



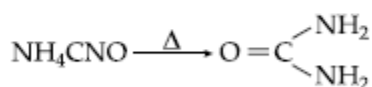
## INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA

### 1. DEFINIÇÃO

Química Orgânica é a parte da Química que estuda os compostos do elemento carbono.

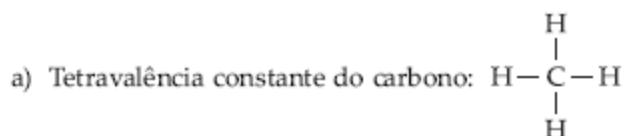
### 2. HISTÓRICO

Os compostos orgânicos são manipulados pelo homem desde a mais remota antigüidade, porém, somente em 1828, o homem conseguiu, por meio de WOHLER, produzir um composto orgânico em laboratório: a uréia.



cianato de amônio                  uréia

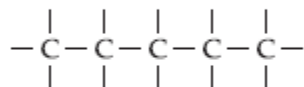
### 3. POSTULADOS DE KEKULÉ



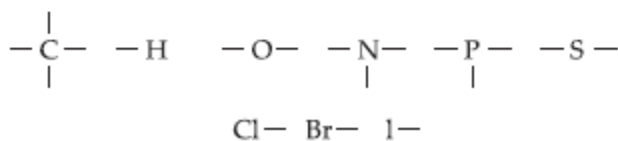
b) As quatro valências do carbono são iguais.

c) Os átomos de carbono podem ligar-se entre si:

Encadeamento

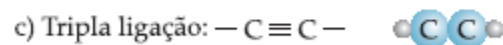
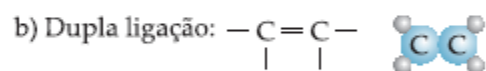
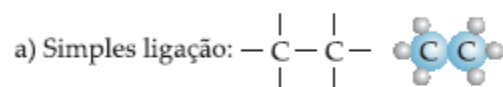


### 4. PRINCIPAIS ELEMENTOS ORGANÓGENOS E SUAS VALÊNCIAS



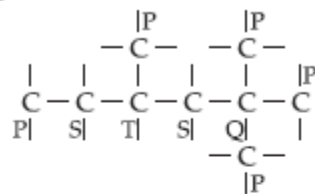
### 5. LIGAÇÕES ENTRE ÁTOMOS DE CARBONO

Como sabemos, o elemento carbono, principalmente, apresenta a ligação covalente.



### 6. TIPOS DE CARBONO

Primário, secundário, terciário e quaternário são carbonos ligados diretamente a 1, 2, 3 ou 4 átomos de carbono, respectivamente.



Nota: por extensão, o carbono do metano,  $\text{CH}_4$ , é considerado primário.

Tipos de carbono	Ligações $\sigma$ e $\pi$	Hibridação	Ângulos	Forma geométrica	Exemplos
simples $\begin{array}{c} \sigma \\   \\ \sigma \\ \text{C} \\   \\ \sigma \end{array}$	4 $\sigma$ e 0 $\pi$	sp <sup>3</sup>	109°28'	espacial tetraédrica	CH <sub>4</sub> $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$
uma dupla $\begin{array}{c} \sigma \\ \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \\ \sigma \end{array} \begin{array}{c} \sigma \\ \parallel \\ \pi \end{array}$	3 $\sigma$ e 1 $\pi$	sp <sup>2</sup>	120°	plana trigonal ou triangular	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$
tripla $\begin{array}{c} \sigma \\ \parallel \\ \pi \\ \sigma \\ \text{C} \\ \parallel \\ \pi \\ \sigma \end{array}$ duas duplas $\begin{array}{c} \sigma \\ \parallel \\ \sigma \\ \text{C} \\ \parallel \\ \sigma \end{array}$	2 $\sigma$ e 2 $\pi$	sp	180°	linear	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> H-C≡C-H CO <sub>2</sub> O=C=O

## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

**01 (Vunesp-SP)** Para os químicos dos séculos 18 e 19, os compostos orgânicos proviriam somente de seres vivos e os inorgânicos dos materiais inanimados, como os minerais. A produção de substâncias orgânicas pelos seres vivos estaria associada a uma "força vital".

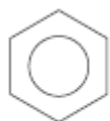
Em 1828, Wöhler obteve a ureia (H<sub>2</sub>NCONH<sub>2</sub>), constituinte típico da urina, a partir do aquecimento do composto inorgânico cianato de amônio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>NCO<sup>-</sup>).

a) Escreva a equação química da reação de Wöhler e classifique as duas substâncias, de acordo com suas funções químicas.

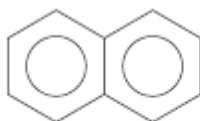
b) Explique por que a experiência de Wöhler colocou em dúvida a teoria da "força vital".

**02 (UERJ-RJ)** "O Ministério da Saúde adverte: fumar pode causar câncer de pulmão."

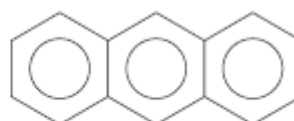
Um dos responsáveis por esse mal causado pelo cigarro é o alcatrão, que corresponde a uma mistura de substâncias aromáticas, entre elas o benzeno, naftaleno e antraceno.



Benzeno



Naftaleno

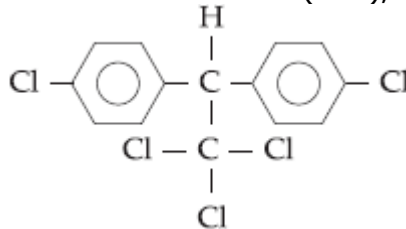


Antraceno

As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados são, respectivamente:

- C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>, C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>, C<sub>18</sub>H<sub>20</sub>
- C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>, C<sub>12</sub>H<sub>10</sub>, C<sub>18</sub>H<sub>18</sub>
- C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>, C<sub>14</sub>H<sub>14</sub>
- C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>

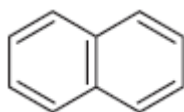
03 (Mackenzie-SP) O inseticida dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), cuja fórmula estrutural é



apresenta:

- a) três carbonos terciários.
- b) somente carbonos secundários.
- c) um carbono quaternário.
- d) somente carbonos primários.
- e) somente um carbono terciário

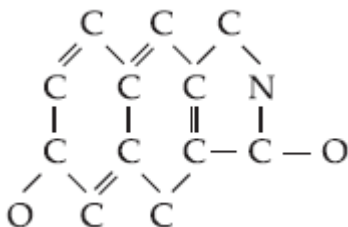
04 (UNB-DF) Entre as substâncias normalmente usadas na agricultura, encontram-se o nitrato de amônio (fertilizante), o naftaleno (fumigante de solo) e a água. A fórmula estrutural do naftaleno, nome científico da naftalina, é mostrada na figura adiante.



Acerca dessas substâncias, julgue os itens a seguir.

- 1) A fórmula molecular do naftaleno é  $C_{10}H_{10}$ .
- 2) As substâncias citadas são moleculares.
- 3) Em uma molécula de naftaleno, há dezesseis ligações covalentes simples entre os átomos de carbono.

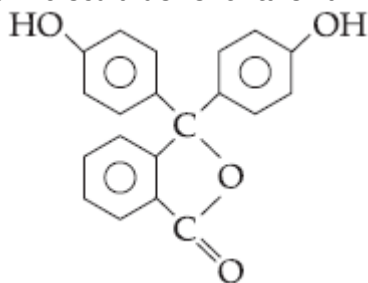
05 (UERJ-RJ) A maior parte das drogas nos anticoncepcionais de via oral é devido à fórmula estrutural plana, abaixo, incompleta:



Qual alternativa abaixo é correta?

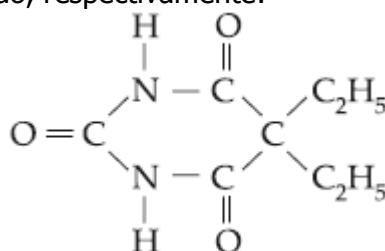
- a) Faltam 12 hidrogênios na estrutura.
- b) É um composto quaternário.
- c) Apresenta fórmula molecular  $C_{12}H_{10}O_2N$ .
- d) Não é um composto orgânico.
- e) Apresenta somente 1 carbono primário.

06 (FEI-SP) A fenolftaleína pode ser obtida a partir da reação entre anidrido ftálico e o fenol. Qual o número de carbono terciário presente na molécula de fenolftaleína?



- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

07 (UFPB-PB) Na fórmula do veronal abaixo (um barbitúrico), os números de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários são, respectivamente:

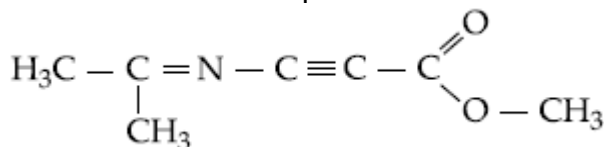


- a) 5, 2, 0, 1
- b) 4, 2, 0, 1
- c) 4, 2, 1, 1
- d) 2, 2, 2, 1
- e) 3, 4, 0, 0

08 Julgue os itens abaixo.

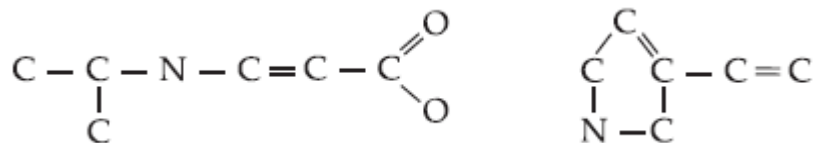
- 01. O número de compostos orgânicos conhecidos é maior que o de inorgânicos.
  - 02. São elementos organógenos: C, H, O e N.
  - 04. Os compostos orgânicos têm muita resistência ao calor.
  - 08. O carbono é trivalente.
  - 16. O carbono é um dos poucos elementos químicos capazes de formar cadeias.
  - 32. Wöhler, em 1828, obteve ureia em laboratório, por meio de uma reação que abalou profundamente a teoria da força vital. E tal obtenção, ele partiu do aquecimento de cianeto de amônio.
  - 64. Atualmente, a Química Orgânica estuda apenas os compostos sintetizados por seres vivos.
- Soma ( )

09 Quantos átomos de carbono secundário há no composto?



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

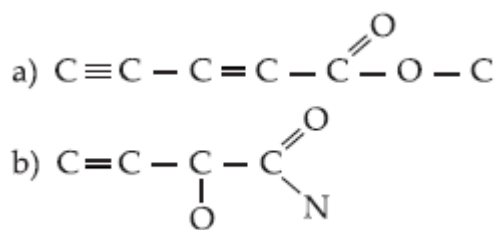
10 Dadas as cadeias carbônicas, quantos átomos de hidrogênio faltam nessas estruturas?



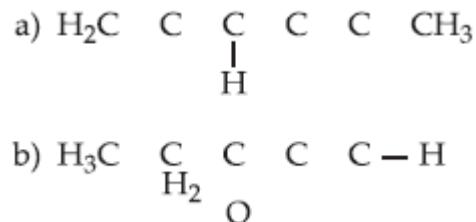
11 (UFSE-SE) Wöhler conseguiu realizar a primeira síntese de substância dita "orgânica" a partir de uma substância dita "inorgânica". A substância obtida por Wöhler foi:

- ureia.
- ácido úrico.
- ácido cítrico.
- vitamina C.
- acetona.

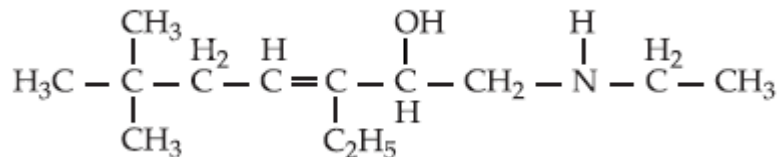
12 Completar as ligações que faltam, com átomos de hidrogênio.



13 Completar as ligações que faltam, colocando simples, dupla ou tripla ligação.



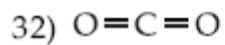
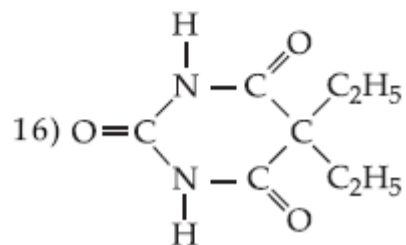
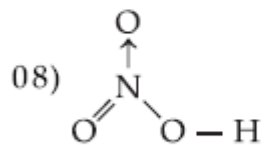
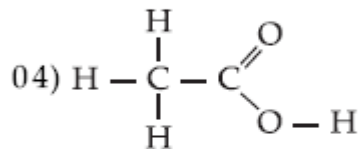
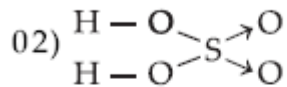
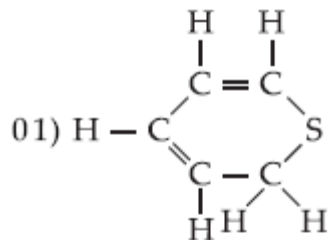
14 (Cesulon-PR) O composto de fórmula estrutural:



apresenta compostos primários, secundários, terciários e quaternários, respectivamente:

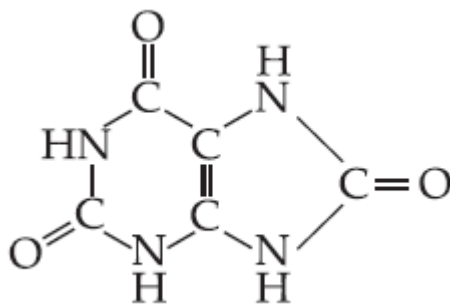
- 7, 3, 1, 1
- 7, 4, 1, 1
- 6, 3, 1, 1
- 5, 4, 1, 1
- 7, 4, 1, 3

15 (UFSC-SC) Assinale, abaixo, o(s) composto(s) tipicamente orgânico(s).



Soma ( )

**16 (Uniuibe-MG)** O ácido úrico é o produto final da excreção da degradação de purinas. As doenças gota, leucemia, policetemia e hepatite resultam numa excreção aumentada desta molécula representada pela fórmula estrutural:



A fórmula molecular do ácido úrico é:

- a)  $C_5H_4N_4O_3$
- b)  $C_5H_4N_3O_6$
- c)  $C_5H_3N_3O_3$
- d)  $C_4H_6N_2O_2$
- e)  $C_4H_5N_4O_3$

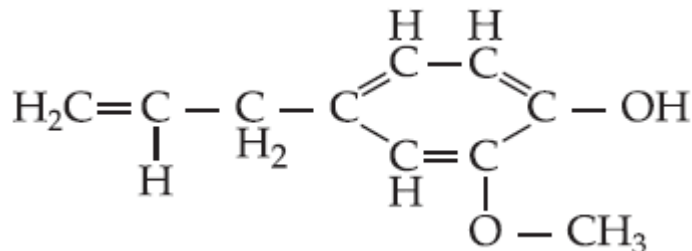
**17 (UFPR-PR)** A respeito dos compostos orgânicos, é correto afirmar que:

- 01. os compostos orgânicos podem ser sintetizados pelos organismos vivos, daí a qualificação de orgânicos.
- 02. os compostos orgânicos são compostos de carbono, embora algumas substâncias que contêm esse elemento sejam estruturadas também entre os compostos inorgânicos ( $CO_2$ , HCN, etc.).
- 04. a existência de um grande número de compostos de carbono está relacionada com a capacidade do átomo de carbono de formar cadeias, associada à sua tetravalência.
- 08. nos compostos de carbono o tipo de ligação mais frequente é a covalente.
- 16. os compostos orgânicos são regidos por leis e princípios próprios não aplicáveis aos compostos inorgânicos.

Soma ( )

**18 (Fuvest-SP)** Cite dois procedimentos experimentais para distinguir uma amostra de composto inorgânico e outra amostra de composto orgânico, ambas sólidas. Explique sua resposta.

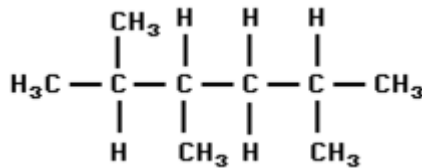
**19** No eugenol, composto de odor agradável de fórmula:



e utilizado como anti-séptico bucal, o número de átomos de carbono secundário é:

- a) 2
- b) 7
- c) 10
- d) 3
- e) 8

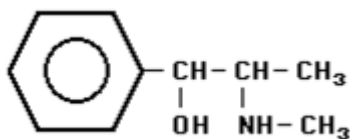
20 (UNITAU-SP) Observe a fórmula



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.

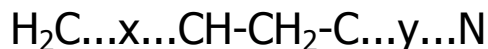
21 (PUCCAMP-SP) Na Copa do Mundo, uma das substâncias responsáveis pela eliminação de Maradona foi a efedrina,



Qual a fórmula molecular dessa substância?

- a)  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{NO}$
- b)  $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{NO}$
- c)  $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO}$
- d)  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{NO}$
- e)  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}$

22 (UEL-PR) Na fórmula

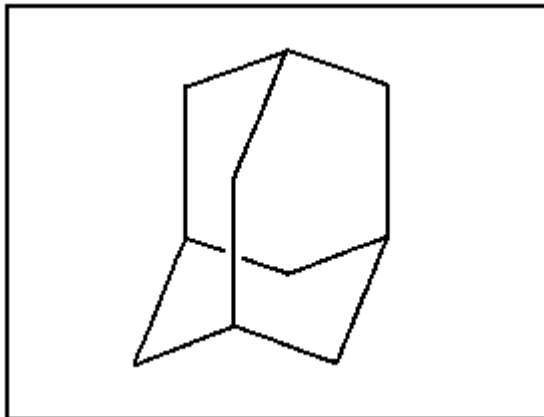


x e y representam, respectivamente, ligações:

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



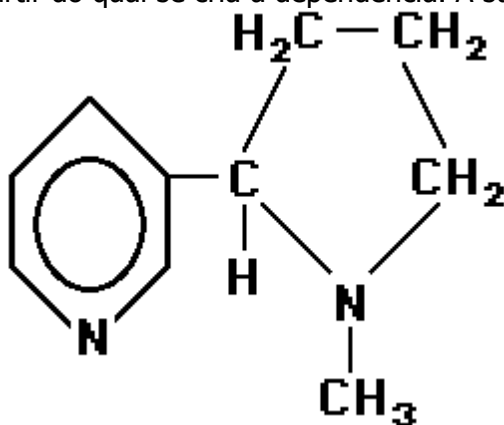
23 (UFMG-MG) Observe a estrutura do adamantano.



Em relação a essa estrutura, todas as alternativas estão corretas, EXCETO:

- a) Contém átomos de carbono secundário.
- b) Contém átomos de carbono terciário.
- c) Contém átomos de hidrogênio primário.
- d) Não contém átomos de carbono quaternário.
- e) Tem fórmula molecular  $C_{10}H_{16}$ .

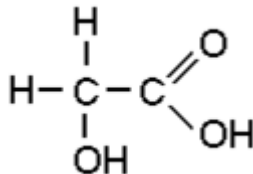
24 (UECE-CE) De acordo com recente pesquisa realizada pelo Instituto Nacional do Câncer, os cigarros brasileiros apresentam níveis de Nicotina 100% a 200% superiores ao limite que os padrões internacionais estabelecem como o patamar, a partir do qual se cria a dependência. A sua fórmula estrutural é



Daí, podemos afirmar que a nicotina:

- a) apresenta a seguinte fórmula:  $C_{11}H_{14}N_2$
- b) três ligações "pi"
- c) dois carbonos terciários
- d) possui uma cadeia carbônica apenas com átomos de carbono e hidrogênio

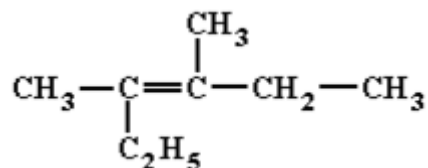
**25 (UDESC-SP)** O ácido hidróxi-etanoico, também conhecido por ácido glicólico, é bastante utilizado atualmente em cosméticos. Sua fórmula estrutural é:



Sobre essa molécula é CORRETO afirmar que sua cadeia carbônica apresenta:

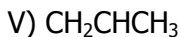
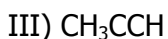
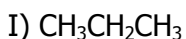
- a) insaturação;
- b) heteroátomo;
- c) um carbono com orbitais híbridos  $sp^3$  e outro com orbitais híbridos  $sp^2$ ;
- d) carbono quaternário;
- e) carbono secundário;

**26 (UEL-PR)** Para efeito de nomenclatura oficial, quantos átomos de carbono há na cadeia carbônica principal do composto de fórmula:



- a) 4
- b) 5
- c) 6
- d) 7
- e) 8

**27 (CESGRANRIO-RJ)** Considere os compostos I, II, III, IV e V, representados abaixo pelas fórmulas respectivas.



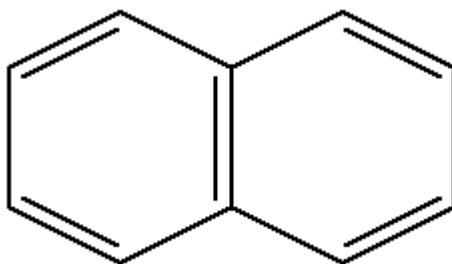
Assinale a opção que indica SOMENTE compostos que possuem ligação  $\pi$ :

- a) I e V
- b) I, II e V
- c) I, IV e V
- d) II, III e V
- e) III e IV

**28 (UFRS-RS)** 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.

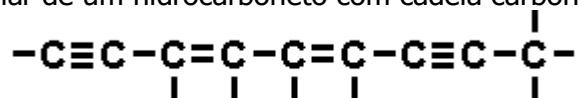
29 (UNB-DF) Entre as substâncias normalmente usadas na agricultura, encontram-se o nitrato de amônio (fertilizante), o naftaleno (fumigante de solo) e a água. A fórmula estrutural do naftaleno, nome científico da naftalina, é mostrada na figura adiante.



Acerca dessas substâncias, julgue os itens a seguir.

- (1) A fórmula molecular do naftaleno é  $C_{10}H_{10}$ .
- (2) As substâncias citadas são moleculares.
- (3) Em uma molécula de naftaleno, há dezesseis ligações covalentes simples entre os átomos de carbono.

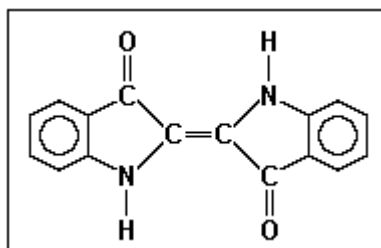
30 (PUC-RJ) A fórmula molecular de um hidrocarboneto com cadeia carbônica



é:

- a)  $C_9H_8$
- b)  $C_9H_7$
- c)  $C_9H_{10}$
- d)  $C_9H_{12}$
- e)  $C_9H$

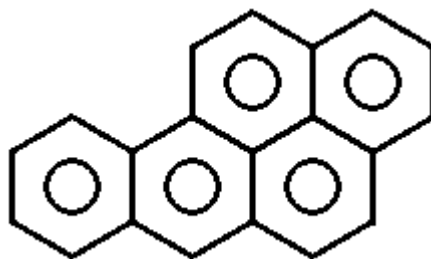
31 (UERJ-RJ) O tingimento na cor azul de tecidos de algodão com o corante índigo, feito com o produto natural ou com o obtido sinteticamente, foi o responsável pelo sucesso do "jeans" em vários países. Observe a estrutura desse corante:



Nessa substância, encontramos um número de ligações pi ( $\pi$ ) correspondente a:

- a) 3
- b) 6
- c) 9
- d) 12

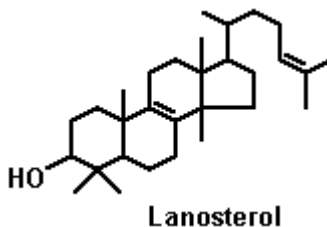
**32 (PUC-MG)** O benzopireno é um composto aromático formado na combustão da hulha e do fumo. Pode ser encontrado em carnes grelhadas, em carvão ou peças defumadas. Experiências em animais comprovaram sua potente ação cancerígena. Apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Sua fórmula molecular é:

- a)  $C_{22}H_{14}$
- b)  $C_{20}H_{20}$
- c)  $C_{22}H_{18}$
- d)  $C_{20}H_{14}$
- e)  $C_{20}H_{12}$

**33 (UFES-ES)** O lanosterol é um intermediário na biossíntese do colesterol, um importante precursor de hormônios humanos e constituinte vital de membranas celulares.

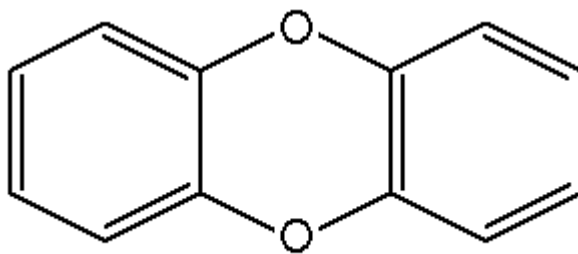


Os números de carbono terciários e quaternários com hibridização  $sp^3$  e o número de elétrons  $\pi$  existentes na molécula do lanosterol são, respectivamente:

- a) 2, 4 e 2.
- b) 2, 4 e 4.
- c) 3, 3 e 2.
- d) 3, 4 e 2.
- e) 3, 4 e 4.

**34 (UFPR-PR)** Dioxinas são substâncias que estão presentes na Terra há mais de 60 milhões de anos. Há mais de 200 tipos delas, constituindo o grupo mais venenoso conhecido para o homem e para o meio ambiente. Aparecem como subprodutos nos processos de degradação e síntese de muitas substâncias em indústrias, tais como a alimentícia e a de papel e celulose. Estudos têm mostrado que as dioxinas causam câncer, reduzem as defesas imunológicas e perturbam o equilíbrio genético e hormonal, inclusive em embriões. Seu efeito é tão devastador que os Estados Unidos da América estabeleceram como concentração máxima permissível 1 fentograma de dioxina por litro de água (fento= $1 \times 10^{-15}$ ).

A molécula mais simples de dioxina, representada adiante, é a estrutura de partida para as demais e dá o nome a esta classe de compostos.



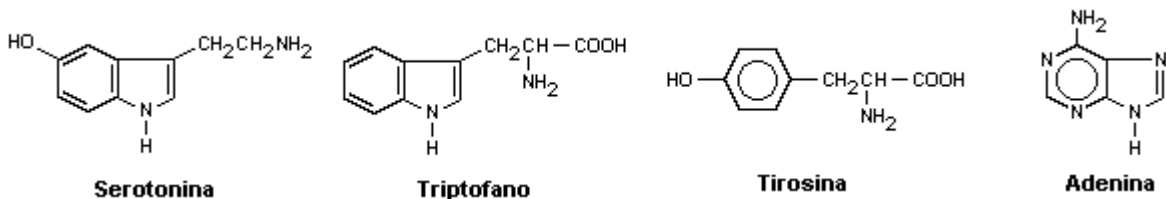
dioxina

Com base nas informações acima, é correto afirmar:

- (01) A fórmula molecular da dioxina é  $C_{12}O_2H_8$ .  
 (02) Na estrutura da dioxina aparecem apenas 6 átomos de carbono com hibridização do tipo  $sp^2$ .  
 (04) Os átomos de oxigênio apresentam-se com uma densidade de carga eletrônica superior à dos átomos de carbono adjacentes.  
 (08) A dioxina é uma substância muito pouco reativa, não modificando a estrutura conformacional de proteínas e DNA.  
 (16) Nos Estados Unidos da América, uma amostra de água de volume igual a  $1\text{ m}^3$  seria considerada imprópria para o consumo se nela estivesse dissolvido 1 fentograma de dioxina.

Soma ( )

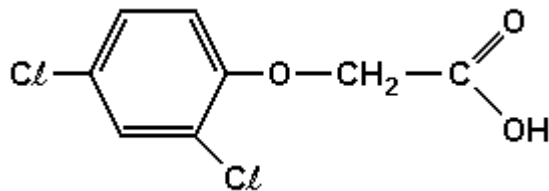
**35 (UFSM-RS)** Considere, a seguir, o conjunto de representações de moléculas de algumas substâncias químicas com fundamental importância na fisiologia humana.



Então, qual a afirmação correta a respeito das ligações químicas existentes nas moléculas representadas?

- a) Todas as moléculas contêm ligações  $\pi$  entre carbono  $sp^3$  e nitrogênio.  
 b) Na serotonina e na tirosina, existem ligações  $\pi$  entre carbono  $sp^2$  e oxigênio.  
 c) Todas as moléculas contêm, pelo menos, uma ligação entre carbono  $sp$  e oxigênio.  
 d) Todas as moléculas contêm ligações  $\pi$  em um sistema com deslocalização de elétrons.  
 e) Somente na serotonina, existem ligações  $\sigma$  e  $\pi$  entre átomos de carbono e nitrogênio.

**36 (UNIRIO-RJ)** O agente laranja ou 2,4-D é um tipo de arma química utilizada na Guerra do Vietnã como desfolhante, impedindo que soldados se escondessem sob as árvores durante os bombardeios.

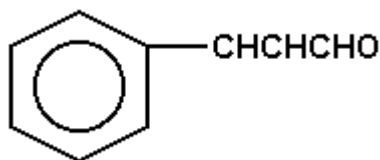


Na estrutura do agente laranja, anterior, estão presentes:

- a) 4 ligações  $\pi$  e 1 cadeia aromática.  
 b) 3 ligações  $\pi$  e 1 cadeia aromática.  
 c) 1 cadeia mista e 9 ligações sigma.  
 d) 1 cadeia heterogênea e 5 carbonos secundários.  
 e) 1 cadeia aromática e 12 ligações sigmas.

37 (PUC-MG) A substância responsável pelo odor característico da canela (*Cinnamomum zeulanicum*) tem nome usual de aldeído cinâmico.

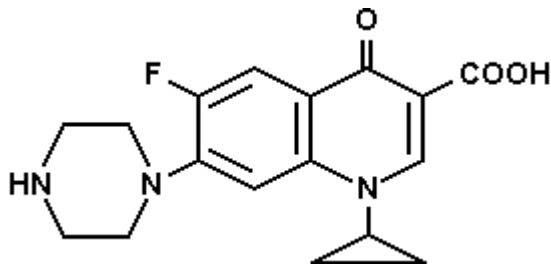
Com fórmula mostrada na figura adiante.



apresenta ligações pi em número de:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 5

38 (UFSCAR-SP) O Cipro (ciprofloxacino) é um antibiótico administrado por via oral ou intravenosa, usado contra infecções urinárias e, recentemente, seu uso tem sido recomendado no tratamento do antraz, infecção causada pelo microorganismo 'Bacillus anthracis'. A fórmula estrutural deste antibiótico é mostrada na figura.

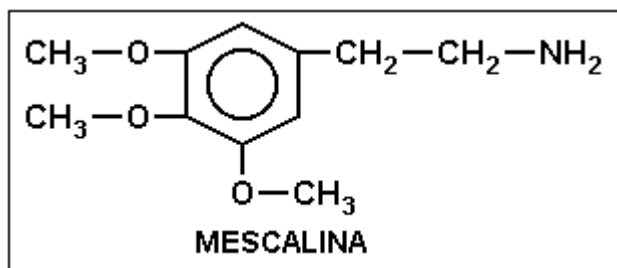


- a) Qual a fórmula molecular deste antibiótico?
- b) Qual a porcentagem em massa de carbono? (dadas massas molares em g/mol: H=1, C=12, N=14, F=19)

39 (PUC-RJ) Uma forma de verificar se um composto apresenta dupla ligação carbono-carbono (C=C) é reagi-lo com soluções diluídas de permanganato de potássio (uma solução violeta), pois essas causam o seu descoloramento. Assim, das possibilidades abaixo, assinale aquela que contém APENAS compostos que vão descolorar uma solução diluída de permanganato de potássio.

- a) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> e CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH
- b) CH<sub>3</sub>CHCH<sub>2</sub> e CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH
- c) CH<sub>3</sub>CHCH<sub>2</sub> e CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>
- d) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> e CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>
- e) CH<sub>3</sub>CHCH<sub>2</sub> e CH<sub>2</sub>CHCH<sub>2</sub>OH

40 (UFPEL-RS) O Mescal é uma planta da família das Cactáceas, nativa do México, usada pela população de certas partes do país como alucinógeno, em rituais religiosos primitivos. O efeito alucinógeno dessa planta é decorrente de um alcalóide conhecido como mescalina. Observe sua estrutura:



Sobre a mescalina, é correto afirmar que

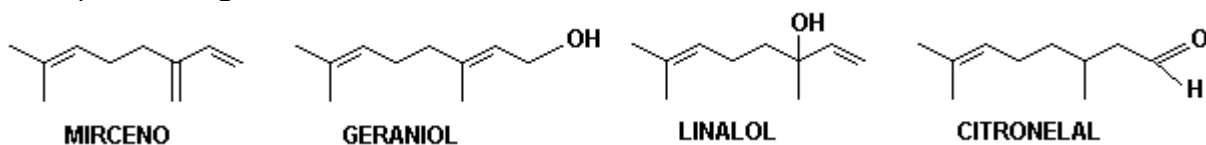
- I - tem fórmula molecular  $C_{11}H_{17}O_3N$ .
- II - tem na sua estrutura carbonos primários e quaternários.
- III - tem hibridação do tipo  $sp^3-sp^3$  nos carbonos do anel benzênico.

Está(ão) correta(s)

- a) todas as afirmativas.
- b) as afirmativas I e II.
- c) as afirmativas II e III.
- d) as afirmativas I e III.
- e) somente a afirmativa I.

41 (UFSM-RS) O odor de muitos vegetais, como o de menta, louro, cedro e pinho, e a cor de outros, como a de cenouras, tomates e pimentões, são causados por uma grande classe de compostos naturais denominados terpenos.

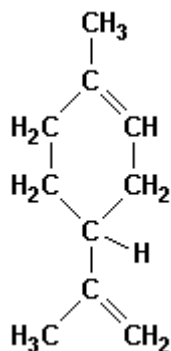
Observe o esquema a seguir.



Marque a alternativa que apresenta, corretamente, o número de elétrons  $\pi$  correspondente a cada terpeno.

- a) 4 - MIRCENO; 2 - GERANIOL; 4 - LINALOL; 4 - CITRONELAL.
- b) 6 - MIRCENO; 4 - GERANIOL; 4 - LINALOL; 2 - CITRONELAL.
- c) 6 - MIRCENO; 4 - GERANIOL; 4 - LINALOL; 4 - CITRONELAL.
- d) 4 - MIRCENO; 2 - GERANIOL; 2 - LINALOL; 2 - CITRONELAL.
- e) 6 - MIRCENO; 4 - GERANIOL; 2 - LINALOL; 6 - CITRONELAL.

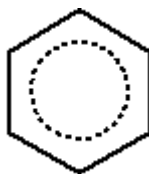
42 (MACKENZIE-SP)



Sobre o limoneno, substância obtida do óleo de limão, representada acima, é INCORRETO afirmar que:

- a) apresenta uma cadeia cíclica e ramificada.
- b) apresenta duas ligações covalentes pi.
- c) apresenta um carbono quaternário.
- d) sua fórmula molecular é C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>.
- e) apresenta três carbonos terciários.

43 (UFSC-SC) A estrutura do hidrocarboneto aromático benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) é representada pelo híbrido de ressonância a seguir, que possui:



- (01) três carbonos híbridos em sp<sup>3</sup> e três carbonos híbridos em sp<sup>2</sup>.
- (02) seis orbitais não-híbridos denominados "p puro".
- (04) todos os átomos de hidrogênio ligados aos de carbono através de ligações σ (s-sp<sup>2</sup>).
- (08) três ligações do tipo π.
- (16) apenas seis ligações do tipo σ.
- (32) todos os carbonos híbridos em sp<sup>2</sup>.
- (64) três carbonos saturados e três carbonos insaturados.

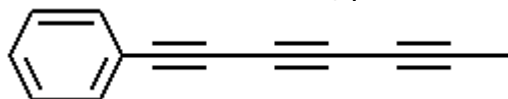
Soma ( )

44 (UFSCAR-SP) A queima do eucalipto para produzir carvão pode liberar substâncias irritantes e cancerígenas, tais como benzoantracenos, benzofluorantracenos e dibenzoantracenos, que apresentam em suas estruturas anéis de benzeno condensados. O antraceno apresenta três anéis e tem fórmula molecular

- a) C<sub>14</sub>H<sub>8</sub>.
- b) C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>.
- c) C<sub>14</sub>H<sub>12</sub>.
- d) C<sub>18</sub>H<sub>12</sub>.
- e) C<sub>18</sub>H<sub>14</sub>.

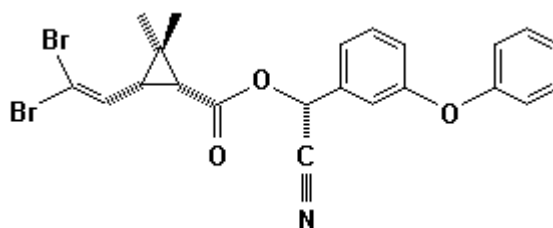


**45 (UFES-ES)** O chá da planta 'Bidens pilosa', conhecida vulgarmente pelo nome de picão, é usado para combater icterícia de recém-nascidos. Das folhas dessa planta, é extraída uma substância química, cujo nome oficial é 1-fenilepta-1,3,5-triino e cuja estrutura é apresentada a seguir. Essa substância possui propriedades antimicrobianas e, quando irradiada com luz ultravioleta, apresenta atividade contra larvas de mosquitos e nematóides. Sobre a estrutura dessa substância, pode-se afirmar que:



- possui 12 átomos de carbono com hibridização  $sp^2$ .
- possui 12 ligações  $\sigma$  carbono-carbono.
- não possui carbonos com hibridização  $sp^3$ .
- possui 3 átomos de carbono com hibridização  $sp$ .
- possui 9 ligações  $\pi$  carbono-carbono.

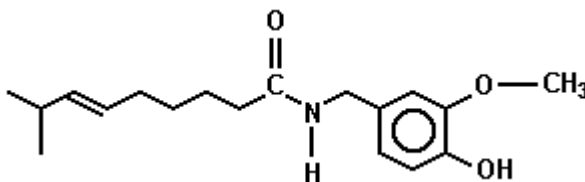
**46 (UFV-MG)** Muitos inseticidas utilizados na agricultura e no ambiente doméstico pertencem à classe de compostos denominados piretróides. Dentre os muitos piretróides disponíveis comercialmente, encontra-se a deltametrina, cujo isômero mais potente tem sua fórmula estrutural representada a seguir:



Com relação à fórmula apresentada acima, assinale a afirmativa INCORRETA:

- Existe um carbono quaternário.
- O composto apresenta dez ligações pi.
- O composto possui três carbonos assimétricos.
- O composto possui sete carbonos quaternários.
- O composto possui quinze carbonos com hibridização  $sp^2$  e um carbono  $sp$ .

**47 (UEL-PR)** Você já sentiu o ardido de pimenta na boca? Pois bem, a substância responsável pela sensação picante na língua é a capsaicina, substância ativa das pimentas. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.



Em relação à estrutura da capsaicina, considere as afirmativas a seguir.

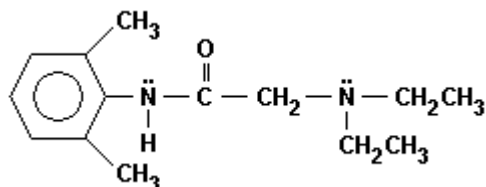
- Apresenta cadeia carbônica insaturada.
- Apresenta três átomos carbono terciário.
- Apresenta possibilidade de formar ligações (ponte) de hidrogênio.
- Apresenta um ciclo de 6 átomos de carbono  $sp^2$  com elétrons  $\pi$  ressonantes.

Estão corretas apenas as afirmativas:

- I e II.
- I e IV.
- II e III.
- I, III e IV.
- II, III e IV.

**48 (UFPB-PB)** As funções orgânicas oxigenadas constituem uma grande família de compostos orgânicos, uma vez que, depois do carbono e do hidrogênio, o oxigênio é o elemento químico de maior presença nesses compostos. O comportamento químico e demais propriedades desses compostos estão diretamente relacionados à maneira como os elementos químicos citados se apresentam nas moléculas das diferentes substâncias.

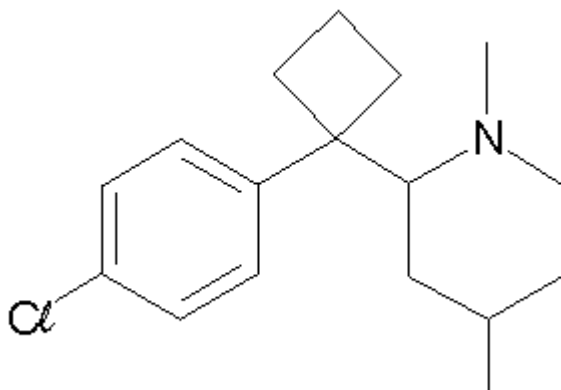
A xilocaína, ou lidocaína, é um composto oxigenado que apresenta a propriedade de atuar como anestésico local. A fórmula estrutural desse anestésico é representada a seguir.



Em relação à xilocaína, é INCORRETO afirmar que

- apresenta fórmula molecular  $C_{14}H_{22}ON$ .
- apresenta sete átomos de carbono com hibridização do tipo  $sp^2$ .
- tem quatro átomos de carbono primário.
- tem quatro ligações  $\pi$ .
- possui cadeia carbônica mista e heterogênea.

**49 (PUC-RJ)** A sibutramina (representada a seguir) é um fármaco controlado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária que tem por finalidade agir como moderador de apetite.



Sobre a sibutramina, é INCORRETO afirmar que:

- trata-se de uma substância aromática.
- identifica-se um elemento da família dos halogênios em sua estrutura.
- sua fórmula molecular é  $C_{12}H_{11}NCl$ .
- identifica-se uma amina terciária em sua estrutura.
- identifica-se a presença de ligações  $\pi$  em sua estrutura.

**50** A respeito dos compostos orgânicos afirma-se:

- Os compostos orgânicos, somente podem ser sintetizados pelos organismos vivos, daí a qualificação de orgânicos.
- Os compostos orgânicos são compostos do carbono, embora algumas substâncias que contêm esse elemento sejam estudadas também entre os compostos inorgânicos ( $CO_2$ , HCN, etc.).
04. A existência de um grande número de compostos de carbono está relacionada com a capacidade do átomo de carbono de formar cadeias, associada à sua tetravalência.
08. Nos compostos do carbono o tipo de ligação mais frequente é a covalente.
16. Os compostos orgânicos são regidos por leis e princípios próprios, não aplicáveis aos compostos inorgânicos.

Soma ( )