

Lista de exercícios - Bloco 1 - Aula 31 e 32 - Geometria molecular e polaridade

1. (Espcex (Aman) 2017) Compostos contendo enxofre estão presentes, em certo grau, em atmosferas naturais não poluídas, cuja origem pode ser: decomposição de matéria orgânica por bactérias, incêndio de florestas, gases vulcânicos etc. No entanto, em ambientes urbanos e industriais, como resultado da atividade humana, as concentrações desses compostos são altas. Dentre os compostos de enxofre, o dióxido de enxofre (SO_2) é considerado o mais prejudicial à saúde, especialmente para pessoas com dificuldade respiratória.

Adaptado de BROWN, T.L. et al, *Química: a Ciência Central*. 9ª ed, Ed. Pearson, São Paulo, 2007.

Em relação ao composto SO_2 e sua estrutura molecular, pode-se afirmar que se trata de um composto que apresenta

Dado: número atômico S = 16; O = 8.

- ligações covalentes polares e estrutura com geometria espacial angular.
- ligações covalentes apolares e estrutura com geometria espacial linear.
- ligações iônicas polares e estrutura com geometria espacial trigonal plana.
- ligações covalentes apolares e estrutura com geometria espacial piramidal.
- ligações iônicas polares e estrutura com geometria espacial linear.

2. (Uece 2016) O tetracloreto de silício é usado na fabricação de silício de qualidade, fibras óticas, semicondutores e células voltaicas. Analisando sua fórmula, pode-se afirmar corretamente que seu momento dipolar

- é nulo porque a soma vetorial dos momentos de suas ligações é zero.
- é significativo porque o átomo central apresenta baixa eletronegatividade.
- é nulo porque se trata de uma estrutura plana.
- é significativo porque todas as suas ligações são polares.

3. (Uem-pas 2016) Os átomos por meio de ligações químicas podem perder, receber ou compartilhar elétrons a fim de adquirir estabilidade. Quando temos a formação de moléculas, essas podem ser polares ou apolares. Isso está diretamente relacionado com a geometria e a polarização das ligações, as quais apresentam uma direção, um sentido e uma intensidade.

Sobre esse assunto, assinale o que for **correto**.

- A molécula de N_2 possui uma ligação covalente tripla, e cada átomo de nitrogênio possui um par de elétrons livre.
- Considerando a aproximação dos núcleos de dois átomos de hidrogênio, pode-se dizer que essa aproximação possui resultante vetorial nula.
- Na molécula de diclorometano (CH_2Cl_2) as ligações carbono-hidrogênio apresentam o mesmo sentido e a mesma intensidade que as ligações carbono-cloro.
- A molécula de CO_2 possui ligação covalente polar e o vetor momento de dipolo resultante na molécula é nulo.
- Na molécula de NO_2 os átomos compartilham elétrons e cada átomo fica com oito elétrons na camada de valência.

4. (G1 - ifsul 2016) A tabela abaixo relaciona as substâncias às suas aplicações.

| Substância | Aplicação |
|---------------|--|
| NH_3 | Produtos de limpeza. |
| CH_4 | Matéria prima para produção de outros compostos. |
| SO_2 | Antisséptico, desinfetante. |

A alternativa que relaciona as substâncias com a sua geometria molecular é, respectivamente:

- trigonal plana, tetraédrica e angular.
- trigonal plana, piramidal e linear.
- piramidal, tetraédrica e linear.
- piramidal, tetraédrica e angular.

5. (Udesc 2016) O consumo cada vez maior de combustíveis fósseis tem levado a um aumento considerável da concentração de dióxido de carbono na atmosfera, o que acarreta diversos problemas, dentre eles o efeito estufa.

Com relação à molécula de dióxido de carbono, é **correto** afirmar que:

- a) é apolar e apresenta ligações covalentes apolares.
- b) é polar e apresenta ligações covalentes polares.
- c) os dois átomos de oxigênio estão ligados entre si por meio de uma ligação covalente apolar.
- d) é apolar e apresenta ligações covalentes polares.
- e) apresenta quatro ligações covalentes apolares.

6. (Pucmg 2016) A geometria das moléculas pode ser determinada fazendo-se o uso do modelo de repulsão dos pares eletrônicos. Dentre as alternativas abaixo, assinale a que corresponde à combinação **CORRETA** entre estrutura e geometria.

- a) H_2O – Geometria Linear
- b) NH_4^+ – Geometria Tetraédrica
- c) CO_2 – Geometria Angular
- d) BF_3 – Geometria Piramidal

7. (Ufrgs 2016) O dióxido de enxofre, em contato com o ar, forma trióxido de enxofre que, por sua vez, em contato com a água forma ácido sulfúrico.

Na coluna da esquerda, abaixo, estão listadas 5 substâncias envolvidas nesse processo. Na coluna da direita, características das moléculas dessa substância.

| | |
|----------------------------|------------------------|
| 1. SO_2 | () tetraédrica, polar |
| 2. SO_3 | () angular, polar |
| 3. H_2SO_4 | () linear, apolar |
| 4. H_2O | () trigonal, apolar |
| 5. O_2 | |

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 1 – 4 – 3 – 2.
- b) 2 – 3 – 5 – 1.
- c) 2 – 3 – 4 – 5.
- d) 3 – 1 – 5 – 2.
- e) 3 – 4 – 2 – 1.

8. (Upf 2016) Na coluna da esquerda, estão relacionadas as moléculas, e, na coluna da direita, a geometria molecular. Relacione cada molécula com a adequada geometria molecular.

| | |
|-------------------|--------------------|
| 1. NOCl | () linear |
| 2. NC | () tetraédrica |
| 3. CS_2 | () trigonal plana |
| 4. CCl_4 | () angular |
| 5. BF_3 | () piramidal |

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- a) 3 – 2 – 5 – 1 – 4.
- b) 3 – 4 – 5 – 1 – 2.
- c) 1 – 4 – 5 – 3 – 2.
- d) 3 – 4 – 2 – 1 – 5.
- e) 1 – 2 – 3 – 4 – 5.

9. (Uepg 2016) Os átomos dos elementos Na ($Z = 11$), O ($Z = 8$) e H ($Z = 1$) combinam-se formando compostos. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) Dois átomos de H podem ligar-se a um átomo de O, formando uma molécula com geometria linear.
- 02) A ligação química existente entre O e H, no composto NaOH , é uma ligação covalente.
- 04) Átomos de Na e H formam uma ligação covalente no composto NaH .
- 08) A ligação química existente entre Na e O no composto Na_2O é do tipo iônica.
- 16) No composto NaOH , a força intermolecular é do tipo dipolo instantâneo-dipolo induzido ou dispersão de London.

10. (G1 - cftmg 2016) Sobre as características do dióxido de enxofre (SO_2), afirma-se que:

- I. apresenta geometria angular.
- II. apresenta ligações covalentes.
- III. corresponde a um óxido básico.
- IV. corresponde a uma molécula apolar.

São corretas apenas as afirmações

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

11. (Espcex (Aman) 2016) O carvão e os derivados do petróleo são utilizados como combustíveis para gerar energia para maquinários industriais. A queima destes combustíveis libera grande quantidade de gás carbônico como produto.

Em relação ao gás carbônico, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. é um composto covalente de geometria molecular linear.
- II. apresenta geometria molecular angular e ligações triplas, por possuir um átomo de oxigênio ligado a um carbono.
- III. é um composto apolar.

Das afirmativas apresentadas está(ão) correta(s)

- a) apenas II.
- b) apenas I e II.
- c) apenas I e III.

- d) apenas II e III.
- e) todas.

12. (Puccamp 2016) O *quartzo* é um mineral cuja composição química é SiO_2 , dióxido de silício.

Considerando os valores de eletronegatividade para o silício e oxigênio, 1,8 e 3,5, respectivamente, e seus grupos da tabela periódica (o silício pertence ao grupo 14 e o oxigênio ao grupo 16), prevê-se que a ligação entre esses átomos seja:

- a) covalente apolar.
- b) covalente coordenada.
- c) covalente polar.
- d) iônica.
- e) metálica.

13. (Pucmg 2015) As ligações covalentes podem ser classificadas em dois tipos: ligações covalentes polares e ligações covalentes apolares. Observando a polaridade das ligações e a geometria da molécula, somos capazes de verificar se uma molécula será polar ou apolar. Com base nisso, assinale a opção que apresenta moléculas exclusivamente apolares.

- a) HCl , NO_2 e O_2
- b) Cl_2 , NH_3 e CO_2
- c) Cl_2 , CCl_4 e CO_2
- d) CCl_4 , BF_3 e H_2SO_4

14. (Uece 2015) A geometria molecular é o arranjo tridimensional dos átomos, que afeta muitas de suas propriedades físicas e químicas tais como os pontos de fusão e de ebulição, a densidade e o tipo de reações nas quais as moléculas se envolvem. Um composto binário de enxofre, incolor, não inflamável, altamente tóxico, polar é considerado com apenas ligações simples do ponto de vista da teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência (RPECV).

Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da seguinte afirmação:

O composto é o _____¹ e a geometria de sua molécula é _____².

- a) dióxido de enxofre¹ / angular²
- b) sulfeto de hidrogênio¹ / linear²
- c) sulfeto de sódio¹ / tetraédrica²
- d) trióxido de enxofre¹ / trigonal plana²

15. (Espcex (Aman) 2015) As substâncias ozônio (O_3); dióxido de carbono (CO_2); dióxido de enxofre (SO_2); água (H_2O) e cianeto de hidrogênio (HCN) são exemplos que representam moléculas triatômicas. Dentre elas, as que apresentam geometria molecular linear são, apenas,

Dados: ${}_1H^1$; ${}_6C^{12}$; ${}_8O^{16}$; ${}_{16}S^{32}$; ${}_7N^{14}$

- cianeto de hidrogênio e dióxido de carbono.
- água e cianeto de hidrogênio.
- ozônio e água.
- dióxido de enxofre e dióxido de carbono.
- ozônio e dióxido de enxofre.

16. (Mackenzie 2015) Os gases do efeito estufa envolvem a Terra e fazem parte da atmosfera. Estes gases absorvem parte da radiação infravermelha refletida pela superfície terrestre, impedindo que a radiação escape para o espaço e aquecendo a superfície da Terra. Atualmente são seis os gases considerados como causadores do efeito estufa: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), clorofluorcarbonetos (CFCs), hidrofluorcarbonetos (HFCs), e hexafluoreto de enxofre (SF_6).

Segundo o Painel Intergovernamental de mudanças do Clima, o CO_2 é o principal "culpado" pelo aquecimento global, sendo o gás mais emitido (aproximadamente 77%) pelas atividades humanas. No Brasil, cerca de 75% das emissões de gases do efeito estufa são causadas pelo desmatamento, sendo o principal alvo a ser mitigado pelas políticas públicas. No mundo, as emissões de CO_2 provenientes do desmatamento equivalem a 17% do total. O hexafluoreto de enxofre (SF_6) é o gás com maior poder de aquecimento global, sendo 23.900 vezes mais ativo no efeito estufa do que o CO_2 . Em conjunto, os gases fluoretados são responsáveis por 1,1% das emissões totais de gases do efeito estufa.

http://www.institutocarbonobrasil.org.br/mudancas_climaticas/gases_do_efeito_estufa

A respeito dos gases citados no texto, de acordo com a teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência (VSEPR), é correto afirmar que as moléculas

Dados: números atômicos (Z): H = 1, C = 6, N = 7, O = 8, F = 9 e S = 16.

- do metano e do gás carbônico apresentam geometria tetraédrica.
- do óxido nitroso e do gás carbônico apresentam geometria angular.
- do hexafluoreto de enxofre apresentam geometria linear.
- do metano apresentam geometria tetraédrica e as do gás carbônico são lineares.
- do óxido nitroso têm geometria angular e as do metano são lineares.

17. (Acafe 2015) Assinale a alternativa que contém as respectivas geometrias e polaridades das espécies química abaixo.

SO_2 ; SO_3 ; H_2O e H_2Be

- SO_2 : angular e polar; SO_3 : piramidal e polar; H_2O : angular e polar e H_2Be : linear e apolar.
- SO_2 : angular e polar; SO_3 : trigonal plana e apolar; H_2O : angular e polar e H_2Be : angular e polar.
- SO_2 : angular e polar; SO_3 : trigonal plana e apolar; H_2O : angular e polar e H_2Be : linear e apolar.
- SO_2 : linear e apolar; SO_3 : piramidal e polar; H_2O : linear e apolar e H_2Be : angular e polar.

18. (G1 - ifba 2014) A respeito da geometria, polaridade e ligações químicas das moléculas dos compostos, previstas por suas estruturas de Lewis, pode-se afirmar corretamente que

- a molécula do PCl_3 é polar com geometria trigonal plana.
- na molécula tetraédrica do $POCl_3$ as ligações químicas $P-Cl$ são covalentes polares.
- no íon amônio os ângulos de ligação $H-N-H$ são iguais aos ângulos $H-N-H$ da amônia.
- o comprimento da ligação $H-Te$ no H_2Te , um composto polar, é menor que o da ligação $H-I$ no composto HI .
- no composto polar $COCl_2$, os átomos da molécula se dispõem nos vértices de uma pirâmide com base triangular.

19. (Ufsm 2014) Um dos principais desafios mundiais, nos dias de hoje, é obter água de boa qualidade. É a água uma molécula simples, mas fundamental para a sobrevivência humana.

A água é uma molécula que possui geometria _____; por isso, é _____.

Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.

- a) linear – polar
- b) linear – apolar
- c) angular – polar
- d) angular – apolar
- e) piramidal – polar

20. (Ufg 2014) Considerando-se o modelo de repulsão dos pares de elétrons da camada de valência (do inglês, VSEPR), as moléculas que apresentam geometria linear, trigonal plana, piramidal e tetraédrica são, respectivamente,

- a) SO_2 , PF_3 , NH_3 e CH_4
- b) BeH_2 , BF_3 , PF_3 e SiH_4
- c) SO_2 , BF_3 , PF_3 e CH_4
- d) CO_2 , PF_3 , NH_3 e CCl_4
- e) BeH_2 , BF_3 , NH_3 e SF_4

21. (Uea 2014) A queima de florestas é uma das imagens mais negativas do Brasil no exterior. Durante a queima são liberadas toneladas de gás carbônico (CO_2), um dos gases do efeito estufa. A derrubada de florestas altera o equilíbrio ecológico da região, interferindo no ciclo das chuvas (precipitação de H_2O) e na fertilidade do solo. Pode-se afirmar corretamente que as geometrias moleculares e as polaridades das moléculas de água e de gás carbônico são, respectivamente,

- a) linear e polar; angular e apolar.
- b) angular e apolar; linear e apolar.
- c) angular e polar; linear e polar.
- d) angular e polar; linear e apolar.
- e) linear e apolar; angular e polar.

22. (Acafe 2014) Assinale a alternativa que contenha as geometrias das respectivas espécies químicas: água, dióxido de carbono, trióxido de enxofre e fluoreto de berílio.

- a) Angular, linear, piramidal, angular.
- b) Angular, angular, piramidal, linear.
- c) Angular, linear, trigonal plana, linear.
- d) Linear, angular, trigonal plana, angular.

23. (G1 - cftmg 2013) Considere o conjunto de substâncias químicas:

BeH_2 , BF_3 , H_2O , NH_3 e CH_4 .

O número de substâncias com geometria trigonal plana é igual a

- a) 0.
- b) 1.
- c) 2.
- d) 3.

24. (Uepg 2013) Considerando-se os elementos químicos e seus respectivos números atômicos H ($Z = 1$), Na ($Z = 11$), Cl ($Z = 17$) e Ca ($Z = 20$), assinale o que for correto.

- 01) No composto CaCl_2 encontra-se uma ligação covalente polar.
- 02) No composto NaCl encontra-se uma ligação iônica.
- 04) No composto Cl_2 encontra-se uma ligação covalente polar.
- 08) No composto H_2 encontra-se uma ligação covalente apolar.

25. (Udesc 2013) Os tipos de ligações químicas dos compostos: NH_3 ; CO_2 ; Fe_2O_3 ; Cl_2 ; KI são, respectivamente:

- a) covalente polar, covalente polar, iônica, covalente apolar, iônica.
- b) covalente apolar, iônica, covalente polar, covalente apolar, iônica.
- c) covalente apolar, covalente polar, iônica, covalente apolar, iônica.
- d) covalente polar, covalente apolar, iônica, covalente polar, iônica.
- e) covalente polar, covalente apolar, iônica, covalente apolar, covalente polar.

26. (Ufjf 2012) Há duas características que podem definir se uma molécula é ou não polar: a diferença de eletronegatividade entre os átomos ligados e a geometria da molécula. Com base nessas informações, assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) A geometria das moléculas de oxigênio e ozônio é linear, as ligações são apolares e as moléculas são apolares.
- b) A geometria da molécula da água é angular, as ligações entre os átomos são polares e a molécula é polar.
- c) A geometria da molécula de tetracloreto de carbono é tetraédrica, as ligações entre os átomos são polares e a molécula é apolar.
- d) A geometria da molécula do gás carbônico é linear, as ligações entre os átomos são polares e a molécula é apolar.
- e) A geometria da molécula de diclorometano é tetraédrica, as ligações entre os átomos são polares e a molécula é polar.

27. (Uftm 2012) Os veículos automotivos que usam combustíveis fósseis são um dos principais responsáveis pela má qualidade do ar das grandes cidades e também contribuem para o aquecimento global. Além do gás carbônico (CO_2) produzido na combustão, são formados os óxidos nitrosos, que participam de reações secundárias com o ar, formando ozônio (O_3), que causa irritação no sistema respiratório, podendo levar a sérios problemas de redução da capacidade pulmonar. A forma geométrica da molécula de gás carbônico e a polaridade da molécula de ozônio são, respectivamente,

- a) angular e polar.
- b) angular e apolar.
- c) linear e polar.
- d) linear e apolar.
- e) trigonal planar e apolar.

28. (Ufmg 2012) Uma inovação recente no desenvolvimento de fármacos consiste na incorporação de um grupo liberador de NO à molécula de um fármaco já conhecido. Exemplos são as chamadas NO-aspirinas.

- a) Escreva duas representações eletrônicas para a molécula do NO, explicitando as ligações e, também, os elétrons não ligantes.
- b) Indique quais são as estruturas mais estáveis, levando em consideração as estruturas representadas no item acima. Justifique sua resposta.

29. (Fatec 2012) As propriedades específicas da água a tornam uma substância química indispensável à vida na Terra. Essas propriedades decorrem das características de sua molécula H_2O , na qual os dois átomos de hidrogênio estão unidos ao átomo de oxigênio por ligações

- a) iônicas, resultando em um arranjo linear e apolar.
- b) iônicas, resultando em um arranjo angular e polar.
- c) covalentes, resultando em um arranjo linear e apolar.
- d) covalentes, resultando em um arranjo angular e apolar.
- e) covalentes, resultando em um arranjo angular e polar.

30. (Ufpb 2011) Durante e após atividades físicas, um atleta deve se hidratar para repor a perda de água e sais minerais. A respeito da água, identifique as afirmativas corretas:

- () A molécula da água apresenta dois pares de elétrons ligantes.
- () A molécula da água apresenta dois pares de elétrons não-ligantes.
- () A molécula da água apresenta geometria angular.
- () A molécula da água apresenta momento dipolar igual a zero.
- () A molécula da água é apolar.