

Segunda aplicação - Prova resolvida

01. O fenol (hidróxi-benzeno) e vários de seus derivados são compostos tóxicos presentes na lista de poluentes prioritários da Agência de Proteção Ambiental norte-americana, totalizando 11 fenóis das 129 substâncias presentes na lista. No Brasil, a Resolução Federal (Conama) n. 20, de 1986, limitava o teor máximo de fenóis, para lançamento em corpos de água doce, em 0,5 ppm.

Resolução Conama n. 20, de 18 de junho de 1986.

Diário Oficial da União, de 30 jul. 1986 (adaptado).

A solução recomendável para o descarte de efluentes industriais contendo fenol é

- a) incinerar o efluente.
- b) aquecer a mistura para evaporar o fenol.
- c) armazenar o rejeito em piscinas de contenção.
- d) extrair e reinserir o produto na linha de produção.
- e) adicionar água suficiente para permitir o despejo nos rios.

Resolução:

Alternativa D

A solução recomendável para o descarte de efluentes industriais, contendo fenol e outros tipos de compostos altamente tóxicos, é a extração do fenol da solução a ser descartada e sua reutilização na linha de produção.

02. No ciclo biogeoquímico do nitrogênio participam vários organismos vivos. Um dos efeitos desse ciclo é aumentar a disponibilidade dos compostos nitrogenados no solo.

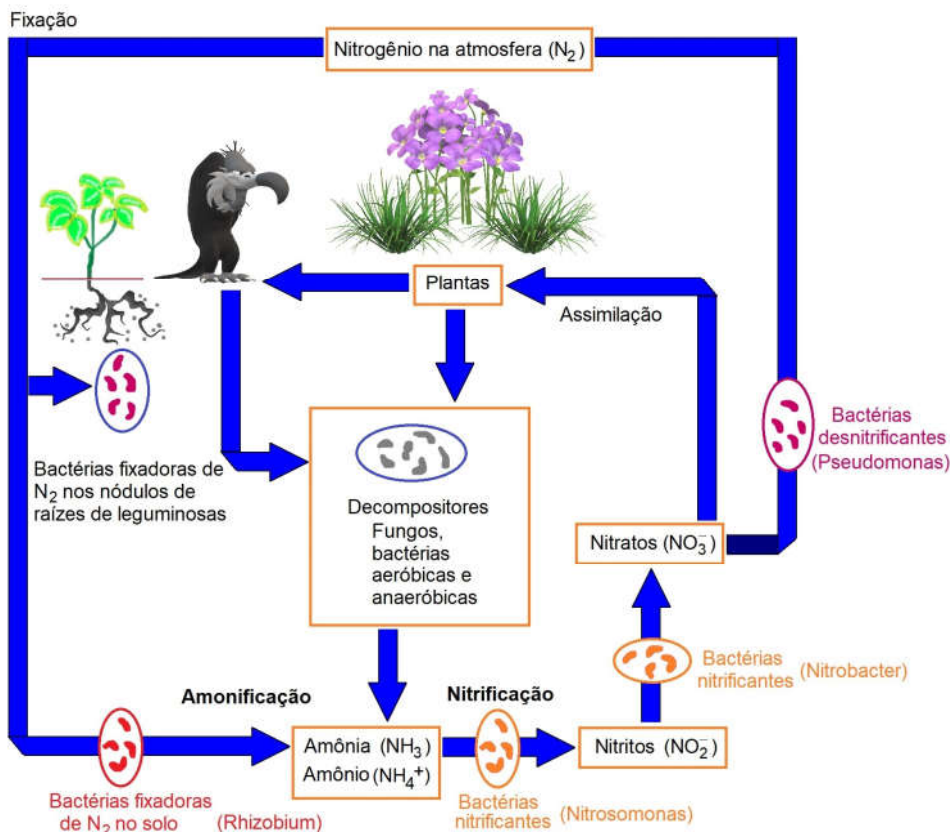
As minhocas participam desse ciclo quando

- a) oxidam o nitrito a nitrato.
- b) reduzem o nitrito a amônia.
- c) oxidam a amônia liberada da matéria orgânica.
- d) transformam a matéria orgânica, liberando amônia.
- e) fixam o nitrogênio molecular presente no ar atmosférico.

Resolução:

Alternativa D

O húmus de minhoca apresenta compostos químicos que nutrem o solo, pois possui uma grande quantidade de enzimas, microrganismos, fósforo, potássio e nitrogênio. Conclui-se que as minhocas participam do ciclo biogeoquímico do nitrogênio contribuindo para a amonificação do solo.



03. Em um sistema hipotético mantido sob iluminação, estão presentes uma célula autotrófica e uma célula heterotrófica. A esse sistema são fornecidos água, glicose e gás oxigênio, sendo esse último na forma de $^{18}\text{O}_2$.

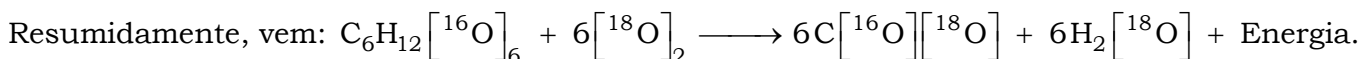
Ao final de um período de 24 horas, a análise dos compostos presentes nesse sistema permitirá a detecção do isótopo no(a)

- água produzida na respiração.
- piruvato produzido na glicólise.
- etanol produzido na fermentação.
- glicose produzida na fotossíntese.
- gás carbônico produzido no ciclo de Krebs

Resolução:

Alternativa A

Durante o processo de respiração, uma célula autotrófica (que “produz” seu próprio alimento a partir de matéria inorgânica) ou uma célula heterotrófica (que utiliza outro organismo para sua nutrição) são responsáveis pela oxidação de açúcares (glicose) formando como resíduo gás carbônico (CO_2) e água (H_2O). A partir da marcação radioativa do gás oxigênio com o isótopo do oxigênio-18, analisa-se a oxidação da glicose em sua presença.



04. A troposfera consiste basicamente em N_2 e O_2 que, juntos, compreendem 99 % da atmosfera da Terra. Outros gases, compreendidos como constituintes atmosféricos secundários, apesar de estarem presentes em concentrações muito baixas, podem ter efeitos importantes ou danosos no meio ambiente. O quadro apresenta as principais fontes e concentrações típicas de alguns desses gases secundários.

Constituinte secundário	Principais fontes
Ozônio (O_3)	Descargas elétricas; difusão da estratosfera; névoa fotoquímica
Metano (CH_4)	Decomposição de matéria orgânica; vazamento de gás natural
Dióxido de enxofre (SO_2)	Gases vulcânicos; incêndios florestais; ação de bactérias; queima de combustíveis fósseis; processos industriais
Monóxido de carbono (CO)	Decomposição de matéria orgânica; processos industriais; queima de combustíveis fósseis
Monóxido de nitrogênio (NO)	Descargas elétricas; combustão interna de motores; combustão de matéria orgânica nitrogenada

Pode-se reduzir as concentrações de um desses constituintes gasosos secundários na atmosfera pela passagem dos gases através de purificadores químicos contendo uma pasta de calcário, cujo principal constituinte é o $CaCO_3$, sendo o gás removido por sua conversão em um sal (composto iônico sólido).

SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009 (adaptado).

BROWN, L.; LeMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005 (adaptado).

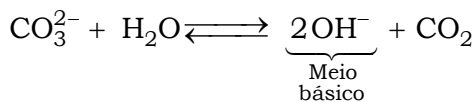
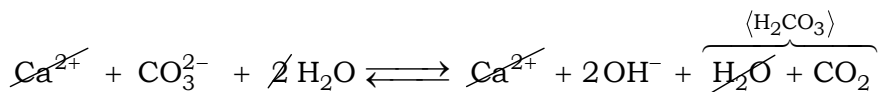
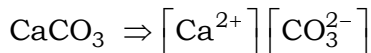
Entre os constituintes secundários apresentados, qual pode ser removido pela ação desse purificador químico?

- a) Ozônio.
- b) Metano.
- c) Dióxido de enxofre.
- d) Monóxido de carbono.
- e) Monóxido de nitrogênio.

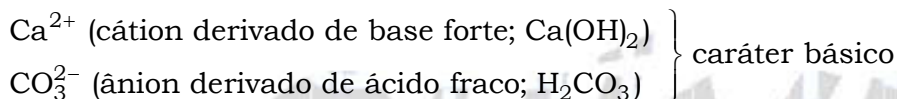
Resolução:

Alternativa C

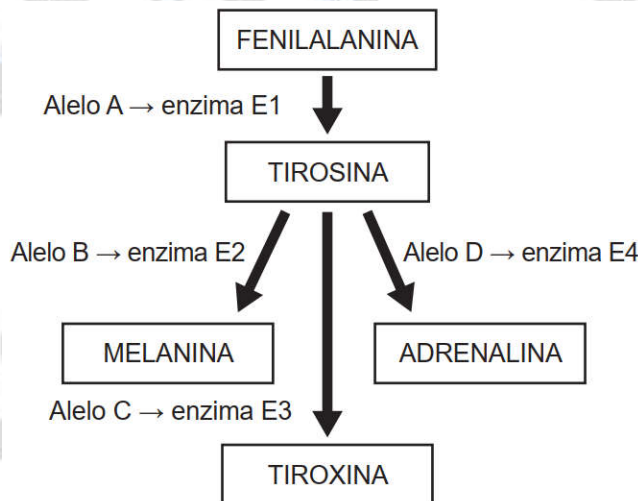
Como a pasta de calcário, cujo principal constituinte é o CaCO_3 , tem caráter básico, conclui-se que o dióxido de enxofre (SO_2), que é um óxido ácido, pode ser removido por ela.



ou



05. O esquema representa alguns passos de uma série de reações metabólicas transformando o aminoácido fenilalanina em quatro possíveis substâncias. Essas reações enzimáticas são resultado da expressão de alelos dominantes A, B, C e D.

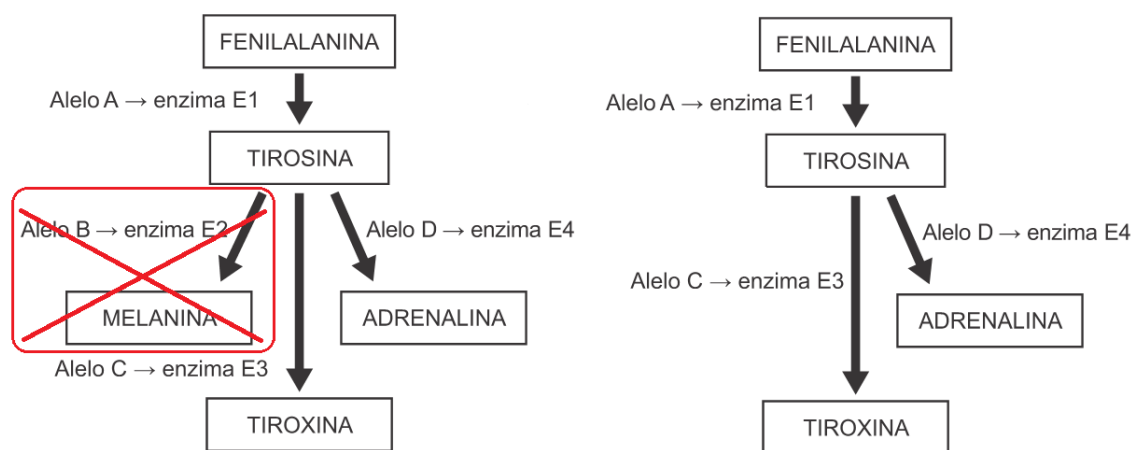


Qual o resultado metabólico de uma criança recessiva para o par de alelos B?

- a) Taquicardia.
- b) Retardo mental.
- c) Redução de peso.
- d) Ausência de pigmentação na pele.
- e) Disfunção dos processos metabólicos.

Resolução:

Alternativa D



De acordo com o esquema fornecido no texto do enunciado, uma criança recessiva para o par de alelos B não apresenta a via metabólica de atuação da enzima E2. Logo, a Tirosina não se transforma em Melanina (responsável pela pigmentação da pele). Conclui-se que o resultado metabólico de uma criança recessiva para o par de alelos B é a ausência de pigmentação na pele.

06. Estudos apontam que o meteorito que atingiu o céu da Rússia em fevereiro de 2013 liberou uma energia equivalente a 500 quilotoneladas de TNT (trinitrotolueno), cerca de 30 vezes mais forte que a bomba atômica lançada pelos Estados Unidos em Hiroshima, no Japão, em 1945. Os cálculos estimam que o meteorito estava a 19 quilômetros por segundo no momento em que atingiu a atmosfera e que seu brilho era 30 vezes mais intenso do que o brilho do Sol.

A energia liberada pelo meteorito ao entrar na atmosfera terrestre é proveniente, principalmente,

- a) da queima de combustíveis contidos no meteorito.
- b) de reações nucleares semelhantes às que ocorrem no Sol.
- c) da energia cinética associada à grande velocidade do meteorito.
- d) de reações semelhantes às que ocorrem em explosões nucleares.
- e) da queima da grande quantidade de trinitrotolueno presente no meteorito.

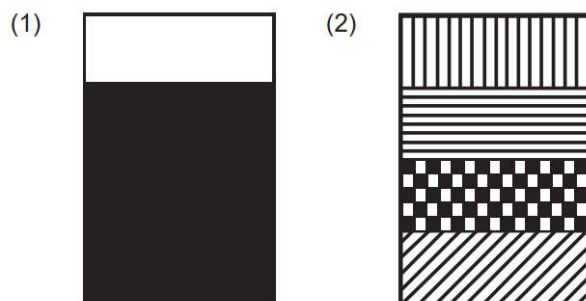
Resolução:

Alternativa C

Um meteorito é formado por materiais sólidos pedregosos (minerais do tipo silicatos) e uma minoria de ferro. São derivados do espaço sideral e quando entram na atmosfera terrestre sofrem aquecimento devido ao atrito com o ar, conseqüentemente, irradiam energia que é proveniente, principalmente, da energia cinética (do movimento) associada à grande velocidade atingida na queda.

07. As figuras mostram dois experimentos. No primeiro, foram colocados em um frasco e agitados com uma colher volumes iguais de mel, água, óleo e álcool etílico.

Após alguns minutos, podia-se verificar que o sistema tinha duas fases (1). No segundo experimento, foram colocados, lentamente e sem agitação, os mesmos volumes de mel, água, óleo e álcool etílico. Pôde-se observar que, dependendo da ordem de adição de cada componente, o sistema permaneceu com quatro fases (2).



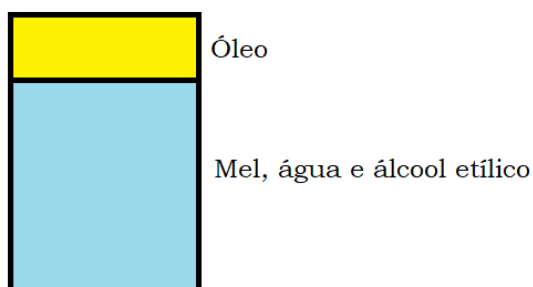
As propriedades de líquidos e soluções que justificam os resultados obtidos nos experimentos 1 e 2 são

- a) solubilidade e densidade.
- b) densidade e viscosidade.
- c) viscosidade e solubilidade.
- d) miscibilidade e viscosidade.
- e) solubilidade e miscibilidade.

Resolução:

Alternativa A

Experimento (1): mel (tem glicose), água e álcool etílico são solúveis entre si, pois apresentam grupos OH responsáveis por interações de hidrogênio, logo se misturam rapidamente por agitação gerando uma mistura homogênea com densidade próxima a da água. O óleo, que é predominantemente apolar e menos denso do que a mistura homogênea formada, “flutua” na parte de cima do frasco.



Experimento (2): supondo que não ocorra mistura homogênea entre mel (densidade média de 1,3 g/mL), água (densidade de 1,0 g/mL), álcool etílico (densidade de 0,8 g/mL) e óleo de cozinha (densidade média de 0,9 g/mL), quanto maior a densidade, mais abaixo estará posicionada a espécie química.



08. Os fabricantes de bebidas só podem chamar de suco de frutas os produtos que tiverem cerca de 50 % de polpa, a parte comestível da fruta. Já o néctar de frutas, que tem adição de açúcar, possui entre 20 % e 30 % de polpa de frutas. O número de calorias dessas bebidas é equivalente, o que muda são a quantidade e a qualidade do açúcar.

Revista Super. Disponível em: <http://super.abril.com.br>. Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

A qualidade e a quantidade de açúcares presentes nessas bebidas, de uma mesma fruta, diferem, pois

- a) há maior quantidade de frutose no suco e maior quantidade de sacarose no néctar.
- b) há maior quantidade de frutose no néctar e maior quantidade de sacarose no suco.
- c) há maior quantidade de sacarose no suco e quantidades iguais de frutose nos dois produtos.
- d) há maior quantidade de frutose no suco e quantidades iguais de sacarose nos dois produtos.
- e) há maior quantidade de frutose no néctar e quantidades iguais de sacarose nos dois produtos.

Resolução:

Alternativa A

De acordo com o texto do enunciado, a frutose (açúcar das frutas) está presente em maior porcentagem na polpa da fruta. O néctar apresenta acréscimo de sacarose e possui menor porcentagem de polpa, logo de frutose.

09. As usinas nucleares utilizam o princípio da fissão nuclear para gerar energia elétrica. Dentro do reator, nêutrons colidem com átomos de urânio, que se dividem em dois novos átomos, liberando de dois a três nêutrons do núcleo, em uma reação em cadeia. Esse processo libera muito calor, que é utilizado para gerar energia.

Porém, é necessário um sistema de arrefecimento para evitar uma explosão. Para isso, a água captada de fontes naturais circula em um sistema fechado e depois volta para o meio ambiente.

Caso esse sistema não ocorra de maneira adequada, será gerado um impacto negativo porque

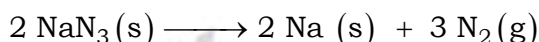
- a) produzirá gases tóxicos.
- b) diminuirá a reserva hídrica local.
- c) aquecerá os ecossistemas aquáticos.
- d) aumentará a disponibilidade de nutrientes.
- e) permitirá a contaminação por microrganismos.

Resolução:

Alternativa C

Se a água utilizada para o resfriamento estiver acima da temperatura adequada, ocorrerá aquecimento dos ecossistemas aquáticos e, conseqüentemente, a solubilidade dos gases dissolvidos em água diminuirá. Isto provocará uma série de desequilíbrios físico-químicos com severas alterações no habitat natural.

10. Os airbags de segurança dos automóveis são acionados com o impacto, que envia um sinal elétrico para o dispositivo e inicia a reação explosiva do trinitreto de sódio (NaN_3), produzindo sódio metálico e nitrogênio molecular, conforme a equação:



O gás produzido tem função de inflar o airbag. Esse tipo de dispositivo contém, aproximadamente, 100 g de NaN_3 .

Considere: $PV = nRT$; $P = 1 \text{ atm}$; $T = 25^\circ\text{C}$;

$$R = 0,0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}}; 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$$

$$\text{Massas molares: } \text{NaN}_3 = 65 \frac{\text{g}}{\text{mol}}; \text{N}_2 = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}; \text{Na} = 23 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Nesse dispositivo, o volume de gás produzido, em litro, é

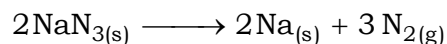
- a) 4,7.
- b) 9,4.
- c) 18,8.
- d) 56,5.
- e) 113,0.

Resolução:

Alternativa D

$$R = 0,0821 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}; T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

$$P = 1 \text{ atm}; \text{NaN}_3 = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$2 \times 65 \text{ g} \text{ ————— } 3 \text{ mol}$$

$$100 \text{ g} \text{ ————— } n_{\text{N}_2}$$

$$n_{\text{N}_2} = \frac{100 \text{ g} \times 3 \text{ mol}}{2 \times 65 \text{ g}} = \frac{30}{13} \text{ mol}$$

$$P \times V_{\text{N}_2} = n_{\text{N}_2} \times R \times T$$

$$1 \text{ atm} \times V_{\text{N}_2} = \frac{30}{13} \text{ mol} \times 0,0821 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \times 298 \text{ K}$$

$$V_{\text{N}_2} = 56,459 \text{ L} = 56,5 \text{ L}$$

11. Uma prática que os brasileiros costumam realizar é a degustação de doces em compotas. O conhecimento popular indica que não é aceitável deixar o mesmo talher usado na degustação e levado à boca dentro da compoteira aberta, em contato com o doce. Essa indicação se deve ao fato de que o doce, no pensamento popular, poderá azedar.

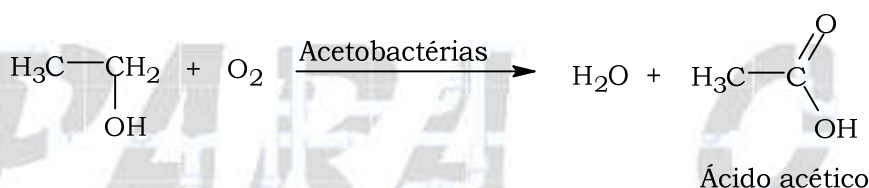
Essa prática popular encontra respaldo no pensamento científico, uma vez que o doce realmente poderá azedar em razão da

- a) oxidação do doce pelo contato com o ar.
- b) contaminação por microrganismos, que irão fermentá-lo.
- c) ação das enzimas salivares que foram transferidas para o doce após a degustação.
- d) evaporação dos conservantes que mantêm a solução da compota em equilíbrio químico.
- e) degradação dos componentes doces da compota em reação com compostos químicos do talher.

Resolução:

Alternativa B

O doce poderá azedar devido à fermentação acética, que pode ocorrer pelo contato com microrganismos (acetobactérias). Neste caso ocorre a oxidação do etanol, que se transforma em ácido acético.



12. Dores abdominais, vômito e diarreia são sintomas de doença celíaca, uma síndrome autoimune hereditária que provoca inflamação no tecido intestinal após a ingestão de glúten. O glúten é uma proteína presente em vegetais como o trigo, a cevada e o centeio. Uma pessoa com esses sintomas, que ingeriu arroz, bife com creme de leite, salada de alface e tomate, lasanha e ovo cozido, após exames laboratoriais, foi diagnosticada como portadora dessa doença, o que gerou um encaminhamento médico necessário.

Qual dos alimentos ingeridos pela pessoa o médico precisou eliminar da dieta?

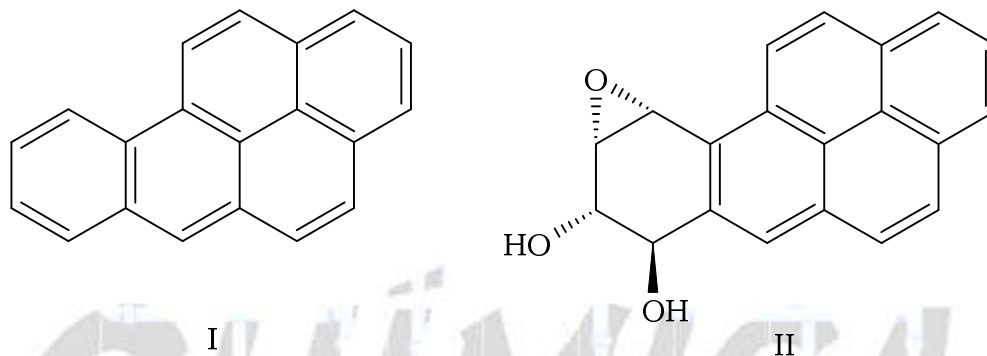
- a) Arroz.
- b) Lasanha.
- c) Ovo cozido.
- d) Bife com creme de leite.
- e) Salada de alface e tomate.

Resolução:

Alternativa B

Dos alimentos listados, apenas a Lasanha é feita de farinha de trigo que contém glúten.

13. A primeira relação entre câncer e produtos de combustão data de 1775, realizada na Inglaterra, na qual foi descrita a elevada incidência de câncer em jovens limpadores de chaminés, os quais tinham contato diário com fumaça e alcatrão. O benzopireno (**I**) foi o primeiro composto carcinogênico isolado do alcatrão. Esse hidrocarboneto aromático policíclico é convertido, por meio de uma biotransformação, no composto (**II**), que é o real causador do câncer.



BARBOSA, L. C. A. **Introdução à química orgânica**.
São Paulo: Pearson, 2010 (adaptado).

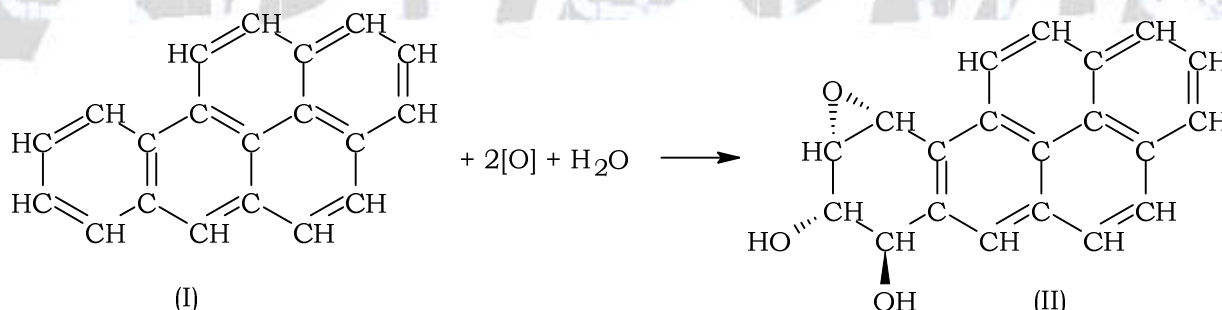
A biotransformação do composto (**I**) em (**II**) corresponde a uma reação de

- a) adição.
- b) oxidação.
- c) eliminação.
- d) substituição.
- e) hidrogenação.

Resolução:

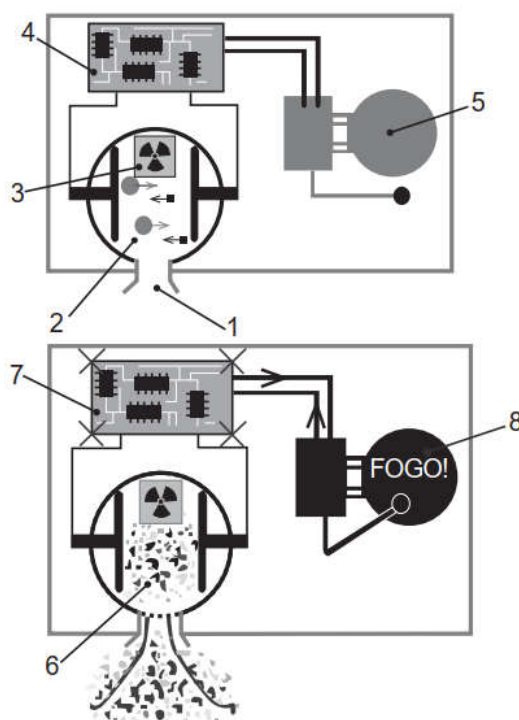
Alternativa B

A biotransformação do composto (**I**) em (**II**) corresponde a uma reação de oxidação, como se percebe pela presença de átomos de oxigênio no produto tóxico.



14. Detectores de fumaça baseados em ionização funcionam como se fossem um “nariz eletrônico”, acusando a presença de moléculas incomuns (fumaça) em seu interior. Dentro do aparelho, conforme esquematizado na figura, existe uma câmara de ionização aberta para o ar (1) e preenchida com íons (2) formados pelos choques das moléculas do ar com as partículas emitidas pelo elemento químico amerício $^{243}_{95}\text{Am}$ (3). O amerício expela, no interior da câmara, pequenas partículas radioativas, chamadas partículas alfa, que são núcleos de átomos de ^4_2He . Com o choque, são formados cátions e elétrons, que transitam em direções opostas entre dois eletrodos. Enquanto houver cátions e elétrons se movendo no interior da câmara, uma corrente se estabelece entre os eletrodos no circuito (4) e, por se considerar que tudo está bem, o alarme (5) permanece em silêncio.

Entretanto, se um incêndio acontecer, partículas de fumaça entram no detector e começam a obstruir a câmara de ionização (6). As partículas de fumaça se prendem aos íons, e o circuito no detector acusa essa mudança imediatamente (7), acionando o alarme (8). Assim que o incêndio é controlado, e a fumaça é removida, a câmara de detecção fica limpa, os íons voltam a se deslocar entre os eletrodos como antes, o circuito é desligado e o alarme para de tocar.



Disponível em: www.explainthatstuff.com. Acesso em: 3 dez. 2018 (adaptado).

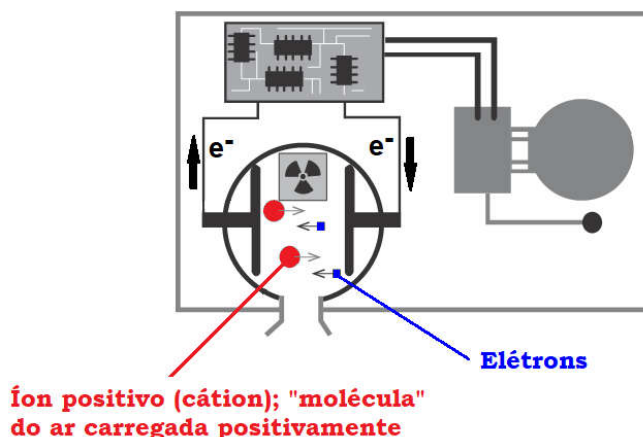
O sensor percebe a fumaça quando ela interrompe o(a)

- a) fissão nuclear do gás hélio.
- b) passagem de corrente elétrica.
- c) transmutação das moléculas do ar.
- d) decaimento radioativo do amerício.
- e) fusão nuclear entre o hélio e o amerício.

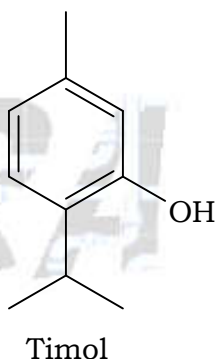
Resolução:

Alternativa B

O sensor percebe a fumaça quando ela interrompe a passagem de corrente elétrica.



15. O timol é encontrado em óleos essenciais de ervas aromáticas, como o tomilho e o orégano. Apesar de pouco solúvel em água, o timol é solúvel em uma solução de hidróxido de sódio.



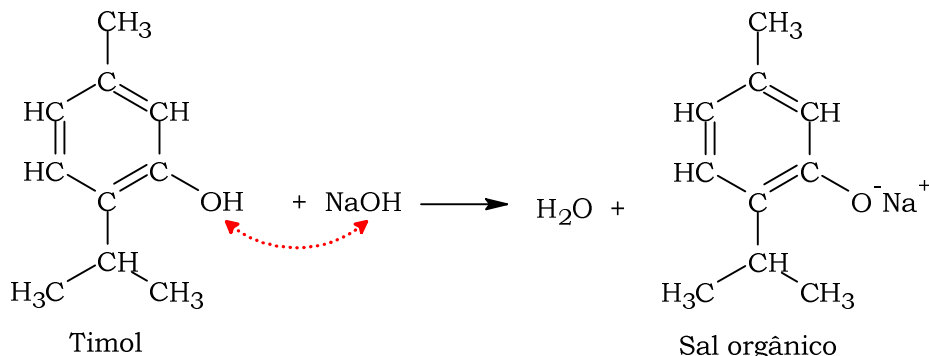
A dissolução desse composto em uma solução de hidróxido de sódio se deve ao(à)

- a) formação de um sal orgânico.
- b) ataque dos íons hidróxido ao anel aromático.
- c) complexação dos elétrons pi do anel aromático com o íon sódio.
- d) formação de ligações de hidrogênio entre a hidroxila fenólica do timol e os íons hidróxido.
- e) aumento da polaridade do solvente mediante a dissolução do hidróxido de sódio na água.

Resolução:

Alternativa A

O Timol apresenta o grupo fenol, que possui caráter ácido, conseqüentemente pode reagir com uma base forte como o hidróxido de sódio (NaOH), formando um sal orgânico.



16. A bula de um determinado medicamento traz as seguintes informações:

Volume do frasco = 500 mL de solução
Composição:
Cloreto de potássio = 75 mg
Cloreto de sódio = 0,07 g
Glicose = 0,00008 kg

De acordo com as informações apresentadas na bula, a substância que se encontra em maior concentração e a não condutora de corrente elétrica, quando em solução aquosa, são, respectivamente,

- a) glicose e glicose.
- b) glicose e cloreto de sódio.
- c) cloreto de sódio e glicose.
- d) cloreto de potássio e glicose.
- e) cloreto de sódio e cloreto de potássio.

Resolução:

Alternativa A

Cálculos das concentrações:

$$V = 500 \text{ mL} = 0,5 \text{ L}$$

$$m_{\text{KCl}} = 75 \text{ mg} = 75 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$C_{\text{KCl}} = \frac{m_{\text{KCl}}}{V} = \frac{75 \times 10^{-3} \text{ g}}{0,5 \text{ L}} \Rightarrow C_{\text{KCl}} = 0,15 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$m_{\text{NaCl}} = 0,07 \text{ g}$$

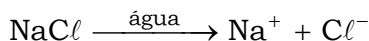
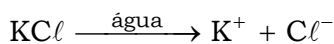
$$C_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}}}{V} = \frac{0,07 \text{ g}}{0,5 \text{ L}} \Rightarrow C_{\text{NaCl}} = 0,14 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 0,00008 \text{ kg} = 0,00008 \times 10^3 \text{ g}$$

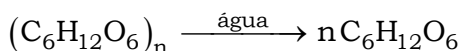
$$C_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}}{V} = \frac{0,00008 \times 10^3 \text{ g}}{0,5 \text{ L}} \Rightarrow C_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 0,16 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\underbrace{0,16 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}_{\text{Glicose}} > \underbrace{0,15 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}_{\text{Cloreto de potássio}} > \underbrace{0,14 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}_{\text{Cloreto de sódio}}$$

Os sais cloreto de potássio (KCl) e cloreto de sódio ($NaCl$) são solúveis e sofrem dissociação iônica em água, ou seja, ocorre a formação de íons em solução. Conseqüentemente pode-se classificá-los como substâncias condutoras de corrente elétrica em solução aquosa.

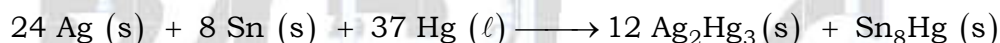


A glicose ($C_6H_{12}O_6$) é um composto molecular que se dissolve em água, porém não sofre dissociação iônica, logo não ocorre formação de íons em solução, ou seja, é uma substância não condutora de corrente elétrica em solução aquosa.



Conclusão: a substância que se encontra em maior concentração e que não é condutora de corrente elétrica, quando em solução aquosa é a glicose.

17. Um dos materiais mais antigos e ainda utilizados na restauração dos dentes são as amálgamas, um produto da combinação de mercúrio (Hg) com prata (Ag) e estanho (Sn), como apresenta a equação química:



Os materiais formados pelos elementos citados são caracterizados como

- a) precipitados.
- b) ligas metálicas.
- c) compostos iônicos.
- d) produtos de oxidação.
- e) compostos covalentes.

Resolução:

Alternativa B

A combinação ou mistura homogênea entre mercúrio (Hg) e outros metais, como a prata, é conhecida como amálgama ou liga metálica. Nas amálgamas pode ocorrer a formação de fases mais resistentes compostas por substâncias derivadas da reação do mercúrio com outro metal, como é o caso do Ag_2Hg_3 e Sn_8Hg .

18. Um menino está ajudando sua mãe na cozinha. Ela lhe pede que tire do fogo uma panela que já estava lá há bastante tempo, em fogo baixo, orientando-lhe que tome cuidado para não se queimar, buscando tocar apenas no cabo de madeira, e não na base de metal da panela.

A mãe lhe fez essa recomendação porque o metal, em relação à madeira, apresenta maior

- a) calor específico.
- b) energia interna.
- c) temperatura.
- d) condutividade térmica.
- e) coeficiente de dilatação térmica.

Resolução:

Alternativa D

O metal, em relação à madeira, apresenta maior condutividade térmica, ou seja, conduz calor com maior eficiência. Já, a madeira funciona como uma “espécie de isolante térmico” devido a sua baixa condutibilidade térmica.

19. O Brasil foi o primeiro país a usar o álcool em larga escala como combustível de automóvel. Hoje, a indústria automobilística produz e equipa os automóveis com motores que funcionam tanto com gasolina como com álcool, ou ainda com uma mistura dos dois. No Brasil, o álcool é obtido principalmente da cana-de-açúcar, razão pela qual o classificam como biocombustível.

Com essa atitude, contribui-se diretamente para a

- a) preservação de rios e lagos.
- b) preservação da biodiversidade.
- c) diminuição do buraco da camada de ozônio.
- d) preservação de espécies ameaçadas de extinção.
- e) diminuição da emissão efetiva de dióxido de carbono.

Resolução:

Alternativa E

A cana-de-açúcar é considerada um recurso renovável, pois pode ser replantada, razão pela qual o etanol, derivado da mesma, é classificado como biocombustível. Os biocombustíveis são considerados relevantes na diminuição da emissão efetiva de dióxido de carbono (CO_2).

20. Os combustíveis são materiais utilizados na produção de energia que, dependendo da sua composição, podem produzir diferentes substâncias. Por exemplo, numa queima completa, o hidrogênio se transforma em H_2O ; e o carbono, em CO_2 .

O quadro apresenta as entalpias de combustão de alguns combustíveis nas condições padrão.

Combustível	Fórmula	Entalpia padrão de combustão $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right)$
Carbono	C	- 394
Etino	C ₂ H ₂	- 1 300
Propano	C ₃ H ₈	- 2 220
Butano	C ₄ H ₁₀	- 2 878
Octano	C ₈ H ₁₈	- 5 471

ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. São Paulo: Bookman, 2018 (adaptado).

Visando a redução do impacto ambiental, qual dos combustíveis listados libera maior quantidade de energia com menor produção de CO₂?

- Carbono.
- Etino.
- Propano.
- Butano.
- Octano.

Resolução:

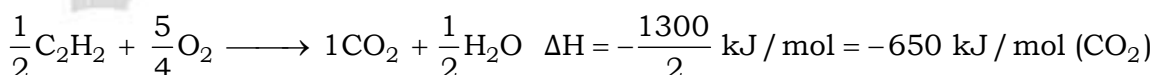
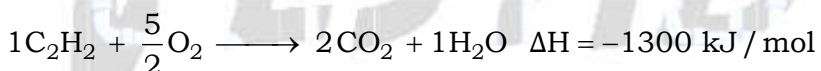
Alternativa C

Carbono :



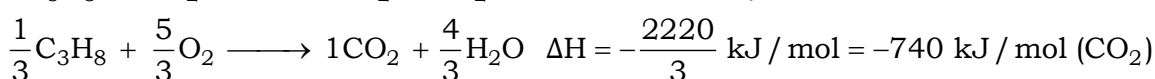
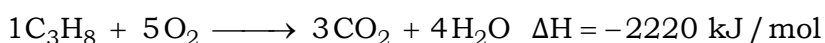
Energia liberada para 1 mol de CO₂ = 394 kJ

Etino :



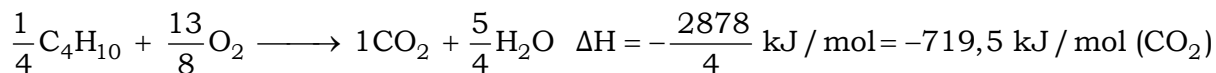
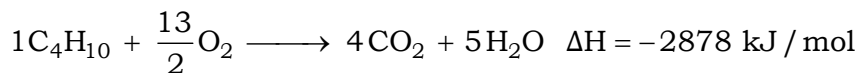
Energia liberada para 1 mol de CO₂ = 650 kJ

Propano :



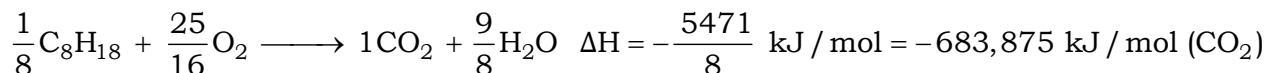
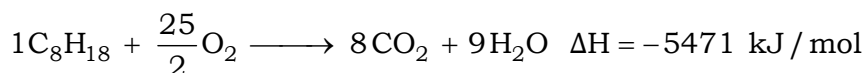
Energia liberada para 1 mol de CO₂ = 740 kJ

Butano :



Energia liberada para 1 mol de CO₂ = 719,5 kJ

Octano :

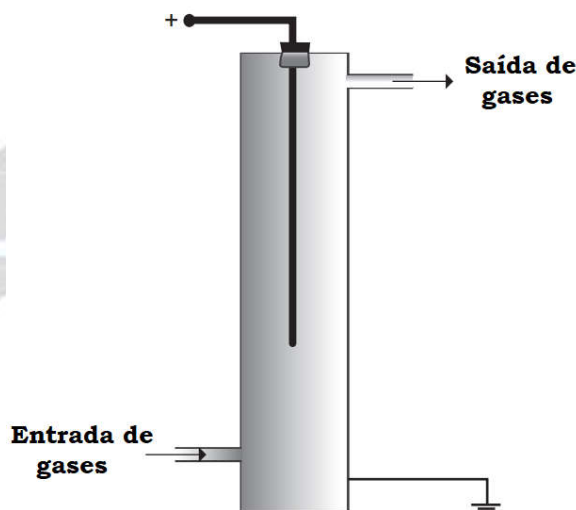


Energia liberada para 1 mol de CO₂ = 683,875 kJ

Conclusão: para cada combustível, comparando-se a energia liberada por mol de CO₂ formado, o propano libera maior quantidade de energia (740 kJ).

21. Para reduzir a poluição atmosférica gerada pela emissão de fumaça por grandes indústrias, utilizam-se precipitadores eletrostáticos. Sua função é suprimir os gases poluentes antes que sejam lançados para a atmosfera.

A figura ilustra um precipitador constituído, basicamente, por uma entrada e uma saída de gases e por um fio grosso de cobre, conectado a uma fonte de tensão. O acúmulo de cargas no fio de cobre induz a polarização das partículas poluentes. Os gases poluídos são injetados pela entrada de gases, e os gases sem poluentes são lançados na atmosfera pela saída do precipitador.



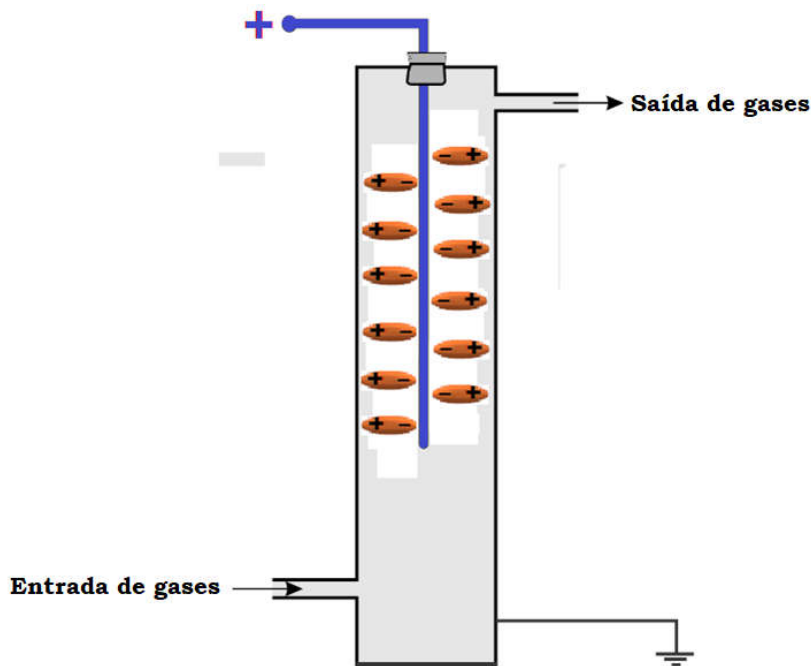
No precipitador eletrostático, as partículas poluentes são

- atraídas e se acumulam no fio carregado.
- decompostas em moléculas não poluentes.
- ionizadas e podem ser lançadas na atmosfera.
- repelidas pelo fio carregado e se acumulam na parede do tubo.
- induzidas a fazer ligações iônicas, formando íons não poluentes.

Resolução:

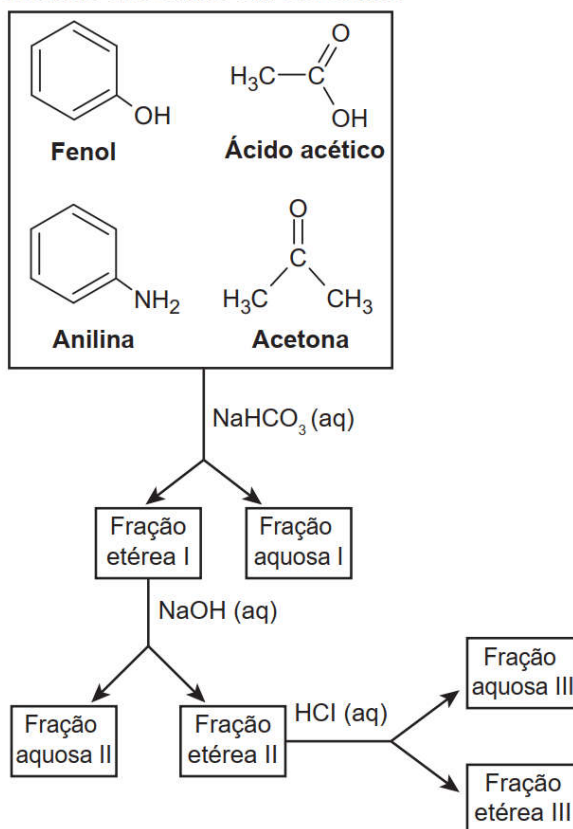
Alternativa A

No precipitador eletrostático ocorrem dispersões de London. As partículas poluentes, induzidas eletrostaticamente ou polarizadas, são atraídas e se acumulam no fio carregado.



22. A fim de reaproveitar o resíduo de um processo industrial, cuja composição está indicada, foi proposto um tratamento seguindo o esquema de separações apresentado.

Resíduo dissolvido em éter etílico



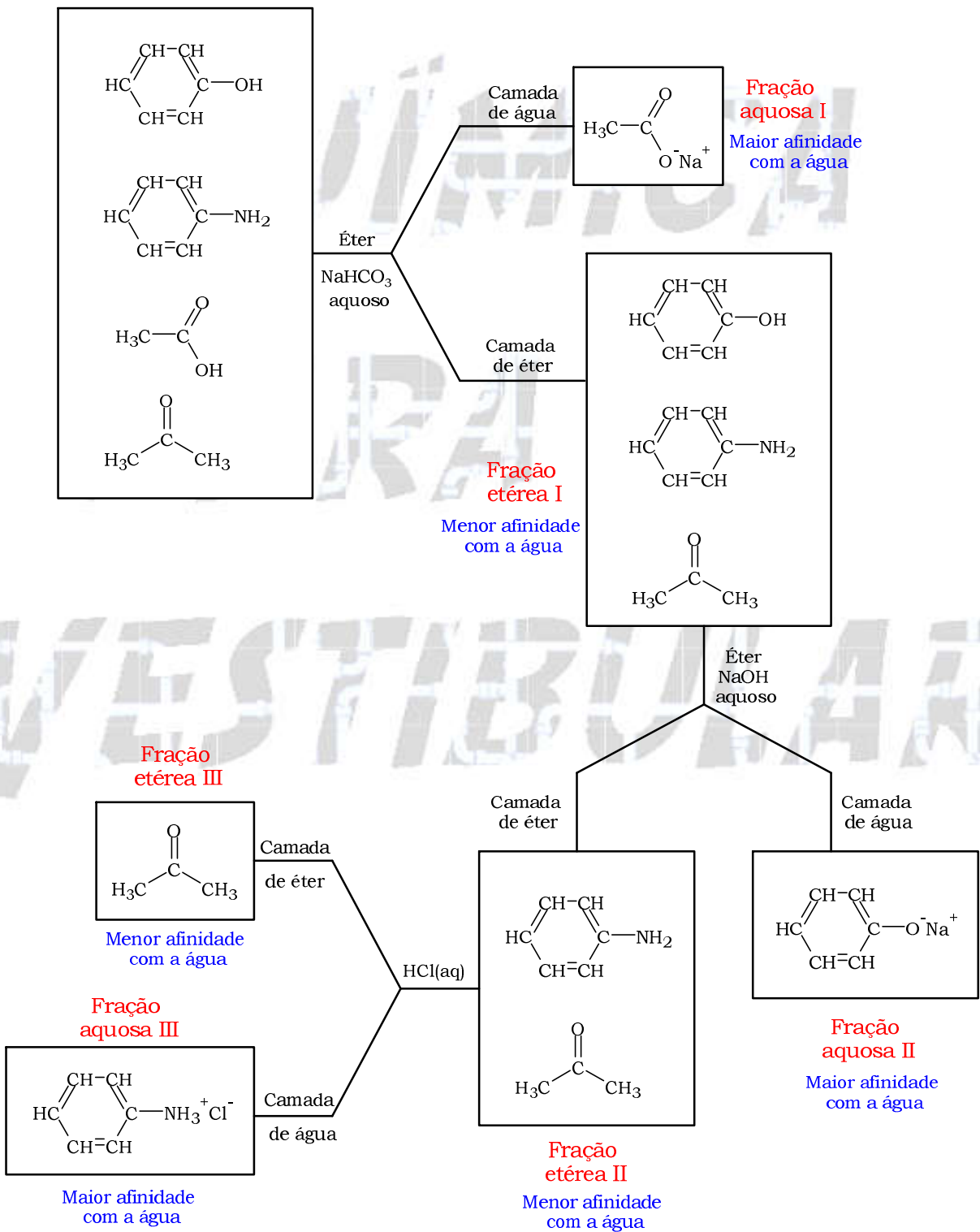
Os componentes do resíduo que estão presentes nas frações aquosas II e III são, respectivamente,

- a) fenol e anilina.
- b) fenol e acetona.
- c) anilina e acetona.
- d) ácido acético e anilina.
- e) ácido acético e acetona.

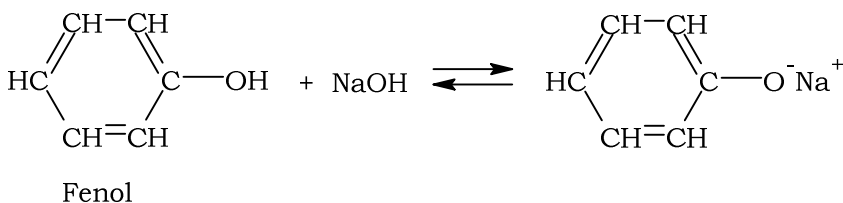
Resolução:

Alternativa A

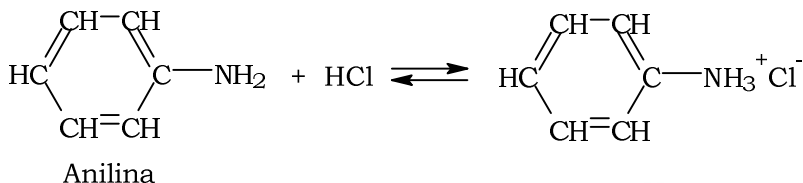
Esquemáticamente, vem:



Fração aquosa II:



Fração aquosa III:



23. Bebidas alcoólicas, algumas soluções desinfetantes ou até álcool combustível são exemplos de misturas constituídas por etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) e água. A “afinidade” entre esses líquidos é suficiente para possibilitar que a mistura formada por 500 mL de água e 500 mL de etanol origine uma solução de 970 mL, em um processo que envolve liberação de pequena quantidade de energia.

De certa forma, isso constitui um problema para os fabricantes, uma vez que, para obterem um litro dessa mistura, necessitariam misturar mais do que 500 mL de cada um dos líquidos.

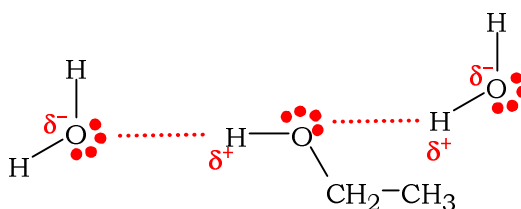
Do ponto de vista da química, a que se deve essa variação de volume?

- a) À redução do volume das moléculas.
- b) Ao abaixamento da massa molecular.
- c) À formação de ligações covalentes mais fortes.
- d) À diminuição do grau de agitação das moléculas.
- e) Ao estabelecimento de interações intermoleculares mais intensas.

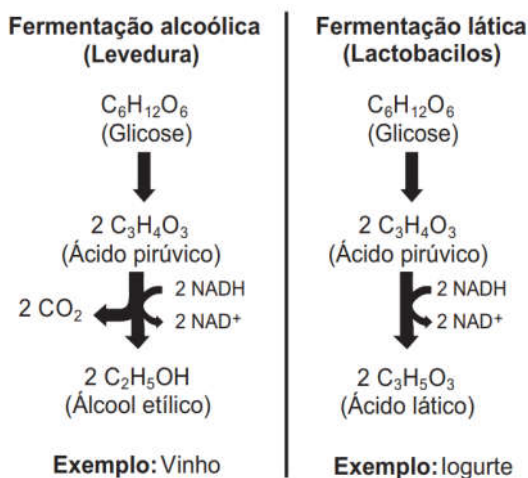
Resolução:

Alternativa E

A interação entre o etanol e a água ocorre por ligações de hidrogênio. Estas interações provocam a contração de volume da mistura homogênea ou solução.



24. Diferentemente da respiração aeróbica, alguns microrganismos realizam processos catabólicos que levam à obtenção de moléculas orgânicas de interesse comercial, conforme ilustrado. O conhecimento dessas vias metabólicas é importante, por exemplo, para a fabricação de produtos alimentícios.



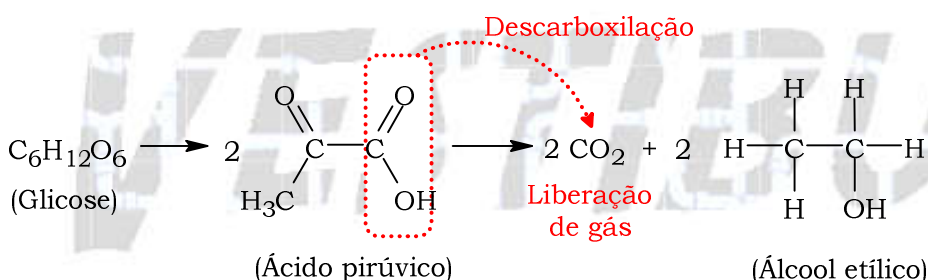
Esses processos de fermentação têm em comum a

- a) liberação de gases.
- b) descarboxilação do ácido.
- c) participação de procariontes.
- d) oxidação completa do substrato.
- e) formação de produtos metabolizáveis.

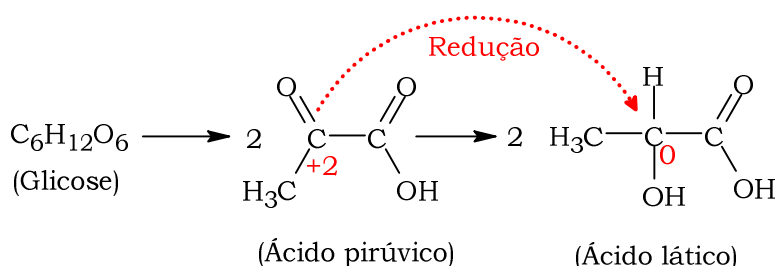
Resolução:

Alternativa E

Fermentação alcoólica (Levedura):

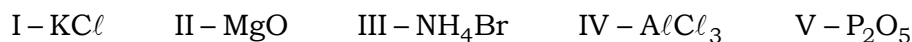


Fermentação láctica (Lactobacilos):



Esses processos de fermentação têm em comum a formação de produtos metabolizáveis, que podem ser assimilados por organismos, como o etanol (C_2H_5OH) e o ácido láctico ($C_3H_6O_3$).

25. Solos ácidos apresentam baixo valor de pH, e o plantio de culturas nesse meio acarreta baixa produção agrícola. Entretanto, esse problema pode ser contornado adicionando-se substâncias que, ao entrarem em contato com a água, liberam íons OH^- , que neutralizam os íons H_3O^+ presentes no solo e elevam o seu pH. Para esse objetivo, um agricultor tem comercialmente à disposição as espécies químicas enumeradas:

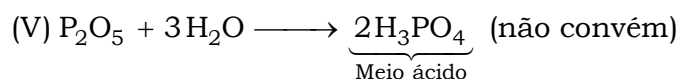
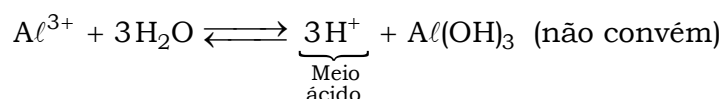
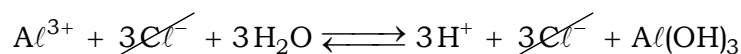
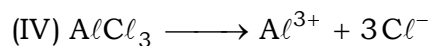
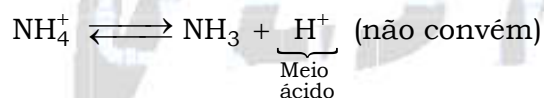
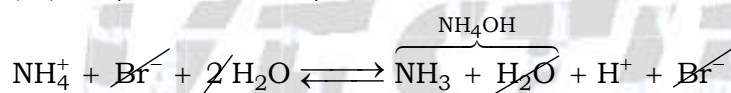
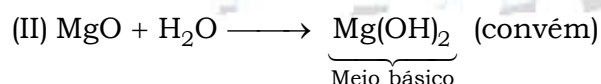
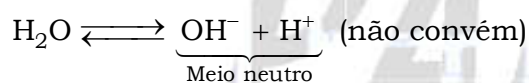
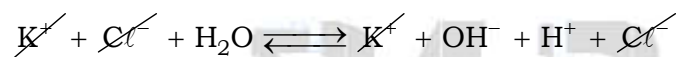
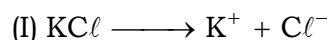


Para a correção do pH desse solo, o agricultor deverá utilizar a espécie química indicada pelo número

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

Resolução:

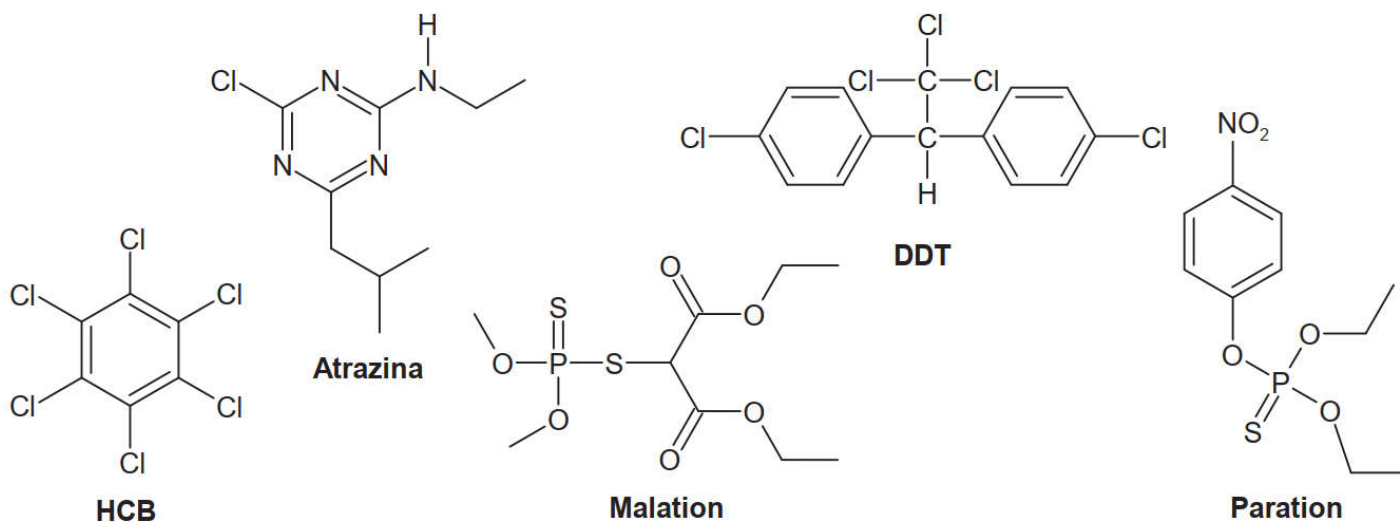
Alternativa B



O agricultor deverá utilizar a espécie química indicada pelo número II (MgO), pois apresenta caráter básico.

25. Considere que o leite materno, após sete meses do parto, é um alimento cujos principais constituintes são lipídeos. Uma mulher que está amamentando ingere, rotineiramente, alimentos contaminados com os pesticidas HCB, DDT, atrazina, paration e malation, cujas estruturas e dados de solubilidade em água estão apresentados no quadro.

Pesticida	Atrazina	DDT	HCB	Malation	Paration
Solubilidade em água (ppm)	35-70	0,0034	0,0062	145	24



O pesticida transmitido a um lactente (bebê em amamentação) de dez meses, em maior proporção, é o:

- Atrazina.
- DDT.
- HCB.
- Malation.
- Paration.

Resolução:

Alternativa B

Após sete meses do parto, o leite materno é um alimento cujos principais constituintes são lipídeos, ou seja, compostos químicos predominantemente apolares. Isto significa que se deve procurar na tabela fornecida no enunciado da questão, o pesticida menos solúvel em água e, conseqüentemente, mais solúvel em lipídeos (gorduras). Este pesticida é o DDT (0,0034 ppm).