

Resolução das atividades complementares

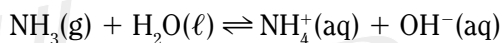


Química

Q48 – Geometria molecular

p. 89

1 (Uneb-BA) A amônia (NH_3), ao reagir com água, origina os íons amônio (NH_4^+) e hidroxila (OH^-), segundo a equação química:



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

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

Resolução:

A amônia se liga aos três hidrogênios usando seus orbitais p e forma, portanto, uma molécula piramidal, com o nitrogênio ocupando o vértice da pirâmide e os três hidrogênios, a sua base triangular.

Para analisar a geometria do íon amônio, pode-se considerar que o orbital 2s do nitrogênio (completo) e os três orbitais 2p (semi-preenchidos) formam uma hibridização sp^3 . O orbital completo forma com H^{1+} uma ligação covalente dativa e a estrutura resultante é tetraédrica.

2 (Unopar-PR) Segundo a Organização Mundial da Saúde, não são adequadas quantidades superiores a 10 ppm (partes por milhão) de íons nitrato (NO_3^-) na água potável, pois isso pode acarretar câncer de estômago e também, no caso de gestantes, uma forma de anemia no feto que está sendo gerado. Sobre o íon em questão, pode-se afirmar que sua geometria é:

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

Resolução:



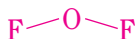
Nesse íon, o nitrogênio (átomo central), está rodeado de 3 regiões do espaço com carga negativa, o que lhe confere a geometria plana trigonal.

3 (ITA-SP) 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.

Resolução:

OF_2 : Molécula angular. O oxigênio se liga aos dois átomos de flúor pelos seus orbitais p (perpendiculares entre si). O ângulo de ligação é um pouco superior a 90° devido à repulsão que os elétrons da ligação exercem.



SF_2 : Molécula angular. O enxofre pertence à mesma família do oxigênio. O que ocorre na molécula de OF_2 ocorre também na de SF_2 .



BF_3 : Molécula trigonal-plana. O B sofre hibridização sp^2 e orienta seus três orbitais híbridos aos vértices de um triângulo.

NF_3 : Molécula piramidal. O nitrogênio se liga aos três átomos de flúor por seus três orbitais p perpendiculares entre si. O ângulo de ligação é um pouco superior a 90° devido à repulsão que os elétrons de cada ligação exercem nos orbitais ligantes vizinhos.

CF_4 : Molécula tetraédrica. O carbono sofre hibridização sp^3 e orienta seus quatro orbitais híbridos aos vértices de um tetraedro.

XeO_4 : Molécula tetraédrica. O Xe sofre hibridização sp^3 e orienta seus quatro orbitais híbridos aos vértices de um tetraedro. Cada ligação covalente formada é dativa: o par utilizado na ligação é proveniente apenas do átomo central de xenônio.

4 Descreva a geometria das moléculas relacionadas abaixo, com base nas regras de Gillespie.

Dados: ${}^1\text{H}$, ${}^6\text{C}$, ${}^9\text{F}$, ${}^8\text{O}$, ${}^{14}\text{Si}$, ${}^{15}\text{P}$, ${}^{16}\text{S}$, ${}^{17}\text{Cl}$, ${}^{34}\text{Se}$, ${}^{53}\text{I}$

- a) HF: fluoreto de hidrogênio c) H_2Se : seleneto de hidrogênio e) PCl_3 : tricloreto de fósforo
b) SiS_2 : sulfeto de silício d) CH_2O : formaldeído f) PI_5 : pentaiodeto de fósforo.

Resolução:

- a) Linear: molécula formada por 2 átomos.
b) Linear: molécula formada por 3 átomos, sendo que o átomo central (Si) não possui par de elétrons disponível.
c) Angular: molécula formada por 3 átomos, de modo que o átomo central (Se) possui par de elétrons disponível.
d) Trigonal plana: molécula formada por 4 átomos, com o átomo central (C) sem par de elétrons disponível.
e) Piramidal: molécula formada por 4 átomos, de forma que o átomo central (P) possui par de elétrons disponível.
f) Não existe a substância pentaiodeto de fósforo, PI_5 . Como o raio atômico do iodo é maior que o raio atômico do fósforo, não é possível arrumar cinco átomos de iodo ao redor de um único átomo de fósforo. É um caso de impedimento espacial.

5 (Mack-SP) A substância que apresenta geometria molecular linear é:

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

6 (UFRN) As geometrias das moléculas de amônia, NH_3 , fluoreto de boro, BF_3 , gás carbônico, CO_2 , e fluoreto de enxofre, SF_6 , são, respectivamente:

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

7 (PUC-MG) Os compostos BF_3 , SO_2 , PH_3 , CO_2 são moléculas de configuração espacial, respectivamente:

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

8 (Uniderp-MS) Para responder a essa questão, considere aspectos como geometria molecular, polaridade, forças intermoleculares e as séries.

- I. CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10}
- II. HF, HCl, HBr, HI
- III. NH_3 , PH_3 , AsH_3 , SbH_3
- IV. H_2O , H_2S , H_2Se , H_2Te
- V. F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2

A série de moléculas que apresenta geometria molecular do tipo angular é:

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

Resolução:

Os hidretos de calcogênios apresentam, todos, geometria angular.

9 (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

Resolução:

a) ${}_1\text{H}: 1s^1 \Rightarrow 1$ elétron na camada de valência

${}_6\text{C}: 1s^2 2s^2 2p^2 \Rightarrow 4$ elétrons na camada de valência

${}_{15}\text{P}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 \Rightarrow 5$ elétrons na camada de valência

I. CH_4

II. PH_3

b) I. Tetraédrica

II. Piramidal

10 (Vunesp-SP) As moléculas de CH_4 e NH_3 apresentam, respectivamente, as seguintes geometrias (números atômicos: H = 1; C = 6; N = 7):

a) quadrada plana e tetraédrica.

d) pirâmide tetragonal e quadrada plana.

b) pirâmide trigonal e angular.

e) tetraédrica e pirâmide trigonal.

c) quadrada plana e triangular plana.

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

a) Plana; plana.

c) Plana; tetragonal.

e) Piramidal; tetragonal.

b) Piramidal; plana.

d) Piramidal; piramidal.

Números atômicos: H = 1; N = 7; Si = 14; Cl = 17