

QUESTÕES SOBRE HIBRIDIZAÇÃO OU HIBRIDAÇÃO

1. (UFSC) Hoje na História: 1994 – Morre o cientista Linus Pauling

Linus Carl Pauling, bioquímico, cristalógrafo, biólogo molecular, investigador médico e ativista norte-americano, morre em Big Sur, Califórnia, em 19 de agosto de 1994, aos 93 anos. A contribuição de Pauling ao desenvolvimento científico do século XX é excepcional.

Pauling é reconhecido como um cientista muito versátil, devido às suas contribuições em diversos campos, incluindo a química quântica, química inorgânica e orgânica, metalurgia, imunologia, psicologia, desintegração radioativa, entre outros. Em 1939, Pauling publicou sua obra mais importante, *A Natureza da Ligação Química*, em que desenvolveu o conceito de hibridização das órbitas atômicas. Para descrever a capacidade do átomo de carbono em formar quatro ligações, Pauling introduziu conceitos de orbitais híbridos, nos quais as órbitas teóricas descritas pelos elétrons se deslocam de suas posições originais devido à mútua repulsão. Para o caso de compostos cuja geometria não se pode justificar mediante uma única estrutura, propôs o modelo de híbridos de ressonância, que contempla a verdadeira estrutura da molécula como um estado intermediário entre duas ou mais estruturas suscetíveis de serem desenhadas. Introduziu, ainda, o conceito empírico de eletronegatividade como medida de poder de atração dos elétrons envolvidos em uma ligação de caráter covalente por parte de um átomo.

Disponível em:

<<http://operamundi.uol.com.br/conteudo/historia/37508/hoje+na+historia+1994+morre+o+cientista+linus+pauling.shtml>> [Adaptado] Acesso em: 31 ago. 2014.

De acordo com as informações acima e com relação às descobertas de Linus Pauling, é CORRETO afirmar que:

- 01) a eletronegatividade do bromo é maior que a do flúor, o que explica o fato de a molécula de HF ser mais polar que a molécula de HBr.
 02) considerando a distribuição eletrônica para o átomo neutro de magnésio, pode-se afirmar que a camada de valência é composta por dois elétrons em orbitais “s”, dispostos na terceira camada.
 04) o composto KCl possui ligação com caráter iônico, ao passo que a molécula de NH_3 possui ligações com caráter covalente.
 08) no benzeno (C_6H_6), a inexistência de híbridos de ressonância sugere que os elétrons que participam das ligações covalentes entre átomos de carbono estão dispostos em orbitais σ .
 16) na molécula de ácido metanoico, o hidrogênio ionizável interage por meio de uma ligação iônica com o átomo de carbono.
 32) na molécula de etanol, o polo negativo encontra-se sobre o átomo de oxigênio, que possui maior eletronegatividade que o átomo de carbono e o de hidrogênio.

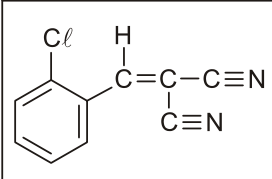
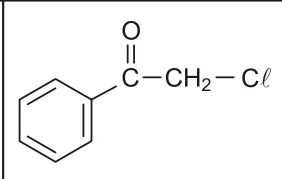
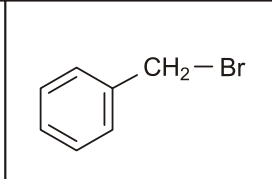
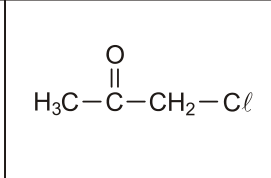
2. (UFSC) As bombas de gás lacrimogêneo, utilizadas por forças de segurança do mundo inteiro para dispersar manifestações, tiveram destaque em julho de 2013 nas imagens da repressão aos protestos em diversas cidades brasileiras. Os efeitos causados pela exposição ao gás lacrimogêneo demoram cerca de 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:

(I)	(II)	(III)	(IV)
			

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.

3. (UECE) O propano e o butano, que constituem o gás liquefeito do petróleo, são gases inodoros. Contudo, o cheiro característico do chamado “gás butano” existente em nossas cozinhas deve-se à presença de várias substâncias, dentre as quais o butilmercaptana, que é adicionado ao gás para alertar-nos quanto a possíveis vazamentos.

Sobre o butilmercaptana, cuja fórmula estrutural é $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-S-H$, é correto afirmar-se que

- a) devido à presença do enxofre, sua cadeia carbônica é heterogênea.
 b) a hibridização que ocorre no carbono dos grupos CH_2 é do tipo sp^2 .
 c) sua função orgânica é denominada de tiol.
 d) pertence à família dos hidrocarbonetos.

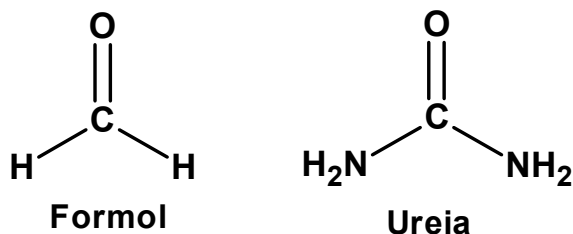
4. (UDESC) Com relação à molécula de butanoato de etila é **correto** afirmar que é um:

- a) éster e apresenta em sua estrutura um carbono com hibridização sp^2 .
 b) éster e apresenta a fórmula molecular $C_6H_{12}O$.
 c) éster e possui seis carbonos com hibridização sp^3 em sua estrutura.
 d) éter e apresenta a fórmula molecular $C_6H_{12}O_2$.
 e) éter formado a partir da reação entre o ácido butanoico e o etanol em meio ácido.

5. (UFPR) “Fórmula para fraudar leite no Sul era vendida a R\$ 10 mil, diz Promotoria. Para cada 9 litros de leite, o fraudador misturava um litro de água e adicionava 10 gramas de ureia industrializada, que mascarava a dissolução. Essa substância continha formol, produto cancerígeno, que o MPE [Ministério Público Estadual] informou estimar ter contaminado 100 milhões de litros de leite em um ano.”

(Notícia disponível em <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2013/05/11/formula-para-fraudar-leite-no-sul-era-vendida-a-r-10-mil-diz-mp.htm>> acesso em 08 ago. 2013.)

O texto extraído da notícia informa que o produto utilizado para fraudar o leite continha ureia e formol, compostos que possuem estruturas semelhantes, como mostrado abaixo.



Com base nas estruturas, analise as seguintes afirmações:

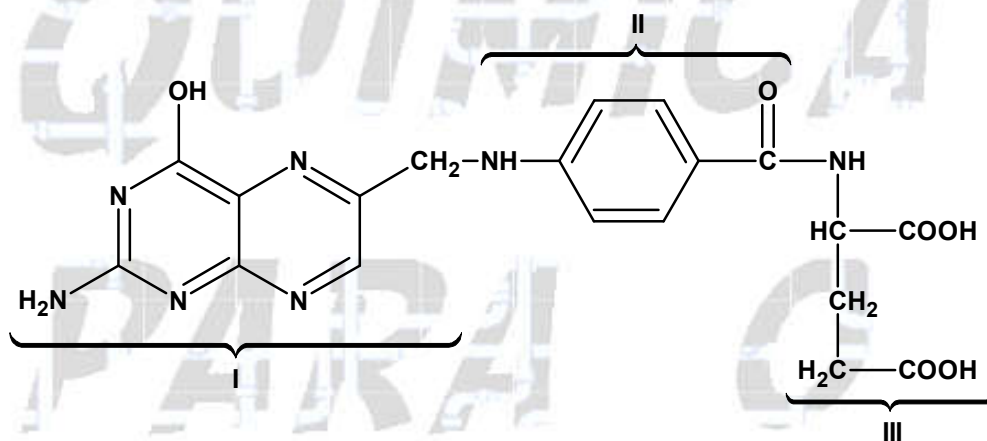
- O número de oxidação do carbono na ureia é maior (mais positivo) que do carbono no formol.
- A carga formal do carbono da ureia é maior (mais positivo) que do carbono no formol.
- Em ambos os casos a hibridização do carbono é sp^2 .
- Formol é um álcool.

Assinale a alternativa correta.

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

6. (UFSC) O ácido fólico é uma vitamina hidrossolúvel, obtida pela ingestão de alimentos, pois não é sintetizada pelo organismo humano. Atua em conjunto com a vitamina B12, sendo essencial na multiplicação celular de todos os tecidos, já que é indispensável à síntese do DNA e consequentemente à divisão celular. Especialistas indicam a administração diária de um comprimido contendo 0,005 g de ácido fólico desde os três meses que antecedem a concepção até o terceiro mês de gestação, visando prevenir principalmente a incidência de malformações no fechamento do tubo neural dos bebês. O ácido fólico, fórmula molecular $C_{19}H_{19}O_6N_7$, é constituído por três blocos construtivos: I – deriva do composto nitrogenado pteridina, II – deriva do ácido p-aminobenzoico e III – deriva do ácido glutâmico.

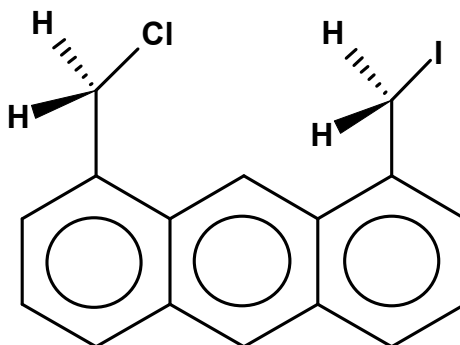
Segue abaixo a fórmula estrutural simplificada do ácido fólico:



De acordo com as informações acima, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01) O ácido fólico apresenta seis ligações covalentes do tipo pi (π).
- 02) As moléculas de ácido fólico são polares e interagem com a água por ligações de hidrogênio.
- 04) O bloco I apresenta uma hidroxila fenólica.
- 08) O bloco II apresenta um átomo de carbono com hibridização sp^2 .
- 16) O bloco III apresenta um átomo de carbono assimétrico.
- 32) A estrutura química do ácido fólico apresenta quatro átomos de carbono com hibridização sp .

7. (UEM) Considere que na molécula de clorometiliodometilantraceno, mostrada abaixo, a velocidade de rotação em torno da ligação existente entre o carbono dos radicais clorometil e iodometil e os carbonos do anel aromático são diferentes. Enquanto o radical clorometil realiza uma volta completa em torno dessa ligação, o radical iodometil percorre somente 2/3 de volta. Levando-se em conta essas informações e os conceitos de ligação química, assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.



01) Estando inicialmente os átomos de cloro e iodo em posição o mais próximo possível entre si, e ambas as rotações ocorrendo em sentido horário, uma nova aproximação máxima ocorrerá após o radical iodometil percorrer um ângulo de 4π rad. .

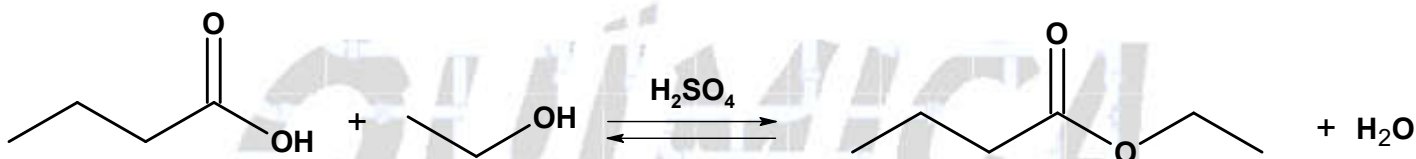
02) Estando inicialmente os átomos de cloro e iodo em posição o mais afastado entre si, e as rotações ocorrendo em sentido contrário, uma aproximação máxima entre esses átomos ocorrerá após o radical iodometil percorrer um ângulo de 720 graus.

04) O ângulo formado nas ligações entre os 2 átomos de hidrogênio e o átomo de carbono, tanto no clorometil quanto no iodometil, é menor do que $109^{\circ}28'$.

08) Dois átomos de carbono ligados entre si e ambos com hibridização sp^2 não podem sofrer movimento de rotação no eixo dessa ligação, quando estiverem fazendo parte de uma estrutura aromática.

16) A perda da aromaticidade dos anéis dessa molécula não causará mudança na distância entre os átomos de carbono dos dois grupos metila.

8. (UDESC) Um flavorizante muito conhecido na indústria de alimentos é o éster, representado na reação abaixo, que, quando misturado aos alimentos, confere-lhes um sabor de abacaxi.



Com relação aos reagentes e produtos da reação acima, é **correto** afirmar.

- O ácido carboxílico não forma pontes de hidrogênio entre suas moléculas.
- O éster apresenta apenas um carbono com hibridização sp^2 .
- A nomenclatura oficial para o éster formado é butoxietano.
- O álcool utilizado na reação acima, o metanol, segundo a nomenclatura usual, também é conhecido como álcool metílico.
- O ácido carboxílico apresenta quatro carbonos com hibridização sp em sua estrutura.

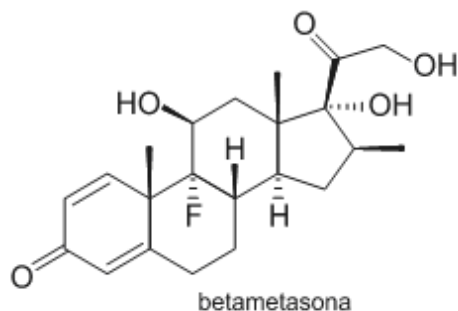
9. (IME) Com respeito aos orbitais atômicos e à teoria da ligação de valência, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- Um orbital atômico híbrido sp^3 tem 25% de caráter **s** e 75 % de caráter **p**.
- Um elétron **2s** passa mais tempo do que um elétron **2p** numa região esférica centrada no núcleo e bem próxima deste.
- Os elétrons em orbitais híbridos de um carbono sp^3 percebem um efeito de atração elétrica do núcleo de carbono maior do que os elétrons em orbitais híbridos de um carbono que apresenta hibridização **sp**.
- Uma ligação tripla representa uma ligação σ e duas ligações π .
- A energia dos orbitais **p** de um átomo aumenta de **2p** para **3p**, deste para **4p**, e assim por diante.

10. (UEM) Assinale a(s) alternativa(s) que apresenta(m) a descrição correta da molécula de 3 – bromo – 3,6 – dimetil – 5 – etil – octa – 4 – eno.

- O número de átomos de hidrogênio presente na cadeia principal é maior do que o número de átomos de hidrogênio presente nas ramificações.
- A molécula apresenta uma cadeia aberta, normal, heterogênea e insaturada.
- A molécula apresenta 8 átomos de carbono.
- A molécula apresenta carbonos com hibridização sp^3 , sp^2 e sp .
- Os carbonos 3 e 6 são quirais.

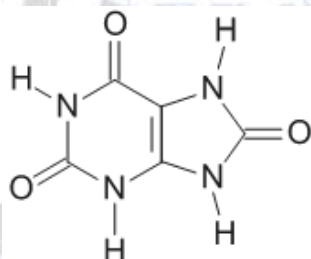
11. (UNESP) Observe a estrutura do corticoide betametasona.



Com relação à estrutura representada, pode-se afirmar que

- o composto apresenta seis carbonos assimétricos.
- o composto apresenta três grupos funcionais de cetona.
- o composto apresenta dois grupos funcionais de álcool.
- o composto apresenta seis átomos de carbono com hibridização do tipo sp^2 .
- o composto sofre reação de eliminação, pois apresenta duplas ligações.

12. (UEM) O urato monossódico ($C_5H_3N_4O_3Na - 190 \text{ g.mol}^{-1}$) é a forma desprotonada do ácido úrico ($C_5H_4N_4O_3 - 168 \text{ g.mol}^{-1}$), cuja estrutura está representada a seguir.

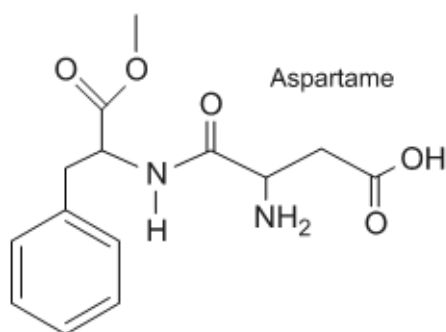


Considerando que, em condições normais, o pH do sangue esteja próximo a 7,5 e a temperatura corporal seja $36,5 \text{ }^\circ\text{C}$, no plasma sanguíneo, a forma predominante é o urato monossódico, que, em concentrações superiores a $7,0 \text{ mg}/100 \text{ mg}$ de plasma, começa a formar cristais insolúveis nas cartilagens e nos tendões, provocando intensas dores nas articulações dos pacientes que sofrem desse mal. Dado que a densidade do plasma sanguíneo seja igual à densidade da água ($1,0 \text{ g.mL}^{-1}$) e que a temperatura das articulações seja inferior às demais áreas do corpo, assinale o que for **correto**.

- A solubilidade do urato monossódico a $36,5 \text{ }^\circ\text{C}$ é de $0,368 \text{ mol.L}^{-1}$.
- Na urina, que tem seu pH ácido, prevalecerá a forma protonada do ácido úrico.
- Na estrutura molecular do ácido úrico, estão presentes as funções orgânicas amina e cetona.
- A precipitação do sal citado ocorre predominantemente nas articulações, pois sua dissolução é um processo endotérmico.
- Todos os carbonos do ácido úrico possuem hibridização sp^2 .

13. (ESPCEX (AMAN)) O aspartame é um adoçante artificial usado para adoçar bebidas e alimentos.

Abaixo está representada a sua fórmula estrutural.



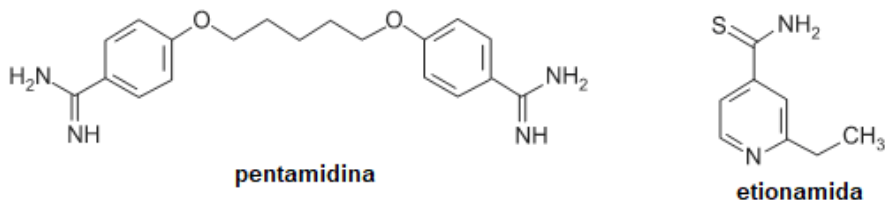
Sobre essa estrutura, são feitas as seguintes afirmações:

- I. As funções orgânicas existentes na molécula dessa substância são características, apenas, de éter, amina, amida, ácido carboxílico e aldeído.
- II. A fórmula molecular do aspartame é $C_{13}H_{15}N_2O_5$.
- III. A função amina presente na molécula do aspartame é classificada como primária, porque só tem um hidrogênio substituído.
- IV. A molécula de aspartame possui 7 carbonos com hibridização sp^3 e 4 carbonos com hibridização sp^2 .
- V. O aspartame possui 6 ligações π (π) na sua estrutura.

Das afirmações feitas está(ão) corretas:

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

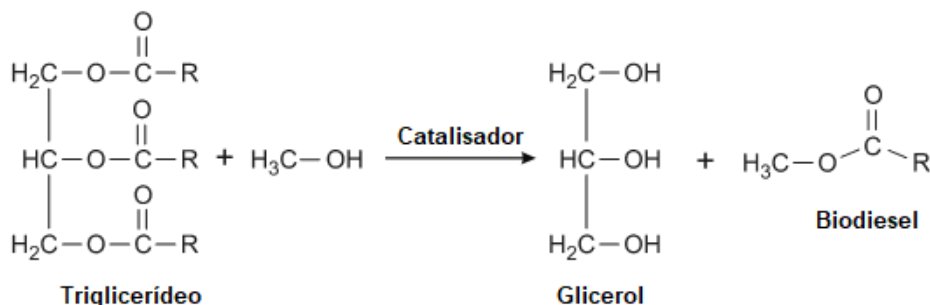
14. (PUCRJ) A estrutura de duas substâncias conhecidas comercialmente como pentamidina e etionamida estão respectivamente representadas abaixo.



Sobre estas duas substâncias, é **CORRETO** afirmar que:

- a) pentamidina possui isômeros ópticos, pois na sua estrutura está presente um carbono assimétrico.
- b) etionamida possui somente carbonos com hibridização sp^2 , pois nesta substância só existem carbonos saturados.
- c) pentamidina não é solúvel em nenhum solvente orgânico, pois na sua estrutura estão presentes átomos de nitrogênio e oxigênio.
- d) pentamidina possui mais ligações sigma (σ) que etionamida, pois existe maior quantidade de átomos na sua estrutura.
- e) etionamida possui isômeros geométricos, porque o grupo metila presente nesta substância possui rotação livre.

15. (UDESC) O biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis e pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais. Sabe-se que as gorduras e os óleos são ésteres do glicerol, chamados de glicerídeos. A reação geral de transesterificação para a obtenção do biodiesel a partir de um triglicerídeo é apresentada abaixo.



Reação geral de obtenção do biodiesel

Com relação aos seus reagentes e produtos, é **correto** afirmar que:

- a) o biodiesel, formado a partir da reação de transesterificação acima, apresenta a função éter em sua estrutura.
- b) a hibridização dos carbonos do glicerol e dos carbonos das carbonilas do triglicerídeo são sp^3 e sp^2 , respectivamente.
- c) o etanol, que é utilizado como reagente na reação acima, também é conhecido como álcool etílico.
- d) a nomenclatura oficial para a molécula de glicerol é 1,2,3-trimetoxipropano.
- e) balanceando corretamente a reação acima, verificar-se-á que uma molécula de triglicerídeo formará uma molécula de biodiesel.

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

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

17. (UFG) "... o carbono é tetravalente."

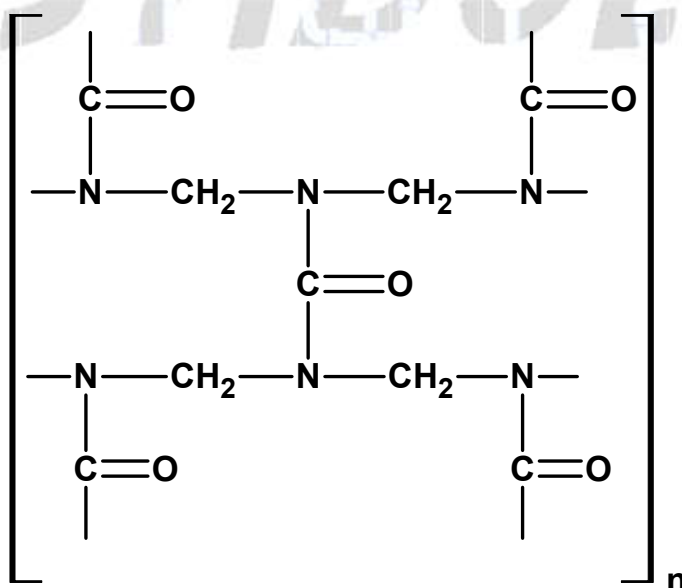
A. Kekulé, 1858.

A distribuição eletrônica do carbono, no estado fundamental, entretanto, mostra que ele é bivalente. Para que o carbono atenda ao postulado de Kekulé, ele sofre

- a) ressonância.
- b) isomeria.
- c) protonação.
- d) hibridização.
- e) efeito indutivo.

18. (UFPR) A resina ureia/formaldeído possui várias aplicações industriais importantes, as mais comuns na forma de impermeabilizantes e adesivo para madeiras. Com base na parte da estrutura da resina ureia/formaldeído abaixo, desconsiderando tensões estruturais, identifique a hibridização e os ângulos de ligação que o carbono da carbonila e o nitrogênio apresentam.

Números atômicos: C = 6 e N = 7.

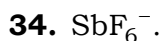
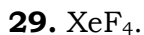
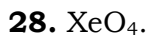
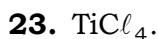


Assinale a alternativa correta.

- a) C = sp^2 e 120° ; N = sp^2 e 120° .
- b) C = sp^3 e 109° ; N = sp^2 e 120° .
- c) C = sp e 180° ; N = sp^3 e 104° .
- d) C = d^2sp^3 e 90° ; N = sp^2 e 120° .
- e) C = sp^2 e 120° ; N = sp^3 e 104° .

O enunciado a seguir se refere aos exercícios de 19 a 33.

“Dê a hibridização do átomo central e a geometria dos seguintes compostos”.

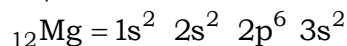


35. (ITA) Considere as seguintes espécies no estado gasoso: BF_3 , SnF_3^- , BrF_3 , KrF_4 e BrF_5 . Para cada uma delas, qual é a hibridização do átomo central e qual o nome da geometria molecular?

1. Soma: 02 + 04 + 32 = 38.

01) Incorreta. O flúor é o elemento mais eletronegativo da tabela periódica, o que torna o ácido fluorídrico (HF) mais polar que o ácido bromídrico (HBr).

02) Correta.

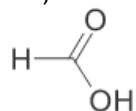


Pela distribuição eletrônica, existem dois elétrons na terceira camada (camada de valência) do átomo de magnésio.

04) Correta. O cloreto de potássio é formado por um metal e um ametal, o que segundo a regra forma uma ligação iônica, ao passo que a molécula de amônia (NH₃) por ser formada por ametais forma uma ligação covalente.

08) Incorreta. Embora o benzeno apresente híbridos de ressonância, os elétrons que participam das ligações covalentes entre os átomos de carbono estão em orbitais sigma (σ) e pi (π).

16) Incorreta. No ácido metanoico todas as ligações são covalentes.



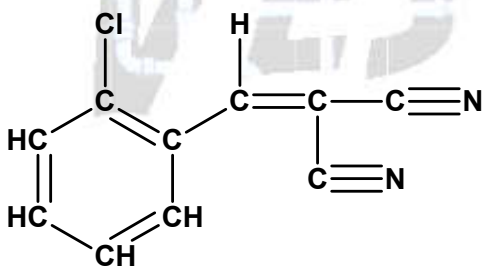
32) Correta. No etanol o elemento mais eletronegativo é o oxigênio, sendo, portanto, o polo negativo da molécula.

2. Soma = 01 + 04 + 16 = 21

01) Correta. A ordem decrescente do raio atômico dos elementos químicos presentes em I é cloro (grupo 17 - 3 camadas 17 prótons) > nitrogênio (grupo 15 - 2 camadas, 7 prótons) > carbono (grupo 14 - 2 camadas, 6 prótons) > hidrogênio (1 camada, 1 próton).

02) Incorreta. As moléculas II e IV apresentam átomo de cloro ligado a átomo de carbono saturado (carbono que apresenta ligações simples).

04) Correta. A fórmula molecular de I é C₁₀H₅N₂Cl.



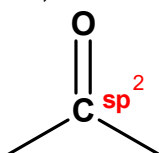
08) Incorreta. Teremos:

Nitrogênio (grupo 15): 5 elétrons na camada de valência.

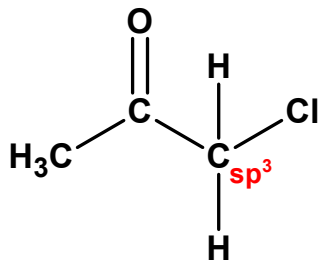
Cloro (grupo 17): 7 elétrons na camada de valência.

Bromo (grupo 17): 7 elétrons na camada de valência.

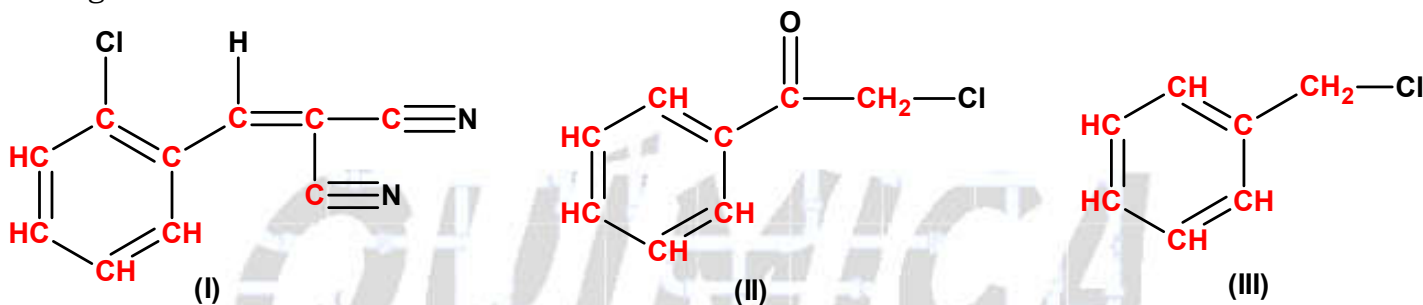
16) Correta. Em II e IV, o átomo de carbono da carbonila apresenta hibridização sp².



32) Incorreta. Os substituintes do átomo de carbono ligado ao átomo de cloro em IV estão arranjados de acordo com uma estrutura tetraédrica, ou seja, apresenta hibridização sp^3 .



64) Incorreta. Em I, II e III, as **cadeias carbônicas** são classificadas como mistas, aromáticas e homogêneas.



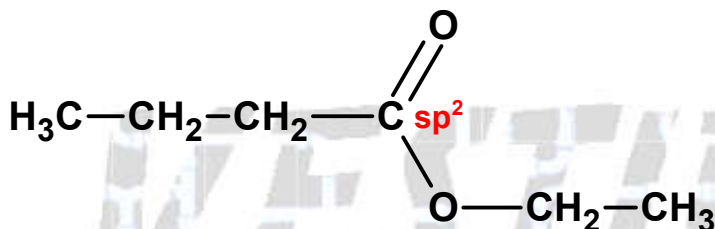
3. Alternativa C

A butilmercaptana, cuja fórmula estrutural é $H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-S-H$, é classificada como tiol devido à presença do átomo de enxofre no grupo SH.

Todos os carbonos deste composto apresentam hibridização do tipo sp^3 .

4. Alternativa A

O butanoato de etila é um éster e apresenta em sua estrutura um carbono com hibridização sp^2 :



5. Alternativa C

1. Verdadeira. O número de oxidação do carbono na ureia é maior (+4) que do carbono no formol (zero).

2. Falsa. A carga formal do carbono da ureia é igual à carga formal do carbono presente no formol, zero.

Cálculo das cargas formais (CF):

$$CF = V - \left(NL + \frac{1}{2} EC \right)$$

V = número de elétrons de valência do carbono

NL = número de elétrons não ligados do carbono

EC = número total de elétrons compartilhados (carbono + átomo ligado).

A carga formal do átomo de C na ureia:

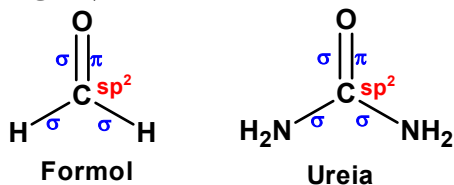
$$CF = 4 - \left(0 + \frac{1}{2} \times 8 \right) = 0$$

A carga formal do átomo de C no formol:

Cálculo das cargas formais (CF):

$$CF = 4 - \left(0 + \frac{1}{2} \times 8 \right) = 0$$

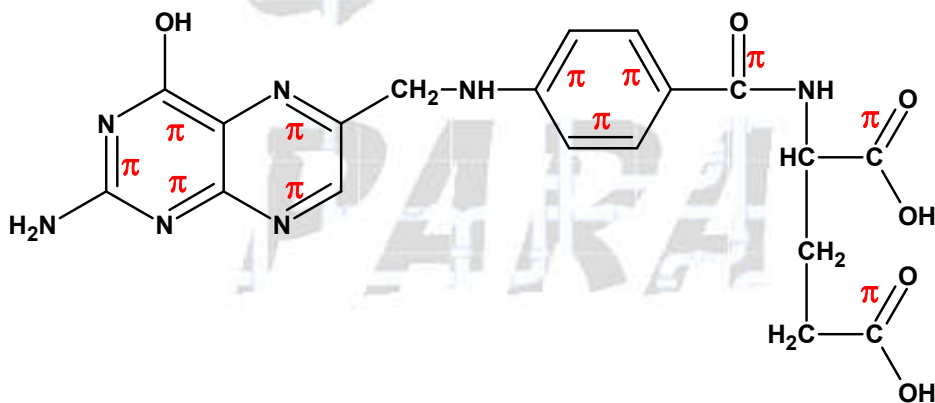
3. Verdadeira. Em ambos os casos a hibridização do carbono é sp^2 (uma ligação pi e três ligações sigma).



4. Falsa. Formol é um aldeído.

6. Soma: $02 + 16 = 18$.

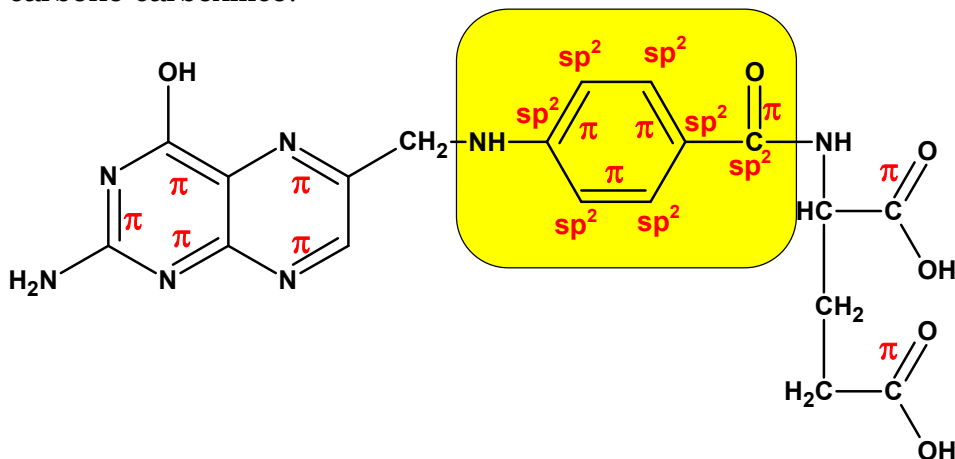
01) Incorreta. O ácido fólico apresenta onze ligações covalentes do tipo pi (π).



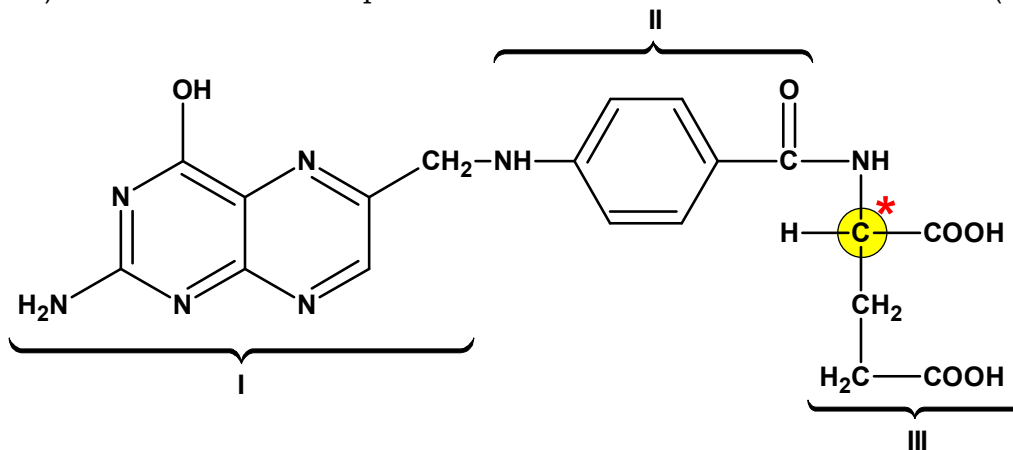
02) Correta. A molécula apresenta grupos O-H e N-H capazes de realizar ligações de hidrogênio.

04) Incorreta. O bloco I apresenta uma hidroxila ligada a um anel aromático, porém, não se trata de um núcleo aromático benzênico, por isso não é fenólica.

08) Incorreta. No grupo II, os carbonos do anel aromático apresentam hibridação sp^2 , além do carbono carboxílico.



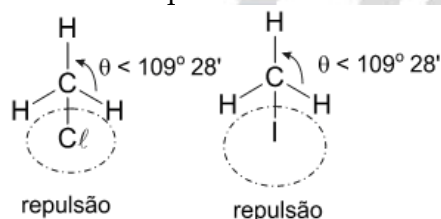
16) Correta. O bloco III apresenta um átomo de carbono assimétrico (*).



32) Incorreta. Não há carbonos com hibridização sp .

7. Soma: $01 + 04 + 08 = 13$.

O ângulo formado nas ligações entre os 2 átomos de hidrogênio e o átomo de carbono, tanto no clorometil quanto no iodometil, é menor do que $109^\circ 28'$.

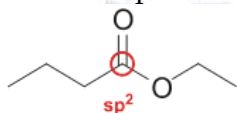


Dois átomos de carbono ligados entre si e ambos com hibridização sp^2 não podem sofrer movimento de rotação no eixo dessa ligação (a dupla ligação impede a rotação), quando estiverem fazendo parte de uma estrutura aromática.

A perda da aromaticidade (ressonância) dos anéis dessa molécula causará mudança na distância entre os átomos de carbono dos dois grupos metila.

8. Alternativa B

O éster apresenta apenas um carbono com hibridização sp^2 :

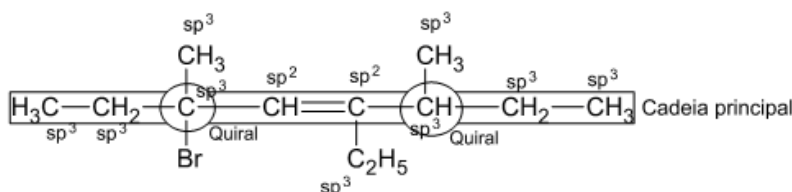


9. Alternativa C

Os orbitais **s** estão mais próximos ao núcleo do carbono, logo, o efeito da atração núcleo-elétrons é maior para este orbital. Num orbital híbrido **sp**, que tem 50 % de caráter **s**, a atração sobre os elétrons será maior, já num orbital **sp³** (25 % de caráter **s**) a atração será menor.

10. Soma: $01 + 16 = 17$.

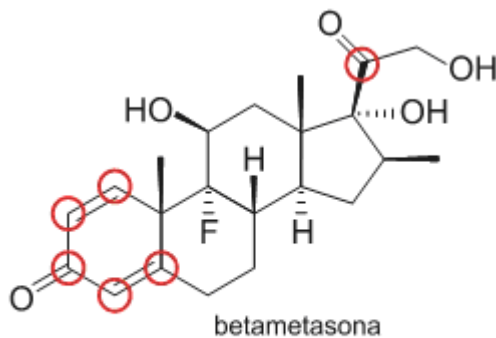
Molécula de 3-bromo-3,6-dimetil-5-etil-octa-4-eno:



Cadeia aberta, ramificada, homogênea e insaturada.

11. Alternativa D

O composto apresenta seis átomos de carbono com hibridização do tipo sp^2 :



○ Hibridização sp^2

12. Soma: 01 + 02 + 08 + 16 = 27.

01) Correta. A solubilidade do urato monossódico a $36,5\text{ }^\circ\text{C}$ é de $0,368\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

$$C_{\text{urato monossódico}} = \frac{7,0\text{ mg}}{100\text{ mg de plasma}} = \frac{70\text{ mg}}{1000\text{ mg de plasma}} = 70\text{ g/L}$$

$$C_{\text{urato monossódico}} = 70\text{ g/L}$$

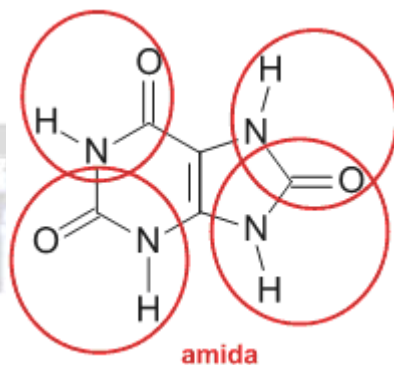
$$C_{\text{urato monossódico}} = \text{Concentração molar} \times \text{Massa molar}$$

$$70\text{ g/L} = \text{Concentração molar} \times 190\text{ g/mol}$$

$$\text{Concentração molar} = 0,368421\text{ mol/L} \approx 0,368\text{ mol/L}$$

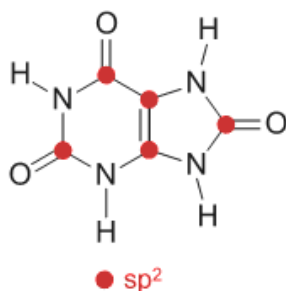
02) Correta. Na urina, que tem seu pH ácido, prevalecerá a forma protonada do ácido úrico.

04) Incorreta. Na estrutura molecular do ácido úrico, está presente a função amida.



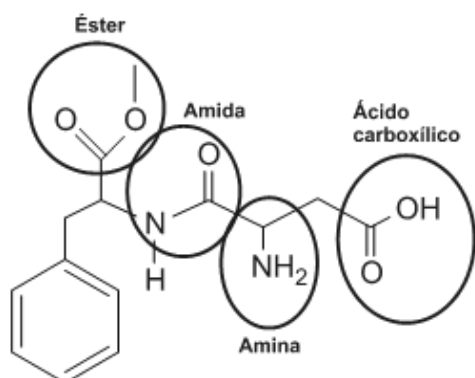
08) Correta. Considerando que a temperatura das articulações seja inferior às demais áreas do corpo, a precipitação do sal citado ocorre predominantemente nas articulações, pois sua dissolução é um processo endotérmico (ocorre com a elevação da temperatura).

16) Correta. Todos os carbonos do ácido úrico possuem hibridização sp^2 .



13. Alternativa C

I. Incorreta. As funções orgânicas existentes na molécula dessa substância são características, apenas, de éster, amida, amina e ácido carboxílico.

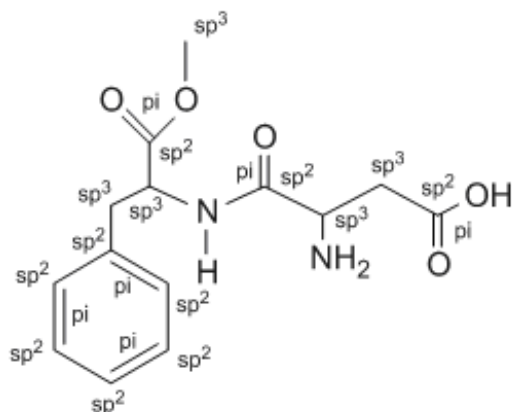


II. Incorreta. A fórmula molecular do aspartame é $C_{14}H_{18}N_2O_5$.

III. Correta. A função amina presente na molécula do aspartame é classificada como primária, porque só tem um hidrogênio substituído por radical.

IV. Incorreta. A molécula de aspartame possui cinco carbonos com hibridização sp^3 e nove carbonos com hibridização sp^2 .

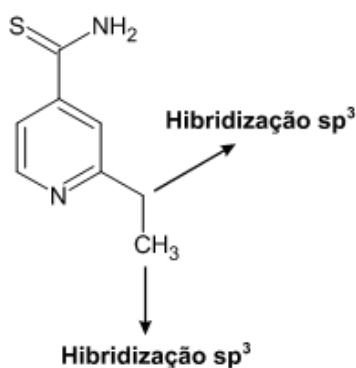
V. Correta. O aspartame possui seis ligações π (pi) na sua estrutura.



14. Alternativa D

a) Incorreta. Na molécula de pentamidina não há carbono assimétrico.

b) Incorreta. Na referida molécula há carbonos com hibridação sp^3 .



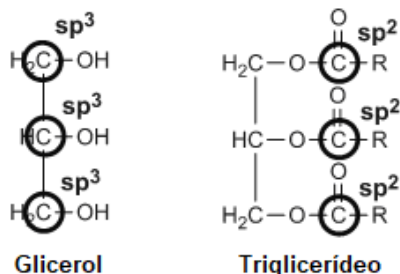
c) Incorreta. Falsa. A molécula de pentamidina apresenta uma cadeia carbônica grande, o que lhe confere uma polaridade baixa. Dessa forma, podemos prever que o composto será solúvel em solventes orgânicos, sobretudo aqueles com polaridade semelhante.

d) Correta. Verdadeira. As ligações sigma (σ) são aquelas em que os orbitais se sobrepõem de forma frontal, ou seja, são as ligações simples. Na molécula de etionamida há mais ligações desse tipo.

e) Incorreta. Falsa. A isomeria geométrica tem como condição de ocorrência a não rotação livre de grupos. Essa condição ocorre em compostos insaturados ou em alguns cíclicos.

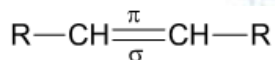
15. Alternativa B

A hibridização dos carbonos do glicerol e dos carbonos das carbonilas do triglicerídeo são sp^3 e sp^2 , respectivamente:



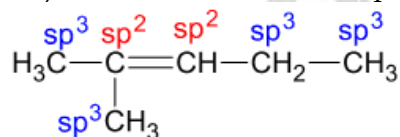
16. Soma: 01 + 08 = 09.

01) Correta. A ligação dupla de um alceno é formada por uma ligação σ mais forte e uma ligação π mais fraca.

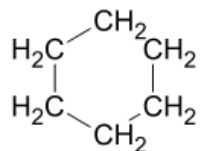


02) Incorreta. A ligação tripla de um alcino é mais curta do que a ligação simples de um alceno. (tripla < dupla < simples).

04) Incorreta. No 2-metil-pent-2-eno, teremos:



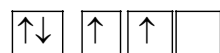
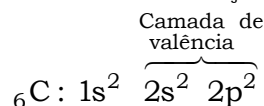
08) Correta. Um composto com fórmula molecular C_6H_{12} pode ser um hidrocarboneto de cadeia cíclica e saturada.



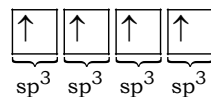
16) Incorreta. O gás natural é formado principalmente por metano.

17. Alternativa D

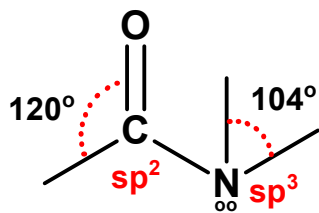
O carbono deve ser tetravalente para que atenda ao postulado de Kekulé, e para isso ele deve sofrer hibridização.



Hibridizando, vem:



18. Identificação da hibridização e dos ângulos de ligação que o carbono da carbonila e o nitrogênio apresentam: C = sp^2 e 120° ; N = sp^3 e 104° .



19. $BeCl_2$: sp – linear.

20. $CdBr_2$: sp – linear.

21. BCl_3 : sp^2 – trigonal plana ou triangular.

22. $GaCl_3$: sp^2 – trigonal plana ou triangular.

23. $TiCl_4$: sp^3 – tetraédrica.

24. SF_6 : sp^3d^2 – octaédrica.

25. PF_5 : sp^3d – bipirâmide de base triangular.

26. $XeOF_4$: sp^3d^2 – pirâmide de base quadrada.

27. $XeOF_2$: sp^3d – forma de T em cunha.

28. XeO_4 : sp^3 – tetraédrica.

29. XeF_4 : sp^3d^2 – quadrada.

30. $MoCl_5$: dsp^3 – bipirâmide de base triangular.

31. $B(CH_3)_3$: sp^2 – trigonal plana ou triangular.

32. CCl_4 : sp^3 – tetraédrica.

33. $TaCl_5$: dsp^3 – bipirâmide de base triangular.

34. SbF_6^- : sp^3d^2 – octaédrica.

35. Teremos:



24 elétrons = 12 pares de elétrons.

3 pares de elétrons no átomo central: hibridização sp^2 .

Geometria molecular: trigonal plana ou triangular.



26 elétrons = 13 pares de elétrons.

4 pares de elétrons: hibridização sp^3 .

Geometria molecular: piramidal.

BrF_3

28 elétrons = 14 pares de elétrons.

5 pares de elétrons: hibridização sp^3d .

Geometria molecular: forma de T, em forma de T em cunha ou trigonal plana.

KrF_4

36 elétrons = 18 pares de elétrons.

6 pares de elétrons: hibridização sp^3d^2 .

Geometria molecular: quadrado planar.

BrF_5

42 elétrons = 21 pares de elétrons.

6 pares de elétrons: hibridização sp^3d^2 .

Geometria molecular: pirâmide de base quadrada.

**QUÍMICA
PARA O
VESTIBULAR**