

APOSTILA

CURSO PREPARATÓRIO



eutenhofoco.com.br

Prof.^a INAJARA OSÓRIO



DESDE 2011
Transformando sonhos
em realidade!



QUÍMICA 05

QUÍMICA ORGÂNICA

Todo composto orgânico apresenta o elemento carbono na sua composição. Porém, alguns compostos inorgânicos apresentam carbono (por exemplo, diamante, grafita, monóxido de carbono, carbonatos). A partir dessa ideia central, tem-se a definição atual de Química Orgânica:

A **Química Orgânica** é um ramo da Química que estuda os compostos do elemento carbono com propriedades características.

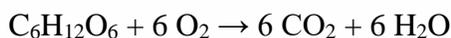
Desconsiderando-se a água, há mais de 60% em massa de compostos orgânicos, na forma de proteínas, lipídios e carboidratos.

Carboidratos como o açúcar comum, a glicose e a celulose são constituídos de carbono, hidrogênio e oxigênio.

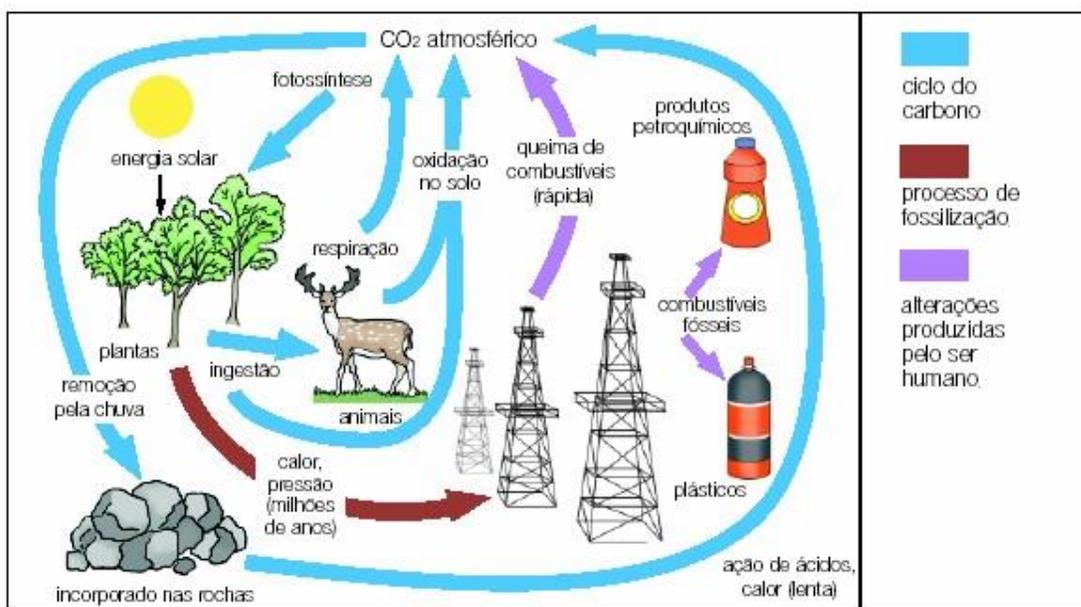
A glicose (C₆H₁₂O₆) é produzida pelas plantas clorofiladas, principalmente as algas microscópicas de rios e oceanos, em um processo denominado fotossíntese. Nesse processo a energia solar faz com que o gás carbônico e a água se combinem:



Em nosso organismo a glicose é metabolizada num processo conhecido por respiração. Nesse processo ocorre a formação de CO₂ e H₂O e a liberação de energia necessária para o funcionamento do organismo.



A combinação desses dois processos (fotossíntese e respiração) é denominada ciclo do carbono.



Os principais elementos presentes na grande maioria dos compostos orgânicos, além do carbono, cuja presença é obrigatória, são: o hidrogênio (H), o oxigênio (O), o nitrogênio (N), halogênios e o enxofre (S). Para entender melhor, a estrutura dos compostos orgânicos, é conveniente lembrar o número de ligações covalentes, que cada um desses elementos deve efetuar:

Elemento	Valência	Possibilidades de ligações
carbono	tetravalente	$\begin{array}{c} \\ -C- \\ \end{array}$ $>C=$ $-C\equiv$ $=C=$
hidrogênio	monovalente	H-
oxigênio e enxofre	bivalente	-O- O=
nitrogênio e fósforo	trivalente	$\begin{array}{c} \\ -N- \\ \end{array}$ $-N=$ $N\equiv$
halogênios	monovalente	F- Cl- Br- I-

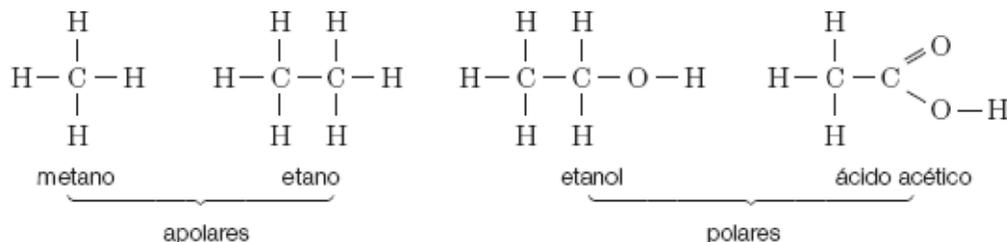
CARACTERÍSTICAS GERAIS

Pelos elementos que formam os compostos orgânicos, podemos deduzir que o tipo de ligação predominante é o covalente. As ligações mais freqüentes envolvendo os compostos orgânicos acontecem entre átomos de carbono ou entre átomos de carbono e hidrogênio.

Como os átomos unidos apresentam uma pequena diferença de eletronegatividade, essas ligações são praticamente apolares.

Portanto, os compostos orgânicos formados somente por carbono e por carbono e hidrogênio são apolares.

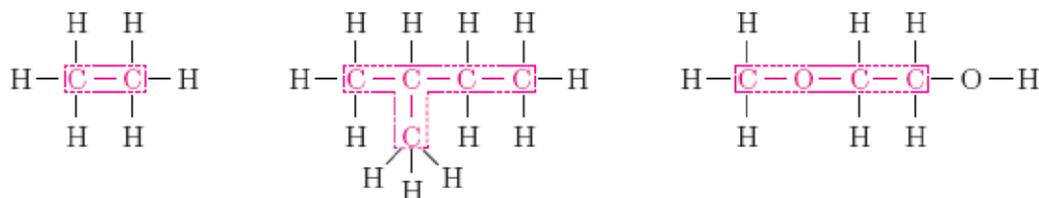
Quando, na molécula de um composto orgânico, houver um outro elemento químico além de carbono e hidrogênio, suas moléculas passarão a apresentar uma certa polaridade.



CAPACIDADE DE FORMAR CADEIAS

Os átomos de carbono têm a propriedade de se unir formando estruturas denominadas cadeias carbônicas. Essa propriedade é a principal responsável pela existência de milhões de compostos orgânicos.

Veja alguns exemplos de cadeias:



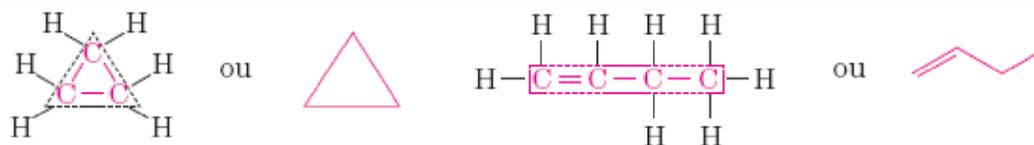
Observação:

Uma cadeia carbônica pode apresentar, além de átomos de carbono, átomos de outros elementos, desde que eles estejam entre os átomos de carbono. Os elementos diferentes do carbono que mais frequentemente podem fazer parte da cadeia carbônica são: O, N, S, P. Nessa situação, esses átomos são denominados heteroátomos.

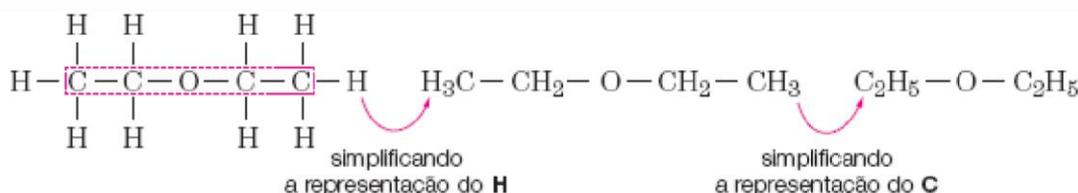
Repare que os elementos mencionados são bivalentes ou trivalentes. Logo, o hidrogênio e os halogênios (flúor, cloro, bromo, iodo etc.), por serem monovalentes, nunca farão parte de uma cadeia carbônica, embora façam parte da molécula.

Existe outra maneira de representar a cadeia de um composto orgânico. Nesse tipo de representação, não aparecem nem os carbonos nem os hidrogênios ligados aos carbonos.

As ligações entre os carbonos são indicadas por traços (—), localizando-se os carbonos nos pontos de inflexão e nas extremidades dos traços.



Para simplificar ainda mais a representação, podemos indicar, por meio de índices, a quantidade de átomos de hidrogênio e carbono presente na estrutura:

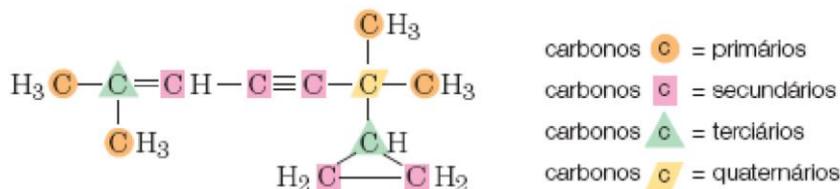


CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO

Numa cadeia, cada carbono é classificado de acordo com o número de outros átomos de carbono a ele ligados. Assim, temos:

Carbono	Definição
primário	ligado diretamente, no máximo , a 1 outro carbono
secundário	ligado diretamente a 2 outros carbonos
terciário	ligado diretamente a 3 outros carbonos
quaternário	ligado diretamente a 4 outros carbonos

Agora, utilizando as definições vistas, vamos classificar todos os átomos de carbono presentes na estrutura a seguir:



Observe que a presença de dupla ou tripla ligação não influi na classificação do carbono.

Uma outra maneira de classificar os carbonos é quanto ao tipo de ligação existente em cada carbono:

a) saturado: quando apresenta quatro ligações simples C . Essas ligações são denominadas sigma (σ).

b) insaturado: quando apresenta pelo menos uma ligação dupla (=) ou então uma tripla (\equiv).

Assim, temos:

Na dupla ligação, uma é denominada sigma (σ) e a outra, pi (π). Na tripla ligação, uma é denominada sigma (σ) e duas, pi (π).

Resumo

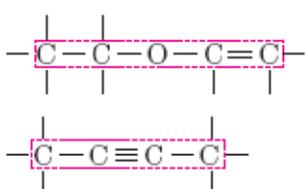
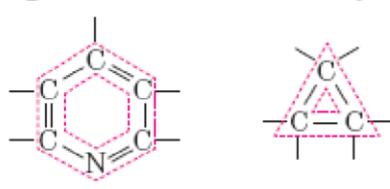


CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS

Cadeia carbônica é o conjunto de todos os átomos de carbono e de todos os heteroátomos que constituem a molécula de qualquer composto orgânico.

Existem vários critérios para classificar as cadeias. Vamos estudá-los separadamente.

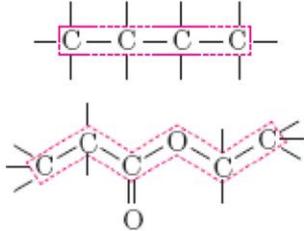
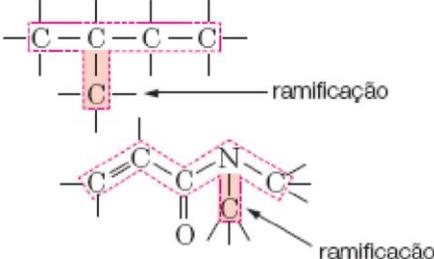
DISPOSIÇÃO DOS ÁTOMOS DE CARBONO

Cadeia aberta, acíclica ou alifática	Cadeia fechada ou cíclica
Apresenta pelo menos duas extremidades e nenhum ciclo ou anel.	Não apresenta extremidades, e os átomos originam um ou mais ciclos (anéis).
	

Essa classificação inicial é subdividida em classificações mais específicas.

Cadeias abertas, acíclicas ou alifáticas

Uma das maneiras de classificar as cadeias abertas é quanto à disposição dos átomos de carbono.

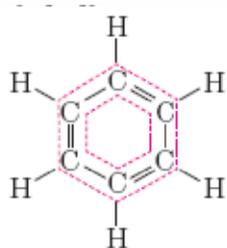
Cadeia normal, reta ou linear	Cadeia ramificada
Apresenta somente duas extremidades, e seus átomos estão dispostos numa única seqüência.	Apresenta no mínimo três extremidades, e seus átomos não estão dispostos numa única seqüência.
	

Cadeias fechadas ou cíclicas

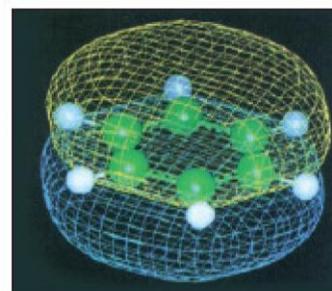
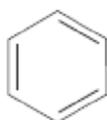
As cadeias cíclicas subdividem-se em dois grupos: cadeias aromáticas e cadeias alicíclicas, ou não-aromáticas, ou cicloalifáticas.

Cadeias aromáticas

São aquelas que apresentam pelo menos um anel benzênico. A mais simples delas é o benzeno (C_6H_6).



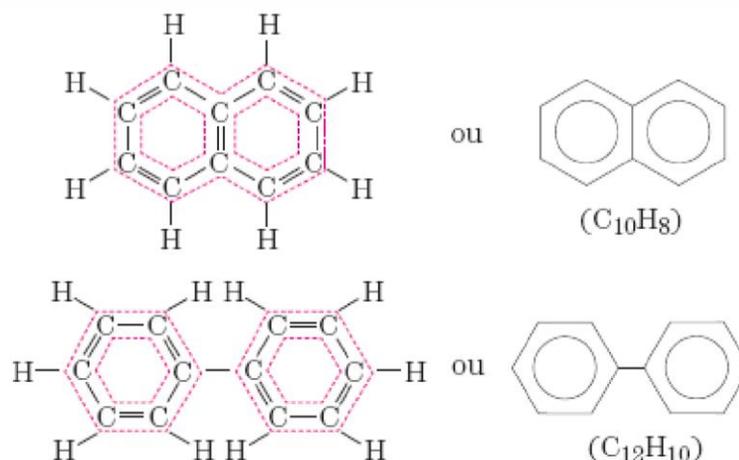
ou



Modelo representa a deslocalização da dupla ligação.

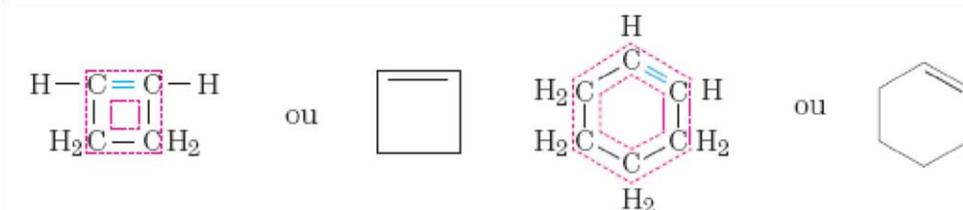
O círculo dentro do hexágono usado na última representação mostra um fenômeno estrutural destes compostos: a ressonância.

Esse fenômeno consiste na deslocalização das ligações π ao longo de todo o anel, formando duas nuvens eletrônicas — uma superior, outra inferior — que recobrem o anel (núcleo). Veja outros exemplos de cadeias aromáticas:



Cadeias alicíclicas, ou não-aromáticas, ou cicloalifáticas

São cadeias fechadas que não apresentam o núcleo aromático ou benzênico.

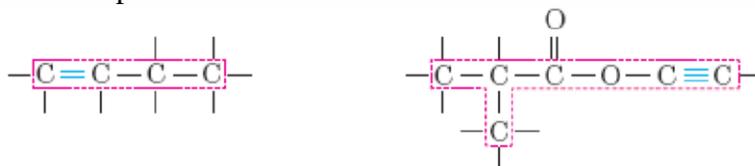


TIPO DE LIGAÇÃO ENTRE OS ÁTOMOS DE CARBONO

A) Cadeia saturada — é aquela que apresenta somente ligações simples entre os átomos de carbono constituintes da cadeia. Exemplos:



B) Cadeia insaturada ou não-saturada — apresenta pelo menos uma ligação dupla ou tripla entre os átomos de carbono. Exemplos:



NATUREZA DOS ÁTOMOS QUE COMPÕEM A CADEIA

a) Cadeia homogênea — é constituída somente por átomos de carbono. Exemplos:



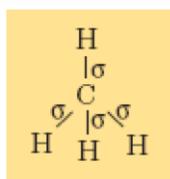
b) Cadeia heterogênea — existe pelo menos um heteroátomo entre os átomos de carbono que constituem a cadeia, sendo que os heteroátomos mais comuns são O, N, S e P. Exemplos:



SINOPSE DAS CADEIAS CARBÔNICAS	
Aberta, alifática, acíclica	Fechada, cíclica
<ul style="list-style-type: none"> • normal, reta ou linear • ramificada 	<ul style="list-style-type: none"> • aromática • alicíclica, ou não-aromática, ou cicloalifática mononuclear = 1 anel polinuclear = mais de 1 anel
	<ul style="list-style-type: none"> • saturada • insaturada
	<ul style="list-style-type: none"> • homogênea • heterogênea

HIBRIDIZAÇÃO

Uma das substâncias mais simples derivadas do carbono é o gás metano: CH₄.



Para fazer as quatro ligações sigma iguais, o carbono deveria apresentar quatro orbitais incompletos iguais. Porém, a distribuição eletrônica do carbono no estado fundamental mostra somente dois orbitais incompletos:

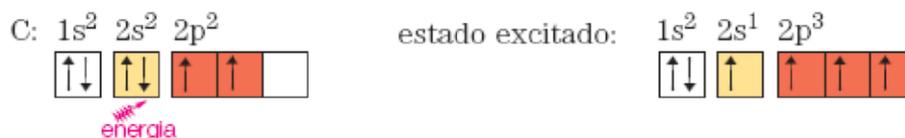


Para explicar situações como esta, vamos usar um outro modelo: a teoria da hibridização.

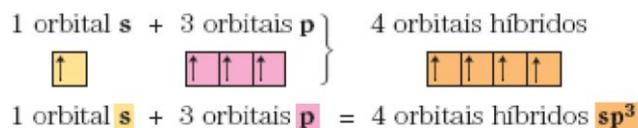
A **hibridização** consiste na interação de orbitais atômicos incompletos que se transformam, originando novos orbitais, em igual número. Esses novos orbitais são denominados **orbitais híbridos**.

Para que o carbono apresente quatro orbitais incompletos, será necessária a promoção de um elétron do orbital 2s para o 2p. Isso pode ser obtido pela absorção de energia.

Observe:



Numa etapa seguinte, esses orbitais interagem e se transformam, originando quatro novos orbitais híbridos:

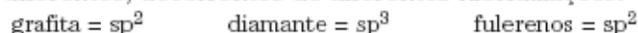


Resumo

Ligações no C	Tipos de ligação	Hibridização	Ângulos adjacentes	Geometria
	4 σ	sp^3	109° 28'	tetraédrica
	3 σ 1 π	sp^2	120°	trigonal
	2 σ 2 π	sp	180°	linear

Observação:

O carbono apresenta, como variedades alotrópicas, o diamante, a grafita e os fulerenos, que possuem estruturas diferentes, decorrentes de diferentes hibridizações:



GRUPOS FUNCIONAIS

Assim como acontece na Química Inorgânica, na Química Orgânica também agrupamos as substâncias com propriedades químicas semelhantes, que são consequência de características estruturais comuns. Desse modo, cada função orgânica é caracterizada por um grupo funcional.

O rápido desenvolvimento da Química Orgânica forçou o estabelecimento de regras para a nomenclatura das funções orgânicas, objetivando o uso comum em todos os países.

Essa nomenclatura, criada para evitar confusões, vem sendo desenvolvida pela IUPAC e é considerada a nomenclatura oficial. Algumas substâncias, no entanto, ainda são identificadas pelos nomes consagrados pelo uso comum: é a nomenclatura usual.

NOMENCLATURA IUPAC

O nome de uma substância de cadeia aberta é formado pela união de três componentes, cada um deles indicando uma característica do composto:

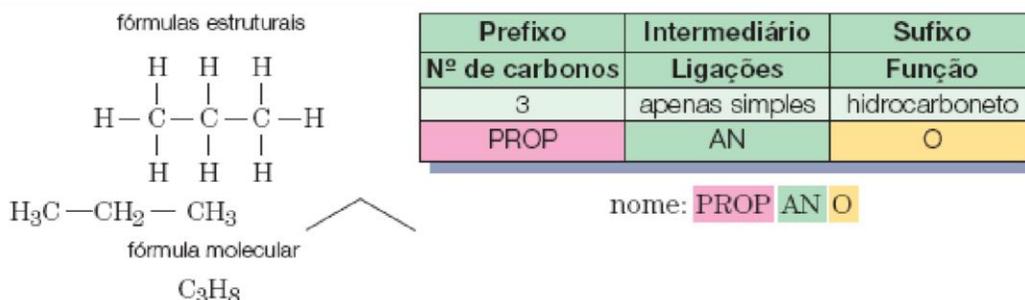
O **prefixo** indica o número de átomos de carbono na cadeia.
 O **intermediário** indica o tipo de ligação entre os carbonos.
 O **sufixo** indica a função a que pertence o composto orgânico.

Veja resumidamente os componentes básicos da nomenclatura de um composto orgânico:

Nome				
Prefixo	Intermediário	Sufixo		
Nº de carbonos	Saturação da cadeia	Função	Grupo funcional	
1 C → MET	saturadas → AN	hidrocarbonetos O	C, H	
2 C → ET	insaturadas	álcool OL	$\begin{array}{c} \\ -C- \\ \end{array} OH$	
3 C → PROP				1 dupla → EN
4 C → BUT				2 duplas → DIEN
5 C → PENT	3 duplas → TRIEN	aldeído AL	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \\ H \end{array}$	
6 C → HEX	1 tripla → IN			
7 C → HEPT	2 triplas → DIIN			
8 C → OCT	3 triplas → TRIIN	cetona ONA	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \\ \end{array}$ secundário	
9 C → NON				
10 C → DEC	1 dupla e 1 tripla → ENIN	ácido carboxílico OICO	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \\ OH \end{array}$	
11 C → UNDEC				

CARACTERÍSTICAS E NOMENCLATURA DE HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS ALCANOS OU PARAFINAS

São hidrocarbonetos alifáticos saturados, ou seja, apresentam cadeia aberta com simples ligações apenas. O termo parafinas vem do latim *parum* = pequena + *affinis* = afinidade, e significa pouco reativas.



Nome	Fórmula molecular	Nº de C	Nº de H	Fórmula geral
propano	C ₃ H ₈	3	8	C _n H _{2n+2} *
butano	C ₄ H ₁₀	4	10	

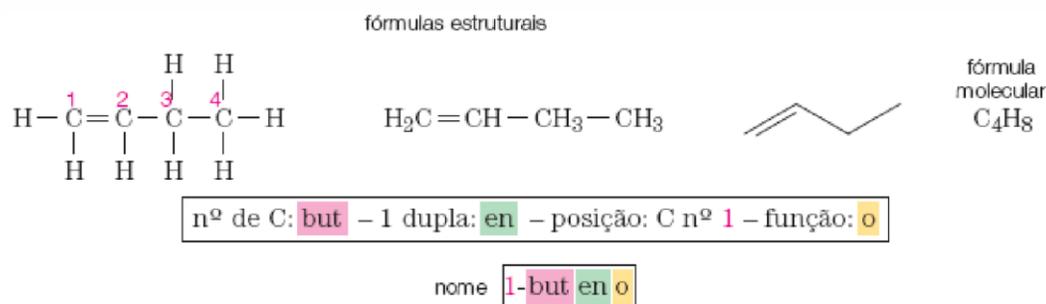
* n = número de átomos de C; 2 n + 2 = número de átomos de H.

ALQUENOS, ALCENOS OU OLEFINAS

São hidrocarbonetos alifáticos insaturados que apresentam **uma dupla** ligação. O termo **olefinas** vem do latim *oleum* = óleo + *affinis* = afinidade, pois eles originam substâncias com aspecto oleoso.

Quando um alqueno apresentar quatro ou mais átomos de carbono, sua dupla ligação pode ocupar diferentes posições na cadeia, originando compostos diferentes.

Nesse caso, torna-se necessário indicar a localização da dupla ligação através de um número, obtido numerando-se a cadeia a partir da extremidade mais próxima da insaturação (dupla ligação). O número que indica a posição da dupla ligação deve ser o **menor possível** e deve anteceder o nome do composto, do qual é separado por hífen.



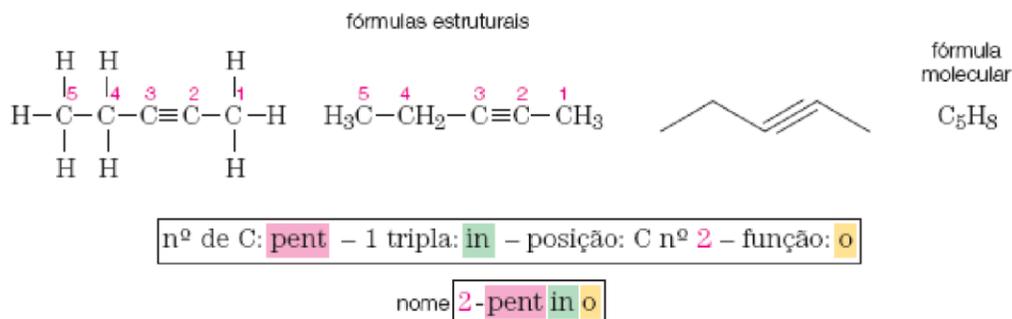
Conhecendo a fórmula molecular de um único alqueno, podemos determinar sua fórmula geral:



ALQUINOS OU ALCINOS

São hidrocarbonetos alifáticos insaturados por **uma tripla** ligação. As regras para estabelecer a nomenclatura dos **alquinos** são as mesmas utilizadas para os alquenos.

Veja um exemplo:

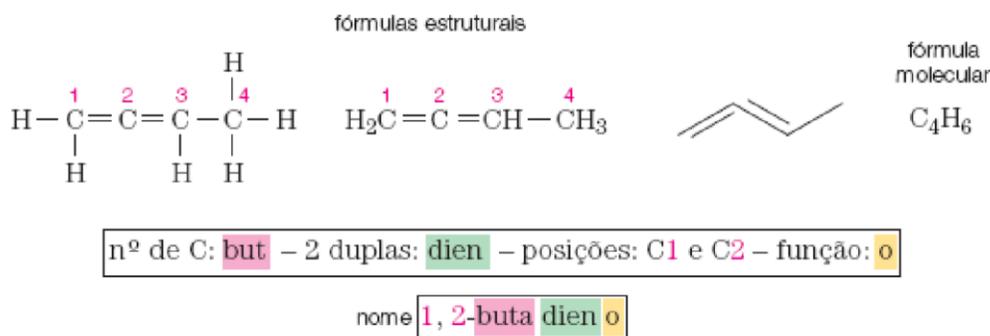


A partir de um único alquino, podemos deduzir sua fórmula geral:



ALCADIENOS OU DIENOS

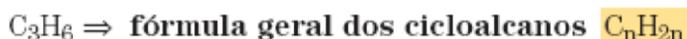
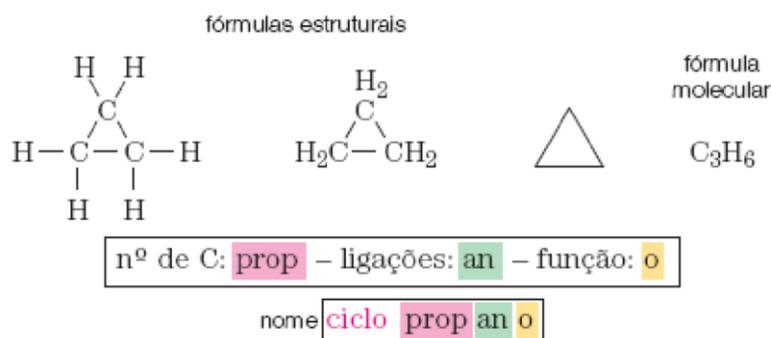
São hidrocarbonetos alifáticos insaturados por **duas duplas** ligações. Nesse caso, como existem duas duplas ligações na cadeia, quando necessário seu nome é precedido de dois números, separados por vírgula.



CARACTERÍSTICAS E NOMENCLATURA DE HIDROCARBONETOS CÍCLICOS CICLOALCANOS, CICLANOS OU CICLOPARAFINAS

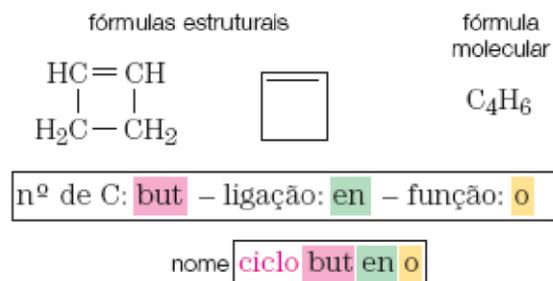
Apresentam cadeia fechada com simples ligações apenas. Sua nomenclatura segue as mesmas regras utilizadas para os alcanos, sendo precedida pela palavra **ciclo**, que indica a existência de cadeia fechada.

Veja o exemplo:



CICLOALQUENOS, CICLOALCENOS OU CICLENOS

São hidrocarbonetos cíclicos insaturados por **uma dupla ligação**. Desde que não haja ramificações, não é necessário indicar a posição da dupla ligação.

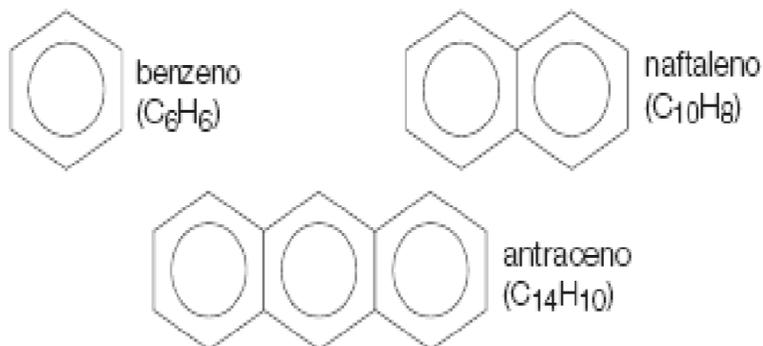


AROMÁTICOS

São hidrocarbonetos em cuja estrutura existe pelo menos **um anel** benzênico ou aromático e nos quais se verifica o fenômeno da **ressonância**.

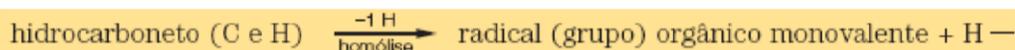
Esses compostos apresentam uma nomenclatura particular, que não segue as regras utilizadas na nomenclatura dos outros hidrocarbonetos. Além disso, não existe uma fórmula geral para todos os aromáticos.

Os principais hidrocarbonetos aromáticos não-ramificados são:

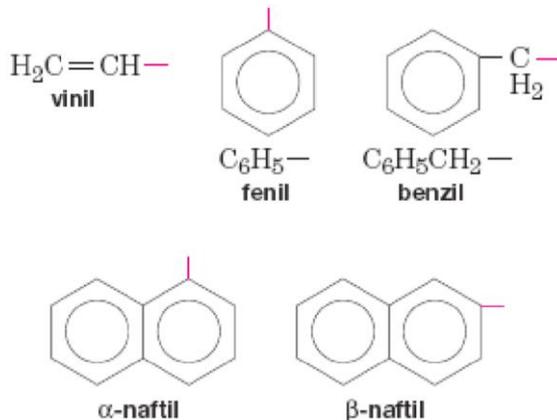


RADICAIS OU GRUPOS ORGÂNICOS

Os principais radicais ou grupos orgânicos podem ser obtidos a partir dos hidrocarbonetos, por meio de uma cisão homolítica das ligações entre **C** e **H** (pela retirada de um H), pela qual se formam radicais monovalentes:



Além dos radicais vistos, há outros que é conveniente conhecer:



NOMENCLATURA DE HIDROCARBONETOS RAMIFICADOS ALCANOS

Para a nomenclatura de alcanos ramificados, são usadas as seguintes regras da IUPAC (aprovadas em 1979):

Regra 1 — Determinar a cadeia principal e seu nome.

Cadeia principal é a maior seqüência contínua de átomos de carbono, não necessariamente representados em linha reta.

Regra 2 — Reconhecer os radicais e dar nomes a eles.

Regra 3 — Numerar a cadeia principal de modo que se obtenha os menores números possíveis para indicar as posições dos radicais. Para tal, numera-se a cadeia principal nos dois sentidos. **Regra 4** — Quando houver mais de um radical do mesmo tipo, seus nomes devem ser precedidos de prefixos que indicam suas quantidades: **di**, **tri**, **tetra** etc.

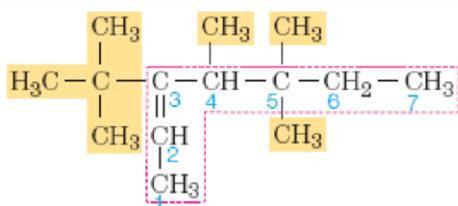
Regra 5 — Quando houver dois ou mais radicais de tipos diferentes, seus nomes devem ser escritos em ordem alfabética. Os prefixos sec, terc, di, tri não são considerados para efeito de ordem alfabética.

ALQUENOS, ALQUINOS E DIENOS

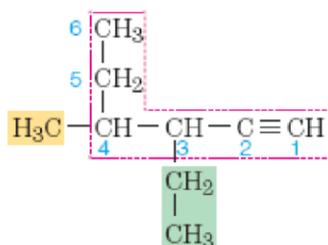
Para estabelecer a nomenclatura desses hidrocarbonetos, seguem-se basicamente as mesmas regras utilizadas para os alcanos. A diferença fundamental consiste na presença de insaturações que devem obrigatoriamente fazer parte da cadeia principal.

Assim, a numeração da cadeia principal deve ser feita a partir da extremidade mais próxima da insaturação, de modo que ela apresente os menores valores possíveis.

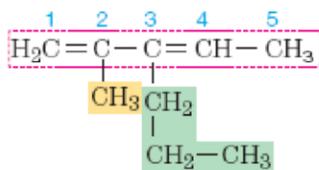
Veja alguns exemplos para os diferentes tipos de hidrocarbonetos insaturados.



cadeia principal: 2-hepteno
 radicais: metil, metil, metil e terc-butil
 posições: 4, 5, 5 e 3
3-terc-butil-4, 5, 5-trimetil-2-hepteno



cadeia principal: 1-hexino
 radicais: metil e etil
 posições: 4 e 3
3-etil-4-metil-1-hexino



cadeia principal: 1, 3-pentadieno
 radicais: metil e propil
 posições: 2 e 3
2-metil-3-propil-1, 3-pentadieno

CICLOALCANOS E AROMÁTICOS

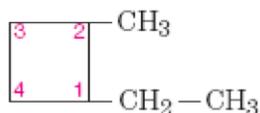
O anel ou o ciclo é considerado a cadeia principal.

Ciclanos

As regras são as mesmas, considerando-se a quantidade e a posição dos radicais. Quando o anel apresentar um único radical, não há necessidade de indicar sua posição.

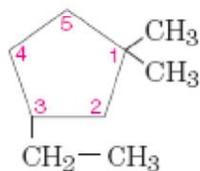


Quando existirem dois ou mais substituintes em carbonos diferentes do anel, a numeração deve iniciar-se segundo a ordem alfabética e percorrer o anel, a fim de obter os menores números para os outros radicais.



1-etil-2-metilciclobutano

Se, num mesmo carbono do anel, existirem dois radicais, a numeração deve iniciar-se por ele.

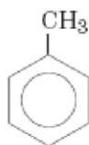


3-etil-1, 1-dimetilciclopentano

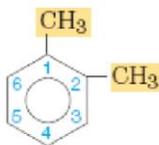
Aromáticos

Quando a cadeia principal apresenta apenas um anel benzênico, ela é denominada **benzeno** e pode apresentar **um** ou **mais** radicais. Se houver um único radical, seu nome deve preceder a palavra benzeno, sem numeração.

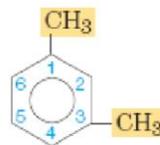
Quando existirem dois radicais, só haverá três posições possíveis: 1 e 2; 1 e 3 e 1 e 4, e esses números poderão ser substituídos, respectivamente, pelos prefixos orto (o), meta (m) e para (p).



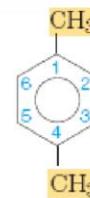
metilbenzeno
(tolueno)



1, 2-dimetilbenzeno
ou
orto-dimetilbenzeno

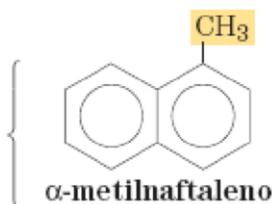
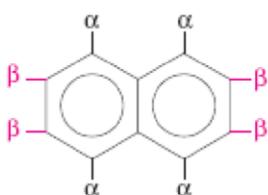


1, 3-dimetilbenzeno
ou
meta-dimetilbenzeno

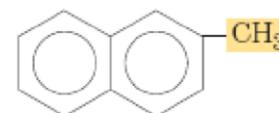


1, 4-dimetilbenzeno
ou
para-dimetilbenzeno

Quando uma molécula de naftaleno apresenta um radical, este pode ocupar duas posições diferentes: α ou β .



α -metilnaftaleno



β -metilnaftaleno

Observações:

1. Além dessa nomenclatura oficial, muitos compostos apresentam também uma **nomenclatura usual**, muito utilizada na indústria e no comércio. Veja alguns casos:

IUPAC	Usual
metano	gás dos pântanos biogás gasolixo
eteno	etileno
etino	acetileno

IUPAC	Usual
metilpropano	isobutano
metilbenzeno	tolueno
1, 3-butadieno	eritreno
2-metil-1, 3-butadieno	isopreno

2. A partir de 1993, a IUPAC propôs uma série de recomendações para a nomenclatura de compostos orgânicos. No Brasil, essa nomenclatura não é utilizada por questões fonéticas. Vejamos alguns exemplos.

Estrutura	Habitual	Recomendada
$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	2-butino	but-2-ino
$\text{H}_2\text{C} = \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	1, 2-pentadieno	penta-1, 2-dieno

3. Nos exames vestibulares nem sempre as regras da IUPAC são consideradas.

Aromáticos

Todos os hidrocarbonetos aromáticos, assim como seus derivados, são substâncias prejudiciais à saúde humana, sendo muitos deles considerados agentes cancerígenos.

Um aromático, de uso comum em algumas indústrias, extremamente prejudicial ao ser humano, é o tolueno ou metilbenzeno.

Além dos problemas comuns a todos os aromáticos, o tolueno, quando inalado, produz uma excitação semelhante à provocada por bebidas alcoólicas: visão dupla, falta de coordenação e fala inarticulada. Pode levar a pessoa ao estado de coma e à morte.

O tolueno é comumente utilizado na produção de certas colas, conhecidas por **cola de sapateiro**, e afeta não só os profissionais que as usam no seu trabalho diário, mas também as pessoas que as utilizam como droga.

A maioria das colas de sapateiro usada atualmente no Brasil é constituída de até 25% de tolueno. Nos Estados Unidos, o limite legal é de 4%. Hoje, por ser praticamente impossível o controle da venda dessas colas, estão-se desenvolvendo pesquisas que visam encontrar outras substâncias para substituir o tolueno nesse tipo de produto.



tóxico



Christof Gunkel

FUNÇÕES ORGÂNICAS CONTENDO O OXIGÊNIO

Até agora estudamos somente os hidrocarbonetos, que são compostos formados por dois elementos químicos (carbono e hidrogênio). A seguir vamos estudar uma série de funções que, além de C e H, apresentam oxigênio (O). São elas: álcoois, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e seus derivados diretos (ésteres orgânicos e éteres).

ÁLCOOIS

Álcoois são compostos que apresentam grupo hidroxila (OH) ligado a carbono saturado.



Um dos critérios usados para classificar os álcoois relaciona-se à quantidade de grupos hidroxila (-OH).

Número de hidroxilas	1 OH	2 OH	n° OH
Classificação	monoálcool	diálcool	poliálcool
Exemplo	H_3C-CH_2-OH	$\begin{array}{c} OH \quad OH \\ \quad \\ H_2C-CH_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} OH \quad OH \quad OH \\ \quad \quad \\ H_2C-CH-CH_2 \end{array}$

* n > 2

Os monoálcoois ainda podem ser classificados em função do tipo de carbono que contém a hidroxila.

Localização da hidroxila	C primário	C secundário	C terciário
Classificação do álcool	primário	secundário	terciário
Exemplo	H_3C-CH_2-OH	$\begin{array}{c} H_3C-CH-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ H_3C-C-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$

NOMENCLATURA OFICIAL DOS ÁLCOOIS

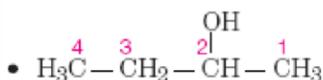
A nomenclatura oficial dos álcoois segue as mesmas regras estabelecidas para os hidrocarbonetos; a única diferença está na terminação.

Prefixo	Intermediário	Sufixo
número de carbonos	tipo de ligação	ol

Álcoois saturados:

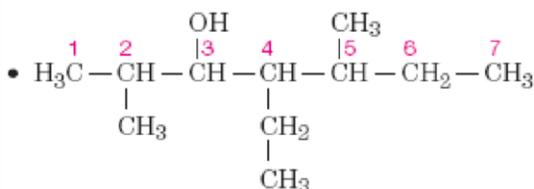
Monoálcool

Quando um álcool alifático apresentar mais do que dois átomos de carbono, indicamos a posição do OH numerando a cadeia a partir da extremidade mais próxima do carbono que contém a hidroxila.



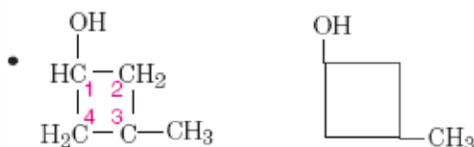
Prefixo	Intermediário	Sufixo	Posição do OH
número de C — but	ligação entre C — an	função — ol	carbono 2

nome oficial: **2-butanol**



cadeia principal: 3-heptanol
radicais: metil, metil, etil
posição: 2, 5, 4

nome: **4-etil-2, 5-dimetil-3-heptanol**

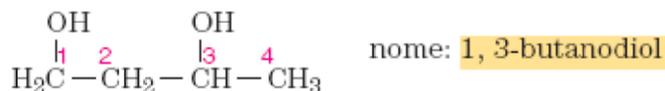


cadeia principal: 1-ciclobutanol
radical: metil
posição: 3

nome: **3-metil-1-ciclobutanol** ou, simplesmente,
3-metil-ciclobutanol

Poliálcoois

Nesses álcoois as posições dos grupos OH são fornecidas pelos menores números possíveis. Essas quantidades são indicadas pelos sufixos diol, triol, ...

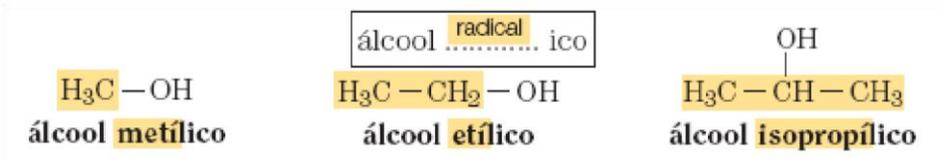


Álcoois insaturados

Esses álcoois contêm pelo menos uma dupla ou tripla ligação entre carbonos que em seus nomes devem constar as posições do grupo funcional, das insaturações e das ramificações, sendo esta a ordem de prioridade.

NOMENCLATURA USUAL PARA MONOÁLCOOIS

Nessa nomenclatura usa-se o nome do radical ao qual está ligado o grupo OH, de acordo com o seguinte esquema:



FENÓIS

Os fenóis são compostos que apresentam o grupo hidroxila ($-\text{OH}$) ligado diretamente a um átomo de carbono do anel aromático:

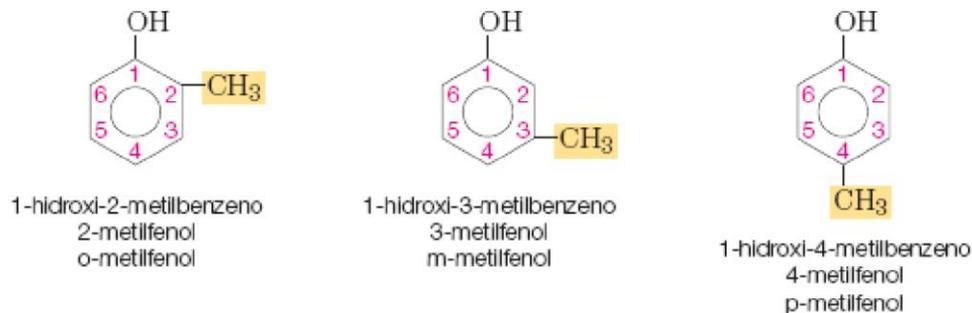


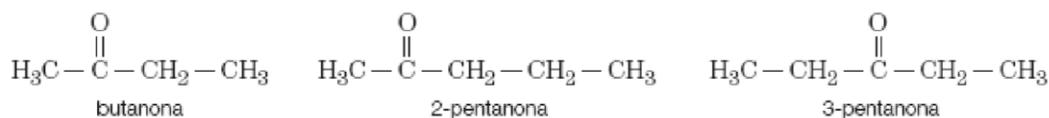
Na nomenclatura oficial, o grupo ($-\text{OH}$) é denominado hidróxi e vem seguido do nome do hidrocarboneto.



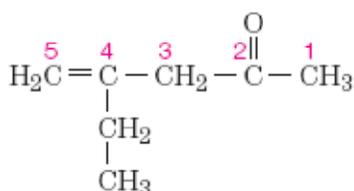
O hidroxibenzeno, fenol ou fenol comum, também é conhecido por ácido fênico devido à sua capacidade de reagir com bases (neutralizar). Essa propriedade é característica de todos os fenóis.

Caso ocorram ramificações, é necessário indicar suas posições, de modo que se obtenham os menores números possíveis.





A nomenclatura das cetonas ramificadas e/ou insaturadas segue as regras já vistas.

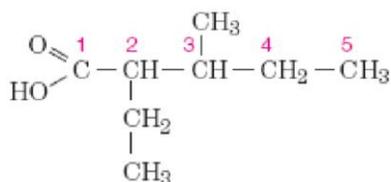
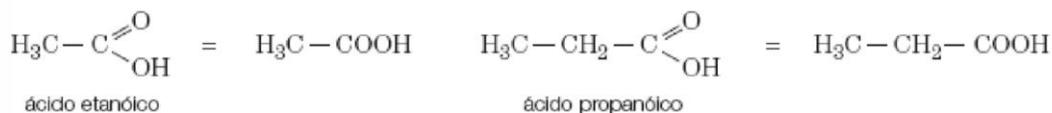
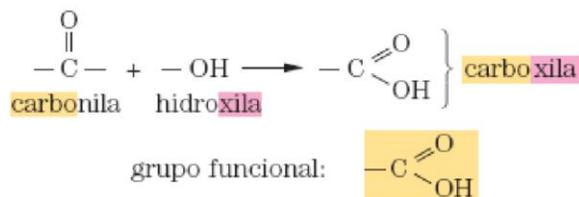


cadeia principal: 4-penten-2-ona
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">↑ indica a dupla ligação</div> <div style="text-align: center;">↑ indica o grupo funcional</div> </div>
radical: etil
posição: 4

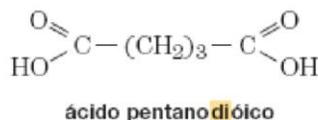
nome: **4-etil-4-penten-2-ona**

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

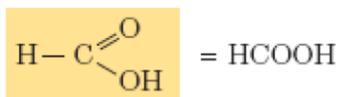
Os ácidos carboxílicos são compostos caracterizados pela presença do grupo carboxila. Esse grupo é o resultado da união dos grupos carbonila e hidroxila:



cadeia principal: pentanóico
radicais: etil e metil
posições: 2 e 3
nome oficial: ácido-2-etil-3-metilpentanóico



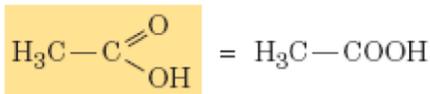
PRINCIPAIS ÁCIDOS CARBOXÍLICOS ÁCIDO METANÓICO



É também conhecido como ácido fórmico, por ter sido obtido historicamente a partir da maceração de formigas. É um líquido incolor, de cheiro irritante, que, quando injetado nos tecidos, provoca dor e irritação característica.

Uma das principais aplicações do ácido fórmico é como fixador de pigmentos e corantes em tecidos, como algodão, lã e linho.

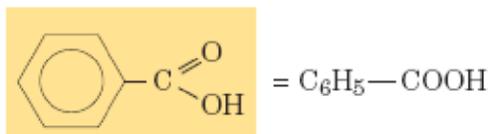
Ácido etanóico



Também conhecido por ácido acético, é um líquido incolor à temperatura ambiente, com cheiro irritante e sabor azedo, tendo sido isolado, pela primeira vez, a partir do vinho azedo (vinagre) — *acetum* = vinagre.

A oxidação do etanol é o método industrial mais comumente utilizado para a produção desse ácido. O vinagre, usado como tempero na alimentação, é uma solução aquosa que contém de 6 a 10% em massa de ácido acético.

Ácido benzóico



É um sólido branco, cristalino, solúvel em água, usado em Medicina como fungicida. Tanto ele quanto seus sais de sódio são utilizados como conservantes.

DERIVADOS DIRETOS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS:

Sais

Os ácidos carboxílicos, como qualquer ácido, ao reagirem com uma base, originam sal e água. Vejamos um exemplo:



Anidridos

Os anidridos são substâncias obtidas pela desidratação (eliminação de água) de ácidos carboxílicos. Seu grupo funcional é:

Em que R e R' são radicais não necessariamente iguais.
 Segundo a IUPAC, há duas maneiras de dar nome aos éteres:

1ª maneira

prefixo que indica o número de carbonos do menor radical

+ **OXI** +

nome do hidrocarboneto correspondente ao maior radical

2ª maneira

radical radical éter (os radicais em ordem alfabética)

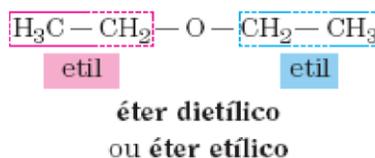
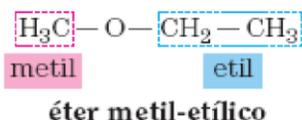
Vejamos alguns exemplos:

Nomenclaturas		
1ª maneira	$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ met oxi etano metoxietano	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ et oxi etano etoxietano
2ª maneira	etil-metil-éter	dietil-éter

A nomenclatura usual é aquela em que as regras para o estabelecimento do nome dos éteres são dadas de acordo com o esquema a seguir:

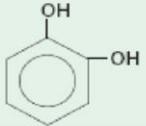
ÉTER + Nome do menor radical + Nome do maior radical + **ICO**

Veja os exemplos:



Observação:

As nomenclaturas recomendadas pela IUPAC, em 1993, para alguns oxigenados, são:

Estrutura	Usual	Recomendada
$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	2-propanol	propano-2-ol
$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$	1, 3-propanodiol	propano-1, 3-diol
	1, 2-dihidroxibenzeno	benzeno-1, 2-diol
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	2-pentanona	pentano-2-ona