



*Introdução à Química Orgânica*  
*Professor: Weníthon Carlos*

# Os compostos orgânicos estão presentes e sempre estiveram em nossa vida diária



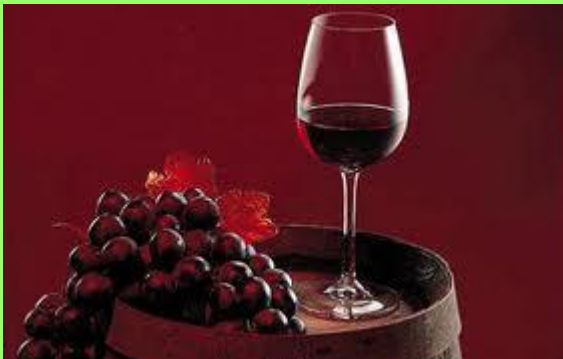
Álcool Comum



Ácido cítrico



Vinagre



Revesterol



Fármacos





**Petróleo e seus derivados.**

# Fonte de matéria prima: Petróleo e seus derivados.



gasolina



gás de cozinha



utensílios



óleo diesel

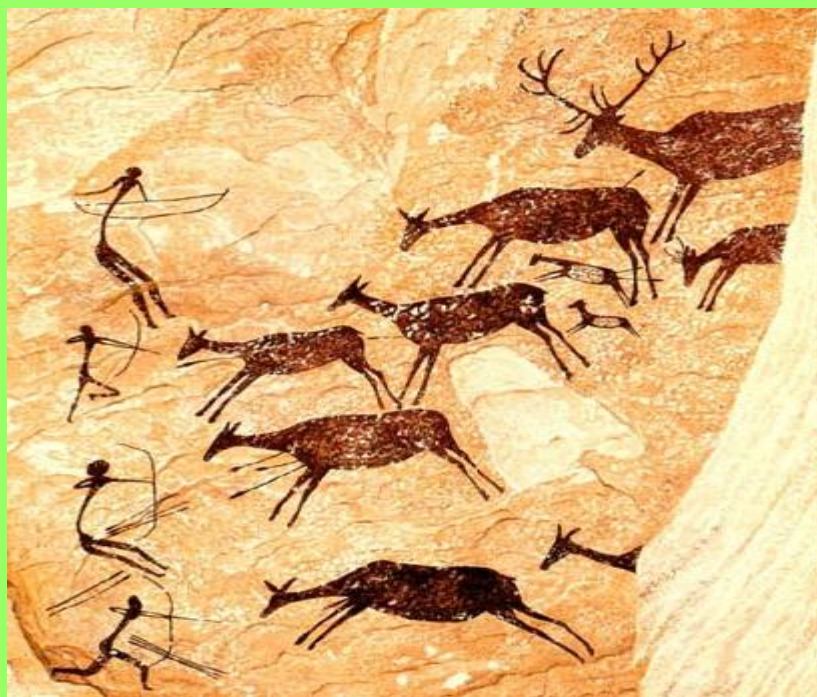
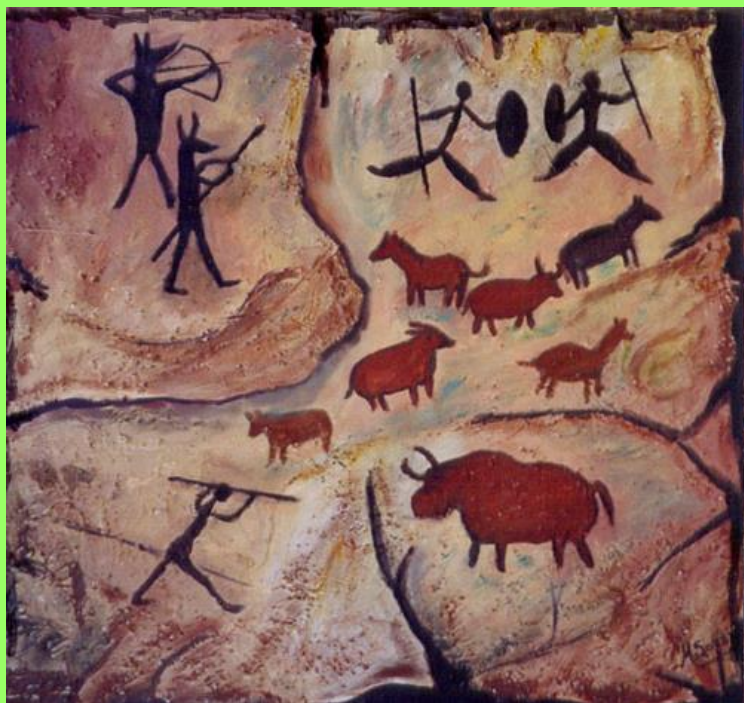


<b>Produtos</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Derivados do petróleo</b>	<b>Gasolina, querosene, óleo diesel, graxas ...</b>
<b>Fibras Sintéticas</b>	<b>Nylon , Teflon , PVC</b>
<b>Polímeros Naturais</b>	<b>DNA, RNA, borracha (látex)</b>
<b>Produtos de refrigeração e aerosóis</b>	<b>Freon ( hidrocarbonetos olihalogenados )</b>
<b>Tintas e resinas</b>	<b>Tintas de água e de óleo</b>
<b>Explosivos</b>	<b>TNT trinitrotolueno, nitroglicerina...</b>
<b>Gorduras e óleos</b>	<b>Óleos vegetais e gordura animal</b>
<b>Sabões e detergentes</b>	<b>Detergentes, sabões, sabonetes, xampus..</b>
<b>Químicos agrícolas</b>	<b>Agrotóxicos: inseticidas, pesticidas...</b>
<b>Aditivos de alimentos</b>	<b>Glutamato de sódio, corante, conservante..</b>
<b>Açúcares e amidos</b>	<b>Glicose , amilose</b>
<b>Proteínas e enzimas</b>	<b>Cabelo, pele , amilase</b>
<b>Hormonais</b>	<b>Insulina, anticoncepcionais...</b>
<b>Fármacos</b>	<b>Aspirina , penicilina , AZT , Viagra</b>



# UM POUCO DE HISTÓRIA DA QUÍMICA ORGÂNICA

Ainda na pré-história, tais substâncias eram utilizadas pelo homem para a produção de calor, para realização de pinturas nos corpos, em cerâmicas e em desenhos nas cavernas.



Ainda na pré-história, tais substâncias eram utilizadas pelo homem para a produção de calor, para realização de pinturas nos corpos, em cerâmicas e em desenhos nas cavernas.







Desde os alquimistas do século XVI, as técnicas para extração de substâncias foram sendo aperfeiçoadas.



**Do limão extraiu-se o ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ );**

**Das gorduras animais extraiu-se a glicerina ( $C_3H_8O_3$ );**

**Do leite extraiu-se o ácido láctico ( $C_3H_6O_2$ ).**





Em 1777, Bergman  
(Torben Olof Bergman),  
introduziu a expressão:  
**COMPOSTOS ORGÂNICOS.**

De acordo com Bergman,  
tínhamos:

-COMPOSTOS ORGÂNICOS: Substâncias  
extraídas dos organismos vivos;

-COMPOSTOS INORGÂNICOS: Substâncias  
do reino mineral.

Em 1777, desenvolveu-se a concepção de que um simples composto orgânico **não poderia** **jamaiz** ser sintetizado pelo homem, haja visto que para a produção desses compostos seria necessário a existência de "uma força vital" que somente existiria nos organismos vivos.

Essa idéia, proposta por Jöns Jacob von Berzelius no ano de 1807, deu origem à *Teoria da Força Vital* ou simplesmente *vitalismo*.



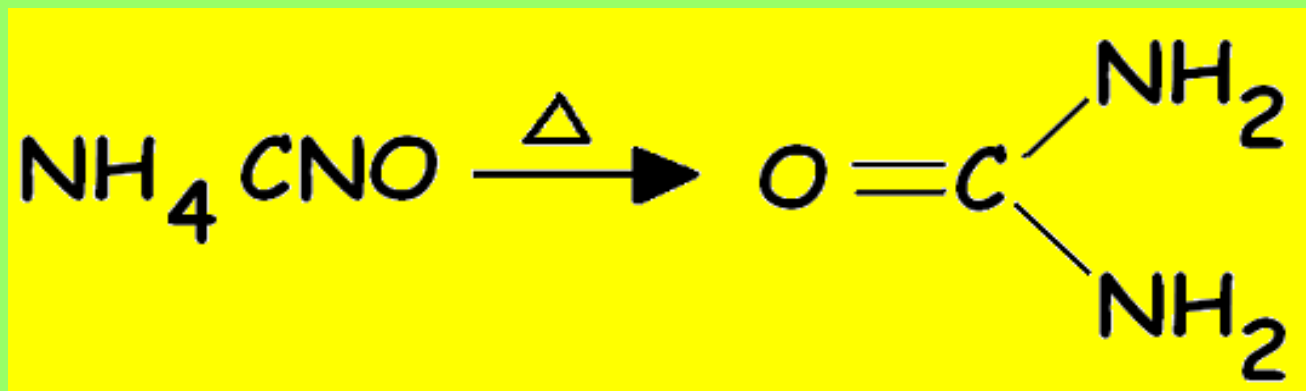
**Berzelius**



Friedrich Wöhler

## SÍNTESE DA URÉIA

Em 1828, as pesquisas em Química Orgânica foram ampliadas, principalmente após a descoberta de Wöhler que trabalhava em laboratório.



Cianato de amônio

Uréia

Wöhler consegue provar que a partir de um composto inorgânico pode-se criar um composto orgânico e com isso quebra a *Teoria da Força Vital*.



Conceito atual:



## Química orgânica

É um ramo da Química que estuda os compostos do **elemento carbono**, denominados compostos orgânicos.

- O carbono, que é um elemento de descoberta pré-histórica e se encontra extensamente distribuído na natureza, constitui a base da química orgânica. Atualmente são conhecidos cerca de 10 milhões de compostos formados por átomos desse elemento químico.

## Importante exceção:

Existe um pequeno grupo de compostos que contém carbono, mas são estudados na química inorgânica por não apresentarem certas características comuns aos compostos orgânicos. São os chamados **compostos de transição**. Como exemplos:

$\text{NH}_4\text{CNO}$  – Cianato de amônio;

$\text{CO}_2$  – Gás carbônico;

$\text{HCN}$  – ácido cianídrico.



Existem alguns elementos químicos que estão presentes nos mais diversos compostos químicos (moléculas) orgânicos, juntamente com o carbono.

- Esses elementos são chamados de organógenos (C, H, O, N, S, P, Cl, Br, I, F)



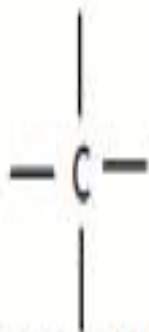
6 <u>C</u> 12.01	7 <u>N</u> 14.01	8 <u>O</u> 16.00	9	10
14 <u>Si</u> 28.09	15 <u>P</u> 30.97	16 <u>S</u> 32.07	35.45	39

*Carbono*

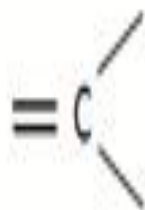
Estes elementos podem efetuar ligações simples, duplas ou triplas, dependendo de sua valência.

## Carbono – Tetravalente

O carbono é tetravalente.



Carbono saturado



Carbono insaturado  
Por ligação dupla



Carbono insaturado  
Por ligação dupla



Carbono insaturado  
Por ligação tripla

Não existe por  
esterioimpedimento



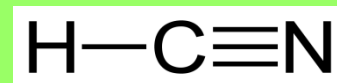
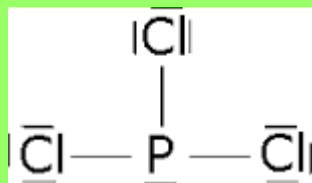
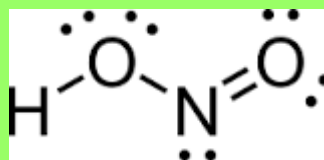
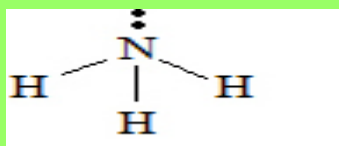
Hidrogênio, Fluor, Cloro, Bromo e Iodo  
são monovalentes:

H -            F -            Cl -            Br -            I -

Enxofre e Oxigênio são bivalentes:

- O -            O =                            - S -                            S =

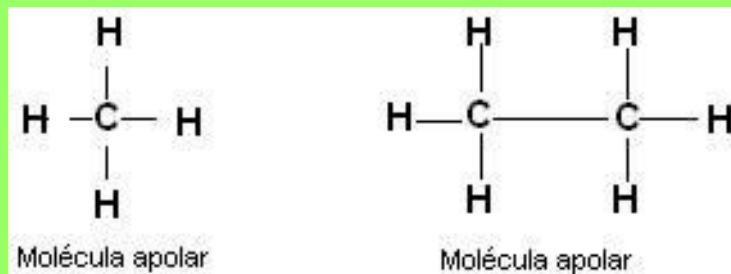
Fosforo e Nitrogênio são trivalentes





# Propriedades Gerais

- **Tipo de ligação:** os compostos orgânicos são moleculares (ligações covalentes), sem carga (íons). Por isso os compostos orgânicos **não são bons condutores** de eletrólitos (eletricidade).



- **PF, PE e Estabilidade térmica:**  
Apresentam *baixos PF e PE* (por serem moleculares) com atração entre suas moléculas reduzida, devido a ausência de cargas elétricas.

O açúcar é orgânico e o *sal é inorgânico e apresenta maior estabilidade térmica*, uma vez que o açúcar derrete facilmente.



- **A velocidade de reação** dos compostos orgânicos é lenta e geralmente necessitam de catalisadores. Como exemplo: a hidrogenação de óleos, que melhora a estabilidade do óleo e modifica a sua textura.

Uma hidrogenação completa modifica a textura do óleo endurecendo-o para produzir a margarina.

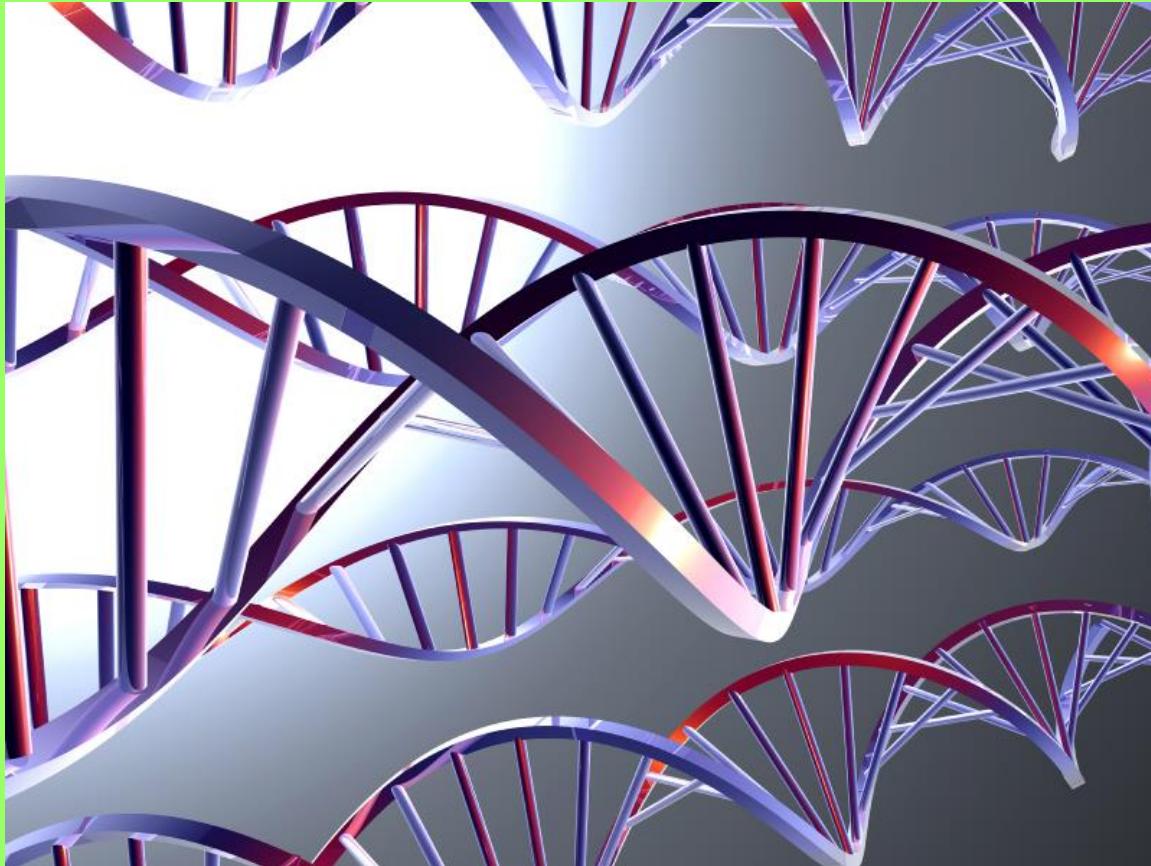


- **Solubilidade:** A maioria dos compostos orgânicos é pouco solúvel ou insolúvel em água.

**As mãos sujas de graxa  
devem ser lavadas em  
solvente orgânico:  
Gasolina**







Fibras sintéticas, alimentos, cosméticos, medicamentos e combustíveis são alguns dos produtos que envolvem milhões de substâncias em que o principal componente é o mais extraordinário dos elementos químicos ..... Quem sou????

**Sua Magestade ...**

**O Carbone**

6 <u>C</u> 12.01	7 <u>N</u> 14.01	8 <u>O</u> 16.00	9 <u>F</u> 19.00	10 <u>Ne</u> 20.18
14 <u>Si</u> 28.09	15 <u>P</u> 30.97	16 <u>S</u> 32.07	17 <u>Cl</u> 35.45	18 <u>Ar</u> 39.95

*Carbono*

# O Carbono



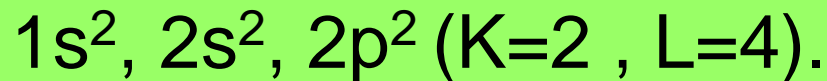
Friedrich August  
**Kekulé** von  
Stradonitz foi um  
químico alemão.  
Em 1857, ele  
determinou as  
**características**  
**fundamentais do**  
**átomo de carbono**  
nos compostos.



- As características fundamentais do átomo de carbono foram determinadas pelo químico alemão Friedrich August Kekulé von Stradonitz, que enunciou os seguintes postulados:

**1º. Postulado: O átomo de carbono é tetravalente.**

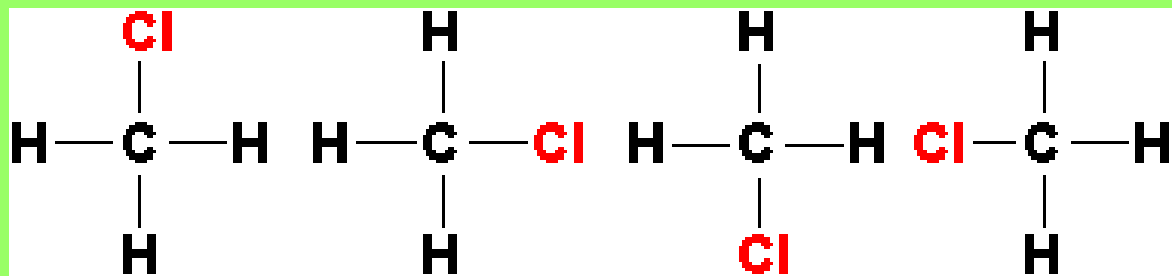
Número atômico do carbono é 6, e a configuração eletrônica será:



Compartilha mais 4 elétrons e formar 4 ligações covalentes.

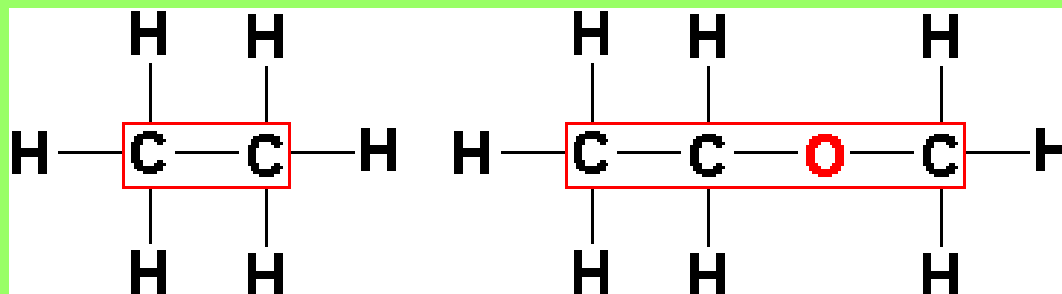
- **2º. Postulado: As quatro valências do carbono são absolutamente iguais.**

Considerando o composto orgânico clorometano ( $\text{CH}_3\text{Cl}$ )



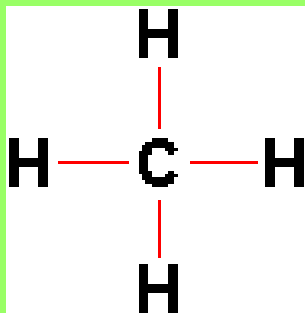
- **3º. Postulado: Encadeamento constante.**

Os átomos de carbono podem se ligar entre si ou com átomos de outros elementos químicos, formando longas estruturas chamadas cadeias carbônicas.

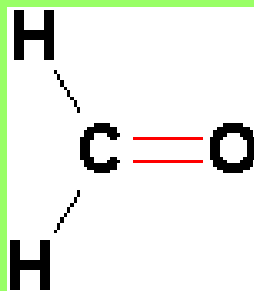


- Os átomos podem compartilhar um, dois ou três pares de elétrons, formando ligações simples, duplas ou triplas respectivamente:

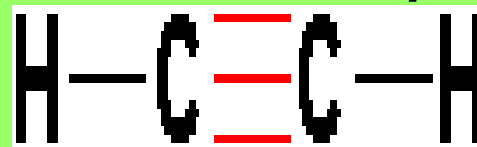
sp<sup>3</sup>



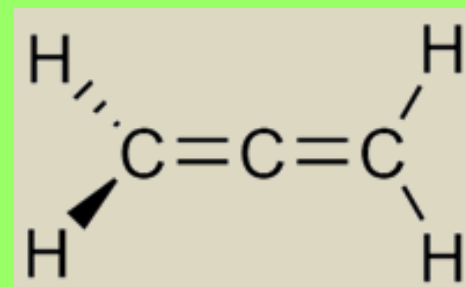
sp<sup>2</sup>



sp



sp

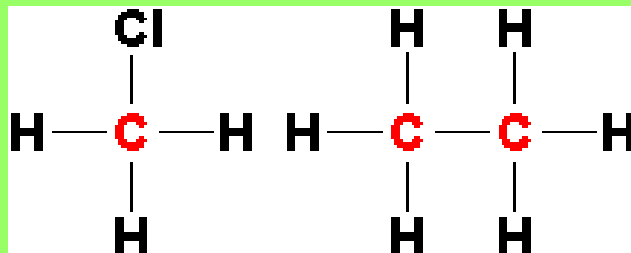




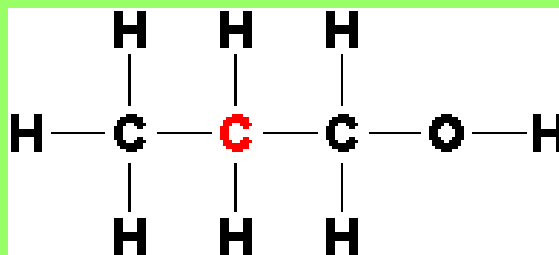
## Classificação do átomo de carbono

- Os átomos de carbono de uma cadeia carbônica podem ser classificados em função do número de outros átomos de carbono a que se encontram diretamente ligados.

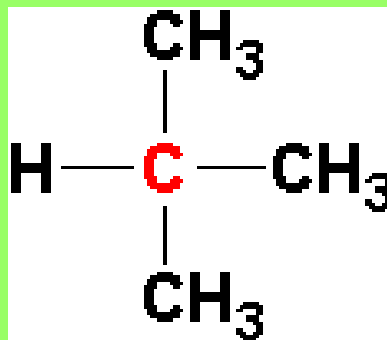
- Carbono primário: é o carbono que se liga diretamente a um ou nenhum outro carbono.



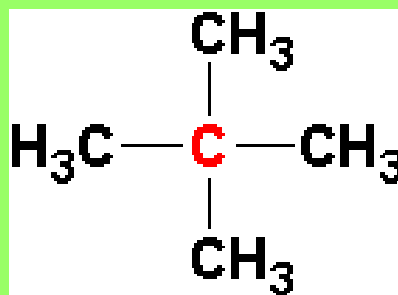
- Carbono secundário: é o carbono que se liga diretamente a dois outros carbonos.



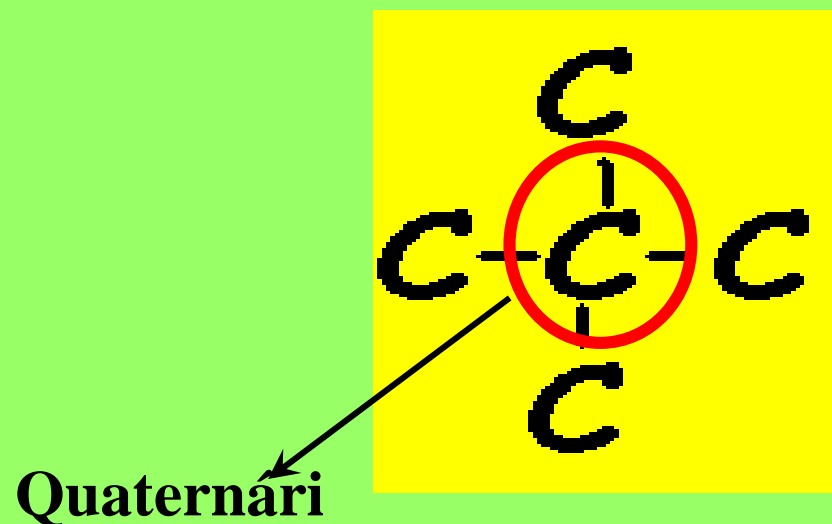
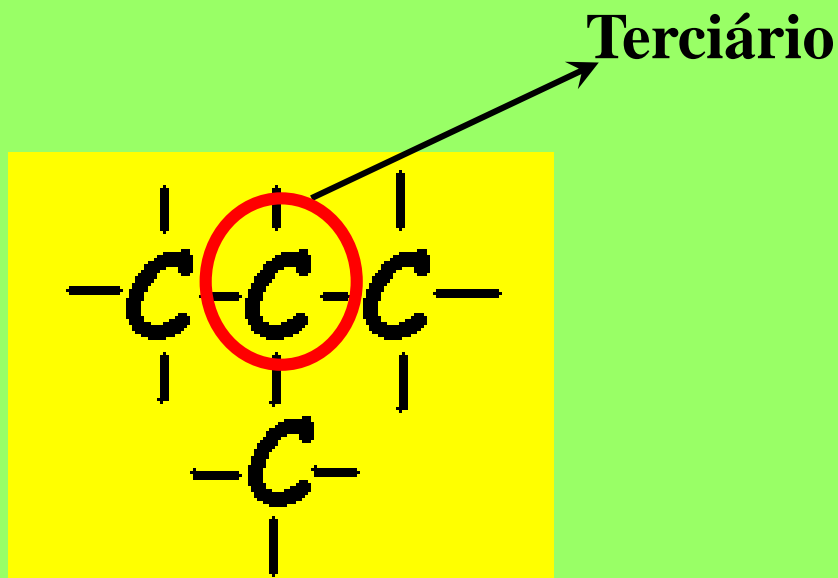
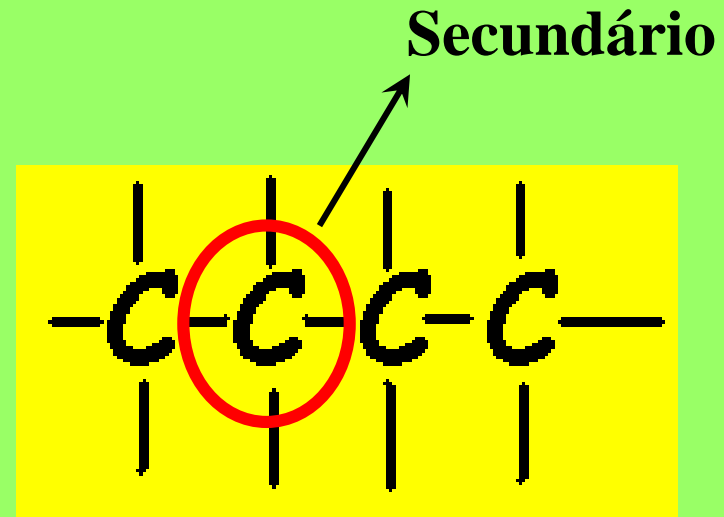
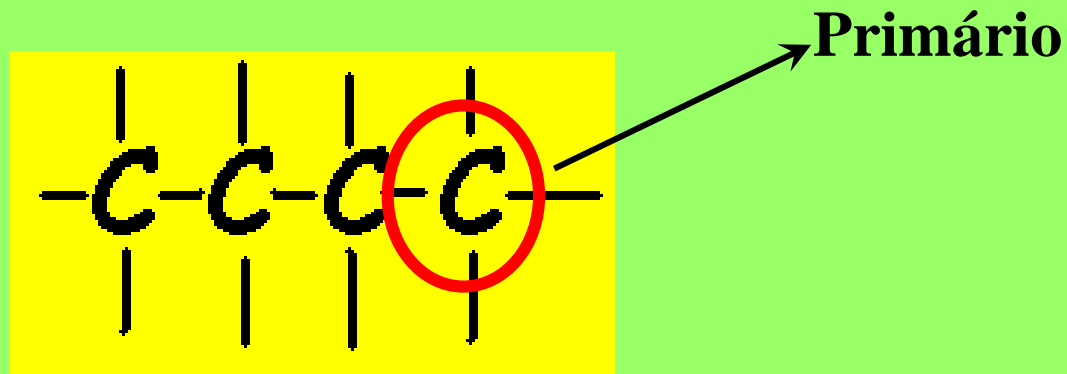
- Carbono terciário: é o carbono que se liga diretamente a três outros carbonos.



- Carbono quaternário: é o carbono que se liga diretamente a quatro outros carbonos.



# Classificação dos carbonos na cadeia



# Atividade

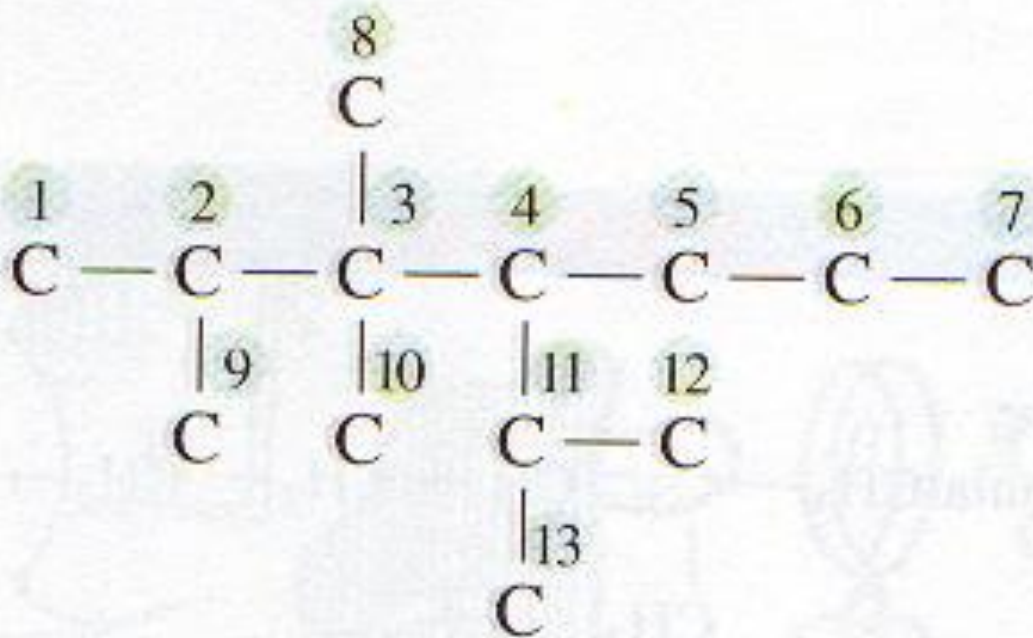
Quantos carbono 1°, 2°, 3° 4°  
existem na molécula abaixo?

- Carbonos primários:  
1, 7, 8, 9, 10, 12 e 13.

- Carbonos secundários:  
5 e 6.

- Carbonos terciários:  
2, 4 e 11.

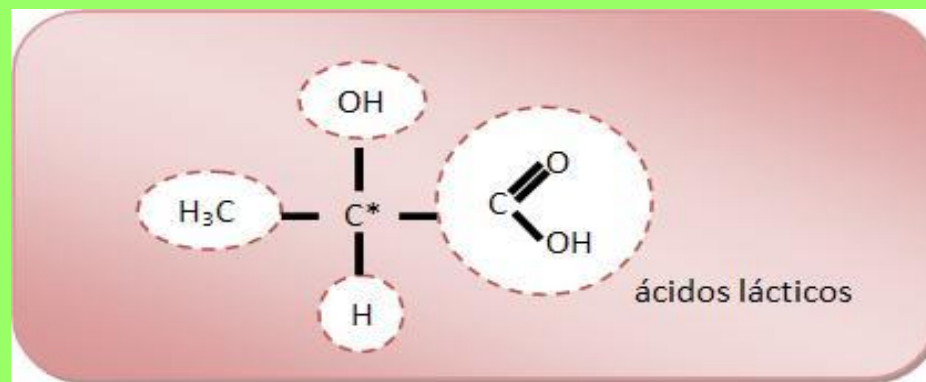
- Carbonos quaternários:  
3.





# CARBONO ASSIMETRICO OU QUIRAL (C\*)

Possui 04 ligações simples com 04 ligantes diferentes



Obs: quando um composto possui pelo menos um carbono assimétrico, ele apresenta isomeria óptica.

# *Fórmulas químicas dos compostos orgânicos*

São formas de representar as substâncias orgânicas. Basicamente, existem três tipos: fórmula molecular; fórmula estrutural plana e fórmula estrutural plana condensada.

## *Fórmula molecular:*

*Indica apenas os elementos que formam o composto e o número de átomos de cada elemento.*

**Etano**

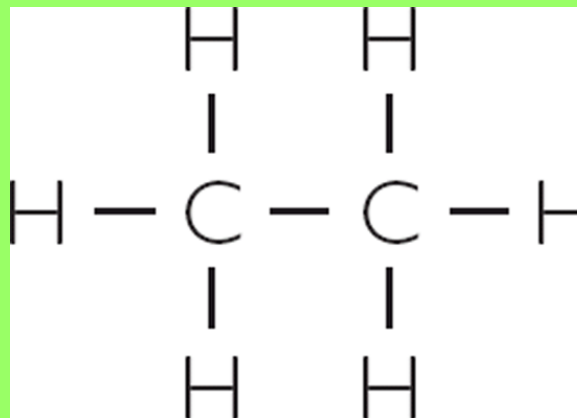


# *Fórmulas químicas dos compostos orgânicos*

## *Fórmula estrutural plana:*

*Indica a distribuição plana dos átomos que formam a molécula, mostrando átomos e tipos de ligação existente entre os átomos.*

### **Etano**

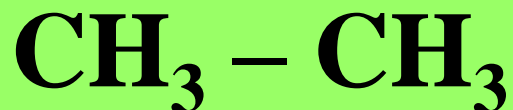


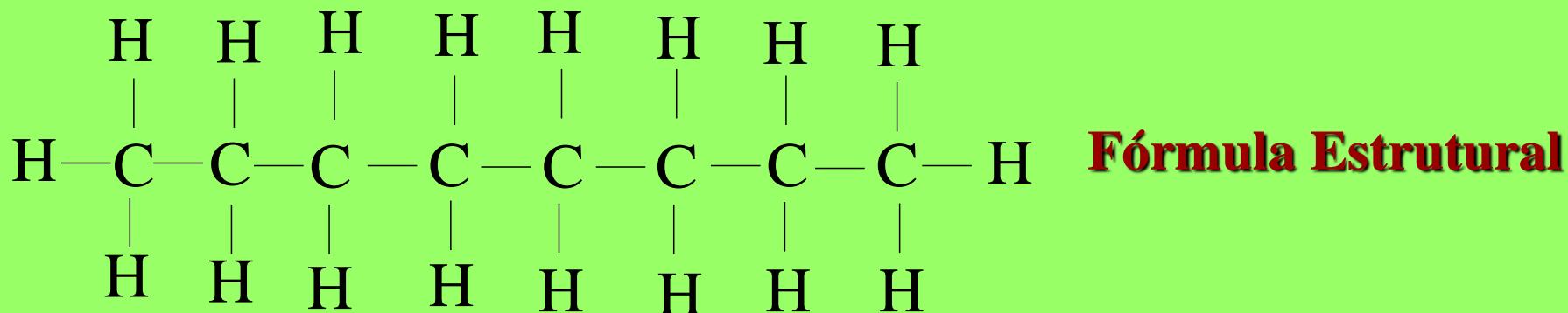
# *Fórmulas químicas dos compostos orgânicos*

*Fórmula estrutural  
condensada:*

*A quantidade de  
hidrogênios ligados aos  
carbonos são escritos na  
forma de índices.*

**Etano**

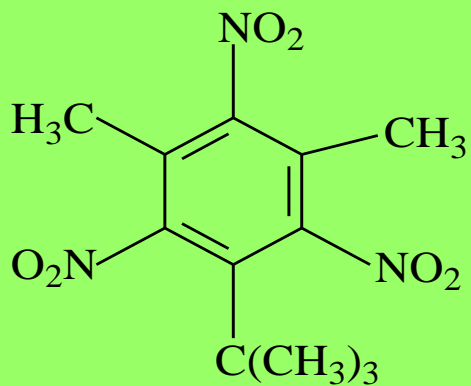




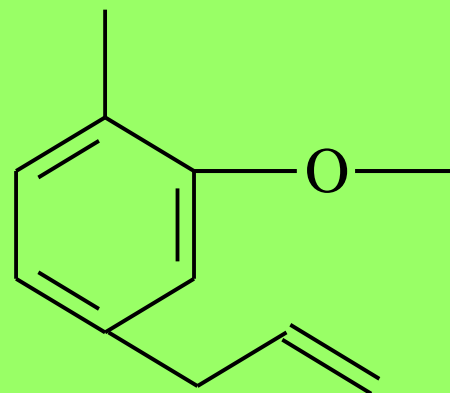
**Fórmula Molecular**



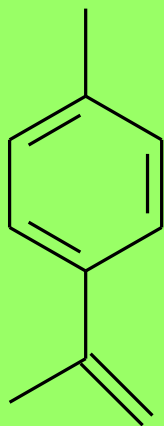
**Fórmula de Linhas**



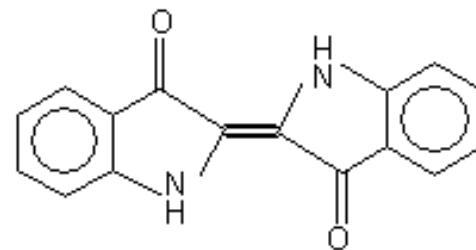
Trinitrobutil-meta-xileno  
(fragrância artificial do almísc)



eugenol  
(óleo de cravo)

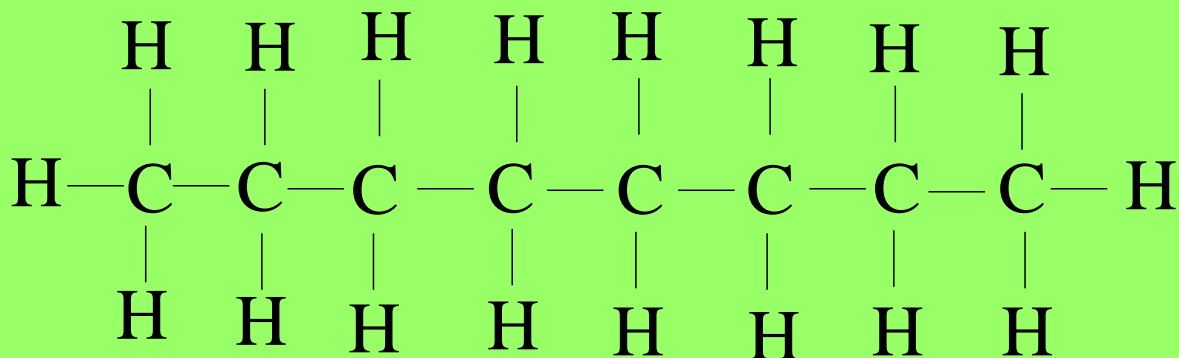


limoneno  
(óleo de laranja)



**Indigo blue**





**Fórmula Estrutural**



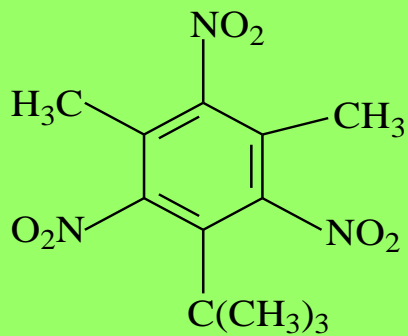
**Fórmula Estrutural Compactada**



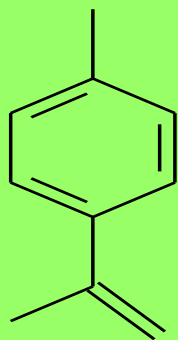
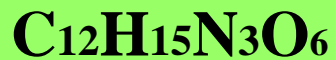
**Fórmula Molecular**



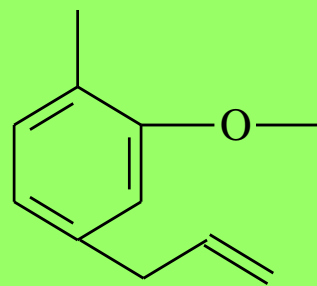
**Fórmula de Linhas**



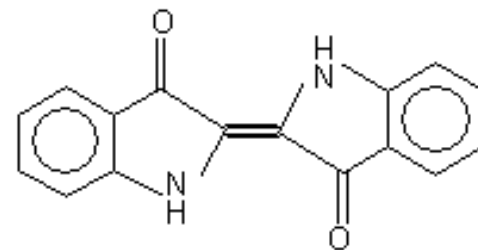
Trinitrobutil-meta-xileno  
(fragrância artificial do almísc)



limoneno  
(óleo de laranja)



eugenol  
(óleo de cravo)

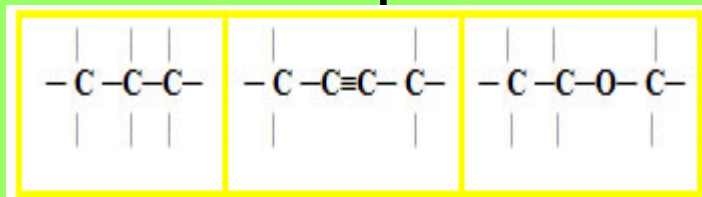


**Indigo blue**

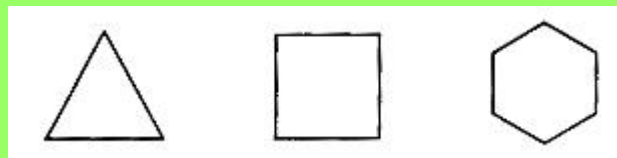
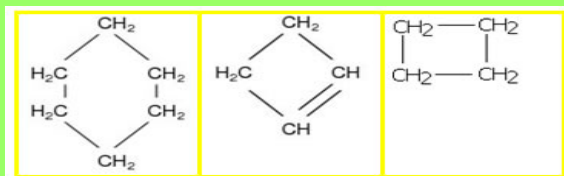


# CADEIAS CARBONICAS

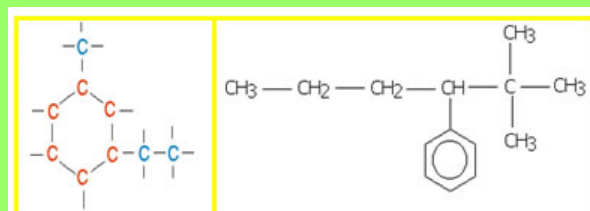
- ✓ Quanto a disposição dos átomos de carbono
- **Aberta ou alifática:** possui extremidades



- **Fechada ou alicíclica:** lembra figuras geométricas

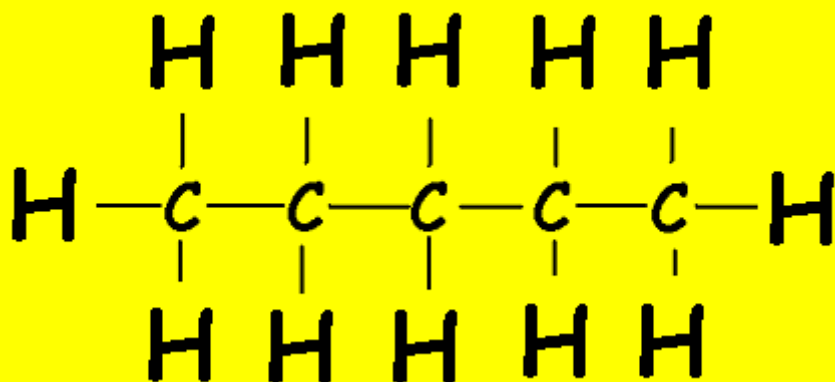


- **Mista:** parte aberta e parte fechada



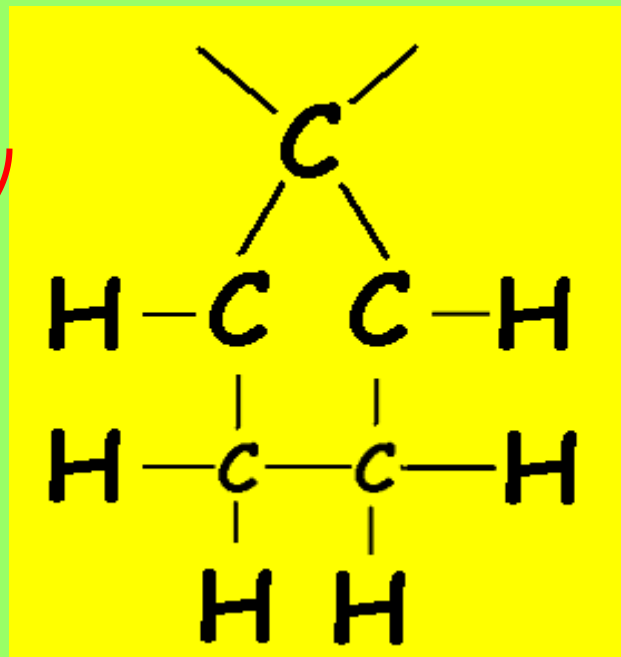
# Os tipos de cadeia orgânica:

- Quanto ao fechamento da cadeia:



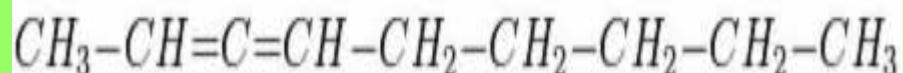
Cadeia aberta, acíclica ou alifática

Cadeia fechada ou cíclica

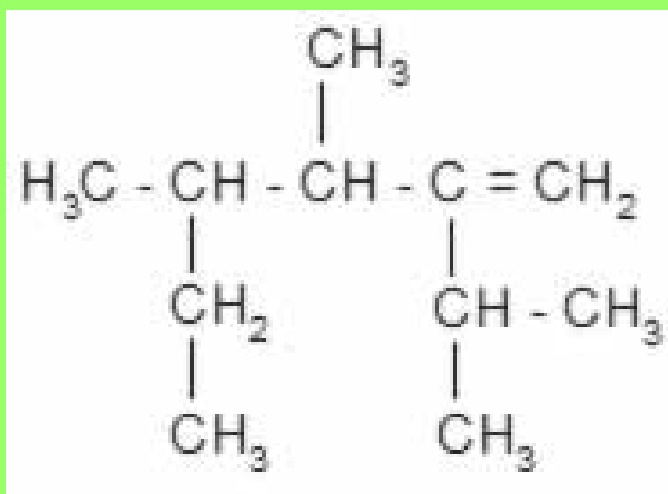


✓ Quanto a presença de carbonos primários, secundários e terciários:

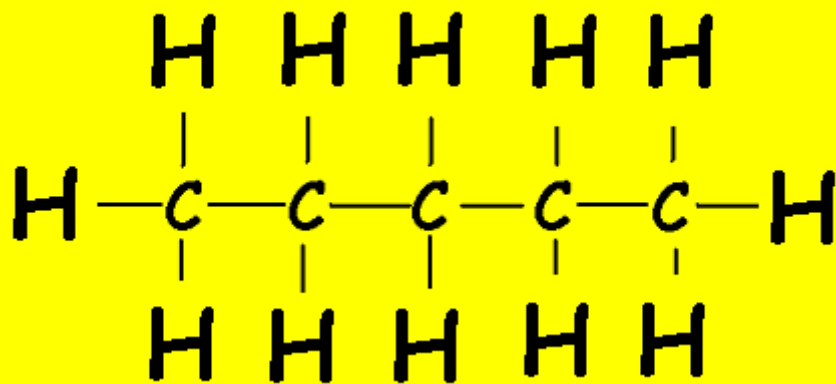
- **Cadeia normal:** possui apenas 02 extremidades (só possui carbonos primários e secundários)



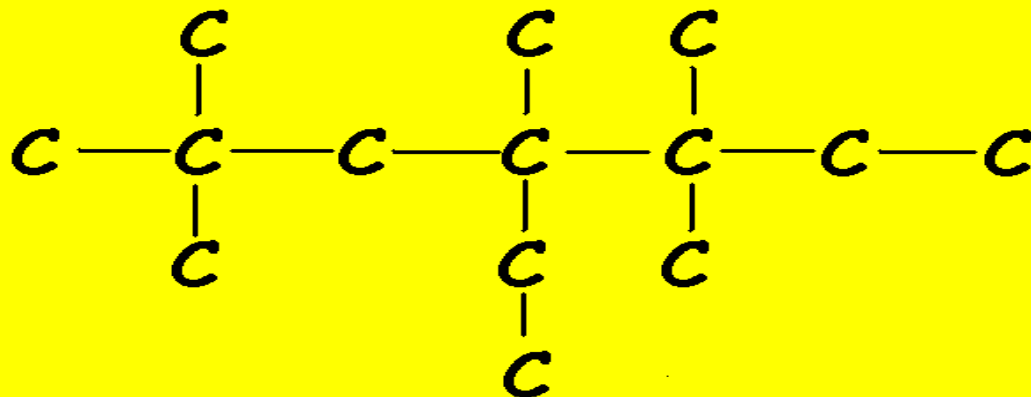
- **Cadeia ramificada:** possui mais de 02 extremidades (tem pelo menos um carbono terciário ou quaternário)



- Quanto à disposição dos átomos:



→ Normal



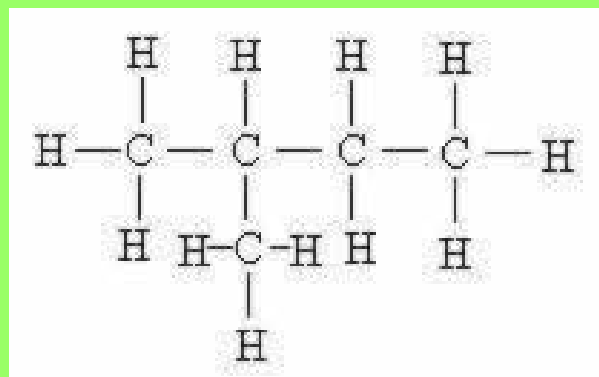
→ Ramificada



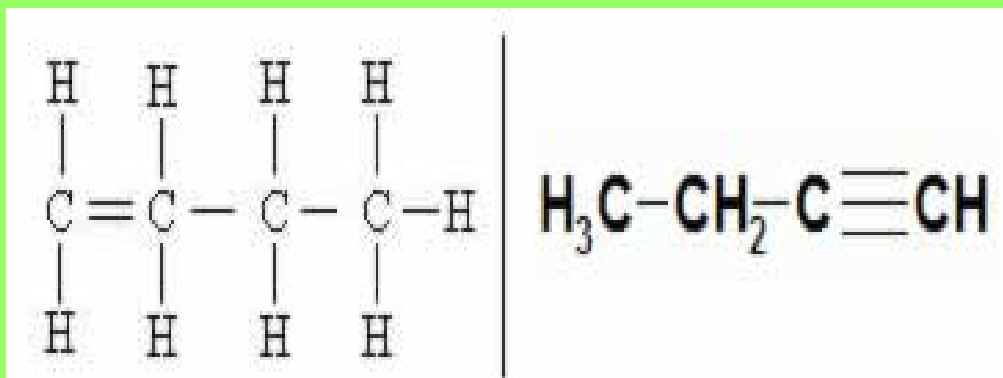


✓ Quanto ao tipo de ligação:

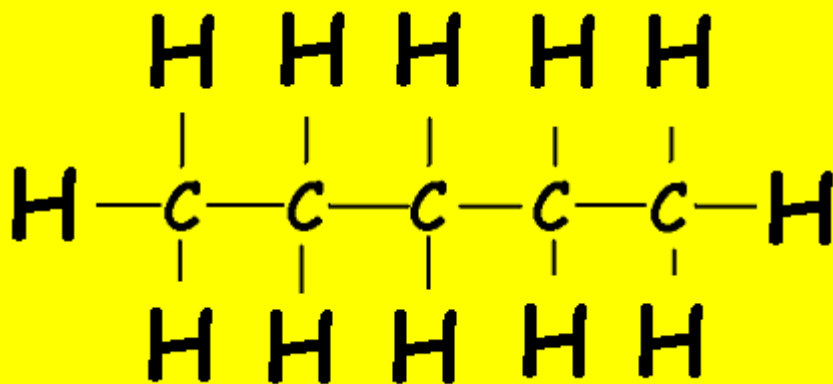
- **Cadeia saturada:** apenas ligações sigma entre átomos de carbono.



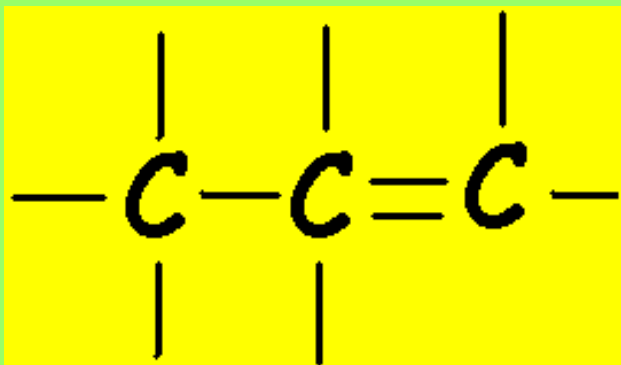
- **Cadeia insaturada:** apresenta pelo menos 01 ligação pi entre átomos de carbono.



- Quanto aos tipos de ligações:



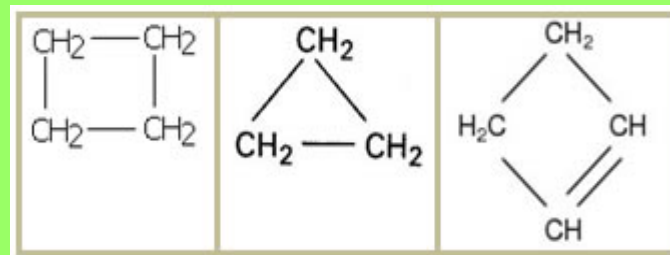
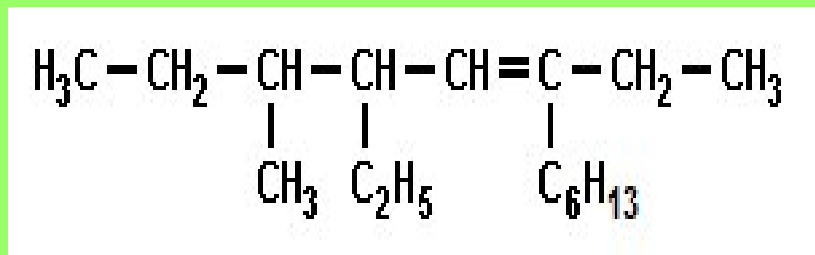
→ Saturada



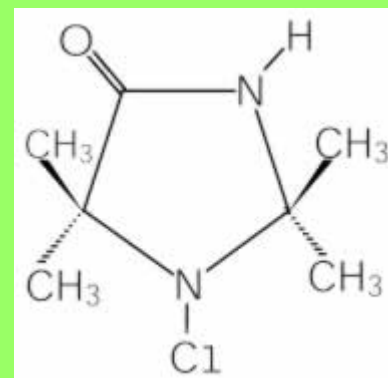
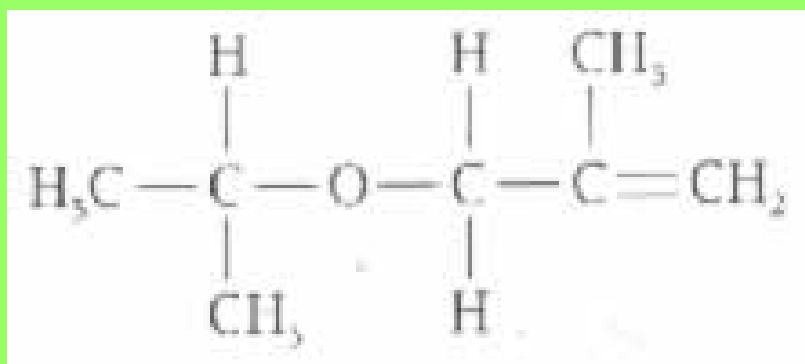
→ Insaturada

✓ Quanto a presença de heteroátomo

- **Homogênea ou homocíclica:** não possui heteroátomo



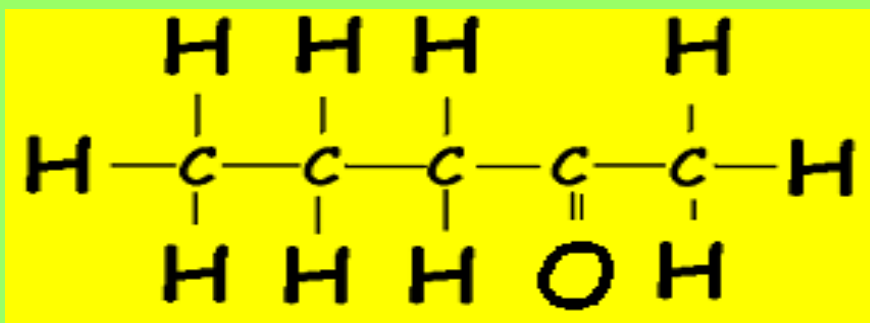
- **Heterogênea ou heterocíclica:** possui heteroátomo



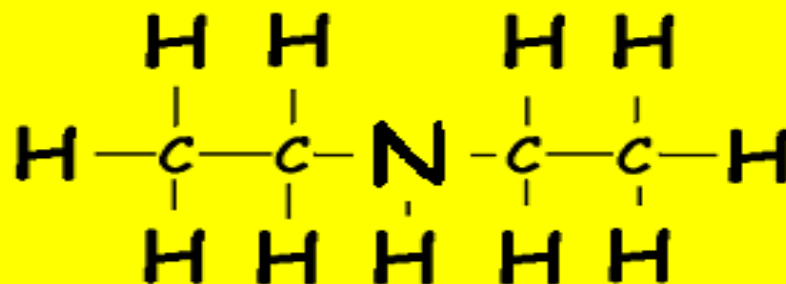
OBS.: Heteroátomo é todo átomo diferente de carbono situado entre átomos de carbono no interior da cadeia (O, S, N, P, Hg, Fe, Co, Mg)



- Quanto à natureza dos átomos:



→ Homogênea: Na cadeia, entre carbonos, existe apenas átomos de carbono

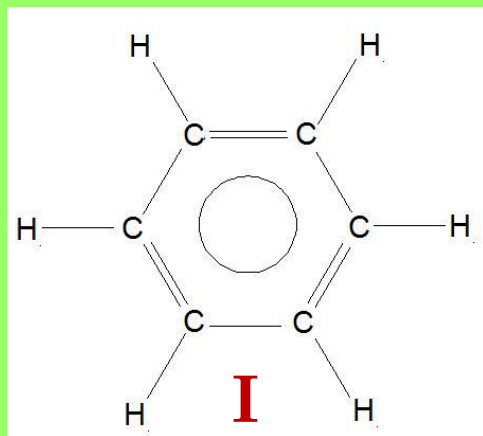


→ Heterogênea: Na cadeia, entre carbonos, existe átomos de outros elementos (heteroátomos)

## Cadeia Fechada ( cíclica )

- *Quanto à presença de anel aromático*

Aromática : - Cadeia constituída por compostos que apresentam o anel benzênico em sua estrutura.

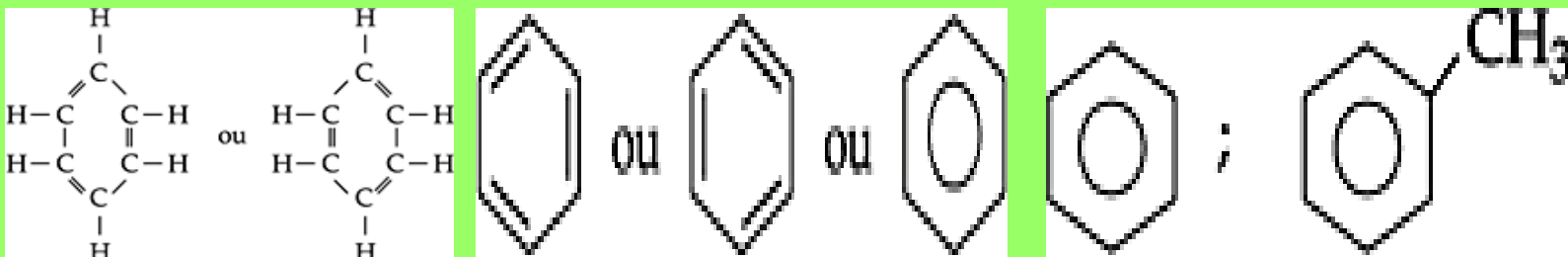


- Estrutura I – representação de todos os átomos.
- Estrutura II – simplificação da estrutura I.
- Estrutura III – representação das ligações.

# ✓ CADEIA AROMÁTICA

Possui pelo menos 01 anel benzênico ou anel aromático.

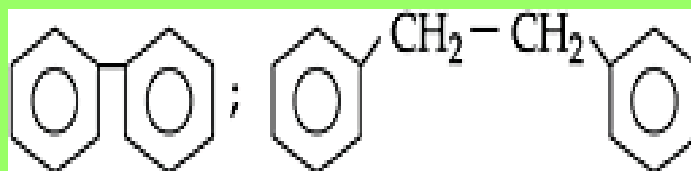
- **Mononuclear:** possui apenas 01 anel



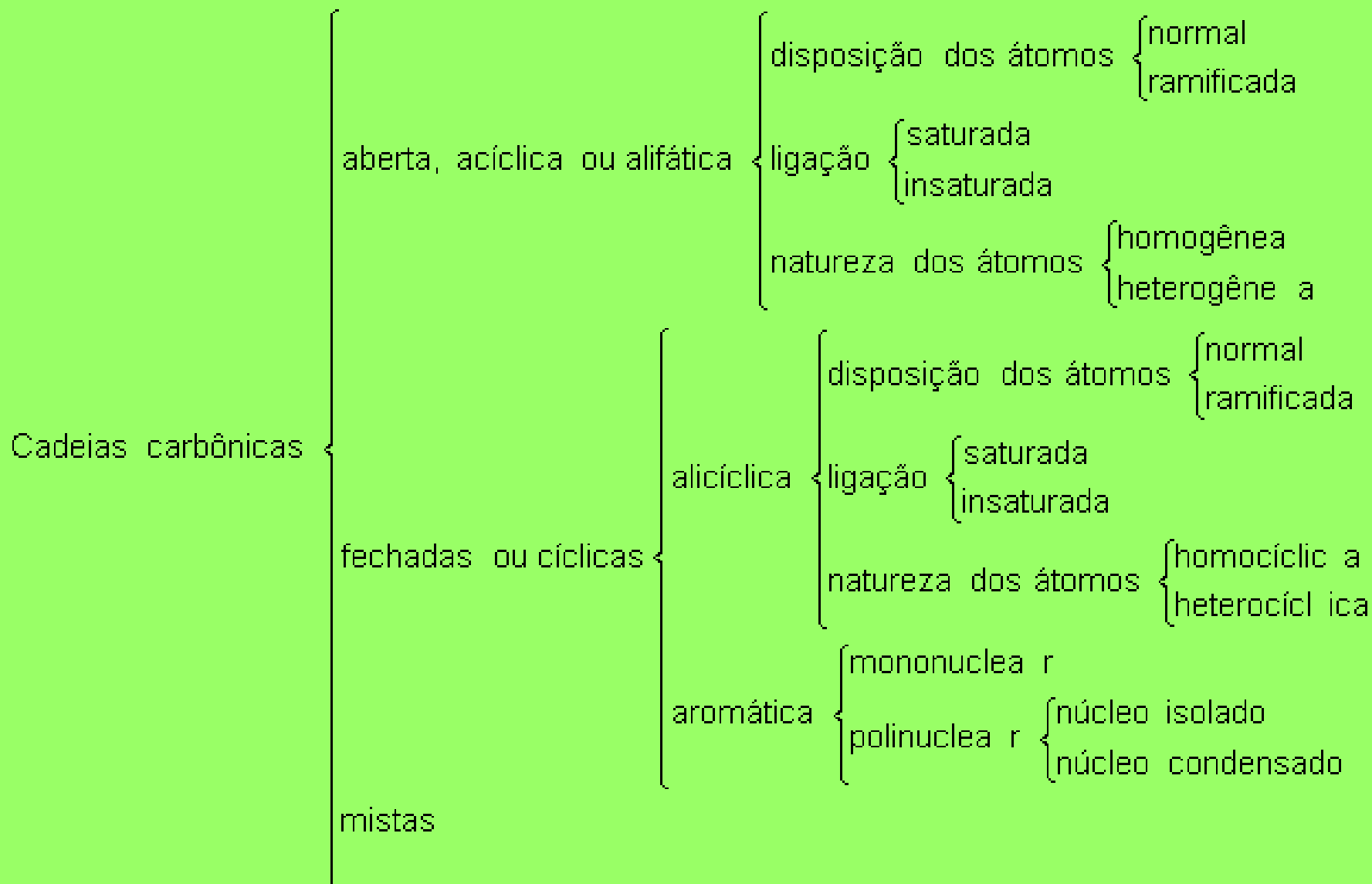
- **Polinuclear:** possui 02 ou mais anéis
- **Condensada:** possui ligações pi comuns aos anéis.



- **Isolada:** não há ligações pi comuns aos anéis



# RESUMINDO





Cadeias Carbônicas

Abertas,  
Acíclicas  
ou  
Alifáticas

Quanto à disposição  
dos átomos

Quanto aos tipos  
de ligações

Quanto à natureza  
dos átomos

Normais

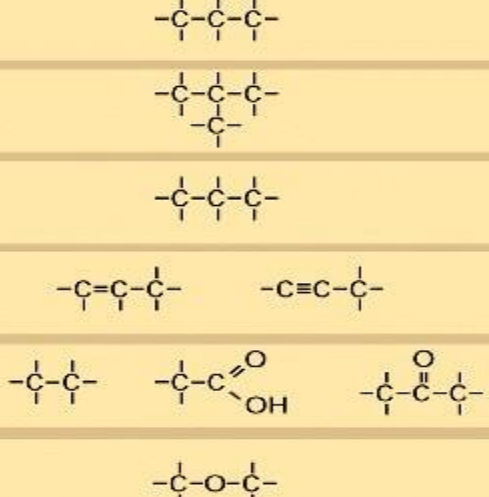
Ramificadas

Saturadas

Insaturadas

Homogêneas

Heterogêneas



Fechadas  
ou  
Cíclicas

Alicíclicas

Aromáticas

Quanto à disposição  
dos átomos

Quanto aos tipos  
de ligações

Quanto à natureza  
dos átomos

Mononucleares

Polinucleares

Normais

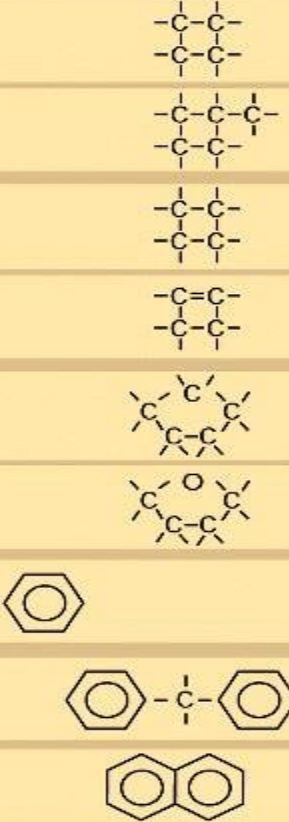
Ramificadas

Saturadas

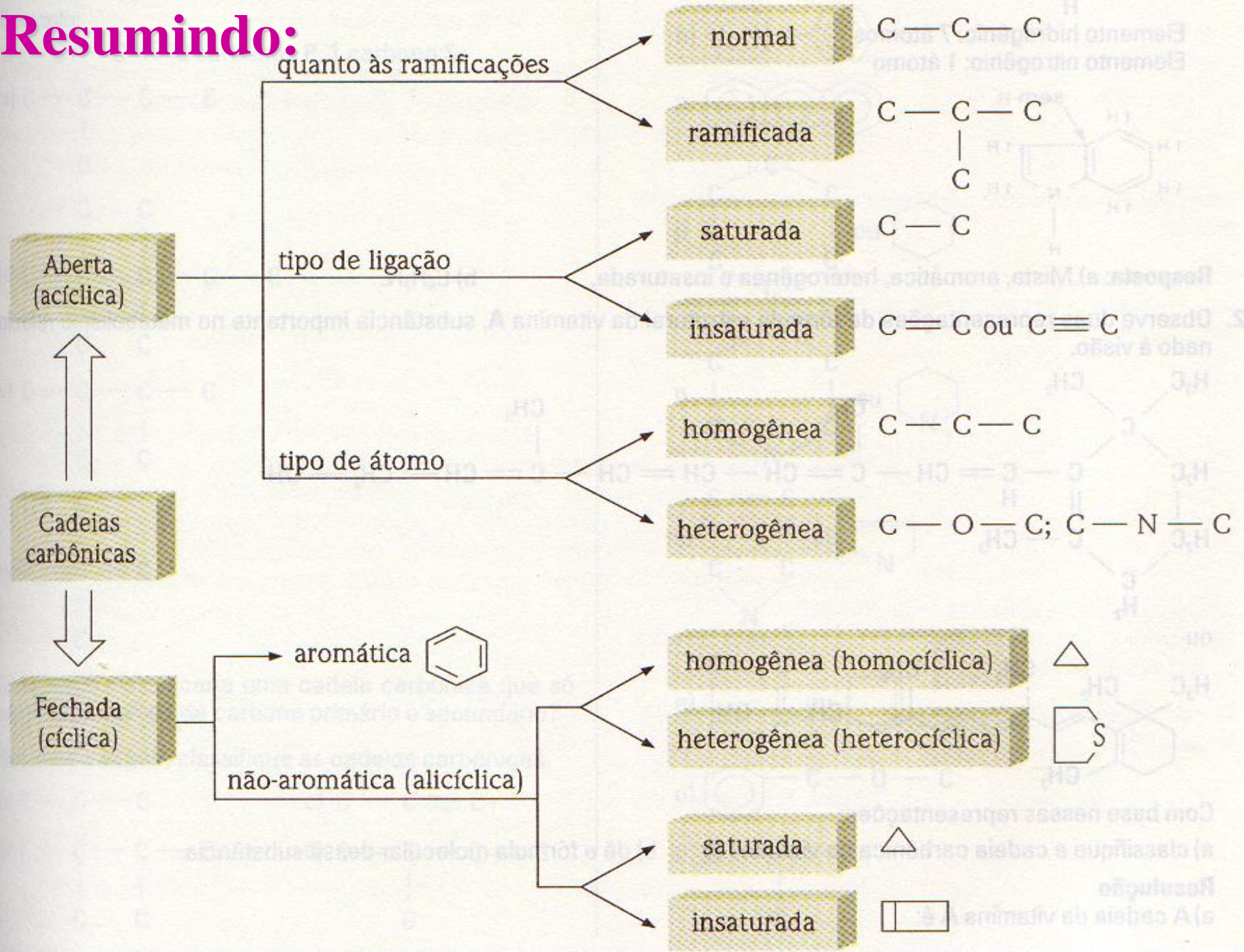
Insaturadas

Homocíclicas

Heterocíclicas



# Resumindo:



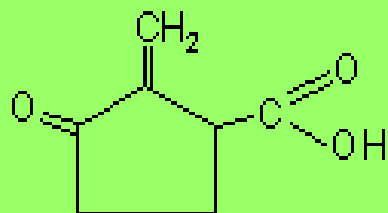
# Questões para fixação

**1 – Qual era o significado do termo composto orgânico na época em que foi proposto?**

**2 – Qual o significado atual do termo composto orgânico?**

**3 – Qual é o atual objeto de estudo da química orgânica?**

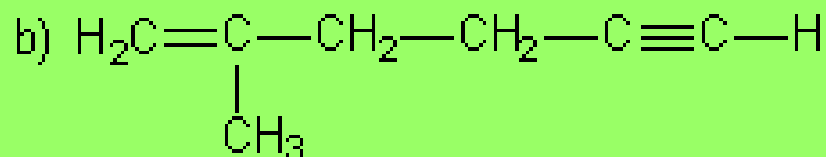
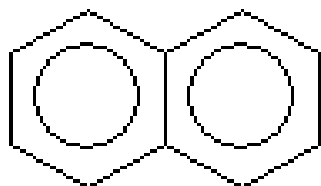
**4 - Um quimioterápico utilizado no tratamento do câncer é a sarcomicina, cuja fórmula estrutural pode ser representada por :**



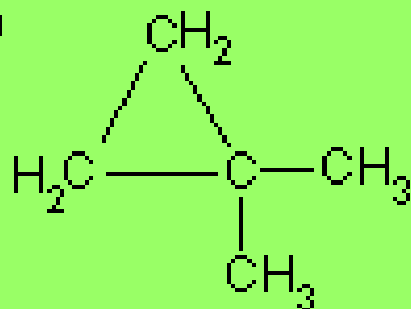
**Escreva sua fórmula molecular e indique o número de carbonos secundários existentes em uma molécula desse quimioterápico.**

**5 - Determine o número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários existentes em cada uma das estruturas a seguir e escreva suas fórmulas moleculares :**

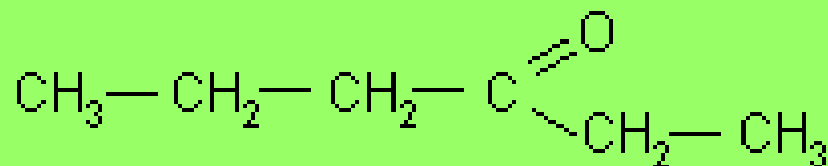
a)



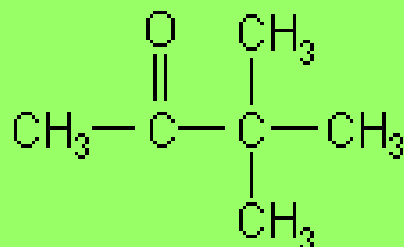
c)



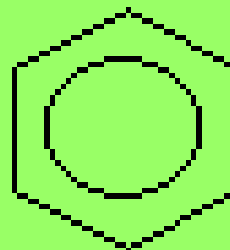
d)



e)



f)



**6 - A cadeia abaixo é**

**:**



- a) aberta, heterogênea, saturada e normal
- b) acíclica, homogênea, insaturada e normal
- c) aromática, homogênea, insaturada e ramificada
- d) alifática, homogênea, insaturada e ramificada
- e) cíclica e aromática

