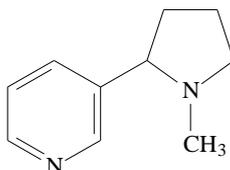


LISTA DE EXERCÍCIOS DE QUÍMICA – 3º Ano

INTRODUÇÃO À QUÍMICA ORGÂNICA

01) O uso do cigarro acarreta muito risco à saúde. Dependendo do órgão, as chances de uma pessoa que faz uso do cigarro ter um câncer é muito grande. No pulmão, laringe e boca, as chances são 20, 30 e 4 vezes maior, respectivamente, do que em quem não é usuário. A nicotina presente no cigarro é uma substância que estimula o sistema nervoso, alterando o ritmo cardíaco e a pressão sanguínea. Na fumaça do cigarro pode existir aproximadamente 6mg de nicotina, dos quais o fumante absorve em torno de 0,2mg. A fórmula da nicotina está apresentada abaixo.



Em relação à nicotina, assinale a alternativa verdadeira.

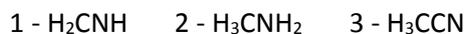
- a) Apresenta fórmula molecular $C_{10}H_{20}N_2$.
- b) Apresenta carbonos com hibridização sp^2 e sp^3 .
- c) Apresenta o radical etil na sua estrutura.
- d) Apresenta na sua estrutura o grupo funcional amida.
- e) Apresenta três ligações pi (π) e 20 ligações sigma (σ).

02) 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.

03) 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 .

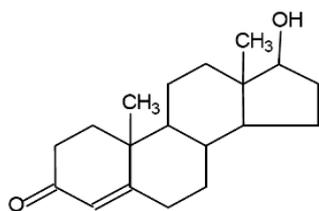
Assinale a alternativa correta:

- 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

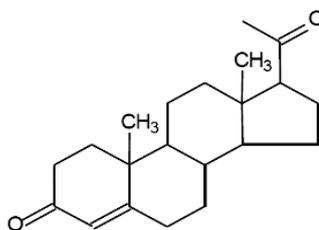
04) Em relação ao tolueno (metilbenzeno), é **correto** afirmar:

- 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 .

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



Testosterona



Progesterona

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

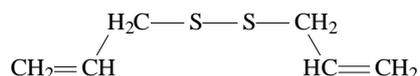
1. A testosterona possui dois átomos de carbono com orbitais híbridos sp^2 .
2. A progesterona possui quatro átomos de carbono com orbitais híbridos sp^2 .
3. Ambos os compostos apresentam o mesmo número de átomos de carbono com orbitais híbridos sp^3 .
4. O número total de átomos de carbono com orbitais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

Assinale a alternativa correta.

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

- 06) 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) “Química Orgânica é o ramo da Química que estuda os compostos do carbono”. A maioria dos seus compostos são importantes em nossas vidas, destacando o álcool comum, a gasolina, o ácido acético, as proteínas e as vitaminas.

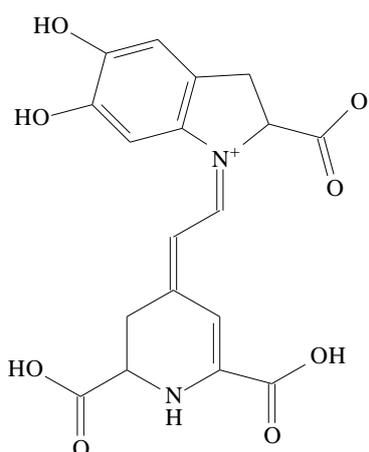
Assinale a alternativa que mostra a característica correta do átomo de carbono.

- a) Forma ligação tripla, e nesta situação o carbono é do tipo sp^3 .
- b) O carbono é tetravalente somente nos hidrocarbonetos.
- c) Apresenta capacidade de formar cadeias longas, variadas e estáveis.
- d) Liga-se a várias classes de elementos químicos, com exceção da classe dos calcogênios.

08) Em dezembro de 2013, a 68ª Sessão da Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas decidiu que 2015 seria o Ano Internacional da Luz e das Tecnologias Baseadas na Luz.

Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/pt/about-this-office/prizes-and-celebrations/2015-internacional-year-of-light/*>. Acesso em: 11 dez. 2015.

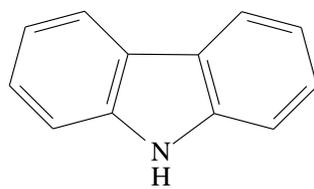
Uma das propriedades mais fascinantes da Química é a cor, que está diretamente relacionada aos fenômenos de absorção e emissão de luz. Por exemplo, as *betalaínas* são pigmentos naturais responsáveis pela cor da beterraba e das flores. Um composto colorido da classe das *betalaínas* é a *betanidina*, cuja coloração está diretamente relacionada com sua estrutura química, apresentada na figura.



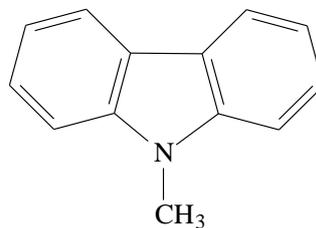
Qual das alternativas melhor explica a cor da *betanidina*?

- a) A presença de um centro positivo em função de um nitrogênio quaternário.
- b) A formação de ligações de hidrogênio intermolecular que estabilizam a molécula.
- c) O elevado número de ligações conjugadas presente na estrutura da betanidina.
- d) O grande número de átomos de oxigênio permite que a betanidina seja colorida.
- e) A presença de radicais hidroxilas no anel aromático é o principal fator relacionado à cor.

09) O carbazol e o 9-metilcarbazol são substâncias nitrogenadas encontradas em quantidades muito pequenas no petróleo, podendo causar a degradação de derivados como a gasolina e o querosene de aviação.



carbazol

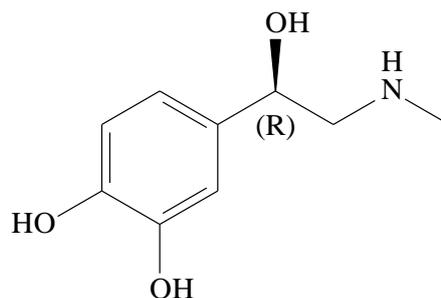


9-metilcarbazol

Esses dois compostos

- a) são isômeros óticos.
- b) possuem cadeia heterogênea.
- c) possuem cadeia saturada.
- d) possuem cadeia aberta.
- e) são hidrocarbonetos.

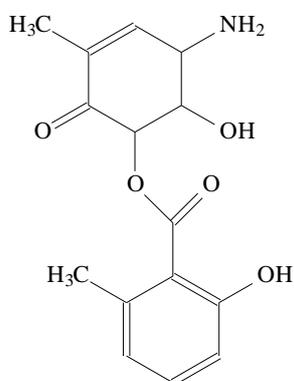
10) Nos momentos de tensão, medo e pânico, são liberados no organismo do ser humano uma determinada quantidade de adrenalina (fórmula a seguir), que aumenta a pulsação cardíaca.



De acordo com os critérios de classificação de compostos orgânicos, esse composto pode ser classificado como

- a) aromático, ramificado e heterogêneo.
- b) aromático, saturado e heterogêneo.
- c) alifático, normal e homogêneo.
- d) alicíclico, ramificado e heterogêneo.

11) O composto a seguir, representado por sua estrutura química, é um metabólito importante de espécies de *Leishmania*.



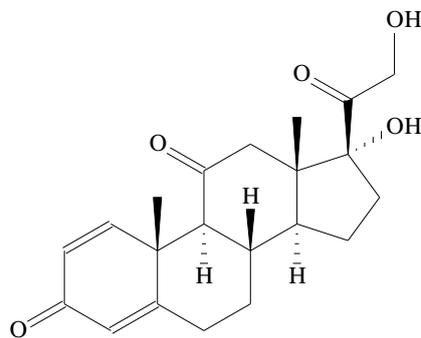
As seguintes afirmações são feitas a respeito desse composto:

- I. sua massa molar é igual a 291 g mol^{-1} .
- II. o carbono diretamente ligado à função orgânica amina é classificado como secundário.
- III. todos os átomos de carbonos externos aos dois ciclos possuem hibridização sp^3 .
- IV. sua estrutura química apresenta apenas um átomo de carbono quaternário.

Assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmações II e IV são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmações I, III e IV são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmações II, III e IV são verdadeiras.
- e) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.

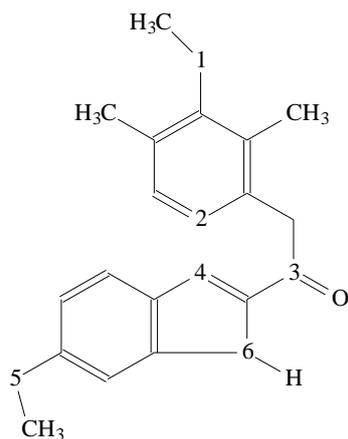
- 12) A Prednisona é uma medicação particularmente efetiva como uma imunossupressante e afeta tudo do sistema imune. Então, pode ser usada em doenças auto-imunes, doenças inflamatórias (como asma severa, dermatite de sumagre-venenoso severo, lúpus eritematoso sistêmico, colite ulcerativa, artrite reumatóide, Doença de Crohn e Sarcoidose), várias doenças renais inclusive síndrome nefrótica, e na prevenção e tratamento de rejeição em transplantes de órgãos. É utilizada no tratamento da forma cutâneo-visceral de loxocelismo (picada por “aranha-marrom”, gênero *Loxocel*). As contra-indicações da prednisona são a existência de infecções sistêmicas por fungos e reações de hipersensibilidade ao princípio ativo ou componentes da fórmula que constitui o medicamento. Os médicos também fazem avaliação em casos de doenças presentes como AIDS, hipertensão, diabetes, hipertireoidismo, entre outras



Em relação a esse fármaco, assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) É um hidrocarboneto de cadeia fechada, insaturada, homogênea e ramificada.
- b) Apresenta os grupos funcionais álcool e cetona.
- c) Admite isomeria ótica.
- d) Tem fórmula molecular $C_{21}H_{26}O_5$
- e) Apresenta carbonos tetraédricos e trigonais planos.

- 13) O omeprazol é um medicamento usado como inibidor da bomba de prótons, cuja função é diminuir a produção de suco gástrico sendo recomendado no tratamento de úlcera gástrica e refluxo, entre outras patologias relacionadas ao aumento da acidez estomacal. Apresenta-se como um pó branco, pouco solúvel em água, cuja fórmula estrutural é apresentada abaixo:

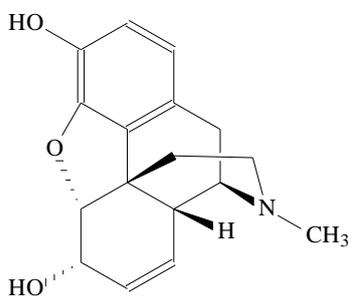


De acordo com a estrutura apresentada acima, a sequência de símbolos atômicos que satisfazem a numeração indicada na figura acima é:

- a) C – O – N – S – O – O
- b) O – S – H – C – N – C
- c) N – S – O – N – C – H
- d) O – N – S – N – O – N
- e) O – C – N – O – O – N

14) “A morfina é uma substância narcótica e sintética (produzida em laboratório), derivada do ópio retirado do leite da papoula. Com uma grande utilidade na medicina, a morfina é usada como analgésico em casos extremos, como traumas, partos, dores pós-operativas, graves queimaduras etc.”

(Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/drogas/morfina.htm>.)

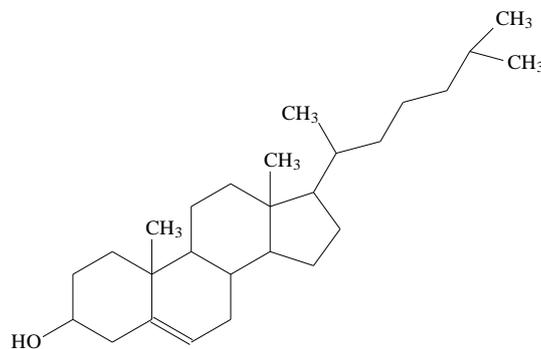


Morfina

Com relação à morfina, é correto afirmar que

- a) possui 4 carbonos secundários.
- b) não possui carbono quartenário.
- c) sua fórmula molecular é $C_{17}H_{19}NO_3$.
- d) possui 5 carbonos com hibridação sp^2 .

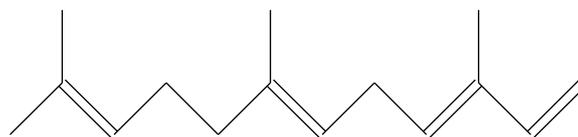
15) O colesterol é um esteróide abundante no corpo humano e está presente em alimentos de origem animal. A maior parte do colesterol presente no corpo é sintetizada pelo próprio organismo. O alto nível de colesterol no sangue é prejudicial à saúde e tem sido associado a doenças cardiovasculares. Dado a estrutura do colesterol,



o numero de átomos de carbono e hidrogênio presentes na estrutura são, respectivamente,

- a) 27 e 46.
- b) 27 e 45.
- c) 26 e 45.
- d) 25 e 44.
- e) 25 e 43.

16) 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-deaçúcar, com todas as propriedades essenciais do diesel de petróleo, com as vantagens de ser renovável e não conter enxofre.



farneseno

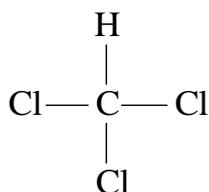
Considere as seguintes afirmações a respeito do farneseno.

- I. A fórmula molecular do farneseno é $C_{16}H_{24}$.
- 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.

17) O clorofórmio ou triclорометано é um anestésico eficiente utilizado na área de biociências. Analisando a estrutura, verificamos que os seus elementos químicos apresentam número de oxidação (Nox):

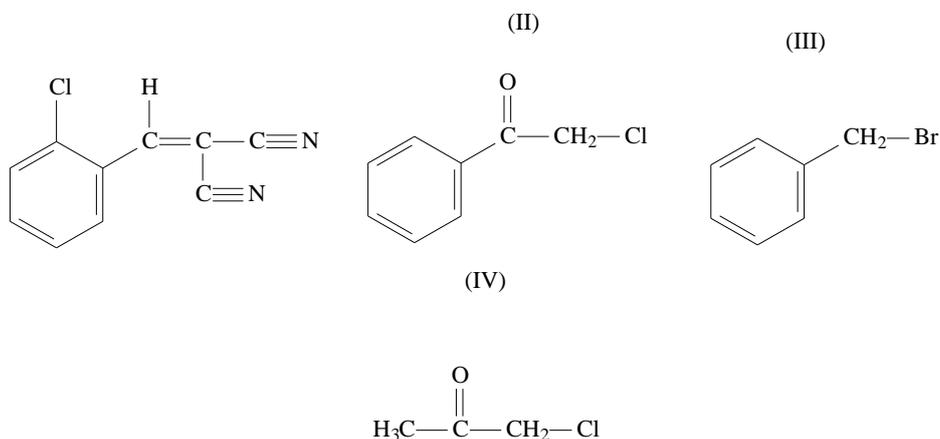


- a) C: +3 Cl: -1 H: +1
- b) C: +2 Cl: -1 H: +1
- c) C: -2 Cl: +1 H: +1
- d) C: -3 Cl: -1 H: +1
- e) C: +2 Cl: +1 H: -1

18) As bombas de gás lacrimogêneo, utilizadas por forças de segurança do mundo inteiro para dispersar manifestações, tiveram destaque em julho de 2013 nas imagens da repressão aos protestos em diversas cidades brasileiras. Os efeitos causados pela exposição ao gás lacrimogêneo demoram cerca de 20 a 45 minutos para desaparecer. Os gases lacrimogêneos comumente utilizados são os irritantes oculares que apresentam composição química variável, podendo, entre outros, ter agentes ativos como: clorobenzilidenomalononitrilo (I), cloro-acetofenona (II), brometo de benzila (III) ou cloro-propanona (IV).

Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/06/130619_gas_lacrimogeneo_mj_cc.shtml> [Adaptado]
Acesso em: 14 ago. 2013.

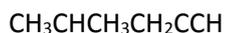
A seguir, estão apresentadas as fórmulas estruturais dos agentes ativos do gás lacrimogêneo:



Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

01. A ordem decrescente do raio atômico dos elementos químicos presentes em I é cloro > nitrogênio > carbono > hidrogênio.
02. As moléculas II e IV apresentam átomo de cloro ligado a átomo de carbono insaturado.
04. A fórmula molecular de I é $C_{10}H_5N_2Cl$.
08. Os átomos de nitrogênio, cloro e bromo apresentam cinco elétrons na sua camada de valência.
16. Em II e IV, o átomo de carbono da carbonila apresenta hibridização sp^2 .
32. Os substituintes do átomo de carbono ligado ao átomo de cloro em IV estão arranjados de acordo com uma estrutura trigonal plana.
64. Em I, II e III, as cadeias carbônicas são classificadas como alicíclicas, normais e heterogêneas.

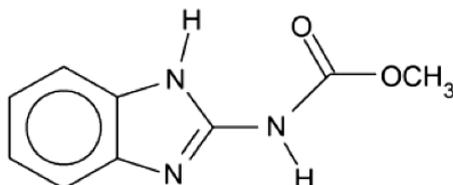
19) Assinale a alternativa que contém a classificação **correta** da seguinte cadeia carbônica:



- a) acíclica, saturada e ramificada.
- b) cíclica, insaturada e ramificada.

- c) cíclica, saturada e sem ramificação.
- d) acíclica, insaturada e ramificada.
- e) heterocíclica, insaturada e ramificada.

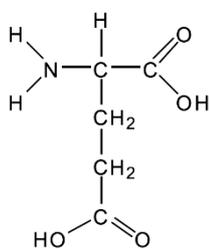
20) Recentemente, os produtores de laranja do Brasil foram surpreendidos com a notícia de que a exportação de suco de laranja para os Estados Unidos poderia ser suspensa por causa da contaminação pelo agrotóxico carbendazim, representado a seguir.



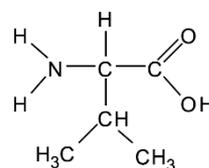
De acordo com a estrutura, afirma-se que o carbendazim possui:

- a) fórmula molecular C₉H₁₁N₃O₂ e um carbono terciário.
- b) fórmula molecular C₉H₉N₃O₂ e sete carbonos secundários.
- c) fórmula molecular C₉H₁₃N₃O₂ e três carbonos primários.
- d) cinco ligações pi (π) e vinte e quatro ligações sigma (σ).
- e) duas ligações pi (π) e dezenove ligações sigma (σ).

21) A anemia falciforme é uma doença provocada por uma mutação no cromossomo 11. Caracteriza-se pela substituição de um ácido glutâmico por uma valina em uma das cadeias que compõem a molécula de hemoglobina. Essa alteração provoca a mudança da forma das hemácias fazendo com que elas apresentem uma estrutura em forma de foice, o que gera graves dificuldades para a sua circulação pelos vasos sanguíneos. Abaixo, estão as estruturas químicas do ácido glutâmico e da valina.



Ácido Glutâmico

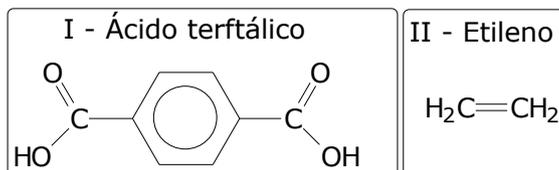


Valina

- a) Quantos carbonos primários, secundários e terciários existem na estrutura do ácido glutâmico e da valina?

b) Classifique, segundo todos os critérios, a cadeia carbônica da hemoglobina presente nas hemácias?

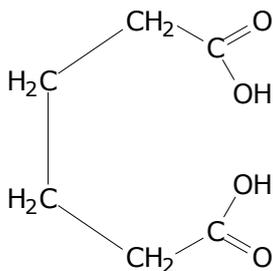
22) Preocupações com a melhoria da qualidade de vida levaram a propor a substituição do uso do PVC pelo poliureftalato de etileno ou PET, menos poluentes na combustão. Esse polímero está relacionado com os compostos:



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

- a) alicíclica e acíclica.
- b) saturada e insaturada.
- c) heterocíclica e aberta.
- d) aromática e insaturada.
- e) acíclica e homogênea.

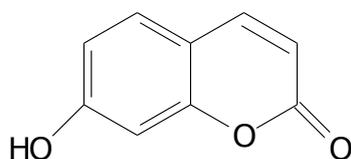
23) O ácido adípico de fórmula:



Empregado na fabricação do náilon apresenta cadeia carbônica:

- a) saturada, aberta, homogênea e normal.
- b) saturada, aberta, heterogênea e normal.
- c) insaturada, aberta, homogênea e normal.
- d) insaturada, fechada, homogênea e aromática.
- e) insaturada, fechada, homogênea e alicíclica.

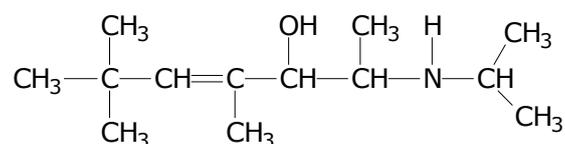
24) A umbeliferona é obtida da destilação de resinas vegetais (umbelliferae) e é usada em cremes e loções para bronzear.



Classifica-se sua cadeia como:

- a) cíclica, alicíclica, normal insaturada.
- b) cíclica, aromática, mononuclear.
- c) cíclica, aromática polinuclear de núcleos condensados.
- d) cíclica, alicíclica, ramificada, insaturada.
- e) acíclica, aromática, polinuclear da núcleos isolados.

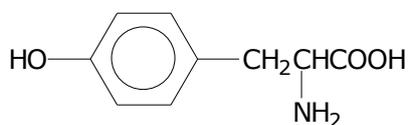
250 O composto de fórmula:



Apresenta quantos carbonos primários, secundários, terciários e quaternários, respectivamente?

- a) 5, 5, 2 e 1
- b) 5, 4, 3 e 1
- c) 7, 4, 1 e 1
- d) 6, 4, 1 e 2
- e) 7, 3, 1 e 2

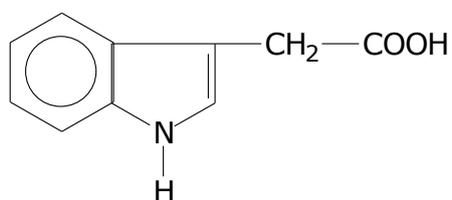
26) A tirosina, aminoácido sintetizado nos animais a partir da fenilamina, apresenta a seguinte estrutura:



Com relação à classificação dos átomos de carbono na estrutura da tirosina, assinale a alternativa que contém a quantidade correta de átomos de carbono primários, secundários, terciários e quaternários, nessa ordem.

- a) 1, 7, 1, 0
- b) 3, 5, 0, 1
- c) 2, 5, 2, 0
- d) 2, 3, 1, 3
- e) 4, 0, 1, 2

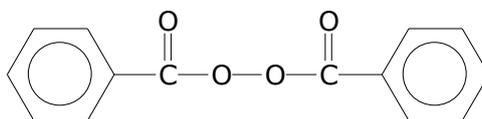
27) As auxinas correspondem a um grupo de substâncias que agem no crescimento das plantas e controlam muitas outras atividades fisiológicas. Foram os primeiros hormônios descobertos nos vegetais. A auxina natural do vegetal é o ácido indolacético (AIA), um composto orgânico simples, com a seguinte fórmula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



Qual é a sua fórmula molecular?

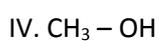
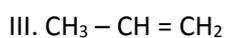
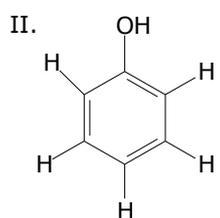
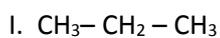
- a) $C_{10}H_{11}O_2N$
- b) $C_{10}H_{11}NO$
- c) $C_{10}H_9NO_2$
- d) $C_{11}H_8ON$
- e) $C_{10}H_{10}ON$

28) O peróxido de benzoíla é um catalisador das polimerizações dos plásticos. Sua temperatura de auto-ignição é $80^{\circ}C$, podendo causar inúmeras explosões. Sua cadeia é:



- a) alicíclica
- b) aromática
- c) alifática
- d) homocíclica
- e) saturada

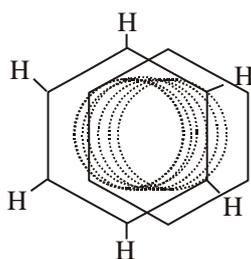
29) Dadas as fórmulas dos compostos



pode-se afirmar que:

- 01. I e II apresentam carbono sp^2 .
- 02. I e III apresentam carbono sp^3 .
- 04. I e IV apresentam carbono sp^2 .
- 08. II e IV apresentam carbono sp^3 .
- 16. II e III apresentam carbono sp^2 .

30) Observe a estrutura abaixo:



- 01. Apresenta 3 átomos de carbono hibridizados na forma sp^3 .
- 02. As ligações σ (sigma) estão em ressonância.
- 04. Cada átomo de carbono forma duas ligações σ (sigma) $\text{sp}^2 - \text{sp}^2$.
- 08. Cada átomo de carbono forma uma ligação π (pi).
- 16. Cada átomo de carbono forma uma ligação σ (sigma) $\text{sp}^2 - \text{s}$.