

Lista de exercícios - Geometria Molecular

Hana Gabriela



1 Problemas

Problema 1. Dê o arranjo de pares eletrônicos e a geometria molecular dos seguintes compostos:

- a) H_2O
- b) BeH_2
- c) BeCl_2
- d) SF_6
- e) XeF_4
- f) PCl_5
- g) NH_3
- h) CCl_4
- i) AlCl_3
- j) SF_4

Problema 2. Dê o arranjo de pares eletrônicos e a geometria molecular dos seguintes íons:

- a) SO_4^{2-}
- b) I_3^-
- c) CrO_4^{2-}
- d) ICl_2^+
- e) NO_3^-
- f) SeO_3^{2-}
- g) ClO_3^-
- h) NH_4^+

Problema 3. O carbono é um elemento essencial à vida, vários são os compostos que o contém, até um ramo da química é destinado ao estudo dos compostos contendo carbono: a química orgânica. Nos últimos anos, com a industrialização e utilização de combustíveis fósseis, a quantidade de dióxido de carbono

(CO₂) e de monóxido de carbono (CO) na atmosfera cresceu rapidamente, afetando vários processos biológicos. Uma preocupação é a acidificação das águas marinhas, devido a dissolução do dióxido de carbono, um óxido ácido, que reage com a água, formando ácido carbônico e suas formas ionizadas: bicarbonato e carbonato (CO₃²⁻). Qual a geometria das moléculas com a fórmula molecular dada, respectivamente?

- Angular, forma T, bipirâmide trigonal.
- Angular, linear, triangular planar.
- Linear, angular, triangular planar.
- Linear, linear, bipirâmide trigonal.
- Linear, linear, triangular planar.

Problema 4. A amônia (NH₃, ou amoníaco, é um composto muito importante para produção de fertilizantes agrícolas, um conhecido método de produção é o Haber-Bosch. Além disso, em contato com a água, a molécula é protonada formando íon amônio (NH₄⁺) e íons hidroxila, tornando o meio alcalino. Porém, a amônia em contato com sódio metálico formam amideto (NH₂⁻), importante na preparação de alcinetos. Indique a geometria molecular dos compostos com fórmula molecular dada, respectivamente.

- Trigonal Planar, quadrado planar e linear.
- Trigonal planar, tetraédrico e linear.
- Trigonal planar, tetraédrico e angular.
- Pirâmide trigonal, tetraédrico e angular.
- Pirâmide trigonal, tetraédrico e linear.

Problema 5. (USNCO - Adaptada) Ao analisar a estrutura da metilpropilnitrosamina ((CH₃)(CH₃CH₂CH₂)NNO)), qual a melhor descrição da geometria dos átomos de nitrogênio nessa molécula?

| N ligado aos grupos alquila | N ligado a grupo nitroso |
|-----------------------------|--------------------------|
| a) Triangular planar | linear |
| b) Triangular planar | angular |
| c) Trigonal bipiramidal | linear |
| d) Trigonal piramidal | angular |

Problema 6. (ITA - 2021) Considerando os átomos de F mais afastados um do outro, assinale a opção que apresenta as moléculas na ordem de maior para menor ângulo da ligação $F - Y - F$ ($Y = S, Cl$ ou Xe).

- a) ClF_3, SF_4, XeF_3^+
- b) ClF_3, XeF_3^+, SF_4
- c) SF_4, ClF_3, XeF_3^+
- d) SF_4, XeF_3^+, ClF_3
- e) XeF_3^+, SF_4, ClF_3

Problema 7. (IME - RJ) Indique a característica apresentada pela molécula do composto BF_3 para as propriedades abaixo.

- a) Geometria molecular
- b) Ângulo de ligação.
- c) Polaridade de ligação.
- d) Polaridade da molécula.
- e) Ligação (interação) intermolecular.

Problema 8. A molécula de pentabrometo de fósforo, (PBr_5), é apolar, porém apresenta ligações polares, explique como essa aparente contradição é verdadeira.

Problema 9. Complete a tabela.

| Fórmula | Arranjo dos pares eletrônicos | Geometria molecular | Polaridade |
|-----------|-------------------------------|---------------------|------------|
| $COCl_2$ | | | |
| N_2 | | | |
| SO_2 | | | |
| OF_2 | | | |
| XeO_2 | | | |
| ArF_2 | | | |
| SiO_2^* | | | |
| NO_2 | | | |
| SeH_2 | | | |
| HCN | | | |

*Considere a sílica molecular

Problema 10. Complete a tabela.

| Fórmula | Arranjo dos pares eletrônicos | Geometria molecular | Polaridade |
|--------------------|-------------------------------|---------------------|------------|
| MnO_4^- | | | |
| IF_4^+ | | | |
| SO_2 | | | |
| PCl_4^+ | | | |
| AlH_4^- | | | |
| SCN^- | | | |
| PO_4^{3-} | | | |
| N_3^- | | | |

2 Gabarito

Problema 1. As respostas são respectivamente arranjo de pares eletrônicos e geometria molecular:

- a) Tetraédrico, angular.
- b) Linear, linear.
- c) Linear, linear
- d) Octaédrico, octaédrico.
- e) Octaédrico, quadrado planar.
- f) Bipirâmide trigonal, bipirâmide trigonal.
- g) Tetraédrico, pirâmide trigonal.
- h) Tetraédrico, tetraédrica.
- i) Trigonal planar, trigonal planar.
- j) Bipirâmide trigonal, gangorra.

Problema 2. As respostas são respectivamente arranjo de pares eletrônicos e geometria molecular:

- a) Tetraédrico, tetraédrico.
- b) Bipirâmide trigonal, linear.
- c) Tetraédrico, tetraédrico.
- d) Tetraédrica, angular.
- e) Trigonal planar, trigonal planar.
- f) Trigonal planar, trigonal planar.
- g) Tetraédrica, pirâmide trigonal.
- h) Tetraédrica, tetraédrica.

Problema 3. Alternativa E

Problema 4. Alternativa D

Problema 5. Alternativa B

Problema 6. Alternativa A

Problema 7. a) Triangular planar

b) 120°

c) Polar

d) Apolar

e) Dipolos induzidos

Problema 8. As ligações individualmente entre os átomos de bromo e o átomo de fósforo são polares devido à diferença de eletronegatividade, o bromo é mais eletronegativo, por isso, há uma maior densidade eletrônica nesse átomo. Mas, no geral, quando os efeitos de todas as ligações são somados, a partir de uma propriedade chamada de momento dipolar, há uma anulação das polaridades, ou seja, o vetor momento dipolar resultante é nulo, assim, a molecular é apolar.

Problema 9.

| Fórmula | Arranjo dos pares eletrônicos | Geometria molecular | Polaridade |
|------------------|-------------------------------|---------------------|------------|
| COCl_2 | Trigonal planar | Trigonal planar | Polar |
| N_2 | Linear | Linear | Apolar |
| SO_2 | Trigonal planar | Linear | Polar |
| OF_2 | Tetraédrica | Angular | Polar |
| XeO_2 | Tetraédrica | Angular | Polar |
| ArF_2 | Bipirâmide trigonal | Linear | Apolar |
| SiO_2^* | Linear | Linear | Apolar |
| NO_2 | Trigonal planar | Angular | Polar |
| SeH_2 | Tetraédrico | Angular | Polar |
| HCN | Linear | Linear | Polar |

Problema 10.

| Fórmula | Arranjo dos pares eletrônicos | Geometria molecular | Polaridade |
|--------------------|-------------------------------|---------------------|------------|
| MnO_4^- | Tetraédrico | Tetraédrico | Polar |
| IF_4^+ | Bipirâmide trigonal | Gangorra | Polar |
| SO_3^{2-} | Trigonal planar | Trigonal planar | Polar |
| PCl_4^+ | Tetraédrica | Tetraédrica | Polar |
| AlH_4^- | Tetraédrica | Tetraédrica | Polar |
| SCN^- | Linear | Linear | Polar |
| PO_4^{3-} | Tetraédrica | Tetraédrica | Polar |
| N_3^- | Linear | Linear | Polar |