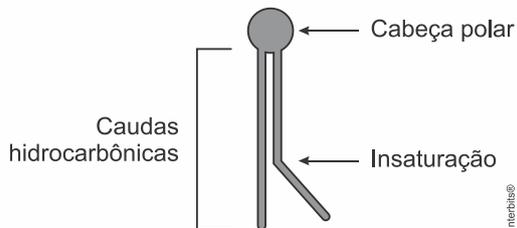


1. (Enem 2020) Em 2011, uma falha no processo de perfuração realizado por uma empresa petrolífera ocasionou derramamento de petróleo na bacia hidrográfica de Campos, no Rio de Janeiro.

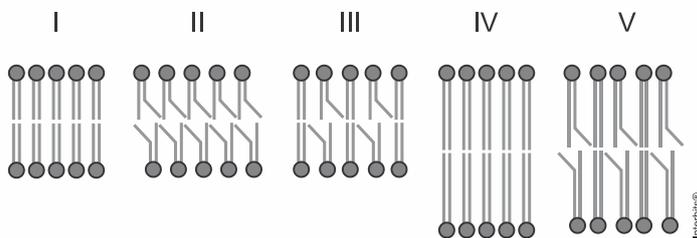
- Os impactos decorrentes desse derramamento ocorrem porque os componentes do petróleo
- reagem com a água do mar e sofrem degradação, gerando compostos com elevada toxicidade.
 - acidificam o meio, promovendo o desgaste das conchas calcárias de moluscos e a morte de corais.
 - dissolvem-se na água, causando a mortandade dos seres marinhos por ingestão da água contaminada.
 - têm caráter hidrofóbico e baixa densidade, impedindo as trocas gasosas entre o meio aquático e a atmosfera.
 - têm cadeia pequena e elevada volatilidade, contaminando a atmosfera local e regional em função dos ventos nas orlas marítimas.

2. (Enem 2019) A fluidez da membrana celular é caracterizada pela capacidade de movimento das moléculas componentes dessa estrutura. Os seres vivos mantêm essa propriedade de duas formas: controlando a temperatura e/ou alterando a composição lipídica da membrana. Neste último aspecto, o tamanho e o grau de insaturação das caudas hidrocarbônicas dos fosfolipídios, conforme representados na figura, influenciam significativamente a fluidez. Isso porque quanto maior for a magnitude das interações entre os fosfolipídios, menor será a fluidez da membrana.

Representação simplificada da estrutura de um fosfolipídio



Assim, existem bicamadas lipídicas com diferentes composições de fosfolipídios, como as mostradas de I a V.



Qual das bicamadas lipídicas apresentadas possui maior fluidez?

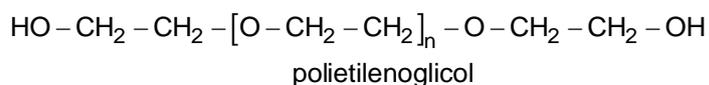
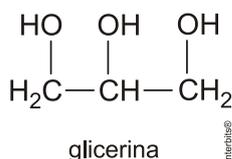
- I
- II
- III
- IV
- V

3. (Uerj 2015) Diversos mecanismos importantes para a manutenção da vida na Terra estão relacionados com interações químicas.

A interação química envolvida tanto no pareamento correto de bases nitrogenadas no DNA quanto no controle de variações extremas de temperatura na água é uma ligação do seguinte tipo:

- a) iônica
- b) covalente
- c) de hidrogênio
- d) de van der Waals

4. (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

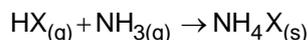
- a) ligações iônicas.
- b) forças de London.
- c) ligações covalentes.
- d) forças dipolo-dipolo.
- e) ligações de hidrogênio.

5. (Enem 2016) O carvão ativado é um material que possui elevado teor de carbono, sendo muito utilizado para a remoção de compostos orgânicos voláteis do meio, como o benzeno. Para a remoção desses compostos, utiliza-se a adsorção. Esse fenômeno ocorre por meio de interações do tipo intermoleculares entre a superfície do carvão (adsorvente) e o benzeno (adsorvato, substância adsorvida).

No caso apresentado, entre o adsorvente e a substância adsorvida ocorre a formação de:

- a) Ligações dissulfeto.
- b) Ligações covalentes.
- c) Ligações de hidrogênio.
- d) Interações dipolo induzido-dipolo induzido.
- e) Interações dipolo permanente-dipolo permanente.

6. (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 consequentemente 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.

7. (Enem 2015) Pesticidas são substâncias utilizadas para promover o controle de pragas. No entanto, após sua aplicação em ambientes abertos, alguns pesticidas organoclorados são arrastados pela água até lagos e rios e, ao passar pelas guelras dos peixes, podem difundir-se para seus tecidos lipídicos e lá se acumularem.

A característica desses compostos, responsável pelo processo descrito no texto, é o(a)

- a) baixa polaridade.
- b) baixa massa molecular.
- c) ocorrência de halogênios.
- d) tamanho pequeno das moléculas.
- e) presença de hidroxilas nas cadeias.

8. (Enem 2016) Em sua formulação, o spray de pimenta contém porcentagens variadas de oleoresina de *Capsicum*, cujo princípio ativo é a capsaicina, e um solvente (um álcool como etanol ou isopropanol). Em contato com os olhos, pele ou vias respiratórias, a capsaicina causa um efeito inflamatório que gera uma sensação de dor e ardor, levando à cegueira temporária. O processo é desencadeado pela liberação de neuropeptídios das terminações nervosas.

Como funciona o gás de pimenta. Disponível em: <http://pessoas.hsw.uol.com.br>.
Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

Quando uma pessoa é atingida com o spray de pimenta nos olhos ou na pele, a lavagem da região atingida com água é ineficaz porque a

- a) reação entre etanol e água libera calor, intensificando o ardor.
- b) solubilidade do princípio ativo em água é muito baixa, dificultando a sua remoção.
- c) permeabilidade da água na pele é muito alta, não permitindo a remoção do princípio ativo.
- d) solubilização do óleo em água causa um maior espalhamento além das áreas atingidas.
- e) ardência faz evaporar rapidamente a água, não permitindo que haja contato entre o óleo e o solvente.

9. (Upf 2018) Muitas das propriedades físicas das substâncias moleculares, como temperatura de fusão, temperatura de ebulição e solubilidade, podem ser interpretadas com base na polaridade das moléculas. Essa polaridade se relaciona com a geometria molecular e com o tipo de interações intermoleculares.

O quadro a seguir apresenta algumas substâncias e suas respectivas temperaturas de ebulição a 1 atm.

Substâncias		TE (°C)
A	CH ₄	-161,5
B	HCl	-85
C	H ₂ O	99,97

Com base nas informações apresentadas, analise as seguintes afirmativas:

- I. Quanto mais intensas forem as forças intermoleculares, maior a temperatura de ebulição de uma substância molecular.
- II. As interações intermoleculares nas moléculas são A: dipolo induzido-dipolo induzido; B: dipolo-dipolo; C: ligação de hidrogênio.
- III. A geometria molecular e a polaridade das substâncias são: A: tetraédrica e apolar; B: linear e polar; C: linear e polar.

Está **incorreto** apenas o que se afirma em:

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

10. (Enem 2011) No processo de industrialização da mamona, além do óleo que contém vários ácidos graxos, é obtida uma massa orgânica, conhecida como torta de mamona. Esta massa tem potencial para ser utilizada como fertilizante para o solo e como complemento em rações animais devido a seu elevado valor proteico. No entanto, a torta apresenta compostos tóxicos e alergênicos diferentemente do óleo da mamona. Para que a torta possa ser utilizada na alimentação animal, é necessário um processo de descontaminação.

Revista Química Nova na Escola. V. 32, no 1, 2010 (adaptado).

A característica presente nas substâncias tóxicas e alergênicas, que inviabiliza sua solubilização no óleo de mamona, é a

- a) lipofilia.
b) hidrofilia.
c) hipocromia.
d) cromatofilia.
e) hiperpolarização.

11. (Uff-pism 1 2017) O H_2S é encontrado tanto em solução aquosa (solúvel em água) quanto na forma gasosa. É altamente tóxico, inflamável, irritante, além de apresentar odor característico semelhante ao de ovos podres.

Com base nas características do H_2S responda os itens abaixo.

- a) Qual a função inorgânica do H_2S ?
- b) Escreva a estrutura de Lewis para o H_2S . Qual o tipo de geometria molecular existente?
- c) Com base nas forças intermoleculares, justifique o fato do H_2S também ser encontrado na forma gasosa, a partir da decomposição de matéria orgânica.
- d) O H_2S conduz corrente elétrica quando dissolvido em água? Justifique.

12. (Unicid - Medicina 2017) Considere as seguintes substâncias químicas: CCl_4 , $HCCl_3$, CO_2 , H_2S , Cl_2 , H_3CCH_3 e NH_3 .

- a) Qual o tipo de ligação química que ocorre nessas moléculas? Classifique-as em substâncias polares e não polares.
- b) Separe essas substâncias de acordo com o tipo de interação intermolecular (forças de Van der Waals, dipolo-dipolo e ligações de hidrogênio) que apresentam quando em presença de outras substâncias iguais a elas.

13. (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:

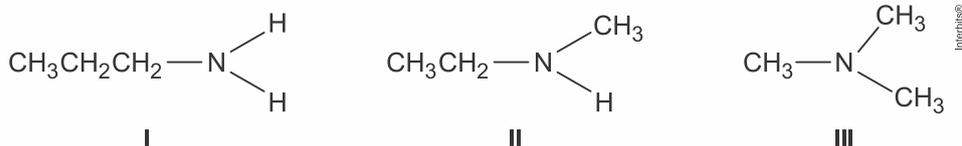
- a) água é uma substância simples.
- b) água é formada por 2 (dois) átomos de oxigênio e 1 (um) de hidrogênio.
- c) água possui alto ponto de ebulição devido às ligações de hidrogênio.

- d) água é uma molécula apolar.
e) água apresenta ângulo de ligação de 180° entre seus átomos.

14. (Uerj 2014) O enxofre é um elemento químico que pode formar dois óxidos moleculares: SO_2 e SO_3 .

Nomeie a geometria dessas moléculas. Explique, ainda, por que apenas o SO_2 é solúvel em água.

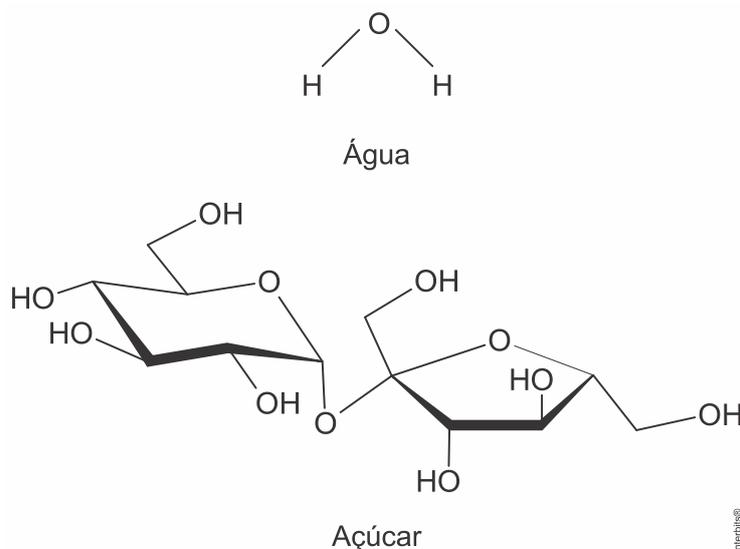
15. (Upf 2019) As aminas **I**: propilamina, **II**: etilmetilamina e **III**: trimetilamina apresentam a mesma massa molar (59 g mol^{-1}). Entretanto, suas temperaturas de ebulição não são iguais, pois a intensidade das interações intermoleculares varia entre elas.



Marque a opção que indica corretamente a correspondência da amina com a sua temperatura de ebulição.

a)	I: 48°C	II: 37°C	III: 3°C
b)	I: 37°C	II: 48°C	III: 3°C
c)	I: 3°C	II: 37°C	III: 48°C
d)	I: 3°C	II: 48°C	III: 37°C
e)	I: 37°C	II: 3°C	III: 48°C

16. (Enem PPL 2020) Um princípio importante na dissolução de solutos é que semelhante dissolve semelhante. Isso explica, por exemplo, o açúcar se dissolver em grandes quantidades na água, ao passo que o óleo não se dissolve.



A dissolução na água, do soluto apresentado, ocorre predominantemente por meio da formação de

- ligações iônicas.
- ligações covalentes.
- interações íon-dipolo.
- ligações de hidrogênio.

e) interações hidrofóbicas.

17. (Fmp 2021) O ácido clorídrico ou cloreto de hidrogênio (HCl) é um importante reagente químico industrial utilizado na produção de plásticos e no processamento de couro. Na indústria alimentar, o ácido clorídrico é empregado como aditivo alimentar e na produção de gelatina.

A menos que seja pressurizado ou resfriado, o ácido clorídrico se transformará em gás se houver cerca de 60% ou menos de água.

A solubilidade desse ácido em 80% de água se origina da formação de interações moleculares do tipo

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

18. (Ufjf 2011) Sabe-se que compostos constituídos por elementos do mesmo grupo na tabela periódica possuem algumas propriedades químicas semelhantes. Entretanto, enquanto a água é líquida em condições normais de temperatura e pressão (CNT), o sulfeto de hidrogênio, também chamado de gás sulfídrico, como o próprio nome revela, é gasoso nas CNT.

- a) Tendo em vista a posição dos elementos na tabela periódica, escrever a configuração eletrônica da camada de valência dos átomos de oxigênio e de enxofre.
- b) Considerando as forças intermoleculares, explicar as diferenças entre os pontos de ebulição das moléculas de H_2O e H_2S .
- c) Desenhe a estrutura de Lewis para o H_2S e preveja a geometria dessa molécula.
- d) Que tipo de ligação química ocorre nos compostos H_2O e H_2S ?

19. (Udesc 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 London
- 4. Interações dipolo-dipolo

- () Podem ocorrer quando sólidos tais com 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

20. (Ufrgs 2013) Na coluna da esquerda, abaixo, estão listados cinco pares de substâncias, em que a primeira substância de cada par apresenta ponto de ebulição mais elevado do que o da segunda substância, nas mesmas condições de pressão. Na coluna da direita, encontra-se o fator mais significativo que justificaria o ponto de ebulição mais elevado para a primeira substância do par.

Associe corretamente a coluna da direita à da esquerda.

- | | |
|----------------------|--|
| 1. CCl_4 e CH_4 | () intensidade das ligações de hidrogênio |
| 2. $CHCl_3$ e CO_2 | () massa molecular mais elevada |
| 3. $NaCl$ e HCl | () estabelecimento de ligação iônica |
| 4. H_2O e H_2S | () polaridade da molécula |
| 5. SO_2 e CO_2 | |

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

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

21. (Cefet MG 2015) O dióxido de carbono, ao ser resfriado a uma temperatura inferior a -78°C , solidifica-se transformando-se em “gelo seco”. Exposto à temperatura ambiente, sob a pressão atmosférica, o gelo seco sublima. Essa mudança de estado envolve o rompimento de

- a) interações dipolo induzido entre moléculas lineares.
- b) ligações de hidrogênio presentes na estrutura do gelo.
- c) interações dipolo permanente entre moléculas angulares.
- d) interações iônicas entre os átomos de oxigênio e carbono.
- e) ligações covalentes entre os átomos de carbono e oxigênio.

22. (Unioeste 2020) Dentre as interações intermoleculares, uma das mais intensas é a ligação de hidrogênio. Esta interação está presente em nosso cotidiano, por exemplo, na interação entre as cadeias poliméricas de amido e celulose, sendo responsáveis por diversas propriedades destes materiais, como rigidez, cristalinidade e elasticidade. Com base na possibilidade de ter este tipo de **interação intermolecular**, assinale a fórmula molecular capaz de realizar **ligação de hidrogênio** entre si.

- a) CO_2
- b) H_2
- c) H_3COCH_3
- d) C_2H_6
- e) NH_3

23. (G1 - ifsul 2016) As camadas de gelo polar de Marte aumentam e diminuem de acordo com as estações. Elas são feitas de dióxido de carbono sólido e se formam pela conversão direta do gás em sólido.

Qual é o tipo de interação intermolecular existente entre as moléculas de dióxido de carbono?

- a) Ligação de hidrogênio.
- b) Dipolo – dipolo.
- c) Dipolo induzido.
- d) Dipolo permanente.

24. (Ucs 2014) O sulfeto de hidrogênio, H_2S , é um dos compostos responsáveis pela halitose, ou mau hálito. Ele é formado pela reação das bactérias presentes na boca com os restos de alimento. Apesar de apresentar estrutura semelhante à molécula de água, o H_2S é um gás à temperatura ambiente e pressão atmosférica, porque apresenta

- a) forças intermoleculares mais fracas em relação às ligações de hidrogênio na água.
- b) forças intermoleculares mais fortes em relação às ligações de hidrogênio na água.
- c) ligação iônica, e a água apresenta geometria angular.
- d) ligação covalente, e a água apresenta ligação iônica.
- e) geometria linear e ligação covalente.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Compostos de enxofre são usados em diversos processos biológicos. Existem algumas bactérias que utilizam, na fase da captação de luz, o H_2S em vez de água, produzindo enxofre no lugar de oxigênio, conforme a equação química:



25. (Uerj 2010) O H_2S 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

26. (Cesgranrio 1990) Analise o tipo de ligação química existentes nas diferentes substâncias: Cl_2 , HI, H_2O e NaCl , e assinale a alternativa que as relaciona em ordem crescente de seu respectivo ponto de fusão:

- a) $\text{Cl}_2 < \text{HI} < \text{H}_2\text{O} < \text{NaCl}$
- b) $\text{Cl}_2 < \text{NaCl} < \text{HI} < \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{NaCl} < \text{Cl}_2 < \text{H}_2\text{O} < \text{HI}$
- d) $\text{NaCl} < \text{H}_2\text{O} < \text{HI} < \text{Cl}_2$
- e) $\text{HI} < \text{H}_2\text{O} < \text{NaCl} < \text{Cl}_2$

27. (Cefet MG 2014) Associe os compostos a seus respectivos tipos de geometria e de interações intermoleculares.

Geometrias	Interações	Compostos
() CO_2	A - linear	1 - ligação de hidrogênio
() NH_3	B – angular	2 - dipolo permanente
() SO_2	C – piramidal	3 - dipolo induzido
() $\text{B}(\text{CH}_3)_3$	D – tetraédrica	
	E – trigonal plana	

- a) A3, C1, B2, E3.
- b) A2, B1, B3, C2.
- c) B3, E2, A2, D3.
- d) B3, C1, A2, D2.
- e) B2, D2, A3, C1.

28. (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: ${}_1\text{H}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{16}\text{S}$).

- () As moléculas H_2O e H_2S têm geometrias semelhantes.
- () 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.
- () Entre moléculas H_2O , as ligações de hidrogênio são mais fracas que entre moléculas H_2S .
- () As interações dipolo-dipolo entre moléculas H_2S são mais intensas que entre moléculas H_2O , por causa do maior número atômico do enxofre.

() Em ambas as moléculas, os átomos centrais apresentam dois pares de elétrons não ligantes.

29. (Ita 2018) Entre as substâncias CH_4 , CH_3Cl , CH_2Br_2 , CH_2Cl_2 , CHBr_3 e CBr_4 ,

- a) CBr_4 é a de maior ponto de ebulição.
- b) CH_2Br_2 é mais volátil que o CH_2Cl_2 .
- c) CHBr_3 tem maior pressão de vapor que o CH_3Cl .
- d) CH_4 é a de maior força de interação intermolecular.
- e) quatro destas moléculas são apolares.

30. (Uepg 2014) Dadas as substâncias representadas abaixo, com relação às ligações químicas envolvidas nessas moléculas e os tipos de interações existentes entre as mesmas, assinale o que for correto.

H_2O CO_2 CCl_4 NH_3 ClF

- 01) Todas as moléculas apresentam ligações covalentes polares.
- 02) Nas substâncias H_2O e NH_3 ocorrem interações do tipo ligação de hidrogênio.
- 04) As moléculas CO_2 e CCl_4 são apolares.
- 08) As moléculas de CO_2 e ClF apresentam uma geometria molecular linear, enquanto a H_2O apresenta geometria molecular angular.
- 16) Todas as moléculas apresentam interações do tipo dipolo-permanente – dipolo permanente.

31. (Ufc 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

Gabarito:

Resposta da questão 1:

[D]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

[B] Incorreta. O excesso de gás carbônico na atmosfera é o causador da acidificação das águas oceânicas; o derramamento de petróleo causa outros problemas.

[C] Incorreta. O petróleo (lípidio) é insolúvel em água e possui menor densidade, portanto, fica na superfície, impedindo a entrada de luz, afetando a fotossíntese do fitoplâncton, as trocas gasosas, asfixiando os peixes, grudando nas penas de aves aquáticas etc.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

[A] Incorreta. O petróleo é uma mistura homogênea formada por hidrocarbonetos apolares, que não se misturam com a água do mar.

[D] Correta. O petróleo é uma mistura homogênea formada por hidrocarbonetos apolares, ou seja, hidrofóbicos e que podem interferir nas trocas gasosas entre o meio aquático e a atmosfera devido à formação de películas menos densas do que a água.

[E] Incorreta. O petróleo não apresenta elevada volatilidade.

Resposta da questão 2:

[B]

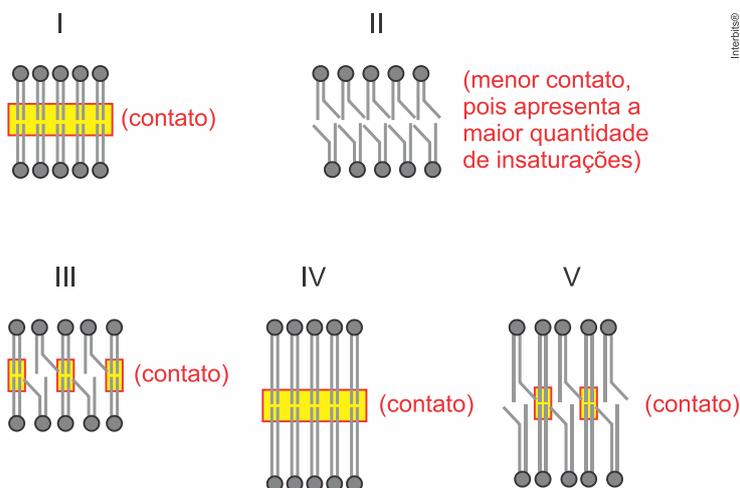
[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

A instauração em uma das cadeias de ácidos graxos, bem como tamanhos menores diminuem as interações moleculares entre os fosfolipídios, tornando a membrana plasmática mais fluida.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

De acordo com o texto, quanto maior for a magnitude das interações entre os fosfolipídios, menor será a fluidez da membrana. Invertendo o raciocínio: quanto menor for a magnitude das interações entre os fosfolipídios, maior será a fluidez da membrana.

Ao analisar as figuras percebe-se que a insaturação diminui o contato entre as camadas, por isso, quanto menor o contato (maior a quantidade de insaturações), maior será a fluidez e isto ocorre na figura II.



Resposta da questão 3:

[C]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

As pontes ou ligações de hidrogênio são ligações fortes, estabelecidas entre hidrogênio e flúor, oxigênio e nitrogênio, isso evita que a água tenha variações extremas de temperatura.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

O pareamento correto entre as bases nitrogenadas do DNA, bem como o controle de variações extremas de temperatura na água, ocorre por meio de ligações de hidrogênio.

Resposta da questão 4:

[E]

A ligação de hidrogênio é uma atração intermolecular mais forte do que a média. Nela os átomos de hidrogênio formam ligações indiretas, "ligações em pontes", entre átomos muito eletronegativos de moléculas vizinhas.

Este tipo de ligação ocorre em moléculas nas quais o átomo de hidrogênio está ligado a átomos que possuem alta eletronegatividade como o nitrogênio, o oxigênio e o flúor. Por exemplo: NH_3 , H_2O e HF .

A ligação de hidrogênio é uma força de atração mais fraca do que a ligação covalente ou iônica. Mas, é mais forte do que as forças de London e a atração dipolo-dipolo.

Resposta da questão 5:

[D]

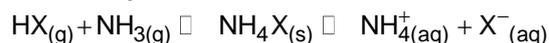
O carvão ($\text{C}_{(s)}$) e o benzeno (C_6H_6) são substâncias classificadas como apolares ($\vec{R} = \vec{0}$).

Conclusão: as forças atrativas envolvidas na atração entre o adsorvente e o adsorvato são do tipo dipolo induzido-dipolo induzido.

Resposta da questão 6:

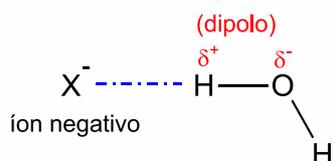
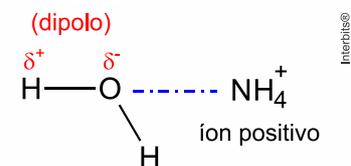
[D]

A reação fornecida no enunciado descreve a representação geral de um processo de neutralização.



A fixação da água aos íons formados se dá por interações do tipo íon dipolo.

Esquematicamente:



Resposta da questão 7:

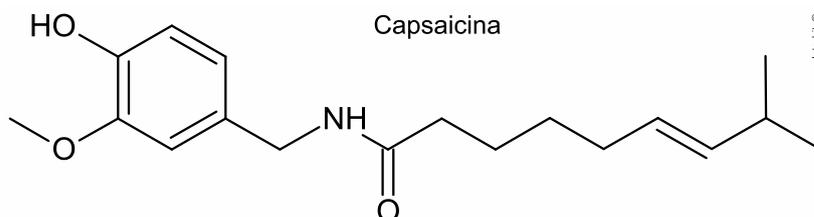
[A]

Pesticidas organoclorados podem difundir-se nos tecidos lipídicos dos peixes. Conclui-se que estes pesticidas são lipofílicos, ou seja, são atraídos por compostos apolares, logo apresentam baixa polaridade.

Resposta da questão 8:

[B]

A lavagem da região atingida com água (polar) é ineficaz porque o princípio ativo (capsaicina) apresenta baixa polaridade.



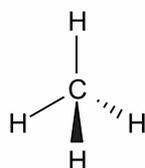
Resposta da questão 9:

[A]

[I] Correto. Quanto mais intensas forem as forças intermoleculares, maior a temperatura de ebulição (mudança do estado de agregação líquido para gasoso) de uma substância molecular.

[II] Correto. As interações intermoleculares nas moléculas são A (CH₄): dipolo induzido-dipolo induzido (molécula apolar); B (HCl): dipolo-dipolo (molécula polar); C (H₂O): ligação de hidrogênio (molécula polar que apresenta o grupo OH).

[III] Incorreto. A geometria molecular e a polaridade das substâncias são:



Geometria: tetraédrica

Molécula apolar

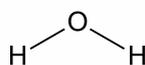
$$\vec{\mu}_R = 0$$



Geometria: linear

Molécula polar

$$\vec{\mu}_R \neq 0$$



Geometria: angular

Molécula polar

$$\vec{\mu}_R \neq 0$$

Inerchis®

Resposta da questão 10:

[B]

A característica presente nas substâncias tóxicas e alergênicas, que inviabiliza sua solubilização no óleo de mamona, é a hidrofília, ou seja, a capacidade de atrair compostos polares (hidro = água; filia = afinidade). Como o óleo de mamona é predominantemente apolar, os compostos alergênicos polares não se misturam ao óleo.

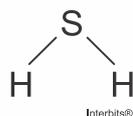
Resposta da questão 11:

a) O H₂S pertence à função inorgânica ácido de Arrhenius.

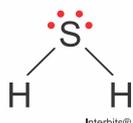
b) Estrutura eletrônica de Lewis para o H₂S :



Tipo de geometria: angular.



Estrutura de Lewis:



- c) O H_2S apresenta forças intermoleculares do tipo dipolo-dipolo ou dipolo permanente. O H_2S é mais volátil do que várias substâncias formadas durante a decomposição da matéria orgânica, pois, comparativamente, apresenta ligações intermoleculares menos intensas devido a vários fatores, entre eles a menor superfície de contato.
- d) Sim, pois dependendo da concentração, ao ser dissolvido em água sofre ionização.

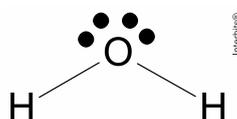
Resposta da questão 12:

Substâncias químicas	Tipo de ligação	Polaridade	Interação Intermolecular
CCl_4	covalente	apolar	Van der Waals
$HCCl_3$	covalente	polar	dipolo-dipolo
CO_2	covalente	apolar	Van der Waals
H_2S	covalente	polar	dipolo-dipolo
Cl_2	covalente	apolar	Van der Waals
H_3CCH_3	covalente	apolar	Van der Waals
NH_3	covalente	polar	Ligações de hidrogênio

Resposta da questão 13:

[C]

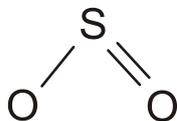
- [A] Incorreta. A água é uma substância composta, formada por 2 elementos químicos: oxigênio e hidrogênio.
- [B] Incorreta. A água H_2O é formada por 2 (dois) átomos de hidrogênio e 1 (um) de oxigênio.
- [C] Correta. A ligação de hidrogênio presente na molécula de água, por ser um tipo de interação forte, eleva o ponto de ebulição da água.
- [D] Incorreta. A água é uma molécula polar, pois o átomo central apresenta pares de elétrons disponíveis.



[E] Incorreta. O ângulo formado entre os átomos de hidrogênio, provocada pela repulsão dos pares de elétrons é de $104,5^\circ$.

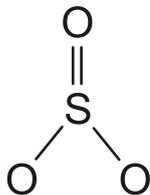
Resposta da questão 14:

Geometria SO_2 :



(angular)

Geometria SO_3 :



(trigonal plana)

Inerchis®

O SO_2 , por ser um composto polar e pela regra “semelhante dissolve semelhante” ele irá se solubilizar em água. Já para o trióxido de enxofre (SO_3) a resultante das forças é zero, portanto molécula apolar, não será solúvel em água.

Resposta da questão 15:

[A]

Como as três aminas citadas no texto (propilamina, etilmetilamina e trimetilamina) são isômeras, quanto maior a quantidade de átomos de hidrogênio ligados ao átomo de nitrogênio (do grupo funcional), maiores serão as interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio (ou ponte de hidrogênio). Consequentemente, maior será a temperatura de ebulição da amina.

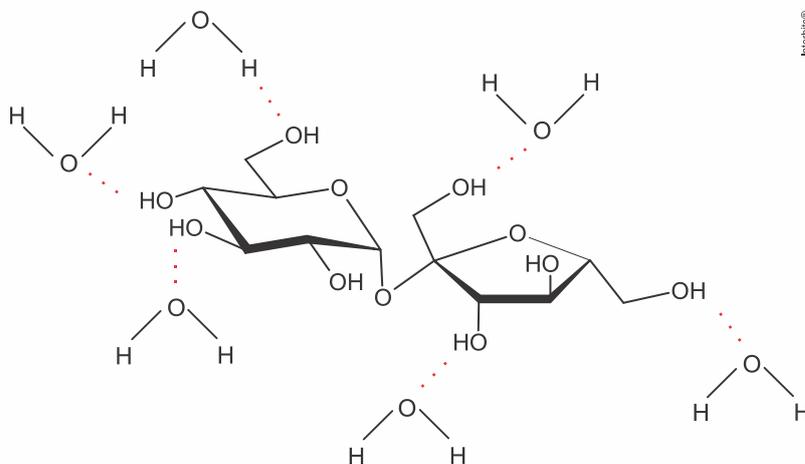
Conclusão: $\underbrace{\text{T.E (I)}}_{48^\circ\text{C}} > \underbrace{\text{T.E (II)}}_{37^\circ\text{C}} > \underbrace{\text{T.E (III)}}_{3^\circ\text{C}}$.

Resposta da questão 16:

[D]

A dissolução na água, do soluto apresentado, ocorre predominantemente por meio da formação de ligações de hidrogênio.

Resumo esquemático de parte das interações:

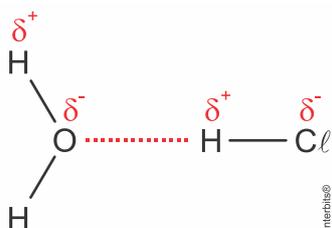


Inerchis®

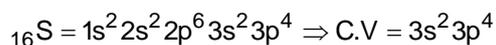
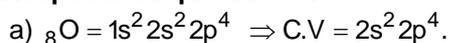
Resposta da questão 17:

[E]

Interação do tipo dipolo permanente – dipolo permanente ou dipolo – dipolo.



Resposta da questão 18:



b) Embora ambos possuam ligações polares (intensas), somente as moléculas de água, possuem interações do tipo pontes ou ligações de hidrogênio, que ocorre quando o oxigênio se liga diretamente ao F, O, N; que é considerada a mais forte das interações intermoleculares. Isso explica o fato do ponto de ebulição da água ser maior que do ácido sulfídrico H_2S .

c) Angular



d) Ambas apresentam ligações covalente entre seus átomos.

Resposta da questão 19:

[C]

[1] Ligações de hidrogênio: ocorre entre átomos de elevada eletronegatividade (flúor, oxigênio e nitrogênio) e o hidrogênio unidos por ligações covalentes.

[2] Interações ion-dipolo: ocorre quando um composto iônico como o KCl ou NaI , é atraído pelos polos de uma molécula polar como a água por exemplo, provocando a dissociação iônica desses compostos.

[3] Forças London: são forças de fraca intensidade que ocorre principalmente entre compostos apolares.

[4] Interações dipolo-dipolo: são ligações que ocorre entre moléculas polares, como a propanona e o etanoato de etila.

Assim teremos a sequência correta: 2 – 1 – 4 – 3.

Resposta da questão 20:

[D]

1. CCl_4 e CH_4 : maior massa molar e maior nuvem eletrônica.

3. NaCl e HCl : faz ligação iônica, apresenta forças eletrostáticas elevadas.

4. H_2O e H_2S : faz pontes de hidrogênio, ligações muito intensas.

5. SO_2 e CO_2 : molécula polar.

Resposta da questão 21:

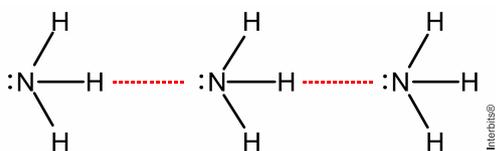
[A]

O dióxido de carbono é um composto que apresenta moléculas lineares e apolares. A sublimação do dióxido de carbono sólido envolve o rompimento de interações do tipo dipolo induzido.

Resposta da questão 22:

[E]

A fórmula capaz de realizar ligação de hidrogênio entre si deve apresentar um grupo do tipo FH, OH ou NH, neste caso trata-se do composto NH_3 .



Resposta da questão 23:

[C]

A molécula de dióxido de carbono, $\text{O} = \text{C} = \text{O}$, apresenta interação do tipo dipolo-induzido, que são forças de interação fracas que ocorrem entre moléculas apolares.

Resposta da questão 24:

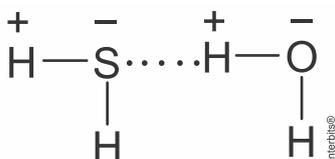
[A]

Apesar de apresentar estrutura semelhante à molécula de água, o H_2S é um gás à temperatura ambiente e pressão atmosférica, porque apresenta forças intermoleculares do tipo dipolos permanentes que são interações mais fracas em relação às ligações ou pontes de hidrogênio presentes na água.

Resposta da questão 25:

[C]

As moléculas de gás sulfídrico formam interações do tipo dipolo-dipolo com a água.



Resposta da questão 26:

[A]

Resposta da questão 27:

[A]

CO_2 : geometria linear; interações do tipo dipolo induzido.

NH_3 : geometria piramidal; interações do tipo ligação de hidrogênio.

SO_2 : geometria angular; interações do tipo dipolo permanente.

$\text{B}(\text{CH}_3)_3$: geometria triangular ou trigonal plana; interações do tipo dipolo induzido.

Resposta da questão 28:

$\text{V} - \text{F} - \text{F} - \text{F} - \text{V}$.

Geometria da molécula de água: angular (4 nuvens eletrônicas e dois ligantes); molécula polar (momento dipolo elétrico diferente de zero).

Geometria da molécula de sulfeto de hidrogênio: angular (4 nuvens eletrônicas e dois ligantes); molécula polar (momento dipolo elétrico diferente de zero).

As ligações H–O e H–S são polares.

Entre as moléculas de água ocorrem ligações de hidrogênio mais fortes do que entre as moléculas de sulfeto de hidrogênio devido à elevada eletronegatividade do oxigênio.

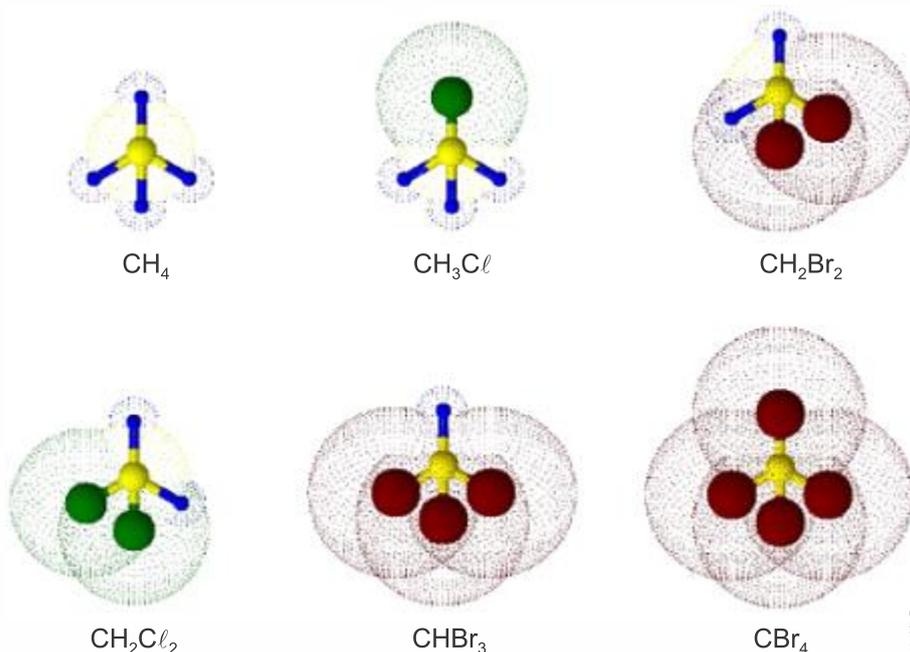
No oxigênio da molécula de água e no enxofre da molécula de sulfeto de hidrogênio são encontrados dois pares de elétrons não ligantes.

Resposta da questão 29:

[A]

Todas as moléculas representadas no texto apresentam baixa polaridade. O CBr_4 possui a maior superfície de contato, conseqüentemente a maior atração intermolecular e a temperatura de ebulição mais elevada em relação aos outros compostos.

Comparativamente, conclui-se que o CH_4 possui a menor superfície de contato e maior pressão de vapor.

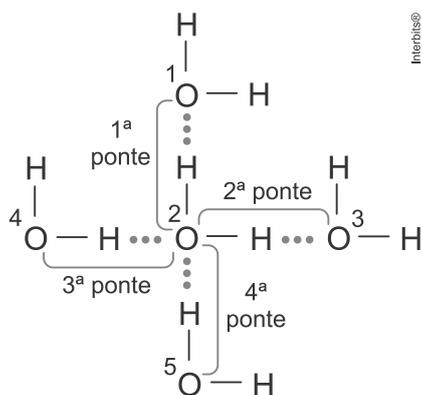


Resposta da questão 30:

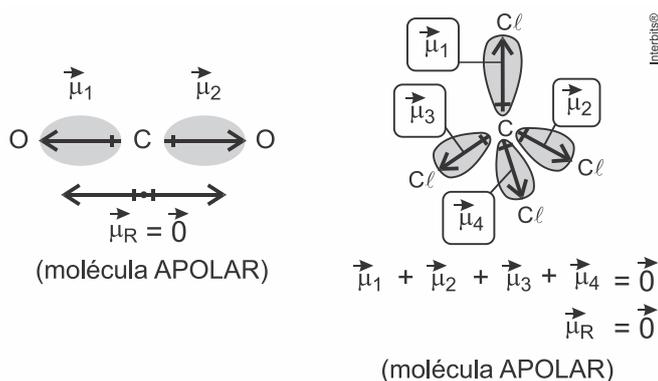
01 + 02 + 04 + 08 = 15.

[01] Correta. Todas as moléculas apresentam ligações covalentes polares, pois a diferença de eletronegatividade entre os átomos ligados (de dois em dois) envolvidos em todas as moléculas é diferente de zero.

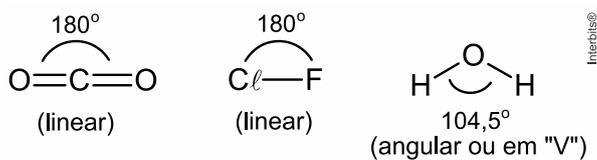
[02] Correta. Nas substâncias H_2O e NH_3 ocorrem interações do tipo ligação de hidrogênio devido à presença de hidrogênio ligado a oxigênio e a hidrogênio ligado a nitrogênio, o que gera grande diferença de eletronegatividade.
Exemplo para a água:



[04] Correta. As moléculas CO_2 e CCl_4 são apolares, pois o vetor momento dipolo elétrico resultante nestas estruturas é nulo.



[08] Correta. As moléculas de CO_2 e ClF apresentam uma geometria molecular linear, enquanto a H_2O apresenta geometria molecular angular.



[16] Incorreta. As moléculas ClF apresentam interações do tipo dipolo-permanente – dipolo permanente, pois são polares e não fazem ligações de hidrogênio.

Resposta da questão 31:

[A]

De acordo com a interação do tipo dipolo induzido-dipolo induzido, quanto maior a massa, maior a interação intermolecular, então $\text{TE}(\text{H}_2) < \text{TE}(\text{N}_2) < \text{TE}(\text{O}_2) < \text{TE}(\text{Br}_2)$.