



GEOMETRIA MOLECULAR

- Os pares eletrônicos existentes ao redor do átomo central “orientam” a geometria da molécula.
- O que “determina” a geometria da molécula é a posição dos núcleos dos átomos que constituem a molécula.

SEQÜÊNCIA PARA DETERMINAÇÃO DA GEOMETRIA MOLECULAR

Montar a fórmula eletrônica da substância contando os pares de elétrons ao redor do núcleo central.

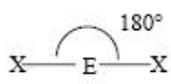
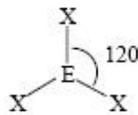
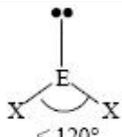
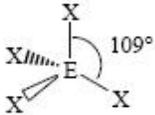
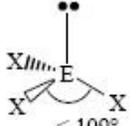
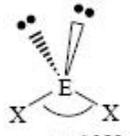
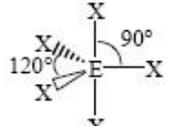
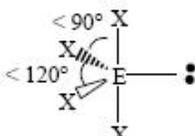
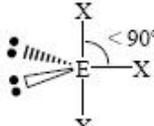
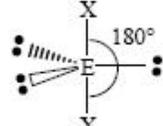
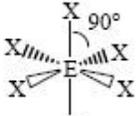
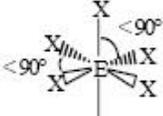
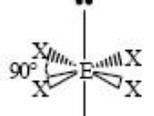
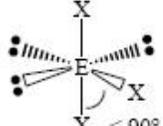
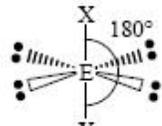
Considere:

- ligações -, =, ≡, →, como um único par de elétrons;
- os pares de elétrons ao redor do átomo central que não participaram das ligações.

Os pares eletrônicos repelem-se entre si ao máximo (Teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência). Observe a tabela ao lado.

Nº de pares de e ⁻ ao redor do átomo central	Orientação dos pares	Número de núcleos	Geometria
2	$\times \times A \times \times$ (linear)	$\oplus \times \times \oplus \times \times \oplus$ (3)	linear
3	$\begin{matrix} \times \\ \times \\ \times \\ \times \\ \times \end{matrix} A \begin{matrix} \times \\ \times \\ \times \\ \times \end{matrix}$	$\begin{matrix} \times \times \\ \oplus \\ \times \times \\ \times \times \\ \oplus \end{matrix}$ (3)	angular
		$\begin{matrix} \oplus \\ \times \\ \oplus \\ \times \\ \oplus \end{matrix}$ (4)	triangular
4	$\begin{matrix} \times \\ \times \\ \times \\ \times \\ \times \end{matrix} A \begin{matrix} \times \\ \times \\ \times \\ \times \end{matrix}$	$\begin{matrix} \times \\ \times \\ \oplus \\ \times \times \\ \times \times \\ \oplus \end{matrix}$ (3)	angular
		$\begin{matrix} \times \\ \times \\ \oplus \\ \times \times \\ \times \times \\ \oplus \\ \oplus \end{matrix}$ (4)	piramidal
		$\begin{matrix} \oplus \\ \times \\ \oplus \\ \times \times \\ \times \times \\ \oplus \\ \oplus \\ \oplus \end{matrix}$ (5)	tetraedro

RESUMO COMPLETO GEOMETRIA VSEPR

VSEPR Geometries					
Steric No.	Basic Geometry 0 lone pair	1 lone pair	2 lone pairs	3 lone pairs	4 lone pairs
2	 Linear				
3	 Trigonal Planar	 Bent or Angular			
4	 Tetrahedral	 Trigonal Pyramid	 Bent or Angular		
5	 Trigonal Bipyramid	 Sawhorse or Seesaw	 T-shape	 Linear	
6	 Octahedral	 Square Pyramid	 Square Planar	 T-shape	 Linear

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (VUNESP-SP) A partir das configurações eletrônicas dos átomos constituintes e das estruturas de Lewis:

a) determine as fórmulas dos compostos mais simples que se formam entre os elementos:

I. hidrogênio e carbono;

II. hidrogênio e fósforo.

b) Qual é a geometria de cada uma das moléculas formadas, considerando-se o número de pares de elétrons?

Números atômicos: H = 1; C = 6; P = 15.

02 (UFRGS-RS) O modelo de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência estabelece que a configuração eletrônica dos elementos que constituem uma molécula é responsável pela sua geometria molecular.

Relacione as moléculas com as respectivas geometrias:

Dados: números atômicos: H (Z = 1), C (Z = 6), N (Z = 7), O (Z = 8), S (Z = 16)

Coluna I - Geometria molecular

1 - linear

2 - quadrada

3 - trigonal plana

4 - angular

5 - pirâmide trigonal

6 - bipirâmide trigonal

Coluna II - Moléculas

() SO₃

() NH₃

() CO₂

() SO₂

A relação numérica, de cima para baixo, da coluna II, que estabelece a sequência de associações corretas é:

a) 5 - 3 - 1 - 4

b) 3 - 5 - 4 - 6

c) 3 - 5 - 1 - 4

d) 5 - 3 - 2 - 1

e) 2 - 3 - 1 - 6

03 (ITA-SP) Assinale a opção que contém a geometria molecular correta das espécies OF₂, SF₂, BF₃, NF₃, CF₄ e XeO₄, todas no estado gasoso.

a) Angular, linear, piramidal, piramidal, tetraédrica e quadrado planar.

b) Linear, linear, trigonal plana, piramidal, quadrado planar e quadrado planar.

c) Angular, angular, trigonal plana, piramidal, tetraédrica e tetraédrica.

d) Linear, angular, piramidal, trigonal plana, angular e tetraédrica.

e) Trigonal plana, linear, tetraédrica, piramidal, tetraédrica e quadrado planar.

04 (PUC-MG) Com relação à geometria das moléculas, a opção correta a seguir é:

a) NO - linear, CO₂ - linear, NF₃ - piramidal, H₂O - angular, BF₃ - trigonal plana.

b) NO - linear, CO₂ - angular, NF₃ - piramidal, H₂O - angular, BF₃ - trigonal plana.

c) NO - linear, CO₂ - trigonal, NF₃ - trigonal, H₂O - linear, BF₃ - piramidal.

d) NO - angular, CO₂ - linear, NF₃ - piramidal, H₂O - angular, BF₃ - trigonal.

e) NO - angular, CO₂ - trigonal, NF₃ - trigonal, H₂O - linear, BF₃ - piramidal.

05 (UNIFICADO-BA) A amônia (NH_3), ao reagir com a água origina os íons amônio (NH_4^+) e hidroxila (OH^-) segundo a equação química: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

Dados: números atômicos: H = 1; N = 7; O = 8.

As duas espécies químicas formadas pelo nitrogênio (N) apresentam, respectivamente, geometria:

- a) trigonal e angular.
- b) piramidal e tetraédrica.
- c) tetraédrica e piramidal.
- d) tetraédrica e plana.
- e) linear e piramidal.

06 (ITA-SP) Assinale a opção que contém, respectivamente, a geometria das moléculas NH_3 e SiCl_4 no estado gasoso:

- a) Plana; plana.
- b) Piramidal; plana.
- c) Plana; tetragonal.
- d) Piramidal; piramidal.
- e) Piramidal; tetragonal.

07 (UNICAMP-SP) Considerando as moléculas NH_3 , CH_4 , CO_2 , e H_2O , indique a configuração espacial (fórmula estrutural) de cada uma, utilizando a terminologia: linear, angular piramidal, quadrangular e tetraédrica.

08 (PUC-MG) Escreva para as substâncias abaixo a fórmula estrutural e sua respectiva geometria espacial (linear, angular, trigonal plana, piramidal, tetraédrica).

- a) CO
- b) BeCl_2
- c) CCl_4
- d) PH_3
- e) H_2S

09 (VUNESP-SP) O dióxido de carbono e o dióxido de nitrogênio são dois gases de propriedades bem diferentes. Por exemplo: no primeiro, as moléculas são sempre monoméricas; no segundo, em temperatura adequada, as moléculas combinam-se duas a duas, originando dímeros. Com base nas fórmulas de Lewis, explique esta diferença de comportamento entre o dióxido de carbono e o dióxido de nitrogênio.

Números atômicos: C = 6; N = 7; O = 8.

10 (PUC-SP) Qual das substâncias a seguir tem molécula linear e apresenta ligações duplas?

- a) HCl
- b) H_2O
- c) N_2
- d) CO_2
- e) NH_3

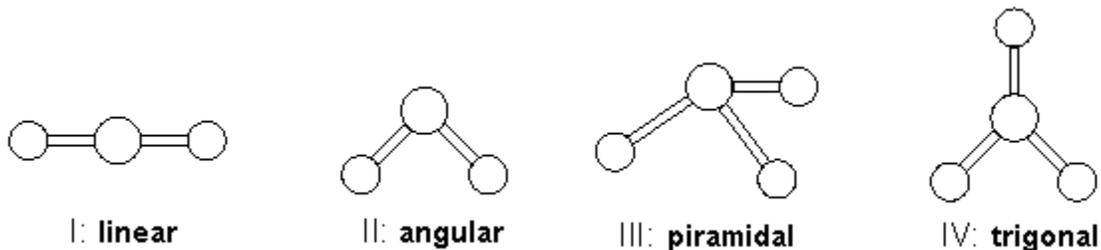
11 (UFC-CE) Assinale a alternativa em que não há exata correspondência entre a molécula e sua forma geométrica:

- a) N_2 - Linear
- b) CO_2 - Linear
- c) H_2O - Angular
- d) CCl_4 - Tetraédrica
- e) BF_3 - Pirâmide trigonal

12 (CESGRANRIO-RJ) Indique o item que apresenta a única espécie de estrutura linear:

- a) H_2O
- b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$
- c) CO_2
- d) NH_3
- e) H_2SO_4

13 (UNIFESP-SP) Na figura, são apresentados os desenhos de algumas geometrias moleculares.



SO_3 , H_2S e BeCl_2 apresentam, respectivamente, as geometrias moleculares:

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

14 (PUC-MG) Sejam dadas as seguintes moléculas: H_2O , BeH_2 , BCl_3 e CCl_4 . As configurações espaciais dessas moléculas são, respectivamente:

- a) angular, linear, trigonal, tetraédrica
- b) angular, trigonal, linear, tetraédrica
- c) angular, linear, piramidal, tetraédrica
- d) trigonal, linear, angular, tetraédrica

15 (UFSM-RS) Assinale a alternativa que apresenta APENAS moléculas contendo geometria piramidal.

- a) $\text{BF}_3 - \text{SO}_3 - \text{CH}_4$
- b) $\text{SO}_3 - \text{PH}_3 - \text{CHCl}_3$
- c) $\text{NCl}_3 - \text{CF}_2\text{Cl}_2 - \text{BF}_3$
- d) $\text{POCl}_2 - \text{NH}_3 - \text{CH}_4$
- e) $\text{PH}_3 - \text{NCl}_3 - \text{PHCl}_2$

16 (UFPE-PE) A teoria de repulsão dos pares de elétrons na camada de valência (VSEPR) é capaz de prever a geometria de várias moléculas. De acordo com esta teoria é correto afirmar que:

- () A molécula H_2S apresenta geometria linear.
- () A molécula CO_2 apresenta geometria angular.
- () A molécula PH_3 apresenta geometria piramidal.
- () A molécula BCl_3 apresenta geometria plana.
- () A molécula SF_6 apresenta geometria octaédrica.

17 (VUNESP-SP) Represente as fórmulas eletrônicas e descreva a geometria de NO_2^- , NO_3^- e NH_3 (dados os números atômicos: N = 7; O = 8; H = 1).

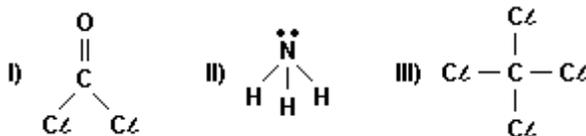
18 (VUNESP-SP) Escreva a fórmula estrutural e indique a geometria das seguintes substâncias:

- a) PH_3 (fosfina)
- b) BF_4^{1-}

Dados: números atômicos H = 1; B = 5; F = 9; P = 15.

25 (CFT-CE) A geometria de uma molécula é informação muito importante uma vez que define algumas propriedades do composto, como a polaridade, a solubilidade, o ponto de fusão e ebulição, possibilitando uma boa aplicação para ela. O fosgênio COCl_2 é usado na obtenção dos policarbonatos, que são plásticos que se aplicam na fabricação de visores para astronautas, vidros à prova de bala e CDs. A amônia que é bastante solúvel em água e no estado líquido é utilizada como solvente. O tetracloreto de carbono é um líquido muito pouco reativo, sendo empregado como solvente de óleos, gorduras e ceras. As estruturas dos três compostos citados estão representadas logo a seguir.

Com relação à geometria das moléculas I, II e III, na figura, é correto afirmar:



- a) Todas são planas.
- b) Todas são piramidais.
- c) Apenas I e II são planas.
- d) Apenas I é plana.
- e) Todas são tetraédricas

26 (UFRS-RS) Segundo a "Teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência", a estrutura mais provável de uma molécula de fórmula AX_4 com dois pares eletrônicos isolados é

- a) quadrado-planar com pares eletrônicos isolados acima e abaixo do plano.
- b) tetraédrica.
- c) octaédrica com pares isolados em posição equatorial.
- d) trigonal plana com pares eletrônicos isolados acima e abaixo do plano.
- e) bipiramidal pentagonal com pares eletrônicos isolados em posição equatorial.

27 (UFSM-RS) A história da maioria dos municípios gaúchos coincide com a chegada dos primeiros portugueses, alemães, italianos e de outros povos. No entanto, através dos vestígios materiais encontrados nas pesquisas arqueológicas, sabemos que outros povos, anteriores aos citados, protagonizaram a nossa história.

Diante da relevância do contexto e da vontade de valorizar o nosso povo nativo, "o índio", foi selecionada a área temática CULTURA e as questões foram construídas com base na obra "Os Primeiros Habitantes do Rio Grande do Sul" (Custódio, L. A. B., organizador. Santa Cruz do Sul: EDUNISC; IPHAN, 2004).

"Os habitantes do litoral pescavam, caçavam à beira das águas, faziam fogo, preparavam alimentos integrados por peixes, aves, animais terrestres e aquáticos, preocupando-se também com a aparência, ao enfeitar-se com adornos."

Alguns dos sambaquis dos povos do litoral apresentavam ossos de peixes, de aves, de animais aquáticos e terrestres. Os ossos são formados basicamente por colágeno e fosfato de cálcio, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

A geometria do íon fosfato (PO_4^{3-}) é

- a) trigonal plana.
- b) tetraédrica.
- c) pirâmide trigonal.
- d) octaédrica.
- e) angular.

28 (UFRS-RS) Considere as afirmações a seguir, que se referem à molécula da espécie química SF_4 , interpretada à luz da Teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência.

- I - Ela apresenta estrutura tetraédrica.
- II - Ela apresenta um par eletrônico isolado.
- III - Suas quatro ligações S - F encontram-se no mesmo plano.

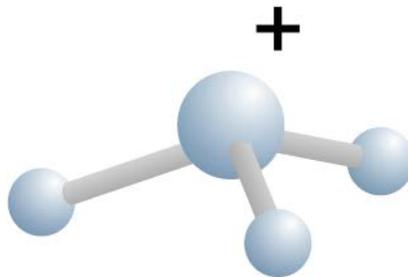
Quais estão corretas?

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

29 (UFRS-RS) O quadro a seguir apresenta a estrutura geométrica de várias moléculas, segundo a "Teoria da repulsão dos pares de elétrons de valência". Assinale a alternativa em que a relação proposta está INCORRETA.

	Molécula	Geometria
a)	SO ₂	angular
b)	CO ₂	linear
c)	NH ₃	piramidal
d)	NO ₂	angular
e)	CH ₃ F	piramidal

30 (UFRS-RS) Observe a seguinte figura.



Essa figura corresponde à representação tridimensional da espécie

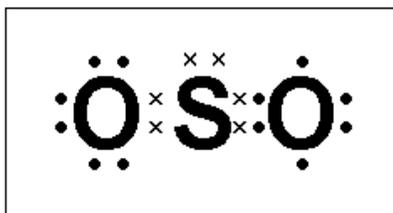
- a) CH₃⁺. b) NH₄⁺. c) H₃O⁺. d) PH₃. e) BF₃.

31 (UFRN-RN) O nitrogênio forma vários óxidos binários apresentando diferentes números de oxidação: NO (gás tóxico), N₂O (gás anestésico - hilariante), NO₂ (gás avermelhado, irritante), N₂O₃ (sólido azul) etc. Esses óxidos são instáveis e se decompõem para formar os gases nitrogênio (N₂) e oxigênio (O₂).

O óxido binário (NO₂) é um dos principais poluentes ambientais, reagindo com o oxigênio do ar produzindo ozônio atmosférico (O₃) - gás azul, instável - responsável pela filtração da radiação ultravioleta emitida pelo Sol. Analisando a estrutura do óxido binário NO₂, pode-se afirmar que a geometria da molécula e a última camada eletrônica do átomo central são, respectivamente,

- a) angular e completa.
 b) linear e incompleta.
 c) angular e incompleta.
 d) linear e completa.

32 (UNB-DF)

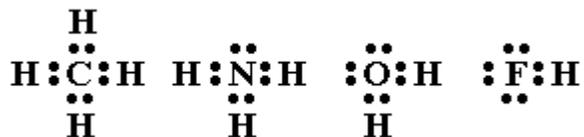


Considerando a representação de Lewis para o dióxido de enxofre, mostrada acima, julgue os itens que se seguem.

- (1) Pela Teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência, a molécula de SO₂ deve ser linear.
 (2) Nessa representação, a ligação entre o oxigênio da esquerda e o enxofre é tipicamente uma ligação iônica.
 (3) A Teoria do Octeto explica a estabilidade das ligações do dióxido de enxofre, apesar de não ser suficiente para explicar ligações químicas de todas as substâncias.

33 (NUNESP-SP) Dar as estruturas de Lewis e descrever a geometria das espécies SO_2 , SO_3 e $(\text{SO}_4)^{2-}$. Para a resolução da questão, considerar a carga do íon localizada no seu átomo central. Números atômicos: S = 16; O = 8.

34 (UNICAMP-SP) Observe as seguintes fórmulas eletrônicas (fórmula de Lewis):



Consulte a Classificação Periódica dos Elementos e escreva as fórmulas eletrônicas das moléculas formadas pelos seguintes elementos:

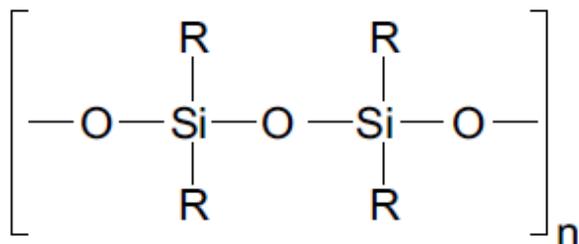
- fósforo e hidrogênio;
- enxofre e hidrogênio;
- flúor e carbono.

35 (UNICAMP-SP) Sabendo-se que o nitrogênio (N) tem cinco elétrons em sua camada de valência:

- represente, de forma esquemática, a estrutura eletrônica (fórmula eletrônica ou de Lewis) da amônia (NH_3) indicando cada par eletrônico por dois pontos (:).
- observando a estrutura esquematizada, que propriedades ácidas ou básicas, pode-se esperar que a amônia apresente? Justifique.

36 (UFSM-RS) Os silicões são polímeros de grande importância industrial. Dependendo do tamanho da molécula do polímero, podem, por exemplo, ser utilizados na fabricação de ceras impermeabilizantes e na confecção de órgãos artificiais para a Medicina.

A representação da cadeia polimérica é:



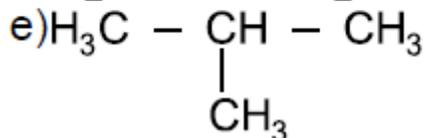
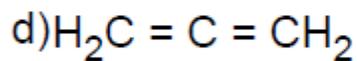
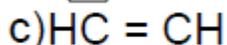
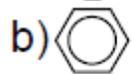
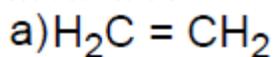
As ligações apresentadas em cada átomo de silício e a geometria adotada por esses átomos são, respectivamente:

- 4 covalentes normais - plana.
- 2 covalentes normais e 2 dativas - tetraédrica.
- 4 iônicas - plana.
- 4 covalentes normais - tetraédrica.
- 4 iônicas - tetraédrica.

37 A desinfecção de águas residuárias de uso agrícola é um processo indispensável à proteção da saúde pública. O ozônio, O_3 , pode ser utilizado para esse fim, já que é bastante eficiente na destruição de organismos patogênicos. Sobre as propriedades do ozônio, pode-se afirmar que é constituído por moléculas com geometria

- trigonal e é um isótopo do gás oxigênio.
- trigonal e é um alótropo do gás oxigênio.
- linear e é um alótropo do gás oxigênio.
- angular e é um isótopo do gás oxigênio.
- angular e é um alótropo do gás oxigênio.

38 (UFRGS-RS) O hidrocarboneto que apresenta todos os átomos de carbono com orientação espacial tetraédrica é o:



39 O monóxido de Carbono (CO) é formado pela combinação de um átomo de carbono e um átomo de oxigênio. É gás inflamável, inodoro e muito perigoso devido à sua grande toxicidade (<http://pt.wikipedia.org>). Com relação a esse gás, a geometria da molécula e a última camada do átomo central são, respectivamente:

- a) angular e completa.
- b) linear e completa.
- c) angular e completa.
- d) linear e incompleta.

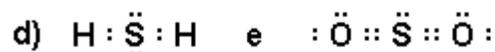
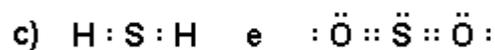
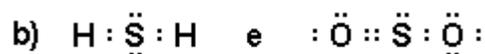
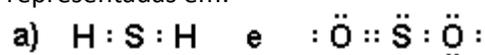
40 Explique porque CO_2 e SO_2 não apresentam a mesma geometria molecular.

41 (VUNESP-SP) Dê as estruturas de Lewis e descreva a geometria das espécies SO_2 , SO_3 e $(\text{SO}_4)^{2-}$.

Para a resolução da questão, considere a carga do íon localizada no seu átomo central.

Números atômicos: S = 16; O = 8.

42 (UERJ-RJ) As fórmulas eletrônicas do sulfeto de hidrogênio e do óxido de enxofre IV estão, respectivamente, representadas em:



43 (UFMT-MT) A teoria da repulsão dos pares eletrônicos sustenta: ao redor do átomo central, pares eletrônicos ligantes e não ligantes se repelem, tendendo a ficar tão afastados quanto possível. De acordo com essa teoria, quais estruturas podem ser previstas para as moléculas de SF_6 , PCl_5 , CH_4 , respectivamente?

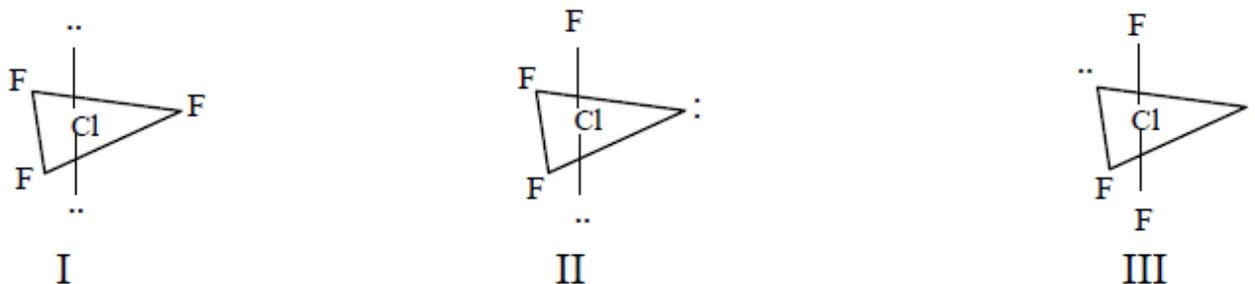
- a) tetraédrica, bipirâmide trigonal e octaédrica
- b) octaédrica, bipirâmide trigonal e tetraédrica
- c) bipirâmide trigonal, tetraédrica e tetraédrica
- d) tetraédrica, tetraédrica e octaédrica
- e) octaédrica, tetraédrica e bipirâmide trigonal

44 (IME-RJ) A teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência foi desenvolvida pelo pesquisador canadense Ronald J. Gillespie, em 1957. Esta teoria permite prever a forma geométrica de uma molécula. O modelo descreve que, ao redor do átomo central, os pares eletrônicos ligantes e os não ligantes se repelem, tendendo a ficar tão afastados quanto possível, de forma que a molécula tenha máxima estabilidade. A seguir são expressas algumas correlações entre nome, geometria molecular e polaridade de algumas substâncias. Assinale a correlação falsa.

Correlação	Nome da substância	Geometria da molécula	Polaridade
I	Ozônio	Angular	Polar
II	Trifluoreto de boro	Trigonal planar	Apolar
III	Dióxido de nitrogênio	Linear	Apolar
IV	Amônia	Pirâmide trigonal	Polar
V	Pentacloreto de fósforo	Bipirâmide trigonal	Apolar

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

45 (IME-RJ) Considere as seguintes possibilidades para a estrutura da molécula de trifluoreto de cloro (ClF_3):



Assinale a alternativa correta.

- a) A estrutura I é a mais estável, visto que as seis repulsões entre pares não-ligantes e pares ligantes equivalem à menor repulsão possível.
 b) A estrutura II é a mais estável, visto que ocorrem três repulsões entre elétrons não-ligantes e pares ligantes e mais uma repulsão entre pares de elétrons não-ligantes, o que confere uma maior estabilidade de forças.
 c) A estrutura III é a mais estável por equivaler à configuração na qual a repulsão entre todos os pares (ligantes e não-ligantes) é mínima.
 d) A estrutura I é a mais provável por ser a mais simétrica, correspondendo à configuração de menor energia.
 e) Todas as três estruturas possuem a mesma energia e são encontradas na natureza.

46 (UFFRJ-RJ) A química está na base do desenvolvimento econômico e tecnológico. Da siderurgia à indústria da informática, das artes à construção civil, da agricultura à indústria aeroespacial, não há área ou setor que não utilize em seus processos ou produtos algum insumo de origem química. Um desses insumos é o metano, gás natural, usado como combustível na indústria química. A queima do metano pode ser representada pela seguinte equação: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}$

Em relação ao metano (CH_4) e ao dióxido de carbono (CO_2), pode-se dizer que a forma geométrica de cada um desses compostos, respectivamente, é

- a) tetraédrica e trigonal planar.
 b) tetraédrica e linear.
 c) quadrática planar e trigonal planar.
 d) quadrática planar e linear.
 e) tetraédrica e quadrática planar.

47 A emissão de substâncias químicas na atmosfera, em níveis elevados de concentração, pode causar danos ao ambiente. Dentre os poluentes primários, destacam-se os gases CO_2 , CO , SO_2 e CH_4 . Esses gases, quando confinados, escapam lentamente, por qualquer orifício, por meio de um processo chamado efusão.

A molécula que apresenta geometria tetraédrica é:

- a) CO_2
- b) SO_2
- c) CO
- d) CH_4

48 O Protocolo de Montreal completou 20 anos, e os progressos alcançados já podem ser notados. Segundo um ranking compilado pelas Nações Unidas, o Brasil é o quinto país que mais reduziu o consumo de CFCs (clorofluorcarbonos), substâncias que destroem a camada de ozônio (O_3). O acordo para redução desses poluentes foi assinado em 1987 por 191 países, que se comprometeram em reduzir o uso do CFC em extintores de incêndios, aerossóis, refrigeradores de geladeiras e ar condicionado. Os CFCs podem ser compostos constituídos de um ou mais átomos de carbono ligados a átomos de cloro e/ou flúor.

A molécula de ozônio apresenta geometria molecular

- a) angular.
- b) linear.
- c) piramidal.
- d) tetraédrica.
- e) trigonal plana.

49 Uma característica dos halogênios é a formação de compostos com elementos do mesmo grupo, por exemplo, o ClF_3 e o ClF_5 . A geometria molecular do átomo central nessas duas espécies são respectivamente:

- a) trigonal plana, bipirâmide trigonal.
- b) em forma de T, bipirâmide trigonal.
- c) pirâmide trigonal, bipirâmide trigonal.
- d) em forma de T, pirâmide de base quadrada.
- e) pirâmide trigonal, pirâmide de base quadrada.

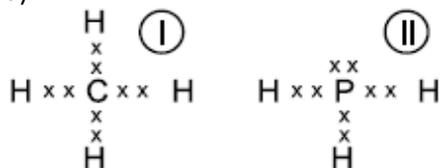
50 (AMAN) O íon nitrato NO_3^- , a molécula de amônia NH_3 , a molécula de dióxido de enxofre SO_2 e a molécula de ácido bromídrico HBr apresentam, respectivamente, a seguinte geometria:

- a) piramidal; trigonal plana; linear; angular.
- b) trigonal plana; piramidal; angular; linear.
- c) piramidal; trigonal plana; angular; linear.
- d) trigonal plana; piramidal; trigonal plana; linear.
- e) piramidal; linear; trigonal plana; tetraédrica.

GABARITO

01-

a)



b) CH₄ = tetraédrico, PH₃ = piramidal

02- Alternativa C

(3) SO₃ → geometria trigonal plana

(5) NH₃ → geometria piramidal

(1) CO₂ → geometria linear

(4) SO₂ → geometria angular

03- Alternativa C

OF₂ → geometria angular; SF₂ → geometria angular; BF₃ → geometria trigonal plana; NF₃ → geometria piramidal; CF₄ → geometria tetraédrica; XeO₄ → geometria tetraédrica.

04- Alternativa A

NO → geometria linear, CO₂ → geometria linear, NF₃ → geometria piramidal, H₂O → geometria angular, BF₃ → geometria trigonal plana.

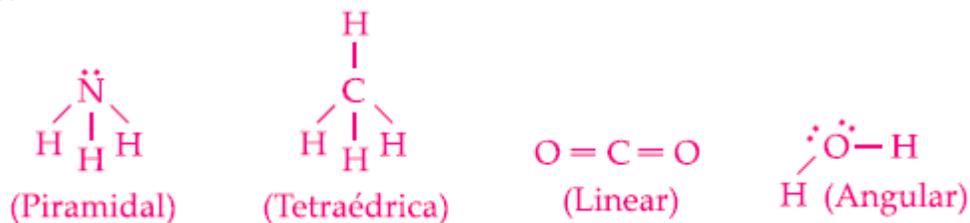
05- Alternativa B

NH₃ → geometria piramidal; NH₄⁺ → geometria tetraédrica

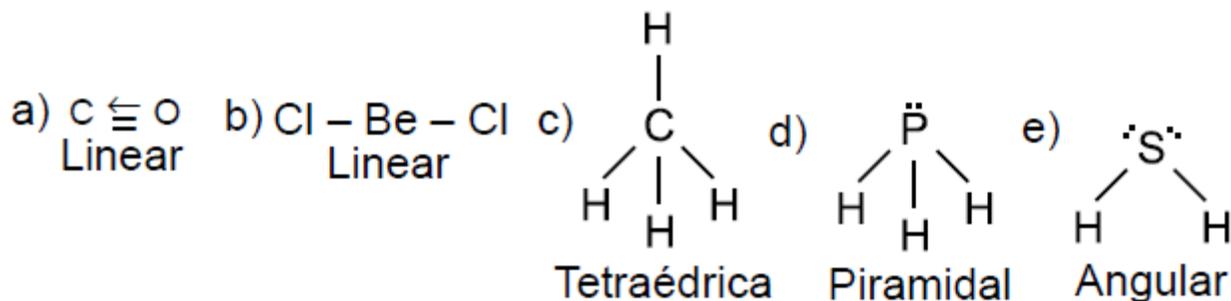
06- Alternativa E

NH₃ → geometria piramidal; SiCl₄ → geometria tetraédrica

07-



08-

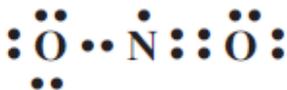


09-

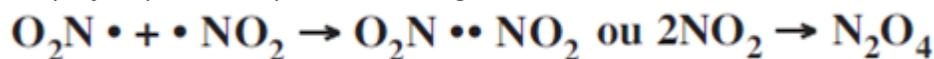
As moléculas do CO_2 são sempre monoméricas, pois os átomos de carbono e de oxigênio não tem elétron desemparelhado, ou seja, os átomos estão estabilizados.



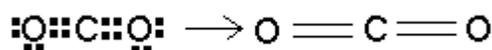
As moléculas de NO_2 combinam-se duas a duas originando dímeros, pois o átomo de nitrogênio tem um elétron desemparelhado disponível para a ligação. A molécula de NO_2 é denominada molécula ímpar.



A equação química do processo é a seguinte:

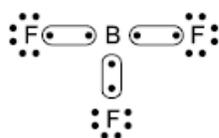


10- Alternativa D

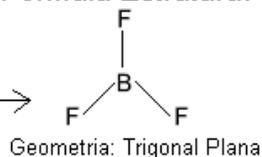


11- Alternativa E

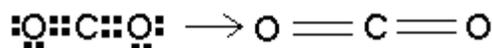
Fórmula de Lewis



Fórmula Estrutural



12- Alternativa C



13- Alternativa E

$\text{SO}_3 \rightarrow$ geometria trigonal plana; $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$ geometria angular; $\text{BeCl}_2 \rightarrow$ geometria linear

14- Alternativa A

$\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ geometria angular; $\text{BeH}_2 \rightarrow$ geometria linear; $\text{BCl}_3 \rightarrow$ geometria trigonal plana; $\text{CCl}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica

15- Alternativa E

Geometria piramidal: PH_3 - NCl_3 - PHCl_2

16-

() A molécula H_2S apresenta geometria linear.

Falso. $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$ geometria angular.

() A molécula CO_2 apresenta geometria angular.

Falso. $\text{CO}_2 \rightarrow$ geometria linear.

() A molécula PH_3 apresenta geometria piramidal.

Verdadeiro.

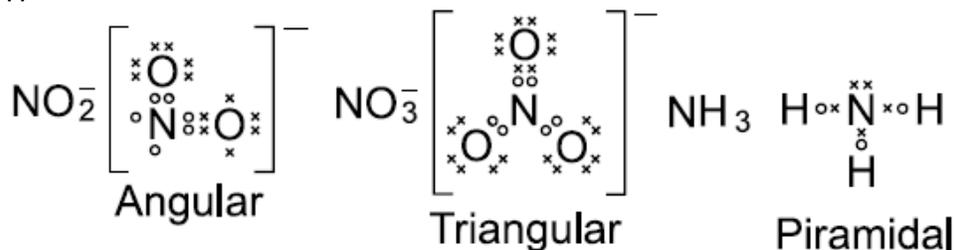
() A molécula BCl_3 apresenta geometria plana.

Verdadeiro.

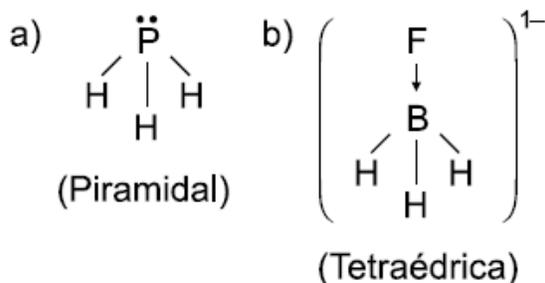
() A molécula SF_6 apresenta geometria octaédrica.

Verdadeiro.

17-



18-



19-

(1) A molécula de BeH_2 tem geometria idêntica à da água (angular).

Falso. $\text{BeH}_2 \rightarrow$ geometria linear.

(2) A molécula de BF_3 é trigonal planar.

Verdadeiro.

(3) A molécula de SiH_4 tem ângulos de ligações de 90° (quadrado planar).

Falso. $\text{SiH}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica com ângulo de $109^\circ 28'$ entre os ligantes.

(4) A molécula de PCl_5 tem geometria bipiramidal triangular.

Verdadeiro.

(5) A geometria da molécula de SF_6 é hexagonal.

Falso. $\text{SF}_6 \rightarrow$ geometria octaédrica.

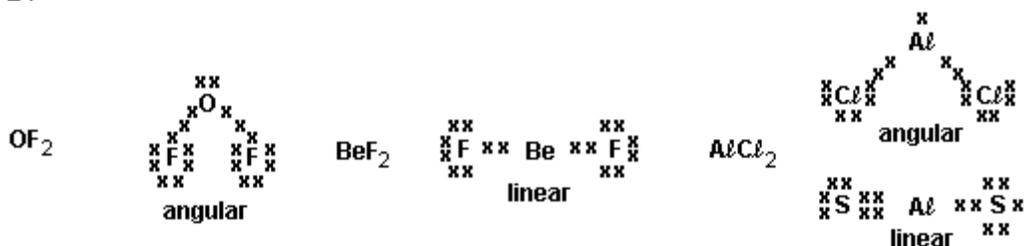
(6) A geometria da molécula de XeF_4 é tetraédrica.

Falso. $\text{XeF}_4 \rightarrow$ geometria quadrado planar.

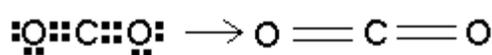
20- Alternativa A

O carbono ligado à hidroxila apresenta hibridação sp^3 (4 ligações simples) cuja geometria molecular é tetraédrica. Quando o mesmo é oxidado para ácido carboxílico, o carbono apresenta hibridação sp^2 (1 ligação dupla e 3 ligações simples) cuja geometria é trigonal plana.

21-



22- Alternativa D



23-

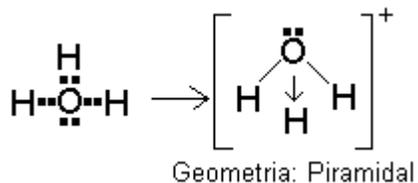
a) A fórmula eletrônica a seguir indica que a geometria é linear e o tipo de ligação envolvida é a covalente.



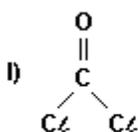
b)



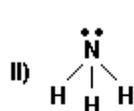
24- Alternativa D



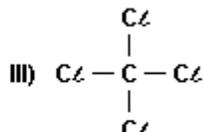
25- Alternativa D



Trigonal Plana

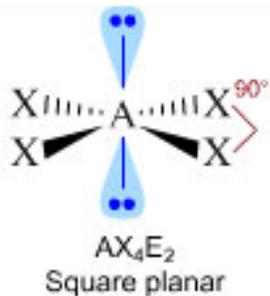


Piramidal

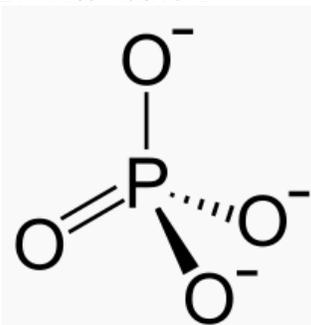


Tetraédrica

26- Alternativa A

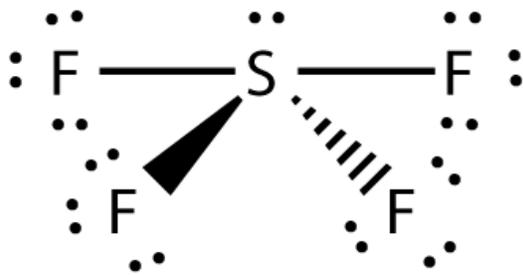


27- Alternativa B



Geometria Tetraédrica

28- Alternativa B

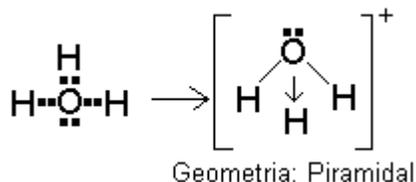


Geometria: Gangorra

29- Alternativa E

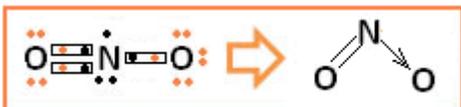
SO₂ → geometria angular; CO₂ → geometria linear; NH₃ → geometria piramidal; NO₂ → geometria angular; CH₃F → geometria tetraédrica.

30- Alternativa C



Geometria: Piramidal

31- Alternativa C



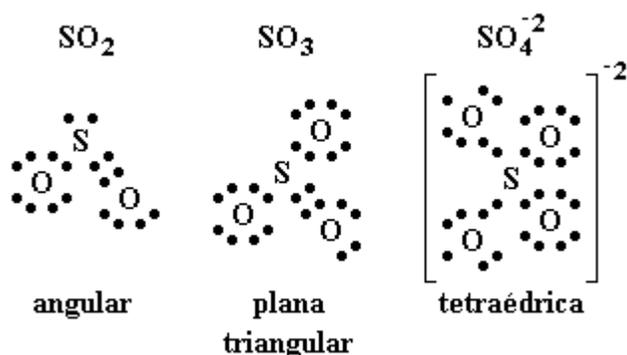
32-

(1) Pela Teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência, a molécula de SO₂ deve ser linear. Falso. Geometria angular.

(2) Nessa representação, a ligação entre o oxigênio da esquerda e o enxofre é tipicamente uma ligação iônica. Falso. Ligação covalente.

(3) A Teoria do Octeto explica a estabilidade das ligações do dióxido de enxofre, apesar de não ser suficiente para explicar ligações químicas de todas as substâncias. Verdadeiro.

33-



42- Alternativa B

As fórmulas eletrônicas do sulfeto de hidrogênio e do óxido de enxofre IV estão, respectivamente:



43- Alternativa B

$\text{SF}_6 \rightarrow$ geometria octaédrica; $\text{PCl}_5 \rightarrow$ geometria bipirâmide trigonal; $\text{CH}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica

44- Alternativa C

$\text{O}_3 \rightarrow$ geometria angular; $\text{BF}_3 \rightarrow$ geometria trigonal plana; $\text{NO}_2 \rightarrow$ geometria angular; $\text{NH}_3 \rightarrow$ geometria piramidal; $\text{PCl}_5 \rightarrow$ geometria bipirâmide trigonal

45- Alternativa C

Espécies do tipo AX_3E_2 apresentam uma maior estabilidade quando a geometria da espécie é do tipo "T", na qual os dois pares de elétrons ocupam vértices da base de uma bipirâmide trigonal e os pares ligantes completam o arranjo tridimensional.

Esta configuração promove a menor repulsão entre os pares de elétrons ligantes e não-ligantes, resultando numa maior estabilidade.

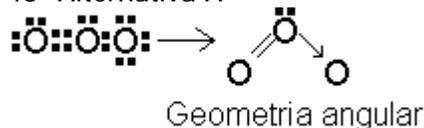
46- Alternativa B

$\text{CH}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica; $\text{CO}_2 \rightarrow$ geometria linear

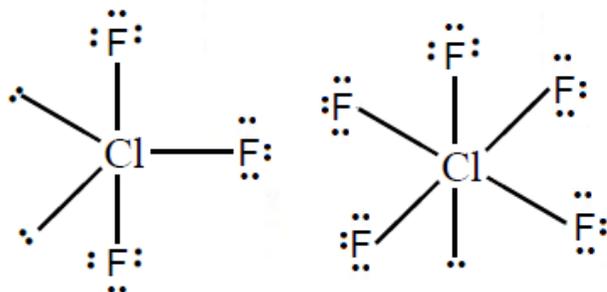
47- Alternativa D

$\text{CO}_2 \rightarrow$ geometria tetraédrica; $\text{CO} \rightarrow$ geometria linear; $\text{SO}_2 \rightarrow$ geometria angular; $\text{CH}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica.

48- Alternativa A



49- Alternativa D



50- Alternativa B

