses**, são carboidratos mais simples e, por isso, não sofrem hidrólise. Já os oligossacarídeos e os polissacarídeos correspondem aos **osídios**, carboidratos complexos que podem se transformar em moléculas menores quando são hidrolisados.

Vamos detalhar agora essa classificação:

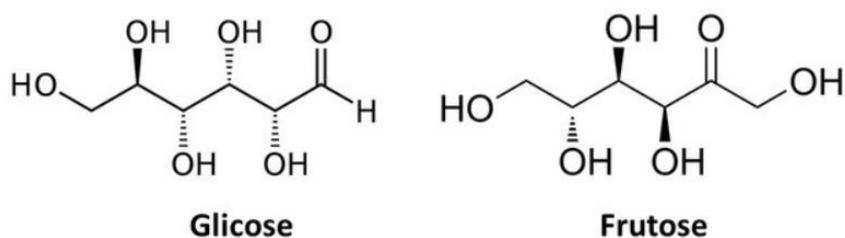
Os Monossacarídeos.

São carboidratos constituídos por aldoses, que possuem o grupo aldeído (-CHO) na cadeia, e cetoses, que possuem o grupo funcional cetona (C=O).

De acordo com o número de carbonos, os monossacarídeos são classificados em trioses (3C), tetroses (4C), pentoses (5C), hexoses (6C) e heptoses (7C).

Vejam exemplos na figura 03.

Figura 03: Exemplos de monossacarídeos.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

A glicose é uma aldohexose produzida na fotossíntese. Já a frutose é uma ceto-hexose encontrada nas frutas.

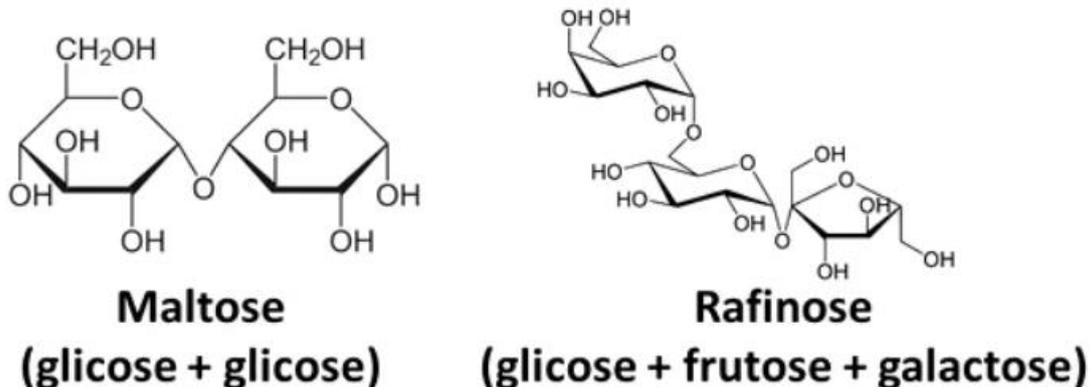
Continuando com os Oligossacarídeos.

Os oligossacarídeos correspondem aos carboidratos solúveis formados por mais de um monossacarídeo unidos por ligações O-glicosídicas.

Fazem parte desse grupo os dissacarídeos, junção de dois monossacarídeos, e os trissacarídeos, que correspondem à união de três monossacarídeos em uma molécula.

Na figura 04 temos exemplos de oligossacarídeos.

Figura 04: Exemplos de oligossacarídeos.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/>. Acesso em: 10 dez. 2021.

A maltose é um dissacarídeo que faz parte do malte utilizado na produção de cerveja. A rafinose é um trissacarídeo encontrado em alimentos, como o feijão.

Seguindo com os polissacarídeos.

Os polissacarídeos são vários monossacarídeos unidos por ligações glicosídicas em uma longa cadeia polimérica.

Exemplos:

- ✓ Amido: reserva energética dos vegetais.
- ✓ Glicogênio: reserva energética dos animais.
- ✓ Celulose: componente estrutural da parede celular dos vegetais.

Esses três polissacarídeos são polímeros que possuem fórmula molecular $(C_6H_{10}O_6)_n$, pois são formados pela união de várias moléculas de glicose.

Veremos agora as principais fontes de carboidratos para alimentação.

Os carboidratos são encontrados principalmente nos vegetais, já que são um dos produtos da fotossíntese. Entretanto, produtos de origem animal podem conter carboidratos, como o leite que possui o açúcar lactose.

Os carboidratos são um dos três grupos de macronutrientes, juntamente com proteínas e gorduras, que precisam ser inseridos na dieta, já que o organismo não os produz. Independentemente de sua fonte, a cada 1 g de carboidrato consumido são fornecidos 4,02 kcal.

Na alimentação, as calorias consumidas durante um dia devem corresponder de 45 a 65% de carboidratos. A quantidade diária recomendada é de 135 gramas. Essa ingestão varia se a pessoa sofre de doenças, como diabetes, ou apresenta outras condições, como gravidez.

Carboidratos simples x carboidratos complexos.

Os carboidratos simples e complexos diferem na estrutura e, por isso, são absorvidos de maneiras distintas pelo organismo. Os carboidratos simples, formados por um ou dois açúcares, geralmente, são digeridos rapidamente, enquanto que os complexos levam mais tempo.

Os carboidratos simples estão presentes em alimentos classificados como processados, que não têm vitaminas, minerais ou fibras. Por isso, são chamados de "calorias vazias" e podem acarretar o aumento de peso. São eles:

- ✓ Bolo
- ✓ Doces
- ✓ Refrigerante
- ✓ Sorvete
- ✓ Batata frita

Os carboidratos complexos possuem mais de três açúcares e são ricos em amidos. Confira alguns exemplos.

- ✓ Feijão
- ✓ Lentilha
- ✓ Batata
- ✓ Milho
- ✓ Cereais

Vale salientar que, por serem absorvidos rapidamente, os carboidratos simples provocam uma grande quantidade de energia em pouco tempo, enquanto que os complexos têm a energia liberada continuamente.

Carboidratos bons x carboidratos ruins

Geralmente, carboidratos são classificados em bons ou ruins pelo seu valor nutricional. Analisando a composição dos alimentos, os carboidratos bons diferem dos carboidratos ruins por terem:

- ✓ Quantidade moderada de calorias
- ✓ Muitos nutrientes
- ✓ Muitas fibras
- ✓ Pouco sódio
- ✓ Pouca gordura saturada
- ✓ Ausência de gordura trans.

Você sabia?!



[Estudo publicado no Jornal de Fisiologia Aplicada](#) relevou que o consumo de carboidratos durante ou logo após treinamentos intensos pode ajudar a impedir gripes e resfriados.

Segundo o estudo, comer de 30 a 50 gramas de carboidratos ajuda a fortalecer o sistema imunológico!

| É hora de refletir!

Agora, é chegado o momento de discutirmos sobre o que foi tratado no texto acima. **Refleta e responda:**

7. Escreva duas listas. Uma mostrando a diferença entre carboidratos simples e carboidratos complexos e outra mostrando a diferença entre carboidratos bons e carboidratos ruins.

8. Apesar da resistência de muitas pessoas, sabemos bem quais os alimentos mais saudáveis. Faça uma lista dos alimentos que você ingere cotidianamente e depois reescreva essa lista fazendo substituições dos alimentos não saudáveis por alimentos saudáveis. E não esqueça de incluir todos os macro nutrientes.

Desafie-se:

01- **(UECE-2019)** O consumo em excesso de carboidratos pelo ser humano causa a obesidade. A principal fonte dos carboidratos é a própria natureza que os produz através da fotossíntese, processo descrito pela seguinte equação química:



Com relação a esse processo, é correto afirmar-se que

- a) O carboidrato formado é a sacarose.
- b) Na molécula desse carboidrato existem cinco grupos OH, onde cada grupo está ligado a um átomo de carbono.
- c) O composto de fórmula $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ é um dissacarídeo.
- d) A hidrólise deste carboidrato produzirá o amido.

02- **(UECE – 2010)** O pão nosso de cada dia surgiu na Mesopotâmia há cerca de seis mil anos. Na sua composição atual ele contém farinha de trigo e fermento que garantem a presença de carboidratos, proteínas, minerais diversos, ferro etc. Considerando os seus conhecimentos de química, marque a afirmação verdadeira:

- a) Pentoses são carboidratos polissacarídeos, de 5 carbonos, que entram na composição química dos ácidos nucleicos.
- b) As proteínas sofrem desnaturação ocorrendo o rompimento de ligações da cadeia polipeptídica, perdendo-se a sequência de aminoácidos que a caracterizam.
- c) Os carboidratos formam uma classe de compostos orgânicos que incluem açúcares, amido e celulose.
- d) A desnaturação é um processo, geralmente irreversível, que consiste na transformação de uma proteína em lipídios e gliceróis.

Aprofunde-se:

1. **(FAG- 2014)** Sabe-se que o carboidrato é o principal fator a contribuir para a obesidade, por entrar mais diretamente na via glicolítica, desviando-se para a produção de gordura, se ingerido em excesso. Uma refeição composta de bolacha (amido processado industrialmente) e vitamina de sapoti (sapoti, rico em frutose), leite (rico em lactose) e açúcar (sacarose processada industrialmente) pode contribuir para o incremento da obesidade, por ser, conforme a descrição acima, visivelmente rica em:

- a) lipídios.
- b) proteínas.
- c) glicídios.
- d) vitaminas.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

2. **(URCA- 2021)** Segundo os paleontólogos, Lucy tinha 1,10 m de altura e 30 kg de massa corporal, sendo possível calcular seu Índice de Massa Corporal (IMC). Considere a classificação a seguir:

IMC	Classificação
< 16	magreza grave
16 a 16,9	magreza moderada
17 a 18,4	magreza leve
18,5 a 24,9	peso adequado
25 a 29,9	pré-obesidade
30 a 34,9	obesidade leve
35 a 39,9	obesidade severa
≥ 40	obesidade mórbida

Adaptado de apps.who.int.

Sabendo que $IMC = \frac{\text{massa (kg)}}{(\text{altura})^2 (\text{m}^2)}$ e com base na tabela, a classificação de Lucy é:

- a) pré-obesidade
- b) magreza grave
- c) peso adequado
- d) obesidade mórbida

MÍDIA DIGITAL:

Os carboidratos é o macro nutriente do fornecimento de energia. Porém, eles apresentam outras funções além da energia. Os carboidratos como todos os outros nutrientes são necessários e devem ser consumidos sem exageros. O equilíbrio é o que nos leva a uma alimentação saudável, melhorando consideravelmente a qualidade de vida. Essas importantes informações estão contidas no texto, porém, para reforçar ainda mais esse conteúdo assista o vídeo disponível no link a seguir:

<https://www.youtube.com/watch?v=XckE2Gm94ms>.

| E a redação nesse contexto?

Os carboidratos, assim como os lipídios não tem uma reputação muito boa, principalmente entre os escravos da magreza ou os amantes da dieta. Porém reafirmamos o quão importante é a ingestão de todos os nutrientes para uma vida mais saudável. Além da existência de excelentes representantes dos carboidratos bons. Neste momento, sugerimos a escrita de um texto **dissertativo argumentativo** sobre o tema: “**Desconstruindo a má reputação dos carboidratos.**”

| Nesta aula, eu...

Atividade	Construído	Em construção
Entendi o conceito de carboidratos?		
Reconheci os grupos funcionais presentes na estrutura dos carboidratos?		
Conheci as funções dos carboidratos?		
Compreendi as classificações dos carboidratos?		
Identifiquei a necessidade da presença de carboidratos na alimentação?		
Resolvi os exercícios propostos a partir da explicação teórica do material?		
Procurei outras fontes de pesquisa sobre o tema?		

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Cadernos de Pesquisa**. v.41 n.144 Set./Dez. 2011.

FELTRE, Ricardo. **Química – Ensino Médio**. Vol. 1,2,3. São Paulo: Moderna, 2004.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos de Química**. Vol. único. 4ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 1999.

<https://mundoeducacao.uol.com.br>. Acesso em 10 dez. 2021.

<https://www.qconcursos.com>. Acesso em 10 dez. 2021.

<https://brasilecola.uol.com.br>. Acesso em 10 dez. 2021.

<https://www.youtube.com/watch?v=XckE2Gm94ms>. Acesso em 10 dez. 2021.

<https://todamateria.com.br>. Acesso em: 10 dez. 2021