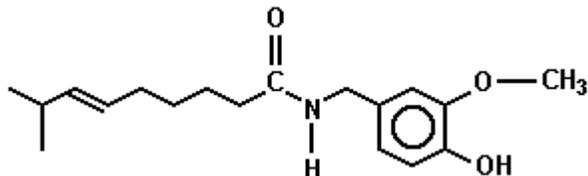


EXERCÍCIOS DE QUÍMICA ORGÂNICA - HIBRIDAÇÃO DO CARBONO

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



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

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

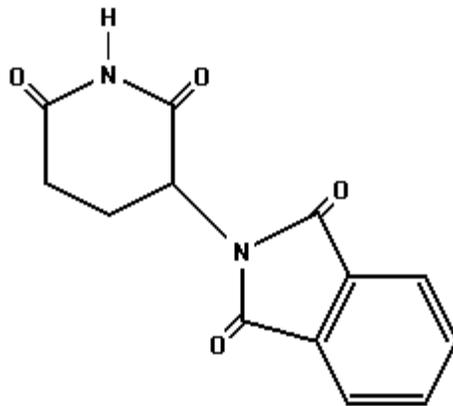
Estão corretas apenas as afirmativas:

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

2. (Ufc-CE) Na(s) questão(ões) a seguir escreva no espaço apropriado a soma dos itens corretos.

O uso da talidomida no tratamento de enjô e como sedativo durante a gravidez foi relacionado com malformação congênita. Entretanto, esta droga continua sendo utilizada no tratamento de certos casos de hanseníase e, mais recentemente, como uma opção no tratamento da AIDS.

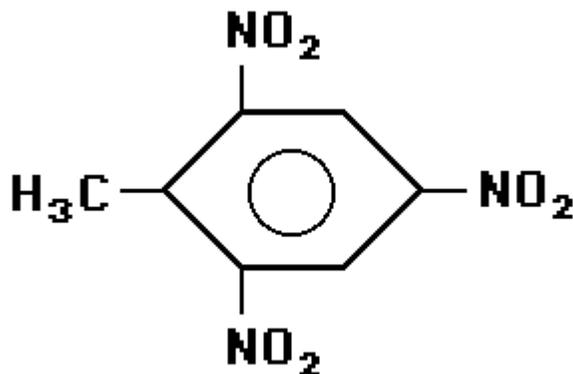
Com base na estrutura da talidomida, representada na figura a seguir, assinale as afirmativas corretas:



- 01. Todos os átomos de carbono ligados aos átomos de oxigênio, apresentam hibridação  $sp^3$ .
- 02. O composto apresenta as funções amina e aldeído.
- 04. As duplas ligações do anel benzênico estão totalmente conjugadas entre si, existindo, inclusive, conjugação dessas duplas com as duplas dos grupos  $C=O$  diretamente ligados ao referido anel.
- 08. Na estrutura da talidomida existem 5 pares de elétrons  $\pi$ .
- 16. A fórmula molecular da talidomida é  $C_{13}H_{10}N_2O_4$ .

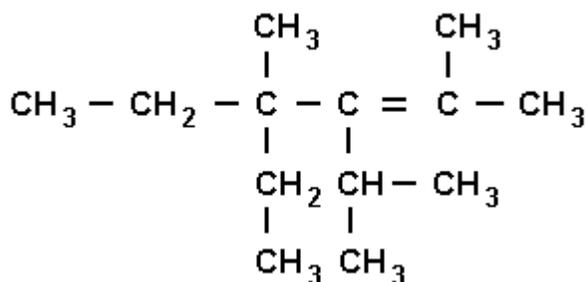
Soma ( )

3. (Mackenzie-SP) Do trinito tolueno (T.N.T.), cuja fórmula estrutural é mostrada na figura a seguir. É INCORRETO dizer que:



- a) em relação ao metil, o grupo nitro está em posição orto e para.
- b) a cadeia carbônica é aromática, mononuclear e ramificada.
- c) o número de hidrogênios, em uma molécula, é igual a cinco.
- d) todos os carbonos são híbridos sp<sup>3</sup>.
- e) é um poderoso explosivo.

4. (Mackenzie-SP) As afirmações a seguir referem-se à substância de fórmula estrutural mostrada na figura adiante.

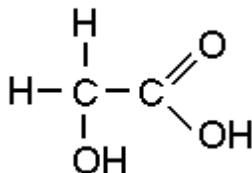


- I) 4-etil-3-isopropil-2,4-dimetil-2-hexeno é o seu nome oficial (I.U.P.A.C.).
- II) Sua cadeia carbônica é aberta, insaturada, homogênea e ramificada.
- III) Apresenta somente ligações do tipo sigma sp<sup>3</sup>-sp<sup>3</sup> e sigma s-sp<sup>3</sup>.
- IV) É um alcino (ou alquino).

Das afirmações feitas, são corretas apenas:

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

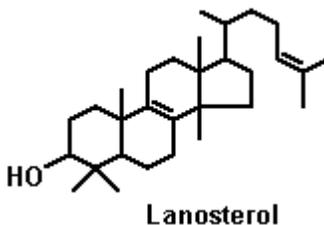
5. (Udesc-SC) O ácido hidróxi-etanóico, também conhecido por ácido glicólico, é bastante utilizado atualmente em cosméticos. Sua fórmula estrutural é:



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

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

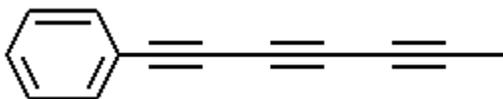
6. (Ufes-ES) O lanosterol é um intermediário na biossíntese do colesterol, um importante precursor de hormônios humanos e constituinte vital de membranas celulares.



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

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

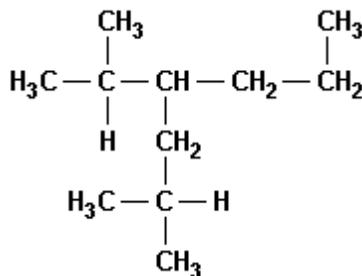
7. (Ufes-ES) O chá da planta 'Bidens pilosa', conhecida vulgarmente pelo nome de picão, é usado para combater icterícia de recém-nascidos. Das folhas dessa planta, é extraída uma substância química, cujo nome oficial é 1-fenilepta-1,3,5-triino e cuja estrutura é apresentada a seguir. Essa substância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



dessa substância, pode-se afirmar que

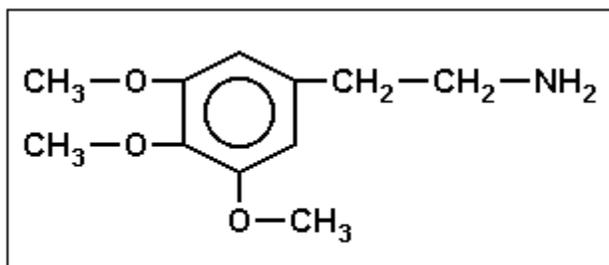
- a) possui 12 átomos de carbono com hibridização  $sp^2$ .
- b) possui 12 ligações  $\sigma$  carbono-carbono.
- c) não possui carbonos com hibridização  $sp^3$ .
- d) possui 3 átomos de carbono com hibridização  $sp$ .
- e) possui 9 ligações  $\pi$  carbono-carbono.

8. (Ufpe-PE) De acordo com a estrutura do composto orgânico, cuja fórmula está esquematizada a seguir, podemos dizer:



- ( ) o composto acima é um hidrocarboneto de fórmula C<sub>11</sub>H<sub>24</sub>.
- ( ) o composto acima apresenta somente carbonos sp<sup>3</sup>.
- ( ) o nome correto do composto acima, segundo a IUPAC, é 2-metil-4-isopropil-heptano.
- ( ) o composto acima é um carboidrato de fórmula C<sub>11</sub>H<sub>24</sub>.
- ( ) o hidrocarboneto aromático acima possui ligações  $\sigma$  e  $\pi$ .

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



MESCALINA

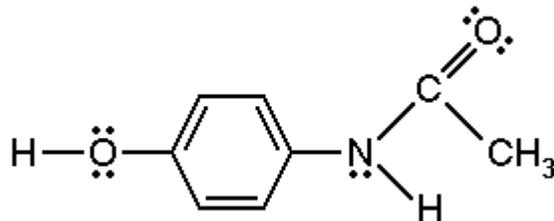
Sobre a mescalina, é correto afirmar que

- I - tem fórmula molecular C<sub>11</sub>H<sub>17</sub>O<sub>3</sub>N.
- II - tem na sua estrutura carbonos primários e quaternários.
- III - tem hibridação do tipo sp<sup>3</sup>-sp<sup>3</sup> 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.

10. (Ufpi-PI) A estrutura do Acetaminofen, responsável pela atividade analgésica e antipirética do Tylenol, é dada abaixo. Escolha a opção cujos itens relacionam-se com a estrutura fornecida.

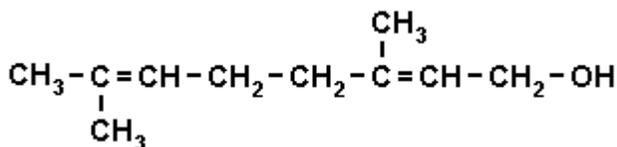


- a) nº de elétrons  $\pi$  : 6; nº de elétrons não ligante: 6; nº de carbonos  $sp^2$ : 6; nº de carbonos saturados: 2  
 b) nº de elétrons  $\pi$  : 8; nº de elétrons não ligante: 8; nº de carbonos  $sp^2$ : 6; nº de carbonos saturados: 2  
 c) nº de elétrons  $\pi$  : 8; nº de elétrons não ligante: 10; nº de carbonos  $sp^2$ : 1; nº de carbonos saturados: 7  
 d) nº de elétrons  $\pi$  : 6; nº de elétrons não ligante: 8; nº de carbonos  $sp^2$ : 6; nº de carbonos saturados: 2  
 e) nº de elétrons  $\pi$  : 8; nº de elétrons não ligante: 10; nº de carbonos  $sp^2$ : 7; nº de carbonos saturados: 1

11. (Ufrn) Na molécula de propeno, qualquer um dos carbonos com hibridização  $sp^2$  apresenta:

- a) 1 ligação sigma e 3 ligações pi  
 b) 4 ligações sigma e 2 pi  
 c) 2 ligações sigma e 2 pi  
 d) 3 ligações sigma e 1 ligação pi

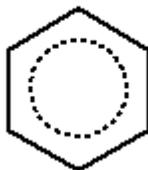
12. (Ufrj-RJ) A estrutura do Geraniol, precursor de um aromatizante com odor de rosas, está colocada a seguir.



Em relação à molécula, pode-se afirmar que

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

13. (Ufsc-SC) A estrutura do hidrocarboneto aromático benzeno ( $C_6H_6$ ) é representada pelo híbrido de ressonância a seguir, que possui:

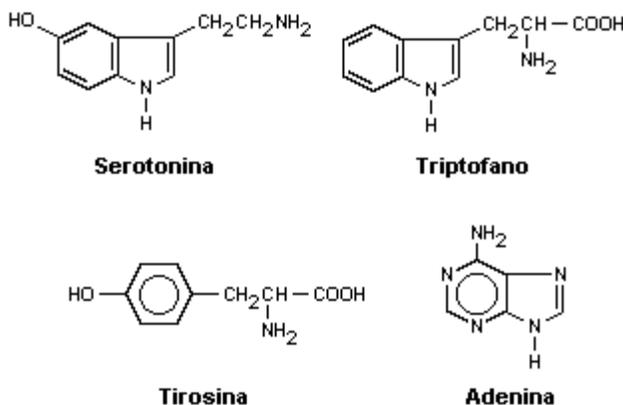


- (01) três carbonos híbridos em  $sp^3$  e três carbonos híbridos em  $sp^2$ .  
 (02) seis orbitais não-híbridos denominados "p puro".  
 (04) todos os átomos de hidrogênio ligados aos de carbono através de ligações  $\delta$  (s- $sp^2$ ).  
 (08) três ligações do tipo  $\pi$ .  
 (16) apenas seis ligações do tipo  $\delta$ .  
 (32) todos os carbonos híbridos em  $sp^2$ .

(64) três carbonos saturados e três carbonos insaturados.

Soma ( )

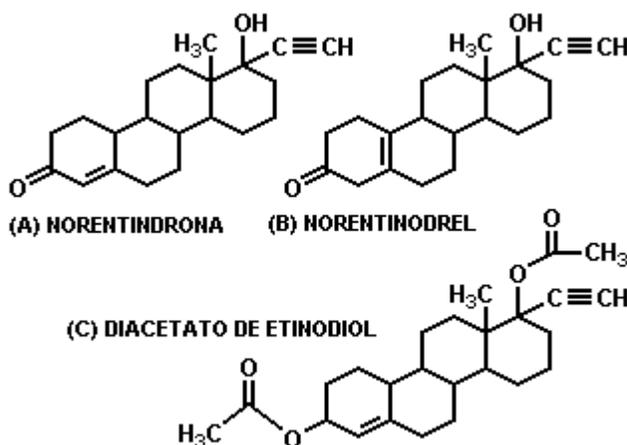
14.(Ufsm-RS) Considere, a seguir, o conjunto de representações de moléculas de algumas substâncias químicas com fundamental importância na fisiologia humana.



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

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

15. (Ufsm-RS) Como a progesterona tem o efeito de controlar a ovulação durante a gravidez, pesquisadores da indústria farmacêutica têm se preocupado em investigar os compostos estruturalmente semelhantes, utilizados em pílulas para controle da natalidade. São exemplos de substâncias usadas atualmente na formulação de pílulas anticoncepcionais:



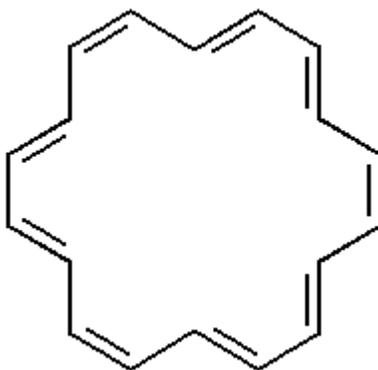
Marque verdadeira (V) ou falsa (F) nas afirmações sobre as estruturas (A), (B) e (C) representadas.

- ( ) A norentindrona possui pelo menos um átomo de carbono quaternário.
- ( ) O norentinodrel possui carbonos com hibridizações  $sp^3$ ,  $sp^2$  e  $sp$ .
- ( ) O diacetato de etinodiol possui dois grupos cetona.
- ( ) As três moléculas apresentam cadeia alicíclica saturada.
- ( ) Os compostos (A) e (B) possuem mais de um centro assimétrico.

A seqüência correta é

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

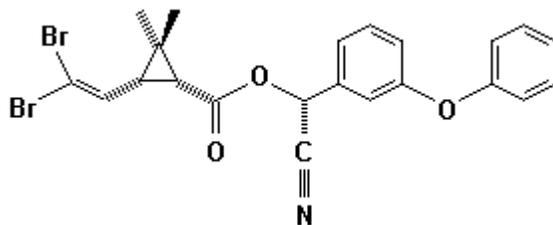
16. (Ufu-MG) O anuleno é um hidrocarboneto aromático que apresenta a seguinte fórmula estrutural simplificada:



Sobre este composto pode-se afirmar que

- a) tem fórmula molecular  $C_{18}H_{20}$ , 9 ligações pi ( $\pi$ ) e ângulos de  $109^\circ$  entre as ligações carbono-carbono.
- b) tem fórmula molecular  $C_{18}H_{18}$ , 9 ligações pi ( $\pi$ ) e ângulos de  $120^\circ$  entre as ligações carbono-carbono.
- c) tem fórmula molecular  $C_{18}H_{16}$ , 9 elétrons pi ( $\pi$ ) e ângulos de  $109^\circ$  entre as ligações carbono-carbono.
- d) tem fórmula molecular  $C_{18}H_{20}$ , 9 elétrons pi ( $\pi$ ) e ângulos de  $120^\circ$  entre as ligações carbono-carbono.

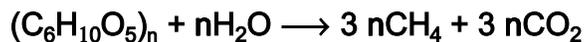
17. (Ufv-MG) Muitos inseticidas utilizados na agricultura e no ambiente doméstico pertencem à classe de compostos denominados piretróides. Dentre os muitos piretróides disponíveis comercialmente, encontra-se a deltametrina, cujo isômero mais potente tem sua fórmula estrutural representada a seguir:



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

- 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  $sp$ .

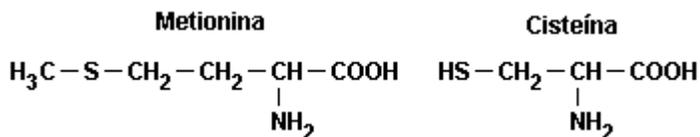
18. (Ufpel-RS) Num brejo, quando animais e vegetais morrem, acabam ficando dentro da lama (sem oxigênio) onde passam a sofrer decomposição (apodrecendo), transformação provocada por microorganismos e chamada de decomposição anaeróbica. Ela envolve muitas reações químicas, nas quais se formam, entre outros gases: CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S (cheiro de ovo podre) e CO<sub>2</sub>; desses gases apenas o metano e o gás sulfídrico são inflamáveis. Uma dessas reações é a fermentação da celulose, substância presente em grande quantidade nos vegetais e possível de ser representada de forma simplificada pela equação:



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

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

Considerando a metionina e a cisteína, assinale a afirmativa correta sobre suas estruturas.



- a) Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp<sup>2</sup> e cadeia carbônica homogênea.
- b) Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp<sup>2</sup>, mas a metionina tem cadeia carbônica heterogênea e a cisteína, homogênea.
- c) Ambos os aminoácidos apresentam um átomo de carbono cuja hibridização é sp<sup>2</sup> e cadeia carbônica heterogênea.
- d) Ambos os aminoácidos apresentam os átomos de carbono com hibridização sp e cadeia carbônica homogênea.
- e) Ambos os aminoácidos apresentam os átomos de carbono com hibridização sp, mas a metionina tem cadeia carbônica homogênea e a cisteína, heterogênea.

**GABARITO**

1. [D]

2. 16

3. [D]

4. [A]

5. [C]

6. [E]

7. [E]

8. V V V F F

9. [E]

10. [E]

11. [D]

12. [D]

13.  $02 + 04 + 08 + 32 = 46$

14. [D]

15. [C]

16. [B]

17. [D]

18. [B]