



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E AÇÕES COMUNITÁRIAS DEPARTAMENTO
DE EXTENSÃO
CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR UNIENEM**



QUÍMICA ORGÂNICA

PROFESSOR PABLO VILHENA

MACAPÁ- AP

2023

AULA 1

INTRODUÇÃO A QUÍMICA ORGÂNICA

VALÊNCIA, NÚMEROS DE LIGAÇÕES E HIBRIDAÇÃO DO
CARBONO

SÚMARIO

- VALÊNCIA E NÚMEROS DE LIGAÇÕES
- EXEMPLOS
- LIGAÇÕES SIGMA E PI
- ATIVIDADE 1
- HIBRIDIZAÇÃO DO CARBONO (TIPOS E COMO IDENTIFICAR)
- ATIVIDADE 2

O QUE É QUÍMICA ORGÂNICA?

- Estuda os derivados do carbono
 - Elementos que mais aparecem nos compostos orgânicos:
 - CARBONO (C)
 - HIDROGÊNIO (H)
 - OXIGÊNIO (O)
 - NITROGÊNIO (N)
 - ENXOFRE (S)
 - HALOGÊNIOS (G 17) → F, Cl, Br e I

VALÊNCIA E NÚMEROS DE LIGAÇÕES

Tipos de Ligações:

SIMPLES: A • • B ou A — B

DUPLA: A •• •• B ou A = B

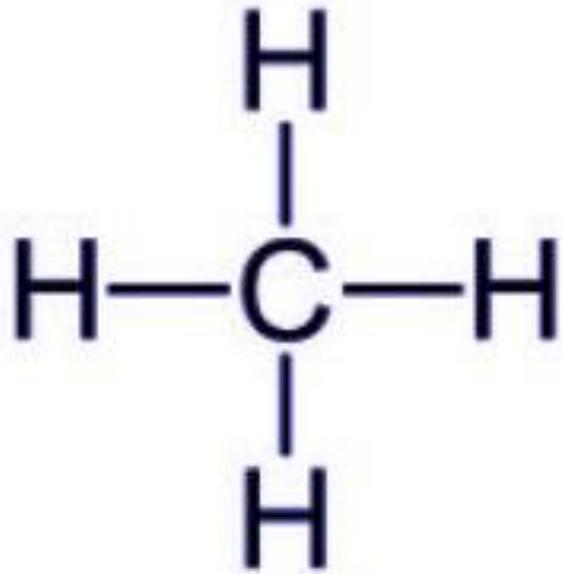
TRIPLA: A ••• ••• B ou A ≡ B

Fonte: Passeiweb

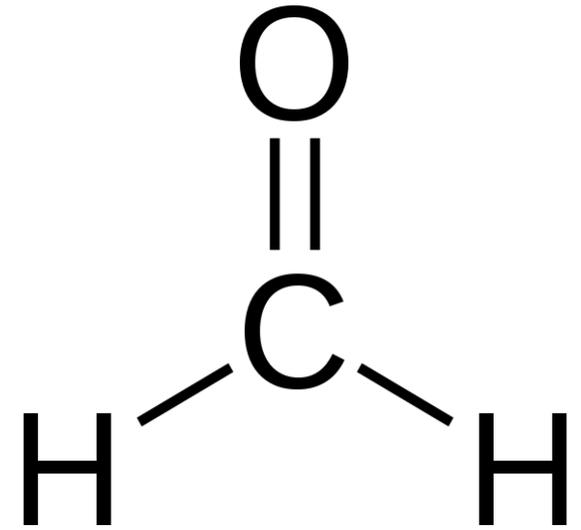
VALÊNCIA E NÚMEROS DE LIGAÇÕES

ELEMENTO QUÍMICO	VALÊNCIA DOS ÁTOMOS	FORMAS DE LIGAÇÃO
C	4	
N	3	
O e S	2	
H	1	
HALOGÊNIOS	1	

EXEMPLO



METANO



FORMOLO

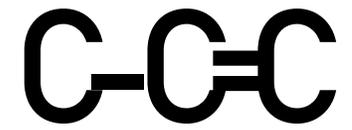
LIGAÇÕES SIGMAS E PI

- As ligações do tipo pi é representado pela letra grega (π)
- As ligações do tipo sigma é representado pela letra grega (σ)

QUANDO A LIGAÇÃO É DO TIPO SIGMA OU PI?

LIGAÇÃO	TIPO
SIMPLES	SIGMA
DUPLA	1 PI e 1 SIGMA
TRIPLA	2 PI e 1 SIGMA

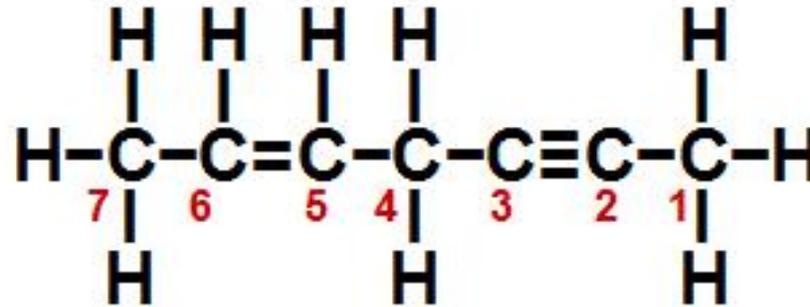
EXEMPLO



PROPENO

EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

1. (UFV-MG) No hidrocarboneto de fórmula estrutural representada abaixo, os átomos de carbono estão numerados de 1 a 7.



- Sobre esse hidrocarboneto, são feitas as seguintes afirmativas:
- I. O total de ligações π (pi) na estrutura é igual a 3.
- II. O átomo de carbono 2 forma 3 ligações π (pi) e 1 ligação σ (sigma).
- III. O átomo de carbono 5 forma 3 ligações σ (sigma) e 1 ligação π (pi).
- IV. O átomo de carbono 1 forma 4 ligações σ (sigma).
- São corretas apenas as afirmativas:

a) I, III e IV.

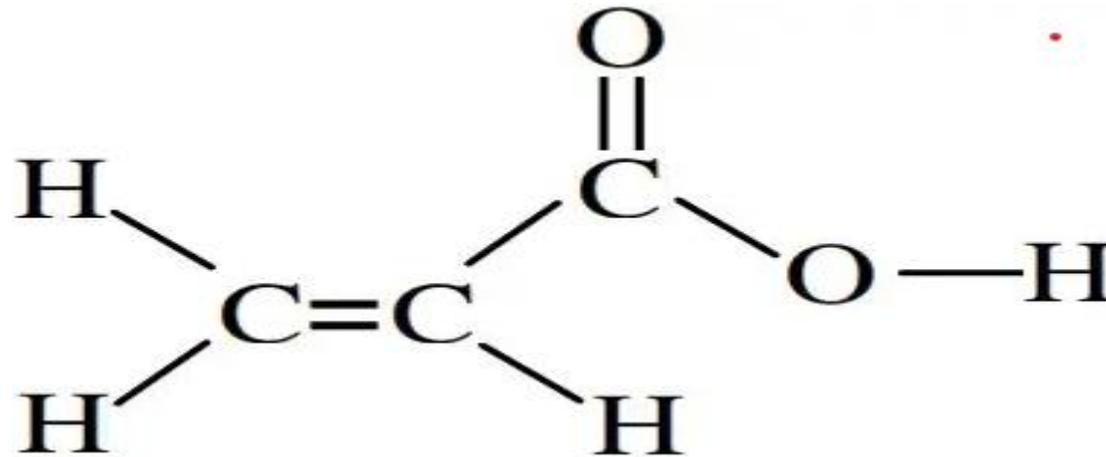
b) II e IV.

c) I e II.

d) I, II e IV.

GABARITO: LETRA A

2- (UFF) As ligações químicas nos compostos orgânicos podem ser do tipo σ ou π . A ligação σ é formada pela interação de dois orbitais atômicos, segundo o eixo que une os dois átomos, ao passo que na ligação π , a interação dos orbitais atômicos se faz segundo o plano que contém o eixo da ligação.



Na estrutura representada acima, tem-se:

- A 2 ligações σ e 6 ligações π
- B 2 ligações σ e 8 ligações π
- C 4 ligações σ e 4 ligações π
- D 6 ligações σ e 2 ligações π
- E 8 ligações σ e 2 ligações π

GABARITO: LETRA E

HIBRIDIZAÇÃO DO CARBONO: TIPOS E IDENTIFICAÇÃO

HIBRIDIZAÇÃO DO CARBONO

- A hibridização é a união de orbitais atômicos incompletos.
- **Orbitais incompletos é quando apresenta apenas um elétron em seu interior ao em vez de 2.**

MANEIRA DIFÍCIL DE IDENTIFICAR HIBRIDAÇÕES

- Existem 3 tipos de hibridização
 - Sp^3
 - Sp^2
 - Sp

TIPOS DE HIBRIDIZAÇÃO	QUANTIDADE DE LIGAÇÕES
Sp^3	4 SIGMAS
Sp^2	3 SIGMAS E 1 PI
Sp	2 PI E 2 SIGMAS

MANEIRA MAIS FÁCIL

TIPOS DE HBRIDIZAÇÃO	QUANTIDADE DE LIGAÇÕES
Sp^3	APENAS LIG. SIMPLES
Sp^2	1 LIG. DUPLA
Sp	2 LIG. DUPLA OU 1 TRIPLA

(UFT) O dióxido de carbono pode ser produzido pela combustão completa do metano. A mudança na hibridização do átomo de carbono neste processo reacional é

A. Sp^2 para sp

B. Sp^3 para sp^2

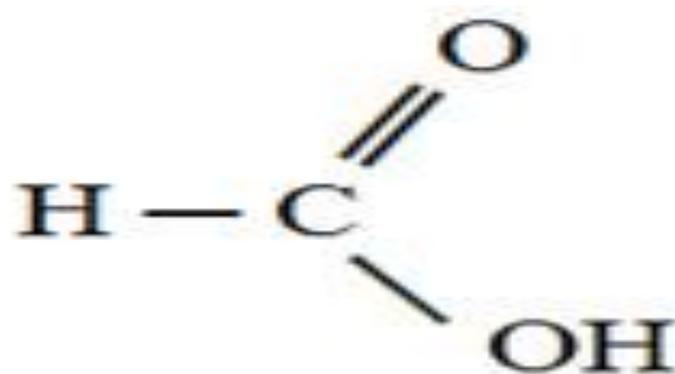
C. Sp^3 para sp

D. Sp para sp^2

E. Sp para sp^3

GABARITO: LETRA E

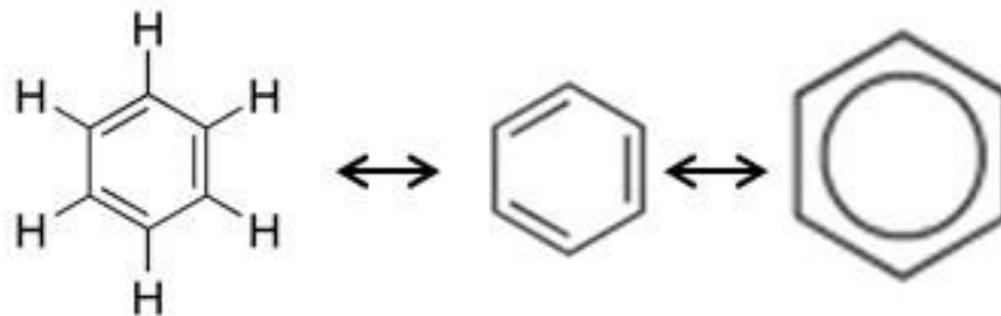
(UEMA) O ácido metanóico, encontrado em algumas formigas, é causador da irritação provocada pela picada desses insetos. Em sua fórmula molecular HCOOH o átomo de carbono dessa molécula apresenta hibridização:



- A. Sp^2 com três ligações σ e uma ligação π
- B. Sp^3 com três ligações σ e uma ligação π
- C. Sp com duas ligações σ e duas ligações π
- D. Sp^2 com uma ligação σ e três ligações π
- E. Sp^3 com quatro ligações σ

GABARITO: LETRA A

(UFPA) Um anel aromático tem estrutura plana porque seus carbonos têm hibridação



- A. Somente sp .
- B. Somente sp^2 .
- C. Somente sp^3 .
- D. Sp e sp^2 alternadas.
- E. Sp^2 e sp^3 alternadas.

GABARITO: LETRA B

QUÍMICA ORGÂNICA

PROFESSOR PABLO VILHENA

MACAPÁ- AP

2023

AULA 2

INTRODUÇÃO A QUÍMICA ORGÂNICA

REPRESENTAÇÃO DE FÓRMULAS ESTRUTURAIS; CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO e CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS (ABERTA)

SÚMARIO

➤ FORMAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

- ESTRUTURAL; SIMPLIFICADA e ESTRUTURA DE LINHAS

➤ EXEMPLO

- ATIVIDADE 1

➤ CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO

- PRIMÁRIO; SECUNDÁRIO; TERCIÁRIO e QUARTENÁRIO

➤ EXEMPLO

- ATIVIDADE 2

➤ CLASSIFICAÇÃO E CADEIA CARBÔNICA (ABERTA)

- NORMAL/RAMIFICADA; SATURADA/INSATURADA e HOMÔGENEA/HETERÔGENEA

FORMAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

Fórmulas Compostos	Molecular	Estrutural	Estrutural Simplificada	Bastão
Butano	C_4H_{10}	$ \begin{array}{cccc} & H & H & H & H \\ & & & & \\ H & - C & - C & - C & - C - H \\ & & & & \\ & H & H & H & H \end{array} $	$H_3C-CH_2-CH_2-H_3C$	
Metilpropano	C_4H_{10}	$ \begin{array}{ccccc} & & H & & \\ & & & & \\ & H & - C & - H & \\ & & & & \\ H & - C & - C & - C & - H \\ & & & & \\ & H & H & H & \end{array} $	$ \begin{array}{c} CH_3 \\ \\ H_3C - CH - CH_3 \end{array} $	
Cidlobutano	C_4H_8	$ \begin{array}{ccc} H & & H \\ & & \\ H - C & - & C - H \\ & & \\ H - C & - & C - H \\ & & \\ H & & H \end{array} $	$ \begin{array}{ccc} H_2C & & CH_2 \\ & & \\ H_2C & - & CH_2 \end{array} $	
Ácido but-2-enoico	$C_4H_6O_2$	$ \begin{array}{cccc} & H & & O \\ & & & \\ H & - C & = C & - C \\ & & & \\ & H & H & OH \end{array} $	$H_3C-CH=CH-COOH$	
Benzeno	C_6H_6	$ \begin{array}{ccccc} & & H & & \\ & & & & \\ H & - C & & C & - H \\ & & & & \\ H & - C & & C & - H \\ & & & & \\ & & & & H \end{array} $	$ \begin{array}{c} CH \\ / \quad \backslash \\ CH \quad \quad CH \\ \backslash \quad / \\ CH \\ / \quad \backslash \\ CH \quad \quad CH \end{array} $	

CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO

- EXISTE 4 TIPOS DE CLASSIFICAÇÃO DO CARBONO:

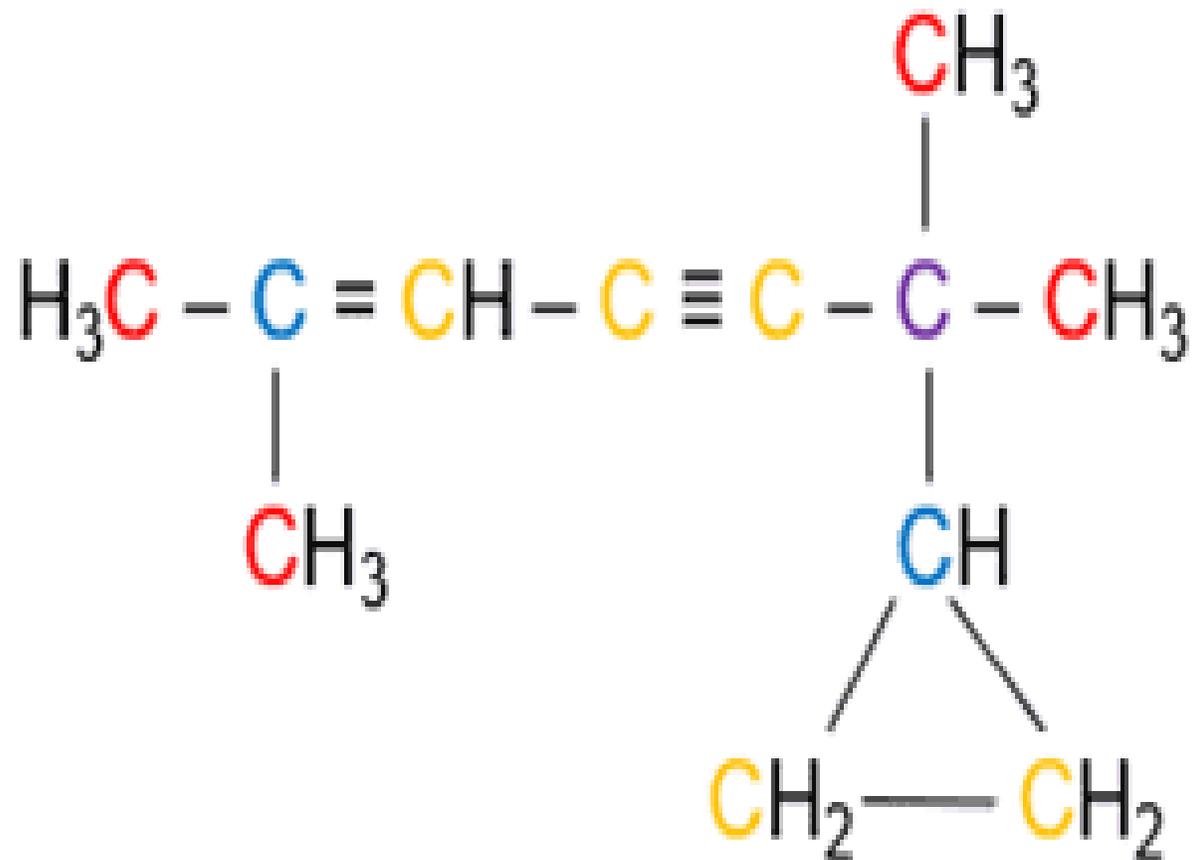
PRIMÁRIO: LIGADO A 1 OU NENHUM CARBONO

SECUNDÁRIO: LIGADO A 2 CARBONOS

TERCIÁRIO: LIGADO A 3 CARBONOS

QUARTENÁRIO: LIGADO A 4 CARBONOS

EXEMPLO



Carbono primário

Carbono secundário

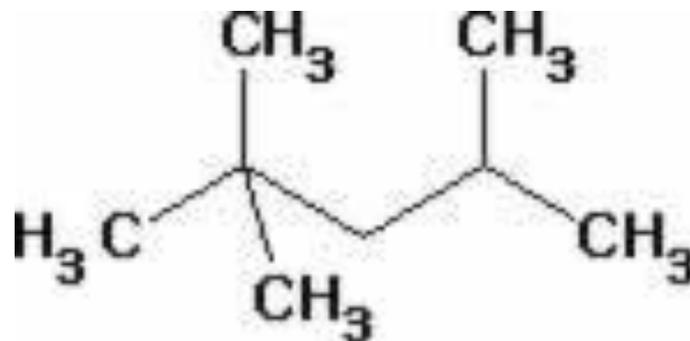
Carbono terciário

Carbono quaternário

ATIVIDADE

- (UFMT) A combustão espontânea ou muito rápida, chamada detonação, reduz a eficiência e aumenta o desgaste do motor. Ao isooctano é atribuído um índice de octana 100 por causa da sua baixa tendência a detonar.

O isooctano apresenta em sua fórmula estrutural:

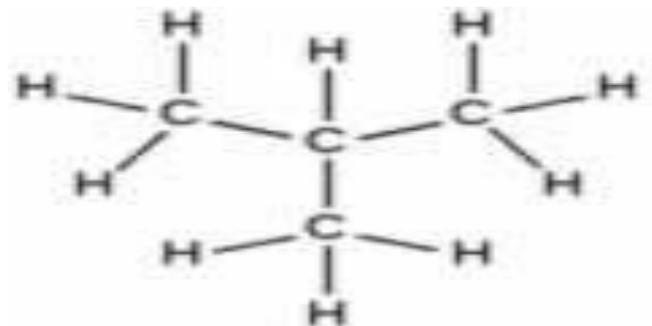


- a) um carbono quaternário e cinco carbonos primários.
- b) um carbono terciário e dois carbonos secundários.
- c) um carbono secundário e dois carbonos terciários.
- d) três carbonos terciários e quatro carbonos quaternários.
- e) quatro carbonos primários e um carbono secundário.

RESPOSTA: LETRA A

ATIVIDADE

- Observe a fórmula:



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

- a) 3, 1 e 1
- b) 3, 0 e 1
- c) 2, 0 e 1
- d) 3, 1 e 0
- e) 3, 1 e 2

RESPOSTA: LETRA B

CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA (ABERTA)

- As cadeias carbônicas podem possuir, basicamente, quatro classificações: serão normais ou ramificadas, abertas ou fechadas, saturadas ou insaturadas, homogêneas ou heterogêneas. Outras classificações também são possíveis, embora nem sempre aplicáveis, como o caso da classificação em aromáticas ou alifáticas.

CLASSIFICAÇÃO E CADEIA CARBÔNICA (ABERTA)

Classificação das Cadeias Carbônicas

Aberto



Extremidades livres, sem ciclos internos.

Heterogêneo



Apresenta heteroátomos

Saturada



Apenas ligações simples entre carbonos

Não-Ramificada



Apenas duas extremidades

Não-Aromática



Sem anel aromático

Fechada



Suas extremidades formam ciclos.

Homogêneo



Não possui heteroátomos.

Insaturada



Possui lig. duplas ou triplas entre carbonos

Ramificada



Mais de duas extremidades

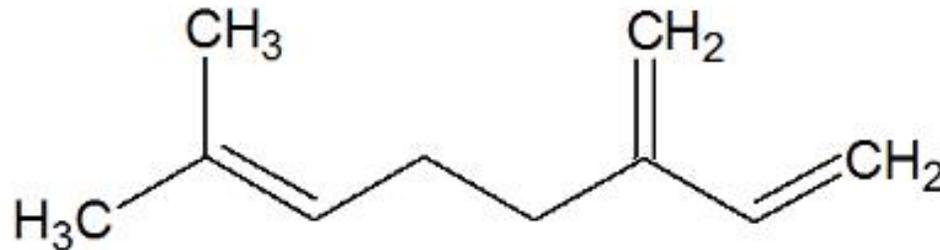
Aromática



Com anel aromático.

ATIVIDADE

- (UNVALI-SC) O gosto amargo, característico da cerveja, deve-se ao composto mirceno, proveniente das folhas de lúpulo, adicionado à bebida durante a sua fabricação.

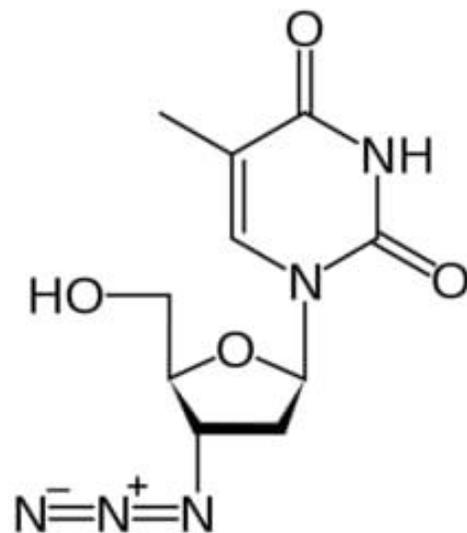


A fórmula estrutural do mirceno apresenta:

- a) um carbono terciário.
- b) cinco carbonos primários.
- c) cadeia carbônica heterogênea.
- d) cadeia carbônica saturada e ramificada.
- e) cadeia carbônica acíclica e insaturada.

RESPOSTA: LETRA E

(ENEM) A zidovudina ou AZT (azidotimidina) é um fármaco utilizado para inibir a infecção e os efeitos citopáticos do vírus da imunodeficiência humana do tipo HIV-1, o agente causador da AIDS. Abaixo é mostrada a fórmula estrutural do AZT:



Quantos carbonos saturados e insaturados, respectivamente, apresenta uma molécula do AZT?

- a) 5 saturados e 5 insaturados.
- b) 6 saturados e 4 insaturados.
- c) 4 saturados e 6 insaturados.
- d) 8 saturados e 2 insaturados.
- e) 2 saturados e 8 insaturados.

RESPOSTA: LETRA D

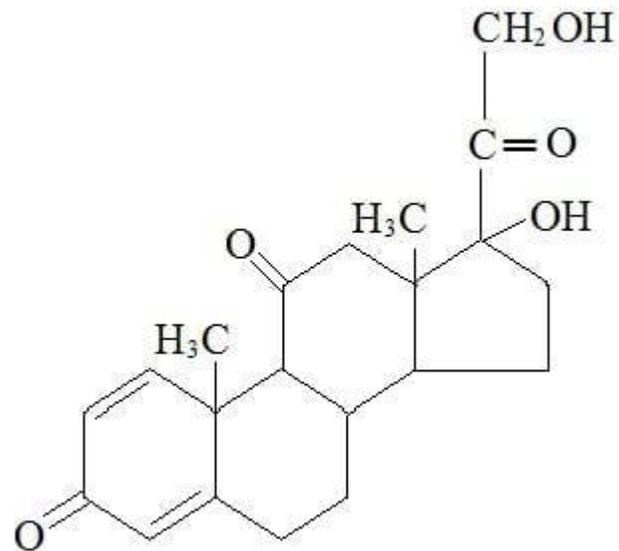
(ENEM) Marque a alternativa que indica quantos carbonos saturados e insaturados, respectivamente, existem na fórmula:



- a) 4 saturados e 2 insaturados
- b) 2 saturados e 4 insaturados
- c) 1 saturado e 5 insaturados.
- d) 3 saturados e 3 insaturados.
- e) 5 saturado e 1 insaturados

RESPOSTA: LETRA D

(Cesgranrio-RJ) A prednisona é um glicocorticoide sintético de potente ação antirreumática, anti-inflamatória 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) 6
- d) 7
- e) 5

RESPOSTA: LETRA E



QUÍMICA ORGÂNICA

PROFESSOR PABLO VILHENA

MACAPÁ- AP

2023

AULA 3

INTRODUÇÃO A QUÍMICA ORGÂNICA

CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS (FECHADA) E
INTRODUÇÃO A FUNÇÃO ORGÂNICA

SÚMARIO

➤ CLASSIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS (FECHADA)

- Saturada ou insaturada
- Homogênea ou Heterogênea (Homocíclica ou Heterocíclica)
- Aromática ou Não aromática

➤ INTRODUÇÃO A FUNÇÃO ORGÂNICA

HIDROCARBONETO

❖ ALCANOS

❖ ALCENOS

❖ ALCINOS

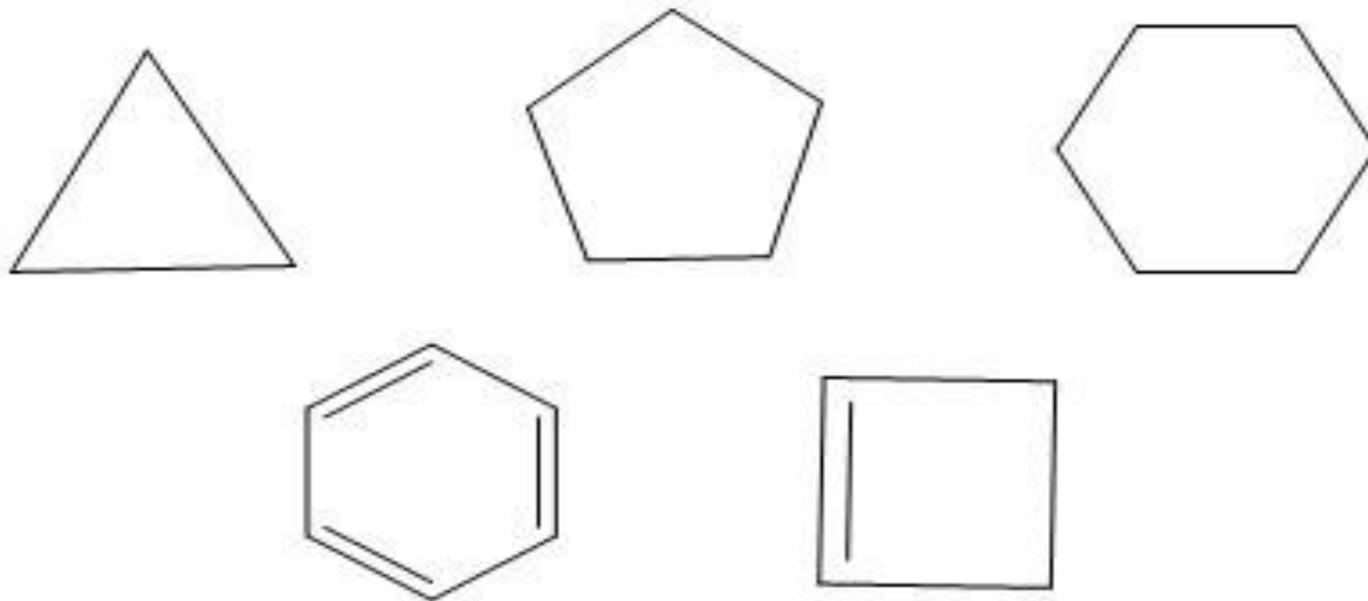
❖ ALCADIENOS

❖ CICLANOS

❖ CICLENOS

CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA (FECHADA)

- Uma cadeia fechada é quando não apresenta extremidades livres ou forma algum tipo de geometria.

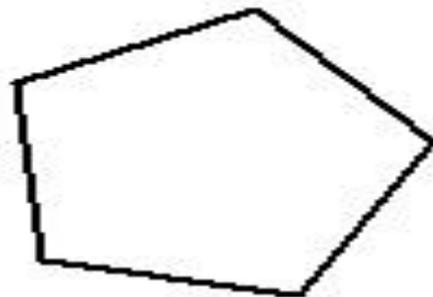


CLASSIFICAÇÃO DA CADEIA CARBÔNICA (FECHADA)

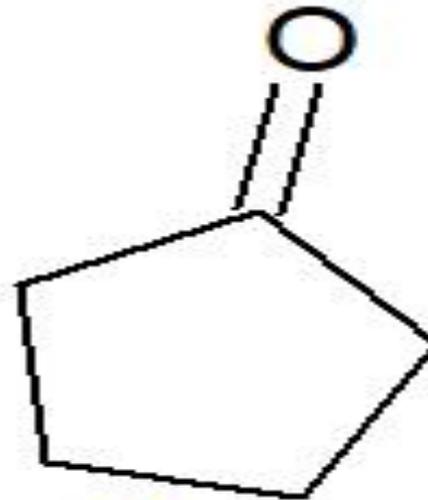
- A cadeia fechada pode ser classificada em:
 - Saturada ou insaturada
 - Homogênea ou Heterogênea (Homocíclica ou Heterocíclica)
 - Aromática ou Não aromática

SATURADA OU INSATURADA

- **SATURADA:** quando entre os carbonos da cadeia existirem apenas ligações do tipo simples.



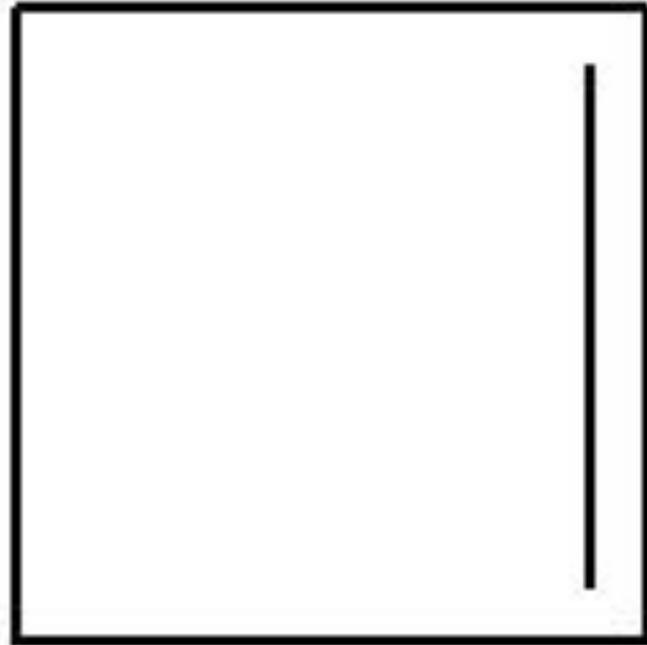
1



2

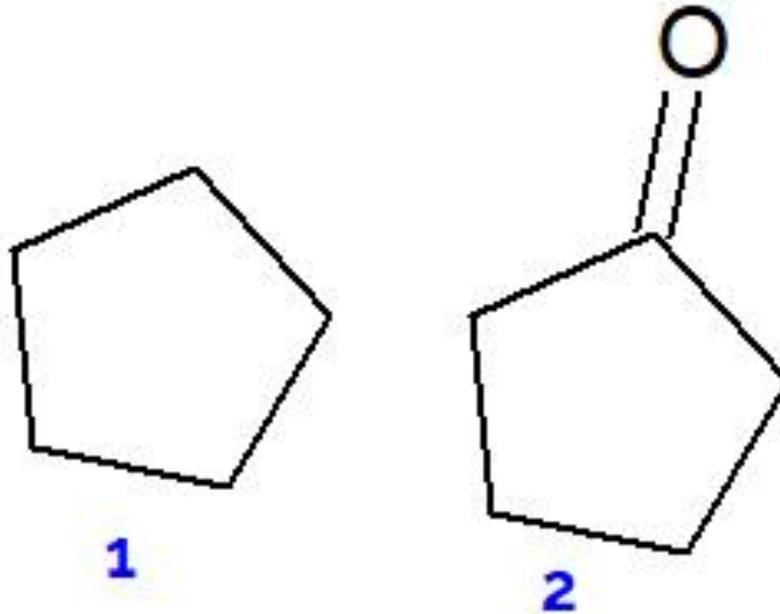
SATURADA OU INSATURADA

- **INSATURADA:** quando entre os carbonos da cadeia existirem ligações do tipo DUPLA.



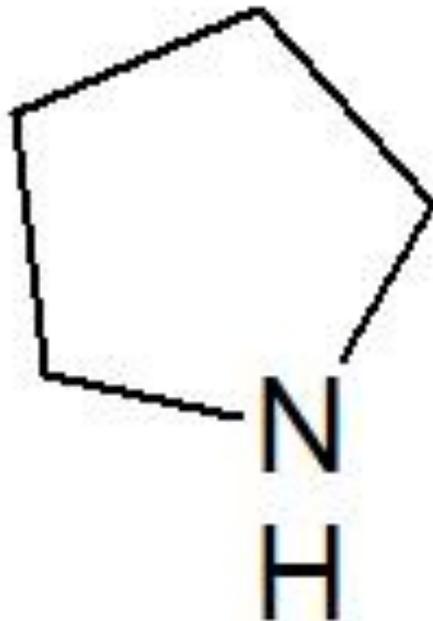
HOMOGÊNEA OU HETEROGÊNEA

- **HOMOGÊNEA:** quando não tem a presença de um heteroátomo entre ligações de carbono.



HOMOGÊNEA OU HETEROGÊNEA

- **HETEROGÊNEA:** quando tem a presença de um heteroátomo entre ligações de carbono.

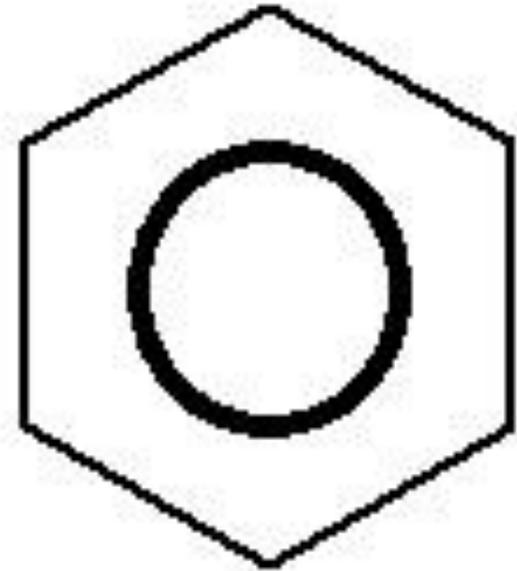
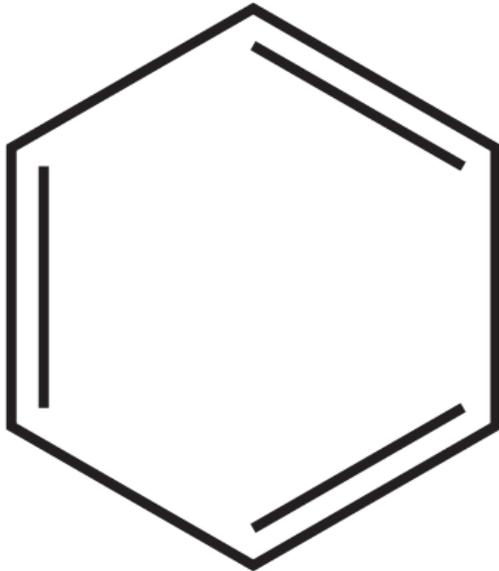


AROMÁTICA OU NÃO AROMÁTICA

As **cadeias fechadas aromáticas** apresentam como principal característica a presença de um ciclo, que contém:

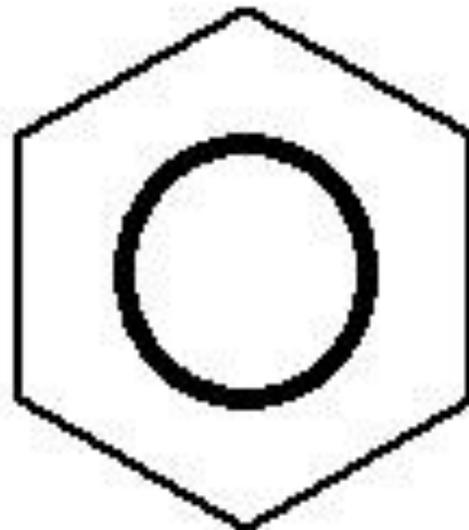
- Seis átomos de carbono;
- Seis átomos de hidrogênio;
- Um átomo de hidrogênio em cada carbono;
- 3 ligações duplas;
- 3 ligações simples;
- Ligações simples e duplas alternadas entre si.

EXEMPLO



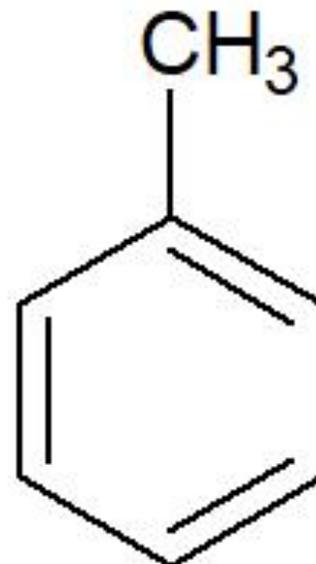
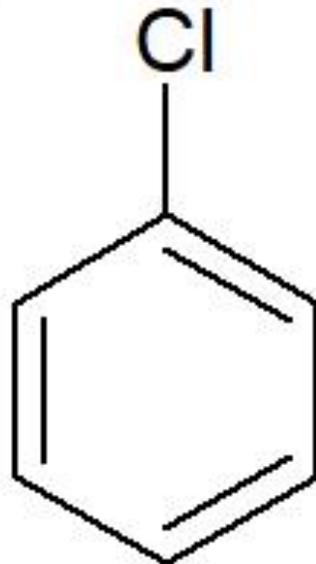
EFEITO DE RESSONÂNCIA

As ligações duplas trocam de posição de forma ininterrupta, alterando constantemente sua posição. Por essa razão, é comum simbolizar as três duplas apenas por um círculo, que representa a ressonância.



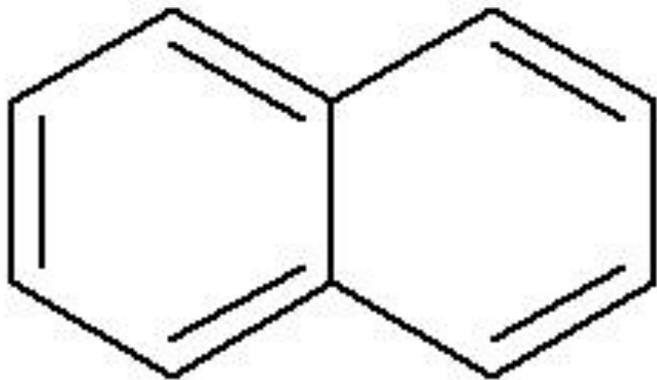
AROMÁTICO MONONUCLEAR E POLINUCLEAR

- **MONONUCLEAR:** São as cadeias aromáticas que apresentam apenas um ANEL benzeno.

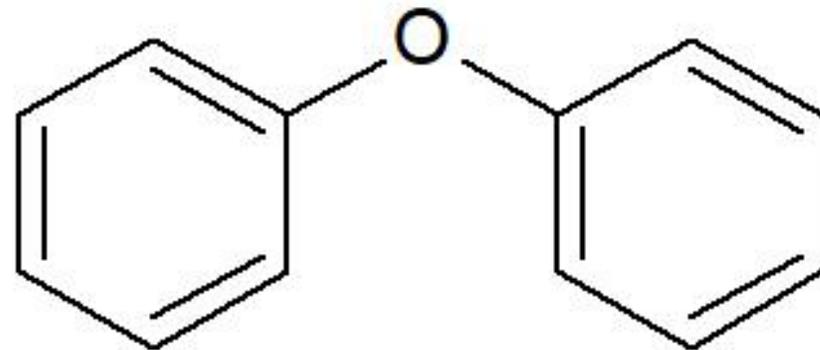


AROMÁTICO MONONUCLEAR E POLINUCLEAR

- **POLINUCLEAR:** São as cadeias aromáticas que apresentam MAIS um ANEL benzeno.



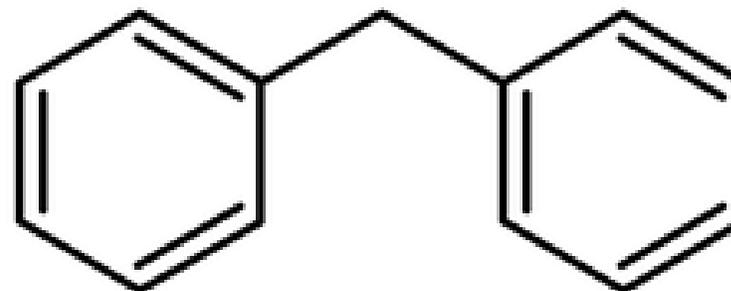
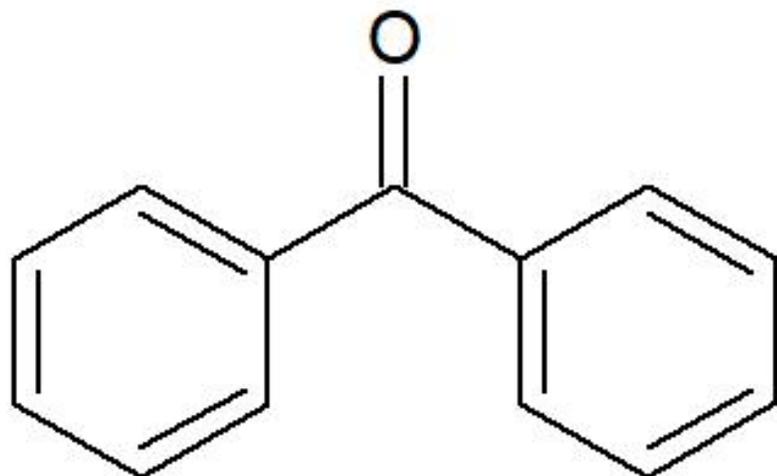
CONDENSADA



ISOLADA

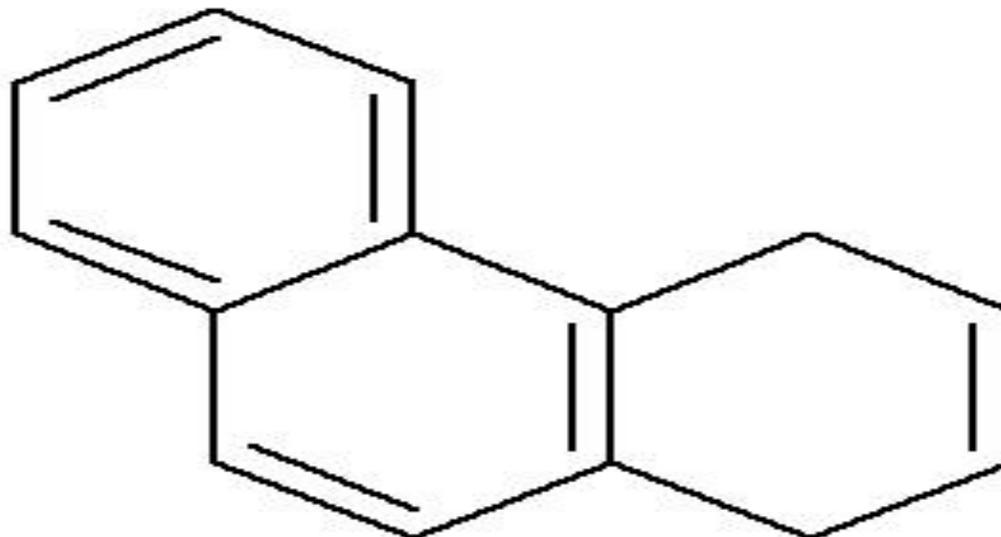
AROMÁTICA CONDENSADA OU ISOLADA

ISOLADA: Nesse tipo de cadeia carbônica aromática, há a presença de dois ou mais núcleos benzênicos, porém separados por um átomo de um elemento.



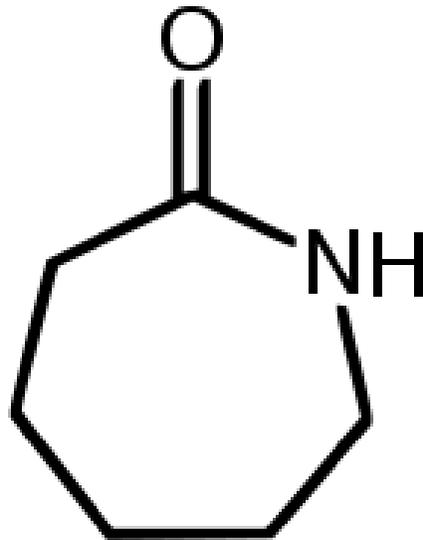
AROMÁTICA CONDENSADA OU ISOLADA

CONDENSADA: Esse tipo de cadeia carbônica fechada aromática, temos a presença de dois ou mais núcleos benzênicos, unidos entre si, ou seja, existem carbonos e ligações em comum nas estruturas.



ATIVIDADE

- O náilon é um polímero de condensação, mais especificamente da classe das poliamidas, que são polímeros formados pela condensação de um diácido carboxílico com uma diamida. Uma das variedades desse polímero pode ser obtida por meio de uma matéria-prima denominada de caprolactana, cuja fórmula estrutural é:

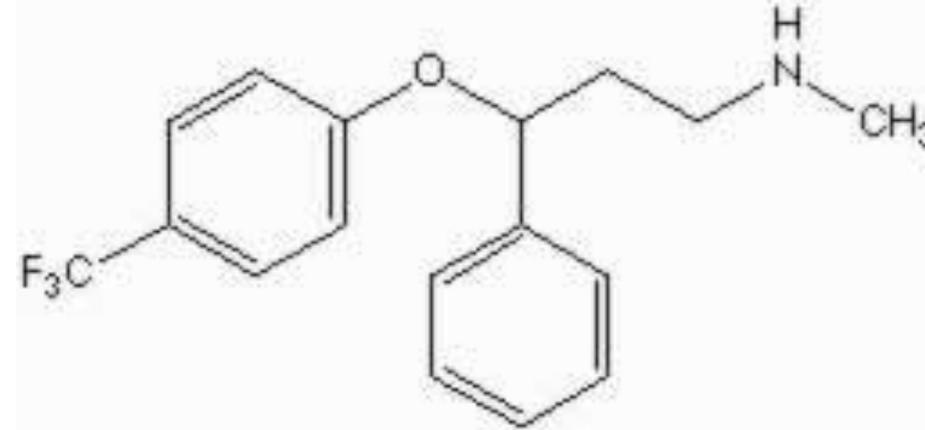


Analisando essa cadeia, podemos classificá-la em

- a) Fechada, insaturada, heterogênea, mononuclear.
- b) Alicíclica, insaturada, heterogênea, mononuclear.
- c) Fechada alicíclica, saturada, heterogênea, mononuclear.
- d) Fechada alicíclica, insaturada, homogênea, mononuclear.
- e) Fechada, insaturada, homogênea, mononuclear

RESPOSTA: LETRA C

(PUC-RS) A “fluoxetina”, presente na composição química do Prozac, apresenta fórmula estrutural:

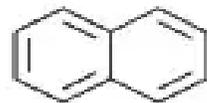


Com relação a esse composto, é correto afirmar que ele apresenta:

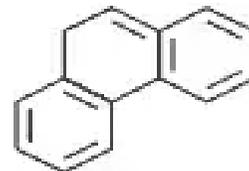
- a) cadeia carbônica cíclica e saturada
- b) cadeia carbônica aromática e homogênea
- c) cadeia carbônica mista e heterogênea
- d) somente átomos de carbonos primários e secundários
- e) fórmula molecular $C_{17}H_{16}OF$

RESPOSTA: LETRA C

(UFPE) Segundo as estruturas dos compostos descritos a seguir, quais deles não são aromáticos?



naftaleno



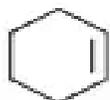
fenantreno



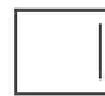
benzeno



fenol



cicloexeno



ciclobuteno

- A Naftaleno e fenantreno
- B Cicloexeno e ciclobuteno
- C Benzeno e fenantreno
- D Ciclobuteno e fenol
- E Cicloexeno e benzeno

RESPOSTA: LETRA B

INTRODUÇÃO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS- HIDROCARBONETO

INTRODUÇÃO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS

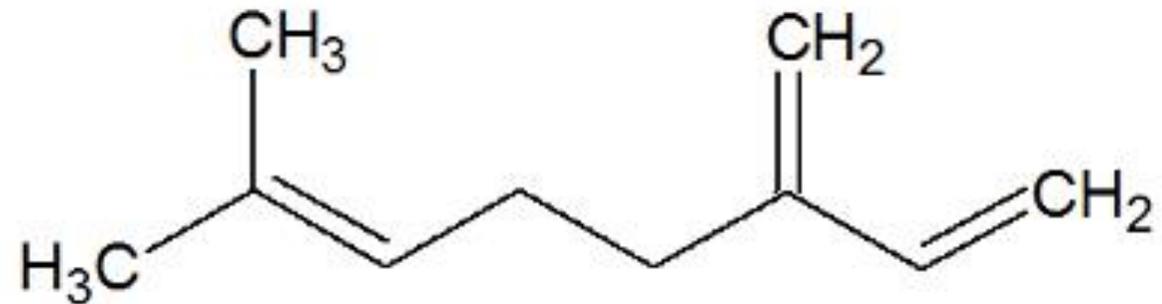
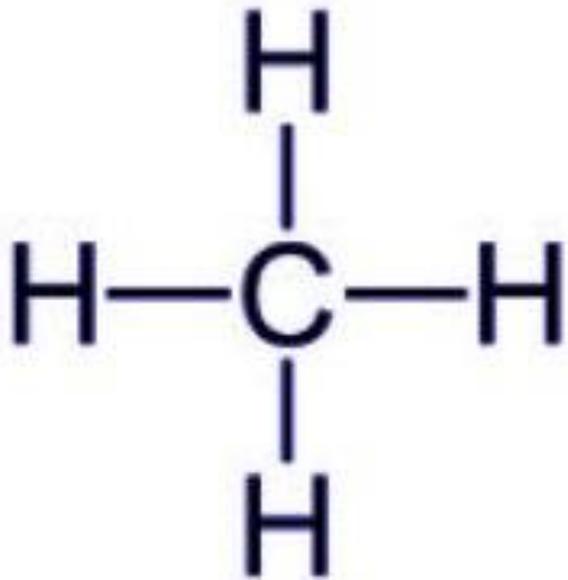
- A Química Orgânica possui funções orgânicas que são grupos de compostos orgânicos que possuem propriedades químicas semelhantes, ou seja, diante de determinadas substâncias e condições específicas, os compostos pertencentes a uma mesma função orgânica comportam-se de maneira muito parecida.

INTRODUÇÃO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS

- 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.**

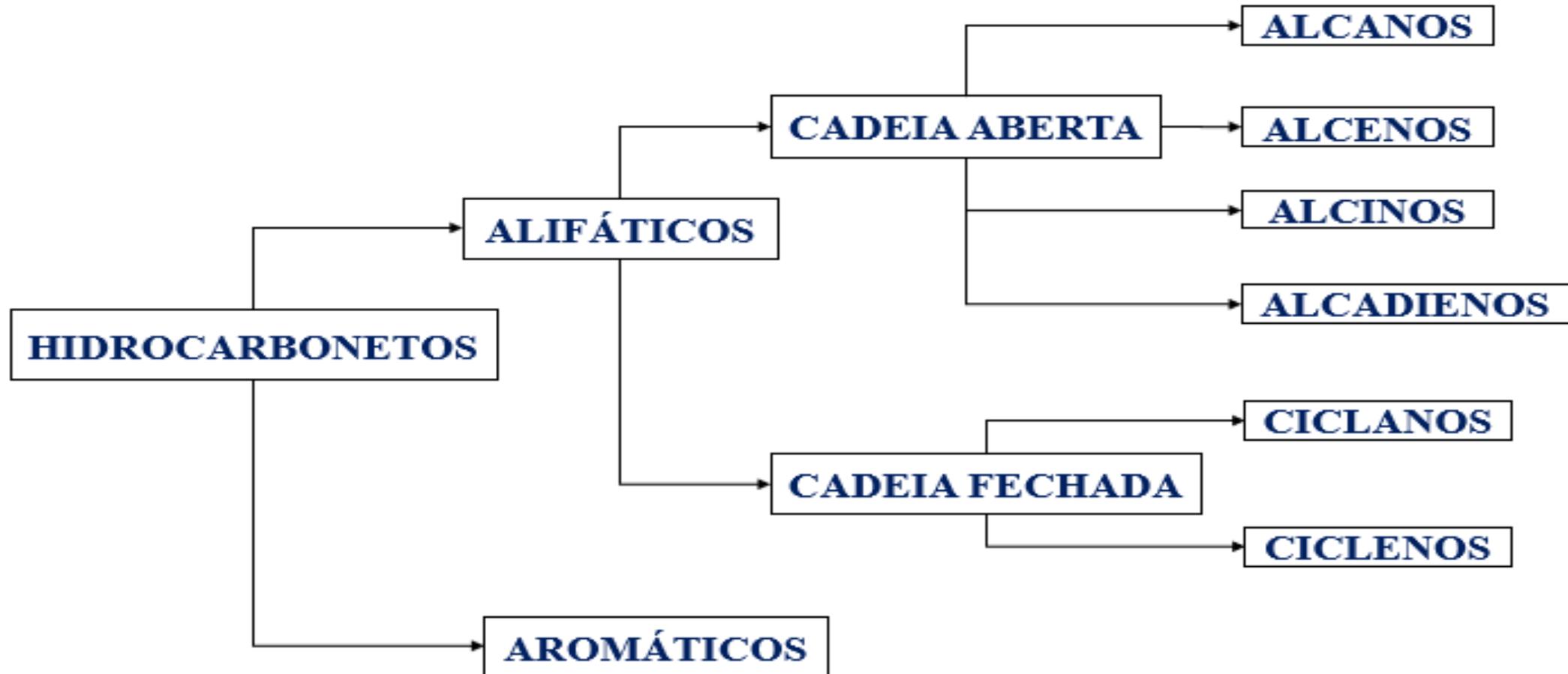
HIDROCARBONETO

- Hidrocarbonetos são moléculas **apolares**, **homogêneas** e formadas por átomos de **carbono e hidrogênio**. Podem ser saturados

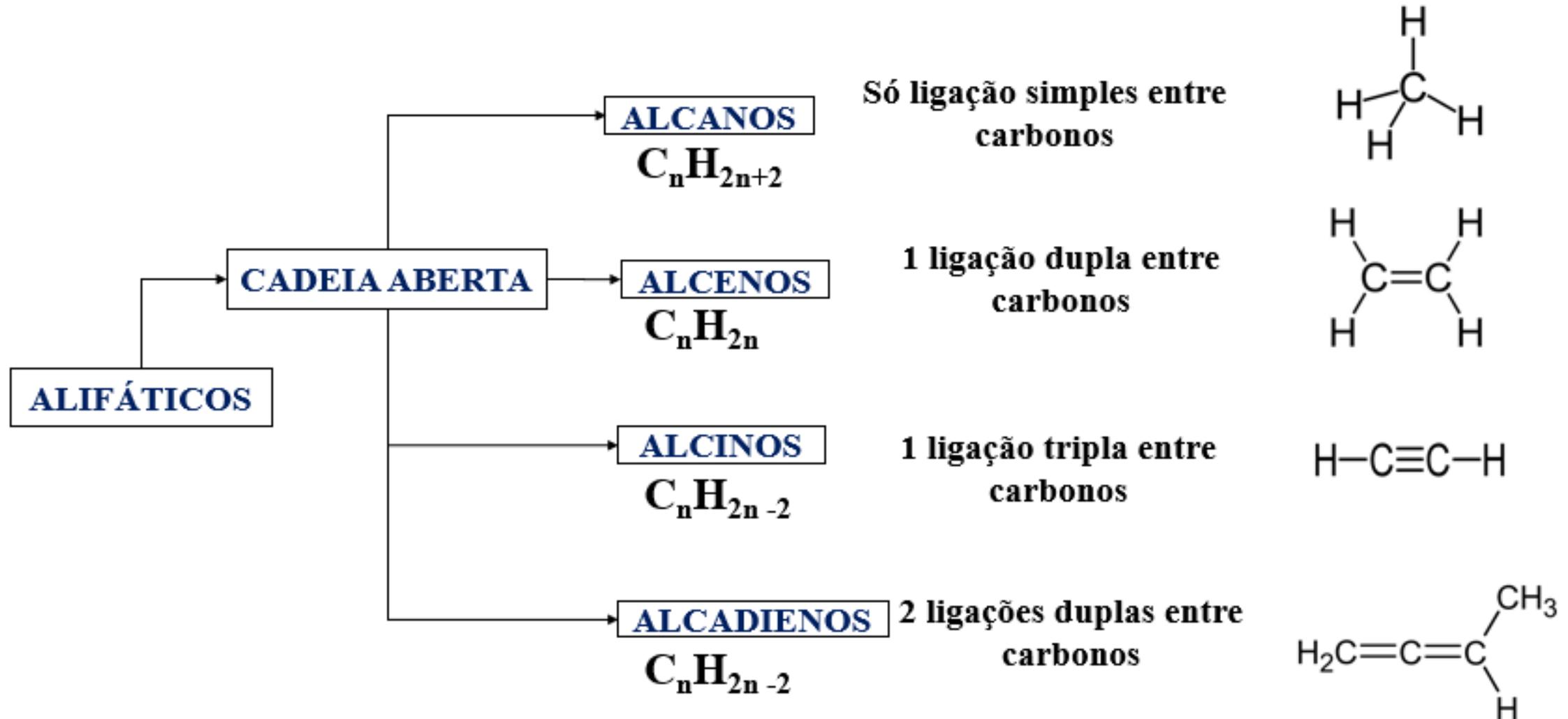


HIDROCARBONETO

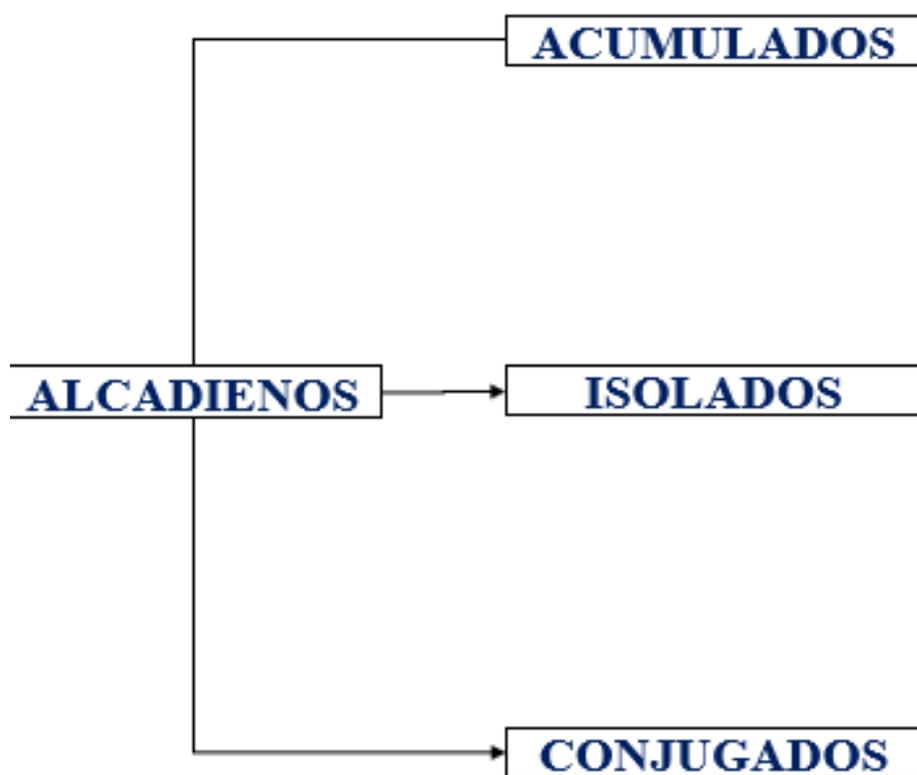
- Hidrocarbonetos são subdivididos assim:



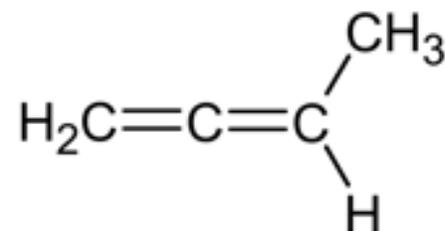
HIDROCARBONETOS



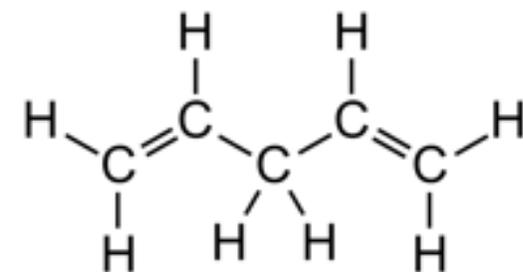
HIDROCARBONETOS



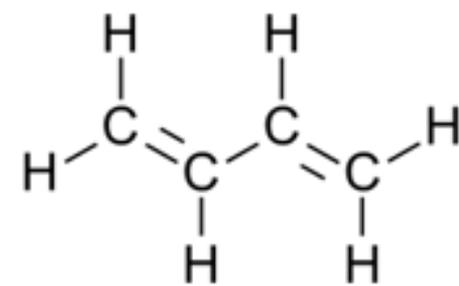
Possuem as ligações duplas em carbonos vizinhos



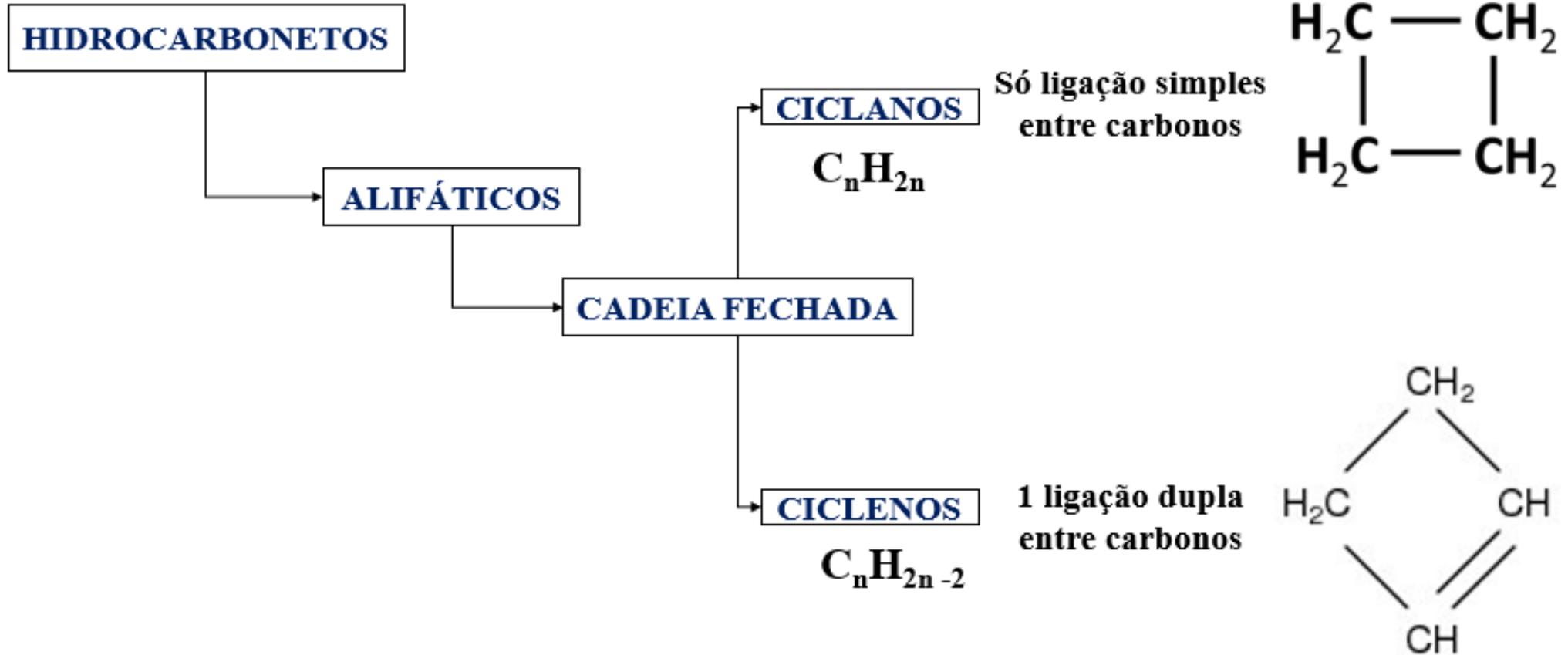
Possuem as ligações duplas separadas entre si por pelo menos um carbono saturado (ou duas ligações simples)



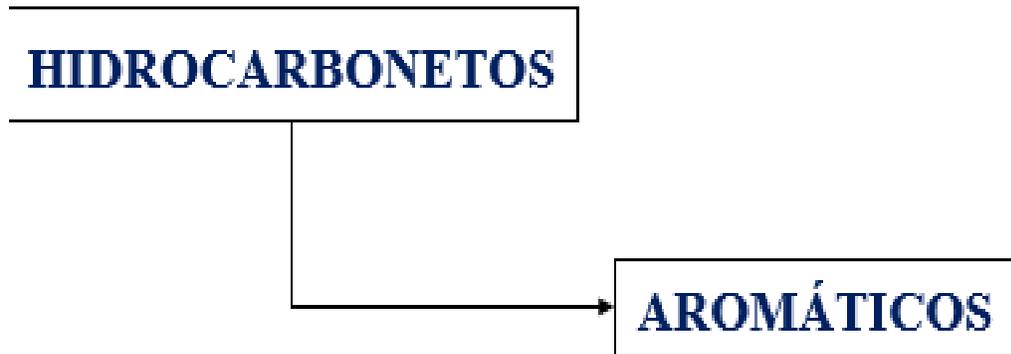
Possuem as ligações duplas alternadas, ou seja, separadas por apenas uma ligação simples entre carbonos



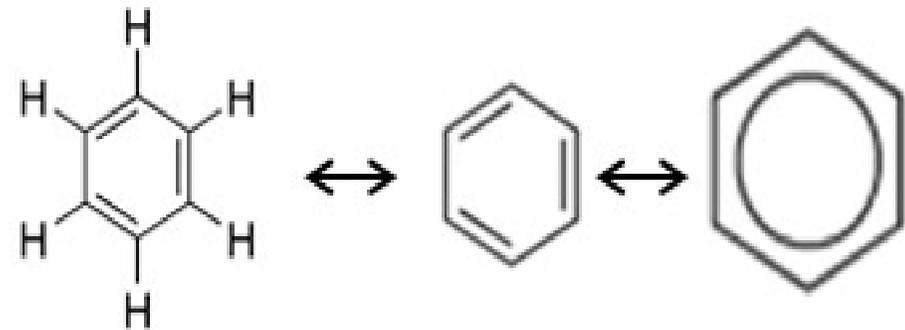
HIDROCARBONETOS



HIDROCARBONETOS



Possuem pelo menos um anel ou núcleo aromático, nos quais se verifica o fenômeno de ressonância.



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.

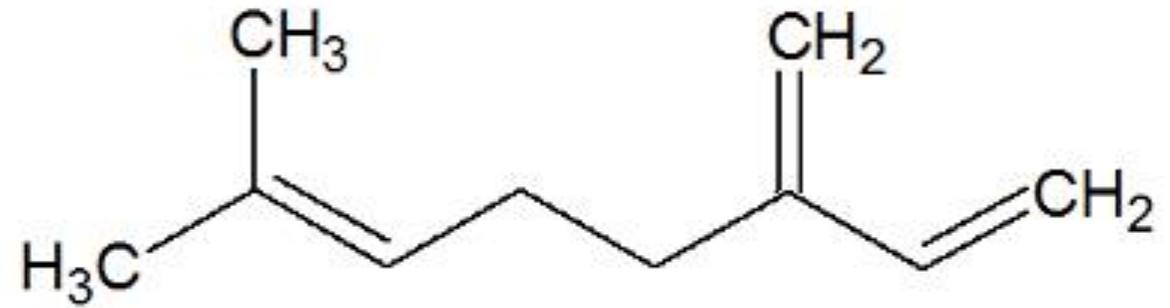
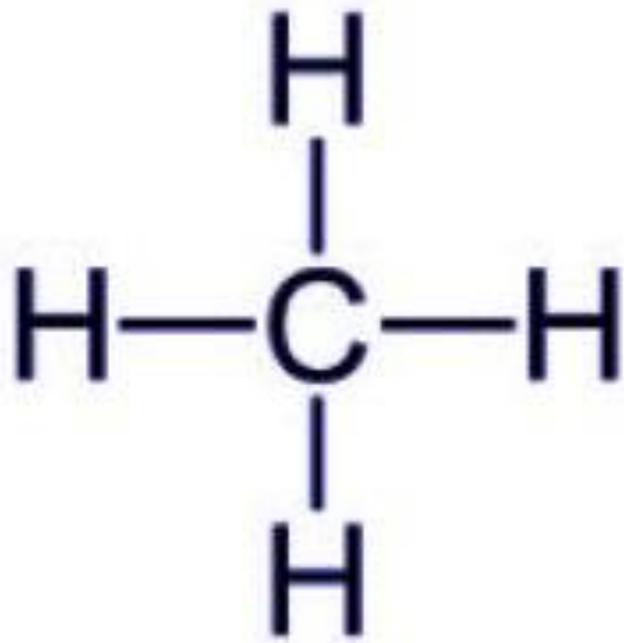
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS HIDROCARBONETOS

→ 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.

HIIDROCARBONETOS



CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS HIDROCARBONETOS

→ 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

(Fatec-SP) O gás liquefeito de petróleo, GLP, é uma mistura de propano, C_3H_8 , e butano, C_4H_{10} . Logo, esse gás é uma mistura de hidrocarbonetos da classe dos:

A Alcanos.

B Alcenos.

C Alcinos.

D Cicloalcanos.

E Cicloalcenos.

RESPOSTA: LETRA A

(Uerj) Em grandes depósitos de lixo, vários gases são queimados continuamente. A molécula do principal gás que sofre essa queima é formada por átomos de carbono e átomos de hidrogênio.

(CH₄)

Dados: massas atômicas: C=12; H=1.

A massa molar desse gás, em unidades de massa atômica, é igual a:

A10

B12

C14

D16

RESPOSTA: LETRA D