
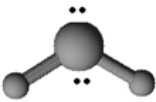


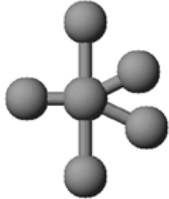

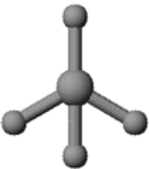
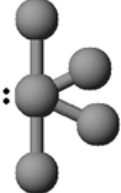

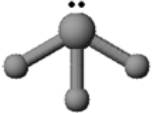
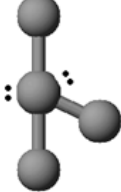
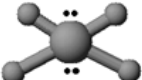


EXERCÍCIOS SOBRE GEOMETRIA MOLECULAR

Resumo do Método VSEPR ou TRPEV

| | | |
|--|--|---|
| <p>Número estérico: 2</p> <p>Número de pares isolados: 0</p> <p>Geometria molecular: Linear</p>  | <p>Número estérico: 4</p> <p>Número de pares isolados: 2</p> <p>Geometria molecular: Angular ou em "V"</p>  | <p>Número estérico: 5</p> <p>Número de pares isolados: 3</p> <p>Geometria molecular: Linear</p>  |
| <p>Número estérico: 3</p> <p>Número de pares isolados: 0</p> <p>Geometria molecular: Trigonal plana ou triangular</p>  | <p>Número estérico: 5</p> <p>Número de pares isolados: 0</p> <p>Geometria molecular: Bipirâmide de base triangular ou bipirâmide trigonal</p>  | <p>Número estérico: 6</p> <p>Número de pares isolados: 0</p> <p>Geometria molecular: Octaédrica ou bipirâmide de base quadrangular (quadrada)</p>  |
| <p>Número estérico: 4</p> <p>Número de pares isolados: 0</p> <p>Geometria molecular: Tetraédrica</p>  | <p>Número estérico: 5</p> <p>Número de pares isolados: 1</p> <p>Geometria molecular: Gangorra</p>  | <p>Número estérico: 6</p> <p>Número de pares isolados: 1</p> <p>Geometria molecular: Pirâmide tetragonal ou pirâmide de base quadrada</p>  |
| <p>Número estérico: 4</p> <p>Número de pares isolados: 1</p> <p>Geometria molecular: Piramidal ou pirâmide trigonal</p>  | <p>Número estérico: 5</p> <p>Número de pares isolados: 2</p> <p>Geometria molecular: Forma de "T"</p>  | <p>Número estérico: 6</p> <p>Número de pares isolados: 2</p> <p>Geometria molecular: Quadrado planar</p>  |

O enunciado a seguir se refere aos exercícios de 01 a 17.

“Qual o tipo de geometria molecular predominante nas seguintes espécies químicas?”

01. NH_3 (amônia); N ($Z = 7$); H ($Z = 1$).
02. NH_4^+ (amônio); N ($Z = 7$); H ($Z = 1$).
03. H_2O (água); O ($Z = 8$); H ($Z = 1$).
04. H_3O^+ (hidrônio); O ($Z = 8$); H ($Z = 1$).
05. BF_3 (trifluoreto de boro); B ($Z = 5$); F ($Z = 9$).
06. BF_4^- (tetrafluoreto de boro); B ($Z = 5$); F ($Z = 9$).

07. CO₂ (dióxido de carbono); C (Z = 6); O (Z = 8).

08. H₂CO₃ (ácido carbônico); C (Z = 6); O (Z = 8); H (Z = 1).

09. CO₃²⁻ (ânion carbonato); C (Z = 6); O (Z = 8).

10. SO₂ (dióxido de enxofre); S (Z = 16); O (Z = 8).

11. SO₃ (trióxido de enxofre); S (Z = 16); O (Z = 8).

12. H₂SO₄ (ácido sulfúrico); S (Z = 16); O (Z = 8); H (Z = 1).

13. SO₄²⁻ (ânion sulfato); S (Z = 16); O (Z = 8).

14. HNO₂ (ácido nitroso); N (Z = 7); O (Z = 8); H (Z = 1).

15. HNO₃ (ácido nítrico); N (Z = 7); O (Z = 8); H (Z = 1).

16. NO₂⁻ (ânion nitrito); N (Z = 7); O (Z = 8).

17. HCN (ácido cianídrico); C (Z = 6); N (Z = 7); H (Z = 1).

18. (UFSM) *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, Ca₃(PO₄)₂.

A geometria do íon fosfato (PO₄³⁻) é

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

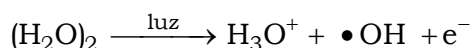
19. (UFRN) O nitrogênio forma vários óxidos binários apresentando diferentes números de oxidação: NO (gás tóxico), N₂O (gás anestésico - hilariante), NO₂ (gás avermelhado, irritante), N₂O₃ (sólido azul) etc. Esses óxidos são instáveis e se decompõem para formar os gases nitrogênio (N₂) e oxigênio (O₂).

O óxido binário (NO₂) é um dos principais poluentes ambientais, reagindo com o 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.

20. (CFTCE) Ao aproximar-se do sol, um cometa é aquecido, liberando água, íons e outras moléculas. Uma reação que pode ser utilizada para explicar o aparecimento de grande quantidade de H₃O⁺, durante esse fenômeno, é



Com base nessas informações e nos conceitos relacionados às ligações químicas, podemos afirmar CORRETAMENTE que a geometria prevista para o cátion da reação acima é:

Dados: ₁H¹; ₈O¹⁶.

- a) Trigonal plana
- b) Tetraédrica
- c) Linear
- d) Piramidal
- e) Bipirâmide trigonal

21. (ITA) Assinale a opção que contém a geometria molecular CORRETA das espécies OF_2 , SF_2 , BF_3 , NF_3 , CF_4 e XeO_4 , 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.

22. (Mackenzie) A substância que apresenta geometria molecular linear é:

Dados: H(1A); C(4A); N(5A); O(6A); S(6A); Cl (7A).

- a) NH_3
- b) H_2SO_3
- c) CO_2
- d) CCl_4
- e) H_2O

23. (PUCMG) Com relação à geometria das moléculas, a opção CORRETA a seguir é:

- a) NO - linear, CO_2 - linear, NF_3 - piramidal, H_2O - angular, BF_3 - trigonal plana.
- b) NO - linear, CO_2 - angular, NF_3 - piramidal, H_2O - angular, BF_3 - trigonal plana.
- c) NO - linear, CO_2 - trigonal, NF_3 - trigonal, H_2O - linear, BF_3 - piramidal.
- d) NO - angular, CO_2 - linear, NF_3 - piramidal, H_2O - angular, BF_3 - trigonal.
- e) NO - angular, CO_2 - trigonal, NF_3 - trigonal, H_2O - linear, BF_3 - piramidal.

24. (UFPE) 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.

25. (UFRS) 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

() SO_3

() NH_3

() CO_2

() SO_2

A relação numérica, de cima para baixo, da coluna II, que estabelece a seqüência 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

26. (UFMS) Assinale a alternativa que apresenta APENAS moléculas contendo geometria piramidal.

a) BF_3 - SO_3 - CH_4

b) SO_3 - PH_3 - CHCl_3

c) NCl_3 - CF_2Cl_2 - BF_3

d) POCl_2 - NH_3 - CH_4

e) PH_3 - NCl_3 - PHCl_2

27. (UNESP) Representar as estruturas de Lewis e descrever a geometria de $(\text{NO}_2)^-$, $(\text{NO}_3)^-$ e NH_3 .

Para a resolução, considerar as cargas dos íons localizadas nos seus átomos centrais.

Números atômicos: N = 7; H = 1; O = 8.

28. (UNESP) 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.

29. (UNESP) Utilizando-se fórmulas de Lewis, é possível fazer previsões sobre geometria de moléculas e íons.

a) Represente as fórmulas de Lewis das espécies $(\text{BF}_4)^-$ e PH_3 .

b) A partir das fórmulas de Lewis, estabeleça a geometria de cada uma dessas espécies.

(Números atômicos: H = 1; B = 5; F = 9 e P = 15).

30. (UNESP) 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;

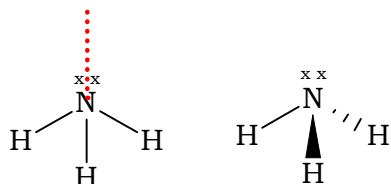
II. hidrogênio e fósforo.

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

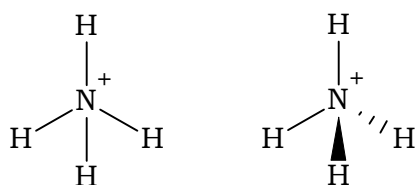
Números atômicos: H = 1; C = 6; P = 15.

Observação: as resoluções das questões seguem as informações encontradas em livros de Ensino Médio e em gabaritos de Vestibulares Brasileiros, lembrando que existem casos em desuso que ainda são representados. Quando necessário utiliza-se informação do Ensino Universitário.

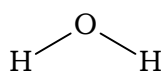
01. NH_3 (amônia); N ($Z = 7$); H ($Z = 1$). Geometria piramidal.



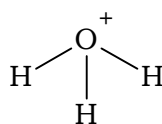
02. NH_4^+ (amônio); N ($Z = 7$); H ($Z = 1$). Geometria tetraédrica.



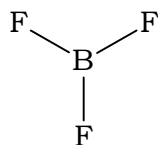
03. H_2O (água); O ($Z = 8$); H ($Z = 1$). Geometria angular ou “em V”.



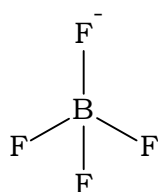
04. H_3O^+ (hidrônio); O ($Z = 8$); H ($Z = 1$). Geometria piramidal.



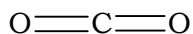
05. BF_3 (trifluoreto de boro); B ($Z = 5$); F ($Z = 9$). Geometria trigonal plana ou triangular.



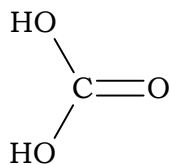
06. BF_4^- (ânion tetrafluoreto de boro); B ($Z = 5$); F ($Z = 9$). Geometria tetraédrica.



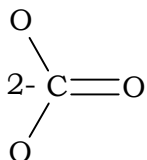
07. CO₂ (dióxido de carbono); C (Z = 6); O (Z = 8). Geometria linear.



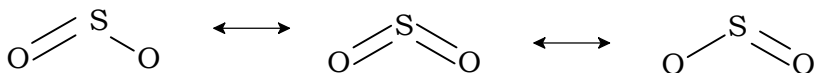
08. H₂CO₃ (ácido carbônico); C (Z = 6); O (Z = 8); H (Z = 1). Geometria trigonal plana ou triangular.



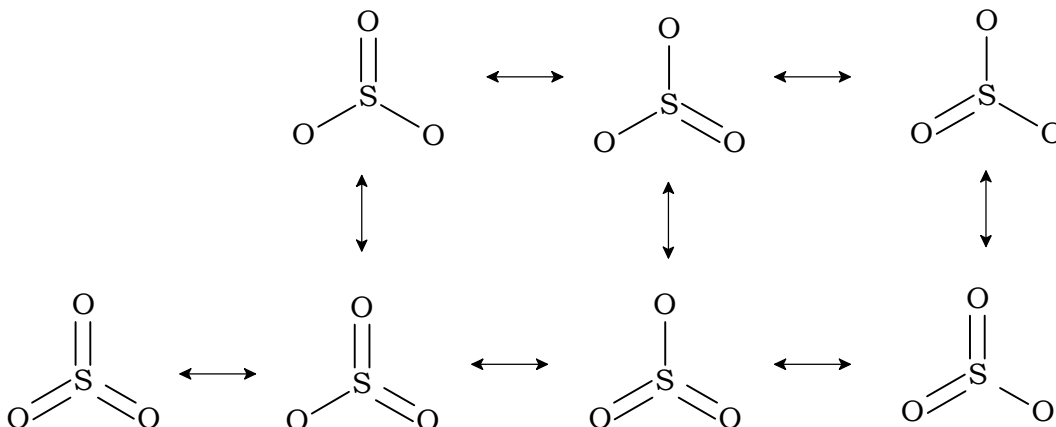
09. CO₃²⁻ (ânion carbonato); C (Z = 6); O (Z = 8). Geometria trigonal plana ou triangular.



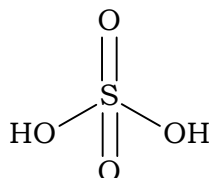
10. SO₂ (dióxido de enxofre); S (Z = 16); O (Z = 8). Geometria angular ou “em V”.



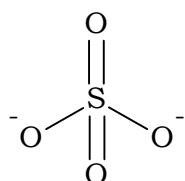
11. SO₃ (trióxido de enxofre); S (Z = 16); O (Z = 8). Geometria trigonal plana ou triangular.



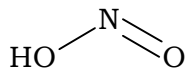
12. H₂SO₄ (ácido sulfúrico); S (Z = 16); O (Z = 8); H (Z = 1). Geometria tetraédrica.



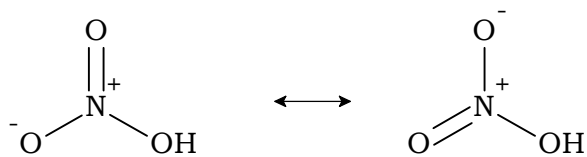
13. SO₄²⁻ (ânion sulfato); S (Z = 16); O (Z = 8). Geometria tetraédrica.



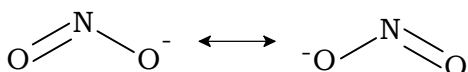
14. HNO_2 (ácido nitroso); N ($Z = 7$); O ($Z = 8$); H ($Z = 1$). Geometria angular ou “em V”.



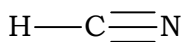
15. HNO_3 (ácido nítrico); N ($Z = 7$); O ($Z = 8$); H ($Z = 1$). Geometria trigonal plana ou triangular.



16. NO_2^- (ânion nitrito); N ($Z = 7$); O ($Z = 8$). Geometria angular ou “em V”.

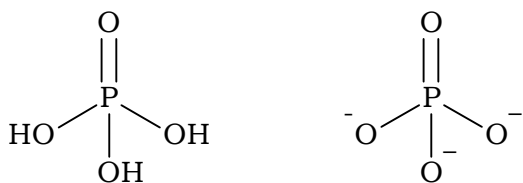


17. HCN (ácido cianídrico); C ($Z = 6$); N ($Z = 7$); H ($Z = 1$). Geometria linear.



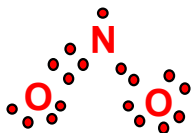
18. Alternativa B

A geometria do íon fosfato (PO_4^{3-}), derivado do ácido fosfórico (H_3PO_4), é tetraédrica.



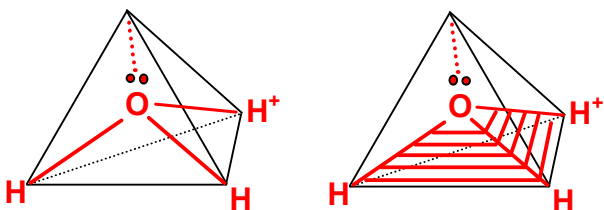
19. Alternativa C

A geometria da molécula NO_2 é angular e a última camada eletrônica do átomo central é incompleta.

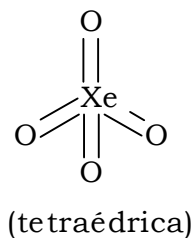
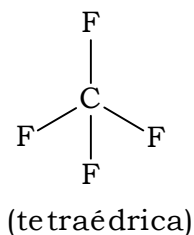
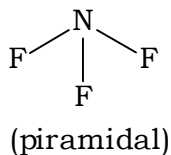
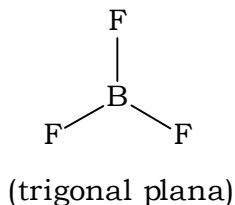
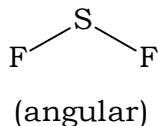
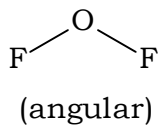


20. Alternativa D

O cátion hidrônio ou hidroxônio (H_3O^+) apresenta geometria piramidal.

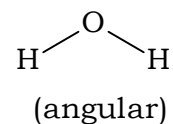
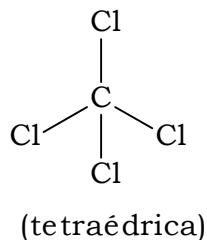
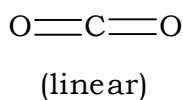
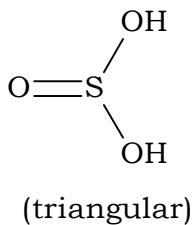
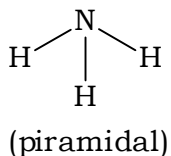


21. Alternativa C

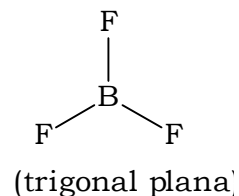
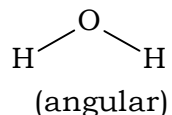
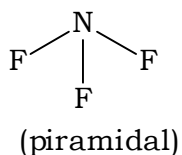
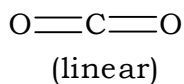
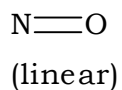


22. Alternativa C

O CO₂ apresenta geometria molecular linear.

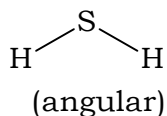


23. Alternativa A

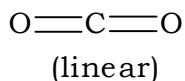


24. F F V V V

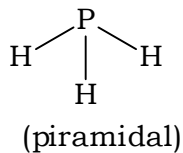
- A molécula H₂S apresenta geometria angular.



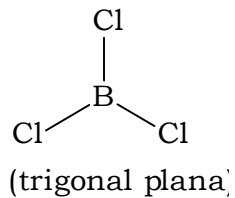
- A molécula CO₂ apresenta geometria linear.



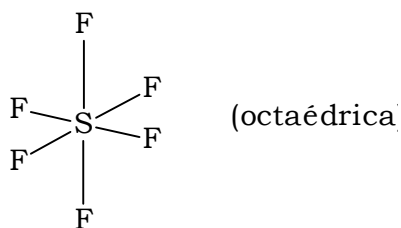
- A molécula PH_3 apresenta geometria piramidal.



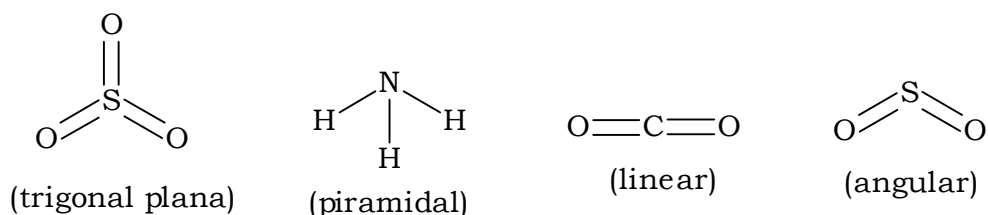
- A molécula BCl_3 apresenta geometria trigonal plana ou triangular.



- A molécula SF_6 apresenta geometria octaédrica.

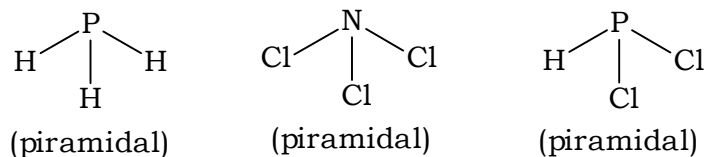


25. Alternativa C



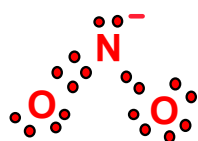
26. Alternativa E

Apresentam geometria piramidal:



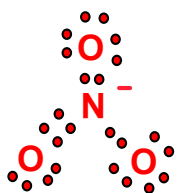
27. a) NO_2^- .

Geometria angular ou em V.



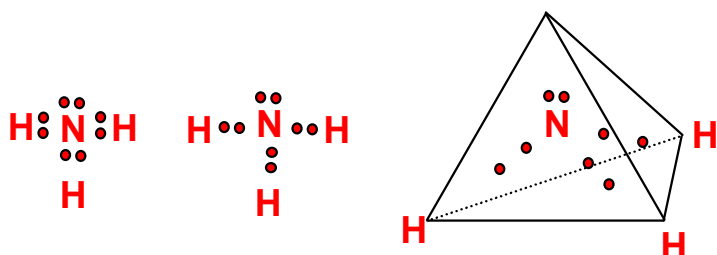
b) NO_3^- .

Geometria triangular ou trigonal.



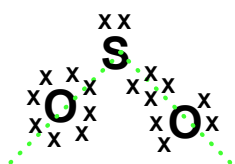
c) NH_3 .

Geometria piramidal.

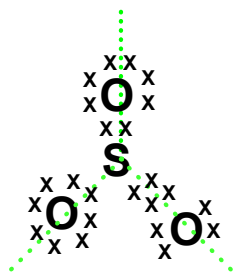


28. Observe as figuras a seguir:

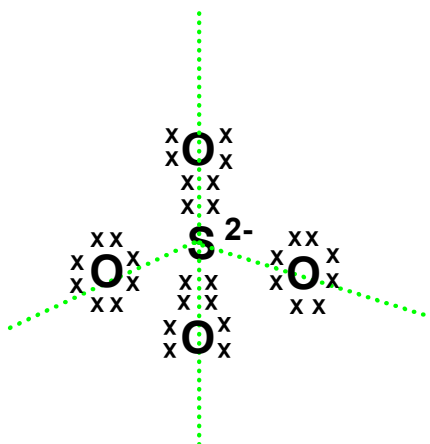
SO_2
Geometria angular
ou em V



SO_3
Geometria trigonal plana ou
triangular

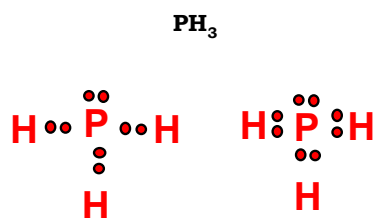
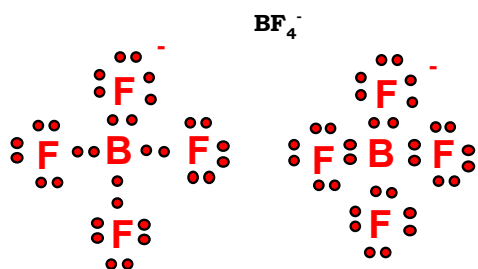


SO_4^{2-}
Geometria tetraédrica



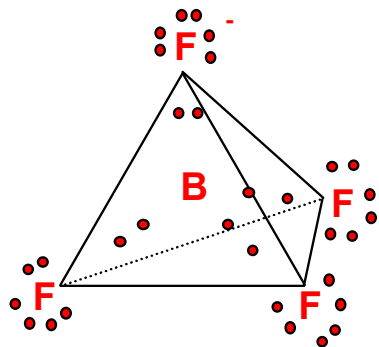
29. Observe as figuras a seguir:

a) Estrutura de Lewis:

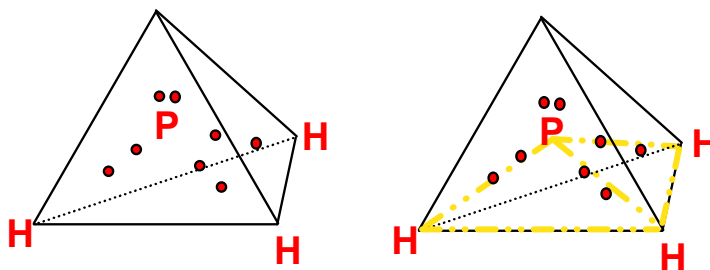


b) Geometria molecular:

Geometria tetraédrica

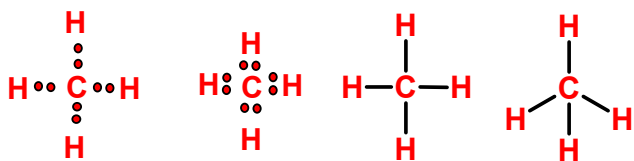


Geometria piramidal

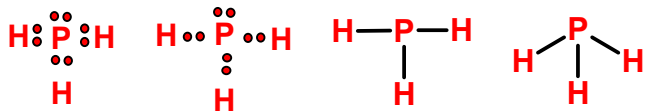


30. a) Estruturas de Lewis e fórmulas:

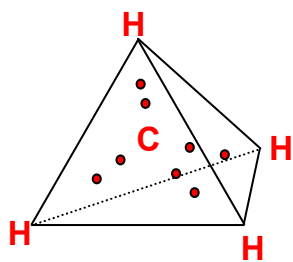
I. Hidrogênio e carbono



II. Hidrogênio e fósforo



b) CH_4 : geometria molecular tetraédrica.



PH_3 : geometria molecular piramidal.

