

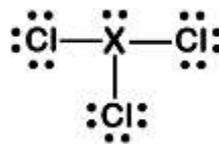
Aluno (a):

Nº

### Lista – Geometria e Polaridade

**01.** Considere a estrutura de Lewis de um tricloreto. São feitas as seguintes afirmações a respeito da estrutura geométrica da molécula e a possível identidade do átomo X:

- I. A molécula adota uma estrutura trigonal plana, com ângulo de ligação Cl-X-Cl maior ou igual a  $120^\circ$ .
- II. A molécula adota uma estrutura tetraédrica, com ângulo de ligação Cl-X-Cl maior que  $109,5^\circ$ .
- III. O átomo "X" pode ser o nitrogênio, preservando a geometria molecular.
- IV. O átomo "X" pode ser o boro, preservando a geometria molecular.



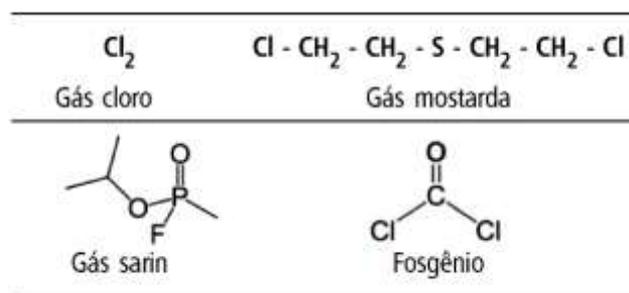
Assinale a opção que contém a(s) afirmação(ões) correta(s):

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

**02.** "As armas químicas são vistas como cruéis e incomuns. Mesmo sendo consideradas menos eficazes do que os armamentos mais tradicionais, as armas químicas representam uma grande ameaça".

(Adaptado de <https://www.fatosdesconhecidos.com.br/7-terriveisarmas-quimicas-que-existem/>, acessado em 05/08/2019)

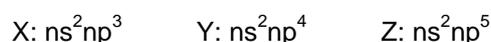
As estruturas de alguns compostos utilizados em situação de Guerra são apresentados abaixo:



A respeito das moléculas acima, assinale a afirmação correta.

- a) A fórmula molecular do gás sarin é  $\text{C}_4\text{FO}_2\text{P}$ .
- b) A molécula do fosgênio é tetraédrica e a molécula é apolar.
- c) A ligação química entre os átomos de cloro no gás cloro é covalente polar.
- d) As ligações químicas no gás mostarda são predominantemente covalentes.

**03.** Considere as configurações eletrônicas do estado fundamental dos átomos X, Y e Z pertencentes ao segundo período da tabela periódica:



Com base nas estruturas de Lewis, sejam feitas as seguintes afirmações sobre íons e moléculas formados por esses átomos:

- I. A ordem das energias de ligação das moléculas diatômicas homonucleares é  $X_2 > Y_2 > Z_2$ .  
 II. O cátion  $XY^+$  tem maior distância interatômica de equilíbrio do que o ânion  $XY^-$ .  
 III. As moléculas triatômicas  $YZ_2$  e  $Y_3$  têm geometria angular.  
 IV. As moléculas  $X_2Y_2$  e  $Y_2Z_2$  apresentam ligações duplas.

Das afirmações acima, estão corretas apenas:

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

**04.** Sobre as moléculas de  $SF_6$ ,  $NH_3$ ,  $CHCl_3$  e  $BeCl_2$ , assinale a alternativa incorreta:

- a) a molécula de  $SF_6$  é polar e possui geometria octaédrica.  
 b) a molécula de  $NH_3$  é polar e possui geometria piramidal.  
 c) a molécula de  $CHCl_3$  é polar e possui geometria tetraédrica.  
 d) a molécula de  $BeCl_2$  é apolar e possui geometria linear.

**05.** Gilbert N. Lewis foi um físico-químico americano que propôs o conceito de ligação covalente, contribuindo para a compreensão de como substâncias formadas somente por ametais eram estáveis. Os ametais são elementos normalmente eletronegativos e, portanto, a formação de uma ligação iônica não era capaz de prever a estabilidade de compostos como  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $Cl_2$ ,  $NH_3$ ,  $H_2O$ ,  $HCl$  e  $CH_4$ . Quanto a esse tema, assinale a alternativa correta.

- a) Todas as substâncias moleculares são apolares, uma vez que não possuem íons.  
 b)  $NH_3$  é uma molécula trigonal planar,  $HCl$  apresenta geometria linear e  $CH_4$  é uma molécula tetraédrica.  
 c) Todas as moléculas diatômicas são lineares e apolares.  
 d) Se tais substâncias estivessem todas em fase gasosa, formariam um material heterogêneo.  
 e) Mesmo sendo moleculares,  $NH_3$ ,  $H_2O$  e  $HCl$  são substâncias polares.

**06.** O efeito estufa é um processo natural que ocorre na atmosfera, garantindo o aquecimento da superfície da Terra por meio da absorção de energia pelos gases do efeito estufa. Esse processo natural garante que a superfície terrestre tenha uma temperatura média de  $15^\circ C$ . Porém, atividades antrópicas têm contribuído para o aumento desses gases do efeito estufa, levando a um maior aquecimento do Planeta. Dentre os gases do efeito estufa, o dióxido de carbono, o metano e o monóxido de carbono, o metano e o monóxido de dinitrogênio estão entre os principais responsáveis.

Assinale a alternativa que apresenta a geometria das seguintes moléculas: dióxido de carbono, metano e monóxido de dinitrogênio, sequencialmente.

- a) angular – quadrado planar – angular  
 b) linear – quadrado planar – angular  
 c) angular – tetraédrica – angular  
 d) linear – tetraédrica – linear  
 e) linear – quadrado planar – linear

**07.** As moléculas podem ser classificadas em polares e apolares. A polaridade de uma molécula pode ser determinada pela soma dos vetores de cada uma das ligações. Se a soma for igual a zero, a molécula é considerada apolar e, se a soma for diferente de zero a molécula é considerada polar. Para determinar essa soma, são importantes dois fatores: a eletronegatividade dos átomos presentes nas moléculas e a geometria da molécula. A figura abaixo representa quatro moléculas em que átomos diferentes estão representados com cores diferentes.



Assinale a alternativa que apresenta a associação correta entre o número, a possível molécula, a geometria molecular e a polaridade, respectivamente.

- a) I –  $CO_2$  – linear – polar.  
 b) II –  $H_2O$  – angular – apolar.  
 c) III –  $NH_3$  – trigonal plana – apolar.  
 d) IV –  $CH_4$  – tetraédrica – apolar.

**08.** O buraco na camada de ozônio, descoberto nos anos de 1980, começou a se recuperar graças à proibição do uso dos clorofluocarbonetos (CFC), presentes em muitos produtos de limpeza domésticos, em aerossóis e outros. Tais substâncias químicas foram abandonadas a partir da introdução do protocolo de Montreal, em 1987, quando se descobriu que elas permaneciam muito tempo no ambiente e que sua acumulação danificava a camada de ozônio. O gás ozônio que envolve o planeta fornece proteção contra radiações solares nocivas. No entanto, o diclorometano – também conhecido como cloreto de metileno – não foi incluído no protocolo, já que tem vida mais curta, ou seja, se decompõe após aproximadamente cinco meses na atmosfera. Mesmo assim, a decomposição do composto libera cloro, que pode danificar a camada de ozônio, caso chegue até ela. Segundo os cientistas, os benefícios da redução das emissões de diclorometano poderão ser notados em pouco tempo, justamente porque o tempo em que ele permanece na atmosfera é mais curto. De acordo com o estudo, os níveis de diclorometano na atmosfera aumentaram 8% por ano entre 2004 e 2014. Se tal tendência continuar, modelos computadorizados mostram que a recuperação da camada de ozônio, prevista originalmente para 2065 (sem considerar as emissões do diclorometano), poderia demorar mais 30 anos e só se completar em 2095.

Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/geral-40452377>>.  
Acesso em: 4 dez. 2017, com adaptações.

Com base no texto apresentado, assinale a alternativa correta.

- a) O diclorometano é uma molécula tetraédrica apolar, com carbono com hibridização  $sp^3$ .
- b) As radiações nocivas da camada de ozônio estão principalmente na faixa do visível e do infravermelho.
- c) O ozônio é uma forma azeotrópica do oxigênio, assim como o gás oxigênio,  $O_2$ .
- d) O ozônio é uma molécula angular e polar, e sua estrutura pode ser representada por um híbrido ressonante.
- e) O cloro em  $Cl_2$  tem número de oxidação igual a  $-1$ .

**09.** A maioria dos elementos químicos apresenta-se na natureza por intermédio de substâncias poliatômicas. As exceções são os gases nobres, que – por sua pouca reatividade – estão como gases monoatômicos. Contudo, os diversos elementos formam inúmeras substâncias e materiais, com propriedades notáveis. A estrutura da matéria como sólida, líquida, gasosa, dependente de condições como temperatura e pressão, se explica essencialmente pela natureza das interações intermoleculares de tais substâncias. Assim, acerca das interações que explicam as ligações químicas e as forças intermoleculares, assinale a alternativa correta.

- a) A água, em condições do ambiente, está no estado líquido por ser uma molécula polar, que se explica por sua geometria linear.
- b) A ligação entre um carbono e o oxigênio é polar; portanto, a molécula de  $CO_2$  é polar, uma vez que apresenta geometria angular, dada a hibridização  $sp^2$  de seu carbono.
- c) Moléculas diatômicas homonucleares são substâncias sempre apolares.
- d) Os hidrocarbonetos são materiais expressivamente polares. Isso explica a alta reatividade química deles.
- e) A amônia,  $NH_3$ , o metano  $CH_4$  e o cloreto de hidrogênio,  $HCl$ , são exemplos de moléculas polares.

**10.** 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.

### 11. Um fertilizante poderoso

Plantas e grãos encontrados nos registros arqueológicos sugerem que a agricultura praticada na região norte do Chile sustentou por séculos grandes assentamentos humanos, antes mesmo do Império Inca. Estranhamente, essa região é dominada pelo deserto do Atacama. Porém, a resposta está na análise química da composição de amostras de 12 alimentos com idade entre 3 mil e 550 mil anos em sítios arqueológicos da região de Tarapacá, que mostrou um aumento na concentração de nitrogênio a partir do ano 900. Essa mudança na composição dos alimentos é atribuída à adubação das plantações com guano, excremento das aves marinhas, um dos fertilizantes naturais mais ricos em nitrogênio. A hipótese é de que o guano seria retirado de depósitos no litoral do Chile e do Peru e transportado em caravanas de lhamas por dezenas de quilômetros.

(Revista Pesquisa Fapesp, abril de 2021, p. 15. Adaptado)

O nitrogênio no guano se encontra na forma de amônia,  $NH_3$ , e ureia,  $(NH_2)_2CO$ . Esses compostos são I em água,  $H_2O$ , porque entre soluto e solvente ocorrem interações intermoleculares do tipo II.

As lacunas são preenchidas, correta e respectivamente, por:

- a) solúveis – ligação de hidrogênio
- b) solúveis – dipolo induzido-dipolo induzido
- c) solúveis – íon-dipolo
- d) insolúveis – ligação de hidrogênio
- e) insolúveis – dipolo induzido-dipolo induzido

**12.** O apodrecimento do ovo gera a formação do gás sulfídrico, com odor característico. Ao se adicionar um ovo podre em um copo com água e um ovo normal (sadio) em outro copo, observa-se que o ovo:

- a) sadio e o ovo podre irão afundar, pois possuem densidade maior que a densidade da água.
- b) podre irá boiar, pois a formação do  $H_2S(g)$  diminui a densidade do conjunto em relação à água.
- c) podre irá afundar, pois a formação do gás sulfídrico não interfere em sua densidade final.
- d) sadio irá boiar, pois a presença de bolsas de ar dentro dele diminui sua densidade.