

Funções Nitrogenadas

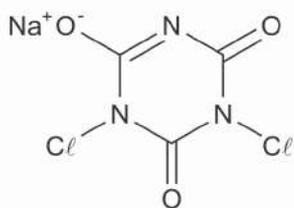
01 - (Udesc) São chamadas de funções químicas os grupos de substâncias que apresentam propriedades químicas e comportamentos semelhantes. Na química orgânica, as chamadas “funções orgânicas” são os compostos que têm comportamento químico similar devido à presença de um grupo funcional característico. São exemplos de funções orgânicas: álcoois, ésteres, éteres, amidas, aminas e ácidos carboxílicos.

Assinale a alternativa que contém os compostos que fazem parte das funções éster, amina e éter, respectivamente.

- etanoato de propila; N,N-dimetilanilina; metoxibutano
- etoximetano; trietilamina; éter etílico.
- metoxibutano; 2-fenilcetamida; éter isopropílico
- acetato de etila; propanamida; fenol
- etoximetano; tributilamina; butanoato de etila

02 - (Espcex (Aman)) Na ração operacional do Exército Brasileiro, é fornecida uma cartela contendo cinco comprimidos do composto dicloro isocianurato de sódio, também denominado de dicloro-s-triazinotriona de sódio ou trocloseno de sódio, dentre outros. Essa substância possui a função de desinfecção da água, visando a potabilizá-la. Instruções na embalagem informam que se deve adicionar um comprimido para cada 1L água a ser potabilizada, aguardando-se o tempo de 30 minutos para o consumo.

A estrutura do dicloro isocianurato de sódio é representada a seguir:



dicloro isocianurato de sódio

Considerando a estrutura apresentada e o texto, são feitas as seguintes afirmativas:

- em sua estrutura encontra-se o grupo funcional representativo da função nitrocomposto.
- todos os carbonos apresentados na estrutura possuem hibridização sp^2 .
- sua fórmula molecular é $C_3Cl_2N_3NaO_3$.
- Considerando-se um cantil operacional contendo 1.000 mL de água, será necessário mais que uma unidade do comprimido para desinfecção completa dessa água.

Das afirmativas feitas estão corretas apenas:

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

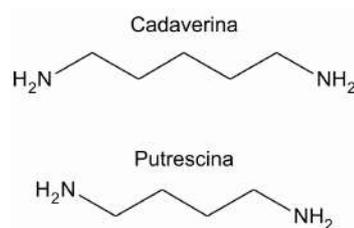
03 - (Uel) Leia o texto a seguir.

Durante a vida e após a morte, o corpo humano serve de abrigo e alimento para diversos tipos de bactérias que produzem compostos químicos, como a cadaverina e a putrescina. Essas moléculas se formam da decomposição de proteínas, sendo responsáveis, em parte, pelo cheiro de fluidos corporais nos organismos vivos e que também estão associadas ao mau odor característico dos cadáveres no processo de putrefação.

(Adaptado de:

<<http://qnint.s bq.org.br/novo/index.php?hash=molecula.248>>.
Acesso em: 22 maio 2017.)

As fórmulas estruturais da cadaverina e da putrescina são apresentadas a seguir.

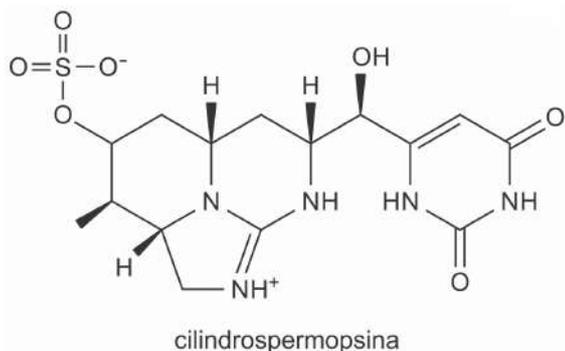


Com base nos conhecimentos sobre funções orgânicas e propriedades de compostos orgânicos, assinale a

alternativa que apresenta, corretamente, a característica dessas moléculas.

- a) Apresentam caráter ácido.
- b) Contém grupo funcional amida.
- c) Possuem cadeia carbônica heterogênea.
- d) Pertencem às aminas primárias.
- e) Classificam-se como apolares.

04 - (Ebmsp)



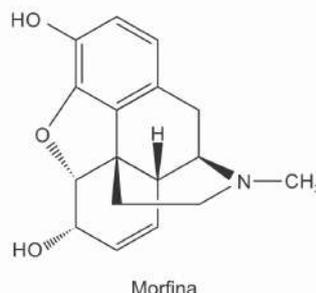
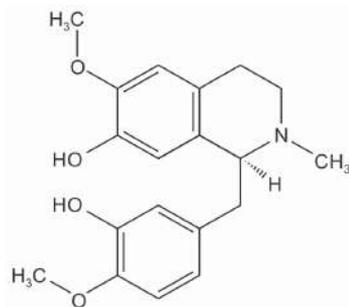
Micro-organismos, como bactérias e protozoários, presentes na água de rios, lagos e represas produzem toxinas prejudiciais à saúde, a exemplo da cilindropermopsina, substância química fabricada por cianobactérias e representada pela estrutura química.

Considerando-se essas informações e as propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

- a) O grupo, $-\text{CON}-$, na estrutura química da cilindropermopsina representa a função amina.
- b) O átomo de enxofre, na estrutura química da cilindropermopsina, apresenta oito elétrons na camada de valência.
- c) A massa de 1,0 mol do composto químico representado é constituída por 70,0 g do elemento químico nitrogênio.
- d) A hidroxila, $-\text{OH}$, ligada ao carbono saturado indica que a cilindropermopsina, em solução aquosa, atua como base de Arrhenius.
- e) O radical metil, $-\text{CH}_3$, presente na estrutura química representada está associado a um carbono que utiliza orbitais híbridos sp^2 .

05 - (Ufrgs) Reproduzir artificialmente todo o percurso químico de produção da morfina que acontece nas papoulas é um grande desafio.

Em 2015, através da modificação genética do fermento, cientistas conseguiram transformar açúcar em reticulina, cuja transformação em morfina, usando fermentos modificados, já era conhecida.



Considere as afirmações abaixo, sobre a reticulina e a morfina.

- I. Ambas apresentam as funções éter e hidroxila fenólica.
- II. Ambas apresentam uma amina terciária.
- III. Ambas apresentam dois anéis aromáticos.

Quais estão corretas?

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

06 - (Espcex (Aman)) O composto denominado comercialmente por *Aspartame* é comumente utilizado como adoçante artificial, na sua versão enantiomérica denominada *S,S*-aspartame. A nomenclatura oficial do Aspartame especificada pela *União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC)* é ácido 3-amino-4-[(benzil-2-metóxi-2-oxoetil)amino]-4-oxobutanoico e sua estrutura química de função mista pode ser vista abaixo.



A fórmula molecular e as funções orgânicas que podem ser reconhecidas na estrutura do Aspartame são:

- $C_{14}H_{16}N_2O_4$; álcool; ácido carboxílico; amida; éter.
- $C_{12}H_{18}N_2O_5$; amina; álcool; cetona; éster.
- $C_{14}H_{18}N_2O_5$; amina; ácido carboxílico; amida; éster.
- $C_{13}H_{18}N_2O_4$; amida; ácido carboxílico; aldeído; éter.
- $C_{14}H_{16}N_3O_5$; nitrocomposto; aldeído; amida; cetona.

07 - (Uefs)

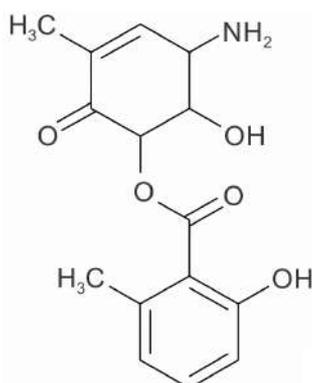


A icaridina, representada pela estrutura química e com massa molar 229 g mol^{-1} , é uma substância química derivada da pimenta que atua como repelente de insetos, como o *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, da febre chikungunya e do zika vírus. O repelente que apresenta a concentração de icaridina entre 20 e 25% na sua composição possui ação de longa duração.

Considerando-se essas informações, a estrutura química da icaridina e as propriedades dos compostos orgânicos, é correto afirmar:

- O grupo funcional das aminas é responsável pela atuação da icaridina como repelente.
- O tipo de orbital híbrido utilizado pelos átomos de carbono constituintes do hexágono é sp^2 .
- A percentagem de oxigênio, em massa, presente na icaridina é de, aproximadamente, 14,0%.
- A estrutura química da icaridina apresenta o grupo funcional da classe dos álcoois.
- O grupo derivado de hidrocarbonetos e ligado diretamente ao oxigênio é representado por $-CH_2CH(CH_3)_2$.

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



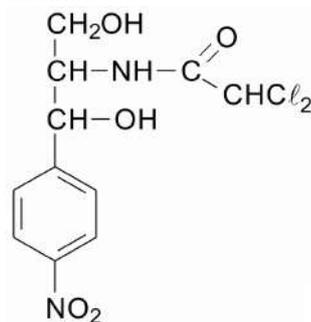
As seguintes afirmações são feitas a respeito desse composto:

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

Assinale a alternativa **CORRETA**.

- Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- Apenas as afirmações II e IV são verdadeiras.
- Apenas as afirmações I, III e IV são verdadeiras.
- Apenas as afirmações II, III e IV são verdadeiras.
- Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.

09 - (Pucmg) A estrutura do cloranfenicol, antibiótico de elevado espectro de ação, encontra-se apresentada abaixo:



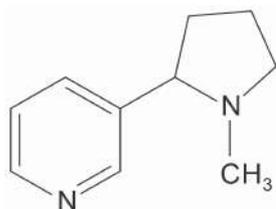
Sobre o cloranfenicol, fazem-se as seguintes afirmativas:

- Apresenta 6 carbonos sp^2 e 4 carbonos sp^3 .
- Possui a função amida em sua estrutura.
- Sua fórmula molecular é $C_{11}H_{12}O_5N_2Cl_2$.
- É um hidrocarboneto alifático e ramificado.
- Possui a função nitrila em sua estrutura.

São **INCORRETAS** as afirmativas:

- I, III, IV e V
- II, III, IV e V
- I, IV e V, apenas
- II, III e IV, apenas

10 - (Ufrgs) Em 1851, um crime ocorrido na alta sociedade belga foi considerado o primeiro caso da Química Forense. O Conde e a Condessa de Bocarmé assassinaram o irmão da condessa, mas o casal dizia que o rapaz havia enfiado durante o jantar. Um químico provou haver grande quantidade de nicotina na garganta da vítima, constatando assim que havia ocorrido um envenenamento com extrato de folhas de tabaco.



Nicotina

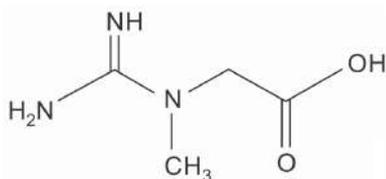
Sobre a nicotina, são feitas as seguintes afirmações.

- I. Contém dois heterociclos.
- II. Apresenta uma amina terciária na sua estrutura.
- III. Possui a fórmula molecular $C_{10}H_{14}N_2$.

Quais estão corretas?

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

11 - (Mackenzie)



A creatina é um composto orgânico produzido pelo corpo dos vertebrados e é utilizada no interior das células musculares esqueléticas como fonte de energia. Ela é degradada em fosfocreatina e posteriormente em creatinina, após a realização de exercícios físicos. O seu nível é equilibrado pelos rins, assim a dosagem sorológica de creatinina visa medir a função renal de um indivíduo. De acordo com a fórmula estrutural da creatina, representada acima, são realizadas as seguintes afirmações:

- I. Possui em sua estrutura ácido e base, segundo a teoria de Bronsted-Lowry.
- II. Apresenta os grupos funcionais amina primária, secundária e ácido carboxílico.
- III. Possui dois carbonos que apresentam geometria trigonal plana.

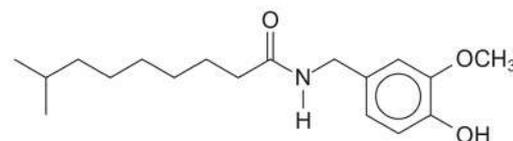
Está correto o que se afirma em

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

12 - (Upf) Com relação às aminas, assinale a alternativa correta.

- a) Amina é todo composto orgânico derivado da amônia pela substituição de um, dois ou três nitrogênios por substituintes orgânicos.
- b) Aminas apresentam comportamento ácido em razão de terem, em sua composição, um átomo de nitrogênio que pode compartilhar seu par isolado.
- c) Aminas aromáticas apresentam comportamento básico mais acentuado do que as aminas alifáticas devido ao par de elétrons livres do átomo de nitrogênio entrar em ressonância com os elétrons do anel aromático.
- d) Aminas são compostos polares; as aminas primárias e as secundárias podem fazer ligações de hidrogênio, o que não ocorre com as terciárias.
- e) O composto butan-1-amina apresenta 4 átomos de carbono em sua estrutura e tem o átomo de nitrogênio entre átomos de carbono, como heteroátomo.

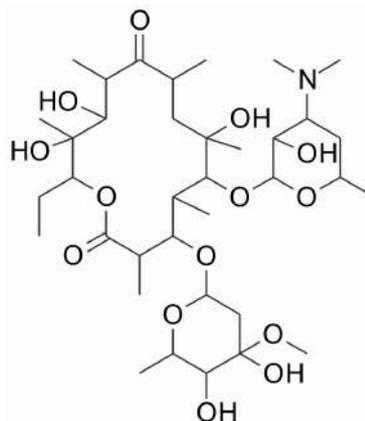
13 - (Pucrj) A seguir está representada a estrutura da dihidrocapsaicina, uma substância comumente encontrada em pimentas e pimentões.



Na dihidrocapsaicina, está presente, entre outras, a função orgânica

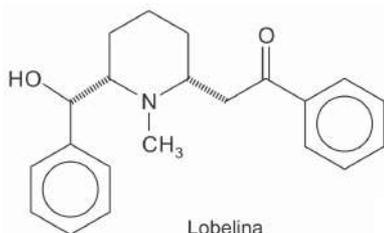
- a) álcool.
- b) amina.
- c) amida.
- d) éster.
- e) aldeído.

14 - (Ime) A eritromicina é uma substância antibacteriana do grupo dos macrolídeos muito utilizada no tratamento de diversas infecções. Dada a estrutura da eritromicina abaixo, assinale a alternativa que corresponde às funções orgânicas presentes.



- a) Álcool, nitrila, amida, ácido carboxílico.
- b) Álcool, cetona, éter, aldeído, amina.
- c) Amina, éter, éster, ácido carboxílico, álcool.
- d) Éter, éster, cetona, amina, álcool.
- e) Aldeído, éster, cetona, amida, éter.

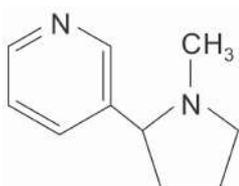
15 - (Uepa) A imensa flora das Américas deu significativas contribuições à terapêutica, como a descoberta da lobelina (figura abaixo), molécula polifuncionalizada isolada da planta *Lobelianicotinaefolia* e usada por tribos indígenas que fumavam suas folhas secas para aliviar os sintomas da asma.



Sobre a estrutura química da lobelina, é correto afirmar que:

- a) possui uma amina terciária
- b) possui um aldeído
- c) possui um carbono primário
- d) possui uma amida
- e) possui um fenol

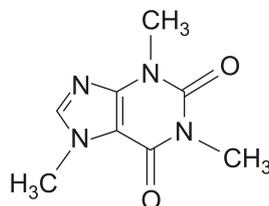
16 - (Ufu) A nicotina, produzida na queima do cigarro, é a substância que causa o vício de fumar. É um estimulante do sistema nervoso central, provocando o aumento da pressão arterial e da frequência dos batimentos cardíacos. A seguir, é descrita a fórmula da nicotina:



A nicotina é uma

- a) amida cíclica, de caráter básico, que apresenta anéis heterocíclicos contendo nitrogênio e de fórmula molecular $C_{10}H_{12}N_2$.
- b) amina cíclica, de caráter básico, que apresenta anéis heterocíclicos contendo nitrogênio e de fórmula molecular $C_{10}H_{14}N_2$.
- c) amina aromática, de caráter ácido, que apresenta um anel heterocíclico com ressonância e de fórmula molecular $C_{10}H_{14}N_2$.
- d) amida aromática, de caráter ácido, que apresenta um anel heterocíclico com ressonância e de fórmula molecular $C_{10}H_{12}N_2$.

17 - (Pucpr) Durante muito tempo acreditou-se que a cafeína seria a droga psicoativa mais consumida no mundo. Ao contrário do que muitas pessoas pensam, a cafeína não está presente apenas no café, mas sim em uma gama de outros produtos, por exemplo, no cacau, no chá, no pó de guaraná, entre outros. Sobre a cafeína, cuja fórmula estrutural está apresentada abaixo, são feitas as seguintes afirmações.



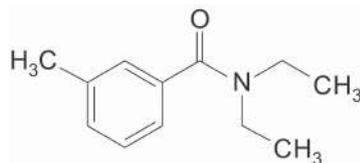
Disponível em:
<http://www.brasilescola.com/upload/contudo/images/estrutura-da-cafeina.jpg>. Acesso em: 13 set. 2014.

- I. Apresenta em sua estrutura as funções amina e cetona.
- II. Apresenta propriedades alcalinas devido à presença de sítios básicos de Lewis.
- III. Todos os átomos de carbono presentes nos anéis estão hibridizados na forma sp^2 .
- IV. Sua fórmula molecular é $C_8H_9N_4O_2$.

São **VERDADEIRAS**:

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

18 - (Uece) Em 2015, a dengue tem aumentado muito no Brasil. De acordo com o Ministério da Saúde, no período de 04 de janeiro a 18 de abril de 2015, foram registrados 745.957 casos notificados de dengue no País. A região Sudeste teve o maior número de casos notificados (489.636 casos; 65,6%) em relação ao total do País, seguida da região Nordeste (97.591 casos; 13,1%). A forma mais grave da enfermidade pode ser mortal: nesse período, teve-se a confirmação de 229 óbitos, o que representa um aumento de 45% em comparação com o mesmo período de 2014. São recomendados contra o *Aedes aegypti* repelentes baseados no composto químico que apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Pela nomenclatura da IUPAC, o nome correto desse composto é

- a) N,N-Dimetil-3-metilbenzamida.
- b) N,N-Dietil-benzamida.
- c) N,N-Dimetil-benzamida.
- d) N,N-Dietil-3-metilbenzamida.

19 - (Ucs) A decomposição de algumas proteínas do peixe pode gerar a metilamina, substância química responsável pelo odor desagradável. Experimentalmente, o odor desagradável pode ser eliminado quando uma solução aquosa de metilamina é tratada com algumas gotas de ácido clorídrico, como ilustra o esquema abaixo.



Disponível em: <<http://www.alunosonline.com.br/quimica/vidrarias-laboratorio.html>>. Acesso em: 25 mar. 15.

Considerando as informações do enunciado e do esquema acima, assinale a alternativa correta.

- a) A metilamina é uma amina alifática terciária.
- b) A metilamina, em meio aquoso, atua como um ácido de Bronsted-Lowry.
- c) O desaparecimento do odor desagradável se deve à formação de um sal orgânico, inodoro e não volátil, denominado cloreto de metilamônio.
- d) O ácido clorídrico é um diácido que, em meio aquoso, se ioniza muito pouco.
- e) O pH de uma solução aquosa de metilamina é menor do que 7,0.

20- (Espcex (Aman)) A tabela abaixo cria uma vinculação de uma ordem com a fórmula estrutural do composto orgânico, bem como o seu uso ou característica:

Ordem	Composto Orgânico	Uso ou Característica
1		Produção de Desinfetantes e Medicamentos
2		Conservante
3		Essência de Maçã
4		Componente do Vinagre
5		Matéria-Prima para Produção de Plástico

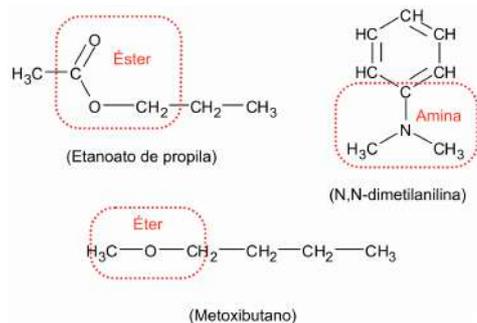
A alternativa correta que relaciona a ordem com o grupo funcional de cada composto orgânico é:

- a) 1 – fenol; 2 – aldeído; 3 – éter; 4 – álcool; 5 – nitrocomposto.
- b) 1 – álcool; 2 – fenol; 3 – cetona; 4 – éster; 5 – amida.
- c) 1 – fenol; 2 – álcool; 3 – éter; 4 – ácido carboxílico; 5 – nitrocomposto.
- d) 1 – álcool; 2 – cetona; 3 – éster; 4 – aldeído; 5 – amina.
- e) 1 – fenol; 2 – aldeído; 3 – éster; 4 – ácido carboxílico; 5 – amida.

notas

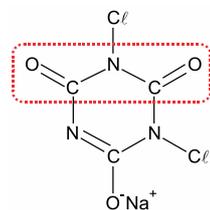
Gabarito:

Questão 1: A

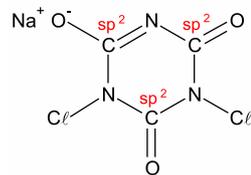


Questão 2: C

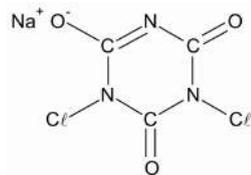
I. Incorreta. Em sua estrutura encontra-se o grupo funcional representativo da função imida.



II. Correta. Todos os carbonos apresentados na estrutura possuem hibridização sp^2 .



III. Correta. Sua fórmula molecular é $C_3Cl_2N_3NaO_3$.



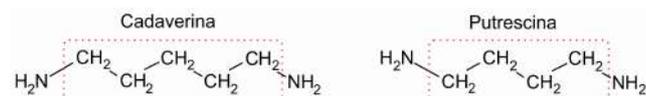
IV. Incorreta. Instruções na embalagem informam que se deve adicionar um comprimido para cada 1L (1.000 mL) água.

Questão 3: D

A. Incorreta. As aminas apresentam caráter básico.

B. Incorreta. A Cadaverina e a Putrescina contêm o grupo funcional amina.

C. Incorreta. Possuem cadeia carbônica homogênea.

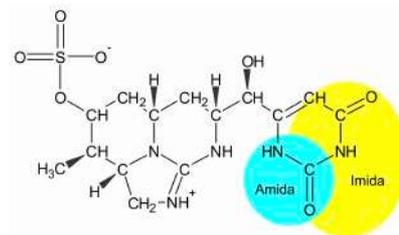


D. Correta. A Cadaverina e a Putrescina são aminas primárias, ou seja, apresentam carbono primário ligado ao átomo de nitrogênio (ou um apenas um átomo de carbono ligado ao nitrogênio).

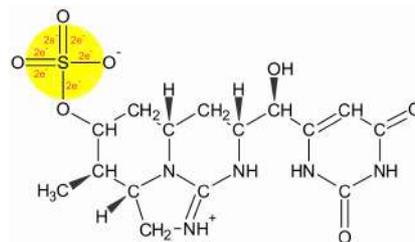
E. Incorreta. A Cadaverina e a Putrescina são classificadas como polares (vide a presença de dois grupos $-NH_2$ em cada uma delas).

Questão 4: C

A. Incorreta. O grupo, $-CON-$, na estrutura química da cilindrospermopsina representa a função amida ou, em outra abordagem, imida.



B. Incorreta. O átomo de enxofre, na estrutura química da cilindrospermopsina, apresenta doze elétrons na camada de valência, ou seja, apresenta o octeto expandido.



C. Correta. A cilindrospermopsina apresenta cinco átomos de nitrogênio em sua estrutura, então:

$$N = 14 \text{ g/mol}$$

Em 1 mol:

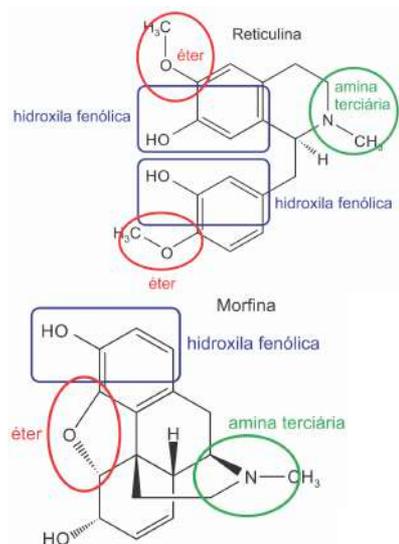
$$5 \times 14 \text{ g} = 70 \text{ g}$$

D. Incorreta. A hidroxila, $-OH$, ligada ao carbono saturado indica que a cilindrospermopsina apresenta a função álcool.

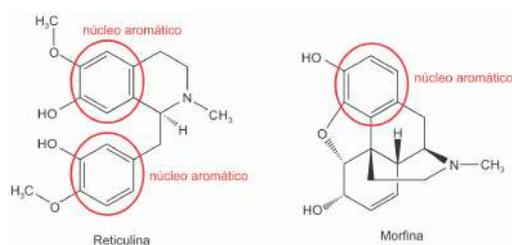
E. Incorreta. O radical metil, $-CH_3$, presente na estrutura química representada está associado a um carbono que utiliza orbitais híbridos sp^3 .

Questão 5: C

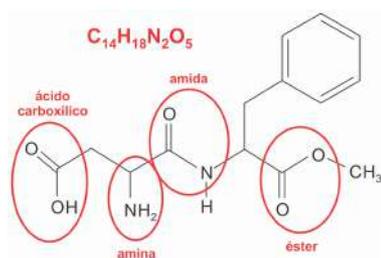
A reticulina e a morfina apresentam as funções éter e hidroxila fenólica e, também, amina terciária (átomo de nitrogênio ligado a três átomos de carbono):



A reticulina apresenta dois núcleos aromáticos e a morfina apresenta um núcleo aromático:



Questão 6: C

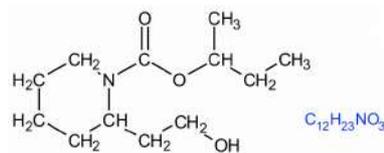


Questão 7: D

A. Incorreta. O grupo funcional das aminas não é responsável pela atuação da icaridina como repelente, pois não está presente na estrutura.

B. Incorreta. O tipo de orbital híbrido utilizado pelos átomos de carbono constituintes do hexágono é sp².

C. Incorreta. A percentagem de oxigênio, em massa, presente na icaridina é de, aproximadamente, 21,0%.

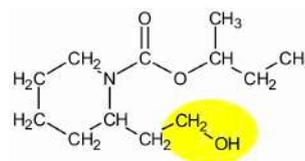


$$M = 229 \text{ g mol}^{-1}$$

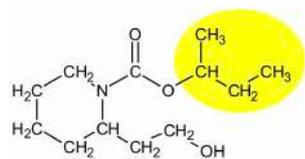
$$M_0 = 3 \times 16 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\frac{3 \times 16 \text{ g mol}^{-1}}{229 \text{ g mol}^{-1}} = 0,2096 \approx 21\%$$

D. Correta.

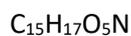


E. Incorreta. O grupo derivado de hidrocarbonetos e ligado diretamente ao oxigênio é representado por -CH(CH₃)CH₂CH₃.



Questão 8: A

I. Correta. A fórmula molecular desse composto é:



$$\text{MM} = (15 \cdot 12) + (1 \cdot 17) + (16 \cdot 5) + (1 \cdot 14) = 291 \text{ g/mol}$$

II. Correta. Trata-se de um carbono secundário, por estar ligado a mais dois átomos de carbono.

III. Incorreta.

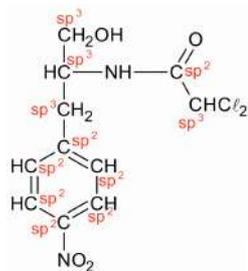


IV. Incorreta. A referida estrutura não apresenta nenhum átomo de carbono quaternário.

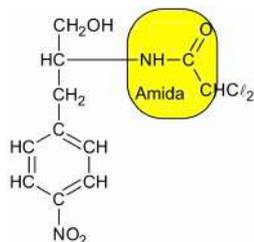
Questão 9: C

Análise das afirmativas:

I. Incorreta. Apresenta 7 carbonos sp² e 4 carbonos sp³.

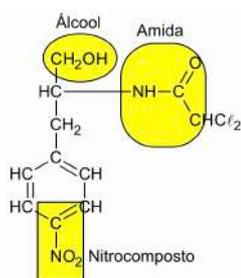


II. Correta. Possui a função amida em sua estrutura.



III. Correta. Sua fórmula molecular é $C_{11}H_{12}O_5N_2Cl_2$.

IV. Incorreta. Apresenta função mista: álcool, nitrocomposto e amida.

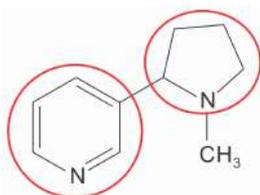


V. Incorreta. Possui a função nitrocomposto em sua estrutura.

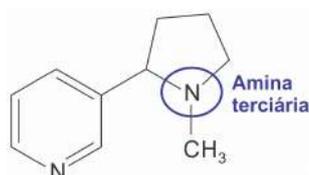
Questão 10: E

Análise das afirmações:

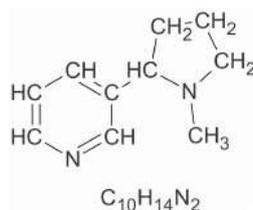
I. Correta. Contém dois heterociclos.



II. Correta. Apresenta uma amina terciária na sua estrutura.



III. Correta. Possui a fórmula molecular $C_{10}H_{14}N_2$.



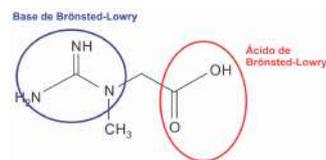
Questão 11: B

Análise das afirmações:

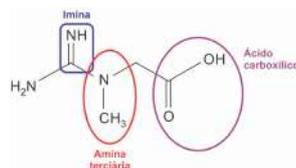
I. 1Correta. Possui em sua estrutura ácido e base, segundo a teoria de Bronsted-Lowry.

Ácido de Brønsted-Lowry: espécie doadora de próton (H^+).

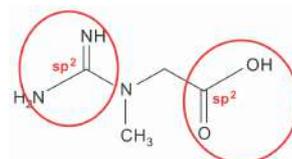
Base de Brønsted-Lowry: espécie receptora de próton (H^+).



II. Incorreta. Apresenta os grupos funcionais imina, amina terciária e ácido carboxílico.



III. Correta. Possui dois carbonos que apresentam geometria trigonal plana (sp^2).



Questão 12: D

Análise das alternativas:

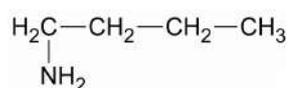
I. Incorreta. Amina é todo composto orgânico derivado da amônia pela substituição de um, dois ou três hidrogênios (H) por substituintes orgânicos.

II. Incorreta. Aminas apresentam comportamento básico em razão de terem, em sua composição, um átomo de nitrogênio que pode compartilhar seu par isolado, ou seja, se comportar como uma base de Lewis.

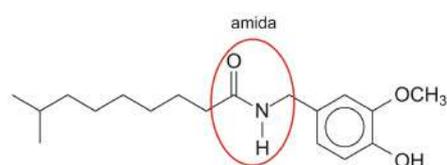
C. Incorreta. Aminas aromáticas apresentam comportamento básico menos acentuado do que as aminas alifáticas devido ao par de elétrons livres do átomo de nitrogênio entrar em ressonância com os elétrons do anel aromático.

D. Correta. Aminas são compostos polares; as aminas primárias e as secundárias podem fazer ligações de hidrogênio, o que não ocorre com as terciárias, pois estas não possuem o grupo NH, nem NH₂.

E. Incorreta. O composto butan-1-amina apresenta 4 átomos de carbono em sua estrutura e o grupo amina ligado ao primeiro carbono.

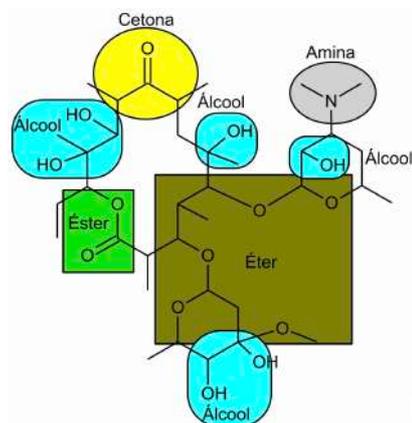


Questão 13: C

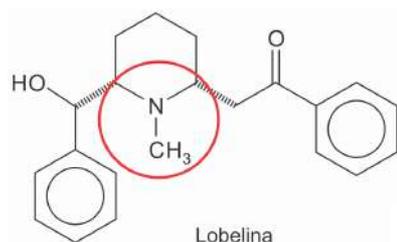


Questão 14: D

Teremos:



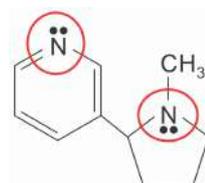
Questão 15: A



A molécula apresenta uma amina terciária.

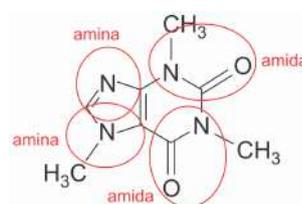
Questão 16: B

A nicotina é uma amina cíclica, de caráter básico em relação ao conceito de Lewis, que apresenta anéis heterocíclicos contendo nitrogênio e de fórmula molecular C₁₀H₁₄N₂.



Questão 17: B

I. Incorreta.

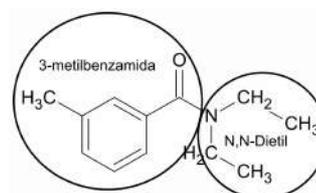


II. Correta. Base de Lewis são compostos que doam par de elétron, assim o átomo de nitrogênio possui par de elétrons disponível para uma possível ligação, pois possui 5 elétrons na camada de valência e apenas 3 estão envolvidas nas ligações.

III. Correta. Os átomos de carbono que estão presentes em ambos os anéis possuem ligação dupla, possuem assim hibridação sp².

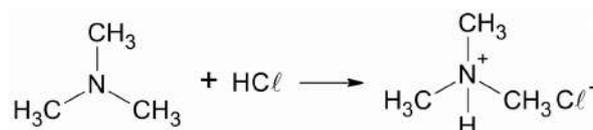
IV. Incorreta. A fórmula molecular correta da cafeína será: C₈H₁₀N₄O₂.

Questão 18: D

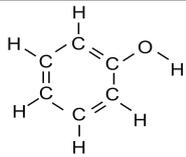
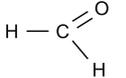
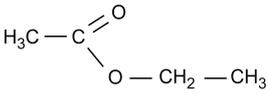
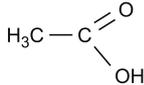
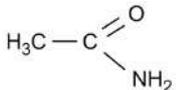


Questão 19: C

O desaparecimento do odor desagradável se deve à formação de um sal orgânico, inodoro e não volátil, denominado cloreto de metilamônio:



Questão 20: E

Ordem	Composto Orgânico	Grupo funcional
1		Fenol
2		Aldeído
3		Éster de ácido carboxílico
4		Ácido carboxílico
5		Amida

notas