



PECEP

pré-vestibular social

QUÍMICA

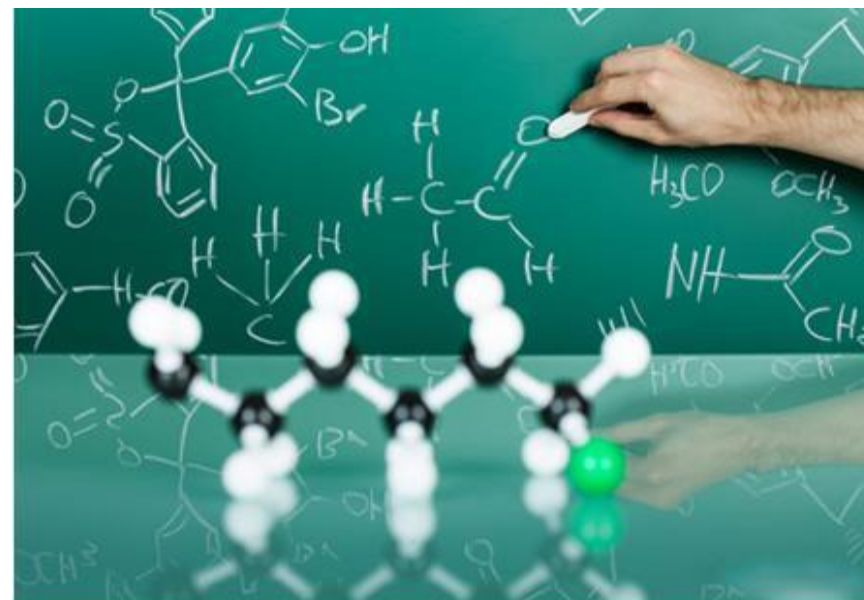
Lucas Scalioni

Química Orgânica

Química Orgânica

Proposta pelo químico alemão **Friedrich August Kekulé**: “Química Orgânica é o ramo da Química que **estuda os compostos do carbono**”. Praticamente todo composto orgânico contém carbono, porém, nem todo composto que contém carbono é orgânico. Por exemplo, o dióxido de carbono (CO₂), o ácido carbônico (H₂CO₃) e o grafite não são compostos orgânicos.

A Química Orgânica estuda **a estrutura, as propriedades, a composição, as reações e síntese de compostos orgânicos**. Esses compostos, além do carbono, podem conter outros átomos, como o hidrogênio, o oxigênio, nitrogênio, fósforo, enxofre e halogênios.



Características do Carbono

O [carbono](#) é o elemento químico principal que forma todos os compostos orgânicos. Ele é um ametal e conforme a [tabela periódica](#), possui as seguintes características:

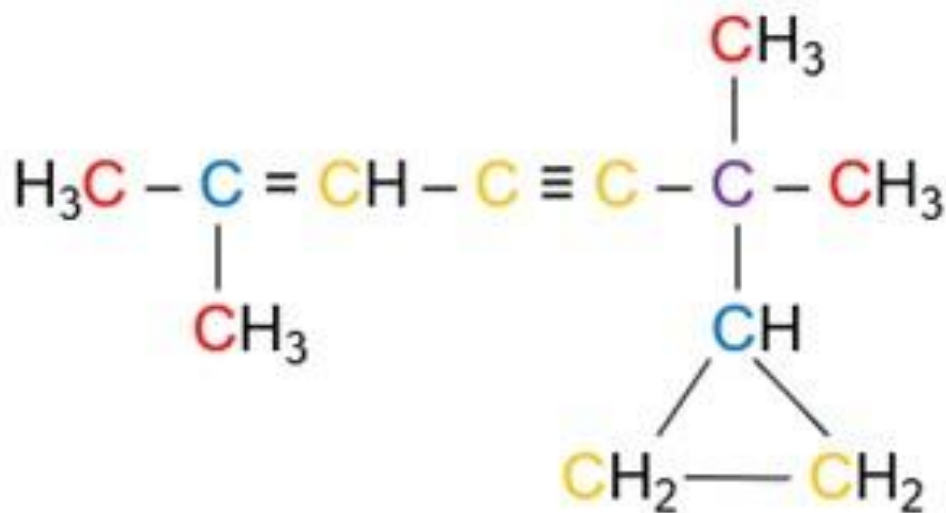
- Massa atômica (A) igual a 12;
- Número atômico (Z) igual a 6;
- Configuração eletrônica: K = 2 e L = 4;
- Distribuição eletrônica em estado fundamental: $1s^2 2s^2 2p^2$;
- Apresenta quatro elétrons na camada de valência;
- Pode formar quatro ligações covalentes;
- Pode formar cadeias curtas ou longas e com várias disposições;
- Alta capacidade de se ligar a outros átomos. O carbono é classificado de acordo com a posição que ocupa na cadeia carbônica. Ele pode ser primário (ligado a um carbono), secundário (ligado a dois carbonos), terciário (ligado a três carbonos) ou quaternário (ligado a quatro

Elementos principais

Elemento	Valência	Possibilidades de ligações
Carbono	Tetravalente	$\begin{array}{c} \\ -C- \\ \end{array} \quad =C \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \quad -C \equiv \quad =C =$
Hidrogênio	Monovalente	$H-$
Oxigênio e enxofre	Bivalente	$\begin{array}{cc} -O- & O= \\ -S- & S= \end{array}$
Nitrogênio e fósforo	Trivalente	$\begin{array}{ccc} -N- & =N- & N \equiv \\ & & \\ -P- & =P- & P \equiv \\ & & \end{array}$
Halogênios	Monovalente	$F- \quad Cl- \quad Br- \quad I-$

Classificação dos Carbonos

Os carbonos são classificados de acordo com os átomos a ele ligados ou de acordo com o tipo de ligação e com o tipo de hibridização. **De acordo com os átomos a ele ligados** Podemos classificar o átomo de carbono em uma cadeia com base no número de átomos de carbono ligados diretamente a esse átomo: **Carbono primário** – ligado a 1 ou nenhum átomo de carbono. **Carbono secundário** – ligado a 2 átomos de carbono. **Carbono terciário** – ligado a 3 átomos de carbono. **Carbono quaternário** – ligado a 4 átomos de carbono.



Carbono primário

Carbono secundário

Carbono terciário

Carbono quaternário

Cadeias carbônicas

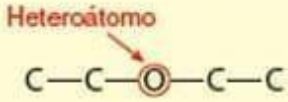
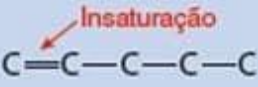
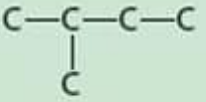
As **cadeias carbônicas** podem ser abertas, fechadas ou mistas:

- **Cadeias carbônicas abertas, acíclicas ou alifáticas:** são aquelas que possuem duas ou mais extremidades livres.
- **Cadeias carbônicas fechadas, cíclicas ou alicíclicas:** são aquelas em que não há extremidades livres, ou seja, forma-se um ciclo.
- **Cadeias carbônicas mistas:** são aquelas que possuem uma porção com extremidade livre e outra porção fechada.

As cadeias carbônicas podem ainda ser homogêneas, heterogêneas, saturadas e insaturadas:

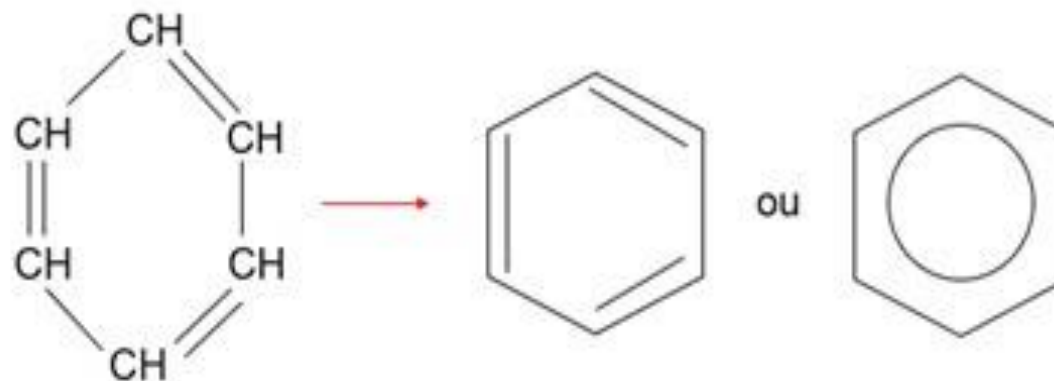
- **Cadeias carbônicas homogêneas:** as que possuem apresentam átomos de carbono e hidrogênio.
- **Cadeias carbônicas heterogêneas:** as que apresentam heteroátomo.
- **Cadeias carbônicas saturadas:** apresentam apenas ligações simples entre os átomos de carbono.
- **Cadeias carbônicas insaturadas:** apresentam alguma ligação dupla ou tripla entre os átomos de carbono.

Classificação das cadeias carbônicas

$\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia ABERTA (ou ACÍCLICA ou ALIFÁTICA)		Cadeia FECHADA (ou CÍCLICA)
	Cadeia HETEROGÊNEA Apresenta heteroátomo.	$\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia HOMOGÊNEA Não apresenta heteroátomo.
	Cadeia INSATURADA Apresenta pelo menos uma ligação dupla ou tripla.	$\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia SATURADA Não apresenta ligação dupla nem tripla.
	Cadeia RAMIFICADA Possui mais de duas extremidades.	$\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$	Cadeia NÃO RAMIFICADA (ou NORMAL) Possui apenas duas extremidades.
	Cadeia AROMÁTICA Possui anel benzênico.		Cadeia NÃO AROMÁTICA (ou ALICÍCLICA) Não possui anel benzênico.

Compostos Aromáticos

Cadeias aromáticas são aquelas que possuem pelo menos um anel benzênico. O composto mais simples que esse anel apresenta é o benzeno (C_6H_6).



O círculo dentro do hexágono mostra o fenômeno estrutural que ocorre nesses compostos: a ressonância, que consiste na deslocação das ligações π ao longo de todo o anel, formando duas nuvens eletrônicas (uma superior, e outra inferior) que recobrem o anel aromático.

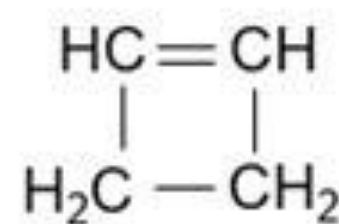
Nomenclatura IUPAC

A nomenclatura de substâncias formadas por cadeia aberta contém três partes:

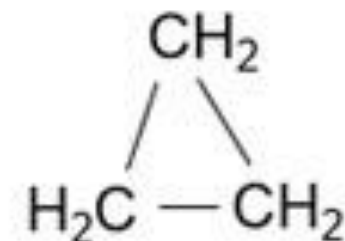
- o **prefixo**, que indica a quantidade de átomos de carbono presentes na cadeia principal;
- o **intermediário**, que indica o tipo de ligação entre os átomos de carbonos;
- e o **sufixo**, que indica a função a que pertence o composto orgânico.

Nomenclatura			
Prefixo (nº de carbonos)	Intermediário (Saturação da cadeia)	Sufixo (função)	Estrutura do grupo funcional
1 C → MET	Saturadas → AN Insaturadas 1 dupla → EN 2 duplas → DIEN 3 duplas → TRIEN 1 tripla → IN 2 triplas → DIIN 3 triplas → TRIIN 1 dupla e 1 tripla → ENIN	Hidrocarbonetos O	C, H
2 C → ET		Álcool OL	$\begin{array}{c} \\ -C- \\ \end{array} OH$
3 C → PROP			
4 C → BUT		Aldeído AL	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \\ H \end{array}$
5 C → PENT			
6 C → HEX			
7 C → HEPT		Cetona ONA	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \end{array}$
8 C → OCT			
9 C → NON		Ácido carboxílico ÓICO	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C \\ \\ OH \end{array}$
10 C → DEC			
11 C → UNDEC			

Para compostos cíclicos, segue a mesma regra de nomenclatura acima, porém deve-se adicionar o prenome **ciclo**. Exemplo:



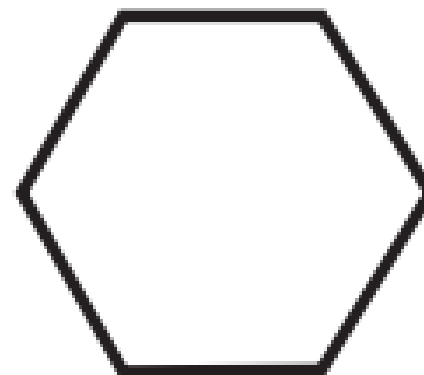
Ciclo buteno



Ciclo propano



Ciclopentano



Cicloexano

Exemplos

Escreva as fórmulas estruturais dos seguintes hidrocarbonetos:

- Propano
- Heptano
- 1-penteno
- 3-hexino
- Ciclopentano
- Ciclopenteno
- Hexa-1,3-dieno
- 2-metil-octano
- 6-metil-oct-1-eno
- 3-metilpent-1-ino
- Metilciclopentano
- 2,5-dimetil-hexa-1,3-dieno • 1-butino

a) Propano: $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

b) Heptano: $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

c) 1-penteno: $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

d) 3-hexino: $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

e) Ciclopentano:

$$\begin{array}{ccc} & \text{CH}_2 & \\ & / \quad \backslash & \\ \text{H}_2\text{C} & & \text{CH}_2 \\ | & & | \\ \text{H}_2\text{C} & - & \text{CH}_2 \end{array}$$

f) Ciclopenteno:

$$\begin{array}{ccc} & \text{CH}_2 & \\ & / \quad \backslash & \\ \text{HC} & & \text{CH}_2 \\ || & & | \\ \text{HC} & - & \text{CH}_2 \end{array}$$

g) Hexa-1,3-dieno: $\text{H}_2\text{C} = \text{HC} - \text{HC} = \text{HC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

h) 2-metil-octano:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$$

i) 6-metil-oct-1-eno:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$$

j) 3-metilpent-1-ino:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$$

k) Metilciclopentano:

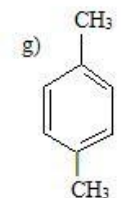
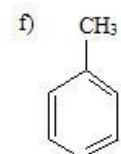
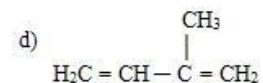
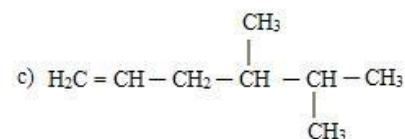
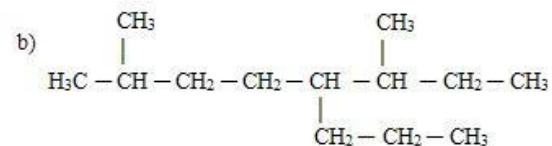
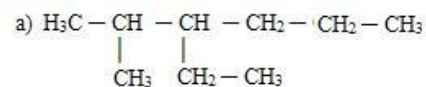
$$\begin{array}{ccc} & \text{CH}_2 & \\ & / \quad \backslash & \\ \text{H}_2\text{C} & & \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | & & | \\ \text{H}_2\text{C} & - & \text{CH}_2 \end{array}$$

l) 2,5-dimetil-hexa-1,3-dieno:

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_3 \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$$

m) 1-butino: $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

A seguir, temos as representações de alguns hidrocarbonetos aromáticos e ramificados.



Das opções abaixo, quais os nomes corretos segundo as regras estabelecidas pela IUPAC para cada um desses compostos?

I. Metilbenzeno

II. 2,6-dimetil-5-propil-octano

III. Pent-1-ino

IV. 4,5-dimetil-hex-1-eno

V. 1,4-dimetilbenzeno

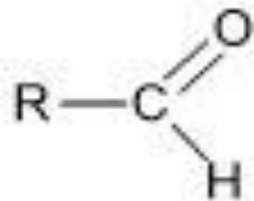
VI. 3-etil-2-metil-hexano

VII. Metilbut-1,3-dieno

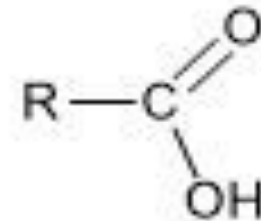
Funções Orgânicas



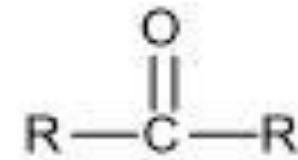
Álcool



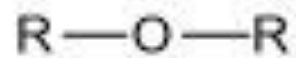
Aldeído



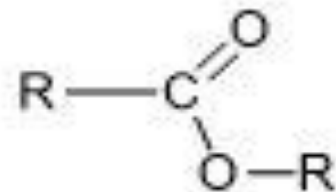
Ácido Carboxílico



Cetona



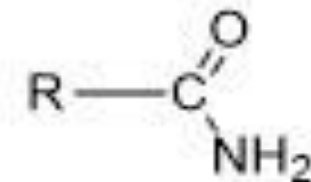
Éter



Éster



Amina



Amida