

Química Orgânica: Nomenclatura

Prof. Thiago Henrique Döring

EVOLUÇÃO DA QUÍMICA ORGÂNICA

Torbern Olof Bergman, químico sueco (1777), empregou pela primeira vez a expressão Química Orgânica.



- Química Orgânica: Substâncias de organismos vivos.
- Química Inorgânica: Substâncias minerais.

No século XVIII, predominava-se a **teoria da força vital**:



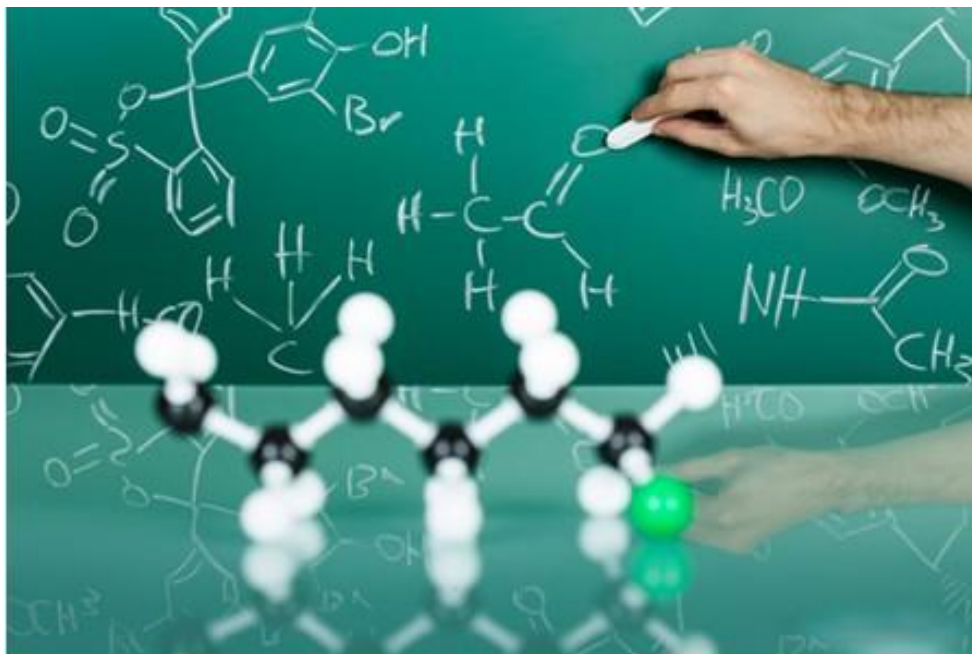
- Jöns Jacob Berzelius: “a força vital é própria da célula viva e o homem não poderá criá-las em laboratório”.

Em 1828, um dos seus alunos, Friedrich Wöhler, consegue obter ureia pelo aquecimento de cianato de amônio, o que faz a teoria da força vital cair por terra.



Então, o químico alemão Friedrich August Kekulé propôs a nova definição aceita atualmente:

“Química Orgânica é o ramo da Química que estuda os compostos do carbono”.



Existem algumas exceções, pois compostos orgânicos têm algumas características próprias.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

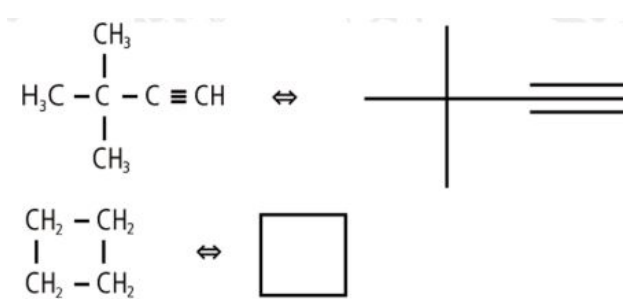
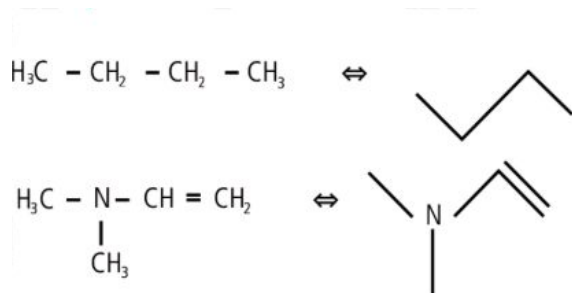
- Geralmente composto pelos elementos C, H, O, N, S e P;
- Sofrem combustão;
- Exibem apenas ligações covalentes;
- Pouca estabilidade em relação aos agentes externos, como pressão e temperatura;
- Pontos de fusão e ebulição baixos;
- São pouco solúveis em solventes polares como água e bastante solúveis em solventes mais apolares.
- Reações lentas, muitas vezes precisa-se usar catalisadores para reagirem com maior velocidade.

POSTULADOS DE KEKULÉ

1. O Carbono tem quatro valências.
2. Os átomos de C podem formar cadeias.
3. Os átomos de C podem unir-se entre si, utilizando uma ou mais valências.

REPRESENTAÇÃO DE CADEIAS CARBÔNICAS

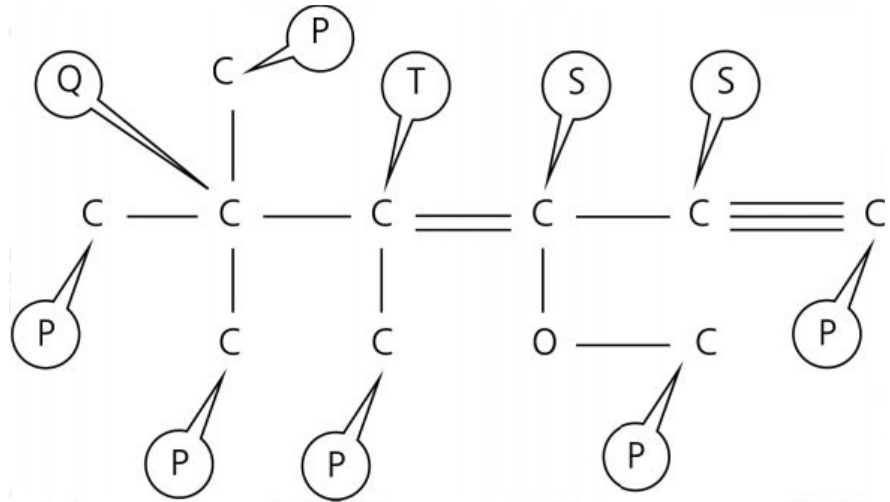
A representação mais utilizada atualmente é a *bond line*.



Os carbonos são representados pelos vértices e os hidrogênios são omitidos.

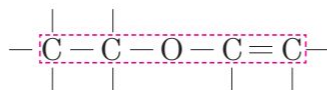
CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO

- Primário
- Secundário
- Terciário
- Quaternário

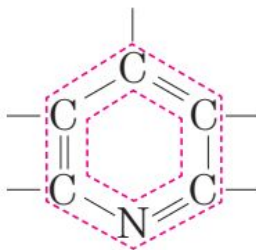


CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA

- Quanto à disposição dos átomos de carbono:
 - Cadeia aberta, acíclica ou alifática: Apresenta ao menos duas extremidades.

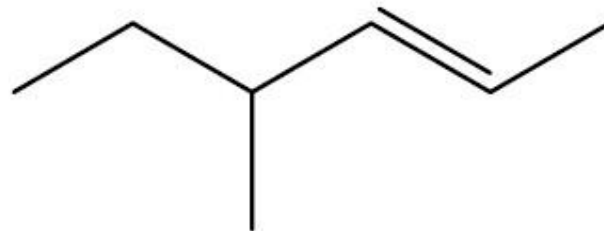


- Cadeia fechada ou cíclica: Não apresenta nenhuma extremidade.



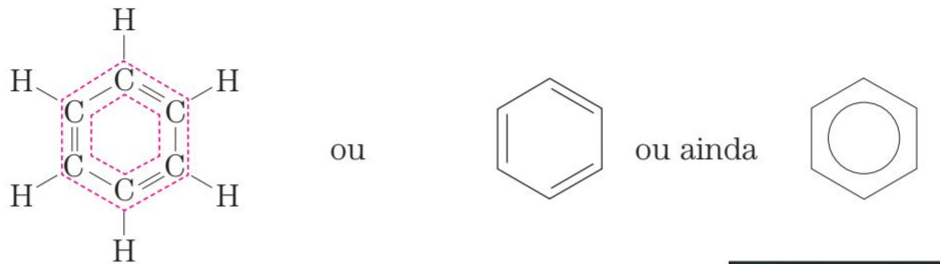
CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA

- Quanto à ramificação:
 - Cadeia normal: Carbonos primários nas extremidades e secundários no meio da cadeia.
 - Cadeia ramificada: Contém ao menos um átomo de carbono terciário ou quaternário.

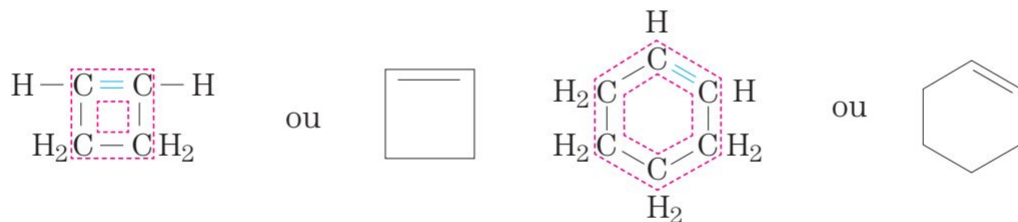


CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA

- Quanto à classificação cíclica:
 - Cadeia aromática: Ciclos que contém simples e duplas alternadas.



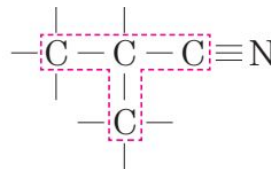
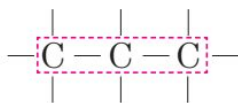
- Cadeias alicíclicas, ou não-aromáticas, ou cicloalifáticas: Ciclos que não contém simples e duplas alternadas.



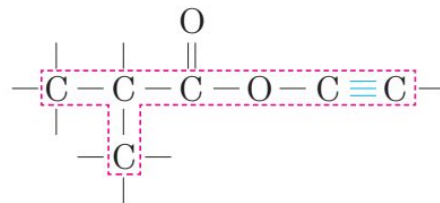
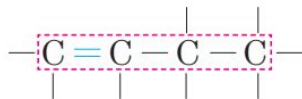
CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA

- Quanto à ligação carbono-carbono:

- Cadeia saturada: É aquela que apresenta somente ligações simples entre átomos de carbono.

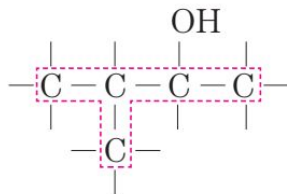


- Cadeias insaturada: Apresenta pelo menos uma ligação dupla ou tripla entre os átomos de carbono.

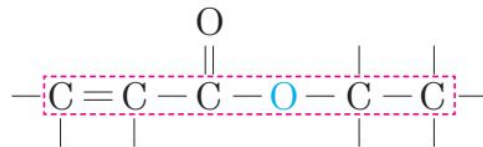
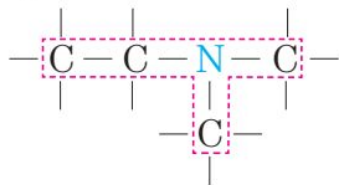


CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA

- Quanto à natureza atômica da composição de cadeia:
 - Cadeia homogênea: É aquela que apresenta somente átomos de carbono na cadeia principal.



- Cadeias heterogênea: Apresenta pelo menos um heteroátomo na cadeia principal.

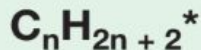


TIPO DE LIGAÇÃO vs. TIPO DE HIBRIDIZAÇÃO

Ligação do átomo de carbono	Ligações estabelecidas	Hibridação do átomo de carbono	Geometria	Ângulo entre as ligações	Exemplo
4 simples	4s	sp ³	tetraédrica	109°28'	CH ₄
2 simples e 1 dupla	3s e 1p	sp ²	trigonal plana	120°	H ₂ C = O
1 simples e 1 tripla	2s e 2p	sp	linear	180°	H — C ≡ N
2 duplas	2s e 2p	sp	linear	180°	O = C = O

ALCANOS

- Definição: São hidrocarbonetos alifáticos saturados, ou seja, apresentam cadeia aberta (acíclica) com ligações simples tão somente.
- Fórmula Geral:



- Exemplos:

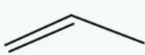

Fórmula estrutural	Fórmula molecular \Rightarrow fórmula geral
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{—} \end{array}$	$\text{C}_3\text{H}_8 \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ <p>$n = \text{número de átomos de carbono} = 3$ $2n + 2 = \text{número de átomos de hidrogênio} = 8$</p>
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{ou } \text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3 \\ \text{—} \end{array}$	C_4H_{10} <p>$n = \text{número de átomos de carbono} = 4$ $2n + 2 = \text{número de átomos de hidrogênio} = 10$</p>

ALCENOS

- Definição: São hidrocarbonetos que apresentam uma ligação dupla. Quando apresentam duas, são classificados como **alcadienos**.
- Fórmula Geral:



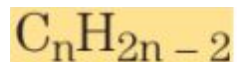
- Exemplos:

Fórmula estrutural	Fórmula molecular \Rightarrow fórmula geral
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 	$\text{C}_n\text{H}_6 \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n}$ $n = \text{número de átomos de carbono} = 3$ $2n = \text{número de átomos de hidrogênio} = 6$
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 	C_4H_8 $n = \text{número de átomos de carbono} = 4$ $2n = \text{número de átomos de hidrogênio} = 8$

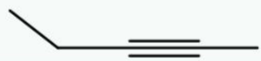
ALQUINOS

- Definição: São hidrocarbonetos que apresentam uma ligação tripla.

- Fórmula Geral:



- Exemplo:

Fórmula estrutural	Fórmula molecular \Rightarrow fórmula geral
$\begin{array}{ccccccc} & H & H & & H & & \\ & & & & & & \\ H & - C & - C & - C & \equiv & C & - C & - H \\ & & & & & & \\ & H & H & & H & & \end{array}$ $H_3C - CH_2 - C \equiv C - CH_3$ 	$C_5H_8 \Rightarrow C_nH_{2n-2}$ <p>n = número de átomos de carbono = 5 2n - 2 = número de átomos de hidrogênio = 8</p>

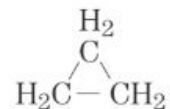
NOMENCLATURA DE HIDROCARBONETOS

Prefixo	Infixo	Sufixo
1 C - MET	AN – Ligação Simples EN – Ligação dupla IN – Ligação tripla DIEN – Duas ligações duplas DIIN – Duas ligações triplas	O
2 C - ET		
3 C - PROP		
4 C - BUT		
5 C - PENT		
6 C - HEX		
7 C - HEPT		
8 C - OCT		
9 C - NON		
10 C - DEC		

HIDROCARBONETOS CÍCLICOS

- Cicloalcanos

- Definição: Apresentam cadeia fechada com ligação simples apenas.



- Cicloalquenos

- Definição: São hidrocarbonetos cíclicos insaturados por uma ligação.



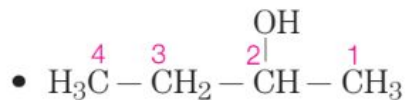
- Aromáticos

- Definição: São estruturas cíclicas que apresentam o fenômeno de ressonância.



ÁLCOOIS

- **Definição:** São compostos que possuem hidroxila (-OH) ligados a um carbono saturado.
- **Nomenclatura:** sufixo OL
- **Exemplo:**

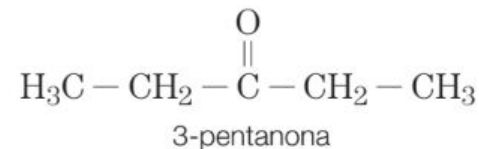
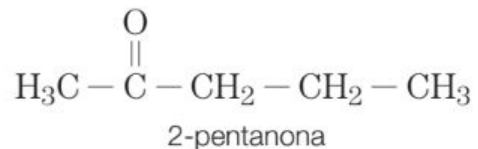
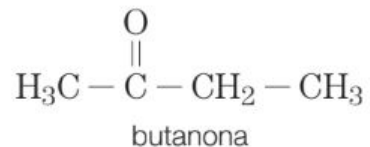


Prefixo	Intermediário	Sufixo	Posição do OH
número de C — but	ligação entre C — an	função — ol	carbono 2

nome oficial: **2-butanol**

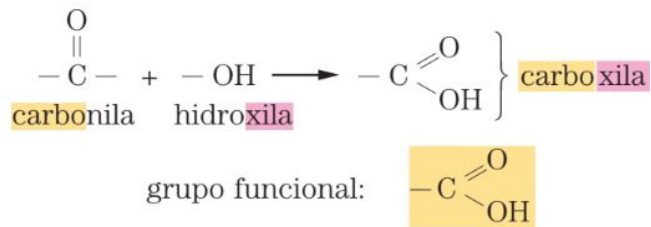
CETONAS

- **Definição:** Possuem uma carbonila no meio da cadeia (carbono secundário).
- **Nomenclatura:** sufixo ONA
- **Exemplos:**

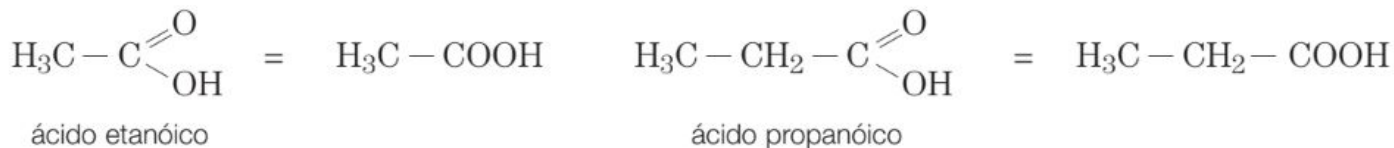


ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

- **Definição:** Compostos que possuem o grupo carboxila (carbonila + hidroxila).

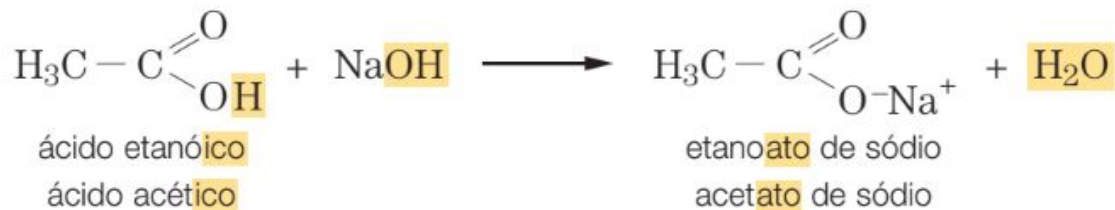


- **Nomenclatura:** Ácido + sufixo OICO
- **Exemplos:**



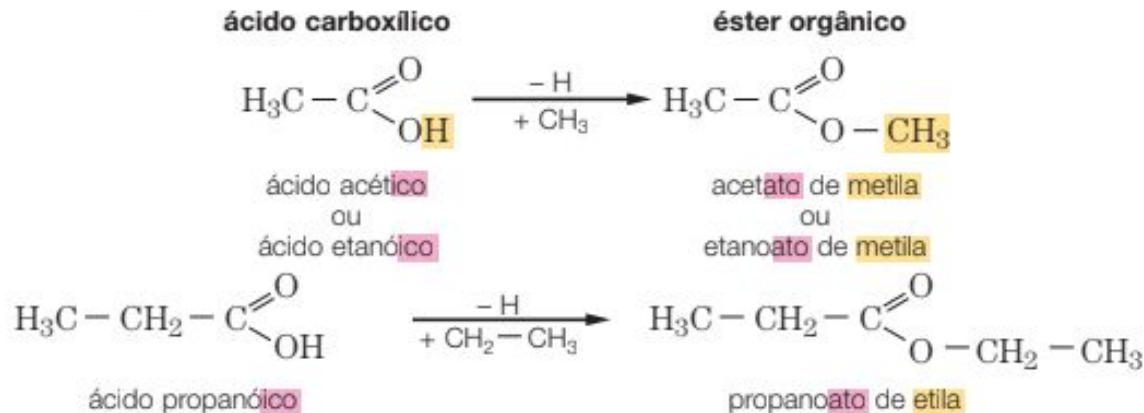
SAIS DERIVADOS DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

- Ácidos têm a característica de perder um próton para o meio com facilidade. Quando em reação ácido base, formam sal (e água), os quais são chamados **sais orgânicos**.



ÉSTERES

- **Definição:** Compostos caracterizados pela presença do grupo funcional COOR.
- **Nomenclatura:** Sua nomenclatura oficial pode ser obtida substituindo-se a terminação ico do nome do ácido de origem por ato e acrescentando-se o nome do radical que substitui o hidrogênio.
- **Exemplos:**



ÉTERES

- **Definição:** Os éteres são compostos caracterizados pela presença de um átomo de oxigênio (O), ligado a dois radicais orgânicos.
- **Nomenclatura:**

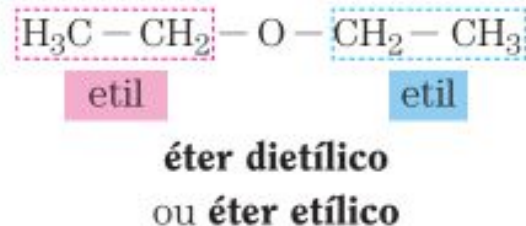
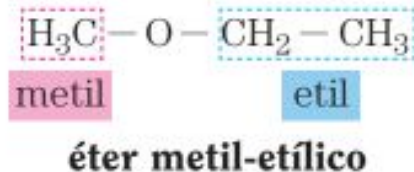
prefixo que indica
o número de carbonos
do menor radical

+ OXI +

nome do hidrocarboneto
correspondente ao
maior radical

radical radical éter (os radicais em ordem alfabética)

- **Exemplos:**

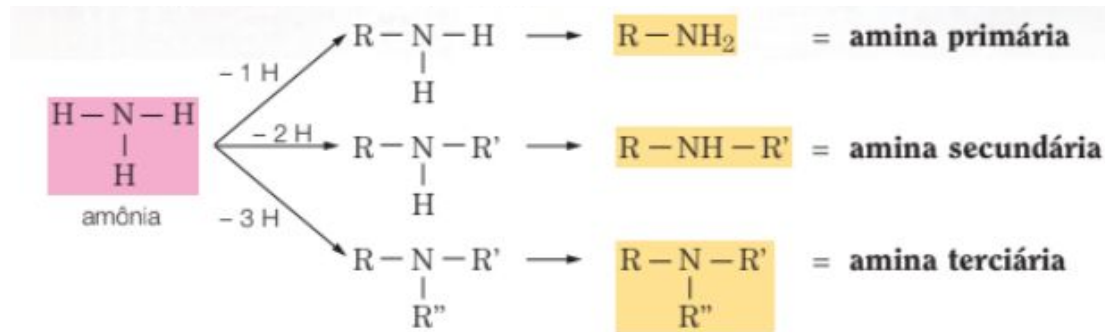


AMINAS

- **Definição:** As aminas são consideradas bases orgânicas, obtidas a partir da substituição de um ou mais hidrogênios da amônia (NH₃) por radicais.

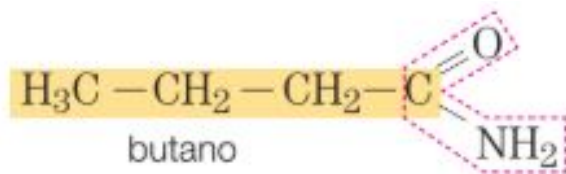
- **Nomenclatura:** Sufixo AMINA

- **Exemplos:**



AMIDAS

- **Definição:** Se caracterizam pela presença do grupo funcional R-CON-R2
- **Nomenclatura:** Sufixo Amida
- **Exemplo:**



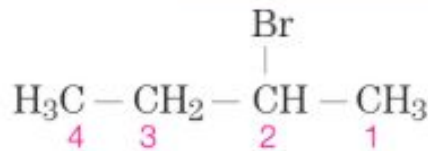
nome oficial: **butanoamida**

HALETOS ORGÂNICOS

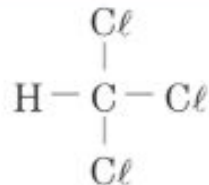
- **Definição:** Os haletos orgânicos são compostos que apresentam pelo menos um átomo de halogênio (F, Cl, Br, I) ligado a um radical derivado de hidrocarboneto.

- **Nomenclatura:** Prefixo como nome do halogênio.

- **Exemplos:**



2-bromo-butano



triclorometano

RESUMINDO...

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	aldeído AL	$\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ H \end{array}$
4 C → BUT	2 duplas → DIEN	cetona ONA	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \\ \backslash \\ \text{secundário} \end{array}$
5 C → PENT	3 duplas → TRIEN	ácido carboxílico ÓICO	$\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ OH \end{array}$
6 C → HEX	1 tripla → IN		
7 C → HEPT	2 triplas → DIIN		
8 C → OCT	3 triplas → TRIIN		
9 C → NON			
10 C → DEC	1 dupla e 1 tripla → ENIN		
11 C → UNDEC			