

## AULA 20 –INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA

### DEFINIÇÃO DE QUÍMICA ORGÂNICA

A **Química Orgânica** é a parte da Química que estuda a maioria dos compostos do carbono, chamados de compostos orgânicos.

Os compostos orgânicos são muito comuns e importantes em nossa vida diária; por exemplo, o **álcool comum** ( $C_2H_5OH$ ) presente nas bebidas, produtos de limpeza, perfumes e combustíveis; o **vinagre** ( $C_2H_4O_2$ ) é um tempero habitual em nossas refeições; a **gasolina** ( $C_8H_{18}$ ) é um dos combustíveis de maior uso no mundo atual; e assim por diante.

### HISTÓRICO

Os compostos e as reações orgânicas são utilizados pelo homem há muito tempo. A queima da madeira (combustão) já era feita pelo homem pré-histórico. Antes de Cristo, a Humanidade já produzia bebidas alcoólicas, vinagre e corantes. No século XVI, os alquimistas obtiveram muitos “extratos” vegetais e assim, as técnicas de “retirar compostos já prontos” de vegetais e animais foram sendo aperfeiçoadas: por exemplo, do limão extraiu-se o ácido cítrico ( $C_6H_8O_7$ ); das gorduras animais extraiu-se a glicerina ( $C_3H_8O_3$ ).

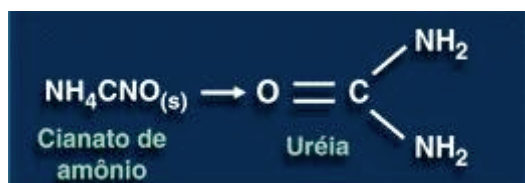
Foi por esse motivo que Bergman, em 1777, definiu a **Química Orgânica** como sendo a química dos compostos existentes nos organismos vivos, vegetais e animais, enquanto a **Química Inorgânica** ou **Mineral** seria a química dos compostos existentes no reino mineral.

Nessa mesma época, Lavoisier conseguiu analisar vários compostos orgânicos e constatou que todos continham o elemento químico **carbono**.

Em 1807, Berzélius lançou a idéia de que somente os seres vivos possuiriam uma **Força Vital** capaz de produzir compostos orgânicos, ou

seja, criava-se assim a idéia de que as substâncias orgânicas jamais poderiam ser sintetizadas, isto é, ser preparadas artificialmente num laboratório ou numa indústria.

Entretanto, em 1828, Wöhler efetuou a reação mostrada abaixo, onde, a partir de um composto mineral (cianato de amônio), chegava-se a um composto orgânico, a uréia, que existe na urina dos animais; começava-se assim a queda da Teoria da Força Vital.



Nos anos seguintes, muitas outras substâncias orgânicas foram sintetizadas (acetileno, metanol, ácido acético, etc.) de modo que os químicos passaram a acreditar na possibilidade de síntese de qualquer substância química.

No entanto, até hoje, certas sínteses são extremamente difíceis; por exemplo, a clorofila (C<sub>55</sub>H<sub>72</sub>MgN<sub>4</sub>O<sub>5</sub>) existentes nos vegetais só foi preparada artificialmente, em 1960, por Woodward, fato que lhe valeu o Prêmio Nobel de Química de 1965.

Atualmente dispomos de compostos orgânicos naturais, cujas fontes principais são o petróleo, o carvão mineral, o gás natural, etc., e de compostos orgânicos sintéticos, produzidos artificialmente pelas indústrias químicas, que fabricam desde plásticos e fibras têxteis até medicamentos, corantes, inseticidas e outros.

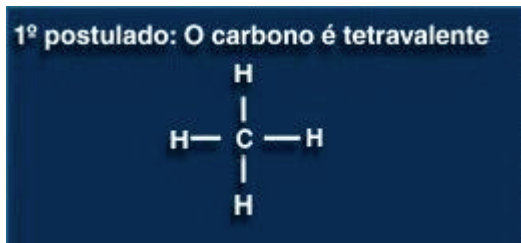
## TEORIA ESTRUTURAL DE KEKULÉ

O átomo de carbono apresenta certas características que o tornam bem diferente de todos os demais elementos químicos, como detalhado a

seguir:

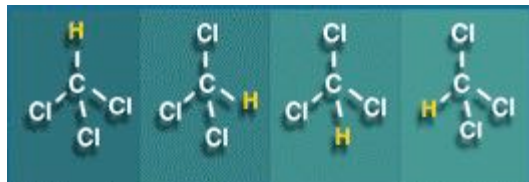
### 1. O carbono é tetravalente

A configuração eletrônica do carbono apresenta 2 e 4 elétrons respectivamente nas camadas K e L. Tendo 4 elétrons na camada de valência, o carbono tem tendência de formar **4 ligações covalentes**.

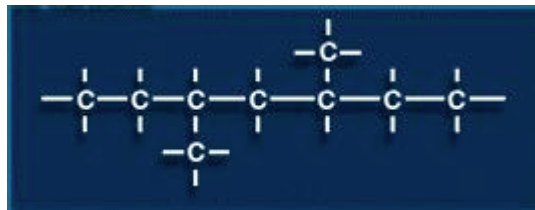


### 2. As quatro ligações simples de um carbono são iguais.

Além disso, é importante destacar que **as 4 valências do carbono são iguais entre si**. Assim, por exemplo, as 4 fórmulas exemplificadas a seguir representam, na realidade, **um único composto** de fórmula molecular  $\text{CHCl}_3$ .

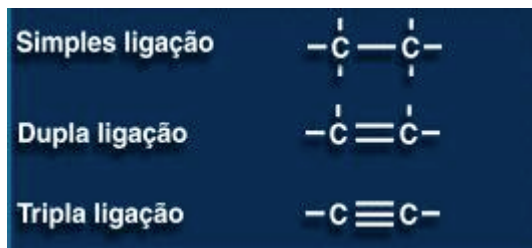


### 3. Os átomos de carbono podem ligar-se entre si, formando cadeias.



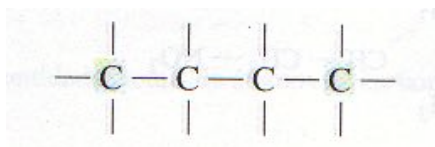
## LIGAÇÕES ENTRE ÁTOMOS DE CARBONO

Entre átomos de carbono, podemos encontrar:

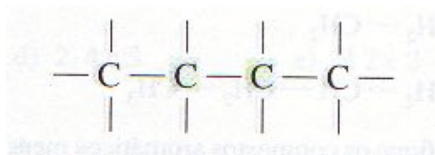


## TIPOS DE CARBONO NUMA CADEIA CARBÔNICA

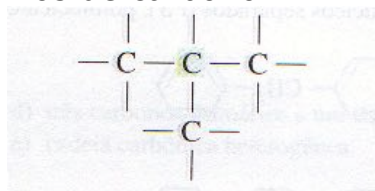
- ♣ **Carbono Primário:** é o átomo de carbono que está ligado no máximo a um outro átomo de carbono.



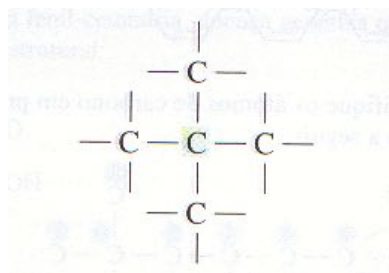
- ♣ **Carbono Secundário:** é o átomo de carbono que está ligado a 2 outros átomos de carbono.



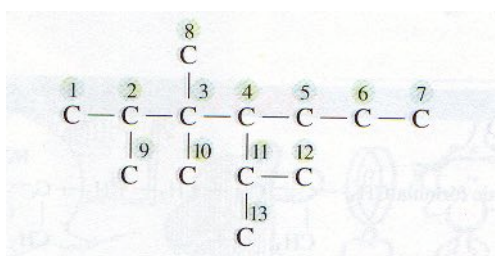
- ♣ **Carbono Terciário:** é o átomo de carbono que está ligado a 3 outros átomos de carbono.



- ♣ **Carbono Quaternário:** é o átomo de carbono que está ligado a 4 outros átomos de carbono.



Por exemplo, na cadeia orgânica simplificada a seguir:

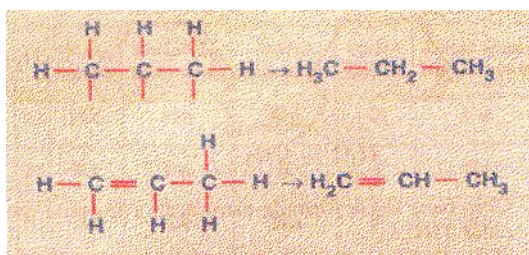


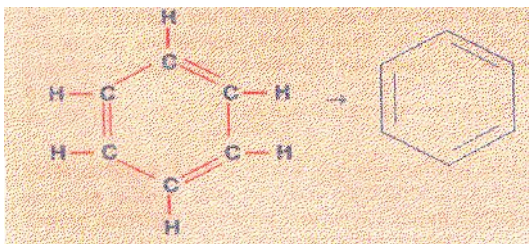
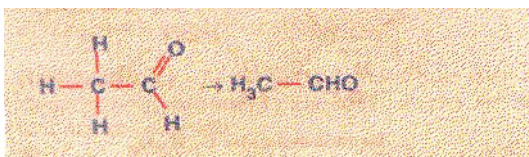
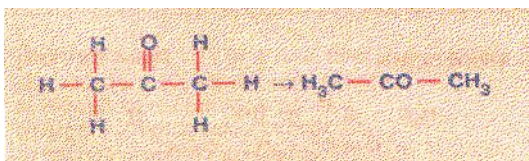
- Carbonos primários: 1, 7, 8, 9, 10, 12 e 13.
- Carbonos secundários: 5 e 6.
- Carbonos terciários: 2, 4 e 11.
- Carbonos quaternários: 3.

## FÓRMULAS ESTRUTURAIS SIMPLIFICADAS

Para poupar tempo e espaço, costuma-se fazer algumas simplificações nas fórmulas estruturais, originando assim as fórmulas estruturais simplificadas.

Exemplos:





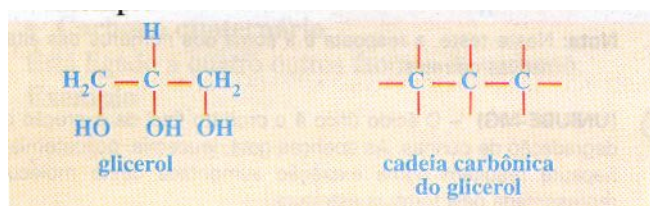
## CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS

As cadeias carbônicas são classificadas segundo vários critérios:

### I) Cadeia aberta e fechada

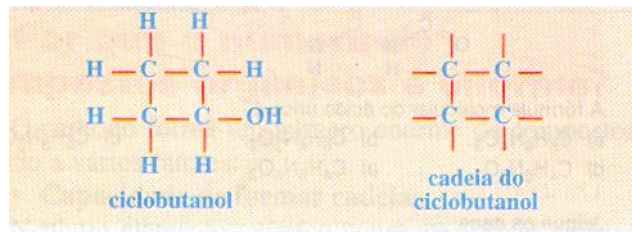
**Cadeia aberta ou acíclica** – os átomos de carbono não formam ciclo.

#### Exemplo:





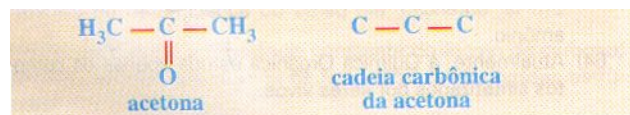
**Cadeia fechada ou cíclica** – os átomos de carbono formam ciclo ou anel.



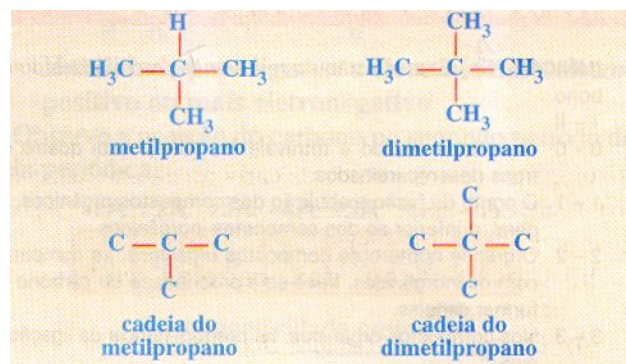
## II) Classificação das cadeias acíclicas ou abertas

A) Quanto à disposição dos átomos:

**Cadeia acíclica normal ou reta:** é aquela que apresenta apenas dois extremos livres.

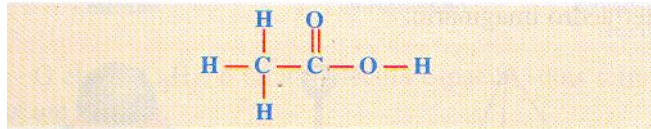


**Cadeia acíclica ramificada:** é aquela que apresenta mais de dois extremos livres.



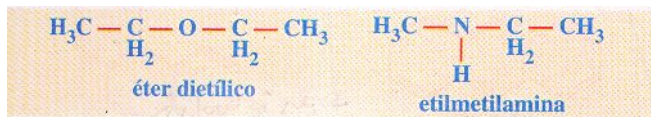
B) Quanto à natureza dos átomos

**Cadeia homogênea:** é aquela que não apresenta átomos diferentes de carbono intercalados na cadeia.



**Cadeia heterogênea:** é aquela que apresenta átomos diferentes de carbono intercalados na cadeia.

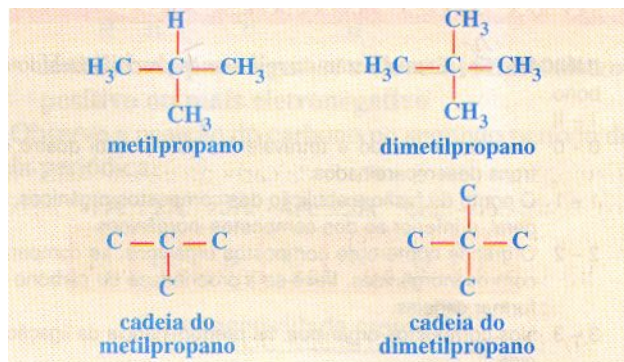
Esses átomos diferentes de carbono são chamados **heteroátomos**.



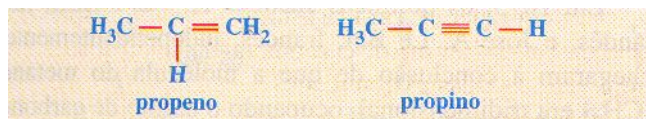
O oxigênio e o nitrogênio são os heteroátomos das referidas cadeias carbônicas.

**C) Quanto ao tipo de ligação entre os átomos de carbono**

**Cadeia saturada:** é aquela em que os átomos de carbono ligam-se entre si, exclusivamente, por simples ligações.



**Cadeia insaturada:** é aquela que apresenta pelo menos uma dupla ou tripla ligação entre os átomos de carbono.

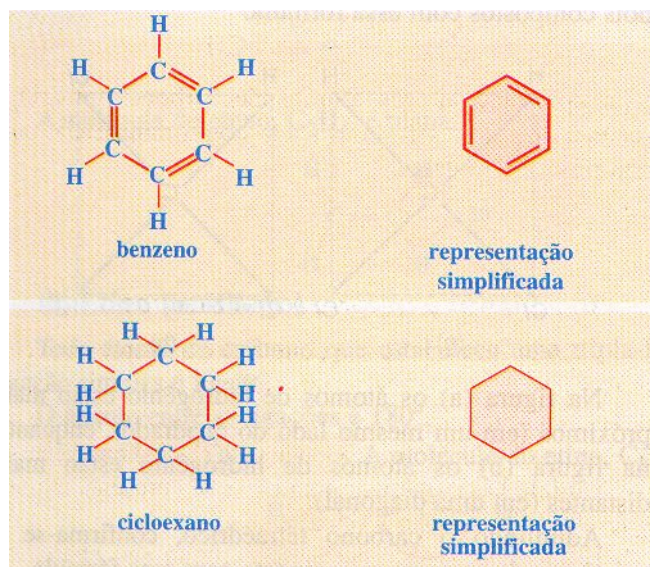




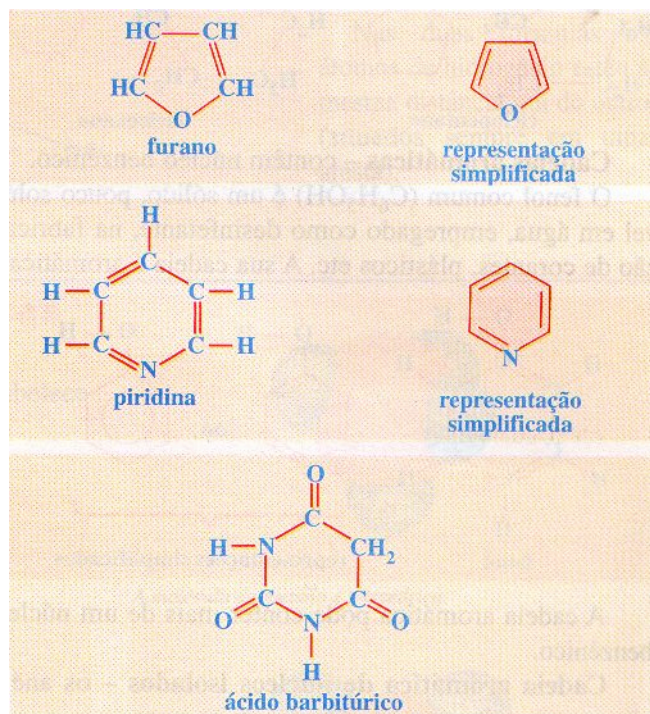
### III) Classificação das cadeias cíclicas ou fechadas

#### A) Quanto a natureza dos átomos

**Cadeia homocíclica** (cíclica homogênea) – no anel só há átomos de carbono.



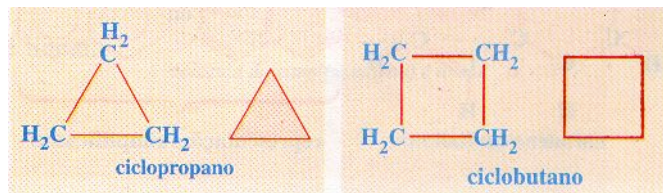
**Cadeia heterocíclica** (cíclica heterogênea) – no anel há átomo diferente do carbono.



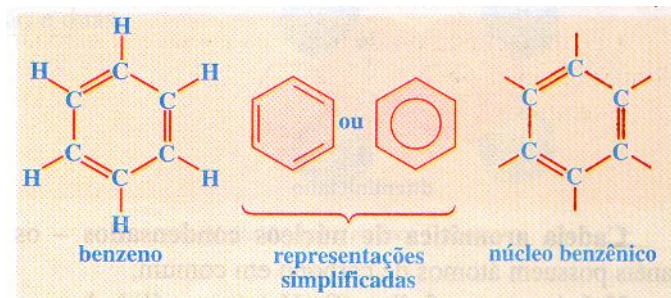
## B) Classificação das cadeias homocíclicas

As cadeias homocíclicas são classificadas em:

**Cadeias alicíclicas** – não contêm núcleo benzênico.

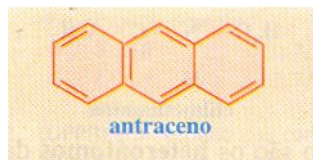
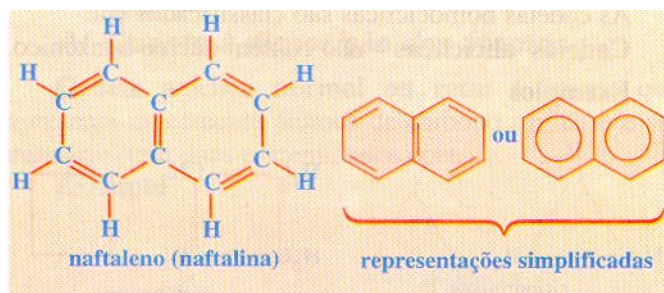


**Cadeias Aromáticas** – contêm núcleo benzênico.



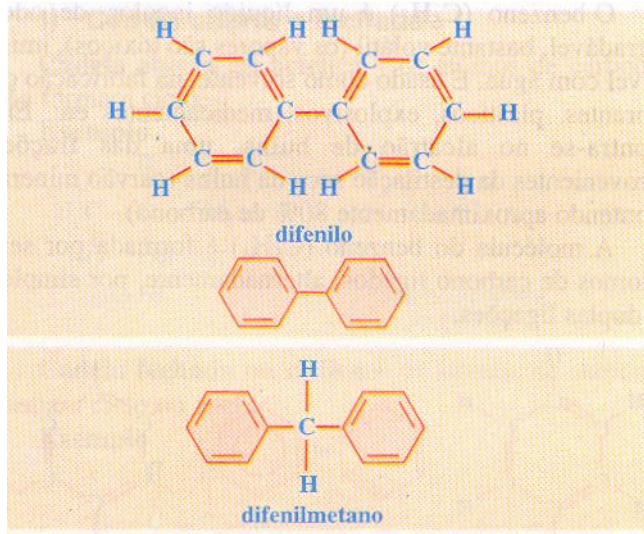
A cadeia aromática pode conter mais de um núcleo benzênico.

**Cadeia aromática de núcleos condensados** – os anéis possuem átomos de carbono em comum.

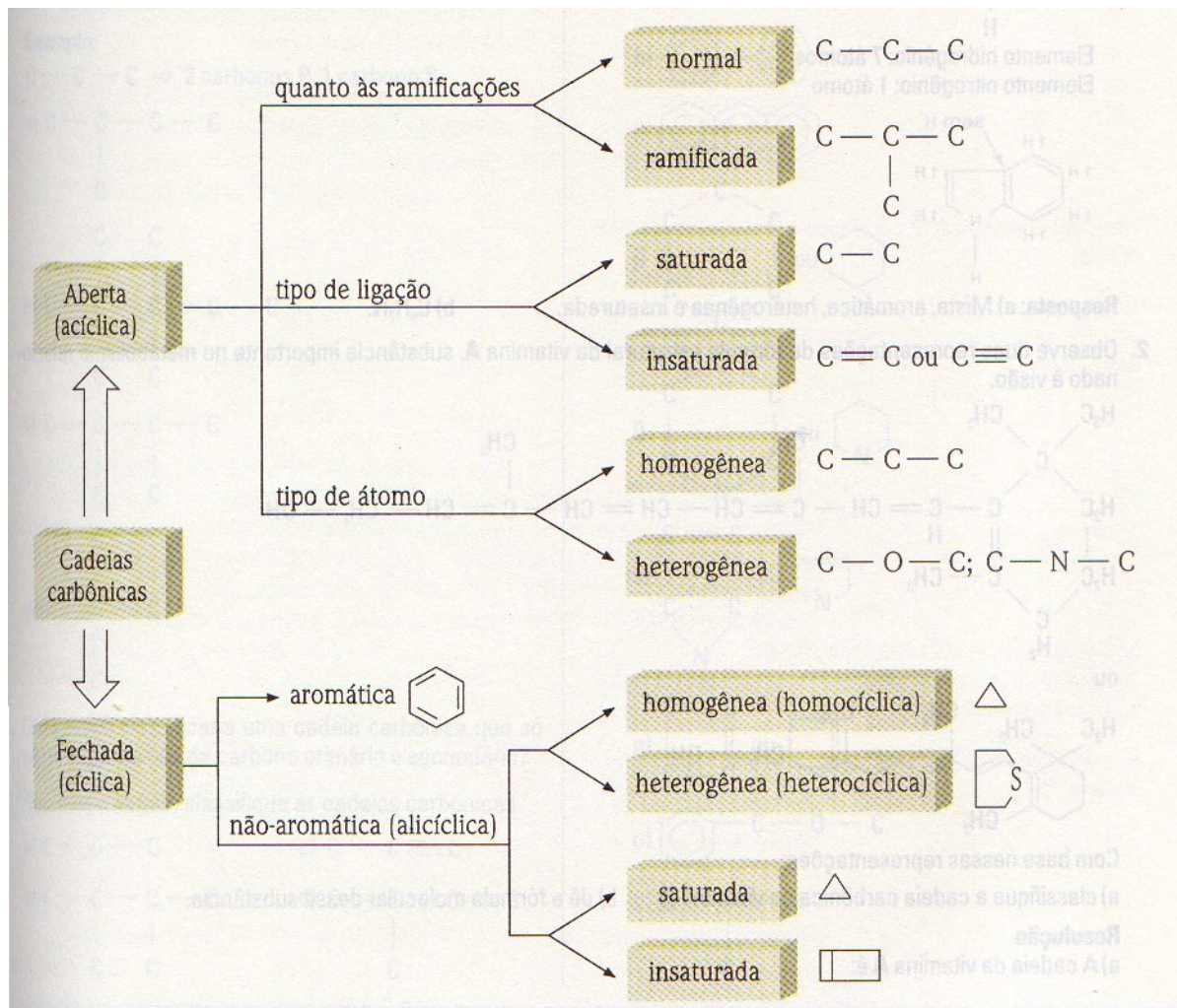




**Cadeias aromáticas de núcleos isolados** – os anéis não possuem átomos de carbono em comum.

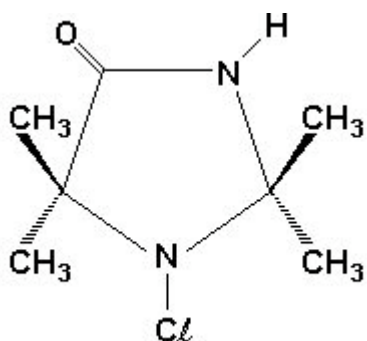


Resumindo:



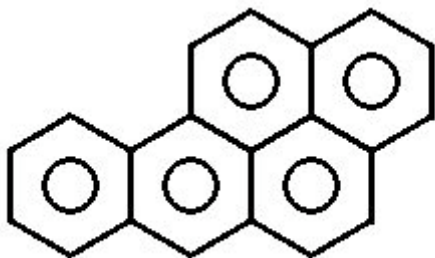
## EXERCÍCIOS

- 1) (UERJ-2000) Na fabricação de tecidos de algodão, a adição de compostos do tipo n-haloamina confere a eles propriedades biocidas, matando até bactérias que produzem mau cheiro. O grande responsável por tal efeito é o cloro presente nesses compostos:



A cadeia carbônica da n-haloamina acima representada pode ser classificada como:

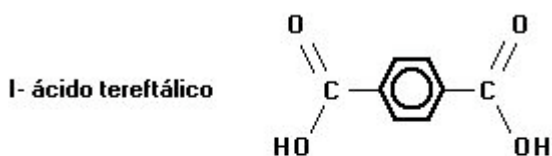
- a) homogênea, saturada, normal
  - b) heterogênea, insaturada, normal
  - c) heterogênea, saturada, ramificada
  - d) homogênea, insaturada, ramificada
  - e) homogênea, saturada, ramificada
- 2) (Pucmg) O benzopireno é um composto aromático formado na combustão da hulha e do fumo. Pode ser encontrado em carnes grelhadas, em carvão ou peças defumadas. Experiências em animais comprovaram sua potente ação cancerígena. Apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Sua fórmula molecular é:

- a)  $C_{22}H_{14}$
- b)  $C_{20}H_{20}$
- c)  $C_{22}H_{10}$
- d)  $C_{20}H_{14}$
- e)  $C_{20}H_{12}$

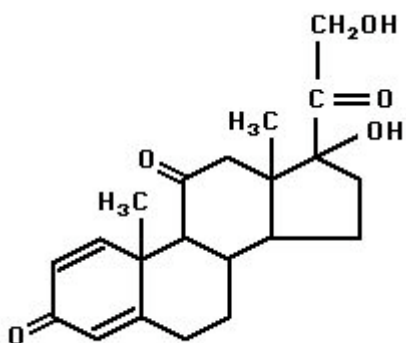
3) (PucCampinas) Preocupações com a melhoria da qualidade de vida levaram a propor a substituição do uso do PVC pelo tereftalato de polietileno ou PET, menos poluente na combustão. Esse polímero está relacionado com os compostos:



É correto afirmar que I e II têm, respectivamente, cadeia carbônica

- a) alicíclica e acíclica.
- b) saturada e insaturada.
- c) heterocíclica e aberta.
- d) aromática e insaturada.
- e) acíclica e homogênea.

4) (Cesrangrio) A PREDNISONA é um glicocorticóide sintético de potente ação anti-reumática, antiinflamatória e antialérgica, cujo uso, como de qualquer outro derivado da cortisona, requer uma série de precauções em função dos efeitos colaterais que pode causar. Os pacientes submetidos a esse tratamento devem ser periodicamente monitorados, e a relação entre o benefício e reações adversas deve ser um fator preponderante na sua indicação.



Com base na fórmula estrutural apresentada anteriormente, qual o número de átomos

de carbono terciários que ocorrem em cada molécula da prednisona?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6
- e) 7

5) (UFRS) Um alceno possui cinco átomos de carbono na cadeia principal, uma ligação dupla entre os carbonos 1 e 2 e duas ramificações, cada uma com um carbono, ligadas nos carbonos 2 e 3. Sobre este alceno é INCORRETO afirmar que apresenta.

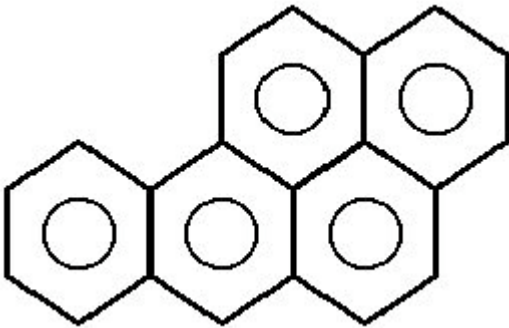
- a) quatro carbonos primários.



- b) dois carbonos terciários.
- c) um carbono assimétrico.
- d) um carbono secundário.
- e) um carbono quaternário.

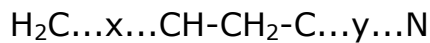
Obs.: Alcenos são compostos de cadeia aberta, com uma dupla ligação e formados exclusivamente por carbono e hidrogênio.

- 6) (Ueolondrina) O 1, 2- benzopireno, mostrado na figura adiante, agente cancerígeno encontrado na fumaça do cigarro é um hidrocarboneto



- a) aromático polinuclear.
- b) aromático mononuclear.
- c) alifático saturado.
- d) alifático insaturado.
- e) alicíclico polinuclear.

- 7) (Uelondrina) Na fórmula :

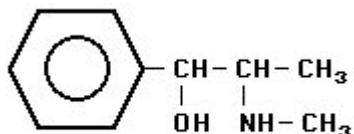


x e y representam, respectivamente, respectivamente, ligações

- a) simples e dupla.
- b) dupla e dupla.

- c) tripla e simples.
- d) tripla e tripla.
- e) dupla e tripla.

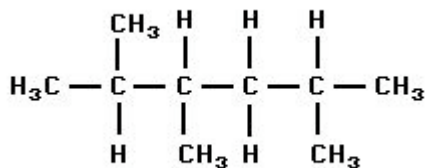
8) (Puccamp) Na Copa do Mundo, uma das substâncias responsáveis pela eliminação de Maradona foi a efedrina,



Qual a fórmula molecular dessa substância?

- a)  $C_{10}H_{12}NO$
- b)  $C_{10}H_{20}NO$
- c)  $C_{10}H_{15}NO$
- d)  $C_{10}H_{10}NO$
- e)  $C_9H_{10}NO$

9) (Unitau) Observe a fórmula:



As quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário e terciário são,

respectivamente:

- a) 5, 2 e 2.

b) 3, 2 e 2.

c) 3, 3 e 2.

d) 2, 3 e 4.

e) 5, 1 e 3.

Gabarito:

1) C

2) E

3) D

4) C

5) E

6) A

7) E

8) C

9) E