



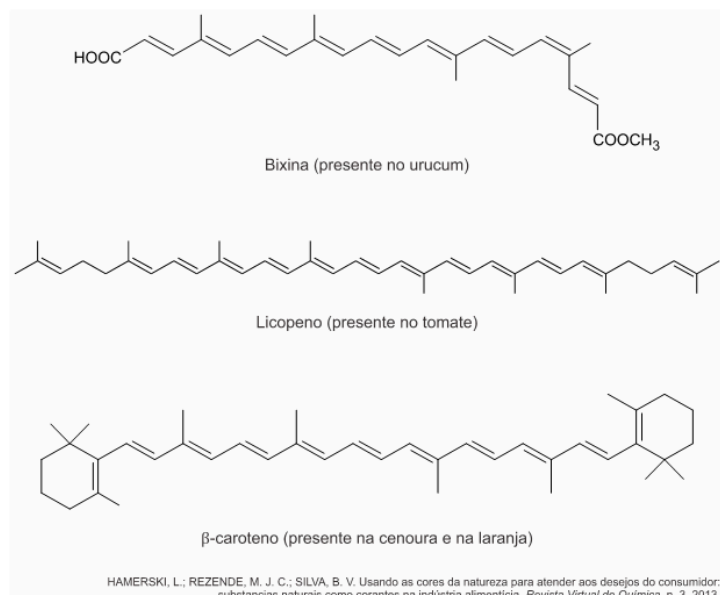
## Exercício 1

(UEM 2011) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) A ligação dupla de um alceno é formada por uma ligação  $\sigma$  mais forte e uma ligação  $\pi$  mais fraca.  
 02) A ligação tripla de um alcino é mais longa que a ligação simples de um alceno.  
 04) No 2-metil-pent-2-eno, todos os carbonos apresentam hibridização  $sp^3$ .  
 08) Um composto com fórmula  $C_6H_{12}$  saturada pode ser um hidrocarboneto de cadeia cíclica e molecular  $C_6H_{12}$  saturada.  
 16) O gás natural é formado principalmente por propano e butano.

## Exercício 2

(Enem 2019) A utilização de corantes na indústria de alimentos é bastante difundida e a escolha por corantes naturais vem sendo mais explorada por diversas razões. A seguir são mostradas três estruturas de corantes naturais.

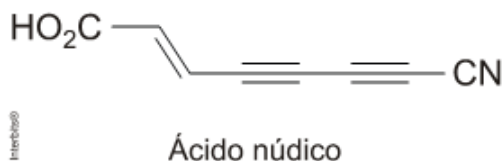


A propriedade comum às estruturas que confere cor a esses compostos é a presença de

- a) cadeia conjugada.  
 b) cadeia ramificada.  
 c) átomos de carbonos terciários.  
 d) ligações duplas de configuração cis.  
 e) átomos de carbonos de hibridação  $sp^3$ .

## Exercício 3

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

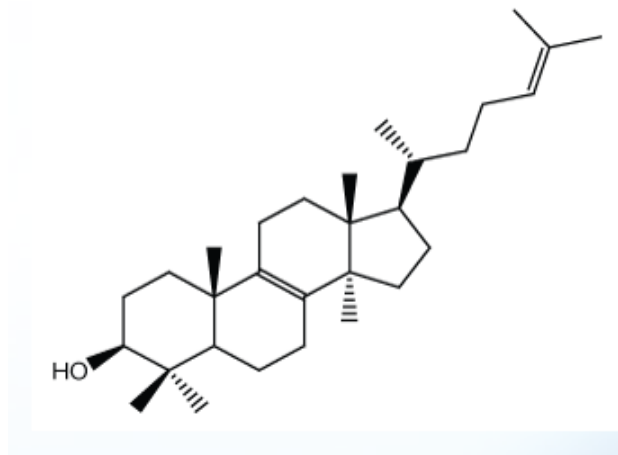


Em relação a uma molécula de ácido núdico, é correto afirmar que o número total de átomos de hidrogênio, de ligações duplas e de ligações triplas é, respectivamente,

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

## Exercício 4

(Ufes) 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.

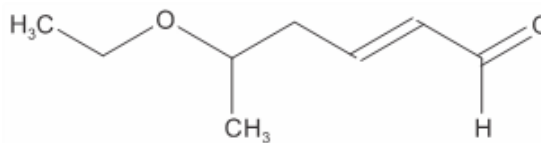
## Exercício 5

(Uem 2011) Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01) A ligação dupla de um alceno é formada por uma  $\sigma$  ligação mais forte e uma  $\pi$  ligação mais fraca.  
 02) A ligação tripla de um alcino é mais longa que a ligação simples de um alceno.  
 04) No 2-metil-pent-2-eno, todos os carbonos apresentam hibridização  $sp^3$ .  
 08) Um composto com fórmula  $C_6H_{12}$  saturada pode ser um hidrocarboneto de cadeia cíclica e molecular  $C_6H_{12}$  saturada.  
 16) O gás natural é formado principalmente por propano e butano.

## Exercício 6

(Uem 2016) Considerando o composto abaixo, assinale o que for **correto**.

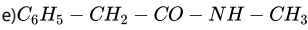


- 01) O oxigênio que forma apenas ligações simples é um heteroátomo.  
 02) O composto possui cinco carbonos com hibridização  $sp^3$ .  
 04) O composto possui quatro carbonos primários.  
 08) A cadeia carbônica possui duas insaturações.  
 16) A molécula possui 14 ligações sigma e 2 ligações pi.

## Exercício 7

(ENEM) O estudo de compostos orgânicos permite aos analistas definir propriedades físicas e químicas responsáveis pelas características de cada substância descoberta. Um laboratório investiga moléculas quirais cuja cadeia carbônica seja insaturada, heterogênea e ramificada. A fórmula que se enquadra nas características da molécula investigada é

- a)  $CH_3 - (CH)_2 - CH(OH) - CO - NH - CH_3$   
 b)  $CH_3 - (CH)_2 - CH(CH_3) - CO - NH - CH_3$   
 c)  $CH_3 - (CH)_2CH(CH_3) - CO - NH_2$   
 d)  $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - CO - NH - CH$



Exercício 8

(UESPI 2012) Colunas de fracionamento gigantescas são usadas na indústria petroquímica para separar misturas complexas como petróleo cru. Considerando os produtos resultantes da destilação do petróleo, podemos afirmar que:

- 1. as frações voláteis são usadas como gás natural, gasolina e querosene.
- 2. as frações menos voláteis são usadas como diesel combustível.
- 3. o resíduo que permanece depois da destilação é o asfalto, que é usado em rodovias.
- 4. o querosene, um combustível utilizado em motores a jato, é destilado de 100 a 180 °C.

Estão corretas:

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

Exercício 9

(Enem 2ª aplicação 2014) O petróleo que vaza de um navio cargueiro em alto-mar pode ser removido por meio de duas técnicas de dispersão mecânica, em que jatos de água ou de areia são usados para dissociar a mancha em pequenos pedaços e facilitar sua degradação.

Disponível em: <http://g1.globo.com>. Acesso em: 24 nov. 2011 (adaptado).

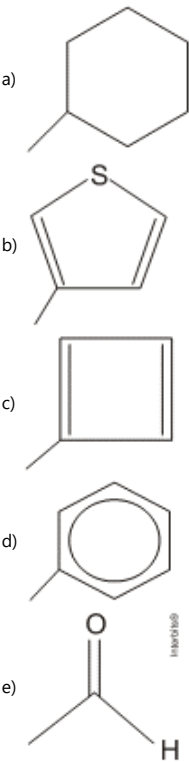
Apesar de eficientes, essas técnicas apresentam importante potencial de contaminação do solo marítimo quando

- a) o petróleo que chega à praia fica impregnado na areia que é arrastada para o fundo.
- b) os jatos de água ou de areia empurram o petróleo da superfície para o fundo do mar.
- c) o petróleo fica diluído na água salgada e, por ser mais denso que a água do mar, irá afundar.
- d) os jatos de água ou de areia provocam um movimento de circulação da água, que leva o petróleo para o fundo.
- e) o petróleo fica diluído na água e atinge o fundo pela convecção da água e pelo afundamento dos grãos de areia do jato.

Exercício 10

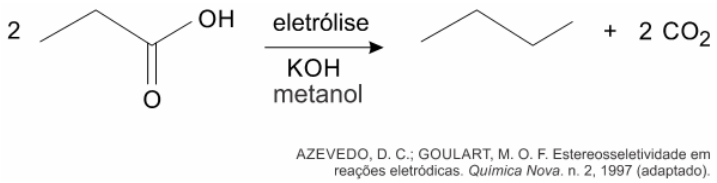
(Enem 2014) A forma das moléculas, como representadas no papel, nem sempre é planar. Em um determinado fármaco, a molécula contendo um grupo não planar é biologicamente ativa, enquanto moléculas contendo substituintes planares são inativas.

O grupo responsável pela bioatividade desse fármaco é



Exercício 11

(ENEM 2015) Hidrocarbonetos podem ser obtidos em laboratório por descarboxilação oxidativa anódica, processo conhecido como eletrossíntese de Kolbe. Essa reação é utilizada na síntese de hidrocarbonetos diversos, a partir de óleos vegetais, os quais podem ser empregados como fontes alternativas de energia, em substituição aos hidrocarbonetos fósseis. O esquema ilustra simplificadaamente esse processo.



Com base nesse processo, o hidrocarboneto produzido na eletrólise do ácido 3,3-dimetilbutanoico é o:

- a) 2,2,7,7-tetrametil-octano.
- b) 3,3,4,4-tetrametil-hexano.
- c) 2,2,5,5-tetrametil-hexano.
- d) 3,3,6,6-tetrametil-octano.
- e) 2,2,4,4-tetrametil-hexano.

Exercício 12

(UESC 2011) A Agência Nacional de Petróleo, ANP, informa que as reservas de Libra, na Bacia de Santos, têm de 3,7 a 15 bilhões de barris de petróleo. Se a produção chegar a 15 bilhões, as reservas nacionais mais que dobrarão e, com elas, a possibilidade de acidente na exploração de petróleo, em águas profundas, como a do pré-sal, será maior. A partir dessas informações, é correto afirmar:

- a) Os 15 bilhões de barris de petróleo, ao serem refinados, produzem o equivalente de gasolina.
- b) O petróleo é acumulado na superfície da água do mar porque possui densidade maior que a da água.
- c) O dodecil-benzeno sulfonato de sódio, em meio aquoso, forma micelas com os hidrocarbonetos componentes do petróleo.
- d) Acidentes com vazamento de petróleo, em águas profundas, ocorrem por motivos da alta pressão exercida pela água do mar sobre a entrada do poço de petróleo.
- e) A imiscibilidade do petróleo na água do mar é consequência da forte energia das interações dipolo-dipolo entre moléculas de hidrocarbonetos e de moléculas de água.

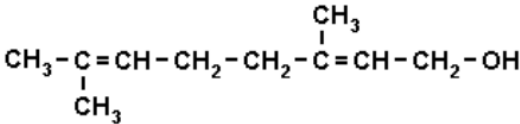
Exercício 13

(UEM-PAS 2017) Não há dúvida quanto à importância da reciclagem de alguns materiais. Nas grandes cidades, são parte da paisagem urbana os contêineres ou cestos para coleta de materiais recicláveis. Sobre o assunto, assinale o que for **correto**.

- 01) As embalagens PET são polímeros, cuja obtenção ocorre a partir do petróleo.
- 02) O petróleo, após um processo de destilação fracionada, produz interações moleculares formando macromoléculas cristalinas.
- 04) O papel é produzido a partir da celulose, um polissacarídeo formado pela ligação de milhares de monômeros de glicose produzidos durante a fotossíntese.
- 08) A principal fonte de matéria-prima para a produção de vidro é o óxido de silício ou sílica ( $SiO_2$ ) obtida a partir da extração de areia.
- 16) A reciclagem consiste no reaproveitamento e na transformação dos restos orgânicos em hidrocarbonetos que poderão ser utilizados pelas indústrias.

Exercício 14

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



Em relação à molécula, pode-se afirmar que apresenta

- a) 30 ligações sigmas e 2 pi.
- b) é um hidrocarboneto de cadeia insaturada. os carbonos três e quatro da cadeia principal apresentam hibridações  $sp^3$  e  $sp^2$ , respectivamente.

- c) apresenta cadeia acíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.  
 d) dos dez carbonos, quatro são trigonais e seis são tetraédricos.

### Exercício 15

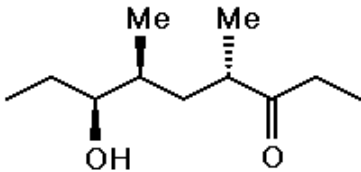


Dados:  
 Massas Atômicas:  $H = 1\text{ u}$ ;  $C = 12\text{ u}$ ;  $O = 16\text{ u}$ ;  $N = 14\text{ u}$ ;  $Cl = 35,45\text{ u}$ .  
 Eletronegatividades:  $H = 2,2$ ;  $C = 2,5$ ;  $O = 3,5$ ;  $N = 3,0$ ;  $Cl = 3,1$ .  
 Números Atômicos:  $H = 1$ ;  $C = 6$ ;  $O = 8$ ;  $N = 7$ ;  $Cl = 17$ .  
 Número de Avogadro:  $6,02 \times 10^{23}$   
 Sobre os compostos orgânicos, assinale a alternativa correta:

- a) A cadeia carbônica CH3CH2CHClCOOCH3 é classificada como acíclica, insaturada, normal e homogênea.
- b) O pentanal é um álcool e apresenta fórmula molecular C5H10O2.
- c) O composto da fórmula (CH3)3CCH=CH(CH3)CH(OH)CH(CH3)NHCH(CH3)2 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 CH3COOH, CCl3COOH, CH2ClCOOH estão dispostos em ordem crescente de acidez.

### Exercício 16

(Ufrgs 2007) A ( - )-serricornina, utilizada no controle do caruncho-do-fumo, é o feromônio sexual da 'Lasioderma serricorne'. Considere a estrutura química desse feromônio.

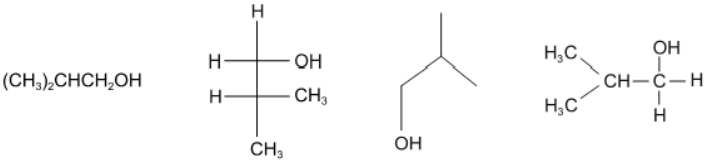


- A cadeia dessa estrutura pode ser classificada como
- a) acíclica, normal, heterogênea e saturada.  
 b) alifática, ramificada, homogênea e insaturada.  
 c) alicíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.  
 d) acíclica, ramificada, homogênea e saturada.  
 e) alifática, normal, homogênea e saturada.

### Exercício 17

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

Analise estas quatro fórmulas estruturais:



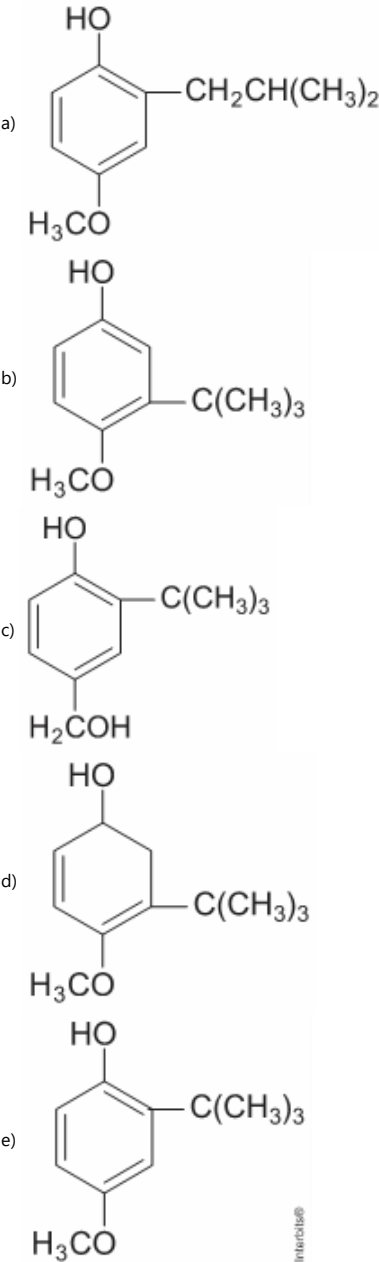
A partir dessa análise, é **CORRETO** afirmar que o número de compostos **diferentes** representados nesse conjunto é

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

### Exercício 18

(Enem PPL 2019) O 2-BHA é um fenol usado como antioxidante para retardar a rancificação em alimentos e cosméticos que contêm ácidos graxos insaturados. Esse composto caracteriza-se por apresentar uma cadeia carbônica aromática mononuclear, apresentando o grupo substituinte *terc*-butil na posição *orto* e o grupo metóxi na posição *para*.

A fórmula estrutural no fenol descrito é



### Exercício 19

(IFSP 2016) O efeito estufa tem causado grande preocupação para os ambientalistas. O aumento da temperatura global apresenta consequências bastante desastrosas para a natureza (fauna e flora) e mesmo para o ser humano. Os combustíveis apresentam uma parcela de contribuição para o aumento da concentração do gás CO<sub>2</sub>, que é um dos principais gases causadores do efeito estufa. Os principais combustíveis utilizados na indústria automobilística são a gasolina (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>) o óleo diesel (C<sub>16</sub>H<sub>34</sub>, predominantemente) e o gás natural (CH<sub>4</sub>) que são de origem fóssil, e o etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), que tem como uma das suas fontes a cana-de-açúcar. O querosene (origem fóssil, predominantemente C<sub>12</sub>H<sub>26</sub>) é utilizado como combustível em aeronaves. Abaixo, estão as reações de combustão desses combustíveis. Observe-as.

Gasolina ---> C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>(l) + O<sub>2</sub>(g)---> CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>O(v)

Óleo diese ----> C<sub>16</sub>H<sub>34</sub> + O<sub>2</sub>(g) --->CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>O(v)

Gás natural ----> CH<sub>4</sub>(g) + O<sub>2</sub>(g) ---> CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>O(v)

Etanol ---> C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH(l) + O<sub>2</sub>(g)---> CO<sub>2</sub>(g) + H<sub>2</sub>O(v)

Querosene ----> C<sub>12</sub>H<sub>26</sub>(l) + O<sub>2</sub>(g) ---> CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O(v)

Considerando uma massa de 1kg de cada combustível, assinale a alternativa que apresenta qual, dentre esses, é o maior contribuinte para o efeito estufa. Dados: Massas molares: C = 12g/mol, H = 1g/mol, O = 16g/mol

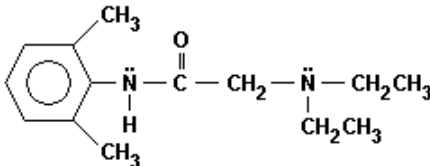
- a) Gasolina
- b) Óleo diesel
- c) Gás natural
- d) Etanol
- e) Querosene

Exercício 20

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.

(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.

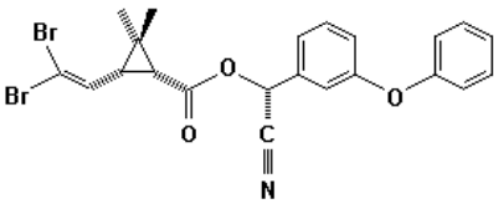


Em relação à xilocaína, é INCORRETO afirmar que:

- a) apresenta fórmula molecular C<sub>14</sub>H<sub>22</sub>ON<sub>2</sub>.
- b) apresenta sete átomos de carbono com hibridização do tipo sp<sup>2</sup>.
- c) tem quatro átomos de carbono primário.
- d) tem quatro ligaçõesπ.
- e) possui cadeia carbônica mista e heterogênea.

Exercício 21

(UFV) 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:



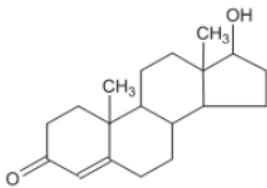
Com relação à fórmula apresentada acima, assinale a afirmativa INCORRETA:

- a)Existe um carbono quaternário.
- b)O composto apresenta dez ligações pi.
- c)O composto possui três carbonos assimétricos.

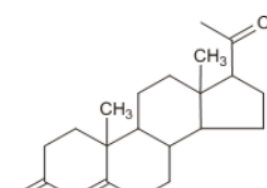
- d)O composto possui sete carbonos quaternários.
- e)O composto possui quinze carbonos com hibridação sp<sup>2</sup> e um carbono sp.

Exercício 22

(UFPR 2013) O átomo de carbono sofre três tipos de hibridação: sp<sup>3</sup>, sp<sup>2</sup> 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<sup>2</sup>.
- 2. A progesterona possui quatro átomos de carbono com orbitais híbridos sp<sup>2</sup>.
- 3. Ambos os compostos apresentam o mesmo número de átomos de carbono com orbitais híbridos sp<sup>3</sup>.
- 4. O número total de átomos de carbono com orbitais híbridos sp<sup>3</sup> 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.

Exercício 23

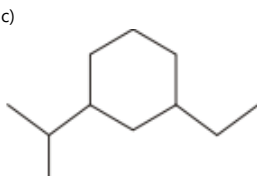
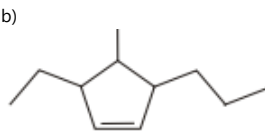
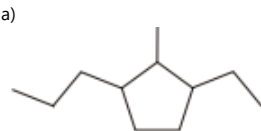
(ENEM 2020) Grandes reservatórios de óleo leve de melhor qualidade e que produz petróleo mais fino foram descobertos no litoral brasileiro numa camada denominada pré-sal, formada há 150 milhões de anos.

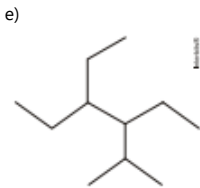
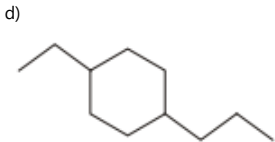
A utilização desse recurso energético acarreta para o ambiente um desequilíbrio no ciclo do

- a)nitrogênio, devido à nitrificação ambiental transformando amônia em nitrito.
- b)nitrogênio, devido ao aumento dos compostos nitrogenados no ambiente terrestre.
- c)carbono, devido ao aumento dos carbonatos dissolvidos no ambiente marinho.
- d)carbono, devido à liberação das cadeias carbônicas aprisionadas abaixo dos sedimentos.
- e)fósforo, devido à liberação dos fosfatos acumulados no ambiente marinho.

Exercício 24

(UFRGS 2011) A estrutura correta para um hidrocarboneto alifático saturado que tem fórmula molecular C<sub>11</sub>H<sub>22</sub> e que apresenta grupamentos etila e isopropila em sua estrutura é





## Exercício 25

(Uerj 2018) A capacidade poluidora de um hidrocarboneto usado como combustível é determinada pela razão entre a energia liberada e a quantidade de CO<sub>2</sub> formada em sua combustão completa. Quanto maior a razão, menor a capacidade poluidora. A tabela abaixo apresenta a entalpia-padrão de combustão de quatro hidrocarbonetos.

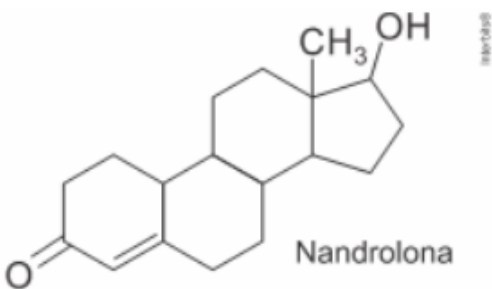
Hidrocarboneto	Entalpia-padrão de combustão (kJ.mol)
Octano	-5.440
Hexano	-4.140
Benzeno	-3.270
Pentano	-3.510

A partir da tabela, o hidrocarboneto com a menor capacidade poluidora é:

- a) octano
- b) hexano
- c) benzeno
- d) pentano

## Exercício 26

(UFJF 2017) O Comitê Olímpico Internacional, durante as Olimpíadas Rio 2016, estava bastante atento aos casos de doping dos atletas. A nandrolona, por exemplo, é um hormônio derivado da testosterona muito utilizado pela indústria farmacêutica para a produção de derivados de esteroides anabólicos.

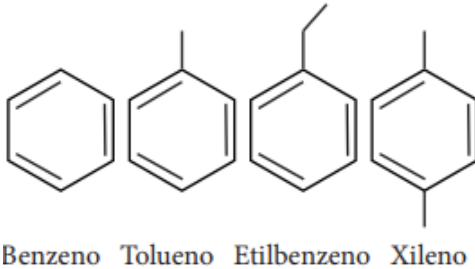


Quantos carbonos terciários com hibridação sp<sup>3</sup> possui esse hormônio na sua estrutura molecular?

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

## Exercício 27

(UERJ 2011) A sigla BTEX faz referência a uma mistura de hidrocarbonetos monoaromáticos, poluentes atmosféricos de elevada toxicidade. Considere a seguinte mistura BTEX:



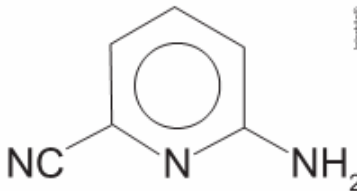
Benzeno Tolueno Etilbenzeno Xileno

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
- e) tolueno e xileno

## Exercício 28

(Enem PPL 2018) A radiação na região do infravermelho interage com a oscilação do campo elétrico gerada pelo movimento vibracional de átomo de uma ligação química. Quanto mais fortes forem as ligações e mais leves os átomos envolvidos, maior será a energia e, portanto, maior a frequência da radiação no infravermelho associada à vibração da ligação química. A estrutura da molécula 2-amino-6-cianopiridina é mostrada.



A ligação química dessa molécula, envolvendo átomos diferentes do hidrogênio, que absorve a radiação no infravermelho com maior frequência é:

- a) C - C
- b) C - N
- c) C = C
- d) C = N
- e) C ≡ N

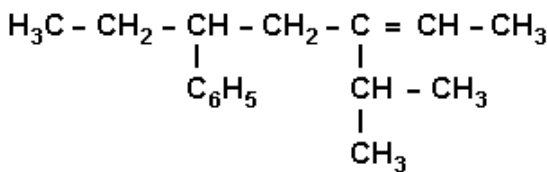
## Exercício 29

(PUCRJ 2011) Assinale a alternativa incorreta:

- a) O etanol se mistura em todas as proporções com a água, e a interação entre essas duas substâncias tem caráter polar.
- b) O 2,2,4-trimetilpentano, composto de referência para a escala de octanagem da gasolina, possui, na sua estrutura molecular, oito carbonos e é aromático.
- c) O etanol forma mistura homogênea com a gasolina.
- d) A água e a gasolina não são miscíveis, logo esta mistura não pode ser classificada como solução.
- e) A ordem crescente de polaridade entre os líquidos mencionados seria: gasolina < etanol < água.

## Exercício 30

(Pucpr 2005) A estrutura a seguir:

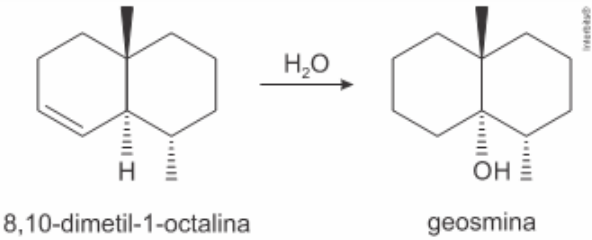


apresenta a seguinte nomenclatura oficial:

- 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

Exercício 31

(Ufrgs 2017) A geosmina é a substância responsável pelo cheiro de chuva que vem do solo quando começa a chover. Ela pode ser detectada em concentrações muito baixas e possibilita aos camelos encontrarem água no deserto. A bactéria *Streptomyces coelicolor* produz a geosmina, e a última etapa da sua biossíntese é mostrada abaixo.



Considere as seguintes informações, a respeito da 8,10-dimetil-1-octalina e da geosmina.

- I. A 8,10-dimetil-1-octalina é um hidrocarboneto alifático insaturado.
- II. A geosmina é um heterociclo saturado.
- III. Cada um dos compostos apresenta dois carbonos quaternários.

Quais estão corretas?

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

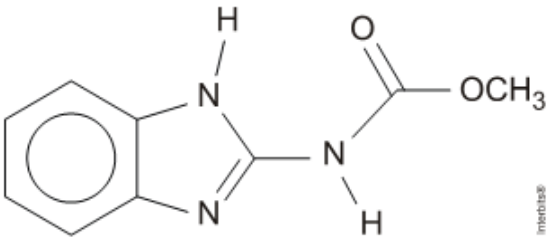
Exercício 32

(G1 - cps 2012) O uso de combustíveis causa grande impacto ambiental nas grandes cidades, pois há a liberação de gases poluentes e de material particulado devido à combustão incompleta. Considerando apenas a composição dos combustíveis que causam esse impacto, têm-se, em ordem crescente (menor para maior impacto ambiental):

- a) etanol < gasolina < diesel.
- b) diesel < gasolina < etanol.
- c) gasolina < etanol < diesel.
- d) etanol < diesel < gasolina.
- e) gasolina < diesel < etanol.

Exercício 33

(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.

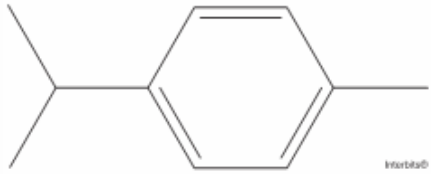


De acordo com a estrutura, afirma-se que o carbendazim possui:

- a) fórmula molecular C<sub>9</sub>H<sub>11</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>e um carbono terciário.
- b) fórmula molecular C<sub>9</sub>H<sub>9</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>e sete carbonos secundários.
- c) fórmula molecular C<sub>9</sub>H<sub>13</sub>N<sub>3</sub>O<sub>2</sub>e três carbonos primários.
- d) cinco ligações pi e vinte e quatro ligações sigma
- e) duas ligações pi e dezenove ligações sigma

Exercício 34

(Ufrgs 2016) Observe a estrutura do p-cimeno abaixo.



Abaixo são indicadas três possibilidades de nomenclatura usual para representar o p-cimeno.

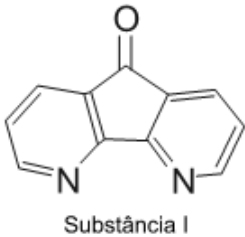
- I. p-isopropiltolueno.
- II. 1-isopropil-4-metil-benzeno.
- III. terc-butil-benzeno.

Quais estão corretas?

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

Exercício 35

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:  
O conhecimento científico tem sido cada vez mais empregado como uma ferramenta na elucidação de crimes. A química tem fornecido muitas contribuições para a criação da ciência forense. Um exemplo disso são as investigações de impressões digitais empregando-se a substância I (figura). Essa substância interage com resíduos de proteína deixados pelo contato das mãos e, na presença de uma fonte de luz adequada, luminesce e revela vestígios imperceptíveis a olho nu.



(R. F. Farias, *Introdução à Química Forense*, Editora Átomo, 2010. Adaptado)

(Fgv 2014) A fórmula molecular e o total de ligações sigma na molécula da substância I são, correta e respectivamente:

- a) C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O; 16.
- b) C<sub>11</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O; 16.
- c) C<sub>10</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O; 22.
- d) C<sub>11</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O; 22.
- e) C<sub>11</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O; 22.

Exercício 36

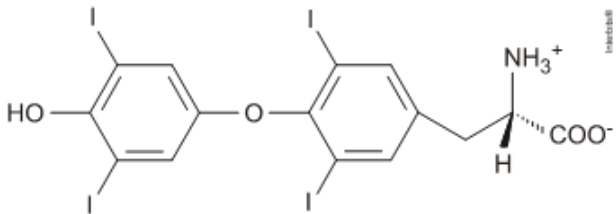
(UFG 2013) A fórmula de um alcano é C<sub>n</sub> H<sub>2n+2</sub>, onde n é um inteiro positivo. Neste caso, a massa molecular do alcano, em função de n, é, aproximadamente:

- a) 12n
- b) 14n
- c) 12n+2
- d) 14n+2
- e) 14n+4

Exercício 37

(Ucs 2012) A glândula tireoide produz a tiroxina, cuja fórmula estrutural está representada abaixo, a partir do iodo e da tirosina. A tiroxina é um dos principais hormônios envolvidos no controle da velocidade metabólica. Baixos níveis de tiroxina (hipotireoidismo) podem levar à obesidade e à letargia, enquanto altos níveis (hipertireoidismo) podem causar efeitos opostos.





Análise a veracidade (V) ou a falsidade (F) das proposições abaixo sobre a tiroxina.

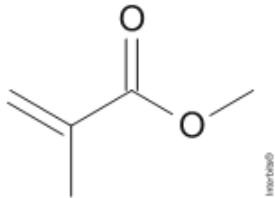
- ( ) É um composto aromático que apresenta isomeria ótica.
- ( ) Apresenta somente carbonos hibridizados na forma  $sp^2$ .
- ( ) Apresenta fórmula mínima  $C_{13}H_5O_4NI_4$

Assinale a alternativa que preenche corretamente os parênteses de cima para baixo.

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

### Exercício 38

(Pucrj 2015) A seguir está representada a estrutura do metacrilato de metila.

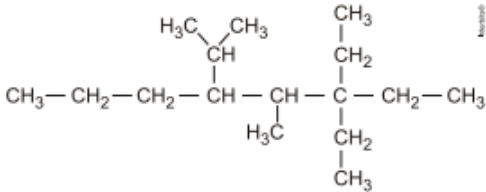


Essa substância possui fórmula molecular

- a)  $C_4H_6O_2$  e 2 ligações pi.
- b)  $C_4H_6O_2$  e 4 ligações pi
- c)  $C_5H_8O_2$  e 4 ligações pi
- d)  $C_5H_8O_2$  e 10 ligações sigma
- e)  $C_5H_8O_2$  e 14 ligações sigma

### Exercício 39

(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 representando pela forma molecular  $C_{16}H_{32}$ .

### Exercício 40

(UFU 2012) Leia o trecho da canção “Movido à água” (1986), de Itamar Assumpção.

Existe o carro movido à gasolina  
 Existe o carro movido a óleo diesel  
 Existe o carro movido a álcool  
 Existe o carro movido a eletricidade  
 Existe o carro movido a gás de cozinha  
 Eu descobri o carro movido à água  
 Quase eu grito eureka Eurico  
 Aí saquei que a água ia ficar uma nota  
 E os açudes iam tudo secar  
 Os rios não desaguariam mais no mar  
 Nem o mar mais virar sertão

Nem o sertão mais vira mar  
 Banho nem de sol  
 Chamei o anjo e devolvi a descoberta para o infinito  
 Aleguei ser um invento inviável  
 Só realizável por obra e graça do santo espírito  
 Agora eu tô bolando um carro movido a bagulhos  
 Dejetos, restos, detritos, fezes, três vezes estrume  
 Um carro de luxo movido a lixo.

A análise da letra da música de Assumpção, a partir de conhecimentos de química, mostra que

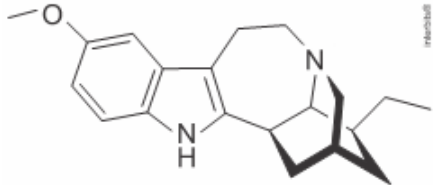
- a) os combustíveis apresentados no verso são hidrocarbonetos.
- b) o consumo de água iria diminuir caso esta substância pudesse ser utilizada nos automóveis como combustível.
- c) é necessário encontrarmos alternativas para substituição da gasolina, tendo em vista o impacto de sua queima para o ambiente.
- d) a matéria orgânica presente no lixo poderia gerar metano, um gás combustível produzido a partir do álcool.

### Exercício 41

(Ufu 2016) A iboga é uma misteriosa raiz africana à qual se atribuem fortes propriedades terapêuticas. Trata-se de uma raiz subterrânea que chega a atingir 1,50 m de altura, pertencente ao gênero Tabernanthe, composto por várias espécies. A que tem mais interessado a medicina ocidental é a Tabernanthe iboga, encontrada sobretudo na região dos Camarões, Gabão, República Central Africana, Congo, República Democrática do Congo, Angola e Guiné Equatorial.

Disponível em: <<http://www.jornalgrandebahia.com.br/2013/10/tratamento-de-toxicodependencia-a-ibogaina.html>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2016.

A ibogaína é extraída dessa raiz e tem fórmula estrutural



A partir da análise de sua estrutura, verifica-se que a ibogaína possui fórmula molecular

- a)  $C_{19}H_{24}N_2O$  e possui caráter básico.
- b)  $C_{19}H_{23}N_2O$  e possui caráter ácido.
- c)  $C_{20}H_{26}N_2O$  e possui caráter alcalino.
- d)  $C_{20}H_{24}N_2O$  e possui caráter adstringente.

### Exercício 42

(Enem cancelado 2009) Potencializado pela necessidade de reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa, o desenvolvimento de fontes de energia renováveis e limpas dificilmente resultará em um modelo hegemônico. A tendência é que cada país crie uma combinação própria de matrizes, escolhida entre várias categorias de biocombustíveis, a energia solar ou a eólica e, mais tarde, provavelmente o hidrogênio, capaz de lhe garantir eficiência energética e ajudar o mundo a atenuar os efeitos das mudanças climáticas. O hidrogênio, em um primeiro momento, poderia ser obtido a partir de hidrocarbonetos ou de carboidratos.

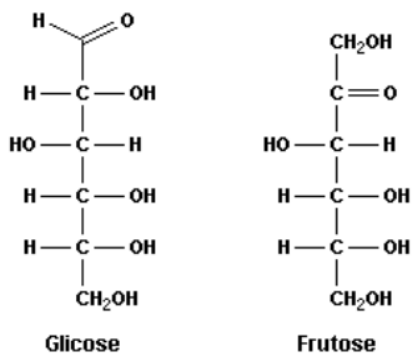
Disponível em: <<http://www.revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: mar. 2007 (adaptado).

Considerando as fontes de hidrogênio citadas, a de menor impacto ambiental seria

- a) aquela obtida de hidrocarbonetos, pois possuem maior proporção de hidrogênio por molécula.
- b) aquela de carboidratos, por serem estes termodinamicamente mais estáveis que os hidrocarbonetos.
- c) aquela de hidrocarbonetos, pois o carvão resultante pode ser utilizado também como fonte de energia.
- d) aquela de carboidratos, uma vez que o carbono resultante pode ser fixado pelos vegetais na próxima safra.
- e) aquela de hidrocarbonetos, por estarem ligados a carbonos tetraédricos, ou seja, que apresentam apenas ligações simples.

### Exercício 43

(PUCMG) Os carboidratos são assim chamados porque possuem fórmula empírica CH<sub>2</sub>O, 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.

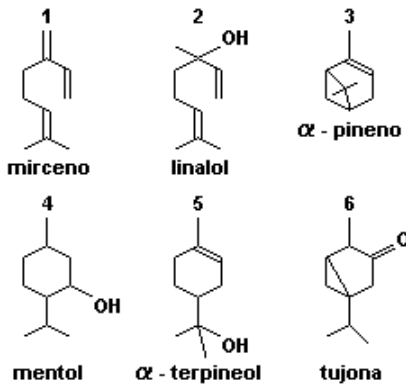


Sobre as duas estruturas, é INCORRETO afirmar que:

- a)possuem fórmula molecular C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.
- b)são polares e devem, portanto, ser solúveis em água.
- c)possuem carbonos assimétricos ou estereocentros.
- d)as duas estruturas possuem carbonilas e são, portanto, cetonas.

Exercício 44

(Ufg 2007) Monoterpenos, substâncias de origem vegetal e animal, podem ser divididos em acíclicos, monocíclicos e bicíclicos. São exemplos de monoterpenos as estruturas a seguir.



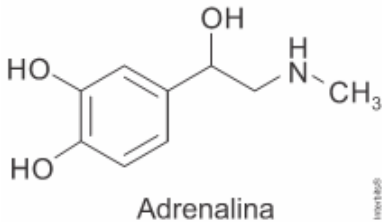


O composto orgânico, em alta concentração na gasolina, que pode minimizar os batimentos de um motor é o

- a) etanol.
- b) octano
- c) ácido tetradecanoico.
- d) 2,2,4-trimetil-pentano
- e) 2,3-dimetil-butan-2-ol

Exercício 48

(UFPR 2017) Em momentos de estresse, as glândulas suprarrenais secretam o hormônio adrenalina, que, a partir da aceleração dos batimentos cardíacos, do aumento da pressão arterial e da contração ou relaxamento de músculos, prepara o organismo para a fuga ou para a defesa.



Dados – M(g.mol<sup>-1</sup>): H= 1; C= 12; N=14; O= 16.  
Qual é o valor da massa molar (em g.mol<sup>-1</sup>) desse composto?

- a) 169.
- b) 174.
- c) 177.
- d) 183.
- e) 187.

Exercício 49

(ENEM 2014) O estudo de compostos orgânicos permite aos analistas definir propriedades físicas e químicas responsáveis pelas características de cada substância descoberta. Um laboratório investiga moléculas quirais cuja cadeia carbônica seja insaturada, heterogênea e ramificada.

A fórmula que se enquadra nas características da molécula investigada é:

- a) CH<sub>3</sub>- (CH)<sub>2</sub>- CH(OH) - CO - NH - CH<sub>3</sub>
- b) CH<sub>3</sub>- (CH)<sub>2</sub>- CH(CH<sub>3</sub>) - CO - NH - CH<sub>3</sub>.
- c) CH<sub>3</sub>- (CH)<sub>2</sub>- CH(CH<sub>3</sub>) - CO - NH<sub>2</sub>
- d) CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - CH(CH<sub>3</sub>) - CO - NH - CH<sub>3</sub>
- e) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>- CH<sub>2</sub>- CO - NH - CH<sub>3</sub>

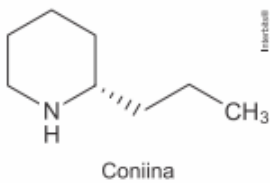
Exercício 50

(UERJ) 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 CH<sub>2</sub> = CH - CH<sub>2</sub> - N = C = O. Com relação a esta molécula, é correto afirmar que o número de carbonos com hibridação sp<sup>2</sup> é igual a:

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

Exercício 51

(UECE 2018) A coniina é um alcaloide venenoso. Suas propriedades tóxicas eram conhecidas desde a antiguidade e já eram usadas na época dos gregos como um veneno para ser administrado àqueles condenados à morte.



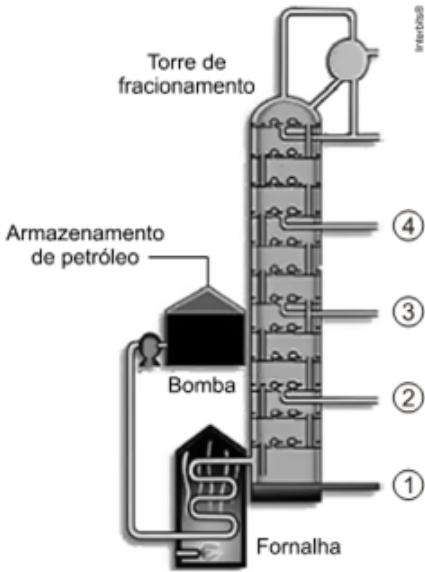
Atente ao que se diz a seguir sobre essa substância:  
I. Contém carbono terciário.  
II. É um composto aromático.

III. É um composto nitrogenado heterocíclico.  
Está correto o que se afirma somente em:

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

Exercício 52

(Ufrn 2013) O Rio Grande do Norte é o maior produtor de petróleo do Brasil em terra. O petróleo bruto é processado nas refinarias para separar seus componentes por destilação fracionada. Esse processo é baseado nas diferenças das temperaturas de ebulição das substâncias relativamente próximas. A figura abaixo representa o esquema de uma torre de destilação fracionada para o refinamento do petróleo bruto. Nela, os números de 1 a 4 indicam as seções nas quais as frações do destilado são obtidas. Na tabela ao lado da figura, são apresentadas características de algumas das frações obtidas na destilação fracionada do petróleo bruto.



Fração	Número de átomos de carbono na molécula	Faixa da Temperatura de ebulição °C
gasolina	5 a 10	40 a 175
querosene	11 a 12	175 a 235
óleo combustível	13 a 17	235 a 305
óleo lubrificante	Acima de 17	Acima de 305

Para a análise da qualidade da destilação, um técnico deve coletar uma amostra de querosene na torre de destilação. Essa amostra deve ser coletada

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

Exercício 53

(UERJ) “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:



benzeno



naftaleno



antraceno

As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados são, respectivamente:

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

## Exercício 54

(ESPCEX 2013) Assinale a alternativa correta: Dados:

Elemento Químico	H (Hidrogênio)	C (Carbono)	O (Oxigênio)
Número Atômico	Z=1	Z=6	Z=8

- a) O metanol, cuja fórmula estrutural é  $H_3C - OH$  apresenta quatro ligações do tipo  $\pi$  ( $\pi$ ).
- b) O butano e o metilpropano ) e a mesma massa molar de 58 g/mol e, por apresentam a mesma fórmula 4H10consequinte, possuem iguais pontos de fusão e molecular (C ebulição.
- c) Metano, etano e propano são constituintes de uma série homóloga de hidrocarbonetos.
- d) Uma cadeia carbônica homogênea é ramificada quando apresenta somente carbonos primários e secundários.
- e) A união das estruturas dos radicais orgânicos etil e t-butil (ou terc-butil) gera um composto orgânico cuja estrutura é nomeada por 2-metilhexano.

## Exercício 55

(UERJ) 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:

I. 	II. 
III. 	IV. 

O hidrocarboneto mais ramificado é o de número:

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

## Exercício 56

(UFF) 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

## Exercício 57

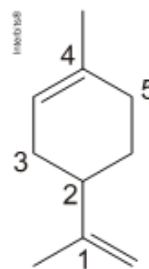
(Uel) Quantos átomos de hidrogênio há na molécula do ciclobuteno?

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

## Exercício 58

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O limoneno é um composto orgânico natural existente na casca do limão e da laranja. Sua molécula está representada a seguir:



(Ufrgs 2005) Sobre essa molécula, é correto afirmar que ela

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

## Exercício 59

(Fatec 2019) Hidrocarbonetos podem ser usados como combustível, por exemplo o gás but-1-eno.

Assinale a alternativa que apresenta a fórmula molecular e a quantidade mínima, em kg, de gás oxigênio necessária para a combustão completa de 5,6 kg desse combustível.

Massas Molares:

H=1 g/mol  
O=16 g/mol  
C=12 g/mol

	FÓRMULA	MASSA (kg)
a)	$C_3H_6$	19,2
	FÓRMULA	MASSA (kg)
b)	$C_4H_8$	19,2

	FÓRMULA	MASSA (kg)
c)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	3,2
	FÓRMULA	MASSA (kg)
d)	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	3,2
	FÓRMULA	MASSA (kg)
e)	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	19,2

### Exercício 60

(UFPA 2016) Um anel aromático tem estrutura plana porque seus carbonos têm hibridização

- a) somente sp.
- b) somente sp<sup>2</sup>.
- c) somente sp<sup>3</sup>.
- d) sp e sp<sup>2</sup> alternadas.
- e) sp<sup>2</sup> e sp<sup>3</sup> alternadas.

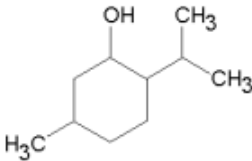
### Exercício 61

(Uel) A união dos radicais metil e n-propil dá origem ao

- a) butano
- b) metil propano
- c) pentano
- d) dimetil propano
- e) metil butano

### Exercício 62

(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:

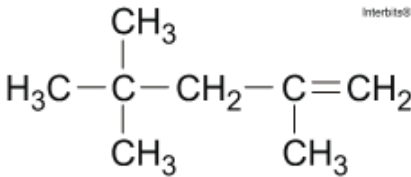


e nela é possível identificar:

- 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.

### Exercício 63

(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<sup>2</sup>.
- c) é um alceno ramificado de cadeia aberta.
- d) é um hidrocarboneto ramificado de cadeia aberta.
- e) apresenta seis carbonos com hibridização sp<sup>3</sup>.

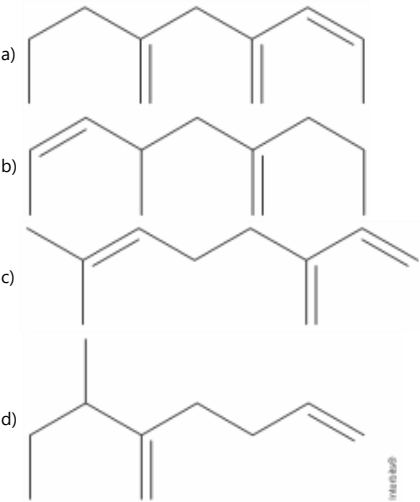
### Exercício 64

(Unesp) Existe somente uma dupla ligação na cadeia carbônica da molécula de:

- a) benzeno
- b) n-pentano
- c) acetileno
- d) cicloexano
- e) propileno

### Exercício 65

(Uece 2017) A substância responsável pelo sabor amargo da cerveja é o mirceno, C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>. Assinale a opção que corresponde à fórmula estrutural dessa substância.



### Exercício 66

(Uerj 2011) O petróleo contém hidrocarbonetos policíclicos aromáticos que, absorvidos por partículas em suspensão na água do mar, podem acumular-se no sedimento marinho. Quando são absorvidos por peixes, esses hidrocarbonetos são metabolizados por enzimas oxidases mistas encontradas em seus fígados, formando produtos altamente mutagênicos e carcinogênicos. A concentração dessas enzimas no fígado aumenta em função da dose de hidrocarboneto absorvida pelo animal.

Em um trabalho de monitoramento, quatro gaiolas contendo, cada uma, peixes da mesma espécie e tamanho foram colocadas em pontos diferentes no fundo do mar, próximos ao local de um derramamento de petróleo. Uma semana depois, foi medida a atividade média de uma enzima oxidase mista nos fígados dos peixes de cada gaiola. Observe os resultados encontrados na tabela abaixo:

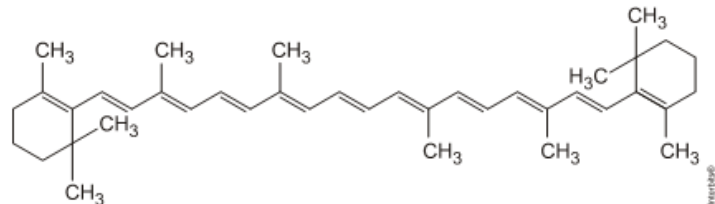
Número da gaiola	Atividade média da oxidase mista (unidades/g de física)
1	1,0 × 10 <sup>-2</sup>
2	2,5 × 10 <sup>-3</sup>
3	4,3 × 10 <sup>-3</sup>
4	3,3 × 10 <sup>-2</sup>

A gaiola colocada no local mais próximo do derramamento de petróleo é a de número:

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

### Exercício 67

(Ifsul 2011) A molécula abaixo representa o beta-caroteno, uma substancia encontrada na cenoura, que é precursora da vitamina A.



A respeito dessa substância, é correto afirmar que ela

- a) apresenta massa molar igual a 510 g/mol.
- b) possui fórmula molecular  $C_{40}H_{30}$ .
- c) contém 22 carbonos  $sp^2$ .
- d) é um hidrocarboneto de cadeia saturada.

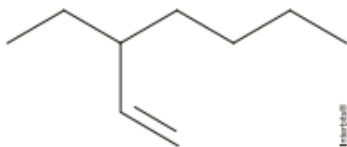
## Exercício 68

(UNICAMP 2017) “Pode arredondar?” Esta é uma pergunta que frentistas de postos de combustíveis fazem durante o abastecimento, quando o travamento automático da bomba é acionado. O fabricante do veículo faz a recomendação de não arredondar, pensando na preservação do veículo, mas o dono do posto pede que o frentista arredonde, para vender mais combustível. Por outro lado, pensando na saúde do frentista, prejudicada pela exposição aos vapores de combustível, pode-se afirmar corretamente que:

- a) Qualquer que seja a resposta do consumidor, até o travamento automático ou passando do automático, a saúde do frentista será prejudicada, pois sempre haverá eliminação de vapores durante o abastecimento.
- b) A resposta mais adequada do consumidor seria “sim”, porque a quantidade de vapores eliminados no abastecimento é a mesma, e o prejuízo à saúde do frentista é o mesmo, independentemente do volume de combustível adicionado ao tanque.
- c) A resposta mais adequada do consumidor seria “não”, pois somente a partir do travamento automático é que há eliminação de vapores durante o abastecimento e só depois disso há prejuízo para a saúde do frentista.
- d) A resposta mais adequada do consumidor seria “sim”, porque não haverá eliminação de vapores durante o abastecimento e assim nunca haverá prejuízo para a saúde do frentista.

## Exercício 69

(PUCRJ 2015)

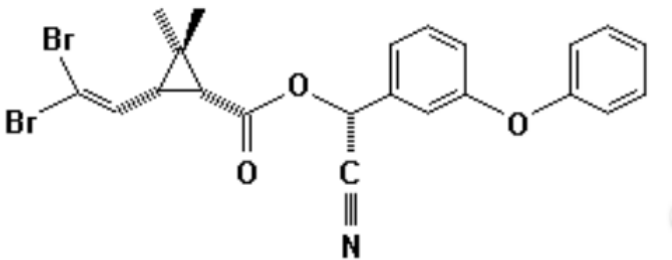


Segundo as regras da IUPAC, a nomenclatura do composto representado acima é

- a) 2-etil-hex-1-ano
- b) 3-metil-heptano
- c) 2-etil-hept-1-eno
- d) 3-metil-hept-1-eno
- e) 3-etil-hept-1-eno

## Exercício 70

(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:

- a) Existe um carbono quaternário.
- b) O composto apresenta dez ligações  $\pi$ .
- c) O composto possui três carbonos assimétricos.
- d) O composto possui sete carbonos quaternários.
- e) O composto possui quinze carbonos com hibridação  $sp^2$  e um carbono  $sp$ .

## Exercício 71

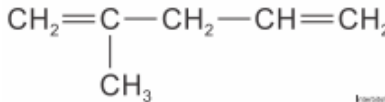
(Uece 2016) Um carro estacionado na sombra durante um dia, com as janelas fechadas, pode conter de 400 a 800 mg de benzeno. Se está ao sol, o nível de benzeno subirá de 2000 a 4000 mg. A pessoa que entra no carro e mantém as janelas fechadas, inevitavelmente aspirará, em rápida sucessão, excessivas quantidades dessa toxina. O benzeno é uma toxina que afeta os rins e o fígado, e o que é pior, é extremamente difícil para o organismo expulsar esta substância tóxica. Por essa razão, os manuais de instruções de uso dos carros indicam que antes de ligar o ar condicionado, deve-se primeiramente abrir as janelas e deixá-las abertas por um tempo de dois minutos.

Com relação ao benzeno, assinale a afirmação correta.

- a) É um hidrocarboneto classificado como hidrocarboneto aromático, cuja massa molar é menor do que 75 g/mol.
- b) Em sua fórmula estrutural existem carbonos do tipo  $sp^3$ .
- c) O radical gerado com a perda de um hidrogênio desse composto é chamado de fenil.
- d) Apresenta, em sua cadeia carbônica, as seguintes particularidades: cíclica, normal, insaturada e heterogênea.

## Exercício 72

(UEPG 2016) Sobre o composto abaixo, assinale o que for correto.



- 01) Seu nome IUPAC é 2-metil-1,4-pentadieno.
- 02) É um hidrocarboneto acíclico que apresenta duas ligações duplas.
- 04) É um isômero do 3-metil-1,4-hexadieno.
- 08) Todos os carbonos apresentam hibridação  $sp^2$ .
- 16) É um dieno.

## Exercício 73

(CFTSC 2008) Qual a fórmula molecular do 2-metil-1-buteno?

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

## Exercício 74

(PUCRJ 2014) Considere as afirmativas a seguir sobre o 2-metilpentano.

- I. Possui cadeia carbônica normal.
  - II. Possui fórmula molecular  $C_6H_{14}$ .
  - III. É um hidrocarboneto insaturado.
  - IV. Possui três átomos de carbono primários.
- É correto o que se afirma somente em:

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

## Exercício 75

(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)  $C_{18}H_{14}$ .

## Exercício 76

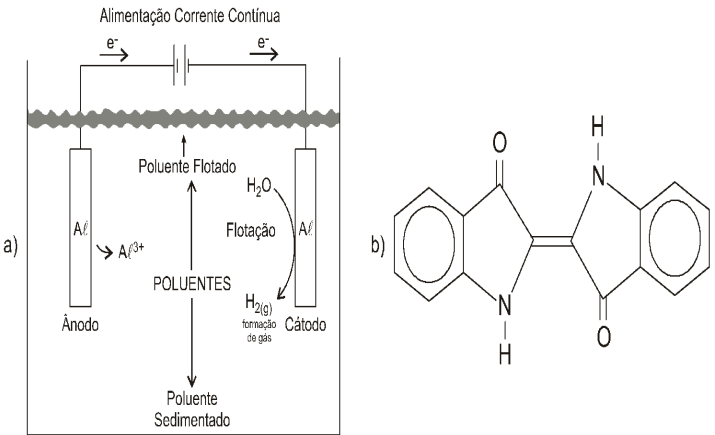
(UEPB 2014) **Ano Internacional da Cooperação pela Água**

A Organização das Nações Unidas (ONU) declarou 2013 como o “Ano Internacional da Cooperação pela Água” com a finalidade de uma reflexão mundial sobre os desafios da gestão, acesso, distribuição e serviços relacionados a este recurso cada vez mais escasso no planeta.

**Tratamento de Águas**

Entres os grandes exploradores de fontes aquáticas estão as indústrias têxteis. Estas requerem grandes quantidades de água, corantes, entre outros produtos. O processamento têxtil é um grande gerador de dejetos poluidores de recursos hídricos. Uma técnica promissora para a minimização desse problema é a eletrofloculação, que tem se mostrado eficiente tanto no processo de reciclagem da água quanto do corante. A Fig. 1 mostra uma representação esquemática de um dispositivo de eletrofloculação e a estrutura química do corante índigo, bastante usado nas indústrias têxteis.

(Extraído do artigo “Tratamento da água de purificação do biodiesel utilizando eletrofloculação”. Química Nova. vol.35, n.4, 2012)

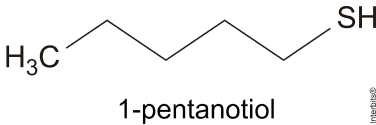


A fórmula molecular do corante índigo é:

- a)  $C_{16}H_{16}N_2O_2$
- b)  $C_{14}H_{10}N_2O_2$
- c)  $C_{16}H_{10}N_2O_2$
- d)  $C_{16}H_{10}NO$
- e)  $CHNO$

**Exercício 77**

(UNESP 2015) A degradação anaeróbica de matéria orgânica contendo enxofre pode levar à formação de substâncias com odores altamente desagradáveis. Dentre essas substâncias estão o gás sulfídrico ( $H_2S$ ) e as mercaptanas, como a pentamercaptana (1-pentanotiol).



Assinale a alternativa que apresenta corretamente a geometria molecular do gás sulfídrico e a fórmula molecular do 1-pentanotiol.

- a) Angular e  $C_5H_4S$
- b) Linear e  $CH_4S$
- c) Angular e  $CH_4S$
- d) Angular e  $C_5H_{12}S$
- e) Tetraédrica e  $C_5H_{12}S$

**Exercício 78**

(S1 - ifpe 2020) **ENTENDA O VAZAMENTO DE PETRÓLEO NAS PRAIAS DO NORDESTE**

SÃO PAULO - Um vazamento de petróleo cru se espalha pelos nove Estados do Nordeste. O poluente foi identificado em uma faixa de mais de 2 mil quilômetros da costa brasileira. O governo federal afirma que análises já apontaram ser petróleo cru, de origem desconhecida e de tipo não produzido no Brasil. As manchas já foram encontradas em

todos os Estados nordestinos: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. O poluente foi identificado em uma faixa de mais de 2 mil quilômetros da costa brasileira.

A análise feita pela Marinha e pela Petrobrás "apontou que a substância é petróleo cru, ou seja, não se origina de nenhum derivado de óleo". Conforme o órgão, a substância é o hidrocarboneto, conhecido como piche, e é a mesma em todos os pontos analisados.

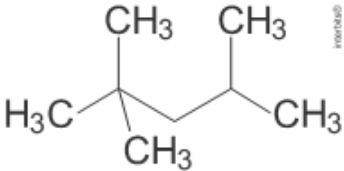
CORDEIRO, Felipe. *Entenda o vazamento de petróleo nas praias do Nordeste*. O Estado de S. Paulo. Disponível em: <<https://sustentabilidade.estadao.com.br/noticias/geral,entenda-o-vazamento-de-petroleo-em-praias-do-nordeste,70003026922>>. Acesso em: 27 out. 2019 (adaptado).

Quanto ao petróleo, é CORRETO afirmar que

- a) contém o benzeno, hidrocarboneto que é tóxico, altamente irritante e que possui cheiro forte característico.
- b) é um material pouco viscoso, mais denso que a água, formado pela mistura de ésteres.
- c) é miscível com a água, o que dificulta sua separação em caso de acidentes ambientais no oceano.
- d) é um combustível renovável não gerador de efeito estufa e que não tem sua origem de matéria prima fóssil.
- e) contém o etanol, composto orgânico, inflamável e utilizado como combustível.

**Exercício 79**

(Unesp 2016) Analise a fórmula que representa a estrutura do iso-octano, um derivado de petróleo componente da gasolina.

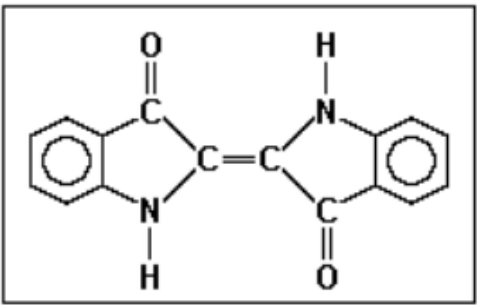


De acordo com a fórmula analisada, é correto afirmar que o iso-ocatano

- a) é solúvel em água.
- b) é um composto insaturado.
- c) conduz corrente elétrica.
- d) apresenta carbono assimétrico.
- e) tem fórmula molecular  $C_8H_{18}$ .

**Exercício 80**

(UERJ) 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:

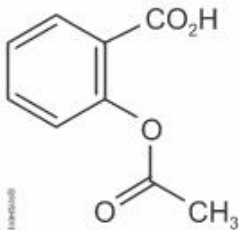


Nessa substância, encontramos um número de ligações pi correspondente a

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

**Exercício 81**

(Enem PPL 2009) O ácido acetilsalicílico (AAS) é uma substância utilizada como fármaco analgésico no alívio das dores de cabeça. A figura abaixo é a representação estrutural da molécula do AAS.

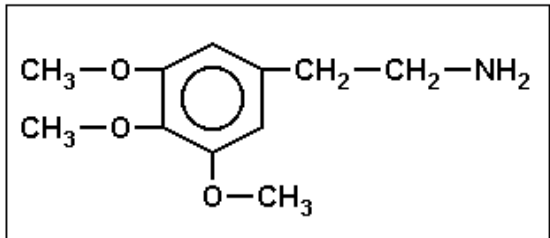


Considerando-se essa representação, é correto afirmar que a fórmula molecular do AAS é

- a)  $C_7O_2H_3COOH$
- b)  $C_7O_2H_7COOH$
- c)  $C_8O_2H_3COOH$
- d)  $C_8O_2H_7COOH$
- e)  $C_8O_2H_{16}COOH$

## Exercício 82

(UFPEL) 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 alcaloide conhecido como mescalina. Observe sua estrutura:



MESCALINA

Sobre a mescalina, é correto afirmar que

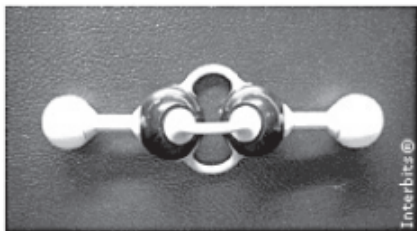
- I - tem fórmula molecular  $C_{11}H_{17}O_3N$ .
- II - tem na sua estrutura carbonos primários e quaternários.
- III - tem hibridação do tipo  $sp^3-sp^3$  nos carbonos do anel benzênico.

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.

## Exercício 83

(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.



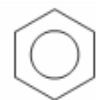
O modelo em questão está, portanto, representando a molécula de

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

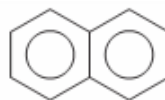
## Exercício 84

(Uerj) 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.



benzeno



naftaleno



antraceno

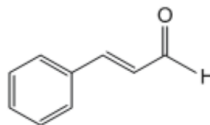
As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados são, respectivamente:

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

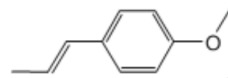
## Exercício 85

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

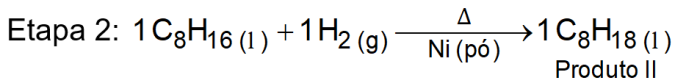
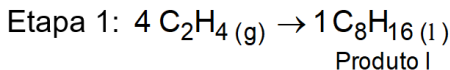
(Fgv 2012) A fórmula molecular da substância I, que apresenta sabor de canela, é

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

## Exercício 86

(Ufms 2019) O craqueamento é um processo químico que converte substâncias de determinada fração de menor interesse comercial em outras de uma fração mais rentável, baseando-se na quebra de moléculas longas de hidrocarbonetos com elevada massa molar. A polimerização também é utilizada com obtenção de moléculas de combustíveis. Nesse processo, ocorre a combinação de moléculas menores, formando moléculas maiores. Em duas etapas de um processo de polimerização, temos a formação do produto I e produto II, como demonstrado a seguir.

(Fonseca, M. R. Química: ensino médio. 2. ed. São Paulo: Ática, 2016. Adaptado).



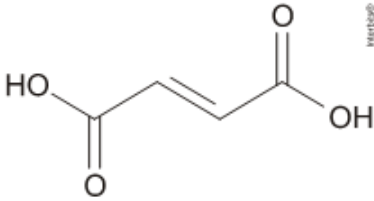
Os produtos I e II, são respectivamente:

- a) alceno e alceno.
- b) alceno e alceno.
- c) alceno e alceno.
- d) alceno e alceno.
- e) alceno e alceno.



Exercício 87

(Pucrj 2015) A seguir está representada a estrutura do ácido fumárico.

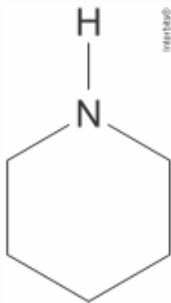


A respeito desse ácido, é correto afirmar que ele possui

- a) somente átomos de carbono secundários e cadeia carbônica normal.
- b) átomos de carbono primários e secundários, e cadeia carbônica ramificada.
- c) átomos de carbono primários e secundários, e cadeia carbônica insaturada.
- d) átomos de carbono primários e terciários, e cadeia carbônica saturada.
- e) átomos de carbono primários e terciários, e cadeia carbônica ramificada.

Exercício 88

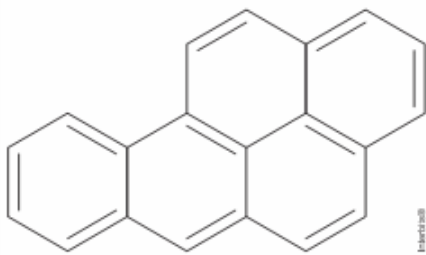
(Uepg 2016) Sobre a piperidina, de fórmula estrutural representada abaixo, assinale o que for correto.



- 01) É uma molécula acíclica.
- 02) Todos os átomos de carbono são hibridizados em sp<sup>2</sup>.
- 04) É um composto de cadeia saturada.
- 08) Apresenta heteroátomo.

Exercício 89

(Uerj 2018) A exposição ao benzopireno é associada ao aumento de casos de câncer. Observe a fórmula estrutural dessa substância:

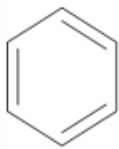


Com base na fórmula, a razão entre o número de átomos de carbono e o de hidrogênio, presentes no benzopireno, corresponde a:

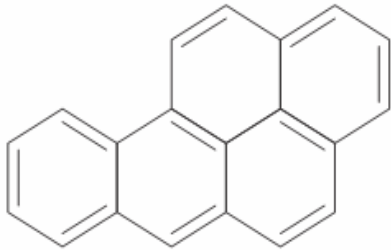
- a) 3/7
- b) 6/5
- c) 7/6
- d) 5/3

Exercício 90

(G1 - ifpe 2017) Há algumas décadas, fumar era moda. Nessa época, o cigarro não era considerado um vilão, até profissionais de saúde, como médicos, eram garotos-propaganda de marcas de cigarro e incentivavam o vício de fumar. Com o passar dos anos, pesquisas mostraram que o cigarro é sim extremamente prejudicial à saúde. Estudos mostram que existem mais de 4000 substâncias químicas no cigarro, das quais, 50 são comprovadamente cancerígenas, dentre elas, podemos citar: arsênio, polônio-210, DDT, benzeno e benzopireno. Abaixo temos as fórmulas estruturais de duas dessas substâncias que estão na lista das 50 substâncias cancerígenas, o benzeno e o benzopireno.



Benzeno



Benzopireno

Em relação às substâncias benzeno e benzopireno, assinale a única alternativa CORRETA.

- a) Tanto o benzeno quanto o benzopireno são hidrocarbonetos aromáticos.
- b) O benzopireno apresenta hibridação sp<sup>3</sup> em todos os seus carbonos.
- c) O benzeno, por ser polar, é uma molécula insolúvel na água já que a mesma é apolar.
- d) Ambos são hidrocarbonetos que apresentam apenas carbonos secundários.
- e) O benzopireno apresenta fórmula molecular C<sub>20</sub>H<sub>16</sub>

Exercício 91

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO: No tratamento da maioria dos cânceres, a quimioterapia é frequentemente usada para retardar a progressão da doença. Contudo, esse tratamento provoca, muitas vezes, efeitos colaterais indesejáveis, tais como a perda de cabelo, vômitos e problemas digestivos. A razão desses efeitos colaterais está associada ao fato das drogas quimioterápicas injetáveis conseguirem chegar a qualquer parte do corpo, atingindo não só as células cancerosas, mas também as células saudáveis.

Para minimizar esse tipo de dano à saúde já debilitada do paciente, muitas pesquisas estão sendo feitas utilizando nanopartículas no tratamento do câncer.

A nanotecnologia se tornou, nos últimos anos, uma importante aliada na área de saúde, em especial da medicina, no que se refere à manipulação de partículas ultrapequenas (nanopartículas), para prevenir, diagnosticar ou curar doenças. Atualmente, a definição mais usada estipula que uma partícula é nano se o seu diâmetro equivale a um bilionésimo de metro (10<sup>-9</sup> m).

No combate ao câncer de próstata, por exemplo, pesquisadores desenvolveram uma estratégia de ataque direto às células doentes por meio de nanopartículas. São elas que levam o fármaco, em altas concentrações, até as células cancerosas, evitando que a maioria das células saudáveis sejam atingidas. Os pesquisadores utilizaram nanopartículas de sílica carregadas de uma substância que combate esse tipo de câncer. Elas são, ainda, revestidas por uma vitamina, o folato, que é naturalmente atraída pelas células tumorais.

Nos testes in vitro, as nanopartículas atingiram seu objetivo e eliminaram cerca de 70% das células tumorais da próstata, enquanto apenas 10% das células saudáveis foram atingidas.

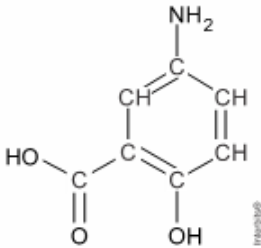
Esse resultado foi considerado muito favorável se comparado aos efeitos gerais de uma quimioterapia.

Porém, por trás dessa nova tecnologia promissora, existe um risco: determinados tipos de nanopartículas poderiam passar livremente pelas defesas naturais do corpo humano, tais como a pele, a membrana mucosa do nariz, da garganta, dos pulmões e do intestino. Isso prejudicaria os órgãos internos, suscetíveis a essas partículas ultrapequenas.

Acesso em: 16.09.2016. Adaptado

(G1 - cps 2017) O uso de fármacos já conhecidos dentro dessas nanopartículas é uma das aplicações positivas dessa tecnologia. Desse modo, seria usada uma menor quantidade do medicamento e diminuindo, assim, os efeitos colaterais.

Observe a estrutura do ácido 5-aminosalicílico fármaco utilizado como anti-inflamatório intestinal.



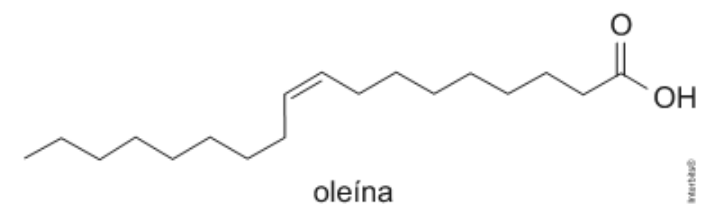
Assinale a alternativa que apresenta a fórmula molecular, desse ácido.

- a) C<sub>7</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>3</sub>
- b) C<sub>7</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>2</sub>
- c) C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>3</sub>
- d) CHNO

- e) C<sub>7</sub>H<sub>7</sub>

Exercício 92

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:  
O óleo da amêndoa da andiroba, árvore de grande porte encontrada na região da Floresta Amazônica, tem aplicações medicinais como antisséptico, cicatrizante e anti-inflamatório. Um dos principais constituintes desse óleo é a oleína, cuja estrutura química está representada a seguir.

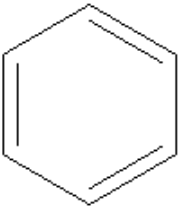


(Uea 2014) O número de átomos de carbono na estrutura da oleína é igual a

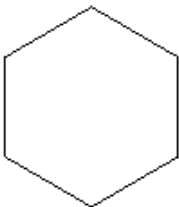
- a) 16.
- b) 18.
- c) 19.
- d) 20.
- e) 17.

Exercício 93

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



(A)



(B)

- ( ) 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.

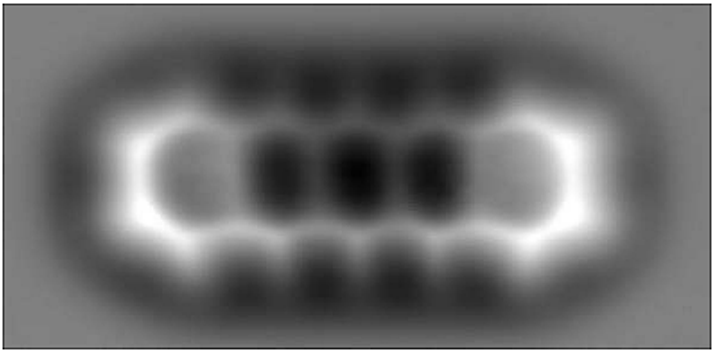
Assinale a alternativa que contém a sequência CORRETA, de cima para baixo.

- 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

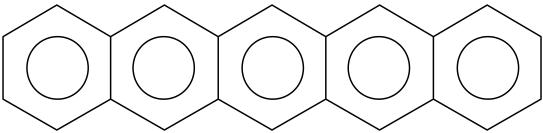
Exercício 94

(Mackenzie 2010) **Cientistas “fotografam” 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 (Suíça) e divulgada na revista “Science”, 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. De acordo com o jornal espanhol “El País”, 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.

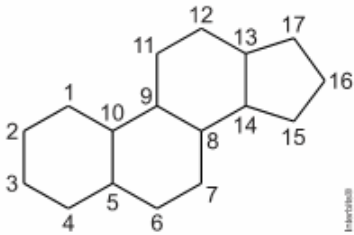
- I. É uma molécula que apresenta cadeia carbônica aromática polinuclear.
- II. A sua fórmula molecular é C<sub>22</sub>H<sub>14</sub>.
- III. O pentaceno poderá ser utilizado na indústria eletrônica.
- IV. Os átomos de carbono na estrutura acima possuem hibridização sp<sup>3</sup>.

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.

Exercício 95

(Uece 2020) Presentes em quase todas as formas de vida e sintetizados pelos próprios organismos, os esteroides fazem parte de um grupo complexo de compostos que interagem para a manutenção da vida. Fazendo parte de uma classe de lipídios, quando analisados do ponto de vista químico, os esteroides são identificados como compostos lipossolúveis, derivados de triterpenos tetracíclicos. No corpo humano, destacam-se os esteroides colesterol, testosterona e estradiol. A classe dos esteroides deriva do anel orgânico ciclopentanoperidrofenantreno, cuja estrutura é a seguinte:

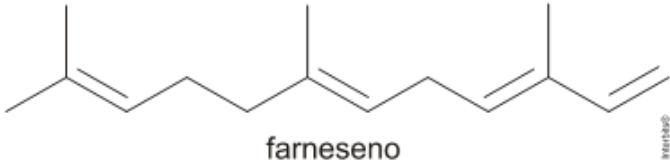


Com relação a essa estrutura, é correto afirmar que

- a) existem 24 átomos de hidrogênio ligados a todos os átomos de carbono secundário.
- b) o total de átomos de carbonos terciários é 6.
- c) o anel orgânico ciclopentanoperidrofenantreno é aromático.
- d) como essa estrutura pertence à classe dos lipídios, trata-se de um carboidrato.

Exercício 96

(Ufrgs 2014) A levedura *Saccharomyces cerevisiae* é responsável por transformar o caldo de cana em etanol. Modificações genéticas permitem que esse micro-organismo secrete uma substância chamada farneseno, em vez de etanol. O processo produz, então, um combustível derivado da cana-de-açúcar, com todas as propriedades essenciais do diesel de petróleo, com as vantagens de ser renovável e não conter enxofre.



Considere as seguintes afirmações a respeito do farneseno.

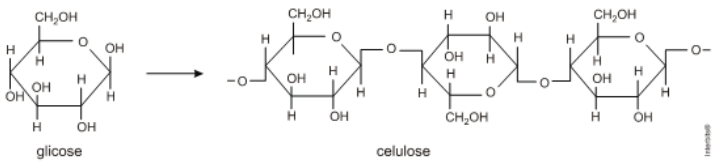
- I. A fórmula molecular do farneseno é C<sub>16</sub>H<sub>24</sub>.
- II. O farneseno é um hidrocarboneto acíclico insaturado.
- III. O farneseno apresenta apenas um único carbono secundário.

Quais estão corretas?

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

Exercício 97

(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.

Exercício 98

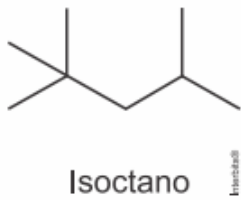
(ENEM 2014) O potencial brasileiro para transformar lixo em energia permanece subutilizado — apenas pequena parte dos resíduos brasileiros é utilizada para gerar energia. Contudo, bons exemplos são os aterros sanitários, que utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Alguns aterros vendem créditos de carbono com base no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), do Protocolo de Kyoto.

Essa fonte de energia subutilizada, citada no texto, é o

- a) etanol, obtido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias
- b) gás natural, formado pela ação de fungos decompositores da matéria orgânica.
- c) óleo de xisto, obtido pela decomposição da matéria orgânica pelas bactérias anaeróbias.
- d) gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.
- e) gás liquefeito de petróleo, obtido pela decomposição de vegetais presentes nos restos de comida.

Exercício 99

(UFPR 2017) A qualidade de um combustível é caracterizada pelo grau de octanagem. Hidrocarbonetos de cadeia linear têm baixa octanagem e produzem combustíveis pobres. Já os alcanos ramificados são de melhor qualidade, uma vez que têm mais hidrogênios em carbonos primários e as ligações C - H requerem mais energia que ligações C - C para serem rompidas. Assim, a combustão dos hidrocarbonetos ramificados se torna mais difícil de ser iniciada, o que reduz os ruídos do motor. O isoctano é um alcano ramificado que foi definido como referência, e ao seu grau de octanagem foi atribuído o valor 100 A fórmula estrutural (forma de bastão) do isoctano é mostrada abaixo.

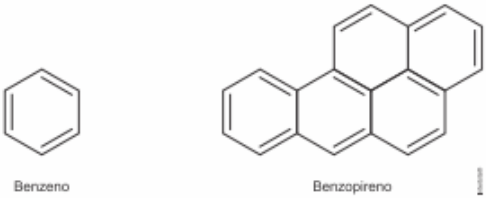


Qual é o nome oficial IUPAC desse alcano?

- a) 2,2,4-trimetilpentano
- b) 2-metil-4-terc-butil-pentano
- c) 1,1,1,3,3-pentametilpropano
- d) 1-meil-1,3-di-isopropilpropano
- e) 1,1,1-trimetil-4,4-dimetil-pentano

Exercício 100

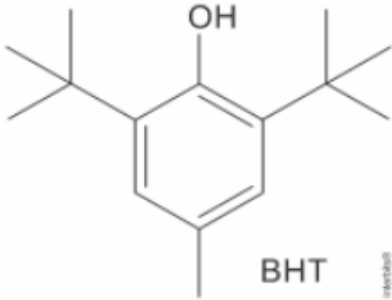
(IFPE 2017) Há algumas décadas, fumar era moda. Nessa época, o cigarro não era considerado um vilão, até profissionais de saúde, como médicos, eram garotos-propaganda de marcas de cigarro e incentivavam o vício de fumar. Com o passar dos anos, pesquisas mostraram que o cigarro é sim extremamente prejudicial à saúde. Estudos mostram que existem mais de 4000 substâncias químicas no cigarro, das quais, 50 são comprovadamente cancerígenas, dentre elas, podemos citar: arsênio, polônio-210, DDT, benzeno e benzopireno. Abaixo temos as fórmulas estruturais de duas dessas substâncias que estão na lista das 50 substâncias cancerígenas, o benzeno e o benzopireno.



- a) Tanto o benzeno quanto o benzopireno são hidrocarbonetos aromáticos.
- b) O benzopireno apresenta hibridação sp3 em todos os seus carbonos.
- c) O benzeno, por ser polar, é uma molécula insolúvel na água já que a mesma é apolar.
- d) Ambos são hidrocarbonetos que apresentam apenas carbonos secundários.
- e) O benzopireno apresenta fórmula molecular C<sub>20</sub>H<sub>16</sub>

Exercício 101

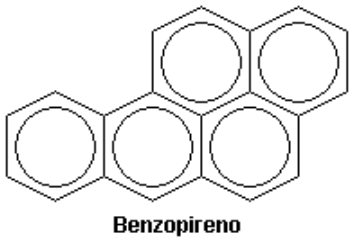
(UFJF 2016) O BHT é um importante antioxidante sintético utilizado na indústria alimentícia. Sobre o BHT é correto afirmar que ele apresenta:



- a)2 carbonos quaternários.
- b)fórmula molecular C<sub>14</sub>H<sub>21</sub>O.
- c)2 substituintes n-butila.
- d)3 carbonos com hibridação sp<sup>2</sup>.
- e)5 carbonos terciários.

Exercício 102

(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.

Exercício 103

(UEMA 2014) A OGX energia, braço de exploração de petróleo no Maranhão do grupo EBX, do empresário Eike Batista, descobriu uma reserva gigante de gás natural, uma mistura de hidrocarbonetos leves, constituído principalmente por etano, propano, isobutano, butano, pentano, isopentano, dentre outros, na cidade de Capinzal do Norte, localizada a 260km de São Luís. As reservas, segundo a OGX, têm de 10 trilhões a 15 trilhões de pés cúbicos de gás, o equivalente a 15 milhões de metros cúbicos por dia – metade do que a Bolívia manda ao Brasil diariamente. A nomenclatura desses hidrocarbonetos leves, constituintes do gás natural é baseada, dentre alguns critérios, na quantidade de carbonos presentes no composto. O número

correto de carbonos nos seis primeiros compostos citados no texto, são, respectivamente,

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

Exercício 104

(Enem 2009) O ciclo biogeoquímico do carbono compreende diversos compartimentos, entre os quais a Terra, a atmosfera e os oceanos, e diversos processos que permitem a transferência de compostos entre esses reservatórios. Os estoques de carbono armazenados na forma de recursos não renováveis, por exemplo, o petróleo, são limitados, sendo de grande relevância que se perceba a importância da substituição de combustíveis fósseis por combustíveis de fontes renováveis. A utilização de combustíveis fósseis interfere no ciclo do carbono, pois provoca

- a) aumento da porcentagem de carbono contido na Terra.
- b) redução na taxa de fotossíntese dos vegetais superiores.
- c) aumento da produção de carboidratos de origem vegetal.
- d) aumento na quantidade de carbono presente na atmosfera.
- e) redução da quantidade global de carbono armazenado nos oceanos.

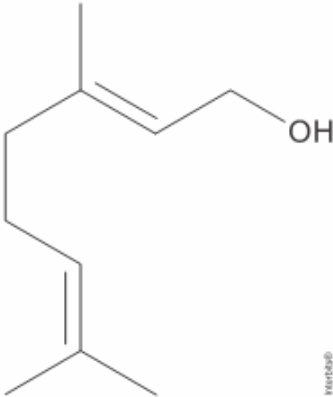
Exercício 105

(UEMA 2014) GLP (Gás Liquefeito de Petróleo), também conhecido popularmente como gás de cozinha, é um combustível fóssil não renovável que pode se esgotar de um dia para o outro, caso não seja utilizado com planejamento e sem excesso. Ele é composto, dentre outros gases, por propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) butano (C<sub>4</sub> H<sub>10</sub>) e pequenas quantidades de propeno (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>) e buteno (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>) Esses compostos orgânicos são classificados como hidrocarbonetos que apresentam semelhanças e diferenças entre si. Com base no tipo de ligação entre carbonos e na classificação da cadeia carbônica dos compostos acima, pode-se afirmar que

- a) os compostos insaturados são propano e butano
- b) os compostos insaturados são propeno e buteno
- c) os compostos insaturados são propeno e butano
- d) os compostos apresentam cadeias homocíclicas
- e) os compostos possuem cadeias heterocíclicas

Exercício 106

(Pucrj 2016) O óleo de citronela é muito utilizado na produção de velas e repelentes. Na composição desse óleo, a substância representada a seguir está presente em grande quantidade, sendo, dentre outras, uma das responsáveis pela ação repelente do óleo.

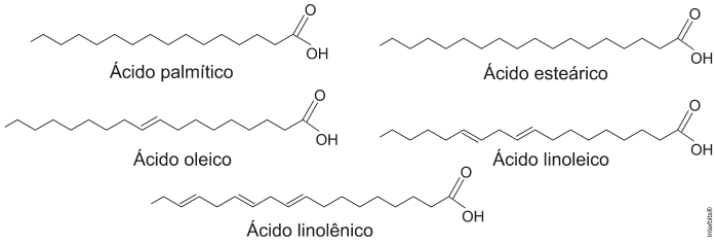


A cadeia carbônica dessa substância é classificada como aberta,

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

Exercício 107

(ENEM PPL 2013) A qualidade de óleos de cozinha, compostos principalmente por moléculas de ácidos graxos, pode ser medida pelo índice de iodo. Quanto maior o grau de insaturação da molécula, maior o índice de iodo determinado e melhor a qualidade do óleo. Na figura, são apresentados alguns compostos que podem estar presentes em diferentes óleos de cozinha:

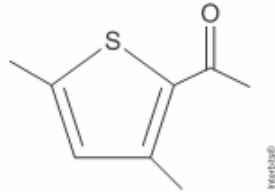


Dentre os compostos apresentados, os dois que proporcionam melhor qualidade para os óleos de cozinha são os ácidos:

- a) esteárico e oleico.
- b) linolênico e linoleico
- c) palmítico e esteárico.
- d) palmítico e linolênico.
- e) linolênico e esteárico.

Exercício 108

(Unesp 2017) Um dos responsáveis pelo aroma de noz é o composto 2,5-dimetil-3-acetiltiofeno, cuja fórmula estrutural é:

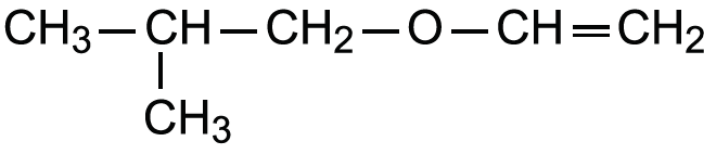


Examinando essa fórmula, é correto afirmar que a molécula desse composto apresenta

- a) isomeria óptica.
- b) heteroátomo.
- c) cadeia carbônica saturada.
- d) átomo de carbono quaternário.
- e) função orgânica aldeído.

Exercício 109

(UEA 2020) Analise a cadeia carbônica do seguinte composto:



Essa cadeia carbônica é classificada como:

- (A) alicíclica, normal, homogênea e insaturada.
- (B) alicíclica, normal, homogênea e saturada.
- (C) alicíclica, ramificada, heterogênea e saturada.
- (D) acíclica, ramificada, homogênea e saturada.
- (E) acíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.

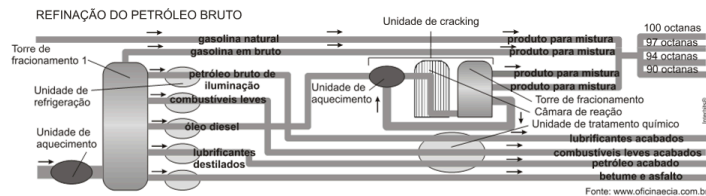
Exercício 110

(FATEC 2008) O gás liquefeito de petróleo, GLP, é uma mistura de propano, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, e butano, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>. Logo, esse gás é uma mistura de hidrocarbonetos da classe dos

- a) alcanos.
- b) alcenos.
- c) alcinos.
- d) cicloalcanos.
- e) cicloalcenos.

Exercício 111

(G1 - CFTRJ 2011) A gasolina é um dos numerosos produtos derivados do petróleo bruto, que é fracionado nas refinarias numa torre metálica.



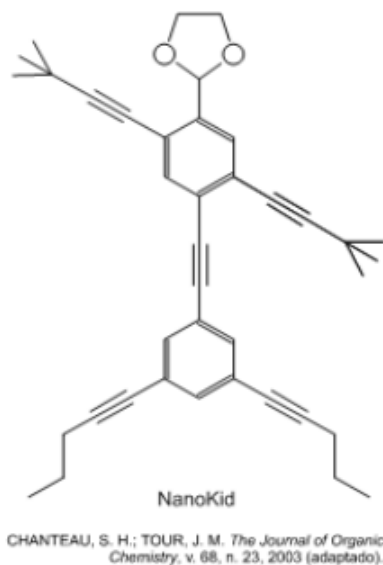
O petróleo é aquecido num forno até a temperatura que garanta a vaporização de todos os produtos a serem extraídos. À medida que o vapor sobe na coluna da torre de separação, vai-se condensando em níveis diferentes. A gasolina obtida tem um índice de octana baixo, pelo que terá que ser tratada a fim de se obter um índice de octana mais elevado.

O processo de fracionamento empregado no refino do petróleo cru ocorrido na torre 1 é a:

- Destilação fracionada.
- Destilação simples.
- Decantação.
- Filtração a vácuo.

## Exercício 112

(ENEM) As moléculas de nanoputians lembram figuras humanas e foram criadas para estimular o interesse de jovens na compreensão da linguagem expressa em fórmulas estruturais, muito usadas em química orgânica. Um exemplo é o NanoKid, representado na figura:



Em que parte do corpo do NanoKid existe carbono quaternário?

- Mãos.
- Cabeça.
- Tórax.
- Abdômen.
- Pés.

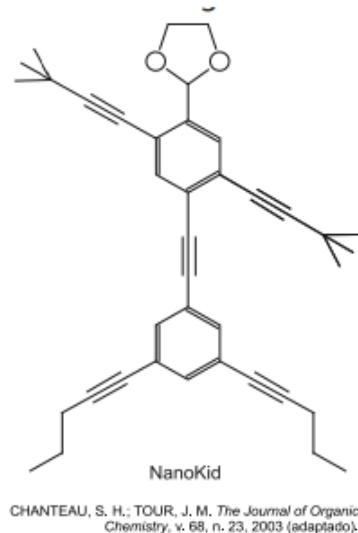
## Exercício 113

(Uece 2019) Assinale a opção que completa correta e respectivamente o seguinte enunciado: "Muitas substâncias orgânicas têm em sua estrutura um ciclo formado por \_\_\_\_\_1 átomos de carbono com três ligações duplas \_\_\_\_\_2. Compostos que têm esse ciclo são chamados de \_\_\_\_\_3".

- seis<sup>1</sup>, alternadas<sup>2</sup>, parafrínicos<sup>3</sup>
- cinco<sup>1</sup>, contínuas<sup>2</sup>, aromáticos<sup>3</sup>
- cinco<sup>1</sup>, contínuas<sup>2</sup>, parafrínicos<sup>3</sup>
- seis<sup>1</sup>, alternadas<sup>2</sup>, aromáticos<sup>3</sup>
- seis<sup>1</sup>, contínuas<sup>2</sup>, parafrínicos<sup>3</sup>

## Exercício 114

(ENEM 2013) As moléculas de nanoputians lembram figuras humanas e foram criadas para estimular o interesse de jovens na compreensão da linguagem expressa em fórmulas estruturais, muito usadas em química orgânica. Um exemplo é o NanoKid, representado na figura:

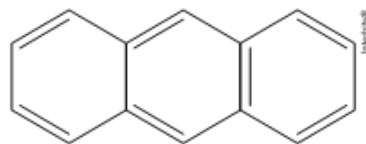


Em que parte do corpo do NanoKid existe carbono quaternário?

- Mãos
- Cabeça.
- Tórax.
- Abdômen.
- Pés.

## Exercício 115

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

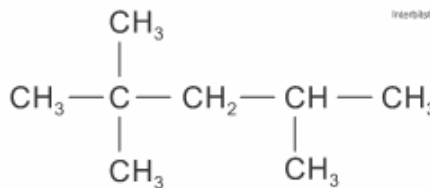


Examinando-se essa fórmula, nota-se que o número de átomos de carbono na molécula do antraceno é

- 3.
- 10.
- 14.
- 18.
- 25.

## Exercício 116

(G1 - ifsul 2016) O 2,2,4-trimetilpentano, conforme a fórmula estrutural representada abaixo, é um alceno isômero do octano. Ele é o padrão (100) na escala de octanagem da gasolina e é impropriamente conhecido por iso-octano. Quanto maior é o índice de octanagem, melhor é a qualidade da gasolina.



Fórmula Estrutural do Iso-octano.

(Fonte: <http://blogdoenem.com.br/quimica-organica-hidrocarbonetos/>).

Sobre a cadeia do iso-octano, afirma-se que ela é

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

Gabarito

Exercício 1

- 01) A ligação dupla de um alceno é formada por uma ligação  $\sigma$  mais forte e uma ligação  $\pi$  mais fraca.
- 08) Um composto com fórmula molecular  $C_6H_{12}$  pode ser um hidrocarboneto de cadeia cíclica e saturada.

Exercício 2

- a) cadeia conjugada.

Exercício 3

- d) 3 – 2 – 3.

Exercício 4

- e) 3, 4 e 4.

Exercício 5

- 01) A ligação dupla de um alceno é formada por uma ligação  $\sigma$  mais forte e uma ligação  $\pi$  mais fraca.
- 08) Um composto com fórmula molecular  $C_6H_{12}$  pode ser um hidrocarboneto de cadeia cíclica e saturada.

Exercício 6

- 01) O oxigênio que forma apenas ligações simples é um heteroátomo.
- 02) O composto possui cinco carbonos com hibridização  $sp^3$ .
- 04) O composto possui quatro carbonos primários.

Exercício 7

- b)  $CH_3 - (CH)_2 - CH(CH_3) - CO - NH - CH_3$

Exercício 8

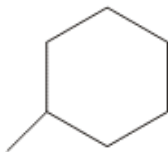
- d) 1, 2 e 3 apenas

Exercício 9

- e) o petróleo fica diluído na água e atinge o fundo pela convecção da água e pelo afundamento dos grãos de areia do jato.

Exercício 10

- a)



Exercício 11

- c) 2,2,5,5-tetrametil-hexano.

Exercício 12

- c) O dodecil-benzeno sulfonato de sódio, em meio aquoso, forma micelas com os hidrocarbonetos componentes do petróleo.

Exercício 13

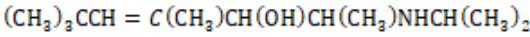
- 01) As embalagens PET são polímeros, cuja obtenção ocorre a partir do petróleo.
- 04) O papel é produzido a partir da celulose, um polissacarídeo formado pela ligação de milhares de monômeros de glicose produzidos durante a fotossíntese.
- 08) A principal fonte de matéria-prima para a produção de vidro é o óxido de silício ou sílica ( $SiO_2$ ) obtida a partir da extração de areia.

Exercício 14

- d) dos dez carbonos, quatro são trigonais e seis são tetraédricos.

Exercício 15

- c) O composto da fórmula



- apresenta 7 carbonos primários, 4 carbonos secundários, 1 carbono terciário e 1 carbono quaternário.

Exercício 16

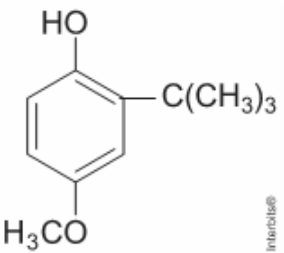
- d) acíclica, ramificada, homogênea e saturada.

Exercício 17

- a) 1.

Exercício 18

- e)



Exercício 19

- b) Óleo diesel

Exercício 20

- c) tem quatro átomos de carbono primário.

Exercício 21

- d)O composto possui sete carbonos quaternários.

Exercício 22

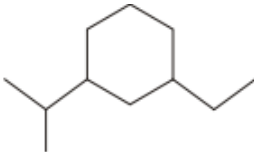
- b) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.

Exercício 23

- d)carbono, devido à liberação das cadeias carbônicas aprisionadas abaixo dos sedimentos.

Exercício 24

- c)



Exercício 25

- d) pentano

Exercício 26

- d) 4

Exercício 27

- c) etilbenzeno e xileno

Exercício 28

- e)  $C \equiv N$

Exercício 29

- b) O 2,2,4-trimetilpentano, composto de referência para a escala de octanagem da gasolina, possui, na sua estrutura molecular, oito carbonos e é aromático.



Exercício 30

b) 5-fenil-3-isopropil-2-hepteno

Exercício 31

a) Apenas I.

Exercício 32

a) etanol < gasolina < diesel.

Exercício 33

d) cinco ligações pi e vinte e quatro ligações sigma

Exercício 34

d) Apenas I e II.

Exercício 35

e) C<sub>11</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>O; 22.

Exercício 36

d) 14n+2

Exercício 37

e) V – F – F

Exercício 38

e) C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub> e 14 ligações sigma

Exercício 39

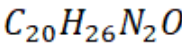
b) Este composto possui apenas três carbonos terciários.

Exercício 40

c) é necessário encontrarmos alternativas para substituição da gasolina, tendo em vista o impacto de sua queima para o ambiente.

Exercício 41

c)



e possui caráter alcalino.

Exercício 42

d) aquela de carboidratos, uma vez que o carbono resultante pode ser fixado pelos vegetais na próxima safra.

Exercício 43

d)as duas estruturas possuem carbonilas e são, portanto, cetonas.

Exercício 44

d) 2, 4 e 6

Exercício 45

b) Palma.

Exercício 46

e) sp<sup>2</sup>, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>

Exercício 47

d) 2,2,4-trimetil-pentano

Exercício 48

d) 183.

Exercício 49

b) CH<sub>3</sub> - (CH)<sub>2</sub> - CH(CH<sub>3</sub>) - CO - NH - CH<sub>3</sub>.

Exercício 50

b) 2

Exercício 51

a) III.

Exercício 52

a) na Seção 3.

Exercício 53

d)C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>10</sub>H<sub>8</sub> , C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>

Exercício 54

c) Metano, etano e propano são constituintes de uma série homóloga de hidrocarbonetos.

Exercício 55

d) I

Exercício 56

c) somente a II é correta

Exercício 57

c) 6

Exercício 58

c) possui cadeia carbônica insaturada, mista e homogênea.

Exercício 59

	FÓRMULA	MASSA (kg)
b)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	19,2

Exercício 60

b) somente sp<sup>2</sup>.

Exercício 61

a) butano

Exercício 62

b) os radicais metil e isopropil.

Exercício 63

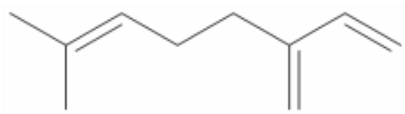
a) o seu nome é 2,2,4- trimetil-4-penteno.

Exercício 64

e) propileno

Exercício 65

c)



Exercício 66

d) 4

Exercício 67

c) contém 22 carbonos sp<sup>2</sup>.

Exercício 68

a) Qualquer que seja a resposta do consumidor, até o travamento automático ou passando do automático, a saúde do frentista será prejudicada, pois sempre haverá eliminação de vapores durante o abastecimento.

**Exercício 69**

e) 3-etil-hept-1-eno

**Exercício 70**

d) O composto possui sete carbonos quaternários.

**Exercício 71**

c) O radical gerado com a perda de um hidrogênio desse composto é chamado de fenil.

**Exercício 72**

01) Seu nome IUPAC é 2-metil-1,4-pentadieno.

02) É um hidrocarboneto acíclico que apresenta duas ligações duplas.

16) É um dieno.

**Exercício 73**

b) C<sub>5</sub> H<sub>10</sub>

**Exercício 74**

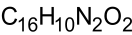
e) II e IV

**Exercício 75**

a) C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>.

**Exercício 76**

c)



**Exercício 77**

d) Angular e C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>S

**Exercício 78**

a) contém o benzeno, hidrocarboneto que é tóxico, altamente irritante e que possui cheiro forte característico.

**Exercício 79**

e) tem fórmula molecular C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>.

**Exercício 80**

c) 9

**Exercício 81**

d) C<sub>8</sub>O<sub>2</sub>H<sub>7</sub>COOH

**Exercício 82**

e) somente a afirmativa I.

**Exercício 83**

a) etino

**Exercício 84**

d) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>

**Exercício 85**

a) C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O

**Exercício 86**

b) alceno e alceno.

**Exercício 87**

c) átomos de carbono primários e secundários, e cadeia carbônica insaturada.

**Exercício 88**

04) É um composto de cadeia saturada.

08) Apresenta heteroátomo.

**Exercício 89**

d) 5/3

**Exercício 90**

a) Tanto o benzeno quanto o benzopireno são hidrocarbonetos aromáticos.

**Exercício 91**

a) C<sub>7</sub>H<sub>7</sub>NO<sub>3</sub>

**Exercício 92**

b) 18.

**Exercício 93**

e) V - F - V - F - F

**Exercício 94**

c) I, II e III, apenas.

**Exercício 95**

b) o total de átomos de carbonos terciários é 6.

**Exercício 96**

b) Apenas II.

**Exercício 97**

c) fechada, heterogênea, ramificada e saturada.

**Exercício 98**

d) gás metano, obtido pela atividade de bactérias anaeróbias na decomposição da matéria orgânica.

**Exercício 99**

a) 2,2,4-trimetilpentano

**Exercício 100**

a) Tanto o benzeno quanto o benzopireno são hidrocarbonetos aromáticos.

**Exercício 101**

a) 2 carbonos quaternários.

**Exercício 102**

a) Cadeias aromáticas com núcleo benzênico.

**Exercício 103**

e) 2, 3, 4, 4, 5, 5

**Exercício 104**

d) aumento na quantidade de carbono presente na atmosfera.

**Exercício 105**

b) os compostos insaturados são propeno e buteno

**Exercício 106**

c) insaturada, ramificada e homogênea.

**Exercício 107**

b) linolênico e linoleico

**Exercício 108**

b) heteroátomo.

**Exercício 109**

(E) acíclica, ramificada, heterogênea e insaturada.

**Exercício 110**

a) alcanos.

**Exercício 111**

a) Destilação fracionada.

**Exercício 112**

a) Mãos.

**Exercício 113**

d) seis<sup>1</sup>, alternadas<sup>2</sup>, aromáticos<sup>3</sup>

**Exercício 114**

a) Mãos

**Exercício 115**

c) 14.

**Exercício 116**

c) saturada, aberta, ramificada e homogênea.