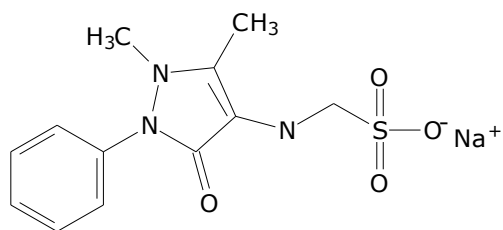


Lista de Exercícios – Hibridação do Carbono (sp, sp² e sp³)

01 - (UESPI)

A dipirona sódica (C₁₃H₁₆O₄N₃SNa) é, atualmente, o analgésico mais utilizado no Brasil e possui a fórmula estrutural abaixo:



Considerando a estrutura acima, podemos afirmar que a dipirona:

- 1) possui 9 carbonos com hibridização sp².
- 2) possui 4 carbonos com hibridização sp³.
- 3) apresenta 4 ligações π entre átomos de carbono.
- 4) possui um anel aromático.

Está(ão) correta(s):

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

02 - (UDESC SC)

Dentre os produtos extraídos do petróleo, destaca-se a fração gasosa, composta principalmente pelos gases CH₄, C₂H₆, C₃H₈ e C₄H₁₀. A molécula de metano (CH₄) apresenta quatro ligações iguais, com geometria tetraédrica e ângulo de ligação igual a 109°28'.

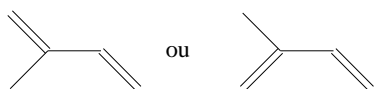
- D) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow\downarrow \\ \hline s & s & p \\ \hline \end{array}$
- II) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow\uparrow\uparrow \\ \hline s & s & p \\ \hline \end{array}$
- III) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\downarrow \\ \hline s & s & p \\ \hline \end{array}$
- IV) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow\downarrow\uparrow \\ \hline s & s & p \\ \hline \end{array}$
- V) $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow\uparrow\downarrow \\ \hline s & s & p \\ \hline \end{array}$

Assinale a alternativa que indica a **correta** possibilidade de ligação química entre o átomo de carbono com os átomos de hidrogênio para a molécula de metano, relativa a um dos esquemas acima.

- a) O esquema I, onde está representado o modelo de hibridização sp .
- b) O esquema II, onde está representado o modelo de hibridização sp^3 .
- c) O esquema III, onde está representado o modelo de hibridização sp^2 .
- d) O esquema IV, onde está representado o modelo de hibridização sp^3 .
- e) O esquema V, onde está representado o modelo de hibridização sp .

03 - (UFAC)

A borracha natural, produzida principalmente a partir do látex de uma árvore originária da Amazônia brasileira, *Hevea brasiliensis* (seringueira), é um polímero natural da molécula do isopreno, cuja estrutura pode ser representada por:



A respeito dessa molécula, é correto afirmar que:

- a) Possui quatro ligações do tipo sigma.
- b) Possui fórmula molecular C_5H_6 .
- c) Não possui carbonos com hibridização do tipo sp .
- d) Não possui átomos de hidrogênio.
- e) Possui quatro carbonos hibridizados da forma sp^3 .

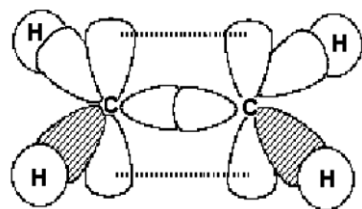
04 - (UEM PR)

Assinale o que for **correto**.

- 01. Carbono, hidrogênio e oxigênio são os principais constituintes dos compostos inorgânicos.
- 02. A hibridização é um modelo utilizado para explicar a quantidade de ligações formadas somente para o átomo de carbono.
- 04. No estado fundamental, o átomo de carbono possui dois elétrons desemparelhados nos orbitais p .
- 08. Na molécula do ácido cianídrico, o carbono efetua duas ligações sigma e duas ligações pi.
- 16. O átomo de carbono pode formar compostos moleculares e iônicos.

05 - (UFT TO)

A figura a seguir representa a estrutura espacial de um hidrocarboneto insaturado.



Sobre a representação da figura podemos afirmar que:

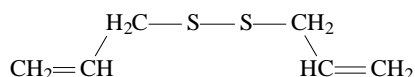
- a) A ligação δ entre $C - C$ é do tipo $sp^2 - sp^3$.
- b) A ligação δ entre $C - H$ é do tipo $sp^3 - s$.
- c) A ligação δ entre $C - H$ é do tipo $sp^3 - sp^2$.
- d) A ligação π entre $C - C$ é do tipo $p - p$.

- e) A ligação π entre C – H é do tipo $sp^2 - s$.

06 - (PUC GO)

Considere a afirmativa de Elisa Lucinda em *O poema do semelhante*: “[...] todo mundo chora [...]”.

O riso e o choro expressam emoções. O choro também pode ser causado por substâncias que irritam a mucosa ocular. É o que ocorre quando cortamos cebola. O dissulfeto de alila, que causa irritação das mucosas, provocando lágrimas, é uma das várias substâncias voláteis presentes na cebola. A fórmula estrutural desse composto é:



Sobre o dissulfeto de alila, indique a alternativa correta:

- a) Os átomos de carbono, que fazem duplas ligações na estrutura apresentada, são todos secundários.
- b) O número de oxidação para cada átomo de carbono ligado diretamente ao átomo de enxofre é -1.
- c) O enxofre é um elemento representativo. No estado fundamental, apresenta todos os orbitais p completos na camada de valência.
- d) Para adquirir estabilidade, ao realizar ligação iônica, o enxofre tende a formar cátion bivalente.

07 - (IFGO)

Em relação ao tolueno (metilbenzeno), é **correto** afirmar:

- a) Todos os carbonos são hibridizados sp^3 .
- b) Os carbonos 1, 2 e 3 são sp^2 e os demais são sp^3 .
- c) Todos os carbonos são hibridizados sp^2 .
- d) Todos os carbonos são hibridizados sp .
- e) O carbono do grupo metila é sp^3 e os demais são sp^2 .

08 - (UFAM)

Um dos passatempos modernos prediletos é tirar fotos próprias, as chamadas *selfies*. Há exatos 50 anos, a cristalógrafa Dorothy Crowfoot Hodgkin recebeu o Prêmio Nobel de Química pelas fotos que tirava, mas não dela própria, e também não com uma máquina fotográfica convencional. Suas análises de raios-x permitiram a elucidação de estruturas complexas de moléculas importantes, como a penicilina e a Vitamina B12. Moléculas mais simples têm sua estrutura tridimensional definida segundo critérios de hibridização. Observando as moléculas a seguir, analise as afirmativas:



- I. A molécula 1 possui duas ligações do tipo pi (π) e carbono com hibridização sp^2 ;
- II. A molécula 2 possui somente ligações do tipo sigma (σ) e carbono com hibridização sp^3 ;
- III. A molécula 3 possui duas ligações do tipo pi (π) e somente um carbono com hibridização sp^3 ;
- IV. As moléculas 1 e 2 possuem ligações do tipo sigma (σ) e carbono com hibridização sp^2 e sp^3 , respectivamente;
- V. As moléculas 2 e 3 não possuem ligações do tipo pi (π) e carbono do tipo sp^2 .

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I e II estão corretas
- b) Somente as afirmativas I, III e IV estão corretas
- c) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas
- d) Somente as afirmativas II, III e V estão corretas
- e) Somente as afirmativas IV e V estão corretas

09 - (UEM PR)

A respeito da estrutura das moléculas orgânicas e dos orbitais híbridos, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01. A ligação C-H na molécula de metano envolve um orbital híbrido do tipo sp^3 do carbono e um orbital tipo s do hidrogênio.
- 02. Uma hibridização do tipo sp^2 envolve um orbital atômico do tipo s e dois orbitais atômicos do tipo p.
- 04. Na molécula de etileno ocorre uma hibridização do átomo de carbono do tipo sp.
- 08. Tanto na grafite quanto no diamante, as hibridizações do átomo de carbono são do tipo sp^3 .
- 16. A molécula de CO_2 é linear porque os orbitais híbridos do tipo sp do átomo de carbono são lineares, e não há influência de pares de elétrons não compartilhados.

10 - (UEM PR)

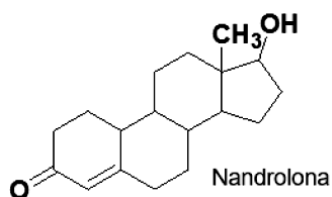
Considerando que a distância entre os carbonos nas ligações simples carbono-carbono em hidrocarbonetos saturados é 0,154 nm; que a distância entre os carbonos nas ligações duplas carbono-carbono não conjugadas é 0,134 nm, e que a distância entre os carbonos nas ligações triplas não conjugadas é 0,120 nm, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01. O comprimento das ligações entre dois átomos de carbono vizinhos na molécula de benzeno é maior que 0,134 nm e menor que 0,154 nm.
- 02. Na molécula de benzeno, o comprimento das ligações C-C é 0,154 nm e o comprimento das ligações C=C é 0,134 nm.
- 04. Na molécula de 1,4-pentadieno, o comprimento das ligações C-C é, aproximadamente, 0,154 nm e o comprimento das ligações C=C é 0,134 nm.
- 08. Na molécula de 1,3-butadieno, o comprimento de todas as ligações entre carbonos vizinhos é menor que 0,134 nm.
- 16. No diamante, a distância entre átomos de carbono ligados entre si é de 0,154 nm.

11 - (UFJF MG)

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 esteróides anabólicos.

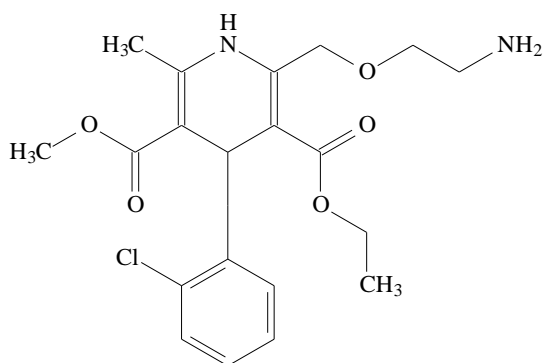
Quantos carbonos terciários com hibridação sp^3 possui esse hormônio na sua estrutura molecular?



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

12 - (UFRR)

Anlodipino ou amlodipina, é uma molécula da classe das dihidropiridinas e é usada em medicina como vasodilatador coronário e hipotensor. Considerando a figura, abaixo, analise a estrutura, em seguida, indique quais são os tipos de hibridização presentes nessa molécula:



- a) sp , sp^2 sp^3
- b) sp^3 e sp^2
- c) sp e sp^3
- d) apenas sp^3
- e) apenas sp

13 - (UFG GO)

O grafeno é formado por camadas unidimensionais de átomos de carbono densamente compactados em um arranjo hexagonal. Esse material apresenta alta condutividade elétrica, característica que o qualifica como ideal para substituir o silício na indústria de semicondutores. Em um experimento, um eletrodo de grafeno foi submetido à aplicação de um potencial elétrico e a corrente elétrica gerada foi monitorada, conforme ilustrações que seguem

FIGURA 1

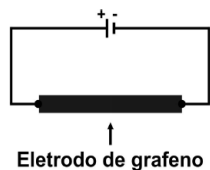
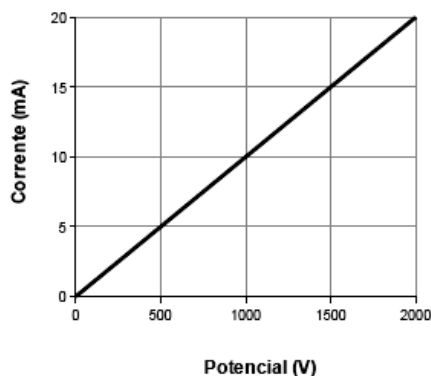


FIGURA 2

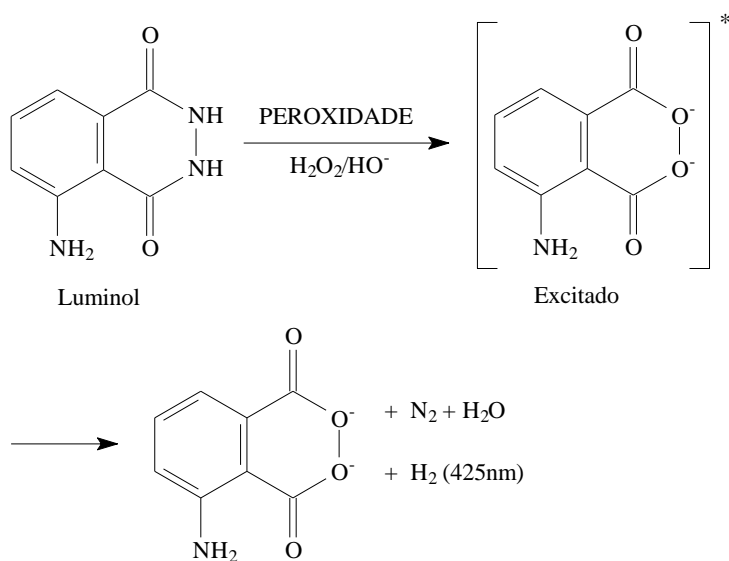


Com base nos dados apresentados,

- calcule a resistência elétrica (usando a lei de Ohm), em $k\Omega$ do eletrodo de grafeno. Considere $1 \text{ mA} = 1 \times 10^{-3} \text{ A}$ e $1 \text{ V} \times 1 \text{ A}^{-1} = 1 \Omega$.
- indique a hibridização dos átomos de carbono presentes no grafeno.

14 - (UFSM RS)

A quimioluminescência é o fenômeno de produzir luz a partir de uma reação química. Esse fenômeno ocorre devido à quebra de ligações ricas em energia, formando intermediários excitados que dissipam a energia excedente na forma de radiação eletromagnética. O primeiro ensaio quimioluminescente envolve o luminol, conforme descrito na reação:

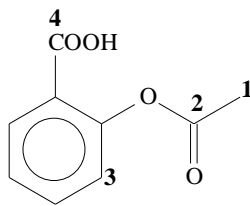


Analisando a molécula do luminol, é correto afirmar que ela possui

- todos os carbonos com hibridização sp^2 .
- os grupos funcionais amina e cetona.
- ligações π entre orbitais sp^2-sp^2 .
- todos os carbonos quaternários.
- seis elétrons em orbitais π .

15 - (UFPE)

O ácido acetil salicílico (AAS) é um importante analgésico sintético:



ácido acetil salicílico

Sobre este ácido e os átomos de carbono assinalados na figura acima, podemos afirmar que:

00. o carbono 1 tem hibridação sp^3
01. a ligação entre o carbono 2 e o oxigênio é do tipo sp^2-p .
02. existem ao todo 4 ligações π (π).
03. o carbono 3 forma ligações com ângulos de 120 graus entre si.
04. o carbono 4 pertence a um grupamento ácido carboxílico.

16 - (UEM PR)

Sabendo-se que

- Csp^3 ligado a Csp^3 , a Csp^2 ou a Csp tem comprimento médio de ligação (distância entre os núcleos de C) igual a 1,54Å;
- Csp^2 ligado a Csp^2 tem comprimento médio de ligação igual a 1,34Å;
- Csp ligado a Csp tem comprimento médio de ligação igual a 1,20Å;

assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

01. Na temperatura ambiente, a distância entre os carbonos 1 e 4 do n-pentano é fixa.
02. A distância entre os carbonos 1 e 3 do propino é igual a 2,74Å.
04. A distância entre o carbono da metila e o carbono 2 do 1-metilcicloexeno é igual a 2,88Å.
08. No metilcicloexano, a distância entre o carbono da metila e o carbono 2 é a mesma nas duas conformações (metila axial ou metila equatorial).
16. No 1-metilcicloexeno, o par de elétrons da ligação covalente entre a metila e o anel está mais próximo do carbono do anel.

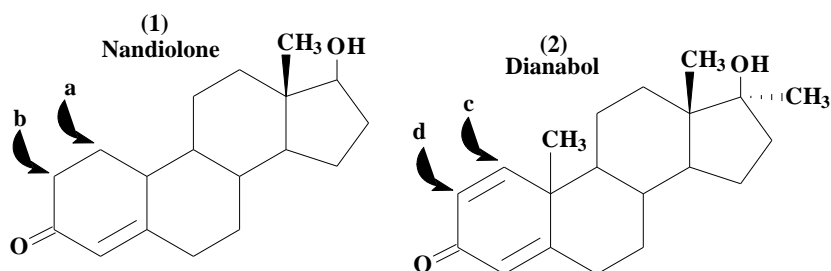
17 - (UFMS)

O programa nacional de biocombustíveis tem despertado diferentes reações ao redor do mundo. Enquanto países como Estados Unidos e Japão consideram o etanol brasileiro uma alternativa viável aos combustíveis derivados de petróleo, Venezuela e Cuba criticam tanto a produção de álcool quanto a de biodiesel. Analisando a molécula de etanol (C_2H_6O), podemos considerar que as ligações hidrogênio-carbono e a ligação carbono-carbono são formadas pela interpenetração frontal de orbitais atômicos e híbridos, respectivamente, do tipo

- a) $s-sp$; $sp-sp$.
- b) $s-sp^2$; sp^2-sp^2 .
- c) $s-sp^3$; sp^3-sp^3 .
- d) $s-sp^3$; sp^2-sp^2 .
- e) $s-sp^2$; $sp-sp$.

18 - (UFF RJ)

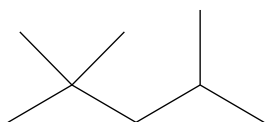
As substâncias a seguir indicadas provocam aumento da massa muscular e diminuição da gordura dos atletas. O uso indiscriminado dessas substâncias, porém, pode provocar efeitos colaterais sérios. Observe as estruturas.



Quais os tipos de hibridação dos carbonos assinalados (a;b e c; d)?

TEXTO: 1 - Comum à questão: 19

Considere o isooctano, um dos principais componentes da gasolina, cuja fórmula estrutural é:



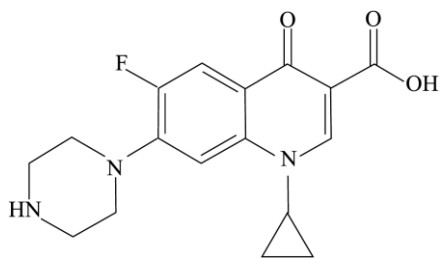
19 - (UEA AM)

O número de átomos de carbono primário presentes na molécula de isooctano é

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

TEXTO: 2 - Comum à questão: 20

O ciprofloxacino, também conhecido como cipro, é uma droga utilizada como antibiótico no tratamento de infecções. A estrutura química do ciprofloxacino é representada na figura.



20 - (UNCISAL)

Considerando o átomo de nitrogênio que se encontra do lado mais esquerdo da estrutura do ciprofloxacino, o valor que mais se aproxima do ângulo de ligação C–N–C é

- a) 180° .
- b) 120° .
- c) $109,5^\circ$.
- d) 90° .
- e) 60° .

GABARITO

1) Gab: A

2) Gab: B

3) Gab: C

4) Gab: 28

5) Gab: D

6) Gab: B

7) Gab: E

8) Gab: C

9) Gab: 19

10) Gab: 21

11) Gab: D

12) Gab: B

13) Gab:

a) $R = 1 \times 10^5 \Omega$ ou $100k\Omega$

O valor de R também pode ser obtido diretamente pela razão entre os valores fornecidos para corrente e potencial.

b) A partir das informações indicadas, os átomos de carbono no grafeno estão organizados na forma hexagonal sendo que cada átomo está ligado a outros três átomos de carbono. Uma vez que cada átomo apresenta quatro elétrons na camada de valência, a única hibridização possível é a sp^2 .

14) Gab: A

15) Gab: VVFVV

16) Gab: 26

17) Gab: C

18) Gab:

sp^3 e sp^2

19) Gab: E

20) Gab: C