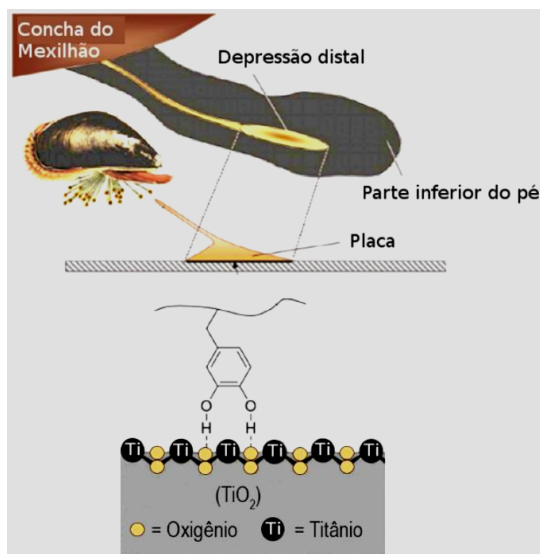


Questão 01 - (UFPR/2018)

Os mexilhões aderem fortemente às rochas através de uma matriz de placas adesivas que são secretadas pela depressão distal localizada na parte inferior do seu pé. Essas placas adesivas são ricas em proteínas, as quais possuem em abundância o aminoácido LDopa. Esse aminoácido possui, em sua cadeia lateral, um grupo catechol (dihidroxibenzeno), que tem papel essencial na adesão do mexilhão à superfície rochosa. A figura ilustra um esquema da placa adesiva do mexilhão e um esquema da principal interação entre o grupo catechol e a superfície do óxido de titânio, que representa uma superfície rochosa.



Fonte: Maier, G.P., Butler, A. J. Biol. Inorg. Chem., 22 (2017) 739 (Adaptado).

A adesão do mexilhão à rocha deve-se principalmente à interação intermolecular do tipo:

- a) ligação de hidrogênio.
- b) interação íon-dipolo.
- c) dispersão de London.
- d) interação eletrostática.
- e) dipolo permanente-dipolo induzido.

Questão 02 - (UEPG PR/2017)

Suponha que um pesquisador tenha descoberto um novo elemento químico estável X, de número atômico 117. Após diversos experimentos, foi observado que o elemento químico X apresentava um comportamento químico semelhante aos elementos que constituem a sua família (grupo). Assim, assinale o que for correto.

Dados: Na ($Z = 11$), O ($Z = 8$)

- 01. O elemento X pode estabelecer uma ligação iônica com o elemento sódio (Na).
- 02. Os átomos do elemento X estabelecem, entre si, a ligação covalente.
- 04. As moléculas X_2 interagem, entre si, através de forças de Van der Waals.

08. As moléculas NaX interagem, entre si, através de interações do tipo dipolo-dipolo.
16. Os átomos de oxigênio se ligam ao elemento X através de ligações iônicas.

Questão 03 - (UERJ/2017)

A aplicação de campo elétrico entre dois eletrodos é um recurso eficaz para separação de compostos iônicos. Sob o efeito do campo elétrico, os íons são atraídos para os eletrodos de carga oposta.

Considere o processo de dissolução de sulfato ferroso em água, no qual ocorre a dissociação desse sal.

Após esse processo, ao se aplicar um campo elétrico, o seguinte íon salino irá migrar no sentido do polo positivo:

- a) Fe^{3+}
- b) Fe^{2+}
- c) SO_4^{2-}
- d) SO_3^{2-}

Questão 04 - (UCB DF/2017)

Uma dona de casa preenche completamente um recipiente plástico de dois litros com água potável e o coloca em um congelador. Decorridas algumas horas, constata que o recipiente muda de volume após o congelamento da água.

Acerca das transformações físicas e químicas dos materiais, bem como do comportamento da água, assinale a alternativa correta.

- a) O congelamento da água faz com que o recipiente diminua de volume, por causa da ação das ligações hidrogênio.
- b) O congelamento, ou solidificação, é uma transformação física endotérmica.
- c) O congelamento, também conhecido como sublimação, é um processo endotérmico.
- d) A água, ao solidificar-se, ocupa um volume maior em razão da estrutura cristalina formada pelas ligações hidrogênio que se formam.
- e) Na solidificação, o volume da água transforma-se, aumentando, portanto, a respectiva densidade.

Questão 05 - (ACAFE SC/2017)

Assinale a alternativa que contém a ordem decrescente da temperatura de ebulição das seguintes espécies químicas:

H_2 ; Ne; CO e NH_3 .

Dados: H: 1 g/mol; Ne: 20 g/mol; C: 12 g/mol; N: 14 g/mol; O: 16 g/mol.

- a) $\text{NH}_3 < \text{CO} < \text{Ne} < \text{H}_2$
- b) $\text{NH}_3 > \text{CO} > \text{Ne} > \text{H}_2$
- c) $\text{NH}_3 > \text{CO} > \text{H}_2 > \text{Ne}$
- d) $\text{H}_2 > \text{Ne} > \text{CO} > \text{NH}_3$

Questão 06 - (UEM PR/2017)

Identifique o que for **correto** sobre o experimento abaixo, sabendo que a gasolina contém um percentual de etanol.

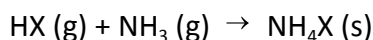
Dados: $d_{\text{água}} = 1\text{g/mL}$; $d_{\text{gasolina}} = 0,75\text{g/mL}$; $d_{\text{etanol}} = 0,79\text{g/mL}$

Foram colocados 50mL de uma amostra de gasolina em uma proveta. Em seguida, foram adicionados 50mL de uma solução aquosa de cloreto de sódio. A proveta foi tampada, e as soluções, misturadas. O sistema foi deixado em repouso por 15min.

- 01. Ocorreu a formação de um sólido branco, devido à precipitação do cloreto de sódio.
- 02. A gasolina extraiu o cloreto de sódio da água, pois é capaz de estabelecer fortes interações do tipo íon-dipolo.
- 04. Ocorreu a formação de três fases, e a gasolina foi a fase inferior.
- 08. As interações intermoleculares entre a gasolina e o etanol são fracas, do tipo dipolo induzido.
- 16. A água extraiu o etanol da gasolina, pois o grupo hidroxila do etanol é capaz de estabelecer ligações de hidrogênio com a água.

Questão 07 - (ENEM/2017)

Partículas microscópicas existentes na atmosfera funcionam como núcleos de condensação de vapor de água que, sob condições adequadas de temperatura e pressão, propiciam a formação das nuvens e conseqüentemente das chuvas. No ar atmosférico, tais partículas são formadas pela reação de ácidos (HX) com a base NH_3 , de forma natural ou antropogênica, dando origem a sais de amônio (NH_4X), de acordo com a equação química genérica:



FELIX, E. P.; CARDOSO, A. A. **Fatores ambientais que afetam a precipitação úmida.** Química Nova na Escola, n. 21, maio 2005 (adaptado).

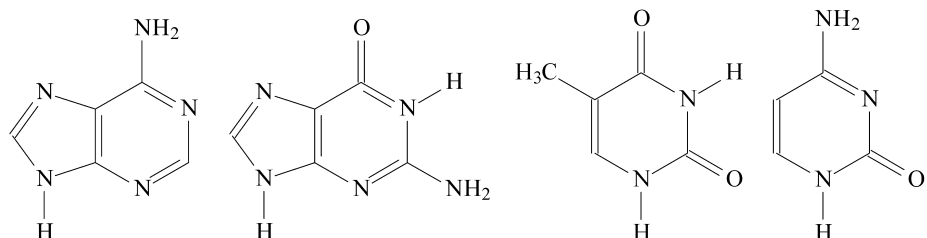
A fixação de moléculas de vapor de água pelos núcleos de condensação ocorre por

- a) ligações iônicas.
- b) interações dipolo-dipolo.
- c) interações dipolo-dipolo induzido.
- d) interações íon-dipolo.
- e) ligações covalentes.

Questão 08 - (FUVEST SP/2016)

A estrutura do DNA é formada por duas cadeias contendo açúcares e fosfatos, as quais se ligam por meio das chamadas bases nitrogenadas, formando a dupla hélice. As bases timina, adenina, citosina e guanina, que formam o DNA, interagem por ligações de hidrogênio, duas a duas em uma ordem determinada. Assim, a timina, de uma das cadeias, interage com a adenina, presente na outra cadeia, e a citosina, de uma cadeia, interage com a guanina da outra cadeia.

Considere as seguintes bases nitrogenadas:



As interações por ligação de hidrogênio entre adenina e timina e entre guanina e citosina, que existem no DNA, estão representadas corretamente em:

	adenina - timina	guanina - citosina
a)		
b)		
c)		
d)		
e)		

Questão 09 - (UECE/2016)

Em 1960, o cientista alemão Uwe Hiller sugeriu que a habilidade das lagartixas de caminhar nas paredes e no teto era por conta de forças de atração e repulsão entre moléculas das patas da lagartixa e as “moléculas” da parede, as chamadas forças de

Van der Waals. Esta hipótese foi confirmada em 2002 por uma equipe de pesquisadores de Universidades da Califórnia. Sobre as Forças de Van de Waals, assinale a afirmação verdadeira.

- a) Estão presentes nas ligações intermoleculares de sólidos, líquidos e gases.
- b) Só estão presentes nas ligações de hidrogênio.
- c) Também estão presentes em algumas ligações interatômicas.
- d) São forças fracamente atrativas presentes em algumas substâncias como o neônio, o cloro e o bromo.

Questão 10 - (UEPG PR/2016)

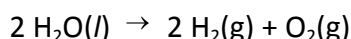
A amônia líquida (NH_3), utilizada em máquinas de refrigeração, pode ser transformada em gás e decomposta nos gases N_2 e H_2 . Sobre o assunto, assinale o que for correto.

Dados: N(Z=7); H(Z=1)

- 01. A decomposição da amônia é uma transformação física em que os gases N_2 e H_2 são formados por ebulição.
- 02. A interação intermolecular que mantém as moléculas de amônia unidas é chamada de forças de dispersão de London.
- 04. A passagem da amônia líquida para o estado gasoso é uma transformação física chamada de vaporização.
- 08. A amônia é uma molécula constituída de ligações covalentes e possui geometria molecular piramidal.

Questão 11 - (UEPG PR/2016)

Sobre a reação de decomposição da água equacionada abaixo, assinale o que for correto.



- 01. A água é uma substância composta e se decompõe em outras duas substâncias simples.
- 02. As moléculas de hidrogênio e de oxigênio formadas, compõem uma mistura de substâncias simples.
- 04. O hidrogênio e o oxigênio podem originar, por reação química, outras substâncias simples.
- 08. Ligações de hidrogênio estão presentes tanto entre as moléculas reagentes como entre as moléculas dos produtos.

Questão 12 - (UFRGS RS/2016)

Em 2015, pesquisadores comprimiram o gás sulfeto de hidrogênio (H_2S), em uma bigorna de diamantes até 1,6 milhão de vezes à pressão atmosférica, o suficiente para que sua resistência à passagem da corrente elétrica desaparecesse a $-69,5^\circ\text{C}$. A experiência bateu o recorde de "supercondutor de alta temperatura" que era -110°C , obtido com materiais cerâmicos complexos.

Assinale a afirmação abaixo que justifica corretamente o fato de o sulfeto de hidrogênio ser um gás na temperatura ambiente e pressão atmosférica, e a água ser líquida nas mesmas condições.

- a) O sulfeto de hidrogênio tem uma massa molar maior que a da água.
- b) O sulfeto de hidrogênio tem uma geometria molecular linear, enquanto a água tem uma geometria molecular angular.
- c) O sulfeto de hidrogênio é mais ácido que a água.
- d) A ligação S–H é mais forte que a ligação O–H.
- e) As ligações de hidrogênio intermoleculares são mais fortes com o oxigênio do que com o enxofre.

Questão 13 - (UCB DF/2016)

Acerca da relação entre as propriedades macroscópicas e as propriedades microscópicas das substâncias que compõem um dado material, assinale a alternativa correta.

- a) As interações intermoleculares, tais como a ligação de hidrogênio, a interação dipolo-dipolo, entre outras, tais como as forças de van der Waals, bono e dióxido de carbono são materiais compostos por substâncias apolares.
- c) A hidrogenação de óleos explicam, por exemplo, a coesão de fases condensadas e adsorção física de gases.
- b) Os gases monóxido de carbono vegetais insaturados provocam o abaixamento do ponto de fusão desses materiais, podendo torná-los sólidos à temperatura ambiente.
- d) As interações de van der Waals são as responsáveis pela estrutura hexagonal do gelo.
- e) Moléculas apolares, como N_2 , benzeno e butano, são impossíveis de estarem no estado líquido.

Questão 14 - (UDESC SC/2016)

Forças intermoleculares são responsáveis pela existência de diferentes fases da matéria, em que fase é uma porção da matéria que é uniforme, tanto em sua composição química quanto em seu estado físico. Com base nestas informações, relacione os termos às afirmações que melhor os descrevem.

- (1) Ligações de hidrogênio
- (2) Interações íon-dipolo
- (3) Forças de London
- (4) Interações dipolo-dipolo

- () Podem ocorrer quando sólidos tais como KCl ou NaI, por exemplo, interagem com moléculas como a água.
- () Podem ocorrer quando elementos com eletronegatividade elevada estão ligados covalentemente com o átomo de hidrogênio.
- () São forças que estão presentes quando temos, por exemplo, uma amostra de acetona (propanona) dissolvida em etanoato de etila.

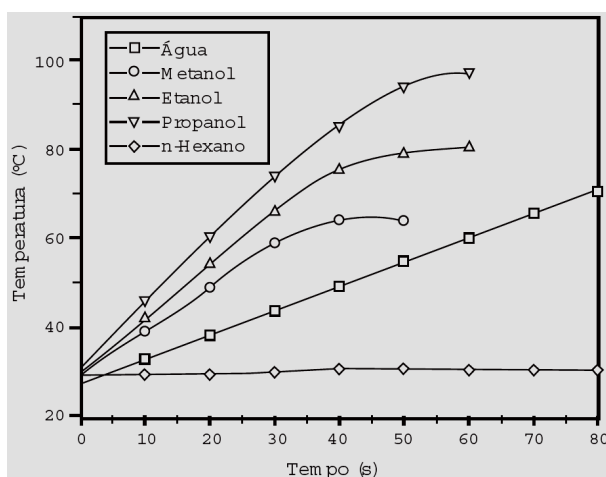
() Ocorrem entre compostos não polares, sendo esta uma interação bastante fraca.

Assinale a alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo.

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

Questão 15 - (ENEM/2016)

O aquecimento de um material por irradiação com micro-ondas ocorre por causa da interação da onda eletromagnética com o dipolo elétrico da molécula. Um importante atributo do aquecimento por micro-ondas é a absorção direta da energia pelo material a ser aquecido. Assim, esse aquecimento é seletivo e dependerá, principalmente, da constante dielétrica e da frequência de relaxação do material. O gráfico mostra a taxa de aquecimento de cinco solventes sob irradiação de micro-ondas.



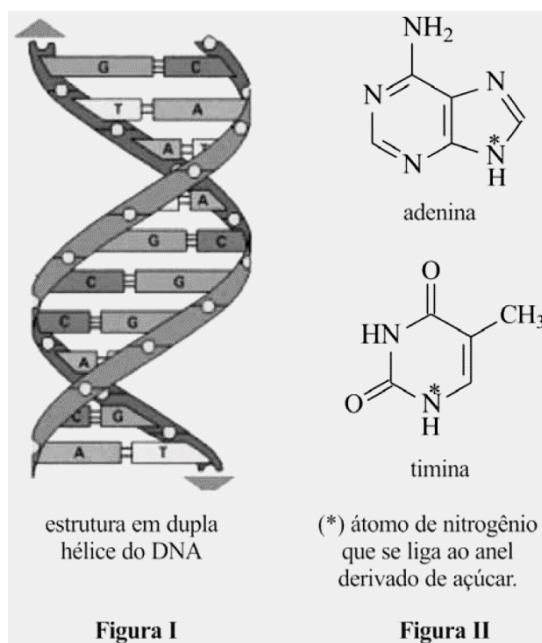
BARBOZA, A. C. R. N. et al. Aquecimento em forno de micro-ondas. Desenvolvimento de alguns conceitos fundamentais. **Química Nova**, n. 6, 2001 (adaptado).

No gráfico, qual solvente apresenta taxa média de aquecimento mais próxima de zero, no intervalo de 0 s a 40 s?

- a) H_2O
- b) CH_3OH
- c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- e) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

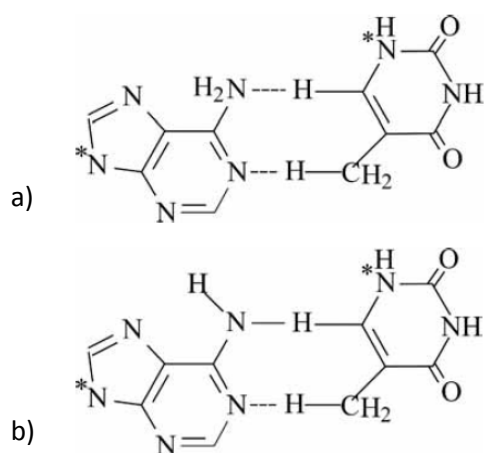
TEXTO: 1 - Comum à questão: 16

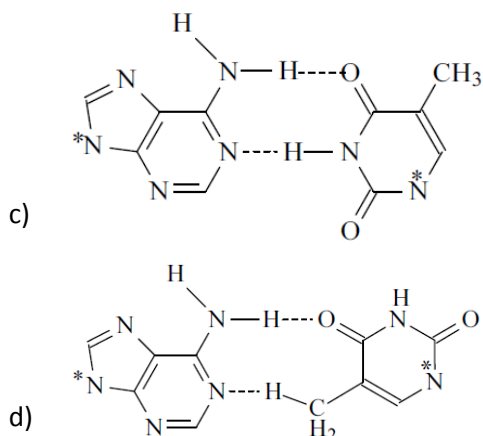
O DNA apresenta uma estrutura primária semelhante à do RNA, com algumas modificações. Por exemplo, no RNA as bases nitrogenadas são a adenina, a guanina, a citosina e a uracila; no DNA, tem-se a ocorrência da timina em vez da uracila. Além disso, o DNA possui uma estrutura secundária em forma de dupla hélice de cordões de ácido nucleico. Nessa estrutura, conforme figura I, abaixo, cada porção das moléculas de adenina (A) e de guanina (G) de um cordão liga-se, por meio de ligações de hidrogênio, à porção de uma molécula de timina (T) e de citosina (C), respectivamente, do outro cordão. Na figura II, são apresentadas as moléculas de adenina e de timina.



Questão 16 - (ESCS DF/2015)

Considerando que as ligações de hidrogênio são indicadas por linhas tracejadas, assinale a opção que melhor representa a ocorrência dessas ligações entre as porções de moléculas de adenina e timina no DNA.





Questão 17 - (IFSC/2015)

A água é uma substância de grande importância para os seres vivos: cerca de três quartos da superfície terrestre são cobertos por água. Ela representa cerca de 75% das substâncias que compõem o corpo dos seres vivos. A perda de 20% de água corpórea (desidratação) pode levar à morte e uma perda de apenas 10% já causa problemas graves. A água também funciona como um moderador de temperatura e é indispensável ao metabolismo celular.

Assinale a alternativa que se refere **CORRETAMENTE** a uma propriedades da água.

- a) A água pura é aquela constituída de sais minerais, como o sódio, o zinco e o magnésio.
- b) A capilaridade da água impede que plantas transportem até as folhas os líquidos que retiram do solo.
- c) Em clima seco a evaporação da água é menos rápida.
- d) A passagem da água do estado sólido para o estado líquido denomina-se evaporação.
- e) Um mosquito pousa sobre a superfície líquida da água de um rio porque suas moléculas são fortemente coesas.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 18

De onde vem o mundo? De onde vem o universo? Tudo o que existe tem que ter um começo. Portanto, em algum momento, o universo também tinha de ter surgido a partir de uma outra coisa. Mas, se o universo de repente tivesse surgido de alguma outra coisa, então essa outra coisa também devia ter surgido de alguma outra coisa algum dia. Sofia entendeu que só tinha transferido o problema de lugar. Afinal de contas, algum dia, alguma coisa tinha de ter surgido do nada. Existe uma substância básica a partir da qual tudo é feito? A grande questão para os primeiros filósofos não era saber como tudo surgiu do nada. O que os instigava era saber como a água podia se transformar em peixes vivos, ou como a terra sem vida podia se transformar em árvores frondosas ou flores multicoloridas.

(Adaptado de: GAARDER, J. *O Mundo de Sofia*.

Trad. de João Azenha Jr. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. p.43-44.)

Questão 18 - (UEL PR/2015)

Desde os primórdios da humanidade, há uma busca por entender questões acerca da origem, do funcionamento e da organização do Universo. Na tentativa de propor explicações, os cientistas elaboram modelos.

Considerando que as propriedades físico-químicas da matéria, os tipos de ligações e as geometrias moleculares podem ser explicados por meio de modelos atômicos, modelos de ligações e modelos de moléculas, relacione a coluna da esquerda com a da direita.

- (I) O NaCl é um sólido em temperatura ambiente.
 - (II) A água é uma substância molecular, polar e considerada solvente universal.
 - (III) O benzeno é uma substância apolar e líquida em temperatura ambiente.
 - (IV) O HCl é um gás em temperatura ambiente.
 - (V) O CO₂ é um gás em temperatura ambiente.
-
- (A) Geometria linear, ligação covalente e forças intermoleculares do tipo dipolo-dipolo.
 - (B) Geometria linear, molécula apolar e forças intermoleculares do tipo dipolo-induzido dipolo-induzido.
 - (C) Composto aromático e forças do tipo dipolo-induzido dipolo-induzido.
 - (D) Alto ponto de fusão e ebulição, composto formado por ligação iônica.
 - (E) Ligações de hidrogênio e geometria angular.

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) I-B, II-A, III-C, IV-E, V-D.
- b) I-B, II-A, III-E, IV-D, V-C.
- c) I-D, II-C, III-E, IV-B, V-A.
- d) I-D, II-E, III-C, IV-A, V-B.
- e) I-C, II-E, III-B, IV-A, V-D.

Questão 19 - (UEPA/2015)

Uma das substâncias mais estudadas e presente no nosso dia a dia é a água. Baseado nas suas propriedades, é correto afirmar que a:

- a) água é uma substância simples.
- b) água é formada por 2 (dois) átomos de oxigênio e 1 (um) de hidrogênio.
- c) água possui alto ponto de ebulição devido às ligações de hidrogênio.
- d) água é uma molécula apolar.
- e) água apresenta ângulo de ligação de 180° entre seus átomos.

Questão 20 - (Unievangélica GO/2015)

Na natureza existem substâncias químicas em todos os estados físicos, isto é, sólido, líquido e gasoso. Logicamente, há dependências de pressão, temperatura, interações intermoleculares etc. A água (H₂O) possui uma massa molar pequena (18g/mol). Considerando-se este fator, ela deveria ser gasosa a 25° C e 1 atm.

Para a temperatura de ebulição da água ser 100°C ao nível do mar, um fator importante é o fato de ela

- a) ser muito volátil.
- b) possuir grande interação intermolecular.
- c) ter muitas misturas de sais.
- d) possuir geometria molecular piramidal.

Questão 21 - (UFRGS RS/2015)

Os modelos de forças intermoleculares são utilizados para explicar diferentes fenômenos relacionados às propriedades das substâncias.

Considere esses modelos para analisar as afirmações abaixo.

- I. As diferenças de intensidade das interações intermoleculares entre as moléculas da superfície de um líquido e as que atuam em seu interior originam a tensão superficial do líquido, responsável pelo arredondamento das gotas líquidas.
- II. A pressão de vapor da água diminui, ao dissolver um soluto em água pura, pois é alterado o tipo de interação intermolecular entre as moléculas de água.
- III. A grande solubilidade da sacarose em água deve-se ao estabelecimento de interações do tipo ligação de hidrogênio entre os grupos hidroxila da sacarose e as moléculas de água.

Quais estão corretas?

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

Questão 22 - (ENEM/2015)

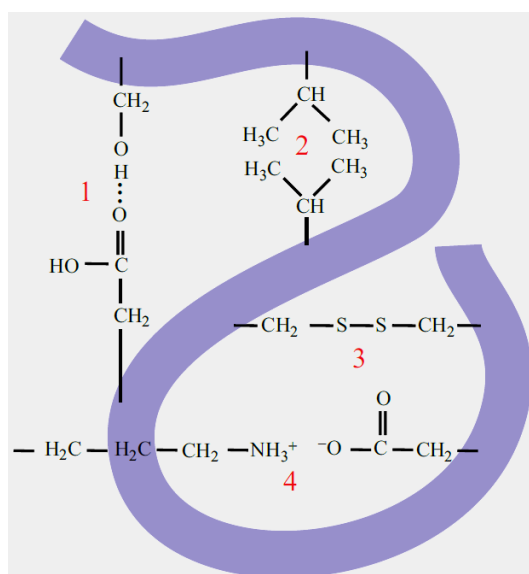
O acúmulo de plásticos na natureza pode levar a impactos ambientais negativos, tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos. Uma das formas de minimizar esse problema é a reciclagem, para a qual é necessária a separação dos diferentes tipos de plásticos. Em um processo de separação foi proposto o seguinte procedimento:

- I. Coloque a mistura de plásticos picados em um tanque e acrescente água até a metade da sua capacidade.
- II. Mantenha essa mistura em repouso por cerca de 10 minutos.
- III. Retire os pedaços que flutuaram e transfira-os para outro tanque com uma solução de álcool.
- IV. Coloque os pedaços sedimentados em outro tanque com solução de sal e agite bem.

Qual propriedade da matéria possibilita a utilização do procedimento descrito?

- a) Massa.
- b) Volume.
- c) Densidade.
- d) Porosidade.
- e) Maleabilidade.

Questão 23 - (Fac. Anhembí Morumbi SP/2014) A figura representa os tipos de interações que sustentam a estrutura tridimensional formada pelo dobramento das cadeias polipeptídicas que constituem uma enzima.



De acordo com a figura, as interações 1, 2, 3 e 4 são realizadas, respectivamente, à custa de

- a) forças de van der Waals, atração eletrostática, ligação covalente e ligação de hidrogênio.
- b) ligação de hidrogênio, ligação covalente, forças de van der Waals e atração eletrostática.
- c) atração eletrostática, ligação covalente, forças de van der Waals e ligação de hidrogênio.
- d) atração eletrostática, forças de van der Waals, ligação covalente e ligação de hidrogênio.
- e) ligação de hidrogênio, forças de van der Waals, ligação covalente e atração eletrostática.

Questão 24 - (Fac. Cultura Inglesa SP/2014)

No poema *Lição sobre a água*, o poeta português António Gedeão descreve algumas propriedades da água:

*Este líquido é água.
Quando pura
é inodora, insípida e incolor.
Reduzida a vapor, sob tensão e a alta temperatura,
move os êmbolos das máquinas que, por isso,
se denominam máquinas de vapor.*

*É um bom dissolvente.
Embora com exceções mas de um modo geral,
dissolve tudo bem, ácidos, bases e sais.
Congela a zero graus centesimais
e ferve a 100, quando à pressão normal.*

*Foi neste líquido que numa noite cálida de verão,
sob um luar gomoso e branco de camélia,
apareceu a boiar o cadáver de Ofélia
com um nenúfar na mão.*

(www.sbfisica.org.br)

As temperaturas de solidificação e ebulição da água dependem das

- a) quantidades de gelo e água.
- b) condições de pressão.
- c) formas dos recipientes que a contém.
- d) temperaturas iniciais em que são tomadas.
- e) fontes de calor.

TEXTO: 3 - Comum à questão: 25

Considere a tabela que apresenta os pontos de fusão (PF) e de ebulição (PE), a 25°C e 1 atm

SUBSTÂNCIA	PF (°C)	PE (°C)
Ácido acético (presente no vinagre)	16,6	118
Álcool etílico (bebidas alcoólicas e combustíveis)	-117	78,5
Amônia (presente em produtos de limpeza)	-78	-33
Cloreto de sódio (sal de cozinha)	801	1 413
Ouro (presente em joias)	1 064	3 080

(<http://www.alunosonline.com.br/quimica/ponto-fusao-ponto-ebulicao.html>
Acesso em: 14.02.2014)

Questão 25 - (FATEC SP/2014)

O composto molecular gasoso, a 25°C e 1 atm, é

- a) ácido acético.
- b) álcool etílico.
- c) amônia.
- d) cloreto de sódio.

e) ouro.

Questão 26 - (UECE/2014)

Uma lâmina de barbear das antigas flutua quando deitada cuidadosamente sobre a superfície da água contida em um copo. Este fenômeno é explicado por uma causa imediata que é

- a) a pequena polaridade das moléculas da água.
- b) a tensão superficial da água.
- c) a simetria das ligações de hidrogênio.
- d) o princípio da ação e da reação.

Questão 27 - (UEFS BA/2014)

Substância química	Densidade, gcm ⁻³ , 20°C	Temperatura de fusão, °C, 1atm	Temperatura de ebulição, °C, 1atm
Propanona, C ₃ H ₆ O	0,79	-95	56
Propanal, C ₃ H ₆ O	0,80	-81	49
Ácido propanoico, C ₃ H ₆ O ₂	0,90	-21	141

Tabela: Propriedades físicas de algumas substâncias orgânicas.

As substâncias químicas que constituem os diversos materiais existentes no universo são representadas por fórmulas e apresentam uma série de propriedades, que, em conjunto, permitem identificá-las.

Assim, considerando-se as propriedades das substâncias orgânicas e as informações da tabela, é correto afirmar:

- a) O sistema formado pela mistura de propanal e ácido propanoico é bifásico, com o aldeído na fase inferior.
- b) A determinação da fórmula molecular é suficiente para a identificação precisa de uma substância orgânica.
- c) O ácido propanoico é líquido, à temperatura ambiente, 25°C, constituído por moléculas que interagem por ligações de hidrogênio.
- d) A baixa temperatura de fusão desses compostos orgânicos evidencia a presença de moléculas, predominantemente, lineares e polares.
- e) O maior valor da temperatura de ebulição da propanona em relação à do propanal é justificada pela menor intensidade das interações intermoleculares presentes nesse líquido.

Questão 28 - (UNITAU SP/2014)

Na coluna da esquerda da tabela abaixo estão descritas algumas substâncias e seus estados físicos. A coluna da direita contém tipos de ligação entre átomos, íons ou moléculas.

Assinale a alternativa que apresenta as associações CORRETAS:

Substância	Ligação
1 - O ₂ (gasosa)	A - Covalente polar
2 - Água (líquida)	B - Covalente apolar
3 - Argônio (gasosa)	C - Van der Waals
4 - HF (solução líquida)	D - Iônica
5 - BaSO ₄ (sólida)	E - Ponte de hidrogênio
6 - Álcool (líquida)	
7 - Diamante (sólida)	

- a) 1-B; 2-E; 3-A; 4-B; 5-D; 6-A; 7-B.
- b) 1-D; 2-B; 3-E; 4-A; 5-B; 6-B; 7-C.
- c) 1-B; 2-E; 3-C; 4-E; 5-D; 6-E; 7-B.
- d) 1-C; 2-D; 3-B; 4-D; 5-A; 6-C; 7-E.
- e) 1-B; 2-E; 3-D; 4-C; 5-E; 6-E; 7-B.

Questão 29 - (UEPG PR/2013)

Dadas as fórmulas das substâncias abaixo, com relação às ligações químicas envolvidas em suas moléculas e os tipos de interações existentes entre as mesmas, assinale o que for correto.



- 01. Dentre as substâncias, a que apresenta o maior ponto de ebulição é HF.
- 02. Todas as moléculas apresentam interações do tipo ligação de hidrogênio.
- 04. Todas as moléculas apresentam interações do tipo dipolo induzido-dipolo induzido.
- 08. Todas as moléculas apresentam ligações covalentes polares.
- 16. A molécula de CH₄ apresenta uma geometria tetraédrica, enquanto a molécula de PH₃ é piramidal.

Questão 30 - (UNIFICADO RJ/2013)

Um estudante de química do segundo grau resolveu comparar experimentalmente as diferenças dos pontos de ebulição de quatro ácidos inorgânicos: HF, HCl, HBr e HI. Os resultados desse experimento encontram-se listados na tabela abaixo.

Composto	Ponto de ebulição (°C)
HF	19,5
HCl	-85,0
HBr	-66,8
HI	-35,1

O valor acentuadamente mais elevado do ponto de ebulição do HF ocorre em virtude da

- a) menor eletronegatividade do flúor
- b) ausência de polaridade da substância
- c) maior massa molecular do HF comparada aos demais

- d) formação de ligações de hidrogênio por esta substância
- e) capacidade do HF de formar ligação do tipo iônica intermolecular

Questão 31 - (UFPE/2013)

As interações intermoleculares são muito importantes para as propriedades de várias substâncias. Analise as seguintes comparações, entre a molécula de água, H_2O , e de sulfeto de hidrogênio, H_2S . (Dados: ${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{16}\text{S}$).

- 00. As moléculas H_2O e H_2S têm geometrias semelhantes.
- 01. A molécula H_2O é polar e a H_2S é apolar, uma vez que a ligação H-O é polar, e a ligação H-S é apolar.
- 02. Entre moléculas H_2O , as ligações de hidrogênio são mais fracas que entre moléculas H_2S .
- 03. As interações dipolo-dipolo entre moléculas H_2S são mais intensas que entre moléculas H_2O , por causa do maior número atômico do enxofre.
- 04. Em ambas as moléculas, os átomos centrais apresentam dois pares de elétrons não ligantes.

Questão 32 - (UFG GO/2013)

Analise o quadro a seguir.

Substâncias	T _{fusão} (°C)	Solubilidade em Água
Cloreto de sódio	801	?
Glicose	186	?
Naftalina	80	?

Considerando-se as informações apresentadas,

- a) explique as diferenças de ponto de fusão das substâncias em relação às suas forças intermoleculares;
- b) classifique as substâncias apresentadas como solúvel, pouco solúvel ou insolúvel. Justifique sua resposta a partir da polaridade das moléculas.

Questão 33 - (FCM MG/2013)

Ao se introduzir, perpendicularmente, um fino tubo de vidro na água, esta sobe no seu interior tanto mais alto quanto menor for o diâmetro do tubo. Esta é a ação capilar, fundamental para a sobrevivência dos vegetais.

Em relação à capilaridade, a alternativa ERRADA é:

- a) O peso da coluna líquida no interior do tubo é igual às forças que ligam as moléculas de água ao vidro (adesão).
- b) O pequeno diâmetro do tubo reduz a pressão atmosférica no seu interior, elevando a coluna de água.
- c) As forças que ligam as moléculas de água ao vidro (adesão) são maiores de que as forças que ligam as moléculas de água entre si (coesão).

- d) A existência das forças que ligam as moléculas de água ao vidro (adesão) não alteram as forças que ligam as moléculas de água entre si.

Questão 34 - (IFGO/2013)

A tabela abaixo apresenta três substâncias químicas com seus respectivos pontos de fusão (P.F.) e pontos de ebulição (P.E.), a pressão de 1 atm.

Substância	P.F.(°C)	P.E.(°C)
Al ₂ O ₃	2072	2980
Br ₂	- 7	59
CS ₂	-111	46

Com base nos dados apresentados, é correto afirmar que:

- a) As três substâncias são líquidas à temperatura de 25 °C.
- b) Somente uma substância é líquida à temperatura de 25 °C.
- c) Se misturarmos as três substâncias, a 50 °C, teremos uma mistura homogênea líquida.
- d) Br₂ é líquido à temperatura de 25 °C.
- e) CS₂ é sólido à temperatura de 30 °C.

Questão 35 - (IFGO/2013) O tipo de interação intermolecular e a massa molar influenciam na determinação de algumas propriedades das substâncias, como, por exemplo, o ponto de ebulição.

De posse dessas informações, analise as afirmações a seguir:

- I. F₂ possui ponto de ebulição maior que o do Cl₂
- II. O ácido fluorídrico possui menor ponto de ebulição do que o ácido clorídrico.
- III. Em condições ambientais, com temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm, o gelo seco (CO₂ sólido) sublima devido ao rompimento das interações do tipo dipoloinduzido.
- IV. Quando a água no estado líquido evapora, ocorre uma ruptura das ligações de Hidrogênio.

É **correto** afirmar:

- a) Todos os itens estão corretos.
- b) Apenas os itens I e II estão corretos.
- c) Apenas os itens III e IV estão corretos.
- d) Apenas os itens I e IV estão corretos.
- e) Todos os itens estão incorretos.

TEXTO: 4 - Comum à questão: 36

Alimentos industrializados contêm conservantes para evitar sua deterioração. O benzoato de sódio é um conservante utilizado em refrigerantes.

Questão 36 - (UFMG/2013)

Apesar de menos eficiente, o benzoato de sódio é mais comumente utilizado na formulação de refrigerantes que o ácido benzoico, por ser mais solúvel em água. Comparando as interações envolvidas entre cada uma dessas espécies orgânicas e a água, **EXPLIQUE** a maior solubilidade do benzoato de sódio em água.

TEXTO: 5 - Comum à questão: 37

Governo do Amazonas libera uso de mercúrio no garimpo

O governo do Amazonas regulamentou a licença ambiental para o garimpo, liberando o uso de mercúrio na separação do ouro de outros materiais.

A utilização do metal é polêmica, porque polui rios e contamina peixes e seres humanos, podendo provocar intoxicação e lesões no sistema nervoso. Há 20 anos, ecologistas pediram a proibição do uso do mercúrio na Carta da Terra da Eco-92.

O DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), o Ibama e ONGs – que participaram das discussões para elaboração da norma – criticam pontos da regulamentação.

Condições

O uso do mercúrio passará a ser permitido com algumas condições. Será preciso comprovar origem da compra, utilizar equipamento para recuperação do metal, transportar resíduos para depósitos autorizados, recuperar áreas degradadas e apresentar um estudo de impacto ambiental, o EIA/Rima.

Estima-se que 3 000 garimpeiros tenham produzido uma tonelada de ouro na última safra, de junho a dezembro de 2011, no rio Madeira. No rio Juma, em Novo Aripuanã (530 km ao sul de Manaus), e nos rios Jutai e Japurá (no oeste do Estado), há garimpos clandestinos em atuação.

(Kátia Brasil. www1.folha.uol.com.br. Adaptado.)

Questão 37 - (UEA AM/2013)

A recuperação do mercúrio, separando-o do ouro após a formação da amálgama, é possível porque esses dois metais têm diferentes

- a) temperaturas de ebulição.
- b) calores específicos.
- c) solubilidades em água.
- d) densidades.
- e) condutividades elétricas.

Questão 38 - (UERN/2013)

Os ácidos em maior ou menor grau são prejudiciais quando manuseados ou podem causar danos só de chegarmos perto. Alguns deles em temperatura ambiente são gases (isso se deve ao fato de apresentarem baixas temperaturas de ebulição) e a sua inalação pode provocar irritação das vias respiratórias.

(Sardella, Antônio. Química. Volume único.

Série novo ensino médio. São Paulo: Ática, 2005. p. 74.)

De acordo com a tabela a seguir, determine a ordem crescente das temperaturas de ebulição dos ácidos.

Composto	Massa molecular
H ₂ S	34
H ₂ Se	81
H ₂ Te	129

- a) H₂S < H₂Se < H₂Te
- b) H₂S < H₂Te < H₂Se
- c) H₂Te < H₂Se < H₂S
- d) H₂Te < H₂S < H₂Se

Questão 39 - (FAMECA SP/2012)

Ligações intermoleculares conhecidas como ligações de hidrogênio ocorrem, por exemplo, entre

- a) íons Na⁺ e HCO₃⁻ no bicarbonato de sódio.
- b) moléculas HF no fluoreto de hidrogênio líquido.
- c) átomos H e Cl no cloreto de hidrogênio gasoso.
- d) moléculas CH₄ no metano gasoso.
- e) átomos H no hidrogênio gasoso.

Questão 40 - (UDESC SC/2012)

As principais forças intermoleculares presentes na mistura de NaC⁺ em água; na substância acetona(CH₃COCH₃) e na mistura de etanol (CH₃CH₂OH) em água são, respectivamente:

- a) dipolo-dipolo; dipolo-dipolo; ligação de hidrogênio.
- b) dipolo-dipolo; íon-dipolo; ligação de hidrogênio.
- c) ligação de hidrogênio; íon-dipolo; dipolo-dipolo.
- d) íon-dipolo; dipolo-dipolo; ligação de hidrogênio.
- e) íon-dipolo; ligação de hidrogênio; dipolo-dipolo.

Questão 41 - (UECE/2012)

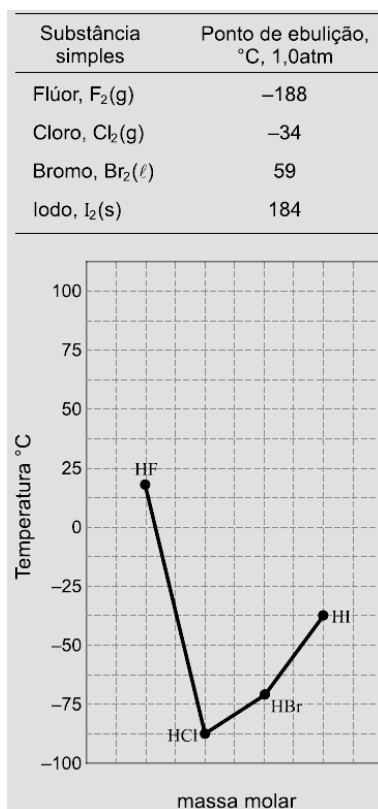
As moléculas das vitaminas B e C contêm vários grupos OH que formam ligações de hidrogênio com a água. As suas solubilidades na água permitem que elas sejam excretadas com facilidade, devendo ser repostas diariamente. Sobre as interações soluto-solvente, pode-se afirmar corretamente que

- a) a dissolução de um sólido em um líquido é sempre um processo exotérmico.
- b) a pressão tem efeito importante na solubilidade no sistema sólido-líquido.
- c) as forças de atração entre as moléculas da água e os íons tendem a manter o sólido em solução.

- d) compostos como o CaCO_3 e o BaSO_4 , que apresentam íons de carga oposta predominantes, são altamente solúveis em água.

Questão 42 - (UEFS BA/2012)

Quando uma substância molecular passa do estado líquido ou sólido para o estado gasoso, ocorre o rompimento de ligações intermoleculares. Desse modo, é possível perceber que o ponto de ebulição de uma substância molecular depende de dois fatores, o tamanho da molécula e a intensidade das forças entre elas.



De posse das informações da tabela e do gráfico, que representam os pontos de ebulição, respectivamente, das substâncias simples halogênicas e dos haletos de hidrogênio, em função da massa molar, é correto afirmar:

- As interações entre moléculas das substâncias simples halogênicas ficam mais fracas à medida que há aumento de tamanho entre elas e, consequentemente, nos pontos de ebulição.
- O aumento do tamanho das moléculas das substâncias simples halogênicas e dos haletos de hidrogênio, HCl , HBr e HI , é responsável pelo ponto de ebulição crescente dessas substâncias.
- As moléculas de HF , embora pequenas, quando comparadas às dos demais haletos de hidrogênio, estão unidas por fracas ligações de hidrogênio e, por essa razão, o ponto de ebulição de $\text{HF}(\text{l})$ é 20°C .
- As moléculas de $\text{HCl}(\text{g})$, $\text{HBr}(\text{g})$ e $\text{HI}(\text{g})$ são apolares, e as interações entre elas são do tipo dipolo instantâneo-dipolo induzido.

- e) A interação entre as moléculas das substâncias simples halogênicas são de natureza dipolo induzido.

Questão 43 - (IFGO/2012)

Considere o quadro a seguir. Ele apresenta as temperaturas de fusão e de ebulição das substâncias Cl_2 , ICl e I_2 :

Substância	Temperatura de fusão / °C	Temperatura de Ebulição / °C
Cl_2	-102	-35
ICl	27	97
I_2	113	184

Considerando-se essas substâncias e suas propriedades, é correto afirmar que:

- a) No Cl_2 , as interações intermoleculares são mais fortes que no I_2 .
- b) Nas condições normais de temperatura e pressão, o Cl_2 é gasoso, o ICl é líquido e o I_2 é sólido.
- c) Na molécula do ICl , a nuvem eletrônica da ligação covalente está mais deslocada para o átomo de cloro.
- d) No ICl , as interações intermoleculares são, exclusivamente, do tipo dipolo instantâneo – dipolo induzido.
- e) O ponto de fusão da molécula de I_2 é o maior das três substâncias em função das suas interações intermoleculares serem mais intensas.

Questão 44 - (UFG GO/2011) O elemento químico hidrogênio é bastante reativo e forma hidretos com vários outros elementos da Tabela Periódica. Na tabela abaixo estão listados os valores dos pontos de ebulição de alguns desses hidretos.

Composto	Ponto de Ebulição (°C)
CH_4	-161,6
SiH_4	-112,0
GeH_4	-88,0
H_2S	-60,7
SnH_4	-52,0
H_2Se	-41,5
H_2Te	-1,8
H_2O	+100,0

De acordo com os valores apresentados na tabela,

- a) esboce um gráfico contendo a correlação entre temperatura de ebulição dos hidretos e período do átomo central, para as diferentes famílias dos elementos que compõem esses hidretos (Tabela Periódica na contracapa da prova).

- b) explique por que os pontos de ebulição dos hidretos formados a partir dos elementos do grupo 14 são menores do que os pontos de ebulição dos hidretos formados a partir dos elementos do grupo 16.

Questão 45 - (ACAFE SC/2011) Assinale a alternativa **correta**, na qual todas as substâncias são compostas e líquidas à temperatura ambiente.

- a) O_3 , O_2 ; CH_3CH_2OH
- b) H_2 ; CO_2 ; CH_3OH
- c) H_2O ; NH_3 ; CO
- d) H_2O ; CH_3CH_2OH ; CH_3COCH_3

Questão 46 - (ACAFE SC/2011) Analise os fatos relatados e marque com **V** as afirmações **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

- () *O estado físico das substâncias depende das forças de atração entre suas moléculas.*
- () *A existência de dipolos elétricos na água faz com que as moléculas se atraiam fortemente, levando-as ao estado gasoso.*
- () *A água, apesar de sólida nas condições ambiente, pode ser obtida pela reação entre os gases hidrogênio e oxigênio.*
- () *A água e o óleo não são miscíveis por serem, ambos, apolares.*
- () *Alguns processos físicos exotérmicos são comuns em nosso cotidiano, como a fusão do gelo ou a evaporação da água. Neles, as mudanças de estado são possíveis graças ao calor retirado do ambiente.*

A sequência **correta**, de cima para baixo, é:

- a) F - F - F - F - F
- b) V - F - F - F - F
- c) F - V - F - V - F
- d) V - F - V - F - V

TEXTO: 6 - Comum à questão: 47 *Nossa dieta é bastante equilibrada em termos de proteínas, carboidratos e gorduras, mas deixa a desejar em micronutrientes e vitaminas. “O brasileiro consome 400 miligramas de cálcio por dia, quando a recomendação internacional é de 1 200 miligramas,”(...). É um problema cultural, mais do que socioeconômico, já que os mais abastados, das classes A e B, ingerem cerca da metade de cálcio que deveriam.*

(Revista Pesquisa Fapesp, junho de 2010, p. 56)

Questão 47 - (PUC Camp SP/2011) As gorduras podem ser retiradas de uma superfície vítrea com uma solução de água + detergente. Nesse caso, a gordura é retirada porque forma ligações

- a) de Van der Waals, intramoleculares, com a água.
- b) de hidrogênio, intramoleculares, com o detergente.
- c) dipolo-dipolo, intermoleculares, com a água.
- d) de Van der Waals, intermoleculares, com o detergente.
- e) de hidrogênio, intermoleculares, com a água.

TEXTO: 7 - Comum à questão: 48 (...) pelo menos 1,1 milhão de brasileiros trabalham no período noturno em centros urbanos e estão sujeitos a problemas de memória, obesidade, falta de sono e enfraquecimento do sistema imunológico, entre outros males. (...) os trabalhadores noturnos perdem aproximadamente cinco anos de vida a cada 15 trabalhados de madrugada. E têm 40% mais chances de desenvolverem transtornos neuropsicológicos, digestivos e cardiovasculares. (...) nosso organismo precisa descansar durante as noites, quando libera hormônios como a melatonina, o cortisol e o GH (hormônio do crescimento). (...) Uma das substâncias que dependem muito do escuro e da noite para serem liberadas é a melatonina. O hormônio ajuda a controlar o momento certo de cada função corporal.

(Revista Galileu, outubro de 2010, p. 22)

Questão 48 - (PUC Camp SP/2011) A presença dos grupos OH no cortisol promove a formação de ligações de hidrogênio com a água. Outra molécula que também forma ligações de hidrogênio com a água é

- a) NH_3
- b) CO_2
- c) N_2
- d) O_2
- e) Cl_2

Questão 49 - (UEG GO/2011) “Recifes de corais dão suporte a vários vertebrados e invertebrados. A água que os circunda é fundamental para sua existência, atuando como solvente para reações bioquímicas e, em grande medida, determinando as estruturas das macromoléculas que realizam essas funções.”

VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. *Fundamentos da bioquímica: a vida em nível molecular*.

2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 22.

Sobre a molécula da água e suas propriedades, é CORRETO afirmar:

- a) a água líquida é uma rede regular de moléculas de água, cada qual formando ligações de hidrogênio com moléculas de água vizinha, o que lhes confere apolaridade.
- b) a água que circunda os recifes de corais é indispensável à sua atividade metabólica, já que os processos fisiológicos ocorrem quase que exclusivamente em meios aquosos.
- c) as moléculas de água, através de uma membrana seletivamente permeável, movem-se de regiões de menor potencial hídrico para uma região de maior potencial.
- d) as substâncias hidrofóbicas, como íons e moléculas polares se dissolvem na água para realização das reações bioquímicas.

Questão 50 - (UEL PR/2011) Em 1960, a hipótese de que Napoleão teria morrido envenenado ganhou força devido a uma análise que determinou uma quantidade anormal de arsênio em um fio de cabelo. O arsênio não é tóxico na sua forma elementar, entretanto o óxido de arsênio, As_2O_3 , sim. Nos anos 90, surgiu outra teoria, a de que o envenenamento por arsênio teria ocorrido devido ao papel de parede de cor verde, o qual continha como pigmento o composto hidrogênio arsenito de cobre (II), CuHAsO_3 . O clima úmido teria propiciado a formação de mofo no papel de parede e os micro-organismos converteram a substância em trimetil arsênio (CH_3)₃As, altamente volátil.

Considerando as substâncias citadas no texto, assinale a alternativa correta.

- a) O ânion hidrogênio arsenito no hidrogênio arsenito de cobre (II) é trivalente.
- b) O trimetil arsênio é uma substância orgânica binária.
- c) A alta volatilidade do trimetil arsênio deve-se às suas fracas interações intermoleculares.
- d) O óxido arsenico citado no texto reage com a água, formando um composto básico.
- e) O elemento arsênio apresenta camada de valência $3s^2 3p^3$.

Questão 51 - (UEFS BA/2011)

A forma como os átomos se unem influencia as propriedades de metais de espécies iônicas, de moléculas, de agregados iônicos e moleculares, o que põe em evidência a relação entre propriedades físicas e químicas de substâncias com as ligações químicas e a natureza de interações interpartículas.

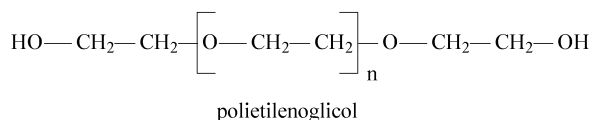
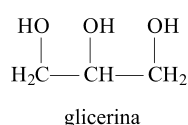
Considerando-se essas informações sobre a relação entre as propriedades físicas e químicas com as ligações químicas, é correto afirmar:

- a) As substâncias simples alotrópicas, como o enxofre rômbico, S_8 , e o fósforo branco, P_4 , possuem átomos unidos por ligações covalentes e interações intermoleculares de natureza dipolo instantâneo-dipolo induzido.
- b) As substâncias químicas que possuem retículos cristalinos covalentes, como o diamante e o dióxido de silício, são classificadas como moleculares.

- c) Os retículos cristalinos iônicos, a exemplo dos que existem no Al_2O_3 e no LiCl , evidenciam a natureza polar dessas substâncias.
- d) O quartzo, $(\text{SiO}_2)_n$, e a grafite, C_n , possuem ponto de ebulição e de fusão muito baixos em relação aos do $\text{CaCO}_3(\text{s})$ e do $\text{NaCl}(\text{s})$.
- e) Os metais são sólidos que possuem retículos cristalinos nos quais os átomos se encontram unidos por ligações iônicas.

Questão 52 - (ENEM/2011)

A pele humana, quando está bem hidratada, adquire boa elasticidade e aspecto macio e suave. Em contrapartida, quando está ressecada, perde sua elasticidade e se apresenta opaca e áspera. Para evitar o ressecamento da pele é necessário, sempre que possível, utilizar hidratantes umectantes, feitos geralmente à base de glicerina e polietilenoglicol:



Disponível em: <http://www.brasilecola.com>. Acesso em: 23 abr. 2010 (adaptado).

A retenção de água na superfície da pele promovida pelos hidratantes é consequência da interação dos grupos hidroxila dos agentes umectantes com a umidade contida no ambiente por meio de

- a) ligações iônicas.
- b) forças de London.
- c) ligações covalentes.
- d) forças dipolo-dipolo.
- e) ligações de hidrogênio.

Questão 53 - (UFAC/2010) Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes indicadores da qualidade de água. O oxigênio é fundamental à sobrevivência dos organismos aquáticos. Além dos peixes, as bactérias aeróbicas consomem o oxigênio dissolvido, para oxidar matéria orgânica (biodegradável). A disponibilidade do oxigênio, em meio aquático, é baixa em virtude da sua limitada solubilidade em água devido às fracas interações intermoleculares entre as moléculas do gás (apolares) e as moléculas de água (polares). O lançamento de esgotos domésticos e efluentes industriais, ricos em matéria orgânica, nos corpos d'água, ocasiona uma maior taxa de respiração de microorganismos, causando uma substancial redução do oxigênio dissolvido.

As interações intermoleculares, existentes entre a água e o gás oxigênio nela dissolvido, são do tipo:

- a) ligações de hidrogênio.
- b) dipolo-induzido.
- c) covalentes.
- d) dipolo-dipolo.
- e) iônica.

Questão 54 - (UEPG PR/2010) Abaixo estão relacionados os haleto de hidrogênio e seus respectivos valores de ponto de ebulição (P.E.).

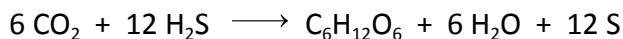
Composto	HF	HCl	HBr	HI
P.E.(°C)	+20	-85	-67	-3

Dados: H = 1,00 g/mol; I = 126,9 g/mol; Br = 79,9 g/mol; Cl = 35,5 g/mol.

Com relação a estes haleto e suas propriedades, assinale o que for correto.

- 01. Todos os haleto mostrados acima são gases a temperaturas abaixo de 10°C.
- 02. As moléculas de HF, HCl, HBr, e HI são unidas por forças dipolo permanente e somente as moléculas de HF são unidas também por pontes de hidrogênio.
- 04. Todos os haleto apresentam ligações covalentes polares.
- 08. A ordem no P.E.: HI > HBr > HCl é devido à diferença na massa molar de cada composto.
- 16. O HF apresenta maior P.E., pois este tem na sua estrutura o haleto de menor tamanho, que torna a interação entre as moléculas mais fortes.

Questão 55 - (UERJ/2010) Compostos de enxofre são usados em diversos processos biológicos. Existem algumas bactérias que utilizam, na fase da captação de luz, o H₂S em vez de água, produzindo enxofre no lugar de oxigênio, conforme a equação química:



O H₂S é um gás que se dissolve em água. Essa solubilidade decorre da formação de interações moleculares do tipo:

- a) iônica
- b) covalente
- c) dipolo-dipolo
- d) ligação de hidrogênio

Questão 56 - (UFC CE/2010) Sabendo-se que a temperatura de ebulição de uma substância depende da intensidade das forças intermoleculares presentes, assinale

a alternativa que corretamente apresenta as substâncias em ordem crescente de temperatura de ebulição.

- a) H_2 , N_2 , O_2 , Br_2
- b) N_2 , Br_2 , O_2 , Br_2
- c) Br_2 , O_2 , N_2 , H_2
- d) Br_2 , N_2 , H_2 , O_2
- e) O_2 , Br_2 , N_2 , H_2

Questão 57 - (UEFS BA/2010)

A baiana do acarajé, um símbolo da Bahia, é considerada um bem cultural e imaterial pelo Ministério da Cultura e tem como o seu dia comemorativo 25 de novembro.

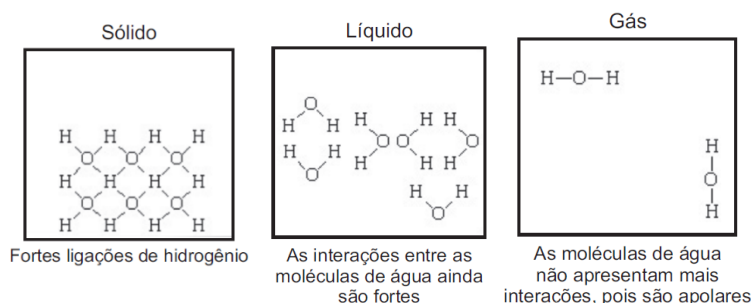
O acarajé, preparado no óleo de dendê aquecido à ebulição, é um alimento rico em proteínas e carboidratos, de grande valor nutricional, que só a baiana do acarajé sabe preparar.

A partir dessa informação, é correto afirmar:

- a) A massa pastosa umedecida do acarajé, ao ser colocada no óleo de dendê, aquecido próximo da ebulição, causa efervescência, porque o ponto de ebulição da água é menor que o do óleo.
- b) O óleo de dendê é reutilizado diversas vezes para fritar o acarajé, porque não se decompõe durante o aquecimento.
- c) O óleo de dendê é resistente à hidrólise em meio básico e quente.
- d) As proteínas e os carboidratos são alimentos energéticos, porque absorvem energia durante o processo de combustão no organismo.
- e) O óleo de dendê, após usado diversas vezes na fritura, não pode ser utilizado como fonte sustentável de biocombustível.

Questão 58 - (FMABC SP/2010)

Em um caderno de estudos encontram-se as seguintes representações do arranjo das moléculas de água em três estados de agregação: sólido, líquido e gasoso.



Considerando as propriedades da água e os modelos de ligação química e interações intermoleculares aceitos atualmente pode-se afirmar que

- a) apenas a representação do gelo está correta.

- b) apenas a representação da água líquida está correta.
- c) apenas a representação do vapor de água está correta.
- d) apenas as representações do gelo e do vapor de água estão corretas.
- e) nenhuma das representações está correta.

Questão 59 - (UFOP MG/2009)

Um produto comercial chamado *Scotch Gard* é utilizado, sob a forma de *spray*, em superfícies como as de estofados e tecidos, para torná-las à prova d'água. O princípio de atuação do *Scotch Gard* é que ele torna a superfície:

- a) hidrofílica, impedindo que a água seja absorvida por ela.
- b) hidrofóbica, impedindo que a água seja absorvida por ela.
- c) hidrofílica, permitindo que a água seja absorvida por ela.
- d) hidrofóbica, permitindo que a água seja absorvida por ela.

Questão 60 - (UFPE/2009)

Os combustíveis comercializados em postos estão constantemente sendo analisados devido à alta incidência de adulterações. Gasolina e álcool devem atender a normas específicas. O teor de água no álcool é um dos principais problemas. Na gasolina, são adicionados solventes que alteram as características do produto. Analise as proposições abaixo considerando aspectos relacionados ao álcool e à gasolina.

- 00. Água e álcool formam uma mistura homogênea, tornando difícil uma avaliação visual da qualidade do produto.
- 01. Água e gasolina formam uma mistura heterogênea, o que facilitaria a identificação da fraude.
- 02. Uma mistura 1:1 de álcool e água deve ter a mesma densidade do álcool puro e, portanto, não pode ser identificada como produto adulterado com base na medida de densidade.
- 03. A destilação de gasolina adulterada com solventes pode ser uma alternativa para identificar gasolina adulterada.
- 04. A água pode realizar ligações de hidrogênio com o álcool, o que facilita a dissolução dela no combustível.

Questão 61 - (UFPR/2009)

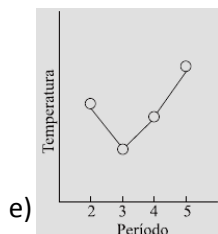
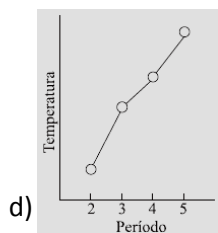
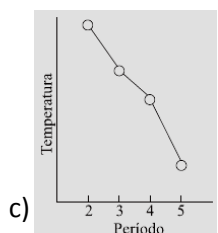
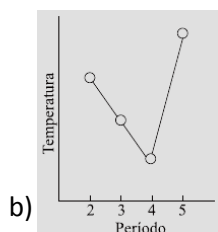
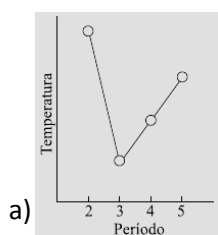
Num experimento demonstrativo, foi realizada a queima de um fio de magnésio, reação que libera grande quantidade de calor e luz. Um aluno tomou nota de alguns dados. Examinou o fio de magnésio utilizado, constatando que pesava 2,43 g. Além disso, procurou numa tabela e anotou a densidade do magnésio ($d = 1,74 \text{ g.cm}^{-3}$). Após a queima do fio de magnésio, sobraram cinzas que o aluno recolheu e pesou, obtendo o valor de 4,03 g. Compactando-as em um canudo, o volume das cinzas foi estimado em $1,1 \text{ cm}^3$. A partir dos dados anotados pelo aluno, é correto concluir:

- a) A densidade do óxido de magnésio é menor que a densidade do metal.

- b) A densidade do óxido de magnésio é aproximadamente o dobro da densidade do metal.
- c) A densidade do óxido de magnésio é igual à densidade do metal.
- d) Na queima do fio, a soma das massas dos reagentes não é igual à dos produtos.
- e) A densidade do óxido de magnésio é quatro vezes maior que a do metal.

Questão 62 - (UNIFESP SP/2009)

Assinale a alternativa que apresenta o gráfico dos pontos de ebulição dos compostos formados entre o hidrogênio e os elementos do grupo 17, do 2.º ao 5.º período.



TEXTO: 8 - Comum à questão: 63

Uma porção de caldo de carne, um frasco de soro fisiológico ou um copo de água de coco são exemplos de soluções aquosas. A expressão “semelhante dissolve

semelhante” é utilizada há muito tempo para explicar a capacidade da água de dissolver substâncias e formar soluções.

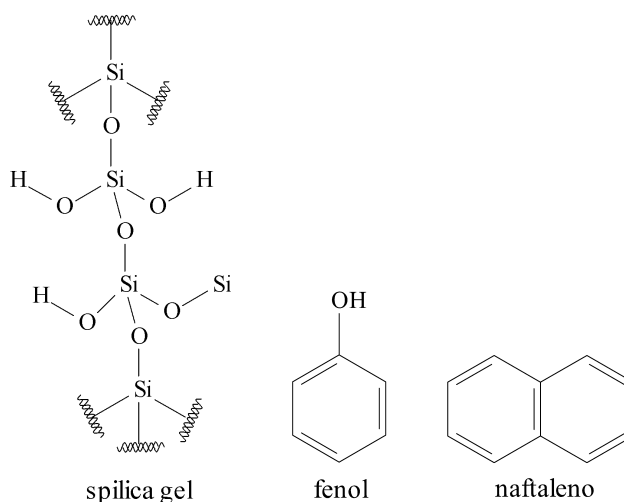
Questão 63 - (UNINOVE SP/2009)

Em linguagem química, a expressão “semelhante dissolve semelhante” refere-se ao fato de que

- a) gases só podem ser dissolvidos por outros gases.
- b) solventes polares dissolvem solutos não polares e vice-versa.
- c) solventes polares dissolvem apenas solutos de transparência semelhante.
- d) solventes polares dissolvem solutos polares e solventes não polares dissolvem solutos não polares.
- e) solventes polares e não polares dissolvem apenas solutos cujas massas molares sejam semelhantes às suas.

Questão 64 - (UFG GO/2009)

A cromatografia em coluna é um processo de separação baseado na interação intermolecular de substâncias com as fases estacionária e móvel. Considere um experimento em que o fator determinante é a interação entre a fase estacionária (sílica gel) e as substâncias fenol e naftaleno, representadas a seguir:



Determine a seqüência em que os compostos sairão da coluna cromatográfica e justifique sua resposta.

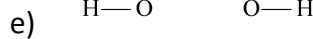
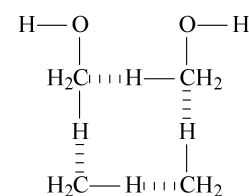
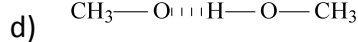
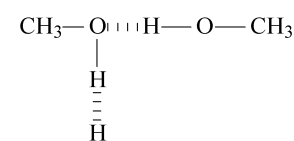
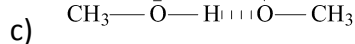
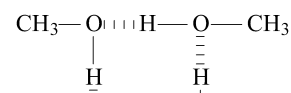
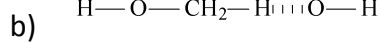
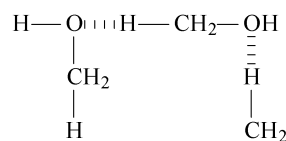
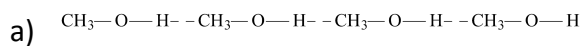
Questão 65 - (UEG GO/2009)

A hidrazina (NH_2NH_2), o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e a água apresentam tensão superficial excepcionalmente altas em comparação com outras substâncias de massas moleculares semelhantes. Nesse contexto, responda ao que se pede.

- a) Desenhe as estruturas de Lewis para os três compostos.
- b) Descreva o motivo do comportamento dessas substâncias.

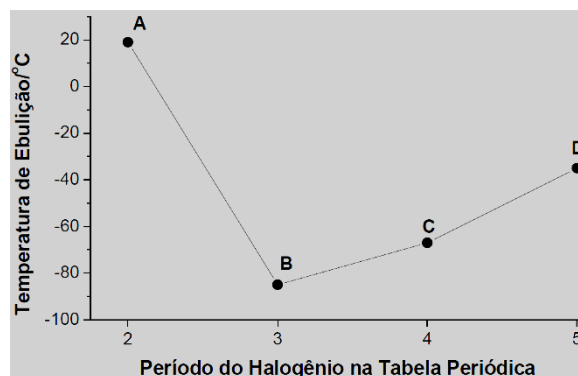
Questão 66 - (UERGS/2009)

Foi observado que o metanol no estado líquido pode formar tetrâmeros constituídos por quatro moléculas unidas por ligações de hidrogênio. A estrutura que melhor representa o tetrâmero é



Questão 67 - (UFOP MG/2009)

No gráfico apresentado a seguir, estão os pontos de ebulição dos haletos de hidrogênio.



Com base na análise desse gráfico e em seus conhecimentos sobre tabela periódica e forças intermoleculares, é **correto** afirmar que, dentre esses haletos:

- a) Todos são gases nas condições normais de temperatura e pressão.
- b) Apenas um é gás nas condições normais de temperatura e pressão.
- c) O mais volátil apresenta a ligação hidrogênio-halogênio mais longa.
- d) O menos volátil apresenta a ligação hidrogênio-halogênio mais curta.

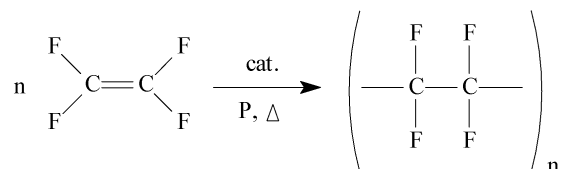
Questão 68 - (UEG GO/2008)

Durante muitos anos, o homem comeu comida crua; depois, com o domínio do fogo, passou a assar os alimentos diretamente nele. Hoje, utiliza diversos utensílios, panelas etc. Um bom exemplo é o caso da panela revestida com um produto que se popularizou com o nome teflon (panela de teflon) — embora teflon seja marca e não o produto em si. A panela de teflon é construída com um revestimento interno de politetrafluoretileno e com a grande vantagem de serem antiaderentes e apresentarem resistência química a solventes e ao calor.

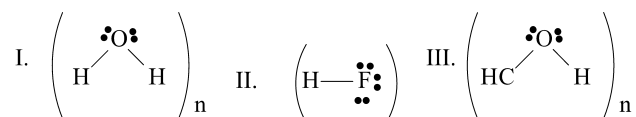


A figura acima representa uma panela circular (10 cm de altura e 25 cm de diâmetro no fundo) que perdeu com tempo o politetrafluoretileno no fundo, mas não o perdeu na parte lateral. Sobre essa situação, é CORRETO afirmar:

- Um ovo solto do repouso no ponto mais alto da borda chegará à base com a velocidade $\sqrt{2}m/s$.
- O teflon apresenta elevada resistência mecânica e térmica, baixo coeficiente de atrito pelo fato de a estrutura química do politetrafluoretileno apresentar o elemento flúor, o qual apresenta um raio pequeno e baixa eletronegatividade.
- Admitindo que o fundo possua um coeficiente de atrito cinético 0,20, o ovo solto do repouso no ponto mais alto da borda não consegue percorrer todo o fundo da panela.
- O monômero que dá origem ao politetrafluoretileno é o fluoretileno ou fluoreteno. Sua obtenção pode ser representada pela seguinte equação química:

**Questão 69 - (UNIFOR CE/2008)**

Considere as espécies químicas:



Há ligações covalentes ligando átomos e ligações de hidrogênio ligando moléculas em

- I, somente.
- II, somente.
- III, somente.
- I e II, somente.
- I, II e III.

Questão 70 - (UNESP SP/2008)

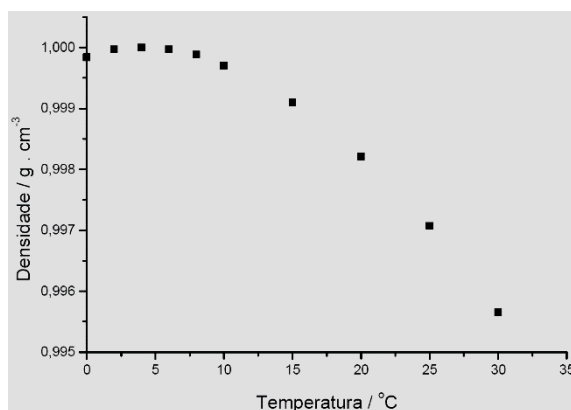
A um frasco graduado contendo 50 mL de álcool etílico foram adicionados 50 mL de água, sendo o frasco imediatamente lacrado para evitar perdas por evaporação. O volume da mistura foi determinado, verificando-se que era menor do que 100 mL.

Todo o processo foi realizado à temperatura constante. Com base nessas informações, é correto afirmar:

- a) os volumes das moléculas de ambas as substâncias diminuíram após a mistura.
- b) os volumes de todos os átomos de ambas as substâncias diminuíram após a mistura.
- c) a distância média entre moléculas vizinhas diminuiu após a mistura.
- d) ocorreu reação química entre a água e o álcool.
- e) nas condições descritas, mesmo que fossem misturados 50 mL de água a outros 50 mL de água, o volume final seria inferior a 100 mL.

Questão 71 - (Unimontes MG/2008)

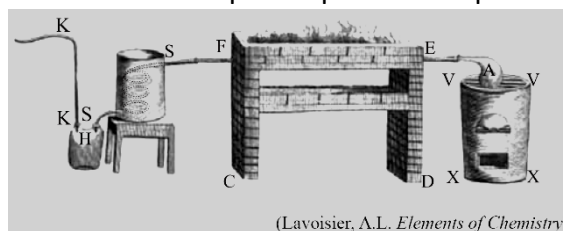
O gráfico abaixo apresenta a variação da densidade da água líquida em função da temperatura, à pressão de 1atm.



Analisando-se esse gráfico, pode-se afirmar que

- a) o volume da água é menor em temperaturas acima de 4°C.
- b) a água tem volume máximo ao atingir a temperatura de 4°C.
- c) a massa (g) correspondente a 1 cm³ de água é maior a 30°C.
- d) a água se contrai, à medida que a temperatura diminui até 4°C.

TEXTO: 9 - Comum à questão: 72 Em seu livro *“Traité Élémentaire de Chimie”* (Tratado Elemental de Química) publicado em 1789, Antoine-Laurent Lavoisier descreve da seguinte maneira um aparato para decompor a água:



Água líquida é colocada na retorta A que é aquecida na fornalha VVXX. A retorta está conectada a um longo cano metálico EF que é aquecido por uma grande fornalha CDEF. Ao saírem da fornalha, os gases passam pela serpentina SS, onde são resfriados. O frasco H recebe a água que não sofreu decomposição e pelo tubo KK são recolhidos os gases resultantes dessa decomposição.

Questão 72 - (FSA SP/2008)

Considere os seguintes dados:

SUBSTÂNCIA	TEMPERATURA DE FUSÃO / °C	TEMPERATURA NORMAL DE EBULIÇÃO / °C
água	0	100
hidrogênio	- 259	- 253
oxigênio	- 219	- 183

O líquido recolhido no frasco H é constituído por

- hidrogênio, somente.
- oxigênio, somente.
- água, somente.
- hidrogênio e oxigênio, somente.
- hidrogênio, oxigênio e água.

Questão 73 - (UEPG PR/2008)

Os elementos químicos aqui designados A, B, C e D apresentam os seguintes números e massas atômicas:



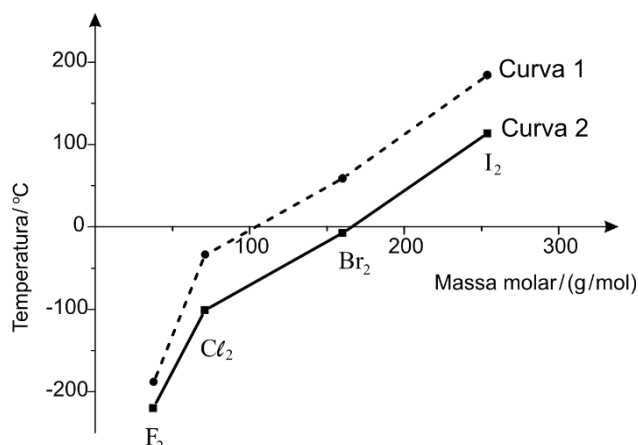
Com base na tabela abaixo, que apresenta as temperaturas de fusão e de ebulição dos compostos A₂, B₂, C₂ e D₂, assinale o que for correto.

Compostos	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)
A ₂	- 220	- 188
B ₂	- 101	- 35
C ₂	- 7	59
D ₂	114	184

- Os quatro elementos pertencem ao mesmo grupo ou família da tabela periódica.
- O número de massa representado por algarismo decimal indica que nem todos os átomos deste elemento químico apresentam o mesmo número de nêutrons.
- Os elementos citados são ametais.
- O composto C₂ é um sólido de baixo ponto de fusão.
- O composto A₂ encontra-se no estado gasoso.

Questão 74 - (UFMG/2007)

Análise este gráfico, em que está representada a variação da temperatura de fusão e da temperatura de ebulição em função da massa molar para F₂, Cl₂, Br₂ e I₂, a 1 atm de pressão:



Considerando-se as informações contidas nesse gráfico e outros conhecimentos sobre o assunto, é CORRETO afirmar que

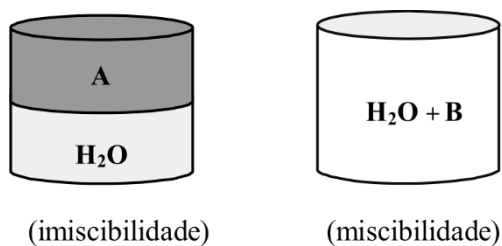
- a temperatura de fusão das quatro substâncias está indicada na curva 1.
- as interações intermoleculares no Cl₂ são dipolo permanente-dipolo permanente.
- as interações intermoleculares no F₂ são menos intensas que no I₂.
- o Br₂ se apresenta no estado físico gasoso quando a temperatura é de 25 °C.

TEXTO: 10 - Comum à questão: 75

As substâncias puras tetracloreto de carbono, n-octano, n-hexano e isopropanol encontram-se em frascos identificados apenas pelas letras A, B, C e D.

Para descobrir as substâncias contidas nos frascos, foram realizados dois experimentos:

- No primeiro experimento, foi adicionada uma certa quantidade de água nos frascos A e B, observando-se o comportamento a seguir.



- No segundo experimento, determinou-se que a substância do frasco C foi aquela que apresentou a menor pressão de vapor à temperatura ambiente (25°C).

Questão 75 - (UFRJ/2007)

Usando conceitos de polaridade das moléculas e a tabela de propriedades a seguir, identifique os compostos A, B, C e D.

Substância	Temperatura normal de ebulição	Densidade (g/mL)
tetracloreto de carbono	77	1,60
isopropanol	82	0,80
n – octano	126	0,70
n – hexano	69	0,66

Questão 76 - (ITA SP/2007)

A tabela abaixo apresenta os valores das temperaturas de fusão (T_f) e de ebulição (T_e) de halogênios e haletos de hidrogênio.

	T_f (°C)	T_e (°C)
F ₂	- 220	- 188
Cl ₂	- 101	- 35
Br ₂	- 7	59
I ₂	114	184
HF	- 83	20
HCl	- 115	- 85
HBr	- 89	- 67
HI	- 51	- 35

- Justifique a escala crescente das temperaturas T_f e T_e do F₂ ao I₂.
- Justifique a escala decrescente das temperaturas T_f e T_e do HF ao HCl
- Justifique a escala crescente das temperaturas T_f e T_e do HCl HI.

Questão 77 - (FFCMMPA RS/2007)

Assinale a alternativa incorreta.

- A molécula da amônia tem estrutura piramidal, é uma substância polar e tem massa molar de 17 gramas.
- O naftaleno (naftalina) é uma substância apolar composto somente por átomos de carbono e hidrogênio.
- A água pura entra em ebulição ao nível do mar a 100°C, mas em altitudes maiores (menor pressão atmosférica) ela entra em ebulição em temperaturas maiores.
- A molécula de gás carbônico tem estrutura linear, é uma molécula apolar; no entanto, suas ligações interatômicas são polares.
- A água, por fazer ligações de hidrogênio entre suas moléculas, é um líquido a temperatura ambiente, enquanto o gás carbônico, que apesar de ter massa molecular maior, e não fazer ligações de hidrogênio, é um gás nesta temperatura.

Questão 78 - (UFC CE/2007)

As forças intermoleculares são responsáveis por várias propriedades físicas e químicas das moléculas, como, por exemplo, a temperatura de fusão. Considere as moléculas de F₂, Cl₂ e Br₂.

- Quais as principais forças intermoleculares presentes nessas espécies?

- b) Ordene essas espécies em ordem crescente de temperatura de fusão.

Questão 79 - (UFPA/2007)

Os insetos mostrados na figura não afundam na água devido ao (a)

- a) presença de pontes de hidrogênio, em função da elevada polaridade da molécula de água.
- b) fato de os insetos apresentarem uma densidade menor que a da água.
- c) elevada intensidade das forças de dispersão de London, em consequência da polaridade das moléculas de água.
- d) interação íon – dipolo permanente, originada pela presença de substâncias iônicas dissolvidas na água.
- e) imiscibilidade entre a substância orgânica que recobre as patas dos insetos e a água.

Questão 80 - (UFU MG/2007)

As substâncias SO_2 , NH_3 , HCl e Br_2 apresentam as seguintes interações intermoleculares, respectivamente:

- a) dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio, dipolo-dipolo e dipolo induzido-dipolo induzido.
- b) dipolo instantâneo-dipolo induzido, dipolodipolo, ligação de hidrogênio, dipolodipolo.
- c) dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio, ligação de hidrogênio e dipolo-dipolo
- d) forças de London, dipolo-dipolo, ligação de hidrogênio e dipolo induzido-dipolo induzido.

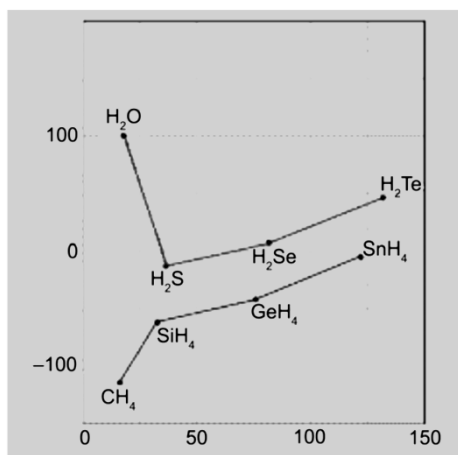
Questão 81 - (UEPG PR/2007)

A respeito do álcool hidratado, derivado da cana-de-açúcar que é utilizado no Brasil como combustível em veículos automotores, assinale o que for correto.

- 01. O álcool hidratado empregado como combustível é o etanol, cuja fórmula molecular é $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
- 02. Moléculas de álcool formam pontes de hidrogênio com moléculas de H_2O .
- 04. A mistura álcool/água pode, em determinadas proporções, ser classificada como azeotrópica.
- 08. As ligações entre carbono e hidrogênio encontradas no álcool são do tipo covalente.

Questão 82 - (UEG GO/2007)

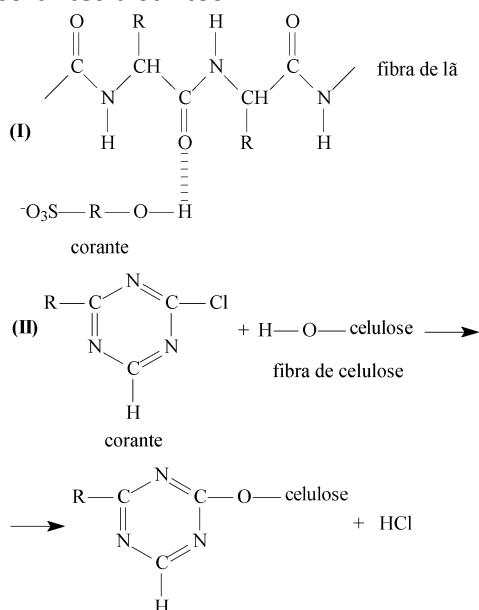
O eixo y da figura abaixo representa as temperaturas de ebulição de compostos dos elementos das famílias 14 e 16 da tabela periódica. No eixo x tem-se os valores das massas molares. Levando-se em consideração o gráfico a seguir, responda aos itens abaixo:



- Explique o comportamento observado para os pontos de ebulição nos compostos da família do carbono.
- Explique por que a água apresenta ponto de ebulição superior ao dos demais compostos do grupo do oxigênio e por que essa discrepância não ocorre com os compostos da família do carbono.

Questão 83 - (Unimontes MG/2007)

O tingimento de tecidos é feito usando-se corantes. O processo ocorre devido à interação da fibra com a molécula do corante. A seguir, são mostrados os dois processos de tingimento – de fibra de lã (I) e fibra de celulose (II) – com os dois corantes distintos.



Baseando-se nas informações fornecidas,

- que tipo de interação ocorre entre o corante e a fibra no processo I? E no processo II?
- em que processo se espera que o tingimento seja mais duradouro? Justifique.

Questão 84 - (UFPE/2006) No tocante a ligações de hidrogênio, é correto afirmar que:

- a) ligações de hidrogênio ocorrem somente entre moléculas e nunca dentro de uma mesma molécula.
- b) o ponto de fusão da água é menor que o do sulfeto de hidrogênio, por conta das ligações de hidrogênio, que são muito intensas na molécula de água.
- c) ligações de hidrogênio têm a mesma energia que uma ligação covalente simples.
- d) ligações de hidrogênio podem influenciar na densidade de uma substância.
- e) átomos de hidrogênio ligados covalentemente a átomos de oxigênio não podem participar de ligações de hidrogênio.

Questão 85 - (ESCS DF/2006)

O conhecimento de algumas constantes físicas de uma substância contribui para sua identificação. As substâncias que apresentam ponto de fusão a temperaturas mais baixas são substâncias:

- a) iônicas;
- b) moleculares polares de elevada massa molecular;
- c) moleculares apolares de baixa massa molecular;
- d) moleculares apolares de elevada massa molecular;
- e) moleculares polares de baixa massa molecular.

Questão 86 - (UEPG PR/2006)

Com base nas características fundamentais das ligações químicas que se estabelecem entre átomos e das atrações que ocorrem entre moléculas, assinale o que for correto.

- 01. Na molécula de gás hidrogênio, os átomos estão ligados covalentemente.
- 02. O hidrogênio ($Z = 1$) liga-se ao cloro ($Z = 17$) na razão 1:1 por compartilhamento, formando uma molécula que apresenta polaridade.
- 04. No hidreto de sódio, a atração entre os átomos de Na ($Z = 11$) e H ($Z = 1$) é do tipo eletrostática.
- 08. Na água (H_2O) e na amônia (NH_3), a principal força que mantém unidas as moléculas é denominada ponte de hidrogênio.
- 16. Moléculas apolares, como CO_2 , apresentam interações intermoleculares do tipo forças de dispersão de London.

Questão 87 - (Mackenzie SP/2006)

Nos locais abaixo citados, foram colocadas batatas para cozinhar em panelas abertas idênticas, contendo o mesmo volume de água. É de se esperar que as batatas fiquem cozidas, em menos tempo,

Local	Altitude em relação ao nível do mar (m)
Rio de Janeiro	0
Cidade do México	2240
São Paulo	750
Monte Everest	8845

- a) no Rio de Janeiro, pois a temperatura de ebulição da água é menor do que nos outros locais.
- b) no Monte Everest, pois quanto maior for a altitude, maior é a temperatura de ebulição da água.
- c) em São Paulo, pois quanto maior for a poluição atmosférica, menor será a temperatura de ebulição da água.
- d) na Cidade do México, por estar mais próxima do equador.
- e) no Rio de Janeiro, pois, ao nível do mar, a água ferve a uma temperatura mais elevada.

Questão 88 - (PUC PR/2006)

As festas e eventos têm sido incrementadas com o efeito de névoa intensa do “gelo seco”, o qual é constituído de gás carbônico solidificado.

A respeito do fato, pode-se afirmar:

- a) A névoa nada mais é que a liquefação do gás carbônico pela formação das forças intermoleculares.
- b) O gelo seco é uma substância composta e encontra-se na natureza no estado líquido.
- c) O gelo seco é uma mistura de substâncias adicionadas ao gás carbônico e, por essa razão, a mistura se solidifica.
- d) Na solidificação do gás carbônico ocorre a formação de forças intermoleculares dipolo-dipolo.
- e) Sendo a molécula de CO_2 apolar, a atração entre as moléculas se dá por dipolo instantâneo-dipolo induzido.

Questão 89 - (UFF RJ/2006)

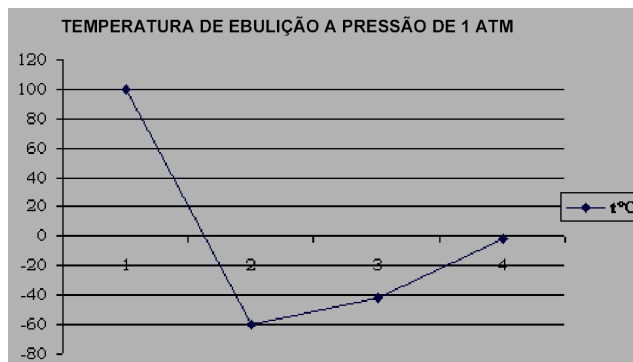
O gás carbônico liberado na atmosfera, originário da queima de combustíveis fósseis, é considerado o responsável pelo efeito estufa, já que absorve ondas de calor refletidas pela superfície terrestre, provocando o aquecimento da atmosfera. Por outro lado, o hidrogênio é considerado combustível não poluente, pois o seu produto de queima é a água, que também absorve ondas de calor; porém, condensa-se facilmente em função do seu ponto de ebulição, ao contrário do CO_2 .

Com base nessas informações, pode-se afirmar que a diferença de ponto de ebulição entre o CO_2 e o H_2O relaciona-se:

- a) à interação iônica das moléculas do CO_2 .
- b) ao menor peso molecular da água.
- c) à polaridade da molécula da água.
- d) ao conteúdo de oxigênio das moléculas.
- e) à diferença dos raios atômicos dos elementos.

Questão 90 - (UNAERP SP/2006)

No grupo 16 da tabela periódica estão os elementos O, S, Se e Te que, quando na formação de seus hidretos, dão origem aos compostos: H_2O , H_2S , H_2Se e H_2Te . No gráfico representamos a temperatura de ebulição em $^{\circ}\text{C}$, a pressão de 1 atm em relação à massa molar dos compostos.



O motivo pelo qual o hidreto de oxigênio possui ponto de ebulição maior do que zero (100°C) e não como deveria ser esperado (negativo menor do que zero) é devido à:

- ligação química covalente.
- ligação química iônica.
- ligação intermolecular íon-dipolo.
- ligação intermolecular de dispersão.
- ligação intermolecular ligação-hidrogênio.

Questão 91 - (UNIFESP SP/2006)

A geometria molecular e a polaridade das moléculas são conceitos importantes para prever o tipo de força de interação entre elas. Dentre os compostos moleculares nitrogênio, dióxido de enxofre, amônia, sulfeto de hidrogênio e água, aqueles que apresentam o menor e o maior ponto de ebulição são, respectivamente,

- SO₂ e H₂S.
- N₂ e H₂O.
- NH₃ e H₂O.
- N₂ e H₂S.
- SO₂ e NH₃.

Questão 92 - (UFAM/2006)

Considere as seguintes substâncias: H₂(g), Cl₂(g), CS₂(l), NH₃(g), Br₂(l), H₂O(l) e I₂(s). Sobre elas podemos afirmar corretamente que:

- A molécula de iodo destoa deste conjunto, pois a natureza de suas ligações é metálica e dos demais é covalente;
- Apresentam baixos pontos de fusão e ebulição, pois são formados apenas por ligações coordenadas dativa;
- São compostos cujas forças intermoleculares são de pequena intensidade em relação às verificadas entre íons;
- A distância entre o tipo de moléculas representadas por este grupo é relativamente menor quando comparadas com as existentes entre os íons;
- A ligação química existente na molécula de hidrogênio é da mesma natureza que as das moléculas de CS₂(l), NH₃(g) e H₂O(l), e diferente das moléculas de Cl₂(g), Br₂(l) e I₂(s).

Questão 93 - (UNIMAR SP/2006)

Dadas as seguintes afirmações:

- I. Todo ânion monoatômico participante de um composto iônico tem configuração eletrônica semelhante à de um gás nobre.
- II. A ligação de hidrogênio é formada por um elemento fortemente eletropositivo ligado a um átomo de hidrogênio.
- III. A principal força atrativa que deve ser vencida para sublimar o CO_2 é a força de Van der Waals.
- IV. A congelção da água na superfície dos lagos ocorre pela formação de ligações covalentes.

São afirmativas verdadeiras:

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

Questão 94 - (UDESC SC/2006)

Dentre as substâncias abaixo, assinale aquela que apresenta pontes ou ligações de hidrogênio.

- a) Benzeno (C_6H_6)
- b) Metano (CH_4)
- c) Amônia (NH_3)
- d) Hexano (C_6H_{14})
- e) Brometo de hidrogênio (HBr)

Questão 95 - (UFRRJ/2006)

O quadro a seguir apresenta as propriedades de algumas substâncias decorrentes do tipo de ligações químicas que a formam, sejam elas entre os átomos ou entre moléculas.

Substância	Ponto de Fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)	Solubilidade em água	Condutividade elétrica em água		
				Sólidos	fundidos	Solução aquosa
NaCl	801	1430	Solúvel	Não	Sim	Sim
NH_3	-78	-33	Solúvel ^a	Não	Não	Sim ^a
CH_4	-183	-162	Insolúvel	Não	Não	-
HCl	-115	-85	Solúvel ^a	Não	Não	Sim ^a
Fe	1535	3000	Insolúvel	Sim	Sim	-
H_2O	0	100	-	Não	Não	Não

^a Substância ionizável em água

- a) Determine as substâncias formadas por ligações covalentes.
- b) Explique, com base nas interações intermoleculares, por que as substâncias NH_3 , CH_4 e H_2O apresentam ponto de fusão e ebulição tão diferentes.

Questão 96 - (UFOP MG/2006)

As forças intermoleculares mais intensas em um líquido contendo ligações não polares são:

- a) Forças de dispersão de London.
- b) Forças dipolo-dipolo.
- c) Ligações covalentes.
- d) Ligações de hidrogênio.

Questão 97 - (UEG GO/2006)

Até poucas décadas atrás, os livros clássicos usados nos cursos de Economia, em todo mundo, davam como exemplo de "bem não econômico", isto é, aquele que é tão abundante e inesgotável, a água, o oxigênio, o sal de cozinha, etc, que não tinham, portanto, valor econômico.

Claro que existe muita água no planeta, mas cerca de 97,5% dessa água é salgada e está nos oceanos, 2,5% é doce sendo que deles, 2% estão nas geleiras, e apenas 0,5% está disponível nos corpos d'água da superfície, isto é, rios e lagos, sendo que a maior parte, ou seja, 95%, está no subsolo, que é, portanto a grande "caixa d'água" de água doce da natureza.

Fonte: <<http://www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=3&pag=reuso.htm>>. Acesso em: 26 maio 2006.

Sobre esse assunto, responda ao que se pede.

- a) Cite um exemplo de atividade onde há desperdício da água e discorra sobre como poderia ser feito o seu reaproveitamento ou a sua reutilização.
- b) Represente a molécula da água através da fórmula estrutural de Lewis.
- c) A água é um solvente universal? Cite três compostos/substâncias insolúveis ou imiscíveis em água.

Questão 98 - (UFC CE/2005)

A atividade contraceptiva dos DIUs (Diafragmas Intra-Uterinos) modernos é atribuída, em parte, à ação espermaticida de sais de cobre(II) que são gradativamente liberados por estes diafragmas no útero feminino. Quanto aos sais de cobre(II) em meio aquoso, assinale a alternativa correta.

- a) Apresentam interações íon-dipolo.
- b) Permanecem no estado sólido.
- c) Envolvem interações entre espécies apolares.
- d) A configuração eletrônica do íon cobre(II) é $[\text{Ar}]^3d^8$.
- e) O íon cobre(II) encontra-se na forma reduzida, Cu^{2-} .

Questão 99 - (UFMG/2005)

Este quadro apresenta as temperaturas de fusão e de ebulição das substâncias Cl_2 , ICl e I_2 :

Substância	Temperatura de fusão/°C	Temperatura de ebulição/°C
Cl_2	-102	-35
ICl	+27	+97
I_2	+113	+184

Considerando-se essas substâncias e suas propriedades, é **CORRETO** afirmar que,

- a) no ICl , as interações intermoleculares são mais fortes que no I_2 .

- b) a 25°C, o Cl₂ é gasoso, o ICl é líquido e o I₂ é sólido.
- c) na molécula do ICl, a nuvem eletrônica está mais deslocada para o átomo de cloro.
- d) no ICl, as interações intermoleculares são, exclusivamente, do tipo dipolo instantâneo – dipolo induzido.

Questão 100 - (UEPG PR/2005)

Considere a temperatura de ebulição de compostos de fórmula geral CX₄:

Composto	CBr ₄	CCl ₄	CF ₄
Temperatura de ebulição(°C)	190	76,5	-129
Temperatura de fusão(°C)	89	-23	-184

Analise as proposições e assinale o que for correto.

- 01. A temperatura de ebulição do composto aumenta com o aumento do raio atômico do halogênio.
- 02. Entre os compostos apresentados há um líquido, um sólido e um gás.
- 04. A temperatura de ebulição do composto é proporcional ao número de elétrons na última camada do halogênio.
- 08. A temperatura de ebulição do composto se eleva com o aumento da eletronegatividade do halogênio constituinte.
- 16. A intensidade das atrações inter-moleculares no composto é diretamente proporcional à polaridade da ligação C-X.

Questão 101 - (UERJ/2005)

O gelo seco, ou dióxido de carbono solidificado, muito utilizado em processos de refrigeração, sofre sublimação nas condições ambientes. Durante essa transformação, ocorrem, dentre outros, os fenômenos de variação de energia e de rompimento de interações.

Esses fenômenos são classificados, respectivamente, como:

- a) exotérmico - interiônico
- b) exotérmico - internuclear
- c) isotérmico - interatômico
- d) endotérmico - intermolecular

Questão 102 - (UFBA/2005)

O que mantém as moléculas unidas nos estados sólido e líquido são as ligações ou interações intermoleculares. A intensidade dessas interações, bem como o tamanho das moléculas são fatores determinantes do ponto de ebulição das substâncias moleculares. (PERUZZO; CANTO, 2002, p.454-455).

Substância	Ponto de ebulição (0°C), a 1,0 atm	Momento dipolar da molécula (D)*
Cl ₂	-34	0
I ₂	-184	0
HF	20	1,98
HI	-36	0,38

Considerando as informações do texto e os dados da tabela, identifique as interações intermoleculares que ocorrem nos halógenos e nos haletos de hidrogênio, na fase líquida, relacionando-as com os diferentes pontos de ebulição entre esses halógenos e entre esses haletos de hidrogênio.

Questão 103 - (ITA SP/2005)

Qualitativamente (sem fazer contas), como você explica o fato de a quantidade de calor trocado na vaporização de um mol de água no estado líquido ser muito maior do que o calor trocado na fusão da mesma quantidade de água no estado sólido?

Questão 104 - (PUC RS/2004)

A tensão superficial da água explica vários fenômenos, como o da capilaridade, a forma esférica das gotas de água e o fato de alguns insetos poderem andar sobre a água. A alta tensão superficial da água é uma consequência direta:

- a) da sua viscosidade.
- b) do seu elevado ponto de fusão.
- c) do seu elevado ponto de ebulição.
- d) das atrações intermoleculares.
- e) das ligações covalentes entre os átomos de “H” e “O”.

Questão 105 - (EFOA MG/2004)

A uma dada pressão, a temperatura de ebulição de F_2 é igual a -188°C , e a de Br_2 é igual a 59°C . Das alternativas abaixo, assinale aquela que explica essa diferença de temperatura de ebulição:

- a) O flúor é o elemento mais eletronegativo.
- b) A energia de ligação entre os átomos na molécula de flúor é menor.
- c) A molécula de bromo é apolar.
- d) A molécula de bromo é mais volumosa.
- e) A energia de ionização do elemento bromo é menor que a do flúor.

Questão 106 - (UNESP SP/2004)

Os elementos químicos O, S, Se e Te, todos do grupo 16 da tabela periódica, formam compostos com o hidrogênio, do grupo 1 da tabela periódica, com fórmulas químicas H_2O , H_2S , H_2Se e H_2Te , respectivamente. As temperaturas de ebulição dos compostos H_2S , H_2Se e H_2Te variam na ordem mostrada na tabela. A água apresenta temperatura de ebulição muito mais alta que os demais.

composto	$T_{\text{ebulição}} (^\circ\text{C})$	Massa Molar (u)
H_2O	100	18,0
H_2S	-50	34,0
H_2Se	-35	81,0
H_2Te	-20	129,6

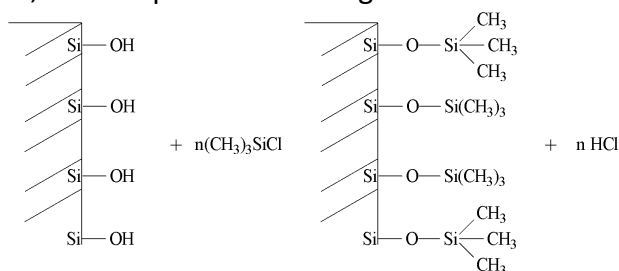
Essas observações podem ser explicadas, respectivamente:

- a) pela diminuição das massas molares e aumento nas forças das interações intramoleculares.

- b) pela diminuição das massas molares e diminuição nas forças das interações intermoleculares.
- c) pela diminuição das massas molares e pela formação de ligações de hidrogênio.
- d) pelo aumento das massas molares e aumento nas forças das interações intramoleculares.
- e) pelo aumento das massas molares e pela formação de pontes de hidrogênio.

Questão 107 - (UFG GO/2004)

Superfícies de vidro podem ser modificadas pelo tratamento com clorotrimetilsilano, como representado a seguir.



Em qual superfície, se utilizada como janelas, a água escoaria mais rapidamente? Justifique.

Questão 108 - (ITA SP/2004)

Dois substratos de vidro, do tipo comumente utilizado na fabricação de janelas, foram limpos e secos. Nas condições ambientes, depositaram-se cuidadosamente uma gota (0,05 mL) de mercúrio sobre um dos substratos e uma gota (0,05 mL) de água sobre o outro substrato. Considere os líquidos puros.

- a) Desenhe o formato da gota de líquido depositada sobre cada um dos substratos.
- b) Justifique a razão de eventuais diferenças nos formatos das gotas dos líquidos depositadas sobre cada um dos substratos de vidro.
- c) Qual a influência do volume do líquido no formato das gotas depositadas sobre os substratos?

Questão 109 - (UFTM MG/2004)

Considere as substâncias CO , CO_2 e SO_2 . As moléculas que apresentam forças intermoleculares somente do tipo van der Waals ou dipolo induzido, são, apenas,

Dados: números de elétrons da camada de valência: C = 4, O = 6 e S = 6

- a) CO_2 .
- b) SO_2 .
- c) CO .
- d) CO e CO_2 .
- e) CO_2 e SO_2 .

Questão 110 - (UFTM MG/2004)

Após a análise das ligações químicas e das geometrias moleculares das moléculas CH_4 , CO_2 , SO_2 e NH_3 , pode-se afirmar que as moléculas, dentre essas, que apresentam forças intermoleculares dipolo-dipolo, são somente:

Dados: números atômicos: H = 1; C = 6; N = 7; S = 16

- a) CH_4 e CO_2 .
- b) CH_4 e NH_3 .
- c) CH_4 e SO_2 .
- d) NH_3 e CO_2 .
- e) NH_3 e SO_2 .

Questão 111 - (UFC CE/2004)

Recentemente, uma pesquisa publicada na revista Nature (Ano: 2000, vol.405, pg. 681,) mostrou que a habilidade das lagartixas (víboras) em escalar superfícies lisas como uma parede, por exemplo, é resultado de interações intermoleculares. Admitindo que a parede é recoberta por um material apolar e encontra-se seca, assinale a alternativa que classifica corretamente o tipo de interação que prevalece entre as lagartixas e a parede, respectivamente:

- a) íon – íon.
- b) íon – dipolo permanente.
- c) dipolo induzido – dipolo induzido.
- d) dipolo permanente – dipolo induzido.
- e) dipolo permanente – dipolo permanente.

Questão 112 - (UFSCAR SP/2004)

A tabela apresenta os valores de ponto de ebulição (PE) de alguns compostos de hidrogênio com elementos dos grupos 14, 15 e 16 da tabela periódica.

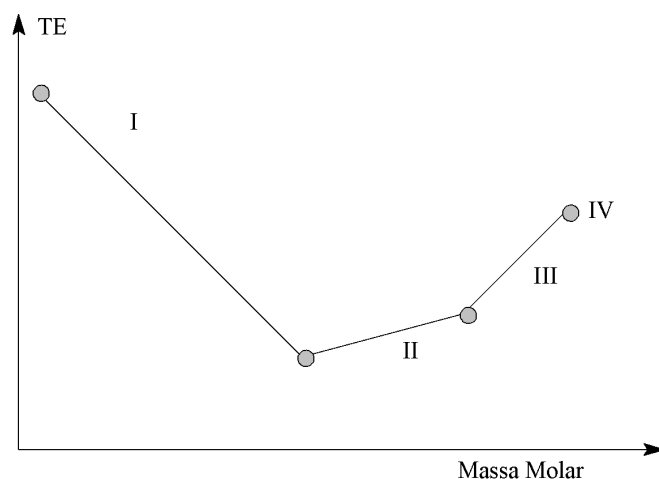
	Grupo 14		Grupo 15		Grupo 16	
	compostos	PE(°C)	compostos	PE(°C)	compostos	PE(°C)
2º período	CH_4	N	NH_3	Y	H_2O	+ 100
3º período	SiH_4	- 111	PH_3	- 88	H_2S	- 60
4º período	GeH_4	- 88	AsH_3	- 62	H_2Se	Z

Os compostos do grupo 14 são formados por moléculas apolares, enquanto que os compostos dos grupos 15 e 16 são formados por moléculas polares. Considerando as forças intermoleculares existentes nestes compostos, as faixas estimadas para os valores de X, Y e Z são, respectivamente,

- a) > -111 , > -88 e > -60 .
- b) > -111 , > -88 e < -60 .
- c) < -111 , < -88 e > -60 .
- d) < -111 , < -88 e < -60 .
- e) < -111 , > -88 e > -60 .

Questão 113 - (UNICAP PE/2004)

As temperaturas de ebulição das substâncias normalmente aumentam com o aumento de suas massas molares.

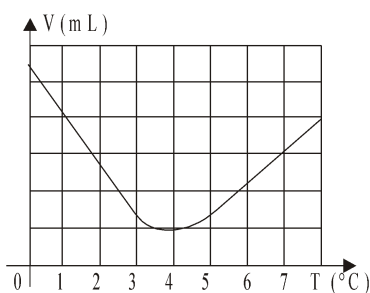


Na análise do gráfico acima, que mostra as temperaturas de ebulição dos ácidos halogenídricos, percebe-se a existência de uma anomalia no ponto I, que pode ser em virtude de

- 00. uma ligação iônica.
- 01. formação de pontes de hidrogênio.
- 02. maior massa molar.
- 03. interações das forças de Van der Waals.
- 04. O HF ter maior probabilidade de gerar interações do tipo pontes de hidrogênio.

Questão 114 - (FATEC SP/2003)

O volume ocupado por qualquer amostra de água depende da temperatura da amostra. O gráfico a seguir representa a variação do volume de certa amostra de água em função da sua temperatura.



Analisando-se o gráfico, pode-se concluir que a densidade da água:

- a) cresce com o aumento do volume.
- b) varia linearmente com a temperatura.
- c) não varia com a temperatura.
- d) é mínima a 0°C .
- e) é máxima a 4°C .

Questão 115 - (ACAFE SC/2003)

Cada material apresenta propriedades que lhe são próprias ou específicas, dentre as quais pode-se destacar aquelas que impressionam os sentidos, denominadas de propriedades organolépticas.

Assinale a alternativa que relaciona somente essas propriedades.

- a) cor - sabor - odor
- b) cor - massa - odor
- c) massa - sabor - odor
- d) extensão - volume - brilho
- e) inércia - volume - sabor

Questão 116 - (UFC CE/2003)

A água apresenta-se no estado líquido, à temperatura ambiente e à pressão atmosférica, e entra em ebulição a uma temperatura que é cerca de 200 °C mais elevada do que a do ponto de ebulição previsto teoricamente, na ausência das ligações de hidrogênio.

Com relação às ligações de hidrogênio, assinale a alternativa correta.

- a) Ocorrem entre moléculas, onde o átomo de hidrogênio é ligado covalentemente aos átomos mais eletropositivos, pelos seus pares de elétrons ligantes.
- b) Originam-se da atração entre os átomos de hidrogênio de uma molécula de água, que têm carga parcial negativa, e o átomo de oxigênio de uma outra unidade molecular, que tem carga parcial positiva.
- c) No estado sólido, as ligações de hidrogênio presentes na água são mais efetivas, resultando em efeitos estruturais que conferem menor densidade ao estado sólido do que ao líquido.
- d) Quanto maior for a eletronegatividade do átomo ligado ao hidrogênio na molécula, maior será a densidade de carga negativa no hidrogênio, e mais fraca será a interação com a extremidade positiva da outra molécula.
- e) São interações muito mais fortes do que as ligações covalentes polares convencionais, e desempenham papel fundamental na química dos seres vivos.

Questão 117 - (UNIUBE MG/2003)

Assinale a alternativa que apresenta exemplos de moléculas que formam interações do tipo ponte de hidrogênio intermolecular.

- a) H_2O_2 , CH_3OH , NH_3
- b) H_2O , CH_4 , $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$
- c) H_2O , HF , CH_3CHO
- d) CHF_3 , H_2O_2 , HF

Questão 118 - (ITA SP/2003)

Considere as seguintes comparações de calores específicos dos respectivos pares das substâncias indicadas.

- I. tetracloreto de carbono (l; 25° C) > metanol (l; 25° C).
- II. água pura (l; -5° C) > água pura (s, -5° C).
- III. alumina (s, 25° C) > alumínio (s, 25° C).
- IV. isopor (s, 25° C) > vidro de janela (s, 25° C).

Das comparações feitas, está(ão) **CORRETA(S)**

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

e) apenas IV

Questão 119 - (UEPG PR/2003)

Em substâncias moleculares, as moléculas se mantêm unidas nos estados sólido e líquido, através das chamadas forças intermoleculares. Sobre este assunto, assinale o que for correto.

- 01. Os retículos cristalinos iônicos se originam a partir das ligações intermoleculares de Van der Waals, formando arranjos cristalinos.
- 02. Em moléculas polares, que apresentam grande diferença de eletronegatividade entre seus átomos, formam-se pólos positivos e negativos, e as forças atrativas intermoleculares são do tipo dipolo permanente.
- 04. Em moléculas que apresentam hidrogênio ligado a um dos três elementos mais eletronegativos (F, O e N) ocorre grande polarização, o que resulta numa interação forte denominada Ponte de Hidrogênio.
- 08. Em substâncias que apresentam moléculas apolares, as forças atrativas são do tipo dipolo instantâneo/dipolo induzido, resultantes das distorções das nuvens eletrônicas das moléculas.
- 16. Considerando duas substâncias com massas moleculares próximas, aquela que apresenta forças intermoleculares mais intensas tem maior ponto de ebulição.

Questão 120 - (UFG GO/2002)

O texto, a seguir, foi adaptado do livro “Moléculas” de P. W. Atkins.

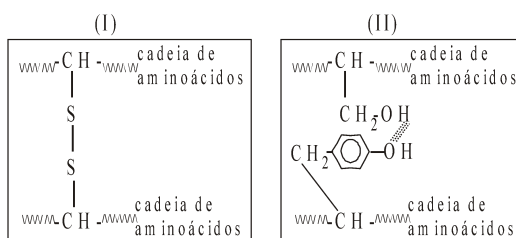
“A água ocorre com enorme abundância na Terra [...] a propriedade mais estranha da água é ser um líquido a temperatura ambiente [...] uma molécula tão pequena deveria ser um gás, como amônia, metano [...] a singularidade da água não se resume ao seu estado líquido: a maioria dos sólidos é mais densa do que os líquidos a partir dos quais eles se congelaram, mas o gelo a 0°C é menos denso do que a água a 0°C [...] Todas as três formas da água – gelo, líquido e vapor – são abundantes na Terra, mas muito pouco dela acha-se na forma adequada para o consumo humano; 97% é muito salino [...] 1% da água total é potável.”

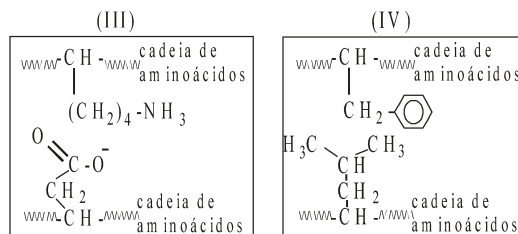
Sobre a água, julgue os itens:

- 1-() o número de ligações covalentes da água é igual ao da amônia.
- 2-() possui massa molar menor que a da amônia.
- 3-() as forças atrativas entre as moléculas da água são mais intensas do que entre as moléculas da amônia.
- 4-() a “água salina” pode ser tornada potável por centrifugação.

Questão 121 - (UnB DF/2002)

Os fios de cabelo são constituídos por proteínas formadas por longas cadeias de aminoácidos ligadas entre si por diferentes tipos de interações, como ilustra a figura abaixo.





A principal proteína presente no cabelo é a queratina, rica em enxofre, o que permite uma grande quantidade das interações mostradas em I, denominadas pontes dissulfeto (ligações S–S), que são, primariamente, responsáveis pela forma do cabelo. Agentes redutores quebram as ligações S–S. Esse é um processo reversível, ou seja, o uso de oxidantes pode fazer que grupos –SH, formados na quebra das pontes, se liguem novamente para a formação de novas pontes S–S. Esse é o princípio aplicado ao alisamento de cabelos: um produto químico redutor é aplicado ao cabelo, que perde a forma devido à quebra das pontes dissulfeto. O cabelo é, então, moldado na forma desejada. Em seguida, aplica-se um produto químico oxidante para que novas pontes se formem e o cabelo se fixe no formato liso.

Uma importante característica do cabelo é que, durante o seu crescimento – 1 cm por mês, em condições normais –, metais pesados que circulam pelo organismo, como Hg^{2+} , Pb^{2+} e Cd^{2+} , podem incorporar-se continuamente à sua estrutura. Esses metais ligam-se de forma irreversível aos grupos –SH dos aminoácidos, formando novas pontes S–M–S, em que M representa o metal. Isso permite, por exemplo, avaliar se uma pessoa ingeriu ou não metais pesados e, em caso afirmativo, determinar o nível de contaminação desses metais em seu organismo.

Considerando as informações do texto, julgue os seguintes itens.

01. As interações em I são da mesma natureza que as ligações C-H do metano.
02. As interações mostradas em II não podem ser destruídas por aquecimento.
03. A interação observada em III é análoga à encontrada no cloreto de sódio.
04. O átomo de nitrogênio que aparece em III obedece à regra do octeto.
05. Ocorrem interações do tipo van der Waals em IV.

Questão 122 - (PUC RS/2002)

INSTRUÇÃO: Responda à questão com base na tabela a seguir.

Propriedade

Substância	Condutividade elétrica	Ponto de fusão	Solubilidade em água
A	Conduz em solução ou quando fundido	Elevado	Solúvel
B	Conduz no estado sólido	Elevado	Solúvel
C	Não Conduz	Baixo	Insolúvel

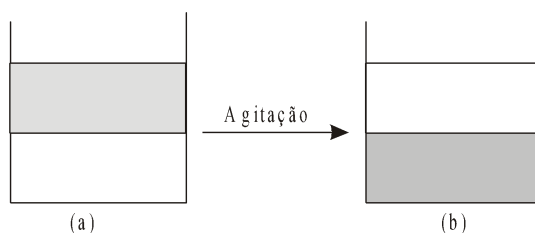
Pela análise das propriedades apresentadas pelas substâncias A, B e C é correto identificá-las, respectivamente, como:

- a) FeCl_2 ; C_6H_6 ; $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- b) CO_2 ; MgCl_2 ; Zn

- c) NaCl; Mg; CCl₄
- d) CHCl₃; CH₃CH₂OH; Na₂CO₃
- e) Cr; CH₃COCH₃; BaSO₄

Questão 123 - (UFMS/2002)

Tem-se um sistema de três componentes (solução de I₂(s), dissolvido em H₂O(l), e CCl₄(l)), em duas situações distintas, **(a)** e **(b)**. A situação **(a)** representa o CCl₄(l) em repouso, seguido da adição cuidadosa da solução aquosa de iodo, sem agitação, e **(b)** representa o mesmo sistema, após agitação de **(a)** seguido da acomodação das fases, conforme a figura abaixo. Com os dados das densidades da água (1,00 g/mL), do tetracloreto de carbono (1,59 g/mL) e a observação cuidadosa da figura abaixo, é correto afirmar que:



- 01. o I₂(s) interage com a água, formando com ela ligações de hidrogênio.
- 02. as densidades da H₂O(l) e do CCl₄(l) são irrelevantes, quando esses líquidos são colocados em contato.
- 04. não ocorre qualquer tipo de interação intermolecular entre H₂O(l) , CCl₄(l) e I₂(s)
- 08. **(b)** representa uma mistura heterogênea com iodo solúvel em CCl₄(l) .
- 16. I₂(s) é mais solúvel em CCl₄(l) do que em H₂O(l) .
- 32. H₂O(l) , CCl₄(l) e I₂(s) são, respectivamente, compostos polar, polar e apolar.

Questão 124 - (UFG GO/2001)

- I. O metano pode ser convertido em monóxido de carbono e hidrogênio. Essa mistura pode ser transformada, facilmente, em metanol. O metanol pode reagir com oxigênio, produzindo dióxido de carbono e água.
- II. Ao realizarmos exercícios, nosso organismo utiliza a glicose como fonte de energia. No metabolismo da glicose é produzido ácido pirúvico (CH₃COCOOH), que é queimado aerobicamente (na presença de O₂), produzindo dióxido de carbono e água.

Nos N° Textos I e II,

- 01. I, estão descritas três reações químicas.
- 02. I, das substâncias orgânicas citadas, a que apresenta interações intermoleculares mais fracas é o metano.
- 03. II, a reação citada, de combustão de 1 mol de ácido pirúvico, produz 3 mol de dióxido de carbono e 2 mol de água.
- 04. II, são citadas substâncias orgânicas solúveis em água.

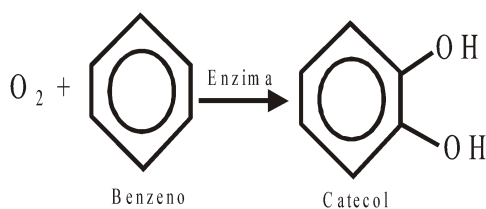
Questão 125 - (ITA SP/2001)

Assinale a alternativa **ERRADA** relativa à comparação do ponto de ebulição de algumas substâncias orgânicas.

- a) a etilamina tem ponto de ebulição maior que a do éter metílico.
- b) o n-butanol tem ponto de ebulição maior que o do etanol.
- c) o éter metílico tem ponto de ebulição maior que o do etanol
- d) o etanol tem ponto de ebulição maior que o do etanal.
- e) o butanol tem ponto de ebulição maior que o do éter etílico

Questão 126 - (UFG GO/2001)

Quando uma pessoa inala benzeno, seu organismo dispara um mecanismo de defesa que o transforma no catecol, uma substância hidrossolúvel, como representado, a seguir:



- a) Por que o catecol é mais solúvel em água que o benzeno?
- b) Explique por que a temperatura ambiente e a 1 atm, o oxigênio é gás, o benzeno é líquido e o catecol é sólido.

Questão 127 - (UNIUBE MG/2001)

O dióxido de carbono (CO_2) na forma sólida é conhecido como gelo seco. Este sólido, em contato com o ambiente, sofre com facilidade o fenômeno da sublimação. Neste processo são rompidas as

- a) interações do tipo dipolo instantâneo – dipolo induzido.
- b) ligações covalentes.
- c) ligações covalentes coordenadas.
- d) interações do tipo dipolo permanente – dipolo permanente.

Questão 128 - (PUC SP/2001)

O ponto de fusão de compostos iônicos está relacionado com a força de atração entre os íons no retículo (energia reticular). A lei de Coulomb é uma boa aproximação para determinar essa força de atração:

$$|\vec{F}| = \frac{K \cdot q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

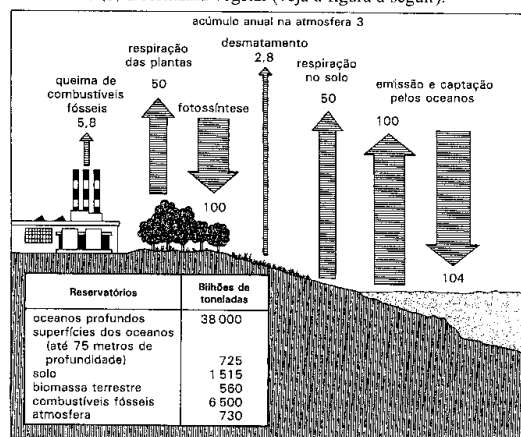
onde K é uma constante, q_1 é a carga do cátion, q_2 é a carga do ânion e d é a soma dos raios iônicos ($d = r_{\text{cátion}} + r_{\text{ânion}}$). Considerando a lei de Coulomb e as propriedades periódicas, assinale a alternativa que apresenta os pontos de fusão (P.F.) dos compostos iônicos NaF, NaCl, MgO e NaBr em ordem crescente de temperatura.

- a) P.F. NaCl < P.F. MgO < P.F. NaF < < P.F. NaBr
- b) P.F. NaBr < P.F. NaCl < P.F. NaF < < P.F. MgO
- c) P.F. MgO < P.F. NaBr < P.F. NaCl < < P.F. NaF

- d) P.F. NaF < P.F. NaCl < P.F. NaBr < < P.F. MgO
 e) P.F. NaBr < P.F. MgO < P.F. NaCl < < P.F. NaF

Questão 129 - (FEEVALE RS/2001)

Dióxido de carbono (CO_2) O carbono da Terra está armazenado em diferentes reservatórios: (1) os oceanos, (2) as reservas de combustíveis fósseis do subsolo e do fundo do mar, (3) o solo, (4) a atmosfera e (5) a biomassa vegetal (veja a figura a seguir).



Esquema da troca de carbono entre os reservatórios da Terra (estimativa dos números em bilhões de toneladas por ano). A tabela mostra a quantidade estimada de carbono armazenada em cada reservatório.

O CO_2 é de importância crucial em vários processos que se desenvolvem na Terra, participando, por exemplo, da fotossíntese, fonte de carbono para formação da matéria que compõe as plantas terrestres e marinhas. Sabendo que a molécula de CO_2 é apolar, podemos afirmar que as forças intermoleculares que unem as moléculas de CO_2 são do tipo

- a) iônico.
 b) ponte de hidrogênio.
 c) forças dipolo-dipolo.
 d) forças de London.
 e) forças dipolo-permanente.

Questão 130 - (UFOP MG/2000)

Das substâncias abaixo representadas, aquela que apresenta ligações de hidrogênio entre suas moléculas é:

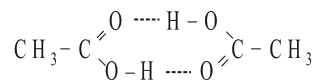
- a) CH_3COONa
 b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
 c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
 d) CH_3COCl
 e) CH_3COCH_3

Questão 131 - (PUC GO/2000)

O ácido acético é um composto polar solúvel em água. Entretanto, o ácido acético é solúvel também em solventes apolares, como o hexano. Pode-se então afirmar que:

01. () a solubilidade do ácido acético em água pode ser explicada porque entre as moléculas do ácido e da água são estabelecidas ligações (pontes) de hidrogênio;

02. () a solubilidade do ácido acético em água também está relacionada com sua cadeia carbônica pequena. À medida que aumenta a cadeia carbônica do ácido carboxílico sua solubilidade em água diminui devido ao aumento da região hidrofóbica da molécula;
03. () para explicar a solubilidade do ácido acético em hexano, considera-se a formação de dímeros, conforme mostrado a abaixo:

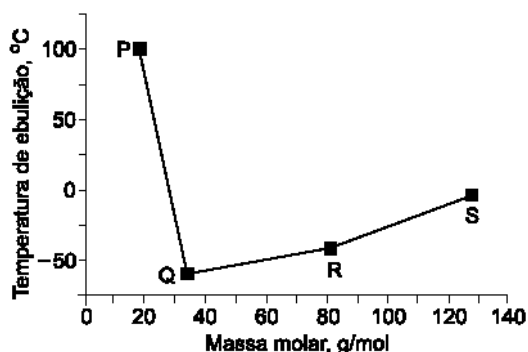


Com essa disposição, as regiões apolares das moléculas do ácido se direcionam para o solvente que também é apolar;

04. () a interação entre as moléculas apolares do hexano e a região apolar da molécula do ácido ocorre por forças do tipo dipolo permanente, muito menos intensas que as ligações (pontes) de hidrogênio;
05. () a polaridade da molécula de água está relacionada com as ligações entre seus átomos, que são covalentes do tipo polar. Toda molécula cujos átomos unem-se por ligações covalentes polares, será polar;
06. () a substituição de um átomo de hidrogênio ligado ao carbono α por um grupo $-\text{OH}$ não deverá alterar a solubilidade em hexano.

Questão 132 - (VUNESP SP/2000)

O gráfico a seguir foi construído com dados dos hidretos dos elementos do grupo 16.



Com base neste gráfico, são feitas as afirmações seguintes.

- I. Os pontos P, Q, R e S no gráfico correspondem aos compostos H_2Te , H_2S , HSe_2 e H_2O , respectivamente.
- II. Todos estes hidretos são gases a temperatura ambiente, exceto a água, que é líquida.
- III. Quando a água ferve, as ligações covalentes se rompem antes das intermoleculares.

Das três afirmações apresentadas,

- a) apenas I é verdadeira.
- b) apenas I e II são verdadeiras.
- c) apenas II é verdadeira.
- d) apenas I e III são verdadeiras.
- e) apenas III é verdadeira.

Questão 133 - (UCMG/2000)

No dióxido de carbono solidificado, as moléculas de CO_2 serão unidas por ligações:

- a) covalente
- b) iônica
- c) de Van der Waals
- d) iônicas e covalentes
- e) iônica e Van der Waals

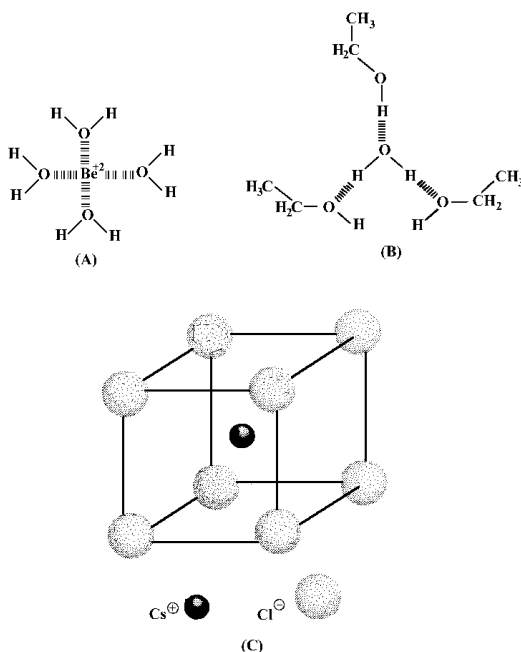
Questão 134 - (FURG RS/2000)

É possível fazer flutuar uma fina agulha de costura manual num copo d'água. Então é correto afirmar que:

- a) as moléculas da água são mais pesadas que os átomos do metal.
- b) as forças que atuam na interface água-agulha são as pontes de hidrogênio.
- c) as moléculas da agulha são maiores que as moléculas da água ("efeito peneira").
- d) as forças intermoleculares na superfície da água impedem o afundamento da agulha.
- e) a agulha é mais leve que a água, pois sua densidade é menor.

Questão 135 - (UFG GO/1999)

Os esquemas a seguir indicam tipos de interações que podem ocorrer em substâncias e materiais.



Sobre esses esquemas julgue as proposições a seguir:

- 01. as linhas tracejadas representam ligações covalentes;
- 02. A e B representam processos de solvatação por interação entre íons e dipolo;
- 03. B representa interações do tipo pontes de hidrogênio e ligações covalentes;
- 04. C representa interações moleculares.

Questão 136 - (ITA SP/1999)

Assinale a opção **CORRETA** em relação à comparação das temperaturas de ebulição dos seguintes pares de substâncias:

- a) Éter dimetílico > etanol; propanona > ácido etanóico; naftaleno < benzeno;
- b) Éter dimetílico < etanol; propanona < ácido etanóico; naftaleno > benzeno;
- c) Éter dimetílico > etanol; propanona < ácido etanóico; naftaleno > benzeno;
- d) Éter dimetílico > etanol; propanona > ácido etanóico; naftaleno > benzeno;
- e) Éter dimetílico < etanol; propanona < ácido etanóico; naftaleno < benzeno;

Questão 137 - (ITA SP/1999)

Considere os seguintes álcoois:

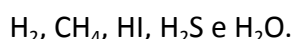
- I. Etanol
- II. n-propanol
- III. n-butanol
- IV. n-pentanol
- V. n-hexanol

Assinale a opção **CORRETA** em relação a comparação das solubilidades em água, a 25°C, dos seguintes álcoois:

- a) Etanol > n-propanol > n-butanol > n-pentanol > n-hexanol.
- b) Etanol $\approx$ n-propanol > n-butanol > n-pentanol > n-hexanol.
- c) Etanol $\approx$ n-propanol > n-butanol $\approx$ n-pentanol > n-hexanol.
- d) Etanol > n-propanol > n-butanol > n-pentanol < n-hexanol.
- e) Etanol < n-propanol < n-butanol < n-pentanol < n-hexanol.

Questão 138 - (UFAL/1999)

Considere as seguintes substâncias químicas:



Qual delas apresenta moléculas associadas por ponte de hidrogênio?

- a) H_2
- b) CH_4
- c) HI
- d) H_2S
- e) H_2O

Questão 139 - (UNIP SP/1999)

O principal tipo de força atrativa que deve ser vencida para sublimar o gelo seco (CO_2 sólido) é:

- a) a ligação covalente.
- b) força de London (entre dipolos temporários).
- c) força entre dipolos permanentes (devidos à diferença de eletronegatividade).
- d) ligação coordenada.
- e) ligação iônica.

Questão 140 - (PUC PR/1999)

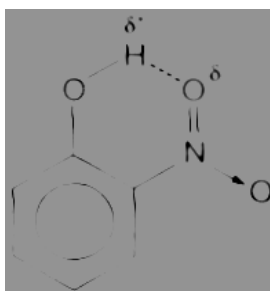
O dióxido de carbono, presente na atmosfera e nos extintores de incêndio, apresenta ligação entre seus átomos do tipo _____ e suas moléculas estão unidas por _____.

Os espaços acima são corretamente preenchidos pela alternativa:

- a) covalente apolar – atração dipolo-dipolo.
- b) covalente polar – pontes de hidrogênio
- c) covalente polar – forças de Van der Waals.
- d) covalente polar – atração dipolo-dipolo.
- e) covalente apolar – forças de Van der Waals.

Questão 141 - (CENTEC BA/1999)

A interação representada na estrutura é:



- a) dipolo induzido.
- b) íon-dipolo
- c) dipolo-dipolo
- d) ponte de hidrogênio
- e) dipolo-hidrogênio

Questão 142 - (PUC SP/1999)

As forças de London, também denominadas forças de dispersão, representam um dos tipos de forças intermoleculares e podem ser atribuídas:

- a) à atração decorrente da existência de íons de cargas opostas.
- b) à atração proveniente do fato de a substância apresentar dipolos permanentes
- c) à atração que resulta do fato de a substância apresentar pontes de hidrogênio
- d) à atração decorrente de flutuações momentâneas que ocorrem nas nuvens eletrônicas
- e) às diferenças de eletronegatividade entre os átomos

Questão 143 - (ITA SP/1998)

Considere as temperaturas de ebulição (T) das seguintes substâncias na pressão ambiente:

- I. cloridreto, T(I)
- II. ácido sulfúrico, T(II)
- III. água, T(III)
- IV. propanona, T(IV)
- V. chumbo, T(V)

Assinale a opção que contém a **ORDEM CRESCENTE CORRETA** das temperaturas de ebulição das substâncias citadas anteriormente.

- a) $T(I) < T(IV) < T(III) < T(II) < T(V)$
- b) $T(IV) < T(III) < T(V) < T(I) < T(II)$
- c) $T(I) < T(II) < T(IV) < T(V) < T(III)$
- d) $T(III) < T(I) < T(II) < T(V) < T(IV)$
- e) $T(II) < T(V) < T(IV) < T(I) < T(III)$

Questão 144 - (ITA SP/1998)

Para a temperatura ambiente, considere as massas específicas dos seguintes materiais:

- I. mercúrio, $\rho(\text{Hg})$
- II. ferro, $\rho(\text{Fe})$
- III. ácido sulfúrico, $\rho(\text{ácido})$
- IV. água, $\rho(\text{água})$
- V. óleo de oliva, $\rho(\text{óleo})$

A opção que contém a sequência **CORRETA** das massas específicas das substâncias citadas é:

- a) $\rho(\text{Hg}) > \rho(\text{Fe}) > \rho(\text{água}) > \rho(\text{ácido}) > \rho(\text{óleo})$
- b) $\rho(\text{Fe}) > \rho(\text{Hg}) > \rho(\text{água}) > \rho(\text{ácido}) > \rho(\text{óleo})$
- c) $\rho(\text{Hg}) > \rho(\text{Fe}) > \rho(\text{ácido}) > \rho(\text{água}) > \rho(\text{óleo})$
- d) $\rho(\text{Fe}) > \rho(\text{Hg}) > \rho(\text{ácido}) > \rho(\text{óleo}) > \rho(\text{água})$
- e) $\rho(\text{Hg}) > \rho(\text{ácido}) > \rho(\text{Fe}) > \rho(\text{água}) > \rho(\text{óleo})$

Questão 145 - (UFRGS RS/1998)

A intensificação das interações intermoleculares ocorre quando:

- a) a água entra em ebulição
- b) o vapor da água sofre condensação
- c) a água, sob altas temperaturas, decompõe-se em oxigênio e hidrogênio
- d) o vapor da água é aquecido
- e) o gelo sofre fusão

Questão 146 - (FEI SP/1998)

Qual o tipo de ligação responsável pelas atrações intermoleculares nos líquidos e sólidos constituídos de moléculas apolares?

Questão 147 - (UFG GO/1997)

A região Centro-Oeste é caracterizada por apresentar um período de estiagem que vai de abril a setembro. Nessa época, a umidade relativa do ar é bastante baixa, e as perdas de água por evaporação são bastante elevadas.

Sobre evaporação, é correto afirmar-se que:

- 01. no período de abril a setembro, o ponto de ebulição da água diminui constantemente;

- 02. durante a evaporação, as ligações químicas entre o Hidrogênio e o Oxigênio da molécula de água são rompidas;
- 04. o processo de evaporação da água é um tipo de reação química, que tem sua velocidade aumentada pela baixa umidade relativa do ar;
- 08. a evaporação da água é uma passagem do estado líquido para o estado gasoso e, portanto, só ocorre a 100°C, que é o seu ponto de ebulição;
- 16. considerando-se dois hidrocarbonetos lineares, a uma mesma temperatura, evaporará primeiro o de menor massa molar.

Questão 148 - (PUC RJ/1997)

Qual força é responsável pelo fato do gelo (água sólida) flutuar no seu próprio líquido?

- a) ligação covalente.
- b) ponte de hidrogênio.
- c) força de Van der Waals.
- d) ligação iônica.
- e) ligação metal-metal.

Questão 149 - (ITA SP/1997)

Sobre a temperatura de ebulição de um líquido são feitas as afirmações:

- I. Aumenta com o aumento da força da ligação química intramolecular.
- II. Aumenta com o aumento da força da ligação química intermolecular.
- III. Aumenta com o aumento da pressão exercida sobre o líquido.
- IV. Aumenta com o aumento da quantidade de sólido dissolvido.

Estão **CORRETAS**:

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

Questão 150 - (UFMG/1997)

H₂S é gasoso e H₂O é líquido, nas condições normais de temperatura e pressão. Com relação a essa diferença de fase, pode-se afirmar corretamente que:

- a) H₂S é gasoso porque seus átomos se separam mais facilmente.
- b) H₂O é líquido porque suas moléculas são mais fortemente ligadas entre si.
- c) H₂O é líquido porque as ligações O – H, em cada uma das suas moléculas, são mais fortes do que as S – H.
- d) H₂O é líquido porque tem moléculas maiores do que as H₂S
- e) H₂S é gasoso porque tem moléculas mais leves do que as H₂O

Questão 151 - (UFES/1997)

A existência de pontes de hidrogênio só é possível entre compostos quando há:

- a) um elemento fortemente eletropositivo ligado a um átomo de hidrogênio.

- b) dois elementos: um fortemente eletropositivo e outro fortemente eletronegativo, ligados entre si.
- c) um elemento fortemente eletronegativo, dotado de pares de elétrons não-compartilhados, ligado ao hidrogênio.
- d) um aumento muito grande na intensidade das forças de London
- e) uma ligação química entre o hidrogênio e os elementos de transição externa

Questão 152 - (UFMG/1997)

Três frascos denominados **A**, **B** e **C** contêm, respectivamente, $\text{NaCl}_{(s)}$, $\text{HNO}_{3(l)}$ e $\text{CO}_{2(g)}$. Em termos de forças intermoleculares, é correto afirmar que:

- a) em **A** observa-se força dipolo-dipolo.
- b) em **B** observa-se força eletrostática.
- c) em **C** observa-se força de Van der Waals.
- d) em **A** e **B** os compostos são apolares
- e) em **B** e **C** os compostos são polares

Questão 153 - (UFMG/1997)

Foram apresentadas a um estudante as fórmulas de quatro pares de substâncias. Foi pedido a ele que, considerando os modelos de ligações químicas e de interações intermoleculares apropriados a cada caso, indicasse, em cada par, a substância que tivesse a temperatura de fusão mais baixa.

O estudante propôs o seguinte:

Pares de substâncias	substâncias de temperatura de fusão mais baixa
CH_4 , CH_3OH	CH_4
NaCl , HCl	NaCl
SiO_2 , H_2O	SiO_2
I_2 , Fe	I_2

A alternativa que apresenta o número de previsões corretas feitas pelo estudante é

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

Questão 154 - (UNIFICADO RJ/1996)

Considere os compostos etanol e seu isômero dimetil-éter e respectivos pontos de ebulição:

Etanol: + 78,3°C

Dimetil-éter: - 24°C

Não obstante terem a mesma fórmula molecular (C_2H_6O), o ponto de ebulição do etanol é tão maior que o dimetil-éter porque:

- a) apenas no etanol podem formar-se pontes de hidrogênio
- b) a molécula do etanol podem formar-se pontes de hidrogênio
- c) a molécula do dimetil-éter é polar e forma pontes de hidrogênio
- d) no dimetil-éter a molécula é apolar e, no etanol, polar
- e) no etanol predominam Forças de Van der Waals

Questão 155 - (UFRN/1996)

Formam pontes de hidrogênio, ao interagirem, moléculas de

- I. álcoois
- II. ácidos carboxílicos
- III. Hidrocarbonetos saturados

$H_3C - CH_2 - OH \rightarrow$ etanol (álcool)

$H_3C - COOH \rightarrow$ ácido acético (ácido carboxílico)

$H_3C - CH_3 \rightarrow$ etano (Hidrocarboneto saturado)

Obedeça o código:

- a) somente a afirmativa I é correta
- b) somente a afirmativa II é correta
- c) somente a afirmativa II é correta
- d) somente as afirmativas I e II são corretas
- e) somente as afirmativas I e III são corretas

Questão 156 - (PUC Camp SP/1996)

A congelção da água nas superfícies dos países frios ocorre pela:

- a) ruptura de ligações intermoleculares.
- b) ruptura de Ligações intramoleculares.
- c) formação de Ligações intermoleculares.
- d) formação de ligações intramoleculares.
- e) formação de Ligações intramoleculares e intermoleculares

Questão 157 - (VUNESP SP/1996)

A água, a amônia e o metano têm massas moleculares muito próximas. Apesar disso, a água possui ponto de ebulição muito mais elevado que o da amônia e o do metano. Essas observações experimentais podem ser explicadas porque:

- a) a água apresenta ligações iônicas. enquanto o metano e a amônia são formados por ligações covalentes.

- b) os tipos de ligação não interferem no ponto de ebulição
- c) todos os três compostos apresentados têm ligações covalentes, porém a amônia e o metano são polares.
- d) as moléculas de água apresentam ligações covalentes oxigênio-hidrogênio, facilmente rompíveis.
- e) a água possui moléculas polares que formam ligações de pontes de hidrogênio, aumentando a força de coesão entre suas moléculas.

Questão 158 - (PUC Camp SP/1996)

Considere o texto abaixo.

“Nos icebergs, as moléculas polares da água associam-se por _____; no gelo seco, as moléculas apolares do dióxido de carbono unem-se por _____. Conseqüentemente, a 1,0 atmosfera de pressão, é possível prever que a mudança de estado de agregação do gelo ocorra a uma temperatura _____ do que a do gelo seco.”

Para completá-lo corretamente, os espaços devem ser substituídos, respectivamente, por:

- a) forças de London; ponte de hidrogênio; menor
- b) ponte de hidrogênio; forças de Van der Waals; maior
- c) forças de Vander waals; ponte de hidrogênio; menor
- d) forças de Van der Waals; forças de London; menor
- e) Ponte de Hidrogênio; Ponte de hidrogênio; maior

Questão 159 - (UFGD MS/1996)

A tensão superficial dos líquidos depende diretamente de processos de interações entre as moléculas, como por exemplo, pontes de hidrogênio. Qual das substâncias abaixo possui maior tensão superficial.

- a) benzeno
- b) octano
- c) tetracloreto de carbono
- d) éter etílico
- e) água

Questão 160 - (UERJ/1995)

Os motores dos carros a gasolina fabricados em nosso país funcionam bem com uma mistura combustível contendo 22% em volume de etanol. A adulteração por adição de maior quantidade de álcool na mistura ocasiona corrosão das peças e falhas no motor.

O teste de controle da quantidade de álcool na gasolina vendida pelos postos autorizados é feito misturando-se num frasco graduado e com tampa, 50mL da gasolina do posto com 50mL de solução aquosa de cloreto de sódio. Após agitação, esperam-se alguns minutos e observa-se a separação das fases da mistura.

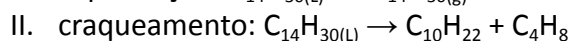
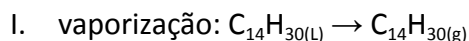
Num determinado posto, feito o teste, resultou que a fase orgânica ocupou o volume de 39mL, e a fase aquosa 61mL, o que isentou o posto de multa.

Entre as alternativas abaixo, aquela que NÃO está de acordo com o teste realizado é:

- a) após agitação, o etanol ocupou totalmente a fase orgânica.
- b) a mistura água e gasolina pode ser separada por decantação.
- c) o etanol dissolve-se em gasolina devido às forças intermoleculares de Van der Waals
- d) o etanol dissolve-se em água devido a interações por formação de pontes de hidrogênio
- e) as pontes de hidrogênio são interações mais fortes do que as forças intermoleculares de Van der Waals.

Questão 161 - (UNIP SP/1995)

Considere a vaporização e o craqueamento (cracking) do hidrocarboneto $C_{14}H_{30}$.



Na vaporização e no craqueamento ocorre ruptura de ligações denominadas, respectivamente:

- a) covalentes e covalentes
- b) Van der Waals e covalentes
- c) pontes de hidrogênio e covalentes
- d) pontes de hidrogênio e Van der Waals
- e) covalentes e Van der Waals

Questão 162 - (PUC RS/1995)

O oxigênio e o enxofre pertencem ao mesmo grupo da Tabela Periódica, combinam-se com o hidrogênio, formando, respectivamente, água e sulfeto de hidrogênio. Na temperatura ambiente, o sulfeto de hidrogênio é um gás e a água é líquida. Esse fato pode ser explicado considerando-se que:

- a) a água é um composto iônico.
- b) o sulfeto de hidrogênio é um composto covalente.
- c) o sulfeto de hidrogênio é um ácido fraco.
- d) ambos apresentam geometrias moleculares diferentes.
- e) ambos apresentam interações intermoleculares diferentes.

Questão 163 - (UFPE/1995)

Associe o tipo de ligação ou interação que possibilita a existência das substâncias listadas no estado sólido:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. gelo. | () iônica |
| 2. parafina. | () covalente |
| 3. ferro. | () metálica |
| 4. carbonato de cálcio. | () ponte de hidrogênio |
| 5. diamante. | () Van der Waals |

Os números, lidos de cima para baixo, são:

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

Questão 164 - (PUC MG/1994)

Considere os pontos de ebulição (°C) dos hidretos:

HCl	_____	-85
HBr	_____	-67
HI	_____	-35
HF	_____	+20

O comportamento do HF, bastante diferente dos demais compostos, justifica-se porque, entre suas moléculas, ocorrem:

- a) ligações iônicas.
- b) ligações covalentes.
- c) interações dipolo-dipolo.
- d) interações pontes de hidrogênio.
- e) interações por forças de Van der Waals.

Questão 165 - (PUC SP/1994)

As pontes de hidrogênio aparecem:

- a) quando o hidrogênio está ligado a um elemento muito eletropositivo;
- b) quando o hidrogênio está ligado a um elemento muito eletronegativo;
- c) em todos os compostos hidrogenados;
- d) somente em compostos inorgânicos;
- e) somente em ácidos de Arrhenius.

Questão 166 - (UFAL/1994)

Dá-se o nome “ligação de Van der Waals” as ligações que mantêm unidos(as), no estado sólido ou líquido:

- a) moléculas de NaCl
- b) átomos de Mg
- c) átomos de Ne
- d) átomos de C
- e) cátions e ânions

Questão 167 - (UFSE SE/1994)

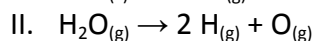
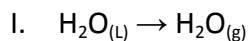
Quando um gás nobre sofre liquefação, seus átomos ficam unidos uns aos outros por ligações químicas denominadas

- a) covalentes
- b) iônicas

- c) metálicas
- d) ponte de hidrogênio
- e) Van der Waals

Questão 168 - (UNICAMP SP/1994)

Considere os processos I e II representados pelas equações:



Indique quais ligações são rompidas em cada um desses processos.

Questão 169 - (MOGI SP/1993)

Correlacione os termos correspondentes nas duas colunas:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| I. interação dipolo-dipolo | a) atração entre cátions e ânions |
| II. ligação metálica | b) atração entre moléculas apolares |
| III. ligação iônica | c) atração entre moléculas polares |
| V. força de Van der Waals | d) atração cátions elétrons |

a opção que apresenta somente associações corretas é:

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

Questão 170 - (UFBA/1993)

Dos compostos abaixo, o que apresenta ponte de hidrogênio com maior intensidade é:

- a) HF
- b) $\text{H}_3\text{C} - \text{OH}$
- c) HCl
- d) CH_4
- e) NH_3

Questão 171 - (OSEC SP/1993)

No hidrogênio líquido, as moléculas de H_2 mantêm-se próximas umas das outras através de ligações denominadas:

- a) dativas
- b) iônicas
- c) covalentes
- d) Van der Waals
- e) ponte de hidrogênio

Questão 172 - (UFG GO/1992)

Explique porque a água tem ponto de ebulição (P_e) maior que o ponto de ebulição do amoníaco.

Dados: $P_e(\text{H}_2\text{O}) = 98^\circ\text{C}$ $P_e(\text{NH}_3) = -34,7^\circ\text{C}$

Questão 173 - (UNIFICADO RJ/1992)

Observe a tabela de pontos de ebulição:

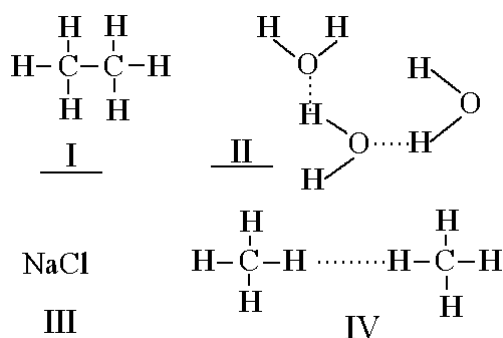
SUBSTÂNCIA	P.E. (°C)
H ₂ O	+ 100,0
H ₂ S	- 60,3
H ₂ Se	- 41,3
H ₂ Te	- 2,2

O ponto de ebulição da água é anômalo em relação aos demais compostos da família do oxigênio porque:

- as moléculas da água são mais leves.
- existem pontes de hidrogênio entre as moléculas da água.
- existem Forças de Van der Waals entre as moléculas da água.
- somente a molécula da água é apolar.
- as demais substâncias decompõem-se termicamente.

Questão 174 - (UNIFICADO RJ/1992)

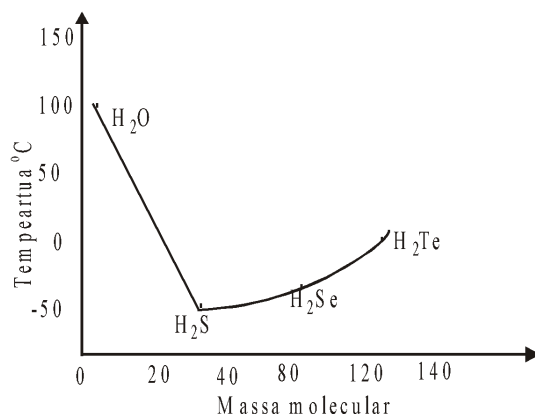
Analise os compostos abaixo quanto à ocorrência de ligações e/ ou forças intramolecular e intermoleculares e, a seguir, assinale a opção correta:



- Em I, observam-se ligações eletrovalentes e, em IV, ligações covalentes e pontes de hidrogênio.
- Em I, observam-se ligações eletrovalentes e, em III, ligação covalente.
- Em II, observam-se pontes de hidrogênio e, em IV, Forças de Van der Waals.
- Em II e IV, observam-se ligações covalentes e pontes de hidrogênio.
- Em III, observa-se ligação iônica e, em IV, pontes de hidrogênio.

Questão 175 - (UFRJ/1992)

A volatilização de uma substância está relacionada com o seu ponto de ebulição que, por sua vez, é influenciado pelas interações moleculares. O gráfico abaixo mostra os pontos de ebulição de compostos binários do hidrogênio com elementos do sub-grupo 6A, na pressão de 1 atm.



- Identifique a substância mais volátil entre as representadas no gráfico. Justifique sua resposta.
- Explique porque a água tem um ponto de ebulição tão alto, quando comparada com as demais substâncias indicadas no gráfico

Questão 176 - (ITA SP/1991)

Em qual dos pares de substâncias puras abaixo, ambas no estado sólido, são encontradas em cada um delas, simultaneamente, ligações covalentes e ligações de Van der Waals?

- Iodo e dióxido de carbono.
- Dióxido de silício e naftaleno.
- Iodo e óxido de magnésio.
- Magnésio e dióxido de carbono.
- Cloreto de amônio e sulfato de chumbo.

Questão 177 - (UFMG/1989)

Misturando-se 50 mL de água com 50 mL de álcool, forma-se uma solução com volume um pouco menor do que 100 mL.

De acordo com a teoria atômico-molecular, a explicação mais plausível para o fenômeno é:

- As moléculas do produto são muito menores do que as da água ou do álcool, isoladas.
- As moléculas de água e de álcool estão mais próximas entre si na solução.
- As moléculas de água tornam-se menores, ao serem misturadas com as de álcool.
- A dissolução do álcool provoca uma diminuição do tamanho de suas moléculas.
- O número total de moléculas é diminuído após a mistura.

Questão 178 - (UFMG/1989)

Um sólido **A** tem cheiro. Seus pontos de fusão e ebulição são baixos. É isolante elétrico em estado sólido ou fundido. É insolúvel em água.

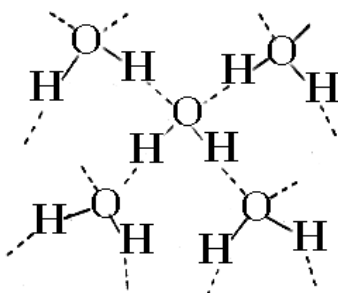
As interações que mantêm a substância A no estado sólido devem ser do tipo.

- Interação de van der Waals.
- Ligação covalente

- c) ligação iônica
- d) ligação metálica
- e) ponte de hidrogênio

Questão 179 - (UNICAMP SP/1988)

As pontes de hidrogênio formadas entre moléculas de água HOH, podem ser representadas por:



Com base neste modelo, represente as pontes de hidrogênio que existem entre moléculas de amônia, NH_3 .

Questão 180 - (UEFS BA/)

No hidrogênio líquido, as moléculas estão unidas por:

- a) ligações covalentes
- b) ponte de hidrogênio
- c) forças de Van der Waals
- d) ligações iônicas
- e) ligações metálicas

Questão 181 - (UFJF MG/)

O hidreto de fósforo, PH_3 , e a amônia, NH_3 , são estruturalmente semelhantes: ambas são moléculas piramidais trigonais e, conseqüentemente, polares. Nas fases sólidas e líquidas dos dois compostos, interações dipolo-dipolo atuam, entre outras, como forças de interação intermoleculares.

- a) Qual(is) outra(s) força(s) intermolecular(es) está(ão) presente(s) na NH_3 (líquida) e no PH_3 (líquido), além das interações dipolo-dipolo?
- b) Desenhe a interação intermolecular mais forte que ocorre entre duas moléculas de NH_3 .
- c) A tabela abaixo relaciona os pontos de fusão e de ebulição dos dois compostos. Considerando as forças intermoleculares presentes em cada composto, explique as diferenças observadas.

Composto	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
PH_3	-133	-88
NH_3	-77	-33

- d) Com base nos dados da tabela do item c, qual seria o estado físico dessas substâncias a -50°C ?

NH_3



GABARITO:

1) Gab: A

2) Gab: 07

3) Gab: C

4) Gab: D

5) Gab: B

6) Gab: 24

7) Gab: D

8) Gab: C

9) Gab: D

10) Gab: 12

11) Gab: 03

12) Gab: E

13) Gab: A

14) Gab: C

15) Gab: E

16) Gab: C

17) Gab: E

18) Gab: D

19) Gab: C

20) Gab: B

21) Gab: D

22) Gab: C

23) Gab: E

24) Gab: B

25) Gab: C

26) Gab: B

27) Gab: C

28) Gab: C

29) Gab: 21

30) Gab: D

31) Gab: VFFFV

32) Gab:

- a) A diferença nos pontos de fusão está relacionada com as forças intermoleculares das substâncias apresentadas. No cloreto de sódio, existem interações eletrostáticas entre os íons Na^+ e Cl^- . Na molécula de glicose, existem interações de Van der Waals e ligações de hidrogênio, além de interações dipolo-dipolo. Já a naftalina é um hidrocarboneto, no qual existe apenas interações de Van der Waals.

b)

Substâncias	T _{fusão} (°C)	Solubilidade em Água
Cloreto de sódio	801	Solúvel
Glicose	186	Solúvel ou Pouco Solúvel
Naftalina	80	Insolúvel

Como a molécula de água é polar tem-se:

Para o NaCl, ocorre interação eletrostática entre os íons e a água.

Para a glicose, ocorre ligações de hidrogênio entre o grupo hidroxila da glicose e a molécula de água.

Para a naftalina, não há interações com a molécula de água pois a naftalina é um hidrocarboneto apolar.

33) Gab: B

34) Gab: D

35) Gab: C

36) Gab:

Na solvatação dos íons benzoato e sódio pelas moléculas polares de água, são formadas interações químicas do tipo íon-dipolo mediante a orientação das cargas elétricas dos íons e os polos elétricos das moléculas de água. Por outro lado, a

solvatação das moléculas pouco polares de ácido benzóico pela água envolve a formação de interações químicas do tipo ligações de hidrogênio, menos intensas quando comparadas às ligações formadas na solvatação do benzoato de sódio.

37) Gab: A

38) Gab: A

39) Gab: B

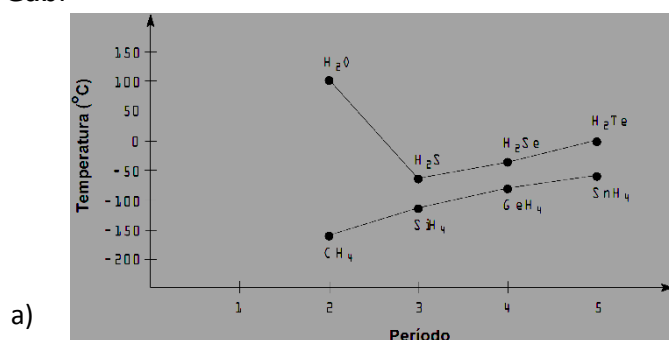
40) Gab: D

41) Gab: C

42) Gab: B

43) Gab: C

44) Gab:



b) Os elementos do Grupo 16 são mais eletronegativos que os elementos do Grupo 14, assim suas ligações com o hidrogênio são mais polares, formando interações intermoleculares mais fortes. Já os elementos do grupo 14 possuem interações intermoleculares mais fracas.

45) Gab: D

46) Gab: B

47) Gab: D

48) Gab: A

49) Gab: B

50) Gab: C

51) Gab: A

52) Gab: E

53) Gab: B

54) Gab: 14

55) Gab: C

56) Gab: A

57) Gab: A

58) Gab: E

59) Gab: B

60) Gab: VVFVV

61) Gab: B

62) Gab: A

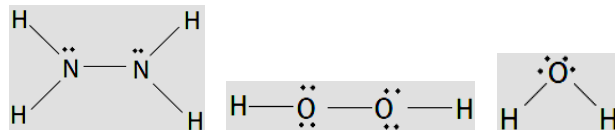
63) Gab: D

64) Gab:

A sílica tem grupos polares capazes de interagir fortemente com o fenol, que possui uma hidroxila em sua estrutura. Desse modo, o fenol interagirá mais fortemente com a sílica. Já o naftaleno, que não possui grupos polares, interagirá fracamente com a sílica. Assim, o naftaleno deixará a coluna primeiro, sendo seguido posteriormente pelo fenol.

65) Gab:

a)



b) Essas moléculas apresentam alta tensão superficial uma vez possuem forças de atração intermoleculares do tipo ligações de hidrogênio.

66) Gab: C

67) Gab: D

68) Gab: A

69) Gab: E

70) Gab: C

71) Gab: D

72) Gab: C

73) Gab: 23

74) Gab: C

75) Gab:

A = *n*-hexano, B = *isopropanol*, C = *n*-octano D = tetracloreto de carbono

76) Resposta

- a) As substâncias F_2 , Cl_2 , Br_2 e I_2 são constituídas por moléculas apolares. Entre essas partículas somente ocorrem interações entre dipolos momentâneos-induzidos (forças de London). Em moléculas maiores, como as do I_2 , as nuvens eletrônicas são maiores e constituídas de mais elétrons, nesses casos, os dipolos induzidos são mais intensos e as interações também. Logo, na sequência F_2 para I_2 verifica-se um aumento as T_f e T_e em função do aumento das forças de London e também do aumento das massas moleculares.
- b) O HF, apesar de apresentar uma menor massa molecular, apresenta T_f e T_e maiores do que as do HCl devido à maior polaridade das ligações H—F, que levam a interações por ligações de hidrogênio, enquanto no HCl (menos polar) ocorrem interações mais fracas do tipo dipolo-dipolo.
- c) Na sequência HCl, HBr e HI, verifica-se que a massa molecular é o fator determinante das T_f e T_e , pois, com as massas moleculares, aumenta as energias cinéticas necessárias para as mudanças de estado físico.

77) Gab: C

78) Gab:

- a) As moléculas de F_2 , Cl_2 e Br_2 são todas apolares. Portanto, as forças intermoleculares nelas presentes são do tipo interações de London.
- b) Como essas interações aumentam com o aumento do número de elétrons na molécula, a ordem crescente de interações é F_2 , Cl_2 , Br_2 , que, por sua vez, é a mesma ordem de temperatura de fusão.

79) Gab: A

80) Gab: A

81) Gab: 15

82) Gab:

- a) Com o aumento da massa molar ocorre aumento da temperatura de ebulição.

- b) Por que a água estabelece ligações de hidrogênio, na família do carbono isso não ocorre.

83) Gab:

- a) Ligação de hidrogênio
b) O tingimento da fibra de celulose, pois o corante liga-se covalentemente a ela, enquanto que na fibra de lã a ligação ocorre apenas por interação eletrostática (ligação de hidrogênio).

84) Gab: D

85) Gab: C

86) Gab: 31

87) Gab: E

88) Gab: E

89) Gab: C

90) Gab: E

91) Gab: B

92) Gab: C

93) Gab: A

94) Gab: C

95) Gab:

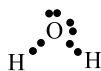
- a) As substâncias formadas por ligação covalente são: NH_3 , CH_4 , HCl e H_2O .
b) A diferença de eletronegatividade entre os átomos de **C** e **H** é muito pequena. Desta forma, CH_4 **não realiza ligações hidrogênio (ponte de hidrogênio) entre as moléculas**. As interações existentes entre as moléculas de metano (CH_4) são muito fracas, do tipo dipolo induzido-dipolo induzido (ou van der Waals), em consequência os pontos de fusão e ebulição serão muito baixos. Já as moléculas de NH_3 e a H_2O realizam **ligação hidrogênio (ponte de hidrogênio)**, mas como o oxigênio é mais eletronegativo do que o N, a ligação hidrogênio na amônia (NH_3) é bem mais fraca, logo o seu ponto de fusão e ebulição será muito menor que o da água (H_2O).

96) Gab: A

97) Gab:

a) Como exemplo, podemos citar as lavagens de carro e calçadas. A água utilizada nesse processo pode ser reaproveitada para o uso em plantas.

b)



c) Sim. A água é um solvente universal, pois pode dissolver um grande número de compostos. Porém, algumas substâncias são praticamente imiscíveis com a água. Por exemplo, os óleos vegetais, os hidrocarbonetos e as gorduras. Esses compostos são altamente apolares.

98) Gab: A

99) Gab: C

100) Gab: 03

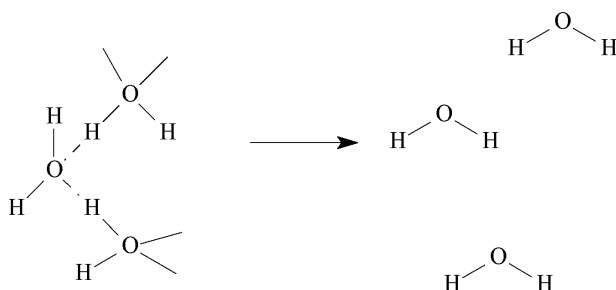
101) Gab: D

102) Gab:

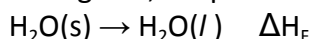
Nos halogênio Cl_2 e I_2 ocorrem forças do van der Waals, pois as moléculas são apolares. Nos haletos de hidrogênio HF e HI ocorrem forças do tipo ligação de hidrogênio e dipolo permanentes, respectivamente.

103) Gab:

No estado sólido e líquido, encontramos entre as moléculas de água uma forte força de atração (pontes de hidrogênio). Já no estado gasoso, praticamente estas forças não existem. Logo, para vaporizar 1 mol de $\text{H}_2\text{O}(l)$, devemos gastar energia para romper todas as pontes de hidrogênio existentes na água líquida.



Para fundir água sólida, devemos também gastar energia para romper as pontes de hidrogênio, só que um número muito menor de pontes deve ser rompido.



Conclusão: $\Delta H_v \gg \Delta H_f$

104) Gab: D

105) Gab: D

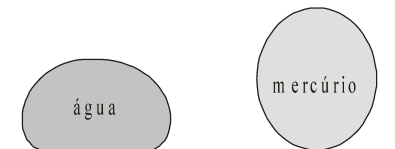
106) Gab: E

107) Gab:

Na superfície que apresenta vidro tratado co clorotrimetilsilano, uma vez que este apresenta forças de interações intermoleculares de menor intensidade com a água.

108) Gab:

a)



b) o formato das gotas depedem basicamente das interações entre o líquido e a superfície de vidro; uma vez que essa intensidade de interação é maior entre o vidro e a água, esta se apresentará mais achatada.

c. à medida que se aumenta a massa das gotas, haverá um achatamento das mesmas, uma vez que a atração gravitacional aumenta.

109) Gab: A

110) Gab: E

111) Gab: C

112) Gab: E

113) Gab: FVFFV

114) Gab: E

115) Gab: A

116) Gab: C

117) Gab: A

118) Gab: E

119) Gab: 30

120) Gab: EECE

121) Gab: C-E-C-C-C

122) Gab: C

123) Gab: 08-16

124) Gab: 01-C; 02-C; 03-C; 04-C

125) Gab: C

RESOLUÇÃO

Devido a presença de pontes de hidrogênio (ligações de hidrogênio) entre as moléculas do etanol o seu ponto de ebulição será maior que o do éter metílico que apresenta interações do tipo dipolo-dipolo.

126) Gab:

a) devido à presença do grupo hidroxila responsável pela formação de pontes de hidrogênio com a água.

b) o oxigênio é gás devido às fracas forças intermoleculares do tipo dipolo-induzidos e devido à baixa massa molecular; Já o benzeno é líquido devido à sua massa molecular ser maior, porém ainda apresenta interações do tipo dipolo-induzido; Finalmente, o catecol é sólido devido a sua alta massa molecular e à presença de interações do tipo ponte de hidrogênio (Ligações de Hidrogênio).

127) Gab: A

128) Gab: B

129) Gab: D

130) B

131) Gab: 01-V 02-V 03-V 04-F 05-F 06-F

132) Gab: C

133) Gab: C

134) Gab: D

135) Gab: 01-E; 02-E; 03-C; 04-E.

136) GAB: B

RESOLUÇÃO:

Etanol → Interações do tipo pontes de hidrogênio PE = (78,3°C)

Éter dimetílico → Interações do tipo dipolo-dipolo PE = (-24,9°C)

Propanona → Interações do tipo dipolo-dipolo PE = (56°C)

Ácido etanóico → Interações do tipo pontes de hidrogênio PE = (118°C)

Naftaleno → Sofre sublimação com facilidade (PE = 217,9°C)

Benzeno → Não sofre sublimação com facilidade (PE = 80°C)

137) Gab: B

RESOLUÇÃO:

- Quanto mais polar for a cadeia, maior será a solubilidade do álcool em água.
- O aumento da cadeia carbônica, aumenta a apolaridade da molécula, logo, diminui a sua solubilidade.
- As solubilidade do Metanol, Etanol, e Propanol são infinitas em água.

138) Gab: E

139) Gab: B

140) Gab: C

141) Gab: D

142) Gab: D

143) Gab: A

RESOLUÇÃO

À temperatura ambiente temos:

I- É um gás.

II- É um líquido com interações do tipo ponte de hidrogênio e alta massa molar (98 g/mol).

III- É um líquido com interações do tipo ponte de hidrogênio e massa molar relativamente pequena (18 g/mol).

IV- É um líquido com interações do tipo dipolo-permanente e massa intermediária (58 g/mol).

V- trata-se de um sólido (maior ponto de ebulição).

144) Gab: C

RESOLUÇÃO

Alguns dados:

- O óleo é menos denso que a água.
- A água é menos densa que o ácido sulfúrico.
- O ferro é menos denso que o mercúrio.

145) Gab: B

146) Gab: Dipolo induzido-dipolo induzido

147) Gab: FFFFV

148) Gab: B

149) Gab: D

RESOLUÇÃO

I- Falso

II- Verdadeiro.

Para um líquido entrar em ebulição é necessário separar suas moléculas, assim quanto maior as forças intermoleculares maior será a influência sobre o ponto de ebulição.

150) Gab: B

151) Gab: C

152) Gab: C

153) Gab: C

154) Gab: A

155) Gab: D

156) Gab: C

157) Gab: E

158) Gab: B

159) Gab: E

160) Gab: A

161) Gab: B

162) Gab: E

163) Gab: C

164) Gab: D

165) Gab: B

166) Gab: C

167) Gab: E

168) Gab:

I- ponte de hidrogênio

II- ligações covalentes

169) Gab: A

170) Gab: A

171) Gab: D

172) Devido ao maior número de pontes de hidrogênio e também à maior intensidade

173) Gab: B

174) Gab: C

175) Gab:

a) O H_2S

b) a água forma pontes de hidrogênio (ligações hidrogênio) entre suas moléculas.

176) Gab: B

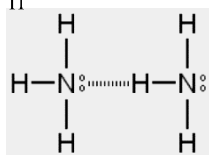
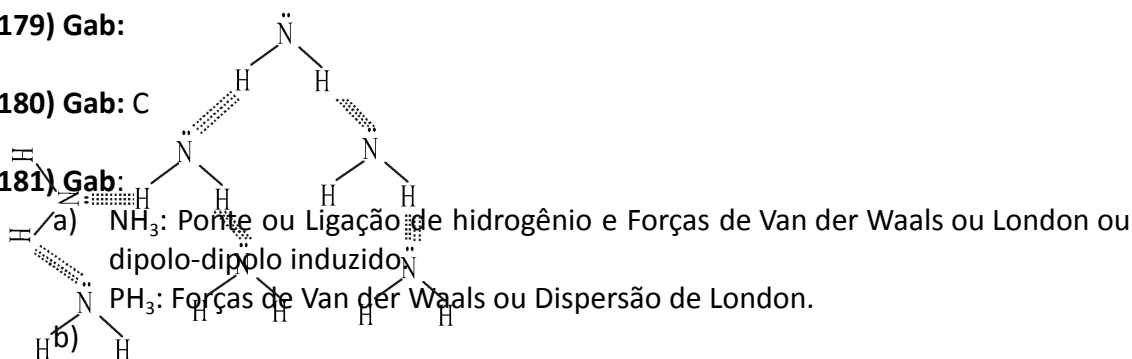
177) Gab: B

178) Gab: A

179) Gab:

180) Gab: C

181) Gab:



c) As ligações de hidrogênio entre as moléculas de NH_3 fazem com que os pontos de fusão e de ebulição deste composto sejam mais elevados que aqueles do PH_3 , que não apresenta essa força intermolecular.

d) NH_3 : Líquido

PH_3 : Gasoso