

A **Química Orgânica** possui *funções orgânicas* que são **grupos de compostos orgânicos que possuem propriedades químicas semelhantes**, ou seja, diante de determinadas substâncias e condições específicas, os compostos pertencentes a uma mesma função orgânica comportam-se de maneira muito parecida.

Essa semelhança no comportamento químico está ligada à presença do mesmo grupo funcional. Podemos definir grupo funcional como um agrupamento de átomos que aparece na estrutura da cadeia carbônica e que é responsável pela semelhança no comportamento químico de uma série de compostos.

VAMOS INICIAR COM A PRIMEIRA FUNÇÃO!! QUE É A BASE PARA TODAS AS OUTRAS.

## HIDROCARBONETOS

Hidrocarbonetos são moléculas **apolares, homogêneas** e formadas por átomos de **carbono e hidrogênio**. Podem ser saturados, como no caso dos alcanos e cicloalcanos, nos quais não se tem a presença de duplas ou triplas ligações, ou podem ser insaturados, como alcenos, alcinos, ciclenos, entre outros. Também fazem parte da classe dos hidrocarbonetos os compostos aromáticos, que possuem o fenômeno da ressonância.

A maior fonte de hidrocarbonetos é o **petróleo e o gás natural**, mas eles podem ser encontrados também em seringueiras e óleos essenciais. Já os compostos do tipo alcino e ciclinos só podem ser obtidos de forma sintética. Esses compostos orgânicos estão presentes no nosso dia a dia, pois vários produtos utilizados os contêm em sua fórmula, como por exemplo, o gás de cozinha que possui propano e a gasolina que é o octano.



Plataforma de extração e tratamento primário do petróleo, uma das maiores fontes de hidrocarbonetos.

### Reforçando.....!!

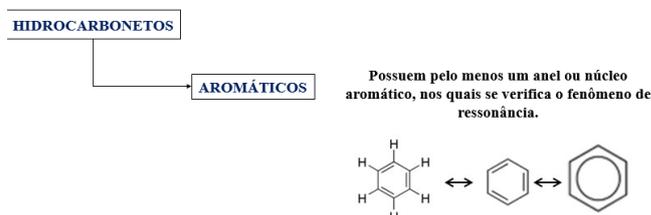
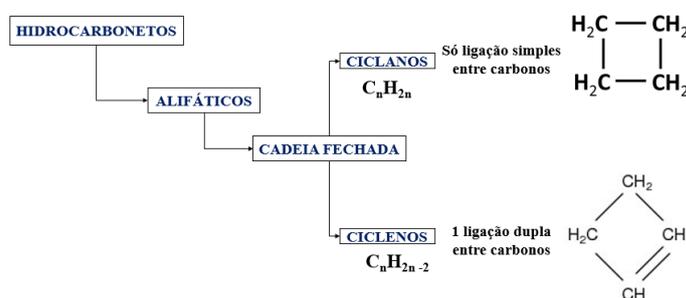
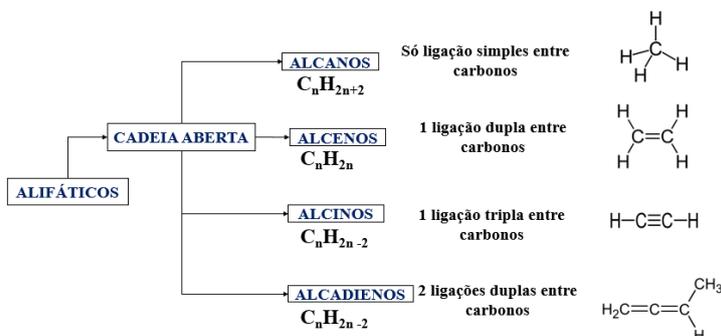
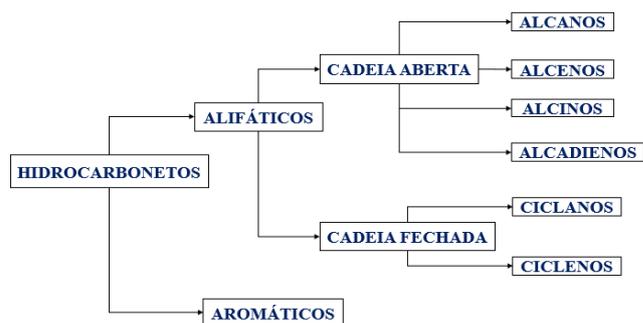
O que são hidrocarbonetos?

São moléculas constituídas apenas por carbono e hidrogênio, e os átomos são unidos por ligação covalente do tipo simples, dupla ou tripla. Formam moléculas apolares, que se unem por ligação do tipo dipolo induzido.

Esses compostos orgânicos estão muito presentes no nosso cotidiano, como nos combustíveis automotivos, nas velas, no gás de cozinha, entre outros. Vale destacar ainda

que a tetravalência do carbono permite que sejam originadas cadeias de estrutura diversificada.

Os hidrocarbonetos são subdivididos assim:



## Características físico-químicas dos hidrocarbonetos

→ Polaridade

**São substâncias consideradas apolares.**

Por causa dos diversos ângulos de ligações existentes nessas moléculas e à força do dipolo induzido que se estabelece entre as moléculas, a polaridade torna-se muito diminutiva, o que a faz desprezível.

→ Ponto de fusão e ebulição

**Os hidrocarbonetos possuem baixos pontos de fusão e ebulição.**

Os pontos de fusão e ebulição aumentam com o aumento da massa molar do composto. Se compararmos dois compostos isômeros quaisquer, aquele que possuir cadeia normal ou for menos ramificado apresentará pontos de fusão e ebulição maiores que o de cadeia ramificada.

→ Estado físico

O estado físico dos hidrocarbonetos (em condições normais de temperatura e pressão), assim como o ponto de fusão e ebulição variam conforme a quantidade de carbonos na cadeia. Veja a regra a seguir, que se aplica a hidrocarbonetos de cadeia aberta e fechada.

- Gasosos: compostos de 1 a 4 carbonos.
- Líquidos: compostos de 5 a 17 carbonos.
- Sólidos: compostos com mais de 17 carbonos

→ Densidade

**Os hidrocarbonetos possuem densidade inferior à da água.**

Com relação à densidade, todos os hidrocarbonetos possuem densidade inferior à da água, principalmente por causa dos baixos valores de massa atômica dos átomos que formam os hidrocarbonetos ( $H = 1 \text{ g/mol}$  e  $C = 12 \text{ g/mol}$ ), e porque suas moléculas são praticamente apolares e tendem a ficar mais distantes entre si, o que significa menos moléculas por unidade de volume

→ Solubilidade

**São majoritariamente insolúveis em compostos polares.**

Na questão de solubilidade, de acordo com a regra “semelhante dissolve semelhante”, os hidrocarbonetos são insolúveis em água, pois se dissolvem apenas em substâncias apolares ou de baixa polaridade e a água é uma substância polar

→ Reatividade

**A reatividade varia conforme a cadeia.**

- Baixa reatividade: moléculas acíclicas (cadeia aberta) e saturadas (apenas ligações simples).

- Moderada reatividade: compostos acíclicos com instaurações (duplas ou triplas ligações).
- Alta reatividade: compostos cíclicos (cadeia fechada) com 3 a 5 carbonos na cadeia.

## Nomenclatura dos hidrocarbonetos

A nomenclatura dos hidrocarbonetos segue as regras propostas pela União Internacional da Química Pura e Aplicada (Iupac). Para nomear os compostos, deve-se:

### PREFIXO + INFIXO + SUFIXO

- 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.

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		
3 C → PROP	1 dupla → EN	álcool OL	$-\text{C}-\text{OH}$
4 C → BUT	2 duplas → DIEN		
5 C → PENT	3 duplas → TRIEN	aldeído AL	$-\text{C}=\text{O}$ H
6 C → HEX			
7 C → HEPT	1 tripla → IN	cetona ONA	$\text{O}$ $-\text{C}-$ secundário
8 C → OCT	2 triplas → DIIN		
9 C → NON	3 triplas → TRIIN		
10 C → DEC		ácido carboxílico OICO	$-\text{C}=\text{O}$ OH
11 C → UNDEC	1 dupla e 1 tripla → ENIN		

### Exemplos !!

CH <sub>4</sub>	1 carbono →	met	} <b>Metano</b>
	Lig. simples →	an	
	Hidrocarboneto →	o	
H <sub>3</sub> C – CH <sub>3</sub>	2 carbonos →	et	} <b>Etano</b>
	Lig. simples →	an	
	Hidrocarboneto →	o	
H <sub>3</sub> C – C ≡ CH	3 carbonos →	prop	} <b>Propino</b>
	Lig. tripla →	in	
	Hidrocarboneto →	o	

- Quando houver mais de uma possibilidade de localização de uma ligação dupla ou tripla, **DEVE-SE NUMERAR** os átomos de carbono da cadeia carbônica de forma que os envolvidos na insaturação fiquem com os menores números possíveis;

- Ao indicar a posição da insaturação, **DEVE-SE CITAR** o átomo de carbono de menor número entre o par que realiza a ligação;

- **SEPARAM-SE** letra de número por **hífen** e número de número por virgula.



## Nomenclatura de HC ramificados

Na nomenclatura de hidrocarbonetos ramificados, temos a presença dos nomes dos **substituintes orgânicos** (radicais orgânicos). Assim, podemos escrever a regra de nomenclatura de um alcano ramificado da seguinte forma:

**Posição do radical + nome do radical + prefixo + an + o**

Conheça agora os passos que envolvem a utilização dessa regra:

### Passo 1: Determinar a cadeia principal

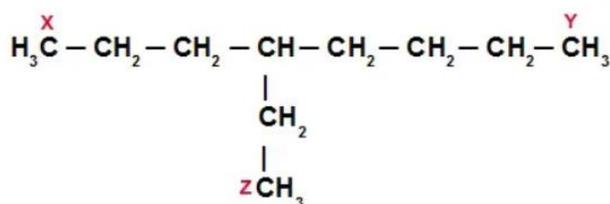
Cadeia principal é a sequência de carbonos, de uma ponta à outra da cadeia, que apresenta o maior número de carbonos.

ou

#### Como escolher? (Regra de prioridade)

1. Possuir o grupo funcional;
2. Maior número de insaturações;
3. Maior número de ramificações;
4. Possui a sequência mais longa de átomos de carbonos ligados entre si.

#### Exemplo!!



Exemplo de determinação de uma cadeia principal

Analisando a estrutura acima, podemos observar que existem as seguintes possibilidades de cadeias:

da ponta X até a ponta Y = 8 carbonos

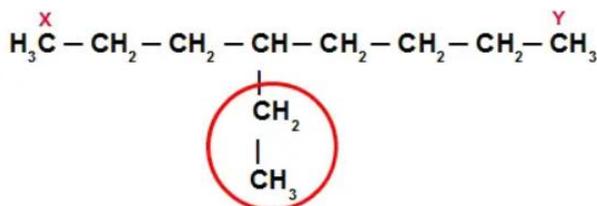
da ponta X até a ponta Z = 6 carbonos

da ponta Y até a ponta Z = 7 carbonos

Assim, a cadeia principal deve ser a da extremidade X até a Y.

### Passo 2: Identificar os radicais ligados à cadeia principal

Após localizar a cadeia principal, tudo que estiver fora dela é uma ramificação (radical orgânico).



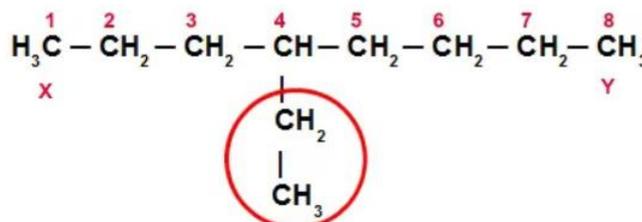
Exemplo de determinação das ramificações de uma cadeia principal

Ainda no exemplo anterior, podemos observar que, à parte da cadeia principal, há uma ramificação com dois carbonos (etil)

### Passo 3: Numerar a cadeia principal

A cadeia principal deve ser numerada sempre de forma que seja dado o menor número possível aos carbonos que estão ligados aos radicais. Além disso, a numeração deve iniciar-se pela extremidade mais próxima dos radicais.

No exemplo abaixo, vamos começar a numeração pela extremidade X, porque ela proporciona o menor número possível para a ramificação etil, que recebe o número 4. Veja:



Exemplo de numeração de uma cadeia principal

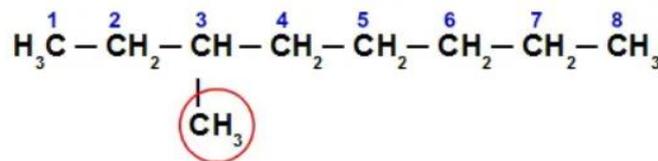
OBS.: Se a numeração se iniciasse em Y, o etil estaria na posição 5

### Passo 4: Nomear a estrutura

Por último, basta dar o nome da estrutura a partir da posição e do nome das ramificações, em ordem alfabética. O exemplo a seguir inicia-se com a posição e o nome do radical (etil), que são seguidos pelo prefixo oct (por haver oito carbonos na cadeia principal) e o termo ano. Assim, seu nome será:

#### 4-etil-octano

Vamos acompanhar outro exemplo de aplicação da regra de nomenclatura de alcanos ramificados



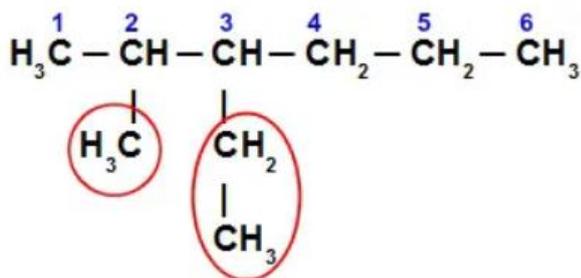
A cadeia principal desse exemplo apresenta oito átomos de carbono (prefixo oct seguido do termo ano). A numeração deve ser iniciada da esquerda para a direita, pois é a extremidade mais próxima da ramificação (radical metil). Assim, o nome da estrutura é:

#### 3-metil-octano

#### Observação!!

O nome e posição dos radicais vêm antes do prefixo do composto e, **quando houver mais** de um radical, deverá aparecer em **ordem alfabética**.

Exemplo!!

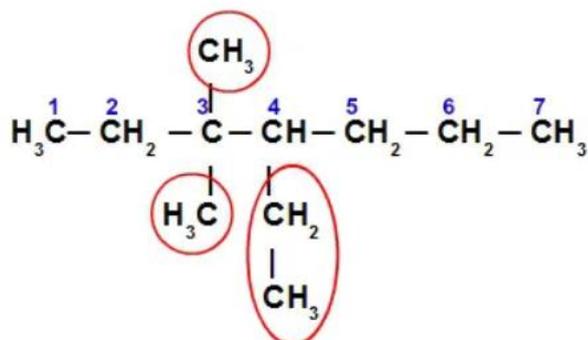


A cadeia principal apresenta seis átomos de carbono (prefixo hex seguido do termo ano). A numeração deve ser iniciada da esquerda para a direita, pois é a extremidade mais próxima das ramificações (etil e metil) segue o critério de ordem alfabética. Assim, o nome da estrutura é:

### 3-etil-2-metil-hexano

Outros exemplos!!

Quando possui radicais iguais

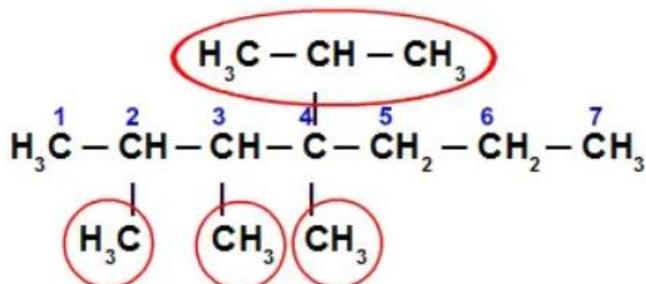


A cadeia principal apresenta sete átomos de carbono (prefixo hept seguido do termo ano). A numeração deve ser iniciada da esquerda para a direita, pois é a extremidade mais próxima das ramificações (dois radicais metil (dimetil) e um etil). Assim, o nome da estrutura é:

### 4-etil-3,3-dimetil-heptano

OBS.: O termo di não conta para a ordem alfabética, assim como os termos tri, tetra, terc, sec etc

Mais exemplos!!



A cadeia principal apresenta sete átomos de carbono (prefixo hept seguido do termo ano). A numeração deve

ser iniciada da esquerda para a direita, pois é a extremidade mais próxima das ramificações (isopropil e três radicais metil). Assim, o nome da estrutura é:

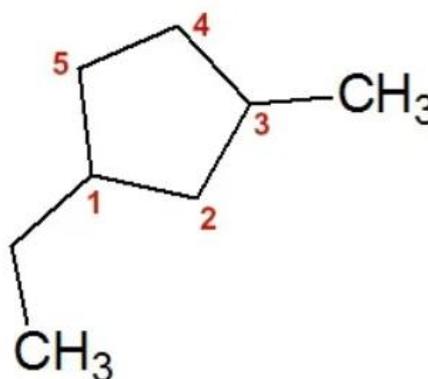
### 4-Isopropil-2,3,4-trimetil-heptano

#### Nomenclatura de cadeia mista

Se o ciclano apresenta radicais diferentes em carbonos diferentes, é necessário numerar a cadeia (ciclo) a partir do radical que será escrito primeiro – **obedecendo à ordem alfabética** – e seguir a numeração de forma a **dar o menor número possível ao carbono** do outro radical.

Por fim, escrevemos as posições dos radicais e seus nomes, em ordem alfabética, antes do termo ciclo. Veja um exemplo:

Exemplo: 1-etil-3-metil-ciclopentano



Fórmula estrutural do 1-etil-3-metil-ciclopentano

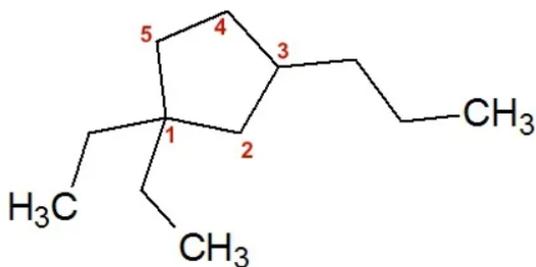
Como esse ciclano apresenta duas ramificações, vamos iniciar a numeração pelo carbono 1 do ciclo, que possui cinco carbonos (prefixo pent) e está ligado ao radical etil, e seguir no sentido anti-horário de forma a dar o menor número possível ao carbono 3 ligado ao radical metil. Assim, seu nome, em ordem alfabética, é 1-etil-3-metil-ciclopentano.

Outro exemplo!!

Se o ciclano apresenta mais de um radical no mesmo carbono, esse carbono receberá obrigatoriamente o número 1. Depois, basta seguir a numeração de forma a dar o menor número possível ao carbono dos outros radicais.

Por fim, escrevemos as posições dos radicais e seus nomes, em ordem alfabética, antes do termo ciclo. Veja um exemplo:

Exemplo: 1,1-dietil-3-propil-ciclopentano



Fórmula estrutural do 1,1-diethyl-3-propil-ciclopentano

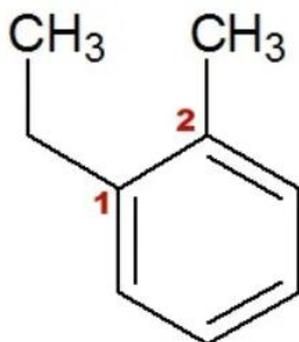
Nesse ciclano (que possui cinco carbonos – prefixo pent), iniciamos a numeração pelo carbono 1 do ciclo, que apresenta dois radicais etil, e seguimos no sentido anti-horário de forma a dar o menor número possível ao carbono 3 ligado ao radical propil. Assim, seu nome, em ordem alfabética, é 1,1-diethyl-3-propil-ciclopentano

### Aromático com mais de uma ramificação

Segue a regra de prioridade, mostrado em regras anteriores

Se o benzeno tiver duas ou mais ramificações, receberá o número 1 o carbono que estiver ligado ao radical que deve ser escrito primeiramente na ordem alfabética. O restante da cadeia será numerado de forma a proporcionar o menor número possível ao carbono do radical.

Exemplo: 1-etil-2-metil-benzeno



Fórmula estrutural do 1-etil-2-metil-benzeno

Nesse aromático, a numeração deverá começar no carbono que possui o etil (ramificação escrita primeiro para que se obedeça à ordem alfabética) e seguir no sentido horário para que o carbono do metil receba o menor número possível.

O nome do composto deve apresentar o nome das ramificações (com suas respectivas posições), em ordem alfabética, seguidas do termo benzeno. Logo, 1-etil-2-metil-benzeno.

**Existe muitas outras situações, essas são as mais importantes!!**

Exercite

1. O petróleo é composto, principalmente, por hidrocarbonetos, que são substâncias orgânicas compostas, apenas por:

- sulfato de sódio.
- conservantes.
- carbono e hidrogênio.
- microorganismos.
- ouro e cobre.

2. (Pucpr) Alcinos são hidrocarbonetos:

- alifáticos saturados.
- alíclicos saturados.
- alifáticos insaturados com dupla ligação.
- alíclicos insaturados com tripla ligação.
- alifáticos insaturados com tripla ligação.

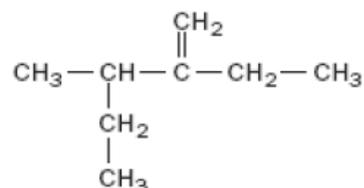
3. Dê o nome dos alquenos representados por suas fórmulas estruturais:

- $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$
- $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- 

4. Dê a fórmula estrutural dos seguintes hidrocarbonetos

- 3-etil-2, 2-dimetil-hexano;
- 3-etil-3-propil-heptano;
- 3, 4-dietil-2-metilexano;
- 4-terc-butil-4-etil-2, 2, 3-trimetiloctano.
- 2, 3-dimetil-1-penteno;
- 3-etil-2-metil-2-hexeno;

5. A nomenclatura oficial para a fórmula a seguir é:



- 2-etil, 3-etil, butano.
- 2-etil, 3-metil, hexano.
- 3-metil, 3-etil, hexano.
- 3-metil, 2-etil, 1-penteno.
- 3-metil, 2-etil, pentano.

6. Dê o nome dos cicloalcanos a seguir:

