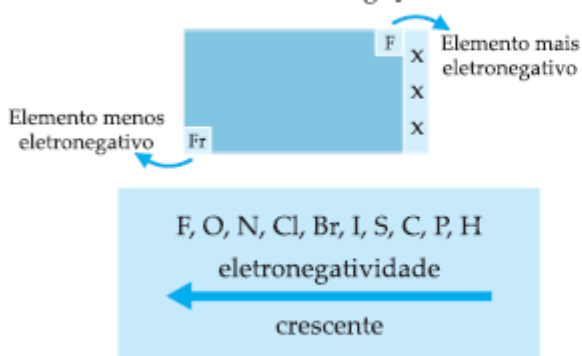


POLARIDADE DE LIGAÇÕES E POLARIDADE DE MOLÉCULAS

1. POLARIDADE DE LIGAÇÃO

Eletronegatividade é a força de atração exercida pelo átomo sobre os elétrons de ligação.



- Ligação covalente polar: $\overset{\delta\oplus}{\text{H}}-\overset{\delta\ominus}{\text{Cl}}$: o pólo negativo situa-se no elemento mais eletronegativo.

- Ligação covalente apolar: H – H: átomos iguais, mesma eletronegatividade. O par eletrônico é igualmente compartilhado pelos dois átomos.

2. POLARIDADE DE MOLÉCULAS

- Cada ligação covalente polar será substituída por um vetor $\vec{\mu}$ (vetor momento dipolar).
- A direção do vetor é a que passa pelos núcleos dos átomos ligados e o sentido é o do pólo $\oplus \xrightarrow{\vec{\mu}} \ominus$
- Se a molécula possuir mais de dois átomos ligados, deve-se analisar o vetor momento dipolar resultante ($\vec{\mu}_r$). Se $\vec{\mu}_r = 0$, a molécula é apolar; se $\vec{\mu}_r \neq 0$, a molécula é polar.

POLARIDADE DE MOLÉCULAS

I	Nº de pares eletrônicos (nuvens) ao redor do átomo central	igual ao	Nº de grupos iguais ligados ao átomo central	⇒		<i>Molécula Apolar</i>
II	Nº de pares eletrônicos (nuvens) ao redor do átomo central	diferente do	Nº de grupos iguais ligados ao átomo central	⇒		<i>Molécula Polar</i>

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

01 (UFSCAR-SP) É molécula polar:

- a) C_2H_6
- b) 1,2-dicloroetano
- c) CH_3Cl
- d) p-diclorobenzeno
- e) ciclopropano

02 (PUC-RS) Na coluna de cima, estão relacionadas substâncias químicas e, na coluna de baixo, suas características.

- 1. sulfeto de hidrogênio
- 2. dióxido de carbono
- 3. fluoreto de sódio
- 4. tetracloreto de carbono
- 5. sulfato de cobre II

- () substância iônica
- () substância covalente polar
- () substância covalente apolar

Relacionando-se a coluna de cima com a de baixo, obtêm-se os números na sequência:

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

03 (MACKENZIE-SP) Analise as seguintes informações:

- I. A molécula CO_2 é apolar, sendo formada por ligações covalentes polares.
- II. A molécula H_2O é polar, sendo formada por ligações covalentes apolares.
- III. A molécula NH_3 é polar, sendo formada por ligações iônicas.

Concluiu-se que:

- a) somente I é correta.
- b) somente II é correta.
- c) somente III é correta.
- d) somente II e III são corretas.
- e) somente I e III são corretas.

04 (VUNESP-SP) Dentre as afirmativas abaixo, assinalar a que contém a afirmação **incorreta**.

- a) Ligação covalente é aquela que se dá pelo compartilhamento de elétrons entre dois átomos.
- b) O composto covalente HCl é polar, devido à diferença de eletronegatividade existente entre os átomos de hidrogênio e cloro.
- c) O composto formado entre um metal alcalino e halogênio é covalente.
- d) A substância da fórmula Br_2 é apolar.
- e) A substância da fórmula CaI_2 é iônica.

05 (UEL-PR) Cloro é mais eletronegativo do que o bromo. Sendo assim, moléculas desses elementos podem ser representadas por:

- a) $\text{Cl} - \text{Br}$, que é polar.
- b) $\text{Cl} - \text{Br}$, que é apolar.
- c) $\text{Cl} - \text{Br} - \text{Cl}$, que é apolar.
- d) $\text{Cl} - \text{Cl}$, que é polar.
- e) $\text{Br} - \text{Br}$, que é polar.

06 (EFOA-MG) Considere as moléculas de fórmulas PF_3 e BeF_2 .

- a) Represente suas fórmulas de Lewis.
- b) Com base nas fórmulas de Lewis, discuta sobre a geometria e a polaridade previstas para cada uma destas moléculas.

07 (UFRGS-RS) As substâncias SO_2 e CO_2 apresentam moléculas que possuem ligações polarizadas. Sobre as moléculas destas substâncias é correto afirmar se que:

- a) ambas são polares, pois apresentam ligações polarizadas.
- b) ambas são apolares, pois apresentam geometria linear.
- c) apenas o CO_2 é apolar, pois apresenta geometria linear.
- d) ambas são polares, pois apresentam geometria angular.
- e) apenas o SO_2 é apolar, pois apresenta geometria linear.

08 (UCDB-MS) A ligação covalente de maior polaridade ocorre entre H e átomos de:

- a) F
- b) Cl
- c) Br
- d) I
- e) At

09 (UFPE-PE) As ligações químicas nas substâncias K(s) , HCl(g) , KCl(s) e $\text{Cl}_2(\text{g})$, são respectivamente:

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

10 (FCMSC-SP) Na escala de eletronegatividade, tem-se:

Li	H	Br	N	O
1,0	2,1	2,8	3,0	3,5

Esses dados permitem afirmar que, entre as substâncias a seguir, a mais polar é:

- a) $\text{O}_2(\text{g})$
- b) $\text{LiBr}(\text{g})$
- c) $\text{NO}(\text{g})$
- d) $\text{HBr}(\text{g})$
- e) $\text{Li}_2(\text{g})$

11 (UEL-PR) O dissulfeto de hidrogênio H_2S_2 , substância muito solúvel, tem estrutura semelhante à do peróxido de hidrogênio. Na molécula de dissulfeto, os átomos H e S e os átomos S e S estão unidos, respectivamente, por ligações:

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

12 (VUNESP-SP) Considere as espécies químicas Br_2 e KBr . Dados os números de elétrons na camada de valência, $\text{K} = 1$ e $\text{Br} = 7$, explique, justificando, o tipo de ligação que ocorre entre os átomos de:

- a) bromo, no Br_2 ;
- b) potássio e bromo, no KBr .

13 (UFMG-MG) A molécula de flúor apresenta, entre seus dois átomos, ligação:

- a) covalente apolar.
- b) covalente polar.
- c) de Van der Waals.
- d) iônica.
- e) metálica.

14 (UNIUBE-MG) Na fórmula do ácido clorídrico, a ligação entre os átomos de hidrogênio e cloro é:

- a) eletrovalente.
- b) covalente dativa.
- c) covalente apolar.
- d) covalente polarizada.
- e) coordenovalente.

15 A ligação covalente estabelecida entre dois elementos químicos será tanto mais polar quanto maior for a diferença entre as desses elementos.

Completa-se corretamente esta afirmação substituindo-se o pontilhado por:

- a) massas atômicas.
- b) eletronegatividades.
- c) temperaturas de fusão.
- d) densidades.
- e) cargas nucleares.

16 (IME-RJ) Os compostos FeO, NO, F₂, NaCl e HCl apresentam, respectivamente, os seguintes tipos de ligações:

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

17 (VUNESP-SP) P e Cl têm, respectivamente, 5 e 7 elétrons na camada de valência.

- a) Escreva a fórmula de Lewis do tricloreto de fósforo.
- b) Indique a geometria da molécula do tricloreto de fósforo.
- c) Qual é tipo de ligação formada entre os átomos de fósforo e cloro?

18 (VUNESP-SP) Os fornos de microondas são aparelhos que emitem radiações eletromagnéticas (as microondas) que aquecem a água e, conseqüentemente, os alimentos que a contêm. Isso ocorre porque as moléculas de água são polares, condição necessária para que a interação com esse tipo de radiação seja significativa. As eletronegatividades para alguns elementos são apresentadas na tabela a seguir.

elemento químico	eletronegatividade (X)
hidrogênio (H)	2,2
carbono (C)	2,6
oxigênio (O)	3,4

- a) Com base nessas informações, forneça a fórmula estrutural e indique o momento dipolar resultante para a molécula de água.
- b) Sabendo que praticamente não se observam variações na temperatura do dióxido de carbono quando este é exposto à ação das radiações denominadas microondas, forneça a estrutura da molécula de CO₂. Justifique sua resposta, considerando as diferenças nas eletronegatividades do carbono e do oxigênio.

19 (VUNESP-SP) Entre as substâncias gás amoníaco (NH_3), metano (CH_4), cloreto de hidrogênio (HCl), nitrogênio (N_2) e água (H_2O), indique qual apresenta molécula:

- a) tetraédrica e ligação covalente polar;
- b) angular e ligação covalente polar.

20 (UFRN-RN) Considere as seguintes moléculas: H_2O ; PCl_3 ; BH_3 ; SF_4 e CO_2 .

- a) Indique as espécies polares. Justifique.
- b) Indique as espécies apolares. Justifique.

21 (UFF) 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.

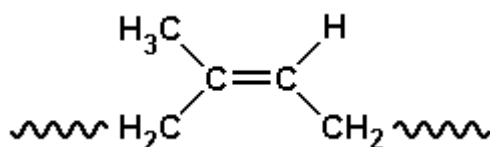
Assinale a opção que apresenta, corretamente, os compostos H_2O , H_2S e H_2Se em ordem crescente de polaridade.

- a) $\text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S}$
- b) $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{Se}$
- d) $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{S}$
- e) $\text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{O}$

22 (UFPI-PI) Moléculas polares são responsáveis pela absorção de energia de microondas. Assinale abaixo a substância que mais provavelmente absorverá nesta região.

- a) BeCl_2
- b) H_2O
- c) CCl_4
- d) CO_2
- e) BF_3

23 (UFC-CE) Estudos recentes têm indicado que o uso inapropriado de lubrificantes ordinários, normalmente encontrados em farmácias e drogarias, tais como loções oleosas e cremes, que contêm vaselina, óleo mineral ou outros derivados de petróleo, acarretam danificações nos preservativos masculinos (camisinhãs), os quais são feitos, geralmente, de um material denominado látex (poli-1,4-isopreno), cujo momento dipolar é aproximadamente igual a zero ($\mu = 0$), e cuja estrutura da unidade monomérica é dada a seguir:

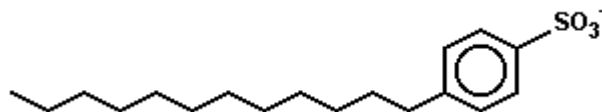


Tais danificações, geralmente, constituem-se de micro-rupturas das camisinhãs, imperceptíveis a olho nu, que permitem o fluxo de esperma através das mesmas, acarretando gravidez indesejável, ou na transmissão de doenças sexualmente transmissíveis, particularmente a AIDS.

Assinale a alternativa correta.

- a) Substâncias apolares seriam mais adequadas como lubrificantes dos preservativos.
- b) Óleos lubrificantes bastante solúveis em tetracloreto de carbono (CCl_4), geralmente, não interagem com o látex.
- c) Os óleos que provocam danificações nos preservativos são, geralmente, de natureza bastante polar.
- d) Substâncias, cujas forças intermoleculares se assemelham às presentes no látex, seriam mais adequadas como lubrificantes dos preservativos.
- e) Substâncias com elevados valores de momento de dipolo seriam mais adequadas como lubrificantes dos preservativos.

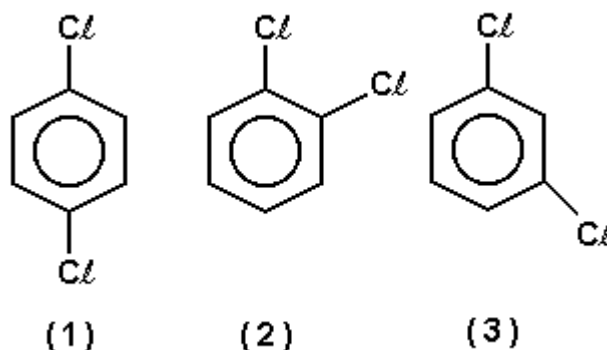
24 (UNB-DF) Os detergentes comerciais são misturas de diversos ingredientes. O componente mais importante é o chamado tensoativo ou surfactante que consiste de longas moléculas orgânicas com um grupo polar em uma das pontas. Um exemplo de um tensoativo seria:



Sobre estes compostos podemos dizer que:

- São moléculas polares.
- São bases de Lewis bastante fortes, que reagem com gorduras formando sabões solúveis em água.
- são capazes de solubilizar gorduras em água, porque a longa cadeia carbônica interage com as moléculas de gordura, enquanto a ponta polar interage com as moléculas de água.
- São bases de Bronsted fortes, que desprotonam as moléculas de gordura, tornando-as carregadas e solúveis em água.
- Ao se misturarem com a água, as longas cadeias carbônicas do tensoativo formam uma mistura menos polar e, portanto, mais capaz de dissolver substâncias apolares.

25 (UFPE-PE) Existem três diferentes diclorobenzenos, $C_6H_4Cl_2$ dependendo da localização dos átomos de cloro:



Sobre estes compostos pode-se dizer:

- Todos têm o mesmo momento de dipolo, pois sua composição química é a mesma.
- O mais polar é o composto (2).
- O composto (1) é mais solúvel em solventes apolares.
- Os compostos (2) e (3) são polares.
- Nenhum deles é polar porque o anel benzênico é perfeitamente simétrico nos três casos.

26 (UFSC-SC) Considere a tabela a seguir e selecione a(s) proposição(ões) que relaciona(m) CORRETAMENTE a forma geométrica e a polaridade das substâncias citadas:

Fórmula	CO ₂	H ₂ O	NH ₃	CCl ₄
Momento dipolar resultante (μ_R)	$\mu_R = 0$	$\mu_R \neq 0$	$\mu_R \neq 0$	$\mu_R = 0$

- (01) H₂O: angular e polar.
- (02) CO₂: linear e apolar.
- (04) CCl₄: trigonal e polar.
- (08) NH₃: piramidal e polar.
- (16) CCl₄: tetraédrica e apolar.

Soma das alternativas corretas ()

27 (UNICAMP-SP) - Vamos considerar duas buretas lado a lado. Numa se coloca água e na outra n-hexano, mas não digo qual é qual. Pego agora um bastão de plástico e atrito-o com uma flanela. Abro as torneiras das duas buretas, deixando escorrer os líquidos que formam "fios" até caírem nos frascos coletores. Aproximo o bastão de plástico e o posiciono no espaço entre os dois fios, bem próximo dos mesmos.

a) A partir da observação do experimento, como se pode saber qual das duas buretas contém n-hexano? Por quê? Explique fazendo um desenho.

- Hi! Esta questão me entortou! Deixe-me pensar um pouco... Ah! Já sei!... Pergunte mais! - diz Naná.

b) Se em lugar de água e de n-hexano fossem usados trans-1,2-dicloroeteno e cis-1,2-dicloroeteno, o que se observaria ao repetir o experimento?

28 (FGV-SP) Considere as seguintes substâncias:

I. tricolorometano;

II. trans-1,2-dicloroeteno;

III. cis-1,2-dicloroeteno.

Em relação ao momento dipolar das moléculas, pode-se afirmar que são polares as substâncias

a) I, apenas. b) II, apenas. c) I e III, apenas. d) II e III, apenas. e) I, II e III.

29 (PUC-MG) Relacione a fórmula, forma geométrica e polaridade a seguir, assinalando a opção CORRETA:

a) Fórmula – CO_2 ; Forma Geométrica - linear; Polaridade - polar;

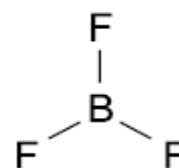
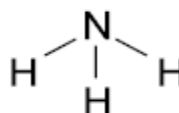
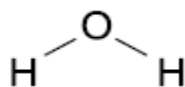
b) Fórmula - CCl_4 ; Forma Geométrica - tetraédrica; Polaridade - polar;

c) Fórmula – NH_3 ; Forma Geométrica - piramidal; Polaridade - apolar;

d) Fórmula – BeH_2 ; Forma Geométrica - linear; Polaridade - apolar;

30 (ITA-SP) Existem três estruturas possíveis para a molécula de $\text{PF}_3(\text{CH}_3)_2$, onde o átomo de fósforo é o átomo central. Desenhe as três estruturas e explique como valores de momento de dipolo obtidos experimentalmente podem ser utilizados para distingui-las.

31 (UEPG-PG) Sobre as seguintes geometrias moleculares, assinale o que for correto.



(01) O composto CO_2 é apolar, porque o vetor $\mu_R = 0$.

(02) Os compostos NH_3 e H_2O são moléculas polares.

(04) Os compostos BF_3 e CO_2 são apolares.

(08) Os compostos H_2O e BF_3 são moléculas polares, pois o vetor $\mu_R \neq 0$.

(16) Os compostos NH_3 e BF_3 são moléculas apolares

Soma das Alternativas Corretas ()

32 (UFSM-RS) Assinale a alternativa que caracteriza, respectivamente, a polaridade das substâncias dióxido de carbono, metano e tetrafluormetano.

a) APOLAR - APOLAR - APOLAR

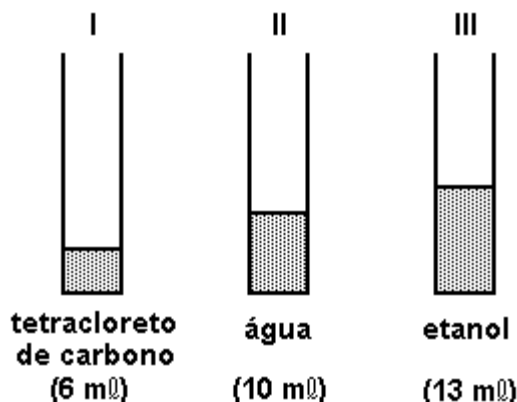
b) APOLAR - APOLAR - POLAR

c) POLAR - APOLAR - POLAR

d) POLAR - POLAR - POLAR

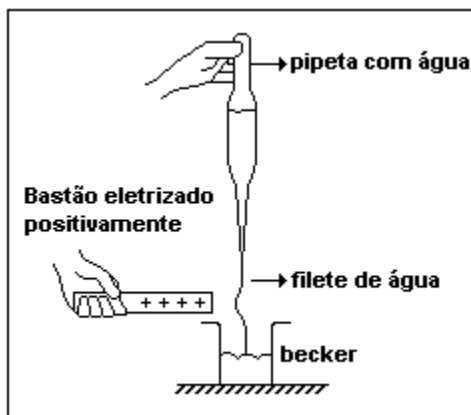
e) APOLAR - POLAR - POLAR

33 (UFRJ-RJ) A solubilidade dos compostos é um conhecimento muito importante em química. Sabe-se que, de uma forma geral, substâncias polares dissolvem substâncias polares e substâncias apolares dissolvem substâncias apolares. Em um laboratório, massas iguais de tetracloreto de carbono, água e etanol foram colocadas em três recipientes idênticos, conforme se vê na figura a seguir.



- a) Mostre, por meio de desenhos semelhantes ao apresentado, como fica a mistura de I e II, identificando cada substância, e como fica a mistura de II e III.
- b) A graxa lubrificante utilizada em automóveis é uma mistura de hidrocarbonetos pesados derivados de petróleo com aditivos diversos. Indique qual, dentre os três solventes apresentados, é o mais adequado para remover uma mancha de graxa em uma camisa. Justifique sua resposta.

34 (UERJ-RJ) O experimento a seguir mostra o desvio ocorrido em um filete de água quando esta é escoada através de um tubo capilar.



Considerando suas ligações interatômicas e suas forças intermoleculares, a propriedade da água que justifica a ocorrência do fenômeno consiste em:

- a) ser um composto iônico
- b) possuir moléculas polares
- c) ter ligações covalentes apolares
- d) apresentar interações de Van der Waals

35 (UNIRIO-RJ) "Uma blitz de fiscais da ANP (Agência Nacional de Petróleo) (...) interditou 19 postos de combustíveis em São Paulo (...), 14 deles por venda de gasolina adulterada." (JB, 09/09/98).

A gasolina, composta basicamente por uma mistura de alcanos na faixa de C_6 a C_{12} átomos de carbono, pode ser facilmente adulterada com substâncias mais baratas do que ela. De acordo com a regra de que "semelhante dissolve semelhante", assinale a opção que contém a única substância que, ao ser adicionada à gasolina, irá formar uma mistura heterogênea.

- a) Água.
- b) Antraceno.
- c) Hexano.
- d) Benzeno.
- e) Metano.

36 (UFRS-RS) O momento dipolar é a medida quantitativa da polaridade de uma ligação. Em moléculas apolares, a resultante dos momentos dipolares referentes a todas as ligações apresenta valor igual a zero. Entre as substâncias covalentes a seguir.



quais as que apresentam a resultante do momento dipolar igual a zero?

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

37 (UNIRIO-RJ) Uma substância polar tende a se dissolver em outra substância polar. Com base nesta regra, indique como será a mistura resultante após a adição de bromo (Br_2) à mistura inicial de tetracloreto de carbono (CCl_4) e água (H_2O).

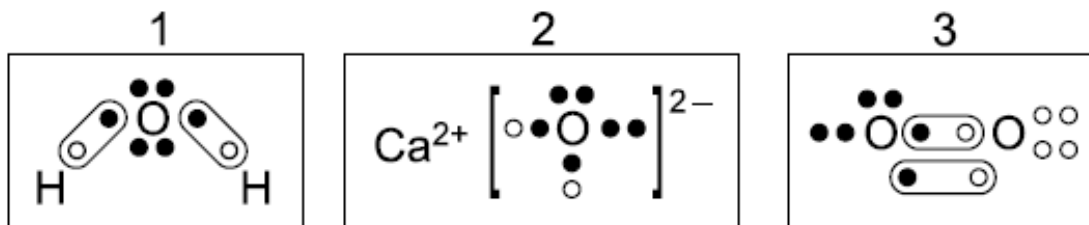
- a) Homogênea, com o bromo se dissolvendo completamente na mistura.
- b) Homogênea, com o bromo se dissolvendo apenas no CCl_4 .
- c) Homogênea, com o bromo se dissolvendo apenas na H_2O .
- d) Heterogênea, com o bromo se dissolvendo principalmente no CCl_4 .
- e) Heterogênea, com o bromo se dissolvendo principalmente na H_2O .

38 (UFC-CE) O óxido nítrico, NO, é normalmente veiculado pela mídia como um indesejável poluente do meio ambiente. Sabe-se, entretanto, que esta substância é, também, essencial nas atividades digestivas, na regulação da pressão sanguínea e na defesa bacterial, ocorrendo naturalmente em diversos tipos de células do corpo humano.

Com relação às ligações químicas presentes na molécula do óxido nítrico, é correto afirmar que:

- a) são predominantemente iônicas, resultando em uma espécie química apolar.
- b) são covalentes apolares, e a molécula do NO é polar.
- c) satisfazem à regra do octeto, e o número de oxidação do nitrogênio é +2.
- d) são covalentes polares, e a molécula do NO possui momento de dipolo ($\mu_R \neq 0$).
- e) são covalentes apolares, e a molécula do NO apresenta forte caráter iônico.

39 (MACKENZIE-SP) As fórmulas eletrônicas 1, 2 e 3 a seguir, representam,



Respectivamente

- três substâncias moleculares.
- uma substância composta, um óxido iônico e uma molécula apolar.
- uma molécula apolar, uma substância iônica e uma substância polar.
- três substâncias apolares.
- água, o hidróxido de cálcio e o gás oxigênio.

40 (FAAP-SP) Experimente lavar com água suas mãos sujas de graxa ou de manteiga." Seguem-se as afirmações:
I. Suas mãos ficam limpas imediatamente, pois a graxa ou manteiga se dissolvem na presença de um oxidante, no caso a água.

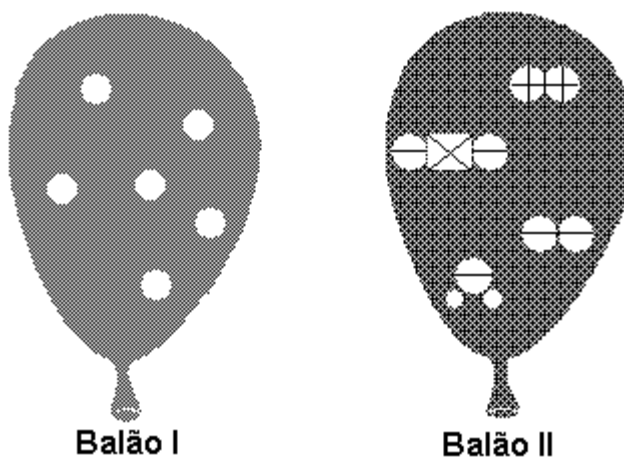
II. Suas mãos não ficam limpas, porque, não sendo solúveis em água, essas substâncias continuam aderidas às mãos

III. Suas mãos não ficam limpas, porque a dissolução é uma fusão à frio.

Destas afirmações:

- somente I e II são corretas
- somente I e III são corretas
- somente III é correta
- somente II é correta
- somente II e III são corretas

41 (UFRJ-RJ) Uma festa de aniversário foi decorada com dois tipos de balões. Diferentes componentes gasosos foram usados para encher cada tipo de balão. As figuras observadas representam as substâncias presentes no interior de cada balão.

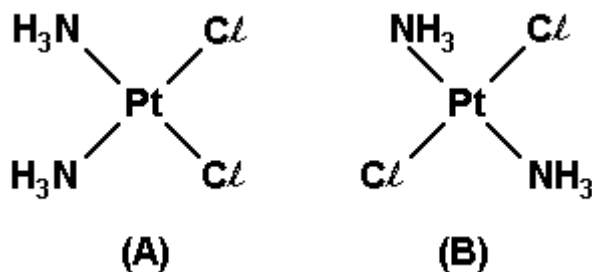


- O elemento X, que aparece no balão II, está localizado no 2º período, grupo 14. Um de seus isótopos apresenta 8 nêutrons. Calcule o número de massa desse isótopo.
- Identifique, no balão II, as moléculas que apresentam ligações do tipo polar e as moléculas que apresentam ligações do tipo apolar.

42 (UFPB-PB) É importante ressaltar que, em alguns casos, uma mesma fórmula molecular pode corresponder a dois compostos diferentes. Por exemplo, na fórmula molecular $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, representada a seguir pelos compostos A e B, apenas o composto A possui atividade anticancerígena.

Os elementos químicos constituintes dos compostos A e B e os valores de eletronegatividade desses elementos são apresentados a seguir:

Elemento e Eletronegatividade: H - 2,20; Pt - 2,28; N - 3,04; Cl - 3,19



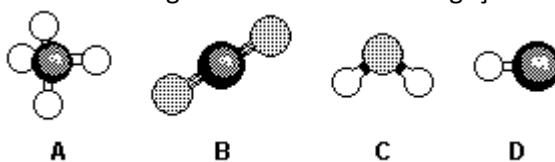
Considerando a eletronegatividade de cada elemento dos compostos A e B, é correto afirmar:

- O composto A é polar e o composto B é apolar.
- O composto B é polar.
- O composto A é apolar.
- O par de elétrons, nas ligações Pt - Cl, encontra-se mais próximo da platina.
- O par de elétrons, nas ligações H - N dos grupos - NH₃, encontra-se mais próximo do hidrogênio.

43 (CFT-CE) Os elementos genéricos A, B, C e D, de números atômicos 1, 9, 11 e 17, respectivamente, combinam-se entre si, formando os compostos AD, CB, CA e DD. Os tipos de ligações formadas são, nessa ordem:

- covalente polar, iônica, covalente polar, iônica
- covalente apolar, covalente polar, iônica, metálica
- iônica, covalente apolar, covalente polar, covalente apolar
- covalente polar, iônica, iônica, covalente apolar
- iônica, covalente polar, iônica, covalente polar

44 (FUVEST-SP) 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 e B
- A e C
- A, C e D
- B, C e D
- C e D

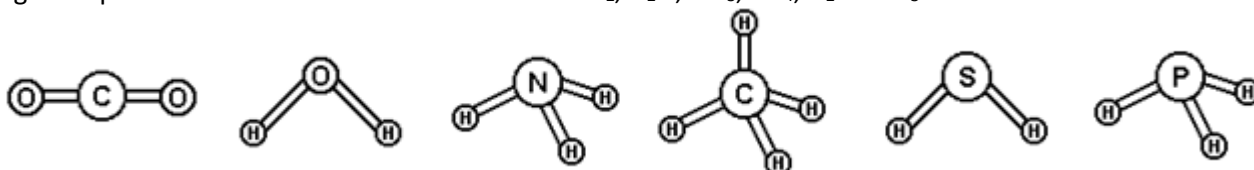
45 (UFU-MG) A molécula apolar que possui ligações polares é:

- CH_3Cl .
- CHCl_3 .
- Cl_2 .
- CCl_4 .

46 (VUNESP-SP) Considere os seguintes compostos, todos contendo cloro: BaCl_2 ; CH_3Cl ; CCl_4 e NaCl . Sabendo que o sódio pertence ao grupo 1, o bário ao grupo 2, o carbono ao grupo 14, o cloro ao grupo 17 da Tabela Periódica e que o hidrogênio tem número atômico igual a 1:

- transcreva a fórmula química dos compostos iônicos para o caderno de respostas e identifique-os, fornecendo seus nomes.
- apresente a fórmula estrutural para os compostos covalentes e identifique a molécula que apresenta momento dipolar resultante diferente de zero (molécula polar).

47 (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 CO_2 , H_2O , NH_3 , CH_4 , H_2S e PH_3 .



Quanto à polaridade das moléculas consideradas, as moléculas apolares são

- H_2O e CH_4 .
- CH_4 e CO_2 .
- H_2S e PH_3 .
- NH_3 e CO_2 .
- H_2S e NH_3 .

48 (UFG-GO) O quadro, a seguir, apresenta propriedades químicas físicas da água e do tetracloreto de carbono.

Substância	Ponto de ebulição	Ligação	Geometria molecular
Água	100,00 °C	O — H	Angular
Tetracloreto de carbono	76,7 °C	C — Cl	Tetraédrica

Analisando os dados do quadro, conclui-se que a água e o tetracloreto de carbono

- dissolvem substâncias iônicas.
- formam ligações de hidrogênio intermoleculares.
- possuem ligações químicas polares.
- possuem pressões de vapor diferentes no ponto de ebulição.
- são moléculas polares.

49 (VUNESP-SP) O dióxido de carbono (CO_2), conhecido também por gás carbônico, é um óxido formado por átomos com diferentes eletronegatividades. Com base nessas informações,

- explique por que a molécula de CO_2 é classificada como apolar.
- monte a fórmula estrutural do CO_2 , indicando os momentos dipolares de cada uma das ligações, e calcule o momento dipolar resultante (μ_R).

50 (PUCCAMP-SP) Observe os dados da tabela a seguir.

Substância	PF(°C)	PE(°C)	Solubilidade em água
H ₂	-259,1	-252,9	insolúvel
C ₂ H ₅ - OH	-115	78,3	solúvel
C ₆ H ₆	5,5	80,1	insolúvel
KI	681	1 330	solúvel

"As substâncias com moléculas ...X... são insolúveis na água; o composto que apresenta ligação ...Y... tem pontos de fusão e ebulição elevados."

Com o auxílio da tabela, completa-se corretamente a proposição substituindo-se X e Y, respectivamente, por

a) apolares e iônica.

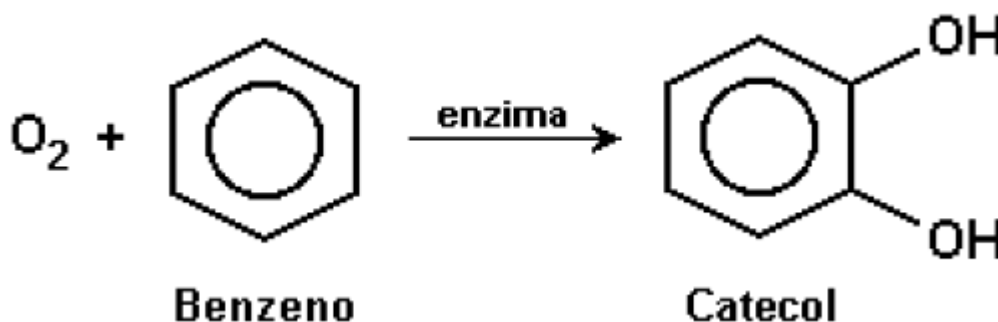
b) apolares e covalente apolar.

c) apolares e covalente polar.

d) polares e metálica.

e) polares e iônica.

51 (UFG-GO) Quando uma pessoa inala benzeno, seu organismo dispara um mecanismo de defesa que o transforma no catecol, uma substância hidrossolúvel, como representado abaixo. Porque o catecol é mais solúvel em água que o benzeno?



52 (UFRJ-RJ) O carbono apresenta diferentes formas cristalinas alotrópicas. O diamante, de ocorrência natural rara, tem a mesma estrutura cristalina do silício e do germânio, os quais podem ser empregados na fabricação de dispositivos semicondutores. Recentemente, foi descoberto como produzir diamante com pureza suficiente para, também, ser utilizado na fabricação de semicondutores.

a) Identifique, entre os três elementos químicos mencionados, aquele que pertence ao terceiro período da tabela periódica. Escreva seu símbolo e o número total de elétrons do seu nível mais energético.

b) Também existem substâncias compostas com propriedades semicondutoras, como, por exemplo, SiC. Identifique o caráter da ligação química presente nessa substância, justificando a sua resposta com base nos valores de eletronegatividade.

Dados: ₆C; ₁₄Si

53 (UEL-PR) Há correlação entre substância química e natureza da ligação entre átomo em:

a) Substância: fluoreto de hidrogênio; Ligação: covalente apolar.

b) Substância: dióxido de carbono; Ligação: iônica.

c) Substância: cloreto de potássio; Ligação: covalente polar.

d) Substância: monóxido de carbono; Ligação: iônica.

e) Substância: oxigênio; Ligação: covalente apolar.

54 (PUC-RS) Átomos de enxofre ligam-se com átomos de hidrogênio, carbono e sódio, formando, respectivamente, compostos

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

55 (UFPE-PE) Faça a associação entre as duas colunas:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| I. H ₂ O | () Ligação metálica |
| II. NaI | () Sólido molecular |
| III. C ₂ H ₄ | () Ligação covalente polar |
| IV. Na | () Ligação iônica |
| V. I ₂ | () Ligação pi |

Lendo a segunda coluna de cima para baixo, teremos:

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

56 Considere as substâncias químicas Cl₂ e NaCl. Dados os números de elétrons na camada de valência, Na = 1 e Cl = 7, explique, justificando, o tipo de ligação que ocorre entre os átomos de:

- a) cloro no Cl₂;
- b) sódio e bromo, no NaCl;

57 (UFRGS-RS) A alternativa que apresenta, respectivamente, exemplos de substâncias com ligação iônica, covalente polar, covalente apolar e metálica é

- a) AgCl, O₂, H₂, Fe₂O₃
- b) BeCl₂, CO₂, CH₄, Fe
- c) Ca(OH)₂, HCl, O₃, SiC
- d) BF₃, Br₂, HF, Mn
- e) MgO, H₂O, I₂, Al

58 (UFSM-RS) O nitrogênio líquido pode ser obtido diretamente do ar atmosférico, mediante um processo de liquefação fracionada; nessa situação, seus átomos ficam unidos por ligações químicas denominadas

- a) iônicas.
- b) dativas.
- c) van der Waals.
- d) covalentes polares.
- e) covalentes apolares.

59 (PUCCAMP-SP) A tabela seguinte apresenta algumas propriedades de um composto binário:

Ponto de ebulição	- 85 °C
Condução da corrente elétrica em solução aquosa	Conduz
Condução da corrente elétrica no estado líquido	Não conduz

É possível, com essas informações, afirmar que no composto os átomos unem-se por:

- ligação covalente polar.
- ligação covalente apolar.
- ligação metálica.
- ligação iônica.
- forças de Van der Waals.

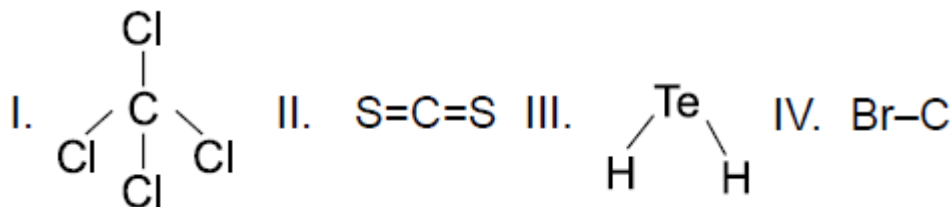
60 (UFC-CE) Considere a espécie química molecular hipotética XY_2 , cujos elementos X e Y possuem eletronegatividades 2,8 e 3,6, respectivamente.

Experimentos de susceptibilidade magnética indicaram que a espécie XY_2 é apolar.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a estrutura e as ligações químicas da molécula XY_2 são, respectivamente:

- piramidal e covalentes polares
- linear e covalentes polares
- bipiramidal e covalentes apolares
- angular e covalentes apolares
- triangular e covalentes apolares

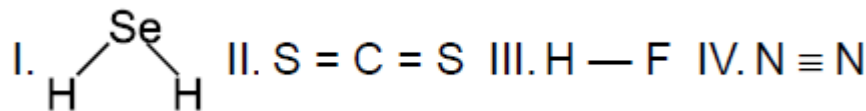
61 (UNEB-BA)



Representam substâncias apolares:

- I e II.
- I e III.
- II e III.
- II e IV.
- III e IV.

62 (PUCCAMP-SP) Considere as estruturas abaixo.



Correspondem a moléculas polares:

- I e II
- I e III
- II e III
- II e IV
- III e IV

63 (FUVEST-SP) Considere as moléculas de HF, HCl, H_2O , H_2 , O_2 e CH_4 .

- Classifique essas moléculas em dois grupos: polares e apolares.
- Qual a propriedade referente ao átomo e qual a referente à molécula em que se baseou para classificá-las?

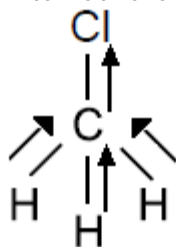
64 (FUVEST-SP) Qual das moléculas tem maior momento dipolar?

Justifique.

- H_2O ou H_2S
- CH_4 ou NH_3

GABARITO

01- Alternativa C



Tetraédrica

Molécula Polar $\vec{\mu}_R \neq 0$

02- Alternativa B

1. sulfeto de hidrogênio: H_2S → substância polar (geometria angular)
2. dióxido de carbono: CO_2 → substância apolar (geometria linear)
3. fluoreto de sódio: NaF → substância iônica
4. tetracloreto de carbono: CCl_4 → substância apolar (geometria tetraédrica com ligantes iguais)
5. sulfato de cobre II: CuSO_4 → substância iônica

03- Alternativa A

I. A molécula CO_2 é apolar, sendo formada por ligações covalentes polares.

Verdadeiro.

II. A molécula H_2O é polar, sendo formada por ligações covalentes apolares.

Falso. A ligação H – O é covalente polar.

III. A molécula NH_3 é polar, sendo formada por ligações iônicas.

Falso. A ligação N – H é covalente polar.

04- Alternativa C

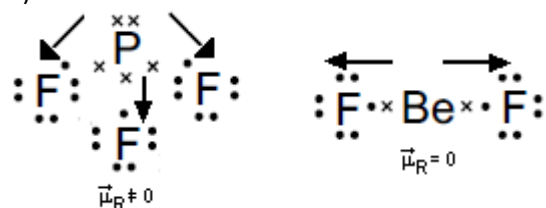
O composto formado entre um metal alcalino e halogênio é iônico.

05- Alternativa A

Cloro é mais eletronegativo do que o bromo. Com isso a ligação $\text{C}\ell$ – Br é covalente polar.

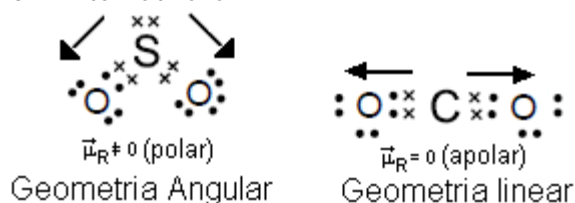
06-

a)



b) PF_3 → geometria piramidal, molécula polar ($\mu_r \neq 0$), BeF_2 → geometria linear, molécula apolar ($\mu_r = 0$)

07- Alternativa C



Geometria Angular

Geometria linear

08- Alternativa A

A ordem decrescente de eletronegatividade é: $F > O > N > Cl > Br > I > S > C > P > H$
Sendo assim, a ligação covalente com maior polaridade ocorre entre H e F.

09- Alternativa A

$K(s) \rightarrow$ ligação metálica; $HCl(g) \rightarrow$ ligação covalente polar; $KCl(s) \rightarrow$ ligação iônica; $Cl_2(g) \rightarrow$ ligação covalente apolar.

10- Alternativa B

Calculando a diferença de eletronegatividade entre as ligações:

a) $O_2(g) \rightarrow \Delta = 3,5 - 3,5 = 0$

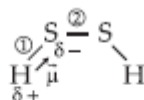
b) $LiBr(g) \rightarrow \Delta = 2,8 - 1,0 = 1,8$

c) $NO(g) \rightarrow \Delta = 3,5 - 3,0 = 0,5$

d) $HBr(g) \rightarrow \Delta = 2,8 - 2,1 = 0,7$

e) $Li_2(g) \rightarrow \Delta = 1,0 - 1,0 = 0$

11- Alternativa D

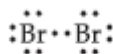


1 = ligação covalente polar

2 = ligação covalente apolar

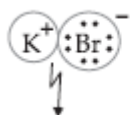
12-

a)



Ligação covalente não-polar [não-metal e não-metal]

b)



Ligação iônica [metal e não-metal]

13- Alternativa A

$F - F$: ligação covalente apolar

14- Alternativa D

$H - F$: ligação covalente polar

15- Alternativa B

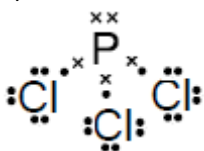
A ligação covalente estabelecida entre dois elementos químicos será tanto mais polar quanto maior for a diferença entre as **eletronegatividades** desses elementos.

16- Alternativa D

$Fe^{2+}O^{2-} \rightarrow$ ligação iônica; $N = O \rightarrow$ ligação covalente polar; $F - F \rightarrow$ ligação covalente apolar; $Na^+Cl^- \rightarrow$ ligação iônica; $H - Cl \rightarrow$ ligação covalente polar

17-

a)

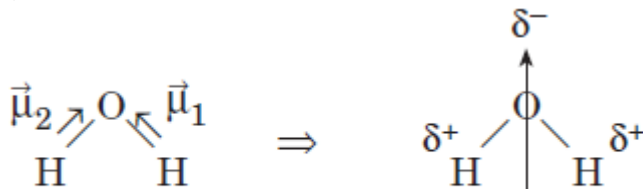


b) Geometria Trigonal Plana

c) P – Cl Ligação Covalente Polar

18-

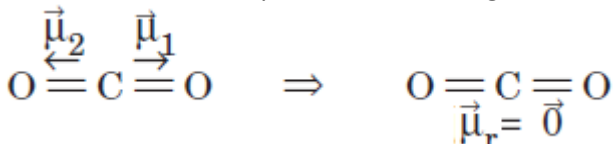
a)



$$\vec{\mu}_1 + \vec{\mu}_2 = \vec{\mu}_r \Rightarrow \text{momento dipolar resultante}$$

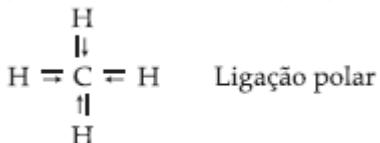
b) Como praticamente não se observam variações na temperatura do dióxido de carbono quando exposto à ação das radiações denominadas microondas, concluímos que ele é uma molécula apolar.

Apesar de as ligações carbono-oxigênio serem polares, devido à diferente eletronegatividade desses dois átomos, o momento dipolar resultante é igual a zero, o que torna a molécula apolar:

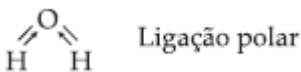


19-

a) Tetraédrica: Metano (CH₄)



b) Angular: Água (H₂O)



20-

a) H₂O, PCl₃ ($\mu_r \neq 0$): Moléculas Polares

b) BH₃, SF₄ e CO₂ ($\mu_r = 0$): Moléculas Apolares

21- Alternativa E

A polaridade aumenta de acordo com o aumento da eletronegatividade dos elementos da mesma família. Os hidretos da família VIA apresentam a mesma geometria molecular angular, ou seja, todos os hidretos são polares. A ordem crescente de eletronegatividade dos átomos da família VIA é: Se < S < O. Sendo assim, a ordem crescente de polaridade será: H₂Se < H₂S < H₂O

22- Alternativa B

Dos compostos indicados apenas a molécula de água é polar (geometria angular).

23- Alternativa E

Pelo texto apresentado na questão, lubrificantes constituídos por substâncias apolares causam danificações nos preservativos masculinos já que o momento dipolar é nulo. Sendo assim, substâncias com elevados valores de momento de dipolo, ou seja, substâncias polares, seriam mais adequadas como lubrificantes dos preservativos.

24-

() São moléculas polares.

Verdadeiro. Os detergentes possuem extremidade polar e longa cadeia carbônica apolar.

() São bases de Lewis bastante fortes, que reagem com gorduras formando sabões solúveis em água.

Falso. Os detergentes são bases de Lewis devido à presença de par de elétrons disponível referente à carga negativa. No entanto, ao reagir com gordura forma uma emulsão solúvel em água.

() são capazes de solubilizar gorduras em água, porque a longa cadeia carbônica interage com as moléculas de gordura, enquanto a ponta polar interage com as moléculas de água.

Verdadeiro.

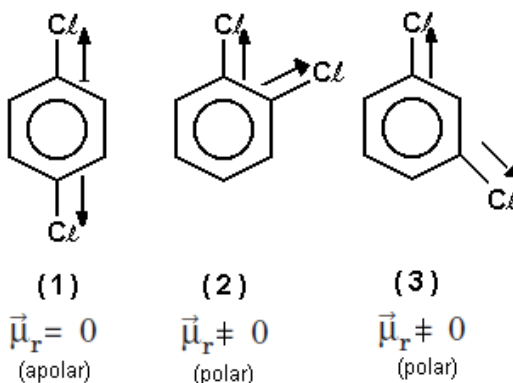
() São bases de Bronsted fortes, que desprotonam as moléculas de gordura, tornando-as carregadas e solúveis em água.

Falso. Os detergentes interagem com as moléculas de gordura emulsificando-as, ou seja, a extremidade apolar do detergente em contato com a gordura (apolar) e a extremidade polar do detergente em contato com a água (polar) formando uma micela, permitindo desta forma a solubilização da gordura em água e obtendo assim o efeito limpeza. Desta forma não há desprotonação das moléculas de gordura.

() Ao se misturarem com a água, as longas cadeias carbônicas do tensoativo formam uma mistura menos polar e, portanto, mais capaz de dissolver substâncias apolares.

Verdadeiro. Substâncias tensoativas como o detergente, têm a capacidade de diminuir a tensão superficial da água, além de auxiliarem na formação de emulsões. Na estrutura do detergente percebe-se a presença de uma cadeia polar, que estabelece ligação com a água e uma cadeia apolar que estabelece ligação com a gordura/resíduo. Dessa forma, a adição de detergente facilita a remoção de partículas e não aumenta sua capacidade de dissolver substâncias apolares, uma vez que ele é um composto que se dissolve tanto em substâncias polares quanto apolares. Sua adição à água não altera suas propriedades de solubilidade.

25-



() Todos têm o mesmo momento de dipolo, pois sua composição química é a mesma.

Falso. Composto (1) possui $\mu_r=0$ e compostos (2) e (3) possuem $\mu_r \neq 0$

() O mais polar é o composto (2).

Verdadeiro, devido à proximidade dos vetores dipolo elétrico, logo, se os vetores ficam mais distantes a polaridade da molécula diminui.

() O composto (1) é mais solúvel em solventes apolares.

Verdadeiro pois é apolar e semelhante dissolve semelhante.

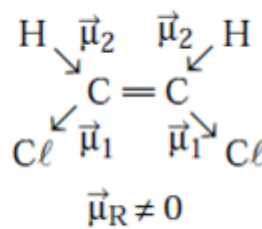
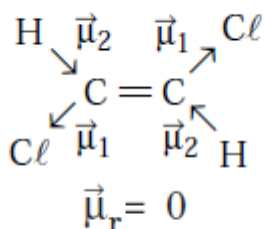
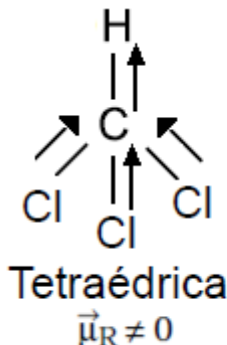
() Os compostos (2) e (3) são polares.

Verdadeiro pois apresentam $\mu_r \neq 0$.

() Nenhum deles é polar porque o anel benzênico é perfeitamente simétrico nos três casos.

Falso. Composto (1) é apolar pois apresenta $\mu_r=0$ e os compostos (2) e (3) são polares pois apresentam $\mu_r \neq 0$

28- Alternativa C



(I) Triclorometano (II) Trans-1,2-dicloroeteno (III) Cis-1,2-dicloroeteno

29- Alternativa D

CO₂ → geometria linear, ligação covalente polar, molécula apolar ($\mu_r=0$)

CCl₄ → geometria linear, ligação covalente polar, molécula apolar ($\mu_r=0$)

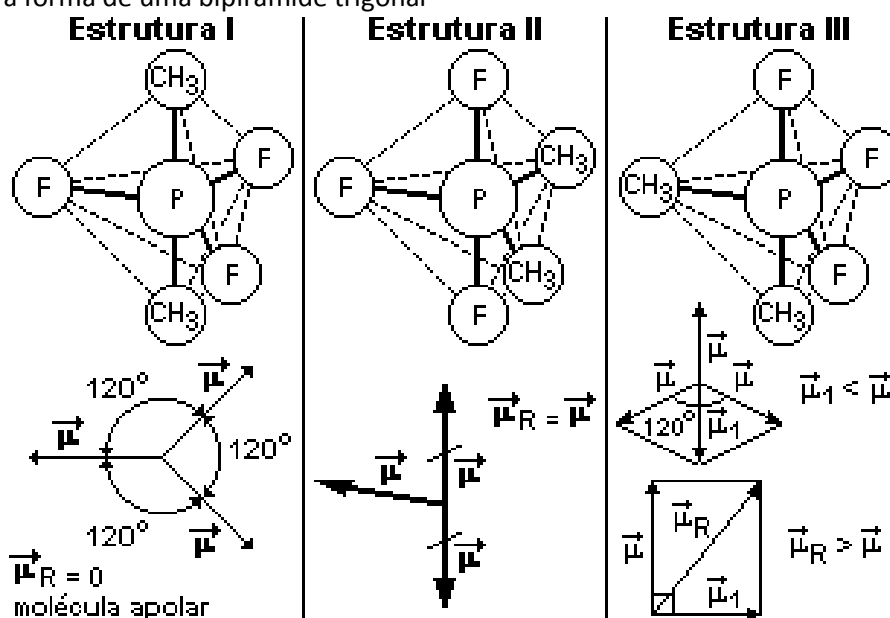
NH₃ → geometria piramidal, ligação covalente polar, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

BeH₂ → geometria linear, ligação covalente polar, molécula apolar ($\mu_r=0$)

30-

A diferença de eletronegatividade entre o flúor e o fósforo é muito maior do que a diferença de eletronegatividade entre o fósforo e o carbono, portanto para facilitar a explicação o vetor momento dipolo da ligação entre o fósforo e o carbono será desprezado.

As moléculas têm a forma de uma bipirâmide trigonal



Estrutura I:

Três vetores planos e entre eles ângulo de 120°.

Estrutura II:

O vetor resultante é o momento de uma ligação F-P.

Estrutura III:

Como o ângulo α é obtuso o valor de μ_1 é menor que μ .

Assim temos:

Como o ângulo entre μ e μ_1 é 90°, o ângulo reto, a resultante será a hipotenusa do triângulo retângulo, portanto $\mu_r > \mu$, ou seja μ_r é maior que o momento da ligação F – P.

Em ordem de polaridade temos: III > II > I

31- 01 + 02 + 04 = Soma 07

(01) O composto CO_2 é apolar, porque o vetor $\mu = 0$.

Verdadeiro. $\text{CO}_2 \rightarrow$ geometria linear, molécula apolar ($\mu_r = 0$)

(02) Os compostos NH_3 e H_2O são moléculas polares.

Verdadeiro. $\text{NH}_3 \rightarrow$ geometria piramidal, molécula polar ($\mu_r \neq 0$); $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

(04) Os compostos BF_3 e CO_2 são apolares.

Verdadeiro. $\text{BF}_3 \rightarrow$ geometria trigonal plana, molécula apolar ($\mu_r = 0$); $\text{CO}_2 \rightarrow$ geometria linear, molécula apolar ($\mu_r = 0$)

(08) Os compostos H_2O e BF_3 são moléculas polares, pois o vetor $\mu \neq 0$.

Falso. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$); $\text{BF}_3 \rightarrow$ geometria trigonal plana, molécula apolar ($\mu_r = 0$)

(16) Os compostos NH_3 e BF_3 são moléculas apolares

Falso. $\text{NH}_3 \rightarrow$ geometria piramidal, molécula polar ($\mu_r \neq 0$); $\text{BF}_3 \rightarrow$ geometria trigonal plana, molécula apolar ($\mu_r = 0$)

32- Alternativa A

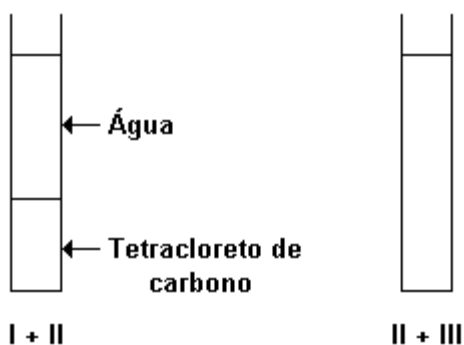
$\text{CO}_2 \rightarrow$ geometria linear, molécula apolar ($\mu_r = 0$)

$\text{CH}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

$\text{CCl}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

33-

a) Observe a figura a seguir:



b) O solvente mais adequado para removê-la é o mais apolar: o tetracloro de carbono.

34- Alternativa B

Considerando suas ligações interatômicas e suas forças intermoleculares, a propriedade da água que justifica a ocorrência do fenômeno consiste em possuir moléculas polares, que são atraídas pelo bastão eletrizado.

35- Alternativa A

Sabendo-se que a gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos que são apolares, logo teremos mistura heterogênea quando ocorrer a adição de água que é polar à gasolina que é apolar.

36- Alternativa D

I- $\text{CH}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

II- $\text{CO}_2 \rightarrow$ geometria linear, molécula apolar ($\mu_r = 0$)

III- $\text{HBr} \rightarrow$ geometria linear (ligantes diferentes), molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

IV- $\text{N}_2 \rightarrow$ geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

37- Alternativa D

Sabendo-se que:

$\text{Br}_2 \rightarrow$ geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

$\text{CCl}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

$\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

Com isso na mistura de CCl_4 e H_2O é sistema heterogêneo constituído de 2 fases. A adição de Br_2 faz com que este se misture com o CCl_4 formando uma fase e separe da água que constitui a outra fase.

38- Alternativa D

A molécula do NO temos os átomos ligados entre si por uma ligação covalente polar originando uma molécula com $\mu_r \neq 0$ fazendo com que apresente caráter polar.

39- Alternativa B

$\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ substância composta, geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

$\text{Ca}^{2+}\text{O}^{2-} \rightarrow$ óxido de cálcio, substância iônica, composto polar.

$\text{O}_2 \rightarrow$ gás oxigênio, substância simples, geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

40- Alternativa D

I. Suas mãos ficam limpas imediatamente, pois a graxa ou manteiga se dissolvem na presença de um oxidante, no caso a água.

Falso. Graxa (derivado do petróleo, mistura de hidrocarbonetos, apolar) e manteiga (lipídeo, predominantemente apolar) são solúveis em solventes apolares tais como gasolina ou querosene.

II. Suas mãos não ficam limpas, porque, não sendo solúveis em água, essas substâncias continuam aderidas às mãos

Verdadeiro. Semelhante dissolve semelhante. Polar dissolve polar e apolar dissolve apolar.

III. Suas mãos não ficam limpas, porque a dissolução é uma fusão à frio.

Falso. As mãos não ficam limpas, devido à diferença de polaridade entre água, graxa e manteiga.

41-

a) Elemento: Carbono; número de massa do isótopo do carbono com 8 nêutrons: 14

b) Moléculas com ligações polares: (figura 01), Moléculas com ligações apolares: (figura 02)

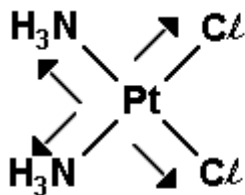
Figura 01



Figura 02

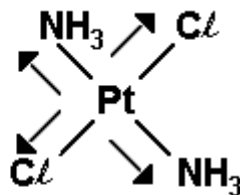


42- Alternativa A



(A)

$\vec{\mu}_R \neq 0$ (polar)



(B)

$\vec{\mu}_R = 0$ (apolar)

43- Alternativa D

${}_1\text{A}$: H, ${}_9\text{B}$: F, ${}_{11}\text{C}$: Na, ${}_{17}\text{D}$: Cl

Nos compostos temos:

AD (HCl) → ligação covalente polar.

CB (NaF) → ligação iônica

CA (NaH) → ligação iônica

DD (Cl₂) → ligação covalente apolar

44- Alternativa E

Composto A → geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

Composto B → geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

Composto C → geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

Composto D → geometria linear (ligantes diferentes), molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

45- Alternativa D

CH₃Cl → ligação covalente polar, geometria tetraédrica (ligantes diferentes), molécula apolar

CHCl₃ → ligação covalente polar, geometria tetraédrica (ligantes diferentes), molécula apolar

Cl₂ → ligação covalente apolar, geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar

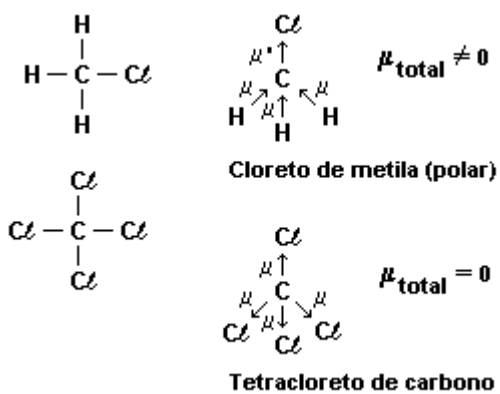
CCl₄ → ligação covalente polar, geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar

46-

a) BaCl₂: cloreto de bário.

NaCl: cloreto de sódio.

b) O cloreto de metila é polar:



47- Alternativa B

CO₂ → geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

H₂O → geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

NH₃ → geometria piramidal, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

CH₄ → geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

H₂S → geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

PH₃ → geometria piramidal, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

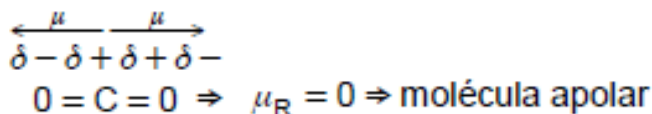
48- Alternativa C

H₂O → ligação covalente polar, geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

CH₄ → ligação covalente polar, geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

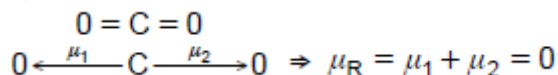
49-

a)



A repulsão máxima entre as nuvens eletrônicas gera um ângulo 180 graus, logo a molécula é linear. As ligações entre o carbono e o oxigênio são polares, devido a diferença de eletronegatividade, mas a soma dos vetores momento dipolo elétrico é igual a zero, logo a molécula é apolar.

b)



50- Alternativa A

H₂ → ligação covalente apolar, geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar

C₂H₅OH → função orgânica álcool, molécula polar devido a presença do grupo OH.

C₆H₆ → função orgânica hidrocarboneto, molécula apolar.

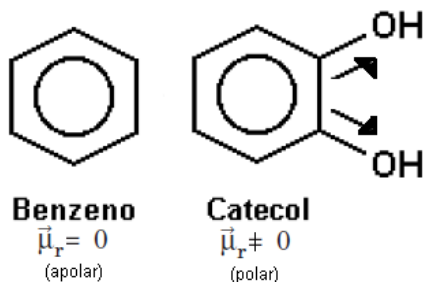
K⁺I⁻ → composto iônico

Com isso ficamos com:

"As substâncias com moléculas **apolares (X)** são insolúveis na água; o composto que apresenta ligação **iônica (Y)** tem pontos de fusão e ebulição elevados."

51-

O catecol é uma molécula polar ($\mu_r \neq 0$) e por isso é solúvel em água (molécula polar), comparado ao benzeno (hidrocarboneto) que é uma molécula apolar.



52-

a) Silício (Si). Número de elétrons no nível mais energético: 4

b) Ligação covalente polar. Apresenta pequena diferença de eletronegatividade.

53- Alternativa E

a) Substância: NaF; Ligação: iônica.

b) Substância: CO₂; Ligação: covalente polar.

c) Substância: KCl; Ligação: iônica.

d) Substância: CO; Ligação: covalente polar.

e) Substância: O₂; Ligação: covalente apolar.

54- Alternativa A

Átomos de enxofre ligam-se com átomos de hidrogênio, carbono e sódio, formando, respectivamente, compostos:

H₂S → ligação covalente polar

CS₂ → ligação covalente polar

Na₂S → ligação iônica

55- Alternativa E
(IV) Ligação metálica → Na
(V) Sólido molecular → I₂
(I) Ligação covalente polar → H₂O
(II) Ligação iônica → NaI
(III) Ligação pi → H₂C = CH₂

56-

a) Cl₂: ligação covalente, pois ocorre entre ametais (sete elétrons na camada de valência); é apolar, pois ocorre entre elementos iguais;
b) NaCl: ligação iônica, pois ocorre entre um metal (Na: um elétron na camada de valência) e um ametal (Cl: sete elétrons na camada de valência);

57- Alternativa E

Ligação iônica → Metal + Ametal. Ex.: MgO
Covalente polar → H ou Ametal + H ou Ametal. Ex.: H₂O
Covalente apolar → H ou H ou Ametal ou Ametal. Ex. H₂, I₂, O₂, N₂, etc.
Metálica → Metal + Metal. Ex.: Na(s), Ca(s), Al(s), Fe(s), etc.

58- Alternativa E

N ≡ N → ligação covalente apolar.

59- Alternativa A

A tabela fornece características de um composto molecular com ligação covalente polar, por exemplo os ácidos de Arrhenius, que conduzem eletricidade em solução aquosa: HCl(g) + H₂O → H⁺(aq) + Cl⁻(aq)

60- Alternativa B

XY₂ → geometria linear, molécula apolar. Ex.: CO₂ (O = C = O) molécula com ligação covalente polar.

61- Alternativa A

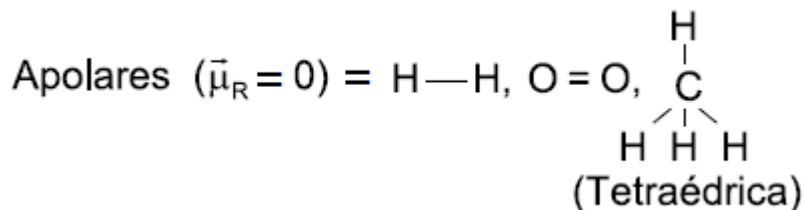
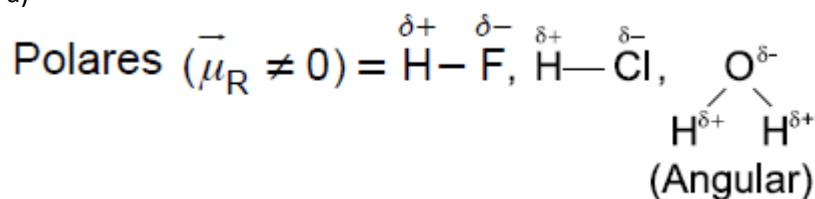
Composto I → geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)
Composto II → geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)
Composto III → geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)
Composto IV → geometria linear (ligantes diferentes), molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

62- Alternativa B

Composto I → geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)
Composto II → geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)
Composto III → geometria linear (ligantes diferentes), molécula polar ($\mu_r \neq 0$)
Composto IV → geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

63-

a)



b) Átomo = eletronegatividade (polarização); molécula = geometria e momento dipolar resultante.

64-

a) H_2O , pois o oxigênio é mais eletronegativo que o enxofre.

b) NH_3 pois é uma molécula polar (geometria piramidal), enquanto a molécula de CH_4 (tetraédrica) é apolar ($\mu_r = 0$).

65- Alternativa C

$\text{CO}_2 \rightarrow \text{O}=\text{C}=\text{O} \rightarrow$ ligação covalente polar, geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$).

66- Alternativa E

O momento dipolar (μ) é calculado pela fórmula: $\mu = d \cdot Q$, onde: Q = carga eletrostática, d = distância entre os núcleos dos átomos. Como podemos observar na fórmula o momento dipolar (μ) é diretamente proporcional à distância (comprimento da ligação entre os átomos) para a mesma carga eletrostática.

Como a distância da ligação entre os átomos de carbono é: $\text{C}-\text{C} > \text{C}=\text{C} > \text{C}\equiv\text{C}$

Desta forma ficamos com: $\mu(\text{C}-\text{C}) > \mu(\text{C}=\text{C}) > \mu(\text{C}\equiv\text{C})$

67- Alternativa D

“A molécula NH_3 apresenta entre os átomos ligações **covalentes (X)**. Estas ligações resultam do compartilhamento de **elétrons (Y)** que estão mais deslocados para um dos átomos, resultando molécula **polar (Z)**”

68- Alternativa A

O dióxido de carbono possui molécula apolar, apesar de suas ligações carbono-oxigênio serem polarizadas. A explicação para isso está associada ao fato de a geometria da molécula ser linear.

69- Alternativa C

$\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ geometria angular, molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

$\text{HCl} \rightarrow$ geometria linear (ligantes diferentes), molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

$\text{CCl}_4 \rightarrow$ geometria tetraédrica (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

$\text{CO}_2 \rightarrow$ geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

70- Alternativa D

I. $\text{Cl}-\text{Cl} \rightarrow$ ligação covalente apolar (sigma p-p), geometria linear (ligantes iguais), molécula apolar ($\mu_r = 0$)

II. $\text{H}-\text{Cl} \rightarrow$ ligação covalente polar (sigma s-p), geometria linear (ligantes diferentes), molécula polar ($\mu_r \neq 0$)

III. $\text{K}^+\text{Cl}^- \rightarrow$ ligação iônica, composto iônico, sólido à temperatura ambiente.