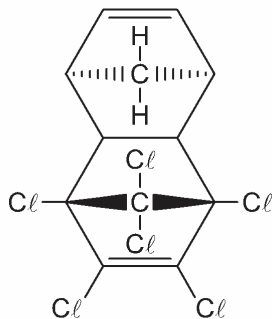


1. (Enem 2023) O Aldrin é um inseticida agrícola organoclorado sintético de baixa polaridade, cuja estrutura molecular simétrica, de fórmula  $C_{12}H_8Cl_6$ , está representada na figura. Introduzido na agricultura a partir da década de 1950, esse composto apresenta alta persistência no meio ambiente e acumulação nos organismos, sendo danoso para a saúde.



Aldrin

VIEGAS JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. *Química Nova*, v. 26, n. 3, 2003 (adaptado).

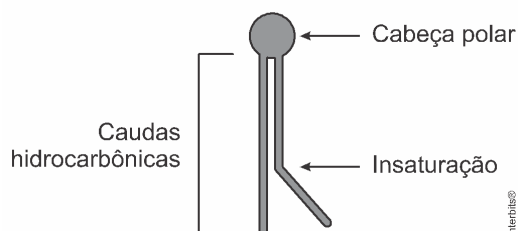
Um pesquisador coletou fluidos biológicos de indivíduos de uma população contaminada por esse inseticida agrícola. Ele analisou amostras de saliva, sangue, lágrima, urina e leite quanto à presença dessa substância.

Em qual dos fluidos o pesquisador provavelmente encontrou a maior concentração dessa substância?

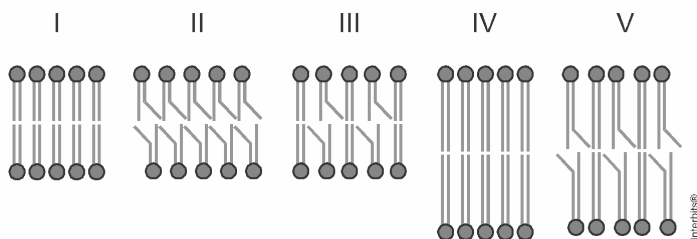
- a) Saliva, por consequência da atividade de enzimas.
- b) Sangue, em função das hemácias e leucócitos.
- c) Lágrima, em razão da concentração de sais.
- d) Urina, pela presença de moléculas de ureia.
- e) Leite, por causa do alto teor de gorduras.

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 fosfolípidios, conforme representados na figura, influenciam significativamente a fluidez. Isso porque quanto maior for a magnitude das interações entre os fosfolípidios, menor será a fluidez da membrana.

Representação simplificada da estrutura de um fosfolípido



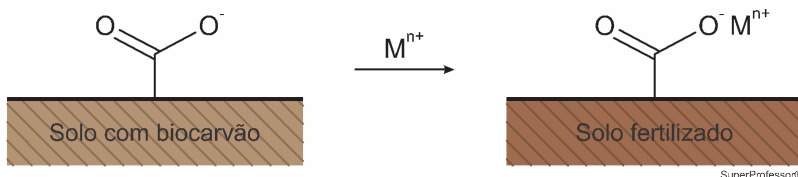
Assim, existem bicamadas lipídicas com diferentes composições de fosfolípidios, como as mostradas de I a V.



Qual das bicamadas lipídicas apresentadas possui maior fluidez?

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

3. (Enem 2023) Os solos amazônicos, ricos em silicato, não são apropriados para o cultivo por serem incapazes de reter nutrientes. Contudo, descobertas arqueológicas têm demonstrado que os antigos habitantes da Amazônia dominavam a técnica de preparo de um insumo agrícola natural, denominado terra preta. Esse insumo era constituído principalmente de uma espécie de biocarvão (*biochar*) obtido da queima de matéria orgânica, como troncos de árvores, pedaços de ossos e esterco, capaz de manter um solo fértil por anos. Admite-se que o efeito do biocarvão na fertilização do solo estava, em parte, relacionado à presença de grupos orgânicos do tipo carboxilato em sua superfície, carregados negativamente ( $\text{—COO}^-$ ). Esses grupos atraem íons positivos necessários como nutrientes, tais quais os provenientes do potássio (K), do cálcio (Ca) e do magnésio (Mg), além de micronutrientes, como zinco (Zn) e ferro (Fe). Essa ligação no solo fertilizado é predominantemente iônica, conforme ilustra a figura, em que  $\text{Mn}^+$  representa os cátions metálicos. De acordo com a escala de Pauling, a eletronegatividade do elemento oxigênio é igual a 3,44.



O quadro apresenta os valores de eletronegatividade desses cinco elementos metálicos.

Elemento metálico	Eletronegatividade
K	0,82
Ca	1,00
Mg	1,31
Zn	1,65
Fe	1,83

O cátion que resultará em uma interação de maior caráter iônico com o ânion carboxilato será aquele proveniente do elemento

- a) potássio.
- b) cálcio.
- c) magnésio.
- d) zinco.
- e) ferro.

4. (Enem 2023) Para que uma molécula dê origem a um medicamento de administração oral, além de apresentar atividade farmacológica, deve ser capaz de atingir o local de ação. Para tanto, essa molécula não deve se degradar no estômago (onde o meio é fortemente ácido e há várias enzimas que reagem mediante catálise ácida), deve ser capaz de atravessar as membranas celulares e ser solúvel no plasma sanguíneo (sistema aquoso). Para os fármacos cujas estruturas são formadas por cadeias carbônicas longas contendo pelo menos um grupamento amino, um recurso tecnológico empregado é sua conversão no cloridrato correspondente. Essa conversão é representada, de forma genérica, pela equação química:



O aumento da eficiência de circulação do fármaco no sangue, promovido por essa conversão, deve-se ao incremento de seu(sua)

- a) basicidade.
- b) lipofilicidade.
- c) caráter iônico.
- d) cadeia carbônica.
- e) estado de oxidação.

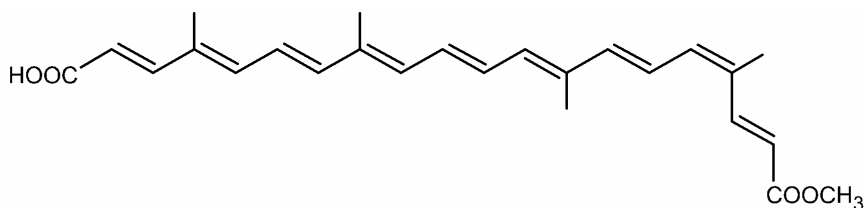
5. (Enem 2020) A obtenção de óleos vegetais, de maneira geral, passa pelas etapas descritas no quadro.

Etapa	Subetapa	O que ocorre
Preparação da matéria-prima	Seleção dos grãos	Separação das sujidades mais grossas
	Descascamento	Separação de polpa e casca
	Trituração	Rompimento dos tecidos e das paredes das células
	Cozimento	Aumento da permeabilidade das membranas celulares
Extração do óleo bruto	Prensagem	Remoção parcial do óleo
	Extração	Obtenção do óleo bruto com hexano
	Destilação	Separação do óleo e do solvente

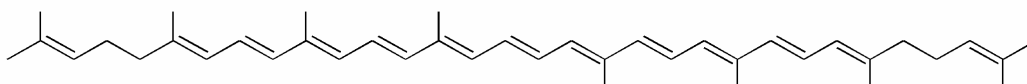
Qual das subetapas do processo é realizada em função apenas da polaridade das substâncias?

- a) Trituração.
- b) Cozimento.
- c) Prensagem.
- d) Extração.
- e) Destilação.

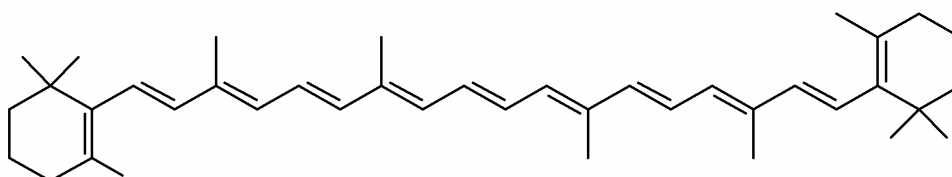
6. (Enem 2019 - Adaptada) A utilização de corantes na indústria de alimentos é bastante difundida e a escolha por corantes naturais vem sendo mais explorada por diversas razões. A seguir são mostradas três estruturas de corantes naturais.



Bixina (presente no urucum)



Licopeno (presente no tomate)



$\beta$ -caroteno (presente na cenoura e na laranja)

HAMERSKI, L.; REZENDE, M. J. C.; SILVA, B. V. Usando as cores da natureza para atender aos desejos do consumidor: substâncias naturais como corantes na indústria alimentícia. *Revista Virtual de Química*, n. 3, 2013.

A característica comum às estruturas representadas, que confere sua baixa solubilidade em água é

- as conjugações na cadeia carbônica.
- as ramificações na cadeia carbônica.
- grande quantidade de carbonos nas cadeias principais.
- grande quantidade de ligações duplas de configuração cis.
- grande quantidade átomos de carbonos de hibridação  $sp^2$ .

7. (Enem 2019 - Adaptada) Os hidrocarbonetos são moléculas orgânicas com uma série de aplicações industriais. Por exemplo, eles estão presentes em grande quantidade nas diversas frações do petróleo e normalmente são separados por destilação fracionada, com base em suas temperaturas de ebulição.

O quadro apresenta as principais frações obtidas na destilação do petróleo em diferentes faixas de temperaturas.

Fração	Faixa de temperatura ( $^{\circ}C$ )	Exemplos de produtos	Número de átomos de carbono (hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n+2}$ )
1	Até 20	Gás natural e gás de cozinha (GLP)	$C_1$ a $C_4$
2	30 a 180	Gasolina	$C_6$ a $C_{12}$
3	170 a 290	Querosene	$C_{11}$ a $C_{16}$
4	260 a 350	Óleo diesel	$C_{14}$ a $C_{18}$

SANTA MARIA, L. C. et al. Petróleo: um tema para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, n.15, maio 2002 (adaptado).

Na fração 1, a separação dos compostos ocorre em temperaturas mais baixas porque

- a) suas densidades são maiores em relação às outras frações.
- b) o número de ramificações é maior em relação às outras frações.
- c) suas cadeias carbônicas apresentam carbonos com hibridização  $sp^3$ .
- d) as forças intermoleculares do tipo ligações de hidrogênio são menos intensas.
- e) as forças intermoleculares do tipo van der Waals são menos intensas.

8. (Enem 2019) Os hidrocarbonetos são moléculas orgânicas com uma série de aplicações industriais. Por exemplo, eles estão presentes em grande quantidade nas diversas frações do petróleo e normalmente são separados por destilação fracionada, com base em suas temperaturas de ebulição.

O quadro apresenta as principais frações obtidas na destilação do petróleo em diferentes faixas de temperaturas.

Fração	Faixa de temperatura ( $^{\circ}C$ )	Exemplos de produtos	Número de átomos de carbono (hidrocarboneto de fórmula geral $C_nH_{2n+2}$ )
1	Até 20	Gás natural e gás de cozinha (GLP)	$C_1$ a $C_4$
2	30 a 180	Gasolina	$C_6$ a $C_{12}$
3	170 a 290	Querosene	$C_{11}$ a $C_{16}$
4	260 a 350	Óleo diesel	$C_{14}$ a $C_{18}$

SANTA MARIA, L. C. et al. Petróleo: um tema para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, n.15, maio 2002 (adaptado).

Na fração 4, a separação dos compostos ocorre em temperaturas mais elevadas porque

- a) suas densidades são maiores.
- b) o número de ramificações é maior.
- c) sua solubilidade no petróleo é maior.
- d) as forças intermoleculares são mais intensas.
- e) a cadeia carbônica é mais difícil de ser quebrada.

9. (Enem 2019 - Adaptada) Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida.

A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a

- a) transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.
- b) combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.
- c) diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.
- d) ionização dos átomos provenientes do material de interesse.
- e) promoção dos elétrons que se encontram no estado excitado de energia para níveis mais energéticos.

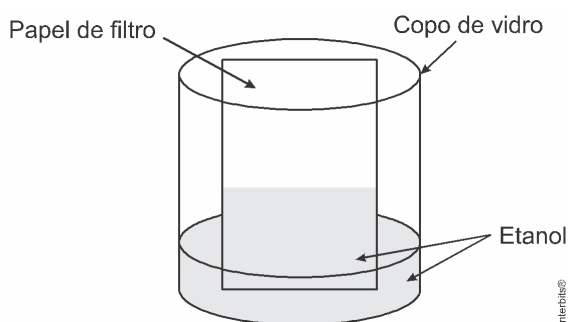
10. (Enem 2019) Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen

para, em seguida, observar a cor da luz emitida.

A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a

- a) mudança da fase sólida para a fase líquida do elemento metálico.
- b) combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.
- c) diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.
- d) transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.
- e) promoção dos elétrons que se encontram no estado fundamental de energia para níveis mais energéticos.

11. (Enem 2019) Um experimento simples, que pode ser realizado com materiais encontrados em casa, é realizado da seguinte forma: adiciona-se um volume de etanol em um copo de vidro e, em seguida, uma folha de papel. Com o passar do tempo, observa-se um comportamento peculiar: o etanol se desloca sobre a superfície do papel, superando a gravidade que o atrai no sentido oposto, como mostra a imagem. Para parte dos estudantes, isso ocorre por causa da absorção do líquido pelo papel.



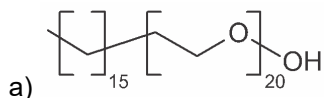
Do ponto de vista científico, o que explica o movimento do líquido é a

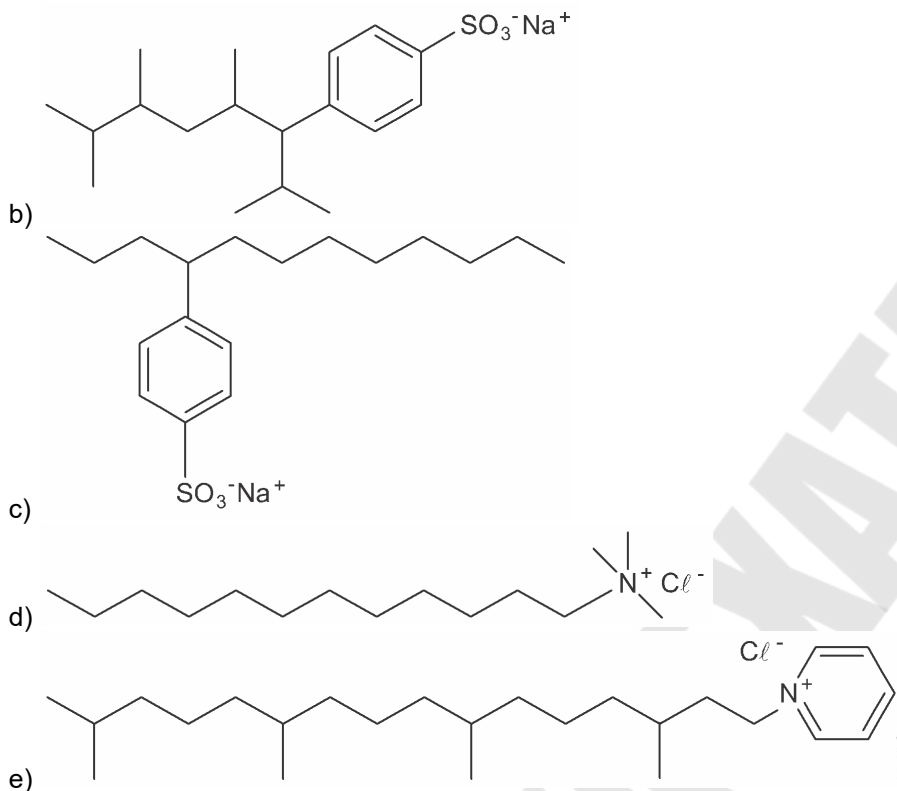
- a) evaporação do líquido.
- b) diferença de densidades.
- c) reação química com o papel.
- d) capilaridade nos poros do papel.
- e) resistência ao escoamento do líquido.

12. (Enem 2018) Tensoativos são compostos orgânicos que possuem comportamento anfífilo, isto é, possuem duas regiões, uma hidrofóbica e outra hidrofílica. O principal tensoativo aniônico sintético surgiu na década de 1940 e teve grande aceitação no mercado de detergentes em razão do melhor desempenho comparado ao do sabão. No entanto, o uso desse produto provocou grandes problemas ambientais, dentre eles a resistência à degradação biológica, por causa dos diversos carbonos terciários na cadeia que compõe a porção hidrofóbica desse tensoativo aniônico. As ramificações na cadeia dificultam sua degradação, levando à persistência no meio ambiente por longos períodos. Isso levou a sua substituição na maioria dos países por tensoativos biodegradáveis, ou seja, com cadeias alquílicas lineares.

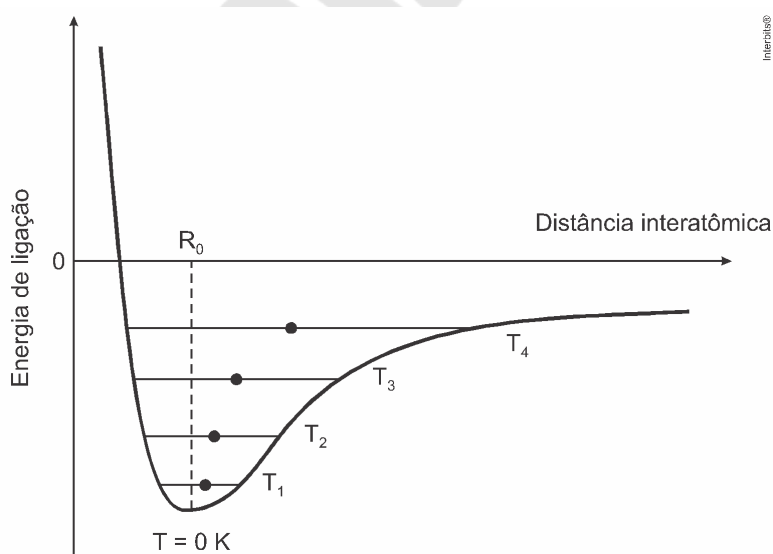
PENTEADO, J. C. P.; EL SEOUD, O. A.; CARVALHO, L. R. F. [ ... ]: uma abordagem ambiental e analítica. *Química Nova*, n. 5, 2006 (adaptado).

Qual a fórmula estrutural do tensoativo persistente no ambiente mencionado no texto?





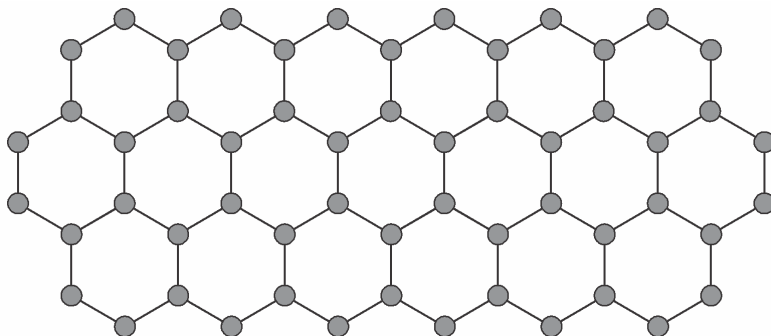
13. (Enem 2018) Alguns materiais sólidos são compostos por átomos que interagem entre si formando ligações que podem ser covalentes, iônicas ou metálicas. A figura apresenta a energia potencial de ligação em função da distância interatômica em um sólido cristalino. Analisando essa figura, observa-se que, na temperatura de zero kelvin, a distância de equilíbrio da ligação entre os átomos ( $R_0$ ) corresponde ao valor mínimo de energia potencial. Acima dessa temperatura, a energia térmica fornecida aos átomos aumenta sua energia cinética e faz com que eles oscilem em torno de uma posição de equilíbrio média (círculos cheios), que é diferente para cada temperatura. A distância de ligação pode variar sobre toda a extensão das linhas horizontais, identificadas com o valor da temperatura, de  $T_1$  a  $T_4$  (temperaturas crescentes).



O deslocamento observado na distância média revela o fenômeno da  
a) ionização.

- b) dilatação.
- c) dissociação.
- d) quebra de ligações covalentes.
- e) formação de ligações metálicas.

14. (Enem 2018) O grafeno é uma forma alotrópica do carbono constituído por uma folha planar (arranjo bidimensional) de átomos de carbono compactados e com a espessura de apenas um átomo. Sua estrutura é hexagonal, conforme a figura.



Nesse arranjo, os átomos de carbono possuem hibridação

- a)  $sp$  de geometria linear.
- b)  $sp^2$  de geometria trigonal planar.
- c)  $sp^3$  alternados com carbonos com hibridação  $sp$  de geometria linear.
- d)  $sp^3d$  de geometria planar.
- e)  $sp^3d^2$  com geometria hexagonal planar.

15. (Enem 2017) Um fato corriqueiro ao se cozinhar arroz é o derramamento de parte da água de cozimento sobre a chama azul do fogo, mudando-a para uma chama amarela. Essa mudança de cor pode suscitar interpretações diversas, relacionadas às substâncias presentes na água de cozimento. Além do sal de cozinha ( $NaCl$ ), nela se encontram carboidratos, proteínas e sais minerais.

Cientificamente, sabe-se que essa mudança de cor da chama ocorre pela

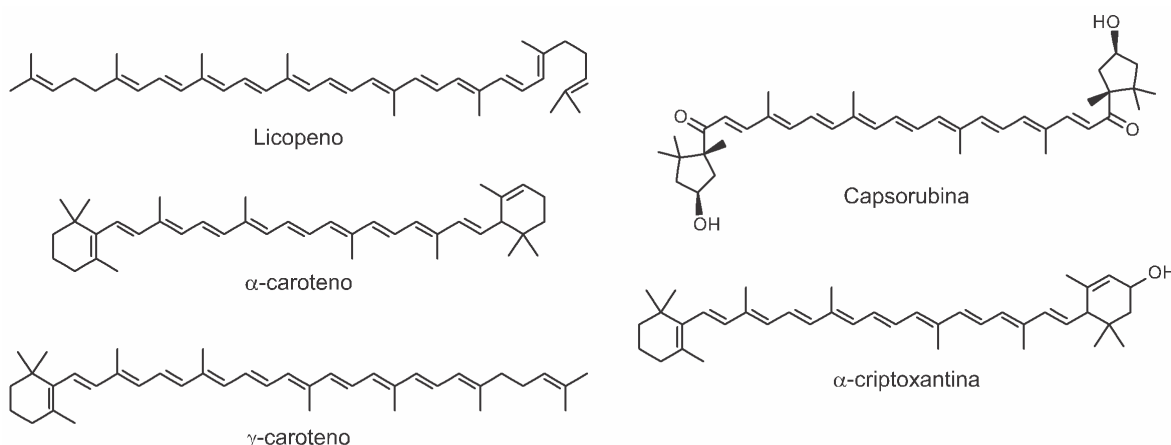
- a) reação do gás de cozinha com o sal, volatilizando gás cloro.
- b) emissão de fótons pelo sódio, excitado por causa da chama.
- c) produção de derivado amarelo, pela reação com o carboidrato.
- d) reação do gás de cozinha com a água, formando gás hidrogênio.
- e) excitação das moléculas de proteínas, com formação de luz amarela.

16. (Enem 2017) A cromatografia em papel é um método de separação que se baseia na migração diferencial dos componentes de uma mistura entre duas fases imiscíveis. Os componentes da amostra são separados entre a fase estacionária e a fase móvel em movimento no papel. A fase estacionária consiste de celulose praticamente pura, que pode absorver até 22% de água. É a água absorvida que funciona como fase estacionária líquida e que interage com a fase móvel, também líquida (partição líquido-líquido). Os componentes capazes de formar interações intermoleculares mais fortes com a fase estacionária migram mais lentamente.

Uma mistura de hexano com 5% (v/v) de acetona foi utilizada como fase móvel na separação dos componentes de um extrato vegetal obtido a partir de pimentões. Considere que esse extrato contém as substâncias representadas.

RIBEIRO, N. M.; NUNES, C. R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. *Química Nova na Escola*, n. 29, ago. 2008 (adaptado).





RIBEIRO, N. M.; NUNES, C. R. Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel. *Química Nova na Escola*, n. 29, ago. 2008 (adaptado).

A substância presente na mistura que migra mais lentamente é o(a)

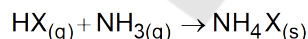
- a) licopeno.
- b)  $\alpha$  - caroteno.
- c)  $\gamma$  - caroteno.
- d) capsorubina.
- e)  $\alpha$  - criptoxantina.

17. (Enem 2017) Na Idade Média, para elaborar preparados a partir de plantas produtoras de óleos essenciais, as coletas das espécies eram realizadas ao raiar do dia. Naquela época, essa prática era fundamentada misticamente pelo efeito mágico dos raios lunares, que seria anulado pela emissão dos raios solares. Com a evolução da ciência, foi comprovado que a coleta de algumas espécies ao raiar do dia garante a obtenção de material com maiores quantidades de óleos essenciais.

A explicação científica que justifica essa prática se baseia na

- a) volatilização das substâncias de interesse.
- b) polimerização dos óleos catalisada pela radiação solar.
- c) solubilização das substâncias de interesse pelo orvalho.
- d) oxidação do óleo pelo oxigênio produzido na fotossíntese.
- e) liberação das moléculas de óleo durante o processo de fotossíntese.

18. (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  $\text{NH}_3$ , de forma natural ou antropogênica, dando origem a sais de amônio ( $\text{NH}_4\text{X}$ ), de acordo com a equação química genérica:



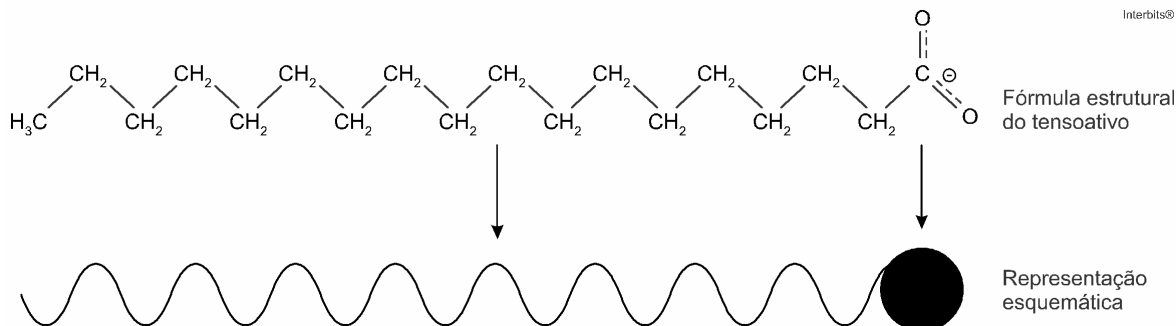
FELIX, E. P.; CARDOSO, A. A. Fatores ambientais que afetam a precipitação úmida. *Química Nova na Escola*, n. 21, maio 2005 (adaptado).

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.

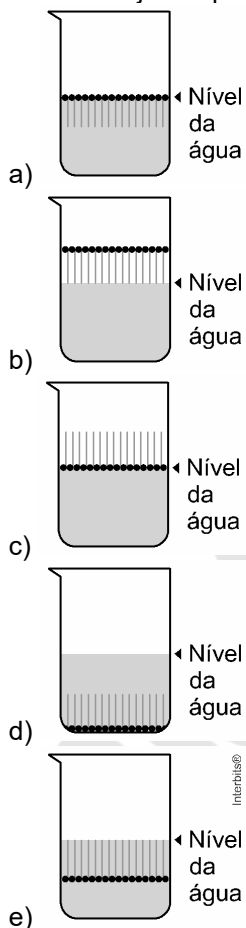
- d) interações íon-dipolo.  
e) ligações covalentes.

19. (Enem 2016) Os tensoativos são compostos capazes de interagir com substâncias polares e apolares. A parte iônica dos tensoativos interage com substâncias polares, e a parte lipofílica interage com as apolares. A estrutura orgânica de um tensoativo pode ser representada por:



Ao adicionar um tensoativo sobre a água, suas moléculas formam um arranjo ordenado.

Esse arranjo é representado esquematicamente por:



20. (Enem 2016) Primeiro, em relação àquilo a que chamamos água, quando congela, parecemos estar a olhar para algo que se tornou pedra ou terra, mas quando derrete e se dispersa, esta torna-se bafo e ar; o ar, quando é queimado, torna-se fogo; e, inversamente, o fogo, quando se contrai e se extingue, regressa a forma do ar; o ar, novamente concentrado e contraído, torna-se nuvem e nevoeiro, mas, a partir destes estados, se for ainda mais comprimido, torna-se água corrente, e de água torna-se novamente terra e pedras; e deste modo, como nos parece, dão geração uns aos outros de forma cíclica.

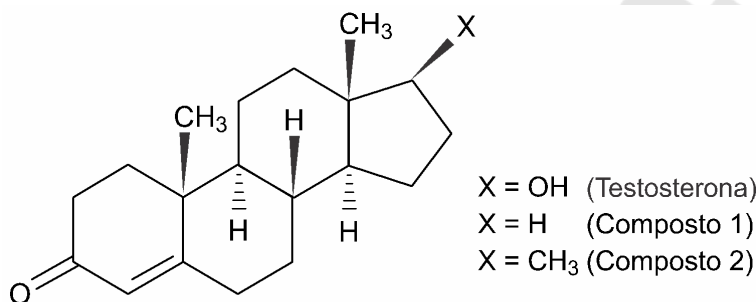
PLATÃO. *Timeu-Critias*. Coimbra: CECH, 2011.

Do ponto de vista da ciência moderna, os “quatro elementos” descritos por Platão correspondem, na verdade, às fases sólida, líquida, gasosa e plasma da matéria. As transições entre elas são hoje entendidas como consequências macroscópicas de transformações sofridas pela matéria em escala microscópica.

Excetuando-se a fase de plasma, essas transformações sofridas pela matéria, em nível microscópico, estão associadas a uma

- a) troca de átomos entre as diferentes moléculas do material.
- b) transmutação nuclear dos elementos químicos do material.
- c) redistribuição de prótons entre os diferentes átomos do material.
- d) mudança na estrutura espacial formada pelos diferentes constituintes do material.
- e) alteração nas proporções dos diferentes isótopos de cada elemento presente no material.

21. (Enem 2016) 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.



NOGUEIRA, L. J.; MONTANARI, C. A.; DONNICI, C. L. Histórico da evolução da química medicinal e a importância da lipofilia: de Hipócrates e Galeno a Paracelsus e as contribuições de Overton e de Hansch. *Revista Virtual de Química*. n. 3, 2009 (adaptado).

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

- a) menor e menor que a lipofilia da testosterona.
- b) menor e maior que a lipofilia da testosterona.
- c) maior e menor que a lipofilia da testosterona.
- d) maior e maior que a lipofilia da testosterona.
- e) menor e igual à lipofilia da testosterona.

22. (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.

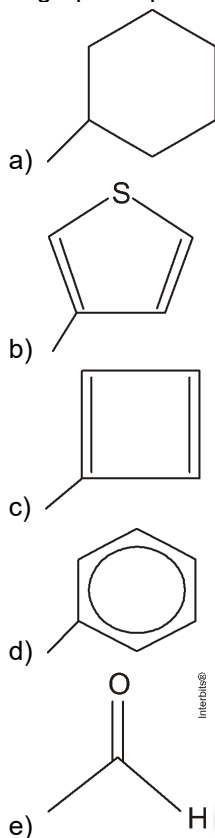
23. (Enem 2015) Pesticidas são substâncias utilizadas para promover o controle de pragas. No entanto, após sua aplicação em ambientes abertos, alguns pesticidas organoclorados são arrastados pela água até lagos e rios e, ao passar pelas guelras dos peixes, podem difundir-se para seus tecidos lipídicos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

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

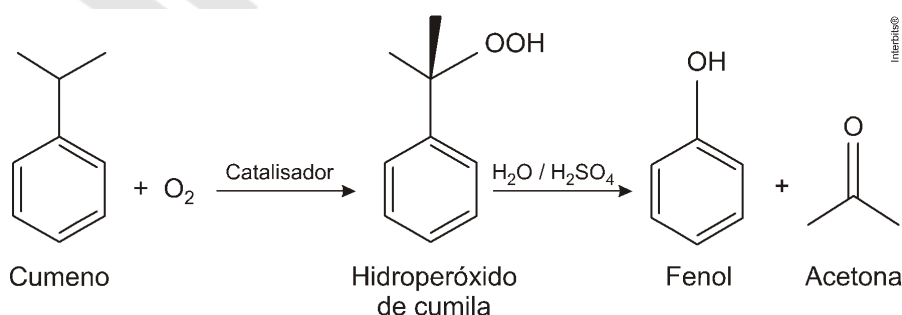
- a) baixa polaridade.
- b) baixa massa molecular.
- c) ocorrência de halogênios.
- d) tamanho pequeno das moléculas.
- e) presença de hidroxilas nas cadeias.

24. (Enem 2014) A forma das moléculas, como representadas no papel, nem sempre é planar. Em um determinado fármaco, a molécula contendo um grupo não planar é biologicamente ativa, enquanto moléculas contendo substituintes planares são inativas.

O grupo responsável pela bioatividade desse fármaco é



25. (Enem 2014) O principal processo industrial utilizado na produção de fenol é a oxidação do cumeno (isopropilbenzeno). A equação mostra que esse processo envolve a formação do hidroperóxido de cumila, que em seguida é decomposto em fenol e acetona, ambos usados na indústria química como precursores de moléculas mais complexas. Após o processo de síntese, esses dois insumos devem ser separados para comercialização individual.



Considerando as características físico-químicas dos dois insumos formados, o método utilizado para a separação da mistura, em escala industrial, é a

- a) filtração.
- b) ventilação.
- c) decantação.
- d) evaporação.
- e) destilação fracionada.

INICIATIVA EXATAS

## Gabarito

### Resposta da questão 1:

[E]

#### [Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

De acordo com o texto do enunciado, o Aldrin é um inseticida agrícola organoclorado sintético de baixa polaridade. Logo, tende a ser dissolvido em solventes apolares.

Conclusão: a maior concentração foi encontrada no leite, por causa do alto teor de gorduras predominantemente apolares.

#### [Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

Sendo o Aldrin um composto organoclorado de baixa polaridade, ele é lipossolúvel. Logo, será encontrado em maior concentração no leite, devido ao seu alto teor de lipídios.

Comentário: Substâncias químicas apolares não se dissolvem em fluidos ricos em água, tais como a saliva, lágrimas, sangue e urina.

### Resposta da questão 2:

[B]

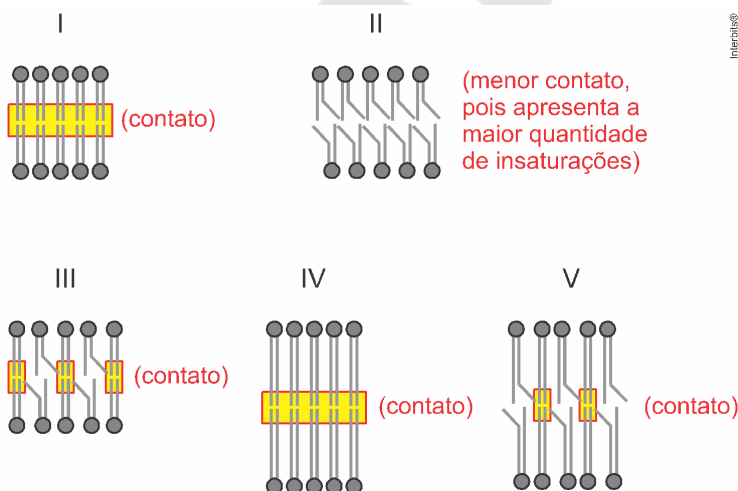
#### [Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

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:

[A]

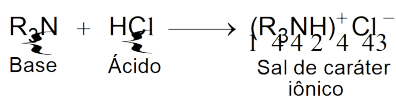
De acordo com a escala de Pauling, a eletronegatividade do elemento oxigênio é igual a 3,44. O cátion que formará uma interação de maior caráter iônico com o ânion carboxilato ( $-\text{COO}^-$ ) deverá apresentar a maior diferença de eletronegatividade possível em relação ao oxigênio. Então:

Elemento metálico	Eletronegatividade	Diferença de eletronegatividade
K	0,82	$\Delta = 3,44 - 0,82 = 2,62$
Ca	1,00	$\Delta = 3,44 - 1,00 = 2,44$
Mg	1,31	$\Delta = 3,44 - 1,31 = 2,13$
Zn	1,65	$\Delta = 3,44 - 1,65 = 1,79$
Fe	1,83	$\Delta = 3,44 - 1,83 = 1,61$

Conclusão: potássio (K).

**Resposta da questão 4:**

[C]



O sal de caráter iônico é capaz de atravessar as membranas celulares e de se dissolver no plasma sanguíneo (sistema aquoso).

**Resposta da questão 5:**

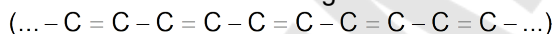
[D]

A extração é a subetapa realizada em função das polaridades das substâncias envolvidas, pois o solvente, neste caso o hexano, tem polaridade semelhante (apolar) ao óleo bruto que se deseja separar.

**Resposta da questão 6:**

[C]

Quanto maior a quantidade de carbonos nas cadeias principais, mais apolar será a estrutura e menor a afinidade com a água.



**Resposta da questão 7:**

[E]

Não existem interações do tipo ligação de hidrogênio nos hidrocarbonetos. Na fração 1 tem-se menor número de carbonos em relação às outras frações, consequentemente, as interações do tipo van der Waals ocorrem em menor intensidade.

**Resposta da questão 8:**

[D]

Na fração 4 a separação dos compostos apolares ocorre em temperaturas mais elevadas porque as forças intermoleculares (dipolo induzido) são mais intensas. Quanto maior o tamanho da cadeia carbônica, maior a atração intermolecular e, consequentemente, maior a temperatura de separação.

**Resposta da questão 9:**

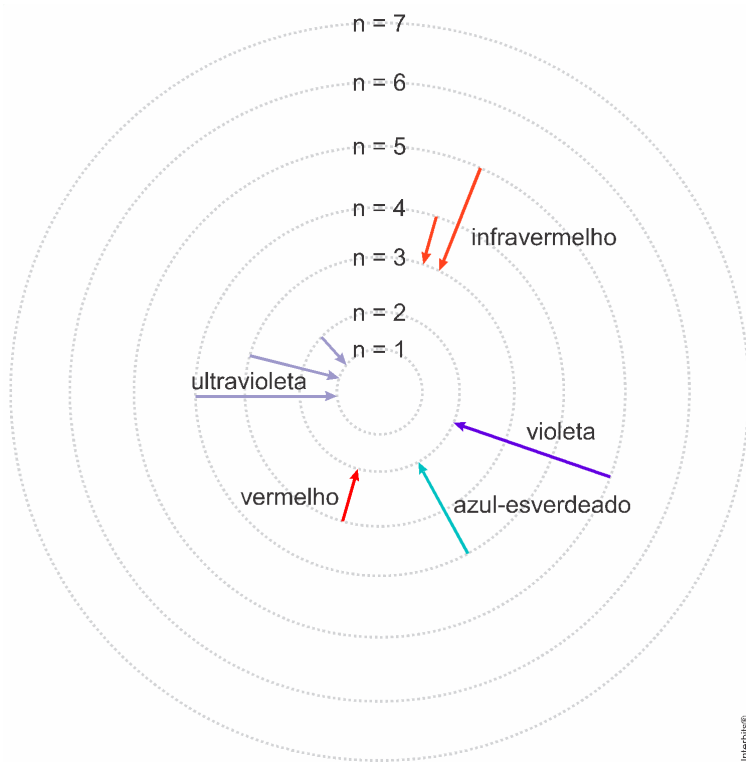
[A]

De acordo com o modelo de Böhr, a transição de elétrons de níveis mais externos para níveis mais internos libera energia eletromagnética na forma de luz.

**Resposta da questão 10:**

[D]

De acordo com o modelo de Böhr, a cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a transição eletrônica de um nível mais externo (mais energético) para outro mais interno (menos energético) na eletrosfera atômica.



**Resposta da questão 11:**

[D]

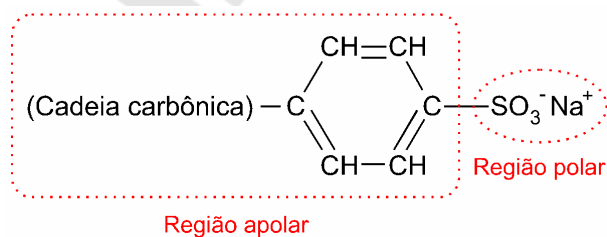
Do ponto de vista científico, o que explica o movimento do líquido é a capilaridade existente nos poros do papel.

O etanol se move “para cima” devido às interações intermoleculares com substâncias presentes nos poros (ou “capilares”; tubos muito finos) que fazem parte da composição do papel. Neste fenômeno, o líquido parece ir contra a ação da gravidade.

**Resposta da questão 12:**

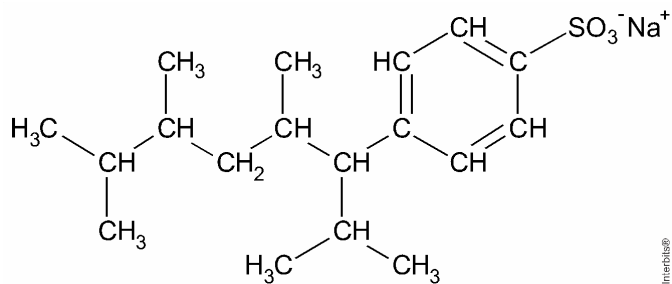
[B]

O principal tensoativo aniônico sintético que surgiu na década de 1940 e teve grande aceitação no mercado de detergentes em razão do melhor desempenho comparado ao do sabão apresentava uma estrutura do tipo:

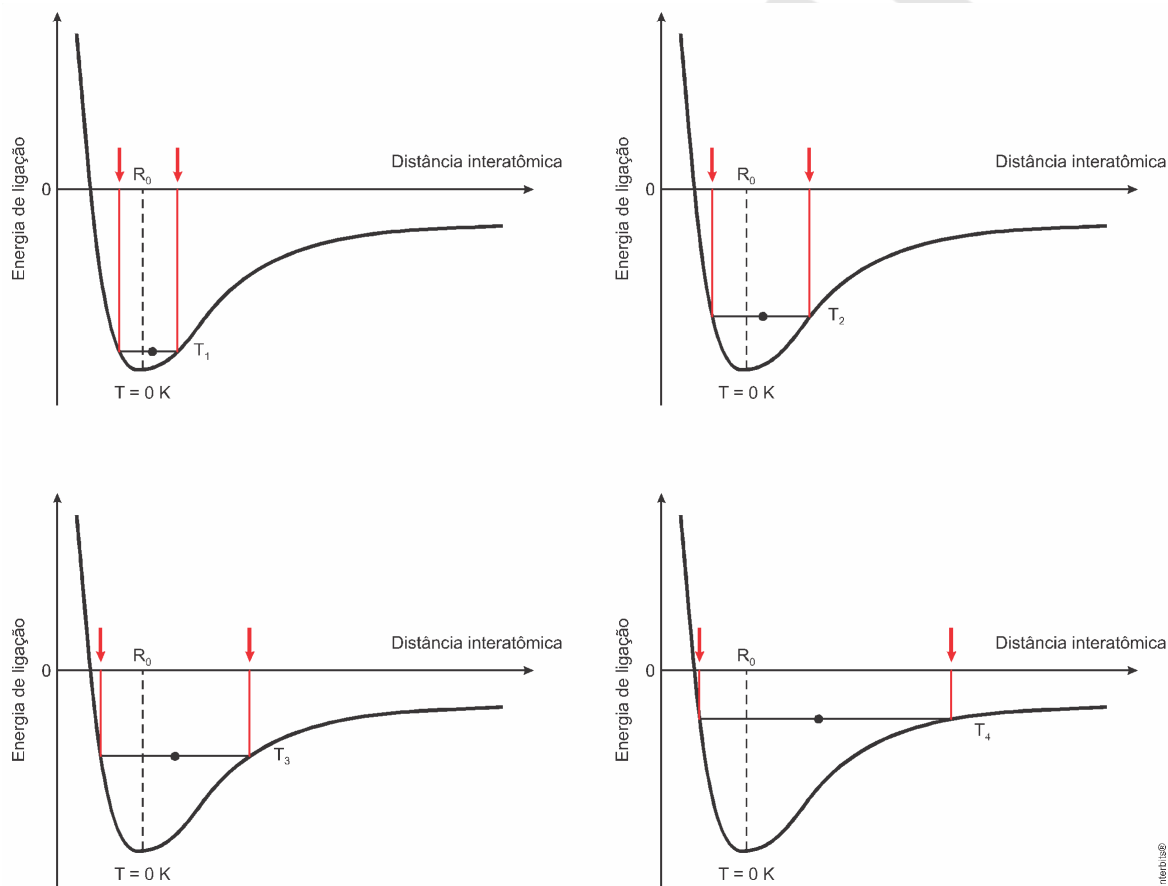


De acordo com o texto as ramificações na cadeia dificultam sua degradação, levando à persistência no meio ambiente por longos períodos, então a fórmula que melhor representa esta ideia, ou seja, que apresenta maior número de ramificações, é:





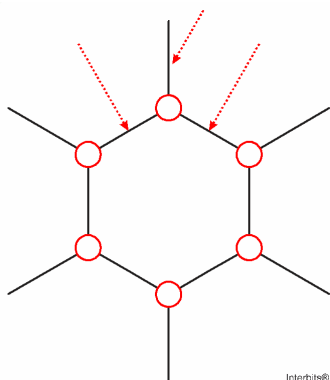
Resposta da questão 13:  
[B]



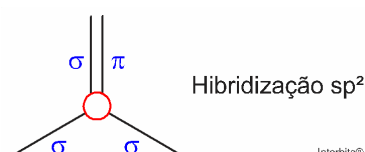
Quanto maior o valor da temperatura, maior o grau de agitação das espécies químicas, ocorrendo, assim, um distanciamento. Pode-se verificar, a partir das figuras, que as distâncias interatômicas aumentam, ou seja, que ocorre dilatação.

Resposta da questão 14:  
[B]

No arranjo fornecido cada átomo de carbono apresenta três nuvens eletrônicas ao seu redor e é planar.



Ou seja, em volta de cada carbono, tem-se a seguinte estrutura:



**Resposta da questão 15:**

[B]

No caso da abordagem da questão, para chegar-se a uma alternativa deve-se fazer a associação com o único metal citado no enunciado, ou seja, o sódio, pois outras possibilidades para a mudança da cor da chama, como a ocorrência de uma combustão incompleta do gás utilizado devido ao derramamento da água de cozimento, não são citadas.

Pressupõe-se, então, que na água de cozimento estejam presentes cátions  $Na^+$  dissociados a partir do  $NaCl$ .

O elemento metálico sódio, mesmo na forma iônica, libera fótons quando sofre excitação por uma fonte de energia externa e a cor visualizada é o amarelo.

**Resposta da questão 16:**

[D]

A capsorubina atrai intensamente a água, pois sua molécula apresenta dois grupos hidroxila ( $OH$ ) e dois grupos carbonila ( $C=O$ ), conseqüentemente e comparativamente com as outras estruturas, deduz-se que a suas interações intermoleculares com a água são mais intensas devido às ligações de hidrogênio.

Como a fase estacionária consiste de celulose praticamente pura, que pode absorver até 22% de água, conclui-se que a capsorubina migra mais lentamente devido às suas fortes interações intermoleculares com a fase estacionária.

**Resposta da questão 17:**

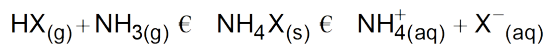
[A]

A explicação científica que justifica essa prática se baseia na volatilização das substâncias de interesse, pois ao raiar do dia a temperatura, comparativamente a outros horários de coletas, é menor e, também, a intensidade da luz do sol, fatores que interferem na volatilização dos óleos essenciais.

**Resposta da questão 18:**

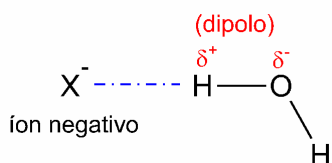
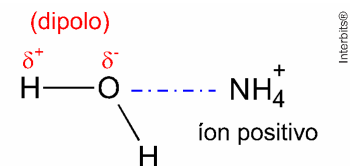
[D]

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.

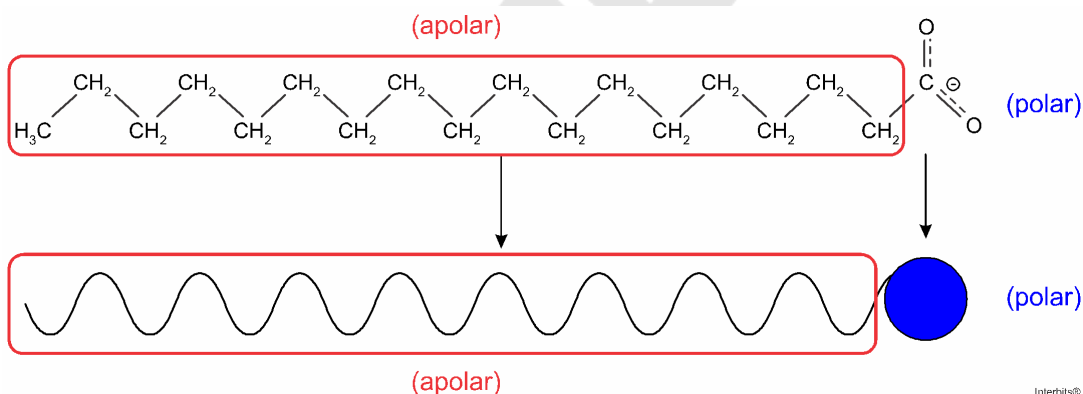
Esquemáticamente:



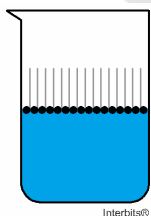
**Resposta da questão 19:**

[C]

Percebe-se que o tensoativo apresenta uma região apolar e outra polar:



Ao adicionar um tensoativo sobre a água, suas moléculas formam um arranjo ordenado com a região polar voltada para a água (polar).



**Resposta da questão 20:**

[D]

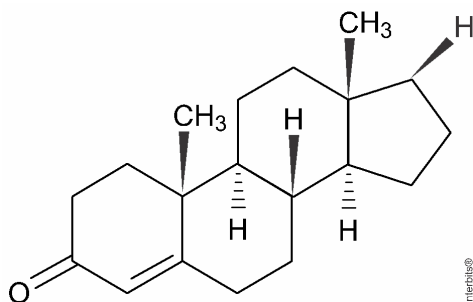
Excetuando-se a fase de plasma, essas transformações sofridas pela matéria, em nível microscópico, estão associadas a uma mudança na estrutura espacial formada pelos diferentes constituintes do material, ou seja, pela distância entre as moléculas de água e a intensidade das forças atrativas presentes no estado sólido, líquido e gasoso.

**Resposta da questão 21:**

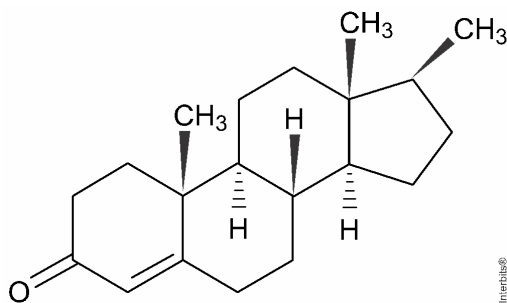
[D]

Coeficiente de partição (P) neste caso é definido como a concentração da substância indicada (compostos 1, 2 e testosterona) dissolvida em solvente apolar.

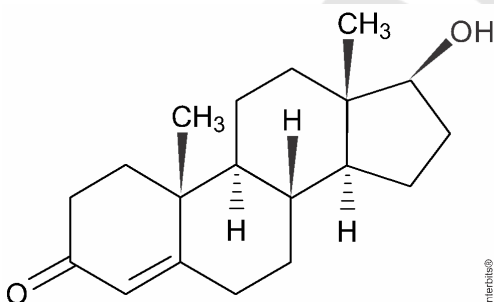
Composto 1:



Composto 2:



Testosterona:



Analisando-se as estruturas dos compostos 1, 2 e da testosterona, conclui-se que esta é mais polar, pois apresenta o grupo OH no lugar de X.

Conclusão: os compostos 1 e 2 dissolvem melhor em solventes apolares, ou seja, apresentam maior coeficiente de partição e maior lipofilia (filia = afinidade; lipo = semelhante à gordura) em relação à testosterona.

**Resposta da questão 22:**

[D]

O carvão ( $C_{(s)}$ ) e o benzeno ( $C_6H_6$ ) são substâncias classificadas como apolares ( $\overset{+}{R} = \overset{-}{0}$ ).

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

**Resposta da questão 23:**

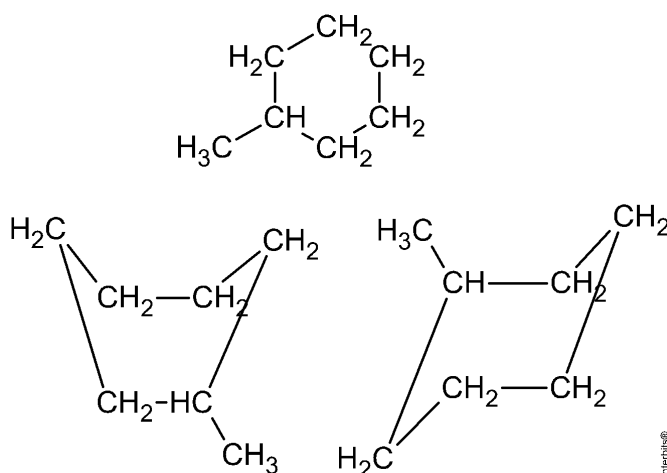
[A]

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 24:**

[A]

A molécula contendo um grupo não planar é biologicamente ativa, ou seja, não apresenta ligação pi ( $\pi$ ), o que é o caso da alternativa [A].



**Resposta da questão 25:**

[E]

Considerando as características físico-químicas dos dois insumos formados, o método utilizado para a separação da mistura, em escala industrial, é a destilação fracionada, devido às diferenças nas forças intermoleculares.

No fenol existem pontes de hidrogênio (ligações de hidrogênio, devido à presença da hidroxila), que são forças mais intensas do que o dipolo permanente existente na cetona. Logo, a temperatura de ebulição do fenol é maior do que a da cetona, permitindo a separação por destilação fracionada.

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

---

**Legenda:**

NQ = número da questão

Q/DB = número da questão no banco de dados

NQ	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1	240224	Média	Química	Enem/2023	Múltipla escolha
2	189692	Elevada	Biologia	Enem/2019	Múltipla escolha
3	240258	Média	Química	Enem/2023	Múltipla escolha
4	240255	Média	Química	Enem/2023	Múltipla escolha
5	197251	Média	Química	Enem/2020	Múltipla escolha
6	195607	Elevada	Química	Enem/2019	Múltipla escolha
7	195608	Média	Química	Enem/2019	Múltipla escolha
8	189718	Média	Química	Enem/2019	Múltipla escolha
9	195610	Média	Química	Enem/2019	Múltipla escolha
10	189721	Média	Química	Enem/2019	Múltipla escolha
11	189726	Elevada	Química	Enem/2019	Múltipla escolha
12	182120	Elevada	Química	Enem/2018	Múltipla escolha
13	182122	Elevada	Química	Enem/2018	Múltipla escolha
14	182131	Elevada	Química	Enem/2018	Múltipla escolha
15	175009	Elevada	Química	Enem/2017	Múltipla escolha
16	175022	Elevada	Química	Enem/2017	Múltipla escolha
17	175012	Média	Química	Enem/2017	Múltipla escolha
18	175010	Elevada	Química	Enem/2017	Múltipla escolha
19	165264	Média	Química	Enem/2016	Múltipla escolha
20	165261	Média	Química	Enem/2016	Múltipla escolha
21	165259	Elevada	Química	Enem/2016	Múltipla escolha
22	165254	Média	Química	Enem/2016	Múltipla escolha
23	149342	Média	Química	Enem/2015	Múltipla escolha
24	135457	Elevada	Química	Enem/2014	Múltipla escolha
25	135461	Elevada	Química	Enem/2014	Múltipla escolha

INICIATIVA EXATAS

**Estatísticas - Questões do Enem**

NQ	Q/DB	Cor/prova	Ano	Acerto
2	189692	azul	2019	39%
5	197251	azul	2020	18%
8	189718	azul	2019	18%
10	189721	azul	2019	18%
11	189726	azul	2019	30%
12	182120	azul	2018	41%
13	182122	azul	2018	29%
14	182131	azul	2018	16%
15	175009	azul	2017	26%
16	175022	azul	2017	29%
17	175012	azul	2017	7%
18	175010	azul	2017	12%
19	165264	azul	2016	30%
20	165261	azul	2016	27%
21	165259	azul	2016	19%
22	165254	azul	2016	20%
23	149342	azul	2015	20%



24 ..... 135457 ..... azul ..... 2014 ..... 17%

25 ..... 135461 ..... azul ..... 2014 ..... 36%

INICIATIVA EXATAS