

INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA

I) BREVE HISTÓRICO:

1777 – Bergman – Primeira separação da Química Orgânica e Inorgânica.

- Química Inorgânica: estuda os compostos extraídos dos minerais.
- Química Orgânica: estuda os compostos extraídos de organismos vivos.

1807 – Berzelius formulou a teoria da força vital – “ os compostos necessitavam de uma força maior, a vida, para ser sintetizados ” .

1828 – Wohler – derruba a teoria da força vital, sintetizando um composto orgânico (uréia) a partir de um composto inorgânico (cianato de amônio).



Conceito atual: é a parte da química que estuda praticamente todos os compostos do elemento químico Carbono (C).

Obs: Existem compostos que possuem o elemento Carbono que são estudados na Química inorgânica e denominados como compostos de transição, devido às suas características.

Exemplos: CO_2 , CO , H_2CO_3 , HCN , etc.

II) CARACTERÍSTICAS DO ÁTOMO DE CARBONO:

2.1) Primeiro postulado:

O CARBONO É TETRAVALENTE

Número atômico (Z) = 6

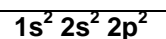
Distribuição em subníveis de energia: $1s^2 2s^2 2p^2$

Distribuição em níveis de energia: K = 2, L = 4

Camada de valência = 4 elétrons

O carbono estabelece 4 ligações covalentes simples.

2.2) Hibridações e as ligações químicas:



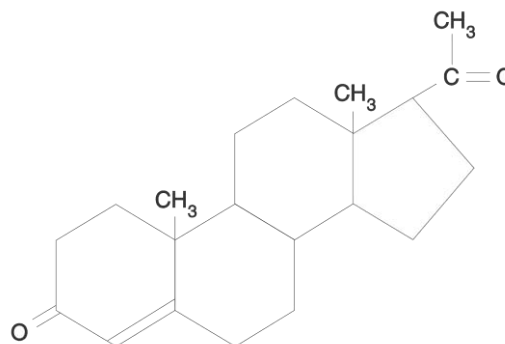
Hibridações: sp^3 , sp^2 e sp .

	sp^3	sp^2	sp
Tipos de ligação do carbono	4 lig. sigma (δ) —C— 	3 δ e 1 π —C=	2 δ e 2 π —C≡ ou =C=
Ângulo entre as ligações	109°28'	120°	180°
Forma geométrica	Tetraédrica	trigonal	linear

2.3) Segundo postulado:

Igualdade entre as valências (as 4 ligações sigmas de um átomo de Carbono são iguais).

2.4) Terceiro postulado: Formação de cadeias.



(hormônio: progesterona)

III) FORMULAÇÕES: ELETRÔNICA (LEWIS), ESTRUTURAL E MOLECULAR.

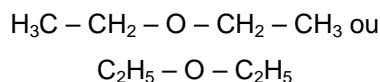
Eletrônica (Lewis)	Estrutural plana	Molecular
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \bullet\bullet \\ \text{H} \bullet\bullet \text{C} \bullet\bullet \text{H} \\ \bullet\bullet \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH_4

Observações:

Fórmula estrutural: plana, condensada ou bastão.

Exemplo:

Estrutural condensada:





Estrutural em forma de bastão:

A fórmula molecular deve expressar o nº de átomos de cada elemento químico na molécula. Na Química Orgânica, é comum representar a fórmula molecular na seguinte ordem: C, H, O, N, S, e outros, em ordem decrescente de eletronegatividade.

IV) CLASSIFICAÇÃO DOS ÁTOMOS DE CARBONO: primário, secundário, terciário, quaternário e assimétrico.

Carbono primário → o átomo de carbono está ligado a, no máximo, um outro átomo de carbono.

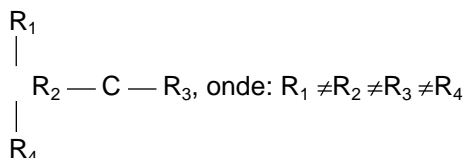
Carbono secundário → o átomo de carbono está ligado a dois outros átomos de carbono.

Carbono terciário → o átomo de carbono está ligado a três outros átomos de carbono.

Carbono quaternário → o átomo de carbono está ligado a quatro outros átomos de carbono.

Carbono assimétrico ou quiral → o átomo de carbono possui 4 ligantes (estruturas completas ligadas ao átomo de Carbono) distintos entre si. Utilizam-se símbolos para destacar um carbono assimétrico em uma estrutura, são eles: o asterisco (*) ou insere-se o C assimétrico em um triângulo.

Carbono assimétrico em cadeias acíclicas:



Carbono assimétrico em cadeias cíclicas:

Para verificar se um Carbono pertencente a um ciclo é assimétrico, devemos observar o caminho pelo ciclo a partir desse C nos dois sentidos opostos. Se esse caminho for diferente nos dois sentidos, e os dois átomos ou radicais não pertencentes ao ciclo e ligados a esse C também forem diferentes entre si, o C em questão será assimétrico ou quiral (C*). Consideremos os compostos abaixo:

O composto 1-cloro - 3 - ciclopenteno não possui C*.

O composto 1-cloro -2-ciclopenteno possui C*.

V) CLASSIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS:

Compostos binários: possuem 2 elementos químicos. Exemplo: CH₄

Compostos ternários: possuem 3 elementos químicos. Exemplo: CH₃Cl

Compostos quaternários: possuem 4 elementos químicos. Exemplo: CH₃ - CO - O Na (acetato de sódio)

VI) CLASSIFICAÇÃO DE CADEIAS CARBÔNICAS:

ABERTA, ACÍCLICA OU ALIFÁTICA

- Quanto à disposição dos átomos: **normal ou ramificada**

- Quanto ao tipo de ligação: **saturada ou insaturada**

- Quanto à natureza dos átomos: **homogênea ou heterogênea**

FECHADA OU CÍCLICA

- **Aromática:**

mononuclear ou polinuclear (isolada ou condensada); normal ou ramificada (mista); homogênea ou heterogênea (homocíclica ou heterocíclica).

- **Alicíclica:**

normal ou ramificada (mista); saturada ou insaturada; homogênea ou heterogênea (homocíclica ou heterocíclica).

DEFINIÇÕES:

a) Cadeia NORMAL: Possui 2 extremidades de carbonos e carbonos primários e secundários.

Exemplos:

b) Cadeia RAMIFICADA: Possui 3 ou mais extremidades de carbonos e/ou carbonos terciários e/ou quaternários (quebra na sequência da cadeia carbônica).

Exemplos:

c) Cadeia SATURADA: Apenas ligações sigmas (σ) entre os átomos de carbono.

Exemplo:

d) Cadeia INSATURADA: Presença de ligações pi (π) entre os átomos de carbonos.

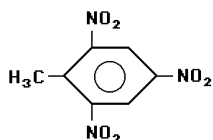
Exemplo:

e) Cadeia HETEROGÊNEA: Presença de heteroátomo (é um átomo diferente de carbono entre carbonos).

Exemplo:

f) Cadeia HOMOGÊNEA: Ausência de heteroátomo.

Exemplos:



g) Cadeia AROMÁTICA: Presença de ciclo com 6 átomos de carbonos e duplas alternadas (anel aromático).

Exemplo:

h) Cadeia ALICÍCLICA: Qualquer ciclo que não seja o anel aromático.

Exemplo:

i) Cadeia HOMOCÍCLICA: O heteroátomo, ainda que exista, não deve estar inserido no ciclo.

Exemplo:

j) Cadeia HETEROCÍCLICA: O heteroátomo deve estar inserido no ciclo.

Exemplo:

k) Cadeia MISTA: É aquela que apresenta pelo menos um ciclo e uma extremidade (cadeia fechada + ramificada).

Observações:

As cadeias cíclicas, aromáticas ou alicíclicas, podem ser classificadas em:

a) Alicíclica, Monocíclica.

Exemplo:



b) Aromática, Bicíclica, Binuclear (núcleos isolados).

Exemplo:

c) Aromática, Tricíclica, Binuclear (núcleos isolados)

Exemplo:

d) Aromática, Policíclica, Polinuclear (núcleos condensados)

EXERCÍCIOS

INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA QUESTÕES OBJETIVAS E DISCURSIVAS

1. (UERJ/1997) Na composição de corretores do tipo Liquid Paper, além de hidrocarbonetos e dióxido de titânio, encontra-se a substância isocianato de alila, cuja fórmula estrutural plana é representada por:



Com relação a essa molécula, é correto afirmar que o número de carbonos com hibridação sp^2 é igual a:

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

2. (UERJ/1998) "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 benzeno, naftaleno e antraceno.

As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados são, respectivamente,

- a) C_6H_{12} , $\text{C}_{12}\text{H}_{12}$, $\text{C}_{18}\text{H}_{20}$
- b) C_6H_{12} , $\text{C}_{12}\text{H}_{10}$, $\text{C}_{18}\text{H}_{18}$
- c) C_6H_6 , $\text{C}_{10}\text{H}_{10}$, $\text{C}_{14}\text{H}_{14}$
- d) C_6H_6 , C_{10}H_8 , $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$

3. (UERJ/1999) Uma mistura de hidrocarbonetos e aditivos compõe o combustível denominado gasolina. Estudos revelaram que quanto maior o número de hidrocarbonetos ramificados, melhor é a "performance" da gasolina e o rendimento do motor.

Observe as estruturas dos hidrocarbonetos a seguir:

O hidrocarboneto mais ramificado é o de número:

- a) IV
- b) III
- c) II
- d) I

4. (UERJ/1999) 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 (π) correspondente a:

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

5. (UFRRJ/1999) A estrutura do Geraniol, precursor de um aromatizante com odor de rosas, está colocada a seguir.

Em relação à molécula, pode-se afirmar que:

- a) apresenta 30 ligações sigma
- b) é um hidrocarboneto de cadeia insaturada.
- c) os carbonos três e quatro da cadeia principal apresentam hibridações sp^3 e sp^2 , respectivamente.
- d) dos dez carbonos, quatro são trigonais e seis são tetraédricos.
- e) apresenta cadeia acíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.

6. (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.

7. (UNIRIO/2000) 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 π e 1 cadeia aromática.
- b) 3 ligações π 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.

8. (UFRS/2000) A fumaça liberada na queima de carvão contém muitas substâncias cancerígenas, dentre elas os benzopirenos, como, por exemplo, a estrutura:

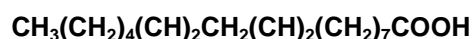
Sua cadeia carbônica corresponde a um:

- a) hidrocarboneto insaturado, (aromático, com núcleos condensados.
- b) hidrocarboneto, alicíclico, insaturado, com três núcleos condensados.
- c) heterocíclico, saturado, aromático.
- d) ciclo homogêneo, saturado, aromático.
- e) alqueno, insaturado, não aromático.

9. (PUCRJ/2001) Uma forma de verificar se um composto apresenta dupla ligação carbono-carbono ($C=C$) é reagir-lo com soluções diluídas de permanganato de potássio (uma solução violeta), pois essas causam o seu descolorimento. Assim, das possibilidades abaixo, assinale aquela que contém APENAS compostos que vão descolorir uma solução diluída de permanganato de potássio.

- a) $CH_3CH_2CH_3$ e $CH_3CH_2CH_2OH$
- b) CH_3CHCH_2 e $CH_3CH_2CH_2OH$
- c) CH_3CHCH_2 e CH_3COCH_3
- d) $CH_3CH_2CH_3$ e CH_3COCH_3
- e) CH_3CHCH_2 e CH_2CHCH_2OH

10. (PUCRJ/2002) Um grupo de compostos, denominado ácidos graxos, constitui a mais importante fonte de energia na dieta do Homem. Um exemplo destes é o ácido linoleico, presente no leite humano. A sua fórmula estrutural simplificada é:



Sua cadeia carbônica é classificada como:

- a) Aberta, normal, saturada e homogênea.
- b) Aberta, normal, insaturada e heterogênea.
- c) Aberta, ramificada, insaturada e heterogênea.
- d) Aberta, ramificada, saturada e homogênea.
- e) Aberta, normal, insaturada e homogênea.

11. (UFF/2004) O propeno é obtido a partir do óleo cru durante o processo de refino da gasolina. O craqueamento de hidrocarbonetos origina o propeno e, quando necessário, pode também ser obtido pela desidrogenação catalítica do propano. Analise as afirmativas I, II e III, observando sua relação com a molécula do propeno $H_3C-CH=CH_2$.

- I. Apresenta um carbono hibridizado sp e dois sp^2 .
- II. Apresenta oito orbitais moleculares sigma e um pi.
- III. É uma molécula plana. Todos os oito átomos estão no mesmo plano por causa dos híbridos sp .

Assinale a opção que contém a proposição correta:

- a) somente a I é correta
- b) somente a I e a II são corretas
- c) somente a II é correta
- d) somente a II e a III são corretas
- e) somente a III é correta



12. (UFV/2004) Muitos inseticidas utilizados na agricultura e no ambiente doméstico pertencem à classe de compostos denominados piretroides. Dentre os muitos piretroides 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 hibridação sp^2 e um carbono sp .

13. (UFRS/2005) O limoneno é um composto orgânico natural existente na casca do limão e da laranja. Sua molécula está representada a seguir.

Sobre essa molécula, é correto afirmar que ela:

- é aromática.
- apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{15}$
- possui cadeia carbônica insaturada, mista e homogênea.
- apresenta 2 carbonos quaternários.
- possui somente 2 ligações duplas e 8 ligações simples.

14. (PUCRS/2005) A fórmula estrutural que representa corretamente um álcool com cadeia carbônica alifática e insaturada é:

15. (UEL/2005) 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 s.TM ressonante

Estão corretas apenas as afirmativas:

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

16. (UFRS/2005) O limoneno é um composto orgânico natural existente na casca do limão e da laranja. Sua molécula está representada a seguir:

Na figura, o carbono quiral que essa molécula possui é representado pelo número:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

17. (PUCMG/2006) Os carboidratos são assim chamados porque possuem fórmula empírica CH_2O , o que sugere um "hidrato de carbono" existem normalmente em equilíbrio entre a forma de cadeia aberta e cíclica. Dois importantes carboidratos são a glicose e a frutose, cujas estruturas abertas são representadas a seguir.

Sobre as duas estruturas, é INCORRETO afirmar que:

- possuem fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$.
- são polares e devem, portanto, ser solúveis em água.
- possuem carbonos assimétricos.
- as duas estruturas possuem carbonilas e são, portanto, cetonas.

18. (UFG/2006) "... o arranjo dos ligantes ao redor do átomo de carbono é tetraédrico..."

Van't Hoff, 1874

Dos carbonos numerados na molécula representada, qual deles corresponde a um carbono assimétrico?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

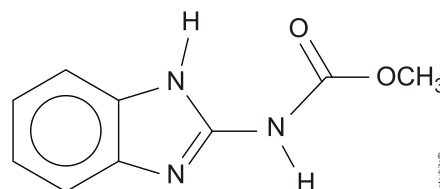
19. (UEL/2007) Dentre os componentes do cigarro, encontram-se a nicotina que interfere no fluxo de informações entre as células, a amônia que provoca irritação nos olhos e o alcatrão, formado pela mistura de compostos como o benzopireno, o crizeno e o antraceno, todos com potencial cancerígeno. Sobre o benzopireno, cuja estrutura química é apresentada a seguir, é correto afirmar que a molécula é formada por:

- Cadeias aromáticas com núcleo benzênico.
- Arranjo de cadeias carbônicas acíclicas.
- Cadeias alicíclicas de ligações saturadas.
- Cadeias carbônicas heterocíclicas.
- Arranjo de anéis de ciclohexano.

20. (UFPEL/2007) Considerando a metionina e a cisteína, assinale a afirmativa correta sobre suas estruturas.

- Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp^2 e cadeia carbônica homogênea.
- Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp^2 , mas a metionina tem cadeia carbônica heterogênea e a cisteína, homogênea.
- Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp^2 e cadeia carbônica heterogênea.
- Ambos os aminoácidos apresentam os átomos de carbono com hibridização sp e cadeia carbônica homogênea.
- Ambos os aminoácidos apresentam os átomos de carbono com hibridização sp , mas a metionina tem cadeia carbônica homogênea e a cisteína, heterogênea.

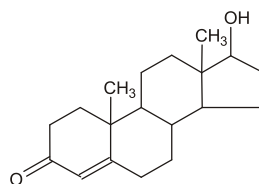
21. (PucRJ 2013) Recentemente, os produtores de laranja do Brasil foram surpreendidos com a notícia de que a exportação de suco de laranja para os Estados Unidos poderia ser suspensa por causa da contaminação pelo agrotóxico carbendazim, representado a seguir.



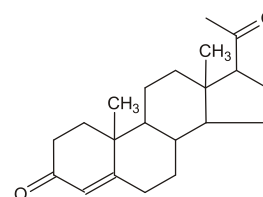
De acordo com a estrutura, afirma-se que o carbendazim possui:

- fórmula molecular $C_9H_{11}N_3O_2$ e um carbono terciário.
- fórmula molecular $C_9H_9N_3O_2$ e sete carbonos secundários.
- fórmula molecular $C_9H_{13}N_3O_2$ e três carbonos primários.
- cinco ligações pi e vinte e quatro ligações sigma.
- duas ligações pi e dezenove ligações sigma.

22. (UFR 2013) O átomo de carbono sofre três tipos de hibridação: sp^3 , sp^2 e sp . Essa capacidade de combinação dos orbitais atômicos permite que o carbono realize ligações químicas com outros átomos, gerando um grande número de compostos orgânicos. A seguir são ilustradas estruturas de dois compostos orgânicos que atuam como hormônios.



Testosterona



Progesterona



Acerca da hibridação dos átomos de carbono nos dois hormônios, considere as seguintes afirmativas:

- 1) A testosterona possui dois átomos de carbono com orbitais híbridos sp^2 .
- 2) A progesterona possui quatro átomos de carbono com orbitais híbridos sp^2 .
- 3) Ambos os compostos apresentam o mesmo número de átomos de carbono com orbitais híbridos sp^3 .
- 4) O número total de átomos de carbono com orbitais híbridos sp^3 na testosterona é 16.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

23. (Ufrn 2013) Lavoisier, no seu livro Tratado Elementar de Química (1789), referindo-se à importância da linguagem da química como ciência, escreveu:

“ E como as palavras são o transmitem as ideias, resulta que não se pode aperfeiçoar a linguagem sem se aperfeiçoar a ciência, como tampouco a ciência sem a linguagem; e por muito certo que fossem os fatos, por muito justas as ideias que os originaram, somente transmitiríamos impressões falsas se não tivéssemos expressões exatas para nomeá-las ” .

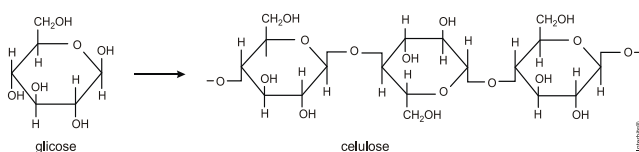
Conhecer essa linguagem é essencial para se compreender a química como ciência. As fórmulas químicas são representações que fazem parte de sua linguagem. A seguir, estão representadas quatro espécies químicas.

I	II	III	IV
CH_3^*	ClO^-	$NaOH$	CaO

Em relação às informações que as fórmulas químicas oferecem, é correto afirmar:

- a) A estrutura II representa um cátion.
- b) A estrutura I representa um radical livre.
- c) A estrutura III representa um ácido inorgânico.
- d) A estrutura IV representa um óxido ácido.

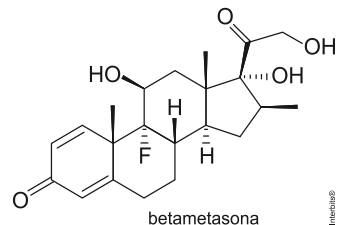
24. (Feevale 2012) A celulose é um polímero orgânico presente nas paredes das células vegetais, mais especificamente um polissacarídeo da glicose, conforme mostra a figura abaixo.



A cadeia carbônica da glicose pode ser classificada como:

- a) fechada, homogênea, ramificada e saturada.
- b) aberta, heterogênea, simples e insaturada.
- c) fechada, heterogênea, ramificada e saturada.
- d) fechada, heterogênea, ramificada e insaturada.
- e) aberta, homogênea, ramificada e saturada.

25. (Unesp 2012) Observe a estrutura do corticoide betametasona.



Com relação à estrutura representada, pode-se afirmar que

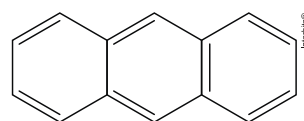
- a) o composto apresenta seis carbonos assimétricos.
- b) o composto apresenta três grupos funcionais de cetona.
- c) o composto apresenta dois grupos funcionais de álcool.
- d) o composto apresenta seis átomos de carbono com hibridização do tipo sp^2 .
- e) o composto sofre reação de eliminação, pois apresenta duplas ligações.

26. (Fatec 2012) No modelo da foto a seguir, os átomos de carbono estão representados por esferas pretas e os de hidrogênio, por esferas brancas. As hastes representam ligações químicas covalentes, sendo que cada haste corresponde ao compartilhamento de um par de elétrons.

O modelo em questão está, portanto, representando a molécula de

- a) etino.
- b) eteno.
- c) etano.
- d) 2-butino.
- e) n-butano.

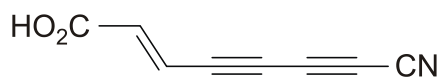
27. (Fatec 2012) A fórmula estrutural abaixo representa o antraceno, substância importante como matéria-prima para a obtenção de corantes.



Examinando-se essa fórmula, nota-se que o número de átomos de carbono na molécula do antraceno é

- a) 3.
- b) 10.
- c) 14.
- d) 18.
- e) 25.

28. (Ufrgs 2012) O ácido núdico, cuja estrutura é mostrada abaixo, é um antibiótico isolado de cogumelos como o *Tricholoma nudum*.



Interlab®

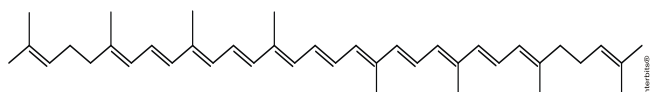
Ácido núdico

Em relação a uma molécula de ácido núdico, é correto afirmar que o número total de átomos de hidrogênio, de ligações duplas e de ligações triplas é, respectivamente,

- a) 1 – 1 – 2. d) 3 – 2 – 3.
b) 1 – 2 – 3. e) 5 – 1 – 3.
c) 3 – 1 – 2.

29. (Ufpe 2012) O licopeno é um carotenoide que dá a cor vermelha ao tomate, à melancia e a outros alimentos. É um antioxidante que, quando absorvido pelo organismo, ajuda a impedir e reparar os danos às células causados pelos radicais livres.

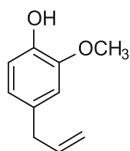
Observando a estrutura da molécula do licopeno a seguir, podemos afirmar que esta molécula possui:



Interlab®

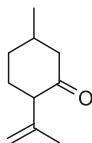
- () cadeia carbônica saturada.
() 11 ligações duplas conjugadas.
() estereoquímica *cis* nas ligações duplas mais externas.
() átomos de carbono com hibridação sp^2 e com hibridação sp^3 .
() 26 elétrons .

30. (Unisc 2012) Analisando as estruturas dos compostos orgânicos **I- Eugenol**, **II- Mentona**, **III- Vanilina**, assinale a única alternativa em que a característica é observada igualmente nos três compostos.

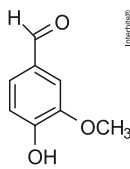


I - Eugenol

(Essência de cravo da Índia)



II - Mentona



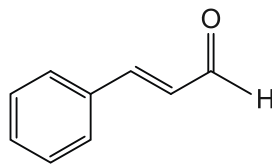
III - Vanilina

(Aroma de baunilha)

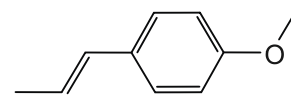
- a) Igual número de carbonos assimétricos
b) Número de carbonos hibridizados sp^3
c) Igual número de carbonos terciários
d) Nenhum carbono hibridizado sp
e) Mesmo número de ligações

Texto para a próxima questão:

A indústria de alimentos utiliza vários tipos de agentes flavorizantes para dar sabor e aroma a balas e gomas de mascar. Entre os mais empregados, estão os sabores de canela e de anis.



I-flavorizante de canela



II-flavorizante de anis

Interlab®

31. (Fgv 2012) A fórmula molecular da substância I, que apresenta sabor de canela, é

- a) C_9H_8O .
b) C_9H_9O .
c) C_8H_6O .
d) C_8H_7O .
e) C_8H_8O .

Texto para a próxima questão:

DADOS:

Massas Atômicas:

$$H = 1u; C = 12u; O = 16u; N = 14u; Cl = 35,45u.$$

Eletronegatividades:

$$H = 2,2; C = 2,5; O = 3,5; N = 3,0; Cl = 3,1.$$

Números Atômicos:

$$H = 1; C = 6; O = 8; N = 7; Cl = 17.$$

Número de Avogadro:

$$6,02 \times 10^{23}.$$

32. (Unisinos 2012)

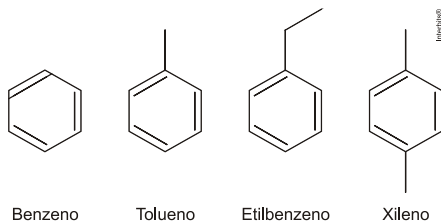


Sobre os compostos orgânicos, assinale a alternativa correta.

- a) A cadeia carbônica $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{COOCH}_3)$ é classificada como acíclica, insaturada, normal e homogênea.
- b) O pentanal é um álcool e apresenta fórmula molecular $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.
- c) O composto da fórmula $\text{CH}_3\text{CCH}=\text{CCH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ apresenta 7 carbonos primários, 4 carbonos secundários, 1 carbono terciário e 1 carbono quaternário.
- d) Os compostos hexano; 1-pentanol; pentanal; e ácido butanoico estão dispostos em ordem crescente de ponto de ebulição.
- e) Os ácidos orgânicos CH_3COOH , CCl_3COOH , CH_2ClCOOH estão dispostos em ordem crescente de acidez.

33. (Uerj 2011) A sigla BTEX faz referência a uma mistura de hidrocarbonetos monoaromáticos, poluentes atmosféricos de elevada toxicidade.

Considere a seguinte mistura BTEX:

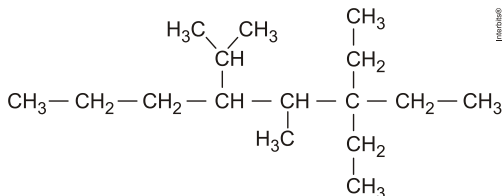


Ao fim de um experimento para separar, por destilação fracionada, essa mistura, foram obtidas três frações. A primeira e a segunda frações continham um composto distinto cada uma, e a terceira continha uma mistura dos outros dois restantes.

Os compostos presentes na terceira fração são:

- a) xileno e benzeno
b) benzeno e tolueno
c) etilbenzeno e xileno
d) tolueno e etilbenzeno

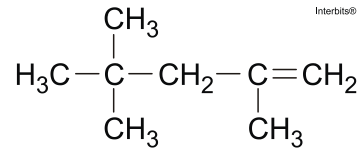
34. (Udesc 2011) Analise o composto representado na figura a seguir.



Assinale a alternativa **correta** em relação ao composto.

- a) Este composto representa um alcano de cadeia linear.
- b) Este composto possui apenas três carbonos terciários.
- c) Este composto possui quatro insaturações.
- d) Neste composto encontra-se apenas um carbono assimétrico.
- e) Este composto é representado pela forma molecular $\text{C}_{16}\text{H}_{32}$.

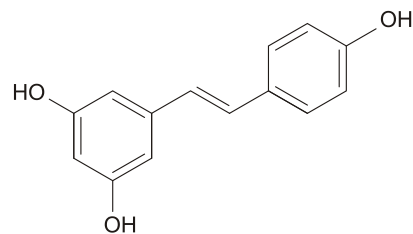
35. (Udesc 2011) Analise o composto representado na figura abaixo:



Sobre o composto, é **incorreto** afirmar que:

- a) o seu nome é 2,2,4-trimetil-4-penteno.
- b) apresenta dois carbonos com hibridização sp^2 .
- c) é um alceno ramificado de cadeia aberta.
- d) é um hidrocarboneto ramificado de cadeia aberta.
- e) apresenta seis carbonos com hibridização sp^3 .

36. (Unicamp simulado 2011) Pesquisas recentes sugerem uma ingestão diária de cerca de 2,5 miligramas de resveratrol, um dos componentes encontrados em uvas escuras, para que se obtenham os benefícios atribuídos a essas uvas.



Considere a fórmula estrutural da molécula dessa substância:

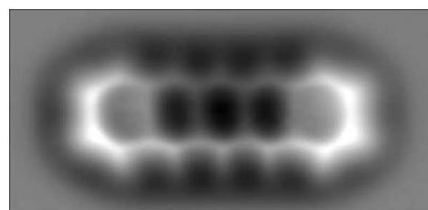
De acordo com essa fórmula, o resveratrol é um

- a) polifenol de fórmula molecular $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_3$.
- b) ácido orgânico de fórmula molecular $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{O}_3$.
- c) triol de fórmula molecular $\text{C}_{14}\text{H}_3\text{O}_3$.
- d) ácido orgânico de fórmula molecular $\text{C}_{14}\text{H}_3\text{O}_3$.

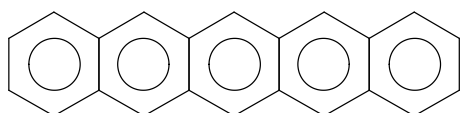
37. (Mackenzie 2010) **7] Y b h] g h U g ' Í Z c h c molécula individual**

Os átomos que formam uma molécula foram visualizados de forma mais nítida pela primeira vez, por meio de um microscópio de força atômica. A observação, feita por cientistas em Zurique, representa um marco no que se refere aos campos de eletrônica molecular e nanotecnologia, além de um avanço no desenvolvimento e melhoria da tecnologia de dispositivos eletrônicos. A molécula de pentaceno pode ser usada em novos semicondutores orgânicos.

Folha Online, 28/08/2009



Acima, foto da molécula de pentaceno e, a seguir, representação da sua fórmula estrutural.



A respeito do pentaceno, são feitas as afirmações I, II, III e IV.

- I. É uma molécula que apresenta cadeia carbônica aromática polinuclear.
- II. A sua fórmula molecular é $C_{22}H_{14}$.
- III. O pentaceno poderá ser utilizado na indústria eletrônica.
- IV. Os átomos de carbono na estrutura acima possuem hibridização sp^3 .

Estão corretas

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

38. (Ufmg 2010) A estrutura dos compostos orgânicos pode ser representada de diferentes modos.

Analise estas quatro fórmulas estruturais:

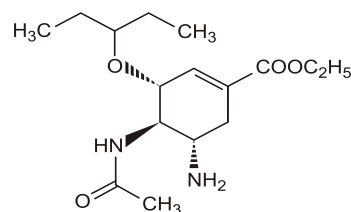
A partir dessa análise, é **CORRETO** afirmar que o número de compostos **diferentes** representados nesse conjunto é

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.

39. (G1 - cftmg 2010) O antraceno, formado por 3 anéis benzênicos com todos os carbonos híbridos do tipo sp^2 , é um composto orgânico de cadeia aromática condensada. Além disso, contém 4 carbonos terciários e os demais, secundários. Portanto, sua fórmula molecular é

- a) $C_{14}H_{10}$.
- b) $C_{14}H_{14}$.
- c) $C_{16}H_{12}$.
- d) $C_{18}H_{14}$.

40. (Uemg 2010) A influenza é uma virose respiratória aguda que ocorre durante todo ano, sendo popularmente conhecida como gripe. A estrutura química, a seguir, representa o Oseltamivir, um componente dos antigripais, atualmente utilizado.



Sobre a estrutura acima, é **INCORRETO** afirmar que

- a) apresenta fórmula molecular $C_{16}H_{28}N_2O_4$.
- b) apresenta os grupos funcionais amina e éter.
- c) é um composto aromático.
- d) é um composto insaturado.

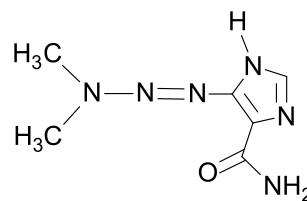
41. (Mackenzie 2010) **Matar célula tumoral pode ajudar na propagação do câncer**

Não adianta só matar o câncer: é preciso fazer isso do jeito certo, ou a morte das células tumorais só serve para que a doença continue firme.

A mensagem não muito animadora é o principal resultado do trabalho de um pesquisador da USP, que mostra a importância de atacar não apenas o tumor, mas também a área aparentemente saudável que o circunda.

Em experimentos com camundongos, o pesquisador da USP verificou que algumas das células responsáveis por proteger o organismo são justamente aquelas encarregadas de manter o câncer em atividade. Os dados vieram ao tratar os camundongos cancerosos com um quimioterápico bem conhecido, a dacarbazina. Segundo o pesquisador, a dacarbazina consegue levar à morte muitas células do câncer, mas muitas vezes não é capaz de eliminar o tumor.

Folha Online, 25/08/2009



A estrutura da dacarbazina está representada acima e a respeito dela é correto afirmar que

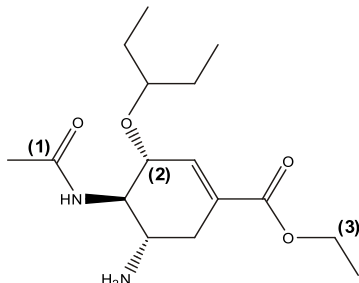
Dado:

massa molar em (g/mol) $H = 1$,

- a) a sua massa molar é equivalente a 1,
- b) o composto apresenta os grupos funcionais cetona e amina.
- c) há a presença de um átomo de carbono assimétrico.
- d) existe somente um átomo de carbono secundário.
- e) não forma ligações de hidrogênio intermolecular.

42. (Pucpr 2010) No início do século passado, a chamada gripe espanhola foi responsável pela morte de milhares de pessoas em todo o mundo. Recentemente, uma nova gripe (gripe suína) com potencial efeito fatal atemorizou novamente a sociedade humana.

Para o combate dessa doença, um medicamento foi bastante procurado, o Tamiflu®.

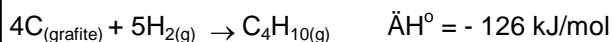
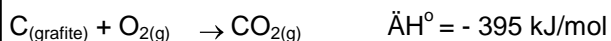


Na estrutura apresentada estão assinalados três núcleos que, por característica, são, respectivamente, átomos de carbono:

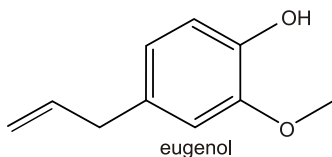
- Terciário, linear e híbrido sp^3 .
- Alifático, acíclico e natural.
- Carboxílico, neutro e iônico.
- Carboxílico, híbrido sp^2 e carbonílico.
- Híbrido sp^2 , quiral e híbrido sp^3 .

43. (Ufsc 2010) O butano é um gás incolor, inodoro e inflamável, derivado do petróleo, utilizado como gás de cozinha.

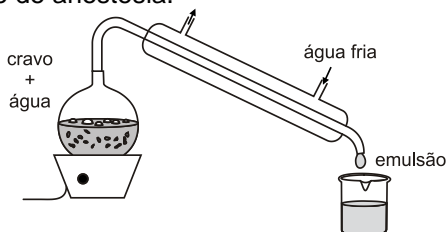
- Escreva a **fórmula estrutural** do butano.
- Dê o **nome IUPAC** de um isômero do butano.
- Escreva a equação da reação de combustão de **um** mol de butano devidamente balanceada.
- A partir das equações termoquímicas mostradas a seguir, determine o valor numérico do ΔH° de combustão do butano em kJ/mol.



Texto para a próxima questão:



O eugenol, estrutura química representada na figura, é uma substância encontrada no cravo-da-índia. Apresenta odor característico e é utilizado em consultórios dentários como anestésico local antes da aplicação de anestesia.



O processo de obtenção do eugenol no laboratório químico é relativamente simples, conforme indicado no aparato experimental representado na figura.

44. (Fgv 2010) O número de átomos de carbono terciário na molécula de eugenol e o nome do processo de obtenção representado na figura são, respectivamente,

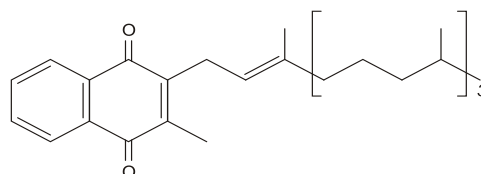
- 1 e adsorção.
- 1 e destilação.
- 3 e adsorção.
- 3 e cromatografia.
- 3 e destilação.

Texto para a próxima questão:

Dados que podem ser usados na prova de Química

Elemento	Número atômico	Massa atômica
H	1	1,0
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
Al	13	27,0
P	15	31,0
S	16	32,0
Co	27	58,9
Ni	28	58,7
Ag	47	108,0
Po	84	209,0

45. (Uece 2010) Uma revisão de estudos prova que a vitamina K preserva a saúde dos ossos, previne contra doenças do coração e pode até afastar tumores. A vitamina K1 (filoquinona, fitonadiona) encontra-se principalmente nos vegetais de folhas verdes, tais como folhas de nabo, espinafres, brócolis, couve e alface. Outras fontes ricas são as sementes de soja, fígado de vaca e chá verde. Boas fontes incluem a gema de ovo, aveia, trigo integral, batatas, tomates, aspargos, manteiga e queijo. Com respeito à filoquinona, cuja fórmula estrutural se encontra a seguir, assinale a afirmação verdadeira.



- Possui em sua composição química 31 átomos de carbono.
- Seis é o número de carbonos terciários em sua estrutura.
- É um composto aromático polinuclear condensado com uma função mista de um aldeído.
- Possui 74 ligações sigma (σ) e 7 ligações pi (π).

46. (Udesc 2009) Analise as afirmativas em relação aos compostos a seguir. Assinale (V) para as afirmativas verdadeiras e (F) para as falsas.

- () O composto (B) é um hidrocarboneto cíclico, também conhecido como cicloparafina.
- () O composto (B) é um hidrocarboneto aromático.
- () O composto (A) apresenta aromaticidade.
- () O composto (A) não é um hidrocarboneto, é conhecido como cicloparafina.
- () O composto (B) é conhecido como anel aromático.

Assinale a alternativa que contém a sequência CORRETA, de cima para baixo.

- a) V - F - F - V - V
- b) F - V - V - F - V
- c) F - F - V - V - F
- d) V - V - F - F - V
- e) V - F - V - F - F

47. (Mackenzie 2009) O mentol, usado na fabricação de balas e chicletes para propiciar uma sensação refrescante, afeta os sensores responsáveis pela sensação de frio, tornando-os ativos a uma temperatura acima do normal. A fórmula estrutural do mentol:

e nela é possível identificar:

- a) um radical fenil.
- b) os radicais metil e isopropil.
- c) uma substância orgânica da função fenol.
- d) um álcool aromático.
- e) uma substância de fórmula mínima CHO.

48. (Pucpr 2009) Um tema de discussão atual tem sido o uso de sementes transgênicas voltado aos supostos aumento da produção de alimentos e diminuição do uso de pesticidas, tais como o carbofurano (I), o tralometrin (II), o clordano (III) e a atrazina (IV).

Dentre esses pesticidas, quais apresentam anel aromático?

- a) Carbofurano, Tralometrin e Atrazina.
- b) Carbofurano e Clordano.
- c) Atrazina, Clordano e Tralometrin.
- d) Carbofurano, Tralometrin, Clordano e Atrazina.
- e) Clordano e Tralometrin.

49. (Puc-rio 2009) 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:

- a) trata-se de uma substância aromática.
- b) identifica-se um elemento da família dos halogênios em sua estrutura.
- c) sua fórmula molecular é $C_{12}H_{11}N$.
- d) identifica-se uma amina terciária em sua estrutura.
- e) identifica-se a presença de ligações δ em sua estrutura.

50. (Fatec 2008) 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.

51. (G1 - cftsc 2008) Qual a fórmula molecular do 2-metil-1-butenos?

- a) C_5H_{12} .
- b) C_5H_{10} .
- c) C_4H_8 .
- d) $C_{10}H_{10}$.
- e) $C_{10}H_5$.

52. (Ufla 2007) Um hidrocarboneto apresenta as seguintes características:

- I. Não decora a solução de Br_2 e m C_4C
- II. Sua molécula contém um átomo de carbono terciário.
- III. Sua fórmula molecular é C_6H_{12} .

Entre as estruturas a seguir, a fórmula possível para esse hidrocarboneto é



53. (Ufrgs 2007) A (-)-serricornina, utilizada no controle do caruncho-do-fumo, é o feromônio sexual da '*Lasioderma serricorne*'.

Considere a estrutura química desse feromônio.

A cadeia dessa estrutura pode ser classificada como

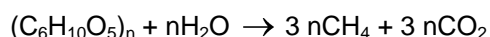
- a) acíclica, normal, heterogênea e saturada.
- b) alifática, ramificada, homogênea e insaturada.
- c) alicíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.
- d) acíclica, ramificada, homogênea e saturada.
- e) alifática, normal, homogênea e saturada.

54. (Uel 2007) Dentre os componentes do cigarro, encontram-se a nicotina que interfere no fluxo de informações entre as células, a amônia que provoca irritação nos olhos e o alcatrão, formado pela mistura de compostos como o benzopireno, o crizeno e o antraceno, todos com potencial cancerígeno. Sobre o benzopireno, cuja estrutura química é apresentada a seguir, é correto afirmar que a molécula é formada por:

- a) Cadeias aromáticas com núcleo benzênico.
- b) Arranjo de cadeias carbônicas acíclicas.
- c) Cadeias alicíclicas de ligações saturadas.
- d) Cadeias carbônicas heterocíclicas.
- e) Arranjo de anéis de ciclohexano.

Texto para a próxima questão:

Num brejo, quando animais e vegetais morrem, acabam ficando dentro da lama (sem oxigênio) onde passam a sofrer decomposição (apodrecendo), transformação provocada por micro-organismos e chamada de decomposição anaeróbica. Ela envolve muitas reações químicas, nas quais se formam, entre outros gases: CH₄, H₂S (cheiro de ovo podre) e CO₂; desses gases apenas o metano e o gás sulfídrico são inflamáveis. Uma dessas reações é a fermentação da celulose, substância presente em grande quantidade nos vegetais e possível de ser representada de forma simplificada pela equação:



Processo semelhante acontece em biodigestores com restos de animais, de vegetais, sobras de comida e, até mesmo, fezes. A mistura gasosa resultante, nesse caso, é chamada de biogás. Algumas fazendas e cidades brasileiras já exploram esse recurso energético, cujo resíduo pode ser usado como adubo (fertilizante)

TITO & CANTO. "Química na abordagem do cotidiano". v. 4, *Química Orgânica*, 3 ed. São Paulo: Moderna 2003. [adapt.]

55. (Ufpel 2007) Considerando a metionina e a cisteína, assinale a afirmativa correta sobre suas estruturas.

- a) Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp² e cadeia carbônica homogênea.
- b) Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp², mas a metionina tem cadeia carbônica heterogênea e a cisteína, homogênea.
- c) Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp² e cadeia carbônica heterogênea.
- d) Ambos os aminoácidos apresentam os átomos de carbono com hibridização sp e cadeia carbônica homogênea.
- e) Ambos os aminoácidos apresentam os átomos de carbono com hibridização sp, mas a metionina tem cadeia carbônica homogênea e a cisteína, heterogênea.

Texto para a próxima questão:

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.

56. (Ufpb 2007) 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:

- a) apresenta fórmula molecular C₁₄H₂₂ON.
- b) apresenta sete átomos de carbono com hibridização do tipo sp².
- c) tem quatro átomos de carbono primário.
- d) tem quatro ligações ð.
- e) possui cadeia carbônica mista e heterogênea.

57. (Uel 2006) Uma alternativa para os catalisadores de células a combustíveis são os polímeros condutores, que pertencem a uma classe de novos materiais com propriedades elétricas, magnéticas e ópticas. Esses polímeros são compostos formados por cadeias contendo ligações duplas conjugadas que permitem o fluxo de elétrons.

Assinale a alternativa na qual ambas as substâncias químicas apresentam ligações duplas conjugadas.

- Propanodieno e metil-1,3-butadieno.
- Propanodieno e ciclo penteno.
- Ciclo penteno e metil-1,3-butadieno.
- Benzeno e ciclo penteno.
- Benzeno e metil-1,3-butadieno.

58. (Ufpb 2006) As proteínas são macromoléculas com massas moleculares que vão de 5000 a alguns milhões de unidades de massa atômica, sendo essas proteínas constituídas por monômeros, que são os aminoácidos. Nesse sentido, considere os aminoácidos a seguir.

Com relação aos aminoácidos alanina, valina, leucina, isoleucina e fenilalanina, é correto afirmar:

- Todos possuem cadeia acíclica, saturada, normal e homogênea.
- Todos possuem cadeia acíclica, saturada, ramificada e homogênea.
- Todos possuem um grupo amina e um grupo carbonila, ligados ao mesmo átomo de carbono.
- Os radicais ligados ao carbono 2 são, respectivamente, metil, isopropil, isobutil, sec-butil e benzil.
- O nome oficial da leucina é ácido 2-amino-3-isopropil-propanoico.

Texto para a próxima questão:

A proteína do leite apresenta uma composição variada em aminoácidos essenciais, isto é, aminoácidos que o organismo necessita na sua dieta, por não ter capacidade de sintetizar a partir de outras estruturas orgânicas. A tabela a seguir apresenta a composição em aminoácidos essenciais no leite de vaca.

59. (Ufpel 2006)

Sobre os aminoácidos representados pelas fórmulas estruturais é correto afirmar que leucina, isoleucina e valina diferem, respectivamente, nos substituintes (- R)

- Isobutil, sec-butil e isopropil
- Isopropil, etil e metil
- Sec-butil, propil e etil
- Isobutil, metil e n-butil
- Metil, etil e n-propil

60. (Ufrj 2005) O isooctano e outras moléculas de hidrocarbonetos ramificados são mais desejáveis, nas gasolinas comerciais, do que moléculas de cadeia linear uma vez que estas sofrem ignição de forma explosiva, causando até perda de potência.

Assinale a opção que apresenta a nomenclatura correta do isooctano

- 2,2,3 - trimetilpentano
- 2,2,4 - trimetilpentano
- 2,2,4 - trimetilbutano
- 2,2,3 - dimetilpentano
- 2,2,4 - trimetilhexano



61. (Pucpr 2005) Dado o composto:

Os radicais ligados aos carbonos 3, 5 e 6 da cadeia principal são, respectivamente:

- a) metil, etil e benzil
- b) fenil, etil e metil
- c) hexil, etil e metil
- d) metil, etil e fenil
- e) benzil, etil e metil

62. (G1 - cftmg 2005) Observe a estrutura representada a seguir.

Segundo a IUPAC, o nome correto do hidrocarboneto é

- a) 2,5-dietil- 4-propil-2-octeno.
- b) 2-etil-4,5-dipropil- 2-hepteno.
- c) 4-etil-7-metil-5-propil-6-noneno.
- d) 6-etil-3-metil-5-propil-3-noneno.

63. (Pucpr 2005) A estrutura a seguir:

apresenta a seguinte nomenclatura oficial:

- a) 3-fenil-5-isopropil-5-hepteno
- b) 5-fenil-3-isopropil-2-hepteno
- c) 3-isopropil-5-hexil-2-hepteno
- d) 5-benzil-3-isopropil-2-hepteno
- e) 5-fenil-3-etenil-2-metil-heptano

64. (Uff 2004) A estrutura dos compostos orgânicos começou a ser desvendada nos meados do séc. XIX, com os estudos de Couper e Kekulé, referentes ao comportamento químico do carbono. Dentre as ideias propostas, três particularidades do átomo de carbono são fundamentais, sendo que uma delas refere-se à formação de cadeias.

Escreva a fórmula estrutural (contendo o menor número de átomos de carbono possível) de hidrocarbonetos apresentando cadeias carbônicas com as seguintes particularidades:

- a) acíclica, normal, saturada, homogênea.
- b) acíclica, ramificada, insaturada etênica, homogênea.
- c) aromática, mononuclear, ramificada.

65. (Ufscar 2002) 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 micro-organismo '*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?

66. (Ita 2002) Um produto natural encontrado em algumas plantas leguminosas apresenta a seguinte estrutura:

- a) Quais são os grupos funcionais presentes nesse produto?
- b) Que tipo de hibridização apresenta cada um dos átomos de carbono desta estrutura?
- c) Quantas são as ligações sigma e pi presentes nesta substância?

Texto para a próxima questão:

Quase nada se sabe sobre o destino do lixo industrial perigoso produzido no Brasil até meados de 1976. Como muitas substâncias do lixo perigoso são resistentes ao tempo, esse passado de poluição está começando a vir à tona. No solo de um conjunto habitacional da Grande São Paulo, constatou-se a presença de 44 contaminantes. Dentre eles, destacam-se o trimetil-benzeno, o clorobenzeno, o decano, além de um de fórmula molecular C_6H_6 que é considerado o mais tóxico.

Adaptado da *Folha de São Paulo* - 28/08/2001

67. (Mackenzie 2002) Na substância trimetil-benzeno, o anel benzênico é ramificado por radicais:

68. (Unesp 1992) Considere os compostos de fórmula:

- d) Classifique cada um deles como saturado ou insaturado, alifático ou aromático.
 e) Escreva os nomes desses compostos, utilizando a nomenclatura oficial.

69. (Unesp 1992)

- a) A gasolina contém 2,2,4-trimetilpentano. Escreva sua fórmula estrutural.
 b) O estimulante benzidrina apresenta a fórmula:

Escreva o nome do composto, segundo a nomenclatura oficial.

70. (Unesp 1991) A anfetamina é utilizada ilegalmente como "doping" nos esportes. A molécula de anfetamina tem a fórmula geral

onde X é um grupo amino, Y é um radical metil e Z é um radical benzil.

- a) Escreva a fórmula estrutural da anfetamina.
 b) Qual o tipo de isomeria que ocorre na molécula de anfetamina? Quais são as fórmulas estruturais e como são denominados os isômeros?

71. Complete com hidrogênios as ligações que estão faltando nos átomos dos compostos abaixo:

- a)
- b)
- c)

72. Classifique as cadeias carbônicas a seguir como abertas ou fechadas, normais ou ramificadas, saturadas ou insaturadas, homogêneas ou heterogêneas e aromáticas ou não-aromáticas.

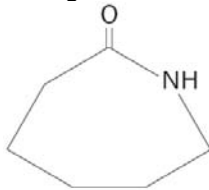
- a)
- b)
- c)
- d)
- e)
- f)
- g)
- h)
- i)
- j)
- l)
- m)



73. Quanto à classificação das cadeias carbônicas, pode-se afirmar que: (julgue os itens como verdadeiros ou falsos, apresentando uma cadeia que justifique sua resposta.)

- uma cadeia saturada contém ligações duplas entre carbono e carbono
- uma cadeia heterogênea apresenta um átomo diferente do átomo de carbono ligado pelo menos a dois carbonos
- uma cadeia normal apresenta cadeia com ramificações
- uma cadeia aromática pode possuir mais de um grupo aromático
- uma cadeia aromática não pode ser classificada como saturada
- uma cadeia aberta não pode ser classificada com aromática
- uma cadeia ramificada não pode ser classificada como insaturada
- uma cadeia que apresenta uma ligação tripla entre carbonos é dita insaturada
- uma cadeia que apresente uma ligação dupla entre o carbono e o oxigênio é dita insaturada.
- uma cadeia fechada pode ser ramificada e insaturada ao mesmo tempo.

74. Uma das variedades de náilon pode ser obtida a partir da matéria-prima denominada caprolactana, que apresenta a seguinte fórmula estrutural:



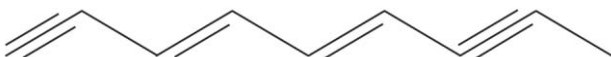
A respeito dessa substância, pede-se:

- sua fórmula molecular;
- a classificação da sua cadeia.

75. (UNA-MG) A cadeia a seguir pode ser classificada como:

- aberta, heterogênea, saturada e normal.
- acíclica, homogênea, insaturada e normal.
- acíclica, homogênea, insaturada e ramificada.
- alifática, heterogênea, ramificada e insaturada.
- cíclica, aromática.

76. A fórmula molecular de um hidrocarboneto com cadeia carbônica é:



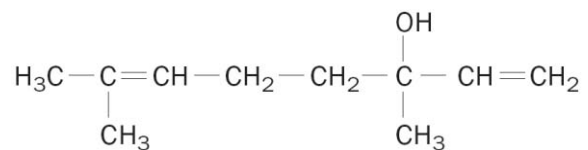
- C_9H_8 .
- C_9H_{12} .
- C_9H_7 .
- C_6H_{11} .
- C_9H_{10} .

77. Classifique as cadeias carbônicas dos compostos indicados a seguir e determine suas fórmulas moleculares.

	gás mostarda (usado em guerras químicas)
	essência de abacaxi
	substância presente na fumaça do cigarro
	matéria-prima para corantes
	anestésico
	veneno secretado por besouros
	gás de cozinha

78. Dadas as fórmulas estruturais do exercício anterior (7), indique a fórmula molecular de cada composto orgânico.

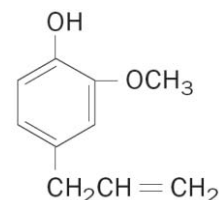
79. (UFPA) O linalol, substância isolada do óleo de alfazema, apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Essa cadeia carbônica é classificada como:

- acíclica, normal, insaturada e homogênea.
- acíclica, ramificada, insaturada e homogênea.
- alíclicica, ramificada, insaturada e homogênea.
- alíclicica, normal, saturada e heterogênea.
- acíclica, ramificada, saturada e heterogênea.

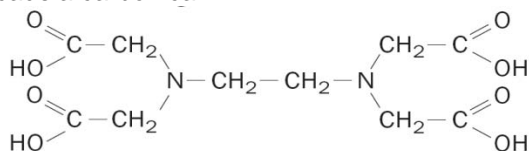
80. (UNEB-BA) O eugenol, um composto orgânico extraído do cravo-da-índia, pode ser representado pela fórmula estrutural:



Com base nessa informação, pode-se concluir que a fórmula molecular do eugenol é:

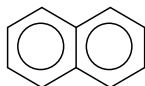
- $C_{10}H_{11}O$.
- $C_{10}H_{11}O_3$.
- $C_{10}H_{11}O_2$.
- $C_{10}H_{12}O$.
- $C_{10}H_{12}O_2$.

81. (PUC-RS) O ácido etilenodiaminotetracético, conhecido como EDTA, utilizado como antioxidante em margarinas, de fórmula apresenta cadeia carbônica:



- acíclica, insaturada e homogênea.
- acíclica, saturada e heterogênea.
- acíclica, saturada e homogênea.
- cíclica, saturada e heterogênea.
- cíclica, insaturada e homogênea.

82. A naftalina é um produto de uso doméstico, utilizado para matar traças e baratas. Na sua composição, encontramos o naftaleno, que apresenta a seguinte cadeia:



A respeito do naftaleno, responda:

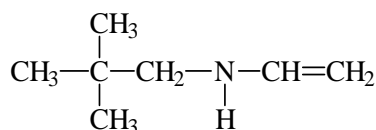
- qual é a sua fórmula molecular?
- qual é a classificação de sua cadeia?

83. (UFV-MG) Considerando os compostos a seguir:

- $CH_3-(CH_2)_2-CH_3$.
- $C(CH_3)-CH_2-CH_3$.
- $CH_3CH_2CH(CH_3)_2$.
- $CH_3CH_2CH(OH)CH_3$.
- $CH_3CHBrCHBrCH_3$.

- Quais deles apresentam cadeias carbônicas ramificadas?
- Quais deles apresentam cadeias carbônicas insaturadas?
- Quais deles apresentam cadeias carbônicas heterogêneas?

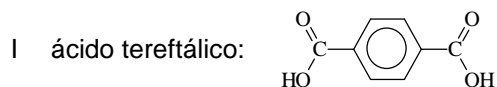
84. (Lavras) O composto:



Apresenta uma cadeia que pode ser classificada como:

- alíclica, normal, heterogênea e saturada.
- alíclica, ramificada, homogênea e saturada.
- alifática, ramificada, homogênea e insaturada.
- alifática, ramificada, heterogênea e insaturada.
- alifática, normal, homogênea e saturada.

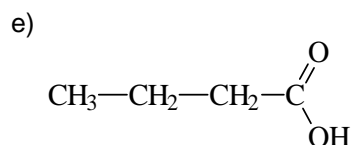
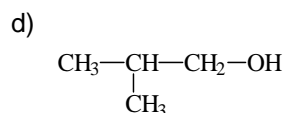
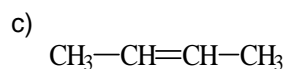
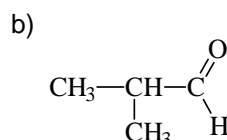
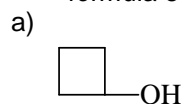
85. (PUCCAMP-SP) Preocupações com a melhora da qualidade de vida levaram a propor a substituição do uso do PVC pelo tereftalato de polietileno, ou PET, menos poluente na combustão. Esse polímero está relacionado com os compostos:



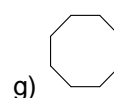
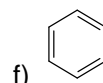
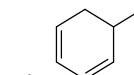
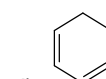
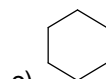
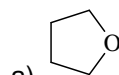
É correto afirmar que I e II têm, respectivamente, cadeia carbônica:

- alíclica e acíclica
- saturada e insaturada
- heterocíclica e aberta
- aromática e insaturada
- acíclica e homogênea

86. (MACK-SP) Uma substância de fórmula molecular C_4H_8O , que tem cadeia carbônica alifática, tem fórmula estrutural:



87. Às vezes a fórmula estrutural de um composto orgânico pode se tornar muito longa e complexa se representarmos todas as ligações entre os átomos. Por essa razão utilizamos algumas regras de simplificação de fórmulas estruturais. Indique a fórmula estrutural completa e a fórmula molecular dos compostos cíclicos esquematizados a seguir.

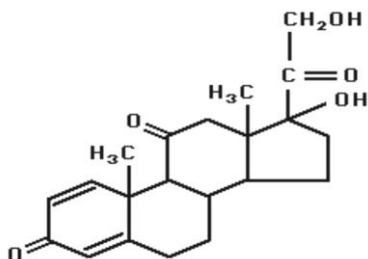




88. Sabendo que os quatro elementos carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e nitrogênio (N) fazem, respectivamente, 4, 1, 2 e 3 ligações covalentes comuns, forneça a fórmula estrutural dos seguintes compostos:

- a) C_3H_8 .
- b) C_4H_{10} , cuja cadeia é ramificada.
- c) $C_4H_8O_2$, cuja cadeia é normal e homogênea.
- d) $C_4H_{11}N$, em que todos os átomos de carbono estão ligados a no máximo um outro átomo de carbono.
- e) C_5H_8O , cuja cadeia carbônica é heterogênea
- f) C_2H_5ON , cuja cadeia carbônica é homogênea.

89. A PREDNISONA é um glicocorticoide sintético de potente ação antirreumática, anti-inflamatória e antialérgica. Escreva a fórmula estrutural e molecular da molécula abaixo:



90. O ácido acetil salicílico de fórmula:

um analgésico de diversos nomes comerciais (AAS, Aspirina, Buferin e outros), apresenta cadeia carbônica:

- a) acíclica, heterogênea, saturada, ramificada
- b) mista, heterogênea, insaturada, aromática
- c) mista, homogênea, saturada, alicíclica
- d) aberta, heterogênea, saturada, aromática
- e) mista, homogênea, insaturada, aromática

91. A borracha natural é um líquido branco e leitoso, extraído da seringueira, conhecido como látex. O monômero que origina a borracha natural é o metil-1, 3-butadieno, do qual é correto afirmar que:

- a) é um hidrocarboneto de cadeia saturada e ramificada.
- b) é um hidrocarboneto aromático.
- c) tem fórmula molecular C_4H_6
- d) apresenta dois carbonos terciários, um carbono secundário e dois carbonos primários.
- e) é um hidrocarboneto insaturado de fórmula molecular C_5H_8 .

92. Um grupo de compostos, denominado ácidos graxos, constitui a mais importante fonte de energia na dieta do Homem. Um exemplo destes é o ácido linoleico, presente no leite humano. A sua fórmula é:

Sua cadeia carbônica é classificada como:

- a) Aberta, normal, saturada e homogênea.
- b) Aberta, normal, insaturada e heterogênea.
- c) Aberta, ramificada, insaturada e heterogênea.
- d) Aberta, ramificada, saturada e homogênea.
- e) Aberta, normal, insaturada e homogênea.

93. Escreva a fórmula de Lewis para os compostos abaixo:

a)

b)

c)

94. Escreva a fórmula simplificada colocando os carbonos, e hidrogênios necessários, nas seguintes estruturas:

a)

c)

b)

d)

95. "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 benzeno, naftaleno e antraceno.

As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados são respectivamente:

- a) C_6H_{12} , $C_{12}H_{12}$, $C_{18}H_{20}$
- b) C_6H_{12} , C_2H_{10} , $C_{18}H_{18}$
- c) C_6H_6 , $C_{14}H_{10}$, $C_{10}H_{10}$
- d) C_6H_6 , $C_{14}H_{10}$, $C_{14}H_9$
- e) C_6H_6 , $C_{14}H_{10}$, $C_{10}H_8$

- 96.** Assinale a única alternativa verdadeira:
- Cadeia ramificada é aquela que apresenta um heteroátomo ligado a um carbono secundário;
 - Cadeia normal é aquela que não apresenta ligação dupla entre carbonos;
 - Cadeia insaturada é aquela que apresenta ligação tripla entre carbonos;
 - Cadeia saturada é aquela em que pelo menos a metade do número de carbonos está ligada a um heteroátomo;
 - Cadeia cíclica é aquela que não forma um ciclo de carbonos.

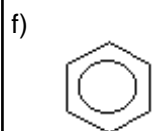
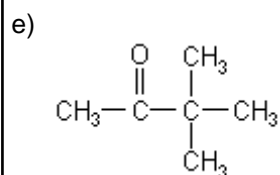
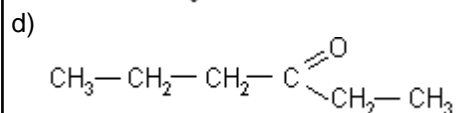
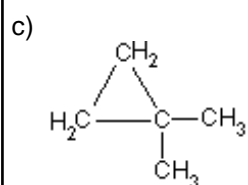
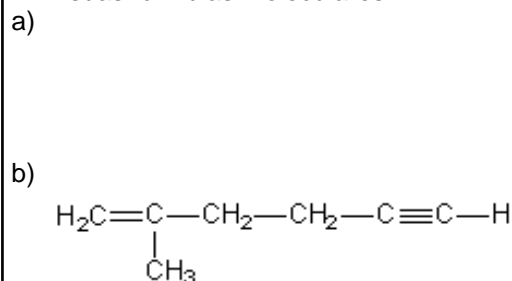
97. Escreva a fórmula estrutural deste composto: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CCCH}_2\text{CH}_3$ e diga quantas ligações existem:

- Duas ligações simples e quatro duplas;
- Quinze ligações simples e três duplas;
- Dezessete ligações simples e uma ligação tripla;
- Quinze ligações simples e duas ligações triplas;
- Dezessete ligações simples e uma ligação dupla.

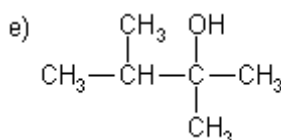
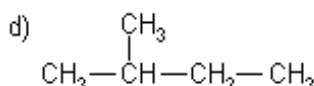
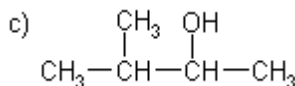
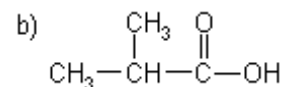
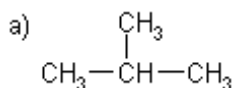
98. No composto $\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{CCH}$ existem:

- Duas ligações dupla e quatro tripla;
- Quinze ligações simples e três dupla;
- Dezoito ligações simples, uma dupla e uma tripla;
- Oito ligações simples, uma dupla e uma tripla;
- Oito ligações simples e três ligações duplas.

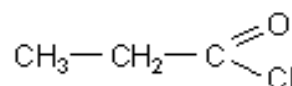
99. Determine o número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários existentes em cada uma das estruturas a seguir e escreva suas fórmulas moleculares:



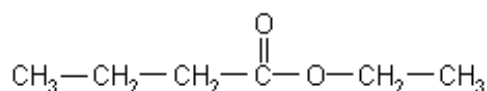
100. Classifique as cadeias abaixo:



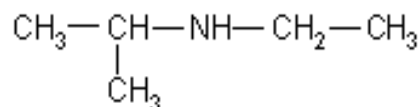
101. A substância demonstrada abaixo tem cadeia carbônica:



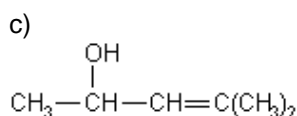
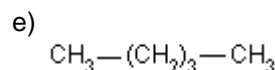
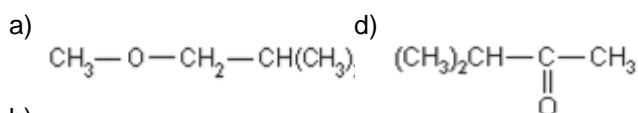
102. A classificação da cadeia a seguir é:



103. O composto abaixo possui, em sua estrutura, uma cadeia classificada como:



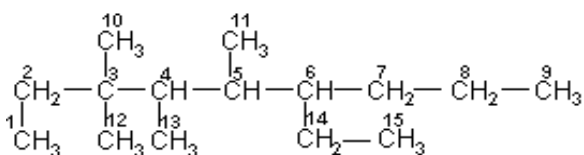
104. Identifique a cadeia carbônica ramificada, homogênea e saturada:





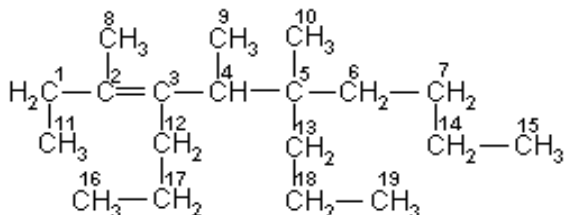
105. Identifique quais são os carbonos primários, secundários e terciários nos compostos a seguir:

a)



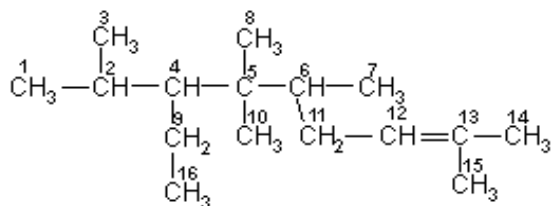
- primário:
 secundário:
 terciário:
 quaternário:

b)



- primário:
 secundário:
 terciário:
 quaternário:

c)



- primário:
 secundário:
 terciário:
 quaternário:

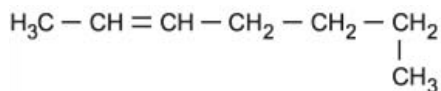
106. (UF-SC) A cadeia carbônica insaturada, homogênea, ramificada é:

a)

b)

c)

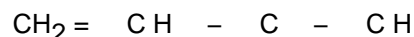
d)



e)

107. Quantos átomos de carbono primário, secundário, terciário e quaternário existem na cadeia carbônica abaixo?

108. (PUC) No composto:



existem:

- a) 3 ligações e 2 ligações
b) 2 ligações e 3 ligações
c) 4 ligações e 2 ligações
d) 7 ligações e 2 ligações
e) 7 ligações e 3 ligações

109. (PUC) Observe a cadeia carbônica a seguir,

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

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

110. A respeito dos conceitos analisados em química orgânica, julgue os itens que se seguem:

- a) O carbono que realiza apenas ligações sigma tem suas ligações orientadas para os vértices de um tetraedro regular, sendo que o ângulo entre as ligações é de $109^\circ 28'$.
b) O carbono que realiza apenas duas ligações sigma tem ângulo de 120° entre as ligações.
c) Uma molécula orgânica com 3 átomos é formada apenas por carbono e hidrogênio e é linear, logo sua fórmula molecular é C_3H_4 .
d) Os átomos de carbono na molécula anterior estão hibridados na forma sp^2 .

111. Julgue os itens:

- (1) Todo composto que possui carbono é composto orgânico.
- (2) O carbono pode formar, no máximo, 4 ligações.
- (3) Em um carbono parafínico não encontramos ligações (pi).
- (4) Não existem cadeias carbônicas sem carbonos primários.
- (5) O nitrogênio é um elemento orgânico e tetravalente.

112. Assinale a alternativa correta:



possui, em sua estrutura, uma cadeia que pode ser classificada como:

- a) acíclica, ramificada, saturada e heterogênea.
- b) cíclica, normal, saturada e homogênea.
- c) acíclica, normal, saturada e heterogênea.
- d) alicíclica, ramificada, saturada e heterogênea.
- e) n. d. a.

113. (UFCE) Assinale as associações corretas:

(0) (3)

cadeia carbônica insaturada; cadeia carbônica heterocíclica;

(1) (4)

cadeia carbônica ramificada; cadeia carbônica aromática;

(2) (5)

cadeia carbônica heterogênea; cadeia carbônica acíclica.

114. O carbono, elemento químico do grupo 4A da Classificação Periódica, entra na composição de milhares de substâncias. Sabe-se que:

- a) O átomo de carbono possui seis prótons e seis nêutrons, portanto quatro elétrons.
- b) O carbono é tetravalente.
- c) A existência dos compostos:

serve para provar que as quatro valências do carbono são diferentes.

- d) O número de oxidação do carbono no clorofórmio (CHCl_3) é -2.
- e) O tiofeno:

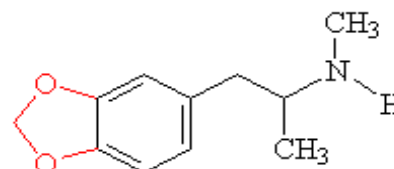
apresenta insaturações.

115. Para aliviar uma simples dor de cabeça, costumamos utilizar *analgésicos*, que são medicamentos que combatem a dor sem causar inconsciência ou insensibilidade. Muitos são os exemplos de analgésicos usados no dia a dia. Como exemplo podemos citar o ácido acetilsalicílico (AAS) e o paracetamol que são os princípios ativos de muitos dos compostos. A fórmula estrutural do paracetamol aparece abaixo representada.

A respeito deste composto e de sua cadeia, julgue os itens que se seguem:

- a) Apresenta um total de 9 átomos de hidrogênio.
- b) Possui em sua estrutura 6 átomos de carbono híbridos sp^2 .
- c) Podemos classificar a cadeia deste anestésico como mista, insaturada e heterogênea.
- d) Na porção aromática da cadeia, não existem carbonos terciários.
- e) Podemos identificar um total de 4 ligações.

116. Inicialmente chamada de "ECTASY" ajudou a impulsionar a cena *club* nos EUA e Europa, agora começa a aparecer também no Brasil. A maior apreensão desta droga foi feita no ano de 1995, quando foram tiradas de circulação cerca de 998 pílulas. Segundo alguns especialistas em farmacodependências, o Ecstasy provoca o enrijecimento dos músculos e aumento dos batimentos cardíacos, podendo levar ao superaquecimento e à desidratação do organismo. Pesquisadores revelam ainda que o uso contínuo da droga pode ocasionar queda no nível de serotonina – hormônio que regula a atividade sexual, o humor e o sono. O resultado a médio prazo seria então contrário ao que se espera ao se ingerir a droga. O princípio ativo do Ecstasy é o MDMA cuja fórmula estrutural aparece a seguir;





A respeito desta fórmula estrutural, julgue os itens que se seguem

- composto apresentado apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{15}O_2N$.
- Neste composto, existem 2 carbonos que não fazem 4 ligações.
- Apresenta cadeia heterocíclica, com os átomos de oxigênio atuando como heteroátomos.
- Apresenta átomos de carbono saturados e insaturados.
- Não aparecem neste composto átomos de carbono híbridos sp , e m b o r a h a j a m

117. Das fórmulas abaixo, a única que possui cadeia carbônica heterogênea, saturada e normal, é:

- $CH_3CH_2CH_2MgCl$
- $CH_2=CH-CH_2OH$
- CH_3COH
- $CH_3-CH_2-O-CH_3$
- $CH_3-C(CH_3)-CO-CH_3$

118. A nicotina, em mulheres grávidas fumantes, atravessam a barreira da placenta, alcançando o embrião e aumentando-lhe a frequência cardíaca, isto é, o "embrião fuma".

Observe a estrutura da nicotina, representada abaixo.

Os carbonos secundários presente nessa estrutura são em número de:

- 2
- 3
- 5
- 8
- 10

119. A cafeína, um estimulante bastante comum no café, chá, guaraná etc., tem a seguinte fórmula estrutural:

Podemos afirmar corretamente que a fórmula molecular da cafeína é:

- $C_5H_9N_4O_2$
- $C_6H_{10}N_4O_2$
- $C_6H_9N_4O_2$
- $C_3H_9N_4O_2$
- $C_8H_{10}N_4O_2$

120. Na Copa do Mundo realizada nos EUA, uma das substâncias responsáveis pela eliminação de Maradona foi a efedrina:

Qual é a fórmula molecular dessa substância?

- $C_{10}H_{21}NO$
- $C_{10}H_{20}NO$
- $C_{10}H_{15}NO$
- $C_{10}H_{10}NO$
- $C_9H_{10}NO$

121. As auxinas correspondem a um grupo de substâncias que agem no crescimento das plantas e controlam muitas outras atividades fisiológicas. Foram os primeiros hormônios descobertos nos vegetais. A auxina natural do vegetal é o ácido indolacético (AIA., um composto orgânico simples, com a seguinte fórmula estrutural.

Qual é a sua fórmula molecular?

- $C_{10}H_{11}O_2N$
- $C_{10}H_{11}NO$
- $C_{10}H_9NO_2$
- $C_{11}H_8ON$
- $C_{10}H_{10}ON$

122. A cadeia da molécula do ácido butírico é classificada como: $CH_3CH_2CH_2COOH$

- acíclica, normal, saturada e homogênea.
- aberta, normal, insaturada e heterogênea.
- alícíclica, normal, insaturada e homogênea.
- acíclica, ramificada, saturada e homogênea.
- cíclica, ramificada, insaturada e heterogênea.