

## Lista de Exercícios – Propriedades em compostos orgânicos (forças intermoleculares, solubilidade e viscosidade)

### 01 - (PUC GO)

#### Carta de amor

Me perdoa, meu amor, por esta carta. Teu bom gosto e teu bom senso não a merecem. Mas estou sofrendo e o sofrimento leva à pieguice. Ouço “Mentiras” de Adriana Calcanhoto, noite e dia. Não posso mais conviver com este ziguezaguear da alma que parece mais uma perfuração de madeira dura, intermitente, que nunca mais chega do outro lado. O fato de teres deixado os meus livros com dedicatória entre os entulhos na cozinha foi do mais cruel antilirismo que um ser pudesse suportar. Deverias ter levado ou ao menos disfarçado por piedade. Encontrei cartas de teus amantes [...]. Havia também pequenos rabiscos guardados de recordação em guardanapos de papel, manchados de vinho tinto. Por que fizeste isso, Amor? Por que quiseste que visse esses sinais de menosprezo? E tuas juras de amor que teus olhos revelavam, enquanto cantavas para mim “Exagerado” de Cazuza e eu fazia nosso almoço de domingo? Tenho caminhado sozinho pelas avenidas, pelas alamedas, e ficado nos cantos mais escuros, tentando entender o que te fiz ou o que não te fiz. Numa dessas chuvas de verão, resolvi me molhar até a alma em gesto de ablução para ver se algum resíduo de maltrato que te fiz desapareceria de vez. Mas não deu certo. A ablução de nossos laços só aconteceu do lado externo. Por onde andas... Eu ainda te pergunto: já que me renegaste por meio de tantos gestos, por que deixaste sobre a cama o cadarço vermelho do teu sapado, que tantas vezes te pedi e não me deste?

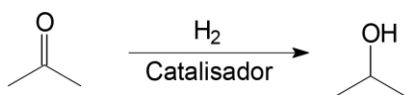
(GONÇALVES, Aginaldo. **Das estampas.** São Paulo: Nankin, 2013. p. 172.)

O texto faz alusão a manchas de vinho tinto. O vinho tinto é um vilão quando se fala em manchar roupas brancas, toalhas etc. A distinção entre vinho tinto e vinho branco decorre da matéria-prima usada no processo de sua produção. No primeiro, são usadas uvas tintas, ao passo que no segundo usam-se, principalmente, uvas verdes. Nas uvas tintas, há a presença de taninos, que são polifenóis de grande massa molecular, responsáveis pelo cheiro, pela cor, pelo gosto e pela capacidade de manchar roupas. Com base neste pequeno texto, marque a alternativa correta:

- Um fenol é um composto orgânico em que o grupo hidroxila está ligado a um carbono  $sp^3$ , cuja geometria espacial é conhecida como tetraédrica.
- No vinho, seja tinto ou branco, há a presença de álcool, mais especificamente o etanol, cuja fórmula molecular,  $C_2H_6O$ , é de uma molécula considerada apolar, pois só possui ligações covalentes apolares.
- Entre as moléculas de etanol, há ligações hidrogênio, assim como há entre as moléculas de amônia líquida.
- No processo de produção do vinho, uma das etapas é a destilação, para separar o álcool do vinho.

### 02 - (UEG GO)

A natureza das interações moleculares de reagentes e produtos de uma reação química pode ser compreendida através da análise de estruturas químicas. Um exemplo é a reação de redução de cetonas, cuja equação química está representada a seguir.



Nas espécies químicas envolvidas na reação, interações intermoleculares do tipo dipolo induzido ocorrem predominantemente na(s) molécula(s) de

- isopropanol.
- propanona.
- hidrogênio.
- propanona e hidrogênio.
- hidrogênio e isopropanol.

### 03 - (PUC GO)

#### Meu sonho

EU

Cavaleiro das armas escuras,  
 Onde vais pelas trevas impuras  
 Com a espada sanguenta na mão?  
 Por que brilham teus olhos ardentes  
 E gemidos nos lábios frementes  
 Vertem fogo do teu coração?

Cavaleiro, quem és? o remorso?  
 Do corcel te debruças no dorso...  
 E galopas do vale através...  
 Oh! da estrada acordando as poeiras  
 Não escutas gritar as caveiras  
 E morder-te o fantasma nos pés?

Onde vais pelas trevas impuras,  
 Cavaleiro das armas escuras,  
 Macilento qual morto na tumba?...  
 Tu escutas... Na longa montanha  
 Um tropel teu galope acompanha?  
 E um clamor de vingança retumba?

Cavaleiro, quem és? — que mistério,  
 Quem te força da morte no império  
 Pela noite assombrada a vagar?

#### O FANTASMA

Sou o sonho de tua esperança,  
 Tua febre que nunca descansa,  
 O delírio que te há de matar!...

(AZEVEDO, Álvares de. Melhores poemas. 6. ed. 1. reimpr.  
 São Paulo: Global, 2008. p. 88-89.)

Nos versos iniciais do texto, as expressões “armas escuras” e “espada sanguenta” podem nos levar à temática das guerras. Desde a antiguidade, há relatos do uso de armas químicas em conflitos bélicos. Os gregos usaram flechas envenenadas em suas guerras há mais de 2 mil anos. Mas foi na Primeira Guerra Mundial que as armas químicas foram usadas em larga escala. O cientista alemão Fritz Harber, ganhador do Prêmio Nobel de Química por suas pesquisas sobre a síntese da amônia, propôs, em 1915, o uso de gás cloro contra os inimigos. Sua ideia foi posta em prática na Batalha de Ypres, na Bélgica. Ainda na Primeira Guerra Mundial, o gás mostarda foi usado pelos alemães contra os inimigos, e os ingleses e franceses utilizaram gases do sangue. Estima-se que nessa guerra houve mais de 100 mil mortos, vítimas de armas químicas.

(Disponível em: <http://www.educacional.com.br/reportagens/armas/quimicas.asp>. Acesso em: 2 jan. 2017.)

A fórmula química linear do gás mostarda é  $\text{Cl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-S-CH}_2\text{-CH}_2\text{-Cl}$ . Nessa fórmula, o ângulo de ligação do átomo de enxofre é semelhante ao da água. Com base nessa estrutura e nestas afirmativas, marque a alternativa correta acerca da molécula do gás mostarda:

- É uma molécula apolar cujo tipo de ligação existente é predominantemente covalente polar.
- É uma molécula polar cujo tipo de ligação predominante é covalente polar.
- É uma molecular apolar cuja ligação é do tipo hidrogênio.
- É uma molécula polar e apolar cuja ligação é do tipo Van der Waals.

#### 04 - (UEPG PR)

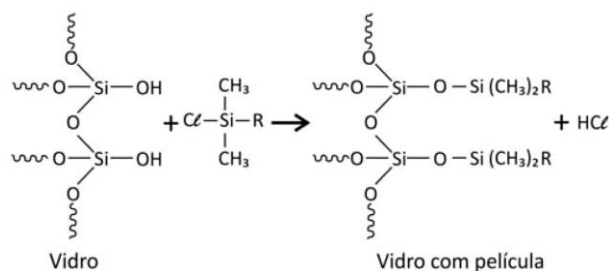
Com base nos valores da tabela apresentada abaixo, identifique as alternativas corretas.

Substância	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)
Água	0	100
Etanol	-114	78
Naftaleno	80	218
Amônia	-78	-33

- A 25 °C, todas as substâncias apresentadas são sólidas.
- A -5 °C, a água está sólida e a amônia está gasosa.
- A 110 °C, somente a água está no estado de vapor.
- A 50 °C, o etanol é líquido e o naftaleno é sólido.

#### 05 - (FUVEST SP)

Para aumentar o grau de conforto do motorista e contribuir para a segurança em dias chuvosos, alguns materiais podem ser aplicados no para-brisa do veículo, formando uma película que repele a água. Nesse tratamento, ocorre uma transformação na superfície do vidro, a qual pode ser representada pela seguinte equação química não balanceada:



Das alternativas apresentadas, a que representa o melhor material a ser aplicado ao vidro, de forma a evitar o acúmulo de água, é:

- a)  $\text{CSi}(\text{CH}_3)_2\text{OH}$
- b)  $\text{CSi}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{CHOH})\text{CH}_2\text{NH}_2$
- c)  $\text{CSi}(\text{CH}_3)_2\text{O}(\text{CHOH})_5\text{CH}_3$
- d)  $\text{CSi}(\text{CH}_3)_2\text{OCH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CO}_2\text{H}$
- e)  $\text{CSi}(\text{CH}_3)_2\text{OCH}_2(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$

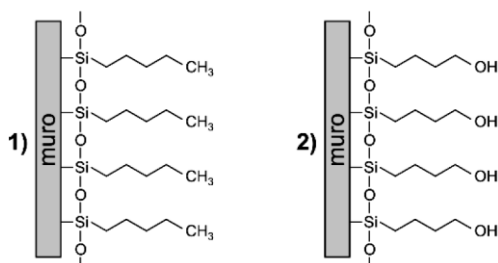
**Note e adote:**

R = grupo de átomos ligado ao átomo de silício.

### 06 - (UNICAMP SP)

Uma alternativa encontrada nos grandes centros urbanos, para se evitar que pessoas desorientadas urinem nos muros de casas e estabelecimentos comerciais, é revestir esses muros com um tipo de tinta que repele a urina e, assim, “devolve a urina” aos seus verdadeiros donos.

A figura a seguir apresenta duas representações para esse tipo de revestimento.

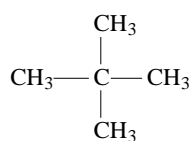


Como a urina é constituída majoritariamente por água, e levando-se em conta as forças intermoleculares, pode-se afirmar corretamente que

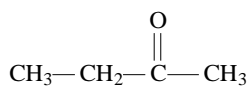
- a) os revestimentos representados em 1 e 2 apresentam a mesma eficiência em devolver a urina, porque ambos apresentam o mesmo número de átomos na cadeia carbônica hidrofóbica.
- b) o revestimento representado em 1 é mais eficiente para devolver a urina, porque a cadeia carbônica é hidrofóbica e repele a urina.
- c) o revestimento representado em 2 é mais eficiente para devolver a urina, porque a cadeia carbônica apresenta um grupo de mesma polaridade que a água, e, assim, é hidrofóbica e repele a urina.
- d) o revestimento representado em 2 é mais eficiente para devolver a urina, porque a cadeia carbônica apresenta um grupo de mesma polaridade que a água, e, assim, é hidrofílica e repele a urina.

### 07 - (PUC SP)

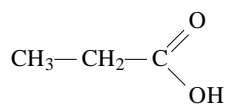
As propriedades das substâncias moleculares estão relacionadas com o tamanho da molécula e a intensidade das interações intermoleculares. Considere as substâncias a seguir, e suas respectivas massas molares.



dimetilpropano



butanona



ácido propanoico

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$   
pentano

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$   
butan-1-ol

A alternativa que melhor associa as temperaturas de ebulição ( $T_{\text{eb}}$ ) com as substâncias é

$T_{\text{eb}}$	10 °C	36 °C	80 °C	118 °C	141 °C
a)	dimetilpropano	pentano	butanona	butan-1-ol	ácido propanoico
b)	ácido propanoico	dimetilpropano	pentano	butanona	butan-1-ol
c)	dimetilpropano	pentano	butanona	ácido propanoico	butan-1-ol
d)	pentano	dimetilpropano	butan-1-ol	butanona	ácido propanoico

### 08 - (UEG GO)

A característica que os átomos de carbono possuem de ligar-se entre si leva a uma formação de grande variedade de moléculas orgânicas com diferentes cadeias carbônicas, o que influencia diretamente suas propriedades físicas.

Dentre os isômeros da molécula do heptano, aquele que apresentará a menor temperatura de ebulição é o

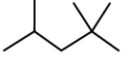
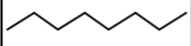
- a) 2-metilhexano
- b) 2,2-dimetilpentano
- c) 2,3-dimetilpentano
- d) 2,2,3-trimetilbutano

### 09 - (PUC RS)

Considere o texto e a tabela a seguir.

A sociedade contemporânea vem usando combustíveis fósseis em grande escala, e isso está causando uma série de problemas ambientais. Um dos mais graves é a mudança climática que vem se desencadeando com o aumento da concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera. Um modo de amenizar o problema, sem contudo solucioná-lo, seria dar preferência àqueles combustíveis fósseis que fornecem mais energia para uma mesma quantidade de  $\text{CO}_2$  produzido.

**Tabela – Estruturas moleculares e entalpias de combustão de alguns compostos encontrados em combustíveis fósseis**

I	$\text{CH}_4$	$\Delta H_c = -890 \text{ kJ/mol}$
II	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	$\Delta H_c = -2880 \text{ kJ/mol}$
III		$\Delta H_c = -5460 \text{ kJ/mol}$
IV		$\Delta H_c = -5470 \text{ kJ/mol}$

Com base nas informações, assinale a alternativa correta:

- a) A queima do composto I é a que mais libera energia por mol de combustível.
- b) O composto II é o componente majoritário do GNV e sua combustão é endotérmica.
- c) Os compostos III e IV são os que mais liberam energia por mol de  $\text{CO}_2$  produzido.
- d) Os compostos III e IV são isômeros e denominam-se respectivamente 2,4,4-trimetilpentano e octano.
- e) Os compostos III e IV são menos voláteis que I e II, embora todos sejam apolares.

#### 10 - (UECE)

O ponto de ebulição do álcool etílico é  $78,15^\circ\text{C}$  e o do éter metílico é  $-24,8^\circ\text{C}$ . Isso ocorre quando as forças intermoleculares do álcool etílico são maiores porque

- a) ele apresenta ligações de hidrogênio.
- b) é um composto covalente polar.
- c) sua massa molecular é maior do que a do éter metílico.
- d) ele apresenta moléculas de maior simetria.

#### 11 - (ITA SP)

Considere os seguintes compostos químicos que se encontram no estado líquido à temperatura de 298 K e pressão ambiente de 1 bar:

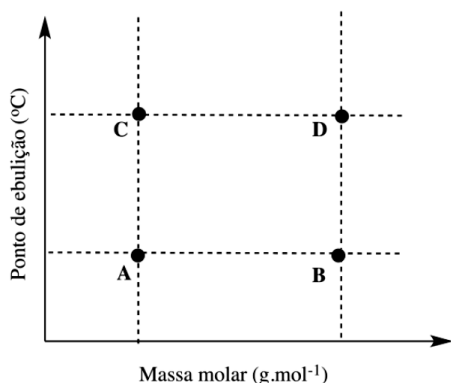
- I. 2-metil-pentano
- II. 3-metil-pentano
- III. 2,2-dimetil-butano
- IV. 2,3-dimetil-butano
- V. Hexano

Nestas condições, assinale a opção que apresenta a ordem decrescente da magnitude da pressão de vapor dos respectivos compostos.

- a)  $\text{I} > \text{II} > \text{III} > \text{IV} > \text{V}$
- b)  $\text{II} > \text{I} > \text{V} > \text{III} > \text{IV}$
- c)  $\text{III} > \text{IV} > \text{I} > \text{II} > \text{V}$
- d)  $\text{IV} > \text{III} > \text{I} > \text{II} > \text{V}$
- e)  $\text{V} > \text{II} > \text{I} > \text{IV} > \text{III}$

#### 12 - (UFRGS RS)

O gráfico abaixo mostra a relação entre a massa molar e o ponto de ebulição dos compostos orgânicos A, B, C e D.



Considere as afirmações abaixo, a respeito dos compostos A, B, C e D.

- I. Se A e C forem isômeros de posição, então o composto A é mais ramificado que o composto C.
- II. Se B e D forem isômeros de função, um sendo um álcool e o outro um éter, então D é o álcool e B é o éter.
- III. Se C e D forem isômeros geométricos, então D é o isômero trans.

Quais estão corretas?

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

### 13 - (ENEM)

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.

### 14 - (ENEM)

O descarte do óleo de cozinha na rede de esgotos gera diversos problemas ambientais. Pode-se destacar a contaminação dos cursos-d'água, que tem como uma das consequências a formação de uma película de óleo na superfície, causando danos à fauna aquática, por dificultar as trocas gasosas, além de diminuir a penetração dos raios solares no curso hídrico.

Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com>.  
Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Qual das propriedades dos óleos vegetais está relacionada aos problemas ambientais citados?

- Alta miscibilidade em água.
- Alta reatividade com a água.
- Baixa densidade em relação à água.
- Baixa viscosidade em relação à água.
- Alto ponto de ebulição em relação à água.

### 15 - (ENEM)

O quadro apresenta alguns exemplos de combustíveis empregados em residências, indústrias e meios de transporte.

Combustível	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)
Butano	-135	-0,5
Etanol	-112	78
Metano	-183	-162
Metanol	-98	65
Octano	-57	126

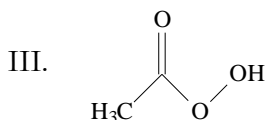
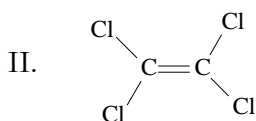
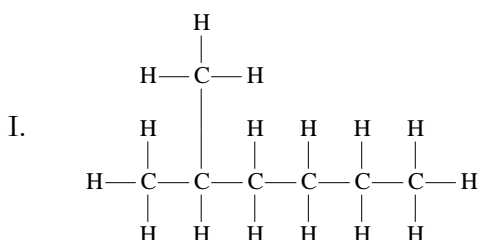
São combustíveis líquidos à temperatura ambiente de 25 °C:

- Butano, etanol e metano.
- Etanol, metanol e octano.
- Metano, metanol e octano.
- Metanol e metano.
- Octano e butano.

### 16 - (FGV SP)

O segmento empresarial de lavanderias no Brasil tem tido um grande crescimento nas últimas décadas. Dentre os solventes mais empregados nas lavanderias industriais, destacam-se as isoparafinas, I, e o tetracloroetileno, II, conhecido comercialmente como percloro. Um produto amplamente empregado no setor de lavanderia hospitalar é representado na estrutura III.

(<http://www.freedom.inf.br/revista/hc18/household.asp>  
<http://www.ccih.med.br/Caderno%20E.pdf>. Adaptado)





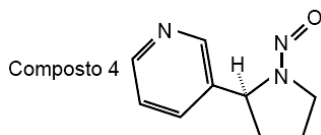
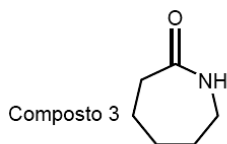
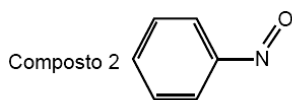
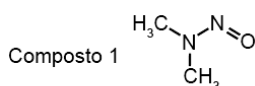
Considerando cada uma das substâncias separadamente, as principais forças intermoleculares que ocorrem em I, II e III são, correta e respectivamente:

- dipolo – dipolo, dipolo induzido – dipolo induzido, dipolo – dipolo.
- dipolo – dipolo; dipolo – dipolo; ligação de hidrogênio.
- dipolo induzido – dipolo induzido; dipolo induzido – dipolo induzido; ligação de hidrogênio.
- ligação de hidrogênio; dipolo induzido – dipolo induzido; dipolo induzido – dipolo induzido.
- ligação de hidrogênio; dipolo – dipolo; ligação de hidrogênio.

### 17 - (PUC RS)

Análise o texto e as estruturas moleculares a seguir.

Um dos perigos dos embutidos aditivados com nitritos e nitratos é o aumento do risco de câncer nos consumidores. Os nitritos, sob certas condições, podem reagir com aminas secundárias, levando à formação de nitrosaminas, isto é, aminas em que um átomo de hidrogênio foi substituído por um grupamento nitroso ( $-N=O$ ). Tais substâncias são conhecidas por seu alto potencial cancerígeno.



Considerando as informações, assinale a alternativa correta.

- Os compostos 1 e 4 são nitrosaminas, sendo mais volátil a 4.
- Os compostos 2 e 3 são isômeros, apresentando ambos seis carbonos na molécula.
- Tanto o composto 2 como o composto 3, no estado líquido, formam ligações de hidrogênio entre suas moléculas.
- O composto 3 apresenta grupo funcional amina, mas não é uma nitrosamina.
- O composto 4 é uma nitrosamina que apresenta isomeria óptica.

### 18 - (IME RJ)

Considere os compostos abaixo enumerados.

- Acetona;
- Neopentano;

- III. Fluoreto de lítio;
- IV. Etanamida;
- V. Pentano.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, conforme a ordem crescente de ponto de ebulição.

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

### 19 - (UERN)

Entre os principais compostos da função dos ácidos carboxílicos utilizados no cotidiano temos o ácido metanoico, mais conhecido como ácido fórmico, e o ácido etanoico ou ácido acético. O ácido fórmico é assim chamado porque foi obtido pela primeira vez através da destilação de formigas vermelhas. Esse ácido é o principal responsável pela dor intensa e coceira sentida na picada desse inseto. O ácido acético é o principal constituinte do vinagre, que é usado em temperos na cozinha, em limpezas e na preparação de perfumes, corantes, seda artificial e acetona.

(Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/os-acidos-carboxilicos.htm>.)

Acerca desses dois compostos, é correto afirmar que

- a) não se dissolvem em água.
- b) ambos possuem o mesmo ponto de ebulição.
- c) o ácido acético possui ponto de ebulição menor.
- d) o ácido acético é menos ácido que o ácido fórmico.

### 20 - (UNICAMP SP)

Muito se ouve sobre ações em que se utilizam bombas improvisadas. Nos casos que envolvem caixas eletrônicas, geralmente as bombas são feitas com dinamite (TNT trinitrotolueno), mas nos atentados terroristas geralmente são utilizados explosivos plásticos, que não liberam odores. Cães farejadores detectam TNT em razão da presença de resíduos de DNT (dinitrotolueno), uma impureza do TNT que tem origem na nitração incompleta do tolueno. Se os cães conseguem farejar com mais facilidade o DNT, isso significa que, numa mesma temperatura, esse composto deve ser

- a) menos volátil que o TNT, e portanto tem uma menor pressão de vapor.
- b) mais volátil que o TNT, e portanto tem uma menor pressão de vapor.
- c) menos volátil que o TNT, e portanto tem uma maior pressão de vapor.
- d) mais volátil que o TNT, e portanto tem uma maior pressão de vapor.

### 21 - (ENEM)

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.

## 22 - (UFRGS RS)

Quando tetracloreto de carbono, água e hexano são, nessa sequência, adicionados em uma proveta, é formada uma mistura trifásica com tetracloreto de carbono na fase inferior, água na fase do meio e hexano na fase superior. Quando a ordem de adição é modificada para  $\text{CCl}_4$ , hexano e água, formase uma mistura bifásica.

Considere as afirmações abaixo, a respeito desses solventes.

- I. A polaridade do  $\text{CCl}_4$  é elevada, dada a alta eletronegatividade do cloro e do número de átomos de cloro, tornando-o miscível com a água.
- II. Uma das fases, na mistura bifásica, é constituída de hexano e tetracloreto de carbono; a outra, de água.
- III. Um litro de água apresenta uma massa maior que um litro de hexano.

Quais estão corretas?

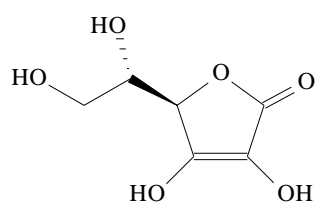
- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

## 23 - (FGV SP)

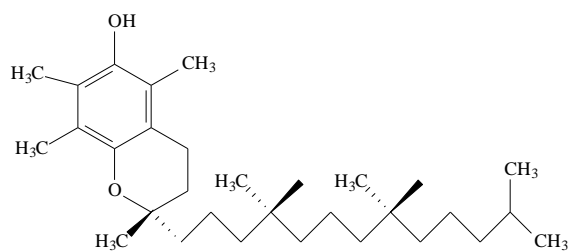
Na tabela, são apresentadas informações dos rótulos de dois produtos comercializados por uma indústria alimentícia.

Água de coco Ingredientes	Óleo de coco Ingredientes
Água de coco, água de coco concentrada reconstituída, sacarose (menos de 1% para padronização do produto) e conservador INS223	Óleo vegetal de coco-da-bahia ( <i>Cocos nucifera L.</i> ) extraído em primeira prensagem mecânica.

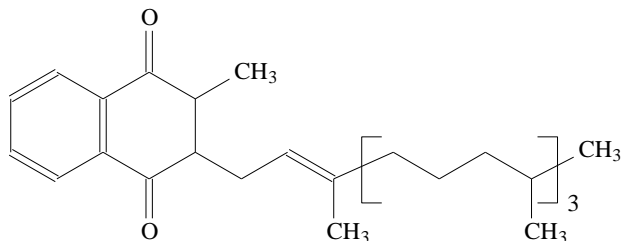
Para melhorar as qualidades nutricionais desses produtos, o fabricante pretende adicionar a cada um deles vitaminas solúveis, tendo como opção aquelas representadas na figura.



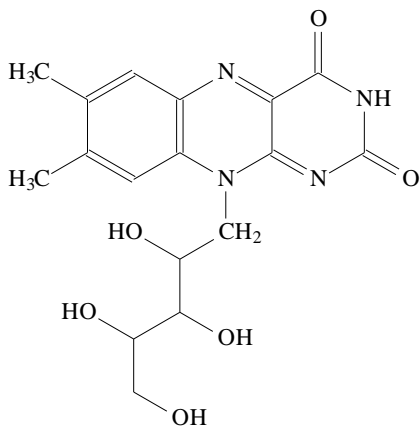
Vitamina C



Vitamina E



Vitamina K1



Vitamina B2

Considerando as vitaminas apresentadas, são mais solúveis na água de coco as \_\_\_\_ (I) \_\_\_\_, e mais solúveis no óleo de coco as \_\_\_\_ (II) \_\_\_\_.

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

- I – vitaminas C e E ... II – vitaminas B2 e K1
- I – vitaminas C e B2 ... II – vitaminas E e K1
- I – vitaminas C e K1 ... II – vitaminas B2 e E
- I – vitaminas E e K1 ... II – vitaminas C e B2
- I – vitaminas E e B2 ... II – vitaminas C e K1

## 24 - (FUVEST SP)

Uma estudante recebeu uma amostra de ácido benzoico sólido contendo impurezas. Para purificá-lo, ela optou por efetuar uma recristalização. No procedimento adotado, o sólido deve ser dissolvido em um solvente aquecido, e a solução assim obtida deve ser resfriada. Sendo as impurezas mais solúveis à temperatura ambiente, ao final devem ser obtidos cristais de ácido benzoico puro.

Para escolher o solvente apropriado para essa purificação, a estudante fez testes de solubilidade com etanol, água e heptano. Inicialmente, os testes foram efetuados à temperatura ambiente, e a estudante descartou o uso de etanol. A seguir, efetuou testes a quente, e o heptano não se mostrou adequado.

Nos testes de solubilidade, a estudante observou a formação de sistema heterogêneo quando tentou dissolver o ácido benzoico impuro em

	à temperatura ambiente	a quente
a)	água	água
b)	etanol	heptano
c)	água	heptano
d)	etanol	água
e)	heptano	água

### 25 - (UFRGS RS)

Na tabela abaixo, são mostradas a densidade e a solubilidade em água de 3 solventes orgânicos.

Solvente	Densidade (g mL <sup>-1</sup> )	Solubilidade em água
Acetona	0,78	Miscível
Clorofórmio	1,48	Imiscível
Pentano	0,63	Imiscível

Considerando a adição de cada um desses solventes à água (densidade = 1.g mL<sup>-1</sup>), é correto afirmar que

- a adição de clorofórmio levará à formação de uma solução homogênea.
- a adição de clorofórmio levará a uma mistura heterogênea com clorofórmio na fase inferior.
- a adição de acetona levará a uma mistura heterogênea com a acetona na fase superior.
- a adição de pentano levará à formação de uma solução homogênea.
- a adição de pentano levará a uma mistura heterogênea com pentano na fase inferior.

### 26 - (ENEM)

Em sua formulação, o *spray* de pimenta contém porcentagens variadas de oleorresina 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 gerar uma sensação de dor e ardor, levando à cegueira temporária. O processo é desencadeado pela liberação de neuropeptídios das terminações nervosas.

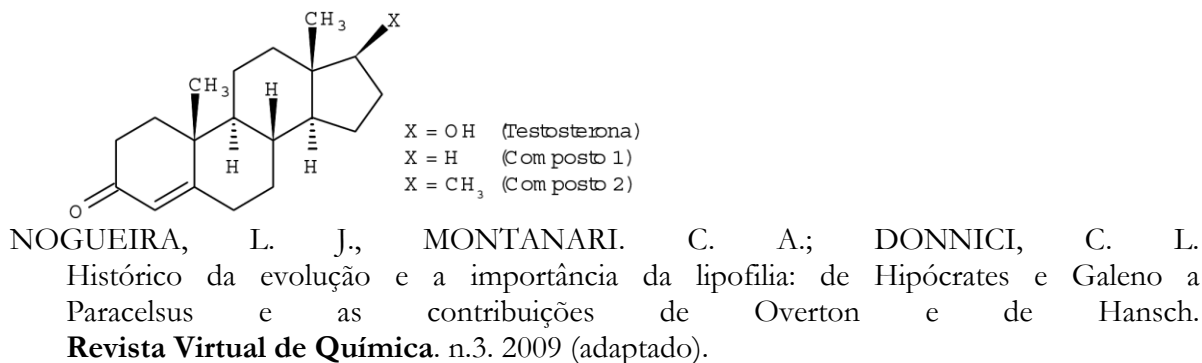
Como funciona o gás de pimenta.  
Disponível em: <http://pessoas.hsw.uol.com.br>.  
Acesso em: 1 mar. 2012 (adaptado).

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

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

### 27 - (ENEM)

A lipofilia é um dos fatores fundamentais para o planejamento de um fármaco. Ela mede o grau de afinidade que a substância tem com ambientes apolares, podendo ser avaliada por seu coeficiente de partição.



Em relação ao coeficiente de partição da testosterona, as lipofilias dos compostos 1 e 2 são, respectivamente,

- menor e menor que a lipofilia da testosterona.
- menor e maior que a lipofilia da testosterona.
- maior e menor que a lipofilia da testosterona.
- maior e maior que a lipofilia da testosterona.
- menor e igual à lipofilia da testosterona.

### 28 - (ENEM)

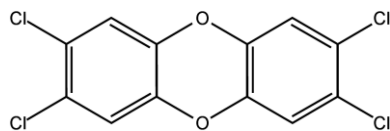
Adicionar quantidades de álcool à gasolina, diferentes daquelas determinadas pela legislação, é uma das formas de adulterá-la. Um teste simples para aferir a quantidade de álcool presente na mistura consiste em adicionar uma solução salina aquosa à amostra de gasolina sob análise.

Essa metodologia de análise pode ser usada porque o(a)

- água da solução salina interage com a gasolina da mistura, formando duas fases, uma delas de álcool puro.
- álcool contido na gasolina interage com a solução salina, formando duas fases, uma delas de gasolina pura.
- gasolina da mistura sob análise interage com a solução salina, formando duas fases, uma delas de álcool puro.
- água da solução salina interage com o álcool da mistura, formando duas fases, uma delas de gasolina com sal.
- álcool contido na gasolina interage com o sal da solução salina, formando duas fases, uma delas de gasolina mais água.

### 29 - (ENEM)

A crescente produção industrial lança ao ar diversas substâncias tóxicas que podem ser removidas pela passagem do ar contaminado em tanques para filtração por materiais porosos, ou para dissolução em água ou solventes orgânicos de baixa polaridade, ou para neutralização em soluções ácidas ou básicas. Um dos poluentes mais tóxicos liberados na atmosfera pela atividade industrial é a 2,3,7,8-tetraclorodioxina.

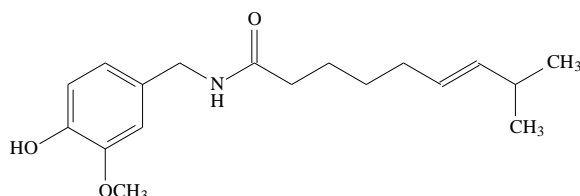


Esse poluente pode ser removido do ar pela passagem através de tanques contendo

- hexano.
- metanol.
- água destilada.
- ácido clorídrico aquoso.
- hidróxido de amônio aquoso.

### 30 - (UNICAMP SP)

Já faz parte do folclore brasileiro alguém pedir um “prato quente” na Bahia e se dar mal. Se você come algo muito picante, sensação provocada pela presença da capsaicina (fórmula estrutural mostrada a seguir) no alimento, logo toma algum líquido para diminuir essa sensação. No entanto, nem sempre isso adianta, pois logo em seguida você passa a sentir o mesmo ardor.



- Existem dois tipos de pimenta em conserva, um em que se usa vinagre e sal, e outro em que se utiliza óleo comestível. Comparando-se os dois tipos, observa-se que o óleo comestível se torna muito mais picante que o vinagre. Em vista disso, o que seria mais eficiente para eliminar o ardor na boca provocado pela ingestão de pimenta: vinagre ou óleo? Justifique sua escolha baseando-se apenas nas informações dadas.
- Durante uma refeição, a ingestão de determinados líquidos nem sempre é palatável; assim, se o “prato quente” também estiver muito salgado, a ingestão de leite faz desaparecer imediatamente as duas sensações. Baseando-se nas interações químicas entre os componentes do leite e os condimentos, explique por que ambas as sensações desaparecem após a ingestão do leite. Lembre-se que o leite é uma suspensão constituída de água, sais minerais, proteínas, gorduras e açúcares.

### 31 - (UEPG PR)

A gasolina comercializada nos postos de serviço contém um teor de etanol de 25% (volume/volume), permitido por lei. O teste utilizado para verificar esse teor é feito da seguinte maneira: a uma proveta de 100 cm<sup>3</sup> adicionam-se 50 cm<sup>3</sup> de gasolina, 50 cm<sup>3</sup> de água e agita-se. Formam-se duas fases distintas, ou seja, uma fase superior de gasolina e uma fase inferior de água mais etanol. Diante disso, assinale o que for correto.

- O volume da fase inferior é de 62,5 cm<sup>3</sup>.
- A fase superior e a fase inferior estão separadas por diferença de polaridade.
- A gasolina está na fase superior porque sua densidade é maior que a densidade da mistura água mais etanol.
- O método ideal para separar a mistura de gasolina e etanol é a filtração.

16. A gasolina é constituída de uma mistura de hidrocarbonetos que interagem entre si através de forças de dispersão de London.

### 32 - (ENEM)

Para lavar e refrescar o ambiente, que estava a 40 °C, uma pessoa resolveu jogar água sobre um piso de granito. Ela observou que o líquido se concentrou em algumas regiões, molhando parcialmente a superfície. Ao adicionar detergente sobre essa água, a pessoa verificou que o líquido se espalhou e deixou o piso totalmente molhado.

A molhabilidade da superfície foi melhorada em função da

- a) solubilidade do detergente em água ser alta.
- b) tensão superficial da água ter sido reduzida.
- c) pressão de vapor da água ter sido diminuída.
- d) densidade da solução ser maior que a da água.
- e) viscosidade da solução ser menor que a da água.

### 33 - (ENEM)

Combustíveis automotivos têm sido adulterados pela adição de substâncias ou materiais de baixo valor comercial. Esse tipo de contravenção pode danificar os motores, aumentar o consumo de combustível e prejudicar o meio ambiente. Vários testes laboratoriais podem ser utilizados para identificar se um combustível está ou não adulterado. A legislação brasileira estabelece que o diesel, obtido do petróleo, contenha certa quantidade de biodiesel. O quadro apresenta valores de quatro propriedades do diesel, do biodiesel e do óleo vegetal, um material comumente utilizado como adulterante.

Propriedade	Diesel	Biodiesel	Óleo vegetal
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	0,884	0,880	0,922
Poder calorífico (MJ/L)	38,3	33,3	36,9
Viscosidade (mm <sup>2</sup> /s)	3,9	4,7	37,0
Teor de enxofre (%)	1,3	< 0,001	< 0,001

Com base nas informações apresentadas no quadro, quais são as duas propriedades que podem ser empregadas tecnicamente para verificar se uma amostra de diesel comercial está ou não adulterada com óleo vegetal?

- a) Densidade e viscosidade.
- b) Teor de enxofre e densidade.
- c) Viscosidade e teor de enxofre.
- d) Viscosidade e poder calorífico.
- e) Poder calorífico e teor de enxofre.

### 34 - (UEG GO)

A força dos fluidos do globo ocular contra a superfície interna do olho resulta em pressão intraocular normal entre 30 a 45 mmHg. Em indivíduos com glaucoma, essa pressão pode aumentar até 70 mmHg por causa da drenagem deficiente do humor aquoso produzido continuamente pelo olho. Considerando-se a ação das drogas sobre a pressão de fluidos no organismo, é CORRETO afirmar:



- a) a maconha tem ação vasodilatadora acompanhada de dilatação acentuada da pupila e redução da pressão intraocular.
- b) a anfetamina tem ação tonificante que desencadeia a contração acentuada da pupila e o aumento da pressão intraocular.
- c) a cocaína tem ação estimulante que desencadeia em midríase e redução da pressão por drenagem do humor aquoso.
- d) o ácido lisérgico tem ação estimulante associada à miose e ao aumento da pressão por acúmulo de humor aquoso.

**35 - (ITA SP) -** Apresente um método experimental caseiro para colocar em ordem crescente de viscosidade três tipos diferentes de óleo lubrificante.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 36**

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

SUBSTANCIA	PF (°C)	PE (°C)
Ácido acético (presente no vinagre)	16,6	118
Alcool 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)

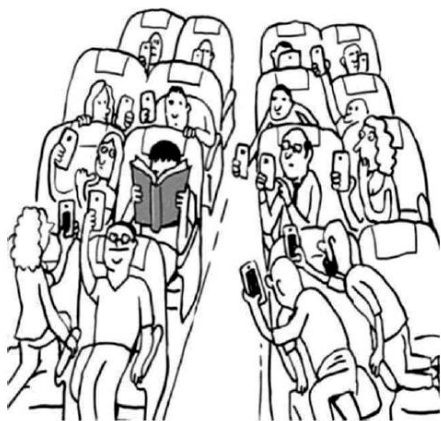
**36 - (FATEC SP)**

A fórmula estrutural do composto orgânico com menor ponto de ebulição presente na tabela dada é

- a)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CHO}$
- b)  $\text{HCOO} - \text{CH}_3$
- c)  $\text{H}_3\text{C} - \text{COOH}$
- d)  $\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$
- e)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 37**

Analise a charge a seguir.



(Disponível em: <<https://sociologiareflexaoeacao.files.wordpress.com/2015/07/cena-cotidiana-autor-desconhecidofacebook.jpg>>. Acesso em: 20 abr. 2016.)

### 37 - (UEL PR)

Observa-se, na charge, que apenas um indivíduo está lendo um livro, causando curiosidade nos demais, que fazem uso do celular. Entre algumas interpretações, essa imagem pode ser relacionada a um sistema químico, no qual o indivíduo lendo o livro é uma entidade química (molécula ou átomo) que não interage, não possui afinidade com os demais indivíduos.

Com base nos conhecimentos sobre substâncias e misturas, materiais homogêneos e heterogêneos, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) aos sistemas químicos que correspondem, metaforicamente, à imagem da charge.

- ( ) Mistura de sólidos CaO e CaCO<sub>3</sub>.
- ( ) Mistura de benzeno e hexano.
- ( ) Gelatina.
- ( ) Mistura de CCl<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>O.
- ( ) Mistura de ácido etanoico e álcool metílico.

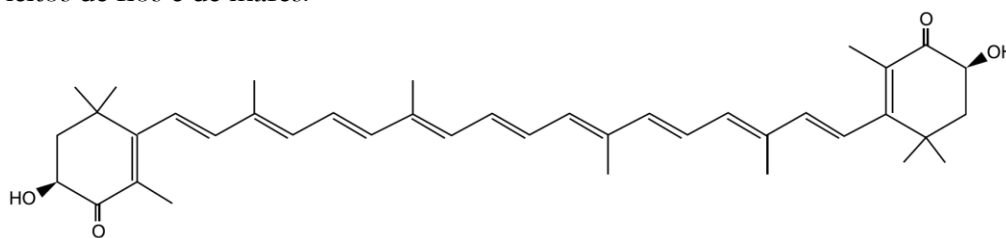
Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- a) V, V, V, F, F.
- b) V, V, F, F, V.
- c) V, F, V, V, F.
- d) F, V, F, V, F.
- e) F, F, V, F, V.

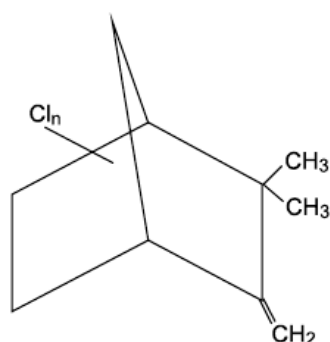
### TEXTO: 3 - Comum à questão: 38

Cada vez mais presente na mesa dos brasileiros, o salmão é um aliado usado na alimentação saudável. Além de ser uma fonte de proteínas, é um pescado rico em ácido eicosapentaenoico, ômega 3,  $\omega$ -3, que previne doenças cardiovasculares e Alzheimer, contudo o salmão selvagem é diferente do salmão criado em cativeiro e muito consumido no Brasil. A característica do salmão reflete o tipo de alimentação natural durante a fase de crescimento, como outros peixes, pequenos crustáceos e algas. A ração do peixe nos viveiros tem como base proteínas, gorduras, além de carotenoides, a exemplo da

astaxantina, um corante natural. O ambiente artificial onde esses peixes são criados é mais suscetível ao surgimento de patologias microbiológicas, muito tempo combatida pelo toxafeno, pesticida contaminante do ecossistema local, ao se depositar nos sedimentos de leitos de rios e de mares.



**Astaxantina**  
(carotenoide)



**Toxafeno**

### 38 - (UNIPÊ PB)

Considerando-se essas informações associadas ao conhecimento de Química, é correto afirmar:

- 01) A astaxantina é um ácido carboxílico diprótico.
- 02) A astaxantina possui dez grupos — CH<sub>3</sub> na estrutura molecular.
- 03) O carotenoide é insolúvel nas gorduras da ração do salmão de cativeiro.
- 04) O corante natural, encontrado em pequenos crustáceos age como antioxidante ao receber elétrons.
- 05) A astaxantina é um polieno conjugado que absorve radiação eletromagnética em toda região do infravermelho e deixa passar somente as de frequência correspondente à de cor rosa.

### GABARITO

- 1) Gab: C
- 2) Gab: C
- 3) Gab: B
- 4) Gab: 10
- 5) Gab: E
- 6) Gab: B

7) Gab: A

8) Gab: D

9) Gab: E

10) Gab: A

11) Gab: C

12) Gab: D

13) Gab: D

14) Gab: C

15) Gab: B

16) Gab: C

17) Gab: E

18) Gab: C

19) Gab: D

20) Gab: D

21) Gab: A

22) Gab: D

23) Gab: B

24) Gab: C

25) Gab: B

26) Gab: B

27) Gab: D

28) Gab: B

29) Gab: A

30) Gab:

- a) O óleo seria mais eficiente. De acordo com as informações dadas, o óleo, em contato com a capsaicina, tornou-se mais picante que o vinagre, indicando que havia mais capsaicina

dissolvida no óleo do que no vinagre. Conclui-se, portanto, que o óleo removeria mais intensamente a sensação de ardor.

- b) Ambas as sensações (salgado e picante) desaparecem porque a água presente no leite dissolve ou arrasta os íons do sal que estão em contato com a língua, enquanto as gorduras presentes no leite fazem o mesmo com a capsaicina: os íons do sal interagem com a água por interações do tipo íon-dipolo e a capsaicina interage com as gorduras por interações de van der Waals.

31) Gab: 19

32) Gab: B

33) Gab: A

34) Gab: A

35) **Viscosidade** de um líquido é a resistência que o mesmo oferece ao escoamento.

Os que escorrem lentamente como os óleos são líquidos com elevada viscosidade (óleo de ricínio, óleos lubrificantes, alcatrão etc.) Já os líquidos como a água, gasolina, benzeno etc. apresentam baixa viscosidade.

Com mais exatidão, podemos dizer que a **viscosidade** é a resistência que sofre uma camada do líquido para mover-se em relação a uma outra camada vizinha.

**Métodos:**

- Um dos métodos que se pode utilizar para medir a viscosidade de um líquido de forma simples seria determinar o tempo para que uma esfera de raio e peso conhecidos caia através de uma coluna de líquido de altura vertical conhecida.

Medindo a diferença de tempo de queda da esfera no interior do líquido pode-se descobrir as diferenças entre as viscosidades entre eles.

- Um outro método sofisticado e que seria empregado a nível laboratorial para se medir a viscosidade de líquidos biológicos seria o emprego do método de **Poiseuille**, empregando um aparelho chamado de **viscosímetro de Ostwald**.

36) Gab: E

37) Gab: C

38) Gab: 02