

Química Orgânica

Fábio de Lima

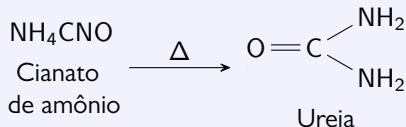
9 de março de 2023

Outline

- 1 Química Orgânica
- 2 Tipos de carbonos
- 3 Cadeias Carbônicas
- 4 Tipos de Cadeia
- 5 Hidrocarbonetos
- 6 Alcanos
- 7 Alcenos
- 8 Alcinos
- 9 Alcadienos
- 10 Ciclanos
- 11 Ciclenos
- 12 Hidrocarbonetos Ramificados
- 13 Nomeclatura
- 14 Nomenclatura Exemplos
- 15 Hidrocarbonetos cadeia mista

Precusores

- 1807 - Jöns J. Berzelius – Teoria da Força Vital.
- 1807 - Jöns J. Berzelius – Teoria da Força Vital.
- 1828 – primeiro composto orgânico sintetizado em laboratório – Uréia

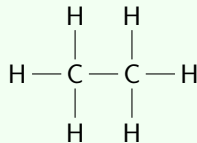


- Tudo que tem “vida” possui compostos orgânicos, mas nem todos compostos orgânicos possuem vida.
- 1851 à 1861 – Friederich A. Kekulé
 - Formulou três postulados que vigoram até hoje.

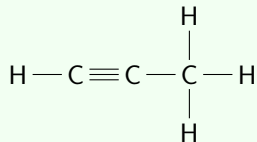
Postulados de Kekulé

Postulado I

- Os átomos de carbono são tetravalentes.



- Ligações Covalentes



Ligações Múltiplas

Tipo de Ligação	Exemplo	Estrutura de Lewis
Ligação dupla entre dois átomos de carbono	$\diagup \text{C} = \text{C} \diagdown$	$\text{:}\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{C}}\text{:}$
Ligação dupla entre um átomo de oxigênio e carbono	$\diagup \text{C} = \text{O}$	$\text{:}\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{O}}\text{:}$
Ligação tripla entre dois átomos de carbono	$\text{—C}\equiv\text{C—}$	$\cdot\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{C}}\cdot$
Ligação tripla entre um carbono e nitrogênio	$\text{—C}\equiv\text{N}$	$\cdot\ddot{\text{C}}::\ddot{\text{N}}\text{:}$

Postulados de Kekulé

Postulado 2

- As quatro valências do carbono são equivalentes.

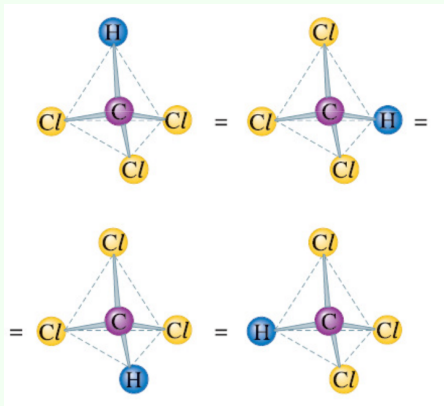
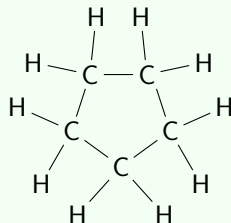
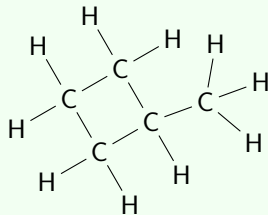
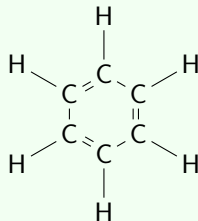
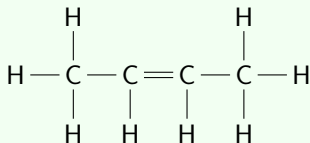


Figura 1: Clorofórmio

Postulados de Kekulé

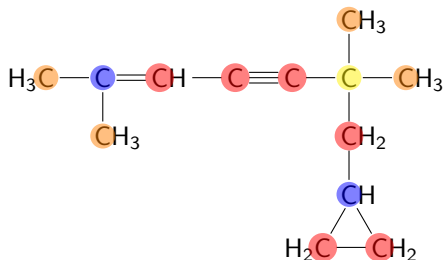
3º Postulado

- O carbono possui a capacidade **ÚNICA** de formar cadeias.



Classificação dos carbonos

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
Quartenário	ligado diretamente a 4 outros carbonos

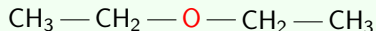


carbonos = primários
carbonos = secundários
carbonos = terciários
carbonos = quartenários

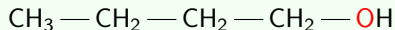
Cadeias Carbônicas

Heteroátomo

- Estrutura formada por todos os átomos de carbono e os heteroátomos.
- Heteroátomo é um átomo diferente do carbono e do hidrogênio posicionado entre dois carbonos na cadeia.



Oxigênio é heteroátomo

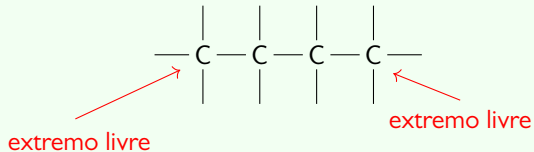


Oxigênio NÃO é heteroátomo

Classificação das Cadeias Carbônicas I

Cadeia aberta

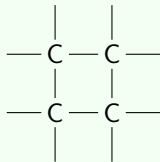
- *Cadeia aberta ou acíclica*: Os átomos de carbono se ligam entre si de modo a terem os extremos livres



Classificação das Cadeias Carbônicas II

Cadeia Fechada

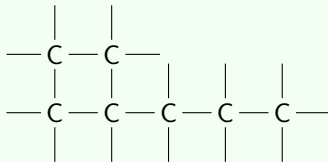
- *Cadeia fechada ou cíclica:* Os átomos de carbono se ligam entre si de modo a formarem um ciclo.



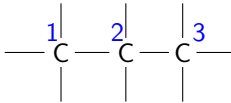
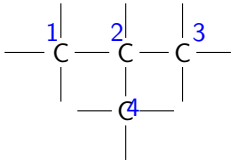
Classificação das Cadeias Carbônicas III

Cadeia Mista

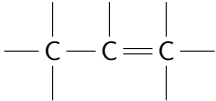
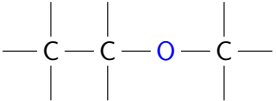
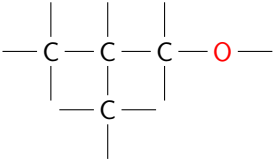
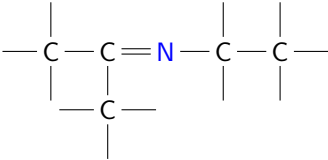
- Os átomos se ligam formando um ciclo e tem as extremidades livres.



Cadeias Abertas I

Cadeia aberta Normal	Cadeia Aberta Ramificada
<p data-bbox="232 291 775 329">Carbonos, primários, secundários</p> <div data-bbox="329 381 675 536"><p data-bbox="329 674 689 812">Carbono 1: primário Carbono 2: secundário Carbono 3: primário</p></div>	<p data-bbox="819 291 1579 329">Ao menos um carbono terciário ou quartenário</p> <div data-bbox="1026 381 1372 622"><p data-bbox="970 723 1434 812">Carbono 2: terciário Carbonos 1, 3 e 4: primários</p></div>

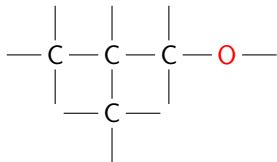
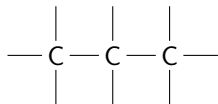
Cadeias Abertas II

Cadeia aberta homogênea	Cadeia aberta heterogênea
Apresentam somente átomos de carbono	Ao menos um átomo heteroátomos
	
	
Este <i>oxigênio</i> não é heteroátomo	

Cadeias Abertas III

Cadeia aberta saturada

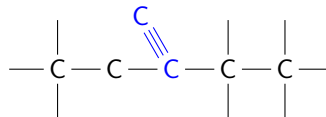
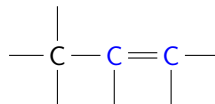
Apresentam somente átomos de carbono apresentam ligações simples



O átomo de carbono que apresenta ligação simple é chamado de *carbono saturado*.

Cadeia aberta insaturada

Apresenta ao menos dois átomos de carbono ligados pela dupla ou tripla ligação

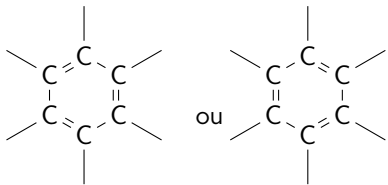


A átomo que apresenta ligação dupla ou tripla é chamado de *carbono insaturado*.

Cadeias Fechadas I

Cadeia fechada aromática

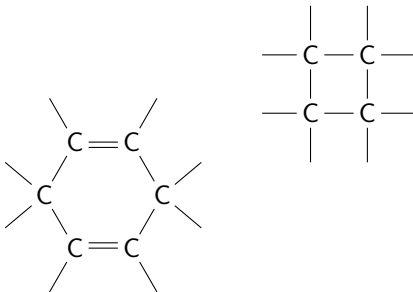
Cadeia cíclica formada por 6 átomos de carbono alternados em simples e duplas ligação



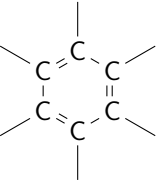
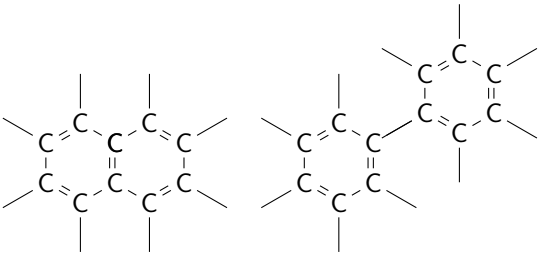
Esses ciclos recebem o nome de *benzeno*

Cadeia aberta alicíclica

Cadeia cíclica que não constitui anel benzênico



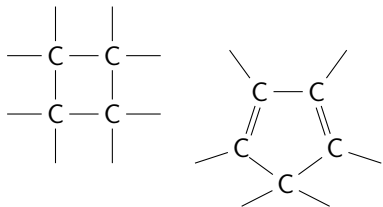
Cadeias Fechadas II

Cadeia aromática mononuclear	Cadeia aromática polinuclear
<p data-bbox="136 238 809 321">Cadeia aromática com apenas um núcleo benzênico</p> <div data-bbox="136 435 373 709"></div> <p data-bbox="136 870 782 906">Esses clicos recebem o nome de <i>benzeno</i></p>	<p data-bbox="864 238 1756 274">Cadeia aromática com dois ou mais núcleos benzênicos</p> <div data-bbox="864 326 1674 709"></div> <div data-bbox="855 730 1228 823"><p>Cadeia aromática polinuclear condensada</p></div> <div data-bbox="1319 730 1619 823"><p>Cadeia aromática polinuclear isolada</p></div>

Cadeias Fechadas III

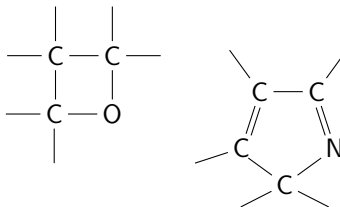
Cadeia alicíclica homocíclica

Cadeia cíclica alicíclica formada apenas por átomos de carbono



Cadeia alicíclica heterocíclica

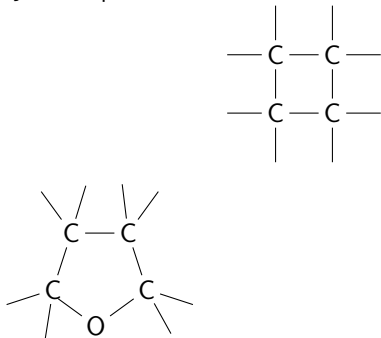
Cadeia cíclica alicíclica que apresenta heteroátomo



Cadeias Fechadas IV

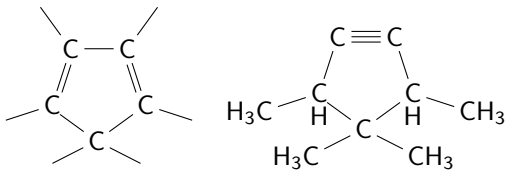
Cadeia alicíclica saturada

Cadeia cíclica alicíclica formada apenas por ligações simples



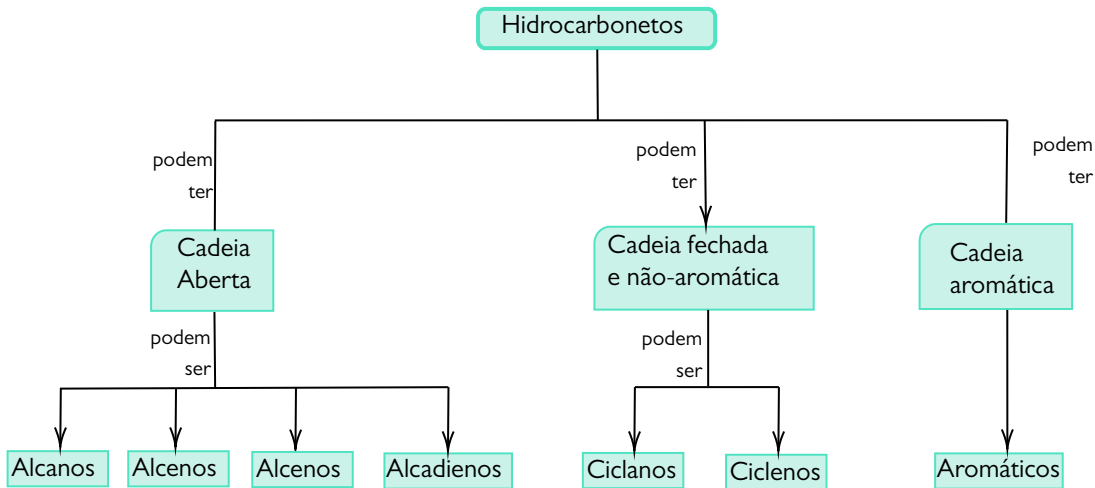
Cadeia alicíclica insaturada

Cadeia cíclica alicíclica formada apenas por ligações duplas ou triplas



Hidrocarbonetos

São compostos orgânicos formados exclusivamente por átomos de carbono e de hidrogênio.



Hidrocarbonetos

- Podem ser obtidos a partir da destilação fracionada do petróleo. Esquema de uma torre de fracionamento.

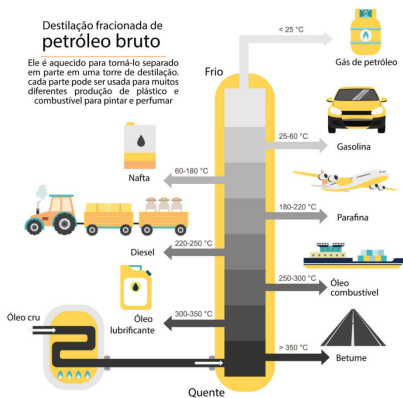


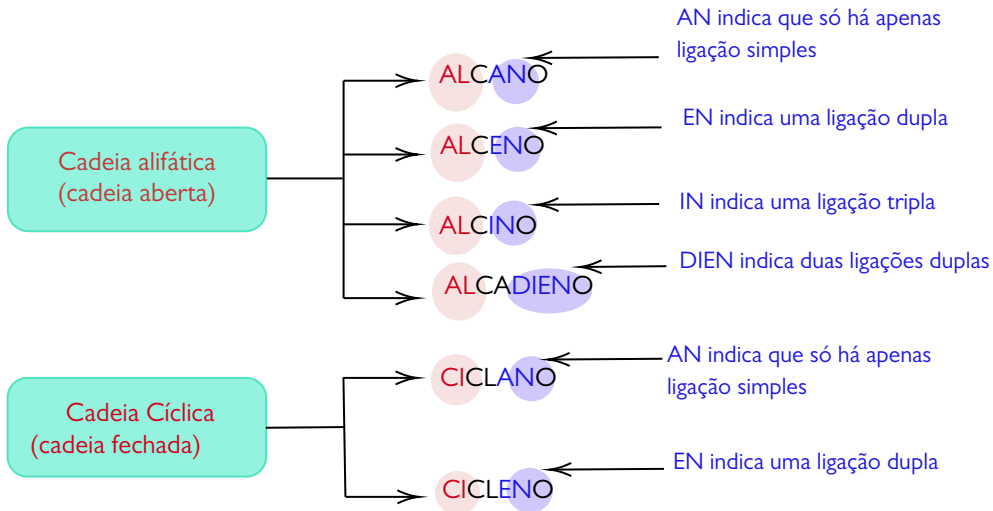
Figura 2: Esquema de uma torre de fracionamento.

Frações Típicas do Petróleo

Fração	T. de Ebulição (°C)	Composição aproximada	Usos
Gás residual	-	$C_1 - C_2$	gás combustível
Gás liquefeito de petróleo - GLP	Até 40	$C_3 - C_4$	gás combustível engarrafado, uso doméstico e industrial
Gasolina	40-175	$C_5 - C_{10}$	combustível de automóveis, solvente
Querosene	175-235	$C_{11} - C_{12}$	iluminação, combustível de aviões a jato
Gasóleo leve	235-305	$C_{13} - C_{17}$	diesel, fornos
Gasóleo pesado	305-400	$C_{18} - C_{25}$	combustível, matéria-prima para lubrificantes
Lubrificantes	400-510	$C_{26} - C_{38}$	óleos librificantes
Resíduo	Acima de 510	C_{38}	asfalto, piche, impermeabilizantes

Grupos

- Os nomes *alcanos*, *alcenos*, *alcinos*, *alcadienos ciclanos*, *ciclenos* e *aromáticos* designam grupos aos quais os hidrocarbonetos pertencem

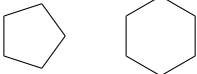
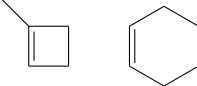
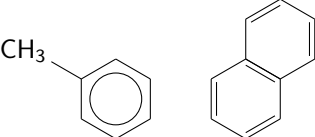


Subdivisões dos hidrocarbonetos I

Tabela I: Subdivisões importantes dos hidrocarbonetos

Subgrupo	Característica	Exemplos	Fórmula geral
Alcanos ou parafinas	Cadeia aberta Ligações simples	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Alcenos, alquenos ou olefinas	Cadeia aberta com 1 ligação dupla	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$	C_nH_{2n}
Alcinos ou alquinos	Cadeia aberta 1 ligação tripla	$\begin{array}{c} \text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

Subdivisões dos hidrocarbonetos II

Alcadienos ou dienos	Cadeia aberta 2 ligações duplas	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Ciclanos	Cadeia fechada Ligações simples		C_nH_{2n}
Ciclenos	Cadeia fechada uma ligação dupla		$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Aromáticos	Contêm anel benzênico		$\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

Nomenclatura dos compostos orgânicos I

Regra

- A nomenclatura de compostos orgânicos segue as regras elaboradas pela IUPAC.
- De acordo com as regras da IUPAC, o nome de um composto orgânico é formado pela união de três fragmentos: **prefixo + infixo + sufixo**.

Nomenclatura dos compostos orgânicos

- O prefixo, a parte inicial, indica o número de átomos de carbono presentes na molécula.

Tabela 2: Prefixo que indicam o número de carbonos

Prefixo	Número de carbonos	Prefixo	Número de carbonos
met	1	undec	11
et	2	dodec	12
prop	3	tridec	13
but	4	tretadec	14
pent	5	pentadec	15
hex	6	hexadec	16
hept	7	hepdec	17
oct	8	octadec	18
non	9	nonadec	19
dec	10	icosa	20

Nomenclatura dos compostos orgânicos

- O **infixo** indica o tipo de ligação química entre os átomos de carbono.

Tabela 3: Infixos para a nomenclatura orgânica

Infixo	Tipo de Ligação
an	simples
en	dupla
in	tripla

Nomenclatura dos compostos orgânicos

- O **sufixo**, a parte final, indica a **classe funcional do composto**.

Tabela 4: Sufixo para a nomenclatura orgânica

Sufixo	Classe funcional
o	hidrocarbonet o
ol	álco ol
al	al deído
ona	cet ona
óico	ácido carboxíl ico

Nomenclatura dos compostos orgânicos

Tabela 5: Infixos para a nomenclatura orgânica

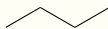
Infixo	Tipo de Ligação
an	simples
en	dupla
in	tripla

Hidrocarbonetos não-ramificados

Alcanos

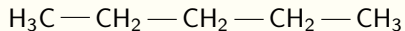


ou



But an o

- hidrocarboneto
- Ligação simples entre carbono
- 4 carbonos



ou

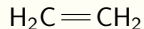


Pent an o

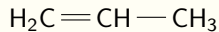
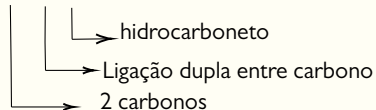
- hidrocarboneto
- Ligação simples entre carbono
- 5 carbonos

Hidrocarbonetos não-ramificados

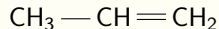
Alcenos



et en o

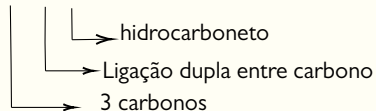


ou



É a mesma molécula, porém escrita de modo diferentes

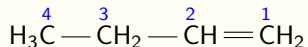
prop en o



Hidrocarbonetos não-ramificados

Alcenos

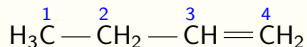
Numeração correta



Nome correto: **but-1-eno**

Extremidade mais próxima da insaturação

Numeração incorreta



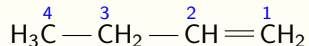
Nome incorreto: *but-3-eno*

Extremidade mais próxima da insaturação

Hidrocarbonetos não-ramificados

Alcenos

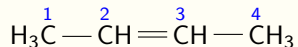
Numeração correta



Nome correto: **but-1-eno**

Extremidade mais próxima da insaturação

Numeração correta

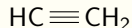


Nome correto: **but-2-eno**

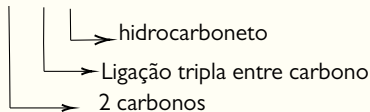
Posição da dupla ligação difere entre as moléculas

Hidrocarbonetos não-ramificados

Alcinos

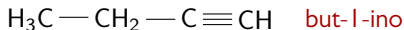
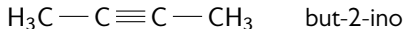
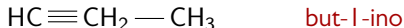


et in o



Atenção

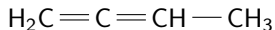
Quando houver mais de uma possibilidade para a localização da insaturação, deve-se indicar sua posição de modo similar ao que foi feito no caso dos alcenos.



- No caso da estrutura do **but-1-ino** é a mesma molécula.

Dienos

Exemplo

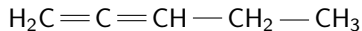


buta-1,2-dieno

posição das duplas

di duas e en
(dupla ligação)

Note a presença do *a*

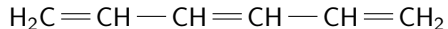


penta-1,2-dieno

posição das duplas

di duas e en
(dupla ligação)

Note a presença do *a*



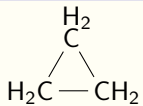
hexa-1,3,5-trieno

posição das duplas

tri três e en (tripla
ligação)

Note a presença do *a*

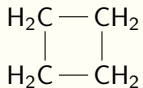
Exemplos



ou



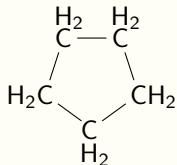
ciclopropano



ou



ciclobutano

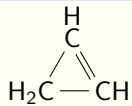


ou



ciclopentano

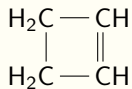
Exemplos



ou



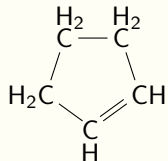
ciclopropeno



ou



ciclobuteno



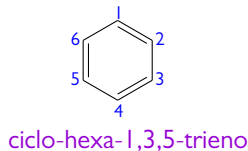
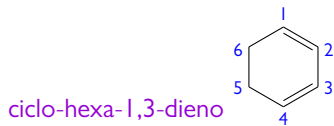
ou



ciclopenteno

Outros casos

Em casos como os seguintes, é necessário localizar as duplas ligações. A numeração deve ser feita de modo que as insaturações sejam representadas com os menores números possíveis.



(também denominado **benzeno**, nome aceito pela IUPAC e muito mais utilizado que o apresentado aqui)

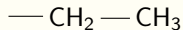
Hidrocarbonetos Ramificados

Ramificação

- A expressão **grupos substituintes orgânicos** ou, simplesmente **grupos orgânicos** é usada para designar qualquer grupo de átomos que apareça com frequência nas moléculas orgânicas.



metil



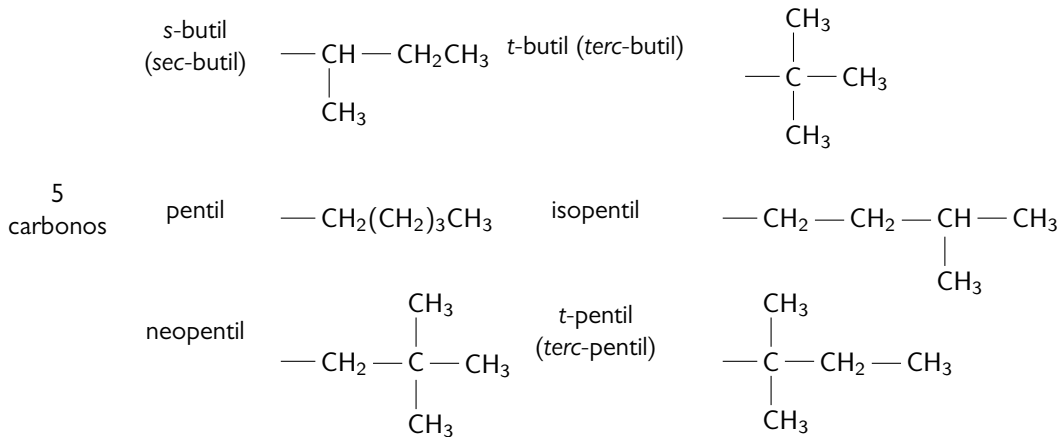
etil

Grupos substituintes I

Tabela 6: Grupos substituintes orgânicos formados por carbono e hidrogênio

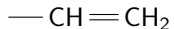
Grupos Alquila				
1 carbono	metil	—CH_3		
2 carbonos	etil	$\text{—CH}_2\text{—CH}_3$		
3 carbonos	propil	$\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$	isopropil	$\begin{array}{c} \text{—CH—CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
4 carbonos	butil	$\text{—CH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	isobutil	$\begin{array}{c} \text{—CH}_2\text{—CH—CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Grupos substituintes II

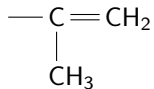


Outros substituintes I

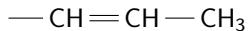
vinil ou
etenil



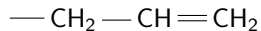
isopropenil



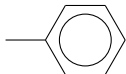
propenil



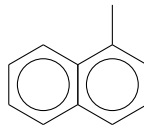
ali ou propen-2-il



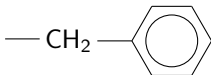
fenil



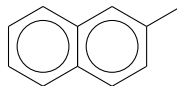
naft-1-il



benzil



naft-2-il



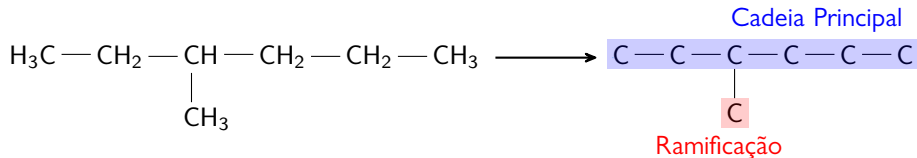
Hidrocarbonetos Ramificados - Cadeia Principal I

Definição

- Cadeia principal é a maior sequência de carbonos que contenha as ligações duplas e triplas (se houver). Em caso de duas sequências igualmente longas, é a mais ramificada. Os carbonos que não fazem parte da cadeia principal pertencem às ramificações.

1º Exemplo

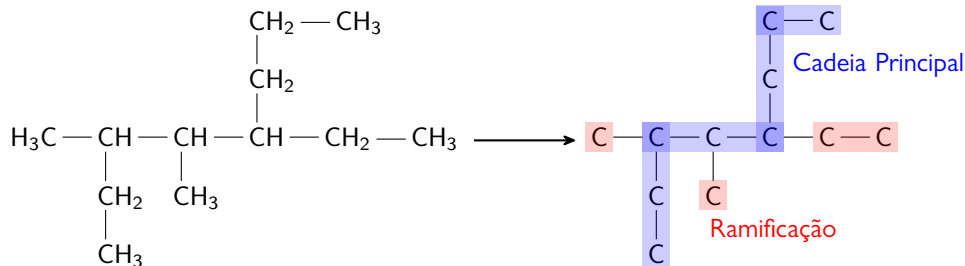
A cadeia principal é a maior sequência de carbonos



Hidrocarbonetos Ramificados - Cadeia Principal II

2º Exemplo

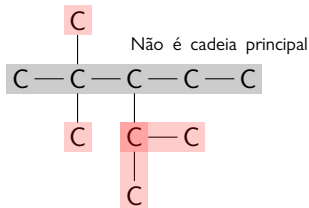
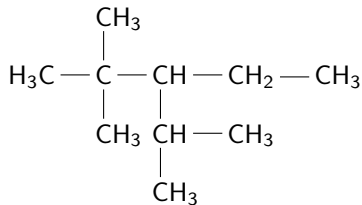
A cadeia principal nem sempre está na horizontal



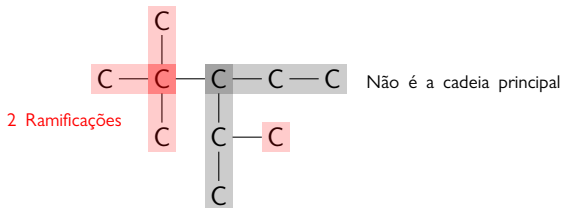
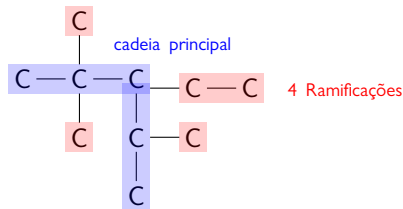
Hidrocarbonetos Ramificados - Cadeia Principal III

3º Exemplo

No caso de duas ou mais sequências igualmente longas, a cadeia principal é a mais ramificada



3 Ramificações

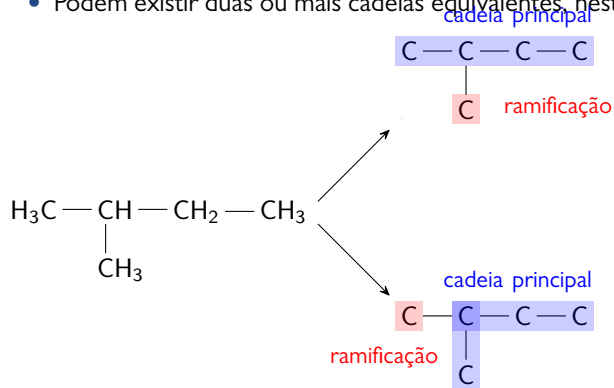


2 Ramificações

Hidrocarbonetos Ramificados - Cadeia Principal IV

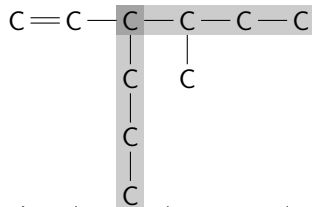
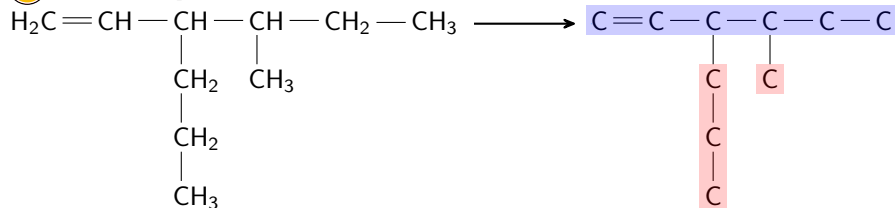
4º Exemplo

- Podem existir duas ou mais cadeias equivalentes, neste caso:

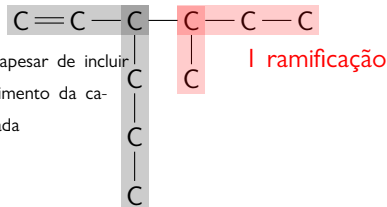


Hidrocarbonetos Ramificados - Cadeia Principal V

5º Exemplo



Não é a cadeia principal pois, apesar de incluir a *dupla* e ter o mesmo comprimento da cadeia principal, é menos ramificada



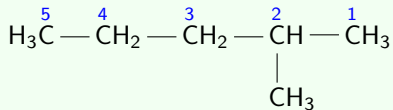
Não é a cadeia principal pois, apesar de ser a mais longa não contém a *dupla*

Regras

- Localize a cadeia principal.
- Numere os carbonos da cadeia principal. Para decidir por qual extremidade deve começar a numeração, baseia-se nos seguintes critérios:
- Se a cadeia for **insaturada**, comece pela extremidade que apresente **insaturação** mais próxima a ela.
- Se a cadeia for **saturada**, comece pela extremidade que tenha uma **ramificação** mais próxima a ela.
- Escreva o número de localização da ramificação e, a seguir, separando com um hífen, o nome do grupo orgânico que corresponde à ramificação.
- Finalmente, escreva o nome do hidrocarboneto correspondente à cadeia principal, separando-o do nome da ramificação por um hífen

Nomenclatura Exemplos I

Exemplo I



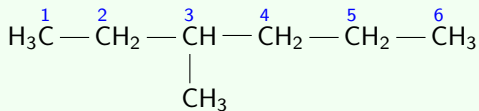
2-metil-pentano

Extremidade mais próxima da ramificação

4-metil-pentano está incorreto

Nomenclatura Exemplos II

Exemplo 2



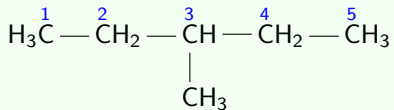
3-metil-hexano

Extremidade mais próxima da ramificação

4-metil-hexano está incorreto

Nomenclatura Exemplos III

Exemplo 3



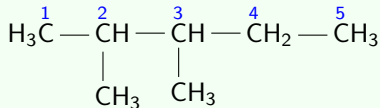
3-metil-pentano

A numeração pode ser em qualquer sentido

Nomenclatura Exemplos IV

Exemplo 4

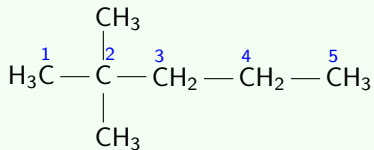
Se houver mais de um substituinte, deve-se numerar a cadeia principal começando pela extremidade da qual haja uma ramificação mais próxima.



2,3-dimetil-pentano

Segue e menor numeração para o radicais usar vírgula para ponto e hífen para os nomes

Exemplo 5



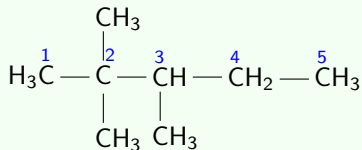
2,2-dimetil-pentano



Note a repetição da numeração
use *di* para indicar dois radicais idênticos

Nomenclatura Exemplos VI

Exemplo 6

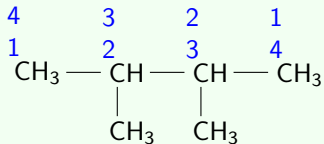


2,2,3-dimetil-pentano

(3,3,4-trimetil-pentano está incorreto)

Nomenclatura Exemplos VII

Exemplo 7

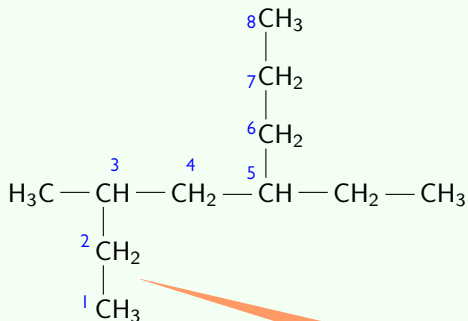


2,3-dimetil-butano

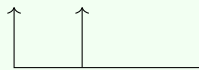
Ambas as numerações são equivalentes

Nomenclatura Exemplos VIII

Exemplo 8



5-**etil**-3-**metil**-octano

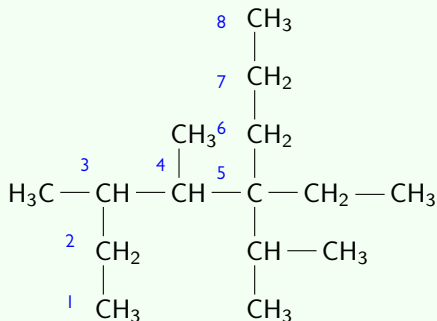


ordem alfabética:
“e” vem antes de
“m”

Extremidade que tem
a ramificação mais
próxima

Nomenclatura Exemplos IX

Exemplo 9

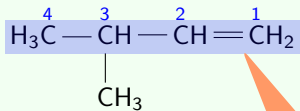


5-**e**til-5-**i**spopropil-3,4-di**m**etil-octano

ordem alfabética: “e” vem antes de “i” que vem antes de “m”

Nomenclatura Exemplos X

Exemplo 10



Extremidade mais próxima da insaturação

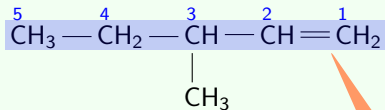
3-metil-but-1-eno

↑
localiza
a ramificação

↑
localiza
a insaturação

Nomenclatura Exemplos XI

Exemplo II



Extremidade
mais próxima
da insaturação

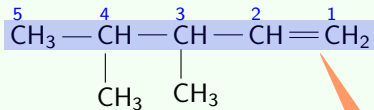
3-metil-pent-1-eno

↑
localiza
a ramificação

↑
localiza
a insaturação

Nomenclatura Exemplos XII

Exemplo 12

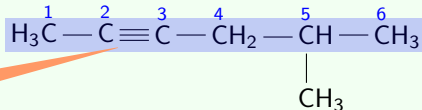


3,4-dimetil-pent-1-eno

Extremidade
mais próxima
da insaturação

Nomenclatura Exemplos XIII

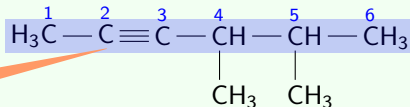
Exemplo 13



5-metil-hex-2-ino

Extremidade
mais próxima
da insaturação

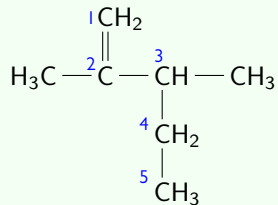
Exemplo 14



4,5-dimetil-hex-2-ino

Extremidade
mais próxima
da insaturação

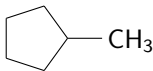
Exemplo 15



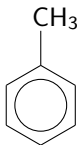
2,3-dimetil-pent-1-eno

Hidrocarbonetos cadeia mista

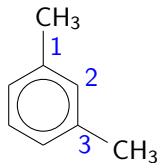
- Quando um hidrocarboneto possui cadeia mista, a nomenclatura é semelhante as cadeias ramificadas abertas. Veja os exemplos.



metil-ciclo-pentano



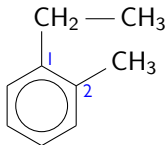
metil-benzeno



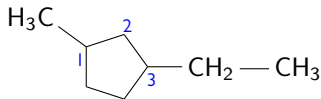
1-3-dimetil-benzeno

Hidrocarbonetos cadeia mista

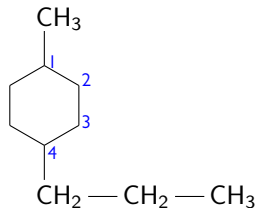
- Quando há dois substituintes diferentes, eles devem ser citados em **ordem alfabética**. O **número 1** é dado ao **substituinte citado primeiro** de acordo com a ordem alfabética.



1-**e**til-2-**m**etil-benzeno



1-**e**til-3-**m**etil-ciclo-pentano



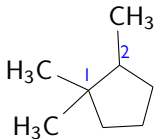
1-**m**etil-4-**p**ropil-ciclo-hexano



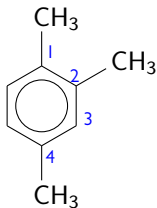
ordem alfabética: “e” antes de “m”

ordem alfabética: “m” antes de “p”

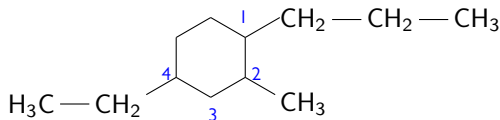
- Se houver mais de dois substituintes, eles serão citados em **ordem alfabética**. O número 1 deve ser dado ao substituinte que permitir que um segundo substituintes receba o menor número possível



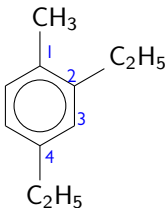
1,1,2-trimetil-ciclo-pentano



1,2,4-trimetil-benzeno



4-etil-2-metil-1-propil-ciclo-hexano



2,4-dietil-1-metil-benzeno

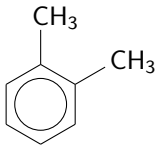
No exemplo ao lado $\text{-C}_2\text{H}_5$ é uma maneira de representar o grupo etil $\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

- Quando uma molécula de benzeno que contém **dois** grupos substituintes ligados ao anel, podemos usar o prefixo *orto*, *meta* e *para*.

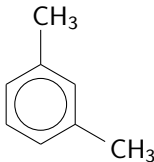
Atenção

Os prefixos *orto*, *meta* e *para* podem ser **utilizados apenas quando um anel benzênico possuir dois grupos ligados a ele ligados:**

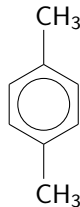
- *orto* indica 1, 2;
- *meta* indica 1, 3;
- *para* indica 1, 4



orto-dimetil-benzeno
orto:indica posição 1,2



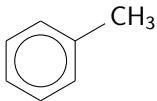
meta-dimetil-benzeno
meta:indica posição 1,3



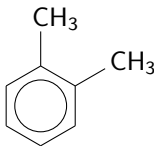
para-dimetil-benzeno
para:indica posição 1,4

Cadeia Mista - Nomenclatura trivial

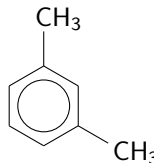
- Alguns exemplos de nomes triviais de hidrocarbonetos aromáticos são: *tolueno*, *orto-xileno*, *meta-xileno* e *para-xileno*.



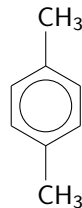
tolueno



orto-xileno

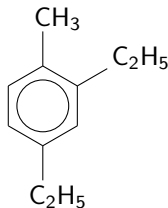
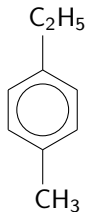
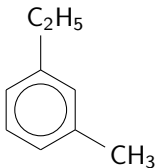
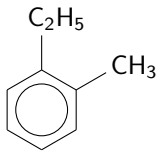


meta-xileno



para-xileno

Cadeis Mistas - Outros exemplos



orto-etil-metil-benzeno

meta-etil-metil-benzeno

para-etil-metil-benzeno

2,4-dietil-1-metil-benzeno

- Os prefixos *orto*, *meta* e *para* vêm do grego e podem ser traduzidos, respectivamente, por “diretamente”, “depois de” e “mais longe de”