

**Lista Especial de Química**

**Assunto: Polaridade molecular e Forças intermoleculares**  
**Prof. Manoel Jr.**

**01.** Compostos HF, NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>O apresentam elevados pontos de fusão e de ebulição quando comparados a H<sub>2</sub>S e HCl, por exemplo, devido:

- a) às forças de van der Waals;                      d) às interações eletrostáticas;  
 b) às forças de London;                              e) às ligações iônicas.  
 c) às ligações de hidrogênio;

**02.** Relacione as colunas abaixo e indique quais são as principais forças intermoleculares (coluna I) que ocorrem entre as moléculas das substâncias moleculares listadas na coluna II.

**Coluna I:**

- I- Ligação de hidrogênio;  
 II- Interação dipolo-dipolo;  
 III- Interação dipolo induzido-dipolo induzido.

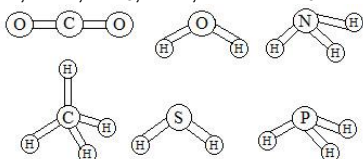
**Coluna II:**

- a) Amônia (NH<sub>3</sub>).  
 b) Água (H<sub>2</sub>O).  
 c) Acetaldeído (CH<sub>2</sub>O).  
 d) Bromo (Br<sub>2</sub>).  
 e) Cianeto de hidrogênio (HCN).

**03.** O gás presente nas bebidas gaseificadas é o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). O aumento da pressão e o abaixamento da temperatura facilitam a dissolução do dióxido de carbono em água. Que tipo de interação intermolecular ocorre entre as moléculas de dióxido de carbono, entre as moléculas de água e entre as moléculas de dióxido de carbono e água, respectivamente?

- a) Nos três casos ocorrem interações do tipo dipolo induzido-dipolo induzido.  
 b) dipolo induzido-dipolo induzido, ligações de hidrogênio, dipolo-dipolo induzido.  
 c) ligações de hidrogênio, ligações de hidrogênio, dipolo induzido-dipolo induzido.  
 d) ligações de hidrogênio, dipolo induzido-dipolo induzido, dipolo-dipolo induzido.  
 e) dipolo induzido-dipolo induzido, ligações de hidrogênio, ligações de hidrogênio.

**04.** (FGV-SP) O conhecimento das estruturas das moléculas é um assunto bastante relevante, já que as formas das moléculas determinam propriedades das substâncias como odor, sabor, coloração e solubilidade. As figuras apresentam as estruturas das moléculas de CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S e PH<sub>3</sub>.



Estruturas de moléculas em exercícios sobre interações intermoleculares

Quanto às forças intermoleculares, a molécula que forma ligações de hidrogênio (pontes de hidrogênio) com a água é:

- a) H<sub>2</sub>S.                      b) CH<sub>4</sub>.                      c) NH<sub>3</sub>.                      d) PH<sub>3</sub>.                      e) CO<sub>2</sub>.

**05.** A seguir temos quatro substâncias representadas por suas moléculas:

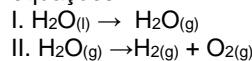
1. C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
2. H<sub>3</sub>C — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub> — OH
3. H<sub>2</sub>C — CH<sub>2</sub> — CH<sub>2</sub>  
       |                      |  
       OH                      OH
4. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

No estado líquido, os tipos de forças intermoleculares que existem em cada uma dessas substâncias são, respectivamente:

- a) dipolo induzido, ligação de hidrogênio, dipolo-dipolo, dipolo induzido

- b) dipolo induzido, ligação de hidrogênio, ligação de hidrogênio, dipolo induzido  
 c) dipolo induzido, ligação de hidrogênio, dipolo induzido, dipolo-dipolo  
 d) ligação de hidrogênio, dipolo-dipolo, dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio  
 e) todas são ligações de hidrogênio

**06.** (Unicamp-SP) Considere os processos I e II representados pelas equações:



Indique quais ligações são rompidas em cada um dos processos.

- 07.** Um dos testes realizados para a determinação da quantidade de álcool na gasolina é aquele em que se adiciona água à mesma, ocasionando a extração do álcool pela água. Isso pode ser explicado pelo fato de álcool e água possuírem:  
 a) ligações covalentes simples e dativas.  
 b) forças de atração por pontes de hidrogênio.  
 c) forças de atração por forças de Van der Waals.  
 d) o grupo OH- carboxila.  
 e) moléculas apolares.

**08.** Pode-se verificar que uma massa de água ocupa maior volume no estado sólido (gelo) do que no estado líquido. Isto pode ser explicado pela natureza dipolar das ligações entre os átomos de hidrogênio e oxigênio, pela geometria da molécula de água e pela rigidez dos cristais. As interações entre as moléculas de água são denominadas

- a) forças de Van der Waals.                              d) pontes de hidrogênio.  
 b) forças de dipolo induzido.                              e) ligações covalentes.  
 c) forças de dipolo permanente.

**09.** Relativamente às substâncias HF e NaF, fazem-se as seguintes afirmações. [Dados: H (Z = 1); Na (1A) e F (7A)] I - Pertencem à mesma função inorgânica. II - Somente o HF forma pontes de hidrogênio. III - O HF é molecular enquanto o NaF é uma substância iônica. IV - Apresentam o mesmo tipo de ligação em sua estrutura. São corretas apenas:

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

**10.** Os ácidos graxos podem ser saturados ou insaturados. São representados por uma fórmula geral RCOOH, em que R representa uma cadeia longa de hidrocarboneto (saturado ou insaturado). Dados os ácidos graxos, com os seus respectivos pontos de fusão:

Ácido graxo	Fórmula	PF/ °C
Linoleico	C <sub>17</sub> H <sub>29</sub> COOH	-11
Erúico	C <sub>21</sub> H <sub>41</sub> COOH	34
Palmítico	C <sub>15</sub> H <sub>31</sub> COOH	63

Temos, à temperatura ambiente de 20 °C, como ácido insaturado no estado sólido apenas o:

- a) linoleico.                      c) palmítico                      e) erúico e o palmítico.  
 b) rúico.                      d) linoleico e o erúico.

**11.** Considerando o aspecto da polaridade das moléculas, em qual das seguintes substâncias o benzeno — C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> — é menos solúvel?

- a) H<sub>2</sub>O.                      b) CCl<sub>4</sub>.                      c) H<sub>6</sub>C<sub>2</sub>O.                      d) H<sub>3</sub>COH.                      e) H<sub>3</sub>CCOOH.

**12.** Considere as substâncias: benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), NH<sub>3</sub>, I<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>O, levando em conta suas ligações químicas, polaridade de suas moléculas e os tipos de forças intermoleculares envolvidas. Dentre essas substâncias, é correto afirmar que o solvente mais apropriado para dissolver a amônia, o solvente mais apropriado para dissolver o iodo e uma substância cujas moléculas não formam ligações de hidrogênio são, respectivamente:

- a) H<sub>2</sub>O, CCl<sub>4</sub> e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.                      c) CCl<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O e C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.  
 b) H<sub>2</sub>O, CCl<sub>4</sub> e NH<sub>3</sub>.                      d) CCl<sub>4</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e NH<sub>3</sub>.

**13.** As temperaturas de ebulição de tetraclorometano, CCl<sub>4</sub>, e metano, CH<sub>4</sub>, são iguais, respectivamente, a + 77 °C e a —164 °C. Assinale a alternativa que explica CORRETAMENTE essa diferença de valores.

- a) A eletronegatividade dos átomos de Cl é maior que a dos átomos de H.  
 b) A energia necessária para quebrar ligações C—Cl é maior que aquela necessária para quebrar ligações C—H.  
 c) As interações de dipolos induzidos são mais intensas entre as moléculas de CCl<sub>4</sub> que entre as moléculas de CH<sub>4</sub>.  
 d) As ligações químicas de CCl<sub>4</sub> têm natureza iônica, enquanto as de CH<sub>4</sub> têm natureza covalente.

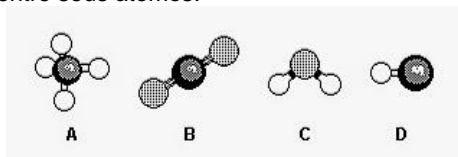
**14.** A relação entre a molécula, sua geometria e sua polaridade está representada corretamente em

- a) CCl<sub>4</sub>, tetraédrica e polar. d) CO<sub>2</sub>, linear e apolar.  
 b) PBr<sub>3</sub>, piramidal e apolar. e) NH<sub>3</sub>, angular e apolar.  
 c) BeF<sub>2</sub>, angular e polar.

**15.** 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<sub>2</sub>) produzido na combustão, são formados os óxidos nitrosos, que participam de reações secundárias com o ar, formando ozônio (O<sub>3</sub>), 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. d) linear e apolar.  
 b) angular e apolar. e) trigonal planar e apolar.  
 c) linear e polar.

**16.** A figura mostra modelos de algumas moléculas com ligações covalentes entre seus átomos.



Analise a polaridade dessas moléculas, sabendo que tal propriedade depende da

- diferença de eletronegatividade entre os átomos que estão diretamente ligados. (Nas moléculas apresentadas, átomos de elementos diferentes têm eletronegatividades diferentes.)
- forma geométrica das moléculas.

(Observação: Eletronegatividade é a capacidade de um átomo para atrair os elétrons da ligação covalente.)

Dentre essas moléculas, pode-se afirmar que são polares apenas

- a) A e B b) A e C c) A, C e D d) B, C e D e) C e D

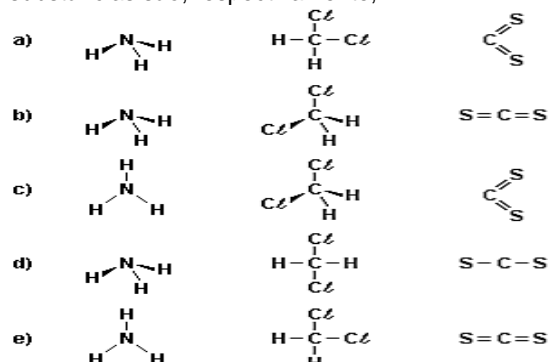
**17.** Sabendo-se que:

- a amônia (NH<sub>3</sub>) é constituída por moléculas polares e apresenta boa solubilidade em água.

- o diclorometano (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) não possui isômeros. Sua molécula apresenta polaridade, devido à sua geometria e à alta eletronegatividade do elemento Cl.

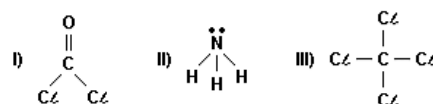
- o dissulfeto de carbono (CS<sub>2</sub>) é um solvente apolar de baixa temperatura de ebulição.

As fórmulas estruturais que melhor representam essas três substâncias são, respectivamente,



**18.** A geometria de uma molécula é informação muito importante uma vez que define algumas propriedades do composto, como a polaridade, a solubilidade, o ponto de fusão e ebulição, possibilitando uma boa aplicação para ela. O fosgênio COCl<sub>2</sub> é usado na obtenção dos policarbonatos, que são plásticos que se aplicam na fabricação de visores para astronautas, vidros à prova de bala e CDs. A amônia que é bastante solúvel em água e no estado líquido é utilizada como solvente. O tetracloreto de carbono é um líquido muito pouco reativo, sendo empregado como solvente de óleos, gorduras e ceras. As estruturas dos três compostos citados estão representadas logo a seguir.

Com relação à geometria das moléculas I, II e III, na figura, é correto afirmar:



- a) Todas são planas. d) Apenas I é plana.  
 b) Todas são piramidais. e) Todas são tetraédricas.  
 c) Apenas I e II são planas.

**19.** Considere as afirmações a seguir a respeito da relação entre polaridade e geometria molecular de algumas substâncias.

I - A molécula do CO<sub>2</sub> apresenta geometria linear e não sofre deflexão num campo elétrico.

II - A geometria angular da molécula do ozônio contribui para seu caráter polar.

III - A estrutura piramidal da molécula do metano justifica a propriedade de ser um composto polar.

IV - A molécula da amônia apresenta caráter polar e estrutura planar.

Quais estão corretas?

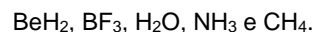
- a) Apenas I e II. c) Apenas II e IV e) Apenas I, II e III.  
 b) Apenas I e III. d) Apenas III e IV.

**20.** A capacidade que um átomo tem de atrair elétrons de outro átomo, quando os dois formam uma ligação química, é denominada eletronegatividade. Esta é uma das propriedades químicas consideradas no estudo da polaridade das ligações.

Assinale a opção que apresenta, corretamente, os compostos H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S e H<sub>2</sub>Se em ordem crescente de polaridade.

- a) H<sub>2</sub>Se < H<sub>2</sub>O < H<sub>2</sub>S d) H<sub>2</sub>O < H<sub>2</sub>Se < H<sub>2</sub>S  
 b) H<sub>2</sub>S < H<sub>2</sub>Se < H<sub>2</sub>O e) H<sub>2</sub>Se < H<sub>2</sub>S < H<sub>2</sub>O  
 c) H<sub>2</sub>S < H<sub>2</sub>O < H<sub>2</sub>Se

**21.** Considere o conjunto de substâncias químicas:



O número de substâncias com geometria trigonal plana é igual a

- a) 0. b) 1. c) 2. d) 3. e) 4.

**22.** 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<sub>2</sub>, PF<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> e CH<sub>4</sub> d) CO<sub>2</sub>, PF<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> e HF  
 b) BeH<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub>, PF<sub>3</sub> e SiH<sub>4</sub> e) BeH<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> e SF<sub>4</sub>  
 c) SO<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub>, PF<sub>3</sub> e CH<sub>4</sub>

**GABARITO**

1-C	Profº	3-B	4-C	5-B	Profº	7-B
8-D	9-B	10-E	11-A	12-A	13-C	14-D
15-C	16-E	Profº	18-D	19-A	20-E	21-B
22-B						