

CEJA >>

CENTRO DE EDUCAÇÃO
de JOVENS e ADULTOS

**CIÊNCIAS DA
NATUREZA**

e suas **TECNOLOGIAS** >>

Química

Fascículo 7

Unidades 16, 17 e 18

Edição revisada 2016

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador
Sergio Cabral

Vice-Governador
Luiz Fernando de Souza Pezão

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Secretário de Estado
Gustavo Reis Ferreira

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Secretário de Estado
Wilson Risolia

FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidente
Carlos Eduardo Bielschowsky

FUNDAÇÃO DO MATERIAL CEJA (CECIERJ)

Coordenação Geral de
Design Instrucional

Cristine Costa Barreto

Elaboração

Artur Gonçalves

Jéssica Vicente

Marcus André

Atividade Extra

Andrea Borges

Clóvis Valério Gomes

Revisão de Língua Portuguesa

Paulo César Alves

Ana Cristina Andrade dos Santos

Coordenação de Design Instrucional

Flávia Busnardo

Paulo Vasques Miranda

Design Instrucional

Aline Beatriz Alves

Coordenação de Produção

Fábio Rapello Alencar

Capa

André Guimarães de Souza

Projeto Gráfico

Andreia Villar

Imagem da Capa e da Abertura das Unidades

[http://www.sxc.hu/browse.](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)

[phtml?f=download&id=1381517](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)

Diagramação

Equipe Cederj

Ilustração

Bianca Giacomelli

Clara Gomes

Fernando Romeiro

Jefferson Caçador

Sami Souza

Produção Gráfica

Verônica Paranhos

Sumário

Unidade 16 | Introdução à Química Orgânica 5

Unidade 17 | Hidrocarbonetos 45

Unidade 18 | Funções oxigenadas 77

Prezado(a) Aluno(a),

Seja bem-vindo a uma nova etapa da sua formação. Estamos aqui para auxiliá-lo numa jornada rumo ao aprendizado e conhecimento.

Você está recebendo o material didático impresso para acompanhamento de seus estudos, contendo as informações necessárias para seu aprendizado e avaliação, exercício de desenvolvimento e fixação dos conteúdos.

Além dele, disponibilizamos também, na sala de disciplina do CEJA Virtual, outros materiais que podem auxiliar na sua aprendizagem.

O CEJA Virtual é o Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) do CEJA. É um espaço disponibilizado em um site da internet onde é possível encontrar diversos tipos de materiais como vídeos, animações, textos, listas de exercício, exercícios interativos, simuladores, etc. Além disso, também existem algumas ferramentas de comunicação como chats, fóruns.

Você também pode postar as suas dúvidas nos fóruns de dúvida. Lembre-se que o fórum não é uma ferramenta síncrona, ou seja, seu professor pode não estar online no momento em que você postar seu questionamento, mas assim que possível irá retornar com uma resposta para você.

Para acessar o CEJA Virtual da sua unidade, basta digitar no seu navegador de internet o seguinte endereço:
<http://cejarj.cecierj.edu.br/ava>

Utilize o seu número de matrícula da carteirinha do sistema de controle acadêmico para entrar no ambiente. Basta digitá-lo nos campos "nome de usuário" e "senha".

Feito isso, clique no botão "Acesso". Então, escolha a sala da disciplina que você está estudando. Atenção! Para algumas disciplinas, você precisará verificar o número do fascículo que tem em mãos e acessar a sala correspondente a ele.

Bons estudos!

Hidrocarbonetos

Fascículo 7
Unidade 17

Hidrocarbonetos

Para início de conversa...

Você sabe o que é sustentabilidade? Pensa que sabe? Não tem a menor ideia? Vamos fazer o seguinte, leia o texto a seguir e depois volte aqui e responda novamente!

Segundo alguns dicionários, o significado da expressão “sustentabilidade” pode ser qualidade ou condição do que é sustentável ou modelo de desenvolvimento que tem condições para se manter ou conservar.

Para você entender melhor o significado desta expressão, preste atenção à seguinte narrativa: “Eu estava tomando um refrigerante, em garrafa, quando ela caiu ao chão e quebrou-se em vários cacos. Fiquei preocupado porque os cacos poderiam machucar alguém presente. Entretanto, quanto à perda do material de vidro, não me preocupei, porque eles poderão ser reciclados, desde que ele seja reservado em recipientes próprios e encaminhado para as indústrias de reutilização deste tipo de material que têm como objetivo fabricar outros frascos ou recipientes à base de **silicatos**”.

Silicatos

São compostos minerais constituídos de silício e oxigênio, um ou mais metais e, possivelmente, hidrogênio. O mineral conhecido como areia ou sílica, que é um dos componentes do vidro, apresenta a fórmula SiO_2 , sendo conhecido como óxido de silício.

Você conhece os chamados “catadores de latinhas”? Se você nunca viu um, com certeza já ouviu falar deles. Os catadores, normalmente, são homens, e fazem um trabalho socioeconômico dos mais importantes. Eles atuam, principalmente, em locais públicos como, por exemplo, nas praias. Do ponto de vista social, a coleta de latas ajuda a constituir a renda familiar de sobrevivência desses catadores. Do ponto de vista econômico, esse material à base do metal alumínio poderá retornar às fábricas de latinhas para reciclagem, diminuindo os custos de produção de novas latinhas.

Analisando o que se apresentou até agora, podemos concluir que o reaproveitamento dos cacos de vidro e das latinhas serve de exemplo de sustentabilidade. Ou seja, os cacos de vidro e as latinhas poderão retornar às respectivas fábricas, tirando do Meio Ambiente esses dois materiais.

Agora pense na imensa quantidade de frascos plásticos, as chamadas garrafas PET, das águas minerais e dos refrigerantes. Se esses materiais fossem deixados na natureza até se decomporem totalmente, causariam um transtorno dos mais sérios porque esses materiais levam muitos anos para serem degradados e, por isso, são um tipo de poluição dos mais complicados para o Meio Ambiente.

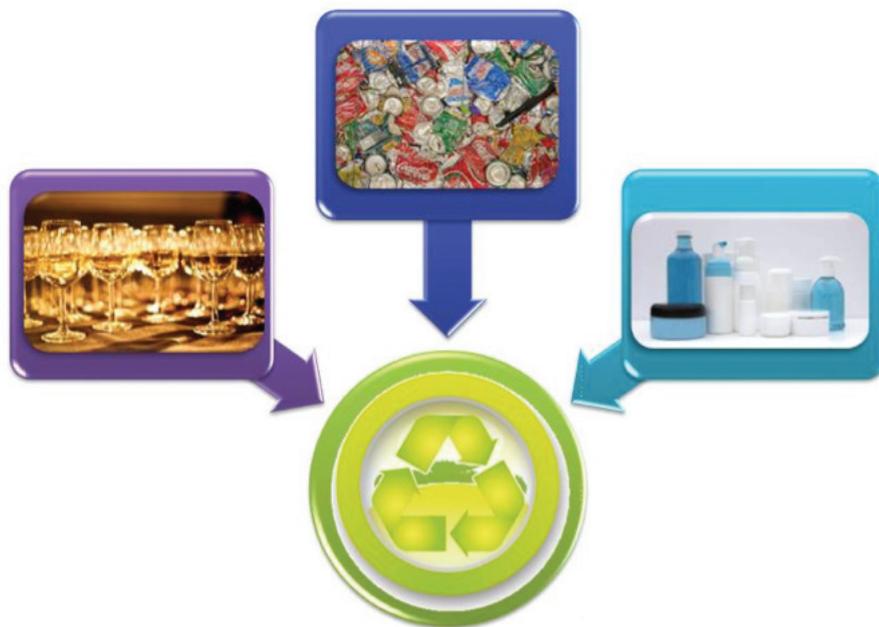


Figura 1: Vidros, latas de alumínio e plásticos podem levar mais de duzentos anos para se decomporem. O bom é que esses materiais podem voltar ao estado origem e serem reaproveitados. Por isso, a reciclagem é tão importante para o Meio Ambiente. Este processo faz parte daquilo que se chama sustentabilidade.

Fontes: <http://www.sxc.hu/photo/414122> Autor: Berkeley Robinson; <http://www.sxc.hu/photo/1248748> Autor: Meenalnc's; <http://www.sxc.hu/photo/1245600> Autor: Gerhard Taatgen jr.; <http://www.sxc.hu/photo/1263263> Autor: Emilien Auneau

De uma maneira geral, podemos afirmar que materiais como garrafas PET e outros plásticos são considerados **polímeros** dos mais variados hidrocarbonetos como veremos mais adiante nos nossos conteúdos.

Polímeros

São macromoléculas de elevadas massas molares, formadas pela união de inúmeras moléculas de uma ou mais unidades fundamentais, denominadas monômeros.

Hidrocarbonetos são compostos orgânicos binários hidrogenados, isto é, compostos orgânicos, formados por dois elementos químicos, carbono e hidrogênio.



A sustentabilidade pode ser bem caracterizada, por exemplo, pela coleta seletiva. Alguns estabelecimentos, tais como restaurantes, bares, colégios, hospitais, edifícios comerciais e residenciais fazem esse tipo de coleta, dividindo o seu lixo em compartimentos separados. Você já deve ter visto esses coletores de lixo coloridos por aí, não?



Figura 2: Imagem de recipientes para a coleta seletiva
Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Reciclagem.jpg>

Coleta seletiva de lixo é um processo que consiste na separação e recolhimento dos resíduos descartados por empresas e pessoas. Desta maneira, os materiais que podem ser reciclados são separados do lixo orgânico. Entenda que o lixo orgânico consiste em restos de carne, frutas, verduras e outros alimentos, e que deverá ser descartado em aterros sanitários ou usado para a fabricação de adubos orgânicos.

No sistema de coleta seletiva, os materiais recicláveis são separados em quatro segmentos, a saber: papéis, plásticos, metais e vidros. Existem indústrias que reutilizam esses materiais para a fabricação de matéria-prima ou, até mesmo, de outros produtos para reciclagem.

A coleta seletiva de lixo é de extrema importância para a sociedade. Além de gerar renda para milhões de pessoas e economia para as empresas, também significa uma grande vantagem para o Meio Ambiente, uma vez que diminui a poluição dos solos, rios e mares. Esse tipo de coleta é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável do planeta.

Objetivos da Aprendizagem

1. Identificar os diferentes tipos de hidrocarbonetos.
2. Reconhecer um hidrocarboneto a partir de sua fórmula estrutural.
3. Descrever as equações de combustão, envolvendo hidrocarbonetos.
4. Nomear os diferentes tipos de hidrocarbonetos usando as regras da IUPAC.

Seção 1

Hidrocarbonetos: A base da química orgânica

Os hidrocarbonetos são compostos orgânicos binários hidrogenados. Quando se afirma que eles são “orgânicos”, significa que há a presença obrigatória do elemento químico carbono; quando se afirma “binários” é para indicar a presença de dois elementos químicos; e em relação à expressão “hidrogenados”, deve-se interpretar que o segundo elemento químico é o hidrogênio.

Os hidrocarbonetos possuem algumas diferenças entre si que nos permite classificá-los de três maneiras:

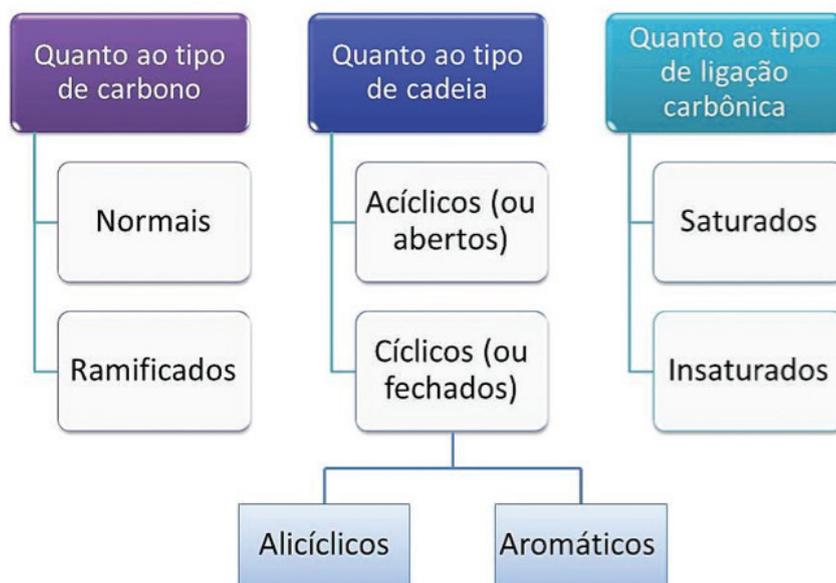
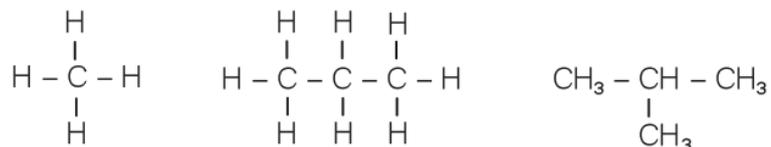


Figura 3: Um hidrocarboneto pode apresentar a mistura dos três tipos de classificação.

Mas você deve estar imaginando como devem ser os hidrocarbonetos a partir desta classificação, não é mesmo? Então, vamos entendê-los.

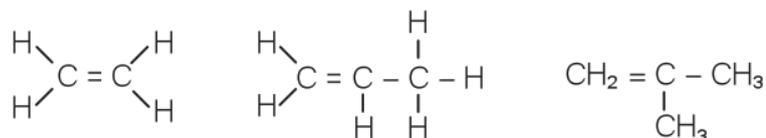
Os hidrocarbonetos de cadeia aberta que possuem somente ligações simples são comumente denominados **ALCANOS** (sinônimo: parafinas). Eles podem apresentar diferentes formações, como essas a seguir.

Exemplos:



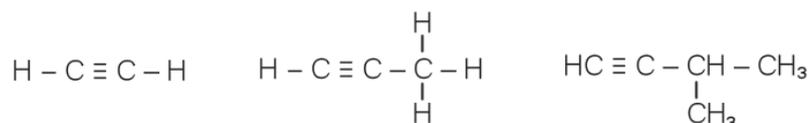
Os hidrocarbonetos de cadeia aberta que possuem apenas uma dupla ligação são denominados ALCENOS (sinônimo: olefinas).

Exemplos:



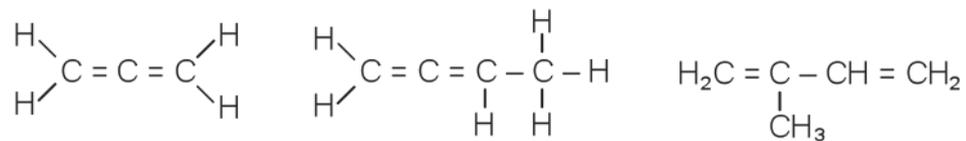
Os hidrocarbonetos de cadeia aberta que apresentam apenas uma tripla ligação, são denominados ALCINOS (ou hidrocarbonetos acetilênicos).

Exemplos:



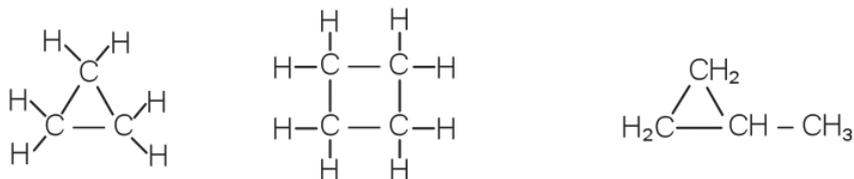
Os hidrocarbonetos de cadeia aberta que possuem apenas duas duplas ligações (por isso dietênicos), são denominados ALCADIENOS (ou dienos).

Exemplos:



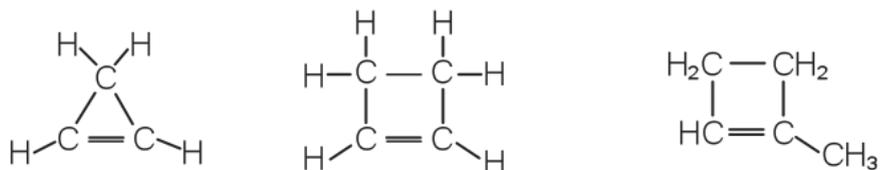
Os hidrocarbonetos de cadeia fechada que possuem somente ligações simples são denominados CICLANOS (ou ciclo alcanos).

Exemplos:



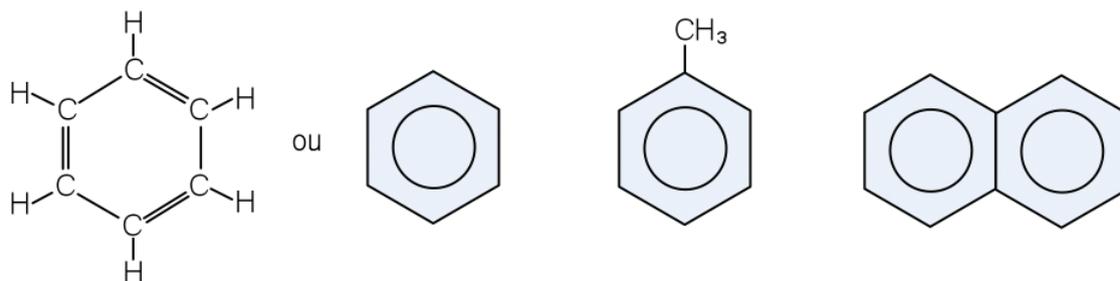
Os hidrocarbonetos de cadeia fechada que possuem uma dupla ligação, são denominados CICLENOS (ou ciclo alkenos).

Exemplos:



Por fim, os hidrocarbonetos que apresentam o anel ou ciclo benzênico, isto é, que são formados por um ciclo, contendo seis átomos de carbono dispostos hexagonalmente e ligados entre si por três ligações simples e três duplas ligações alternadas, são denominados HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS. Veja nas imagens a seguir que temos duas formas de representar esses anéis benzênicos.

Exemplos:





Reconhecendo os hidrocarbonetos

Proponha as fórmulas estruturais ou condensadas e dê as fórmulas moleculares dos seguintes hidrocarbonetos:

- Alcano de cadeia normal, contendo cinco átomos de carbono.
- Menor alcano com dois átomos de carbono terciário.
- Menor alceno com um átomo de carbono quaternário.
- Menor alcino ramificado com cinco átomos de carbono.
- Menor alcadieno de cadeia normal com as duplas ligações alternadas.
- Menor ciclano com dois átomos de carbono terciário.

Anote suas
respostas em
seu caderno

Seção 2

Os hidrocarbonetos e as suas fórmulas gerais

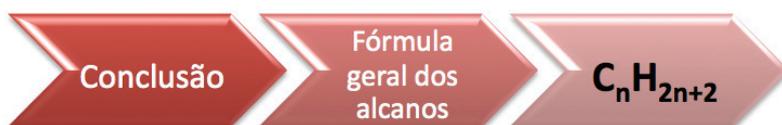
Fórmula geral em hidrocarbonetos é uma expressão que irá identificar, do ponto de vista quantitativo, o tipo de hidrocarboneto pela indicação dos números de átomos de carbono e de hidrogênio. Se ainda não entendeu o que significa uma fórmula geral, com os exemplos a seguir ficará mais claro.

Exemplos:

Alcanos:

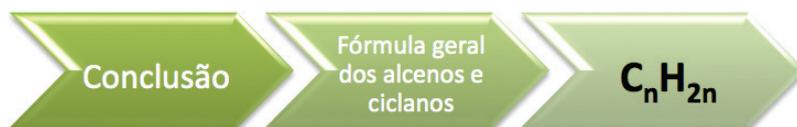
Fórmula estrutural	Fórmula molecular
CH_4	CH_4
$\text{CH}_3\text{-CH}_3$	C_2H_6
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	C_3H_8
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	C_4H_{10}
$\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_3\text{-CH}_3$	C_5H_{12}

→ Observe que, em todas as fórmulas, o número de átomos de hidrogênio é o dobro do número de átomos de carbono mais duas unidades.

**Alcenos e ciclanos:**

Fórmula estrutural	Fórmula molecular
$\text{H}_2\text{C=CH}_2$	C_2H_4
$\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$	C_4H_8
$\text{CH}_2\text{=CH-CH}_3$	C_3H_6
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H}_2\text{C} \text{ --- } \text{CH}_2 \end{array}$	C_3H_6

→ No caso das fórmulas desses hidrocarbonetos, o número de átomos de hidrogênio é o dobro do número de átomos de hidrogênio.

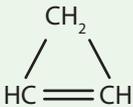


Observação: Dois dos hidrocarbonetos dos tipos alceno e ciclano apresentados no exemplo apresentam a mesma fórmula molecular (igual a C_3H_6) e, portanto, estão enquadrados no fenômeno denominado **isomeria**, logo eles são isômeros. Caso queira saber mais a respeito deste tema, procure a indicação que fizemos na seção Veja Ainda.

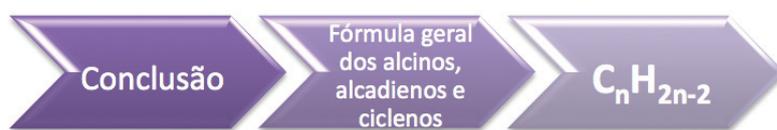
Isomeria

É o fenômeno pelo qual duas ou mais substâncias diferentes apresentam a mesma fórmula molecular.

Alcinos, alcadienos e ciclenos:

Fórmula estrutural	Fórmula molecular
HC=CH	C ₂ H ₂
CH ₃ -C≡C-CH ₃	C ₄ H ₆
	C ₃ H ₄
HC≡C-CH ₃	C ₃ H ₄
H ₂ C=C=CH ₂	C ₃ H ₄

→ Na fórmula geral dos alcinos, alcadienos e ciclenos, o número de átomos de hidrogênio é o dobro do número de átomos de carbono menos duas unidades.



Observação: Na relação de hidrocarbonetos do exemplo, verificamos a presença de três isômeros de fórmula molecular igual a C₃H₄.

Colocando as fórmulas gerais em prática!

Quais as fórmulas moleculares dos seguintes hidrocarbonetos?

- Alcano, contendo dez átomos de carbono.
- Alcano que apresenta dezesseis átomos de hidrogênio.
- Alcano contendo vinte átomos de carbono.
- Alceno com 12 átomos de carbono.
- Alceno que apresenta 12 átomos de hidrogênio.
- Alcino, contendo 12 átomos de carbono.



Anote suas respostas em seu caderno

Seção 3

Os hidrocarbonetos e as suas combustões

Combustão não é um assunto novo para você, certo? Lembra que já conversamos sobre ela na unidade de Termoquímica? Então, leia atentamente o quadro a seguir e pense o que pode haver em comum entre as histórias apresentadas.



Uma árvore está queimando por causa de um raio que a atingiu. Dependendo do tipo de madeira, o componente mais importante é um polímero denominado celulose.



A chama de uma vela está iluminando uma pequena casa do interior de um estado que ainda não apresenta rede elétrica. O material que está sendo queimado é a parafina presente no corpo da vela. Parafinas são alcanos sólidos.



Em uma festa de aniversário está sendo servido um delicioso churrasco, feito em uma churrasqueira onde o carvão está em brasa liberando calor para poder assar as carnes.



A chama da vela daquela pequena casa do interior foi acesa com um palito de fósforo, um objeto constituído por madeira.



No interior ou em muitas casas na roça e, até mesmo, em algumas fazendas é muito comum o uso de fogões onde a lenha é queimada liberando calor para cozinhar os alimentos. O pão feito desta forma é simplesmente delicioso.



Nas cidades são utilizados os fogões a gás, que podem ser canalizados ou de botijão. No caso do gás canalizado, têm-se a utilização, geralmente, do gás metano. E no caso do gás de botijão ocorre o uso dos gases propano e butano.



E se eu afirmar que o automóvel se move por causa da queima da gasolina ou óleo diesel, entre outros materiais? Aliás, tanto um como outro combustível são formados por hidrocarbonetos, principalmente alcanos.



O soldador consegue realizar as suas soldas metálicas por causa da queima do gás acetileno. Aliás, o acetileno (ou etino) é um hidrocarboneto do tipo alcino.

<http://www.flickr.com/photos/havucnmycaml/2302585437> • outofmytree

<http://www.sxc.hu/photo/1281538> Autor: gc85's

<http://www.sxc.hu/photo/48520> Autor: Dieter Joel Jagnow

<http://www.sxc.hu/photo/1397813> Autor: Miguel Saavedra

<http://www.sxc.hu/photo/286329> Autor: Diego Meneghetti

<http://www.sxc.hu/photo/374137> Autor: Diego Meneghetti

<http://www.sxc.hu/photo/676552> Autor: Elvis Santana

<http://www.sxc.hu/photo/286561> Autor: Guy-Claude Portmann

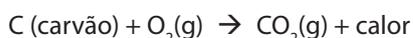
Você deve ter percebido nos textos do esquema a ocorrência de uma série de aplicações do processo, denominado queima, ou melhor, combustão. E o mais interessante, dentre as várias queimas mencionadas, é que a maioria delas consiste na queima de diversos tipos de hidrocarbonetos.

Mas que tal relembrarmos o que é combustão?

Combustão é o fenômeno pelo qual ocorre a reação de queima de um material quando em presença do gás oxigênio presente no ar atmosférico liberando calor. No caso dos hidrocarbonetos, a combustão em presença do gás oxigênio (O₂) do ar atmosférico leva à formação de gás carbônico (CO₂) e vapor d'água (H₂O) e a produção de calor. As reações de combustão são exotérmicas.

Vejamos alguns exemplos de reações de combustão completa, envolvendo carbono, hidrogênio e hidrocarbonetos:

a. Carvão mineral (coque) e carvão vegetal



b. Gás hidrogênio



c. Gás metano - gás predominante no GNV (gás natural veicular)



d. Gás butano - principal componente do GLP (gás liquefeito do petróleo)



e. Gás acetileno - gás usado nos maçaricos oxi-acetilênicos



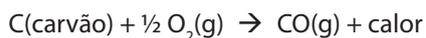
f. Isoctano - um dos componentes da gasolina



Quanto à estequiometria das reações de combustão dos hidrocarbonetos, elas podem ser de dois tipos:

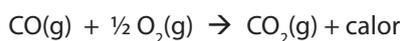
- Combustão incompleta: formação de C(s) ou CO (g)

Exemplo:



- Combustão completa: formação de CO₂(g)

Exemplos:

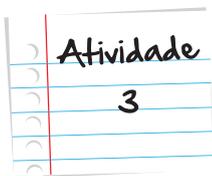


Nesta aula, você aprendeu que existem dois tipos de combustão, não é verdade? Que tal ver as diferenças entre a reação completa e incompleta, acontecendo na prática? Então, entre no seguinte endereço da Internet: <http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=696&CO MBUSTAO+COMPLETA+E+INCOMPLETA>.

Se puder, realize o experimento; não fique apenas assistindo ao vídeo. Fazer é muito mais interessante! Mas, faça com bastante atenção e evite acidentes!



Multimídia



Equacionando a combustão

Proponha as equações de combustão completa dos seguintes compostos:

- a. Gás propano (um dos componentes do GLP) C_3H_8
- b. Benzeno C_6H_6

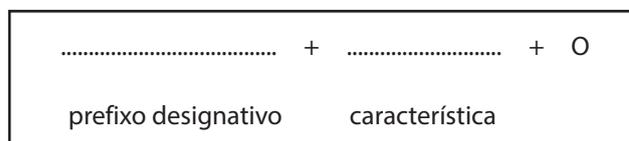
Anote suas respostas em seu caderno

Seção 4

Nomenclatura oficial dos hidrocarbonetos normais (IUPAC)

Para garantir que em qualquer lugar do mundo será usado o mesmo nome para um determinado composto químico, foram criadas algumas regras que devem ser seguidas por todos. No caso dos compostos orgânicos e inorgânicos, usamos a nomenclatura IUPAC. A sigla IUPAC significa, em Português, **U**nião **I**nternacional de **Q**uímica **P**ura e **A**plicada que é uma organização não governamental, dedicada ao avanço da Química.

A regra oficial para nomear os hidrocarbonetos de cadeia normal consiste em um prefixo que designará o número de átomos de carbono, seguido de uma característica que apontará o tipo de ligação carbônica e uma letra final "o" que indicará a função química orgânica que, neste caso, será hidrocarboneto. O esquema a seguir é um bom resumo para esta regra:



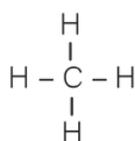
Mas afinal, quem são esses prefixos designativos? Os quatro primeiros prefixos são inerentes apenas à química orgânica; do quinto em diante serão prefixos gregos, principalmente, e latinos, e eles determinam o número de átomos de carbono que existem na estrutura. A tabela a seguir lista essas duas informações que você deverá memorizar.

Prefixos designativos	Número de átomos de C	Prefixos designativos	Número de átomos de C
met	1	hex	6
et	2	hept	7
prop	3	oct	8
but	4	non	9
pent	5	dec	10

Já o que chamamos de características indicam o tipo de ligação que existe na estrutura. Lembrando que elas podem ser simples, duplas e triplas ligações. A tabela a seguir mostra o radical que deve ser colocado no nome para cada tipo de ligação.

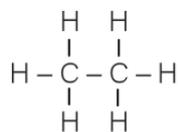
Características	Significados
an	somente ligações simples
en	uma dupla ligação
in	uma tripla ligação
dien	duas duplas ligações

Para ficar mais claro, vejamos alguns exemplos:



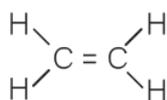
Hidrocarboneto com um átomo de carbono e somente ligações simples:

met + an + o → metano



Hidrocarboneto com dois átomos de carbono e somente ligações simples:

et + an + o → etano



Hidrocarboneto com dois átomos de carbono e uma dupla ligação:

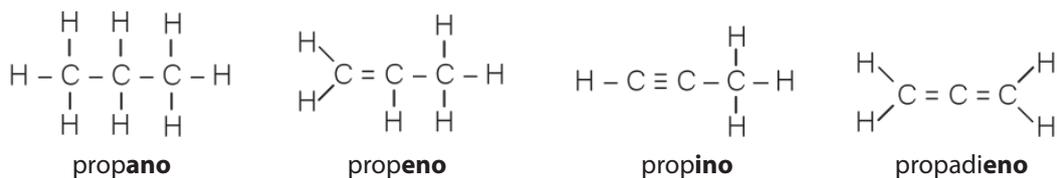
et + en + o → eteno



Hidrocarboneto com dois átomos de carbono e uma tripla ligação:

et + in + o → etino

Veja que não basta sabermos o número de carbonos; é preciso também identificar os tipos de ligações, pois com apenas três átomos de carbono são possíveis quatro diferentes hidrocarbonetos acíclicos, como esses representados a seguir por fórmulas estruturais planas:



Com apenas três átomos de carbono são possíveis, principalmente, dois hidrocarbonetos cíclicos diferentes. Neste caso, a nomenclatura oficial é feita da mesma maneira que a dos hidrocarbonetos de cadeia aberta, apenas acrescentando à frente do nome a palavra "ciclo".



Com a fórmula molecular igual a C_4H_8 , são possíveis dois alcenos normais diferentes, isômeros de posição, porque a dupla ligação mudou de posição de um para outro hidrocarboneto. Veja nas representações a seguir que a localização da dupla ligação é feita entre o prefixo e a característica da cadeia carbônica (a localização é o número que aparece no nome). A numeração dos carbonos foi iniciada a partir da extremidade mais próxima da dupla ligação. Na fórmula da esquerda a dupla ligação está na extremidade esquerda, sendo assim, a numeração começa ali. Já na fórmula da direita a dupla ligação está no meio da cadeia, portanto, não faz diferença de que lado se começa a numerar, pois cairá sempre no carbono 2.



Da mesma forma, com a fórmula molecular igual a C_4H_6 são possíveis dois alcinos normais diferentes, e dois alcadienos normais diferentes. Também neste caso, a localização da tripla ligação nos alcinos é feita entre o prefixo e a característica da ligação carbônica, o mesmo para as localizações das duplas ligações nos alcadienos. Mais uma vez, ressaltando que as numerações têm início a partir da extremidade mais próxima da tripla ligação ou de uma das duplas ligações.



Dando nome aos bois

Dê os nomes oficiais (IUPAC) dos seguintes hidrocarbonetos:

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$
- $\text{H}_2\text{C=CH-CH=CH-CH}_3$
- $\text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH=CH}_2$
- C_4H_8 (ciclano de cadeia normal)
- C_4H_6 (ciclono de cadeia normal)



Anote suas
respostas em
seu caderno

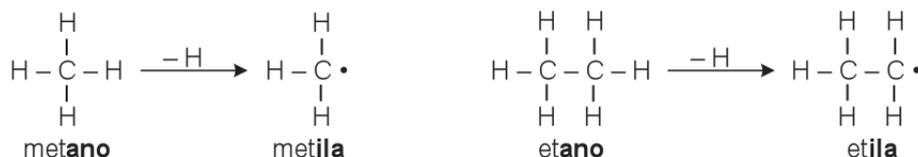
Seção 5

Radicais monovalentes derivados dos alcanos

Radicais são átomos ou grupos de átomos que apresentam uma ou mais valências livres, isto é, um ou mais elétrons livres ou desemparelhados.

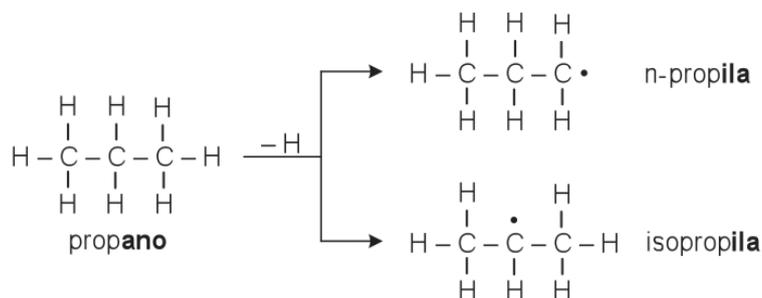
Radicais monovalentes são aqueles que apresentam apenas uma valência livre, isto é, um elétron livre ou desemparelhado. A nomenclatura desses radicais monovalentes, quando derivados dos alcanos (são chamados de alcoilas), é feita substituindo-se a terminação ano dos alcanos pela terminação ila.

Exemplos:



Quando o alcano possui três ou mais carbonos, poderemos encontrar mais de um possível radical a partir dele.

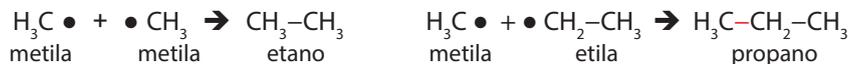
Vejamos o caso do propano (cadeia normal):

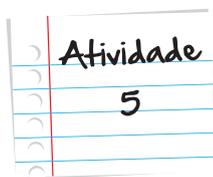


Na estrutura superior (n-propila), o prefixo “n” indica que o radical apresenta uma cadeia normal e o elétron livre encontra-se na ponta da cadeia, isto é, no carbono do tipo primário. Já na estrutura inferior (isopropila), o prefixo “iso” indica a presença do grupo de átomos $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$ na cadeia do radical.

A união faz a força... de um alcano

Você sabia que a união de dois radicais monovalentes do tipo alcoila irá produzir a molécula de um hidrocarboneto do tipo alcano? Por exemplo, a união de dois radicais do tipo metila leva à formação do alcano denominado etano, assim como a união do radical metila ao radical etila leva à formação do alcano de nome propano, e assim sucessivamente. Veja esses dois exemplos:





Junte e vamos ver no que dá!

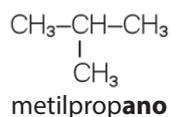
Proponha as estruturas e dê os nomes oficiais dos alcanos formados pela união dos seguintes radicais:

- etila com etila
- metila com propila

Anote suas respostas em seu caderno

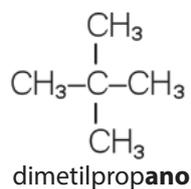
Como nomear alcanos ramificados?

Você já aprendeu como nomear os alcanos de cadeia normal, certo? Mas e quando a cadeia do alcano é ramificada? Com a nomenclatura dos radicais monovalentes derivados dos alcanos, pode-se dar nomes oficiais aos alcanos ramificados. Vamos começar, analisando um propano com uma ramificação em sua cadeia:



Para dar nome oficial ao mais simples dos alcanos ramificados já se torna necessário o uso do primeiro radical mencionado, o radical metil. O nome do alcano fica metilpropano. Consiste na cadeia do propano que apresenta uma ramificação do tipo metil (apenas um carbono).

Mas o propano também pode ter mais de uma ramificação, não é mesmo? No exemplo a seguir, vemos que o propano tem dois radicais metil e, portanto, ele será um dimetilpropano. Lembre-se de que o prefixo grego “di” significa duplicidade. Dessa estrutura, podemos ter um radical:



Provavelmente, você está pensando: “E as cadeias grandes? Se você quiser aprender um pouco mais sobre a nomenclatura dos hidrocarbonetos, vá até a seção Veja Ainda.

Seção 6

Hidrocarbonetos aromáticos: Classificação e nomenclaturas

São os hidrocarbonetos que apresentam um ou mais anéis ou núcleos benzênicos. Os mais comuns são os benzênicos e os naftalênicos, embora existam outras classificações. Os benzênicos são aqueles que apresentam apenas um anel benzênico e os naftalênicos são aqueles que apresentam dois núcleos benzênicos condensados.



Figura 4: Você sabia que a casca da laranja é rica em óleos essenciais e que 90% deles são constituídos por uma substância da classe dos hidrocarbonetos? Esse composto é chamado de limoneno, tem fórmula molecular $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, seu nome oficial (IUPAC) é 1-metil-4-isopropenilciclo-hex-1-eno, e é altamente inflamável, assim como a gasolina.

Fonte: <http://www.sxc.hu/photo/495308> Autor: Viktors Kozers

As estruturas iniciais, ou seja, as mais simples dos aromáticos benzênicos e naftalênicos são:

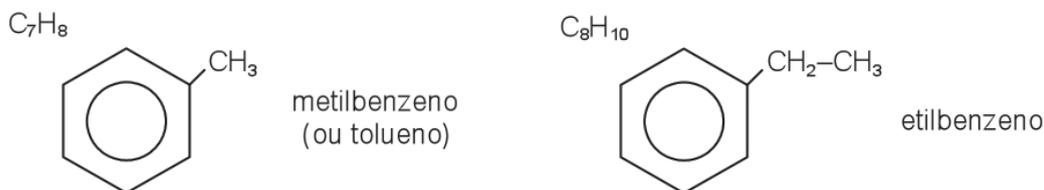


C_6H_6
benzeno



C_{10}H_8
naftaleno

Mas os hidrocarbonetos aromáticos também podem ser ramificados. Nesses casos, antes do nome dos referentes à quantidade de anéis benzênicos, devemos colocar o nome dos radicais referentes às ramificações e, quando for o caso, a numeração que indicará a localização da ramificação (ou ramificações). Veja os exemplos:

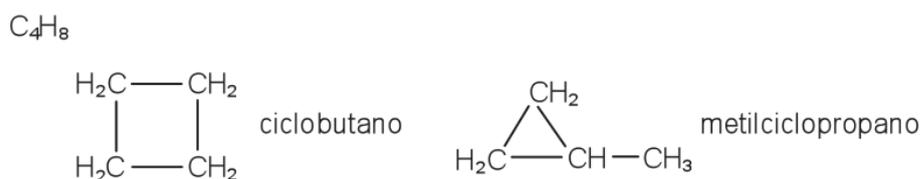


Seção 7

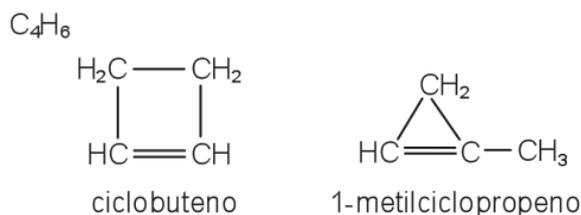
Principais hidrocarbonetos cíclicos (alíclicos): Estruturas e nomes oficiais

Agora veremos alguns dos principais hidrocarbonetos de cadeia fechada. As regras para nomeá-los une os conhecimentos que você aprendeu durante toda a aula, ou seja, a nomenclatura dos hidrocarbonetos cíclicos mais as regras que envolvem os radicais e a forma de localização das ramificações através da numeração dos carbonos. Veja os exemplos:

⇒ **Ciclanos:** hidrocarbonetos cíclicos saturados



⇒ **Ciclenos:** hidrocarbonetos cíclicos insaturados etênicos





Identificando os cíclicos

Proponha as estruturas condensadas e dê os nomes oficiais aos ciclanos de fórmula molecular igual a C_5H_{10} . (Dica: São cinco possibilidades).

Anote suas respostas em seu caderno

Nossa, quanta informação, não é mesmo? Como nós dissemos anteriormente, os hidrocarbonetos são a base da Química Orgânica e, por isso, eles apresentam essa riqueza de informações. Mas agora você está pronto para a conversa que levaremos nas próximas unidades.

Para começar, falaremos das funções oxigenadas que envolvem substâncias que apresentam, em grande parte, uma relação bastante íntima com diversos de nossos hábitos. É o caso do álcool, da cetona e até do vinagre. E se o nome das funções é “oxigenadas”, significa que nosso imprescindível oxigênio está envolvido, correto? Então, até mais!

Resumo

- Hidrocarbonetos são compostos orgânicos binários hidrogenados, isto é, compostos formados por dois elementos químicos, carbono e hidrogênio.
- Alcanos são hidrocarbonetos de cadeia aberta e possuindo somente ligações simples.
- Alcenos são hidrocarbonetos de cadeia aberta e possuindo apenas uma dupla ligação.
- Alcinos são hidrocarbonetos de cadeia aberta e possuindo apenas uma tripla ligação.
- Alcadienos são hidrocarbonetos de cadeia aberta e possuindo apenas duas duplas ligações.
- Hidrocarbonetos aromáticos são aqueles que apresentam anel ou núcleo benzênico em sua estrutura.
- Ciclanos são hidrocarbonetos de cadeia fechada e possuindo somente simples ligações.
- Ciclenos são hidrocarbonetos de cadeia fechada e possuindo apenas uma dupla ligação.

- Combustão é o fenômeno pelo qual ocorre a reação de queima de um material quando em presença do gás oxigênio do ar atmosférico liberando calor. No caso dos hidrocarbonetos, a combustão em presença do gás oxigênio (O_2) do ar atmosférico leva à formação de gás carbônico (CO_2) e vapor d'água (H_2O) e produção de calor. As reações de combustão são exotérmicas e podem ser completas ou incompletas.
- A nomenclatura oficial (IUPAC) dos hidrocarbonetos normais é feita da seguinte maneira: prefixo designativo do nº de carbonos + característica das ligações + O.
- Os prefixos designativos podem ser: **met** (1 C), **et** (2C), **prop** (3C), **but** (4C), **pent** (5C), **hex** (6C) e assim sucessivamente.
- As características podem ser: **an** (só simples), **en** (1 dupla), **in** (1 tríplice), **dien** (2 duplas) e assim sucessivamente.

Veja ainda...

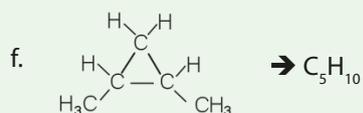
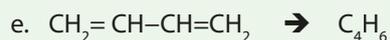
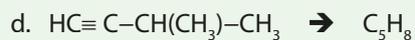
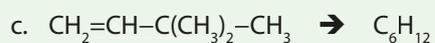
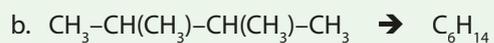
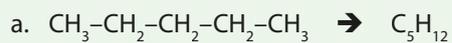
- Visando a uma revisão ilustrativa, relacionada com a nomenclatura dos alcanos, você deve acessar o seguinte site: http://www.youtube.com/watch?v=B6iLkfZVd_o
- Para se aprofundar um pouco mais no assunto nomenclatura dos hidrocarbonetos, acesse o seguinte site: <http://www.youtube.com/watch?v=MSKMIS61BTA&NR=1&feature=endscreen>
- Agora, se você quer se aprimorar bem mais na nomenclatura dos compostos orgânicos, principalmente, os hidrocarbonetos, procure acessar o seguinte site: <http://www.youtube.com/watch?v=wMNdGKSEO0g&feature=related>
- Lembra que falamos sobre isomeria nesta unidade? Para saber mais sobre este tema, acesse o seguinte endereço: <http://www.coladaweb.com/quimica/quimica-inorganica/isomeria>

Referências

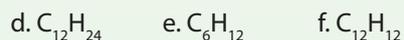
- KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**. 6.ed., volume 1, São Paulo: Cengage Learning, 2009
- KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; **Química Geral e Reações Químicas**. 5.ed., volume 2, São Paulo: Cengage Learning, 2009

- MORRISON, R. T.; BOYD, R. N., **Química Orgânica, 8. ed.**, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1983.
- SOLOMONS, T.W.G.; FRYHLE, C.B. **Química Orgânica. 7.ed.**, Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001
- FARAH, M. A., **Petróleo e seus derivados**, 1.ed., Rio de Janeiro: LTC, 2012
- SOUZA, A. C.; GONÇALVES, A. **Química Orgânica – Coleção Química Hoje, 4.ed. Vol 3.** Rio de Janeiro: Produção Independente, 2010
- **Guia IUPAC para a Nomenclatura de Compostos Orgânicos**, 1 ed. Lisboa: Lidel – edições técnicas, Ida, 2002

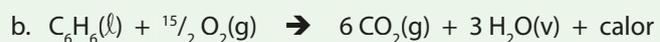
Atividade 1



Atividade 2



Atividade 3



Respostas
das
Atividades

Respostas
das
Atividades

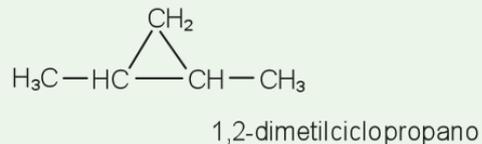
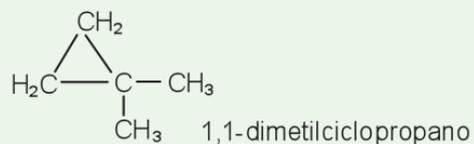
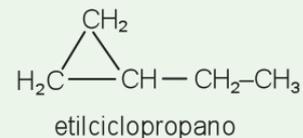
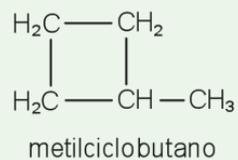
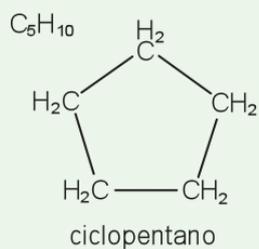
Atividade 4

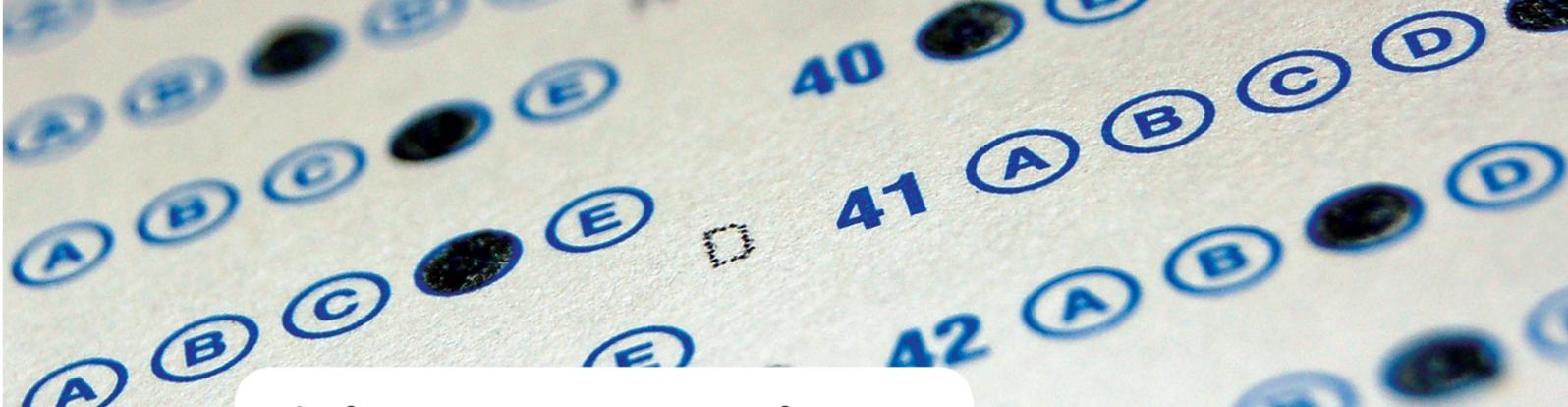
- butano
- pentano
- pent-1-eno
- pent-2-eno
- pent-2-ino
- pent-1-ino
- penta-1,3-dieno
- penta-1,4-dieno
- ciclobutano
- ciclobuteno

Atividade 5

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\bullet + \bullet\text{CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow$ butano
- $\text{H}_3\text{C}\bullet + \bullet\text{H}_2\text{C-CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow$ butano

Atividade 6





Atividade extra

Exercício 1 – Adaptado de UFRRJ – 2006

Radicais são todos os agrupamentos atômicos que contêm uma ou mais valências livres e que não podem ocorrer em liberdade.

Qual o composto orgânico formado da união dos radicais metil e n-propil?

- a. Butano
- b. Pentano
- c. Metil-propano
- d. Dimetil-propano

Exercício 2 – Adaptado de UFRN – 2009

Os hidrocarbonetos são compostos formados exclusivamente por carbono e hidrogênio, entretanto sua importância se deve ao fato de suas moléculas servirem como “esqueleto” de todas as demais funções orgânicas.

Analise as seguintes afirmações:

- I. Os alcanos são hidrocarbonetos acíclicos contendo ligações simples em sua cadeia carbônica.
- II. Os alcenos são hidrocarbonetos acíclicos contendo ligações triplas em sua cadeia carbônica.
- III. Os alcinos são hidrocarbonetos acíclicos contendo ligações duplas em sua cadeia carbônica.
- IV. São exemplos de alcanos, alcenos e alcinos, respectivamente: o metano, o propino e o buteno.

A afirmativa que relaciona corretamente as propriedades dos hidrocarbonetos é a:

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

Exercício 3 – Adaptado de UFMG – 2005

Três tanques contendo 250 toneladas de um gás derivado do petróleo usado na fabricação de borracha sintética foram destruídos em incêndio no Rio de Janeiro.

Qual a fórmula molecular deste hidrocarboneto de cadeia aberta com 4 átomos de carbono e 1 ligação dupla?

- a. C_4H_6
- b. C_4H_8
- c. C_4H_{10}
- d. C_4H_{11}

Exercício 4 – Adaptado de UFCE – 2007

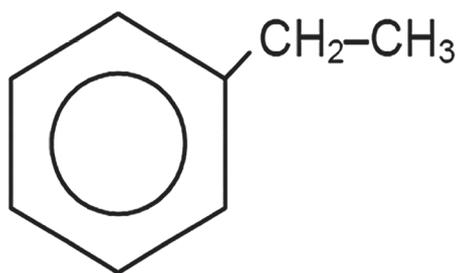
A molécula do 2-metilhexano possui uma cadeia ramificada.

Quantos átomos de carbono há na molécula desse composto?

- a. 2
- b. 6
- c. 7
- d. 8

Exercício 5 – Cecierj – 2013

Os hidrocarbonetos aromáticos também podem ser ramificados. Nestes casos, antes do nome referente à quantidade de anéis benzênicos devemos colocar o nome dos radicais referentes às ramificações e, quando for o caso, a numeração que indicará a localização da ramificação (ou ramificações). A seguir é mostrada a fórmula estrutural de um hidrocarboneto aromático:



Qual o nome desse hidrocarboneto aromático?

Gabarito

Exercício 1 - Adaptado de UFRRJ - 2006

- A** **B** **C** **D**

Exercício 2 - Adaptado de UFRN - 2009

- A** **B** **C** **D**

Exercício 3 - Adaptado de UFMG - 2005

- A** **B** **C** **D**

Exercício 4 - Adaptado de UFCE - 2007

- A** **B** **C** **D**

Exercício 5 - Cecierj - 2013

Etilbenzeno.